

# USER'S MANUAL

斜面の安定計算

操作ガイド



# 目次

はじめに.....	1
1. 製品概要 .....	2
1.1 製品概要.....	2
1.1.1 主な機能 .....	2
1.1.2 プログラムの流れ .....	4
2. 起動方法 .....	5
2.1 起動方法.....	5
2.2 処理の選択.....	7
3. 操作ガイド .....	8
3.1 斜面の安定計算（安全率計算）.....	8
3.1.1 「斜面形状」.....	8
3.1.2 「安定計算」.....	20
3.1.3 「計算実行」.....	27
3.2 斜面の安定計算（逆算法）.....	31
3.2.1 「斜面形状」.....	31
3.2.2 「逆算法」.....	31
3.3 印刷.....	37
3.3.1 出力選択 .....	37
3.3.1 書式 .....	38
3.3.2 印刷プレビュー .....	39
3.4 液状化の検討.....	40
3.4.1 「斜面形状」.....	40
3.4.2 「液状化の検討」.....	40
3.5 対策エオプション.....	44
3.5.1 切土補強 .....	44
3.5.2 グラウンドアンカー .....	51
3.5.3 ジオテキスタイル補強盛土工法 .....	58
3.5.4 サンドコンパクションパイル補強工法 .....	64
3.5.5 押さえ盛土補強工法 .....	68
3.5.6 抑止杭補強工法 .....	72
3.5.7 のり砕工 .....	79
3.5.8 比較一覧表 .....	84
3.5.9 「圧密沈下の設計計算」との連動方法.....	88
3.5.10 補強材データ管理 .....	91

## はじめに

このたびは「斜面の安定計算」をお買い上げいただきまして、ありがとうございます。  
本プログラムは、円弧すべり、複合すべりによる斜面の安定計算に適用されます。又、「液状化の検討」も標準で装備しております。オプションとして、各種「対策工の設計」、「ニューマーク法による円弧すべり」の計算が可能です。

本操作ガイドは、初めてご利用いただく方を対象に、操作、入力、出力方法などを説明したものです。技術解説は「**USER'S MANUAL**」を参照してください。なお、本書は Microsoft® Windows® の操作説明は省略していますのでご了承ください。

インストール方法はマイページの「WEB ライセンスプログラムご利用手順について」および「製品導入ガイド」を参照願います。

### ご利用の前に

お使いになる前に最新情報をご確認ください。

サブスクリプションご契約中は、プログラム起動時に最新バージョンの確認とアップデートが可能です。詳しくは、「製品導入ガイド」の「3.5.2 自動アップデートメッセージ」を参照してください。

### お問い合わせ

本製品についてのお問い合わせは、弊社サポートセンターまでメール、電話にてお問い合わせください。

なお、サブスクリプションご契約中は、専用メールアドレス、専用フリーダイヤルをご利用いただけます。メールでのお問い合わせは「エクシードシリーズユーザー様専用お問い合わせフォーム」をぜひご利用ください。詳しくはマイページ「WEB ライセンス」ページにあります「サブスクリプション契約状況」から「サポート連絡先」をご覧ください。

また、マイページでは「機能アップ履歴」「修正履歴」「よくあるご質問」もご利用いただけます。

株式会社 総合システム サポートセンター  
受付時間 平日 9:00 ~ 12:00、13:00 ~ 17:30

ご連絡先は[マイページ](#)よりご確認ください。  
(ご利用にはユーザ ID・パスワードが必要です。)

# 1. 製品概要

## 1.1 製品概要

本システムは、「斜面の安定計算」、「液状化の検討」を行うプログラムです。斜面の安定計算では、最小安全率及び必要抑止力の算出、所定の安全率を満足する土質定数（ $C - \tan\phi$ ）を計算します（逆算法）。液状化の検討では、抵抗率 FL を算出し液状化の判定を行います。

オプションの「斜面对策工オプション」では、「切土補強土工法」、「グラウンドアンカー抑止工」、「ジオテキスタイル」、「サンドコンパクションパイル」、「押さえ盛土工」、「抑止杭」、「のり砕工」の各種斜面对策工の設計を行います。同じく「ニューマーク法による円弧すべりの計算」では、すべり安定計算に加速度波形を考慮し、すべり土塊の剛体変位量（滑動変位量）を求めます。

### 1.1.1 主な機能

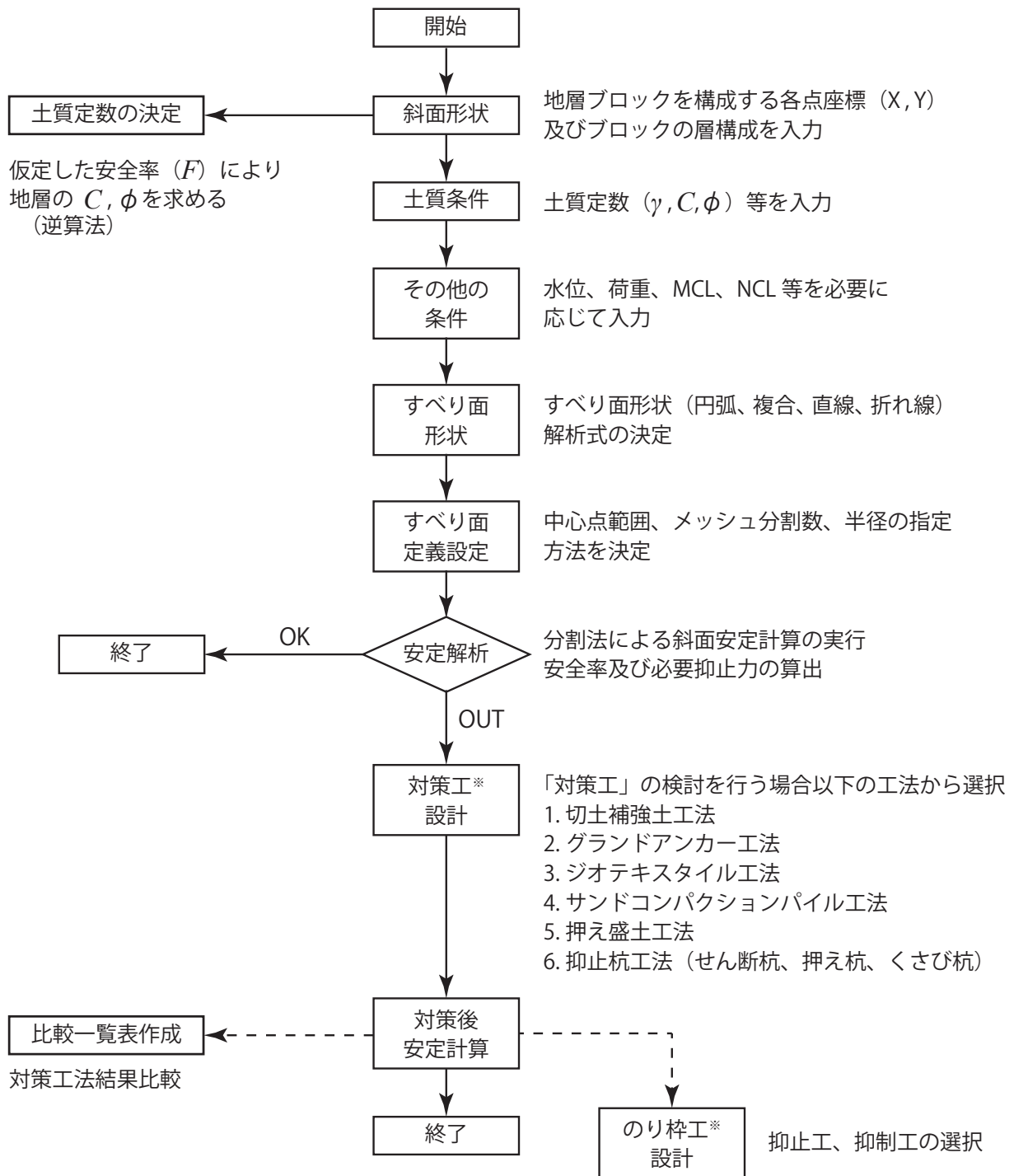
- ① すべり面形状は「円弧すべり」、「複合すべり（円—直線—円、円—直線、直線—円、円—円）」、「直線すべり」、「折れ線すべり」から選択可能です
- ② 常時と地震時（レベル1・レベル2）を同時に検討できます
- ③ 円弧すべりは右すべり、左すべり（上・下流）を同時に検討できます
- ④ DXF、csv ファイルを読み込み格点座標や、地層ブロックを取り込むことができます
- ⑤ ダム・堤体形状での上・下流静水圧を考慮できます
- ⑥ 1つの地層内の深さによる粘着力変化の設定ができます
- ⑦ 地表上の鉛直方向荷重及び水平方向荷重が考慮できます
- ⑧ 引張亀裂（テンションクラック）が考慮できます
- ⑨ 地震時慣性力、水平荷重の作用位置を「スライス重心」、「スライス底面」から選択できます
- ⑩ ネバーカットライン、マストカットライン、ミニмумポイント、マキシмумポイントの設定ができます
- ⑪ 逆算法で安全率を仮定することにより、地層の強度定数（粘着力、内部摩擦角）を推定することができます。この時粘着力または内部摩擦角を指定することもできます
- ⑫ 計算結果図（断面図）を印刷できます。標題、土質条件表、最小安全率表、荷重一覧表、安全率コンタ、メッシュ上に最小安全率、分割片の表示が可能です
- ⑬ 計算結果図（断面図）を DXF 形式で出力できます
- ⑭ 計算結果の判定を青色（OK）、赤色（OUT）で表示し一目で確認できます
- ⑮ 計算書は「設計条件」、「計算結果一覧」、「詳細印刷」、「安定計算結果図」、の種別選択が可能です
- ⑯ 対策工の比較一覧表が作成できます
- ⑰ 入力画面ごとにヘルプを用意し、簡単にヘルプが参照できます

⑱サブスクリプションご契約中は、オプション製品の「ニューマーク法による円弧すべりの計算」  
がご使用いただけます

また、計算書を Microsoft®Word®、Microsoft®Excel® 変換が可能です

⑲別製品の「圧密沈下の設計計算」と連動します

## 1.1.2 プログラムの流れ



※ 「対策工設計」「のり砕工設計」は有料オプションになります。

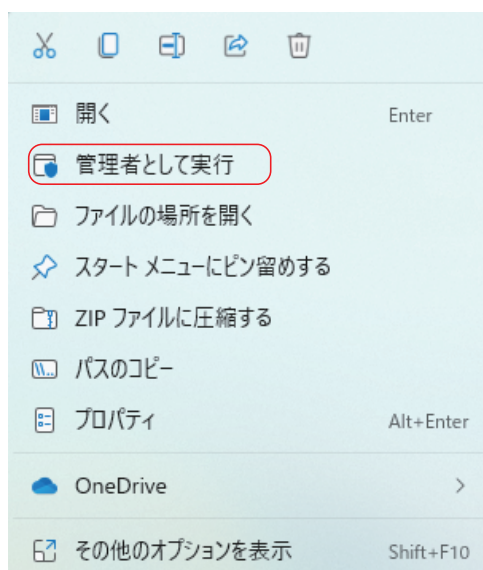
## 2. 起動方法

### 2.1 起動方法

- ① デスクトップのショートカットアイコン「総合メニューランチャー」を起動します。



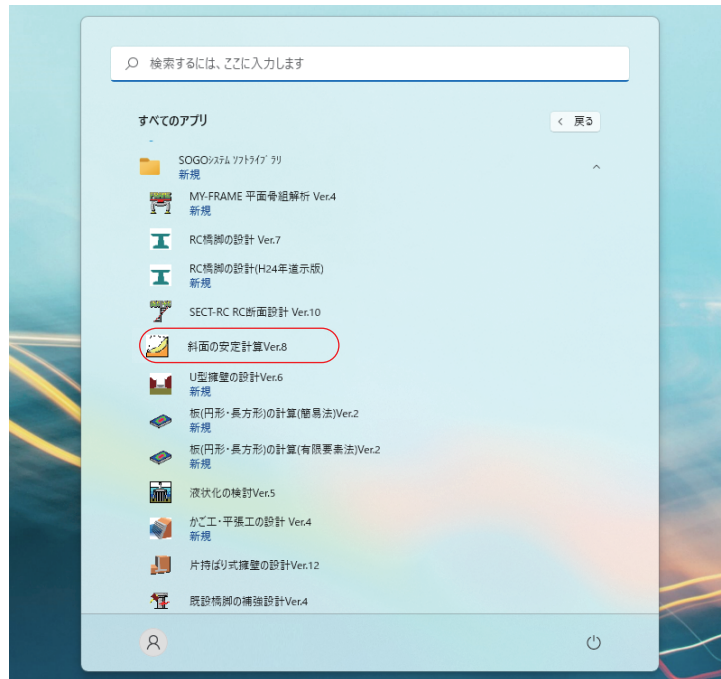
ショートカットアイコンをダブルクリックしても起動しない場合は、ショートカットアイコンを右クリックし(右クリックメニュー)、メニューから「管理者として実行」をクリックしてください。



- ② 「斜面の安定計算」を選択し、「開く」をクリックします。

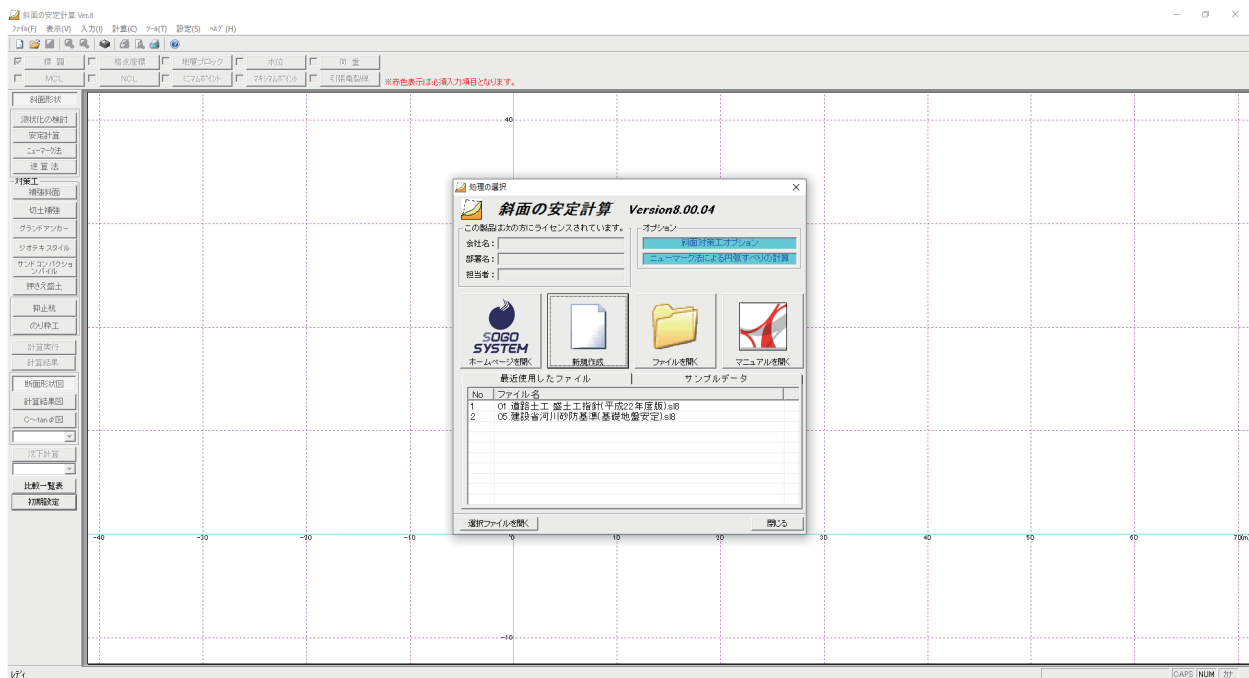


Windowsの「スタート」－「すべてのアプリ」－「SOGOシステムソフトライブラリ」より起動することもできます。



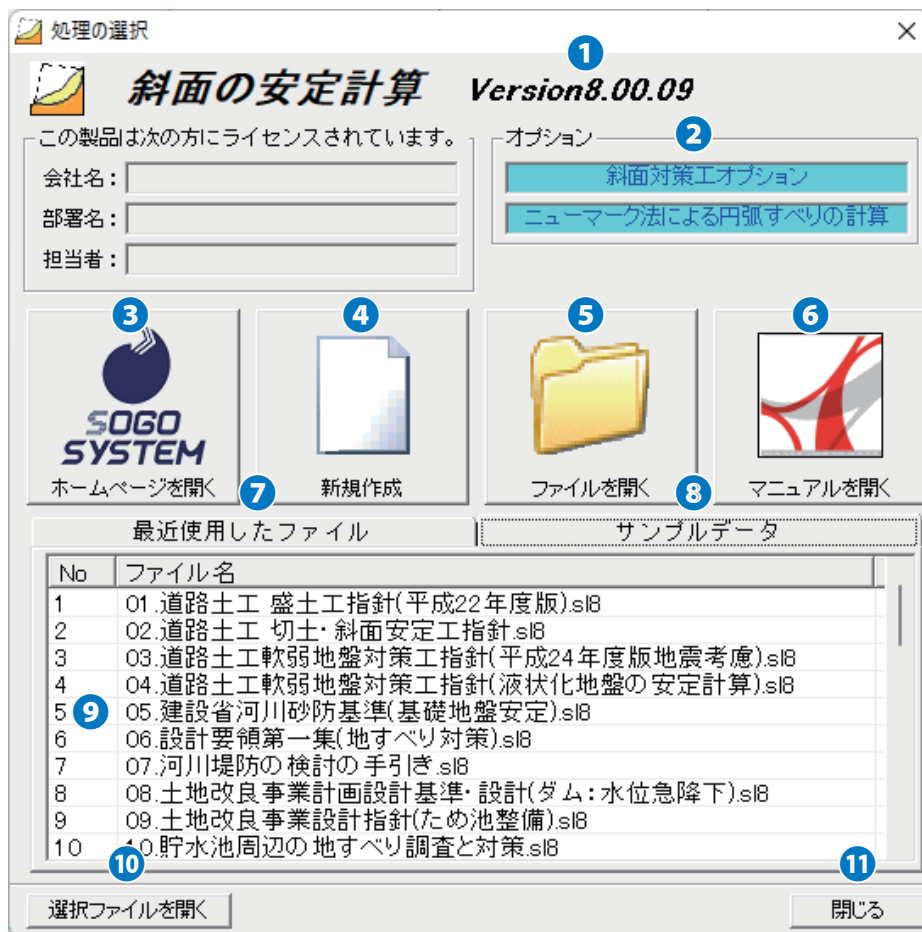
## プログラム起動時

プログラムが起動すると、下の画面の状態になります。





## 2.2 処理の選択



① バージョン情報	プログラムのバージョンを確認できます。
② オプション	「斜面对策工オプション」「ニューマーク法による円弧すべりの計算」がインストールされている場合に表示します。
③ ホームページを開く	総合システムのホームページを開きます。
④ 新規作成	データを新規作成します。
⑤ ファイルを開く	保存したデータファイルを開きます。
⑥ マニュアルを開く	「USER'S MANUAL (技術解説)」(PDF)を開きます。
⑦ 最近使用したファイル	最近使用したファイルの一覧を表示します。
⑧ サンプルデータ	サンプルデータの一覧を表示します。
⑨ ファイル一覧	「最近使用したファイル」「サンプルデータ」を表示します。
⑩ 選択ファイルを開く	上の一覧で選択したファイルを開きます。
⑪ 閉じる	「処理の選択」画面を閉じます。

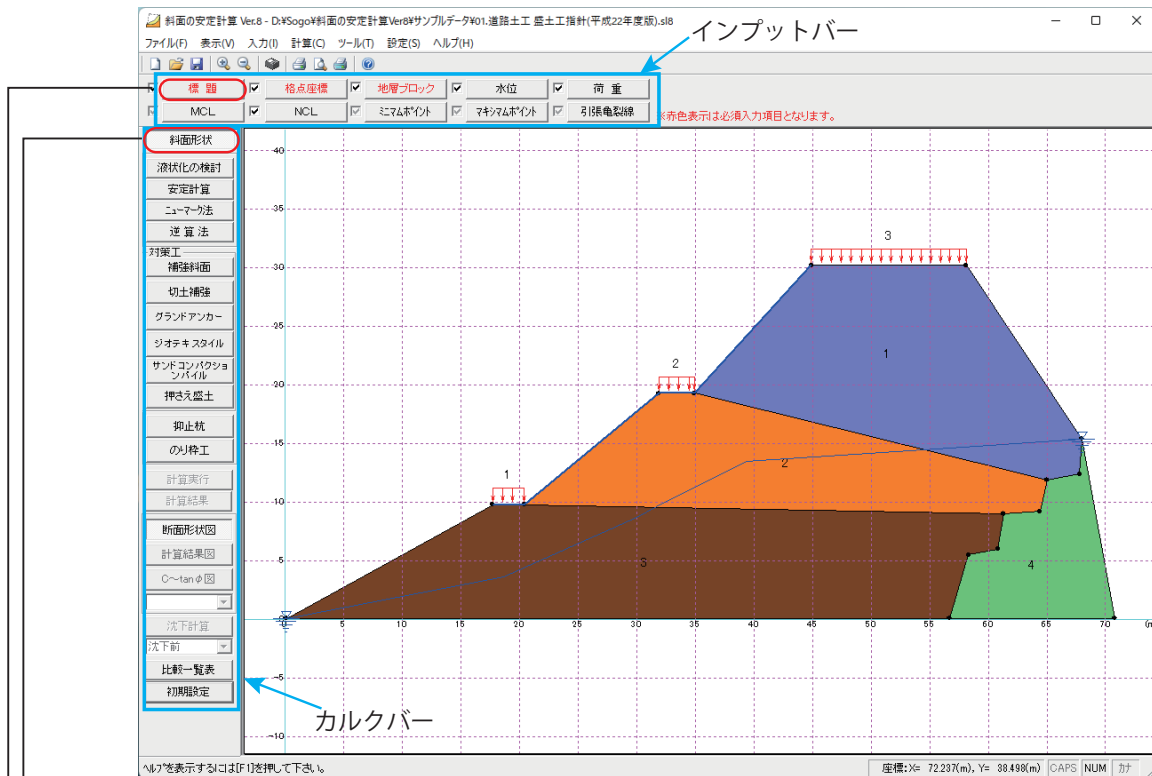
## 3. 操作ガイド

### 3.1 斜面の安定計算（安全率計算）


「サンプルデータ」を使用して説明いたします。

#### 3.1.1 「斜面形状」

断面形状や土質定数、水位線などを入力します。



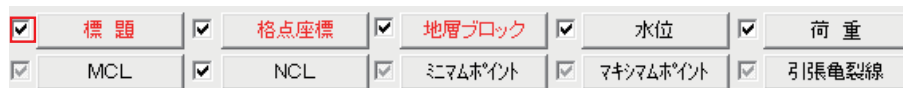
#### ■ データを新規に入力する場合

「2.2 処理の選択」(P7) で「新規作成」をクリックします。または  をクリックします。

■ カルクバーの「斜面形状」をクリックします。

■ インプットバーの「**標題**」をクリックし、入力画面を表示します。

「**標題**」「**格点座標**」「**地層ブロック**」の赤字のインプットバーは、必ず入力してください。



**!** 入力が完了するとインプットバーのチェックボックスに✓が入ります。

✓が入らない場合、データの未入力や条件の選択がされていないところがあります。

## (1) 標題



### ■ 標題

計算書の標題を入力します。

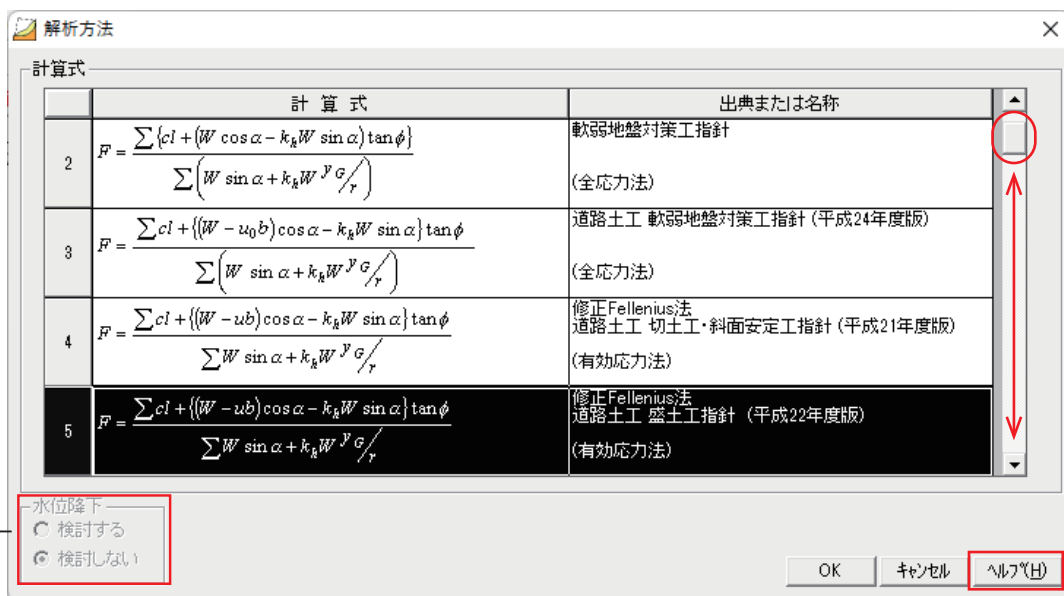
,(カンマ)、;(セミコロン)は使用できません。

### ■ すべり面形状

すべり面形状を選択します。

### ■ 解析方法

「解析方法」をクリックし、計算式を選択します。



### 「計算式」

左端の番号をマウスでクリックし計算式を選択します。

右端のスクロールバーを上下することで、すべての計算式を表示できます。

### ■ 水位降下

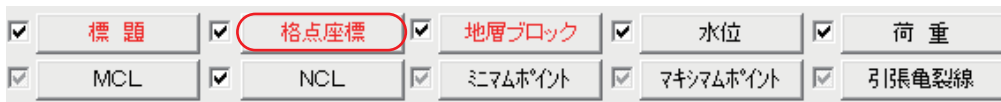
水位降下の検討を行う場合は「No8 式：土地改良事業計画設計基準・設計ダム（フィルダム編）」、「No14 式：貯水池周辺の地すべり調査と対策、多目的ダム建設（調査編）」を選択した場合に有効になります。

### ■ ヘルプ

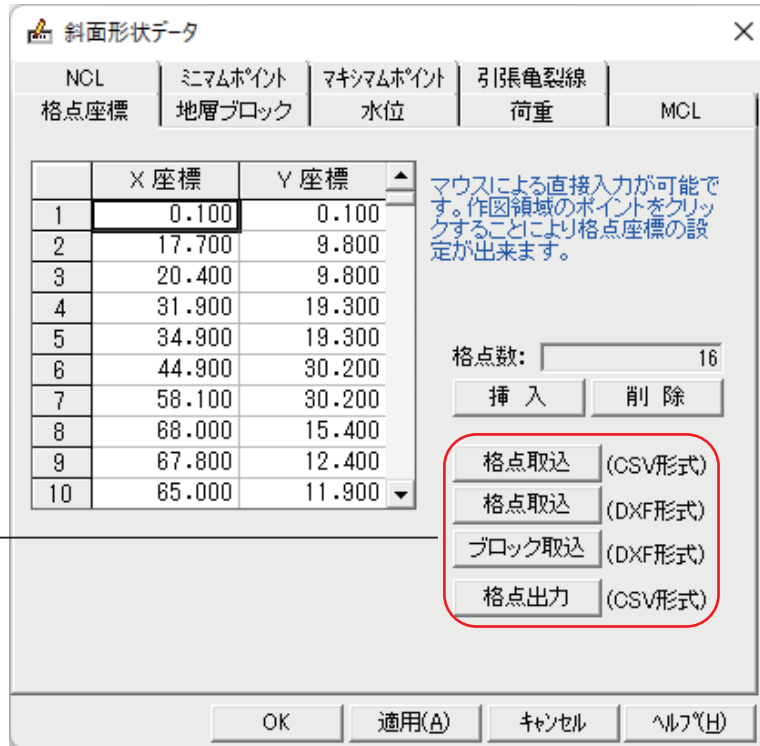
右下の「ヘルプ」ボタンをクリックすると、開いている画面について説明したヘルプを開きます。

※入力が完了したら「OK」ボタンをクリックしてください。

## (2) 格点座標



■ 「格点座標」をクリックします。

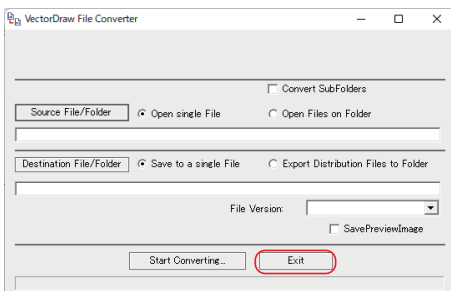


地層、構造物などブロックを構成するすべての点を X、Y 座標で入力します。水位線や引張亀裂線の座標の入力はしても、しなくてもどちらでもかまいません。入力はあとでもできます。入力した座標は、次の「**地層ブロック**」で番号を結んで断面を生成します。入力が完了したら「適用」、「OK」をクリックします。

### ■ 格点取込・ブロック取込

「csv 形式」「DXF 形式」で格点座標や地層ブロックの取り込みができます。ファイルによっては、取り込みできない場合があります。

⚠ DXF 形式は「R2004-2006 以前の形式」で保存したファイルを取り込んでください。



地層ブロック取り込み時に「取り込みに失敗しました」のメッセージがでた場合は、斜面の安定計算のインストールフォルダ内の「vdconv.exe」を実行し、画面の「EXIT」ボタンをクリックすることにより解消します。

### (3) 地層ブロック

<input checked="" type="checkbox"/> 標 題	<input checked="" type="checkbox"/> 格点座標	<input checked="" type="checkbox"/> 地層ブロック	<input checked="" type="checkbox"/> 水位	<input checked="" type="checkbox"/> 荷 重
<input checked="" type="checkbox"/> MCL	<input checked="" type="checkbox"/> NCL	<input checked="" type="checkbox"/> ミニムポイント	<input checked="" type="checkbox"/> マキシムポイント	<input checked="" type="checkbox"/> 引張亀裂線

■ 「地層ブロック」をクリックします。

斜面形状データ

NCL	ミニムポイント	マキシムポイント	引張亀裂線	荷重	MCL
格点座標	地層ブロック	水位			
1	5	11		21	
2	6	12		22	
3	7	13		23	
4	8	14		24	
5	9	15		25	
6	10	16		26	
7		17		27	
8		18		28	
9		19		29	
10		20		30	

ブロックを形成する格点番号を入力して下さい。ブロック登録を行うことによって、形成されたブロックを地層ブロック番号として登録します。

ブロックの構成点の選択順序は時計回りで入力して下さい。

地層ブロック数: 4  
地層ブロック番号: 1

ブロック登録    ブロック削除

土質定数設定

構成点挿入    構成点削除

OK    適用(A)    キャンセル    ヘルプ(H)

地層、構造物等を「格点座標」で入力した番号で結び、地層ブロックを作ります。

格点番号の入力は必ず時計回りに入力します。マウスで画面上の格点番号をクリックして入力することもできます。

#### 「ブロック登録」

ブロックを作る場合は先に「ブロック登録」ボタンをクリックし、ブロック番号を登録します。

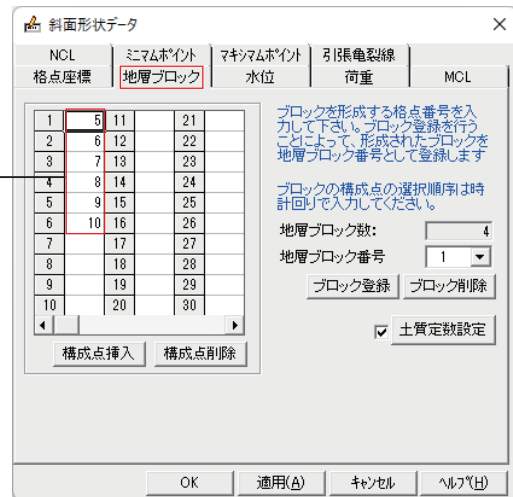
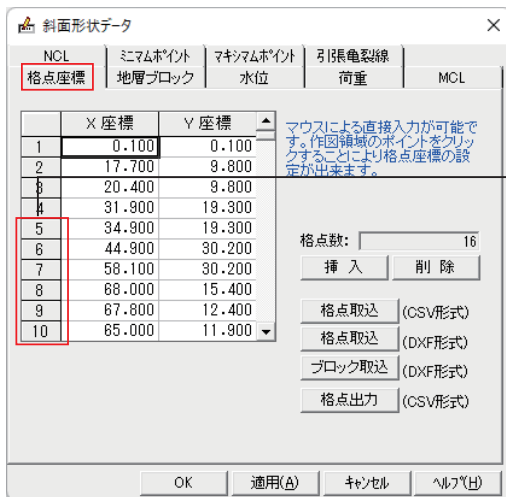
「ブロック登録」をクリックするごとに、「地層ブロック番号」が追加されます。

「地層ブロック番号」の▼をクリックすると、登録した番号が選択できます。番号を選択後、左表に格点番号を入力します。

地層ブロック数: 4  
地層ブロック番号: 1

ブロック登録    ブロック削除

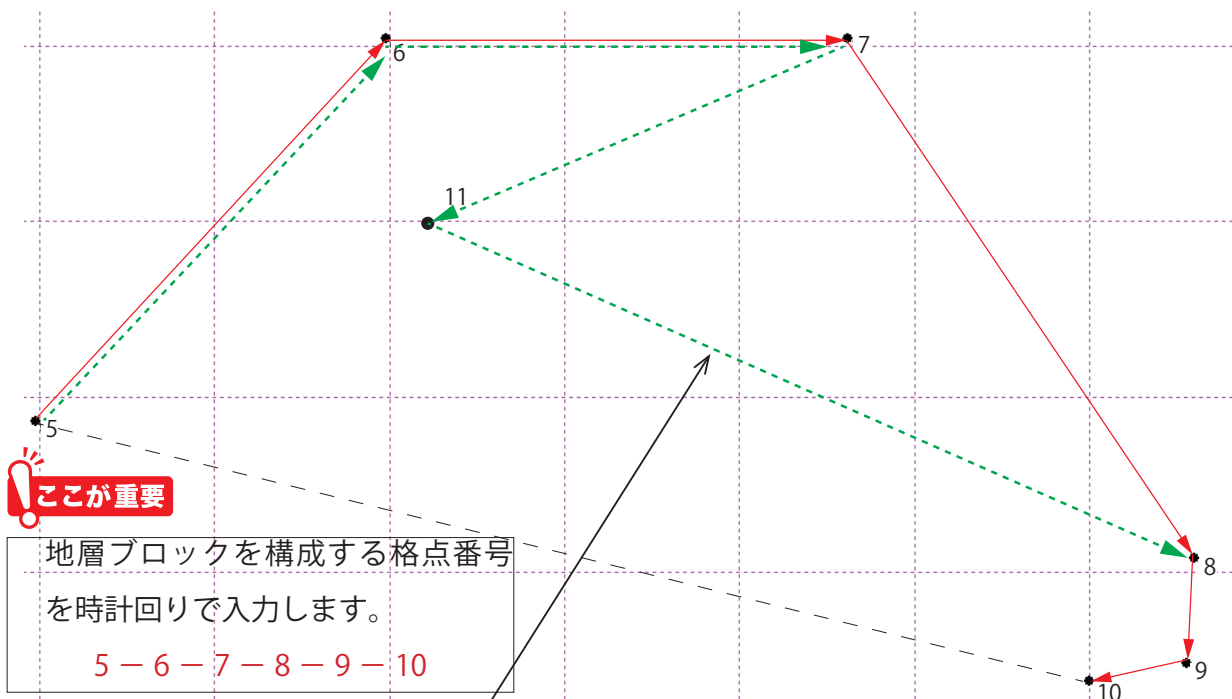
土質定数設定



「格点座標」で入力したXY座標を「地層ブロック」に格点番号で入力します。

また、画面右側（ワークシート）に表示されるモデル図の格点を直接マウスでクリックすることで、格点番号が入力されます。

#### 地層ブロック番号「1」での入力方法

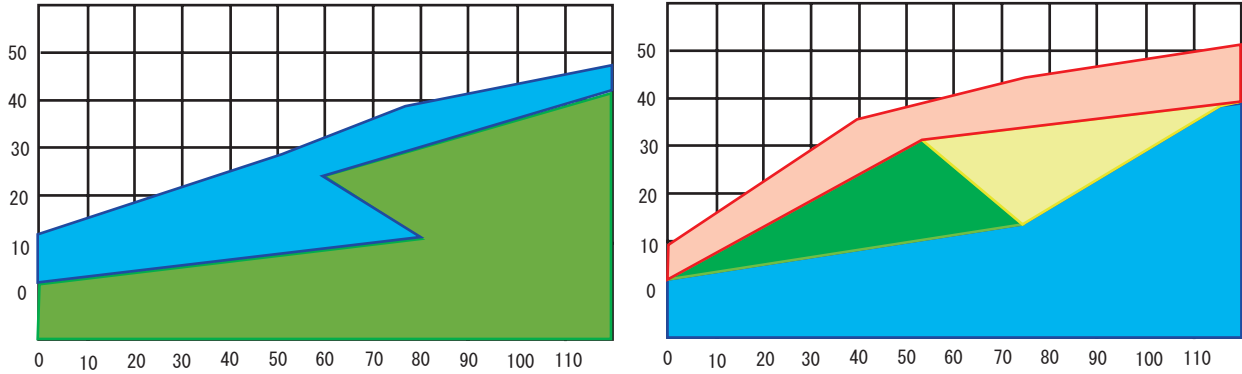


**!** 格点番号 5-6-7-11-8 のように結んだ場合、地層がオーバーハングします。計算が正常に行われませんので注意してください。

## 図のように地層がオーバーハングする場合は計算できません

このような場合は、図のように二つのブロックに分けてください。

なお、地表面がオーバーハングしていると計算できません。



### 「ブロック削除」

登録したブロックを削除する場合は、「地層ブロック番号」の▼をクリックし、削除する番号を選択し「ブロック削除」をクリックします。

斜面形状データ

NCL	ミニムポイント	マキムポイント	引張亀裂線	MCL
格点座標	地層ブロック	水位	荷重	
1	5	11		21
2	6	12		22
3	7	13		23
4	8	14		24
5	9	15		25
6	10	16		26
7		17		27
8		18		28
9		19		29
10		20		30

ブロックを形成する格点番号を入力して下さい。ブロック登録を行うことによって、形成されたブロックを地層ブロック番号として登録します

ブロックの構成点の選択順序は時計回りで入力して下さい。

地層ブロック数: 4

地層ブロック番号: 1 ▼

ブロック登録    **ブロック削除**

土質定数設定

構成点挿入    構成点削除

OK    適用(A)    キャンセル    ヘルプ(H)

「地層ブロック」の入力が完了したら次に「土質定数」を入力します。

#### (4) 土質定数設定

- 「土質定数設定」 ボタンをクリックします。

斜面形状データ

NCL 格点座標	ミナムポイント 地層ブロック	マキナムポイント 水位	引張亀裂線 荷重	MCL
1	5	11		21
2	6	12		22
3	7	13		23
4	8	14		24
5	9	15		25
6	10	16		26
7		17		27
8		18		28
9		19		29
10		20		30

ブロックを形成する格点番号を入力して下さい。ブロック登録を行うことによって、形成されたブロックを地層ブロック番号として登録します

ブロックの構成点の選択順序は時計回りで入力して下さい。

地層ブロック数:

地層ブロック番号:

土質定数設定

OK 適用(A) キャンセル ヘルプ(H)



土質定数の入力

水の単重 10.000 (kN/m<sup>3</sup>) 地表面以上の水に対する設計水平震度 レベル1 0.000 レベル2 0.000  
 設計鉛直震度 0.000 0.000

	湿潤重量 (kN/m <sup>3</sup> )	飽和重量 (kN/m <sup>3</sup> )	粘着力 (kN/m <sup>2</sup> )	内部摩擦角 (度)	粘着力 係数	粘着力基 準線(m)	間隙水圧		水平震度		鉛直震度	
							重量率β(%)	(kN/m <sup>2</sup> )	レベル1	レベル2	レベル1	レベル2
1	18.00	19.00	5.000	30.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.100	0.200	0.000	0.00
2	19.00	20.00	0.000	35.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.100	0.200	0.000	0.00
3	20.00	21.00	0.000	40.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.100	0.200	0.000	0.00
4	20.00	21.00	0.000	40.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.00

粘着力が5000以上の層を切るすべり面は計算しません(NCBなどにご利用ください)。  
 土質の欄は必須入力項目ではありません(地層のカラー表示を行う為の項目です)。

OK キャンセル ヘルプ(H)

「ブロック登録」で登録したブロック（地層）分の土質定数を入力します。

**ここが重要** 粘着力や内部摩擦角など、見込まないデータは「0」を入力してください。

レベル1 レベル2  
 震度  計算値を使用  計算値を使用  
 地盤種別 地域区分

鉛直震度		土質
レベル1	レベル2	
0.000	0.000	砂混じり粒
0.000	0.000	砂
0.000	0.000	砂礫粘
0.000	0.000	岩(軟岩)

OK キャンセル ヘルプ(H)

「土質」の欄が見えない場合は右にスクロールします。

### ■ 粘着力

擁壁や構造物等ですべり線が通過する時、計算対象から除外する場合“5000”以上の入力  
 で計算対象外となります。NCB(ネバー・カット・ブロック)として利用できます。

### ■ 設計水平震度

「計算値を使用」に✓を入れ「地盤種別」と「地域区分」を選択すると、下表の「水平震度」  
 欄に入力されます。

**!** 「土質定数設定」を入力後、「計算式」を変更された場合は、再度入力をご確認ください。  
 「設計水平震度」の入力欄（レベル1, レベル2）が変更される場合があります。

	レベル1	レベル2
設計水平震度	<input checked="" type="checkbox"/> 計算値を使用	<input checked="" type="checkbox"/> 計算値を使用
地盤種別	II種	II種
地域区分	B区分	B区分

## (5) 水位

<input checked="" type="checkbox"/>	標 題	<input checked="" type="checkbox"/>	格点座標	<input checked="" type="checkbox"/>	地層ブロック	<input checked="" type="checkbox"/>	水位	<input checked="" type="checkbox"/>	荷 重
<input checked="" type="checkbox"/>	MCL	<input checked="" type="checkbox"/>	NCL	<input checked="" type="checkbox"/>	ミニマムポイント	<input checked="" type="checkbox"/>	マキシマムポイント	<input checked="" type="checkbox"/>	引張亀裂線

水位がある場合、水位線の座標を入力します。

「水位」をクリックします



	X 座標	Y 座標
1	88.000	15.400
2	39.300	13.500
3	30.000	8.700
4	18.600	3.600
5	0.100	0.100
6		
7		
8		
9		
10		

水面座標点の数: 5

挿入 削除

浸潤線部の追加

OK 適用(A) キャンセル ヘルプ(H)

☞ 「3.1.1 斜面形状 (2) 格点座標」 (P10) で、格点座標を水位の座標として入力しておくことで、格点をマウスでクリックすると、水位線の座標が入力されます。



	X 座標	Y 座標
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

水面座標点の数: 0

挿入 削除

浸潤線部の追加

OK 適用(A) キャンセル ヘルプ(H)

同一指定の確認

格点No.8と同一座標としますか?

はい(Y) いいえ(N)

## (6) 荷重

<input checked="" type="checkbox"/> 標 題	<input checked="" type="checkbox"/> 格点座標	<input checked="" type="checkbox"/> 地層ブロック	<input checked="" type="checkbox"/> 水位	<input checked="" type="checkbox"/> <b>荷 重</b>
<input checked="" type="checkbox"/> MCL	<input checked="" type="checkbox"/> NCL	<input checked="" type="checkbox"/> ミニマムポイント	<input checked="" type="checkbox"/> マキシマムポイント	<input checked="" type="checkbox"/> 引張亀裂線

上載荷重などがあれば入力します。

「荷重」をクリックします

**斜面形状データ**

NCL	ミニマムポイント	マキシマムポイント	引張亀裂線		
格点座標	地層ブロック	水位	荷重	MCL	

鉛直荷重  常時  レベル1  レベル2

すべりに考慮  抵抗力に考慮  両方に考慮 削除

	荷重強度 (kN/m <sup>2</sup> )					
	常時		レベル1		レベル2	
1	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
2	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
3	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000

地震時の荷重強度はスクロールして下さい。

水平荷重  常時  レベル1  レベル2

すべりに考慮  抵抗力に考慮  両方に考慮 削除

	X座標 (m)	Y座標 (m)	荷重強度 (kN)		
			常時	レベル1	レベル2
1	17.000	5.000	0.000	-15.000	-15.000
2					
3					

荷重強度はX軸正の方向を正とします。

OK    適用(A)    キャンセル    ヘルプ(H)

### ■鉛直荷重、水平荷重

荷重を考慮するケース「常時」「レベル1」「レベル2」に✓を入れます。

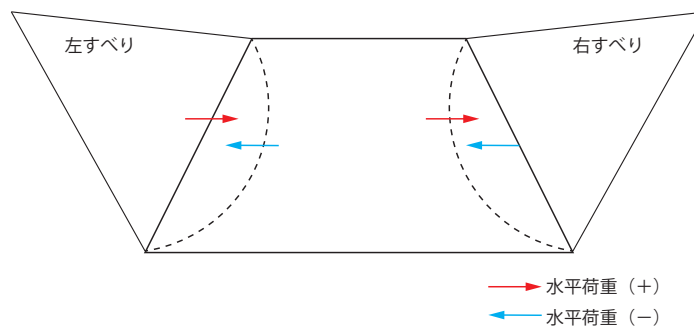
名称、鉛直荷重の範囲をX座標で入力します。水平荷重の場合は、X,Y座標を入力します。

荷重強度は、常時、地震時で入力します。右にスクロールすると地震時の入力ができます。

水平荷重の荷重強度の符号 (+、-) は、すべり方向を考慮し「すべり力」「抵抗力」に増減されます。

#### 水平荷重の扱い

	左すべり		右すべり	
	すべり力	抵抗力	すべり力	抵抗力
水平荷重 (+)	減	増	増	減
水平荷重 (-)	増	減	減	増



## (7) MCL (NCL)

<input checked="" type="checkbox"/>	標 題	<input checked="" type="checkbox"/>	格点座標	<input checked="" type="checkbox"/>	地層ブロック	<input checked="" type="checkbox"/>	水位	<input checked="" type="checkbox"/>	荷 重
<input checked="" type="checkbox"/>	MCL	<input checked="" type="checkbox"/>	NCL	<input checked="" type="checkbox"/>	ミナムポイント	<input checked="" type="checkbox"/>	マキナムポイント	<input checked="" type="checkbox"/>	引張亀裂線

MCL（マストカットライン）、NCL（ネバーカットライン）の設定する場合に入力します。  
「MCL(NCL)」をクリックします（ここでは「NCL」をクリックします）。



### ネバーカットライン（NCL）とマストカットライン（MCL）

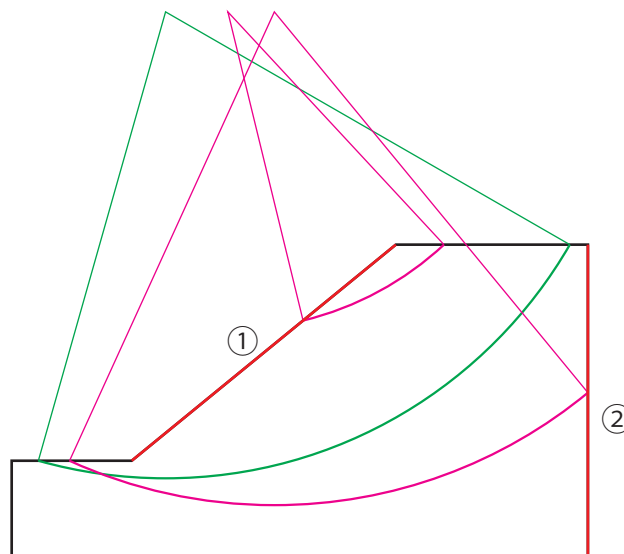
- ネバーカットライン

このラインを切ったすべり面は計算の対象外となります。たとえば、土質により計算対象から除外したい。また、断面の法面や左右の端部を切ったすべり面を計算対象から除外する場合などに使用します。

- マストカットライン

このラインを切ったすべり面のみ計算したい場合に使用します。たとえば、指定した法面に設定することで、その法面を切るすべり面のみ計算対象とする場合などに使用します。

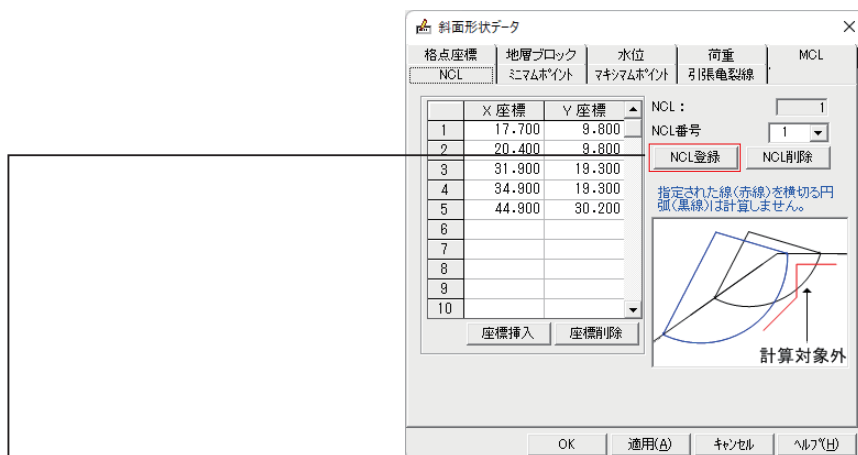
#### ネバーカットライン（NCL）の設定例



①②に NCL を設定した場合

緑のすべり面：計算対象

赤のすべり面：計算対象外



### 「NCL 登録」

座標を入力する前に「NCL 登録」をクリックし、NCL 番号を登録します。

「NCL 登録」をクリックするごとに、「NCL 番号」が追加されます。必要な本数分登録します。

「NCL 番号」の▼をクリックすると、登録した番号が選択できます。

番号を選択後、X,Y 座標を入力します。

### 「NCL 削除」

登録した NCL を削除するときにクリックします。

削除したい「NCL 番号」を▼で選択後、「NCL 削除」をクリックします。

## (8) ミニмумポイント (マキシмумポイント)

<input checked="" type="checkbox"/> 標 題	<input checked="" type="checkbox"/> 格点座標	<input checked="" type="checkbox"/> 地層ブロック	<input checked="" type="checkbox"/> 水位	<input checked="" type="checkbox"/> 荷 重
<input checked="" type="checkbox"/> MCL	<input checked="" type="checkbox"/> NCL	<input checked="" type="checkbox"/> ミニмумポイント	<input checked="" type="checkbox"/> マキシмумポイント	<input checked="" type="checkbox"/> 引張亀裂線

斜面形状データ

格点座標	地層ブロック	水位	荷重	MCL
NCL	ミニмумポイント	マキシмумポイント	引張亀裂線	

	X座標	Y座標
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

指定されたポイント(赤点)を含む円弧(青線)のみ計算します。

ミニмумポイント: 0

挿入 削除

OK 適用(A) キャンセル ヘルプ(H)

ミニмумポイント、マキシмумポイントを設定する場合入力します。

「ミニмумポイント(マキシмумポイント)」をクリックします(ここでは「ミニмумポイント」をクリックします)。ミニмумポイントをX、Y座標で入力します。

## (9) 引張亀裂線

<input checked="" type="checkbox"/> 標 題	<input checked="" type="checkbox"/> 格点座標	<input checked="" type="checkbox"/> 地層ブロック	<input checked="" type="checkbox"/> 水位	<input checked="" type="checkbox"/> 荷 重
<input checked="" type="checkbox"/> MCL	<input checked="" type="checkbox"/> NCL	<input checked="" type="checkbox"/> ミニмумポイント	<input checked="" type="checkbox"/> マキシмумポイント	<input checked="" type="checkbox"/> 引張亀裂線

斜面形状データ

格点座標	地層ブロック	水位	荷重	MCL
NCL	ミニмумポイント	マキシмумポイント	引張亀裂線	

	X座標	Y座標
1	20.000	-1.000
2	30.800	3.000
3	52.500	3.000
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

引張亀裂は引張亀裂線設定ラインとすべり面の交点のうち、最も右側の位置に発生するものとします。

引張亀裂用点数: 3

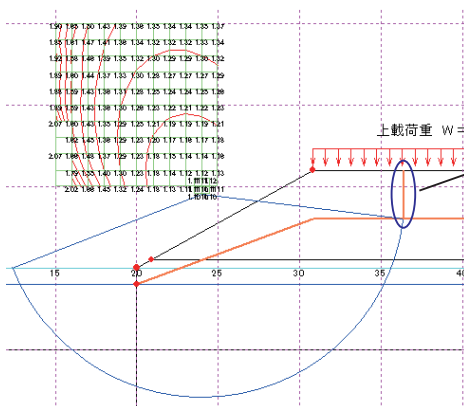
挿入 削除

OK 適用(A) キャンセル ヘルプ(H)

引張亀裂線を設定する場合入力します。

「引張亀裂線」をクリックします。

引張亀裂線をX、Y座標で入力します。



引張亀裂線とすべり線の交点のうち、最も右側の位置に発生するものとします。

すべり線は交点より直上に延長するものとします。

引張亀裂

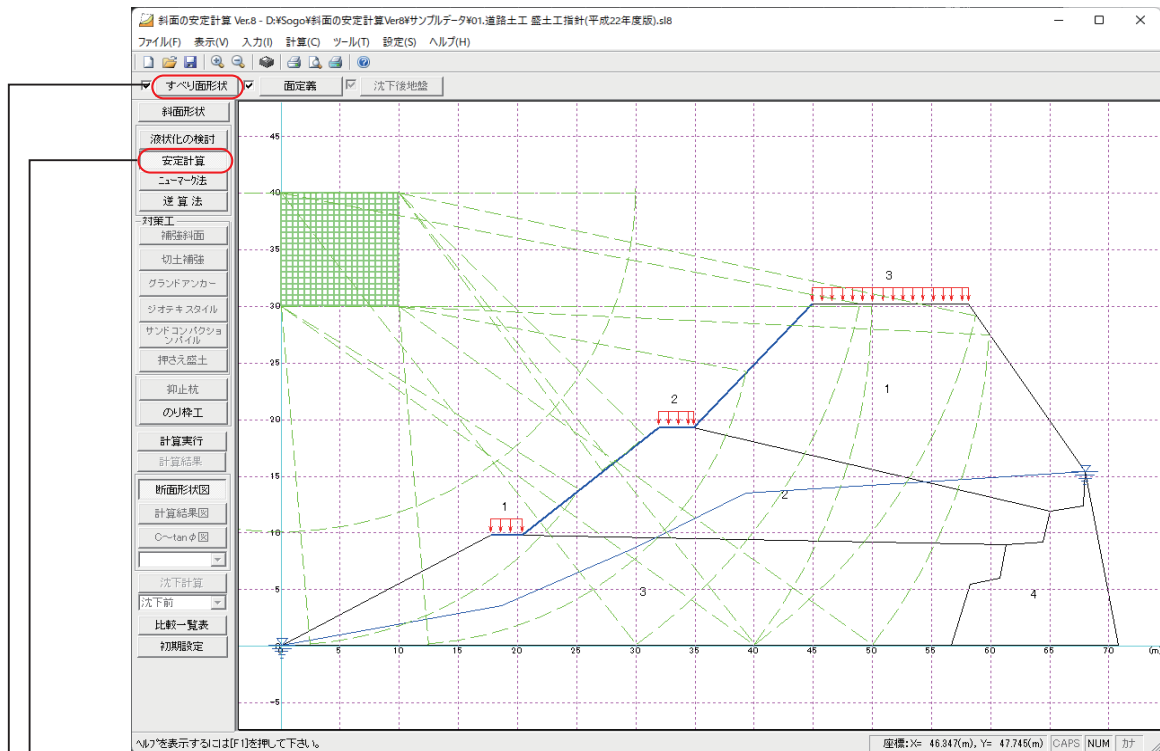
考慮する

考慮しない

⚠ 引張亀裂線を設定した場合は「3.1.2 安定計算 (1) すべり面形状■解析方法」(P21) の☑で、「引張亀裂」の選択がありますので、設定を有効にするには、「考慮する」を選択してください。

### 3.1.2 「安定計算」

すべり面の中心点や半径などを設定します。



■ カルクバーの「安定計算」をクリックします。

■ インputバーの「すべり面形状」をクリックし、入力画面を表示します。

## (1) すべり面形状



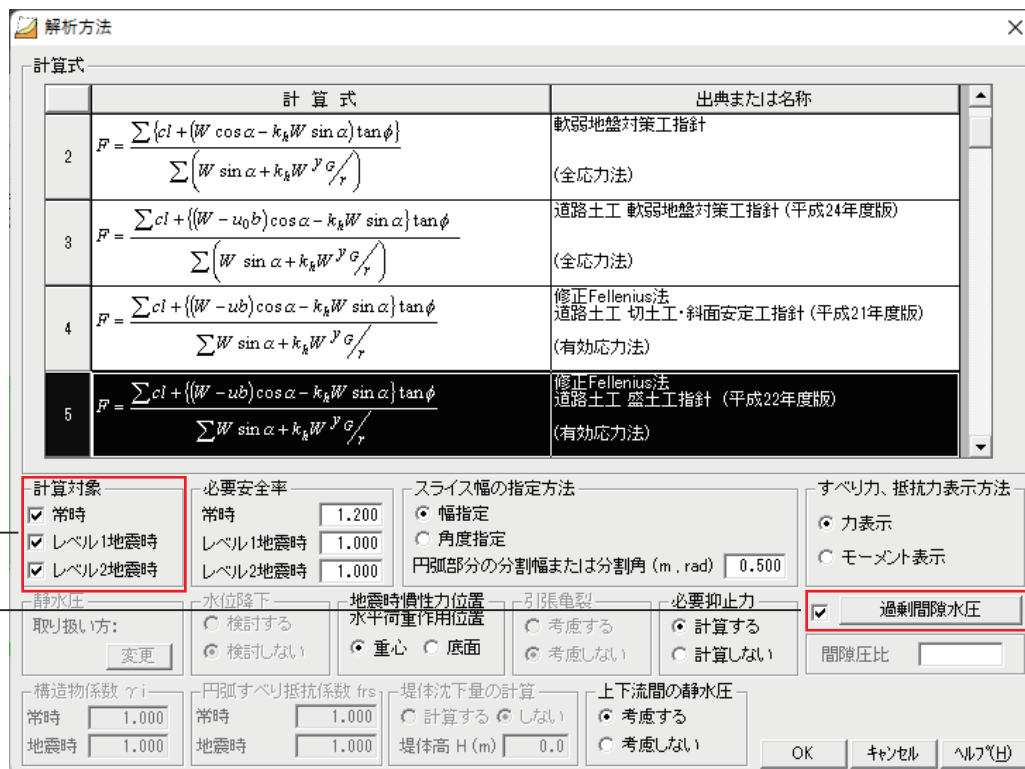
### ■ すべり面形状

☞ 「3.1.1 (1) 標題」(P9) で選択しましたが、変更も可能です。

### ■ 「解析方法」をクリックします。

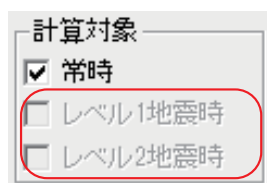
#### ・ 計算式

☞ 「3.1.1 (1) 標題」(P9) で選択しましたが、変更も可能です。



### ■ 計算対象

⚠ 「レベル1地震時」「レベル2地震時」に✓を入れる場合は、☞ 「3.1.1 (4) 土質定数設定」(P15) の設計震度の入力が必要で、震度の入力が 0.000 の場合は、地震時の選択はできません。



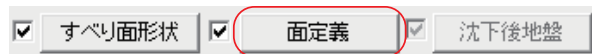
水平震度		鉛直震度	
レベル1	レベル2	レベル1	レベル2
0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000

### ■ 過剰間隙水圧

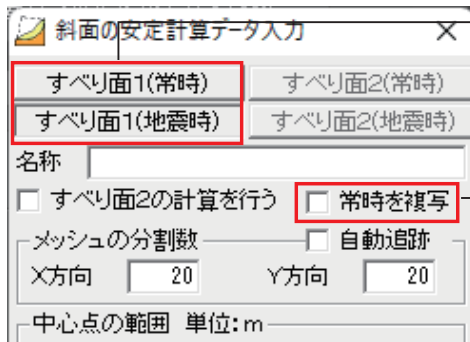
チェックボックスに✓が入っていない場合「過剰間隙水圧」をクリックします。



## (2) 面定義



「面定義」をクリックします

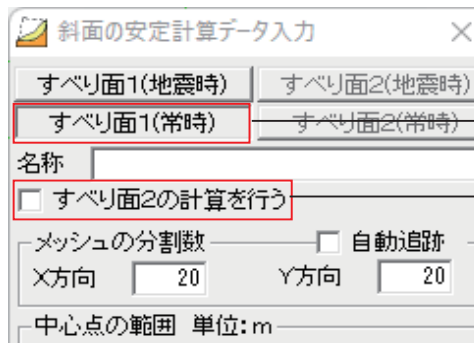


■ 「すべり面 1(常時)」「すべり面 1(地震時)」ボタンを切り替えることで、それぞれのすべり面を設定することができます。

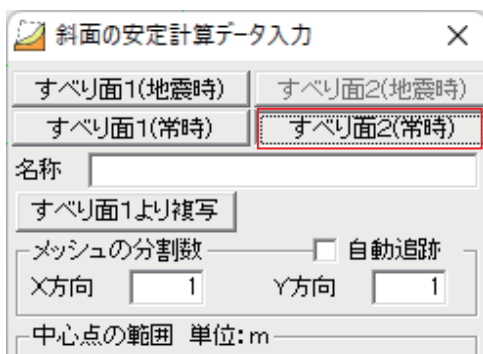
「すべり面 (地震時)」入力時に「常時を複写」に✓を入れると設定を複写します。

### ■ すべり面 2 の計算を行う

円弧すべりでは上流側、下流側等 2 つのすべり面を同時に計算することができます。



「すべり面 1(常時)」のボタンを選択した状態で、「すべり面 2 の計算を行う」に✓を入れると「すべり面 2(常時)」のボタンが有効になり、入力が可能になります。地震時も同様の操作です。



⚠ 「すべり面 2 の計算を行う」に✓を入れた状態で、「すべり面 2」についてのデータが未入力の場合でも計算実行は可能ですが、「すべり面 1」の計算結果図が表示されません。その場合は「すべり面 2 の計算を行う」の✓をはずして、再度計算実行してください。また、「すべり面 2」のみの入力はできません。

#### ■ メッシュの分割数

指定された中心点の範囲を X、Y 方向ともに等分し、その格子点を円弧の中心点とします。したがって計算される中心点の数は (X 方向の分割数 + 1) × (Y 方向の分割数 + 1) となります。又、半径は指定された最大半径から最小半径の間を等間隔で変化させます。

#### ■ 自動追跡

指定された中心点の範囲で安全率が最小となる円弧を自動的に探します。ただし、この方法は精度が低く必ずしも最も小さい点を見つけることはできません。あくまでも目安程度と考えてください。計算方法はヘルプを参照願います。

#### ■ 中心点の範囲

中心点の範囲を X 方向、Y 方向方向で指定します。中心点が 1 点、半径が 1 つだけの円弧すべりの結果を求めたい場合の入力方法は、後述します。

#### ■ 2次メッシュ

最小の安全率の中心点の回りにさらに 4 つの中心点を設け、再度計算します。

**!** 「自動追跡」の場合 2 次メッシュの計算は行いません。

☞ P24 へ



#### 中心点の範囲とメッシュの分割数について

メッシュの分割数を多く（細かく）設定すると非常に計算時間がかかるので、最初は中心点の範囲をざっくりと大き目に設定し分割数も少なく（粗く）し、トライアルしながら中心点の範囲、メッシュの分割数を決定するとよいでしょう。

## ■半径の指定方法①

### 「最大・最小半径」

指定された最大最小半径の範囲で計算します。広範囲を網羅して計算しますが、範囲の指定によってはむだな計算をたくさんすることになります。また、中心点の位置により空中を切る円弧は計算しません。

### 「底部のY座標」

中心点の位置がどこにあっても指定されたY座標の範囲で計算します。盛土安定解析等の平坦部の地層に着目したすべりを計算するのに最適です。

### 「円弧の通過点」

指定された点を必ず通過する円弧のみ計算します。特定の点を通る円弧を計算したいときに使用します。

### 「円弧の接線」

指定された線に接する円弧のみ計算します。

半径の指定方法

最大・最小半径     円弧の通過点  
 底部のY座標     円弧の接線

すべり面の半径の変化量  (m)

表層すべりによる制御  
すべり力、抵抗力の最小値  (kN)

最大半径の  
円弧の底部のY座標

最小半径の  
円弧の底部のY座標

OK    適用(A)    キャンセル    ヘルプ(H)

### ■すべり面の半径の変化量

計算は最大半径より始め、指定された変化量だけ減少させながら最小半径を超えない最も小さい半径まで計算します。

### ■表層すべりによる制御

すべり力、抵抗力の最小値

最小安全率のすべり面が表層すべりの場合、そのすべり面を計算対象から除外することができます。最初は 1.000 など適当な値を入力します。具体的な使用方法は後述します。(P25)

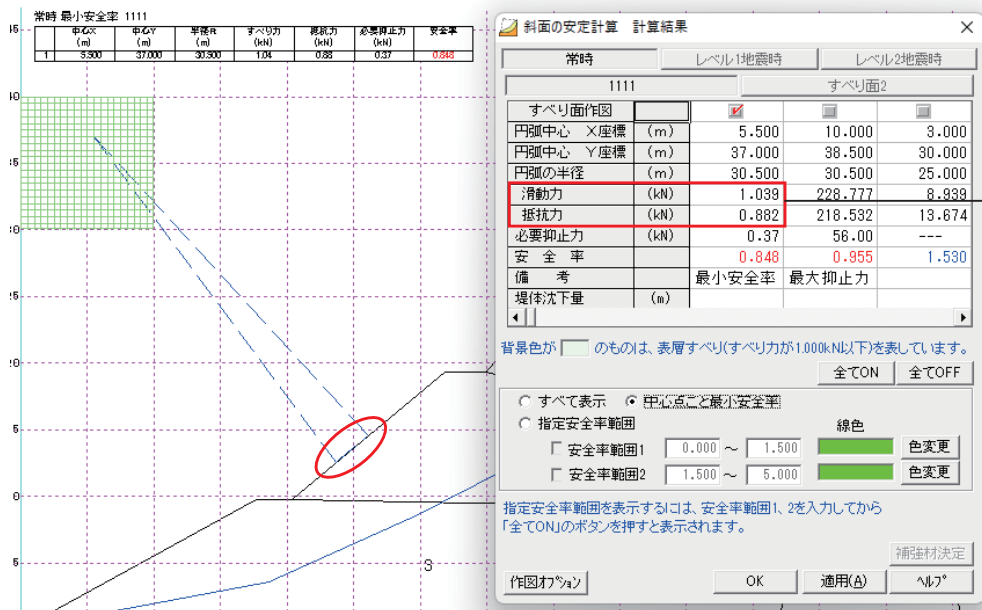
## ■半径の指定方法②

「半径の指定方法①」で選択した方法により、入力画面が変わります。入力方法はヘルプを参照願います。

入力が完了したら、「適用」「OK」をクリックし、入力画面を閉じます。



最小安全率のすべり面が、下の結果図のように表層すべりの場合、「表層すべりによる制御」の入力で、このすべり面を除外することができます。



すべり面の半径の変化量

**表層すべりによる制御**  
すべり力、抵抗力の最小値

最大半径の  
円弧の底部のY座標

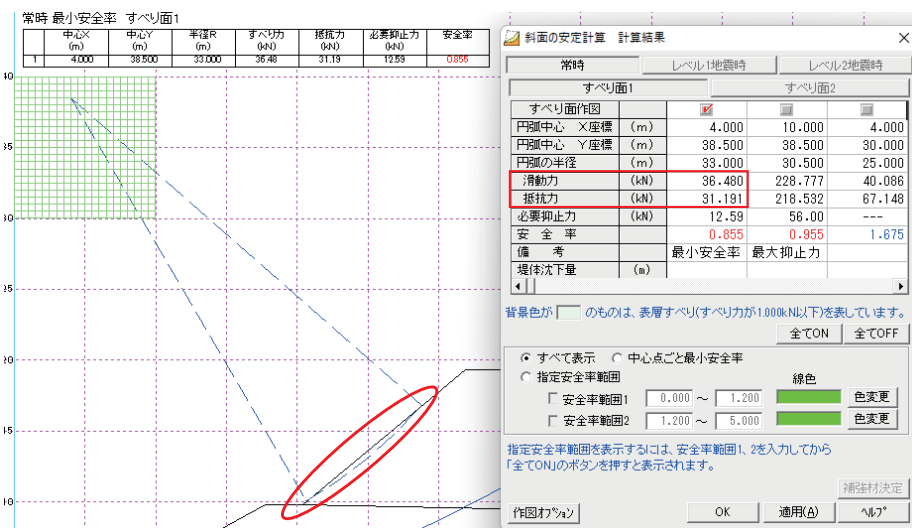
最小半径の  
円弧の底部のY座標

OK 適用(A) キャンセル ヘルプ(H)

このすべり面の滑動力、抵抗力はそれぞれ 1.039kN、0.882kN となっています。

入力画面にもどり、「表層すべりによる制御…の最小値」を 1.000 から仮に 1.500 に変更し、再度、計算実行します。先ほどのすべり面は除外され、あらたな最小安全率のすべり面が計算されます。

しかし、このすべり面も表層すべりのため除外する場合は、「表層すべりによる制御…の最小値」を 1.500 から 36.481 以上に変更し、再度、計算実行します。



このように、満足いく計算結果が得られるまでトライアルが必要になります。

斜面の形状によっては「NCL (ネバーカットライン)」などを使用した方が効率よく計算できます。



中心点が1点、半径が1つだけの円弧すべりの結果を求めたい場合の入力方法

斜面の安定計算データ入力

すべり面1(地震時)    すべり面2(地震時)

すべり面1(常時)    すべり面2(常時)

名称

すべり面2の計算を行う

メッシュの分割数  自動追跡  
X方向     Y方向

中心点の範囲 単位:m  
X座標  ~   
Y座標  ~

2次メッシュ  
 計算しない     計算する

半径の指定方法  
 最大・最小半径     円弧の通過点  
 底部のY座標     円弧の接線

すべり面の半径の変化量  (m)

表層すべりによる制御  
すべり力、抵抗力の最小値  (kN)

最大半径

最小半径

OK    適用(A)    キャンセル    ヘルプ(H)

■メッシュの分割数

X方向、Y方向に「1」を入力します。

■中心点の座標

X座標範囲、Y座標範囲にそれぞれ同じ座標を入力します。

■半径の指定方法

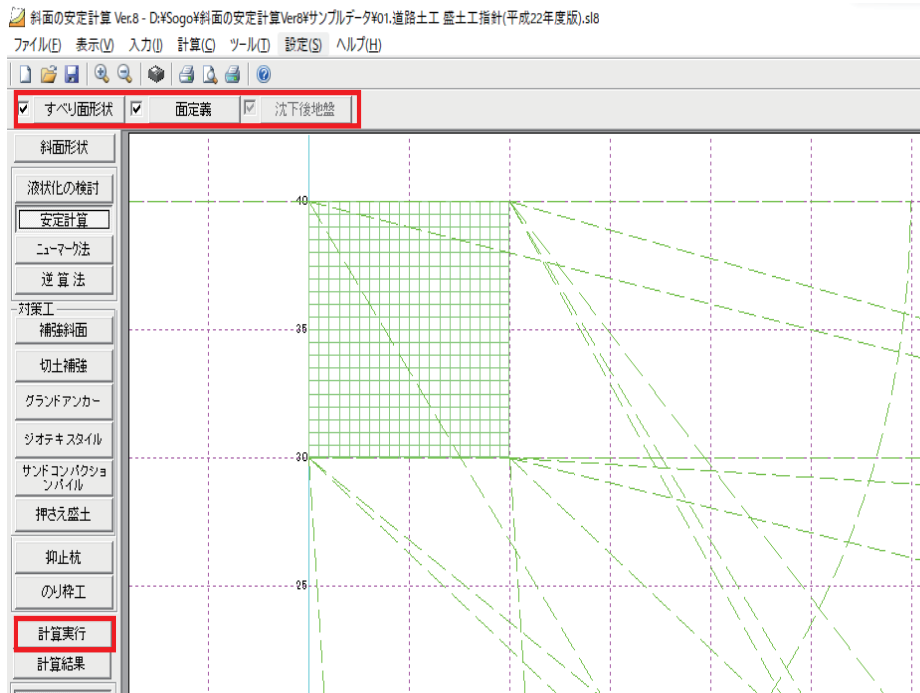
最大・最小半径を選択します

■最大半径・最小半径

最大半径、最小半径に同じ半径を入力します


### 3.1.3 「計算実行」

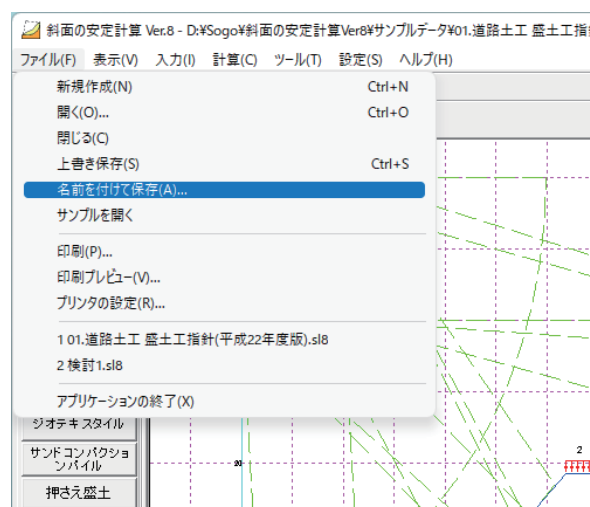
#### (1) 入力状況の確認



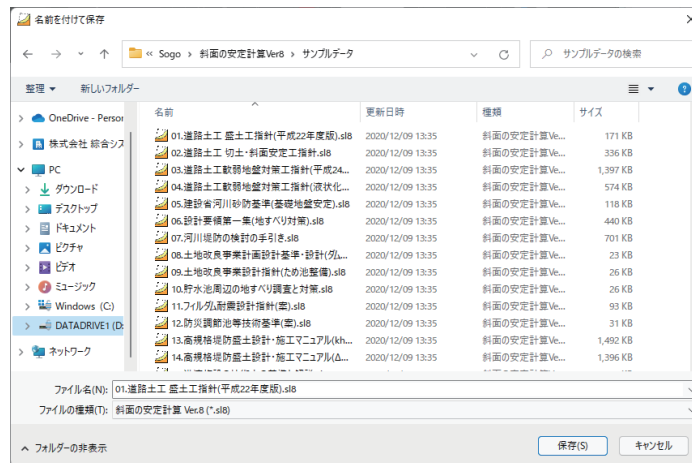
インプットバーのチェックボックスに✓が入り、「計算実行」がアクティブになります。入力が完了していない場合、✓が入りません。再度入力を確認してください。

#### (2) データ保存

 入力データを保存します。計算を実行する前に保存することをおすすめします。



メニューバーの「ファイル (F)」をクリックし、「名前を付けて保存 (A)...」をクリックします。



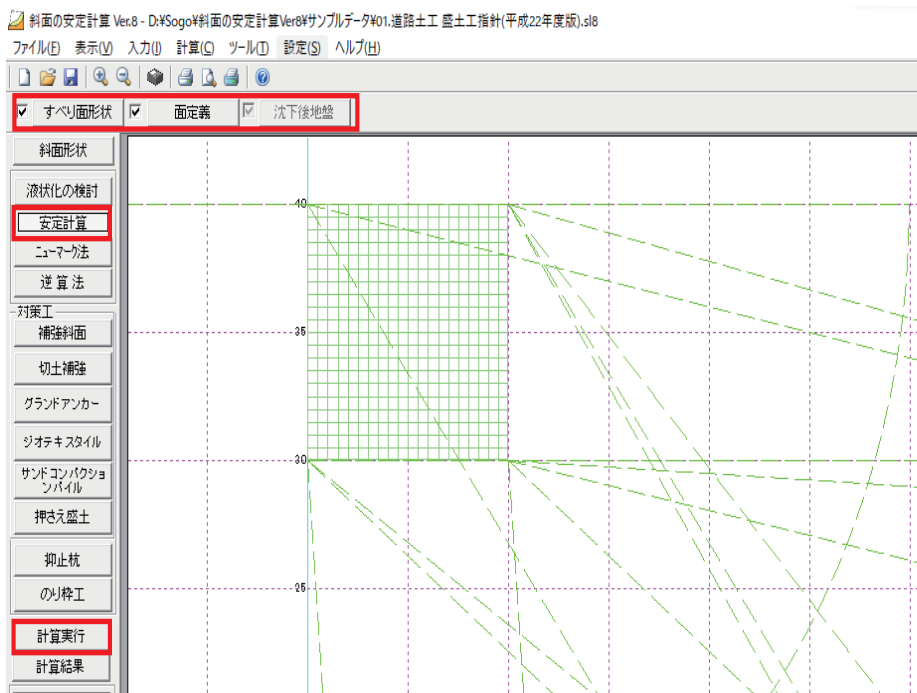
任意のフォルダにデータ保存が可能です。



このあと、入力途中で随時「上書き保存(S)」をされる事をおすすめします。

また、「対策工」の入力データも同じファイル名で保存できます（1つのファイルで各対策工のデータを保存できます）。

### (3) 計算実行



「安定計算」をクリックした状態で、インプットバーのチェックボックスに✓が入り、「計算実行」がアクティブになっている事を確認し、「計算実行」をクリックします。

## (4) 計算結果

		常時	レベル1地震時	レベル2地震時
すべり面1				
すべり面作図		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
円弧中心 X座標 (m)		10.000	0.500	0.500
円弧中心 Y座標 (m)		40.000	34.500	35.000
円弧の半径 (m)		39.500	30.000	30.500
滑動力 (kN)		3317.215	1.694	4.603
抵抗力 (kN)		4322.500	2.582	7.022
必要抑止力 (kN)		---	---	---
安全率		1.303	1.524	1.526
備考		最小安全率		
堤体沈下量 (m)				

背景色が  のものは、表層すべり(すべり力が1000kN以下)を表しています。

全てON 全てOFF

すべて表示  中心点ごとと最小安全率

指定安全率範囲

安全率範囲1: 0.000 ~ 1.200 緑色 色変更

安全率範囲2: 1.200 ~ 5.000 緑色 色変更

指定安全率範囲を表示するには、安全率範囲1、2を入力してから「全てON」のボタンを押すと表示されます。

補強材決定

作図オプション OK 適用(A) ヘルプ

計算が終了すると「計算結果」が表示されます。

### ■ 「すべり面作図」

✓が入っている結果のすべり面が作図されます。

「全て ON」で全て ✓が入り、すべてのすべり面が作図されます。

「全て OFF」で全て ✓が解除されます。

### ■ 「指定安全率範囲」

「すべて表示」「中心点ごとに表示」で選択したすべり面を、指定した安全率の範囲で、色分けすることができます。詳しくは「ヘルプ」を参照願います。

### ■ 「作図オプション」

計算結果断面図をプリンタ作図 (A4 横) する際の設定を行います。

縮尺 1:

A4, 210 x 297 mm

標題を表示する

土質条件表を表示する

荷重表を表示する

1次メッシュの安全率を表示する

2次メッシュの安全率を表示する

分割片を表示する

安全率コンターを表示する

コンター間隔

枠線の表示

節点番号の表示

標題と分割片表示の項目は保存されません。

余白の設定(mm)

上  下

左  右

設計条件断面図、計算結果

MCLを表示する

NCLを表示する

ミニマムポイントを表示する

マキシムポイントを表示する

指定安全率範囲ごとのすべり線出力

常時  すべり面1  すべり面2

地震時レベル1  すべり面1  すべり面2

地震時レベル2  すべり面1  すべり面2

表示位置をリセット

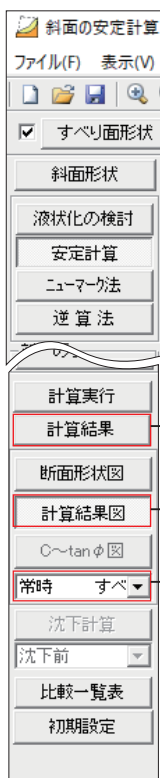
プリンターの設定

OK キャンセル

設定が完了したら「OK」をクリックします。



## (5) 計算結果の表示



### ■ 「計算結果」

計算結果画面を閉じてしまった場合、「計算結果」をクリックすると、結果画面を表示します。データに変更があった場合は「計算実行」で再計算してください。

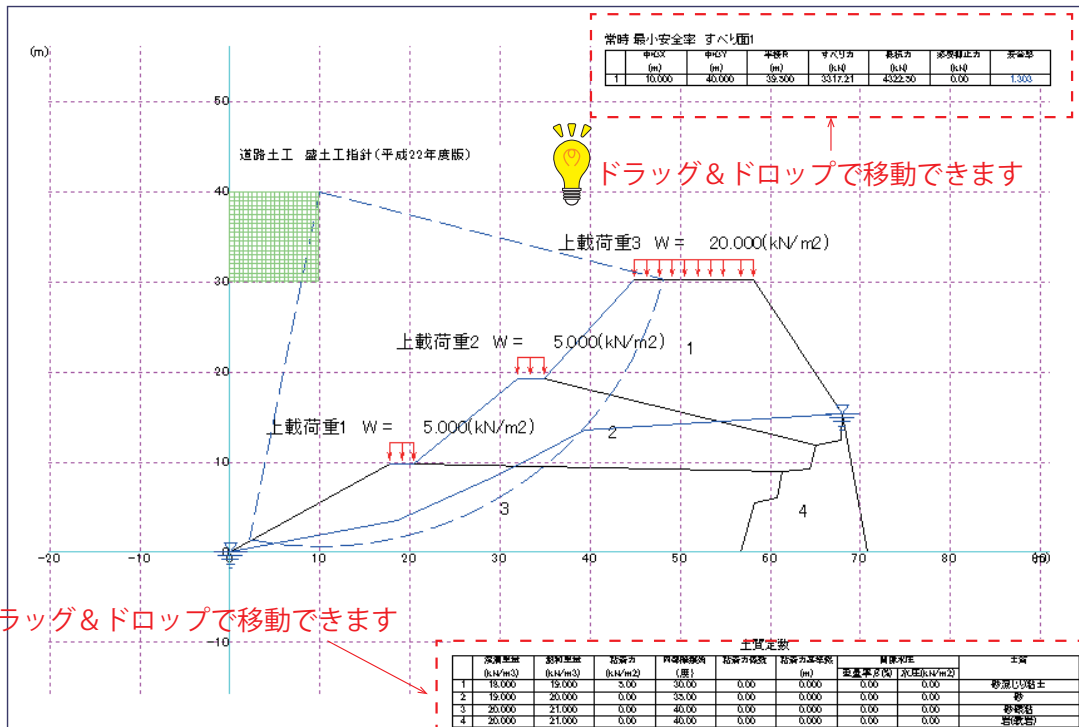
### ■ 「計算結果図」

「計算結果図」をクリックすると、印刷イメージを表示します。

「標題」、「最小安全率表」、「土質定数表」等はドラッグ&ドロップで移動できます。

### ■ 「ケースごとの計算結果図」

▼より、計算ケースごとの結果図を表示します。



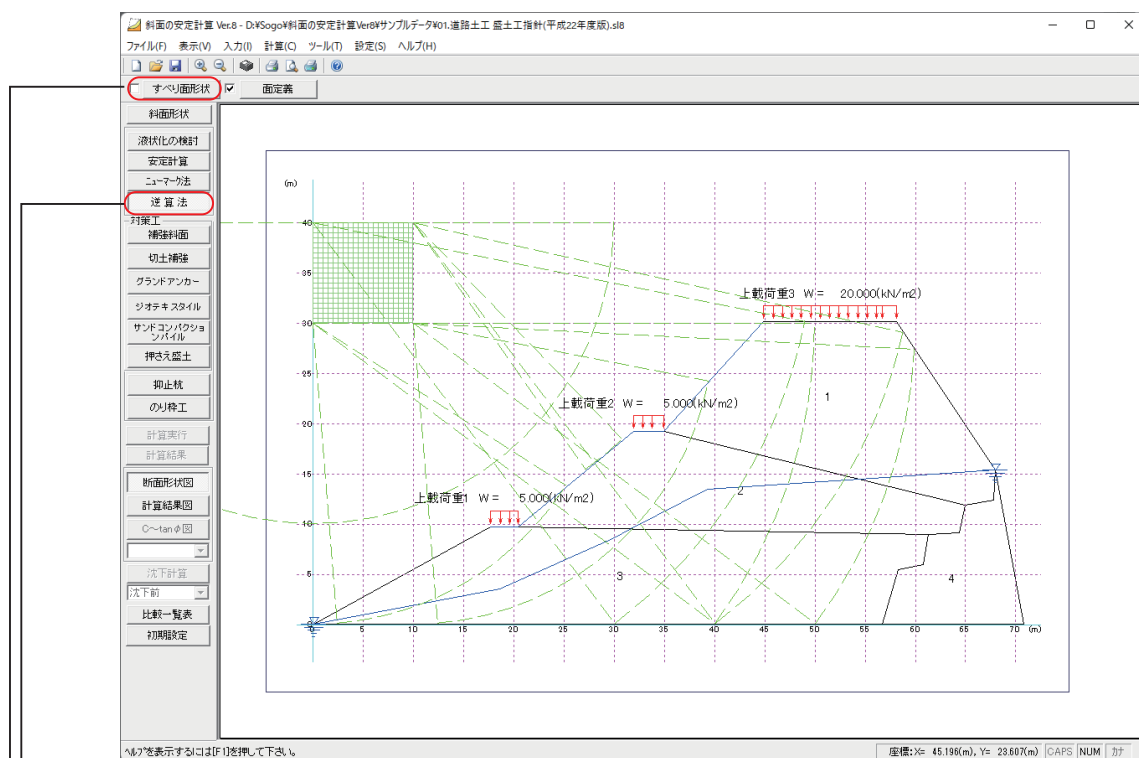
## 3.2 斜面の安定計算（逆算法）

仮定した安全率を満足する「粘着力 ( $c$ )」、「内部摩擦角 ( $\phi$ )」を求めます。

### 3.2.1 「斜面形状」

「斜面形状」の入力は☞「3.1.1 斜面形状」(P8)を参照願います。

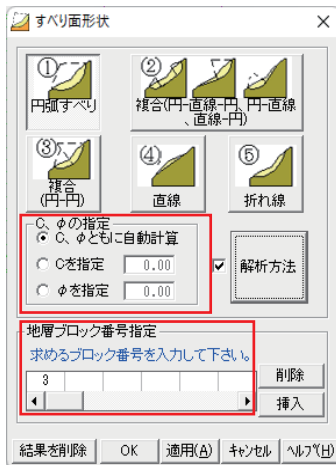
### 3.2.2 「逆算法」



■ 「逆算法」をクリックします。

■ 「すべり面形状」をクリックし、入力画面を表示します。

## (1) すべり面形状



■ 「すべり面形状」を選択します。

■ 「C、 $\phi$ の指定」

① C、 $\phi$ ともに自動計算は  $C=0$  のときの  $\phi$  を求め、 $\phi = 0$  のときの C を求めます。

② C を指定された場合は、 $\phi$  を算出します。

③  $\phi$  を指定された場合は、C を算出します。

■ 「解析方法」をクリックします。

☞ 「3.1.2 (1) すべり面形状」(P21) を参照願います。

■ 「地層ブロック番号指定」

C、 $\phi$  を求めるブロック番号を入力します。

そのほかのブロックは☞ 「3.1.1 (4) 土質定数設定」(P15) で入力した C、 $\phi$  を使用して計算します。ここではブロック番号 [3] の C、 $\phi$  を求めます。

・ブロック [3] に粘着力、内部摩擦角が入力されていても未知数とします。

・ブロック [1] [2] [4] は入力値 C、 $\phi$  で計算します

⚠ ここで、複数のブロック番号を指定した場合でも求めた C、 $\phi$  は、各層共通した値です（地層ブロック番号指定に、[2] [3] と入力した場合、求めた C、 $\phi$  は [2] [3] と同じ値とした結果です）。

	湿潤重量 (kN/m <sup>3</sup> )	飽和重量 (kN/m <sup>3</sup> )	粘着力 (kN/m <sup>2</sup> )	内部摩擦角 (度)	粘着力 係数	粘着力基 準線(m)	間隙水圧		水平震度		鉛直震度	
							重量率 $\beta$ (%)	(kN/m <sup>2</sup> )	レベル1	レベル2	レベル1	レベル2
1	18.00	19.00	5.000	30.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.100	0.200	0.000	0.00
2	19.00	20.00	0.000	35.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.100	0.200	0.000	0.00
3	20.00	21.00	0.000	40.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.100	0.200	0.000	0.00
4	20.00	21.00	0.000	40.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.00

粘着力が5000以上の層を切るすべり面は計算しません(NOBなどにご利用ください)。  
土質の欄は必須入力項目ではありません(地層のカラー表示を行う為の項目です)。

解析方法 (逆算法)

計算式

	計算式	出典または名称
2	$F = \frac{\sum \{cl + (W \cos \alpha - k_h W \sin \alpha) \tan \phi\}}{\sum (W \sin \alpha + k_h W^y G / \gamma)}$	軟弱地盤対策工指針 (全応力法)
3	$F = \frac{\sum cl + \{(W - u_0 b) \cos \alpha - k_h W \sin \alpha\} \tan \phi}{\sum (W \sin \alpha + k_h W^y G / \gamma)}$	道路土工 軟弱地盤対策工指針 (平成24年度版) (全応力法)
4	$F = \frac{\sum cl + \{(W - ub) \cos \alpha - k_h W \sin \alpha\} \tan \phi}{\sum W \sin \alpha + k_h W^y G / \gamma}$	修正Fellenius法 道路土工 切土工・斜面安定工指針 (平成21年度版) (有効応力法)
5	$F = \frac{\sum cl + \{(W - ub) \cos \alpha - k_h W \sin \alpha\} \tan \phi}{\sum W \sin \alpha + k_h W^y G / \gamma}$	修正Fellenius法 道路土工 盛土工指針 (平成22年度版) (有効応力法)

計算対象

常時

レベル1地震時

レベル2地震時

現状安全率

常時

レベル1地震時

レベル2地震時

静水圧

取り扱い方:

水位降下

検討する

検討しない

地震時慣性力位置

水平荷重作用位置

重心

底面

引張亀裂

考慮する

考慮しない

過剰間隙水圧

間隙圧比

構造物係数  $\gamma_i$

常時

地震時

円弧すべり抵抗係数  $f_{rs}$

常時

地震時

堤体沈下量の計算

計算する

しない

堤体高 H (m)

上下流間の静水圧

考慮する

考慮しない

## ■ 「現状安全率」

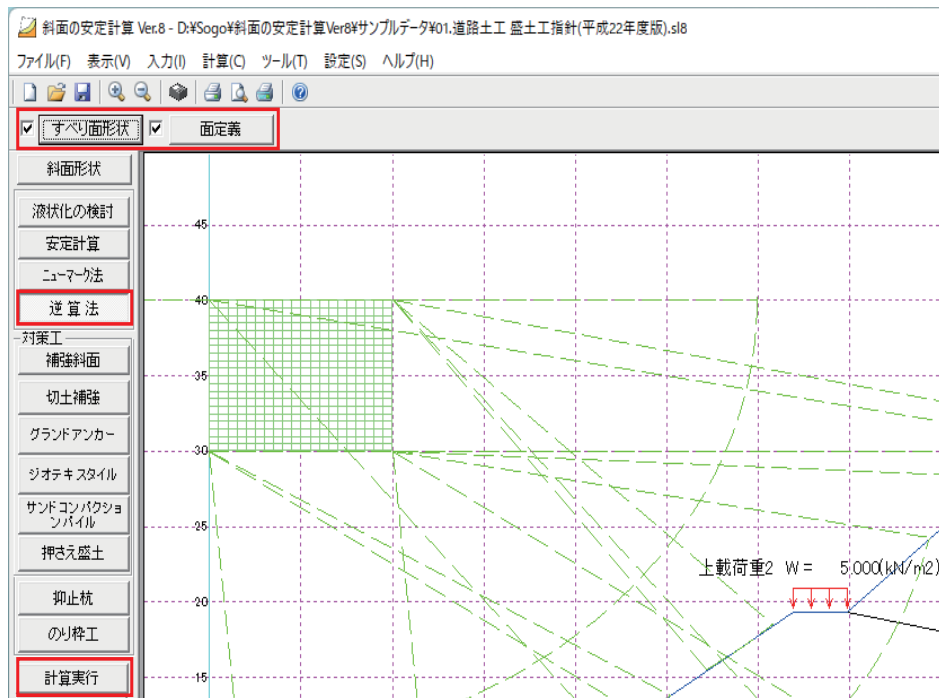
入力された安全率を満足する土質定数  $C$ 、 $\phi$  を求めます。

## (2) 面定義

☞ 「3.1.2 安定計算 (2) 面定義」を参照願います。(P22)

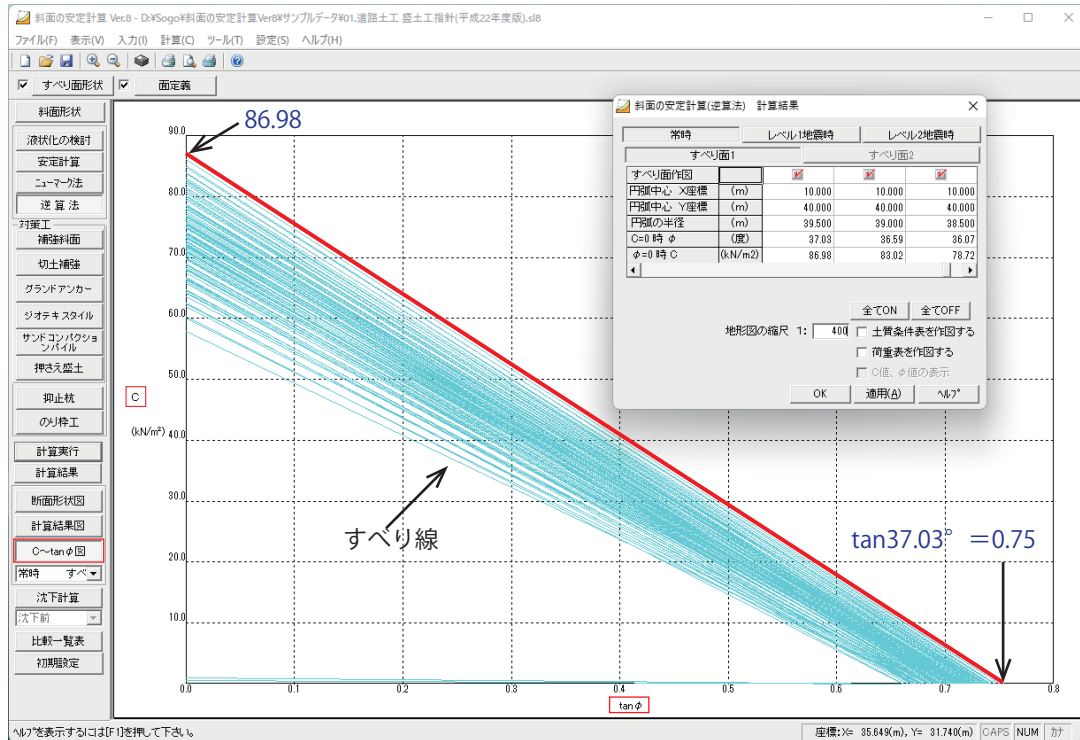
「安定計算」で入力されたデータが反映されます。なお逆算法の場合、中心点の「自動追跡」、「2次メッシュ」の選択はできません。

### (3) 計算実行



「逆算法」をクリックした状態で、インプットバーのチェックボックスに✓が入り、「計算実行」がアクティブになっている事を確認し、「計算実行」をクリックします。

#### (4) 計算結果



「中心点  $X = 10.000\text{m}$ ,  $Y = 40.000\text{m}$ , 半径  $39.500\text{m}$ 」のすべり面に着目した場合、安全率 1.2 を満足する地層ブロック [3] の土質定数は

$C = 0$  の時、 $\phi = 37.03$  (度)

$\phi = 0$  の時、 $C = 86.98$  ( $\text{kN/m}^2$ )

となります。



$C \sim \tan\phi$  図により各すべり面に対しての  $C$ 、 $\phi$  の値を確認することができます。

常時		レベル1地震時	
すべり面1			
すべり面作図			<input checked="" type="checkbox"/>
円弧中心 X座標 (m)	10.000		
円弧中心 Y座標 (m)	40.000		
円弧の半径 (m)	39.500		
C=0 時 $\phi$ (度)	37.03		
$\phi=0$ 時 C ( $\text{kN/m}^2$ )	86.98		

#### (5) 計算結果検証

土質定数を指定入力し「安定計算」で安全率を計算してみます。

土質定数の入力														
水		レベル1		レベル2		レベル1		レベル2		レベル1		レベル2		
水の単重	10.000 ( $\text{kN/m}^3$ )	設計水平震度		0.000	0.000	設計水平震度		計算値を使用	計算値を使用	地盤種別		地域区分		
		設計鉛直震度		0.000	0.000									
	湿潤重量 ( $\text{kN/m}^3$ )	飽和重量 ( $\text{kN/m}^3$ )	粘着力 ( $\text{kN/m}^2$ )	内部摩擦角 (度)	粘着力係数	粘着力基準線 (m)	間隙水圧	重量率 $\beta$ (%)	水平震度	鉛直震度	レベル1	レベル2	レベル1	レベル2
1	18.00	19.00	5.000	30.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.100	0.200	0.000	0.000	0.000	0.000
2	19.00	20.00	0.000	35.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.100	0.200	0.000	0.000	0.000	0.000
3	20.00	21.00	86.980	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.100	0.200	0.000	0.000	0.000	0.000
4	20.00	21.00	0.000	40.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

粘着力が5000以上の層を切るすべり面は計算しません(NCBなどにご利用ください)。土質の欄は必須入力項目ではありません(地層のカラー表示を行う為の項目です)。

ブロック [3] の粘着力  $C$  に 86.98、内部摩擦角  $\phi$  に 0.00 を入力し、計算実行します。

☞ 「3.1.3 (3) 計算実行」 (P28)

斜面の安定計算 計算結果

常時      レベル1地震時      レベル2地震時

すべり面1      すべり面2

すべり面作図		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
円弧中心 X座標 (m)		10.000	0.500	0.500
円弧中心 Y座標 (m)		40.000	34.500	35.000
円弧の半径 (m)		39.500	30.000	30.500
滑動力 (kN)		3317.215	1.894	4.603
抵抗力 (kN)		3980.739	345.478	485.900
必要抑止力 (kN)		---	---	---
安全率		1.200	203.944	105.572
備考		最小安全率		
堤体沈下量 (m)				

背景色が  のものは、表層すべり(すべり力が1.000kN以下)を表しています。

全てON      全てOFF

すべて表示   
 中心点ごと最小安全率  
 指定安全率範囲      緑色

安全率範囲1    0.000 ~ 1.200     色変更  
 安全率範囲2    1.200 ~ 5.000     色変更

指定安全率範囲を表示するには、安全率範囲1、2を入力してから「全てON」のボタンを押すと表示されます。

補強材決定



作図オプション      OK      適用(A)      ヘルプ

安全率が 1.200 になることが確認できます。

## 3.3 印刷

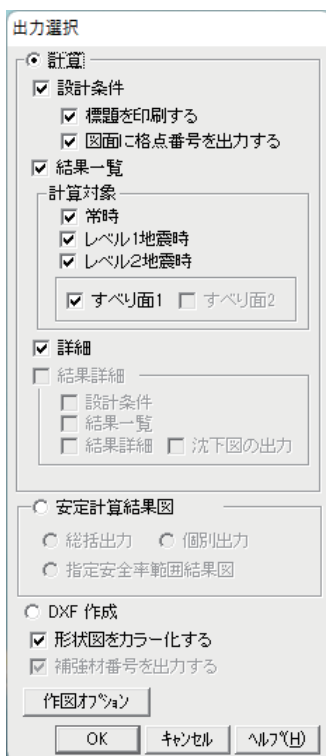
計算が終了すると印刷ができます。

「ファイル (F)」－「印刷 (P)」または「印刷プレビュー (V)」をクリックします。

 ボタンで「印刷」、 ボタンで「印刷プレビュー」ができます。  
ここでは、「印刷プレビュー (V)」をクリックします。



### 3.3.1 出力選択



次のいずれかを選択します。

#### ■ 計算

計算書の出力選択をします。

#### ■ 安定計算結果図

結果図 (断面図) を出力します。

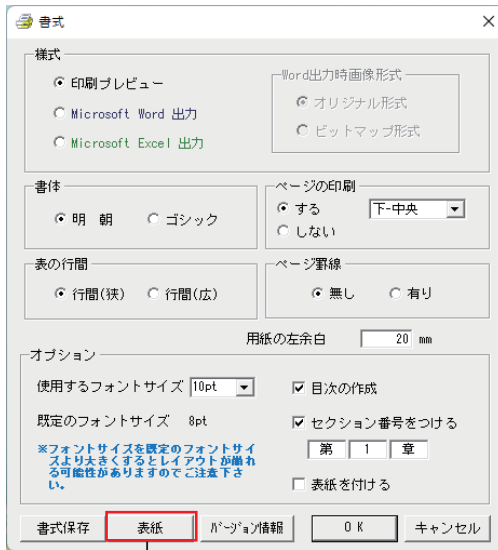
#### ■ DXF 作成

断面図を DXF に出力します。

出力選択し「OK」をクリックします。

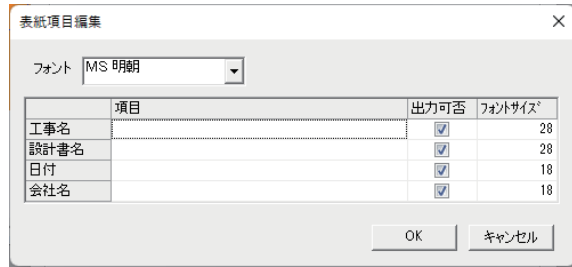


### 3.3.1 書式



「Microsoft Word 出力」「Microsoft Excel 出力」

「表紙」機能はサブスクリプション契約期間中にご使用いただけます。



#### ■様式

- ・「Microsoft Word 出力」
- ・「Microsoft Excel 出力」
- ・「Word 出力時画像形式」



「Word 出力時画像形式」は「Microsoft Word 出力」選択時に有効になります。標準は「オリジナル形式」ですが、Word に変換後、形状図等が変換（表示）されない場合は、「ビットマップ形式」を選択してください。

#### ■表の行間

- ・「行間（広）」を選択すると、表のセルの高さが高くなります。

#### ■オプション

- ・「使用するフォントサイズ」



「使用するフォントサイズ」は「既定のフォントサイズ」と同じフォントサイズに設定してください。「使用するフォントサイズ」を「既定のフォントサイズ」より大きく設定すると、ページの右端が切れる場合がありますので、ご注意ください。

「書式保存」を押すと、「使用するフォントサイズ」が保存されますが、プログラムごとに「既定のフォントサイズ」が設定されているため、印刷時には確認をお願いいたします。

- ・「セクション番号をつける」

に✓を入れるとセクション番号を付けて印刷します。この計算書が図書全体の「第○章」から始まる場合、任意の数字を入力してください。

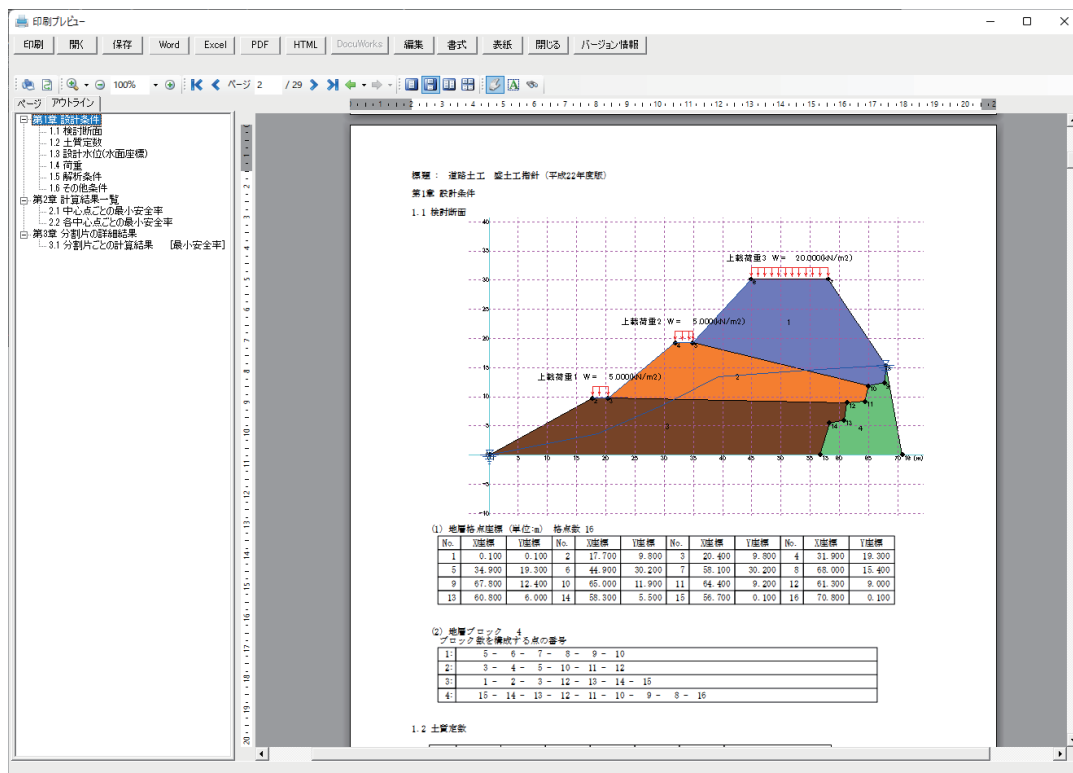
#### ■表紙

「表紙」を作成する場合は、「表紙」をクリックします。

表紙は「工事名」「設計書名」「日付」「会社名」を入力でき、それぞれ出力選択も可能です。

「表紙」をつける場合は、「表紙をつける」に✓をいれます。

### 3.3.2 印刷プレビュー



「印刷プレビュー」を選択し、「OK」をクリックすると、プレビュー画面が表示します。  
 印刷および印刷プレビューは弊社製品の「出力ツール」を利用して行います。

#### ■印刷

「印刷」ボタンをクリックすると、プリンタに印刷します。

#### ■開く

「出力ツール」のファイルを開きます。

#### ■保存

「出力ツール」の出力帳票を弊社オリジナルファイルで保存できます。

拡張子は "\*.prn" で保存します。

#### ■「Word」「Excel」「PDF」「HTML」「DocuWorks」

サブスクリプション契約期間中にご使用いただけます。それぞれのファイル形式で出力帳票を変換します。

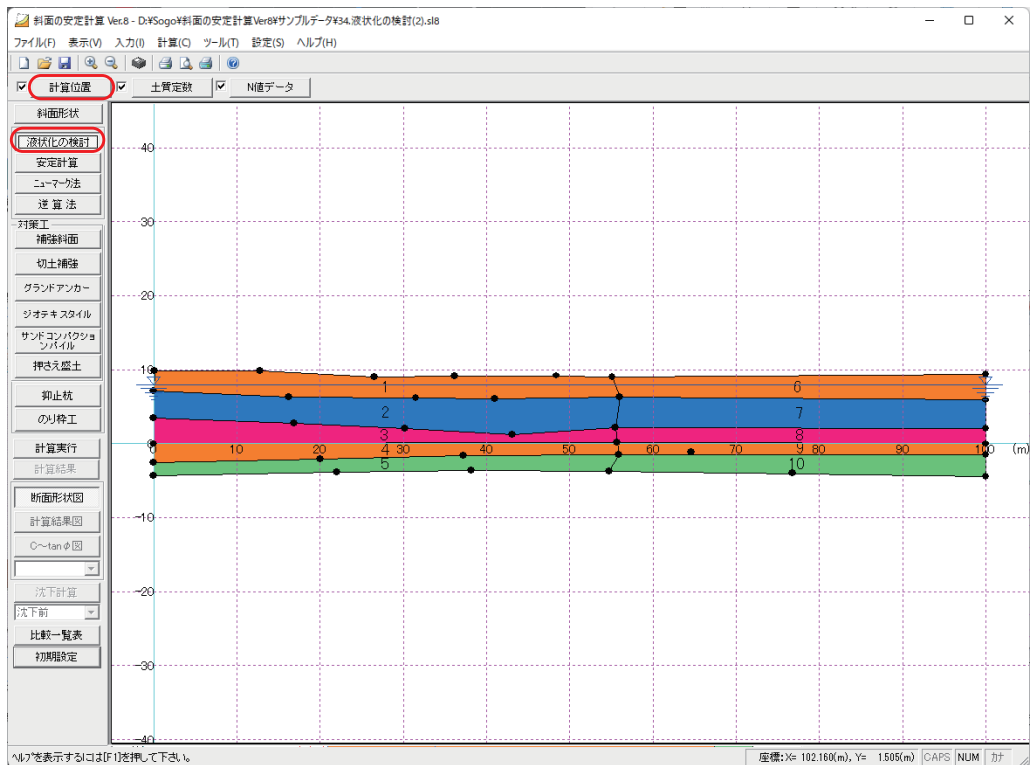
## 3.4 液状化の検討

### 3.4.1 「斜面形状」

断面形状や土質定数、水位線などを入力します。「安定計算」で入力した「斜面形状」のデータを利用できます。

☞ 「3.1.1 斜面形状」(P8)

### 3.4.2 「液状化の検討」



- カルクバーの「液状化の検討」をクリックします。
- インプットバーの「計算位置」をクリックし、入力画面を表示します。

## (1) 計算位置

The dialog box is divided into three main sections: '計算位置' (Calculation Position), '土質定数' (Soil Constants), and 'N値データ' (N-value Data).

**計算位置 (Calculation Position):**

	X座標 (m)	名称	適用する FL
1	20.000	I 断面	レベル2 タイプ I
2	30.000	II 断面	レベル2 タイプ I

Buttons: 追加 (Add), 削除 (Delete)

完成時の地表面のY座標: 10.000 (m)  
 地下水位のY座標: 8.000 (m)

準拠指針 (Reference Guidelines):

- 道路構示方書・同解説 V耐震設計編 社団法人 日本道路協会 (平成29年11月)
- 道路土工 軟弱地盤対策工指針 (平成24年度版) 社団法人 日本道路協会 (平成24年 8月)
- 土地改良事業設計指針「ため池整備」 公益社団法人 農業農村工学会 (平成27年 5月)

基礎地盤:  道路構示方書  軟弱地盤対策  
 堤体(レベル2):  ため池改定案  大規模地震

**土質定数 (Soil Constants):**

地域区分:  A1区分  A2区分  B1区分  B2区分  C区分

地盤種別:  I種地盤  II種地盤  III種地盤

堤体 大規模地震 照査用下限震度:  自動計算  任意計算

固有周期: 2.00 (s)

レベル2地震時 加速度応答スペクトル SA:  (gal)

タイプ:  (gal)  
 タイプII:  (gal)  
 ※自動計算ではタイプIIのみ計算します。

地盤面における震度k<sub>eq</sub>:  計算値使用  入力値使用

	基礎地盤	堤体地盤
レベル1地震動:	0.10	0.10
レベル2地震動 タイプ I:	0.60	0.00
タイプ II:	0.68	0.16

※完成時地表面のY座標を必ず土質データの地表面と関連付けください。

Buttons: OK, 適用(A), キャンセル, ヘルプ(H)

### ■ 「X座標」「名称」

検討するブロック断面の計算位置を X 座標で指定し、名称を入力します。「追加」ボタンで 5 断面まで追加できます。

### ■ 「適用する FL」

FL 値は「安定計算」で「土地改良基準」等の「Δ U 法」の計算式を選択した場合、「過剰間隙水圧」の入力に連動されます。連動する FL 値を選択します。

## (2) 土質定数

The dialog box shows the '土質定数' (Soil Constants) tab with a detailed table for soil properties across different blocks.

ブロック No.	計算位置		土質定数				N値データ				区分	
	層厚 (m)	深度 (G.L.-m)	土の単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )			土質種類	土質	F <sub>c</sub>	D <sub>50</sub>	D <sub>10</sub>		IP
1	6	3.000	17.00	18.00	8.00	砂質土	砂	20.0	0.260	0.130		基礎地盤
2	7	3.500	18.00	19.00	9.00	礫質土	礫混じり砂	8.0	1.600	0.600		基礎地盤
3	8	2.000	17.00	18.00	8.00	その他	シルト					基礎地盤
4	9	1.600	19.00	20.00	10.00	砂質土	砂	23.0	0.300	0.220		基礎地盤
5	10	8.300	20.00	21.00	11.00	その他	岩(軟岩)					基礎地盤
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

※「土の単位体積重量」「土質名」は本体より取り込みますので、ここでは変更できません。

Buttons: 挿入 (Insert), 削除 (Delete), OK, 適用(A), キャンセル, ヘルプ(H)

### ■ ブロック No

ブロック No を入力すると、予め斜面形状で入力された各ブロックの土の単重「 $\gamma_{t1}$  (湿潤重量)」、「 $\gamma_{t2}$  (飽和重量)」、「土質」が表示されます。なお、「 $\gamma_{t2}$  (水中重量)」は入力になります。

## ■区分

「基礎地盤」か「堤体」を選択します。この選択に応じて、作用する震度が設定されます。

### (3) N 値データ

計算位置				土質定数				N値データ							
No.	深度	N値	補正N値	No.	深度	N値	補正N値	No.	深度	N値	補正N値	No.	深度	N値	補正N値
1	1.000	1.000	1.000	11	11.000	16.000	16.000	21				31			
2	2.000	10.000	10.000	12	12.000	35.000	35.000	22				32			
3	3.000	10.000	10.000	13	13.000	40.000	40.000	23				33			
4	4.000	6.000	6.000	14	14.000	42.000	42.000	24				34			
5	5.000	5.000	5.000	15	15.000	45.000	45.000	25				35			
6	6.000	20.000	20.000	16				26				36			
7	7.000	13.000	13.000	17				27				37			
8	8.000	5.000	5.000	18				28				38			
9	9.000	7.000	7.000	19				29				39			
10	10.000	15.000	15.000	20				30				40			

柱状図の作成にはN値を使用し、計算には補正N値を使用します。

挿入 削除

OK 適用(A) キャンセル ヘルプ(H)

ボーリング柱状図等より、深度、N 値を入力します。N 値を入力すると、自動的に補正 N 値に同じ値が入力されます。礫当たり等で補正が必要な場合に、補正 N 値を変更します。

計算には補正 N 値を使用します。N 値は 40 個まで入力可能です。

※液状化の判定に必要な「粒度の影響を考慮した補正 N 値 (Na)」につきましてはプログラム内で計算します。

### (4) 計算実行

インプットバーの□に✓が入り、「計算実行」がアクティブになっている事を確認し、クリックします。

入力が未完了の場合、インプットバーの□に✓が入りません。再度入力を確認してください。

☞ 「3.1.3 計算実行」 (P27)

## (5) 計算結果

斜面の安定計算Ver8 - 液状化の検討

液状化判定 | レベル1 | レベル2タイプ I | レベル2タイプ II

各深度の抵抗率FL

No	深度 (G.L.-m)	N値	$\sigma_v$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\sigma_v'$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\sigma_{vb}'$ (kN/m <sup>2</sup> )	低減係数 $\gamma_d$	R	L	FL	N値推定 $\phi$ (°)
1	1.000	1.000			17.000					
2	2.000	10.000			34.000					33.724280
3	3.000	10.000	52.000	42.000	42.000	0.955	0.321	0.118	2.715	33.724280
4	4.000	8.000	71.000	51.000	51.000	0.940	0.206	0.131	1.573	31.232483
5	5.000	5.000	90.000	60.000	60.000	0.925	0.187	0.139	1.349	30.012969
6	6.000	20.000	109.000	69.000	69.000	0.910	0.397	0.144	2.758	36.345872

各層の液状化の判定

判定 ○:液状化する、×:液状化しない、空:判定しない

No	層厚 (m)	深度 (G.L.-m)	平均N値	土質	平均FL	平均R	判定	土質低減係数 $D_e$
1	2.000	2.000	1.000	砂質土				
2	1.000	3.000	10.000	砂質土	2.715	0.321	×	1.000
3	3.500	6.500	10.286	礫質土	2.011	0.271	×	1.000
4	2.000	8.500	9.000	その他				
5	1.500	10.000	7.000	砂質土	1.545	0.233	×	1.000
6	0.100	10.100	15.000	砂質土	2.240	0.336	×	1.000
7	9.900	20.000	39.081	その他				

※黄線は底板下面を示します。 ※水色着色層は地下水位以下の層を示します。  
 ※土層は底板下面、水位、GL-10m、20m(液状化照査区間で25mを選択した場合は25m)で自動的に分割されます。  
 ※平均N値が赤色で表示されている場合は当該層にN値データがありません。  
 この場合の平均FLは当該層上下位置のFL値の平均で計算しております。  
 必要に応じてN値データを追加してください。

液状化指数(m<sup>2</sup>) PL = 0

【変更可能項目】  
 平均FL・平均R: 抵抗率FLと動的せん断強度比Rを変更し、「再判定」ボタンを押すと判定および低減係数Deを再判定します。  
 De: 低減係数Deを変更した場合は、最下部の「保存」ボタンを押すと変更したDeが計算結果として保存されます。

印刷 保存 終了 ヘルプ

### ■液状化の判定

- : 液状化する
- ×: 液状化しない
- 空: 判定しない

### ■再判定

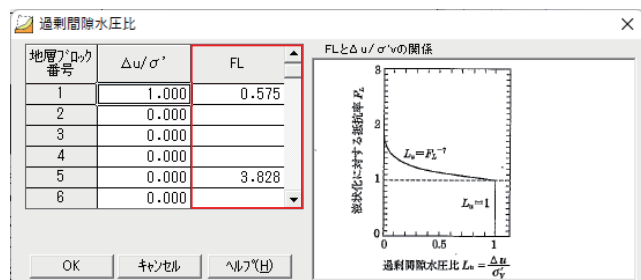
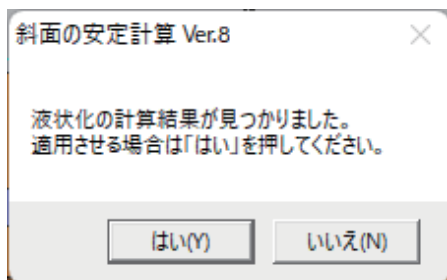
「平均FL」「平均R」は変更できます。変更をした場合は、「再判定」をクリックし再度判定を行います。

### ■印刷

「液状化の検討」計算書を印刷をする場合は、この画面の「印刷」をクリックします。

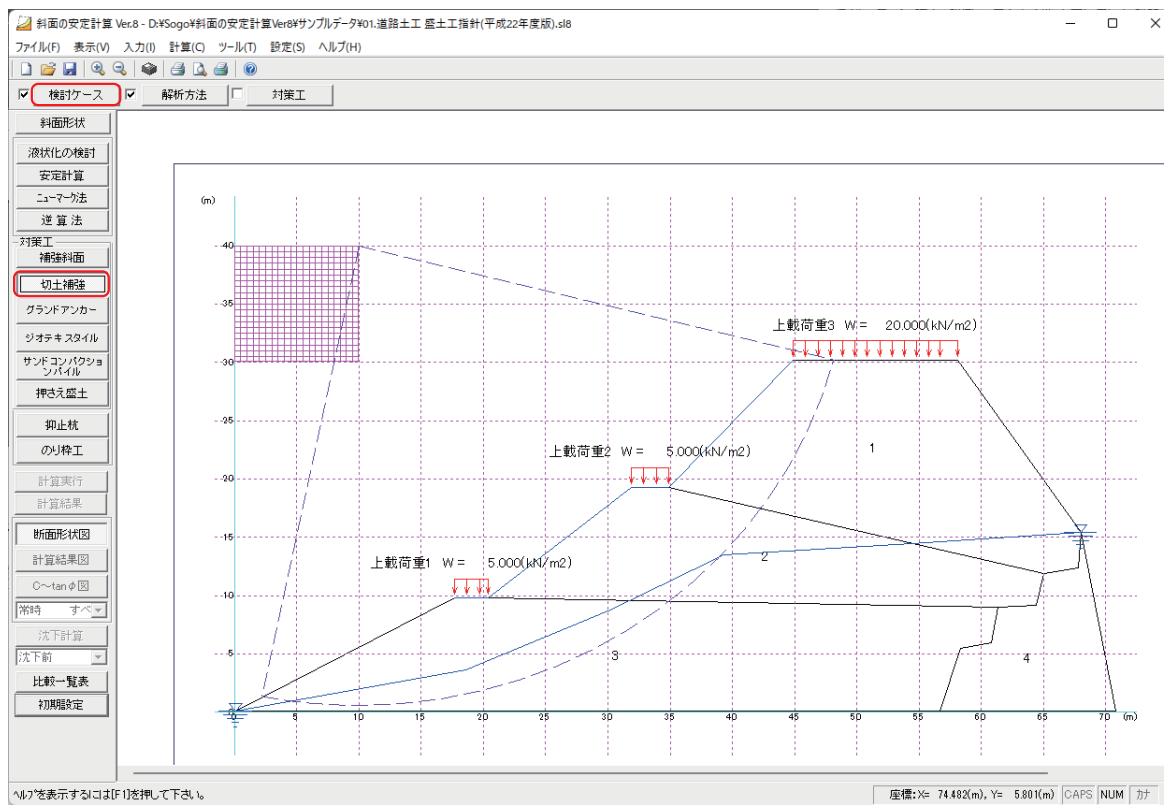
## (6) FL 値の連動

結果画面の「終了」をクリックすると、FL 値を「安定計算」の「解析方法」にある「過剰間隙水圧比」に連動できます。☞「3.1.2 安定計算 (1) すべり面形状」(P21)



## 3.5 対策工オプション

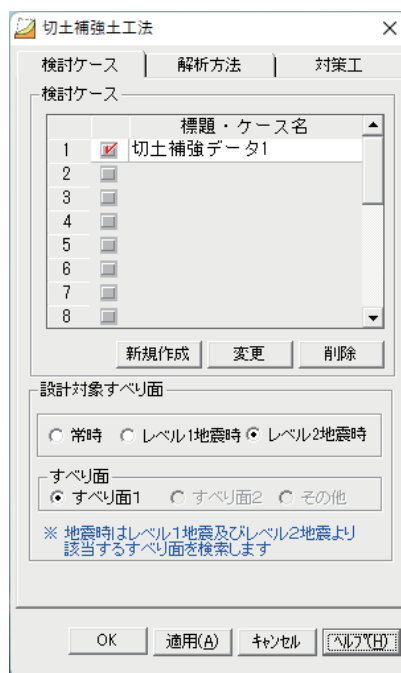
### 3.5.1 切土補強



「安定計算」を実行後、カルクバーの「切土補強」をクリックしインプットバーの「検討ケース」をクリックします。

無補強時の「安定計算」で必要安全率以下のすべり面に対し、補強後の安全率を計算します。カルクバー「補強斜面」は「安定計算」で設定したすべり面以外を追加することができます。

## (1) 検討ケース



- 検討ケース名を入力します。複数ある場合は、検討するケース名に✓を入れます。

「新規作成」

検討ケースを追加する場合、クリックします。

「変更」

検討ケース名を変更する場合、クリックします。

「削除」

検討ケースを削除する場合、クリックします。

- 設計対象すべり面

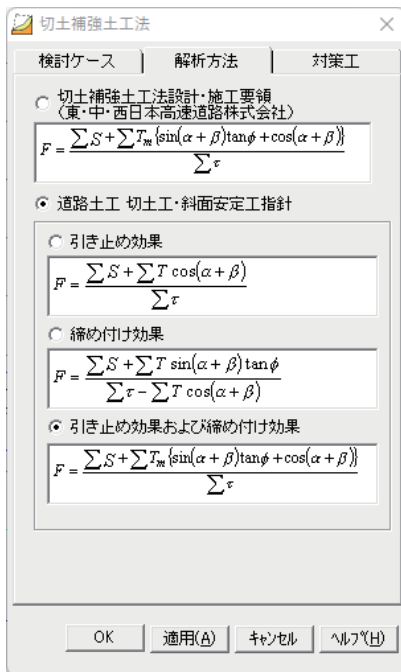
「すべり面」

「すべり面1」「すべり面2」は「安定計算」で設定したすべり面で、

「その他」は「補強斜面」の「面定義」で追加したすべり面になります。



## (2) 解析方法

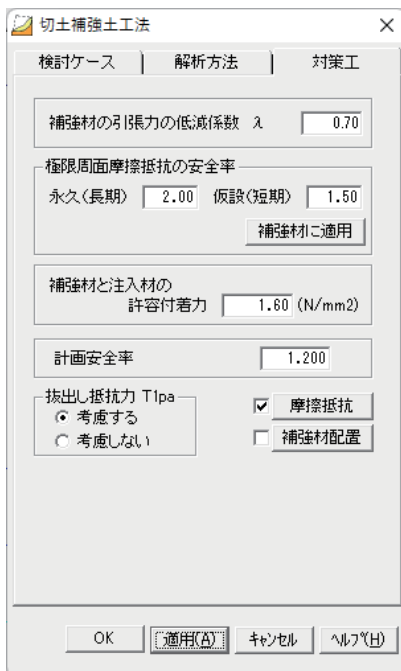


### ■解析方法

計算式を選択します。

尚、「道路土工 切土工・斜面安定工指針」選択時は、「引き止め効果」、「締め付け効果」、「引き止め効果および締め付け効果」の3種類から選択できます。

## (3) 対策工



### ■補強材の引張力の低減係数

$$\lambda=0.7$$

(標準値：道路土工 切土工・斜面安定工指針 (H21)  
297 ページ参照)

### ■計画安全率

安定計算で設定された「必要安全率」が反映されます。

### ■拔出し抵抗力 (T1pa)

「切土補強土工法設計・施工指針」(NEXCO) では、「吹付 枠工相当以上ののり面工を用いた場合には、T1pa の検討を無視してよいものとする」となっています。

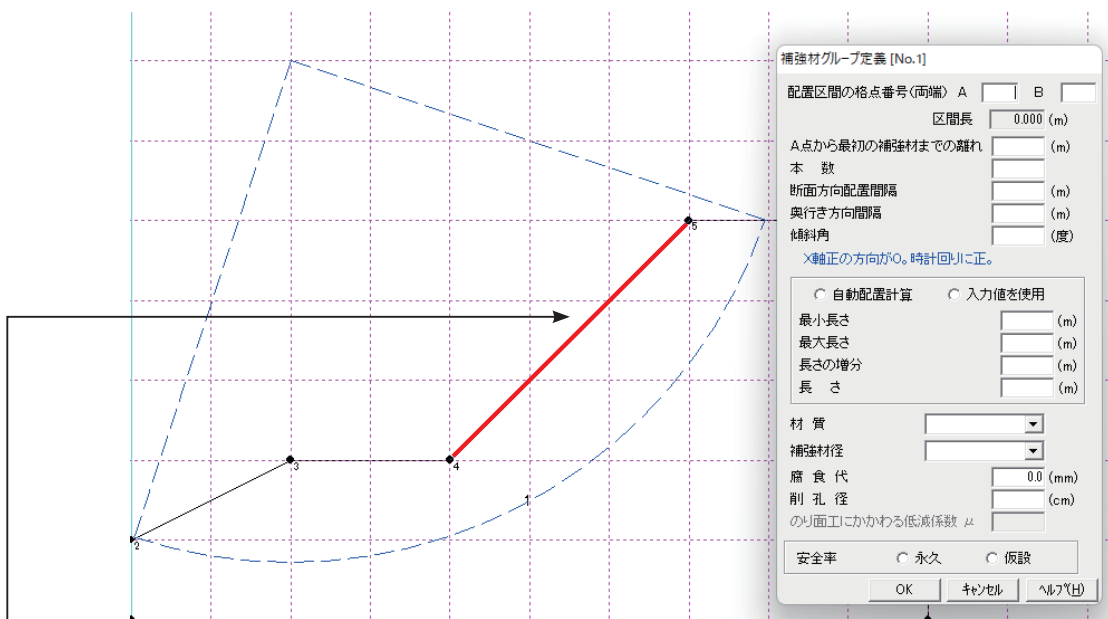
## ■補強材配置

「補強材配置」をクリックします。

## ■補強材グループ

補強材を法面ごとにグループとして配置することができます。

「追加」をクリックします。



この区間 (格点 No4 ~ 5) を「グループ1」として登録します。



補強材をグループで配置せず、直接配置する場合は、「補強材」の「挿入」をクリックします。その際「グループ番号」は"0"で登録されます。各項目を入力してください。

補強材グループ定義 [No.1]

配置区間の格点番号(両端) A  B

区間長  (m)

A点から最初の補強材までの距離  (m)

本数

断面方向配置間隔  (m)

奥行き方向間隔  (m)

傾斜角  (度)

×軸正の方向が0。時計回りに正。

自動配置計算  入力値を使用

最小長さ  (m)

最大長さ  (m)

長さの増分  (m)

長さ  (m)

材質

補強材径

腐食代  (mm)

削孔径  (cm)

のり面工にかかわる低減係数  $\mu$

安全率  永久  仮設

### ■配置区間の格点番号（両端）

配置区間 A 点を No.5、B 点を No.4 と入力します。マウスで格点をポイントしても入力できます。

傾斜角、長さ、材質等を入力します。「補強材配置」で1本単位で変更ができます。

「OK」をクリックすると、「補強材配置」にセットされます。

### ■材質、補強材径

補強材データは「3.5.10 補強材データ管理」(P91)を参照してください。



「本数」「断面方向配置間隔」を入力すると、配置チェックを行います。配置が不可の場合、「区間長をオーバーします」のメッセージがでますので調整してください。

補強材配置

補強材番号	グループ番号	補強材先端座標		傾斜角(度)	補強材長の検討	長さ(m)
		X座標	Y座標			
1	1	34.293	24.293	30.00	自動決定	
2	1	33.232	23.232	30.00	自動決定	
3	1	32.172	22.172	30.00	自動決定	
4	1	31.111	21.111	30.00	自動決定	
5	1	30.050	20.050	30.00	自動決定	
6	1	28.990	18.990	30.00	自動決定	
7	1	27.929	17.929	30.00	自動決定	
8	1	26.868	16.868	30.00	自動決定	
9	1	25.808	15.808	30.00	自動決定	

傾斜角は×軸正の方向が0。時計回りに正とします。

補強材グループ

補強材

1本単位で補強材を追加する場合は「挿入」ボタンをクリックして下さい。

$\mu$ : のり面工にかかわる低減係数

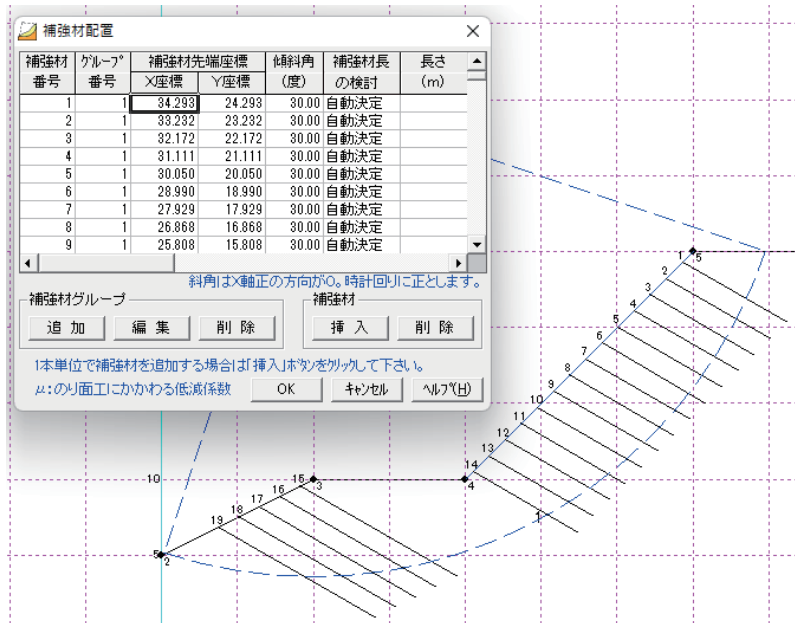
「グループ番号 1」として(補強材番号 1～14) 14本配置されました。ここで、補強材それぞれについてデータを変更することができます。

「編集」で再度グループ登録の画面に戻りやり直しができます。

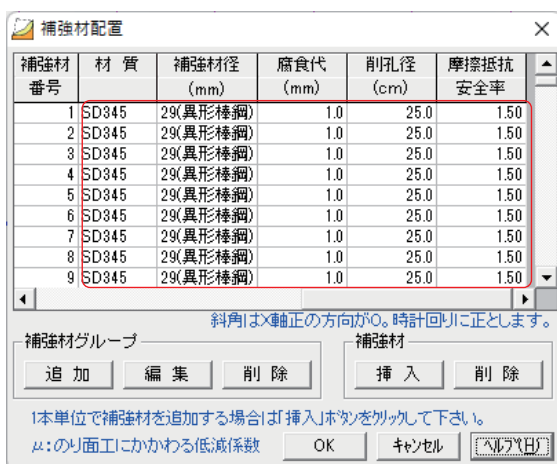
編集する「グループ番号」(上表)をクリックし、「編集」をクリックしてください。

「OK」をクリックすると、元の画面に戻ります。

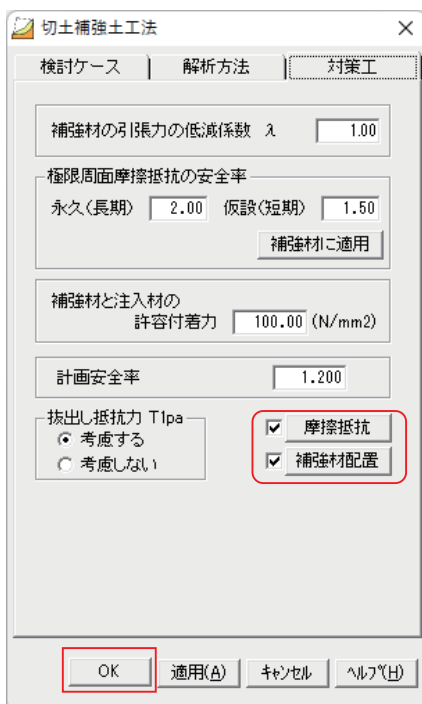
同じように格点 No.2～No.3 に「グループ番号 2」として配置します。「追加」をクリックします。



「グループ番号 2」として（補強材番号 15～19）5本配置されました。

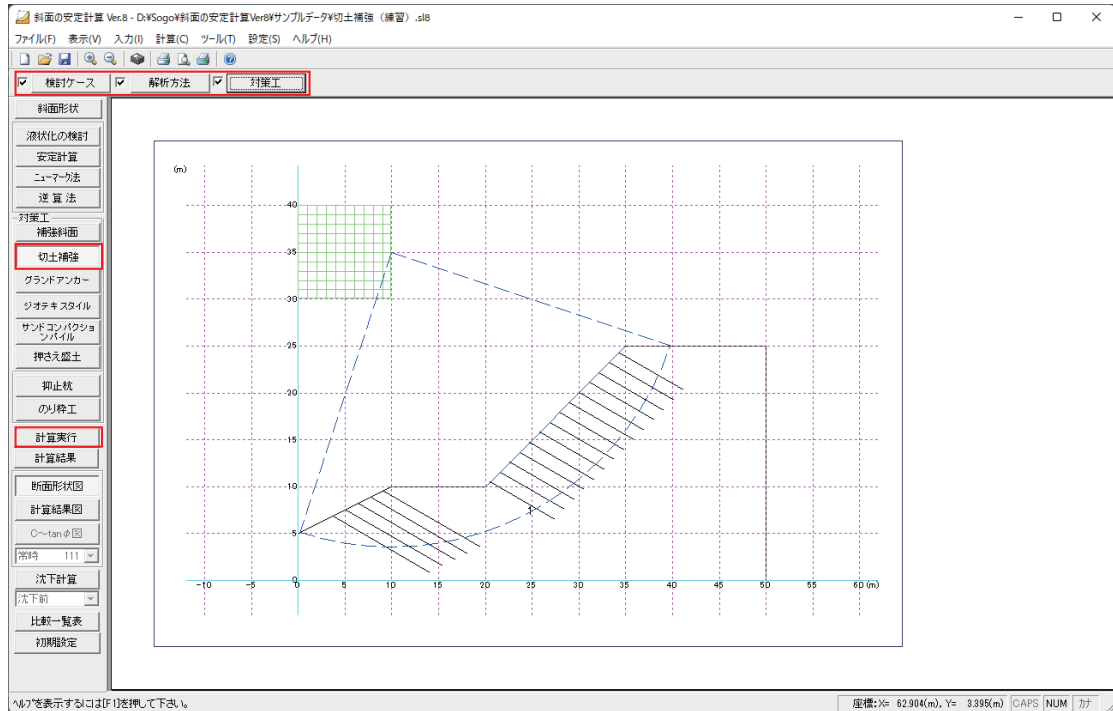


それぞれの補強材について、データを修正することができます。



■摩擦抵抗、補強材配置に✓が入っていることを確認し「OK」をクリックします。

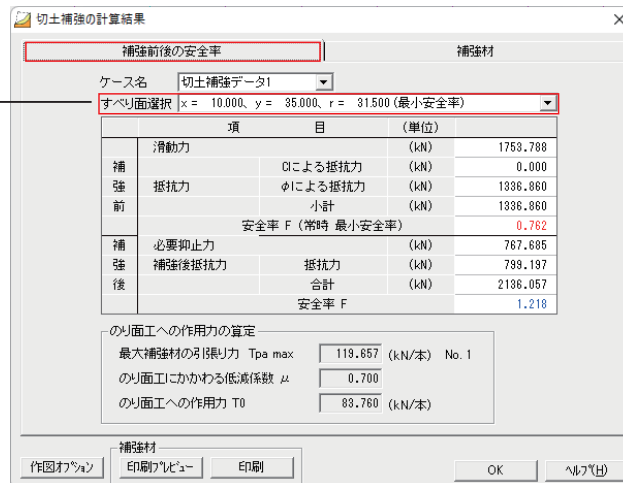
## (4) 計算実行



インプットバーの□に✓が入り、「計算実行」がアクティブになっている事を確認し、クリックします。

入力が未完了の場合、インプットバーの□に✓が入りません。再度入力を確認してください。

## (5) 計算結果



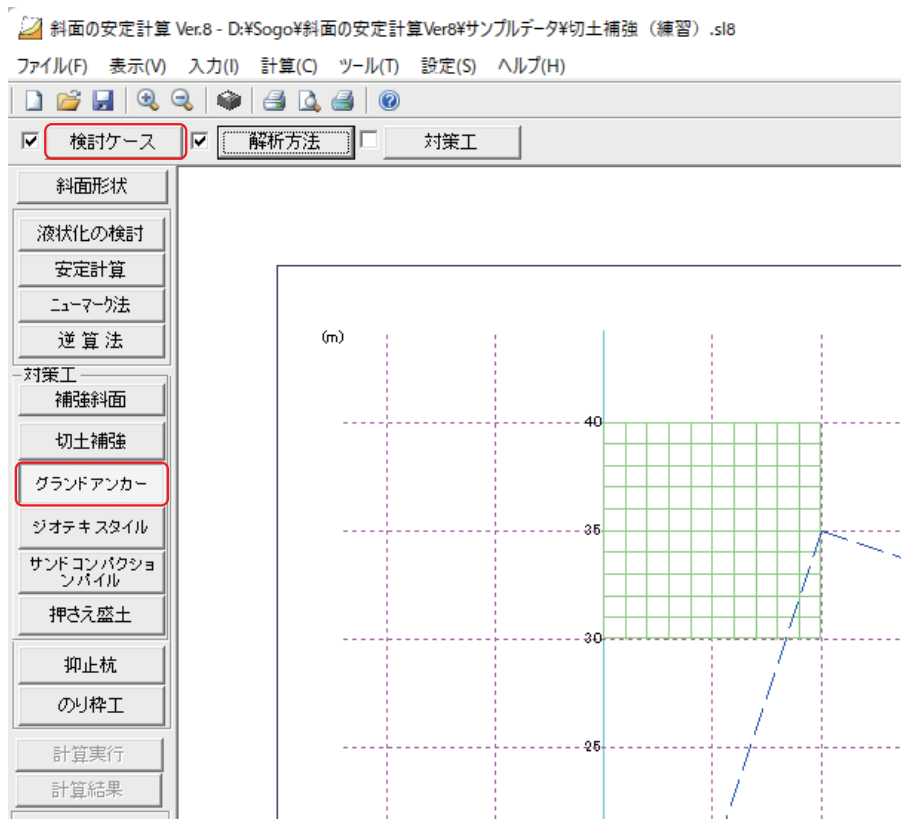
### ■補強前後の安全率

「すべり面選択」の右端の▼よりすべり面ごとの安全率を確認することができます。

ここで選択したすべり面が、計算結果の印刷で「指定すべり面結果」として詳細出力されます。

その他のすべり面の計算結果は一覧表として出力します。

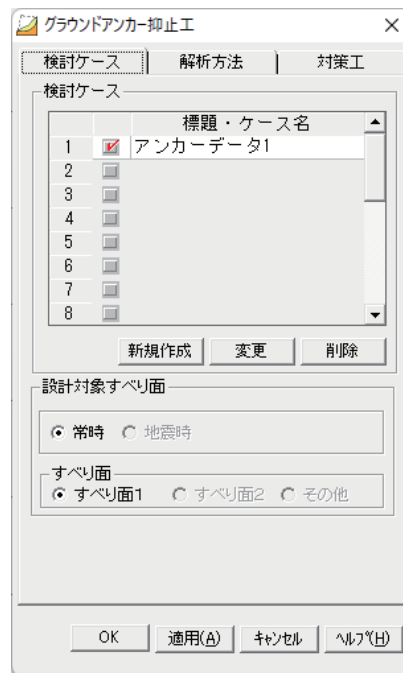
### 3.5.2 グラウンドアンカー



「安定計算」を実行後、カルクバーの「グラウンドアンカー」をクリックしインプットバーの「検討ケース」をクリックします。

無補強時の「安定計算」で必要安全率以下のすべり面に対し、補強後の安全率を計算します。カルクバー「補強斜面」は「安定計算」で設定したすべり面以外を追加することができます。

## (1) 検討ケース



■検討ケース名を入力します。複数ある場合は、検討するケース名に✓を入れます。

「新規作成」

検討ケースを追加する場合、クリックします。

「変更」

検討ケース名を変更する場合、クリックします。

「削除」

検討ケースを削除する場合、クリックします。

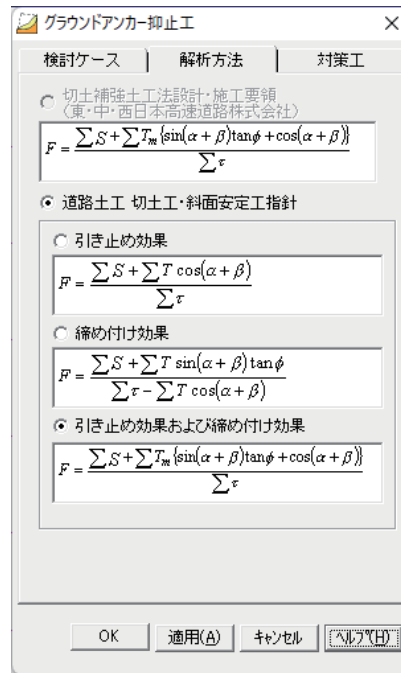
■設計対象すべり面

「すべり面」

「すべり面1」「すべり面2」は「安定計算」で設定したすべり面で、

「その他」は「補強斜面」の「面定義」で追加したすべり面になります。

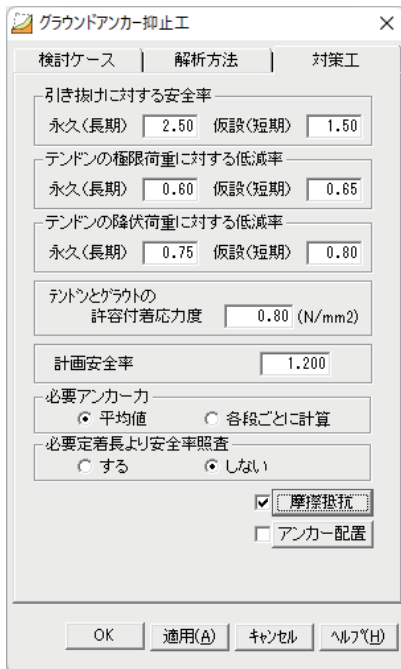
## (2) 解析方法



### ■解析方法

「道路土工 切土工・斜面安定工指針」は「引き止め効果」、「締め付け効果」、「引き止め効果および締め付け効果」の3種類から選択できます。

## (3) 対策工



### ■必要アンカー力

従来は各段の平均値より計算していましたが、各段の必要アンカー力を計算することもできます。

### ■必要定着長より安全率照査

必要安全率 (Fs) になるように定着長を決定していましたが、必要定着長より安全率を照査することもできます。

### ■計画安全率

安定計算で設定された「必要安全率」が反映されます。



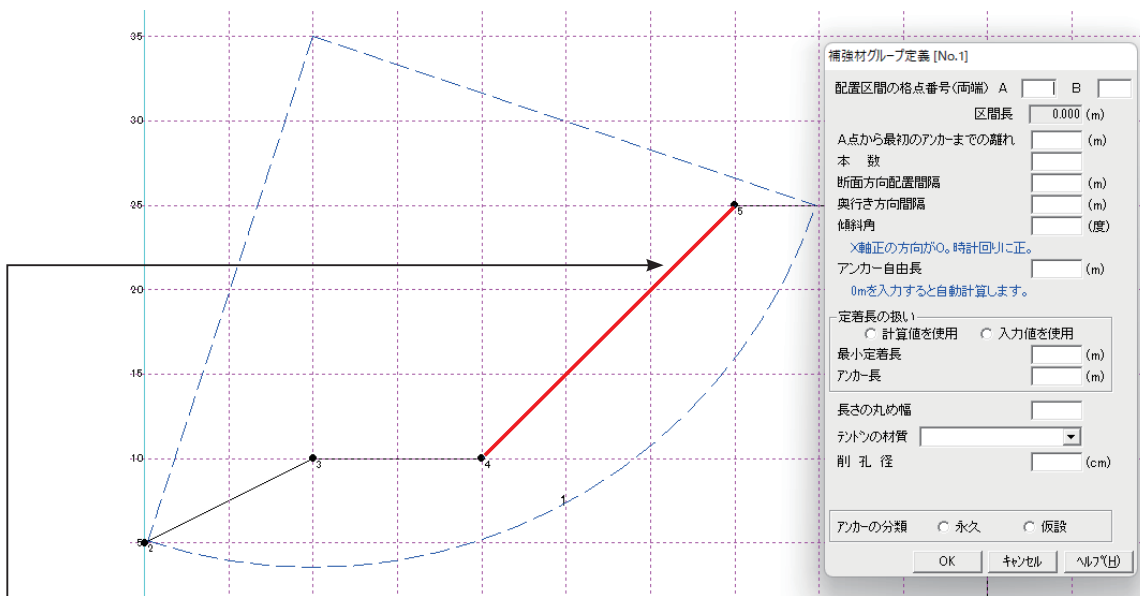
## ■アンカー配置

「アンカー配置」をクリックします。

## ■アンカーグループ

アンカーを法面ごとにグループとして配置することができます。

「追加」をクリックします。



この区間（格点 No4～5）を「グループ1」として登録します。



補強材をグループで配置せず、直接配置する場合は、「アンカー」の「挿入」をクリックします。その際「グループ番号」は「0」で登録されます。各項目を入力してください。

補強材グループ定義 [No.1]

配置区間の格点番号(両端) A  B

区間長  (m)

A点から最初のアンカーまでの離れ  (m)

本数

断面方向配置間隔  (m)

奥行き方向間隔  (m)

傾斜角  (度)

×軸正の方向が0。時計回りに正。

アンカー自由長  (m)

0mを入力すると自動計算します。

定着長の扱い  
 計算値を使用  入力値を使用

最小定着長  (m)

アンカー長  (m)

長さの丸め幅

テンドンの材質

削孔径  (cm)

アンカーの分類  永久  仮設

OK キャンセル ヘルプ(H)

## ■配置区間の格点番号（両端）

配置区間 A 点を No.5、B 点を No.4 と入力します。マウスで格点をポイントしても入力できます。

傾斜角、長さ、材質等を入力します。「アンカー配置」で 1 本単位で変更ができます。

「OK」をクリックすると、「補強材配置」にセットされます。

## ■テンドンの材質

補強材データは「3.5.10 補強材データ管理」(P91) を参照してください。



「本数」「断面方向配置間隔」を入力すると、配置チェックを行います。配置が不可の場合、「区間長をオーバーします」のメッセージがでますので調整してください。

アンカー配置

補強材 番号	グループ 番号	アンカー先端座標 X座標 Y座標	傾斜角 (度)	自由長 (m)	定着長 の扱い
1	1	34.293 24.293	30.00	0.000	計算値を使用
2	1	33.292 23.292	30.00	0.000	計算値を使用
3	1	32.172 22.172	30.00	0.000	計算値を使用
4	1	31.111 21.111	30.00	0.000	計算値を使用
5	1	30.050 20.050	30.00	0.000	計算値を使用
6	1	28.990 18.990	30.00	0.000	計算値を使用
7	1	27.929 17.929	30.00	0.000	計算値を使用
8	1	26.868 16.868	30.00	0.000	計算値を使用
9	1	25.808 15.808	30.00	0.000	計算値を使用

傾斜角は×軸正の方向が0。時計回りに正とします。

アンカーグループ:

アンカー:

1本単位でアンカーを追加する場合は挿入ボタンをクリックして下さい。

余裕長: すべり面からアンカー体までの長さ

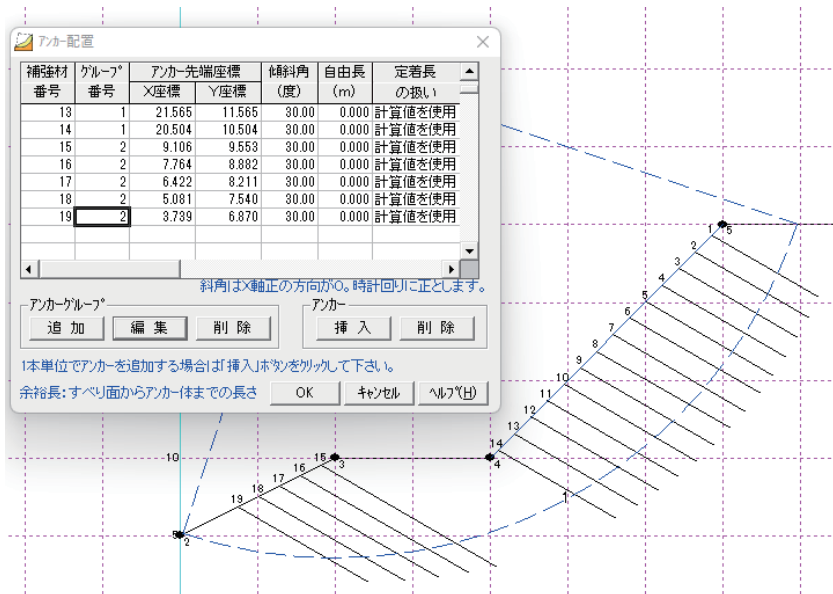
「グループ番号 1」として (補強材番号 1 ~ 14) 14 本配置されました。ここで、アンカーそれぞれについてデータを変更することができます。

「編集」で再度グループ登録の画面に戻りやり直しができます。

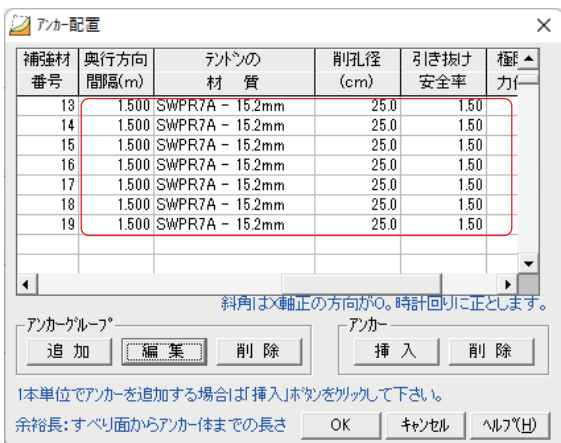
編集する「グループ番号」(上表) をクリックし、「編集」をクリックしてください。

「OK」をクリックすると、元の画面に戻ります。

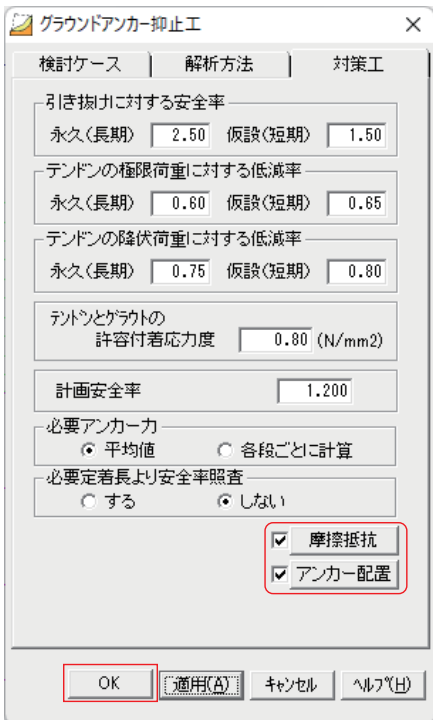
同じように格点 No.2 ~ No.3 に「グループ番号 2」として配置します。「追加」をクリックします。



「グループ番号 2」として（補強材番号 15～19）5本配置されました。

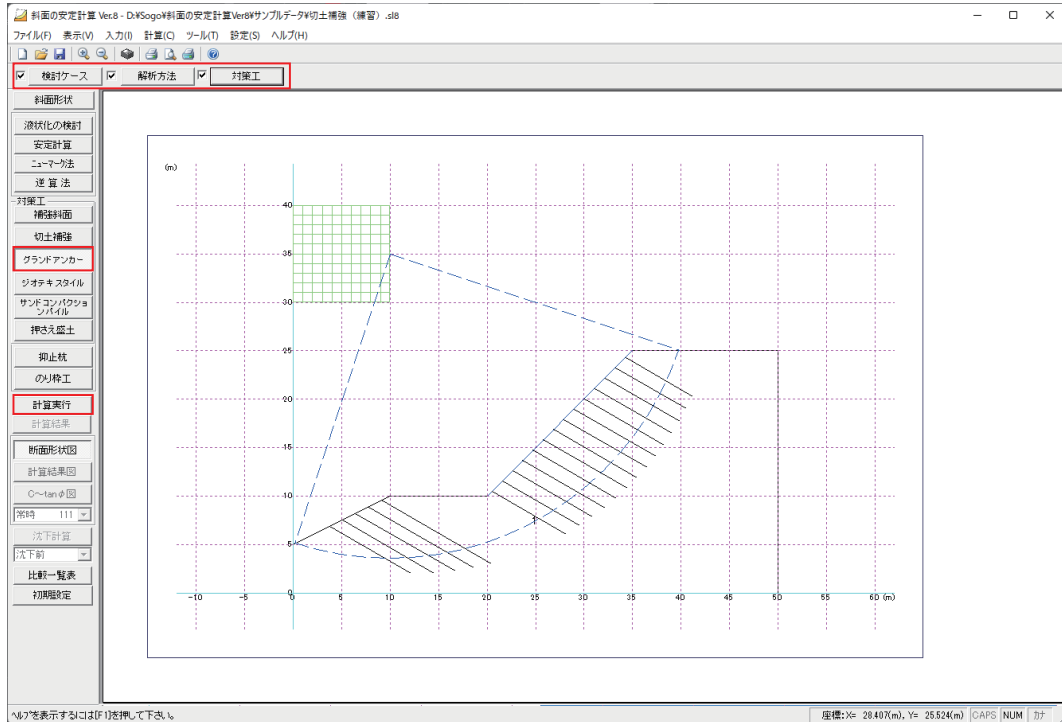


アンカーのデータを修正することができます。



✓が入っていることを確認し「OK」をクリックします。

#### (4) 計算実行



インプットバーの□に✓が入り、「計算実行」がアクティブになっている事を確認し、クリックします。

入力が未完了の場合、インプットバーの□に✓が入りません。再度入力を確認してください。

#### (5) 計算結果

**■補強前後の安全率**

「すべり面選択」の右端の▼よりすべり面ごとの安全率を確認することができます。

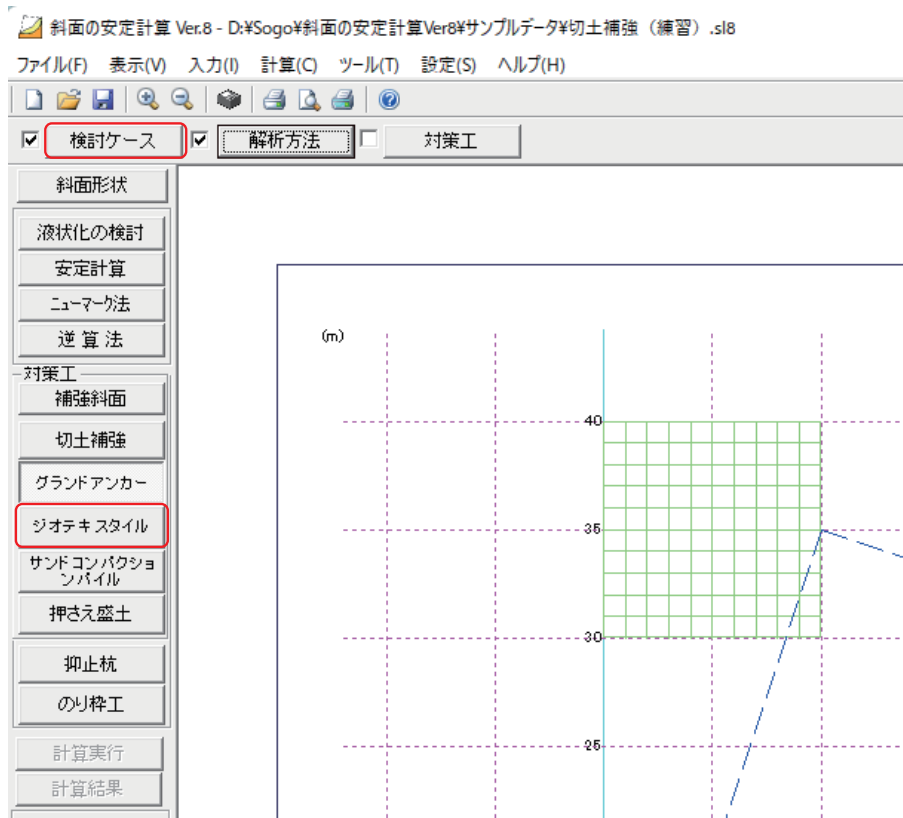
ここで選択したすべり面が、計算結果の印刷で「指定すべり面結果」として詳細出力されます。その他のすべり面の計算結果は一覧表として出力します。

項目		単位		値		
補強前	滑動力		(kN)	1753.788		
	抵抗	□による抵抗	(kN)	0.000		
	抵抗	φによる抵抗	(kN)	1336.860		
小計				1336.860		
安全率 F (常時 最小安全率)				0.762		
補強後	必要抑止力		(kN)	767.685		
	必要安全率から求まる抵抗		(kN)	767.685		
	抵抗	合計	(kN)	2104.545		
安全率 F				1.200		
必要定着長から求まる抵抗				(kN)		
抵抗				合計	(kN)	
安全率 F						

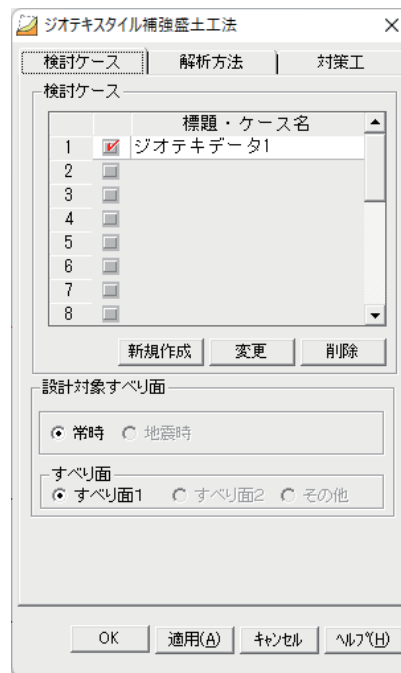
のり面工への作用力の算定			
最大補強材の引張力	Tpa max	88.613 (kN/本)	No. 1
のり面工への作用力	Td	88.613 (kN/本)	

### 3.5.3 ジオテキスタイル補強盛土工法



「安定計算」を実行後、カルクバーの「ジオテキスタイル」をクリックしインプットバーの「検討ケース」をクリックします。

## (1) 検討ケース



■検討ケース名を入力します。複数ある場合は、検討するケース名に✓を入れます。

「新規作成」

検討ケースを追加する場合、クリックします。

「変更」

検討ケース名を変更する場合、クリックします。

「削除」

検討ケースを削除する場合、クリックします。

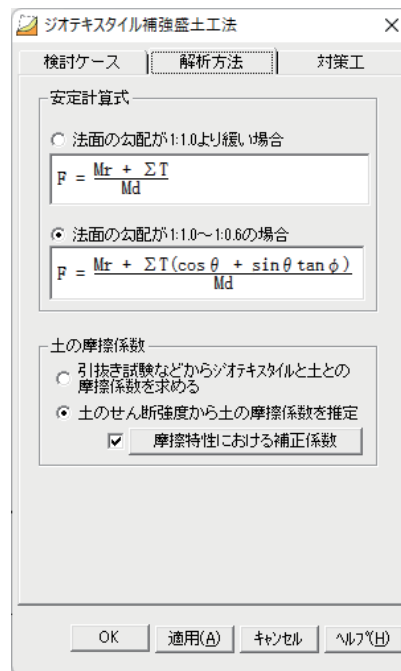
■設計対象すべり面

「すべり面」

「すべり面 1」「すべり面 2」は「安定計算」で設定したすべり面で、

「その他」は「補強斜面」の「面定義」で追加したすべり面になります。

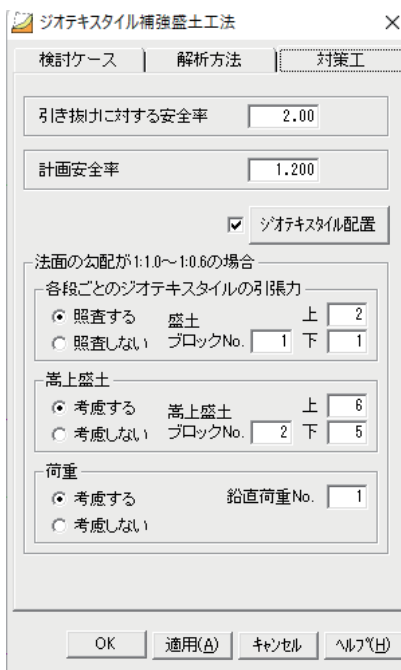
## (2) 解析方法



### ■解析方法

「安定計算式」「土の摩擦係数」の条件を選択します。

## (3) 対策工



「解析方法」で「法面の勾配が1:10～1:0.6の場合」を選択した場合は「各段ごとのジオテキスタイルの引張力」「嵩上盛土」を入力します。

### ■計画安全率

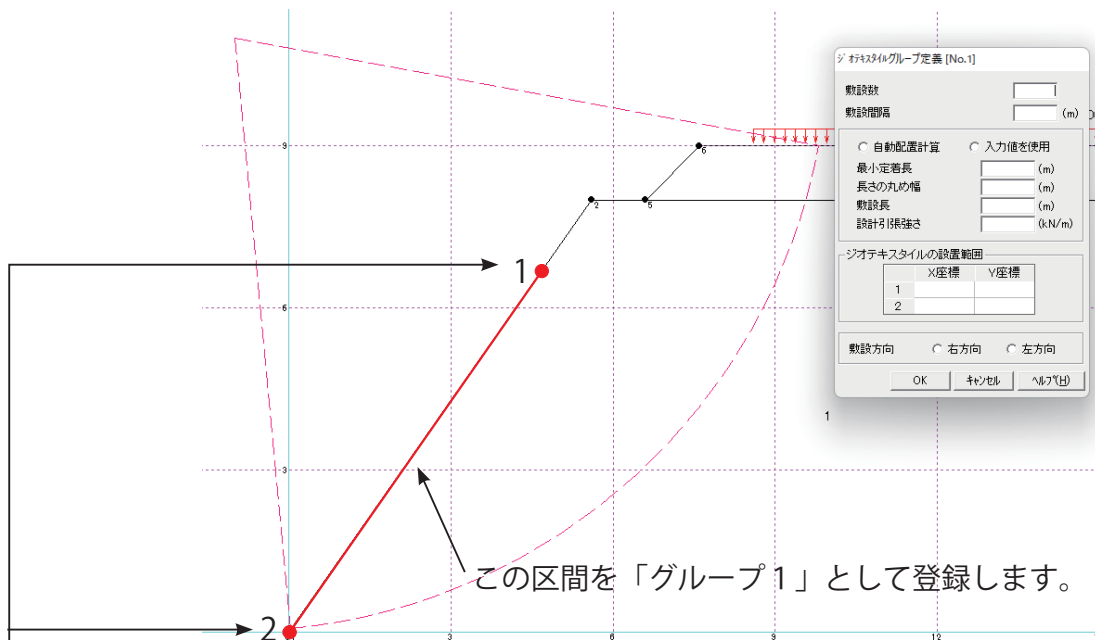
安定計算で設定された「必要安全率」が反映されます。

## ■ジオテキスタイル配置

「ジオテキスタイル配置」をクリックします。

■ジオテキスタイルを法面ごとにグループとして配置することができます。

「追加」をクリックします。



## ■ジオテキスタイルの設置範囲（両端）

配置区間を座標で指定します。

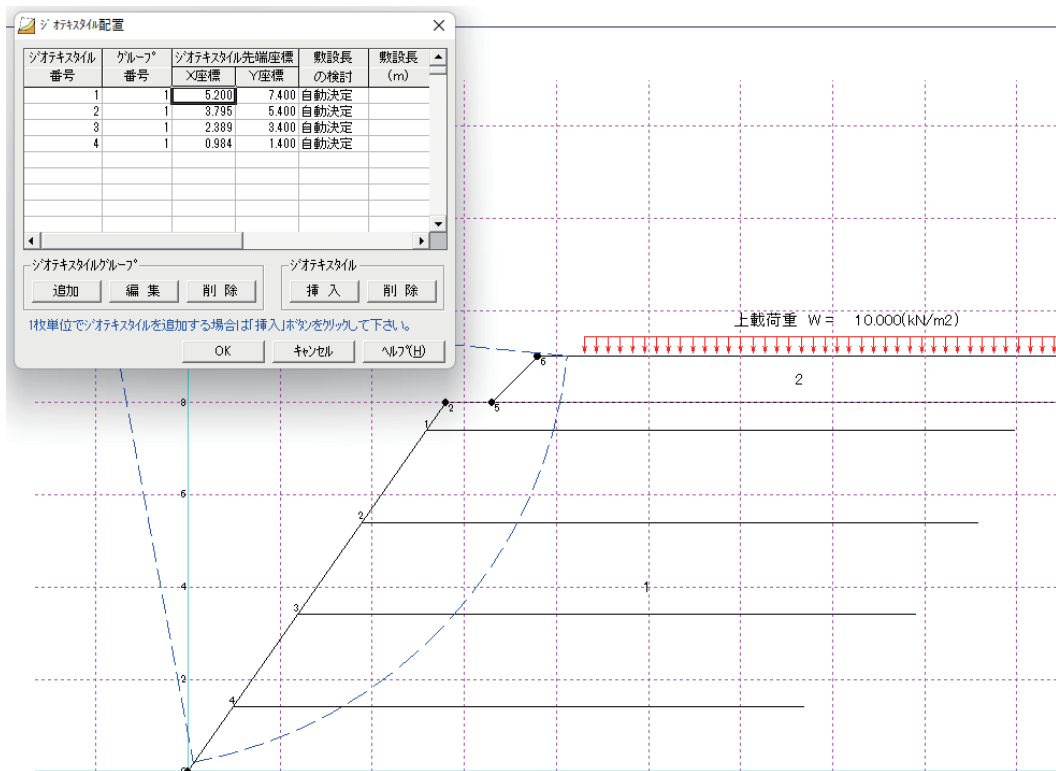
マウスでポイントしても入力できます。あらかじめ格点座標の入力をおすすめします。☞「3.1.1 斜面形状 (2) 格点座標」(P10)

ジオテキスタイルの敷設開始位置は「1」に入力した座標からになります。



「ジオテキスタイル設置範囲」を入力すると、配置チェックを行います。配置が不可の場合、「区間長をオーバーします」のメッセージがでますので調整してください。

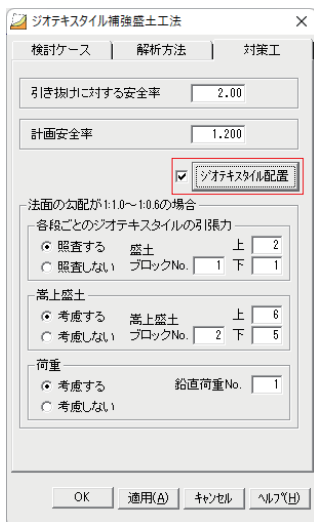




「グループ番号 1」として(ジオテキスタイル番号 1～4) 4本配置されました。  
 右にスクロールしてジオテキスタイル 1 枚ごとにデータを修正することができます。  
 「編集」で再度グループ登録の画面に戻りやり直しができます。  
 編集する「グループ番号」(上表) をクリックし、「編集」をクリックしてください。  
 「OK」をクリックすると、元の画面に戻ります。

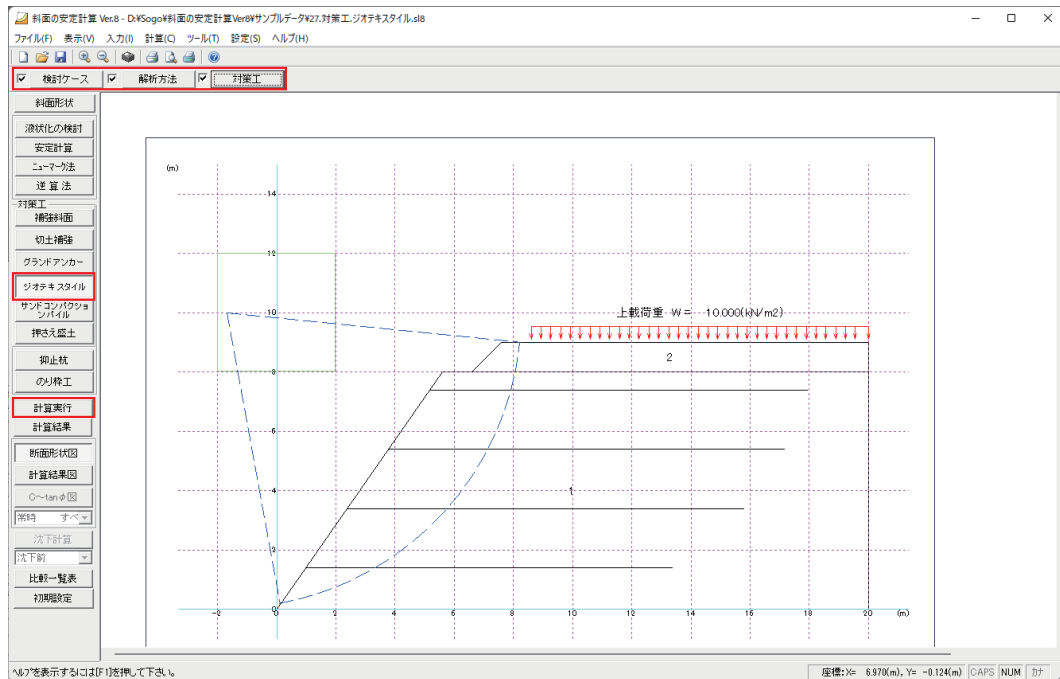


ジオテキスタイルをグループで配置せず、直接配置する場合は、「ジオテキスタイル」の「挿入」をクリックします。その際「グループ番号」は " 0 " で登録されます。各項目を入力してください。



✓が入っていることを確認し「OK」をクリックします。

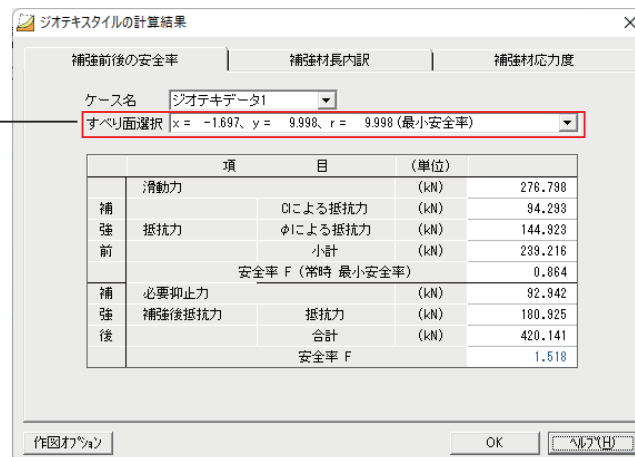
## (4) 計算実行



インプットバーの□に✓が入り、「計算実行」がアクティブになっている事を確認し、クリックします。

入力が未完了の場合、インプットバーの□に✓が入りません。再度入力を確認してください。

## (5) 計算結果



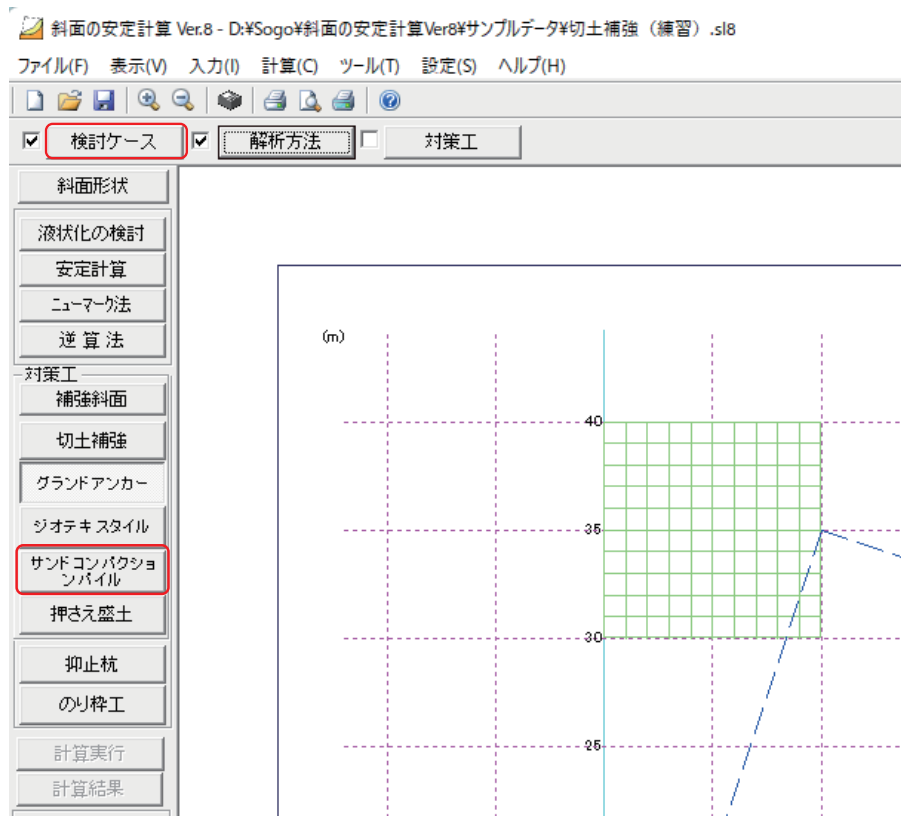
### ■補強前後の安全率

「すべり面選択」の右端の▼よりすべり面ごとの安全率を確認することができます。

ここで選択したすべり面が、計算結果の印刷で「指定すべり面結果」として詳細出力されます。

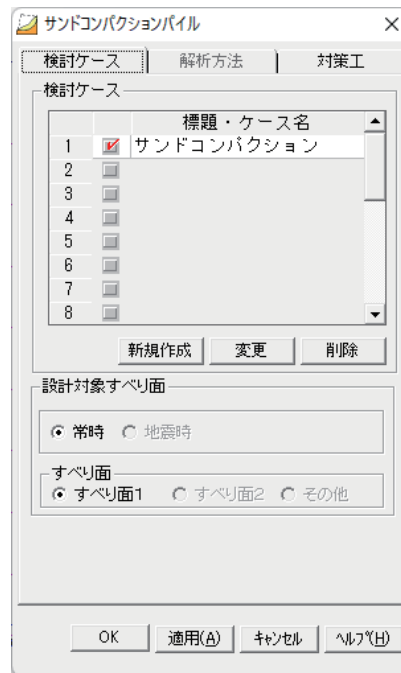
その他のすべり面の計算結果は一覧表として出力します。

### 3.5.4 サンドコンパクションパイル補強工法



「安定計算」を実行後、カルクバーの「サンドコンパクションパイル」をクリックしインプットバーの「検討ケース」をクリックします。

## (1) 検討ケース



■検討ケース名を入力します。複数ある場合は、検討するケース名に✓を入れます。

「新規作成」

検討ケースを追加する場合、クリックします。

「変更」

検討ケース名を変更する場合、クリックします。

「削除」

検討ケースを削除する場合、クリックします。

■設計対象すべり面

「すべり面」

「すべり面 1」「すべり面 2」は「安定計算」で設定したすべり面で、

「その他」は「補強斜面」の「面定義」で追加したすべり面になります。

## (2) 対策工

サンドコンパクションパイル

検討ケース | 解析方法 | 対策工

応力分担比	n	4.00
砂杭による置換率	as	0.5000
砂杭の単位体積重量	$\gamma_s$	18.00 (kN/m <sup>3</sup> )
砂杭のせん断抵抗角	$\phi$	30.00 (度)
粘性土の強度増加率	m	10.00
圧密降伏応力	pc	100.00 (kN/m <sup>2</sup> )
粘性土部分の圧密度	U	50.00 (%)

地盤改良域左上の座標

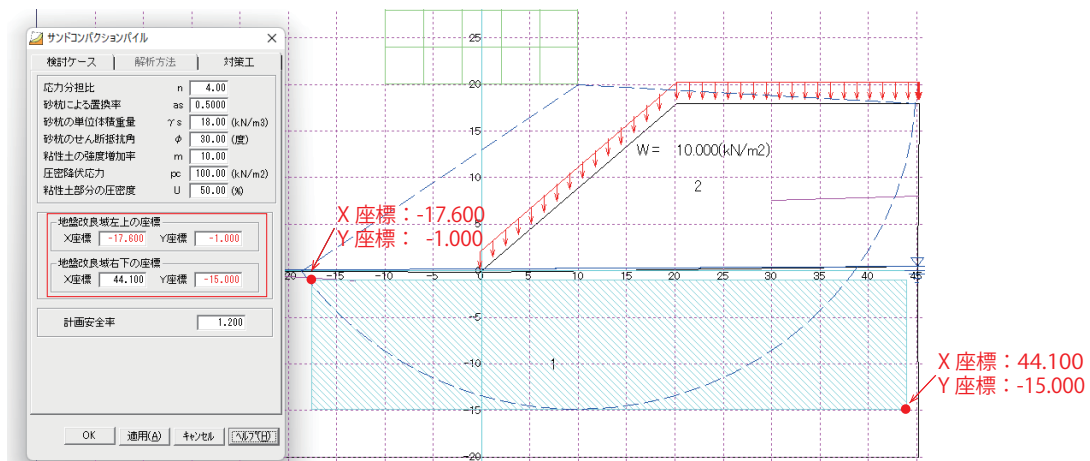
X座標  Y座標

地盤改良域右下の座標

X座標  Y座標

計画安全率

OK 適用(A) キャンセル ヘルプ(H)



### ■改良域の座標

地盤改良域左下の座標の入力では「地盤改良域左上の座標」にカーソルを合わせ、入力データ図の任意の個所をクリックして下さい。

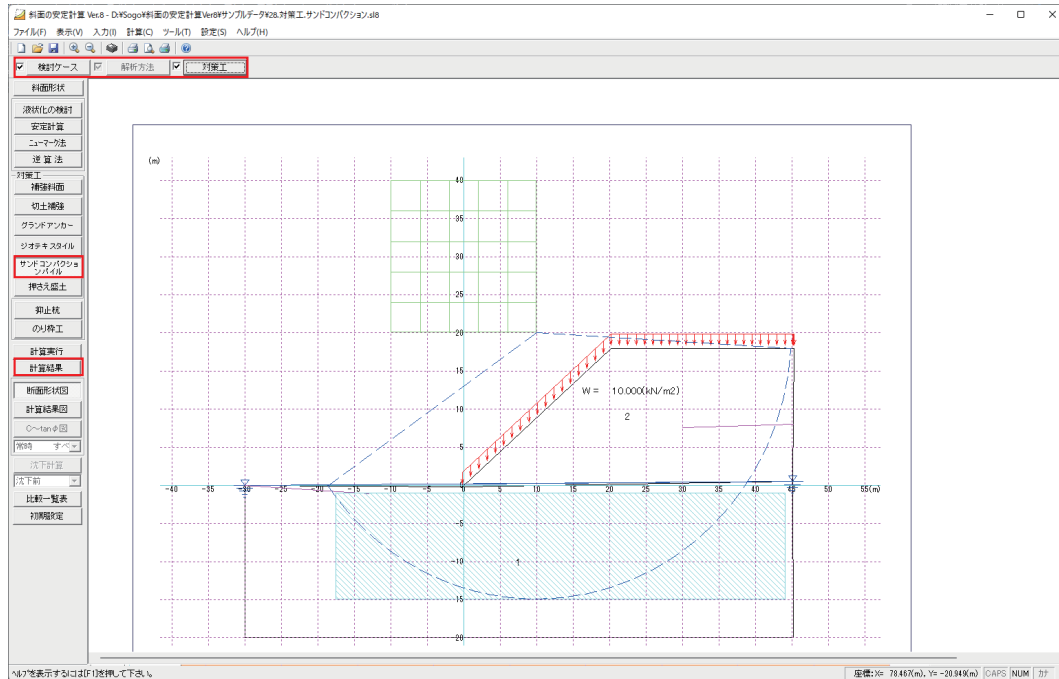
同様に地盤改良域右下の座標の入力では「地盤改良域右下の座標」にカーソルを合わせ、入力データ図の任意の個所をクリックして下さい。

またキーボードで直接座標を入力することもできます。

### ■計画安全率

安定計算で設定された「必要安全率」が反映されます。

### (3) 計算実行



インプットバーの□に✓が入り、「計算実行」がアクティブになっている事を確認し、クリックします。

入力が未完了の場合、インプットバーの□に✓が入りません。再度入力を確認してください。

### (4) 計算結果

サンドコンパクションパイルの計算結果

ケース名 サンドコンパクション

すべり面選択 x = 10.000、y = 20.000、r = 35.000 (最小安全率)

	項目	(単位)		
補強前	滑動力	(kN)	4974.145	
	抵抗	cによる抵抗力	(kN)	2093.256
		φによる抵抗力	(kN)	318.361
	小計	(kN)	2351.616	
安全率 F (常時 最小安全率)			0.473	
補強後	滑動力	(kN)	4974.145	
	補強後抵抗力	補強範囲外の抵抗力	(kN)	424.128
		補強範囲の抵抗力	(kN)	8629.072
安全率 F			1.820	

作図オプション OK ヘルプ(H)

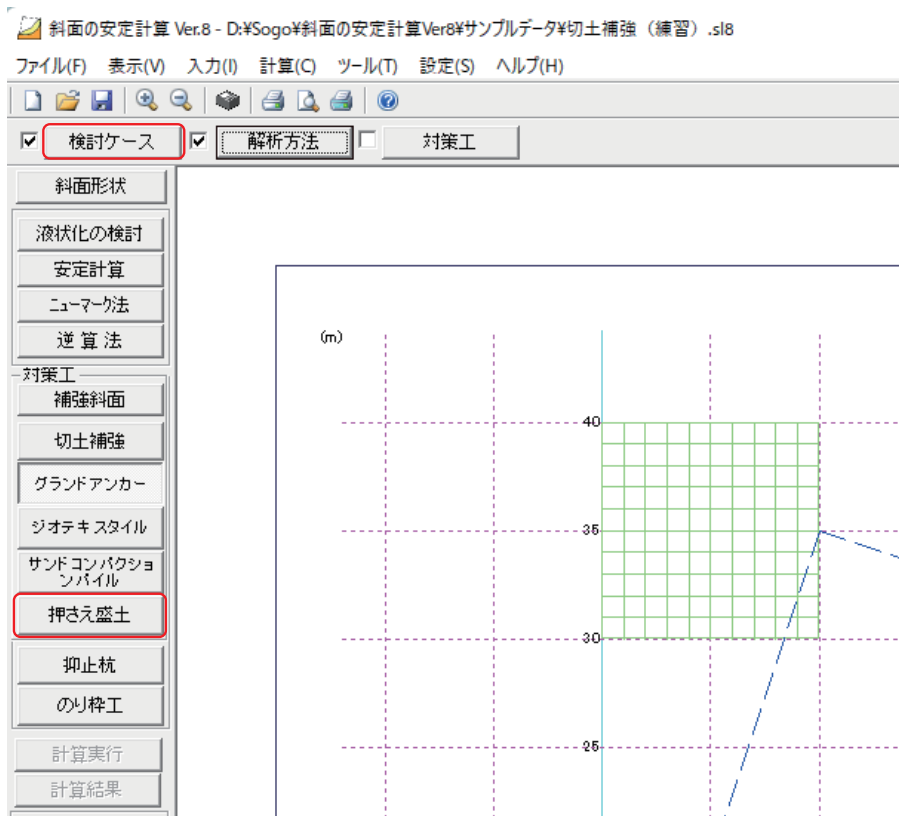
#### ■補強前後の安全率

「すべり面選択」の右端の▼よりすべり面ごとの安全率を確認することができます。

ここで選択したすべり面が、計算結果の印刷で「指定すべり面結果」として詳細出力されます。

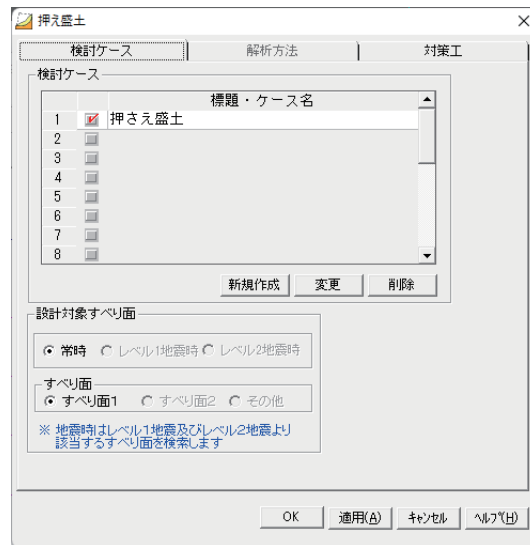
その他のすべり面の計算結果は一覧表として出力します。

### 3.5.5 押さえ盛土補強工法



「安定計算」を実行後、カルクバーの「押さえ盛土」をクリックしインプットバーの「検討ケース」をクリックします。

## (1) 検討ケース



■検討ケース名を入力します。複数ある場合は、検討するケース名に✓を入れます。

「新規作成」

検討ケースを追加する場合、クリックします。

「変更」

検討ケース名を変更する場合、クリックします。

「削除」

検討ケースを削除する場合、クリックします。

■設計対象すべり面

「すべり面」

「すべり面1」「すべり面2」は「安定計算」で設定したすべり面で、

「その他」は「補強斜面」の「面定義」で追加したすべり面になります。



## (2) 対策工

**押え盛土**

検討ケース | 解析方法 | 対策工

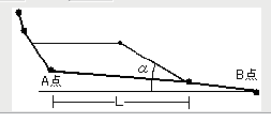
---

配置区間の格点番号(両端) A  B

A点からの距離 L  (m)

押え盛土高 H  (m)

法面角度  $\alpha$   (度)




---

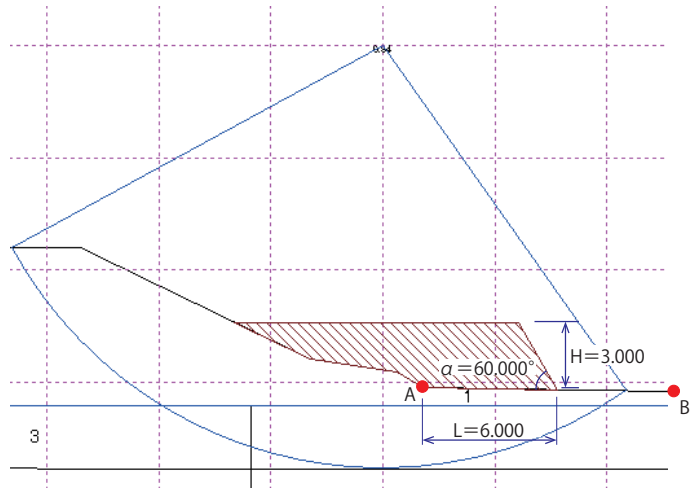
**土質定数**

土層重量	<input type="text" value="19.00"/> (kN/m <sup>3</sup> )	粘着力基準線	<input type="text" value="0.00"/> (m)
飽和重量	<input type="text" value="19.00"/> (kN/m <sup>3</sup> )	増加水圧	<input type="text" value="0.00"/> (kN/m <sup>2</sup> )
粘着力	<input type="text" value="5.000"/> (kN/m <sup>2</sup> )	土に対する設計水平震度	
内部摩擦角	<input type="text" value="30.00"/> (度)	水平	<input type="text" value="0.20"/>
粘着力係数	<input type="text" value="0.00"/>	鉛直	<input type="text" value="0.20"/>

---

計画安全率

OK 適用(A) キャンセル ヘルプ(F)



### ■配置区間の格点番号（両端）

水平方向の配置区間を格点番号で指定します。

### ■A点からの距離 L

A点から押さえ盛土の法尻までの距離を入力します。

### ■押え盛土高 H

押さえ盛土の法尻から天端までの高さを入力します。

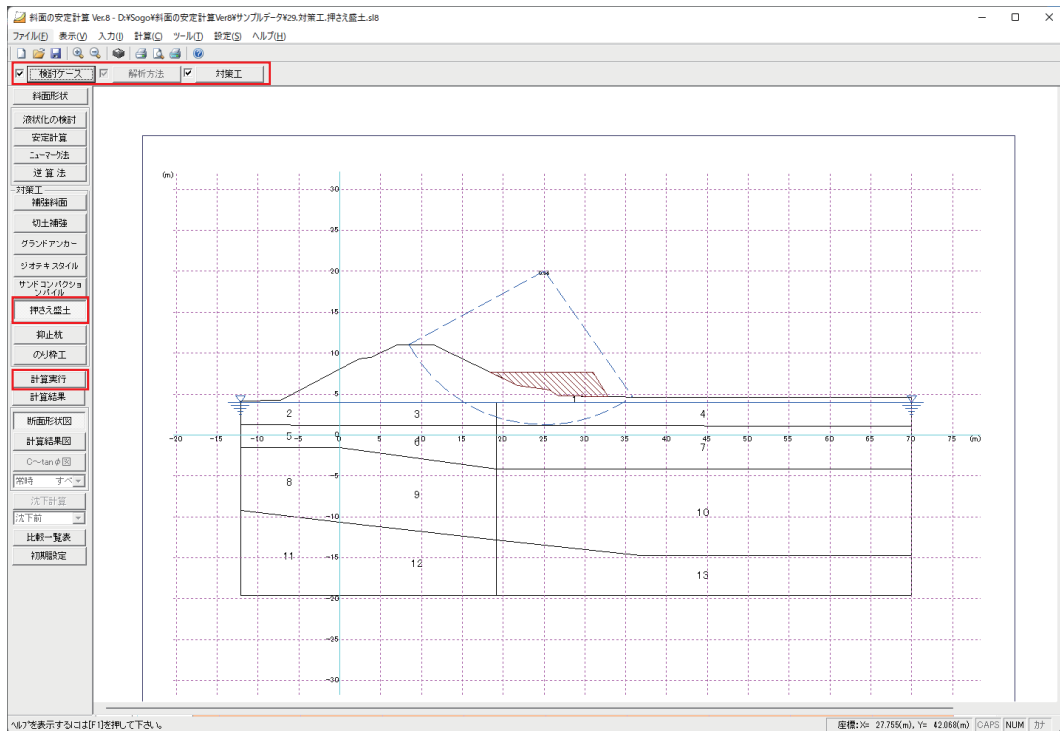
### ■法面角度 $\alpha$

X座標軸のマイナス方向を0度として入力します。

### ■計画安全率

安定計算で設定された「必要安全率」が反映されます。

### (3) 計算実行



インプットバーの□に✓が入り、「計算実行」がアクティブになっている事を確認し、クリックします。

入力が未完了の場合、インプットバーの□に✓が入りません。再度入力を確認してください。

### (4) 計算結果

押さえ盛土の計算結果

ケース名 押さえ盛土

すべり面選択 x = 25.000、y = 20.000、r = 18.851 (最小安全率)

項目		単位	
補強前	滑動力	(kN)	451.318
	補強による抵抗力	(kN)	0.000
	抵抗力	φによる抵抗力 (kN)	378.142
	小計	(kN)	378.142
安全率 F (常時 最小安全率)			0.838
補強後	必要抑止力	(kN)	163.437
	補強後滑動力	(kN)	402.119
	補強後抵抗力	抵抗力 (kN)	518.295
	合計	(kN)	518.295
安全率 F			1.289

作図アクション OK ヘルプ(H)

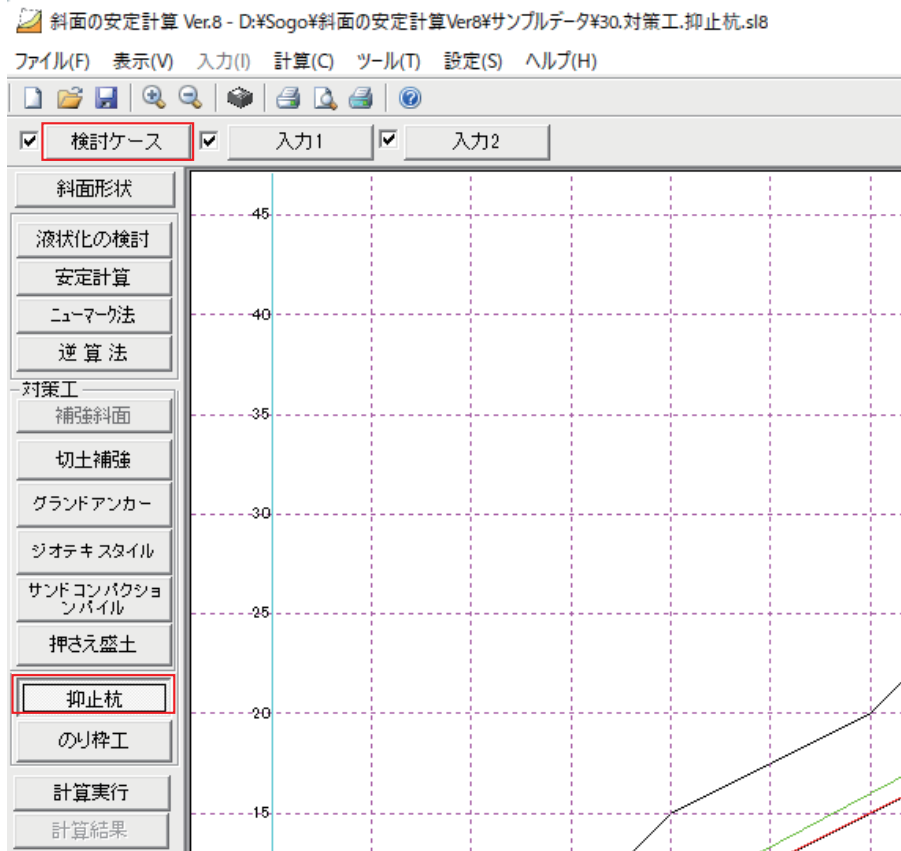
#### ■補強前後の安全率

「すべり面選択」の右端の▼よりすべり面ごとの安全率を確認することができます。

ここで選択したすべり面が、計算結果の印刷で「指定すべり面結果」として詳細出力されます。

その他のすべり面の計算結果は一覧表として出力します。

### 3.5.6 抑止杭補強工法



「安定計算」を実行後、カルクバーの「抑止杭」をクリックしインプットバーの「検討ケース」をクリックします。

## (1) 検討ケース



■検討ケース名を入力します。複数ある場合は、検討するケース名に✓を入れます。

「新規作成」

検討ケースを追加する場合、クリックします。

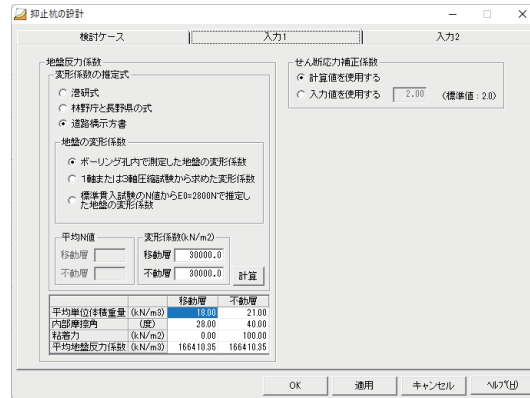
「変更」

検討ケース名を変更する場合、クリックします。

「削除」

検討ケースを削除する場合、クリックします。

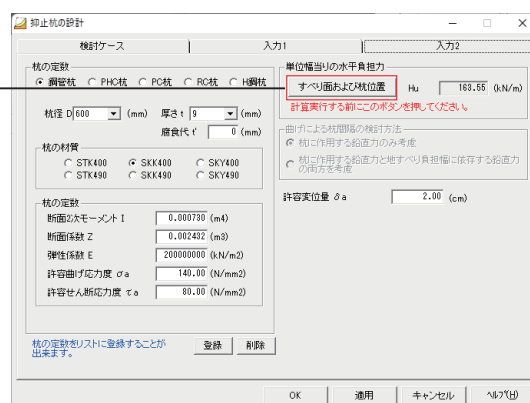
## (2) 入力1



### ■地盤反力係数

- 「変形係数の推定式」  
「港研式」「林野庁と長野県の式」「道路橋示方書」から選択します。
- 「地盤の変形係数」  
「変形係数の推定式」で「道路橋示方書」を選択すると、変形係数の求め方が選択可能になります。
- 「平均N値」  
「変形係数の推定式」を「道路橋示方書」を選択し、「地盤の変形係数」で「標準貫入試験のN値から地盤 E0=2800N で推定した地盤の変形係数」を選択した場合は、「平均 N 値」を入力することで「変形係数」が計算されます
- 「計算」ボタンをクリックすると「変形係数」をもとに「平均地盤反力係数」を計算します。

## (3) 入力2



### ■杭の定数

杭種、杭径等を入力することで、「杭の定数」が計算されます。  
また、選択した杭種を「登録」ボタンで登録することができます。

### ■単位幅当りの水平負担力

「すべり面および杭位置」をクリックします。

#### (4) すべり面及び杭位置

設計対象すべり面

常時  
 最小安全率  
 最大抑止力

地震時  
 最小安全率  
 最大抑止力

その他  
 選択

すべり面  
 すべり面1  
 すべり面2

水平負担力  $H_u$  計算方法  
 必要抑止力  
 杭上流側必要抑止力

すべり面選択

	すべり面1	すべり面2	地震時
円弧中心 X座標 (m)	24.000	19.200	0.000
円弧中心 Y座標 (m)	54.000	58.800	54.000
円弧の半径 (m)	33.167	39.769	48.200
滑動力 (kN)	796.365	866.865	53.596
抵抗力 (kN)	798.987	870.153	135.289
必要抑止力 (kN)	156.65	170.08	---
安全率	1.003	1.004	2.524
備考	最小安全率	最大抑止力	

杭の範囲 24.072 ~ 51.659  
 杭の設置位置 X座標 32.000 (m)

必要抑止力  $P_u$  170.08 (kN/m)  
 水平負担力  $H_u$  161.03 (kN/m)  
 許容水平推力  $R's$  132.72 (kN/m)

#### ■設計対象すべり面

すべり面を選択します。

・「安定計算」の「最小安全率」「最大抑止力」の結果から選択することができますが、その他のすべり面で計算する場合は、「その他」-「選択」をクリックすると安定計算の結果を表示し、すべり面を選択できます。

・「すべり面」

「安定計算」で「すべり面2」の計算をしている場合、どちらか選択します。

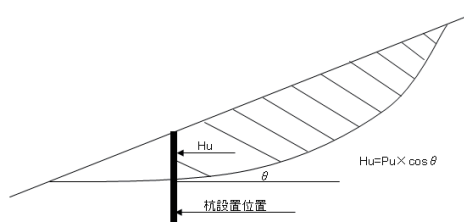
#### ■水平負担力 $H_u$ 計算方法

・「必要抑止力」

水平負担力  $H_u$  は、 $P_u$ (必要抑止力)  $\times \cos \theta$  で算出しますが、全体の必要抑止力で計算します。

・「杭上流側必要抑止力」

抑止杭より上流側を必要抑止力として計算します。(下図の斜線部)

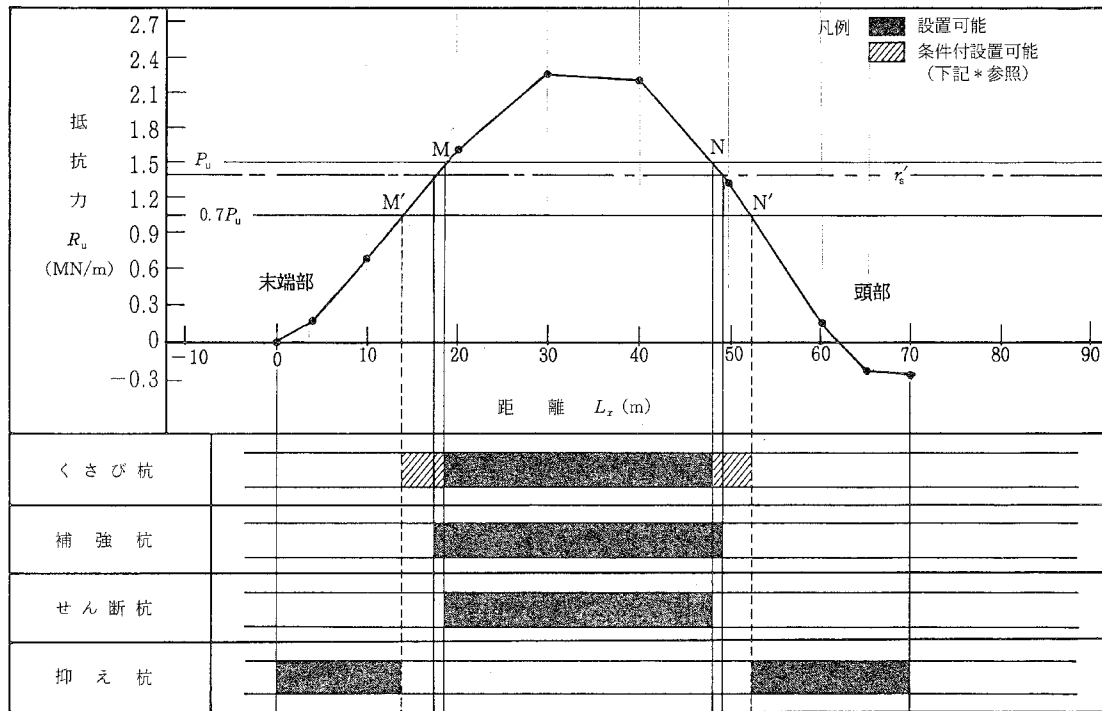


## ■杭の設置位置

杭の範囲内に収まるように X 座標を入力してください。

設置位置を入力すると、「必要抑止力  $P_u$ 」「水平負担力  $H_u$ 」「許容水平推力  $R's$ 」を表示します。

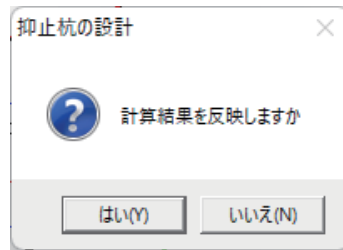
杭の範囲	24.072 ~ 51.659	必要抑止力 $P_u$	170.08 (kN/m)
杭の設置位置	X座標 <input type="text" value="32.000"/> (m)	水平負担力 $H_u$	161.03 (kN/m)
		許容水平推力 $R's$	132.72 (kN/m)



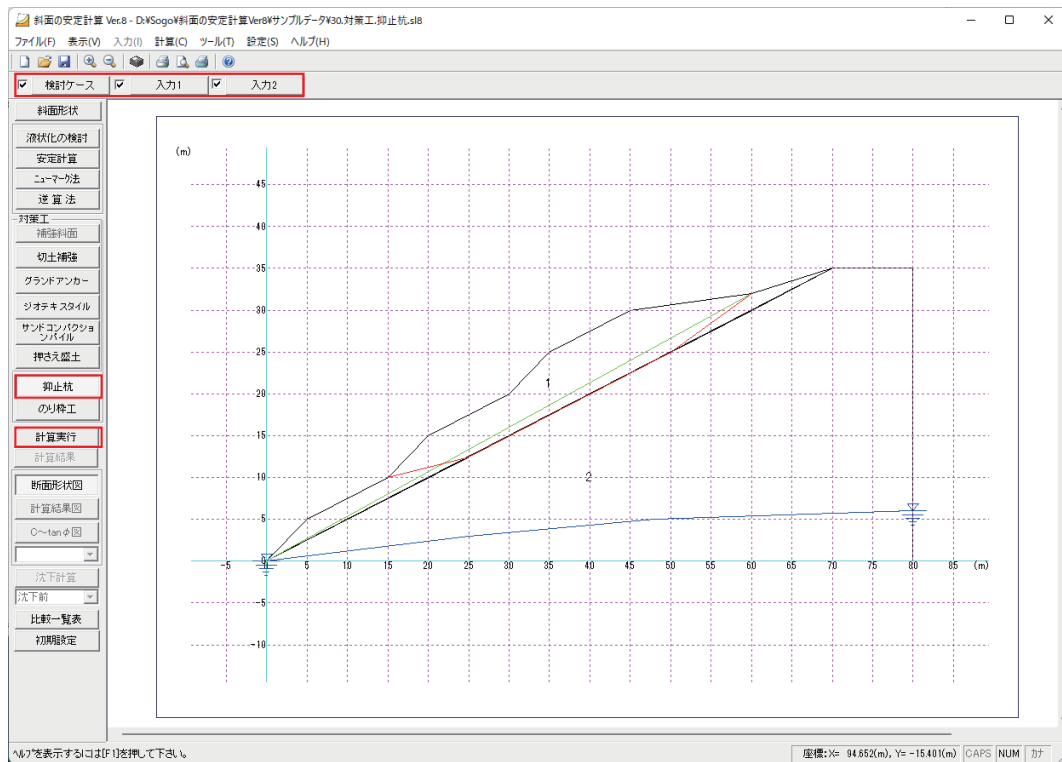
各杭の配置位置の目安

入力が完了したら「OK」をクリックします。

「はい (Y)」をクリックします。☞ 「(3) 入力2」 (P74) の画面に戻ります。



## (5) 計算実行



インプットバーの□に✓が入り、「計算実行」がアクティブになっている事を確認し、クリックします。

入力が未完了の場合、インプットバーの□に✓が入りません。再度入力を確認してください。



## (6) 計算結果

「くさび杭」の計算結果

抑止杭の設計 - 計算結果

計算結果

断面力

最大曲げモーメント Mmax 82.00 (kN·m) 最大せん断力 Smax 163.55 (kN)  
67.43 (kN·m/本) 39.14 (kN/本)

応力度照査

曲げ応力度  $\sigma$  67.43 (N/mm<sup>2</sup>) <  $\sigma a =$  140.00 (N/mm<sup>2</sup>)  
せん断力  $\tau$  39.14 (N/mm<sup>2</sup>) <  $\tau a =$  80.00 (N/mm<sup>2</sup>)

杭の最大変位

$\delta$  max 0.008 (m) <  $\delta a =$  0.020

杭の中心間隔 D 2.000 (m)

移動層内の杭長 7.500 (m)  
杭の根入れ長 4.888 (m)  
杭の全長 12.500 (m)

杭の根入れ長

$$\ell \geq \frac{1}{\beta_1} \left( \tan^{-1} \frac{\beta_1 - \beta_2}{\beta_1 + \beta_2} + \pi \right) \times 1.0$$
$$\ell \geq \frac{1}{\beta_2} \left( \tan^{-1} \frac{\beta_2 - \beta_1}{\beta_2 + \beta_1} + \pi \right) \times 1.5$$

	受働土圧(kN)	作用力(kN)
移動層	1262.00 >	327.10
不動層	5653.19 >	

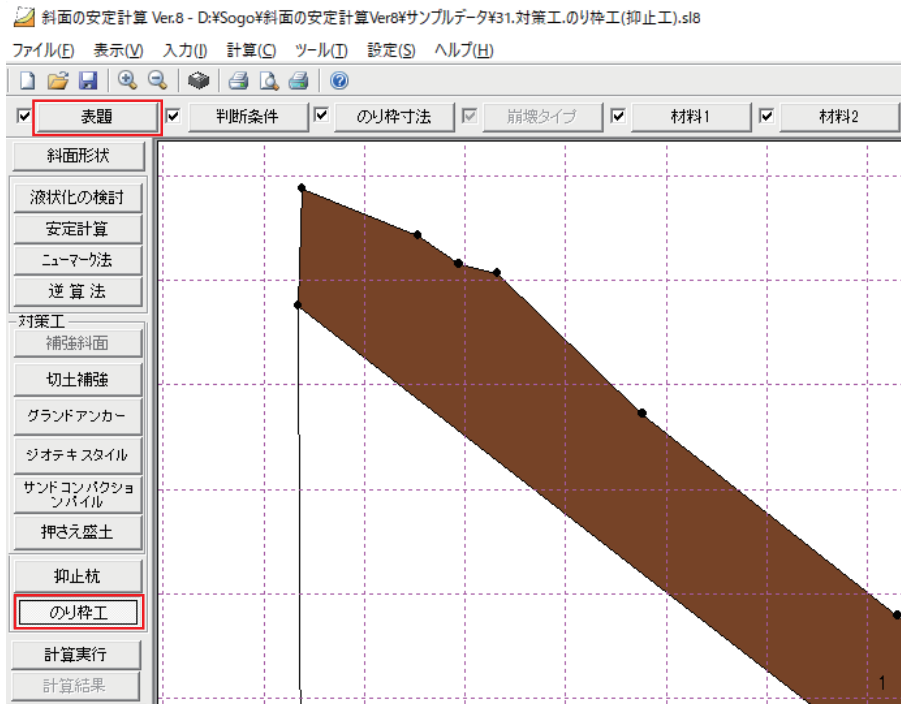
再計算 印刷プレビュー 印刷 ヘルプ 閉じる(Q)

■杭の中心間隔Dを変更できます。入力変更後は「再計算」をクリックします。

## (7) 印刷（印刷プレビュー）

抑止杭の設計の計算結果の印刷は、この計算結果画面の「印刷」、「印刷プレビュー」ボタンをクリックします。

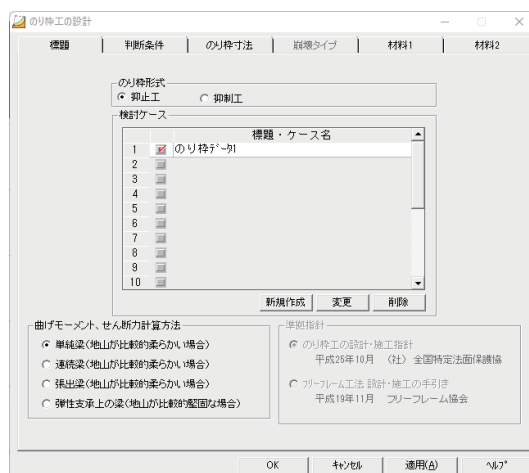
### 3.5.7 のり砕工



カルクバーの「のり砕工」をクリックしインプットバーの「標題」をクリックします。

💡 「安定計算」の計算実行は必要ありません。

## (1) 標題



### ■ のり枠形式

「抑止工」または「抑制工」を選択します。

### ■ 検討ケース名を入力します。複数ある場合は、検討するケース名に✓を入れます。

「新規作成」

検討ケースを追加する場合、クリックします。

「変更」

検討ケース名を変更する場合、クリックします。

「削除」

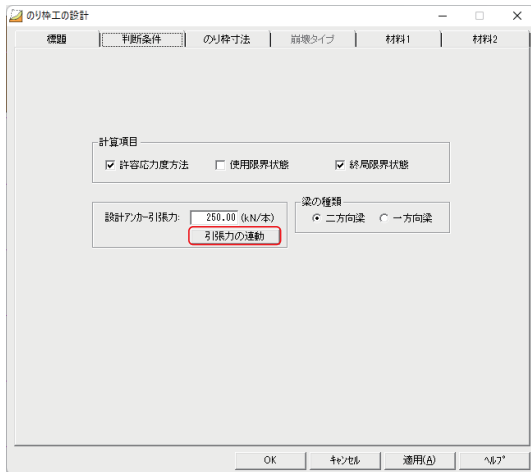
検討ケースを削除する場合、クリックします。

### ■ 準拠指針

「曲げモーメント、せん断力計算方法」で「連続梁（地山が比較的柔らかい場合）」を選択された時は、「のり枠工の設計・施工指針」、「フリーフレーム工法設計・施工の手引き」の両方から選択します。

「抑制工」を選択した場合は、選択は無効になります。

## (2) 判断条件

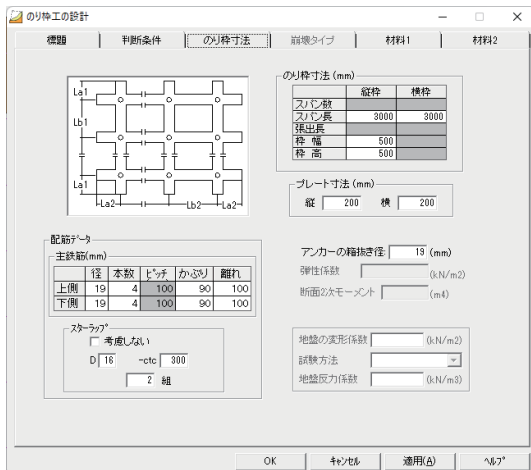


### ■設計アンカー引張力

💡 「引張力の連動」をクリックすると「切土補強」、「グランドアンカー」で計算した設計引張荷重 (Td の最大値) が連動します。  
のり枠工の設計を単独で計算される場合は、直接入力して下さい。

⚠️ 「抑制工」の場合は「設計アンカー引張力」と「梁の種類」の選択は無効になります。

## (3) のり枠寸法



### ■のり枠寸法、プレート寸法

「曲げモーメント、せん断力計算方法」の選択により「のり枠寸法」入力は変わります。  
プレート寸法は支圧応力度算出時に使用します

### ■配筋データ

アンカー併用法枠については、終局時のせん断耐力でスターラップを使用しますが、鉄筋挿入工の場合スターラップは使用しなくて良いとなっています。

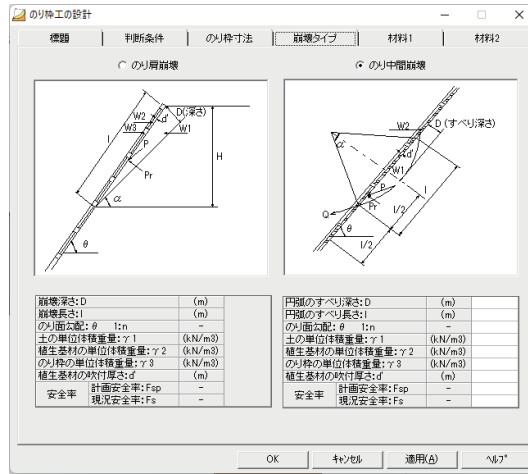
ピッチは、 $@ = \{(B - \text{はなれ (両サイド)})\} / \text{本数} - 1$  で自動計算します。スターラップは、せん断力が O U T になった場合に計算しますが、O K の場合でも入力して下さい。

⚠️ 尚、主鉄筋本数については、枠幅 200 × 200 として上下 2 本づつを最低本数としており、上下 1 本づつの入力はできませんので注意してください。

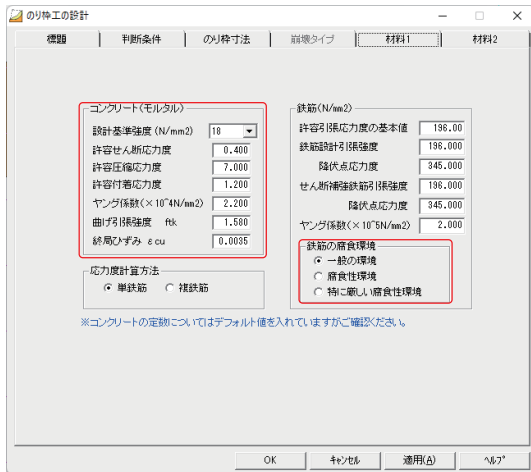
「抑制工」の場合は、梁の種類に関係無く、縦枠、横枠及び枠幅、枠高の入力になります。また、プレート寸法の入力は無効になります。

#### (4) 崩壊タイプ

「抑制工」を選択した場合に有効になります。



#### (5) 材料 1

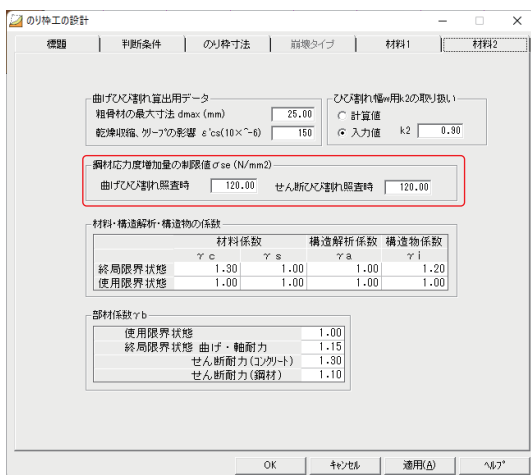


#### ■コンクリート（モルタル）

「設計基準強度」を一覧から選択することで、許容せん断応力度、許容圧縮応力度、許容付着応力度等が入力されますが、変更も可能です。

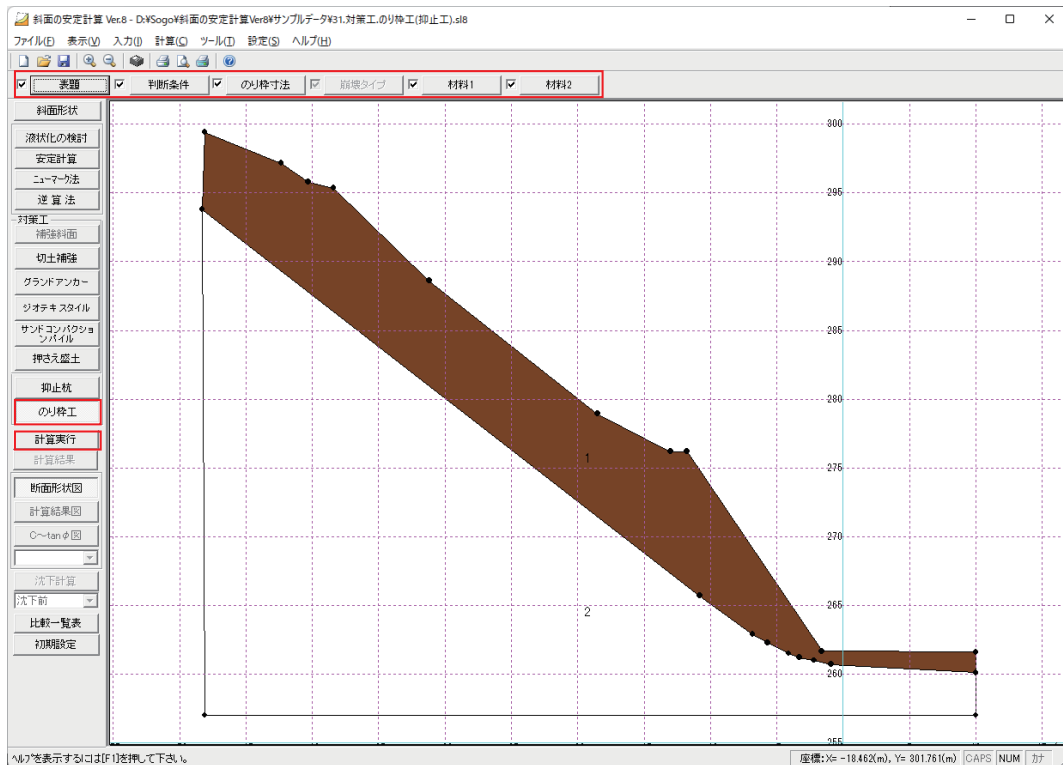
■「鉄筋の腐食環境」の選択は「判断条件」の計算項目の選択で「使用限界状態」選択時に有効になります。

#### (6) 材料 2



■「鋼材応力度増加量の制限値  $\sigma_{se}$ 」の入力は「判断条件」の計算項目の選択で「使用限界状態」選択時に有効になります。

## (7) 計算実行



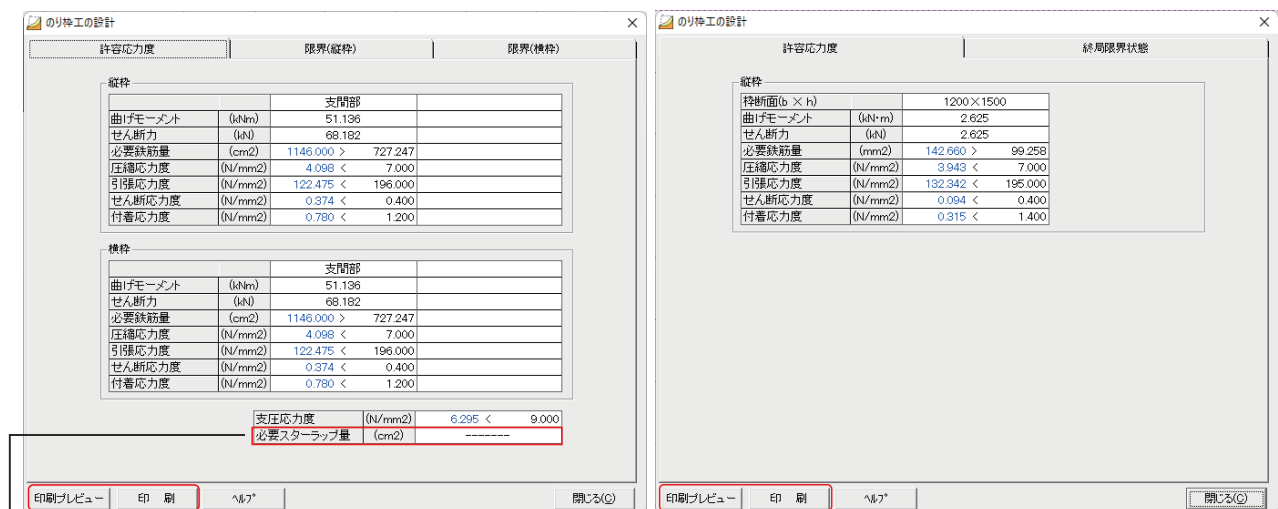
インプットバーの□に✓が入り、「計算実行」がアクティブになっている事を確認し、クリックします。

入力が未完了の場合、インプットバーの□に✓が入りません。再度入力を確認してください。

## (8) 計算結果

抑止工計算結果

抑制工計算結果



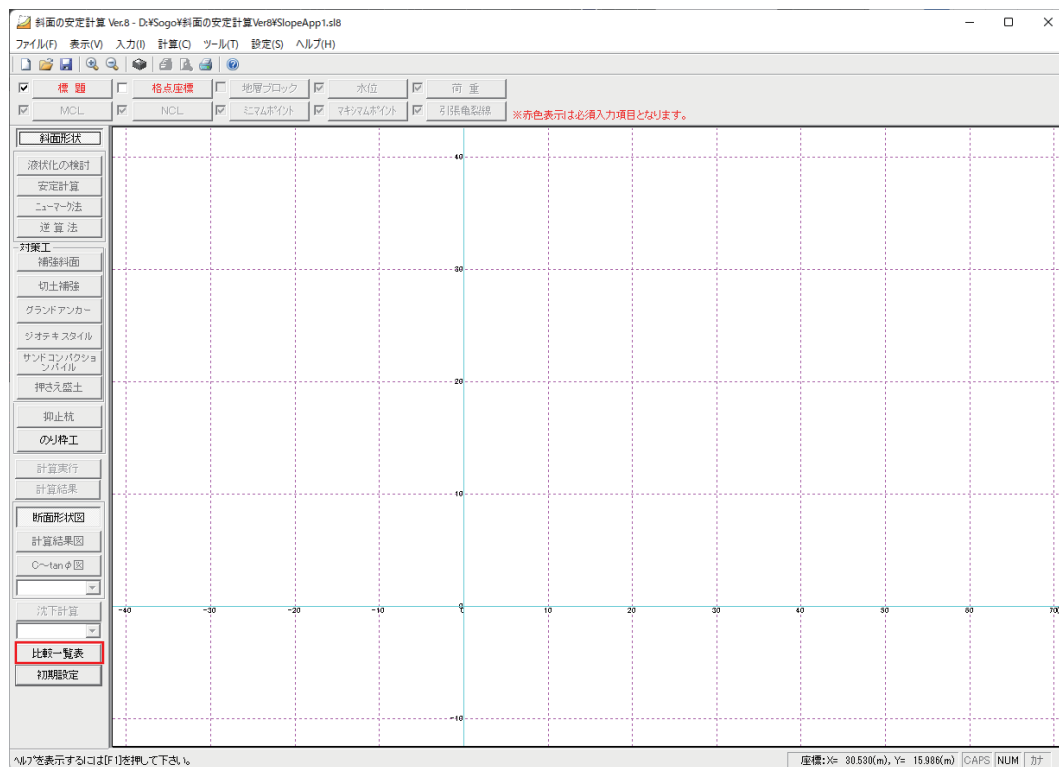
「せん断応力度」がNGの場合、「必要スターラップ量」が表示されます。

## (9) 印刷 (印刷プレビュー)

のり砕工の設計の計算結果の印刷は、この計算結果画面の「印刷」、「印刷プレビュー」ボタンをクリックします。

### 3.5.8 比較一覧表

各対策工の計算結果をもとに「比較一覧表」を作成します。

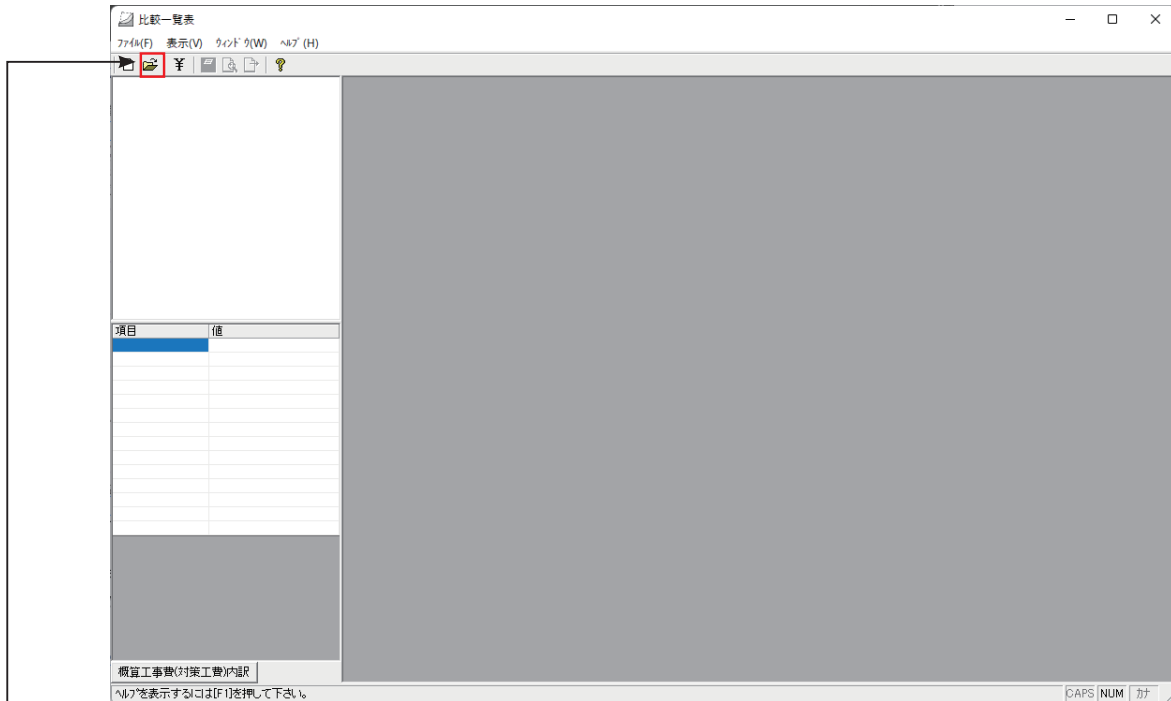


■各対策工の計算実行後、ファイル保存します。

「安定計算」(無補強)のファイルと分ける必要はありません。又、各対策工を1つのファイルに保存も可能です。

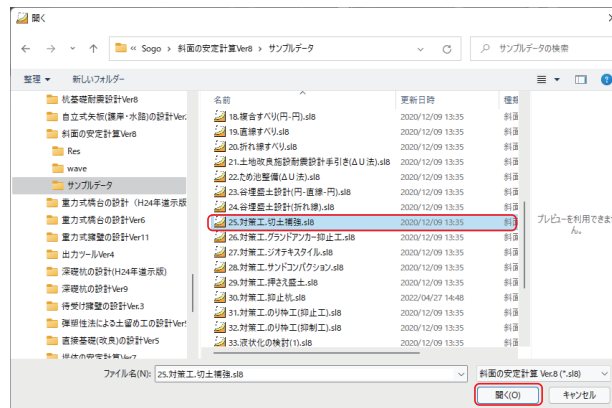
■カルクバーの「比較一覧表」をクリックします。

## (1) ファイル読み込み



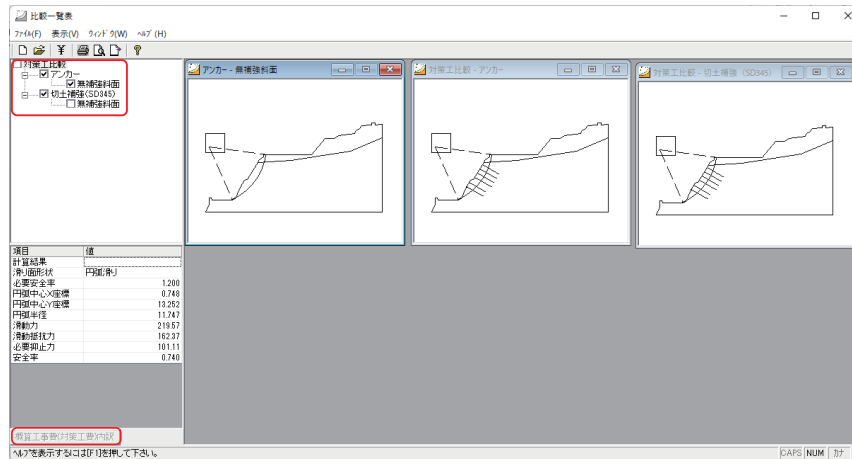
■ 「開く」をクリックし、ファイルを指定します

保存したファイルを選択して「開く」をクリックします





## (2) 比較表作成



### ■対策工選択

ファイルを開くと保存されている対策工がツリー状に表示します。  
比較する対策工に✓を入れます。「無補強」の結果も選択できます。

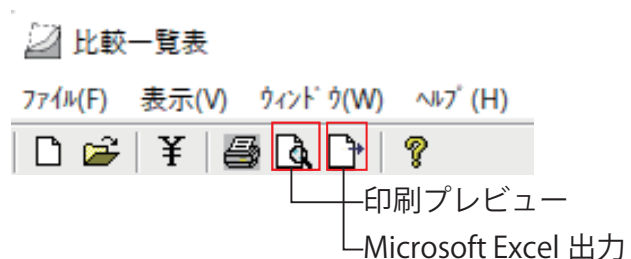
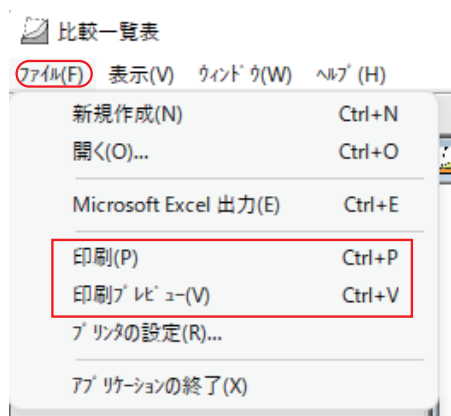
### ■概算工事費（対策工費）内訳

右の対策工の断面図を選択し、「概算工事費（対策工費）内訳」をクリックすると、概算工事費を表示します。

鋼材の単価（m当り）は「鋼材管理データ」で登録できます。（「鋼材管理データ」参照）

## (3) 印刷（印刷プレビュー）

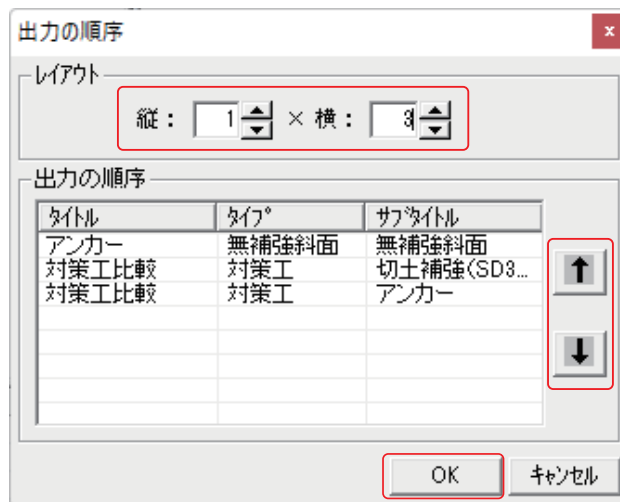
「ファイル(F)」をクリックし、「印刷(P)（印刷プレビュー(V))」またはツールバーの「印刷プレビュー」アイコンを選択します。



■印刷 (P) または、印刷プレビュー (V) をクリックします。

■ Microsoft Excel 出力

比較一覧表を Excel に出力します。



### ■レイアウト

縦、横を選択します。

1×1の場合、1頁ずつ印刷します（計3頁）

### ■出力の順序

[↑][↓]で変更できます。

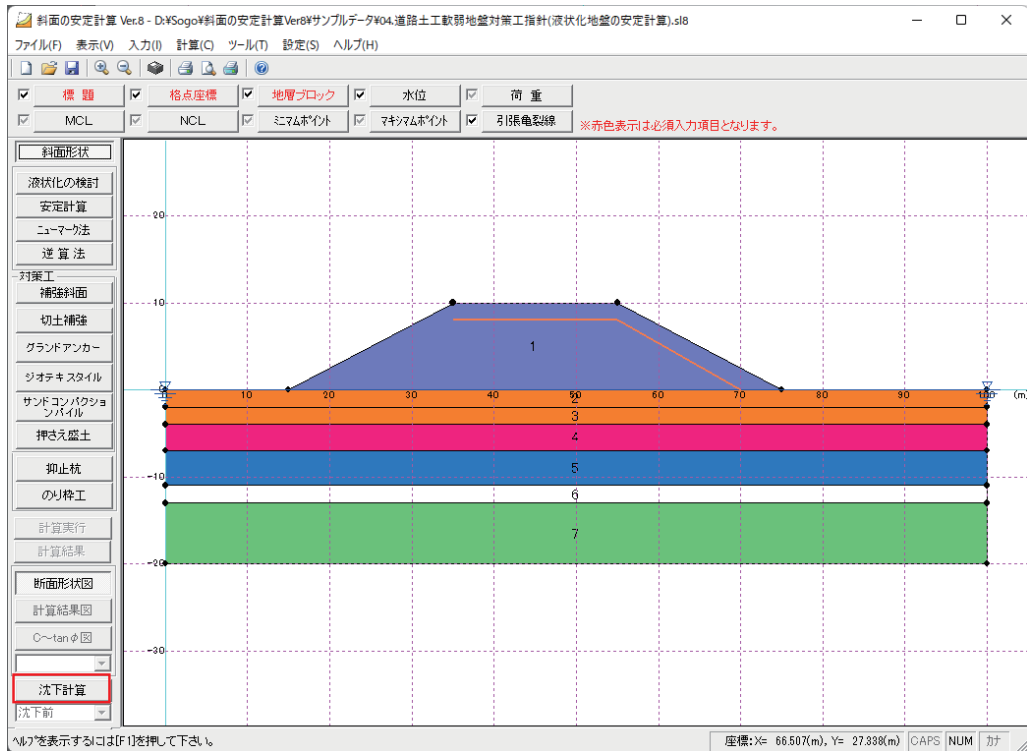
印刷プレビューを選択した場合「OK」をクリックすると、プレビュー画面を表示します。

比較一覧表

アンカー - 無補強斜面		対策工比較 - 切土補強 (SD345)		対策工比較 - アンカー	
計算結果		計算結果		計算結果	
滑り面形状	円弧滑り	滑り面形状	円弧滑り	滑り面形状	円弧滑り
必要安全率	1.200	計画安全率	1.200	計画安全率	1.200
円弧中心X座標	0.748	円弧中心X座標	0.748	円弧中心X座標	0.748
円弧中心Y座標	13.252	円弧中心Y座標	13.252	円弧中心Y座標	13.252
円弧半径	11.747	円弧半径	11.747	円弧半径	11.747
滑動力	219.57	滑動力	219.57	滑動力	219.57
滑動抵抗力	162.37	滑動抵抗力	162.37	滑動抵抗力	162.37
必要抑止力	101.11	定着力	123.18	定着力	101.11
安全率	0.740	安全率	1.301	安全率	1.200
	概算工事費(対策工費)		概算工事費(対策工費)		概算工事費(対策工費)
		補強材	¥7,998	アンカー	¥0
備考		備考		備考	

### 3.5.9 「圧密沈下の設計計算」との連動方法

#### (1) 「圧密沈下の設計計算」へのデータ連動

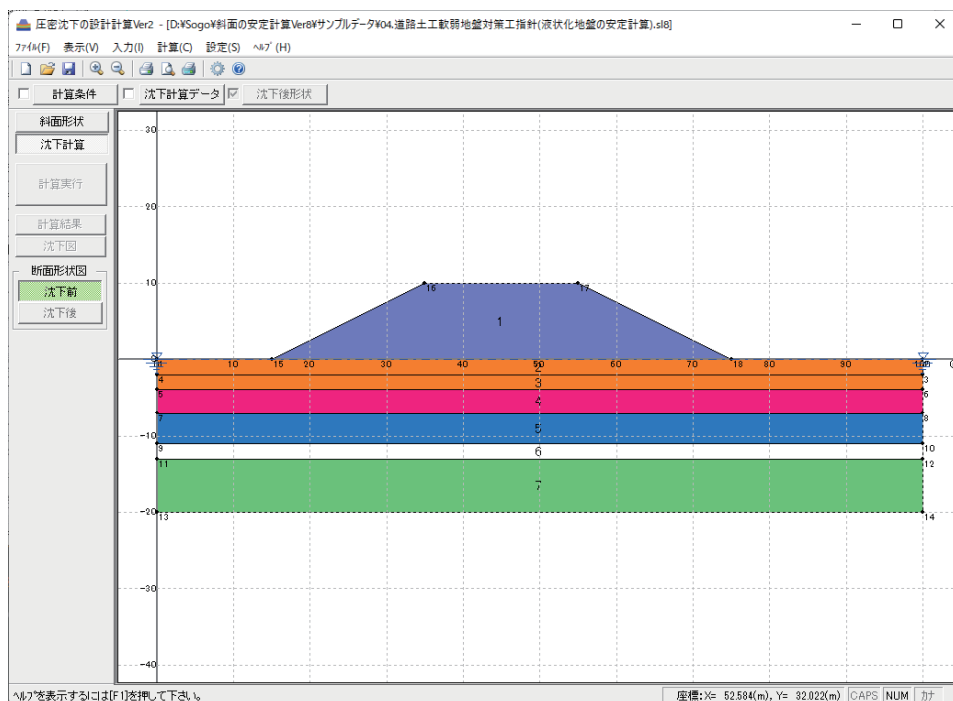


#### ■沈下計算

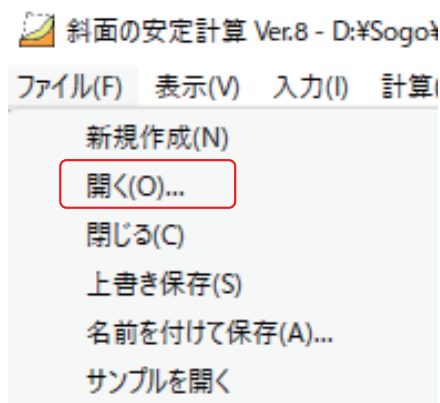
カルクバーの「沈下計算」をクリックすると「圧密沈下の設計計算」が起動し、入力した「斜面形状」を「圧密沈下の設計計算」へデータが連動します。

連動後、「圧密沈下の設計計算」で計算実行後、沈下後の座標を「斜面の安定計算」で読み込み「沈下後」の断面にて安定計算ができます。

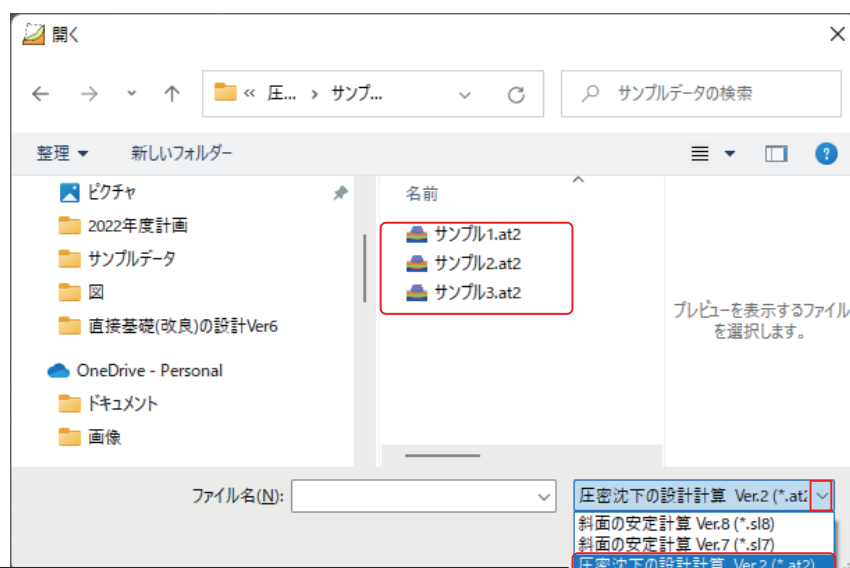
#### 「圧密沈下の設計計算」起動画面



## (2) 「圧密沈下の設計計算」からのデータ連動



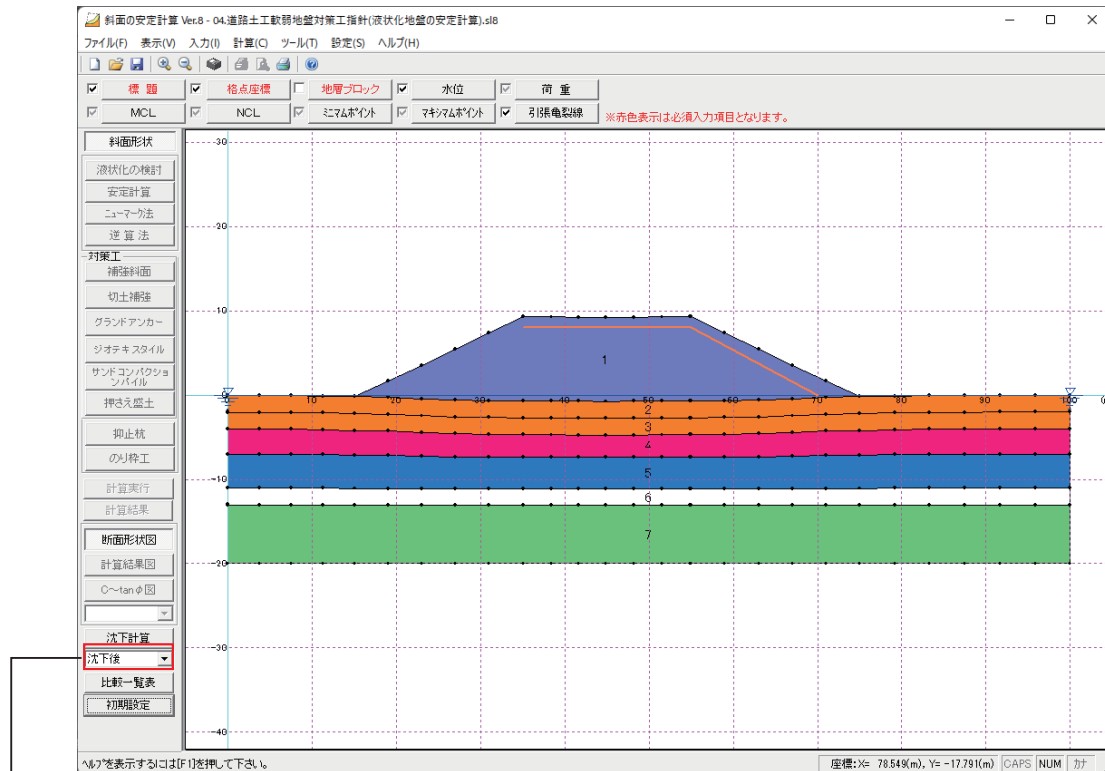
■ 「ファイル (F)」 – 「開く (O)」をクリックします。



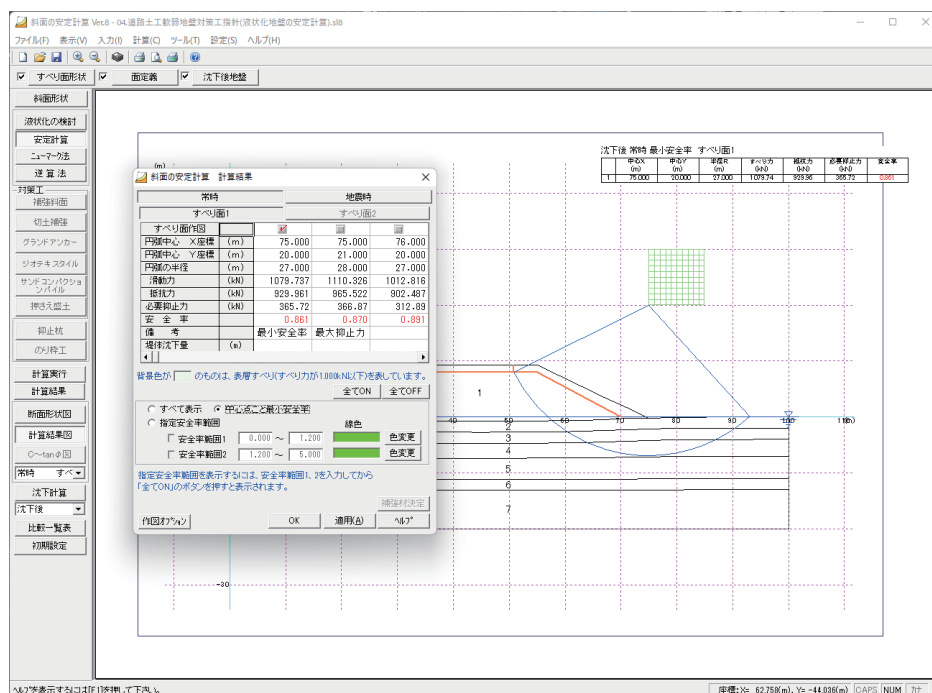
ファイルの種類を「圧密沈下の設計計算 (\*.at1 または \*.at2)」を選択して、ファイルを表示します。

をクリックすることでファイルの種類選択が表示します。

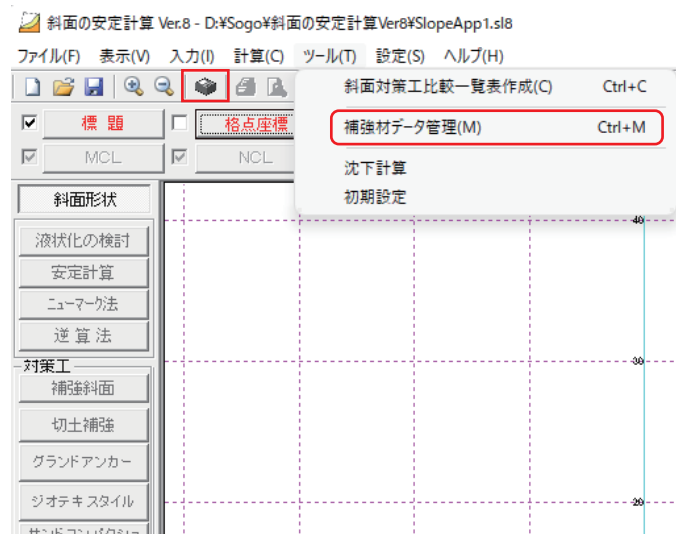
### (3) 沈下後の安定計算



- 「沈下後」を選択すると、沈下後の格点座標での断面に変わります。
- 「斜面形状」 - 「地層ブロック」の「土質定数設定」の入力を確認します。
- 「安定計算」を入力、計算実行します。

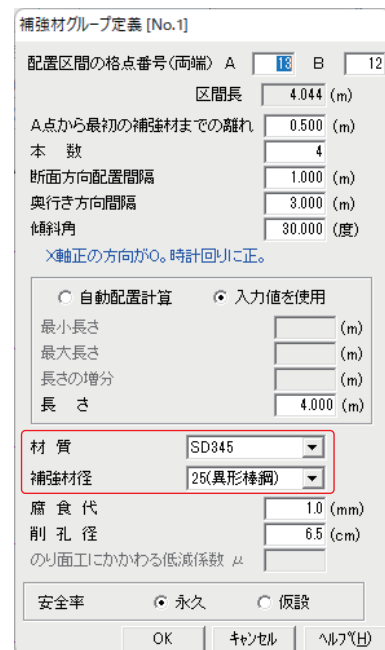


### 3.5.10 補強材データ管理



メニューバーの「ツール (T)」 - 「補強材管理データ (M)」をクリックします。  
 又は、ツールバーの「補強材データ管理」ボタンをクリックします。

#### (1) 切土補強材



#### ■切土補強材

☞「3.5.1 切土補強の補強材 (3) 対策工」の補強材グループで選択する「材質」、「補強材径」(P48) は、ここで登録したものが選択可能になります。

■「常時」、「地震時」両方登録して下さい。

■単価 (m当り) は「比較一覧表」で使します。

## (1) グラウンドアンカー

補強材データ管理

切土補強材 **グラウンドアンカー**

テンドンの性質

種類	呼び名	周長 (cm)	断面積 (cm <sup>2</sup> )	極限荷重 (kN)	降伏荷重 (kN)	単価 (m当り)
SWPR7A	9.3mm	2.922	0.5161	88.800	75.500	¥0.00
SWPR7A	10.8mm	3.393	0.6968	120.000	102.000	¥0.00
SWPR7A	12.4mm	3.896	0.9290	160.000	136.000	¥0.00
SWPR7A	15.2mm	4.775	1.3870	240.000	204.000	¥0.00
SWPR19	9.5mm	2.985	0.5458	102.000	86.800	¥0.00
SWPR19	11.1mm	3.487	0.7419	138.000	118.000	¥0.00
SWPR19	12.7mm	3.989	0.9871	183.000	156.000	¥0.00
SWPR19	15.2mm	4.775	1.3870	261.000	222.000	¥0.00
SWPR19	19.3mm	6.432	2.4370	451.000	388.000	¥0.00

行削除 OK キャンセル ヘルプ

補強材グループ定義 [No.1]

配置区間の格点番号(両端) A  B

区間長  (m)

A点から最初のアンカーまでの離れ  (m)

本数

断面方向配置間隔  (m)

奥行き方向間隔  (m)

傾斜角  (度)

×軸正の方向が0。時計回りに正。

アンカー自由長  (m)

0mを入力すると自動計算します。

定着長の扱い  
 計算値を使用  入力値を使用

最小定着長  (m)

アンカー長  (m)

長さの丸め幅

テンドンの材質

削孔径  (cm)

アンカーの分類  永久  仮設

OK キャンセル ヘルプ

### ■ グラウンドアンカー

☞「3.5.2 グラウンドアンカー (3) 対策工」のアンカーグループで選択する「テンドンの材質」(P54) は、ここで登録したものが選択可能になります。

■ 上記デフォルト値は、引張材1本当当たりの「極限荷重」、「降伏荷重」を表示しています。

■ 単価 (m当り) は「比較一覧表」で使用します。