

切土補強土工法設計システム

G E O - S R 2 0 0 6

プログラム使用説明書

平成 2 6 年 1 1 月

PWRC 一般財団法人 土木研究センター

システム開発研究会

まえがき

本書は「切土補強土工法設計システム（GEO-S R2006）」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。
- ・ このプログラムおよび使用説明書の内容を予告なしに変更・改編・改良することがあります。

目 次

1. 概要	1-1
1. 1 概要	1-2
1. 2 特徴	1-3
1. 3 機能	1-4
1. 4 適用範囲および制限条件	1-5
1. 5 稼働環境	1-6
1. 6 プログラム導入および実行方法	1-6
1. 7 解析方法	1-6
1. 8 設計手順	1-12
2. 対話画面	2-1
2. 1 メニュー項目	2-2
2. 2 ファイル	2-5
2. 3 材料登録	2-8
2. 4 設計条件	2-14
2. 5 無補強時	2-24
2. 6 必要抑止力	2-40
2. 7 補強材配置	2-49
2. 8 補強時	2-55
2. 9 表示	2-64
2. 10 ズーム	2-79
2. 11 ヘルプ	2-82

1. 概 要

1. 1 概要

本システムは、日本道路公団「切土補強土工法設計・施工指針（平成14年7月版）」に基づき、切土補強土の設計をパソコンにより行います。

切土補強土工法は、鉄筋やロックボルトなどの比較的短い棒状補強材を地山に多数挿入することにより、地山と補強材との相互作用によって切土のり面全体の安定性を高める工法である。

本工法の設計には、崩壊対策に用いる場合と急勾配に用いる場合があり、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、安全かつ経済的な切土補強土の設計を行います。

(1) 無補強時の安定検討

- ・ 無補強時の安定計算は円弧すべり法または直線すべり法により行う。

(2) 最大必要抑止力の算定

- ・ 最大必要抑止力の算定も円弧すべり法または直線すべり法により行う。

(3) 補強材配置および補強材長さ

- ・ 補強材の使用材料
- ・ 補強材の打設間隔
- ・ 補強材の長さ

(4) 補強時の安定検討

- ・ 補強後の安定計算は円弧すべり法または直線すべり法による安定計算により行い、計画安全率を確保しているかの照査を行う。

1. 2 特徴

- (1) 全ての検討は「切土補強土工法設計・施工指針」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、再利用できます。
- (3) 検討結果は、A4版の「設計計算書」としてMs Wordファイルに出力することができます。
- (4) 計画安全率等の基本条件データは「切土補強土工法設計・施工指針」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) 無補強時、最大必要抑止力、補強時の安定検討は、円弧すべり計算法または直線すべり法で検討可能です。
- (6) 常時の検討は常に行いますが、地震時についても検討可能です。
- (7) 常時の検討において、永久（長期）または仮設（短期）が検討できます。
- (8) 地盤は任意の座標で入力可能です。土質定数も別々に入力します。
- (9) 地盤中に水位がある場合の検討が可能です。
- (10) 地盤座標のオフセットが可能です。
- (11) 打設間隔、補強材の長さ等は各段毎に変更可能です。
- (12) 複数ののり面エタイプおよび複数の補強材の種類が同時に設置できます。
- (13) 円弧すべり線は、次の3方法が任意に指定できます。
 - ・ 指定した点を通る円弧すべり線 …… ポイント法
 - ・ 指定した直線に接する円弧すべり線 …… ベース法
 - ・ 指定した半径での円弧すべり線 …… R法
- (14) すべり円の分割片幅は、積分法で行いますので無限小の分割片幅です。
- (15) 円弧すべり線が通過しない線（ネバーカットライン）および円弧すべり線が通過する線（カットライン）が指定できます。

1. 3 機能

1. 3. 1 計算基準

本システムは、次の基準に従って設計を行います。

「切土補強土工法設計・施工指針」

平成16年6月 第5刷 監修：日本道路公団 発行：財団法人 道路厚生会

1. 3. 2 参考文献

「道路土工 擁壁工指針」

平成11年3月 社団法人 日本道路協会

「平成5年度 補強土工法の設計施工に関する検討（その2）報告書（日本道路公団）」

平成6年2月 財団法人 高速道路調査会

1. 3. 3 計算の内容

本システムは、次の項目の計算を行います。

- (1) 無補強時の安定検討
- (2) 最大必要抑止力の算定
- (3) 補強時の安定検討

1. 4 適用範囲および制限条件

- (1) 地盤の層数 : 最大30層
- (2) 1層の基礎地盤を表す座標点数 : 最大30点
- (3) 使用できる補強材の種類 : 最大15種類
- (4) 補強材の数 : 最大100
- (5) 設計外力の種類 : 活荷重, 死荷重の2種類
- (6) 設計外力の個数 : 最大20個
- (7) 同時計算可能な直線すべりケース数 : 最大5
- (8) 円弧すべり格子点数 : 最大15×15点
- (9) 円弧すべり計算方法
 - ・ポイント法 …… 同時に計算できる点数 : 最大10点
 - ・ベース法 …… // 接線数 : 最大10直線
 - ・R法 …… // 半径数 : 最大10R
- (10) 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 : ****.RBA
 - ・旧入力データファイル名 : ****.DAT
 - ・設計計算書のファイル名 : ****.DOC
- (11) 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。
- (12) 設計・施工指針の範囲外の検討項目について
地震時の安定検討は「切土補強土工法設計・施工指針」の範囲外です。
本プログラムでは利用者の利便を考慮し、これら検討を可能にしていますが、これらの式は「平成5年度 補強土工法の設計施工に関する検討(その2)報告書(日本道路公団)平成6年2月 財団法人 高速道路調査会」に記載されているものです。「切土補強土工法設計・施工指針」の範囲外の検討項目については、利用者の判断でご利用下さい。

1. 5 稼働環境

項 目	パ ソ コ ン
パソコン対象機種	Windows Xp が稼働する機種
OS	Windows Xp
ハードディスク	10MB以上の空き領域を持つハードディスク
メモリ	64MB以上
画面の領域	1024×768ピクセル以上
ソフトウェア（設計計算書）	Microsoft Word 2002 / 2003 の導入が必要

1. 6 プログラム導入および実行方法

(1) 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。

(2) プログラム導入方法

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。

(3) プログラム実行方法

スタートメニューから「GEO-SR2006」を実行して下さい。

1. 7 解析方法

解析方法については、下記の設計・施工指針および報告書を参照して下さい。

「切土補強土工法設計・施工指針」

平成16年6月 第5刷 監修：日本道路公団 発行：財団法人 道路厚生会

「平成5年度 補強土工法の設計施工に関する検討（その2）報告書（日本道路公団）」

平成6年2月 財団法人 高速道路調査会

1. 7. 1 補強材の許容補強材力

計算式は、上記「切土補強土工法設計・施工指針」を参照して下さい。

ただし、本システムは複数の地盤の形状、土質定数が入力可能なので一部の式は上記「切土補強土工法設計・施工指針」に記載されている式と異なった表記になっていますが、基本的には同一です。

1. 7. 2 円弧すべり法による計算

(1) 円弧すべり計算式

地震時の安全率は次式で表わされる。

(常時の式は $kh=0$ として得られる。)

$$F_s = \frac{\sum R[c \cdot l + \{(W - u \cdot b) \cos \alpha - kh \cdot W \cdot \sin \alpha\} \tan \phi]}{\sum (R \cdot W \cdot \sin \alpha + h \cdot kh \cdot W)}$$

ここに, F_s :安全率

R :すべり円の半径 (m)

c :粘着力 (kN/m^2)

l :分割片で切られたすべり面の弧長 (m)

W :分割片の重量 (kN/m)

u :間げき水圧 (kN/m^2)

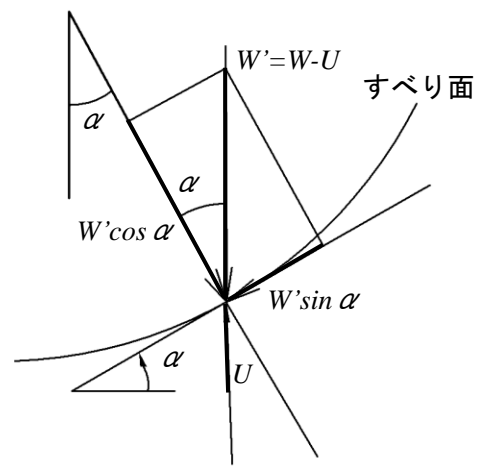
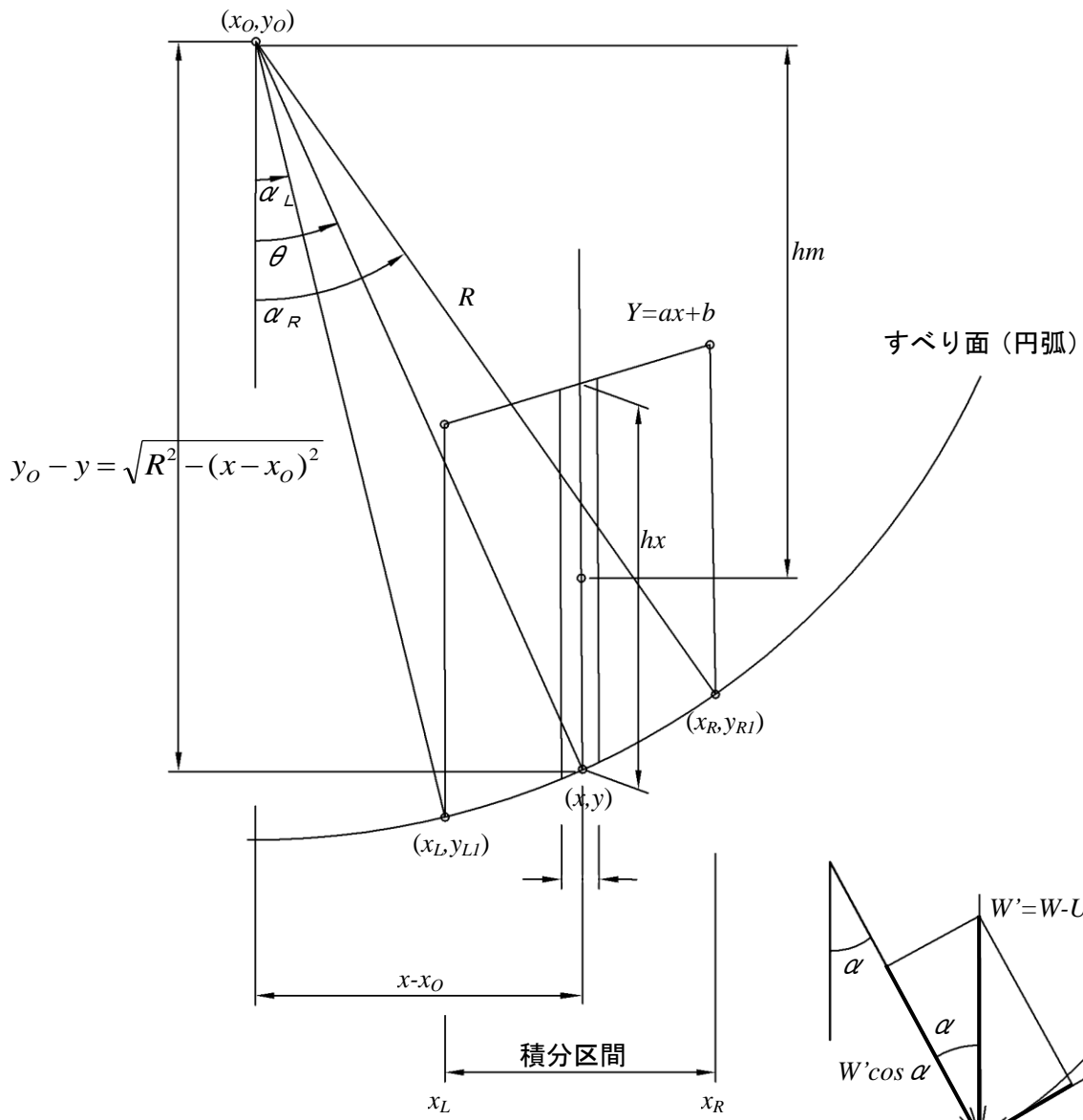
b :分割片の幅 (m)

α :各分割片で切られたすべり面の中点とすべり円の中心を結ぶ直線と鉛直線のなす角 (度)

kh :設計水平震度 (無次元)

ϕ :せん断抵抗角 (度)

h :各分割片の重心とすべり円の中心との鉛直距離 (m)



x_0, y_0 : 円弧中心座標
 x, y : 円弧面上の座標

(2) 円弧すべり計算式の展開

$$F_s = \frac{\text{(抵抗モーメント)}}{\text{(起動モーメント)}} = \frac{FMRC + FMRF - FMRK}{FMDW + FMDK}$$

- ① $FMRC$: 粘着力による抵抗モーメント (kN・m/m)
- ② $FMRF$: せん断抵抗角による抵抗モーメント (kN・m/m)
- ③ $FMRK$: 地震時のせん断抵抗角による抵抗モーメント (kN・m/m)
- ④ $FMDW$: 分割片重量による起動モーメント (kN・m/m)
- ⑤ $FMDK$: 地震力による起動モーメント (kN・m/m)

- ① 粘着力による抵抗モーメント

$$FMRC = R \int_{XL}^{XR} (c_o + c_k \cdot z) \cdot \frac{dx}{\cos \theta}$$

- ② せん断抵抗角による抵抗モーメント

$$FMRF = \gamma' \tan \phi \cdot R \int_{XL}^{XR} hx \cos \theta \cdot dx$$

注) 水面以下は、浮力を考慮した水中単位重量とする。

- ③ 地震時のせん断抵抗角による負の抵抗モーメント

$$FMRK = \gamma' \cdot kh \cdot \tan \phi \cdot R \int_{XL}^{XR} hx \sin \theta \cdot dx$$

注) 水面以下は、浮力を考慮した水中単位重量とする。

- ④ 分割片の重量による起動モーメント

$$FMDW = \gamma \cdot R \int_{XL}^{XR} hx \cdot \sin \theta \cdot dx$$

注) 水面以下は、飽和単位重量とする。($\gamma = \gamma_{sat}$)

- ⑤ 分割片重量の地震力による起動モーメント

$$FMDK = \gamma \cdot kh \int_{XL}^{XR} hx \cdot hm \cdot dx$$

1. 7. 3 直線すべり法による計算

常時における安定計算式は「切土補強土工法設計・施工指針」を参照して下さい。

以下に「平成5年度 補強土工法の設計施工に関する検討（その2）報告書（日本道路公団）平成6年2月 財団法人 高速道路調査会」に掲載されている地震時の直線すべり法における安定計算式を示します。

$$F_s = \frac{S}{Q} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{Q}$$

ここに、 F_s : 直線すべりに対する安全率

Q : すべり力 (kN/m)

$$Q = W \sin \theta + k_h W \cos \theta$$

S : すべり抵抗力 (kN/m)

$$S = S_1 + S_2 + S_3$$

S_1 : 土の抵抗力 (kN/m)

$$S_1 = c \cdot l + (W' \cdot \cos \theta - k_h W \sin \theta) \cdot \tan \phi$$

S_2 : 補強材による引き止め抵抗力 (kN/m)

$$S_2 = T_m \cdot \cos \beta$$

S_3 : 補強材による締め付け抵抗力 (kN/m)

$$S_3 = T_m \cdot \sin \beta \cdot \tan \phi$$

W : 奥行き 1.0m 当りのすべり土塊重量 (kN/m)

W' : 浮力を考慮したすべり土塊重量 (kN/m)

k_h : 設計水平震度

θ : すべり面が水平面となす角度 (°)

c : 土の粘着力 (kN/m²)

l : すべり面の長さ (m)

ϕ : 土の内部摩擦角 (°)

β : 補強材とすべり面となす角度 (°)

T_m : 補強材の設計引張り力 (kN/m)

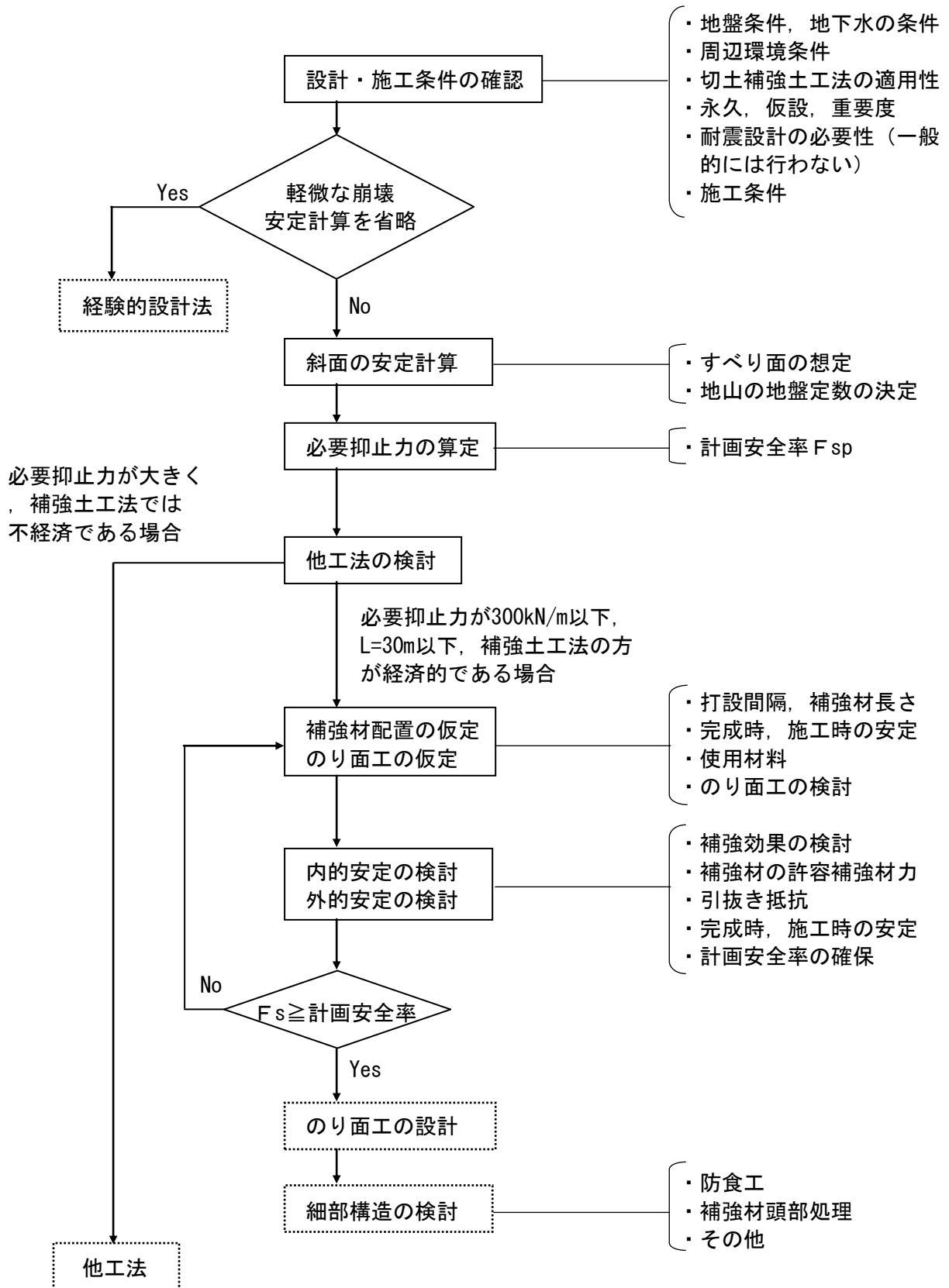
$$T_m = \lambda \cdot T_{pa}$$

λ : 補強材の引張り力の低減係数 (= 0.7)

T_{pa} : 補強材の許容補強材力 (kN/m)

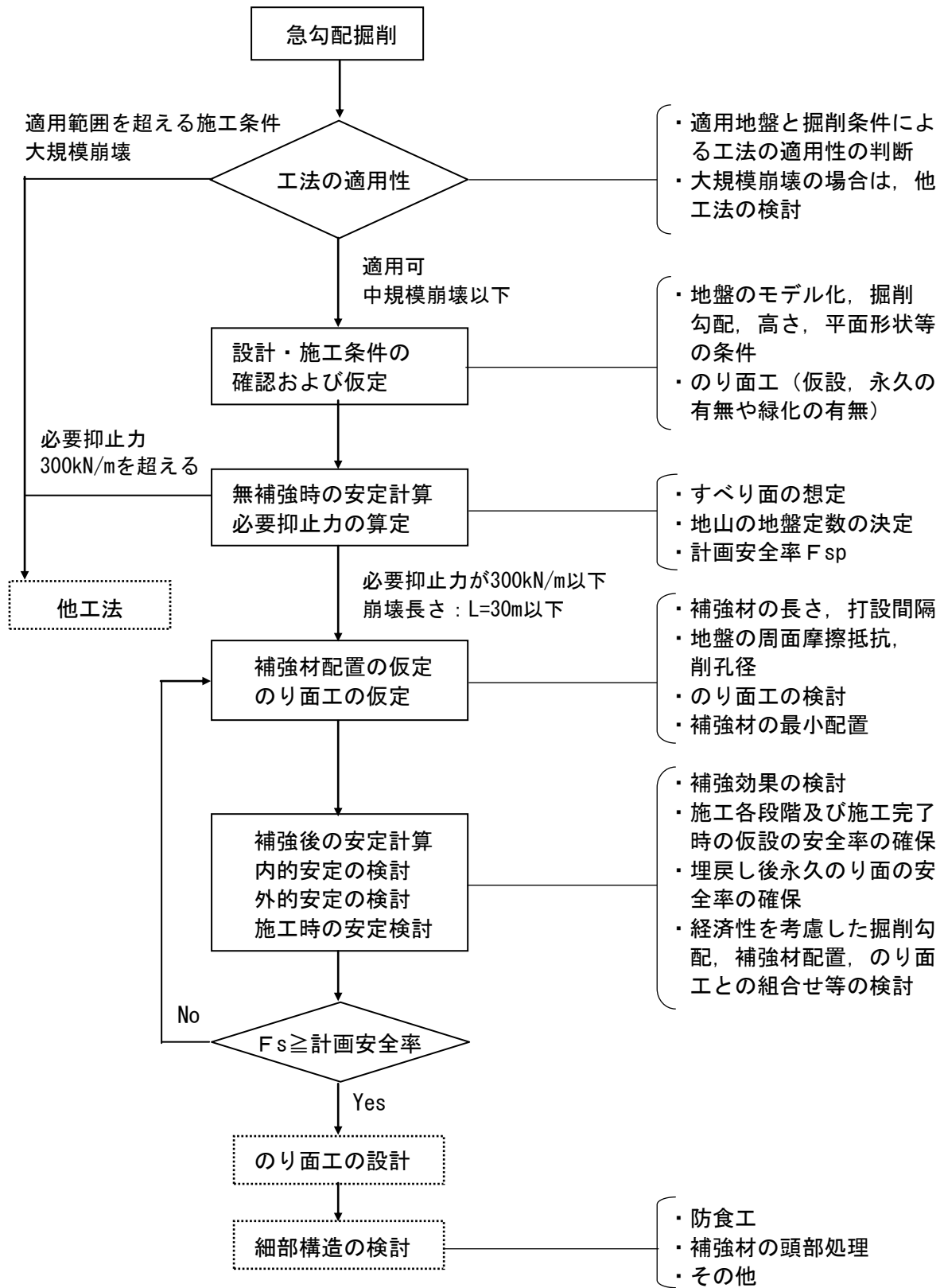
1. 8 設計手順

1. 8. 1 崩壊対策に切土補強土工法を用いる場合の設計手順



注) □の部分, 本システムには含まれていません。

1. 8. 2 急勾配掘削に切土補強土工法を用いる場合の設計手順

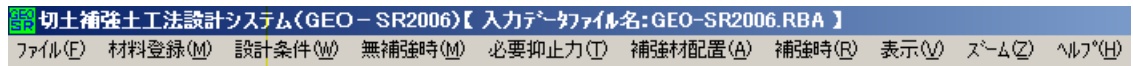


注) の部分は、本システムには含まれていません。

2 . 対 話 画 面

2. 1 メニュー項目

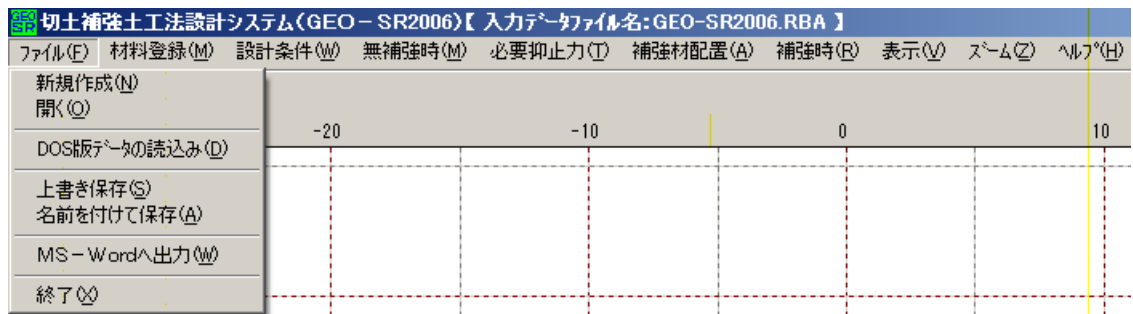
- メニューには下記のドロップダウンメニュー項目があります。



- 新規に作成するデータの場合，[設計条件]メニューをクリックします。
- 既存データの変更の場合，[ファイル]メニューをクリックします。

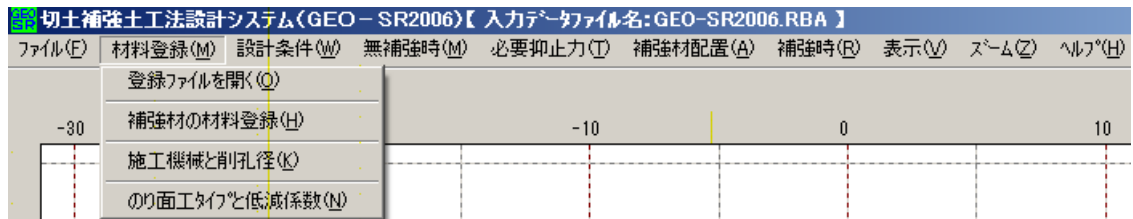
2. 1. 1 [ファイル]メニュー

- [ファイル]メニューは，入力データの利用者ファイルへの入出力および「設計計算書」のWord出力などを行います。



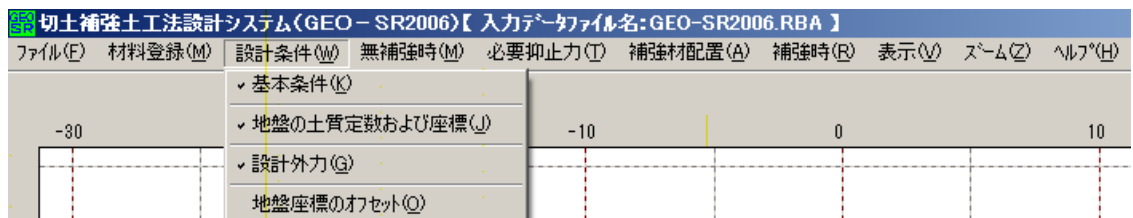
2. 1. 2 [材料登録]メニュー

- [材料登録]メニューは，補強材の材料定数や削孔径，のり面工低減係数などを予め登録しておきます。



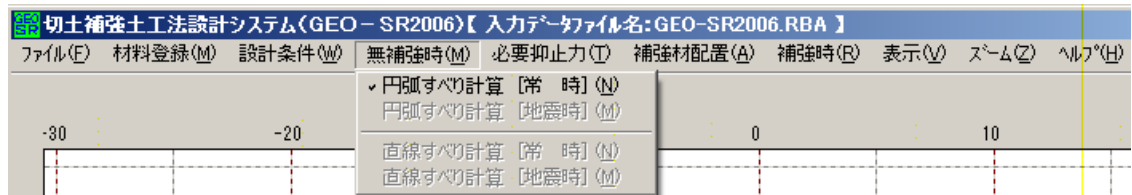
2. 1. 3 [設計条件]メニュー

- [設計条件]メニューは，設計を行うための設計条件を入力します。



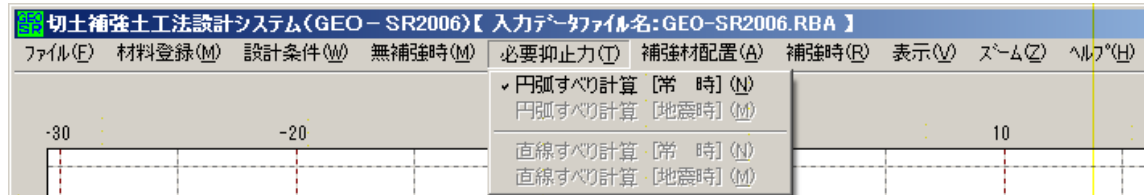
2. 1. 4 [無補強時]メニュー

- [無補強時]メニューは、無補強時の安定計算を行います。



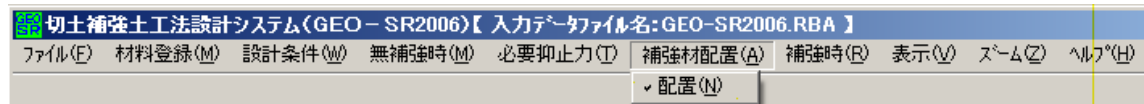
2. 1. 5 [必要抑止力]メニュー

- [必要抑止力]メニューは、必要抑止力の算定を行います。



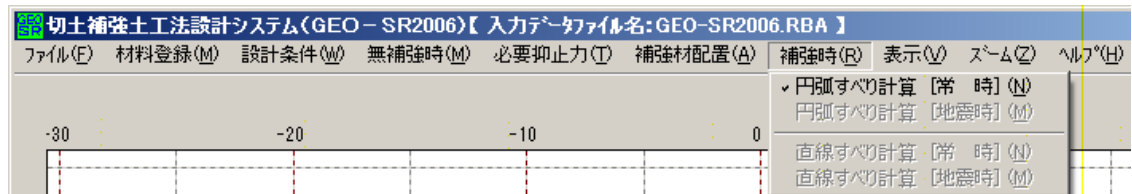
2. 1. 6 [補強材配置]メニュー

- [補強材配置]メニューは、使用材料、打設間隔、補強材長さ等を設定します。



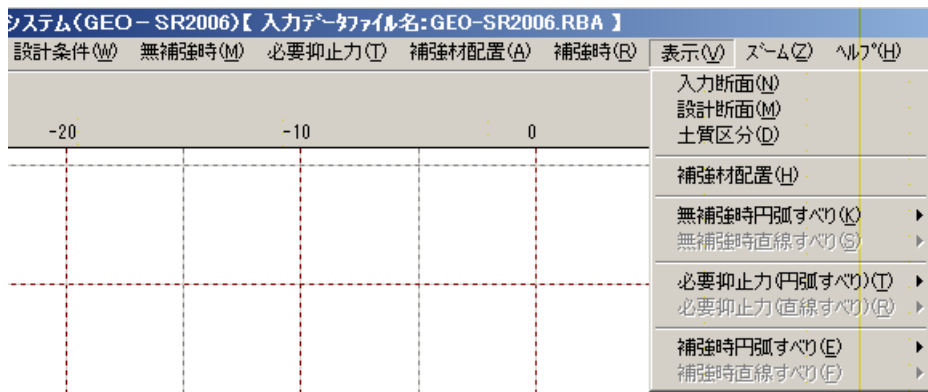
2. 1. 7 [補強時]メニュー

- [補強時]メニューは、補強後の安定計算を行います。



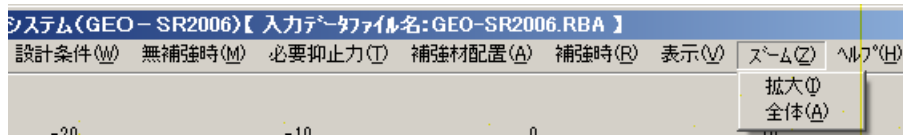
2. 1. 8 [表示]メニュー

- [表示]メニューは、設計断面図、計算結果の図等を表示します。



2. 1. 9 [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します。



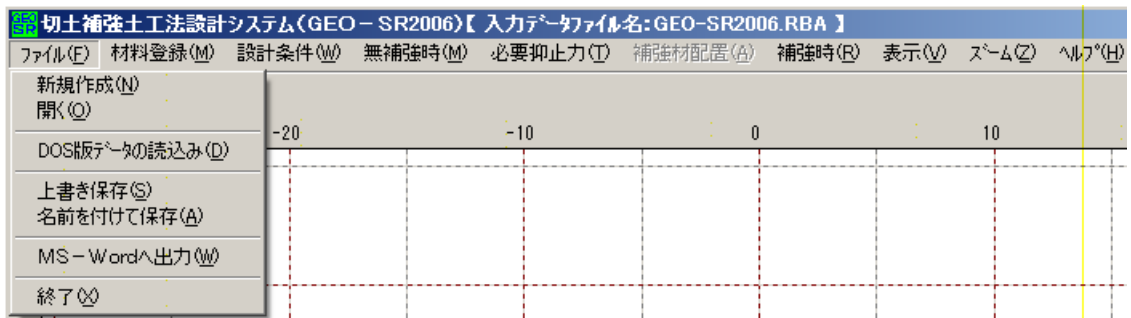
2. 1. 10 [ヘルプ]メニュー

- [ヘルプ]メニューは、バージョン情報、計算基準等を表示します。



2. 2 ファイル

- [ファイル]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。

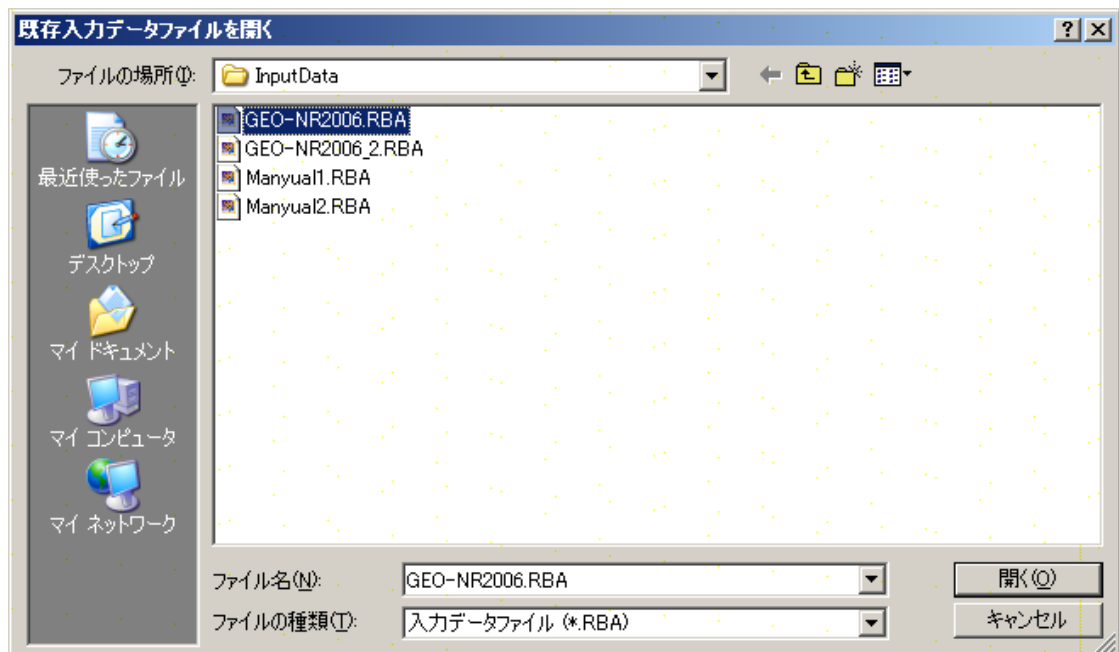


2. 2.1 新規作成

- 現在検討しているデータをファイル保管した後、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 開く

- 既存の入カデータファイルを開きます。
- [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存入カ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。

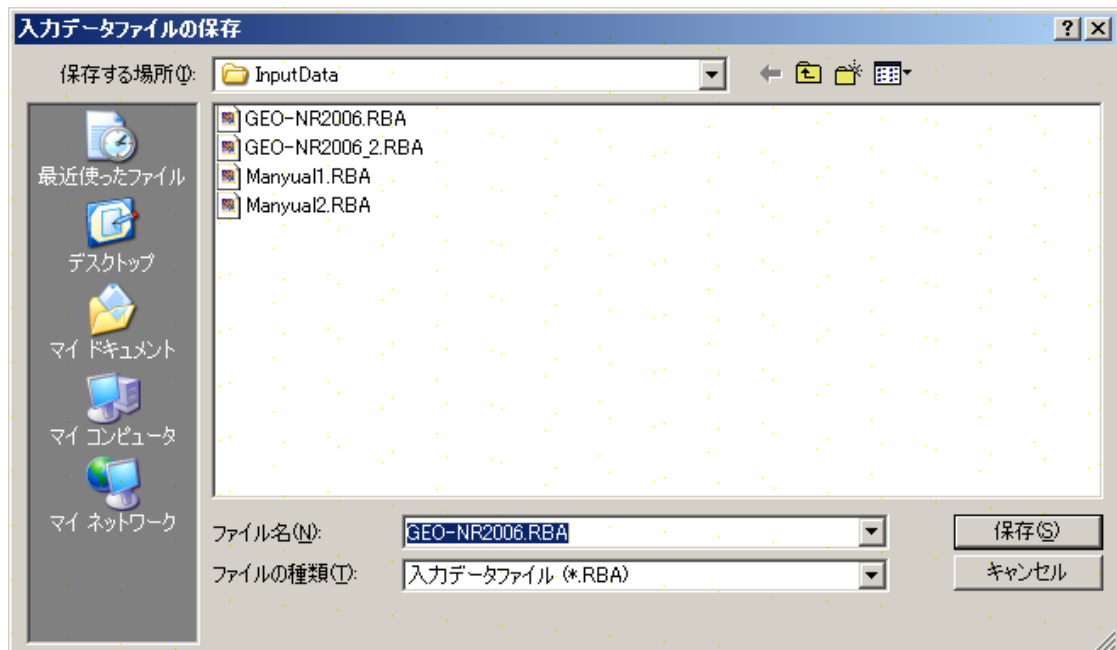


2. 2.3 上書き保存

- 現在開いている入カデータファイルに上書き保存します。

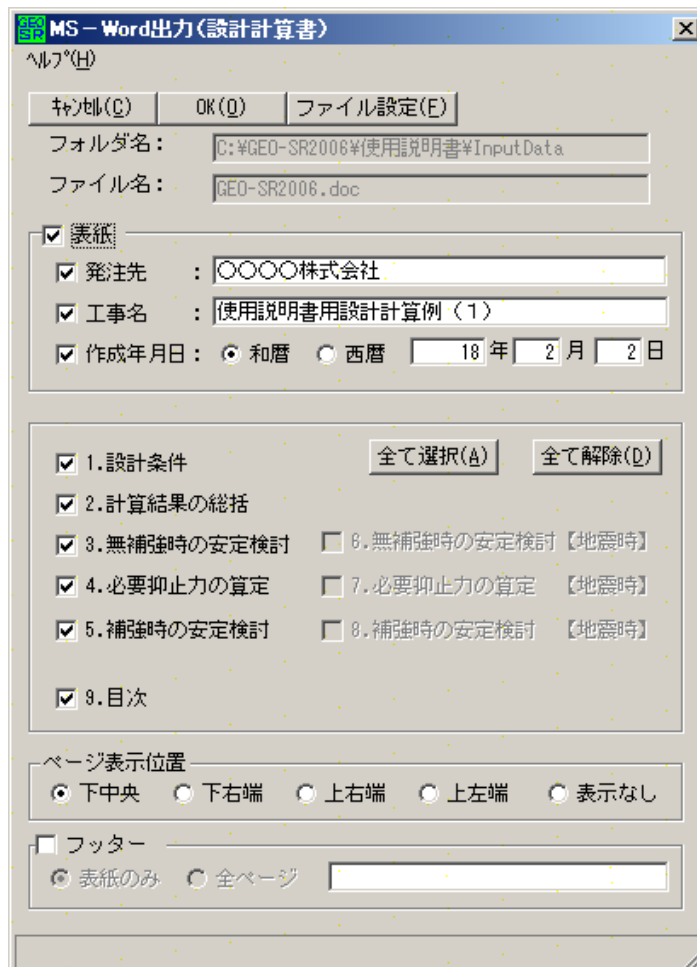
2. 2.4 名前を付けて保存

- 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。
- [入力データを名前を付けて保存]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

- 検討結果の設計計算書をMS-Wordへ出力します。



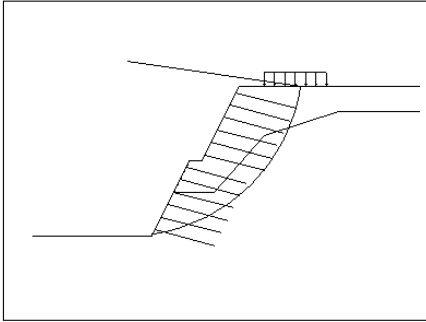
- 設計計算書のMS-Wordを表示します。

GEO-NR2006.doc - Microsoft Word

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(O) ツール(T) 罫線(A) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

見出し3 MS 明朝 10 B I U A A

4.2.2→補強時の円礫すべり形状



4.2.3→補強時の円礫すべり安全率一覧表

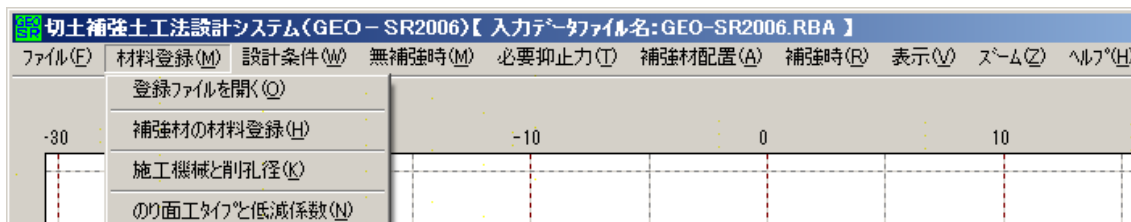
F s .	円礫すべり安全率一覧表							
	-5.0m	-4.0m	-3.0m	-2.0m	-1.0m	0.0m	1.0m	
円	17.0m	1.389	1.261	1.252	1.277	1.330	1.387	1.478
礫	16.0m	1.538	1.317	1.243	1.254	1.298	1.343	1.442
中	15.0m	1.585	1.498	1.269	1.242	1.272	1.316	1.405
心	14.0m	1.613	1.569	1.431	1.238	1.250	1.286	1.368
Y	13.0m	1.656	1.609	1.548	1.366	1.243	1.270	1.329
座	12.0m	1.712	1.657	1.609	1.517	1.298	1.263	1.308
標	11.0m	1.904	1.701	1.647	1.592	1.455	1.283	1.287

図形の調整(R) オートシェイプ(W) 位置 30mm 1行 9桁 記録 変更 拡張 上書 日本語

15 ページ 3 セクション 17/34

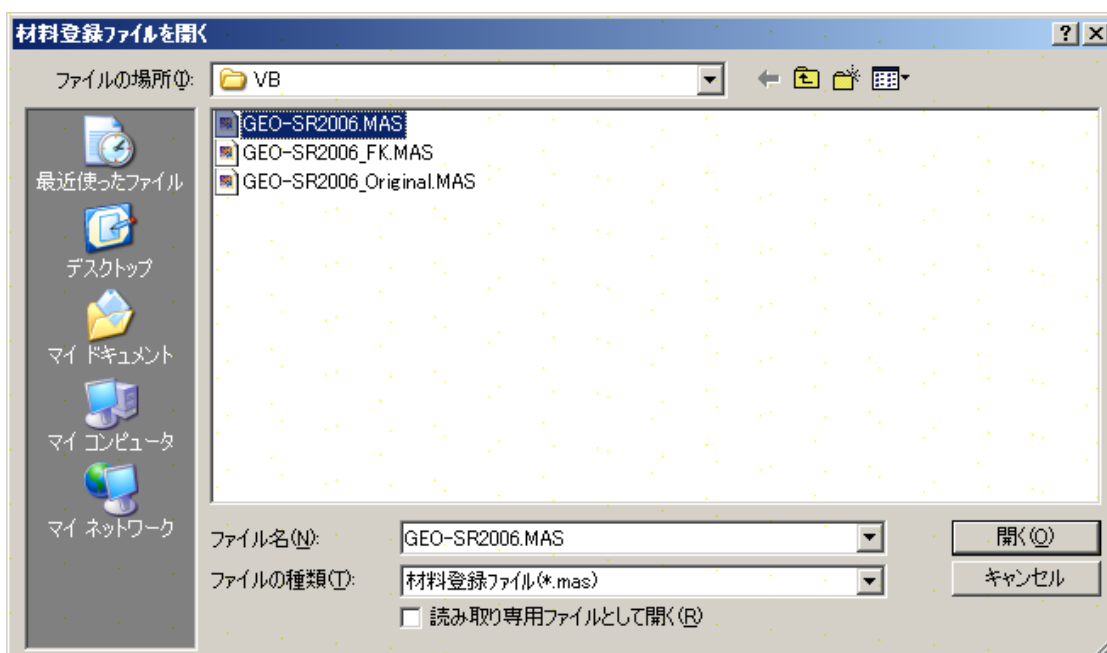
2. 3 材料登録

- [材料登録]で登録された内容は[補強材配置－配置]で使用します。
- 本システムを導入した後，[設計条件]を入力する前に[材料登録]のメニューをクリックし，[補強材]，[削孔径]，[低減係数]の登録を行って下さい。登録されない場合は，デフォルト値が設定されます。
- [材料登録]の情報は，自動的に「GEO-SR2006.MAS」のファイルに書き込まれます。ただし，「GEO-SR2006.MAS」を他のファイルに変更することができます。その場合，既入力データとの関連に注意して下さい。



2. 3. 1 登録ファイルを開く

- 材料登録ファイル[GEO-SR2006.MAS]とは別な材料登録ファイル（例えば[GEO-SR2006_FK.MAS]）を利用したい場合に使用します。
【注意】本プログラムを立ち上げると直前に使用した材料登録ファイルを読み，材料登録データをセットします。材料登録ファイルを複数作成することは，混乱をきたしますので，材料登録ファイルは[GEO-SR2006.MAS]のみにすることを勧めます。



2. 3. 2 補強材の材料登録

- 使用する補強材データを入力し、登録します。

補強材 No.	補強材の種類	材質	呼び径	公称径 d (mm)	σ_{sa} (N/mm ²)
1	異形棒鋼	SD345	D19	19.1	200.0
2	異形棒鋼	SD345	D22	22.2	200.0
3	異形棒鋼	SD345	D25	25.4	200.0
4	異形棒鋼				
5	ネジ節棒鋼				
6	ロックボルト				
7	自穿孔ボルト				
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

- [編集]メニュー；下記のドロップダウンメニューがあります。

- [材料登録ファイル名]ボタン；クリックすると、下図の画面が表示されます。材料登録ファイル名を入力し、[保存]ボタンをクリックすることにより材料登録ファイル名を確定します。

- [ヘルプ]メニュー；入力データの説明の画面が表示されます。[OK]ボタンをクリックすることにより、元画面に戻ります。

補強材データ 入力説明

●補強材の種類
 ■本工法に用いられている補強材は一般的には異形棒鋼が用いられている。

●棒鋼の種類
 ■補強材の頭部をナットで定着する場合は、異形棒鋼にねじ切り加工をするか、ネジ節棒鋼を用いるものとする。補強材の径は補強材力から求めるが、施工時のたわみや、考えている削孔機で削孔できる径を考慮してD19以上となるようにする。

■棒鋼の寸法緒元と耐力【切土補強土工法設計・施工指針より】

ボルトの種類	材質	降伏点 N/mm ²	引張強度 N/mm ²	ボルト 呼び径	公称径 mm	単位重量 N/m
異形棒鋼	SD345	345以上	490以上	D19	19.1	22.1
				D22	22.2	29.8
				D25	25.4	39.0
ネジ節棒鋼	SD345	345以上	490以上	D19	19.1	22.1
				D22	22.2	29.8
				D25	25.4	39.0
ロックボルト	STD490	490以上	580以上	TD24	23.8	34.3
自穿孔ボルト	S45C	450以上	560以上	28.5	28.5	33.3

※上記の呼び径以外にも異形棒鋼、ネジ節棒鋼についてはD19～D51がそろっている。

●補強材の許容引張応力度 (σ_{sa})
 ◆入力欄には永久の場合の下表の補強材の許容引張応力度を入力します。仮設の場合の許容引張応力度は永久の1.5倍とし、プログラム内で自動的に設定されます。

■補強材の許容引張応力度(N/mm²)【切土補強土工法設計・施工指針より】

補強材の材質	SD345
許容引張応力度	200

OK(O)

- [補強材の種類]；ドロップダウンリストの中から補強材の種類（ボルトの種類）を選ぶかあるいは任意に入力できます。
- [材質]；ヘルプ画面の[■棒鋼の寸法緒元と耐力]の表におけるボルトの種類を選んだ場合、材質が自動的にセットされます。任意に材質名を入力することも可能です。
- [呼び径]；ヘルプ画面の[■棒鋼の寸法緒元と耐力]の表におけるボルトの種類を選んだ場合、呼び径のリストが自動的に作成されます。任意に呼び径を入力することも可能です。
- [公称径]；ドロップダウンリストの中から呼び径を選んだ場合、公称径は自動的にセットされます。任意の値も入力可能です。
- [σ_{sa} （補強材の許容引張応力度）]；[材質]に[SD345]を入力した場合だけ、自動的にセットされます。任意の値も入力可能です。この値は永久の場合の補強材の許容引張応力度を入力します。

2. 3. 3 施工機械と削孔径

- 施工機械に対する削孔径を入力し、登録します。

No.	削孔径 D (mm)	施工機械
1	65	クローラドリル [一般的に標準とする]
2	44	レッグドリル
3	65	定置式ドリル
4	65	クレーン式ドリル
5	65	デュアルモードドリル
6	65	オートボルトセッター
7	90	ロータリーパーカッションボーリングマシン(定置式)
8	90	ロータリーパーカッションボーリングマシン(クローラ式)
9	90	ロータリー式ボーリングマシン
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

- [ヘルプ]メニュー；入力データの説明の画面が表示されます。[OK]ボタンをクリックすることにより、元画面に戻ります。

● 施工機械と削孔径の関係を入力して下さい。

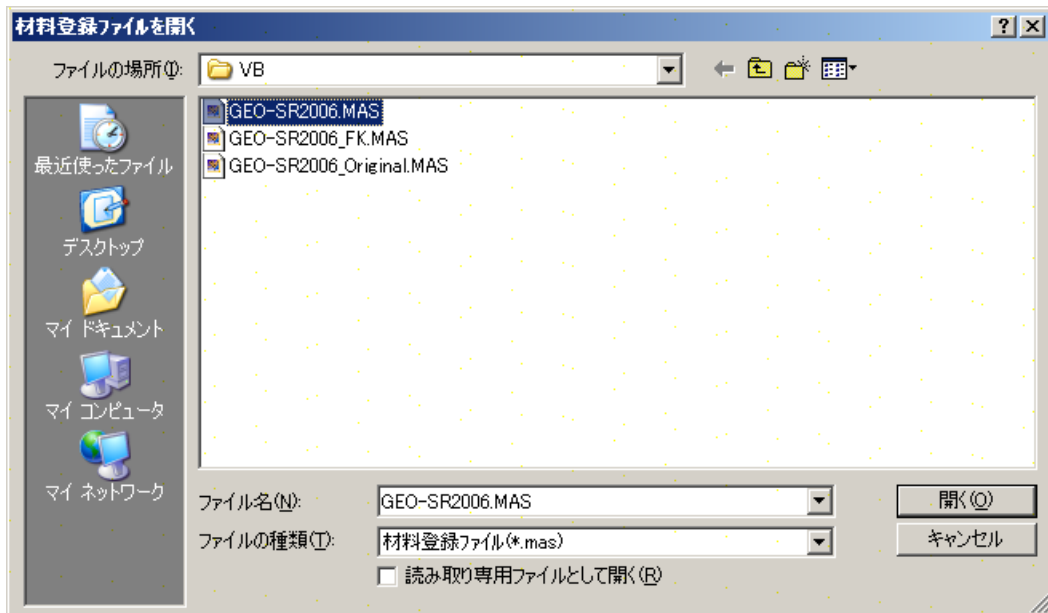
● [補強材配置 - 配置]入力画面の[削孔径]のプルダウンリストとして表示されます。

OK(O)

施工機械と削孔径 入力説明(2/2)			
<p>●削孔工</p> <p>■掘削工は、所定の位置、掘削径、長さ、角度、方向を満足するよう地質、施工条件を考慮し適切な施工機械を選定の上、確実な削孔方式を採用しなければならない。施工機械は、一般的にクローラドリル等のロッド削孔を標準とする。また、クローラドリル等による削孔径は65mmを標準とする。</p> <p>レグドリル、自穿孔式は仮設の面に限り採用できるものとする。</p> <p>■施工機械の種類と特徴【切土補強土工法設計・施工指針より】</p>			
種類	特徴、適用地盤	作業範囲	削孔径(mm)
レグドリル	本工法は、仮設の場合にのみ用いる。人力によって削孔するため、削孔長は3m程度まで可能である。土質は風化岩程度まで削孔可能である。なお、孔壁崩壊性地山(※1)に用いる場合は、通常の補強材に替えて自穿孔式の補強材が使用できる。	高さ1m、水平から下向45°程度まで	42~46 42~52※1
クローラドリル	クローラ駆動の自走式で、空圧・油圧による削孔機である。機械重量が重い通常の土足場で使用される。通常の機種では削孔長は4m程度までであるが、機種により高性能のドリフタや長いガイドセルを使用することで7m程度の長尺削孔が可能である。土質は硬岩程度まで削孔可能である。なお、仮設目的として孔壁崩壊性地山(※1)に用いる場合は、通常の補強材に替えて自穿孔式の補強材が使用できる。	機種により高さ3mまで水平打設可能。打設角は水平～鉛直。	65 42~52※2
定置式ドリル	駆動装置を有しない空圧・油圧による削孔機である。軽量であるため単管足場上で施工可能である。通常の機種では削孔長は4m程度までであるが、機種により高性能のドリフタや長いガイドセルを使用することで7m程度の長尺削孔が可能である。土質は硬岩程度まで削孔可能である。なお、仮設目的として孔壁崩壊性地山(※1)に用いる場合は、通常の補強材に替えて自穿孔式の補強材が使用できる。	機種により水平打設で高さ1m程度の施工可能。打設角は水平～鉛直。	65 42~52※2
クレーン式ドリル	削孔機をクレーンに吊り下げ、または直接取付けで施工する。のり面上の足場が不要で、クレーンの吊り上げ能力に依存するが、通常高さ30m程度まで施工可能である。削孔長は5m程度までであるが、機種により高性能のドリフタや長いガイドセルを使用することで7m程度の長尺削孔が可能である。土質は軟岩程度まで削孔可能である。なお、仮設目的として孔壁崩壊性地山(※1)に用いる場合は、通常の補強材に替えて自穿孔式の補強材が使用できる。	クレーンにより異なるが高さ20~30m。打設角10°~60° 下向きの施工が可能。	65 42~52※2
デュアルモードドリル	エアグラウトドリル工法(エア併用セメントミルク削孔)の油圧稼働専用機で削孔長は10mまで対応可能である。クローラ、スキッドの両タイプの施工ができ、スキッド仕様では、最小1.5mの作業幅で施工が可能である。クローラ仕様は旋回可能で、のり面両端部の施工が可能である。土質は硬岩程度まで削孔可能である。なお、孔壁崩壊性地山(※1)ではエア併用セメントミルク削孔として、孔壁の自立が確保できる地山では通常のエア削孔としての利用が可能である。	打設角によるが3.5m前後の打設高さ。スキッド仕様ではクレーンにより異なるが高さ20m程度。打設角は水平～鉛直。旋回可能でのり面の両端部を施工可能。	65
オートボルトセッター	バックホウを改良した自走式ベースマシンにボルト自動打設装置を装着し、削孔、注入、補強材の挿入までの動作を機械化施工できる。打設角度を一発設定すれば、高さ方向の連続打設が可能である。削孔長は5m程度まで可能であり、作業幅としては最低6mの確保が必要である。土質は硬岩程度まで削孔可能である。なお、仮設目的として孔壁崩壊性地山(※1)に用いる場合は、通常の補強材に替えて自穿孔式の補強材が使用できる。	打設角によるが11m前後の打設高さ。打設角は水平～1:1.5。	65 42~52※2
ロータリーパーカッションボーリングマシン	主に7m以上の長尺削孔や永久の孔壁崩壊性地山(※1)の削孔に使用する。油圧ロータリーパーカッションにより全ての地盤で急速削孔が可能である。削孔機部とパーユニット部が分離し足場の狭い箇所でも施工可能である。長尺削孔が可能で削孔高さや削孔角度が調整可能である。全ての地盤に通ずる。	打設角により0~1.5m前後の打設高さ。打設角は水平～鉛直まで。削孔機正面のみ削孔可能。	30
ロータリーボーリングマシン	主に7m以上の長尺削孔や永久の孔壁崩壊性地山(※1)の削孔に使用する。油圧ロータリーパーカッションにより全ての地盤で急速削孔が可能で、クローラにより迅速な移動・削孔位置決めができる。重量大のため土足場または仮設橋台上の施工となる。長尺削孔が可能で、全ての地盤に通ずる。	打設角によるが高さ0~2.5m前後程度まで。角度水平から鉛直の削孔範囲。機械前面および機械後面の施工可能。	30
ロータリーボーリングマシン	主に7m以上の長尺削孔や孔壁崩壊性地山(※1)の削孔に使用する。小口径から大口径まで各種あり、横方向の削孔のロングフィードタイプもある。一般に定置式であり、単管足場上で使用する事が多い。ほとんどの地盤に通ずるが、玉石軟岩・硬岩にはやや不適である。	打設角により0~0.5m前後の打設高さ。打設角はスピンドルタイプで360° ロングフィードタイプで水平(機械本体に調整機構無。)	30

※1 孔壁崩壊性地山： 崩壊性、シキ混じり土等の孔壁の自立が確保し難い地山を指し、削孔後に孔壁が崩壊するなどして、その後の補強材の挿入が困難となる。
 ※2 : 自穿孔式の補強材を用いる場合

- [材料登録ファイル名] ボタン；クリックすると、下図の画面が表示されます。材料登録ファイル名を入力し、[保存] ボタンをクリックすることにより材料登録ファイル名を確定します。



2. 3. 4 のり面工タイプと低減係数

- のり面工タイプとのり面工低減係数の関係を入力し、登録します。

No.	低減係数(μ)	のり面保護工タイプ
1	0.00	植生工のり面
2	0.20	コンクリート吹付工
3	0.40	コンクリート吹付工
4	0.60	コンクリート吹付工
5	0.70	のり砕工
6	0.85	のり砕工
7	1.00	のり砕工
8	1.00	擁壁類
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

- [ヘルプ]メニュー；入力データの説明の画面が表示されます。[OK]ボタンをクリックすることにより、元画面に戻ります。

● のり面工タイプと低減係数 μ を入力して下さい。

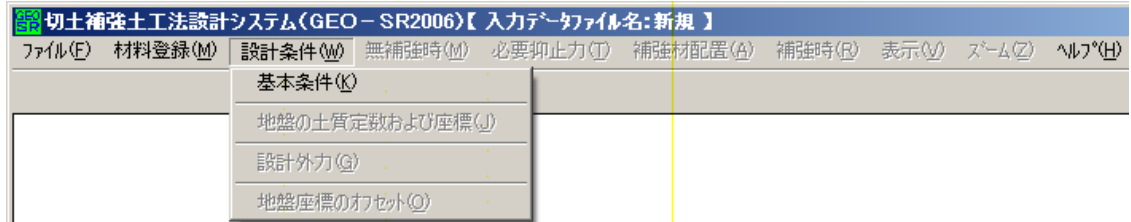
● [補強材配置 - 配置] 入力画面の [のり面保護工タイプ] のプルダウンリストとして表示されます。

OK(O)

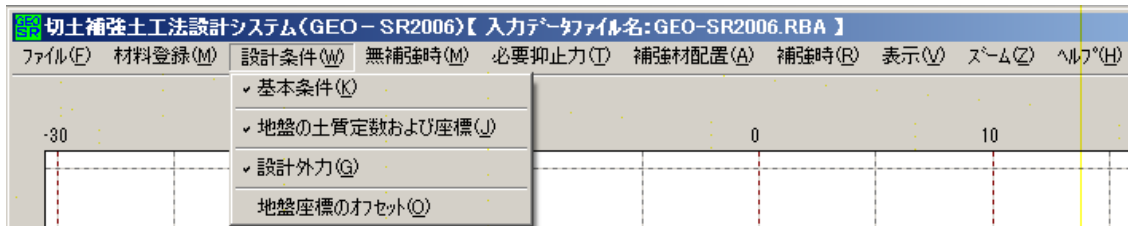
- [材料登録ファイル名]ボタン；クリックすると、材料登録ファイル名を変更することができます。

2. 4 設計条件

- 無補強時，必要抑止力および補強時の安定検討を行うための「設計条件」を入力します。
- [設計条件] 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]のデータを入力します。

- 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+Tab]キーを押すことにより前の入力項目に移動します。
- [戻る]ボタン ; 一般的に前画面に戻りますが、本画面では使用できません。
- [次へ]ボタン ; クリックするとデータをセットして次画面に行きます。
- [OK]ボタン ; クリックするとデータをセットして初期画面に戻ります。
- [画面縮]ボタン; 画面を小さくする場合にクリックします。図が確認できます。
- [画面拡]ボタン; 画面を大きくする場合にクリックします。
- [発注先]テキストボックス; 発注先は「設計計算書」の表紙に印字されます。
- [工事名]テキストボックス; 工事名は「設計計算書」の表紙に印字されます。
- [安定計算方法]オプションボタン; 斜面(切土のり面)の崩壊形態を想定して、円弧すべり法または直線すべり法を選択して下さい。
- [地震時の検討]チェックボックス; 耐震設計が必要な場合、チェックを入れて下さい。
- [安定検討]チェックボックス ; 安定検討する項目にチェックを入れて下さい。
- [腐食代]テキストボックス; デフォルトで設定する以外の腐食代を設定する場合、入力して下さい。
- [永久・仮設]オプションボタン; 永久、仮設1、仮設2の中から選択して下さい。
- [補強斜面の計画安全率]テキストボックス; デフォルトで設定する以外の補強斜面の計画安全率を設定する場合、入力して下さい。
- [極限周面摩擦抵抗の計画安全率]テキストボックス; デフォルトで設定する以外の極限周面

摩擦抵抗の計画安全率を設定する場合、入力して下さい。

- [補強材の引張り力の軽減係数： λ]テキストボックス；デフォルトで設定する以外の補強材の引張り力の軽減係数の計画安全率を設定する場合、入力して下さい。
- ポップアップメニュー；データを入力する項目で右クリックすると下記のポップアップメニューが表示されます。

基本条件

^\w*(H)

キャンセル(C) < 戻る(B) 次へ >(N) OK(O) 画面縮(M)

名称

発注先 ○○○株式会社

工事名 使用説明書用設計計算例

安定計算方法

円弧すべり法 直線すべり法

安定検討

無補強時 必要抑止力 補強時

補強材の腐食代

腐食代 (mm) : 1.0

永久・仮設

永久 (長期) : 永久のり面、在置期間が2年以上の仮設のり面など

仮設1 (短期) : 掘削開始から最下段の補強材設置前までの施工時

仮設2 (短期) : 最下段の補強材設置後から埋戻し前までの在置期間

計画安全率および軽減係数

	常時	地震時
補強斜面の計画安全率 : F_{sp}	1.20	
極限周面摩擦抵抗の計画安全率 : F_{sa}	2.00	
補強材の引張り力の軽減係数 : λ	0.70	

- [ヘルプ]メニュー；入力データの説明の画面が表示されます。[OK]ボタンをクリックすることにより、元画面に戻ります。

基本条件 入力説明

- 本工法の設計には、①崩壊対策に用いる場合と②急勾配掘削に用いる場合があるので、目的に応じた適切な設計をおこなわなければならない。
- ①の場合、斜面の安定計算、必要抑止力の算定、補強材配置、のり面工の検討、内的安定・外的安定の検討を行う。
- ②の場合、無補強時の安定計算、必要抑止力の算定、補強材配置、のり面工の検討、内的安定・外的安定の検討を行う。
- [検討の流れ]：上記①、②の検討の流れは本プログラムでは「無補強時」、「必要抑止力」、「補強材配置」、「補強時」のメニューの流れになる。
- [地震時の検討]：本工法は基本的に耐震設計は行わない。
(本プログラムでは円弧すべりによる安定計算のみ地震時でも検討可能な機能を有している。)
- [安定計算方法]：本プログラムの安定計算方法は円弧すべり法と直線すべり法の2種類がある。斜面の崩壊形態を想定してどちらかを選択して下さい。
- [補強材の腐食代]：永久のり面に使用する場合、補強材および頭部に亜鉛メッキ処理を施し、補強材の設計においては腐食代1mmを鉄筋公称径に対して考慮する。
- [計画安全率および軽減係数]：設計・施工指針に基づき以下の値が設定される。
 - ◆補強材の引張り力の軽減係数(λ)は $\lambda=0.7$ です。
 - ◆計画安全率は永久と仮設に分けて考える。
 - ※永久(長期)：永久のり面または在置期間が2年以上の仮設のり面に適用
 - ※仮設1(短期)：掘削開始から最下段の補強材設置前までの施工時に適用
 - ※仮設2(短期)：最下段の補強材設置後から埋戻し前までの在置期間に適用

計画安全率の種類	記号	永久(長期)	仮設1(短期)	仮設2(短期)
補強斜面の計画安全率	F _{sp}	1.20	1.05	1.10
極限周面摩擦抵抗の計画安全率	F _{sp}	2.00	1.50	1.50

OK(O)

- 入力説明の画面において、一般的に、■は「切土補強土工法設計・施工指針」に記載されている内容をほぼそのまま記載している箇所です。●、◆は主にプログラムの内容についての説明をした箇所です。

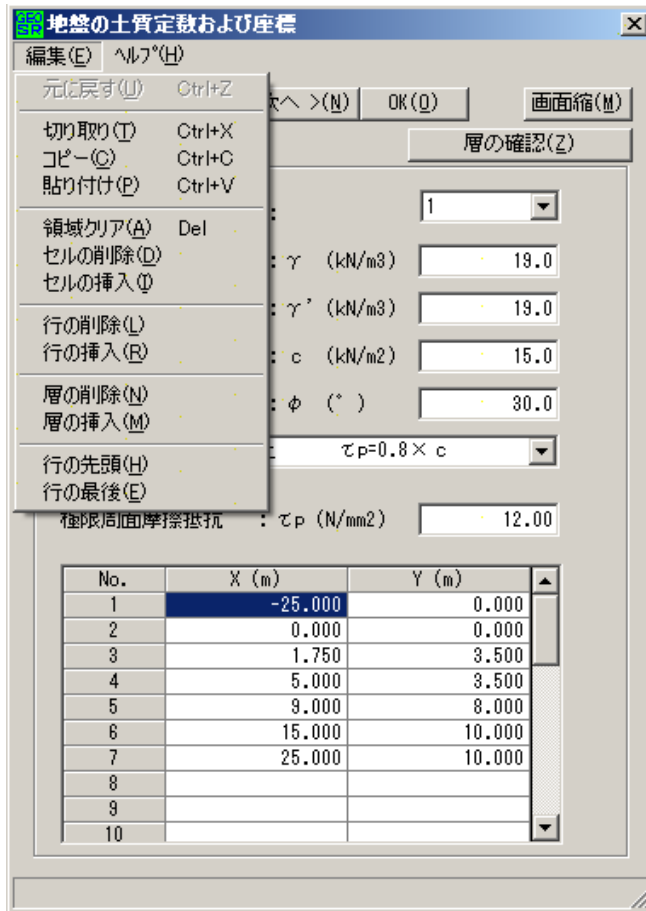
2. 4. 2 地盤の土質定数および座標

- 地盤の土質定数，極限周面摩擦抵抗および座標を入力します。

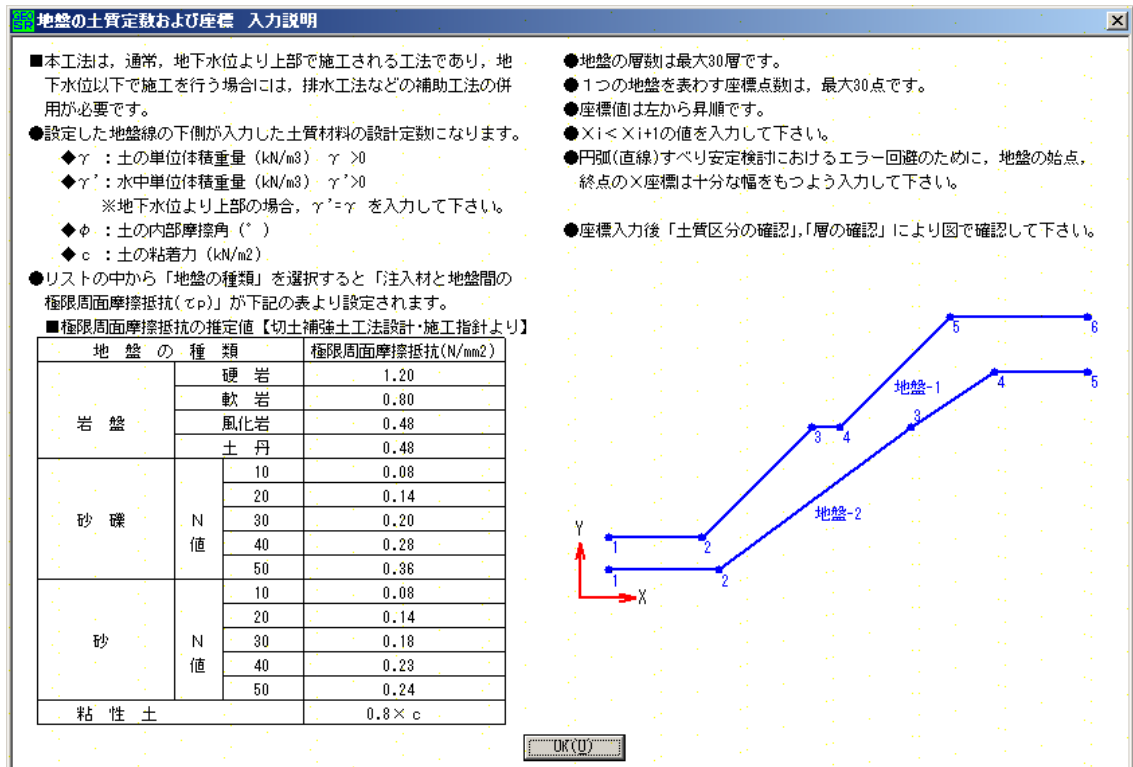
No.	X (m)	Y (m)
1	-25.000	0.000
2	0.000	0.000
3	1.750	3.500
4	5.000	3.500
5	9.000	8.000
6	15.000	10.000
7	25.000	10.000
8		
9		
10		

- [地盤番号] ドロップダウンリスト；地盤を新規に追加する場合[新規]を選びます。
- [土の単位体積重量] テキストボックス；土の空気中の単位体積重量を入力します。
- [水中単位体積重量] テキストボックス；水位以下の層について土の水中の単位体積重量を入力します。水位以上の場合は空気中の単位体積重量と同じ値を入力します。
- [土の粘着力] テキストボックス；土の粘着力を入力します。
- [土の内部摩擦角] テキストボックス；土の内部摩擦角を入力します。
- [土の種類] ドロップダウンリスト；土の種類をドロップダウンリストから選択します。また入力も可能です。ドロップダウンリストから選択した場合，注入材と地盤の間の極限周面摩擦抵抗が自動的に設定されます。
- [注入材と地盤の間の極限周面摩擦抵抗] テキストボックス；デフォルトで設定する以外の極限周面摩擦抵抗を設定する場合，入力して下さい

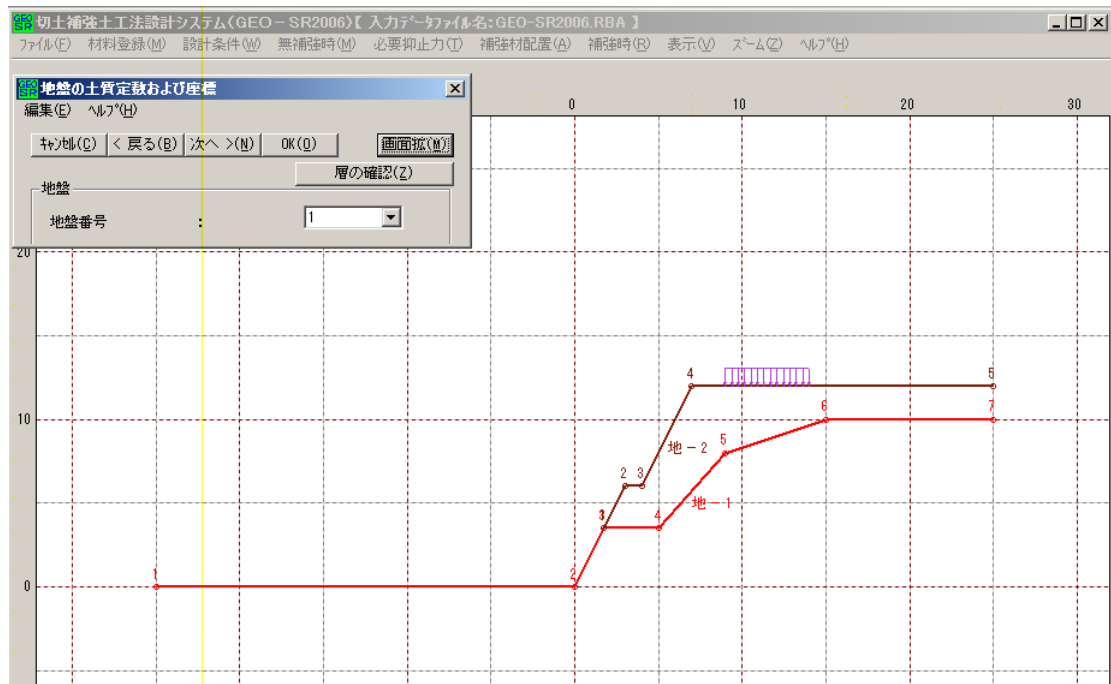
- [編集]メニュー；座標値を入力する場合，下記のドロップダウンメニューがあります。



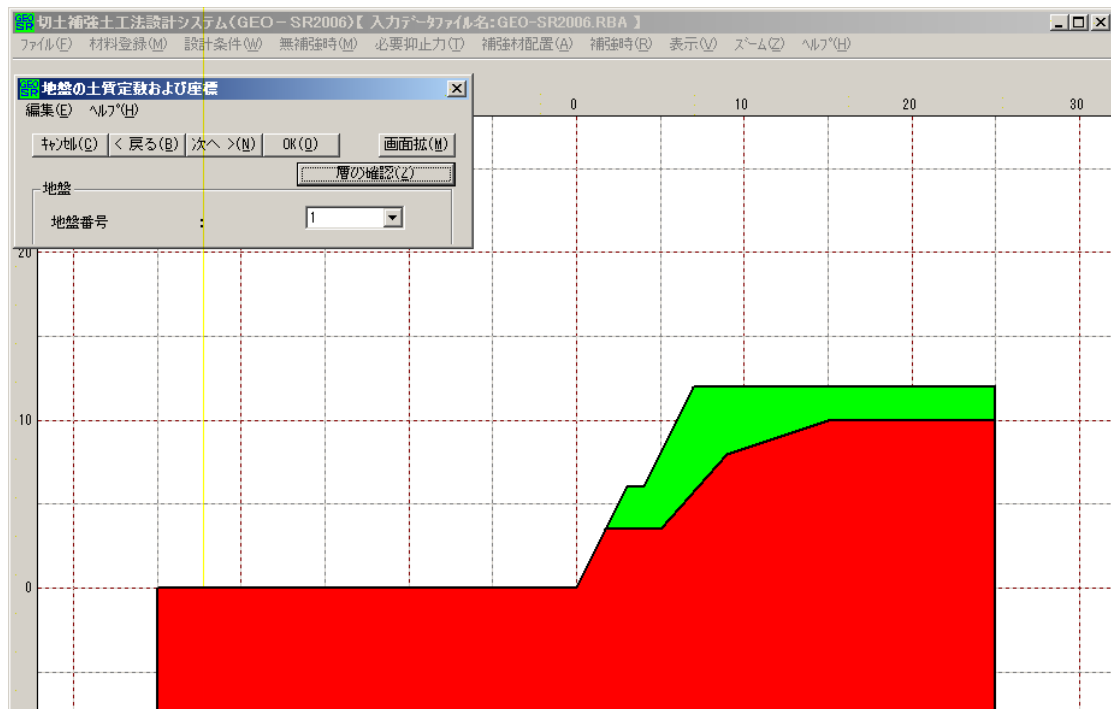
- [ヘルプ]メニュー；入力データの説明の画面が表示されます。[OK]ボタンをクリックすることにより，元画面に戻ります。



- [画面縮] ボタンをクリックすると, [地盤座標] を表示します, [画面拡] ボタンをクリックすると, データ入力の画面に戻ります。



- [土質区分の確認] ボタンをクリックすると, [土質区分図] を表示します。



2. 4.3 設計外力

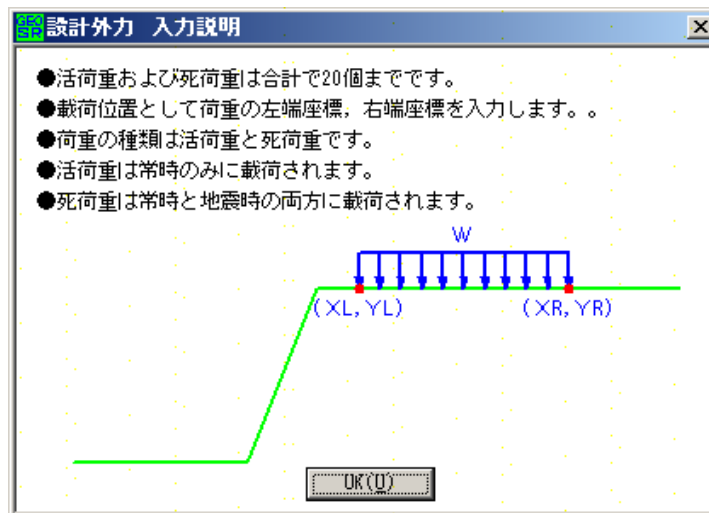
- 鉛直荷重としての設計外力を入力します。

荷重 No.	荷重の種類	左端座標 (m)		右端座標 (m)		荷重 W (kN/m ²)	
		XL	YL	XR	YR	常時	地震時
1	活荷重	9.000	12.000	14.000	12.000	10.000	
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

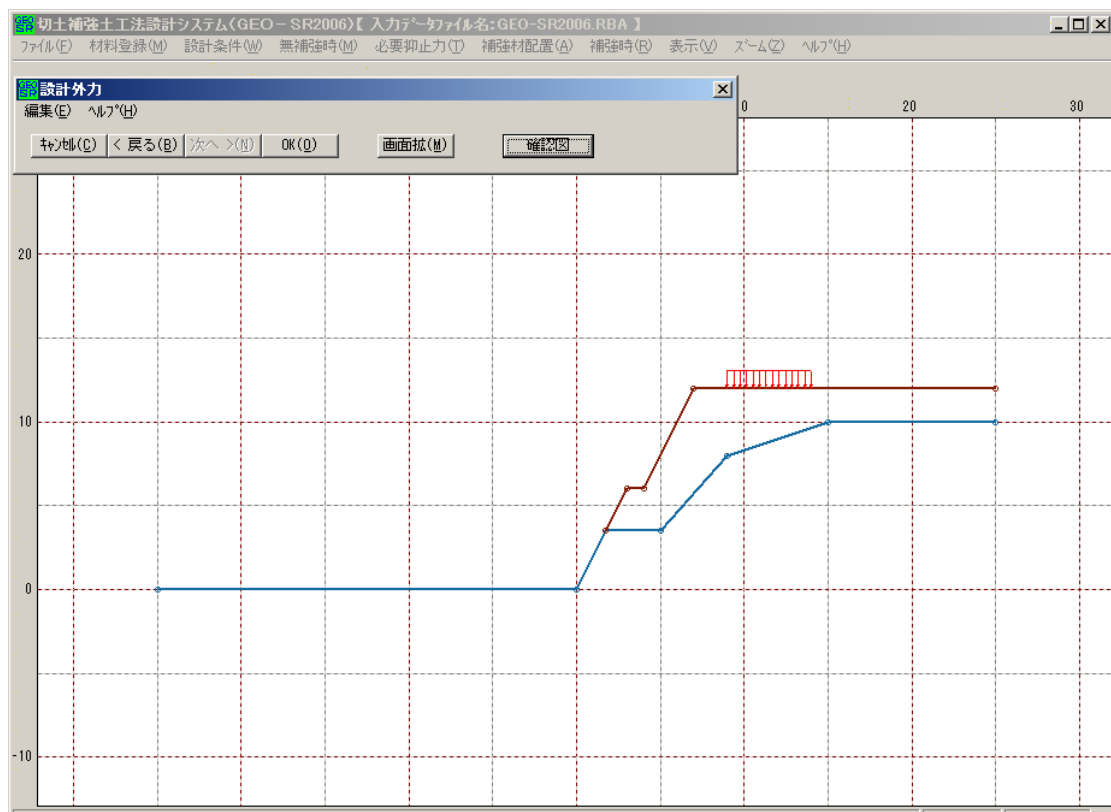
- [設計外力] チェックボックス ; 設計外力を入力する場合, チェックボックスをオン (V印を付ける) にします。入力しない場合はオフにします。
- [荷重の種類] コンボボックス ; [活荷重], [死荷重] の 2 種類の中から選択します。
- [左端座標 : XL, YL (m)] ; 荷重の左端 X 座標を入力すると Y 座標が自動的に設定されます。
- [右端座標 : XR, YR (m)] ; 荷重の右端 X 座標を入力すると Y 座標が自動的に設定されます。
- 荷重載荷位置は地表面にあるものとします。
- [荷重 : W (kN/m²)] ; 常時, 地震時の荷重を入力します。
- [編集] メニューには下記のドロップダウンメニューがあります。

設計外力	
編集(E)	ヘルプ(H)
元に戻す(U)	Ctrl+Z
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)	

- [ヘルプ]メニュー；入力データの説明の画面が表示されます。[OK]ボタンをクリックすることにより、元画面に戻ります。

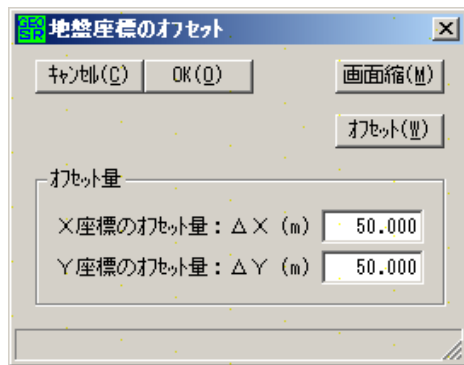


- [画面縮]ボタンをクリックすると、入力中の荷重を赤色で表示します。[画面拡]ボタンをクリックすると、データ入力の画面に戻ります。
- [確認図]ボタンは[画面縮]と[画面拡]を繰り返します。

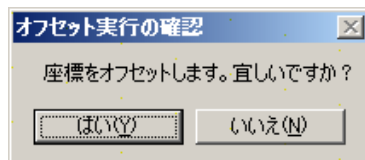


2. 4.4 地盤座標のオフセット

- 地盤座標のオフセットを行います。



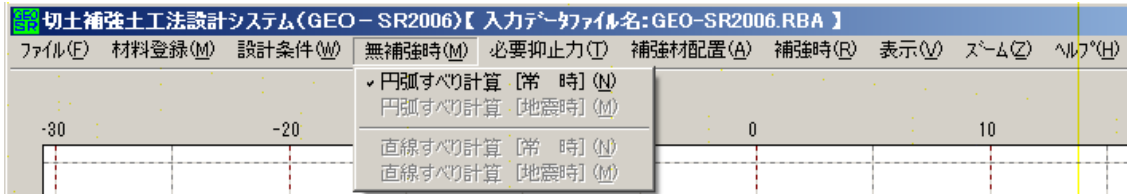
- [X座標のオフセット量: ΔX (m)]テキストボックス; X方向のオフセット量を入力します。
- [Y座標のオフセット量: ΔY (m)]テキストボックス; Y方向のオフセット量を入力します。
- [オフセット]ボタンをクリックすると、下記のオフセット実行の確認が表示します。



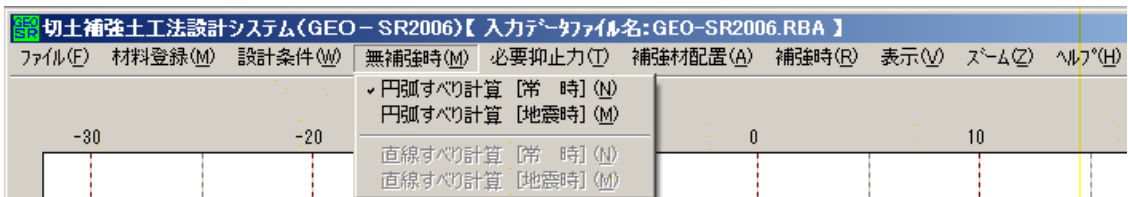
- [はい]ボタンをクリックして設計条件を再計算すると、地盤座標および設計外力がオフセットされます。

2. 5 無補強時

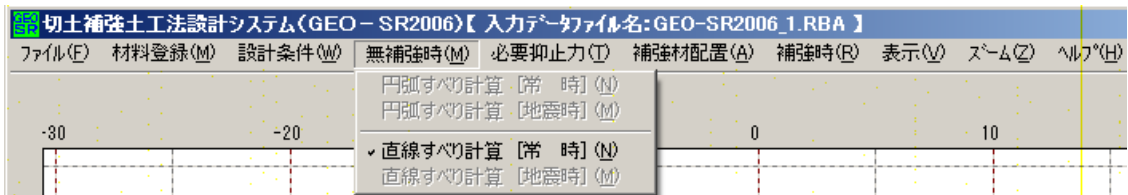
- [設計条件—基本条件—安定計算方法]において[円弧すべり法]を選択し、地震時の検討を行わない場合は下図の表示となります。



- [設計条件—基本条件—安定計算方法]において[円弧すべり法]を選択し、地震時の検討を行う場合は下図の表示となります。



- [設計条件—基本条件—安定計算方法]において[直線すべり法]を選択した場合は下図の表示となります。



2. 5.1 円弧すべり計算[常時]

- 円弧すべり計算[常時]のデータ入力をします。

No.	計算書	検討	F _{min}	すべり長 L (m)	円弧中心 Xo(m) Yo(m)	ポイント Xp(m)
1	出力	済	0.815	15.853	-11.500 19.500	0.000
2	なし	済	0.808	7.534	-1.000 14.000	4.000

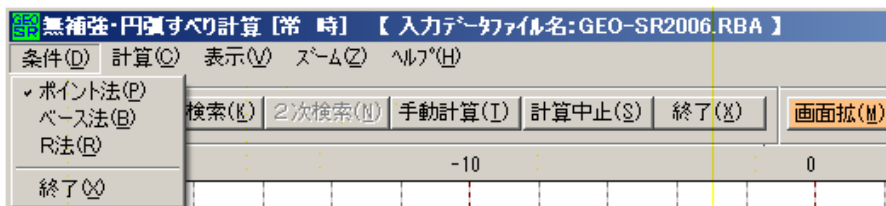
一次検索: 格子中心X座標 (m) -11.500, Y座標 (m) 19.500
 二次検索: 格子ピッチ (m) 1.000, 0.500
 格子点数 ≤ 15(点) 7, 7
 格子中心座標履歴

履歴No	X座標	Y座標	F _{min}
1			
2			
3			

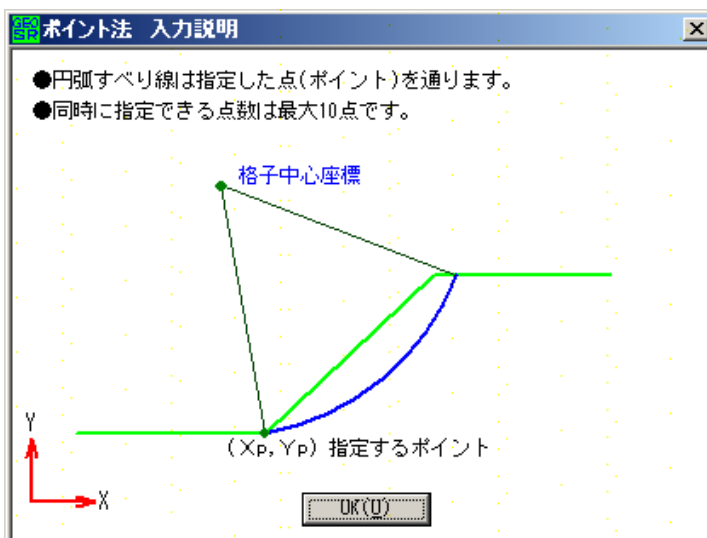
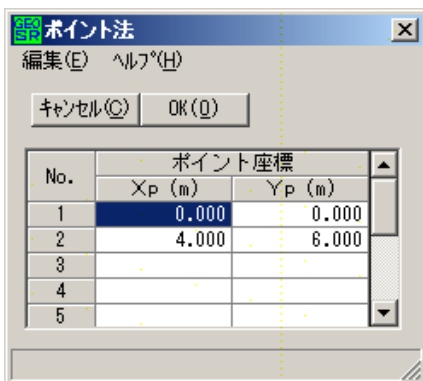
- [条件]メニューは、円弧すべり線の指定を行います。円弧すべり線は次の3方法があります。
 - ・ 指定した点を通る円弧すべり線 . . . ポイント法
 - ・ 指定した直線に接する円弧すべり線 . . . ベース法
 - ・ 指定した半径での円弧すべり線 . . . R法
- [計算]メニューは、円弧すべり計算により、安全率を計算します。
- [表示]メニューは、計算した円弧図、および計算結果の安全率分布表を表示します。
- [ズーム]メニューは、表示図を拡大表示します。

(1) [条件]メニュー

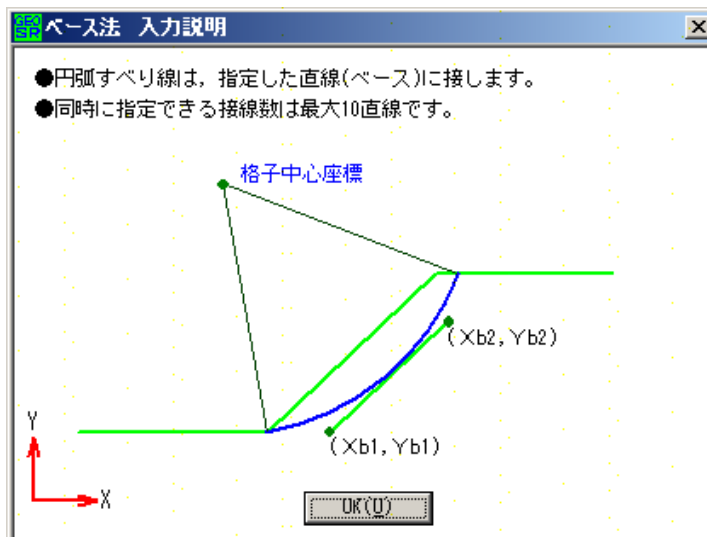
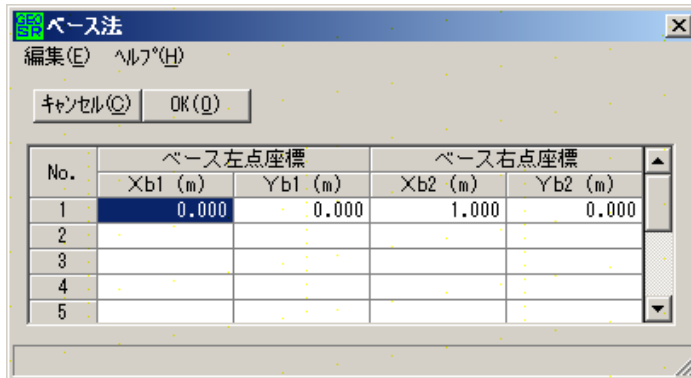
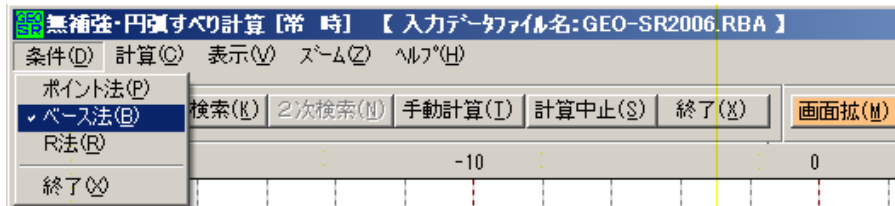
- [条件]メニューをクリックして下さい。
- 下図のドロップダウンメニューから [ポイント法], [ベース法], [R法]のどれかをクリックして下さい。(通常、ポイント法です。)



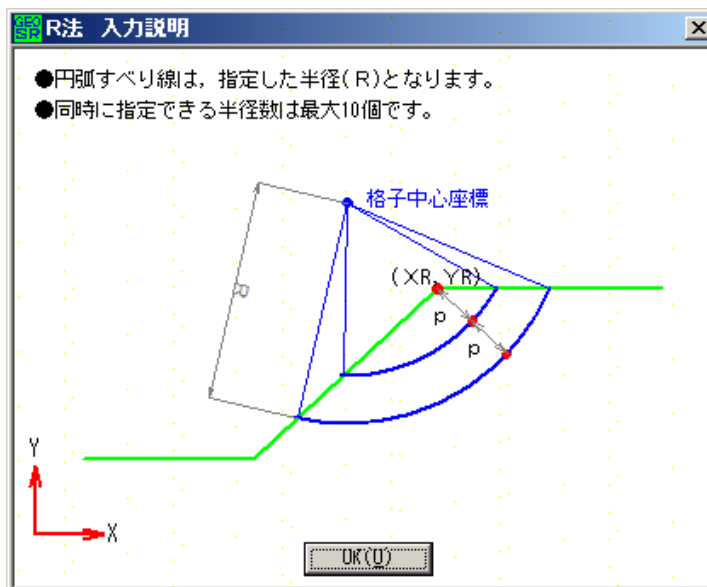
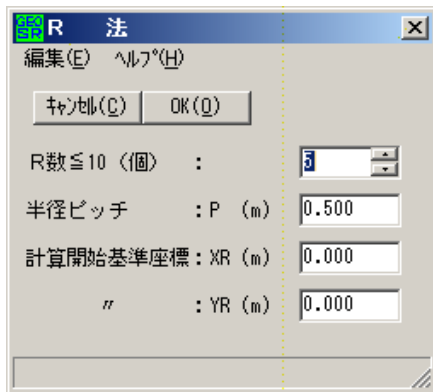
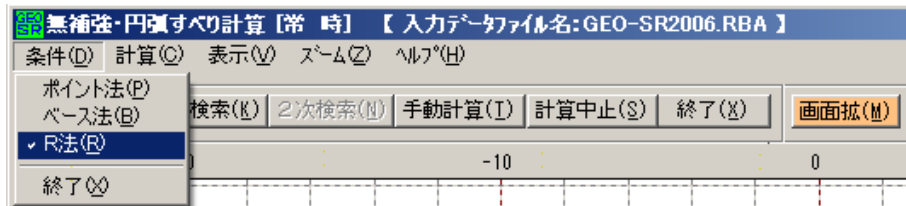
- [条件]メニューの[ポイント法]をクリックすると下図を表示します。



- [条件]メニューの[ベース法]をクリックすると下図を表示します。

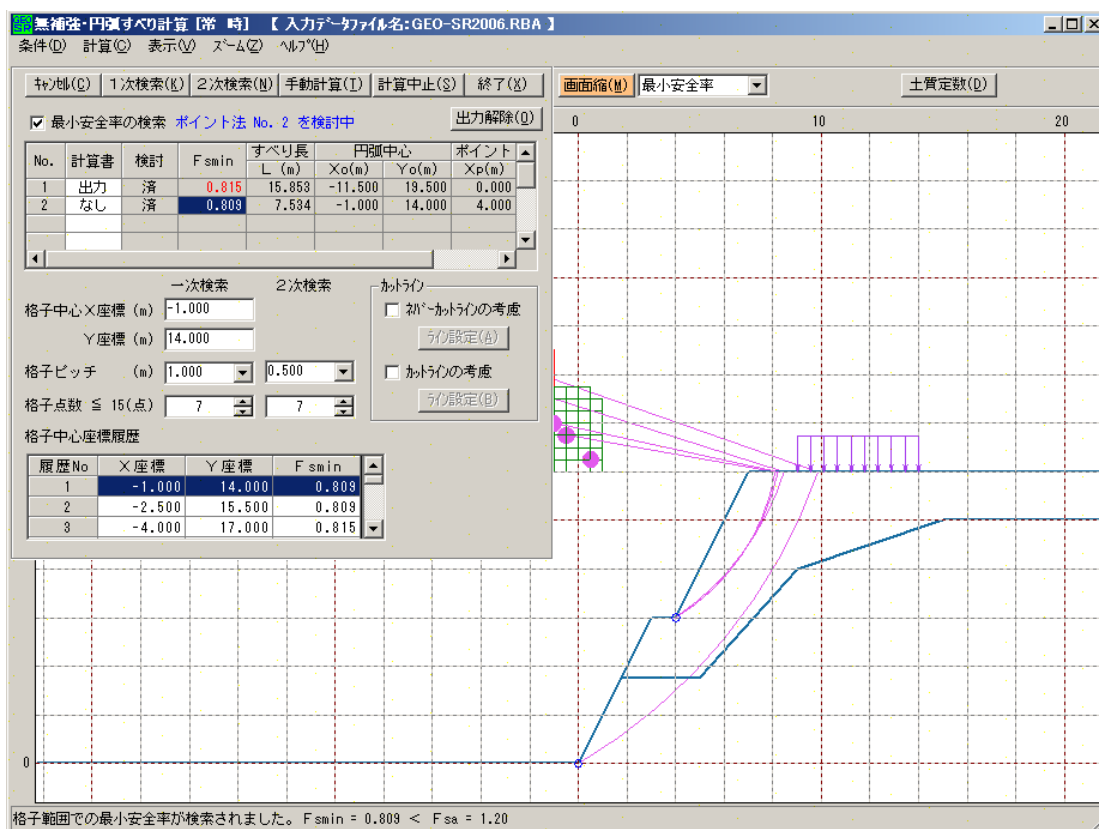


- [条件]メニューの[R法]をクリックすると下図を表示します。



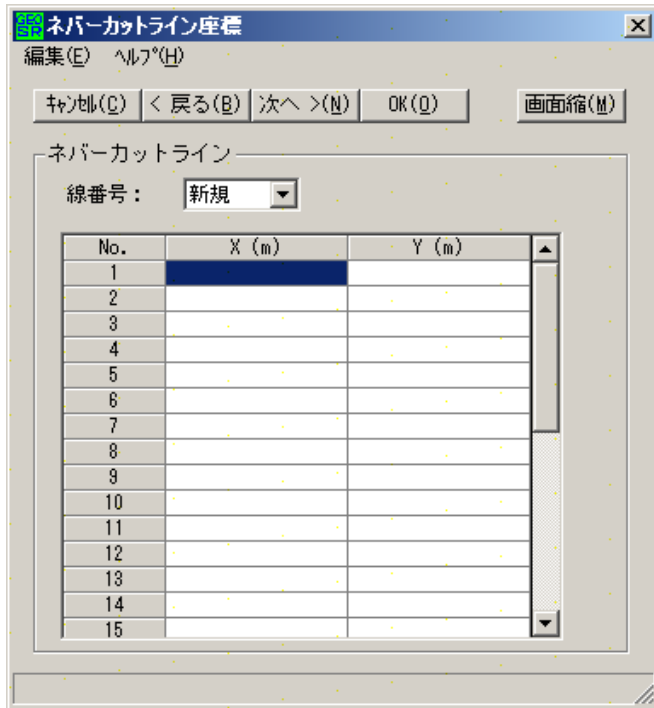
(2) [計算]メニュー

- [計算]メニューは円弧すべり計算により、安全率の計算を行います。

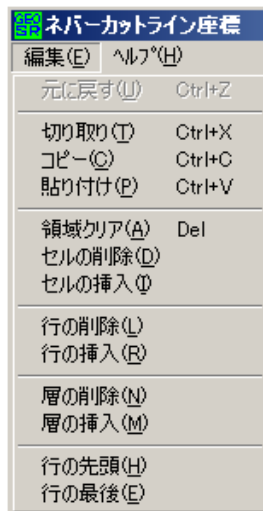


- [最小安全率の検索] チェックボックス；最小安全率を検索する場合オンにします。指定した格子中心座標における安全率のみの計算の場合オフにします。
- [1次検索] ボタン；入力している格子中心座標，および1次検索の格子ピッチ，格子点数の条件で円弧すべり計算を行い最小安全率を連続して計算します。上記の条件を変えて色々なケースを検討する必要があります。[計算中止] ボタンにより計算を中止することができます。
- [2次検索] ボタン；1次検索が終了した段階で使用可能になります。入力している格子中心座標と2次検索の格子ピッチ，格子点数の条件で円弧すべり計算を行い最小安全率を連続して計算します。1次検索より更に狭い格子ピッチで検索します。
- [手動計算] ボタン；入力している格子中心座標，1次検索の格子ピッチ，格子点数の条件で円弧すべり計算を行い最小安全率の計算を1ケースのみ行います。最小安全率が検索できるまで同様に操作を手動で繰り返します。
- [計算書] セルコンボボックス；リストの中から[出力]または[なし]を選択します。[出力]を選択した場合，「設計計算書」に出力されます。[なし]の場合，「設計計算書」に出力されません。無補強時の場合，出力できるのは1箇所のみです。
- [格子中心座標] テキストボックス；格子中心のX座標，Y座標を入力します。通常0.5m単位で入力します。[最小安全率の検索] チェックボックスをオンにしている場合，次に計算する格子中心座標が自動的にセットされます。
- [格子ピッチ] コンボボックス；リスト項目をクリックすることにより，格子ピッチを入力します。X方向とY方向のピッチは同じ値です。
- [格子点数] スピンボタン；矢印ボタンをクリックすることにより，格子点数を入力します。X方向とY方向の格子点数は同じ値です。

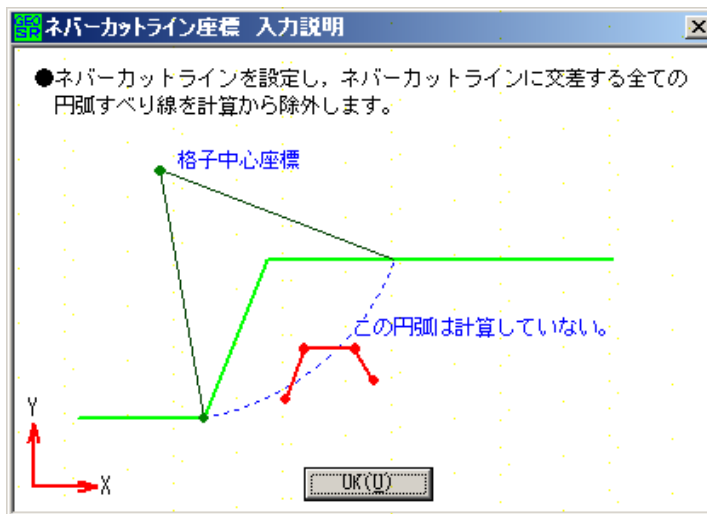
- [格子中心座標履歴] グリッド ; 計算するたびに格子中心のX座標, Y座標, および安全率の履歴がリスト内に順次登録されます。上から順に新しい計算がなされます。項目をダブルクリックすることにより, 格子中心座標を元に戻すことができます。
- [ネバーカットラインの考慮] チェックボックス ; [ネバーカットラインの考慮]にチェックボックスをオンにして[ライン設定]ボタンをクリックしてネバーカットライン座標を入力します。



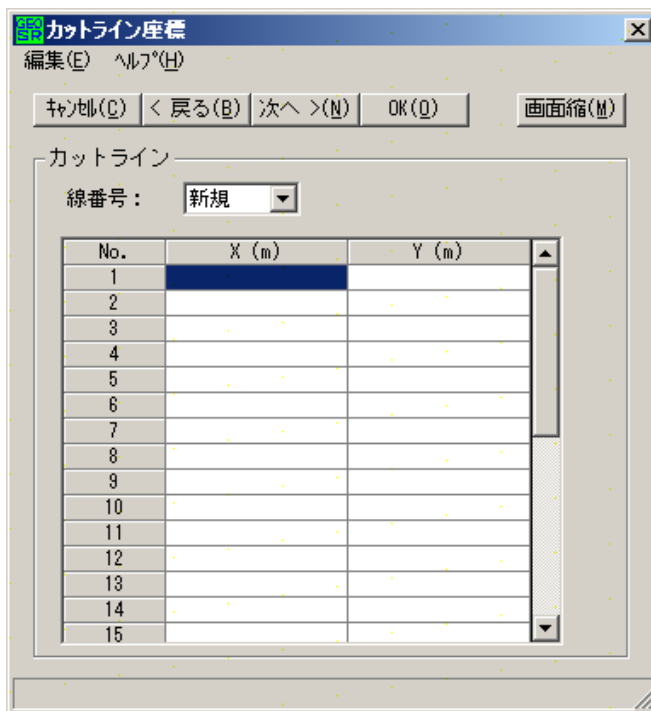
- [編集]メニューには下記のドロップダウンメニューがあります。



- [ヘルプ]メニュー；入力データの説明の画面が表示されます。[OK]ボタンをクリックすることにより、元画面に戻ります。



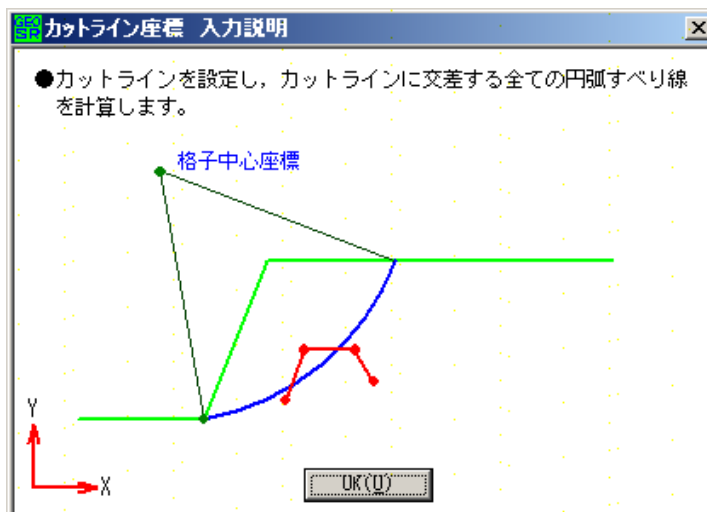
- [カットラインの考慮]チェックボックス；[カットラインの考慮]にチェックボックスをオンにして[ライン設定]ボタンをクリックしてカットライン座標を入力します。



- [編集]メニューには下記のドロップダウンメニューがあります。

カットライン座標	
編集(E)	ヘルプ(H)
元に戻す(U)	Ctrl+Z
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
セルの削除(D)	
セルの挿入(I)	
行の削除(L)	
行の挿入(R)	
層の削除(N)	
層の挿入(M)	
行の先頭(H)	
行の最後(E)	

- [ヘルプ]メニュー；入力データの説明の画面が表示されます。[OK]ボタンをクリックすることにより、元画面に戻ります。



- [土質定数] ボタン ; [地盤の土質定数および座標]の画面に飛びます。地盤の土質定数を変更できます。ただし、地盤座標は変更できません。

地盤の土質定数および座標 [X]

編集(E) ヘルプ(H)

キャンセル(C) < 戻る(B) 次へ >(N) OK(O) 画面縮(M)

層の確認(Z)

地盤

地盤番号 : 1

土の単位体積重量 : γ (kN/m³) : 19.0

水中単位体積重量 : γ' (kN/m³) : 19.0

土の粘着力 : c (kN/m²) : 15.0

土の内部摩擦角 : ϕ (°) : 30.0

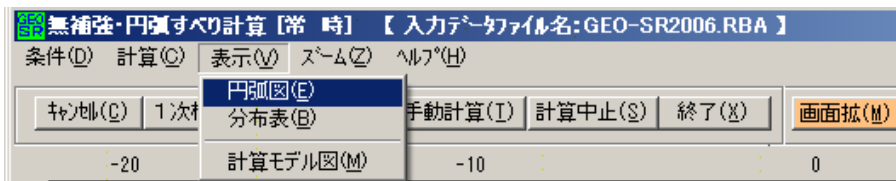
地盤の種類: 粘性土 $\tau_p=0.8 \times c$

注入材と地盤の間の
極限周面摩擦抵抗 : τ_p (N/mm²) : 12.00

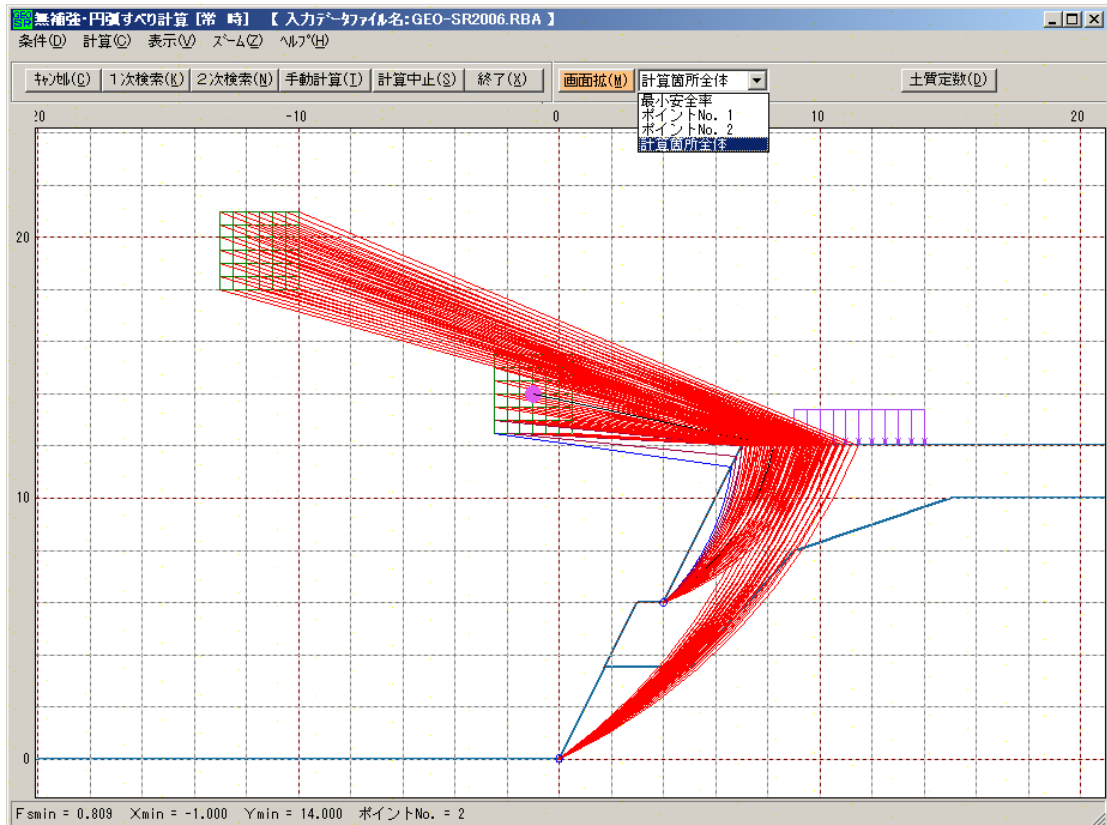
No.	X (m)	Y (m)
1	-25.000	0.000
2	0.000	0.000
3	1.750	3.500
4	5.000	3.500
5	9.000	8.000
6	15.000	10.000
7	25.000	10.000
8		
9		
10		

(3) [表示]メニュー

- [表示]メニューの[円弧図]をクリックすると円弧図を表示します。



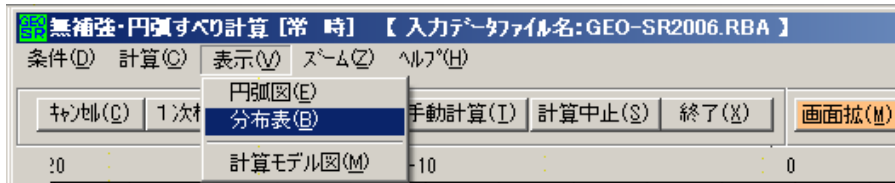
- コンボボックスのリストに[最小安全率], [ポイントNo. 1~n], [計算箇所全体]が表示されます。



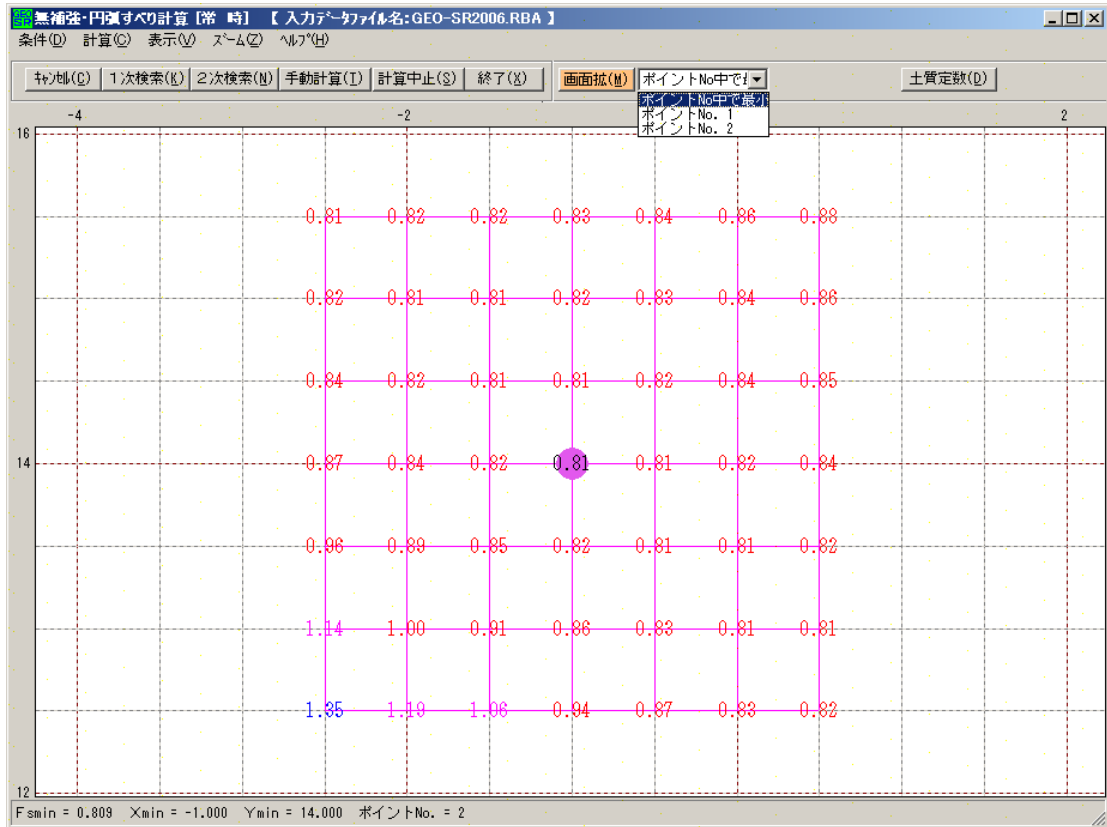
- ・ [最小安全率] ; 各格子点においてポイントNo. 1~nの中で最小安全率が発生する円弧図を表示します。
- ・ [ポイントNo. 1] ; ポイントNo. 1の円弧図を表示します。
- ・ [計算箇所全体] ; 計算箇所全体の円弧図を表示します。

- 計算安全率が計画安全率を満たしていない場合、円弧図は赤色で表示されます。

- [表示]メニューの[分布表]をクリックすると分布表を表示します。

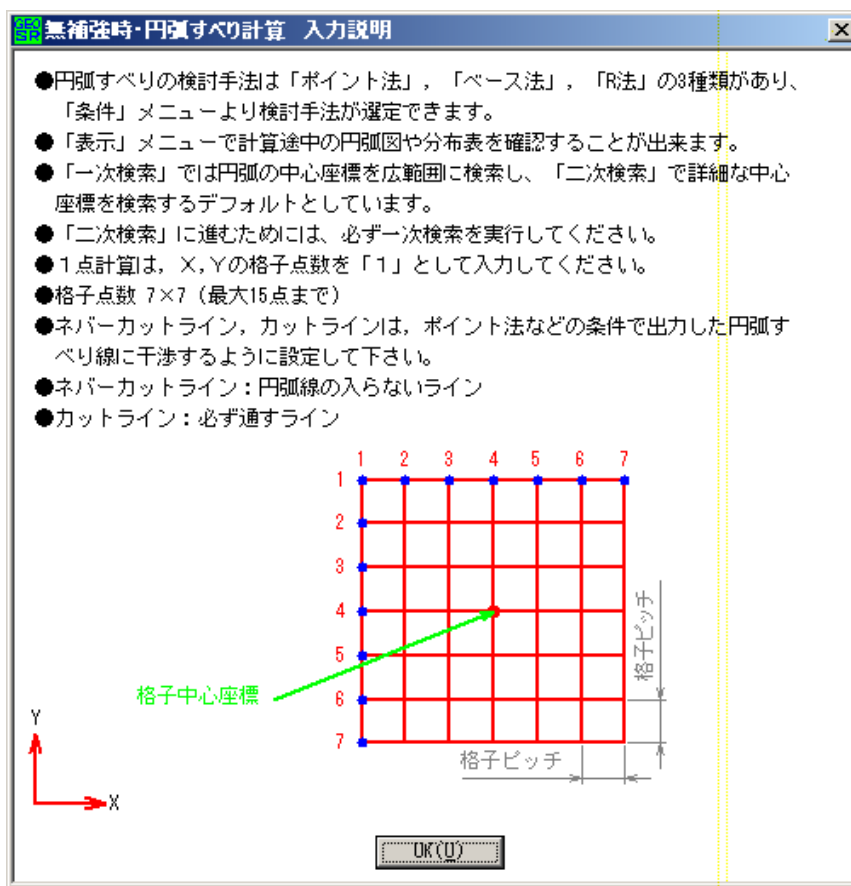


- コンボボックスのリストに[ポイントNo.中で最小], [ポイントNo. 1~n]が表示されます。



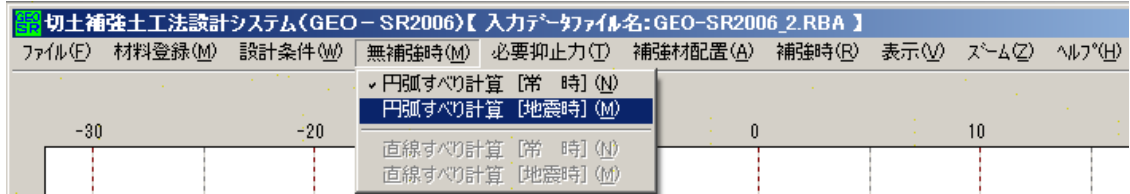
- ・ [ポイントNo.中で最小] ; 各格子点においてポイントNo. 1~nの中で最小安全率を表示します。
- ・ [ポイントNo. 1] ; ポイントNo. 1の安全率分布表を表示します。

- [ヘルプ]メニュー；入力データの説明の画面が表示されます。[OK]ボタンをクリックすることにより、元画面に戻ります。

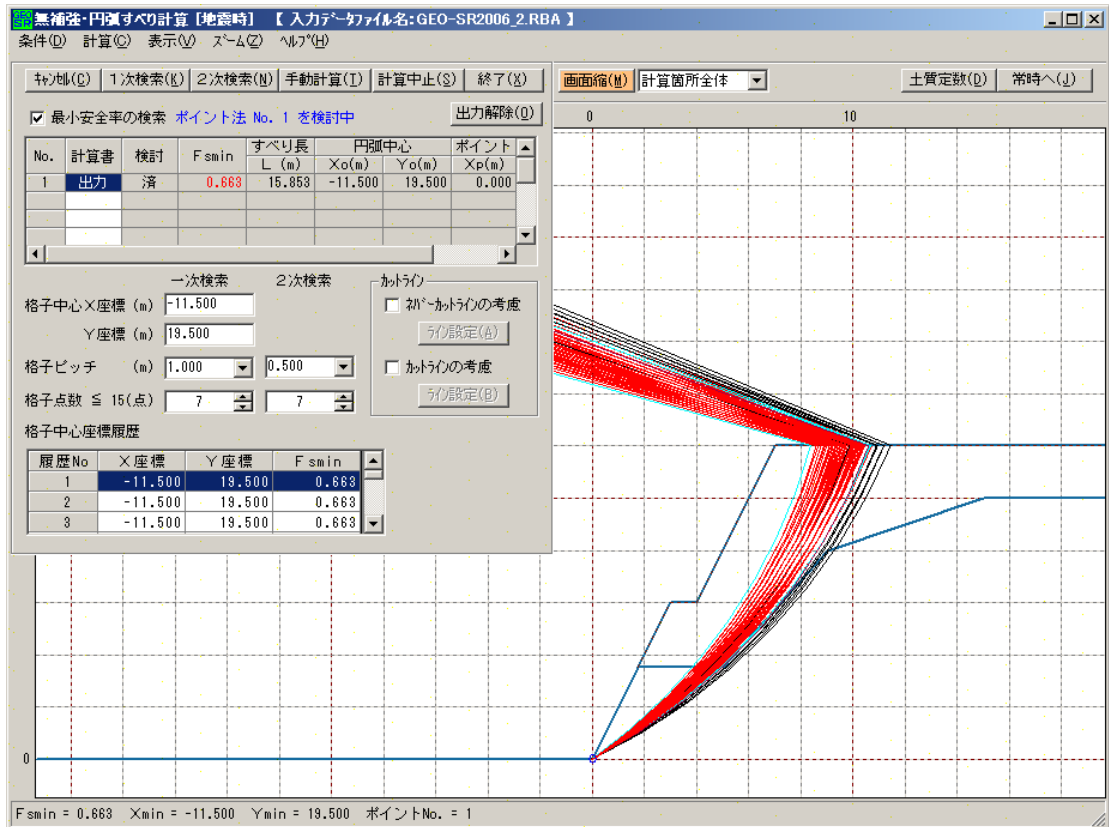


2. 5.2 円弧すべり計算[地震時]

- [設計条件—基本条件—安定計算方法]においてに[円弧すべり法]を選択し、[地震時の検討]チェックボックスをオンにすると[無補強時]のメニューに円弧すべり[地震時]が表示され、地震時の検討を行うことができます。

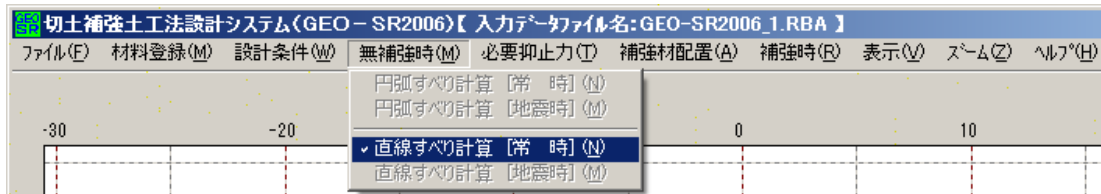


- 無補強時—円弧すべり計算[常時]と同様に[地震時]のデータ入力をします。

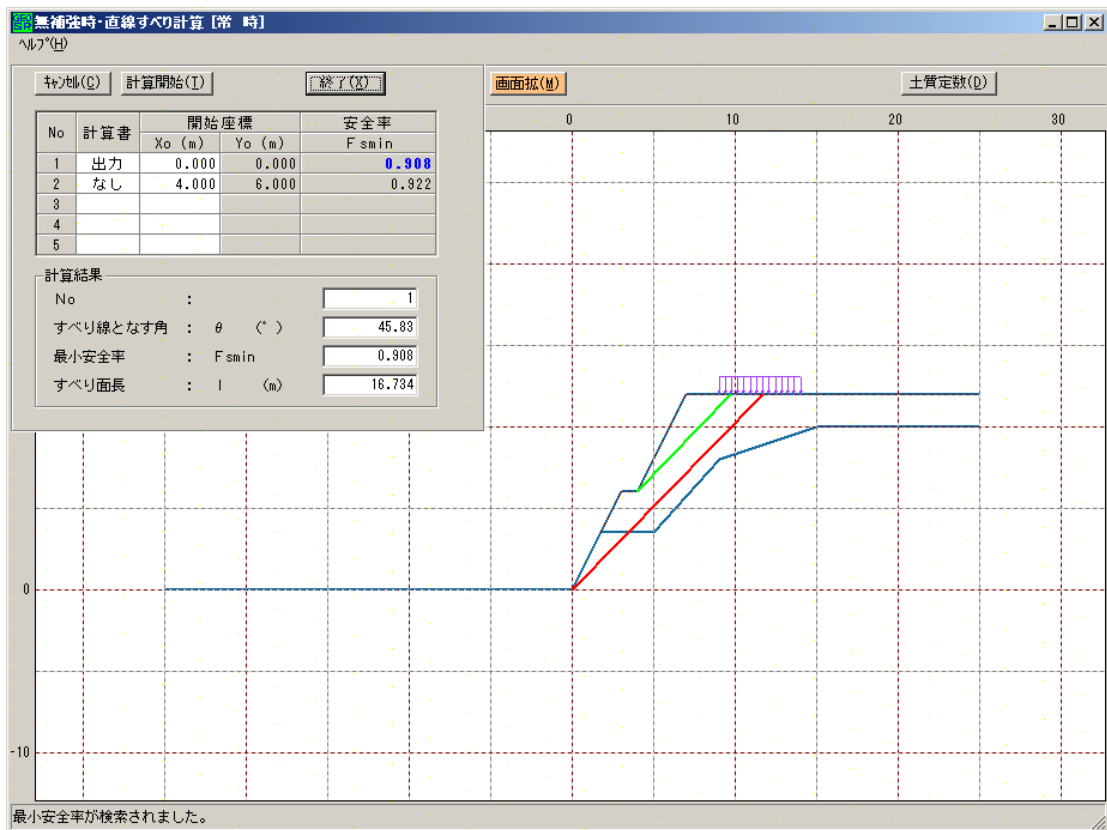


2. 5.3 直線すべり計算 [常時]

- [設計条件—基本条件—安定計算方法]においてに[直線すべり法]を選択すると[無補強時]のメニューに[直線すべり計算]が表示され、直線すべり法で無補強時の検討を行うことができます。

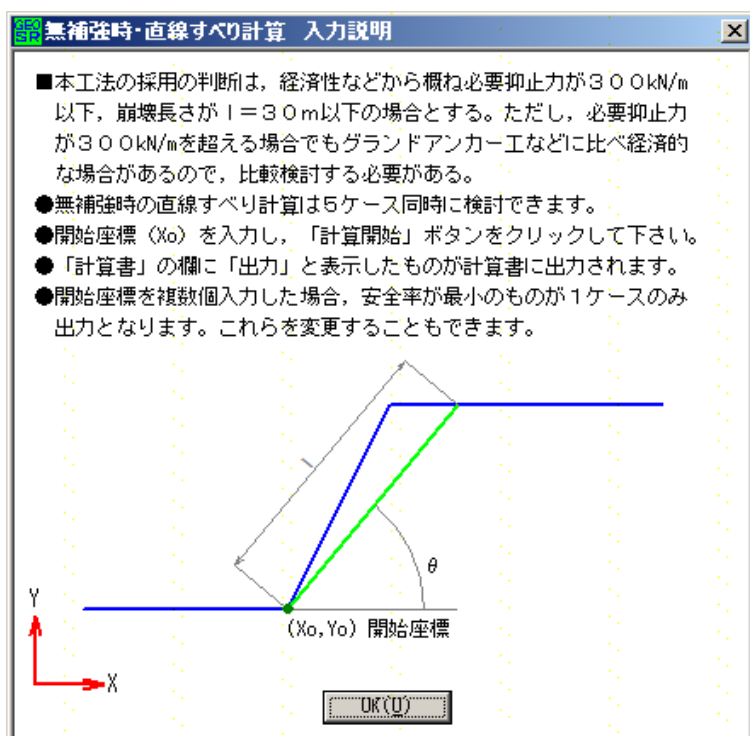


- 開始座標のデータ入力をし、[計算開始]ボタンをクリックします。

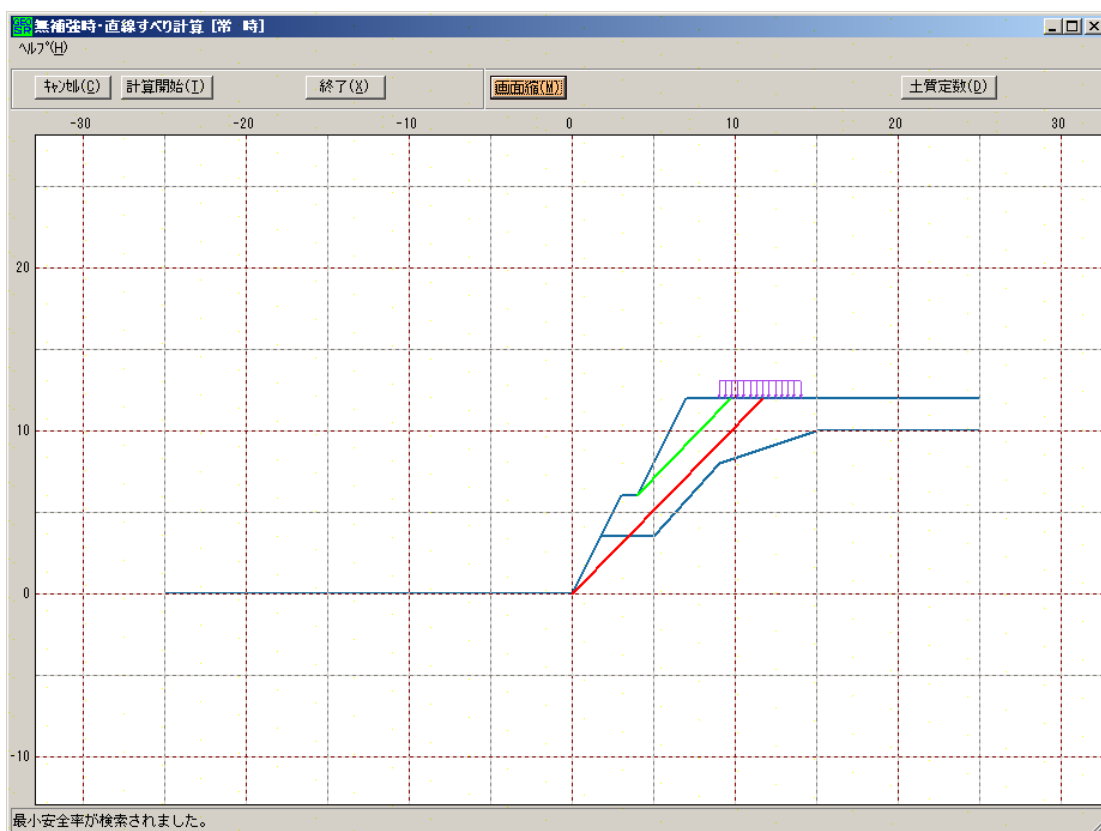


- [計算書]の[出力]と[なし]は最小安全率が計算された箇所が自動的に[出力]に指定されます。この場合、設計計算書に出力されます。出力されるのは1箇所のみです。
- [土質定数]ボタンをクリックすると[地盤の土質定数および座標]の画面に飛びます。地盤の土質定数を変更できます。

- [ヘルプ]メニュー；入力データの説明の画面が表示されます。[OK]ボタンをクリックすることにより、元画面に戻ります。



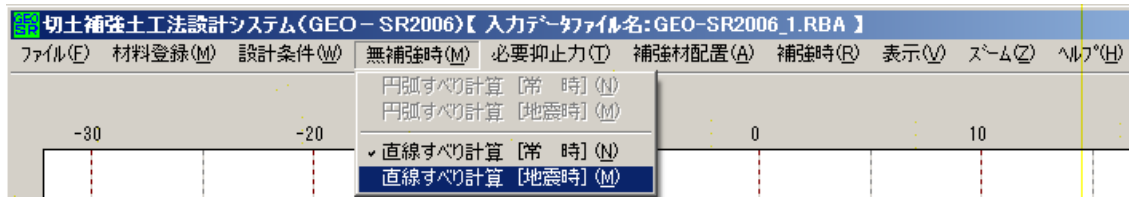
- [画面縮]ボタン；ボタンをクリックすると下図が表示されます。赤色が最小安全率が発生する位置です。



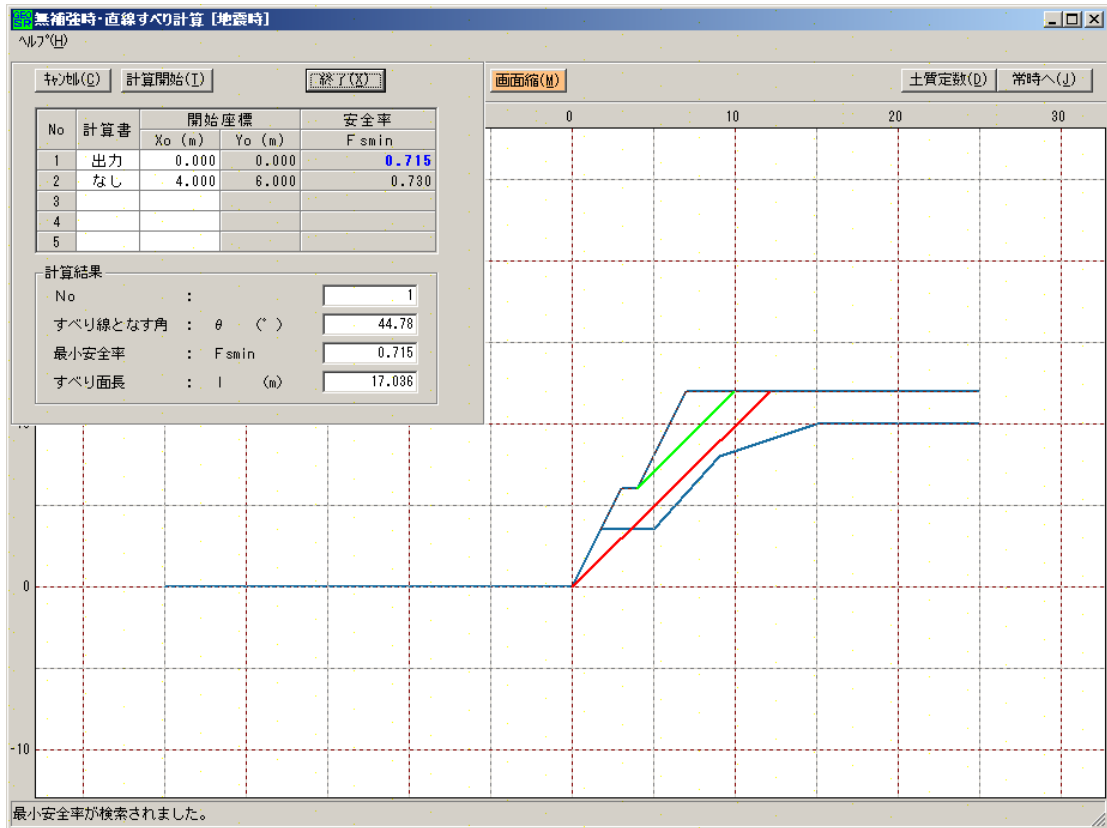
- [画面拡]ボタン；ボタンをクリックすると画面が拡大し、元の入力画面になります。

2. 5. 4 直線すべり計算 [地震時]

- [設計条件—基本条件—安定計算方法]においてに[直線すべり法]を選択し, [地震時の検討] チェックボックスをオンにすると[無補強時]のメニューに直線すべり[地震時]が表示され, 地震時の検討を行うことができます。

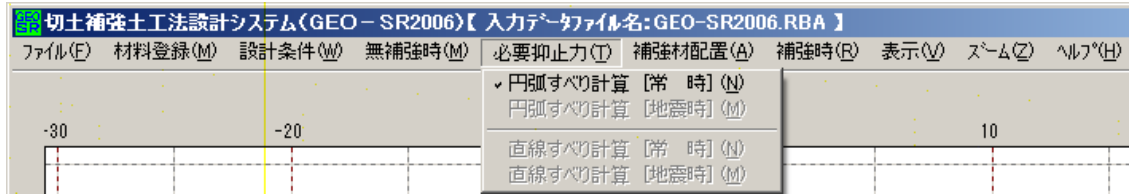


- 無補強時—直線すべり計算[常時]と同様に[地震時]のデータ入力をします。

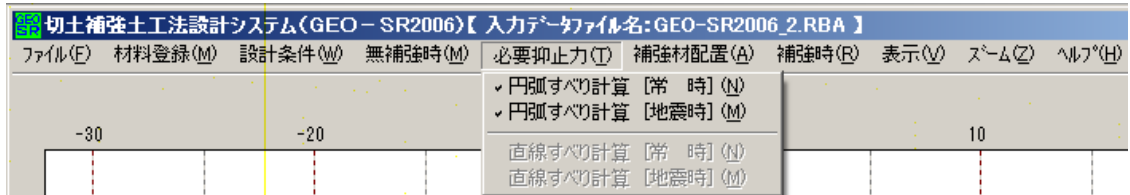


2. 6 必要抑止力

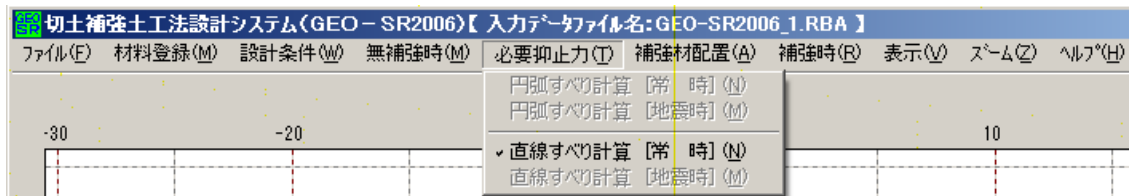
- [設計条件—基本条件—安定計算方法]において[円弧すべり法]を選択し、地震時の検討を行わない場合は下図の表示となります。



- [設計条件—基本条件—安定計算方法]において[円弧すべり法]を選択し、地震時の検討を行う場合は下図の表示となります。



- [設計条件—基本条件—安定計算方法]において[直線すべり法]を選択した場合は下図の表示となります。



2. 6.1 円弧すべり計算[常時]

- 円弧すべり計算[常時]のデータ入力をします。

最大必要抑止力・円弧すべり計算 [常時] 【入力データファイル名:GEO-SR2006.RBA】

条件(C) 計算(O) 表示(V) スムーズ(S) ヘルプ(H)

▼ 最大必要抑止力の検索 ポイント法 No. 1 を検出中

No.	計算書	検討	PRmax (kN/m)	すべり長 L (m)	円弧中心 X _o (m)	円弧中心 Y _o (m)	ポイント X _p (m)
1	出力	済	184.534	18.191	-9.500	18.500	0.000
2	なし	済	58.117	8.722	0.000	18.000	4.000

一次検索 2次検索

格子中心×座標 (m) X座標: -9.500 Y座標: 18.500

格子ピッチ (m) 1.000 0.500

格子点数 ≤ 15(点) 7 7

格子中心座標履歴

履歴No	X座標	Y座標	PRmax(kN/m)
1	-9.500	18.500	184.534
2	-9.000	17.500	184.534
3	-8.000	16.000	178.620

PRmax = 184.534 Xmin = -9.500 Ymin = 18.500 ポイントNo. = 1

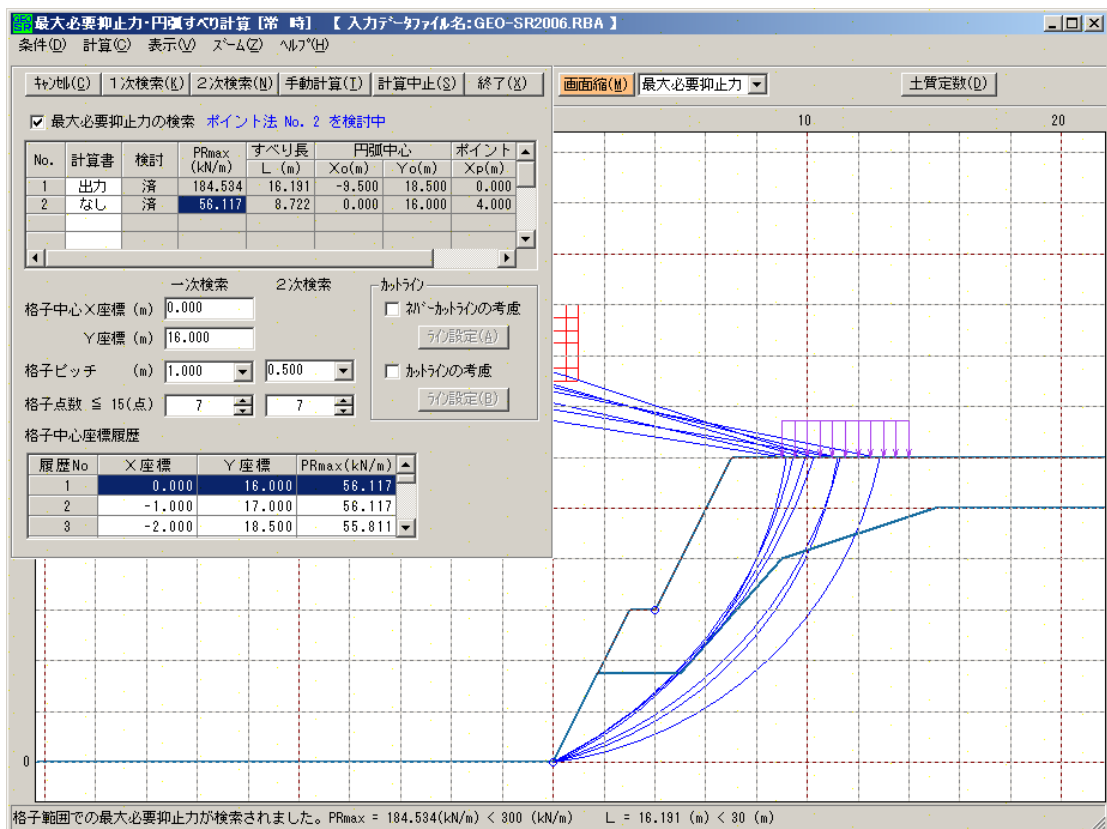
- [条件]メニューは、円弧すべり線の指定を行います。円弧すべり線は次の3方法があります。
 - ・ 指定した点を通る円弧すべり線 ポイント法
 - ・ 指定した直線に接する円弧すべり線 ベース法
 - ・ 指定した半径での円弧すべり線 R法
- [計算]メニューは、円弧すべり計算により、必要抑止力を計算します。
- [表示]メニューは、計算した円弧図、および計算結果の必要抑止力分布表を表示します。
- [ズーム]メニューは、表示図を拡大表示します。

(1) [条件]メニュー

- [条件]メニューは無補強時の画面と同様です。無補強時を参照下さい。

(2) [計算]メニュー

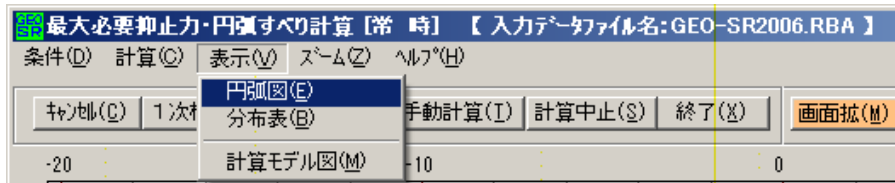
- [計算]メニューは円弧すべり計算により、必要抑止力の計算を行います。



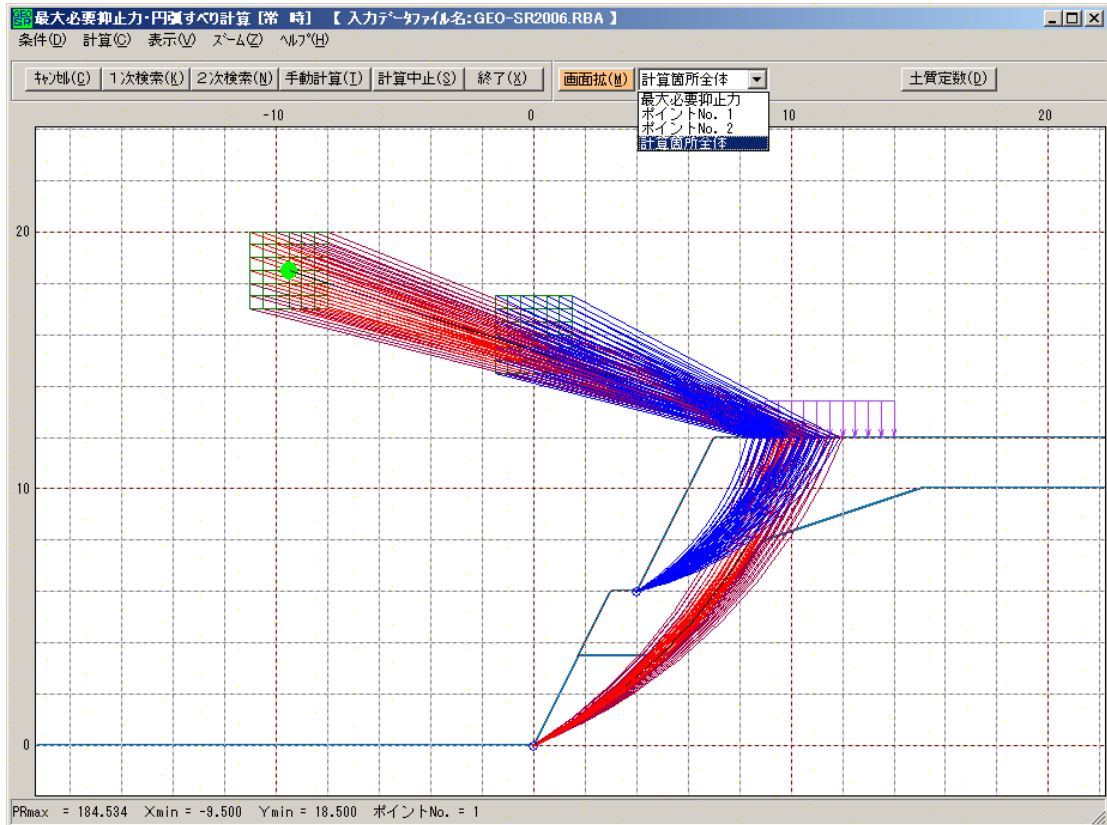
- [最大必要抑止力の検索]チェックボックス；最大必要抑止力を検索する場合オンにします。指定した格子中心座標における必要抑止力のための計算の場合オフにします。
- [計算書]セルコンボボックス；リストの中から[出力]または[なし]を選択します。[出力]を選択した場合、「設計計算書」に出力されます。[なし]の場合、「設計計算書」に出力されません。最大必要抑止力の場合、出力できるのは1箇所のみです。
- その他の入力項目は無補強時の画面と同様です。無補強時を参照して下さい。

(3) [表示]メニュー

- [表示]メニューの[円弧図]をクリックすると円弧図を表示します。

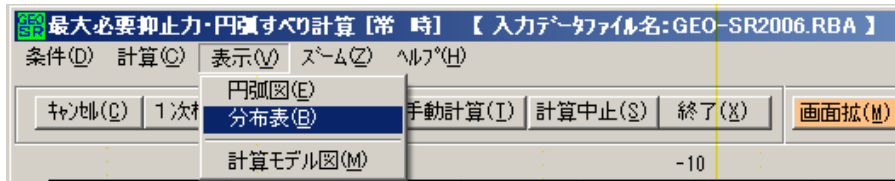


- コンボボックスのリストに[最大必要抑止力], [ポイントNo. 1~n], [計算箇所全体]が表示されます。

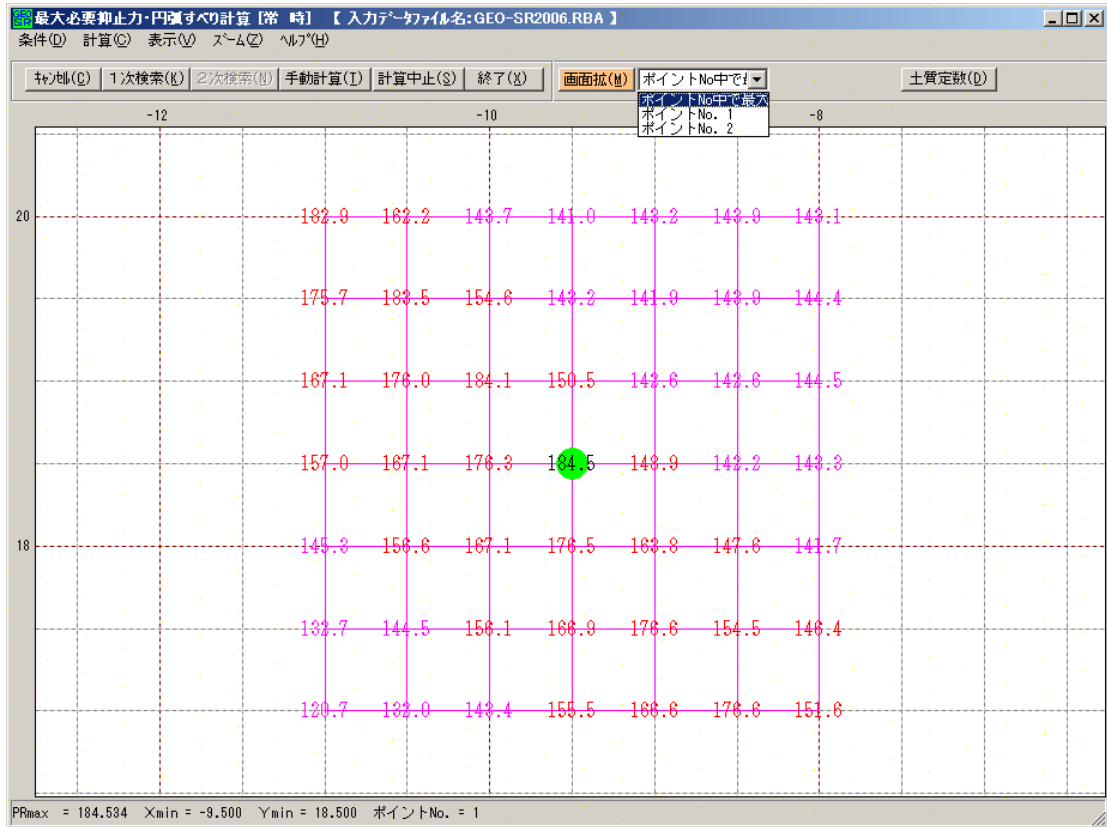


- ・ [最大必要抑止力] ; 各格子点においてポイントNo. 1~nの中で最大必要抑止力が発生する円弧図を表示します。
- ・ [ポイントNo. 1] ; ポイントNo. 1の円弧図を表示します。
- ・ [計算箇所全体] ; 計算箇所全体の円弧図を表示します。

- [表示]メニューの[分布表]をクリックすると分布表を表示します。

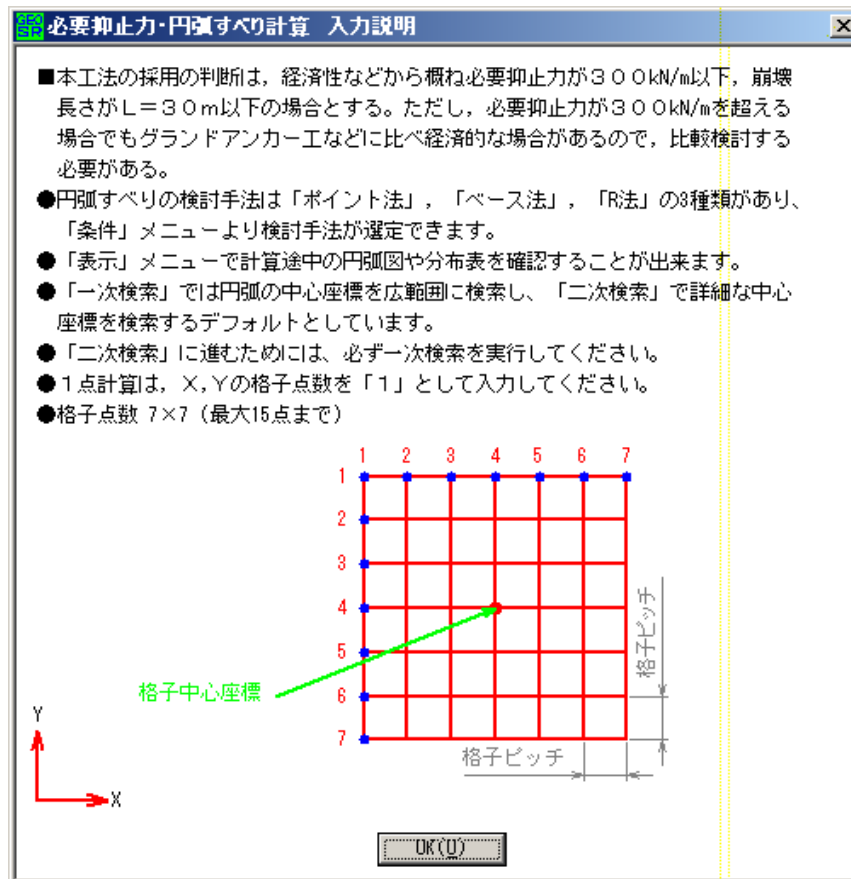


- コンボボックスのリストに[ポイントNo.中で最大], [ポイントNo. 1~n]が表示されます。



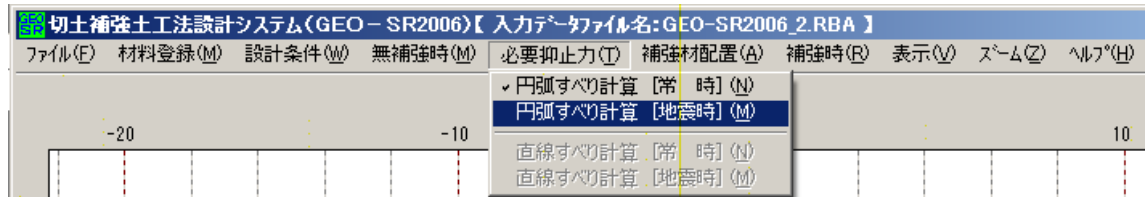
- ・ [ポイントNo.中で最大] ; 各格子点においてポイントNo. 1~nの中で最大必要抑止力を表示します。
- ・ [ポイントNo. 1] ; ポイントNo. 1の必要抑止力分布表を表示します。

- [ヘルプ]メニュー；入力データの説明の画面が表示されます。[OK]ボタンをクリックすることにより、元画面に戻ります。



2. 6.2 円弧すべり計算[地震時]

- [設計条件—基本条件—安定計算方法]においてに[円弧すべり法]を選択し, [地震時の検討] チェックボックスをオンにすると[必要抑止力]のメニューに円弧すべり[地震時]が表示され, 地震時の検討を行うことができます。



- 必要抑止力—円弧すべり計算[常時]と同様に[地震時]のデータ入力をします。

最大必要抑止力-円弧すべり計算 [地震時] 【入力データファイル名:GEO-SR2006_2.RBA】

条件(O) 計算(C) 表示(V) スム(M) ヘルプ(H)

キリ地(D) 1次検索(E) 2次検索(N) 手動計算(I) 計算中止(S) 終了(Y)

画面縮(M) 最大必要抑止力 土質定数(D) 常時へ(J)

最大必要抑止力の検索 ポイント法 No. 1 を検討中

No.	計算書	検討	PRmax	すべり長 L (m)	円弧中心 Xo(m) Yo(m)	ポイント Xp(m)
1	出力	済	175.600	16.191	-9.500 18.500	0.000

一次検索 2次検索

格子中心X座標 (m) -9.500

Y座標 (m) 18.500

格子ピッチ (m) 1.000 0.500

格子点数 ≤ 15(点) 7 7

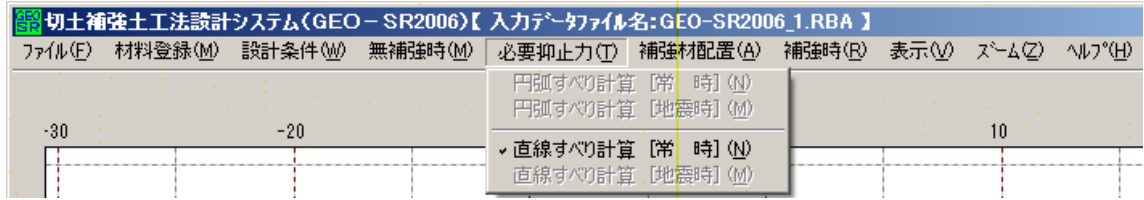
格子中心座標履歴

履歴No	X座標	Y座標	PRmax
1	-9.500	18.500	175.600
2	-9.500	18.500	175.600
3	-9.500	18.500	175.600

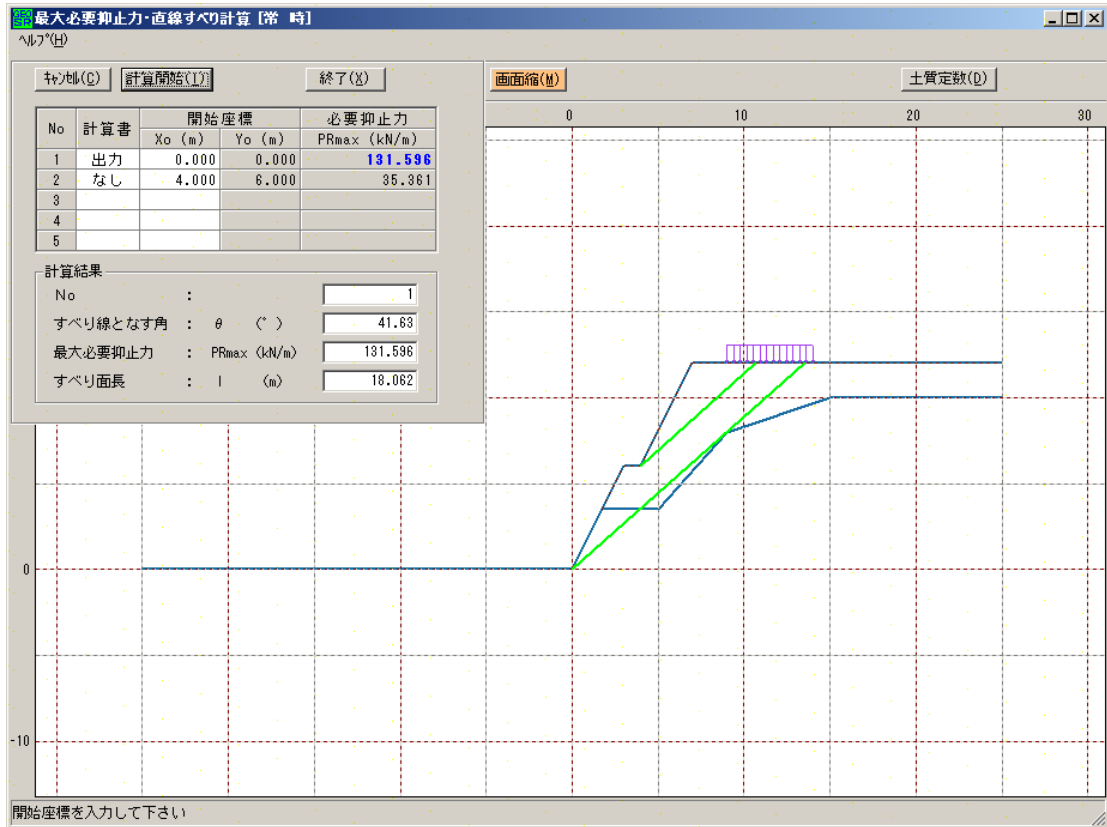
格子範囲での最大必要抑止力が検索されました。PRmax = 175.600 (kN/m) < 300 (kN/m) L = 16.191 (m) < 30 (m)

2. 6.3 直線すべり計算[常時]

- [設計条件—基本条件—安定計算方法]においてに[直線すべり法]を選択し、地震時の検討を行わない場合は下図の表示となります。

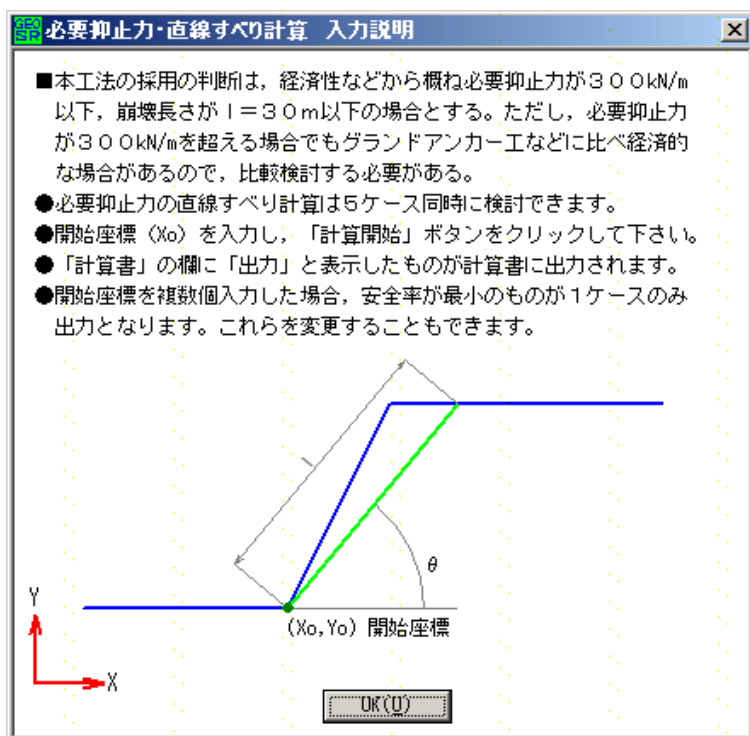


- [開始座標 Xo (m)]を入力し、[計算開始]ボタンをクリックします。

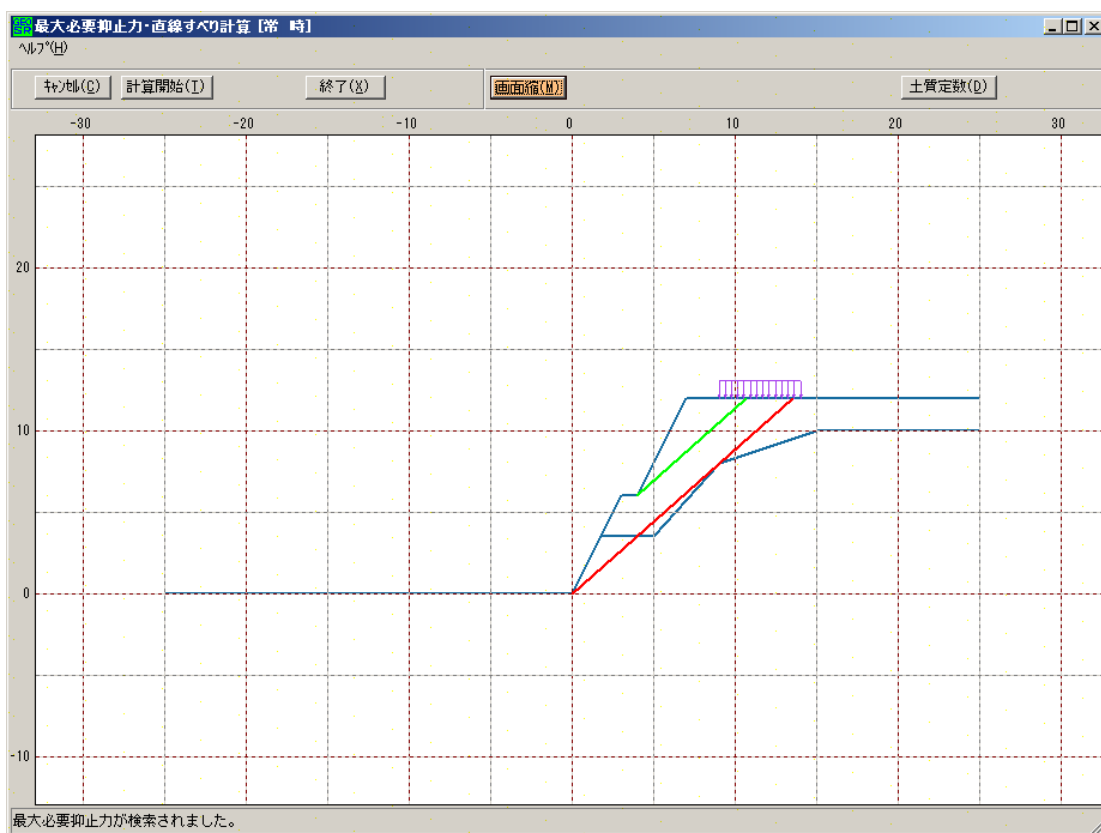


- [計算書]の[出力]と[なし]は最大必要抑止力が計算された箇所が自動的に[出力]に指定されます。この場合、設計計算書に出力されます。出力されるのは1箇所のみです。
- [土質定数]ボタンをクリックすると[地盤の土質定数および座標]の画面に飛びます。地盤の土質定数が変更できます。

- [ヘルプ]メニュー；入力データの説明の画面が表示されます。[OK]ボタンをクリックすることにより、元画面に戻ります。



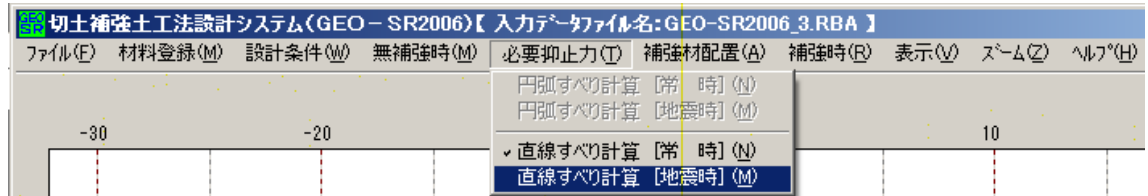
- [画面縮] ボタン；ボタンをクリックすると下図が表示されます。赤色が最大必要抑止力が発生する位置です。



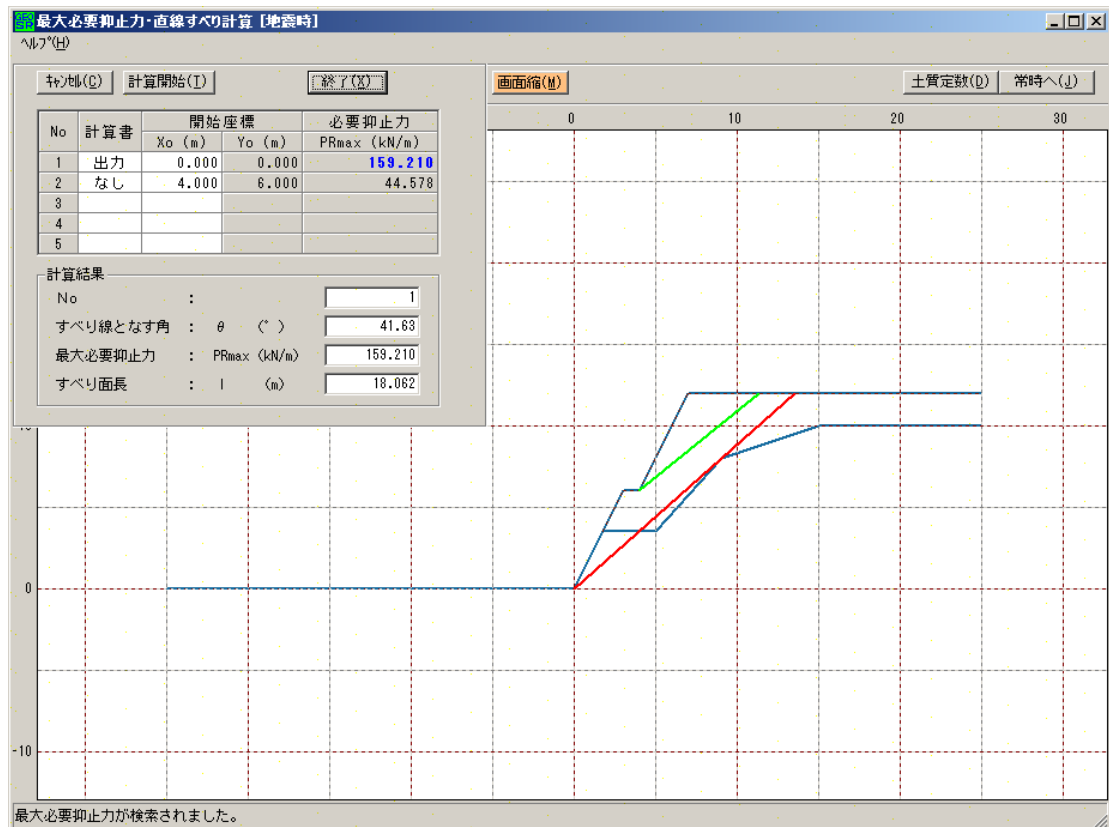
- [画面拡] ボタン；ボタンをクリックすると画面が拡大し、元の入力画面になります。

2. 6.4 直線すべり計算[地震時]

- [設計条件—基本条件—安定計算方法]においてに[直線すべり法]を選択し，[地震時の検討]チェックボックスをオンにすると[必要抑止力]のメニューに直線すべり[地震時]が表示され，地震時の検討を行うことができます。

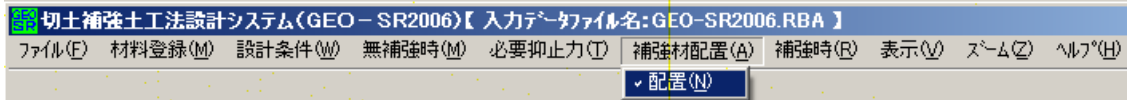


- 必要抑止力—直線すべり計算[常時]と同様に[地震時]のデータ入力をします。



2. 7 補強材配置

- 補強材の配置を行います。



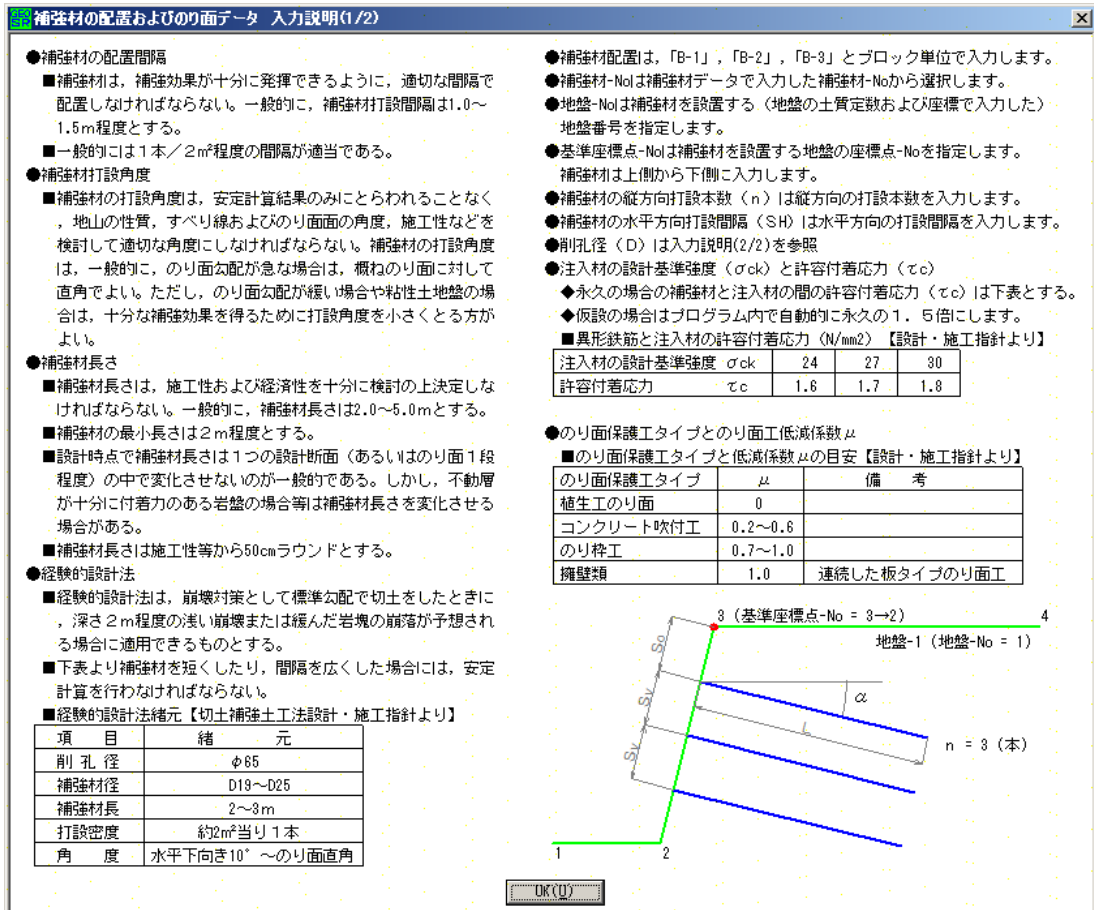
2. 7. 1 配置

- 補強材の打設間隔, 補強材長さ, 削孔径, 許容付着応力, のり面工低減係数等を入力します。



改行キーを押して、リストの中から補強材を選んで下さい。リストの補強材は[材料登録]メニュー:補強材の材料登録で入力したものです。

- [ヘルプ]メニュー; 入力データの説明の画面が表示されます。[OK]ボタンをクリックすることにより、元画面に戻ります。



補強材の配置およびのり面データ 入力説明(2/2)			
<p>●削孔工</p> <p>■掘削工は、所定の位置、掘削径、長さ、角度、方向を満足するよう材質、施工条件を考慮し適切な施工機械を選定の上、確実な削孔方式を採用しなければなりません。施工機械は、一般的にクローラードリル等のロッド削孔を標準とする。また、クローラードリル等による削孔径は85mmを標準とする。</p> <p>レグドドリル、自穿孔式は仮設のり面に限り採用できるものとする。</p> <p>■施工機械の種類と特徴【切土補強土工法設計・施工指針より】</p>			
種類	特徴、適用地盤	作業範囲	削孔径 (mm)
レグドドリル	本工法は、仮設の場合にのみ用いる。人力によって削孔するため、削孔長は3m程度まで可能である。土質は風化岩程度まで削孔可能である。なお、孔壁崩壊性地山(※1)に用いる場合は、通常の補強材に替えて自穿孔式の補強材が使用できる。	高さ1m、水平から下向45°程度まで	42~48 42~52※1
クローラードリル	クローラ駆動の自走式で、空圧・油圧による削孔機である。機械重量が重いため通常の土足場で使用される。通常の機種では削孔長は4m程度までであるが、機種により高性能のドリフタや長いガイドセルを使用することで7m程度の長尺削孔が可能である。土質は硬岩程度まで削孔可能である。なお、仮設目的として孔壁崩壊性地山(※1)に用いる場合は、通常の補強材に替えて自穿孔式の補強材が使用できる。	機種により高さ3mまで水平打設可能。打設角は水平~鉛直。	65 42~52※2
定置式ドリル	駆動装置を有しない空圧・油圧による削孔機である。軽量であるため単管足場上で施工可能である。通常の機種では削孔長は4m程度までであるが、機種により高性能のドリフタや長いガイドセルを使用することで7m程度の長尺削孔が可能である。土質は硬岩程度まで削孔可能である。なお、仮設目的として孔壁崩壊性地山(※1)に用いる場合は、通常の補強材に替えて自穿孔式の補強材が使用できる。	機種により水平打設で高さ1m程度の施工可能。打設角は水平~鉛直。	65 42~52※2
クレーン式ドリル	削孔機をクレーンに吊り上げ、または直接取り付けて施工する。のり面上の足場が不要で、クレーンの吊り上げ能力に依存するが、通常高さ30m程度まで施工可能である。削孔長は5m程度までであるが、機種により高性能のドリフタや長いガイドセルを使用することで7m程度の長尺削孔が可能である。土質は軟岩程度まで削孔可能である。なお、仮設目的として孔壁崩壊性地山(※1)に用いる場合は、通常の補強材に替えて自穿孔式の補強材が使用できる。	クレーンにより異なるが高さ20~30m。打設角10°~60° 下向きの施工が可能。	65 42~52※2
デュアルモードドリル	エアラウドドリル工法(エア併用セメントミルク削孔)の油圧稼働専用機で削孔長は10mまで対応可能である。クローラ、スキッドの両タイプの施工ができ、スキッド仕様では、最小1.5mの作業幅で施工が可能である。クローラ仕様は旋回可能で、のり面両端部の施工が可能である。土質は硬岩程度まで削孔可能である。なお、孔壁崩壊性地山(※1)ではエア併用セメントミルク削孔として、孔壁の自立が確保できる地山では通常のエア削孔としての利用が可能である。	打設角によるが3.5m前後の打設高さ。スキッド仕様ではクレーンにより異なるが高さ20m程度。打設角は水平~鉛直。旋回可能でのり面の両端部を施工可能。	65
オートボルトセッター	バックホウを改良した自走式ベアマシンのボルト自動打設装置を装着し、削孔、注入、補強材の挿入までの動作を機械化施工できる。打設角度を一発設定すれば、高さ方向の連続打設が可能である。削孔長は5m程度まで可能であり、作業幅としては最低6mの確保が必要である。土質は硬岩程度まで削孔可能である。なお、仮設目的として孔壁崩壊性地山(※1)に用いる場合は、通常の補強材に替えて自穿孔式の補強材が使用できる。	打設角によるが11m前後の打設高さ。打設角は水平~1:1.5。	65 42~52※2
ロータリーパーカッション	主に7m以上の長尺削孔や永久的孔壁崩壊性地山(※1)の削孔に使用する。油圧ロータリーパーカッションにより全ての地盤で急速削孔が可能である。削孔機とパワーユニット部が分離し足場の狭い箇所でも施工可能である。長尺削孔が可能で削孔高さや削孔角度が調整可能である。全ての地盤に適する。	打設角により0~1.5m前後の打設高さ。打設角は水平~鉛直まで。削孔機正面のみ削孔可能。	90
ロータリーパーカッション	主に7m以上の長尺削孔や永久的孔壁崩壊性地山(※1)の削孔に使用する。油圧ロータリーパーカッションにより全ての地盤で急速削孔が可能で、クローラにより迅速な移動・削孔位置決めができる。重量大のため土足場または仮設台の上の施工となる。長尺削孔が可能で、全ての地盤に適する。	打設角によるが高さ0~2.5m前後程度まで。角度水平から鉛直の削孔範囲。機械正面および機械側面の施工可能。	90
ロータリーパーカッション	削孔用のロングフィードタイプもある。一般に定置式であり、単管足場上で使用する事が多い。ほとんどの地盤に適用できるが、玉石軟岩・硬岩にはやや不適である。	打設角はスピンドルタイプで360° ロングフィードタイプで水平(機械本体に調整機構無。)	90
<p>※1 孔壁崩壊性地山：崩壊性、しきじり土等の孔壁の自立が確保し難い地山を指し、削孔後に孔壁が崩壊するなどして、その後の補強材の挿入が困難となる。</p> <p>※2 : 自穿孔式の補強材を用いる場合</p>			

- [補強材-No] ; [補強材データ] で入力した補強材がドロップダウンリストに表示されますのでその中から選択します。

補強材の配置およびのり面データ													
編集(E) ヘルプ(H)													
キャンセル(C) < 戻る(B) 次へ >(N) OK(O) 座標確認(Z) 画面縮小(M) 確認図(K)													
No	項目	記号	単位	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9	B-10
1	補強材-No			3	異	3							
2	地盤-No			1	異形補強材	SD345 D19							
3	基準座標点-No			2	異形補強材	SD345 D22							
4	基準座標点からの距離	So	m	3	異形補強材	SD345 D25							
5	補強材の縦方向打設間隔	Sv	m	1.118		1.118							
6	補強材の縦方向打設本数	n	本	6		6							
7	補強材の水平方向打設間隔	SH	m	2.000		2.000							
8	補強材の配置間隔		1本/m2	2.236		2.236							
9	補強材打設角	α	°	15.0		15.0							
10	補強材長さ	L	m	5.000		5.000							
11	削孔径	D	mm	65		65							
12	注入材の設計基準強度	σck	N/mm2	24		24							
13	補強材と注入材の間の許容付着応力	τc	N/mm2	1.6		1.6							
14	のり面保護タイプ			3		3							
15	のり面工低減係数	μ		0.40		0.40							

改行キーを押して、リストの中から補強材を選んで下さい。リストの補強材は[材料登録メニュー:補強材の材料登録]で入力したものです。

- [地盤-N○]；[設計条件-地盤の土質定数および座標]で入力した地盤N○がドロップダウンリストに表示されますので、補強材を打設する地盤をその中から選択します。

補強材の配置およびのり面データ

編集(E) ヘルプ(H)

キャンセル(C) < 戻る(B) 次へ >(N) OK(O) 座標確認(Z) 画面縮小(M) 確認図(K)

No	項目	記号	単位	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9	B-10
1	補強材-No			3	3								
2	地盤-No			2 地	2								
3	基準座標点-No			1 地盤No.1	2 地盤No.2								
4	基準座標点からの距離	S _o	m		5.9								
5	補強材の縦方向打設間隔	S _v	m	1.118	1.118								
6	補強材の縦方向打設本数	n	本	6	6								
7	補強材の水平方向打設間隔	S _H	m	2.000	2.000								
8	補強材の配置間隔		1本/m ²	2.236	2.236								
9	補強材打設角	α	°	15.0	15.0								
10	補強材長さ	L	m	5.000	5.000								
11	削孔径	D	mm	85	85								
12	注入材の設計基準強度	σ _{ck}	N/mm ²	24	24								
13	補強材と注入材の間の許容付着応力	τ _c	N/mm ²	1.6	1.6								
14	のり面保護工タイプ			3	3								
15	のり面工低減係数	μ		0.40	0.40								

改行キーを押して、リストの中から地盤No.を選んで下さい。リストの地盤No.は[設計条件]メニュー：地盤の土質定数および座標]で入力したものです。

- [基準座標点-N○]；[設計条件-地盤の土質定数および座標]で入力した地盤の座標N○がドロップダウンリストに表示されますのでその中から選択します。

補強材の配置およびのり面データ

編集(E) ヘルプ(H)

キャンセル(C) < 戻る(B) 次へ >(N) OK(O) 座標確認(Z) 画面縮小(M) 確認図(K)

No	項目	記号	単位	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9	B-10
1	補強材-No			3	3								
2	地盤-No			2	2								
3	基準座標点-No			4→3	2→1								
4	基準座標点からの距離	S _o	m	地盤No.2-座標No.1 (X=1.750 , Y=3.500)									
5	補強材の縦方向打設間隔	S _v	m	2→1 地盤No.2-座標No.2 (X=3.000 , Y=8.000)									
6	補強材の縦方向打設本数	n	本	3→2 地盤No.2-座標No.3 (X=4.000 , Y=8.000)									
7	補強材の水平方向打設間隔	S _H	m	4→3 地盤No.2-座標No.4 (X=7.000 , Y=12.000)									
8	補強材の配置間隔		1本/m ²	2.236	2.236								
9	補強材打設角	α	°	15.0	15.0								
10	補強材長さ	L	m	5.000	5.000								
11	削孔径	D	mm	85	85								
12	注入材の設計基準強度	σ _{ck}	N/mm ²	24	24								
13	補強材と注入材の間の許容付着応力	τ _c	N/mm ²	1.6	1.6								
14	のり面保護工タイプ			3	3								
15	のり面工低減係数	μ		0.40	0.40								

改行キーを押して、リストの中から基準座標点を選んで下さい。リストの座標No.は[設計条件]メニュー：地盤の土質定数および座標]で入力したものです。

- [基準座標点からの距離：S_o(m)]；ヘルプ[入力説明(1/2)]の図参照。
- [補強材の縦方向打設間隔：S_v(m)]；ヘルプ[入力説明(1/2)]の図参照。
- [補強材の縦方向打設本数：n(本)]；ヘルプ[入力説明(1/2)]の図参照。
- [補強材の水平方向打設間隔：S_H(m)]；ヘルプ[入力説明(1/2)]を参照。
- [補強材の配置間隔(1本/m²)]；S_v×S_Hの値を参考で表示します。

- [補強材打設角： α (°)]；ヘルプ[入力説明(1/2)]の図参照。ステータスバーにのり面直角方向の角度が表示されますので参考にして下さい。

補強材の配置およびのり面データ

編集(E) ヘルプ(H)

キャンセル(C) < 戻る(B) 次へ >(N) OK(O) 座標確認(Z) 画面縮小(S) 確認図(K)

No	項目	記号	単位	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9	B-10
1	補強材-No			3	3								
2	地盤-No			2	2								
3	基準座標点-No			4→3	2→1								
4	基準座標点からの距離	S _o	m	0.559	0.559								
5	補強材の縦方向打設間隔	S _v	m	1.118	1.118								
6	補強材の縦方向打設本数	n	本	6	6								
7	補強材の水平方向打設間隔	S _H	m	2.000	2.000								
8	補強材の配置間隔		1本/m ²	2.236	2.236								
9	補強材打設角	α	°	15.0	15.0								
10	補強材長さ	L	m	5.000	5.000								
11	削孔径	D	mm	65	65								
12	注入材の設計基準強度	σ_{ck}	N/mm ²	24	24								
13	補強材と注入材の間の許容付着応力	τ_c	N/mm ²	1.6	1.6								
14	のり面保護工タイプ			3	3								
15	のり面工低減係数	μ		0.40	0.40								

のり面直角方向： $\alpha = 26.6$ (°)

- [補強材長さ：L (m)]；ヘルプ[入力説明(1/2)]の図参照。
- [削孔径：D (mm)]；ドロップダウンリストに表示されますのでその中から選択します。ヘルプ[入力説明(2/2)]も参考にして下さい。このドロップダウンリストは[材料登録メニュー：施工機械と削孔径]で入力した項目が表示されます。

補強材の配置およびのり面データ

編集(E) ヘルプ(H)

キャンセル(C) < 戻る(B) 次へ >(N) OK(O) 座標確認(Z) 画面縮小(S) 確認図(K)

No	項目	記号	単位	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9	B-10
1	補強材-No			3	3								
2	地盤-No			2	2								
3	基準座標点-No			4→3	2→1								
4	基準座標点からの距離	S _o	m	0.559	0.559								
5	補強材の縦方向打設間隔	S _v	m	1.118	1.118								
6	補強材の縦方向打設本数	n	本	6	6								
7	補強材の水平方向打設間隔	S _H	m	2.000	2.000								
8	補強材の配置間隔		1本/m ²	2.236	2.236								
9	補強材打設角	α	°	15.0	15.0								
10	補強材長さ	L	m	5.000	5.000								
11	削孔径	D	mm	する	65								
12	注入材の設計基準強度	σ_{ck}	N/mm ²	24	24								
13	補強材と注入材の間の許容付着応力	τ_c	N/mm ²	1.6	1.6								
14	のり面保護工タイプ			3	3								
15	のり面工低減係数	μ		0.40	0.40								

66：クローラドリル 【一般的に標準とする】
 44：レッグドリル
 65：定置式ドリル
 65：クレーン式ドリル
 65：デュアルモードドリル
 65：オートボルトセッター
 90：ロータリーパーカッションボーリングマシン(定置式)
 90：ロータリーパーカッションボーリングマシン(クローラ式)
 90：ロータリー式ボーリングマシン

改行キーを押して、リストの中から削孔径を選んで下さい。リストの削孔径は材料登録メニュー：施工機械と削孔径で入力した項目です。

- [注入材の設計基準強度： σ_{ck} (N/mm²)]; ドロップダウンリストに表示されますのでその中から選択します。[注入材と補強材の間の許容付着応力： τ_c]が自動的に設定されます。

補強材の配置およびのり面データ

編集(E) ^M^A^H

キャンセル(C) <戻る(B) 次へ>(N) OK(O) 座標確認(Z) 画面縮小(M) 確認図(K)

No	項目	記号	単位	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9	B-10
1	補強材-No			3	3								
2	地盤-No			2	2								
3	基準座標点-No			4→3	2→1								
4	基準座標点からの距離	S _o	m	0.553	0.553								
5	補強材の縦方向打設間隔	S _v	m	1.118	1.118								
6	補強材の縦方向打設本数	n	本	6	6								
7	補強材の水平方向打設間隔	S _H	m	2.000	2.000								
8	補強材の配置間隔		1本/m ²	2.236	2.236								
9	補強材打設角	α	°	15.0	15.0								
10	補強材長さ	L	m	5.000	5.000								
11	削孔径	D	mm	65	65								
12	注入材の設計基準強度	σ_{ck}	N/mm ²	24	24								
13	補強材と注入材の間の許容付着応力	τ_c	N/mm ²	2.4	1.6								
14	のり面保護工タイプ			27	3								
15	のり面工低減係数	μ		0.40	0.40								

改行キーを押して入力して下さい。

- [注入材と補強材の間の許容付着応力： τ_c (N/mm²)]; [注入材の設計基準強度： σ_{ck} (N/mm²)]を入力すると、自動的に設定されますが、任意の値を入力することもできます。
- [のり面保護工タイプ]; ドロップダウンリストに表示されますのでその中から選択します。、[のり面工低減係数： μ]が自動的に設定されます。このドロップダウンリストは [材料登録メニュー：のり面工タイプと低減係数] で入力した項目が表示されます。

補強材の配置およびのり面データ

編集(E) ^M^A^H

キャンセル(C) <戻る(B) 次へ>(N) OK(O) 座標確認(Z) 画面縮小(M) 確認図(K)

No	項目	記号	単位	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9	B-10
1	補強材-No			3	3								
2	地盤-No			2	2								
3	基準座標点-No			4→3	2→1								
4	基準座標点からの距離	S _o	m	0.553	0.553								
5	補強材の縦方向打設間隔	S _v	m	1.118	1.118								
6	補強材の縦方向打設本数	n	本	6	6								
7	補強材の水平方向打設間隔	S _H	m	2.000	2.000								
8	補強材の配置間隔		1本/m ²	2.236	2.236								
9	補強材打設角	α	°	15.0	15.0								
10	補強材長さ	L	m	5.000	5.000								
11	削孔径	D	mm	65	65								
12	注入材の設計基準強度	σ_{ck}	N/mm ²	24	24								
13	補強材と注入材の間の許容付着応力	τ_c	N/mm ²	1.6	1.6								
14	のり面保護工タイプ			3	μ								
15	のり面工低減係数	μ		1	0.00								

改行キーを押して、リストの中からのり面保護工タイプを選んで下さい。

メニュー：のり面工タイプと低減係数で登録したものです。

- [のり面工低減係数： μ]; [のり面保護工タイプ]を選択すると自動的に値が設定されます。

- [座標確認] ボタン; クリックすると補強材の打設座標を数値で確認できます。

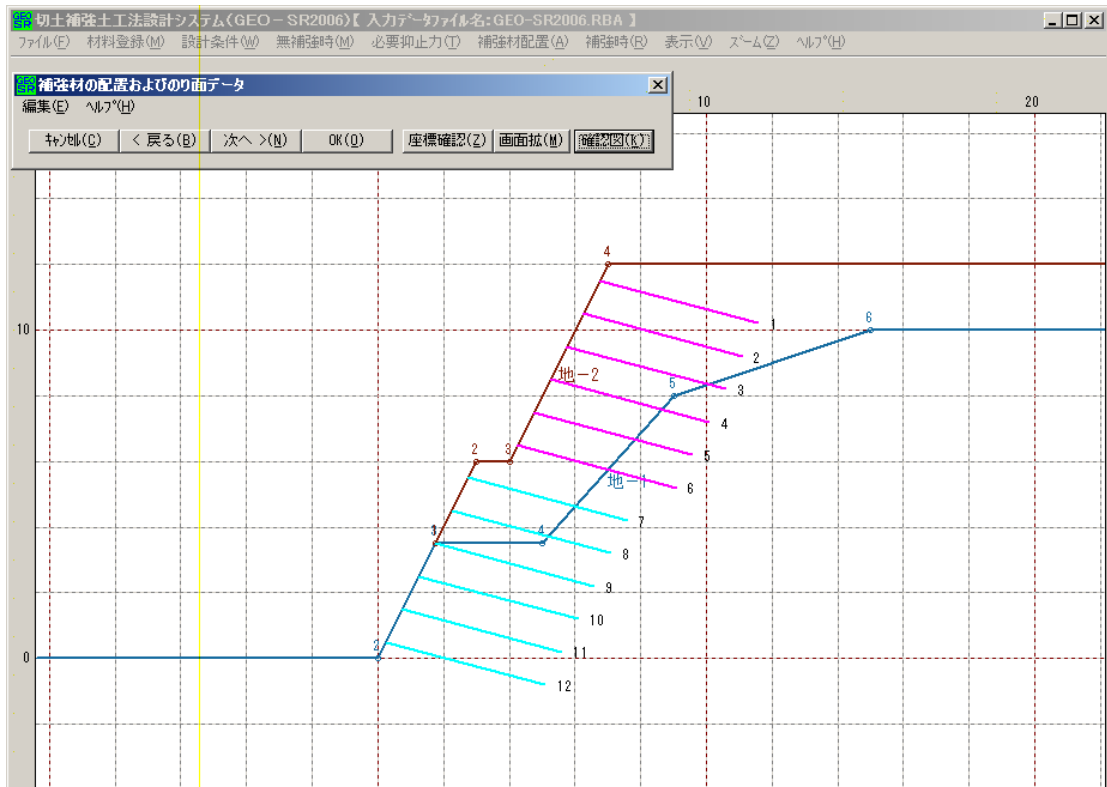
補強材の打設座標の確認

OK(O) 画面縮(M)

X, Y: 打設位置のX座標, Y座標, $\Delta Y = Y_i - Y_{i+1}$

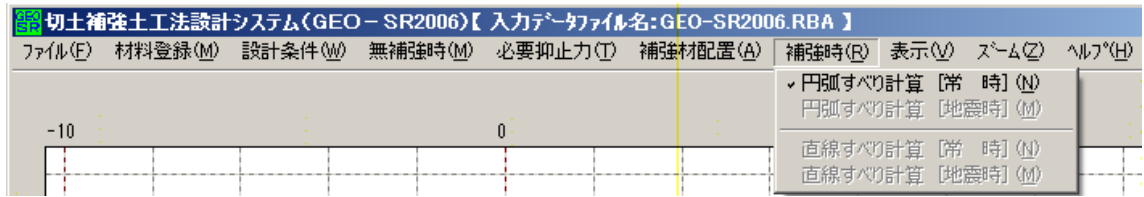
位置No	補強材No	X(m)	Y(m)	ΔY (m)	Sv(m)	SH(m)	α (°)	L(m)
1	材-3	6.750	11.500	0.500	0.559	2.000	15.0	5.000
2	材-3	6.250	10.500	1.000	1.118	2.000	15.0	5.000
3	材-3	5.750	9.500	1.000	1.118	2.000	15.0	5.000
4	材-3	5.250	8.500	1.000	1.118	2.000	15.0	5.000
5	材-3	4.750	7.500	1.000	1.118	2.000	15.0	5.000
6	材-3	4.250	6.500	1.000	1.118	2.000	15.0	5.000
7	材-3	2.750	5.500	1.000	0.559	2.000	15.0	5.000
8	材-3	2.250	4.500	1.000	1.118	2.000	15.0	5.000
9	材-3	1.750	3.500	1.000	1.118	2.000	15.0	5.000
10	材-3	1.250	2.500	1.000	1.118	2.000	15.0	5.000
11	材-3	0.750	1.500	1.000	1.118	2.000	15.0	5.000
12	材-3	0.250	0.500	1.000	1.118	2.000	15.0	5.000

- [確認図] ボタン; クリックすると補強材配置を図で確認できます。

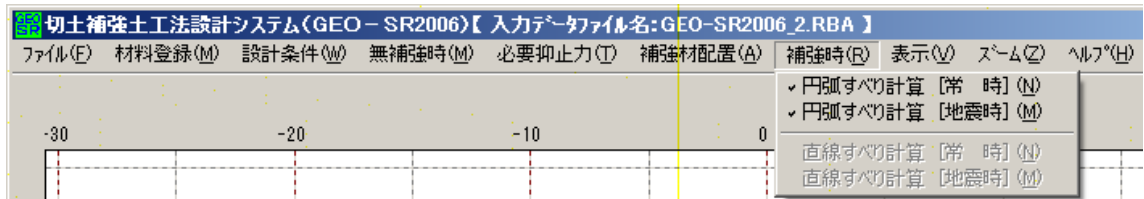


2. 8 補強時

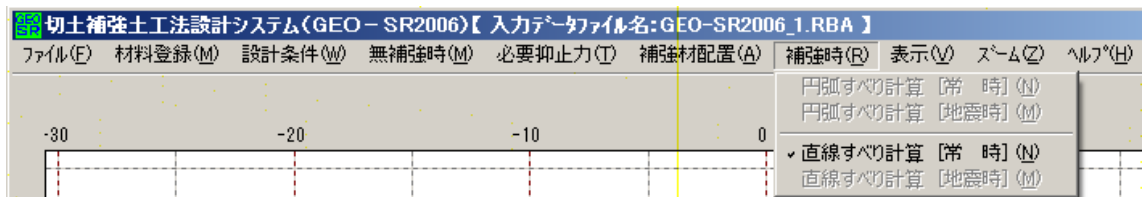
- [設計条件—基本条件—安定計算方法]において[円弧すべり法]を選択し、地震時の検討を行わない場合は下図の表示となります。



- [設計条件—基本条件—安定計算方法]において[円弧すべり法]を選択し、地震時の検討を行う場合は下図の表示となります。

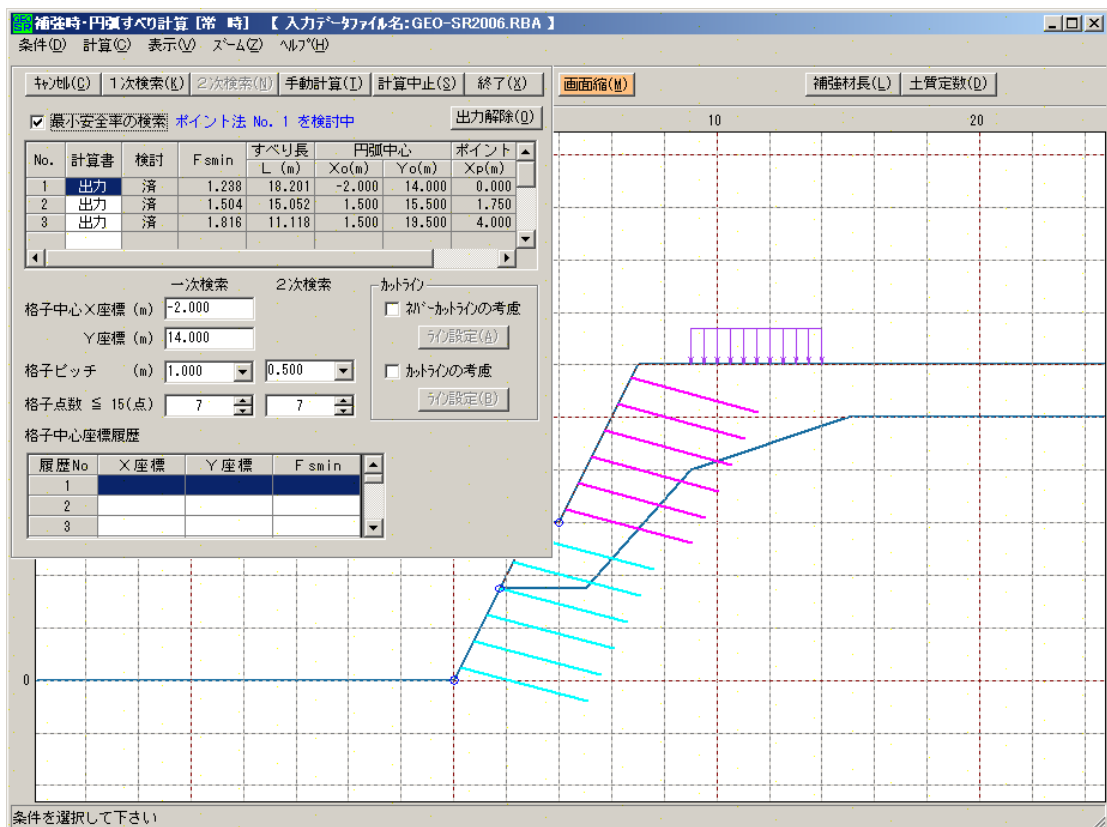


- [設計条件—基本条件—安定計算方法]において[直線すべり法]を選択した場合は下図の表示となります。



2. 8.1 円弧すべり計算[常時]

- 円弧すべり計算[常時]のデータ入力をします。



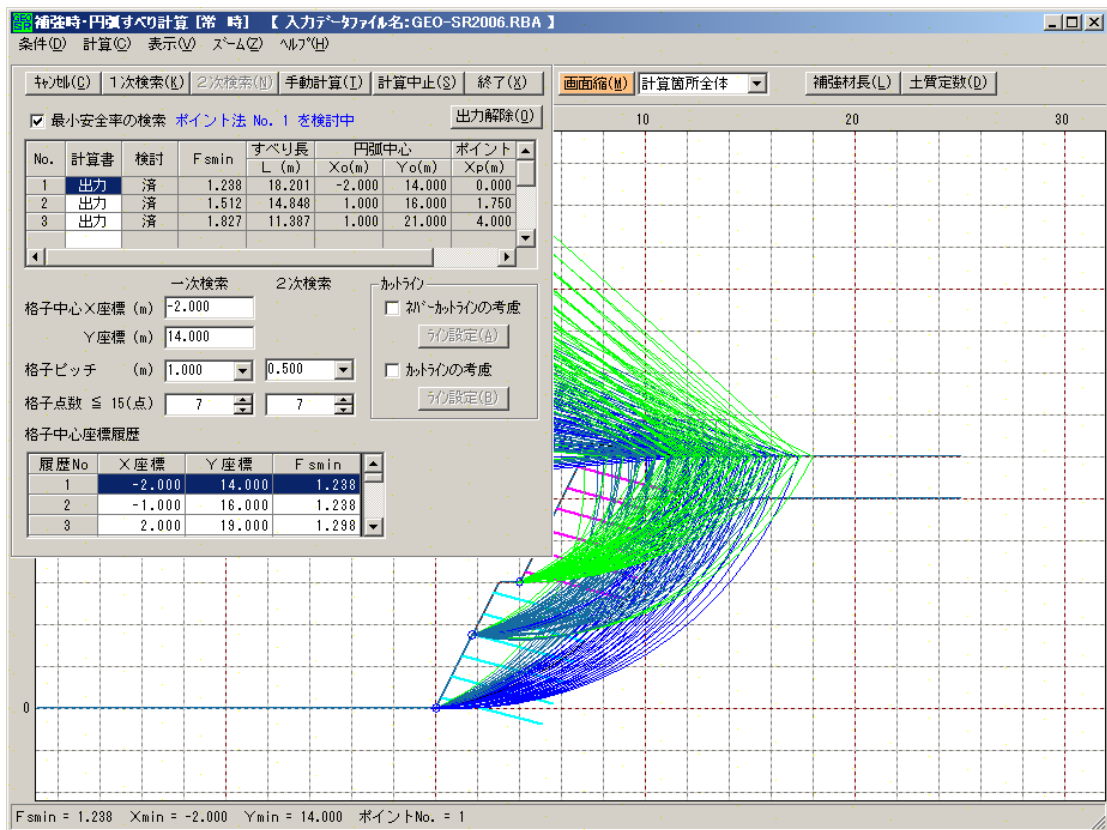
- [条件]メニューは、円弧すべり線の指定を行います。円弧すべり線は次の3方法があります。
 - ・ 指定した点を通る円弧すべり線 . . . ポイント法
 - ・ 指定した直線に接する円弧すべり線 . . . ベース法
 - ・ 指定した半径での円弧すべり線 . . . R法
- [計算]メニューは、円弧すべり計算により、安全率を計算します。
- [表示]メニューは、計算した円弧図、および計算結果の安全率分布表を表示します。
- [ズーム]メニューは、表示図を拡大表示します。

(1) [条件]メニュー

- [条件]メニューは無補強時の画面と同様です。無補強時を参照下さい。

(2) [計算]メニュー

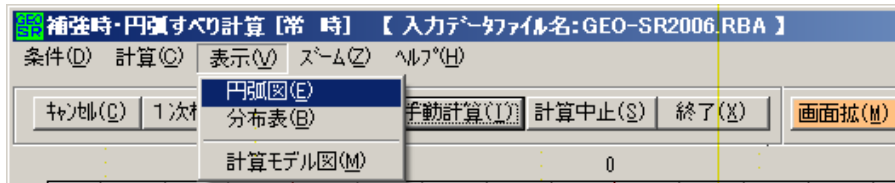
- [計算]メニューは円弧すべり計算により、最小安全率の計算を行います。



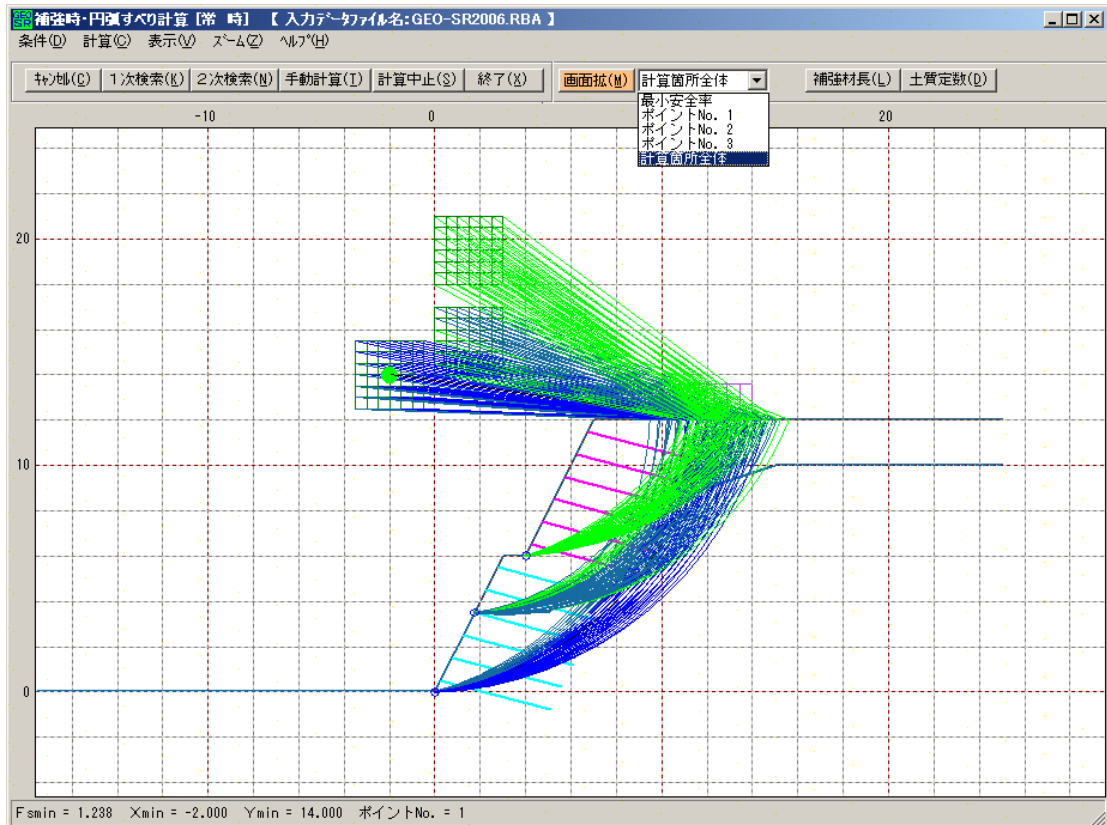
- [最小安全率の検索]チェックボックス；最小安全率を検索する場合オンにします。指定した格子中心座標における安全率のみの計算の場合オフにします。
- [計算書]セルコンボボックス；リストの中から[出力]または[なし]を選択します。[出力]を選択した場合、「設計計算書」に出力されます。[なし]の場合、「設計計算書」に出力されません。全てのケースにおいて出力可能です。
- その他の入力項目は無補強時の画面と同様です。無補強時を参照して下さい。

(3) [表示]メニュー

- [表示]メニューの[円弧図]をクリックすると円弧図を表示します。

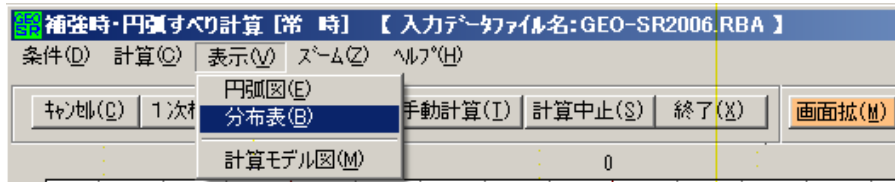


- コンボボックスのリストに[最小安全率], [ポイントNo. 1~n], [計算箇所全体]が表示されます。

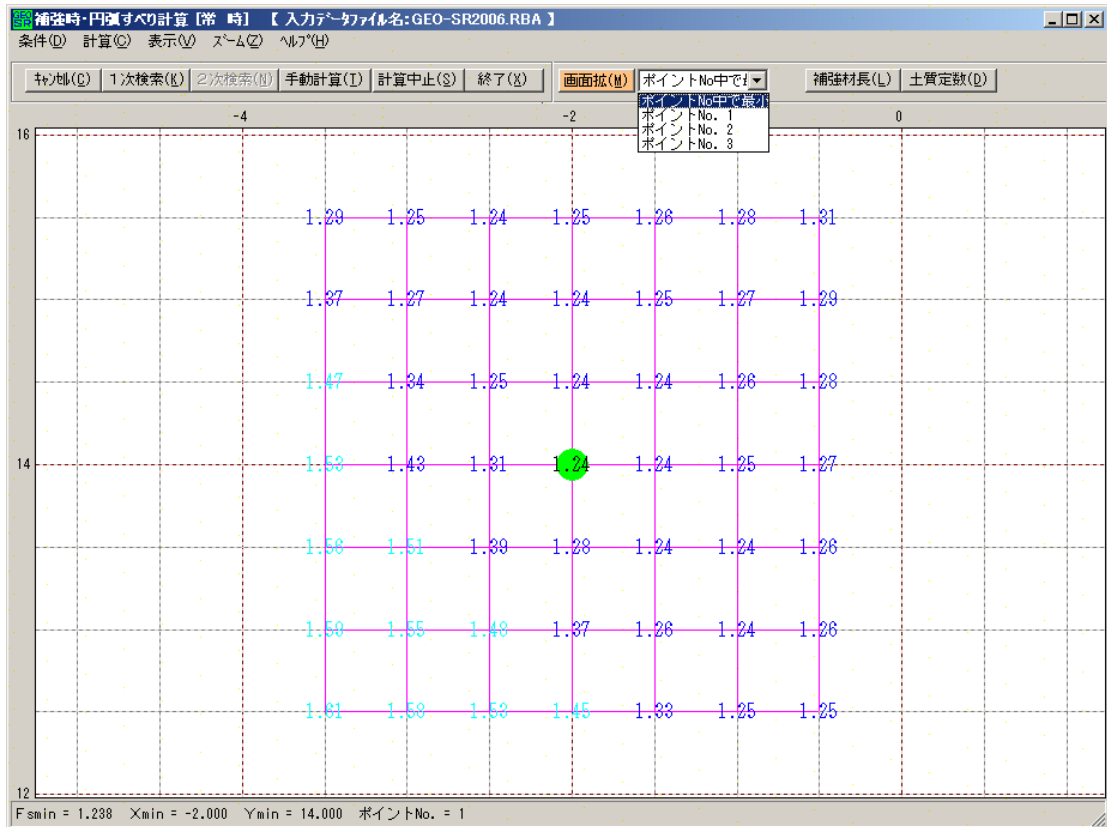


- ・ [最小安全率] ; 各格子点においてポイントNo. 1~nの中で最小安全率が発生する円弧図を表示します。
- ・ [ポイントNo. 1] ; ポイントNo. 1の円弧図を表示します。
- ・ [計算箇所全体] ; 計算箇所全体の円弧図を表示します。

- [表示]メニューの[分布表]をクリックすると分布表を表示します。

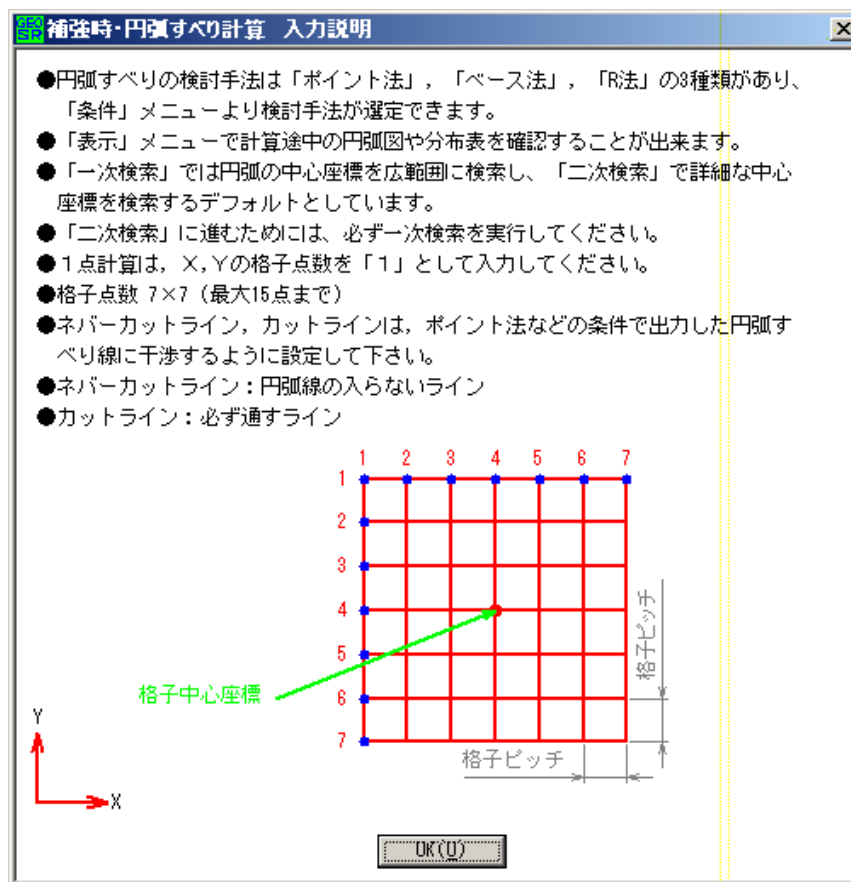


- コンボボックスのリストに[ポイントNo.中で最小], [ポイントNo. 1~n]が表示されます。



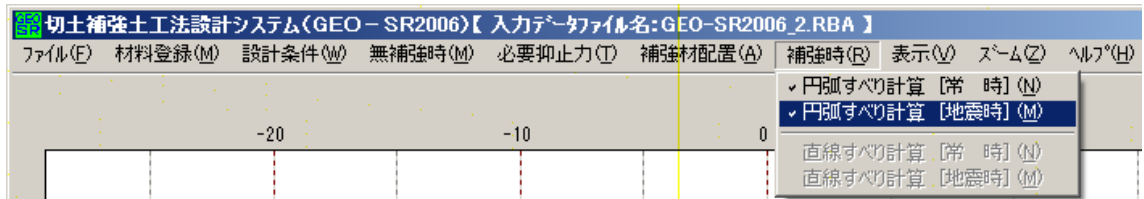
- ・ [ポイントNo.中で最小] ; 各格子点においてポイントNo. 1~nの中で最小安全率を表示します。
- ・ [ポイントNo. 1] ; ポイントNo. 1の安全率分布表を表示します。

- [ヘルプ]メニュー；入力データの説明の画面が表示されます。[OK]ボタンをクリックすることにより、元画面に戻ります。

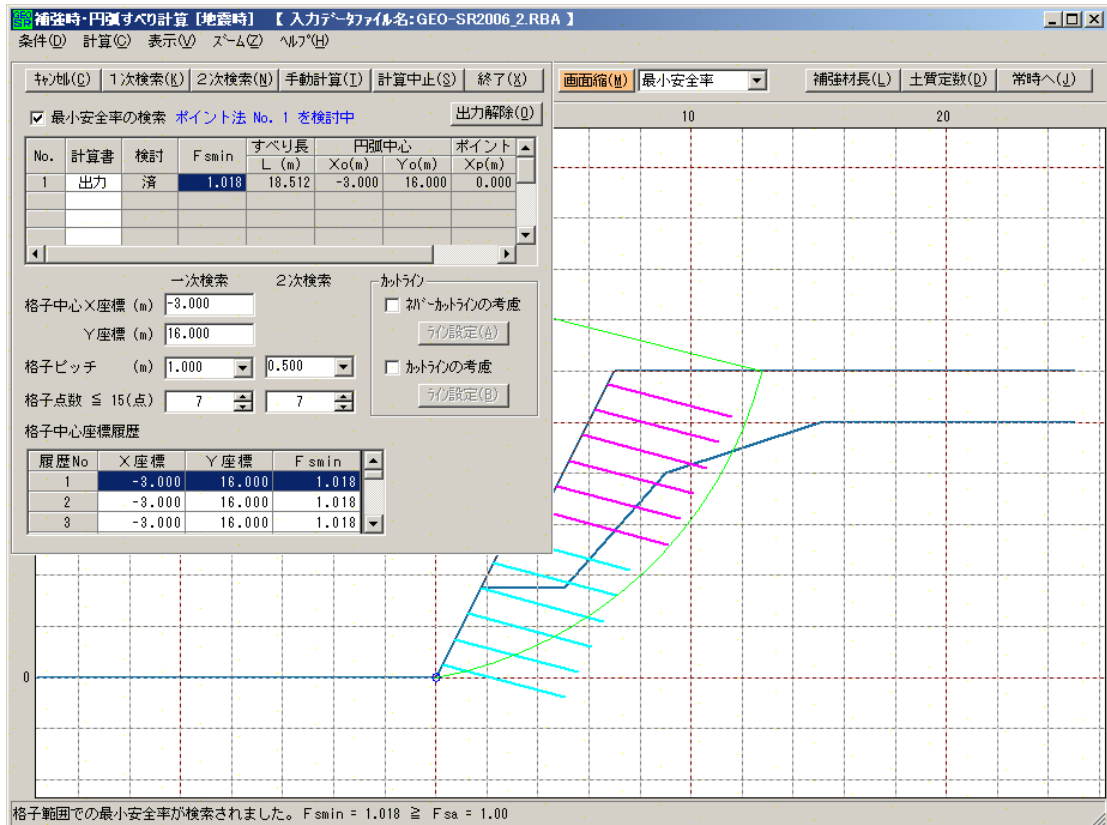


2. 8.2 円弧すべり計算[地震時]

- [設計条件—基本条件—安定計算方法]においてに[円弧すべり法]を選択し、[地震時の検討]チェックボックスをオンにすると[補強時]のメニューに円弧すべり[地震時]が表示され、地震時の検討を行うことができます。

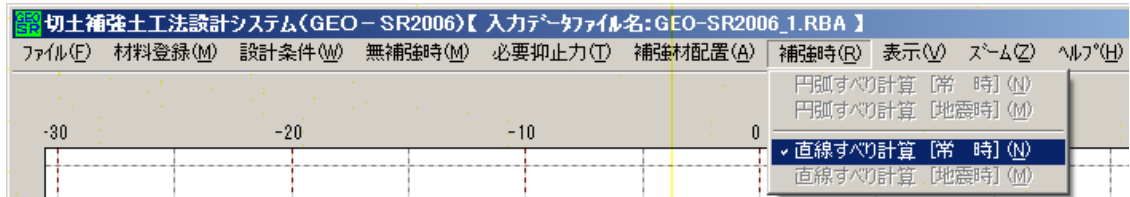


- 補強時—円弧すべり計算[常時]と同様に[地震時]のデータ入力をします。

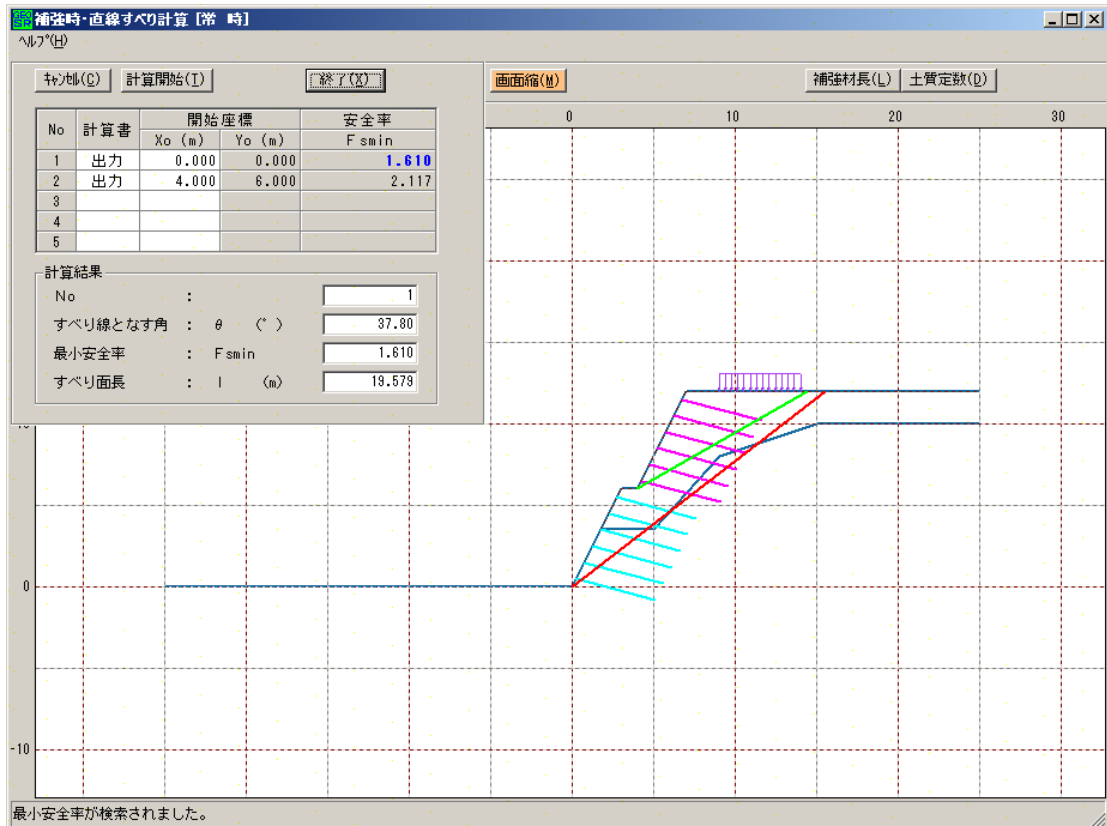


2. 8.3 直線すべり計算 [常時]

- [設計条件—基本条件—安定計算方法]においてに[直線すべり法]を選択し、地震時の検討を行わない場合は下図の表示となります。

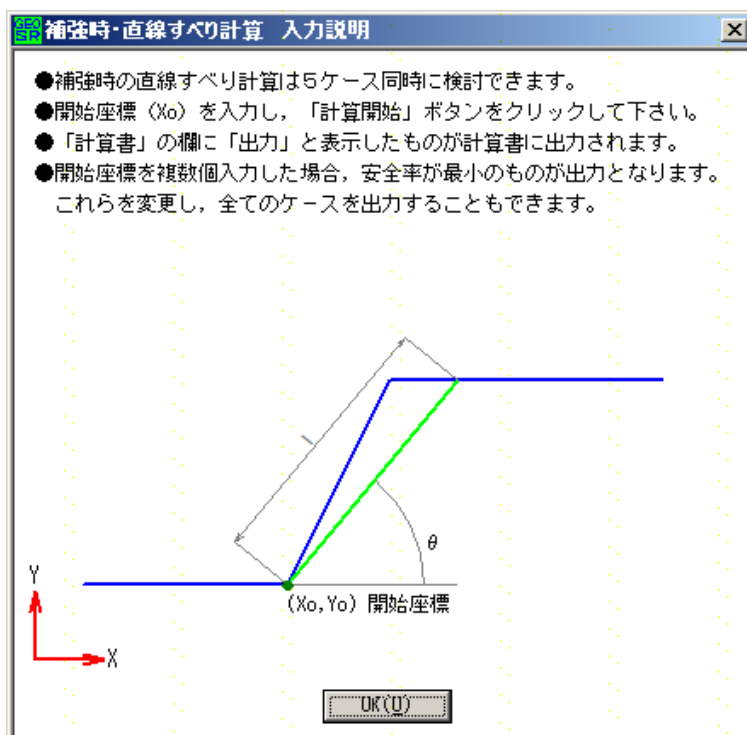


- [開始座標Xo(m)]を入力し、[計算開始]ボタンをクリックします。

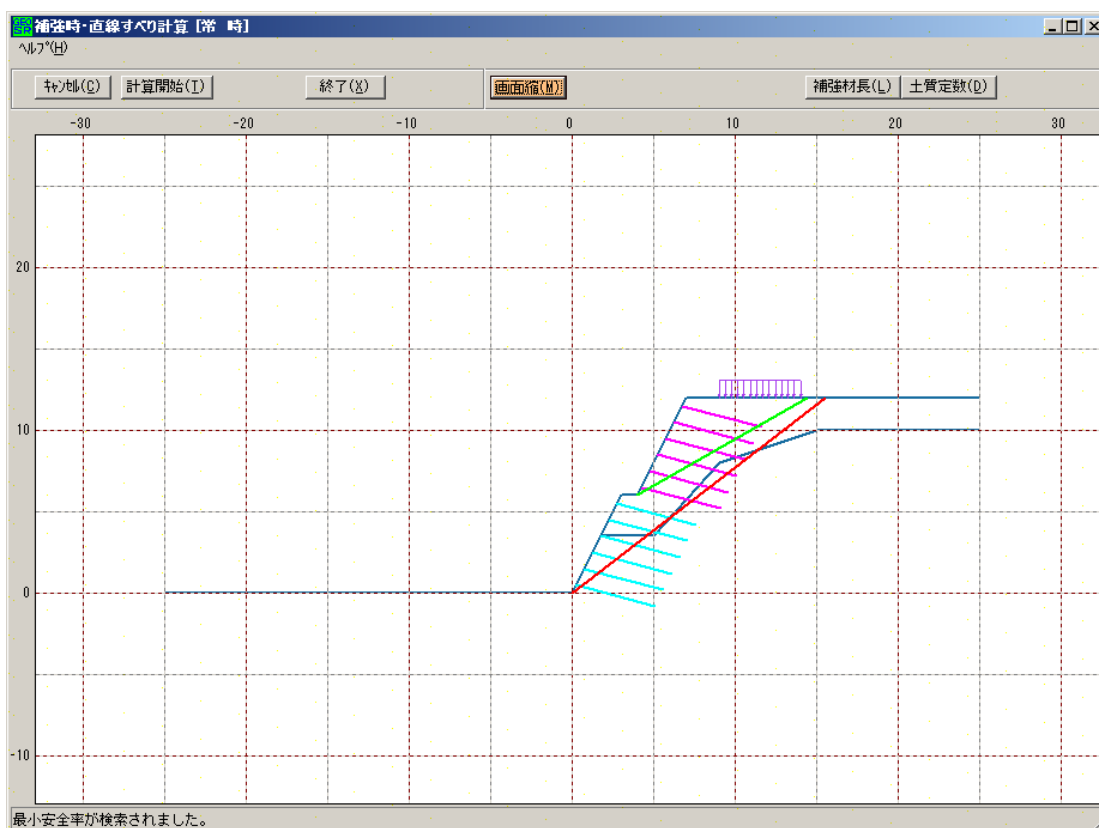


- [計算書]に[出力]を入力すると、設計計算書に出力されます。[なし]を入力すると出力されません。[出力]は計算箇所全てで出力することができます。
- [補強材長]ボタンをクリックすると[補強材の配置およびのり面データ]の画面に飛びます。補強材の長さ等を変更できます。
- [土質定数]ボタンをクリックすると[地盤の土質定数および座標]の画面に飛びます。地盤の土質定数を変更できます。

- [ヘルプ]メニュー；入力データの説明の画面が表示されます。[OK]ボタンをクリックすることにより、元画面に戻ります。



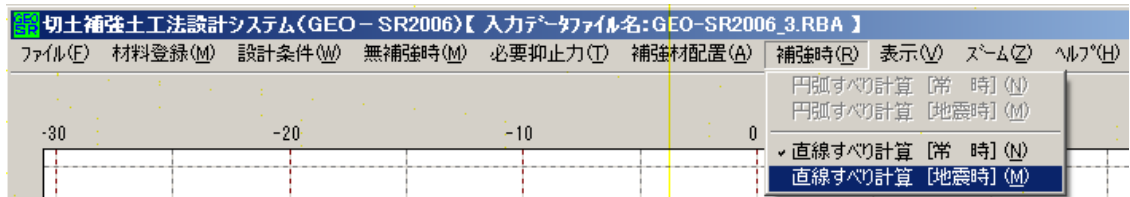
- [画面縮]ボタン；ボタンをクリックすると下図が表示されます。赤色が最小安全率が発生する位置です。



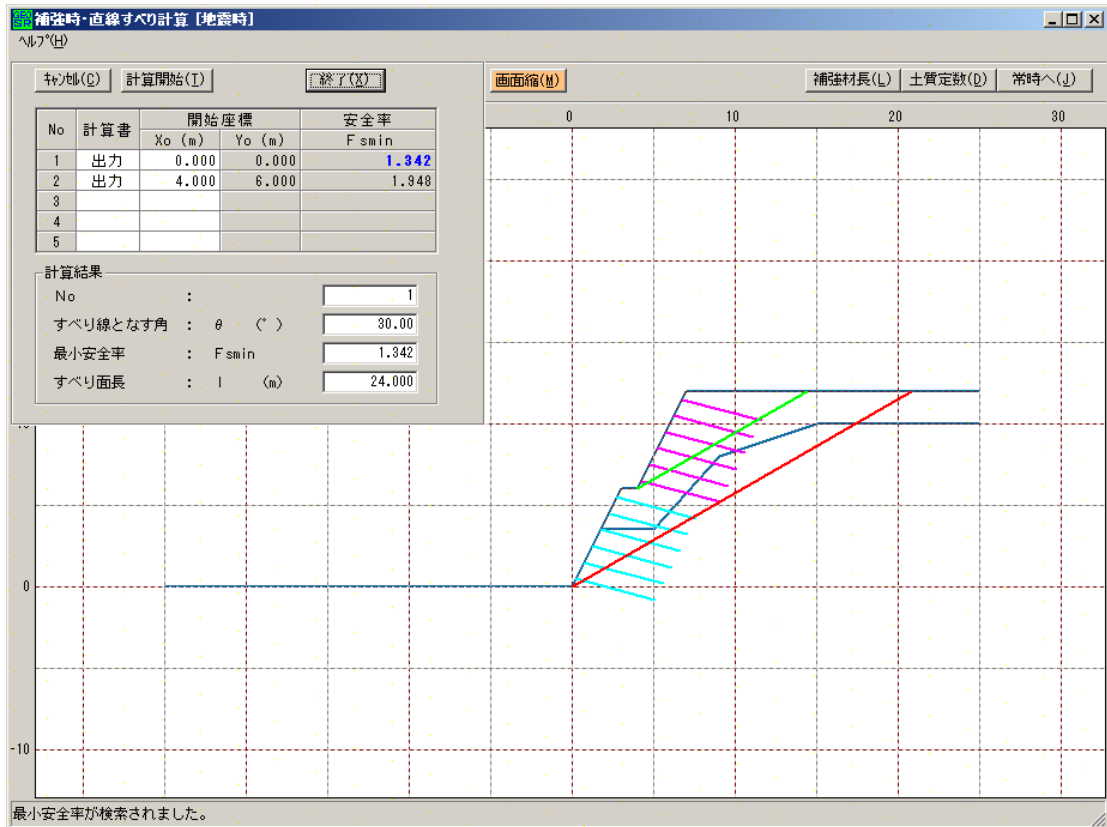
- [画面拡]ボタン；ボタンをクリックすると画面が拡大し、元の入力画面になります。

2. 8.4 直線すべり計算 [地震時]

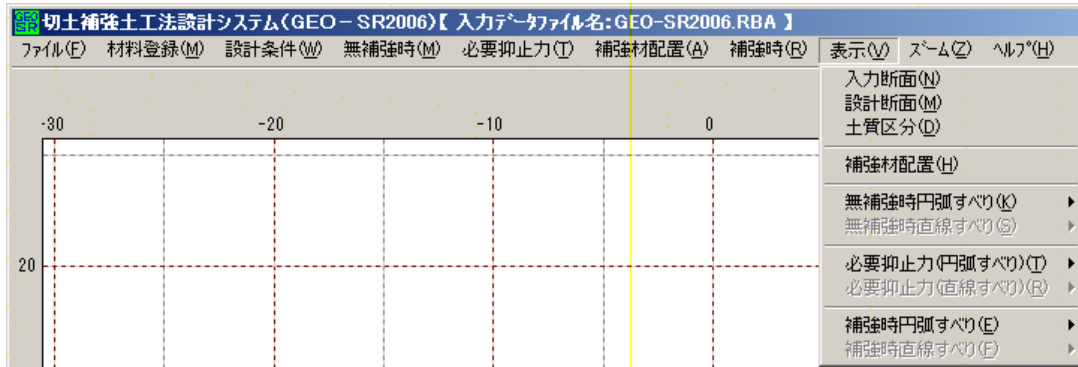
- [設計条件—基本条件—安定計算方法]においてに[直線すべり法]を選択し, [地震時の検討] チェックボックスをオンにすると[補強時]のメニューに直線すべり[地震時]が表示され, 地震時の検討を行うことができます。



- 補強時—直線すべり計算[常時]と同様に[地震時]のデータ入力をします。

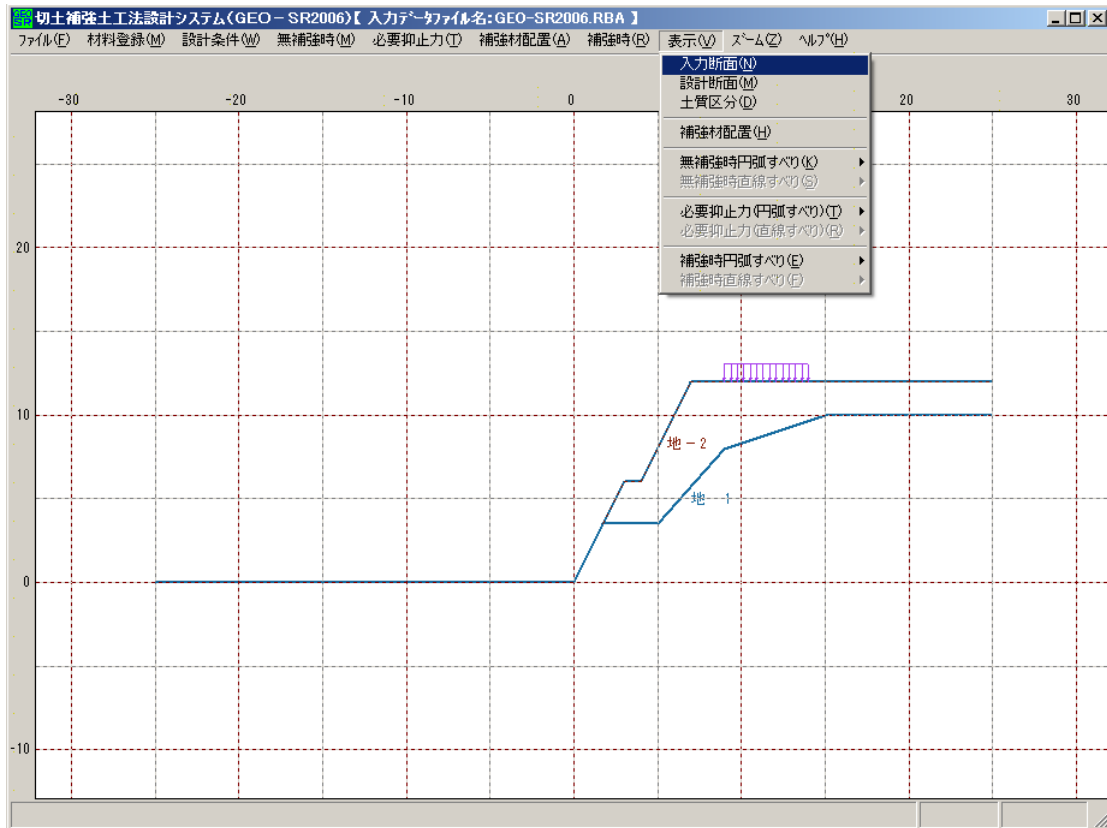


2. 9 表示



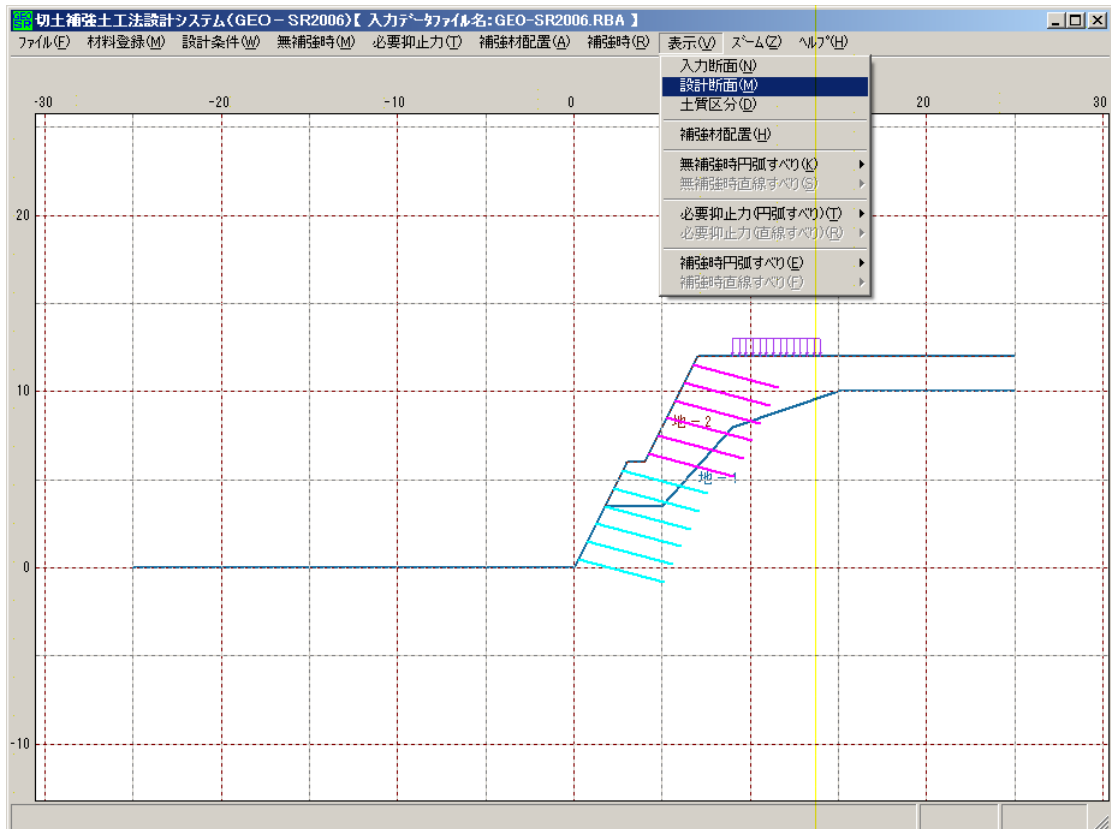
2. 9. 1 入力断面

- 入力断面を表示します。



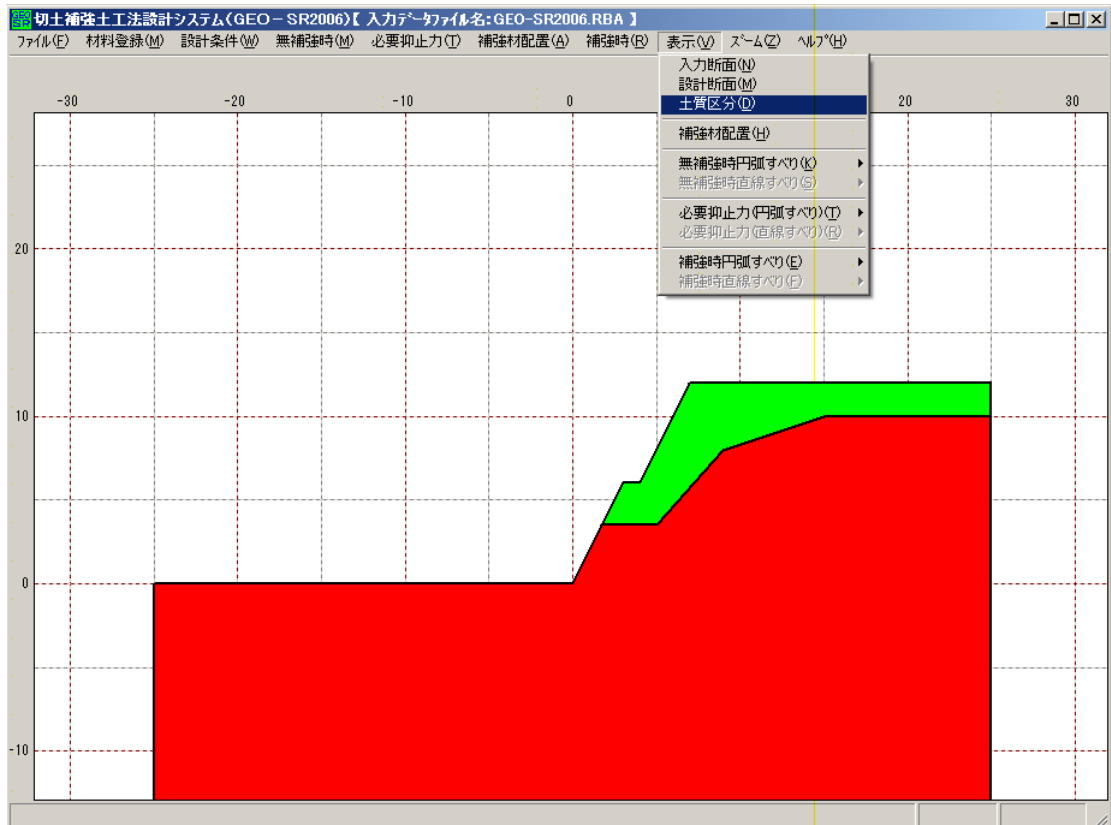
2. 9. 2 設計断面

- 設計断面を表示します。



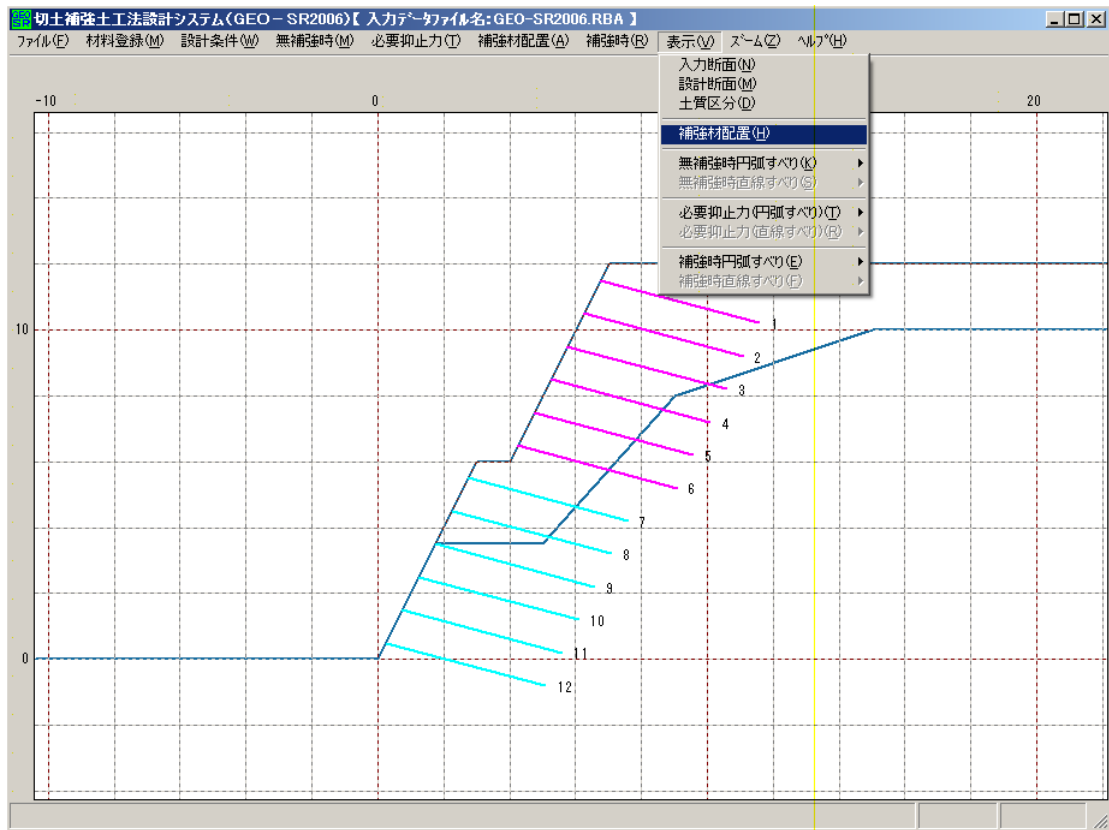
2. 9. 3 土質区分

- 土質区分を表示します。

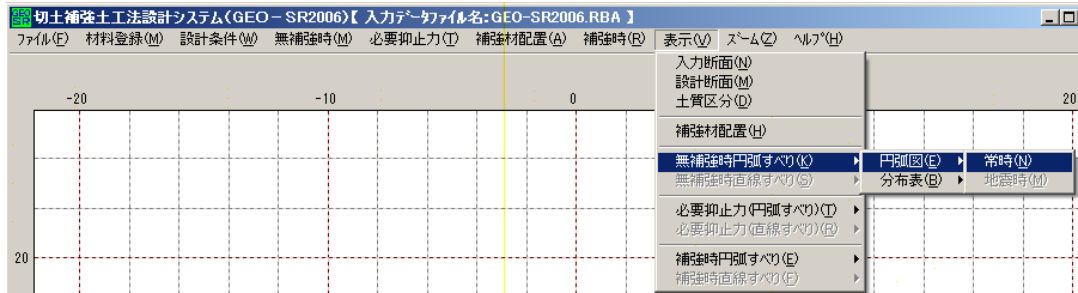


2. 9. 4 補強材配置

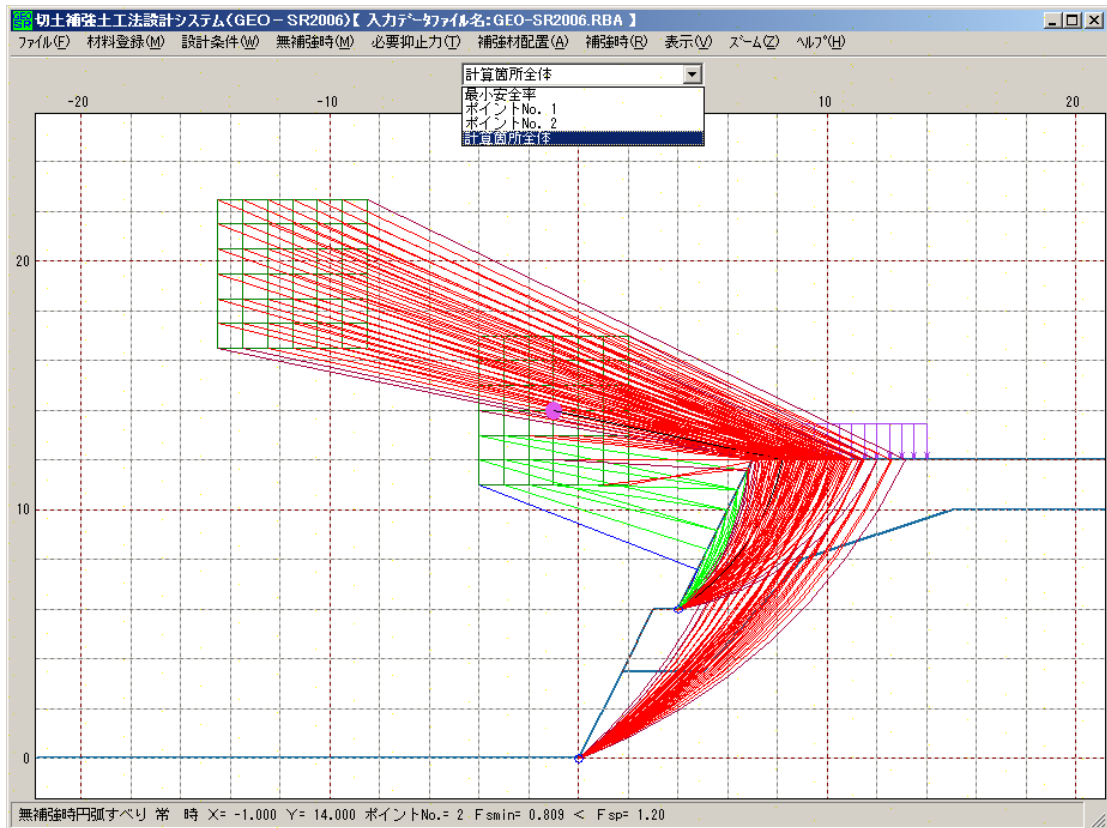
- 補強材配置を表示します。



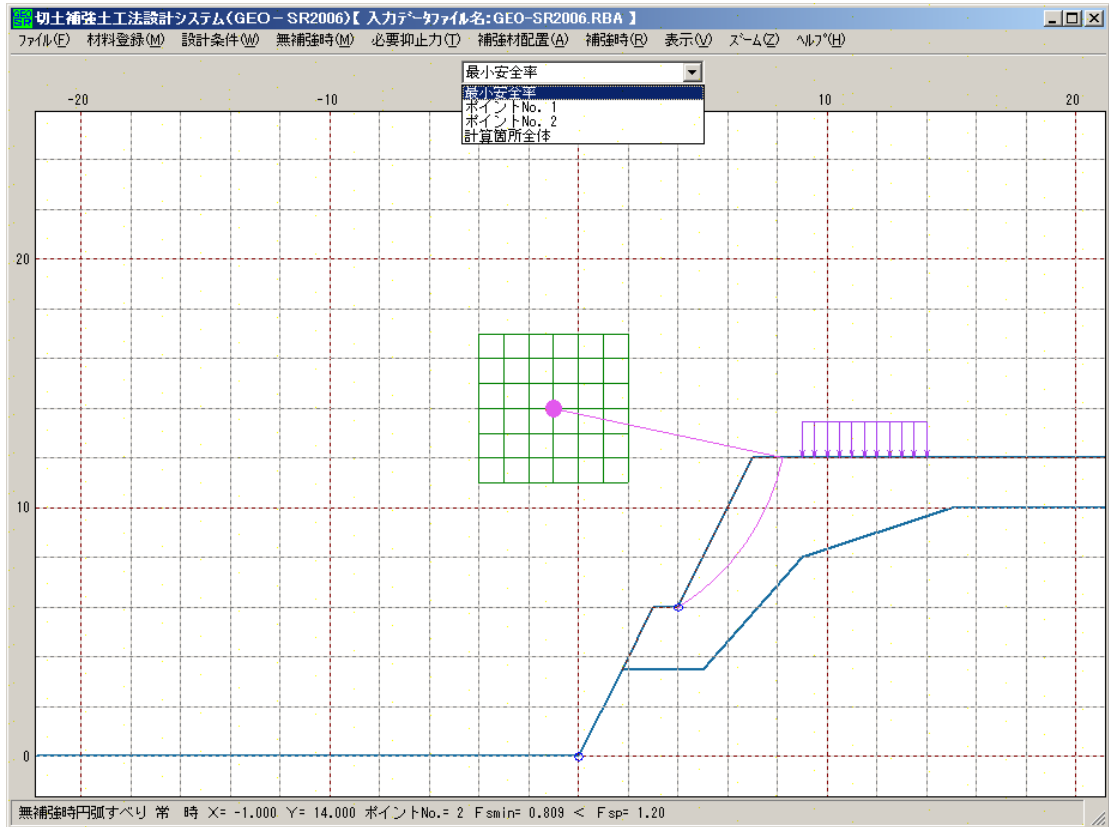
2. 9.5 無補強時円弧すべり



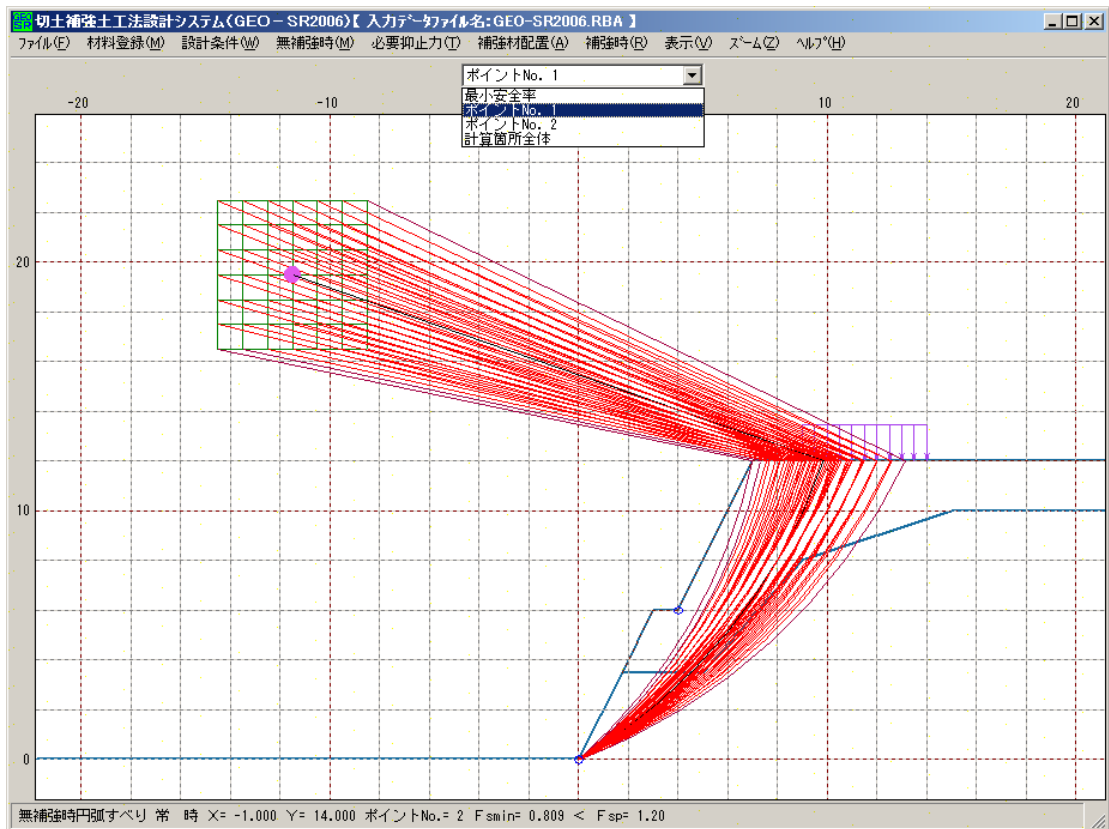
- [無補強時円弧すべり]メニューの[円弧図]の[常時]をクリックするとコンボボックスを表示します。
- コンボボックスの[計算箇所全体]をクリックすると[計算箇所全体]を表示します。



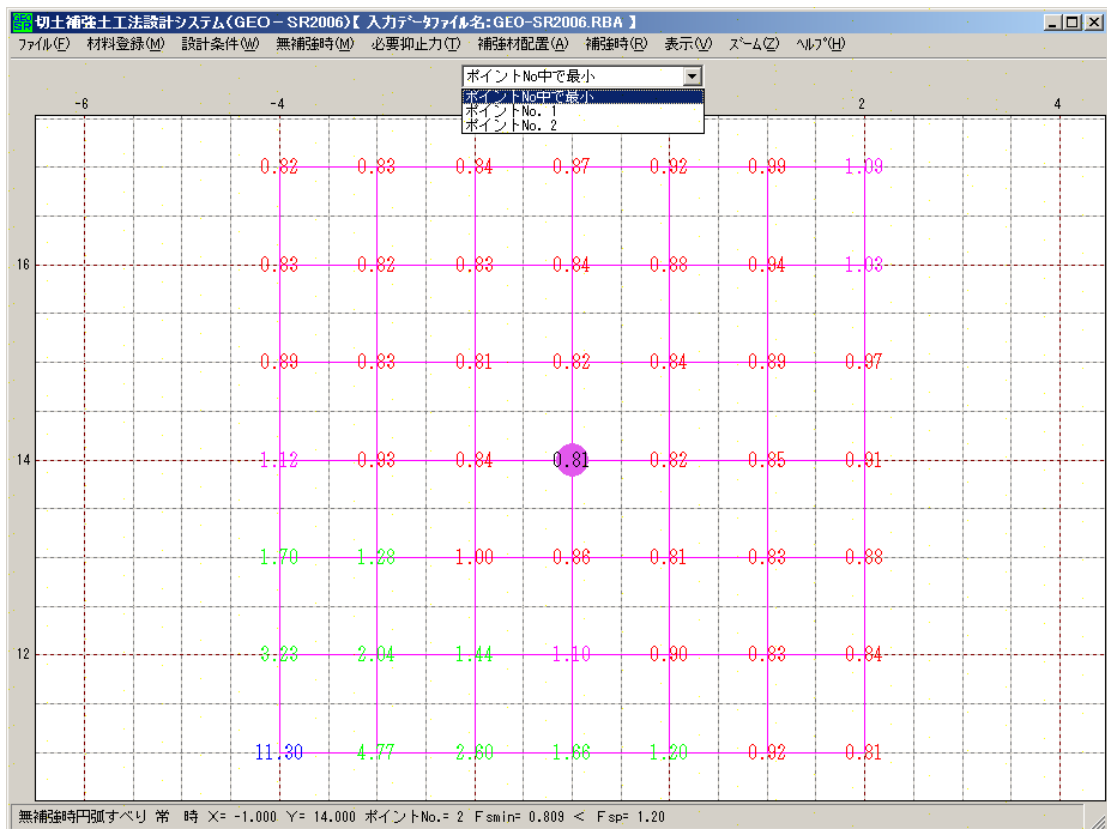
- コンボボックスの[最小安全率]をクリックすると、[最小安全率]を表示します。



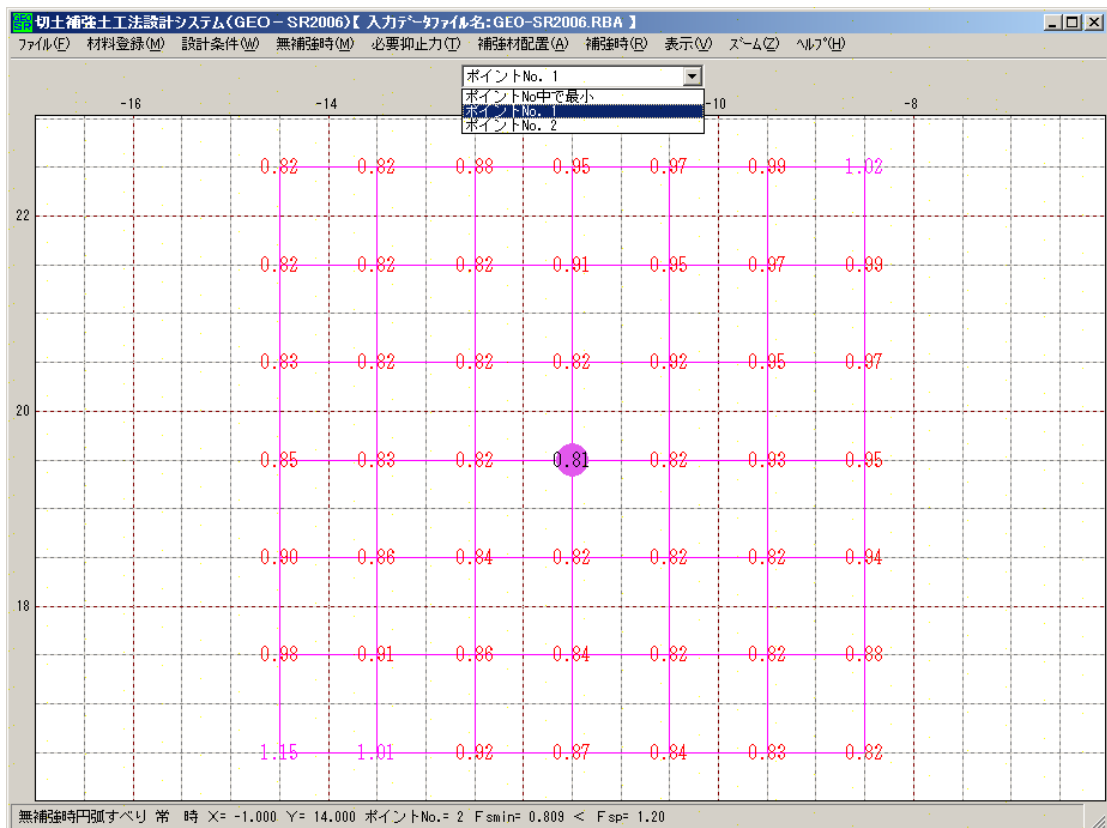
- コンボボックスの[ポイントNo. 1]をクリックすると、[ポイントNo. 1]を表示します。



- [無補強時円弧すべり]メニューの[分布表]の[常時]をクリックするとコンボボックスを表示します。[ポイントNo. 1]をクリックすると、[ポイントNo. 1]の分布表を表示します。

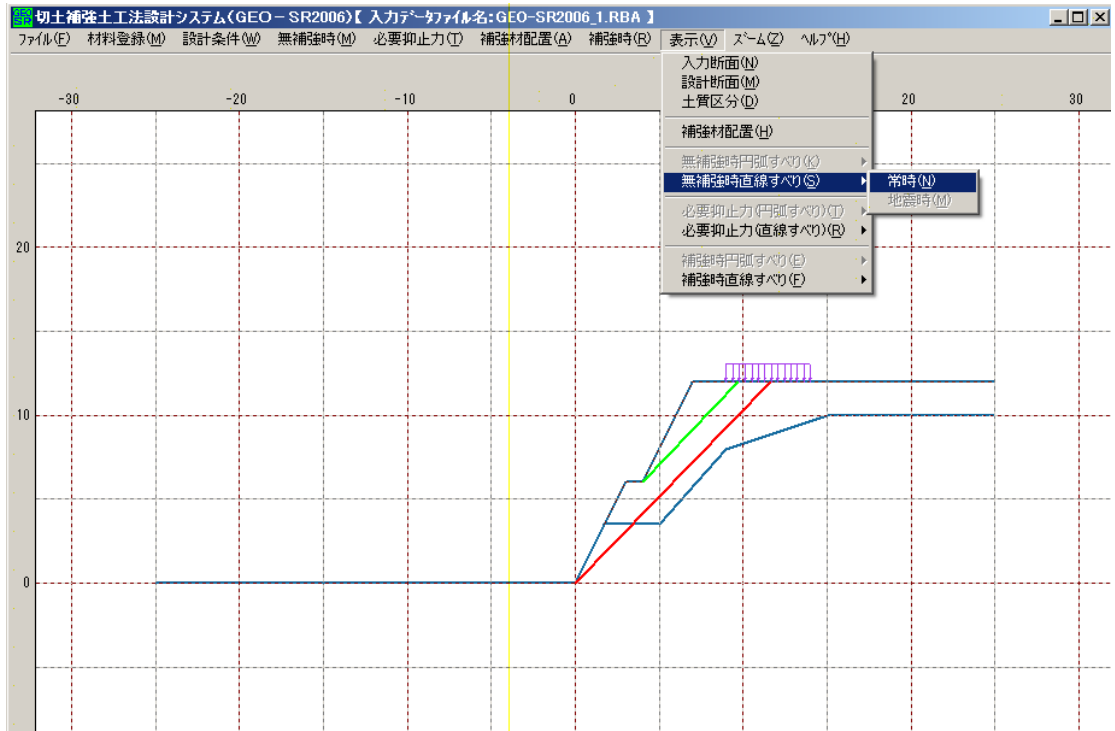


- コンボボックスの[ポイントNo. 1]をクリックすると、[ポイントNo. 1]の分布表を表示します。

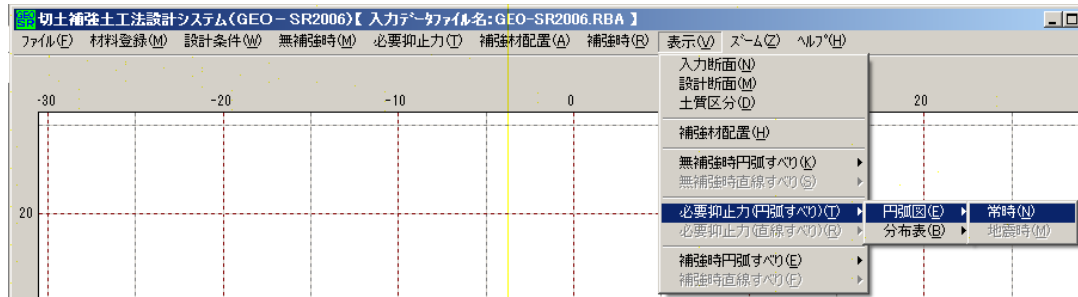


2. 9. 6 無補強時直線すべり

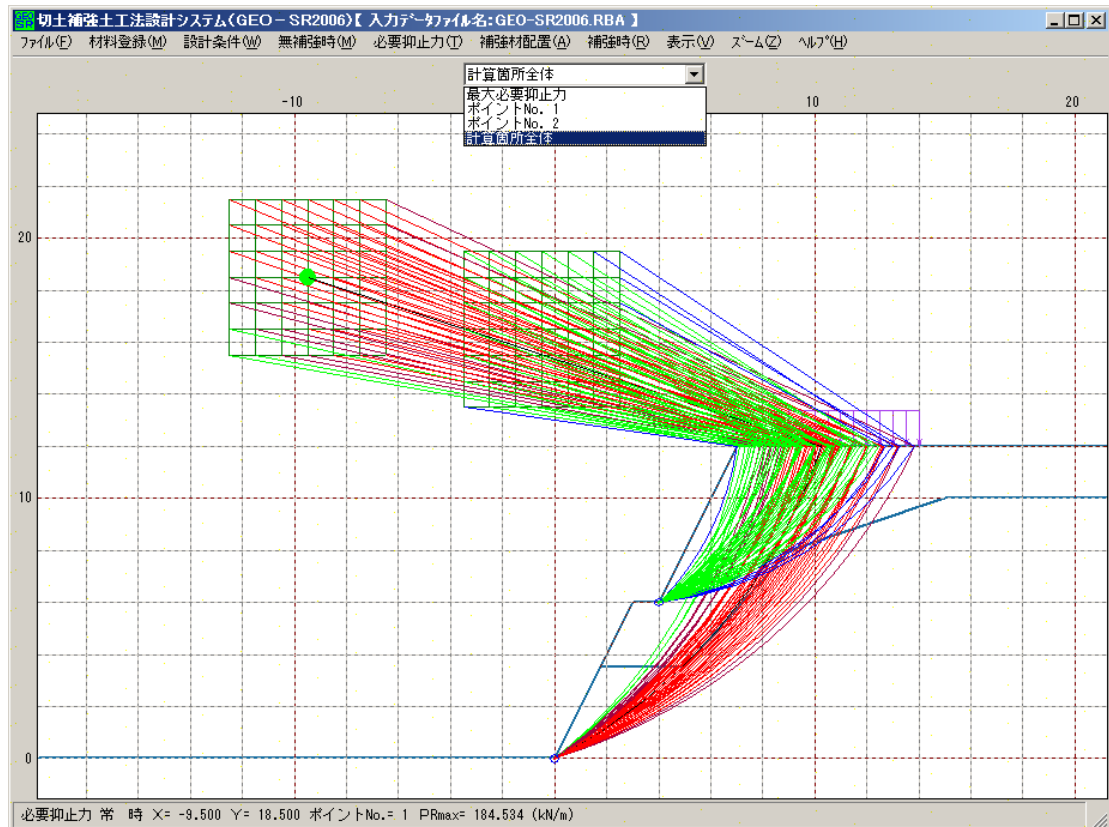
- 無補強時の直線すべりを表示します。



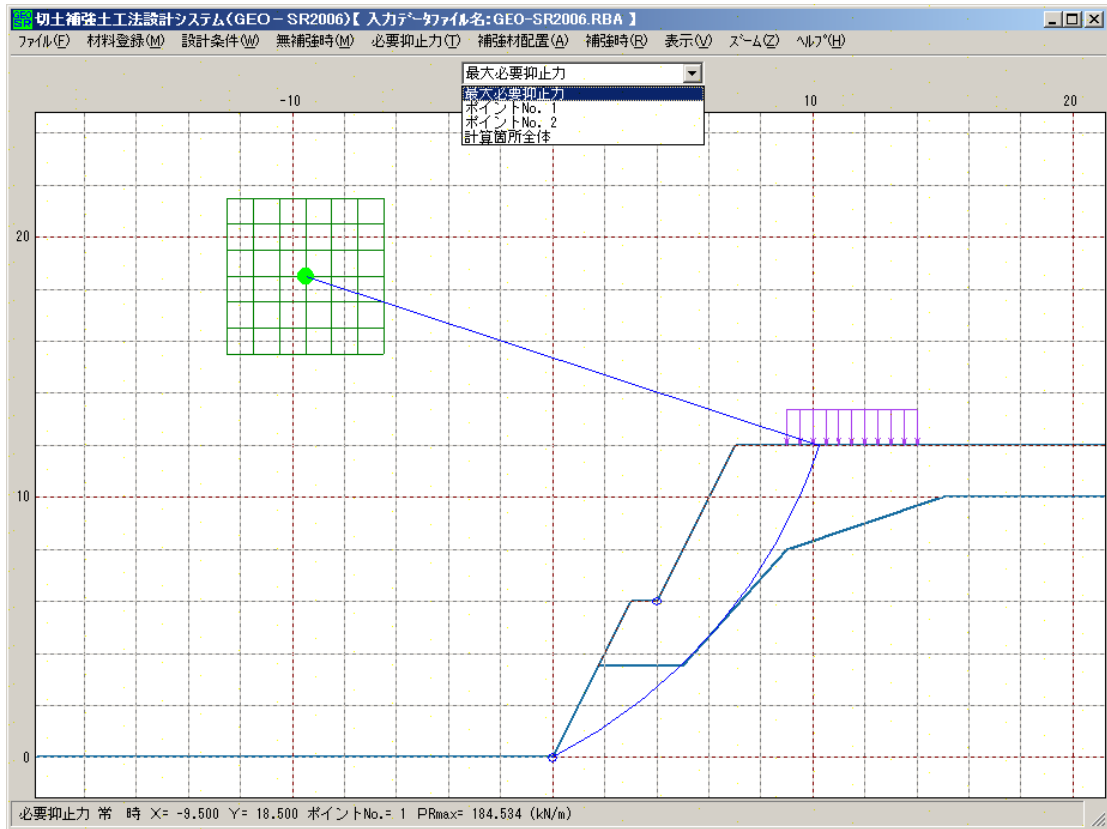
2. 9.7 必要抑止力（円弧すべり）



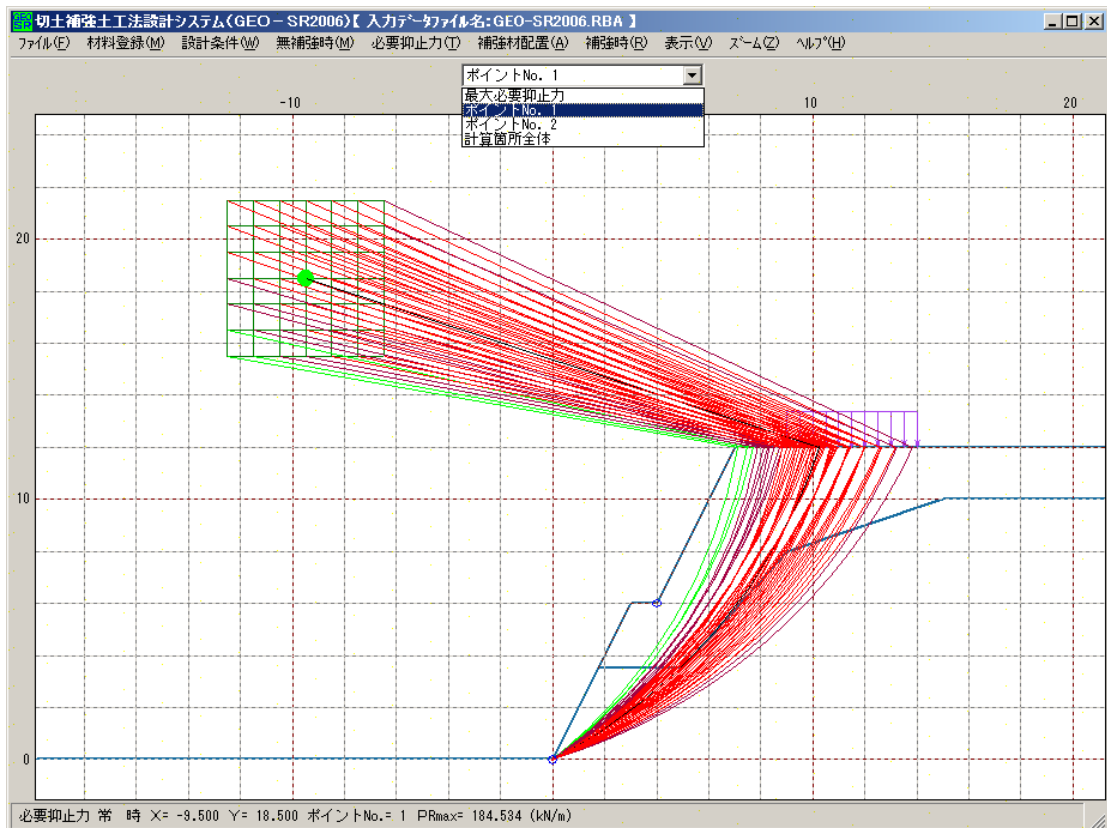
- [必要抑止力（円弧すべり）]メニューの[円弧図]の[常時]をクリックするとコンボボックスを表示します。
- コンボボックスの[計算箇所全体]をクリックすると[計算箇所全体]を表示します。



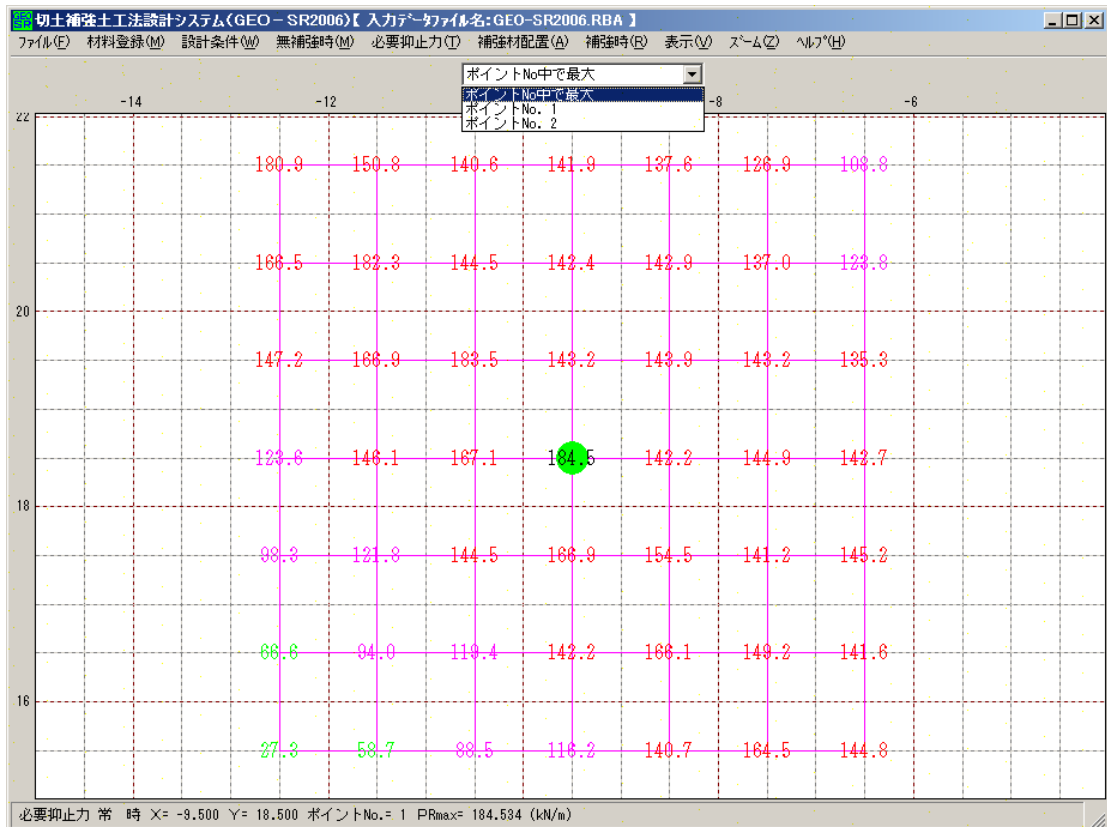
- コンボボックスの[最大必要抑止力]をクリックすると、[最大必要抑止力]を表示します。



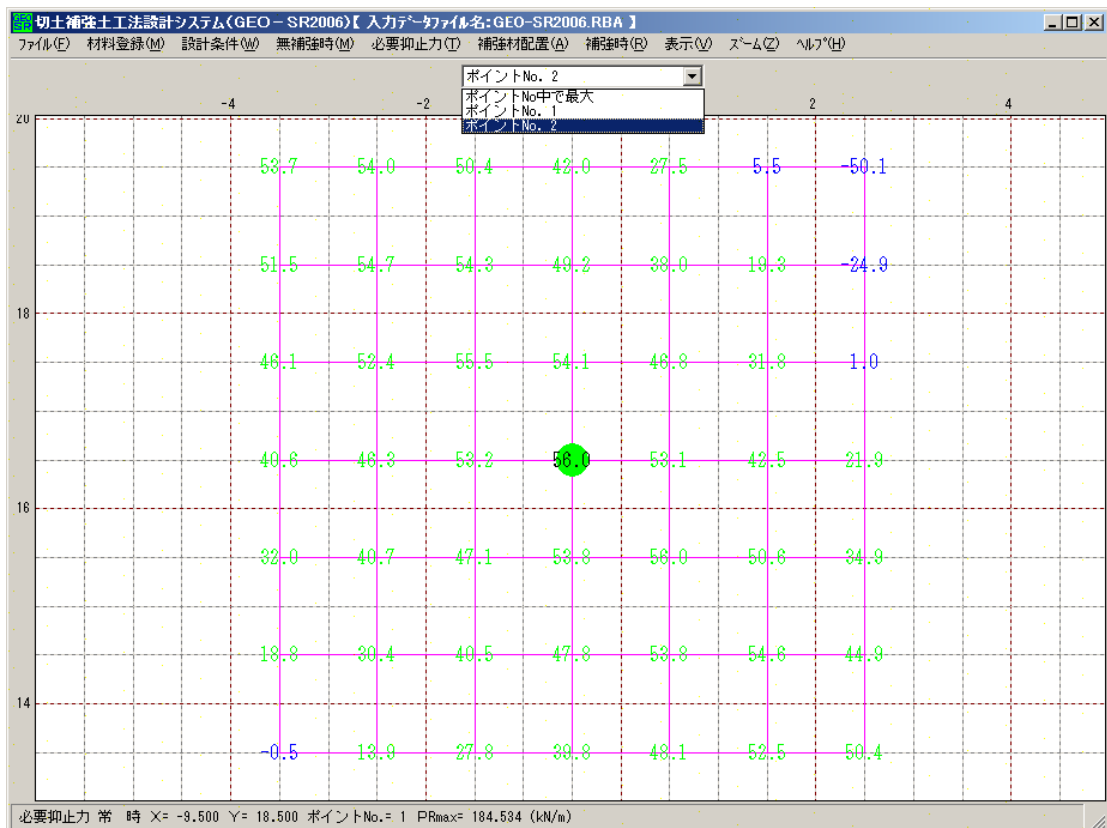
- コンボボックスの[ポイントNo. 1]をクリックすると、[ポイントNo. 1]を表示します。



- [必要抑止力 (円弧すべり)]メニューの[分布表]の[常時]をクリックするとコンボボックスを表示します。[ポイントNo. 0中で最大]をクリックすると、[ポイントNo. 0中で最大]の分布表を表示します。

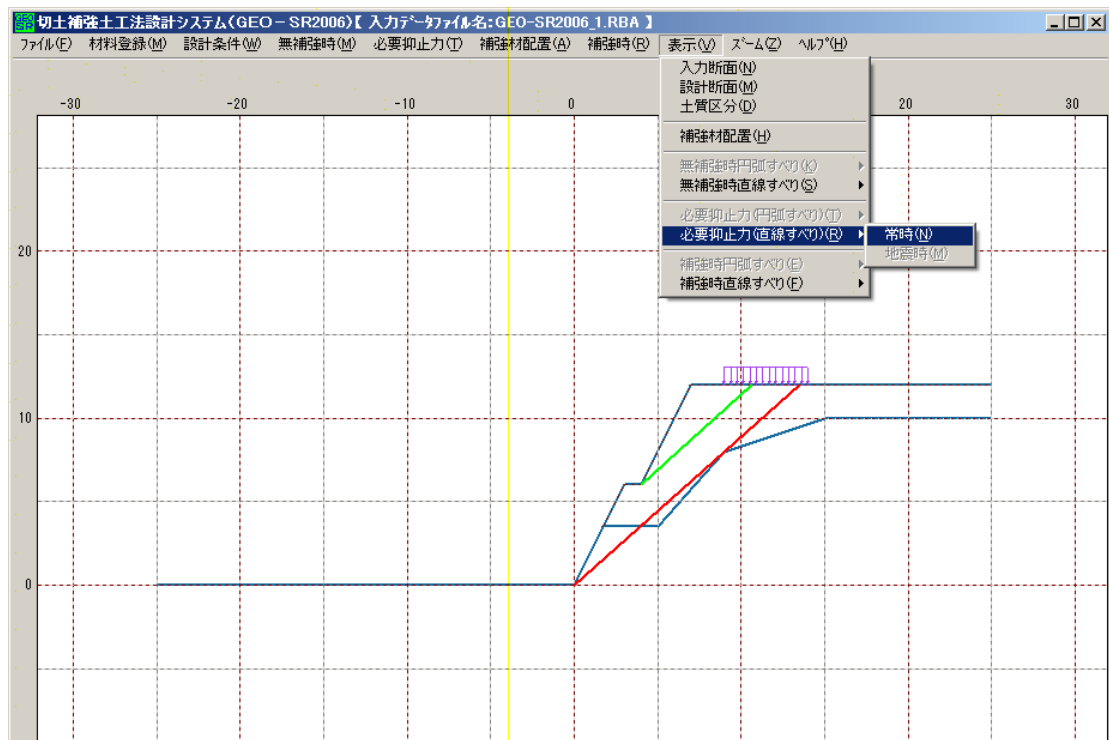


- コンボボックスの[ポイントNo. 1]をクリックすると、[ポイントNo. 1]の分布表を表示します。



2. 9. 8 必要抑止力（直線すべり）

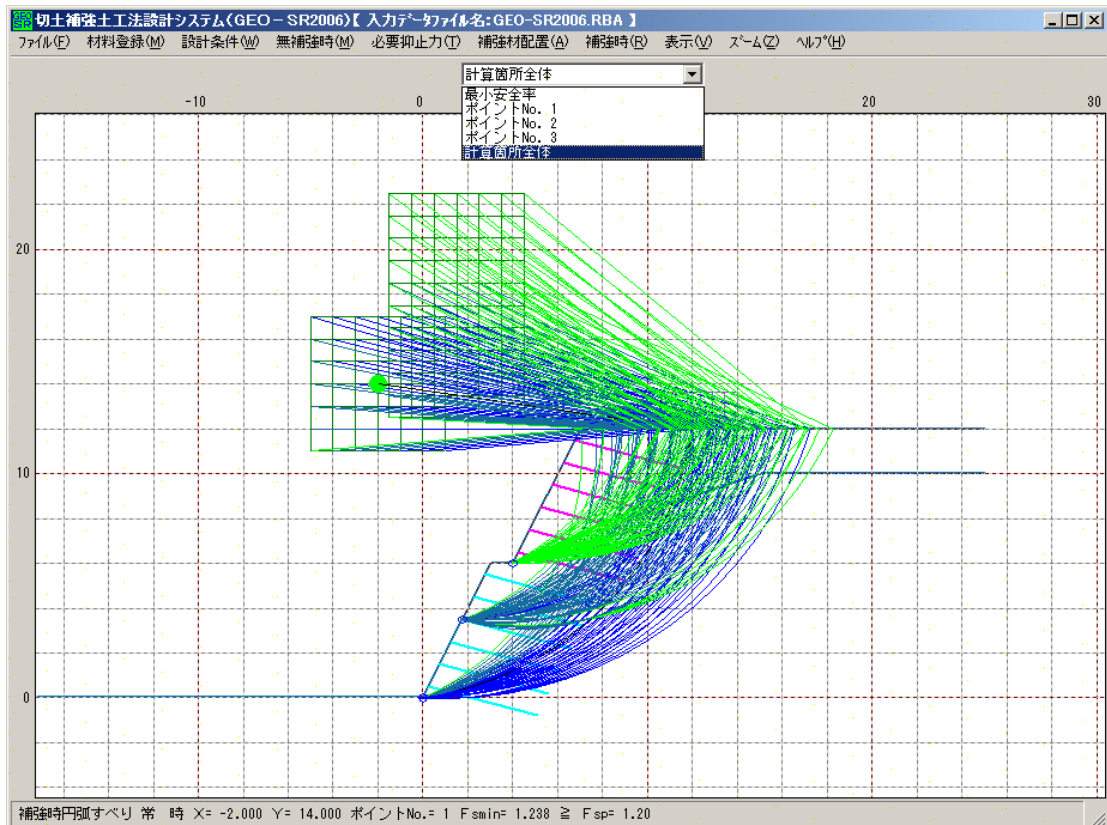
- 必要抑止力の直線すべりを表示します。



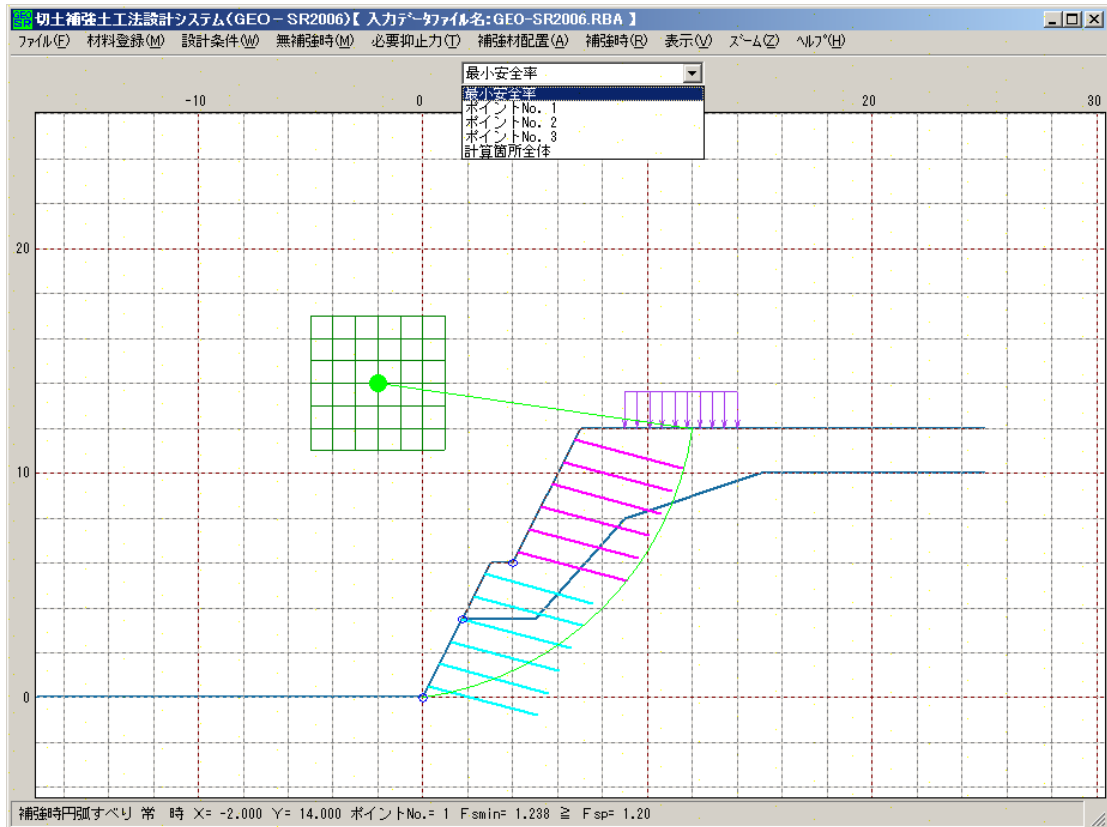
2. 9. 9 補強時円弧すべり



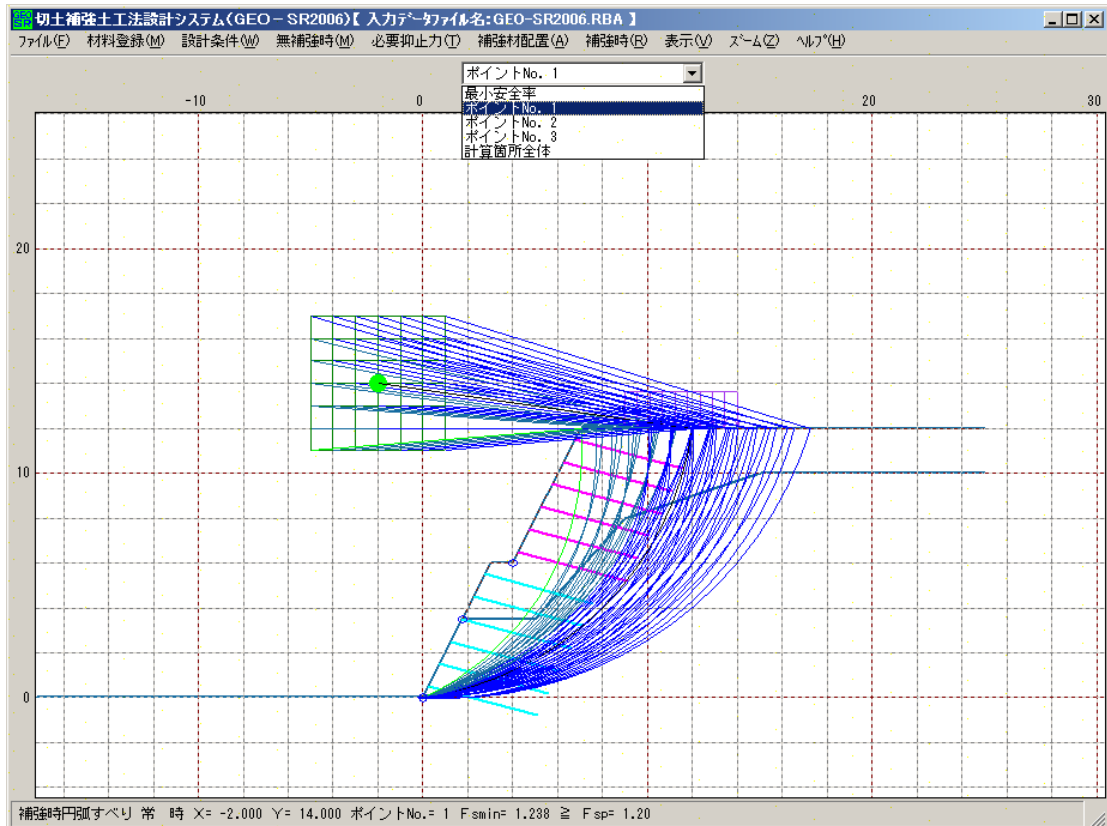
- [補強時円弧すべり]メニューの[円弧図]の[常時]をクリックするとコンボボックスを表示します。
- コンボボックスの[計算箇所全体]をクリックすると[計算箇所全体]を表示します。



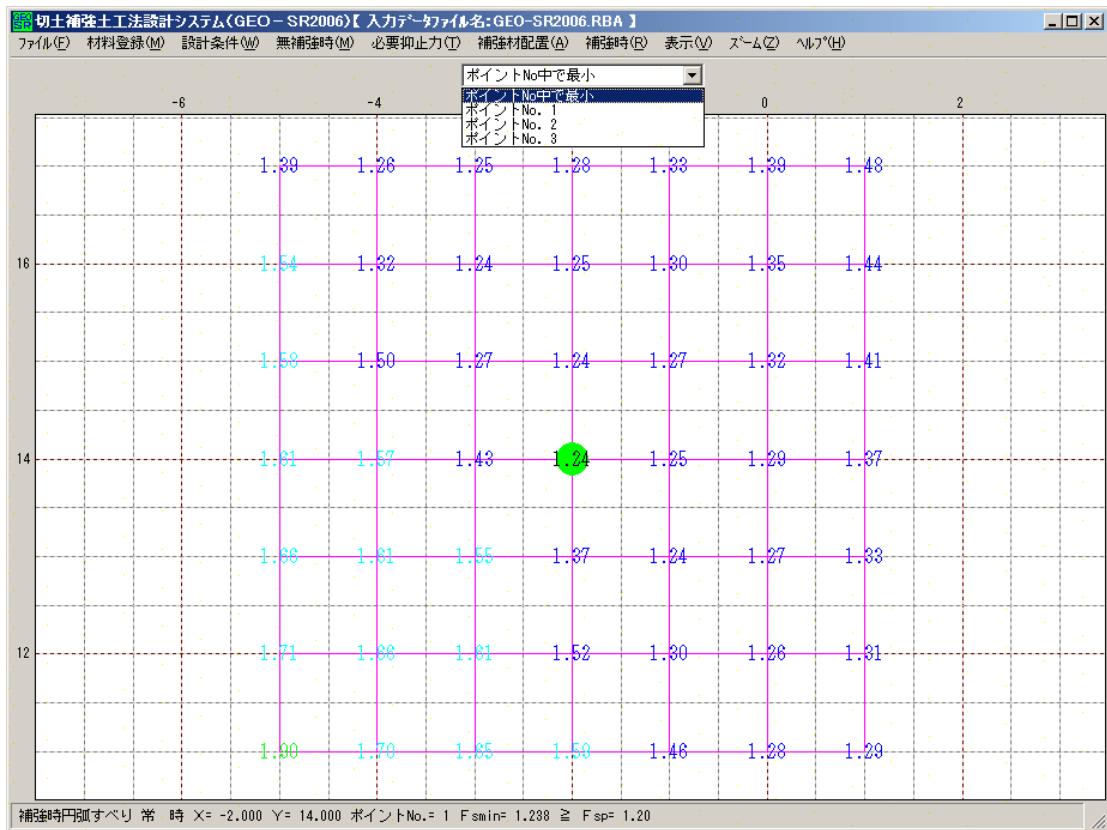
- コンボボックスの[最小安全率]をクリックすると、[最小安全率]を表示します。



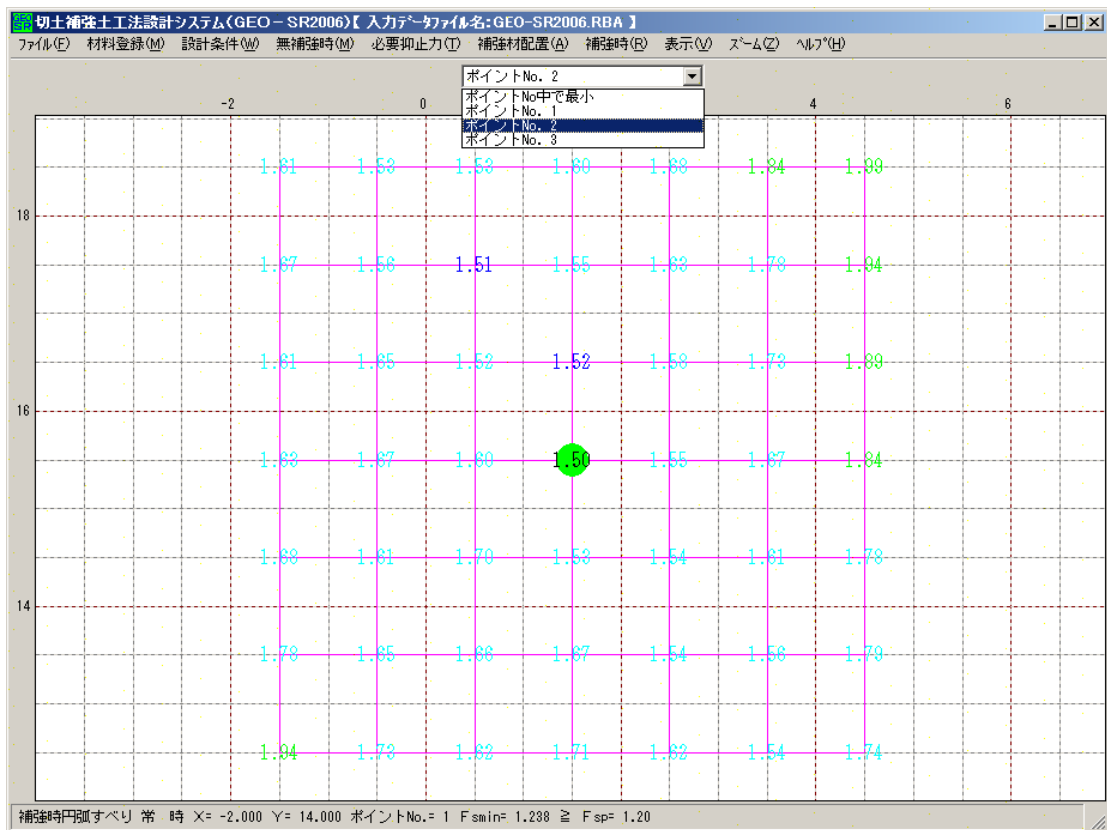
- コンボボックスの[ポイントNo. 1]をクリックすると、[ポイントNo. 1]を表示します。



- [無補強時円弧すべり]メニューの[分布表]の[常時]をクリックするとコンボボックスを表示します。[ポイントNo. 2]をクリックすると、[ポイントNo. 2]の分布表を表示します。

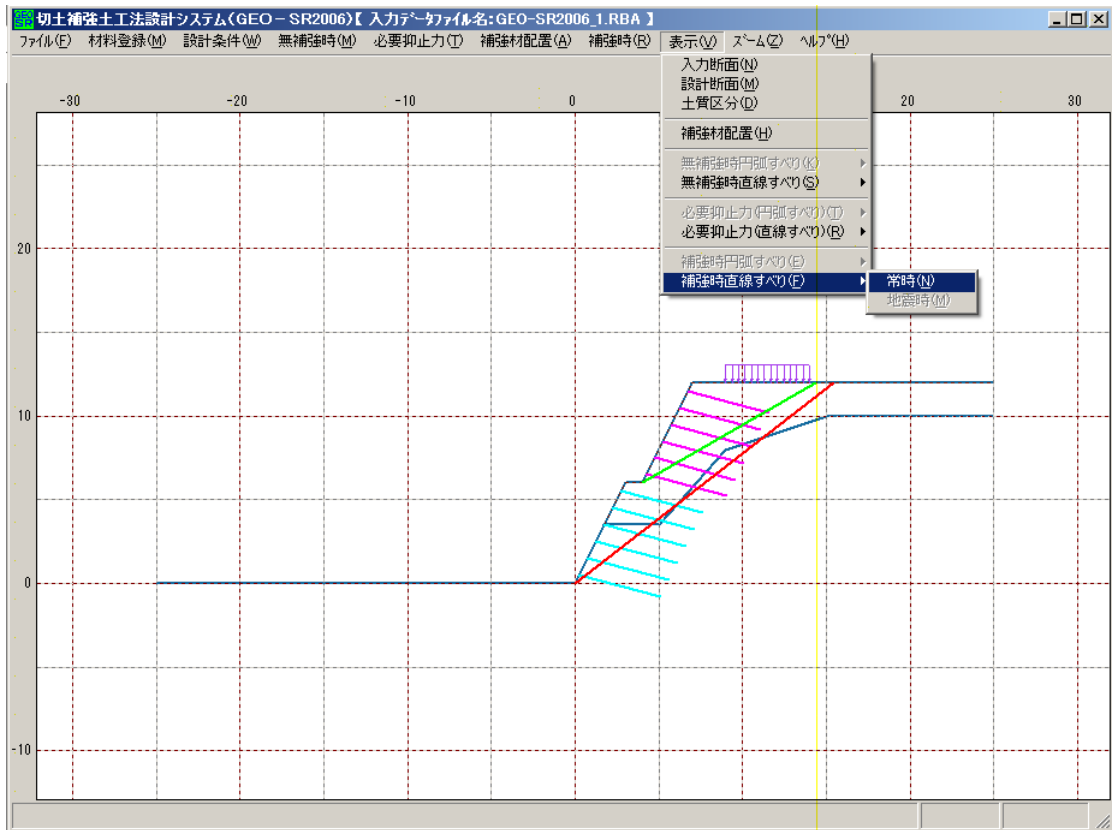


- コンボボックスの[ポイントNo. 2]をクリックすると、[ポイントNo. 2]の分布表を表示します。



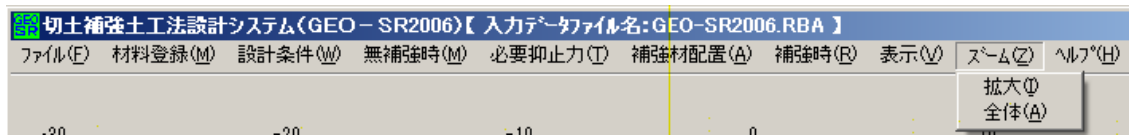
2. 9. 1 0 補強時直線すべり

- 補強時の直線すべりを表示します。



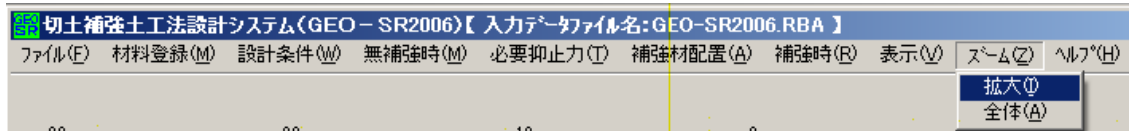
2. 10 ズーム

- [ズーム]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。

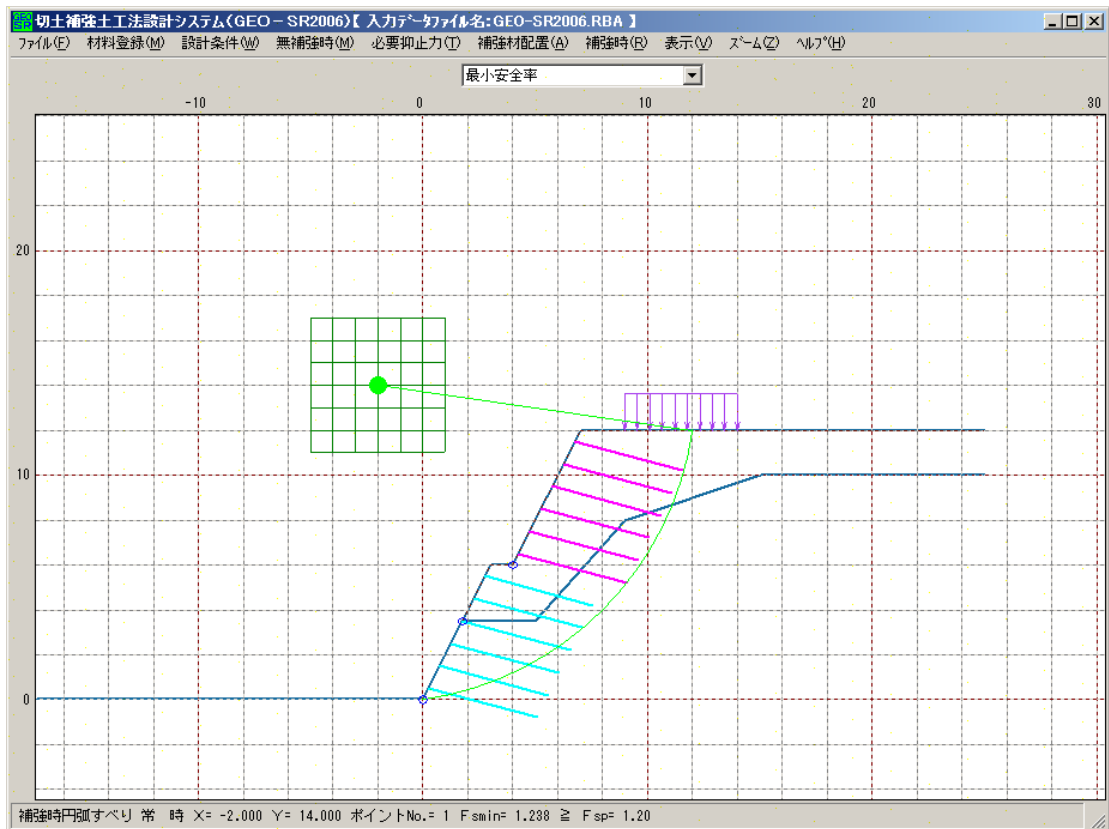


2. 10.1 拡大

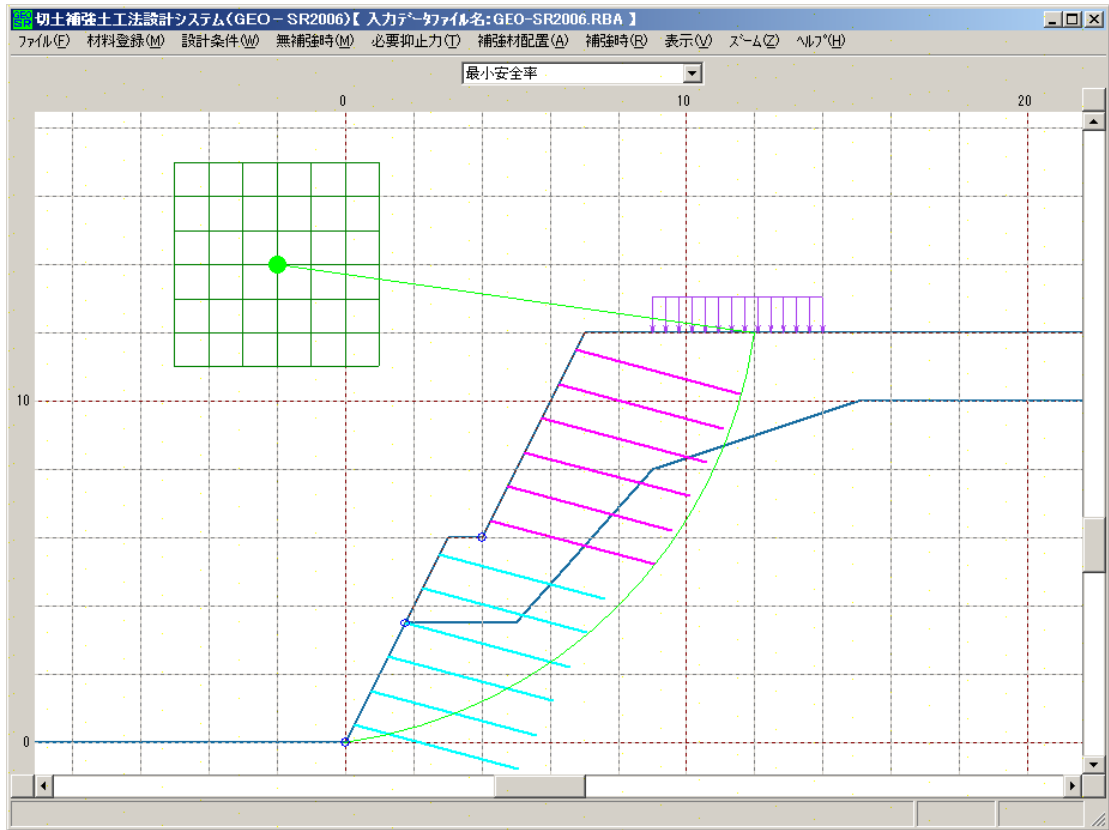
- 表示メニューで表示した図を拡大します。
- [拡大]メニューをクリックします。



- 表示されている図の拡大する部分をマウスでドラッグする。

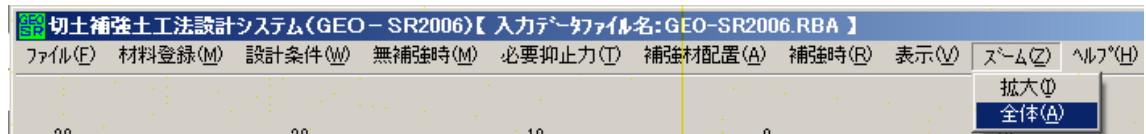


- 指定した部分の拡大した図を表示します。

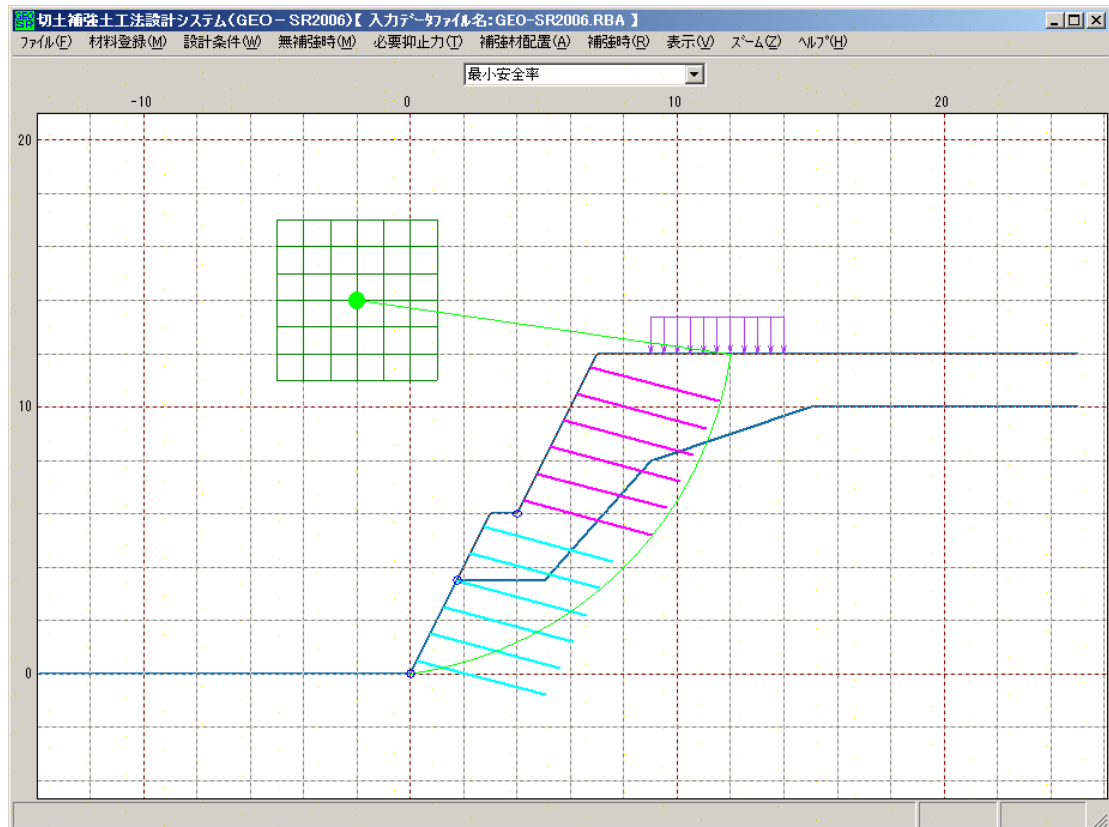


2. 10.2 全体

- 表示されている図の全体を表示します。



- [全体]メニューをクリックします。
- 表示図の[全体]が表示されます。



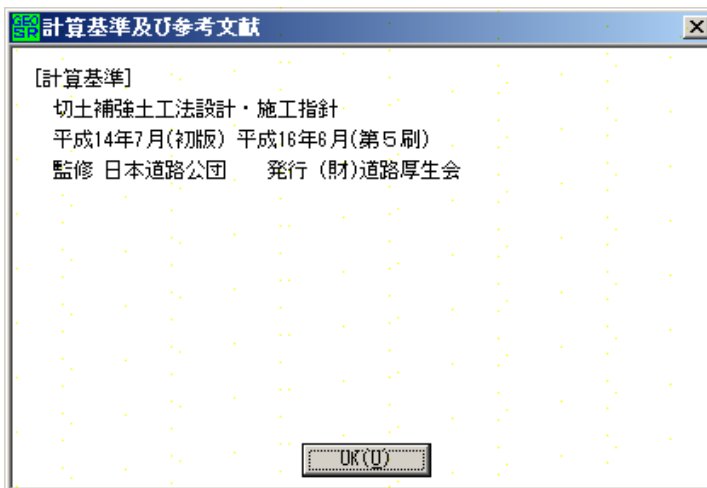
2. 1.1 ヘルプ



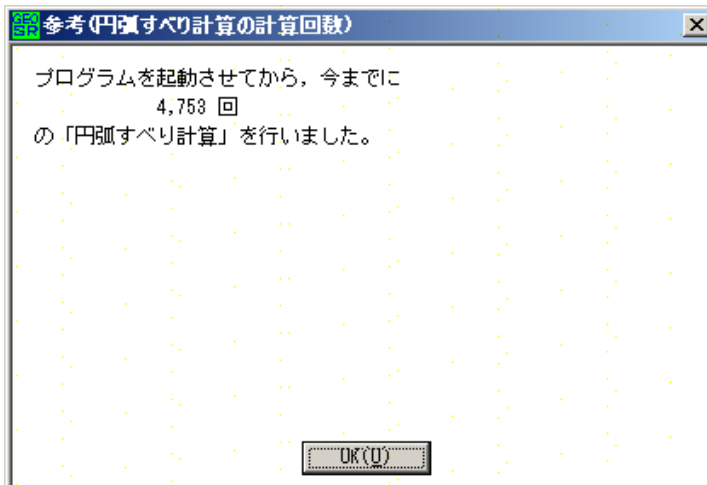
2. 1.1.1 バージョン情報



2. 1.1.2 計算基準及び参考文献



2. 1.0.3 参考(円弧すべり計算の計算回数)



無断複製を禁ず

切土補強土工法設計システム

プログラム使用説明書

平成18年3月 GEO-SR2006 初版発行

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
<http://www.pwrc.or.jp/>

プログラム作成 システム開発研究会

問合せ先 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@fkco.jp