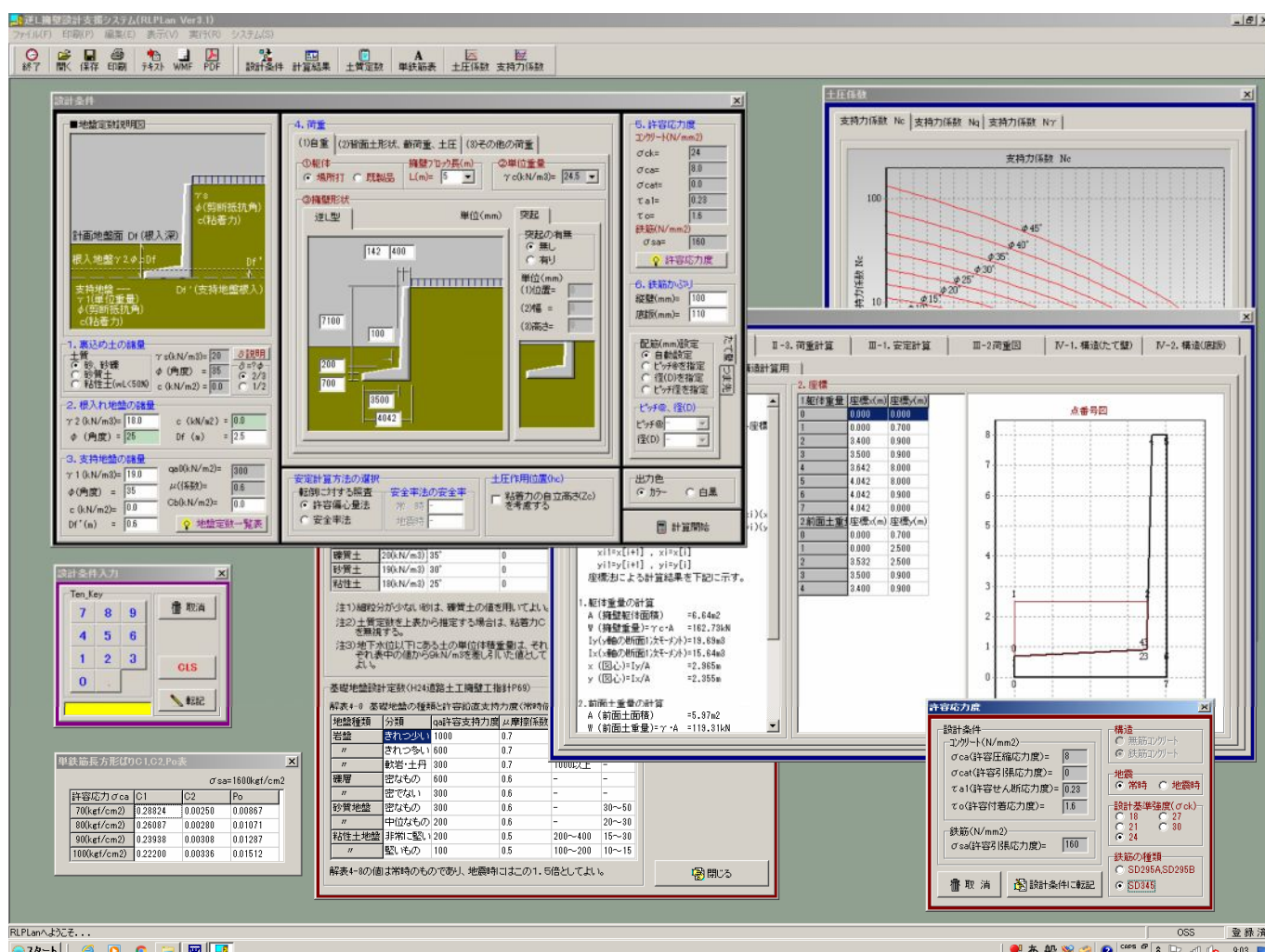


# 逆L擁壁設計支援システム(RLPlan Ver3.1)説明書



RLPlan の操作は、極めて簡単です。

この説明書を読む前に、操作してみましょう。それが早道です。

## 目次

- 1、このソフトの機能概要 . . . P 2
- 2、使用方法要旨 . . . P 2
- 3、メニューの説明 . . . P 2
- 4、設計条件入力画面の説明 . . . P 3
- 5、計算結果画面の説明 . . . P 1 1
- 6、参考文献 . . . P 1 5
- 7、未登録時の機能制限一覧 . . . P 1 5
- 8、前バージョンからの変更箇所 . . . P 1 6

Copyright by Y.Oshiro

## 1、このソフトの機能概要

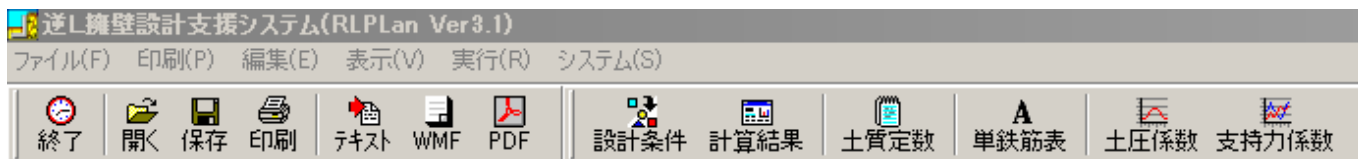
キーボードでの操作は基本的に行いません。ほとんどの操作は、マウスでの入力です

- 1) SI 単位系に対応しています。
- 2) 逆L型擁壁に対応しています。
- 3) 地震時、地下水、浮力等に対応しています。
- 4) 安定計算、構造計算(鉄筋量、応力度)が出来ます。
- 5) 計算結果を図で表示します。
- 6) H24 年版の道路土工一擁壁工指針に準拠しています。

## 2、使用方法要旨

1. メニュー中の「ファイル(F)」→「1. 設計条件読込」をクリックします。  
(データファイルが読み込まれます。)
2. メニュー中の「実行(R)」→「1. 計算開始」をクリックします。  
又は、設計条件画面右下の「計算開始ボタン」をクリックします。
3. 計算結果が表示されます。

## 3、メニューの説明



### 1) ファイル(F)

- (1) 設計条件読込：設計条件ファイルを読み込みます。(未登録時は不可)  
(注) 機能追加により保存項目が増えたため、前バージョンとの互換性はありません。
- (2) 設計条件保存：設計条件ファイルを保存します。(未登録時は不可)
- (3) 終了：システムを終了します。

### 2) 印刷(P)

- (1) 計算書一括印刷：計算結果を印刷します。
- (2) 計算書プレビュー：計算結果をプレビュー後、印刷します。
- (3) プリンタ設定：使用しているプリンタの設定をします。

### 3) 編集(E)

計算結果をテキストとしてファイルに出力するメニューです。

計算結果を印刷したい場合には、このファイルを他のワープロソフト利用して印刷して下さい。

- (1) テキスト出力：出力テキストは

1) 設計条件 2) 荷重計算結果 3) 安定計算結果 4) 構造計算結果 です。

- (2) メタファイル出力：MSWord 等に挿入して利用出来ます。

テキストファイルを編集して利用したい場合に図を利用することが可能になります。

- (3) PDF 出力：計算結果をファイルで出力したい場合に利用できます。

#### 4) 表示(V)

各種ウィンドウを表示します。

1. 設計条件：設計条件入力画面です。

2. 計算結果：計算結果画面です。

3. 土質定数表：せん断抵抗角、単位体積重量等を表示します。

該当する土質(地盤種類)をクリックすれば、当該データを設計条件に転記します。

表示項目は、土質の種類、重量、内部摩擦角、粘着力、地盤種類、地盤の分類、許容支持力等です。

4. 土圧係数：各種擁壁タイプの土圧係数を表示します。

表示する種類は、H11 擁壁工指針に示されているグラフです。

5. 単鉄筋 C1, C2, Po 表：単鉄筋 C1, C2, Po 係数を表示します。

#### 5) 実行(R)

1. 計算開始：計算を実行します。

#### 6) システム(S)

(1) ユーザ登録 : ユーザ登録画面が表示されます。

登録方法は「ソフト紹介.txt」をご覧ください。

(2) このシステムは：版權の所在を表示します。

### 4、設計条件入力画面の説明

設計条件入力画面：設計条件を入力します。

**設計条件**

■地盤定数説明図

①躯体 ②単位重量 ③擁壁形状

④土質 ⑤土圧係数 ⑥鉄筋係数

⑦安定計算方法の選択 ⑧土圧作用位置(hc)

⑨出力色

計算開始

クリック

設計条件入力画面には、

■地盤定数説明図

1. 裏込め土の諸量、2. 根入れ地盤の諸量、3. 支持地盤の諸量
4. 荷重、5. 許容応力度、6. 鉄筋かぶりの入力欄があります。

■地盤定数説明図：各種土質定数の説明図です。

1. 裏込め土の諸量：主働土圧の計算に使用

- ・土質を選定します。

選定すれば、H24 土工指針(P66)に表示されている単位重量、せん断抵抗角粘着力を入力欄に自動設定します。

- ・  $\gamma_s$  (土の単位重量)：自動設定値以外の数値を設定したい場合に入力します。
- ・  $\phi$  (剪断抵抗角)：自動設定値以外の数値を設定したい場合に入力します。
- ・  $\delta$  (壁面摩擦角)： $[2\phi/3]$  又は  $[\phi/2]$  を選択します。初期値は、 $2\phi/3$  です。
- ・  $c$  (粘着力)：自動設定値以外の数値を設定したい場合に入力します。

メモ：入力欄をクリック→テンキーパッドが表示される→数値入力→

転記ボタンをクリック

設計条件

■地盤定数説明図

計画地盤面  $D_f$  (根入深)

根入地盤  $\gamma_2, \phi, c, D_f$

支持地盤 ---  $D_f'$  (支持地盤根入)

$\gamma_1$  (単位重量)  
 $\phi$  (剪断抵抗角)  
 $c$  (粘着力)

1. 裏込め土の諸量

土質  $\gamma_s$  (kN/m<sup>3</sup>) = 20  $\phi$  (角度) = 35

2. 根入れ地盤の諸量

$\gamma_2$  (kN/m<sup>3</sup>) = 18.0  $\phi$  (角度) = 25

3. 支持地盤の諸量

$\gamma_1$  (kN/m<sup>3</sup>) = 19.0  $\phi$  (角度) = 35  
 $c$  (kN/m<sup>2</sup>) = 0.0  
 $D_f'$  (m) = 0.6

4. 荷重

(1)自重 (2)背面土

①躯体

● 場所打 ● 既設

②擁壁形状

逆L型

142

7100

10

200

35

設計条件入力

Ten\_Key

7 8 9

4 5 6

1 2 3

0 .

取消

CLS

転記

方法の選択

偏心量法

率法

入力欄をクリック

数値をクリック

転記をクリック

## 2. 根入れ地盤の諸量

根入れ地盤とは、設計地盤面から擁壁底版下面までを指します。

下記定数を入力します。

- ・  $\gamma_2$  (根入地盤の土の単位重量) : 極限支持力の計算に使用
- ・  $\phi$  (根入れ地盤の剪断抵抗角) : 受働土圧の計算に使用
- ・  $c$  (粘着力) : 受働土圧の計算に使用
- ・  $D_f$  (根入地盤への根入れ深さ) : 極限支持力の計算に使用

メモ : 「 $\gamma_2$ 、 $D_f$ 」は、「静力学公式による地盤の極限支持力」の計算に必要。

「 $\phi$ 、 $c$ 」(薄いグリーンで表示)は、安定計算に受働土圧を考慮する場合に必要。

## 3. 支持地盤の諸量

支持地盤とは、擁壁底版下面より下部を指します。

下記定数を入力します。

- ・  $\gamma_1$  (支持地盤の土の単位重量)
- ・  $\phi$  (支持地盤の剪断抵抗角)
- ・  $c$  (支持地盤の粘着力)
- ・  $D_f'$  (支持地盤への根入れ深さ)
- ・  $q_{a0}$  (許容鉛直支持力度) : グレーで表示
- ・  $\mu$  (擁壁底面と地盤の間の摩擦係数) : グレーで表示
- ・  $C_b$  (擁壁底面と地盤との間の付着力)

メモ : 「 $\gamma_1$ 、 $\phi$ 、 $c$ 、 $D_f'$ 」: 静力学公式による地盤の極限支持力の計算に必要。

「 $q_{a0}$ 」 : 支持に対する安定の照査の計算に必要。

「 $\phi$ 」 : 滑動計算に突起を考慮する場合に必要。

「 $\mu$ 、 $C_b$ 」 : 滑動計算に対する安定の照査の計算に必要。

メモ : 入力欄をクリック→テンキーパッドが表示される→数値入力→

転記ボタンをクリック

メモ : 「地盤定数一覧表」 ボタンをクリック→表が表示される→数値をクリック→

「 $q_{a0}$ 、 $\mu$ 」が転記される

#### 4. 荷重欄

##### (1) 自重欄

①躯体：場所打ち、既製品の別を選択します。

この設定は、滑動計算に突起を考慮する場合に使用します。

場所打ち： $\phi b$ (擁壁底面の摩擦角) $=\phi$  として計算しています。

既製品： $\phi b$ (擁壁底面の摩擦角) $=\phi \times 2/3$  として計算しています。

擁壁ブロック長(m)：伸縮目地間隔です。

極限支持力の計算及び衝突荷重の計算に必要です。

②単位重量：24.5 kN 又は 25.0 kN を選択します。初期値は、24.5 です。

③擁壁の形状

- ・タイプは逆L型擁壁です。
- ・全ての入力欄に、数値を入力して下さい。  
(未登録時は、擁壁形状の設定は不可)
- ・単位は(mm)です。
- ・突起形状：安定計算の結果、「滑動に対する安定」で安全率が不足し、突起を設置する場合に形状を入力します。

(2) 背面土形状、載荷重、土圧欄

The screenshot shows a software window with three tabs: (1)自重, (2)背面土形状、載荷重、土圧, and (3)その他の荷重. The (2) tab is active. It contains four sections: ①背面土形状, ②載荷重, ③雪荷重, and ④土圧. Section ① has a dropdown for '法勾配=1:' set to '1.0', a text box for '盛土高(mm)= 2000', and three buttons: '平坦', '法面', and '盛土'. A diagram shows a cross-section of a retaining wall with a sloped backfill. Section ② has a checked checkbox '載荷重の有無', a text box for '載荷重強度 q (kN/m2)= 10.0', and radio buttons for '平坦部' (selected) and '全面'. Section ③ has an unchecked checkbox '雪荷重の有無' and two text boxes for '平坦部 SW(kN/m2)= 0.0' and '法面部 SW(kN/m2)= 0.0'. Section ④ has radio buttons for '土塊に含み計算' (selected) and '別途計算し加算', and another set of radio buttons for 'たて壁設計用土圧' with '試行くさび法' and '逆算土圧係数' (selected). At the bottom, there is a '地震設定' section with radio buttons for '常時' (selected) and '地震時', and a list of options for '地震時荷重(常時は無効)' including '常時土圧 + 躯体慣性力', '地震時土圧 + 躯体慣性力', and '地震時土圧のみ'.

①背面土形状：平坦、法面、盛土を選択します。

法勾配、盛土高を入力します。

②載荷重

載荷重強度は、載荷重の有無にチェックが入っていれば、入力可能です。

載荷位置：法面、盛土の場合に有効です。

③雪荷重

雪荷重の有無にチェックが入っていれば、入力可能です。

④土圧

1) 載荷重、雪荷重の土圧計算時の扱い

地盤面（すべり土塊）が平坦な場合に有効です。

- ・土塊に含み計算：土塊重量に含んで土圧計算します。
- ・別途計算し加算：土塊は、試行くさび法で算定し、土圧係数を算出後、その係数にて載荷重の土圧を算定。土圧作用点は、 $H=1/3$  と  $H=1/2$  で合力計算し、作用点を算出。

2) たて壁設計用土圧

- ・試行くさび法：各壁高の位置で試行くさび法で各々土圧計算します。
- ・逆算土圧係数：たて壁固定部の土圧係数使用して各壁高の土圧を計算します。通常は、逆算土圧係数を使用します。  
尚、固定部は試行くさび法で計算します。

3) 地震設定：地震時土圧を計算する場合の計算法を指定します。

- ・載荷重無しの「常時土圧」+「躯体慣性力」



地震時の計算法として、載荷重が無い状態の常時の土圧を地震時土圧に躯体慣性力を加味して計算します。

- ・地震時土圧+躯体慣性力：慣性力を作用させて計算します。
- ・地震時土圧のみ：躯体の「地震時慣性力」を無視します。

### (3) その他の荷重

①受働土圧：チェックが入っていれば、入力可能です。

H<sub>o</sub>（有効根入れ深さ）とD<sub>f</sub>（根入れ地盤への根入れ深さ）の設定が矛盾しないように入力して下さい。

②水圧：チェックが入っていれば、入力可能です。

③風荷重：チェックが入っていれば、入力可能です。

④衝突荷重：チェックが入っていれば、入力可能です。



#### (4) 設計震度

(1)自重 (2)背面土形状、載荷重、土圧 (3)その他の荷重 (4)設計震度

**設計水平震度**

標準値  × 補正係数  = 設計震度

標準値(Kho)設定 | 補正係数(Cz)設定

参考表1-2: 標準値(Kho)

地震規模	I種	II種	III種
中規模地震	0.12	0.15	0.18
大規模地震	0.16	0.20	0.24

地盤種別判定

地層区分

層No	層厚(m)	N値	土質
1	0	0	-
2	0	0	-
3	0	0	-
4	0	0	-
5	0	0	-

表1-9: 地盤種別

地盤種別	地盤特性値
I種	$T_g < 0.2$
II種	$0.2 \leq T_g < 0.6$
III種	$0.6 \leq T_g$

特性値( $T_g$ )計算

地震時ボタンが選択されていれば、入力可能です。

数値をコンボボックス内から選択すれば、設計震度は自動計算します。

- 標準値 (Kho) 設定ページ

標準値：数値をマウスで選択すれば、設計震度は自動計算します。

地層区分：地盤種別を計算する場合にのみ、入力します。

層厚：マウスを該当個所でクリックし、数字を入力します。

N値：マウスを該当個所でクリックし、数字を入力します。

土質：マウスを該当個所でクリックすれば、土質が表示されます。

(粘性土と砂質土のいずれかの選択)

特性値 ( $T_g$ ) 計算ボタン

地層区分に入力した値により、 $T_g$  を計算します。

\* 詳しくは、擁壁工指針をご覧ください。

- 補正係数設定 ( $C_z$ ) ページ

擁壁を設置する県名の頭文字をクリックします。

対象地域欄に、該当地域が表示されますので、マウスでクリックします。

設計震度が自動計算されます。

## 5. 許容応力度

メモ：「許容応力度ボタン」をクリックすれば、見栄えが表がされます。

「地震」「設計基準強度」「鉄筋の種類」を選択すれば、設計条件欄に下記項目が自動設定されます。

- ・コンクリート：許容圧縮応力度、許容引張応力度、許容せん断応力度など
- ・鉄筋：許容引張応力度

## 6. 鉄筋かぶり：単位は(mm)で入力して下さい。

- ・たて壁：鉄筋の中心のかぶりを入力します。
- ・底板：鉄筋の中心のかぶりを入力します。

### 配筋、ピッチ@、径 (D)

たて壁計算時の主筋のピッチをユーザが指定する場合に選択します。

自動設定：当システムが最小鉄筋量になるピッチ、鉄筋径を計算します。

ピッチ@を指定、径 (D) を指定、ピッチ@径 (D) を指定が選択できます。

出力図色：カラー又は白黒を選択します。

印刷にカラープリンタを使用する場合は、カラーを選択します。

印刷に白黒のプリンタを使用する場合は、白黒を選択します。

計算開始ボタン：安定計算、構造計算、荷重図の計算をします。



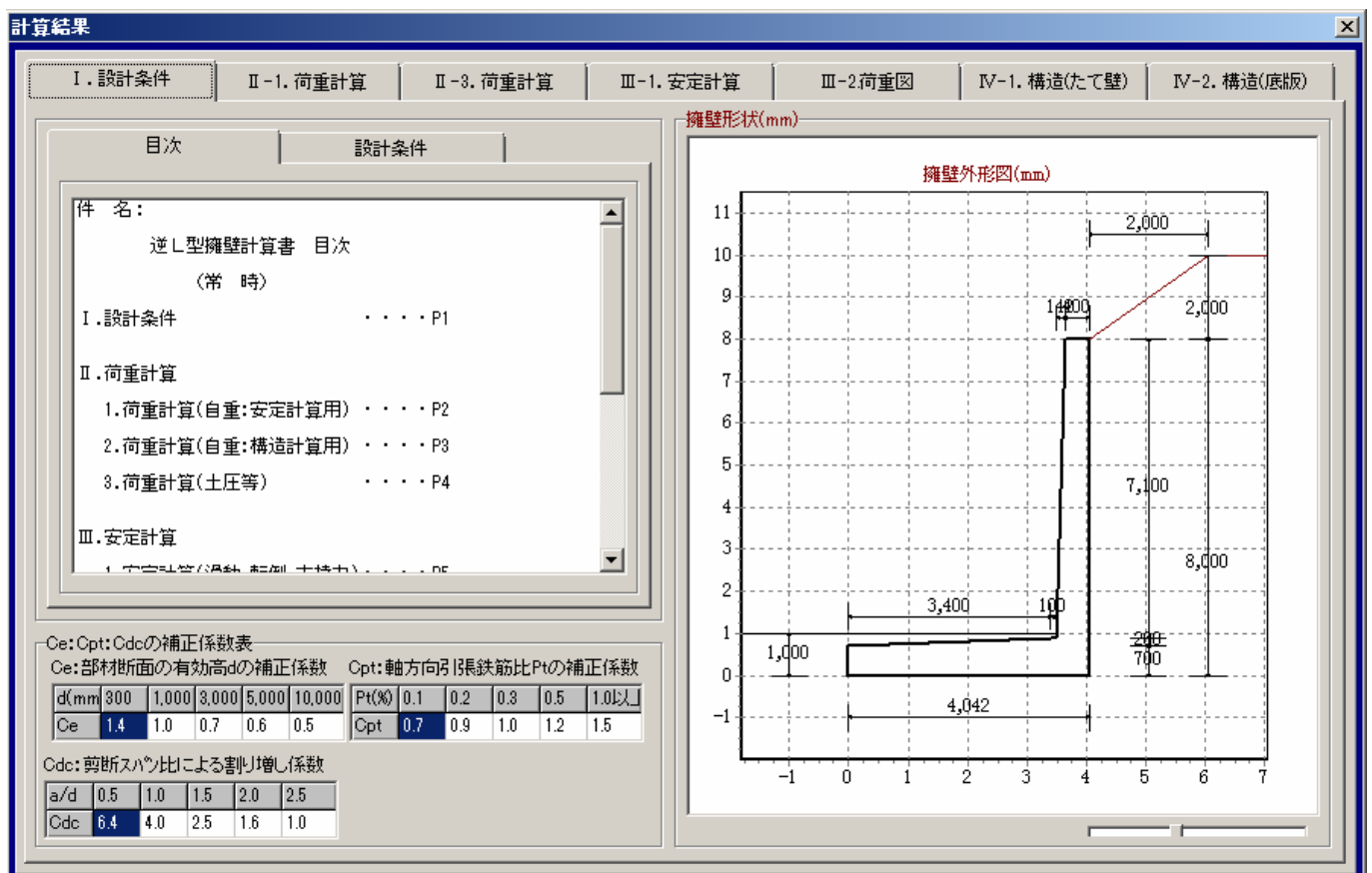
### (注意事項)

- ・荷重の組み合わせは設計者の判断に委ねています。
- ・地震時に載荷重、風荷重、衝突荷重を組み合わせる事も自由です。(通常はしませんが...)
- ・擁壁工指針を参照され、荷重組み合わせは、適切に行ってください。

## 5. 計算結果画面の説明

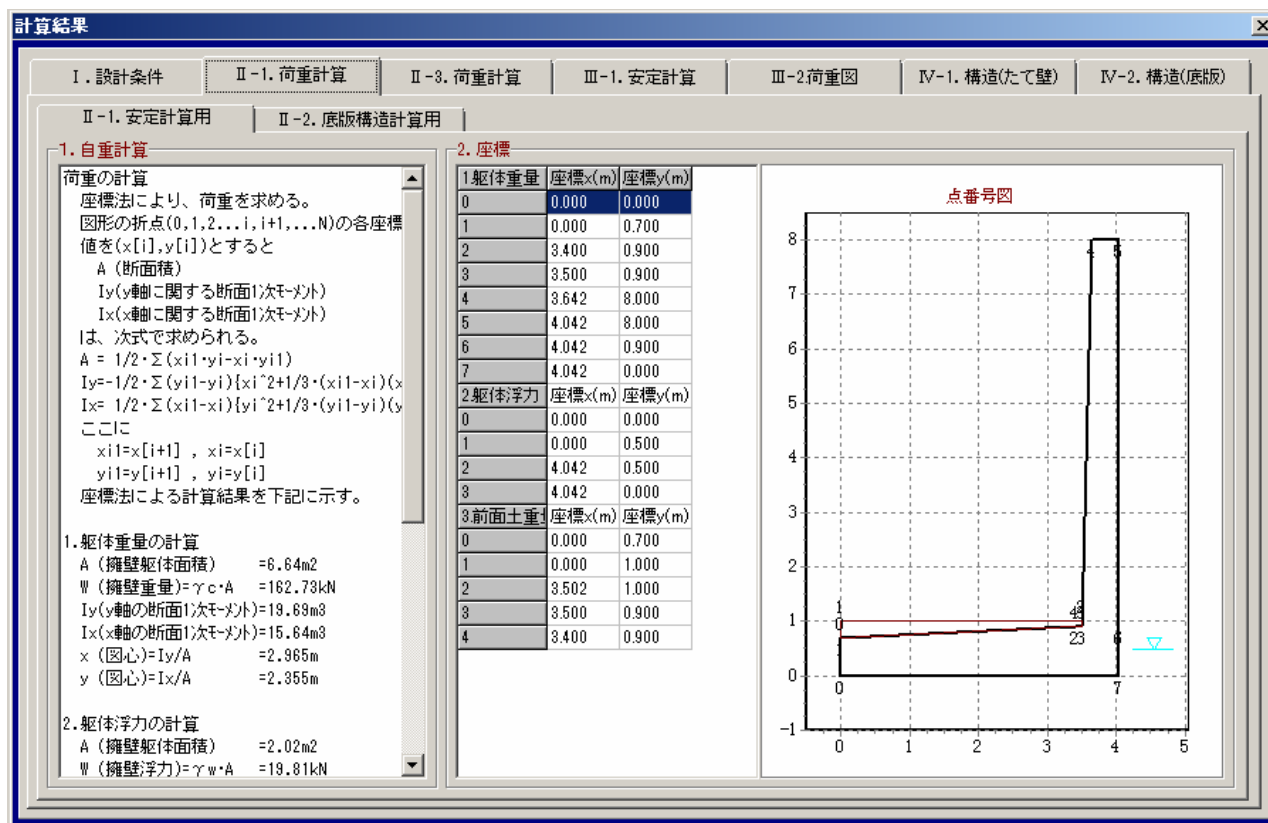
計算結果画面は、Ⅰ 設計条件、Ⅱ 荷重計算、Ⅲ 安定計算、Ⅳ 構造計算結果があります。

Ⅰ. 設計条件：目次及び設計条件を示します。

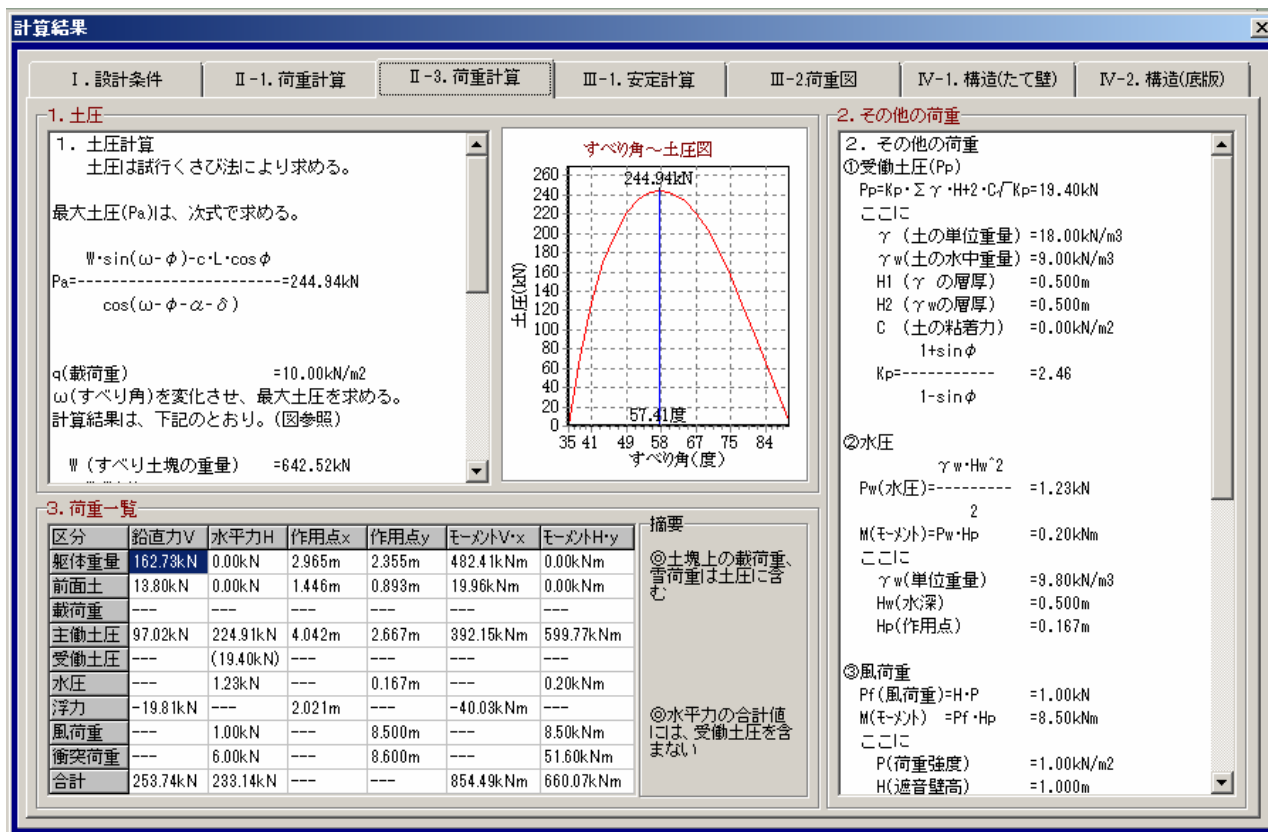


## II 荷重計算：荷重計算結果を表示します。

自重、擁壁の面積、重心を座標法で計算し表示します。



## III 安定計算



## 1. 土圧

試行くさび法にて、土圧を計算します。

表示項目は、主動土圧、水平土圧、鉛直土圧、作用点すべり角等です。

「すべり角」と「土圧」の関係を図示します。

## 2. その他の荷重

受動土圧、水圧、風荷重、衝突荷重を表示します。

(注意)

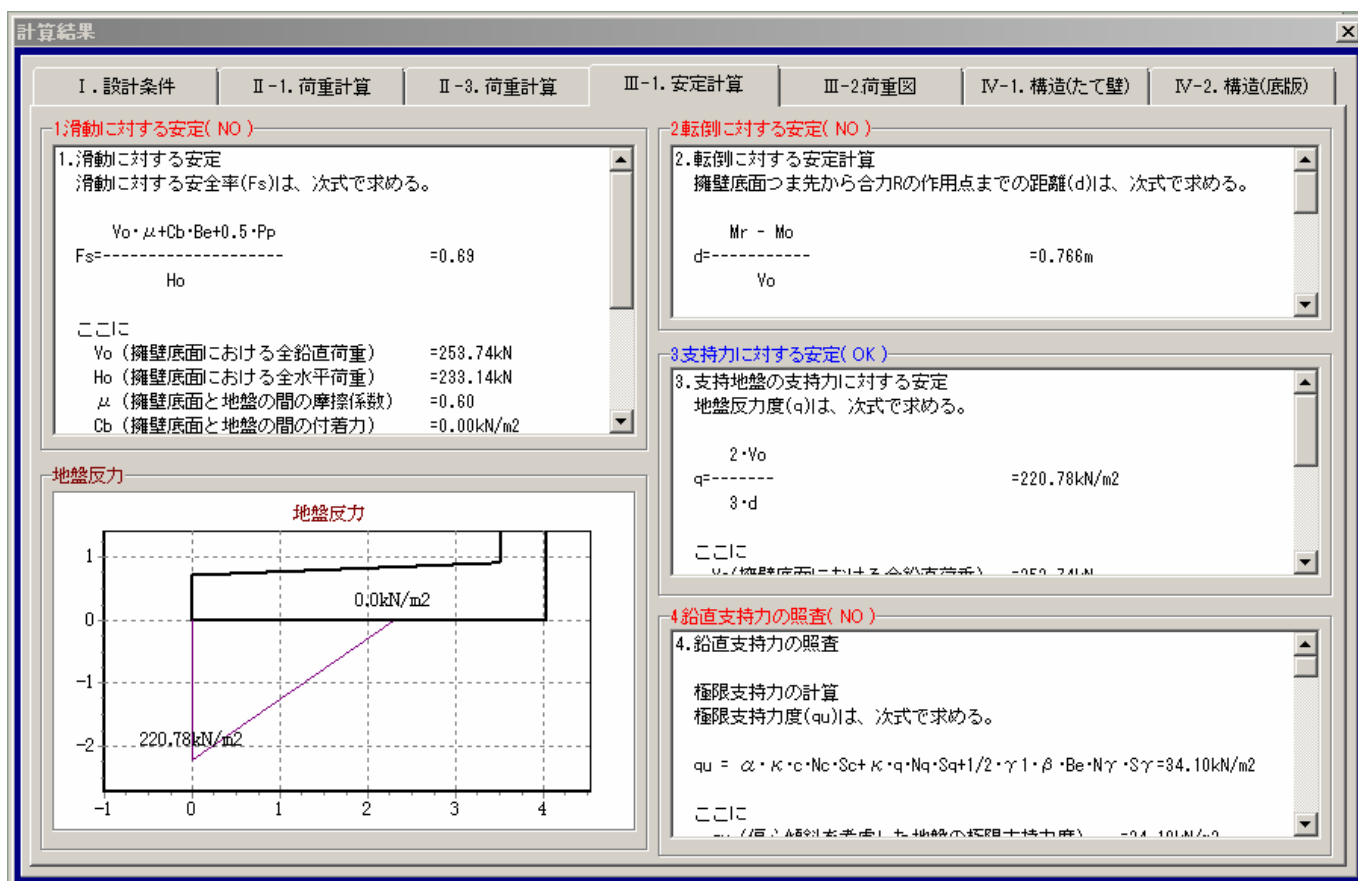
風荷重、衝突荷重は安定計算時に使用します。

構造計算には考慮していませんので、設計者で別途検討が必要です。

## 3. 荷重一覧：荷重計算結果の一覧表を表示します。

表示項目は、擁壁本体の自重、背面土重量、載荷重、鉛直土圧、水平土圧、受動土圧、水圧、風荷重、衝突荷重とそれぞれの図心距離及びモーメントです。

## Ⅲ安定計算：安定計算結果を表示します。



1. 滑動に対する安定欄：安全率と判定結果が表示されます。

2. 転倒に対する安定欄：合力の作用点と偏心距離、判定結果を表示します。

3. 支持力に対する検討欄：地盤反力と判定結果を表示します。

4. 静力学公式による地盤の極限支持力、判定結果を表示します。

支持力係数( $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_\gamma$ )は、擁壁の設計法と計算例(理工図書)

2014年1月6日発行の式及び既資料の計算結果を回帰分析した回帰式を元に特異点(0除算とか定義域の境界値)を考慮して計算してあります。

荷重図を表示します。

表示項目は

図：擁壁本体の形状、地盤線、載荷重、すべり線位置、土圧（概念図）、地盤反力  
荷重概要：①角度 ②土圧 ③地盤反力 ④水圧など

#### IV. 構造計算：構造計算結果を表示します。

当該ページには、下記の2ページがあります。

たて壁：曲げモーメント、せん断力、鉄筋量、応力度等を表示します。

底板：曲げモーメント、せん断力、鉄筋量、応力度等を表示します。

計算結果

I. 設計条件 II-1. 荷重計算 II-3. 荷重計算 III-1. 安定計算 III-2. 荷重図 IV-1. 構造(たて壁) IV-2. 構造(底板)

断面力 鉄筋量、応力度 定着位置

断面力の計算

1. たて壁の計算

たて壁は、底板との結合部を固定端とする片持梁として設計する。  
部材設計において考慮する荷重は、地震時主働土圧の水平分力とたて壁自重の地震時慣性力と水圧とする。  
鉛直分力及びたて壁自重は無視する。

(a) 土圧の計算

たて壁の固定端(H=7.100m)における土圧を求める  
主働土圧合力(Pa)は、試行くさび法により求める。  
尚、土圧合力(Pa)は、壁面に直接作用させる。

$$P_a = \frac{W \cdot \sec \theta \sin(\omega - \phi + \theta) - c \cdot L \cdot \cos \phi}{\cos(\omega - \phi - \alpha - \delta)} = 281.02 \text{ kN}$$

$\theta$  (地震合成角) =  $\arctan(kh) = 6.84$  度

(c) 断面力(地震慣性力)の計算

躯体重量は、座標法にて求める。  
地震慣性力は、次式にて求める。

$P_v$ (躯体重量) = 104.37 kN  
 $P_h$ (地震慣性力) =  $P_v \cdot Kh = 12.52$  kN  
 $M_t$ (地震モーメント) =  $P_h \cdot H = 39.52$  kNm  
ここに  
 $Kh$ (水平震度) = 0.12  
 $H$ (慣性力作用点) = 3.156 m

断面力一覧表

断面力	H=1/4	H=2/4	H=3/4	固定部
計算位置	1.775m	3.550m	5.325m	7.100m
土圧水平力	16.55kN	66.19kN	148.93kN	264.77kN
土圧作用点	0.592m	1.183m	1.775m	2.367m
土圧モーメント	9.79kNm	78.33kNm	264.36kNm	626.63kNm
躯体重量	19.57kN	43.49kN	71.75kN	104.37kN
地震慣性力	2.35kN	5.22kN	8.61kN	12.52kN
地震作用点	0.855m	1.657m	2.420m	3.156m
地震モーメント	2.01kNm	8.65kNm	20.84kNm	39.52kNm
水圧水平力	0.00kN	0.00kN	0.00kN	0.00kN
水圧作用点	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m
水圧モーメント	0.00kNm	0.00kNm	0.00kNm	0.00kNm
Σモーメント	11.80kNm	86.97kNm	285.20kNm	666.15kNm
Σ剪断力	18.90kN	71.41kN	157.54kN	277.30kN

計算結果

I. 設計条件 II-1. 荷重計算 II-3. 荷重計算 III-1. 安定計算 III-2. 荷重図 IV-1. 構造(たて壁) IV-2. 構造(底板)

つま先版

断面力

つま先版の設計

つま先版は、たて壁との結合部を固定端とする片持梁として設計する。

(a) 断面力

① 剪断力(S)は、次式で求める。  
部材設計の照査位置は、たて壁の前面から底板厚さ(H)のH/2離れた位置とする。  
 $S = W_c - S_v + Q_s + S_f + W_f = 196.85$  kN  
ここに  
 $W_c$ (つま先版自重) = 59.01 kN  
 $S_v$ (前面土自重) = 12.83 kN  
 $Q_s$ (地盤反力) =  $L_s \cdot (q_1 + q_3) / 2 = 253.74$  kN  
 $L_s$ (先端～H/2部距離) = 2.299 m  
 $q_1$ (先端部地盤反力) = 220.78 kN/m<sup>2</sup>  
 $q_3$ (H/2部地盤反力) = 0.00 kN/m<sup>2</sup>  
 $S_f$ (前面土浮力) = 0.00 kN  
 $W_f$ (つま先版浮力) = 14.95 kN

② 曲げモーメント(M)は、次式で求める。  
 $M = W_c \cdot x_1 - S_v \cdot x_2 + Q_s \cdot x_3 + S_f \cdot x_4 + W_f \cdot x_5 = 437.17$  kNm  
 $W_c$ (つま先版自重) = 59.01 kN  
 $S_v$ (前面土自重) = 12.83 kN  
 $Q_s$ (地盤反力) =  $L_o \cdot (q_1 + q_4) / 2 = 253.74$  kN  
 $L_o$ (q1～q4間距離) = 2.299 m  
 $q_4$ (付根部地盤反力) = 0.00 kN/m<sup>2</sup>  
 $S_f$ (前面土浮力) = 0.00 kN

鉄筋量、応力度

(b) 応力度計算

① 必要鉄筋量の計算

固定端における必要鉄筋量(As)は、次式で求める。

$$A_s = \frac{M}{\sigma_{sa} \cdot (d - x/3)} = 3,866 \text{ mm}^2$$

ここに  
 $M$ (曲げモーメント) = 437.17 kNm  
 $\sigma_{sa}$ (許容引張応力度) = 160 kN/m<sup>2</sup>  
 $d$ (部材厚-かぶり) = 790 mm

$x$ は、次式で求める

$$x^3 - 3d \cdot x^2 - \frac{6 \cdot M \cdot 15}{\sigma_{sa} \cdot b} \cdot (x - d) = 0$$

上記式を解いて  $x = 250$  mm を得る。

配筋は  
直径=D25mm;  $b^2 \cdot f = 8125 \text{ mm}^2$  とする。  
使用鉄筋量(A)は 4,054 mm<sup>2</sup> となり、必要鉄筋量を満足する。

② 実応力度の計算

応力度は、次式で求める

断面力、応力度

断面力	先端部	H/2部	V(kN)	x(m)	Vx(kNm)
自重	---	---	-59.01	---	---
前面土	---	---	-12.83	---	---
地盤反力	220.78	0.00	253.74	---	---
前面土浮力	---	---	0.00	---	---
自重	---	---	-68.84	1.675	-115.34
前面土	---	---	-13.80	2.054	-28.34
地盤反力	220.78	0.00	253.74	2.734	693.68
前面土浮力	---	---	0.00	3.500	0.00

応力度等 許容応力度

断面力	先端部	付根部	V(kN)	x(m)	Vx(kNm)
自重	---	---	-68.84	1.675	-115.34
前面土	---	---	-13.80	2.054	-28.34
地盤反力	220.78	0.00	253.74	2.734	693.68
前面土浮力	---	---	0.00	3.500	0.00

曲げモーメント 437.17kNm  
剪断力 196.85kN  
必要鉄筋量 3866mm<sup>2</sup>  
使用鉄筋量 4054mm<sup>2</sup>  
鉄筋径φ25

図-つま先版地盤反力

(注意)

配筋は、鉄筋径とピッチを示した概要図です。

実際の配筋は、設計者の経験で行ってください。

その他

図面の操作方法

- ・図面の縦横の縮尺は、擁壁のサイズが収まる大きさに縮尺を適宜変更していますので、同一縮尺ではありません。縦横の目盛りの単位は（m）です。
- ・荷重強度の描画サイズは、適宜縮小して表示しています。
- ・図面はマウス操作により、拡大・縮小・移動ができます。  
拡大：マウス左ボタンで拡大区域を右下へドラッグします。  
縮小：マウス左ボタンで左上へドラッグします。  
移動：マウス右ボタンを押したまま移動します。

## 6. 参考文献

このシステムを作成するにあたり、下記の解説書を参考にしました。

- 1) 道路土工―擁壁工指針（H24年3月）社団法人 日本道路協会
- 2) 道路土工―擁壁工指針（H11年3月）社団法人 日本道路協会
- 3) 土木構造物設計マニュアル（案）に係わる設計・施工の手引き（案）  
[ボックスカルバート・擁壁編] 平成11年11月 建設省  
計算結果のチェックに、上記資料の他以下の資料を参考にしました
- 4) 新・擁壁の設計法と計算例（理工図書）1998年12月20日発行
- 5) 続・擁壁の設計法と計算例（理工図書）2001年4月30日発行
- 6) 擁壁の設計法と計算例（理工図書）2014年1月6日発行
- 7) 建設省制定土木構造物標準設計手引き（S62全日本建設技術協会）
- 8) Delphi6 マニュアル一式を参考にしました。

## 7. 未登録時の機能制限一覧

- (1) 「設計条件読込」が出来ません。
- (2) 「設計条件保存」が出来ません。
- (3) 擁壁の形状を初期設定値から変更出来ません。（書き込み不可になっています）  
（盛土勾配及び盛土高等その他の項目は、変更出来ます。）
- (4) 土質定数の入力が出来ません。（書き込み不可になっています）
- (5) 地震時の設計震度が編集出来ません。  
（ユーザ入力値は無視され、 $K_h=0.08$  に設定されます。）

登録後は、パスワードの入力により、これらの機能制限は解除されます。



## 8、バージョン履歴 (Ver3.0 以降)

平成 30 年 4 月 1 日 : RLPLan Ver 3.1

- ・壁面摩擦角を選択できるようにした。  
擁壁工指針では、土とコンクリートが接する場合は、 $\delta = 2\phi/3$  とされている。  
一部の開発基準では、透水マットを使用する場合は、 $\delta = \phi/2$  とされている。  
ので、いずれか選択できるようにした。
- ・設計条件項目が増えたので「設計条件読込、保存」の前バージョンとの互換性はありません。

平成 29 年 12 月 1 日 : RLPLan Ver 3.0

「平成 24 指針」用にシステムを変更した。主な変更内容は下記のとおり。

- ・コンクリートのせん断応力度を変更した。 $(\tau_{a1})$
- ・ $\tau_{a1}$  の補正係数を導入した(部材断面の有効高  $C_e$ , 引張鉄筋比  $C_{pt}$ )
- ・滑動に対する照査の式で、擁壁底版幅(B)を有効載荷幅(B')へ変更した。
- ・突起を設けた場合の計算式を変更した。
- ・静力学公式による地盤の極限支持力(道路橋示方書：下部構造編)の計算項目を追加した。
- ・たて壁のせん断力計算で、部材の有効高の変化を考慮したをせん断力で計算するようにした。
- ・底版のせん断力計算で、せん断スパン比によるせん断耐力の割り増しを考慮した。
- ・支持力係数 ( $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_\gamma$ ) のグラフを追加した。

支持力係数( $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_\gamma$ )は、擁壁の設計法と計算例(理工図書)2014 年 1 月 6 日発行の式及び既資料の計算結果を回帰分析した回帰式を元に特異点(0 除算とか定義域の境界値)を考慮して計算してあります。

支持力係数は、 $N_c, N_q, N_\gamma = F(\phi, \theta)$  の 3 次元空間の曲面で表示されますので、各全微分式  $dN_c = F(\phi)' d\phi + F(\theta)' d\theta \dots$  で計算できそうですが、実際にはうまく計算出来ません。

(微分式の計算では、計算誤差が大きくなる)

当システムでは、各  $N_c, N_q, N_\gamma$  の計算に、単純に 6 次の回帰式を併用しました。

$N_c, N_q, N_\gamma$  の表示は、小数点以下 1 桁で表示 (実際の計算時桁数は 16 桁) ですが、小数点以下は、意味がないと思われます。(本来は、図から目視読み取りですので・・・) 公開されている資料もこの  $N_c, N_q, N_\gamma$  の計算には、かなりバラつきがあります。

- ・入力項目の説明図の追加、及び画面レイアウトを変更した。

以上