

フクシマエコテッククリーンセンター
埋立処分実施要綱(案)

平成 26 年 1 月

環 境 省

目次

はじめに	1
第1章 基本的事項	2
1.1 処分場の概要	2
1.1.1 施設規模	2
1.1.2 地盤の状況	3
1.1.3 既存埋立廃棄物の種類と処分量	5
1.1.4 残余容量	6
1.2 遮水工の構造、漏水検知システムの概要	10
1.2.1 遮水工の構造	10
1.2.2 漏水検知システムの概要	11
1.2.3 遮水工の点検方法	11
1.3 浸出水処理施設の概要と処理工程	16
1.3.1 浸出水処理施設の概要	16
1.3.2 処理工程	17
1.4 環境保全対策と構造物の安全性	20
1.5 震災被害状況と復旧状況	21
第2章 処分計画	23
2.1 埋立対象廃棄物	23
2.2 事業期間	25
2.3 廃棄物の受入管理	29
2.3.1 廃棄物保管場所における対応	29
2.3.2 廃棄物の搬入フロー	29
2.3.3 受入管理の事前調整・準備	34
2.3.4 廃棄物受入時・車両退出時の確認	34
2.4 セメント固型化	36
2.4.1 セメント固型化の対象廃棄物	36
2.4.2 セメント固型化施設の概要	37
2.4.3 セメント固型化の作業フロー	45
2.5 埋立区画	46
2.5.1 埋立区画の容量	46
2.5.2 埋立法面の安定計算	52
2.6 埋立方法	55
2.6.1 埋立廃棄物層の構成	55
2.6.2 埋立時の雨水排除	62

2.6.3	廃棄物層からの浸出水排除	78
2.6.4	埋立作業における品質及び施工管理	84
2.7	浸出水処理	86
2.7.1	処理水の放流手順	86
2.7.2	埋立中の浸出水処理量	87
2.8	作業員の線量管理	89
2.8.1	体制・役割分担	89
2.8.2	管理区域の設定	90
2.8.3	立入者の区分及び従事する作業員の被ばく限度	90
2.8.4	施設区分、施設における線量限度および保護具・保護衣	91
2.8.5	線量の測定方法及び測定結果の確認・記録	92
2.8.6	事故由来廃棄物等処分業務従事者教育	93
2.8.7	健康診断	93
2.8.8	搬出物品等の管理	94
2.8.9	メンテナンス時の措置	94
2.8.10	緊急時の措置	95
第3章	維持管理・モニタリング	96
3.1	維持管理・モニタリングの考え方	96
3.2	維持管理体制	96
3.3	施設点検項目・頻度	97
3.4	緊急連絡網	100
3.5	教育・訓練	101
3.6	環境モニタリングの実施	102
3.7	異常時の対応	112
3.7.1	水質	112
3.7.2	空間線量	114
3.7.3	事故時の対応	114
3.7.4	停電時の対応	114
3.8	安全監視委員会の設置	118
3.9	情報管理	118
3.10	埋立終了後の維持管理方法	118
第4章	運搬計画	119
4.1	特定廃棄物等の運搬にあたっての考え方	119
4.2	運搬対象廃棄物	119
4.3	管理体制	120

4.4	運搬方法	121
4.4.1	運搬計画の作成	121
4.4.2	運搬経路	121
4.4.3	運搬車両	121
4.4.4	車両運行管理	123
4.4.5	運搬時の容器	123
4.4.6	積荷の管理	123
4.4.7	専用積載	123
4.4.8	運搬時携行物	124
4.4.9	作業従事者の放射線防護と被ばく管理	124
4.4.10	その他	125
4.5	緊急時対応・緊急連絡	127
4.5.1	車両運転者及び同行者の初動対応	127
4.5.2	運行管理者の初動対応	127
4.5.3	退避及び二次災害防止措置	128
4.5.4	漏えいした特定廃棄物に対する措置	128
4.5.5	その他の措置	128
4.6	情報管理	129
4.6.1	記録の作成・保存	129
4.6.2	情報の共有	129
第 5 章	安全性の評価	133
5.1	運搬時における安全評価	133
5.1.1	安全評価の目的と共通条件の設定	133
5.1.2	平常時の評価	133
5.1.3	渋滞時の評価	135
5.1.4	事故時の評価	136
5.2	埋立処分時における安全評価	141
5.2.1	安全評価に係る共通条件	141
5.2.2	平常時の評価	141
5.2.3	事故時の評価	146

はじめに

放射性物質汚染対処特措法¹に基づき、対策地域内廃棄物²及び指定廃棄物³は国の責任において処理を行うこととなっている。そのうち、福島県内で排出された放射能濃度 10 万 Bq/kg 以下の廃棄物については、株式会社フクシマエコテックに委託し、埋立処分する方針である。

環境省の事業としてフクシマエコテッククリーンセンターにおいて埋立処分を実施するに当たり、放射性物質に汚染された廃棄物の安全かつ確実な処分のため、環境省において、埋立処分・モニタリングの実施方法や監視・管理体制等に関する処分計画を作成した。本要項は、処分計画を実施するための詳細計画として作成した。

環境省では、環境モニタリングを実施し、廃棄物の埋立処分が適切に行われていることを確認するとともにモニタリングの結果を公表を行い、また、有識者から構成される安全監視委員会を設置し、フクシマエコテッククリーンセンターにおける特定廃棄物⁴等の処分状況やモニタリングデータ等を確認し、埋立処分の状況を監視・管理する。

国の事業として責任を持って対応し、汚染廃棄物の処分が適切に実施されるよう、万全を尽くすものとする。

¹ 平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法（平成 23 年法律第 110 号）

² 放射性物質汚染対処特措法に規定されている汚染廃棄物対策地域（檜葉町、富岡町、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村及び飯館村の全域並びに田村市、南相馬市、川俣町及び川内村の一部区域）で発生している災害廃棄物等の廃棄物

³ 放射性物質汚染対処特措法に基づき、一定濃度（1 キログラム当たり 8,000 ベクレル）を超える放射性物質を含み、環境大臣が指定した廃棄物

⁴ 対策地域内廃棄物及び指定廃棄物

第1章 基本的事項

1.1 処分場の概要

フクシマエコテッククリーンセンターの概要を以下に示す。

1.1.1 施設規模

フクシマエコテッククリーンセンターは、平成13年に廃棄物処理法⁵に基づく設置許可（上流側区画）を得て、産業廃棄物の受入れを開始した。その後、平成22年に下流側区画増設の変更許可を得て、現在は以下の施設規模となっている。

- ・ 処分場所在地 : 福島県双葉郡富岡町大字上郡山字太田
(搬入路入口は福島県双葉郡檜葉町に所在)
- ・ 処分場面積 : 約9.4ha
- ・ 埋立地面積 : 約4.2ha
- ・ 埋立容量 : 約96万 m^3

既に埋め立てを行った廃棄物の量は約22万 m^3 （平成23年3月末時点）、埋立地の残余容量は約74万 m^3 （埋立容量から既に埋め立てを行った廃棄物量を除いた埋立可能量）である。

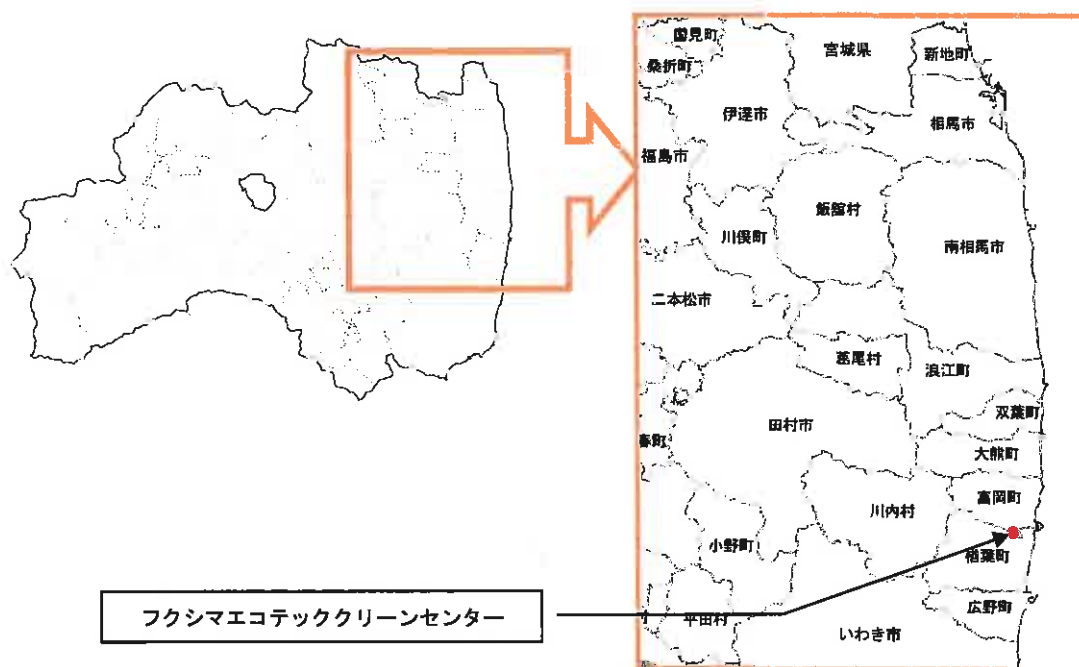


図 1-1 フクシマエコテッククリーンセンターの位置

⁵ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年法律第137号）

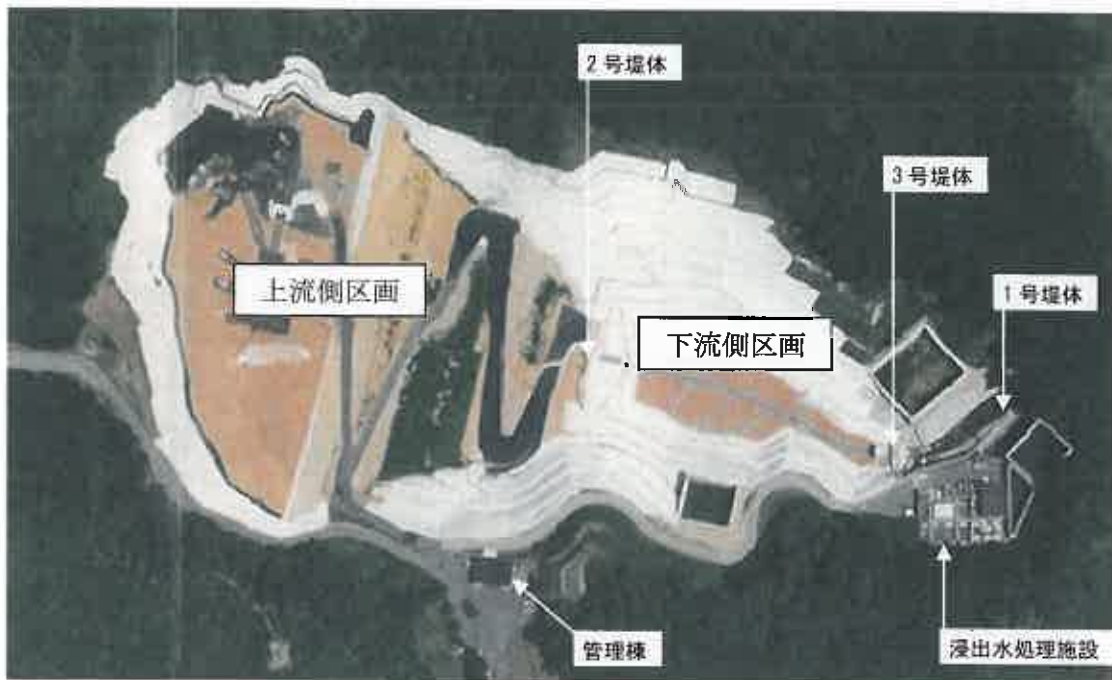


図1-2 フクシマエコテッククリーンセンター（平成22年7月撮影）

1.1.2 地盤の状況

フクシマエコテッククリーンセンターは、福島第二原子力発電所西方3kmの双葉丘陵地内に位置する。双葉丘陵地は阿武隈山地東縁より東方に向けて伸び、全体に緩傾斜な地形となっている。丘陵地の中の低地は、狭小で比較的深い沢筋が楕円状に分布している。

地質の状況は、新第三紀鮮新世⁶に堆積形成された富岡層を基盤としており、丘陵地の頂面には部分的に段丘堆積物が分布している。

富岡層は、周辺沿岸地域の基盤として広く分布し、層厚は最低100m以上を呈する。岩質は、凝灰岩を挟む泥岩、シルト岩を主とし、地域によっては、ややルーズな粗粒砂岩の層を挟在する。

⁶ 地質時代の区分の一。新生代の新第三紀の後期で、510万年前から170万年前まで。

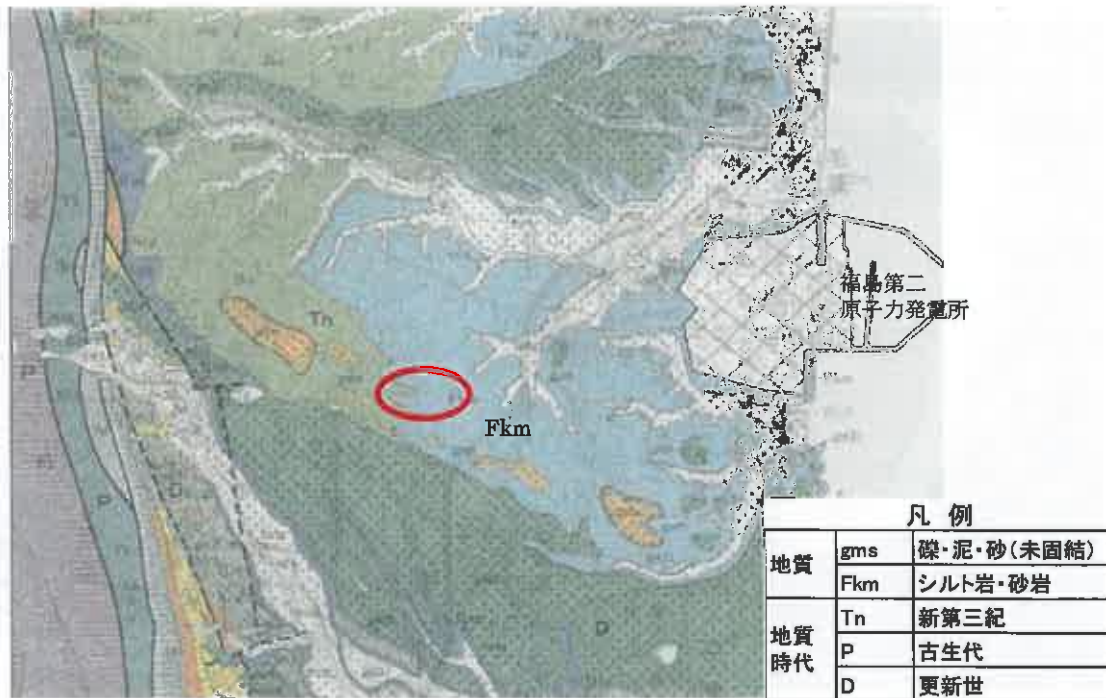


図1-3 フクシマエコテッククリーンセンターの表層地質図

フクシマエコテッククリーンセンターの建設時にコンクリート堤体軸において実施したボーリング調査結果では、基盤岩は軟岩に相当し、全体に均一な岩質であり、N値（地盤の固さを示す指標で、この値が大きいほど硬く良い地盤）は全体的に50回以上で良好な地耐力を有していることが確認されている。また、基盤岩の透水係数は、 10^{-5} cm/sレベルの不透水性の値を示している。

コンクリート堤体軸でのボーリング結果を表1-1に示す。

表1-1 地層構成表（コンクリート堤体軸）

位置	地質	地層	N値	透水係数 (cm/s)	一軸圧縮強さ (kN/m ²)
3号 堤体軸	表土	埋土層	1~26	—	—
	砂質泥岩	富岡層 (新第三紀)	38~50以上	1.36~2.79 、 $\times 10^{-5}$	2,562~3,703
2号 堤体軸	砂層	段丘堆積物	(7程度)	—	—
	砂質泥岩	富岡層 (新第三紀)	45~50以上	0.57~2.14 $\times 10^{-5}$	1,852~2,097
1号 堤体軸	砂層	段丘堆積物	—	—	—
	砂質泥岩	富岡層 (新第三紀)	44~50以上	0.57~2.52 $\times 10^{-5}$	1,783~2,773

1.1.3 既存埋立廃棄物の種類と処分量

フクシマエコテッククリーンセンターでは、産業廃棄物14種類の埋立処分許可を有している。表1-2には、既存埋立廃棄物の種類と処分量を示す。

表1-2 既存埋立廃棄物の種類と処分量（平成23年3月末まで）

廃棄物の種類	重量 (t)	容量 (m ³)	重量/容量 (t/m ³)
燃え殻	195,630	112,110	1.74
汚泥	68,830	39,280	1.75
廃プラスチック類	1,740	4,320	0.40
紙くず	3,520	3,910	0.90
木くず	30	40	0.84
繊維くず	130	300	0.43
動植物性残さ	50	40	1.20
ゴムくず	10	20	0.33
金属くず	540	450	1.20
ガラス、コン及び陶磁器くず	2,830	1,910	1.48
鉱さい	24,680	12,920	1.91
がれき類	27,470	18,120	1.52
ばいじん	11,290	8,970	1.26
処理済みのもの	5,450	3,030	1.80
小計	342,200	205,420	1.67
覆土量	22,800	12,930	1.76
合計	365,000	218,350	1.67

※埋立処分量報告書（平成23年3月分）による。

1.1.4 残余容量

フクシマエコテッククリーンセンターの残余容量の計算結果を表1-3に示す。

残余容量は、上流側区画は約 21 万 m^3 、下流側区画は約 44 万 m^3 、土堰堤に必要な容量 9 万 m^3 、全体では約 74 万 m^3 となる。なお、この各区画の容量には土壌層、不透水性土壌層及び側方土壌等に必要な容量も含まれている。

特定廃棄物等の埋立に際しては、浸出水の滞水しやすい埋立地の底部付近に特定廃棄物等を埋め立てないよう、上流側埋立区画に既に埋め立てられた通常の廃棄物を、下流側埋立区画に埋め直す作業を行う予定である。

この作業により、上流側区画は標高 96m、下流側区画は標高 77.7m より上方に特定廃棄物等を埋立処分する。

表 1-3 フクシマエコテッククリーンセンターの残余容量

	埋立区画の標高	容量 (m^3)
上流側区画	標高 96m～標高 116m	216,000 m^3
下流側区画	標高 77.7～標高 116m	435,000 m^3
土堰堤	—	93,800 m^3
合計	—	744,800 m^3

※表 2-9 に各区画の容量算出根拠を示す。

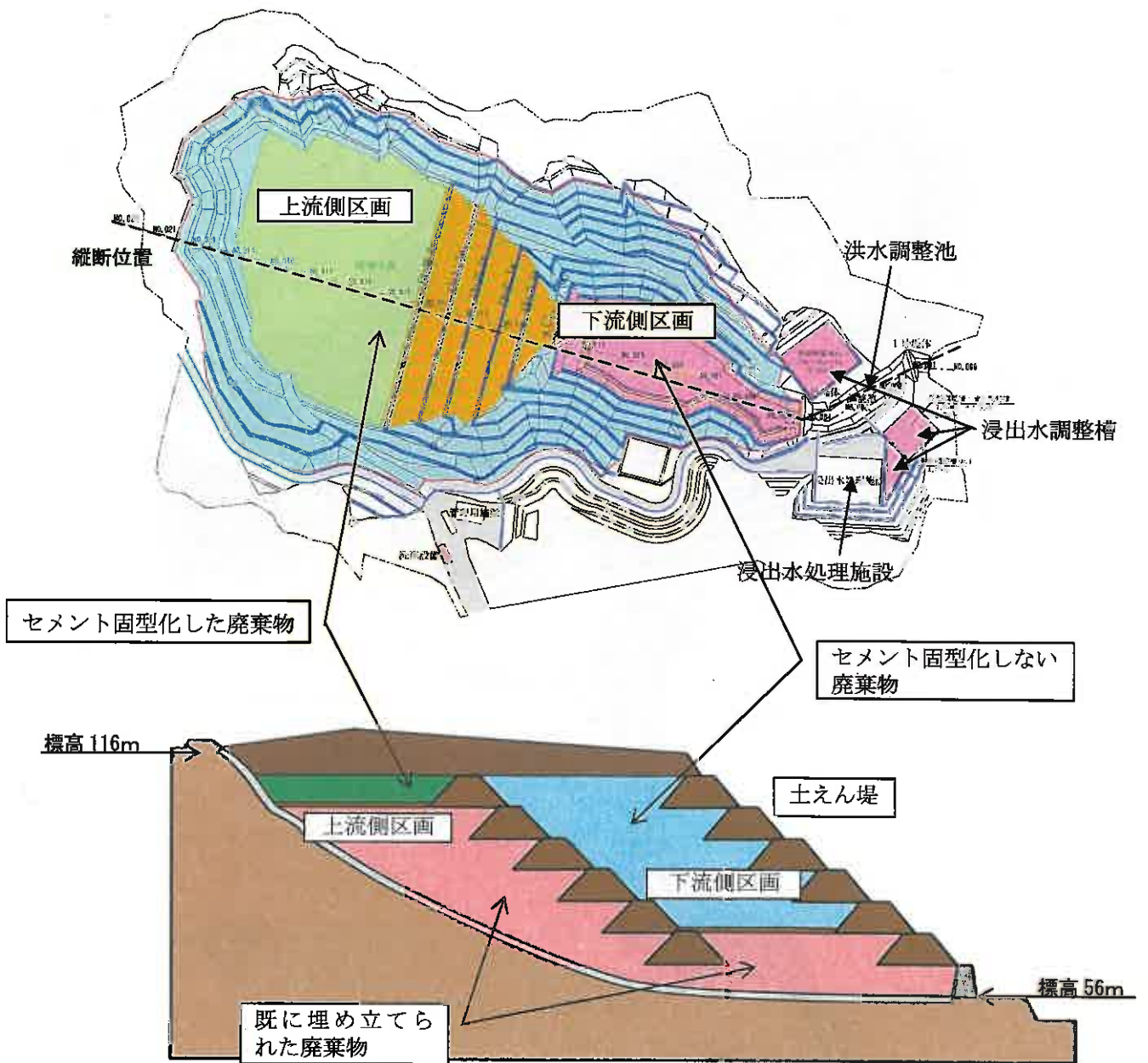


図 1-4 埋立区画概念図

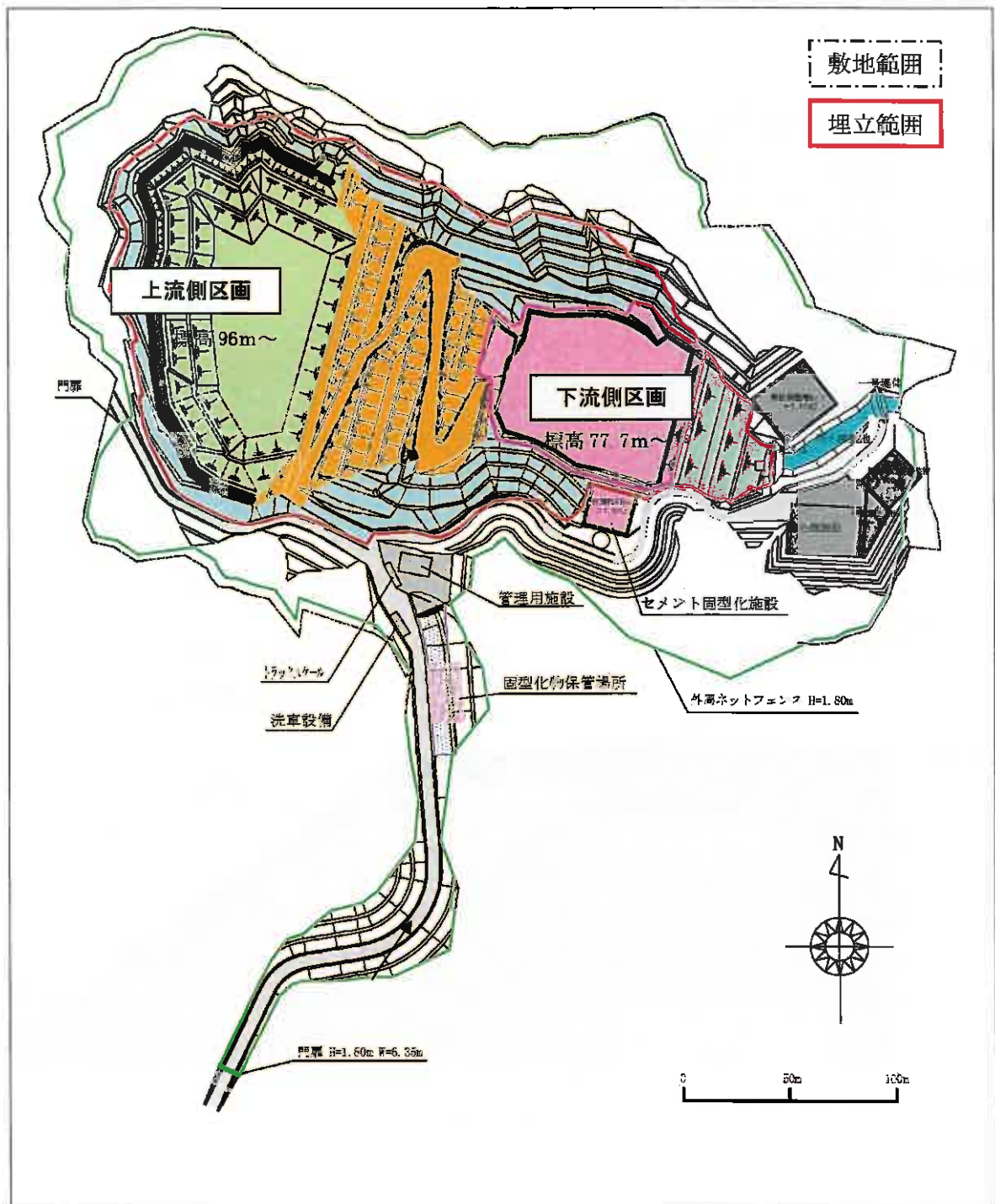


図 1-5(1) フクシマエコテッククリーンセンターの計画図 (埋立開始時)

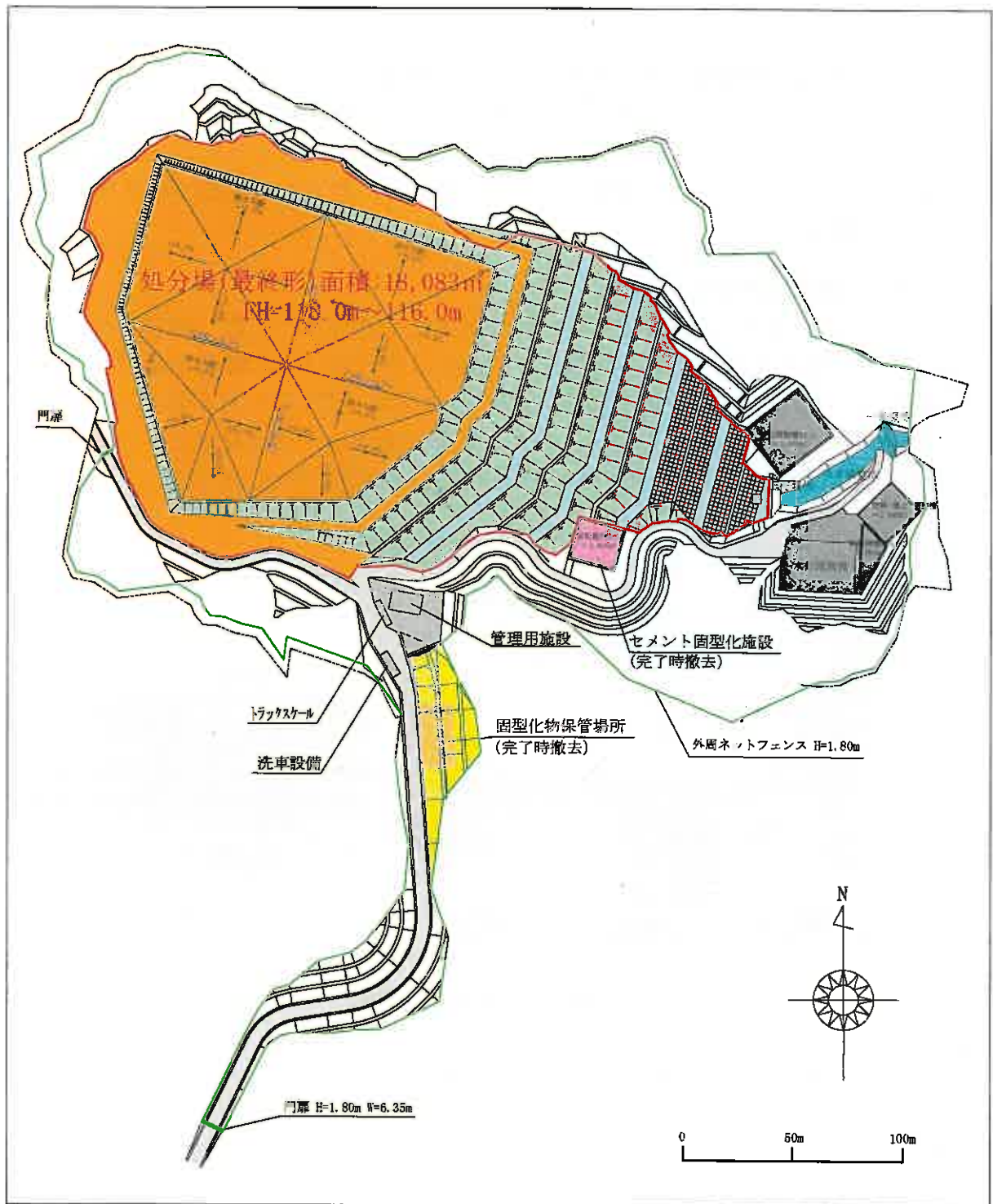


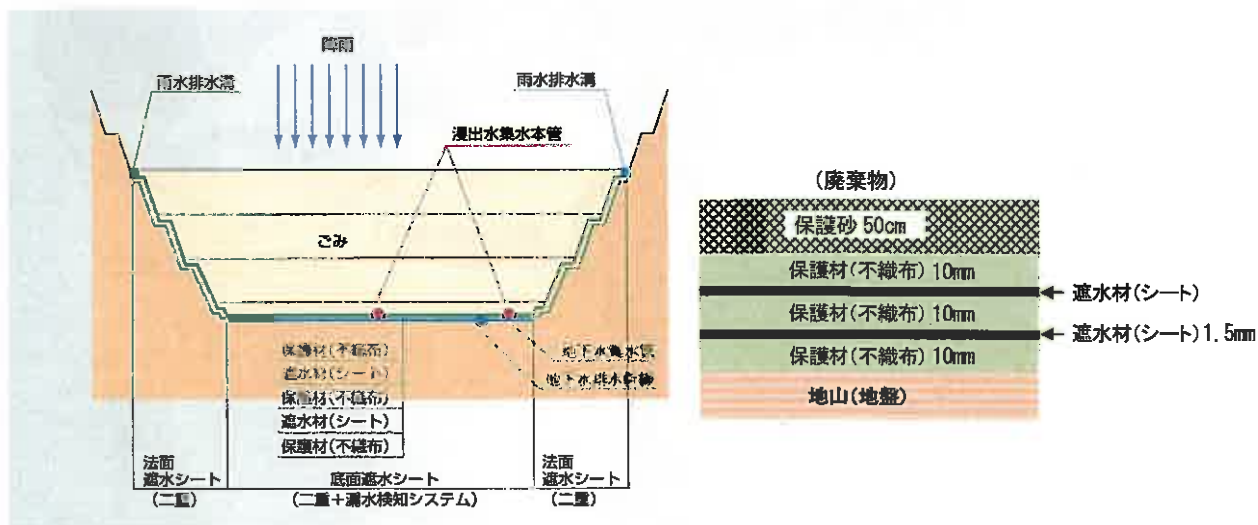
図 1-5(2) フクシマエコテッククリーンセンターの計画図(埋立完了後)

1.2 遮水工の構造、漏水検知システムの概要

フクシマエコテッククリーンセンターでは、二重の遮水シートを全面に敷設しており、その健全性については、日常点検、漏水検知システムによる測定、地下水水質の測定により確認している。以下に、遮水工の構造、漏水検知システムの概要等を示す。

1.2.1 遮水工の構造

図 1-6 に遮水工の構造を示す。埋立地からの浸出水が地盤へ浸透することを防止する遮水工は、全面（底部及び法面）二重遮水シート構造となっている。遮水シート（厚さ 1.5mm）の損傷を防止するため、遮水シートの上下にそれぞれ保護材（厚さ 10mm）を敷設し、また、底部の遮水シートは損傷による浸出水の漏出を検知できる漏水検知システムを導入した構造となっている。



1.2.2 漏水検知システムの概要

フクシマエコテッククリーンセンターの埋立地底部には、上流側区画と下流側区画に同一の漏水検知システムが設置されている。

埋立地の外に設置する給電用電極を通し電流を流すと、シートに損傷（穴）がなければ電流はほとんど流れないが、シートに損傷があると、その損傷部からの漏水を通じて多くの電流が流れ、その付近の電位が変化する。漏水検知システムは、電位差を測定し、遮水工の損傷位置を特定するものである。

同様の漏水検知システムは、国内の廃棄物最終処分場 62 カ所（施工メーカーリングによる平成 24 年末の実績）に設置された実績を持つ。

漏水検知システムによる点検は年 1 回程度実施している。直近では、震災後の平成 24 年 5 月に実施し、底部の遮水シートに破損のないことを確認している。

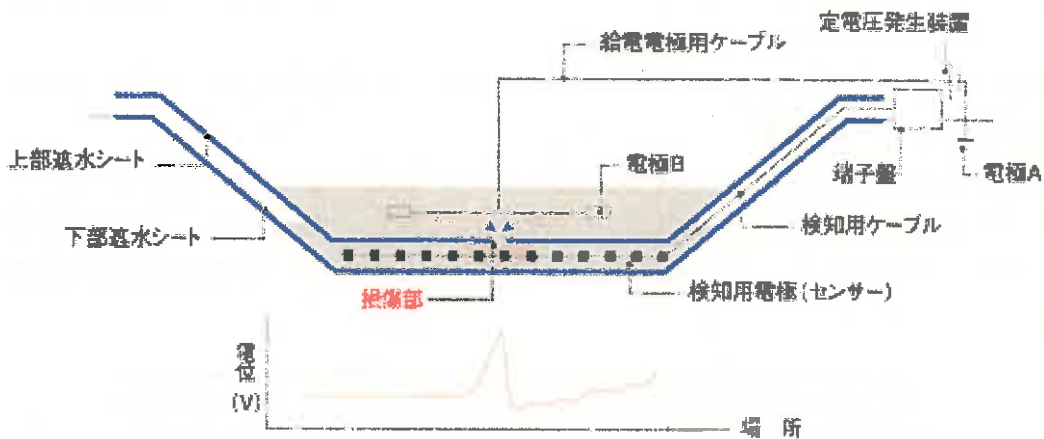


図 1-7 漏水検知システム概要図

1.2.3 遮水工の点検方法

フクシマエコテッククリーンセンターでは、遮水工の健全性を確認するために以下のとおり点検等を実施している。

- ・ 日常点検
- ・ 埋立地底部に設置した漏水検知システムを用いた定期点検（年 1 回程度）
- ・ 地下水集排水設備により排出された地下水の水質測定

施設の供用を開始して以来、震災後も継続して上記の点検等を行なっているが、異常な数値は検出されていない。

このことから、フクシマエコテッククリーンセンターは、特定廃棄物等の最終処分場に活用することに支障はないものと考えられる。

(1) 日常点検

遮水シートは、高密度ポリエチレン製の黒色シートの表面に同材質の白色シートを一体成型したものであり、シート表面の損傷が目視で判別しやすくなっている。

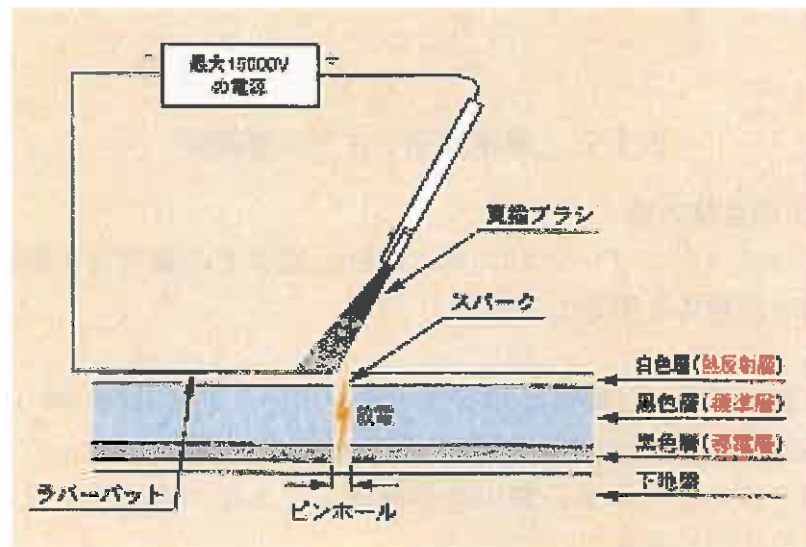
埋立の直前には、目視による表面の破損の確認とスパーク検査による接合部の検査を実施して、遮水シートの健全性を確認している。

表 1-4 遮水工の日常点検方法

点検対象	点検内容	実施時期・実施頻度
目視点検	遮水シート表面の状態を目視で確認	全面を対象に毎日実施及び埋立場所については埋立作業前に実施
スパーク検査	接合部の劣化によるピンホールの有無を確認	埋立場所を対象に埋立前に実施 ※工事中にも検査を実施している。

【参考】スパーク検査

電圧をかけた検査用ブラシで、遮水シート表面をなぞることにより、ブラシがシートの傷口の上を通過すると、青色のスパークが発生し、そこに電気が流れブザーで知らせる。検査機は充電式で肩掛式のため、検査は容易に実施できる。



(資料：遮水シートメーカーのHPより)

図 1-8 遮水シートのスパーク検査

(2) 漏水検知システムによる定期点検

表 1-5 には、フクシマエコテッククリーンセンターにおける漏水検知システムによる点検実施日と点検結果を示す。点検は、測定専門業者によって定期的
に実施されている。

これまで、上流側、下流側ともに遮水シートの破損が疑われるような信号は
検知されておらず、遮水工の状態が維持されている。

表 1-5 漏水検知システムによる遮水工の点検実施日

①上流側埋立区画

No	点検	点検実施日	点検結果	備考
0	設置時点検	平成 12 年 4 月 14 日	異常なし	震災前
1	初回点検	平成 14 年 11 月 20 日	漏水なし	〃
2	2 回目点検	平成 15 年 8 月 22 日	漏水なし	〃
3	3 回目点検	平成 16 年 7 月 29 日	漏水なし	〃
4	4 回目点検	平成 17 年 9 月 21 日	漏水なし	〃
5	5 回目点検	平成 19 年 6 月 28 日	漏水なし	〃
6	6 回目点検	平成 21 年 6 月 18 日	漏水なし	〃
7	7 回目点検	平成 24 年 5 月 23 日	漏水なし	震災後

②下流側埋立区画

No	点検	点検実施日	点検結果	備考
0	設置時点検	平成 22 年 5 月 21 日	異常なし	震災前
1	初回点検	平成 23 年 1 月 20 日	漏水なし	〃
2	2 回目点検	平成 24 年 5 月 23 日	漏水なし	震災後

(3) 地下水集排水設備から排出された地下水（湧水）の水質測定

地下水集排水設備から排出される地下水（湧水）の水質測定結果は表 1-6 のとおりである。地下水（湧水）は、埋立地の遮水工下部を経て洪水調整池に流入し公共水域に放流している。これまでの測定では有害物質に関する地下水環境基準の基準値を満足している。

塩化物イオン濃度については、平成 22 年 11 月の測定において、それ以前に比べると高い値が測定しているが、その後の測定では以前の値に近づいている。

また、浸出水原水と地下水の塩化物イオン濃度の推移は、図 1-9 に示すとおりであり、地下水と浸出水原水の塩化物イオン濃度の推移に相関性は見られない。さらに平成 24 年 5 月に漏水検知システムによる定期点検を行ったところ、上流側、下流側ともに遮水工の状態が維持されていることを確認している。このことから、一時的な塩化物イオン濃度の上昇は遮水シートの破損による影響ではないと推測される。

なお、平成 21 年 3 月～平成 22 年 6 月の間、埋立地の拡張のため下流側は土地の改変を行っていたことから、その影響により、一時的な塩化物イオン濃度の上昇を観測した可能性がある。

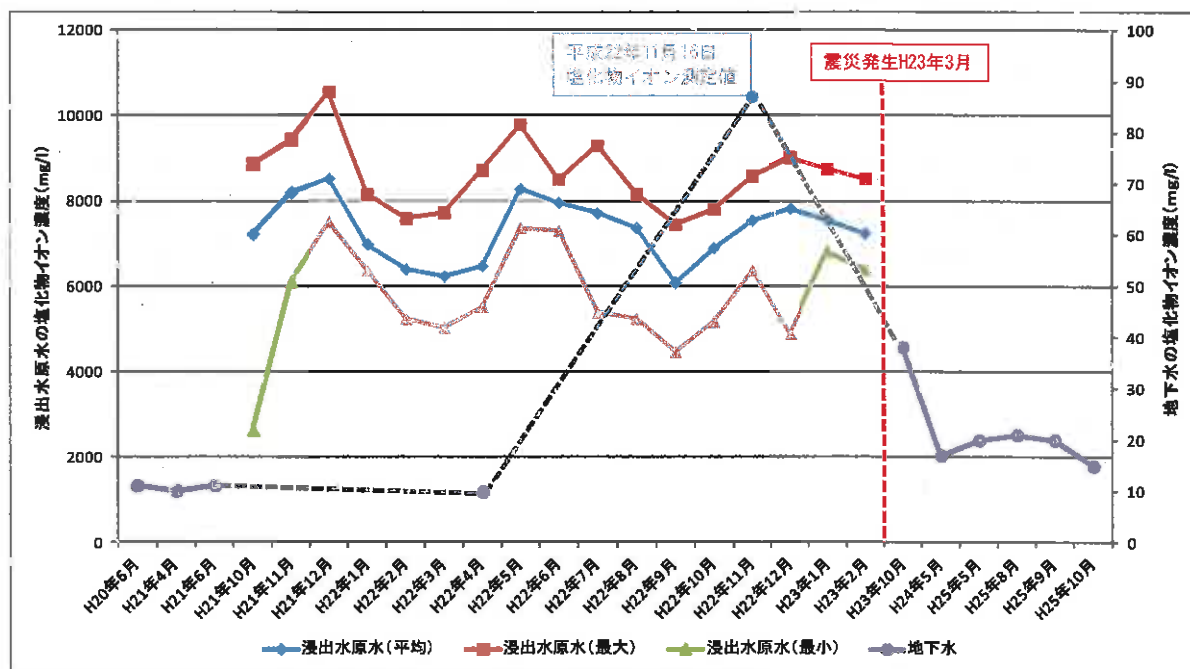


図 1-9 浸出水原水と地下水の塩化物イオン濃度の推移

表1-6 地下水の水質分析結果

項目	項目	単位	調査年月日																		
			H13.9.26	H14.9.19	H15.9.30	H16.9.30	H17.6.29	H18.12.15	H19.4.18	H19.6.21	H20.4.22	H20.6.25	H21.4.21	H21.6.12	H22.4.26	H22.11.16	H23.10.26	H24.5.23	H25.5.24	H25.9.27	H25.10.16
1	水素イオン濃度(pH)	-	-	-	6.6	7.1	7.0	6.8	7.2	6.9	6.6	7.3	6.8	7.0	7.8	7.8	-	-	-	-	-
2	生物化学的酸素要求量(BOD)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	化学的酸素要求量(COD)	mg/L	-	-	1.0	0.9	0.8	1.0	2	1.1	2	0.9	8	1.7	1.2	-	-	-	-	-	-
4	浮遊物質(SS)	mg/L	-	-	9.0	<2	<2	<2	2	<2	2	<2	8	6.0	<2	<1	-	-	-	-	-
5	アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
6	総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
7	カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.001	<0.005	<0.005	<0.001	<0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
8	鉛	mg/L	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
9	六価クロム	mg/L	<0.02	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
10	亜鉛	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.005	<0.001	<0.005	<0.001	<0.005	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
11	金シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
12	トリクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	<0.0005	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
13	トリクロロエチレン	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
14	テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
15	ジクロロメタン	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
16	四塩化炭素	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
17	1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
18	1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
19	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
20	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
21	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
22	1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
23	チラウム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
24	シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	-	<0.0003	-	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
25	チオベンザルブ	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	-	<0.0003	-	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
26	ベンゼン	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.001	<0.002	<0.001	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
27	セレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.002	<0.001	<0.002	<0.001	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
28	ふっ素	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	0.9	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
29	ほう素	mg/L	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.03	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
30	硝素	mg/L	<0.3	<0.3	0.4	0.2	0.3	0.3	-	0.5	-	0.4	-	0.3	0.2	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
31	電気伝導率	ms/m	57.8	62.2	65.7	60.0	53.3	54.9	55.0	57.1	56.0	56.9	53.0	52.8	53.4	66.0	61.0	66.6	67.8	67.1	62.8
32	塩化物イオン	mg/L	7.1	10.0	13.0	8.1	9.1	14.0	9.0	12.0	11.0	11.0	10.0	11.0	9.8	87.0	38.0	20.0	21.0	20.0	15.0
33	ダイオキシン類	pg-TEQ/L	-	0.00012	-	-	-	0.00023	-	0.00017	-	0.000026	-	0	0.00036	-	0.043	0.062	0.062	0.062	0.062
34	放射能濃度 I-131	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
35	放射能濃度 Cs-134	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
36	放射能濃度 Cs-137	Bq/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出

1.3 浸出水処理施設の概要と処理工程

1.3.1 浸出水処理施設の概要

浸出水処理施設の概要を表 1-7 に示す。放射性物質を含む廃棄物の埋立にあたって、浸出水処理施設の復旧に併せて新たにゼオライト吸着塔を整備した。

ゼオライト吸着塔の整備のため、既存のキレート吸着塔は撤去しているが、液体キレートの注入が行えるように設備を追加している。このため、改良前と同様、重金属除去の機能を維持している。

表 1-7 浸出水処理施設の概要

規模	日処理量	150 m ³ /日
	調整槽	9,300 m ³ (内訳)・既設(嵩上)調整槽 : 2,500 m ³ ・新設調整槽 No. 1 : 1,000 m ³ ・新設調整槽 No. 3 : 5,800 m ³ 【改良前の調整槽容量は 13,500 m³であるが以下の転用により 9,300 m³に容量減となる。 ・浸出水調整槽 No. 2 (3,600 m ³) をセメント固型化プラントの設置場所に転用 ・従来から調整槽として利用していた曝気槽 No. 1～3(600 m ³) を処理水貯留槽に転用】
処理設備	調整槽	水量の調整
	原水槽	水質の均質化
	生物処理槽	生物学的脱窒素処理 【曝気槽 No. 4 を処理水貯留槽に転用】
	物理化学処理	凝集沈殿処理 【液体キレート注入設備】
	高度処理	砂ろ過塔、活性炭吸着塔、ゼオライト吸着塔 【キレート吸着塔を撤去し、ゼオライト吸着塔を新設、物理化学処理において液体キレート設備の追加】
消毒・放流	塩素剤により雑菌を除去 【処理水貯留槽に貯留し、セシウム濃度を確認後放流】 放流経路：下流水路～六反田川～紅葉川～海域	

【 】内は主な改良内容

1.3.2 処理工程

埋立地から発生する浸出水は、生物処理、物理化学処理、高度処理及び消毒を行った後に放流を行う。高度処理設備には、万一、処理水中の放射性セシウムの放射能濃度が濃度限度を超過した場合に備え、放射性セシウムを除去するためのゼオライト吸着塔を新たに整備している。

計画流入水質は、これまでの水質実績及び「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領」を参考にBOD、T-Nの値を低負荷の方向に見直している。各処理工程及び放流時の処理水質に変更はない。

表 1-8(1) 各工程の計画処理水質 (変更前)

項目	①	②	③	④	⑤
pH	—	—	5.8~8.6	5.8~8.6	5.8~8.6
BOD (mg/l)	1,000	30	20	<20	<20
COD (mg/l)	500	300	50	<20	<20
SS (mg/l)	300	—	50	<10	<10
T-N (mg/l)	500	15	15	<15	<15

表 1-8(2) 各工程の計画処理水質 (変更後)

項目	①※	②	③	④	⑤
pH	—	—	5.8~8.6	5.8~8.6	5.8~8.6
BOD (mg/l)	500	30	20	<20	<20
COD (mg/l)	500	300	50	<20	<20
SS (mg/l)	300	—	50	<10	<10
T-N (mg/l)	250	15	15	<15	<15

※計画流入水質は、水質実績及び「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 3編 8.6を参考に設定。

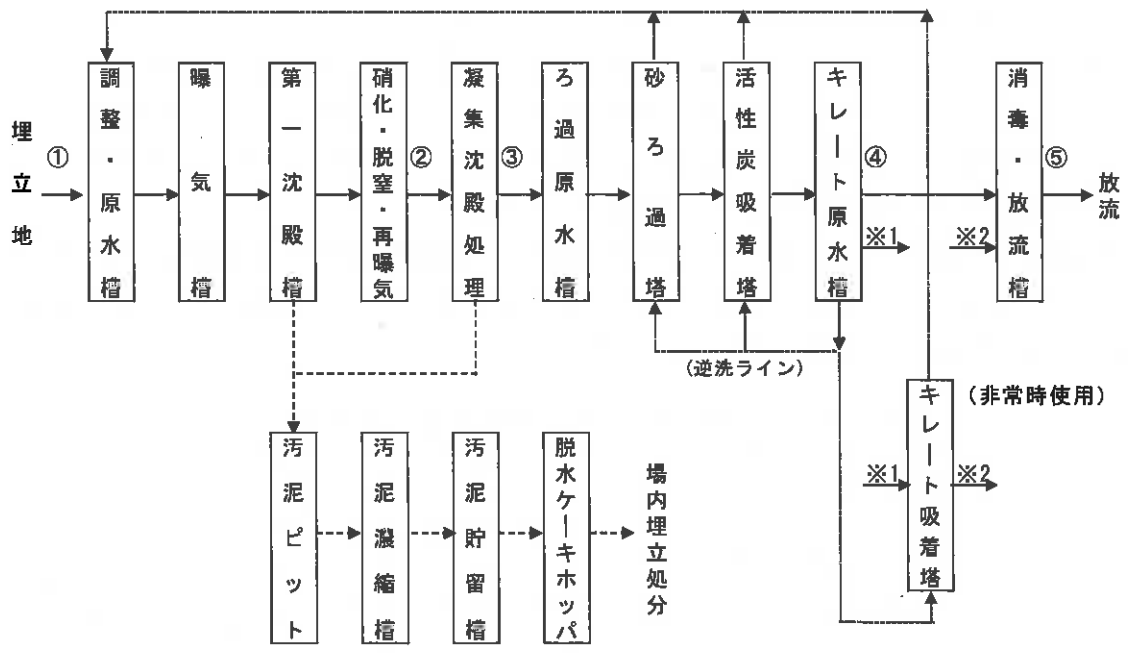


図 1-10(1) 浸出水処理施設処理フロー (変更前)

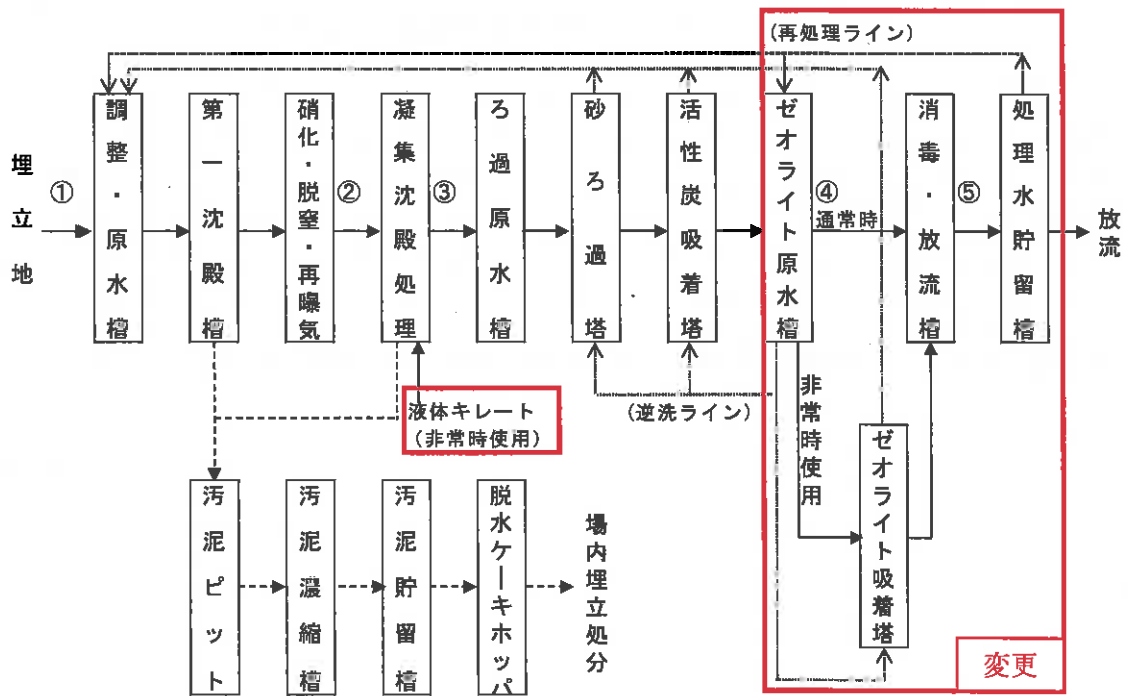
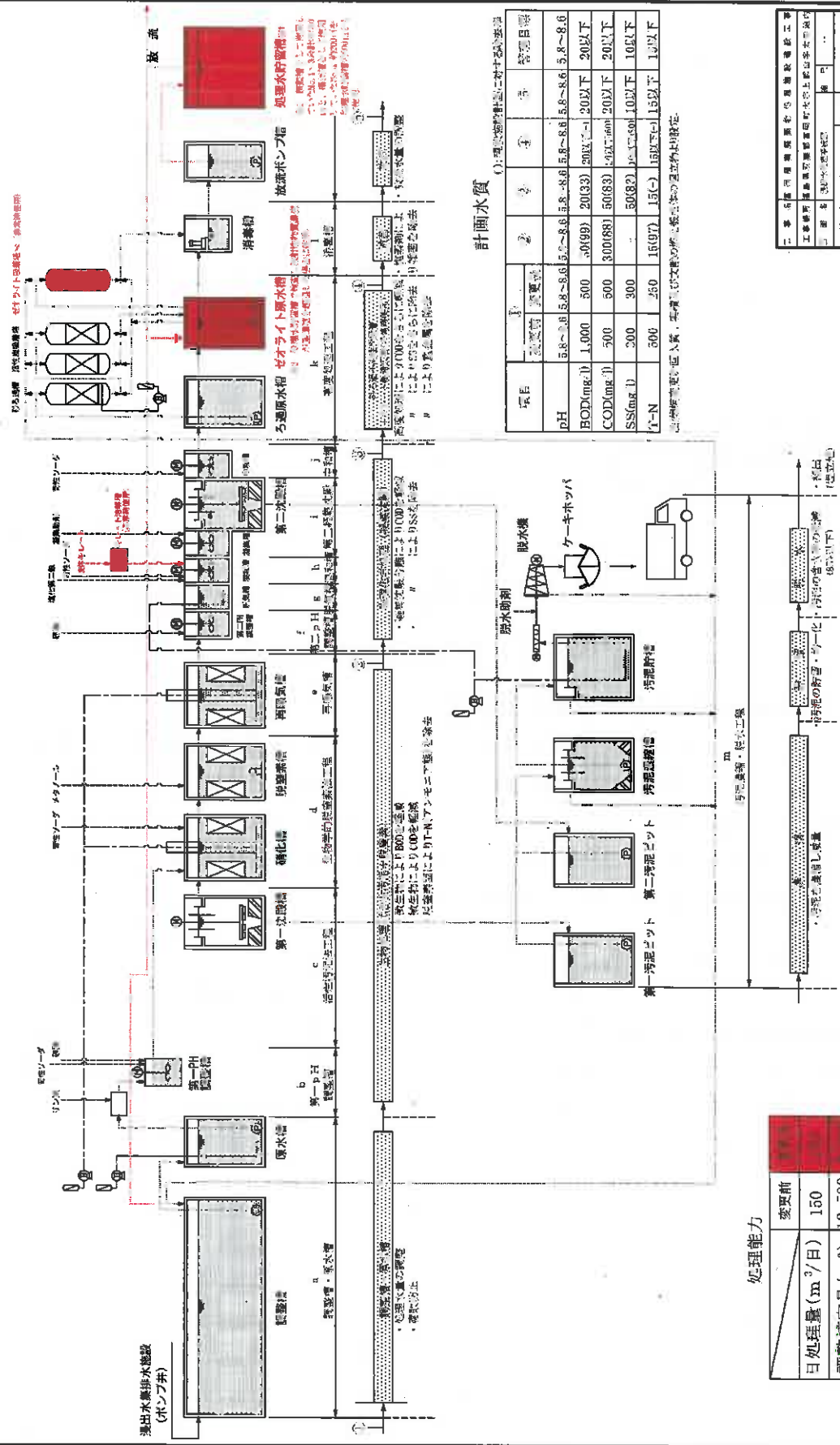


図 1-10(2) 浸出水処理施設処理フロー (変更後)

図1-11 浸出水処理施設フローシート（変更後）



計画水質

(1) 処理槽計画に於ける水質基準

項目	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
pH	5.8-8.6	5.8-8.6	5.8-8.6	5.8-8.6	5.8-8.6	5.8-8.6	5.8-8.6	5.8-8.6	5.8-8.6	5.8-8.6	5.8-8.6	5.8-8.6
BOD(mg/l)	1,000	500	20(3)	20(3)	20(3)	20以下	20以下	20以下	20以下	20以下	20以下	20以下
COD(mg/l)	500	500	300(8)	300(8)	300(8)	40以下	40以下	20以下	20以下	20以下	20以下	20以下
SS(mg/l)	300	300	300	300	300	10以下	10以下	10以下	10以下	10以下	10以下	10以下
T-N	500	250	15(7)	15(7)	15(7)	15以下	15以下	15以下	15以下	15以下	15以下	15以下

注：⑩ 汚泥貯留槽へ入る、汚泥貯留槽の水質の水質の目標は別掲。

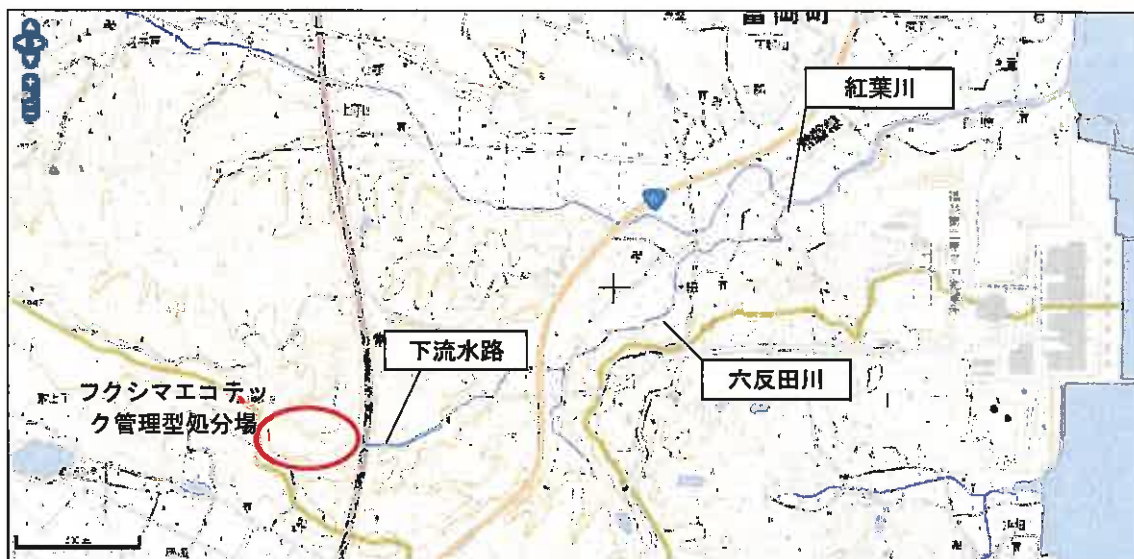
処理能力

変更前	
日処理量 (m ³ /日)	150
調整槽容量 (m ³)	13,500

注：設計は、1.50ha一帯に3棟、900m³の調整槽、3,600m³の調整槽。

項目	内容
設計者	
監理者	
発注者	
建設者	

放流先は、図 1-12 に示すとおり、フクシマエコテッククリーンセンターの洪水調整池から下流水路を経由して六反田川、紅葉川を流下する。



※国土地理院の2万5千分の1地図情報閲覧サービスを利用して作成

図 1-12 処理水の放流経路

1.4 環境保全対策と構造物の安全性

平成 22 年に下流側区画増設の変更許可を受けるにあたり、福島県の環境影響評価条例に基づく環境影響評価を行っており、環境保全の観点から本事業に伴う環境への影響は回避・低減されていることが確認されている。

併せて、施設は自重、土圧、水圧、地震力等に対して構造耐力上安全であることが、福島県の審査において確認されている。

(1) 地震への対応

フクシマエコテッククリーンセンターの埋立地内は、強固な地盤（処分場直下の基盤地盤は深度 10m 以上にわたって均一な砂質泥岩となっており、N値は全体的に 50 以上で十分な地耐力がある）の上に設置されており、中規模地震（レベル 1：震度 5 相当）でも構造上の安全であると評価されており、東日本大震災でも基本的な機能は損なわれることはなかった。

(2) 集中豪雨への対応

フクシマエコテッククリーンセンターは、谷地形を利用し、分水嶺に近い場所に設置されており、平地に設置する処分場と比べ流域面積は小さいため、集中豪雨の影響を受けにくい立地環境にある。130mm/h の降水量に対応できるよう埋立地周縁に雨水集排水側溝を設置し、洪水調整池を通じて下流に放流することとしている。また、埋立中の埋立区画の全域をキャッピングシートで覆うこ

とにより、埋立地内への雨水の浸入を防止することとしている。

なお、洪水調整池は、「防災調整池等技術基準（案）解説と設計実例」に基づき設計しており、十分な調整池の容量を確保している。

・洪水調整池の容量 3,000 m³ > 最大流入量*2,800 m³

※降雨時間を24時間とし、最大で130mm/hの雨量を想定して最大流入量を算定した。

1.5 震災被害状況と復旧状況

東日本大震災によるフクシマエコテッククリーンセンターの被害とその復旧状況を表1-9に示す。

遮水工、コンクリートえん堤、浸出水調整槽、洪水調整池及び受電設備など主要設備については、目視点検、点検機材による測定、動作確認及び専門業者による点検等を行った結果、各設備に被害はなかった。

また、浸出水処理施設の配管、架台、ケーブル類のズレや脱落などが確認されたが、基本的な機能を損なうものではなく、既に補修を行い、正常な稼働が可能な状態となっている。

表 1-9 フクシマエコテックの震災被害と復旧状況

点検項目		点検結果、被害の状況	復旧の状況
遮水シート	目視点検	<ul style="list-style-type: none"> ・処分場全体の遮水シートの目視点検を実施した結果、破損等の異常はみられなかった。 ・処分場西側門扉付近にシートのふくらみが見られたが、遮水シートに異常はなかった。 	処分場西側門扉付近のふくらみについては、廃棄物の埋立の進捗に合わせて遮水シートの張替えを行う予定である。
	漏水検知システム	<ul style="list-style-type: none"> ・漏水検知システムによる測定を実施した結果、異常はなかった。 	
	地下水水質検査	<ul style="list-style-type: none"> ・遮水シート下部湧水について、震災前後に数値変化はなく、水質に異常値は見られないことから、遮水シートの破損はない。 	今後も、水質測定を継続する。
浸出水処理施設		<ul style="list-style-type: none"> ・平成 24 年 8 月にプラントメーカーによる点検を実施。 ・砂ろ過塔及び活性炭吸着塔の基礎が沈下していた。 ・配管、架台、ケーブル類のズレや脱落、一部設備について破損（圧力計、電極等）がみられた。 ・長期停止に伴い槽内汚泥の腐食、汚泥の堆積、微生物の死滅がみられた。 ・プラント電気設備については重大な破損はみられなかった。 	平成 25 年 1 月～3 月に補修工事とともに改良工事を実施し、4 月以降、運転を再開している。
コンクリートえん堤		<ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れ、亀裂、沈下、変形等の有無を目視により確認を行ったが、異常は見られなかった。 	
浸出水調整槽		<ul style="list-style-type: none"> ・打継目からの漏水、ひび割れ、亀裂、漏水等の有無を目視により確認を行ったが、異常は見られなかった。 	
洪水調整池		<ul style="list-style-type: none"> ・調整池内外の変化（土砂の堆積、法面崩壊等）について巡回し点検を行ったが、異常は見られなかった。 	
付帯設備	受電設備	<ul style="list-style-type: none"> ・専門業者による点検を行った結果、設備に異常はみられなかった。 	
	管理棟、観測井戸、搬入道路	<ul style="list-style-type: none"> ・管理棟、観測井戸に異常はなかった。 ・搬入道路は、複数箇所に陥没・崩落等が発生した。 	観測井戸は洗浄を行った。 搬入道路の補修は完了
	処分場周囲の囲い、門扉	<ul style="list-style-type: none"> ・一部の囲いに破損がみられた。 	囲い、門扉の補修は完了した。

第 2 章 処分計画

2.1 埋立対象廃棄物

フクシマエコテッククリーンセンターでは、双葉郡 8 町村の住民帰還後の生活ごみの焼却灰（10 年分）、対策地域内廃棄物等及び福島県内の指定廃棄物、推計約 72 万トン〈約 65 万 m³〉（10 万 Bq/kg 以下に限る。）を埋立処分する。なお、埋立対象廃棄物量については、各種事業の進捗に応じて、随時、見直しを行っていく。

以下に埋立対象物を示す。

- (1) 双葉郡 8 町村の住民帰還後の生活ごみの焼却灰、不燃物（10 年分）
約 3 万トン〈約 2.7 万 m³〉
- (2) 対策地域内廃棄物等 約 49 万トン〈約 44.5 万 m³〉
 - ・ 汚染廃棄物対策地域等で発生した災害廃棄物（焼却灰、不燃物）
 - ・ 住民の帰還又は一時帰宅の際に発生する片付けごみ（焼却灰、不燃物）
 - ・ 可燃性除染廃棄物の焼却灰
- (3) 福島県内の指定廃棄物 約 20 万トン〈約 18.2 万 m³〉
 - ・ 水道施設等から発生する浄水発生土
 - ・ 公共下水道等から発生する下水汚泥の焼却灰
 - ・ 廃棄物焼却施設から発生する焼却灰
 - ・ 農林業系廃棄物を焼却処分した際に発生する焼却灰

※埋立対象廃棄物量の約 72 万トンの埋め立てには、安全な処分のために廃棄物と互層にして埋め立てる土壌層等を含め約 65 万 m³が必要となる。このときの嵩比重を 1.1 で換算した容量を埋立対象廃棄物量として〈 〉に示す。

表 2-1 には、埋立対象物の内訳及び見込み量を示す。

※なお、災害廃棄物の処理や人口増に伴う生活ごみの増加によって大量の焼却灰が発生し、保管場所がひっ迫している浜通り地域の廃棄物については、優先的に処分する。

表 2-1 埋立廃棄物の内訳及び見込み量

区分		見込み量	容量	備考	
①双葉 8 町村の一般廃棄物の処理 ※1		3 万 t	2.7 万 m ³	(飛灰 0.6 万 t)	
②対策地域内廃棄物	汚染廃棄物対策地域及び国代行処理地域	主灰	9.5 万 t	44.5 万 m ³	
		飛灰	3.2 万 t		セメント固型化済み
		不燃物	16.4 万 t		
	旧警戒区域、旧計画的避難区域の除染作業に伴って生じる可燃性廃棄物	主灰	15.0 万 t		
飛灰		5.0 万 t	セメント固型化済み		
③指定廃棄物	焼却灰(一廃、産廃)	主灰	3.9 万 t	18.2 万 m ³	
		飛灰	2.5 万 t		
		混合灰	3.7 万 t		
	浄水発生土		0.4 万 t		
	下水汚泥(焼却残渣)	主灰	0.4 万 t		
		飛灰	0.6 万 t		
	農林業系副産物(焼却残渣)	主灰	2.5 万 t		
		飛灰	0.8 万 t		セメント固型化済み
	非直轄除染地域の除染作業に伴って生じる可燃性廃棄物	主灰	3.7 万 t		
		飛灰	1.3 万 t		
合計 ※2		71.9 万 t	65 万 m ³		
a)フクシマエコテッククリーンセンターにおいてセメント固型化の必要な廃棄物		8.7 万 t	21 万 m ³		
b)セメント固型化された廃棄物の受入		9.0 万 t		セメント固型化済み	
c)セメント固型化しない廃棄物		54.2 万 t	44 万 m ³		

※1 双葉 8 町村の事業として実施する。

※2 環境省事業の対象は、双葉 8 町村の一般廃棄物の処理量 3 万 t を除く約 69 万 t

a)フクシマエコテッククリーンセンターにおいてセメント固型化の必要な廃棄物

セメント固型化が必要な廃棄物のうち、セメント固型化の設備のない自治体処理施設等から発生するごみ焼却飛灰、混合灰(焼却飛灰と焼却主灰が混合した灰)など

b)セメント固型化された廃棄物

セメント固型化が必要な廃棄物のうち、国が整備する仮設焼却炉で処理され、同施設内に整備するセメント固型化設備で固型化される飛灰等の廃棄物

c)セメント固型化の必要のない廃棄物

ごみ焼却主灰、浄水発生土など、溶出試験によるセシウム 137 の溶出量が 150Bq/l 以下の廃棄物

2.2 事業期間

(1) 埋立処分期間

- ・双葉郡 8 町村の生活ごみの焼却灰、不燃物 約 10 年間
- ・対策地域内廃棄物等及び指定廃棄物 約 6 年間を目途

(2) 1 日当たりの搬入量 約 400 トン

対策地域内廃棄物及び指定廃棄物の埋立処分期間は、埋立対象廃棄物の埋立作業に掛かる時間に影響される。現状の発生量見込みでは、埋立作業に掛かる期間は約 6 年と見込まれる。

廃棄物の埋立対象量 69 万トン ÷ 1 日当たりの埋立作業量約 400 トン^{※1} ÷ 年間作業日 250 日/年

※1 1 日当たりの埋立作業量約 400 トンの根拠

1 日当たり 400 t は、以下の埋立作業の所要時間等を考慮して設定。

- ・1 日当たり埋立作業時間 7 時間¹
- ・1 袋当たり埋立作業時間 4 分/袋²
- ・クレーン同時設置基数 4 基^{※2}
- ・1 日当たり埋立可能袋数 7 時間 × 60 分 ÷ 4 分 × 4 基 = 420 袋 (=420 t)

また、1 台当たり 10t 程度の積載 (10t トラックを想定) とすると、1 日当たりの運搬車両台数は 40~50 台となる。

※2 埋立作業図 (例) を図 2-1 に示す。埋立作業はラフテレーンクレーン、クレーン機能付きバックホウの重機を 1 組として、全体で 4 組配置する。

表 2-2 埋立作業使用重機

重機種類	主な作業内容
ラフテレーンクレーン (25 t 吊)	運搬車両から、クレーン機能付きバックホウの吊り作業半径内あるいは埋立位置に荷下ろしを行う。
クレーン機能付きバックホウ (平積 0.8m ³ , 2.9 t 吊)	ラフテレーンクレーンにより、運搬車両から荷下ろしされた廃棄物を所定の位置に敷き並べる。

図 2-1(1)(2) : 上流側区画に 2 組、下流側区画に 2 組の配置例を示す。上流側区画と下流側区画に埋め立てる廃棄物の量に応じて上流側 1 基、下流側 3 基の配置も可能。各区画では排水勾配の上流側から埋立を行う。

図 2-1(3) : 10 段目以降、埋立区画が 1 区画になる場合の配置例。図は 11 段目 (最終層) の例であり、中央付近に仕切り堰堤を設けて区画分けを行う。

¹ (株)フクシマエコテックと地元で締結されている公害防止協定に定める車両の運行時間帯 (冬季 7 時間、夏期 8 時間) に基づく

² クレーン吊り、敷き並べ、間詰めを想定

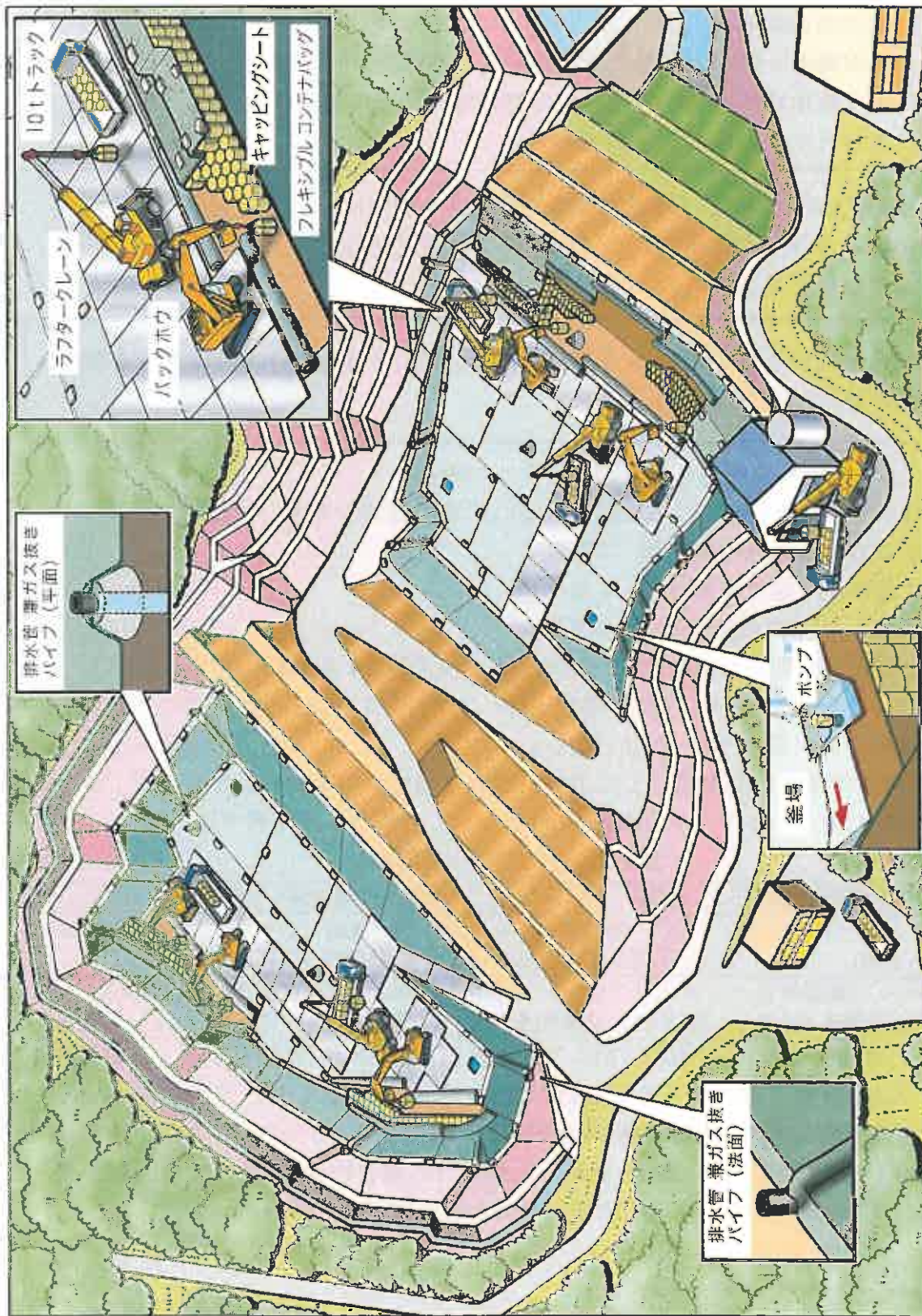


図 2-1(1) 埋立作業図(例) (上段側 9 段目、下流側 4 段目)

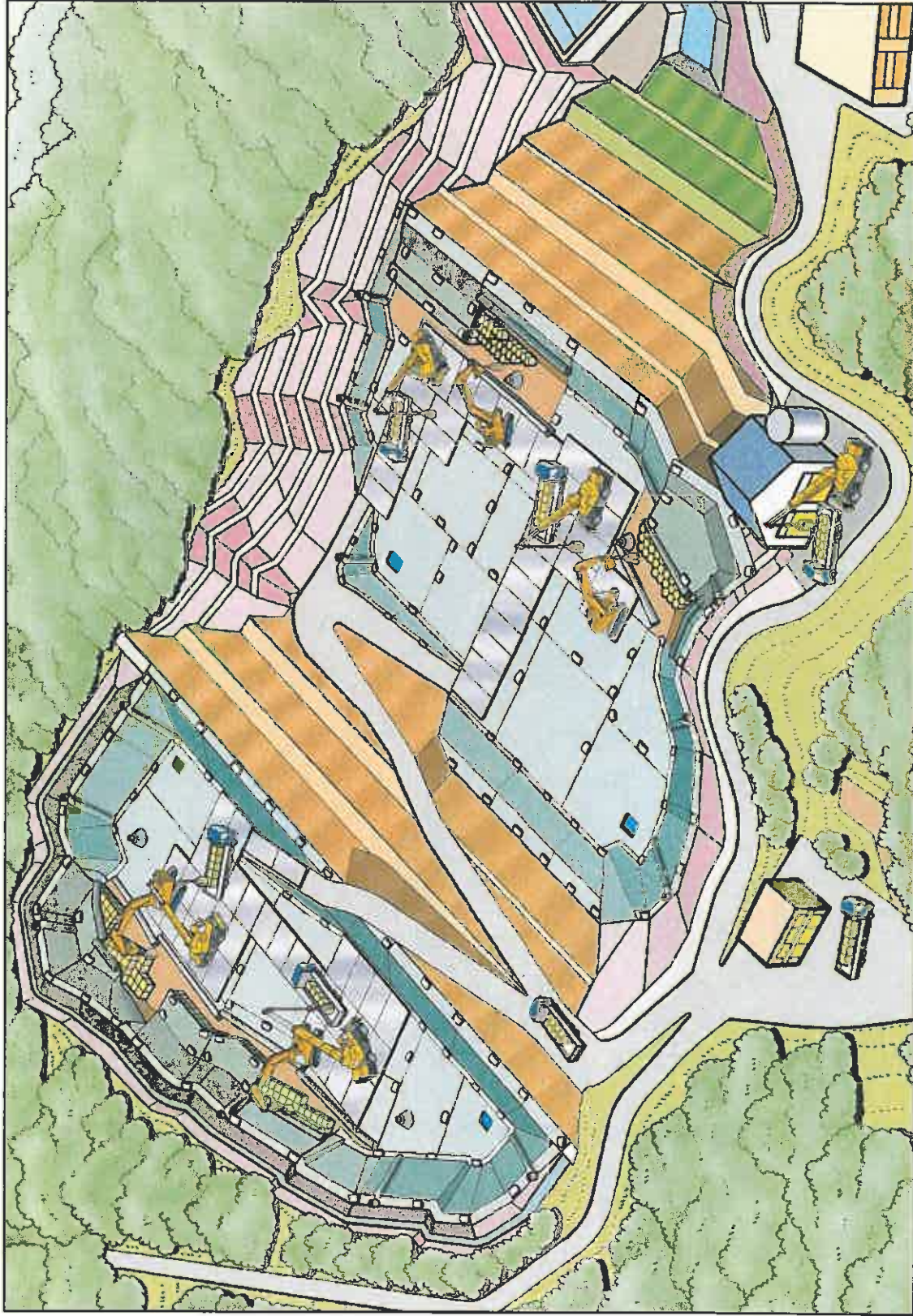


图 2-1(2) 埋立作業図(例) (上段側 9 段目、下流側 6 段目)

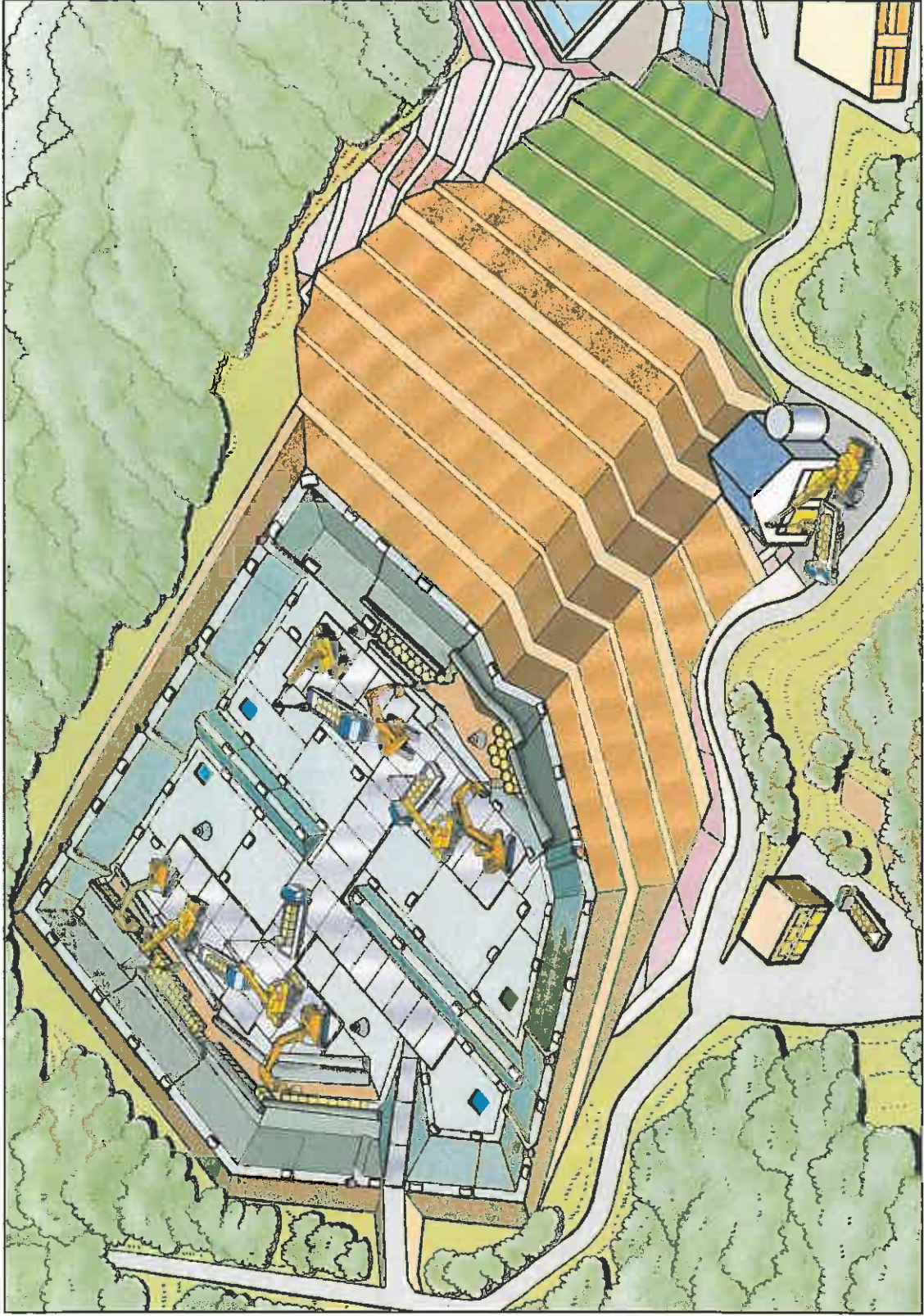


图 2-1(3) 埋立作業図(例) (11 段目)

2.3 廃棄物の受入管理

2.3.1 廃棄物保管場所における対応

廃棄物の搬入に際しては、廃棄物保管場所（福島県内のごみ処理施設、下水処理場、浄水場及び最終処分場など）において、以下を実施する。

- ・廃棄物は、飛散・流出対策としてフレキシブルコンテナなどの収納容器に収納する。
- ・収納容器の規格を統一する。
- ・埋立地での沈下を防止のため、廃棄物は収納容器に密に収め、あるいは事前に積み重ねて保管することで荷重をかけておき、十分に締め固まった状態で高さ1mに揃えておく。
- ・セメント固型化廃棄物とセメント固型化しない廃棄物を混載しない。
- ・収納容器に埋立作業に支障のある汚れ、破損等がないことを確認して搬出する。

2.3.2 廃棄物の搬入フロー

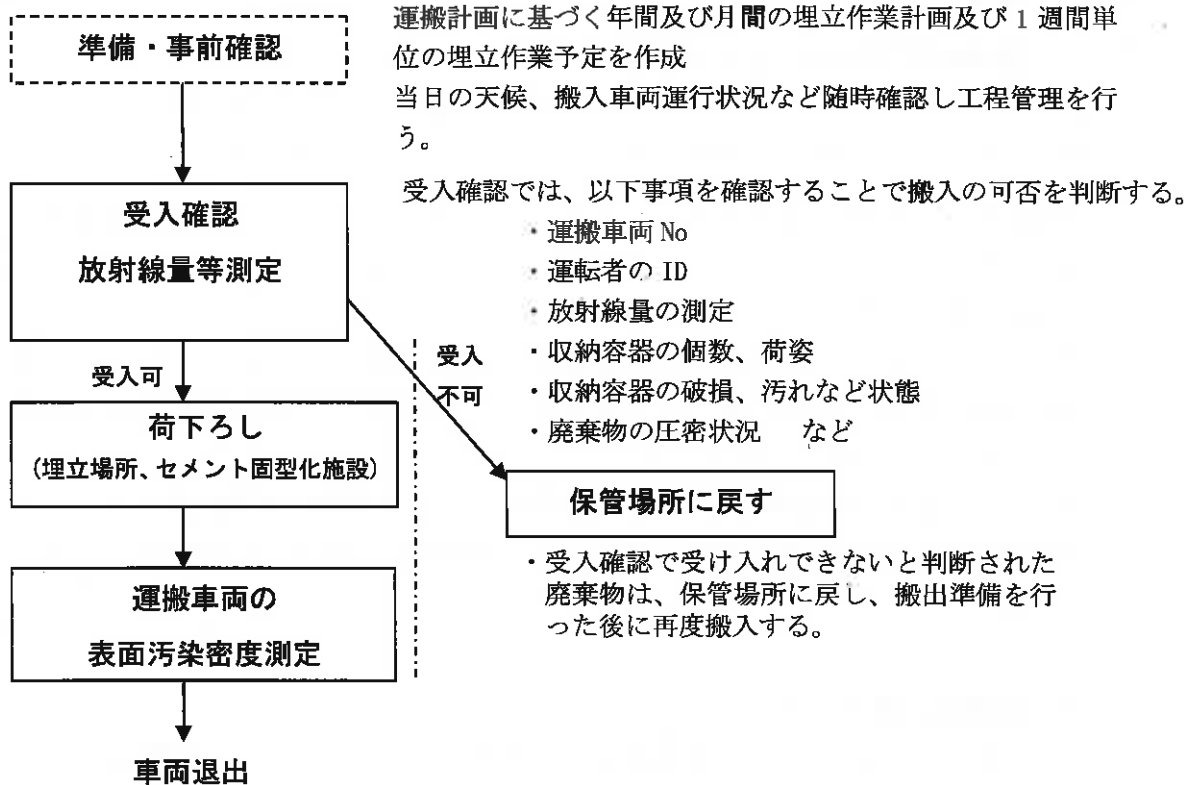
各保管場所から搬入される廃棄物の受入管理フローとセメント固型化後のセメント固型化物の場内管理フローを以下に示す。

(1) 廃棄物運搬車両の受入管理

搬入車両は、受入確認場所（A）において、廃棄物の種類・数量、収納容器の状態及び廃棄物の圧密状況などを確認するとともに放射線量を測定する。受入可能と判断された廃棄物のうち、セメント固型化済みの廃棄物は上流側区画の埋立場所（B）、セメント固型化を行わない廃棄物は下流側区画の埋立場所（C）、セメント固型化を処分場内で行う廃棄物はセメント固型化施設（D）にそれぞれ移動し、廃棄物の荷下ろしを行う。

廃棄物の荷下ろし後は、車両の汚れを落とし、表面汚染密度の測定により汚染が無いことを確認した後、退出する。

受入確認場所で受け入れできないと判断された廃棄物は保管場所に戻すこととする。



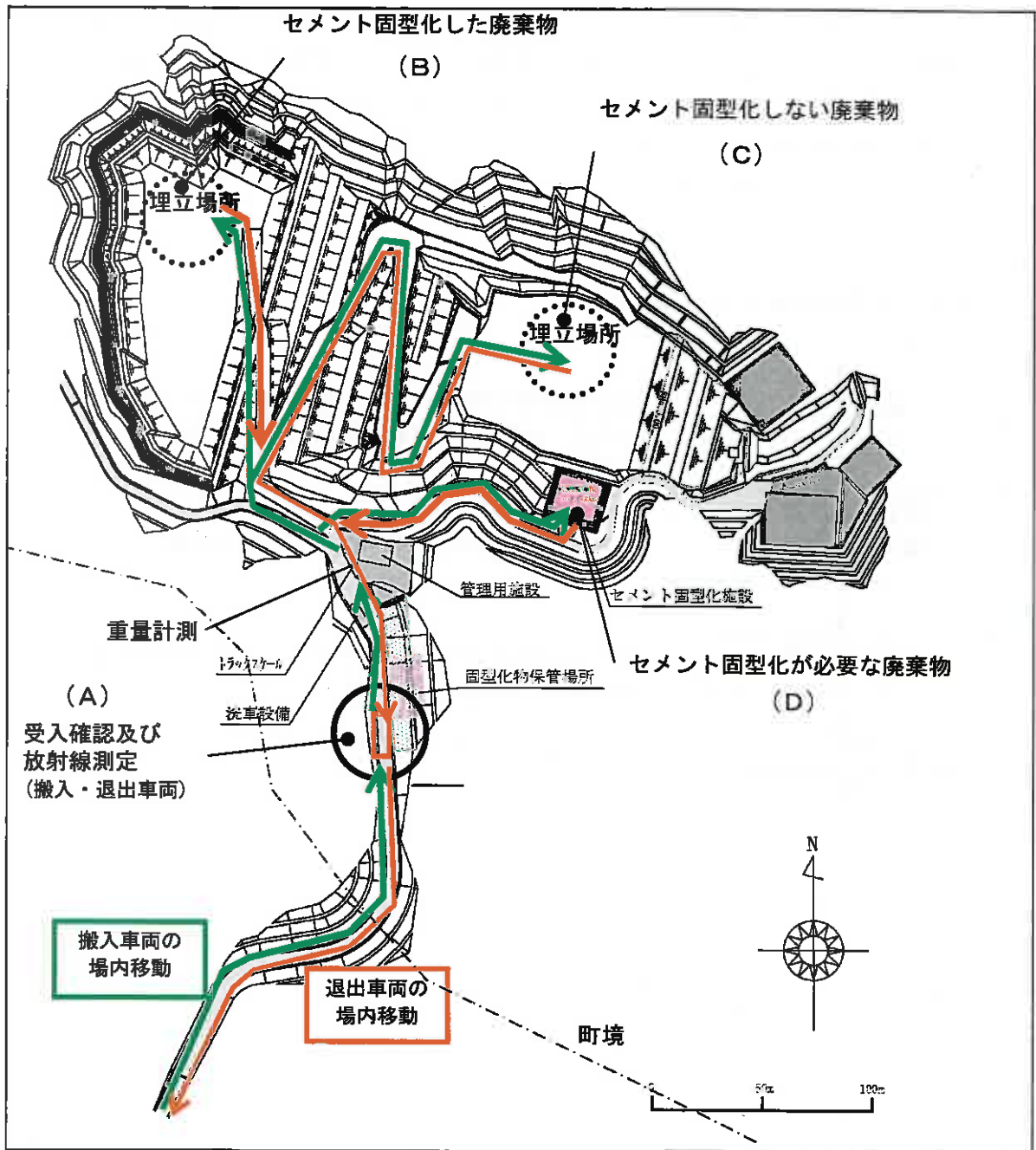


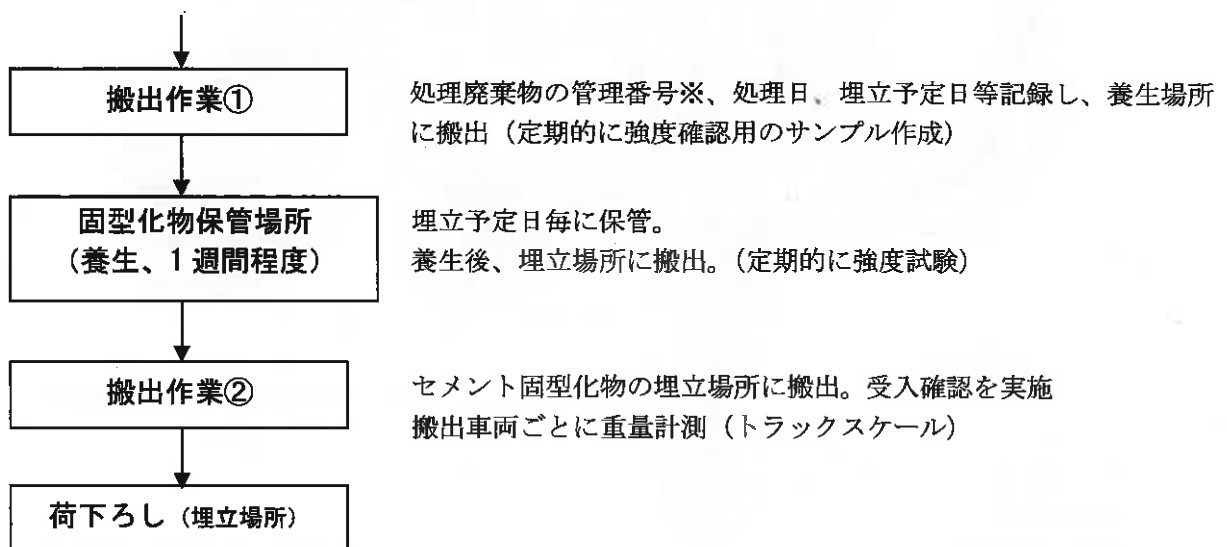
図 2-2(1) 搬入車両の場内移動

(2) セメント固型化物の場内管理

セメント固型化施設で固型化した廃棄物は、所定の強度となるまでの期間（約1週間）養生するため、固型化物保管場所（E）に運搬する。養生後のセメント固型化した廃棄物は、上流側区画の埋立場所（B）に運搬する。

固型化物保管場所は、大型テント内とし、1週間に固型化される廃棄物を保管できるスペースを確保する。

セメント固型化物（フレキシブルコンクリート）



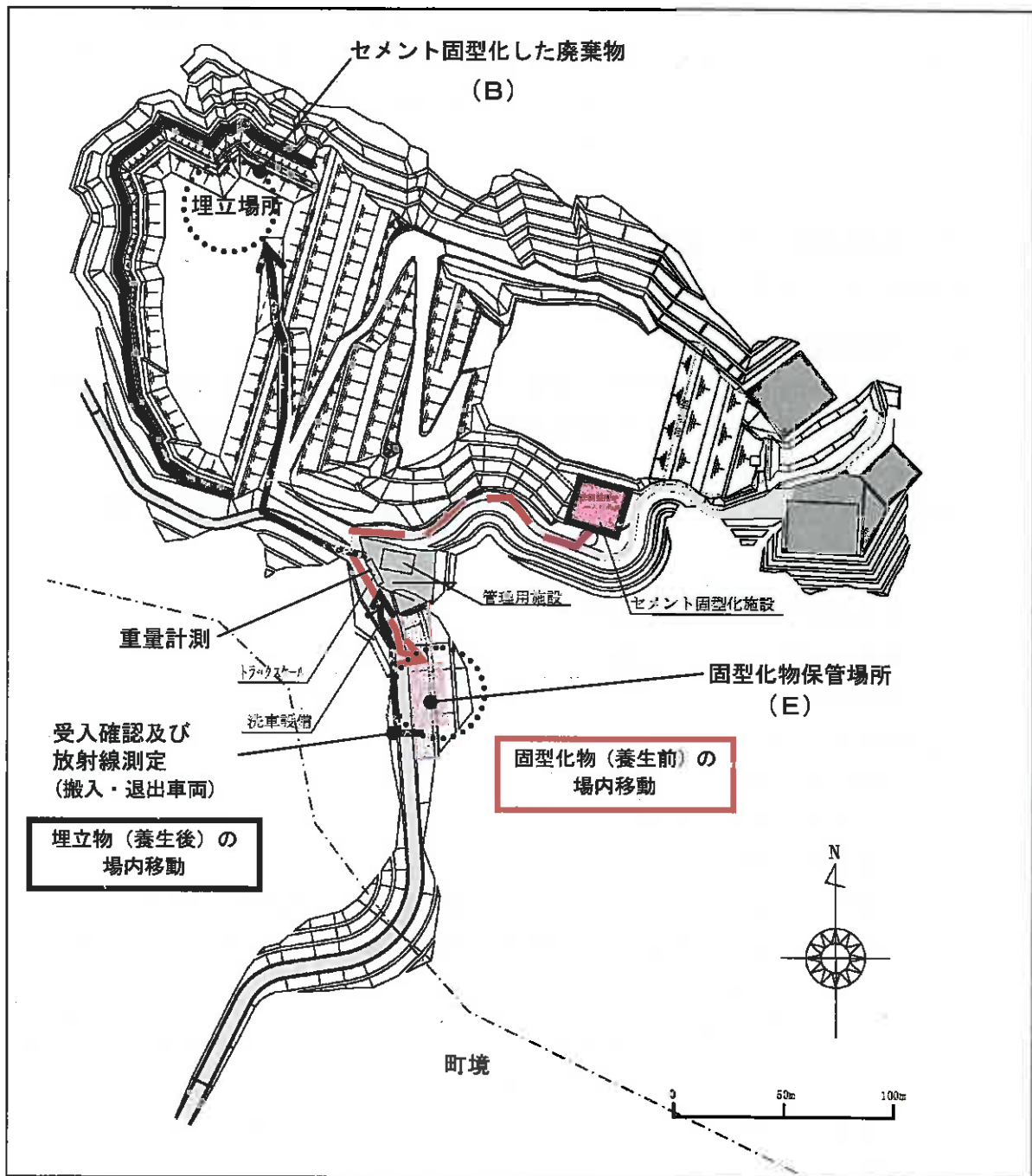


図 2-2(2) セメント固型化廃棄物の場内移動

2.3.3 受入管理の事前調整・準備

フクシマエコテッククリーンセンターでは、運搬計画³を事前に確認し、確実に埋立が行えるよう、運搬計画に基づく年間、月間の埋立作業計画を作成する。実際の埋立に際しては、1週間単位の埋立作業予定（日間予定、タイムスケジュール）表を作成し、人員等の調整を行う。

2.3.4 廃棄物受入時・車両退出時の確認

廃棄物の受入管理の工程を示す。

（1）事前確認

当日に搬入される埋立廃棄物の情報（種類、量、性状、荷姿及び放射線量）について事前に運搬事業者より提供を受け、埋立予定場所及び作業予定（タイムスケジュール）表を確認する。

運搬車両の到着予定時間などの運行情報は、随時、運搬事業者より提供を受け、必要に応じ作業予定の見直しを行う。

（2）受入確認及び放射線等測定

以下事項を確認することで搬入の可否を判断する。

- ・ 運搬車両 No
- ・ 運転者の ID
- ・ 放射線量の測定
- ・ 収納容器の個数、荷姿
- ・ 収納容器の破損、汚れなど状態
- ・ 廃棄物の圧密状況を確認（セメント固型化しない廃棄物の場合）
- ・ その他「必要事項書面」との照合（運搬計画に基づく埋立対象廃棄物であることを確認）

受入可と判断したものは、積載重量をトラックスケールにて計量し、埋立場所、または、セメント固型化施設に誘導する。

なお、運搬中に何らかの原因により収納容器が破損し、密封状態での埋立ができない場合は、原則、受入れをしない。

³廃棄物保管場所に応じて運搬管理責任者においてフクシマエコテッククリーンセンターへの運搬計画を作成する。

(3) 埋立作業

埋立場所では、作業日毎に受入れた廃棄物の埋立場所が明らかになるよう以下事項について記録する。複数の場所で埋立作業する場合は、複数の場所の状況を日単位で把握、記録する。

- ・埋立場所の位置情報（作業日単位）
- ・敷き並べ後の写真（作業日単位）

(4) 退出車両の放射線量測定

埋立場所（もしくはセメント固型化施設の荷下ろし場所）にてフレキシブルコンテナを荷下ろしした後は、車両の荷台の表面汚染密度を測定し、車両に汚染が残留していないことを確認する。

(5) 車両の退出・記録の管理

退出車両に廃棄物の受入が完了したことを記した必要事項書面（控え）を渡し、出口に誘導する。

当該作業の必要事項書面と埋立場所に関する情報を一元的にデータ管理し、受入量の保管場所別、種類別、時期別等の集計が可能なようにデータ整理する。

2.4 セメント固型化

セメント固型化は、「放射性物質汚染対処特措法施行規則第 26 場第 2 項第 2 号ロ」に示されるとおり、特定廃棄物等に雨水等が浸入した場合に溶出する放射性物質の量を低減するために行うものである。

セメント固型化の対象廃棄物、セメント固型化施設の概要、固型化の作業フローは以下のとおりである。

2.4.1 セメント固型化の対象廃棄物

埋立対象廃棄物のうち、焼却灰（飛灰及び混合灰）については、表 2-3 に示すように、放射性セシウムの溶出量が多いものがある。そこで、廃棄物への雨水等の接触による放射性物質の溶出量の低減を目的としてセメント固型化を実施する。

放射性セシウムの溶出量が少ない⁴焼却灰（主灰）、浄水発生土、工業用水発生土、下水汚泥（焼却灰）、下水汚泥（熔融スラグ）及び不燃物はセメント固型化を行わないものとする。

表 2-3 特定廃棄物の溶出試験結果^{※1}

対象	検体数	放射性セシウム放射能濃度 (Bq/kg)	放射性セシウムの溶出量 (Bq-Cs137/l)	セメント固型化の要・不要
一般廃棄物(飛灰)	6	7,400~16,400	270~990	要
一般廃棄物(主灰)	3	5,900~6,500	検出下限~29	不要
一般廃棄物(混合灰) ^{※2}	8	3,200~20,500	7.3~900	要
産業廃棄物(飛灰)	1	8,200	510	要
浄水発生土(脱水汚泥・乾燥汚泥)	4	7,000~31,000	検出下限未満	不要
工業用水発生土(乾燥汚泥)	1	17,300	検出下限未満	不要
下水汚泥(熔融飛灰)	2	68,000~79,000	2,300~2,400	要
下水汚泥(焼却灰(ばいじん))	2	6,700~44,000	4.6~6	不要
下水汚泥(熔融スラグ)	2	10,800~17,700	検出下限未満	不要

※1：上表に示す放射性セシウム放射能濃度及び溶出量は、福島県内に既に一時保管されている指定廃棄物を対象に環境省が実施した溶出試験等の調査結果である。平成 25 年 7 月、15 ヶ所の一時保管場所から試料を採取して調査した。

※2：混合灰とは焼却施設の飛灰と主灰が混合された灰

4 放射性物質汚染対処特措法では、放射性物質の溶出量の少ない廃棄物は、セメント固型化を行わずに埋立を行うことができることとなっている。なお、溶出する放射性物質の量が少ない廃棄物の要件は、溶出試験によるセシウム 137 の溶出量が 150Bq/l 以下の廃棄物である。

2.4.2 セメント固型化施設の概要

(1) 施設規模

1日当たり廃棄物処理能力 フレキシブルコンテナ 70袋/日

(2) セメント固型化物の性状

セメント固型化物の満たすべき性状は以下のとおりである。

1 m³あたり 150kg 以上のセメントを混合、一軸圧縮強度が 0.98 メガパスカル以上の強度にする。(環境省告示第 14 号第二条第一号に準ずる)

施設の稼働に際しては、試験施工等を行い、セメント固型化物の性状確認を行った後に本格稼働を行うこととする。

(3) セメント固型化物の溶出

飛灰を対象としたセメント固型化の実証試験⁵では、セメント固型化を行なうことにより、放射性物質の溶出を抑制できることなどが確認されている。表 2-5 には、同実証試験による溶出試験の結果を示す。セメント固型化しない飛灰に比べてセメント固型化した飛灰は溶出量が 20%程度に低減する結果が得られている。

表 2-4 セメント固型化物の溶出試験結果

試験項目		試験結果		備考
溶出率	セメント固型化 処理 前	46%~72%(平均 59%)	20%程度に 低減	材齢 28 日
	セメント固型化 処理 後	5%~14%(平均 10%)		

※実証試験は平成 24 年 1 月~3 月にかけて、室内配合試験及び実証施設を設置して実施

※上記の試験はセメント配合量 500kg/m³で実施

(4) 年間稼働日数

・年間稼働日数 250 日

⁵ 「平成 23 年度放射性物質を含む焼却灰セメント固化処理等業務」では、冬季に養生温度が低下することも考慮し、配合の単位量を水:350~400kg/m³、セメント:500kg/m³、廃棄物:1,053kg/m³と選定して、実証試験を行った。その結果、7日養生の一軸圧縮強度が基準を満足することを確認している。

(5) 設置工事期間

全体：15ヶ月

- ・設計：約3.5ヶ月
- ・製作・輸送：約6.0ヶ月
- ・据付・建屋・電気工事：約5.5ヶ月
- ・試運転：約1.5ヶ月

表 2-5 設置工事工程表

項目/月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
設計	■	■	■	■											
製作・輸送				■	■	■	■	■	■	■					
据付	プラント据付								■	■	■	■	■		
	隔壁工事												■		
	電気工事												■	■	
試運転														■	■

(6) 処理対象の予定量

セメント固型化施設で処理する廃棄物の量は、既に一時保管されている量と今後の発生量の推計を合計して表 2-6 のとおりとなる。なお、対策地域内廃棄物等については、焼却施設等の減容化施設において予めセメント固型化を行う予定である。

表 2-6 セメント固型化の予定量

	発生量
フクシマエコテッククリーンセンターでセメント固型化を行うもの	約 87,000 トン
減容化施設等でセメント固型化を行うもの	約 90,000 トン
計	約 177,000 トン

(7) セメント固型化物の形状、収納容器

セメント固型化物は、埋立地への埋立効率を高めるため、セメント固型化物の形状、収納容器としてフレキシブルコンテナの仕様を以下に統一する。

表 2-7 セメント固型化物の形状・収納容器の仕様

項目		内容
セメント 固型化物	形状	角形 1.1m×1.1m 高さ 1.0m
	容積	1.21m ³
収納容器	種類	角形フレキシブルコンテナ。 上部に結び目のないもの。
	寸法	角形 W1.1m×L1.1m×H1.0m
	仕様	JIS 規格適合品 (JIS. Z. 1651)
	吊重量	最大 2.5 t
	耐候性	必要なし
	防水性	必要※内袋付の場合は一体縫合とする

(8) 主要設備計画

セメント固型化施設の主要設備の配置イメージは図 2-3 のとおりである。また、主要設備の方式等は表 2-8 のとおりである。

セメント固型化施設の設置にあっては、構造上の安全性に配慮した設備配置とする計画であり、電離放射線障害防止規則の基準に基づき、局所集じん機、二重扉の設置など施設から放射性物質を含む廃棄物が飛散しないような対策を講じる。セメント固型化施設の作業環境を維持するため、内部の空間線量率を定期的に測定し、内部の汚染状況を確認する。

①受入供給設備

フレキシブルコンテナに収納された廃棄物を混練設備まで搬送する設備である。受入保管庫、投入クレーン、破袋機、粉砕機等がある。

廃棄物運搬車両から荷下ろしした廃棄物は、施設内の保管庫に搬入する。保管庫から、フォークリフト、投入クレーンを用いて破袋機に投入し、破袋機でフレキシブルコンテナの底部から排出された廃棄物は、粉砕機を経て受入ホッパに貯留する。受入ホッパから飛灰等の供給機により一定量を混練機に搬送する。

受入時の荷姿は 1m³ タイプのフレキシブルコンテナとし、フレキシブルコンテナは破損や劣化のないものとする。

②混練設備

廃棄物とセメント及び添加水を混練する設備で、混練機、排出シュート、セメント投入設備、給水設備等からなる。混練はバッチ運転とし、必要な処理ができる混練機の容量と混練時間を有するものとする。また、混練水は、水道水、地下水及び再利用水を利用する。

③搬出設備

混練設備から混練物をフレキシブルコンテナに充填し搬出する設備で、充填機、搬送コンベア、搬出クレーン等からなる。

セメント混練物をフレキシブルコンテナに充填する際には、フレキシブルコンテナの形状を保持するため、型枠を当てながら充填するものとする。

④集じん設備

建物内の作業環境を維持するための設備で、局所集じん機、建屋内の換気用集じん機、受入保管用集じん機、混練機用集じん機等がある。

⑤環境保全対策

騒音、振動等の少ない機器を使用するほか、全体を建屋で覆うことで、粉塵の飛散を防止する。また、集じん機の設置により建屋内部は負圧に保たれ、粉じんが外部へ飛散することを防止する。

表 2-8 主要設備の方式・能力

設備区分	装置名	方式・能力	数量
受入供給設備	保管庫	2日分程度の保管が可能	1式
	受入装置（投入クレーン）	ホイスト移動式 吊能力 2 t	1台
	破袋機	カッター型直投方式	1台
	粉碎機	カッター型ダブルロール式	1台
混練設備	混練機	二軸式 洗浄は自動洗浄（高圧洗浄）	1台
	混練計量機	4点ロードセル式	1台
	排出シュート	角一円錐式	1式
	排出装置	ピンチゲート式	1式
搬出設備	充填機	自動昇降直接投入式 能力 10 袋/時間	1台
	搬送コンベヤ	チェンコンベヤ+リフト式	1式
	フレキシブルコンベヤ 荷揚装置	電動巻上式 吊能力 4.8 t	1台
集じん設備	局所集じん機	ろ過式	1台
	場内換気用集じん機	ろ過式	1台
	受入保管用集じん機	ろ過式	1台
	混練機用集じん機	ろ過式	1台

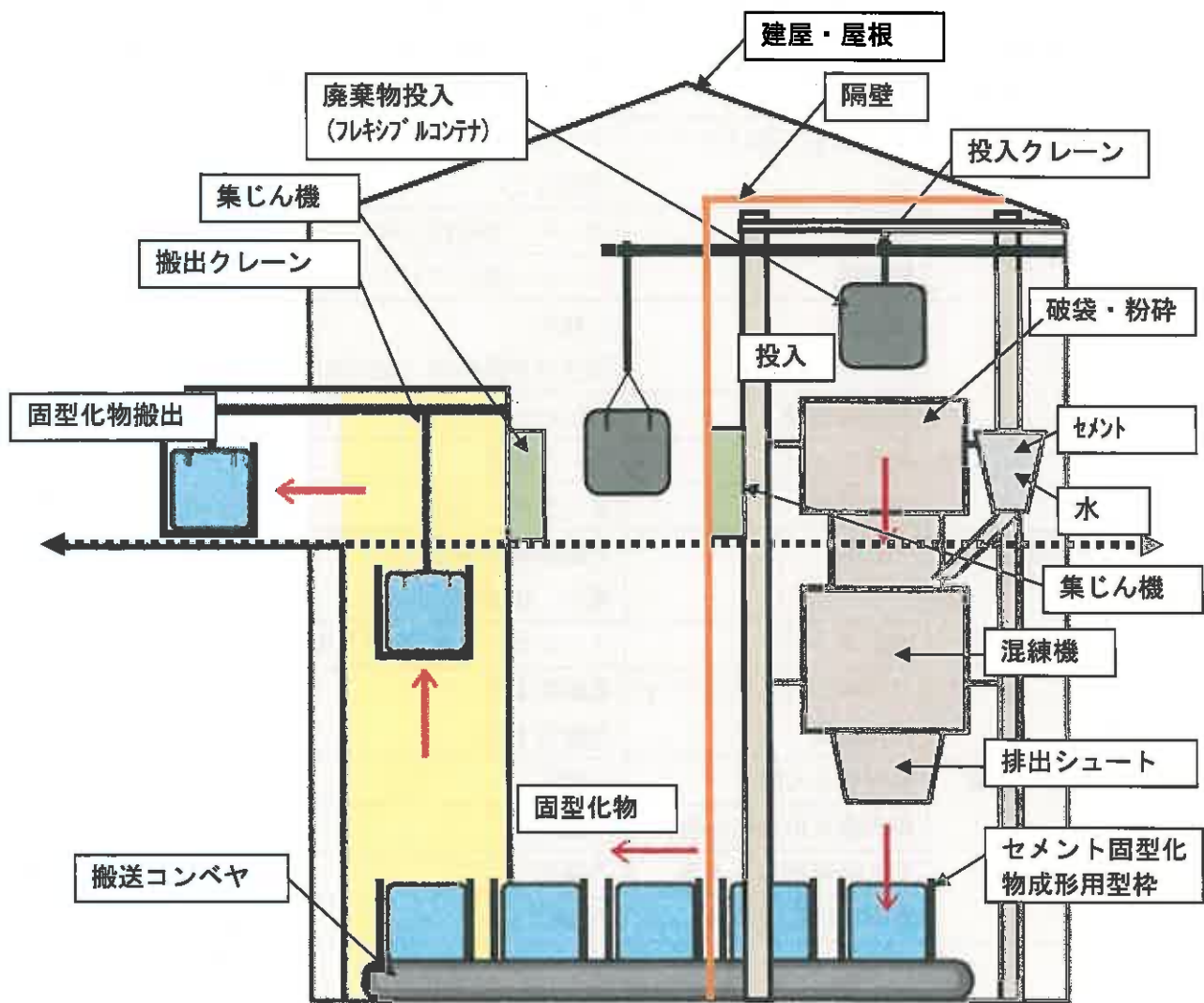


図 2-3(1) セメント固型化施設のイメージ図

2.4.3 セメント固型化の作業フロー

セメント固型化の作業手順は以下のとおりである。

- ① 集じん機を起動する。
- ② 搬送コンベヤに、充填用フレキシブルコンテナのセット
- ③ セメント固型化する飛灰等の廃棄物が入ったフレキシブルコンテナを保管庫からフォークリフトで吊り上げ位置まで運搬
- ④ 投入クレーンで廃棄物が入ったフレキシブルコンテナを破袋機・粉砕機に投入。
- ⑤ ③～④を繰り返し、廃棄物を投入する。破袋後のフレキシブルコンテナは、局所集じん機で除じん後、作業員がフックを外し投入クレーンから取り除く。破袋後のフレキシブルコンテナは、保管後焼却処理（委託）する。
- ⑥ 投入したフレキシブルコンテナの管理番号を記録しておく。
- ⑦ 自動運転にて受入ホッパから廃棄物が混練機に供給され、供給量に応じたセメント、混練水を供給。混練水には水道水、地下水及び再利用水を利用する。
- ⑧ 混練バッチ運転開始～終了
- ⑨ 混練機から排出された固型化物を自動的にフレキシブルコンテナに投入し、荷揚装置までコンベヤで移動。フレキシブルコンテナは、角型を使用し、投入時には型枠を添えて形状を維持する。
- ⑩ セメント固型化物を荷揚装置にフックしFL-0まで荷揚げし、所定位置に荷下ろし。
- ⑪ 荷下ろしされたセメント固型化物をフォークリフトで建屋外に運搬し、クレーンで場内運搬トラックの荷台に載せ、セメント固型化物保管場所に運搬し、所定位置に保管する。
- ⑫ 固型化物成形用型枠を取り外す。
- ⑬ 固型化物保管場所では、冬季においても温風ヒーター等を用いて室温を一定温度以上に保ち、所定の強度となるまでの期間（約1週間程度）養生する。
- ⑭ 養生期間経過後、埋立場所に搬出。

2.5 埋立区画

2.5.1 埋立区画の容量

埋立対象廃棄物は、図 2-4 に示すとおり、「セメント固型化した廃棄物」と「セメント固型化しない廃棄物」で区別し、上流側埋立区画に「セメント固型化した廃棄物」、下流側埋立区画に「セメント固型化しない廃棄物」を埋め立てる計画とする。

各区画の廃棄物埋立可能容量は表 2-9 に示すとおり、上流側区画は約 21 万 m³、下流側区画は約 44 万 m³ である。

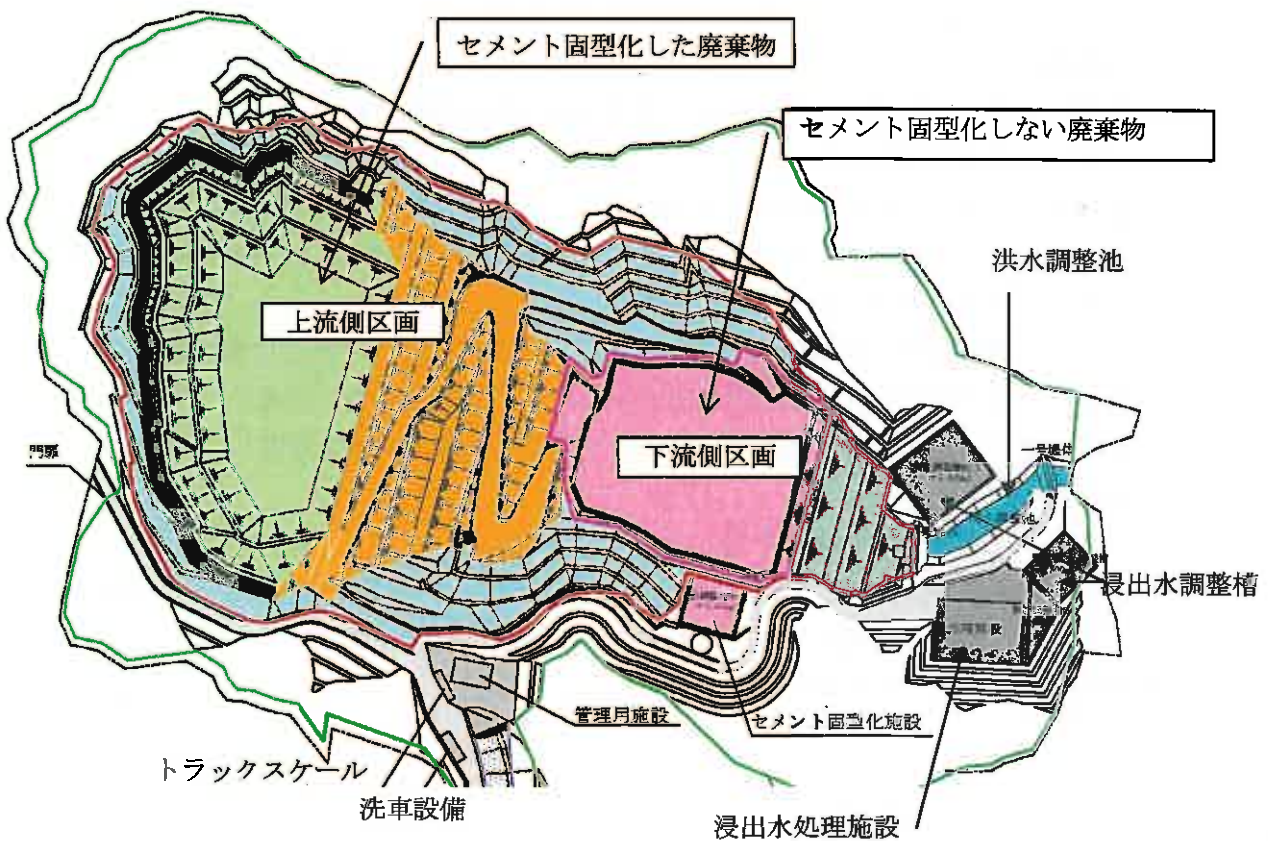


図 2-4 埋立区画

表 2-9 フクシマエコテッククリーンセンターの埋立可能容量

・上流側区画

段	標高	層厚	平均面積 (m ²)	容量 (m ³)
-	-	-	-	-
8 段目	96m	-	-	-
		5m	6,167	30,835
9 段目	101m	-	-	-
		5m	10,097	50,487
10 段目	106m	-	-	-
		5m	16,998	84,989
11 段目	111m	-	-	-
		5m	9,455	47,273
-	116m	-	-	-
既存の水路部の埋立				2,798
計				216,382m ³

・下流側区画

段	標高	層厚	平均面積 (m ²)	容量 (m ³)
-	-	-	-	-
4 段目	77.7m	-	-	-
		3.3m	8,147	26,884
5 段目	81m	-	-	-
		5m	9,159	45,795
6 段目	86m	-	-	-
		5m	10,279	51,397
7 段目	91m	-	-	-
		5m	11,733	58,664
8 段目	96m	-	-	-
		5m	12,915	64,574
9 段目	101m	-	-	-
		5m	12,595	62,977
10 段目	106m	-	-	-
		5m	9,814	49,069
11 段目	111m	-	-	-
		5m	6,302	31,511
-	116m	-	-	-
既存の土堰堤の掘削分				40,035
搬入道路の掘削分				3,786
計				434,692m ³

合計				651,074m ³
----	--	--	--	-----------------------

※各段は 5m を 1 段とする埋立法面であり、各段に土堰堤を設置して法面を形成する。
 ※平均面積は、図 2-5 に示す各段上下面の平均面積

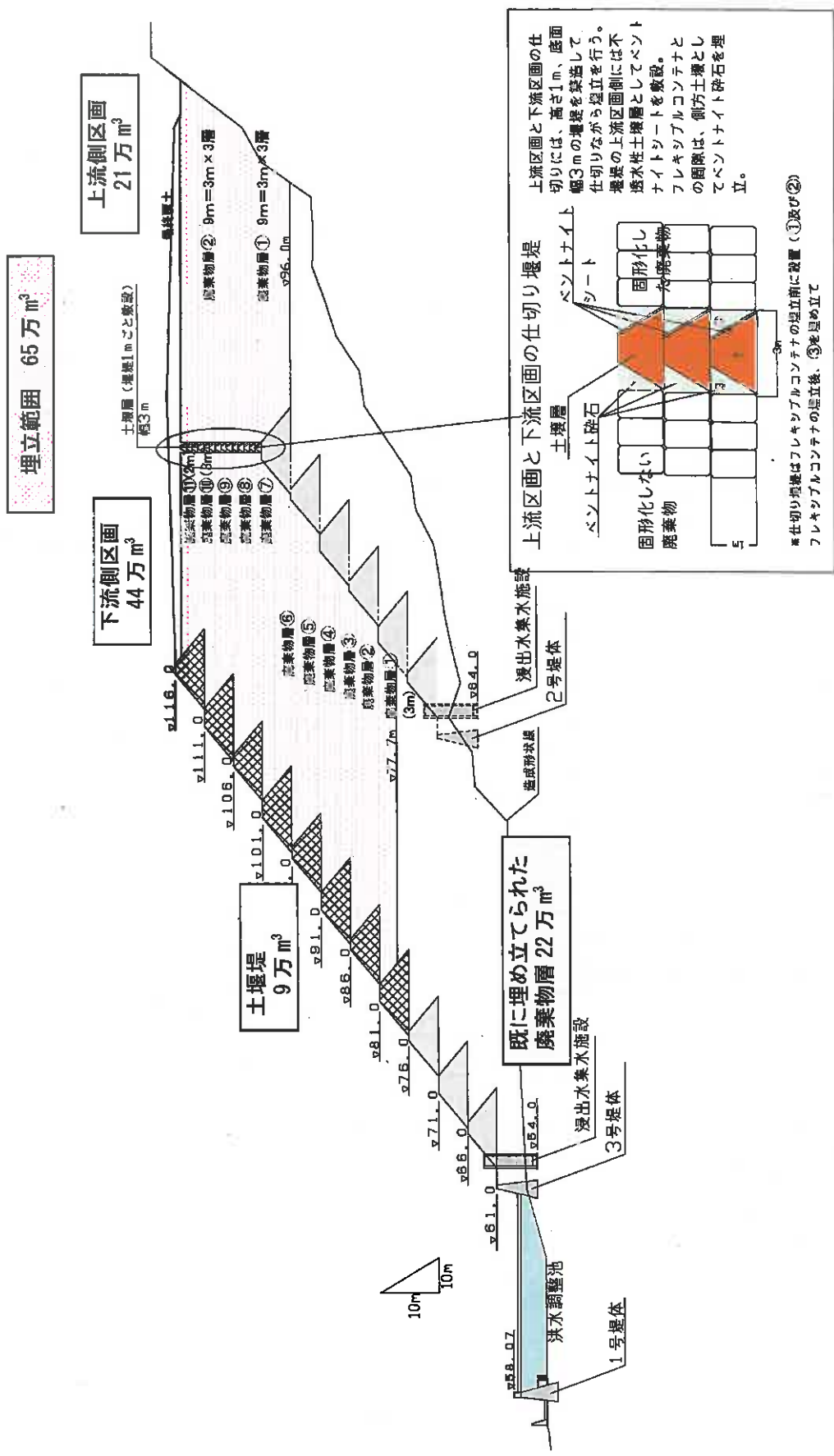
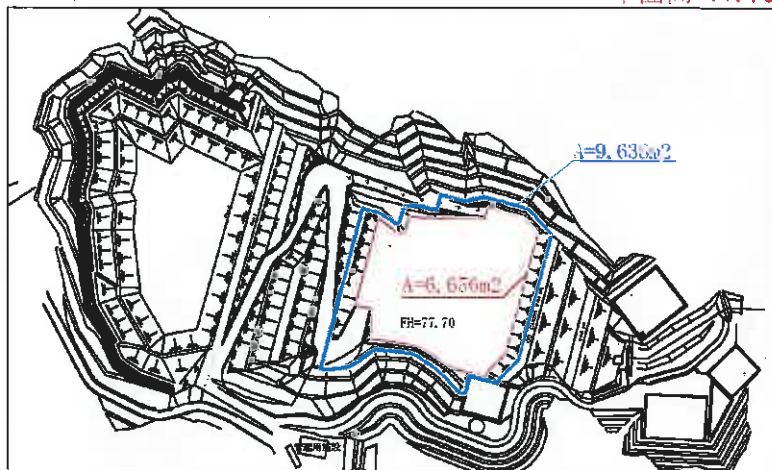


図 2-5(1) フクシマエコテッククリーンセンターの計画図 (縦断面図)

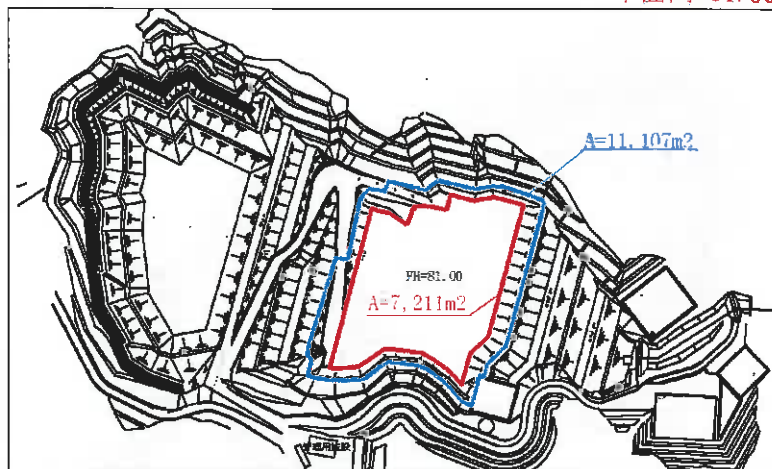
4段目

上面高=81.00
下面高=77.70



5段目

上面高=86.00
下面高=81.00



6段目

上面高=91.00
下面高=86.00

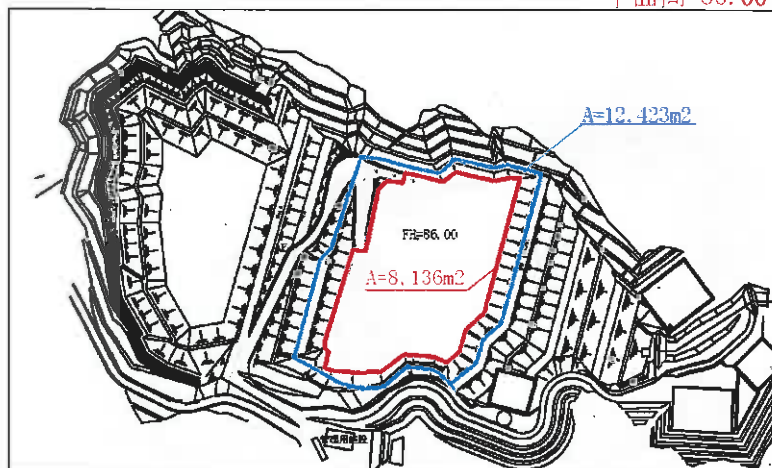
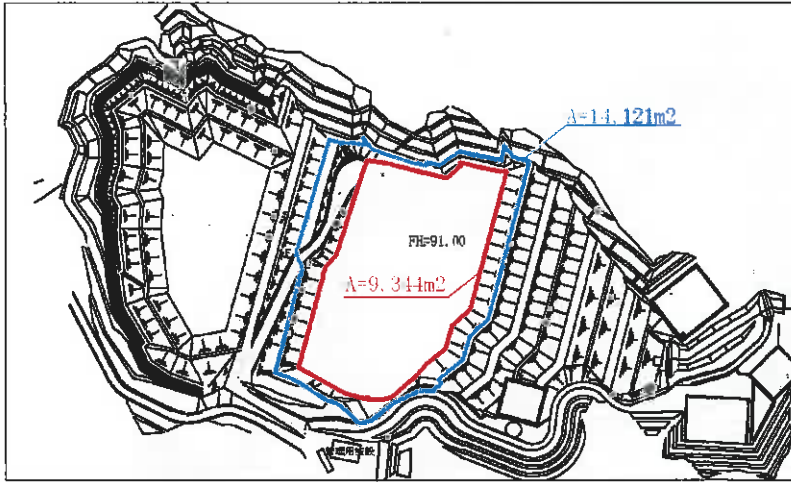


図 2-5(2) 埋立容量計算の根拠図 (4~6 段目)

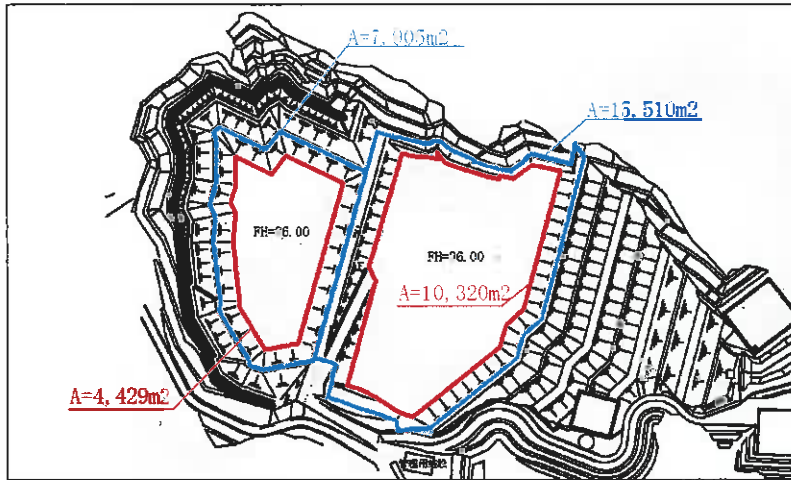
7段目

上面高=96.00
下面高=91.00



8段目

上面高=101.00
下面高=96.00



9段目

上面高=106.00
下面高=101.00

(水路部)
上面高=106.00
下面高=106.00~103.50

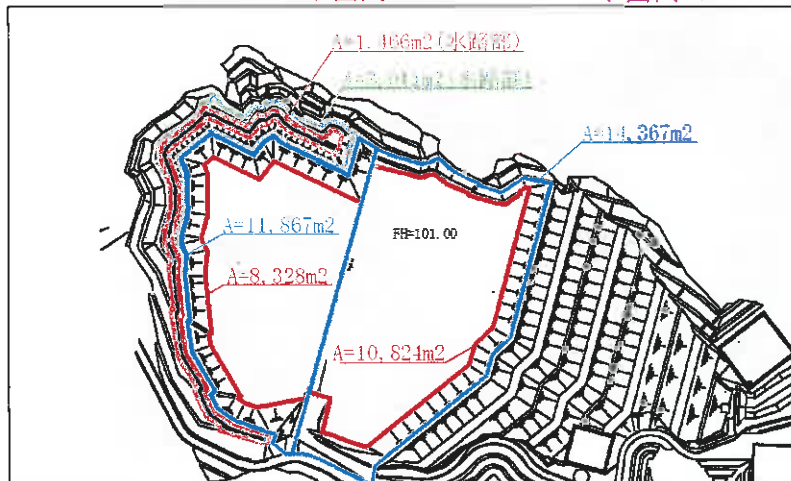
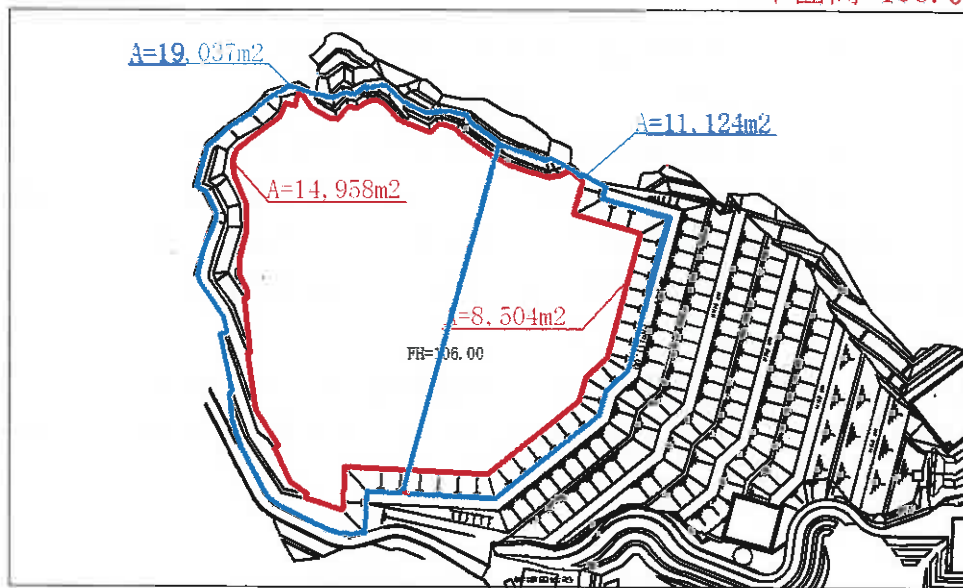


図 2-5(3) 埋立容量計算の根拠図(7~9 段目)

10段目

上面高=111.00
下面高=106.00



11段目

上面高=116.00
下面高=111.00

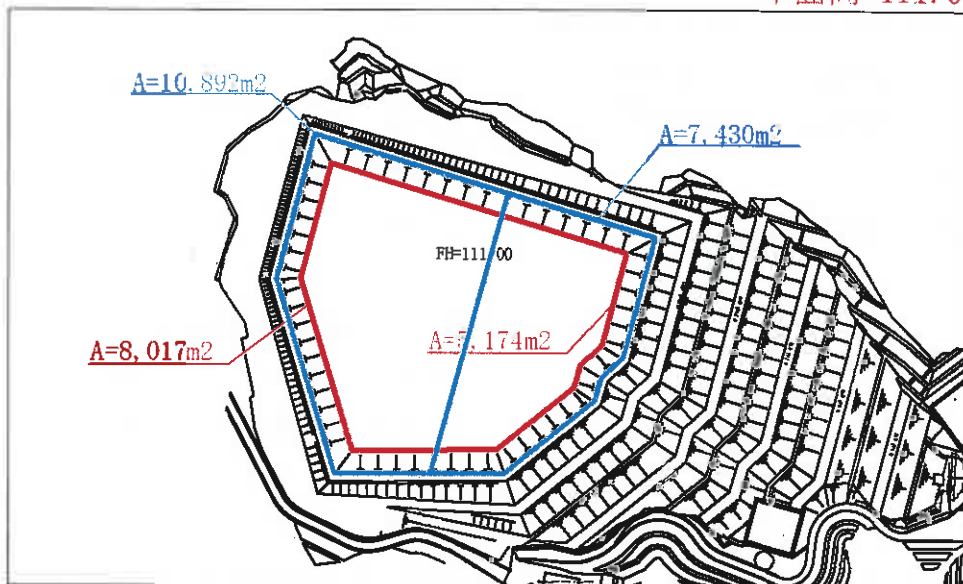


図 2-5(4) 埋立容量計算の根拠図(10~11 段目)

2.5.2 埋立法面の安定計算

フクシマエコテッククリーンセンターの埋立完了後の断面形状を対象に法面安定計算を実施した結果を表 2-11 に示す。

法面安定計算では、計算断面の廃棄物層構成を「既に埋め立てられた既存の廃棄物」、「セメント固型化しない廃棄物」及び「セメント固型化した廃棄物」等に区分し、各々の土質定数を設定して安全率を計算している。

安全率は、法面のせん断強さに対して、土堰堤や廃棄物層自身の重量、地震による水平震度とうによって発生するせん断力の比であり、最小となる安全率が必要安全率（常時 1.2、地震時 1.0）を満足する場合に法面の安全性があると判断される。

計算の結果、セメント固型化しない廃棄物及びセメント固型化した廃棄物の各層の法面の最小安全率は、表 2-11 のとおり、必要安全率を満足する結果が得られている。

表 2-10 設定土質定数

検討ケース	湿潤重量 γ (kN/m^3)	内部摩擦角 ϕ (度)	粘着力 C (kN/m^2)
既に埋め立てられた既存の廃棄物	15.00	30	0.0
セメント固型化しない廃棄物	13.00	25	0.0
セメント固型化した廃棄物	17.25	0	2,800
土堰堤	17.00	35	10.0
基盤岩 (砂質泥岩)	18.00	0	1,500

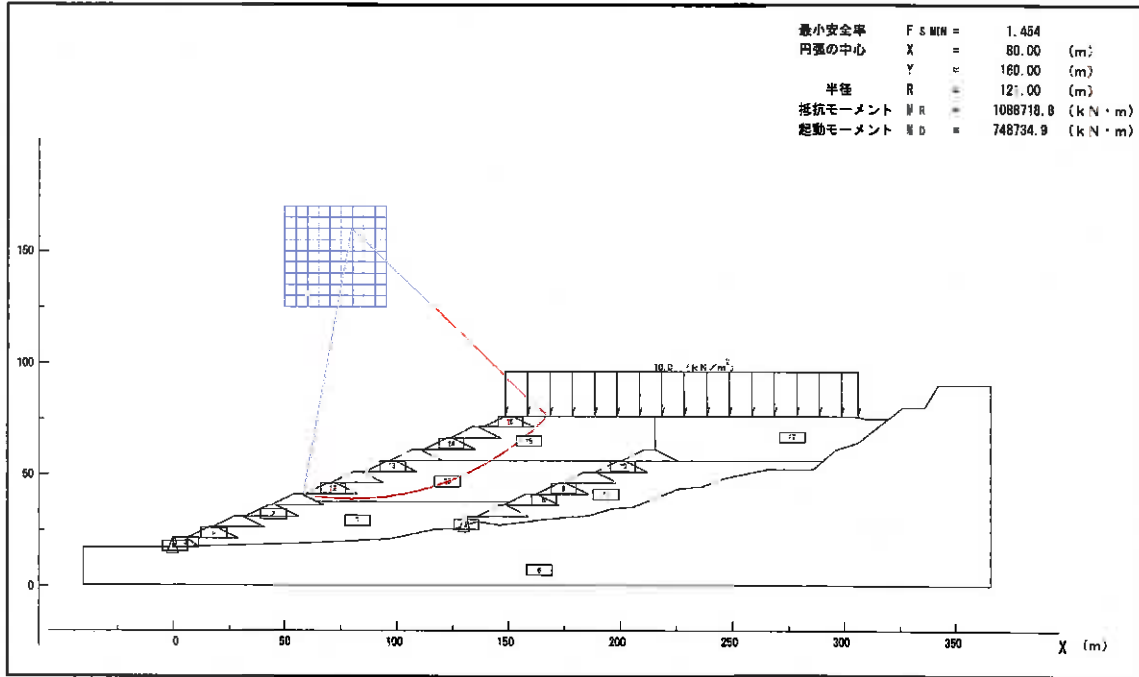
表 2-11 埋立完了後の埋立法面の安定計算結果

検討ケース		荷重条件	最小安全率	必要安全率	判定
①浅いすべり面	セメント固型化しない廃棄物	常時	1.454	1.20	OK
		地震時	1.048	1.00	OK
②深いすべり面	セメント固型化した廃棄物	常時	11.588	1.20	OK
		地震時	7.092	1.00	OK

上記検討ケースの最小安全率となる円弧すべり面を次図に示す。

①浅いすべり面（セメント固型化しない廃棄物層）

（常時）



（地震時）

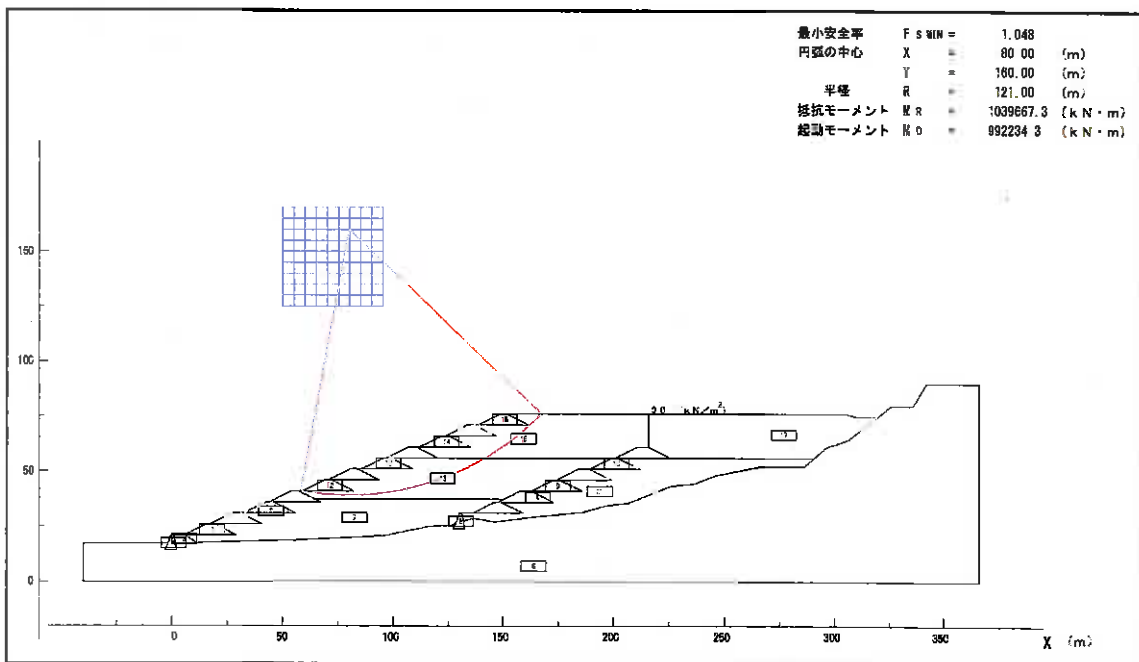


図 2-6 (1) 浅いすべり面（セメント固型化しない廃棄物層）

②深いすべり面 (セメント固型化した廃棄物層)

(常時)

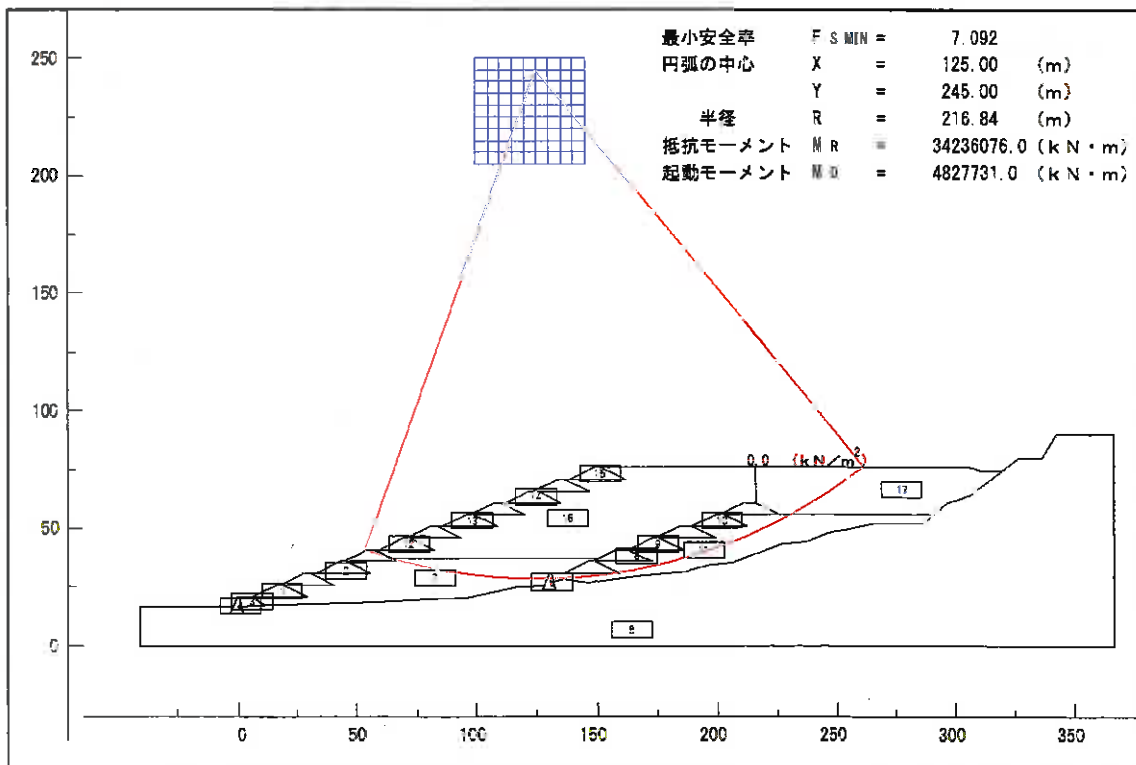
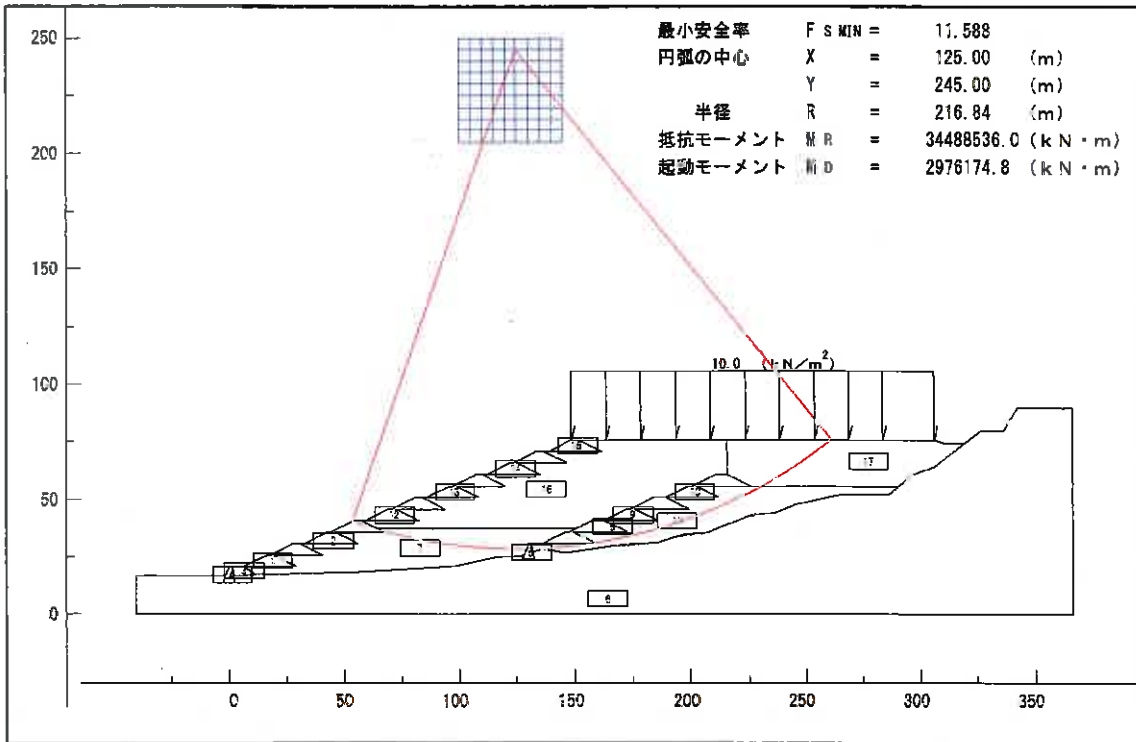


図 2-6 (2) 深いすべり面 (セメント固型化した廃棄物層)

2.6 埋立方法

埋立対象廃棄物は、放射性物質汚染対処特措法の処分基準に従い、土壌層や不透水性土壌層を敷設しながら埋め立てを行う。特に、廃棄物の飛散や雨水等の接触により放射性物質が溶出しないよう対策を図りながら行うものとする。

埋立における放射性物質の飛散および溶出防止対策を以下に示す。

1. 廃棄物はフレキシブルコンテナに収納して搬入し、密封状態のまま、土壌層や不透水性土壌層を敷設しながら埋め立てを行う。
2. 埋立作業中など土壌層や不透水性土壌層の敷設前の段階での降雨に対しては、廃棄物（廃棄物を収納するフレキシブルコンテナ）表面をキャッピングシートで覆い、廃棄物と雨水との接触を防ぎ、浸出水の発生やセシウムの溶出を低減する。
3. 廃棄物に含まれる保有水や廃棄物層に浸入した雨水は、土壌層を通過した後、排除し、浸出水処理施設に送水する。
4. 埋立完了後は、廃棄物層の上層に不透水土壌層及び最終覆土等を敷設して雨水の浸透を防止し廃棄物層に雨水が侵入しないようにする。

2.6.1 埋立廃棄物層の構成

「セメント固型化した廃棄物」と「セメント固型化しない廃棄物」の層構成を以降に示す。

セメント固型化した廃棄物」と「セメント固型化しない廃棄物」の埋立時の荷姿、形状等は表 2-12 のとおりである。

表 2-12 埋立廃棄物層の荷姿、形状等

	セメント固型化した廃棄物	セメント固型化しない廃棄物
廃棄物種類	飛灰、混合灰のセメント固型化物	焼却主灰、浄水汚泥および不燃物
荷姿	角形フレキシブルコンテナ	丸型フレキシブルコンテナ
形状	□1100×1100×H1000mm	φ1100×H1000mm

(1) セメント固型化した廃棄物の埋立

既存の廃棄物層表面を整形した後、不透水性土壌層（ベントナイト層+ゼオライトシート+保護材）及び土壌層（ゼオライト混合）を敷設し、フレキシブルコンテナを敷き並べる。フレキシブルコンテナは3段（廃棄物層3m）を1層として、1層ごとに水平方向に埋立作業を行う。フレキシブルコンテナの隙間は、モルタル等を充填する。1層の埋立が完了した区画には、フレキシブルコンテナの上面の不陸を整えるため2cmの不織布を敷く。その上に中間層の不透水性土壌層（ベントナイトシート+ゼオライトシート+保護材）と土壌層（ゼオライト混合）を敷いた後に2層目以降の廃棄物を埋め立てる。

既存の廃棄物層の地耐力を確認し、強度の不足する場合は地耐力を増すための廃棄物層の改良等を行う。セメント固型化した廃棄物層構成は表 2-13 のとおりである。

表 2-13 セメント固型化した廃棄物の層構成

種類	各層の厚さ	材料、材質	全体層厚
最終覆土層	50cm 以上	覆土層 50cm 以上 排水材（不織布、水平排水材など）	最大約 20 m
不透水性土壌層（上層）	⑦ 30cm	ベントナイト層 30cm 不陸整正マット（20mm）	
廃棄物層	2m~3m	（フレキシブルコンテナ）	
土壌層		土壌層（50cm、ゼオライト混合）	
不透水性土壌層（中間層）	② ~ ⑥ 約 4cm	保護材（不織布 10mm） ゼオライトシート（4mm） ベントナイトシート（6mm 程度） 不陸整正マット（20mm）	
廃棄物層	① 3m	（フレキシブルコンテナ）	
土壌層		土壌層（50cm、ゼオライト混合）	
不透水性土壌層（下層）		約 33cm	保護材（不織布 10mm） ゼオライトシート（4mm） ベントナイト層（30cm） 不陸整正マット（20mm）
既存の廃棄物層（下部土壌層を含む）	最大 20m 程度	地耐力を実地測定し、強度不足の場合は改良等を行う。	—

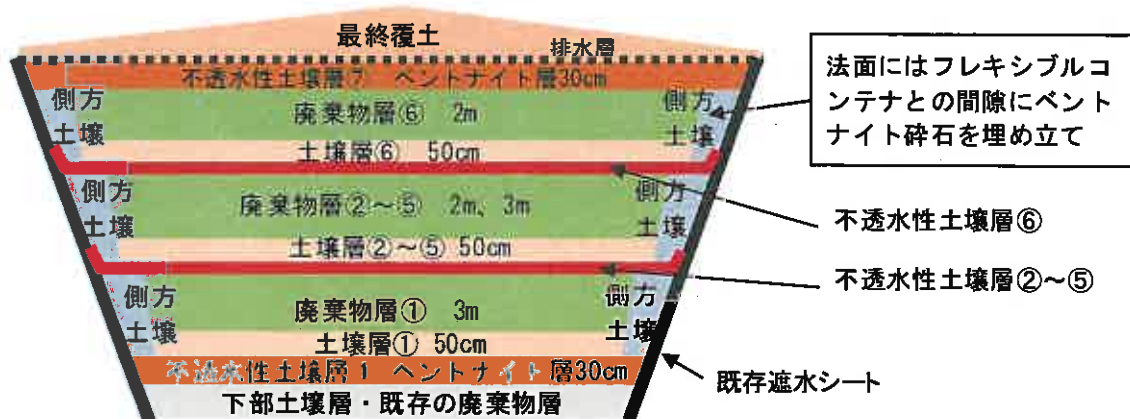


図 2-7(1) セメント固型化した廃棄物の埋立層

(2) セメント固型化しない廃棄物の埋立

下部土壌層（ゼオライト混合）を敷設後、フレキシブルコンテナ3段（廃棄物層3m）を1層として、1層ごとに水平方向に埋立作業を行う。フレキシブルコンテナの隙間には砂を充填する。1層の埋立が完了した区画には、フレキシブルコンテナの上面の不陸を整えるため2cmの不織布を敷く。その上に中間層の不透水性土壌層（ベントナイトシート+ゼオライトシート+保護材）と土壌層（ゼオライト混合）を敷設し、その上層に2層目以降の廃棄物を埋め立てる。セメント固型化しない廃棄物の層構成は表2-14のとおりである。

表2-14 セメント固型化しない廃棄物の層構成

種類	各層の厚さ	材料、材質	全体層厚
最終覆土層	50cm以上	覆土層 50cm以上 排水材（不織布、水平排水材など）	最大 約 38m
不透水性土壌層（上層）	30cm	ベントナイト層 30cm 不陸整正マット（20mm）	
廃棄物層	2m	（フレキシブルコンテナ）	
土壌層	50cm	土壌層（50cm、ゼオライト混合）	
不透水性土壌層（中間層）	約 4cm	不透水性土壌層①と同じ	
廃棄物層	3m	（フレキシブルコンテナ）	
土壌層	50cm	土壌層（50cm、ゼオライト混合）	
不透水性土壌層（中間層）	約 4cm	保護材（不織布 10mm） ゼオライトシート（4mm） ベントナイトシート（6mm程度） 不陸整正マット（20mm）	
廃棄物層	3m	（フレキシブルコンテナ）	
下部土壌層	50cm	土壌層（50cm、ゼオライト混合）	
既存の廃棄物埋立層	最大 20m程度	地耐力を実地測定し、強度不足の場合は改良等を行う。	—

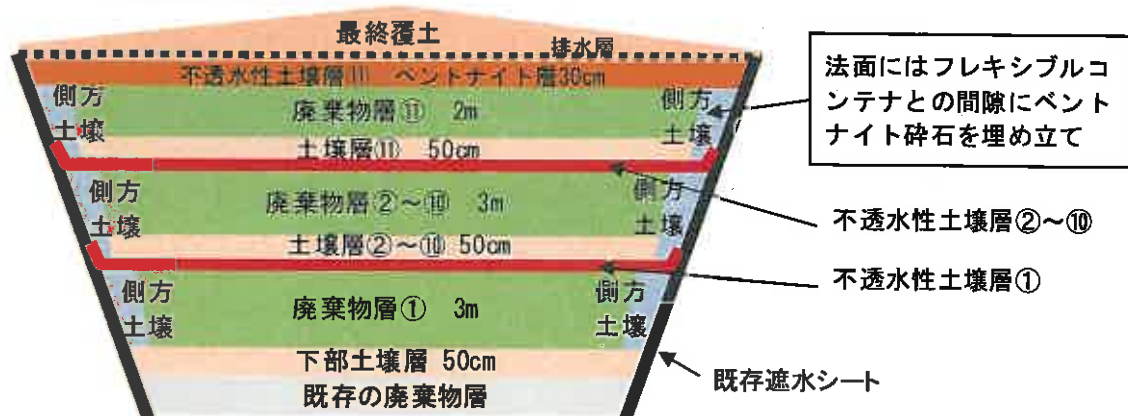
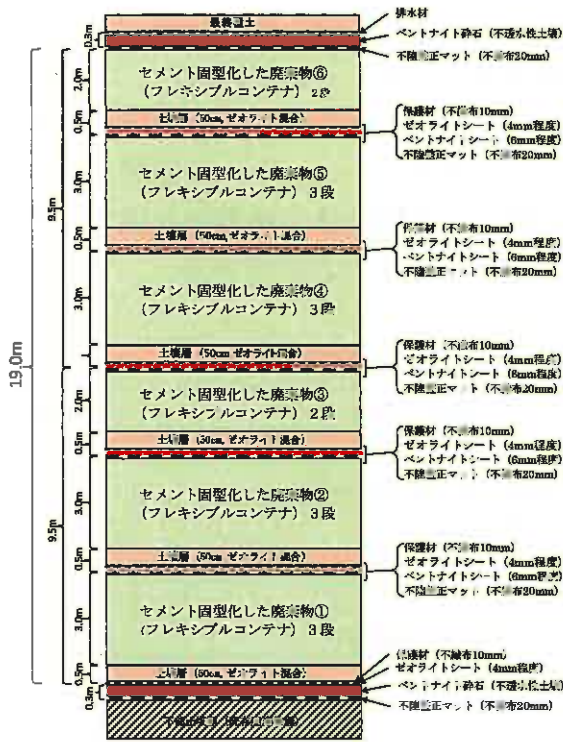


図2-7(2) セメント固型化しない廃棄物の埋立層

セメント固型化した廃棄物



セメント固型化しない廃棄物

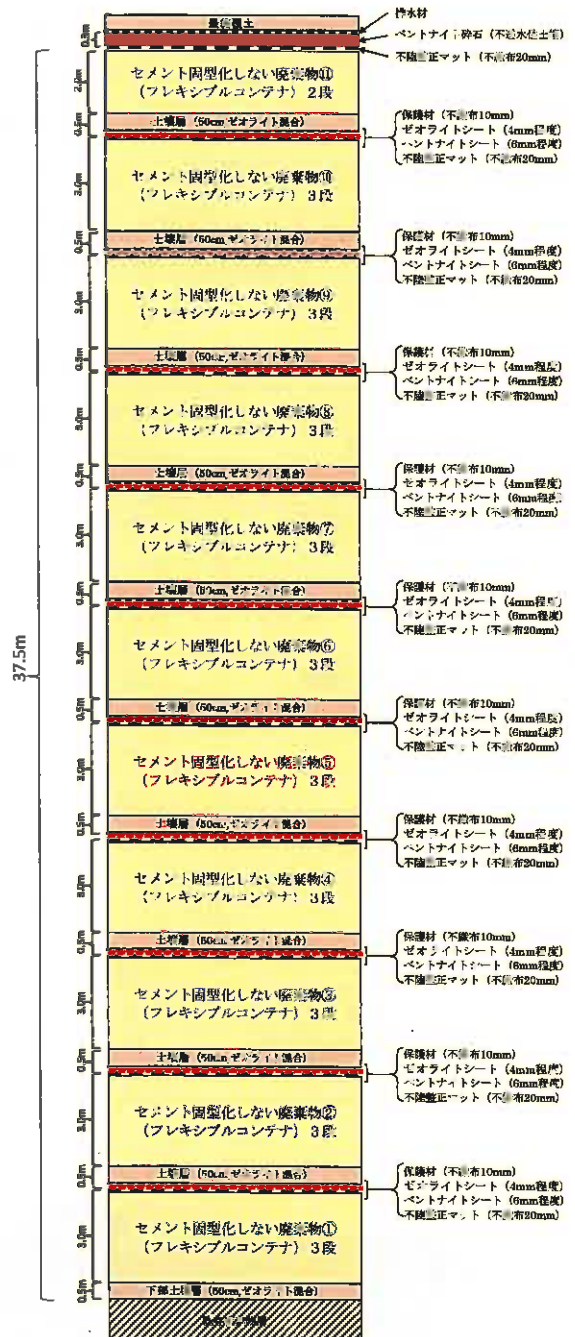
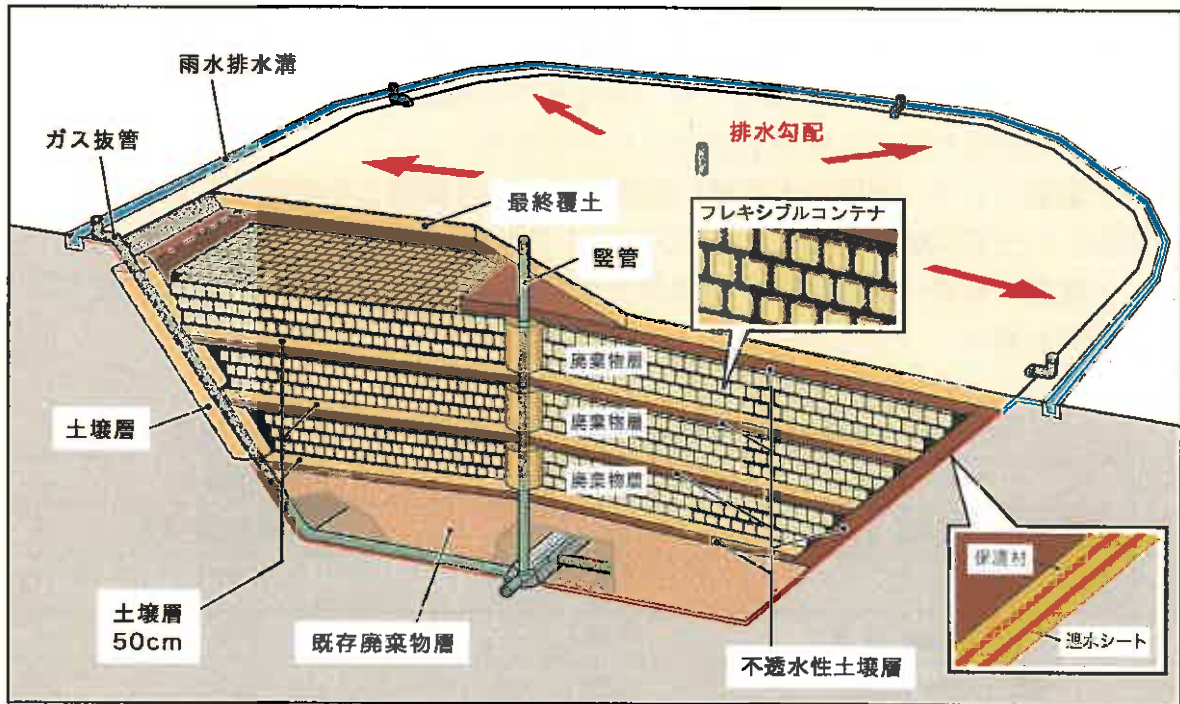
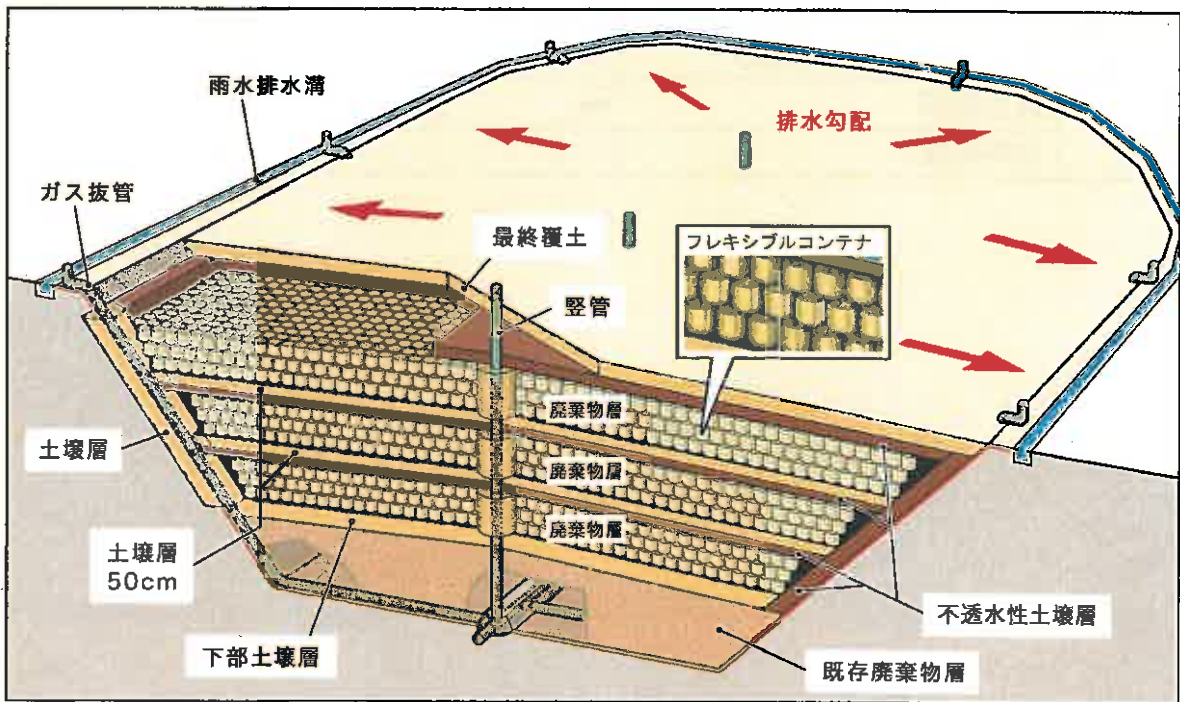


図 2-8(1) 埋立廃棄物層の構成



セメント固型化した廃棄物の埋立層



セメント固型化しない廃棄物の埋立層

図 2-8(2) 埋立廃棄物層の構成イメージ

(3) 土壌層、不透水性土壌層の使用材料

① 土壌層

特定廃棄物等の埋立に際しては、廃棄物層の下部には土壌層を敷設する。放射性セシウムが溶出した場合でも、浸出水が土壌層を通過することにより、含有する放射性セシウムを吸着させるものである。

土壌層として、近隣の土取場に仮置きしている掘削土を使用する予定である。掘削土の土質試験結果は表 2-15 のとおりである。

土壌層の敷設に際しては、透水性とセシウム吸着性を確認し、必要に応じて改良等を施す。

表 2-15 掘削土（土壌層に使用する土壌）の土質試験結果

項目	単位	測定結果	
地盤材料の分類		砂質細粒度 (FS)	
土粒子密度	g/cm ³	2.613	
粒度試験	石分(75mm 以上)	%	0.0
	礫分(2~75mm)	%	2.3
	砂分(0.075~2mm)	%	40.1
	シルト分(0.005~0.075mm)	%	53.1
	粘土分(0.005mm 未満)	%	4.5
	最大粒径	mm	19
	均等係数	—	4.16

② 不透水性土壌層

フクシマエコテッククリーンセンターでは、最上層の廃棄物層の上層（最終覆土の下層）及び廃棄物層の側方に不透水性土壌層としてベントナイト層を使用する。セメント固型化する廃棄物の埋立区画には最下層にもベントナイト層を敷設する。

ベントナイト層は厚さ 30cm 以上であり、かつ、透水係数が毎秒十ナノメートル以下の性能を有する層を現地にて施工するものとする。

また、廃棄物層間の不透水性土壌層として、ベントナイト層と同等以上の遮水の効力を有するシート系遮水材（ベントナイトシート）を敷設する。

シート系遮水材の敷設には、シート上面に保護材（不織布）と保護層として土壌層 50cm を合わせて敷設する。

2.6.2 埋立時の雨水排除

埋立作業中の降雨に対しては、埋立区画の全域をキャッピングシートで覆い、廃棄物と雨水との接触を防ぐこととする。

具体的には、以下の手順で埋立段階の雨水排除を行う。

- ① 埋立区画には、下部土壌層を敷設する段階で排水勾配を設ける。
- ② 土壌層の表面には、廃棄物を埋め立てる前に水分を含まないように、全面にキャッピングシートを敷設する。
- ③ 埋立区画の排水勾配の下流側には、排水ポンプを設置できる釜場を設ける。
- ④ 釜場から洪水調整池に排水するための排水管を設ける。また、万一、雨水が廃棄物に接触した場合のため、浸出水調整槽に排水する経路も設けておく。
- ⑤ 廃棄物の埋立は常に排水勾配の上流側から行う。
- ⑥ 廃棄物の埋立の際には、既に敷設しているキャッピングシートを剥がし、土壌層に廃棄物を敷き並べる。
- ⑦ 廃棄物の埋立終了時や降雨のある場合には、速やかに埋立の完了した廃棄物をキャッピングシートで覆い、区画全体をキャッピングシートで覆う状態とする。
- ⑧ 降雨の場合は、釜場の水位を常に監視し、水位の上昇がある場合には、水質確認を行って、廃棄物に由来する汚濁物質や放射性物質の溶出がないことを確認の後、雨水として洪水調整池に排水する。汚濁物質や放射性物質の溶出している恐れのある場合には、浸出水調整槽に導水し浸出水として処理する。
なお、水質確認は、電気伝導率及び放射能濃度（NAI シンチレーションサーベイメータによる）を計測する。
- ⑨ ⑤～⑦を行い、埋立完了区域の面積が 1,000m²程度（最大 2,000m²）となった段階で、埋立完了区画のキャッピングシートを剥がし、不透水性土壌層及び土壌層を敷設し、再度キャッピングシートを敷設する。

排水勾配、キャッピングシートの敷設、釜場の設置に関する事項を以下に示す。

(1) 排水勾配

埋立区画には、キャッピングシートを全面に敷設して、雨水の土壌層や廃棄物への浸入を防止するとともに、排水勾配を設けて、下流に設置する釜場に雨水を集め、ポンプ排水により、雨水排除を行う。

埋立区画の排水勾配は、図 2-9 のとおり、縦断方向に 1%、横断方向に 2%程度設ける。

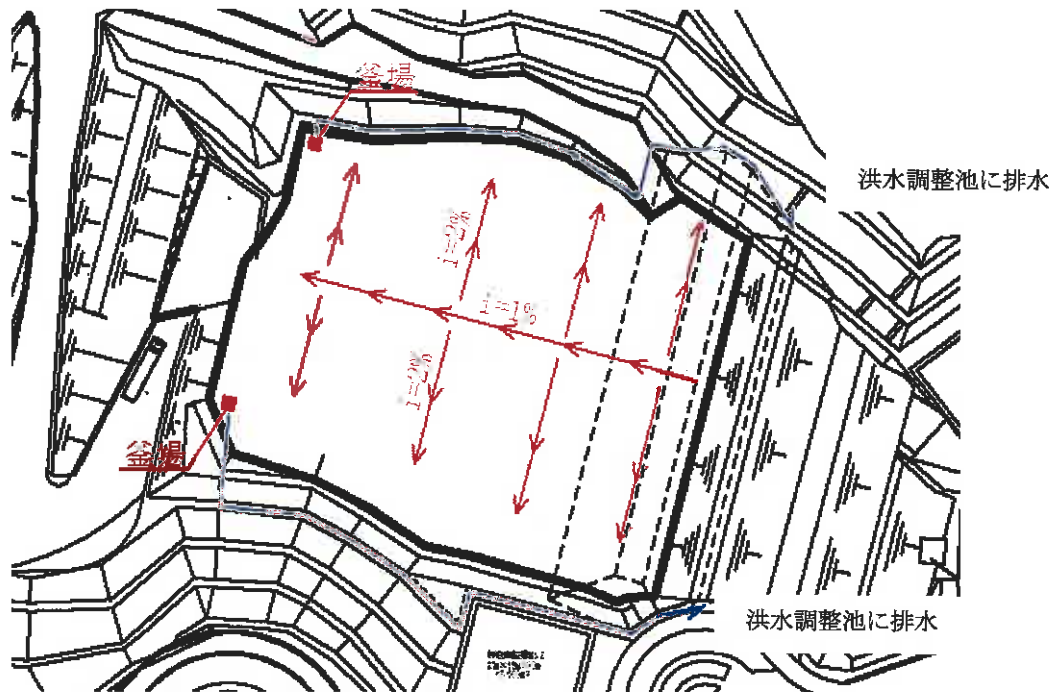


図 2-9(1) 埋立区画の排水勾配 (平面図)

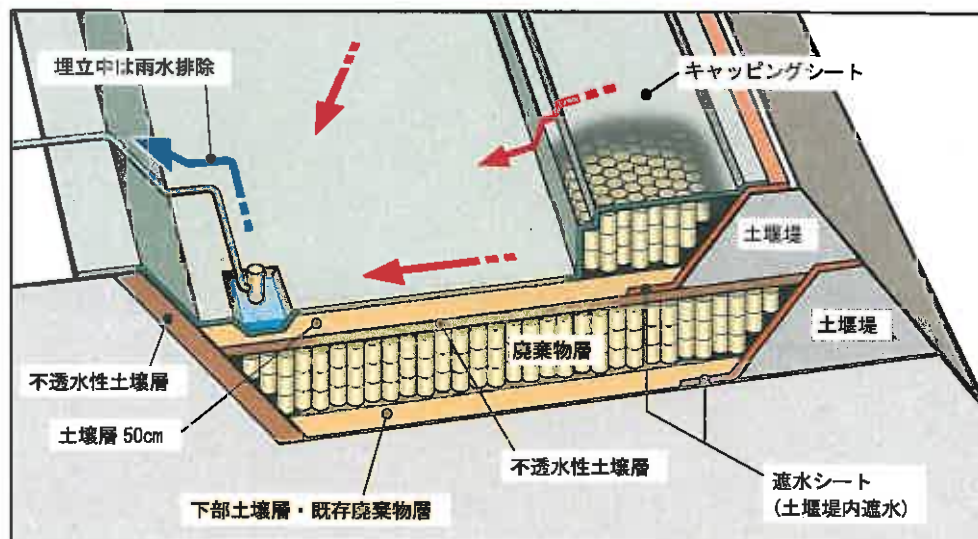


図 2-9(2) 埋立区画の排水勾配 (縦断図)

(2) 埋立順序・埋立手順

例えば、セメント固型化しない廃棄物の埋立区画（下流側区画）における埋立順序の概略は図 2-10 のようになる。埋立は排水勾配の上流側から行い、雨水の貯まる下流側に釜場を設けて雨水排除しながら埋立を進める。

①



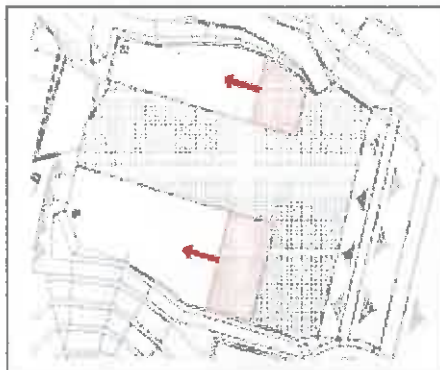
排水勾配の上流側から廃棄物の埋立を行う。

②



区画中央部の埋立を行う。(T字形)

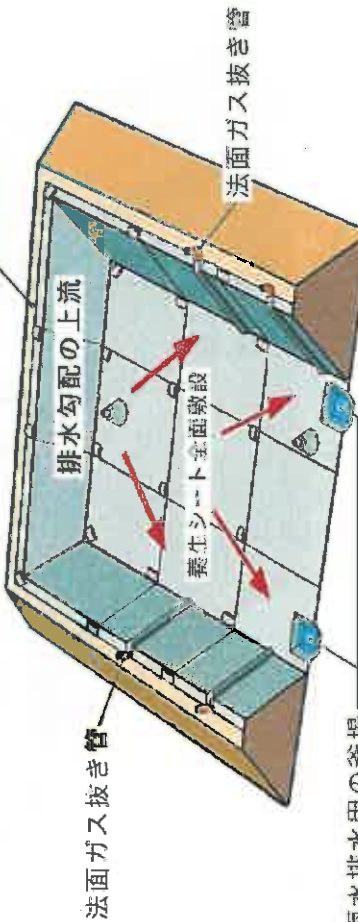
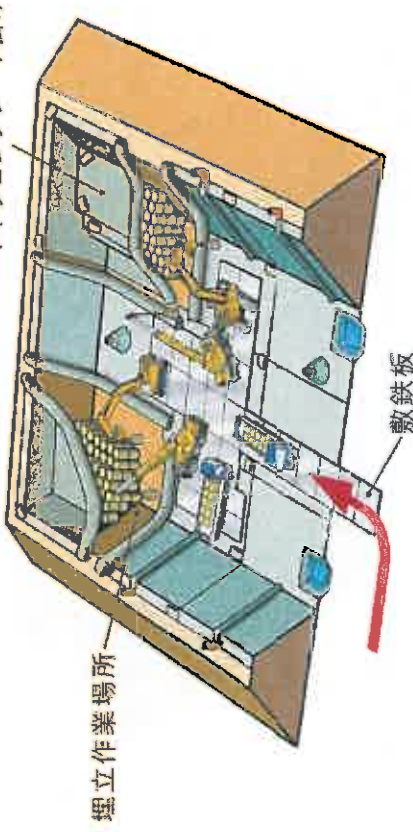
③



法面側の排水勾配の上流側から埋立を行う。

図 2-10 排水勾配の上流側からの埋立順序 (例)

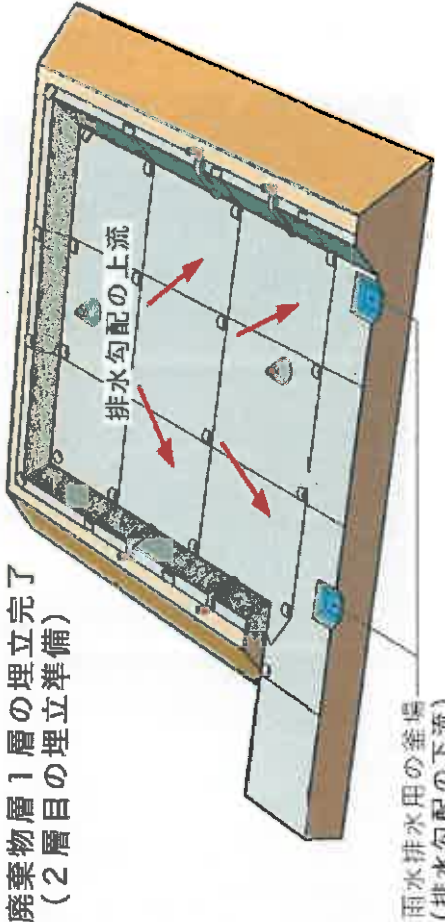
埋立作業手順 1/3 (下流側区画の例)

埋立作業の段階	作業内容
<p>①埋立準備</p>  <p>土堰堤</p> <p>排水勾配の上流</p> <p>養生シート全面敷設</p> <p>法面ガス抜き管</p> <p>法面ガス抜き管</p> <p>雨水排水用の釜場 (排水勾配の下流)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の廃棄物層の表面を転圧・整形し、排水勾配を付ける。 ・土堰堤(高さ5m)を築堤し区画を仕切る。 ・既存廃棄物層の上に、不陸整正マット、不透水性土壌層および土壌層を敷設する。 ・土壌層表面にはキャッピングシート (20m×20m) を全面に敷設し、下流部に釜場を設ける。 ・釜場に貯まる雨水は、ポンプにより速やかに排除する。 ・釜場排水を行う場合には、事前に水質確認を行う。
<p>②埋立開始</p>  <p>キャッピングシート掛け</p> <p>埋立作業場所</p> <p>敷鉄板</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・排水勾配の上流側から埋立を開始。 ・運搬車両及び作業重機の走行する場所には、キャッピングシートに替えて遮水シートと不織布を敷いた後、鉄板を敷く。 ・埋立作業重機は、フレキシブルコンテナを吊り上げて所定の位置に積み下ろすためのクレーン、フレキシブルコンテナの位置を微調整するバックホウを1セットとして、全体で4セットの稼働ができるよう作業場所を確保する。 ・キャッピングシートは、埋立作業中に剥がし、埋立作業完了後再度敷設し、常に全面にキャッピングシートがかかる状態を維持する。

埋立作業手順 2/3 (下流側区画の例)

埋立作業の段階	作業内容
<p>③排水勾配の上流側(T字形)の埋立</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・排水勾配の上流側からの埋立を進め、T字形に埋立作業を進める。 ・埋立の終了した区域が一定の面積 (1,000~2,000m²) となった段階で、キャッピングシートを剥がし、土壌層及び不透水性土壌層を敷設する。 ・土壌層及び不透水性土壌層の設置に際しては、先に敷設する不陸整正マットで排水勾配を維持した上で設置する。 ・フレキシブルコンクリートの隙間には、沈下の原因とならないよう砂 (セメント固型化した廃棄物ではモルタル) を充填する。
<p>④排水勾配の下流側の埋立</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・排水勾配の上流側 (T字形) の埋立を完了後、運搬車両と重機の走行経路を埋立完了後の廃棄物層上面に振り替える。 ・排水勾配の下流側 (2区画に分割される) の埋立作業を継続する。

埋立作業手順 3/3 (下流側区画の例)

埋立作業の段階	作業内容
<p>⑤ 廃棄物層 1 層の埋立完了 (2 層目の埋立準備)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・排水勾配の最下流に位置する釜場周辺を最後に埋め立てる。 ・埋立完了後は、速やかに新たな釜場を設置する。 ・①からの手順を繰り返し、廃棄物層を嵩上げていく。 ・法面ガス抜き管 (及び堅管) は、下層からのガス抜きと浸出水の排除の機能を持つことから、下層から配管を継ぎ足し、維持していく。

(3) キャッピングシートの敷設

① キャッピングシートの仕様等

埋立区画には、キャッピングシートを全面に敷設する計画である。キャッピングシートの仕様は表 2-16 のとおりである。

表 2-16 キャッピングシートの仕様等

項目	仕様
厚さ	0.38mm
質量	0.2kg/m ²
寸法	20m×20m (80kg/枚)
重ね合わせの方法	<ul style="list-style-type: none"> 平坦部の重ね代：50cm 段差部の重ね代：1m 重ね部分には土のう、バリブロック等のおもりを置くことで固定する。 重ね部分は上流側のシートを上面に重ねる。
原料等	<ul style="list-style-type: none"> 高強度 12 層プラスチックフィルム 主原料はポリエチレンフィルム
主な用途	製品野積み用シート、グラウンド用シート、除染関係のキャッピングシート、プール用保温シートなど

※ キャッピングシートの使用事例

軽量で取り扱いが容易な防水性のあるプラスチックシートで、資材、原料の屋外保管やグラウンドシートとして利用実績がある。最終処分場での表面キャッピングとして利用されている事例もある。



キャッピングシートの使用事例

② キャッピングシートの敷設

キャッピングシート敷設のイメージは図 2-11 のとおりである。

キャッピングシートの敷設について、以下の効果を見込んでいる。

- 埋立作業中の埋立区域を除いて、常に埋立区画全体を遮水することが可能。
- キャッピングシートは軽量であるため、作業員の人力で扱える。埋立作業中に降雨があっても、作業員によって速やかにキャッピングシートを再敷設することが可能。
- 排水勾配の上流側のキャッピングシートを上重ねることで雨水の下層への浸透を抑制することが可能。

なお、キャッピングシートは、埋立作業の進捗に合わせて、一時撤去（剥がし）と再敷設を繰り返して使用することとなるが、キャッピングシートの一時撤去と再敷設は同日中に実施すること、キャッピングシートが破損した場合は速やかに交換する。

【手順 1. 前日までの埋立作業終了】

前日の埋立作業では、既に埋立が完了し土壤層及び不透水性土壤層を敷設した場所の横に埋立を行い、埋立終了後、埋立区域をキャッピングシートで覆っている。

トラック等の走行するキャッピングシート①は、トラック等の走行により破損しないよう、「キャッピングシート」の替りに「遮水シート+不織布」とする。

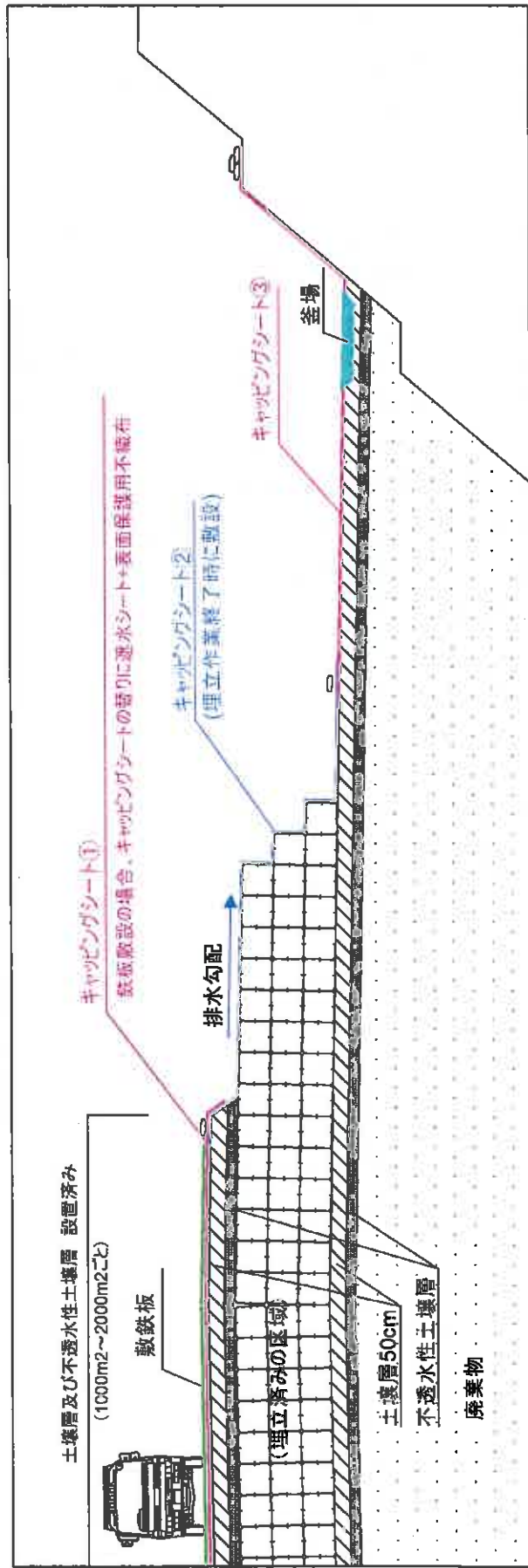


図 2-11 (1) キャッピングシートの敷設手順

【手順2. 1日の埋立作業時】

フレキシブルコンテナの吊り上げ用重機を当日の作業場所近傍（作業半径24m内）の敷鉄板上に配置。

当日の埋立予定区域にあるキャッピングシート（キャッピングシート②及びキャッピングシート③）を剥がし、作業上、支障のない場所に束ねて保管。

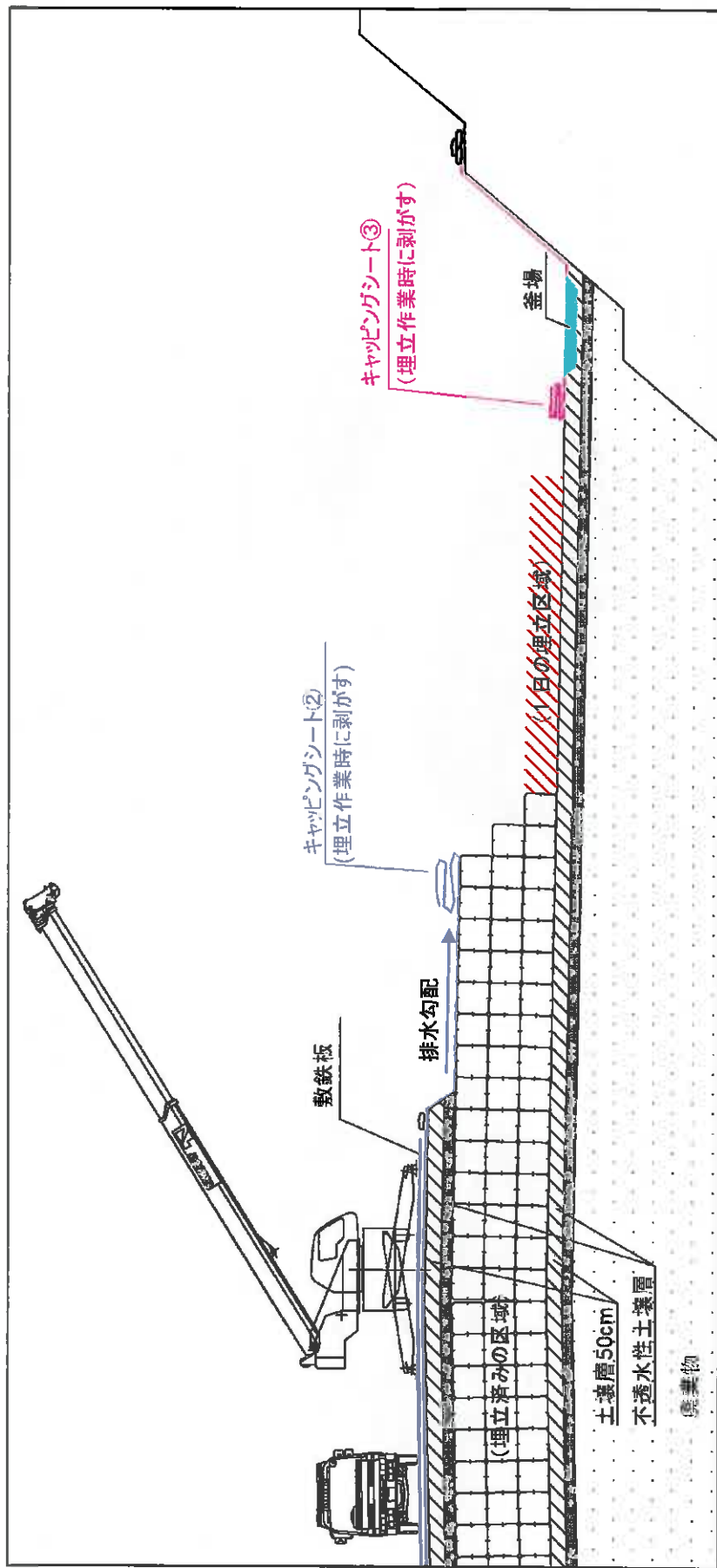
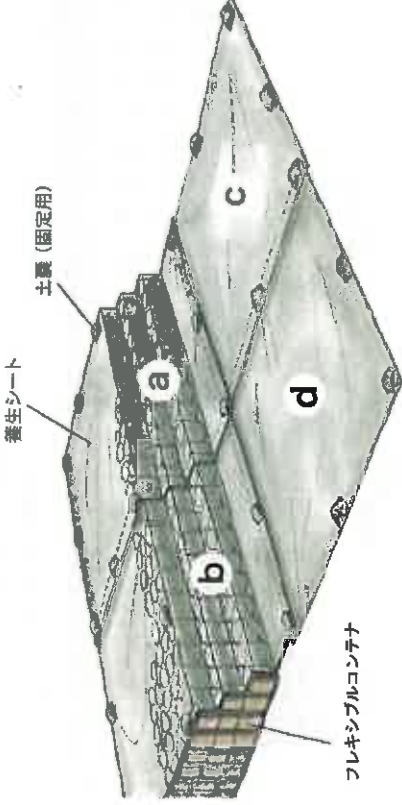
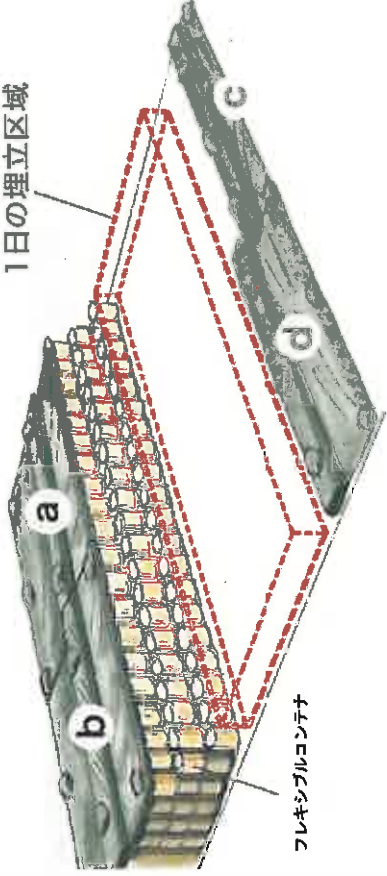


図2-11 (2) キャッピングシートの敷設手順

キャッピングシートの敷設等のイメージ

埋立作業前（手順 1 の段階）	埋立作業中（手順 2 の段階）
<p>排水勾配の上流側</p>  <p>排水勾配の下流側</p>	<p>排水勾配の上流側</p>  <p>排水勾配の下流側</p>
<ul style="list-style-type: none"> キャッピングシートは排水勾配の上流側のシートを上重ねて敷設する。 上図の場合、上から a → b → c → d の順に重ねる。 重ね合わせの部分には、土のう等のおもりを置き固定する。 キャッピングシートの重ね幅は 50 cm 以上とする。 	<ul style="list-style-type: none"> キャッピングシートは、排水勾配の上流側から剥がし、埋立作業の支障とならない場所に束ねて保管する。 上図の場合、a → b → c → d の順に剥がす。 埋立作業終了時には、下のキャッピングシートから再度敷設する。 上図の場合、d → c → b → a の順に敷設する。

【手順3. 1日の埋立作業の終了時】

廃棄物の埋立（フレキシブルコンテナの敷き並べ）およびフレキシブルコンテナの隙間を砂やモルタルで充填した後、キャッピングシート（キャッピングシート②及びキャッピングシート③）で廃棄物を覆うよう敷設する。

埋立作業区域段差部のキャッピングシートは、重ね合わせがないよう1枚のキャッピングシートで覆うことを基本とする。キャッピングシートの重ね合わせは、排水勾配の上流に位置するキャッピングシートを下流側となるキャッピングシートの上に重ねる。

重ね合わせには、土のう、バリブロック（プラスチック製の水タンク）等のおもりを置いて、固定する。

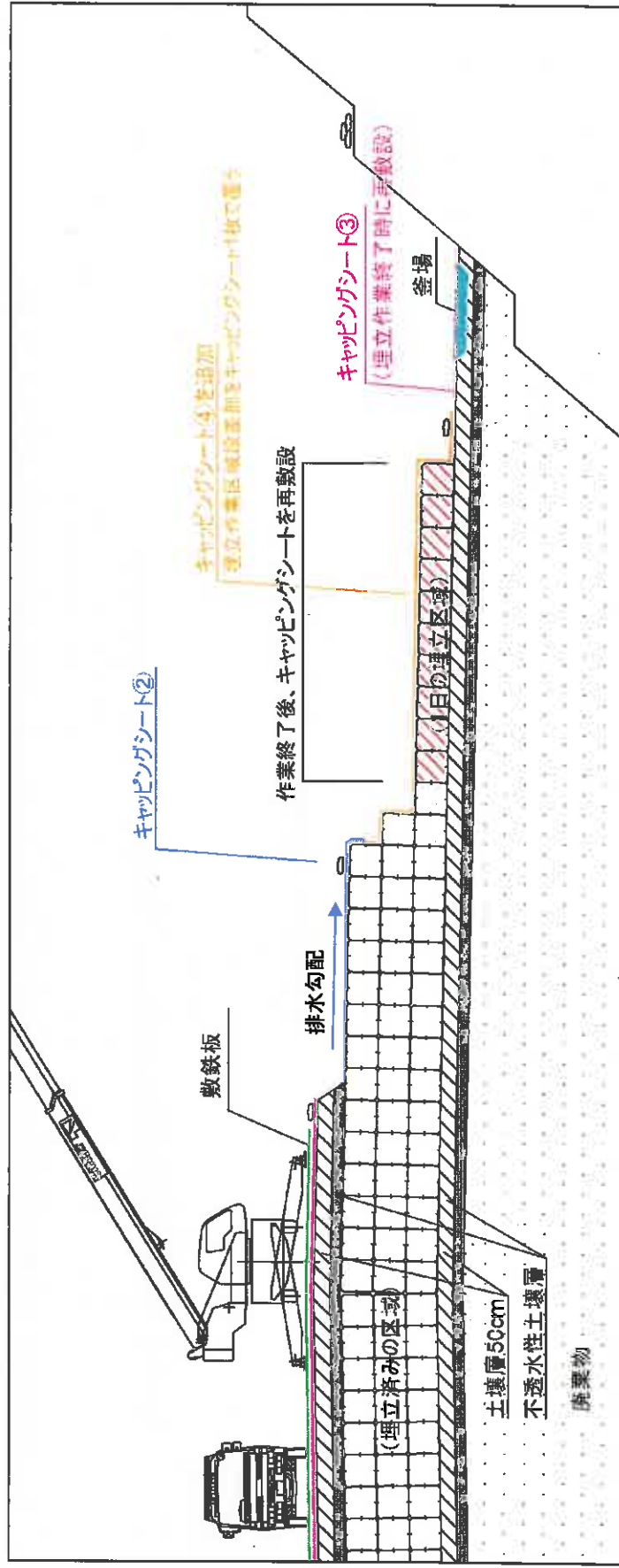


図 2-11 (3) キャッピングシートの敷設手順

【手順 4. 土壌層、不透水性土壌層の設置】

埋立完了区域の面積 $1,000\text{m}^2 \sim 2,000\text{m}^2$ 程度となった時点で、土壌層及び不透水性土壌層を廃棄物の表面に設置する。土壌層及び不透水性土壌層を敷設する場合も、廃棄物の埋立時（手順 2 および手順 3.）と同様に、土壌層等を設置する区域のキャッピングシートを剥がし、土壌層等の設置後、剥がしたキャッピングシートを土壌層表面に排水勾配を考慮して再度敷設する。

不透水性土壌層（シート材料）の設置前には、不陸整正マットを敷設して所定の排水勾配が得られるよう埋立面を平滑に仕上げる。

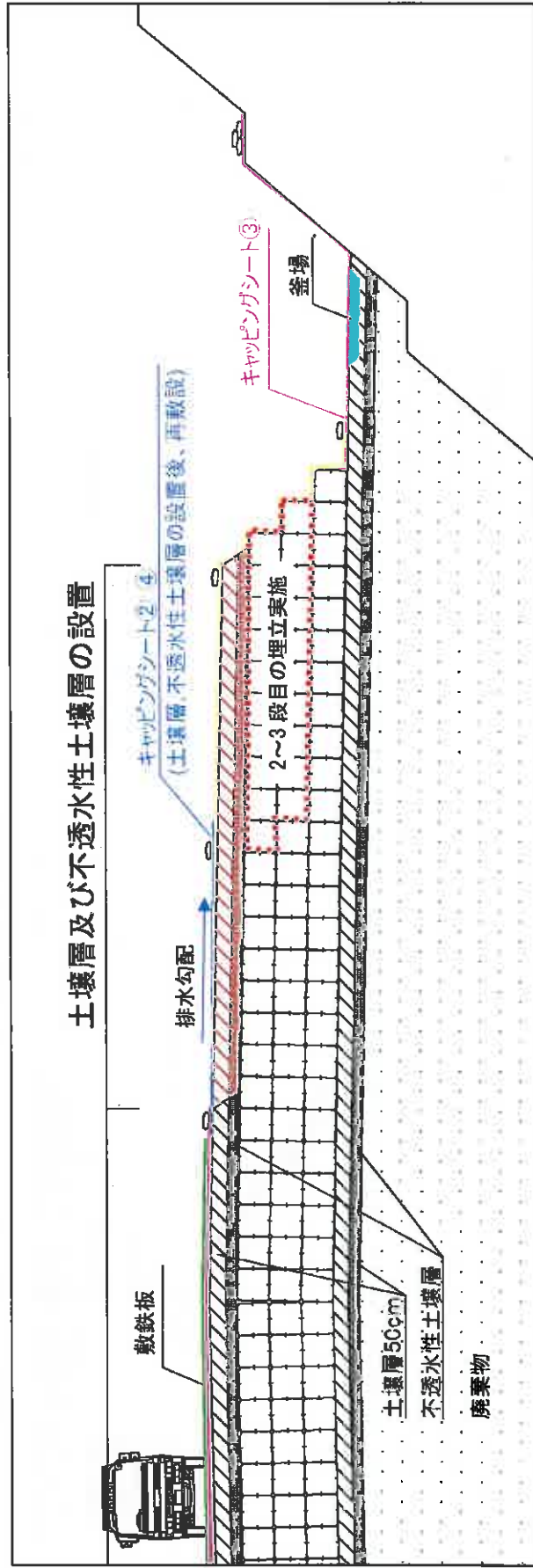


図 2-11 (4) キャッピングシートの敷設手順

【5. 廃棄物層 1 層の埋立完了】

最後に排水勾配の下流に位置する釜場周辺の埋立作業、土壌層及び不透水性土壌層の設置を行い、トラック等の走行のない場所については、敷鉄板と遮水シート+不織布を撤去し、キャッピングシートを敷設する。

釜場周辺の埋め立てに際しては、埋め立て前にキャッピングシートを剥がすと同時に 1 層目廃棄物層の釜場を撤去し、土壌層の復旧を行う。

釜場付近の埋立作業完了後、速やかに新たな釜場の設置を行うこととする。

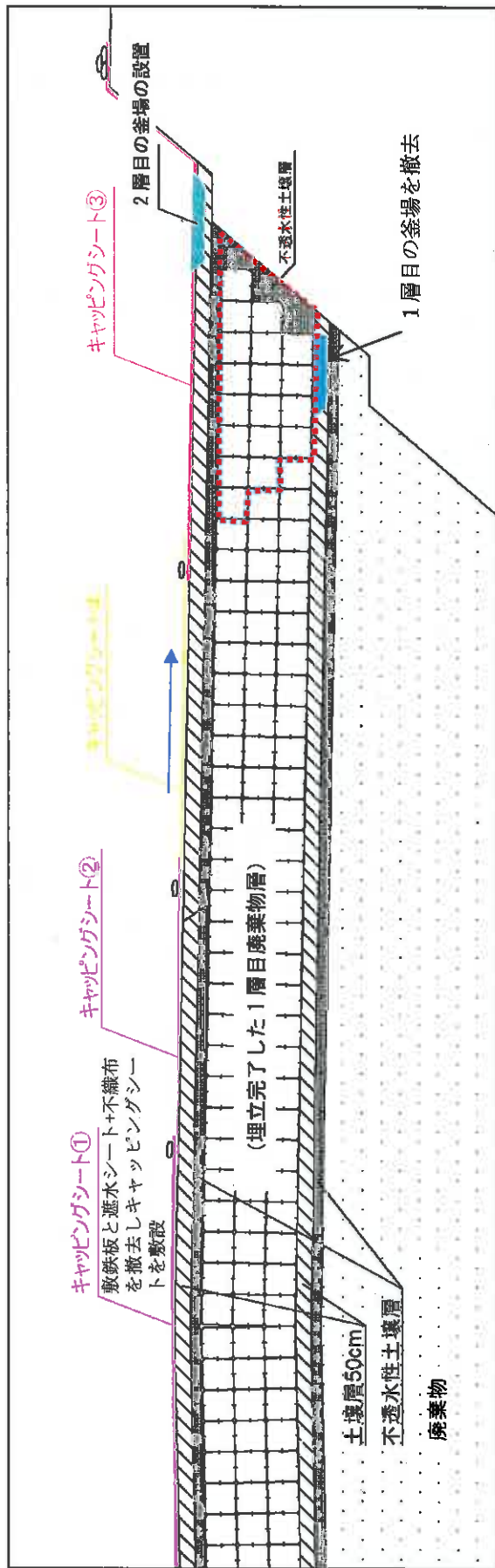


図 2-11 (5) キャッピングシートの敷設手順

(4) 釜場の設置

埋立区画の排水勾配の下流部に釜場を設け、釜場に設置する排水ポンプにより、集水される雨水を排除する。

表 2-17 釜場の設置

項目	仕様
設置ヶ所数	各区画の排水勾配の下流側に 2ヶ所ずつ設置
寸法・構造	・ 3.0m×3.0m×深さ 30cm ・ 釜場には遮水シートを敷設し、その上にキャッピングシートを重ねる。
排水ポンプ	・ ポンプ排水能力：1.2m ³ /min 以上 ・ 運転水位 10cm～15cm ・ 水中ポンプ基数：24 基*の設置が可能な状態とする。 *区画の最大面積約 30,000m ² に時間雨量 60mm/h があつた場合の雨量 1,800m ³ 程度の排水が可能な能力 1.2m ³ /min×24 基×60 分=1,728m ³ /時間
水質検査	釜場排水を行う前に電気伝導率および放射能濃度を簡易計測する。

釜場の規模は、60mm/h の豪雨で貯まる雨水を排除できるよう、各埋立層において釜場の寸法及び排水ポンプ（能力、台数）を確保する。

釜場付近は、各埋立層の最後に埋立作業を行うこととし、実施に際しては、天候に十分留意する。釜場付近の埋立作業完了後、速やかに新たな釜場の設置を行う。

釜場は、1層ごとに設置する土壌層 50cm に、排水ポンプの運転水位（15cm 程度）を確保できる水深（30cm 程度）の釜場を各区画に 2箇所ずつ設置する。
釜場の撤去と同時に土壌層の復旧を行う。

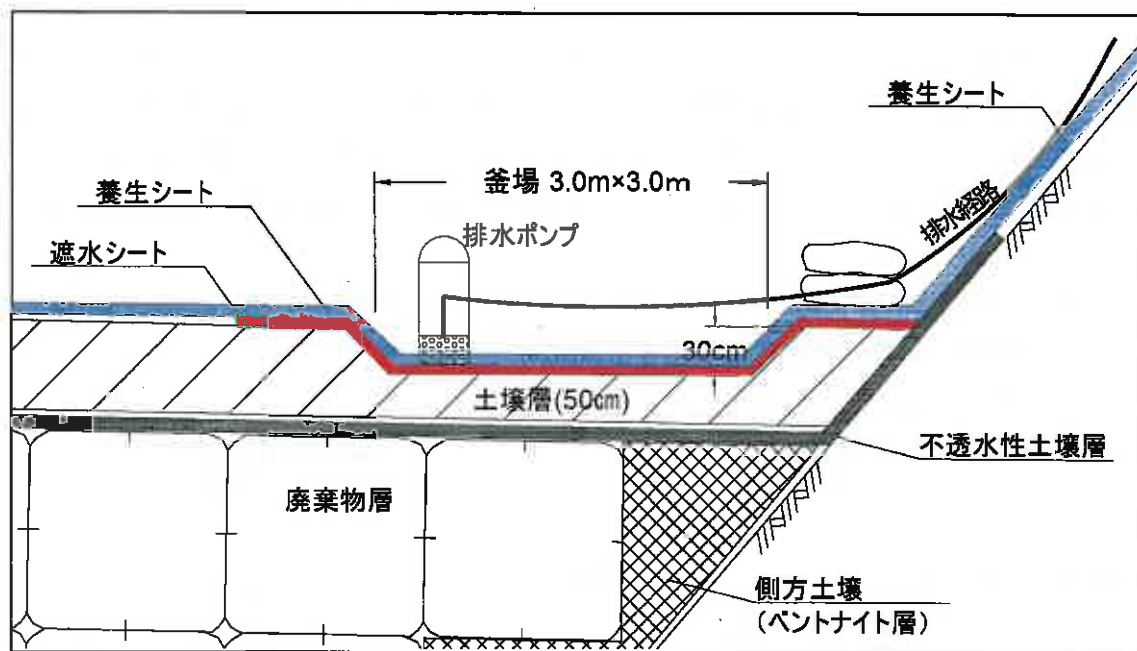


図 2-12 釜場の設置

2.6.3 廃棄物層からの浸出水排除

廃棄物層からの浸出水の発生は極力防ぐものの、発生源として以下の場合が考えられる。

- 廃棄物の保有水の滲出
- 埋立区画からの雨水浸透

土壤層に浸透する雨水及び浸出水は、土壤層 50cm を通過後、不透水性土壤層に達し長期間不透水性土壤層に補足された後、既存廃棄物層を通過して底面に達する。また、一部は、排水勾配の設けられた不透水性土壤層の表面を排水勾配の下流側に流下し、各埋立区画に設置する豎管及び法面ガス抜き管に達する。

これらの浸出水は、集水管等により、浸出水として排除される。図 2-13 には、浸出水の排除方法の概念図を示す。

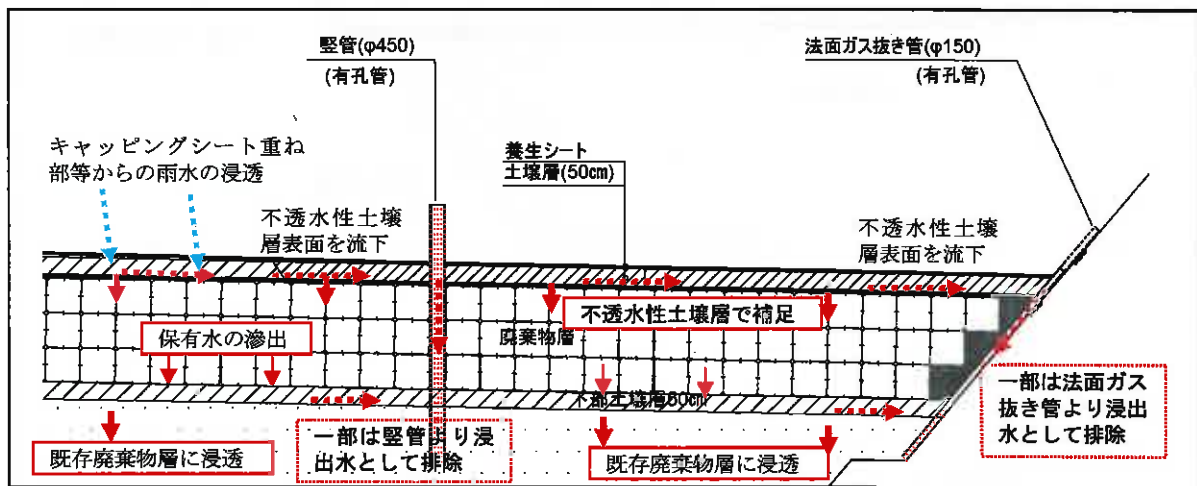


図 2-13 廃棄物層からの浸出水排除方法

(1) 豎管、法面ガス抜き管の平面位置、構造

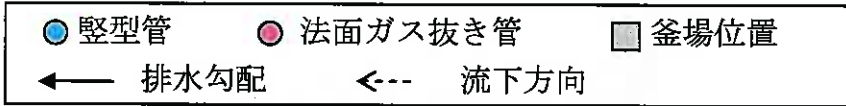
豎管、法面ガス抜き管の平面位置、断面図は図 2-14、図 2-15 及び図 2-16 のとおりである。

豎管及び法面ガス抜き管は、発生ガス及び浸出水の排除のために設置する。

特に、法面ガス抜き管は、各区画の排水勾配の下流側に位置するため、一定の間隔ごとに配置する。

【堅管、法面ガス抜き管の平面配置】

□凡 例



□下流側区画 FH=77.7m

浸出水の最大流下長 50m程度



図 2-14(1) 堅管、法面ガス抜き管の平面配

□下流側区画 FH=96m

浸出水の最大流下長 110m程度

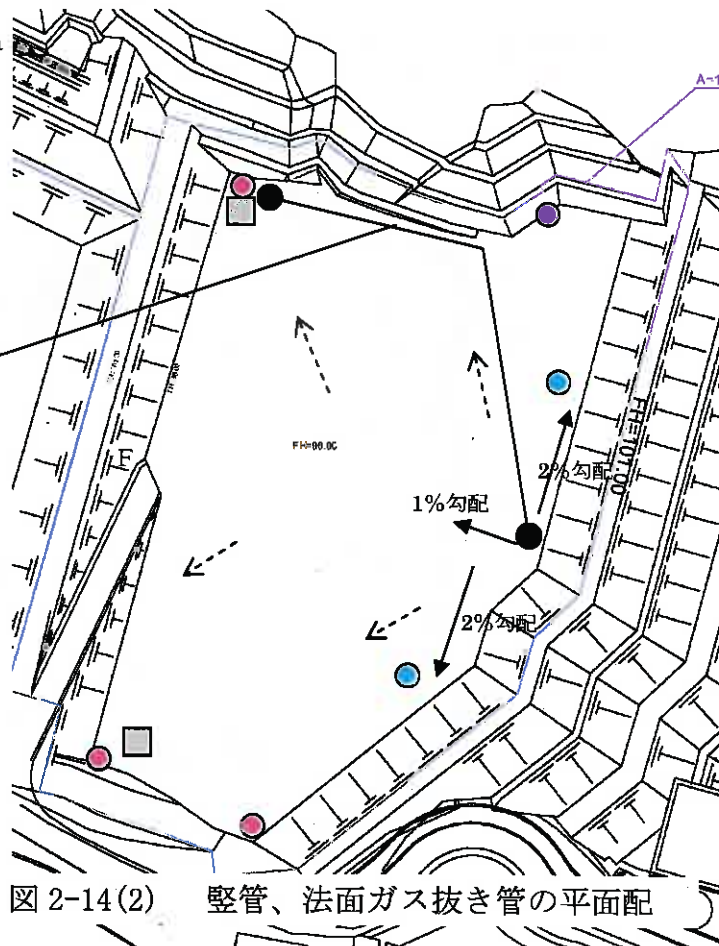


図 2-14(2) 堅管、法面ガス抜き管の平面配

□上流側区画 FH=96m

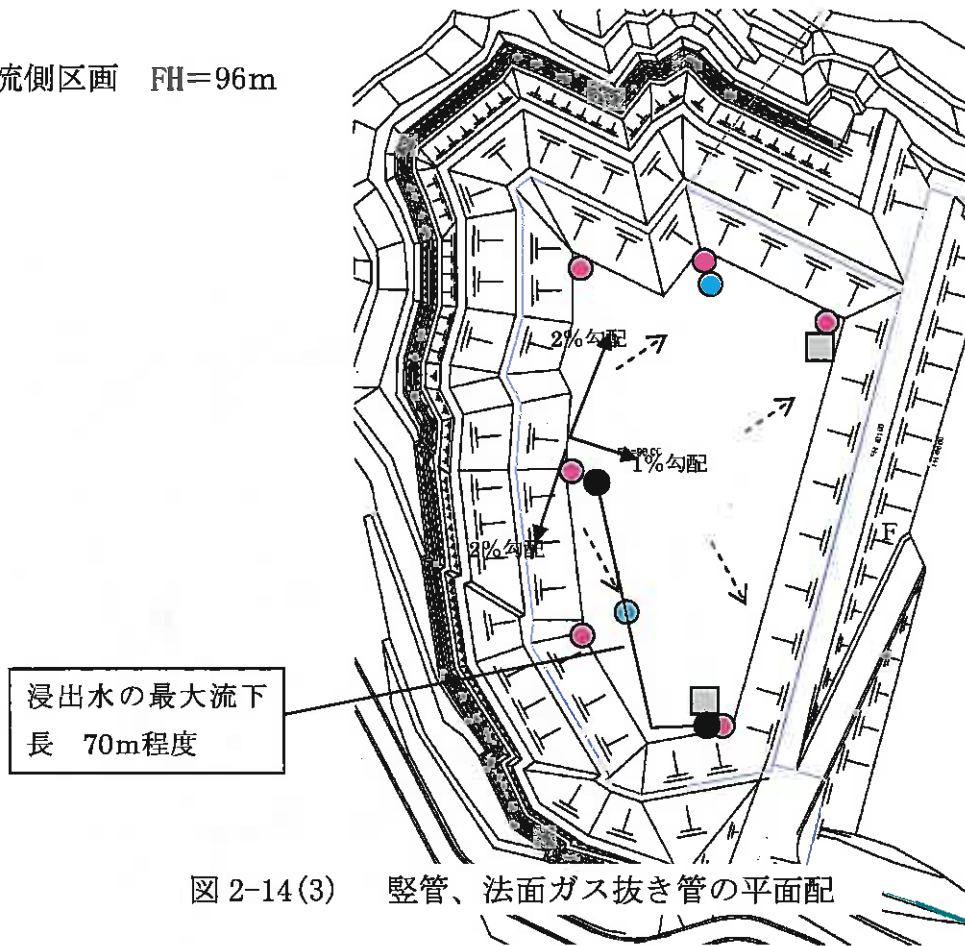


図 2-14(3) 豎管、法面ガス抜き管の平面配

□上流・下流側区画 FH=106m

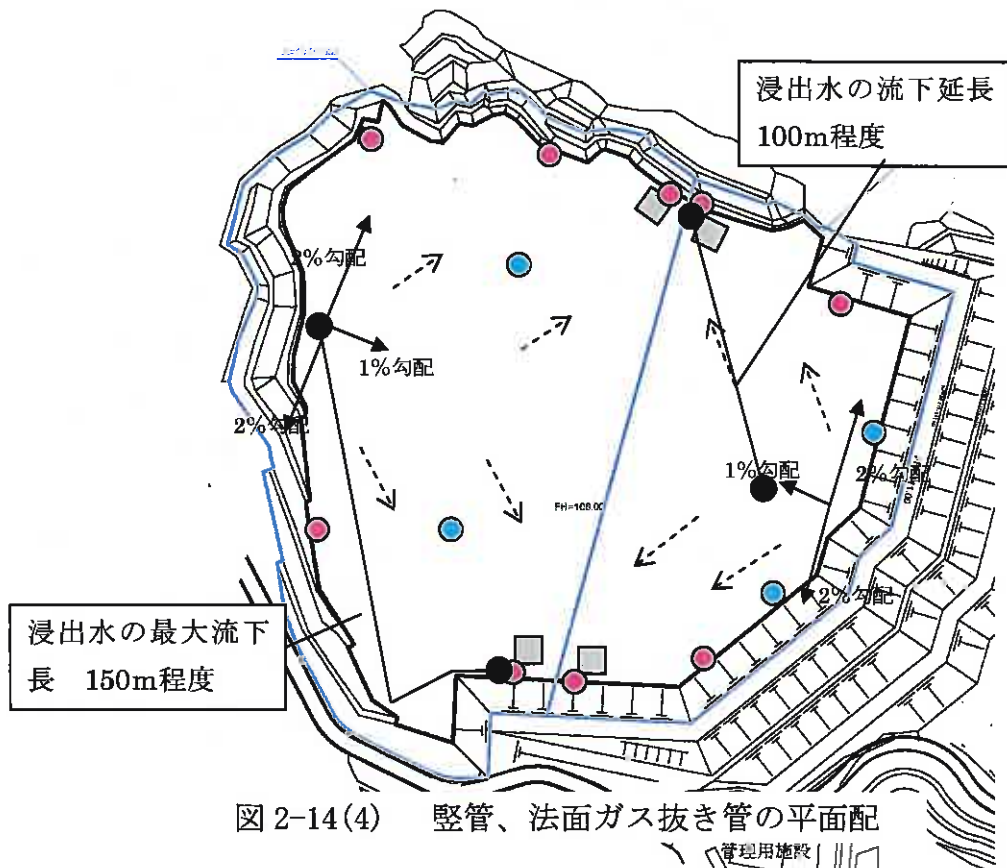


図 2-14(4) 豎管、法面ガス抜き管の平面配

【豎管、法面ガス抜き管の構造】

豎管(Φ450 有孔管)及び法面ガス抜き管(Φ150 有孔管)を整備する。浸出水に含まれる放射性セシウムを吸着するために管廻りにゼオライトを混合した土壌層(50cm厚以上)を設置する。

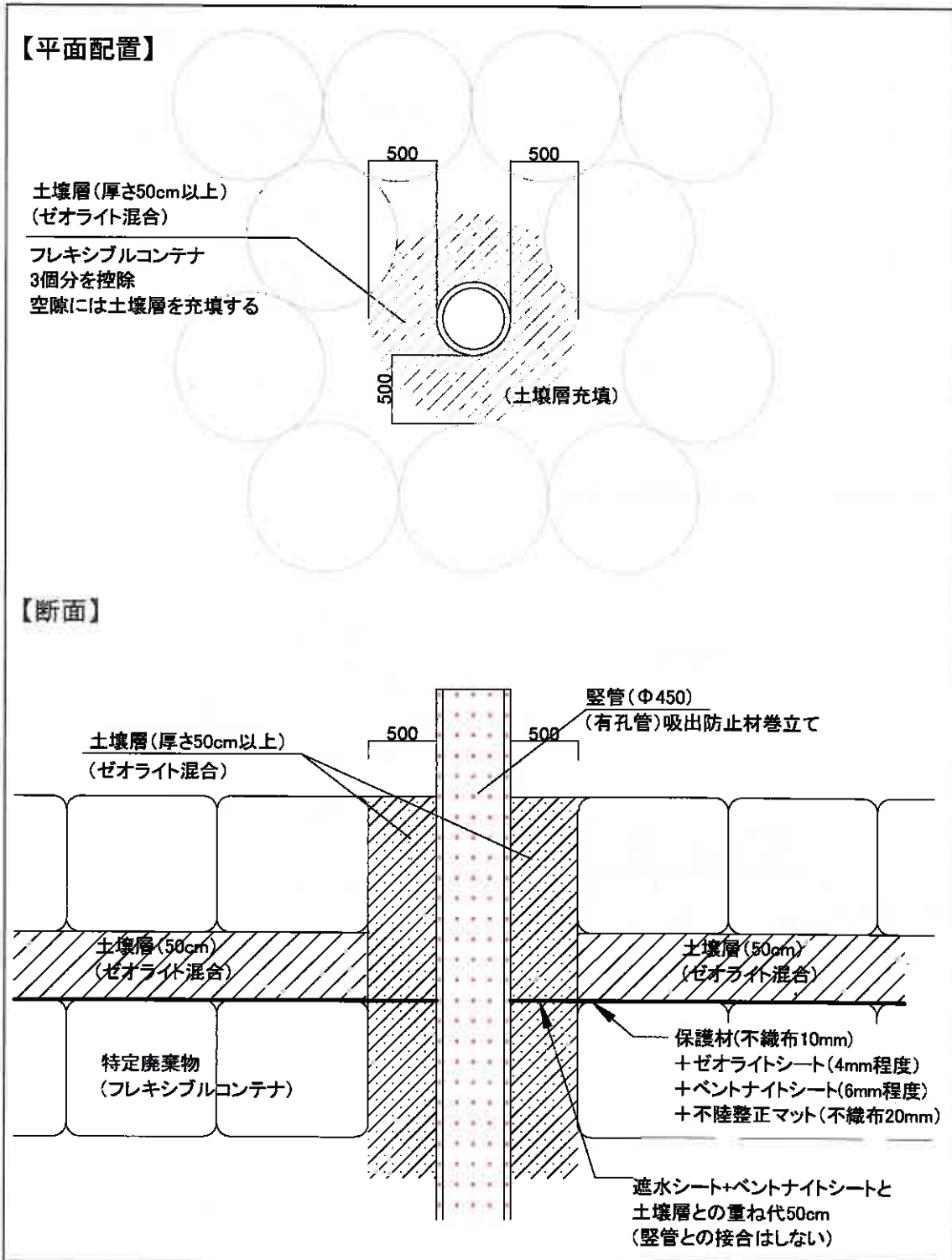
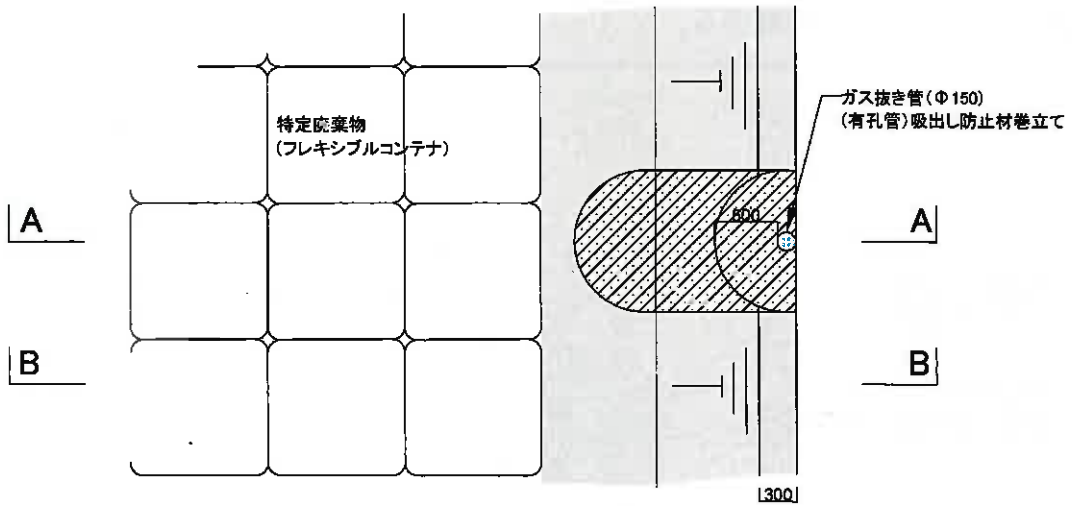


図 2-15 豎管の標準構造

【平面配置】



【A-A断面： ガス抜き管断面】

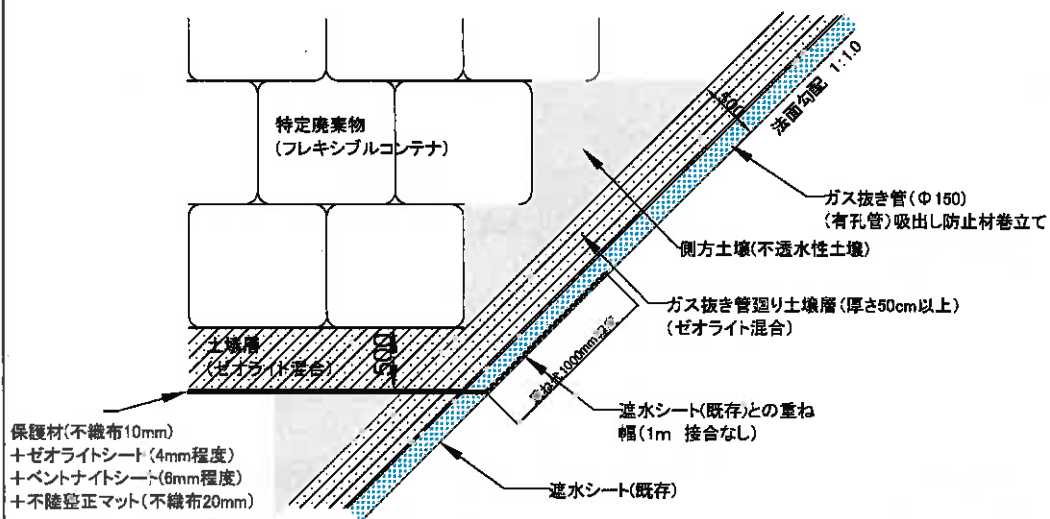


図 2-16(1) 法面ガス抜き管の標準構造

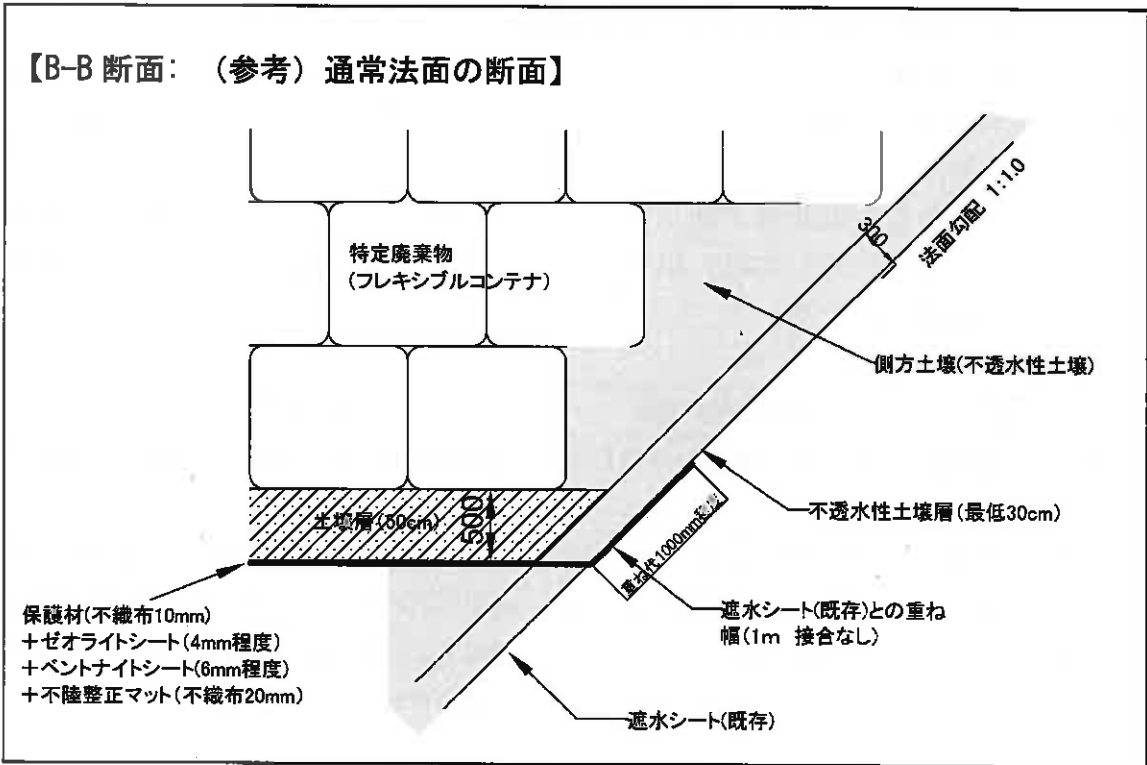


図 2-16(2) (参考) ガス抜き管のない法面の標準構造

2.6.4 埋立作業における品質及び施工管理

埋立作業においては、浸出水に含まれる放射性セシウムを吸着するよう、土壌層及び不透水性土壌層（ベントナイト砕石、ベントナイトシート）の施工に留意する必要がある。

放射性物質を含む廃棄物の埋立処分に伴い敷設する土壌層、不透水性土壌層及び遮水シート等については、以下に示す品質及び施工管理を行い、その結果については記録保存する。

(1) 下部土壌層等

工種	品質管理の方法	施工管理の内容
【下部土壌層】	・改良後の地耐力の確認を行う。	・廃棄物の埋立前に地耐力を測定し、強度不足の場合は改良等を行う。
【豎管、法面ガス抜き管】	・土壌層に混合されているゼオライトの配合を 100 m ³ 毎に確認する。	・豎管・法面ガス抜き管周りの土壌層は、埋立層ごとに豎管 1 カ所、法面ガス抜き管 2 箇所ごとに施工厚さが確保できていることを確認する

(2) 土壌層等の形成

工種	品質管理の方法	施工管理の内容
【不陸整正マット】（不織布 10 mm×2 層または 20 mm×1 層）	・搬入前に材料性能試験表等による強度、厚さ等の確認 ・搬入後の製品確認	・重ね合わせ部分の確認を行う。
【不透水性土壌層及び側方土壌】（ベントナイト砕石）：	・工事の着手前に「締め固め試験と透水係数の相関性」を確認する。 ・施工中は 500m ² 毎に 1 回、所定の透水係数が確保できていることを確認する試験を行う。	・施工が完了した時点で 1 測点（測点間隔 20m）につき左中右 3 箇所ごとに施工厚さが確保できていることを確認する。
【ベントナイトシート】（t = 6.4 mm）：	・搬入前に材料性能試験表等による透水性、厚さ等の確認 ・搬入後の製品確認	・重ね合せ部（平但部で 20 cm 以上、法面で 30 cm 以上）の確認を行う。
【保護材】（不織布）（10 mm）	・搬入前に材料性能試験表等による強度、厚さ等の確認 ・搬入後の製品確認	・重ね合わせ部分の確認を行う。
【土壌層】（500 mm）：	・工事の着手前に「締め固め試験と透水係数の相関性」を確認する。	・施工が完了した時点で 1 測点（測点間隔 20m）につき左中右 3 箇所ごとに施工厚さが確保できていることを確認する。

工 種	品質管理の方法	施工管理の内容
【ゼオライトマ ット】(4mm)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 搬入前に材料性能試験表等の確認 による厚さ等の確認 ・ 搬入後の製品確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重ね合せ部の確認を行う。
キャッピングシ ート	<ul style="list-style-type: none"> ・ 搬入前に材料性能試験表等の確認 による強度、厚さ等の確認 ・ 搬入後の製品確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重ね合わせ部分の確認を行う。

2.7 浸出水処理

2.7.1 処理水の放流手順

埋立地から発生する浸出水は、消毒・放流槽までの通常の浸出水処理工程を経た後、処理水貯留槽に貯留し、放射性セシウム濃度の測定を行い、濃度限度を満足していることを確認した後に放流する。

放射性物質汚染対処特措法における放流水の放射性セシウム濃度の濃度限度は、事業場周辺の公共用水域における基準であるが、フクシマエコテッククリーンセンターでは、放流する前の処理水貯留槽で濃度限度を満足するように管理を行う。万一、濃度限度を超過する場合には、ゼオライト吸着塔で処理を行い、再度、放射性セシウム濃度の測定を行い、濃度限度以下であることを確認した後に放流する。

【浸出水の処理のフロー】

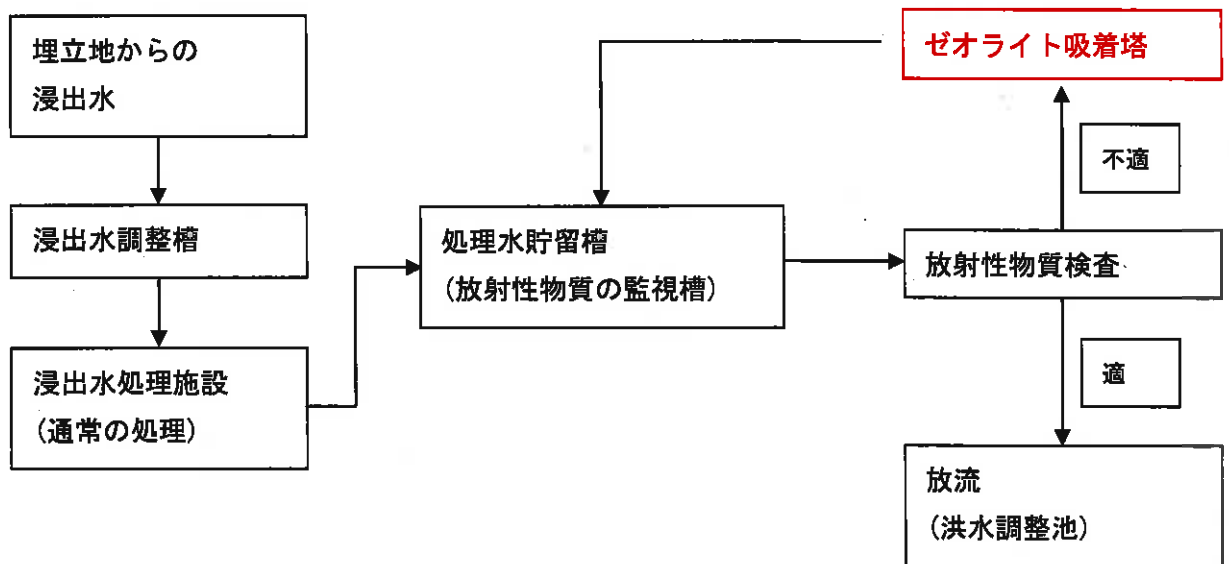


図 2-17 浸出水処理施設改良後の処理フロー

ゼオライト吸着塔の仕様を以下に示す。

表 2-18 ゼオライト吸着塔の仕様

項目	仕様
寸 法	φ0.8m×2.0m（ゼオライト充填高さ）
数 量	3 塔（内、1 塔は予備）
ろ過面積	0.5m ² /塔×2 塔=1.0m ²
ゼオライト量	1.0m ³ /塔×2 塔=2.0m ³
ゼオライトの種類	モルデナイト系天然ゼオライト
ゼオライト交換頻度	内蔵する NAI サーベイメータセンサーを指標として交換時期を管理する。交換時期については、稼働データを集積し検討する。

2.7.2 埋立中の浸出水処理量

浸出水調整槽は、過去の気象データ等をもとに十分な調整容量として、9,300 m³を確保する。

従来の浸出水調整槽容量（13,500 m³）は富岡観測所における過去 20 年分の降水量のデータのうち、月間最大降水量から発生する浸出水量を算出し、浸出水処理施設の処理能力で処理しきれない場合に一時的に貯留できるよう余裕を持って算出して設計されていた。

放射性物質を含む廃棄物の埋立処分を行うに当たり、埋立地内への雨水の浸入と浸出水の発生量を抑制するため、埋立作業を実施していない区画は常時キャッピングし、また、埋立作業を実施中の区画（全体の概ね 10%程度）についても雨天時にはキャッピングシートで覆うこととした。そのため、雨水の 10%が処分場内に浸透し浸出水となると仮定した場合⁶でも、表 2-19 に示すとおり、必要な調整槽容量は 263m³となる。

既存の浸出水調整槽の 4 槽の合計容量には非常に大きな余裕があることから、このうち 1 槽を利用して、セメント固型化施設を設置することとしているが、既存の 3 槽の浸出水調整槽の容量は 9,300m³であり、十分な調整容量が確保されている。

⁶ ここでは、極端なケースとして埋立作業中の区画から雨水が浸透するとの仮定を置いたが、実際は一定量の降雨が確認（予想）された段階で埋立作業中の区画をキャッピングシートで覆って雨水の進入を防止することとしている。

表 2-19 浸出水調整槽容量の必要量の計算結果

	埋立中区画からの浸出水の発生率		
	(参考) 0%※	10%	(参考) 50%
浸出水予測発生量	3m ³ /日	12m ³ /日	68m ³ /日
必要となる浸出水調整槽の容量	62m ³	263m ³	3,062m ³

※0%と仮定の場合に浸出水量が発生するのは、降雨が直接浸出水調整槽に入ることによる。

(参考)

- ・ 浸出水処理水能力 150 m³/日
- ・ 既存（3槽分）浸出水調整槽容量 9,300 m³

2.8 作業員の線量管理

株式会社フクシマエコテックは、電離放射線障害防止規則（以下「電離則」）等に基づき、作業員等の放射線による障害を防止するために必要な規定を定め、これにより作業を行う。

2.8.1 体制・役割分担

(1) 放射線安全管理体制

本業務における放射線安全管理体制は図 2-18 のとおりである。

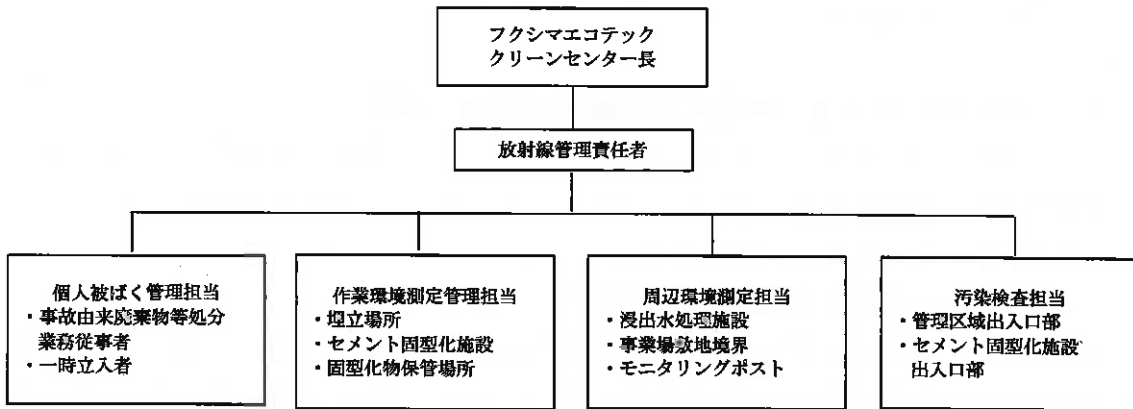


図 2-18 放射線安全管理体制

(2) 役割分担

放射線安全管理に係る役割分担は、以下のとおりとする。

表 2-20 放射性安全管理に係る役割

名称	役割
センター長	・放射線管理、工事管理等に関する業務を管掌し、電離則等の法令順守状況を確認するなど、本業務における放射線安全管理の統括を行う。
放射線管理責任者	・放射線取扱主任等国家資格保持者または専門機関等の講習を受けた者から選任され、線量の測定及び結果の記録等の業務、汚染検査等の業務、身体・内部汚染の防止に関する業務を行う。

2.8.2 管理区域の設定

(1) 管理区域の明示等

電離則第3条第1項にもとづき、以下の区域を管理区域とし、標識によって明示する。（「管理区域」の設定方法は、平成13年3月30日付け、基発第253号に定めるところによる）

(2) 本事業場における管理区域

- ①セメント固型化施設（事故由来廃棄物等取扱施設）
- ②固化物保管場所（貯蔵施設）
- ③埋立場所
- ④浸出水処理施設（ただし、管理室を除く）
- ⑤受入・検査施設

2.8.3 立入者の区分及び従事する作業員の被ばく限度

本事業場への立入者は、管理区域内において処分業務に従事する「事故由来廃棄物等処分業務従事者」及び「一時立入者」並びに管理区域内に立ち入らない「非管理区域従事者」に区分する。

(1) 事故由来廃棄物等処分業務従事者

管理区域内で処分業務に従事する作業員及び埋立場所へ覆土の搬入を行う者を事故由来廃棄物等処分業務従事者とする。また、受入・検査施設における業務に従事する作業員についても事故由来廃棄物等処分業務従事者相当として管理する。

1) 実効線量限度

- ①男性及び妊娠する可能性がないと診断された女性：5年間につき実効線量が100mSv、かつ、1年間に50mSv
- ②女性（妊娠する可能性がないと診断されたもの及び③のものを除く。）：3月間につき実効線量が5mSv
- ③妊娠と診断された女性：妊娠中に内部被ばくによる実効線量1mSv、腹部表面に受ける等価線量2mSv

2) 等価線量限度

- ①眼の水晶体：1年間につき150mSv
- ②皮膚：1年間につき500mSv

(2) 一時立入者

事故由来廃棄物の搬入を行う者、モルタル等の物品を搬入する者、見学者、関係官庁の立入検査官等、環境モニタリングを行う者、作業環境等の測定を行う者を一時立入者とする。

- 1) 実効線量限度：1回（1日）の立入につき100 μ Sv

(3) 非管理区域従事者

管理区域に立ち入らない事務員等を非管理区域従事者とする。実効線量限度は、公衆の1年間被ばく線量限度である1mSvを超えないようにすることが望ましい。

2.8.4 施設区分、施設における線量限度および保護具・保護衣

フクシマエコテッククリーンセンターの各施設の施設区分及び施設における線量限度を表2-21に示す。

表2-21 施設区分及び施設における線量限度

区分		対象施設	実効線量限度	表面汚染限度 ※	空气中濃度限度
管理区域	非密封施設	事故由来廃棄物等取扱施設(セメント固型化施設)	週 1mSv (外部+空気)	40 (Bq/cm ²)	空气中濃度限度 (年 50mSv 相当) 以下
	密封施設	貯蔵施設(養生施設)、埋立場所、浸出水処理施設、受入・検査施設	週 1mSv (外部)	バックグラウンド以下	週平均濃度の3月ごとの平均を空气中濃度限度の10分の1 (年 5mSv 相当) 以下
非管理区域	非管理区域	管理棟(事務所棟)、浸出水処理施設管理室	年 1mSv*		

※年間 1mSv：公衆の1年間被曝線量限度である1mSvを超えないようにすることが望ましい。

※表面汚染限度：天井、床、壁、設備(作業者が触れるおそれのある部分に限る。)などを1ヶ月以内に1回検査して、限度を超える汚染があった場合には、限度以下になるまで除染しなければならない。

表2-22 施設区分及び施設における保護具・保護衣

区分		対象施設	保護具	保護衣
管理区域	非密封施設	事故由来廃棄物等取扱施設(セメント固型化施設)	捕集効率80%以上の防じんマスク	長袖の衣服、綿手袋、ゴム長靴、ゴーグル、安全帽 (※)表面汚染密度が4Bq/cm ² を超える場合、密閉型全身化学防護服を着用する。
	密封施設	貯蔵施設(養生施設)、埋立施設、浸出水処理施設(ゼオライト吸着塔)	不織布製マスク	長袖の衣服、綿手袋、安全靴、安全帽
		汚染検査場所	捕集効率80%以上の防じんマスク	長袖の衣服、綿手袋、ゴム長靴、ゴーグル、安全帽 (※)表面汚染密度が4Bq/cm ² を超える場合、密閉型全身化学防護服を着用する。
非管理区域	非管理区域	管理棟(事務所棟)、浸出水処理施設管理室	—	—

2.8.5 線量の測定方法及び測定結果の確認・記録

(1) 被ばく線量の測定方法

1) 事故由来廃棄物等処分業務従事者

管理区域内での外部放射線による実効線量には、事故由来廃棄物等からの線量と環境からの外部放射線によるものを合算する。

①外部被ばく

ア 外部被ばくによる線量の測定は、次に掲げる方法によって実施する。

ア) 男性又は妊娠する可能性がないと診断された女性にあつては胸部、その他の女性にあつては腹部に測定器を装着して測定を行う。

イ) 測定器は、1センチメートル線量当量を測定できる積算線量計(光刺激ルミネッセンスまたは蛍光ガラス線量計)とする。

イ 1日当たりの外部被ばくによる線量が1 mSv を超えるおそれのある者が使用する測定器については、電子式線量計等、1日ごとの被ばく線量を測定できるものとする。

②内部被ばく

ア 内部被ばくによる線量の測定は、ホールボディカウンタにより測定する。管理区域のうち放射性物質を吸入摂取し、又は経口摂取するおそれのある場所に立ち入る者を対象に、3月以内ごとに1回行う。なお、1月間に受ける実効線量が1.7mSv を超えるおそれのある女性(妊娠する可能性がないと診断されたものを除く。)及び妊娠中の女性にあつては1月以内ごとに1回行う。ただし、その者が誤って放射性物質を吸入摂取し、又は経口摂取したときは、その後速やかに測定する。

2) 一時立入者

外部被ばくによる線量を電子式線量計により測定する。

3) 非管理区域従事者

外部被ばくによる線量を積算線量計(光刺激ルミネッセンスまたは蛍光ガラス線量計)により測定する。

(2) 作業環境測定

1) 管理区域及び事故由来廃棄物等取扱施設について、1月以内ごとに1回、定期に、次に掲げる項目について、放射線測定器を用いて測定する。

ア 管理区域：外部放射線による線量当量率又は線量当量。

イ 事故由来廃棄物等取扱施設：空気中の放射性物質の濃度。

- 2) 1) の測定の都度、電離則第 54 条第 1 項各号に掲げる事項を記録し、これを 5 年間保存する。

(3) 排水濃度測定

埋立施設から発生する浸出水について、処理水貯留槽から放流を行う際は予め放射性 Cs 濃度を測定し、濃度限度(Cs-134 : 60Bq/L、Cs-137 : 90Bq/L)に対する割合の和が 1 を越えないことを確認する。

(4) 管理区域以外

管理区域境界及び事業所境界について、外部放射線による線量当量率又は線量当量を 1 月以内ごとに 1 回、定期的に、放射線測定器を用いて測定する。

(5) 線量の測定結果の記録等

1) 実効線量

- ①男性及び妊娠する可能性がないと診断された女性:3 か月ごと、1 年ごと、5 年ごとの合計 (1 年間に 20mSv を超えない場合は、3 か月ごと、1 年ごとの合計)
- ②女性 (妊娠する可能性がないと診断された場合を除く。) : 1 か月ごと、3 か月ごと、1 年ごとの合計 (1 か月間に 1.7mSv を超えるおそれのない場合は、3 か月ごと、1 年ごとの合計)
- ③妊娠中の女性 : 内部被ばくによる実効線量を、腹部表面に受ける等価線量の、1 か月ごと、妊娠中の合計

2) 等価線量

人体の組織別に 3 か月ごと、1 年の合計

放射線管理者は、記録された線量を作業者本人に遅滞なく知らせる。

2.8.6 事故由来廃棄物等処分業務従事者教育

事故由来廃棄物等処分業務に作業者を就かせるときは、当該作業者に対し、電離則第 52 条の 8 に定める科目について、特別の教育を行う。

2.8.7 健康診断

(1) 特殊健康診断

事故由来廃棄物等処分業務に常時従事する労働者で管理区域に立ち入るものに対し、雇入れ時又は当該業務に配置換えの際及びその後 6 月以内ごとに 1 回、定期的に、電離則第 56 条に定める項目について医師による健康診断を行う。なお、6 月未満の期間の定めのある労働契約又は派遣契約を締結した労働者又は派遣労働者に対しても、被ばく歴の有無、健康状態の把握の必要があることから、雇入れ時に健康診断を実施する。

健康診断の結果に基づき、「電離放射線健康診断個人票」を作成し、これを

30年間保存する。ただし、当該記録を5年間保存した後に、厚生労働大臣が指定する機関（公益財団法人放射線影響協会）に引き渡すこともできる。

（2）一般健康診断

事故由来廃棄物等処分業務に常時従事する労働者で管理区域に立ち入るものに対し、雇入れ時又は当該業務に配置換えの際及びその後6月以内ごとに1回、定期的に、労働安全衛生規則第44条に定める項目について医師による健康診断を行う。健康診断の結果に基づき、「健康診断個人票」を作成し、これを5年間保存する。

（3）健康診断の結果についての事後措置等

1) 健康診断の結果に基づく医師からの意見聴取について、次に定めるところにより行う。

ア 健康診断が行われた日から3月以内に行う

イ 聴取した医師の意見を電離放射線健康診断個人票又は健康診断個人票に記載する

2) 健康診断を受けた事故由来廃棄物等処分業務従事者に対し、遅滞なく、健康診断の結果を通知する。

3) (1)の健康診断（定期的のものに限る。）を行ったときは、遅滞なく、「電離放射線健康診断結果報告書」を所轄労働基準監督署長に提出すること。

4) 健康診断の結果、放射線による障害が生じており、若しくはその疑いがあり、又は放射線による障害が生ずるおそれがあると認められる者については、その障害、疑い又はおそれなくなるまで、就業する場所又は業務の転換、被ばく時間の短縮、作業方法の変更等健康の保持に必要な措置を講ずる。

（4）記録の引渡し

事業を廃止しようとするときは、電離放射線健康診断個人票を厚生労働大臣が指定する機関（公益財団法人放射線影響協会）に引き渡す。

2.8.8 搬出物品等の管理

埋立現場で使用した工具等は、管理区域から持ち出す時に汚染検査をする。

2.8.9 メンテナンス時の措置

1) 事故由来廃棄物等に汚染された設備の解体、改造、修理、清掃、点検等を行う場合において、当該設備を分解し、又は当該設備の内部に立ち入る作業を行うときは、作業届を所轄労働基準監督署長に提出する。

2) 設備又は施設の保守・点検の際に点検口等を開放する場合には、シート等で床養生し、遮水シートで覆う等により拡大防止措置を実施する。また、

排気フィルターの交換作業等、汚染が広範囲に飛散するおそれのある作業については、仮設テント、局所排気装置等の設置を行う。

2.8.10 緊急時の措置

(1) 事故時の退避等

- 1) 次のいずれかに該当する事故が発生したときは、速やかに、その旨を所轄労働基準監督署長に報告する。それによって受ける実効線量が 15mSv を超えるおそれのある区域から労働者を退避させ、実効線量が 15mSv を超えるおそれのある区域を標識によって明示し、緊急作業従事者を除いて立入りを禁止する。

ア 遮蔽物が破損した場合

イ 局所排気装置又は発散源を密封する設備が故障、破損等によりその機能を失った場合

ウ 放射性物質が大量に漏れ、こぼれ、又は散逸した場合

エ その他の不測の事態が生じた場合

- 2) 1) の事故が発生し、1) の区域が生じたときは、次の事項を記録し、5年間保存する。

ア (1) の区域にいた作業員又は緊急作業従事者の眼の水晶体及び皮膚の等価線量

イ 事故の発生した日時及び場所

ウ 事故の原因及び状況

エ 放射線による障害の発生状況

オ 応急の措置の内容

- 3) 2) アの作業員又は緊急作業従事者の眼の水晶体及び皮膚の等価線量が明らかでない場合は、事故の区域内の必要な場所ごとの外部放射線による線量等量率、空気中の放射性物質の濃度又は放射性物質の表面密度を放射線測定器を用いて測定し、その結果に基づいて計算により実効線量又は等価線量を算出する。

(2) 医師の診察等

- 1) 作業員が次のいずれかに該当する場合、速やかに医師の診察又は処置を受けさせるとともに、速やかに、その旨を所轄労働基準監督署に報告する。

ア 2.8.10 (1) 1) の事故発生時に 2.8.10 (1) 1) の区域内にいた者

イ 被ばく限度を超えた者

ウ 放射性物質を誤って吸入摂取し、又は経口摂取した者

エ 洗身等により汚染を表面汚染限度の 10分の1 (4Bq/cm²) 以下にすることができない者

オ 傷創部が汚染された者

第 3 章 維持管理・モニタリング

3.1 維持管理・モニタリングの考え方

フクシマエコテッククリーンセンターの維持管理は、放射性物質汚染対処特措法で規定する埋立処分基準に基づき実施するほか、埋立中から埋立完了後に至るまでの施設の適正な運営、各種設備の機能維持及び事故等の未然の防止を図る。

また、環境省は、自らモニタリングを実施するほか、埋立処分の実施状況に責任をもって管理・監督していく。

3.2 維持管理体制

フクシマエコテッククリーンセンターにおける施設の運転及び埋立作業等にあたり、図 3-1 に示す維持管理体制を整備し実施する。

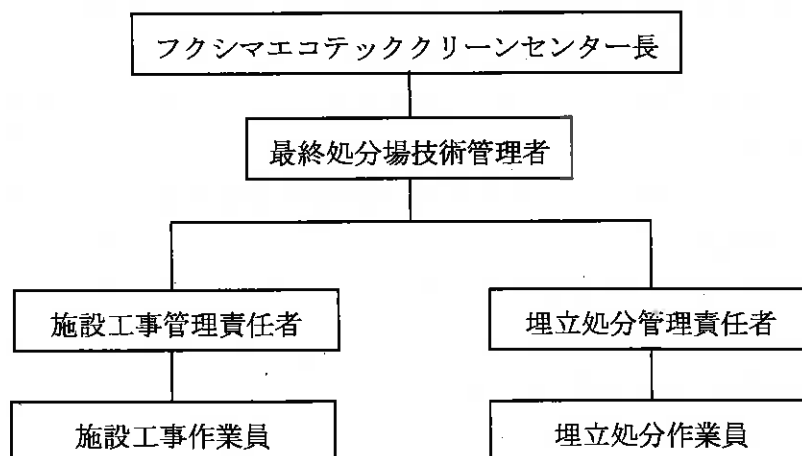


図 3-1 維持管理体制

表 3-1 技術管理者等の役割

名称	役割
センター長	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処分事業全体の統括管理 ・ 環境省、地域住民等との渉外
最終処分場技術管理者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 埋立及び処理施設の運転、建設工事に関する技術上の業務の統括管理 ・ 処理施設の維持管理事務に従事する職員の監督
施設工事管理責任者	<ul style="list-style-type: none"> ・ セメント固型化施設等の建設工事の管理 ・ 施設の維持補修に関する計画等の策定
埋立処分管理責任者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 埋立処分業務の管理 ・ セメント固化施設の業務管理 ・ 浸出水処理施設の業務管理
施設工事作業員	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建設工事管理責任者の指示のもと、工事等を実施
埋立処分作業員	<ul style="list-style-type: none"> ・ 埋立処分管理責任者の指示のもと、埋立作業等を実施

3.3 施設点検項目・頻度

施設の機能維持、故障及び事故の予防のために、以下の項目について定期的に点検を行う。点検結果については、記録保存する。

表 3-2 主な点検項目 (1)

対象施設	管理項目	点検頻度	点検方法・器具	
コンクリート堰堤	堤体のひび割れ、亀裂（天端での点検）	1回/週	目視	
	堤体の沈下・浮上	1回/週 (1回/年)	目視 (水準測量及び 動態観測を実施)	
	堤体の変位・変形	1回/週 (1回/年)	目視 (水準測量及び 動態観測を実施)	
浸出水調整槽	打継目からの漏水	1回/週	目視	
	本体のひび割れ、亀裂、漏水	1回/週	目視	
	本体の沈下・浮上	1回/週 (1回/年)	目視 (水準測量及び 動態観測を実施)	
	本体の変位・変形	1回/週 (1回/年)	目視 (水準測量及び 動態観測を実施)	
土堰堤	土堰堤法面	崩壊	1回/週	目視
		湧水、流水による浸食	1回/週	目視
		堰堤の不等沈下	1回/週	目視
	補強材	法枠の破損、変形、老朽化	1回/週	目視
	植栽	植生の活力（葉色、密度、病害虫）	1回/週	目視
		雑草・雑木の繁茂	1回/週	目視
雨水排水施設	外周水路	小段水路の損傷、雑草の繁茂	1回/週	目視
		U字溝の目地ずれ、不等沈下	1回/週	目視
		土砂の堆積	1回/週	目視
		グレーチング蓋の目詰り、コンクリート蓋損傷	1回/週	目視
	洪水調整池	流入管の損傷	1回/週	目視
		土砂の堆積	1回/週	目視
		洪水調整池側面の浸食	1回/週	目視

表 3-2 主な点検項目 (2)

対象施設	管理項目	点検頻度	点検方法・器具
遮水工	シート・保護マット表面	異常な伸び	保護マット施工の都度 目視
		膨らみ、へこみ、つっぱり、剥がれ	保護マット施工の都度 目視
		接合部の剥がれ、口あき	保護マット施工の都度 目視
		滞水、湧水	保護マット施工の都度 目視
		押し出し(浮き上がり)	保護マット施工の都度 目視・スパーク試験機
		ガス噴出	保護マット施工の都度 目視
		穴あき、引っ掻き傷、引き裂き傷	保護マット施工の都度 目視・スパーク試験機
	シート固定工	雑草の生育	保護マット施工の都度 目視
		亀裂・クラック	1回/週 目視
		持ち上がり、陥没、傾斜、移動	1回/週 目視
		遮水シートや周辺地盤との間に隙間	1回/週 目視
		シート固定工から遮水シートの抜け	1回/週 目視
	シート固定工の損傷	1回/週 目視	
漏水検知システム	電気式漏水検知システム	漏水管理	1回/年または土堰堤築立時 目視
		動作確認	検知システム作動時 目視
	地下水管理	地下水水質(電気伝導率測定)	1回/日 電気伝導率測定器
浸出水集排水施設	縦管、ガス抜き管	亀裂、陥没	1回/週 目視
		滞水、湧水	1回/週 目視
		降雨時の排水状況	降雨の都度 目視
	ポンプ井	打継ぎ目からの漏水	1回/週 目視
		本体のクラック、亀裂、漏水	1回/週 目視
		本体の沈下、浮き上がり	1回/週(1回/年) 目視 (水準測量及び動態観測を実施)
		本体の変位・変形	1回/週(1回/年) 目視 (水準測量及び動態観測を実施)
送水ポンプの作動状態	1回/週 目視		
水処理施設	水処理施設	打継ぎ目からの漏水	1回/週 目視
		本体のクラック、亀裂、漏水	1回/週 目視
		本体の沈下、浮き上がり	1回/週(1回/年) 目視 (水準測量及び動態観測を実施)
		本体の変位・変形	1回/週(1回/年) 目視 (水準測量及び動態観測を実施)
		送水ポンプ類の作動状態	1回/週 目視

表 3-2 主な点検項目 (3)

対象施設		管理項目	点検頻度	点検方法・器具
トラックスケール・受付事務所		計量機器の作動状態	作動時 1回/日	目視
		計量器	1回/2年	法定点検
		床面の清掃	1回/日及び汚損の都度	目視
洗車設備	洗車場	構造物の状況	1回/週	目視
		水槽の水位、排水、沈殿槽の状況	1回/日	目視
		給水設備の状況	1回/日	目視
		洗車場設備周囲の清掃	1回/週	目視
	高圧洗浄機	高圧洗浄機の作動状況	作動時 1回/日	目視
		水槽の水位、給水、送電の状況	作動中常時	目視
道路	搬入道路、土取場道路、場内道路	清掃状況(路面の土砂等の除去)	2回/日及び汚損の都度	目視
		路面の変状(沈下、陥没、亀裂、落石)	1回/日	目視
		排水施設の状況(損傷、土砂の堆積)	1回/日	目視
		ガードレール、カーブミラーの損傷	1回/週	目視
門扉設備		動作確認、破損、汚れ等	1回/週	目視
ライフライン	給水設備	中継ポンプ制御装置の作動状況	1回/週	目視
	浄化槽設備	浄化槽ポンプの作動状況	1回/週	目視
		浄化槽	1回/年	法定点検
		保守点検(点検・調整・修理)	1回/3ヶ月	保守点検業者
	電気・通信設備	埋設部の陥没等の状況	1回/週	目視
		架空線部の状況	1回/週	目視
高圧受電 電気保安管理		1回/月	法定点検	

3.4 緊急連絡網

緊急連絡網を図 3-2 のとおり整備し、火災・事故等の緊急事態発生時には速やかに連絡を行う。なお、緊急時の対応については、負傷者の救助及び汚染拡大防止を最優先とする。

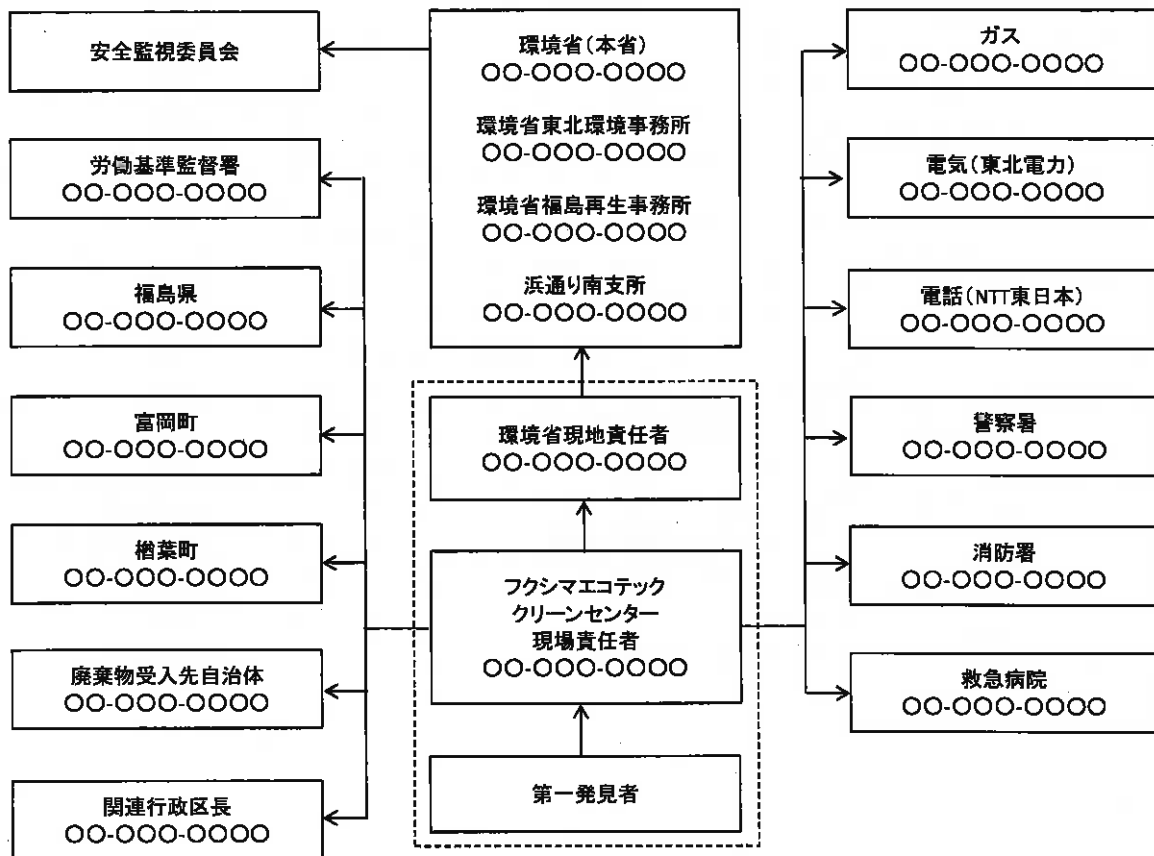


図 3-2 緊急時連絡網

- ・火災が発生した場合は初期消火を行い、事故等の第1発見者は、フクシマエコテッククリーンセンターの現場責任者に報告し、現場責任者は、環境省現地責任者に連絡するとともに、病院、消防署、警察署及び関連自治体へ連絡する。
- ・環境省現地責任者は、環境省の出先事務所及び本省に連絡する。
- ・環境省は必要に応じ、安全監視委員会に連絡する。

3.5 教育・訓練

施設を運営・管理していく上で、施設の従業者に対して行なう教育・訓練は、関係事業者による安全衛生協議会を設置し、1月ごとに安全衛生教育や作業規定等に関する協議会を定期的を開催し行う。

表 3-3 教育・訓練の内容

教育訓練の内容	対象者	頻度
安全に関する研修・訓練（半日以上） (1) 安全活動のビデオ等視覚資料による安全教育 (2) 当該工事内容の周知徹底 (3) 土木工事安全・施工技術指針等の周知徹底 (4) 当該工事における災害対策訓練 (5) 当該工事現場で予想される事故対策 (6) その他、安全・訓練等として必要な事項	作業員全員	月1回
事故由来廃棄物等処分業務に従事する労働者への特別教育 (1) 事故由来廃棄物等に関する知識（学科30分） (2) 事故由来廃棄物等の処分の業務に係る作業の方法に関する知識（学科1時間30分） (3) 事故由来廃棄物等の処分の業務に使用する設備の構造及び取扱いの方法に関する知識（学科1時間） (4) 電離放射線の生体を与える影響及び被ばく線量の管理の方法に関する知識（学科1時間） (5) 関係法令（学科1時間） (6) 事故由来廃棄物等の処分の作業の方法及び使用する設備の取扱い（実技2時間）	事故由来廃棄物等処分業務に従事する労働者	従事する前

3.6 環境モニタリングの実施

環境省は、フクシマエコテッククリーンセンターにおいて、従来の管理型処分場としてのモニタリングに加え、放流水中の放射能濃度や空間線量率の測定など処分場周辺における環境モニタリングを行い、万一、何らかの変化や異常があれば、いち早く察知して適切な措置を講じる。モニタリングは、埋立中から継続して行い、地下水や放流水等の放射能濃度や空間線量率の測定を行う。

処分請負事業者においては、上記に加え、騒音・振動・臭気及び運搬車両の空間線量率のモニタリングも行い、結果を記録保存する。

また、モニタリング結果及び埋立管理に関する情報は、閲覧可能とするとともに、ホームページでも公表する。

表 3-4 廃棄物埋立時/埋立完了後の主なモニタリング項目

モニタリング項目	従来の管理型処分場等における測定の内容	追加で測定する内容(場所、頻度)
空間線量率	—	<ul style="list-style-type: none"> 敷地境界線の4地点及びバックグラウンド地点(1カ所)で週1回測定する。(埋立完了後は月1回) モニタリングポスト(1カ所)を設け、連続測定を行う。 場内の各施設について、空間線量率を定期的に測定する。
地下水水質	地下水集排水管において採取した地下水(周縁地下水)の地下水環境基準項目、ダイオキシン類は年1回、電気伝導率、塩化物イオン濃度は月1回測定する。なお、地下水集水管の水質に異常があった場合、モニタリング井戸(2ヶ所)の水質を測定する。	<ul style="list-style-type: none"> 周縁地下水の放射性セシウム濃度を月1回測定する。
浸出水原水水質	原水槽において採取した浸出水原水の排水基準項目、ダイオキシン類は年1回、水素イオン濃度、生物化学的酸素要求量、化学的酸素要求量、浮遊物質、ノルマルヘキサン抽出物質含有量〔鉱油類含有量〕、ノルマルヘキサン抽出物質含有量〔植物油類含有量〕、窒素含有量、リン含有量、塩化物イオンは月1回測定する。	<ul style="list-style-type: none"> 浸出水原水の放射性セシウム濃度を日1回、週1回測定する。 ※1日1回の測定項目については処分請負事業者による自主測定
処理水水質	処理水貯留槽から採取した処理水の排水基準項目、ダイオキシン類は年1回、ノルマルヘキサン抽出物質含有量〔鉱油類含有量〕、ノルマルヘキサン抽出物質含有量〔植物油類含有量〕、生物化学的酸素要求量、リン含有量、塩化物イオンは月1回、水素イオン濃度、化学的酸素要求量、浮遊物質、窒素含有量は日1回測定する。	<ul style="list-style-type: none"> 処理水貯留槽から採取した処理水の放射性セシウム濃度を放流日毎に測定する。
放流水水質	洪水調整池からの放流水の排水基準項目、ダイオキシン類、塩化物イオンは年1回測定する。	<ul style="list-style-type: none"> 洪水調整池からの放流水の放射性セシウム濃度を年1回測定する。
放流先河川水質	放流先河川の環境基準項目、塩化物イオンは年1回測定する。	<ul style="list-style-type: none"> 放流先河川水の放射性セシウム濃度を年1回測定する。
騒音・振動・臭気	埋立作業による騒音・振動・臭気を敷地境界にて測定する。(年1回)	—
運搬車の空間線量率	—	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物の搬入車両(運搬車荷台から1m位置)を対象に測定する。

- ・週1回、月1回、年1回の測定項目については、公的検査機関または環境計量証明事業所で検査を実施する。
- ・埋立開始から当分の間は、測定頻度を増やすなど、モニタリングの測定頻度等の詳細な内容については、安全監視委員会からの意見を踏まえて検討する。
- ・空間線量率、放射性セシウムの放射能濃度の測定機器については、日常点検及び定期的な校正を実施し、測定値の誤差を少なくする。

環境省及び請負事業者が行う詳細なモニタリング項目は、以下のとおりである。

(1) 敷地境界等空間線量率の測定頻度

	測定項目	請負事業者	環境省
1	放射線空間線量率	埋立中(週1回) 埋立完了後(月1回)	埋立中(週1回) 埋立完了後(月1回)
2	放射線空間線量率(モニタリングポスト)	連続測定	-

(2) 地下水水質

①地下水集水管の水質測定項目と頻度

	測定項目(網掛け:地下水環境基準項目)	請負事業者	環境省
1	カドミウム	年1回	年1回
2	全シアン	年1回	年1回
3	鉛	年1回	年1回
4	六価クロム	年1回	年1回
5	砒素	年1回	年1回
6	総水銀	年1回	年1回
7	アルキル水銀	年1回	年1回
8	PCB	年1回	年1回
9	ジクロロメタン	年1回	年1回
10	四塩化炭素	年1回	年1回
11	1.2-ジクロロエタン	年1回	年1回
12	1.1-ジクロロエチレン	年1回	年1回
13	1.2-ジクロロエチレン	年1回	年1回
14	1.1.1-トリクロロエタン	年1回	年1回
15	1.1.2-トリクロロエタン	年1回	年1回
16	トリクロロエチレン	年1回	年1回
17	テトラクロロエチレン	年1回	年1回
18	1.3-ジクロロプロペン	年1回	年1回
19	チウラム	年1回	年1回
20	シマジン	年1回	年1回
21	チオベンカルブ	年1回	年1回
22	ベンゼン	年1回	年1回
23	セレン	年1回	年1回
24	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	年1回	年1回
25	ふっ素	年1回	年1回
26	ほう素	年1回	年1回
29	電気伝導率	1日1回、月1回	月1回
30	塩化物イオン濃度	月1回	月1回
31	塩化ビニルモノマー	年1回	年1回
32	1.4ジオキサン	年1回	年1回
33	事故由来放射性物質(セシウム)濃度	月1回	月1回
34	ダイオキシン類	年1回	年1回

- ・1日1回の測定項目については、請負事業者で検査を実施する。
- ・月1回、年1回の測定項目については、公的検査機関又は環境計量証明事業所で検査を実施する。
- ・埋立開始から当分の間は、測定頻度を増やすなど、モニタリングの測定頻度等の詳細な内容については、安全監視委員会からの意見を踏まえて検討する。

②モニタリング井戸の水質測定

地下水集水管の検査(電気伝導率)で異常値が発生した場合にモニタリング井戸の水質検査を行う。検査項目は、①地下水集水管の水質測定項目と同様とする。

(3) 浸出水原水水質

	測定項目（網掛け：排水基準項目）	請負事業者	環境省
1	カドミウム及びその化合物	年1回	年1回
2	シアン化合物	年1回	年1回
3	有機リン化合物〔ハチオン, メルパチオン, メルパトン, BPN に限る〕	年1回	年1回
4	鉛及びその化合物	年1回	年1回
5	六価クロム化合物	年1回	年1回
6	砒素及びその化合物	年1回	年1回
7	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	年1回	年1回
8	アルキル水銀化合物	年1回	年1回
9	ポリ塩化ビフェニル(PCB)	年1回	年1回
10	トリクロロエチレン	年1回	年1回
11	テトラクロロエチレン	年1回	年1回
12	ジクロロメタン	年1回	年1回
13	四塩化炭素	年1回	年1回
14	1,2-ジクロロエタン	年1回	年1回
15	1,1-ジクロロエチレン	年1回	年1回
16	シス-1,2-ジクロロエチレン	年1回	年1回
17	1,1,1-トリクロロエタン	年1回	年1回
18	1,1,2-トリクロロエタン	年1回	年1回
19	1,3-ジクロロプロペン	年1回	年1回
20	チウラム	年1回	年1回
21	シマジン	年1回	年1回
22	チオベンカルブ	年1回	年1回
23	ベンゼン	年1回	年1回
24	セレン及びその化合物	年1回	年1回
25	水素イオン濃度	月1回	月1回
26	生物学的酸素要求量	月1回	月1回
27	化学的酸素要求量、	月1回	月1回
28	浮遊物質	月1回	月1回
29	ノルマルキサン抽出物質含有量〔鉱油類含有量〕	月1回、年1回	月1回、年1回
30	ノルマルキサン抽出物質含有量〔植物油脂類含有量〕	月1回、年1回	月1回、年1回
31	フェノール類含有量	年1回	年1回
32	銅含有量	年1回	年1回
33	亜鉛含有量	年1回	年1回
34	溶解性鉄含有量	年1回	年1回
35	溶解性マンガン含有量	年1回	年1回
36	クロム含有量	年1回	年1回
37	ふっ素及びその化合物	年1回	年1回
38	大腸菌群数	年1回	年1回
39	窒素含有量	月1回、年1回	月1回、年1回
40	リン含有量	月1回、年1回	月1回、年1回
41	ほう素及びその化合物	年1回	年1回
42	アンモニウム、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物、硝酸化合物	年1回	年1回
43	1,4 ジオキサン	年1回	年1回
44	ダイオキシン類	年1回	年1回
45	塩化物イオン	月1回	月1回
46	事故由来放射性物質(セシウム)濃度	日1回、週1回	週1回

・1日1回の測定項目については、請負事業者で検査を実施する。

・月1回、年1回の測定項目については、公的検査機関又は環境計量証明事業所で検査を実施する。

(4) 処理水等水質

①処理水水質

	測定項目 (網掛け：排水基準項目)	請負事業者	環境省
1	カリウム及びその化合物	年1回	年1回
2	シアン化合物	年1回	年1回
3	有機リン化合物 [パラチオン, 対パ・チオン, 対ル・トリン, EPNに限る]	年1回	年1回
4	鉛及びその化合物	年1回	年1回
5	六価クロム化合物	年1回	年1回
6	砒素及びその化合物	年1回	年1回
7	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	年1回	年1回
8	アルキル水銀化合物	年1回	年1回
9	ポリ塩化ビフェニル (PCB)	年1回	年1回
10	トリクロロエチレン	年1回	年1回
11	テトラクロロエチレン	年1回	年1回
12	ジクロロメタン	年1回	年1回
13	四塩化炭素	年1回	年1回
14	1,2-ジクロロエタン	年1回	年1回
15	1,1-ジクロロエチレン	年1回	年1回
16	シス-1,2-ジクロロエチレン	年1回	年1回
17	1,1,1-トリクロロエタン	年1回	年1回
18	1,1,2-トリクロロエタン	年1回	年1回
19	1,3-ジクロロプロペン	年1回	年1回
20	チウラム	年1回	年1回
21	シマジン	年1回	年1回
22	チオベンカルブ	年1回	年1回
23	ベンゼン	年1回	年1回
24	セレン及びその化合物	年1回	年1回
25	水素イオン濃度	1日1回、月1回 年1回	月1回、年1回
26	生物化学的酸素要求量	月1回、年1回	月1回、年1回
27	化学的酸素要求量、	1日1回、月1回 年1回	月1回、年1回
28	浮遊物質	1日1回、月1回	月1回
29	ノルマルキサン抽出物質含有量 [鉱油類含有量]	月1回、年1回	月1回、年1回
30	ノルマルキサン抽出物質含有量 [植物油脂類含有量]	月1回、年1回	月1回、年1回
31	フェノール類含有量	年1回	年1回
32	銅含有量	年1回	年1回
33	亜鉛含有量	年1回	年1回
34	溶解性鉄含有量	年1回	年1回
35	溶解性マンガン含有量	年1回	年1回
36	クロム含有量	年1回	年1回
37	ふつ素及びその化合物	年1回	年1回
38	大腸菌群数	年1回	年1回
39	窒素含有量	1日1回、月1回 年1回	月1回、年1回
40	磷含有量	月1回、年1回	月1回、年1回
41	ほう素及びその化合物	年1回	年1回
42	アンモニウム、アモニウム化合物、亜硝酸化合物、硝酸化合物	年1回	年1回
43	1,4ジオキサン	年1回	年1回
44	ダイオキシン類	年1回	年1回
45	塩化物イオン	月1回	月1回
46	事故由来放射性物質(セシウム)濃度	1日1回、週1回	週1回

・1日1回の測定項目については、請負事業者で検査を実施する。

・月1回、年1回の測定項目については、公的検査機関又は環境計量証明事業所で検査を実施する。

②放流水水質

	測定項目(網掛け:排水基準項目)	請負事業者	環境省
1	カルシウム及びその化合物	年1回	同左
2	シアン化合物	年1回	同左
3	有機リン化合物〔パラチオン,メチルパラチオン,メチルメチン,EPNに限る〕	年1回	同左
4	鉛及びその化合物	年1回	同左
5	六価クロム化合物	年1回	同左
6	砒素及びその化合物	年1回	同左
7	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	年1回	同左
8	アルキル水銀化合物	年1回	同左
9	ポリ塩化ビフェニル(PCB)	年1回	同左
10	トリクロロエチレン	年1回	同左
11	テトラクロロエチレン	年1回	同左
12	ジクロロメタン	年1回	同左
13	四塩化炭素	年1回	同左
14	1,2-ジクロロエタン	年1回	同左
15	1,1-ジクロロエチレン	年1回	同左
16	シス-1,2-ジクロロエチレン	年1回	同左
17	1,1,1-トリクロロエタン	年1回	同左
18	1,1,2-トリクロロエタン	年1回	同左
19	1,3-ジクロロプロペン	年1回	同左
20	チウラム	年1回	同左
21	シマジン	年1回	同左
22	チオベンカルブ	年1回	同左
23	ベンゼン	年1回	同左
24	セレン及びその化合物	年1回	同左
25	水素イオン濃度	年1回	同左
26	生物化学的酸素要求量	年1回	同左
27	化学的酸素要求量、	年1回	同左
28	浮遊物質	年1回	同左
29	ノルマルヘキシル抽出物質含有量〔鉱油類含有量〕	年1回	同左
30	ノルマルヘキシル抽出物質含有量〔植物油脂類含有量〕	年1回	同左
31	フェノール類含有量	年1回	同左
32	銅含有量	年1回	同左
33	亜鉛含有量	年1回	同左
34	溶解性鉄含有量	年1回	同左
35	溶解性マンガン含有量	年1回	同左
36	クロム含有量	年1回	同左
37	ふっ素及びその化合物	年1回	同左
38	大腸菌群数	年1回	同左
39	窒素含有量	年1回	同左
40	リン含有量	年1回	同左
41	ぼう素及びその化合物	年1回	同左
42	アンモニウム、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物、硝酸化合物	年1回	同左
43	1,4-ジオキサン	年1回	同左
44	ダイオキシン類	年1回	同左
45	塩化物イオン	年1回	同左
46	事故由来放射性物質(セシウム)濃度	年1回	同左

* 月1回、年1回の測定項目については、公的検査機関又は環境計量証明事業所で検査を実施する。

③放流先河川水水質

	測定項目 (網掛け：環境基準項目)	請負事業者	環境省
1	カドミウム	年1回	同左
2	全シアン	年1回	同左
3	有機燐化合物	年1回	同左
4	鉛	年1回	同左
5	六価クロム	年1回	同左
6	砒素	年1回	同左
7	総水銀	年1回	同左
8	アルキル水銀	年1回	同左
9	ポリ塩化ビフェニル(PCB)	年1回	同左
10	トリクロロエチレン	年1回	同左
11	テトラクロロエチレン	年1回	同左
12	ジクロロメタン	年1回	同左
13	四塩化炭素	年1回	同左
14	1,2-ジクロロエタン	年1回	同左
15	1,1-ジクロロエチレン	年1回	同左
16	シス-1,2-ジクロロエチレン	年1回	同左
17	1,1,1-トリクロロエタン	年1回	同左
18	1,1,2-トリクロロエタン	年1回	同左
19	1,3-ジクロロプロペン	年1回	同左
20	チウラム	年1回	同左
21	シマジン	年1回	同左
22	チオベンカルブ	年1回	同左
23	ベンゼン	年1回	同左
24	セレン	年1回	同左
25	水素イオン濃度	年1回	同左
26	生物化学的酸素要求量	年1回	同左
27	化学的酸素要求量、	年1回	同左
28	浮遊物質	年1回	同左
29	ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)	年1回	同左
30	ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (植物油脂類含有量)	年1回	同左
31	フェノール類含有量	年1回	同左
32	銅及びその化合物	年1回	同左
33	全亜鉛	年1回	同左
34	溶解性鉄含有量	年1回	同左
35	溶解性マンガン含有量	年1回	同左
36	クロム含有量	年1回	同左
37	ふっ素	年1回	同左
38	大腸菌群数	年1回	同左
39	全窒素	年1回	同左
40	全磷	年1回	同左
41	ほう素	年1回	同左
42	アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物、硝酸化合物	年1回	同左
43	1,4ジオキサン	年1回	同左
44	塩化物イオン	年1回	同左
45	事故由来放射性物質(セシウム)濃度	年1回	同左

・年1回の測定項目については、公的検査機関又は環境計量証明事業所で検査を実施する。

*測定箇所①～⑥のうち①、③、⑤、⑥は年1回の測定を行い、②、④については①、③、⑤、⑥の結果に異常があった場合のみ検査測定を行う。(なお、測定箇所①は、放流水測定箇所)

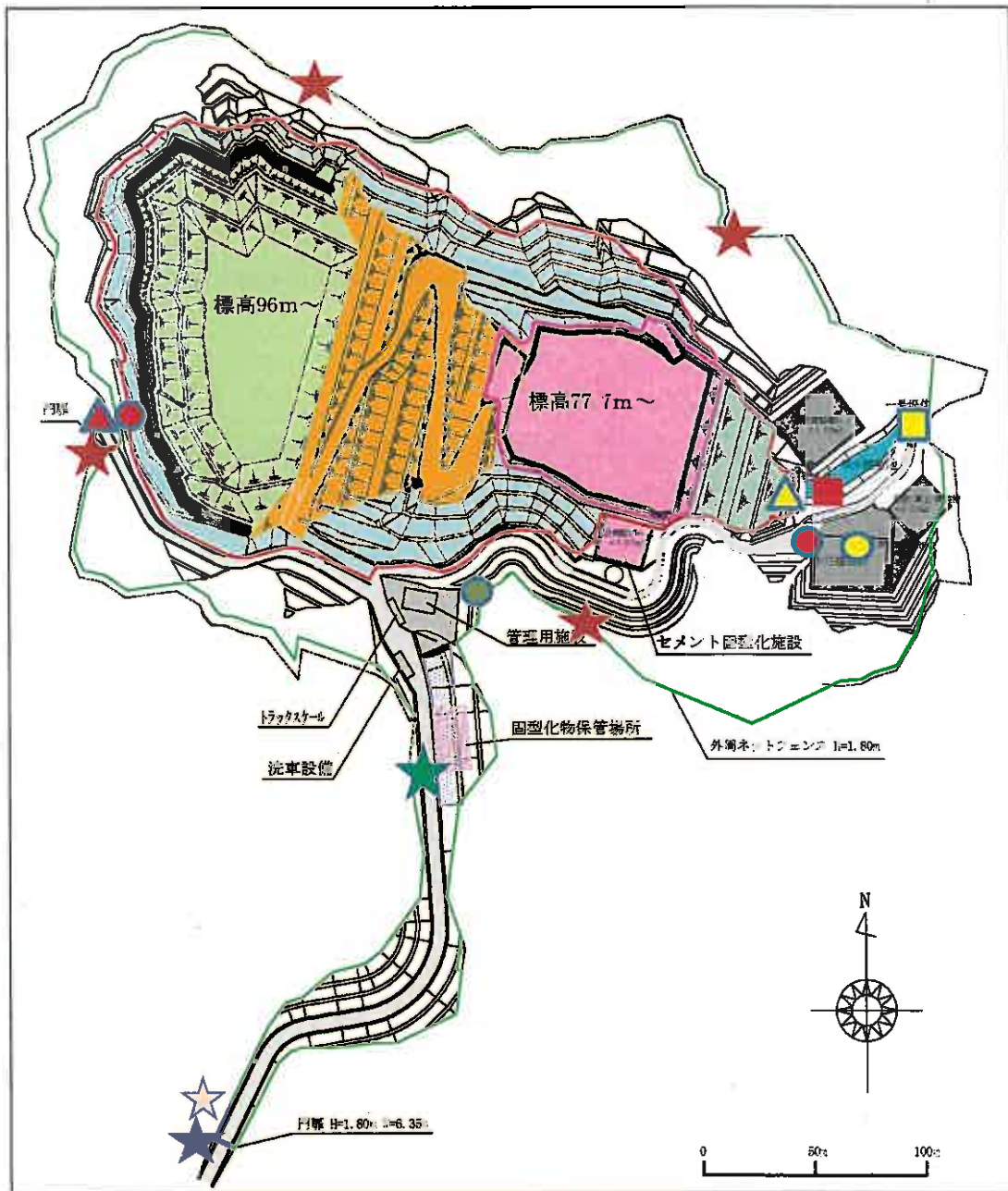
(5) 騒音・振動・臭気

	測定項目	請負事業者	環境省
1	騒音	年1回	—
2	振動	年1回	—
3	臭気	年1回(夏季)	—

・年1回の測定項目については、公的検査機関又は環境計量証明事業所で検査を実施する。

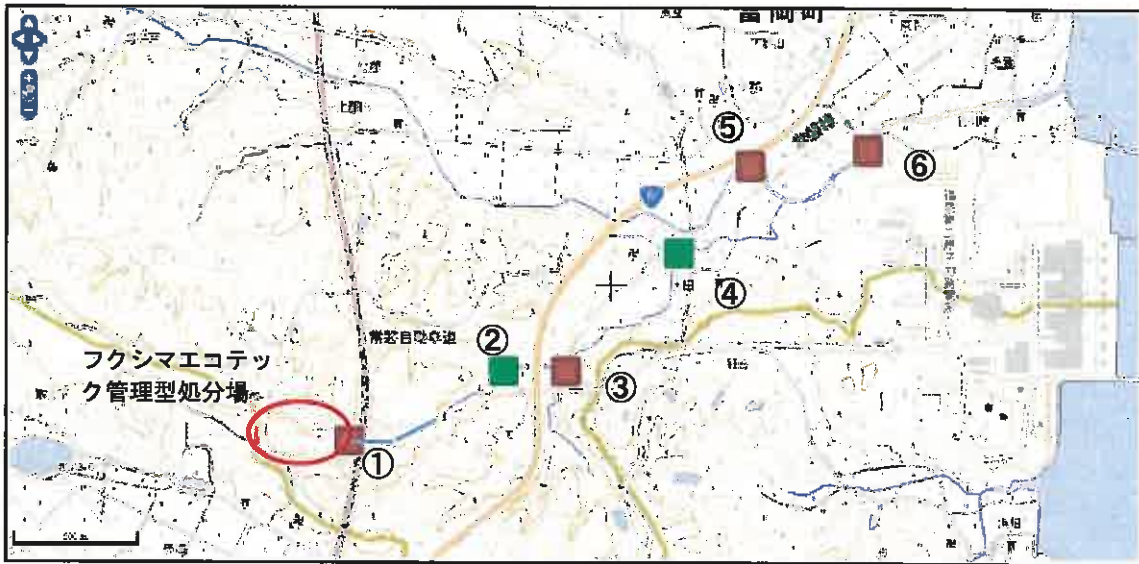
(6) 運搬車の空間線量率

廃棄物の運搬車両は、入場時に空間線量率を測定し、 $100\mu\text{Sv/h}$ 以下であることを確認する(運搬車荷台から1m位置)。(請負事業者のみ、環境省は行わない)



- ★ 敷地境界空間線量率
- ★ モニタリングポスト(空間線量率)
- 地下水水質(地下水集水管)
- モニタリング井戸水質
- ▲ 浸出水原水水質
- 処理水水質
- 放流水水質
- ▲ 騒音・振動
- 臭気(埋立作業箇所風向によって移動)
- ★ 運搬車の空間線量率
- ★ バックグラウンド 空間線量率

図 3-3 モニタリング位置図
 (放流先河川水質のモニタリング位置は次ページ参照)



※国土地理院の2万5千分の1地図情報閲覧サービスを利用して作成

■	年1回測定を行う位置 (①③⑤⑥)
■	異常が発生した場合に測定する位置 (②④)

※モニタリング位置①は、放流水水質の測定位置

図 3-4 放流先河川水水質モニタリング位置

3.7 異常時の対応

モニタリングにおける異常や事故等が発生した場合は、速やかに対応措置をとる。万一、第三者に損害が発生した場合には、国が責任をもって対応する。

3.7.1 水質

廃棄物埋立時及び埋立完了後の水質のモニタリングにおいて、異常値が確認された場合の対応を以下に示す。

(1) 地下水等

定期的に測定している地下水等の水質について、地下水検査項目や放射性セシウムの放射能濃度等に著しい変化が確認されたり、底部遮水シートの漏水検知システムにより、遮水シートに異常が認められた場合は、以下の対応を行う。

表3-5 地下水等の異常時における措置

モニタリング項目	内容	対応措置
漏水検知システム	底部遮水シートに設置した漏水検知システムにより、遮水シートに異常を検知。	<ul style="list-style-type: none"> 漏水検知システムの誤作動がないことを確認したのち、遮水シートの破損位置を特定する。 破損箇所の上部よりケーシング工法¹等にて破損した箇所まで掘削し、破損箇所の補修を行う。 遮水工補修期間中の汚染地下水の水質が地下水環境基準又は排水基準を超過した場合は、汚染地下水の処理を行い放流する。
地下水集水管及びモニタリング井戸の水質	地下水集水管より集めた地下水水質検査で異常を検知 (漏水検知システムで破損位置の確認が可能な場合)	<ul style="list-style-type: none"> 漏出リスクとなる浸出水の内部貯留量を削減し貯留がないようにする。(浸出水調整槽への貯留) 漏水検知システムによりシートの破損の有無を確認する 遮水シート破損の位置を特定し、破損箇所上部よりケーシング工法²等にて破損した箇所まで掘削し、破損箇所の補修を行う。 工事期間中の汚染地下水の措置は上記と同様。
	地下水集水管より集めた地下水水質検査で異常を検知 (漏水検知システムで破損位置の確認ができない場合)	<ul style="list-style-type: none"> 漏出リスクとなる浸出水の内部貯留量を削減し貯留がないようにする。(浸出水調整槽への貯留) 漏水検知システムによりシートの破損の有無を確認し、異常がない場合は、底部遮水工以外からの漏出又は処分場上流からの汚染物の流入が想定されることから、処分場上下流のモニタリング井戸の水質を比較確認する。 上流モニタリング井戸の水質に異常がない場合は、処分場からの漏出の可能性が高いため、地下水汚染の原因及び対策調査を行い、対策工事を行う。 原因が特定できない場合は、地下水集水管の水質の監視を継続し、地下水環境基準又は排水基準を超過した場合は汚染地下水の処理を行い放流する。 地下水集水管の水質が改善されない場合は処理を継続する。
処分場上流モニタリング井戸の水質	上流モニタリング井戸の水質が異常	<ul style="list-style-type: none"> 下流側モニタリング井戸の水質に異常がなく上流井戸の水質に異常がある場合は、処分場上流に汚染源があると想定される。 このため上流の汚染源調査及び対策工事を行う。

1 ライナープレート（土留め）等を設置しながら内部の土砂を除去しつつ必要な深さまで掘下げる工法。

(2) 処理水

埋立地内からの浸出水については、浸出水処理施設により処理され、処理水貯留槽で処理水水質を確認しますが、処理水中の放射性セシウム濃度等が排水基準値を超過した場合、以下の対応を行う。

表3-6 浸出水処理水の異常時における措置

モニタリング項目	内容	対応措置
浸出水処理施設にて処理した処理水水質	<p>ダイオキシン類、電気伝導度、塩化物イオン、放射性セシウム濃度の基準値を超過。 異常原因をその場で特定できる場合</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・処理水の放流を停止し、測定機器及び処理設備の点検確認を行い、異常原因をその場で特定できる場合は、整備補修を行う。 ・補修完了後試運転を行い処理水質の確認を行い異常がないことを確認したのち放流を再開する。 ・放射性セシウム以外の項目の超過については、処理施設の各設備に異常がないかを確認し、設備の復旧を行う。 ・放射性セシウム濃度の超過については、ゼオライト吸着塔に処理水を導入し、放射性セシウムを吸着処理する。 ・ゼオライト処理した処理水は、放射性セシウム濃度を再度測定し、排水基準を下回っていることを確認した後、放流する。
	<p>ダイオキシン類、電気伝導度、塩化物イオン、放射性セシウム濃度の基準値を超過。 異常原因をその場で特定できない場合</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・処理水の放流を停止し、測定機器及び処理設備の点検確認を行い、異常原因をその場で特定できない場合は、原因調査を行い整備補修を行う。 ・補修完了後試運転を行い処理水質の確認を行い異常がないことを確認したのち放流を再開する。

3.7.2 空間線量

敷地境界やモニタリングポストの各測定値に異常値が確認された場合、以下の対応を行う。

表3-7 放射線量測定値の異常時における措置

モニタリング項目	内容	対応措置
敷地境界空間線量率	測定値が異常値を表示。	<ul style="list-style-type: none">測定機器を点検し、必要に応じて校正・修理等を施すとともに、他測定器にて計測。周辺のモニタリングポストの結果を収集し、測定値との比較検証を行う。廃棄物埋立エリアの地表面高さ 1m における放射線量の測定により、高濃度エリアを特定し原因を調査し、必要に応じて除染や覆土などによる遮蔽等の措置を行い、線量の減衰を図る。

3.7.3 事故時の対応

火災・事故等の緊急事態が発生した場合は 3.1.3 に示した緊急連絡網に従い速やかに関係者に連絡を行い、負傷者の救助及び汚染拡散防止を行う。

周辺環境に被害が生じた、又は、生じるおそれがある場合には、安全監視委員会の助言も踏まえ、速やかに被害拡大防止や現状復旧等の必要な措置を講じる等、国が責任を持って(株)フクシマエコテックとともに対応する。

3.7.4 停電時の対応

浸出水処理施設が稼働できなくなった場合における対応としては、非常用電源を用いて、ポンプにより浸出水を調整槽へ送水し、一時的に貯留させるなどの対策を講じることとしている。また、停電が長期間に及ぶ場合には、浸出水処理設備用の非常用電源を配置し、浸出水処理を行う。

モニタリング等で異常が確認された場合の対応フロー

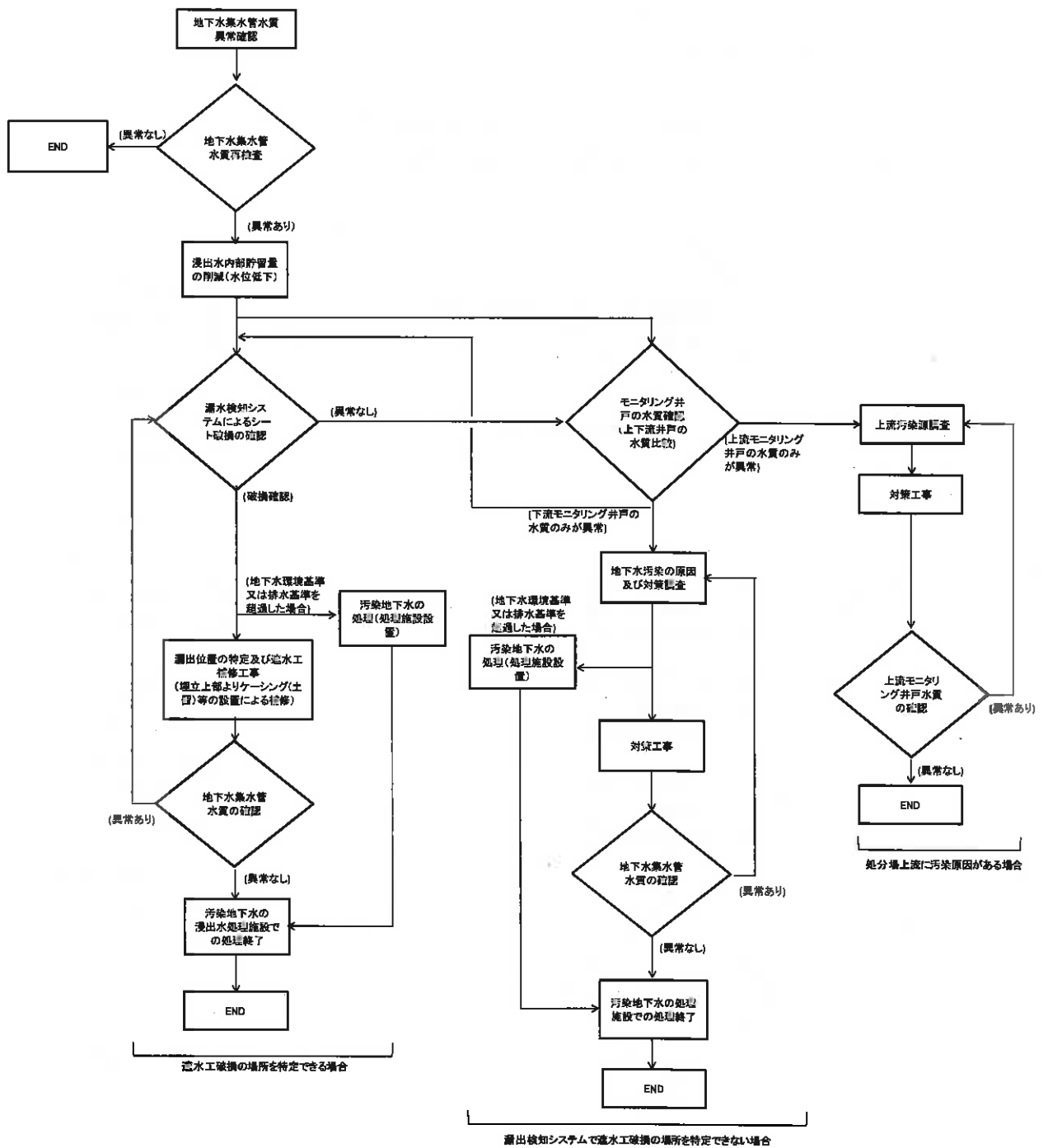


図 3-5(1) 地下水水質に異常が発生した場合の対応 (含む遮水シートの破損が確認された場合)

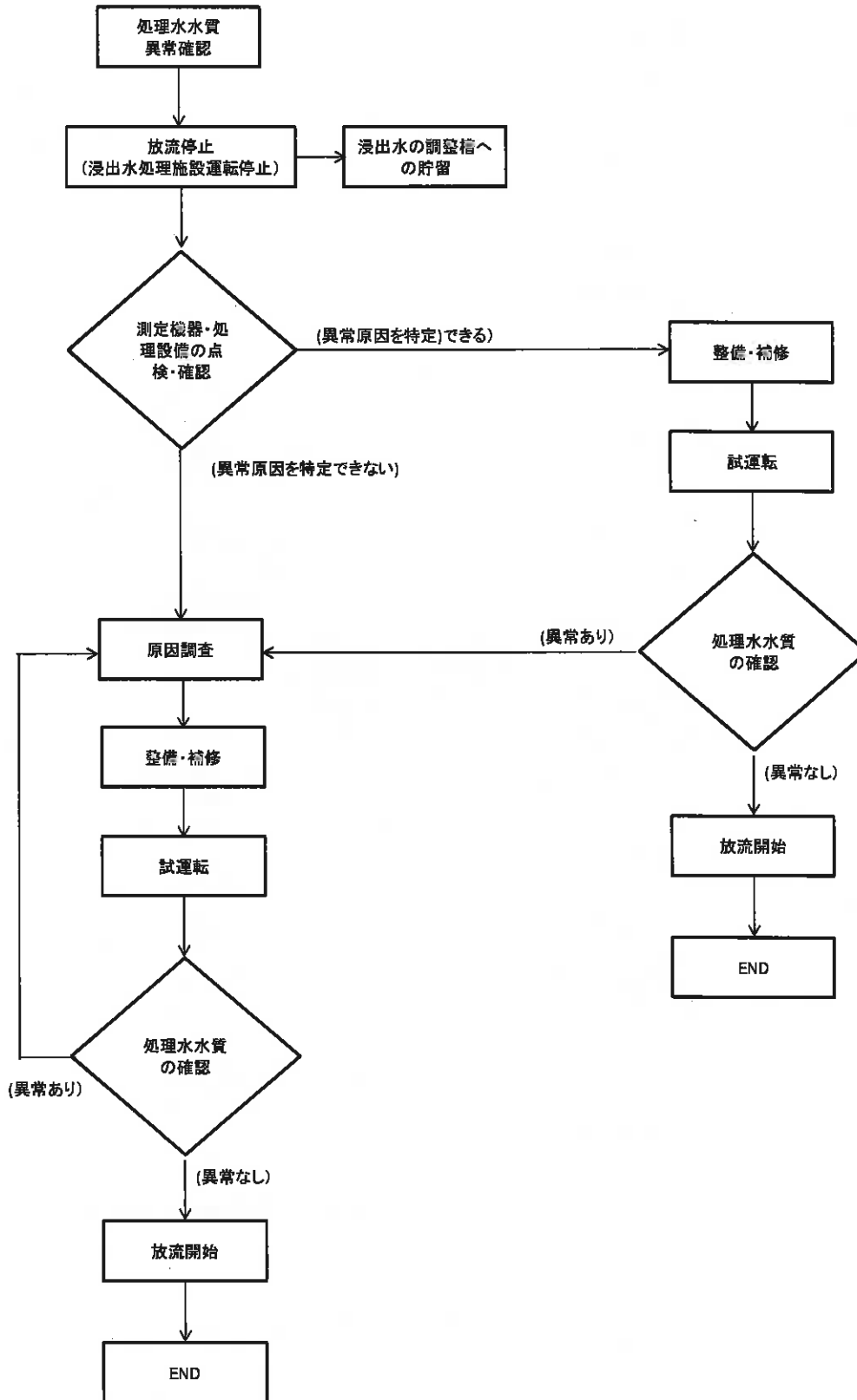


図 3-5(2) 処理水水質で異常が確認された場合の対応

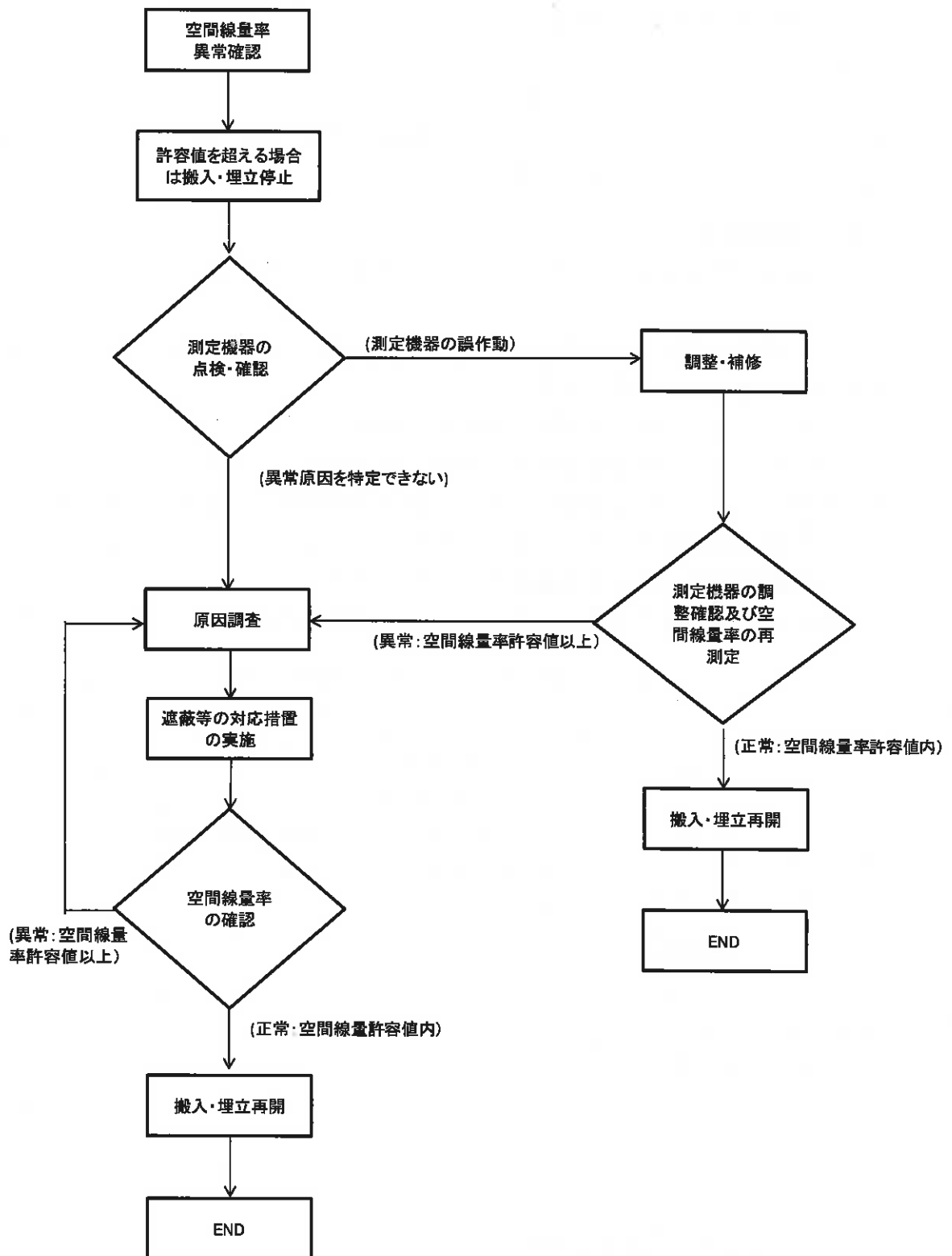


図 3-5 (3) 空間線量率に異常が出た場合の対応

3.8 安全監視委員会の設置

有識者から構成される安全監視委員会を設置し、フクシマエコテッククリーンセンターにおける特定廃棄物等の処分状況やモニタリングデータ等を確認し、廃棄物の埋立処分が適切に行われるよう監視・管理する。万一、処分の安全性に懸念が生じた場合に必要な対策の検討を行う。

3.9 情報管理

埋立処分の状況を適切に管理するため、関係法令で規定する記録を作成し、保存する。

以下の事項の記録及び廃棄物を埋め立てた位置を示す図面を作成し、当該最終処分場の廃止までの間、保存する。

- ・埋め立てられた特定廃棄物の種類及び数量
- ・埋め立てられた特定廃棄物ごとの埋立処分を行った年月日
- ・引渡しを受けた特定廃棄物に係る当該特定廃棄物を引き渡した担当者
- ・当該特定廃棄物の引渡しを受けた担当者の氏名
- ・当該運搬車両の自動車登録番号又は車両番号
- ・最終処分場の維持管理に当たって行った測定、点検、検査その他の措置

表3-8 埋立処分における記録等と保存

	項目	内容	保存期間
図面	位置図	全体平面図（埋立区画位置を含む。）、（埋立部分）構造断面図等	最終処分場の廃止まで
最終処分に 係る記録	埋立物	種類、量、受入年月日、放射性物質の濃度	
	搬入記録	搬入車両番号と引渡し担当者名、引受け担当者名	
維持管理に 係る記録	空間線量率	測定結果記録表	
	浸出水原水		
	処理水		
	放流水		
	放流先河川水		
	地下水		
その他	措置	措置の内容及び結果と実施時期を記録	

3.10 埋立終了後の維持管理方法

埋立廃棄物中の放射能濃度がどの程度まで減衰すると通常の廃棄物と同様に扱えるか、浸出水に最も影響のある時点はいつか等の知見を蓄積すること等により、安定化の判断基準を定めることとしている。その基準を満足するまでは、浸出水の処理、モニタリングなどの維持管理を継続して行う。

第 4 章 運搬計画

4.1 特定廃棄物等の運搬にあたっての考え方

フクシマエコテッククリーンセンターに搬入する特定廃棄物等の運搬については、放射性物質汚染対処特措法で規定する特定廃棄物収集運搬基準に基づき実施する。

また、運搬の際に使用する容器や運搬方法については、IAEA 輸送規則¹に定める安全基準を参考とする。

4.2 運搬対象廃棄物

フクシマエコテッククリーンセンターへ運搬する特定廃棄物等は、保管場所で放射能濃度を測定し、10 万 Bq/kg 以下であることを確認したものを運搬対象とする。

運搬車両に特定廃棄物等を積み込んだ後、廃棄物関係ガイドラインに示す方法により車両から 1m 離れた周囲 4 地点で空間線量率を測定すること等により、測定値が 100 μ Sv/h 以下であることが確認された場合のみ搬出を行う。

フクシマエコテッククリーンセンターでは、受入れ時に搬出時と同様に空間線量率を測定し、測定値が 100 μ Sv/h 以下であることが確認された場合のみ受入る。

¹ Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material 2009 Edition(http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1384_web.pdf)

4.3 管理体制

保管場所における特定廃棄物等の積込みからフクシマエコテッククリーンセンターにおける荷降しまでの一連の作業は図 4-1 に示す管理体制を整備し実施する。

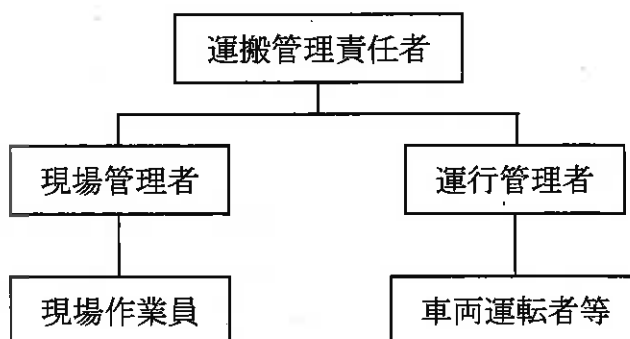


図 4-1 運搬管理体制

表 4-1 運搬管理責任者等の役割

名称		役割
運搬管理責任者		<ul style="list-style-type: none"> ・特定廃棄物等の保管場所からの搬出作業を含む運搬業務全体に関する運搬計画を作成し、その管理を行う。 ・電離則及び除染電離則に定められる安全衛生統括者として作業従事者への教育及び被ばく管理等を行う。
現場管理者		<ul style="list-style-type: none"> ・特定廃棄物等の保管場所からの搬出作業の管理を行う。 ・搬出時における事故等の緊急時の窓口として、関係機関への連絡、初動対応の指揮をとる。
現場作業員		<ul style="list-style-type: none"> ・重機（バックホウ、フォークリフト等）の運転を行う。 ・特定廃棄物等の積込等の作業を行う。
運行管理者		<ul style="list-style-type: none"> ・走行ルートを選定及び運搬中の車両の位置等の確認を行い、フクシマエコテッククリーンセンターの担当者と連絡を取りながら運行管理を行う。 ・運搬車両及び車両運転者の手配と管理を行う。 ・輸送時における事故等の緊急時の窓口として、関係機関への連絡、初動対応の指揮をとる。
車両運転者等	車両運転者	<ul style="list-style-type: none"> ・運行管理者の指示に従い、フクシマエコテッククリーンセンターまで特定廃棄物等を安全に運搬する。
	同行者	<ul style="list-style-type: none"> ・車両運転手の運転の助手を務めるとともに、必要に応じて運転の代替を務める。

4.4 運搬方法

4.4.1 運搬計画の作成

放射性物質汚染対処特措法に基づき、対策地域内廃棄物や福島県内で一時保管している指定廃棄物などの特定廃棄物等のうち、フクシマエコテッククリーンセンターにおいて処分が可能な10万Bq/kg以下の特定廃棄物等を安全かつ効率的に運搬することを目的として運搬計画を作成する。

なお、保管場所ごとに廃棄物の保管状況（廃棄物の種類、保管容器等）が異なることから、運搬計画は環境省の監督のもとで保管場所ごとに運搬管理責任者が作成する。また、運搬管理責任者は運搬計画を作成するにあたり、事前にフクシマエコテッククリーンセンターの担当者と廃棄物の種類、搬入期間、搬入量等をあらかじめ調整したうえで作成する。

4.4.2 運搬経路

フクシマエコテッククリーンセンター付近の運搬経路については、既に締結している住民協定並びに公害防止協定を遵守し、決められた搬入道路を使用する。

各保管場所についても地元との協定等がある場合は、これを尊重し、協定等が無い場合においても、地域住民に対する影響を低減するため、住宅街、商店街、通学路及び狭い道路を極力避けるとともに、混雑した時間帯や通学通園時間帯の運搬を極力回避した経路及び走行時間帯を選定する。

4.4.3 運搬車両

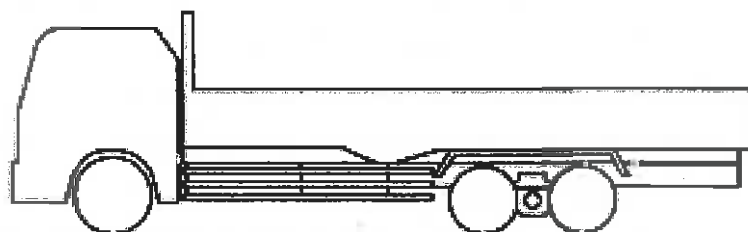
(1) 運搬車両

廃棄物を運搬する車両については、フクシマエコテッククリーンセンターへの進入が可能で最大の積載車両である10トントラックを基本とする。

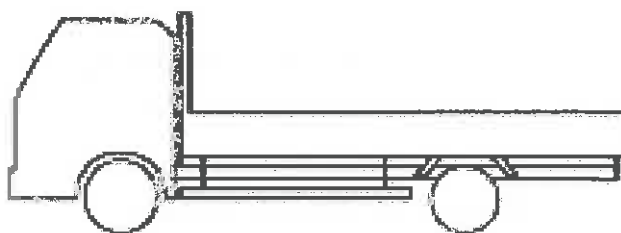
ただし、保管場所の周辺の運搬経路の状況によっては、4トントラックの仕様を含め、柔軟に対応する。

表 4-2 運搬車両の例

名称	規格	備考
大型自動車	10トン	平ボディ等
大型自動車	4トン	平ボディ等



平ボディ車 (10トン)



平ボディ車 (4トン)

(2) 運搬車両の表示

運搬車両の側面等には図 4-2 に示す表示を行う。

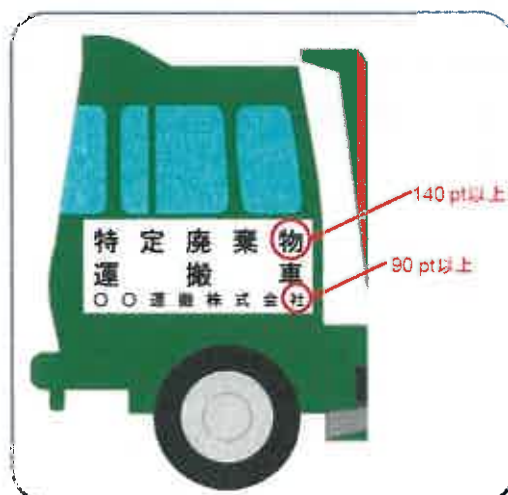


図 4-2 運搬車両の表示

4.4.4 車両運行管理

運行管理者は安全管理のため走行中の全ての運行状況発信装置を装備し、走行ルート、走行時間、速度、加速度、及び距離を随時把握する。

4.4.5 運搬時の容器

運搬にあたっては、特定廃棄物等を湿潤状態にするとともに特定廃棄物等の飛散、流出及び漏出を防止するために、フレキシブルコンテナに収納する。フレキシブルコンテナは耐久性、強度及び防水性が十分にあるものを使用し、運搬前にフレキシブルコンテナが健全であること及び表面に汚染がないことを十分に確認した後に運搬車両に積載する。

4.4.6 積荷の管理

運搬車両は、過積載とならないよう、自動車検査証に記載された最大積載量を遵守する。

また、運搬の際には、特定廃棄物等の荷崩れを防止するため、適切に固縛を行い、さらに、荷台をシートで覆うなどの飛散防止対策を講じる。なお、シートは遮水性のものを使用し、雨水の浸入防止措置を行い、積荷の特定廃棄物等に雨水が浸入しないようにする。

車両の荷姿の例を図4-3に示す。

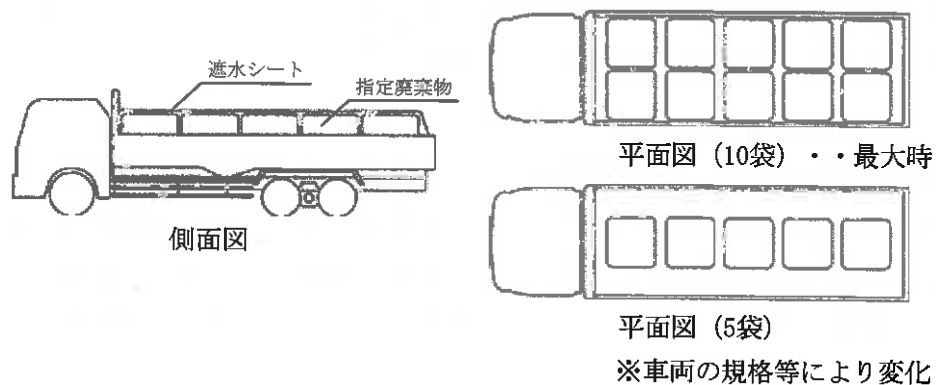


図4-3 荷姿の例 (10トントラックの場合)

4.4.7 専用積載

セメント固型化を行う特定廃棄物等又は行わない特定廃棄物等を区分し、専用積載として運搬を行い、特定廃棄物等以外との混載を禁止する。

4.4.8 運搬時携行物

(1) 携行物

運搬時に車両運転手が携行する器具は表 4-3 のとおりである。

表 4-3 携行物の種類

利用時	器具等の名称
退避勧告	三角板、ロープ、標識、発煙(炎)筒、照明器具
緊急連絡	携帯電話、無線機
除染措置	保護具、スコップ、容器(予備)
その他	消火器、救急道具、チェーン(冬季のみ)

(2) 携行書面

運搬車両には、以下の書面を備え付ける。なお、事故時運転手等が重篤な状態にある場合でも、車載物の情報や連絡先等を事故発見者等に伝えるため必要事項書面は車外から分かりやすい位置に設置する。

- ・必要事項書面(参考資料2を参照)
- ・受託証明書の写し
- ・車検証、車両運転者等の免許証の写し
- ・車両諸元票
- ・運行前点検表

4.4.9 作業従事者の放射線防護と被ばく管理

電離則及び除染電離則に基づき、放射線による障害を防止するために以下の措置を講じる。なお、詳細な放射線防護と被ばく管理の方法は特定廃棄物等の保管場所ごとに作成する運搬計画に記載する。

(1) 作業従事者への教育

運搬管理責任者は、作業従事者に対し作業に入る前に安全教育を実施する。特定廃棄物等の保管場所における作業従事者に対しては、電離則の労働者教育に基づいた教育を実施する。特定廃棄物等の運搬に係る作業従事者に対しては、最初の運搬が開始される前に、除染電離則に基づいた教育を実施する。

(2) 放射線防護措置

車両運転者及び同行者については、座席後部を鋼板等により覆う、または、座席後部付近には比較的放射能濃度の低い特定廃棄物等を積載するなどの放射線防護措置を講じる。

(3) 現場作業員、車両運転者の被ばく管理

現場作業員、運転者（作業従事者）はガラスバッジを着用し、年間の被ばく線量が 50mSv(5 年間で 100mSv)を超えないよう、年間の作業従事時間を管理する（男性等の場合）。

作業従事者に対して当該業務開始時及びその後は定期的に健康診断を実施する。

4.4.10 その他

(1) 運搬中の休憩について

運搬中は原則として、休憩を行わないこととする。ただし、高速道路を走行する場合に限り、「自動車運転者の労働時間等の改善のための基準(表 4-4 参照)」に定められる連続運転時間を超える場合又はその他のやむを得ない場合にあってはサービスエリア又はパーキングエリアを利用する。

表 4-4 改善基準告示に定められる連続運転時間

	限度	備考
運転時間	9 時間/日	始業時刻から開始した 2 日 (48 時間) の平均
	44 時間/週	特定の日を起算日とする 2 週間ごとの平均
連続運転時間	4 時間/回	最大 4 時間経過後に 30 分以上の休憩等が必要。ただし 30 分の休憩等を 10 分以上とした上で分割することが可能
拘束時間 ²	293 時間/月	労使協定の締結により、3,516 時間/年を超えない範囲で最大 6 カ月まで 320 時間/月が限度
	13 時間/日以内が基本、最大 16 時間まで	15 時間/日を超える回数は 2 回/週が限度
休息期間 ³	継続 8 時間/日以上	連続した 8 時間以上の休息期間の確保が困難な場合は、一定期間 (2~4 週間程度) における全勤務回数 ⁴ の 1/2 を限度として、休息期間を拘束時間の途中及び拘束時間の経過直後に分割して与えることができる (休息期間分割) 運転者が同時に 1 台の自動車に 2 人以上乗務する場合、休息期間を 4 時間まで短縮することができる (車両内に身体を伸ばして休息することができる設備がある場合に限り)
時間外労働	8 時間/日	最大拘束時間 (16 時間) から法定労働時間 (8 時間) を除いた時間
休日労働	1 回/2 週間	
休日		休息期間+24 時間の連続した時間であり、30 時間を下回ってはいけない

参照：トラック運転者の労働時間等の改善基準⁴のポイント (厚生労働省労働基準局) <http://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/roudou/gyousei/kantoku/dl/040330-10.pdf>

(2) 運搬の中止

以下の条件の場合、すみやかに運搬を中止する。

- ・ 高速道路等の運搬経路が通行止めとなる場合 (豪雨や霧等)。
- ・ 天候の理由により、処分場に搬入できない場合。
- ・ 渋滞等により管理型処分場の開場時間内に到着できなかった場合
- ・ その他、環境省が中止と認める場合

※運搬中に種々の理由により運搬を中止せざるを得ない状況に陥った場合、原則として保管場所に戻る。高速道路を運行中の場合は SA 及び PA にて待機し運行管理者の指示を受ける。また、一般道路を運行中の場合は、安全な場所に車両を停車し、運行管理者の指示を受ける。

² 始業時刻から終業時刻までの時間で、労働時間と休憩時間 (仮眠時間を含む) の合計時間。運転者が同時に 1 台の自動車に 2 人以上乗務する場合、最大拘束時間を 20 時間/日が限度 (車両内に身体を伸ばして休息することができる設備がある場合に限り)

³ 勤務と次の勤務との間の時間で、睡眠時間を含む労働者の生活時間として、労働者にとって全く自由な時間。運転者の住所地での休息期間が、それ以外の場所での休息期間より長くなるよう努めなくてはならないとされる。

⁴ 労働大臣告示「自動車運転者の労働時間等の改善のための基準 (改善基準告示)」

4.5 緊急時対応・緊急連絡

4.5.1 車両運転者及び同行者の初動対応

特定廃棄物等の運搬中に事故等が発生した場合、車両運転者及び同行者（以下、運転者等）は自身の安全を確保するとともに、以下の対応を行う。

- ①運搬車両が自走可能な場合にあつては、車両を安全な場所に移動させ二次災害を防止する。
- ②人命救助を最優先として行う。
- ③警察署、消防署、運行管理者へ速やかに連絡する。

4.5.2 運行管理者の初動対応

運行管理者は、運転手等から連絡を受けた後、速やかに警察及び消防へ連絡をし、関係連絡先へ連絡を行う。

また、廃棄物が飛散した場合には汚染検査及び除染作業を行う作業員を現場に派遣する。

なお、緊急時における連絡網は図 4-4 のとおりである。

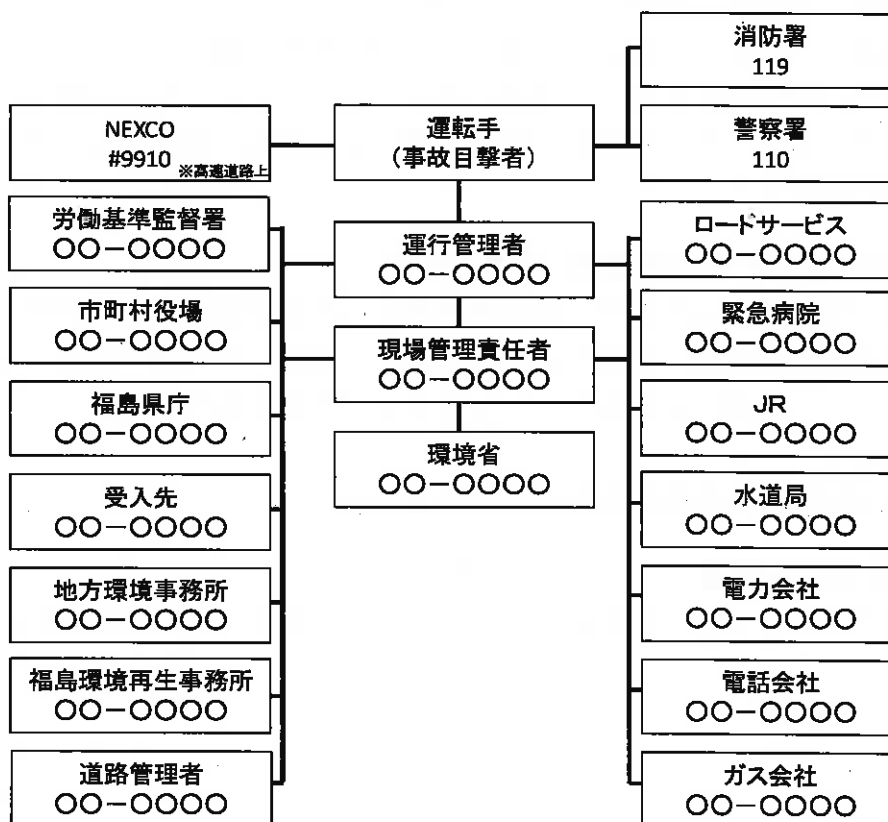


図 4-4 緊急時における連絡系統

4.5.3 退避及び二次災害防止措置

(1) 一般道路における措置

運行管理者は、警察及び消防と連携し、一般公衆の被ばくを防ぐために必要と認められる場合は事故現場の周囲を立入禁止とし、縄張りを巡らすとともに標識を設置する。当該区域に居住地域を含む場合にあっては、居住者に対して屋内への退避もしくは立入禁止区域以外への退避を喚起する。

運転手等は、一般公衆に対して事故現場周辺からの退避を喚起する。また、発煙（発炎）筒及び三角板を設置し、二次災害の防止に努める。

また、事故により火災が発生した場合、初期消火を行う。なお、消火にあたっては、やむを得ない場合を除き放水等の水による消火は避ける。

(2) 高速道路における措置

運行管理者は、二次災害防止のために警察及び消防と連携し、必要な措置を講じる。

運転手等は自身の安全を確保しつつ、可能な場合にあっては、発煙（炎）筒及び三角板を設置し、二次災害の防止に努める。措置を講じた後、運転手等は高速道路脇の退避場に避難する。

また、事故により火災が発生した場合、自身の安全を確保しつつ、可能な場合にあっては、初期消火を行う。なお、消火にあたっては、やむを得ない場合を除き放水等の水による消火は避ける。措置を講じた後、運転手等は高速道路脇の退避上に避難する。

4.5.4 漏えいした特定廃棄物に対する措置

廃棄物が飛散した場合には、運行管理者は、汚染検査及び除染作業を行う作業員を現場に派遣させ、積荷の状態を確認し、漏えいや容器の損傷が生じている場合、スコップ等により漏えいした特定廃棄物を予備の容器に収納するなどの対応を行う。

また、飛散現場の汚染検査及び除染作業を行う。

4.5.5 その他の措置

運行管理者は、上記の事項のほか、関係者との連携し、必要な措置を講ずる。

4.6 情報管理

4.6.1 記録の作成・保存

特定廃棄物等が保管場所から運搬され、埋立処分されるまでの状況を適切に管理するために運搬に関する記録を作成する。記録には以下の事項を記載する。

- 運搬車両の登録番号等の情報
- 運搬車両に積載した特定廃棄物等の種類・数量、保管場所及び放射能濃度等の情報
- 運搬年月日及び搬出入日時 など

なお、作成した記録はフクシマエコテッククリーンセンターが廃止されるまでの間保存する。

4.6.2 情報の共有

記録された情報は、環境省、保管管理者、フクシマエコテッククリーンセンターの間で逐一共有し、特定廃棄物等の運搬及び埋立処分の状況に係る情報を共有する。

特定廃棄物等の輸送における IAEA 輸送規則に定める安全基準との関係

1. IAEA 輸送規則における放射性輸送物の分類

IAEA の輸送規則⁵（以下、輸送規則）において、10 万 Bq/kg 以下の特定廃棄物等は LSA-I に該当し、かつ、固体であるため輸送に係る要件の少ない IP-1 型に該当する（表 4-5 参照）。

表 4-5 放射性輸送物の分類

輸送物	適用除外	IP 型(低比放射性物質)			A 型	B 型	
		IP-1	IP-2	IP-3		BM	BU
輸送物小分類	—	IP-1	IP-2	IP-3	—	BM	BU
放射性収納物	—	LSA-I	LSA-II	LSA-III	—	—	—

【参考】

- ・適用除外輸送物：危険性が極めて少ない放射性同位元素等
 - ・A 型輸送物：所定の量を超えない量の放射能を有する放射性物質
 - ・B 型輸送物：所定の量を超える量の放射能を有する放射性物質
 - ・IP 型輸送物：低比放射物質(LSA)及び表面汚染物(SCO)
- ※LSA-I の適用基準は以下の要件すべてを満たすことである。
- ・表面から 3m 離れた位置における線量当量率が 10mSv/h 以下
 - ・放射能が全体に分布
 - ・放射能濃度が基準値 30 万 Bq/kg 以下（放射性セシウムの場合）

2. IAEA 輸送規則における特定廃棄物等の輸送

IAEA 輸送規則に定められる安全基準に基づき、特定廃棄物等の陸上輸送を行う場合には、特定廃棄物等は

- ①フレキシブルコンテナ等の輸送容器に収納、かつ、
- ②専用積載

とした場合、これ以上の特別の要件を課さずに輸送することができる。

⁵ Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material 2009 Edition(http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1384_web.pdf)

必要事項書面（表面）

	運搬日	西暦 年 月 日		車両 No	
	搬出時刻	〇〇時〇〇分		搬入時刻	〇〇時〇〇分
1	運搬事業者	名称		現場管理責任者	
		運行管理者		運転者	
		所在地	〒	連絡先	TEL FAX
2	保管場所	名称		代表者	
		所在地	〒	連絡先	TEL FAX
3	運搬先	名称		代表者	
		所在地	〒	連絡先	TEL FAX
4	埋立対象廃棄物の種類	<input type="checkbox"/> 双葉 8 町村の一般廃棄物の処理 <input type="checkbox"/> 対策地域内廃棄物 <input type="checkbox"/> 特定廃棄物対策地域及び国代行処理地域 <input type="checkbox"/> 旧警戒区域、旧計画的避難区域の除染作業に伴って生じる可燃性廃棄物 <input type="checkbox"/> 指定廃棄物 <input type="checkbox"/> 非直轄除染地域の除染作業に伴って生じる可燃性廃棄物			
		<input type="checkbox"/> 飛灰（一般廃棄物） <input type="checkbox"/> 主灰（一般廃棄物） <input type="checkbox"/> 飛灰（産業廃棄物） <input type="checkbox"/> 主灰（産業廃棄物） <input type="checkbox"/> 混合灰 <input type="checkbox"/> 浄水発生土/工業用水発生	<input type="checkbox"/> 飛灰（下水汚泥） <input type="checkbox"/> 主灰（下水汚泥） <input type="checkbox"/> 脱水汚泥（焼却済下水汚泥） <input type="checkbox"/> 農業系副産物（飛灰） <input type="checkbox"/> 農業系副産物（主灰） <input type="checkbox"/> 不燃物（対策地域内廃棄物に限る）		
5	固型化	<input type="checkbox"/> 必要 <input type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/> 済み ※いずれかにチェック			
6	積荷数量	袋			
7	車両重量	最大積載重量	kg	車両重量	kg
		車両総重量	kg	積載後車両重量	kg
8	積荷	管理番号	重量(kg)	放射能濃度(Bq/kg)	表面汚染密度(Bq/cm ²)
		合計			
	受入重量	埋立廃棄物重量 (=積載後車両重量 - 車両重量)			kg

※太線枠内はフクシマエコテッククリーンセンターの記入欄

必要事項書面（裏面）

9	注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ・他の廃棄物との混合及び混載の禁止 ・水との接触禁止 ・関係者以外の車両及び積荷への接近の禁止 	
10	緊急時の措置	<ul style="list-style-type: none"> ・車両を安全な場所に退避させる ・人命救助 ・関係者への通報（緊急連絡先を参照） ・一般公衆への事故現場周辺からの退避喚起 ・三角板や発煙筒の設置 ・初期消火 	
11	緊急連絡	<ul style="list-style-type: none"> ・警察署（110） ・消防署（119） ・NEXCO（#9910） ※高速道路上 ・運行管理者（ ） 	
12	連絡内容	<ul style="list-style-type: none"> ・時刻：〇〇時〇〇分頃 ・場所：〇〇市〇〇号線、〇〇付近 ・被害状況：特定廃棄物（事故由来放射性廃棄物）を運搬中の車両が〇〇〇 ・積荷の状態：飛散した／流出した／火災が発生した ・運搬事業者の名称及び連絡先、運転手の氏名及び連絡先 	
13	ばく露・接触時の応急処置	眼	<ul style="list-style-type: none"> ・直ちに多量の流水で15分以上洗顔する。 ・その際眼瞼を指でよく開いて、眼球・眼瞼の隅々まで水がよく行き渡るようにして洗う（コンタクトレンズをはずす） ・速やかに眼科医の治療を受ける。医師の指示無しに点眼薬、塗り薬等を用いてはならない。
		皮膚	<ul style="list-style-type: none"> ・直ちに多量の水で石けんを用いて十分に洗う。
		吸引	<ul style="list-style-type: none"> ・吸引した場所から新鮮な空気が得られる場所に移動し、速やかに医師の治療を受ける。

第 5 章 安全性の評価

5.1 運搬時における安全評価

5.1.1 安全評価の目的と共通条件の設定

特定廃棄物等を保管場所からフクシマエコテッククリーンセンターに運搬する際の安全評価は平成 26 年 3 月の第 16 回災害廃棄物安全評価検討会において実施し、周辺公衆に対して原子力安全委員会が示した目安を大幅に下回る評価結果となった。今回、渋滞や事故時における周辺公衆に対する安全評価を行った。

評価にあたっての共通条件は表 5-1 のとおりである。

表 5-1 共通条件

項目	値	備考
運搬する特定廃棄物等の放射性セシウム濃度	5 万 Bq/kg	特定廃棄物等の放射性セシウム濃度は 10 万 Bq/kg 以下であるが、指定廃棄物の加重平均濃度を参考として、10 万 Bq/kg の半分の 5 万 Bq/kg と仮定（福島県内で保管されている指定廃棄物の加重平均濃度は 2 万 Bq/kg）
Cs-134/Cs-137	0.535	事故 2 年後の存在比
特定廃棄物等のかさ密度	2.0g/cm ³	これまでの災害廃棄物安全評価を参考に安全側で設定
線源の形状	高さ 1m、幅 1m、長さ 5m	10t トラックへの積載を想定し、側面方向への線量が大きくなるよう安全側で配置
運搬台数	1,050 台/月	40 台/日

5.1.2 平常時の評価

(1) 安全評価の手法

①評価シナリオ

運搬車両が通過することにより、道路沿線に居住する人が外部被ばくを受けるシナリオ。

②評価の条件

- ・運搬経路の交差点で、信号待ち停車する車両が積載する特定廃棄物等から居住者が受ける外部被ばく線量を計算。
- ・運搬車両の半分が赤信号により 1 分間停車すると仮定。
- ・木造家屋による放射線の遮へい効果を考慮

(1日のうち屋外に8時間、木造家屋内に16時間滞在と仮定)

・ 離隔距離として3m、5m、10mを設定。

③評価の基準

周辺公衆の追加被ばく線量が1mSv/年を下回ること。

(2) 評価の結果

評価の結果は次のとおりであり、周辺公衆の追加被ばく線量は基準を十分に下回る結果となった。

表 5-2 評価の結果 (運搬)

離隔距離	年間被ばく線量
3m	0.040mSv/年
5m	0.016mSv/年
10m	0.0047mSv/年

※災害廃棄物安全評価検討会 (第16回)「資料3 管理型処分場における埋立処分事業について」
(平成25年3月4日)

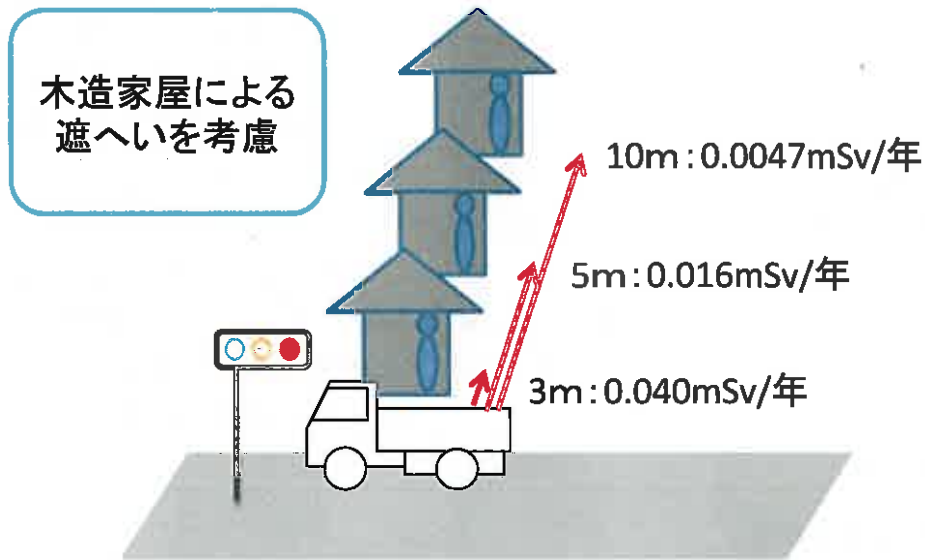


図 5-1 特定廃棄物等の運搬に伴う道路沿線に居住者の年間被ばく線量

5.1.3 渋滞時の評価

(1) 安全評価の手法

①評価シナリオ

運搬車両が走行する道路において慢性的に交通渋滞が生じた場合に、道路沿線に住する人が外部被ばくを受けるシナリオ。

②評価の条件

- ・運搬経路の交差点付近で、信号待ち停車する車両が積載する特定廃棄物等から居住者が受ける外部被ばく線量を計算。
- ・交通渋滞によって、運搬車両の半分の赤信号により交差点付近で3分間停車すると仮定。その際、運搬車両は、1分間に5mずつ移動し、評価対象とする家屋の前を通過すると仮定。
- ・建屋等による遮蔽を考慮しない。
- ・離隔距離として3mを設定。

③評価の基準

周辺公衆の追加被ばく線量が 1mSv/年 を下回ること。

(2) 評価の結果

評価の結果は表 5-3 に示すとおりであり、周辺公衆の追加被ばく線量は基準を十分に下回る結果となった。

表 5-3 評価の結果 (運搬：渋滞時)

離隔距離	年間被ばく線量
3m	0.11mSv/年

※JAEA：10万Bq/kg以下の指定廃棄物運搬（渋滞時）に係る線量評価について（平成25年9月24日）

5.1.4 事故時の評価

(1) 運搬時に積荷に影響があると想定される事故

運搬に関わる事故等の発生件数を表 5-4 のとおりである。交通事故の発生件数は年間に約 67 万件となっており、このうち、積荷に影響を及ぼす可能性のある事故としては、衝突（車両相互、車両単独）、路外逸脱、転倒などがあり、これらの事故の発生件数は約 60 万件となっている。また、その他の事故としては車両火災に伴う積荷の火災があり、車両火災の発生件数は年間約 5 千件となっている。

表 5-4 運搬に関わる事故等の発生件数

区分	事故等類型	年間発生件数	備考	出典	
交通事故	人对車両	約 64 千件	第 1 当事者が貨物自動車の事故は 116 千件 (事業用貨物:24 千件、 自家用貨物:93 千件)	*1	
	車両相互(衝突・追突等)	★約 576 千件			
	車両単独	衝突			★約 13 千件
		路外逸脱			★約 2 千件
		転倒等			★約 11 千件
小計	約 665 千件				
火災	車両火災	★約 5 千件	原因は、排気管、放火、マッチ・ライター、たばこ、電気装置、衝突の火花、電気機器、内燃機関など。	*2	

注) ★印は運搬中の積荷に影響を与える可能性が考えられる事故。

*1: 警察庁交通局: 平成 24 年中の交通事故の発生状況(平成 25 年 2 月 28 日)

*2: 消防庁: 平成 23 年(1 月~12 月)における火災の状況(確定値)(平成 24 年 7 月 5 日)

【参考】事故の発生確率

表 5-4 の事故等の中には軽微な事故なども含まれており、必ずしも積荷に大きな影響を与えるものではないと考えられるが、特に積荷に大きな影響を及ぼす可能性が高いと考えられる重大事故に着目し、事故の発生確率を算出した結果を表 5-5 に示す。この結果、フクシマエコテッククリーンセンターへの特定廃棄物等の運搬中に発生すると考えられる重大事故の発生確率は、1 日あたり 0.000062 件となり、その発生確率は極めて低い結果となった。

表 5-5 特定廃棄物等の運搬に伴う重大事故の予想発生件数

区分	事故件数	備考	出典
走行距離あたりの重大事故件数	3.1 件／1 億走行キロ	トラックの場合	*1
重大事故発生件数 (全搬入期間あたり)	0.016 件	のべ走行距離：50 万 km と仮定 ・運搬距離：片道 50km ・合計運搬台数：1 万台	
重大事故発生件数 (1 日あたり)	0.000062 件／日	運搬台数：40 台／日と仮定	

*1：国土交通省：自動車運送事業用自動車事故統計年報（自動車交通の輸送の安全にかかわる情報）（平成 23 年）（平成 25 年 2 月）。ここでの「重大事故」は「転覆」、「転落」、「炉外逸脱」、「火災」、「踏切事故」、「衝突」、「死傷」、「健康起因」、「危険物飛散漏洩」、「車両故障」などを指す。

(2) 安全評価の手法

① 評価シナリオ

想定する被ばくシナリオを以下の①～③とする。

- ① 散乱した積荷からの直接線による周辺公衆の外部被ばく
- ② 散乱した積荷から飛散した粉じんの吸引による周辺公衆の被ばく
- ③ 積荷が運搬経路沿いの河川に落下し、下流で河川水を飲用利用（経口摂取）することによる周辺公衆の被ばく

交通事故のうち、衝突（車両相互、車両単独）、路外逸脱、転倒等により積荷の散乱が生じた場合の一般公衆への被ばくの経路・形態としては、

- ① 直接線による外部被ばく
- ② 粉じんの飛散による粉じん吸入

が考えられる。また、積荷が運搬経路沿いの河川に落下した場合、

- ③ 河川への流出による経口摂取（飲料利用等）

が考えられる。

また、車両火災が生じ、積荷の廃棄物が燃焼し、焼却灰となって周辺に飛散するシナリオについては、フクシマエコテッククリーンセンターに運搬される特定廃棄物等は焼却残さなどの不燃物であるため、本検討からは除外した。

なお、評価の対象は一般公衆とし、事故処理を行う者（警察官、回収業者）については、適切な対策等を行うことを前提に評価の対象とはしない。（表 5-6 参照）

表 5-6 特定廃棄物等の運搬時の事故に係る評価経路

No	評価対象		線源	対象者	被ばく形態
1	運搬時の事故	運搬経路周辺居住	道路に散乱した特定廃棄物等	公衆（成人） 公衆（子ども）	外部
2				公衆（成人） 公衆（子ども）	粉じん吸入
3		河川水摂取	河川に落下した特定廃棄物等	公衆（成人） 公衆（子ども）	経口摂取

②評価の条件

<シナリオ①>

- ・散乱した積荷からの直接線によって周辺公衆が受ける被ばく線量を計算
- ・散乱した線源の形状：長さ 5m×幅 1m×高さ 1m と仮定¹
- ・被ばく時間：3 時間（3 時間で片付けと仮定）
- ・被ばく距離：10m（10m 以上の待避措置を前提）
- ・遮へい条件：なし

<シナリオ②>

- ・積荷の散乱の際に発生した粉じんを吸入することによって周辺公衆が受ける被ばく線量を計算。
- ・粉じん濃度：5E-4g/m³（最終処分場の埋立作業中の粉じん濃度と同程度と仮定）
- ・粉じん吸入時間：3 時間（3 時間で片付けと仮定）

<シナリオ③>

- ・積荷が散乱して河川等に流出し、その河川水を飲用利用することによって周辺公衆が受ける被ばく線量を計算。
- ・運搬中の特定廃棄物等がすべて河川に落下すると仮定。
- ・河川に落下した特定廃棄物等は、3 時間で回収される（河川水との接触時間を 3 時間）とするが、その間に特定廃棄物等から放射性 Cs が保守的に 100%溶出すると仮定。
- ・河川流量：1.85m³/s（木戸川（木戸川橋）の最低流量相当と仮定）
- ・飲用利用量：2L（ペットボトル 1 本分を採水し、飲料水として摂取すると仮定）

③評価の基準

周辺公衆の追加被ばく線量が 5mSv/event を下回ること。

¹道路に散乱した特定廃棄物等の形状について、4 ケース（5m×1m×1m、10m×10m×0.05m、10m×2.5m×0.2m、5m×5m×0.2m、）を想定して比較し、最も被ばく線量が大きくなるケースを採用。

(2) 評価の結果

評価の結果は次のとおりであり、周辺公衆の追加被ばく線量は基準を十分に下回る結果となった。

表 5-7 評価の結果 (運搬：事故時)

No.	被ばく形態	被ばく線量
①	外部	成人 : 0.00018 mSv/event
		子ども : 0.00024 mSv/event
②	粉じん吸入	成人 : 0.0000015 mSv/event
		子ども : 0.00000040 mSv/event
③	経口摂取	成人 : 0.00076 mSv/event
		子ども : 0.00067 mSv/event

※JAEA：10万Bq/kg以下の指定廃棄物運搬時の事故に係る線量評価について（平成25年9月24日）

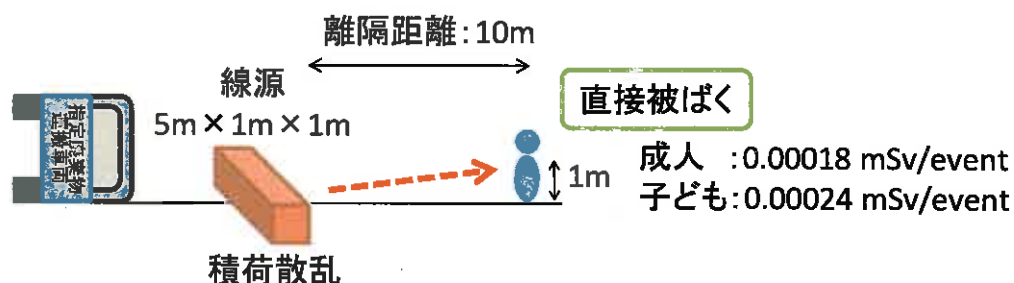


図 5-2 特定廃棄物等の運搬時の事故に伴う被ばく線量 (シナリオ 1 : 外部)



図 5-3 特定廃棄物等の運搬時の事故に伴う被ばく線量 (シナリオ 2 : 粉じん吸入)



図 5-4 特定廃棄物等の運搬時の事故に伴う被ばく線量(シナリオ 3 : 経口摂取)

5.2 埋立処分時における安全評価

5.2.1 安全評価に係る共通条件

フクシマエコテックでの埋立処分時における安全評価は、平成26年3月の第16回災害廃棄物安全評価検討会において実施し、周辺公衆に対して原子力安全委員会が示した目安を大幅に下回る評価結果となった。今回、処分場での事故等を想定した場合の周辺公衆に対する安全評価を行った、

評価にあたっての共通条件は表5-8のとおりとした。

表5-8 共通条件

項目	値	備考
運搬する特定廃棄物等の放射性セシウム濃度	5万 Bq/kg	特定廃棄物等の放射性セシウム濃度は10万 Bq/kg以下であるが、指定廃棄物の加重平均濃度を参考として、10万 Bq/kgの半分の5万 Bq/kgと仮定（福島県内で保管されている指定廃棄物の加重平均濃度は2万 Bq/kg）
Cs-134/Cs-137	0.535	事故2年後の存在比
特定廃棄物等のかさ密度	2.0g/cm ³	これまでの災害廃棄物安全評価を参考に安全側で設定

5.2.2 平常時の評価

(1) 安全評価の手法

①評価シナリオ

想定する被ばくシナリオを①～④とする。

- | |
|--|
| <p>①最終処分場敷地内に設置したセメント固型化施設から飛散した粉じんによる周辺居住者の被ばく（粉じん吸入と農作物経由の経口摂取）</p> <p>②貯蔵施設（固型化物保管場所）からのスカイシャイン外部による被ばく（周辺居住者及び敷地境界への一時立入り）</p> <p>③埋立作業中の特定廃棄物等からのスカイシャイン外部による被ばく（周辺居住者及び敷地境界への一時立入り）</p> <p>④埋立作業中に埋立地から飛散した粉じんによる周辺居住者の被ばく（粉じん吸入と農作物経由の経口摂取）</p> <p>⑤埋立処分が終了した後に、埋立処分された特定廃棄物等からのスカイシャイン外部による被ばく（周辺居住者及び敷地境界への一時立入り）</p> |
|--|

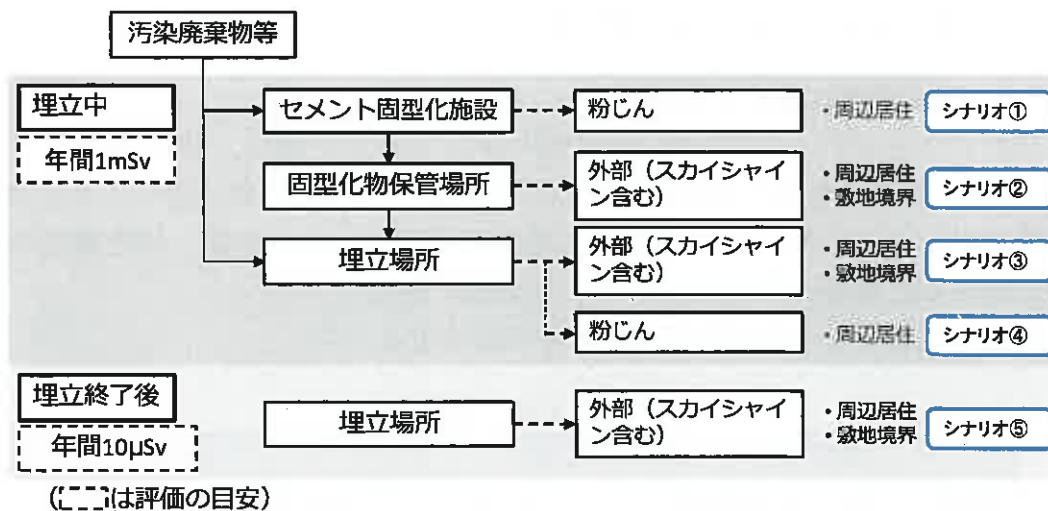


図 5-5 特定廃棄物等の最終処分（平常時）に係る被ばくシナリオの概要

上記のそれぞれの処理過程、被ばく形態、評価対象者ごとに、表 5-9 に示すとおり評価経路を設定し、安全評価を行った。

表 5-9 特定廃棄物等の最終処分（平常時）に係る評価経路

No	評価対象	線源	対象者	被ばく形態	評価地点	シナリオ
1	埋立中 最終処分場（セメント固型化施設、埋立地）の周辺居住	最終処分場（セメント固型化施設、埋立地）から飛散した粉じん	公衆（成人）	粉じん吸入	直近民家	①、④ （同時に評価）
2				経口（農作物）		
3			公衆（子ども）	粉じん吸入		
4				経口（農作物）		
5	埋立中 固型化物保管場所付近への一時立入り	セメント固型化後に養生されている特定廃棄物等	公衆（成人）	スカイシャイン外部	敷地境界	②
6			公衆（子ども）	スカイシャイン外部	直近民家	
7	埋立中 埋立地付近への一時立入り	埋立された特定廃棄物等	公衆（成人）	スカイシャイン外部	敷地境界	③
8			公衆（子ども）	スカイシャイン外部	直近民家	
9	埋立終了後 埋立地付近への一時立入り	埋立された特定廃棄物等	公衆（成人）	スカイシャイン外部	敷地境界	⑤
10			公衆（成人）	スカイシャイン外部	直近民家	

②評価の条件

<シナリオ①、④>

- ・経路 1, 3 (粉じん吸入) に係る周辺空气中ダスト濃度は、居住者が居住時間の 20%を戸外で過ごすし、戸外のダスト濃度を $1E-4g/m^3$ 、戸内を $5E-6g/m^3$ と仮定して加重平均。
- ・経路 2, 3 (経口 (農作物)) に係る周辺空气中ダスト濃度は、大気環境基準に定められる浮遊粒子状物質濃度の基準値 ($1E-4g/m^3$) と同等と仮定。

<シナリオ②>

- ・保管場所に保管される廃棄物の形状：20m×10m×1m
- ・評価地点までの距離：[敷地境界] 17m、[直近民家] 180m
- ・評価時間：[敷地境界] 400 時間/年 (≒1 時間/日×365 日/年)、
[直近民家] 8,760 時間/年 (=24 時間×365 日/年)
- ・周辺居住の場合は、木造家屋による放射線の遮へい効果を考慮 (1 日のうち屋外に 8 時間、木造家屋内に 16 時間滞在と仮定)

<シナリオ③>

- ・線源の形状：最終的な埋め立て高さにおける埋立作業を想定し、埋立面積を $18,083m^2$ (覆土なし) と設定。
- ・評価地点までの距離：[敷地境界] 28m、[直近民家] 156m
- ・評価時間：[敷地境界] 400 時間/年 (≒1 時間/日×365 日/年)、
[直近民家] 8,760 時間/年 (=24 時間×365 日/年)
- ・周辺居住の場合は、木造家屋による放射線の遮へい効果を考慮 (1 日のうち屋外に 8 時間、木造家屋内に 16 時間滞在と仮定)

<シナリオ④>

- ・線源の形状：埋立処分が終了した形状を想定し、埋立面積： $18,083m^2$ (ベントナイト 0.3m+土壌 0.5m で覆土) と設定。
- ・評価地点までの距離：[敷地境界] 28m、[直近民家] 156m
- ・評価時間：[敷地境界] 400 時間/年 (≒1 時間/日×365 日/年)、
[直近民家] 8,760 時間/年 (=24 時間×365 日/年)
- ・周辺居住の場合は、木造家屋による放射線の遮へい効果を考慮 (1 日のうち屋外に 8 時間、木造家屋内に 16 時間滞在と仮定)

③評価の基準

施設稼働中：周辺公衆の追加被ばく線量が 1mSv/年 を下回ること。

埋立終了後：周辺公衆の追加被ばく線量が 10 μ Sv/年 を下回ること。

(2) 評価の結果

評価の結果は次のとおりであり、周辺公衆の追加被ばく線量は基準を十分に下回る結果となった。

表 5-10 評価の結果 (埋立処分)

シリア	No.	経路	被ばく形態	被ばく線量
①④	1	最終処分場 (セメント固型化施設、埋立地) 周辺居住 (粉じん)	成人 (粉じん吸入)	0.00020mSv
	2		成人 (経口 (農作物))	0.0034mSv
	3		子ども (粉じん吸入)	0.000053mSv
	4		子ども (経口 (農作物))	0.0013mSv
②	5	埋立中 固型化物保管場所 付近一時立入り、 周辺居住	子ども (スカイシャイン外部) : 敷地境界	0.056mSv
	6		子ども (スカイシャイン外部) : 周辺居住	0.0039mSv
③	7	埋立地付近一時立 入り、周辺居住	子ども (スカイシャイン外部) : 敷地境界	0.0029mSv
	8		子ども (スカイシャイン外部) : 周辺居住	0.0015mSv
⑤	9	埋立終了後 埋立地付近一時立 入り、周辺居住	子ども (スカイシャイン外部) : 敷地境界	0.00015mSv
	10		子ども (スカイシャイン外部) : 周辺居住	0.00017mSv

※災害廃棄物安全評価検討会 (第16回) 「資料3 管理型処分場における埋立処分事業について」
(平成25年3月4日)

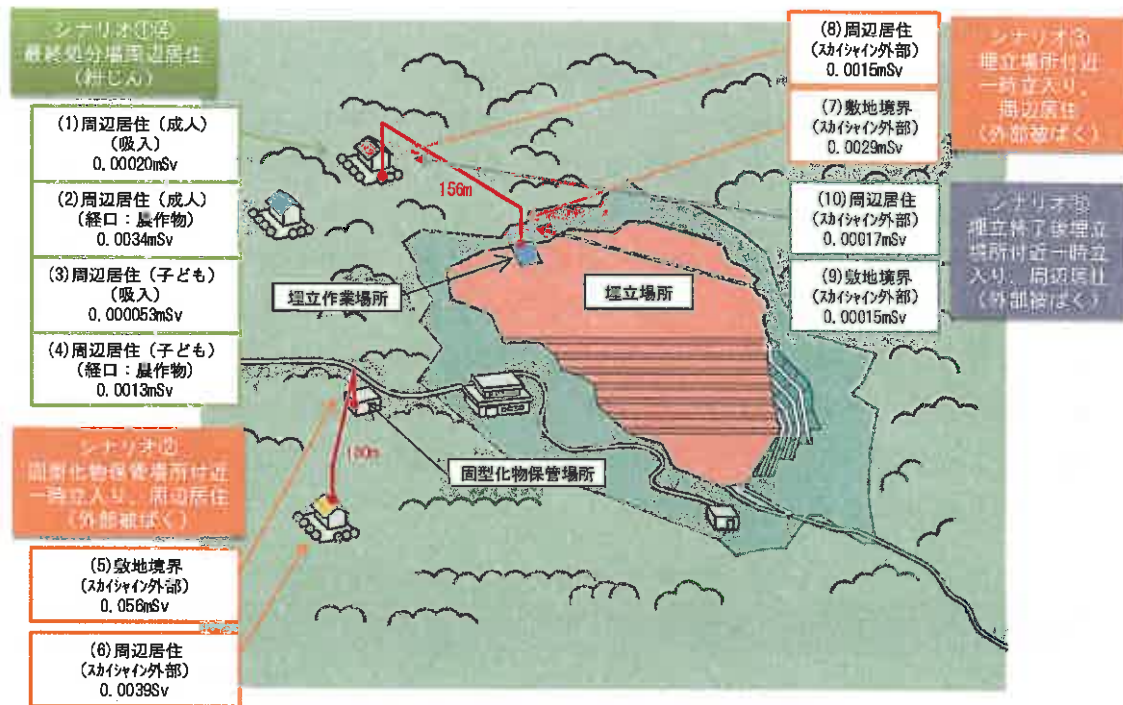


図 5-6 評価の結果 (埋立処分)

5.2.3 事故時の評価

(1) 処分場における想定される事故等について

フクシマエコテッククリーンセンターは、遮水工や埋立法面の安全性などの施設の構造が安全であることが確認されたうえで、設置が許可された処分場であり、本来、大きな事故等が生じることは考えられないが、万一の事故を想定し安全評価を行った。トラブル要因と発現した事項、想定される環境への影響は表5-11に示すとおりである。なお、フクシマエコテッククリーンセンターに埋立処分される特定廃棄物等は主に焼却残さ等の不燃物であるため、火災による廃棄物等の飛散の可能性はないことから、本検討から除外した。また、覆土の未施工による特定廃棄物等の飛散についても、施設の管理上、適正な施工を行うことから本検討から除外した。

表5-11 最終処分場のトラブル事例要因

No.	区分	環境発現	環境への影響	原因
1	不適正管理	★廃棄物からの出火	有害物の大気拡散	可燃性廃棄物の埋立、対象埋立物以外の不法埋立、管理不備
2		硫化水素の発生	有害ガスの発生	廃棄物中の硫酸イオンの硫酸還元菌による還元反応
3		場内の酸欠	酸欠	廃棄物由来有害物の化学的反応
4		★適正覆土の未実施	廃棄物の飛散	覆土の未実施
5	遮水設備の不備・損傷	★地下水への漏水	地下水の汚染	遮水設備の設計検討不足、共有による破損
6	排水処理の設計不備	★表流水への流入	表流水の汚染	排水設備の設計検討不足
7	浸出水調整池の能力限界超過	★表流水への流入	表流水の汚染	浸出水調整池の設計検討不足
8	保管技術不備	★廃棄物の越流	廃棄物の流出	維持管理技術の不備
9	地震による貯留設備の破損	★貯留設備の破損	廃棄物の流出	設計条件を超える災害の発生

注) ★印は放射性セシウムに伴う環境影響の可能性が考えられる事故

※「(社)日本廃棄物コンサルタント協会：最終処分場検査システム調査報告書(概要版)(平成17年3月)」を参考に事故要因等を設定

(2) 安全評価の手法

①評価シナリオ

- ①遮水工が破損し、放射性セシウムが地下水へ移行した場合の地下水利用に伴う周辺公衆の被ばく
- ②地震等により埋立地の法面が崩壊し、廃棄物が流出することによる周辺公衆の外部被ばく

表 5-12 最終処分場の事故時に係る評価経路

No	評価対象	線源	対象者	被ばく形態	
1	遮水工破損に伴う地下水への移行	飲料水摂取	公衆（成人）	経口	
2			公衆（子ども）	経口	
3		農耕作業	井戸水で灌漑した土壌	作業者	外部
4					粉じん吸入
5		農作物摂取	灌漑した土壌で生産された農作物	公衆（成人）	経口
6				公衆（子ども）	経口
7		畜産物摂取	灌漑した土壌で生産された畜産物	公衆（成人）	経口
8				公衆（子ども）	経口
9		畜産物摂取	井戸水で生産された畜産物	公衆（成人）	経口
10				公衆（子ども）	経口
11		養殖淡水産物摂取	井戸水で養殖された淡水産物	公衆（成人）	経口
12				公衆（子ども）	経口
13	貯留構造物の崩壊に伴う廃棄物の流出	周辺居住	埋立地外に拡散した廃棄物	公衆	スカイシャイン外部

②評価の条件

<シナリオ①>

- ・遮水シートが全くない場合を仮定。
- ・浸透水量：0.32m/y（ベントナイト層等の透水係数及び最終処分場の地形勾配から推定した動水勾配をもとに設定）
- ・評価地点までの距離：125m（直近民家にて地下水利用を行うと仮定）
- ・地下水流速：365m/y（これまでの安全評価で用いられた保守的な流速値を採用。なお、実データから導出される現実に近いと思われる流速は2.0m/y。）

<シナリオ②>

- ・地すべりにより貯留構造物が崩壊し、流出した特定廃棄物等が広がって堆積すると仮定。
- ・堆積した特定廃棄物等は露出した状態と仮定し、保守的に土壌等との混合による密度の変化は考慮しない。
- ・被ばく時間：24時間（地すべりが生じてから24時間で避難を完了すると仮定）

・遮へい条件：なし

③評価の基準

周辺公衆の追加被ばく線量が 5mSv/event を下回ること。

(2) 評価の結果

評価の結果は次のとおりであり、周辺公衆の追加被ばく線量は基準を十分に下回る結果となった。

表 5-13 評価の結果（埋立処分：事故時）

シナリオ	No.	経路	被ばく形態	被ばく線量	
①	1	遮水工破損に伴う地下水への移行	井戸水	公衆（成人）（経口）	0.00011mSv
	2			公衆（子ども）（経口）	0.000017mSv
	3		井戸水で灌漑した土壌	作業員（外部）	0.00012mSv
	4			作業員（粉じん吸入）	0.00000011mSv
	5		灌漑した土壌で生産された農作物	公衆（成人）（経口）	0.00027mSv
	6			公衆（子ども）（経口）	0.00011mSv
	7		灌漑した土壌で生産された畜産物	公衆（成人）（経口）	0.00026mSv
	8			公衆（子ども）（経口）	0.00014mSv
	9		井戸水で生産された畜産物	公衆（成人）（経口）	0.000015mSv
	10			公衆（子ども）（経口）	0.0000078mSv
	11		井戸水で養殖された淡水産物	公衆（成人）（経口）	0.000063mSv
	12			公衆（子ども）（経口）	0.000027mSv
②	13	貯留構造物の崩壊に伴う特定廃棄物等の流出	公衆（外部）	0.18mSv	

※災害廃棄物安全評価検討会（第16回）「資料3 管理型処分場における埋立処分事業について」（平成25年3月4日）

JAEA：管理型最終処分場への指定廃棄物の埋立処分に関わる線量評価（地すべり）について（平成25年11月16日）

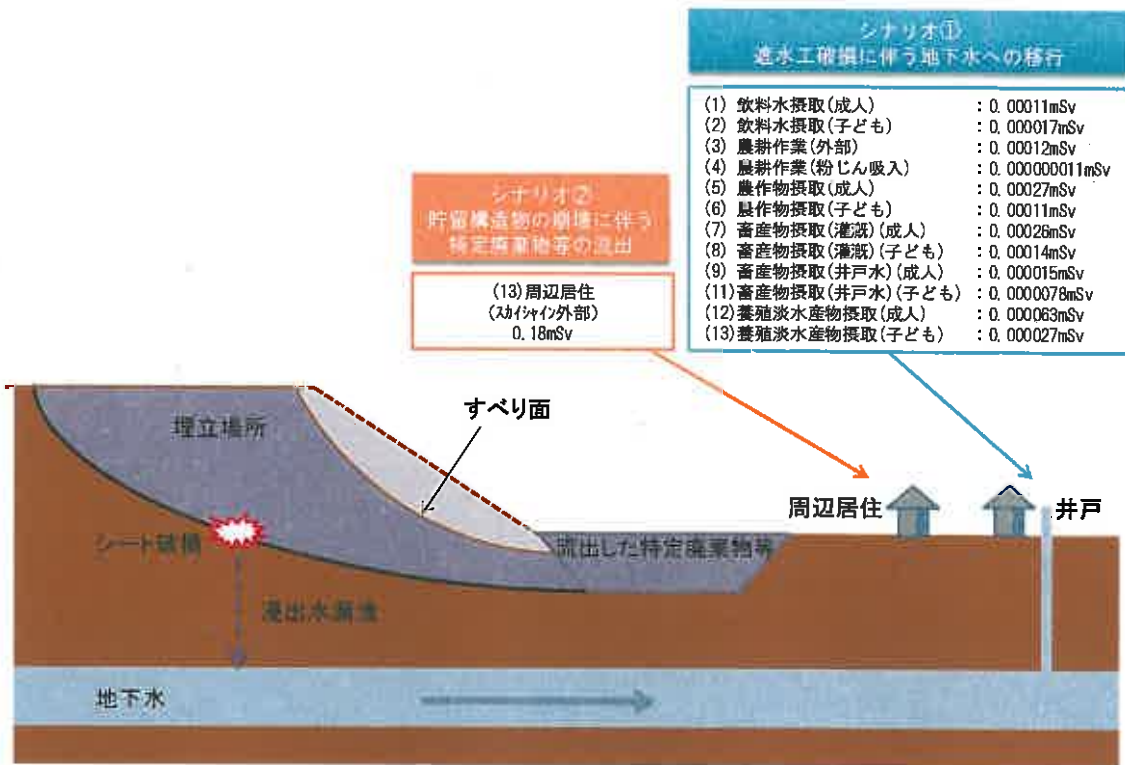


図 5-7 評価の結果 (埋立処分：事故時)

