

ジオテキスタイル緩勾配補強盛土設計システム

***G E O - E 2005***

**プログラム使用説明書**

**平成17年3月**

ジオテキスタイル補強土工法普及委員会  
財団法人 土木研究センター

## まえがき

本書は、「ジオテキスタイル緩勾配補強盛土設計システム（GEO - E 2005）」について説明したものです。

本システムは、主引張補強材について検討するものであり、部分安定の検討（侵食防止材，転圧補助材）については別途検討が必要です。

また、主引張補強材の設計においても「ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル」に記述された範囲以外の設計条件において検討する場合、本システムのほかに別途検討を要す。

「ジオテキスタイル盛土排水・補強盛土設計システム（GEO - D 2002）および「ジオテキスタイル補強土壁・急勾配補強盛土設計システム（GEO - W 2002）」は、別冊になっています。

ご注意

- ・Windows および Microsoft Word は米国マイクロソフト社の登録商標です。
- ・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 機能および特徴 .....	1 - 3
1 . 3 計算基準 .....	1 - 4
1 . 4 適用範囲および制限条件 .....	1 - 4
1 . 5 稼働環境 .....	1 - 5
1 . 6 プログラム導入および実行方法 .....	1 - 5
1 . 7 解析方法 .....	1 - 5
1 . 8 設計手順 .....	1 - 6
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 - 9
2 . 4 設計条件 .....	2 - 12
2 . 5 無補強時 .....	2 - 30
2 . 6 補強時 .....	2 - 38
2 . 7 軟弱地盤対策 .....	2 - 60
2 . 8 表示 .....	2 - 65
2 . 9 ズーム .....	2 - 78
2 . 10 ヘルプ .....	2 - 80
3 . 設計計算書の出力例 .....	3 - 1

# 1 . 概 要

## 1.1 概要

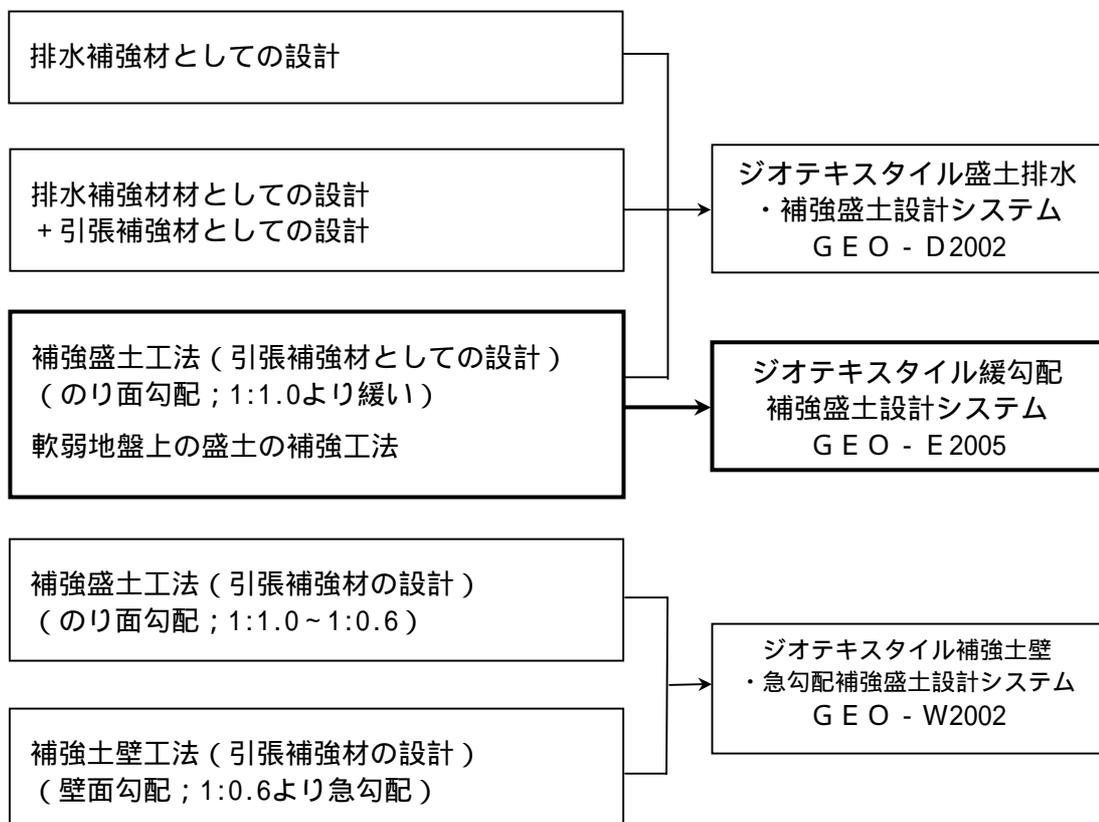
本システムは、(財)土木研究センター発行(別売)の「ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル(改訂版)」に基づき、のり面勾配が1:1.0より緩い盛土に適用される「ジオテキスタイル補強盛土工法」の「引張補強材としての設計」および「軟弱地盤上の盛土の補強工法」の設計をパソコンにより行います。

ジオテキスタイルの材料選定,敷設枚数,敷設間隔,敷設長の設計検討を対話形式で行い,検討結果を報告書スタイルの設計計算書としてMS-Wordファイルに作成できます。

本システムは,常時および地震時において,それぞれ以下の計算を行い,安全かつ経済的な設計を迅速に行います。

- (1) 基礎地盤を含めた無補強盛土の安定計算を行い,補強が必要であるか否かの検討を行います。(無補強時の安定検討)
- (2) 補強材が必要な場合,上記「設計・施工マニュアル」に従って,補強材の必要引張力を算出し,補強材の材料選定,敷設枚数,敷設間隔,敷設長の検討を行います。(内的安定検討)
- (3) 補強材を敷設した状態で基礎地盤も含めた全体の安定計算を行い,補強土壁の安定についての照査を行います。(全体安定検討)

のり面勾配が1:1.0より緩い補強盛土において排水補強材の設計を行う場合は,「ジオテキスタイル盛土排水・補強盛土設計システム(GEO-D2002)」が使用できます。また,のり面勾配が1:1.0~1:0.6の補強盛土の設計を行う場合は,「ジオテキスタイル補強土壁・急勾配補強盛土設計システム(GEO-W2002)」を使用下さい。



## 1.2 機能および特徴

### (1) 補強材の敷設計画

- 補強材料は材料登録ファイルに予め登録し、その中から使用材料を選択します。材料登録ファイルは設計者が自由に登録できます。
- 補強材は材料登録ファイルから選択した5種類のジオテキスタイルの中から経済比較して、選定することができます。
- 補強材の材料選定、敷設枚数、敷設間隔はプログラムで自動決定することができます。また、設計者の判断で、その値を変更することもできます。
- 補強材の敷設長は同長が基本ですが、基礎地盤の状況に合わせて個々に変更が可能です。
- 全ての検討は、常時と地震時の両方が検討できます。また、どちらかを単独に検討することもできます。
- 引張補強材の設計のみの場合、設計土質定数は常時と地震時で別々に入力可能です。

### (2) 円弧すべり計算機能

- 円弧すべり計算は、「無補強時の安定検討」、「最大必要引張力計算」および「補強時の全体安定検討」の3箇所で行います。
- 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
- 最小安全率の追跡は、最大15×15の初期矩形格子を設定することにより、半自動的に行います。これらの最小値検索は条件を変えて最大10ケース検討できます。また検討結果は計算書にケース毎に選択して出力できます。
- 最小安全率追跡の履歴が表示されます。
- 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。
- 円弧すべりの表示図や安全率の分布図を表示することができます。

### (3) 基礎地盤の掘削

- 基礎地盤の座標に加えて掘削形状を入力することにより、プログラムで自動的に新基礎地盤座標や設計土質定数を設定します。

### (4) 地下水位線

- 地下水位線がある場合、X、Y座標値で任意に地下水位線を入力する方法と、土層単位で空中単位体積重量と水中単位体積重量を入力する方法があります。

### (5) 画面機能

- 全ての検討は、「設計・施工マニュアル」の手順に従って対話形式で行います。
- 対話画面は、入力説明図、設計値を越えた場合の注意マーク、エラーメッセージなどが表示されます。
- 画面表示図は、拡大・移動・全体表示の機能があります。
- 設計安全率などの基本条件データは、「設計・施工マニュアル」に記載されている値が、デフォルト値として画面上に表示され、入力値となります。必要によって、利用者はその値を変更することができます。

### (6) 入出力機能

- 入力データは、利用者ファイルに保管し、再利用できます。
- 検討結果は、A4版の「設計計算書」としてMS-Wordのファイルに保存します。

### 1.3 計算基準

#### 1.3.1 計算基準

本システムは、次の基準に従って計算します。

「ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル（改訂版）」

平成12年2月 ジオテキスタイル補強土工法普及委員会（財）土木研究センター

#### 1.3.2 参考文献

(1) 「ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル」

平成4年3月 建設省土木研究所共同研究報告書 第72号

(2) 「道路土工 のり面工・斜面安定工指針」

平成11年3月 社団法人 日本道路協会

### 1.4 適用範囲および制限条件

(1) 本システムは、主引張補強材の設計を目的とするものであり、侵食防止材、転圧補助材等の副補強材の設計は行いません。

(2) 補強材の登録数 : 最大99材料

(3) ジオテキスタイル（引張補強材）の材料比較ケース数 : 最大5ケース

(4) 盛土の層数 : 最大20層

(5) 1層の盛土を表す座標点数 : 最大30点

(6) 基礎地盤の層数 : 最大20層

(7) 1層の基礎地盤を表す座標点数 : 最大30点

(8) 掘削段数 : 最大10段

(9) 地下水位線を表す座標点数 : 最大30点

(10) 設計外力 : 載荷重（鉛直荷重）および雪荷重

(11) 円弧すべり格子点数 : 最大15×15点

(12) 設計外力 : 載荷重（鉛直荷重）および雪荷重

(13) 載荷重：活荷重，死荷重（分布荷重，集中荷重）の合わせて最大40ケース

(14) 円弧すべり格子点数 : 最大15×15点

(15) 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

(16) 敷設可能な補強材の枚数 : 最大500枚

## 1.5 稼働環境

項 目	パ ソ コ ン
パソコン対象機種	Windows 98 , Windows Me , Windows 2000 または Windows Xp が稼働する機種
O S	Windows 98 , Windows Me , Windows 2000 または Windows Xp
ハードディスク	1 0 M B 以上の空き領域を持つハードディスク
メモリ	3 2 M B 以上
解像度	8 0 0 × 6 0 0 ピクセル以上
U S B ドライブ	プログラムのプロテクトに必要
C D - R O M ドライブ	プログラムのインストールに必要
ソフトウェア	Microsoft Word 98 または Microsoft Word 2000 または Microsoft Word 2002 または Microsoft Word 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「プログラム導入の手引き」を参照して下さい。
- (3) プログラム実行方法  
スタートメニューから「G E O - E 2005」を実行して下さい。

## 1.7 解析方法

解析方法については、下記マニュアルを参照して下さい。

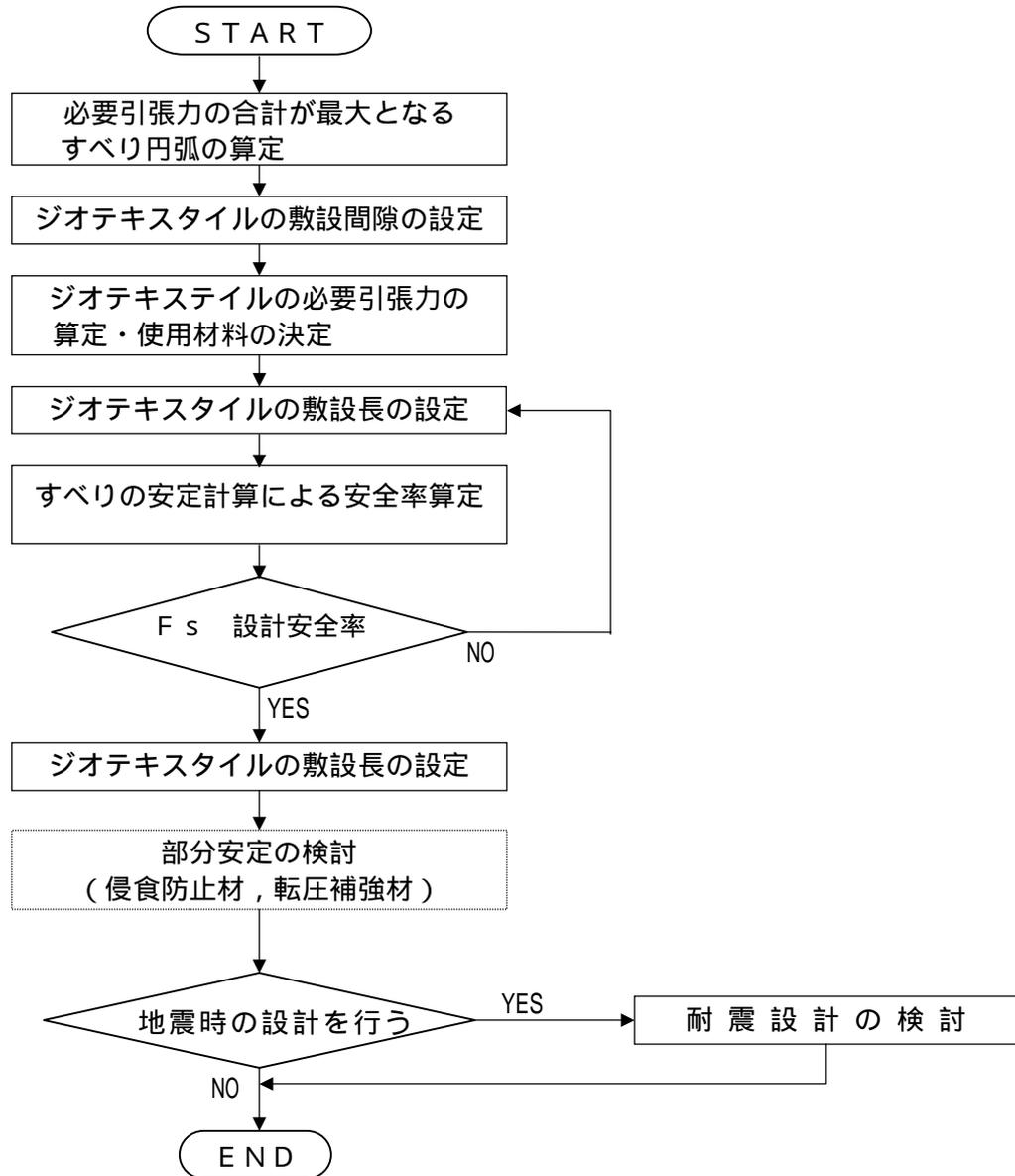
「ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル（改訂版）」  
平成12年2月 ジオテキスタイル補強土工法普及委員会（財）土木研究センター

注意；上記マニュアルに記述された範囲以外の設計条件において検討する場合、本システムのほかに別途検討が必要です。

## 1.8 設計手順

### 1.8.1 補強盛土工法（常時の場合）

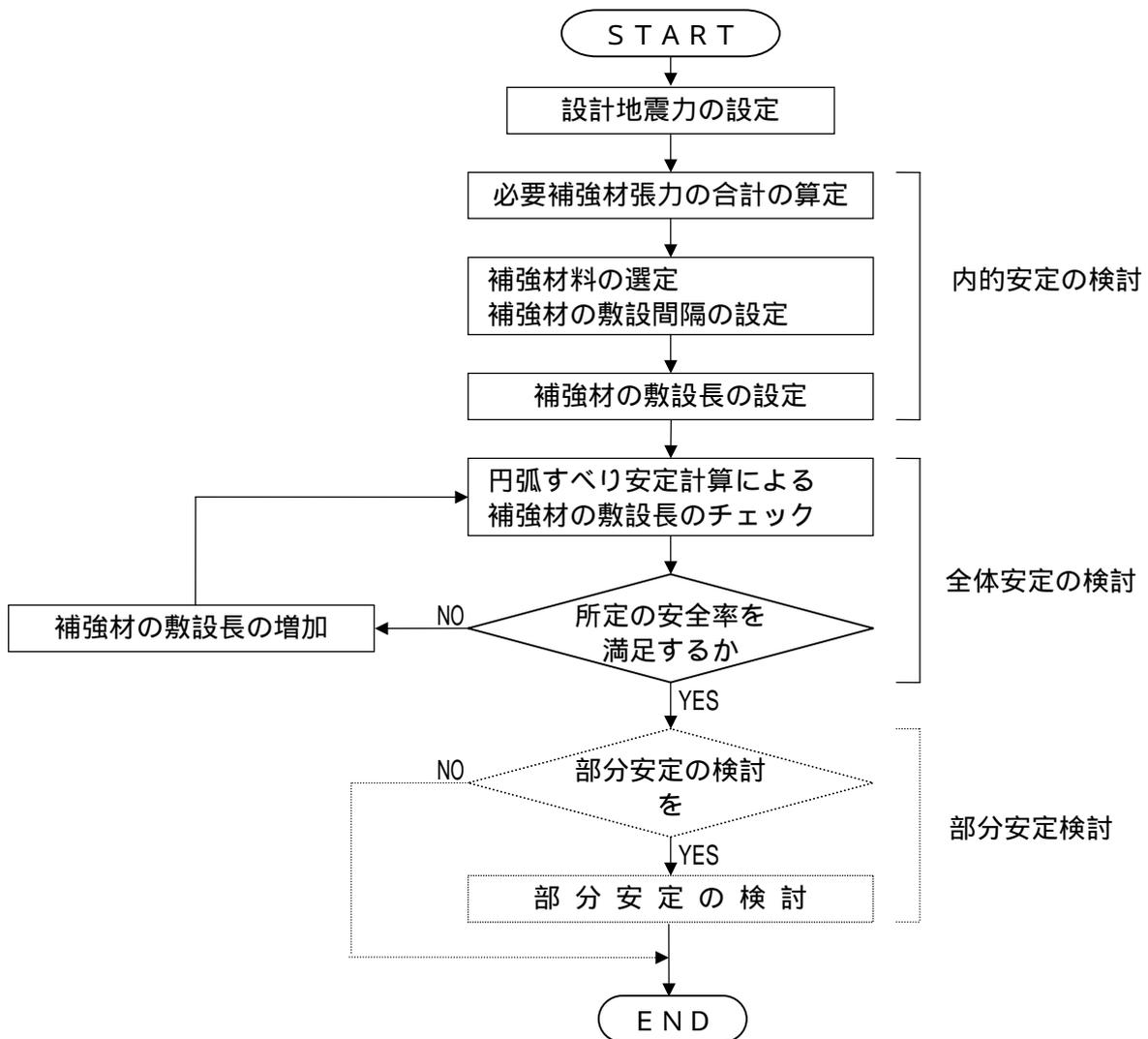
常時の場合の設計手順を下図に示します。



注) ..... の部分は、本システムには含まれていません。

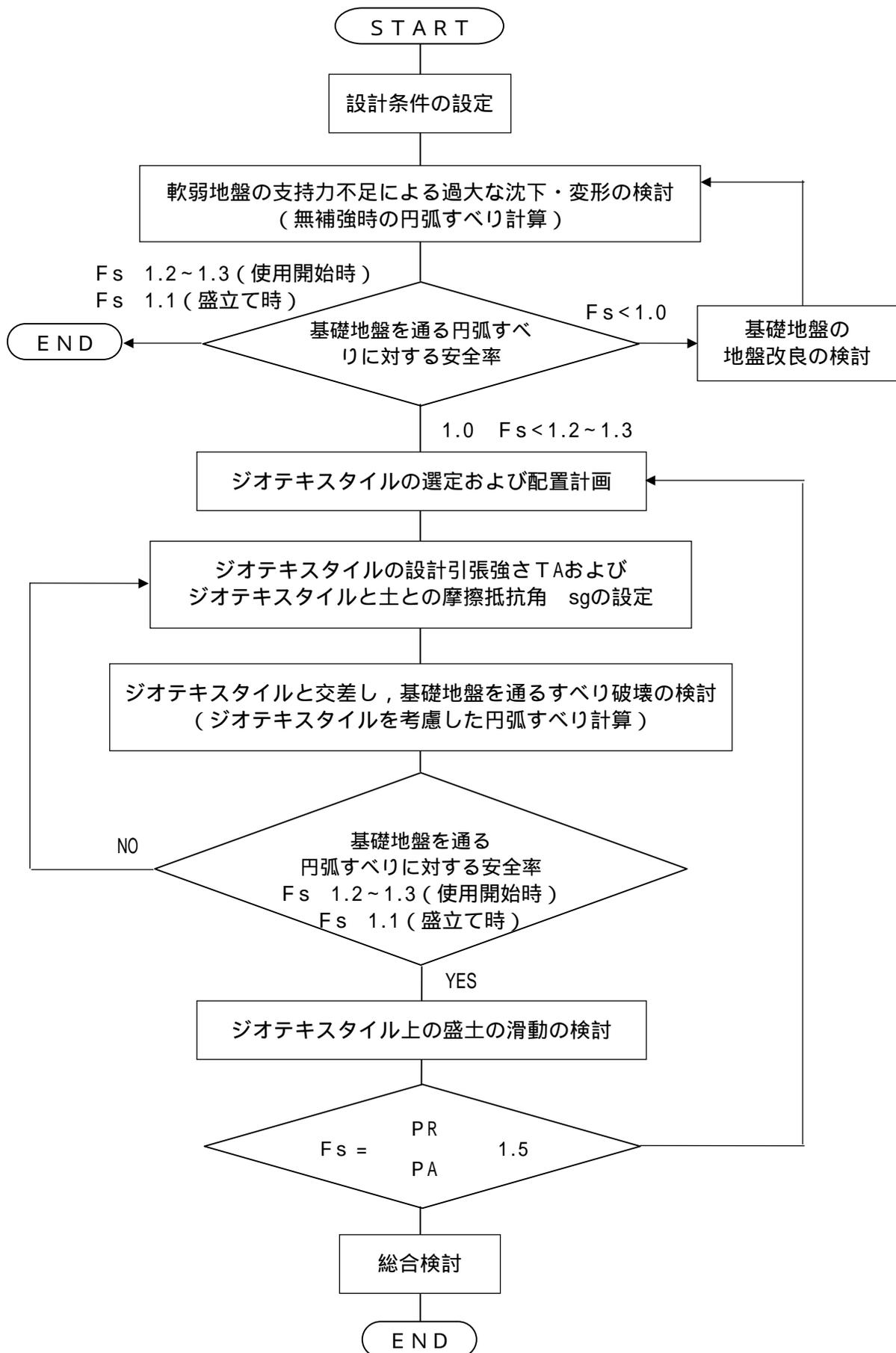
### 1.8.2 補強盛土工法（地震時の場合）

地震時の場合の設計手順を下図に示します。



注) . . . . の部分は ,本システムには含まれていません。

1.8.3 軟弱地盤上の盛土補強にジオテキスタイルを適用する場合の設計手順



## 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。
- ハードディスクにプログラムを導入し、最初にプログラムを稼働させる場合、[材料登録]メニューをクリックし、使用材料の登録を最初に行う必要があります。
- 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。

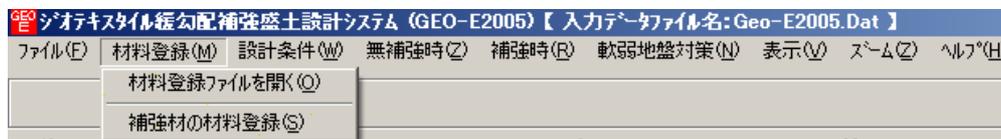
### 2.1.1 [ファイル]メニュー

- [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MS-Wordへ出力などを行います。



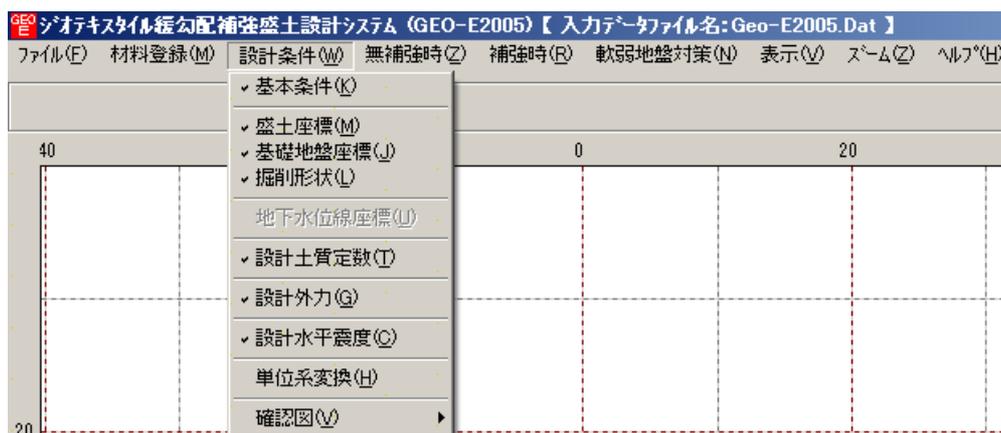
### 2.1.2 [材料登録]メニュー

- [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。



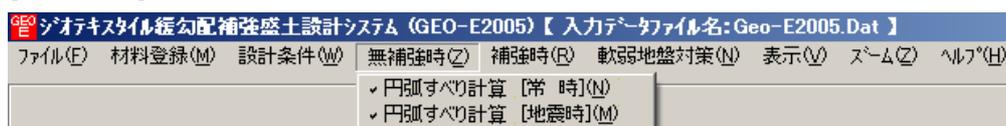
### 2.1.3 [設計条件]メニュー

- [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。



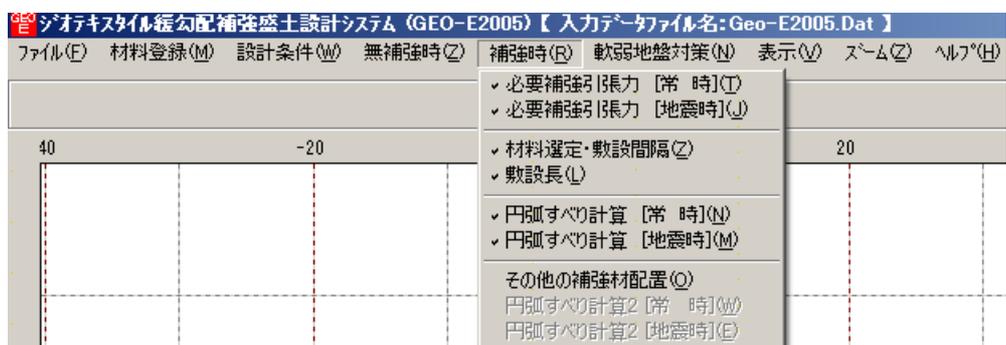
#### 2.1.4 [無補強時]メニュー

- [無補強時]メニューは、無補強時の安定検討を行います。



#### 2.1.5 [補強時]メニュー

- [補強時]メニューは、補強材の設計および補強時の安定検討を行います。



#### 2.1.6 [軟弱地盤対策]メニュー

- [軟弱地盤対策]メニューは、軟弱地盤上の盛土の補強工法の安定検討を行います。



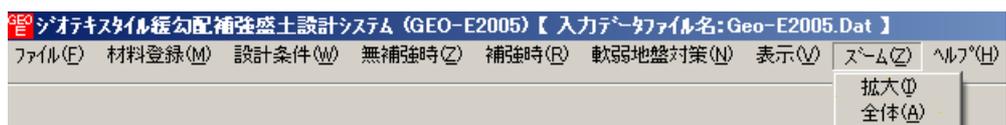
#### 2.1.7 [表示]メニュー

- [表示]メニューは、設計断面図，計算結果の図などを表示します。



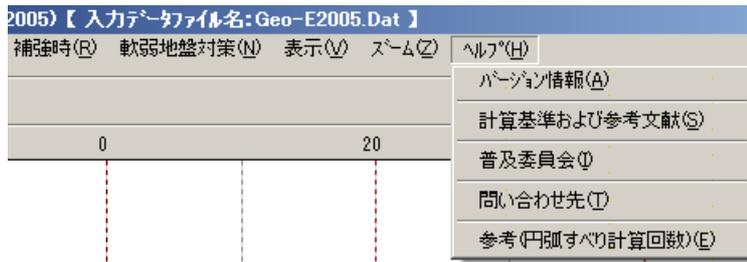
#### 2.1.8 [ズーム]メニュー

- [ズーム]メニューは、表示された図の拡大などを行います。



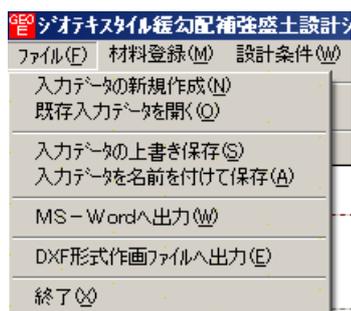
## 2.1.9 [ヘルプ]メニュー

- [ヘルプ]バージョン情報，計算基準などを表示します



## 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。

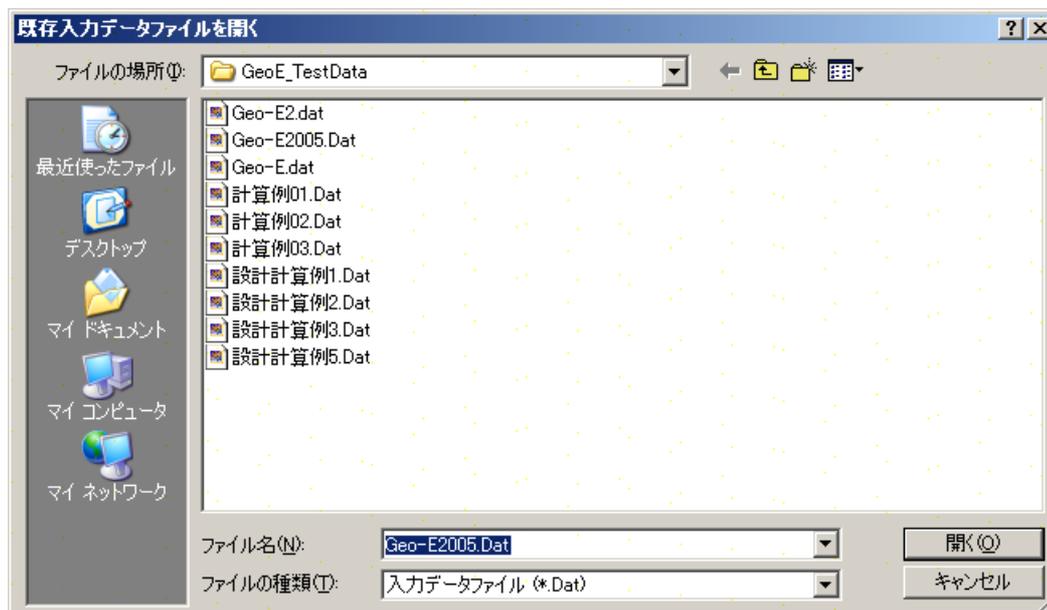


### 2.2.1 入力データの新規作成

- 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。
- [入力データの新規作成]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。ただし、以前のデータはそのまま残っています。

### 2.2.2 既存入力データを開く

- 既存の入力データファイルを開きます。
- [既存入力データを開く]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入力データファイル名を選択し、[開く]ボタンをクリックします。

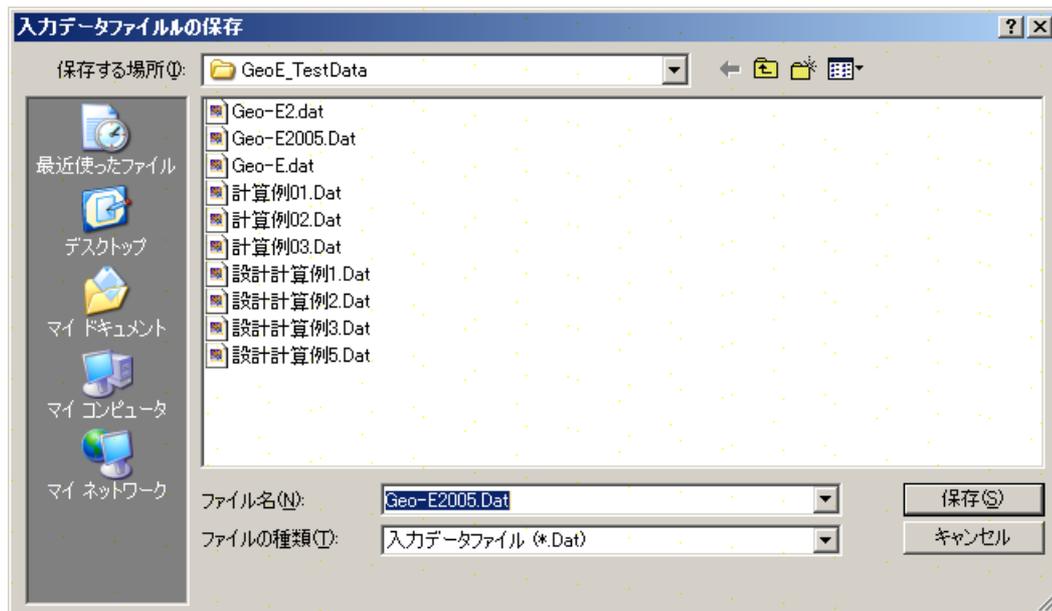


### 2.2.3 入力データの上書き保存

- 現在開いている入力データファイルに上書き保存します。

### 2.2.4 入力データを名前を付けて保存

- 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

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

MS - Word出力

キャンセル(C) OK(O) ファイル設定(F) 入力説明(H)

フォルダ名: C:\GeoE2005\GeoE2005\_使用説明書  
ファイル名: Geo-E2005.doc

表紙

計算書名: ジオテキストスタイル補強盛土設計計算書  
計算名称:   
作成年月日: 平成17年3月  
発注者名: (財)土木研究センター  
会社名: 錦エフ・ケー開発センター

全て選択(S) 全て解除(D)

1.設計条件  2.計算結果の総括  
 3.無補強時の安定検討(常時)  4.(地震時)  
 5.内の安定検討(常時)  6.(地震時)  
 7.補強時の安定検討(常時)  8.(地震時)  
 9.補強時の安定検討(常時)  
(その他の補強材を含む)  10.(地震時)  
 11.円弧すべり安定検討(常時)  
(軟弱地盤上の盛土の補強工法)  12.(地震時)  
 13.ジオテキストスタイル上の盛土の滑動の検討(軟弱地盤上の盛土)  
 14.参考資料  15.目次

ページ表示位置  
 下中央  下右端  上右端  上左端  表示なし

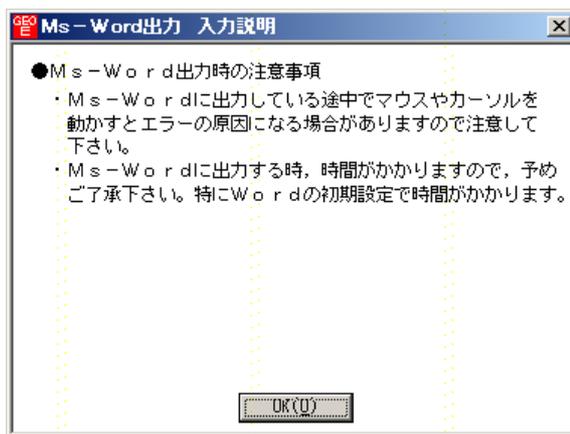
計算名称を入力して下さい

- 出力する項目はチェックボックスをオン( 印を付ける)にします。出力しない項目はオフにします。
- [全て選択]ボタンをクリックするいと全ての項目に 印が付きます。
- [全て解除]ボタンをクリックするいと全ての項目の 印が消えます。
- [表紙]の[計算書名] などの各テキストボックスに入力した項目は「設計計算書」の表紙に印字されます。出力位置については、「3.設計計算書の出力例」を参照してください。[計算名称]は[設計条件]メニューで入力します。
- [ページ表示位置]を変更する場合、オプションボタンをクリックすることにより指定して下さい。

- [ファイル設定]ボタンを押すと下記の画面が表示されます。テキストボックスに「設計計算書」を出力するファイル名を入力し[保存]ボタンをクリックします。

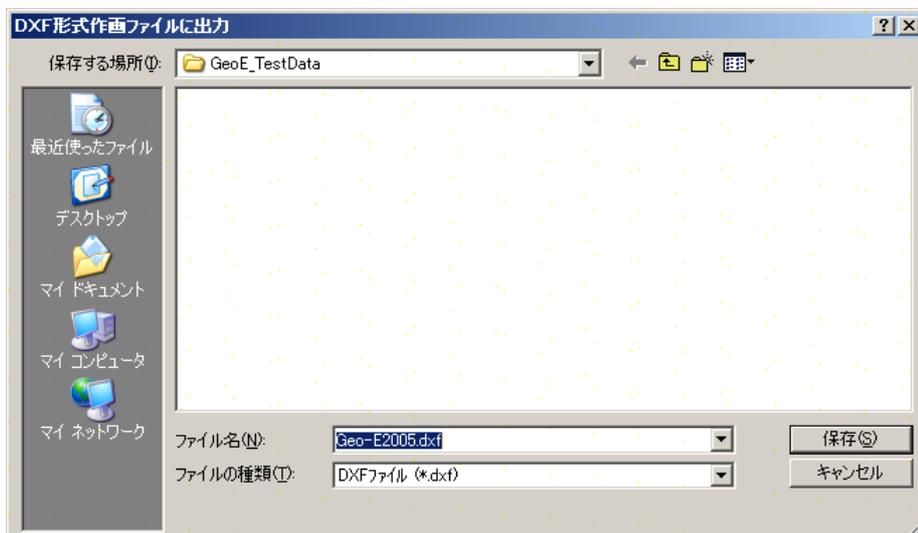


- [入力説明]ボタン; [Ms - Word出力時の注意事項]が表示されます。[OK]ボタンをクリックすることにより、元の画面に戻ります。



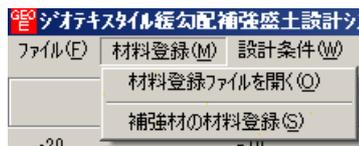
## 2.2.6 DXF形式作画ファイルへ出力

- 盛土形状、基礎地盤形状および補強材配置の作画データをDXF形式ファイルに出力します。
- [DXF形式作画ファイルへ出力]メニューをクリックすると下図の画面が表示されます。



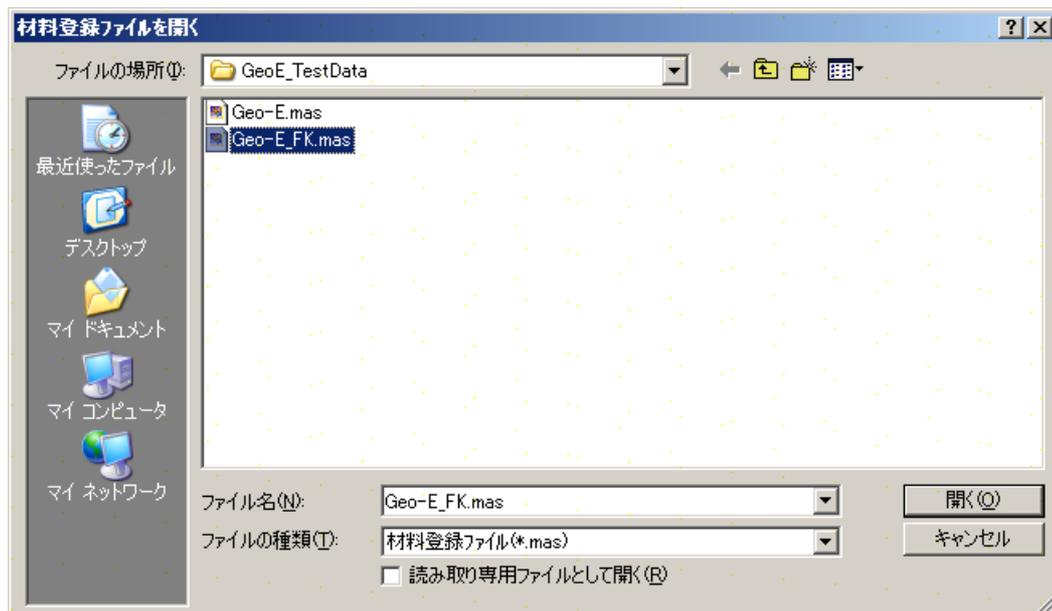
## 2.3 材料登録

- [材料登録]で登録した材料は[補強時-材料選定・敷設間隔]および[その他の補強材配置]、[軟弱地盤対策-材料選定・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「補強材の材料登録」を行って下さい。
- 一度登録した内容は[削除]したり、[材料No.]を変更しないで下さい。変更した場合入力データとの関連が不具合になります。
- [材料登録]の情報は、自動的に「GEO-E.MAS」のファイルに書き込まれます。ただし、[GEO-E.MAS]を他のファイルに変更することができます。その場合、既存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

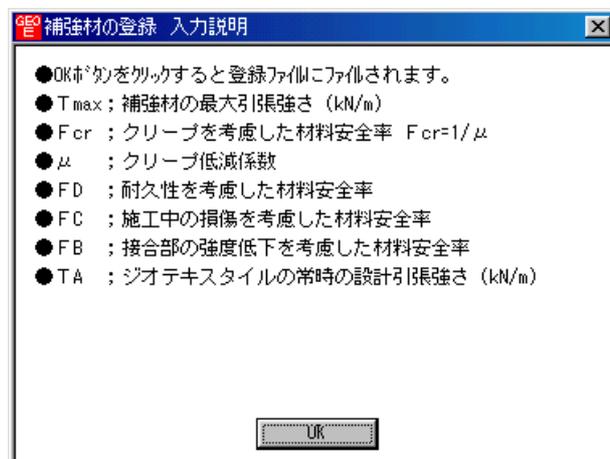
- 材料登録ファイル[GEO-E.MAS]とは別な材料登録ファイル（例えば[GEO-E\_FK.MAS]）を利用したい場合に使用します。  
【注意】本プログラムを立ち上げると直前に使用した材料登録ファイルを読み、材料登録データをセットします。材料登録ファイルを複数作成することは、混乱をきたしますので、材料登録ファイルは[GEO-E.MAS]のみにすることをお勧めします。



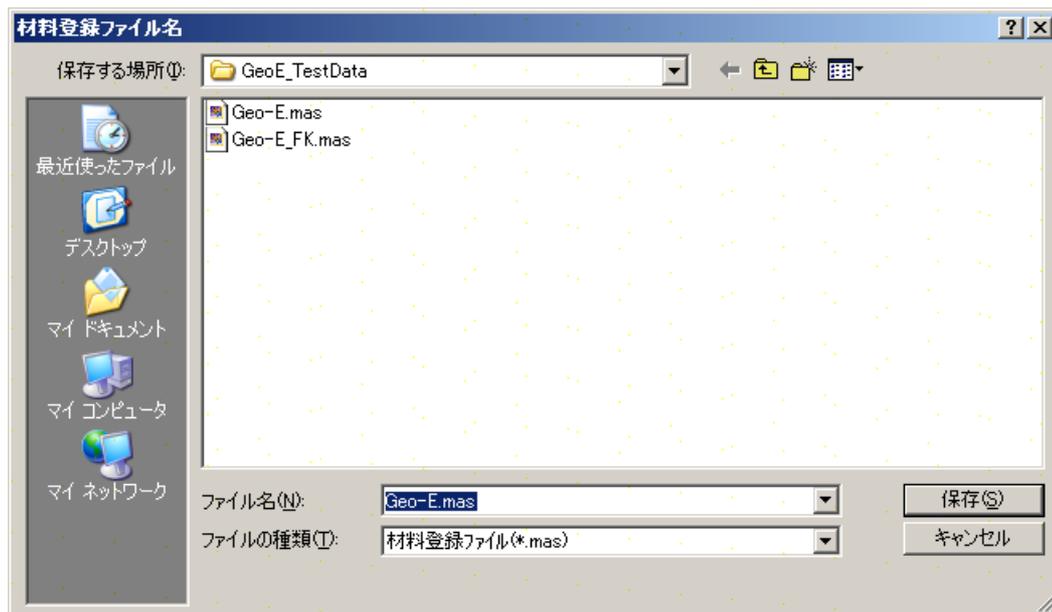
## 2.3.2 補強材の材料登録

材料 No.	材料名称	材料規格	材料単価 (円/m <sup>2</sup> )	引張補強材							
				最大引張強さ		安全率				設計引張強さ	
				T <sub>max</sub> (tf/m)	T <sub>max</sub> (kN/m)	F <sub>cr</sub>	FD	FC	FB	T <sub>A</sub> (tf/m)	T <sub>A</sub> (kN/m)
1	エフケー35	FK35	1,600	3.600	36.000	1.67	1.00	1.00	1.00	2.160	21.600
2	エフケー55	FK55	1,710	5.000	50.000	1.67	1.00	1.00	1.00	3.000	30.000
3	エフケー70	FK70	1,850	6.000	60.000	1.67	1.00	1.00	1.00	3.600	36.000
4	エフケー80	FK80	2,090	7.000	70.000	1.67	1.00	1.00	1.00	4.200	42.000
5	エフケー100	FK100	2,300	9.000	90.000	1.67	1.00	1.00	1.00	5.400	54.000
6	エフケー110	FK110	2,660	10.000	100.000	1.67	1.00	1.00	1.00	6.000	60.000
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											

- 最大登録材料数は99材料まで登録できます。
- [OK]ボタン ; クリックすると、自動的に[材料登録ファイル名]で指定した材料登録ファイル(例; GEO-E.MAS)に書き込まれ、初期画面に戻ります。
- [キャンセル]ボタン; クリックすると、データを変更しないで初期画面に戻ります。
- [編集]メニュー ; 行の削除, 行の挿入などが行えます。
- [材料名称], [材料規格], [材料単価]を入力します。これらの項目は必ず入力する必要があります。
- [材料名称]は12文字以内で入力して下さい。
- [材料規格]は8文字以内で入力して下さい。
- [T<sub>max</sub>], [F<sub>cr</sub>], [FD], [FC], [FB], [T<sub>A</sub>]に値を入力します。
- [入力説明]ボタン; 入力データの説明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、元の画面に戻ります。

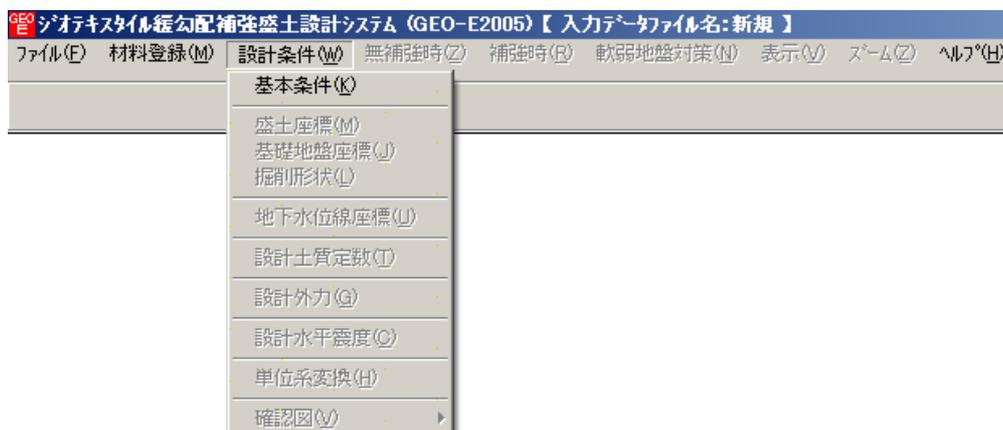


- [材料登録ファイル名]ボタン；クリックすると，下図の画面が表示されます。材料登録ファイル名を入力し，[保存]ボタンをクリックすることにより材料登録ファイル名を確定します。



## 2.4 設計条件

- 無補強時，排水対策，補強時の検討を行うための「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「」マークが付きます。



## 2.4.1 基本条件

- [キャンセル]ボタン;クリックすると入力したデータをキャンセルして初期画面に戻ります。
- [戻る]ボタン ;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。
- [入力説明]ボタン ;クリックすると入力データの説明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、元の画面に戻ります。

- [計算名称]テキストボックス; 計算名称は「設計計算書」の表紙に印字されます。
- [盛土高さ]テキストボックス; 補強材の敷設範囲を表わします。盛土ののり尻(基礎地盤)からの盛土高さを入力して下さい。  
【注意】後に入力する盛土の座標データと矛盾しない値を入力して下さい。
- [基本締固め層厚]テキストボックス;  $v_o$  = 通常 25~30 cm を入力して下さい。

- [地下水位線の入力方法]オプションボタン；[地下水位線なし]を選択した場合，[地下水位線座標]のメニューは入力不可になり[設計土質定数]の[ ]の値は '=' が自動的にセットされます。[地下水位線をX，Y座標値で入力]を選択した場合，[地下水位線座標]のメニューは入力可能となり，地下水位線座標のX，Y座標の値を入力します。地下水位線より下側にある土層においては[設計土質定数]の[ ]と[ ]の値に空中と水中の単位体積重量を入力します。[土質定数 ， 'で入力]を選択した場合，[地下水位線座標]のメニューは入力不可になり[設計土質定数]の[ ]の値に水中単位体積重量（ '<' ）を入力した層は自動的に水中の層と見なします。
- [無補強時]チェックボックス；チェックボックスをオンにすることにより「無補強時の安定検討」を行うことができます。
- [補強時]チェックボックス；チェックボックスをオンにすることにより「補強時の安定検討」を行うことができます。
- [軟弱地盤上の盛土の補強工法]チェックボックス；チェックボックスをオンにすることにより「軟弱地盤対策（軟弱地盤上の盛土の補強工法）の安定検討」を行うことができます。
- [常時]チェックボックス；チェックボックスをオンにすることにより，常時の場合の「無補強時の安定検討」，「補強時の安定検討」および「軟弱地盤対策の安定検討」を行うことができます。
- [地震時]チェックボックス；チェックボックスをオンにすることにより，地震時の場合の「無補強時の安定検討」，「補強時の安定検討」および「軟弱地盤対策の安定検討」を行うことができます。
- [円弧すべりに対する安全率]テキストボックス；常時  $Fsa = 1.2$ ，地震時  $Fsa = 1.0$  は「設計・施工マニュアル」に記載されており，デフォルト値です。
- [引抜きに対する安全率] テキストボックス；補強材の引抜き抵抗力の算出に用います。常時  $Fs = 2.0$ ，地震時  $Fs = 1.2$  は「設計・施工マニュアル」に記載されており，デフォルト値です。
- [入力値単位系] オプションボタン；データ入力時の単位系をマウスで選択して下さい。通常は「S I単位」です。
- [出力値単位系] オプションボタン；データ出力時の単位系をマウスで選択して下さい。通常は「S I単位」です。

## 2.4.2 盛土座標

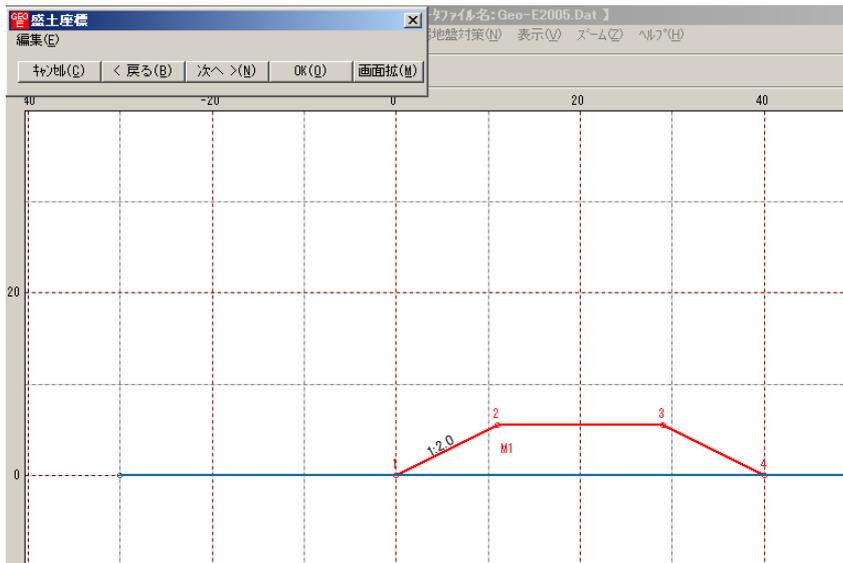
- 盛土の座標を入力します。

No.	X (m)	Y (m)
1	0.000	0.000
2	11.000	5.500
3	29.000	5.500
4	40.000	0.000
5		
6		
7		
8		
9		
10		

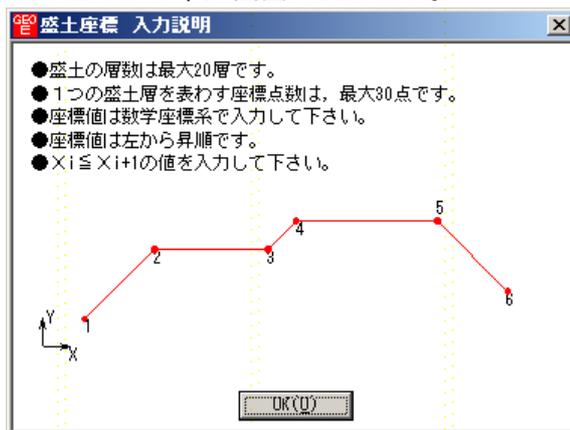
- 盛土座標の直下（から基礎地盤線の直上まで）が後で入力する[盛土の設計土質定数]になります。
- [キャンセル]ボタン ; 入力したデータをキャンセルして初期画面に戻ります。
- [戻る]ボタン ; データをセットして前画面に戻ります。
- [次へ]ボタン ; データをセットして次画面に行きます。
- [OK]ボタン ; データをセットして初期画面に戻ります。
- [画面縮]ボタン ; 画面を小さくする場合クリックします。
- [画面拡]ボタン ; 画面を大きくする場合クリックします。
- 座標データはセル内で入力します。
- [編集]メニュー ; 行の削除, 行の挿入などが行えます。

No.	X (m)	Y (m)
0.000		0.000
1.000		5.500
9.000		5.500
0.000		0.000

- [確認図]ボタン ; 盛土座標データを入力した後、ボタンをクリックすることにより、入力データを図により確認します。確認図のスペースが広がるよう画面が小さくなります。元に戻すには[画面拡]ボタンをクリックして下さい。



- [入力説明]ボタン ; 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。



- 座標系などは上記を参照して下さい。
- X座標は、 $X_i \leq X_{i+1}$  の値を入力して下さい。 $X_i > X_{i+1}$  の値の場合、円弧すべり計算でエラーになります。
- 盛土の層を追加する場合、[地層番号]コンボボックスのリスト[新規]をクリックし、X、Y座標を入力して下さい。



## 2.4.3 基礎地盤座標

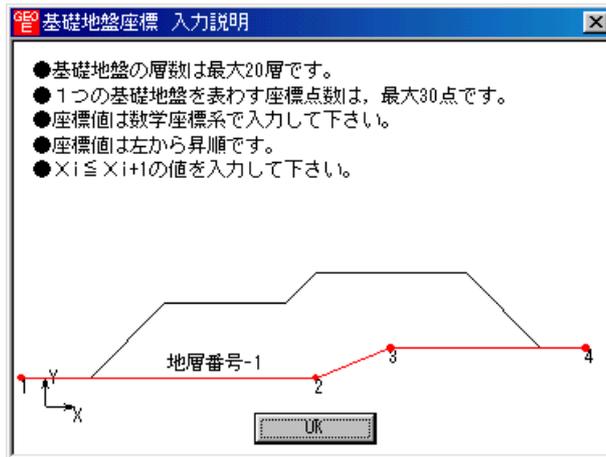
- 基礎地盤の座標を入力します。



- 入力している基礎地盤線の直下（から次の地盤線の直上まで）が後で入力する[基礎地盤の設計土質定数]になります。
- [キャンセル]ボタン，[戻る]ボタン，[次へ]ボタン，[OK]ボタン，[画面縮]ボタン，[画面拡]ボタンは前記を参照して下さい。
- 座標データはセル内で入力します。
- [編集]メニュー ; 行の削除，行の挿入などが行えます。



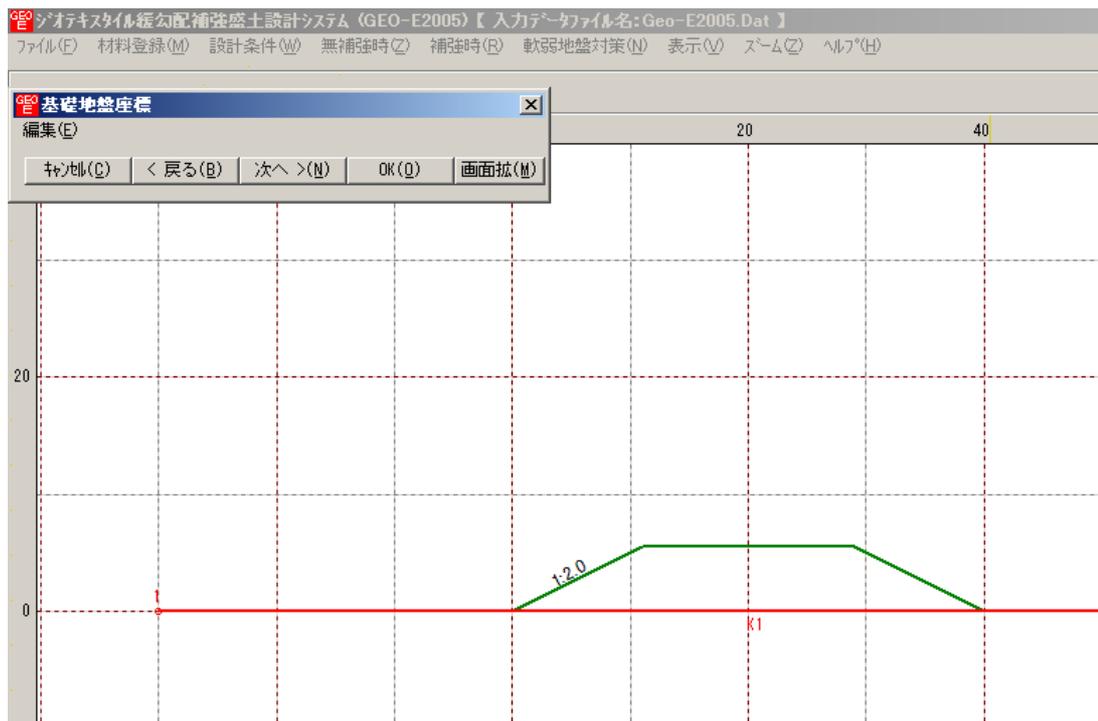
- [入力説明]ボタン；基礎地盤の層数，座標点数，座標系などは下記を参照して下さい。



- X座標は， $X_i \leq X_{i+1}$  の値を入力して下さい。 $X_i > X_{i+1}$  の値の場合，円弧すべり計算でエラーになります。
- 基礎地盤の層を追加する場合，[地層番号]コンボボックスのリスト[新規]をクリックし，X，Y座標を入力して下さい。



- [確認図]ボタン ; クリックすると、地層地盤で表示している番号の地盤線が「赤色」で表示されます。

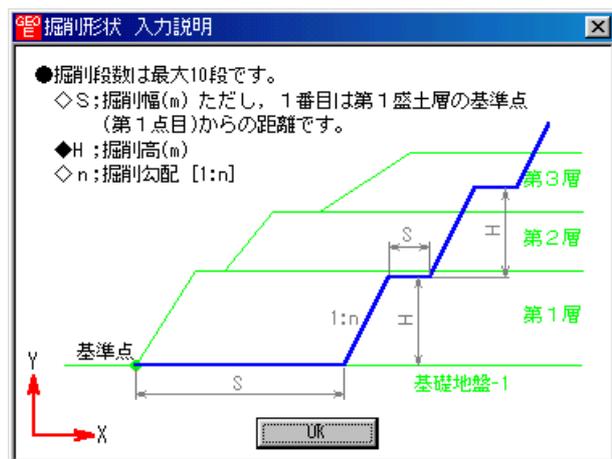


## 2.4.4 掘削形状

- 基礎地盤（地山）を掘削する場合，掘削形状を入力します。
- 基礎地盤を掘削しない場合は[掘削形状]チェックボックスをオフにします。
- [掘削形状]チェックボックスをオンにした場合，入力データの値により基礎地盤の座標はプログラム内で再設定されます。

No.	S (m)	H (m)	1:n
1	15.000	20.000	1:0.50
2			
3			
4			
5			

- [キャンセル]ボタン，[戻る]ボタン，[次へ]ボタン，[OK]ボタン，[画面縮]ボタン，[画面拡]ボタンは前記を参照して下さい。
- [入力説明]ボタン；入力データの説明の画面が表示されます。



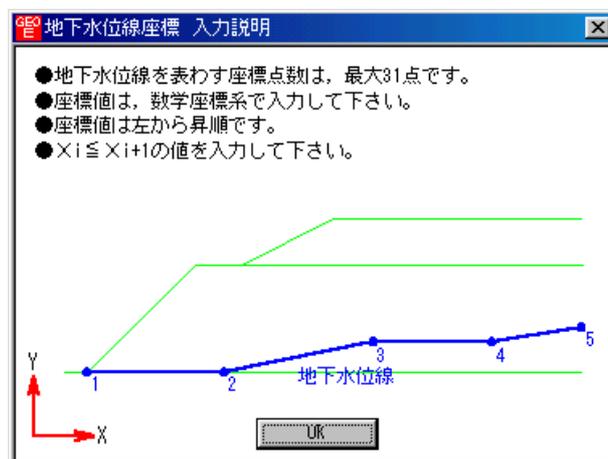
- [掘削形状]チェックボックス；基礎地盤を掘削する場合，チェックボックスをオン( 印を付ける)にします。掘削しない場合はオフにします。
- 掘削形状データはセル内で入力します。
- 入力した掘削形状が基礎地盤（地山）の形状と重ならない場合（掘削すべき地山が見つからない場合），計算時にエラーメッセージが表示されるので，[掘削形状]チェックボックスをオフして下さい。。

## 2.4.5 地下水位線座標

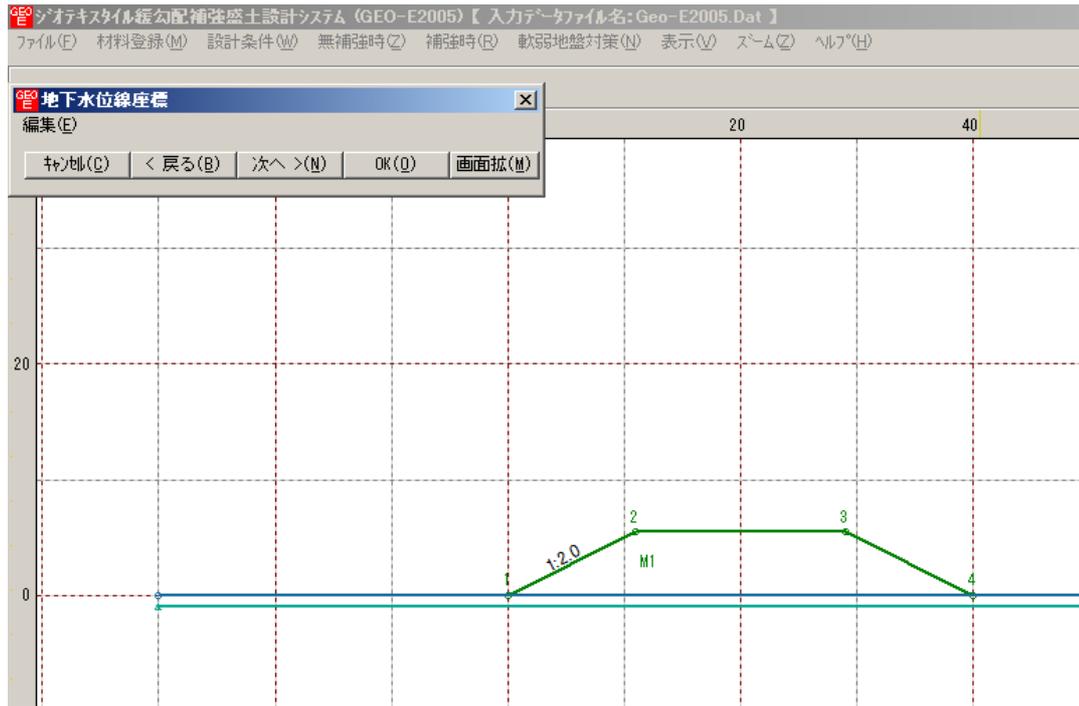
- [基本条件 - 地下水位線の入力方法]において[地下水位線をX, Y座標値で入力]を選択した場合にのみ[地下水位線座標]は入力可能になります。
- 地下水位線座標のX, Yを入力します。

No.	X (m)	Y (m)
1	-30.000	-1.000
2	70.000	-1.000
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

- 地下水位線より上側が空中, 下側が水中の土層になります。
- [編集]メニュー ; 行の削除, 行の挿入などが行えます。
- [キャンセル]ボタン, [戻る]ボタン, [次へ]ボタン, [OK]ボタン, [画面縮]ボタン, [画面拡]ボタンは前記を参照して下さい。
- [入力説明]ボタン; 入力データの説明の画面が表示されます。



- [確認図]ボタン ; クリックすると, 地下水位線が「水色」で表示されます。



## 2.4.6 設計土質定数

- 盛土材料および基礎地盤材料の設計定数を入力します。

土層番号	すべり通過	補強材の敷設	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	c (kN/m <sup>2</sup> )	$\phi$ (°)	摩擦補正	摩擦補正係数		c* (kN/m <sup>2</sup> )	$\phi^*$ (°)
								$\alpha 1$	$\alpha 2$		
盛土層 - 1	○	○	17.000	17.000	0.00	20.0	1	0.00	1.00		
基礎地盤 - 1	○	○	18.000	16.000	3.00	15.0	2	0.50	1.00		

- [キャンセル]ボタン,[戻る]ボタン,[次へ]ボタン,[OK]ボタンは前記を参照して下さい。
- [入力説明]ボタン;入力データの説明の画面が表示されます。

● 盛土や基礎地盤線の下側が入力した土質材料の設計定数になります。  
すべり通過; ○=円弧すべり線が層を通過する, ×=通過しない  
補強材の敷設; ×=敷設なし, ○=敷設あり  
 $\gamma$ ; 土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
 $\gamma'$ ; 土の水中単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
c; 土の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $\phi$ ; 土のせん断抵抗角 (°)

● 摩擦補正係数の入力方法は4通りです。  
ジオテキストの必要定着長の算出に使用します。  
◇0=摩擦補正係数( $\alpha 1, \alpha 2$ )を直接入力する。  $0 \leq \alpha 1 \leq 1, 0 \leq \alpha 2 \leq 1$   
◇1=砂または砂質土( $\phi$ 材)の場合  
摩擦補正係数  $\alpha 1=0$  ;  $\alpha 2=1$  が自動的にセットされます。  
◇2=砂質土(c  $\phi$ 材)または粘性土の場合  
摩擦補正係数  $\alpha 1=0.5; \alpha 2=1$  が自動的にセットされます。  
◇3=見かけの粘着力(c\*),せん断抵抗角( $\phi^*$ )を直接入力します。

OK(O)

- [常時,地震時の土質材料の設計定数を別々に入力する]チェックボックス;オンにした場合,常時と地震時の土質材料の設計定数を別々に入力できます。

設計土質定数

編集(E)

キャンセル(C) < 戻る(B) 次へ >(N) OK(O) 画面縮小(M) 入力説明(H)

常時,地震時の土質材料の設計定数を別々に入力する。

常時の土質材料の設計定数

土層番号	すべり通過	補強材の敷設	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	c (kN/m <sup>2</sup> )	$\phi$ (°)	摩擦補正	摩擦補正係数		c* (kN/m <sup>2</sup> )	$\phi^*$ (°)
								$\alpha 1$	$\alpha 2$		
盛土層 - 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	17.000	17.000	0.00	20.0	1	0.00	1.00		
基礎地盤 - 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	16.000	16.000	3.00	15.0	2	0.50	1.00		

地震時の土質材料の設計定数

土層番号	すべり通過	補強材の敷設	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	c (kN/m <sup>2</sup> )	$\phi$ (°)	摩擦補正	摩擦補正係数		c* (kN/m <sup>2</sup> )	$\phi^*$ (°)
								$\alpha 1$	$\alpha 2$		
盛土層 - 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	17.000	17.000	0.00	20.0	1	0.00	1.00		
基礎地盤 - 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	16.000	16.000	3.00	15.0	2	0.50	1.00		

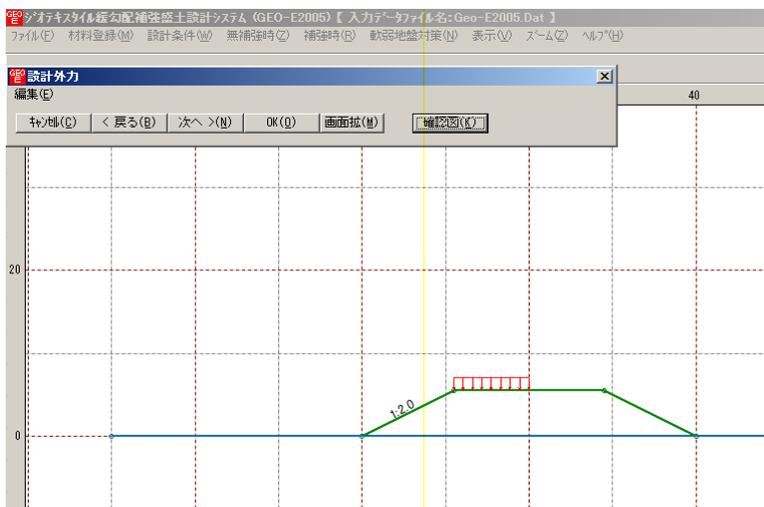
- [すべり通過]; xを入力した場合,円弧すべり線が層を通過しません。コンクリート構造物等の円弧すべり線が通過しない層に対して指定します。 を入力した場合,円弧すべり線が層を通過します。
- [補強材の敷設]; xを入力した場合,その土層には補強材は敷設できません。 を入力した場合,補強材を敷設できます。
- [ ' (土の水中単位体積重量) ] ;
  - (1) [基本条件 - 地下水位線の入力方法]において[地下水位線なし]を選択した場合, ' = を入力して下さい。
  - (2) [基本条件 - 地下水位線の入力方法]において[地下水位線をX, Y座標値で入力]を選択した場合,地下水位線より下側に層がある場合,土の水中単位体積重量 ' < を入力して下さい。プログラム内で自動的に層を分けます。
  - (3) [基本条件 - 地下水位線の入力方法]において[土質定数 , 'で入力]を選択した場合,層が空中の場合, ' = を入力して下さい。層が水中の場合,土の水中単位体積重量 ' < を入力して下さい。

## 2.4.7 設計外力

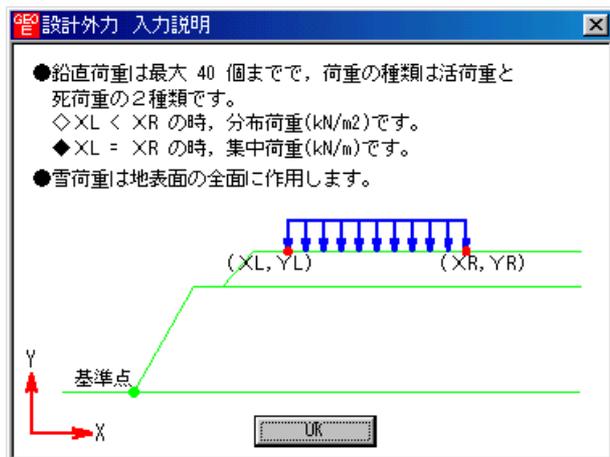
- 雪荷重および鉛直荷重としての設計外力を入力します。

荷重 No.	荷重の種類	左端座標 (m)		右端座標 (m)		荷重 (kN/m <sup>2</sup> )	
		XL	YL	XR	YR	常時	地震時
1	活荷重	11.000	5.500	20.000	5.500	5.000	
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

- [キャンセル]ボタン, [戻る]ボタン, [次へ]ボタン, [OK]ボタン, [画面縮]ボタン, [画面拡]ボタンは前記を参照して下さい。
- 「活荷重」, 「死荷重」の選択は, セル内の  をクリックし, 「活荷重」または「死荷重」を選択して下さい。
- 左端X座標 (XL) と右端X座標 (XR) の値が等しい場合, 集中荷重として取り扱います。集中荷重の単位は kN/m または tf/m です。
- 左端X座標 (XL) < 右端X座標 (XR) の場合, 等分布荷重として取り扱います。等分布荷重の単位は kN/m<sup>2</sup> または tf/m<sup>2</sup> です。
- [確認図]ボタン; クリックすると, 入力している荷重番号が赤色で表示されます。



- 雪荷重を入力する場合，[雪荷重]チェックボックスをオンにして，[Ws]テキストボックスに雪荷重の値を入力して下さい。雪荷重は死荷重として地表面の全面に作用します。
- [入力説明]ボタン；入力データの説明の画面が表示されます。



## 2.4.8 設計水平震度

- 設計水平震度のデータを入力します。

設計水平震度

キャンセル(C) < 戻る(B) 次へ >(N) OK(O) 入力説明(H)

地盤種別

中規模地震対応  大規模地震対応

I種  II種  III種

標準設計水平震度: k ho 0.10

地域区分

A (Cz=1.0)  B (Cz=0.85)  C (Cz=0.70)

設計水平震度: kh = cz \* k ho = 0.10

設計引張り強さの割増係数: λ 1.00

- [キャンセル]ボタン, [戻る]ボタン, [OK]ボタンは前記を参照して下さい。
- [次へ]ボタンは使用出来ません。
- 地盤種別のオプションボタンをクリックすると, [標準設計水平震度: k ho]のテキストボックスの値が「設計・施工マニュアル」に記載されている値に変わりますが, k hoの値は単独でも入力できます。
- [入力説明]ボタン; 入力データの説明の画面が表示されます。

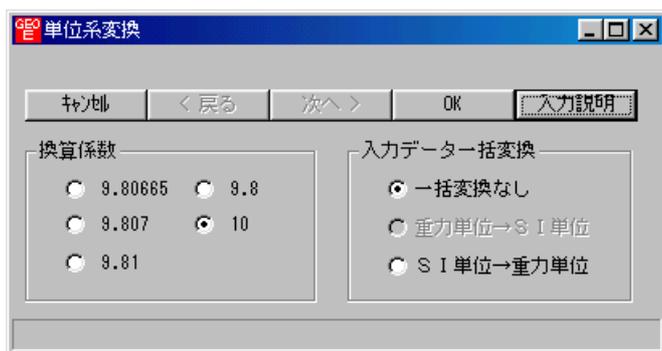
設計水平震度 入力説明

● λ=1.0 は「設計・施工マニュアル」に記載されている値です。

OK

## 2.4.9 単位系変換

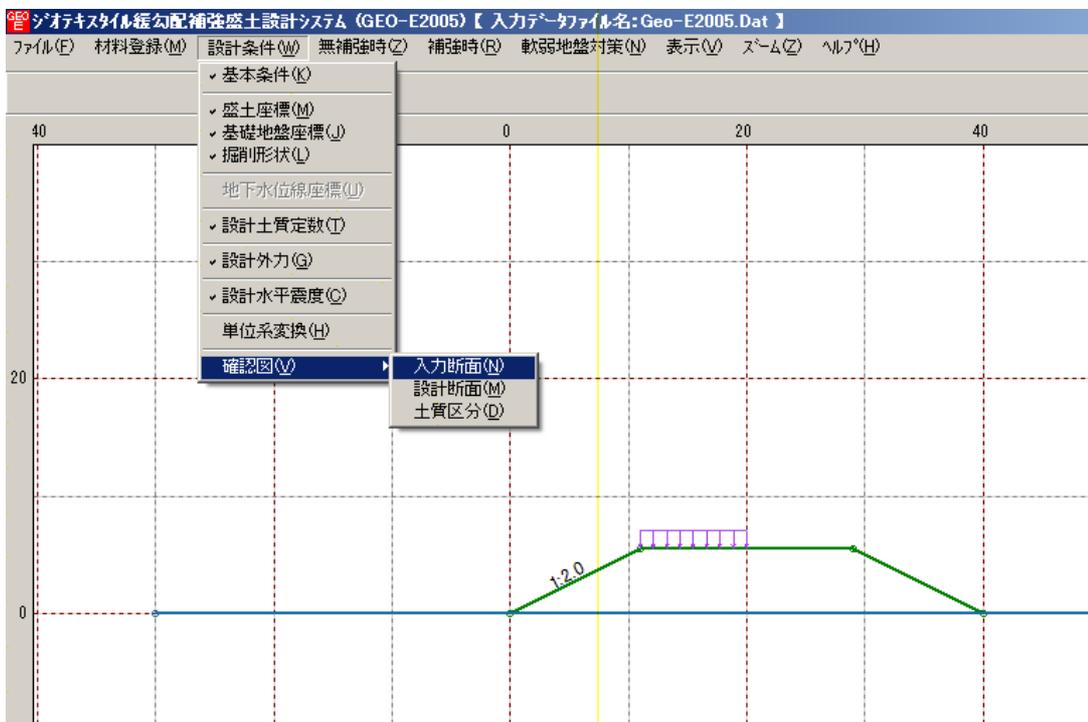
- 入力データの単位系変換および換算係数の設定を行います。



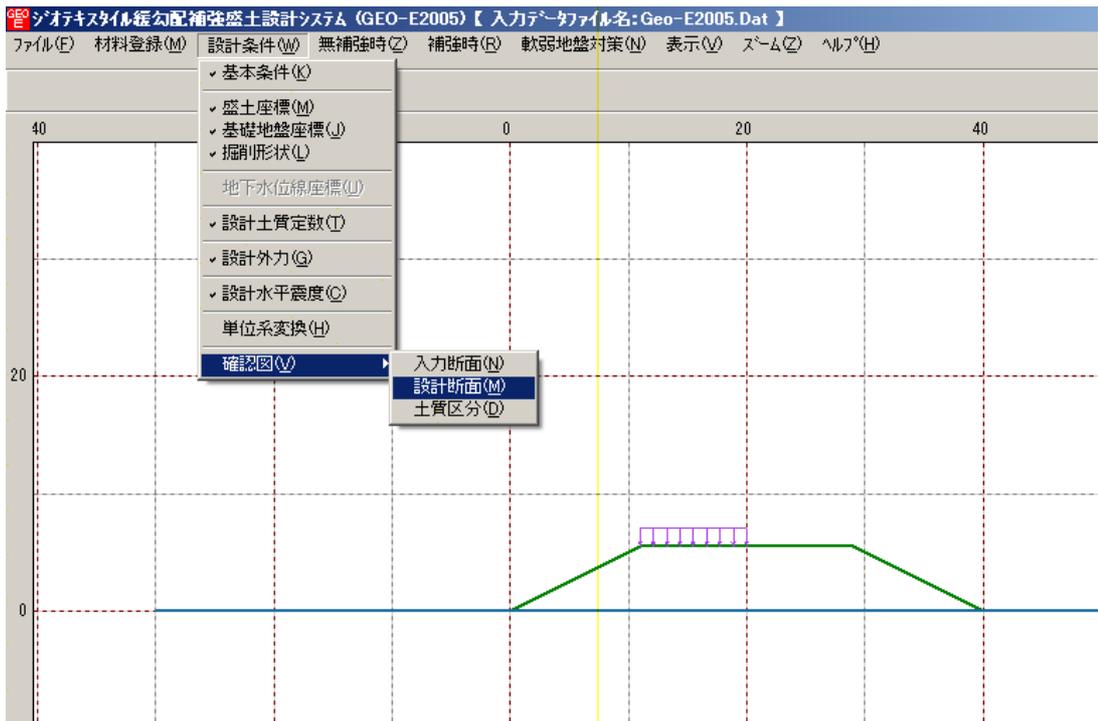
- [キャンセル]ボタン, [OK]ボタンは前記を参照して下さい。
- [戻る]ボタン, [次へ]ボタンは使用出来ません。
- [換算係数]オプションボタン; 単位系変換時または計算時の換算係数を設定して下さい。
- [入力データ一括変換]オプションボタン; 入力時の単位系の変換を行います。デフォルトは一括変換なしです。[OK]ボタンを押し確認後一括変換します。  
【注意】換算係数が10以外の場合は元のデータは二度と再現できません。

## 2.4.10 確認図

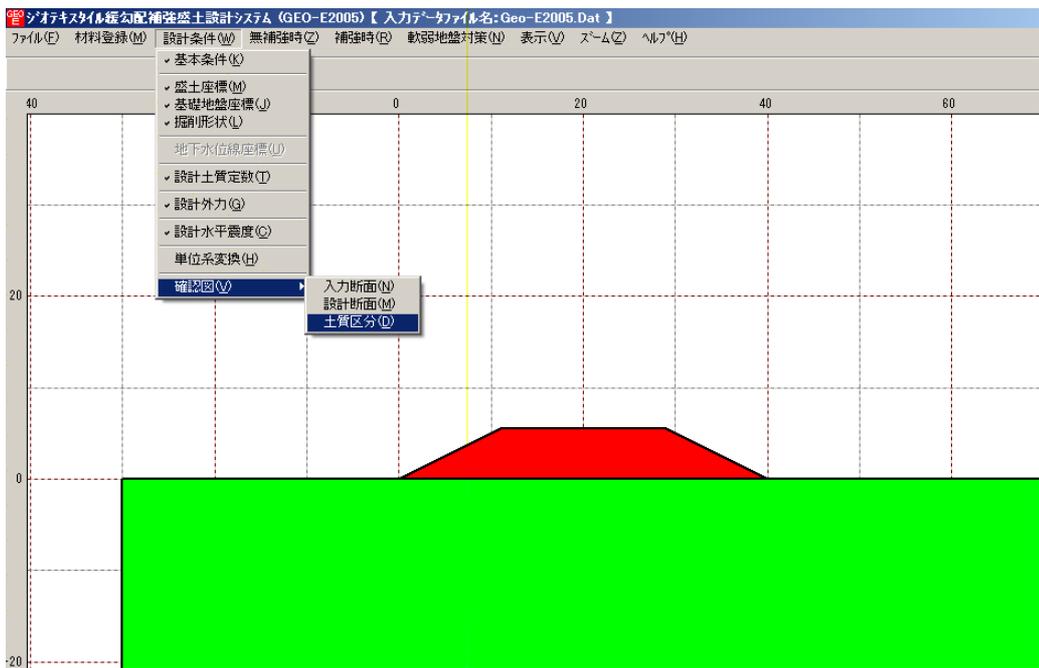
- 入力データより[入力断面], [設計断面], [土質区分]の確認図を表示します。
- [入力断面]



● [ 設計断面 ]

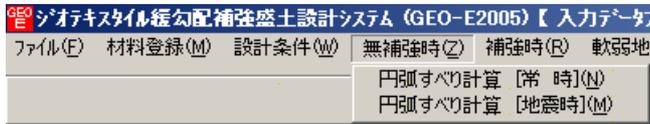


- [ 土質区分 ] ; 円弧すべり計算で使用する土質の色分け区分図を表示します。設計計算書の「参考資料」の「設計土質座標データ」に対応して色分けしています。



## 2.5 無補強時

- [常時]および[地震時]における無補強時の安定検討を行います。
- [無補強時]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。

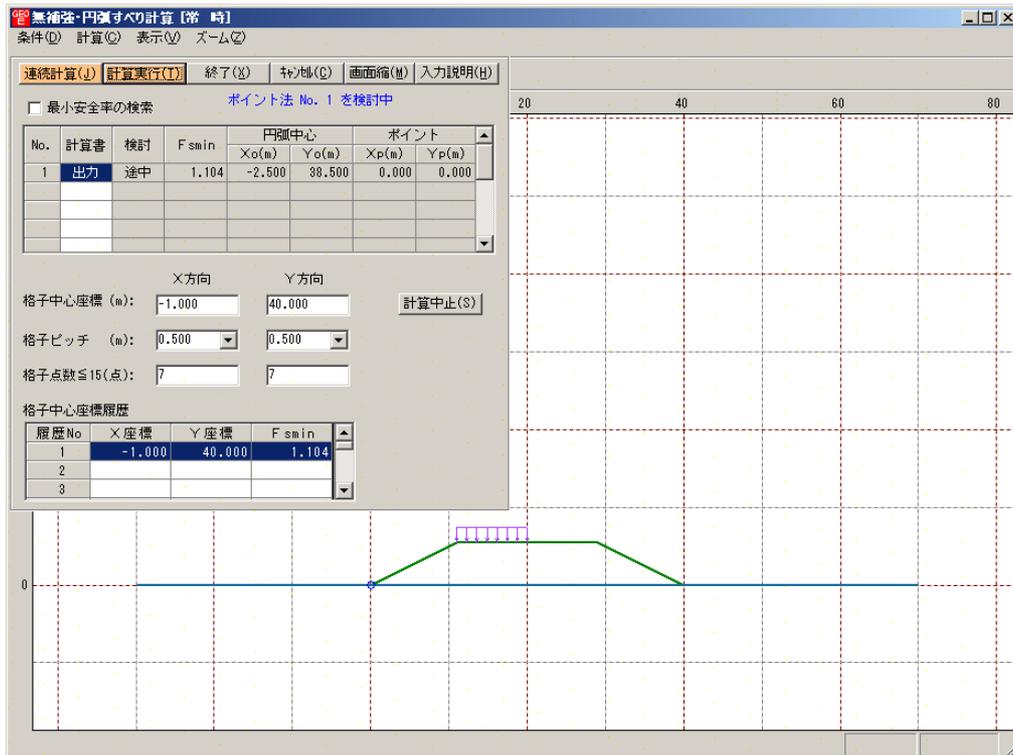


- 入力し終わった項目には「」マークが付きます。



### 2.5.1 無補強時の円弧すべり計算

- [無補強時・円弧すべり計算]画面には、[条件]、[計算]、[表示] および [ズーム]メニューがあります。
- 常時と地震時は同一画面です。以下に常時の場合を例に説明します。



- [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、図の拡大を行います。

(1) [条件]メニュー

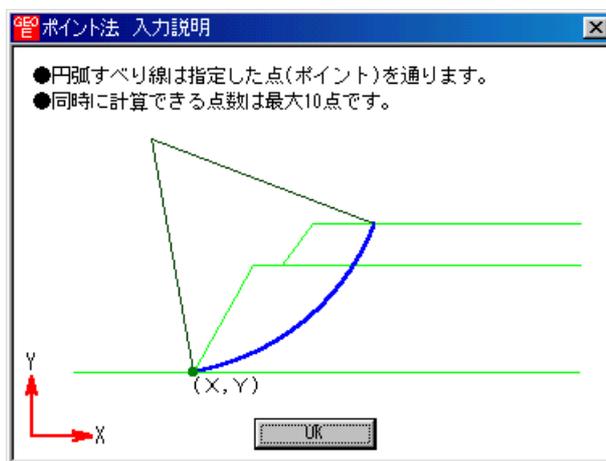
- [条件]メニューをクリックして下さい。
- 下図のドロップダウンメニューから [ポイント法], [ベース法], [R法]のどれかをクリックして下さい。(通常, ポイント法です。)



- [ポイント法] ドロップダウンメニューをクリックした場合, 下図が表示されます。



- [キャンセル]ボタン ; 入力したデータをキャンセルして元の画面に戻ります。
- [OK]ボタン ; データをセットして元の画面に戻ります。
- [入力説明]ボタン ; 入力データの説明の画面が表示されます。

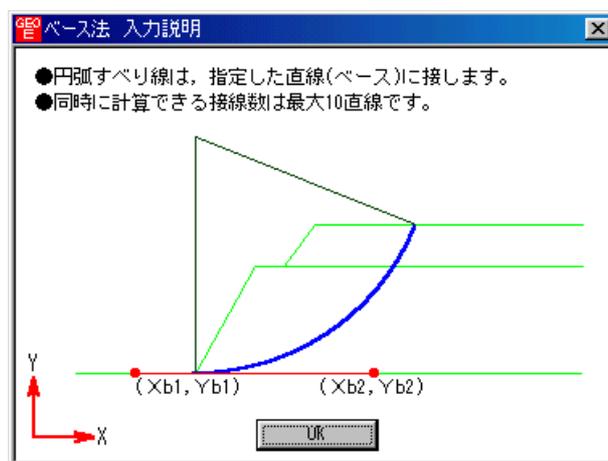


- [編集]メニューをクリックして [行の削除], [行の挿入], [切り取り], [コピー], [貼り付け]などのセルの編集が行えます。

- [ベース法]ドロップダウンメニューをクリックした場合、下図が表示されます。

No.	ベース左点座標		ベース右点座標	
	Xb1(m)	Yb1(m)	Xb2(m)	Yb2(m)
1	0.000	0.000	5.000	0.000
2	0.000	-5.000	5.000	-5.000
3	0.000	-10.000	5.000	-10.000
4				
5				

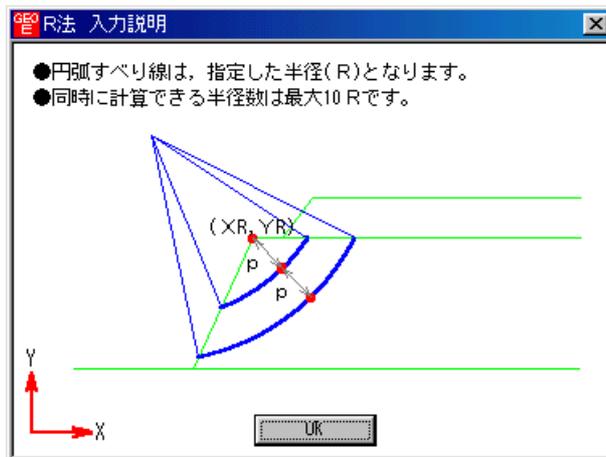
- [キャンセル]ボタン, [OK]ボタンの機能は [ポイント法] と同じです。
- [編集]メニューの機能は [ポイント法] と同じです。
- [入力説明]ボタン ; 入力データの説明の画面が表示されます。



- [R法]ドロップダウンメニューをクリックした場合、下図が表示されます。

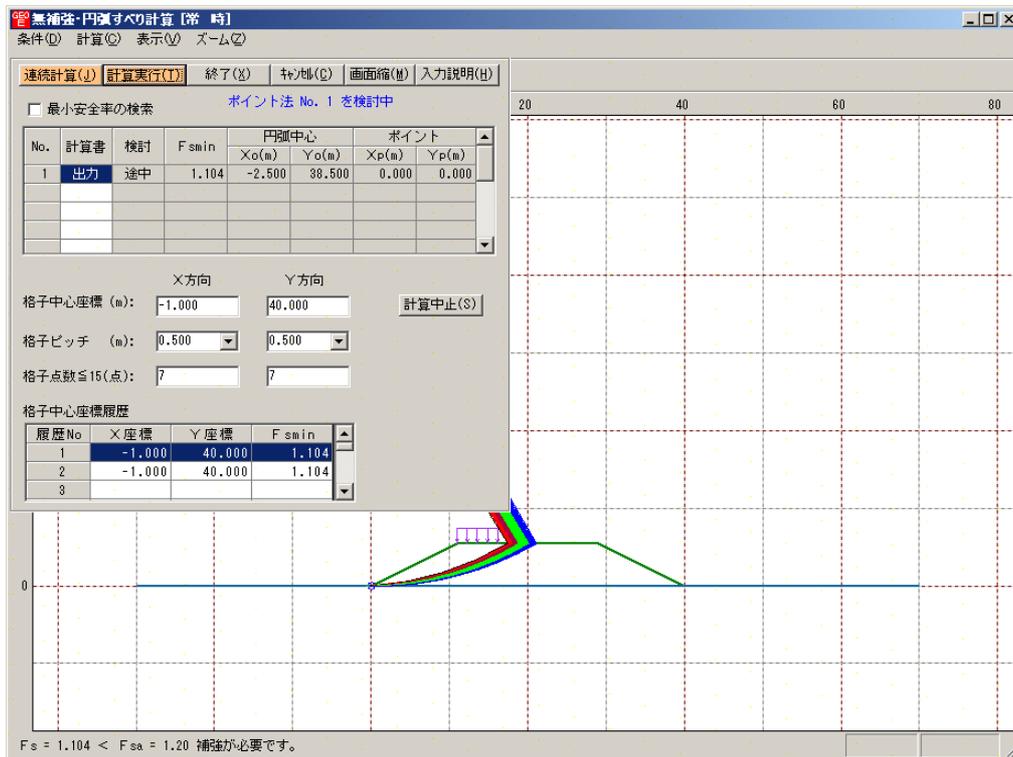


- [キャンセル]ボタン、[OK]ボタンの機能は [ポイント法] と同じです。
- [入力説明]ボタン ; 入力データの説明の画面が表示されます。



## (2) [計算]メニュー

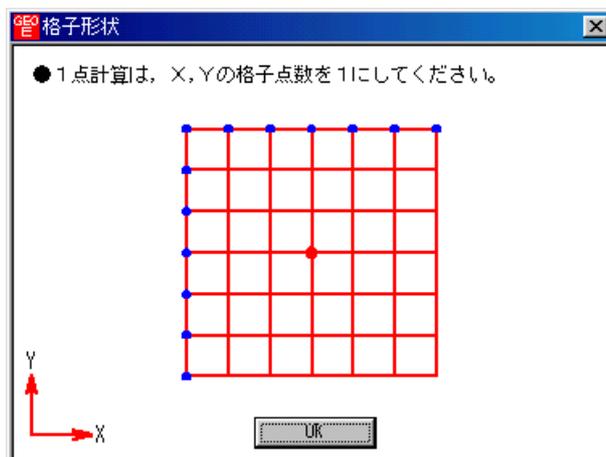
- [計算]メニューをクリックし、円弧すべり計算を行います。



- [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。
- [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，X方向，Y方向の格子ピッチを入力します。  
【参考】[無補強時]の場合，通常，0.5mを入力します。
- [格子点数]スピントーン；矢印ボタンをクリックすることにより，X方向，Y方向の格子点数を入力します。  
【参考】[無補強時]の場合，通常，7を入力します。
- [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記入されます。上から順に新しい計算がならびます。項目を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。
- [連続計算]ボタン；円弧すべり計算が連続的に実行されます。計算結果はメッセージバーに表示されます。各メッセージに対する対応を参考にして検索・検討して下さい。無補強時の場合は，通常このボタンは使用せず，[計算実行]ボタンを使用します。計算が終わらない場合，[計算中止]ボタンをクリックして下さい。
- [計算実行]ボタン；円弧すべり計算が実行されます。計算結果はメッセージバーに表示されます。各メッセージに対する対応を参考にして検索・検討して下さい。

メ ッ セ ー ジ 例	対 応
格子範囲での最小安全率が検索されました。 F smin = #.### F sa = 1.20	格子のピッチや格子点数を変えて最小安全率が確実に検索できたか、再度検討してください。最終的な検討結果がこのメッセージならば検討終了です。補強の必要はありません。
格子範囲での最小安全率が検索されました。 F smin = #.### < F sa = 1.20	補強が必要です。
「計算実行」を継続して下さい。 F s = #.### F sa = 1.20	まだ検索途中です。[計算実行]ボタンをクリックして下さい。
F s = #.### F sa = 1.20 「最小安全率を検索」して下さい。	[最小安全率を検索]チェックボックスをオンにして最小安全率を検索して下さい。
F s = #.### < F sa = 1.20 補強が必要です。	安全率が設計値以下なので、補強が必要です。

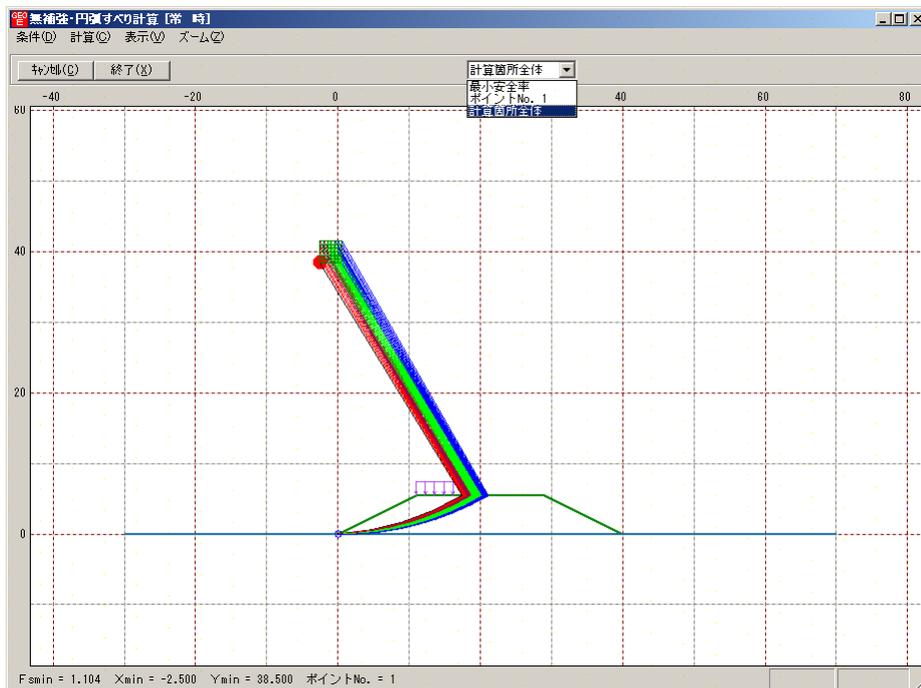
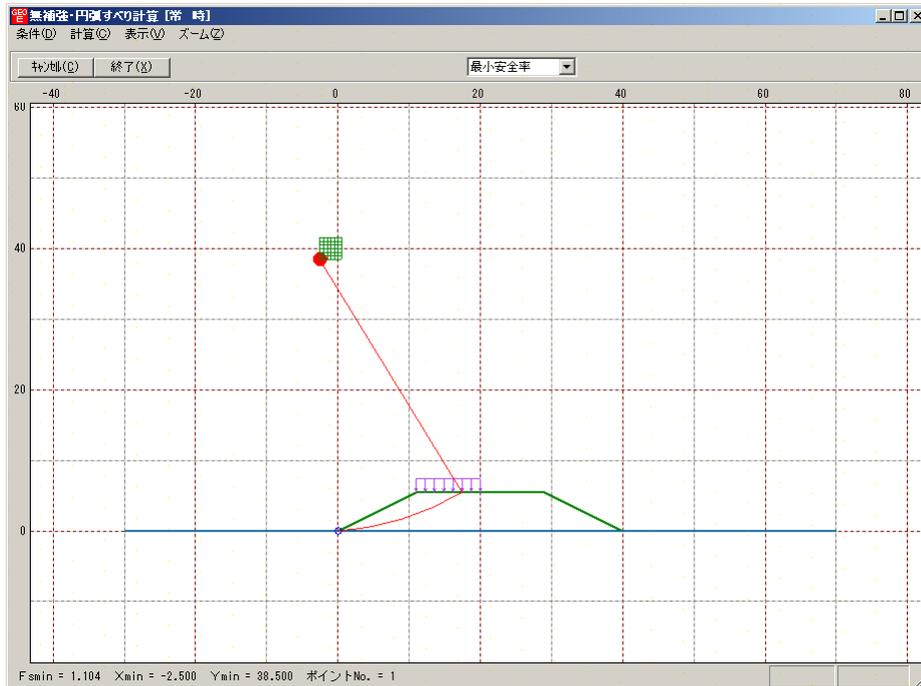
- [終了]ボタン ; データをセットして初期画面に戻ります。
- [キャンセル]ボタン ; 入力したデータをキャンセルして初期画面に戻ります。
- [画面縮]ボタン ; 画面を小さくする場合クリックします。
- [画面拡]ボタン ; 画面を大きくする場合クリックします。
- [入力説明]ボタン ; 入力データの説明の画面が表示されます。



- [計算中止]ボタン ; 円弧すべり計算を途中で中止します。

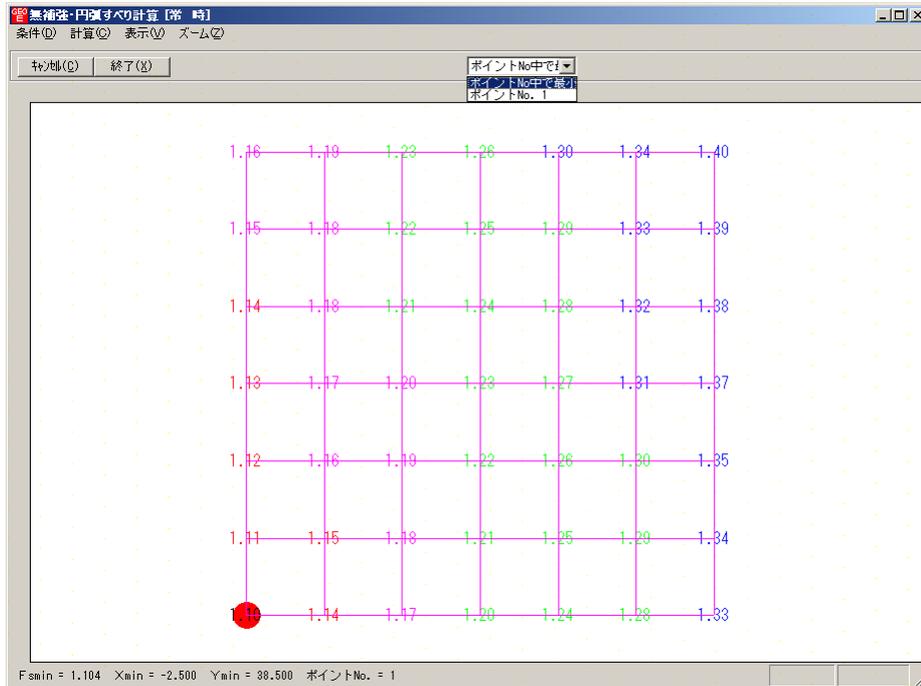
### (3) [表示]メニュー

- [表示]メニューをクリックして下さい。[円弧図]，[分布表] および [計算モデル図] のドロップダウンメニューが表示されます。[円弧図]を選んだ場合下图が表示されます。



- コンボボックスのリストに[最小安全率]，[ポイントNo. 1 ~ 5]，[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 ~ 5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。
- 計算安全率が設計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。

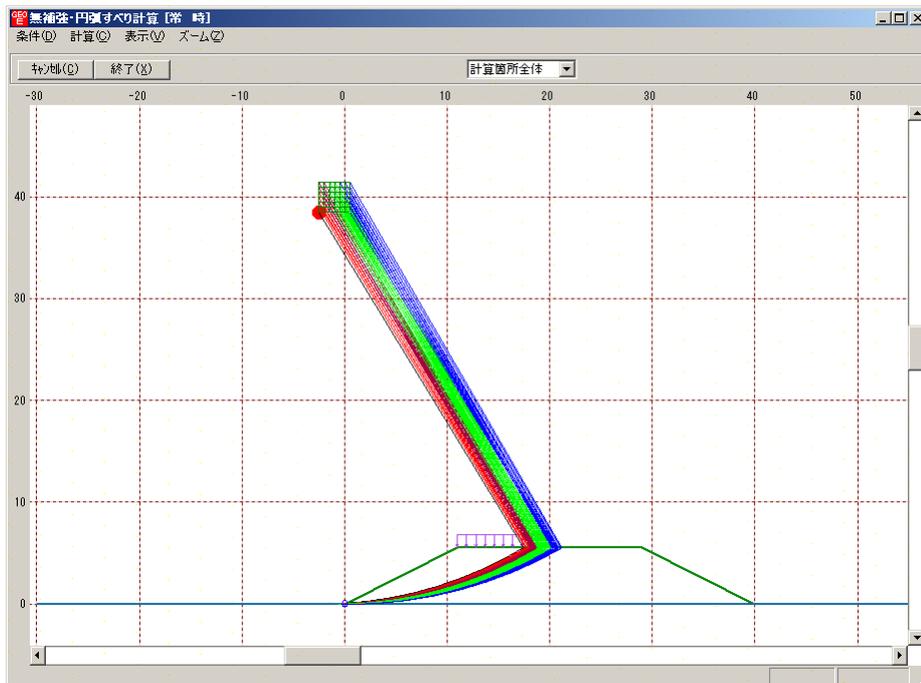
- [分布表]を選んだ場合下図が表示されます。



- 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 ~ 5]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 ~ 5 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。

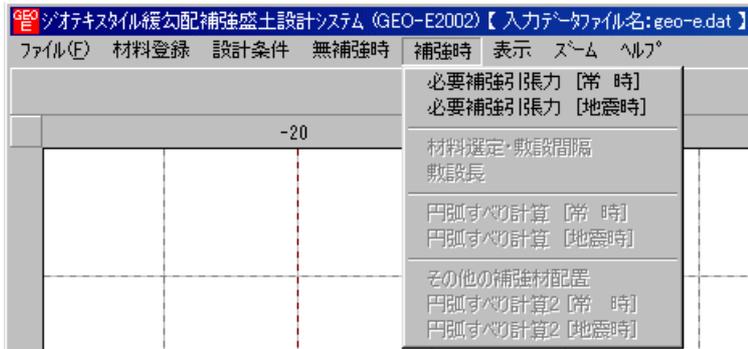
#### (4) [ズーム]メニュー

- [ズーム]メニューをクリックして下さい。[拡大], [全体]のドロップダウンメニューが表示されます。[拡大]メニューを選んだ場合、拡大する範囲をマウスでドラッグし拡大します。[全体]メニューを選んだ場合、全体図が表示されます。

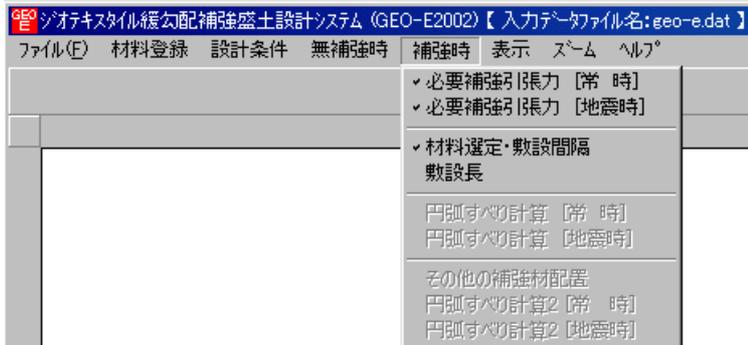


## 2.6 補強時

- [常時]および[地震時]における補強材設計および補強時の安定検討を行います。
- [補強時]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。



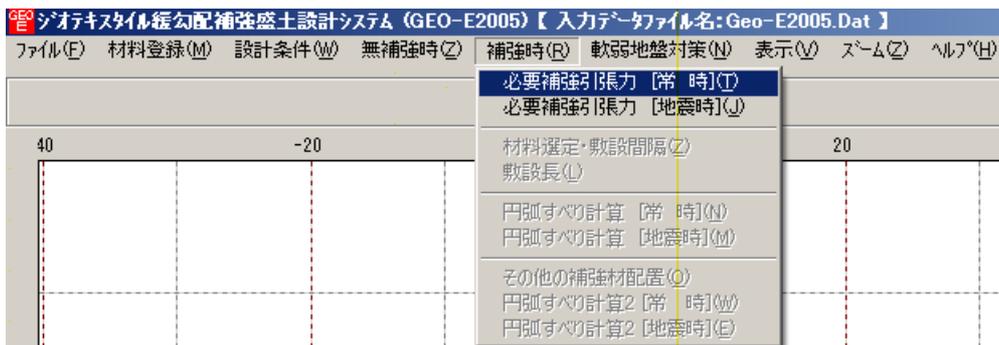
- 入力し終わった項目には「」マークが付きます。



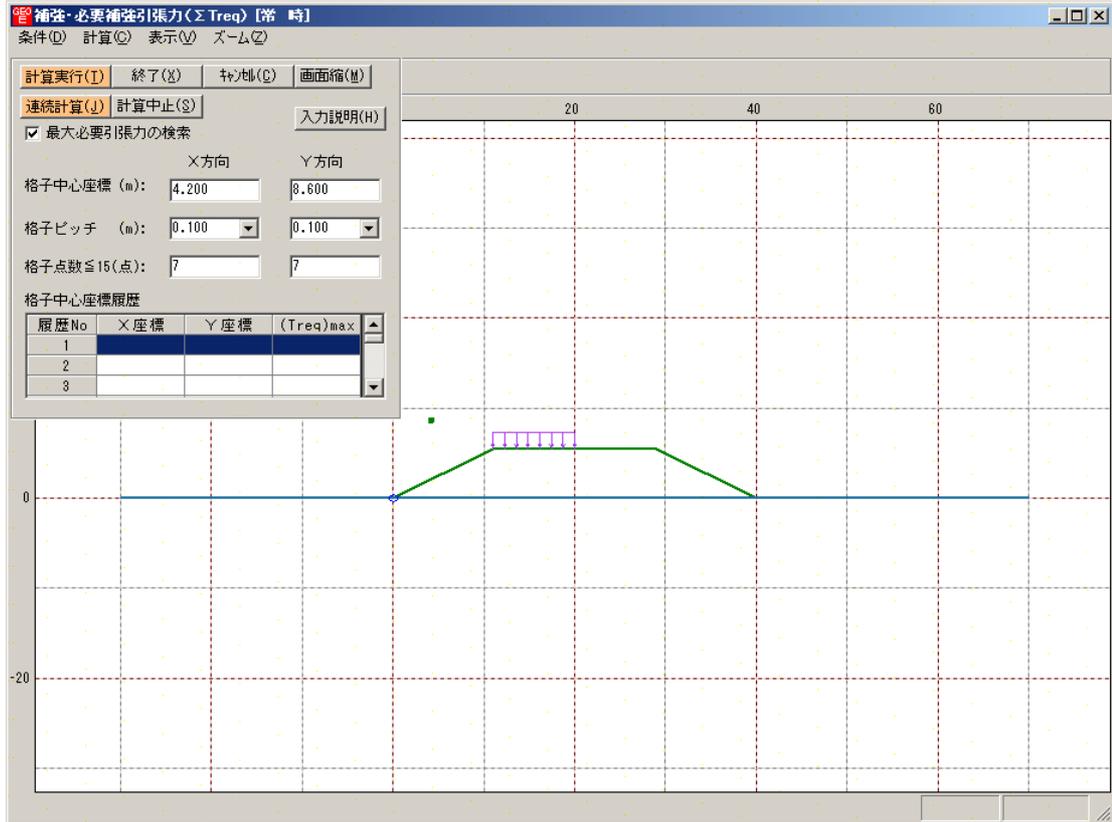
- [補強時]においては、初めに[必要補強引張力]の算出、次に補強材の敷設設計として[材料選定・敷設間隔]および[敷設長]を検討します。最後に補強後の[円弧すべり計算]において安全率の照査を行います。補強後の安全率が設計値を満足しない場合、敷設長の延長や場合によっては敷設間隔、使用材料の変更が必要です。

### 2.6.1 必要補強引張力

- [排水対策]で検討した円弧すべり安全率の設計値に対する不足分を補強材の引張力で補うため、必要補強引張力（不足抵抗力）の算出を行います。
- 必要補強引張力は、[排水対策]時に算出した盛土材料の設計定数を用い、常時および地震時の設計安全率に対して円弧すべり計算により算出します。
- [必要補強引張力]メニューをクリックします。



- [補強時・必要補強引張力]画面が表示されます。



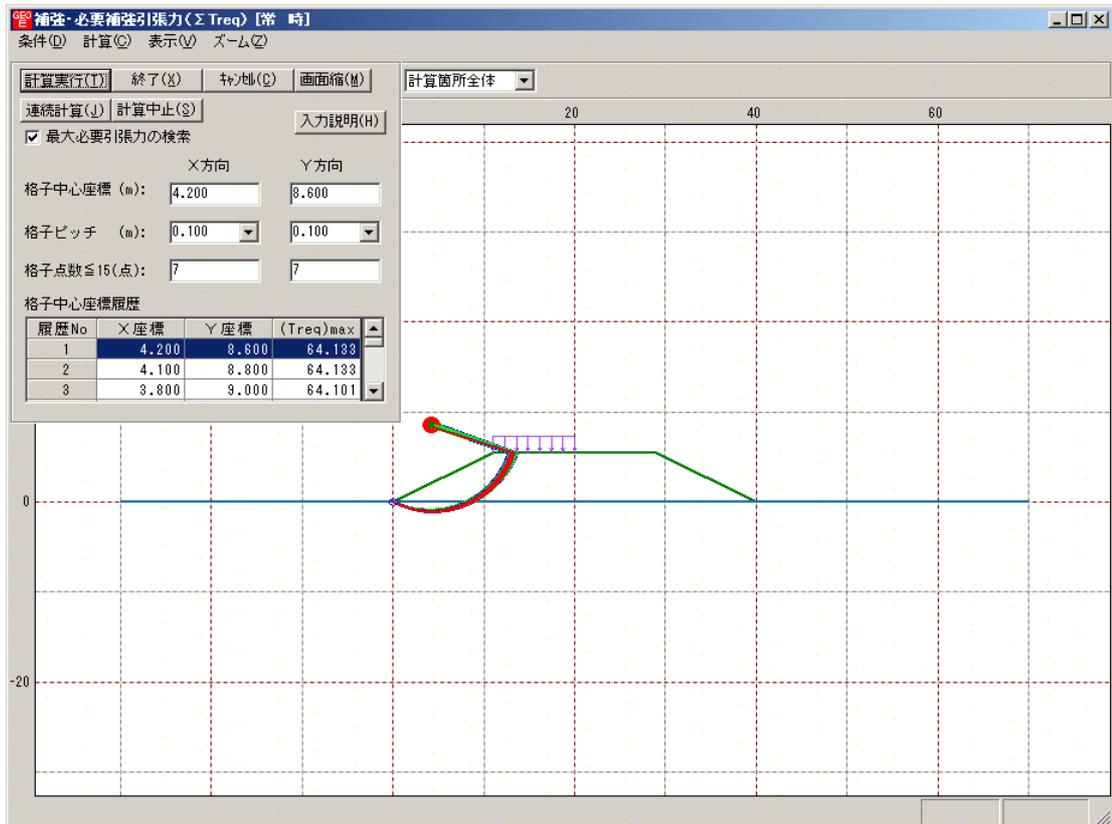
- [補強時・必要補強引張力] 画面には，[条件]，[計算]，[表示] および [ズーム]メニューがあります。
- [条件]メニューは，無補強時と同様，ポイント法，ベース法，R法がありますが，どれも1点のみ指定できます。
- [計算]メニューは，円弧すべり計算により，必要補強引張力を計算します。
- [表示]メニューは，計算した円弧図，および計算結果の必要補強引張力分布表を表示します。
- [ズーム]メニューは，図の拡大を行います。
- 常時と地震時は同一画面です。以下に常時の場合を例に説明します。

#### (1) [条件]メニュー

- 無補強時と内容は同じですが，この場合は，1点のみ指定できます。通常はポイント法で盛土ののり尻を指定して下さい。

## (2) [計算]メニュー

- [計算]メニューをクリックして下さい。



- [最大必要引張力の検索]チェックボックス；チェックボックスをオンにして，最大必要引張力の検索を行います。
- [格子中心座標]コンボボックス；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。[最大必要引張力の検索]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，X方向，Y方向の格子ピッチを入力します。  
【参考】[最大必要引張力の検索]の場合0.5mとします。格子中心座標が盛土から遠い位置に移動した場合，1.0m，2.0mなどの値を入力します。最大必要引張力が検索されたら0.5mピッチを最終的にセットする方が良いでしょう。
- [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，X方向，Y方向の格子点数を入力します。  
【参考】[最大必要引張力の検索]の場合，3～15を入力します。
- [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，および必要引張力の履歴がリスト内に順次記入されます。上から順に新しい計算がなされます。項目を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。

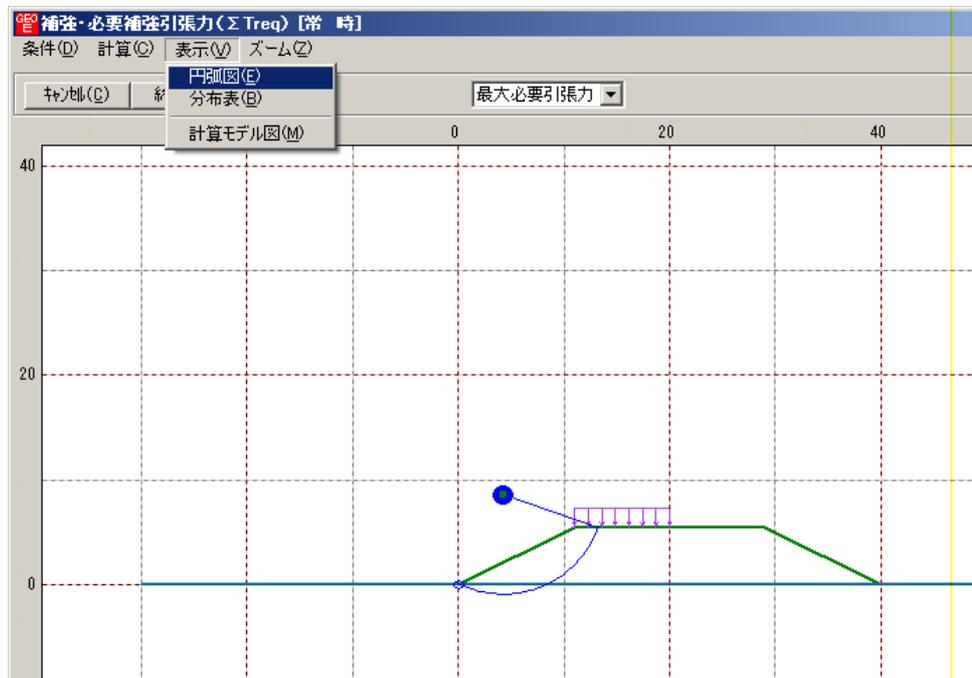
- [計算実行]ボタン；円弧すべり計算が実行されます。計算結果はメッセージバーに表示されます。[最大必要引張力の検索]チェックボックスをオンにしている場合，下表のメッセージが表示されます。各メッセージに対する対応を参考にして検索・検討して下さい。

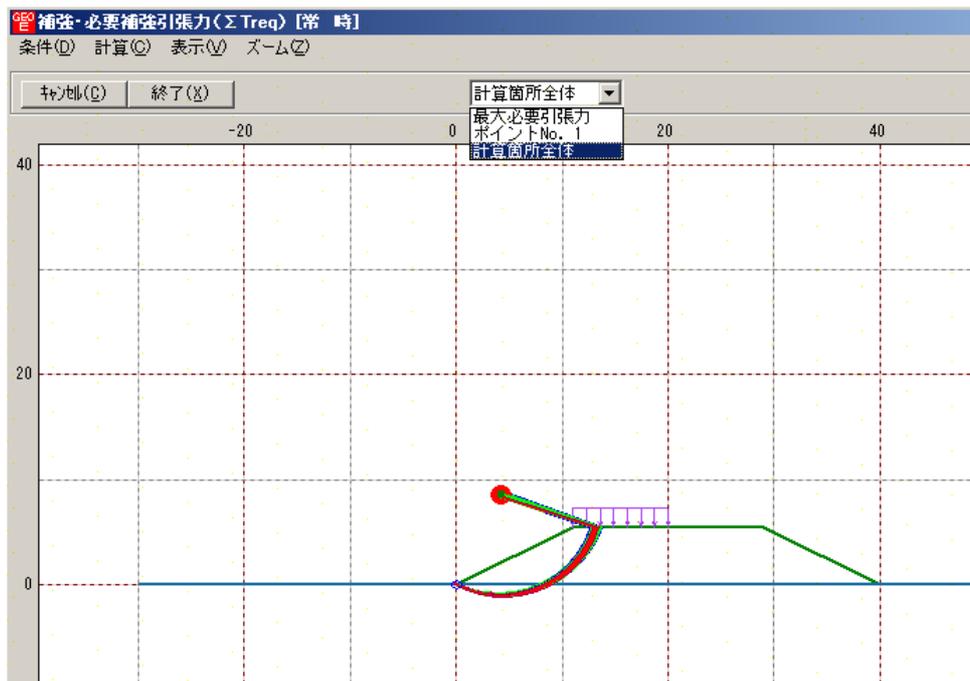
メ ッ セ ー ジ 例	対 応
「計算実行」を継続して下さい。 T req = #.### tf/m	[計算実行]ボタンを再度クリックします。格子の中心座標は，直前に計算された必要引張力の内，最大値が発生する円弧中心の座標が自動的にセットされます。
格子範囲での最大必要引張力が検索されました。 ( T req)max = #.###	格子のピッチや格子点数を変えて最大必要引張力が確実に検索できたか，確認する必要があります。

- [終了]ボタン ；データをセットして初期画面に戻ります。
- [キャンセル]ボタン ；入力したデータをキャンセル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クリックします。
- [画面拡]ボタン ；画面を大きくする場合クリックします。
- [入力説明]ボタン ；入力データの説明の画面が表示されます。

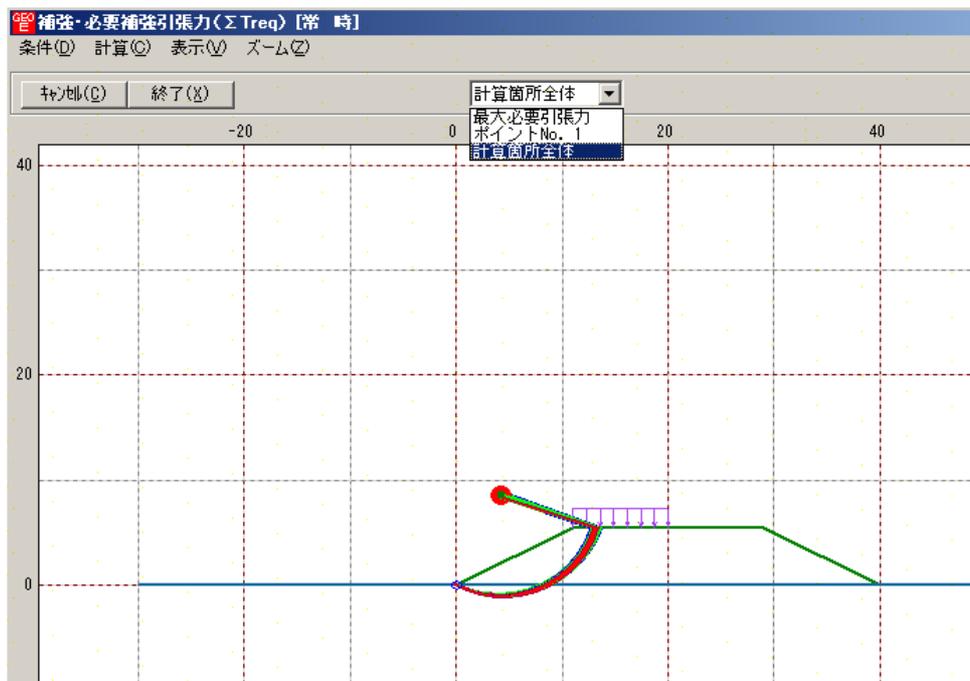
### (3) [表示]メニュー

- [表示]メニューをクリックして下さい。[円弧図]，[分布表] および [計算モデル図] のドロップダウンメニューが表示されます。[円弧図]を選んだ場合下図が表示されます。





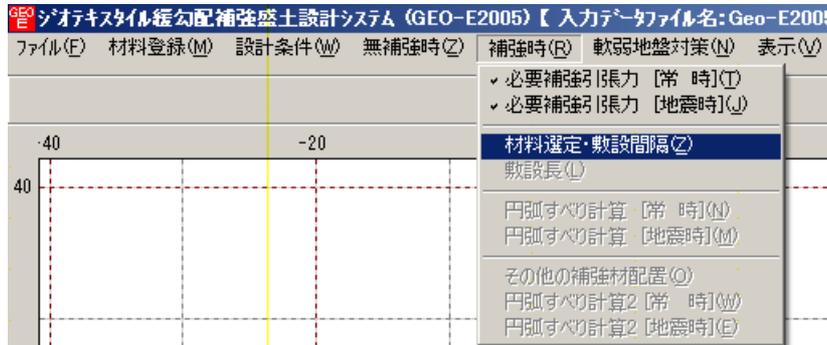
- コンボボックスに[最大必要引張力], [計算箇所全体]が表示されます。
  - ・ [最大必要引張力] ;各格子点において最大必要引張力が発生する円弧図を表示します。
  - ・ [計算箇所全体] ;計算箇所全体の円弧図を表示します。
- 必要引張力が大きい個所の円弧図は赤色で表示されます。
- [分布表]を選んだ場合, 下図が表示されます。



- (4) [ズーム]メニュー
- [無補強時]と同一です。[無補強時]を参照して下さい。

## 2.6.2 材料選定・敷設間隔

- 補強材の使用材料および敷設間隔の検討などの補強材の敷設計画を行います。
- [材料選定・敷設間隔]メニューをクリックします。

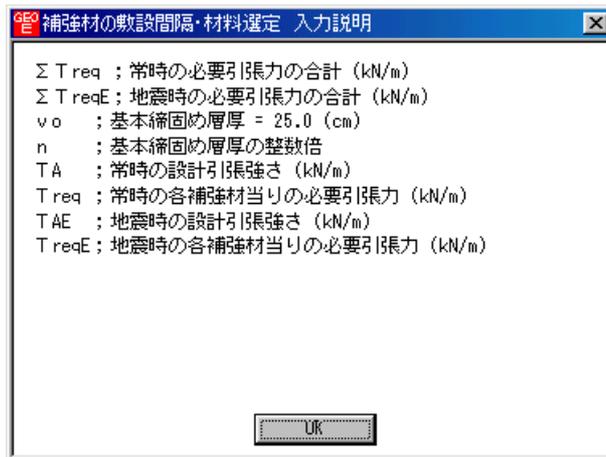


- [補強材の敷設間隔・材料選定]画面が表示されます。



- [キャンセル]ボタン ; 入力したデータをキャンセルして初期画面に戻ります。
- [戻る]ボタン ; 使用できません。
- [次へ]ボタン ; データをセットして[補強材の敷設長]の画面に行きます。
- [OK]ボタン ; 入力したデータをセットし、初期画面へ戻ります。
- [ Treq ] ; [必要補強引張力]で求めた「常時の必要引張力の合計」を青色で表示します。
- [ TreqE ] ; [必要補強引張力]で求めた「地震時の必要引張力の合計」を桃色で表示します。

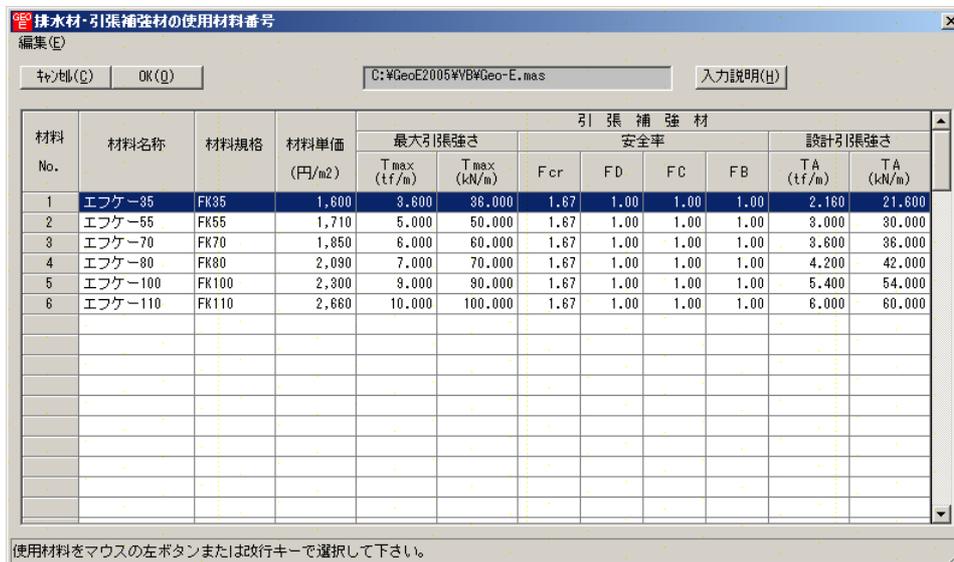
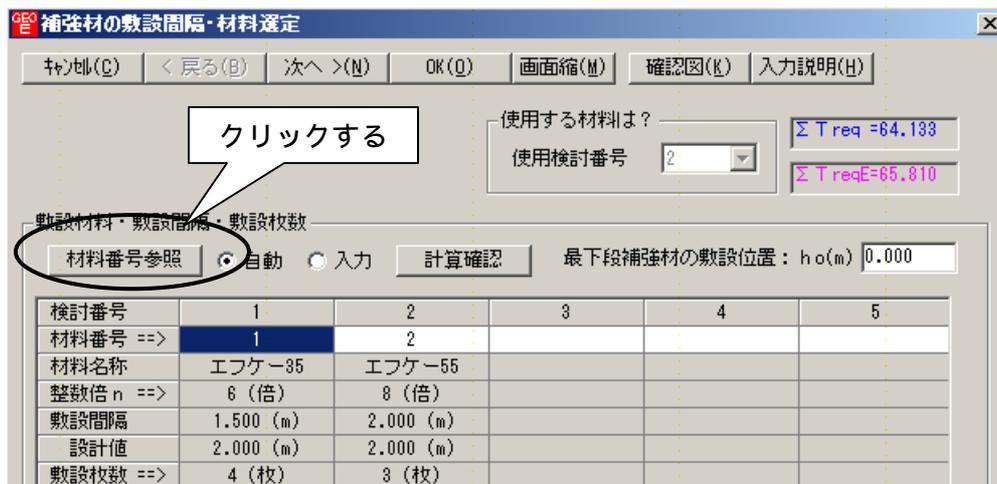
- [入力説明]ボタン；入力データの説明の画面が表示されます。



- 比較検討は最大5ケースできます。検討数は[材料番号]の中の「0」を選ぶことにより検討数を決定します。
- [材料番号]セルコンボボックス；コンボボックスに表示されている補強材の中から選びます。



- [材料番号参照]ボタン；「材料登録ファイル」に登録されている材料を参照して材料番号を入力する場合，このボタンをクリックし，材料を選択することができます。



- 材料名称；[材料番号]で入力した材料の「材料登録ファイル」に登録されている「材料名称」が表示されます。

- [自動]オプションボタン;オンにした場合,経済比較により,補強材の敷設間隔,敷設枚数,使用検討番号を自動決定します。

補強材の敷設間隔・材料選定

使用する材料は?  
使用検討番号 2

敷設材料・敷設間隔・敷設枚数

材料番号参照  自動  入力 計算確認 最下段補強材の敷設位置: ho(m) 0.000

検討番号	1	2	3	4	5
材料番号 ==>	1	2			
材料名称	エフケー-35	エフケー-55			
整数倍 n ==>	6 (倍)	8 (倍)			
敷設間隔	1,500 (m)	2,000 (m)			
設計値	2,000 (m)	2,000 (m)			
敷設枚数 ==>	4 (枚)	3 (枚)			
設計値	4 (枚)	3 (枚)			
TA (kN/m)	21,600	30,000			
T req (kN/m)	16,033	21,378			
TAE (kN/m)	21,600	30,000			
T reqE (kN/m)	16,452	21,937			
最上層間隔	1,000 (m)	1,500 (m)			
設計値	0,500 (m)	0,500 (m)			
仮敷設長	42.0 (m)	31.5 (m)			
材料費(千円)	67	54*			

- [入力]オプションボタン;オンにした場合,[整数倍 n],[敷設間隔],[敷設枚数],[使用検討番号]を入力します。

補強材の敷設間隔・材料選定

使用する材料は?  
使用検討番号 2

敷設材料・敷設間隔・敷設枚数

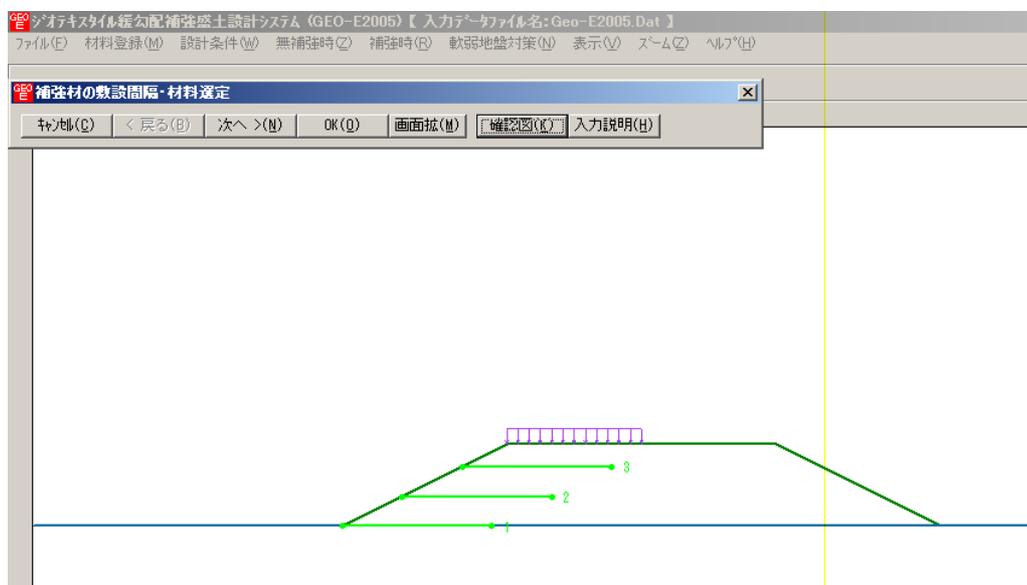
材料番号参照  自動  入力 計算確認 最下段補強材の敷設位置: ho(m) 0.000

検討番号	1	2	3	4	5
材料番号 ==>	1	2			
材料名称	エフケー-35	エフケー-55			
整数倍 n ==>	6 (倍)	8 (倍)			
敷設間隔	1,500 (m)	2,000 (m)			
設計値	2,000 (m)	2,000 (m)			
敷設枚数 ==>	4 (枚)	3 (枚)			
設計値	4 (枚)	3 (枚)			
TA (kN/m)	21,600	30,000			
T req (kN/m)	16,033	21,378			
TAE (kN/m)	21,600	30,000			
T reqE (kN/m)	16,452	21,937			
最上層間隔	1,000 (m)	1,500 (m)			
設計値	0,500 (m)	0,500 (m)			
仮敷設長	42.0 (m)	31.5 (m)			
材料費(千円)	67	54*			

- [整数倍 n];敷設間隔算出のため,基本締固め層厚(v<sub>0</sub>)の整数倍(n)を入力します。敷設間隔が許容値より小さく,補強材の設計引張強さ(TAまたはTAE)が各補強材当たりの必要引張力(T reqまたはT reqE)より小さくなるよう整数倍(n)の値を決めます。
- 敷設間隔 ;敷設間隔は基本締固め層厚(v<sub>0</sub>)の整数倍(n)により計算します。単位m
- 許容値 ;敷設間隔の許容値。単位m
- [敷設枚数];補強材の敷設枚数。最上層間隔が許容値より大きくなるよう,また最上層間隔が極端に広くならないよう,敷設枚数を入力します。
- 仮敷設延長 ;材料費算出のため,敷設枚数と仮敷設長より求めた仮敷設延長を表示しています。仮敷設長は最大必要引張力が発生する円弧すべり線より定着長を2mとり,最も長い補強材長さとして算出しています。
- 材料費 ;「材料登録ファイル」に登録されている単価と仮敷設延長から求めています。

材料費が最も安くなるグリッドが黄色になります。

- [使用検討番号]；使用する検討番号をコンボボックスの中から選択します。通常，材料費が最も安くなる検討番号を選びます。
- [確認図]ボタン；クリックすることにより[使用検討番号]で入力した補強材の配置図が表示されます。



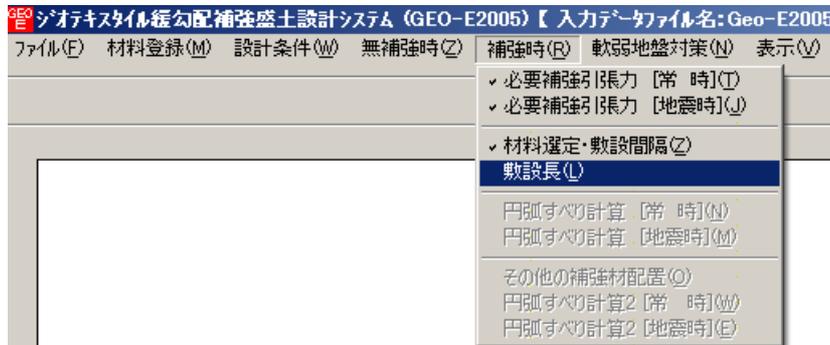
- [画面縮]ボタン；画面を小さくする場合クリックします。
- [画面拡]ボタン；画面を大きくする場合クリックします。
- [計算実行]ボタン；このボタンをクリックすると計算を実行します。計算結果はメッセージバーに表示されます。またデータに不具合がある場合，下表のメッセージがメッセージボックスまたはメッセージバーに表示されます。各メッセージに対する対応を参考にしてください。

メ ッ セ ー ジ 例	対 応
エラーメッセージ：ブランクデータがあります。	入力されていない項目があります。値を入力して下さい。
エラーメッセージ：数値が正しくありません。	正しい数値を入力して下さい。
エラーメッセージ：数値の範囲が正しくありません。	入力できる数値の範囲以上（以下）の値を入力した時表示されます。数値を変更して下さい。
計算確認：敷設間隔が満足していません。	敷設間隔が最大許容敷設間隔を超えた時表示されます。[整数倍 n]を減少して下さい。最大許容敷設間隔 ( $V_{max}$ ) は，盛土高さ ( $H$ ) により下記のごとく規定されています。 $H \geq 8 \text{ m}$ のとき $V_{max} = 2.5 \text{ m}$ $H < 8 \text{ m}$ のとき $V_{max} = 2.0 \text{ m}$
計算確認：敷設枚数が満足していません。	敷設枚数が許容敷設枚数以下の時表示されます。敷設枚数を増加して下さい。
計算確認：必要敷設枚数が満足していません。敷設材料を変更して下さい。	必要敷設枚数が 500 枚以上の時表示されます。敷設材料を変更して下さい。

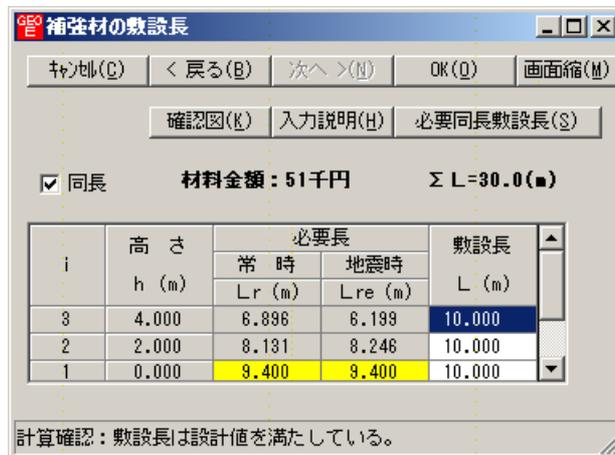
メ ッ セ ー ジ 例	対 応
必要敷設枚数が最大敷設枚数(500)を越えているので敷設できません。敷設材料を変更して下さい。	必要敷設枚数が500枚以上の時表示されます。敷設材料を変更して下さい。
計算確認：材料の引張強さが満足していません。	材料の引張強さが補強材の必要引張力より小さい時表示されます。材料を変更して引張強さの大きい材料を選ぶか、敷設間隔を減少して各補強材の必要引張力を小さくして下さい。
計算確認：最上層間隔が満足していません。	最上層間隔が0.5m未満の時表示されます。最上層間隔が0.5m以上になるよう敷設枚数を調整して下さい。
データがありません。	検討番号1の位置に材料番号=0を入力した時表示されます。検討ケースは1以上です。材料番号>0を入力して下さい。
計算確認：満足しています。	計算結果が全て満足している時表示されます。

## 2.6.3 敷設長

- 補強材の敷設長の設計を行います。
- [敷設長]メニューをクリックします。

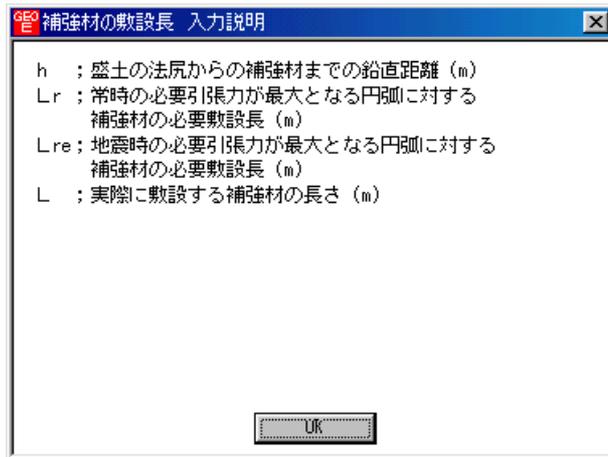


- [補強材の敷設長] 画面が表示されます。

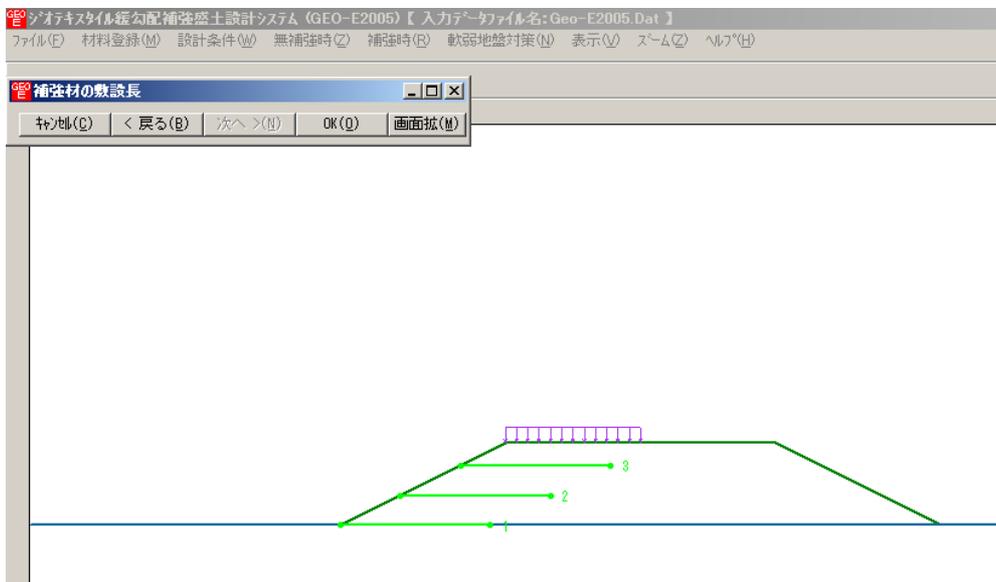


- [キャンセル]ボタン ; 入力したデータをキャンセルして初期画面に戻ります。
- [戻る]ボタン ; [補強材の敷設間隔・材料選定]の画面に戻ります。
- [次へ]ボタン ; 使用できません。
- [OK]ボタン ; 入力したデータをセットし、初期画面へ戻ります。
- [必要同長敷設長]ボタン; クリックすると最大必要引張力が生じる円弧すべり線に定着長を加えた初期敷設長が全補強材にセットされます。
- [同長]チェックボックス; オンにした場合、任意の位置の敷設長を入力し「Enter」キーを押すと、全ての敷設長が入力した値と同長になります。オフにした場合、任意の位置の敷設長が個々に入力できます。
- [基礎地盤の設計土質定数 - 補強材の敷設]において[×]を入力した場合、補強材は基礎地盤内には敷設できません。基礎地盤の位置より長い敷設長を入力した場合、プログラムで自動的に敷設長をカットします。
- 補強材は盛土の座標を超えては敷設できません。盛土の最大X座標より長い場合、プログラムで自動的に敷設長をカットします。

- [入力説明]ボタン；クリックすると，入力データの説明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，元の画面に戻ります。



- [確認図]ボタン；クリックすると，入力した敷設長での配置図が表示されます。



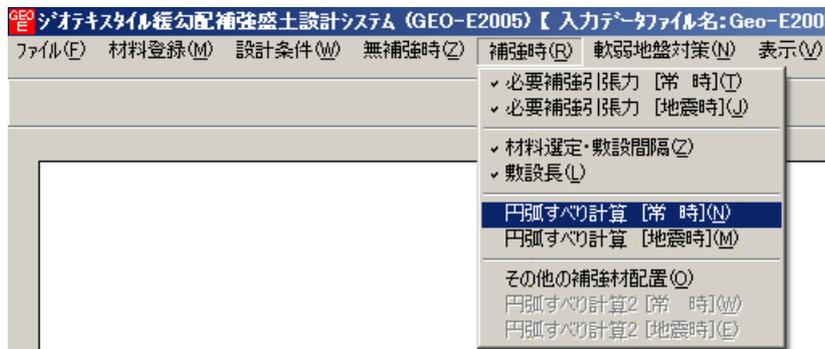
- [画面縮]ボタン；画面を小さくする場合クリックします。
- [画面拡]ボタン；画面を大きくする場合クリックします。

- [計算確認]ボタン；クリックすると，初期敷設長（必要敷設長）の計算を実行し，入力した敷設長が必要敷設長より長くなっているかチェックを行います。計算結果はメッセージバーに表示されます。またデータに不具合がある場合，下表のメッセージがメッセージボックスまたはメッセージバーに表示されます。各メッセージに対する対応を参考にして下さい。

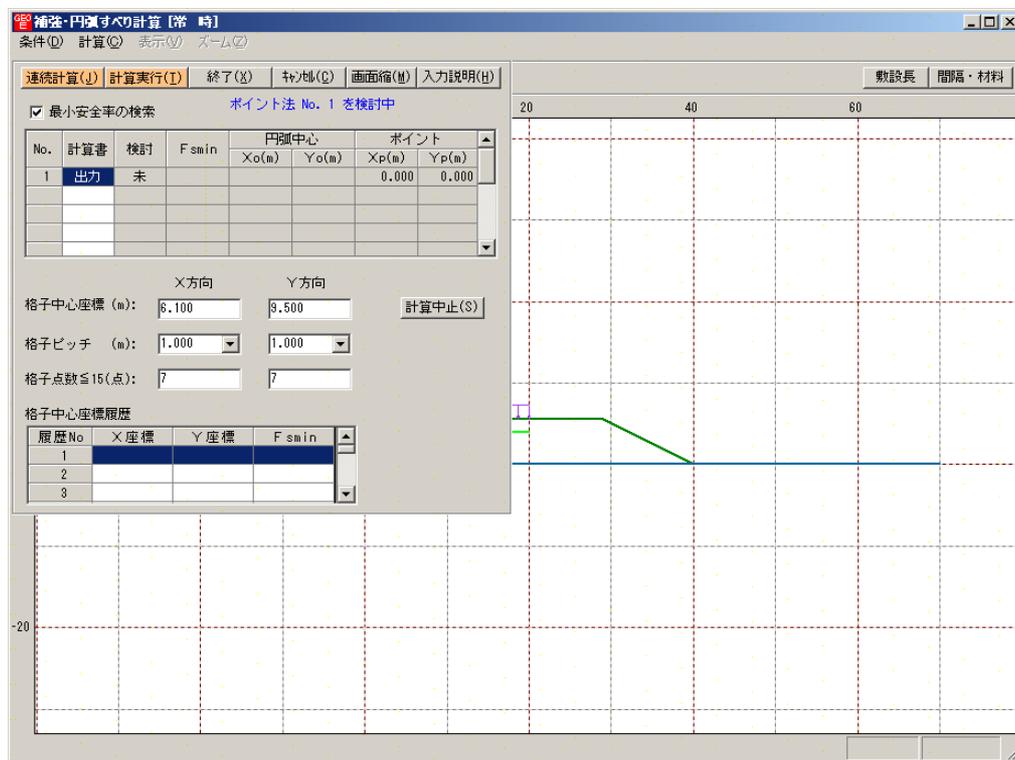
メ ッ セ ー ジ 例	対 応
エラーメッセージ：ブランクデータがあります。	入力されていない項目があります。値を入力して下さい。
エラーメッセージ：数値の範囲が正しくありません。	入力できる数値の範囲以上（以下）の値を入力した時表示されます。数値を変更して下さい。
計算確認：敷設長が許容値を満たしていない。	敷設長が常時または地震時の必要敷設長を満たしていません。基礎地盤による制限以外，敷設長を延長して下さい。
計算確認：敷設長は許容値を満たしている。	敷設長が必要敷設長を満たしているので，[確認 図]で確認して下さい。

## 2.6.4 補強時の円弧すべり計算

- 補強時の全体安定検討の円弧すべり計算を行います。
- [円弧すべり計算]メニューをクリックします。



- [補強時・円弧すべり計算]画面が表示されます。



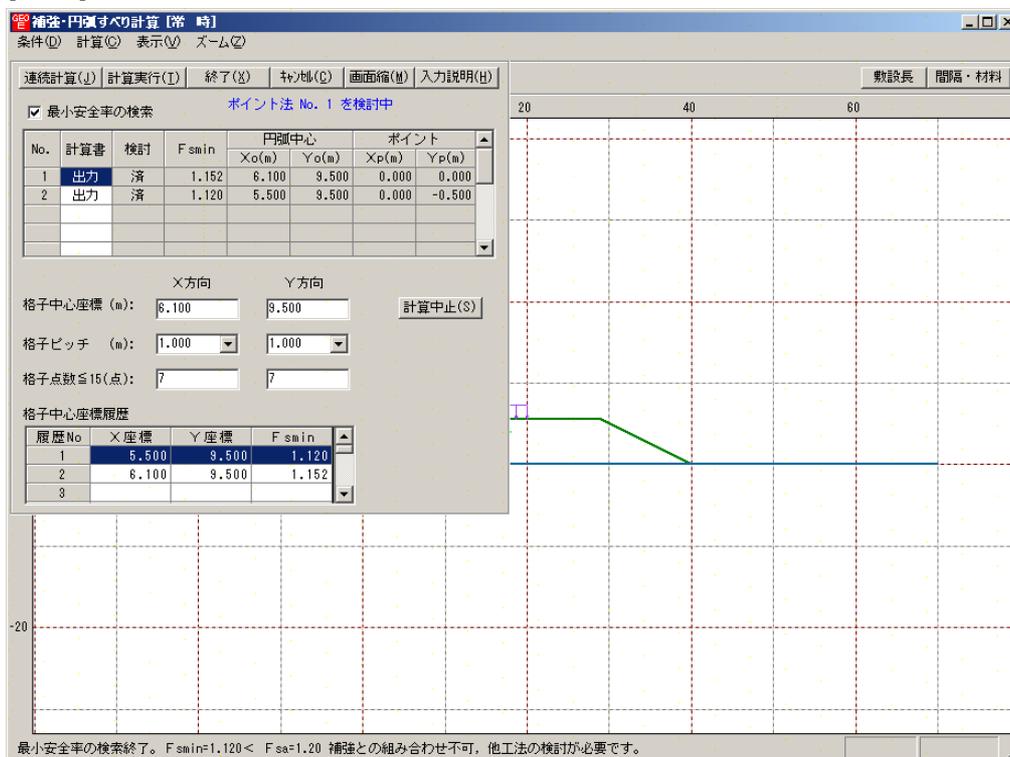
- [補強時・円弧すべり計算] 画面には、[条件]、[計算]、[表示] および [ズーム]メニューがあります。
- [条件]メニューは、円弧すべり線の指定を行います。円弧すべり線は次の3方法があります。
  - 指定した点を通る円弧すべり線 …… ポイント法
  - 指定した直線に接する円弧すべり線 …… ベース法
  - 指定した半径での円弧すべり線 …… R法
- [計算]メニューは、円弧すべり計算により、安全率を計算します。
- [表示]メニューは、計算した円弧図、および計算結果の安全率分布表を表示します。
- [ズーム]メニューは、図の拡大を行います。
- 常時と地震時は同一画面です。以下に常時の場合を例に説明します。

(1) [条件]メニュー

- [無補強時]と同一です。[無補強時]を参照して下さい。

(2) [計算]メニュー

- [計算]メニューをクリックして下さい。

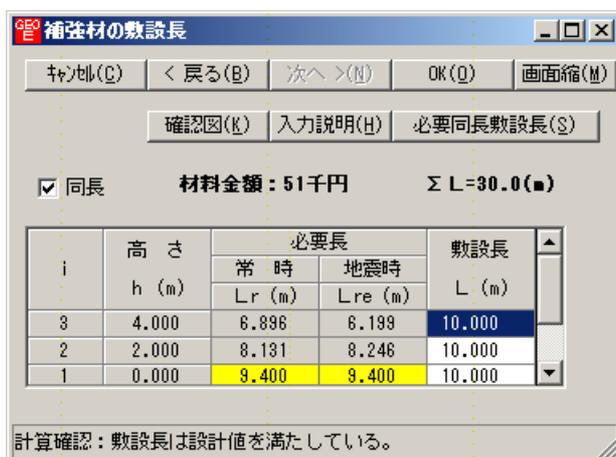


- [最小安全率の検索]チェックボックス；最小安全率を検索する場合オンにします。指定した格子中心座標における安全率のみの計算の場合オフにします。  
【参考】[補強時]の場合オンにして、最小安全率の検索を行います。
- [計算書]セルコンボボックス；リストの中から[出力]または[なし]を選択します。[出力]を選択した場合、「設計計算書」に出力されます。[なし]の場合、「設計計算書」に出力されません。
- [格子中心座標]テキストボックス；格子中心のX座標，Y座標を入力します。通常0.5m単位で入力します。[最小安全率の検索]チェックボックスをオンにしている場合，次に計算する格子中心座標が自動的にセットされます。
- [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，X方向，Y方向の格子ピッチを入力します。  
【参考】[補強時]の場合，0.5～2.0mで検討し，最小安全率が検索されたら最後に0.5mとします。
- [格子点数]スピンドット；矢印ボタンをクリックすることにより，X方向，Y方向の格子点数を入力します。  
【参考】[補強時]の場合，始め15で広範囲に検討し，最小安全率が検索されたら，計算時間短縮のため最後に7を入力します。
- [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らびます。項目を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。

- [連続計算]ボタン；円弧すべり計算が連続的に実行されます。計算結果はメッセージバーに表示されます。各メッセージに対する対応を参考にして検索・検討して下さい。途中で計算を中止したい場合、[計算中止]ボタンをクリックして下さい。
- [計算実行]ボタン；円弧すべり計算が実行されます。計算結果はメッセージバーに表示されます。各メッセージに対する対応を参考にして検索・検討して下さい。

メ ッ セ ー ジ 例	対 応
「計算実行」を継続して下さい。 Fs = #.### > 1.20	[計算実行]ボタンを再度クリックします。 格子の中心座標は、直前に計算された安全率の内、最小値が発生する円弧中心の座標が自動的にセットされます。
格子範囲での最小安全率が検索されました。 Fsm <sub>in</sub> = #.### Fsa = 1.20	格子のピッチや格子点数を変えて最小安全率が確実に検索できたか、再度検討してください。最終的な検討結果がこのメッセージならば検討終了です。
Fs = #.### < Fsa = 1.20 「敷設長」、「敷設間隔または使用材料」を変更して下さい。	安全率(Fs)が設計値(Fsa)に近い場合、[敷設長]ボタンをクリックして敷設長を延長して下さい。安全率(Fs)がかなり小さい場合、[間隔・材料]ボタンをクリックして敷設間隔を小さくするか、場合によっては、使用材料を変更して下さい。
最小安全率の検索終了。 Fsm <sub>in</sub> = #.### < Fsa = 1.20 補強との組み合わせ不可、他工法の検討が必要です。	敷設長の延長、敷設間隔の減少、強度を増した補強材料を使用しても安全率が満足しない場合、他の工法の検討が必要です。

- [敷設長]ボタン；敷設長を変更する場合、クリックします。下図の画面[補強材の敷設長]が表示されます。敷設長を変更後、[OK]ボタンや[戻る]ボタンをクリックすると敷設長の値をセットして元の画面に戻ります。[キャンセル]ボタンをクリックすると、変更前の敷設長のまま元の画面に戻ります。敷設長を変更した場合、再度円弧すべり計算を行い最小安全率を検索します。



- [間隔・材料] ボタン; 補強材の敷設間隔または使用材料を変更する場合クリックします。下図の画面[材料選定・敷設間隔]が表示されます。データを変更後, [OK] ボタンまたは[次へ] ボタンをクリックすると新しいデータをセットして[補強材の敷設長]画面に行きます。[キャンセル] ボタンをクリックすると, 変更前のデータのまま元の画面に戻ります。データを変更した場合, 敷設長を再セットし後, 再度円弧すべり計算を行い最小安全率を検索します。最終的な[材料選定]および[敷設長]の決定は, 常時および地震時の円弧すべり計算を行い最小安全率がすべての位置で設計安全率を満たす必要があります。

検討番号	1	2	3	4	5
材料番号 ==>	1	2			
材料名称	エフケー-35	エフケー-55			
整数倍 n ==>	6 (倍)	8 (倍)			
敷設間隔	1.500 (m)	2.000 (m)			
設計値	2.000 (m)	2.000 (m)			
敷設枚数 ==>	4 (枚)	3 (枚)			
設計値	4 (枚)	3 (枚)			
TA (kN/m)	21.600	30.000			
T req (kN/m)	18.033	21.378			
T AE (kN/m)	21.600	30.000			
T reqE (kN/m)	18.452	21.937			
最上層間隔	1.000 (m)	1.500 (m)			
設計値	0.500 (m)	0.500 (m)			
仮敷設長	42.0 (m)	31.5 (m)			
材料費(千円)	67	54*			

- [終了] ボタン ; データをセットして初期画面に戻ります。
- [キャンセル] ボタン ; 入力したデータをキャンセル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クリックします。
- [画面拡] ボタン ; 画面を大きくする場合クリックします。
- [入力説明] ボタン ; 入力データの説明の画面が表示されます。
- [計算中止] ボタン ; 円弧すべり計算を途中で中止します。

(3) [表示]メニュー

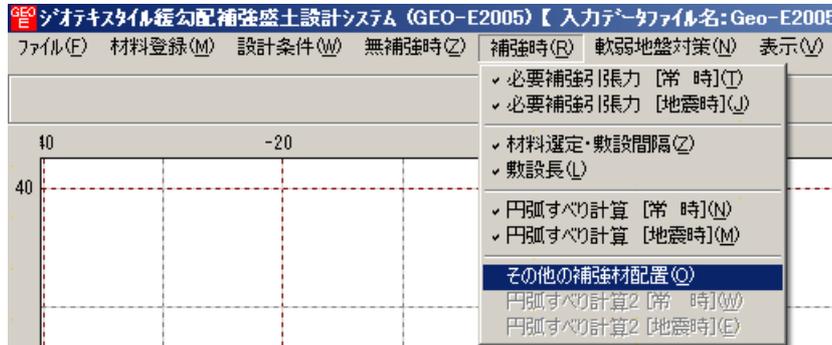
- [無補強時]と同一です。[無補強時]を参照して下さい。

(4) [ズーム]メニュー

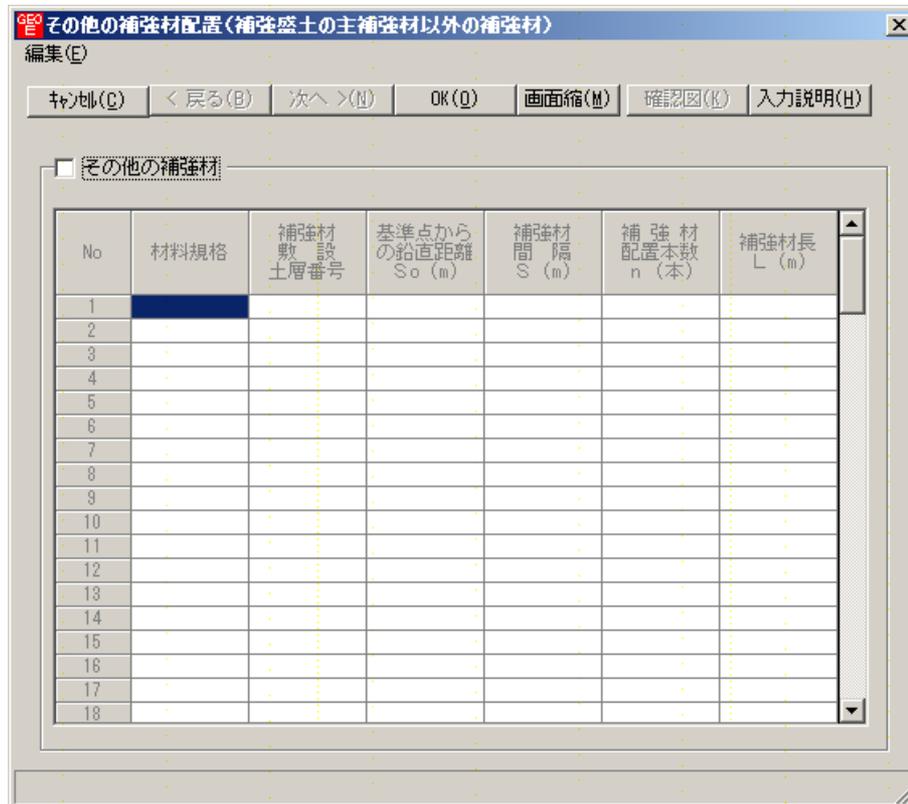
- [無補強時]と同一です。[無補強時]を参照して下さい。

## 2.6.5 その他の補強材配置

- 基礎地盤や上載盛土に補強材を敷設する場合，本プログラムや別プログラムGEO-W2002などを使用してその他の補強材配置を検討した後，本プログラムにその配置を入力することにより補強領域の主補強材とその他の補強材を一体として全体安定検討の円弧すべり計算を行います。
- [その他の補強材]メニューをクリックします。



- [その他の補強材配置]の画面が表示されます。



- [その他の補強材]チェックボックス；オンにした場合，各データを入力できます。

その他の補強材配置(補強盛土の主補強材以外の補強材)

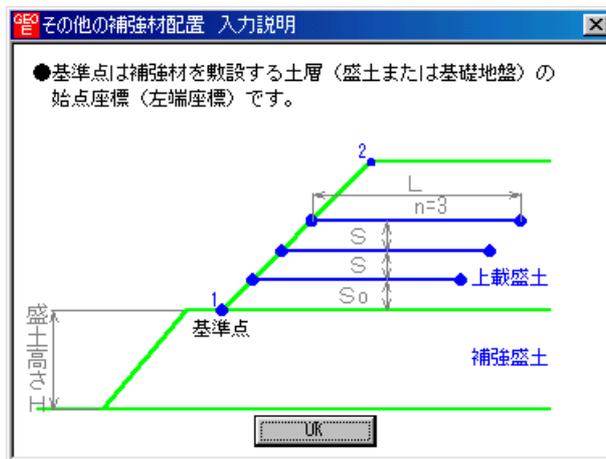
編集(E)

キャンセル(C) < 戻る(B) 次へ >(N) OK(O) 画面縮(M) 確認図(K) 入力説明(H)

その他の補強材

No	材料規格	補強材敷設土層番号	基準点からの鉛直距離 $S_0$ (m)	補強材間隔 $S$ (m)	補強材配置本数 $n$ (本)	補強材長 $L$ (m)
1						
2	FK35					
3	FK55					
4	FK70					
5	FK80					
6	FK100					
7	FK110					

- [入力説明]ボタン；クリックすると，入力データの説明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，元の画面に戻ります。



- [材料規格]セルコンボボックス；リストの中から敷設する材料を選択します。
- [補強材敷設土層番号]セルコンボボックス；リストの中から敷設する材料を選択します。[設計土質定数]において[補強材の敷設]に を入力した土層のみリストに表示されます。

その他の補強材配置(補強盛土の主補強材以外の補強材)

編集(E)

キャンセル(C) < 戻る(B) 次へ >(N) OK(O) 画面縮(M) 確認図(K) 入力説明(H)

主補強材 : 材料金額：51千円  $\Sigma L=30.0(m)$

その他の補強材 : 材料金額：19千円  $\Sigma L=12.0(m)$

No	材料規格	補強材敷設土層番号	基準点からの鉛直距離 $S_0$ (m)	補強材間隔 $S$ (m)	補強材配置本数 $n$ (本)	補強材長 $L$ (m)
1	FK35	盛土層-1	0.500	0.500	3	1.500
2	FK35	盛土層-1	2.500	0.500	3	1.500
3	FK35	盛土層-1	4.500	0.500	2	1.500
4		盛土層-1				
5		基礎地盤-1				
6						

設計土質定数

編集(E)

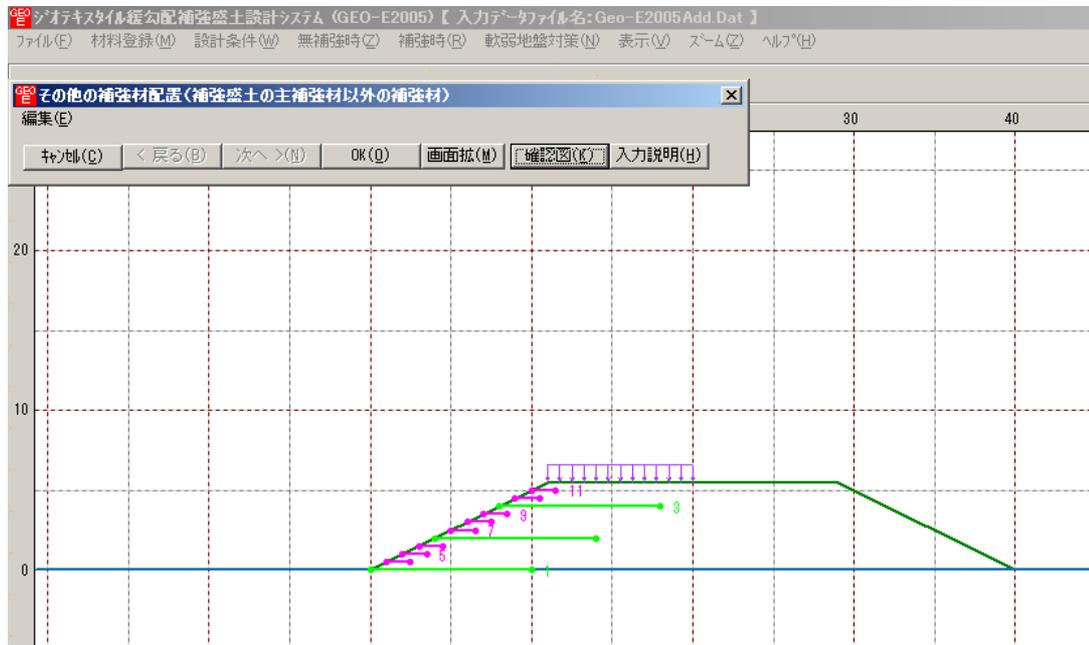
キャンセル(C) < 戻る(B) 次へ >(N) OK(O) 画面縮(M) 入力説明(H)

常時，地震時の土質材料の設計定数を別々に入力する。

常時，地震時の土質材料の設計定数

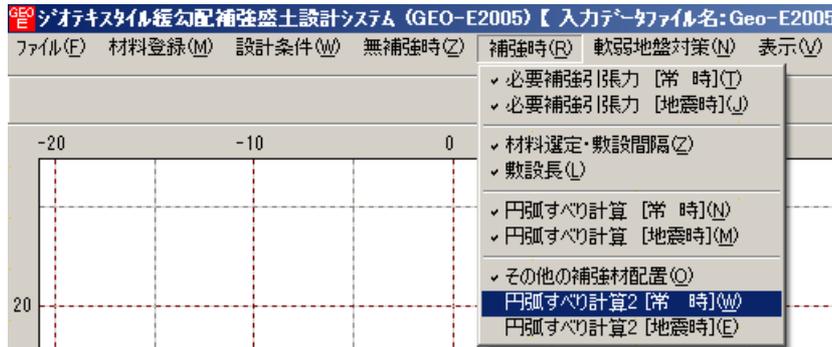
土層番号	すべり通過	補強材の敷設	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\phi$ (°)	摩擦補正	摩擦補正係数		$c^*$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\phi^*$ (°)
	$\alpha 1$	$\alpha 2$									
盛土層 - 1	○	○	17.000	17.000	0.00	20.0	1	0.00	1.00		
基礎地盤 - 1	○	○	16.000	16.000	3.00	15.0	2	0.50	1.00		

- 基準点からの鉛直距離，補強材の間隔，補強材配置本数，補強材長は [ 入力説明 ] を参照下さい。。
- [確認図] ボタン；クリックすると，その他の補強材を含む補強材が表示されます。

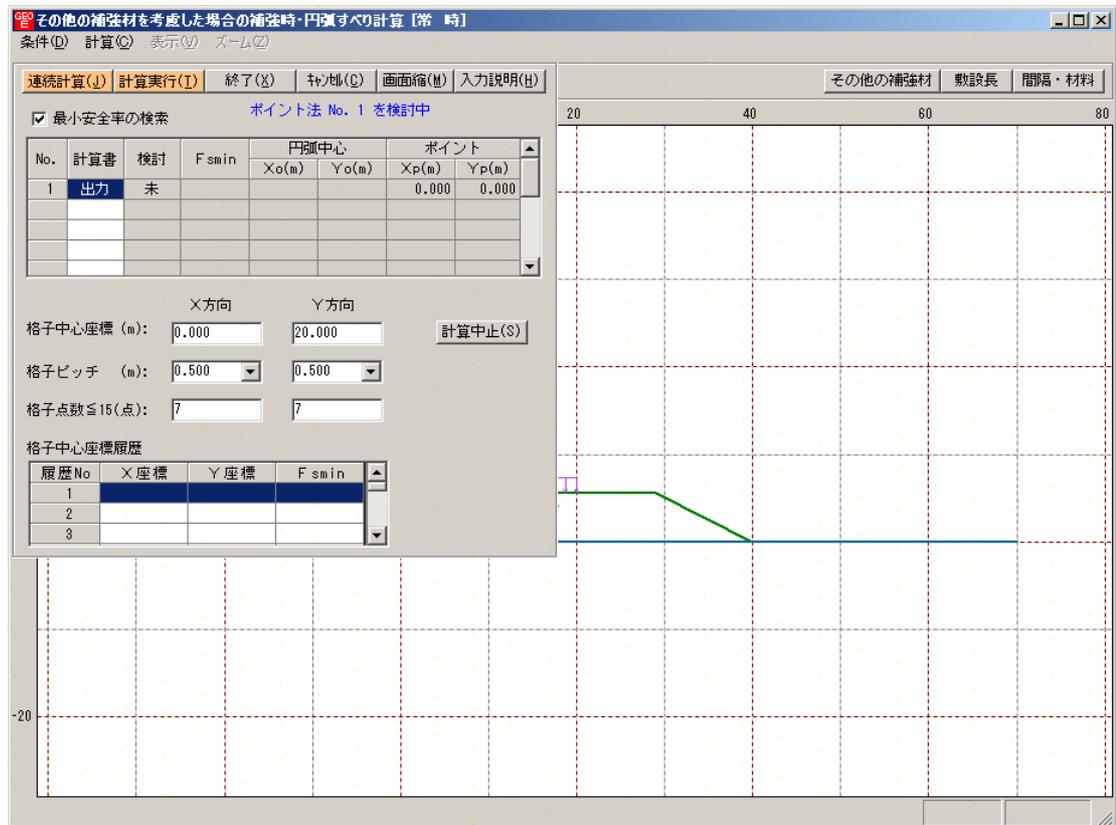


## 2.6.6 その他の補強材を含む補強時の円弧すべり計算

- その他の補強材を含む補強時の全体安定検討の円弧すべり計算を行います。
- [円弧すべり計算]メニューをクリックします。



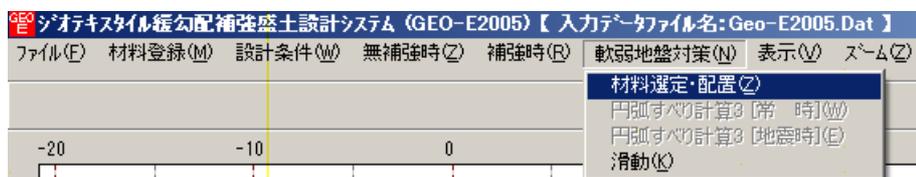
- [その他の補強材を考慮した場合の補強時・円弧すべり計算]画面が表示されます。



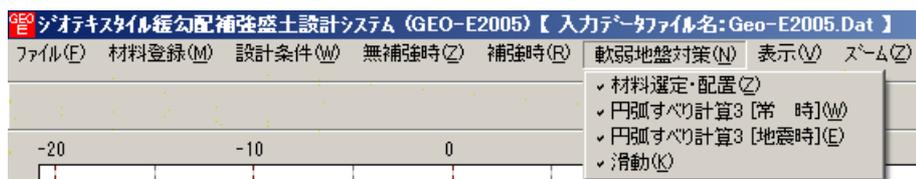
- [その他の補強材を考慮した場合の補強時・円弧すべり計算] 画面には,[条件],[計算],[表示] および [ズーム]メニューがあります。これらの項目は[補強時・円弧すべり計算]と同じです。

## 2.7 軟弱地盤対策

- 「ジオテキスタイルを用いた補強盛土の設計・施工マニュアル」の「5.3軟弱地盤上の盛土の補強工法」の安定検討を行います。
- [軟弱地盤対策]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。



- 入力し終わった項目には「」マークが付きます。

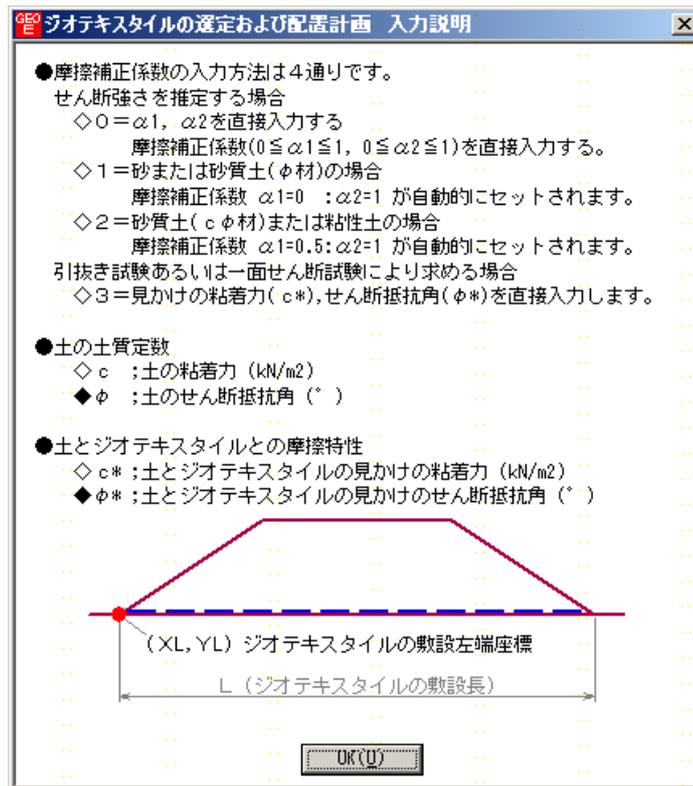


### 2.7.1 材料選定・配置

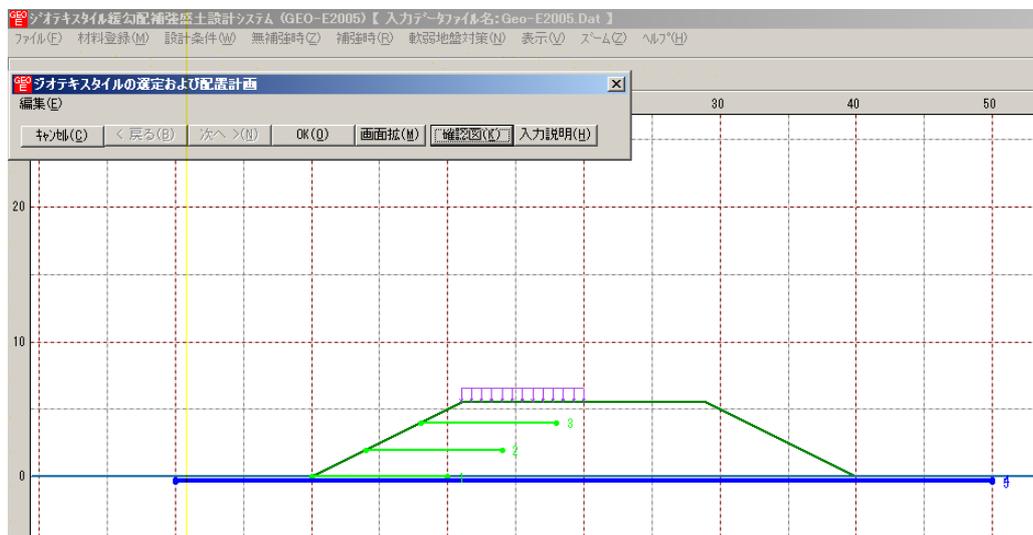
- 盛土と基礎地盤の間に敷設するジオテキスタイルの選定および配置を入力します。
- [材料選定・配置]メニューをクリックします。[ジオテキスタイルの選定および配置計画]の画面が表示されます。

No	材料規格	補強材左端座標		敷設長 L (m)	摩擦 補正	摩擦補正係数		c (kN/m <sup>2</sup> )	φ (°)	c* (kN/m <sup>2</sup> )	φ* (°)
		XL (m)	YL (m)			α1	α2				
1	FK110	-10.000	-0.200	60.000	3					1.50	15.0
2	FK110	-10.000	-0.400	60.000	3					1.50	15.0
3											
4											
5											
6											
7											
8											

- [入力説明]ボタン；クリックすると，入力データの説明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，元の画面に戻ります。

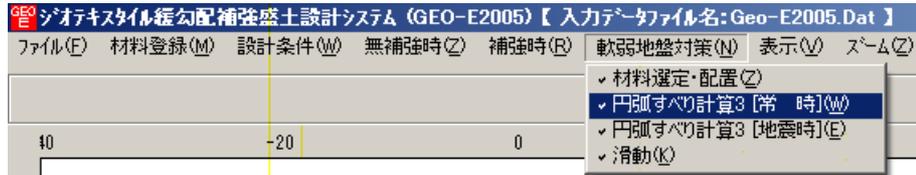


- [材料規格]セルコンボボックス；リストの中から敷設する材料を選択します。
- [補強材左端座標XL(m)，YL(m)]セルテキストボックス；ジオテキスタイルの敷設左端座標を入力します。
- [敷設長L(m)]セルテキストボックス；ジオテキスタイルの敷設長を入力します。
- [摩擦補正]，[摩擦補正係数]，[c(kN/m<sup>2</sup>)，(°)]セルテキストボックス；上図の入力説明を参照して下さい。
- [摩擦特性c\*(kN/m<sup>2</sup>)，\*(°)]セルテキストボックス；[摩擦補正]=3の時一面せん断試験あるいは引抜き試験から求められた盛土材料とジオテキスタイルとの摩擦特性を入力します。
- [確認図]ボタン；クリックすると，補強材が表示されます。

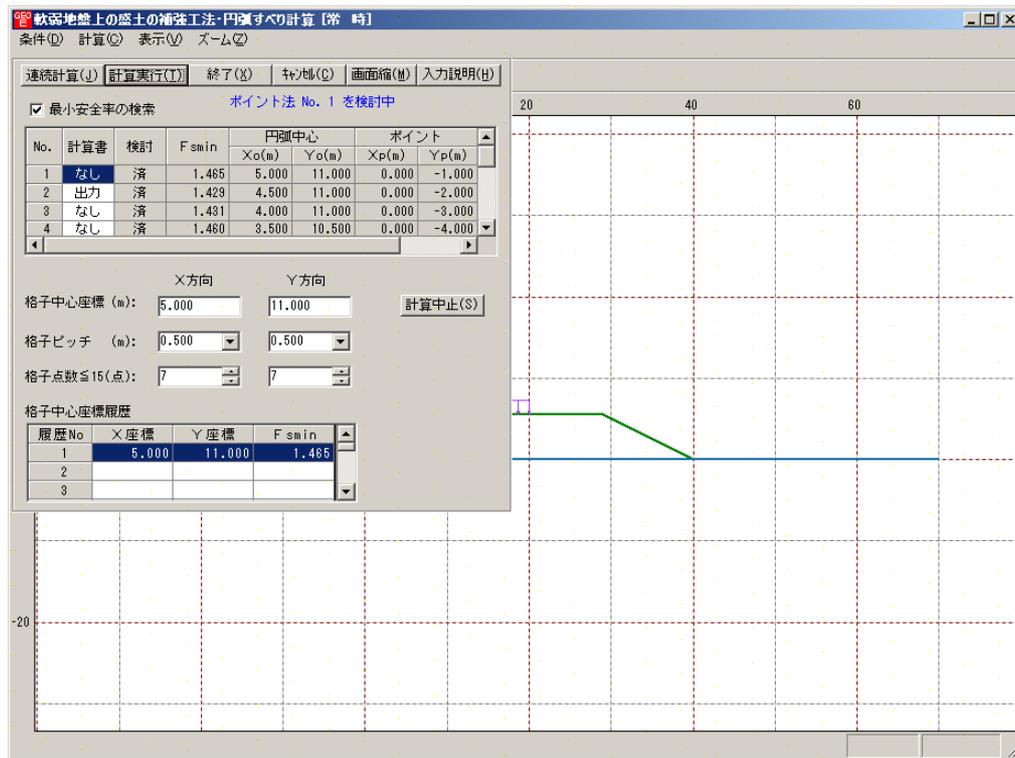


## 2.7.2 円弧すべり計算

- 軟弱地盤上の盛土の補強工法の円弧すべり計算を行います。
- [円弧すべり計算]メニューをクリックします。



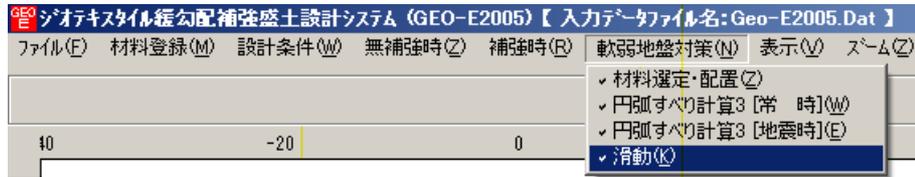
- [軟弱地盤対策・円弧すべり計算]画面が表示されます。



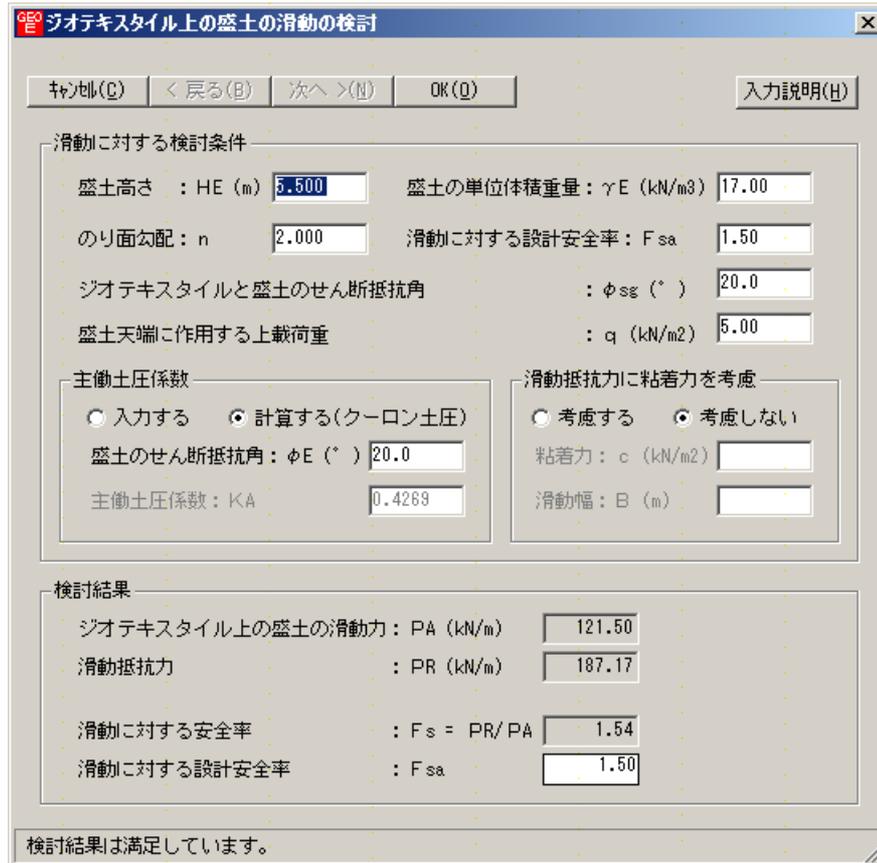
- [軟弱地盤対策・円弧すべり計算] 画面には、[条件]、[計算]、[表示] および [ズーム]メニューがあります。これらの項目は[補強時・円弧すべり計算]と同じです。

### 2.7.3 滑動

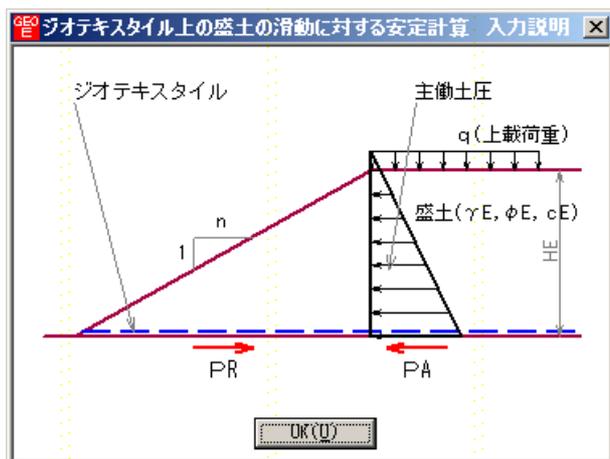
- 軟弱地盤上の盛土の補強工法のジオテキスタイル上の盛土の滑動の検討を行いません。
- [滑動]メニューをクリックします。



- [ジオテキスタイル上の盛土の滑動の検討]画面が表示されます。



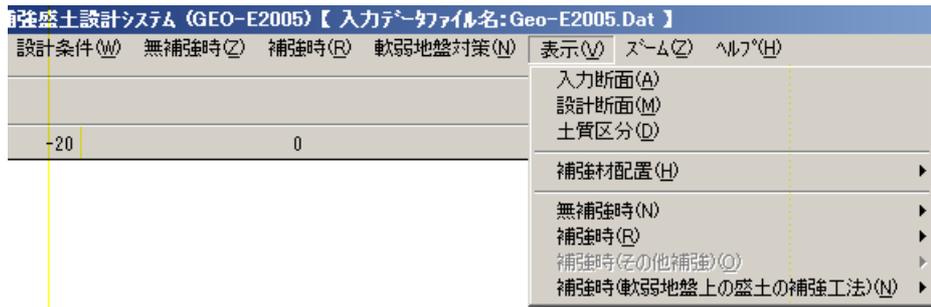
- [入力説明]ボタン；クリックすると、入力データの説明画面が表示されます。[OK]ボタンをクリックすることにより、元の画面に戻ります。



- [盛土高さ]、[のり面勾配]、[盛土の単位体積重量]、[ジオテキスタイルと盛土のせん断抵抗角 ( $\text{sg}$ )]、[盛土天端に作用する上載荷重過重]は上図を参照して下さい。
- [滑動に対する設計安全率]=1.5 はマニュアルに記載されているデフォルト値です。
- [主働土圧係数]で[入力する]を選択した場合、[主働土圧係数]を直接入力します。[計算する(クーロン土圧)]を選択した場合、[盛土のせん断抵抗角]を入力するとクーロン土圧により主働土圧係数が計算されます。
- [滑動抵抗に粘着力を考慮する]を選択した場合、滑動抵抗に粘着力を考慮します。この場合、[粘着力]および[滑動幅]を入力します。「ジオテキスタイルを用いた補強盛土の設計・施工マニュアル設計マニュアル」の式では粘着力は考慮されていませんが、 $\text{sg}=0^\circ$ の時の対応策としてこの項を設けています。[考慮しない]を選択した場合、滑動抵抗に粘着力を考慮しません。
- [検討結果]；滑動に対する安全率が設計安全率以上である必要があります。

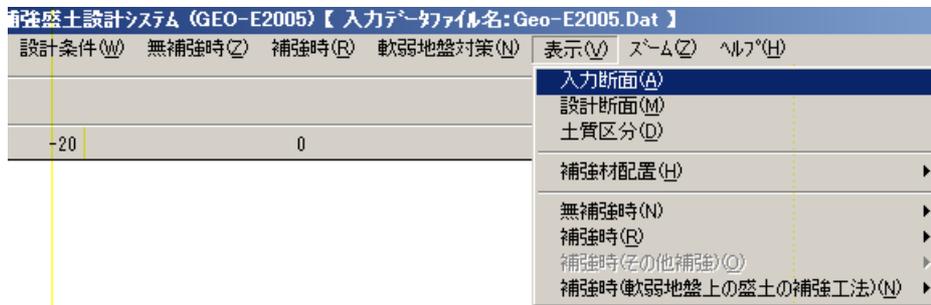
## 2.8 表示

- [表示]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。

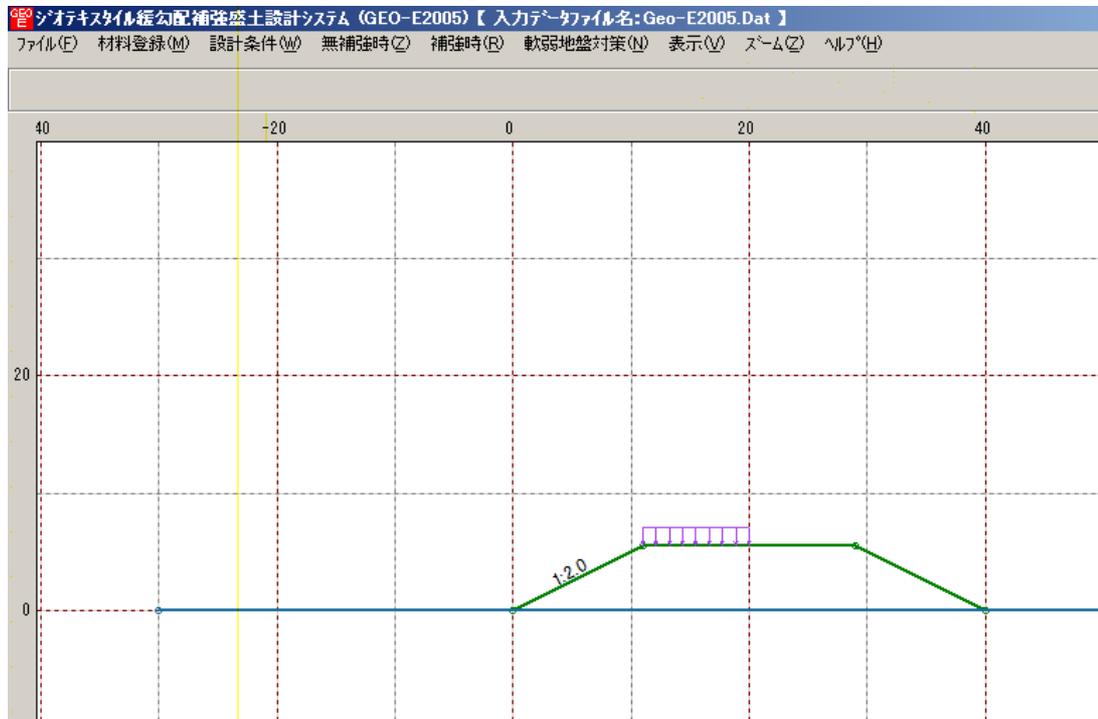


### 2.8.1 入力断面

- 入力断面を表示します。
- [入力断面]メニューをクリックします。

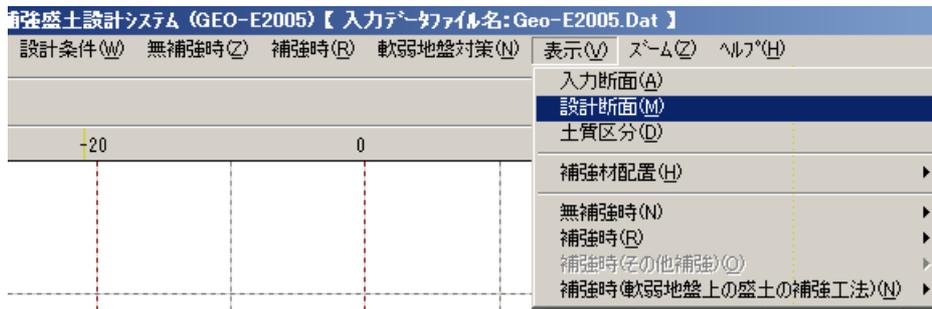


- [入力断面]が表示されます。

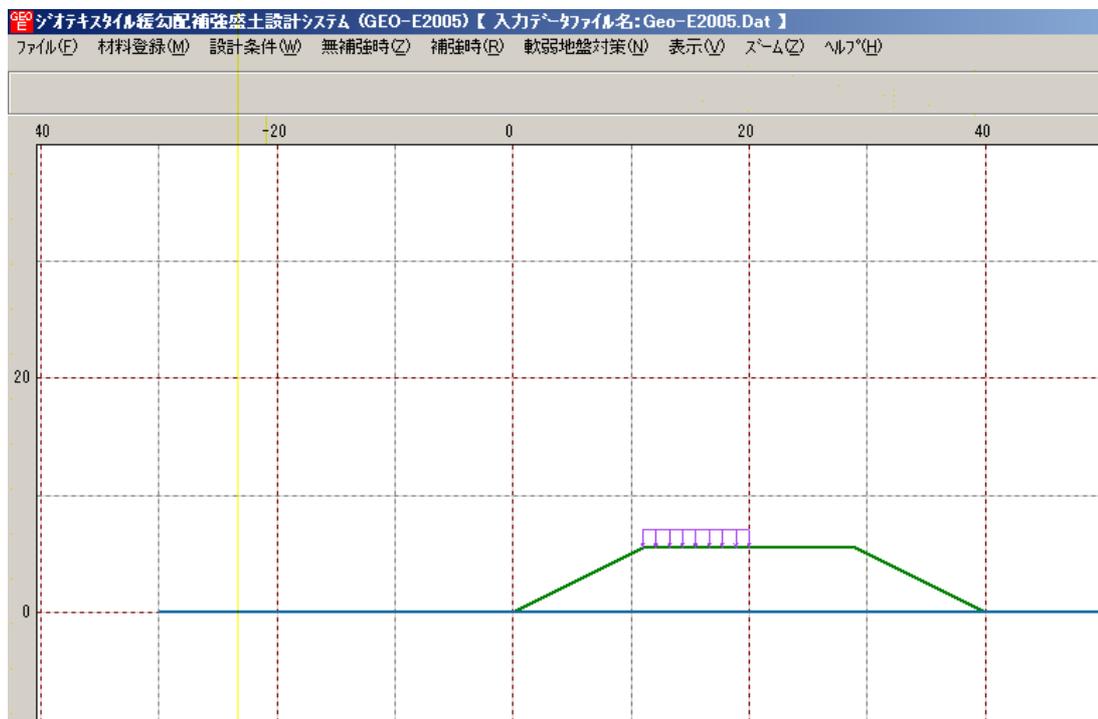


## 2.8.2 設計断面

- [設計条件]メニューで入力した設計断面を表示します。
- [設計断面]メニューをクリックします。

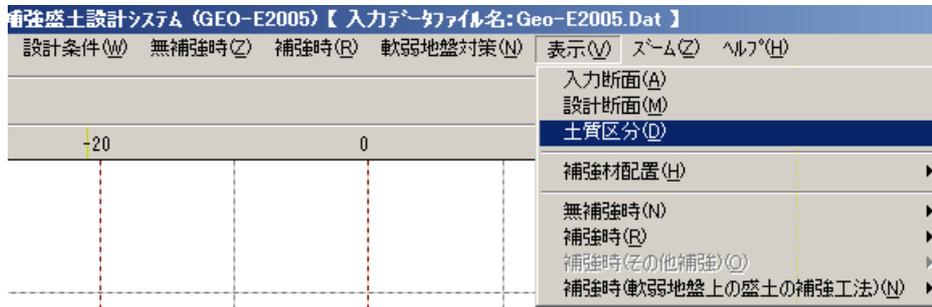


- [設計断面]が表示されます。

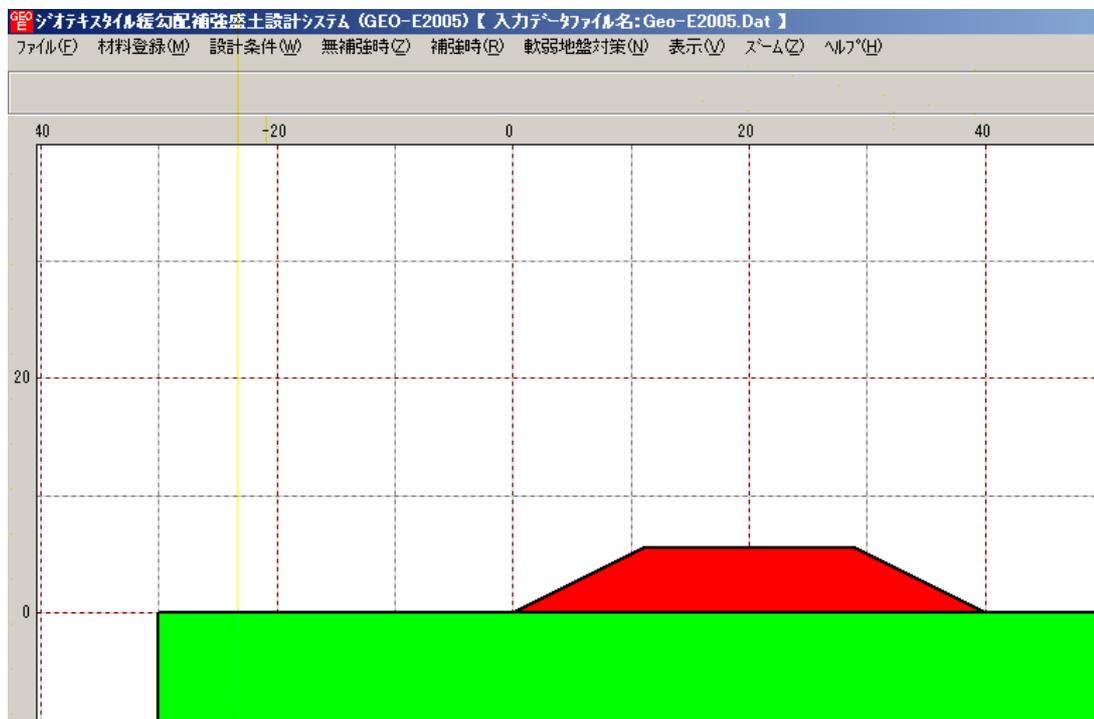


### 2.8.3 土質区分

- [設計条件 - 盛土座標 / 基礎地盤座標 / 設計土質定数]メニューで入力した値より土質区分図を表示します。
- [土質区分]メニューをクリックします。

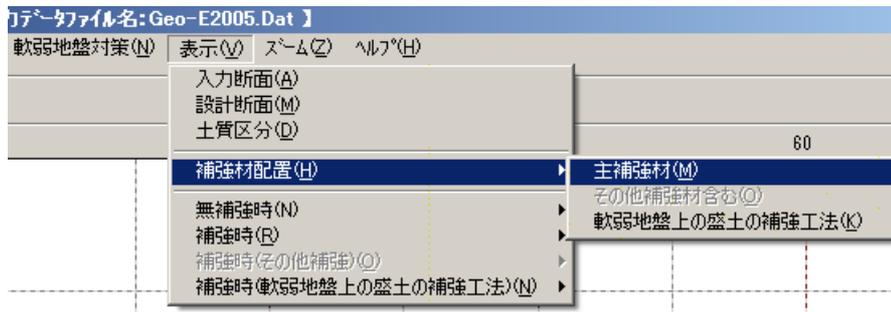


- [土質区分]が表示されます。

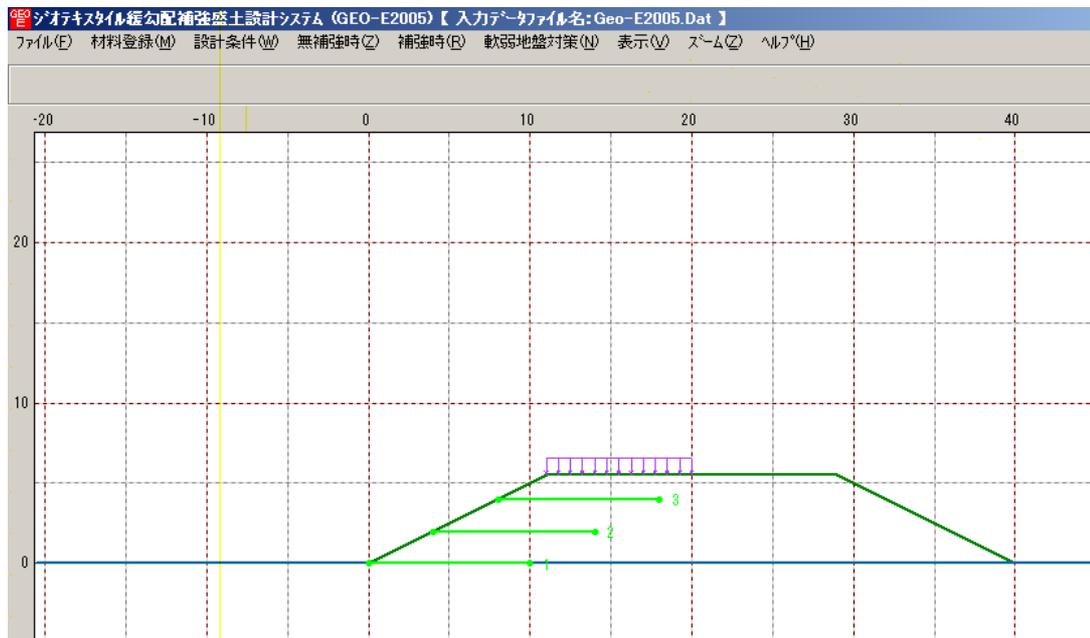


## 2.8.4 補強材配置

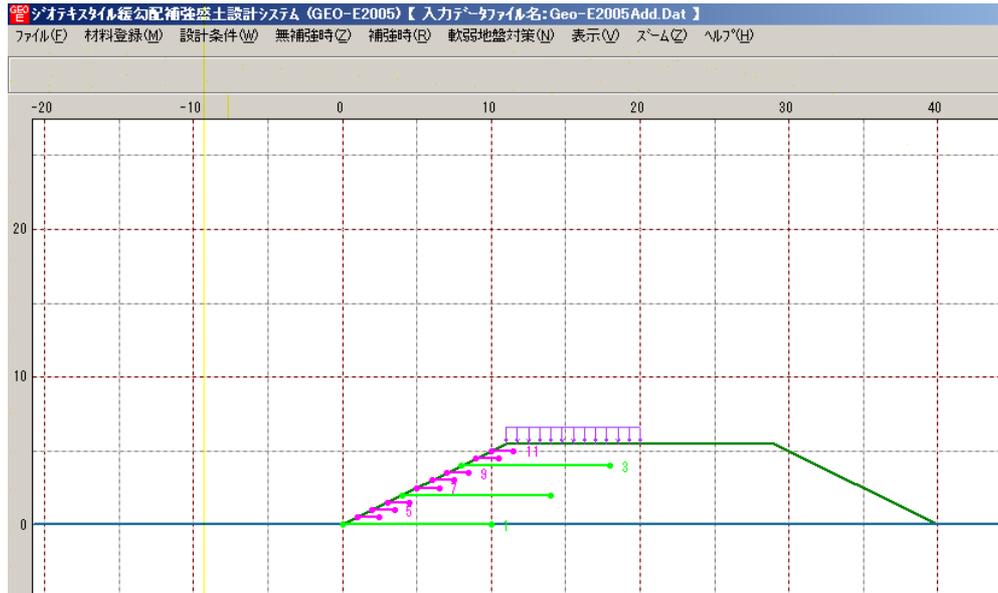
- [補強時 - 材料選定・敷設間隔 / 敷設長]メニューで入力した補強材配置を表示します。
- [補強材配置]メニューをクリックします。



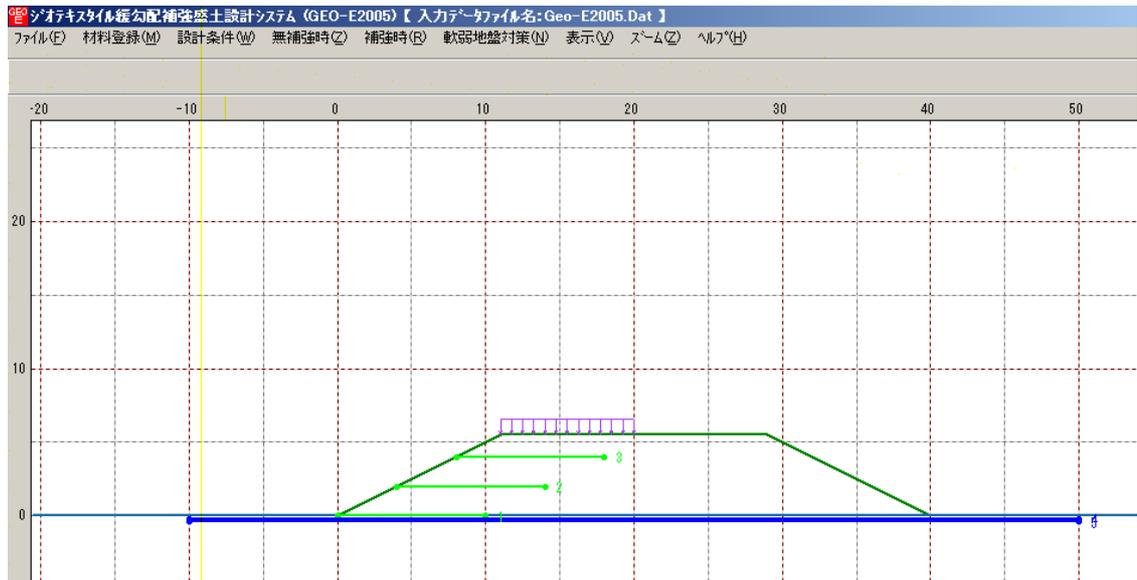
- [補強材配置 - 主補強材]



- [補強材配置 - その他補強材含む]



- [補強材配置 - 軟弱地盤上の盛土の補強工法]

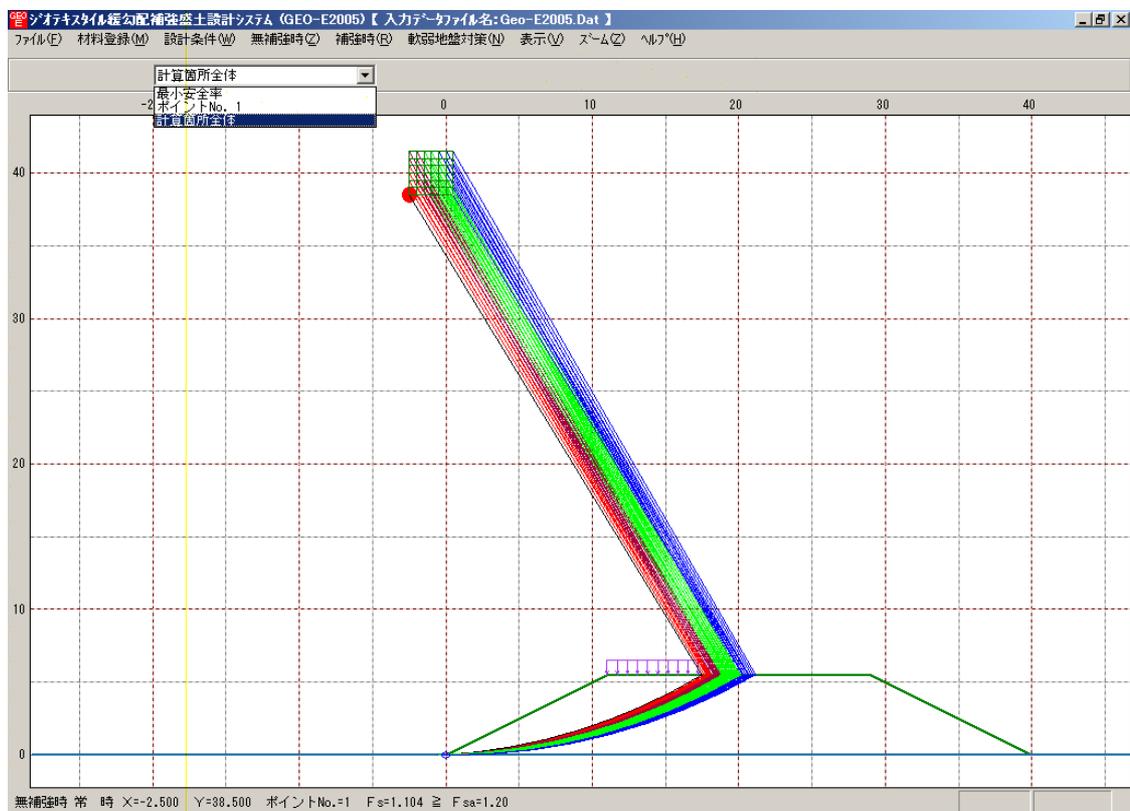


## 2.8.5 無補強時 - 円弧図 - 常時

- [無補強時 - 円弧すべり計算(常時) - 計算]メニューで計算した最小安全率の円弧すべり線を表示します。
- [無補強時 - 円弧図 - 常時]メニューをクリックします。



- [無補強時 - 円弧図 - 常時]が表示されます。



## 2.8.6 無補強時 - 円弧図 - 地震時

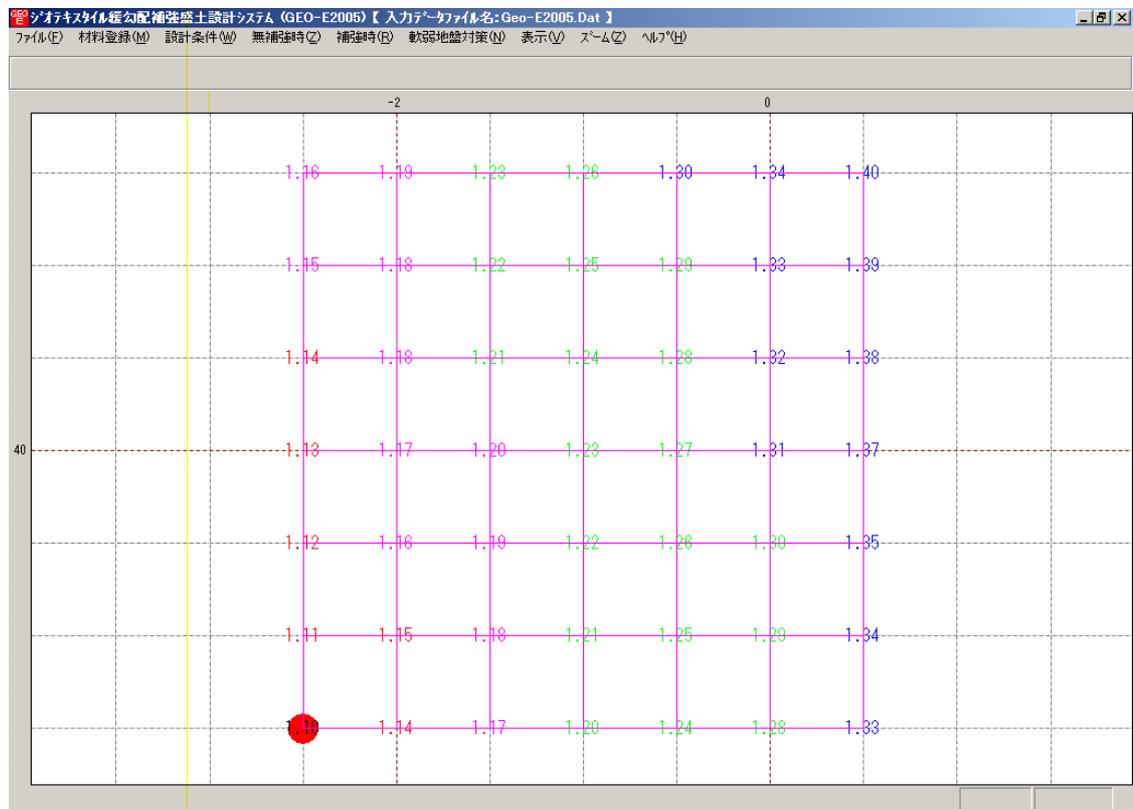
- [無補強時 - 円弧図 - 常時]メニューと同様に地震時の円弧すべり線を表示します。

### 2.8.7 無補強時 - 分布表 - 常時

- [無補強時 - 円弧すべり計算(常時) - 計算]メニューで計算した安全率の分布表を表示します。
- [無補強時 - 分布表 - 常時]メニューをクリックします。



- [無補強時 - 円弧図 - 常時]が表示されます。

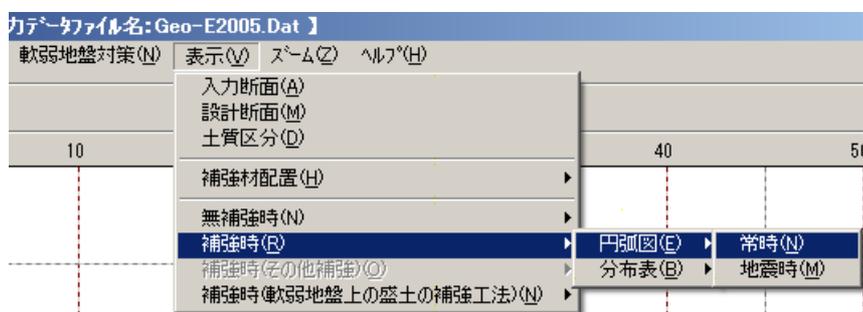


### 2.8.8 無補強時 - 分布表 - 地震時

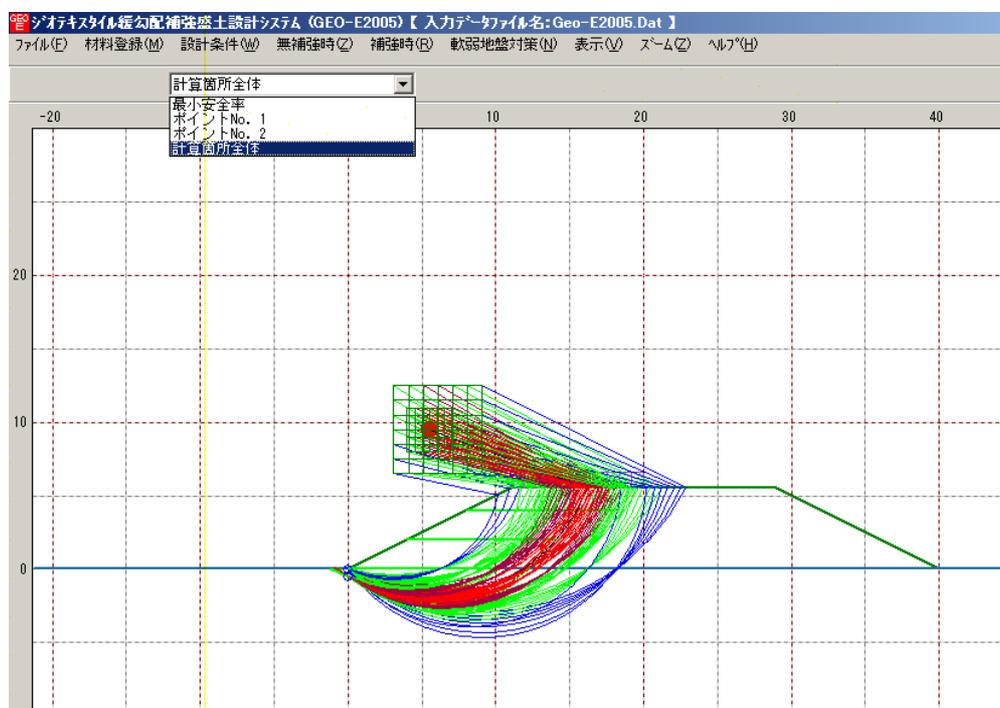
- [無補強時 - 分布表 - 常時]メニューと同様に地震時の安全率の分布表を表示します。

## 2.8.9 補強時 - 円弧図 - 常時

- [補強時 - 円弧すべり計算(常時) - 計算]メニューで計算した最小安全率の円弧すべり線を表示します。
- [補強時 - 円弧図 - 常時]メニューをクリックします。



- [補強時 - 円弧図 - 常時]が表示されます。

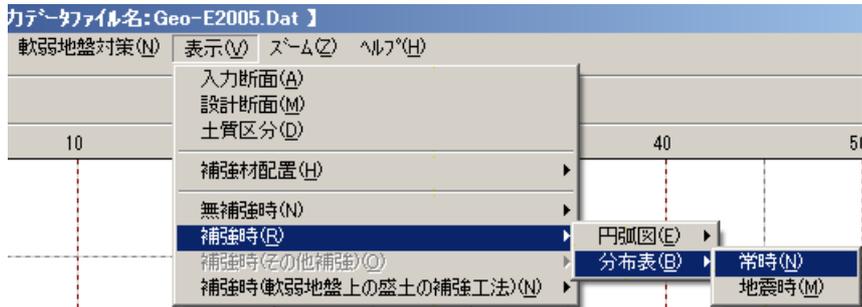


## 2.8.10 補強時 - 円弧図 - 地震時

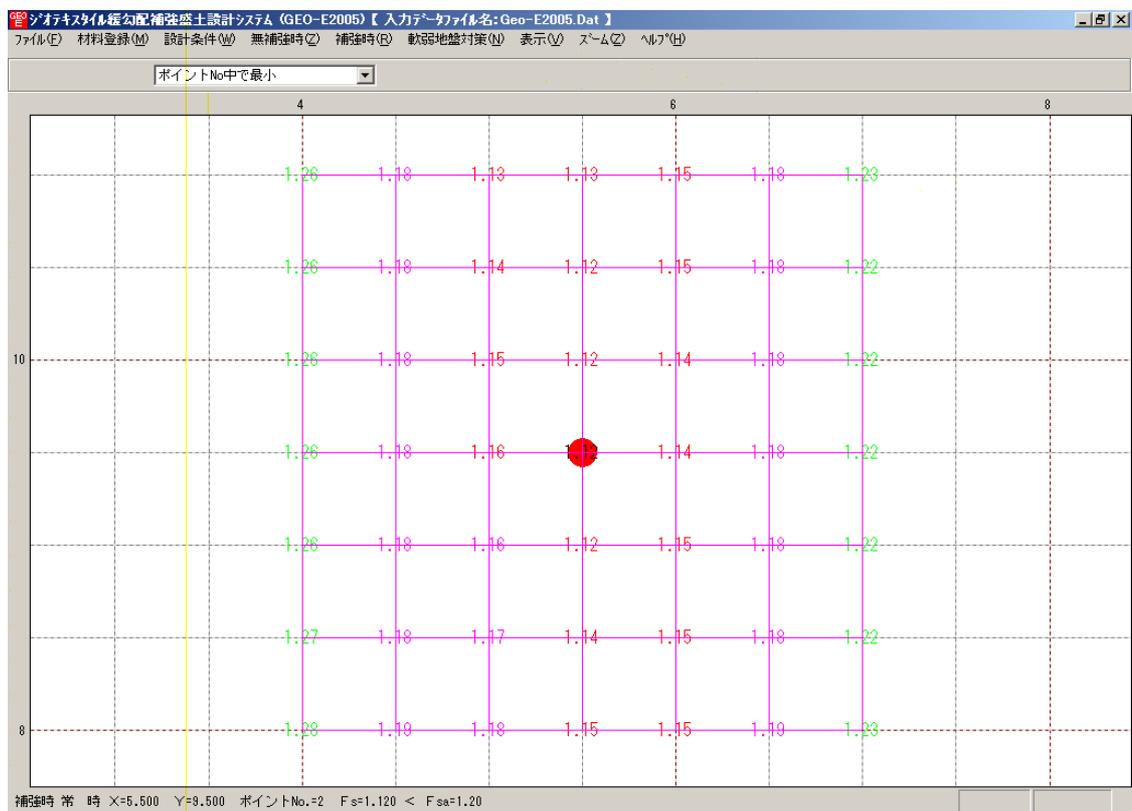
- [補強時 - 円弧図 - 常時]メニューと同様に地震時の円弧すべり線を表示します。

### 2.8.1.1 補強時 - 分布表 - 常時

- [補強時 - 円弧すべり計算(常時) - 計算]メニューで計算した安全率の分布表を表示します。
- [補強時 - 分布表 - 常時]メニューをクリックします。



- [補強時 - 分布表 - 常時]が表示されます。



### 2.8.1.2 補強時 - 分布表 - 地震時

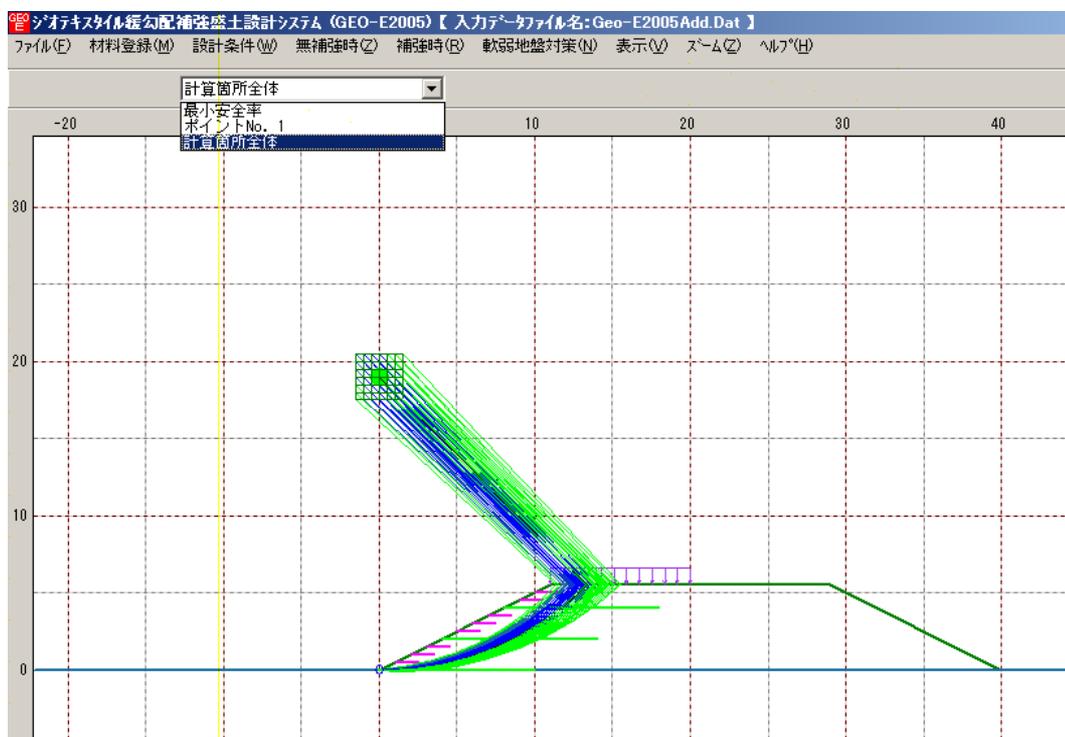
- [補強時 - 分布表 - 常時]メニューと同様に地震時の安全率の分布表を表示します。

### 2.8.13 補強時（その他補強） - 円弧図 - 常時

- [補強時 - 円弧すべり計算 2 (常時) - 計算]メニューで計算した最小安全率の円弧すべり線を表示します。
- [補強時（その他補強） - 円弧図 - 常時]メニューをクリックします。



- [補強時（その他補強） - 円弧図 - 常時]が表示されます。

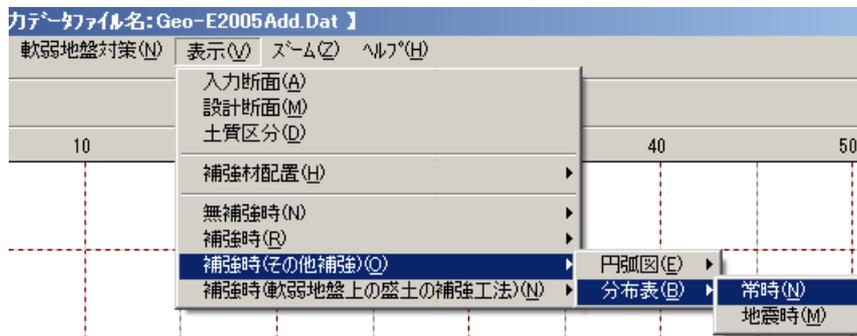


### 2.8.14 補強時 - 円弧図 - 地震時

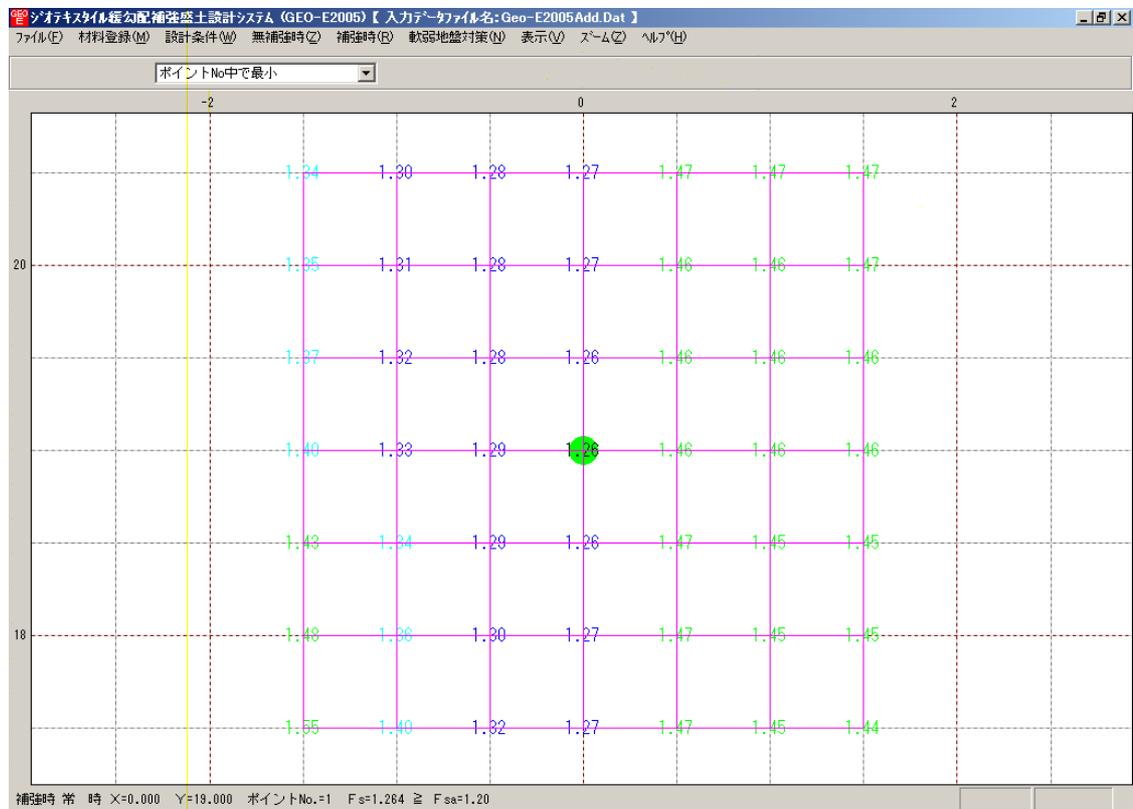
- [補強時 - 円弧図 - 常時]メニューと同様に地震時の円弧すべり線を表示します。

### 2.8.15 補強時（その他補強） - 分布表 - 常時

- [補強時 - 円弧すべり計算 2 (常時) - 計算]メニューで計算した安全率の分布表を表示します。
- [補強時（その他補強） - 分布表 - 常時]メニューをクリックします。



- [補強時（その他補強） - 分布表 - 常時]が表示されます。



### 2.8.16 補強時（その他補強） - 分布表 - 地震時

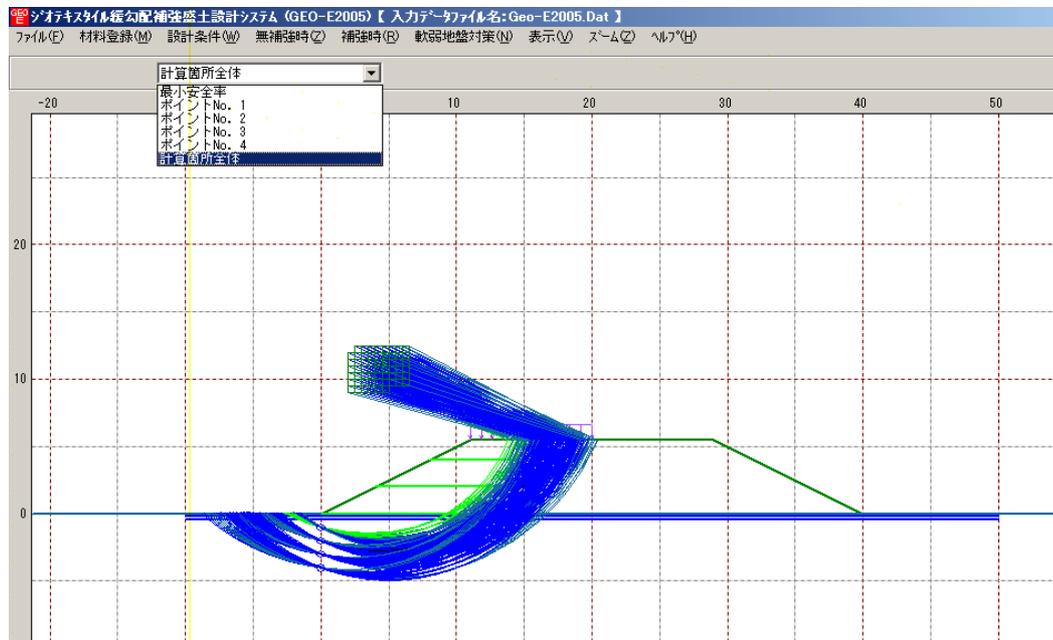
- [補強時（その他補強） - 分布表 - 常時]メニューと同様に地震時の安全率の分布表を表示します。

### 2.8.17 補強時（軟弱地盤上の盛土の補強工法） - 円弧図 - 常時

- [軟弱地盤対策 - 円弧すべり計算3 (常時) - 計算]メニューで計算した最小安全率の円弧すべり線を表示します。
- [補強時（軟弱地盤上の盛土の補強工法） - 円弧図 - 常時]メニューをクリックします。



- [補強時（軟弱地盤上の盛土の補強工法） - 円弧図 - 常時]が表示されます。



### 2.8.18 補強時 - 円弧図 - 地震時

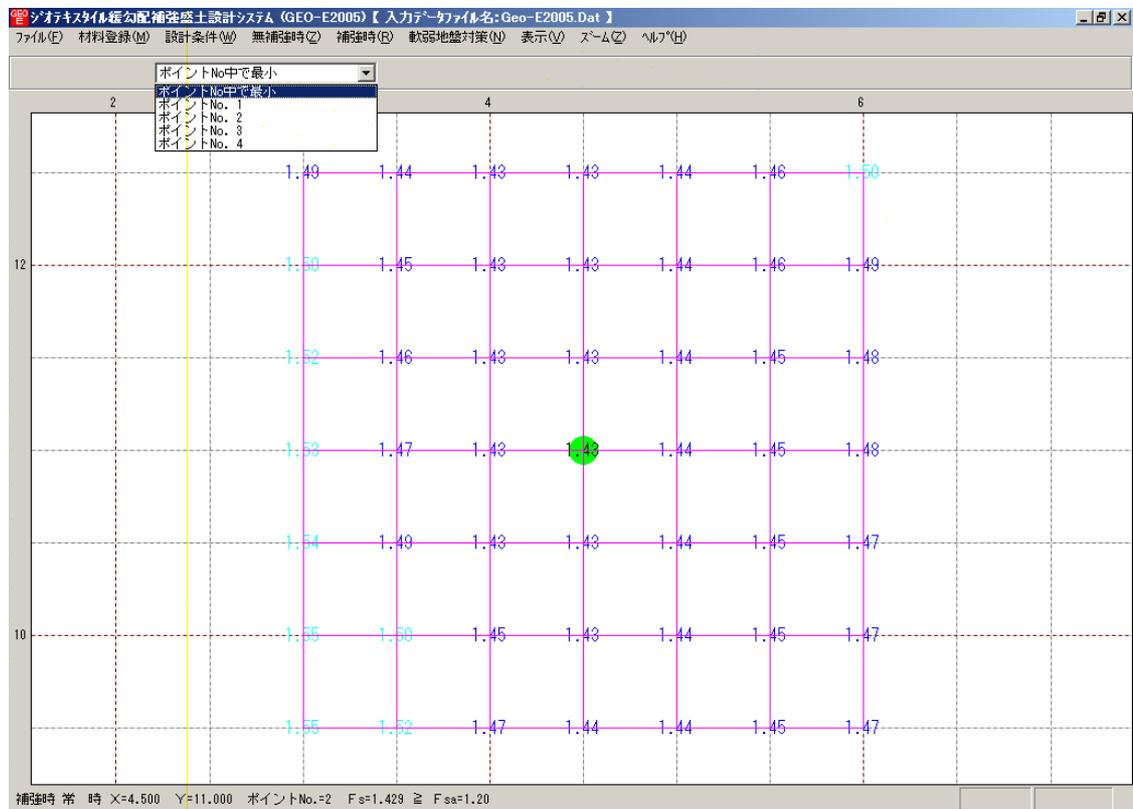
- [補強時（軟弱地盤上の盛土の補強工法） - 円弧図 - 常時]メニューと同様に地震時の円弧すべり線を表示します。

## 2.8.19 補強時（軟弱地盤上の盛土の補強工法） - 分布表 - 常時

- [軟弱地盤対策 - 円弧すべり計算3 (常時) - 計算]メニューで計算した安全率の分布表を表示します。
- [補強時（軟弱地盤上の盛土の補強工法） - 分布表 - 常時]メニューをクリックします。



- [補強時（軟弱地盤上の盛土の補強工法） - 分布表 - 常時]が表示されます。

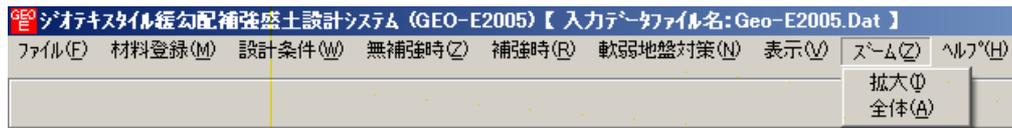


## 2.8.20 補強時（軟弱地盤上の盛土の補強工法） - 分布表 - 地震時

- [補強時（軟弱地盤上の盛土の補強工法） - 分布表 - 常時]メニューと同様に地震時の安全率の分布表を表示します。

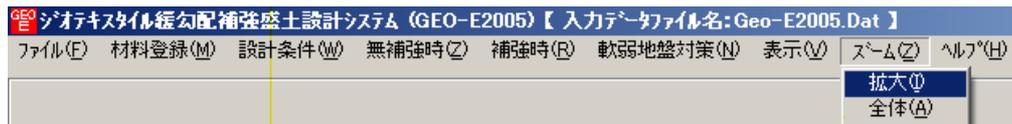
## 2.9 ズーム

- [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。

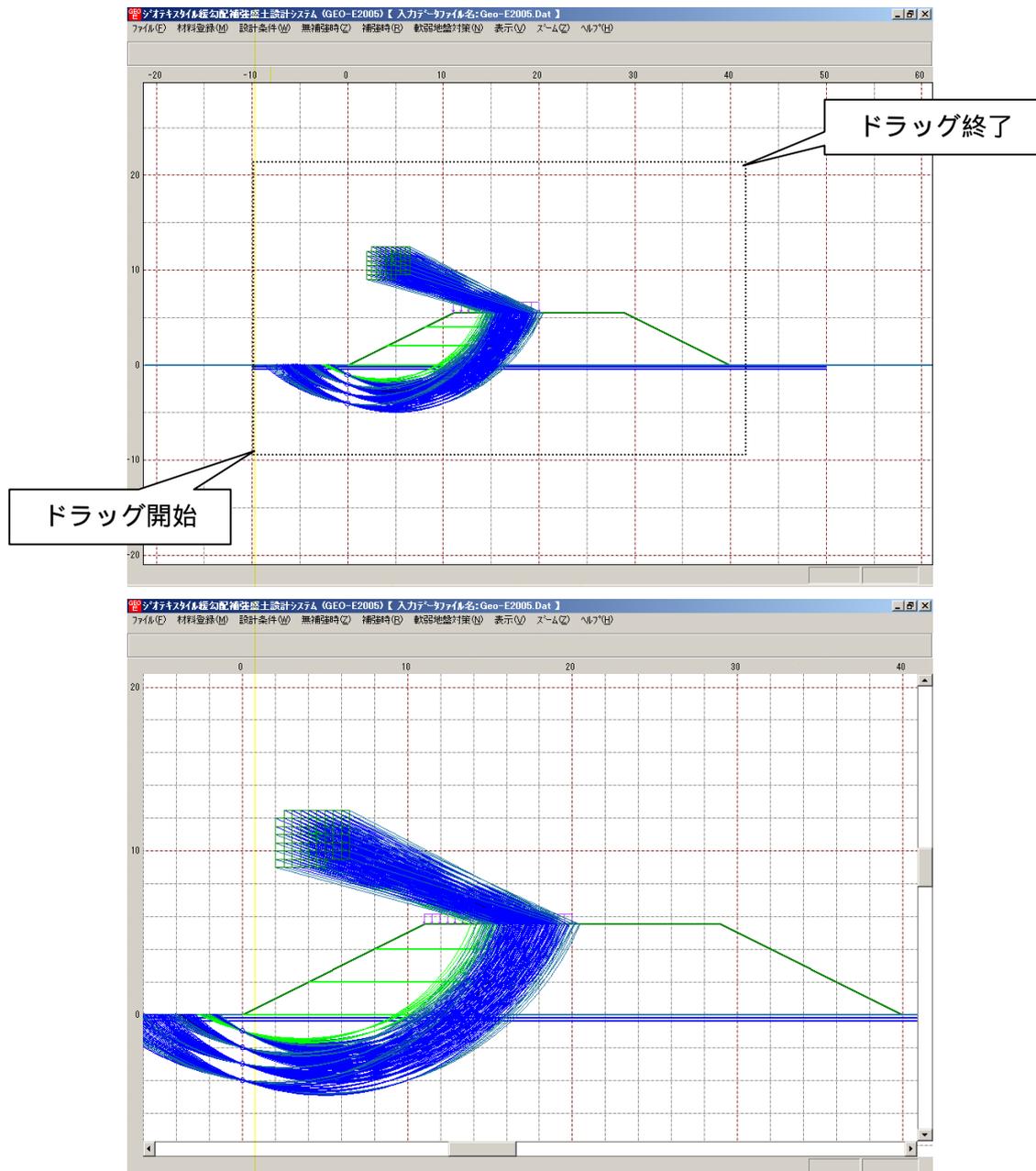


### 2.9.1 拡大

- [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。

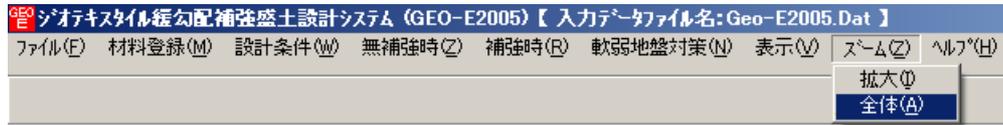


- 表示されている図の拡大する部分をマウスでドラッグします。

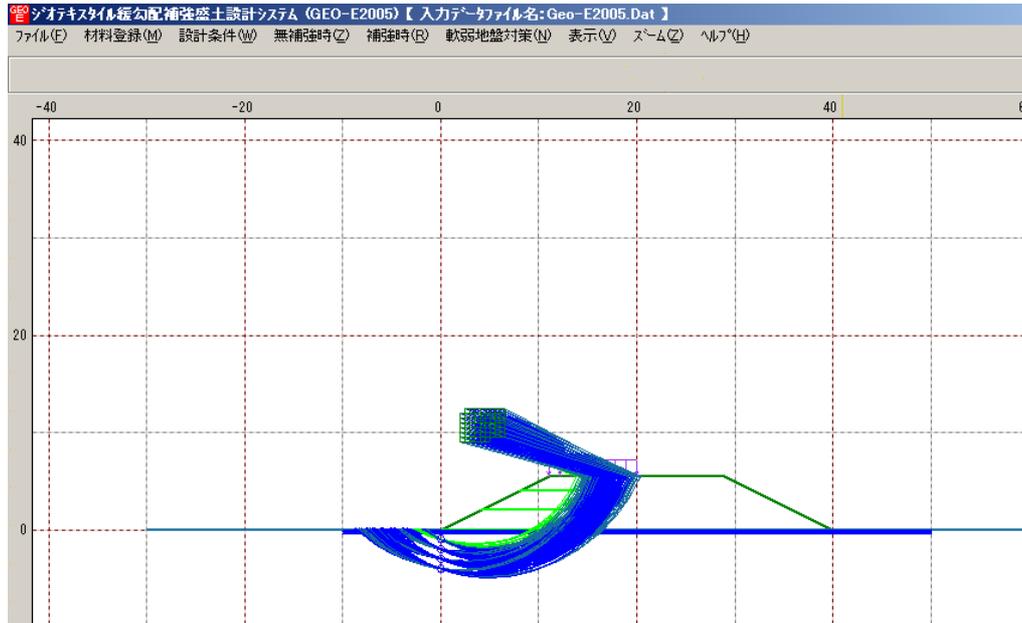


## 2.9.2 全体

- 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。



## 2.10 ヘルプ

- [ヘルプ]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。

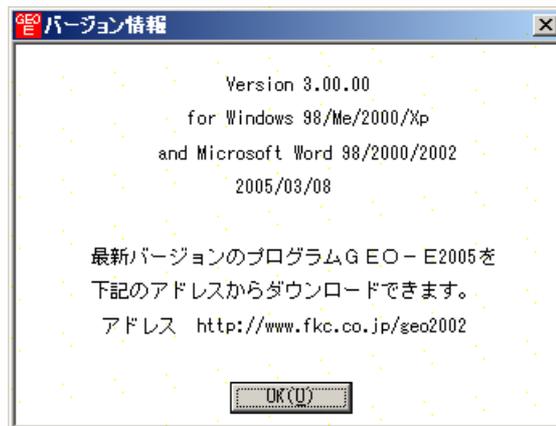


### 2.10.1 バージョン情報

- バージョンを表示します。
- [バージョン情報]メニューをクリックします。



- [バージョン情報]が表示されます。

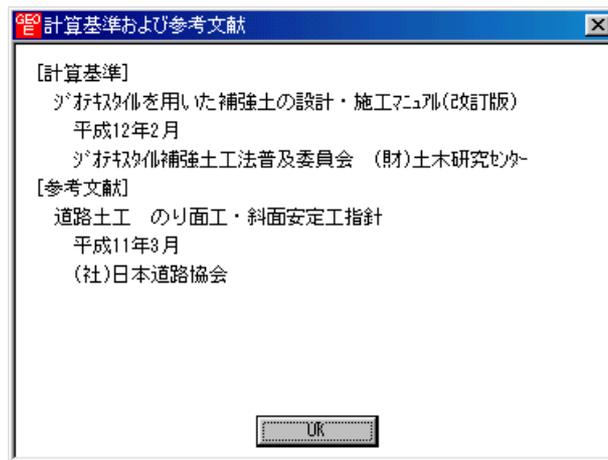


## 2.10.2 計算基準および参考文献

- 本システムの計算基準と参考資料を表示します。
- [計算基準および参考文献]メニューをクリックします。



- [計算基準および参考文献]が表示されます。

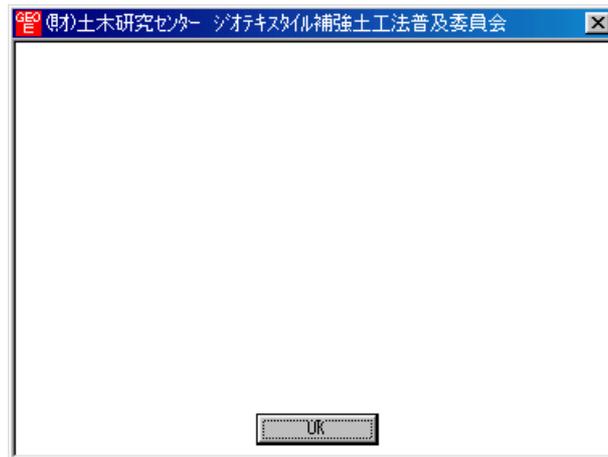


### 2.10.3 普及委員会

- (財)土木研究センター「ジオテキスタイル補強土工法普及委員会」の会員会社を表示します。
- [普及委員会]メニューをクリックします。



- [(財)土木研究センター ジオテキスタイル補強土工法普及委員会]が表示されます。

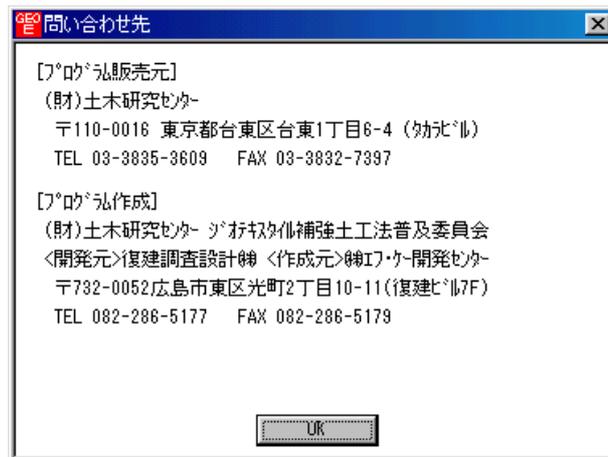


## 2.10.4 問い合わせ先

- 本システムの「問い合わせ先」を表示します。
- [問い合わせ先]メニューをクリックします。



- [問い合わせ先]が表示されます。

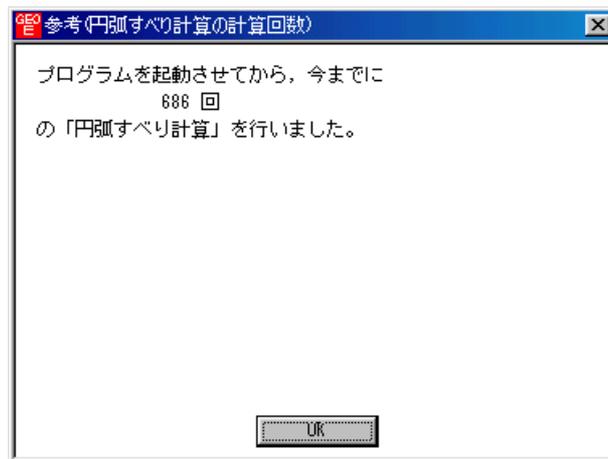


## 2.10.5 参考(円弧すべり計算回数)

- 本システムを起動してから現在までの円弧すべりの計算回数を参考のため表示します。
- [参考(円弧すべり計算回数)]メニューをクリックします。



- [参考(円弧すべり計算回数)]が表示されます。



### 3 . 設計計算書の出力例

# ジオテキスタイル補強盛土設計計算書

平成17年3月

(財)土木研究センター

(株)エフ・ケー開発センター

はじめに

本計算書は、主引張補強材について検討したものであり、部分安定の検討（侵食防止材，転圧補助材）については別途検討が必要である。

また、主引張補強材の設計においても「ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル」に記述された範囲以外の設計条件の場合には、別途検討を要す。

# 目次

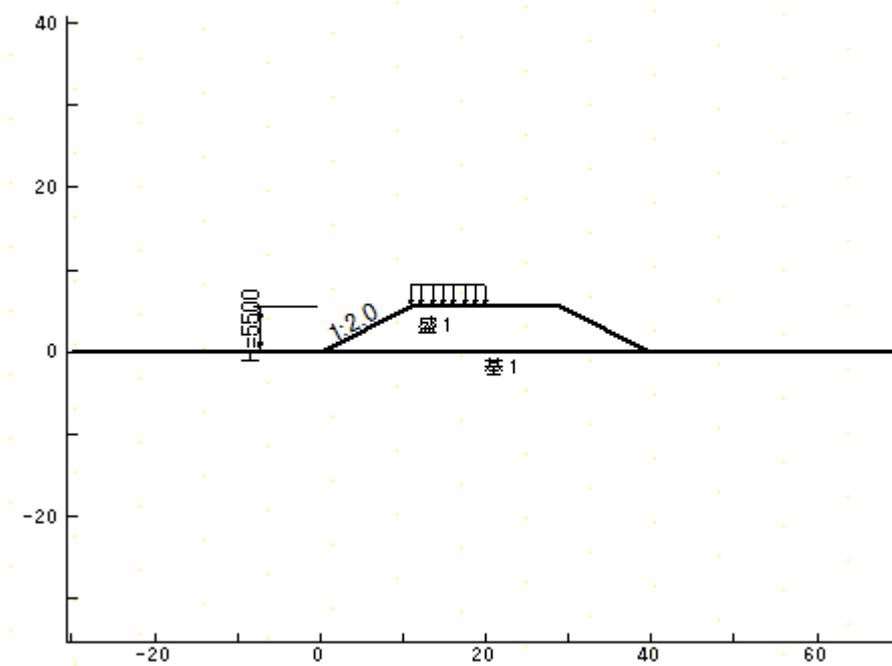
1. 設計条件	6
1.1 計画盛土断面および土質材料の設計定数	6
1.2 ジオテキスタイルの材料	7
1.3 軟弱地盤上の盛土の補強工法のジオテキスタイルの選定および配置計画	7
1.4 設計安全率	8
1.5 設計水平震度	8
2. 計算結果の総括	9
2.1 無補強時の円弧すべり安定計算	9
2.2 補強材の使用材料および配置	9
2.3 補強時全体の円弧すべり安定計算	10
2.4 円弧すべり安定計算（軟弱地盤上の盛土の補強工法）	12
3. 無補強時の安定検討【常時の場合】	13
3.1 円弧すべり計算式	13
3.2 円弧すべり形状	13
3.3 無補強時の安全率一覧表	14
3.4 無補強時の安定検討結果	14
4. 無補強時の安定検討【地震時の場合】	15
4.1 円弧すべり計算式	15
4.2 円弧すべり形状	15
4.3 無補強時の安全率一覧表	16
4.4 無補強時の安定検討結果	16
5. 内的安定検討【常時の場合】	17
5.1 必要引張力の合計が最大となるすべり円弧の算定	17
5.2 補強材の敷設間隔および使用材料の決定	19
5.3 補強材の敷設長	22
6. 内的安定検討【地震時の場合】	24

6.1	必要引張力の合計が最大となるすべり円弧の算定	24
6.2	補強材の敷設間隔および使用材料の決定	26
6.3	補強材の敷設長	27
7.	補強時の全体安定検討【常時の場合】	29
7.1	計算式	29
7.2	全体安定検討 [ 常時 - 1 ]	30
8.	補強時の全体安定検討【地震時の場合】	32
8.1	計算式	32
8.2	全体安定検討 [ 地震時 - 5 ]	33
9.	円弧すべり安定検討（軟弱地盤上の盛土の補強工法）【常時の場合】	35
9.1	計算式	35
9.2	円弧すべり安定検討 [ 常時 - 2 ]	36
10.	円弧すべり安定検討（軟弱地盤上の盛土の補強工法）【地震時の場合】	38
10.1	計算式	38
10.2	円弧すべり安定検討 [ 地震時 - 1 ]	39
11.	ジオテキスタイル上の盛土の滑動の検討（軟弱地盤上の盛土の補強工法）	41
11.1	ジオテキスタイル上の盛土の滑動に対する安全率	41
12.	参考資料	42
12.1	盛土形状座標データ	42
12.2	基礎地盤座標データ	42
12.3	設計土層座標データ	42
12.4	設計外力データ	42
12.5	参考文献	42

# 1. 設計条件

## 1.1 計画盛土断面および土質材料の設計定数

### (1) 計画盛土断面形状



(2) 盛土高さ :  $H = 5.500$  (m)

(3) 基本締固め層厚 :  $v_o = 25.0$  (cm)

### (4) 設計外力

設計外力	死・活荷重	荷重の種類	荷重幅 (m)	記号	単位	常時	地震時
載荷重-1	活荷重	分布荷重	9.000	W1	kN/m <sup>2</sup>	5.000	

### (5) 土質材料の設計定数

土層番号	H (m)	h (m)	(kN/m <sup>3</sup> )	' (kN/m <sup>3</sup> )	c (kN/m <sup>2</sup> )	(°)
盛土層 -1	5.500	5.500	17.000	17.000	0.00	20.0
基礎地盤-1			16.000	16.000	3.00	15.0

本設計定数は無補強時，内的安定および補強時の全体安定検討に用いる。

H : 基礎地盤面からの高さ (m)      h : 層厚 (m)  
 : 土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)      ' : 土の水中単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
 c : 土の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)  
 : 土のせん断抵抗角 (°)

(6) ジオテキスタイルと土との摩擦補正係数および摩擦応力成分

土層番号	摩擦補正係数		摩擦応力成分	
	1	2	c* (kN/m <sup>2</sup> )	* (°)
盛土層 -1	0.00	1.00		
基礎地盤-1	0.50	1.00		

- 1, 2 : ジオテキスタイルと土との摩擦に関する補正係数  
 c\* : 土とジオテキスタイルの見かけの粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)  
 \* : 土とジオテキスタイルの見かけのせん断抵抗角 (°)

1.2 ジオテキスタイルの材料

材料 No	名称	規格	材料単価 (円/m <sup>2</sup> )	T max (kN/m)	材料安全率			
					F cr	F D	F c	F B
1	エフケー35	FK35	1,600	36.000	1.67	1.00	1.00	1.00
2	エフケー55	FK55	1,710	50.000	1.67	1.00	1.00	1.00
6	エフケー110	FK110	2,660	100.000	1.67	1.00	1.00	1.00

T max : ジオテキスタイルの最大引張強さ (cm<sup>2</sup>/s)

F cr : クリープを考慮した材料安全率

$$F_{cr} = 1/\mu$$

$\mu$  : クリープ低減係数

F D : 耐久性を考慮した材料安全率

F c : 施工中の損傷を考慮した材料安全率

F B : 接合部の強度低下を考慮した材料安全率

1.3 軟弱地盤上の盛土の補強工法のジオテキスタイルの選定および配置計画

No	材料規格	補強材左端座標		敷設長 L (m)	摩擦特性		補正係数		土質定数	
		X (m)	Y (m)		c* (kN/m <sup>2</sup> )	* (°)	1	2	c (kN/m <sup>2</sup> )	(°)
1	FK110	-10.000	-0.200	60.0	1.50	15.0				
2	FK110	-10.000	-0.400	60.0	1.50	15.0				

c\* : 土とジオテキスタイルの見かけの粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)

\* : 土とジオテキスタイルの見かけのせん断抵抗角 (°)

1, 2 : ジオテキスタイルと土との摩擦に関する補正係数

- c : 土の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)  
 : 土のせん断抵抗角 (°)

#### 1.4 設計安全率

安全率の種類	設計安全率			
	常時		地震時	
円弧すべりに対する安全率	Fs	1.20	Fs	1.00
引抜きに対する安全率	Fs	2.00	Fs	1.20

#### 1.5 設計水平震度

$$k_h = c_z k_{ho} = 0.10$$

ただし,  $k_h$  : 設計水平震度

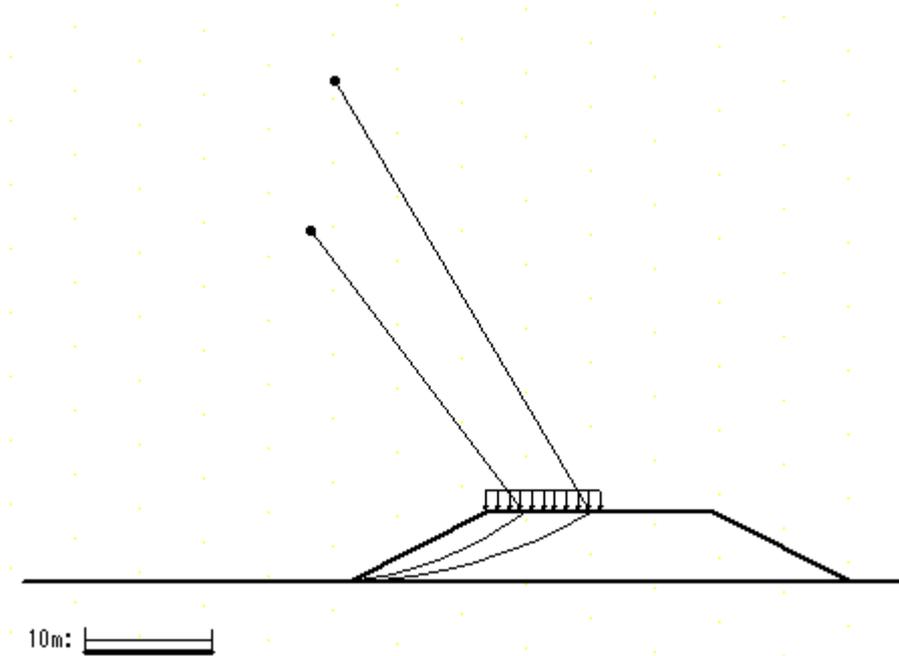
$k_{ho}$  : 標準設計水平震度 = 0.10 [ 地盤種別 : 中規模地震対応 種 ]

$c_z$  : 地域別補正係数 = 1.00 [ 地域区分 : A ]

## 2. 計算結果の総括

### 2.1 無補強時の円弧すべり安定計算

#### 2.1.1 検討結果：ジオテキスタイルによる補強が必要



#### 2.1.2 円弧すべり安定計算

( )内は設計値

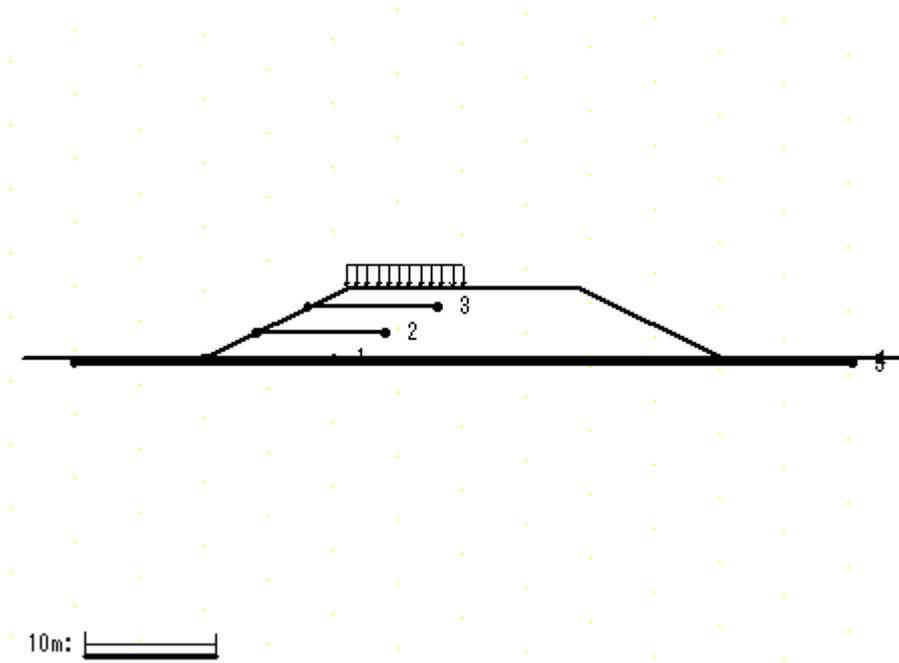
項目	記号	単位	常時		地震時	
			計算結果	判定	計算結果	判定
安全率	Fs Fsa		1.234 (1.200)	補強 不必要	0.686 (1.000)	補強 必要
円中心X座標	X	m	-1.000		-3.000	
円中心Y座標	Y		40.000		28.000	
半径	R	m	40.012		28.160	

## 2.2 補強材の使用材料および配置

### 2.2.1 使用材料の設計引張強さ (常時： $T_A$ ，地震時： $T_{AE}$ )

材料 No	名称	規格	$T_{max}$ (kN/m)	材料安全率				$T_A$ (kN/m)	$T_{AE}$ (kN/m)
				$F_{cr}$	$F_D$	$F_C$	$F_B$		
2	エフケー55	FK55	50.000	1.67	1.00	1.00	1.00	30.000	30.000
6	エフケー110	FK110	100.000	1.67	1.00	1.00	1.00	60.000	60.000

## 2.2.2 ジオテキスタイルの配置



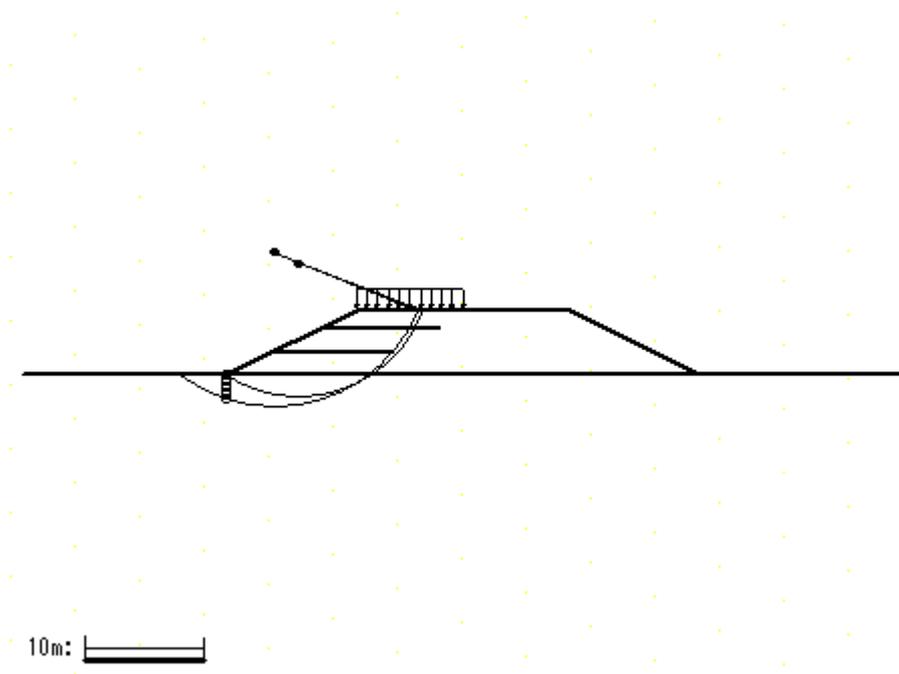
## 2.3 補強時全体の円弧すべり安定計算

### 2.3.1 各段の使用材料・敷設間隔・敷設長

( )内は設計値

項目	記号	単位	常時	地震時
材料名称			エフケー55	エフケー55
材料規格			FK55	FK55
最大引張強さ	T max	kN/m	50.000	50.000
引張強度 必要引張力	T <sub>A</sub> T <sub>req</sub>	kN/m	30.000 (21.378)	30.000 (21.937)
敷設間隔	S <sub>v</sub>	m	2.000 (2.000)	2.000 (2.000)
最上層間隔	S <sub>v</sub> '	m	1.500 (0.500)	1.500 (0.500)
敷設枚数	N	枚	3	3
敷設長 No. 3 No. 2 No. 1	L	m	10.000 10.000 10.000	10.000 10.000 10.000
敷設延長	L	m	30.000	30.000

### 2.3.2 円弧すべり形状



### 2.3.3 円弧すべり安定計算

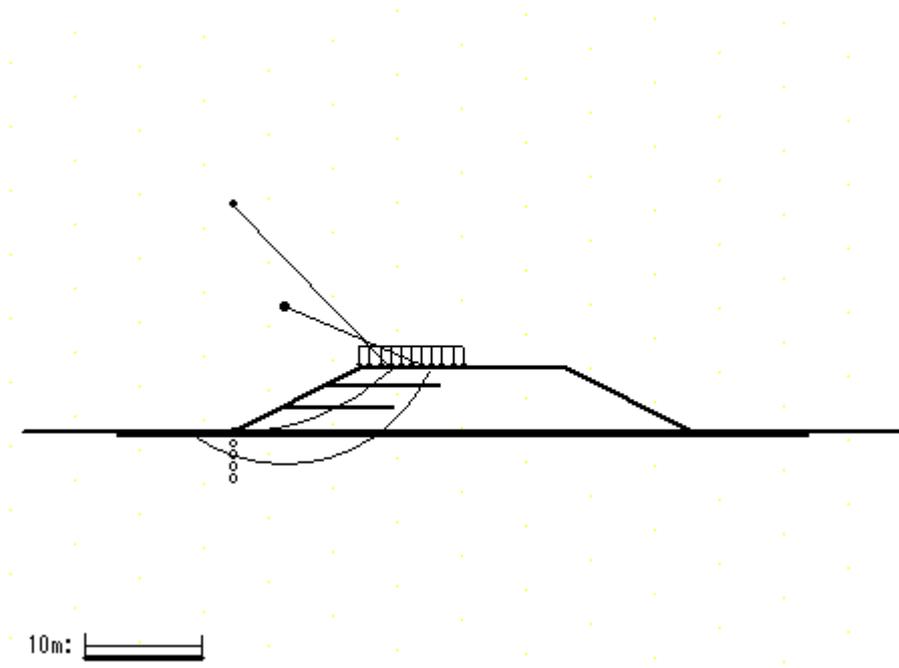
ケース	円弧中心座標		半径 R (m)	F <sub>min</sub>	F <sub>sa</sub>	判定
	X (m)	Y (m)				
常時 - 1	6.100	9.500	11.290	1.152	1.200	×
地震時 - 5	4.000	10.500	13.124	0.898	1.000	×

## 2.4 円弧すべり安定計算（軟弱地盤上の盛土の補強工法）

### 2.4.1 各段の使用材料および敷設長

位置 番号	材料 No	天端から 敷設深さ z (m)	使 用 敷設長 L (m)
5	6	5.900	60.000
4	6	5.700	60.000
3	2	1.500	10.000
2	2	3.500	10.000
1	2	5.500	10.000
L			150.000

### 2.4.2 円弧すべり形状



### 2.4.3 円弧すべり安定計算

ケース	円弧中心座標		半径 R (m)	F <sub>min</sub>	F <sub>sa</sub>	判定
	X (m)	Y (m)				
常時 - 2	4.500	11.000	13.757	1.429	1.200	
地震時 - 1	0.000	20.000	20.000	1.039	1.000	

### 3. 無補強時の安定検討【常時の場合】

#### 3.1 円弧すべり計算式

$$F_s = \frac{M_{RC} + M_{RF}}{M_D} = \frac{R \{ c l + W' \cos \alpha \}}{R W \sin \alpha}$$

ただし,  $F_s$  : 円弧すべりに対する安全率

$M_{RC}$  : 粘着力による抵抗モーメント (kNm/m)

$M_{RF}$  : せん断抵抗角による抵抗モーメント (kNm/m)

$M_D$  : すべり起動モーメント (kNm/m)

$l$  : 分割片で切られたすべり線の弧長 (m)

$W$  : 分割片の土塊重量 (kN/m)

$W'$  : 浮力を考慮した分割片の土塊重量 (kN/m)

$$W' = W - u b$$

$u$  : 間隙水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$b$  : 分割片の幅 (m)

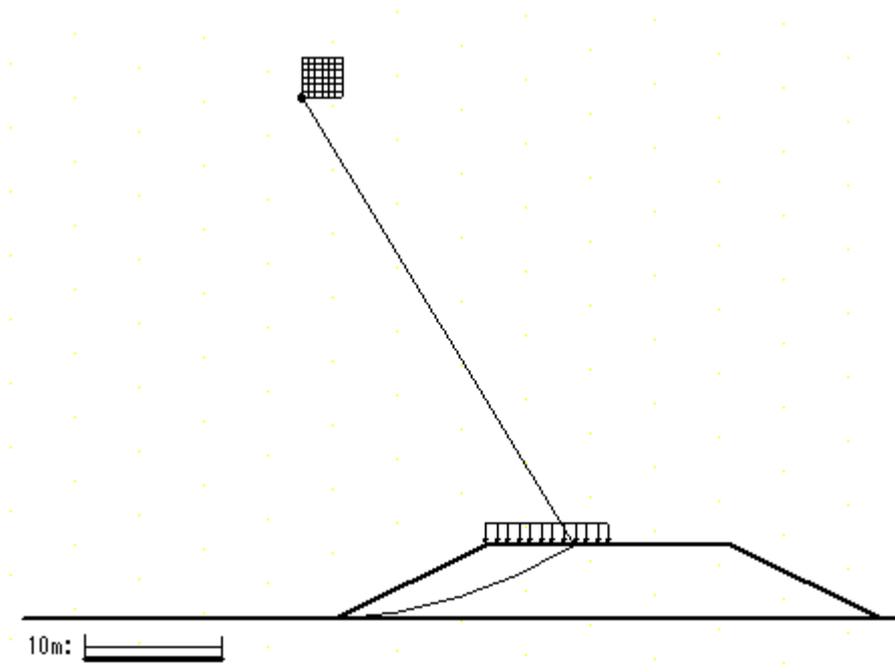
$\alpha$  : 各分割片で切られたすべり線の midpoint とすべり円中心を結ぶ直線と鉛直線とのなす角度 (°)

$c$  : 土の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)

$\phi$  : 土のせん断抵抗角 (°)

$R$  : すべり円弧の半径 (m)

#### 3.2 円弧すべり形状



### 3.3 無補強時の安全率一覧表

F s		円 中 心 X 座 標						
		-2.50m	-2.00m	-1.50m	-1.00m	-0.50m	0.00m	0.50m
円 中 心 Y 座 標	41.50m	1.162	1.195	1.229	1.264	1.302	1.344	1.399
	41.00m	1.152	1.185	1.219	1.254	1.291	1.333	1.388
	40.50m	1.143	1.175	1.209	1.244	1.280	1.321	1.377
	40.00m	1.133	1.165	1.199	<b>1.234</b>	1.270	1.310	1.365
	39.50m	1.123	1.155	1.189	1.224	1.260	1.299	1.354
	39.00m	1.114	1.146	1.179	1.214	1.250	1.288	1.343
	38.50m	<b>1.104</b>	1.136	1.169	1.204	1.240	1.277	1.331

### 3.4 無補強時の安定検討結果

( )内は設計値

項 目	記号	単位	常 時	判 定
格子中心安全率	F s		1.234	補強 不必要
	F sa		(1.200)	
抵抗モーメント	MRC	kNm/m	0.0	
	MRF		9970.9	
	MR		9970.9	
起動モーメント	Md	kNm/m	8080.6	
円中心X座標 Y座標	X	m	-1.000	
	Y		40.000	
通過点X座標 Y座標	XP	m	0.000	
	YP		0.000	
半径	R	m	40.012	

注；格子中心安全率は，計算打ち切り時の値である。

#### 4. 無補強時の安定検討【地震時の場合】

##### 4.1 円弧すべり計算式

$$F_s = \frac{M_{RC} + M_{RF}}{M_D} = \frac{R \{ c l + (W' \cos \delta - k_h W \sin \delta) \tan \phi \}}{(R W \sin \delta + k_h W y_G)}$$

ただし、 $F_s$  : 円弧すべりに対する安全率

$M_{RC}$  : 粘着力による抵抗モーメント (kNm/m)

$M_{RF}$  : せん断抵抗角による抵抗モーメント (kNm/m)

$M_D$  : すべり起動モーメント (kNm/m)

$l$  : 分割片で切られたすべり線の弧長 (m)

$W$  : 分割片の土塊重量 (kN/m)

$W'$  : 浮力を考慮した分割片の土塊重量 (kN/m)

$$W' = W - u b$$

$u$  : 間隙水圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$b$  : 分割片の幅 (m)

$\delta$  : 各分割片で切られたすべり線の midpoint とすべり円中心を結ぶ直線と鉛直線とのなす角度 (°)

$c$  : 土の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)

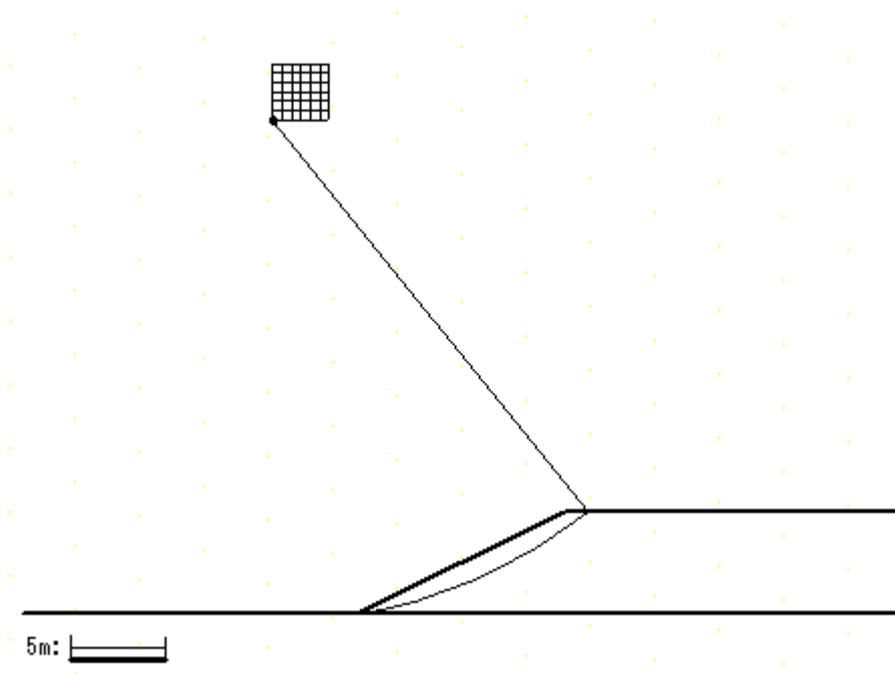
$\phi$  : 土のせん断抵抗角 (°)

$R$  : すべり円弧の半径 (m)

$k_h$  : 設計水平震度 = 0.10

$y_G$  : 円弧中心から分割片重心までの距離 (m)

##### 4.2 円弧すべり形状



4.3 無補強時の安全率一覧表

F s		円 中 心 X 座 標						
		-4.50m	-4.00m	-3.50m	-3.00m	-2.50m	-2.00m	-1.50m
円 中 心 Y 座 標	29.50m	0.655	0.671	0.689	0.707	0.726	0.746	0.767
	29.00m	0.648	0.665	0.682	0.700	0.719	0.739	0.760
	28.50m	0.642	0.658	0.675	0.693	0.712	0.732	0.753
	28.00m	0.636	0.651	0.668	<b>0.686</b>	0.705	0.725	0.746
	27.50m	0.629	0.645	0.661	0.679	0.698	0.718	0.738
	27.00m	0.623	0.638	0.655	0.672	0.691	0.710	0.731
	26.50m	<b>0.617</b>	0.632	0.648	0.665	0.684	0.703	0.724

4.4 無補強時の安定検討結果

( )内は設計値

項 目	記号	単位	地震時	判 定
格子中心安全率	F s		0.686	補強 必要
	F sa		(1.000)	
設計水平震度	k h		0.10	
抵抗モーメント	MRC		0.0	
	MRF	kNm/m	2796.6	
	MR		2796.6	
起動モーメント	Md	kNm/m	4076.4	
円中心X座標 Y座標	X		-3.000	
	Y	m	28.000	
通過点X座標 Y座標	XP		0.000	
	YP	m	0.000	
半径	R	m	28.160	

注；格子中心安全率は，計算打ち切り時の値である。

## 5. 内的安定検討【常時の場合】

### 5.1 必要引張力の合計が最大となるすべり円弧の算定

#### 5.1.1 必要引張力の合計の計算式

$$T_{req} = \frac{F_{sa}M_D - M_R}{R}$$

ただし、 $T_{req}$  : 必要引張力の合計 (kN/m)

$F_{sa}$  : 設計安全率 = 1.20

$M_R$  : 土塊の抵抗モーメント (kNm/m)

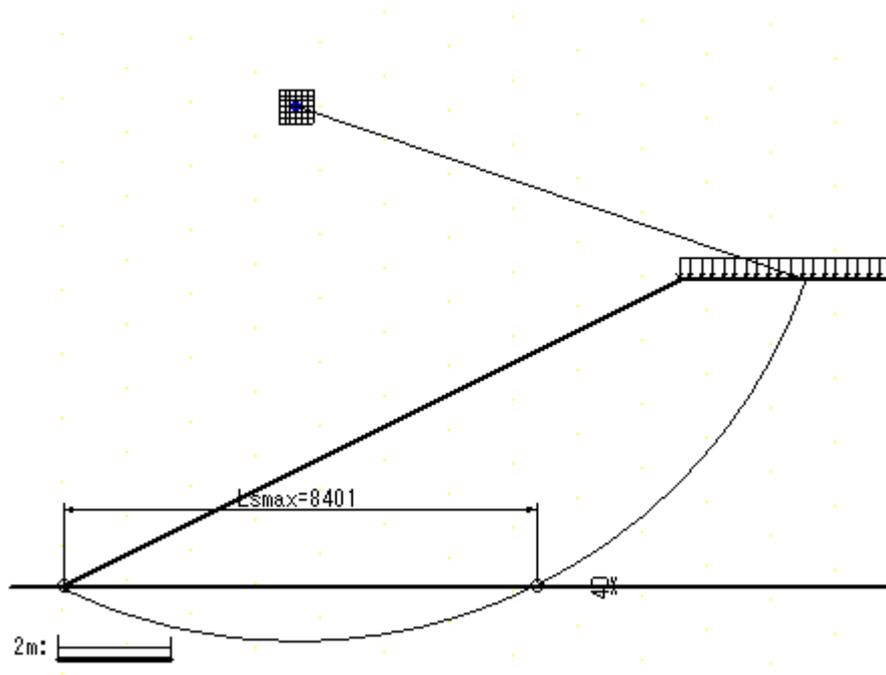
$$M_R = R \{ c l + W' \cos \theta \}$$

$M_D$  : 土塊の起動モーメント (kNm/m)

$$M_D = R W \sin \theta$$

$R$  : すべり円弧の半径 (m)

#### 5.1.2 必要引張力の合計が最大となる円弧すべり形状



5.1.3 必要引張力の合計一覧表

T req (kN/m)		円 中 心 X 座 標						
		3.90m	4.00m	4.10m	4.20m	4.30m	4.40m	4.50m
円 中 心 Y 座 標	8.90m	63.698	63.964	64.083	64.054	63.877	63.552	63.079
	8.80m	63.640	63.945	64.101	64.106	63.960	63.663	63.216
	8.70m	63.554	63.900	64.093	64.132	64.018	63.751	63.330
	8.60m	63.441	63.827	64.058	<b>64.133</b>	64.051	63.814	63.420
	8.50m	63.298	63.726	63.996	64.106	64.058	63.851	63.485
	8.40m	63.125	63.596	63.905	64.052	64.037	63.861	63.523
	8.30m	62.920	63.434	63.784	63.969	63.988	63.844	63.535

5.1.4 必要引張力の合計が最大となるすべり円弧の抽出

( )内は設計値

項 目	記号	単位	常 時
引張力の最大値	T req	kN/m	64.133
設計安全率	F sa		1.200
抵抗モーメント	MRC	kNm/m	249.7
	MRF		1660.7
	MR		1910.4
起動モーメント	MD	kNm/m	2103.5
円中心X座標 Y座標	X	m	4.200
	Y		8.600
通過点X座標 Y座標	XP	m	0.000
	YP		0.000
半径	R	m	9.571

## 5.2 補強材の敷設間隔および使用材料の決定

### 5.2.1 計算式

#### (1) ジオテキスタイル一枚あたりの必要引張力

$$T_{req} = T_{req} / N$$

ただし,  $T_{req}$  : ジオテキスタイル一枚あたりの必要引張力 (kN/m 枚)

$T_{req}$  : ジオテキスタイルの必要引張力の合計の最大値 = 64.133 (kN/m)

$N$  : ジオテキスタイルの敷設枚数 (枚)

#### (2) 補強使用材料の設計引張強さ

$$T_A = \frac{T_{max}}{F_{cr} F_D F_C F_B} T_{req}$$

ただし,  $T_A$  : ジオテキスタイルの設計引張強さ (kN/m)

$T_{max}$  : ジオテキスタイルの最大引張強さ (kN/m)

$F_{cr}$  : クリープを考慮した材料安全率

$F_D$  : 耐久性を考慮した材料安全率

$F_C$  : 施工中の損傷を考慮した材料安全率

$F_B$  : 接合部の強度低下を考慮した材料安全率

### 5.2.2 ジオテキスタイル補強材の敷設間隔の検討

#### (1) 比較するジオテキスタイルの設計引張強さ

項目	記号	単位	検討 No.1	検討 No.2
材料番号			1	2
最大引張強さ	$T_{max}$	kN/m	36.000	50.000
材料安全率	$F_{cr}$		1.67	1.67
	$F_D$		1.00	1.00
	$F_C$		1.00	1.00
	$F_B$		1.00	1.00
引張強度	$T_A$	kN/m	21.600	30.000

(2) ジオテキスタイル一枚あたりの必要引張力

( )内は設計値

項目	記号	単位	検討 No.1	検討 No.2
引張り合力	T req	kN/m	64.133	64.133
敷設枚数	N	枚	4	3
必要引張り力 (許容)	T req T A	kN/m	16.033 (21.600)	21.378 (30.000)

(3) ジオテキスタイルの敷設枚数・敷設間隔・材料費の比較

基本締固め層厚 :  $v_o = 25.0$  (cm)

n : 基本締固め層厚の整数倍

( )内は設計値

項目	記号	単位	検討 No.1	検討 No.2
敷設枚数	N	枚	4	3
整数倍	n	倍	6	8
敷設間隔	V	m	1.500 (2.000)	2.000 (2.000)
最上層間隔	V'	m	1.000 (0.500)	1.500 (0.500)
仮敷設延長	L	m	42.0	31.5
材料単価		円/m <sup>2</sup>	1,600	1,710
材料費		千円/m	67	54*
使用材料			×	

仮敷設延長 ( L ) は、定着長を 2 m とし、すべての敷設長が等しいものとして計算した。

5.2.3 ジオテキスタイル（主補強材）の使用材料の決定

( )内は設計値

項目	記号	単位	使用材料
検討番号			検討 No.2
材料番号			2
材料名称			エフケー55
材料規格			FK55
最大引張強さ	$T_{max}$	kN/m	50.000
引張強度	$T_A$ $T_{req}$	kN/m	30.000 (21.378)
敷設間隔	$V$	m	2.000 (2.000)
最上層間隔	$V'$	m	1.500 (0.500)
敷設枚数	$N$	枚	3

### 5.3 補強材の敷設長

#### 5.3.1 計算式

【引抜き試験などからジオテキスタイルと土の摩擦係数が求められる場合】

$$L_e = \frac{F_s T_{req}}{2(c^* + v \tan \delta^*)}$$

ただし,  $L_e$  : ジオテキスタイルの必要定着長 (m)

$F_s$  : 引抜きに対する安全率 = 2.00

$T_{req}$  : ジオテキスタイルの引張力 = 21.378 (kN/m)

$v$  : ジオテキスタイル敷設位置での鉛直荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

$c^*$  : 土とジオテキスタイルの見かけの粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)

$\delta^*$  : 土とジオテキスタイルの見かけのせん断抵抗角 (°)

【土のせん断強度から土の摩擦係数を推定する場合】

$$L_e = \frac{F_s T_{req}}{2(c_1 + c_2 + v \tan \delta)}$$

ただし,  $c$  : 土の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)

$\delta$  : 土のせん断抵抗角 (°)

$c_1, c_2$  : 土とジオテキスタイルの摩擦に関する補正係数

#### 5.3.2 盛土材料の設計定数および摩擦補正係数

盛土層 番号	高さ (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\delta$ (°)	1	2	$c^*$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\delta^*$ (°)
1	5.500	17.000	17.000	0.00	20.00	0.00	1.00		
基-1	0.000	16.000	16.000	3.00	15.00	0.50	1.00		

### 5.3.3 初期必要定着長の計算

位置 番号	高さ (m)	盛土層 番号	v (kN/m <sup>2</sup> )	Ls (m)	Le (m)	必要敷設長 L req(m)	敷設長 L (m)
3	4.000	1	25.500	4.593	2.303	6.896	10.000
2	2.000	1	59.500	7.131	1.000	8.131	10.000
1	0.000	1	79.900	8.400	1.000	9.400	10.000

v : 定着長を 2 m と仮定した場合の定着長の midpoint における鉛直荷重とする。

Ls : 必要引張力の合計が最大となる潜在すべり円弧の交点から前方の敷設長

## 6. 内的安定検討【地震時の場合】

### 6.1 必要引張力の合計が最大となるすべり円弧の算定

#### 6.1.1 必要引張力の合計の計算式

$$T_{req} = \frac{F_{sa}M_D - M_R}{R}$$

ただし,  $T_{req}$ : 必要引張力の合計 (kN/m)

$F_{sa}$  : 設計安全率 = 1.00

$M_R$  : 土塊の抵抗モーメント (kNm/m)

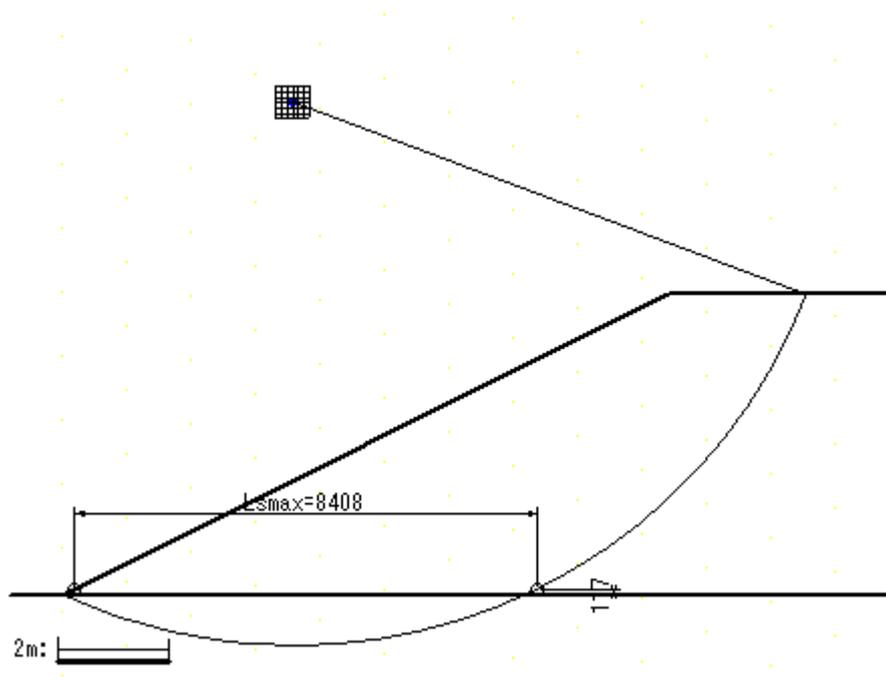
$$M_R = R \{ c l + (W' \cos \alpha - k_h W \sin \alpha) \tan \alpha \}$$

$M_D$  : 土塊の起動モーメント (kNm/m)

$$M_D = (R W \sin \alpha + k_h W y_G)$$

$R$  : すべり円弧の半径 (m)

#### 6.1.2 必要引張力の合計が最大となる円弧すべり形状



6.1.3 必要引張力の合計一覧表

T req (kN/m)		円 中 心 X 座 標						
		3.90m	4.00m	4.10m	4.20m	4.30m	4.40m	4.50m
円 中 心 Y 座 標	9.30m	65.321	65.570	65.714	65.753	65.688	65.517	65.240
	9.20m	65.299	65.568	65.732	65.789	65.738	65.581	65.316
	9.10m	65.259	65.550	65.733	65.808	65.773	65.629	65.375
	9.00m	65.202	65.515	65.718	<b>65.810</b>	65.791	65.660	65.419
	8.90m	65.126	65.462	65.685	65.795	65.791	65.675	65.445
	8.80m	65.032	65.390	65.633	65.762	65.774	65.672	65.454
	8.70m	64.917	65.299	65.563	65.710	65.739	65.651	65.445

6.1.4 必要引張力の合計が最大となるすべり円弧の抽出

( )内は設計値

項 目	記号	単位	地震時
引張力の最大値	T req	kN/m	65.810
設計安全率	F sa		1.000
設計水平震度	k h		0.10
抵抗モーメント	MRC	kNm/m	258.4
	MRF		1668.2
	MR		1926.6
起動モーメント	MD	kNm/m	2580.2
円中心X座標 Y座標	X	m	4.200
	Y		9.000
通過点X座標 Y座標	XP	m	0.000
	YP		0.000
半径	R	m	9.932

## 6.2 補強材の敷設間隔および使用材料の決定

### 6.2.1 設計引張強さ

$$T_{AE} = 30.000 \quad T_{req} = \frac{T_{req}}{N} = 21.937 \text{ (kN/m)}$$

ただし,  $T_{AE}$  : ジオテキスタイルの地震時設計引張強さ (kN/m)

$$T_{AE} = T_A = 30.000 \text{ (kN/m)}$$

$T_A$  : ジオテキスタイルの常時設計引張強さ = 30.000 (kN/m)

: 補強材の耐震設計用引張強さの常時設計用引張強さ  
に対する割増し係数 = 1.00

$T_{req}$  : ジオテキスタイル一枚あたりの必要引張力 (kN/m 枚)

$T_{req}$ : ジオテキスタイルの必要引張力の合計 = 65.810 (kN/m)

$N$  : ジオテキスタイルの敷設枚数 = 3 (枚)

### 6.2.2 敷設間隔および使用材料

( )内は設計値

項目	記号	単位	使用材料
材料名称			エフケー55
材料規格			FK55
最大引張強さ	$T_{max}$	kN/m	50.000
引張強度	$T_A$ $T_{req}$	kN/m	30.000 (21.937)
基本締固め層厚	$v_0$	cm	25.0
整数倍	$n$	倍	8
敷設間隔	$V$	m	2.000 (2.000)
最上層間隔	$V'$	m	1.500 (0.500)
敷設枚数	$N$	枚	3

### 6.3 補強材の敷設長

#### 6.3.1 計算式

【引抜き試験などからジオテキスタイルと土の摩擦係数が求められる場合】

$$L_e = \frac{F_s T_{req}}{2(c^* + v \tan \delta^*)}$$

ただし,  $L_e$  : ジオテキスタイルの必要定着長 (m)

$F_s$  : 引抜きに対する安全率 = 1.20

$T_{req}$  : ジオテキスタイルの引張力 = 21.937 (kN/m)

$v$  : ジオテキスタイル敷設位置での鉛直荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

$c^*$  : 土とジオテキスタイルの見かけの粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)

$\delta^*$  : 土とジオテキスタイルの見かけのせん断抵抗角 (°)

【土のせん断強度から土の摩擦係数を推定する場合】

$$L_e = \frac{F_s T_{req}}{2(c_1 + c_2 v \tan \delta)}$$

ただし,  $c$  : 土の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)

$\delta$  : 土のせん断抵抗角 (°)

$c_1, c_2$  : 土とジオテキスタイルの摩擦に関する補正係数

#### 6.3.2 盛土材料の設計定数および摩擦補正係数

盛土層 番号	高さ (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\delta$ (°)	1	2	$c^*$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\delta^*$ (°)
1	5.500	17.000	17.000	0.00	20.00	0.00	1.00		
基-1	0.000	16.000	16.000	3.00	15.00	0.50	1.00		

### 6.3.3 初期必要定着長の計算

位置 番号	高さ (m)	盛土層 番号	v (kN/m <sup>2</sup> )	Ls (m)	Le (m)	必要敷設長 L req(m)	敷設長 L (m)
3	4.000	1	25.500	4.781	1.418	6.199	10.000
2	2.000	1	59.500	7.246	1.000	8.246	10.000
1	0.000	1	79.900	8.400	1.000	9.400	10.000

v : 定着長を 2 m と仮定した場合の定着長の midpoint における鉛直荷重とする。

Ls : 必要引張力の合計が最大となる潜在すべり円弧の交点から前方の敷設長

## 7. 補強時の全体安定検討【常時の場合】

### 7.1 計算式

#### 7.1.1 定着部の引抜き抵抗力の計算式

【引抜き試験などからジオテキスタイルと土の摩擦係数が求められる場合】

$$T_p = \frac{2(c' + v \tan \phi') L_e}{F_s}$$

ただし、 $T_p$ ：引抜き抵抗力 (kN/m)

$v$ ：ジオテキスタイル敷設位置での鉛直荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

$L_e$ ：すべり線より奥のジオテキスタイルの定着長 (m)

$F_s$ ：引抜きに対する安全率 = 2.00

【土のせん断強度から土の摩擦係数を推定する場合】

$$T_p = \frac{2(c_1 + 2v \tan \phi_1) L_e}{F_s}$$

#### 7.1.2 ジオテキスタイルの発揮可能引張強さの計算式

$$T_{avail} = \min(T_A, T_p)$$

ただし、 $T_{avail}$ ：ジオテキスタイルの発揮可能引張強さ (kN/m)

$T_A$ ：ジオテキスタイルの設計引張強さ = 30.000 (kN/m)

$T_p$ ：定着部の引抜き抵抗力 (kN/m)

#### 7.1.3 補強盛土の安定に対する計算式

$$F_s = \frac{M_R + R T_{avail}}{M_D}$$
$$= \frac{R(c_1 + W' \cos \alpha) + R T_{avail}}{M_D} \quad F_{sa}$$

ただし、 $F_s$ ：円弧すべりに対する安全率

$F_{sa}$ ：円弧すべりに対する設計安全率 = 1.20

$M_R$ ：抵抗モーメント (kNm/m)

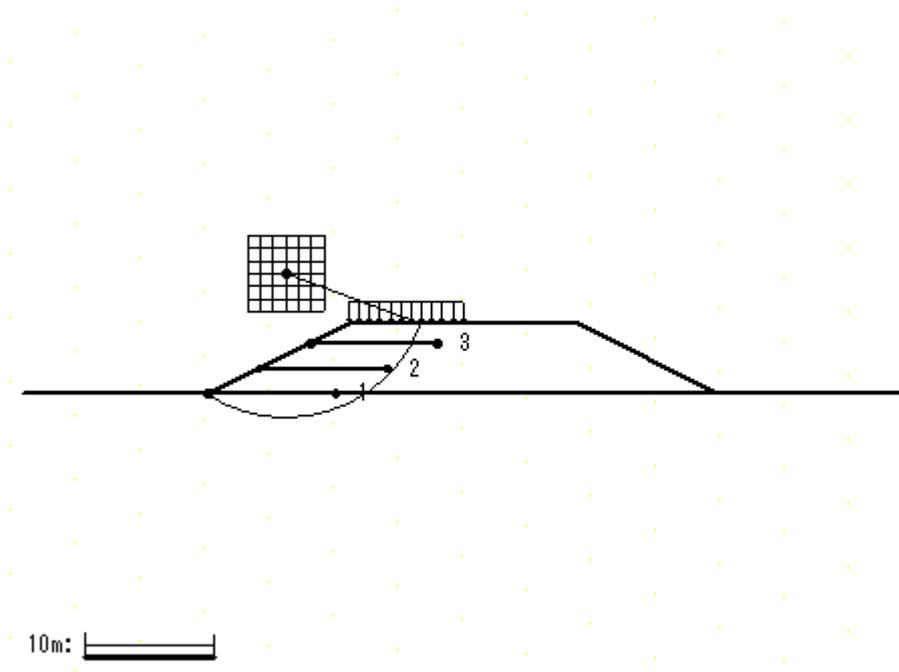
$M_D$ ：起動モーメント (kNm/m)

$T_{avail}$ ：各ジオテキスタイルの引張力 (kN/m)

$R$ ：すべり円弧の半径 (m)

## 7.2 全体安定検討 [ 常時 - 1 ]

### 7.2.1 円弧すべり形状



### 7.2.2 ジオテキスタイルの発揮可能引張強さの計算

位置 番号	高さ (m)	盛土層 番号	Ls (m)	Le (m)	L (m)	v (kN/m <sup>2</sup> )	Tp (kN/m)	TA (kN/m)	Tavail (kN/m)
3	4.000	1	7.960	2.040	10.000	25.500	18.938	30.000	18.938
2	2.000	1	10.539	-0.539	10.000	0.000	0.000	30.000	0.000
1	0.000	1	12.200	-2.200	10.000	0.000	0.000	30.000	0.000
Tavai =									18.938

Ls : 安全率が最小となる潜在すべり円弧の交点から前方の敷設長

Le : 安全率が最小となるすべり線より奥のジオテキスタイルの定着長

L : 敷設長  $L = Ls + Le$

v : 定着長の midpoint の鉛直荷重とする。

7.2.3 補強時の安全率一覧表

上段は安全率，下段( )内は不足抵抗力(kN/m)

F s		円 中 心 X 座 標						
		3.10m	4.10m	5.10m	6.10m	7.10m	8.10m	9.10m
円 中 心 Y 座 標	12.50m	1.365 (0.0)	1.357 (0.0)	1.172 (7.6)	1.174 (8.1)	1.254 (0.0)	1.396 (0.0)	1.561 (0.0)
	11.50m	1.360 (0.0)	1.340 (0.0)	1.181 (5.1)	1.163 (11.3)	1.236 (0.0)	1.378 (0.0)	1.551 (0.0)
	10.50m	1.364 (0.0)	1.326 (0.0)	1.194 (1.6)	1.156 (13.6)	1.222 (0.0)	1.364 (0.0)	1.545 (0.0)
	9.50m	1.382 (0.0)	1.319 (0.0)	1.199 (0.3)	<b>1.152</b> <b>(14.5)</b>	1.222 (0.0)	1.355 (0.0)	1.544 (0.0)
	8.50m	1.424 (0.0)	1.322 (0.0)	1.208 (0.0)	1.155 (13.5)	1.229 (0.0)	1.359 (0.0)	1.552 (0.0)
	7.50m	1.508 (0.0)	1.340 (0.0)	1.207 (0.0)	1.167 (9.7)	1.245 (0.0)	1.373 (0.0)	1.570 (0.0)
	6.50m	1.600 (0.0)	1.386 (0.0)	1.222 (0.0)	1.205 (0.0)	1.276 (0.0)	1.402 (0.0)	1.603 (0.0)

7.2.4 補強時の円弧すべり安定計算結果

( )内は設計値

項 目	記号	単位	常 時
最小安全率	F smin		1.152 #
	F sa		(1.200)
引張力の合力	T avail	kN/m	18.938
抵抗モーメント	M RC	kNm/m	436.5
	M RF		3315.0
	M R		3751.5
	R T avail		213.8
起動モーメント	M D	kNm/m	3441.2
円中心X座標 Y座標	X	m	6.100
	Y		9.500
通過点X座標 Y座標	X P	m	0.000
	Y P		0.000
半径	R	m	11.290

## 8. 補強時の全体安定検討【地震時の場合】

### 8.1 計算式

#### 8.1.1 定着部の引抜き抵抗力の計算式

【引抜き試験などからジオテキスタイルと土の摩擦係数が求められる場合】

$$T_p = \frac{2(c^* + v \tan \delta^*) L_e}{F_s}$$

ただし,  $T_p$ : 引抜き抵抗力 (kN/m)

$v$ : ジオテキスタイル敷設位置での鉛直荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

$L_e$ : すべり線より奥のジオテキスタイルの定着長 (m)

$F_s$ : 引抜きに対する安全率 = 1.20

【土のせん断強度から土の摩擦係数を推定する場合】

$$T_p = \frac{2(c_1 + v_2 \tan \delta_2) L_e}{F_s}$$

#### 8.1.2 ジオテキスタイルの発揮可能引張強さの計算式

$$T_{avail} = \min(T_{AE}, T_p)$$

ただし,  $T_{avail}$ : ジオテキスタイルの発揮可能引張強さ (kN/m)

$T_{AE}$ : ジオテキスタイルの設計引張強さ = 30.000 (kN/m)

$T_p$ : 定着部の引抜き抵抗力 (kN/m)

#### 8.1.3 補強盛土の安定に対する計算式

$$F_s = \frac{M_R + M_R}{M_D} = \frac{R \{c_1 + (W' \cos \alpha - k_h W \sin \alpha) \tan \delta\} + R T_{avail}}{(R W \sin \alpha + k_h W y G) F_{sa}}$$

ただし,  $F_s$ : 円弧すべりに対する安全率

$F_{sa}$ : 円弧すべりに対する設計安全率 = 1.00

$M_R$ : 抵抗モーメント (kNm/m)

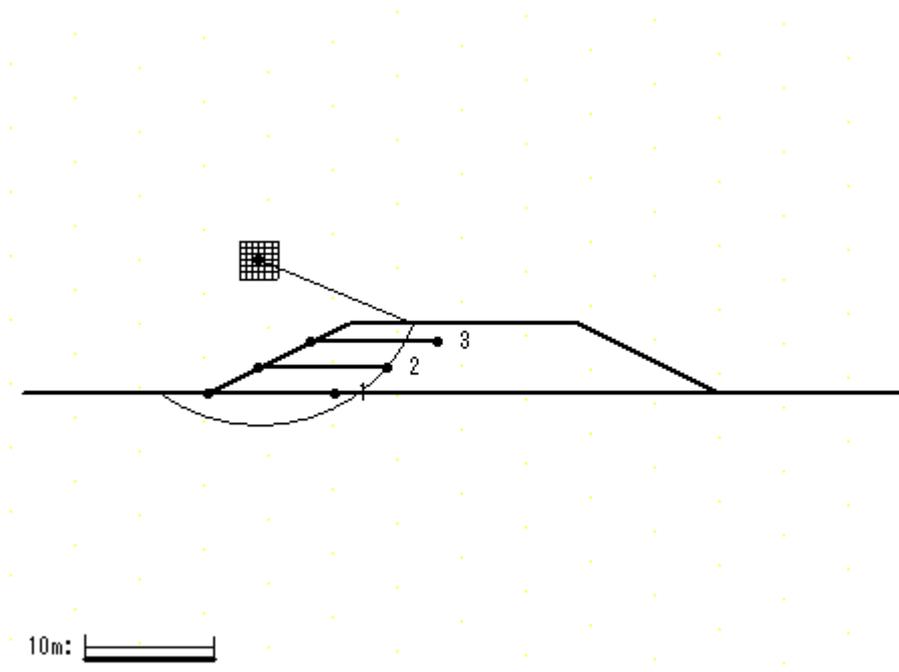
$M_D$ : 起動モーメント (kNm/m)

$T_{avail}$ : 各ジオテキスタイルの引張力 (kN/m)

$R$ : すべり円弧の半径 (m)

## 8.2 全体安定検討 [地震時 - 5]

### 8.2.1 円弧すべり形状



### 8.2.2 ジオテキスタイルの発揮可能引張強さの計算

位置 番号	高さ (m)	盛土層 番号	Ls (m)	Le (m)	L (m)	v (kN/m <sup>2</sup> )	Tp (kN/m)	TA (kN/m)	Tavail (kN/m)
3	4.000	1	7.402	2.598	10.000	25.500	40.192	30.000	30.000
2	2.000	1	10.000	0.000	10.000	59.500	0.000	30.000	0.000
1	0.000	1	11.874	-1.874	10.000	0.000	0.000	30.000	0.000
Tavai =									30.000

Ls : 安全率が最小となる潜在すべり円弧の交点から前方の敷設長

Le : 安全率が最小となるすべり線より奥のジオテキスタイルの定着長

L : 敷設長  $L = Ls + Le$

v : 定着長の midpoint の鉛直荷重とする。

8.2.3 補強時の安全率一覧表

上段は安全率，下段( )内は不足抵抗力(kN/m)

F s		円 中 心 X 座 標						
		2.50m	3.00m	3.50m	4.00m	4.50m	5.00m	5.50m
円 中 心 Y 座 標	12.00m	0.956 (17.2)	0.952 (20.0)	0.905 (41.7)	0.907 (42.6)	0.903 (46.5)	0.903 (48.5)	0.914 (44.7)
	11.50m	0.953 (18.0)	0.955 (18.3)	0.916 (36.0)	0.906 (42.4)	0.906 (44.3)	0.906 (46.3)	0.910 (46.1)
	11.00m	0.967 (12.4)	0.952 (19.1)	0.929 (30.0)	0.902 (43.7)	0.910 (41.8)	0.910 (43.8)	0.914 (43.6)
	10.50m	0.983 (6.4)	0.950 (19.6)	0.943 (23.5)	<b>0.898</b> <b>(44.7)</b>	0.915 (38.9)	0.915 (40.9)	0.919 (40.7)
	10.00m	1.000 (0.0)	0.948 (19.8)	0.954 (18.8)	0.912 (38.1)	0.913 (39.2)	0.921 (37.7)	0.925 (37.4)
	9.50m	1.020 (0.0)	0.948 (19.6)	0.953 (18.9)	0.927 (30.9)	0.911 (39.6)	0.927 (34.0)	0.931 (33.5)
	9.00m	1.039 (0.0)	0.948 (18.9)	0.952 (18.6)	0.944 (23.2)	0.909 (39.6)	0.933 (30.7)	0.939 (29.2)

8.2.4 補強時の円弧すべり安定計算結果

( )内は設計値

項 目	記号	単位	地震時
最小安全率	F smin		0.898 #
	F sa		(1.000)
設計水平震度	k h		0.10
引張力の合力	T avail	kN/m	30.000
抵抗モーメント	MRC		665.0
	MRF	kNm/m	4100.1
	MR		4765.1
	R T avail		393.7
起動モーメント	M D	kNm/m	5745.4
円中心X座標 Y座標	X	m	4.000
	Y		10.500
通過点X座標 Y座標	X P	m	0.000
	Y P		-2.000
半径	R	m	13.124

## 9. 円弧すべり安定検討（軟弱地盤上の盛土の補強工法）【常時の場合】

### 9.1 計算式

#### 9.1.1 定着部の引抜き抵抗力の計算式

【引抜き試験などからジオテキスタイルと土の摩擦係数が求められる場合】

$$T_p = \frac{2(c' + v \tan \phi') L_e}{F_s}$$

ただし、 $T_p$ ：引抜き抵抗力 (kN/m)

$v$ ：ジオテキスタイル敷設位置での鉛直荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

$L_e$ ：すべり線より奥のジオテキスタイルの定着長 (m)

$F_s$ ：引抜きに対する安全率 = 2.00

【土のせん断強度から土の摩擦係数を推定する場合】

$$T_p = \frac{2(c_1 + 2v \tan \phi_1) L_e}{F_s}$$

#### 9.1.2 ジオテキスタイルの発揮可能引張強さの計算式

$$T_{avail} = \min(T_A, T_p)$$

ただし、 $T_{avail}$ ：ジオテキスタイルの発揮可能引張強さ (kN/m)

$T_A$ ：ジオテキスタイルの設計引張強さ = 30.000 (kN/m)

$T_p$ ：定着部の引抜き抵抗力 (kN/m)

#### 9.1.3 補強盛土の安定に対する計算式

$$F_s = \frac{M_R + R T_{avail}}{M_D}$$
$$= \frac{R(c_1 + W' \cos \alpha) + R T_{avail}}{M_D} F_{sa}$$

ただし、 $F_s$ ：円弧すべりに対する安全率

$F_{sa}$ ：円弧すべりに対する設計安全率 = 1.20

$M_R$ ：抵抗モーメント (kNm/m)

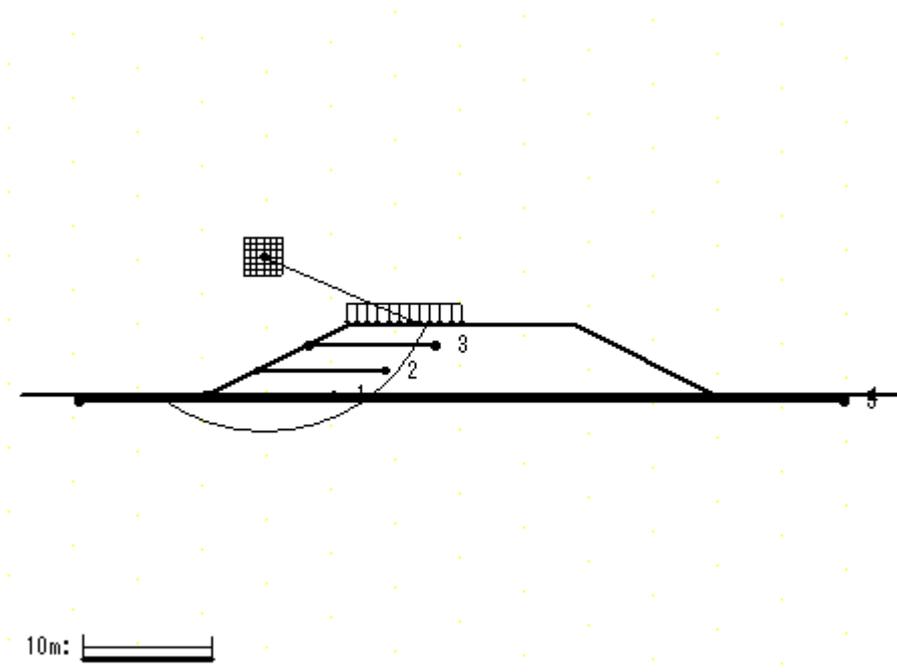
$M_D$ ：起動モーメント (kNm/m)

$T_{avail}$ ：各ジオテキスタイルの引張力 (kN/m)

$R$ ：すべり円弧の半径 (m)

9.2 円弧すべり安定検討 [ 常時 - 2 ]

9.2.1 円弧すべり形状



9.2.2 ジオテキスタイルの発揮可能引張強さの計算

位置 番号	高さ (m)	材料 番号	土層 番号	Ls (m)	Le (m)	L (m)	v (kN/m <sup>2</sup> )	Tp (kN/m)	TA (kN/m)	Tavail (kN/m)
5	-0.400	6	基-1	22.200	37.800	60.000	82.050	887.74	60.00	60.00
4	-0.200	6	基-1	22.488	37.512	60.000	77.626	836.50	60.00	60.00
3	4.000	2	1	8.343	1.657	10.000	25.500	15.38	30.00	15.38
2	2.000	2	1	10.904	-0.904	10.000	0.000	0.00	30.00	0.00
1	0.000	2	1	12.761	-2.761	10.000	0.000	0.00	30.00	0.00
									Tavail = 135.38	

高さ：補強盛土ののり尻からの鉛直距離（下側は - ）

Ls：安全率が最小となる潜在すべり円弧の交点から前方の敷設長

Le：安全率が最小となるすべり線より奥のジオテキスタイルの定着長

L：敷設長  $L = Ls + Le$

v：定着長の midpoint の鉛直荷重とする。

9.2.3 補強時の安全率一覧表

上段は安全率，下段( )内は不足抵抗力(kN/m)

F s		円 中 心 X 座 標						
		3.00m	3.50m	4.00m	4.50m	5.00m	5.50m	6.00m
円 中 心 Y 座 標	12.50m	1.490 (0.0)	1.440 (0.0)	1.433 (0.0)	1.433 (0.0)	1.441 (0.0)	1.465 (0.0)	1.500 (0.0)
	12.00m	1.504 (0.0)	1.446 (0.0)	1.432 (0.0)	1.431 (0.0)	1.438 (0.0)	1.457 (0.0)	1.492 (0.0)
	11.50m	1.516 (0.0)	1.459 (0.0)	1.431 (0.0)	1.430 (0.0)	1.436 (0.0)	1.449 (0.0)	1.485 (0.0)
	11.00m	1.528 (0.0)	1.473 (0.0)	1.432 (0.0)	<b>1.429</b> <b>(0.0)</b>	1.435 (0.0)	1.448 (0.0)	1.479 (0.0)
	10.50m	1.541 (0.0)	1.489 (0.0)	1.434 (0.0)	1.430 (0.0)	1.435 (0.0)	1.448 (0.0)	1.473 (0.0)
	10.00m	1.545 (0.0)	1.502 (0.0)	1.449 (0.0)	1.432 (0.0)	1.436 (0.0)	1.449 (0.0)	1.469 (0.0)
	9.50m	1.550 (0.0)	1.516 (0.0)	1.468 (0.0)	1.436 (0.0)	1.439 (0.0)	1.451 (0.0)	1.471 (0.0)

9.2.4 補強時の円弧すべり安定計算結果

( )内は設計値

項 目	記号	単位	常 時
最小安全率	F smin		1.429
	F sa		(1.200)
引張力の合力	T avail	kN/m	135.382
抵抗モーメント	M RC	kNm/m	731.4
	M RF		5012.8
	M R		5744.2
	R T avail		1862.4
起動モーメント	M D	kNm/m	5321.4
円中心X座標 Y座標	X	m	4.500
	Y		11.000
通過点X座標 Y座標	X P	m	0.000
	Y P		-2.000
半径	R	m	13.757

## 10. 円弧すべり安定検討（軟弱地盤上の盛土の補強工法）【地震時の場合】

### 10.1 計算式

#### 10.1.1 定着部の引抜き抵抗力の計算式

【引抜き試験などからジオテキスタイルと土の摩擦係数が求められる場合】

$$T_p = \frac{2(c^* + v \tan \delta^*) L_e}{F_s}$$

ただし， $T_p$ ：引抜き抵抗力 (kN/m)

$v$ ：ジオテキスタイル敷設位置での鉛直荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

$L_e$ ：すべり線より奥のジオテキスタイルの定着長 (m)

$F_s$ ：引抜きに対する安全率 = 1.20

【土のせん断強度から土の摩擦係数を推定する場合】

$$T_p = \frac{2(c_1 + v_2 \tan \delta_2) L_e}{F_s}$$

#### 10.1.2 ジオテキスタイルの発揮可能引張強さの計算式

$$T_{avail} = \min(T_{AE}, T_p)$$

ただし， $T_{avail}$ ：ジオテキスタイルの発揮可能引張強さ (kN/m)

$T_{AE}$ ：ジオテキスタイルの設計引張強さ = 30.000 (kN/m)

$T_p$ ：定着部の引抜き抵抗力 (kN/m)

#### 10.1.3 補強盛土の安定に対する計算式

$$F_s = \frac{M_R + M_D}{R \{c_l + (W' \cos \alpha - k_h W \sin \alpha) \tan \delta\} + R T_{avail}} \quad F_{sa}$$

$$= \frac{M_R + M_D}{(R W \sin \alpha + k_h W y G)}$$

ただし， $F_s$ ：円弧すべりに対する安全率

$F_{sa}$ ：円弧すべりに対する設計安全率 = 1.00

$M_R$ ：抵抗モーメント (kNm/m)

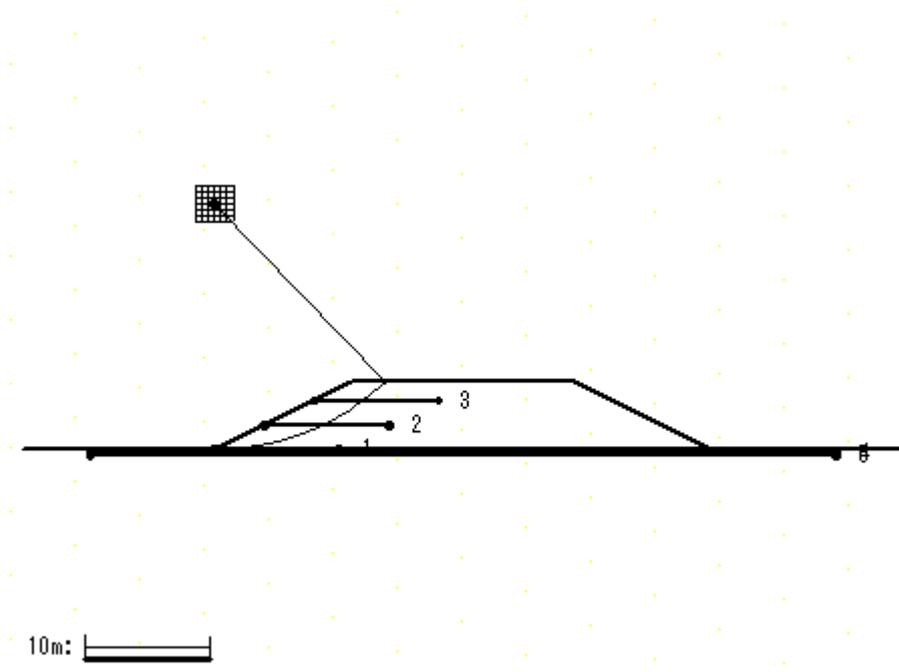
$M_D$ ：起動モーメント (kNm/m)

$T_{avail}$ ：各ジオテキスタイルの引張力 (kN/m)

$R$ ：すべり円弧の半径 (m)

## 10.2 円弧すべり安定検討 [地震時 - 1]

### 10.2.1 円弧すべり形状



### 10.2.2 ジオテキスタイルの発揮可能引張強さの計算

位置 番号	高さ (m)	材料 番号	土層 番号	Ls (m)	Le (m)	L (m)	v (kN/m <sup>2</sup> )	Tp (kN/m)	TA (kN/m)	Tavail (kN/m)
5	-0.400	6		0.000	0.000	60.000	0.000	0.00	60.00	0.00
4	-0.200	6		0.000	0.000	60.000	0.000	0.00	60.00	0.00
3	4.000	2	1	4.000	6.000	10.000	25.500	92.81	30.00	30.00
2	2.000	2	1	4.718	5.282	10.000	59.500	190.66	30.00	30.00
1	0.000	2	1	0.000	0.000	10.000	0.000	0.00	30.00	0.00
									Tavail =	60.00

高さ：補強盛土ののり尻からの鉛直距離（下側は - ）

Ls：安全率が最小となる潜在すべり円弧の交点から前方の敷設長

Le：安全率が最小となるすべり線より奥のジオテキスタイルの定着長

L：敷設長  $L = Ls + Le$

v：定着長の midpoint の鉛直荷重とする。

10.2.3 補強時の安全率一覧表

上段は安全率，下段( )内は不足抵抗力(kN/m)

F s		円 中 心 X 座 標						
		-1.50m	-1.00m	-0.50m	0.00m	0.50m	1.00m	1.50m
円 中 心 Y 座 標	21.50m	1.091 (0.0)	1.066 (0.0)	1.050 (0.0)	1.042 (0.0)	1.203 (0.0)	1.202 (0.0)	1.202 (0.0)
	21.00m	1.099 (0.0)	1.069 (0.0)	1.051 (0.0)	1.040 (0.0)	1.203 (0.0)	1.200 (0.0)	1.199 (0.0)
	20.50m	1.109 (0.0)	1.074 (0.0)	1.052 (0.0)	1.040 (0.0)	1.204 (0.0)	1.199 (0.0)	1.196 (0.0)
	20.00m	1.121 (0.0)	1.081 (0.0)	1.055 (0.0)	<b>1.039</b> <b>(0.0)</b>	1.205 (0.0)	1.198 (0.0)	1.194 (0.0)
	19.50m	1.136 (0.0)	1.089 (0.0)	1.059 (0.0)	1.040 (0.0)	1.207 (0.0)	1.198 (0.0)	1.192 (0.0)
	19.00m	1.155 (0.0)	1.100 (0.0)	1.064 (0.0)	1.041 (0.0)	1.210 (0.0)	1.198 (0.0)	1.190 (0.0)
	18.50m	1.178 (0.0)	1.113 (0.0)	1.071 (0.0)	1.044 (0.0)	1.214 (0.0)	1.199 (0.0)	1.189 (0.0)

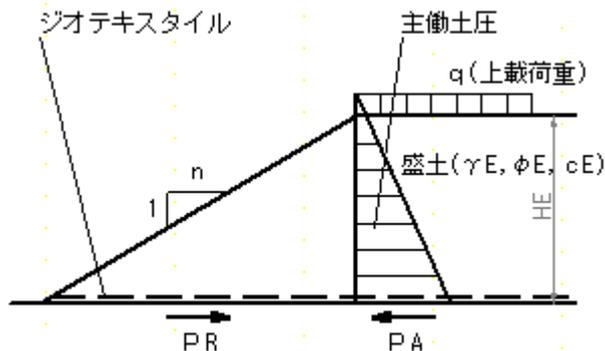
10.2.4 補強時の円弧すべり安定計算結果

( )内は設計値

項 目	記号	単位	地震時
最小安全率	F smin		1.039
	F sa		(1.000)
設計水平震度	k h		0.10
引張力の合力	T avail	kN/m	60.000
抵抗モーメント	MRC		0.0
	MRF	kNm/m	2361.7
	MR		2361.7
	R Tavail		1200.0
起動モーメント	M D		kNm/m
円中心X座標 Y座標	X	m	0.000
	Y		20.000
通過点X座標 Y座標	XP	m	0.000
	YP		0.000
半径	R	m	20.000

# 11. ジオテキスタイル上の盛土の滑動の検討（軟弱地盤上の盛土の補強工法）

## 11.1 ジオテキスタイル上の盛土の滑動に対する安全率



$$F_s = \frac{P_R}{P_A} = 1.541 \quad F_{sa} = 1.500 \cdots \text{満足している}$$

ただし、 $F_s$  : ジオテキスタイル上の盛土の滑動に対する安全率

$F_{sa}$  : 滑動に対する設計安全率

$P_A$  : ジオテキスタイル上の盛土の滑動力（主働土圧の合力）(kN/m)

$$P_A = (1/2) \gamma_E H_E^2 K_A + q H_E K_A = 121.50 \text{ (kN/m)}$$

$P_R$  : 滑動抵抗力 (kN/m)

$$P_R = (1/2) \gamma_E n H_E^2 \tan \theta_g = 187.17 \text{ (kN/m)}$$

$\theta_g$  : ジオテキスタイルと土とのせん断抵抗角 = 20.0 (°)

$H_E$  : 仮想背面における盛土の高さ = 5.500 (m)

$n$  : のり面勾配 = 2.000

$\gamma_E$  : 盛土の単位体積重量 = 17.00 (kN/m<sup>3</sup>)

$q$  : 上載荷重 = 5.00 (kN/m<sup>2</sup>)

$K_A$  : コーロン土圧による主働土圧係数

$$K_A = \frac{\cos^2(\delta - \theta)}{\cos^2(\alpha + \theta) \left[ 1 + \frac{\sin(\alpha + \theta)\sin(\theta - \delta)}{\cos(\alpha + \theta)\sin(\theta - \delta)} \right]^2} = 0.4269$$

: 土のせん断抵抗角 = 20.0 (°)

: 仮想背面と土との間の壁面摩擦角（土と土） = 20.0 (°)

: 仮想背面と鉛直面とのなす角 = 0.0 (°)

: 地表面と水平面とのなす角 = 0.0 (°)

## 12. 参考資料

### 12.1 盛土形状座標データ

土層番号	座標番号	X座標 (m)	Y座標 (m)
盛土層 - 1	1	0.000	0.000
	2	11.000	5.500
	3	29.000	5.500
	4	40.000	0.000

### 12.2 基礎地盤座標データ

土層番号	座標番号	X座標 (m)	Y座標 (m)
基礎地盤 - 1	1	-30.000	0.000
	2	70.000	0.000

### 12.3 設計土層座標データ

土層番号		旧座標番号	新座標番号	X座標 (m)	Y座標 (m)
盛土層 -1	- 1	1	1	0.000	0.000
		2	2	11.000	5.500
		3	3	29.000	5.500
		4	4	40.000	0.000
基礎地盤-1	- 1	1	1	-30.000	0.000
		2	2	70.000	0.000

### 12.4 設計外力データ

載荷重番号	荷重の種類	左端座標		右端座標		常時	地震時
		X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)	W (kN/m)	W (kN/m)
載荷重 - 1	活荷重	11.000	5.500	20.000	5.500	5.000	0.000

### 12.5 参考文献

- (1) ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル(改訂版)  
ジオテキスタイル補強土工法普及委員会 (財)土木研究センター 平成12年2月
- (2) 道路土工 のり面工・斜面安定工指針  
(社)日本道路協会 平成11年3月

PWRC GEO-E2005 Version : 3.00.01

無断複製を禁ず

ジオテキスタイル緩勾配補強盛土設計システム      プログラム使用説明書

平成4年10月	G E O - E	初版発行
平成14年2月	G E O - E 2002	
平成17年3月	G E O - E 2005	
	プログラム販売	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
	設計・施工マニュアル作成	ジオテキスタイル補強土工法普及委員会
	プログラム作成	ジオテキスタイル補強土工法普及委員会 <開発元> 復建調査設計株式会社
	問合せ先	<作成元> 株式会社 エフ・ケー開発センター 〒732-0052 広島市東区光町2丁目10-11 TEL 082-286-5177      FAX 082-286-5179