

PWRC 一般財団法人 土木研究センター・システム開発研究会

山留め式擁壁「親杭パネル壁」設計システム GEO-O P2018

■ 概要

本システムは、一般財団法人土木研究センター発行の『山留め式擁壁「親杭パネル壁」設計・施工マニュアル[改訂版]（平成29年11月）』に基づいて山留め式擁壁「親杭パネル壁」の設計を行います。

■ 機能および特徴

- 自立式の安定検討
 - ・ 親杭の根入れ長・応力度・変位および支持力の安定計算を行います。
 - ・ 地震時および衝突時の検討も可能です。
- アンカー式の安定検討
 - ・ 親杭の根入れ長・応力度・変位および支持力の安定計算を行います。
 - ・ アンカー材の選定および配置・定着長の検討を行います。
 - ・ 地震時および衝突時の検討も可能です。
- 検討結果
 - ・ 図を含んだ報告書スタイルの設計計算書をM s - W o r dに出力します。

■ 稼動環境

- OS : Windows 7 / 8 / 8.1 / 10
- ハードウェア : U S Bポート必要
- ソフトウェア : Microsoft Word 2010 / 2013 / 2016 導入必要

■ 販売価格 : 250,000円 (税抜き価格表示)

販売元 : **PWRC** 一般財団法人 土木研究センター
〒110-0016 東京都台東区台東1丁目6番4号 (タカラビル)
TEL 03-3835-3609 FAX 03-3832-7397
<http://www.pwrc.or.jp/>

プログラム作成 : システム開発研究会

(お問合せ先) 株式会社 エフ・ケー・シー
〒732-0052 広島県広島市東区光町2丁目11-31
復建調査設計 FGEX ビル
TEL 082-568-5633 FAX 082-568-5638
E-mail : geo@fkc.co.jp

■ 入力画面例

・ 設計条件

検討断面

編集(E) H7(H)

詳細(D) <戻る(B) 次へ>(N) OK(O) 画面縮小(M)

親杭パネル壁

天端コンクリートの高さ : H1 (m) 0.300

親杭パネルの高さ : H2 (m) 2.000

基礎コンクリートの高さ : H3 (m) 0.500

天端コンクリートの幅 : B1 (m) 0.500

基礎コンクリートの幅 : B3 (m) 1.000

天端コンクリートの単位体積重量 : γ_1 (kN/m³) 98.0

基礎コンクリートの単位体積重量 : γ_3 (kN/m³) 49.0

水位線の考慮

親杭パネル壁前面の水位 : Hwf (m) 0.000

親杭パネル壁背面の水位 : Hwr (m) 0.000

水の単位体積重量 : γ_w (kN/m³) 10.0

地層厚

No.	層厚(m)	h
1	3.000	
2	3.000	
3	1.000	
4	6.000	
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		

上載盛土

No.	離れ(m)	盛土高さ(m)	勾配(1:n)	h
1	1.000	1.000	1.5	
2	1.000	1.000	1.5	
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

設計土質定数および摩擦係数

編集(E) H7(H)

詳細(D) <戻る(B) 次へ>(N) OK(O) 画面縮小(M)

地盤反力係数の推定に用いる係数

① $\sigma = 2800 \times N$ で求めた変形係数 α : (常時 = 1, 地震時 = 2)

② ボーリング孔内で測定した変形係数 α : (常時 = 4, 地震時 = 8)

③ 一軸または三軸圧縮試験から求めた変形係数 α : (常時 = 4, 地震時 = 8)

土層番号	土質名	単位体積重量		せん断摩擦角 ϕ (°)	粘着力 c (kN/m ²)	N値	地盤変形係数 E_s (kN/m ²)	一軸圧縮強度 q_u (kN/m ²)	層厚 h_i (m)
		γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)						
第1層	砂質土	19.0	10.0	30.0	0.0	10.0	28000	0.00	8.500
第2層	砂質土	17.0	8.0	25.0	0.0	10.0	28000	0.00	2.200
第3層	砂質土	19.0	10.0	30.0	100.0	30.0	84000	200.00	20.000

・ 内的安定

使用部材の選定

編集(E) H7(H)

詳細(D) <戻る(B) 次へ>(N) OK(O) 画面縮小(M)

アンカーパネルの選定

アンカー配置条件

傾角 : θ (°) 15.0

水平敷設間隔 : (m) 4.000

検討計算(S)

段数 (上から)	アンカー名称	設計地盤面からの距離 (m)	間隔 (m)	常時		アンカー地盤時		衝突時		決定本数 (本)	アンカー名称
				傾角方向引張力 (kN)	必要本数 (本)	傾角方向引張力 (kN)	必要本数 (本)	傾角方向引張力 (kN)	必要本数 (本)		
1段目	7本より12.7mm	6.250	2.250	302.94	109.80	2.8	367.02	140.40	2.7	3	4-500 (A50)
2段目	7本より12.7mm	3.750	2.500	358.68	109.80	3.3	452.28	140.40	3.3	4	4-500 (A50)
3段目	7本より12.7mm	1.250	2.500	230.85	109.80	2.2	303.44	140.40	2.2	3	4-500 (A30)
4段目											
5段目											
6段目											

アンカー定着長の選定

引張鋼材とアンカーモルタルとの必要定着長の算定条件

引張鋼材とモルタルの付着強度 : τ_b (N/mm²) 0.80

アンカー定着長の算定条件

アンカー最小定着長 : L_{min} (m) 3.000

参考表(D) 検討計算(I)

地山とアンカーモルタルとの必要定着長の算定条件

前孔径 : D (mm) 115.0

地山とモルタルの付着強度 : τ_a (N/mm²) 1.00

自動計算(A) 検討計算(S)

親杭の根入れ長

根入れ長 : L1 (m) 8.000

根入れ長さ : L (m) 16.000

壁前面の地盤面が傾斜している場合、設計地盤面において基礎コンクリートのつま先からの水平距離 (2.563m) を確保して下さい。

検討結果

親杭の根入れ長	常時		地震時		衝突時		親杭の支持力	常時		地震時	
	必要根入れ長 : L (m)	作用鉛直荷重 : R_v (kN/本)	必要根入れ長 : L1 (m)	許容鉛直支持力 : R_a (kN/本)	必要根入れ長 : L1 (m)	許容鉛直支持力 : R_a (kN/本)		必要根入れ長 : L (m)	作用鉛直荷重 : R_v (kN/本)	必要根入れ長 : L1 (m)	許容鉛直支持力 : R_a (kN/本)
必要根入れ長 : L (m)	3.573	2.959	8.000	8.000	8.000	576.33	571.51	580.54	8.000	8.000	864.48
根入れ長さ : L1 (m)											

親杭の変位

天端での変位 : δ (mm) 0.42 0.46

許容変位量 : δ_{max} (mm) 50.00 50.00

設計地盤面での変位 : δ_1 (mm) 0.31 1.28

許容変位量 : δ_{1max} (mm) 15.00 15.00

親杭の応力度

段数	常時			地震時			衝突時		
	曲げ圧縮 σ_s (N/mm ²)	曲げ引張 σ_s (N/mm ²)	せん断 τ (N/mm ²)	曲げ圧縮 σ_s (N/mm ²)	曲げ引張 σ_s (N/mm ²)	せん断 τ (N/mm ²)	曲げ圧縮 σ_{sc} (N/mm ²)	曲げ引張 σ_{sc} (N/mm ²)	せん断 τ (N/mm ²)
1段目	36.79	17.85	14.61	40.26	21.98	17.30			
2段目	48.70	4.44	21.84	54.38	10.56	26.89			
3段目	80.49	5.51	34.13	92.00	16.46	43.16			
下部部	85.82	0.00	32.74	98.80	0.00	43.42			
許容値	(140.00)	(140.00)	(80.00)	(210.00)	(210.00)	(120.00)			

親杭パネルの条件

使用鋼材の選択 : F430D

親杭中心間隔 : B0 (m) 2.000

杭径(根固めモルタルを含む) : D (m) 0.424

使用根固めモルタル材の選択 : 根固め丸_#H00

根固めモルタル材のヤング係数 : E_c (N/mm²) 23500

断面二次モーメント : I_c (cm⁴) 150648

親杭パネルの条件

No.	使用アンカー名称	段数
1	2-1000	4
1	4-500 (A30)	1
3	4-500	3
4	4-500 (A50)	2
5	2-500	1
6		
7		

親杭パネルの高さ : H2 (m) 7.500

使用パネルの高さ合計 : (m) 7.500

使用根固めモルタル材の選択 : 根固め丸_#H00

根固めモルタル材のヤング係数 : E_c1 (N/mm²) 23500

断面二次モーメント : I_c1 (cm⁴) 150648

使用中詰めモルタル材の選択 : 根固め丸_#H00

中詰めモルタル材のヤング係数 : E_c2 (N/mm²) 23500

断面二次モーメント : I_c2 (cm⁴) 150648

4. 水平方向地盤反力係数及び杭の特性値の算定

4.1 水平方向地盤反力係数の算定式

$$k_h = k_{ho} \cdot (B_h/0.3)^{-3/4}$$

ここに、 k_h : 水平方向地盤反力係数 (kN/m³)

k_{ho} : 直径 30 cm の剛体円盤による平板載荷試験の値に相当する
水平地盤反力係数 (kN/m³)

$$k_{ho} = 1/0.3 \cdot \alpha \cdot E_o$$

α : 地盤反力係数の推定に用いる係数 (常時) = 1.000
(地震時) = 2.000

E_o : 設計対象位置での地盤変形係数 = 2800 · N (kN/m²)

B_h : 換算載荷幅 = $\sqrt{D/\beta_0}$ (m)

β_0 : 杭の特性値 (仮定値) (m⁻¹)

D : モルタルを含めた杭幅 = 0.475 (m)

4.2 杭の特性値の算定式

$$\beta = \{k_h \cdot D / (4E_1 \cdot I_1)\}^{1/4}$$

8.2.3 極限支持力の算定

支持地盤の 極限支持力 q_d (kN/m ²)	先端面積 A (m ²)	周 長 U (m)	最大周面摩擦力 $\Sigma f_i \cdot L_i$ (kN/m)	極 限 支 持 力 R_u (kN)
2109.70	0.176	1.489	645.00	1332.76

8.3 許容鉛直支持力の算定

$$R_a = (\gamma/n) \cdot R_u$$

ここに、 R_a : 杭頭における杭の軸方向許容押し込み支持力 (kN)

γ : 極限支持力推定法の相違による安全率の補正係数 = 1.0

n : 支持力に対する安全率

R_u : 地盤から決まる杭の極限支持力 (kN)

	極限支持力 R_u (kN)	安全率 n	許容鉛直支持力 R_a (kN)
常 時	1332.76	3.00	444.25
地震時	1332.76	2.00	666.38

8.4 親杭の支持力算定結果

	作用鉛直荷重 (kN/本)	許容鉛直支持力 R_a (kN/本)	判定
常 時	184.56	444.25	○
地震時	188.43	666.38	○

PWRC GEO-OP2018 Version 1.00.00

■ GEOシリーズー設計計算プログラム一覧

システム名	記号名	販売年月日	価格 (税抜)
山留め式擁壁「親杭パネル壁」設計システム	GEO-OP2018	H30年2月	250,000
擁壁の支持力計算プログラム	GEO-BC2017	H29年6月	80,000
アダムウォール (補強土壁) 工法設計システム	GEO-AW2015	H27年6月	300,000
補強土 (テールアルメ) 壁工法設計システム	GEO-RE2014	H26年11月	300,000
多数アンカー式補強土壁工法設計システム	GEO-MA2014	H26年11月	300,000