

控え壁式擁壁の設計計算 Ver.9

Operation Guidance 操作ガイダンス





本書のご使用にあたって

本操作ガイダンスは、おもに初めて本製品を利用する方を対象に操作の流れに沿って、操作、入力、処理方法を説明したものです。

ご利用にあたって

ご使用製品のバージョンは、製品「ヘルプ」のバージョン情報よりご確認下さい。 本書は、表紙に掲載のバージョンにより、ご説明しています。 最新バージョンでない場合もございます。ご了承下さい。

本製品及び本書のご使用による貴社の金銭上の損害及び逸失利益または、第三者からのいかなる請求についても、弊社は、その責任を一切負いませんので、あらかじめご承知置き下さい。 製品のご使用については、「使用権許諾契約書」が設けられています。

※掲載されている各社名、各社製品名は一般に各社の登録商標または商標です。

©2022 FORUM8 Co., Ltd. All rights reserved.

目次

6	第1章 製品概要
6	1 プログラム概要
8	2 フローチャート
9	第2章 操作ガイダンス
9	1 モデルを作成する
11	2 形状
11	2-1 側面
12	2-2 平面
13	2-3 天端
13	24 土砂
15	3 材料
15	3-1 躯体
15	3-2 土砂・水
16	4 基礎
16	4-1 支持地盤、根入地盤
17	5 荷重
17	5-1 荷重の扱い
17	5-2 載荷荷重
18	5-3 土砂
18	5-4 水位
19	5-5 主働土圧
20	5-6 組み合わせ
21	6 部材
21	6-1 竪壁照查位置
22	6-2 底版照查位置
22	6-3 堅壁配筋
24	6一4 底版配筋
25	7 考え方
25	7-1 安定計算
26	7-2 部材設計
26	7-3 浮力、土圧・水圧
27	8 許容値
27	8-1 安定計算
28	8-2 部材設計
28	9 計算確認
29	9-1 結果総括
29	9-2 安定計算
30	9-3 部材設計
32	10 データ保存
33	第3章 Q&A
33	1 適用範囲、制限条件

34 2 部材設計

37	3	形状寸法
38	4	杭基礎
38	5	土圧
41	6	浮力・水圧
42	7	平板解析
43	8	土砂
43	9	荷重
44	10	安定計算
45	11	その他

第1章 製品概要

1 プログラム概要

本プログラムは、主に「土工指針」、「標準設計」、「設計要領」、「道示IV」、「土地改良」、「宅地防災」に基づき、控え 壁式擁壁の安定計算及び許容応力度法,限界状態設計法による断面設計を行うプログラムです。

機能

- (1) 形状決定から計算書、設計調書作成迄を、一貫して行うことができます。
- (2) 逆T型、L型、逆L型(支え壁時)の設計が可能です。
- (3) 波返し工の設定が可能です。
- (4) 扶壁形式を控え壁、支え壁から選択することができます。
- (5) 計算上の荷重の組み合わせは、最大10ケースまで検討できます。
- (6) 基礎形式 (直接基礎/杭基礎)の設計変更が簡単に行えます。
- (7) 土圧の考え方として、試行くさび法, クーロン式, 岡部・物部式, 任意土圧入力等の土圧算出式で検討可能です。
- (8) 浮力の考え方としては、つま先版先端では前面水位から算出した水圧を用い、かかと版背面では背面水位から算出した 水圧を用いて直線変化として算出します。
- (9) 杭配置の自動決定が可能です。
- (10) 弊社「基礎の設計」「基礎の設計計算, 杭基礎の設計」と連動が可能です。※Suite版は「UC-1 Engineer's Suite 基礎の設計」と連動が可能です。
- (11) 直接基礎の安定計算結果より危険水位を算出することができます。
- (12) 竪壁及びかかと版の設計は、連続ばり、片持ちばりとしての照査が可能です。
- (13) 控え壁 (T形ばり)の照査が可能です。
- (14) 杭基礎・直接基礎時の平板解析(平板解析オプション)が可能です。
- (15) 許容応力度法と限界状態設計法の照査が可能です。
- (16) 直接基礎の場合、下記の照査が可能です。 許容応力度法:転倒、滑動、支持力 限界状態設計法:転倒、水平支持、鉛直支持
- (17) 杭基礎の場合、下記の照査が可能です。 許容応力度法:水平変位、押込力、引抜力 限界状態設計法:鉛直支持、引抜抵抗
- (18) 部材設計として下記の照査が可能です。 許容応力度法:曲げ応力度、せん断応力度、付着応力度、鉄筋量 限界状態設計法:安全性、使用性、耐震性、鉄筋量

特長

- (1) 「初期入力」 画面において、 設計条件パラメータを入力するだけで一般的な形状の設計が簡単にできます。
- (2) 「基準値」データの活用により、あらかじめ基準類等で定められた値の入力や基本的な設計の考え方を毎回入力する 煩わしさを解消しました。
- (3) 3D表示を採用することにより、実際の構造物の外観の確認ができます。
- (4) 入力した条件・照査判定結果はアイコンイメージで一目で確認できます。
- (5) 杭体の断面力の描画等をグラフィック表示で確認ができます。
- (6) 計算書においては、項目をツリー形式で表示し編集することもでき、さらに設計調書も簡単に作成できます。

計算可能な形状

(1) 躯体形状:扱える形状としては、次のような逆T型(2種)、L型(2種)、逆L型(2種)が計算可能です。L型は控え壁時のみ,逆L型は支え壁時のみ計算可能です。波返し工を設定することもできます。 扶壁の形式は控え壁、支え壁から選択可能です。但し、支え壁の場合は以下の設定、計算を行うことはできません。 ・波返しエ

·天端形状

・平板解析

逆T型-A	逆T型-E	}	L型-A	L	型-B	
(2) 土砂形状:扱える	形状としては、次の	りような6タイプの言	†算可能です。			
水平 -	-定勾配	勾配一水平	水平一勾配	水平一勾配	一水平 任意型	

(3) 突起:突起の設置可能範囲は、底版底面幅内に限ります。

(4) 杭配置:杭間隔は2.5D以上を原則とします。杭の最小間隔が2.5D以下の場合でも、群杭による地盤バネの低減は 行っていません。

設計に考慮する荷重

[躯 体] 自 重, 慣性力

[上載土砂] 前面土砂,背面土砂

- [載荷荷重] 一様分布, 任意分布
- [任 意 荷 重] 集中荷重 (鉛直,水平),分布荷重 (鉛直,水平),モーメント荷重
- [土 圧] 試行くさび法 (盛土, 切土), クーロン式, 岡部・物部式, 任意土圧入力 (土圧強度, 土圧係数)
- [水 圧] 背面水圧, 前面水圧
- [浮 力/揚圧力]

適用基準及び参考文献

本プログラムは、以下の適用基準及び参考文献等の基準類を参考に開発されています。 (社)日本道路協会、道路土工 擁壁工指針 平成11年 3月 (社)日本道路協会、道路土工 擁壁工指針 平成24年 7月 (社)日本道路協会、道路橋示方書・同解説 |共通編 平成14年12月 (社)日本道路協会、道路橋示方書・同解説 Ⅳ下部構造編 平成14年 3月 (社)日本道路協会、道路橋示方書・同解説 IV下部構造編 平成24年 3月 (社)日本道路協会、道路橋示方書・同解説 V耐震設計編 平成14年 3月 東・中・西日本高速道路株式会社、設計要領 第二集 -擁壁編・カルバート編- 平成18年 4月 東·中·西日本高速道路株式会社、設計要領 第二集 一橋梁建設編一 平成18年 4月 東・中・西日本高速道路株式会社、設計要領 第二集 - 擁壁保全編・擁壁建設編 カルバート保全編・カルバート建設偏 一 令和 元年 7月 (社)全日本建設技術協会、土木構造物標準設計 第二巻 解説書(擁壁類) 平成12年 9月 農業土木学会、土地改良事業計画設計基準設計「農道」基準書・技術書 平成17年 3月 農林水産省農村振興局、土地改良事業計画設計基準 設計「水路工」基準書・技術書 平成13年 2月 農林水産省農村振興局整備部設計課、土地改良事業計画設計基準及び運用・解説設計「水路工」基準・基準の運用・基準 及び運用の解説 平成26年 3月 農林水産省構造改善局、土地改良事業標準設計図面集「擁壁工」 平成11年 3月 (社)日本道路協会、杭基礎設計便覧平成19年 1月 (社)日本河川協会、建設省河川砂防技術基準(案)同解説 設計編[1] 平成9年 10月 理工図書、続・擁壁の設計法と計算例 平成10年10月 (財)林業土木コンサルタンツ、森林土木構造物標準設計 擁壁 | 平成9年 3月 ぎょうせい、宅地防災マニュアルの解説 第三次改訂版 令和4年 2月 ぎょうせい、宅地防災マニュアルの解説 第二次改訂版 平成19年 12月 大阪府建築都市部建築指導室、擁壁構造設計指針 平成14年 5月 (社) 土木学会、[2002年制定]コンクリート標準示方書 構造性能照査編 平成14年 3月 (社) 土木学会、[2007年制定]コンクリート標準示方書 設計編 平成20年 3月 (社) 土木学会、土木学会コンクリート標準示方書に基づく設計計算例 【道路橋編】 平成14年 3月 現代理工学出版、土留擁壁・石積の設計と解説 平成9年 6月

2 フローチャート



第2章 操作ガイダンス

1 モデルを作成する

Sample9.f9bを例題として作成します。 各入力項目の詳細については製品の【ヘルプ】をご覧ください。



<mark>操作ガイダンスムービー</mark> Youtubeへ操作手順を掲載しております。 控え壁式擁壁の設計計算操作ガイダンスムービー(6:49) https://youtu.be/XlpaTr7ULxU







新規作成 「初期入力」をチェックして、「確定」 ボタンを押します。

兆状 村村 内重 考え方 概様 低け : 0000 (m) な配 n1: 0000 H : 0500 (m) な配 n2: 0000 H : 0500 (m) た2: 1000 (m) B : 1000 (m) H4: 7000 (m) B : 1000 (m) H4: 5500 (m) 7'Dr/A : 0000 (m) 螺数: 0(t) 二世野 二世野 二世野 二世野 二世野 二世野 二世野 二世野
【詳細改変】 <mark>▲ 取24 】 ? 1427日)</mark>

形状 以下の内容を変更し、「材料」 タブをクリックします。

基準名称

基準名称	宅地防災
基準年度	R4年版

適用基準や形状・材料・基礎・部材・荷重などの基本条件を選 択することによって、設計時の基本モデルを決定します。

◆基本条件

初期入力によるモデル化の際は、次の条件を基本として行って います。

・土砂(背面)にて、切り土などの付加形状は考慮しません。

・構造形式はRC構造のみとします。

・土圧算出時の仮想背面は「かかと端」(土と土)とします。

◆形状

土工指針に記載の「かさ上げ盛土高比(H1/H)は、この盛 土形状を指定することで対応できますが、「盛土高(H+H1) が15mまではかさ上げ盛土高比を1として計算」の設定につき ましては「浮力、土圧・水圧」画面にて設定してください

th 1 1 1	Rux 村村 初重 考え方 「土珍 素込均士 : 101月また1339 ▼ 素売地址 : 裕重 ▼ 増度し土 : 103月また1339 ▼ 増度し土 : 103月また1339 ▼ 一 配置し土 : 103月また1339 ▼ 一 配置した : 103月また1339 ▼ 一 型面 125 (mm)
	詳細設定 🗙 取消 🤶 へんつて出)

材料

初期値のまま変更はありません。 「荷重」タブをクリックします。

◆材料

材料(土砂)では、選択された土質の種類により、裏込め土や 支持地盤・埋戻し土(基礎形式が直接基礎)の地盤の摩擦係 数、 単位重量、内部摩擦角等に関する土質データを「計算用 設定値」画面の「土質タイプ」の値から設定します。



荷重

初期値のまま変更はありません。 「考え方」 タブをクリックします。

◆荷重

設計震度は、設計される地方の行政によっては予めkhとして 数値を定めている場合もあり、設計されている場所及びその 適用基準(特記仕様書)等により数値が異なります。詳細につ いては、土工指針,道示 V 耐震設計編,宅地防災マニュアル の解説に記載されていますので、指定の際は基準類を参考とし てください。

1:N 支持に対する照	査 :	C	しない	• C	土質毎の許容支持力度 許容支持力度の計算比較
鉛直支持力の照	査 :	•	しない	С	する
危険水位の算出	:	•	しない	С	する
載荷荷重範囲の	:	•	しない	С	自動設定
安定照査毎指定				С	直接指定
項 浮力の	:	•	しない	С	自動設定
ル、コメント、その他: <u>名称設定</u> 安定照査毎指定				C	直接指定
下: 字抄防災 ▼ ▼ 基準に進柳する		V	土圧計算時のフ		と運動
·	期化 :	•	全高	c	照査位置より上の高さ
	堅璧 :	V	T形ぼり	~	接合部
	底板 :	Г	T形ばり	~	接合部
*: 逆T型 🔪 構造物磷接時土	圧算出:	•	しない	С	する
: 直接基礎 ・ 康振の平板解析	:	•	しない	С	する
: • 無し C 有り 計算方法の選択	:	7	許容応力度法	Г	限界状態設計法

考え方

初期値のまま変更はありません。 「確定」ボタンを押します。

◆考え方

支持に対する照査(直接基礎)において、土質毎の許容支持 力を選択した場合は、支持地盤の種類毎の規定の許容支持 力を採用して地盤反力度の照査を行います。許容支持力度の 計算比較を選択した場合は、「支持地盤、根入地盤」画面の 設定に基づいて算出された許容支持力度を採用して地盤反力 度の照査を行います。

2 形状

2-1 側面





側面

初期値のまま変更はありません。 「確定」 ボタンを押します。

※入力時には、次のような形状は本プログラムでの制限により 設定できません。

(1) ハンチ高=0m, ハンチ幅>0m 及び、ハンチ高>0m, ハンチ幅=0mの組合せ

(2) ハンチ高≧竪壁高のとき、つま先版幅<型枠台のとき、かかと版幅<型枠台のとき

- (3) 形状タイプが「逆T型-B」のとき
- a) 竪壁天端後端位置<竪壁基部後端位置(ハンチ含まず)
- b) 竪壁天端幅 >竪壁基部幅 (ハンチを含まず)
- (4) 形状タイプが「逆T型-A」,「L型-A」,「L型-B」
- a) 竪壁天端後端位置>竪壁基部後端位置(ハンチ含まず)
- b) 竪壁高-背面土砂レベル差≦背面ハンチ高

2-2 平面





平面

初期値のまま変更はありません。 「確定」 ボタンを押します。

◆平面

控え壁形状は、竪壁基部からの距離を入力してください。 壁枚数は2枚以上、5枚以下としてください。尚、壁間隔が等 間隔でない場合は、「部材設計」の控え壁で支持されている竪 壁,底版の設計方法において、両端固定ばり以外を選択するこ とはできません。

2-3 天端





天端

初期値のまま変更はありません。 「確定」ボタンを押します。

◆天端

形状タイプで前面張出を選択した場合は、付属物として支柱の 設置の有無を選択することができます。支柱の重量を考慮した い場合は、「材料」画面にて支柱の重量を直接指定します。

2-4 土砂







土砂形状

初期値のまま変更はありません。 「仮想背面」タブをクリックします。

◆土砂形状

形状タイプは、通常適用する土圧式により次のように背面土砂 の形状タイプがモデル化されますので、指定の際は参考にして ください。

土圧式がクーロン式 (物部・岡部、修正物部・岡部)で「水平」・「一定勾配」以外を選択の際、土圧画面にて「背面盛土の扱い」を指定してください。

形状タイプが任意形状の場合は、地表面を構成する格点をひ とつ前の格点に対する増分で指定することにより定義します。 (開始位置は、擁壁背面として一値での指定には対応していま せん。)勾配が下がるような形状も入力可能です。

背面土砂の寸法値において、「 竪壁壁高 」-「 レベル 差 」≦「背面ハンチ高」の条件による設定はできませんの で、ご注意ください。



仮想背面

初期値のまま変更はありません。 「背面状態」タブをクリックします。

◆仮想背面

仮想背面の考え方は、かかと版が短い場合に土圧設計方法の 変更や壁背面の角度が一定でない場合にモデル化を行う際に 指定します。また、背面土砂重量の有無も指定することができ ます。

背面状態

初期値のまま変更はありません。 「背面状態」タブをクリックします。

◆背面状態

切土を設ける場合、切土面に折れが無いときは「折れ無し・ー 点折れ」として「Bk」、「HK」を共に0としてください。切土面 についての設定値の座標原点はかかと端です。切り土面の状態 は、3種から選択し壁面摩擦角の初期化用に用います。

3 材料

3-1 躯体



躯体	×
基本条件 単位重量 躯体自重 (kN/m ³) 躯体コンクリート 24.500	使用鉄筋 鉄筋材料(名称): SD345 ▼ 部材の種類 堅 壁: ○一般部材 ○ 水中部材 底 版: ○一般部材 ○ 水中部材 医 版: ○一般部材 ○ 水中部材 度 版: ○ ペ 24.00 ▼ 底 版: ○ ck 24.00 ▼
	【 ✔ 確定】 ★ 取消 ? ヘルフ℃出

躯体 「躯体」をクリックします。

躯体

初期値のまま変更はありません。 「確定」ボタンを押します。

◆部材の種類

各部材を「一般部材」として扱うか「水中部材」として扱うかを 指定し、この選択により鉄筋の許容応力度の基本値が変わり ます。許容引張応力度の基本値として、「水中部材」時は水中 あるいは地下水位以下の値を「一般部材」時は一般の値を参 照します。ここで値を変更した際は、部材の設計方法や許容応 力度のデータに影響がありますので、再度「部材」及び「許容 値」画面にてデータを確認してください。

◆コンクリート

部材毎に基準強度 (ock) を選択してください。控え壁について は竪壁と同じ材料を採用します。 ここに対応する一覧がない場合には「基準値」-「計算用設定 値」で追加することが可能です。

3-2 十砂・水



「土砂・水」をクリックします。

±	砂・水							×
	土質定数							
	土砂	湿潤重量 ~t (kN/m ³)	飽和重量 γsat (kN/m ³)	粘着力(常) C (kN/m²)	粘着力(地) C (kN/m ²)	内部摩擦角 の (度)		
	前面土砂	18.000	18.800	-	-	24.000		
	背面土砂	18.000	18.800	0.000	0.000	24.000		
:	水の単位体積重量(kN/m3) 静水圧: 9.800 土砂用: 9.000 動水圧: 9.800							
:	透水マットの設置		: 🗆 設置す	-2				
	【 ✔ 確定】 ★ 取消 ? ヘルフŸ出							

土砂・水

初期値のまま変更はありません。「確定」ボタンを押します。

◆土砂・水

土の重量は水位より上の土に対しては単位重量として湿潤重 量を用いて算出し、水位以下の土については飽和重量を用いて 算出します。浮力(揚圧力)の算出に関しては、水の単位重量を 用いて求めます。粘着力は土圧式が試行くさび法又はクーロン (物部・岡部)の場合にのみ考慮されます。

4 基礎



4-1 支持地盤、根入地盤

支持地盤、根入れ地盤	×
基礎底面	
213 基礎底面と地盤の間の摩擦係数 μ	0.500
	0.00
t ^{Ytl}	
支持 <i>層(ϕ,</i> cB)	
容記無時の適用基準: 料若力, 摩擦力考慮 ▼	
失距有时仍须到用型学; <u>上上58\$1(12\$%)包/11</u>	
	2 41 7810
	<u> </u>

支持地盤、根入地盤

「支持地盤、根入地盤」をクリックします。

支持地盤、根入地盤

初期値のまま変更はありません。「確定」ボタンを押します。

◆支持地盤、根入れ地盤

鉛直支持力照査用の支持地盤,根入地盤データを指定します。 支持層,良質層は、支持地盤に相当するデータを指定し、2層の場合はt1,t2を、1層の時はどちらか一方の値を指定します。

5 荷重

5-1 荷重の扱い





<mark>荷重の扱い</mark> 「荷重の扱い」をクリックします。

荷重の扱い

初期値のまま変更はありません。「確定」ボタンを押します。

◆荷重の扱い

水位や主働土圧、任意荷重の入力頻度が低い設定項目の使用 を選択します。

水位を入力する場合は水位の使用を、規定外の他の荷重を考 慮したい場合は任意荷重の使用を、滑動に対する照査に受働 土圧を考慮したい場合は受働土圧の使用を、チェックします。

5-2 載荷荷重



載荷荷重 7-7款: □ 2 350 □ 1.載符荷重1				qs it	12 Qe	名 適用 ※仮載 に 考 さ	称: 状態: 増増開始合う 増されず、 います。	載荷荷重 両 方 「土 - 12式 「置が仮え え、土圧寛」	1 別ート」の: 野曽面より 重しは外力 出時のみ	× 合方 たって
	荷重条件	총문	載荷位置	載荷幅	荷重強度	荷重強度	*	朝かな検討	Ħ	
	○ 一様分布 ○ 任意分布		11(m)	12(m)	qs(kN/m²)	qe(kN/m²)	安定	堅壁	應版	
	※荷重条件は全ケース共通です。	1	0.000	0.000	5.000	5.000	0	0	0	
		2								
		3								
		4								
		5								
					[✓ 確定]	×	取消	? ^/	.7℃B)

載荷荷重

「載荷荷重」をクリックします。

載荷荷重

初期値のまま変更はありません。「確定」ボタンを押します。

◆載荷荷重

載荷荷重に関するデータを入力します。ケース数は、荷重状態 や照査条件により個数を指定してください。特に荷重を考慮す る必要がない場合は設定の必要はありません。

名称は、条件や状態等からわかりやすい名前を定義してください。適用状態は、設定項目を有効(対象)とする荷重状態を選択します。ここで状態を選択することにより、組み合せ画面において荷重状態を指定した場合は、考慮可能な荷重のみが表示 (選択)できます。

5-3 土砂





エロッ 「土砂」をクリックします。

土砂

初期値のまま変更はありません。「確定」ボタンを押します。

◆土砂

適用状態は、設定項目を有効(対象)とする荷重状態を選択 します。ここで状態を選択することにより、組み合せ画面にお いて荷重状態を指定した場合は、考慮可能な荷重のみが表示 (選択)できます。

5-4 水位



<mark>水位</mark> 「水位」 をクリックします。



水位

初期値のまま変更はありません。「確定」ボタンを押します。

◆水位

水位を考慮しない場合は各水位に0を入力するか又は水位の チェックを外してください。岩盤等により水位を考慮する必要 がない場合は、水位に一値を指定するか水位のチェックをはず すことにより、支持力の安定時は考慮しない計算ができます。

5-5 主働土圧



基本条件 特殊条件 5 500 土圧分布 「三角形分布 Ŧ 地震時損性力の扱い 水位以下も設計震度(KH) - 壁面摩擦角 安定計算: ○ 自動設定 ○ 直接指定 堅壁計算: ○ 自動設定 ○ 直接指定 土圧式:試行くさび Ŧ 安定計算 堅難設計 | | 土圧作用面1 仮想背面上端位置 安定計算時: 8.000(m) 堅塑設計時: 8.000(m) 的 | 地震時 | 開始ω 終了ω ビッチ さ 10.00 80.00 1.00 0.00000 ✓確定 × 取消 ? ヘルブ(Đ)



基本条件

以下の内容を変更し、「特殊条件」タブをクリックします。

◆主働土圧

試行くさび法を用いて盛土及び切土を考慮する場合は試行く さび、クーロン公式を適用する場合はクーロン(物部・岡部、 修正物部・岡部)、任意土圧を直接指定する場合は土圧強度 分布、土圧係数から選択します。土圧式を土圧係数とした場合 は「入力法」(詳細入力、簡易入力)を選択してください。 一般的な擁壁の設計は、基準類の多くが試行くさび法を用い ていますが、背面土砂の条件によっては適用できない場合が あり、このような場合は土圧強度分布、土圧係数の土圧式で直 接設定してください。尚、切土を設定している場合は、土圧式 が試行くさびに限定されます。

特殊条件

初期値のまま変更はありません。「確定」 ボタンを押します。

5-6 組み合わせ



<mark>組み合わせ</mark> 「組み合わせ」をクリックします。

組み合わせ	X
7-28: 1 2 20	4500 4500 一 4500 一 4500 一 4500 一 4500 一 4500 一 5 4 5 4 5 4 5 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
	◎載荷荷重: / 載荷荷重!
	◎主輸土圧:□ 考慮しない □ 常時土圧
	■ 照查演目滿訳 【 /

組み合わせ

以下の内容を変更し、「確定」ボタンを押します。

ケース数	5
ケース2:荷重名称、コメント	中地震慣性
ケース3:荷重名称、コメント	中地震土圧
ケース3:荷重状態	地震時
ケース3:慣性力方向	無視
ケース3:土砂	チェックあり
ケース3:主働土圧	地震時土圧
ケース4:荷重名称、コメント	大地震慣性
ケース4:荷重状態	地震時
ケース4:地震規模	大規模
ケース4:土砂	チェックあり

ケース5:荷重名称、コメント	大地震土圧
ケース5:荷重状態	地震時
ケース5:地震規模	大規模
ケース5:慣性力方向	無視
ケース5:土砂	チェックあり
ケース5:主働土圧	地震時土圧

◆組み合わせ

設定済みの荷重・水位・土砂・土圧等を基に荷重ケースとして 組み合わせます。ケース数は、荷重状態や照査条件により個数 を指定してください。荷重名称は、荷重状態からわかりやすい 名前を定義してください。

6 部材

6-1 竪壁照查位置





竪壁照査位置

「竪壁照査位置」をクリックします。

竪壁照査位置

初期値のまま変更はありません。「確定」ボタンを押します。

※連続ばり,接合部,支え壁と片持ちばりは個別に指定可能で す。尚、杭基礎の場合は、杭からの反力が集中荷重として作用 するため連続ばりとしての設計を行うことができません。 竪壁は基部からの位置を、底版はつま先版・かかと版の付け根 位置からの距離を設定してください。

既に入力されている照査位置を削除したい場合は、消したい 行にカーソルをあわせて「Delete」キーを押すことで消去し、 未入力の状態としてください。分担幅,有効幅,支え壁厚はT形 ばりの照査で設定する値を指定してください。分担幅と支え壁 厚は接合部の照査でも使用します。

◆スパン長

竪壁,底版を連続版として照査する際のスパン長を指定してく ださい。

◆初期化

照査位置2,分担幅,有効幅,支え壁厚,スパン長を初期化します。分担幅,有効幅,支え壁厚は、照査位置1に設定した照 査位置ごとに初期化します。照査位置1に設定がされていない 場合には、照査位置1に竪壁基部位置(ハンチのある場合はハ ンチ上端位置)を設定し、初期化を行います。 照査位置2の 初期化は、支え壁の上端位置を設定します。スパン長の初期 化は、間隔とその両端の壁厚の総計の最大値を設定します。

6-2 底版照查位置



底版照査位置 「底版照査位置」をクリックします。



底版照查位置

初期値のまま変更はありません。「確定」ボタンを押します。

竪壁の照査断面,底版の曲げ応力度、せん断応力度に関する照 査位置をを指定します。連続ばり,接合部,支え壁と片持ちば りは個別に指定可能です。杭基礎の場合は、杭からの反力が集 中荷重として作用するため連続ばりとしての設計を行うことが できません。竪壁は基部からの位置を、底版はつま先版・かか と版の付け根位置からの距離を設定してください。分担幅,有 効幅,支え壁厚はT形ばりの照査で設定する値を指定してくだ さい。分担幅と支え壁厚は接合部の照査でも使用します。

6-3 堅壁配筋



₩.	壁配筋					×	
	■ 竪壁 T形ばり ■ 接合部						
Ē	単鉄筋・複鉄)	筋の指定				7	
	● 単鉄筋 ○ 複鉄筋						
鉄	鉄筋配置数: 1 ÷						
1						,	
	配置範囲:	0.00 ~	7.50 (m)				
	片持ちばり	連続ばり					
	位置	鉄筋段数	かぶり(mm)	ピッチ(mm)	鉄筋径(mm)	使用量(cm²)	
	前面	1段	100	250	D19	11.460	
	削田	2段					
	北西	1段	100	250	D19	11.460	
		2段					
-							
	位置	鉄筋段数	間隔s(mm)	ピッチ(mm)	鉄筋径(mm)		
	スターラッフ。	1段					
	✓ 確定 × 取消 ? ヘルフ℃出)						
範	範囲: 0.000~9999.999						

片持ちばり 以下の内容を入力し、「連続ばり」タブをクリックします。

位置	鉄筋段数	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径 (mm)	使用量 (cm2)
前面	1段	100	250	D19	11.460
背面	1段	100	250	D19	11.460

連続ばり

以下の内容を入力し、「T形ばり」をクリックします。

位置	鉄筋段数	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径 (mm)	使用量 (cm2)
前面	1段	100	125	D16	15.888
背面	1段	100	125	D16	15.888

竪壁配筋や底版配筋では、鉄筋配置数を指定することができ ます。最大3つの配筋を行うことができますので、照査位置毎 に異なる配筋を指定したい場合等に設定してください。

(1) 単鉄筋:引張側にのみ鉄筋を配置する場合に指定します。 (圧縮側に指定がある場合には指定を無視します。) (2) 複鉄筋:引張側、圧縮側両方に配置する際に指定します。

鉄筋量(cm)は、入力された情報から自動的に設定されます が、直接入力した場合は入力された値で計算を行います。0.0 を指定すると計算時に内部計算します。

T形ばり

以下の内容を入力し、「接合部」をクリックします。

控え壁

位置	鉄筋段数	かぶり (mm)	本数	鉄筋径 (mm)	使用量 (cm2)
中央部	1段	100	8.000	D22	30.968
端部	1段	100	8.000	D22	30.968

接合部 以下の内容を入力し、「確定」ボタンを押します。

かぶり ピッチ 鉄筋径 使用量 鉄筋段数 位置 (mm) (mm) (mm) (cm2) 控え壁 1段 5.068 100 250 D16 左側 控え壁 1段 5.068 100 250 D16 右側

₩	壁配筋					×	
	■ 竪壁 T形はり ■ 接合部						
Ē	単鉄筋・複鉄)	筋の指定				7	
	● 単鉄筋 ○ 複鉄筋						
鉄	鉄筋配置数: □1 ÷						
1							
	配置範囲:	0.00 ~	7.50 (m)				
	控え壁 前	達				(
	位置	鉄筋段数	かぶり(mm)	本数	鉄筋径(mm)	使用量(cm²)	
		1段	100	8.000	D22	30.968	
	4×a	2段					
	が出来る	1段	100	8.000	D22	30.968	
	μοh	2段					
-							
	位置	鉄筋段数	間隔s(mm)	本数	鉄筋径(mm)		
	スターラッフ。	1段					
	【 ✔ 確定】 × 取消 ? ヘルフ℃出)						

6-4 底版配筋



底版配筋 ×							
■ 底版 ■ 接合部							
単鉄筋・複鉄筋の指定 つま先版: ・ サかと版: ・ 単鉄筋 (*) (*) (*) (*)							
つま先版 かかと版 鉄筋配置数: 1 <u>-</u> 1 配置範囲: 0.00 ~ 1.00 (m) 片持ちばり							
位置 鉄筋段数 かぶり(mm) ピッチ(mm) 鉄筋径(mm) 使用量(cm²)							
つま先版 1段 110 125 D22 30.968							
上側 2段							
つま先版 1段 110 125 D22 30.968							
下側 2段							
スターラッフ [*] 鉄筋段数 間隔s(mm) ピッチ(mm) 鉄筋径(mm)							
つま先 1段							
【 ✓ 確 定】 <u>×</u> 取消 <u>? ∿</u> ルフ℃ <u>出</u>							

底板 以下の内容を入力し、「かかと版」 タブをクリックします。

片持ちばり

位置	鉄筋段数	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径 (mm)	使用量 (cm2)
つま先版 上側	1段	110	125	D22	30.968
つま先版 下側	1段	110	125	D22	30.968

かかと版 以下の内容を入力し、「接合部」をクリックします。

位置	鉄筋段数	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径 (mm)	使用量 (cm2)
かかと版 上側	1段	110	125	D16	15.888
かかと版 下側	1段	110	125	D16	15.888

底	坂配筋					×	
	■底版■接合部						
Ħ	鉄筋配置数: <u>1</u> <u>÷</u> 1						
	配置範囲:	0.00 ~	4.00 (m)				
	位置	鉄筋段数	かぶり(mm)	ピッチ(mm)	鉄筋径(mm)	使用量(cm²)	
	控え壁	1段	100	125	D19	22.920	
	左側	2段					
	控え壁	1段	100	125	D19	22.920	
	右側	2段					
Ľ							
	【 ✔ 確定】 取消						

接合部 以下の内容を入力し、「確定」 ボタンを押します。

位置	鉄筋段数	かぶり (mm)	ピッチ (mm)	鉄筋径 (mm)	使用量 (cm2)
控え壁 左側	1段	100	125	D19	22.920
控え壁 右側	1段	100	025	D19	22.920

7 考え方 7-1 安定計算



安定計算	×
基本設定	
中地震時の照査 ・ 照査しない	- 地盤反力度の照査 - 岩盤以外の時の地震時の照査
 土圧の鉛直成分 常時:○無視する ○考慮する 地震時:○無視する ○考慮する 	 ○ 照査しない ○ 照査する □ B/3<e<b 2の場合を考慮<="" li=""> </e
載荷荷重による慣性力 ○ 無視する ○ 考慮する	
転例に対する照査 安全率のみ ▼ 安全率照査: 水平分力 ▼	
合力作用位置が底版外にある場合 ・ 以降の計算を中止 ・ や盤反力=0で続行 ・	
滑動に対する照査 ○ 照査しない	
	【 ✔ 確定】 ★ 取消 / へレレフ(出)

安定計算

初期値のまま変更はありません。「確定」ボタンを押します。

7-2 部材設計



部材設計		×
S 壁設計 底版設計 共通 許容応力度法 才	プション	
土圧の鉛直成分	鉛直力による偏心モーメントの扱い	_
常時 : ○ 無視する ○ 考慮する 地震時: ○ 無視する ○ 考慮する	 ● 無視する ○ 考慮する 	
	断面計算時の軸力考慮	
	 ● 無視する ○ 考慮する 	
	✓確定 × 取消 ? ヘルフ	۳.E

- <mark>部材設計</mark> 「部材設計」をクリックします。

部材設計

初期値のまま変更はありません。「確定」ボタンを押します。

7-3 浮力、土圧・水圧



浮力、土圧·水圧			×
洋力 土庄 水圧			
○ 浮力1	C 浮力2	○ 浮力3	
☞ 揚圧力	⑦ 考慮しない		
	₩. ¥	揚圧力の低減係数 1.000 躯体高<水位の水重 無視 ・ 土砂による機性力 水を考慮する ・	
		🖌 確定 📄 📉 取消 📔 ? ヘルフ℃Ŀ	D

浮力、土圧·水圧

初期値のまま変更はありません。「確定」ボタンを押します。

◆浮力の算出: 揚圧力の場合は低減係数を指定することがで きます。また、躯体高<水位の場合は、躯体高より高い範囲の 水重の有無を指定することができます。土砂による慣性力は、 揚圧力採用時における水位以下の土砂の慣性力算出の際に、 水位以下の部分に水を考慮するか否かを指定します。考慮しな い場合は浮力の場合と同じ扱いとなります。

◆地震動の方向と異なる土圧の扱い:地震時において、土圧の 作用方向が地震動の方向と異なる土圧の評価方法を指定しま す。任意土圧が設定されている場合には、この選択は無効とな り、各荷重ケース毎に指定された任意土圧を適用します。

◆盛土及び載荷荷重の換算方法 (クーロン系土圧時) クーロン土圧,土圧係数,静止土圧採用時における盛土や載 荷荷重の換算方法を指定します。「盛土と載荷荷重を同時に 換算する」場合は、農道(平成10年度版)に従って換算を行い ます。「盛土と載荷荷重を別々に換算する」場合は、水路工に 従って換算を行います。

◆地震時の動水圧:外水位及び内水位による地震時の動水圧 の有無及び地震動の方向と異なる水圧の扱いを指定します。 Westergaardの式より算出します。地震動の方向と異なる水圧 の扱いでは、慣性力の作用方向と同方向には静水圧と動水圧 を考慮しますが、逆方向の水圧として動水圧と静水圧の無視, 動水圧のみを無視から選択することができます。

8 許容値

8-1 安定計算



安定計算		×			
荷重ケース: 🔲 常時	也震慣性	₹土圧			
許容値					
転倒に対する安全率	1.500				
滑動に対する安全率	1.500				
許容支持力度 (kN/m ²)	1000.000				
初期化 2 44.7°(世)					

安定計算

安定計算

「安定計算」をクリックします。

初期値のまま変更はありません。「確定」ボタンを押します。

◆「初期化」

許容値の「許容偏心量の底版幅に対するn」、「滑動に対する 安全率」、「鉛直支持力算出時における安全率」は基準値画面 の「安定計算安全率」の各荷重状態の値より初期設定し、「許 容支持力度」に関しては基準値画面の「土質タイプ」(許容支 持力度ga)の値を初期設定します。

基準値画面における「荷重の扱い」の指定も参照します。

8-2 部材設計



部材設計					×
荷重ケース :	□ 常時	□中地	地震時	中地震土圧	■大地震'・
竪壁・控え壁	設計時の許容	荪之力度(N/i	mm²)		
圧縮応力度	引張応力度	τal	τa2	σcna	σsna
8.000	215.000	0.730	1.700	6.500	215.000
, 底版設計時の)許容応力度	(N/mm²)			
圧縮応力度	引張応力度	τal	τa2		
8.000	215.000	0.730	1.700		
, 					
初期化		1	锭)	🕻 取消	? ∿⊮フ°(<u>H</u>)

<mark>部材設計</mark> 「部材設計」をクリックします。

部材設計

初期値のまま変更はありません。「確定」ボタンを押します。

◆「初期化」

許容応力度として「許容値×各荷重状態に当たる基準値の許 容応力度の割増し係数」から自動設定します。

道示 Ⅳ 時の地震時の設計においては、コンクリートのみでせん断力を負担する場合の許容せん断応力度としてr cの値を用いています。このr c は、指定されたσck の値に対応した次の値になります。

単位(N/mm2)

コンクリートの 設計基準強度(ack)	21	24	27	30	40
コンクリートが負担で きる平均せん断応力度 (τc)	0.33	0.35	0.36	0.37	0.41

また、 σ ck の値に21~30以外の値を指定した場合は、0.33 (21の τ c)×(σ ck/21)から低減した値を設定します。

◆宅地防災時の大地震時の設計においては、「宅地防災マ ニュアル」(圧縮,引張)及び「建築基準法に基づく告示コンク リートの付着、引張り及びせん断に対する許容応力度及び材料 強度を定める件(平成12年建設省告示第1450 号)」(せん断)より下記のように設定しています。 圧縮応力度…コンクリートの設計基準強度(21,24等) 引張応力度…鉄筋種類(295,345等) せん断応力度…常時の3倍

9 計算確認



<mark>計算確認</mark> 「計算確認」をクリックします。

「安定計算結果」をクリックします。 9-1 結果総括



		995 6		
▲,結果総括 判定一覧 計算結果		-	D	×
安定計算 転倒安全率 滑動安全率	最大地盤反 力度			<u> </u>

EDB) V 1000 ? 1471H

結果総括 「結果総括」をクリックします。

結果総括

安定計算及び部材設計における照査結果を項目毎に一覧形式 で表示します。

◆判定一覧

照査結果をOK/NG 形式で、計算結果は数値を併記表示しま す。判定一覧においてNG がある場合は、この箇所をクリック することにより詳細結果にジャンプすることができます。

◆計算結果

許容値を満足していない時は項目内を赤表示します。また、荷 重ケース(荷重状態+水位状態)が複数指定されている場合、 計算結果の中で不利な状態の照査結果を表示してします。



ß,	安定計算結果					-		×
Γ								
1	作用力の集計]							
	荷重ケース	鉛直力 Nc (kN)	水平力 Hc (kN)	モーメント Mc (kN+m)				
1	邻時(水位1)	6399.860	1776.344	3105.336				
	中地地震時(水位1)	6206.780	2577.872	6397.180				
	中地震土圧(水位1)	6206.780	2577.872	6397.180				
IE	大地震慣性(水位1)	6206.780	2807.092	7277.391				
	大地震土圧(水位1)	6266.028	2519.448	5239.901				
	空空計算結果1							
	荷重ケース	転倒安全率 計算値(設計値)	滑動安全率 計算値(設計値)	地盤反力度 (kN/n ²) 計算値(許容値)				
1	邻時(水位1)	4.059(1.500)	1.801(1.500)	222.443(1000.000)				
IE	大地震慣性(水位1)	2.109(1.000)	1.106(1.000)	327.777(3000.000)				
	大地震土圧(水位1)	2.785(1.000)	1.244(1.000)	272.325(3000.000)				
1								
					ED刷 🔻	開じる(0)	? ^	1,7℃ <u>H</u>)

安定計算結果

安定計算結果

安定計算結果の照査結果を項目毎に一覧表で表示します。

■表示内容

「直接基礎」時は、検討項目により次の項目を一覧表で表示し ます。

①フーチング中心作用力集計(許容応力度法)

②偏心量,滑動安全率,地盤反力度,鉛直支持力(許容応力度 法)

③剛体安定照查結果(転倒、水平支持、鉛直支持)(限界状態 設計法)

9-2 安定計算

 1000
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 1100
 <

9-3 部材設計



 空空
 二
 二

 速約はり設計
 接合部
 片持知ばり設計

 第合位置:0-000(a)
 (100)

 「空前指却」
 第合部
 「時知法定

 1000(a)
 (100)
 (100)

 「空前指却」
 (100)
 (100)

 11日
 010
 (100)
 (100)

 11日
 010
 (100)
 (100)

 11日
 010
 (100)
 (100)

 11日
 010
 (100)
 (100)
 (100)

 11日
 010
 (100)
 (100)
 (100)
 (100)

 11日
 010
 010
 (100)
 (100)
 (100)
 (100)

 11日
 010
 010
 (100)
 (100)
 (100)
 (100)



<mark>堅壁</mark> 竪壁の照査結果を項目毎に一覧で表示します。



🛃 つま先版									_		×
[配筋情報]											•
下側	鉄筋径	鉄筋面積 (cm²/本)	本数	鉄筋量 (cm²)							
1段目	D22	3.871	8.000	30.968							
[曲げ応力度]	1										
			/ \								
付け根位置	輩からの	距離 = 0.0	00(=)								
荷重ケー	-ス	曲げモー火)ト (kN・m)	圧縮い (N/i σc(-	5力度 m²) σ´ca)	引張応力度 (N/mm²) σs(σsa)	最小鉄筋((cm²) 使用量(必要	⊉ (量)				_
常時(水位1	0	100.430	3.95	1(8.000)	95.314(215.000)	- (-)				
中地地震時	(水位1)	134.596	5.296	(16.000)	127.739(345.000)	- (-)				
中地震土圧	(水位1)	134.596	5.296	(16.000)	127.739(345.000)	- (-)				
大地震慣性	(水位1)	146.224	5.753	(24.000)	138.774(345.000)	- (-)				
大地震土圧	(水位1)	122.164	4.807	(24.000)	115.940(345.000)	- (-)				
							印刷	T	開じる(0)	?	∿#7°(<u>H</u>)

<mark>つま先版</mark> 「つま先版」をクリックします。

つま先版

つま先版の照査結果を項目毎に一覧で表示します。

🐍 控え壁式線壁の設計計算 Ver.9 (x64)・	.f9b (更新)	—	
ファイル(F) 表示(V) 基準値(K) オブション(
	700 新聞機能 新聞機能 300 新聞機能 300 新聞 300 新聞		
□ 結果総括			
 ■ g)2en g ■ g)2en g ■ g)2en g 	5.900		
□ ■ 部材設計			
			12211221121
🖬 かかと飯			
- ■ 授大蔵参		9.500 7.000	

— <mark>かかと版</mark> 「かかと版」をクリックします。

6 , 1112 K	-	0	×
■ 連続おり設計 ■ 接合部			
			-
村庁根位置からの距離 = 0.000(m)			_
上 創 鉄筋径 鉄筋面積 本数 鉄筋量 (cm²/本)			
1#QE D16 1.886 8.000 15.888			
下 側 鉄筋理積 (cm ² /本) 本数 (鉄筋量 (cm ²)			
1#2 D16 1.386 8.000 15.888			•
EDADI 🔻	開じる(©)	? ^/	1.7代日)

かかと部 かかと部の照査結果を項目毎に一覧で表示します。



💁 支え壁										
照查位置 =0.000(■)										
中央部 「配款情報」										
前壁	鉄筋径	鉄筋面積 (cm²/本)	本数	鉄筋量 (cm²)						
1段目	D16	1.884	2.000	3.768						
[配筋情報]	[四元防方 (青年反]									
支え壁	鉄筋径	鉄筋面積 (cm²/本)	本数	鉄筋量 (cm²)						
1段目	D16	1.986	26.000	51.636						
[曲げ応力度]										
荷重ケ	荷重ケース		曲げモー (kN・n	火)ト n)	圧縮応力度 (N/mm ²) σc(σca)	引張応力度 (N/mm²) ♂s(♂sa)	最小鉄筋量 (cm²) 使用量(必要量)	最大鈔 (cm 使用量(j	(筋量 产) 最大量)	
常時(水位	常時(水位1)		1347.825		1.077(8.000)	83.607(180.000)	51.636(7.500) 51.636(2010.229		10.229)	J .
							EDADI 🔻 🕅	(23(0))	? 🗤	7°(H)

<mark>控え壁部</mark> 控え壁部の照査結果を項目毎に一覧で表示します。



計算書作成

「計算書作成」をクリックします。 画面左端のツリービューから結果一覧または結果詳細をクリッ クし、出力したい項目にチェックを入れ「プレビュー」ボタンを 押します。オプションでは、表示するデータ名,データコメン ト,一般事項のタイトル,コメントを選択します。 出力ケースは、次の4種から選択します。

①全ての荷重ケース:計算した全ての荷重ケースの結果を表示

②常時、地震時の最大危険時:常時,地震時の各ケースの中で 危険な計算結果のケースのみ表示

③最大危険時:全てのケースで危険な計算結果のみ表示



計算書作成

各ボタンは、次の処理の際に選択します。 出力設定ファイルを開く 出力項目の選択状態や項目番号、項目名称をファイルから反映 します。 出力設定ファイルを保存 出力項目の選択状態や項目番号、項目名称等をファイルに保存 します。 書式選択リストへ追加 書式選択のリストへ保存されファイルを追加します。書式選択 リストには選択されたファイル名が表示されます。 書式選択リストから削除 書式選択のリストから削除します。このときファイルは削除さ れません。 出力値の書式設定 出力の際に、表示する値の単位や桁数、閾値を変更したい時に 指定します。 全選択・全解除 出力項目における全てのチェック状態を 選択 /未選択に再設 定します。



データ保存

「ファイル」-「名前を付けて保存」からデータを保存します。 既存のデータに上書きする場合は「ファイル」-「上書き保存」 を選択します。

第3章 Q&A

1 適用範囲、制限条件

Q1-1 控え壁式擁壁の設計計算で用いている適用基準は?

「控え壁式擁壁の設計計算」で参考にしている適用基準及び参考文献は以下の通りです。 A1-1 ※ヘルプー概要ープログラムの機能概要ー適用基準及び参考文献より (社)日本道路協会、道路土工 擁壁工指針 平成11年 3月 (社)日本道路協会、道路橋示方書・同解説 |共通編 平成14年12月 (社)日本道路協会、道路橋示方書・同解説 IV下部構造編 平成14年 3月 (社)日本道路協会、道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編 平成14年 3月 東・中・西日本高速道路、設計要領第2集 - 擁壁偏・カルバート編- 平成18年 4月 東・中・西日本高速道路、設計要領第2集 -橋ばり建設編- 平成18年 4月 (社) 全日本建設技術協会、土木構造物標準設計 第2巻 解説書(擁壁類) 平成12年 9月 農業土木学会、土地改良事業計画設計基準設計「農道」基準書・技術書 平成17年 3月 農林水産省農村振興局、土地改良事業計画設計基準 設計「水路工」 基準書・技術書 平成13年 2月 農林水産省構造改善局、土地改良事業標準設計図面集「擁壁工」 平成11年 3月 (社)日本道路協会、杭基礎設計便覧平成19年 1月 (社)日本河川協会、建設省河川砂防技術基準(案)同解説設計編[1]平成9年10月 理工図書、続・擁壁の設計法と計算例 平成10年10月 (財)林業土木コンサルタンツ、森林土木構造物標準設計 擁壁 | 平成 9年 3月 ぎょうせい、宅地防災マニュアルの解説第二次改訂版平成19年12月 大阪府建築都市部建築指導室、擁壁構造設計指針平成14年 5月 (社) 土木学会、[2002 年制定]コンクリート標準示方書 構造性能照査編 平成14年 3月 (社) 土木学会、土木学会コンクリート標準示方書に基づく設計計算例 [道路橋編] 平成14年 3月 現代理工学出版、土留擁壁・石積の設計と解説 平成 9年 6月

- Q1-2 たて壁照査位置を指定してもどれも同じ断面力になっているのですが、高さが変われば断面力が小さくなると思います。 プログラムの操作上で対応できるのでしょうか?
- A1-2 竪壁、底版の断面力の集計時の荷重の扱いには2通りの考え方をご用意しています。
 ・設計位置:設計位置での荷重強度の合計より断面力を集計します。
 ・平均:連続版となる範囲の荷重を合計し平均した断面力を集計します。
 「考え方」-「部材設計」画面の「共通」にあります、「控え壁で支持されている竪壁、底版の荷重の扱い」で選択できますので、「設計位置」を選択してお試しいただきますようお願いいたします。
- Q1-3 杭基礎の場合に結合鉄筋の照査が出力されないのは、連続梁の照査が行なわれていないからでしょうか?
- A1-3 連続ばり、接合部、控え壁の照査位置は共通となりますので、連続ばりの照査位置が設定されていない場合には、接合部 も照査されません。 照査を行う必要が有る場合には、最低1箇所は照査位置を設定いただけますようお願いいたします。
- Q1-4 土地改良「水路工」に準拠したL2照査は可能ですか
- A1-4 可能です。 初期入力画面の「考え方-計算方法の選択」で「限界状態設計法」を選択してください。
- Q1-5 コンクリートブロック塀の設計は可能ですか
- A1-5 コンクリートブロック塀は一般的な擁壁とは異なりますので、本プログラムで設計することはできません。

2 部材設計

Q2-1 「考え方-部材設計」画面の「共通」-「壁下端の係数を使用する高さの割合」はどの様な値を入力したら宜しいのでしょうか?

A2-1

「壁下端の係数を使用する高さの割合」は、連続ばりとしての計算を行う場合に、曲げモーメント算出に必要となる項目 となります。 曲げモーメントは「土留擁壁・石積の設計と解説(現代理工)」P.180を参考に以下のように計算しています。 $Mx = \pm (px \cdot L^2)/K$ ててに. Mx:曲げモーメント px:任意の高さにおける荷重強度 L:竪壁の中心間隔 K:係数 また、K の値は以下の記載がされております。 壁下端付近 :K=12 壁化端付近以高:K=10 しかしながら、その割合までは記載されていないため、「道路土工構造物の設計計算例(山海堂)」P.305 に記載されて おります、「擁壁天端から、0.9hの位置の荷重強度を使用する」を参考に、壁の下端から壁高/10をK=12、それ以高を K=10 として計算するよう初期設定しています。 お問い合わせの入力項目は、この係数を使用する高さの割合を自由に変更することができるものとなります。 また、上記考え方の詳細につきましては、ヘルプ「計算理論及び照査の方法」--「竪壁の設計」--「竪壁の断面力の集計 (鉄筋)」にあります、(2)連続ばりとしての計算をご覧ください。

Q2-2 配筋を行ったにも関わらず下記メッセージが表示されます。「竪壁の引張側に鉄筋が配置されていません。」

A2-2 控え壁断面照査時に負のモーメントが発生している場合、前壁部への配筋が必要となります。 「部材」-「竪壁配筋」画面-「T形ばり」-「前壁」にて配筋を行ってください。

Q2-3 控え壁の設計の断面計算結果に表示されている「鉄筋量」と「かぶり」が、入力した値と異なります。

A2-3 T型ばりの控え壁有効鉄筋量As'及び控え壁鉄筋かぶりC'は、控え壁が水平面となす角度をα、鉛直面となす角度をθとした場合に、下記の計算式にて控え壁鉄筋の角度を考慮して計算を行います。

■T型ばりの控え壁有効鉄筋量As' 竪壁: As'=As・sin*a* 底版: As'=As・sin*θ*

■T型ばりの控え壁鉄筋かぶりC' 竪壁 : C'=C∕sin*α* 底版 : C'=C∕sin*θ*



- Q2-4 土工指針P185 に記載されている、かかと版付け根の曲げモーメントM3 が竪壁つけ根の曲げモーメントM1 よりも大きく なる場合(M3>M1)は、かかと版の設計で用いる曲げモーメントはたて壁つけ根の曲げモーメントを用いるとあります。 擁壁の設計プログラムではその考え方を採用するか選択することができますが、控え壁式擁壁の設計計算ではその選択 を行えません。考慮できないということなのでしょうか?
- A2-4 土工指針P185 に記載のかかと版のモーメントの扱いは、片持ち梁として計算する場合の矛盾を解消するためのもので す。本プログラムでも片持ち梁照査は可能ですが、通常、付け根位置は連続梁として計算を行いますので、この考え方を適 用することはできません。

Q2-5 竪壁やかかと版を片持ち梁として照査することはできますか

A2-5 可能です。下記の照査位置設定を行ってください。 竪壁・・・竪壁照査位置画面で「照査位置2」を設定。かかと版・・・底版照査位置画面で「かかと版2」を設定。

Q2-6 引張の応力計算式で「(参考)」とありますが、出典と参考の意味をお教えください

A2-6 お問合せの参考式は、下記の基準等を参考にしています。 ・土地改良事業標準設計図面集「擁壁工」利用の手引き(平成11 年3 月) こちらに記載の参考式は作用力と内力が釣り合うように導かれた計算式です。 プログラム内部では様々な形状に対応できるように収束計算で求めていますが、同じ考え方となります。 ただし、プログラムでは参考式を直接用いているわけではありません為、計算書においては参考用として上記計算式を表 示しています。 矩形式の導き方等、実際の計算内容の詳細については、ヘルプの「計算理論及び照査の方法」--「断面計算」--「許容応 力度法」-「曲げ応力度計算」をご参照ください。

Q2-7 基礎形式を杭計算として、この状態でかかと版の設計をしたいのですが、連続ばりとしての計算が 出来ません。 杭基礎の場合は連続ばりとしては、計算は行わないのでしょうか。

A2-7 直接基礎の場合、かかと版の設計は、かかと版と控え壁とで支えられたスパンを連続版としてみなして設計しますが、杭 基礎の場合は、杭からの反力が集中荷重として作用するため連続ばりとしての設計を行うことができません。 これは、連続ばりとしての設計では、等分布荷重が載荷されていることが前提となっているため、杭基礎の場合には対応 できないためです。 そのため、かかと版と控え壁とで支えられたスパンでは、別途ご検討いただく必要がございます。

Q2-8 竪壁と同様に、かかと版と控え壁のT桁梁で解析することはできますか

- A2-8 かかと版と控え壁のT 桁梁の照査を行う場合は、「初期入力画面-考え方-照査の有無」-「底版:T 形ばり」にチェック を入れてください。 尚、T 型梁の底版の設計は、一般的な設計例等では考慮しておりませんため、控え壁式擁壁の設計計算におきましても初 期状態では照査しない設定としております。 照査する場合におきましては、最終的には設計者の判断で設定していただきますようお願いいたします。
- Q2-9 竪壁やかかと版の照査で連続ばりとして計算する場合は、全幅で計算するのでしょうか。それとも単位幅で計算するのでしょうか。
- A2-9 連続ばりの計算は、全て単位幅で照査を行います。
- Q2-10 接合部の照査における対象鉄筋は、「控え壁間隔の内側鉄筋」と「控え壁1枚における両面」のどちらを考慮するのでしょうか
- A2-10 「控え壁1枚における両面」を考慮して照査を行います。

Q2-11 突起の無筋計算を行うことはできますか

- A2-12
 可能です。

 「材料」-「躯体」画面の断面計算時の扱いで、「無筋」を選択してください。
- Q2-12 T形ばり検討時の、中央部と端部の有効長を変更することはできますか
- A2-12 可能です。 竪壁(底版) 照査位置画面の分担幅、有効幅で設定してください。
- Q2-13 堅壁やかかと版の控え壁の無い区間は、片持ち梁での照査となるのでしょうか。また控え壁の有る範囲や控え壁はどのように設計するのでしょうか。
- A2-13 竪壁の控え壁より上方部分や、かかと版の控え壁より後方部分は片持ち梁として設計します。 また竪壁(かかと版)と控え壁とで支えられたスパンについては、連続版とみなして設計します。 控え壁の設計については、竪壁(かかと版)と控え壁で形成されるT形ばりとして分布幅を考慮して照査を行います。

- Q2-14 控え壁の必要鉄筋量を、T形断面におけるコンクリートの全圧縮応力度が竪壁の厚さの中心に作用するものと仮定した方 法で算出することはできますか
- A2-14 可能です。「考え方」-「部材設計」画面の「共通」-「控え壁の必要鉄筋量算出方法」で「簡易式」を設定してください。
- Q2-15 控え壁の有効幅は、照査位置にかかわらず常に全高に対して初期化されていますが、照査位置より上の範囲に対して初期 化するようにできますか
- A2-15 可能です。「初期入力」 画面の「考え方」 「控え壁有効幅初期化」 で「 照査位置より上の高さ」を設定してください。
- Q2-16 奥行き方向の控え壁のスパン長は、どのような値で初期設定されるのでしょうか
- A2-16 スパン長の初期化は、全ての控え壁位置毎に間隔とその両端の壁厚の総計を算出し、その最大値を設定します。
- Q2-17 竪壁T形はりのスターラップはどのように入力すればよいですか
- A2-17 水平筋として入力してください。
- Q2-18 「許容値-部材設計」画面にσsnaの入力がありますが、計算過程でどこか影響してくるのでしょうか
- A2-18 σsna (鉄筋の許容圧縮応力度) は、全圧縮となった場合の照査に用いられます。 そのため、照査断面が全圧縮とならない場合には使用しません。
- Q2-19 堅壁傾斜時に、断面照査で用いる鉄筋量に傾斜角度を考慮することはできますか
- A2-19 可能です。「考え方」-「部材設計」-「オプション」の「鉄筋量算出時の竪壁傾斜」で設定してください。またその際の傾 斜角度には、竪壁前側と後側の平均角度を用いるか、それぞれの配筋側の角度を用いるかを選択することができます。
- Q2-20 せん断応力度の照査で、計算値が許容値τa1を満たしていないのに最終判定がOKとなっています
- A2-20 通常せん断応力度照査ではτa1と計算値τの比較を行ないますが、スターラップ(帯鉄筋)が入力されている場合は、τ>τ a1となったケースにおいて、必要なスターラップ断面積Aw(必要量)を計算し、下記の判定を行います。 ・Aw≤使用量As 且つ τ≤τa2・・・OK判定・Aw>使用量As 又は τ>τa2・・・NG判定
- Q2-21 堅壁設計で柱部材の最小鉄筋量を照査することはできますか
- A2-21 可能です。考え方ー部材設計画面の許容応力度タブで「竪壁の柱部材としての最小鉄筋量照査」を「照査する」としてくだ さい。なお、竪壁設計タブの「断面計算時の軸力考慮」を「考慮する」及び許容応力度タブの「最小鉄筋量の照査」を「照 査する」の場合に選択が可能となります。
- Q2-22 T型ばり断面の有効幅の算出方法を教えてください。
- A2-22 T形断面の有効幅Beは以下のように算出しています。
 有効幅be = b0+2 λ
 λ = h/8+bs
 ここで、
 b0:控え壁の厚さ
 λ:片側有効率
 h:控え壁高さ
 bs:ハンチ寸法
- Q2-23 考え方一部材設計の共通で、控え壁で支持されている竪壁、底版の設計方法で「両端固定ばり」以外が選択できない
- A2-23 連続ばり、n径間連続ばりは、全ての控え壁の壁厚及び壁の間隔が一致していることが前提となります。 一致しない場合は「両端固定ばり」以外は選択できません。
- Q2-24 考え方一部材設計の共通で、控え壁で支持されている竪壁、底版の設計方法で「両端固定ばり」以外が選択できない
- A2-24 連続ばり、n径間連続ばりは、全ての控え壁の壁厚及び壁の間隔が一致していることが前提となります。 一致しない場合は「両端固定ばり」以外は選択できません。

3 形状寸法

- Q3-1 端部に控え壁の無い場合の入力方法を教えてください
- A3-1 「形状」-「平面」画面の端部のチェックを外してください。
- Q3-2 控え壁の枚数を変更することはできますか。また、何枚まで設定することができますか
- A3-2 形状-平面画面の中央部で、壁の枚数及び間隔と厚さを変更することができます。 また、壁の枚数は端部と合わせて2~5枚まで設定することができます。
- Q3-3 つま先版上に支え壁を設定することはできますか
- A3-3 可能です。初期入力画面で壁条件を「支え壁式」としてください。
- Q3-4 天端が大きく前面に張り出した形状となっているのですが、このような形状に対応していますか。 また、張り出した部材の断面照査を行うことはできますか。
- A3-4 天端張出部は、「形状」ー「天端」画面において天端形状を「前面張出」とすることで照査可能となります。 前面張出の形状入力後、「部材」ー「張出配筋」、「張出照査位置」を入力してください。
- Q3-5 土砂形状の形状タイプとして任意形を選択して竪壁天端や前面張出部上に土砂を設定しましたが、土砂ブロック割が適切 に計算できていないようです
- A3-5 竪壁天端や前面張出部上に土砂を設定することはできません。 この場合はあらかじめ算出した土砂重量を任意荷重で代用頂く等、別途ご検討いただく必要があります。
- Q3-6 波返し工の設定方法及びブロックの計算方法を教えてください。
- A3-6 初期入力画面で「波返し工」を「有り」とし、「形状」 「側面」 画面で波返し工の形状を入力してください。

ブロックの計算方法は下記のように計算します。 まず、弧の部分を無視し、直線のみで構成された形状を分割します。 その後、弧の部分を控除します。



4 杭基礎

Q4-1 基礎形式を杭基礎としています。杭の許容支持力は算出可能でしょうか

A4-1 可能です。許容支持力の算出は以下の手順で行うことができます。

(1)「初期入力」画面の「考え方」において、「杭の許容支持力の算出」を「する」としてください。
(2)「基礎」-「杭の条件」画面において、各条件を設定してください。許容支持力算出用のデータにつきましては、同画面のヘルプをご参照下さい。
(3)「基礎」-「杭の配置」画面において杭配置を設定してください。
(4)「基礎」-「地層データ」画面において、土質設定をしてください。許容支持力算出用のデータにつきましては同画面のヘルプをご参照下さい。
(5)「杭の条件」画面や「地層データ」画面において、許容支持力算出に関連するデータを変更した場合は許容支持力が自動的に計算され、「許容値」-「安定計算」画面に反映されます。
また、許容支持力の計算過程につきましては、計算書(結果詳細)の設計条件-安定計算の許容値及び部材の許容応力度-杭の許容支持力に表示されます。

Q4-2 杭基礎の計算において、計算確認の結果総括で押込力や引抜力の値が表示されていますが、これらの値は杭全体の総計でしょうか、それとも1本ごとの値となるのでしょうか

A4-2 1本ごとの値で、最も危険な位置での値となります。 杭の安定計算 (変位量、押込力、引抜力) は、1本当たりの値として照査を行っています。

Q4-3 液状化を考慮するには、どこで設定すれば良いのでしょうか

A4-3 液状化を考慮する場合は、「基礎」-「地層データ」 画面において該当する層の低減係数DEを指定してください。

Q4-4 杭基礎検討時に計算実行すると「バネ定数の値が、指定されていません」とエラーメッセージが表示されます

A4-4 バネ定数値「杭軸方向Kv」は0.0を指定すれば自動計算しますが、L/D<10(L:杭長、D:杭径)の場合は道路橋示方書の 定義から外れるため適用外となります。

> 尚、場所打ち杭では、杭長L/杭径D≦10のとき、L/D=10として杭軸方向バネ定数を算出しています。 これは、「設計要領第二集橋梁建設編」(平成24年7月)4章基礎構造 4-2-1の「場所打ち杭ではL/Dが10以下の場合 は、L/D=10の値を用いてもよい。」の記述を参照したものです。

Q4-5 杭頭の曲げモーメントと杭頭結合部照査時の設計曲げモーメントが異なる。

A4-5 「考え方」-「安定計算」画面の「杭頭結合部照査時の設計曲げモーメントの扱い」により、杭頭結合部照査時の設計曲 げモーメントが異なります。 杭頭モーメントで計算したい場合は、「杭頭の曲げモーメント」を選択してください。

5 土圧

Q5-1 土圧力が試行くさび法とクーロン式とで異なるのはなぜか?

- A5-1 試行くさび法とクーロン式は、同一条件下では同じ土圧合力を得ることが可能な計算式ですが、土圧力によるモーメント 値は同一の値とはなりません。 これは、クーロン式では台形分布を考慮しているのに対して、試行くさび法では土工指針に従い土圧の作用位置を仮想背 面下端より仮想背面高さHの1/3の点としているためです。 一般的には、載荷荷重が作用する場合には台形分布と考えるのが妥当ですが、土工指針では計算の簡便化を図るために 三角形分布と仮定しているものと考えられます。
- Q5-2 安定計算では土圧を考慮せず、竪壁設計時では土圧を考慮することはできますか
- A5-2 下記手順にて設定してください。 (1)土圧式を「土圧係数(詳細入力)」とする (2)土圧係数等の情報を設定し、安定計算土圧係数のみ0とする (3)組み合わせ画面で(2)の土圧係数をチェックする

Q5-3 受働土圧を算出する際の式が「道路土工 擁壁工指針」記載の式と異なっている

A5-3 一般に受働土圧の壁面摩擦角は、正負の向きを主働土圧と同じとした場合の負値を考慮します。 本プログラムにおきましては、受働土圧の壁面摩擦角は主働土圧と同様に正値を入力して頂く仕様としております。その ため、土工指針の表記とはδに関する符号が異なっておりますが、式自体は等価となります。

Q5-4 透水マットを使用した場合の壁面摩擦角は何に準拠したものか

 A5-4
 透水マットを使用した場合の壁面摩擦角は、下記基準(文献)を参考にしています。

 ・宅地防災マニュアルの解説[第二次改訂版]
 平成19年12月
 宅地防災研究会(ぎょうせい) P312

Q5-5 「背面土圧による影響(前→後地震時の有効率)」の設定とはどのようなものか

A5-5 本プログラムにおける地震時慣性力の方向は、←向きを初期値としており、これは主動土圧の作用方向と一致しています。 慣性力の向きを→向きに変更した場合、慣性力の方向と主動土圧の作用方向が異なることになります。この時、主動土圧 は通常より低減されることが予想されますが、この扱いについては明確になっていません。 そこで、この低減率を指定してもらうために設けているのが「背面土圧による影響」です。 この考え方については、擁壁の基準類や文献では明確にされているものがないため、「鉄道構造物等設計標準・同解説 基礎構造物・抗土圧構造物」のP555の「地震時の橋台背面土の取扱い」の「橋台背面方向に地震力が発生する場合」を 参考にしています。 但し、→向きの慣性力を考慮することは稀であると考えられるので、ほとんどの場合、本項目を設定する必要はありませ ん。

Q5-6 地震時合成角の算出式が擁壁工指針P.109等の一般式と異なるのはなぜでしょうか

A5-6 地震時合成角の一般式tan^-1 kHは、載荷荷重及び土砂全てに設計震度が考慮されている状態を想定しています。 実際には以下のように考えます。 θ=tan^-1 (H/V) =tan^-1 (W・kH/W) =tan^-1 kH 上記は気中で、載荷荷重にも慣性力を考慮する場合の算出方法ですが、載荷荷重に慣性力を考慮しない場合や水位を考 慮するときには上記では算出できません。そのためHとVを厳密に評価してθを算出しています。

Q5-7 地震時の壁面摩擦角を自動設定しましたが、入力画面の初期化ボタンで設定される値と異なります

- A5-7 入力画面の初期化ボタンで設定される地震時の壁面摩擦角は、中規模(レベル1)地震の設計震度で算出した値が設定 されます。 地震規模は土圧画面の後で設定する組合せ画面で決まるため、このように処理しています。 そのため、大規模(レベル2)地震時の壁面摩擦角とは異なる値となります。
- Q5-8 受働土圧の有効率が「一般的には0.5程度」の根拠
- A5-8 擁壁工指針 H24年度版 p114の以下の記述を根拠としています。 「また、受働土圧が発揮される地盤変位は主働土圧に比べて大きいので、算出した受働土圧におおむね0.5を乗じた値を 前面地盤の抵抗力としている」

Q5-9 切土を設定している場合には、土圧式としてクーロン式を選択できないのでしょうか

- A5-9 クーロン式を適用して算定するには、下記のクーロン式の前提条件を満たす必要があります。 ・背面土砂形状が水平、または一定勾配
 - ・載荷荷重が無限長載荷
 - ・背面土砂の条件が一定

そのため切土の条件の場合は、クーロン式を適用することはできません。

Q5-10 形状変更すると土圧作用面角度が毎回初期化されるのですが、固定にできないでしょうか

A5-10 可能です。

オプションメニューの動作環境の設定で、「規定形状変更時の土圧作用面初期化」のチェックを外してください。

- Q5-11 擁壁工指針(H24)のP105の切土土圧式は常時式しか掲載されていませんが、プログラムでは地震時にも対応しているよう です。地震時式の出展を教えてください。
- A5-11 弊社では、地震時式を掲載している基準類を把握しておりません。そのため、擁壁工指針(H24)のP106を参考に地震時 連力図を作成し、式を導きました。 地震時連力図は、常時のW1、W2を慣性力分傾斜させることで作成できます。

Q5-12 構造物が隣接している場合の設定方法

A5-12 初期入力画面の考え方タブで「構造物隣接時土圧算出」を「する」とします。 「形状」-「側面」の隣接構造物タブ内で「隣接構造物までの距離λ」を入力すると隣接構造物を考慮した土圧算出が可 能です。

> 構造物隣接時土圧の考え方については、ヘルプの[計算理論及び照査の方法]-[荷重の考え方]-[土圧の考え方]-[構造物 隣接時土圧]に記載しておりますのであわせてご覧ください。

Q5-13 入力した土砂高さと土圧計算時の土圧高さが異なります

A5-13 擁壁工指針では、「嵩上げ盛土高比が1を超える場合でも土圧は, 盛土高が15mまでは嵩上げ盛土高比を1とみなして計算 してよい」と記載されています。 本プログラムの初期設定でもこの考え方に従っているため、盛土高比によってはご指摘の状態となります。 常に入力値を採用したい場合は、「考え方」-「浮力、土圧・水圧」画面の「土圧」において、「かさ上げ盛土高比(H1/H) の場合」の設定を変更してください。

Q5-14 仮想のり面傾斜角β'は、かかと版の後端位置が背面盛土の上側水平部であれば 0.0(°)ではないのでしょうか

A5-14 仮想のり面傾斜角β'は、擁壁工指針の基準年度によって考え方が異なります。 H11年版のβ'算出には、かかと版の後端位置を用いますが、H24年版の場合には天端の後端位置を用います。 そのため、かかと版の後端位置が背面盛土の水平部の場合でも、0.0(°)であるとは限りません。

> 詳しくは、下記ヘルプに基準年度ごとの図を表示していますのでご確認ください。 「計算理論及び照査の方法」-「荷重の考え方」-「土圧の考え方」-「算定の原則」

Q5-15 土砂の入力画面にある残留強度(φres)とピーク強度(φpeak)とは?

A5-15 残留強度とピーク強度は、地震時の土圧式を修正物部・岡部式(「荷重」-「主働土圧」画面)とした場合にのみ使用しま す。それ以外の土圧式や常時では、使用しません。 修正物部・岡部式の考え方については、製品ヘルプの以下の内容をご確認ください。 ・計算理論及び照査の方法-荷重の考え方-土圧の考え方-物部・岡部式(修正物部・岡部式)

設定値につきましては、道示VP68に砂及び砂れき,砂質土の値が記載されておりますので、ご確認ください。

- Q5-16 試行くさび計算で、土くさびを形成する多角形の座標系を確認できますか
- A5-16 「オプション」-「計算書表示の設定」で「試行くさび法土圧図の座標値」を「表示する」としてください。 計算書の土圧図に番号が表示され表形式で座標値が確認できます。

Q5-17 試行くさび計算で土圧係数を表示することはできますか

- A5-17 可能です。 「オプション」-「計算書表示の設定」で「試行くさび法の土圧係数」を「表示する」としてください。 計算書にて土圧合力より逆算された土圧係数を確認することができます。
- Q5-18 切土部土圧の計算で、安定計算時は切土部土圧で計算されるのに、竪壁設計時は盛土部土圧になるのはなぜですか
- A5-18 竪壁背面と切土面の距離が大きい場合、土圧は切土面の影響を受けないためです。 かかと版が長い場合にはこの傾向が強くなります。

Q5-19 クーロン式による土圧算定時に粘着力を考慮したところ、土圧力<0となりました。どのように粘着力を考慮しているのでしょうか。

A5-19 クーロン式で粘着力を考慮する場合の土圧強度p'の算出は、以下のようになります。

p'=p-2c√K ここに、 p:粘着力を考慮しない土圧強度 c:粘着力 K:土圧係数

粘着力を考慮する際は、上載分の土砂を考慮した土圧強度から粘着力分を差し引きます。この状態で算出されたp'が負となった場合は土圧が作用しないと考えます。

Q5-20 クーロン式により土圧算出を行う場合、土圧作用高さに盛土分が含まれていない

A5-20 一般的にクーロン式により土圧算出を行う場合、土砂形状は一定勾配となっていることが前提となっております。 本プログラムでは、「荷重」-「主働土圧」画面の「背面盛土の扱い」の指定により盛土を有する場合でも適用できるよう にしており、この選択により土圧作用高さが異なります。

> (1)荷重換算 盛土部分を全て荷重に置き換えます。 土圧算出高さは、土砂形状を水平とした場合の高さとなります。

(2)一定勾配モデル化 背面土砂が水平若しくは勾配nの一定勾配であるとして、土圧算出を行います。 土圧算出高さは、nにより決定します。

(3)土圧分布を推定 試行くさび法によって土砂の折れ点毎に滑り面を仮定し土圧強度分布を推定することにより、分布位置毎の土圧係数を算 出します。 土圧算出高さは、実高さとなります。

上記設定をご確認頂きますようお願い致します。

6 浮力・水圧

Q6-1 躯体の浮力を考慮したい

A6-1 浮力を考慮したい時は、下記設定を行なってください。 (1)「荷重」--「荷重の扱い」画面において、「水位の使用」をチェックします (2)「荷重」--「水位」画面において、水位を入力します (3)「荷重」--「組み合わせ」画面において、「②水位」を選択します (4)「考え方」--「浮力、土圧・水圧」画面の「浮力」において、浮力の考え方を「考慮しない」以外に設定します。

Q6-2 動水圧を考慮する方法を教えてください

- A6-2 「考え方」-「浮力、土圧・水圧」画面の「水圧」において「地震時の動水圧-外水圧(動水圧)」を「考慮」として下さい。尚、動水圧は地震時ケースの以下の条件の場合にのみ考慮します。 ・土砂<水位 ・慣性力作用方向の水圧 上記を満たしていない場合、動水圧は考慮されません。
- Q6-3 躯体上に水だけの部分がありますが水重が考慮されません
- A6-3 水圧鉛直成分 (水重) が考慮されるのは以下を満たした場合です。 ・「考え方」-「浮力、土圧・水圧」画面で揚圧力が選択されている ・躯体上に水だけの部分が存在する 水圧鉛直成分は重量として必要なものではなく、揚圧力に関連付けられるものして考慮しているため、揚圧力を考慮しな い場合は、水圧鉛直成分も考慮されません。

Q6-4 水位ケースの名称を変更できません

A6-4 初期入力画面「考え方」で「浮力の安定照査毎指定」を設定している場合は水位名称を変更することはできません。 本設定は安定照査毎(転倒、滑動、支持)に浮力ありケース、浮力なしケースの両方の計算を行い、自動的に危険な方を採 用する機能となります。 この設定を行っている場合は、浮力(揚圧力)の有無を両方計算して両方の結果を表示するために、水位の名称を指定す ることはできません。

Q6-5 浮力と揚圧力の違いについて教えてほしい

A6-5 浮力と揚圧力の区別ですが、各基準類では明確にされておりません。 擁壁工指針P56では「浮力」という言葉が使用されていますが、「上向きの水圧によって生じる浮力」という説明から、「浮 力相当の揚圧力」を考慮していると読み取ることもできます。

> そのため、本プログラムではどちらを採用した場合でも基本的には同じ考え方のもとで計算を行っています。 揚圧力を選択している場合におきましても、前背面の水位差がなければ、浮力と同じ効果を得ることができます。

浮力と揚圧力の違いは下記の通りです。
●浮力について
浮力は、水位以下の躯体体積×水の単位重量(躯体用)+水位以下の土砂体積×水の単位重量(土砂用)となります。
地震時の土砂慣性力は、湿潤重量×体積×設計震度にて設計されます。
前面水位の位置により、浮力1~浮力3の選択があります。
「考え方」−「浮力、土圧・水圧」のガイド図をご確認ください。

●揚圧力について 揚圧力は、水位高×水の単位重量(躯体用)×底版幅となります。 地震時の慣性力は、(湿潤重量×水位より上の体積+飽和重量×水位より下の体積)×設計震度にて設計されます。

下記ヘルプもあわせてご参照ください。 ・計算理論及び照査の方法-荷重の考え方-浮力の取り扱い-浮力

Q6-6 動水圧を考慮する場合の作用位置を変更することはできますか。

 A6-6
 「考え方」-「浮力、土圧・水圧」画面の「水圧」-「動水圧の作用位置」で「2/5H」「3/5H」より選択することが可能です。

7 平板解析

Q7-1 平板解析時に考慮できる荷重は何ですか

- A7-1 断面力としては、かかと版に作用する底版自重,土砂重量,浮力,反力(地盤反力,杭反力)を考慮して設計を行います。 反力については、鉛直力のみ考慮するか鉛直力,水平力,モーメントを考慮するかの選択が可能です。
- Q7-2 平板解析用の底版照査位置の入力で、スパン位置L1, L2 はそれぞれどこからの距離を入力すればい いのでしょうか
- A7-2 スパン位置L1 は前壁背面付け根位置からの距離、スパン位置L2 にはかかと版後端位置からの距離を入力してください。 初期値は形状寸法画面の入力より、竪壁の中心位置,かかと版後端位置としています。

Q7-3 板解析時に、控え壁部分の杭反力は考慮されるのでしょうか

- A7-3 「考え方」-「部材設計」画面の「平板解析」-「杭反力の扱い」の「壁内の杭反力を考慮する」の入力によって、杭反力の考慮有無を選択することができます。
- Q7-4 平板解析は杭基礎の時のみしか行えませんか
- A7-4 Ver.7.0.0以降のバージョンでは、直接基礎でも平板解析が可能です。 直接基礎時の照査位置の初期値は、「構造物標準設計図集IV(下部構造編)」を参考に設定しています。

8 土砂

Q8-1 初期入力画面の「前面土砂高」と「根入れの深さ」の使い分けを教えてください

- A8-1 前面土砂高はつま先版上の土砂重量を考慮する場合に設定して下さい。但し、通常は考慮しません。根入れの深さは許容 支持力計算を行う場合の根入れDfとして設定して下さい。許容支持力計算を行わない場合は設定不要です。
- Q8-2 前面土砂を設定しましたが、安定計算やつま先版設計時に前面土砂の重量が考慮されていません。
- A8-2 入力の「荷重」-「組み合わせ」画面の「前面土砂の扱い」の入力をご確認ください。 鉛直力考慮にチェックを入れることにより重量が考慮されて計算が行われます。

9 荷重

- Q9-1 任意荷重は全幅当たりの荷重で設定するのでしょうか。 また、控え壁部分のみに荷重を設定することはできますか。
- A9-1 任意荷重は全て単位幅のみの設定となります。そのため控え壁部分のみの荷重設定はできません。
- Q9-2 つま先前面で安定計算作用力を集計する場合、前面水圧の水平力によるモーメントが負値になるのはなぜですか
- A9-2 抵抗モーメント(鉛直力によるモーメント)に対しては時計まわりが正、転倒モーメント(水平力によるモーメント)に対し ては反時計まわりが正となります。前面水圧は右向きの水平力となりますので負値となります。

Q9-3 慣性力の作用方向を荷重ケース毎に設定することは可能でしょうか

A9-3 可能です。「荷重-組み合わせ」 画面の 地震時ケース毎に「慣性力方向」 を指定してください。

Q9-4 任意荷重に慣性力を考慮することはできますか

A9-4 可能です。任意荷重画面の「慣性力」で、考慮したい震度を選択してください。ただし、震度を選択したケースの荷重タイプは鉛直力固定となります。

Q9-5 安定計算時に載荷荷重による慣性力が考慮されません

A9-5 入力の「考え方」ー「安定計算」の「載荷荷重による慣性力」を「考慮する」としてください。

Q9-6 「載荷荷重」・「任意荷重」でそれぞれ同一条件となるように入力したデータで結果が異なるのはなぜか

A9-6 載荷荷重と任意荷重は下記のように取り扱いが異なり、同じ荷重を設定した場合でも結果は異なりますので、お考えの設計条件にあわせて設定してください。

■載荷荷重

・土圧算出時に考慮します。試行くさび法による土圧計算時は、土くさび上に載荷されている分を土塊重量の一部として 考慮します。

・片持ち梁擁壁でかかと版を有する形状の場合(仮想背面が土-土の場合)は、作用外力としてかかと版上に載荷された 部分を外力として考慮します。

■任意荷重

- ・土圧算出に考慮しません。
- ・有効な検討により、設定された範囲を作用外力として考慮します。

Q9-7 設計震度の地盤種別の判定を行う際に、地盤の特性値TG=0となるのはなぜでしょうか?

A9-7 1層目が基盤面(粘性土:N25以上、砂質土:N50以上)となっている場合0となります。

10 安定計算

Q10-1 突起を考慮した検討を行いました。突起が無い場合の検討結果を同時に確認することはできますか。

A10-1 可能です。「基礎」-「支持地盤、根入れ地盤」画面の「滑動に対する照査」-「突起無時の照査」で「照査する」を選択 してください。

Q10-2 「滑動に対する検討を行わない」というスイッチがありますか

A10-2 「考え方」-「安定計算」-「基本設定」にて滑動照査の有無を設定いただけます。 滑動に対する検討を行いたくない場合は、「滑動に対する照査」にて『照査しない』を選択ください。

Q10-3 せん断抵抗角を変えても、支持力係数が変わらない

- A10-3 「基礎」-「支持地盤、根入地盤」をご確認ください。「鉛直支持力の照査」の「支持力算出用データ」で、「直接指定」が 設定されていないでしょうか?こちらを自動設定に変更ください。
- Q10-4 土圧を壁全体に作用させた場合と、土圧を考慮しない高さを設定した場合の2つのケースで後者の方がNGとなるのはな ぜでしょうか
- A10-4 土圧を考慮しない高さを設定したケースでは、土圧力は小さくなります。 しかしながら、作用高さは高くなりますので、条件によっては転倒モーメントが大きくなることがあります。 この時、土圧を壁全体に作用させたケースよりも危険な結果となる場合があります。

Q10-5 転倒に対する照査で安全率に対する検討を行いたい場合の設定はどのようにすればよいでしょうか。

A10-5 入力の「考え方」-「安定計算」の「転倒に対する照査」で「安全率のみ」か「偏心量・安全率」を選択してください。 安全率照査については「土圧全体」か「水平分力」の照査が選択可能です。 各計算内容に関しましては、 ヘルプの「計算理論及び照査の方法」-「安定計算(直接基礎)」-「許容応力度法」-「転倒に対する照査」をご覧ください。

Q10-6 転倒に対しては受働土圧は考慮しないのか?

 A10-6 前面土砂による受働土圧は安定計算時の滑動照査にのみ考慮し、外力としては考慮していません。従いまして、転倒照査 (偏心算出)には影響を与えません。
 一般に、受働土圧とは外力として作用するものではなく、受働土圧を期待する地盤に躯体が変位した場合に発生する地盤 の抵抗力の上限値と考えます。
 従いまして、つま先版の根入れ部に常に受働土圧が発生しているわけではありません。
 滑動照査に対して受働土圧を考慮できるのは、滑動に対する照査は抵抗力と作用力を比較することにより行われるため です。

Q10-7 杭基礎の許容押込み支持力について、道路橋示方書IVの式(12.4.1)のように杭の自重を考慮したい

A10-7 「基礎」-「地層データ」画面の「算出オプション」において、「押込み杭の有効重量」を「考慮」としてください。

Q10-8 国交省告示式 (土質試験) を用いて許容支持力の計算を行っています。 形状係数 α 、 β を計算する際のB, L の値ですが、 B:基礎荷重面の短辺又は短径 L:基礎荷重面の長辺又は長径 となっています。 場所打ちではBLとなる場合が考えられます。 B>Lとなる場合は、 α 、 β の計算式中のB/L を、L/B として計算した α 、 β の値を、直接入力で設定する方法が正しいので しょうか。

A10-8 B>Lとなる場合におきましても、直接入力する必要はありません。

基礎荷重面の短辺幅, 長辺幅は、底版長と擁壁長を比較し、自動的に短い方を短辺幅B、長い方を長辺側のLとして計算 いたします。

尚、長さに関わらずに側面側(底版長)をB, 正面側(擁壁長)をLとして検討することも可能です。 「考え方」-「安定計算」画面の「鉛直支持力の照査」-「基礎幅」で選択してください。 1.「B:短辺, L:長辺」 2.「B:側面, L:正面」

11 その他

Q11-1 3Dモデルをファイル出力することはできますか

A11-1 可能です。様々な形式での出力に対応しております。下記手順でご確認下さい。
 1.3Dモデルを右クリックし、「エクスポート」を選択。
 2.表示されたサブメニューから出力したいファイル形式を選択。

Q11-2 3Dモデルの寸法線の表示有無を選択することはできますか

A11-2 可能です。3Dモデル上右クリックで表示されるポップアップメニューから「寸法線(W)」を選択してください。

Q11-3 ファイル読み込み時に「共有データとして設定されたファイルの基準値データと、読み込まれたファイルの基準値データが ー致しません」と表示されました。共有データとは何でしょうか。また、これを解除するにはどうすればよいでしょうか。

A11-3 共有データとは基準値ファイルを複数の設計で共有できるようにしたものです。 共有化が行われている場合は、計算用設定値画面の左上の「基準値ファイル」にファイル名が表示されています。 解除したい場合はファイル名の右側に表示されている「解除」を実行してください。 再共有したい場合は、基準値ファイルを読み込んだ後に表示されるメッセージに対して「はい」を選択してください。

Q11-4 平成29年版道路橋示方書に対応していますか

- A11-4 平成29年版道路橋示方書発刊から現在に至るまで、道路土工や水工関連などの関連基準の改定が行われていないため 対応しておりません。 改定後、道路橋示方書と同内容の照査内容についての記載があれば、その時点で対応する予定としています。
- Q11-5 メイン画面の描画が常時ケースとなっているが地震時ケースの描画はできないのか
- A11-5 描画を変更することは可能です。 メイン画面を右クリックし、「荷重状態(Y)」で表示させたいケースを選択することで表示されます。

Q11-6 湿潤重量と飽和重量の違いについて教えてください

A11-6 H24年版 擁壁工指針(p66)では、土砂の水中単位重量(飽和重量)は湿潤重量から9.0を差し引くことで良いとされています。
 例えば、湿潤重量が19である場合、水位以下の土砂の単位体積重量は19-9=10となります。
 一般的には、水の単位体積重量は9.8となりますので、飽和されている土砂の単位体積重量(飽和重量)は10+9.8=19.8となります。

Q11-7 地層入力画面でボーリングデータを読み込むことはできますか

A11-7 本製品の耐震設計時においては、「地質・土質調査成果電子納品要領(国土交通省)」の「第2編 ボーリング柱状図編」で 規定された『ボーリング交換用データ(XMLファイル)』をインポートすることが可能です。 初期入力画面の設計震度「条件」画面及び杭基礎時の「地層データ」画面の[ボーリング交換用データインポート] ボタン より、ボーリング交換用データ(XMLファイル)を指定してください。 データをインポートすると、層ごとの深度、堆積時代、土質、平均N値が設定されます。

※Q&Aはホームページ (https://www.forum8.co.jp/faq/win/hikae-qa.htm) にも掲載しております。

控え壁式擁壁の設計計算 Ver.9 操作ガイダンス

2023年 1月 第1版

発行元 株式会社フォーラムエイト 〒108-6021 東京都港区港南2-15-1 品川インターシティA棟21F TEL 03-6894-1888

禁複製

お問い合わせについて

本製品及び本書について、ご不明な点がございましたら、弊社、「サポート窓口」へ お問い合わせ下さい。 なお、ホームページでは、Q&Aを掲載しております。こちらもご利用下さい。

> ホームページ www.forum8.co.jp サポート窓口 ic@forum8.co.jp FAX 0985-55-3027

控え壁式擁壁の設計計算 Ver.9 操作ガイダンス

