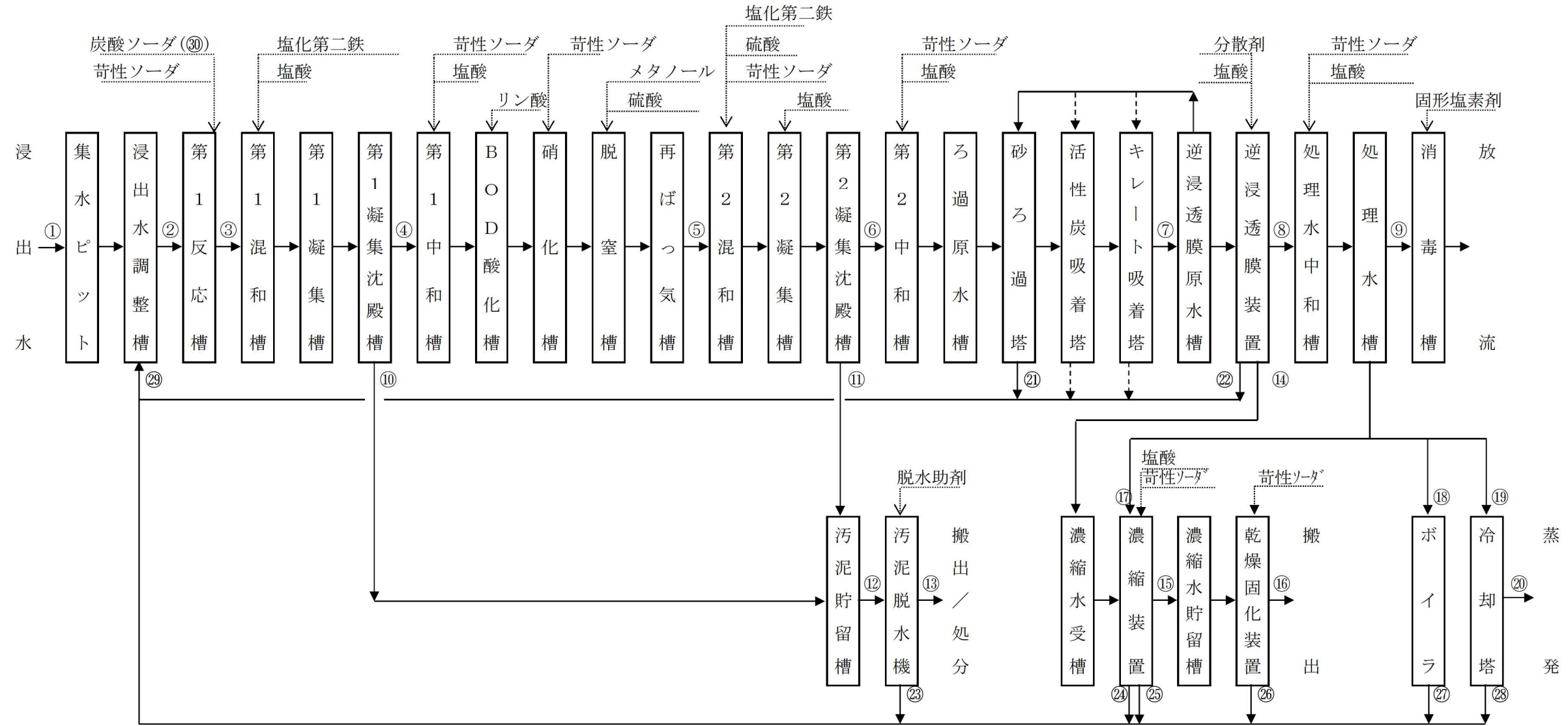


⑦_排水の処理方法に係る処理系統図

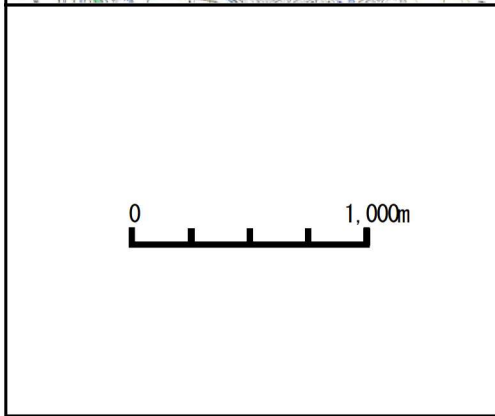
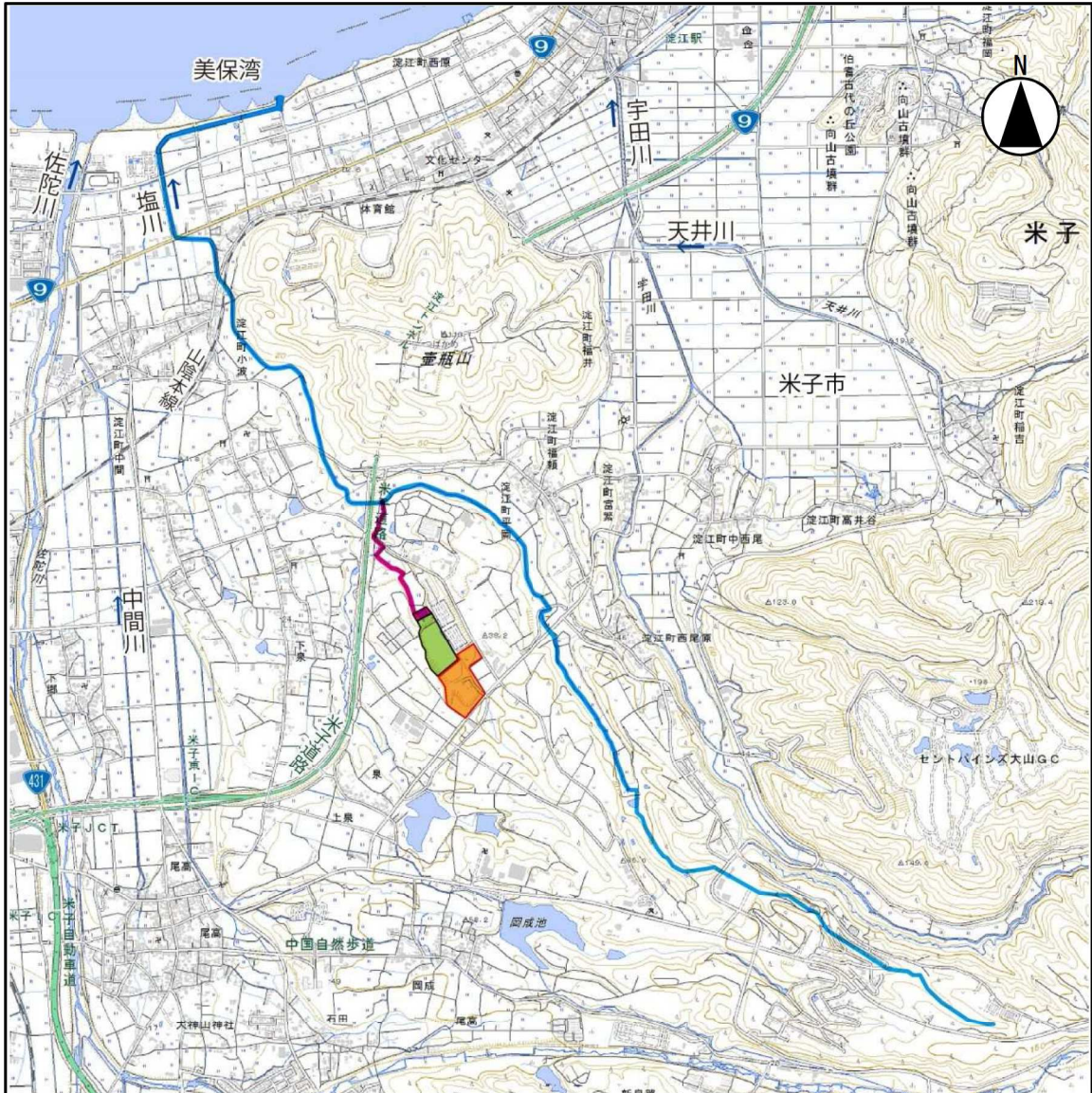
処理工程概要図表(兼 マテリアルバランスシート)



マテリアル・バランス

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑳	㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	㉙	㉚		
	QA	QA1	QA2	QA3	QA3	QA4	QA5	QA6	QA7	Ca汚泥	凝沈汚泥	供給汚泥	脱水汚泥	RO濃縮水	高濃縮水	固化塩	補給水(濃縮装置)	補給水(ボイラ)	補給水(冷却塔)	蒸発量	砂ろ過逆洗水	RO洗浄水	脱水機脱離液	濃縮装置洗浄排水	凝縮水(濃縮)	凝縮水(固化)	ブロー(ボイラ)	ブロー(冷却塔)	返流水合計	炭酸ソーダ	
m ³ /日	70	126.07	129.78	111.93	111.93	109.22	99.72	74.02	54.83	17.85	2.71	20.56	2.53	25.20	7.00	1.56	2.60	0.40	16.19	14.79	9.50	0.50	18.03	2.60	18.20	5.44	0.40	1.40	56.07	3.71	
pH	—	5~9	—	—	—	—	—	—	5.8~8.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
BOD	mg/L	150	100	100	100	<10	<10	<10	<10	<10	100	10	90	—	40	100	—	10	10	10	—	10	—	90	—	1	1	10	130	30	—
COD	mg/L	150	100	100	100	100	40	40	<10	<10	100	100	100	—	160	1,000	—	10	10	10	—	40	—	100	—	2	10	10	130	40	—
SS	mg/L	200	140	140	50	50	10	<10	<10	<10	20,000	8,000	18,400	含水率85%	40	100	—	10	10	10	—	10	—	190	—	1	1	10	130	70	—
T-N	mg/L	150	100	100	100	<10	<10	<10	<10	<10	100	10	90	—	40	100	—	10	10	10	—	10	—	90	—	1	1	10	130	30	—
T-P	mg/L	—	—	—	—	—	<8	<8	<8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ca	mg/L	2,000	1,150	1,150	<100	<100	<100	<100	<100	100	100	100	—	400	1,000	—	100	100	100	—	100	—	100	—	4	10	100	1,300	80	—	
SiO ₂	mg/L	10	7	7	7	7	7	7	<1	<1	7	7	7	—	30	100	—	1	1	1	—	7	—	7	—	0	1	1	13	4	—
SO ₄	mg/L	150	110	110	110	110	110	110	<1	<1	110	110	110	—	440	2,000	—	1	1	1	—	110	—	110	—	4	20	1	13	58	—
Cl	mg/L	10,000	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200	<200	<200	7,200	7,200	7,200	—	28,490	103,000	—	200	200	200	—	7,200	—	7,200	—	280	1,030	200	2,600	3,800	—
TDS	mg/L	20,000	14,500	14,500	14,500	14,500	14,500	14,500	<500	<500	14,500	14,500	14,500	—	57,380	207,000	含水率10%	500	500	500	—	14,500	—	14,500	—	570	2,070	500	6,500	7,700	—
ダイキシン類	pg-TEQ/L	10	10	10	10	10	<10	<10	<10	<10	10	10	10	—	—	—	10	10	10	—	10	—	10	—	0	0	10	130	10	—	

⑧_排水（汚水・雨水）の経路図



凡例

- 産業廃棄物最終処分場(事業計画地)
- 一般廃棄物最終処分場(既存処分場)
- 防災調整池(既設:改善)
- 塩川
- 農業用水排水路

<排水の経路>

事業計画地(浸出水処理設備/雨水・地下水集排水施設) → 防災調整池 → 農業用水排水路 → 塩川合流 → 美保湾

排水(汚水・雨水)の経路図

⑨_産業廃棄物の保管施設の概要

産業廃棄物の保管施設の概要

【浸出水処理後の残さの保管場所】

No.	①	②	
産業廃棄物の種類	汚泥 (脱水汚泥)	処分するために 処理したもの (固化物 (乾燥固化塩))	
保管場所 (地名地番)	浸出水処理施設内	浸出水処理施設内	
構造	貯留ホッパ	フレコンパック詰め	
保管能力	(未定)	(未定)	
保管面積		水槽上部利用他(未定)	
積上げ最高高さ		(未定)	
飛散、流出、地下浸透、悪臭等防止措置	ホッパ貯留 (密閉)	フレコンパック詰め (密閉)	

⑩__構造・設備指針への適合状況

最終処分場の構造・設備指針への適合状況

4-1 共通基準

区分	指針記載事項	適合状況	
		対応内容	資料番号
4-1-1 囲い等	<p>埋立地の周囲には、みだりに人が立ち入るのを防止することができる囲いが設けられていること。</p> <p>① 処分場区域の周囲には、囲いが設けられていること。</p> <p>② 処分場区域が人のみだりに立ち入ることができないようになっている事業場内にある場合、又は埋立地の周囲が人のみだりに立ち入ることができない海面、河川、崖等の地形である場合は、その周囲については囲いを設ける必要がないこと。</p> <p>③ 囲いの構造等は、原則として表-4.1.1.1の基準と同等又はそれ以上の耐久性を有するものとし、風圧、地震その他の振動及び衝撃により、容易に転倒し、破壊されない安全な構造とすること。ただし、処理施設区域周辺に人家や交通量の多い道路のない地域にあつては、表-4.1.1.2の基準と同等又はそれ以上の耐久性を有するものとするは足りる。</p> <p>【表-4.1.1.1】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地盤面より1.8m ・鋼製ネットフェンス、又は波形亜鉛引鉄板 ・おおむね10mに1カ所の幅2m程度の風抜きを設置 ・支柱は耐久性のある材質とすること <p>(注) 風抜きは、鋼製ネットフェンスと同等又はそれ以上の耐久性を有する構造とすること。</p> <p>【表-4.1.1.2】</p> <ul style="list-style-type: none"> 有刺鉄線(1種) #14(径2.0mm以上) 支柱間隔は2.0m以内 張り間隔は0.3m以下の6本張り以上 支柱は末口15cm以上、長さ3m以上(根入れ1m以上)の耐久性のある材質とすること。 	<p>処分場区域の周囲(既設一般廃棄物最終処分場との共用部あり)には、みだりに人が立ち入ることを防止することができる囲いを設ける。</p> <p>同上</p> <p>該当なし</p> <p>囲いの構造等は、原則、高さ2.5mの防音壁、遮音フェンス又は高さ1.8mのネットフェンスとし、特に搬入取付道路から一般県道出口は、交通安全上、十分な視距がとれるよう配慮する。</p> <p>いすれにしても、建築基準法・同施行令の耐風圧力での設計製品とする。</p>	図番 I-27
4-1-2 閉鎖後の囲い等	<p>④ 出入口は、原則として1ヶ所とし、囲いと同等の構造を有し、施錠できるものとする。</p> <p>閉鎖された埋立地を埋立処分以外の用に供する場合には、埋立地の範囲を明らかにすること。</p> <p>① 閉鎖後の囲い等は、安易に転倒、破壊、撤去等されないものとし、杭による場合は4-1-4の区域杭の構造を参考とすること。</p> <p>② その他設備には標識、境界線等があげられること。</p>	<p>出入口には、施錠設備を備えた鋼製の門扉を、1ヶ所設置する。</p> <p>閉鎖された埋立地を埋立処分以外の用に供する場合は、杭により埋立地の範囲を明らかにする。</p> <p>杭は、県指針の区域杭の構造を参考にする。</p> <p>該当なし</p>	図番 I-27
4-1-3 表示等	<p>入口の見やすい箇所に、最終処分基準省令様式1及び様式2により廃棄物の最終処分場であることを表示する立札その他の設備が設けられていること。</p> <p>① 表示位置は、原則として門扉の付近とすること。</p> <p>② その他設備は、看板、壁面埋込板等があげられること。</p> <p>③ 表示と併せて、その最終処分場の構造を明示した図面(平面図、縦断面図、標準断面図等)を掲示することが望ましいこと。</p>	<p>表示位置は、門扉の付近とする。</p> <p>必要により、「その他設備」を設ける場合は、指針を遵守する。</p> <p>表示と併せて、最終処分場の構造が判る図面を掲示する。</p>	図番 I-27
4-1-4 最終処分場を表示する区域杭等	<p>① 最終覆土を含む埋立区域には、図-4.1.1を参考に区域杭等を設置し、区域を明確にすること。開発区域についても区域を明示した区域杭を設置することが望ましいこと。</p> <p>② 区域杭等は、安易に転倒、破壊、撤去等されないものとし、原則としてすべての変化点に設置すること。</p> <p>③ すべての区域杭等は、座標確定するとともに、座標図、座標リストを保管すること。</p>	<p>最終覆土を含む埋立区域及び開発区域には、県指針を参考にした区域杭等を設置し、区域を明確にする。</p> <p>区域杭等は、安易に転倒、破壊、撤去等されないものとし、原則としてすべての変化点に設置する。</p> <p>全ての区域杭等は、座標確定するとともに、座標図、座標リストを作成し保管する。</p>	
4-1-5 水準点及び基準点の設定	<p>① 開発区域内に任意の水準点を沈下等変位のない位置に2箇所以上設置し、点名及び標高を明記すること。</p> <p>② 開発区域内に任意の基準点を沈下等変位のない位置に2箇所以上設置し基準点名を明記すること。</p> <p>③ 水準測量及び基準点測量の結果は、最終処分場の廃止まで確実に保管すること。</p> <p>④ 水準点及び基準点は、残余容量算定のための測量等に使用するため、維持管理が容易で、使用しやすい位置に設置すること。</p> <p>⑤ 水準点及び基準点は、兼用して差し支えないものとする。構造は図-4.1.1の設置例を参考に、安易に転倒、破壊、撤去等されない構造とすること。</p>	<p>沈下等変位のない位置に2ヶ所、水準点(基準点兼用)を設置し、点名及び標高を明記する。</p> <p>沈下等変位のない位置に2ヶ所、基準点(水準点兼用)を設置し、基準点名を明記する。</p> <p>水準測量及び基準点測量の結果を、最終処分場の廃止まで保管する。</p> <p>水準点(基準点兼用)は維持管理が容易で、使用しやすい位置に設置する。</p> <p>水準点及び基準点を兼用し、県指針の設置例を参考に安易に転倒、破壊、撤去等されない構造とする。</p>	
4-1-6 保安距離	<p>① 保安距離は、開発区域と埋立区域の間に、原則として水平距離で2.0m以上を確保すること。ただし、隣接地の土地利用状況、最終処分場の構造等により必要に応じた保安距離を確保すること。(図-4.1.2参照)</p> <p>② 構造物の設置位置 土堰堤の場合はのり尻より、擁壁等の構造物については基礎部分より、それぞれ処分場境界まで、①の保安距離を保つこと。</p>	<p>開発区域と埋立区域の間に、原則として2.0m以上の保安距離を確保する。</p> <p>土堰堤の法尻と処分場境界まで、2.0m以上の保安距離を確保する。</p>	

最終処分場の構造・設備指針への適合状況

4-1 共通基準

区分	指針記載事項	適合状況	
		対応内容	資料番号
4-1-7 搬入道路等	① 搬入道路に既存の道路を使用する場合は、当該道路の管理者と協議を行い、必要に応じて道路の拡幅又は待避所等の設置により大型車両の通行に支障のないものとする。 ② 管理用道路、埋立区域内の場内道路は、施設の維持管理及び埋立作業の支障とならないよう計画すること。	搬入道路は大型車両の通行に支障のないものを県道から取り付ける。なお、取り付けについては、道路管理者と協議を行う。	図番 I-2 II-1
4-1-8 覆土用土砂の保管設備	処分場区域内に、必要に応じて覆土用土砂を保管できる場所を設けること。	第Ⅰ期埋立時は、必要に応じて第Ⅱ期埋立区域予定地を覆土用土砂の保管場所とする。 第Ⅱ期埋立時は、必要に応じて隣接一般廃棄物最終処分場の埋立地(埋立終了場所)を覆土用土砂の保管場所とする。	同上
4-1-9 消火設備	火災発生を防止するために必要な措置を講ずるとともに、消火器・貯水槽等その他必要な消火設備を設けること。	火災発生を防止するために即日覆土の励行等、必要な措置を講ずるとともに、消火器その他の消火設備を設ける。	
4-1-10 洗車設備	必要に応じて、タイヤ等に付着した泥等を洗い落とすことができる設備(原則としてピット構造のものであること)を有すること。	タイヤ等に付着した泥等を洗い落とすことができるピット構造の設備等を設置する。	図番 I-2 II-1
4-1-11 駐車設備	車両の通行及び廃棄物の処理に支障が生じないよう、必要に応じて駐車設備を設けること。	車両の通行及び廃棄物の処理に支障が生じないよう、駐車設備を設ける。	
4-1-12 管理事務所	① 最終処分場の維持管理を行うために、原則として処分場区域内に管理事務所を設置すること。 ② 他法令の規制により①の管理事務所が設置出来ず、設置者の最寄りの本社事務所等を管理事務所とする場合は、最終処分基準省令に規定された基準に適合した維持管理が可能な体制を確保すること。 ③ 法令に定める維持管理記録、図面等は、常に具備されるものであること。 ④ 受け入れる廃棄物の品目及び数量が受入基準に適合していることを確認できるよう、当該廃棄物の性状確認及び計量を行うことが出来る設備(搬入廃棄物の目視等監視設備、トラックスケール等)を設ける。	該当なし	
4-1-13 地下水の水質監視井戸	最終処分場による地下水への影響の有無を判断することができる2箇所以上の観測井又は地下水集排水設備を設けること。	最終処分場による地下水への影響の有無を判断することができる2箇所以上の観測井戸(埋立地の上流及び下流観測井)を設けるとともに、地下水集排水設備で集水した地下水の地下水集水ピットでの水質監視を行う。	
4-1-14 地滑り防止工・地盤沈下防止工	① 観測井、地下水集排水設備に代えて地下水を採取できる設備(既存井戸、土質調査用ボーリング等)がある場合は、これを活用しても差し支えないこと。 ② 地下水の流向が把握できる場合には、原則として、埋立地の上流側及び下流側にそれぞれ観測井を設置すること。 ③ 観測井の深さは、原則として第一滞水層までとする。なお、第一滞水層が10mを超える地域若しくは第一滞水層の深さが明確でない地域にあっては、埋立地と接する滞水層の汚染の有無が監視できると思われる深さとすること。 ④ 観測井は、管径100mm以上とすることが望ましいこと。第一滞水層にストレーナーを設けるなど地下水採取ができる設備であること。(図-4.1.3参照)	必要に応じて既存井戸、土質調査用ボーリング等を活用する。 埋立地の上流側及び下流側にそれぞれ観測井を設置する。 観測井の深さは、埋立地と接する滞水層の汚染の有無が監視できると思われる深さとすること。 観測井は、原則として管径100mm以上とする。適切な深さにストレーナーを設けるなど地下水採取ができる設備とする。	
4-1-15 構造物の設計	地滑り、地盤沈下等の可能性がある場合には、適切な地滑り防止工又は地盤沈下防止工が施されていること。 ① 現地踏査、地質調査、地下水調査等により埋立地周辺の地形、地質状況を明らかにし、地滑り、地盤沈下等の可能性について調査を行うこと。 ② 地滑り防止工、地盤沈下防止工の調査・設計は、原則として下記の設計基準等に準拠するとともに、廃棄物の最終処分場であることを考慮して行うこと。 ア 地滑り防止工 ・「道路土工 のり面工・斜面安定工指針」 ・「建設省河川砂防技術基準(案)同解説設計編[II]」 イ 地盤沈下防止工 ・「道路土工 軟弱地盤対策工指針」 ・「防災調節池等技術基準(案)解説と設計実例」	地滑り、地盤沈下が懸念される状況ではない。 現地踏査、地質調査、地下水調査等により、地滑り、地盤沈下が懸念される状況にはない。 該当なし 該当なし 該当なし 該当なし	資料a
	埋め立てる廃棄物の流出を防止するための擁壁、えん堤その他設備は自重、土圧、水圧、波力、地震力等に対して構造耐力上安全であること。 ① 必要に応じて埋め立てる廃棄物の性状、設置箇所の地形、地質・土質、水文および施工条件等、設計に必要な基本事項を調査すること。 ② ①の調査結果、埋立容量、施工性等を総合的に検討し貯留構造物の種類・構造形式及び基礎形式を選定すること。	埋め立てる廃棄物の流出を防止するためのえん堤は、安定計算により構造耐力上安全であることを確認した。 埋め立てる廃棄物の性状、設置箇所の地形、地質・土質、水文等、設計に必要な基本事項を調査し、その結果を設計に反映した。 ①の調査結果等に基づき、第Ⅰ期計画では貯留構造物として土堰堤(二重遮水工等を含む)を設ける。	同上
			図番 I-18 II-17

最終処分場の構造・設備指針への適合状況

4-1 共通基準

区分	指針記載事項	適合状況		
		対応内容	資料番号	
4-1-16 腐食防止	③ 貯留構造物の設計にあたっては、原則として下記の設計基準等に準拠するとともに、廃棄物の最終処分場であることを考慮して行うこと。 ア 重力式コンクリートダム ・「建設省河川砂防技術基準(案)同解説設計編Ⅰ」 イ 盛土ダム ・「土地改良事業計画設計基準 設計・ダム」 ウ 擁壁 ・「道路土工 擁壁工指針」	貯留構造物の設計に当たり、「土地改良事業計画設計基準 設計・ダム」に準拠した。	図番 Ⅰ-18 Ⅱ-17	
	④ 貯留構造物の高さは、外周のり面を貯留施設とする場合には、浸出水が周辺地に流出しないよう貯留構造物の天端標高が埋立地外周地盤高さより低くなるよう計画すること。	外周のり面を貯留施設とはしないため、該当なし。		
	⑤ 設計荷重の種類は次のものが考えられるが、構造物の種類及び各設計基準に基づき荷重条件を明確に設定すること。 ア 自重 イ 静水圧 ウ 廃棄物圧 エ 地震時慣性力 オ 間隙水圧	地質調査、土質試験をもとに各基準から、次のとおり設定した。 ・水平震度係数=0.20 ・盛土、堰堤、地山単位体積重量=19kN/m ³ ・廃棄物単位体積重量=16.4kN/m ³	⑫(2)	
	⑥ 設計荷重の組み合わせは、少なくとも次の4ケースについて検討することとし、条件に合わせて適宜、追加削除をするものとする。 【1 完成直後・空虚時】 構造物上流が空虚な状態、設計震度は100%とする。 【2 埋立中・洪水時】 構造物上流に浸出水が貯水(満水位)されている。設計震度は50%とする。 【3 埋立終了・洪水時】 廃棄物の埋立が終了し、埋立面まで浸出水で満たされている。または貯水可能水位まで貯水されている。設計震度は50%とする。 【4 埋立終了・地震時】 廃棄物の埋立が終了し、跡地利用のための造成計画を考慮する。設計震度は100%とする。	安定解析のケースは以下のとおりとした。 Aケース:土堰堤完成時(空虚時)の常時、地震時(設計震度100%) Bケース:埋立中(洪水時)の常時、地震時(設計震度50%) C1ケース:埋立終了(空虚時)の常時、地震時(設計震度50%) C2ケース:埋立終了(洪水時)の常時、地震時(設計震度50%) ※跡地利用のための造成は行わない。また、すぐに第Ⅱ期が埋立供用され、当該構造物は全て埋まってしまふ。よって、左記4は条件面からみて該当なし。	同上	
	⑦ 地震時における安定検討構造物としての重要性を考慮し、直高5mを超えるものについては、地震時の検討を行うものとする。	安定解析において、地震時の検討を行い、安全であることを確認した。	同上	
4-1-17 排水路	⑧ 基礎地盤の土質調査構造物が直高5mを超えるものについては、基礎地盤の土質調査を行い、安定計算に必要な土質定数等を決定すること。	土質調査を行い、安定計算に必要な土質定数等を決定し、設計に反映した。	同上	
	埋め立てる廃棄物、地表水、地下水及び土壌の性状に応じた有効な腐食防止のための措置が講じられていること。	計画埋立対象廃棄物は、管理型廃棄物・安定型廃棄物の13種類であり、基本的には無機性廃棄物主体である。 このことを踏まえ、土木施設では集水ピット(コンクリート構造物)の廃棄物接触面に限り、シート工や防食塗装等により措置する。 また、浸出水処理施設については、水槽部は防食指針(案)(下水道事業団)を参考に、接液部又は全面に防食材料(エポキシ樹脂等)・仕様(補強材の積層被覆、塗布)を施す。 管材については、極力合成樹脂管を用いる等の措置を施す。		
	① コンクリート、鋼材等は接触する水等の性状により腐食する場合があること。	埋立区域の周囲には、地表水が埋立地へ流入することを防止できる排水路を設ける。		
	② 腐食防止対策としてコンクリートの場合、配合設計、施工管理による対応のほか、樹脂等による被覆、塗装等の対策が、鋼材の場合、モルタル、樹脂による被覆、電気防食等による対策があること。	地表水が埋立地に流入しないように、集水域に応じた以下に示す排水路等で地表水を排除し、浸出水の量を抑制すること。 ・埋立地外周排水工(開渠) ・道路(一般県道・取付道路)排水工(開渠) ・未埋立区画の雨水排水工(開渠) ・埋立区画内の表流水排水工(開渠:小段排水工)		
	③ 他法令に係る付替水路については、原則として処分場区域外を通すものとし、構造等については関係基準に従うものとする。	原則として、排水路は開渠とし、コンクリート構造等とする。延長の長い暗渠は、内空高1.5m以上とする。暗渠入口に立木除去網を設置する。 背後流域の排水は、直接放流域として既設設備により対処する。	図番 Ⅰ-12~15 Ⅱ-10~14	
④ 雨量流出量の算定	雨量流出量は、合理式(式1)を用いて算定した。	⑬(3)		
ア 雨量流出量の算定は、原則として下記の合理式(式1)を用いて算定すること。Qp=1/360・f・r・A (式1)	流出係数は、流域の地質、将来における流域の土地利用状況を考慮して決定するものとするが、表-4.1.2を標準とすること。			
イ 流出係数は、流域の地質、将来における流域の土地利用状況を考慮して決定するものとするが、表-4.1.2を標準とすること。	洪水到達時間内の降雨強度 a 洪水到達時間は、表-4.1.3を標準とすること。 b 降雨強度は、確率別継続時間降雨強度曲線により求めるものとして、降雨確率は30年とすること。ただし、下流域の状況によっては、その状況を検討の上、別途決定できるものとする。 c 確率別継続時間降雨強度曲線は巻末資料5を参考のこと。			

最終処分場の構造・設備指針への適合状況

4-1 共通基準

区分	指針記載事項	適合状況	
		対応内容	資料番号
4-1-18 防災調整池及び 沈砂池	エ 流域面積は、流域界、及び排水系統等を十分調査して決定すること。	流域面積は、流域界、及び排水系統等を十分調査して決定した。	図番 I-12~15 II-10~14 ⑬(3)
	⑤ 断面の決定	断面の決定は以下のとおりとした。 ・断面の決定は、式2を用いて算定した。 ・平均流速は、マンニング式を用いて算出した。 ・粗度係数は、鳥取県林地開発許可に係る技術基準等運用規程の表を標準とした。 ・断面の余裕は、県指針を標準とした。	
	ア 断面の決定は、下記の(式2)を用いて算定すること。 $Q=A \cdot V$ (式2)		
	イ 平均流速は、下記のマンニング式(式3)を用いて算出することとする。 $V=1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$ (式3)		
	ウ 粗度係数は、表-4.1.4を標準とする。		
	エ 断面の余裕は、表-4.1.5を標準とすること。		
	⑥ 急勾配となる排水路について、屈曲部等における水はねによる土砂流出に対処する構造とする。構造は巻末資料6を参考のこと。	急勾配となる排水路について、屈曲部等における水はねによる土砂流出に対処する構造とする。	
	① 原則として最終処分場の開発中及び開発後の30年確率雨量強度におけるピーク流量が、下流河川等で流下不可能な場合には、開発による雨水の流出増に対応できる防災調整池を設けるものとし、設計基準等は以下に準拠すること。 ・「防災調整池等技術基準(案)解説と設計実例」 ・「保安林解除、林地開発Q&A」	隣接一般廃棄物最終処分場の防災調整池を利用することとし、開発による雨水の流出増に対応できるよう改修する。なお、設計基準等は以下に準拠した。 ・「防災調整池等技術基準(案)解説と設計実例」 ・「保安林解除、林地開発Q&A」	
	② 防災調整池の設置が必要ない最終処分場においては、埋立区域外の流末部に沈砂池を設置することとし、その必要面積は、(式4)により算定のこと。 $A=Q/U0$ (式4)	該当なし	
	③ 式4における処理水量(Q)の算定は、4-1-17④によるものとし、開発区域からの流出水を対象として、雨量は降雨確率3年の時間降雨強度を標準とする。 また、沈降速度は表-4.1.7によるものとし、比重2.65、直径0.074mmの粒子の速度4mm/sec(14.4m/h)を標準とする。	該当なし	
	④ 沈砂池面積は、必要面積Aの1.5~2.0倍を見込むものとする。	該当なし	
	⑤ 沈砂池の深さは、沈殿物が再懸濁するおそれのない水深(1m程度)を考慮し、これに表-4.1.6を標準とする年間流出土砂量を、池底に堆積させるのに必要な深さを加えた深さとする。 また、堆積土砂量を検討し、浚渫の維持管理計画を立てるものとする。	該当なし	
⑥ 沈砂池の構造は、壁面が容易に崩壊せず、止水性が十分確保できるものとし、素掘りでないものとする。	該当なし		
4-1-19 崩壊防止	① 切土	切土造成については、以下のとおりとする。 ・法面勾配は1:1.5とし、一層の切土高は5m以下とする。 ・切土高は最大18mで、大半は15m以下とする。 ・切土高5m以内ごとに、水平距離2mの小段を設ける。 ・切土高は一部18mとなる箇所があるが、次の地盤特性を踏まえ安全であると判断した。 なお、当該地の地盤特性については、「切土上部の土砂層は火山灰質粘性土主体である。露頭では比較的直立しており、切土を行う場合には土砂としての通常の安定勾配と浸食防止を考慮しておけば大きな問題は生じない。」と把握している。	図番 I-2 I-7~11 II-1 II-5~9 ⑫(3)
	ア 地山の土質に対する切土のり面勾配は、表-4.1.8に掲げる基準によるものとし、一層の切土高は5m以下とすること。		
	イ 切土の高さは、原則として表-4.1.8の切土高の上限までとすること。		
	ウ 小段は以下のとおり設置すること。 a 均一な土質からなる場合は、切土高5m以内ごとに水平距離2m以上の小段を設けること。 b 土質が異なる場合は、地層等を考慮してその境界に合わせて小段を設けること。		
	エ 表-4.1.8に掲げる切土高の上限を越える場合及び地盤、土質条件等によっては、のり面の安定検討を円形すべり面法によって行うこと。なお、安全率は常時1.2以上を確保すること。		
	② 盛土	盛土造成については、以下のとおりとする。 ・立木の伐採、除根等を行い、現地盤と盛土の密着を図る。 ・勾配が1:5.0より急な場合には、高さ0.5m以上、幅1m以上の段切りを施す。 ・盛土材は基本的に現場発生土を使用するが、材料の設計(土質)定数を踏まえた管理盛土を図る。 ・締め固め作業は、土質及び使用機械により適切に行い、一層の仕上り厚は30cmを標準とする。 ・盛土材料及び盛土高に対する盛土のり面勾配は、原則として表-4.1.9に掲げる基準によるものとし、一層の盛土高は5m以下とすること。 ・盛土の高さは、原則として表-4.1.9の盛土高の上限までとすること。 ・盛土高5m以内ごとに水平距離2mの小段を設けること。	
	ア 盛土は立木の伐採、除根等を必ず行い現地盤と盛土の密着を図ること。		
	イ 地山の勾配が1:5.0(勾配20%)より急な場合には、高さ0.5m以上、幅1m以上の段切りを施すものとする。		
	ウ 盛土は原則として同一材料を使用すること。		
	エ 締め固め作業は、土質及び使用機械により適切に行うこととし、一層の仕上り厚は30cmを標準とする。		
	オ 盛土材料及び盛土高に対する盛土のり面勾配は、原則として表-4.1.9に掲げる基準によるものとし、一層の盛土高は5m以下とすること。		
	カ 盛土の高さは、原則として表-4.1.9の盛土高の上限までとすること。		
キ 盛土高5m以内ごとに水平距離2m以上の小段を設けること。			
ク 表-4.1.9に掲げる盛土高の上限を越える場合及び地盤、土質条件等によっては、のり面の安定検討を円形すべり面法によって行うこと。なお、安全率は常時1.2以上を確保すること。			

最終処分場の構造・設備指針への適合状況

4-1 共通基準

区分	指針記載事項	適合状況	
		対応内容	資料番号
4-1-20 隣接地の雨水等の処理	③ のり面保護 ア 開発区域内の切土、盛土箇所ののり面には、表-4.1.10に掲げる工法によりのり面保護工を施工し、のり面の安定を図ること。 イ 植生工を採用する場合は、ネット処理を施したもの又はそれと同等以上のものとする。こと。 ウ のり面の小段には、排水計画又は排水路の維持管理を検討の上、必要断面の排水路を設けること。	<p>法面保護は、以下のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開発区域内で、埋立地外の法面は、種子吹付等による法面保護を図る。 ・植生工を適応する場合は、ネット処理を施したもの等によるものとする。 ・小段には小段排水溝を設置する。 	
	① 最終処分場を設置することにより、隣接地に雨水等が滯水するおそれがある場合は、これを常時排水できる設備が設けられていること。 ② 排水設備は埋立をした廃棄物と接触しないよう考慮して設置されていること。 ③ 構造等 ア 断面等の決定は、4-1-17の規定によること。 イ 必要に応じ地盤沈下対策及び管渠の補強対策を講ずること。	<ul style="list-style-type: none"> ・上流部の一般県道に係る雨水等は排水路を設け適切に処理する。 ・当該事業計画地に係る雨水等排水は、下流部に隣接する既設一般廃棄物最終処分場が保有する排水工を有効活用する。 <p>排水設備は埋立をした廃棄物と接触しないよう考慮して設置する。</p> <p>構造等は、以下のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・断面等の決定は、県指針の規定によるものとする。 	図番 1-3
4-1-21 景観等への配慮	最終処分場の構造等は、地域の個性及び特性を尊重しながら、周辺の景観との調和に配慮することが望ましい。	最終処分場の構造等は、周辺景観との調和に配慮し、既設道路高とほぼ同一の埋立造成とし、埋立終了以降あるいは廃止以降、跡地は農地・森林還元等を予定する。	

最終処分場の構造・設備指針への適合状況

4-3 管理型最終処分場の個別基準

区分	指針記載事項	適合状況	
		対応内容	資料番号
4-3-1 貯留構造物	擁壁等が埋立地の一部を構成する場合には、保有水等の擁壁等からの浸出を防止するため4-3-2の遮水工と同等の遮水機能を有する必要があること。	第Ⅰ期計画の貯留構造物(土堰堤、H=5.0m)が埋立地の一部を構成することから、保有水等の土堰堤からの浸出を防止するため二重遮水シート等を敷設する。	図番 Ⅰ-18 Ⅱ-17
	<p>① 擁壁</p> <p>ア コンクリート擁壁の種類 コンクリート擁壁の種類は、原則として重力式コンクリート擁壁とすること。</p> <p>イ 擁壁の高さは、施工実績の多い15m以下が望ましいこと。</p> <p>ウ 擁壁には収縮目地を設け、適切な止水板を二重に設置すること。</p> <p>エ 擁壁の安定計算は、4-1-15に準じて検討のこと。ただし、すべてについて常時、地震時の検討を行うこと。</p>	該当なし	
4-3-2 遮水工	<p>② 土えん堤</p> <p>ア 種類は原則として均一型土えん堤とすること。</p> <p>イ 盛土材料は、原則同一材料とし、せん断強度が大きく、かつ圧縮性の小さい材料を使用すること。</p> <p>ウ 土えん堤の高さは、施工実績の多い15m以下とすることが望ましいこと。</p> <p>エ 高さが5mを超える場合は、直高5m以内ごとに幅2m以上の小段を設けること。</p> <p>オ 土えん堤のり面勾配は表-4.3.1に示す値より緩やかかともとし、すべりに対する安定計算を行い、その安全性を確認すること。</p> <p>カ レキ及び砂はのり面部に使用しないこととする。</p> <p>キ 天端幅は、3m以上とすること。</p> <p>ク 土えん堤前面のり尻には、フトン簞等により図-4.2.1のようなり尻処理を施工のこと。ただし、排水のできる構造とすること。</p>	<p>第Ⅰ期計画で設ける貯留構造物である土堰堤については、以下のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・種類は均一型土堰堤とする。 ・盛土材料は原則として現場発生土とするが、堤体の安定性を得ることができせん断強度が大きく、かつ圧縮性の小さい材料を用いる。 ・堤高は、5mとする。なお、天端幅を含む保安距離を13m確保した上で、押え盛土(土堰堤)により埋立法面形成を図る。 ・土堰堤の法面勾配は、上流1:2.0、下流1:2.5とし、すべりに対する安定計算を行い、その安全性を確認した。 ・レキ及び砂は法面部には使用しない。 ・天端幅は、3mとする。 ・堰堤下流法面には種子吹付を施す。 	図番 Ⅰ-18 Ⅱ-17 ⑫(2)
	<p>③ その他の貯留構造物</p> <p>前項①、②以外の構造形式による貯留構造物を設置する場合は、次の要件を満たすこと。</p> <p>ア 土木・建築等の構造物として広く施工実績があり、安全と認められていること。</p> <p>イ 腐食等に対する安全性が施工実績等により確認されていること。</p> <p>ウ 必要な遮水性が施工実績等により確認されていること。</p>	土えん堤前面の法尻は、地下水集排水施設を布設して、地下水が滞留することなく排水できる措置を施す。	図番 Ⅰ-22-23 Ⅱ-21-22 ⑬(4)
	<p>① 遮水工の種類等</p> <p>最終処分場における遮水工は、表面遮水工と鉛直遮水工に大別される。(図-4.3.2-1参照)本項は最終処分基準省令に規定されている最低限の基準を解説したものであり、遮水工の安全性、信頼性向上のため損傷確率と損傷した場合の拡散確率を減減させることが重要であり以下のような方策を講ずることが望ましい。</p> <p>ア 損傷確率を減減する方策 ・下地基盤の整形、遮水シート上下面の保護マット施工、保護土の施工等</p> <p>イ 拡散確率を減減する方策</p> <p>・埋立地内貯水の防止</p> <p>・損傷検知(漏水検知)システムの設置</p> <p>・漏水が地下水に到達するまでの時間を稼ぐ地下水低下</p> <p>・二重シート間の中間保護層の透水性の低下</p>	<p>埋立地内は、二重遮水シート工とベントナイト混合土層などによる多重遮水構造を形成し、浸出水による公共用水域及び地下水の汚染を防止するための措置を講ずる。</p> <p>遮水工については、以下のような方策を講ずる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・整形した下地基盤上に多重遮水構造(各種遮水工で構成)を構築する。 ・遮水シート工の上下には保護マットを施す。 ・上面保護マットの上部には保護土を施す。 <p>埋立地内貯水が防止出来るよう、国の計画・設計・管理要領に基づく浸出水処理施設規模計算を行って、施設規模を決定している。</p> <p>電氣的漏えい検知システムを設置する。</p> <p>多重遮水構造を図っているため、万が一、上面遮水工の破損による浸出水漏えいが生じた場合にあっても、ベントナイト混合土層など複合的遮水工によるバックアップが機能するように計画している。</p> <p>二重遮水シート間は、ベントナイト混合土層により、透水性の低下を図る。</p>	図番 Ⅰ-16~18 Ⅱ-15~17 資料c

4-3 管理型最終処分場の個別基準

最終処分場の構造・設備指針への適合状況

区分	指針記載事項	適合状況 対応内容	資料番号
②	<p>② 表面遮水工</p> <p>埋立地の地下の全面に不透水性地層がない場合は、廃棄物の保水及び雨水等起因する浸出液が埋立地から漏出することを防止するための遮水層、基礎地盤及び遮光のための不織布等で構成される表面遮水工が設けられていること。(図-4.3.1参照)</p> <p>(ただし埋立地の側面又は底面に不透水性地層(厚さ5.0m以上、透水係数が$100\text{nm}/\text{s}$($=1 \times 10^{-5}\text{cm}/\text{s}$)以下の地層若しくは、ルジオン値1以下の岩盤又はこれと同等以上の遮水の効力を有する地層)がある部分については、この限りでない。(図-4.3.2参照))</p> <p>ア 表面遮水工の構造</p> <p>表面遮水工を設ける場合は、原則としてシート工法によるものとすし、次のaからcまでのいずれかの要件を備えた遮水層とすること。また、埋立地の法面勾配は、遮水工の施工性、滑り、盛土の安定性の観点から50%未満(緩い勾配)を原則とすること。ただし、地形の制約からやむを得ず基礎地盤の勾配が50%以上となる部分であって、かつ、保水等の貯水のおそれのない法面部にあつては、モルタル吹付に遮水シートまたはゴムアスファルトを敷設した構造でもよい。(図-4.3.3参照)</p> <p>a 厚さ50cm以上であり、かつ透水係数$10\text{nm}/\text{s}$($=1 \times 10^{-6}\text{cm}/\text{s}$)以下である粘土等の層に遮水シートが敷設されていること。(図-4.3.4参照)</p> <p>b 厚さが5cm以上であり、かつ透水係数が$1\text{nm}/\text{s}$($=1 \times 10^{-7}\text{cm}/\text{s}$)以下であるアスファルト・コンクリートの層に遮水シートが敷設されていること。(図-4.3.5参照)</p> <p>c 不織布その他の物(二重の遮水シートが基礎地盤と接することによる損傷を防止することができるものに限る。)の表面に二重の遮水シートを敷設し、当該遮水シートの間には、埋立作業又は埋立作業用の車両の走行による衝撃その他の負荷により双方の遮水シートが同時に損傷することを防止することができる十分な厚さと強度を有する不織布、合成樹脂等の材料による保護層を敷設した構造とすること。(図-4.3.6参照)</p> <p>イ 遮水シートの設計</p> <p>原則として合成ゴム系、合成樹脂系及びアスファルト系あるいは、これらと同等又は、それ以上の性能を有するものとし、アスファルト系以外の遮水シートは厚さ1.5mm以上、アスファルト系の遮水シートは3mm以上とすること。</p> <p>なお、遮水シートの接合部についても同様の性質又は性能を有する必要があること。</p> <p>1) 遮水の効力</p> <p>a 遮水シートの材質について埋立地内部の保水等を浸出させない十分な遮水性を有すること。また、遮水シートの表面に穴、亀裂等が認められないこと。</p> <p>2) 強度</p> <p>廃棄物又は保水等により想定される荷重、埋立作業用の車両等による衝撃力、これらにより生じる安定計算上許容しうる基礎地盤の変位並びに想定される温度応力に対し、強度及び伸びにより対応できる性能を有すること。</p> <p>3) 耐久力</p> <p>i) 耐候性</p> <p>紫外線に長期間暴露したとしても引張りに対する遮水シートの強度や伸びの率が、暴露前と比較して大きく劣化しない性質を有すること。</p> <p>ii) 熱安定性</p> <p>遮水シートの表面温度は直射日光により夏期には摂氏約60度から70度まで上昇する一方、冬期は摂氏氷点下約20度まで低下する可能性があるが、また、廃棄物の分解反応により埋立地の層の内部の温度が上昇することがあるため、これらの温度変化に対する耐性を有すること。</p> <p>iii) 耐酸性、耐アルカリ性等</p> <p>埋立地の保水等の水素イオン濃度を想定して、酸性及びアルカリ性に耐えうる性質を有すること。このほか、耐油性その他の埋め立てられる廃棄物の化学的な性質に対する耐性を有すること。</p> <p>iv) その他</p> <p>大気中のオゾンの影響による品質劣化や、曲げによる応力が継続した場合に発生するひび割れに対する耐性を有すること。</p> <p>4) その他</p> <p>遮水シートの敷設、接合等において不具合が生じないよう、施工性の良いものであること。</p> <p>ウ 基礎地盤の施工</p> <p>遮水層の下部は、埋め立てる廃棄物の荷重その他予想される負荷による遮水層の損傷を防止するために必要な強度を有し、角礫・突起物を除去し、遮水層の損傷を防止することができる平滑な状態に仕上げ、遮水シートと下地の間には不織布(厚さ1cm以上)等を敷設すること。</p>	<p>表面遮水工については、以下のとおりとする。</p> <p>・埋立地の底部は、県指針で定めるタイプCの要件を基本とした多重遮水構造とする。下層から順に以下に示す構造とする。</p> <p>【下地基盤整形(地下水集排水管を樹枝型に敷設)⇒保護マット工⇒遮水シート工⇒保護マット工⇒ペントナイト混合土層(厚さ50cm)⇒保護マット工⇒遮水シート工⇒保護マット工⇒保護土層(厚さ50cm)】</p> <p>・埋立地の法面部も、県指針で定めるタイプCの要件を基本とした多重遮水構造(底部とは異なる)とする。下層から順に以下に示す構造とする。</p> <p>【下地基盤整形(ドレーン工を布設し、地下水集排水施設に接続)⇒保護マット工⇒遮水シート工⇒保護マット工⇒遮水シート工⇒遮光マット】</p> <p>※法面部に近接する埋立作業時にあつては、法面遮水工と埋立廃棄物の間に保護土を施しながら留意して埋立処分する。</p> <p>・二重遮水シート工で用いる遮水シートは、基本的に合成樹脂系シートとし、厚さは1.5mm以上とする。</p> <p>・遮水シートの接合は熱融着を基本とする。</p> <p>・遮水シートの材質は、埋立地内部の保水等を浸出させない十分な遮水性($1 \times 10^{-9}\text{cm}/\text{sec}$以下)を有する。</p> <p>・遮水シートの表面に穴、亀裂等が認められない。</p> <p>・廃棄物又は保水等により想定される荷重、埋立作業用の車両等による衝撃力、これらにより生じる安定計算上許容しうる基礎地盤の変位並びに想定される温度応力に対し、強度及び伸びにより対応できる性能を有する。</p> <p>・紫外線に長期間暴露したとしても引張りに対する遮水シートの強度や伸びの率が、暴露前と比較して大きく劣化しない性質を有する。</p> <p>・遮水シートの表面温度は、夏期の摂氏約70度から冬期の摂氏氷点下約20度まで変化することがあるため、これらの温度変化に対する耐性を有する。</p> <p>・埋立地の保水等の水素イオン濃度を想定した、酸性及びアルカリ性に耐えうる性質を有する。このほか、耐油性その他の埋め立てられる廃棄物の化学的な性質に対する耐性を有する。</p> <p>・大気中のオゾンの影響による品質劣化や、曲げによる応力が継続した場合に発生するひび割れに対する耐性を有する。</p> <p>・遮水シートの敷設、接合等において不具合が生じないよう、施工性の良いものとする。</p> <p>・遮水層の下部は、埋め立てる廃棄物の荷重その他予想される負荷による遮水層の損傷を防止するために必要な強度を有し、角礫・突起物を除去し、遮水層の損傷を防止することができる平滑な状態に仕上げ、遮水シートと下地の間には不織布(厚さ1cm以上)等を敷設すること。当事業計画地では、特に溝口凝灰角礫岩層部は特に留意する。</p>	<p>図番 I-16~18 II-15~17</p> <p>資料c</p>

4-3 管理型最終処分場の個別基準

最終処分場の構造・設備指針への適合状況

区分	指針記載事項	適合状況	
		対応内容	資料番号
4-3-3 保有水等集排水設備	工 遮水シートの施工 a 遮水シートの現場接合は、できるだけ少なくすること。現場接合は遮水材に適した接合方法を選択することとし、接合面の重ね合わせ部は十分な強度と止水性を有すること。原則として異種遮水シート間での接合は避けることとし、施工は遮水シートの伸びが少ない気温の低い間の施工に努めること。 b 遮水シートの固定 地盤に遮水シートを確実に固定させるため埋立地の天端部及び各小段部で固定すること。ただし、固定構造物による遮水シート破損を防止するため、鋭角な部分を作らないこと。 c 遮水シートの保護 1) 遮水シートが、埋立廃棄物、埋立重機、及び搬入車両等の荷重により破損しないように、遮水シート上面に不織布(厚さ1cm以上)等を敷き、かつ50cm以上の保護盛土(砂等)を施すこと。ただし、遮水工が急斜面に設けられ、これを保護盛土で覆うことが難しい場合は、遮水工の損傷を防ぐことができる十分な厚さと、強度を有すること。 2) 遮水層の表面を日射による劣化を防止するために必要な、遮光の効力及び耐久性を有する不織布、又はこれと同等以上の物で覆うこと。 d 遮水シートの止水性の確認 遮水シートの施工が完了した時点で、シートの破損、接合部の止水性を確認し、資料を残しておくこと。 e その他 浸出液の滞留する部分には特に注意し、浸出液の内部貯溜水による水圧に十分に耐えうる構造とすること。	・遮水シートの接合部は、熱融着により一体化を図り、十分な強度と止水性を有する。 ・原則として異種遮水シート間での接合を行わない。 ・遮水シートの伸びが少ない気温の低い間の施工に努める。 ・地盤に遮水シートを確実に固定させるため、埋立地法面の天端部及び小段部でシート固定工により遮水シートを固定する。 ・保護マット及び鋭角な部分を作らないことにより遮水シートの固定構造物による破損を防止する。 ・遮水シートが、埋立廃棄物、埋立重機、及び搬入車両等の荷重により破損しないように、遮水シート上面に不織布(厚さ1cm以上)等を敷き、かつ50cm以上の保護盛土(砂等)を施す。ただし、遮水工が急斜面に設けられ、これを保護盛土で覆うことが難しい場合は、遮水工の損傷を防ぐことができる十分な厚さと、強度を有する不織布等で保護する。 ・遮水層の表面を日射による劣化を防止するために必要な、遮光の効力及び耐久性を有する不織布、又はこれと同等以上の物で覆う。 ・遮水シートの施工が完了した時点でシートの破損、接合部の止水性を確認し、資料を残しておく。 該当なし 該当なし	
	③ 鉛直遮水工 埋立地の地下全面に不透水性地層がある場合には、埋立地の周囲に次のaからdまでのいずれかの要件を備えた遮水工を設けること。 ア 鉛直遮水工の工法 a グラウト工法 固化体の幅5m以上、透水性はルジオン値で1以下とし、保有水等が外部に浸透しない根入長を確保すること。(図-4.3.7参照) b. 地中連続壁工法 遮水壁の幅0.5m以上、かつ透水係数 10nm/s ($=1 \times 10^{-6}\text{cm/s}$)以下であり、保有水等が外部に浸透しない根入長を確保すること。(図-4.3.8参照) c 鋼矢板工法 鋼矢板が不透水性地層まで設けられており、保有水等が外部に浸透しない根入長を確保すること。(図-4.3.9参照) d 鉛直シート工法 4-3-2①に掲げる要件を備えていること。	保有水等を有効に集め、速やかに排出することができる堅固で耐久性を有する構造の管渠その他の集排水設備を設ける。 ① 配置パターンは、表-4.3.2を原則とする。 ア 集排水設備の位置は、底部とするが、必要に応じて中間部にも設置するものとする。 イ 枝管の設置間隔は、20mを標準とする。 ② 埋立地内の保有水等を排除する施設として、図-4.2.3を標準とする堅型集排水管を設置すること。また、のり面部分においても、集排水管を設置すること。 ③ 底部幹線の管渠の設計においては、短時間降雨の流出現象に対応するものとして、保有水等の計画流量を設定するものとする。 ④ 計画流量の算定は、原則として合理式(式5)により算出すること。 $Q=1/360 \cdot f \cdot r \cdot A \quad (\text{式5})$ ⑤ 降雨強度は、計画埋立期間程度の降雨確率に基づいて算定するものとする。 ⑥ 構造 ア 集排水設備は管路式とし、図-4.3.10の例によること。 イ 集排水設備と浸出液調整設備の接続部分は、管路式とし、土えん堤等構造物下となる部分については、無孔管とし、耐力上安全な構造とする。浸出液の一時的な埋立地内貯溜を考慮する場合は、その安全性の上からポンプ式についても検討するものとする。	図番 I-19~21 II-18~20 ⑬(2)

最終処分場の構造・設備指針への適合状況

4-3 管理型最終処分場の個別基準

区分	指針記載事項	適合状況	
		対応内容	資料番号
4-3-4 浸出液調整池	ウ 管径 本管は2Qの断面或いは径600mmのどちらから大きな径以上、枝管は径200mm以上を標準とする。	管径は流量計算により、φ700mm～φ800mmとし、枝線はφ300mm・φ400mmとする。	同上
	エ 材質 管材は、十分な強度と耐腐食性を有するもの。	集排水管は、原則として十分な強度と耐腐食性に優れた有孔・高密度ポリエチレン管とする。	
4-3-4 浸出液調整池	オ 堅型集排水管及び法面集排水管の構造も上記に準ずること。ただし管径は枝管の径とすること。	堅型集排水管及び法面集排水管は、ガス抜き管を兼用し、φ200mmの有孔・高密度ポリエチレン管とする。	⑭
	保有水等集排水設備により集められ、浸出液処理設備に流入する保有水等の水量及び水質を調整することができる耐水構造の調整池を設けること。	集排水設備により集められ、浸出液処理設備に流入する保有水等の水量及び水質を調整することができる耐水構造の調整池を設ける。	
4-3-4 浸出液調整池	① 調整池は耐水構造とし、亀裂や漏水の生じるおそれのないものとする。	浸出液調整設備(槽)は耐水構造とし、亀裂や漏水の生じるおそれのないものとする。	⑬(7)
	② 浸出液調整池の調整容量は、浸出液処理施設の処理能力を超える浸出液量を貯留できるように決定すること。	浸出液調整槽の調整容量は、浸出液処理施設の処理能力を超える浸出液量を貯留できるように決定する。	
4-3-4 浸出液調整池	③ 浸出液調整設備容量は、日浸出液量と浸出液処理設備の処理能力との間で水量収支を考慮設定すること。	浸出液調整設備容量は、日浸出液量と浸出液処理設備の処理能力との間で水量収支を考慮設定する。	⑬(1)
	④ 水量収支計算に用いる日降水量時系列は、原則として埋立期間と同じ期間(年間の直近の年降水量データの最大年及び最大月間降水量の日降水量時系列を用いるものとし、埋立地内に内部貯留を生じない規模の調整設備容量とすること。	水量収支計算に用いる日降水量時系列は、埋立期間と同じ期間(37年間の直近の年降水量データの最大年及び最大月間降水量の日降水量時系列を用いるものとし、埋立地内に内部貯留を生じない規模の調整設備容量とすること。	
4-3-4 浸出液調整池	⑤ 浸出液量は、廃棄物の保有水と埋立地内の降水量の合計とするが、保有水が少量の場合は降水量で決定する。降水量による浸出液量の算出は、式6によること。 浸出係数の設定、計画流入水量(水処理施設の日処理水量)、及び浸出液調整設備の容量の計算方法は、巻末資料9を参考とすること。ただし、浸出係数は $C=0.5\sim 0.8$ とし、 0.69 を標準とすること。 $Q=1/1000\cdot C\cdot A$ (式6)	浸出液量は、廃棄物の保有水と埋立地内の降水量の合計とするが、保有水が少量の場合は降水量で決定する。降水量による浸出液量の算出は、式6によること。 浸出係数の設定、計画流入水量(水処理施設の日処理水量)、及び浸出液調整設備の容量の計算方法は、巻末資料9を参考とすること。ただし、浸出係数は $C=0.5\sim 0.8$ とし、 0.69 を標準とすること。 $Q=1/1000\cdot C\cdot A$ (式6)	⑬(2)
	⑥ 埋立地外貯留槽の規模は、浸出液処理設備の規模(日最大処理水量)の10日分以上とすること。	浸出液調整槽の規模は、浸出液処理設備の規模(日最大処理水量70m ³ /日)の10日分以上(100倍を超える)となる7,100m ³ 以上とすること。	
4-3-5 浸出液処理設備	⑦ 調整池は埋立地外に設けるとともに、これを超える浸出液量は埋立地内貯留も可能なものとする。	浸出液調整槽は埋立地外に設置する。なお、計画降雨内は浸出液の埋立地内貯留は発現しないが、万が一、調整設備容量を超える過剰な浸出液量が発現した場合は、埋立地内貯留が可能な構造・システムが図れるものとする。	⑬(4)
	⑧ 埋立地内貯留により遮水工、貯留構造物の安全性に支障が生じないようにすること。	埋立地内が満水になった場合を想定して貯留堰堤の安定解析を行い、安全であることを確認した。	
4-3-5 浸出液処理設備	保有水等集排水設備により集められた浸出液の水質を第5維持管理指針表-5.1.3に掲げる基準に適合させることができる浸出液処理設備が設けられていること。	保有水等集排水設備により集められた浸出液の水質(計画埋立対象廃棄物及びその割合等を踏まえた計画流入水質)を、維持管理計画の別表1に掲げる基準に適合させることができる浸出液処理設備を設置する。	⑬(2)
	① 浸出液処理設備は、導入設備、流量調整設備、水処理設備、放流設備及び汚泥処理設備等から成るものであること。	浸出液処理設備は、集水ピット(取水設備)から浸出液調整設備に送水された浸出液を導水し、原水槽で着水させ、凝集沈殿処理設備・生物処理設備・高度処理設備(ろ過・活性炭・キレート吸着)・逆浸透膜処理設備・減菌放流設備を組合わせた水処理設備及び汚泥処理設備等から成る。	
4-3-5 浸出液処理設備	② 浸出液処理設備は、流入する浸出液の水量及び水質の変動に対応できるものであることとし、その処理方式及び設計諸元は巻末資料10を参考とすること。	浸出液処理設備は、流入する浸出液の水量及び水質の変動に対応できるものとする。	⑬(7)
	③ 処理液を放流するための排出先を確保すること。	処理液は、一旦最下流の防災調整池に放流したうえで、公共水域に排水する。	
4-3-5 浸出液処理設備	④ 排出先の水質については、事前に検査を行うこと。	排出先の水質については、事前に検査を行う。	⑬(4)
	⑤ 浸出液の埋立地内貯留による水質の変動に対応できるものであること。	浸出液の埋立地内貯留による水質の変動に対応できるよう、調整槽を確保する。なお、計画埋立対象廃棄物が著しく異なる場合には、その時点で関係機関と協議する。	
4-3-5 浸出液処理設備	⑥ 浸出液処理設備の計画流入量は、浸出液調整池の容量を考慮した上、平均浸出液量と最大浸出液量の間で設定すること。	浸出液処理設備の計画流入量は、浸出液調整池の容量を考慮した上、平均浸出液量と最大浸出液量の間で設定し、第1期計画35m ³ /日、第2期計画70m ³ /日とする。	⑬(4)
	⑦ 降雨量の設定は、平均浸出液量を計算する場合には平均日降雨雨量(mm/日)を、最大浸出液量を計算する場合には最大月間降雨量の日換算値(mm/日)を用いること。	降雨量の設定は、平均浸出液量を計算する場合には平均日降雨雨量を、最大浸出液量を計算する場合には最大月間降雨量の日換算値を用いる。	
4-3-5 浸出液処理設備	⑧ 降雨量のデータは、原則として埋立期間と同じ期間(年数)のデータを使用するものとし、埋立期間が15年以下の時は15年の期間のデータによること。	降雨量のデータは、埋立期間と同じ37年間の降雨データを使用する。	⑬(4)
	地下水により遮水工が損傷するおそれがある場合には、地下水を有効に集め、排出することができる堅固で耐久力を有する地下水集排水設備を設けること。	地下水による遮水工の損傷を防ぐため、地下水を有効に集め、排出することができる堅固で耐久力を有する地下水集排水設備を設置する。	
4-3-6 地下水集排水設備	① 地下水集排水設備の配置は、地下水の湧水箇所、埋立地底部の地形等を勘案して配置すること。	地下水集排水設備の配置は、地下水の湧水箇所、埋立地底部の地形等を勘案して配置する。	図番 I-22-23 II-21-22 ⑬(4)

最終処分場の構造・設備指針への適合状況

4-3 管理型最終処分場の個別基準

区分	指針記載事項	適合状況	
		対応内容	資料番号
4-3-7 ガス抜き設備	<p>② 地下水集排水設備の構造は、廃棄物圧、動荷重及び基礎反力等により破損しない構造とし、図-4.3.11の例(φ300mmの例)によるほか、下記によること。また、地盤の透水係数が小さく、幹線や枝線のよな線状の暗渠排水だけでは効果的な集排水が難しい場合には、砂や砂利、碎石などによる面的な水平排水工を併用すること。ただし、土えん堤下となる部分については、無孔管とし、耐力上安全な構造とする。</p> <p>ア 管径 径200mm以上とし、水理計算によること。</p> <p>イ 材質 管材は、十分な強度と耐腐食性を有するもの。</p> <p>ウ フィルター材 集排水管を覆うフィルター材は、粒径50mm～150mmの碎石や栗石を標準とするが、これによりがけない場合は「道路土工排水溝指針」(社)日本道路協会、1987)の「3-5-1フィルター材の選定」(巻末資料11)によること。</p> <p>エ 基礎材 暗渠排水溝の底が岩のような硬い地層のときは溝を深く掘り、基礎材として碎石を均質に突き固めて、管渠に集中荷重が加わらないようにすること。軟弱な地盤の場合は、碎石、砂利、砂などを必要な厚さに敷均し、管渠が不等沈下しないように処理すること。</p> <p>オ 寸法 B1:暗渠排水溝の掘削形状は、施工が容易に行えるよう排水管の外形より15～20cm程度大きくすること。 h1:基礎材の厚さは最低を15cmとし、管渠に集中荷重が加わったり、不等沈下しない厚さとすること。 h2:管渠上部のフィルター材の厚さ。 Dc:管渠の外径。管径(φ)に管の厚みを加えたもので材質により異なる。 H:h1+h2+Dc</p>	<p>地下水集排水設備の構造は、廃棄物圧、動荷重及び基礎反力等により破損しない構造とし、県指針の図の例によるほか、以下のとおりとする。</p> <p>・管径は水理計算により、幹線φ300mm、枝線φ200mmとする。</p> <p>・材質は、十分な強度と耐腐食性を有する有孔高密度ポリエチレン管とする。</p> <p>フィルター材は有孔管の孔径の2倍以上の粒径とする。 管径φ200mmの孔径=8mm、φ300mmの孔径=13mmより本管のフィルター材は30mm以上、枝管のフィルター材は20mm以上とする。</p> <p>・埋立地底盤部の暗渠排水溝の設置位置は硬い砂礫層となるため、基礎材として碎石を均質に突き固めて、管渠に集中荷重が加わらないようにする。</p> <p>・寸法は次のとおりとする。 B1:暗渠排水溝の掘削形状は、施工が容易に行えるよう排水管の外形より15～20cm程度大きくする。 h1:基礎材の厚さは最低を15cmとし、管渠に集中荷重が加わったり、不等沈下しない厚さとすること。 h2:管渠上部のフィルター材の厚さ。 Dc:管渠の外径。管径(φ)に管の厚みを加えたもので材質により異なる。 H:h1+h2+Dc</p>	図番 I-22～24 II-21～23 ⑬(4)
	<p>通気装置を設けて埋立地から発生するガスを排除すること。</p> <p>① ガス抜き設備は、概ね2000㎡に1箇所以上設けること。</p> <p>② ガスは、周辺的生活環境に支障のない方法で大気に放出すること。</p> <p>③ 構造</p> <p>ア ガス抜き設備は、管路式を原則とし、4-2-4の構造によること。</p> <p>イ のり面ガス抜き管は、埋立重機等の作業によるずれ、破損等のない構造(のり面埋込式等)であること。</p> <p>ウ 原則としてガス抜き管は、埋立地内の集排水設備に接続すること。</p> <p>エ 堅型管は集排水設備を兼ねるものとする。</p>	<p>堅型集排水管をガス抜き設備として兼用し、別途法面ガス抜き管を設け、埋立ガスを排除する。</p> <p>ガス抜き設備として、第I期計画では1,100m²に1ヶ所の堅渠と法面設備、第II期計画では1,300m²に1ヶ所の堅渠と法面設備を設置する。</p> <p>埋立地内に分散させた個々のガス抜き設備から少量を放出させることにより、速やかに大気中に拡散希釈させる。</p> <p>ガス抜き設備の構造は以下のとおりとする。</p> <p>・ガス抜き設備は、県指針の構造によるものとし、ガス抜き管は十分な強度と耐腐食性を有する有孔高密度ポリエチレン管とする。</p> <p>・法面ガス抜き管は、埋立重機等の作業によるずれ、破損等のない構造とする。</p> <p>・原則としてガス抜き管は、埋立地内の集排水設備に接続する。</p> <p>・堅型ガス抜き管は、集排水設備を兼ねる。</p>	図番 I-19～21 II-18～20 ⑬(6)
4-3-8 湧水対策	<p>切土のり面等に湧水がある場合は、地下水集排水設備に導水すること。</p>	<p>施工時切土法面等に湧水がある場合は、地下水集排水設備に導水する。</p>	図番 I-22-23 II-21-22
4-3-9 自然発生ガス対策	<p>遮水シート下面に発生するガスがある場合は、ガス抜き管を施工すること。</p>	<p>該当なし</p>	
4-3-10 埋立施工	<p>① 貯留構造物の高さを超えて廃棄物を埋め立てないこと。ただし、当初計画の段階から貯留構造物の高さを超えて施工する計画としている場合において、貯留構造物、埋立廃棄物、基礎地盤の全体を含めた安定検討を行った上で、以下のいずれか又は両方の施工を行うときはこの限りではない。</p> <p>ア 貯留構造物の天端に十分な幅の小段を取り、のり面土えん堤を設置して、その堤体下部に十分な支持力強度が得られる廃棄物を埋め立て、不等沈下を起こさぬように施工管理を十分に行ったことが管理資料等で確認できる場合 イ 雨水排水等のため、最終覆土表面を5%以下の勾配で緩やかに埋め立てる場合</p> <p>② 埋立断面は、図-4.3.12の例によること。</p> <p>③ 埋め立ては、原則として埋立地の下部から行うものとし、埋立地内には4-1-7の規定による埋立作業に適した場内道路を設けること。</p> <p>④ 埋め立ての進行にともなって、埋立仕上がり面に表面排水路を設置すること。</p>	<p>第I期計画は、当初計画の段階から貯留構造物の高さを超えて施工する計画であり、貯留構造物(土堰堤)の天端幅を含む適切な保安距離をとって、埋立法面を形成させて埋立処分を行う。なお、貯留構造物、埋立廃棄物、基礎地盤の全体を含めた安定検討を行った上で、以下の両方の施工を行うこととする。</p> <p>また、第II期計画は、原則として貯留構造物(土堰堤)の高さを超えて埋立処分は行わない。</p> <p>・貯留構造物の天端に十分な幅の小段を取り、のり面土えん堤を設置して、その堤体下部に十分な支持力強度が得られる廃棄物を埋め立て、不等沈下を起こさぬように施工管理を十分に行ったことが管理資料等で確認できるようにする。 ・雨水排水のため、最終覆土表面を5%以下の勾配で緩やかに埋め立てる。</p> <p>埋立断面は、県指針の図の例による。</p> <p>廃棄物の埋め立ては埋立地下部から行う。また、埋立地内には県指針の規定による区画毎に埋立作業を考慮した場内道路を設ける。</p> <p>埋め立ての進行に伴い、埋立仕上がり面に表面排水路を設置する。</p>	図番 I-6 II-4

⑪__周辺の地形、地質及び地下水の状況を
明らかにする書類及び図面

※ ⑮ 生活環境影響調査結果書
p.5-6-1～p.5-6-36 に示す通り

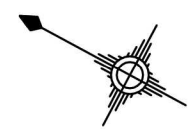
⑫__施設の設計（構造）計算書

⑫__施設の設計（構造）計算書

（１）埋立面積求積図

埋立面積求積平面図

S=1:1000

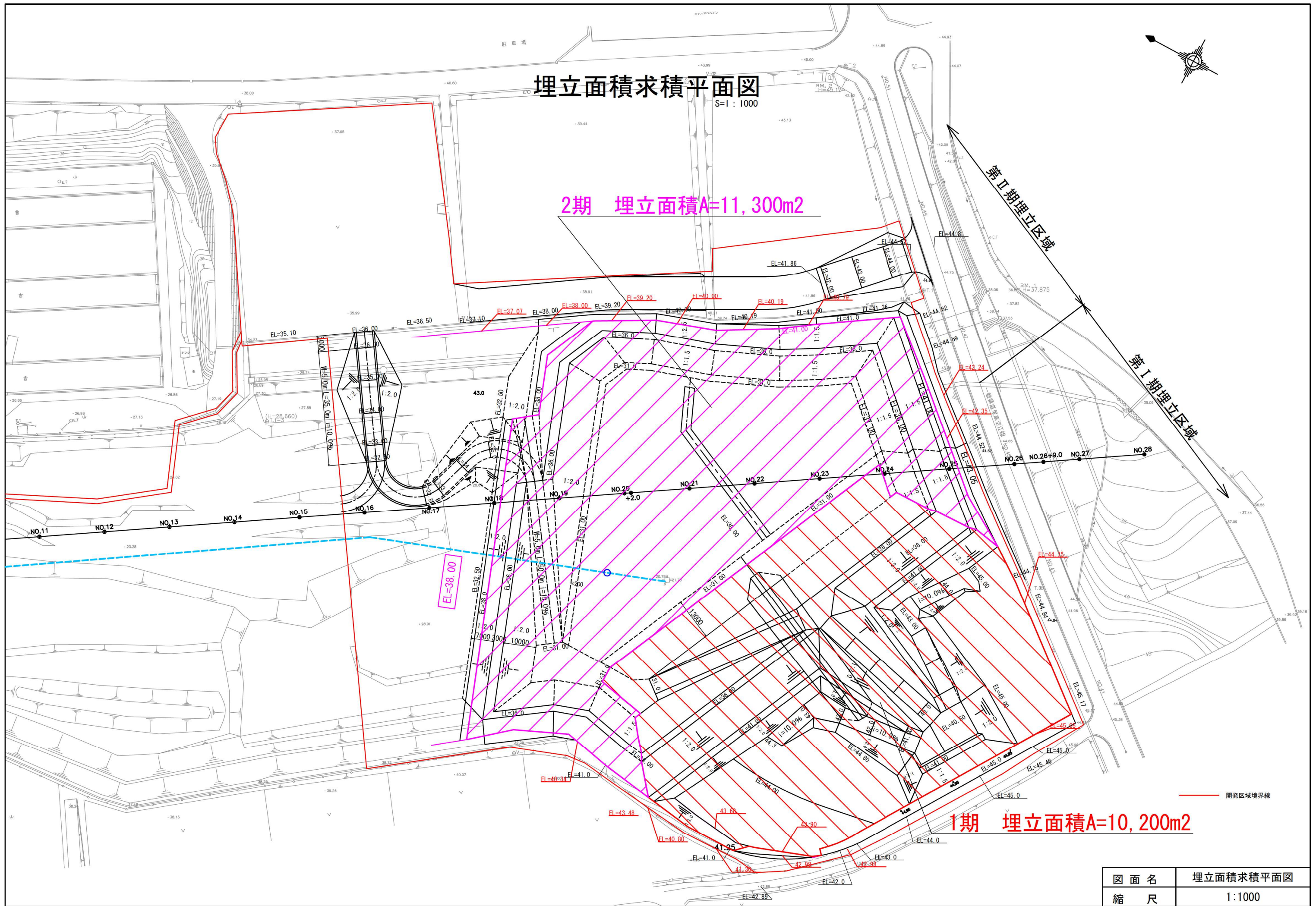


2期 埋立面積A=11,300m²

第Ⅰ期埋立区域

第Ⅰ期埋立区域

1期 埋立面積A=10,200m²



開発区域境界線

図名	埋立面積求積平面図
縮尺	1:1000

⑫__施設の設計（構造）計算書

（２）貯留構造物（土堰堤）の安定計算書

盛土堰堤の安定計算について

1. 準拠すべき法令等

「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令」(以下、「基準省令」という)及び同省令の運用に伴う留意事項(平成10年7月16日)には、擁壁、堰堤等について以下のように規定されている。

(1) 基準省令

- 四 埋め立てる一般廃棄物の流出を防止するための擁壁、えん堤その他の設備であつて、次の要件を備えたもの(以下「擁壁等」という。)が設けられていること。
- イ 自重、土圧、水圧、波力、地震力等に対して構造耐力上安全であること。
- ロ 埋め立てる一般廃棄物、地表水、地下水及び土壌の性状に応じた有効な腐食防止のための措置が講じられていること。

(2) 留意事項

- 構造耐力(第4号イ)
- 荷重及び外力として自重、土圧、水圧、地震力を、さらに水面埋立地においては波力を採用して擁壁等の安定計算(静的設計計算をいう。)を行い、安全性を確認すること。安定計算の対象としては、基礎地盤の支持力、擁壁等構造物の転倒及び滑動等があり十分な安全率を見込んで行うこと。
- その他の荷重及び外力としては、積載荷重、積雪荷重、風圧力があり、埋立地の状況に応じて採用すること。

2. 設計基準として使用した指針等

今回の計画では、盛土えん堤を採用している。

盛土えん堤の安全性の確認については、①廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領2010改訂版(以下、「計画設計管理要領」という)、②土地改良事業計画設計基準(農業水産省農村振興局、以下「土地改良基準」という)に準拠して実施した。

計画設計要領では、盛土えん堤(盛土ダム)形式の貯留構造物の設計は、土地改良基準を設計基準として準拠するとしている。また、③道路土工・盛土工指針平成22年度版(以下、「道路土工盛土工指針」という)を参考資料として、盛土工についての基本的な考え方を整理した。

3. 盛土えん堤の安定計算の考え方

(1) 安定計算の種類

計画設計要領 P213 表 3.4-6「貯留構造物の安定計算と荷重の組み合わせ」によると、盛土えん堤(盛土ダム)の場合、安定計算の種類は以下の3項目がある。

- ① 堤体および基礎地盤の滑動
- ② 基礎地盤の支持力
- ③ 堤体および基礎地盤の浸透水による破壊

構造検討では、上述の3項目について安定計算による安全性の確認を実施した。

(2) 設計水平震度

検討の際にすべり土塊に作用させる設計水平震度は、下図（「道路土工盛土工指針 p. 125」より引用）に示すように設計水平震度の標準値に地域別補正係数($c_z=0.85$)を乗じて算出し、設計水平震度 0.2 と設定した。なお、地盤種別は、安全性を考慮し、Ⅲ種と設定する。

設計水平震度 k_h は、次式により算出してよい。ここに、地域別補正係数の値及び耐震設計上の地盤種別の算出方法については、「道路土工要綱 巻末資料 資料-1」によるものとする。

$$k_h = c_z \cdot k_{h0} \quad \text{..... (解 4-3)}$$

ここに、 k_h : 設計水平震度 (小数点以下 2 桁に丸める)

k_{h0} : 設計水平震度の標準値で、解表 4-3-3 による。

c_z : 地域別補正係数

解表 4-3-3 設計水平震度の標準値 (k_{h0})

	地盤種別		
	I 種	II 種	III 種
レベル 1 地震動	0.08	0.10	0.12
レベル 2 地震動	0.16	0.20	0.24

図 設計水平震度の算出に関する記載

(3) 廃棄物の定数

貯留構造物の安定性検討に用いる廃棄物の定数は、計画設計管理要領に代表的な廃棄物の定数が明記されている。

当事業の埋立対象廃棄物は、燃え殻・ばいじん・石膏ボード（「ガラスくず、コンクリートくずおよび陶磁器くず」に分類）等、13 種類の産業廃棄物であり、広域的に流動し、産業活動の変化によっても性状が異なる廃棄物である。

計画埋立対象廃棄物量（埋立対象廃棄物の搬入計画割合）は、平成 25 年度に実施した搬入希望量に関するアンケート結果によると「産業廃棄物焼却施設からの燃え殻」や「ばいじん」が全体の約 66%を占める結果となっている。

埋立廃棄物の単位体積重量 γ について、他県の産業廃棄物最終処分場、および隣接する一般廃棄物最終処分場の事例をみると、おおむね 16~17 kN/m³ として採用していることが多い。本計画では下表中の「都市ごみ焼却残渣」の単位体積重量を参考に $\gamma = 16.4 \text{ kN/m}^3$ (1.34~2.01t/m³ の平均値) と設定する。

表 廃棄物関連の定数一覧

対象	項目	単位体積質量 (湿潤密度) (t/m ³)	含水率 (%)	熱しゃく減量 (%)	(真)比重 (-)	締固め		一面せん断		一軸圧縮		三軸圧縮	
						最大乾燥密度 (g/cm ³)	最適含水比 (%)	粘着力 (kg/cm ²)	せん断抵抗角 (度)	粘着力 (kg/cm ²)	一軸圧縮強さ (kg/cm ²)	粘着力 (kg/cm ²)	せん断抵抗角 (度)
都市ごみ焼却残渣	4.76mm通過	1.34~2.01	11.1~54.4	3.5~9.2	1.78~2.53	1.35	19.8	0.07	32.0~32.5	-	-	0.32~0.72	28.2~32.4
	9.52mm or 19.1mm通過			0.6~37.1	1.86~3.54	0.8~1.67	11.7~59.5	0.33~1.18	21.5~49.2	-	0.17~0.58	0.3~0.9	21.0~40.2
	全量通過			5.9~10.2	2.34~2.63	1.21~1.63	23.0~26.6	0.14~1.54	21.2~54.6	-	-	-	-
破碎不燃ごみ		1.17~2.03	1.7~26.2	3.6~28.2	1.44~2.46	0.85~1.06	38.0	0.06~0.88	31.9~51.2	-	-	-	-
掘削ごみ・ボーリングコア		0.7~1.48	19.7~54.5	-	1.7~2.619	-	-	0~11.6	30~47	-	-	1.5~9.1	4.3~16.5

出典：「計画・設計・管理要領」の掲載表を一部抜粋

次に、廃棄物の内部摩擦角及び粘着力は、上表の「都市ごみ焼却残渣」の三軸圧縮試験結果より、 $\phi = 21.0 \sim 40.2$ 度、 $c = 0.3 \sim 0.9 \text{ kg/cm}^2$ を参考に、安全側を考慮し最小値に近い値を採用し、 $\phi = 21$ 度、 $c = 29.4 \text{ kN/m}^2$ と設定する。

表 廃棄物層の土質定数

区分	単位体積重量 γ (kN/m^3)	粘着力 c (kN/m^2)	せん断抵抗角 ϕ (度)
廃棄物の定数	16.4	29.4	21

(4) 貯留構造物の定数・地盤定数

貯留構造物は、砂質土で構築する計画である。そのため、貯留構造物の定数は、「道路土工盛土工指針」に記載されている砂質土の定数より設定する。

(貯留構造物の定数)

- ・単位体積重量 $r = 19 \text{ kN/m}^3$
- ・粘着力 $C = 30 \text{ kN/m}^2$
- ・内部摩擦角 $\phi = 25^\circ$

表 貯留構造物の定数根拠（道路土工盛土工指針より）

解表 4-2-4 設計時に用いる土質定数の仮定値⁴⁾

種類	状態	単位体積重量 (kN/m^3)	せん断抵抗角 (度)	粘着力 (kN/m^2)	地盤工学会基準 ^{注2)}	
盛土	礫および礫まじり砂	締め固めたもの	20	40	0	{G}
	砂	締め固めたもの	20	35	0	{S}
		粒径幅の広いもの 分級されたもの	19	30	0	
	砂質土	締め固めたもの	19	25	30 以下	{S F}
	粘性土	締め固めたもの	18	15	50 以下	{M}, {C}
関東ローム	締め固めたもの	14	20	10 以下	{V}	
自然 地盤	礫	密実なものまたは粒径幅の広いもの	20	40	0	{G}
		密実でないものまたは分級されたもの	18	35	0	
	礫まじり砂	密実なもの	21	40	0	{G}
		密実でないもの	19	35	0	
	砂	密実なものまたは粒径幅の広いもの	20	35	0	{S}
		密実でないものまたは分級されたもの	18	30	0	
	砂質土	密実なもの	19	30	30 以下	{S F}
		密実でないもの	17	25	0	
	粘性土	固いもの (指で強く押し多少へこむ) ^{注1)}	18	25	50 以下	
		やや軟らかいもの (指の中程度の力で貫入) ^{注1)}	17	20	30 以下	{M}, {C}
		軟らかいもの (指が容易に貫入) ^{注1)}	16	15	15 以下	
	粘土およびシルト	固いもの (指で強く押し多少へこむ) ^{注1)}	17	20	50 以下	
		やや軟らかいもの (指の中程度の力で貫入) ^{注1)}	16	15	30 以下	{M}, {C}
軟らかいもの (指が容易に貫入) ^{注1)}		14	10	15 以下		
関東ローム		14	5(ϕ)	30 以下	{V}	

注 1) ; N 値の目安は次のとおりである。

固いもの (N=8~15)、やや軟らかいもの (N=4~8)、軟らかいもの (N=2~4)

注 2) ; 地盤工学会基準の記号は、おおよその目安である。

貯留構造物の下部の地盤定数は、過去の調査、既存データ等過去の調査、既存データ等を参考に設定する。

貯留構造物の設置付近のボーリング No. 24-1 によれば、GH=24.75mまで地盤を「M1の粘性土」、GH=21.42mまでの地盤を「M2の軟岩」に区分されていることから、貯留構造物の下部の地盤定数は、以下のとおり設定する。

(貯留構造物の下部の地盤定数)

M1の粘性土 (GH=24.75mまで)

- 単位体積重量 $r=15\text{KN/m}^3$
- 粘着力 $C=25\text{KN/m}^2$
- 内部摩擦角 $\phi=10^\circ$

M2の軟岩 (GH=21.42mまで)

- 単位体積重量 $r=20\text{KN/m}^3$
- 粘着力 $C=115\text{KN/m}^2$
- 内部摩擦角 $\phi=11^\circ$

以下に過去の調査、既存データ等に示すボーリング位置図、H24-No.1換算表、土質定数一覧表を示す。

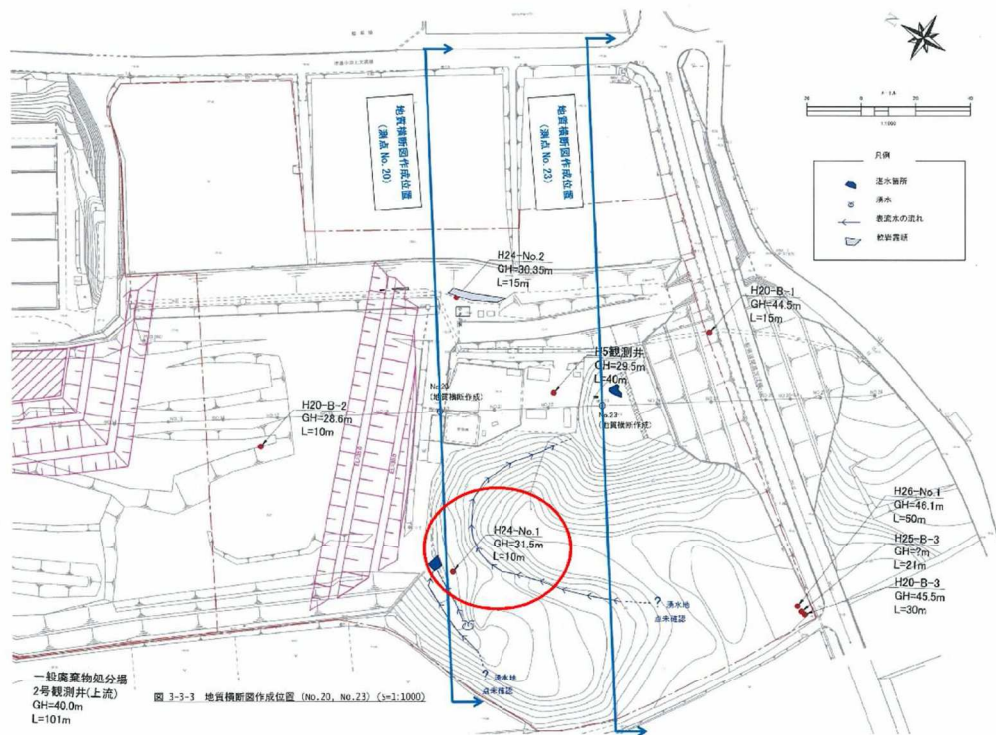


図 ボーリング位置図 (既往資料より)

表 H24-No.1 換算表 (既往資料より)

BPNo.	H24-No.1		地下水位 h_w (GL-m) 5.600						
深度 x (GL-m)	土質 (GH=31.50)	土層	湿潤密度 γ_{11} (kN/m ³)	水中密度 γ'_{12} (kN/m ³)	有効 上載圧 σ'_v (kN/m ²)	実測N値 N	補正N値 N ₁	せん断 抵抗角 ϕ (°)	備考
0.400	マサ土	B3c	18	9	7.20				
1.300	盛土	B3c	18	9	23.40	7	9.92		適用外(粘性土)
1.800		B3c	18	9	32.40	3	4.25		適用外(粘性土)
2.300		B3c	18	9	41.40	2	2.83		適用外(粘性土)
2.800		B3c	18	9	50.40	3	4.24		適用外(粘性土)
3.325		B3c	18	9	59.85	3	3.93		適用外(粘性土)
3.800		B3c	18	9	68.40				
4.300	(GH=27.00)	B3c	18	9	77.40	6	6.92		
4.500		B3c	18	9	81.00	5	5.63		
4.800	M1の粘性土 (GH=24.75)	M1粘性土	15	6	85.50	17	18.59		適用外(粘性土)
5.300		M1粘性土	15	6	93.00	11	11.47		適用外(粘性土)
5.800		M1粘性土	15	6	98.70	12	12.09		適用外(粘性土)
6.300		M1粘性土	15	6	101.70	16	15.84		適用外(粘性土)
6.700		M1粘性土	15	6	104.10	30	29.29		適用外(粘性土)
6.750		M1粘性土	15	6	104.40				
6.800	M2の軟岩	M2軟岩	20	11	104.95	120	116.60	43.8	
7.210		M2軟岩	20	11	109.46	125	118.41	43.9	
7.800		M2軟岩	20	11	115.95	12	10.97	32.5	
8.225		M2軟岩	20	11	120.63	100	89.18	42.6	
8.625		M2軟岩	20	11	125.03	100	87.17	42.4	
9.050		M2軟岩	20	11	129.71	150	127.69	44.3	
9.550		M2軟岩	20	11	135.21	150	124.26	44.1	
10.040		M2軟岩	20	11	140.60	188	151.76	45.1	
10.080		M2軟岩	20	11	141.04				
7.210		玉石混じり砂礫							

$\phi = 4.8 \ln N_1 + 21$ (N>5) $N_1 = 170N / (\sigma'_v + 70)$ $\sigma'_v = \gamma_{11}hw + \gamma'_{12}(x-h_w)$
 原位置の σ'_v が $\sigma'_v < 50 \text{ kN/m}^2$ である場合には、 $\sigma'_v = 50 \text{ kN/m}^2$ として N_1 を算出する。

貯留構造物
設置範囲

表 土質定数一覧表 (既往資料より)

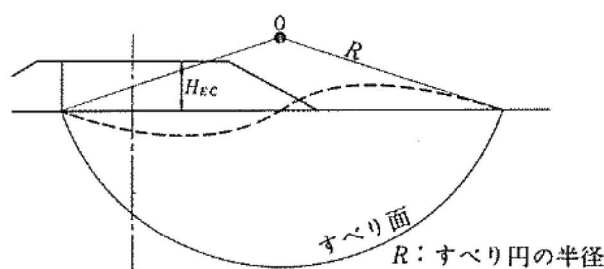
表 3-3-4 土質定数一覧表

地質時代	地質区分				平均N値	単位体積重量			強度特性		透水係数		
	大分類	中分類	小分類	記号		湿潤単体 γ_t (kN/m ³)	水中単体 γ (kN/m ³)	飽和単体 γ_{sat} (kN/m ³)	粘着力 c (kN/m ²)	せん断抵抗角 ϕ (°)	最大値 k _{max} (cm/s)	相対平均値 k (cm/s)	最小値 k _{min} (cm/s)
完新世	盛土・埋土		県道粘性土	B1c1	3	18	9	19	24	0			
			県道砂質土	B1s	18	19	10	20	0	34			
			県道粘性土	B1c2	4	18	9	19	32	0			
			県道礫質土	B1g	6	20	11	21	0	34			
			場外砂質土	B2s	6	19	10	20	0	31			
			処分場粘性土	B3c	4	18	9	19	32	0			
			処分場礫質土	B3g	-	20	11	21	0	35			
谷底堆積物		礫質土	Ag	-	19	10	20	0	40				
更新世	火山灰質土	火山灰質粘性土	粘性土	L1c	6	15	8	16	38	0	1.24E-03	1.76E-04	4.48E-05
			風化軽石主体	粘性土	L1pc	2	12	3	13	20			
		火山灰質粘性土・砂質土	粘性土	L2a	13	17	8	18	78	0	5.84E-05	3.58E-05	2.19E-05
			砂質土	L2s	19	18	9	19	0	34			
	溝口凝灰角礫岩	風化不均質土質土・火山灰層・軟岩層	粘性土		12	15	6	16	25	10	7.99E-04	4.30E-05	2.31E-06
			砂質土	N1	24	17	8	18	38	10			
			礫質土		55	18	9	19	63	11		1.92E-04	
		風化凝灰角礫岩	軟岩		171	20	11	21	125	11	2.52E-05	1.77E-05	1.25E-05
			粘性土	N2	20	17	8	18	34	10	9.52E-07	5.95E-07	4.47E-07
			砂質土		26	17	8	18	40	10	2.71E-05	1.92E-05	1.38E-05
火山灰質粘性土・砂質土・軟岩	粘性土	N3	軟岩	147	20	11	21	115	11	2.89E-04	3.28E-05	4.44E-06	
			粘性土	37	18	9	19	49	10	1.02E-03	1.31E-04	1.44E-05	
			砂質土	32	18	9	19	45	10	1.46E-03	1.98E-04	2.78E-05	
			軟岩	130	20	11	21	108	11				

4. 盛土えん堤の計算結果

(1) 基礎地盤の支持力の確認

軟弱地盤のような十分な支持力を有しない基礎地盤に盛土する場合、盛土が立ち上がるにつれて、盛土下の基礎地盤は沈下し、側方に変位して盛土側方の地盤は隆起する。基礎地盤の沈下量、隆起量及び隆起の及ぶ範囲は徐々に増大し、盛土荷重が地盤の極限支持力を超えたとき、次図に示すようなすべり面に沿って盛土は崩壊するといわれている。



上述の現象については、円弧すべり計算によって、基礎地盤内に円弧すべり面（安全率が 1.2 未満）が出現する場合であり、基礎地盤の支持力が不足しているかどうかは円弧すべり計算によって確認できる。

今回の円弧すべり計算結果では、円弧すべり面（安全率が 1.2 未満）は基礎地盤内には出現せず、全ての計算ケースで盛土えん堤に円弧すべり面（安全率は 1.2 以上）が出現している。

したがって基礎地盤の支持力の確認はこれによって実施済みとみなし、その結果は問題ないと判定する。

(2) 堤体および基礎地盤の滑動の確認

盛土えん堤本体および基礎地盤の滑動については、円弧すべり計算により安全性を確認した。

盛土えん堤本体が滑動によって崩壊する場合、その要因は法面勾配、締固め管理基準値、盛土材料、法面保護、地盤改良、補強材料等によるものが挙げられる。円弧すべり計算によって、それらの要因が問題ないかを確認する。

基礎地盤の滑動については、先述の「基礎地盤の支持力の確認」と重複するが、円弧すべり計算によって確認する。

今回の結果では、最小安全率（安全率 1.2 以上）の円弧すべり面は、全ての計算ケースで盛土えん堤本体に出現している。また、全てのケースで最小安全率は 1.2 以上を確保しており、盛土えん堤本体及び基礎地盤の滑動について問題ないと判定する。

(3) 堤体および基礎地盤の浸透水による破壊の確認

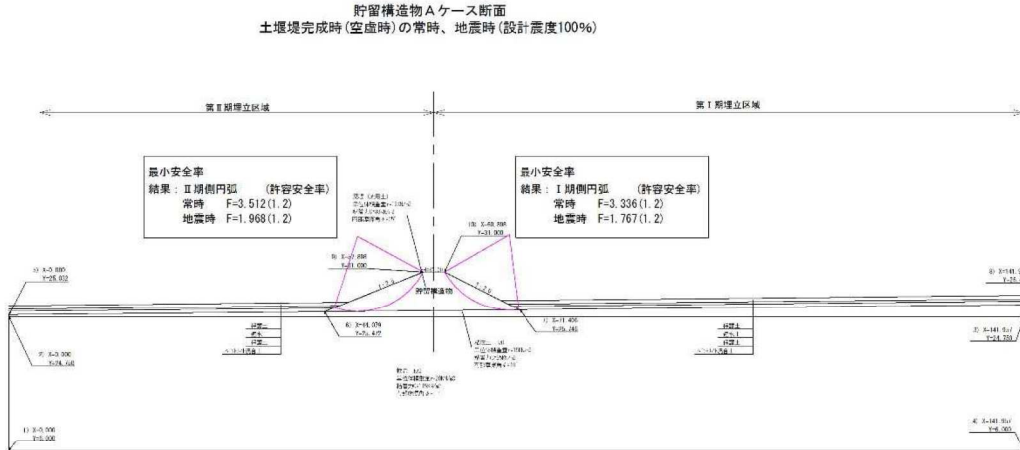
先述のとおり、盛土えん堤本体および基礎地盤の安定計算は、円弧すべり計算により安全性を確認しているが、その安定計算では次のケースを想定して計算している。

堤体および基礎地盤の浸透水による破壊については、CASE 2（埋立中洪水時）、CASE 3（埋立終了洪水時）が適用され、円弧すべりの計算によって確認済みである。

今回の結果では、最小安全率は 1.2 を確保しており、盛土えん堤本体及び基礎地盤の浸透水による破壊について問題ないと判定する。

CASE.A : 完成直後・空虚時

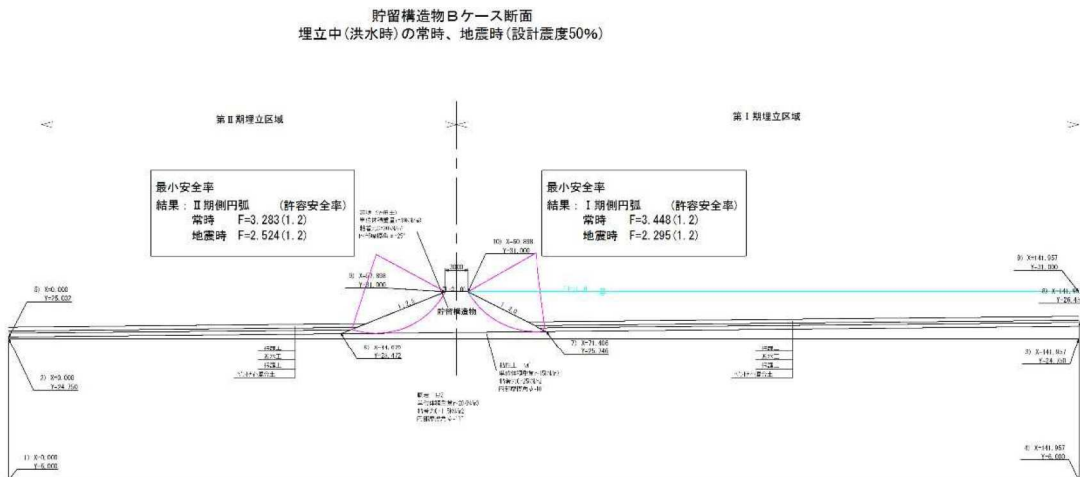
- 構造物完成直後であり、廃棄物が埋め立てられていない状態である。
- 設計震度は 100%とする。



03-03

CASE.B : 埋立中・洪水時

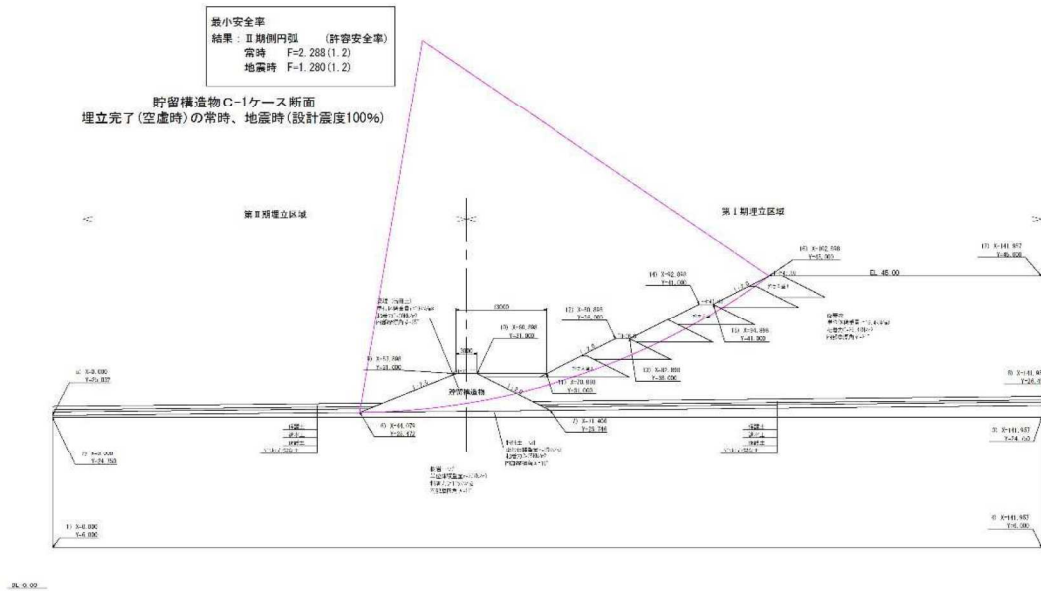
- 埋立中であるが構造物直上は廃棄物が埋め立てられておらず、洪水(浸出水)が貯水されている。※実際は、遮水シートがあるため、盛土堤体に浸透水が貯留することは考えにくいですが、危険側として想定する。
- 洪水(浸出水)水位は、物理的に貯水可能な水位(満水位)とする。
- 設計震度は 50%とする。



03-03

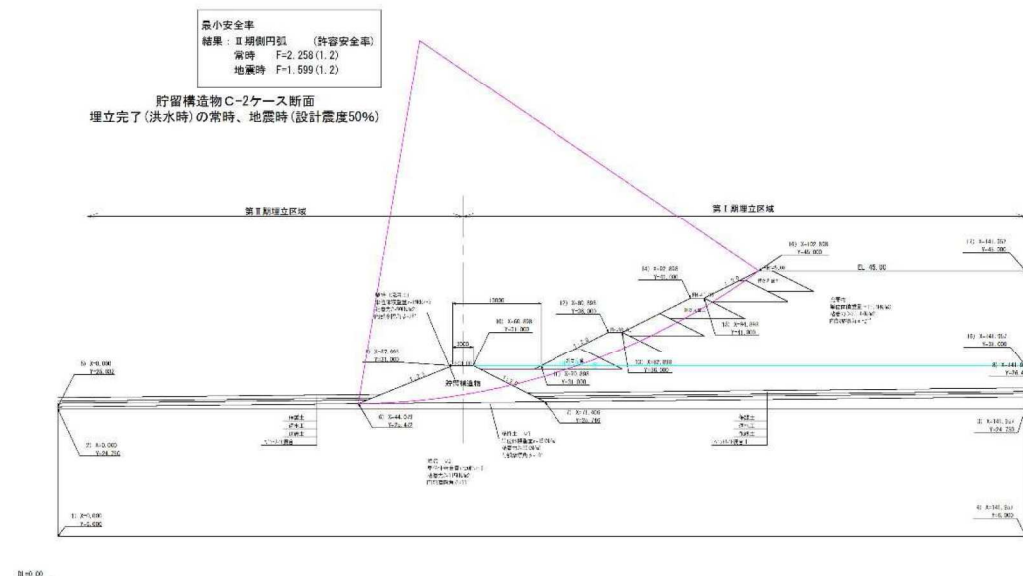
CASE.C-1：埋立終了・地震時（参考）

- 埋立が終了し構造物上部には廃棄物が埋め立てられている。
- （飽和状態）洪水（浸出水）水位は、ないものとする。
- 設計震度は 100%とする。



CASE.C-2：埋立終了・洪水時

- 埋立が終了し構造物上流側には廃棄物が埋め立てられている。廃棄物は埋立面まで浸出水で満たされている。※実際は、遮水シートがあるため、盛土堤体に浸透水が貯留することは考えにくいですが、危険側として想定する。
- （飽和状態）洪水（浸出水）水位は、物理的に貯水可能な水位（満水位）とする。
- 設計震度は 50%とする。



計算結果を次ページ及び「資料 a」に示す。

断面位置平面图

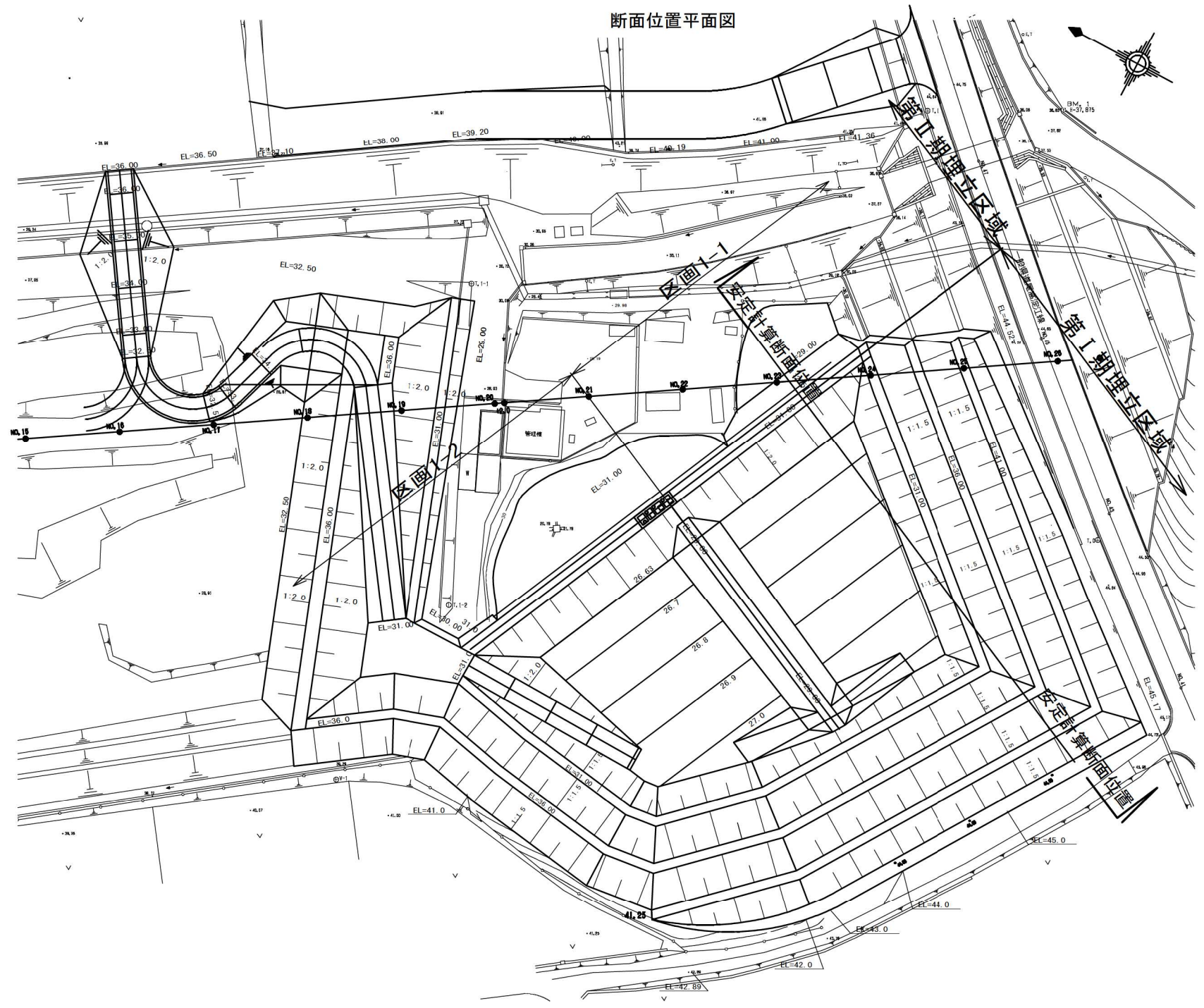


表 計算結果一覧

計算 CASE	A				B				C-1		C-2	
滑り面方向	I 期側		II 期側		I 期側		II 期側		II 期側			
水位	なし				洪水時				なし		洪水時	
地震の考慮	常時	地震時	常時	地震時	常時	地震時	常時	地震時	常時	地震時	常時	地震時
設計震度	-	100%	-	100%	-	50%	-	50%	-	100%	-	50%
許容安全率	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
安全率	3.336	1.767	3.512	1.968	3.448	2.295	3.283	2.524	2.288	1.280	2.258	1.599

⑫__施設の設計（構造）計算書

（3）盛土造成法面の安定計算書

盛土造成法面の安定計算書

埋立地内の法面で敷設する表面遮水工の構造は、鳥取県指針などでは下記のように謳われており、埋立地内の法面勾配は原則として50%未満（1：2.0 緩）としている。

ア 表面遮水工の構造

表面遮水工を設ける場合は、原則としてシート工法によるものとし、次のaからcまでのいずれかの要件を備えた遮水層とすること。また、埋立地の法面勾配は、遮水工の施工性、滑り、盛土の安定性の観点から50%未満（緩い勾配）を原則とすること。

ただし、地形の制約からやむを得ず基礎地盤の勾配が50%以上となる部分であって、かつ、保有水等の貯水のおそれのない法面部にあっては、モルタル吹付に遮水シートまたはゴムアスファルトを敷設した構造でもよい。（図-4.3.3参照）

出典：「最終処分場の構造・設備指針及び維持管理指針 平成21年3月 鳥取県生活環境部 循環型社会推進課」（以下、「鳥取県指針」という。）p.23

(二) 法面の遮水層

埋立地の法面勾配は、遮水工の施工性、滑り、盛土の安定性の観点から五〇パーセント未満を原則とすること。

ただし、地形の制約からこれにより難いためやむを得ず五〇パーセント以上とする場合には、命令第一条第一項第五号イ(一)(イ)から(ハ)までに規定する遮水層を設けることが困難なことがあるため、予想される保有水等の水位よりも高い位置にある法面に限り、命令第一条第一項第五号イ(一)ただし書に規定する遮水層を設けることができること。

出典：「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める命令の運用に伴う留意事項 平成10年7月16日衛環63号」（以下、「基準省令留意事項」という。）

一方、事業計画地は、隣接する一般廃棄物最終処分場と一般県道尾高淀江線に挟まれた用地であり、敷地境界条件を含め地形の制約が厳しい場所となっている。

今般、このように地形の制約が厳しい当該事業計画地で産業廃棄物管理型最終処分場を整備するにあたり、隣接する一般廃棄物最終処分場側の堰堤以外の埋立地内法面（切土法面、県道法面）の勾配は1：1.5として、所定の要件を満たすこととした。

当事業計画では、安定計算結果（ただし、主として盛土断面を対象とする。）を以て、一つの根拠とする。

遮水工の施工性の観点では、遮水工の割付計画や接合等を考慮すれば、埋立地内の法面勾配を統一することが望ましいと考えられる。また、他事例（オープン型の直近の公共関与による産業廃棄物管理型最終処分場）による、埋立地内の法面勾配の設定は、次表のとおりであり、現地状況に応じて様々であり、必ずしも1：2.0（50%未満）となっていない。

表 直近の公共関与による産業廃棄物管理型最終処分場の法面勾配

事業名	埋立地内法面勾配	備考
管理型第3期処分場建設工事 (公益財団法人島根県環境管理センター) (H26～H28の事業)	1:1.0～1:1.5	用地制限があり、埋立容量確保のため、改良土による腹付け盛土(1:1.0)を実施
エコパーク第3期最終処分場建設工事 (新潟県環境保全事業団) (H28～H30の事業)	1:2.0	用地に余裕があるため、切土盛土ともに1:2.0で設定している

遮水工の滑りの観点では、遮水工の自重や重機等の応力を考慮し、遮水工の法面に対する滑り検討を行い、必要な安全率を確保すべき固定工を各小段に設ける。また、遮水工の法面に対しては、不陸整正を行うとともに、面状排水材による適切な排水を促す方策を行い、遮水工の滑りに対し、十分な安全性の確保の対策を図るものである。

盛土の安定性の観点では、盛土法面(主に県道法面)の安定計算を実施し、必要な安全性を確保していることを確認する。

なお、安定計算結果にかかわらず、盛土の安定性を図るため、面状排水材による適切な排水を促す方策や改良盛土による腹付け盛土を行う。

以上のことより、当事業計画では、特に盛土法面(主に県道法面部)にあっては、面状排水材による適切な排水を促す方策や改良盛土による腹付け盛土を行うなど、遮水工を敷設する下地地盤の安定性確保を図るための法面保護策を充実させる措置を図るものとして、埋立地内の法面勾配を1:1.5とする。

ちなみに、「ごみ埋立地の設計施工ハンドブック」(ジオメンブレン技術委員会)によれば、他事例アンケート結果は次図のとおりであり、1:2.0(50%)以上の緩やか勾配とされていた事例は全70件中10件となっていた。

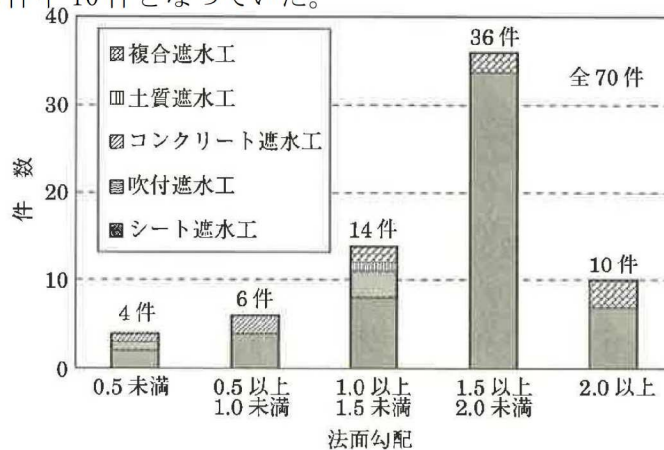


図 他事例で設定された法面勾配

1. 安定検討

ここでは、盛土法面（主に県道法面）の、すべりに対する安定性検討を実施した結果を示す。

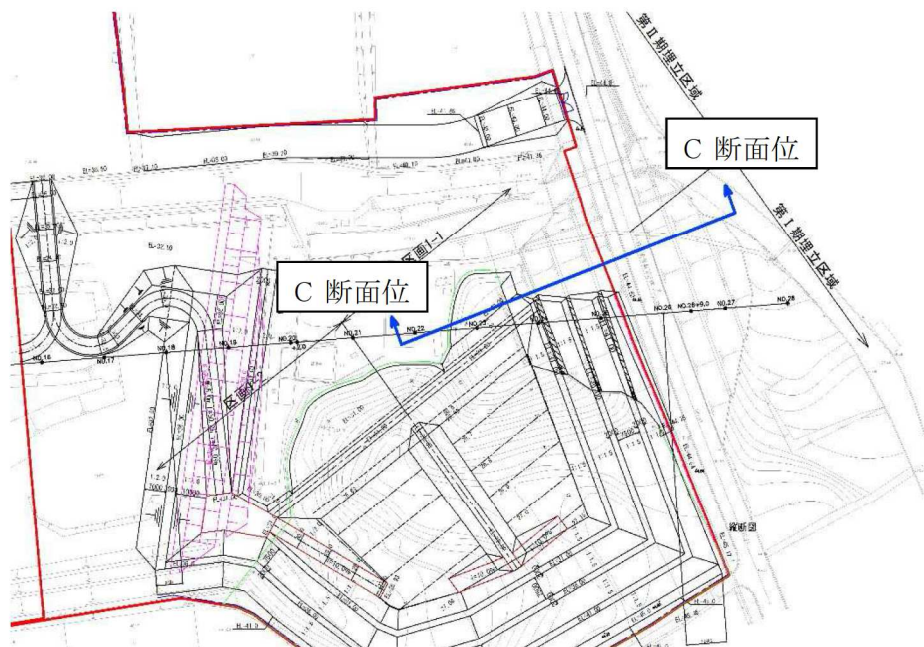
2. 検討条件

2-1 準拠基準

安定検討対象は、「既設県道法面を含めた計画道路盛土」である。そのため、準拠基準は、「道路土工盛土工指針（平成 22 年 4 月）（社）日本道路協会（以下「道路土工盛土工指針」とする。）」とした。

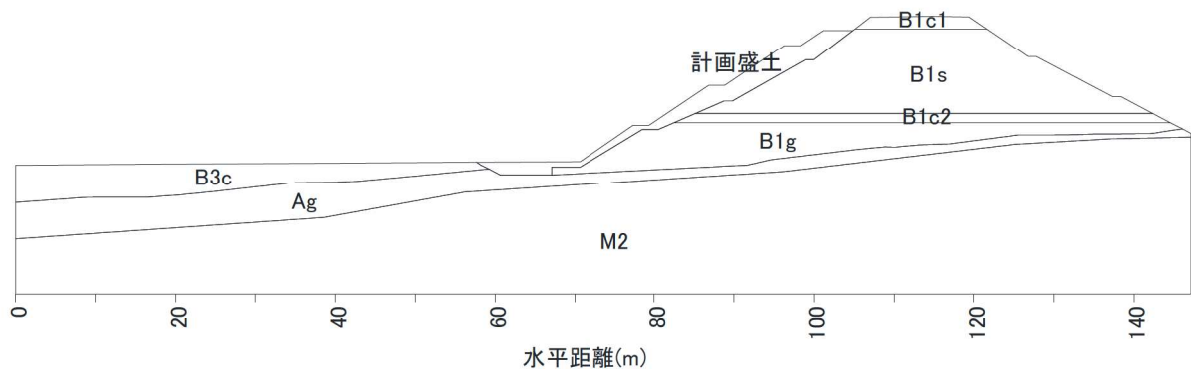
2-2 検討断面の選定

道路盛土部のすべり安定検討は、以下に示す C-C 断面を実施した。



C 断面

（現況地形：平面図より読み取り）



2-3 要求性能

下図に、「道路土工盛土工指針」の盛土の要求性能に関する記載を示す。

本盛土は、最終処分場と隣接していることから、盛土の重要度を「重要度 1」とした。また、盛土の要求性能は、下表に示す重要度 1 の項目を対象として実施した。

「降雨の作用」に関する照査は、表面排水工等の排水施設を設置することを前提とし、「降雨の作用」に関する照査は実施しないこととした。（「道路土工盛土工指針」の p121 に「十分な排水処理と入念な締固めを前提にレベル 1 地震動に対する照査を行えば、レベル 2 地震動に対する照査を省略してよい。」と記載していることから、レベル 2 地震動に対する照査は行わない。）

4-1-3 盛土の要求性能

- (1) 盛土の設計に当たっては、使用目的との適合性、構造物の安全性について、安全性、供用性、修復性の観点から、以下の(2)～(4)に従って要求性能を設定することを基本とする。
- (2) 盛土の要求性能の水準は、以下を基本とする。
- 性能 1：想定する作用によって盛土としての健全性を損なわない性能
 性能 2：想定する作用による損傷が限定的なものにとどまり、盛土としての機能の回復がすみやかにい行い得る性能
 性能 3：想定する作用による損傷が盛土として致命的とならない性能
- (3) 盛土の重要度の区分は、以下を基本とする。
- 重要度 1：万一損傷すると交通機能に著しい影響を与える場合、あるいは、隣接する施設に重大な影響を与える場合
 重要度 2：上記以外の場合
- (4) 盛土の要求性能は、想定する作用と盛土の重要度に応じて、上記(2)に示す要求性能の水準から適切に選定する。

盛土の要求性能

「道路土工盛土工指針 p. 83-84」より引用

表 盛土の要求性能

解表 4-1-1 盛土の要求性能の例

想定する作用		重要度	
		重要度 1	重要度 2
常時の作用		性能 1	性能 1
降雨の作用		性能 1	性能 1
地震動の作用	レベル 1 地震動	性能 1	性能 2
	レベル 2 地震動	性能 2	性能 3

2-4 検討手法

(1) 常時の作用に対する盛土の安定性の照査の方法

常時のすべり安定性の検討は、下図に示すように、円形すべり面を仮定した分割法により行った。

ここで、当該地の基礎地盤には軟弱な粘性土は分布していないことから、すべり安定性検討は長期間経過後(供用中)を対象として実施した。なお、その際の許容安全率は1.2とした。

$$F_s = \frac{\sum \{c \cdot l + (W - u \cdot b) \cos \alpha \cdot \tan \phi\}}{\sum (W \cdot \sin \alpha)} \dots\dots\dots(\text{解 4-1})$$

ここに、 F_s : 安全率

c : 土の粘着力(kN/m²)

ϕ : 土のせん断抵抗角(度)

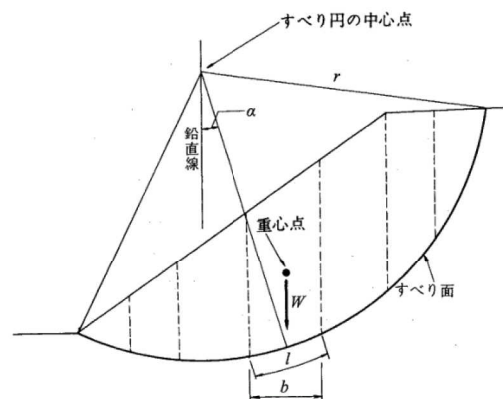
l : 分割片で切られたすべり面の長さ(m)

W : 分割片の全重量(kN/m), 載荷重を含む。

u : 間隙水圧(kN/m²)

b : 分割片の幅(m)

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



解図 4-3-5 円弧すべり面を用いた常時のすべりに対する安定計算法

図 円形すべり面を用いたすべりに対する安定計算法(常時の例)

「道路土工盛土工指針 p. 110-111」より引用

(2) 地震時の作用に対する盛土の安定性の照査の方法

1) 検討方法

地震時のすべり安定性の検討は、下図に示すように、円形すべり面を仮定した分割法により行った。

ここで、地震時の安定性検討は、レベル1地震動を対象として実施することとし、許容安全率は1.0とした。

$$F_s = \frac{\sum [c \cdot l + \{ (W - u \cdot b) \cos \alpha - k_h \cdot W \cdot \sin \alpha \} \tan \phi]}{\sum \left(W \cdot \sin \alpha + \frac{h}{r} \cdot k_h \cdot W \right)} \quad \dots\dots\dots (解 4-2)$$

ここに、 F_s : 安全率

c : 土の粘着力 (kN/m²)

ϕ : 土のせん断抵抗角 (度)

l : 分割片で切られたすべり面の長さ (m)

W : 分割片の全重量 (kN/m)

u : 間隙水圧 (kN/m²)

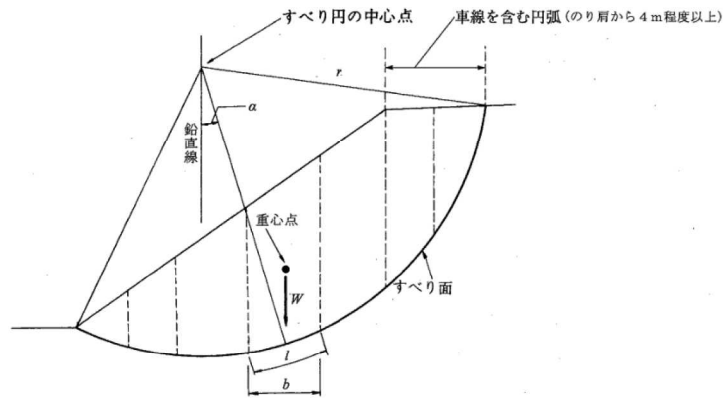
b : 分割片の幅 (m)

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

k_h : 式 (解 4-3) で定められる設計水平震度

h : 各分割片の重心とすべり円の中心との鉛直距離 (m)

r : すべり円弧の半径 (m)



解図 4-3-10 レベル2地震動に対するすべり面の設定

図 円形すべり面を用いたすべりに対する安定計算法 (地震時の例)

「道路土工盛土工指針 p. 124-126」より引用

2) 設計水平震度

地震時の検討の際にすべり土塊に作用させる設計水平震度は、下図に示すように設計水平震度の標準値に地域別補正係数($c_z=0.85$)を乗じて算出し、設計水平震度 0.102 と設定した。

設計水平震度 k_h は、次式により算出してよい。ここに、地域別補正係数の値及び耐震設計上の地盤種別の算出方法については、「道路土工要綱 巻末資料 資料-1」によるものとする。

$$k_h = c_z \cdot k_{h0} \quad \dots\dots\dots (解 4-3)$$

ここに、 k_h : 設計水平震度 (小数点以下 2 桁に丸める)

k_{h0} : 設計水平震度の標準値で、解表 4-3-3 による。

c_z : 地域別補正係数

解表 4-3-3 設計水平震度の標準値 (k_{h0})

	地盤種別		
	I 種	II 種	III 種
レベル 1 地震動	0.08	0.10	0.12
レベル 2 地震動	0.16	0.20	0.24

設計水平震度の算出に関する記載 「道路土工盛土工指針 p.125」より引用

2-5 地盤定数

盛土のすべり安定性検討に用いる地盤定数は、別途業務「審査業務」で設定した設定値を適用した。計画盛土の地盤定数は、「道路土工盛土工指針」の p.101 に設計時に用いる土質定数の仮定値が明記されており、その表中の砂質土の値を適用した。土質区分は、別途業務「審査業務」の縦断図を投影した。以下に「道路土工盛土工指針」の抜粋、及び別途業務の「土質定数一覧表」を示す。

表 設計時に用いる土質定数の仮定値 (道路土工盛土工指針より抜粋)

種類	状態	単位体積重量 (kN/m ³)	せん断抵抗角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	地盤工学会基準 ^(注2)	
盛土	礫および礫まじり砂	締め固めたもの	20	40	0	{G}
	砂	締め固めたもの	20	35	0	{S}
		粒径幅の広いもの の 分級されたもの	19	30	0	
	砂質土	締め固めたもの	19	25	30 以下	{S F}
	粘性土	締め固めたもの	18	15	50 以下	{M}, {C}
関東ローム	締め固めたもの	14	20	10 以下	{V}	
自然 地盤	礫	密実なものまたは粒径幅の広いもの	20	40	0	{G}
		密実でないものまたは分級されたもの	18	35	0	
	礫まじり砂	密実なもの	21	40	0	{G}
		密実でないもの	19	35	0	
	砂	密実なものまたは粒径幅の広いもの	20	35	0	{S}
		密実でないものまたは分級されたもの	18	30	0	
	砂質土	密実なもの	19	30	30 以下	{S F}
		密実でないもの	17	25	0	
	粘性土	固いもの (指で強く押し多少へこむ) ^{注1)}	18	25	50 以下	{M}, {C}
		やや軟らかいもの (指の中程度の力で貫入) ^{注1)}	17	20	30 以下	
		軟らかいもの (指が容易に貫入) ^{注1)}	16	15	15 以下	
	粘土およびシルト	固いもの (指で強く押し多少へこむ) ^{注1)}	17	20	50 以下	{M}, {C}
やや軟らかいもの (指の中程度の力で貫入) ^{注1)}		16	15	30 以下		
軟らかいもの (指が容易に貫入) ^{注1)}	14	10	15 以下			
関東ローム		14	5(ϕ)	30 以下	{V}	

注 1) ; N 値の目安は次のとおりである。

固いもの (N=8~15), やや軟らかいもの (N=4~8), 軟らかいもの (N=2~4)

注 2) ; 地盤工学会基準の記号は、およその目安である。

表 土質定数一覧表（別途業務より）

表 3-3-4 土質定数一覧表

地質時代	地質区分				平均N値	単位体積重量			強度特性		透水係数			
	大分類	中分類	小分類	記号		湿潤単体 Y _t (kN/m ³)	水中単体 Y _w (kN/m ³)	飽和単体 Y _{sat} (kN/m ³)	粘着力 c (kN/m ²)	せん断抵抗角 φ (°)	最大値 k _{max} (cm/s)	相乗平均値 k (cm/s)	最小値 k _{min} (cm/s)	
完新世	盛土・埋土		県道粘性土	B1c1	3	18	9	19	24	0				
			県道砂質土	B1s	18	19	10	20	0	34		-		
			県道粘性土	B1c2	4	18	9	19	32	0			-	
			県道礫質土	B1g	6	20	11	21	0	34			-	
			場外砂質土	B2s	6	19	10	20	0	31			-	
			処分場粘性土	B3c	4	18	9	19	32	0			-	
			処分場礫質土	B3g	-	20	11	21	0	35			-	
		谷底堆積物	礫質土	Ag	-	19	10	20	0	40			-	
更新世	火山灰質土	火山灰質粘性土	粘性土	L1c	6	15	6	16	36	0	1.24E-03	1.76E-04	4.48E-05	
		風化軽石主体	粘性土	L1pc	2	12	3	13	20	0				
		火山灰質粘性土・砂質土	粘性土	L2e	13	17	8	18	78	0	5.84E-05	3.58E-05	2.19E-05	
			砂質土	L2s	19	18	9	19	0	34				
	溝口凝灰角礫岩	風不粘性土質土・混在軟山層粘灰質	粘性土	M1		12	15	6	16	25	10	7.99E-04	4.30E-05	2.31E-06
			砂質土		24	17	8	18	38	10				
			礫質土		55	18	9	19	63	11	1.92E-04			
			軟岩		171	20	11	21	125	11	2.52E-05	1.77E-05	1.25E-05	
		風化凝灰角礫岩	粘性土	M2		20	17	8	18	34	10	9.52E-07	5.95E-07	4.47E-07
			砂質土		26	17	8	18	40	10	2.71E-05			
			軟岩		147	20	11	21	115	11	2.69E-04	3.25E-05	4.44E-06	
		風化凝灰角礫岩・	粘性土	M3		37	18	9	19	49	10	1.02E-03	1.31E-04	1.44E-05
			砂質土		32	18	9	19	45	10	1.46E-03			
			軟岩		130	20	11	21	106	11				

表 地盤定数

土質	湿潤単体	飽和単体	せん断抵抗角 φ	粘着力 c
	kN/m ³	kN/m ³	度	kN/m ²
計画盛土	19	20	25	30
B1c1	18	19	0	24
B1s	19	20	34	1※
B1c2	18	19	0	32
B1g	20	21	34	1※
B3c	18	19	0	32
Ag	19	20	40	0

※B1s、B1gの粘着力 c は別途業務では0と想定されているが、本事業計画では「河川堤防の構造検討の手引き」等の記述を踏まえ、粘着力として1 kN/m²を採用した。

2-6 地下水位

盛土のすべり安定性検討の際の地下水位は、降水時以外は盛土内に水位が形成されないと考えられる（当業務で実施中の水位観測結果）ため、現況チェックでは盛土内に水位がない状態を設定した。

3. 計算ケース

盛土のすべり安定性検討の計算ケースは以下の4ケースとした。

- ①現況（盛土内水位なし）常時
- ②現況（盛土内水位なし）地震時
- ③計画（盛土内水位なし）常時
- ④計画（盛土内水位なし）地震時

4. 計算結果

当該計画盛土のすべり安定性検討の計算結果は、以下のとおりであり、いずれも計画安全率を満足する結果となった。

安全率一覧表

計算ケース	①	②	③	④
盛土形状	現況		計画	
地震の考慮	常時	地震時	常時	地震時
許容安全率	1.2	1.0	1.2	1.0
安全率	1.361	1.069	1.586	1.277

なお、当該計画盛土は、通常の砂質土を想定し、粘着力 $C: 30\text{KN/m}^2$ を適用しているが、当該計画盛土は、改良盛土による腹付けを予定している。

砂質土改良体の一軸圧縮強度は、「地盤改良マニュアル（社団法人セメント協会）」によれば、以下に示すとおり、固化材添加量 50kg/m^3 で 300KN/m^2 程度の強度特性が確保されることが考えられる。

そのため、改良盛土による計画盛土の安全率は、さらに向上すると考えられる。

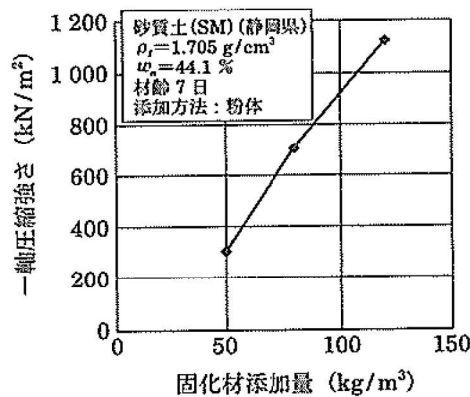


図-2.9 添加量と一軸圧縮強度（砂質土）

図 改良体の一軸圧縮強度（地盤改良マニュアルより抜粋）

⑫__施設の設計（構造）計算書

（４）遮水工敷設面の安定性評価

遮水工敷設面の安定性評価

1. 目的

今般の産業廃棄物管理型最終処分場事業計画（第Ⅱ期計画／以下、単に事業計画という。）では、隣接する一般廃棄物最終処分場・埋立地（以下、一廃埋立地という。）との境界部に遮水工を敷設することになる。

一方、基準省令・構造基準によれば、「遮水層の下部に必要な強度を有し、平らな基礎地盤が設けられていること。」（運用に伴う留意事項、第5号イ(2)：基礎地盤の施工は、その上部に設けられる遮水層の損傷を防止するため、突起物や角れき等の除去、抜根を行った上で整形及び締固め等を行い、十分な強度を有し、かつ、その表面が平滑になるよう整地すること。）とされている。

このため、本検討では、遮水工敷設面（基礎地盤）となる一廃埋立地との境界部（一廃埋立地側土堰堤や廃棄物地盤で形成される法面）が、十分な強度を以て安定性を有することが可能かについて評価することを目的とする。

2. 背景

現在、一般廃棄物最終処分場（以下、「一廃埋立地」という。）での廃棄物埋立ては、①の箇所に埋立処分された廃棄物等により EL.29m 地点付近まで進んでいる（図1参照）。

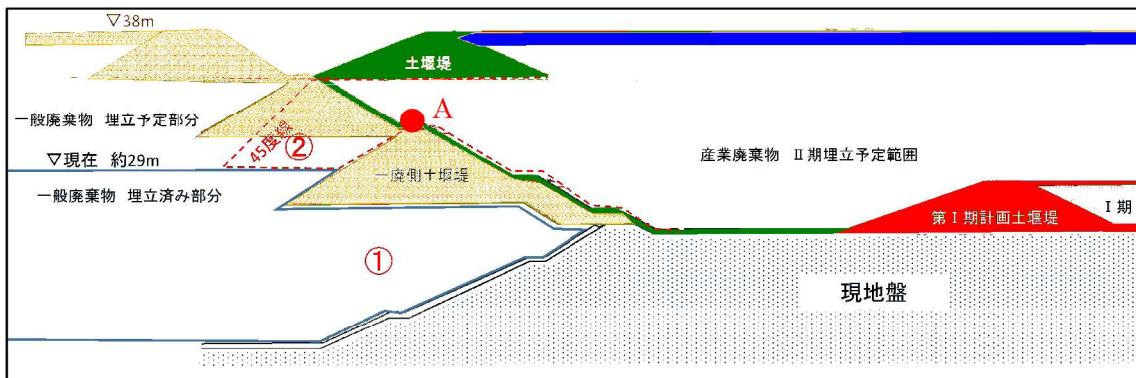


図1 産業廃棄物管理型最終処分場事業計画概要図(一廃埋立地との境界部)

①の箇所に埋立処分された一般廃棄物は、聞き取り調査によれば、廃棄物熔融スラグや不燃物等のようにあり、別途ボーリング調査によれば、不燃物主体（プラスチック片、鉄線、ガラス片、陶器片等）のようである。

今後、②の箇所に埋立処分する廃棄物及び順次築堤される一廃埋立地側土堰堤により、一廃埋立地との境界部の法面が形成されることになるが、当該法面が遮水工敷設基礎地盤として、どのような地盤を形成させれば、基準省令・構造指針を遵守することができるかを評価することが重要となる。

3. 評価検討に係る課題

本評価検討の枠組みは、一般的には遮水工基礎地盤（下地地盤とも言う。）の安定性として、「破壊」と「変形（沈下）」の視点より評価することになると考えられる。

「破壊」については、埋立完了時の形状がフラットに近いこと、埋立対象廃棄物が泥状物のような軟弱な性状でないこと（H20-B-2ではN値10前後）、一廃埋立地側土堰堤自体も安定勾配で計画されていることなどから、大きな問題にならないと考えられる。

一方、埋立対象廃棄物の沈下は、概して圧縮・圧密・分解等によって生じるが、焼却残渣のように粒径加積曲線が寝ていて、初期圧密で収まるような廃棄物は、ほとんど沈下が生じない。しかしながら、プラスチック等の弾性廃棄物や有機分を多く含む場合は、沈下が無視できない量となるので留意する必要がある¹。沈下が発現し、遮水シートの許容応力を上回る引張応力が生じると、遮水シートが破断し易く、浸出水の漏水リスクが高まる。

したがって、沈下量や応力状態の事前評価が、設計・施工の観点のみならず、安心・安全に対する課題として挙げられる。

4. 評価手法

当該箇所では図1に示すように、一廃埋立地の既埋立廃棄物地盤上に積み増して廃棄物が埋立処分される複雑な構成となっていること、遮水シートに発生する引張応力を直接求めることが可能なことなどから、本評価検討の手法は、有限要素法（FEM）による2次元線形解析²が理想である。具体的には、以下の項目について検討が可能となる。

(1)沈下量の評価

各部位の沈下量を算出し、一廃埋立地での既埋立廃棄物や今後埋立処分する廃棄物、及び土堰堤部への影響を把握する。

また、沈下量低減のための対応策（例えば、②の箇所に工学的に優れた廃棄物を埋立処分する等）を検討する。

(2)遮水シート応力の評価

遮水シートが基礎地盤（下地地盤）の沈下に伴って、局部的に大きな変形が生ずることが想定される。

FEM解析は、遮水シートを直接モデル化することができるため、基礎地盤の沈下により、遮水シートに発生する引張応力と遮水シート自体の引張強度を比較することで、遮水工敷設面の安定性評価を行う。

一方、FEM解析では、解析が複雑となることなどのデメリットが挙げられる。また、土質定数については、後述のとおり現段階で詳細なインプット情報を得られているとは言えない。

¹ 「最終処分場跡地形質変更に係る施行ガイドライン」公布日：平成17年6月6日、環廃対050606001号、環廃産050606001号、環境省 廃棄物最終処分場跡地形質変更に係る基準検討委員会

² 荷重の大きさと変形量が線形（弾性体）の関係とみなしたモデル

そこで当検討では、まずは簡便な手法にて、概略の影響を把握する方針とした。具体的には、「最終処分場跡地形質変更に係るガイドライン」参考資料-11 に準じ、2次元圧密計算による沈下量を計算し、その結果を利用してシート引張り応力の推定を計算する。計算は簡易だが FEM 解析よりも多種の定数を必要とするので、多くの推定を必要とする。今回はいくつかの想定や制約条件を与え、その上で概略の結果を得るという観点で計算を行う。

3) 廃棄物の沈下量の計算

廃棄物の沈下は、圧縮、圧密、分解等によって生じる。焼却残渣のように密度高く埋め立てられる廃棄物は、ほとんど沈下が生じないが、プラスチック等の弾性物や有機分を多く含む場合は、沈下が無視できない量となるので留意する必要がある。

廃棄物の沈下量を求める計算式は、埋立廃棄物の種類が雑多であること等から、次に示すように、いくつかの式が提案されている。

①東京都が用いた沈下予測式：最終沈下量の推定⁷⁾

$$S_f = \frac{C_c}{1+e_0} \cdot H_0 \cdot \log \frac{P_0 + \Delta P}{P_0} \quad (3)$$

ここに、

S_f : 最終沈下量	H_0 : 廃棄物層の初期層厚
C_c : 圧縮指数	P_0 : 初期有効応力
e_0 : 初期間隙比	ΔP : 増加有効応力

「最終処分場跡地形質変更に係るガイドライン」参考資料-11（地盤の沈下計算方法と遮水シートに働く応力計算例）

シート引張り応力の推定には、最終処分場技術システム研究会「廃棄物処分場技術システムハンドブック」に右記の内容がある。「特定ひずみに着目する方法」「Co-Energy 法や弾性法」の 2 種が推奨されているが、後者は底盤の沈下を想定しており、法面における垂直応力のとり方に疑義が生じる。そこで今回は前者の方法で引張り応力を推定することとする。

<計算例 4>①の「シートの全体伸びから均一歪みを算定し、応力度のチェックする方法」では、実際には底面中央部で 1m 以上の沈下が生じているにもかかわらず、発生応力度は許容応力度を大きく下回る結果となり現実的でない。歪みから応力度のチェックをする場合は、少なくとも<計算例 4>②の「シートの個別伸びから特定歪みを算定し、応力度のチェックをする方法」の方が、より実際に近い結果を表すといえる。現時点では、この特定歪みに着目する方法と、<計算例 5>の「Co-Energy 法」や「弾性法」による方法が最も現実的な計算手法と考えられる。

<土質定数の設定について>

実際に大きな沈下が発生するかどうかは既埋立廃棄物、今後埋立処分する廃棄物の工学的性状に大きく左右される。既埋立廃棄物の特性値は N 値のみであるため、現段階では他処分場での事例や文献値を参考にするなど、一般的な廃棄物地盤定数を用いて評価を行うこととする。

ただし、既埋立廃棄物①の圧縮(圧密)特性を示す特性値は、今後、確認できる可能性がある。例えば、土堰堤施工時の天端の出来形が分かっておれば、現在の標高を計測することで施工時からの沈下量が把握できる。廃棄物埋立部分の沈下を今後計測しておけば、それらの沈下量から解析に用いる特性値を代表値として設定することで解析結果の精度を上げることが可能になる。安定性評価のためには、上記のような評価・調査の追加が肝要と考えられる。

5. 評価検討フロー

評価検討フローを以下に示す。

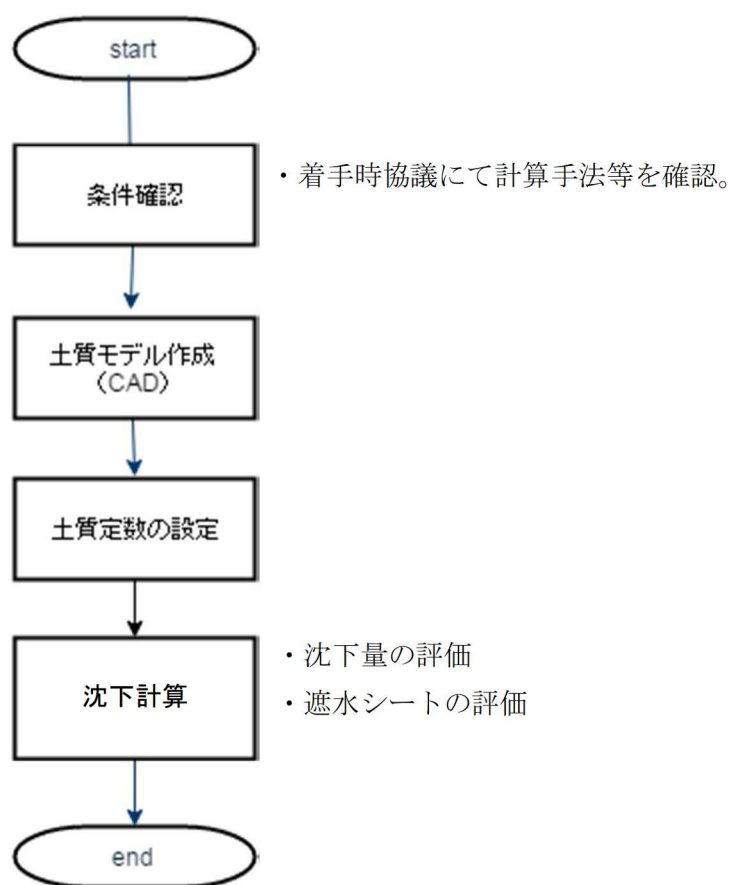


図2 評価フロー図

6. 検討位置

(1) 検討断面位置

検討断面は計画土堤の法線方向（B断面）として設定する。

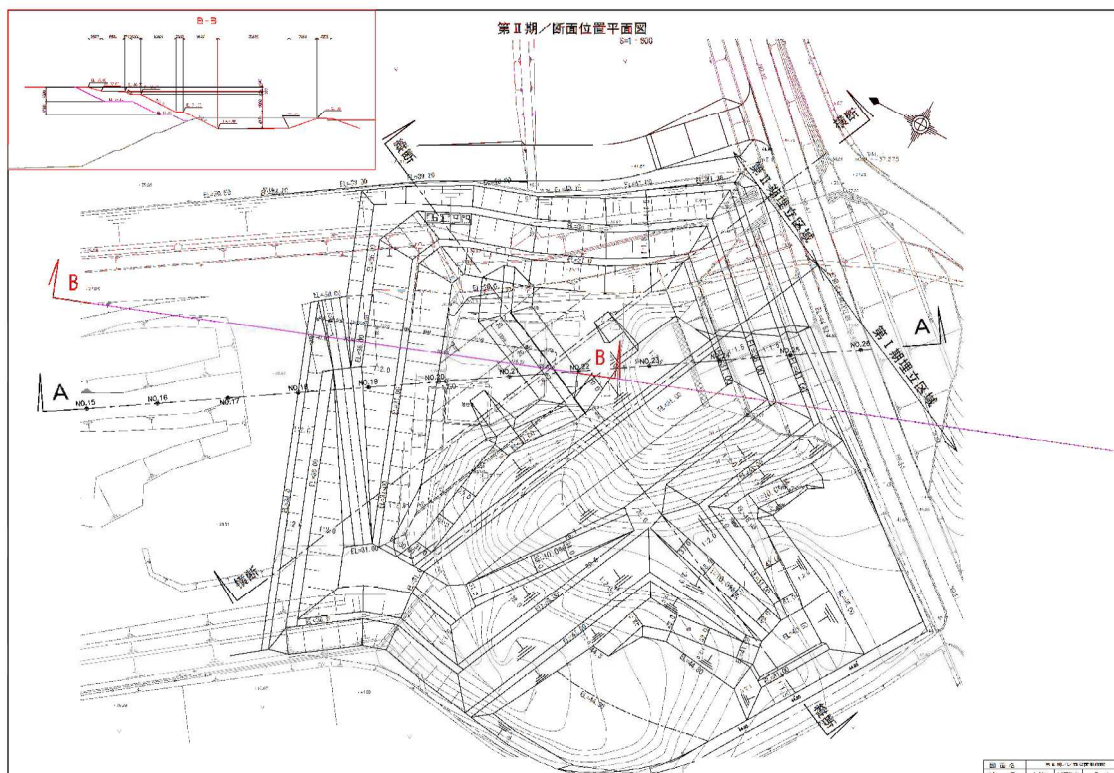


図3 検討断面位置図

(2) 断面モデル

一廃埋立地の計画については、当検討では下図のような想定、モデル化を実施した。

※概略の施工順序は、①土堤・廃棄物、②土堤、③シート、④土堤・廃棄物を想定した。

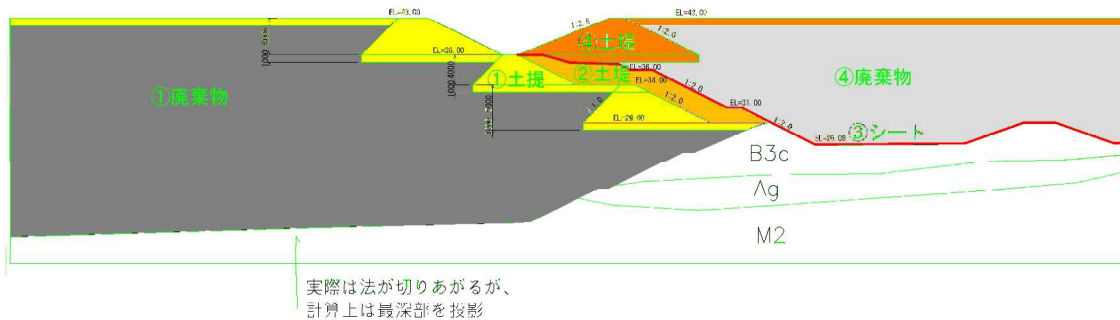


図4 検討断面モデル

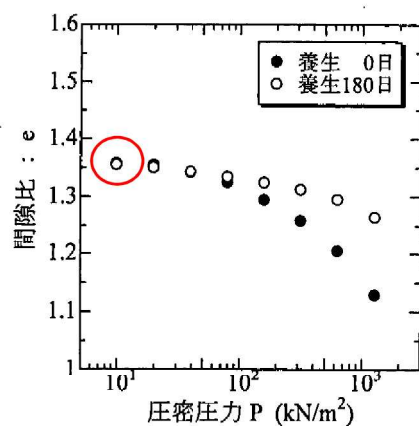
7. 検討条件

今回は以下の条件で計算を行う。

- ③シートまでを施工した後、④土堤・廃棄物を載せた場合に、シート部分の沈下量と引張り応力がどの程度になるかを計算する。
- ①廃棄物が圧密沈下すると仮定し計算している。土堤は圧密沈下しない計算となっている。(言い換えれば、今後施工する土堤は沈下しない良質な材料、施工方法を求めている)
- B3c層の圧密試験は実施されていない。そのため、初期間隙比 e_0 や C_c が不明である。今回は、施工時に転圧されていることを考慮し、非圧密層と仮定して計算を行っている。(今後、沈下の懸念される事項が判明した場合、再評価や場合によっては地盤改良等が必要になる)
- 廃棄物の圧密定数を変更して繰り返し計算し(パラメータ・スタディ)、シートの設計許容強度を超えない引張り応力を示す値を求める。これが十分な安定性を有するために一廃埋立地側で確保すべき材料と評価される。(言い換えれば、今後、一廃埋立地側で埋立てる材料は、その値を満足する材料、施工方法を求めている)
- 沈下時間は検討対象としていない。最終沈下量のみを検討対象としている。(時間に関する入力値はダミー値である)

8. 土質定数

- ① 廃棄物の単位体積重量・・・湿潤 16.4kN/m^3 (堰堤安定計算時の採用値)
- ①④ 土堤の単位体積重量・・・湿潤 19kN/m^3 (堰堤安定計算時の採用値)
- ① 廃棄物の初期間隙比・・・ $e_0=1.35$ (下図)
- ① 廃棄物の圧縮指数 C_c ・・・文献値を参考にパラメータ・スタディを実施。



図一 1 1 e - logp 曲線の養生日数の変化

土居ほか(2000)一般廃棄物焼却灰の土質特性の経時変化, 土木学会論文集, Vol. 2000, No. 659, P 103-112

廃棄物の焼却灰の土質試験結果例

項目	単位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
比重 G _s	—	2.53	2.49	2.909	2.342	2.663	2.49~2.74	—	2.549	—	2.516
湿潤密度	t/m ³	1.34	1.28	—	—	—	1.351	—	—	—	—
最大乾燥密度	t/m ³	—	—	1.482	1.17	1.672	1.427	—	—	—	1.14
最適含水比 w _{opt}	%	—	—	25.3	40	15.2	11.7	—	35	—	32
粘着力 c (含水比 w ₀)	kN/m ²	②6.9	②6.9	①c=58.9(w ₀ =22.6) ①c=34.3(w ₀ =25) ②c=79.5(w ₀ =29.3) ②c=32.4(w ₀ =46.8)	①c=54.0(w ₀ =42) ①c=31.4(w ₀ =62) ②c=61.8(w ₀ =42) ②c=83.4(w ₀ =62)	①c=41.2(w ₀ =15.2) ②c=55.9(w ₀ =15.2)	—	—	—	—	—
内部摩擦係数 φ	度	32.5	32	①φ=34°(w ₀ =22.6) ①φ=30°(w ₀ =25) ②φ=44°(w ₀ =29.3) ②φ=42.5°(w ₀ =46.8)	①φ=23.5°(w ₀ =42) ①φ=34°(w ₀ =62) ②φ=34.5°(w ₀ =42) ②φ=39.0°(w ₀ =62)	①φ=40.2°(w ₀ =15.2) ②φ=49.2°(w ₀ =15.2)	—	—	—	—	—
圧縮指数 C _c	—	0.59	0.6	—	—	—	—	0.2~0.79	—	0.23~0.49	—
体積圧縮係数 mv	m ³ /kN	2.2×10 ⁻⁴ ~3.9×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁴ ~3.9×10 ⁻⁴	—	—	—	—	—	3.0×10 ⁻⁵ ~ 4.0×10 ⁻⁴	—	—
圧密係数 c _v	cm ² /s	1.4×10 ⁻² ~2.6×10 ⁻²	1.6×10 ⁻² ~2.6×10 ⁻²	—	—	—	—	—	—	—	—
透水係数 k	cm/s	1.8×10 ⁻²	1.9×10 ⁻²	1.16×10 ⁻⁴	k=4.19×10 ⁻³ w ₀ =40.7 k=4.97×10 ⁻³ w ₀ =51.7	k=1.19×10 ⁻³ w ₀ =18 k=7.35×10 ⁻⁴ w ₀ =20	3.33×10 ⁻⁴	—	1.0×10 ⁻⁵ ~ 1.0×10 ⁻⁴	—	—
一軸圧縮強さ qu	kN/m ²	—	—	qu=16.7(w ₀ =22) qu=46.1(w ₀ =24) qu=16.7(w ₀ =27)	qu=19.6~16.7 (w ₀ =22) qu=39.2~56.9 (w ₀ =24)	qu=57.9~ 55.9(w ₀ =15.2)	—	—	qu=98(W _n =35)	—	qu=50(W _n =43) qu=100(W _n =32)
CBR	%	—	—	6.2(w ₀ =22) 1.6(w ₀ =25) 0.4(w ₀ =28)	1.02(w ₀ =57.5) 6.90(w ₀ =39.4)	32.5(w ₀ =24.6) 77.8(w ₀ =14.5)	(修正CBR)27.5	—	—	—	—

※①三軸圧縮試験から求めた値

※②一面せん断試験から求めた値

出典：1~6 全国都市清掃会議、廃棄物最終処分場指針解説 1989年版

7 前野ら「都市ごみ焼却灰の圧縮特性」第8回廃棄物学会研究発表会講演論文集、1997、pp434~436

8 土居、山田、今泉「一般廃棄物焼却灰の土質特性に関する研究」第9回廃棄物学会研究発表会講演論文集、1998、pp404~406

9 前野ら「中型三軸試験機による都市ごみ焼却灰の圧縮試験について」第9回廃棄物学会研究発表会講演論文集、1998、pp407~409

10 今泉、土居、山田「一般廃棄物焼却土質特性の経時変化に関する研究」第10回廃棄物学会研究発表会講演論文集、1999、pp525~527

9. 遮水シートの設定値

シートはHDPEおよびTPOの2種を選択する。いずれも文献値（最終処分場技術システム研究会「廃棄物処分場技術システムハンドブック」より設定）。

③シートの弾性係数

TPO : 137MN/m²

HDPE : 480MN/m²

表5. 2-14 シャ水シートの割線弾性係数の目安

単位 : MN/m²(kgf/cm²)

種 類	EPDMシート	TPOシート	HDPEシート	PVCシート	TPUシート	アスファルトシート
1 %	10.8 (110)	137 (1,400)	480 (4,900)	11.8 (120)	28.4 (290)	11.8 (120)

③シートの引張り強さの目安

TPO : 7.4MN/m²

HDPE : 22MN/m²

表5. 2-12 シャ水シートの引張強さの目安 (20℃)

単位 : MN/m²(kgf/cm²)

種 類	EPDMシート	TPOシート	HDPEシート*	PVCシート	TPUシート	アスファルトシート
引 張 強 さ	7.4 ~ 15 (75~150)	7.4 ~ 20 (75~200)	22 ~ 34 (220~350)	7.4 ~ 20 (75~200)	39 ~ 59 (400~600)	2.0 ~ 9.8 (20~100)

* HDPEシートの降伏強度は20~25MN/m²(200~250kgf/cm²)

③シートの設計許容強度

- 劣化による強度保持率 0.8
- 継続歪みによる強度保持率 0.8
- 40℃時の強度保持率 0.8
- 安全率 2

$$\text{設計許容強度} = \text{引張り強さ} \times 0.8 \times 0.8 \times 0.8 / 2$$

なお、HDPEの許容応力度は、下記のように仮定した。

- ① シャ水シートの破断時強度29.4MN/m²(300kgf/cm²)
- ② 劣化による強度保持率 80%
- ③ 継続歪みによる強度保持率 80%
- ④ 40℃時の強度保持率 80%
- ⑤ 安全率 2
- ⑥ 設計許容強度
29.4×0.8×0.8×0.8/2=7.53MN/m²(76.8kgf/cm²)

10. 計算結果

計算の結果は以下の通りである。

ケース① 埋立済み部分 $C_c=0.79$ 、これから埋立部分 $C_c=0.79$

: TPO シート NG、HDPE シート NG

ケース② 埋立済み部分 $C_c=0.79$ 、これから埋立部分 $C_c=0.5$

: TPO シート OK、HDPE シート NG

ケース③ 埋立済み部分 $C_c=0.79$ 、これから埋立部分 $C_c=0.3$

: TPO シート OK、HDPE シート OK

現在、一廃埋立地側は $DL=29m$ まで埋立て済みであるが、この部分は $C_c=0.79$ （もつとも沈下しやすい値）で固定した。そのうえで将来的に埋め立てる部分の値を検討した結果、圧密係数 $C_c=0.3$ 程度の材料が必要となる。これは廃棄物の一般値を見ると、かなり厳しい値となる。

そのため、安定性を確保するためには、以下のような対応が必要になると考えられる。

- 圧密沈下しない材料で埋立てる。
- 施工管理（転圧）を十分に実施する。

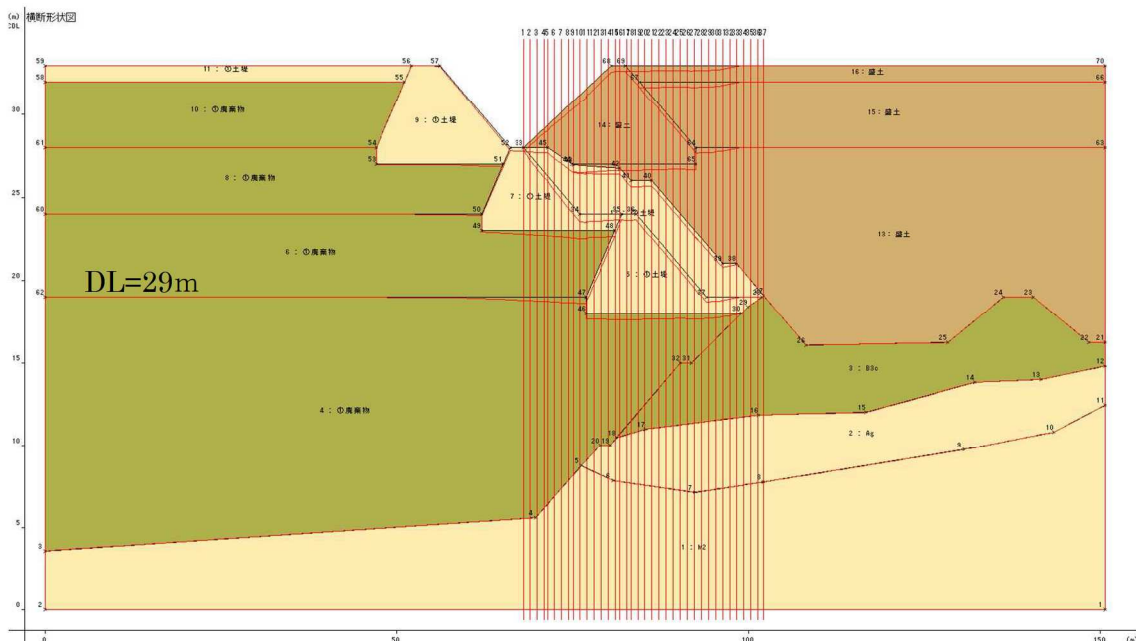


図5 ケース③の結果

縦線は沈下量・応力評価位置（1mピッチを基本）。最大沈下量0.5m程度。

■ Cc=0.79+0.79 ■

計算地点	節点番号	初期値			沈下後			TPOシート				HDPEシート				判定
		X座標	Y座標	距離	Y座標	距離	伸ひ率	弾性係数E	引張強さの目安	劣化	強度保持率 総ひずみ	40℃時	安全率	設計許容強度	引張応力σt	
		m	m	m	m	m	%	N/m ²	N/m ²					N/m ²	N/m ²	
1	33	68.10	28.00	1.000	0.279	27.721	1.001	0.001	0.10					1.37E+05	4.80E+05	OK
2	69.10	28.00	1.000	0.318	27.682	1.001	0.001	0.10						1.37E+05	4.80E+05	OK
3	70.10	28.00	1.000	0.360	27.640	1.001	0.001	0.10						1.37E+05	4.80E+05	OK
4	71.10	28.00	0.420	0.400	27.600	0.420	0.000	0.00						2.08E+06	7.27E+06	OK
5	71.52	28.00	1.040	0.417	27.583	1.056	0.016	1.51						2.33E+06	8.17E+06	NG
6	72.52	27.72	1.040	0.472	27.243	1.058	0.018	1.70						2.46E+06	8.62E+06	NG
7	73.52	27.43	1.040	0.531	26.899	1.058	0.019	1.80						2.39E+06	8.37E+06	NG
8	74.52	27.15	0.676	0.593	26.552	0.688	0.012	1.74						2.73E+05	9.58E+05	OK
9	43	75.17	26.96	1.000	0.634	26.326	1.002	0.02	0.20					—	—	OK
10	76.17	26.93	1.000	0.678	26.256	1.000	0.000	0.00						—	—	OK
11	77.17	26.90	1.000	0.655	26.249	1.000	0.000	0.00						—	—	OK
12	78.17	26.87	1.000	0.614	26.260	1.001	0.000	0.00						1.37E+05	4.79E+05	OK
13	79.17	26.84	1.000	0.551	26.293	1.001	0.001	0.10						2.73E+05	9.57E+05	OK
14	80.17	26.81	1.000	0.474	26.340	1.003	0.002	0.20						3.67E+05	1.29E+06	OK
15	81.17	26.78	0.640	0.371	26.413	0.640	0.000	0.00						4.54E+05	1.59E+06	OK
16	82.17	26.76	1.115	0.370	26.390	1.118	0.003	0.27						—	—	OK
17	82.81	26.27	0.602	0.377	25.889	0.604	0.002	0.33						1.89E+08	5.63E+06	OK
18	83.35	26.00	1.000	0.381	25.619	1.000	0.000	0.00						—	—	OK
19	84.35	26.00	1.000	0.370	25.630	1.000	0.000	0.00						—	—	OK
20	85.35	26.00	1.000	0.357	25.643	1.000	0.000	0.00						—	—	OK
21	86.35	26.00	1.118	0.341	25.639	1.116	-0.002	-0.18						—	—	OK
22	87.35	25.50	1.118	0.337	25.163	1.114	-0.004	-0.36						—	—	OK
23	88.35	25.00	1.118	0.329	24.671	1.113	-0.005	-0.45						—	—	OK
24	89.35	24.50	1.118	0.318	24.182	1.112	-0.006	-0.54						—	—	OK
25	90.35	24.00	1.118	0.304	23.696	1.130	0.012	1.06						1.45E+06	5.10E+06	OK
26	91.35	23.50	1.118	0.300	23.170	1.124	0.006	0.53						7.31E+05	2.56E+06	OK
27	92.35	23.00	1.118	0.343	22.657	1.111	-0.007	-0.63						—	—	OK
28	93.35	22.50	1.118	0.328	22.172	1.108	-0.010	-0.90						—	—	OK
29	94.35	22.00	1.118	0.306	21.694	1.104	-0.014	-1.27						—	—	OK
30	95.35	21.50	1.118	0.273	21.227	1.097	-0.021	-1.91						—	—	OK
31	96.35	21.00	1.000	0.225	20.775	1.003	0.003	0.30						4.10E+05	1.44E+06	OK
32	97.35	21.00	1.000	0.147	20.853	1.004	0.004	0.40						5.46E+05	1.91E+06	OK
33	98.35	21.00	1.118	0.062	20.938	1.092	-0.026	-2.38						—	—	OK
34	99.35	20.50	1.118	0.000	20.500	1.118	0.000	0.00						—	—	OK
35	100.35	20.00	1.118	0.000	20.000	1.118	0.000	0.00						—	—	OK
36	101.35	19.50	0.948	0.000	19.500	0.948	0.000	0.00						—	—	OK
37	102.20	19.08			19.08									—	—	OK

■Cc=0.79<0.5■

計算地点 節点番号	初期値			沈下後			TPOシート				HDPEシート				判定	
	X座標 Y座標	距離 m	下下量 m	Y座標	距離 m	伸ひ量 s m	伸ひ率 ε %	弾性係数E N/m ²	引張強さ の目安 N/m ²	劣化	強度保持率 繰返し ひずみ	40℃時	安全率	設計許容 強度 N/m ²		引張強さ σt N/m ²
1	68.10	28.00	1.000	0.255	27.745	1.001	0.001	0.10							4.80E+05	OK
2	69.10	28.00	1.000	0.288	27.712	1.001	0.001	0.10							4.80E+05	OK
3	70.10	28.00	1.000	0.323	27.677	1.001	0.001	0.10							4.80E+05	OK
4	71.10	28.00	1.000	0.355	27.645	1.001	0.001	0.10							4.80E+05	OK
5	71.52	28.00	1.040	0.369	27.631	1.052	0.013	1.24							5.93E+06	NG
6	72.52	27.72	1.040	0.412	27.303	1.053	0.014	1.33							6.38E+06	NG
7	73.52	27.43	1.040	0.458	26.972	1.054	0.014	1.33							6.38E+06	NG
8	74.52	27.15	0.676	0.506	26.639	0.685	0.009	1.31							6.30E+06	NG
9	75.17	26.96	1.000	0.538	26.422	1.002	0.001	0.10							4.79E+05	OK
10	76.17	26.93	1.000	0.572	26.362	1.000	0.000	0.00							—	OK
11	77.17	26.90	1.000	0.542	26.362	1.000	0.000	0.00							—	OK
12	78.17	26.87	1.000	0.518	26.356	1.000	0.000	0.00							—	OK
13	79.17	26.84	1.000	0.479	26.365	1.000	0.000	0.00							—	OK
14	80.17	26.81	1.000	0.436	26.378	1.001	0.000	0.00							—	OK
15	81.17	26.78	0.640	0.371	26.413	0.640	0.000	0.00							—	OK
16	81.81	26.76	1.115	0.370	26.390	1.118	0.003	0.27							3.67E+05	OK
17	82.81	26.27	0.602	0.377	25.889	0.604	0.002	0.33							4.54E+05	OK
18	83.35	26.00	1.000	0.381	25.619	1.000	0.000	0.00							—	OK
19	84.35	26.00	1.000	0.370	25.630	1.000	0.000	0.00							—	OK
20	85.35	26.00	1.000	0.357	25.643	1.000	0.000	0.00	1.37E+08	7.4E+06	0.8	2	1.89E+06	—	OK	
21	86.35	26.00	1.118	0.341	25.659	1.116	-0.002	-0.18							—	OK
22	87.35	25.50	1.118	0.337	25.163	1.114	-0.004	-0.36							—	OK
23	88.35	25.00	1.118	0.329	24.671	1.113	-0.005	-0.45							—	OK
24	89.35	24.50	1.118	0.318	24.182	1.112	-0.006	-0.54							—	OK
25	90.35	24.00	1.118	0.304	23.696	1.130	0.012	1.06							—	OK
26	91.35	23.50	1.118	0.330	23.170	1.124	0.006	0.53							1.45E+06	OK
27	92.35	23.00	1.118	0.343	22.657	1.111	-0.007	-0.63							7.31E+05	OK
28	93.35	22.50	1.118	0.328	22.172	1.108	-0.010	-0.90							—	OK
29	94.35	22.00	1.118	0.306	21.694	1.104	-0.014	-1.27							—	OK
30	95.35	21.50	1.118	0.273	21.227	1.097	-0.021	-1.91							—	OK
31	96.35	21.00	1.000	0.225	20.775	1.003	0.003	0.30							—	OK
32	97.35	21.00	1.000	0.147	20.853	1.004	0.004	0.40							4.10E+05	OK
33	98.35	21.00	1.118	0.062	20.938	1.092	-0.026	-2.38							5.46E+05	OK
34	99.35	20.50	1.118	0.000	20.500	1.118	0.000	0.00							—	OK
35	100.35	20.00	1.118	0.000	20.000	1.118	0.000	0.00							—	OK
36	101.35	19.50	0.948	0.000	19.500	0.948	0.000	0.00							—	OK
37	102.20	19.08	0.00	0.00	19.08	0.00	0.00	0.00							—	OK

■ Cc=0.79+0.3 ■

計算地点	節点番号	初期値				沈下後				TPOシート				HDPEシート				判定
		X座標	Y座標	距離	沈下量	Y座標	距離	伸び量	伸び率	弾性係数E	引張強さの目安	劣化	強度保持率 総換ひずみ	40℃時	安全率	設計許容強度	引張応力 σ_t	
		m	m	m	m	m	m	m	%	N/m ²	N/m ²				N/m ²	N/m ²		
1	33	68.10	28.00	1.000	0.239	27.761	1.000	0.000	0.00	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
2		69.10	28.00	1.000	0.268	27.732	1.000	0.000	0.00	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
3		70.10	28.00	1.000	0.298	27.702	1.000	0.000	0.00	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
4		71.10	28.00	1.000	0.324	27.676	1.000	0.000	0.00	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
5	45	71.52	28.00	1.040	0.335	27.665	1.050	0.010	0.95	OK	1.30E+06	—	—	—	—	—	—	OK
6		72.52	27.72	1.040	0.371	27.344	1.051	0.011	1.05	OK	1.43E+06	—	—	—	—	—	—	OK
7		73.52	27.43	1.040	0.408	27.022	1.051	0.011	1.05	OK	1.43E+06	—	—	—	—	—	—	OK
8		74.52	27.15	0.676	0.447	26.698	0.683	0.007	1.02	OK	1.40E+06	—	—	—	—	—	—	OK
9	43	75.17	26.96	1.000	0.472	26.488	1.001	0.001	1.10	OK	1.37E+05	—	—	—	—	—	—	OK
10		76.17	26.93	1.000	0.499	26.435	1.000	0.000	0.00	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
11		77.17	26.90	1.000	0.464	26.440	1.000	0.000	0.00	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
12		78.17	26.87	1.000	0.451	26.423	1.000	0.000	0.00	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
13		79.17	26.84	1.000	0.429	26.415	1.000	0.000	0.00	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
14		80.17	26.81	1.000	0.410	26.404	1.000	0.000	0.00	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
15		81.17	26.78	0.640	0.371	26.413	0.640	0.000	0.00	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
16	42	81.81	26.76	1.115	0.370	26.390	1.118	0.003	0.27	OK	3.67E+05	—	—	—	—	—	—	OK
17		82.81	26.77	0.602	0.377	25.889	0.604	0.002	0.33	OK	4.54E+05	—	—	—	—	—	—	OK
18	41	83.35	26.00	1.000	0.381	25.619	1.000	0.000	0.00	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
19		84.35	26.00	1.000	0.370	25.630	1.000	0.000	0.00	OK	1.88E+06	—	—	—	—	—	—	OK
20		85.35	26.00	1.000	0.357	25.643	1.000	0.000	0.00	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
21	40	86.35	26.00	1.118	0.341	25.659	1.116	-0.002	-0.18	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
22		87.35	25.50	1.118	0.337	25.163	1.114	-0.004	-0.36	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
23		88.35	25.00	1.118	0.329	24.671	1.113	-0.005	-0.45	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
24		89.35	24.50	1.118	0.318	24.182	1.112	-0.006	-0.54	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
25		90.35	24.00	1.118	0.304	23.696	1.130	0.012	1.06	OK	1.45E+06	—	—	—	—	—	—	OK
26		91.35	23.50	1.118	0.330	23.170	1.124	0.006	0.53	OK	7.31E+05	—	—	—	—	—	—	OK
27		92.35	23.00	1.118	0.343	22.657	1.111	-0.007	-0.63	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
28		93.35	22.50	1.118	0.328	22.172	1.108	-0.010	-0.90	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
29		94.35	22.00	1.118	0.306	21.694	1.104	-0.014	-1.27	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
30		95.35	21.50	1.118	0.273	21.227	1.097	-0.021	-1.91	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
31	39	96.35	21.00	1.000	0.225	20.775	1.003	0.003	0.30	OK	4.10E+05	—	—	—	—	—	—	OK
32		97.35	21.00	1.000	0.147	20.853	1.004	0.004	0.40	OK	5.46E+05	—	—	—	—	—	—	OK
33	38	98.35	21.00	1.118	0.062	20.938	1.092	-0.026	-2.38	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
34		99.35	20.50	1.118	0.000	20.500	1.118	0.000	0.00	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
35		100.35	20.00	1.118	0.000	20.000	1.118	0.000	0.00	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
36		101.35	19.50	0.948	0.000	19.500	0.948	0.000	0.00	OK	—	—	—	—	—	—	—	OK
37	27	102.20	19.08		0.00	19.08				OK	—	—	—	—	—	—	—	OK

② 4-12

11. 今後の対応

廃棄物や沈下特性、B3c層や土堤の沈下の有無などについて多くの仮定や推定を用いて計算を実施している。

安定性検討の精度を上げるためには、今後、これらの調査を実施することが望まれる。