

## 2) 予測及び評価の結果

### ① 工事の実施並びに土地又は工作物の存在及び供用

#### (a) 造成等の施工による一時的な影響並びに地形改変及び施設が存在

##### a) 環境保全措置

土地の安定性への造成等の施工による一時的な影響並びに地形改変及び施設が存在による影響を回避するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・造成地の設計にあたっては、十分な安全率を見込んだ設計を行い、必要な安定性が得られる施工を行う。
- ・現地調査で確認された、先の開発計画時の排水設備不備による崩落を防止するため、盛土部分には、最下部に暗渠工を施工するとともに、表面排水を確実にを行うことで、盛土中に雨水が貯留しないよう設計を行う。
- ・盛土の安定性を確保するため、最適含水比を適正に管理しながら施工を行う。
- ・森林伐採量を最小限に抑える。
- ・地域の生態系に配慮した早期緑化を行い、表土の流出抑制と法面崩壊を防止する。

##### b) 予測

#### (7) 予測地域

地形改変等の程度及びその分布を勘察し、調査地域において、盛土工の実施による、工事中の一時的な地形崩壊、土砂流出等の影響が及ぶおそれのある範囲とした。

図 8-1-3-9 に、盛土の位置と予測計算を行った断面を示した。また、計算断面を、図 8-1-3-10 に示した。

#### (イ) 予測対象時期

建設工事の実施に伴い、予測点の土地の安定性に変化が起きやすいと考えられる時期として、造成工事の完了時とした。

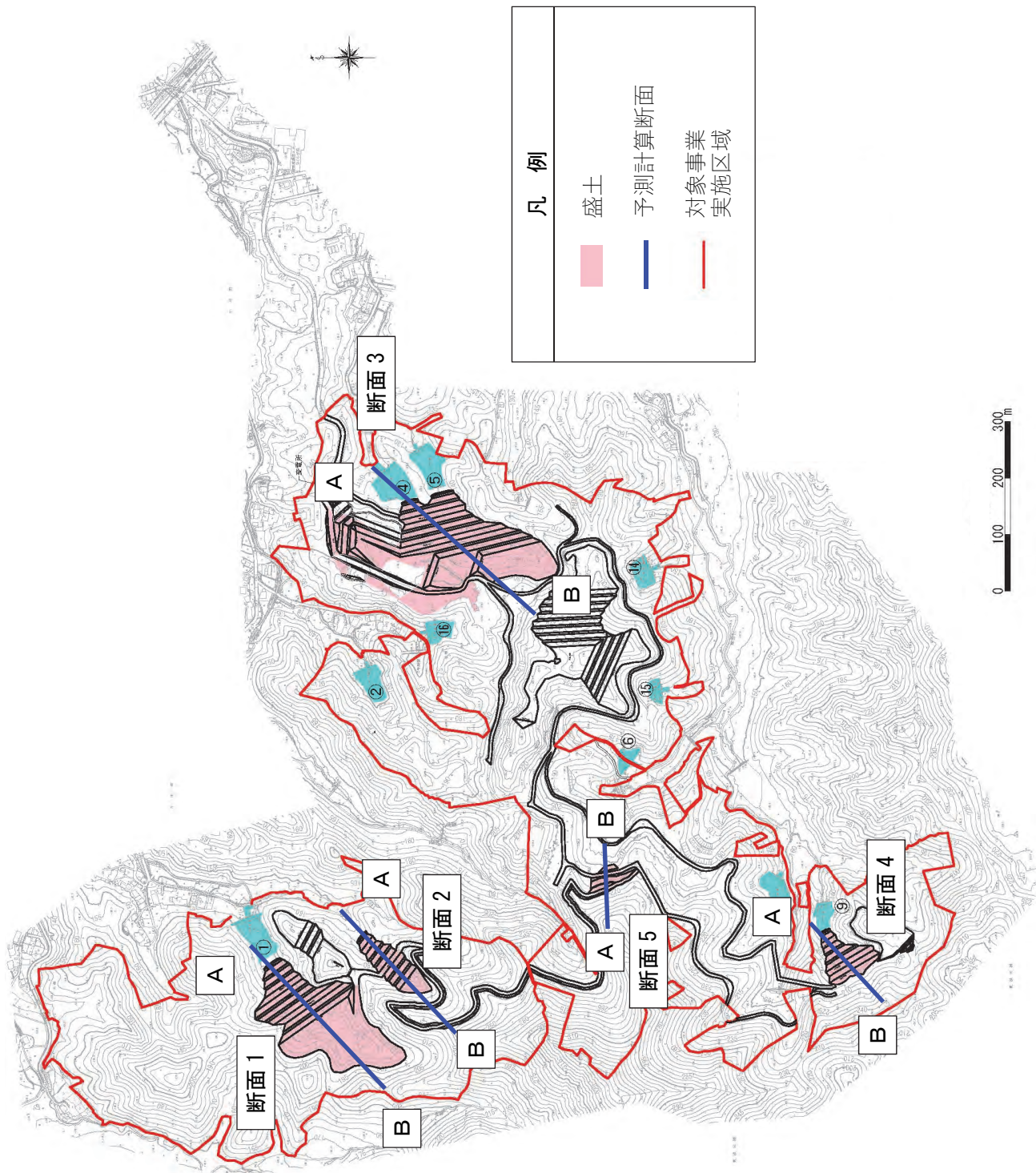


図 8-1-3-9 盛土及び予測計算断面

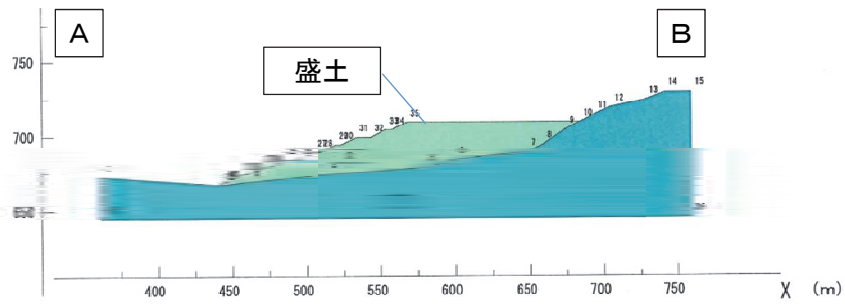


図 8-1-3-10(1) 予測計算断面図 (断面 1)

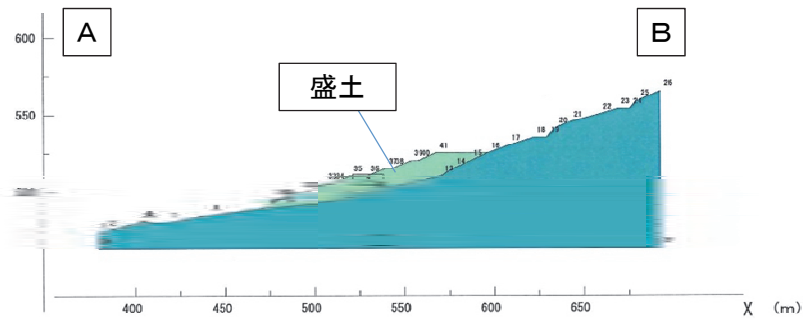


図 8-1-3-10(2) 予測計算断面図 (断面 2)

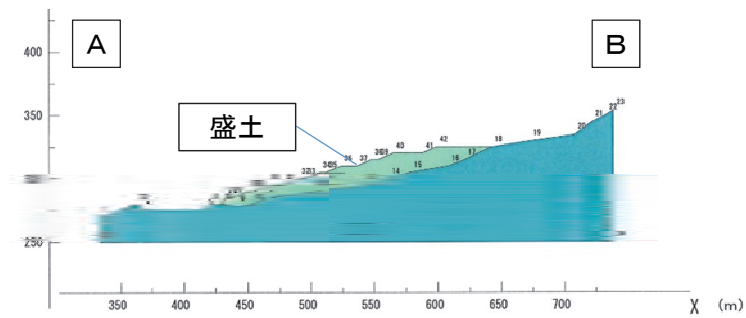


図 8-1-3-10(3) 予測計算断面図 (断面 3)

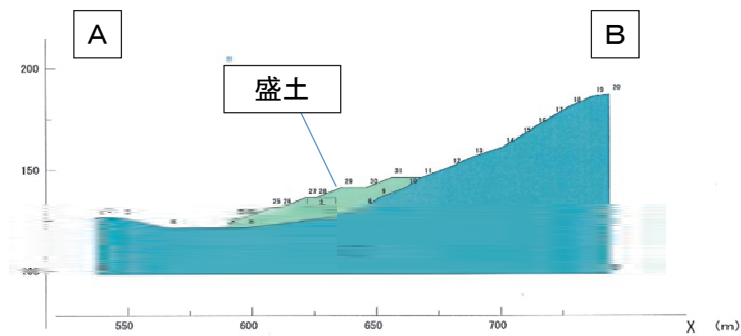


図 8-1-3-10(4) 予測計算断面図 (断面 4)

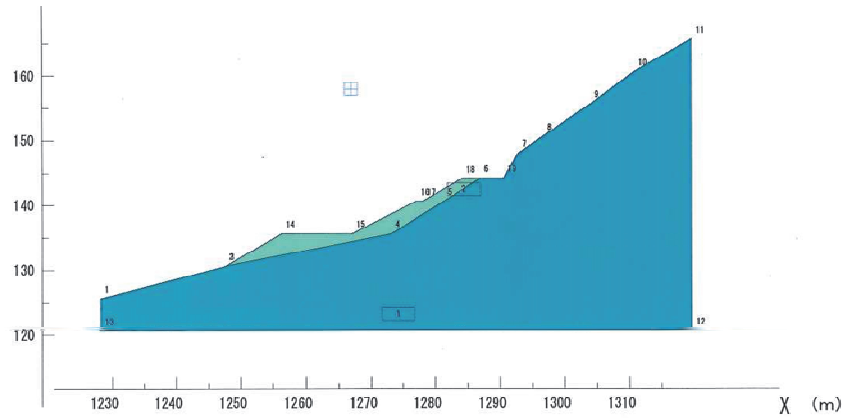


図 8-1-3-10(5) 予測計算断面図 (断面 5)

#### (ウ) 予測手法

土地の安定性に関し、表層土壌や地質の状況を把握した上で、土質工学的手法（斜面安定解析）を用いて予測を行った。

#### 7) 予測式

斜面安定解析は、円弧すべり計算により行った。式は、以下に示す修正フェレニウス法を用いた。

<常時>

$$F_s = \frac{\sum (C \cdot \ell + W \cos \alpha \cdot \tan \phi)}{\sum W \cdot \sin \alpha}$$

ここで

$F_s$  : 安全率

$C$  : 粘着力  $\text{kN/m}^2$

$\ell$  : 分割片で切られたすべり面の弧長 (m)

$W$  : 分割片の全重量 ( $\text{kN/m}$ )

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

$\phi$  : 土のせん断抵抗角 (度)

<地震時>

$$F_s = \frac{\sum (C \cdot \ell + W \cos \alpha - Kh \cdot \sin \alpha) \tan \phi}{\sum (W \cdot \sin \alpha + \frac{h}{r} \cdot Kh \cdot W)}$$

ここで

$F_s$  : 安全率

$C$  : 粘着力  $\text{kN/m}^2$

$\ell$  : 分割片で切られたすべり面の弧長 (m)

$W$  : 分割片の全重量 ( $\text{kN/m}$ )

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

$\phi$  : 土のせん断抵抗角 (度)

$$K_h = C_z \cdot K_{h0}$$

ここで

h : 各分割片の重心と滑り円の中心との鉛直距離(m)

r : すべり円弧の半径(m)

K<sub>h</sub> : 設計水平震度

K<sub>h0</sub> : 設計水平震度の標準値 (0.1)

C<sub>z</sub> : 地域別補正係数 (埼玉県は1.0)

## 1) 予測条件

### (i) 土質定数

土質定数は、表 8-1-3-3 に示した。

盛土に使用する土には、現地で発生する土と場外からの搬入土が存在する。この盛土に使用する土の土質定数については、道路土工「盛土工指針」(公益社団法人 日本道路協会)より粘性土を締め固めた場合の盛土部分の数値を  $\gamma = 18\text{kN/m}^3$ 、 $C = 30\text{kN/m}^2$  (指針では  $50\text{kN/m}^2$  以下)、 $\phi = 15$  度とし、設計時に用いる土質定数とした。

現場で発生する土については、現地調査結果でも示されているとおり風化岩の粉砕物が混じることとなるので、土質定数はこれよりもより安全側の値となる。そこで、発生土についても上記の土質定数を採用した。

なお、崩壊箇所を実施した現地調査で得られたN値から、下に示す大崎の式(「建築基礎構造設計指針」日本建築学会)よりせん断抵抗角  $\phi$  を推定した。

$$\phi = \sqrt{20N + 15}$$

ここで

$\phi$  : 土のせん断抵抗角 (度)

N : N値

調査地点 G2 の深度 1m から深度 7m までの崩積土の平均 N 値は 6.3、調査地点 G3 の深度 1m から深度 6m までの崩積土の平均 N 値は 7.8 であり、それぞれ推定されたせん断抵抗角は 26 度及び 27 度であった。これは、上で設定している  $\phi = 15$  度を大きく上回っており、予測条件が崩壊箇所の条件より厳しく設定されていることを確認した。

実際の施工では、搬入土及び現地での発生土について試験を行い、土質定数を確認した上で、採用した数値を下回らないよう管理して盛土の工事を実施する。

表 8-1-3-3 土質定数

土の種類	単位体積重量 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	粘着力 C (kN/m <sup>2</sup> )	せん断抵抗角 $\phi$ (度)
盛土	18	30	15
表土	17	20	20
崖錐	19	35	0
泥岩	25	0	35
第1沖積世粘性土	18	30	15
第2沖積世粘性土	18	30	15
沖積砂礫	19	15	25
風化礫岩	18	0	35

(ii) 太陽光パネル荷重の考慮

斜面の安定性については、太陽光パネル等の荷重により変化が生じることも考慮し、通常の斜面のみを考慮した安定性の予測を行うとともに、太陽光パネルの設置を考慮した予測を行った。

荷重をかけた太陽光パネル等の諸元及び配置は、表 8-1-3-4 及び図 8-1-3-11 に示す。

太陽光パネルと架台の 1 式の総重量は 568.8kg となる。これを 6 本の杭で支えるので、杭 1 本当たりの重量は、94.8kg となる。

円弧滑りの断面方向に 2 本の杭（図 8-1-3-11 右図参照）がパネル及び架台を支えるとして、斜面に荷重をかけ計算した。

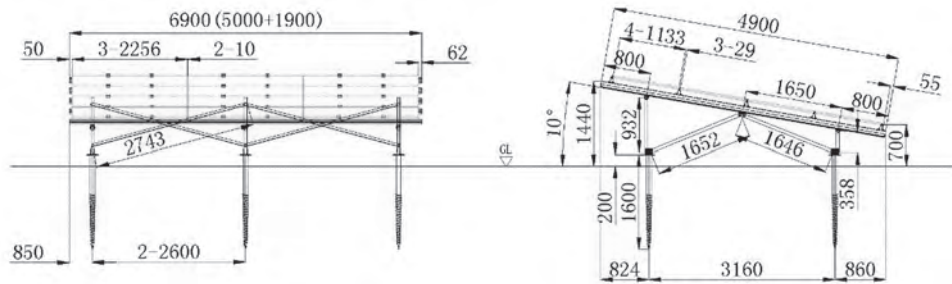


図 8-1-3-11 荷重として考慮した太陽光パネル・架台

表 8-1-3-4 太陽光パネル等の諸元

項目	1 枚・基・本当たり重量	数量 (1 式 <sup>注</sup> ) 当たり)	合計重量
太陽光パネル	27.2kg	12 枚	326.4kg
架台	20.2kg	12 基	242.4kg
合計	-	-	568.8kg

注) 1 式は、図 8-1-3-11 に示す太陽光パネルと架台を組み合わせた単位

(I) 予測結果

7) 斜面のみを考慮した安定性の予測

斜面の安定性を示す円弧滑りの最小安全率を予測した結果を、常時については表 8-1-3-5 に、地震時については

表 8-1-3-6 に示した。

予測結果は、常時では「道路土工 盛土工指針」（公益社団法人 日本道路協会）による許容安全率 1.2 を、地震時では同指針による地震時安全率 1.0 を上回っていた。

以上より、斜面の安定性は、常時、地震時ともに許容安全率に適合するものと予測する。

表 8-1-3-5 円弧滑りの最小安全率（常時）

予測断面	安全率（計算結果）	指針 <sup>注</sup> による安全率	判定
断面 1	1.497	1.2	安全
断面 2	1.589	1.2	安全
断面 3	1.936	1.2	安全
断面 4	1.672	1.2	安全
断面 5	3.520	1.2	安全

注) 「道路土工 盛土工指針」（公益社団法人 日本道路協会）

表 8-1-3-6 円弧滑りの最小安全率（地震時）

予測断面	安全率（計算結果）	指針 <sup>注)</sup> による安全率	判定
断面 1	1.100	1.0	安全
断面 2	1.169	1.0	安全
断面 3	1.330	1.0	安全
断面 4	1.282	1.0	安全
断面 5	2.893	1.0	安全

注)「道路土工 盛土工指針」(公益社団法人 日本道路協会)

#### イ) 太陽光パネルの設置を考慮した安定性の予測

斜面上に太陽光パネルを設置し、安定性を計算した結果を、常時については表 8-1-3-7 に、地震時については表 8-1-3-8 に示した。

予測結果より、斜面において上から荷重をかけた計算結果であるため、常時、地震時ともにわずかに安全率が低下することが確認された。

しかしながら、常時では「道路土工 盛土工指針」(公益社団法人 日本道路協会)による許容安全率 1.2 を、地震時では同指針による地震時安全率 1.0 を上回っていた。

以上より、斜面の安定性は、太陽光パネルの荷重が加わった場合においても、常時、地震時ともに許容安全率に適合するものと予測する。

表 8-1-3-7 円弧滑りの最小安全率（常時）

予測断面	安全率（計算結果）	指針 <sup>注)</sup> による安全率	判定
断面 1	1.495	1.2	安全
断面 2	1.584	1.2	安全
断面 3	1.932	1.2	安全
断面 4	1.657	1.2	安全
断面 5	3.386	1.2	安全

注)「道路土工 盛土工指針」(公益社団法人 日本道路協会)

表 8-1-3-8 円弧滑りの最小安全率（地震時）

予測断面	安全率（計算結果）	指針 <sup>注)</sup> による安全率	判定
断面 1	1.098	1.0	安全
断面 2	1.165	1.0	安全
断面 3	1.327	1.0	安全
断面 4	1.272	1.0	安全
断面 5	2.782	1.0	安全

注)「道路土工 盛土工指針」(公益社団法人 日本道路協会)

#### c) 評価の結果

##### (7) 環境影響の回避・低減に係る評価

造成等の施工による一時的な影響並びに地形改変及び施設の存在による土地の安定性への影響を回避させるため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・造成地の設計にあたっては、十分な安全率を見込んだ設計を行い、必要な安定性が得られる施工を行う。
- ・現地調査で確認された、先の開発計画時の排水設備不備による崩落を防止するため、盛土部分には、最下部に暗渠工を施工するとともに、表面排水を確実に行うことで、

盛土中に雨水が貯留しないよう設計を行う。

- 盛土の安定性を確保するため、最適含水比を適正に管理しながら施工を行う。
- 森林伐採量を最小限に抑える。
- 地域の生態系に配慮した早期緑化を行い、表土の流出抑制と法面崩壊を防止する。

これらの環境保全措置を講じることにより、造成等の施工による一時的な影響並びに地形改変及び施設が存在による土地の安定性への影響は小さいものと考えられることから、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。