

PWRC 一般財団法人 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
[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] に基づく

Windows 版

ジオテキスタイル補強土工法設計システム

G E O - D 2 0 0 2 / E 2 0 0 5 / W 2 0 0 2

システムの概要

「ジオテキスタイル補強土工法設計システム」は下記の3システムから成ります。

ジオテキスタイル盛土排水・補強盛土設計システム 【G E O - D 2 0 0 2】
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 2 0 0 5】
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 【G E O - W 2 0 0 2】

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、以下の設計をパソコンにより行います。

G E O - D 2 0 0 2 は、のり面勾配が1 : 1.0 より緩い1層の盛土の圧密促進用の排水材として、または、引張補強材として、あるいは排水材と引張補強材を併用して適用される「ジオテキスタイル補強盛土工法」の設計を行います。

盛土条件、地盤条件、圧密条件、排水材特性や補強材特性等を考慮し、下記の各項目について常時、地震時の検討を行います。

- (1) 無対策時の基礎地盤を含む盛土の安定検討
- (2) 排水材の設計(排水材の選定、敷設枚数、縦方向および横方向の敷設間隔)
- (3) 排水対策時の基礎地盤を含む盛土の安定検討
- (4) 引張補強材の設計(補強材の選定、敷設枚数、敷設間隔、敷設長)
- (5) 排水対策と補強を同時に行う場合の基礎地盤を含む盛土の安定検討

G E O - E 2 0 0 5 は、のり面勾配が1 : 1.0 より緩い多層の盛土の引張補強材として適用される「ジオテキスタイル補強盛土工法」の設計を行います。

盛土条件、地盤条件、補強材特性等を考慮し、下記の各項目について常時、地震時の検討を行います。

- (1) 無補強時の基礎地盤を含む安定検討
- (2) 内的安定検討による補強材の設計(補強材の選定、敷設枚数、敷設間隔、敷設長)
- (3) 補強時の基礎地盤を含む盛土の安定検討

また、「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」の設計を行います。

G E O - W 2 0 0 2 は、のり面勾配が1 : 0.6 より急勾配となる「ジオテキスタイル補強土壁工法」の設計、及びのり面勾配が1 : 1.0 ~ 1 : 0.6 の盛土の「ジオテキスタイル補強盛土工法」の設計を行います。

常時、地震時において、下記の各項目を検討します。

- (1) 無補強時の基礎地盤を含む安定検討
- (2) 内的安定検討による補強材の設計(補強材の選定、敷設枚数、敷設間隔、敷設長)
- (3) 仮想的な擁壁の外的安定検討(補強土壁工法のみ)
- (4) 補強時の基礎地盤を含む全体安定検討

以上の各項目について、対話形式でマニュアルに沿った経済的な設計を迅速に行います。また、計算結果に基づき、報告書スタイルで「設計計算書」がMS-Wordファイルに作成できます。

システムの機能および特徴

(1) 円弧すべり計算機能

- 円弧すべり線は、次の3方法を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、半自動的に行えます。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、出力できます。
- 円弧すべりの位置や安全率の分布図を表示することができます。

(2) 補強材の敷設計画

- 補強材の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。
- 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、材料選定することができます。(GEO-D2002/E2005)
- 補強材は同時に複数の材料を選定できます。(GEO-W2002)
- 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原則ですが、基礎地盤の状況に合わせて個々に設定できます。

(3) 排水材の敷設計画 (GEO-D2002)

- 排水材の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。
- 排水材の配置は「全面敷設配置」、「帯状千鳥配置 - 正三角形配置」、「帯状千鳥配置 - 矩形配置」の3種類があります。
- 排水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。
- 排水材の敷設枚数、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。

(4) 仮想的な擁壁としての計算 (GEO-W2002)

- 試行かさ計算では、裏込め土の背面に地山があり、1直線すべり面が地山に当たる場合、2直線すべり面で計算を行います。

適用範囲及び制限条件

項目	GEO-D2002	GEO-E2005	GEO-W2002
補強材(および排水材)の材料登録数	最大99種類		
ジオテキスタイルの材料比較ケース数	最大5ケース		
盛土の層数	最大1層	最大20層	
基礎地盤の層数	最大20層		
1層の盛土を表す座標点数	最大30点		2点
1層の基礎地盤を表す座標点数	最大30点		
設計外力	雪荷重, 活荷重, 死荷重		
円弧すべり格子点数	最大15点×15点×10ケース		
敷設可能な排水材の枚数	最大500枚		
敷設可能な補強材の枚数	最大500枚		最大100枚
掘削段数	最大10段		

対話画面および設計計算書例

5.1.2 帯状千鳥配置の場合

(1) ジオテキスタイルに要求される通水性の計算式

$$\theta_g = \theta_h W_g / F_s = k_g H_g W_g / F_s$$

- ただし、 θ_g : 圧密促進用のジオテキスタイルの面内方向の通水性 (cm²/s)
 θ_h : 圧密促進用のジオテキスタイルの面内方向の通水性能 (cm²/s)
 k_g : ジオテキスタイルの透水係数 (cm/s)
 H_g : 盛土内で拘束圧を受けた状態でのジオテキスタイルの厚さ (cm)
 W_g : 帯状ジオテキスタイルの幅 (cm)
 F_s : ドレーン材内の損失水頭を考慮した安全率

(2) ジオテキスタイルのドレーン換算径の計算

$$d_w = \sqrt{\frac{4 \theta_g}{\pi k_s}}$$

- ただし、 d_w : ドレーン換算径 (cm)
 θ_g : 帯状ジオテキスタイルの通水性 (cm²/s)
 k_s : サンドドレーンに換算するときの透水係数 (cm/s)

(3) 帯状ジオテキスタイルを円柱状ドレーンに換算したときのドレーンの有効径の計算式

$$d_e = \sqrt{\frac{C_v t}{T h}}$$

ただし、 d_e : 帯状ジオテキスタイルの有効径 (cm)

補強対策: 円弧すべり計算 [常時]

条件 計算 表示 ズーム

最小安全率の検索 ポイント法 No. 2 を検討中

No.	計算書	検討	F _{smin}	円弧中心		ポイント	
				X _o (m)	Y _o (m)	X _p (m)	Y _p (m)
1	出力	済	1.474	1.000	25.500	0.000	0.000
2	出力	途中	2.024	2.500	19.000	0.000	-5.000

X方向 Y方向

格子中心座標 (m): 2.500 19.000 計算中止

格子ピッチ (m): 0.500 0.500

格子点数 ≤ 15(点): 7 7

格子中心座標履歴

履歴No	X座標	Y座標	F _{smin}
1	1.500	20.500	2.024
2	1.500	20.500	2.024
3	0.000	20.000	2.042

9.4 補強対策時の計算

9.4.1 定着部の引抜き抵抗

計算実行を継続して下さい。 F_s = 2.024 ≥ F_{sa} = 1.20

【土のせん断強度から土の摩擦係数を推定する場合】

$$T P = \frac{2 (\alpha_1 c + \alpha_2 \sigma_v \tan \phi) L e}{F_s}$$

- ただし、T P : 引抜き抵抗力 (kN/m)
 σ_v : ジオテキスタイル敷設位置での鉛直荷重 (kN/m²)
 $L e$: 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

9.4.2 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 = 22.000 (kN/m)
 $T P$: 定着部の引抜き抵抗力 (kN/m)

9.4.3 補強対策盛土の安定に対する計算式

$$F_s = \frac{M R + \Delta M R}{M D} = \frac{R \sum [c u l + (W' \cos \alpha - k h W \sin \alpha) \tan \phi u] + R \sum T_{avail}}{\sum (R W \sin \alpha + k h W y G)} \geq F_{sa}$$

- 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
 $M R$: 排水対策時の抵抗モーメント (kN・m/m)
 $\Delta M R$: 排水対策時の起動モーメント (kN・m/m)
 $M D$: 排水対策時の起動モーメント (kN・m/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)

稼働環境

項目	パソコン
OS	Windows 98 / Me / 2000 / Xp
ハードディスク	10MB以上の空き領域を持つハードディスク
メモリ	32MB以上
解像度	800×600ピクセル以上
USBポート	USBプロテクトキーに必要
CD-ROM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 98/2000/2002/2003 の導入が必要

販売価格

商品名	システム名称	価格(税込)
GEO-D2002	ジオテキスタイル盛土排水・補強盛土設計システム	525千円
GEO-E2005	ジオテキスタイル緩勾配補強盛土設計システム	525千円
GEO-W2002	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	525千円

複数本ご購入の場合、割引制度があります。

販売元 : 一般財団法人 土木研究センター
〒110-0016 東京都台東区台東1丁目6番4号 (タカラビル)
TEL 03-3835-3609 FAX 03-3832-7397
<http://www.pwrc.or.jp/>

プログラム作成 : ジオテキスタイル補強土工法普及委員会

(お問合せ先) 株エフ・ケー開発センター
〒732-0052 広島市東区光町2丁目10番11号
TEL 082-286-5177 FAX 082-286-5179
E-mail ; geo@fkco.jp