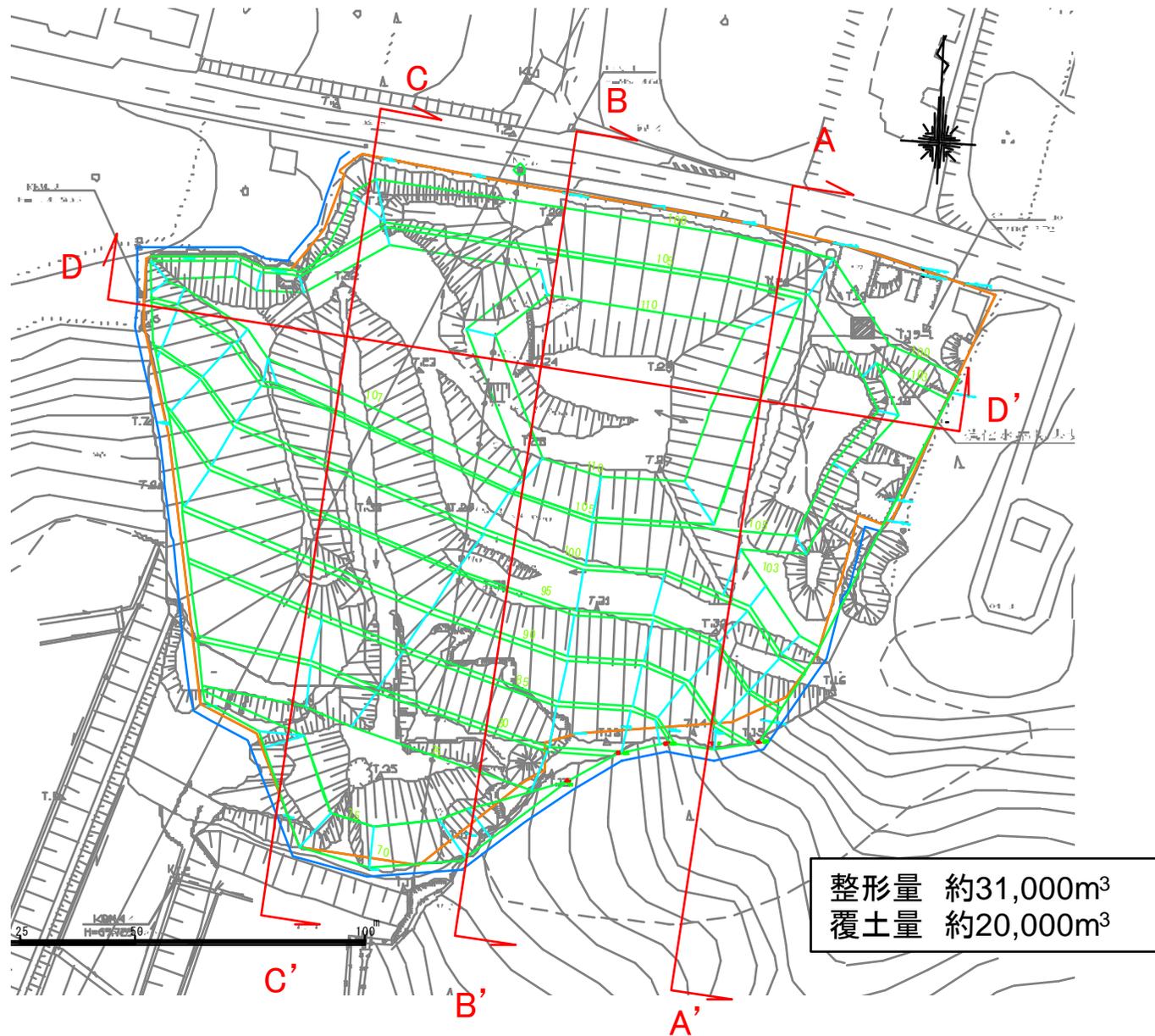


第3回技術検討専門委員会で提案された「整形覆土工」における以下の項目について、技術的な点において詳細に検討する。

- (1) 整形覆土工の概要図(平面図、断面図)
- (2) 覆土、法面保護対策
- (3) 雨水排水対策

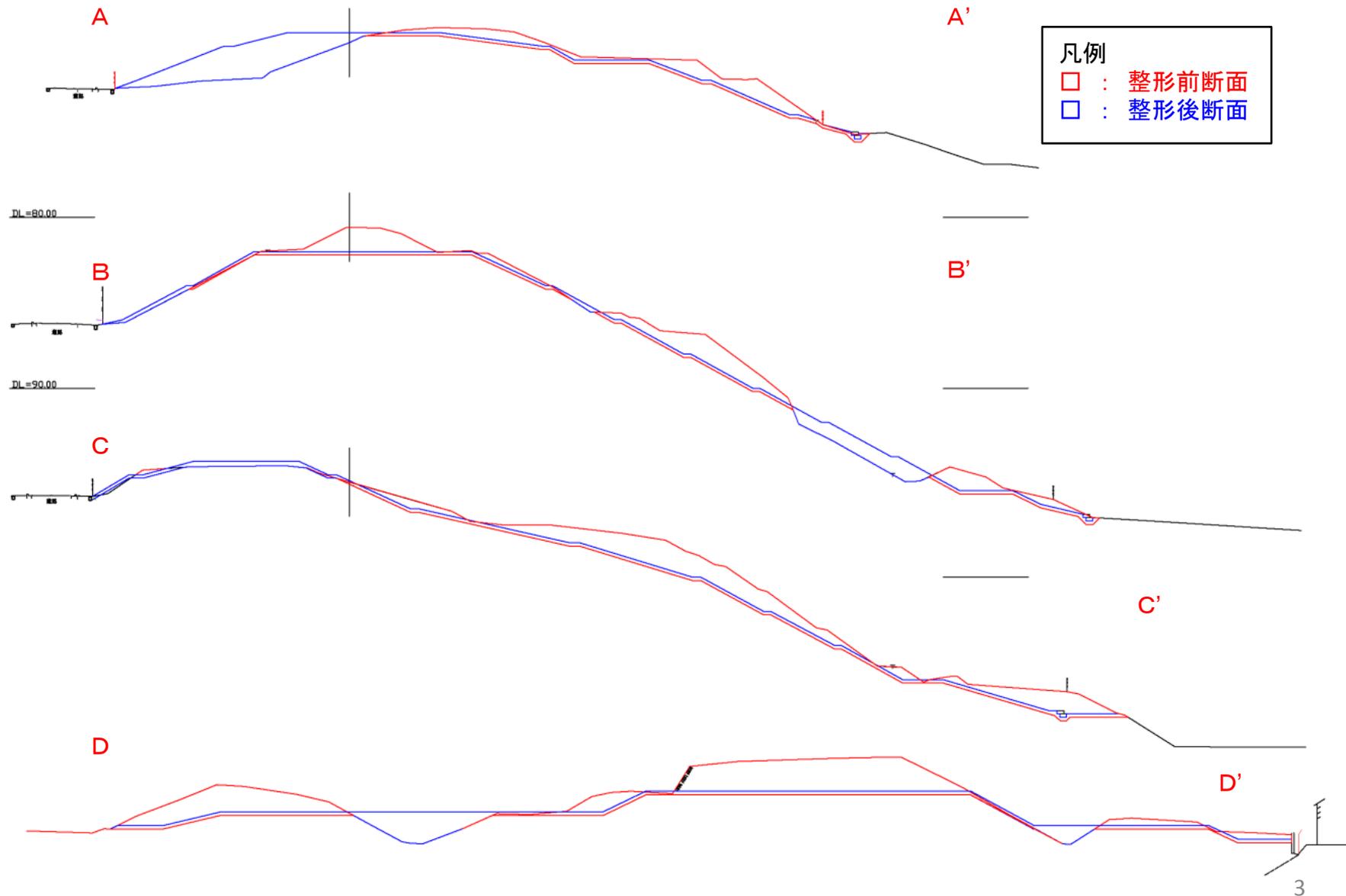
# (1) 整形覆土工の概要図

(計画平面図)



# (1) 整形覆土工の概要図

(断面図 A-A'~D-D'断面)

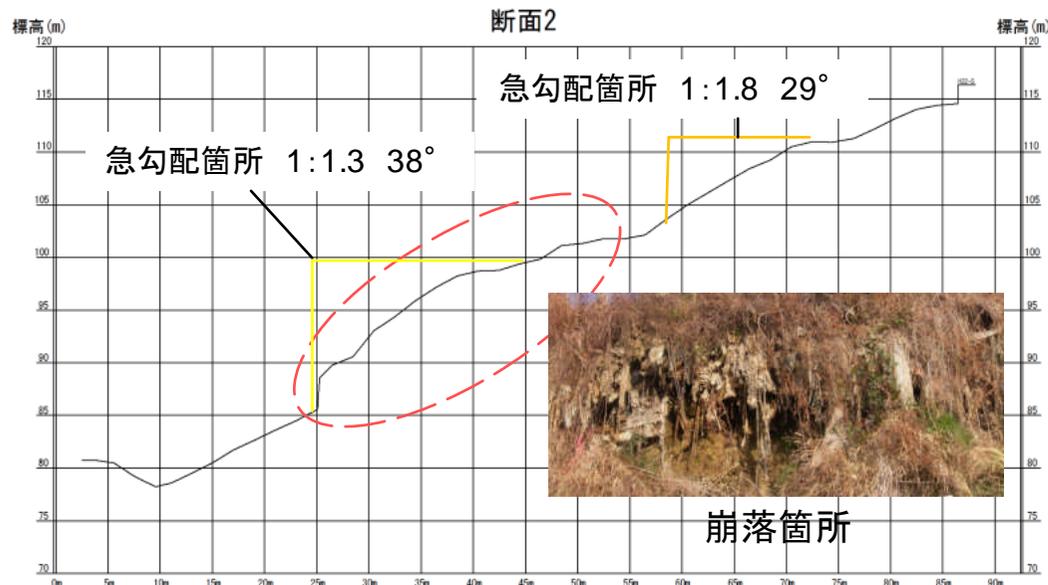
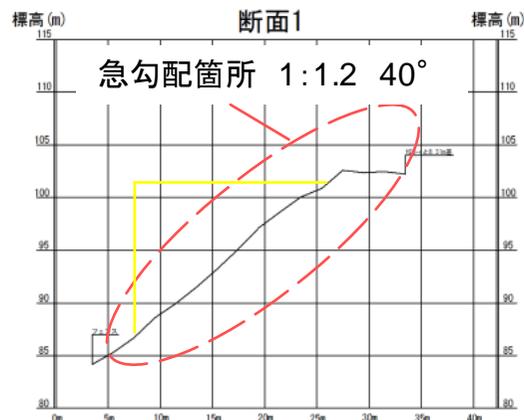


## (2) 覆土、法面保護対策

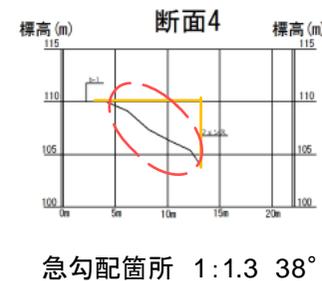
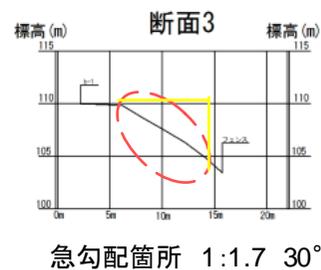
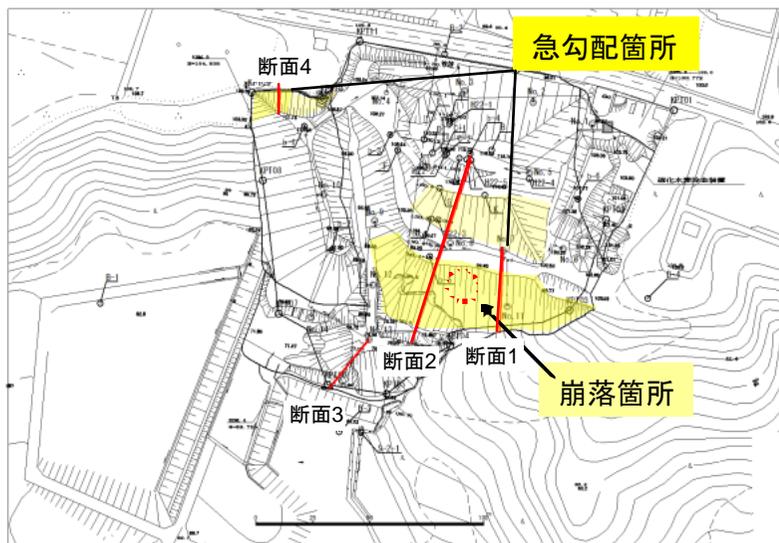
### 1) 現地踏査

現地踏査により、急勾配箇所を抽出を行った。

その結果、下図に示す斜面が急勾配であり、その一部が崩落していることが確認された。



急勾配箇所平面図

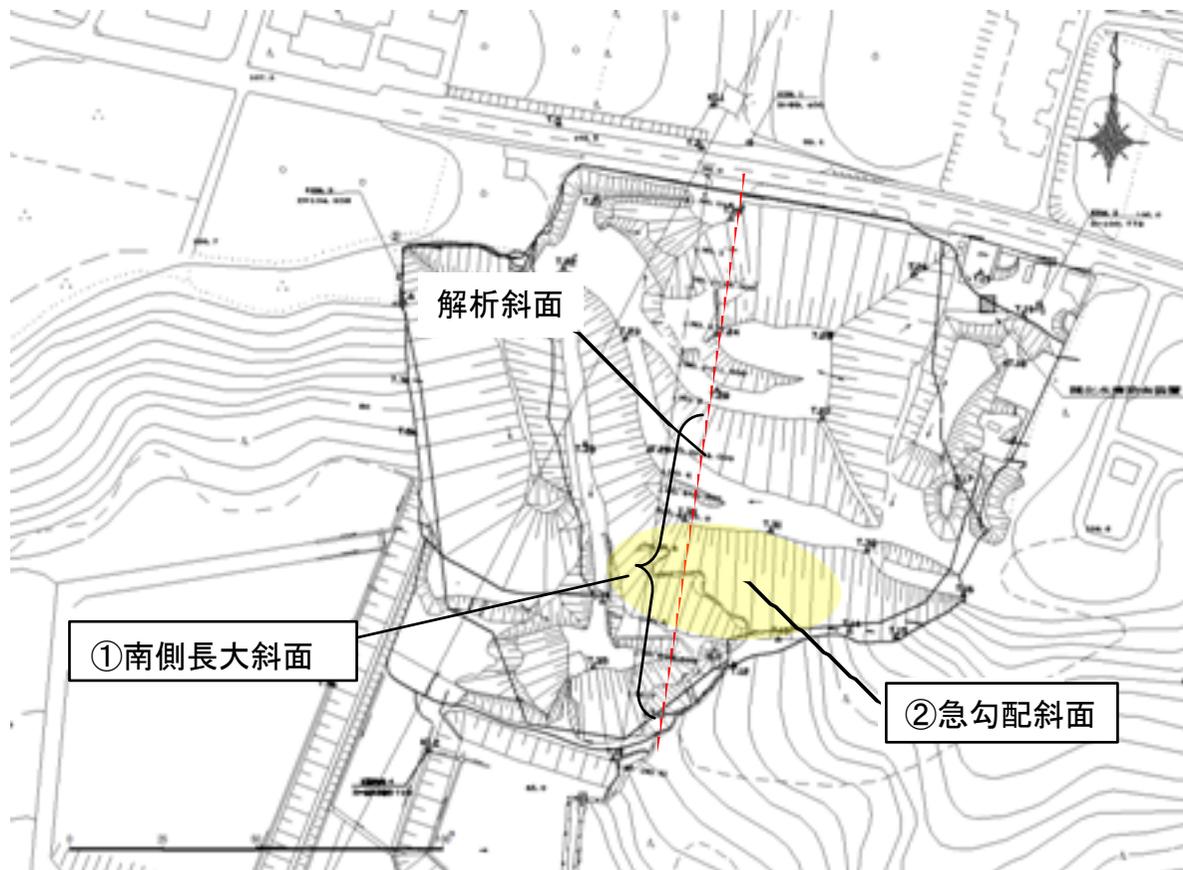


## (2) 覆土、法面保護対策

### 2) 斜面安定解析

現地踏査結果を踏まえ、斜面の安定性を評価するため、斜面安定解析を実施する。  
解析対象斜面は、以下のとおりとする。

- ① 処分場における斜面全体として崩壊が予想される南側長大斜面
- ② 急勾配斜面(代表断面)



#### 【斜面安定解析条件】

- ・  $\phi = 31$ 度
- ・  $\gamma = 16\text{kN/m}^3$
- ・  $C = 8\text{kN/m}^2$  ( $\phi$ 、 $\gamma$ より算定)

出典: 廃棄物最終処分場整備の  
計画・設計・管理要領2010改訂版  
(全国都市清掃会議)

#### 【安全率】

- ・ 常時 1.2以上
- ・ 地震時 1.0以上

図 斜面安定解析断面線位置図

## (2) 覆土、法面保護対策

### 3) 斜面安定解析結果

#### <①南側長大斜面>

常時  $F_s=1.45 > 1.2 \dots \text{OK}$   
地震時  $F_s=1.04 > 1.0 \dots \text{OK}$

⇒ 斜面の安定性は確保されている。

#### <②急勾配斜面>

常時  $F_s=1.03 < 1.2 \dots \text{OUT}$   
地震時  $F_s=0.85 < 1.0 \dots \text{OUT}$

⇒ 急勾配斜面は、安全率を満足しないことから、安定勾配に整形する。  
整形勾配は覆土の安定勾配である1:1.8にあわせる。

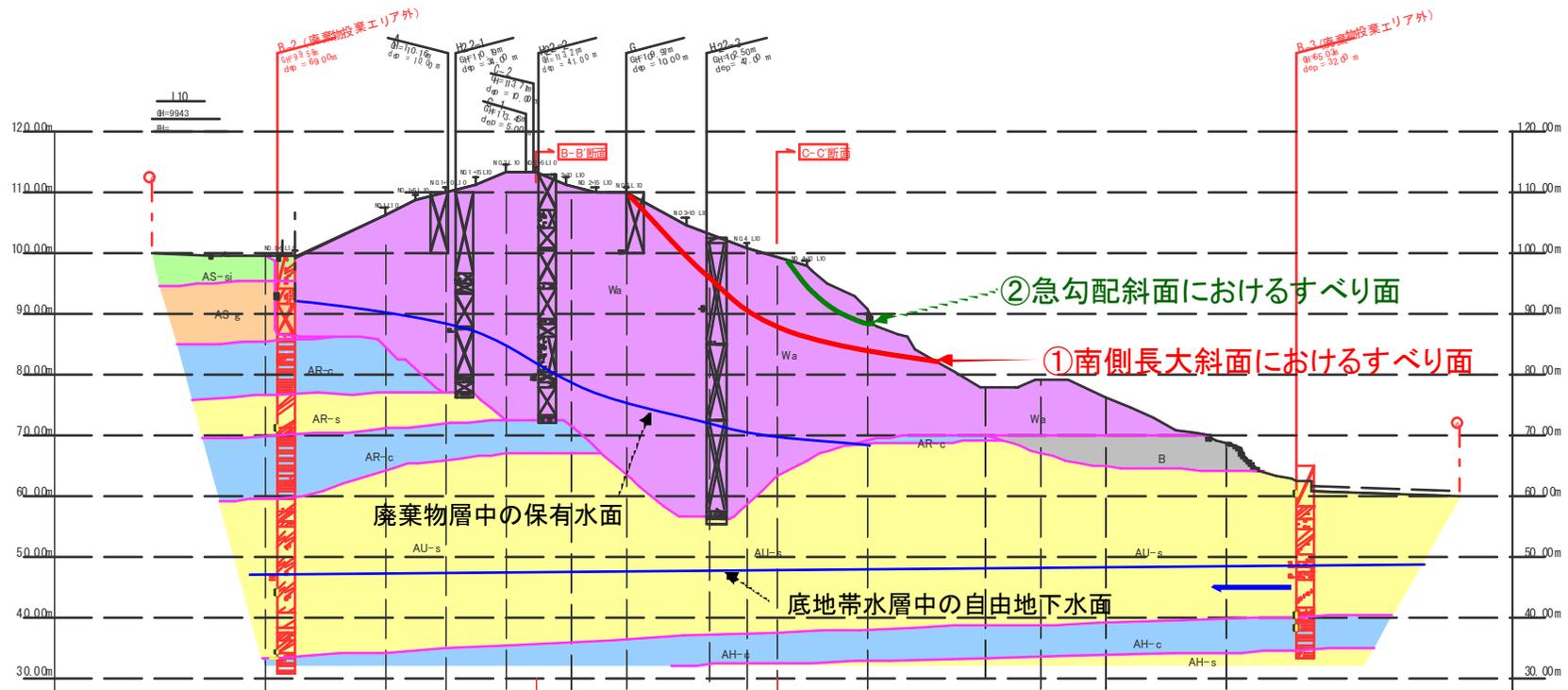


図 解析断面

## (2) 覆土、法面保護対策

### 4) 覆土・法面保護の条件

- ・覆土厚 : 50cm以上
- ・覆土材料 : 最終処分場跡地形質変更に係る施行ガイドラインに即した雨水浸透抑制、可燃性ガス等の放散抑制機能等を有し、法面における施工が可能な土砂 (透水係数は砂質土相当を目安とする)

代表的な土	透水係数 (cm/sec)	透水性
礫	0.1以上	透水性が高い
砂	$0.1 \sim 1 \times 10^{-3}$	中位の透水性
砂質土	$1 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-5}$	透水性が低い
粘性土	$1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-7}$	非常に透水性が低い
粘土	$1 \times 10^{-7}$ 以下	不透水性

表 代表的な土の透水係数の概略値(土工指針より)

- ・覆土勾配 : 1:1.8(土工指針による)
- ・法面保護 : 植生工(種子吹付、張芝等)
- ・法面小段 : 約5m毎に設ける
- ・法留工 : 雨水及び湧水による浸食を防止するため、盛土法尻部に設ける(下記比較表によりふとんかごを選定)

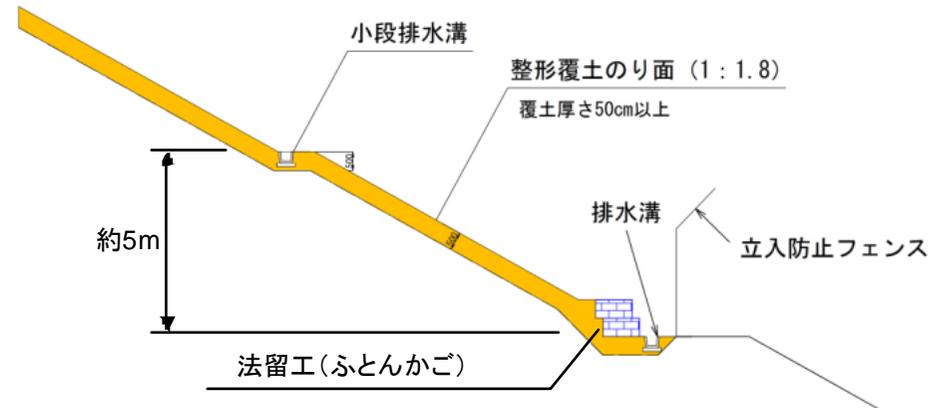


図 法面構造図

表 法留め工比較表

工法	第1案: ふとんかご	第2案: 小型重力式擁壁工	第3案: ブロック積工
写真			
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・景観との調和が図れる</li> <li>・排水性能が良い</li> <li>・最も経済的である</li> <li>・河川の急流箇所には不向き</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・景観との調和には工夫が必要</li> <li>・排水には水抜きが必要</li> <li>・比較的安価である</li> <li>・河川流水に対する耐久性がよい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・景観型ブロックもあるが、若干高価</li> <li>・排水には抜きが必要</li> <li>・比較的安価である</li> <li>・河川流水に対する耐久性が良い</li> </ul>
評価	○	△	△

## (2) 覆土、法面保護対策

### 5) 覆土機能の検討

恒久対策として整形覆土を行うことで、廃棄物層内への雨水の浸透が抑制され、硫化水素ガス濃度が低減すると推測される<sup>1)</sup>。メタンガスは、ガス滞留防止用の大気拡散施設により拡散希釈させるが、対策により濃度低下した硫化水素ガスがメタンガスに同伴して放散されることも考えられるため、安全対策を講じたうえで、モニタリングにより対策効果の確認を行うことが有効と考える。

文献によると「硫化水素と反応して捕捉しやすい遊離鉄等を多く含む土材を覆土材等として用いることが有効である。」との報告があることから<sup>1)</sup>、安全対策としては、酸化鉄を配合した覆土を使用することにより硫化水素ガスを捕捉する。

捕捉材は、ガスが集まりやすい処分場頂部に設けるものとする。また、ガスの吸着効率や施工性を考慮し、補足材設置範囲は平場にするものとする。(右図の赤着色箇所)

捕捉材の構造については、次頁において詳細に検討する。

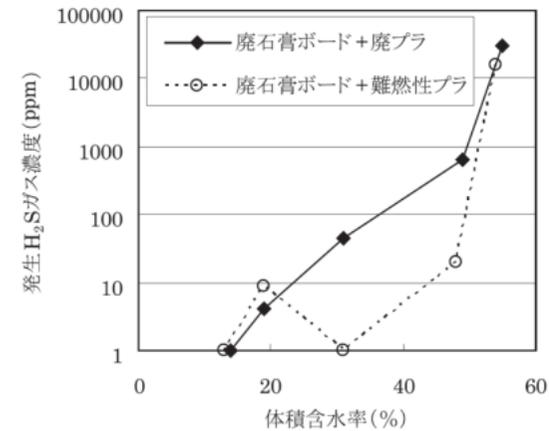


図 体積含水率と発生硫化水素ガス濃度

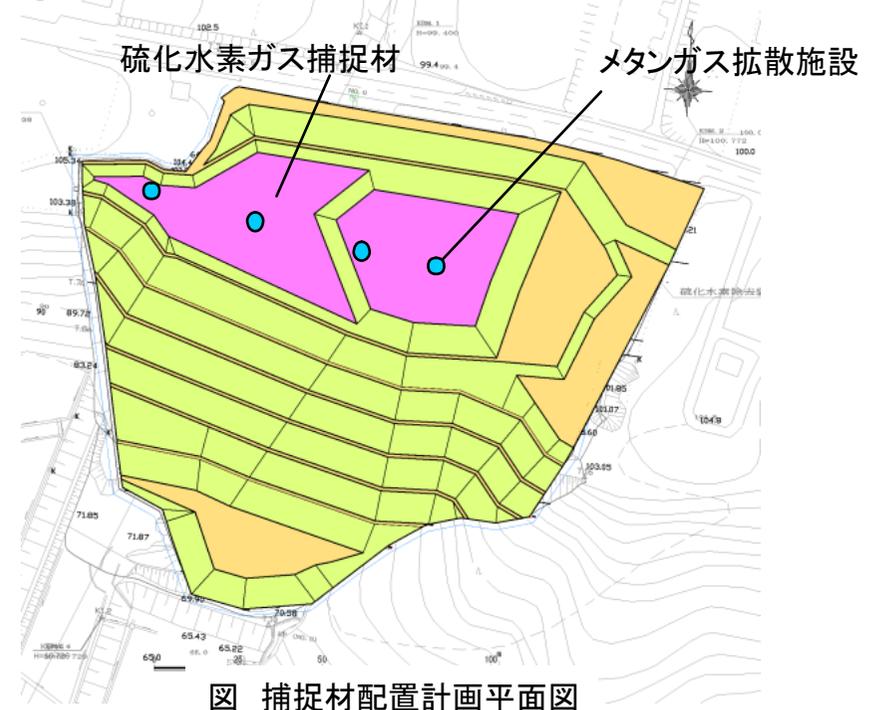


図 捕捉材配置計画平面図

1) 井上雄三、「安定型最終処分場における高濃度硫化水素発生機構の解明ならびにその環境汚染防止対策に関する研究」、国立環境研究所報告第188号(2005)

## (2) 覆土、法面保護対策

### 6) 硫化水素ガス捕捉材の基本設計

使用する捕捉材の種類、吸着性能、厚さは以下のとおり設定する。

#### ①種類及び吸着性能

捕捉材の種類は、脱硫効果の高い酸化鉄を混合させた土材を使用する。

捕捉材の混合率は、セメントやベントナイト等の粉体混合実績や混合機械の性能等を考慮して、10%を設定する。

捕捉材の吸着性能等は、他事案の事例<sup>1)</sup>を参考に、下表の数値を用いる。

表 硫化水素ガス捕捉材の吸着性能

項目	内容	備考
硫化水素ガス捕捉材	酸化鉄	酸化鉄(10%) + ベース材(粗砂:90%) の場合
捕捉材の吸着性能 (cm <sup>3</sup> /g)	8.6	

1) 「竹の内産廃処分場支障除去対策基本設計(概要版)(宮城県、平成18年)

#### ②捕捉材厚さ

捕捉材の厚さは、盛土の施工上必要となる1層当たりの仕上がり厚さ<sup>2)</sup>を目安として30cmとする。

2) 三重県公共工事共通仕様書(三重県、平成24年)

## (2) 覆土、法面保護対策

### 7) 全体的な覆土構造

覆土構造(平坦部、法面部)の構成図は、下記の通りとする。

覆土材料には、雨水浸透抑制、可燃性ガス等の放散抑制機能を有する材料を使用するが、それらの機能を維持し、準好気性雰囲気を確保するため、通気機能を付加することを提案する。なお、工法、規模、構造等については、ガス捕捉効率やガス循環経路の把握等の課題があるため、既存井戸の利用も含め、詳細設計において今後検討していくこととする。

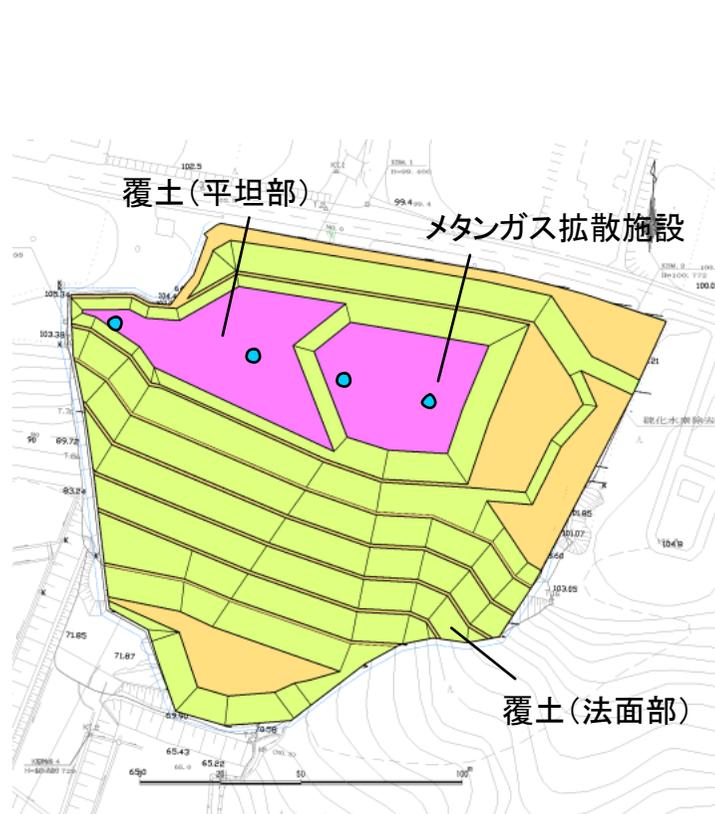


図 覆土工計画平面図

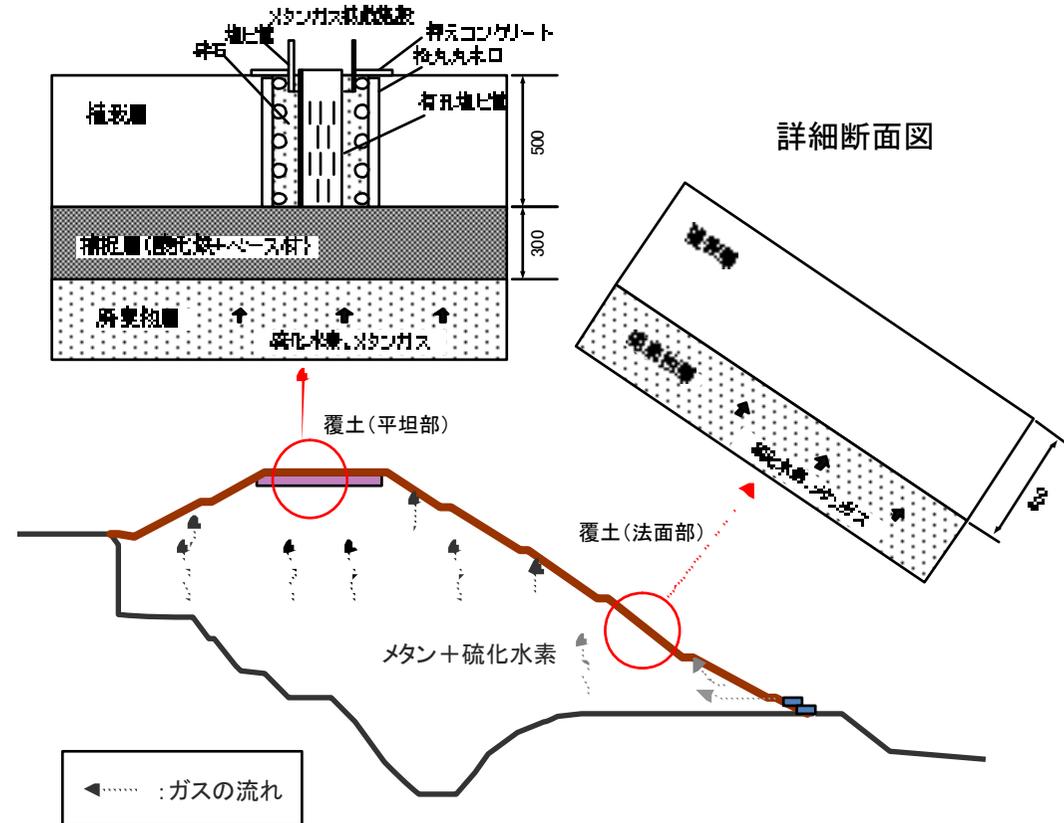


図 覆土工標準断面図

### (3) 雨水排水対策

#### 1) 対策の目的

雨水排水対策は、①処分場内の降雨水と、②場外から処分場内へ流入しようとする雨水を場外へ排除することを目的に行う。

雨水排水方法は、下図のとおり法面小段に排水側溝を設置し、処分場南側に集水した後、既設直近水路へ放流する。



図 雨水排水計画図

### (3) 雨水排水対策

## 2) 調整池の検討

### ① 検討範囲、条件

排水側溝により雨水を処分場南側に集水し、既設直近水路に放流するにあたり、対策工事前後における雨水流出量の変化を算出するとともに、雨水調整池の必要性の有無を検討する。

直近放流水路に対する集水範囲を下図に示す。

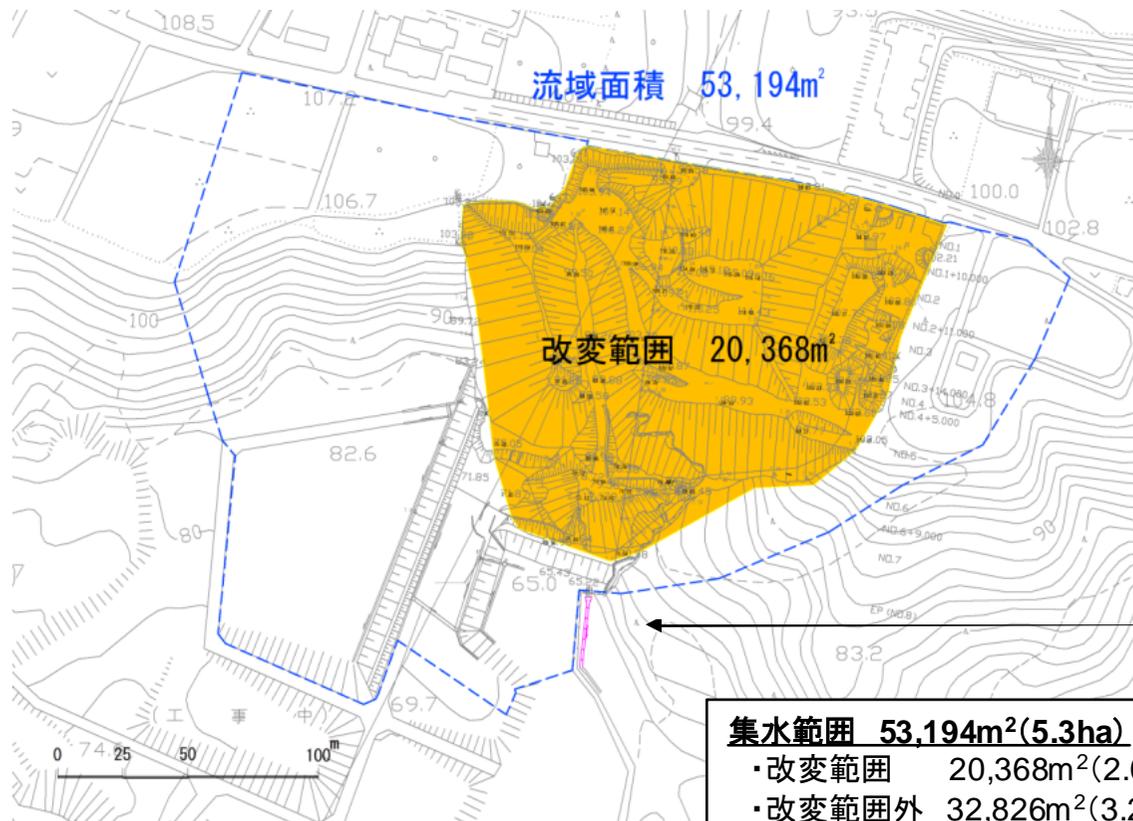


図 集水範囲図

#### 【検討条件】

- ・流出係数 0.7(変更前)  
0.8(変更範囲変更後)
- ・確率年 50年確率の強度式より
- ・既設水路  
断面積 0.8m<sup>2</sup>  
水路勾配 3.3%  
粗度係数 0.022

出典: 宅地等開発事業に関する技術マニュアル(三重県)  
道路土工排水工指針((社)日本道路協会)

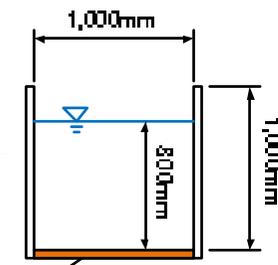


図 既設水路断面図

### (3) 雨水排水対策

#### ② 検討結果

処分場直近の放流水路における対策工事前後の雨水流出量を下図に示す。

この結果から、直近水路の流下能力は恒久対策施工後であっても十分に余裕があるため、雨水集水施設に流量調整機能を付加しなくてもよいことが確認された。

- 直近水路流下能力 3.013 m<sup>3</sup>/sec
- 洪水ピーク流量(施工前) 1.535 m<sup>3</sup>/sec < 3.013 m<sup>3</sup>/sec(安全率1.96)・・・OK
- 洪水ピーク流量(施工後) 1.625 m<sup>3</sup>/sec < 3.013 m<sup>3</sup>/sec(安全率1.86)・・・OK

⇒ただし、流量調整機能は必要ないものの、雨水は処分場南側に集水させる必要があるため、集水柵を設け、既設直近水路に放流する。

表 流下能力算定結果

区域	設計流量						水路												
	合理式		降雨強度 r	流出係数 f			Manning式	粗度係数 n											
	Q = f · r · A / 360		148.9 mm/hr	① 0.80	開発地		Q = A · V	1	0.015	小規模コンクリート水路									
				② 0.75	田畑		V = 1/n · R <sup>2/3</sup> · i <sup>1/2</sup>	2	0.022	土、直線、等断面水路									
				③ 0.70	林地			3	0.041	ブロック									
水路	集水面積 A (ha)			流出係数 f	雨水流出量 Q <sub>0</sub> (m <sup>3</sup> /sec)	設計流量 Q (m <sup>3</sup> /sec)	タイプ	U型		水深比 (%)	計画水深 h (m)	断面積 A (m <sup>2</sup> )	径深 R (m)	粗度係数 n	勾配 I	流速 V (m/sec)	流量 Q (m <sup>3</sup> /sec)	安全率	備考
	①	③	計					幅 (mm)	高 (mm)										
施工前		5.30	5.30	0.700	1.535	1.535	2	1000 × 1000	80	0.800	0.800	0.308	0.022	0.0330	3.766	3.013	1.96		
施工後	2.04	3.28	5.32	0.738	1.625	1.625	2	1000 × 1000	80	0.800	0.800	0.308	0.022	0.0330	3.766	3.013	1.86		

● 降雨強度式 ~ 三重県宅地マニュアル  
 $r_{50} = 7176 / (t^{0.9} + 40.25) = 148.90 \text{ (mm/hr)}$  t = 10分 (洪水到達時間、流域面積50ha以下)