

# 斜面の安定計算サンプルデータ

## 計算結果出力例

### SampleR2

ニューマーク法によるレベルⅡ耐震性能を勘案した  
動的変形解析サンプル

# 目次

|                  |    |
|------------------|----|
| 1章 安定計算条件        | 1  |
| 1.1 設計条件         | 1  |
| 1.2 計算条件         | 1  |
| 1.3 形状・属性        | 2  |
| 1.3.1 計算対象範囲     | 2  |
| 1.3.2 土質ブロック     | 2  |
| 1.3.3 格子範囲       | 4  |
| 1.3.4 分布荷重       | 4  |
| 1.3.5 ネバーカットライン  | 4  |
| 1.3.6 マストカットライン  | 4  |
| 1.4 土質物性値一覧      | 4  |
| 1.5 ニューマーク法解析条件  | 4  |
| 2章 臨界面の計算結果(震度法) | 6  |
| 2.1 臨界面の結果一覧     | 6  |
| 2.2 臨界面の詳細結果     | 8  |
| 2.2.1 滑動         | 8  |
| 2.2.2 抵抗         | 12 |
| 2.3 格子点安全率       | 15 |

# 1章 安定計算条件

データファイル : SampleR2

## 1.1 設計条件

設計基準 : 設計要領第一集 土工編 [ 東 / 中 / 西日本高速道路株式会社 ]

設計対象 : 道路盛土

水の状態 : 空虚時

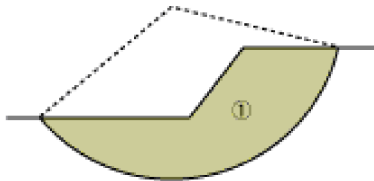
水の単位体積重量  $w$  10.00(kN/m<sup>3</sup>)

破壊基準 : 全応力法

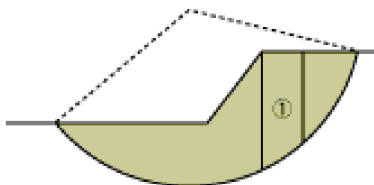
すべりの種類 : 円弧すべり

計算法 : 修正Fellenius法

単位重量 ・ 間隙水圧 $u$ の取扱い



|            |    |
|------------|----|
|            | 滑動 |
| (1)地下水面より上 | t  |



|            |    |
|------------|----|
|            | 抵抗 |
| (1)地下水面より上 | t  |

## 1.2 計算条件

### (1) 計算方法の設定

計算種別 : 地震時(震度法)

設計震度  $k_h$  0.150

設計震度  $k_v$  0.000

地震時慣性力をせん断抵抗に考慮する

地震時慣性力の作用位置 : スライス重心

荷重

集中荷重、分布荷重をせん断抵抗に考慮する

鉛直力、水平力とも考慮する

臨界面種別 : 最小安全率臨界面

必要抑止力 $P_{req}$ の計算を行う

計画安全率  $F_{sp}$  1.20

すべり円中心

すべり円を格子範囲とする

格子内コンターラインの描画を行わない

すべり円半径

すべり円半径を固定としない

すべり円半径の刻み幅  $R$  1.000 (m)

スライス分割幅  $b$  0.200(m)

表層すべりの制御

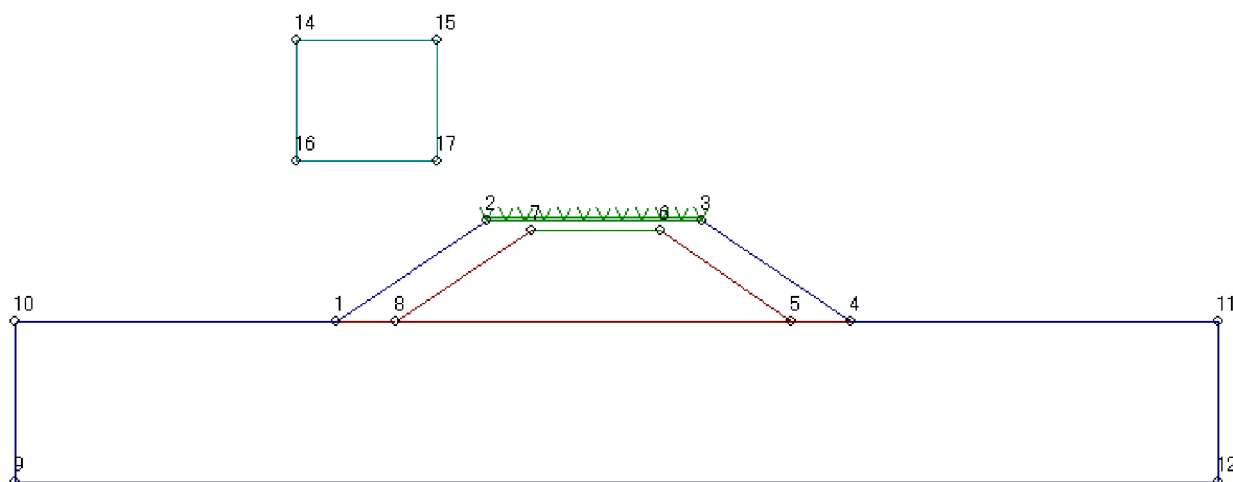
最小すべり幅 0.00(m)

対策工(抑制工)

押え盛土の計算を行わない

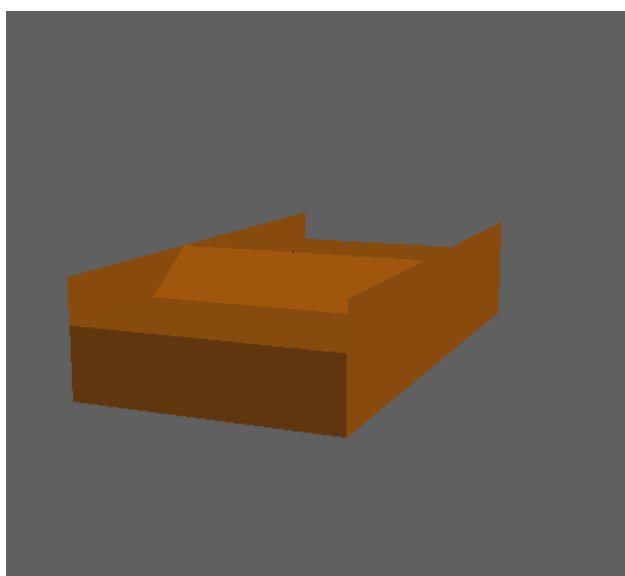
地下水排除工における地下水位低下量の計算を行わない

1.3 形状・属性



1.3.1 計算対象範囲

| ID | X (m)  | Y (m)  |
|----|--------|--------|
| 9  | 0.000  | 0.000  |
| 10 | 0.000  | 8.000  |
| 1  | 16.000 | 8.000  |
| 2  | 23.500 | 13.000 |
| 3  | 34.200 | 13.000 |
| 4  | 41.700 | 8.000  |
| 11 | 60.000 | 8.000  |
| 12 | 60.000 | 0.000  |
| 9  | 0.000  | 0.000  |



1.3.2 土質ブロック

(1)ブロック名：盛土（路肩）

| ID | X (m)  | Y (m)  |
|----|--------|--------|
| 1  | 16.000 | 8.000  |
| 2  | 23.500 | 13.000 |
| 3  | 34.200 | 13.000 |
| 4  | 41.700 | 8.000  |
| 5  | 38.700 | 8.000  |

| ID | X (m)  | Y (m)  |
|----|--------|--------|
| 6  | 32.200 | 12.500 |
| 7  | 25.700 | 12.500 |
| 8  | 19.000 | 8.000  |
| 1  | 16.000 | 8.000  |

| 土性項目              | 記号(単位)                   | 物性値   |
|-------------------|--------------------------|-------|
| 湿潤単位体積重量          | t (kN/m <sup>3</sup> )   | 17.0  |
| 飽和単位体積重量          | sat (kN/m <sup>3</sup> ) | 20.0  |
| 水中単位体積重量          | ' (kN/m <sup>3</sup> )   | 10.2  |
| 全応力法における見かけの粘着力   | C0 (kN/m <sup>2</sup> )  | 3.50  |
| 全応力法における見かけの内部摩擦角 | u (度)                    | 30.50 |
| 地震時設計震度の補正係数      |                          | 1.0   |

粘着力に対して深度による増加を考慮しない

せん断強度の増加

強度増加を考慮しない

(2)ブロック名：盛土(車道)

| ID | X (m)  | Y (m)  |
|----|--------|--------|
| 8  | 19.000 | 8.000  |
| 7  | 25.700 | 12.500 |
| 6  | 32.200 | 12.500 |
| 5  | 38.700 | 8.000  |
| 8  | 19.000 | 8.000  |

| 土性項目              | 記号(単位)                   | 物性値   |
|-------------------|--------------------------|-------|
| 湿潤単位体積重量          | t (kN/m <sup>3</sup> )   | 18.0  |
| 飽和単位体積重量          | sat (kN/m <sup>3</sup> ) | 20.0  |
| 水中単位体積重量          | ' (kN/m <sup>3</sup> )   | 8.0   |
| 全応力法における見かけの粘着力   | C0 (kN/m <sup>2</sup> )  | 7.50  |
| 全応力法における見かけの内部摩擦角 | u (度)                    | 24.00 |
| 地震時設計震度の補正係数      |                          | 1.0   |

粘着力に対して深度による増加を考慮しない

せん断強度の増加

強度増加を考慮しない

(3)ブロック名：基礎地盤

| ID | X (m)  | Y (m) |
|----|--------|-------|
| 9  | 0.000  | 0.000 |
| 10 | 0.000  | 8.000 |
| 1  | 16.000 | 8.000 |
| 8  | 19.000 | 8.000 |
| 5  | 38.700 | 8.000 |
| 4  | 41.700 | 8.000 |
| 11 | 60.000 | 8.000 |
| 12 | 60.000 | 0.000 |
| 9  | 0.000  | 0.000 |

| 土性項目              | 記号(単位)                   | 物性値   |
|-------------------|--------------------------|-------|
| 湿潤単位体積重量          | t (kN/m <sup>3</sup> )   | 18.5  |
| 飽和単位体積重量          | sat (kN/m <sup>3</sup> ) | 19.5  |
| 水中単位体積重量          | ' (kN/m <sup>3</sup> )   | 9.5   |
| 全応力法における見かけの粘着力   | C0 (kN/m <sup>2</sup> )  | 18.00 |
| 全応力法における見かけの内部摩擦角 | u (度)                    | 36.00 |
| 地震時設計震度の補正係数      |                          | 1.0   |

粘着力に対して深度による増加を考慮しない

せん断強度の増加

強度増加を考慮しない

### 1.3.3 格子範囲

| ID | X (m)  | Y (m)  |
|----|--------|--------|
| 17 | 21.000 | 16.000 |
| 16 | 14.000 | 16.000 |
| 14 | 14.000 | 22.000 |
| 15 | 21.000 | 22.000 |

検討格子分割幅 X 1.00(m)  
Y 1.00(m)

### 1.3.4 分布荷重

#### (1)分布荷重1

| ID | X (m)  | Y (m)  |
|----|--------|--------|
| 2  | 23.500 | 13.000 |
| 3  | 34.200 | 13.000 |

荷重強度 右(上)端 10.0(kN/m<sup>2</sup>)  
左(下)端 10.0(kN/m<sup>2</sup>)  
角度 0.0(度)  
分散角度 0.0(度)

### 1.3.5 ネバーカットライン

#### (1)ネバーカットライン1

| ID | X (m)  | Y (m) |
|----|--------|-------|
| 10 | 0.000  | 8.000 |
| 9  | 0.000  | 0.000 |
| 12 | 60.000 | 0.000 |
| 11 | 60.000 | 8.000 |

### 1.3.6 マストカットライン

#### (1)マストカットライン1

| ID | X (m)  | Y (m)  |
|----|--------|--------|
| 7  | 25.700 | 12.500 |
| 6  | 32.200 | 12.500 |

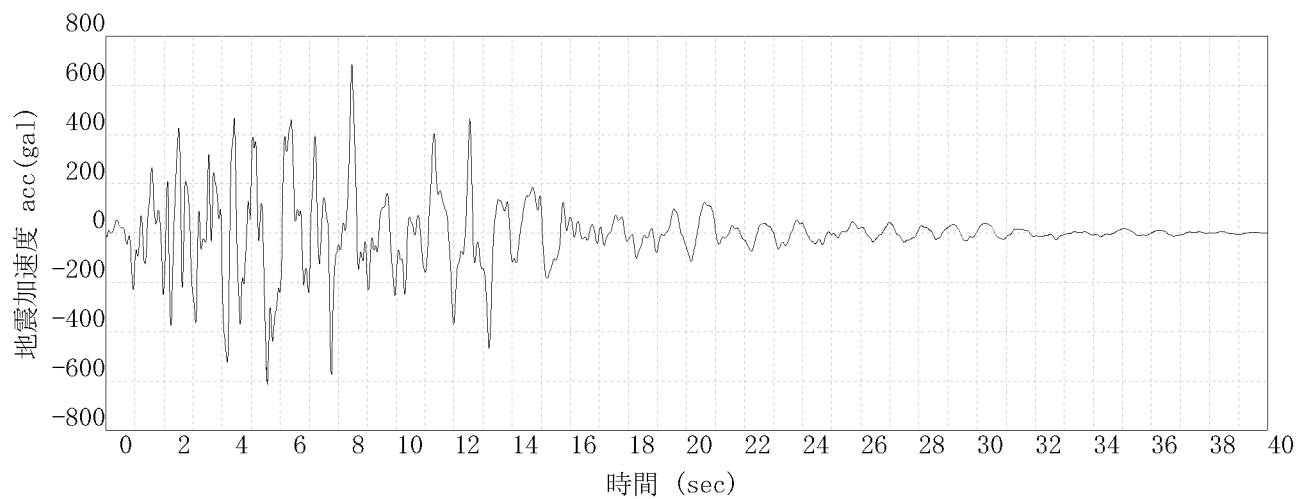
## 1.4 土質物性値一覧

| ブロック名  | 土の重量                              |                                     |                                   | 土性                                |                                    |                    |                   |
|--------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------|-------------------|
|        | 湿潤重量<br>t<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | 飽和重量<br>sat<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | 水中重量<br>'<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | 粘着力<br>Co<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | 増加係数<br>k1<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | 増加基準値<br>yo<br>(m) | 内部摩擦角<br>u<br>(度) |
| 盛土(路肩) | 17.0                              | 20.0                                | 10.2                              | 3.50                              | —                                  | —                  | 30.50             |
| 盛土(車道) | 18.0                              | 20.0                                | 8.0                               | 7.50                              | —                                  | —                  | 24.00             |
| 基礎地盤   | 18.5                              | 19.5                                | 9.5                               | 18.00                             | —                                  | —                  | 36.00             |

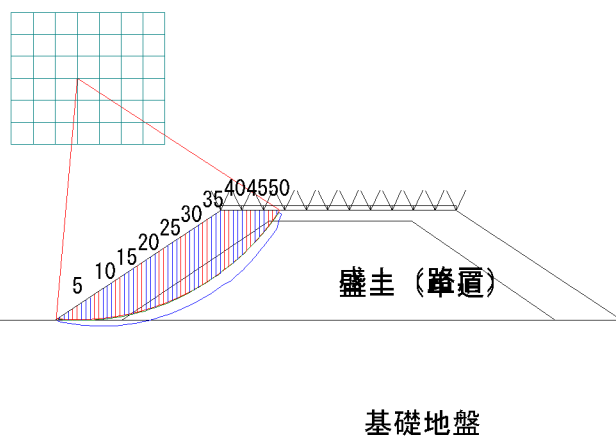
## 1.5 ニューマーク法解析条件

ひずみ軟化 : 強度劣化する  
重力加速度 g : 9.806  
地震波(加速度時刻歴)  
地震波名 :  
地震波形の設定方法 : ファイルから読み込む  
時間間隔 : 0.010 sec

繼續時間 : 40.000 sec



## 2章 臨界面の計算結果(震度法)



### 2.1 臨界面の結果一覧

$$F_s = \frac{\sum (c \cdot \ell + W' \cdot \cos \alpha \cdot \tan \phi)}{\sum (W \cdot \sin \alpha)}$$

$F_s$  : 安全率

$c$  : 粘着力

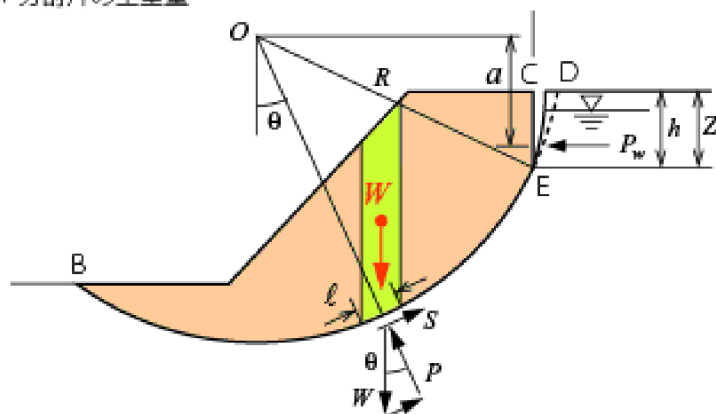
$\ell$  : 分割片で切られたすべり面長

$W'$  : 分割片の有効重量

$\alpha$  : 各分割片で切られたすべり面の中点とすべり円の中心とを結ぶ直線と鉛直線のなす角

$\phi$  : せん断抵抗角

$W$  : 分割片の全重量



$$P_{req} = \frac{F_{sp} \cdot MD - MR}{R}$$

ここに、 $P_{req}$  : 必要抑止力

$F_{sp}$  : 計画安全率

MD : 滑動モーメント

MR : 抵抗モーメント

R : 円弧半径



|                  |              |
|------------------|--------------|
| 解析方法             | 修正Fellenius法 |
| 破壊基準             | 全応力法         |
| すべりの種類           | 円弧すべり        |
| 計画安全率Fsp         | 1.200        |
| 円弧中心X座標(m)       | 17.000       |
| 円弧中心Y座標(m)       | 19.000       |
| 円弧半径R(m)         | 11.000       |
| 安全率Fs            | 1.080        |
| 滑動モーメント MD(kN.m) | 2113.080     |
| 抵抗力              | 207.521      |
| MD/R             | 192.098      |
| 必要抑止力 Preq(kN)   | 22.996       |

## 2.2 臨界面の詳細結果

### 2.2.1 滑動

#### (1)鉛直力による滑動モーメント

$$W = (\text{土塊}W) + (\text{水重量}) + (\text{慣性力}V)$$

$$MDv = W \cdot X$$

ここに、 W : 鉛直方向作用力の総和

MDv : 鉛直方向滑動モーメント

X : 円弧中心からスライス重心までのアーム長

| No | 土塊W<br>(kN) | 水重量<br>(kN) | 慣性力V<br>(kN) | W<br>(kN) | X<br>(m) | MDv<br>(kN.m) |
|----|-------------|-------------|--------------|-----------|----------|---------------|
| 1  | 0.119       | 0.000       | 0.000        | 0.119     | -0.848   | -0.101        |
| 2  | 0.586       | 0.000       | 0.000        | 0.586     | -0.690   | -0.405        |
| 3  | 1.064       | 0.000       | 0.000        | 1.064     | -0.499   | -0.531        |
| 4  | 1.530       | 0.000       | 0.000        | 1.530     | -0.304   | -0.466        |
| 5  | 1.984       | 0.000       | 0.000        | 1.984     | -0.108   | -0.215        |
| 6  | 2.427       | 0.000       | 0.000        | 2.427     | 0.088    | 0.215         |
| 7  | 2.857       | 0.000       | 0.000        | 2.857     | 0.285    | 0.815         |
| 8  | 3.275       | 0.000       | 0.000        | 3.275     | 0.482    | 1.580         |
| 9  | 3.682       | 0.000       | 0.000        | 3.682     | 0.679    | 2.502         |
| 10 | 4.077       | 0.000       | 0.000        | 4.077     | 0.877    | 3.573         |
| 11 | 4.459       | 0.000       | 0.000        | 4.459     | 1.074    | 4.788         |
| 12 | 4.830       | 0.000       | 0.000        | 4.830     | 1.271    | 6.139         |
| 13 | 5.188       | 0.000       | 0.000        | 5.188     | 1.468    | 7.618         |
| 14 | 5.535       | 0.000       | 0.000        | 5.535     | 1.665    | 9.218         |
| 15 | 5.868       | 0.000       | 0.000        | 5.868     | 1.863    | 10.932        |
| 16 | 6.190       | 0.000       | 0.000        | 6.190     | 2.060    | 12.752        |
| 17 | 6.499       | 0.000       | 0.000        | 6.499     | 2.257    | 14.670        |
| 18 | 6.801       | 0.000       | 0.000        | 6.801     | 2.455    | 16.693        |
| 19 | 7.101       | 0.000       | 0.000        | 7.101     | 2.652    | 18.832        |
| 20 | 7.388       | 0.000       | 0.000        | 7.388     | 2.849    | 21.049        |
| 21 | 7.660       | 0.000       | 0.000        | 7.660     | 3.047    | 23.338        |
| 22 | 7.919       | 0.000       | 0.000        | 7.919     | 3.244    | 25.687        |
| 23 | 8.163       | 0.000       | 0.000        | 8.163     | 3.441    | 28.090        |
| 24 | 8.392       | 0.000       | 0.000        | 8.392     | 3.639    | 30.535        |
| 25 | 8.606       | 0.000       | 0.000        | 8.606     | 3.836    | 33.013        |
| 26 | 8.805       | 0.000       | 0.000        | 8.805     | 4.033    | 35.514        |
| 27 | 8.989       | 0.000       | 0.000        | 8.989     | 4.231    | 38.028        |
| 28 | 9.156       | 0.000       | 0.000        | 9.156     | 4.428    | 40.543        |
| 29 | 9.307       | 0.000       | 0.000        | 9.307     | 4.625    | 43.049        |
| 30 | 9.442       | 0.000       | 0.000        | 9.442     | 4.823    | 45.533        |
| 31 | 9.558       | 0.000       | 0.000        | 9.558     | 5.020    | 47.982        |
| 32 | 9.657       | 0.000       | 0.000        | 9.657     | 5.217    | 50.385        |
| 33 | 9.738       | 0.000       | 0.000        | 9.738     | 5.415    | 52.727        |
| 34 | 9.799       | 0.000       | 0.000        | 9.799     | 5.612    | 54.994        |
| 35 | 9.841       | 0.000       | 0.000        | 9.841     | 5.809    | 57.170        |
| 36 | 9.862       | 0.000       | 0.000        | 9.862     | 6.007    | 59.239        |
| 37 | 9.862       | 0.000       | 0.000        | 9.862     | 6.204    | 61.183        |
| 38 | 9.839       | 0.000       | 0.000        | 9.839     | 6.401    | 62.984        |
| 39 | 9.609       | 0.000       | 0.000        | 9.609     | 6.598    | 63.405        |
| 40 | 9.093       | 0.000       | 0.000        | 9.093     | 6.796    | 61.799        |
| 41 | 8.551       | 0.000       | 0.000        | 8.551     | 6.994    | 59.806        |
| 42 | 7.981       | 0.000       | 0.000        | 7.981     | 7.192    | 57.398        |
| 43 | 7.381       | 0.000       | 0.000        | 7.381     | 7.390    | 54.546        |
| 44 | 6.750       | 0.000       | 0.000        | 6.750     | 7.588    | 51.219        |
| 45 | 6.085       | 0.000       | 0.000        | 6.085     | 7.786    | 47.380        |
| 46 | 5.384       | 0.000       | 0.000        | 5.384     | 7.984    | 42.988        |
| 47 | 4.644       | 0.000       | 0.000        | 4.644     | 8.181    | 37.998        |
| 48 | 3.862       | 0.000       | 0.000        | 3.862     | 8.379    | 32.356        |
| 49 | 3.032       | 0.000       | 0.000        | 3.032     | 8.576    | 26.000        |
| 50 | 2.139       | 0.000       | 0.000        | 2.139     | 8.771    | 18.766        |
| 51 | 1.201       | 0.000       | 0.000        | 1.201     | 8.964    | 10.767        |
| 52 | 0.265       | 0.000       | 0.000        | 0.265     | 9.124    | 2.416         |
| +  | 322.036     | 0.000       | 0.000        | 322.036   |          | 1488.212      |
| -  | 0.000       | 0.000       | 0.000        | 0.000     |          | -1.717        |
|    | 322.036     | 0.000       | 0.000        | 322.036   |          | 1486.495      |

(2)水平力による滑動モーメント

$$MDh = H \cdot Y$$

ここに、H : 水平方向地震時慣性力

MDh : 水平方向滑動モーメント

Y : 円弧中心から地震時慣性力までのアーム長

| No | 慣性力H<br>(kN) | Y<br>(m) | MDh<br>(kN.m) |
|----|--------------|----------|---------------|
| 1  | 0.018        | 10.933   | 0.196         |
| 2  | 0.088        | 10.886   | 0.957         |
| 3  | 0.160        | 10.827   | 1.728         |
| 4  | 0.230        | 10.766   | 2.471         |
| 5  | 0.298        | 10.702   | 3.185         |
| 6  | 0.364        | 10.637   | 3.872         |
| 7  | 0.429        | 10.570   | 4.530         |
| 8  | 0.491        | 10.501   | 5.159         |
| 9  | 0.552        | 10.430   | 5.760         |
| 10 | 0.611        | 10.357   | 6.333         |
| 11 | 0.669        | 10.282   | 6.878         |
| 12 | 0.724        | 10.206   | 7.394         |
| 13 | 0.778        | 10.128   | 7.882         |
| 14 | 0.830        | 10.048   | 8.342         |
| 15 | 0.880        | 9.966    | 8.773         |
| 16 | 0.928        | 9.883    | 9.176         |
| 17 | 0.975        | 9.797    | 9.551         |
| 18 | 1.020        | 9.710    | 9.906         |
| 19 | 1.065        | 9.624    | 10.251        |
| 20 | 1.108        | 9.534    | 10.565        |
| 21 | 1.149        | 9.443    | 10.850        |
| 22 | 1.188        | 9.349    | 11.105        |
| 23 | 1.224        | 9.253    | 11.330        |
| 24 | 1.259        | 9.155    | 11.525        |
| 25 | 1.291        | 9.055    | 11.690        |
| 26 | 1.321        | 8.952    | 11.825        |
| 27 | 1.348        | 8.848    | 11.930        |
| 28 | 1.373        | 8.740    | 12.004        |
| 29 | 1.396        | 8.631    | 12.049        |
| 30 | 1.416        | 8.519    | 12.064        |
| 31 | 1.434        | 8.404    | 12.049        |
| 32 | 1.449        | 8.287    | 12.004        |
| 33 | 1.461        | 8.167    | 11.929        |
| 34 | 1.470        | 8.044    | 11.824        |
| 35 | 1.476        | 7.918    | 11.689        |
| 36 | 1.479        | 7.790    | 11.524        |
| 37 | 1.479        | 7.658    | 11.329        |
| 38 | 1.476        | 7.523    | 11.104        |
| 39 | 1.441        | 7.418    | 10.693        |
| 40 | 1.364        | 7.341    | 10.014        |
| 41 | 1.283        | 7.261    | 9.313         |
| 42 | 1.197        | 7.176    | 8.591         |
| 43 | 1.107        | 7.088    | 7.847         |
| 44 | 1.012        | 6.995    | 7.082         |
| 45 | 0.913        | 6.897    | 6.295         |
| 46 | 0.808        | 6.794    | 5.487         |
| 47 | 0.697        | 6.685    | 4.657         |
| 48 | 0.579        | 6.571    | 3.806         |
| 49 | 0.455        | 6.450    | 2.933         |
| 50 | 0.321        | 6.322    | 2.029         |
| 51 | 0.180        | 6.187    | 1.115         |
| 52 | 0.040        | 6.072    | 0.241         |
| +  | 48.305       |          | 412.835       |
| -  | 0.000        |          | 0.000         |
|    | 48.305       |          | 412.835       |

(3)滑動モーメントの集計

鉛直力による MDv : 1486.495  
 水平力による MDh : 412.835  
 静水圧による Mw : 0.000  
 荷重による Mp : 213.750

計 MD : 2113.081(kN.m)  
 (時計回りをプラスとする)

静水圧による滑動モーメント

$M_w = P_w \cdot (y_o - y_g)$   
 Pw : 静水圧合力 (kN)  
 yo : すべり円中心のY座標 (m)  
 yg : 静水圧合力の作用Y座標 (m)

(4)鉛直力による滑動力

$V = (\text{土塊}W) + (\text{水重量}) + (\text{慣性力}V) + (\text{荷重}V)$

| No | 土塊W<br>(kN) | 水重量<br>(kN) | 慣性力V<br>(kN) | 荷重V<br>(kN) | V<br>(kN) | すべり<br>(度) | V.sin<br>(kN) |
|----|-------------|-------------|--------------|-------------|-----------|------------|---------------|
| 1  | 0.119       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 0.119     | -4.424     | -0.009        |
| 2  | 0.586       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 0.586     | -3.598     | -0.037        |
| 3  | 1.064       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 1.064     | -2.602     | -0.048        |
| 4  | 1.530       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 1.530     | -1.585     | -0.042        |
| 5  | 1.984       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 1.984     | -0.563     | -0.020        |
| 6  | 2.427       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 2.427     | 0.461      | 0.020         |
| 7  | 2.857       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 2.857     | 1.486      | 0.074         |
| 8  | 3.275       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 3.275     | 2.513      | 0.144         |
| 9  | 3.682       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 3.682     | 3.541      | 0.227         |
| 10 | 4.077       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 4.077     | 4.571      | 0.325         |
| 11 | 4.459       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 4.459     | 5.602      | 0.435         |
| 12 | 4.830       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 4.830     | 6.635      | 0.558         |
| 13 | 5.188       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 5.188     | 7.670      | 0.693         |
| 14 | 5.535       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 5.535     | 8.709      | 0.838         |
| 15 | 5.868       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 5.868     | 9.750      | 0.994         |
| 16 | 6.190       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 6.190     | 10.794     | 1.159         |
| 17 | 6.499       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 6.499     | 11.842     | 1.334         |
| 18 | 6.801       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 6.801     | 12.894     | 1.518         |
| 19 | 7.101       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 7.101     | 13.951     | 1.712         |
| 20 | 7.388       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 7.388     | 15.012     | 1.914         |
| 21 | 7.660       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 7.660     | 16.079     | 2.122         |
| 22 | 7.919       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 7.919     | 17.152     | 2.335         |
| 23 | 8.163       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 8.163     | 18.230     | 2.554         |
| 24 | 8.392       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 8.392     | 19.316     | 2.776         |
| 25 | 8.606       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 8.606     | 20.409     | 3.001         |
| 26 | 8.805       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 8.805     | 21.509     | 3.229         |
| 27 | 8.989       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 8.989     | 22.619     | 3.457         |
| 28 | 9.156       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.156     | 23.737     | 3.686         |
| 29 | 9.307       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.307     | 24.865     | 3.914         |
| 30 | 9.442       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.442     | 26.003     | 4.139         |
| 31 | 9.558       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.558     | 27.152     | 4.362         |
| 32 | 9.657       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.657     | 28.313     | 4.580         |
| 33 | 9.738       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.738     | 29.487     | 4.793         |
| 34 | 9.799       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.799     | 30.675     | 4.999         |
| 35 | 9.841       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.841     | 31.878     | 5.197         |
| 36 | 9.862       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.862     | 33.097     | 5.385         |
| 37 | 9.862       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.862     | 34.332     | 5.562         |
| 38 | 9.839       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.839     | 35.586     | 5.726         |
| 39 | 9.609       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 11.591    | 36.858     | 6.953         |
| 40 | 9.093       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 11.075    | 38.158     | 6.842         |
| 41 | 8.551       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 10.532    | 39.482     | 6.697         |
| 42 | 7.981       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 9.962     | 40.832     | 6.514         |
| 43 | 7.381       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 9.362     | 42.209     | 6.290         |
| 44 | 6.750       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 8.731     | 43.617     | 6.023         |
| 45 | 6.085       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 8.067     | 45.058     | 5.710         |
| 46 | 5.384       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 7.366     | 46.536     | 5.346         |
| 47 | 4.644       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 6.626     | 48.054     | 4.928         |

| No | 土塊W<br>(kN) | 水重量<br>(kN) | 慣性力V<br>(kN) | 荷重V<br>(kN) | V<br>(kN) | すべり<br>(度) | V.sin<br>(kN) |
|----|-------------|-------------|--------------|-------------|-----------|------------|---------------|
| 48 | 3.862       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 5.843     | 49.616     | 4.451         |
| 49 | 3.032       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 5.013     | 51.225     | 3.908         |
| 50 | 2.139       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 4.121     | 52.883     | 3.286         |
| 51 | 1.201       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 3.183     | 54.577     | 2.594         |
| 52 | 0.265       | 0.000       | 0.000        | 1.436       | 1.701     | 56.043     | 1.411         |
| +  | 322.036     | 0.000       | 0.000        | 27.195      | 349.231   |            | 154.713       |
| -  | 0.000       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 0.000     |            | -0.156        |
|    | 322.036     | 0.000       | 0.000        | 27.195      | 349.231   |            | 154.557       |

(5)水平力による滑動力

$$H = (\text{慣性力H}) + (\text{側水圧}) + (\text{荷重H})$$

$$(\text{滑動力}) = (V \cdot \sin) + (H \cdot \cos)$$

| No | 慣性力H<br>(kN) | 側水圧<br>(kN) | 荷重H<br>(kN) | H<br>(kN) | すべり<br>(度) | H.cos<br>(kN) | 滑動力計<br>(kN) |
|----|--------------|-------------|-------------|-----------|------------|---------------|--------------|
| 1  | 0.018        | 0.000       | 0.000       | 0.018     | -4.424     | 0.018         | 0.009        |
| 2  | 0.088        | 0.000       | 0.000       | 0.088     | -3.598     | 0.088         | 0.051        |
| 3  | 0.160        | 0.000       | 0.000       | 0.160     | -2.602     | 0.159         | 0.111        |
| 4  | 0.230        | 0.000       | 0.000       | 0.230     | -1.585     | 0.229         | 0.187        |
| 5  | 0.298        | 0.000       | 0.000       | 0.298     | -0.563     | 0.298         | 0.278        |
| 6  | 0.364        | 0.000       | 0.000       | 0.364     | 0.461      | 0.364         | 0.383        |
| 7  | 0.429        | 0.000       | 0.000       | 0.429     | 1.486      | 0.428         | 0.503        |
| 8  | 0.491        | 0.000       | 0.000       | 0.491     | 2.513      | 0.491         | 0.634        |
| 9  | 0.552        | 0.000       | 0.000       | 0.552     | 3.541      | 0.551         | 0.779        |
| 10 | 0.611        | 0.000       | 0.000       | 0.611     | 4.571      | 0.610         | 0.934        |
| 11 | 0.669        | 0.000       | 0.000       | 0.669     | 5.602      | 0.666         | 1.101        |
| 12 | 0.724        | 0.000       | 0.000       | 0.724     | 6.635      | 0.720         | 1.278        |
| 13 | 0.778        | 0.000       | 0.000       | 0.778     | 7.670      | 0.771         | 1.464        |
| 14 | 0.830        | 0.000       | 0.000       | 0.830     | 8.709      | 0.821         | 1.659        |
| 15 | 0.880        | 0.000       | 0.000       | 0.880     | 9.750      | 0.868         | 1.861        |
| 16 | 0.928        | 0.000       | 0.000       | 0.928     | 10.794     | 0.912         | 2.071        |
| 17 | 0.975        | 0.000       | 0.000       | 0.975     | 11.842     | 0.954         | 2.288        |
| 18 | 1.020        | 0.000       | 0.000       | 1.020     | 12.894     | 0.994         | 2.512        |
| 19 | 1.065        | 0.000       | 0.000       | 1.065     | 13.951     | 1.034         | 2.746        |
| 20 | 1.108        | 0.000       | 0.000       | 1.108     | 15.012     | 1.070         | 2.984        |
| 21 | 1.149        | 0.000       | 0.000       | 1.149     | 16.079     | 1.104         | 3.226        |
| 22 | 1.188        | 0.000       | 0.000       | 1.188     | 17.152     | 1.135         | 3.470        |
| 23 | 1.224        | 0.000       | 0.000       | 1.224     | 18.230     | 1.163         | 3.717        |
| 24 | 1.259        | 0.000       | 0.000       | 1.259     | 19.316     | 1.188         | 3.964        |
| 25 | 1.291        | 0.000       | 0.000       | 1.291     | 20.409     | 1.210         | 4.211        |
| 26 | 1.321        | 0.000       | 0.000       | 1.321     | 21.509     | 1.229         | 4.457        |
| 27 | 1.348        | 0.000       | 0.000       | 1.348     | 22.619     | 1.245         | 4.702        |
| 28 | 1.373        | 0.000       | 0.000       | 1.373     | 23.737     | 1.257         | 4.943        |
| 29 | 1.396        | 0.000       | 0.000       | 1.396     | 24.865     | 1.267         | 5.180        |
| 30 | 1.416        | 0.000       | 0.000       | 1.416     | 26.003     | 1.273         | 5.412        |
| 31 | 1.434        | 0.000       | 0.000       | 1.434     | 27.152     | 1.276         | 5.638        |
| 32 | 1.449        | 0.000       | 0.000       | 1.449     | 28.313     | 1.275         | 5.856        |
| 33 | 1.461        | 0.000       | 0.000       | 1.461     | 29.487     | 1.271         | 6.065        |
| 34 | 1.470        | 0.000       | 0.000       | 1.470     | 30.675     | 1.264         | 6.264        |
| 35 | 1.476        | 0.000       | 0.000       | 1.476     | 31.878     | 1.254         | 6.451        |
| 36 | 1.479        | 0.000       | 0.000       | 1.479     | 33.097     | 1.239         | 6.625        |
| 37 | 1.479        | 0.000       | 0.000       | 1.479     | 34.332     | 1.222         | 6.784        |
| 38 | 1.476        | 0.000       | 0.000       | 1.476     | 35.586     | 1.200         | 6.926        |
| 39 | 1.441        | 0.000       | 0.000       | 1.441     | 36.858     | 1.153         | 8.106        |
| 40 | 1.364        | 0.000       | 0.000       | 1.364     | 38.158     | 1.073         | 7.915        |
| 41 | 1.283        | 0.000       | 0.000       | 1.283     | 39.482     | 0.990         | 7.687        |
| 42 | 1.197        | 0.000       | 0.000       | 1.197     | 40.832     | 0.906         | 7.419        |
| 43 | 1.107        | 0.000       | 0.000       | 1.107     | 42.209     | 0.820         | 7.110        |
| 44 | 1.012        | 0.000       | 0.000       | 1.012     | 43.617     | 0.733         | 6.756        |
| 45 | 0.913        | 0.000       | 0.000       | 0.913     | 45.058     | 0.645         | 6.355        |
| 46 | 0.808        | 0.000       | 0.000       | 0.808     | 46.536     | 0.556         | 5.902        |
| 47 | 0.697        | 0.000       | 0.000       | 0.697     | 48.054     | 0.466         | 5.394        |
| 48 | 0.579        | 0.000       | 0.000       | 0.579     | 49.616     | 0.375         | 4.826        |
| 49 | 0.455        | 0.000       | 0.000       | 0.455     | 51.225     | 0.285         | 4.193        |
| 50 | 0.321        | 0.000       | 0.000       | 0.321     | 52.883     | 0.194         | 3.480        |
| 51 | 0.180        | 0.000       | 0.000       | 0.180     | 54.577     | 0.104         | 2.698        |
| 52 | 0.040        | 0.000       | 0.000       | 0.040     | 56.043     | 0.022         | 1.433        |
| +  | 48.305       | 0.000       | 0.000       | 48.305    |            | 42.438        | 196.995      |
| -  | 0.000        | 0.000       | 0.000       | 0.000     |            | 0.000         | 0.000        |
|    | 48.305       | 0.000       | 0.000       | 48.305    |            | 42.438        | 196.995      |

## 2.2.2 抵抗

### (1) 抵抗力 (鉛直力・水平力)

| No | 土塊W<br>(kN) | 水重量<br>(kN) | 慣性力V<br>(kN) | 荷重V<br>(kN) | V<br>(kN) | 慣性力H<br>(kN) | 荷重H<br>(kN) | 側水圧<br>(kN) | H<br>(kN) |
|----|-------------|-------------|--------------|-------------|-----------|--------------|-------------|-------------|-----------|
| 1  | 0.119       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 0.119     | 0.018        | 0.000       | 0.000       | 0.018     |
| 2  | 0.586       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 0.586     | 0.088        | 0.000       | 0.000       | 0.088     |
| 3  | 1.064       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 1.064     | 0.160        | 0.000       | 0.000       | 0.160     |
| 4  | 1.530       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 1.530     | 0.230        | 0.000       | 0.000       | 0.230     |
| 5  | 1.984       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 1.984     | 0.298        | 0.000       | 0.000       | 0.298     |
| 6  | 2.427       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 2.427     | 0.364        | 0.000       | 0.000       | 0.364     |
| 7  | 2.857       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 2.857     | 0.429        | 0.000       | 0.000       | 0.429     |
| 8  | 3.275       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 3.275     | 0.491        | 0.000       | 0.000       | 0.491     |
| 9  | 3.682       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 3.682     | 0.552        | 0.000       | 0.000       | 0.552     |
| 10 | 4.077       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 4.077     | 0.611        | 0.000       | 0.000       | 0.611     |
| 11 | 4.459       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 4.459     | 0.669        | 0.000       | 0.000       | 0.669     |
| 12 | 4.830       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 4.830     | 0.724        | 0.000       | 0.000       | 0.724     |
| 13 | 5.188       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 5.188     | 0.778        | 0.000       | 0.000       | 0.778     |
| 14 | 5.535       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 5.535     | 0.830        | 0.000       | 0.000       | 0.830     |
| 15 | 5.868       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 5.868     | 0.880        | 0.000       | 0.000       | 0.880     |
| 16 | 6.190       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 6.190     | 0.928        | 0.000       | 0.000       | 0.928     |
| 17 | 6.499       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 6.499     | 0.975        | 0.000       | 0.000       | 0.975     |
| 18 | 6.801       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 6.801     | 1.020        | 0.000       | 0.000       | 1.020     |
| 19 | 7.101       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 7.101     | 1.065        | 0.000       | 0.000       | 1.065     |
| 20 | 7.388       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 7.388     | 1.108        | 0.000       | 0.000       | 1.108     |
| 21 | 7.660       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 7.660     | 1.149        | 0.000       | 0.000       | 1.149     |
| 22 | 7.919       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 7.919     | 1.188        | 0.000       | 0.000       | 1.188     |
| 23 | 8.163       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 8.163     | 1.224        | 0.000       | 0.000       | 1.224     |
| 24 | 8.392       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 8.392     | 1.259        | 0.000       | 0.000       | 1.259     |
| 25 | 8.606       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 8.606     | 1.291        | 0.000       | 0.000       | 1.291     |
| 26 | 8.805       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 8.805     | 1.321        | 0.000       | 0.000       | 1.321     |
| 27 | 8.989       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 8.989     | 1.348        | 0.000       | 0.000       | 1.348     |
| 28 | 9.156       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.156     | 1.373        | 0.000       | 0.000       | 1.373     |
| 29 | 9.307       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.307     | 1.396        | 0.000       | 0.000       | 1.396     |
| 30 | 9.442       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.442     | 1.416        | 0.000       | 0.000       | 1.416     |
| 31 | 9.558       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.558     | 1.434        | 0.000       | 0.000       | 1.434     |
| 32 | 9.657       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.657     | 1.449        | 0.000       | 0.000       | 1.449     |
| 33 | 9.738       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.738     | 1.461        | 0.000       | 0.000       | 1.461     |
| 34 | 9.799       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.799     | 1.470        | 0.000       | 0.000       | 1.470     |
| 35 | 9.841       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.841     | 1.476        | 0.000       | 0.000       | 1.476     |
| 36 | 9.862       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.862     | 1.479        | 0.000       | 0.000       | 1.479     |
| 37 | 9.862       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.862     | 1.479        | 0.000       | 0.000       | 1.479     |
| 38 | 9.839       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 9.839     | 1.476        | 0.000       | 0.000       | 1.476     |
| 39 | 9.609       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 11.591    | 1.441        | 0.000       | 0.000       | 1.441     |
| 40 | 9.093       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 11.075    | 1.364        | 0.000       | 0.000       | 1.364     |
| 41 | 8.551       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 10.532    | 1.283        | 0.000       | 0.000       | 1.283     |
| 42 | 7.981       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 9.962     | 1.197        | 0.000       | 0.000       | 1.197     |
| 43 | 7.381       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 9.362     | 1.107        | 0.000       | 0.000       | 1.107     |
| 44 | 6.750       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 8.731     | 1.012        | 0.000       | 0.000       | 1.012     |
| 45 | 6.085       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 8.067     | 0.913        | 0.000       | 0.000       | 0.913     |
| 46 | 5.384       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 7.366     | 0.808        | 0.000       | 0.000       | 0.808     |
| 47 | 4.644       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 6.626     | 0.697        | 0.000       | 0.000       | 0.697     |
| 48 | 3.862       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 5.843     | 0.579        | 0.000       | 0.000       | 0.579     |
| 49 | 3.032       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 5.013     | 0.455        | 0.000       | 0.000       | 0.455     |
| 50 | 2.139       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 4.121     | 0.321        | 0.000       | 0.000       | 0.321     |
| 51 | 1.201       | 0.000       | 0.000        | 1.981       | 3.183     | 0.180        | 0.000       | 0.000       | 0.180     |
| 52 | 0.265       | 0.000       | 0.000        | 1.436       | 1.701     | 0.040        | 0.000       | 0.000       | 0.040     |
| +  | 322.036     | 0.000       | 0.000        | 27.195      | 349.231   | 48.305       | 0.000       | 0.000       | 48.305    |
| -  | 0.000       | 0.000       | 0.000        | 0.000       | 0.000     | 0.000        | 0.000       | 0.000       | 0.000     |
|    | 322.036     | 0.000       | 0.000        | 27.195      | 349.231   | 48.305       | 0.000       | 0.000       | 48.305    |

### (2) 抵抗力 (すべり面鉛直方向成分力)

$$N' = (V - u \cdot b) \cdot \cos \alpha - H \cdot \sin \alpha$$

ここに、N' : すべり面鉛直方向成分力

V : 鉛直力の総和

H : 水平力の総和

$\alpha$  : すべり角

u : 間隙水圧

b : スライス幅

| No | V<br>(kN) | H<br>(kN) | すべり<br>(度) | u<br>(kN/m) | b<br>(m) | U = u · b<br>(kN) | N'<br>(kN) |
|----|-----------|-----------|------------|-------------|----------|-------------------|------------|
| 1  | 0.119     | 0.018     | -4.42      | 0.0         | 0.1      | 0.000             | 0.120      |
| 2  | 0.586     | 0.088     | -3.60      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 0.590      |
| 3  | 1.064     | 0.160     | -2.60      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 1.070      |
| 4  | 1.530     | 0.230     | -1.59      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 1.536      |
| 5  | 1.984     | 0.298     | -0.56      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 1.987      |
| 6  | 2.427     | 0.364     | 0.46       | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 2.424      |
| 7  | 2.857     | 0.429     | 1.49       | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 2.845      |
| 8  | 3.275     | 0.491     | 2.51       | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 3.251      |
| 9  | 3.682     | 0.552     | 3.54       | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 3.641      |
| 10 | 4.077     | 0.611     | 4.57       | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 4.015      |
| 11 | 4.459     | 0.669     | 5.60       | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 4.373      |
| 12 | 4.830     | 0.724     | 6.63       | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 4.714      |
| 13 | 5.188     | 0.778     | 7.67       | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 5.038      |
| 14 | 5.535     | 0.830     | 8.71       | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 5.345      |
| 15 | 5.868     | 0.880     | 9.75       | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 5.635      |
| 16 | 6.190     | 0.928     | 10.79      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 5.907      |
| 17 | 6.499     | 0.975     | 11.84      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 6.161      |
| 18 | 6.801     | 1.020     | 12.89      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 6.402      |
| 19 | 7.101     | 1.065     | 13.95      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 6.635      |
| 20 | 7.388     | 1.108     | 15.01      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 6.848      |
| 21 | 7.660     | 1.149     | 16.08      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.042      |
| 22 | 7.919     | 1.188     | 17.15      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.216      |
| 23 | 8.163     | 1.224     | 18.23      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.370      |
| 24 | 8.392     | 1.259     | 19.32      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.503      |
| 25 | 8.606     | 1.291     | 20.41      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.616      |
| 26 | 8.805     | 1.321     | 21.51      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.708      |
| 27 | 8.989     | 1.348     | 22.62      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.779      |
| 28 | 9.156     | 1.373     | 23.74      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.829      |
| 29 | 9.307     | 1.396     | 24.86      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.858      |
| 30 | 9.442     | 1.416     | 26.00      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.865      |
| 31 | 9.558     | 1.434     | 27.15      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.851      |
| 32 | 9.657     | 1.449     | 28.31      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.815      |
| 33 | 9.738     | 1.461     | 29.49      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.758      |
| 34 | 9.799     | 1.470     | 30.68      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.678      |
| 35 | 9.841     | 1.476     | 31.88      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.577      |
| 36 | 9.862     | 1.479     | 33.10      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.454      |
| 37 | 9.862     | 1.479     | 34.33      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.310      |
| 38 | 9.839     | 1.476     | 35.59      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.143      |
| 39 | 11.591    | 1.441     | 36.86      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 8.410      |
| 40 | 11.075    | 1.364     | 38.16      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.865      |
| 41 | 10.532    | 1.283     | 39.48      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 7.313      |
| 42 | 9.962     | 1.197     | 40.83      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 6.755      |
| 43 | 9.362     | 1.107     | 42.21      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 6.191      |
| 44 | 8.731     | 1.012     | 43.62      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 5.623      |
| 45 | 8.067     | 0.913     | 45.06      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 5.052      |
| 46 | 7.366     | 0.808     | 46.54      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 4.481      |
| 47 | 6.626     | 0.697     | 48.05      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 3.911      |
| 48 | 5.843     | 0.579     | 49.62      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 3.345      |
| 49 | 5.013     | 0.455     | 51.23      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 2.785      |
| 50 | 4.121     | 0.321     | 52.88      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 2.231      |
| 51 | 3.183     | 0.180     | 54.58      | 0.0         | 0.2      | 0.000             | 1.698      |
| 52 | 1.701     | 0.040     | 56.04      | 0.0         | 0.1      | 0.000             | 0.917      |
| +  | 349.231   | 48.305    |            |             |          |                   | 281.484    |
| -  | 0.000     | 0.000     |            |             |          |                   | 0.000      |
|    | 349.231   | 48.305    |            |             |          |                   | 281.484    |

(3) 抵抗力・抵抗モーメント

$$= c \cdot L + N' \cdot \tan$$

ここに、  
 : 抵抗力  
 $c \cdot L$  : 粘着抵抗  $c$ : 粘着力  $L$ : スライス弧長  
 $N' \cdot \tan$  : 摩擦抵抗  $N'$ : すべり面鉛直方向成分力 : 内部摩擦角

$$MR = \cdot R$$

ここに、 $MR$ : 抵抗モーメント  
 : 抵抗力  
 $R$ : すべり円半径

| No | すべり L<br>(m) | c<br>(kN/m) | c・L<br>(kN) | N'<br>(kN) | (度)   | N' tan<br>(kN) | (kN)    | R<br>(m) | MR<br>(kN.m) |
|----|--------------|-------------|-------------|------------|-------|----------------|---------|----------|--------------|
| 1  | 0.137        | 3.500       | 0.481       | 0.120      | 30.50 | 0.071          | 0.552   | 11.000   | 6.074        |
| 2  | 0.198        | 3.500       | 0.692       | 0.590      | 30.50 | 0.348          | 1.040   | 11.000   | 11.440       |
| 3  | 0.198        | 3.500       | 0.692       | 1.070      | 30.50 | 0.630          | 1.322   | 11.000   | 14.541       |
| 4  | 0.197        | 3.500       | 0.691       | 1.536      | 30.50 | 0.905          | 1.596   | 11.000   | 17.553       |
| 5  | 0.197        | 3.500       | 0.691       | 1.987      | 30.50 | 1.170          | 1.861   | 11.000   | 20.475       |
| 6  | 0.197        | 3.500       | 0.691       | 2.424      | 30.50 | 1.428          | 2.118   | 11.000   | 23.302       |
| 7  | 0.197        | 3.500       | 0.691       | 2.845      | 30.50 | 1.676          | 2.367   | 11.000   | 26.035       |
| 8  | 0.198        | 3.500       | 0.691       | 3.251      | 30.50 | 1.915          | 2.606   | 11.000   | 28.669       |
| 9  | 0.198        | 3.500       | 0.692       | 3.641      | 30.50 | 2.145          | 2.837   | 11.000   | 31.204       |
| 10 | 0.198        | 3.500       | 0.693       | 4.015      | 30.50 | 2.365          | 3.058   | 11.000   | 33.638       |
| 11 | 0.198        | 3.500       | 0.694       | 4.373      | 30.50 | 2.576          | 3.270   | 11.000   | 35.968       |
| 12 | 0.199        | 3.500       | 0.695       | 4.714      | 30.50 | 2.777          | 3.472   | 11.000   | 38.193       |
| 13 | 0.199        | 3.500       | 0.697       | 5.038      | 30.50 | 2.968          | 3.665   | 11.000   | 40.311       |
| 14 | 0.200        | 3.500       | 0.699       | 5.345      | 30.50 | 3.148          | 3.847   | 11.000   | 42.320       |
| 15 | 0.200        | 3.500       | 0.701       | 5.635      | 30.50 | 3.319          | 4.020   | 11.000   | 44.220       |
| 16 | 0.201        | 3.500       | 0.703       | 5.907      | 30.50 | 3.479          | 4.182   | 11.000   | 46.007       |
| 17 | 0.202        | 3.500       | 0.706       | 6.161      | 30.50 | 3.629          | 4.335   | 11.000   | 47.682       |
| 18 | 0.202        | 7.500       | 1.519       | 6.402      | 24.00 | 2.850          | 4.369   | 11.000   | 48.056       |
| 19 | 0.203        | 7.500       | 1.525       | 6.635      | 24.00 | 2.954          | 4.479   | 11.000   | 49.272       |
| 20 | 0.204        | 7.500       | 1.533       | 6.848      | 24.00 | 3.049          | 4.582   | 11.000   | 50.399       |
| 21 | 0.205        | 7.500       | 1.541       | 7.042      | 24.00 | 3.135          | 4.676   | 11.000   | 51.436       |
| 22 | 0.207        | 7.500       | 1.549       | 7.216      | 24.00 | 3.213          | 4.762   | 11.000   | 52.383       |
| 23 | 0.208        | 7.500       | 1.559       | 7.370      | 24.00 | 3.281          | 4.840   | 11.000   | 53.238       |
| 24 | 0.209        | 7.500       | 1.569       | 7.503      | 24.00 | 3.341          | 4.909   | 11.000   | 54.002       |
| 25 | 0.211        | 7.500       | 1.579       | 7.616      | 24.00 | 3.391          | 4.970   | 11.000   | 54.673       |
| 26 | 0.212        | 7.500       | 1.591       | 7.708      | 24.00 | 3.432          | 5.023   | 11.000   | 55.252       |
| 27 | 0.214        | 7.500       | 1.604       | 7.779      | 24.00 | 3.463          | 5.067   | 11.000   | 55.738       |
| 28 | 0.216        | 7.500       | 1.617       | 7.829      | 24.00 | 3.486          | 5.103   | 11.000   | 56.130       |
| 29 | 0.218        | 7.500       | 1.632       | 7.858      | 24.00 | 3.498          | 5.130   | 11.000   | 56.430       |
| 30 | 0.220        | 7.500       | 1.647       | 7.865      | 24.00 | 3.502          | 5.149   | 11.000   | 56.636       |
| 31 | 0.222        | 7.500       | 1.664       | 7.851      | 24.00 | 3.495          | 5.159   | 11.000   | 56.749       |
| 32 | 0.224        | 7.500       | 1.681       | 7.815      | 24.00 | 3.479          | 5.161   | 11.000   | 56.770       |
| 33 | 0.227        | 7.500       | 1.701       | 7.758      | 24.00 | 3.454          | 5.155   | 11.000   | 56.700       |
| 34 | 0.229        | 7.500       | 1.721       | 7.678      | 24.00 | 3.419          | 5.140   | 11.000   | 56.538       |
| 35 | 0.232        | 7.500       | 1.743       | 7.577      | 24.00 | 3.374          | 5.117   | 11.000   | 56.286       |
| 36 | 0.236        | 7.500       | 1.767       | 7.454      | 24.00 | 3.319          | 5.086   | 11.000   | 55.945       |
| 37 | 0.239        | 7.500       | 1.793       | 7.310      | 24.00 | 3.254          | 5.047   | 11.000   | 55.518       |
| 38 | 0.243        | 7.500       | 1.820       | 7.143      | 24.00 | 3.180          | 5.001   | 11.000   | 55.006       |
| 39 | 0.248        | 7.500       | 1.858       | 6.940      | 24.00 | 3.094          | 4.949   | 11.000   | 54.420       |
| 40 | 0.252        | 7.500       | 1.890       | 6.705      | 24.00 | 3.000          | 4.892   | 11.000   | 53.772       |
| 41 | 0.257        | 7.500       | 1.926       | 6.440      | 24.00 | 2.900          | 4.830   | 11.000   | 53.072       |
| 42 | 0.262        | 7.500       | 1.965       | 6.150      | 24.00 | 2.800          | 4.764   | 11.000   | 52.328       |
| 43 | 0.268        | 7.500       | 2.007       | 5.840      | 24.00 | 2.700          | 4.694   | 11.000   | 51.550       |
| 44 | 0.274        | 7.500       | 2.053       | 5.510      | 24.00 | 2.600          | 4.620   | 11.000   | 50.738       |
| 45 | 0.281        | 7.500       | 2.105       | 5.170      | 24.00 | 2.500          | 4.544   | 11.000   | 49.892       |
| 46 | 0.288        | 7.500       | 2.161       | 4.820      | 24.00 | 2.400          | 4.466   | 11.000   | 49.014       |
| 47 | 0.297        | 7.500       | 2.225       | 4.470      | 24.00 | 2.300          | 4.386   | 11.000   | 48.104       |
| 48 | 0.306        | 7.500       | 2.295       | 4.130      | 24.00 | 2.200          | 4.304   | 11.000   | 47.162       |
| 49 | 0.317        | 7.500       | 2.376       | 3.800      | 24.00 | 2.100          | 4.220   | 11.000   | 46.188       |
| 50 | 0.329        | 7.500       | 2.467       | 3.490      | 24.00 | 2.000          | 4.134   | 11.000   | 45.192       |
| 51 | 0.343        | 3.500       | 1.200       | 1.698      | 30.50 | 1.000          | 2.200   | 11.000   | 24.205       |
| 52 | 0.259        | 3.500       | 0.905       | 0.917      | 30.50 | 0.540          | 1.446   | 11.000   | 15.901       |
| +  |              |             | 73.386      |            |       | 134.136        | 207.521 |          | 2282.736     |
| -  |              |             | 0.000       |            |       | 0.000          | 0.000   |          | 0.000        |
| -  |              |             | 73.386      |            |       | 134.136        | 207.521 |          | 2282.736     |



### 2.3 格子点安全率

| y / x  | 14.000 | 15.000 | 16.000 | 17.000 | 18.000 | 19.000 | 20.000 | 21.000 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 22.000 | 2.318  | 1.961  | 1.103  | 1.133  | 1.186  | 1.256  | 1.341  | 1.443  |
| 21.000 | 2.345  | 1.971  | 1.091  | 1.114  | 1.164  | 1.233  | 1.319  | 1.424  |
| 20.000 | 2.377  | 2.197  | 1.856  | 1.093  | 1.143  | 1.210  | 1.298  | 1.405  |
| 19.000 | 2.530  | 2.222  | 1.860  | 1.080  | 1.119  | 1.185  | 1.274  | 1.384  |
| 18.000 | 2.579  | 2.403  | 2.121  | 1.786  | 1.098  | 1.161  | 1.251  | 1.368  |
| 17.000 | 2.725  | 2.435  | 2.134  | 1.792  | 1.090  | 1.146  | 1.235  | 1.352  |
| 16.000 | 2.896  | 2.617  | 2.339  | 2.052  | 1.770  | 1.133  | 1.220  | 1.336  |