



**SI単位対応版**



### システム概要

- 本システムは、港湾基準・漁港基準に準拠し、深層混合処理工法（ブロック式、壁式）による改良体の滑動、転倒、支持力、端趾圧、改良体のせん断強度、壁間未処理土の抜け出しの安定計算を行います。
- 上部構造物の諸元は重力式係船岸/護岸、重力式防波堤設計システム2のデータファイルを利用できます。
- 計算結果は報告書形式で印刷されますのでそのまま報告書として利用できます。
- Windows対応ですので、初心者でも操作が簡単にマスターできます。インストールやアンインストールも容易に行えます。
- 本システムはSI単位のみに対応しています。

### システムの機能

- 《入力、計算機能》
- ①重力式システム2のデータを利用して上部工に関する各種条件を設定できます。（本体工ブロック、潮位、波浪条件、上載荷重、その他の外力等）
  - ②軟弱地盤の改良タイプはブロック式、壁式に対応し、それぞれ着底型と浮き型の設定が可能です。
  - ③見かけの震度は、荒井・横井の提案式、 $\gamma/(\gamma-10) \cdot k$ 式、二建の提案式、直接入力が可能です。
  - ④地震時の設計震度は土圧を求める設計震度と慣性力を求める設計震度の2種類の震度が入力できます。
  - ⑤係船岸/護岸において背面土の地表面形状を任意に設定できます。その場合、上載荷重を複数指定できます。
  - ⑥背面土は複数層の指定が可能です。改良体の背面土は粘性土のみの指定となります。
  - ⑦改良体側面に働く壁面付着力による抵抗モーメントを考慮しています。

- ⑧改良地盤系を構成するブロックとして、最大20ブロックまで登録できます。また任意形状ブロックの構成点は最大100点まで入力できます。
- ⑨マウスによるブロックの移動、複写等ができます。
- ⑩係船岸/護岸において支持層が傾斜したブロック式の着底型の検討ができます。
- ⑪端趾圧の検討において改良体端部における側方拘束圧の影響を考慮することもできます。

#### 《帳票印刷の主な機能》

- ①印刷イメージを画面表示します。
- ②印刷内容の編集が可能です。
- ③一括印刷、章別印刷、指定ページの印刷が可能です。
- ④用紙サイズや印刷フォントは、お好みのものを自由に選択できます。  
※A4縦、12Pフォントで最適になるように設定されています。



帳票例

改良地盤系の転倒

改良地盤系の転倒についての安定検討は、次式によるものとする。

$$F_s = \frac{\sum M_o}{\sum M_r}$$

$$\sum M_o = \sum W \cdot x_i + P_1 \cdot x_1 + P_2 \cdot y_1 + P_{31} \cdot x_{11} + P_{32} \cdot x_{21} + P_{33} \cdot x_{31}$$

$$\sum M_r = P_4 \cdot y_4 + P_5 \cdot y_5 + P_{41} \cdot y_{11} + P_{42} \cdot y_{21} + P_{43} \cdot y_{31}$$

ここで  
 $\sum M_o$  : 転倒モーメント  
 $\sum M_r$  : 抵抗力モーメント  
 $\sum W \cdot x_i$  : 有効重量によるモーメント  
 $P_1 \cdot x_1$  : 主働土圧の水平成分によるモーメント  
 $P_2 \cdot y_1$  : 主働土圧の鉛直成分によるモーメント  
 $P_{31} \cdot x_{11}$  : 残留水圧によるモーメント  
 $P_{32} \cdot x_{21}$  : 動水圧によるモーメント  
 $P_{33} \cdot x_{31}$  : その他の外力の鉛直成分によるモーメント  
 $P_4 \cdot y_4$  : 主働土圧の水平成分によるモーメント  
 $P_5 \cdot y_5$  : 主働土圧の鉛直成分によるモーメント  
 $P_{41} \cdot y_{11}$  : その他の外力の鉛直成分によるモーメント  
 $P_{42} \cdot y_{21}$  : 主働土圧の鉛直成分によるモーメント  
 $P_{43} \cdot y_{31}$  : 主働土圧の鉛直成分によるモーメント

転倒に対する安全率は、常時 1.2 以上とする。

$$\sum M_o = 288543.155 + 7459.622 + 33825.846 + 20698.850 + 0.000 = 350527.473 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\sum M_r = 5421.640 + 104200.152 + 0.000 = 104921.792 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$F_s = \frac{350527.473}{104921.792} = 1.197 > 1.200 \quad \text{O.K.}$$

外力計算結果のまとめ

区分	常時	地震時
有効重量	11748.680	11541.180
改良土を除く無改良土のみ	9025.217	8817.717
改良土のみ	2723.463	2723.463
地震時慣性力		3186.360
主働土圧の水平成分		2248.954
主働土圧の鉛直成分		916.466
残留水圧		6865.477
動水圧		181.942
受働土圧		256.338
その他の外力の水平成分		256.338
その他の外力の鉛直成分		123.700
主働土圧		3685.044
受働土圧		3685.044
その他の外力の水平成分		504.850
その他の外力の鉛直成分		504.850
主働土圧		483.010
受働土圧		483.010
有効重量	288543.155	282188.468
改良土を除く無改良土のみ	233172.145	228817.458
改良土のみ	55371.010	55371.010
地震時慣性力		68526.777
主働土圧の水平成分		5961.793
主働土圧の鉛直成分		10565.484
残留水圧		104200.152
動水圧		131467.102
受働土圧		7459.622
その他の外力の水平成分		5421.640
その他の外力の鉛直成分		4393.824
主働土圧		33825.846
受働土圧		33825.846
その他の外力の水平成分		20698.850
その他の外力の鉛直成分		20698.850
主働土圧		20698.850
受働土圧		20698.850

(注) モーメントは改良地盤前記下端まわりとする。

改良地盤の確認

改良地盤の確認は外部安定計算で求めた地盤反力、着底部における改良体端部の傾力均等圧を考慮するものとする。

$$P = K_v \cdot \gamma \cdot h$$

ここで  
 $K_v$  : 静止土圧係数

$$P = 0.5 \times 145.150 = 72.575 \text{ kN/m}^2$$

$$t \cdot P = 471.959 - 72.575 = 399.384 \text{ kN/m} < \sigma_{v,0} = 600.000 \text{ kN/m} \quad \text{O.K.}$$

改良地盤系の滑動

改良地盤系の滑動についての安定検討は、次式によるものとする。

$$F_s = \frac{\sum P_1}{\sum P_2}$$

ここで  
 $\sum P_1$  : 滑動安全率  
 $\sum P_2$  : せん断抵抗力  
 $\sum P_3$  : 改良土のせん断抵抗力

滑動に対する安全率は、常時 1.2 以上とする。

改良地盤面に作用するせん断抵抗力  $F_s$  は次式で算定する。

$$F_s = \min(\sum V \cdot \mu, \tau \cdot B \cdot R_c)$$

ここで  
 $\sum V$  :  $\sum W + \sum P_{31} + \sum P_{32} + \sum P_{33}$  (無改良土重量  $W$  は除く)  
 $\mu$  : 摩擦係数 ( $\mu = \tan \phi$ )  
 $\tau$  : 改良土の許容せん断応力度 ( $\tau = 1/2 \sigma_v$ )  
 $B$  : 改良幅  
 $R_c$  : 改良体の割合  
 $\phi$  : 改良土の内部摩擦角

長壁にはさまれた無改良土による滑動抵抗力  $F_s$  は次式で算定する。

$$F_s = \min(W \cdot \mu, C \cdot B \cdot R_c)$$

ここで  
 $W$  : 改良土の有効重量  
 $C$  : 改良土のせん断抵抗力  
 $R_c$  : 改良体の割合

$$F_s = (9025.217 + 181.942 + 504.850 - 483.010) \times 0.000 \times \tan 35.00^\circ = 6456.013 \text{ kN/m}$$

$$F_{s1} = 300.000 \times 41.000 \times 0.500 = 6150.000 \text{ kN/m}$$

$$F_{s2} > F_{s1}$$

$$F_s = F_{s1}$$

$$F_{s1} = 2723.463 \times \tan 35.00^\circ = 1906.899 \text{ kN/m}$$

$$F_{s2} = 66.000 \times 41.000 \times 0.500 = 1353.000 \text{ kN/m}$$

$$F_{s3} > F_{s2}$$

$$F_s = F_{s2}$$

$$F_s = 3685.044 + 6150.000 + 1353.000$$

$$6885.477 + 256.338 + 0.000$$

$$= 1.570 > 1.200 \quad \text{O.K.}$$

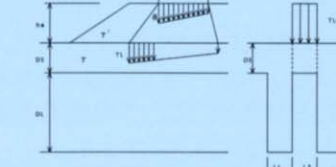
改良地盤のせん断応力度 (短壁)

短壁の最大せん断応力度は次式により計算する。

$$\tau = \frac{(T_1 + \gamma' \cdot h) \cdot \alpha + \gamma' \cdot D_1}{2D_1}$$

ここで  
 $\tau$  : 最大せん断応力度  
 $T_1$  : マウンドにある分層後の確認圧 (マウンドの自重は含まない)  
 $\gamma'$  : マウンドの単位体積重量  
 $\gamma$  : 改良地盤の単位体積重量  
 $h$  : マウンド厚  
 $D_1$  : 短壁の総延長  
 $\alpha$  : 短壁の法線方向長さ

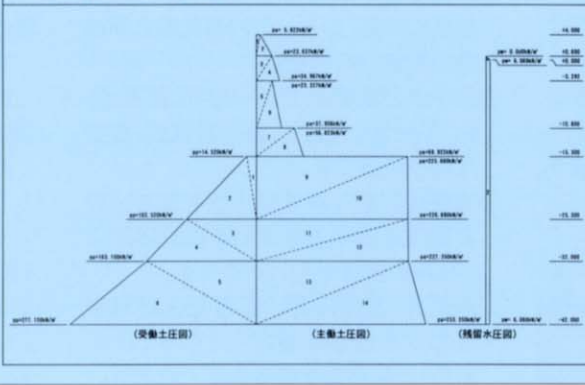
本体工の地盤反力 192.700kN/mf  
 本体工の地盤反力分佈幅 13.500m  
 マウンドによる分佈幅 40.140m  
 分層後の地盤反力分佈幅 78.930m  
 分層後の地盤反力 137.497kN/mf



せん断応力計算模式図 (短壁)

$$\tau = \frac{(137.497 + 53.000 + 13.500) \times 3.000}{2 \times 3.000} = 101.998 \text{ kN/m} < \tau_c = 300.000 \text{ kN/m} \quad \text{O.K.}$$

(土圧・残留水圧図) [常時]



主働土圧合力

(主働土圧/水平成分)

番号	算式	水平力 (kN/m)	作用高 (m)	モーメント (kN-m/m)
1	1/2x 4.186x 3.400	7.116	44.867	319.274
2	1/2x 29.804x 3.400	50.667	43.733	2215.820
3	1/2x 32.424x 3.892	63.097	41.303	2606.095
4	1/2x 50.149x 3.892	97.590	40.005	3904.088
5	1/2x 39.368x 7.508	147.787	36.205	5350.628
6	1/2x 66.209x 7.508	248.549	33.703	8376.847
7	1/2x 100.638x 4.500	226.436	29.700	6725.149
8	1/2x 125.091x 4.500	281.455	28.200	7937.031
9	291.811x10.000	2918.110	21.700	63322.987
10	1/2x 216.680x 6.700	725.878	14.467	10501.277
11	1/2x 217.350x 6.700	728.122	12.233	8907.116
12	1/2x 217.350x10.000	1086.750	6.667	7245.362
13	1/2x 243.350x10.000	1216.750	3.333	4055.428
合計		7798.307		131467.102

(主働土圧/鉛直成分)

番号	算式	鉛直力 (kN/m)	作用長さ (m)	モーメント (kN-m/m)
1	1/2x 1.122x 3.400	1.907	41.000	78.187
2	1/2x 7.989x 3.400	13.581	41.000	556.821
3	1/2x 8.686x 3.892	16.903	41.000	693.023
4	1/2x 13.435x 3.892	26.145	41.000	1071.945
5	1/2x 10.549x 7.508	39.601	41.000	1623.641
6	1/2x 17.742x 7.508	66.603	41.000	2730.723
7	1/2x 26.965x 4.500	60.871	41.000	2487.511
8	1/2x 33.517x 4.500	75.413	41.000	3091.933
合計		300.824		12333.784