

山留め式擁壁「親杭パネル壁」設計システム

G E O - O P 2 0 1 8

プログラム使用説明書

平成30年2月

一般財団法人 土木研究センター

まえがき

- ・ 本書は、『山留め式擁壁「親杭パネル壁」設計システム（G E O－O P 2018）』について説明したものです。

ご注意

- ・ Windows は米国マイクロソフト社の登録商標です。
- ・ その他の製品名は、各社の商標または登録商標です。

目 次

1.	概 要.....	1-1
1.1	概要.....	1-2
1.2	特徴.....	1-2
1.3	適用範囲および制限条件.....	1-3
1.4	稼動環境.....	1-4
1.5	プログラム導入および実行方法.....	1-4
1.6	参考文献.....	1-4
1.7	設計手順.....	1-5
2.	対 話 画 面.....	2-1
2.1	メニュー項目.....	2-2
2.1.1	[ファイル]メニュー	2-2
2.1.2	[材料登録]メニュー	2-2
2.1.3	[設計条件]メニュー	2-2
2.1.4	[内的安定]メニュー	2-2
2.1.5	[表示]メニュー	2-3
2.1.6	[ズーム]メニュー	2-3
2.1.7	[ヘルプ]メニュー	2-3
2.2	ファイル.....	2-4
2.2.1	新規作成	2-4
2.2.2	既存入力データを開く	2-4
2.2.3	上書き保存	2-5
2.2.4	名前を付けて保存	2-5
2.2.5	MS-W o r dへ出力	2-6
2.3	部材登録.....	2-7
2.3.1	ファイルを開く	2-8
2.3.2	ファイル名の変更	2-8
2.3.3	親杭材	2-9
2.3.4	親杭パネル材	2-9
2.3.5	アンカー材	2-10
2.3.6	モルタル材	2-10

2.4	設計条件.....	2-11
2.4.1	基本条件	2-11
2.4.2	検討断面	2-14
2.4.3	設計土質定数および摩擦係数	2-16
2.4.4	設計外力	2-18
2.4.5	設計水平震度	2-20
2.5	内的安定検討【自立式の場合】	2-21
2.5.1	内的安定検討	2-21
2.6	内的安定検討【控え式の場合】	2-24
2.6.1	使用部材の選定	2-24
2.6.2	内的安定検討	2-27
2.7	表示.....	2-30
2.7.1	検討断面	2-30
2.7.2	土圧強度	2-31
2.7.3	背面土圧	2-32
2.7.4	部材配置	2-33
2.7.5	親杭からの水平距離	2-33
2.8	ズーム.....	2-34
2.8.1	拡大	2-34
2.8.2	全体	2-35
2.9	ヘルプ.....	2-36
2.9.1	バージョン情報	2-36
2.9.2	計算基準および参考文献	2-36

1. 概 要

1.1 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』に基づき、山留め式擁壁「親杭パネル壁」の設計をパソコンにより行います。

山留め式擁壁工法は、従来工法の合理的な組み合わせと基礎部の掘削面積や切土範囲をできるだけ少なくするという方針に基づいて開発され、環境保全を最優先する工法です。

本工法の設計には、自立式と控え式を用いる場合があります、本システムはそれらの設計検討を対話形式で行い、検討結果を「設計計算書」として出力します。

本システムは、以下の項目について設計検討を行い、安全かつ経済的な山留め式擁壁「親杭パネル壁」の設計を行います。

- ・ 根入れ長
- ・ 親杭の応力度および変位
- ・ 親杭の支持力
- ・ 親杭パネル壁の控え工（アンカー）
 - ① アンカー材の使用
 - ② アンカー材の打設間隔
 - ③ アンカー材の定着長

1.2 特徴

- 1) 全ての検討は「マニュアル」の手順に従って対話形式で行います。
- 2) 入力データは、利用者ファイルに保管し、再利用が行えます。
- 3) 検討結果は、A4版の「設計計算書」としてM s W o r dファイルおよびプリンターに出力することができます。
- 4) 安全率等の基本条件データは「マニュアル」に記載されている値がデフォルト値として画面上に表示されています。必要によって、設計者はその値を変更することができます。
- 5) 検討する構造形式を、自立式および控え式から選択できます。
- 6) 常時の検討は常に行いますが、地震時および衝突時についても同時に検討することが可能です。
- 7) 地盤中に水位がある場合の検討が可能です。
- 8) 打設位置、アンカー材等は各段毎に変更可能です。

1.3 適用範囲および制限条件

- 1) 検討ケース : 常時, 地震時および衝突時の3ケース
- 2) 補強材の腐食代 : 0.0, 1.0, 2.0 (mm) の3種類
- 3) 使用できる部材の種類 : 最大20種類
- 4) 地層数 : 最大20層
- 5) 上載盛土の層数 : 最大20層
- 6) 設計外力の種類 : 活荷重, 雪荷重が最大10種類
衝突荷重が1種類
- 7) アンカー材の設置段数 : 最大15段
- 8) ファイル名

ファイル名の拡張子は, 下記のように固定されています。

入力データファイル名 : *****.OPD

設計計算書のファイル名 : *****.doc

材料データファイル名 : GEO-OP2018.MAS

- 9) プログラムの有効数字について

本プログラムの有効数字は15～16桁です。表示されている小数部は書式で指定された桁数に四捨五入して自動的にプログラム内で丸められています。プログラム内で持っている値と表示値の違いにより, 設計計算書などを電卓などでチェックした場合, 有効数字の違いにより手計算の値と合わない場合があります。

1.4 稼働環境

OSおよびハードウェア	
OS	Windows 7 , 8 , 10 (64ビット版OS上では, 32ビットアプリケーションとして動作します。)
ハードディスク	100MB以上の空き領域を持つハードディスク
メモリ	1GB以上
画面の領域	1280×720ピクセル以上
ソフトウェア (設計計算書)	Microsoft Word 2010 , 2013 , 2016 何れかの導入が必要

1.5 プログラム導入および実行方法

本システムは, ハードディスクに導入して実行する仕様になっています。プログラム導入方法は, 別紙「導入の手引き」を参照してください。

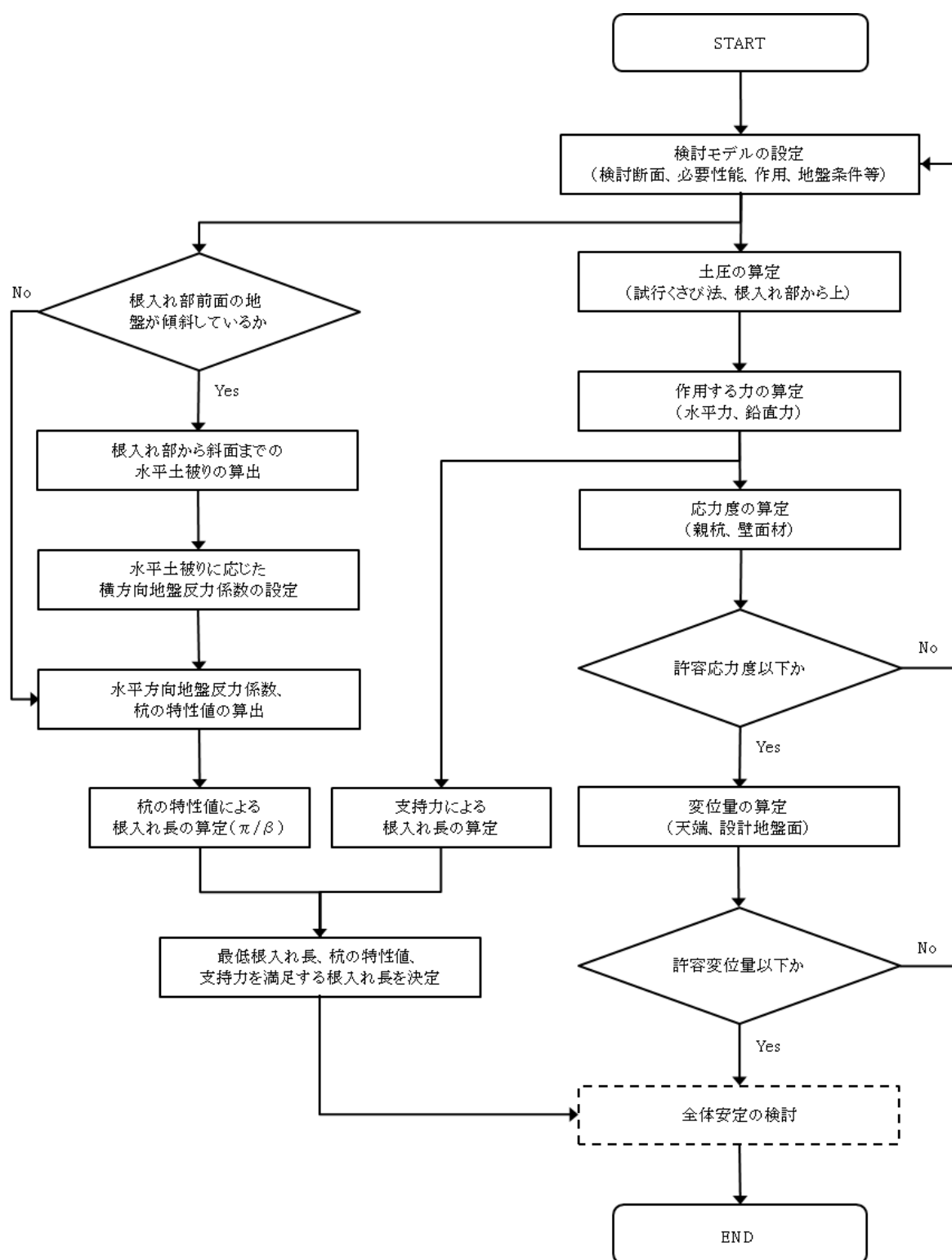
1.6 参考文献

解析方法については, 下記マニュアルを参照して下さい。

- ・ 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 一般財団法人 土木研究センター)
- ・ 道路土工 擁壁工指針
(平成24年7月 社団法人 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 社団法人 日本道路協会)

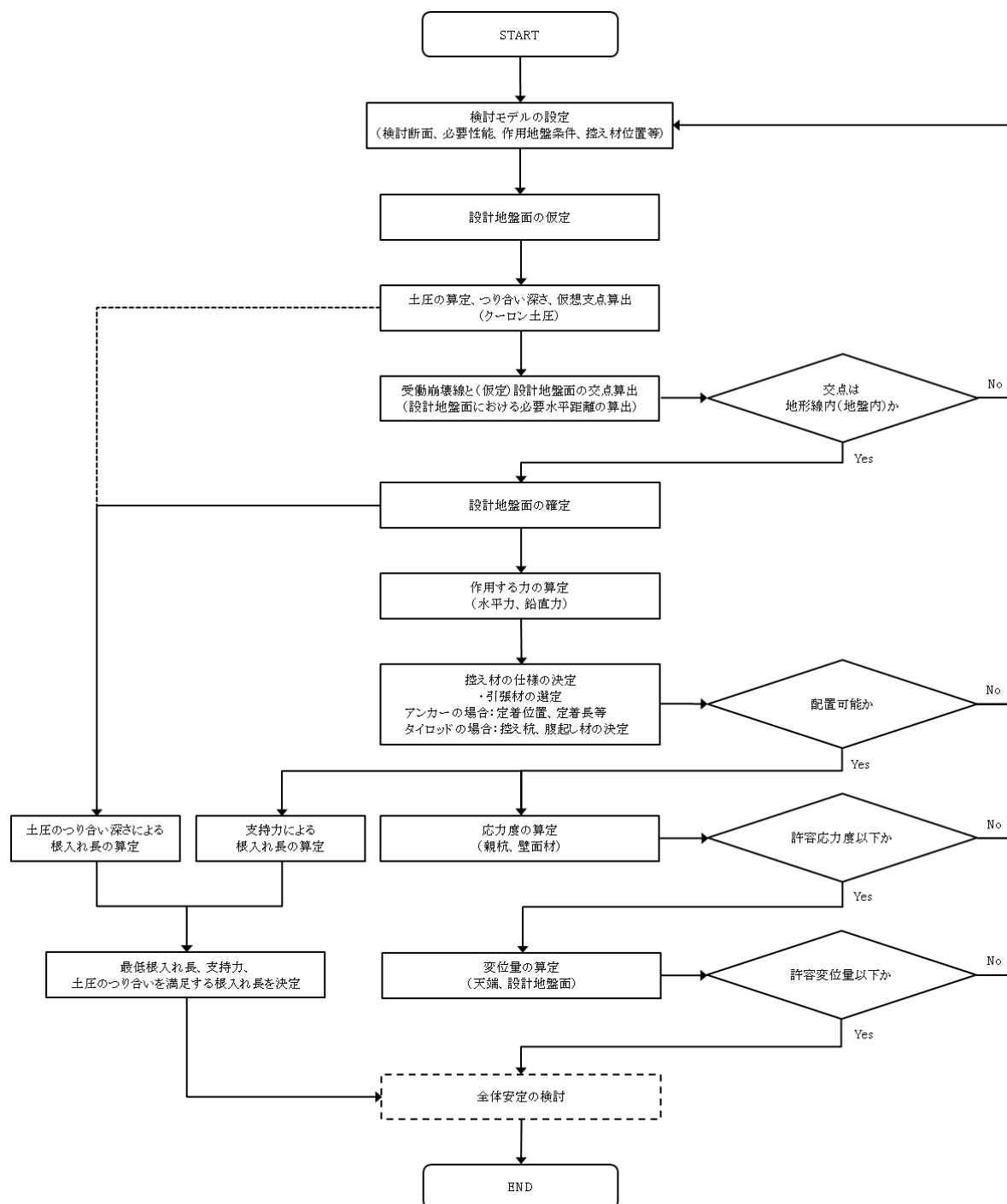
1.7 設計手順

自立式の設計手順を以下のフローチャートに示す。



注) 全体安定の検討 の部分は、本システムには含まれていません。

控え式の設計手順を以下のフローチャートに示す。



注) [] の部分は, 本システムには含まれていません。

2. 対 話 画 面

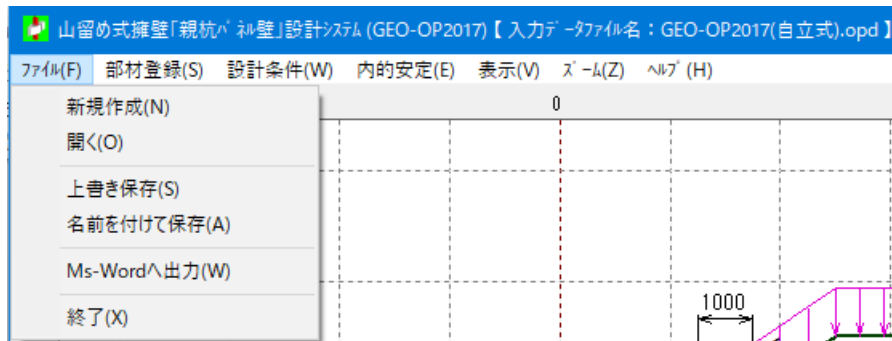
2.1 メニュー項目

- メニューには下記のドロップダウンメニュー項目があります。



2.1.1 [ファイル]メニュー

- [ファイル]メニューは、入力データの入出力および設計計算書の出力などを行います。

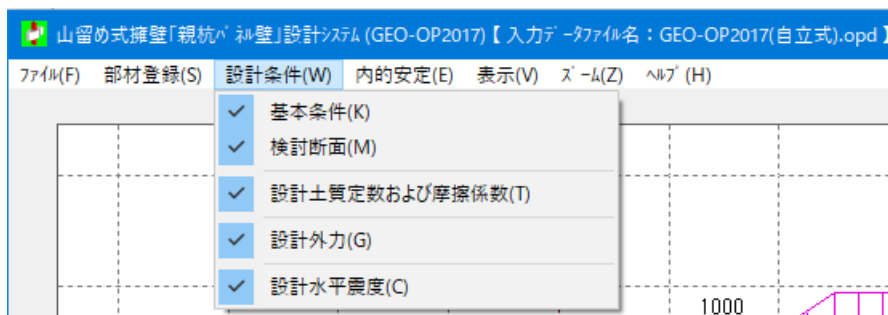


2.1.2 [材料登録]メニュー

- [材料登録]メニューは、検討に用いる「親杭材」「親杭パネル材」「アンカー材」「モルタル材」の材料定数を入力します。

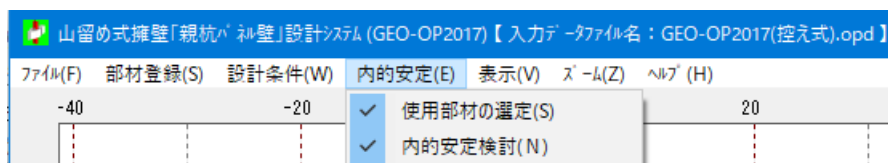
2.1.3 [設計条件]メニュー

- [設計条件]メニューは、山留め式擁壁「親杭パネル壁」の設計を行う為の必要条件を入力します。



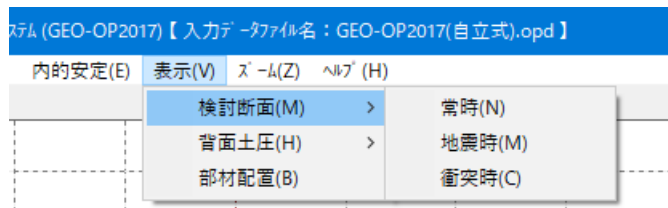
2.1.4 [内的安定]メニュー

- [内的安定]メニューは、内的安定検討を行います。下図は控え式の場合に表示されます。



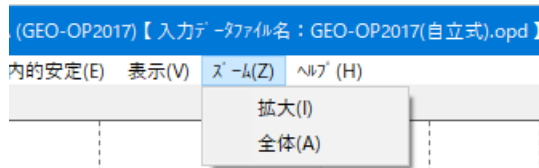
2.1.5 [表示]メニュー

- [表示]メニューは、検討断面図、計算結果の図などを表示します。



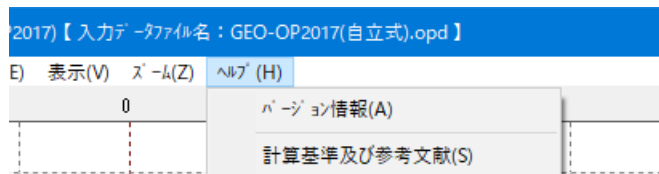
2.1.6 [ズーム]メニュー

- [ズーム]メニューは、表示された図の拡大表示や全体表示を行います。



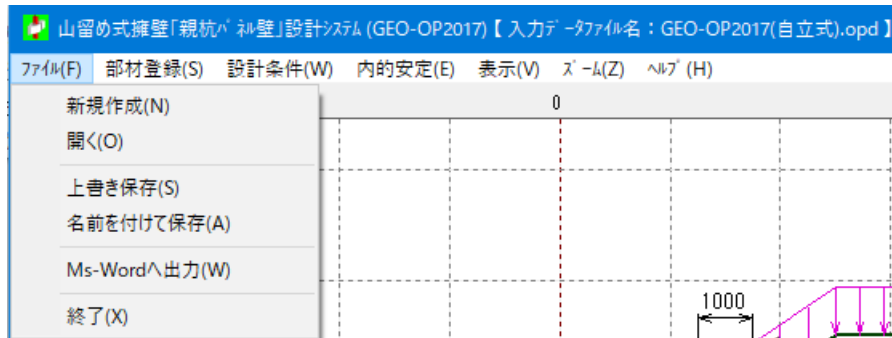
2.1.7 [ヘルプ]メニュー

- [ヘルプ]メニューは、バージョン情報、計算基準及び参考文献を表示します。



2.2 ファイル

- [ファイル]メニューをクリックすると、下図のドロップダウン・メニューが表示されます。

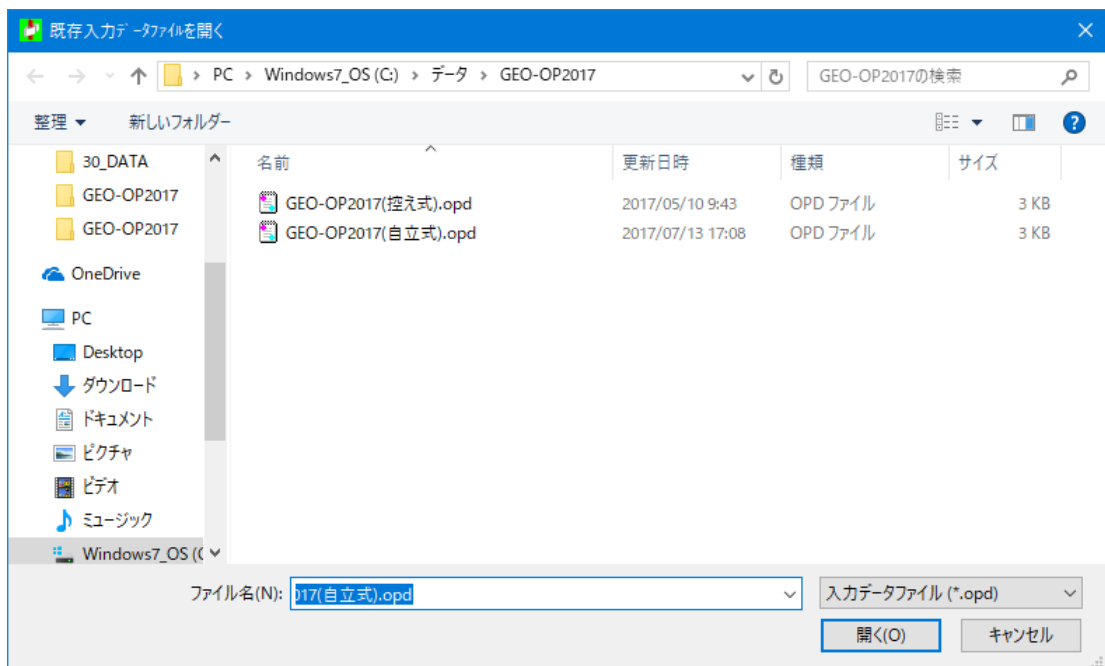


2.2.1 新規作成

- 現在検討しているデータを保存した後、別の計算を行う場合にクリックします。
- [新規作成]メニューをクリックすると、本プログラムを新規に立ち上げた状態になります。

2.2.2 既入力データを開く

- [開く]メニューをクリックすると、下図の画面が表示されます。リスト項目の中から開きたい既入力データファイル名を選択し、[開く]ボタンをクリックします。

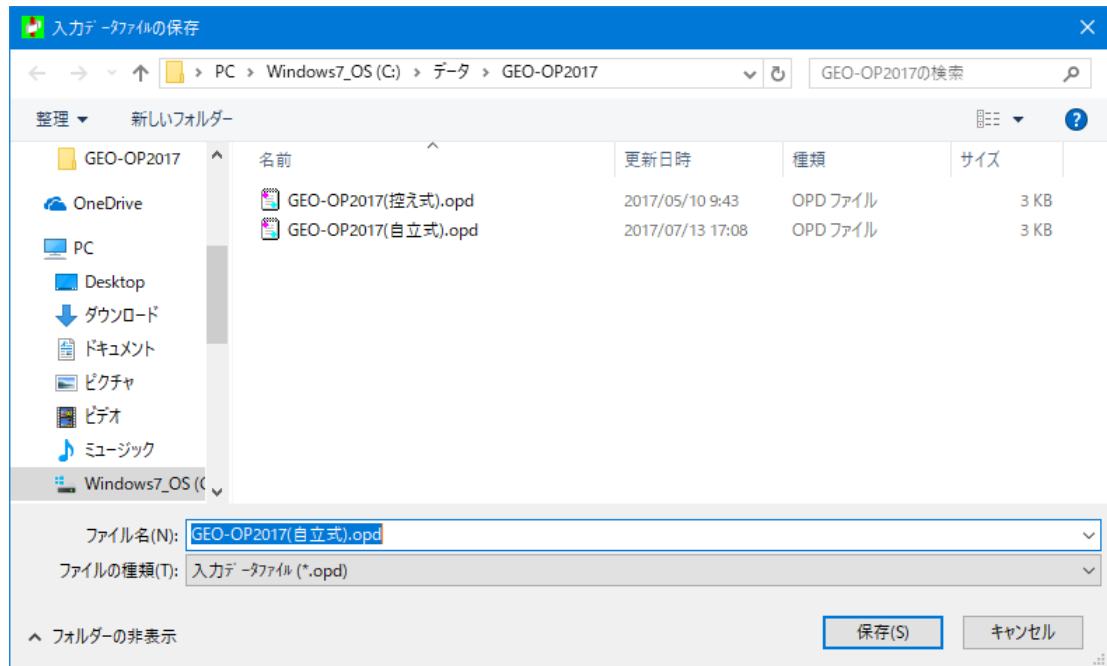


2.2.3 上書き保存

- 現在開いている入力データファイルを上書き保存します。

2.2.4 名前を付けて保存

- 現在開いている入力データファイルを別の名前で保存します。
- [名前を付けて保存]メニューをクリックすると、下図の画面が表示されます。テキストボックスにファイル名を入力し、[保存]ボタンをクリックします。



2.2.5 MS-Wordへ出力

- [MS-Wordへ出力]メニューをクリックすると、下図の画面が表示されます。A4版縦の用紙に報告書スタイルの「設計計算書」をMS-Wordファイルに出力します。

- [ファイル設定]ボタンをクリックすると保存するファイル名を変更出来ます。
- 出力する項目はチェックボックスをオン(✓印を付ける)にします。出力しない項目はオフにします。
- [表紙]の[計算書名]などの各テキストボックスに入力した項目は「設計計算書」の表紙に印字されます。[計算名称]は[設計条件]メニューで入力します。
- [ページ表示位置]を変更する場合オプションボタンをクリックすることにより指定して下さい。
- [出力時のWord表示]チェックボックスをオンにするとWordを画面上に表示した状態で設計計算書の出力を行います。出力中の状態を確認出来ますが、バックグラウンド処理での出力に比べて出力時間がかかります。
- [出力]ボタンをクリックすると、設計計算書の出力が開始されます。

2.3 部材登録

- [部材登録]メニューをクリックすると、下図の画面が表示されます。設計に用いる「親杭材」「親杭パネル材」「アンカー材」「モルタル材」の材料定数を入力します。
- [部材登録]の情報は、選択している部材登録ファイル「GEO-OP2018.MAS」へ自動的に書き込まれます。ただし、「GEO-OP2018.MAS」を他のファイル名に変更することも可能です。その場合、既入力データとの関連に注意して下さい。

No.	親杭名称	腐食しろ (mm)	ヤング係数 Es(N/mm ²)	断面二次 モーメント Is(cm ⁴)	断面係数 Z(mm ³)	全断面積 A(mm ²)	ウェブ断面積 Aw(mm ²)	寸法幅 B(m)
1	H-300	0	200000	20200	1350000	11840	2700	0.300
2	H-300	1	200000	18700	1260000	11190	2700	0.300
3	H-300	2	200000	17300	1170000	10540	2700	0.300
4	H-350	0	200000	39800	2280000	17190	3744	0.350
5	H-350	1	200000	37500	2160000	16420	3744	0.350
6	H-350	2	200000	35200	2030000	15650	3744	0.350
7	H-400	0	200000	66600	3330000	21870	4654	0.400
8	H-400	1	200000	63200	3180000	20990	4654	0.400
9	H-400	2	200000	59700	3020000	20120	4654	0.400
10								

- [編集]メニューをクリックすると、下図のドロップダウンメニューが表示されます。

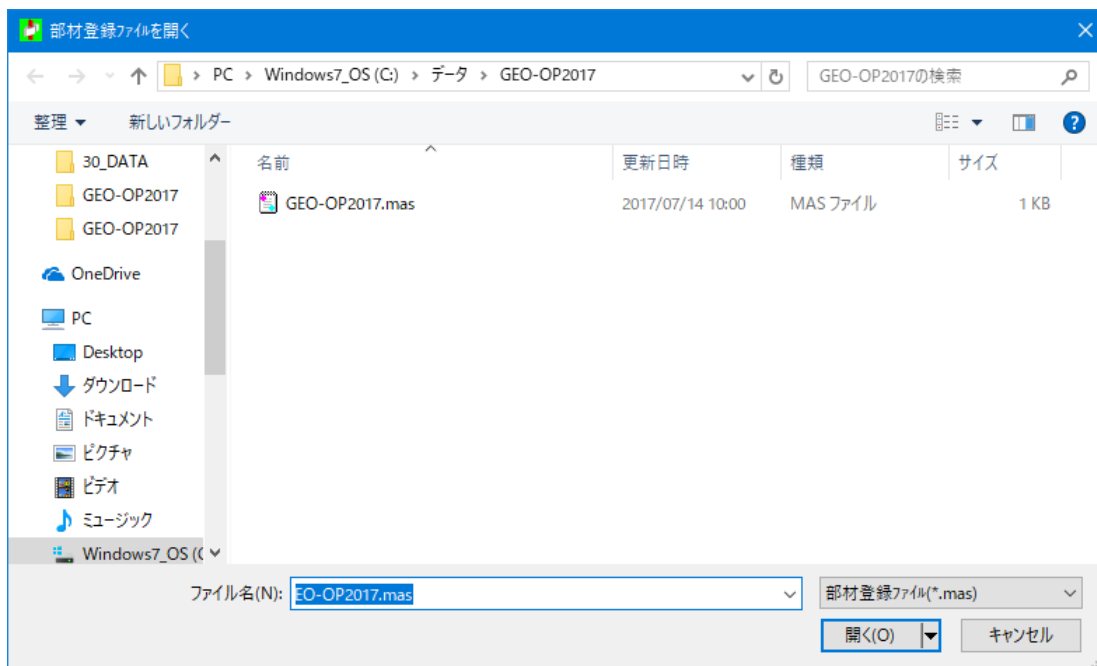
- 切り取り(T) Ctrl+X
- コピー(C) Ctrl+C
- 貼り付け(P) Ctrl+V
- 領域クリア(A) Del
- 行の削除(L)
- 行の挿入(R)

- [領域クリア]メニューをクリックすると、選択している範囲の入力値を削除します。
- [行の削除]メニューをクリックすると、選択行のデータを削除し、下側のデータを移動します。
- [行の挿入]メニューをクリックすると、選択行以降のデータを下側へ移動し、空白行を追加します。

【注意】これらの編集機能は、以降の入力画面において同様の処理となります。

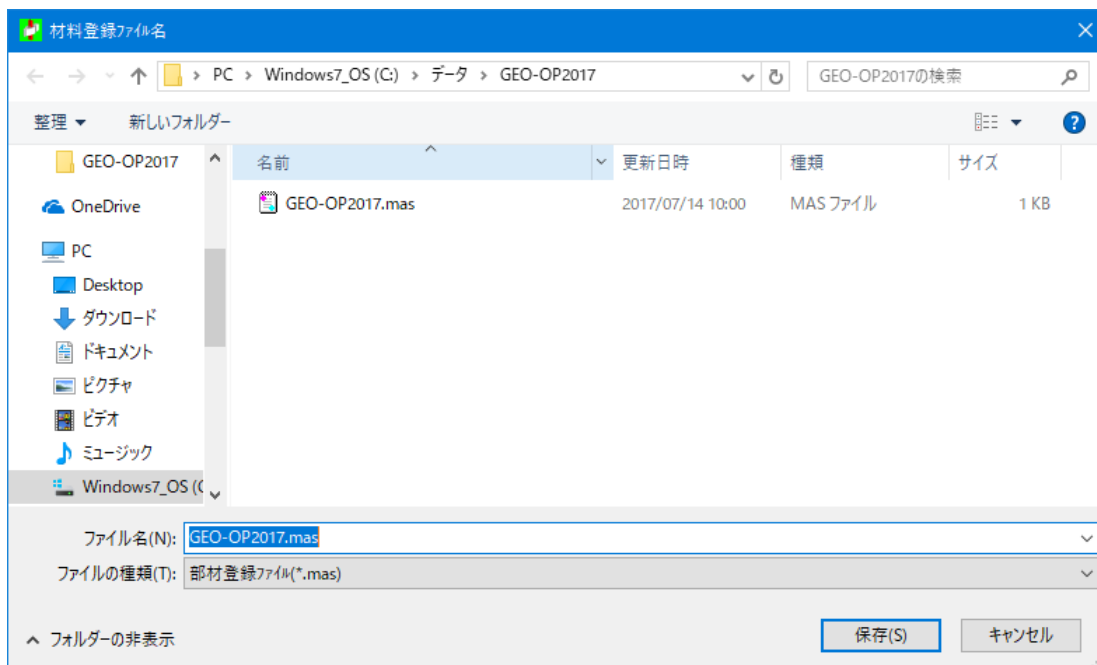
2.3.1 ファイルを開く

- [ファイルを開く]ボタンをクリックすると、下図の画面が表示されます。リスト項目の中から開きたい材料登録ファイル名を選択し、[開く]ボタンをクリックします。



2.3.2 ファイル名の変更

- [ファイル名の変更]ボタンをクリックすると、下図の画面が表示されます。テキストボックスにファイル名を入力し、[保存]ボタンをクリックすると、材料登録ファイルのファイル名を変更することが出来ます。



2.3.3 親杭材

- 親杭材の部材登録を行います。

No.	親杭名称	腐食しろ (mm)	ヤング係数 Es (N/mm²)	断面二次モーメント Is (cm⁴)	断面係数 Z (mm³)	全断面積 A (mm²)	ウェブ断面積 Aw (mm²)	寸法幅 B (mm)
1	H-300	0	200000	20200	1350000	11840	2700	0.300
2	H-300	1	200000	18700	1280000	11190	2700	0.300
3	H-300	2	200000	17300	1170000	10540	2700	0.300
4	H-350	0	200000	39800	2280000	17190	3744	0.350
5	H-350	1	200000	37500	2160000	16420	3744	0.350
6	H-350	2	200000	35200	2030000	15650	3744	0.350
7	H-400	0	200000	66600	3330000	21870	4654	0.400
8	H-400	1	200000	63200	3180000	20990	4654	0.400
9	H-400	2	200000	59700	3020000	20120	4654	0.400
10								

- [親杭名称]

検討計算に使用する親杭材を選択する際、入力した名称がリストボックスに表示されます。

- [腐食しろ]

「設計条件-基本条件」で選択した[腐食しろ(mm)]の値と一致する親杭材のみ、検討計算に使用する親杭材として選択することが出来ます。

2.3.4 親杭パネル材

- 親杭パネル材の部材登録を行います。

No.	パネル種類	パネル名称	長さ L (mm)	高さ H (mm)	幅 B (mm)	アカ孔		許容アカ力 P (kN)	重量 Wp (kN)
						φ (mm)	θ (°)		
1	壁面パネル	2-1000	1990	1000	700	-	-	-	24.2
2	壁面パネル	2-500	1990	500	700	-	-	-	12.1
3	壁面パネル	4-500	3990	500	700	-	-	-	24.4
4	控え式用パネル	4-500(A30)	3990	500	700	125	15	300.0	26.9
5	控え式用パネル	4-500(A50)	3990	500	700	125	15	500.0	28.4
6	控え式用パネル	4-500(A70)	3990	500	700	125	15	700.0	28.7
7	控え式用パネル	4-500(T30)	3990	500	700	125	15	300.0	26.9
8									
9									
10									

重量Wp(kN)については、中詰コンクリートを含めた値を入力して下さい。

- [パネル種類]

「壁面パネル」「控え式用パネル」より選択します。「控え式用パネル」を選択したパネル材が「使用部材の選定-アンカーパネルの設定」で使用するパネル材として選択出来ます。

- [パネル名称]

検討計算に使用する親杭パネル材を選択する際、入力した名称がリストボックスに表示されます。

- [重量 Wp (kN)]

中詰コンクリートの重量を含めた値を入力して下さい。

2.3.5 アンカー材

- アンカー材の部材登録を行います。

No.	アンカー名称	本数	標準径 (mm)	降伏引張力 (kN)	極限引張力 (kN)
1	7本より12.4mm	7	12.4	136.0	160.0
2	7本より12.7mm	7	12.7	156.0	183.0
3	7本より15.2mm	7	15.2	222.0	261.0
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

- [アンカー名称]

検討計算に使用するアンカー材を選択する際、入力した名称がリストボックスに表示されます。

2.3.6 モルタル材

- モルタル材の部材登録を行います。

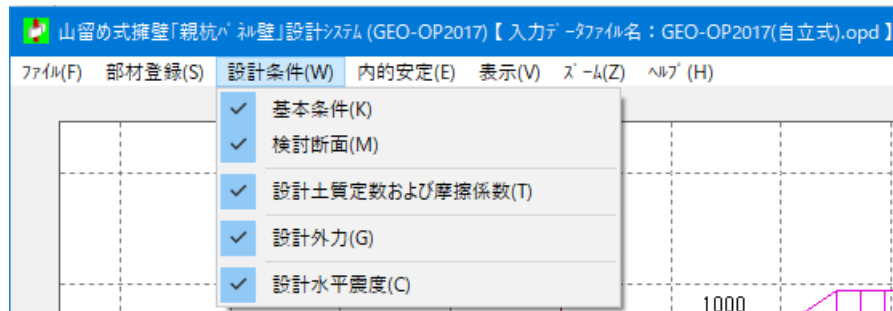
No.	モルタル名称	強度 f'ck (N/mm2)	ヤング係数 Es (N/mm2)
1	根固モルタル_H300	21	23500
2	根固モルタル_H350	21	23500
3	根固モルタル_H400	21	23500
4	中詰コンクリート_H300	30	28000
5	中詰コンクリート_H350	30	28000
6	中詰コンクリート_H400	30	28000
7			
8			
9			
10			

- [モルタル名称]

検討計算に使用するモルタル材を選択する際、入力した名称がリストボックスに表示されます。

2.4 設計条件

- [設計条件]メニューをクリックすると、下図のドロップダウン・メニューが表示されます。



- [基本条件]メニューから下方向に順次入力して行きます。
- 入力し終わった項目には「V」マークが付きます。

2.4.1 基本条件

- [基本条件]メニューをクリックすると、下図の入力画面が表示されます。

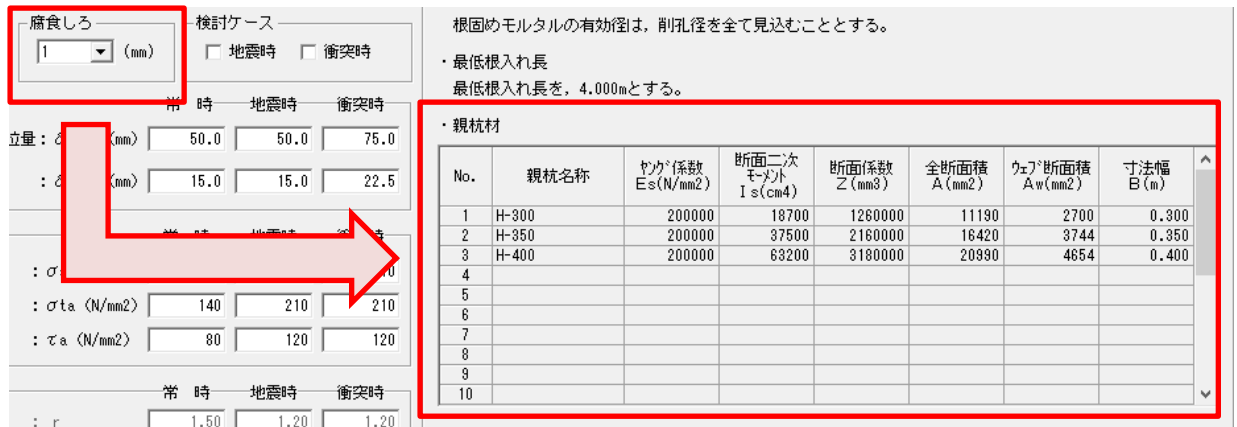
No.	親杭名称	ヤング係数 Es (N/mm ²)	断面二次 モーメント Is (cm ⁴)	断面係数 Z (mm ³)	全断面積 A (mm ²)	ウェブ断面積 Aw (mm ²)	寸法幅 B (mm)
1	H-300	200000	18700	1260000	11190	2700	0.300
2	H-350	200000	37500	2160000	16420	3744	0.350
3	H-400	200000	69200	3180000	20990	4654	0.400
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

- 一般的に[Enter]キーおよび[Tab]キーを押すことにより次の入力項目に移動します。また[Shift+Enter]キーおよび[Shift+Tab]キーを押すことにより前の入力項目に移動します。
- [名称]
「発注先」と「計算名称」を入力します。これらの項目は、設計計算書の表紙に印字されます。
- [構造形式]
検討する構造形式を、「自立式」「控え式」から選択して下さい。

- [腐食しろ]

親杭の腐食しろを選択して下さい。通常は1 (mm)を選択します。

選択した腐食しろの値に対して、検討計算に使用出来る親杭材の一覧を右側の表に表示します。



腐食しろ: 1 (mm)

検討ケース: ☐ 地震時 ☐ 衝突時

根固めモルタルの有効径は、削孔径を全て見込むこととする。

・最低根入れ長
最低根入れ長を、4.000mとする。

・親杭材

No.	親杭名称	ヤング係数 Es (N/mm ²)	断面二次 モーメント Is (cm ⁴)	断面係数 Z (mm ³)	全断面積 A (mm ²)	ウェブ断面積 Aw (mm ²)	寸法幅 B (mm)
1	H-300	200000	18700	1260000	11190	2700	0.300
2	H-350	200000	37500	2160000	16420	3744	0.350
3	H-400	200000	63200	3180000	20990	4654	0.400
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

- [検討ケース]

「地震時」および「衝突時」の検討を行なう場合、選択して下さい。

- [親杭の許容変位量]・[親杭の許容応力度]・[安全率]

初期値は、マニュアルに記載されている値となります。

- [キャンセル]ボタン

クリックするとデータを入力画面表示時に戻し、初期画面に戻ります。

- [戻る]ボタン

クリックするとデータをセットし、前画面に戻ります。

- [次へ]ボタン

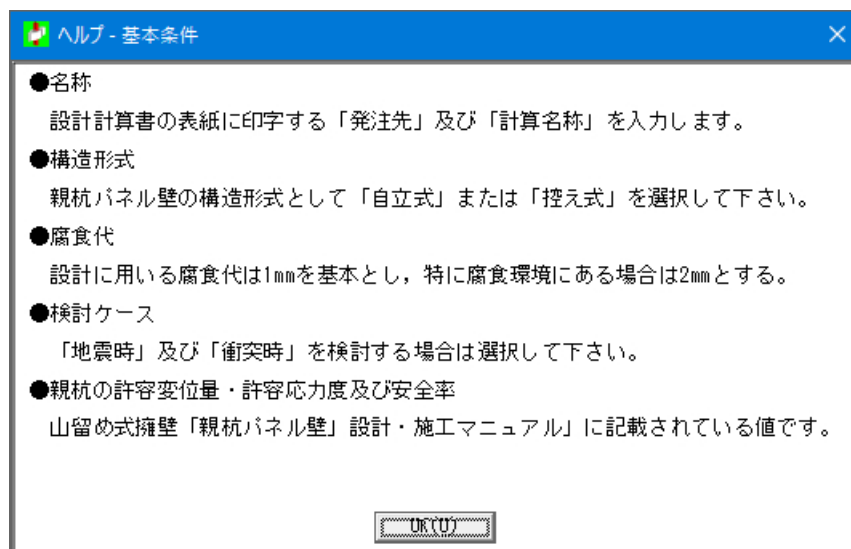
クリックするとデータをセットし、次画面に進みます。

- [OK]ボタン

クリックするとデータをセットし、初期画面に戻ります。

【注意】これらのボタンは、以降の入力画面において同様の処理となります。

- [ヘルプ]メニューをクリックすると、下図のヘルプ画面が表示されます。ヘルプ画面を参考に設定を行って下さい。[OK]ボタンをクリックすることにより、入力画面に戻ります。



2.4.2 検討断面

- [検討断面]メニューをクリックすると、下図の画面が表示されます。

- [親杭パネル壁]

天端コンクリート・親杭パネル・基礎コンクリートの「高さ : H1(m), H2(m), H3(m)」「幅 : B1(m), B2(m)」「単位体積重量 : $\gamma 1$ (kN/m³), $\gamma 2$ (kN/m³), $\gamma 3$ (kN/m³)」を入力して下さい。

- [水位線の考慮]

水位線を考慮する場合、チェックを入れて下さい。

「親杭パネル壁前面の水位 : Hwf(m)」「親杭パネル壁背面の水位 : Hwr(m)」「水の単位体積重量 : γw (kN/m³)」を入力して下さい。

- [地層厚]

親杭パネル壁天端から盛土層および基礎地盤の各層の「層厚(m)」を入力して下さい。

盛土層は最大2層まで分割することが出来ます。

盛土層の層厚の合計値と親杭パネル壁の壁高が一致するよう「層厚(m)」を入力して下さい。

- [上載盛土]

上載盛土を考慮する場合、チェックを入れて下さい。

上載盛土の形状として、「離れ(m)」「盛土高さ(m)」「勾配(1:n)」を入力して下さい。

- ヘルプ - 検討断面
- 親杭パネル壁
- 天端コンクリート・親杭パネル・基礎コンクリートの「高さ」「幅」及び「単位体積重量」を入力して下さい。
- 水位線の考慮
- 残留水位による水圧及び浮力を考慮する場合に選択します。「壁前面及び背面の水位」と「水の単位体積重量」を入力して下さい。
- 地層厚
- 各層の層厚を入力して下さい。開始位置は親杭パネル壁天端とし、最大層数は20層となります。
- 上載盛土
- 上載盛土を考慮する場合に選択し、上載盛土の形状を入力して下さい。
- The diagram illustrates a cross-section of a retaining wall and its surrounding environment. Key components and labels include:

 - Retaining Wall:** A vertical wall with a red outline, divided into three sections with heights $H1$, $H2$, and $H3$.
 - Soil Layers:** Three horizontal layers below the wall, labeled "No.1 層厚", "No.2 層厚", and "No.3 層厚".
 - Water Level:** A blue line representing the water level, with a height H_{wf} from the base and a water unit weight H_{wf} .
 - Fill (盛土):** Two types of fill are shown: "No.1 盛土高さ" (No.1 fill height) and "No.2 盛土高さ" (No.2 fill height). The slope of the fill is indicated by a green line with a ratio of $1:n$.
 - Offsets (離れ):** Horizontal distances from the wall face to the start of the fill are labeled "No.1 離れ" and "No.2 離れ".
- UR (U)

-

2.4.3 設計土質定数および摩擦係数

- [設計土質定数および摩擦係数]メニューをクリックすると、下図の画面が表示されます。上載盛土、盛土層、基礎地盤層の設計土質定数を設定します。

設計土質定数および摩擦係数

編集(E) ヘルプ(H)

< 戻る(B) 次へ >(N) & 画面縮(M)

地盤反力係数の推定に用いる係数

☒ $E_o = 2800 \times N$ で求めた変形係数 α : (常時 = 1, 地震時 = 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)
☐ 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		せん断抵抗角 ϕ (°)	粘着力 c (kN/m ²)	N値	地盤反力係数 E_o (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)						
上載盛土 - 1	砂質土	19.0	-	30.0	0.0	20.0	56000	-	1.000
上載盛土 - 2	砂質土	19.0	-	30.0	0.0	20.0	56000	-	1.000
第 1 層	砂質土	19.0	10.0	30.0	0.0	20.0	56000	0.00	3.000
第 2 層	砂質土	19.0	10.0	20.0	0.0	15.0	42000	0.00	3.000
第 3 層	粘性土	18.0	7.0	0.0	20.0	2.0	5800	40.00	1.000
第 4 層	礫	20.0	11.0	40.0	0.0	50.0	140000	0.00	6.000

- [地盤反力係数の推定に用いる係数]

「 $E_o = 2800 \times N$ で求めた変形係数」「ボーリング孔内で測定した変形係数」「一軸または三軸圧縮試験から求めた変形係数」から選択して下さい。

- [設計土質定数]

上載盛土、盛土層、基礎地盤層の土質定数として、「単位体積重量: γ (kN/m³)」「水中単位体積重量: γ' (kN/m³)」「せん断抵抗角: ϕ (°)」「粘着力: c (kN/m²)」「N値」「地盤反力係数: E_o (kN/m²)」「一軸圧縮強度: q_u (kN/m²)」を設定します。

- [ヘルプ]メニューをクリックすると、下図のヘルプ画面が表示されます。ヘルプ画面を参考に設定を行って下さい。[OK]ボタンをクリックすることにより、入力画面に戻ります。

ヘルプ - 設計土質定数

●地盤反力係数の推定に用いる係数

下表を参考に地盤反力係数の推定に用いる係数を選択して下さい。

試験方法による変形係数 (E_o)	α	
	常 時	地震時
直径0.3mの剛体円盤による平板載荷試験の繰返し曲線から求めた変形係数の1/2	1	2
ボーリング孔内で測定した変形係数	4	8
供試体の一軸または三軸圧縮試験から求めた変形係数	4	8
標準貫入試験のN値より $E_o = 2800N$ で求めた変形係数	1	2

●設計土質定数

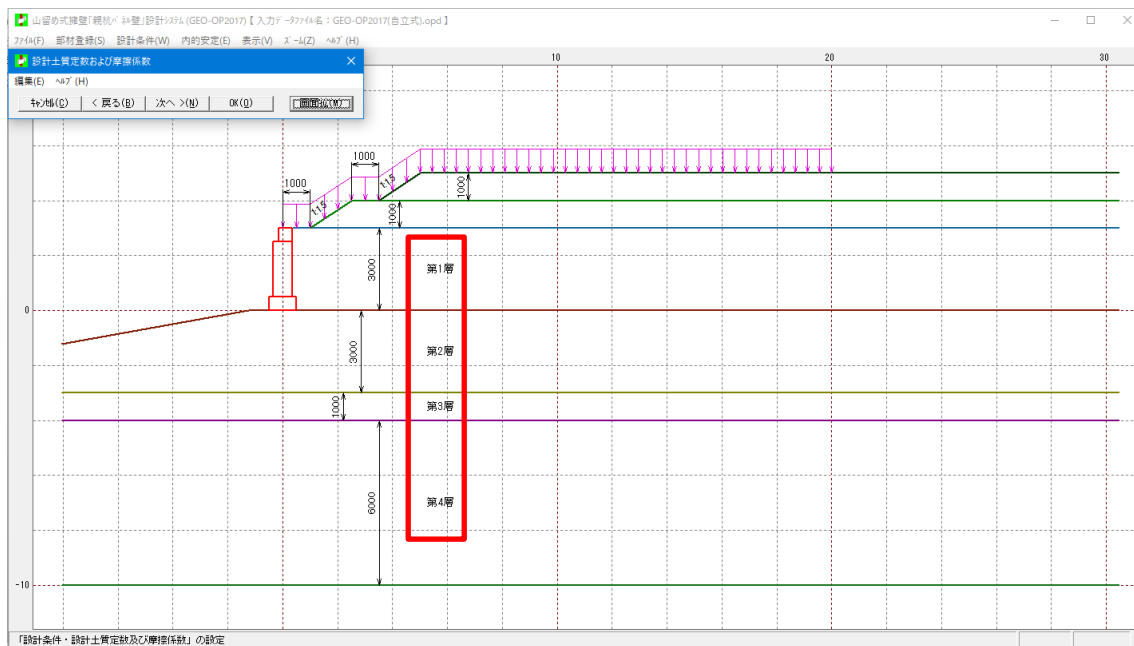
各層の設計土質定数として、「単位体積重量・せん断抵抗角・粘着力・N値・地盤反力係数」「一軸圧縮強度」を入力して下さい。

土質名については「粘性土」「砂質土」または「礫」から選択して下さい。
盛土材料の場合は砂質土を標準とします。

水位線を考慮する場合、水位線以下の層については水中の単位体積重量を用いて検討します。

&

- [画面縮] ボタンをクリックすると、各地層を層番号が表示されます。[画面拡] ボタンをクリックすると、入力画面に戻ります。



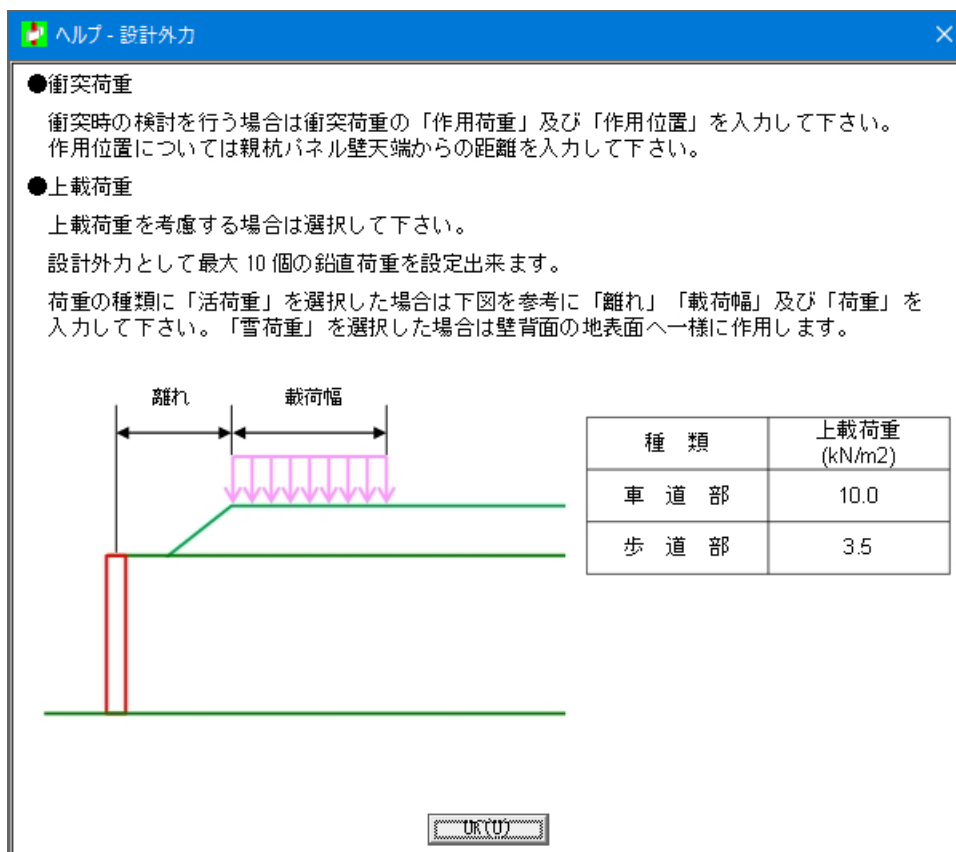
2.4.4 設計外力

- [設計外力]メニューをクリックすると、下図の画面が表示されます。衝突時の衝突荷重の設定および活荷重、雪荷重を鉛直荷重として設定します。

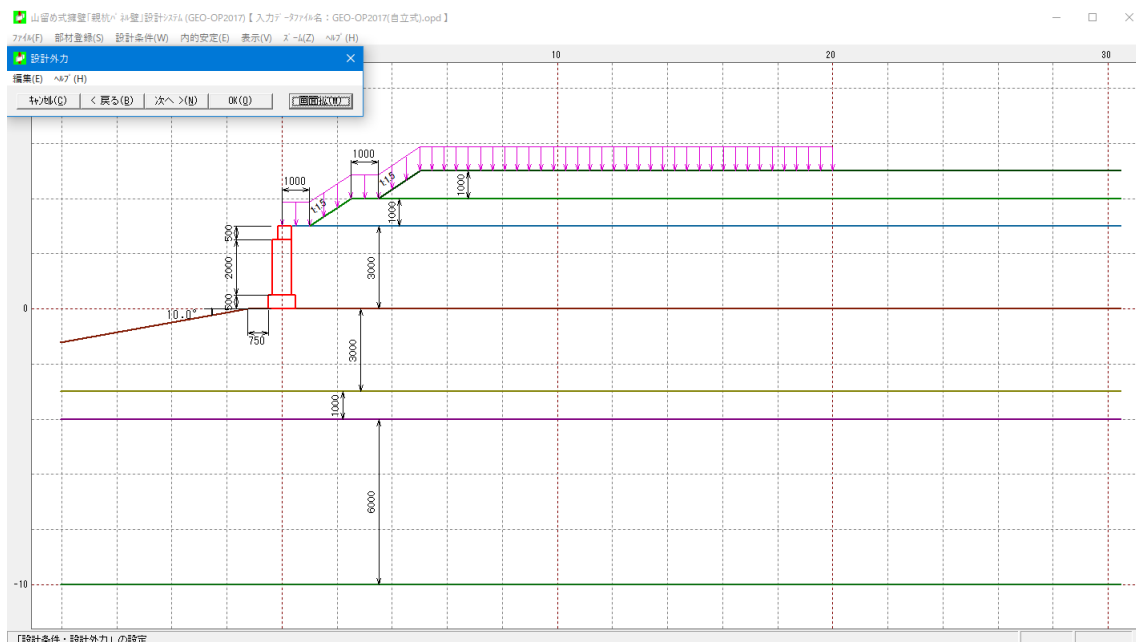
荷重 No.	荷重の種類	離れ BG (m)	載荷幅 BL (m)	荷 重 q (kN/m2)	
				常 時	地震時
1	活荷重	0.000	20.000	10.00	10.00
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

- [衝突荷重]
衝突時の検討を行う場合、「作用荷重 : q_c (kN)」「作用位置 : L_c (m)」を入力して下さい。作用位置については、親杭パネル壁天端からの距離を入力して下さい。
- [上載荷重の考慮]
上載荷重を考慮する場合、チェックを入れて下さい。
設計外力の条件として、「荷重の種類」「離れ : BG (m)」「載荷幅 : BL (m)」「荷重 : q (kN/m2)」を設定します。
「離れ : BG (m)」については、親杭パネルの中心からの距離を設定します。

- [ヘルプ]メニューをクリックすると、下図のヘルプ画面が表示されます。ヘルプ画面を参考に設定を行って下さい。[OK]ボタンをクリックすることにより、入力画面に戻ります。



- [画面縮]ボタンをクリックすると、[設計外力]を表示します。[画面拡]ボタンをクリックすると、入力画面に戻ります。



2.4.5 設計水平震度

- [設計水平震度]メニューをクリックすると、下図の画面が表示されます。地震時の検討を行う場合、設計水平震度の条件を設定します。

- [設計水平震度の計算]
「計算する」を選択した場合、「地震動の選択」「地盤種別」「地域区分」を選択することで、[設計水平震度]を自動的に設定します。
「入力する」を選択した場合、[設計水平震度]の値を直接入力することで設定します。
- [ヘルプ]メニューをクリックすると、下図のヘルプ画面が表示されます。ヘルプ画面を参考に設定を行って下さい。[OK]ボタンをクリックすることにより、入力画面に戻ります。

	地盤種別		
	I 種	II 種	III 種
レベル1 地震動	0.12	0.15	0.18
レベル2 地震動	0.16	0.20	0.24

2.5 内的安定検討【自立式の場合】

2.5.1 内的安定検討

- [内的安定]メニューをクリックすると、下図の画面が表示されます。

内的安定検討 (自立式)

編集(E) ヘルプ(H)

新規(N) 戻る(B) 次へ(N) OK(O) 画面縮(M) 自動計算(A) 検討計算(S)

親杭の条件

使用鋼材の選択 : H-300

親杭中心間隔 : B0 (m) 2.000

杭径(根固めモルタルを含む) : D (m) 0.475

使用根固めモルタル材の選択 : 根固めモルタル_H300

根固めモルタルのヤング係数 : Ec (N/mm²) 23500

断面二次モーメント : Ic (cm⁴) 249887

親杭パネルの条件

No.	使用A°部名称	段数
1	2-1000	2
2		
3		
4		

親杭パネルの高さ : H2 (m) 2.000

使用パネルの高さ合計 : (m) 2.000

使用根固めモルタル材の選択 : 根固めモルタル_H300

根固めモルタルのヤング係数 : Ec1 (N/mm²) 23500

断面二次モーメント : Ic1 (cm⁴) 249887

使用中詰めモルタル材の選択 : 根固めモルタル_H300

中詰めモルタルのヤング係数 : Ec2 (N/mm²) 23500

断面二次モーメント : Ic2 (cm⁴) 249887

壁背面の土質定数

裏込土の単位体積重量 : γ (kN/m³) 19.0

裏込土のせん断抵抗角 : φ (°) 30.0

裏込土の粘着力 : c (kN/m²) 0.0

親杭の根入れ長

根入れ長 : L1 (m) 6.000

親杭長さ : L (m) 0.000

☒ 斜面による低減の考慮

前面地盤の傾斜角 : θ (°) 10.0

基礎コンクリートのつま先から傾斜地盤面までの距離 : b (m) 0.750

検討結果

親杭の根入れ長

	常時	地震時	衝突時
必要根入れ長 : L (m)			
根入れ長 : L1 (m)			

親杭の応力度

	常時	地震時	衝突時
曲げ圧縮応力度 : σ's (N/mm ²)			
許容値 : σsa (N/mm ²)	140.00	210.00	210.00
曲げ引張応力度 : σs (N/mm ²)			
許容値 : σta (N/mm ²)	140.00	210.00	210.00
せん断応力度 : τ (N/mm ²)			
許容値 : τa (N/mm ²)	80.00	120.00	120.00

親杭の変位

	常時	地震時	衝突時
天端での変位 : δ (mm)			
許容変位量 : δmax (mm)	50.00	50.00	70.00
設計地盤面での変位 : δ1 (mm)			
許容変位量 : δ1max (mm)	15.00	15.00	22.00

親杭の支持力

	常時	地震時
作用鉛直荷重 : Rv (KN/本)		
許容鉛直支持力 : Ra (KN/本)		

- [親杭の条件]

「使用鋼材」「使用根固めモルタル材」をリストボックスより選択し、「親杭中心間隔 : B0(m)」「杭径 : D(m)」を入力して下さい。

「使用鋼材」のリストボックスには、基本条件入力画面で選択した腐食しろの値と部材登録されている腐食しろの値が一致する親杭材が表示されます。

「使用根固めモルタル材」のリストボックスには、部材登録されているモルタル材が表示されます。「使用根固めモルタル材」を選択すると、「使用根固めモルタル材のヤング係数 : Ec(N/mm²)」が自動で設定されます。

「親杭中心間隔 : B0(m)」は、親杭材1本当りの負担幅となります。

「杭径 : D(m)」を入力すると、「断面二次モーメント : Ic(cm⁴)」が自動で設定されます。「杭径 : D(m)」には、削孔径の値を入力して下さい。

親杭の条件

使用鋼材の選択 : H-300

親杭中心間隔 : B0 (m) 2.000

杭径(根固めモルタルを含む) : D (m) 0.475

使用根固めモルタル材の選択 : 根固めモルタル_H300

根固めモルタルのヤング係数 : Ec (N/mm²) 23500

断面二次モーメント : Ic (cm⁴) 249887

親杭パネルの条件

No.	使用A°部名称	段数
1	2-1000	2
2		
3		
4		

親杭パネルの高さ : H2 (m) 2.000

使用パネルの高さ合計 : (m) 2.000

使用根固めモルタル材の選択 : 根固めモルタル_H300

根固めモルタルのヤング係数 : Ec1 (N/mm²) 23500

断面二次モーメント : Ic1 (cm⁴) 249887

使用中詰めモルタル材の選択 : 根固めモルタル_H300

中詰めモルタルのヤング係数 : Ec2 (N/mm²) 23500

断面二次モーメント : Ic2 (cm⁴) 249887

- [親杭パネルの条件]

「使用パネル名称」「使用根固めモルタル材」「使用中詰めモルタル材」をリストボックスより選択し、使用パネルの「段数」を入力して下さい。

「使用パネル名称」のリストボックスには、部材登録されている親杭パネル材が表示されます。

親杭パネルの高さと使用パネルの高さ合計が一致するように、使用パネルの「段数」を入力して下さい。

「使用根固めモルタル材」のリストボックスには、部材登録されているモルタル材が表示されます。「使用根固めモルタル材」を選択すると、「使用根固めモルタル材のヤング係数： E_{c1} (N/mm²)」が自動で設定されます。

「使用中詰めモルタル材」のリストボックスには、部材登録されているモルタル材が表示されます。「使用中詰めモルタル材」を選択すると、「使用中詰めモルタル材のヤング係数： E_{c2} (N/mm²)」が自動で設定されます。

- [壁背面の土質定数]

試行くさび法を用いて土圧を算定する場合、「裏込土の単位体積重量： γ (kN/m³)」「裏込土のせん断抵抗角： ϕ (°)」「裏込土の粘着力： c (kN/m²)」を入力して下さい。

- [親杭の根入れ長]

検討計算を行う場合は、「根入れ長： L_1 (m)」に検討したい値を入力して下さい。

- [斜面による低減の考慮]

壁前面地盤の「斜面による低減の考慮」を行う場合、チェックを入れて下さい。

「前面地盤の傾斜角： θ (°)」「基礎コンクリートのつま先から傾斜地盤面までの距離： b (m)」を入力して下さい。

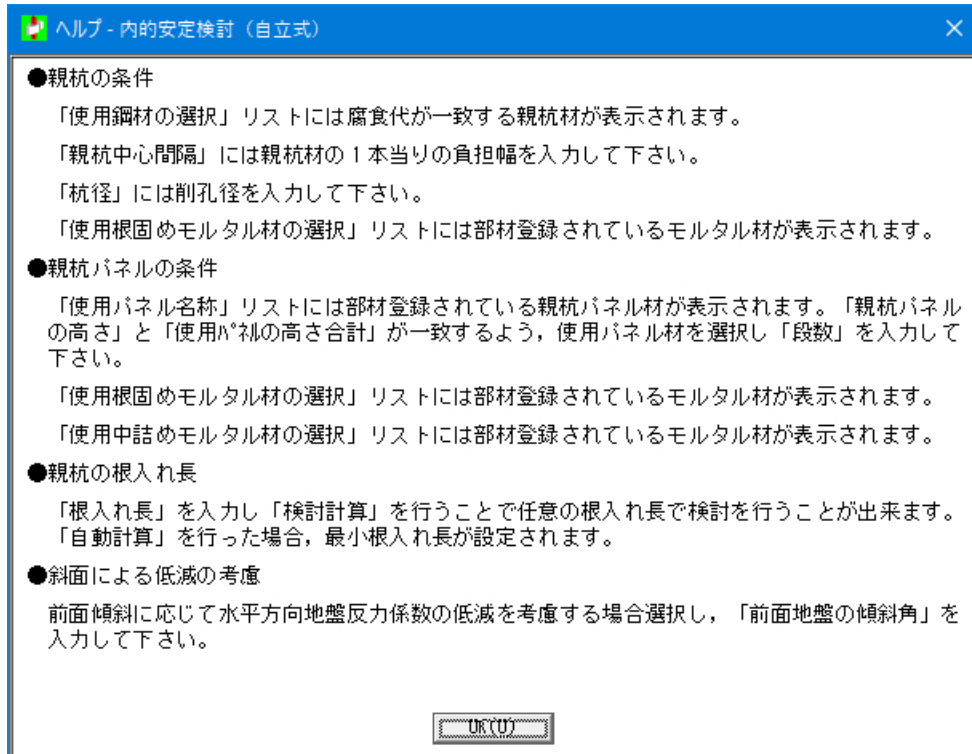
- [自動計算]

「自動計算」ボタンをクリックすると、必要根入れ長および親杭の支持力を満足する「根入れ長： L_1 (m)」を自動設定し、検討計算を行います。

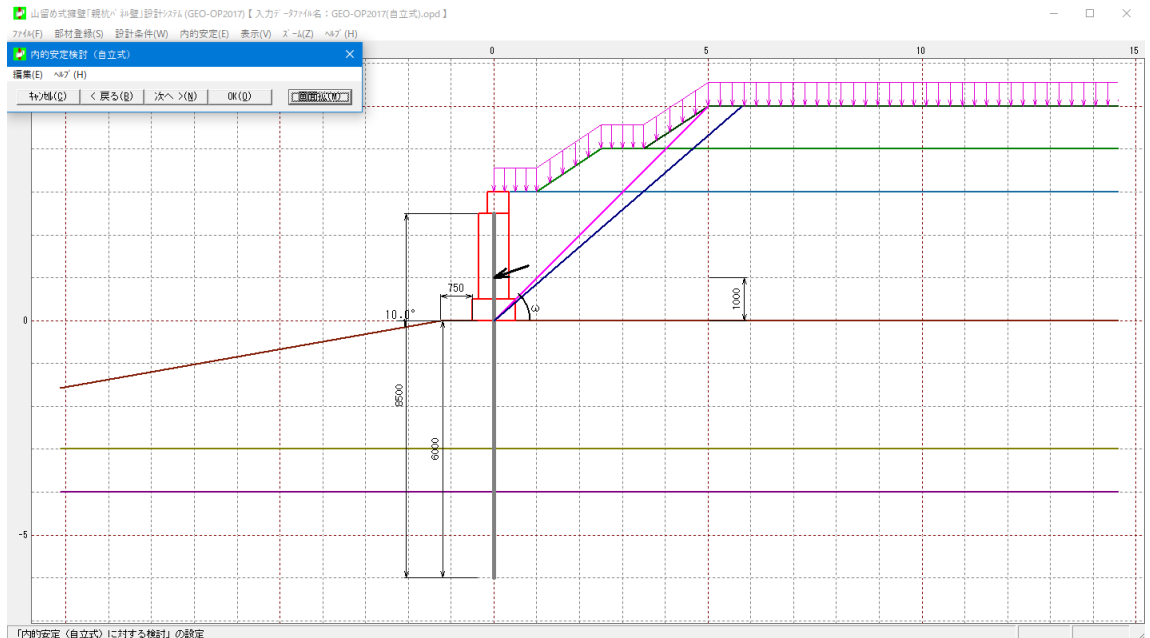
- [検討計算]

「検討計算」ボタンをクリックすると、「根入れ長： L_1 (m)」の入力値を使用して、検討計算を行います。

- [ヘルプ]メニューをクリックすると、下図のヘルプ画面が表示されます。ヘルプ画面を参考に設定を行って下さい。[OK]ボタンをクリックすることにより、入力画面に戻ります。

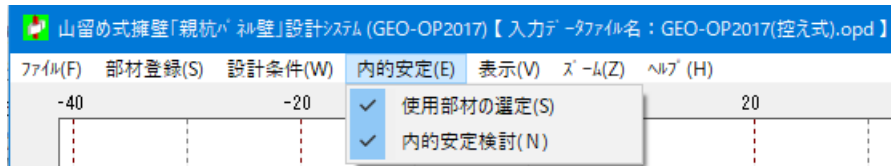


- [画面縮]ボタンをクリックすると、[検討結果図]を表示します。[画面拡]ボタンをクリックすると、入力画面に戻ります。



2.6 内的安定検討【控え式の場合】

- [内的安定検討]メニューをクリックすると、下図のドロップダウン・メニューが表示されます。



2.6.1 使用部材の選定

- [使用部材の選定]メニューをクリックすると、下図の画面が表示されます。アンカーパネルおよびアンカー定着長の選定を行います。

- [アンカーの配置条件]

アンカー材を設置する場合の「傾角： θ (°)」 「水平敷設間隔(m)」を入力して下さい。「水平敷設間隔(m)」は、アンカー材1本当りの負担幅となります。

- [アンカーパネルの選定]

「アンカー名称」をリストボックスより選択し、「設計地盤面からの距離(m)」を入力して下さい。「検討計算」ボタンをクリックすると、「決定本数(本)」 「パネル名称」が自動設定されます。自動設定後、「パネル名称」をリストボックスより選択し、「決定本数(本)」を入力することで、任意の値に変更することが出来ます。

「アンカー名称」のリストボックスには、部材登録されているアンカー材が表示されます。

「パネル名称」のリストボックスには、控え式用パネルとして部材登録されている親杭パネル材が表示されます。

- [引張鋼材とアンカーモルタルとの必要付着長の算定条件]

「引張鋼材とモルタルの付着強度： τ_b (N/mm²)」を入力して下さい。

- [地山とアンカーモルタルとの必要付着長の算定条件]

「削孔径： D (mm)」 「地山とモルタルの付着強度： τ_a (N/mm²)」を入力して下さい。

「参考資料」ボタンをクリックすると、下図のヘルプ画面が表示されます。「摩擦抵抗角(MN/m²)」の値を参考に、「地山とモルタルの付着強度： τ_a (N/mm²)」を入力して下さい。[OK]ボタンをクリックすることにより、入力画面に戻ります。

ヘルプ - 使用部材の選定
×

●アンカーの極限周面摩擦抵抗

地 盤 の 種 類			摩擦抵抗角 (MN/m ²)
岩盤	硬 岩		1.50 ~ 2.50
	軟 岩		1.00 ~ 1.50
	風化岩		0.60 ~ 1.00
	土 丹		0.60 ~ 1.20
砂礫	N値	10	0.10 ~ 0.20
		20	0.17 ~ 0.25
		30	0.25 ~ 0.35
		40	0.35 ~ 0.45
		50	0.45 ~ 0.70
砂	N値	10	0.10 ~ 0.14
		20	0.18 ~ 0.22
		30	0.23 ~ 0.27
		40	0.29 ~ 0.35
		50	0.30 ~ 0.40
粘性土			1.0 c (cは粘着力)

摩擦抵抗角の値を参考に、地山とモルタルの付着強度を入力して下さい。

OK

- [アンカー定着長の算定条件]

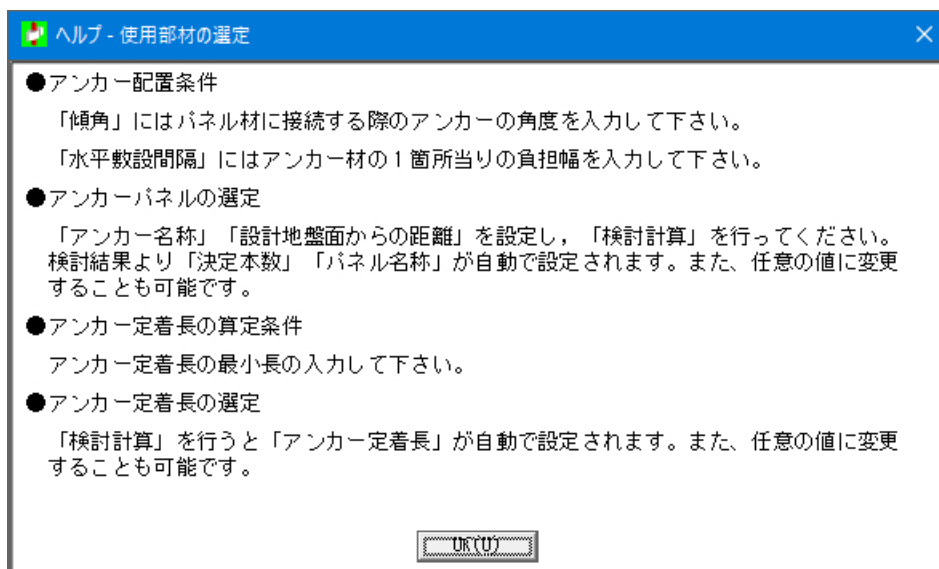
「アンカー最小定着長： L_{min} (m)」を入力して下さい。

- [アンカー定着長の選定]

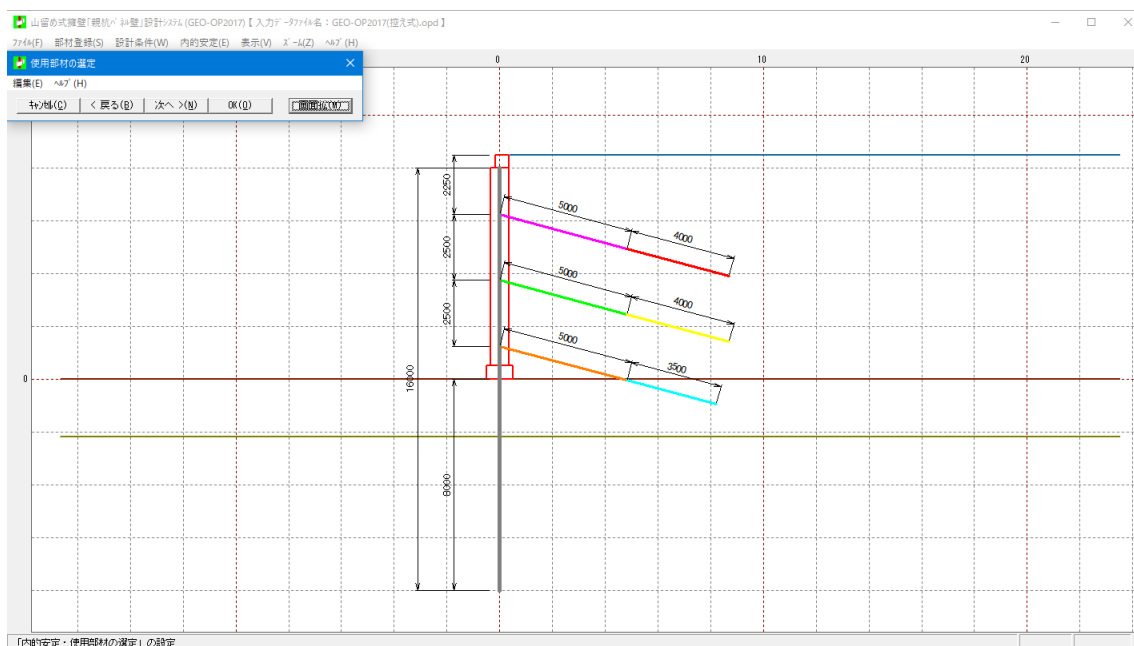
「検討計算」ボタンをクリックすると、「アンカー定着長： L_i (m)」が自動設定されます。自動設定後、任意の値に変更することも出来ます。

自由長を設定する場合は、「アンカー自由長： L_{si} (m)」を入力して下さい。

- [ヘルプ]メニューをクリックすると、下図のヘルプ画面が表示されます。ヘルプ画面を参考に設定を行って下さい。[OK]ボタンをクリックすることにより、入力画面に戻ります。



- [画面縮]ボタンをクリックすると、[アンカー配置]を表示します。[画面拡]ボタンをクリックすると、入力画面に戻ります。



2.6.2 内的安定検計

- [内的安定]メニューをクリックすると、下図の画面が表示されます。

- [親杭の条件]

「使用鋼材」「使用根固めモルタル材」をリストボックスより選択し、「親杭中心間隔：B0(m)」「杭径：D(m)」を入力して下さい。

「使用鋼材」のリストボックスには、基本条件入力画面で選択した腐食しろの値と部材登録されている腐食しろの値が一致する親杭材が表示されます。

「使用根固めモルタル材」のリストボックスには、部材登録されているモルタル材が表示されます。「使用根固めモルタル材」を選択すると、「使用根固めモルタル材のヤング係数：Ec(N/mm²)」が自動で設定されます。

「親杭中心間隔：B0(m)」は、親杭材1本当りの負担幅となります。

「杭径：D(m)」を入力すると、「断面二次モーメント：Ic(cm⁴)」が自動で設定されます。「杭径：D(m)」には、削孔径の値を入力して下さい。

- [親杭パネルの条件]

「使用パネル名称」「使用根固めモルタル材」「使用中詰めモルタル材」をリストボックスより選択し、使用パネルの「段数」を入力して下さい。

「使用パネル名称」のリストボックスには、部材登録されている親杭パネル材が表示されます。

「使用部材の選定」で選択した、パネル種類と段数が一致するように設定して下さい。また、親杭パネルの高さと使用パネルの高さ合計が一致するように、使用パネルの「段数」を入力して下さい。

「使用根固めモルタル材」のリストボックスには、部材登録されているモルタル材が表示されます。「使用根固めモルタル材」を選択すると、「使用根固めモルタル材のヤング係数： E_{c1} (N/mm²)」が自動で設定されます。

「使用中詰めモルタル材」のリストボックスには、部材登録されているモルタル材が表示されます。「使用中詰めモルタル材」を選択すると、「使用中詰めモルタル材のヤング係数： E_{c2} (N/mm²)」が自動で設定されます。

- [親杭の根入れ長]

検討計算を行う場合は、「根入れ長： $L1$ (m)」に検討したい値を入力して下さい。

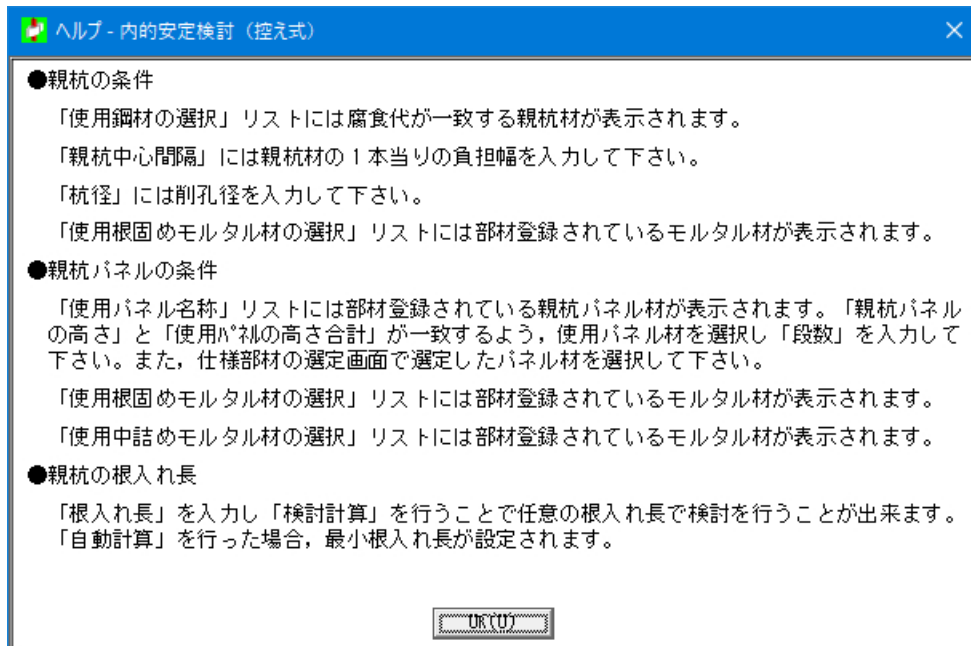
- [自動計算]

「自動計算」ボタンをクリックすると、必要根入れ長および親杭の支持力を満足する「根入れ長： $L1$ (m)」を自動設定し、検討計算を行います。

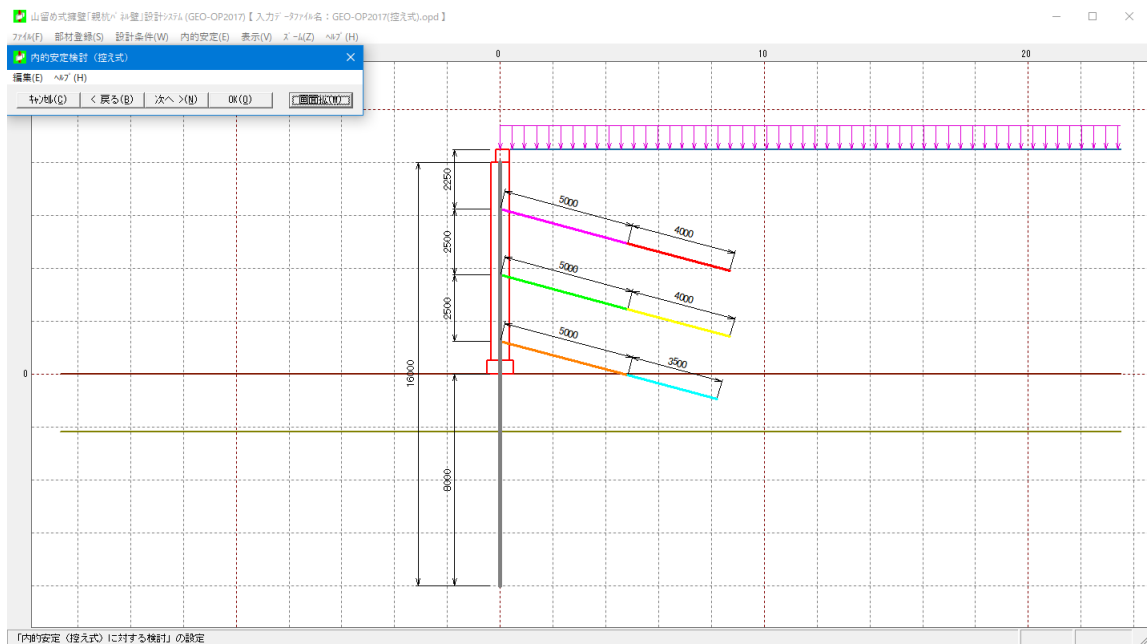
- [検討計算]

「検討計算」ボタンをクリックすると、「根入れ長： $L1$ (m)」の入力値を使用して、検討計算を行います。

- [ヘルプ]メニューをクリックすると、下図のヘルプ画面が表示されます。ヘルプ画面を参考に設定を行って下さい。[OK]ボタンをクリックすることにより、入力画面に戻ります。

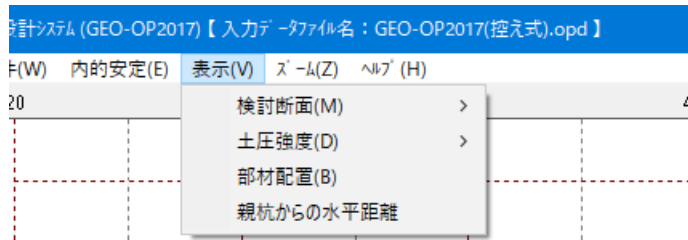


- [画面縮]ボタンをクリックすると、[検討結果図]を表示します。[画面拡]ボタンをクリックすると、入力画面に戻ります。



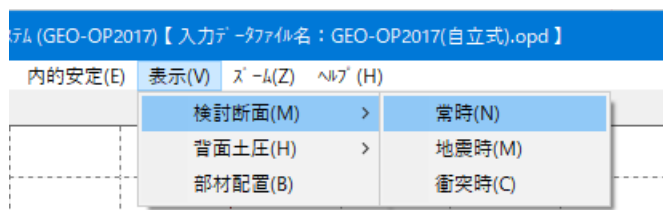
2.7 表示

- [表示]メニューをクリックすると、下図のドロップダウン・メニューが表示されます。

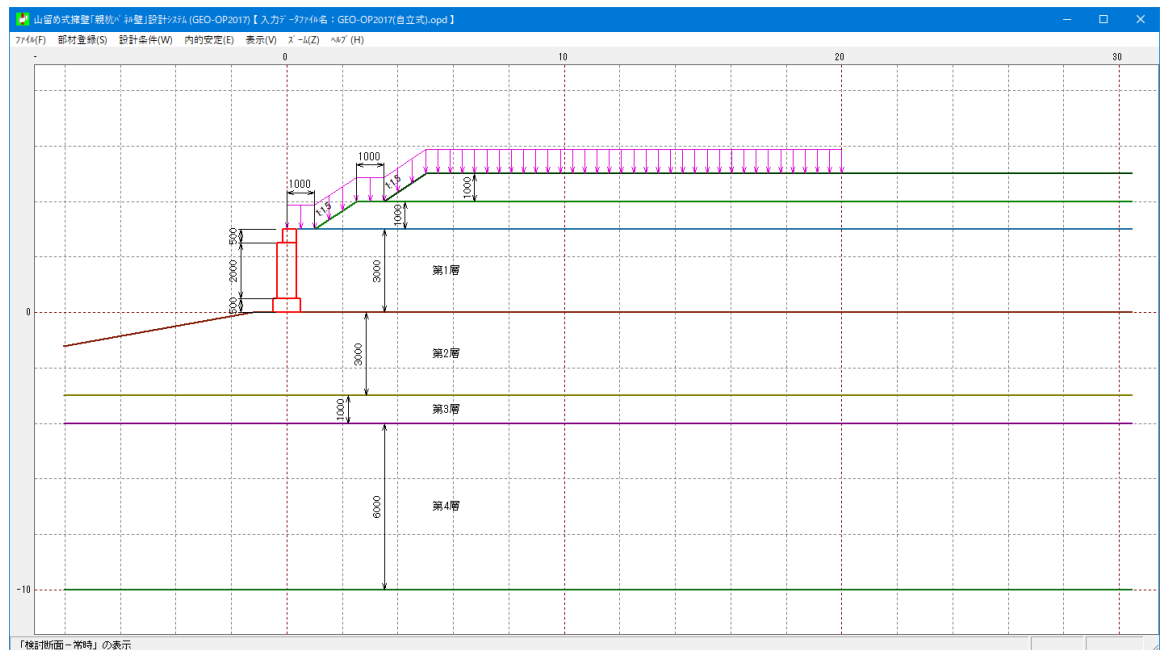


2.7.1 検討断面

- [検討断面]メニューをクリックすると、下図のドロップダウン・メニューが表示されます。

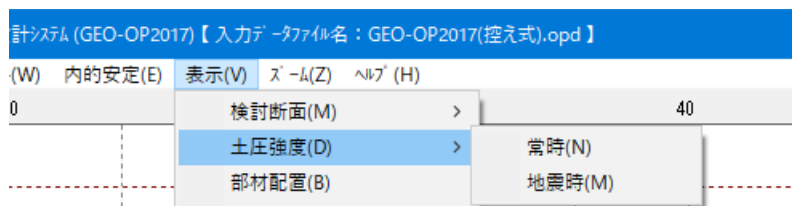


- 「常時」「地震時」「衝突時」メニューをクリックすると、設計条件で設定した各検討ケースの検討断面を表示します。

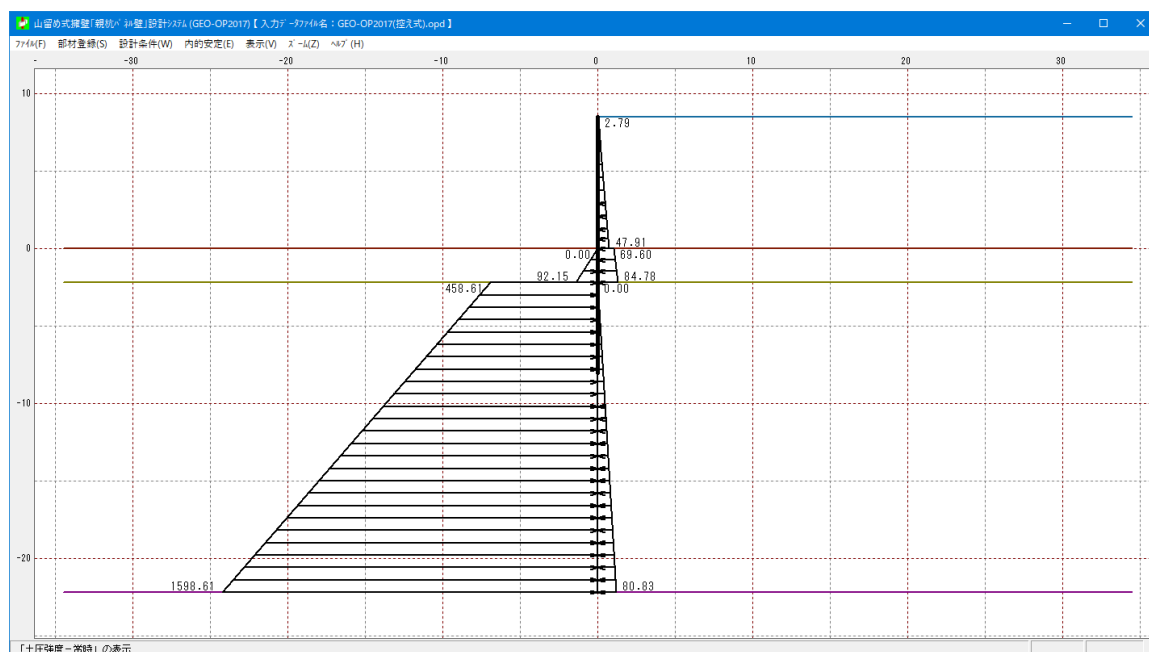


2.7.2 土圧強度

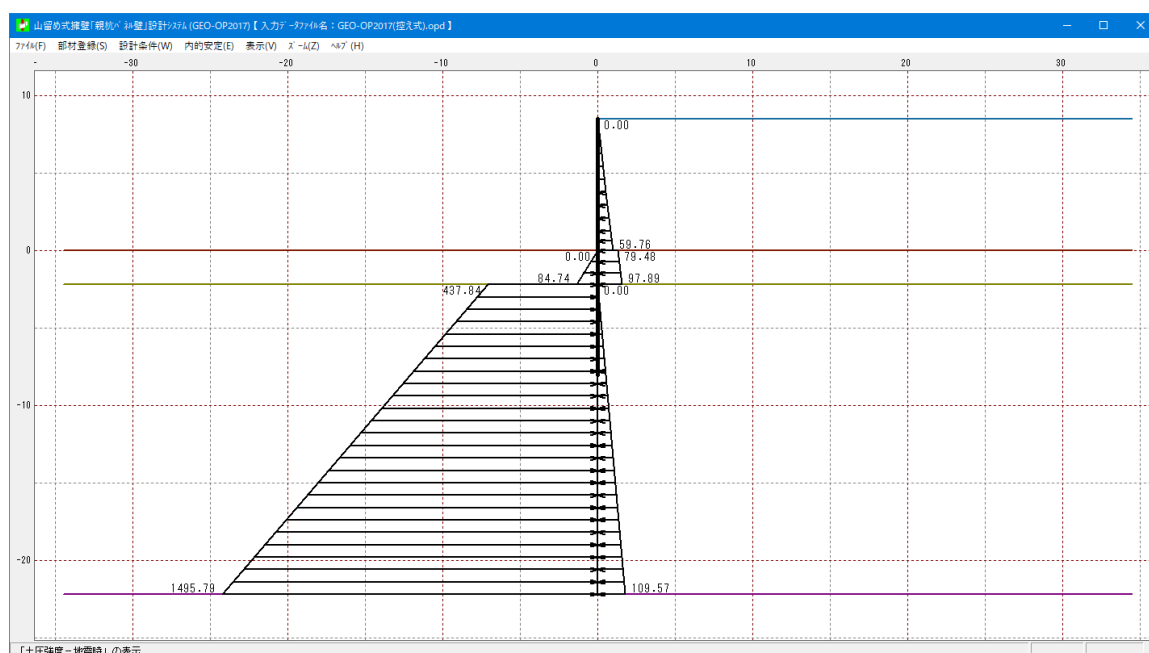
- [土圧強度]メニューをクリックすると、下図のドロップダウン・メニューが表示されます。[土圧強度]メニューは、クーロン土圧により土圧の算定を行った場合に表示されます。



- [常時]メニューをクリックすると、クーロン土圧による常時の土圧強度の算定結果を表示します。

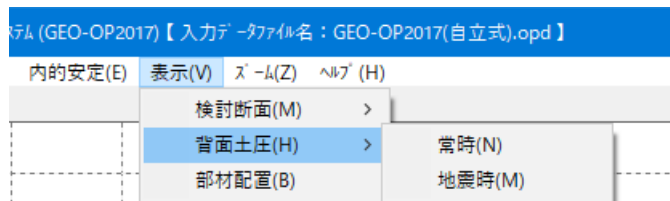


- [地震時]メニューをクリックすると、クーロン土圧による地震時の土圧強度の算定結果を表示します。

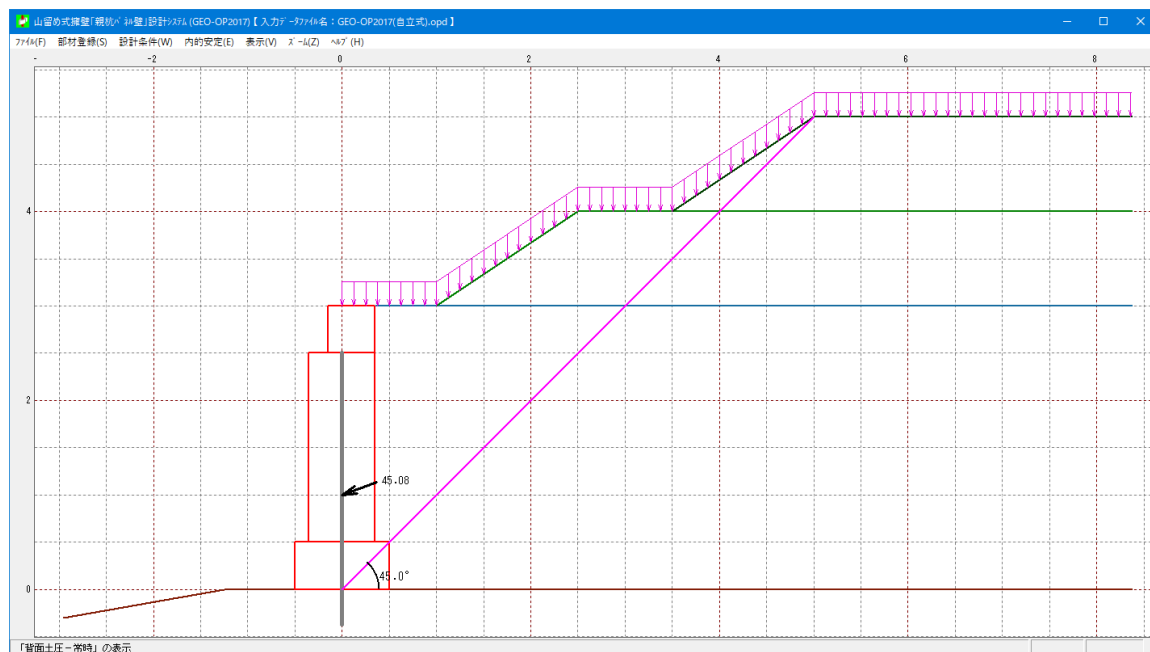


2.7.3 背面土圧

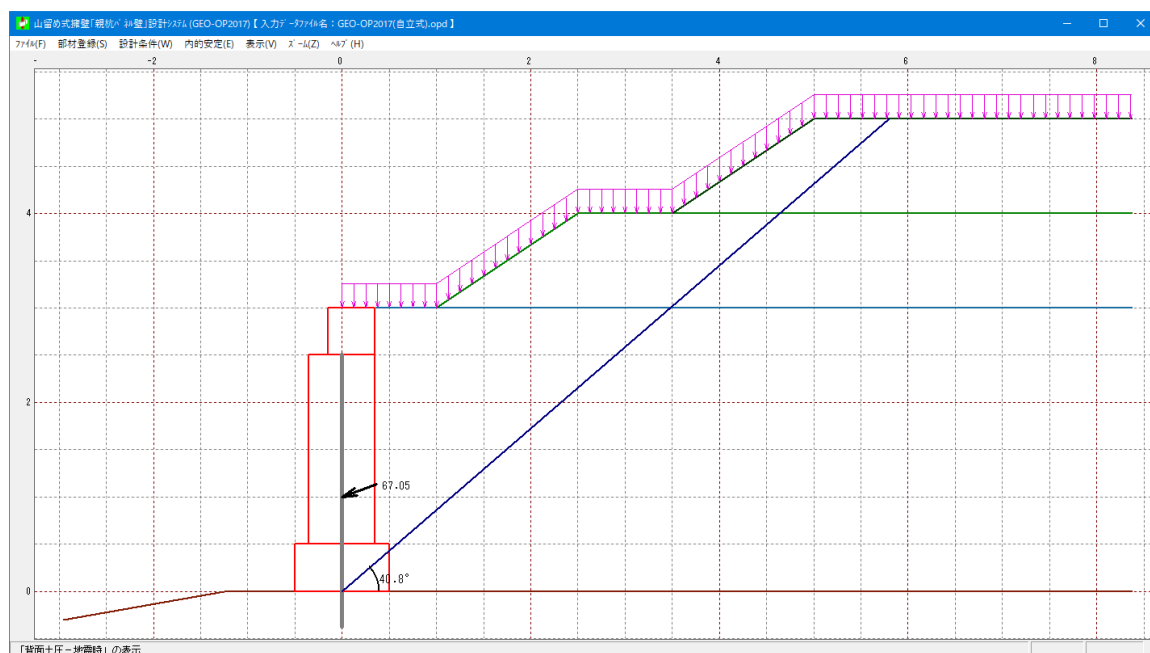
- [背面土圧]メニューをクリックすると、下図のドロップダウン・メニューが表示されます。[背面土圧]メニューは、試行くさび法または任意土圧により土圧の算定を行った場合に表示されます。



- 「常時」メニューをクリックすると、試行くさび法または任意土圧による常時の土圧の算定結果を表示します。

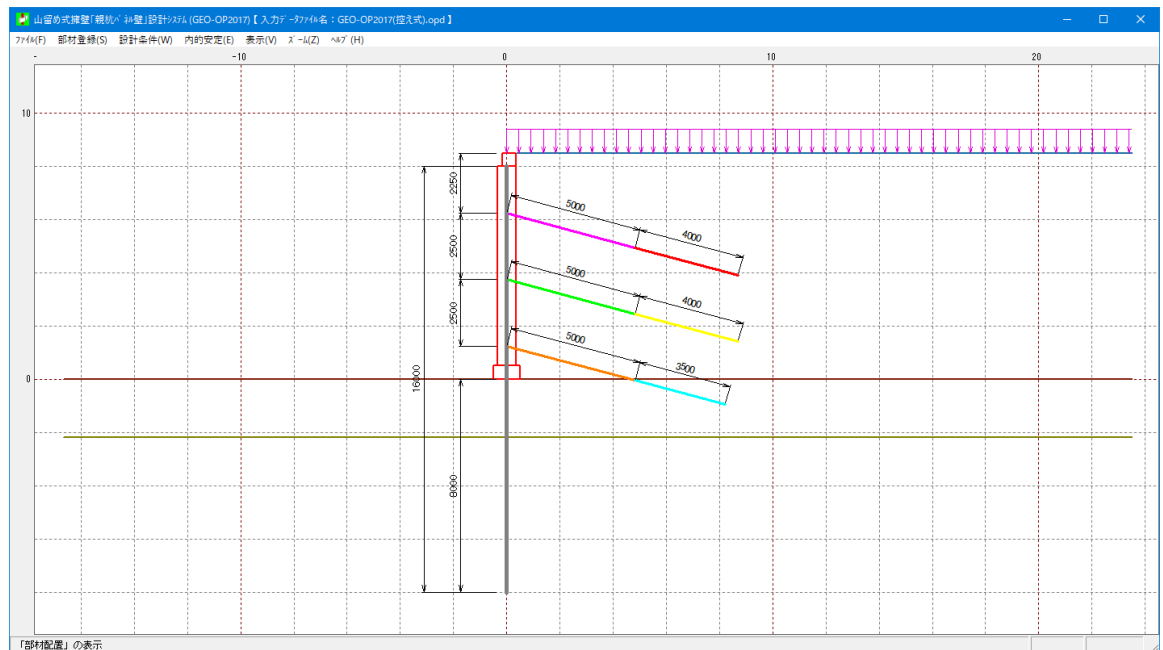


- 「地震時」メニューをクリックすると、試行くさび法または任意土圧による地震時の土圧の算定結果を表示します。



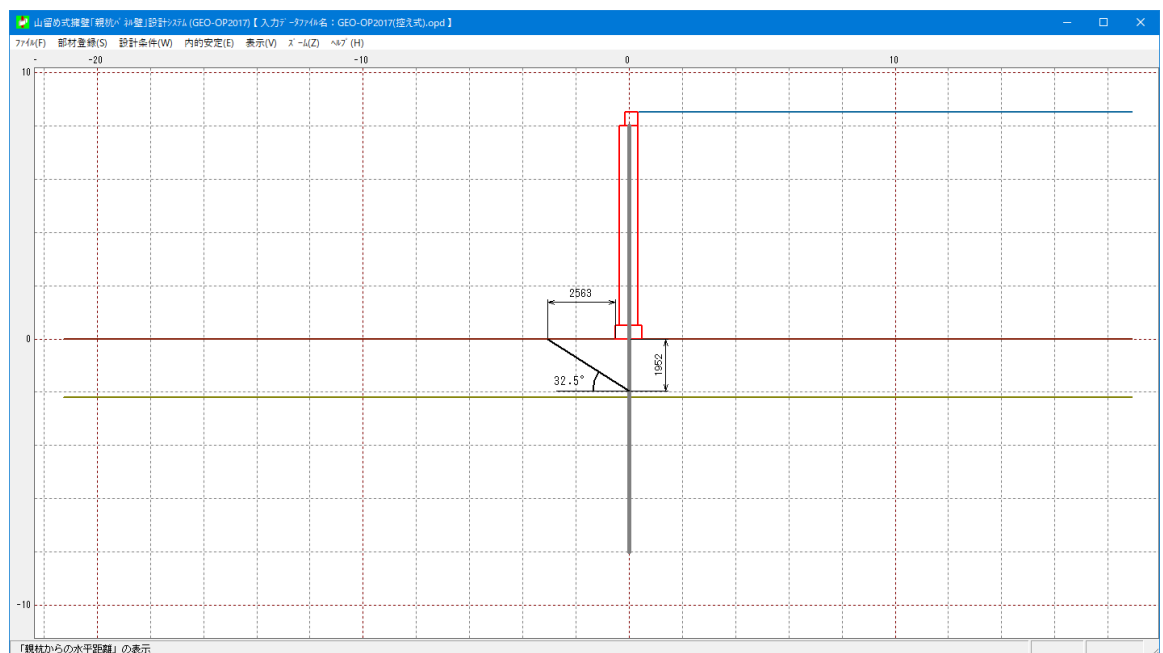
2.7.4 部材配置

- [部材配置]メニューをクリックすると、アンカー材および親杭材の配置を表示します。



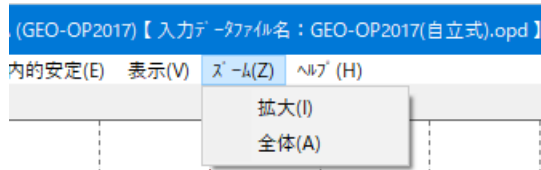
2.7.5 親杭からの水平距離

- [親杭からの水平距離]メニューをクリックすると、壁前面が傾斜している場合の必要水平距離を表示します。



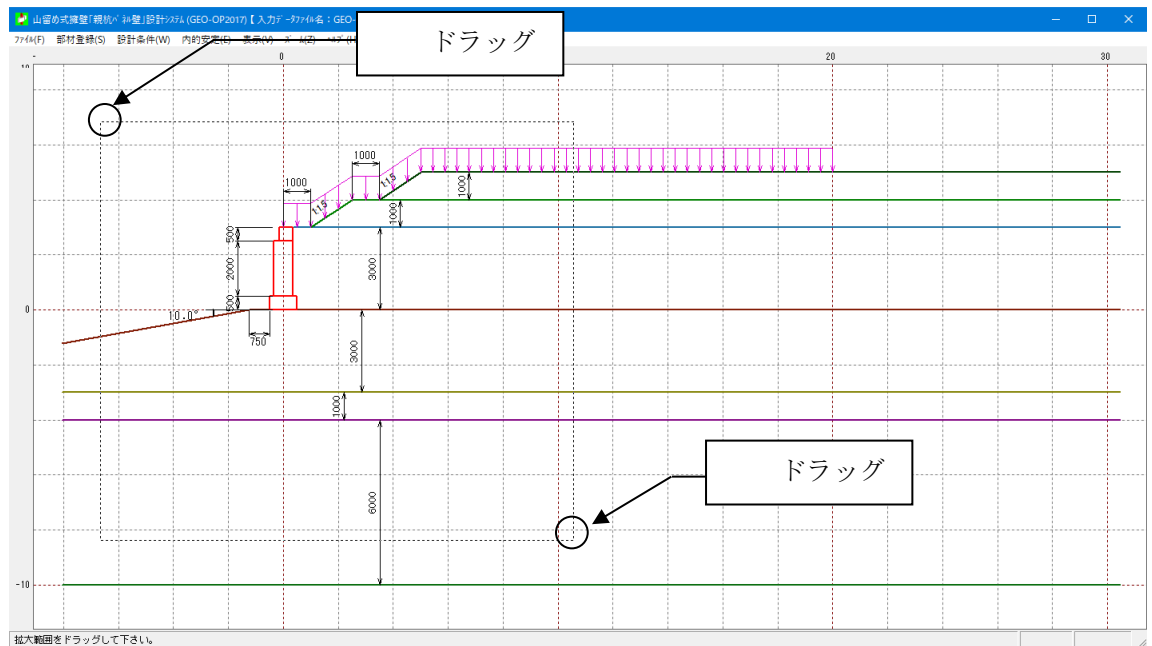
2.8 ズーム

- [ズーム]メニューをクリックすると、下図のドロップダウンメニューが表示されます。

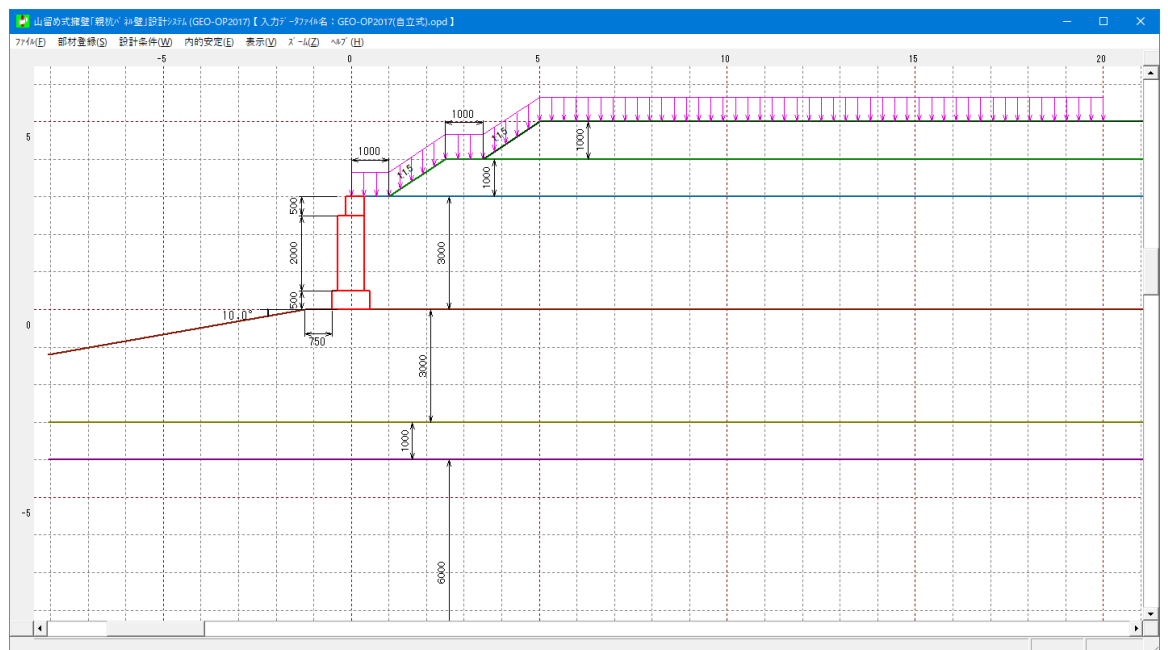


2.8.1 拡大

- [拡大]メニューをクリックし、表示されている図の拡大する部分をマウスでドラッグして下さい。

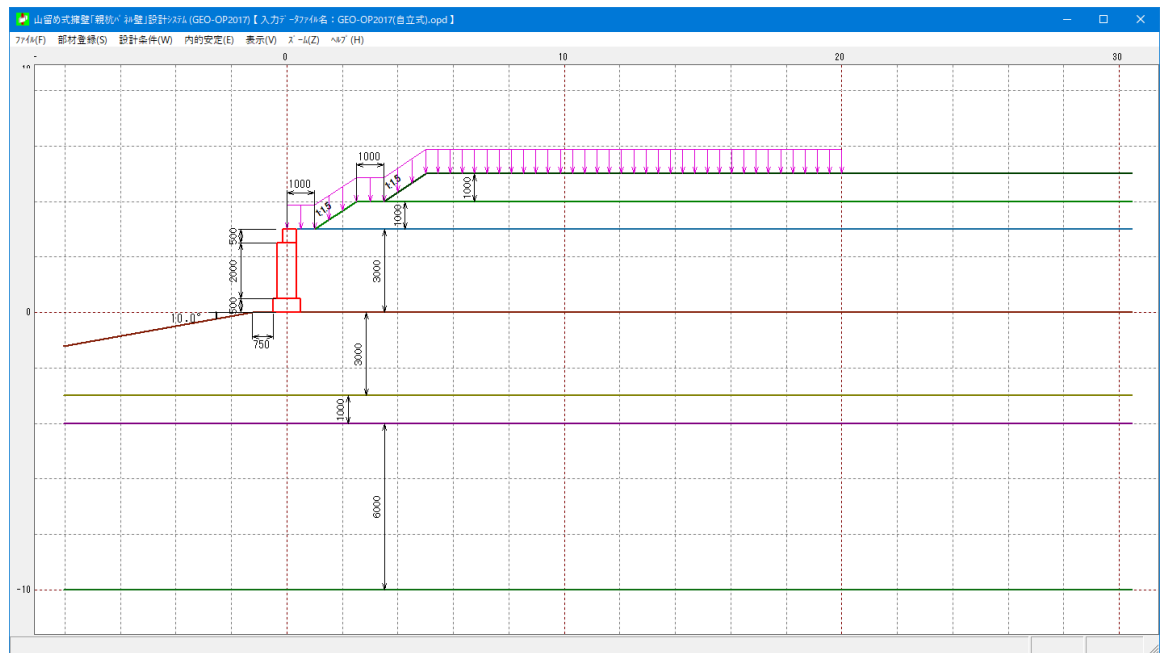


- 指定した範囲が拡大表示されます。



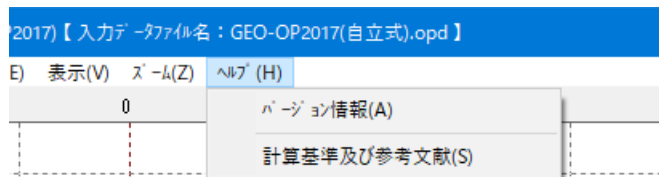
2.8.2 全体

- [全体]メニューをクリックすると、表示されている図の全体を表示します。



2.9 ヘルプ

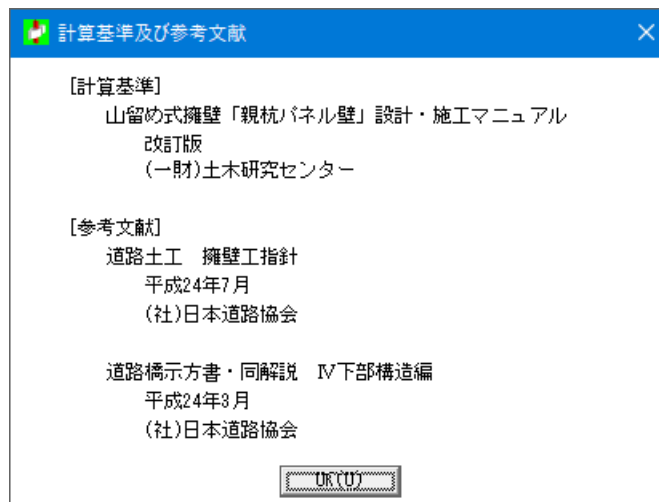
- [ヘルプ]メニューをクリックすると、下図のドロップダウンメニューが表示されます。



2.9.1 バージョン情報



2.9.2 計算基準および参考文献



無断複製を禁ず

山留め式擁壁「親杭パネル壁」設計システム
書

プログラム使用説明

平成19年09月	GEO-OP2007	Ver1.00.00
平成30年02月	GEO-OP2018	Ver1.00.00
プログラム販売元	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6-4 (タカラビル) TEL : 03-3835-3609 FAX : 03-3832-7397	
プログラム作成元	システム開発研究会	
問い合わせ先	株式会社 エフ・ケー・シー 〒732-0052 広島市東区光町2丁目11-31 TEL : 082-286-5177 FAX : 082-286-5179 E-Mail : geo@fkc.co.jp	

