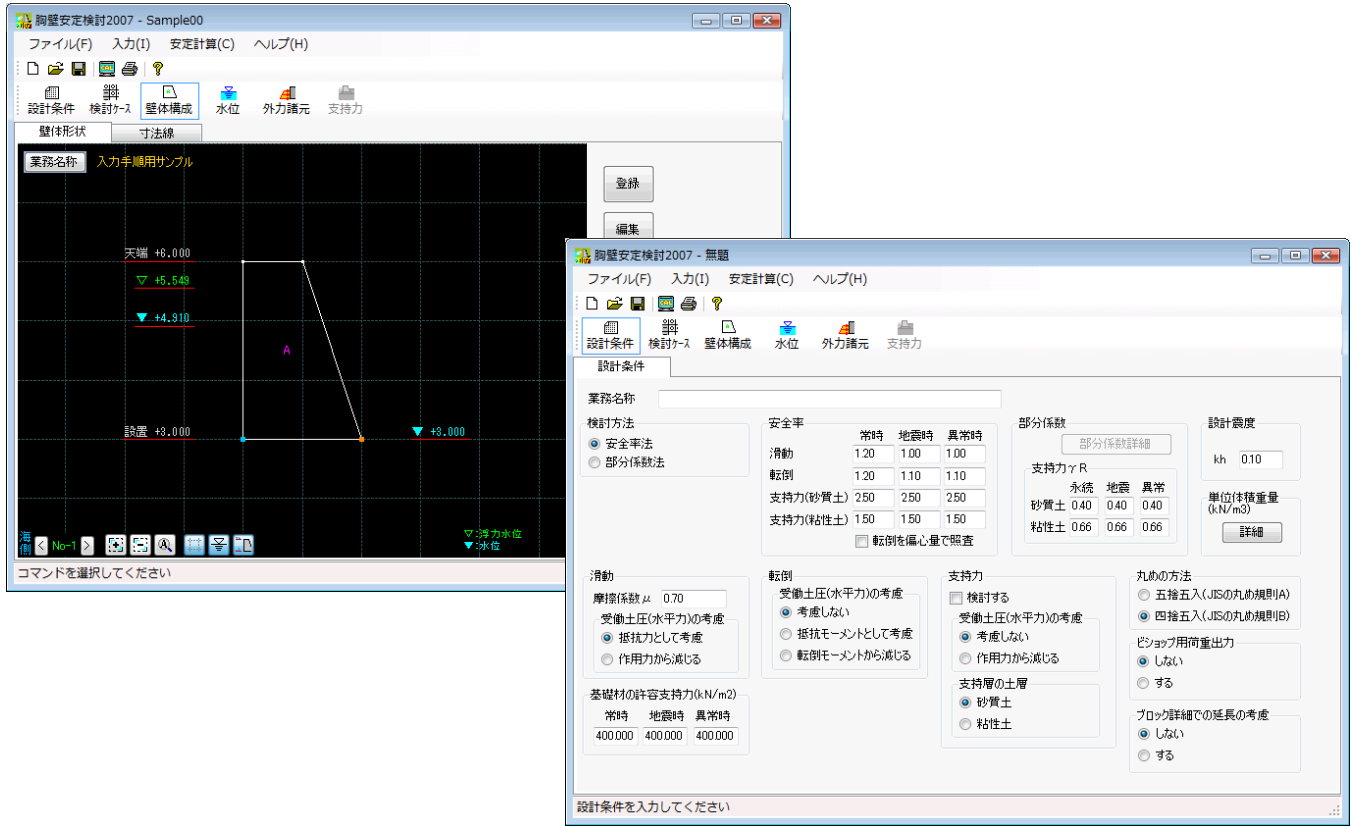


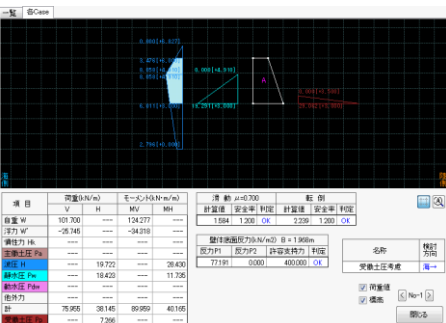
胸壁安定検討2007

for Windows



システム概要

- 本システムは、基礎形式が重力式の胸壁の滑動、転倒、支持力の安定計算(安全率法/部分係数法)を行います。
- 計算結果は報告書形式で印刷されるため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。



システムの機能

《入力・計算機能》

- ①最大10ケースの検討ケースを検討可能です。
- ②ケース毎に検討方向(主動方向が海側または陸側)を設定可能です。
- ③ケース毎に状態(常時、地震時、異常時)を設定可能です。
- ④外力として自重、浮力、慣性力(地震時のみ)、主動土圧、受働土圧、波力、揚圧力、静水圧、動水圧(地震時のみ)、他外力を考慮可能です。
- ⑤ケース毎に上記外力の組合せを任意に考慮可能です。
- ⑥ケース毎に水位を設定可能です。
※ただし波圧を考慮する海側水位は1潮位のみ。
- ⑦通常水位とは別に、浮力水位を任意に設定可能です。
- ⑧壁体は任意の形状が設定可能です。
- ⑨複数の壁体(最大5ブロック)を登録可能です。
- ⑩土ブロックを入力することが可能です。
- ⑪土圧式としてクーロン、試行くさびが選択可能です。
- ⑫見かけの震度は、荒井・横井の提案式、直接入力が可能です。
- ⑬波圧式として、重複波、砕波、合田式、津波式が選択可能です。

- ⑭他外力として、水平力、鉛直力をそれぞれ考慮可能です。
- ⑮検討点位置を自動設定します。
- ⑯登録した壁体形状、水位、土圧作用点を画面で確認可能です。
- ⑰計算結果を帳票印刷前に計算結果画面で確認可能です。

《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。

1-2 胸壁の自重及び浮力

(1) 自重の算定

(A) Type1 H=2.0m

No	底辺 × 高さ × γ	W	重心座標	W × x
	(m) (m) (kN/m³)	(kN/m)	x (m) y (m)	(kN · m/m)
1	1.000 × 3.000 × 22.600	67.800	0.500 4.500	33.900
2	1/2 × 1.000 × 3.000 × 22.600	33.900	1.333 4.000	45.18
計		101.700	0.778 4.333	79.08

自重とモーメントの集計

No	名称	重量 W (kN/m)	作用長さ x (m)	モーメント M _y (kN · m/m)
A	Type1 H=2.0m	101.700	1.222	124.277
計		101.700		124.277

(2) 浮力の算定

(A) Type1 H=2.0m

No	底辺 × 高さ × γ _水	W	浮心座標	W × x
	(m) (m) (kN/m³)	(kN/m)	x (m) y (m)	(kN · m/m)
1	1/2 × 2.000 × 2.549 × 10.100	25.745	0.667 3.850	17.17
計		25.745	0.667 3.850	17.17

浮力とモーメントの集計

No	名称	浮力 W (kN/m)	作用長さ x (m)	モーメント M _y (kN · m/m)
A	Type1 H=2.0m	25.745	1.333	34.318
計		25.745		34.318

γ' = 0.75 × (1 + cos 0.0°) × 1.000 × 1.278 = 1.917 (m)

$$\alpha_1 = 0.6 + \frac{1}{2} \times \frac{4 \times \pi \times 4.910 / 17.922}{\sinh(4 \times \pi \times 4.910 / 17.922)} = 0.624$$

$$\alpha_2 = \min \left[\frac{4.910 - 4.910}{3 \times 4.910} \times \left(\frac{1.278^2}{4.910} + 2 \times \frac{4.910}{1.278} \right), 0.000 \right]$$

$$\alpha_3 = 1 - \frac{4.910}{4.910} \times \left[1 - \frac{1}{\cosh(2 \times \pi \times 4.910 / 17.922)} \right] = 0.347$$

$$p_1 = 0.5 \times (1 + \cos 0.0^\circ) \times (0.624 \times 1.000 + \frac{0.000 \times 1.000 \times \cos^2 0.0^\circ}{0.0^\circ}) \times 1.03 \times 9.81 \times 1.278 = 8.058 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$p_2 = \frac{8.058}{\cosh(2 \times \pi \times 4.910 / 17.922)} = 2.793 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$p_3 = 0.347 \times 8.058 = 2.796 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(2) 液圧水平力及びモーメント

No	算式	Ph (kN/m²)	h (m)	水平力 F (kN/m)	作用長さ y (m)	モーメント M (kN · m/m)
1	1/2 × 3.276 × 1.090	1.894	2.637	4.994		
2	1/2 × 8.058 × 1.090	4.392	2.274	9.983		
3	1/2 × 8.058 × 1.910	7.695	1.273	9.796		
4	1/2 × 8.010 × 1.910	5.740	0.637	3.656		
計			19.721			28.429

1-3 受働土圧の算定

(1) 土圧係数

$$K_p = \frac{\cos^2(\phi + \psi)}{\cos^2(\delta + \psi) \left[1 - \frac{\sin(\phi - \delta) \cdot \sin(\phi + \beta)}{\cos(\delta + \psi) \cdot \cos(\psi - \beta)} \right]}$$

ここに
 K_p: 土圧係数
 φ: 背掘土内部摩擦角 30.0 (度)
 δ: 地表面が水平となす角 0.0 (度)
 β: 壁面摩擦角 -15.0 (度)
 ψ: 壁面が鉛直となす角 (度)

土圧作用 Level (m)	ψ (度)	K _p
3.500 ~ 3.000	18.5	3.2351

(2) 土圧強度

$$P_d = \left[\sum \gamma \cdot h + \frac{\omega \cdot \cos \psi}{\cos(\psi - \beta)} \right] \cdot K_p \cdot \cos(\psi + \delta)$$

ここに
 P_d: 土圧強度 (kN/m²)
 γ: 層の単位体積重量 (kN/m³)
 h: 層の厚さ (m)
 ω: 土載荷重 (kN/m²)
 β: 地表面が水平となす角 0.0 (度)
 δ: 壁面摩擦角 -15.0 (度)
 ψ: 壁面が鉛直となす角 (度)
 K_p: 土圧係数

土圧作用 Level (m)	Σ γ · h (kN/m)	ψ (度)	ω · cos ψ / cos(ψ - β)	K _p · cos(ψ + δ)	P _d · cos(ψ + δ) (kN/m²)	P _d (kN/m²)
3.500	0.000	18.5	0.000	0.948	3.2291	0.000
3.000	9.600	18.5	0.000	0.948	3.2291	29.062

(3) 土圧水平力及びモーメント

No	算式	F _h (kN/m²)	h (m)	水平力 F (kN/m)	作用長さ y (m)	モーメント M (kN · m/m)
1	1/2 × 29.062 × 0.500	7.266	0.167	1.213		
計				7.266		1.213

2-5 動水圧の算定

(1) 動水圧強度 (作用下縁水深=3.000m, y=0.700m)

$$p_{dw} = \frac{7}{8} \cdot k \cdot \gamma_w \cdot \sqrt{H \cdot y}$$

$$P_{dw} = \frac{7}{12} \cdot k \cdot \gamma_w \cdot \sqrt{H \cdot y^3} \quad h_{dw} = \frac{3}{5} \cdot y$$

ここに
 p_{dw}: 動水圧 (kN/m²)
 k: 設計強度 0.12 (kN/m²)
 γ_w: 水の単位体積重量 10.100 (kN/m³)
 H: 水深 3.700 (m)
 y: 水面から動水圧を求めらる点までの深さ (m)
 P_{dw}: 動水圧の合力 (kN/m)
 h_{dw}: 水面から動水圧の合力の作用点までの距離 (m)

$$p_{dw} = \frac{7}{8} \times 0.12 \times 10.100 \times \sqrt{3.700 \times 0.700} = 1.707 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(2) 動水圧水平力及びモーメント

$$P_{dw} = \frac{7}{12} \times 0.12 \times 10.100 \times \sqrt{3.700 \times 0.700^3} = 0.796 \text{ (kN/m)}$$

$$h_{dw} = \frac{3}{5} \times 0.700 = 0.420 \text{ (m)}$$

作用長さ = 0.700 - 0.420 = 0.280 (m)

$$M_{dw} = 0.796 \times 0.280 = 0.223 \text{ (kN · m/m)}$$

1-6 胸壁の安定計算

(1) 安定計算に使用する外力の一覧

	滑動照査用		転倒照査用	
	V (kN/m)	H (kN/m)	M _v (kN · m/m)	M _h (kN · m/m)
胸壁自重	101.700		124.277	
胸壁浮力	-25.745		-34.318	
液圧		19.721		28.429
静水圧		18.423		11.735
合計	75.955	38.144	89.959	40.164
安土反力抵抗		7.266		

(2) 滑動の照査 (摩擦係数 μ=0.70)

$$F = \frac{0.70 \times 75.955 + 7.266}{38.144} = 1.584 \geq 1.20 \dots \text{OK}$$

(3) 転倒の照査

$$F = \frac{89.959}{40.164} = 2.240 \geq 1.20 \dots \text{OK}$$

(4) 底面反力の照査

$$\frac{M_v - M_h}{V} = \frac{89.959 - 40.164}{75.955} = 0.656 \text{ (m)}$$

$$e = \frac{b}{2} - x = \frac{2.000}{2} - 0.656 = 0.344 \text{ (m)}$$

e>b/6=0.333の場合

$$p_1 = \frac{2 \cdot V}{3 \cdot x} = \frac{2 \times 75.955}{3 \times 0.656} = 77.190 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$p_2 = 0.000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$p_{ave} = 77.190 \text{ (kN/m}^2\text{)} \leq q_{all} = 400.000 \text{ (kN/m}^2\text{)} \dots \text{OK}$$

2-7 照査結果まとめ

(1) 外力の一覧

	合力		モーメント	
	V (kN/m)	H (kN/m)	M _v (kN · m/m)	M _h (kN · m/m)
胸壁自重	101.700		124.277	
胸壁浮力	-25.745		-34.318	
地盤土圧		12.204		16.268
安土土圧		6.707		
静水圧		2.475		0.577
動水圧		0.796		0.223

(2) 照査結果の一覧

照査項目	結果	判定
滑動	4.714 ≥ 1.00	OK
転倒	6.729 ≥ 1.10	OK
底面反力	p ₁ = 42.631 kN/m² p ₂ = 51.999 kN/m² B = 2.000 m	OK

3 全ケースの照査結果

検討名称	滑動	転倒	底面反力
安土土圧考慮	1.584 ≥ 1.20	2.240 ≥ 1.20	q _{all} =400.000 77.190 0.000
地震時	4.714 ≥ 1.00	6.729 ≥ 1.10	B=1.968m q _{all} =400.000 42.631 51.999