

R4.4.28 版

クリーンセンターふたば
埋立処分実施要綱（案）

令和4年4月

環 境 省

目次

はじめに	1
第 1 章 基本的事項	3
1.1 クリーンセンターふたば施設規模	3
1.1.1 施設規模	3
1.1.2 地盤の状況	4
1.1.3 既存埋立廃棄物の種類と処分量	6
1.1.4 残余容量	6
1.2 震災被害状況と復旧整備工事の概要	9
1.3 遮水工の構造、漏水検知システム	11
1.3.1 遮水工の構造	11
1.3.2 漏水検知システム	12
1.4 浸出水処理施設の概要と処理工程	13
1.4.1 浸出水処理施設の概要	13
1.4.2 処理工程	14
1.5 環境保全対策と構造物の安全性	17
1.6 放射性物質の漏出に対する多重防護	18
第 2 章 処分計画	20
2.1 埋立対象廃棄物	20
2.2 事業期間	21
2.3 廃棄物の受入管理	21
2.3.1 廃棄物の搬入	22
2.3.2 廃棄物輸送車両の搬入時の受入確認	24
2.3.3 埋立作業・車両退出時確認	24
2.4 埋立地	25
2.4.1 埋立地概要	25
2.4.2 埋立地の容量	26
2.5 埋立方法	28
2.5.1 埋立方法	28
2.5.2 セメント固型化	29
2.5.3 不燃物詰替	31
2.5.4 収納容器	32
2.5.5 埋立地の層構成	32
2.5.6 雨水排除を考慮した埋立	38
2.5.7 廃棄物層からの浸出水排除	46
2.5.8 廃棄物沈下を考慮した埋立	49
2.6 安定計算	51
2.6.1 埋立法面安定計算	51
2.6.2 既存廃棄物層支持力	56

2.7	浸出水処理	57
2.7.1	浸出水処理におけるセシウム対策	57
2.7.2	埋立中の浸出水処理量	58
2.8	埋立完了後の管理方法	62
第 3 章	管理・モニタリング	65
3.1	管理・モニタリングの考え方	65
3.2	管理体制	66
3.3	埋立作業における品質及び施工管理	66
3.4	施設点検項目・頻度	68
3.5	環境モニタリング	71
3.6	異常時対応	81
3.6.1	水質	81
3.6.2	空間線量	83
3.6.3	事故時対応	83
3.6.4	停電・地震時対応	83
3.7	放射線安全管理	88
3.7.1	体制	88
3.7.2	管理区域設定	89
3.7.3	立入者の区分及び従事する作業員の被ばく限度	89
3.7.4	施設区分、施設における線量限度及び保護具・保護衣	90
3.7.5	線量測定方法及び測定結果の確認・記録	91
3.7.6	事故由来廃棄物等処分業務従事者教育	92
3.7.7	健康診断	92
3.7.8	搬出物品等管理	93
3.7.9	メンテナンス時の措置	93
3.7.10	緊急時の措置	93
3.8	緊急連絡網	97
3.9	教育・訓練	98
3.10	リスクコミュニケーション	99
3.11	情報管理	99
第 4 章	輸送計画	100
4.1	特定廃棄物等の輸送にあたっての考え方	100
4.1.1	輸送の基本原則	100
4.1.2	特定廃棄物等の搬出準備及び輸送	100
4.1.3	輸送管理体制	101
4.2	対象廃棄物の管理	102
4.2.1	統括管理の実施	102
4.2.2	分別と放射能濃度測定	104
4.2.3	保管場所における管理	105

4.3	搬出準備.....	106
4.4	輸送.....	108
4.4.1	輸送計画書作成.....	108
4.4.2	輸送経路.....	108
4.4.3	輸送車両.....	110
4.4.4	輸送経路確認.....	110
4.4.5	必要事項書面携帯.....	110
4.4.6	車両運行管理.....	110
4.4.7	積荷管理.....	111
4.4.8	専用積載.....	111
4.4.9	輸送時携行物.....	111
4.4.10	安全かつ円滑な輸送の実施.....	113
4.4.11	輸送中止.....	114
4.5	緊急時対応・緊急連絡.....	115
4.5.1	事前対応.....	115
4.5.2	事故時の初動対応.....	116
4.5.3	退避及び二次災害防止措置.....	116
4.5.4	飛散した特定廃棄物等に対する措置.....	117
4.5.5	事故及び交通規制等発生時の情報連絡及び指示系統.....	118
4.5.6	訓練の実施.....	122
第5章	放射線被ばくの安全評価.....	123
5.1	輸送時における安全評価.....	123
5.1.1	安全評価の項目.....	123
5.1.2	安全評価の手法.....	123
5.1.3	評価の結果.....	129
5.2	埋立処分時における安全評価.....	132
5.2.1	安全評価の項目.....	132
5.2.2	安全評価の手法.....	133
5.2.3	評価の結果.....	140
参考資料	145
	クリーンセンターふたばに関する技術検討会 開催経緯.....	145
	クリーンセンターふたばに関する技術検討会 委員名簿.....	147
	クリーンセンターふたばの周辺地域の安全確保に関する協定書.....	148

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（以下「特定廃棄物」という。）は国の責任において処理を行うこととなっている。

福島県の帰還困難区域においては、福島復興再生特措法⁴に基づく特定復興再生拠点区域の建物解体等に伴い生ずる特定廃棄物や将来の双葉郡の生活ごみ等の埋立処分先の確保が課題となっている。双葉地方広域市町村圏組合（以下「組合」という。）、環境省及び福島県は、令和元年8月に基本協定書を締結し、組合が所有する廃棄物処分場「クリーンセンターふたば」をこれらの廃棄物の埋立処分場として活用することについて合意した。また、組合及び環境省は、令和2年8月に実施協定書を締結し、施設の整備及び管理に関する役割分担を確認した。加えて、福島県、大熊町、組合及び環境省は、令和3年2月にクリーンセンターふたばの周辺地域の安全確保に関する協定書（以下「安全協定」という。）を締結し、環境省は組合の協力を得て安全確保のため万全の措置を講ずること、福島県及び大熊町はその状況を確認していくこととされた。

今般、環境省は、組合の協力を得て、クリーンセンターふたばにおいて廃棄物を安全かつ確実に埋立処分するため、埋立処分・モニタリングの実施方法や管理体制等を定めた本要綱を作成した。作成に当たっては、放射線管理や廃棄物管理等に関する有識者から構成されるクリーンセンターふたばに関する技術検討会の審議を経るとともに、環境省の事業として平成29年11月から実施している特定廃棄物埋立処分施設（旧フクシマエコテッククリーンセンター）における埋立処分事業の経験や知見も活用した。また、放射性物質汚染対処特措法に定める基準やクリーンセンターふたばの構造等の特性を踏まえ、事業者の技術的工夫を求めることにより、事業者の技術力を活用し、埋立処分や施設管理の品質向上を図ることに留意し、埋立作業時に遵守すべき事項や条件を具体的に定めた。本要綱は、安全協定第3条に基づく安全確保の方策、第4条に基づく環境放射能等のモニタリングの計画にも該当するものである。

環境省は組合の協力を得て、本要綱に基づき、埋立処分の実施状況・安全確保の状況を管理し、施設点検状況の確認や環境モニタリング等を実施する。また、モニタリング結果の公表や万一の事故時の対応についても責任を持って実施する。さらに、安全協定第12条に基づき、地元の関係者から構成される環境安全委員会を設置し、クリーンセンターふたば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踏まえ、環境の保全その他の安全の確保に関すること等について助言を得ることにより、

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（楢葉町、富岡町、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村及び飯舘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 福島復興再生特別措置法（平成24年法律第25号）

適切な埋立処分や施設の管理の実施を確保する。

環境省及び組合は、廃棄物の埋立処分が適切に実施されるよう、責任を持って対応し、万全を尽くすものとする。

第 1 章 基本的事項

1.1 クリーンセンターふたば施設規模

クリーンセンターふたばの概要を以下に示す。

1.1.1 施設規模

クリーンセンターふたばは、双葉郡の6町2村（広野町、檜葉町、富岡町、川内村、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村）からなる双葉地方広域市町村圏組合（一部事務組合）の産業廃棄物最終処分場及び双葉郡の一般廃棄物最終処分場である。平成12年2月に1期埋立地区画の工事が竣工し、平成12年春より運営開始したが、東日本大震災の影響により、平成23年以降休止していた。

令和元年8月に締結した基本協定書に基づくクリーンセンターふたばの活用のため、環境省において、令和元年11月から令和2年7月までクリーンセンターふたばの線量低減、既設設備の機能診断、復旧整備の基本設計等（以下「準備工事」という。）を実施し、令和2年12月から令和4年11月まで1期埋立地の復旧及び2期埋立地の整備工事を行うこととしている。

施設規模は以下の通り。

- ・処分場所在地：福島県双葉郡大熊町大字小入野字東大和久地内
- ・処分場面積：約 15.0 ha
- ・埋立地面積：約 4.5 ha（1期 2.5ha、2期 2.5ha（重複部分0.5ha））
- ・埋立容量：約 50万 m³（1期 25万m³、2期 25万m³）

既に埋め立てを行った廃棄物等の量は約22万m³、埋立地の残余容量（埋立容量から既に埋め立てを行った廃棄物等の量を除いた容量）は約28万m³である。土堰堤として約4万m³の容量が必要であることから、廃棄物等の埋立可能容量は約24万m³である。





図 1-2 クリーンセンターふたば敷地全体平面図

1.1.2 地盤の状況

クリーンセンターふたば周辺は、阿武隈山地東縁から東方に向けて、標高200m以下の丘陵地が分布している。その東縁部より海岸部にかけて、前田川、熊川等の主要河川の周辺に、中位～低位の段丘面が広く形成されている。また、河川沿いや海岸近くには、沖積低地が開析されている。

丘陵地の骨格をなす地質として、新第三紀後期鮮新世の大年寺層が広く分布しており、その上位に第四紀更新世の高位、中位及び低位の段丘堆積物や第四紀完新世の沖積層が覆っている。

大年寺層は、双葉断層東側の低平な丘陵地の大部分を占めて広く分布しており、岩相は海成の泥質砂岩、砂質泥岩主体に構成されている。第四紀更新世の段丘堆積物は、褐色の火山灰質粘性土及び砂礫から構成されている。第四紀完新世の沖積層は、軟弱なシルト、緩い砂、礫が互層状に堆積している。

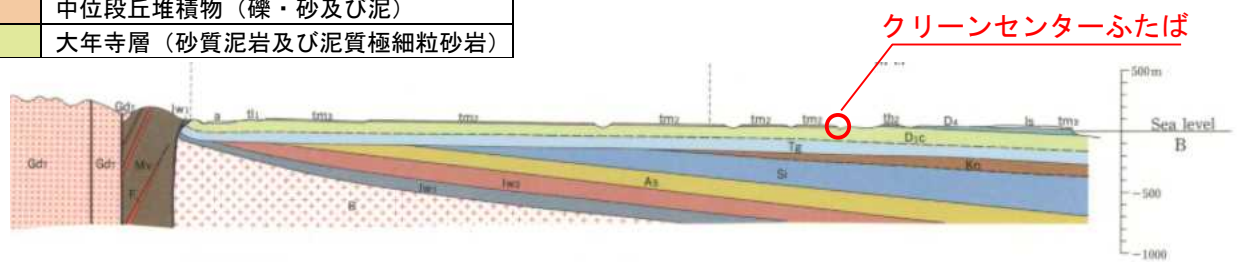
クリーンセンターふたばは、平坦な段丘面が浸食された深さ10～15mの谷地形に造成されている。谷底には柔らかい土砂が1～2m、段丘面には火山灰層と礫混じり砂層が3～7mの厚さで見られるが、その層より下には団結した泥岩類がほぼ一様に分布している。

クリーンセンターふたばの埋立予定地内3か所において実施したボーリング調査結果では、基盤岩に相当する砂質泥岩は全体に均質で塊状無層理な軟岩であり、亀裂は認められない難透水性の岩盤であった。N値（地盤の固さを表す指標、この値が大きいほど硬い地盤）は全体的に50以上で構造物の基礎地盤としては、十分な地耐力がある。



凡例（クリーンセンターふたば付近）

	沖積層（礫・砂及び泥）
	中位段丘堆積物（礫・砂及び泥）
	大年寺層（砂質泥岩及び泥質極細粒砂岩）



出典：地質調査所「浪江及び磐城富岡地域の地質 平成6年」より

図 1-3 クリーンセンターふたば周辺の地質図（上：表層地質図 下：地質断面図）

1.1.3 既存埋立廃棄物の種類と処分量

クリーンセンターふたばでは、平成12年春に運営開始後、産業廃棄物10種類及び一般廃棄物（焼却灰、不燃物、破碎残渣、プラスチック類）の埋立処分が行われ、1期埋立地の一部は既に埋め立てられている。表1-1には、既存埋立廃棄物の種類と処分量を示す。

表 1-1 1期埋立地の既存埋立廃棄物の種類と処分量（受入量）

廃棄物の種類	容量 (m^3)
燃え殻	74,884
汚泥	44,541
廃プラスチック類	30,177
紙くず	21
木くず	4,434
繊維くず	159
金属くず	64
ガラス及び陶磁器くず	4,751
鉱さい	480
ばいじん	7,272
小計	166,783
覆土量	41,972
合計	208,755

※クリーンセンターふたば廃棄物別搬入年報（平成12～21年）による。

1.1.4 残余容量

クリーンセンターふたばの残余容量の計算結果を表1-2 に示す。

残余容量は、実測の結果、1期埋立地は約3万 m^3 、2期埋立地は約25万 m^3 、全体では約28万 m^3 となる。なお、この各区画の容量には土堰堤、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。

表 1-2 クリーンセンターふたばの残余容量

区 画	容 量
1期埋立地	3万 m^3
2期埋立地	25万 m^3
合計	28万 m^3

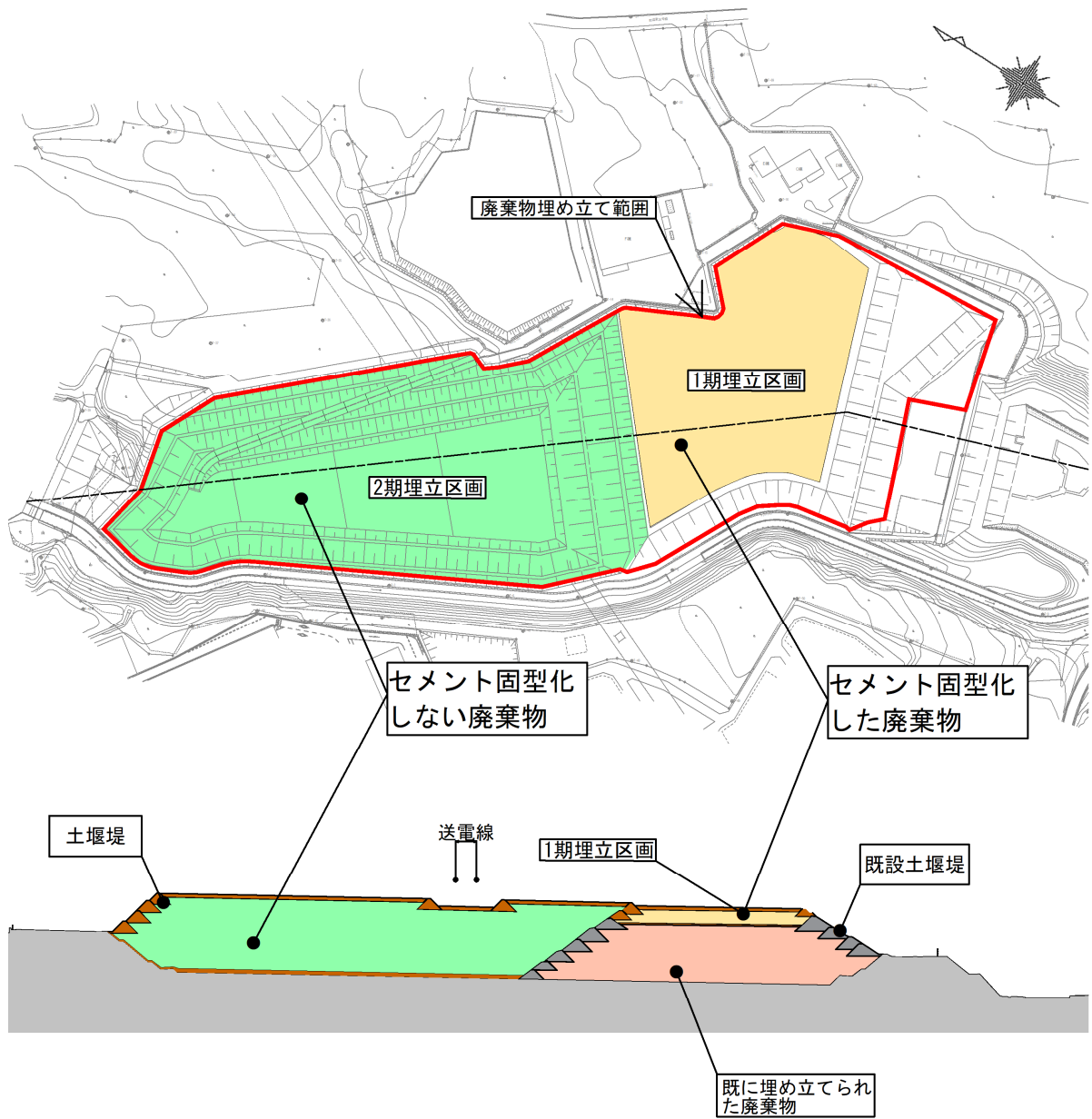


図 1-4 埋立地概念図



図 1-5 (1) クリーンセンターふたばの計画図 (埋立開始時)

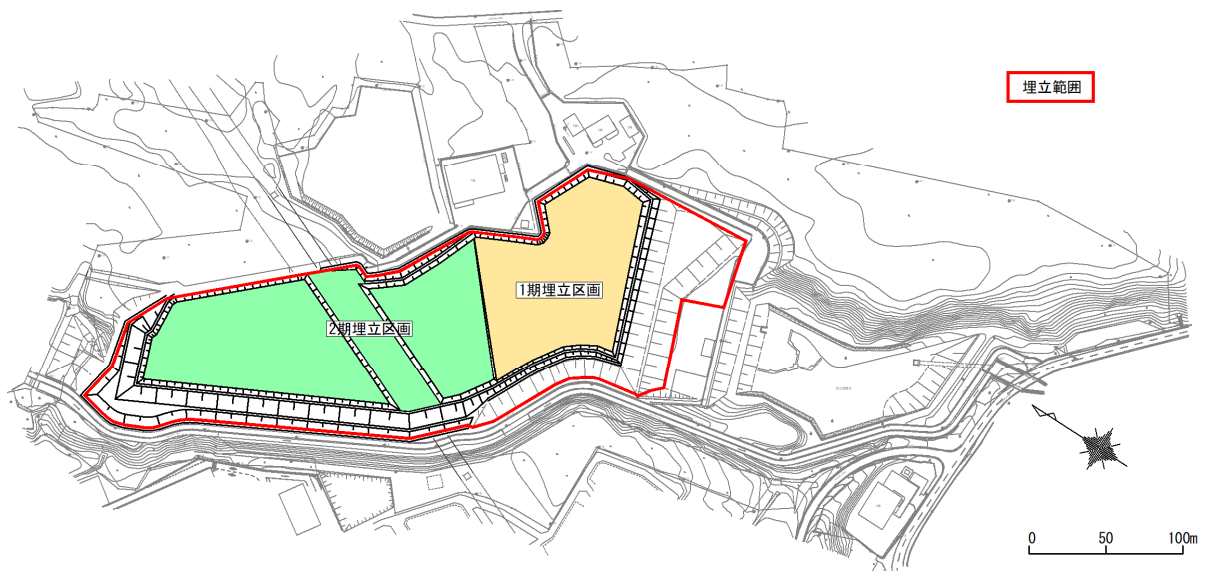


図 1-5 (2) クリーンセンターふたばの計画図 (埋立完了後)

1.2 震災被害状況と復旧整備工事の概要

東日本大震災によるクリーンセンターふたばの被害及び準備工事で実施した点検結果並びに復旧整備工事の概要を表 1-3 に示す。

1 期埋立地に係る遮水工及び土堰堤、浸出水調整槽、防災調節池及び受電設備など主要設備について、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、各設備に大きな被害はなかったが、震災後長期間放置していたことによる劣化等が見られた。

復旧整備工事では、準備工事の結果に基づいて既存施設の復旧工事を行うほか、2 期埋立地やそれに付随する施設、浸出水処理施設等の更新及び新設工事を行う。

表 1-3 クリーンセンターふたばの震災被害と点検結果、復旧整備工事の概要

点検項目		点検結果、被害の状況	復旧工事の概要
遮水シート	目視点検強度試験	<ul style="list-style-type: none"> 遮水シートは、目視、強度試験より母材部・接合部含め、遮水シートの機能を十分保持していた。 保護マットには、遮光マット、通常マットともに母材部・接合部ともに破損している箇所が見られた。 	<ul style="list-style-type: none"> 保護マット破損箇所の修復を行う。
	漏水検知システム	<ul style="list-style-type: none"> 一部の電極（全体の約 1%）において、導通が確認できなかったが、近接する電極により補完可能であった。 計測システムである屋外自立制御盤と測定結果を解析表示する操作端末間の通信不良が生じていた。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 期に敷設された電極は再使用とし、その他はシステム全体を再構築する。
浸出水処理施設	建築施設	<ul style="list-style-type: none"> 屋根や外壁等の施設外部には顕著な異常は見られないが、腰壁部分に収縮クラックが見られた。 電気設備や機械設備の一部に錆や劣化等が見られた。空調設備等は顕著な異常は見られないが耐用年数を超過していた。 	<ul style="list-style-type: none"> 建屋のクラックを修復する他、塗装や空調設備等、耐用年数を超過しているものは修復・更新を行う。
	プラント設備	<ul style="list-style-type: none"> 震災以降長期間放置されており、ほとんどの設備・機器等で耐用年数が超過していた。 砂ろ過塔や活性炭吸着塔は、ろ材等の交換により再使用可能であった。 配管類は、溶接部分の腐食により再使用不可のものや塗装剥離により修復が必要なものが見られた。 計装機器類の多くは耐用年数を超過しているほか、ケーブルの劣化等が見られた。 	<ul style="list-style-type: none"> 耐用年数を超過した設備や再使用できない設備の更新を行う。 再使用可能な設備については、部品交換や再塗装等の修復を行う。
土堰堤		<ul style="list-style-type: none"> 目視による点検を行った結果、法面の崩落、滲出水は確認されず法面は安定していた。 	—
浸出水調整槽		<ul style="list-style-type: none"> 水中ロボットによる点検の結果、浸出水調整槽の内部は防食塗装に剥離やキズが確認されたが、大きな損傷は見られなかった 	<ul style="list-style-type: none"> 防食塗装の更新を行う。
防災調節池		<ul style="list-style-type: none"> 放流施設（排水等、ボックスカルバート）について目視やシュミットハンマー等による点検を行った結果、クラック、破損、水漏れ等の異常は見られなかった。 	—

		<ul style="list-style-type: none"> プラスチック軽量法枠・天端コンクリート・厚層基材吹付に係る法面について、法面の崩落、滲出水は確認されず法面は安定していた。 	
付帯設備	管理棟	<ul style="list-style-type: none"> 建物四隅において水準器により確認した結果、傾き及び傾き等の影響による躯体のひび割れもなく、構造体に異状は見られない。 一部、塗装の退色や建具金物の錆等が見られた。 駐車場の白線の消失が見られた。 	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れについては修復を行う。 白線の引き直しを行う。
	搬入道路	<ul style="list-style-type: none"> 入口部や管理棟付近、2期埋立地搬入路、締切り堰堤上道路等においてひび割れ、亀甲状クラック、わだちが発生していた。 道路側溝や柵に大きな損傷等は確認されなかったが、一部、コンクリート蓋の損傷やグレーチングの閉塞が見られた。 	<ul style="list-style-type: none"> 舗装上のクラックの修復を行う。 コンクリート蓋やグレーチングの更新を行う。
	観測井戸	<ul style="list-style-type: none"> 地下水集排水管の観測人孔、地下水観測孔ともに特に問題はなかった。 水質測定機器（pH計及びEC計）は耐用年数を超過していた。 	<ul style="list-style-type: none"> 水質測定機器（pH計及びEC計）の更新を行う。
埋設管	雨水排水管	<ul style="list-style-type: none"> 上流柵及び調整槽内より自走式カメラで調査を実施した結果、管の変形、断絶、ひび割れ、破損は確認されず管自体は健全であった。 土砂等により目地周囲に堆積物の付着が確認された。 	<ul style="list-style-type: none"> 目地部の清掃を行う。
	地下水集水管	<ul style="list-style-type: none"> 上流柵及び下流ボックスカルバート接続部より自走式カメラで調査を実施した結果、管の変形、断絶、ひび割れ、破損は確認されず管自体は健全であったが、一部、土砂等の堆積物が確認された。 	<ul style="list-style-type: none"> 管の清掃を行う。
	浸出水集水管	<ul style="list-style-type: none"> 浸出水調整槽側から水中ドローンで撮影を実施した結果、破損等は確認されなかったが、堆積物が多く溜まっていた。 	<ul style="list-style-type: none"> 土砂等の堆積物を除去・洗浄する。

1.3 遮水工の構造、漏水検知システム

クリーンセンターふたばでは、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。

1.3.1 遮水工の構造

図 1-6(1)(2)に 1 期埋立地及び 2 期埋立地における遮水工の構造を示す。埋立地からの浸出水が地盤へ浸入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。

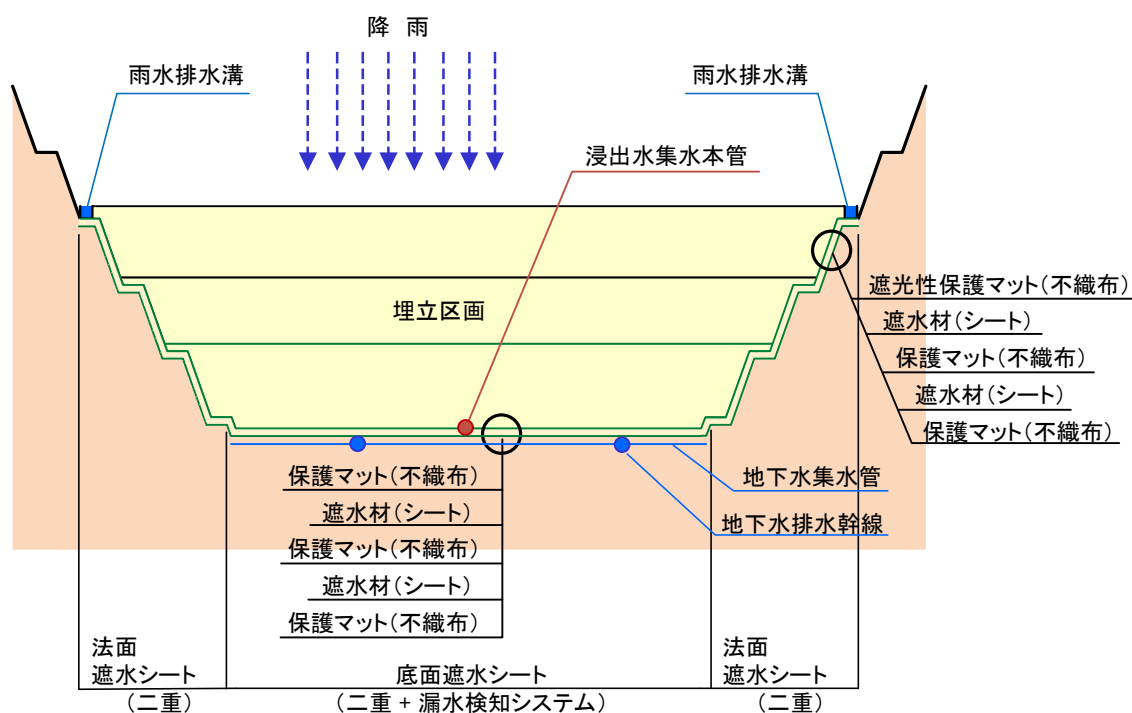


図 1-6(1) 遮水工の構造（1 期埋立地及び 2 期埋立地）

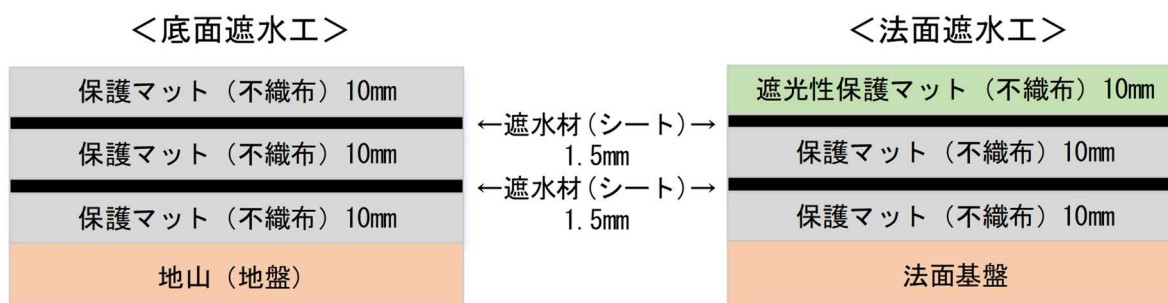


図 1-6(2) 処分場底部の遮水工の拡大図（1 期埋立地及び 2 期埋立地）

1.3.2 漏水検知システム

(1) システム概要

埋立地の底部には、遮水シートの破損等がないかを確認するための漏水検知システムが敷設されている。クリーンセンターふたば設置時に1期埋立地に敷設された漏水検知システムについて、準備工事にて動作確認を行った結果、底部の遮水シートに顕著な電氣的漏洩が見られないことが確認された。また、2期埋立地の底部には、整備工事において漏水検知システムを新設した。

漏水検知システムでは、埋立地の外にある給電用電極に電圧をかけた際、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。その電位差を測定することによって、遮水工の損傷位置を特定することができる。

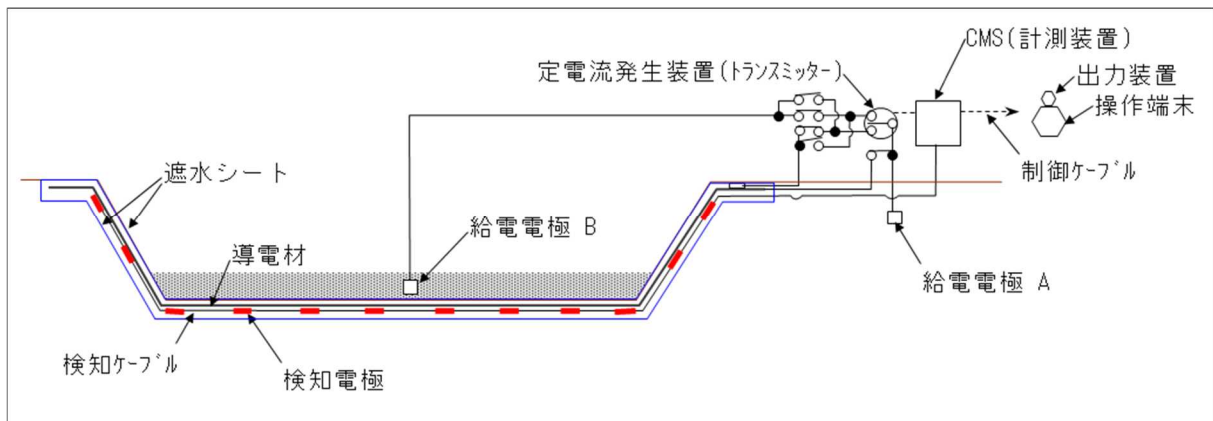
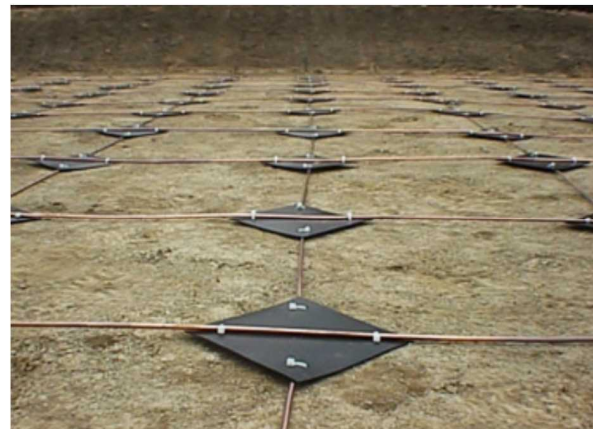
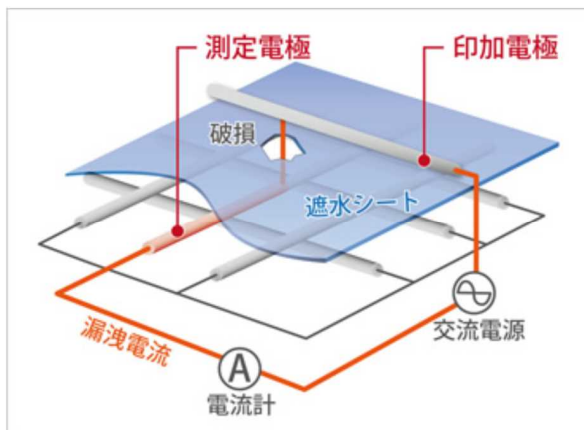


図 1-7(1) 漏水検知システム概要図 (1期埋立地)



(資料：漏水検知システムメーカーのHP より)

図 1-7(2) 漏水検知システム概要図 (2期埋立地)

(2) システム運用方針

1 期埋立地については、漏水検知システム（既設）の計測範囲である底部の埋立が既に完了しているため、底部の遮水シートの健全性は、地下水集排水管からの排出水の水質測定により確認する。2 期埋立地については、漏水検知システム（新設）の計測範囲である底部の埋立完了時まで計測を行うとともに、地下水集排水管からの排出水の水質測定により底部遮水シートの健全性を確認する。

なお、地下水集排水管からの排出水については、水素イオン濃度、電気伝導率、放射能濃度を自動測定することにより水質異常を速やかに把握する。また、地下水を処理する必要がある場合は、地下水を揚水及び処理した上で放流する等の処置を行う。

1.4 浸出水処理施設の概要と処理工程

1.4.1 浸出水処理施設の概要

浸出水処理施設の概要を表 1-4 に示す。浸出水処理施設の復旧に併せて、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する。

表 1-4 浸出水処理施設の概要

規模	日処理量	60m ³ /日
	調整槽	4,100m ³ （既設：3,600m ³ ，【増設：500m ³ 】）
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
	物理化学処理	凝集沈殿処理
	高度処理	砂ろ過塔、活性炭吸着塔、 【ふっ素、ほう素吸着塔】、【ゼオライト吸着塔】
	消毒・放流	【自動検知センサー（シンチレーション検出器）によりセシウム濃度を確認後、処理水貯留槽より放流】 紫外線滅菌により雑菌を除去 放流経路：放流管～北沢川～小入野川～海域

【 】内は主な設備追加内容

1.4.2 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する。高度処理設備には、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整備する。計画処理水質を表 1-5 に示す。

表 1-5(1) 計画処理水質^{※1}

項目	浸出水	放流水
pH	4.0～9.0	5.8～8.6
BOD (mg/l)	250	≦20
COD (mg/l)	100	≦20
SS (mg/l)	200	≦10
T-N (mg/l)	100	≦60
大腸菌群数 (個/cm ³)	—	≦3,000
重金属類	—	総理府令 ^{※2} 排水基準以下及び福島県指定排水基準 ^{※3} 以下

※1 クリーンセンターふたば設置時（平成 12 年）の計画水質と同様

※2 排水基準を定める省令（昭和 46 年 6 月 21 日総理府令第 35 号）

※3 福島県生活環境の保全等に関する条例施行規則（平成 8 年 10 月 18 日規則第 75 号）

表 1-5(2) 計画処理水質（放射性セシウム）

項目	浸出水	放流水
放射性セシウム ^{※4} (Bq/L)	20	≦10

※4 セシウム 134 及びセシウム 137 の合算

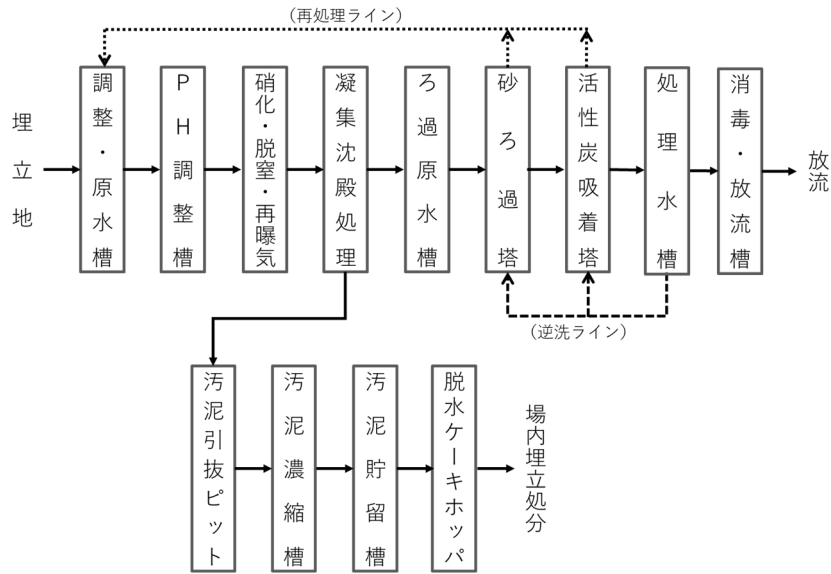


図1-8(1) 浸出水処理施設処理フロー（変更前）

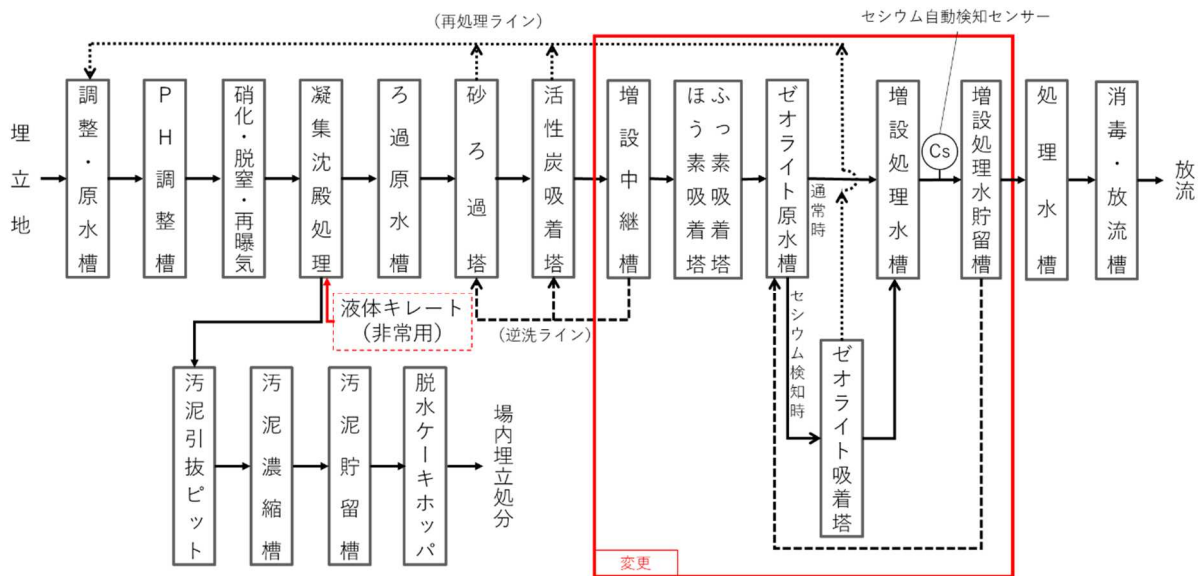
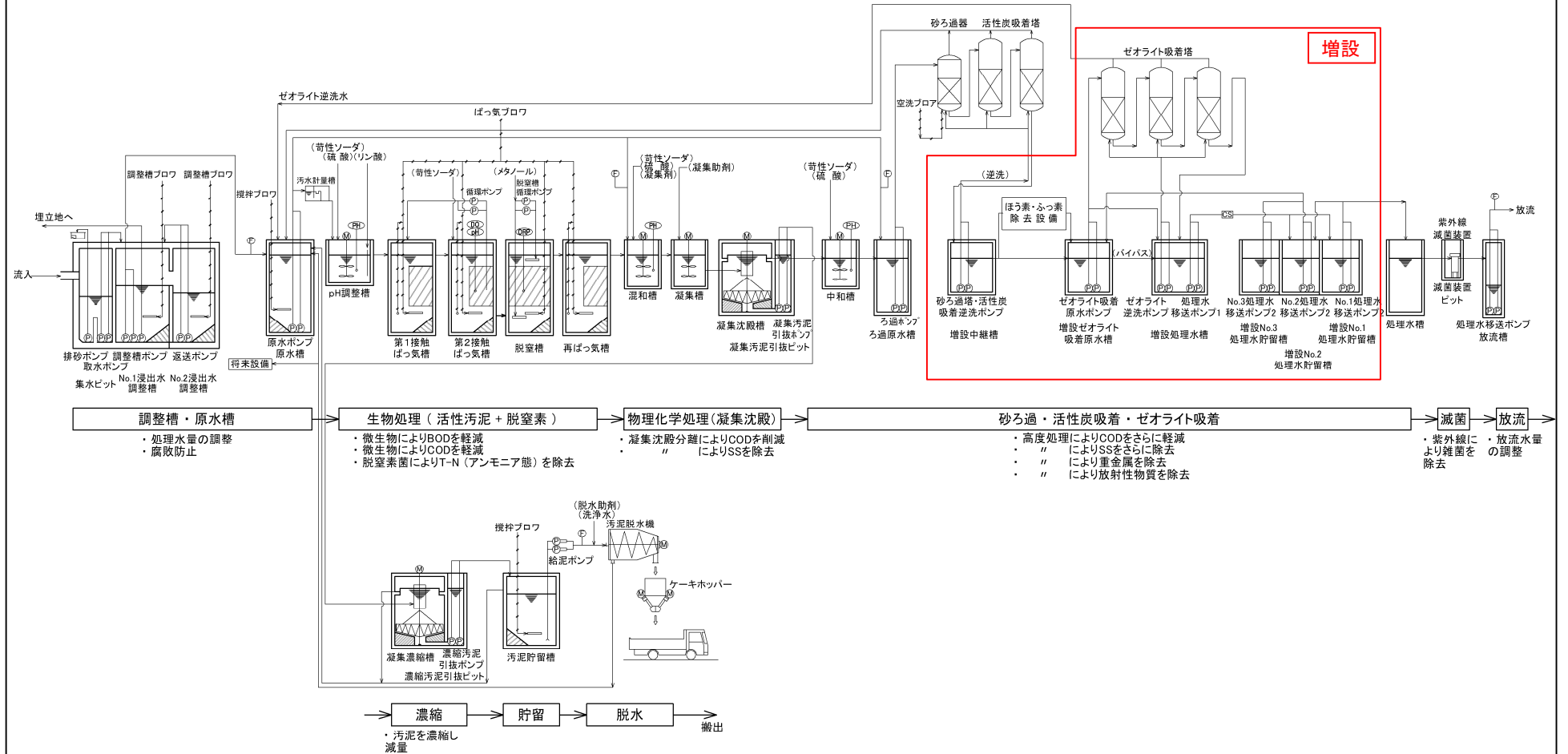
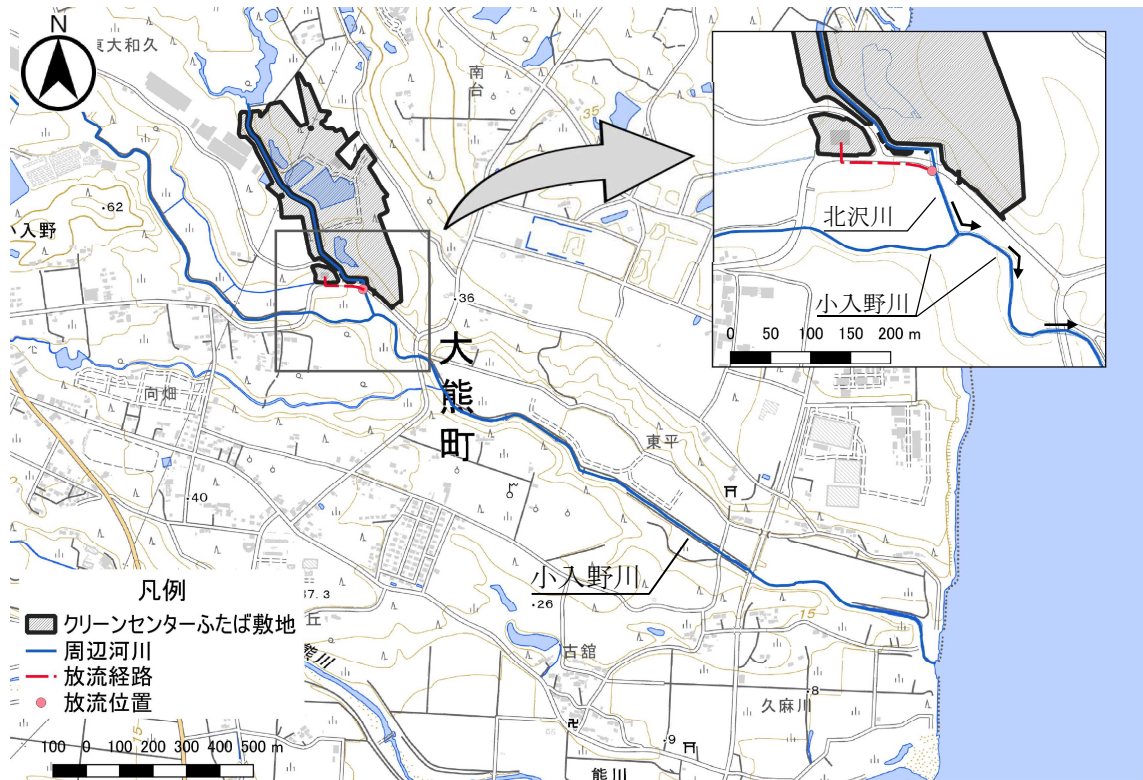


図 1-8(2) 浸出水処理施設処理フロー（変更後）

水処理フローシート



放流水は、図 1-9 に示すとおり、北沢川に放流後、小入野川に合流し太平洋に至る。



※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 1-9 放流水の放流経路及び流下経路

1.5 環境保全対策と構造物の安全性

クリーンセンターふたばでは、事業開始前の平成8年に、環境影響を評価するための自主調査が行われている。また平成19年には、一般廃棄物処分場として届出を行うにあたり、廃棄物処理法⁵に基づく生活環境影響調査を行っており、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を確認している。

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）

(1) 地震への対応

クリーンセンターふたばの埋立地は、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）の上に設置されている。また、地震時でも構造上安全であると評価されており、東日本大震災の際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

クリーンセンターふたばは、谷地形を利用して造成されており、谷の上流から集水される水は、上流側に隣接する北沢第八溜池から付替え水路を通過して迂回し、敷地内に流入しないため集中豪雨の影響を受けにくい。埋立地周縁には雨水集水側溝を設置し、50 年確率の降水量に対応できる防災調節池を通じて下流に放流することとしている。

なお、防災調節池は、「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、十分な調節池の容量を確保している。また、50 年確率より多い降水量があった場合でも、雨水は越水塔から速やかに排水されるため、処分場の機能が損なわれることはない。

・ 防災調節池の容量 $21,600\text{m}^3 > \text{最大流入量}^*20,700\text{m}^3$

※降雨継続時間を 24 時間とし、50 年確率の雨量をもとに最大流入量を算定した。

1.6 放射性物質の漏出に対する多重防護

特定廃棄物の埋め立てに当たっては、放射性セシウムの溶出に対する安全対策に万全を期すため、多重防護の考え方から以下のとおり多重の対策を実施する。図 1-10 には多重防護の概念図を示す。

対策① セメント固型化

放射性セシウムの溶出が比較的多い廃棄物（飛灰等）については、セメントで固型化することにより、水との接触面積を減らし、放射性セシウムの溶出を抑制する。

対策② 土壌層

廃棄物層から溶出した放射性セシウムを、廃棄物層底面の土壌層に吸着させる。また、土壌層には放射線の遮蔽効果もある。

対策③ 不透水性土壌層

最終覆土や中間層として不透水性土壌層（ベントナイト砕石またはベントナイトシート）を設け、雨水の浸入を抑制して、水と廃棄物の接触を低減する。また、不透水性土壌層には放射線の遮蔽効果もある。

対策④ 表面キャッピング

埋立作業を実施していない区画は、常時、キャッピングシートで覆い、雨水の浸入を抑制して、水と廃棄物の接触を低減する。

対策⑤ 埋立地内の排水促進

中間層の不透水性土壌層（ベントナイトシート）に勾配を設け、仮に雨水が浸入したとしても、速やかに豎管や法面ガス抜管で排水して、水と廃棄物の接触を低減する。

対策⑥ 浸出水処理

処理水の放射能濃度を監視し、基準値を超えた場合は、ゼオライトで吸着する。



図 1-10 放射性物質の漏出に対する多重防護の概念図

第 2 章 処分計画

2.1 埋立対象廃棄物

クリーンセンターふたばでは、双葉郡内の住民の日常生活に伴って生じたごみその他の一般廃棄物、双葉郡内において実施されるインフラ整備等の各種事業活動に伴って生じた産業廃棄物及び事業系一般廃棄物、認定特定復興再生拠点区域復興再生計画に従って行う被災建物等解体撤去等に伴って生じた特定廃棄物（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。

以下に埋立対象廃棄物を示す。

- (1) 双葉郡内の住民の日常生活に伴って生じたごみその他の一般廃棄物
- (2) 双葉郡内のインフラ整備等の事業活動に伴って生じた産業廃棄物及び事業系一般廃棄物
- (3) 認定特定復興再生拠点区域における被災建物等解体撤去等に伴って生じた特定廃棄物

表 2-1 に埋立対象廃棄物の内訳及び見込み量を示す。

表 2-1 埋立対象廃棄物の内訳及び見込み量（令和 2 年 8 月時点）

区分		土壌層等を含む推計容量 (万 m ³)
①双葉郡内の住民の日常生活に伴って生じたごみその他の一般廃棄物 ※1		10 万 m ³
②双葉郡内のインフラ整備等の事業活動に伴って生じた産業廃棄物及び事業系一般廃棄物		
③認定特定復興再生拠点区域における被災建物等解体撤去等に伴って生じた特定廃棄物	主灰	7 万 m ³
	飛灰	2 万 m ³
	不燃物※2	9 万 m ³
	小計	18 万 m ³
合計		28 万 m ³

※1 双葉 8 町村の事業として実施する。

※2 破碎不燃物、石綿含有廃棄物、廃石膏ボード等

2.2 事業期間

事業期間は、埋立処分期間は概ね10年程度を予定しており、各種事業の進捗に応じて見直しを行う。

2.3 廃棄物の受入管理

埋立対象とする特定廃棄物等の種類は、焼却灰（主灰及び飛灰）、不燃物となっている。事前に放射能濃度の測定等を行った上で、クリーンセンターふたばへ搬出する。

保管場所では以下の管理を行う。

- ・ 特定廃棄物等の放射能濃度の確認
- ・ 収納容器の健全性と表面汚染の確認
- ・ 管理タグの貼付
- ・ データベースによる情報管理（廃棄物の種類、数量、放射能濃度等）

廃棄物の受入に際しては、確実に埋立が行えるよう埋立作業予定を立てる。

また、輸送車両の到着予定時間など作業当日の運行状況を随時確認し、埋立作業予定の見直し等を行う。

また、当該作業の必要事項書面と埋立場所に関する情報を管理し、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。

クリーンセンターふたばの場内では、図2-1に示す流れに沿って廃棄物の受入等を行う。

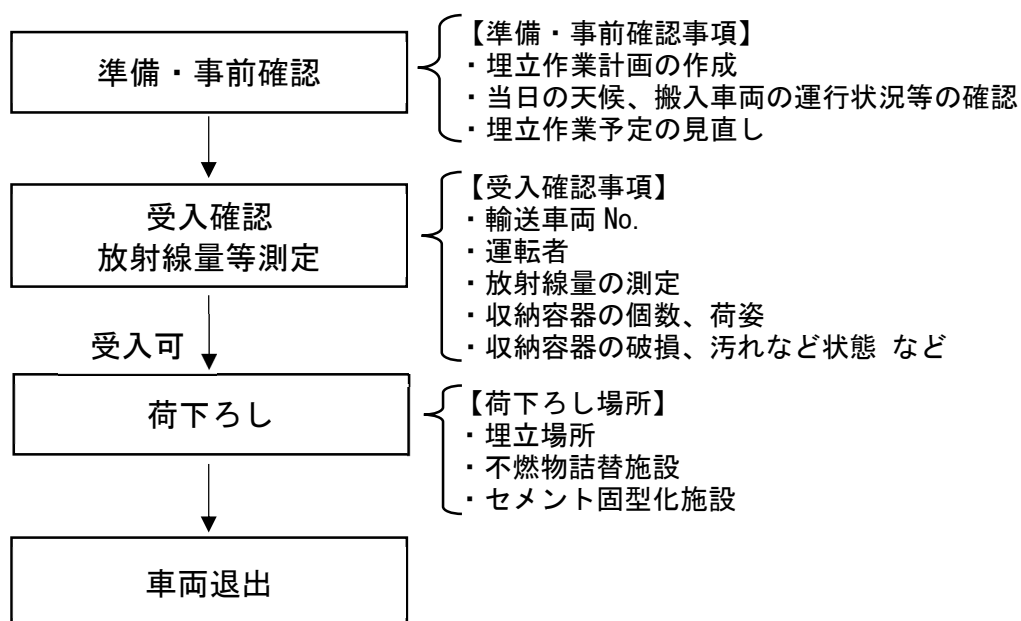


図2-1 クリーンセンターふたばにおける廃棄物の受入等の流れ

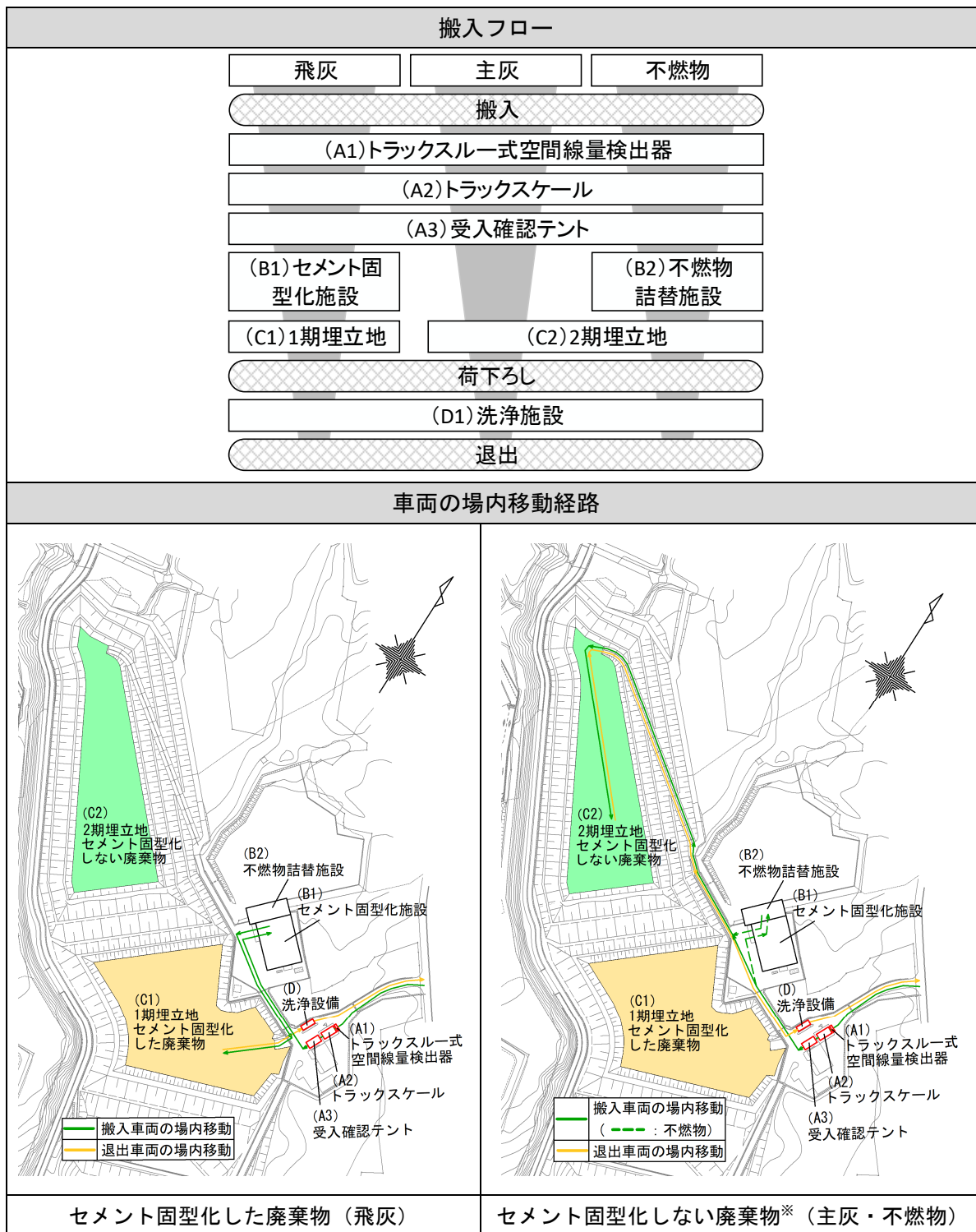
2.3.1 廃棄物の搬入

クリーンセンターふたば付近の輸送経路については、図 2-2 の赤点線を基本としつつ、関係者との協議を踏まえて設定する。



図 2-2 クリーンセンターふたば付近の地図

廃棄物搬入車両の搬入から退出までの流れ及び場内移動経路を図 2-3 に示す。搬入車両は、トラックスルー式の放射線量検出器 (A1) にて搬入車両付近の空間線量率を測定し、トラックスケール (A2) にて廃棄物の重量を確認後、受入確認場所 (A3) において予め保管場所にて登録されている廃棄物の種類、性状、放射能濃度などのデータ、収納容器の状態を確認する。



*放射性セシウムの溶出量の少ないもの⁶に限る。

図 2-3 搬入フロー及び車両の場内移動経路

⁶ 放射性物質汚染対処特措法では、特定廃棄物処分基準（同法施行規則第 26 条第 2 項第 2 号ロ）において、放射性物質の溶出量の少ない特定廃棄物は、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。

2.3.2 廃棄物輸送車両の搬入時の受入確認

クリーンセンターふたばに搬入する特定廃棄物等が、受入に適していることを確認するために以下の測定及び確認を実施する。

(1) 搬入車両の空間線量率測定

クリーンセンターふたばに入場する全ての搬入車両を対象に、トラックスルー式の放射線検出器を用いて空間線量率を測定する。

(2) 収納容器の目視等による確認

特定廃棄物等を収納した容器の状態(破損や漏洩等がないこと)を確認する。

(3) 必要事項書面確認

特定廃棄物等を積載した車両の運転手から受け取る必要事項書面の内容を確認し、事前に届出のあった内容(収納容器の個数、車両ナンバー、運転者等)と齟齬がなく、受入条件を満たしていることを確認する。

(4) 車両重量確認

場内のトラックスケールにより車両重量を測定し、必要事項書面にある積載重量と測定重量の結果に大きな差が無いか確認を行う。

(5) 情報管理

受入完了した収納容器ごとに受入日時をデータベースに入力する。

2.3.3 埋立作業・車両退出時確認

(1) 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の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(袋単位)
- ・敷き並べ後の写真(作業日単位)

(2) 退出車両の表面汚染密度測定及び清掃

埋立場所にて収納容器を荷下ろしした後、車両の表面汚染密度を測定し、車両に汚染がないことを確認する。また、輸送車両に汚れがないか目視により確認し、汚れがある場合は清掃を行う。なお、清掃に使用した水は浸出水処理施設に導水して処理する。

2.4 埋立地

2.4.1 埋立地概要

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、1期埋立地の既存廃棄物上面に「セメント固型化した廃棄物」、2期埋立地に「セメント固型化しない廃棄物」を埋め立てる計画とする。なお、1期埋立地では、既存廃棄物の上部に不透水性土壌層を敷設することで遮水し、さらに土壌層を敷設し、豎形ガス抜き管を延長したうえで、埋め立てを行うものとする。

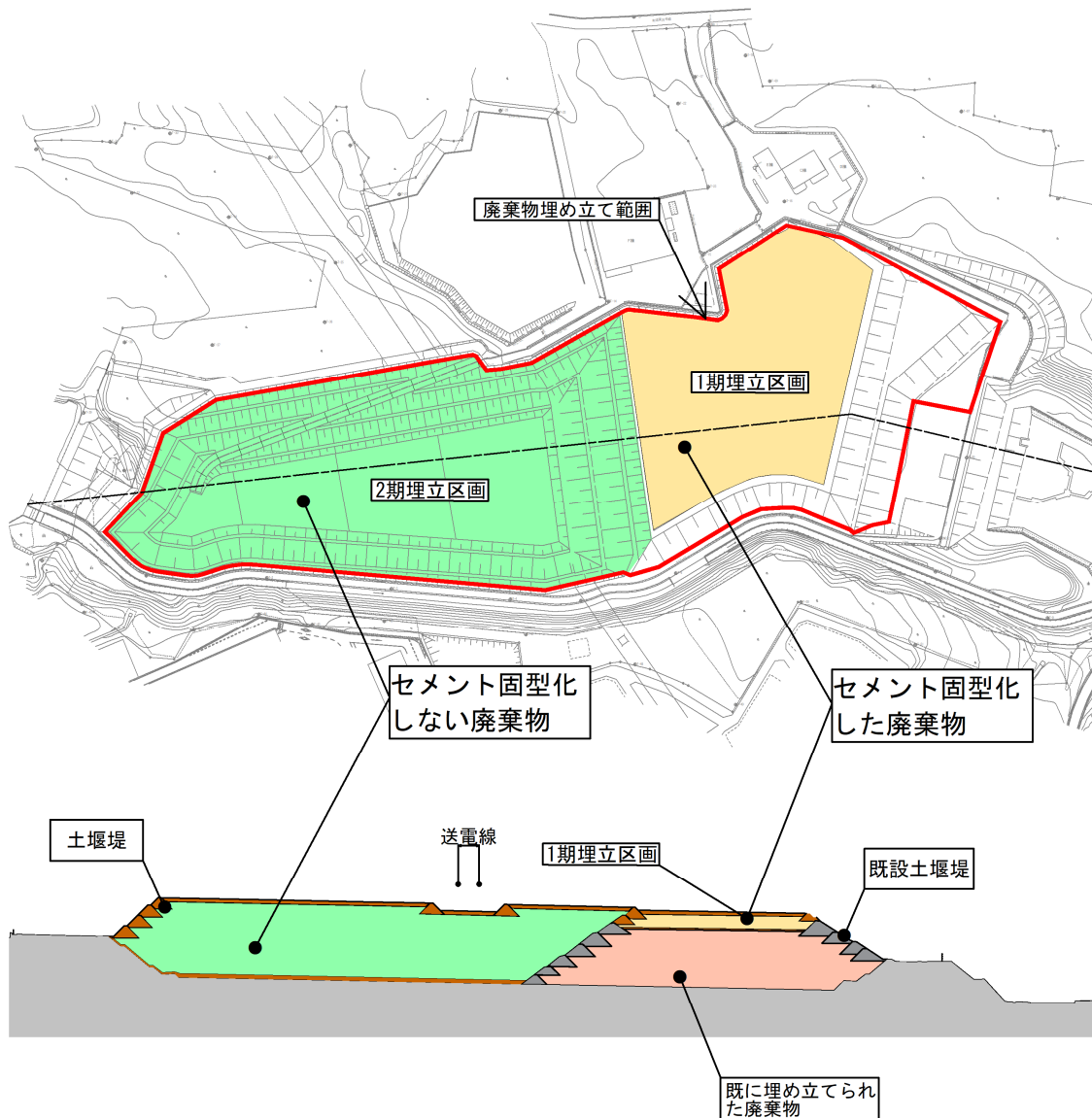


図 2-4 埋立地

2.4.2 埋立地の容量

各区画の廃棄物埋立可能容量（予定）は表 2-2 に示すとおりである。

クリーンセンターふたばの計画縦断図を図 2-5 に示す。

表 2-2 クリーンセンターふたばの埋立可能容量

	段		層厚 (m)	平均面積 (m ²)	容量 (m ³)	
						土堰堤
1 期	3 段目	最終覆土層	1.0m	7,500	7,500	5,300
	2 段目	廃棄物層	3.0m	7,900	23,700	
	1 段目	土壌層	0.5m	8,600	4,300	
	計					35,500
2 期	段		層厚 (m)	平均面積 (m ²)	容量 (m ³)	
						土堰堤
	11 段目	最終覆土	1.0m	10,400	10,400	20,400
	10 段目	廃棄物層	3.0m	13,350	40,100	
	9 段目	土壌層	0.5m	16,800	8,400	
	8 段目	廃棄物層	3.0m	17,300	51,900	
	7 段目	土壌層	0.5m	17,650	8,800	
	6 段目	廃棄物層	3.0m	16,750	50,300	—
	5 段目	土壌層	0.5m	15,350	7,700	
	4 段目	廃棄物層	3.0m	12,950	38,900	
	3 段目	土壌層	0.5m	11,050	5,500	
	2 段目	廃棄物層	3.0m	8,750	26,300	
	1 段目	土壌層	1.0m	6,700	6,700	
計					255,000	

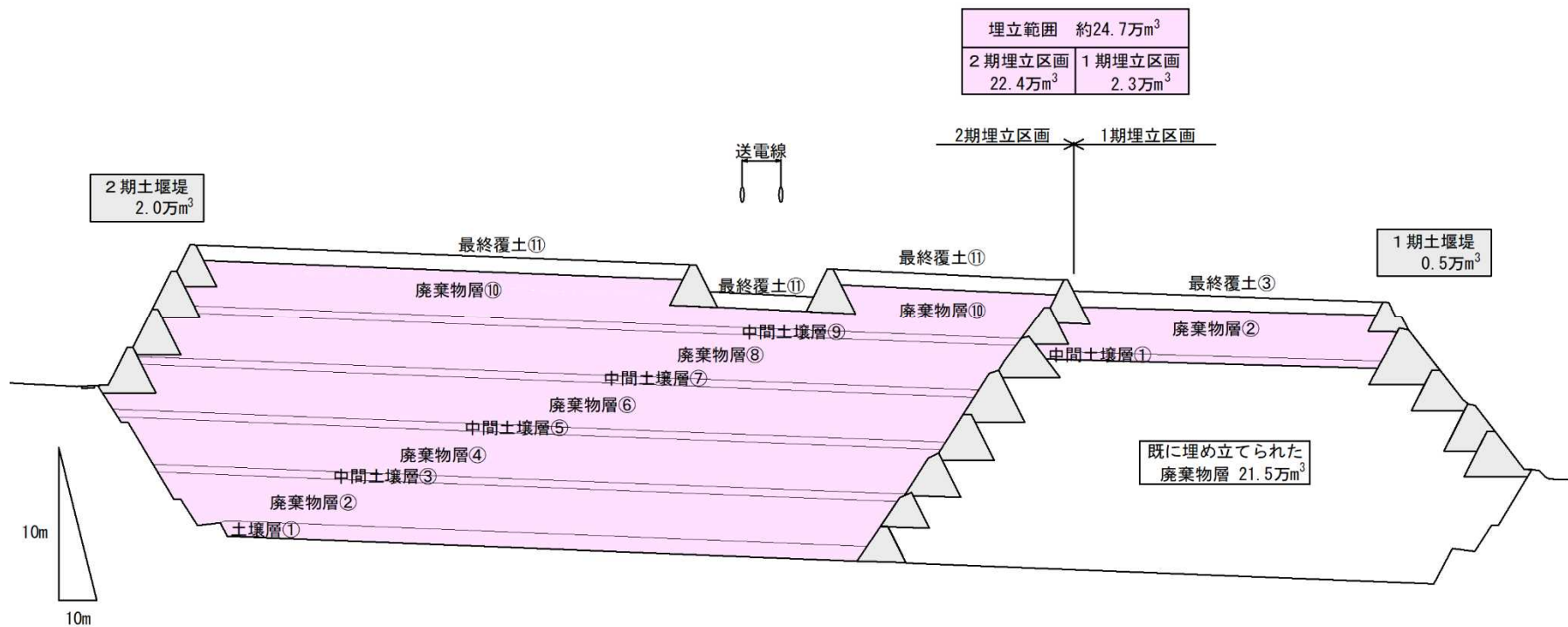


図 2-5 クリーンセンターふたばの計画縦断図

2.5 埋立方法

2.5.1 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（ベントナイトシート）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及び溶出の低減対策を以下に示す。

1. 廃棄物は収納容器に入れた状態で、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. 埋立作業中などで土壌層や不透水性土壌層（ベントナイトシート）の敷設前の段階での降雨に対しては、廃棄物（廃棄物を収納する収納容器）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抑制し、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、土壌層を通過させた後、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性土壌層及び最終覆土等を敷設して雨水の浸入を抑制し廃棄物層に雨水が浸入しないようにする。

廃棄物は収納容器に入れた状態で、クレーン等により吊り上げて埋立作業を行う。作業時は、収納容器を破損させないように注意する。

セメント固型化した廃棄物は1日約10袋、セメント固型化しない廃棄物は1日約80袋を所定時間内に埋立する予定であり、1日当たりの車両台数は10～20台程度が見込まれる。

2.5.2 セメント固型化

(1) セメント固型化の対象廃棄物

埋立対象廃棄物のうち飛灰については、表 2-3 に示すように、放射性セシウムの溶出量が比較的多いものがある。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主灰、不燃物（破碎不燃物、石綿含有廃棄物及び廃石膏ボード等）はセメント固型化を行わないものとする。

表 2-3 特定廃棄物の溶出量試験結果

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 (137Cs Bq/L)	セメント固型化の要・不要
一般廃棄物(飛灰) ※1	6	7,400～16,400	270～990	要
一般廃棄物(主灰) ※1	3	5,900～6,500	検出下限～29	不要
特定廃棄物(主灰) ※2	—	23～99,512	検出下限～22	不要
特定廃棄物(不燃物) ※3	62	検出下限～6,900	検出下限～32	不要

※1：一般廃棄物（主灰及び飛灰）の放射性セシウム放射能濃度及び溶出量は、福島県内の一時保管所に既に保管されていた指定廃棄物を対象に、平成 25 年 7 月に環境省が実施した溶出試験等の調査結果である（不燃物を除く）。

※2：特定廃棄物（主灰）は、平成 28 年 1 月～令和 2 年 11 月の間に発生した 10 万 Bq/kg 以下の主灰を対象に、環境省が実施した溶出試験等の調査結果である。

※3：特定廃棄物（不燃物）は、対策地域内廃棄物の不燃物を対象に、環境省が平成 29 年～令和 2 年までに実施した溶出試験等の調査結果である。

(2) セメント固型化の概要

① 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約 2 万 m³ となる。

② セメント固型化の方法

放射性物質汚染対処特措法に基づく、固型化の方法は、環境省告示により規定されており⁸、埋立時の一軸圧縮強度が 0.98MPa 以上とすることが定められ

⁷ 放射性物質汚染対処特措法では、特定廃棄物処分基準（同法施行規則第 26 条第 2 項第 2 号ロ）において、放射性物質の溶出量の少ない特定廃棄物は、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。

⁸ 1 m³ あたり 150kg 以上のセメントを混合、埋立時の一軸圧縮強度が 0.98MPa 以上の強度（平成 24 年環境省告示第 14 号第二条第一号）

ている。

セメント固型化施設では、事前に試験運転を行い、充分な一軸圧縮強度や溶出量を確認したうえで、セメント配合比を決定する。

③ セメント固型化した廃棄物等の品質管理

セメント固型化した廃棄物は、一軸圧縮強度と放射性物質の溶出量確認を以下に示すとおり定期的実施し、適切に固型化処理が実施されていることの確認を行う。セメント配合量の調整や変更を行った場合にも一軸圧縮強度と放射性物質の溶出量を確認する。なお、管理上の基準値は実施前に試験施工を行ったうえで設定する。

a. 一軸圧縮強度

定期的に従試体を作成し、一軸圧縮強度の確認試験を行う。

b. 放射性物質溶出量

セメント固型化する廃棄物及びセメント固型化した廃棄物について、1月に1回の頻度で溶出試験を行う。

④ 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、粉じんの飛散を防止する。また、集じん機の設置により建屋内部は負圧に保ち、放射性物質及び粉じんが外部へ飛散することを防止する。

2.5.3 不燃物詰替

(1) 不燃物詰替対象廃棄物

特定廃棄物のうち、不燃物（破碎不燃物、石綿含有廃棄物、廃石膏ボード等）については、クリーンセンターふたば敷地内または保管場所（仮置場）に設けられた不燃物詰替施設において詰替を行う。

(2) 不燃物詰替概要

① 処理対象予定量

詰替を行う不燃物の量は、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約9万m³を想定している。

② 不燃物詰替方法

不燃物詰替では、埋立地容量及び安定性等を確保するため、転圧や積層混合によって容器詰替作業を行う。詰替の際は、十分な転圧効果を得るため、封入高さ1mを30cm程度ごとに3層に分けて転圧する。また、同時期に発生する不燃物については、図2-6のように、沈下特性等の性状均質化や石綿含有廃棄物飛散防止のため、異なる種類の廃棄物を積層に混合する。

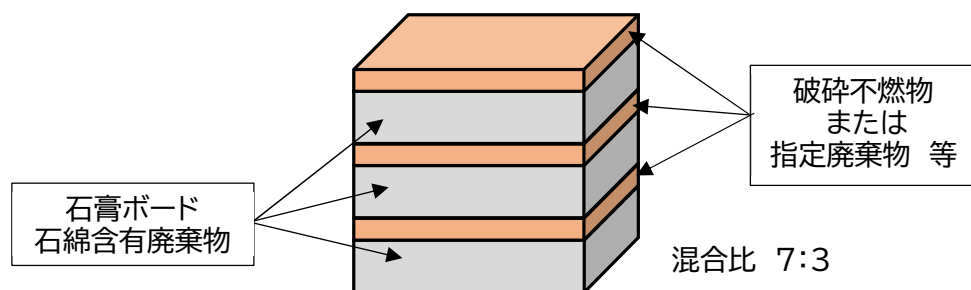


図 2-6 積層混合のイメージ

③ 詰替した不燃物の品質管理

詰替後の収納容器毎に重量（密度）を計測し、表面線量率及び表面汚染密度を測定・記録し、詰替後に取り付けるタグの情報として付与する。重量については、事前の試験施工により設定した所定の重量（密度）を満たすことを確認する。

④ 環境保全対策

不燃物詰替を行う施設は、全体を建屋で覆うことで粉じんの飛散を防止する。また、集じん機の設置により建屋内部は負圧に保ち、放射性物質及び粉じんが外部へ飛散することを防止する。

2.5.4 収納容器

飛灰、不燃物、主灰の収納容器等の仕様は表 2-4 のとおりである。

表2-4 埋立廃棄物毎の収納容器等仕様

廃棄物種類		飛灰	不燃物	主灰
セメント固型化		する	しない	
埋立場所		1期埋立地	2期埋立地	
収納容器	種類	フレキシブルコンテナ		
	寸法	縦 1100mm×横 1100mm ×高さ 1000mm		縦 1100mm×横 1100mm ×高さ 600～900mm
	吊上重量	2,500kg/袋以上		

2.5.5 埋立地の層構成

(1) 全体構成

埋立地の層構成イメージを図 2-7 に示す。埋立地内は、廃棄物層の他、土壌層、不透水性土壌層、側方土壌等によって構成される。また、法面部の層構成の詳細を図 2-8 に示す。

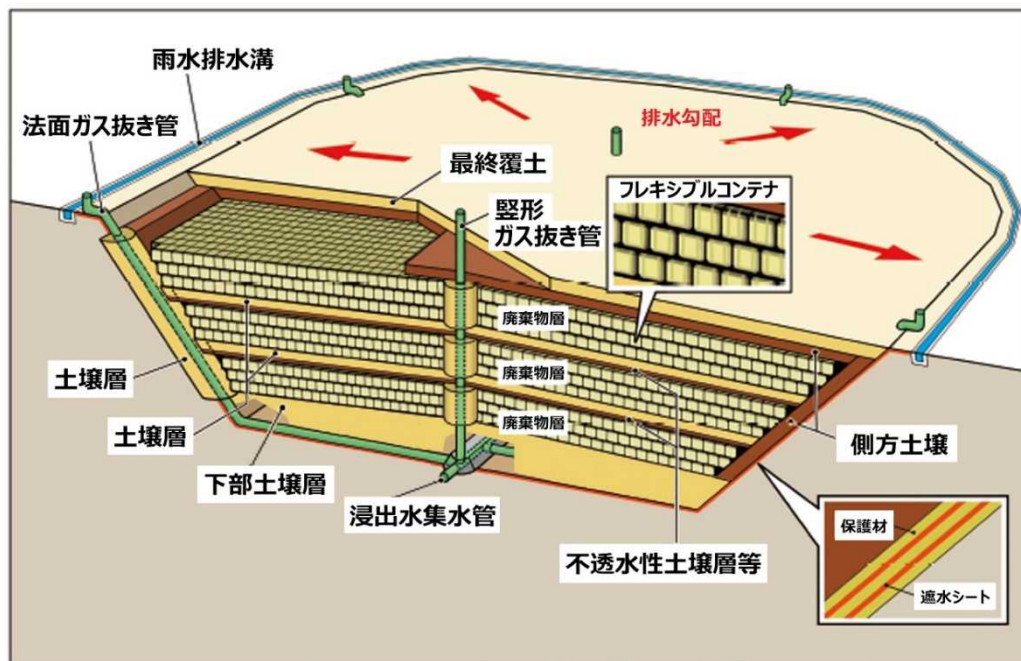


図 2-7 埋立の層構成イメージ

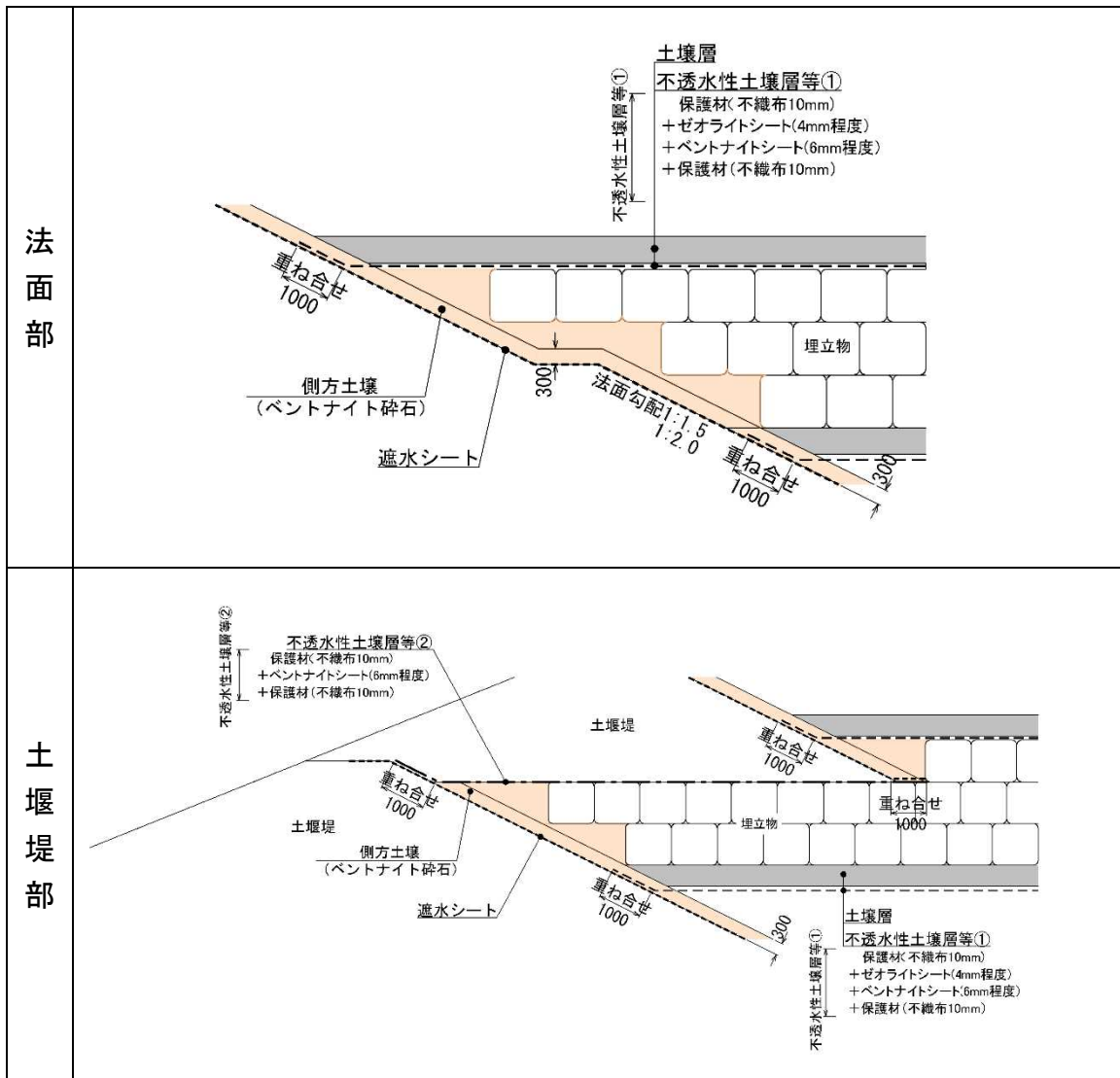


図2-8 法面部の層構成イメージ

(2) 1期埋立地（セメント固型化した廃棄物）

既存廃棄物層表面を整形等し、その上面に不透水性土壤層等（保護材+ベントナイトシート+ゼオライトシート+保護材）及び土壤層を敷設し、収納容器を敷き並べる。収納容器は3段（廃棄物層3m）を1層として埋立作業を行う。収納容器の隙間は、1段ごとに間詰め材を充填する。1層の埋立が完了した区画には、収納容器上面の不陸を整えるため1cm厚の保護材（不織布）を敷く。その上にベントナイト層及び最終覆土を敷設する。

1期埋立地の層構成は表2-5のとおりである。

表 2-5 1期埋立地の層構成

区分	細区分（材料、厚さ、その他）	各層の厚さ	全体層厚
最終覆土層	覆土層（0.5m以上） 排水材（不織布、水平排水材など）	0.5m以上	約4.5m
不透水性土壤層等（上層）	② ベントナイト層（0.3m） 保護材（不織布10mm）	0.31m	
廃棄物層	（フレキシブルコンテナ） 土壤またはゼオライト混合土	3m	
土壤層		0.5m	
不透水性土壤層等（下層）	① 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） 保護材（不織布10mm）	0.03m程度 （3cm程度）	
既存廃棄物層	—	約12m	

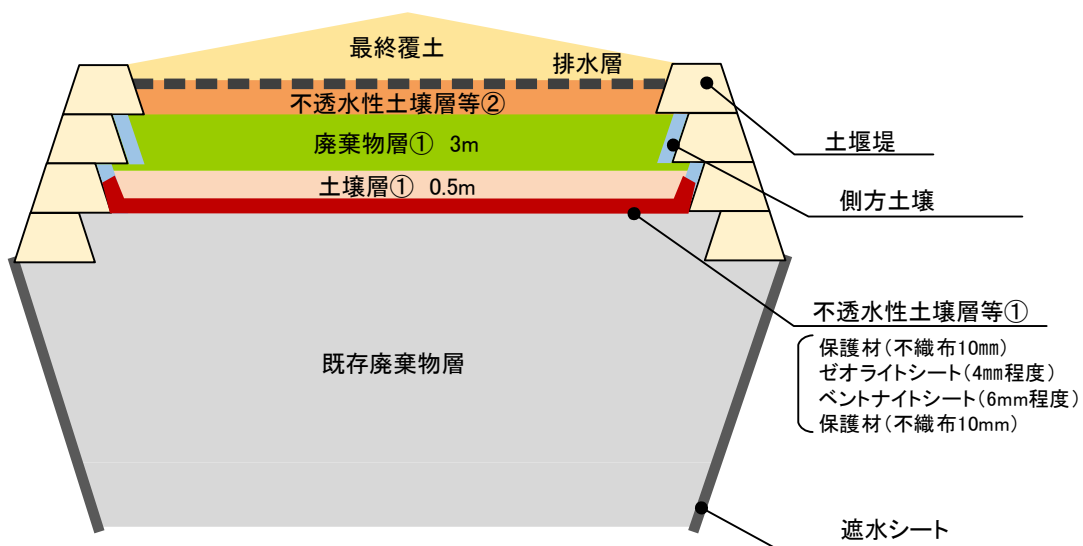


図 2-9 1期埋立地の層構成概念図

(3) 2期埋立地 (セメント固型化しない廃棄物)

下部土壌層 (1 m) を敷設し、収納容器3段 (廃棄物層 3 m) を1層として、1層ごとに水平方向に埋立作業を行い、収納容器の隙間には1段毎に間詰め材を充填する。1層の埋立が完了した区画には、収納容器上面の不陸を整えるため1 cm 厚の保護材を敷く。その上に中間層の不透水性土壌層等 (保護材+ベントナイトシート+ゼオライトシート+保護材) と土壌層を敷設し、その上層に2層目以降の廃棄物を埋め立てる。2期埋立地の層構成は表 2-6 のとおりである。

表 2-6 2期埋立地の層構成

区分	細区分 (材料、厚さ、その他)	各層の厚さ	全体層厚
最終覆土層	覆土層 (0.5m 以上) 排水材 (不織布、水平排水材など)	0.5m 以上	約 18m
不透水性土壌層等 (上層)	⑤ ベントナイト層 (0.3m) 保護材 (不織布 10mm) (フレキシブルコンテナ)	0.31m	
廃棄物層		3m	
土壌層		0.5m	
不透水性土壌層等 (中間層)		② ~ ④ 不透水性土壌層等①と同じ (フレキシブルコンテナ) 土壌またはゼオライト混合土	
廃棄物層	3m		
土壌層	0.5m		
不透水性土壌層等 (中間層)	① 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) 保護材 (不織布 10mm)	0.03m 程度 (3cm 程度)	
廃棄物層		3m	
下部土壌層	土壌またはゼオライト混合土	1m	

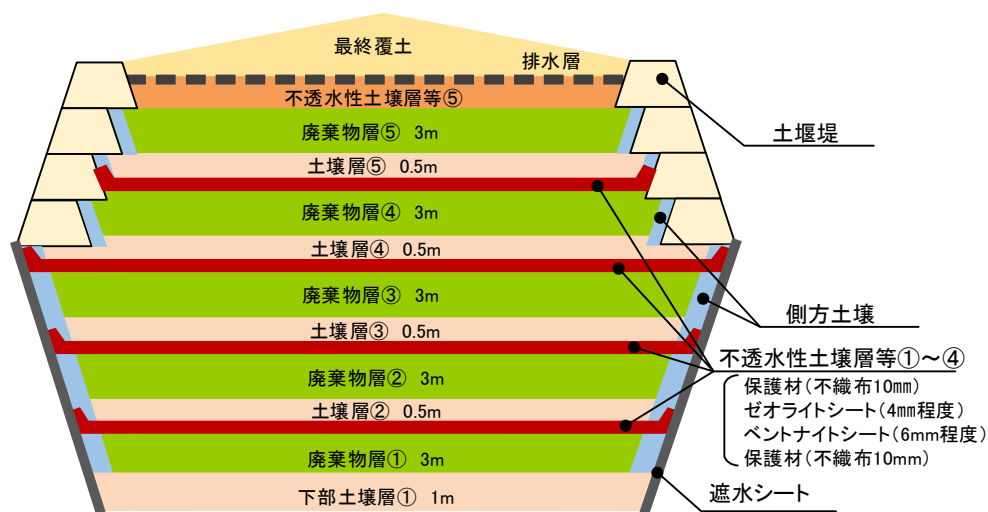
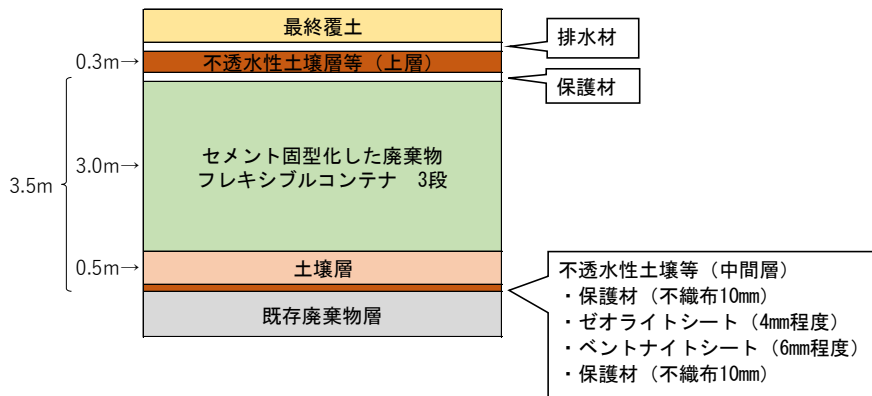


図 2-10 2期埋立地の層構成概念図

【1期埋立地】



【2期埋立地】

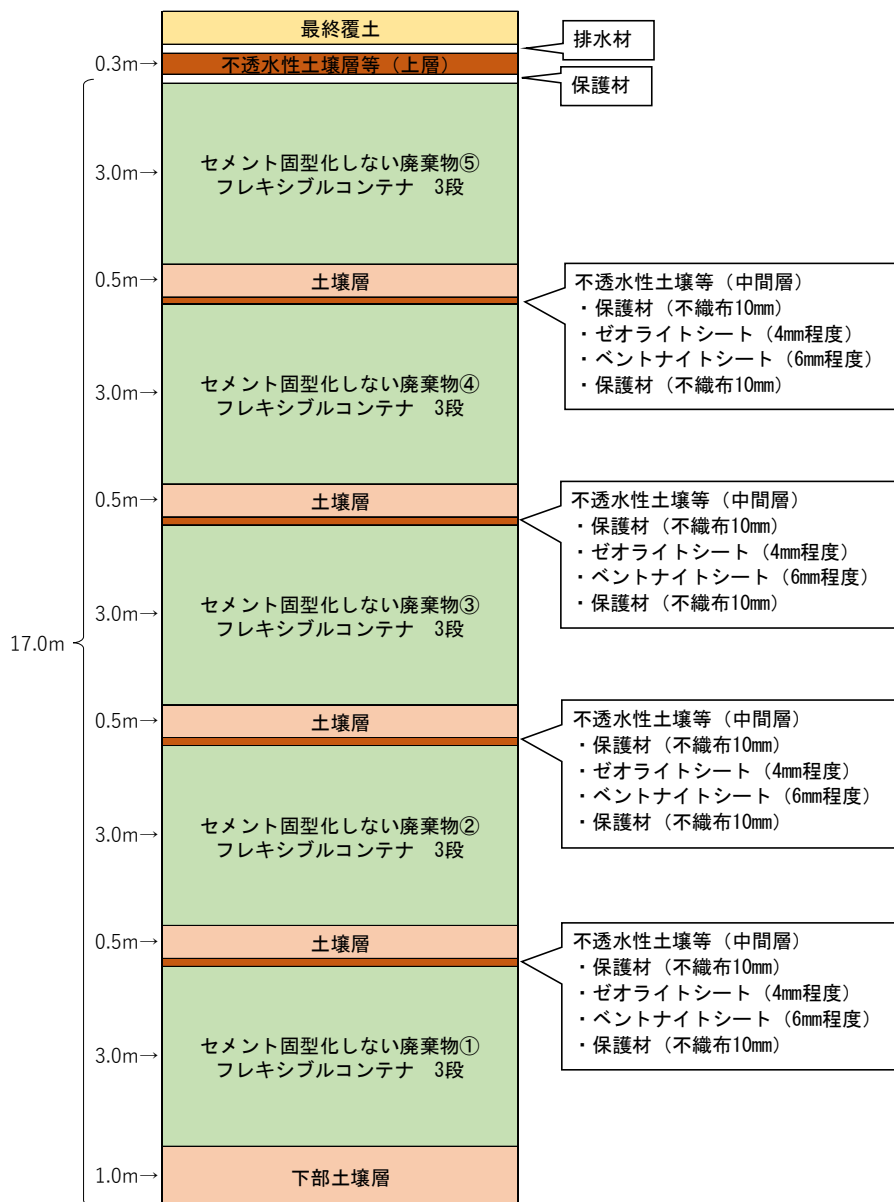


図 2-11 埋立廃棄物層の構成

(4) 土壌層、不透水性土壌層等使用材料

①土壌層

特定廃棄物等の埋立に際して、廃棄物層下部に土壌層を敷設し、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こととする。

土壌層に使用する材料については、適切な吸着能を有する土壌であることを確認するため、事前に放射性セシウムの吸着試験を行い、吸着能が不足する場合は、ゼオライトを混合し吸着能向上を図る。また、浸出水が滞留することがないように、室内試験によって適切な透水性を有することを確認する。

② 不透水性土壌層等（中間層）

廃棄物層間の不透水性土壌層として、ベントナイト層（厚さ 30cm 以上、かつ、透水係数が 10^{-6} cm/s 以下）と同等以上の遮水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。セメント固型化する廃棄物の埋立地には最下層にもベントナイトシートを敷設する。

シート系遮水材敷設時は、シート上面にゼオライトシート及び保護材（不織布）を敷設する。

③ 側方土壌

クリーンセンターふたばでは、廃棄物層側方に不透水性土壌層としてベントナイト碎石層を設ける。

ベントナイト層は厚さ 30cm 以上、かつ、透水係数が 10^{-6} cm/s 以下の性能を有する層を現地にて施工する。

2.5.6 雨水排除を考慮した埋立

埋立作業時は、作業を実施していない区画及び埋立作業終了後は、常時キャッピングシートで覆う措置を講じることにより、雨水を埋立地内に浸入させないようにし、廃棄物と雨水との接触を抑制する。

具体的には、以下の手順で埋立段階の雨水排除を行う。

① 雨水の集水：排水勾配を設けた埋立

- ・埋立地には、下部土壌層を敷設する段階で排水勾配を設ける。
- ・廃棄物の埋立は、排水勾配に沿った水の流れを阻害させない。

② 雨水の浸透防止：キャッピングシート敷設

- ・土壌層表面には、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。
- ・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のその日の作業部分のみを剥がし、廃棄物を敷き並べる。
- ・毎日の廃棄物の埋立終了時や本格的な降雨のある場合には、埋立の完了した廃棄物を速やかに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った状態とする。

③ 表面水の集水：釜場の設置と排水

- ・埋立地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。
- ・降雨時に釜場に溜まった水はポンプによって揚水する。

④ 釜場から防災調節池へ：排水経路

- ・釜場から防災調節池に排水するための排水経路を設ける。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。
- ・放射能濃度（シンチレーション検出器による）及び電気伝導率を自動測定し、廃棄物に由来する放射性物質や汚濁物質の溶出がないことを確認の後、雨水として防災調節池に排水する。
- ・自動測定し、汚濁物質や放射性物質が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。

これらの作業を繰り返し行う。すなわち、埋立完了区画のキャッピングシートを剥がし、不透水性土壌層等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。

「排水勾配を設けた埋立」「キャッピングシート敷設」「釜場の設置と排水」「排水経路」に関する事項を以下に示す。

(1) 雨水の集水：排水勾配を設けた埋立

埋立地には、雨水を速やかに集水及び排水するために排水勾配を設ける。表面にはキャッピングシートを敷設し、下流に設置する釜場に雨水を集水し、揚水ポンプにより排水する。

図 2-12 のとおり、縦断・横断方向に排水勾配を設ける。

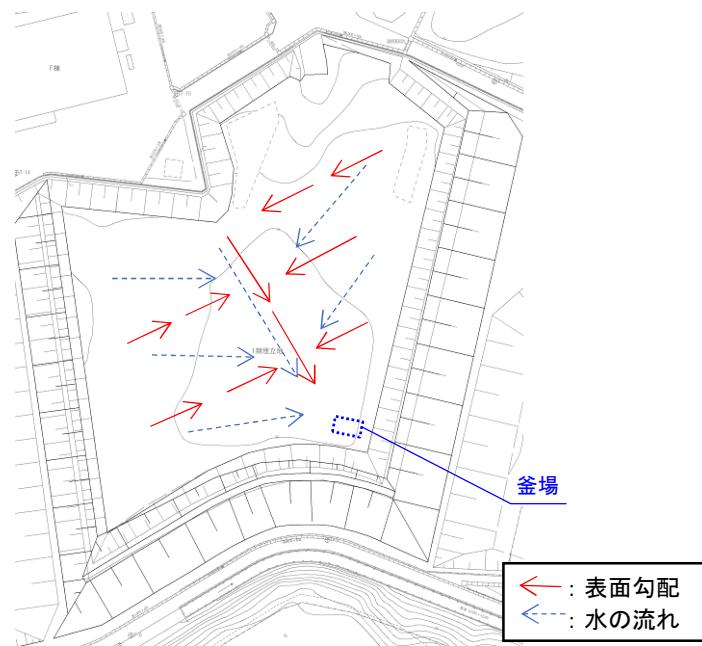


図 2-12(1) 埋立区画排水勾配（1期埋立地）

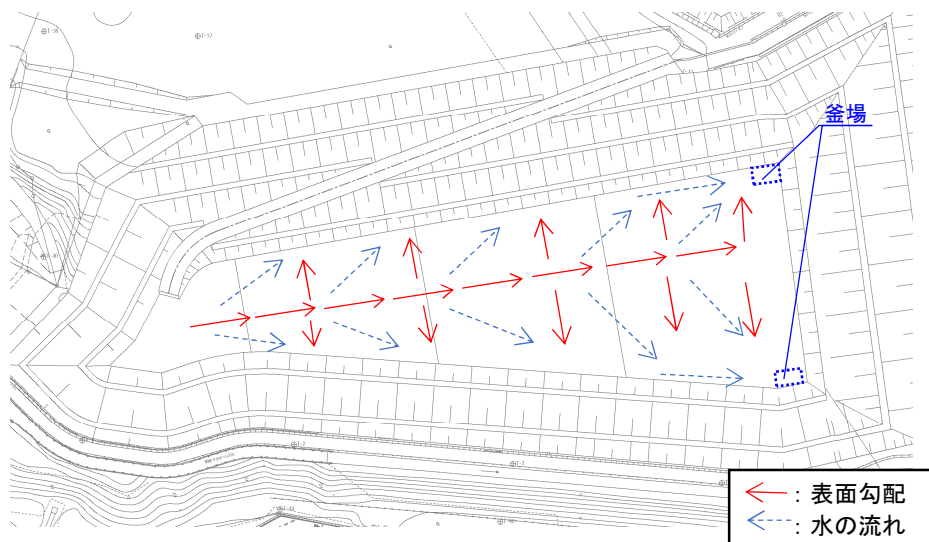


図 2-12(2) 埋立区画排水勾配（2期埋立地）

(2) 埋立イメージ

2期埋立地を例として、埋立イメージを図 2-13 に示す。なお、図は施工方法を特定するものではない。

埋立は、雨水の流れを阻害しないよう、排水勾配の上流側から行うことを基本とし、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。

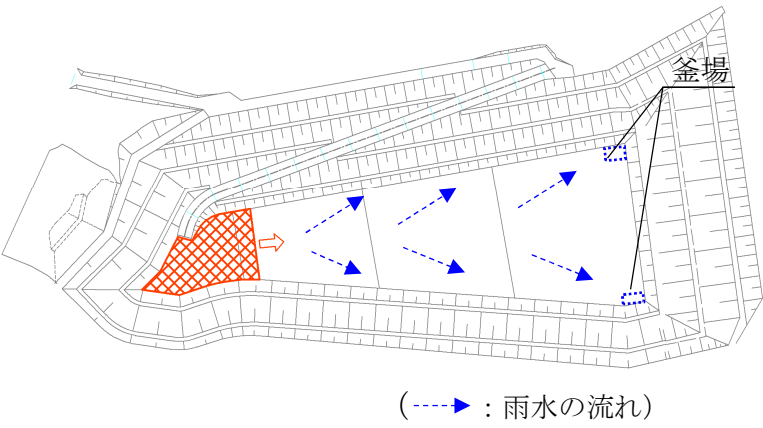
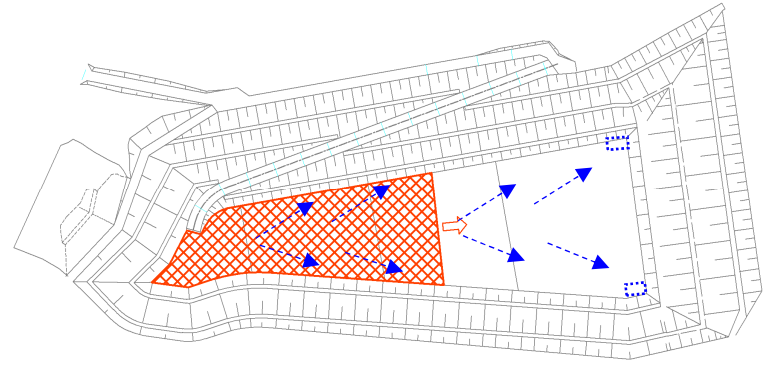
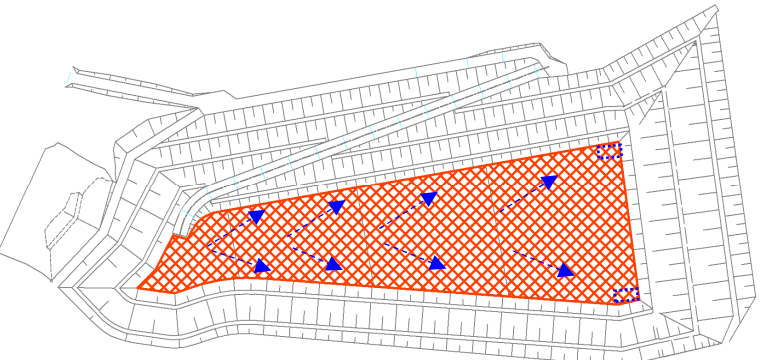
<p>①</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 排水勾配の上流側から廃棄物の埋立を開始する。 • 埋立地全体にキャッピングシートを敷設する。 • 排水勾配の下流には釜場を設け、ポンプにて排水する。
<p>②</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 下流側へ向けて埋立を進める。 • 埋立完了部分についても、上部にキャッピングシートを敷設する。 • 雨水の排水勾配を阻害しないよう注意する。
<p>③</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 1層分の埋立完了時は、速やかに上層の土壤層に釜場の付替えを行う。 • 釜場移設の際は、天候に十分留意する。

図 2-13 排水勾配上流側からの埋立イメージ

(3) 雨水の浸透防止：キャッピングシート敷設

埋立地全面にキャッピングシートを敷設することにより、下層への雨水の浸入を防止する。

① 仕様

キャッピングシート仕様を表 2-7 に示す。

なお、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。

表 2-7 キャッピングシート仕様

項目	仕様
厚さ	0.28 mm (特定廃棄物埋立処分施設 (旧フクシマエコテッククリーンセンター) の例)
寸法	20m×20m
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。特定廃棄物埋立処分施設においても表面キャッピングとしても利用されている。



キャッピングシート使用事例
(特定廃棄物埋立処分施設)

② 敷設方法

キャッピングシートは、埋立地全面を覆うように敷設し、作業中区画のみを剥がして埋立を行う。1日の作業の終了時や天候等の影響による作業中止時は再度キャッピングシートを敷設し雨水浸入を防止する。なお、キャッピングシートは軽量であるため、作業員の人力での敷設が可能である。

キャッピングシート敷設作業イメージを図 2-14 に示し、また、重ね合わせ部の処置例を図 2-15 に示す。

<キャッピングシート敷設作業イメージ>

【埋立作業開始時】

当日埋立予定区域にあるキャッピングシートを剥がし、埋立作業を開始する。

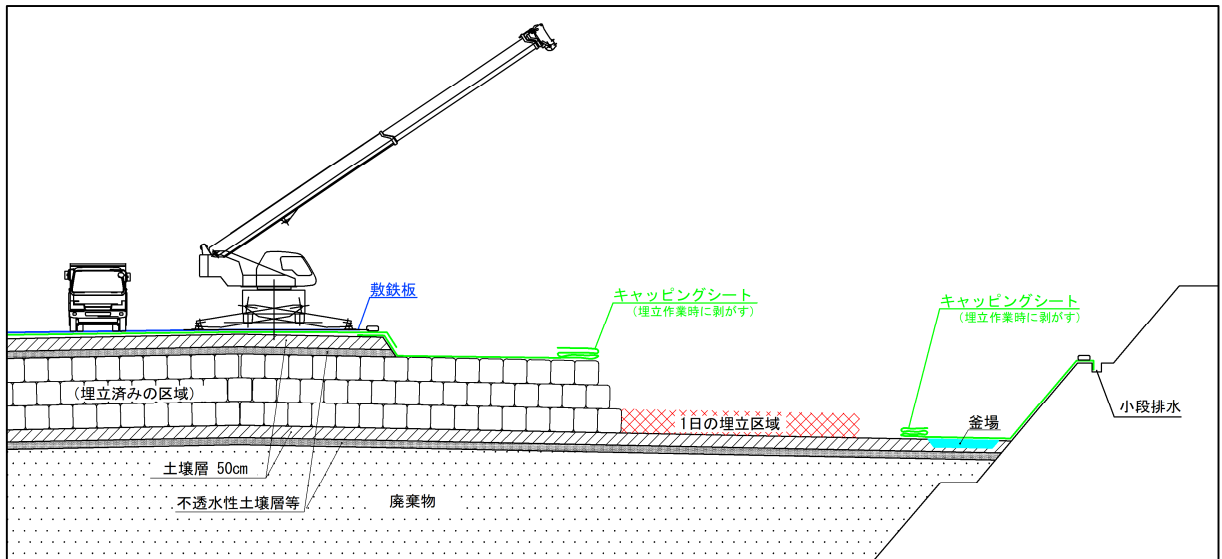


図 2-14 (1) キャッピングシート敷設イメージ (埋立作業開始時)

【埋立作業終了時】

作業終了時は、廃棄物を覆うようにキャッピングシートを敷設する。

埋立作業区域段差部は、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し、排水勾配上流側キャッピングシートを下流側キャッピングシートの上に重ねる。キャッピングシートの上に土のう等のおもりを置いて固定する。

法面部は、キャッピングシート端部が小段排水位置にくるように敷設し、法面とシートの間隙からの浸入を防止する。

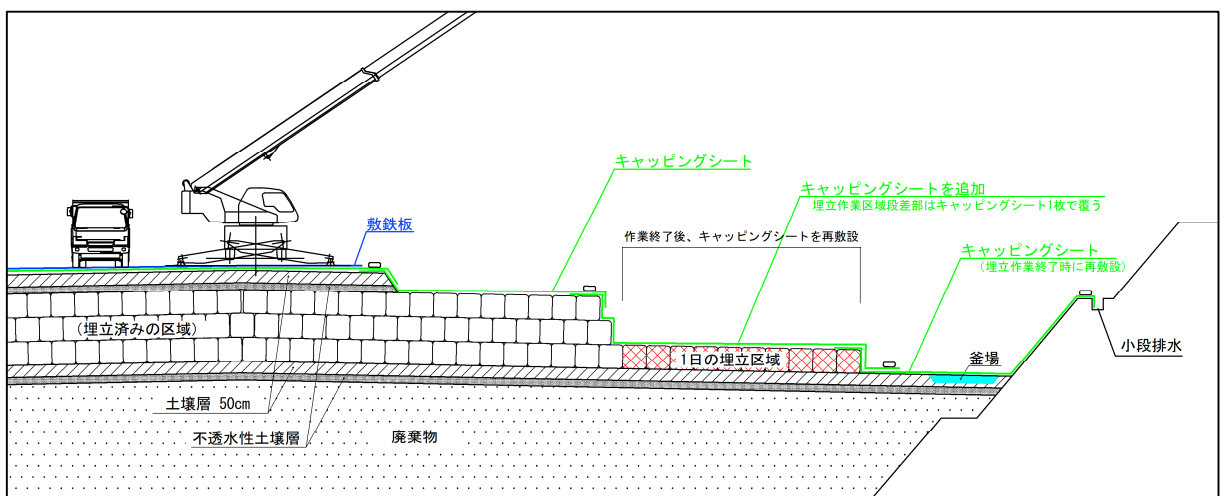


図 2-14 (2) キャッピングシート敷設イメージ (埋立作業終了時)

<キャッピングシート重ね合わせ部の処置イメージ>

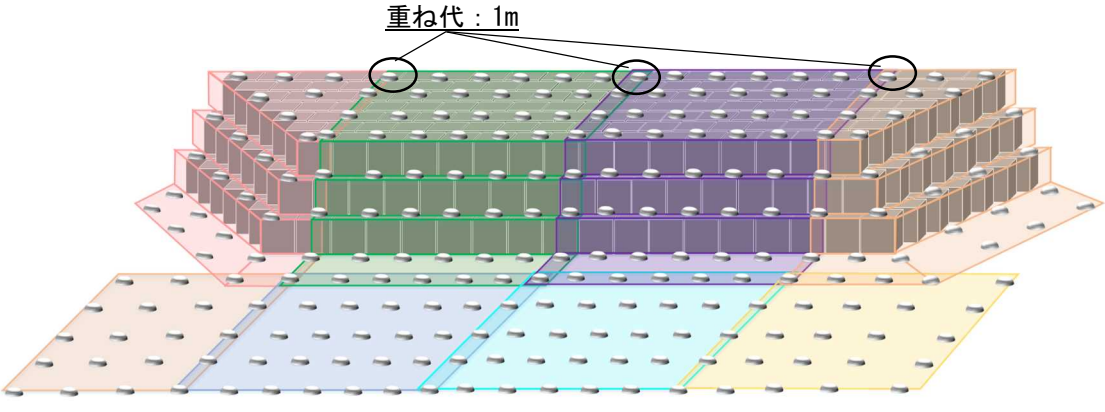
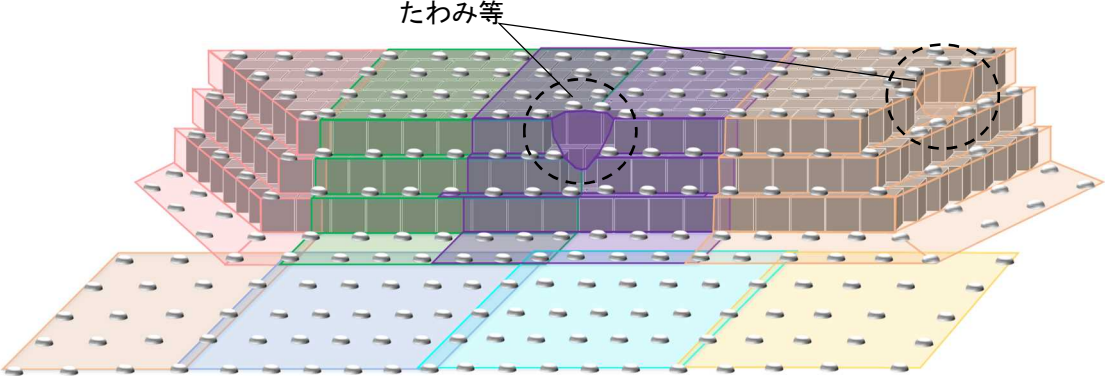
敷設時の留意事項	
	<ul style="list-style-type: none"> • 重ね代は1 m以上とする。 • シート全体を、概ね1 m間隔で土のう等のおもりを置くことで固定する。 • 特に、重ね部分はめくれないように確実におもりを置く。 • 排水勾配上流側のシートを上面に重ね、重ね部からの浸入を防止する。
たわみ等への対処	
	<ul style="list-style-type: none"> • 埋立作業の進捗状況によってシートにたわみ等が生じる場合は、たわみ部分が重ね合わせ部分にあたらないよう、全体が1枚のシートで覆われるようにする等により、シート隙間からの浸入を防止する。 • また、付近のおもりの数を増やし、風等でめくれ上がらないよう留意する。

図 2-15 キャッピングシート重ね合わせ部の処置例

(3) 表面水の集水：釜場設置と排水

埋立地の排水勾配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 2-8 に釜場の設置イメージを示す。なお、表はイメージであり、施工方法を特定するものではない。

表 2-8 釜場設置イメージ

項目	仕様	
設置位置	各埋立地排水勾配下流側に設置	
寸法・構造	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2.0m×5.0m×深さ 50cm 程度 ・ 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	【1期埋立地】	【2期埋立地】
最大集水面積	約 10,000m ²	約 25,000m ²
釜場箇所数	1 箇所	2 箇所
排水量*	常時:5m ³ /分, 非常時:20m ³ /分	常時:12.5m ³ /分, 非常時:50m ³ /分
水質検査	<ul style="list-style-type: none"> ・ ポンプによって釜場から排水した水は、放射能濃度及び電気伝導率を自動測定により監視する。 ・ 放射能濃度及び電気伝導率に異常がなければ防災調節池に導水し、異常がある場合は浸出水調整槽に導水して浸出水処理施設にて処理を行う。 	

※最大集水面積に、以下に示す 10 分間降雨強度の降雨があった場合に揚水できるようにポンプを設置する。10 分間降雨強度は、福島県内に適用する降雨強度式（小名浜強度式）を用いて求めた。

- ・ 常 時：1 か月確率の 10 分間降雨強度より 30 mm/h を設定
- ・ 非常時：20 年確率の 10 分間降雨強度より 121 mm/h を設定

釜場付近は、各埋立層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。釜場付近埋立作業完了後、速やかに新たな釜場設置を行う。釜場に堆積した土砂等は、放射能濃度を測定の上、フレコンに入れて適正に処理する。

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を確保できる水深（50cm 程度）の釜場を各区画に設置する。

釜場撤去と同時に土壌層復旧を行う。

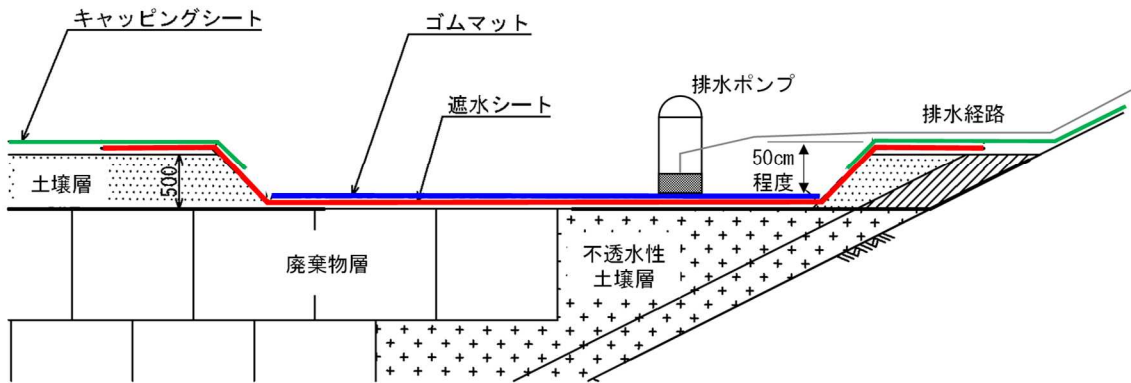


図 2-16 釜場設置

(4) 釜場から防災調節池へ：釜場排水

釜場排水イメージの例を図 2-17 に示す。

釜場にて集水した雨水はポンプ揚水し、釜場排水路を通じて切替柵に導水する。切替柵では、放射能濃度及び電気伝導率を自動測定し、基準を満足する場合は防災調節池へ放流し、超過する場合は浸出水調整槽を経て浸出水処理施設へ導水し処理を行う。放射能濃度の基準は排水基準とし、電気伝導率の基準は事前測定結果を考慮して設定する。

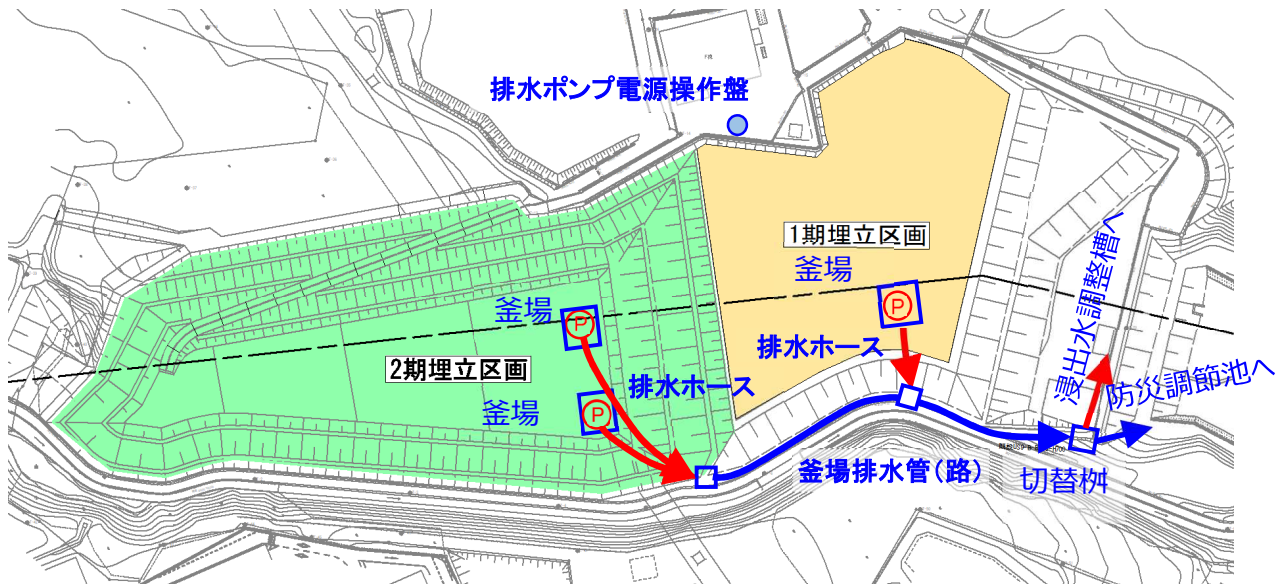


図 2-17 釜場排水の排水経路

2.5.7 廃棄物層からの浸出水排除

廃棄物層から土壌層に浸入した雨水及び浸出水は、土壌層 50cm を通過後、排水勾配の設けられた不透水性土壌層（ベントナイトシート）上面を排水勾配下流側に流下し、各埋立地に設置する豎形ガス抜き管または法面ガス抜き管に達する。また、一部は既存廃棄物層を通過し底面に達する。

これらの浸出水は、埋立地底面に設置する浸出水集水管により、浸出水として速やかに排除される。図 2-16 には、浸出水排除方法の概念図を示す。

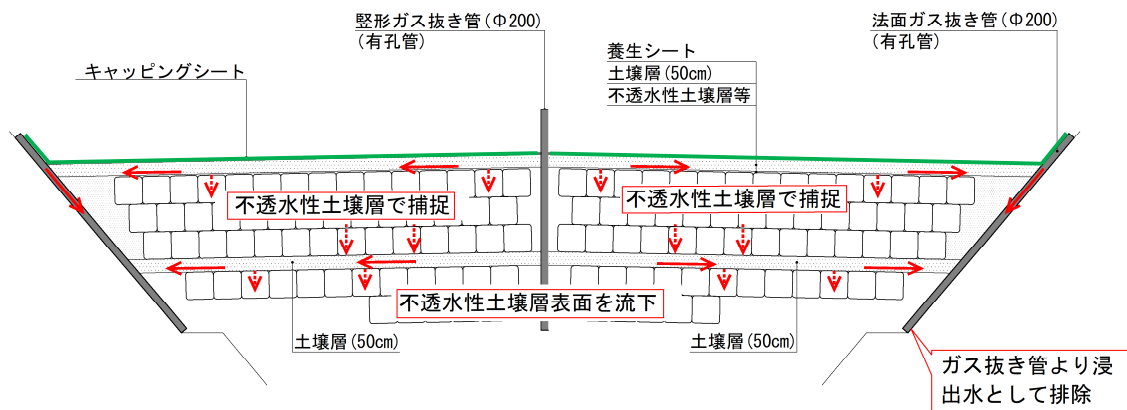


図 2-18 廃棄物層からの浸出水排除方法

(1) 豎形ガス抜き管、法面ガス抜き管平面位置、構造

豎形ガス抜き管、法面ガス抜き管平面位置は図 2-19、平面図及び断面図は図 2-20 及び図 2-21 のとおりである。

2期埋立地では、主に排水勾配下流側に位置する法面ガス抜き管から排除し、1期埋立地では主に豎形ガス抜き管から排除する。

【豎形ガス抜き管、法面ガス抜き管平面配置】

□凡例

● : 豎形ガス抜き型管 ● : 法面ガス抜き管

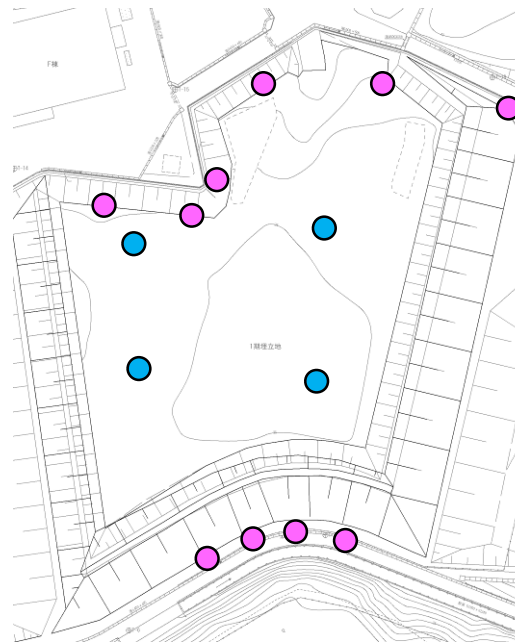


図 2-19(1) ガス抜き管平面配置 (1期埋立地)



図 2-19(2) ガス抜き管平面配置 (2期埋立地)

【豎形ガス抜き管、法面ガス抜き管構造】

豎形ガス抜き管(Φ200 有孔管)及び法面ガス抜き管(Φ200 有孔管)の管廻りには、浸出水に含まれる放射性セシウムを吸着させるため、土壤層(50cm厚以上)を設置する。

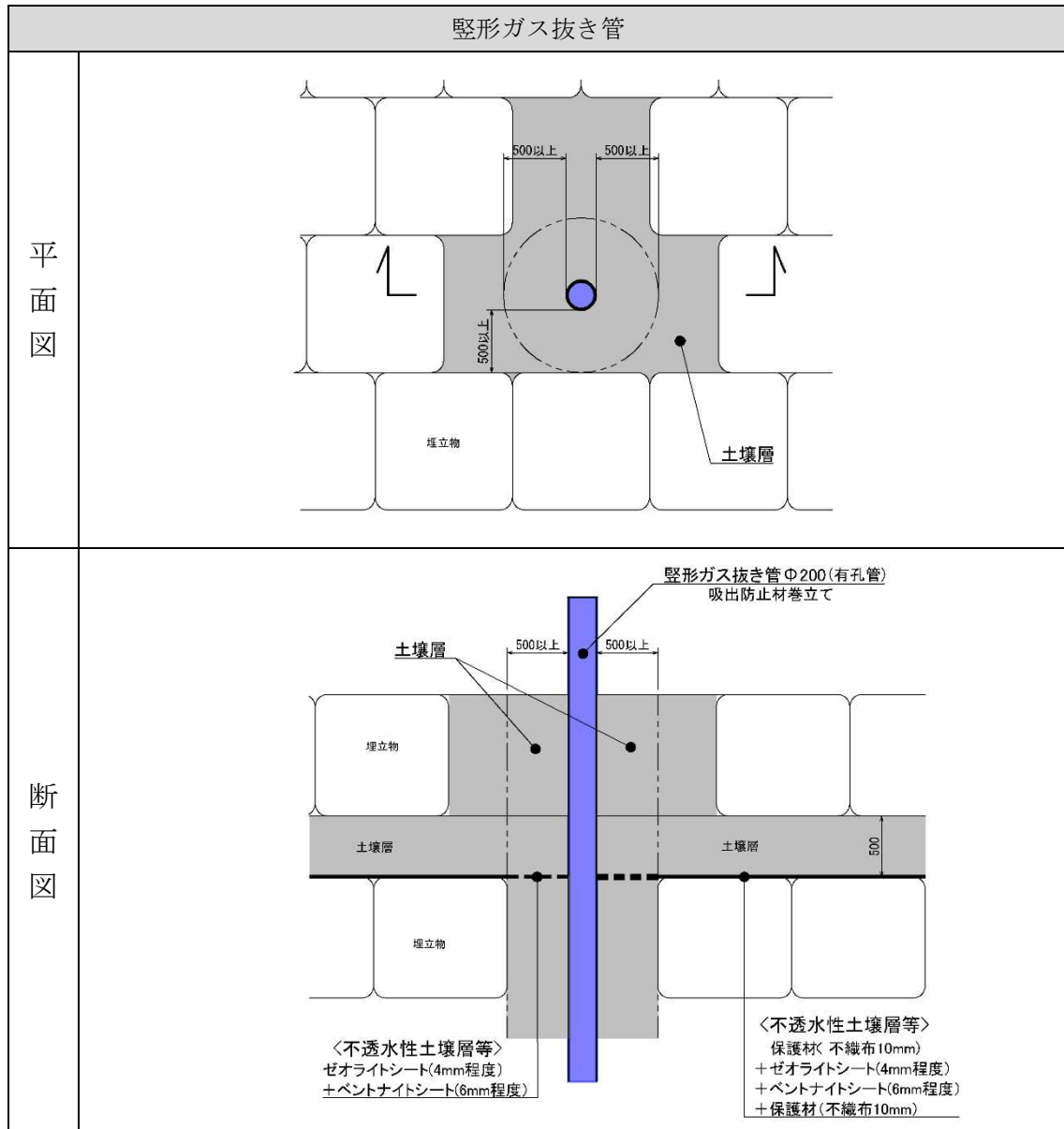


図 2-20 豎形ガス抜き管構造例

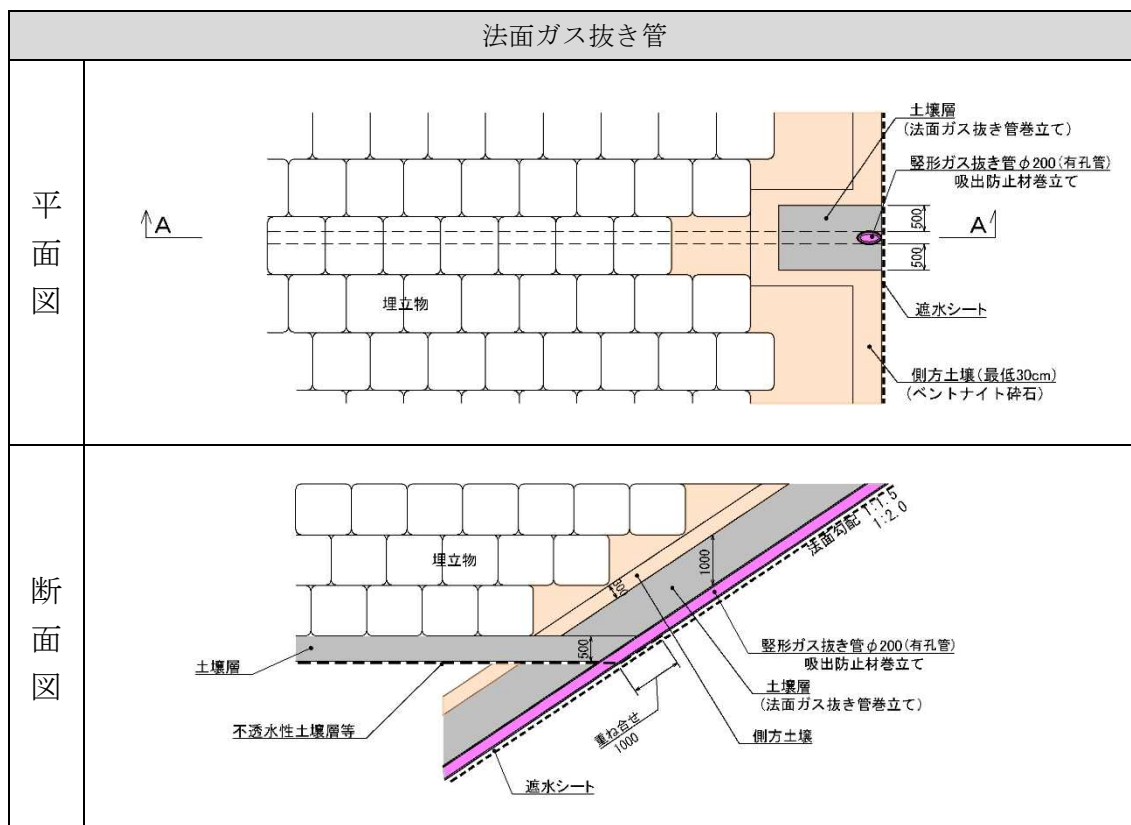


図 2-21 法面ガス抜き管構造例

2.5.8 廃棄物沈下を考慮した埋立

廃棄物層より浸出水を適切に排除するためには、土壌層及びその底面に敷設された不透水性土壌層等の排水勾配を保つ必要がある。埋立地内の廃棄物は、種類によって上載荷重に対する沈下特性が異なるため、埋立が進行して上からの荷重を受けるようになると、沈下量の違いから土壌層や不透水性土壌層等に不等沈下が生じる可能性がある。このため、段差が大きくなるよう留意し、埋立を行うこととする。

(1) 廃棄物種類による沈下特性の違い

2期埋立地に埋立される廃棄物種類は、主灰、不燃物（破碎不燃物、石綿含有廃棄物及び廃石膏ボード等）である。

主灰、不燃物のうちの石膏ボード及び石綿含有廃棄物は沈下しやすく、同じ不燃物でも破碎不燃物は沈下しにくい特性を持っている。

廃棄物種類ごとに沈下特性に幅があるため、埋立を行うと収納容器間に段差が生じ、土壌層・不透水性土壌層等の性能に影響を及ぼす可能性があることから、沈下特性を考慮し、段差を抑制できる方法で埋立を実施する必要がある。

(2) 不等沈下防止策

段差を抑制するための方法として以下の①～③の方法が考えられる。

- ① 転圧
- ② 混合封入
- ③ 分散埋立

①転圧は、不燃物封入時に転圧を行い、廃棄物の種類ごとの沈下特性の違いを極力小さくする。

②混合封入は、破碎不燃物等と石膏ボード、もしくは石綿含有廃棄物を層状に積み重ねて封入することにより、沈下特性の均一化を図る。

③分散埋立のパターンの一例を図 2-22 に示す。同一の廃棄物を複数段重ねると段差が大きくなるため、廃棄物の発生量も考慮し、3段毎の沈下特性を均一化するように分散させて埋立を行うことを検討する。分散埋立に当たっては、収納容器に印等を付け、廃棄物の種類が目視にてわかるようにして行う。

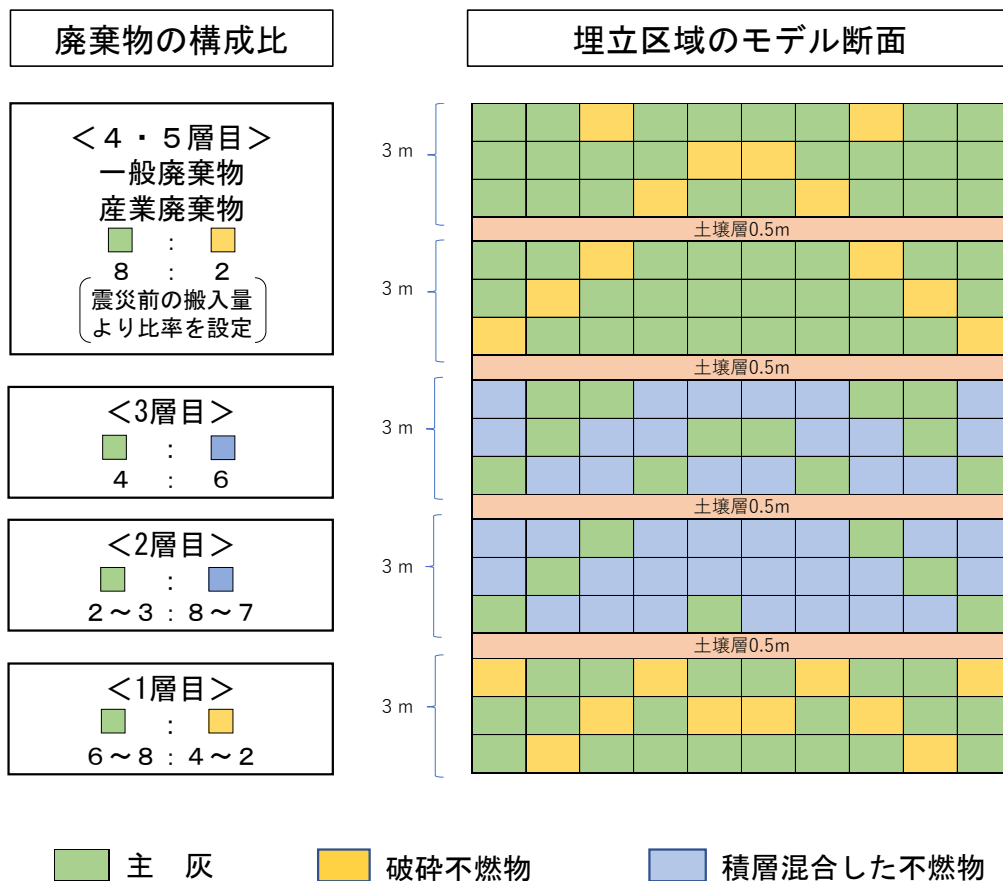


図 2-22 廃棄物の埋立パターンの例

2.6 安定計算

2.5 の埋立方法により埋立処分を実施した場合における埋立法面の安定性評価及び既存廃棄物層の支持力推計を以下のとおり実施した。なお、埋立方法や埋立対象廃棄物等を変更する場合は、改めて安定性の確認を行った上で埋立処分を実施する。

2.6.1 埋立法面安定計算

(1) モデル設定

基本設計における廃棄物層、不透水性土壌層、中間土壌層等埋立盛土等の構造をモデル化し、埋立法面の安定性評価を行った。各層の土質定数は、埋立材料の土質試験及び文献や既往の試験値をもとに表 2-9 のとおり設定した。

埋立においては、埋立材料品質管理や埋立作業施工管理を実施し、処分場の埋立法面の安定性を確保する。

表 2-9 設定土質定数

区分	湿潤重量 γ (kN/m ³)	粘着力 C (kN/m ²)	内部摩擦角 ϕ (度)	設定根拠
廃棄物層	11.0	13	35	特定廃棄物の室内試験結果をもとに設定
貯留構造物	18.0	12	36.6	現場材料試験結果をもとに設定
土堰堤	14.0	10	33	既往施設実績を参考
土壌層 (覆土)	13.5	10	30	同上
基盤岩 (砂質泥岩)	19.0	235	21	既往地質調査結果* ₁ をもとに設定

飽和重量 = 湿潤重量 + 1.0kN/m³ とする

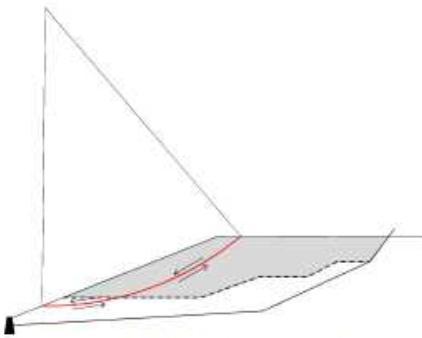
*1: 令和元年度クリーンセンターふたば線量低減措置等工事地盤調査報告書(R2年7月)

(2) 解析手法

クリーンセンターふたばの埋立物について、従来の管理型処分場で一般的に採用されている円弧すべりの安定計算を実施し、安定性を評価する(表 2-10 参照)。

必要安全率については、最終処分場の埋立物(盛土)安定性評価に多く用いられている「道路土工 盛土工指針」を参考として、常時 1.2、地震時 1.0 とする。

表 2-10 解析手法

<p>1. 円弧すべり</p> <p>管理型処分場の安定計算で一般に採用されている評価方法。円弧状のすべり面による破壊について安全率を確認する方法。</p> <p>安全率=抵抗モーメント/起動モーメント</p>	 <p>埋立完了後の解析断面図（例）</p>
---	--

(3) 地震時安定性評価

埋立完了時の地震時安定性評価は、「道路土工 盛土工指針」を参考とし、レベル1地震動については、性能1（想定する作用によって盛土としての健全性を損なわない性能）を、レベル2地震動については、性能2（想定する作用による損傷が限定的なものにとどまり、盛土としての機能の回復が速やかに行い得る性能）を確保するものとした（表 2-11）。また、レベル1地震動の設計水平震度は0.10、レベル2地震動の設計水平震度は0.20とした（表 2-12）。

表 2-11 盛土要求性能（例）

出典：道路土工盛土工指針（平成22年4月、（社）日本道路協会）

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

性能 1：想定する作用によって盛土としての健全性を損なわない性能

性能 2：想定する作用による損傷が限定的なものにとどまり、盛土としての機能の回復が速やかに行い得る性能

性能 3：想定する作用による損傷が盛土として致命的とならない性能

重要度 1：万一損傷すると交通機能に著しい影響を与える場合、あるいは、隣接する施設に重大な影響を与える場合

重要度 2：上記以外の場合

表 2-12 設計水平震度の標準値

出典：（道路土工盛土工指針（平成 22 年 4 月、（社）日本道路協会）

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

※クリーンセンターふたばの基盤面から盛土上部までの高さ約 10m、廃棄物層を保守的に砂質土の N 値 10 程度とし、地盤種別を判定する地盤特性値を算出したところ、II 種地盤に該当する。

(4) 評価結果

(1) から (3) の条件で埋立法面の安定計算を実施し、各条件における最小安全率となったケースを整理すると表 2-13 のとおりとなった。いずれも必要安全率を満足する結果が得られており、埋立法面の安定性は確保できると判断された。

なお、各条件において安全率が最小となった解析断面図は、図 2-23 に示すとおりである。

表 2-13 埋立法面の安定性の評価結果

解析断面	荷重条件	最小安全率	必要安全率	判定	解析手法
縦断図	常時	2.564	1.20	OK	円弧すべり
	レベル 1 地震時	2.085	1.00	OK	円弧すべり
	レベル 2 地震時	1.699	1.00	OK	円弧すべり

(常時)

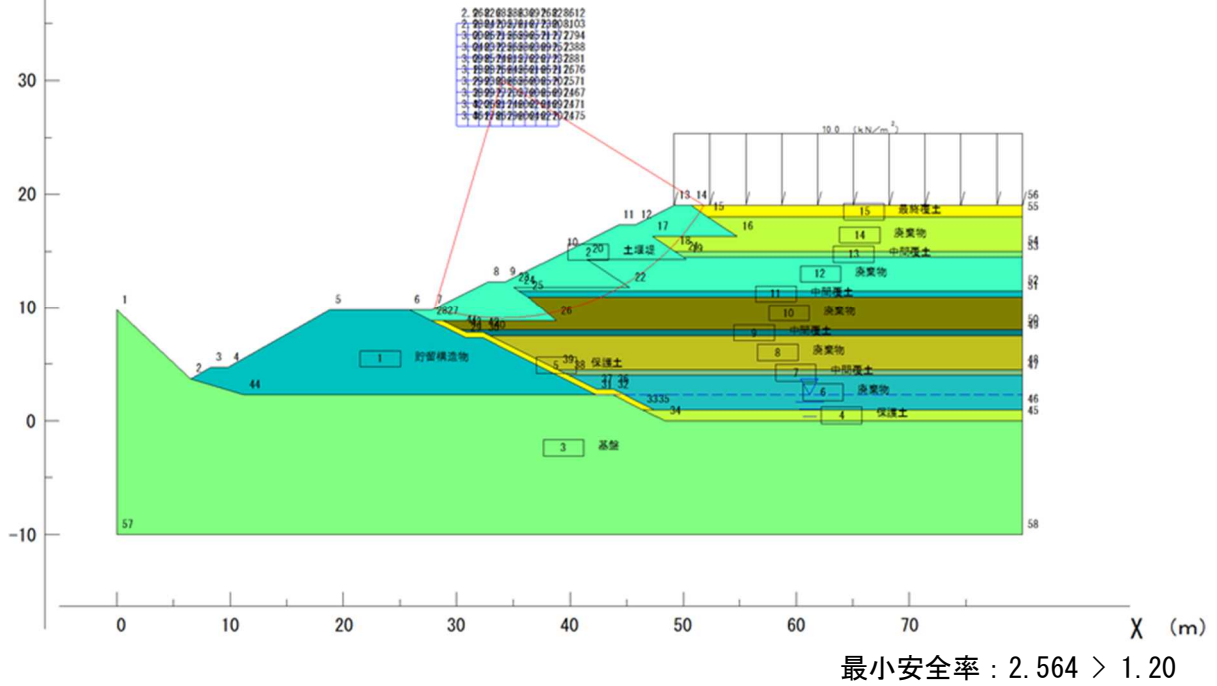


図 2-23(1) 最小すべり面 (常時)

(レベル 1 地震時)

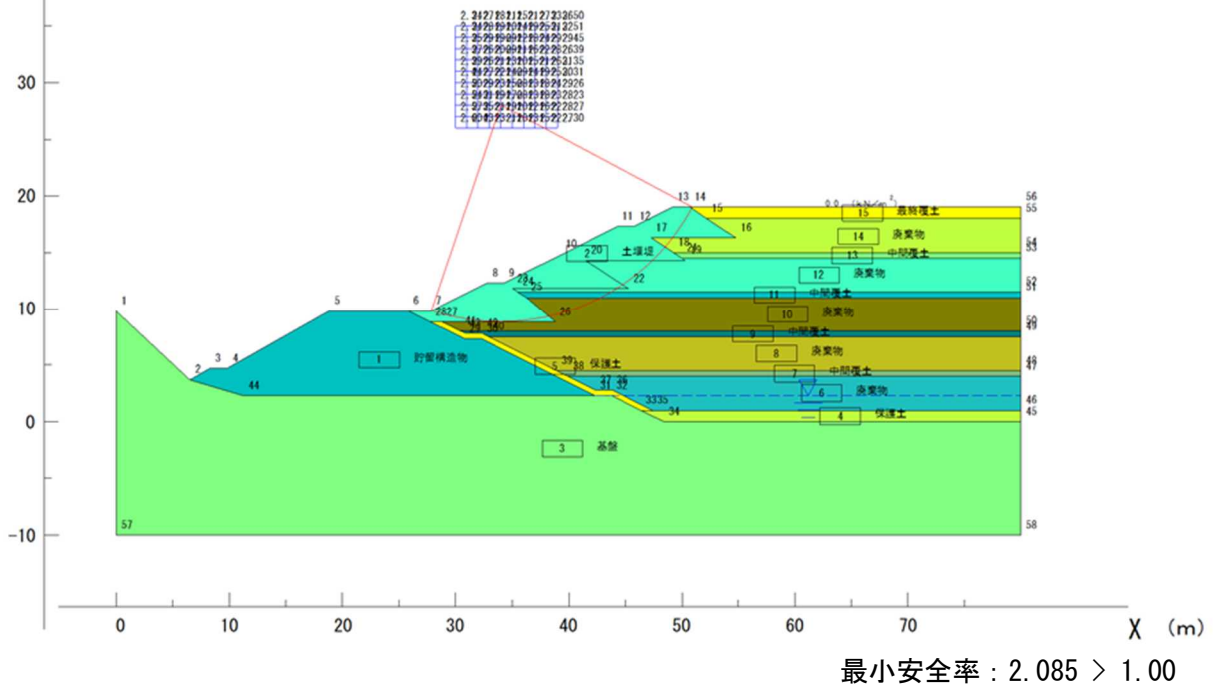
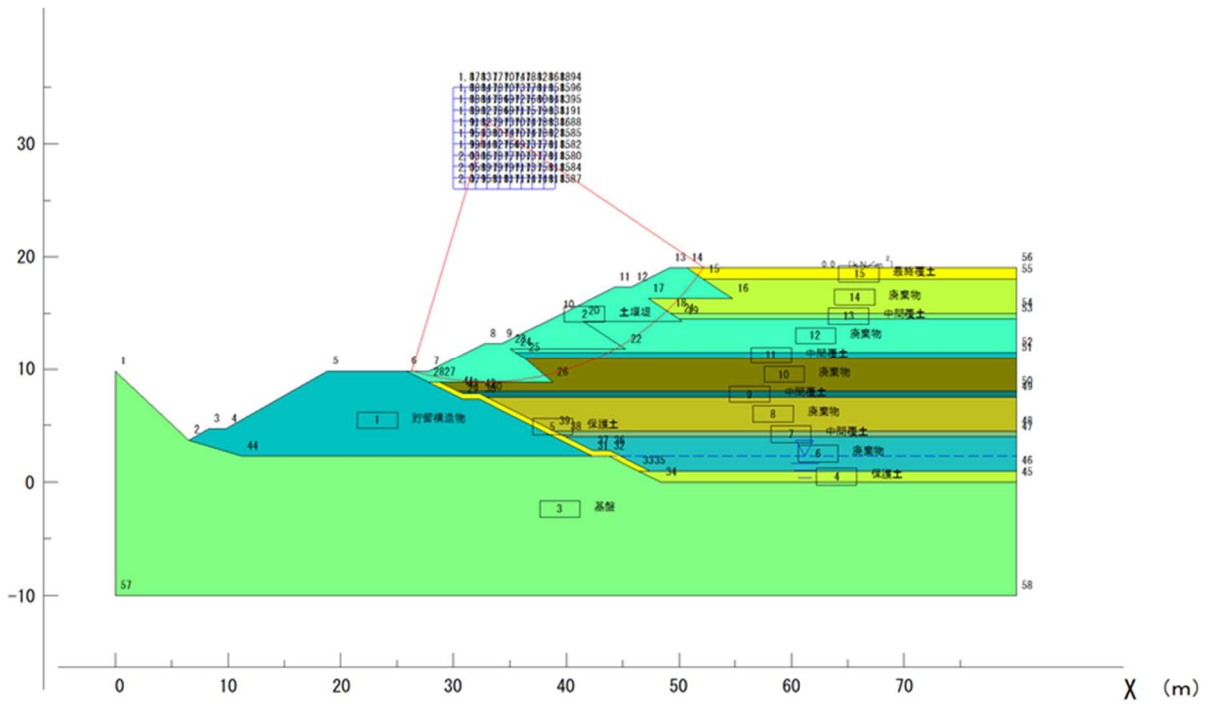


図 2-23(2) 最小すべり面 (レベル 1 地震時)

(レベル 2 地震時)



最小安全率 : 1.699 > 1.00

図 2-23(3) 最小すべり面 (レベル 2 地震時)

2.6.2 既存廃棄物層支持力

テルツァーギの支持力公式を用いて、1期埋立地の既存廃棄物層地盤支持力推計を行った結果、廃棄物を埋め立てる前の既存廃棄物層の許容支持力は約390kN/m² (安全率3)⁹となった。それに対し、1期埋立地で想定される最大の作用荷重は約74kN/m² (廃棄物層3m及びクレーン、敷鉄板の荷重)であることから、十分な支持力があると推計された。

(参考：テルツァーギの支持力公式)

テルツァーギの支持力公式により、極限支持力 q は①の式で示される。

$$q = \alpha c N_c + \gamma_2 D_f N_q + \beta \gamma_2 B N_\gamma \dots \textcircled{1}$$

記号	項目名	入力値
α, β	形状係数	$\alpha: 1.3$ $\beta: 0.4$
c	既存廃棄物の粘着力	15kN/m ²
N_c, N_q, N_γ	支持力係数 (内部摩擦角より決まる定数)	$N_c: 46.8$ $N_q: 34.1$ $N_\gamma: 38.8$
B	上載荷重幅	1.1m
γ_1	地盤の単位体積重量	15kN/m ³
γ_2	根入れ部の単位体積重量	—
D_f	根入れ深さ	—

①式より、極限支持力 $q=1,169\text{kN/m}^2$ となる。極限支持力に安全率3を見込み、許容支持力 $q_\alpha=q/3=390\text{kN/m}^2$ が求められる。

1期埋立地で想定される荷重は、セメント固型化廃棄物の単位体積重量(19.5kN/m³)×埋立高さ(3m) + (ラフタークレーンの荷重(245kN) + 敷鉄板荷重(32kN)) ÷ 敷鉄板面積(約18m²) = 74kN/m²と推計される。

以上より、許容支持力 $q_\alpha=390\text{kN/m}^2 >$ 想定荷重74kN/m²となり、十分な支持力と判断される。

⁹ 既存廃棄物層の土質定数は、内部摩擦角35度、粘着力15kN/m²、湿潤重量15kN/m³とした。

2.7 浸出水処理

2.7.1 浸出水処理におけるセシウム対策

埋立地から発生する浸出水は、消毒・放流槽まで通常の浸出水処理工程を経た後、自動検知センサー（シンチレーション検出器）により放射性セシウム濃度測定を行い、濃度限度を満足していることを確認した後、処理水貯留槽に貯留し、放流する（放流基準は14頁を参照）。

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限度は、事業場周辺の公共用水域における基準であるが、クリーンセンターふたばでは、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。仮に、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。ゼオライト吸着塔の仕様を表2-14に示す。

【浸出水の処理フロー】

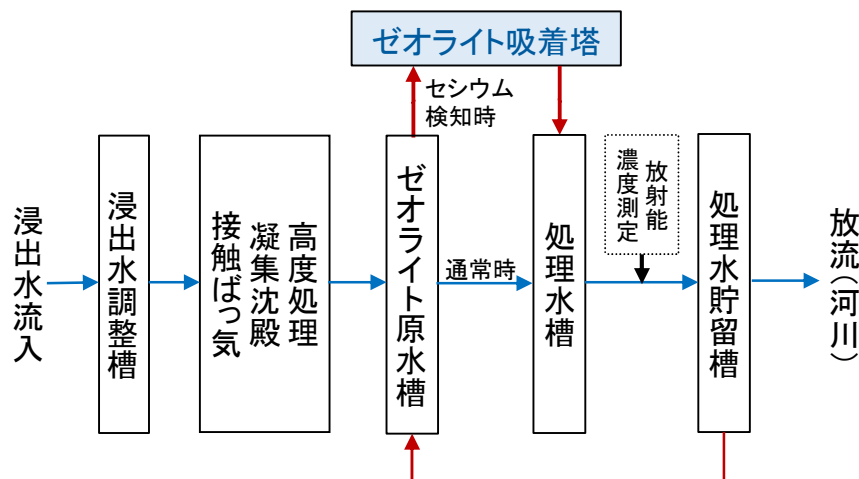


図 2-24 浸出水処理施設変更後処理フロー

表 2-14 ゼオライト吸着塔仕様

項目	仕様
数量	3塔
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	ゼオライト吸着塔に内蔵するシンチレーション検出器の指示値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

放射性物質を含む廃棄物埋立処分を行うに当たり、埋立作業を実施していない区画は常時キャッピングする。また、埋立作業実施中の区画についても本格的な雨天時にはキャッピングシートで覆うことにより、埋立地内への雨水浸入を防止する。埋立中の開口部からの浸入等、埋立地内へ浸入して浸出水となった水は、浸出水調整槽に一時的に貯水され、浸出水処理施設へ送水される。必要な浸出水調整槽容量を検討した計算過程を以下に示す。

(1) 計算条件設定

① 設定雨量

雨量は、クリーンセンターふたばに近接する浪江気象観測所における2001年から2020年（20年間）のデータを用いた。

② 埋立地面積

埋立地面積は、埋立地内を図2-21のように、埋立部（1期埋立地及び2期埋立地）と既存埋立完了部（1期埋立地）に区分して設定した。既存埋立完了部（1期）は大部分が斜面で、すでに最終覆土の施工が完了している。

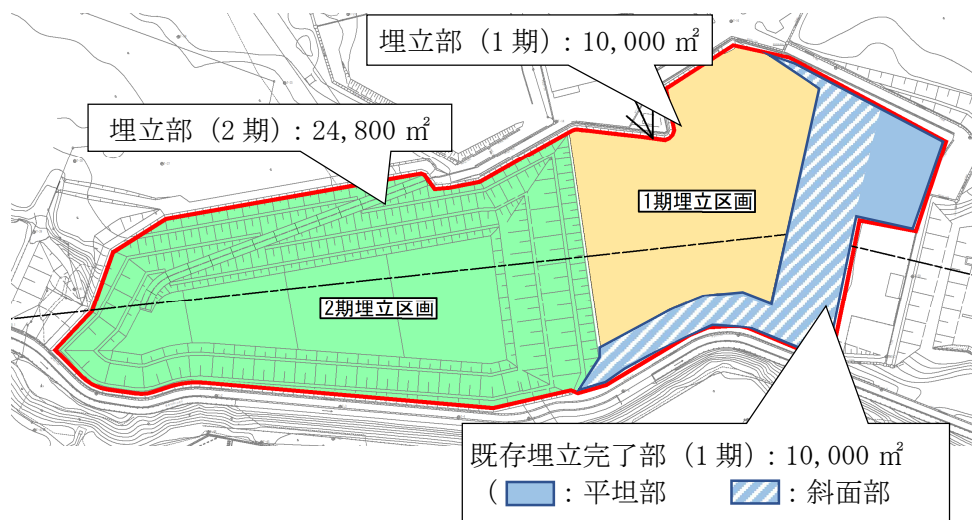


図2-25 埋立区分

③ 浸出水処理量

浸出水調整槽から浸出水処理施設へ送水し処理する水量は、既設施設の60 m³/日とした。

④ 浸出係数

埋立部（1期、2期）及び既存埋立完了部（1期）の浸出係数は、以下のように設定した。

◆埋立部（1期埋立地及び2期埋立地）

埋立部は、埋立作業を行っている部分のみキャッピングシートを剥がして埋立を行うため、開口部とシートで覆われた部分で浸出係数が異なる。

開口部は雨水がすべて浸出水となる想定とし、浸出係数は1とした^{※1}。

シートで覆われた部分は、「流出雨水量の最大値を算定する際に用いる土地利用形態ごとの流出係数を定める告示（平成16年国土交通省告示第521号）」（表2-15参照）における舗装された土地の流出係数0.95を参考として、浸出係数を0.05とした^{※2}。

なお、作業中止基準に基づき、降雨時は作業を中止し開口部も含め埋立地全体にキャッピングシートを敷設する。作業中止基準は、特定廃棄物埋処分施設と同様に作業開始から累積雨量20mmに設定し、20mmまでの降雨に対する浸出係数を1とし、それ以上の降水量に対しては0.05とした。

※1 実際には、開口部からの蒸発散により1より小さくなるが、保守的な値として設定した。

※2 流出係数とは、雨水のうち浸透せずに流出する割合であり、1から浸出係数を引いたものに該当する。キャッピングシートは不浸透性の材料にあたることから、浸出係数は $1-0.95=0.05$ に設定した。

表 2-15 舗装された土地の流出係数

別表2 舗装された土地（法第9条第2号関係）

土地利用の形態	流出係数
コンクリート等の不浸透性の材料により覆われた土地（法面を除く。）	0.95
コンクリート等の不浸透性の材料により覆われた法面	1.00

キャッピングシート敷設部の浸出係数0.05を維持するためには、雨水を埋立地内へ入れないよう管理・対策を行うことが求められる。雨水排除については2.5.6に記載したとおりに行うこととし、表2-16にその概要を示す。なお、設定した浸出係数の妥当性について、埋立開始後に浸出水量等を観測することにより検証を行う。設定した浸出係数に対し浸出量が多い場合は、埋立作業方法の見直しを行う等により改善を図る。

表 2-16 雨水浸入防止上の管理・対策方法

<p>埋立作業管理による 雨水浸入防止</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・キャッピングシートは埋立地内全面に敷設し、作業開始前に捲り作業終了後は再敷設する。 ・開口部は作業中部分に限定し、開口面積を最小限にする。 ・雨天時は、作業中止基準（作業開始からの累積雨量 20mm）を基に作業を中止し、キャッピングシートを敷設し、開口部がない状態とする。 ・釜場に設置する排水ポンプは自動運転とし、キャッピングシート上に雨水が滞留しないよう排水を行う。
<p>排水勾配及びキャッピングシートの敷設方法による雨水浸入防止</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・埋立地全体に排水勾配を設け、排水勾配上流側から埋め立てることによりキャッピングシート上の雨水滞留を防止する。 ・キャッピングシート重ね合わせ部は、瓦状になるよう上流側を上面に重ね、シート隙間からの浸入を防止する（下図）。 <div data-bbox="598 824 1305 1171" data-label="Diagram"> </div>
<p>小段排水による 雨水浸入防止</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・埋立地法面の小段部に排水路を設け、法面に降った雨水を確実に集水する。 ・キャッピングシート端部を小段排水に掛けるように敷設することにより、遮水シート法尻から浸入する雨水を遮断する（下図）。 <div data-bbox="598 1384 1316 1662" data-label="Diagram"> </div>

◆既存埋立完了部（1期）

既存埋立完了部は最終覆土が完了しているため、「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領（2010年度版）」（以下、「設計要領」という。）の最終覆土後の浸出係数の導出方法に基づいて計算した。計算結果を図2-26に示す。なお、1期埋立地の既存埋立完了部は大部分が斜面であり、実際の浸出係数は計算より小さくなると考えられる。

<埋立完了部における浸出係数導出方法（設計要領による）>

埋立終了後の浸出係数（C₂）は、以下の手順で導出した。

$$C_2 = 0.6C_1 \quad (C_1 : \text{埋立中の浸出係数})$$

$$C_1 = 1 - E_T / I \quad (E_T : \text{月間実蒸発散量 mm}(=0.7E_t), I : \text{平均月間降水量 mm})$$

$$E_t = 0.254 \times K \times C_n \times t_n \quad (\text{Blaney Criddle 法})$$

ここで、E_t : 月間可能蒸発散量 mm、K : 植被による係数 (=0.6)

C_n : 年間日照時間に対する月間日照時間の割合

t_n : 月間平均気温 °F (=1.8°C + 32)

上記の式に各気象データを入力して計算した。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
t _n (° F)	35.6	36.7	42.3	51.4	59.8	66.2	73.1	75.1	68.9	59.1	49.3	40.3	54.8
d _n (hr)	168	161	180	173	185.5	140.1	130	151.0	130.5	139.5	146.1	152	154.7
C _n (%)	9.1	8.7	9.7	9.3	10.0	7.5	7.0	8.1	7.0	7.5	7.9	8.2	8.3
E _t (mm)	49.2	48.4	62.4	73.0	91.1	76.1	78.1	93.1	73.9	67.7	59.1	50.3	68.5
E _T (mm)	34.4	33.9	43.7	51.1	63.7	53.3	54.7	65.2	51.7	47.4	41.4	35.2	48.0
I(mm)	63.4	43.7	87.0	116.5	126.7	138.7	191.4	153.3	207.5	264.8	72.1	55.8	126.7
C ₁	0.46	0.22	0.50	0.56	0.50	0.62	0.71	0.57	0.75	0.82	0.43	0.37	0.54
C ₂	0.27	0.13	0.30	0.34	0.30	0.37	0.43	0.34	0.45	0.49	0.26	0.22	0.33

図 2-26 蒸発散と浸出係数

(2) 計算方法

① 浸出水量

浸出水量の計算は、設計要領に示された合理式に基づき行った。

$$Q = \frac{C}{1000} \times I \times A$$

Q : 浸出水量 (m³/日) C : 浸出係数
I : 降水量 (mm/日) A : 埋立地面積 (m²)

② 調整槽容量計算

浸出水調整槽容量は、設計要領に示された出し入れ計算により計算した。

(3) 計算結果

必要な浸出水調整槽容量を計算した結果を表 2-17 及び図 2-27 に示す。計算の結果、必要な浸出水調整槽容量は、3,775m³となった。クリーンセンターふたばにおける既設浸出水調整槽容量は、3,600m³であることから、175m³不足していた。

表 2-17 調整槽容量計算の結果

		埋立地面積 (㎡)	必要な調整槽容量 (m ³)
1 期埋立地	埋立部	10,000	3,775
	埋立完了部	10,000	
2 期埋立地	埋立部	24,800	

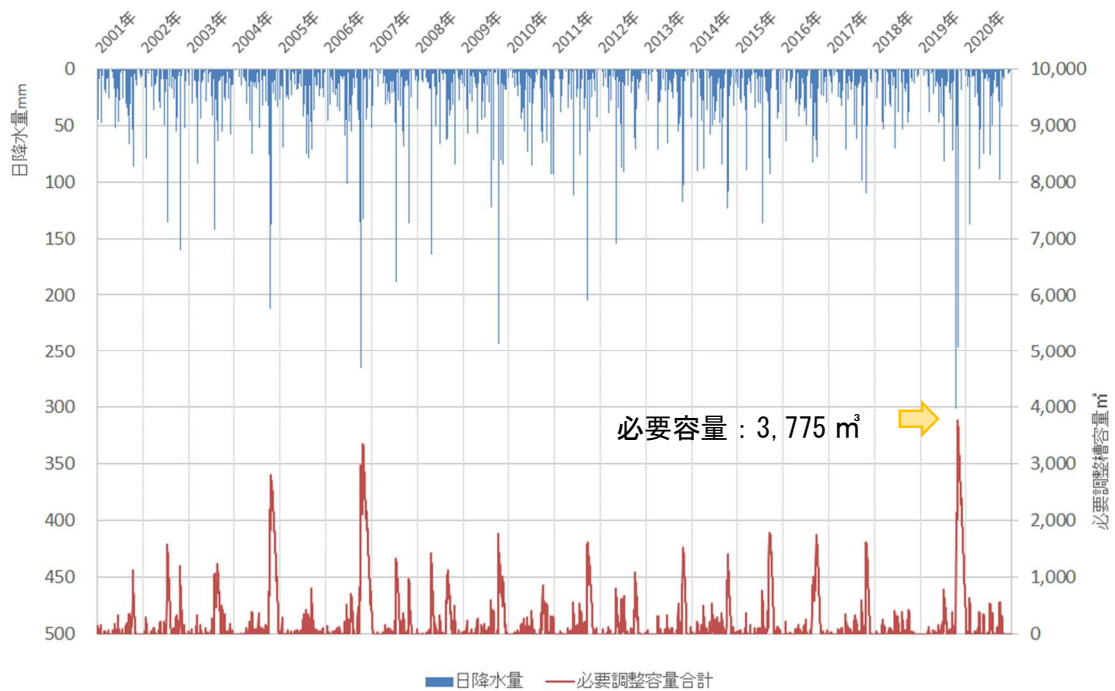


図 2-27 必要な浸出水調整槽容量

(4) 浸出水調整槽の増設

クリーンセンターふたばにおいて必要な浸出水調整槽の容量 (3,775m³) に対し、既設の浸出水調整槽の容量 (3,600m³) は 175m³ 不足することから、浸出水調整槽を増設し必要な容量を確保する。増設する容量は、175m³ に加え、停電等により浸出水処理施設が 5 日間程度停止した場合を想定し (日処理量 60m³ × 5 日 = 300m³)、175m³ + 300m³ = 475m³ より、500m³ とした。

2.8 埋立完了後の管理方法

(1) 埋立完了後の管理方法の考え方

環境省及び組合は、廃棄物に由来する放射性物質や汚濁物質による周辺環境への影響がないことを確認するため、埋立完了後も浸出水の処理、環境モニタリングなどの管理を継続して行う。

(2) 最終覆土

埋立完了後は、処分場内に雨水の浸入を低減させることが重要であることから、最終覆土構成は、以下のとおりとする。

表2-18 最終覆土構成表（案）

使用する材質（厚さ）	設置目的と効果
①保護土（>15cm）	<ul style="list-style-type: none"> ・芝、低木等植生を促す層 ・表面緑化により、下部覆土層に対する雨水による浸食防止
②土砂（覆土）（>50cm）	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線遮蔽 ・④下部遮水シート保護及び整地
③単粒度/砕石（排水材）	<ul style="list-style-type: none"> ・砕石による排水層設置 ・④下部遮水シート上に溜まった雨水等を水平方向に排水し、下部廃棄物層への浸入を排除
④遮水シート（2mm）	<ul style="list-style-type: none"> ・遮水機能を有するシートによる埋立地内への雨水の浸入を排除 ・⑤ベントナイト層保護
⑤ベントナイト層	<ul style="list-style-type: none"> ・天然バリアとして長期的に雨水等浸入を抑制
⑥単粒度/砕石（排水材）	<ul style="list-style-type: none"> ・砕石による漏出雨水排水層及び廃棄物からの発生ガス通気層の設置 ・最終覆土からの雨水浸入検知の役割も果たす。 ・埋立地内から発生したガスを埋立地外へ通気させる層 ・⑤ベントナイト層、④遮水シートの健全性が失われた場合、雨水の浸入があることから、ベントナイト層、遮水シートの健全性のモニタリング層として利用する。
⑦通気・防水材	<ul style="list-style-type: none"> ・通気性防水シート設置 ・ガスは通過させるが、水は遮断することにより、ガス発生による圧力増加を防止する。
⑧廃棄物層	<ul style="list-style-type: none"> ・全量収納容器に収納 ・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

(3) 施設機能維持

埋立中及び埋立完了後において、定期的な設備の点検・補修及び環境モニタリングによる監視を継続していくとともに、中長期的な視点に立った機器の更新や浚渫等により性能の回復・維持を図り、最終処分場全体の機能を維持していく。

表2-19 更新を要する主な設備等

主要施設（設備）		更新等の期間（目安）
浸出水処理施設	機械設備	10年（更新）
	電気設備	15年（更新）
	計装設備	10年（更新）
	配管設備	15年（更新）
	水槽の防食・防水	15年・30年（更新）
モニタリングポスト		10年（更新）
外周雨水排水側溝		半年ごとに浚渫
防災調節池（堆積土砂）		10年ごとに浚渫
覆土		5年ごとに補修
管理用道路舗装		10年ごとに補修
外周フェンス・門扉		20年（更新）

- ・更新期間前に機能が維持できない場合は、適宜前倒しで更新等を行う。
- ・更新期間は、参考耐用年数をもとに設定した。

第 3 章 管理・モニタリング

3.1 管理・モニタリングの考え方

埋立期間中と埋立完了後の管理に関する考え方とその管理の内容について表 3-1 に示す。

クリーンセンターふたばの管理は、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、各種設備機能維持、事故等防止及び環境モニタリングを実施する。

表 3-1 埋立期間中及び埋立完了後における管理の考え方

管理の内容	埋立期間中	埋立完了後
埋立対象廃棄物と雨水の接触防止	<ul style="list-style-type: none"> ・当日、埋立する箇所以外は埋立地上面をキャッピングシートで覆い、埋立終了後はキャッピングシートを敷設する。 ・一定の埋立区画で廃棄物を埋め立てた時点で不透水性土壌層等、土壌層を敷設する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・最終覆土層・遮水層の敷設により、上部からの雨水の浸入を防止する。
廃棄物の飛散・流出防止	<ul style="list-style-type: none"> ・埋立対象廃棄物は全量収納容器（フレキシブルコンテナ）に梱包した状態で埋立を行う。 ・一定の埋立区画で廃棄物を埋め立てた時点で不透水性土壌層等、土壌層を敷設する。 	—
放射線遮へい	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物層 3m ごとに土壌層等の敷設 	<ul style="list-style-type: none"> ・最終覆土の敷設
浸出水処理	<ul style="list-style-type: none"> ・放射能濃度測定 ・ゼオライト吸着塔による放射性セシウム吸着処理 	<ul style="list-style-type: none"> ・放射能濃度の測定 ・ゼオライト吸着塔による放射性セシウムの吸着処理
施設機能維持	<ul style="list-style-type: none"> ・施設・設備の点検・保守 ・破損箇所等の修繕 	<ul style="list-style-type: none"> ・施設・設備の点検・保守 ・破損箇所等の修繕
環境モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> ・空間線量率測定 ・放流水・地下水等水質測定 ・敷地境界上の悪臭、騒音・振動測定 ・大気中放射能濃度測定 	<ul style="list-style-type: none"> ・空間線量率測定 ・放流水・地下水等水質測定

3.2 管理体制

クリーンセンターふたばにおける施設運転及び埋立作業、セメント固型化作業等実施にあたり、図 3-1 に示す管理体制を整備する。

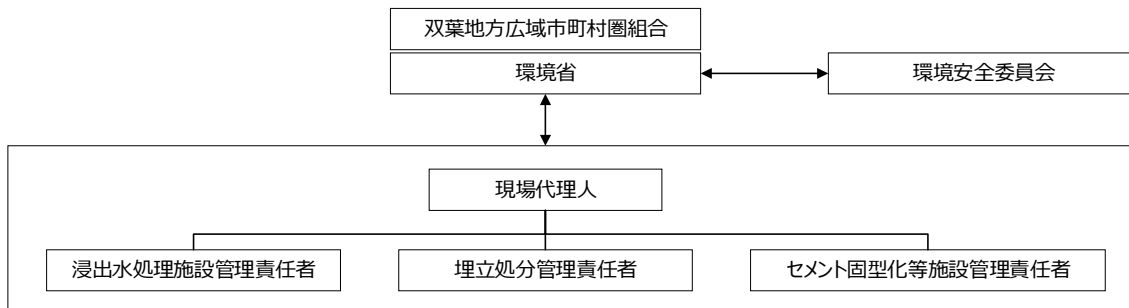


図 3-1 管理体制

表3-2 役割分担表

名称	役割
環境安全委員会	・クリーンセンターふたばにおける特定廃棄物等処分状況やモニタリングデータ等を確認し、作業員の放射線管理を含め、廃棄物の埋立処分が適切に行われるよう指導・助言を行う。
双葉地方広域市町村圏組合 環境省	・廃棄物受入管理、埋立作業、環境モニタリングなどクリーンセンターふたばの運営が適切に行われるよう管理・監督を行う。
現場代理人	・処分事業全体の統括管理
浸出水処理施設管理責任者	・浸出水処理施設業務の管理
埋立処分管理責任者	・埋立処分の管理
セメント固型化等管理責任者	・セメント固型化及び不燃物詰替管理

3.3 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）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。既存廃棄物及び土壌等の品質及び施工管理の内容を表 3-3 に示す。

表3-3 既存廃棄物及び土壌等における品質及び施工管理

種類	規格	品質管理の方法	施工管理の内容
既存廃棄物層	—	<ul style="list-style-type: none"> ・支持力確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・不透水性土壌層等敷設前に支持力を測定し、強度不足の場合は改良等を行う。
キャッピングシート	<ul style="list-style-type: none"> ・厚さ：0.2mm 以上 	<ul style="list-style-type: none"> ・搬入前に材料性能試験表等を確認し、強度、厚さ等確認 ・搬入後の製品確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・重ね合わせ部（1 m 以上）の確認を行う。
土壌層 （廃棄物層下部） （ガス抜き管周囲）	<ul style="list-style-type: none"> ・厚さ：50cm 以上 	<ul style="list-style-type: none"> ・土壌層にゼオライトを混合する場合は、その配合を現地にて確認する。ゼオライトの配合量は、事前に行う分配係数に基づいて決定する。 ・工事着手前に締固め度と透水係数及びコーン指数の相関性を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施工が完了した時点で必要な施工厚さが確保できていることを確認する。 ・廃棄物層下部土壌については、ポータブルコーン貫入試験によりコーン指数を確認する。
保護材（不織布）	<ul style="list-style-type: none"> ・厚さ：10mm 以上 ・密度：800g/m² 以上 	<ul style="list-style-type: none"> ・搬入前に材料性能試験表等を確認し、強度、厚さ等確認 ・搬入後の製品確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・重ね合わせ部（10cm 以上）の確認を行う。
ゼオライトシート	<ul style="list-style-type: none"> ・厚さ：4mm 以上 ・ゼオライト密度：2,000g/m² 以上 	<ul style="list-style-type: none"> ・搬入前に材料性能試験表等を確認し、厚さ等確認 ・搬入後の製品確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・重ね合わせ部（20cm 以上）の確認を行う。
ベントナイトシート	<ul style="list-style-type: none"> ・厚さ：6mm 以上 ・透水係数：10⁻⁶cm/s 以下 	<ul style="list-style-type: none"> ・搬入前に材料性能試験表等を確認し、透水性、厚さ等確認 ・搬入後の製品確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・重ね合わせ部（10cm 以上）の確認を行う。
ベントナイト砕石 （側方土壌）	<ul style="list-style-type: none"> ・粒径：40mm 以下 ・透水係数：10⁻⁶cm/s 以下 	<ul style="list-style-type: none"> ・搬入前に材料性能試験表等を確認し、透水性、厚さ等確認 ・搬入後の製品確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・施工が完了した時点で必要な施工厚さが確保できていることを確認する。

3.4 施設点検項目・頻度

施設機能維持、故障及び事故予防のために、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。

また、点検記録を確認するとともに、施設内を巡回して点検対象設備や施設等の状況を確認し、施設点検の適切な実施を確保し、点検結果に異常がある場合は、詳細点検を実施し、補修等必要な対応を施す。

表 3-4(1) 主な点検項目 (1)

対象施設	管理項目	点検頻度		点検方法 (例)	
		埋立中	埋立完了後		
締切り堰堤	堤体の沈下・浮上	月 1 回	月 1 回	水準測量及び動態観測	
	堤体の変位・変形	月 1 回	月 1 回	水準測量及び動態観測	
	堤体のひび割れ、亀裂 (天端での点検)	週 1 回	月 1 回	目視	
浸出水調整槽	本体の沈下・浮上	月 1 回	月 1 回	水準測量及び動態観測	
	本体の変位・変形	月 1 回	月 1 回	水準測量及び動態観測	
	送水ポンプ作動状態	日 1 回	月 1 回	目視	
土堰堤	土堰堤法面	崩壊	日 1 回	目視	
		湧水、流水による浸食	日 1 回	目視	
		堰堤の不等沈下	月 1 回	月 1 回	水準測量及び動態観測
	植栽	植生の活力 (葉色、密度、病害虫)	週 1 回	月 1 回	目視
		雑草・雑木の繁茂	週 1 回	月 1 回	目視
雨水排水施設	外周水路	小段水路の損傷、雑草の繁茂	週 1 回	月 1 回	目視
		U字溝の目地ずれ、不等沈下	週 1 回	月 1 回	目視
		土砂堆積	週 1 回	月 1 回	目視
		グレーチング蓋目詰り、コンクリート蓋損傷	週 1 回	月 1 回	目視
	防災調節池	流入管損傷	月 1 回	月 1 回	目視
		防災調節池側面の浸食	月 1 回	月 1 回	目視
		放流工のひび	月 1 回	月 1 回	目視
		防災調節池堰堤の浸食、崩壊	月 1 回	月 1 回	目視

表 3-4(2) 主な点検項目 (2)

対象施設	管理項目	点検頻度		点検方法 (例)	
		埋立中	埋立完了後		
遮水工	シート・保護マット表面	異常な伸び	日 1 回	—	目視
		膨らみ、へこみ、つっぱり、剥がれ	日 1 回	—	目視
		接合部の剥がれ、口あき	日 1 回	—	目視
		押し出し(浮き上がり)	日 1 回	—	目視
		穴あき、引っ掻き傷、引き裂き傷	日 1 回	—	目視
		雑草の生育	日 1 回	—	目視
	シート固定工	亀裂・クラック	日 1 回	月 1 回	目視
		持ち上がり、陥没、傾斜、移動	日 1 回	月 1 回	目視
		遮水シートや周辺地盤との間に隙間	日 1 回	月 1 回	目視
		シート固定工から遮水シートの抜け	日 1 回	月 1 回	目視
キャッピングシート	破損、隙間	日 1 回	—	目視	
漏水検知システム (2期)	漏水検知システム	漏水管理	年 1 回 (埋立初期は週 1 回)	—	稼働検査
		動作確認	検知システム作動時	—	稼働検査
	地下水管理	地下水水質 (電気伝導率及び pH 測定)	連続測定	連続測定	連続測定器
	地下水集排水管の観測人孔	地下水水質 (環境基準項目等)	月 1 回 ～年 4 回	月 1 回 ～年 4 回	地下水環境モニタリングと同頻度・同項目
浸出水集排水施設	縦管、ガス抜き管	亀裂、変形	日 1 回	月 1 回	目視
		埋立ガス	年 2 回	年 2 回	ガス測定※
浸出水処理施設		処理槽内の状況	日 1 回	埋立完了時 設定	目視
		処理槽内の機器	月 1 回		稼働検査
		電気・計装設備	週 1 回		目視・機器点検
		機器メーカーによる点検	年 1 回		詳細点検

- ・埋立ガスは、ガス量、メタン、硫化水素、二酸化炭素を測定する。測定地点は 1 期埋立地の縦形ガス抜き管とし、2 期埋立地では一般廃棄物の搬入に伴い測定を検討する。
- ・浸出水処理施設の点検の詳細は、施設管理者により維持管理計画を設定して実施する。埋立完了後の点検頻度等については、完了時の水質や設備状況を考慮して再設定する。

表 3-4(3) 主な点検項目 (3)

対象施設	管理項目	点検頻度		点検方法 (例)	
		埋立中	埋立完了後		
トラックスケール	計量機器作動状態	作動時、 日 1 回	—	目視	
	計量器	2 年に 1 回	—	法定点検	
洗車 設備	洗車水槽	水槽の水位、排水、沈殿 槽の状況	日 1 回	—	目視
		給水設備状況	日 1 回	—	目視
	高压洗浄 機	高压洗浄機作動状況	作動時、 日 1 回	—	目視
道路	搬入道路、 場内道路	清掃状況(路面の土砂堆積 等)	日 2 回及び 汚損の都度	—	目視
		路面変状(沈下、陥没、亀 裂)	週 1 回	月 1 回	目視
		ガードレールの損傷	週 1 回	月 1 回	目視
門扉設備	動作確認、破損、汚れ等	週 1 回	月 1 回	目視	
飛散防止設備	ネットフェンス	週 1 回	月 1 回	目視	
給水設備	給水設作動状況	週 1 回	月 1 回	目視	
電気・通信設備	配線・ケーブルの状況	週 1 回	月 1 回	目視	
	高压受電 電気保安管理	月 1 回	月 1 回	法定点検	

3.5 環境モニタリング

クリーンセンターふたばでは、騒音・振動・臭気など従来の管理型処分場としてのモニタリングに加え、地下水や放流水等に含まれる放射能濃度や空間線量率等、特定廃棄物の最終処分場として必要なモニタリングを行う。モニタリングは、当初の状況を確認するため埋立前から行い、埋立中、埋立後まで継続して行い、万一、モニタリング結果に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。

モニタリング結果及び埋立管理に関する情報はホームページでも公表する。

表 3-5 廃棄物埋立時/埋立完了後における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（埋立中）	追加測定内容（場所、頻度）
空間線量率	—	<ul style="list-style-type: none"> 埋立地及びセメント固型化施設付近の敷地境界 5 地点及びバックグラウンド地点(1 か所)で週 1 回測定。 埋立完了後は月 1 回測定。 モニタリングポスト (5 か所) を設け、連続測定を実施。 場内の各施設について、空間線量率を定期的に測定。
地下水水質 (地下水観測井)	<ul style="list-style-type: none"> 地下水観測井において地下水を採取。 地下水環境基準項目、ダイオキシン類を年 1 回測定。 電気伝導率、塩化物イオン濃度を月 1 回測定。 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水の放射性セシウム濃度を月 1 回測定。 地下水観測井（下流側）では、放射能濃度を連続測定。 地下水環境基準項目、ダイオキシン類を年 4 回測定。
浸出水水質	<ul style="list-style-type: none"> 原水槽において浸出水を採取。 排水基準項目、ダイオキシン類を年 1 回測定。 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、浮遊物質量、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〔植物油脂類含有量〕、窒素含有量、燐含有量、塩化物イオンを月 1 回測定。 	<ul style="list-style-type: none"> 浸出水の放射性セシウム濃度を週 1 回測定。
放流水水質	<ul style="list-style-type: none"> 処理水貯留槽から放流直前の放流水を採取。 排水基準項目、ダイオキシン類を年 1 回測定。 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〔植物油脂類含有量〕、生物化学的酸素要求量、燐含有量、塩化物イオンを月 1 回測定。 水素イオン濃度、化学的酸素要求量、浮遊物質量、窒素含有量を日 1 回測定。 	<ul style="list-style-type: none"> 放流水の放射性セシウム濃度を週 1 回測定。 排水基準項目を年 4 回測定。
防災調節池 放出水水質	<ul style="list-style-type: none"> 防災調節池から敷地外への放出水を採取。 排水基準項目、ダイオキシン類、塩化物イオンを年 1 回測定。 	<ul style="list-style-type: none"> 放射性セシウム濃度、環境基準項目、塩化物イオン等を年 4 回測定。
放流先河川水質	<ul style="list-style-type: none"> 放流先河川の合流地点から河川水を採取。 環境基準項目、塩化物イオンを年 1 回測定。 	<ul style="list-style-type: none"> 放流先河川の合流部の他、河川の上下流及び支流（合計 6 地点）にて、河川水の放射性セシウム濃度、環境基準項目、塩化物イオン等を年 4 回測定。
騒音・振動・臭気	<ul style="list-style-type: none"> 敷地境界上で騒音・振動・臭気を測定。 	—
大気中放射能 濃度	—	<ul style="list-style-type: none"> 埋立地の風上・風下にて大気中放射能濃度（α 線・β 線）を連続測定。 埋立地の風上・風下及び正門にて大気中放射能濃度（γ 線）を定期測定。
粉じん	—	<ul style="list-style-type: none"> 埋立地及びセメント固型化施設からの粉じんを対象として、総粉じん、粉じん中ダイオキシン類、大気中ダイオキシン類を定期測定。

・測定機器については、日常点検及び定期的な校正を行い、測定誤差を低減する。

環境モニタリング項目及び頻度は、以下のとおり。

(1) 敷地境界等空間線量測定頻度

	測定項目	埋立中	埋立完了後
1	放射線空間線量率	週1回	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	連続測定

(2) 地下水水質(地下水観測井)

	測定項目	埋立中	埋立完了後
1	カドミウム	年4回	年4回
2	全シアン	年4回	年4回
3	鉛	年4回	年4回
4	六価クロム	年4回	年4回
5	砒素	年4回	年4回
6	総水銀	年4回	年4回
7	アルキル水銀	年4回	年4回
8	ポリ塩化ビフェニル	年4回	年4回
9	ジクロロメタン	年4回	年4回
10	四塩化炭素	年4回	年4回
11	1,2-ジクロロエタン	年4回	年4回
12	1,1-ジクロロエチレン	年4回	年4回
13	1,2-ジクロロエチレン	年4回	年4回
14	1,1,1-トリクロロエタン	年4回	年4回
15	1,1,2-トリクロロエタン	年4回	年4回
16	トリクロロエチレン	年4回	年4回
17	テトラクロロエチレン	年4回	年4回
18	1,3-ジクロロプロペン	年4回	年4回
19	チウラム	年4回	年4回
20	シマジン	年4回	年4回
21	チオベンカルブ	年4回	年4回
22	ベンゼン	年4回	年4回
23	セレン	年4回	年4回
24	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	年4回	年4回
25	ふっ素	年4回	年4回
26	ほう素	年4回	年4回
27	水素イオン濃度	年4回	年4回
28	化学的酸素要求量	年4回	年4回
29	浮遊物質量	年4回	年4回
30	電気伝導率	月1回	月1回
31	塩化物イオン濃度	月1回	月1回
32	塩化ビニルモノマー	年4回	年4回
33	1,4-ジオキサン	年4回	年4回
34	ダイオキシン類	年4回	年4回
35	事故由来放射性物質(セシウム)濃度	月1回	月1回
36	放射能濃度(下流側のみ)	連続測定	連続測定

- ・網掛け部は、地下水環境基準項目を示す。
- ・月1回、年2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。
- ・下流側の観測井では、水素イオン濃度及び電気伝導率の連続測定を行う。

(3) 浸出水水質

	測定項目	埋立中	埋立完了後
1	カドミウム及びその化合物	年4回	年4回
2	シアン化合物	年4回	年4回
3	有機リン化合物〔パラチオン, メルパラチオン, メルジメト, EPNに限る〕	年4回	年4回
4	鉛及びその化合物	年4回	年4回
5	六価クロム化合物	年4回	年4回
6	砒素及びその化合物	年4回	年4回
7	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	年4回	年4回
8	アルキル水銀化合物	年4回	年4回
9	ポリ塩化ビフェニル	年4回	年4回
10	トリクロロエチレン	年4回	年4回
11	テトラクロロエチレン	年4回	年4回
12	ジクロロメタン	年4回	年4回
13	四塩化炭素	年4回	年4回
14	1,2-ジクロロエタン	年4回	年4回
15	1,1-ジクロロエチレン	年4回	年4回
16	シス-1,2-ジクロロエチレン	年4回	年4回
17	1,1,1-トリクロロエタン	年4回	年4回
18	1,1,2-トリクロロエタン	年4回	年4回
19	1,3-ジクロロプロペン	年4回	年4回
20	チウラム	年4回	年4回
21	シマジン	年4回	年4回
22	チオベンカルブ	年4回	年4回
23	ベンゼン	年4回	年4回
24	セレン及びその化合物	年4回	年4回
25	水素イオン濃度	月1回	月1回
26	生物化学的酸素要求量	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	ノマルヘキサン抽出物質含有量〔鉱油類含有量〕	月1回	月1回
30	ノマルヘキサン抽出物質含有量〔動植物油脂類含有量〕	月1回	月1回
31	フェノール類含有量	年4回	年4回
32	ニッケル含有量	年4回	年4回
33	銅含有量	年4回	年4回
34	亜鉛含有量	年4回	年4回
35	溶解性鉄含有量	年4回	年4回
36	溶解性マンガン含有量	年4回	年4回
37	クロム含有量	年4回	年4回
38	ふっ素及びその化合物	年4回	年4回
39	大腸菌群数	年4回	年4回
40	窒素含有量	月1回	月1回
41	燐含有量	月1回	月1回
42	ほう素及びその化合物	年4回	年4回
43	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4回	年4回
44	1,4-ジオキサン	年4回	年4回
45	ダイオキシン類	年4回	年4回
46	電気伝導率	月1回	月1回
47	塩化物イオン	月1回	月1回
48	事故由来放射性物質(セシウム)濃度	週1回	月1回

・網掛け部は、排水基準項目を示す。

・週1回、月1回、年4回の測定項目は、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) 放流水水質

	測定項目	埋立中	埋立完了後
1	カドミウム及びその化合物	年4回	年4回
2	シアン化合物	年4回	年4回
3	有機燐化合物〔ハ ^o ラチオン, メルパ ^o ラチオン, メルジ ^o マトン, EPNに限る〕	年4回	年4回
4	鉛及びその化合物	年4回	年4回
5	六価クロム化合物	年4回	年4回
6	砒素及びその化合物	年4回	年4回
7	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	年4回	年4回
8	アルキル水銀化合物	年4回	年4回
9	ポリ塩化ビフェニル	年4回	年4回
10	トリクロロエチレン	年4回	年4回
11	テトラクロロエチレン	年4回	年4回
12	ジクロロメタン	年4回	年4回
13	四塩化炭素	年4回	年4回
14	1,2-ジクロロエタン	年4回	年4回
15	1,1-ジクロロエチレン	年4回	年4回
16	シス-1,2-ジクロロエチレン	年4回	年4回
17	1,1,1-トリクロロエタン	年4回	年4回
18	1,1,2-トリクロロエタン	年4回	年4回
19	1,3-ジクロロプロペン	年4回	年4回
20	チウラム	年4回	年4回
21	シマジン	年4回	年4回
22	チオベンカルブ	年4回	年4回
23	ベンゼン	年4回	年4回
24	セレン及びその化合物	年4回	年4回
25	水素イオン濃度	月1回	月1回
26	生物化学的酸素要求量	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	ホルムルキサン抽出物質含有量〔鉱油類含有量〕	月1回	月1回
30	ホルムルキサン抽出物質含有量〔動植物油脂類含有量〕	月1回	月1回
31	フェノール類含有量	年4回	年4回
32	ニッケル含有量	年4回	年4回
33	銅含有量	年4回	年4回
34	亜鉛含有量	年4回	年4回
35	溶解性鉄含有量	年4回	年4回
36	溶解性マンガン含有量	年4回	年4回
37	クロム含有量	年4回	年4回
38	ふっ素及びその化合物	年4回	年4回
39	大腸菌群数	年4回	年4回
40	窒素含有量	月1回	月1回
41	燐含有量	月1回	月1回
42	ほう素及びその化合物	年4回	年4回
43	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4回	年4回
44	1,4-ジオキサン	年4回	年4回
45	ダイオキシン類	年4回	年4回
46	電気伝導率	月1回	月1回
47	塩化物イオン	月1回	月1回
48	事故由来放射性物質(セシウム)濃度	週1回	月1回

・網掛け部は、排水基準項目を示す。

・測定項目は、公的検査機関又は環境計量証明事業所で検査する。

(5) 防災調節池放出水水質

	測定項目	埋立中	埋立完了後
1	カドミウム及びその化合物	年4回	年4回
2	シアン化合物	年4回	年4回
3	有機燐化合物〔パラチオン, メルパ [®] ラチオン, メルピ [®] トシ, EPNに限る〕	年4回	年4回
4	鉛及びその化合物	年4回	年4回
5	六価クロム化合物	年4回	年4回
6	砒素及びその化合物	年4回	年4回
7	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	年4回	年4回
8	アルキル水銀化合物	年4回	年4回
9	ポリ塩化ビフェニル	年4回	年4回
10	トリクロロエチレン	年4回	年4回
11	テトラクロロエチレン	年4回	年4回
12	ジクロロメタン	年4回	年4回
13	四塩化炭素	年4回	年4回
14	1,2-ジクロロエタン	年4回	年4回
15	1,1-ジクロロエチレン	年4回	年4回
16	シス-1,2-ジクロロエチレン	年4回	年4回
17	1,1,1-トリクロロエタン	年4回	年4回
18	1,1,2-トリクロロエタン	年4回	年4回
19	1,3-ジクロロプロペン	年4回	年4回
20	チウラム	年4回	年4回
21	シマジン	年4回	年4回
22	チオベンカルブ	年4回	年4回
23	ベンゼン	年4回	年4回
24	セレン及びその化合物	年4回	年4回
25	水素イオン濃度	年4回	年4回
26	生物学的酸素要求量	年4回	年4回
27	化学的酸素要求量	年4回	年4回
28	浮遊物質	年4回	年4回
29	溶存酸素濃度	年4回	年4回
30	ノルマルヘキサン抽出物質含有量〔鉱油類含有量〕	年4回	年4回
31	ノルマルヘキサン抽出物質含有量〔動植物油脂類含有量〕	年4回	年4回
32	フェノール類含有量	年4回	年4回
33	ニッケル含有量	年4回	年4回
34	銅含有量	年4回	年4回
35	亜鉛含有量	年4回	年4回
36	溶解性鉄含有量	年4回	年4回
37	溶解性マンガン含有量	年4回	年4回
38	クロム含有量	年4回	年4回
39	ふっ素及びその化合物	年4回	年4回
40	大腸菌群数	年4回	年4回
41	窒素含有量	年4回	年4回
42	燐含有量	年4回	年4回
43	ほう素及びその化合物	年4回	年4回
44	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4回	年4回
45	1,4-ジオキサン	年4回	年4回
46	ダイオキシン類	年4回	年4回
47	電気伝導率	年4回	年4回
48	塩化物イオン	年4回	年4回
49	事故由来放射性物質(セシウム)濃度	年4回	年4回

- ・網掛け部は、排水基準項目を示す。
- ・測定項目は、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) 河川水水質

	測定項目	埋立中	埋立完了後
1	カドミウム	年4回	年4回
2	全シアン	年4回	年4回
3	有機燐化合物	年4回	年4回
4	鉛	年4回	年4回
5	六価クロム	年4回	年4回
6	砒素	年4回	年4回
7	総水銀	年4回	年4回
8	アルキル水銀	年4回	年4回
9	ポリ塩化ビフェニル(PCB)	年4回	年4回
10	トリクロロエチレン	年4回	年4回
11	テトラクロロエチレン	年4回	年4回
12	ジクロロメタン	年4回	年4回
13	四塩化炭素	年4回	年4回
14	1,2-ジクロロエタン	年4回	年4回
15	1,1-ジクロロエチレン	年4回	年4回
16	シス-1,2-ジクロロエチレン	年4回	年4回
17	1,1,1-トリクロロエタン	年4回	年4回
18	1,1,2-トリクロロエタン	年4回	年4回
19	1,3-ジクロロプロペン	年4回	年4回
20	チウラム	年4回	年4回
21	シマジン	年4回	年4回
22	チオベンカルブ	年4回	年4回
23	ベンゼン	年4回	年4回
24	セレン	年4回	年4回
25	水素イオン濃度	年4回	年4回
26	生物化学的酸素要求量	年4回	年4回
27	化学的酸素要求量	年4回	年4回
28	浮遊物質	年4回	年4回
29	溶存酸素濃度	年4回	年4回
30	ルマルキサン抽出物質含有量〔鉱油類含有量〕	年4回	年4回
31	ルマルキサン抽出物質含有量〔植物油脂類含有量〕	年4回	年4回
32	フェノール類含有量	年4回	年4回
33	ニッケル含有量	年4回	年4回
34	銅及びその化合物	年4回	年4回
35	全亜鉛	年4回	年4回
36	溶解性鉄含有量	年4回	年4回
37	溶解性マンガン含有量	年4回	年4回
38	クロム含有量	年4回	年4回
39	ふっ素	年4回	年4回
40	大腸菌数	年4回	年4回
41	全窒素	年4回	年4回
42	全燐	年4回	年4回
43	ほう素	年4回	年4回
44	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	年4回	年4回
45	1,4-ジオキサン	年4回	年4回
46	電気伝導率	年4回	年4回
47	塩化物イオン	年4回	年4回
48	事故由来放射性物質(セシウム)濃度	年4回	年4回

- ・網掛け部は、環境基準項目を示す。
- ・測定項目は、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。
- ・令和3年10月7日の公共用水域の水質汚濁に係る環境基準及び地下水の水質汚濁に係る環境基準の改正により、施行期日を令和4年4月1日として、大腸菌群数は大腸菌数に見直される。

(7) 騒音・振動・臭気・大気中放射能濃度・粉じん

	測定項目	埋立中	埋立完了後
1	騒音・振動	年1回	—
2	悪臭	年1回(夏季)	—
3	大気中放射能濃度 (γ 線)	月1回	—
	大気中放射能濃度 (α 線・ β 線)	連続測定	—
4	粉じん (総粉じん・粉じん中ダイオキシン類、大気中ダイオキシン類)	月1回	—

- ・測定項目は、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。
- ・大気中放射能濃度は、敷地内3か所にて月1回測定し、埋立地周辺2か所にて連続測定する。
- ・粉じんは、埋立地及びセメント固型化施設付近の風下側1地点にて月1回測定する。

測定項目及び測定頻度は、測定結果の推移に応じて、関係機関と協議の上、見直しを行う。

凡例

記号	項目	地点数
★	空間線量率 (定期モニタリング)	6地点
★	空間線量率 (モニタリングポスト)	5地点
■	地下水水質 (定期採水)	2地点
■	地下水水質 (連続測定)	1地点
■	浸出水原水水質	1地点
■	処理水水質	1地点
■	防災調節池放出水水質	1地点
●	悪臭	2地点
●	騒音振動	1地点
◇	大気中放射能濃度	3地点
◇	大気中放射能濃度(連続測定)	2地点
◇	粉じん (風下側いずれか1地点で実施)	2地点

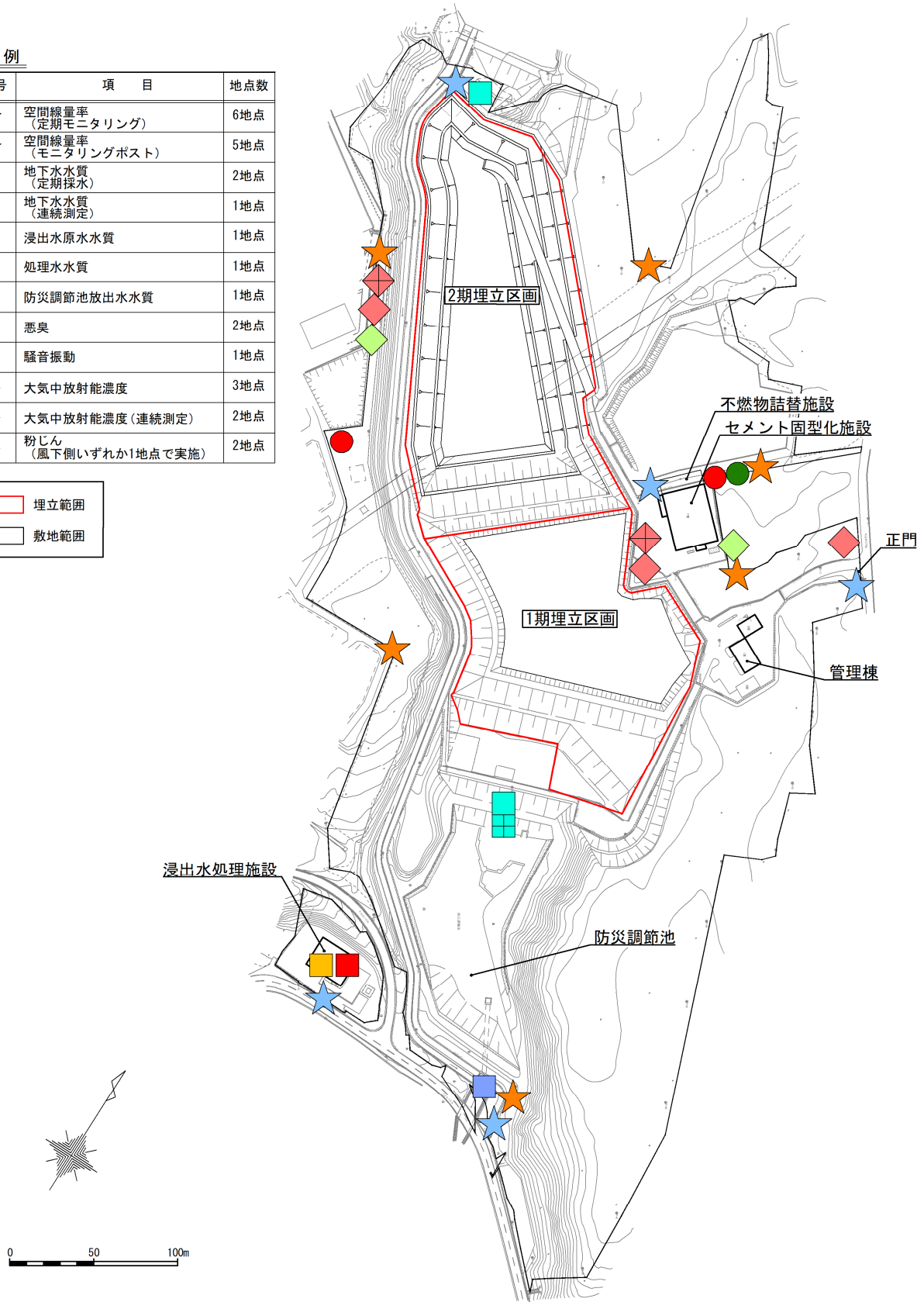
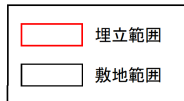
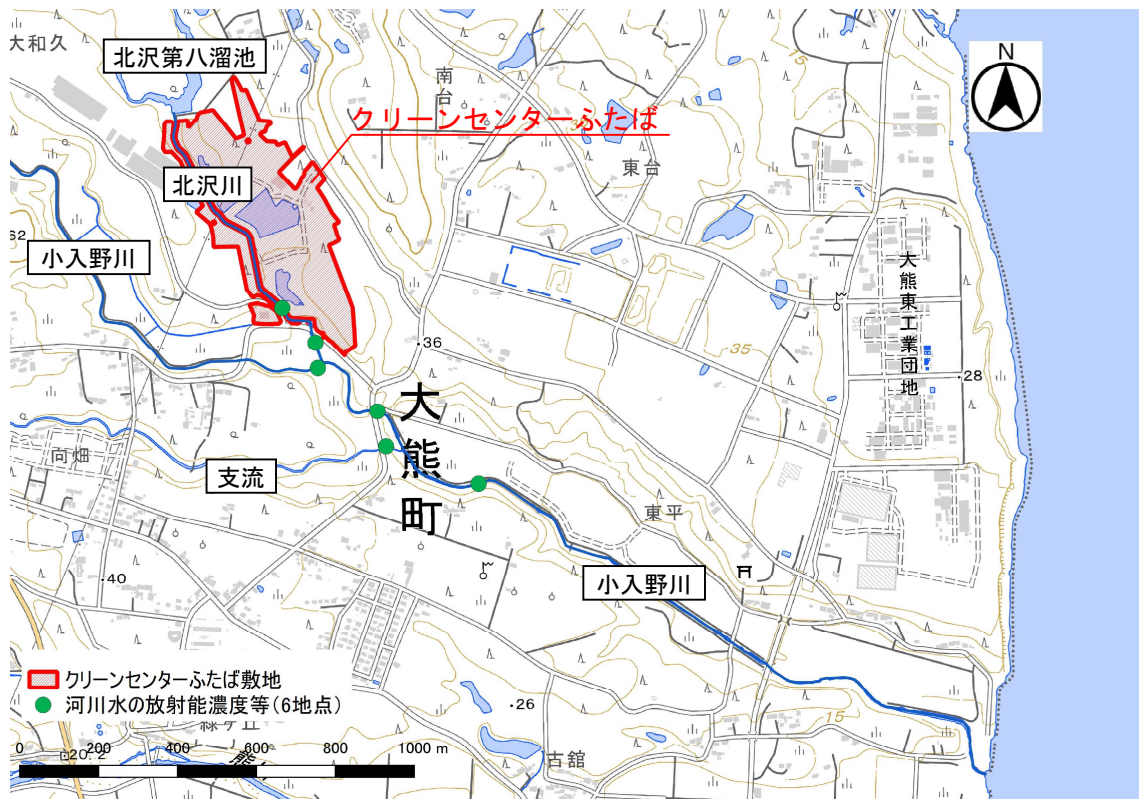


図 3-2 モニタリング位置図

(河川水水質のモニタリング位置は図 3-3 に示す)



※国土地理院 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 3-3 河川水水質モニタリング位置

3.6 異常時対応

モニタリング結果の異常や事故等が判明した場合は、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。

3.6.1 水質

廃棄物埋立時及び埋立完了後における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、放射性セシウムの放射能濃度や放射能濃度の連続測定結果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 (2 期埋立地)	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。 漏出リスクとなる浸出水の内部貯留がないことを確認し、万一ある場合は、内部貯留を解消する。(浸出水調整槽への貯留) 破損箇所上部の収納容器を一時取り出し、破損箇所補修等の対策を行う。 遮水工補修期間中、地下水水質が地下水環境基準を超過する等、水質改善が必要と判断される場合は、地下水処理を行い放流する。地下水処理は、緊急対応として既存の浸出水処理施設への導水を行い、長期化が懸念される場合は仮設処理施設を設けて処理を行う。
地下水観測井 (下流) または地下水集排水管からの排出水の水質	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がないことを確認し、万一ある場合は、内部貯留を解消する。(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、処分場上下流の地下水観測井の水質を比較確認する。 地下水観測井 (上流) 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あるため、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、地下水集排水管の水質監視を継続し、地下水環境基準を超過する等、水質改善が必要と判断される場合は地下水の処理を行い放流する。地下水処理は、緊急対応として既存の浸出水処理施設への導水を行い、長期化が懸念される場合は仮設処理施設を設けて処理を行う。 地下水集排水管の水質が改善されない場合は処理を継続する。
地下水観測井 (上流) の水質	地下水観測井 (上流) の水質が異常。	<ul style="list-style-type: none"> 地下水観測井 (下流) 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必要に応じて対策工事を行う。

(2) 放流水

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、処理水貯留槽で放流水水質を確認するが、放流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 放流水水質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放流水水質	放流基準値を超過。異常原因をその場で特定できる場合（ハード的な異常の場合）。	<ul style="list-style-type: none"> 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、整備補修を行う。 補修完了後試運転を行い放流水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が超過した場合、処理施設の各設備に異常がないかを確認し、設備復旧を行う。 放射性セシウム濃度超過については、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。
	放流基準値を超過。異常原因をその場で特定できない場合（ハード的な異常ではない場合）。	<ul style="list-style-type: none"> 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、ばっ気風量や凝集剤添加量調整、追加薬品の緊急投入等、運転操作を行う。 補修完了後試運転を行い放流水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) 河川水、防災調節池放出水

定期的に測定している河川水又は防災調節池放出水の水質について、環境基準（河川水）、排水基準（防災調節池放出水）及び放射性セシウムの放射能濃度に著しい変化が確認された場合は、以下の対応を行う。

表3-7 河川水、防災調節池放出水異常時における措置

モニタリング項目	内容	対応措置
河川水	河川水にて河川環境基準を超過した場合	<ul style="list-style-type: none"> 同時にモニタリングしている防災調節池放出水水質を確認し、排水基準を超過していないか確認する。超過している場合は、処分場からの影響の有無を確認するため、下欄の対応をとる。 防災調節池放出水水質に異常がない場合、放流水水質を確認し、排水基準を超過している場合、図 3-4（2）放流水水質異常時フローに基づいて対応する。
防災調節池放出水	防災調節池放出水にて、排水基準を超過した場合	<ul style="list-style-type: none"> 防災調節池の水質の他、防災調節池に流入する水（雨水管、場内雨水排水、埋立地内釜場排水等）の水質を調査（詳細調査）する。 詳細調査で異常がない場合は、異常が確認された時期の天候や埋立作業状況を確認する。 詳細調査及び異常確認時の状況確認の結果をもとに、防災調節池における水質異常原因を調査（原因調査）する。 原因調査結果をもとに、対策を実施する。 対策を行った後、防災調節池放出水水質が排水基準を満足していることを確認する。水質に異常がある場合は、再度原因調査を実施する。

3.6.2 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3-8 放射線量測定値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て原因を調査し、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、線量減衰を図る。

*放射能濃度等測定方法ガイドライン（第2版）に基づき、廃棄物受入前やバックグラウンド地点の空間線量率をもとに異常値を設定する。

3.6.3 事故時対応

火災・事故等、緊急事態が発生した場合は、3.8 に示す緊急連絡網に従って、速やかに関係者に連絡を行い、負傷者の救助及び汚染の拡大防止措置を講じる。

周辺環境の被害が生じた、又は、生じるおそれがある場合には、環境安全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など、組合の協力を得て、国が責任を持って対応する。

また、事故等により第三者に損害が発生した場合には、国が責任を持って対応する。

3.6.4 停電・地震時対応

(1) 停電時

浸出水処理施設が停電により稼働できなくなった場合は、非常用電源を用い、備付けのポンプにより埋立地内に溜まった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。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。

(2) 地震時

地震時は埋立作業を中断し、周囲の確認や設備点検を実施する。

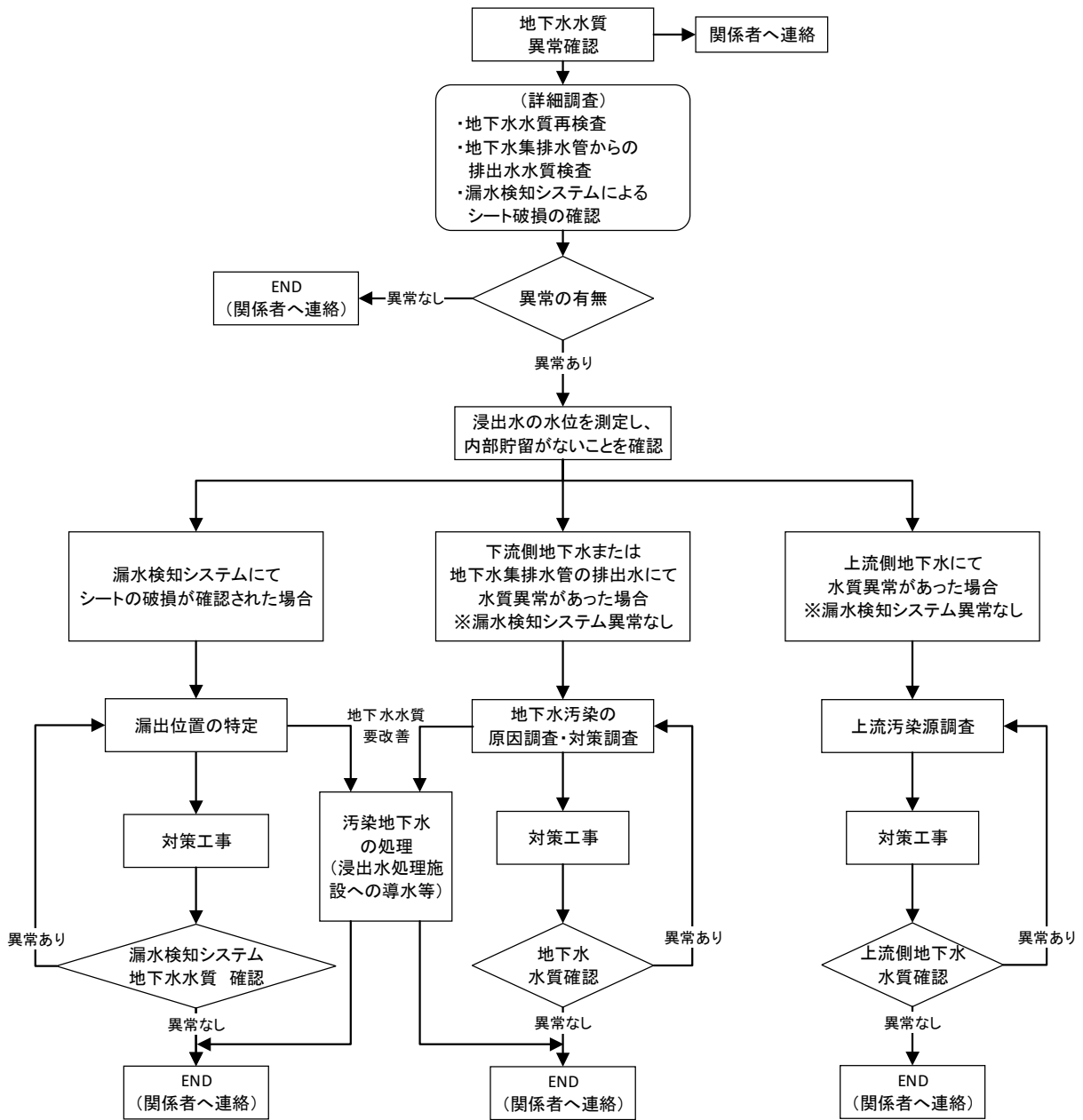
(3) 火災発生時

管理棟や浸出水処理施設における火災発生に備え、火災報知器、消火器を装備する。また、火災時は埋立作業を中断し、初期消火を実施した上で、施設の損傷等を確認する。

(4) 台風・強風・大雨・大雪時

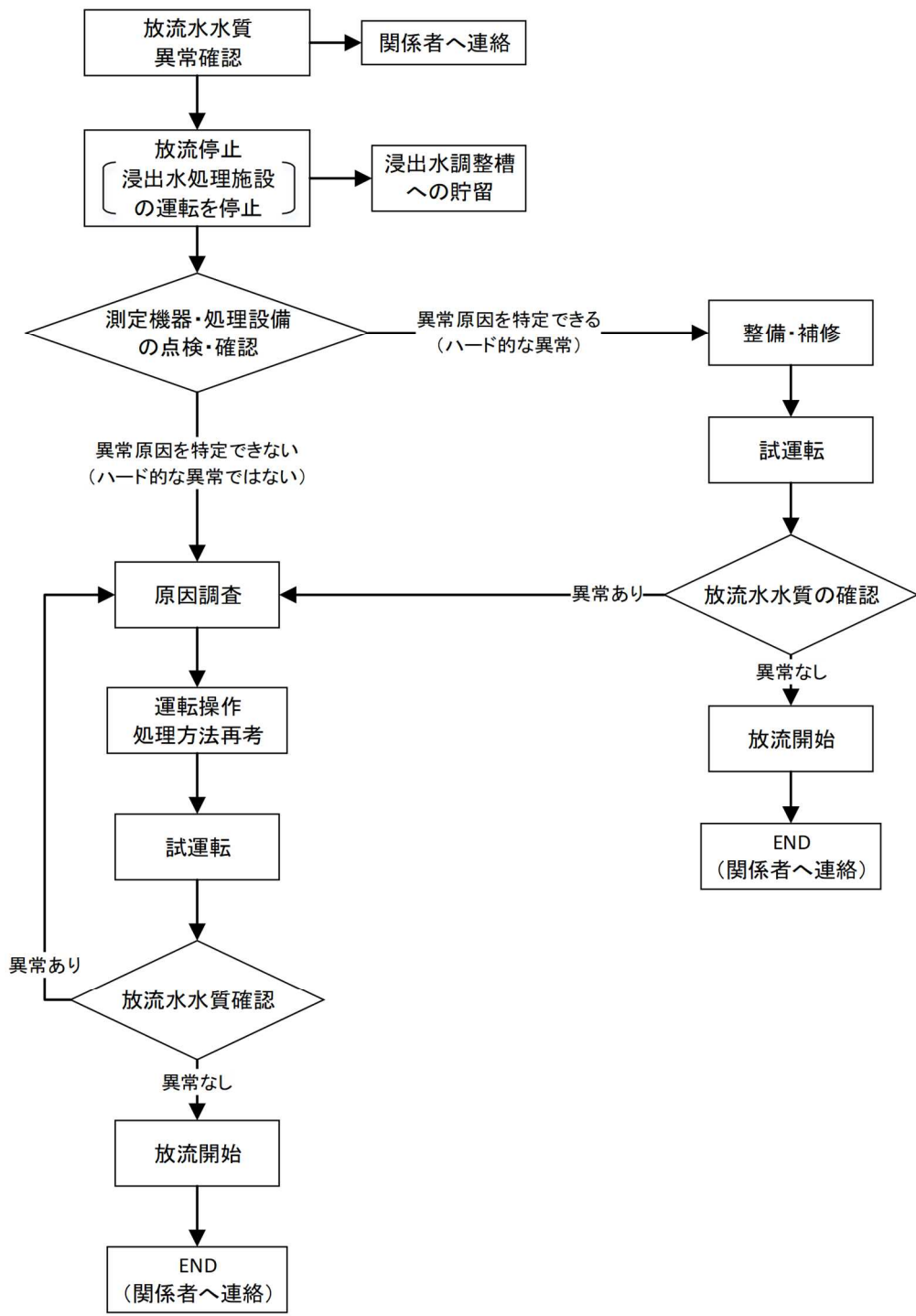
台風や強風、大雨、大雪が予想される場合は、埋立作業を中止し、作業区画をキャッピングシートで覆うとともに、シートのめくれ等を防止するために、土のう、バリブロック等のおもりを置きしっかり固定する。

モニタリング等で異常が確認された場合の対応フロー



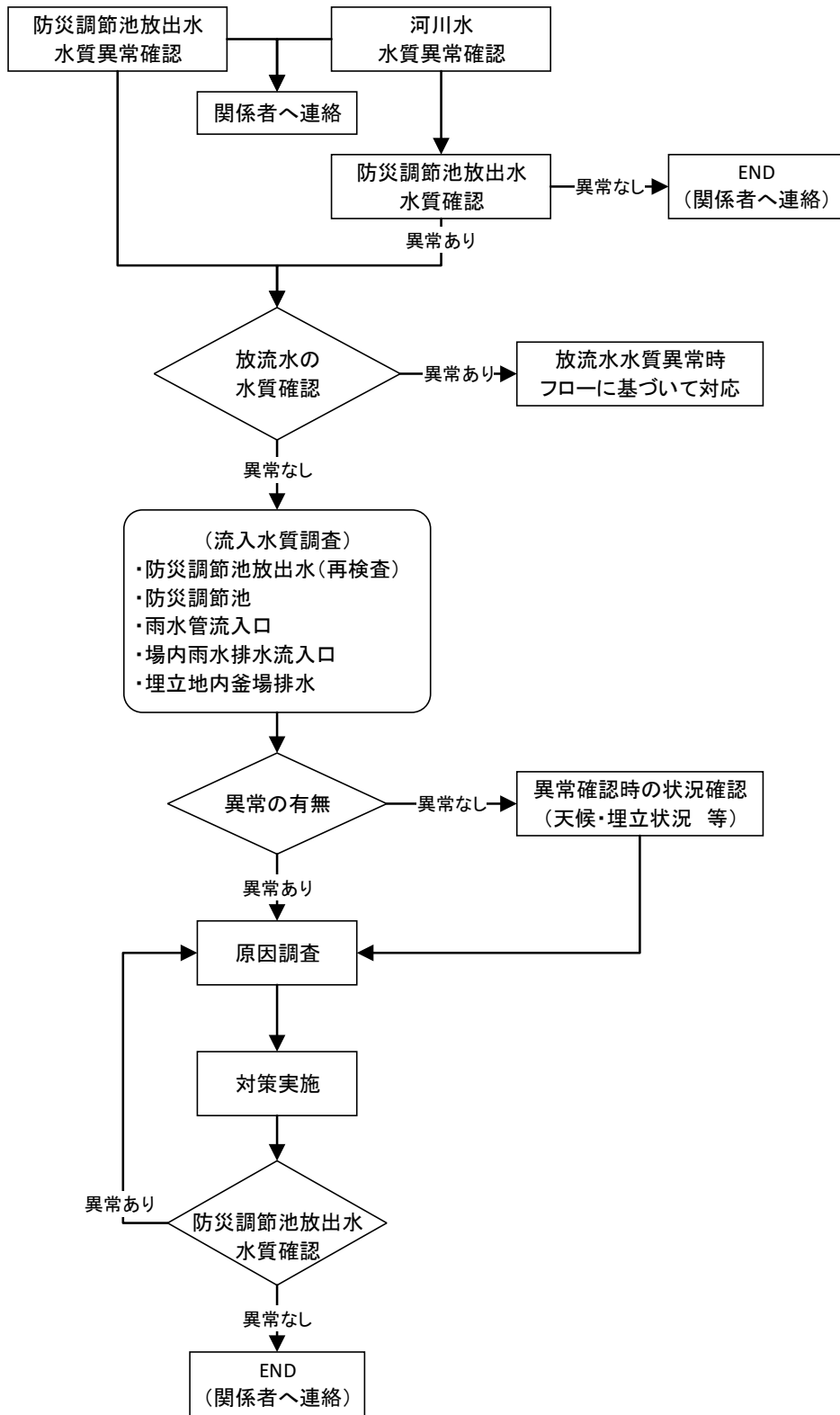
※対応途中の経過についても、随時、関係者への連絡を行う。

図 3-4(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)



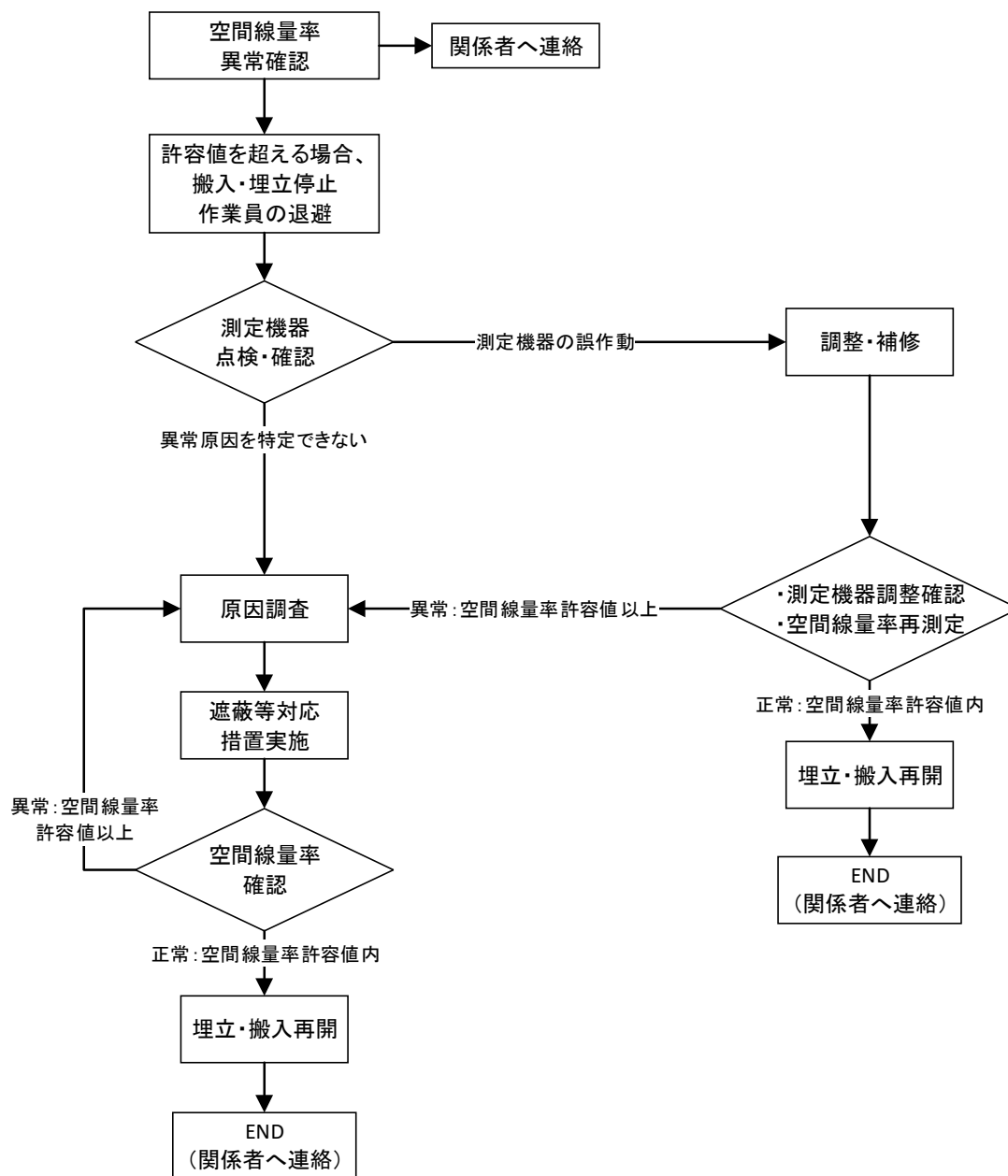
※対応途中の経過についても、随時、関係者への連絡を行う。

図 3-4(2) 放流水水質で異常が確認された場合の対応



※対応途中の経過についても、随時、関係者への連絡を行う。

図 3-4 (3) 防災調節池放出水及び河川水で異常が確認された場合の対応



※対応途中の経過についても、随時、関係者への連絡を行う。

図 3-4 (4) 空間線量率に異常が出た場合の対応

3.7 放射線安全管理

3.7.1 体制

(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 3-5 のとおりである。

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マニュアルを定め、これにより作業を行う。

放射線管理責任者は、マニュアルに従い適正に作業や管理が行なわれているか監視する。

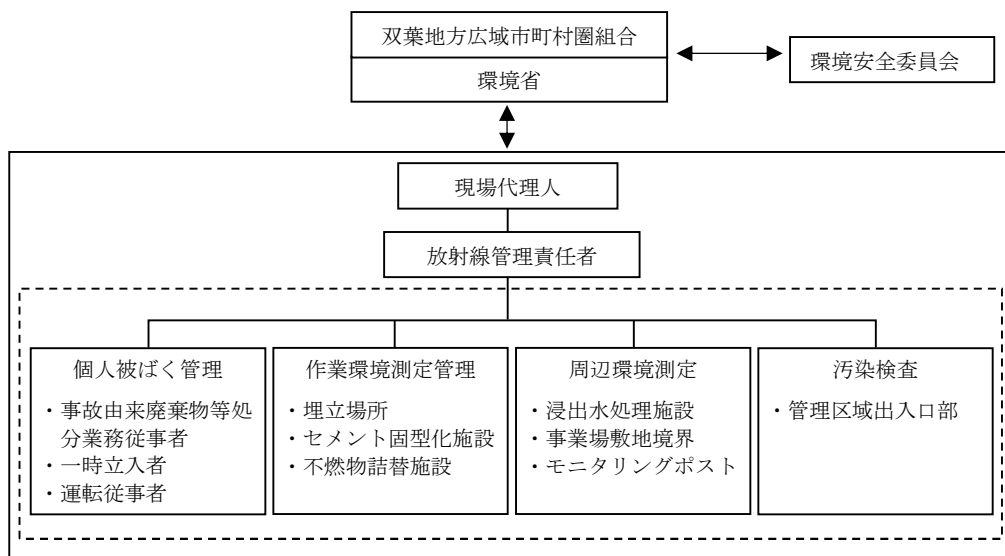


図 3-5 放射線安全管理体制

(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 3-8 放射性安全管理に係る役割

名称	役割
環境安全委員会	・放射線防護に関する専門家も委員に加え、放射線防護に関する指導・助言を行う
双葉地方広域市町村圏組合 環境省	・苦情・通報等の確認等も含め、適正に作業や管理が行われるよう監督する。
現場代理人	・放射線管理、工事管理等に関する業務を管理・掌握し、電離則等の法令順守状況を確認する。
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、線量測定及び結果記録等に関する業務、汚染検査等業務、身体・内部汚染防止に関する業務を行うなど、放射線安全管理に係る統括を行う。

3.7.2 管理区域設定

電離則第3条第1項にもとづき、管理区域及び密封されていない事故由来廃棄物等を取り扱う作業を行う専用施設（以下、事故由来廃棄物等取扱施設）を設定する。

3.7.3 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

管理区域内で埋立処分業務、浸出水処理業務、セメント固型化業務及び不燃物詰替え業務に従事する作業員並びに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：5年間の平均で20mSv/年かついずれの1年においても50mSv/年を超えないこと
- ②皮膚：1年間に付き500mSv

(2) 緊急作業時における事故由来廃棄物等処分業務従事者

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：100mSv

2) 等価線量限度

- ①眼の水晶体：300mSv
- ②皮膚：1Sv（=1,000mSv）

(3) 一時立入者

事故由来廃棄物の搬入を行う者、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100μSv

(4) 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。

3.7.4 施設区分、施設における線量限度及び保護具・保護衣

クリーンセンターふたばの各施設区分及び施設における線量限度を表 3-9 に示す。

表 3-9 施設区分及び施設における線量限度

区分		実効線量限度	表面汚染限度	空气中濃度限度
管理区域	事故由来廃棄物等取扱施設	週 1mSv ^{※1} (外部)	表面汚染限度 (40Bq/cm ²) 以下 ^{※3}	空气中濃度限度(年 50mSv 相当) 以下
	事故由来廃棄物等取扱施設以外		表面汚染限度の 10 分の 1 (4Bq/cm ²) ^{※4}	週平均濃度の 3 月毎の平均値が、空气中濃度限度の 10 分の 1 (年 5mSv 相当) 以下
非管理区域		年 1mSv ^{※2}	—	空气中濃度限度の 50 分の 1 (年 1mSv 相当) 以下

※1 週 1mSv (外部) : 労働者が常時立ち入る場所の外部放射線による実効線量及び空气中の放射性物質による実効線量の合計が 1 週間につき 1mSv を超えないようにする。

※2 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。

※3 表面汚染限度 (事故由来廃棄物等取扱施設) : 天井、床、壁、設備等 (労働者が触れるおそれがある部分に限る。) を 1 月以内ごとに検査し、表面汚染限度 (40Bq/cm²) を超える汚染があった場合、表面汚染限度以下になるまで汚染を除去する。事故由来放射性物質がこぼれる等により汚染が生じたときは、直ちに、汚染の拡大を防止する措置を講じ、汚染された区域を明示した上で、表面汚染限度 (40Bq/cm²) になるまで汚染を除去する。

※4 表面汚染限度 (事故由来廃棄物等取扱施設以外) : 事故由来廃棄物等がこぼれる等により汚染が生じたときは、直ちに、汚染の拡大を防止する措置を講じ、汚染された区域を明示した上で、表面汚染限度の 10 分の 1 (4Bq/cm²) 以下になるまで汚染を除去する。

表 3-10 施設区分及び施設における保護具・保護衣

区分		保護具	保護衣
管理区域	事故由来廃棄物等取扱施設	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。
	事故由来廃棄物等取扱施設以外	不織布製マスク	長袖の衣服、綿手袋、安全靴、安全帽
非管理区域		—	—

3.7.5 線量測定方法及び測定結果の確認・記録

(1) 被ばく線量測定方法

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っては胸部、その他の女性にあっ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及び70マイクロ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1mSv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っては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) 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、定期に、放射線測定器を用いて測定する。

(4) 線量の測定結果の記録等

1) 実効線量

- ①男性又は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年ごとの合計を測定・記録する。

放射線管理者は、記録された線量を作業員本人に遅滞なく知らせる。

(5) 被ばく状況の一元管理

作業員の過去の累積被ばく線量の適切な把握、被ばく線量記録等の散逸の防止を図るため、「除染等業務従事者等被ばく線量登録管理制度」に参加する。

作業員の被ばく線量及び環境放射線（能）の測定項目や限度値（管理値）の一覧を参考資料として3.7 放射線安全管理の末尾に示す。

3.7.6 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員を就かせるときは、当該作業員に対し、電離則第52条の8に定める以下の科目について、特別の教育を行う。

- 一 事故由来廃棄物等に関する知識
- 二 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
- 三 事故由来廃棄物等の処分の業務に係る作業に使用する設備の構造及び取扱いの方法に関する知識
- 四 電離放射線の生体に与える影響及び被ばく線量の管理の方法に関する知識
- 五 関係法令
- 六 事故由来廃棄物等の処分の業務に係る作業の方法及び使用する設備の取扱い

3.7.7 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。

3.7.8 搬出物品等管理

埋立現場、セメント固型化施設及び不燃物詰替施設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。

3.7.9 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。

3.7.10 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 事故由来廃棄物等取扱施設の壁・天井等が破損した場合

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 3.5.10 (1) 1) の事故発生時に 3.5.10 (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 ($4\text{Bq}/\text{cm}^2$) 以下にすることができない者

オ 傷創部が汚染された者

【参考資料：作業者の被ばく及び環境放射線（能）測定一覧】

区分	測定項目	法令/自主	測定方法	頻度	限度値（管理値）	
被ばく線量	放射線業務従事者	外部被ばく線量	電離則第8条	積算線量計（OSL線量計、ガラス線量計）	1月毎	実効線量限度（外部＋内部）：100mSv/5年かつ50mSv/年。（電離則第4条）詳細は”3.7.3”参照
		内部被ばく線量	電離則第8条	ホールボディカウンタ	3月毎	
	緊急作業に従事する従事者	外部被ばく線量	電離則第8条	積算線量計、電子式線量計	緊急作業従事時	実効線量限度（外部＋内部）：100mSv。（電離則第7条2）詳細は”3.7.3”参照
		内部被ばく線量	電離則第8条	事故区域の空气中濃度、表面汚染密度		
	一時立入者	外部被ばく線量	電離則第8条	電子式線量計	一時立入毎	(100 μ Sv)
	非管理区域従事者	外部被ばく線量	自主	積算線量計	1月毎	(1mSv/年)
区分	法令/自主	測定項目	頻度	限度値（管理値）		
管理区域	事故由来廃棄物等取扱施設以外	電離則第54条放射線濃度等測定ガイドライン（第2版）第2章2.1	線量率	週1回 ※埋立地内は週1回	1mSv/週 \equiv 25 μ Sv/h（基発0412第2号*1、第4 1(2)7)	
		自主	空气中Cs濃度	月1回	空气中濃度限度の1/10(年5mSv相当)以下。（基発0412第2号*1、第4 3(2)) Cs-134：2 \times 10 ⁻⁴ Bq/cm ³ ，Cs-137：3 \times 10 ⁻⁴ Bq/cm ³ 比の和が1以下。	
		電離則第29条準拠	表面汚染	月1回	4Bq/cm ² （基発0412第2号*1、第4 3(1)を準用）	
	管理区域境界	自主	線量率	月1回 ※埋立中の敷地境界は週1回	1.3mSv/3月 \equiv 2.5 μ Sv/h（基発0412第2号*1、第3 2(3)7)	
	事故由来廃棄物等取扱施設	電離則第54条	線量率	月1回	1mSv/週 \equiv 25 μ Sv/h（基発0412第2号*1、第4 1(2)7)	
		電離則第55条	空气中Cs濃度	月1回	空气中濃度限度以下（年50mSv相当）以下。	
		基発0412第2号*1、第4 2(1)	表面汚染	月1回	表面汚染限度以下（40Bq/cm ² 以下）	

非 管 理 区 域	処分事業場内	自主	線量率	月 1 回	(1 mSv/年以下)
		自主	空气中 Cs 濃度	月 1 回	(空气中濃度限度の 1/50 (年 1 mSv 相当)以下。)(電 離則第 3 条 3 の 1/5) Cs-134: 4×10^{-5} Bq/cm ³ , Cs- 137: 6×10^{-5} Bq/cm ³ 比の和が 1 未満。
		自主	表面汚染	月 1 回	(4Bq/cm ² 以下)(基発 0412 第 2 号*1、第 63(4)を準用)
	処分事業場境界	令第 33 号 25 条 の 7.*2 廃棄物 関係ガイドラ イン(第 2 版) 第 5 部 2.4	線量率	週 1 回	年間 1mSv : (BG + 3σ + 0.19) μSv / h (廃棄物関係ガイドラ イン(第 2 版)第 5 部 2.4.2(2))

*1: 事故由来廃棄物等処分業務に従事する労働者の放射線障害防止のためのガイドライン(平成 25 年 4 月 12 日付け、厚生労働省労働基準局長)

*2: 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施行規則(平成 23 年環境省令第 33 号)

3.8 緊急連絡網

緊急連絡網を図 3-6 のとおり整備し、火災・事故等、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。

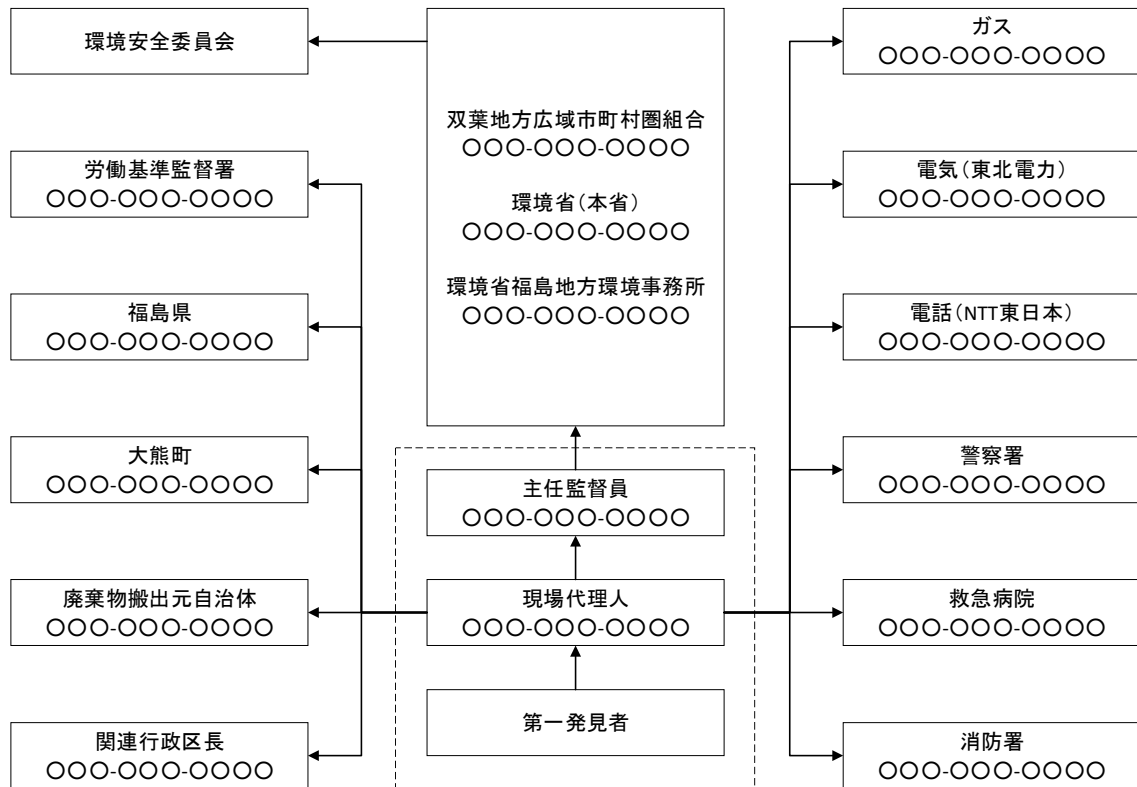


図 3-6 緊急時連絡網イメージ

- ・ 事故等の第 1 発見者は、クリーンセンターふたばの現場代理人に報告し、現場代理人は、主任監督員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。
- ・ 必要に応じ、環境省から環境安全委員会に連絡する。

3.9 教育・訓練

施設を運営・管理していく上で、施設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に行い、開催結果について、記録・保存する。

また、教育・訓練の実施状況について、実施記録等により確認を行う。

表 3-11 教育・訓練内容

教育訓練内容	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

3.10 リスクコミュニケーション

リスクコミュニケーションとして表 3-12 の取組を行い、日常的な住民との対話やイベント等の開催を通じて、情報公開・発信を行っていく。

表 3-12 情報発信の主な取組み

項目	取組み内容
日常的な対話	・ 本事業に関する相談や質問等の受付窓口の設置
インターネットによる情報発信	・ 環境省ホームページにおける環境モニタリング結果の情報提供（モニタリング結果の意味・評価などを含めて分かりやすい情報提供に配慮） ・ パンフレット配布 ・ 事業実績公開
地域活動への参加	・ 周辺清掃等地域への貢献活動 ・ 地域教育活動の受入れ
現地における情報発信	・ 処分場見学会開催 ・ モニタリングポスト設置

3.11 情報管理

埋立処分の状況を適切に管理するため、埋立処分の実施状況について記録を作成し、保存する。具体的には、以下に示す事項や廃棄物を埋め立てた位置に関する情報を管理する。

- ・ 埋め立てられた特定廃棄物種類及び数量
- ・ 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の氏名
- ・ 当該特定廃棄物の引渡しを受けた担当者の氏名
- ・ 当該輸送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、点検等

表3-13 埋立処分における記録等

区分	項目	内容
図面	位置図	全体平面図（埋立区画位置を含む）、構造断面図等（埋立部分）
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	
	放流水	
	防災調節池放出水	
	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

第 4 章 輸送計画

4.1 特定廃棄物等の輸送にあたっての考え方

クリーンセンターふたばに搬入する特定廃棄物等の輸送については、放射性物質汚染対処特措法施行規則第 23 条で規定する特定廃棄物収集運搬基準に基づき実施する。

2.3 廃棄物受入管理及び 4.2 対象廃棄物管理の内容を踏まえ、特定廃棄物等の搬出から搬入までの一連の工程を、安全かつ効果的に実施するための計画を行う。

4.1.1 輸送の基本原則

特定廃棄物等輸送に当たっては、以下に示す事項を基本原則とする。

①安全かつ確実に輸送すること

搬出準備作業時や輸送時における飛散防止対策、事故防止等安全対策を徹底することにより、特定廃棄物等の飛散や汚水の漏洩が生じないようにするとともに、これらの安全対策が確実に実施されるよう、運転者や作業員等の教育・研修や被ばく線量管理等を実施する。また、輸送車両の位置情報把握や管理タグによる廃棄物管理等輸送工程管理を徹底することにより、保管場所等からクリーンセンターふたばへの輸送を安全かつ確実に実施する。

②埋立計画に合わせ計画的かつ円滑に輸送すること

埋立期間内に搬出準備作業及び輸送作業を完了させるよう、各保管場所の作業状況や保管量、クリーンセンターふたばの埋立状況等を勘案して計画的かつ効果的に輸送を実施する。また、輸送に際しては、搬入経路沿道の安全確保及び環境影響低減を図るよう、道路規格が高く、相対的に安全性の高い高速道路等を優先的に利用して、安全かつ円滑な輸送を実施する。

③関係者の理解と協力のもとに輸送すること

特定廃棄物等の輸送は、各保管場所周辺、搬入経路沿道並びにクリーンセンターふたばの立地する地域の理解と協力を得ることが重要である。埋立処分事業の必要性や輸送の安全性に関して、積極的に情報を発信し、説明を十分に行い、関係者の理解の下、輸送を安全かつ確実に実施する。

4.1.2 特定廃棄物等の搬出準備及び輸送

クリーンセンターふたばへの搬入の際には、輸送中に廃棄物が飛散することがないように、飛散防止対策を施した状態で輸送を行う。輸送は、搬出準備が整った特定廃棄物等についてクリーンセンターふたばへ搬入するもので、輸送に当たっては、各保管場所等からクリーンセンターふたばまでの輸送車両の運行管理を行う。図 4-1 に特定廃棄物等のクリーンセンターふたば搬入までの主な流れを示す。

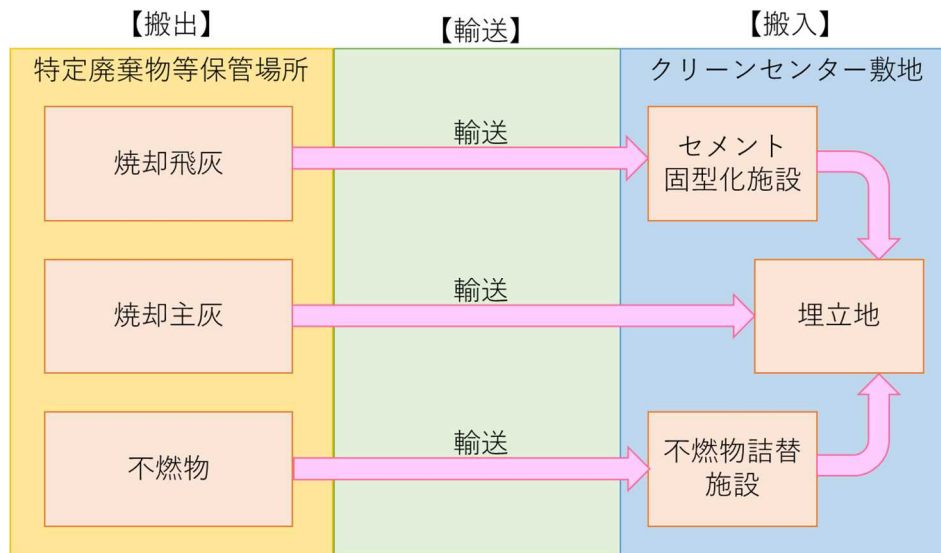


図 4-1 特定廃棄物等における埋立処分の主な流れ

4.1.3 輸送管理体制

保管場所における特定廃棄物等の積込みからクリーンセンターふたばにおける荷下ろしまでの一連の作業は、図 4-2 に示す管理体制を整備し実施する。

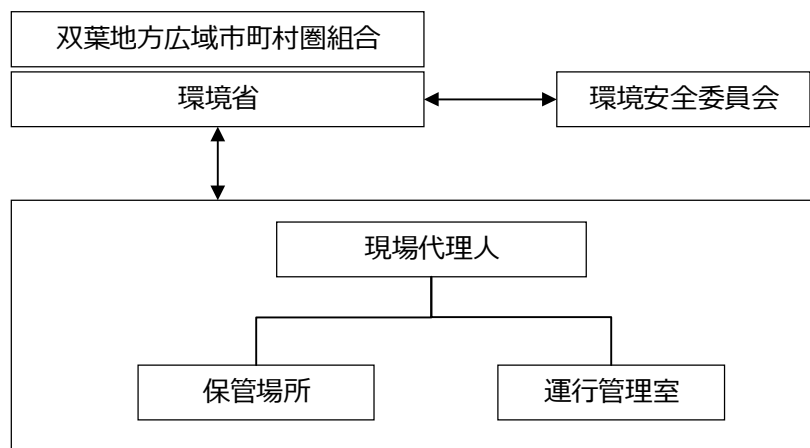


図 4-2 輸送管理体制

表4-2 役割分担表

名称	役割
環境安全委員会	・クリーンセンターふたば周辺地域における輸送が適切に行われるよう指導・助言を行う。
双葉地方広域市町村圏組合 環境省	・特定廃棄物等の保管場所からクリーンセンターふたばまでの輸送が適切に行われるよう監督する。
現場代理人	<ul style="list-style-type: none"> ・特定廃棄物等保管場所における搬出準備及び輸送を統括管理する。 ・走行ルート選定など輸送計画書を作成する。 ・輸送時における事故等の緊急時窓口として、関係機関への連絡、初動対応の指揮をとる。 ・クリーンセンターふたば内の運行管理室において、輸送中の車両位置を常に把握し、現場管理者、車両運転者、埋立処分管理責任者等と連絡を取りながら運行管理を行う。

4.2 対象廃棄物の管理

4.2.1 統括管理の実施

クリーンセンターふたばに搬入する特定廃棄物等の輸送については、放射性物質汚染対処特措法等の関係法令及び「事故由来放射性物質により汚染された廃棄物の処理等に関するガイドライン第2版（平成25年3月、環境省、以下「廃棄物関係ガイドライン」という。）」に基づき実施する。また、クリーンセンターふたばの埋立状況を考慮しながら、各保管場所における搬出準備からクリーンセンターふたばへの搬入までの一連の作業を統括的に管理する。図4-3に搬出準備・輸送の統括管理の概要を示す。

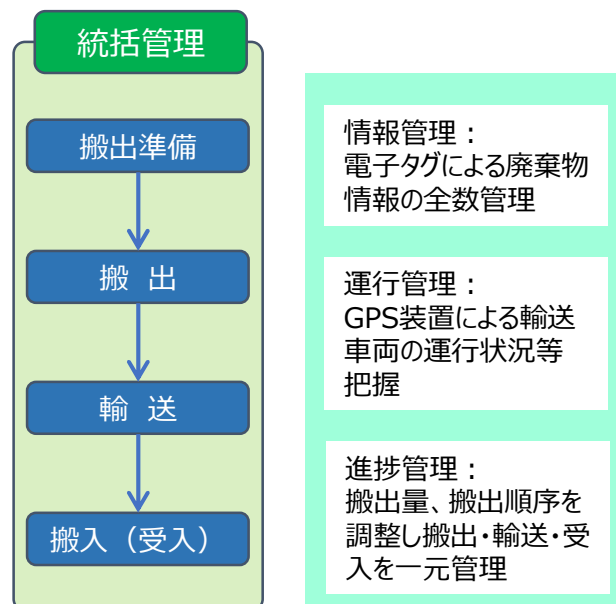


図4-3 搬出準備・輸送の統括管理

(1) 特定廃棄物等の一元管理

特定廃棄物等については、搬出前に管理タグを取り付けるとともに、輸送車両にはGPS装置を取り付け、保管場所等から搬出し、クリーンセンターふたばへ搬入するまで全ての輸送対象となる特定廃棄物等について、一元的に管理する。図4-4に管理タグ及びGPSを利用した情報管理の概念図を示す。

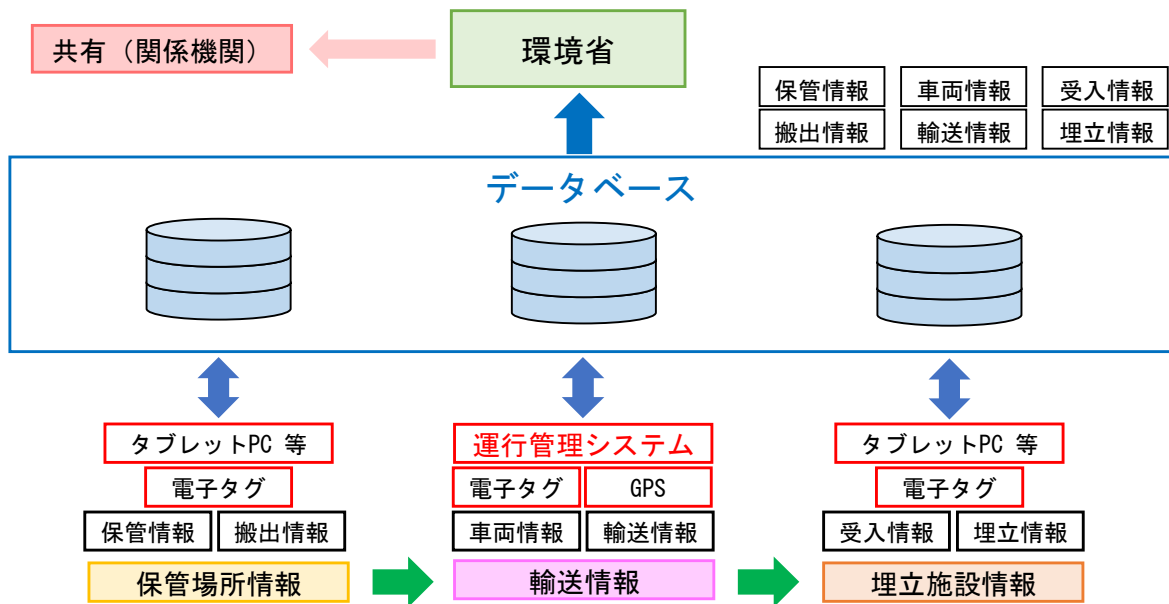


図 4-4 管理タグ及び GPS による情報管理概念図

(2) 輸送に係る運行管理

GPS を用いた運行管理システムを活用することにより、輸送車両の運行状況をリアルタイムで把握し、安全かつ効率的な運行管理を行う。図 4-5 に GPS を活用した運行管理概念図を示す。

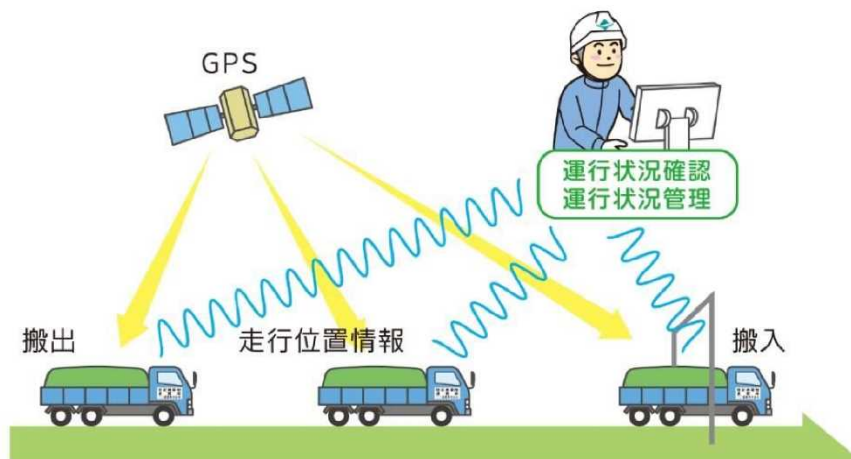


図 4-5 GPS を活用した運行管理概念図

これらの情報について、関係者間で情報共有できるような情報管理ツールを整備する。情報の共有化では、保管場所等からクリーンセンターふたばまでの廃棄物の処理状況を環境省、輸送実施者等がいつでも確認でき、情報を引き出せるようにする。

(3) 通信不感地域対策

搬出場所や輸送ルートに携帯電話が繋がらない通信不感地域がある場合、輸送対象物等に関する情報の登録や、輸送車両の走行位置のリアルタイムな把握等ができない場合が生じる。

このため、輸送ルートにおける通信不感区間を通る場合は、通信不感区間の前後における位置情報の確認等により状況を把握する。また、通信不感地域に位置する搬出場所についても、衛星電話やデータ通信機器の配備等、通信手段を確保する対策を行う。

4.2.2 分別と放射能濃度測定

対象とする特定廃棄物等の種類は、第2章に示したとおり、主灰、飛灰及び不燃物であり、事前に放射能濃度測定と分別を行った上で、クリーンセンターふたばへ搬出する廃棄物として保管する。

(1) 焼却主灰

焼却主灰は、廃棄物関係ガイドラインに示された方法により放射能濃度を測定・記録し、10万Bq/kg以下、10万Bq/kg超にそれぞれ分け、保管し、10万Bq/kg以下の特定廃棄物をクリーンセンターふたばに搬出する。なお、保管に当たっては、放射性物質汚染対処特措法、廃棄物関係ガイドラインに基づき、収納容器に封入して保管するなど、廃棄物の飛散、漏出等がないよう管理する。

(2) 焼却飛灰

焼却飛灰は、焼却主灰と同様、廃棄物関係ガイドラインに示された方法により放射能濃度を測定・記録し、10万Bq/kg以下、10万Bq/kg超にそれぞれ分け、保管する。

10万Bq/kg以下の飛灰をクリーンセンターふたば敷地内のセメント固型化施設に搬出してセメント固型化処理を行う。セメント固型化物は、収納容器に封入し、所定の一軸圧縮強度が得られた段階でクリーンセンターふたばにて埋立処分する。

(3) 不燃物

不燃物については、廃棄物関係ガイドラインに示された方法により放射能濃度を測定・記録し、10万Bq/kg以下、10万Bq/kg超にそれぞれ分け、保管する。また、可燃物の混入のおそれのある不燃物については、熱しゃく減量を測定し、可燃物の混入が一定程度以下（10%以下を目安とする。）であることを確認する。

保管する不燃物のうち、クリーンセンターふたばに埋立するものは、収納容器に封入する。被災建物等解体由来の不燃物（瓦やレンガなどの混合物）など粒径の比較的大きいものは、破碎機で50mm以下になるよう破碎した上で収納容器に封入し、密度にばらつきが生じないように管理する。

なお、破碎等で粒度調整することが適当でない廃棄物（石綿含有廃棄物等）については、その性状等に応じた前処理を行った上で収納容器に封入する。

4.2.3 保管場所における管理

(1) 特定廃棄物等の放射能濃度等の確認

環境省は、保管場所においてクリーンセンターふたばへ搬出する特定廃棄物等について有害物質溶出量⁹や放射能濃度確認を行う。

① 有害物質等溶出量の確認

特定廃棄物等について、有害物質等に関する溶出量等の測定を行い、産業廃棄物の埋立処分に係る判定基準¹⁰を満足していることを確認する。ただし、当該分析が保管事業者によって既に行われ、かつ、埋立処分基準の確認に利用できると判断された場合には、その分析結果を用いて確認する。

② 放射能濃度の確認

保管事業者が実施した特定廃棄物等の測定結果が、10万Bq/kg前後である場合は、環境省は入念に放射能濃度の測定を行い、放射能濃度を確認する。

③ 放射性セシウム溶出量の確認

主灰及び不燃物について、放射性セシウム（Cs-137）の溶出量測定を行い、150Bq/L以下であることを確認する。

(2) 収納容器の健全性と表面汚染確認

収納容器の表面汚染密度を測定し、測定結果を記録する。表面に汚染が認められた場合は、拭取り等を行った後に再度表面汚染密度を測定し、汚染のないことを確認する。

保管場所からクリーンセンターふたばへの搬出時には、収納容器に劣化や破損がないか確認を行う。破損等のあるものについては、保管場所において収納容器の詰替を行い、再度、表面汚染密度を測定し、測定結果を記録する。表面に汚染が認められた場合は、拭取り等を行った後に再度表面汚染密度を測定し、汚染のないことを確認する。

(3) 管理タグ

(1)、(2)の作業を経た特定廃棄物等収納容器に管理タグを付する。

(4) データベースによる情報管理

環境省は、管理タグの付された特定廃棄物等を登録し、データベースとして保管、積込、輸送、受入及び処分されるまでの情報を一元的に管理する。

⁹ 産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法（昭和48年環境庁告示第13号）、ダイオキシン類対策特別措置法施行規則第2条第2項第1号の規定に基づき環境大臣が定める方法（平成16年12月27日 環境省告示第80号）及び特別管理一般廃棄物及び特別管理産業廃棄物に係る基準の検定方法（平成4年7月3日 厚生省告示第192号）

¹⁰ 金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令（昭和48.2.17 総理府令第5号）を指す。

4.3 搬出準備

搬出に先立ち、各保管場所において、以下に示す搬出準備作業を実施する。

(1) 基本情報及び保管状況確認

各保管場所で保管している輸送対象となる特定廃棄物等に関する情報（種類、量等）及び保管状況を確認する。

(2) 廃棄物性状確認

輸送に先立ち、クリーンセンターふたばへの搬入可否を確認するため、表 4-3 に示す確認方法に基づき、ア～エに示す廃棄物性状等を確認する。ただし、保管事業者又は排出事業者によって既に測定が行われている場合は、その結果を確認する。また、表面汚染密度、表面線量率については収納容器毎に測定する。

ア 放射性セシウム濃度

クリーンセンターふたばにおける受入判定基準である放射能濃度 10 万 Bq/kg 以下であることを確認する。

イ 金属等溶出量及びダイオキシン類含有量

特定廃棄物等における金属等溶出量及びダイオキシン類含有量が産業廃棄物の埋立処分に係る基準を満たしていることを確認する。

ウ 熱しゃく減量

特定廃棄物等のうち、可燃物混入のおそれのある不燃物が含まれると考えられる場合は、可燃物の混入状況を把握するため、熱しゃく減量測定を行い、概ね 10% 以下であることを確認する。

エ 放射性セシウムの溶出量

セメント固型化しない特定廃棄物等については、放射性セシウムの溶出量が 150Bq/L(Cs-137) 以下であることを確認する。

表4-3 廃棄物性状等確認方法

確認項目	確認方法
放射性セシウム濃度	<ul style="list-style-type: none"> ・放射能濃度等測定方法ガイドライン 第2版第7章に準拠する。 ・ゲルマニウム半導体検出器等を用いて測定する。 ・埋立対象廃棄物であることの判定基準を満たしていること（放射性セシウム濃度が10万Bq/kg以下であること）を確認する。 ・汚染状態が同一であると推定される調査単位に区分して測定する。
有害物質の溶出量等	<ul style="list-style-type: none"> ・産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法（S48.2.17 環境庁告示第13号）、ダイオキシン類対策特別措置法施行規則第2条第2項第1号の規定に基づき環境大臣が定める方法（H16.12.27 環境省告示第80号）、及び特別管理一般廃棄物及び特別管理産業廃棄物に係る基準の検定方法（H4.7.3 厚生省告示第192号）に基づき測定する。 ・産業廃棄物の埋立処分に係る判定基準「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令（S48.2.17 総理府令第5号）」を満たしていることを確認する。
熱しゃく減量	<ul style="list-style-type: none"> ・一般廃棄物処理事業に対する指導に伴う留意事項について（S52.11.4 環整第95号[改訂]H2.2.1 衛環第23号）別紙2に示される方法に準拠する。 ・可燃物混入のおそれがある不燃物が含まれると考えられる場合に測定を行う。 ・可燃物混入が一定程度以下であることを確認する。（熱しゃく減量が概ね10%以下を目安とする。）
放射性セシウムの溶出量	<ul style="list-style-type: none"> ・放射能濃度等測定方法ガイドライン 第2版第8章に準拠する。 ・セメント固型化を行わずに埋立処分を行うことができることの判定基準（溶出試験によるセシウム137の溶出量が150Bq/L以下）を満たしているか否かを確認する。

（3）管理タグ取付

個々の収納容器について、搬出から埋立処分までの動きがわかるよう、収納容器に管理タグを取り付ける。

（4）搬出時の輸送車両への積込み

輸送車両への積込前には、車両に積載する収納容器の表面を目視確認し、汚れ及び破損がないことを確認する。輸送時の積込作業では、収納容器の破損や輸送中の荷崩れがないよう確実に積み込む。

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

4.4 輸送

4.4.1 輸送計画書作成

受注者は、保管場所毎に輸送経路などを定めた輸送計画書を作成する。また、各保管場所からクリーンセンターふたばへの年間、月間搬入量等について全体工程を定める。

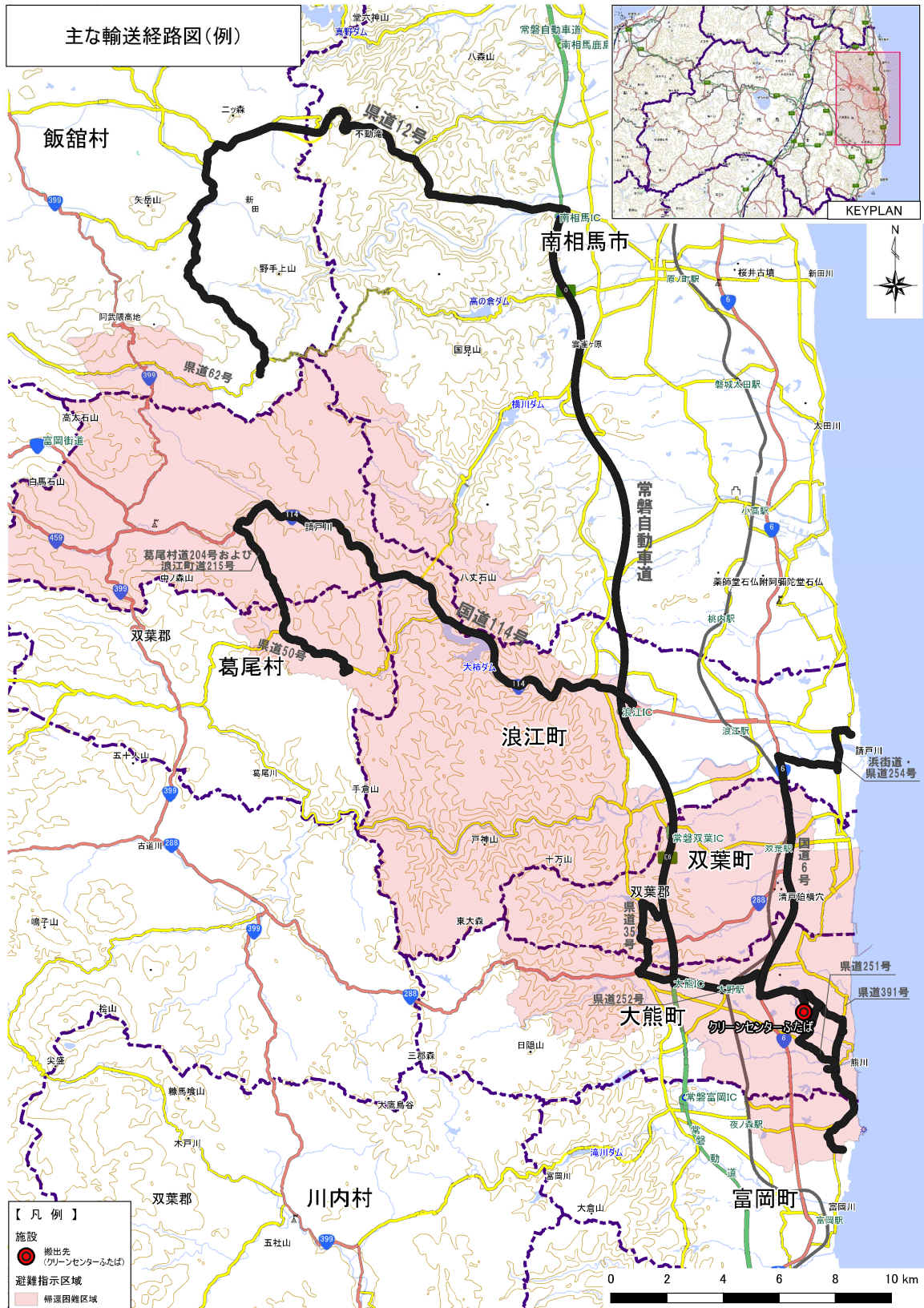
4.4.2 輸送経路

輸送に当たっては、搬入経路沿道の安全確保及び生活環境への影響に配慮して輸送経路を決定する。

クリーンセンターふたばや各保管場所付近の輸送経路については、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輸送を極力回避した経路及び走行時間帯を選定する。

各保管場所から搬出先への主要な輸送経路（例）を図4-6に示す。具体的な各保管場所から搬出先への輸送経路については、あらかじめ市町村等関係機関と調整した上で決定する。

車両運転者には、道路交通法等の関係法令を遵守させるとともに、あらかじめ定めた輸送経路上を走行することを徹底させる。なお、輸送経路外の道路を走行する等の事案が発生した場合には、速やかに運転者に輸送経路への復帰を指示するとともに、環境省及び関係機関等へ連絡する。また、再発防止のために必要な措置を講じる。



主な輸送経路図(例)は、一部の保管場所からの経路を例示したものである。
 図 4-6 主要輸送経路(例)

4.4.3 輸送車両

(1) 輸送車両

廃棄物を輸送する車両については、効率的な搬入を図るため10トンダンプトラックを基本とする。

ただし、保管場所の状況や周辺道路の事情によって10トンダンプトラックの利用が難しい場合は、4トンダンプトラックを活用するなど、柔軟に対応する。

(2) 輸送車両表示

輸送車両側面等に図4-7に示す表示を行う。ただし、特定廃棄物を輸送する場合に限る。



図4-7 輸送車両表示

4.4.4 輸送経路確認

輸送に係る各作業や運行管理方法等、主に以下の事項について確認し、検証を行いつつ、本格的な輸送へと着手する。

- ・保管場所から搬出するまでの作業手順や所要時間確認
- ・クリーンセンターふたば内での輸送車両動線確認
- ・運行管理、タグ情報管理の情報管理システム動作確認

4.4.5 必要事項書面携帯

必要事項書面（表4-4参照）を作成し、車両運転者に携帯させる。また、輸送を行う車両及び積載する特定廃棄物等が輸送計画書及び必要事項書面と齟齬がないことを確認する。

4.4.6 車両運行管理

安全管理のため走行中の全車両に運行状況発信装置を装備させ、走行ルート、走行時間、速度及び走行距離等、車両毎の運行状況を随時把握する。

4.4.7 積荷管理

輸送の際には、特定廃棄物等の荷崩れを防止するため、平積みの基本とする。また、特定廃棄物等輸送中の落下や飛散防止、雨水浸入防止のため、荷台をシートで覆い固定する。荷姿（例）を図4-8に示す。

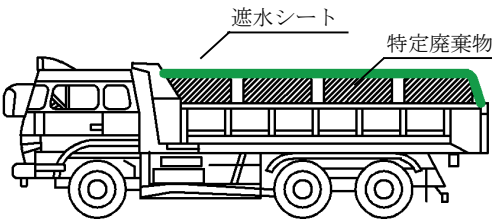
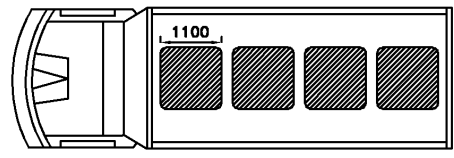
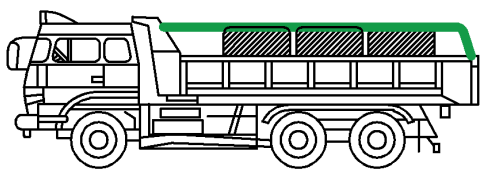
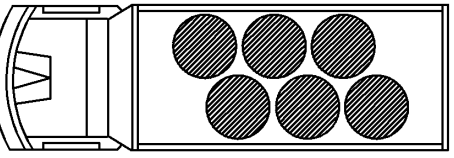
	側面図	平面図
角形容器の例		 <p>※車両の規格により変更</p>
丸形容器の例		 <p>※車両の規格により変更</p>

図4-8 荷姿（例）（10トンダンプの場合）

4.4.8 専用積載

クリーンセンターふたばに搬入する特定廃棄物等以外との混載を禁止する。さらに、クリーンセンターふたばに搬入する特定廃棄物等のうち、セメント固型化する特定廃棄物とセメント固型化しない特定廃棄物等を区分し、専用積載として輸送を行う。

4.4.9 輸送時携行物

（1）携行物

車両運転者は、輸送時に以下に示す器具を携行する。

- ・回収用具（スコップ等）

飛散、流出及び漏れ出した特定廃棄物を回収することを目的として、スコップ等を携行する。水分の多い特定廃棄物を運搬する場合には、ウェス等も併せて携行する。

- ・保護具

回収作業における運転手等作業を実施する者の健康被害を防止することを目的として、保護具（防塵マスク、防護用密閉服、保護手袋、保護めがね等）を携行する。

- ・ロープ・標識

飛散流出した特定廃棄物に対し、周辺への人の立入を禁止するため、ロープ及び標識を携行する。

- ・消火器

特定廃棄物や輸送車両から出火した場合における初期消火を目的として、消火器を携行する。

- ・照明器具

飛散流出した特定廃棄物を回収する際、周辺が暗い場合も想定されることか

ら、懐中電灯などの照明器具を携行する。

・携帯電話

事故が発生した場合、速やかに関係者に連絡をすることを目的として、携帯電話を携行する。

(2) 携行書面

輸送車両には、以下の書面を備え付ける。なお、事故発生時に車両運転者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（表 4-4 を参照）
- ・受託証明書写し
- ・車検証、車両運転者の免許証

表 4-4(1) 必要事項書面（例）（表面）

受注者名					
現場代理人名				連絡先	
	輸送日	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	輸送作業者	運転者		連絡先	TEL
2	保管場所	名称			
		所在地	〒		
3	搬入先	担当者			
		<input type="checkbox"/> 埋立地 <input type="checkbox"/> セメント固型化施設 <input type="checkbox"/> 不燃物封入施設			
4	廃棄物の 区分・種類	区分	<input type="checkbox"/> 対策地域内廃棄物 <input type="checkbox"/> 指定廃棄物		
		種類	<input type="checkbox"/> 主灰 <input type="checkbox"/> 飛灰 <input type="checkbox"/> 不燃物		
5	積荷数量				袋
6	車両重量	最大積載量	kg	車両重量	kg
		車両総重量	kg	積載後車両 重量（実測）	kg
7	載荷 （タグ情報）	管理番号	重量 (kg)	放射能濃度 (Bq/kg)	
		合計			
	受入重量				kg
8	表面汚染密度 （退出時）	（搬出元）	Bq/cm ²	（処分場）	Bq/cm ²

放射線管理区域となっている搬出場所からの搬出時及び処分場からの退出時には、表面汚染密度測定を行い記入する。

表 4-4(2) 必要事項書面（例）（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 ・三角停止表示板や発煙（炎）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 ・現場代理人（ ） 	
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：汚染廃棄物（事故由来放射性廃棄物）を輸送中の車両が〇〇〇 ・積荷の状態：飛散した／流出した／火災が発生した ・輸送事業者の名称及び連絡先、運転者の氏名及び連絡先 	
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。

4.4.10 安全かつ円滑な輸送の実施

（1）輸送時間帯

輸送の時間帯については、搬入経路沿道住民に配慮し、通学通園時間帯や、一般交通の渋滞ピーク時間帯をできる限り避けることとする。

（2）輸送時期

輸送時期については、保管場所や輸送する特定廃棄物等の量、輸送ルート of 状況に応じて、年間を通じた輸送量の平準化やクリーンセンターふたばにおける効率的な受入れを考慮しつつ設定する。この際、気象条件（特に冬期の積雪。）も踏まえ、安全に輸送できるよう設定する。

（3）一時的な気象状況への対応

輸送作業日における降雪や路面凍結等一時的な気象状況の変化に対しては、安全の確保を最優先として輸送中止、滑り止めの装着、輸送時間の調整等、状況に応じて対応する。

また、クリーンセンターふたばにおける埋立作業が降雨等により中止された場合も、必要に応じ、輸送中止等の対応を行う。

(4) 交通規制等への対応

輸送ルートにおける道路補修工事等、事前に交通規制等の日程が把握できた場合は、迂回路を設定する等の検討を行い、関係機関と協議を行う。

自然災害に伴う交通規制等が予測される場合は、関係機関からの情報に基づいて運行をとりやめる等の判断を行う。また、一般車の事故による通行止め等突発的な交通規制がある場合は、輸送車両の待機や迂回等により対応する。

これらの対応については環境省及び関係機関等への連絡等、適切に対応する。

(5) 道路交通対策の実施

クリーンセンターふたば周辺及び保管場所周辺等の必要な箇所では、地域の状況を踏まえ、注意看板の設置、誘導員の配置等の対応を行う。

また、クリーンセンターふたばへの輸送により道路に損傷等を与えたことが明らかな場合には、環境省が速やかに補修等を行う。

運転者には法令遵守に加え、運転マナーを守り、急発進・急加速を行わない等の安全な運転を徹底させる。また、地域住民の生活環境を保全するため、住宅街や商店街、通学路等を通行する際には、地域の状況に応じた速度で走行させる。輸送経路上では、一般車両の優先通行を基本とする。

4.4.11 輸送中止

以下の条件の場合、すみやかに輸送を中止する。

- ・輸送経路が通行止めとなる場合
- ・天候の理由により、処分場に搬入できない場合
- ・渋滞等により処分場の開場時間内に到着できないことが判明した場合
- ・その他、環境省が中止を指示する場合

※輸送中に種々の理由により輸送を中止せざるを得ない状況に陥った場合、車両運転者は、安全な場所に車両を停車し、現場代理人の指示を受ける。

4.5 緊急時対応・緊急連絡

4.5.1 事前対応

(1) 緊急時における体制等の整備

輸送車両に係る万一の事故に備え、警察、消防、道路管理者等、関係機関と連携し、図4-9に例示する緊急連絡体制や指揮系統等、体制を確認し、緊急時に迅速かつ的確に対応できる体制を確立する。

万一、事故が発生した際には、事故現場対応と周辺の交通混雑の抑制の観点から道路管理者、警察、消防等の機関と連携して対応する。

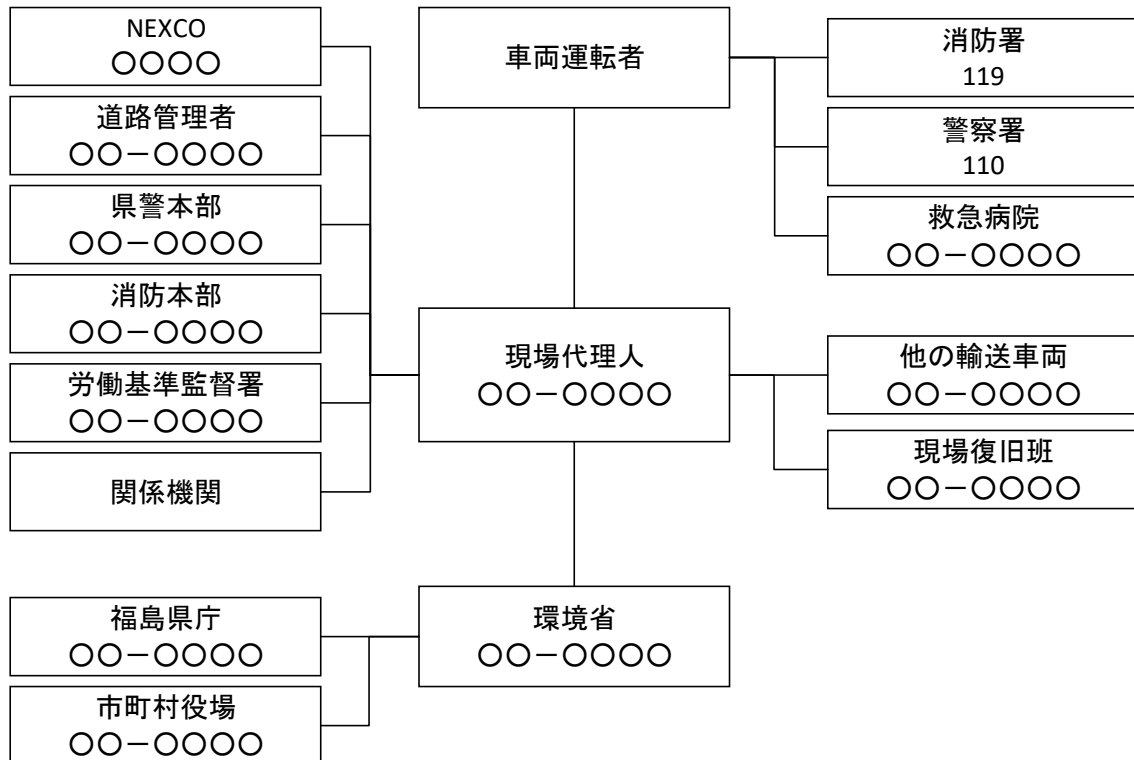


図4-9 輸送車両事故発生時緊急連絡体制（例）

(2) 現場復旧班の配置

業務受注者は、輸送車両に事故が発生し、特定廃棄物等が周囲に散乱するような事態を想定し、特定廃棄物等の回収及び現場復旧等作業を担う「現場復旧班」を組織する。現場復旧班は、搬出作業や埋立作業を行う作業者により組織し、万一、事故発生時には、現場復旧作業を優先して実施することとする。現場復旧班は、搬出準備を行う保管場所及び主要な輸送経路における作業中の保管場所の配置を考慮して組織する。

<現場復旧に必要な装備（例）>

- ・表示、区画用具（三角停止表示板、ロープ、標識、拡声器）
- ・回収用具（スコップ、収納容器等）
- ・回収用重機（ユニック、小型バックホウ）
- ・保護具（防じんマスク、保護衣）
- ・個人線量計
- ・飛散防止用養生シート、雨対策用養生シート
- ・回収作業後の汚染検査用測定器
（大口径 GM サーベイメータ、NaI シンチレーションサーベイメータ）

4.5.2 事故時の初動対応

(1) 車両運転者

特定廃棄物等輸送中に事故等が発生した場合、車両運転者は自身の安全を確保するとともに、以下の対応を行う。

- ①輸送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、廃棄物の飛散等二次災害を回避する行動をとる。
- ②人命救助を最優先として行う。
- ③警察署、消防署、現場代理人へ速やかに連絡する。

(2) 現場代理人

現場代理人は、車両運転者から連絡を受けた後、速やかに関連機関に連絡を行う。廃棄物が飛散した場合には現場復旧班を現場に派遣する。

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

現場代理人は、警察、消防又は道路管理者等と連携し、一般公衆の被ばくを防ぐために必要な対応（車両運転者への指示、市町村等関係者との連絡調整等）を行う。

車両運転者は、警察が交通規制を実施するまでの間、安全を確保するため、発炎筒及び三角停止表示版を設置し、二次災害の防止に努めるとともに、現場に車両や人が近づかないよう誘導したり、屋内に退避するよう喚起したりするなどの対応を講じる。また、警察が実施する交通規制等に協力する。

また、事故により火災が発生した場合、車両運転者は自身の安全を確保しつつ、可能な場合にあつては、初期消火を行う。なお、消火にあたっては、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

現場代理人は、二次災害防止のためにNEXCO、警察及び消防と連携し、必要な措置を講じる。

車両運転者は自身の安全を確保しつつ、可能な場合にあっては、発炎筒及び三角停止表示板を設置し、二次災害の防止に努める。措置を講じた後、車両運転者は高速道路脇の待避所に避難する。

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、放水等水による消火は避ける。措置を講じた後、車両運転者は高速道路脇の待避所に避難する。

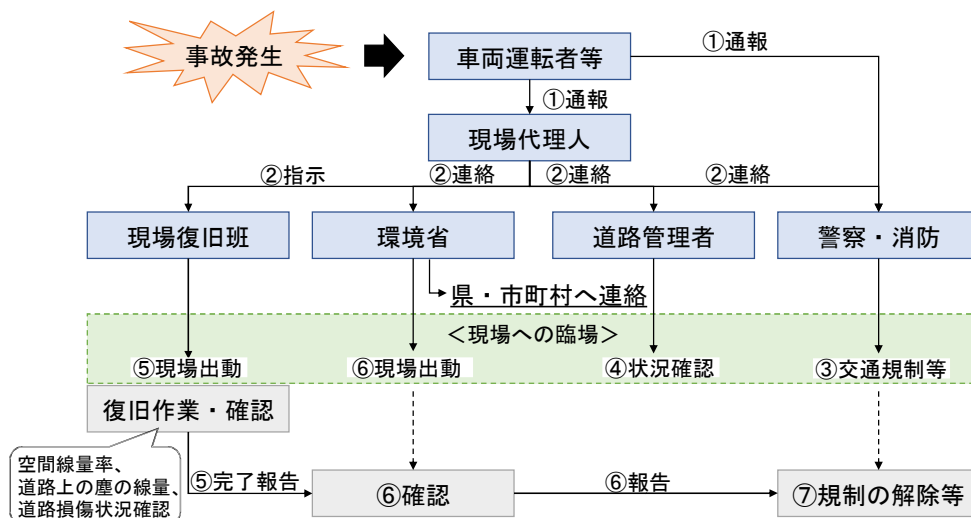
4.5.4 飛散した特定廃棄物等に対する措置

特定廃棄物等が車両から落下した場合には、警察及び消防と連携し、現場復旧班を現場に派遣し、積荷の状態を確認する。飛散や容器損傷が生じている場合、スコップ等により飛散した特定廃棄物等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い、空間線量率及び道路上の塵の線量を測定する。高速道路上の場合は、輸送実施者が復旧するよりもNEXCO東日本が早期に事故処理が可能であり、かつ安全に実施できると判断した場合には、輸送事業者に代わりNEXCO東日本が復旧を行うこととする。

4.5.5 事故及び交通規制等発生時の情報連絡及び指示系統

(1) 輸送車両事故への対応

輸送車両において事故が発生した場合には、車両運転者からの通報を踏まえ、現場代理人は環境省と連携して、関係機関への連絡、現場復旧の指示等を実施する。事故現場における対応と関係機関との情報連絡及び指示系統について図4-10及び表4-5に例示する。



- ① 車両運転者は、速やかに警察(110)・消防(119)へ通報。同時に現場代理人へ連絡。
- ② 現場代理人は、警察・消防及び道路管理者・NEXCOに積載物の内容等を連絡。関係機関(窓口)に交通事故発生(被災)状況を連絡(県・市町村へは環境省を経由して連絡)。また、事故現場の状況を踏まえ、現場復旧班の派遣を指示。
- ③ 警察・消防は、車両運転者及び現場代理人からの通報・連絡を受け、事故現場に出動し、交通規制や救急活動等を実施。
- ④ 道路管理者は、高速道路での対応や事故現場の復旧確認等のため、事故現場に出動。
- ⑤ 現場復旧班は、現場代理人の指示のもと現場復旧作業を実施。作業後、空間線量率、路面の表面線量率及び道路上の塵の線量を測定し、復旧状況と併せて環境省へ作業完了を報告。
- ⑥ 環境省は、報告内容を精査の上、交通規制解除条件を満たすことを確認し、警察(又は道路管理者)に報告。
- ⑦ 警察(又は道路管理者)は、交通規制解除を検討・実施。

図4-10 輸送車両事故発生時の緊急連絡対応（連絡・指示系統図）

表4-5 輸送車両事故発生時の緊急連絡対応例（役割分担）

関係者	現場対応
車両運転者	<p>【①通報】</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) 直ちに運転を停止・停止表示（ハザードランプの表示、停止表示板・発煙筒の設置） (ii) 負傷者の救護 (iii) 交通事故の状況（負傷者、車両）、輸送物の状況（輸送物の荷崩れや飛散の状況等）の確認 (iv) 通報 警察(110)又は消防(119) (v) 通報 現場代理人への連絡後、近隣住民に拡声器で周知 (vi) 警察・消防の指示に従い、現場検証に協力（輸送情報の提示や輸送車両の退避等）

現場代理人	<p>【②連絡・通報、③指示】</p> <p>(i) 連絡（車両運転者からの連絡を受けて）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 環境省 <p>(ii) 連絡（車両No.、運転者、積載物の種類、放射能濃度等）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 道路管理者 ・ 県警本部及び消防本部 <p>(iii)現場復旧作業班への現場派遣の指示</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事故状況や荷台における荷崩れや特定廃棄物等の飛散等状況を踏まえ、車両整備や飛散した廃棄物除去作業・汚染検査を行う作業員の派遣を指示
警察	<p>【③現場出動】</p> <p>(i) 車両運転者からの通報受理</p> <p>(ii) 汚染状況把握（輸送車両・積載物種類・放射能濃度等を確認 等）</p> <p>(iii) 交通規制の検討・実施</p> <p>(iv) 高速道路上においては、輸送実施者（現場復旧班等）を現場まで誘導</p> <p>(v) 現場検証</p> <p>【⑦交通規制解除】</p> <p>(vi) 交通規制解除の検討・実施</p> <p>(vi) 必要により、輸送実施者（現場復旧班等）を現場まで誘導</p>
消防	<p>【③現場出動】</p> <p>(i) 車両運転者からの通報受理</p> <p>(ii) 汚染状況把握（輸送車両・輸送物の種類・放射能濃度等を確認 等）</p> <p>(iii) 救護活動・消火活動実施</p> <p>(iv) 現場検証</p>
道路管理者、NEXCO	<p>【④現場出動】</p> <p>(i) 汚染状況把握（輸送車両・積載物種類・放射能濃度等を確認 等）</p> <p>(ii) 道路構造物に損傷があった場合、注意喚起看板等の設置を行う。</p> <p>(iii) 現場復旧状況の報告を受け状況を確認 等</p>
現場復旧班	<p>【⑤現場出動】</p> <p>(i) 現場代理人からの指示を受け、直ちに現場出動</p> <p>(ii) 現場復旧</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 必要によりレッカー事業者に現場復旧出動を要請 ・ 環境省監理の下、警察や消防、道路管理者と連携して、事故車両の移動、飛散した特定廃棄物等の除去・回収、道路等の除染・汚染検査等を実施 <p>(iii)現場復旧作業後、空間線量率、路面の表面線量率及び道路上の塵の線量を測定し、道路損傷状況等、復旧状況を環境省に報告</p>
環境省	<p>【②連絡・通報、⑤現場出動、⑥現場復旧状況の報告】</p> <p>(i) 現場代理人からの連絡を受け、直ちに現場出動</p> <p>(ii) 通報</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 福島県 ・ 事故発生場所市町村 ・ 搬出元保管場所担当者 ・ 関係行政機関 <p>(iii) 現場復旧作業の監督</p> <p>(iv) 現場復旧作業後、現場復旧状況を確認し、警察、道路管理者に報告</p> <p>(v) 広報</p>

(2) 事故車両以外の輸送車両への対応

輸送車両事故が発生した場合、輸送業務は全て一時中止することを原則とする。現場代理人は、全ての保管場所からの輸送車両に対して出発の待機を指示する。既に走行中の輸送車両に対しては、クリーンセンターふたばまでの走行を継続するか、又は保管場所に引き返すかの判断を行い各車両に指示する。

事故現場における対応と関係機関との情報連絡及び指示系統について、図 4-11 及び表 4-6 に例示する。

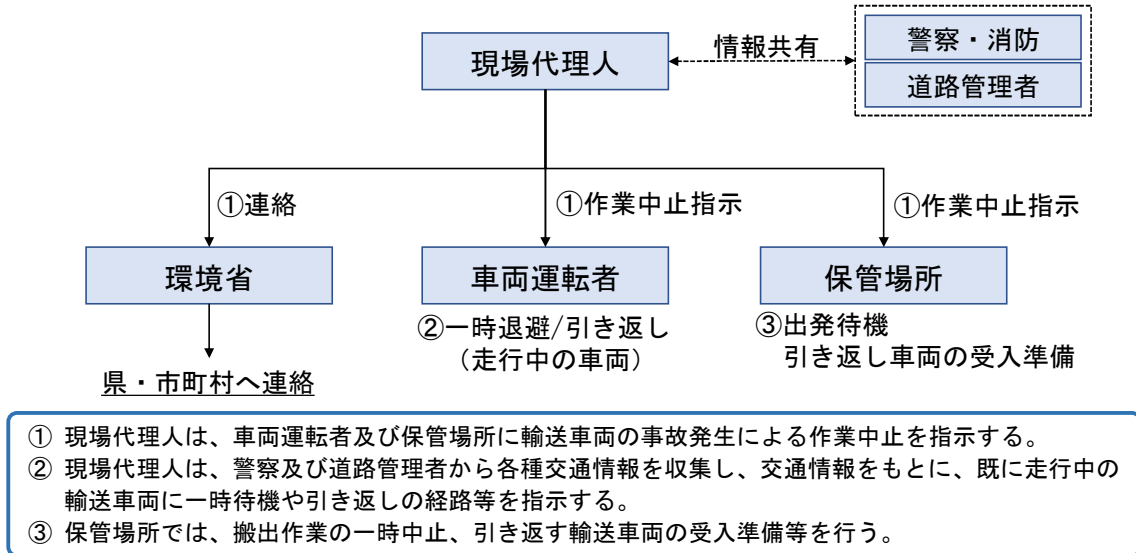


図 4-11 事故車両以外の輸送車両への対応（連絡・指示系統図）

表 4-6 事故車両以外の輸送車両への対応例（役割分担）

関係者	事故車両以外の輸送車両への対応
現場代理人	【①指示】 (i) 輸送業務の一時中止を各保管場所、車両運転者に指示（クリーンセンターふたばに連絡） 【②情報収集・指示】 (ii) 情報の入手・確認 ・渋滞情報 ・交通事故情報（通行止、交通渋滞等）（警察・道路管理者） ・交通規制情報（通行止 等）（道路交通情報センター・警察・道路管理者） (iii) 輸送車両の統制 ・既に走行中の車両運転者に対し、車両の待機や迂回の経路等を指示
警察	(i) 情報提供 ・渋滞情報 ・交通事故情報 ・交通規制情報（通行止 等）
道路管理者	(i) 情報提供 ・通行規制情報（通行止 等）
保管場所 （現場作業）	【③出発待機】 (i) 輸送車両の統制 ・輸送車両の出発待機、引き返す輸送車両の受入準備等

(3) 交通規制等（一般車事故・自然災害・渋滞等）への対応

大雨、大雪、強風等により輸送の安全が確保できないと考えられる場合には、現場代理人は運行を取りやめる等の判断を行い、保管場所の詰替・搬出作業、車両運転者に指示する。

一般車両の事故により通行止めや渋滞が発生した場合や地震等の突発的な災害が発生した際には、現場代理人は、輸送車両に対して、一時待機や引き返し等を指示する。

図 4-12 及び表 4-7 に交通規制等による緊急対応を例示する。

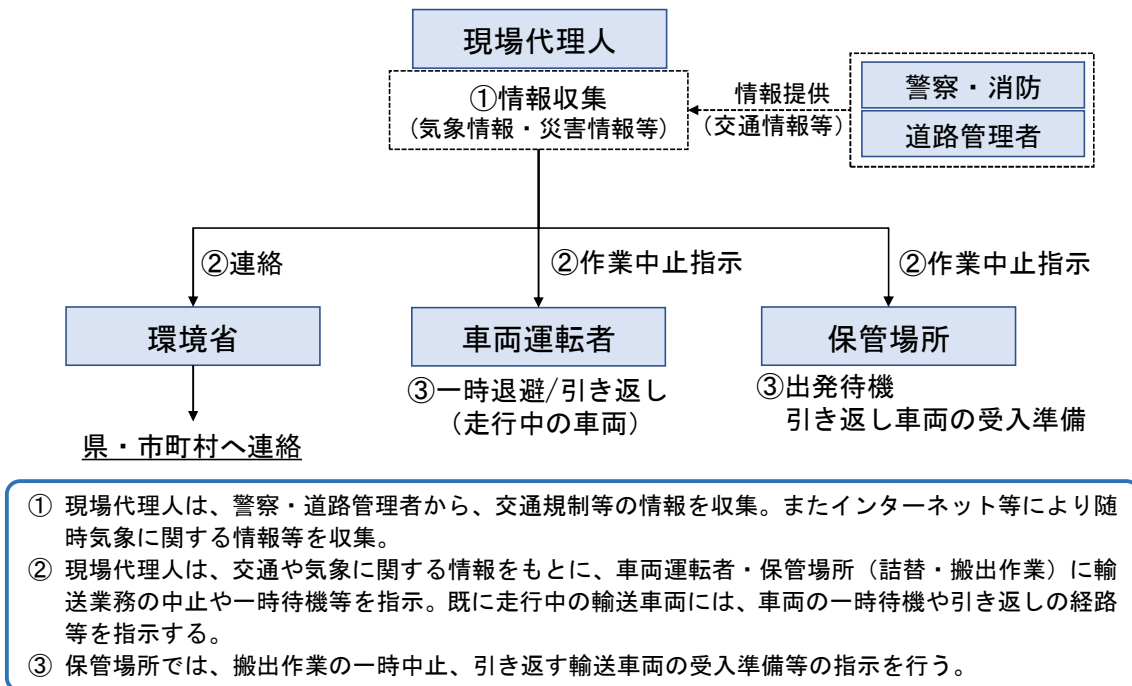


図 4-12 交通規制等への緊急対応（連絡・指示系統図）

表 4-7 交通規制等への緊急対応例（連絡・指示系統図）

関係者	交通規制等への緊急対応
現場代理人	<p>【①情報収集】</p> <p>(i) 情報の入手・確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・渋滞情報 ・交通事故情報（通行止、交通渋滞等）（警察・道路管理者） ・交通規制情報（通行止 等）（道路交通情報センター・警察・道路管理者） <p>(ii) 輸送業務の継続、中止の判断</p> <p>輸送業務の一時中止する場合には、各保管場所、車両運転者に対応を指示（クリーンセンターふたばに輸送業務の一時中止の連絡）</p> <p>【②指示】</p> <p>(iii) 輸送車両の統制</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既に走行中の車両運転者に対して、車両の一時待機や迂回の経路等を指示
警察	<p>【①情報提供】</p> <p>(i) 情報提供</p> <ul style="list-style-type: none"> ・渋滞情報 ・交通事故情報 ・交通規制情報（通行止 等）
道路管理者	<p>【②情報提供】</p> <p>(i) 情報提供</p> <ul style="list-style-type: none"> ・通行規制情報（通行止 等）
保管場所 （現場作業者）	<p>【③出発待機】</p> <p>(i) 輸送車両の統制</p> <ul style="list-style-type: none"> ・輸送車両の出発待機、引き返す輸送車両の受入準備等

4.5.6 訓練の実施

事故及び交通規制等発生時の迅速な対応が可能となるよう、県・市町村・警察・消防・道路管理者等の関係機関と連携し、一般道路・高速道路それぞれの事故を想定して、緊急時等対応訓練を実施する。

訓練においては、下記の項目を中心に実施し、訓練の結果明らかになった課題については関係者間で共有し、改善策を検討する。

- ・初動体制確立
- ・関係機関への迅速な連絡
- ・他車両の輸送中止連絡
- ・出動班及び待機班の決定
- ・現場への迅速な展開
- ・交通規制の実施、規制情報の一般道路利用者への伝達
- ・飛散物回収
- ・安全確認、交通規制の解除
- ・対応結果整理、関係機関への報告

第5章 放射線被ばくの安全評価

5.1 輸送時における安全評価

輸送時における安全評価は、特定廃棄物等の輸送による周辺公衆への追加的な被ばく線量を算出し、評価の基準と比較することにより行った。

5.1.1 安全評価の項目

安全評価の項目は、第16回災害廃棄物安全評価検討会（平成25年3月）において報告された「管理型処分場における埋立処分事業について」及び「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5月 環境省」を参考に、平常時、渋滞時及び事故時と設定した。

表5-1 輸送時における安全評価の項目

評価項目	評価シナリオ
平常時	・平常時における輸送経路の交差点付近で、信号待ちで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。
渋滞時	・渋滞時における輸送経路の交差点付近で、信号待ちで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。
事故時	・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。 ・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。 ・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。

5.1.2 安全評価の手法

安全評価の手法は、評価対象、線源、対象者及び被ばく形態を考慮した評価経路を設定し、各評価経路に対応した計算式を用い、周辺公衆が受ける被ばく線量を算出し、評価基準と比較することにより行った。

(1) 特定廃棄物等の設定

特定廃棄物等の放射性セシウム濃度、輸送車両台数等の設定を表 5-2 に示す。

表 5-2 特定廃棄物等の設定

項目	値	備考
輸送する特定廃棄物等の放射性セシウム濃度	10 万 Bq/kg	クリーンセンターふたばで埋立処分する特定廃棄物等の放射性セシウム濃度は 10 万 Bq/kg 以下であり、安全側で 10 万 Bq/kg と設定した。
Cs-134 と Cs-137 の存在割合 【Cs-134/Cs-137】	0.0235	事故 12 年後の存在比を算出し設定した。 福島第一原子力発電所事故直後の Cs-134 (半減期 2.065 年) と Cs-137 (半減期 30.17 年) の存在割合を 1 : 1 と仮定し算出した。 廃棄物の濃度 (Cs-134 : 0.23 万 Bq/kg / Cs-137 : 9.77 万 Bq/kg)
特定廃棄物等のかさ密度	0.75g/cm ³ 2.0g/cm ³	クリーンセンターふたばで埋立処分する特定廃棄物等のかさ密度 (0.75~1.94g/cm ³) とこれまでの災害廃棄物安全評価を参考にした 2.0g/cm ³ を基に、それらの最小値と最大値の値を設定した。 【特定廃棄物等のかさ密度】 ・主灰 1.05 g/cm ³ ・石膏ボード 0.75 g/cm ³ ・破碎不燃物 1.45 g/cm ³ ・分別土 1.94 g/cm ³
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設定した。
輸送車両台数	4,800 台/年	現時点での見通し (20 台/日) から設定した。 ・年間 240 日程度 (1 月あたり 20 日と設定)

備考 1. はクリーンセンターふたばの計画を反映し設定した項目を示す。

2. その他は、参考資料で設定された値を採用した項目を示す。

参考資料：管理型最終処分場への 10 万 Bq/kg 以下の指定廃棄物の埋立処分に係る線量評価について 平成 25 年 3 月 4 日 日本原子力研究開発機構 安全研究センター 廃棄物安全研究グループ

(2) 評価経路

特定廃棄物等を輸送する際に考慮すべき過程及び評価対象となる具体的な行為 (評価対象)、放射性物質に汚染された物 (線源)、放射性物質により被ばくする具体的な対象者 (対象者)、被ばく形態 (外部、吸入、経口) を考慮し、表 5-3 に示す評価経路を設定した。

表 5-3 輸送時の評価経路の設定

評価経路	評価対象		線源	対象者	被ばく形態
①	平常時	輸送経路周辺居住者	輸送車荷台に積んだ特定廃棄物等	公衆 (子ども)	外部
②	渋滞時	輸送経路周辺居住者	輸送車荷台に積んだ特定廃棄物等	公衆 (子ども)	外部
③	事故時	輸送経路周辺居住者	道路に散乱した特定廃棄物等	公衆 (成人/子ども)	外部
④	事故時	輸送経路周辺居住者	道路に散乱した特定廃棄物等	公衆 (成人/子ども)	粉じん吸入
⑤	事故時	河川水摂取者	河川に落下した特定廃棄物等	公衆 (成人/子ども)	経口摂取

(3) 評価の基準

評価の基準は表 5-4 に示す値を用いた。

特定廃棄物等の輸送時の経路①と②は、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けた廃棄物の処理処分等に関する安全確保の当面の考え方について」で示された 1mSv/年以下を評価の基準に設定した。

輸送車両の事故発生時を想定した経路③～⑤は、「中間貯蔵施設の概略安全評価について」を参考に、5mSv/event 以下を評価の基準に設定した。なお、5mSv の基準に関しては同資料において、以下のように説明されている。

ICRP の 1990 年勧告によれば、公衆の被ばくに対する年実効線量限度として、1mSv を勧告しているが、特殊な状況においては、5 年間にわたる平均年当たり 1mSv を超えなければ、単一年にこれよりも高い実効線量が許されることもありうるとなっている。これは平常時の放射線被ばくについての考え方であるが、これを発生頻度の小さい「事故」の場合に適用することとし、周辺公衆の実効線量の評価値が発生事故当たり 5mSv を超えなければ「リスク」は小さいと判断する。

※「第二種廃棄物埋設の事業に関する安全審査の基本的な考え方」
平成 22 年 8 月 9 日 原子力安全委員会

表 5-4 評価の基準

評価経路	評価対象		評価の基準
①	平常時	輸送経路周辺居住者	1mSv/年
②	渋滞時	輸送経路周辺居住者	1mSv/年
③～⑤	事故時	輸送経路周辺居住者又は河川水摂取者	5mSv/event

※1 経路①と② 「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けた廃棄物の処理処分等に関する安全確保の当面の考え方について」(平成 23 年 6 月 3 日 原子力安全委員会)で示された目安

※2 経路③～⑤ 「中間貯蔵施設の概略安全評価について」(2013 年 9 月 環境省)

(4) 評価のシナリオ及び条件の設定

被ばく線量の算出に当たり設定した評価のシナリオ及び条件設定を以下に整理した。

1) 平常時

平常時の評価のシナリオ及び条件設定を表 5-5 に示す。

表 5-5 平常時の評価のシナリオ及び条件

評価経路	評価のシナリオ及び条件	
①	シナリオ	輸送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と仮定した。
	条件	<ul style="list-style-type: none"> ・輸送経路の交差点の直近に位置する木造家屋の居住者が、信号待ちで停車する車両が積載する特定廃棄物等から受ける外部被ばく線量を計算した。 ・線源の形状は高さ 1m、幅 1m、長さ 5m の直方体、かさ密度：0.75g/cm³と 2.0g/cm³ (2条件) とした。 ・輸送経路沿いの居住者（子ども）は地上 1m の位置において、荷台高さ 1m のトラック側方から 3m の距離で被ばくする。つまり 1m×5m の面の底辺中央から 3m の距離で被ばくすることを想定した。同様に、5m、10m の位置の計算も行った。 ・輸送経路沿いの居住者の被ばく時間は、輸送トラックが月に 400 台走行し、そのうちの半分のトラックが赤信号により停車している時間 1 分の間に被ばくすると仮定した。 ・居住者は、1 日のうち家屋周辺の屋外に 8 時間、木造家屋内に 16 時間滞在すると仮定した。輸送車両は居住者が屋外にいる 8 時間のうちに通過するものと想定した。

2) 渋滞時

渋滞時の評価のシナリオ及び条件設定を表 5-6 に示す。

表 5-6 渋滞時の評価のシナリオ及び条件

評価経路	評価のシナリオ及び条件	
②	シナリオ	<p>輸送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、道路沿線に居住する人が外部被ばくを受けると仮定した。</p>
	条件	<ul style="list-style-type: none"> ・輸送経路の交差点の直近に位置する木造家屋の居住者が、信号待ちで停車する車両が積載する特定廃棄物等から受ける外部被ばく線量を計算した。 ・線源の形状は高さ 1m、幅 1m、長さ 5m の直方体、かさ密度：0.75g/cm³と 2.0g/cm³ (2条件) とした。 ・輸送経路沿いの居住者（子ども）は地上 1m の位置において、荷台高さ 1m のトラック側方から 3m の距離で被ばくする。つまり 1m×5m の面の底辺中央から 3m の距離で被ばくすることを想定した。 ・輸送経路沿いの居住者の被ばく時間は、輸送トラックが月に 400 台走行し、渋滞によりそのうちの半分のトラックが交差点付近で 3 分間停車すると仮定した。その際、輸送車両は、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した。また、3m 離れた道路の 5m 手前で 1 分、家直近で 1 分、家から 5m で 1 分の計 3 分間停止として計算した。 ・居住者は、1 日のうち家屋周辺の屋外に 8 時間、木造家屋内に 16 時間滞在すると仮定した。輸送車両は居住者が屋外にいる 8 時間のうちに通過するものと想定した。

3) 事故時

事故時の評価のシナリオ及び条件設定を表 5-7 に示す。

表 5-7 事故時の評価のシナリオ及び条件

評価経路	評価のシナリオ及び条件	
③	シナリオ	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を受けると仮定した。
	条件	<ul style="list-style-type: none"> 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した。 散乱した線源の形状は高さ 1m、幅 1m、長さ 5m の直方体、かさ密度：0.75g/cm³ と 2.0g/cm³ (2 条件) とした。 被ばくする時間は、3 時間 (3 時間以内に後片付けを終えると仮定) と仮定した。 被ばく距離は 10m (10m 以上の待避措置を前提) と仮定し、遮蔽物は考慮しない。
④	シナリオ	散乱した積荷から飛散した粉じんの吸入による周辺公衆の被ばくを受けると仮定した。
	条件	<ul style="list-style-type: none"> 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した。 粉じん濃度は、埋立作業時の粉じんと同程度の 5E-4g/m³ と仮定した。 粉じん吸入時間は、3 時間 (3 時間以内に後片付けを終えると仮定) と仮定した。
⑤	シナリオ	積荷が輸送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を受けると仮定した。
	条件	<ul style="list-style-type: none"> 積荷が散乱して河川に流出し、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した。 積荷が落下する河川の規模は、最終処分場周辺の河川である小入野川程度を想定した。 輸送中の特定廃棄物等がすべて河川に落下すると仮定した。 河川に落下した特定廃棄物等は、3 時間程度で回収される (河川水との接触時間を 3 時間) とし、その間に特定廃棄物等から放射性 Cs が保守的に 100% 溶出すると仮定した。 河川流量は 0.050m³/s と仮定した。令和元年 5 月から令和 2 年 3 月に小入野川で実施した調査結果の平均値を採用した。 飲用利用量は、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) と仮定した。

5.1.3 評価の結果

(1) 平常時

平常時における周辺公衆の被ばく線量は、表 5-8 及び図 5-1 に示すとおり、評価の基準を下回る結果となった。

表 5-8 平常時の評価の結果

評価経路	離隔距離	被ばく線量				評価の基準
		かさ密度 2.0g/cm ³		かさ密度 0.75g/cm ³		
①	3m	0.00061 mSv/年	(○)	0.0014 mSv/年	(○)	1 mSv/年
	5m	0.00027 mSv/年	(○)	0.00064 mSv/年	(○)	
	10m	0.000074 mSv/年	(○)	0.00018 mSv/年	(○)	

備考 判定：(○) は評価の基準を下回る結果であることを示す。

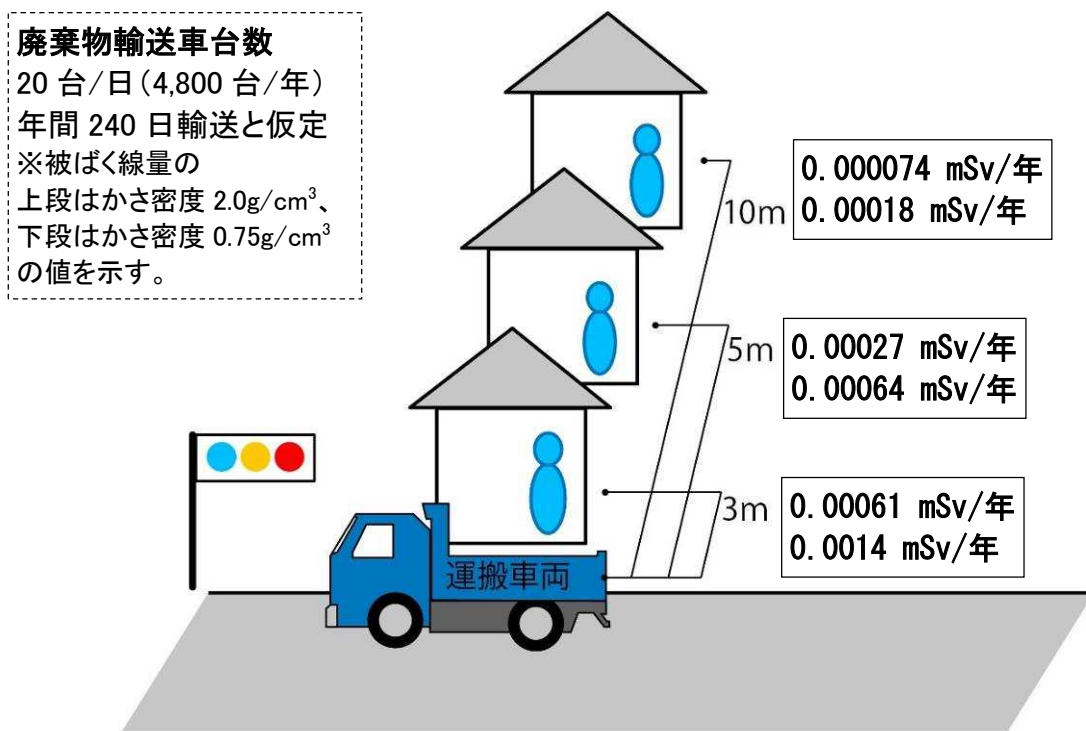


図 5-1 特定廃棄物等の輸送に伴う道路沿線の居住者の年間被ばく線量

(2) 渋滞時

渋滞時における周辺公衆の被ばく線量は、表 5-9 に示すとおり、評価の基準を下回る結果となった。

表 5-9 渋滞時の評価の結果

評価経路	離隔距離	被ばく線量				評価の基準
		かさ密度 2.0g/cm ³		かさ密度 0.75g/cm ³		
②	3m	0.00099 mSv/年	(○)	0.0024 mSv/年	(○)	1 mSv/年

備考 判定：(○) は評価の基準を下回る結果であることを示す。

(3) 事故時

事故時における周辺公衆の被ばく線量は、表 5-10 及び図 5-2(1)～(3)に示すとおり、評価の基準を下回る結果となった。

表 5-10 事故時の評価の結果

評価経路	被ばくの形態	被ばく線量		判定	評価の基準
③	外部	成人	0.0000046mSv/event (かさ密度 2.0g/cm ³)	(○)	5 mSv/event
			0.000011mSv/event (かさ密度 0.75g/cm ³)	(○)	
		子ども	0.0000060mSv/event (かさ密度 2.0g/cm ³)	(○)	
			0.000014mSv/event (かさ密度 0.75g/cm ³)	(○)	
④	粉じん吸入	成人	0.0000027mSv/vent	(○)	
		子ども	0.00000072mSv/vent	(○)	
⑤	経口摂取	成人	0.049mSv/event (かさ密度 2.0g/cm ³)	(○)	
			0.018mSv/event (かさ密度 0.75g/cm ³)	(○)	
		子ども	0.045mSv/event (かさ密度 2.0g/cm ³)	(○)	
			0.017mSv/event (かさ密度 0.75g/cm ³)	(○)	

備考 判定：(○) は評価の基準を下回る結果であることを示す。

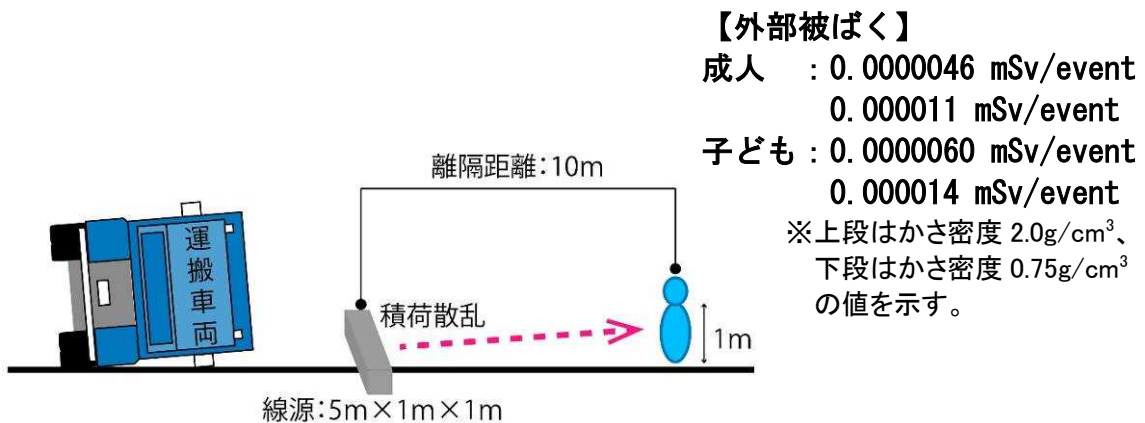


図 5-2(1) 特定廃棄物等の輸送時の事故に伴う被ばく線量 (評価経路③：外部)

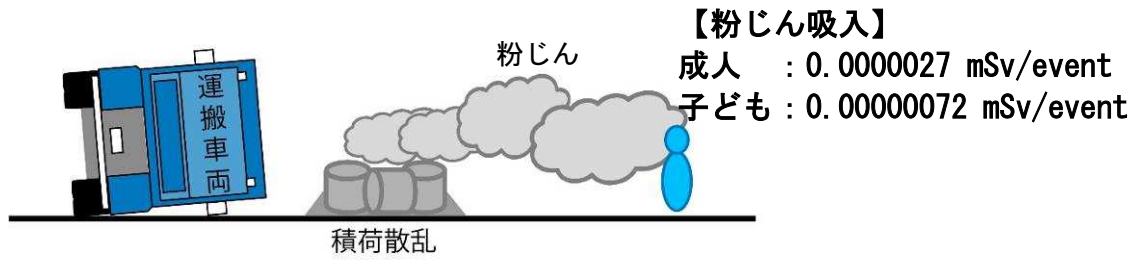


図 5-2 (2) 特定廃棄物等の輸送時の事故に伴う被ばく線量
 (評価経路④: 粉じん吸入)

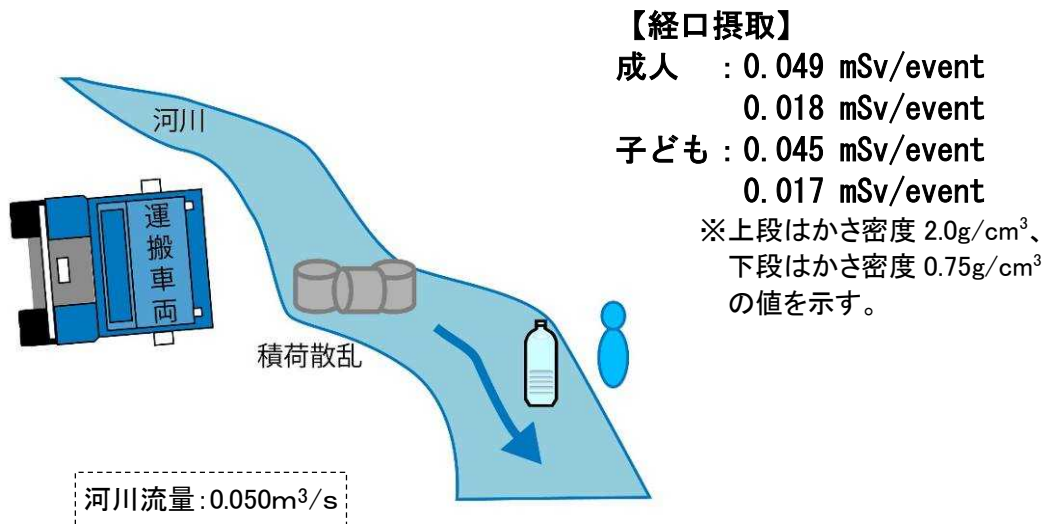


図 5-2 (3) 特定廃棄物等の輸送時の事故に伴う被ばく線量
 (評価経路⑤: 経口摂取)

5.2 埋立処分時における安全評価

埋立処分時における安全評価は、埋立処分に関連した周辺公衆への追加的な被ばく線量を算出し、評価の基準と比較することにより行った。

5.2.1 安全評価の項目

評価項目は、第16回災害廃棄物安全評価検討会（平成25年3月）において報告された「管理型処分場における埋立処分事業について」及び「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5月 環境省」を参考に、埋立中、埋立終了後及び事故時と設定した。

また、クリーンセンターふたば北側のため池の水が農業等へ利用されることを想定し、ため池水利用に伴う周辺公衆の被ばくも安全評価の項目とした。

なお、最終処分場に関連する埋立作業従事者及び廃棄物輸送作業者等については、電離放射線障害防止規則等に基づいたマニュアルに従い適正に管理することから、安全評価の項目に設定しない。

表 5-11 埋立処分時における安全評価の項目

評価項目	評価シナリオ
埋立中	<ul style="list-style-type: none"> 最終処分場から飛散した粉じんの吸入による周辺公衆（成人/子ども）の被ばく。 最終処分場から飛散した粉じんが農作物へ沈着し、公衆（成人/子ども）が経口摂取により被ばく。 セメント固型化施設（特定廃棄物等の一時保管場所）の敷地境界付近に公衆（成人/子ども）がいることによる外部被ばく。 セメント固型化施設（特定廃棄物等の一時保管場所）周辺の居住者（公衆（成人/子ども））の外部被ばく。 埋立中の最終処分場敷地境界付近に公衆（成人/子ども）がいることによる外部被ばく。 埋立中の最終処分場周辺の居住者（公衆（成人/子ども））の外部被ばく。
埋立終了後	<ul style="list-style-type: none"> 埋立処分終了後の最終処分場敷地境界付近に公衆（成人/子ども）がいることによる外部被ばく。 埋立処分終了後の最終処分場周辺の居住者（公衆（成人/子ども））の外部被ばく。 埋立処分終了後の覆土された埋立地の上に公衆（成人/子ども）がいることによる外部被ばく。
事故時	<ul style="list-style-type: none"> 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。
ため池水利用影響	<ul style="list-style-type: none"> 最終処分場からの放射性セシウムを含む粉じんがため池水へ移行し、その水を農耕作業等へ利用した際の周辺公衆（成人/子ども）の被ばく。

5.2.2 安全評価の手法

安全評価の手法は、評価対象、線源、対象者及び被ばく形態を考慮した評価経路を設定し、各評価経路に対応した計算式を用い、周辺公衆が受ける被ばく線量を算出し、評価基準と比較することにより行った。

(1) 特定廃棄物等の設定

特定廃棄物等の放射性セシウム濃度等の設定を表 5-12 に示す。

表 5-12 特定廃棄物等の設定

項目	値	備考
特定廃棄物等の放射性セシウム濃度	10 万 Bq/kg	クリーンセンターふたばで埋立処分する特定廃棄物等の放射性セシウム濃度は 10 万 Bq/kg 以下であり、安全側で 10 万 Bq/kg と設定した。
Cs-134 と Cs-137 の存在割合 【Cs-134/Cs-137】	0.0235	事故 12 年後の存在比を算出し設定した。福島第一原子力発電所事故直後の Cs-134 (半減期 2.065 年) と Cs-137 (半減期 30.17 年) の存在割合を 1 : 1 と仮定し算出した。廃棄物の濃度 (Cs-134:0.23 万 Bq/kg/Cs-137:9.77 万 Bq/kg)
特定廃棄物等のかさ密度	0.75g/cm ³ 2.0g/cm ³	クリーンセンターふたばで埋立処分する特定廃棄物等のかさ密度 (0.75~1.94g/cm ³) とこれまでの災害廃棄物安全評価を参考にした 2.0g/cm ³ を基に、それらの最小値と最大値の値を設定した。 【特定廃棄物等のかさ密度】 ・主灰 1.05 g/cm ³ ・石膏ボード 0.75 g/cm ³ ・破碎不燃物 1.45 g/cm ³ ・分別土 1.94 g/cm ³

備考 1. はクリーンセンターふたばの計画を反映し設定した項目を示す。

参考資料：管理型最終処分場への 10 万 Bq/kg 以下の指定廃棄物の埋立処分に係る線量評価について 平成 25 年 3 月 4 日 日本原子力研究開発機構 安全研究センター 廃棄物安全研究グループ

(2) 評価経路

特定廃棄物等を埋立処分する際に考慮すべき過程及び評価対象となる具体的な行為 (評価対象)、放射性物質に汚染された物 (線源)、放射性物質により被ばくする具体的な対象者 (対象者)、被ばく形態 (外部、吸入、経口) を考慮し、表 5-13(1)、(2) に示す評価経路を設定した。

表 5-13(1) 埋立処分時の評価経路の設定

評価経路	評価対象	線源	対象者	被ばく形態	
⑥	埋立中	最終処分場（セメント固型化施設、埋立地）の周辺居住者	公衆（成人/子ども）	粉じん吸入	
⑦			公衆（成人/子ども）	経口摂取（農作物）	
⑧		セメント固型化施設敷地境界付近にいる公衆	埋立処分された特定廃棄物等	公衆（成人/子ども）	スカイシャイン外部
⑨		セメント固型化施設周辺の居住者		公衆（成人/子ども）	スカイシャイン外部
⑩		最終処分場敷地境界付近にいる公衆		公衆（成人/子ども）	スカイシャイン外部
⑪		最終処分場周辺の居住者		公衆（成人/子ども）	スカイシャイン外部
⑫	埋立終了後	埋立処分された特定廃棄物等	公衆（成人/子ども）	スカイシャイン外部	
⑬			公衆（成人/子ども）	スカイシャイン外部	
⑭			公衆（成人/子ども）	スカイシャイン外部	
⑮	遮水工破損に伴う地下水への移行	飲料水摂取	井戸水	公衆（成人/子ども）	経口摂取
⑯		農耕作業	井戸水で灌漑した土壌	作業員（成人）	外部
⑰					粉じん吸入
⑱		農作物摂取	灌漑した土壌で生産された農作物	公衆（成人/子ども）	経口摂取
⑲		畜産物摂取	灌漑した土壌で生産された畜産物	公衆（成人/子ども）	経口摂取
⑳			井戸水で生産された畜産物	公衆（成人/子ども）	経口摂取
㉑	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/子ども）	経口摂取

備考 スカイシャイン外部：直接線とスカイシャインを合わせた外部被ばくを表す。
 スカイシャインとは、施設の外部へ漏れ出た放射線が、施設上方の空気中で散乱され施設から離れた地上付近に降り注ぐ放射線による被ばく形態を示す。

表 5-13 (2) 埋立処分時の評価経路の設定

評価経路	評価対象	線源	対象者	被ばく形態	
②③	最終処分場から飛散した粉じんのため池水への移行	農耕作業	ため池水で灌漑した土壌	外部	
④				粉じん吸入	
⑤		農作物摂取	ため池水で灌漑した土壌で生産された農作物	公衆 (成人/子ども)	経口摂取
⑥		畜産物摂取	ため池水で灌漑した土壌で生産された畜産物	公衆 (成人/子ども)	経口摂取
⑦			ため池水で生産された畜産物	公衆 (成人/子ども)	経口摂取
⑧	養殖淡水産物摂取	ため池水で養殖された淡水産物	公衆 (成人/子ども)	経口摂取	

備考 スカイシャイン外部：直接線とスカイシャインを合わせた外部被ばくを表す。
スカイシャインとは、施設の外部へ漏れ出た放射線が、施設上方の空気中で散乱され施設から離れた地上付近に降り注ぐ放射線による被ばく形態を示す。

(3) 評価の基準

評価の基準は表 5-14 に示す値を用いた。

特定廃棄物等の埋立中及び埋立終了後の経路⑥から⑩及びため池影響の評価経路⑪から⑮は、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けた廃棄物の処理処分等に関する安全確保の当面の考え方について」で示された目安を参考に、埋立中及びため池関連は 1mSv/年以下、埋立終了後は 0.01mSv/年 (10 μSv/年) 以下を評価の基準に設定した。

最終処分場での事故発生時を想定した経路⑯から⑲は、「中間貯蔵施設の概略安全評価について」を参考に、5mSv/event 以下を評価の基準に設定した。

表 5-14 評価の基準

評価経路	評価対象	評価の基準
⑥～⑩	埋立中	最終処分場周辺の居住者
⑪～⑮	埋立終了後	最終処分場周辺の居住者
⑯～⑲	事故時	最終処分場周辺の居住者
⑳～㉑	ため池影響	最終処分場周辺の居住者

※1 経路⑥～⑩、⑪～⑮

「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けた廃棄物の処理処分等に関する安全確保の当面の考え方について」(平成 23 年 6 月 3 日 原子力安全委員会) で示された目安

※2 経路⑯～⑲ 「中間貯蔵施設の概略安全評価について」(2013 年 9 月 環境省)

(4) 評価地点

評価地点を表 5-15 及び図 5-3 に示す。

評価地点は、最終処分場のセメント固型化施設、埋立地の敷地境界及び直近に存在していた民家を設定した。また、最終処分場での事故に関連し、埋立地下流側の直近民家で井戸を使用していた地点を設定した。なお、評価地点を設定した民家は現在使用されていない。

表 5-15 評価地点

評価経路	評価地点		線源からの距離
⑧	ST1	セメント固型化施設付近の敷地境界	5m
⑨	ST2	セメント固型化施設周辺の直近民家 (建物は存在するが現在は使用されていない)	230m
⑩、⑫	ST3	最終処分場(埋立地付近)の敷地境界	25m
⑪、⑬	ST4	最終処分場(埋立地付近)の直近民家 (現在、建物は取壊され、中間貯蔵施設敷地の一部として利用されている。)	80m
⑭	ST5	覆土後の埋立地上(敷地境界より埋立地側に50m)	-50m
⑮	ST6	最終処分場(埋立地)下流側の直近民家で使用されていた井戸(現在、建物は取壊され、中間貯蔵施設敷地の一部として利用されている。)	400m

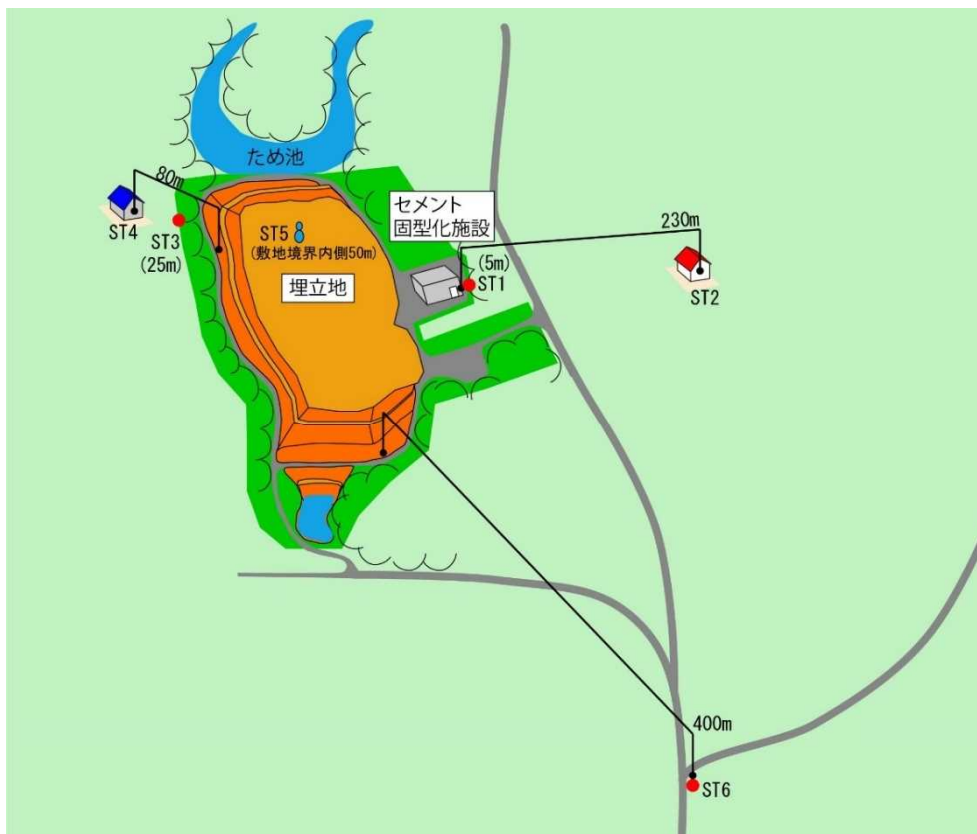


図 5-3 評価地点図

(5) 評価のシナリオ及び条件の設定

被ばく線量の算出に当たり設定した評価のシナリオ及び条件設定を以下に整理した。

1) 埋立中及び埋立終了後

埋立中及び埋立終了後の評価のシナリオ及び条件設定を表 5-16(1)、(2)に示す。

表 5-16(1) 埋立中及び埋立終了後の評価のシナリオ及び条件

評価経路	評価のシナリオ及び条件	
⑥	シナリオ	最終処分場から飛散した粉じんの吸入による周辺公衆の被ばくを受けると仮定した。
	条件	・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した。
⑦	シナリオ	最終処分場から飛散した粉じんが農作物へ沈着し、公衆が経口摂取により被ばくを受けると仮定した。
	条件	・経口摂取（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 ($1E-4g/m^3$) と同等と仮定した。
⑧、⑨	シナリオ	セメント固型化施設の敷地境界付近にいる公衆及び周辺の居住者が外部被ばくを受けると仮定した。
	条件	・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] 5m、[直近民家] 230m ・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/日×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) した。
⑩、⑪	シナリオ	最終処分場操業中の敷地境界付近にいる公衆及び周辺の居住者が外部被ばくを受けると仮定した。
	条件	・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、覆土なしと設定した。 ・評価地点までの距離：[敷地境界] 25m、[直近民家] 80m ・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/日×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した。(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)

表 5-16(2) 埋立中及び埋立終了後の評価のシナリオ及び条件

評価経路	評価のシナリオ及び条件	
⑫～⑭	シナリオ	埋立処分終了後の最終処分場敷地境界付近にいる公衆、周辺の居住者及び覆土後の埋立地の上にいる公衆が外部被ばくを受けると仮定した。
	条件	<ul style="list-style-type: none"> ・線源の形状：埋立処分が終了した形状を想定し、覆土をした後の状況を設定した。 ・評価地点までの距離：[敷地境界] 25m、[直近民家] 80m [覆土後の埋立地上]敷地内側 50m ・評価時間： <ul style="list-style-type: none"> [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/日×365 日/年) [埋立地上] 1,460 時間/年 (=4 時間/日×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した。(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)

2) 事故時

最終処分場における事故時の評価のシナリオ及び条件設定を表 5-17 に示す。

表 5-17 事故時の評価のシナリオ及び条件

評価経路	評価のシナリオ及び条件	
⑮～⑳	シナリオ	<p>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を受けると仮定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ⑮地下水（井戸水）の飲料摂取による内部被ばく ⑯井戸水で灌漑した土壌による農業者への外部被ばく ⑰井戸水で灌漑した土壌による農業者への粉じん吸入による内部被ばく ⑱灌漑した土壌で生産された農作物摂取による内部被ばく ⑲灌漑した土壌で生産された畜産物摂取による内部被ばく ⑳井戸水で生産された畜産物摂取による内部被ばく ㉑井戸水で養殖された淡水産物摂取による内部被ばく
	条件	<ul style="list-style-type: none"> ・遮水シートが全くない場合を仮定した。 ・浸透水量は 0.32m/y と仮定した。 ・評価地点までの距離は 400m とした。 ・地下水位は遮水工直下と仮定した。 ・地下水流速は 365m/y (これまでの安全評価(クリアランス評価*1、災害廃棄物評価*2) で用いられた保守的な流速値を採用した)。

*1：埋立処分の評価経路に係るクリアランスレベルの算出に用いる線量評価式について (案)
平成 21 年 11 月 6 日 文部科学省 科学技術・学術政策局 原子力安全課放射線規制室

*2：環境省 災害廃棄物安全性評価検討会 (第 1～16 回)

3) ため池水利用影響

最終処分場からの放射性セシウムを含む粉じんがため池水に移行し、その水を農作業等に利用した際の影響の評価のシナリオ及び条件設定を表 5-18 に示す。

表 5-18 ため池水利用影響の評価のシナリオ及び条件

評価経路	評価のシナリオ及び条件	
②～⑦	シナリオ	<p>最終処分場からの放射性セシウムを含む粉じんがため池水へ移行した場合のため池水利用に伴う周辺公衆の被ばくを受けると仮定した。</p> <p>②ため池水で灌漑した土壌による農業者への外部被ばく</p> <p>③ため池水で灌漑した土壌による農業者への粉じん吸入による内部被ばく</p> <p>④ため池水で灌漑した土壌で生産された農作物摂取による内部被ばく</p> <p>⑤ため池水で灌漑した土壌で生産された畜産物摂取による内部被ばく</p> <p>⑥ため池水で生産された畜産物摂取による内部被ばく</p> <p>⑦ため池水で養殖された淡水産物摂取による内部被ばく</p>
	条 件	<ul style="list-style-type: none"> ・ため池容量は 26,550m³ (面積 13,275m²、水深 1m) と仮定した。 ・ため池に落ちる粉じんは、ため池水に全て溶解すると仮定した。 ・最終処分場周辺の空気中ダスト濃度は、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/m³) と同等と仮定した。 ・農耕作業等に利用される水量はため池出口からの流量 (0.012m³/s: 既往調査結果の平均流量) と仮定した。

5.2.3 評価の結果

(1) 埋立中及び埋立終了後

特定廃棄物等の埋立中及び埋立終了後における周辺公衆の被ばく線量は、表 5-19 及び図 5-4 に示すとおり、評価の基準を下回る結果となった。

表 5-19 埋立中及び埋立終了後の評価の結果

経路	評価対象	対象者	被ばく形態	被ばく線量		判定	
⑥	最終処分場(セメント固型化施設、埋立地)の周辺居住者(粉じん)	成人	粉じん吸入	0.00037	mSv/年	(○)	
		子ども		0.000099	mSv/年	(○)	
⑦		成人	経口(農作物)	0.0057	mSv/年	(○)	
				子ども	0.0022	mSv/年	(○)
⑧		セメント固型化施設敷地境界付近にいる公衆	成人	スカイシャイン外部	(2.0) 0.0058	mSv/年	(○)
			子ども		(0.75) 0.013	mSv/年	(○)
⑨		セメント固型化施設周辺の居住者	成人	スカイシャイン外部	(2.0) 0.000010	mSv/年	(○)
			子ども		(0.75) 0.000025	mSv/年	(○)
⑩		最終処分場敷地境界付近にいる公衆	成人	スカイシャイン外部	(2.0) 0.00013	mSv/年	(○)
			子ども		(0.75) 0.00017	mSv/年	(○)
⑪		最終処分場周辺の居住者	成人	スカイシャイン外部	(2.0) 0.00033	mSv/年	(○)
			子ども		(0.75) 0.00044	mSv/年	(○)
⑫		最終処分場敷地境界付近にいる公衆	成人	スカイシャイン外部	(2.0) 0.00000041	mSv/年	(○)
			子ども		(0.75) 0.00000060	mSv/年	(○)
⑬	最終処分場周辺の居住者	成人	スカイシャイン外部	(2.0) 0.0000010	mSv/年	(○)	
		子ども		(0.75) 0.0000017	mSv/年	(○)	
⑭	覆土後の埋立地上にいる公衆	成人	スカイシャイン外部	(2.0) 0.00091	mSv/年	(○)	
		子ども		(0.75) 0.0014	mSv/年	(○)	
				(2.0) 0.0012	mSv/年	(○)	
				(0.75) 0.0018	mSv/年	(○)	

備考 1. 経路⑧～⑭の上段(2.0)はかさ密度 2.0g/cm³、下段(0.75)はかさ密度 0.75g/cm³の条件における計算結果を示す。

2. スカイシャイン外部：直接線とスカイシャインを合わせた外部被ばくを表す。

スカイシャインとは、施設の外部へ漏れ出た放射線が、施設上方の空気中で散乱され施設から離れた地上付近に降り注ぐ放射線による被ばく形態を示す。

3. 判定：(○)は評価の基準を下回る結果であることを示す。

4. 評価の基準：経路⑥～⑪ 1mSv/年

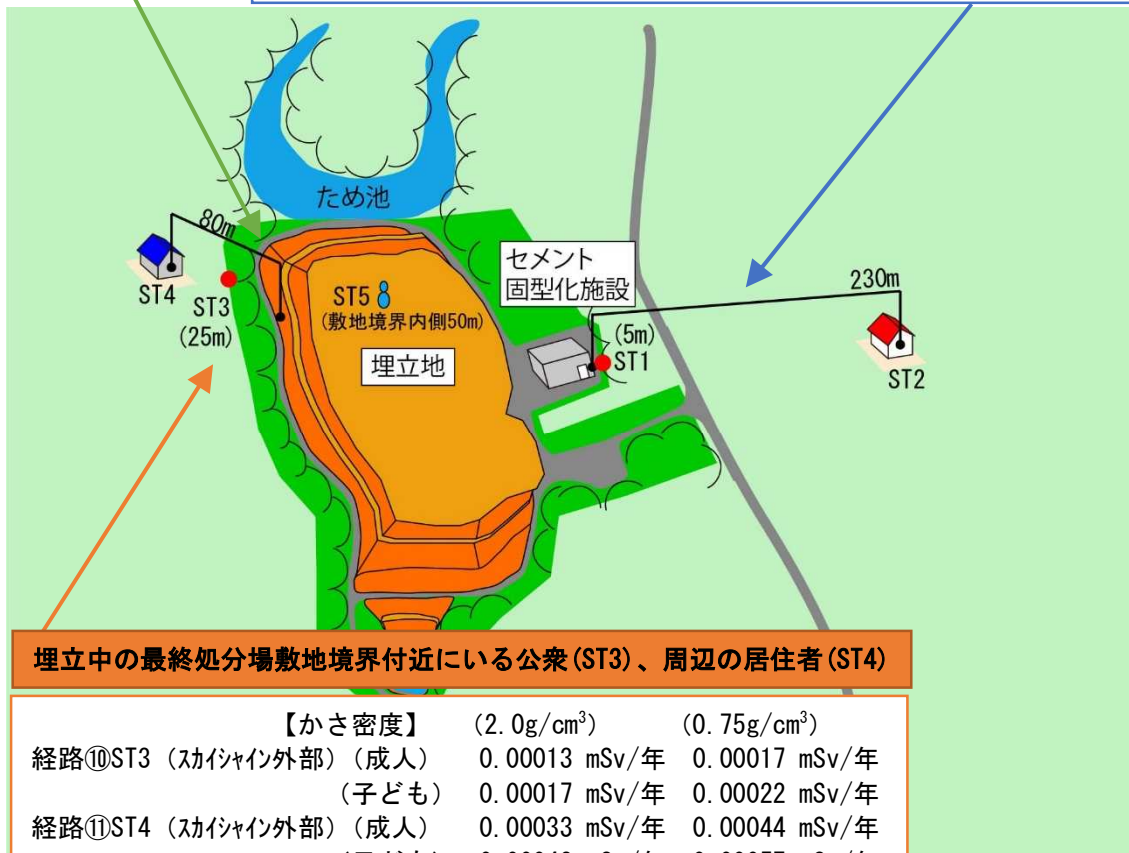
経路⑫～⑭ 0.01mSv/年(10μSv/年)

最終処分場の周辺居住者（粉じん）

経路⑥粉じん吸入（成人）	0.00037 mSv/年
（子ども）	0.000099 mSv/年
経路⑦農作物経口摂取（成人）	0.0057 mSv/年
（子ども）	0.0022 mSv/年

セメント固型化施設敷地境界付近にいる公衆（ST1）、周辺の居住者（ST2）

	【かさ密度】 (2.0g/cm ³)	(0.75g/cm ³)
経路⑧ST1（スカイライン外部）（成人）	0.0058 mSv/年	0.013 mSv/年
（子ども）	0.0076 mSv/年	0.016 mSv/年
経路⑨ST2（スカイライン外部）（成人）	0.000010 mSv/年	0.000025 mSv/年
（子ども）	0.000014 mSv/年	0.000032 mSv/年



埋立中の最終処分場敷地境界付近にいる公衆（ST3）、周辺の居住者（ST4）

	【かさ密度】 (2.0g/cm ³)	(0.75g/cm ³)
経路⑩ST3（スカイライン外部）（成人）	0.00013 mSv/年	0.00017 mSv/年
（子ども）	0.00017 mSv/年	0.00022 mSv/年
経路⑪ST4（スカイライン外部）（成人）	0.00033 mSv/年	0.00044 mSv/年
（子ども）	0.00043 mSv/年	0.00057 mSv/年

埋立終了後の最終処分場敷地境界付近の公衆（ST3）、周辺の居住者（ST4）、埋立地上の公衆（ST5）

	【かさ密度】 (2.0g/cm ³)	(0.75g/cm ³)
経路⑫ST3（スカイライン外部）（成人）	0.00000041 mSv/年	0.00000060 mSv/年
（子ども）	0.00000054 mSv/年	0.00000078 mSv/年
経路⑬ST4（スカイライン外部）（成人）	0.0000010 mSv/年	0.0000017 mSv/年
（子ども）	0.0000013 mSv/年	0.0000022 mSv/年
経路⑭ST5（スカイライン外部）（成人）	0.00091 mSv/年	0.0014 mSv/年
（子ども）	0.0012 mSv/年	0.0018 mSv/年

図 5-4 特定廃棄物等の埋立中及び埋立終了後の年間被ばく線量

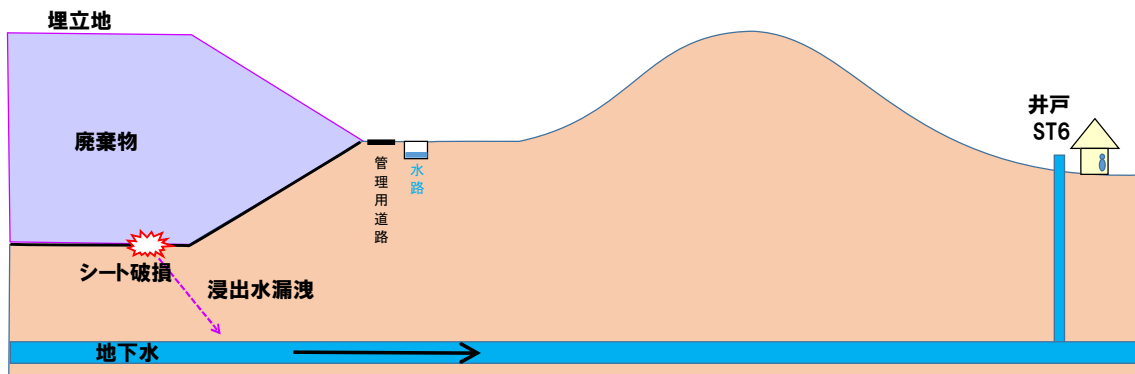
(2) 事故時

最終処分場事故時を想定した周辺公衆の被ばく線量は、表 5-20 及び図 5-5 に示すとおり、評価の基準を下回る結果となった。

表 5-20 事故時の評価の結果

経路	評価対象		対象者	被ばく形態	被ばく線量			判定
⑮		井戸水の飲料水利用	成人	経口摂取	(2.0)	0.0019	mSv/event	(○)
			子ども		(0.75)	0.0013	mSv/event	
⑯		井戸水で灌漑した土壌での農耕作業	成人	粉じん吸入	(2.0)	0.0000000094	mSv/event	(○)
			子ども		(0.75)	0.0000000065	mSv/event	
⑰		井戸水で灌漑した土壌で生産された農作物	成人	経口摂取(農作物)	(2.0)	0.019	mSv/event	(○)
			子ども		(0.75)	0.013	mSv/event	
⑱	遮水工破損に伴う地下水への移行	灌漑した土壌で生産された畜産物	成人	経口摂取(畜産物)	(2.0)	0.0017	mSv/event	(○)
			子ども		(0.75)	0.0012	mSv/event	
⑲		井戸水で飼育された畜産物	成人	経口摂取(畜産物)	(2.0)	0.00026	mSv/event	(○)
			子ども		(0.75)	0.00018	mSv/event	
⑳		井戸水で養殖された淡水産物	成人	経口摂取(淡水産物)	(2.0)	0.0011	mSv/event	(○)
			子ども		(0.75)	0.00073	mSv/event	
㉑		井戸水で養殖された淡水産物	成人	経口摂取(淡水産物)	(2.0)	0.00046	mSv/event	(○)
			子ども		(0.75)	0.00032	mSv/event	

- 備考 1. 被ばく線量の上段(2.0)はかさ密度 2.0g/cm³、下段(0.75)はかさ密度 0.75g/cm³ の条件における計算結果を示す。
2. スカイシャイン外部：直接線とスカイシャインを合わせた外部被ばくを表す。
スカイシャインとは、施設の外部へ漏れ出た放射線が、施設上方の空気で散乱され施設から離れた地上付近に降り注ぐ放射線による被ばく形態を示す。
3. 判定：(○) は評価の基準を下回る結果であることを示す。
4. 評価の基準：経路⑮～㉑ 5mSv/event



遮水工破損に伴う地下水への移行の条件

埋立地下流端から評価井戸までの距離:400m
 地下水位は遮水工直下と仮定

評価経路⑮～⑳

遮水工破損に伴う地下水への移行

	【かさ密度】 (2.0g/cm ³)	(0.75g/cm ³)
⑮飲料水摂取 (成人)	0.0019 mSv/event	0.0013 mSv/event
(子ども)	0.00028 mSv/event	0.00019 mSv/event
⑯農耕作業 (外部) 作業者	0.00010 mSv/event	0.000069 mSv/event
⑰農耕作業 (粉じん吸入) 作業者	0.000000094 mSv/event	0.000000065 mSv/event
⑱農作物摂取 (土壌) (成人)	0.019 mSv/event	0.013 mSv/event
(子ども)	0.0078 mSv/event	0.0053 mSv/event
⑲畜産物摂取 (土壌) (成人)	0.0017 mSv/event	0.0012 mSv/event
(子ども)	0.00092 mSv/event	0.00063 mSv/event
⑳畜産物摂取 (井戸水) (成人)	0.00026 mSv/event	0.00018 mSv/event
(子ども)	0.00013 mSv/event	0.000091 mSv/event
㉑養殖淡水産物摂取 (成人)	0.0011 mSv/event	0.00073 mSv/event
(子ども)	0.00046 mSv/event	0.00032 mSv/event

図 5-5 特定廃棄物等の最終処分場事故時の被ばく線量

(3) ため池水利用影響

最終処分場からの放射性セシウムを含む粉じんがため池水へ移行し、その水を農耕作業等へ利用した際の影響を想定した周辺公衆の被ばく線量は、表 5-21 及び図 5-6 に示すとおり、評価の基準を下回る結果となった。

表 5-21 ため池水利用影響の評価の結果

経路	評価対象	対象者	被ばく形態	被ばく線量	判定	
②	最終処分場から飛散した粉じんのため池水への移行	ため池水で灌漑した土壌での農耕作業	作業員	外部	0.000024 mSv/年	(○)
③		ため池水で灌漑した土壌での農耕作業	作業員	粉じん吸入	0.0000000022 mSv/年	(○)
④		ため池水で灌漑した土壌で生産された農作物	成人	経口摂取(農作物)	0.0044 mSv/年	(○)
			子ども		0.0018 mSv/年	(○)
⑤		ため池水で灌漑した土壌で生産された畜産物	成人	経口摂取(畜産物)	0.00041 mSv/年	(○)
			子ども		0.00022 mSv/年	(○)
⑥		ため池水で飼育された畜産物	成人	経口摂取(畜産物)	0.000062 mSv/年	(○)
	子ども		0.000031 mSv/年		(○)	
⑦	ため池水で養殖された淡水産物	成人	経口摂取(淡水産物)	0.00025 mSv/年	(○)	
		子ども		0.00011 mSv/年	(○)	

備考 1. 判定：(○) は評価の基準を下回る結果であることを示す。
2. 評価の基準：経路②～⑦ 1mSv/年

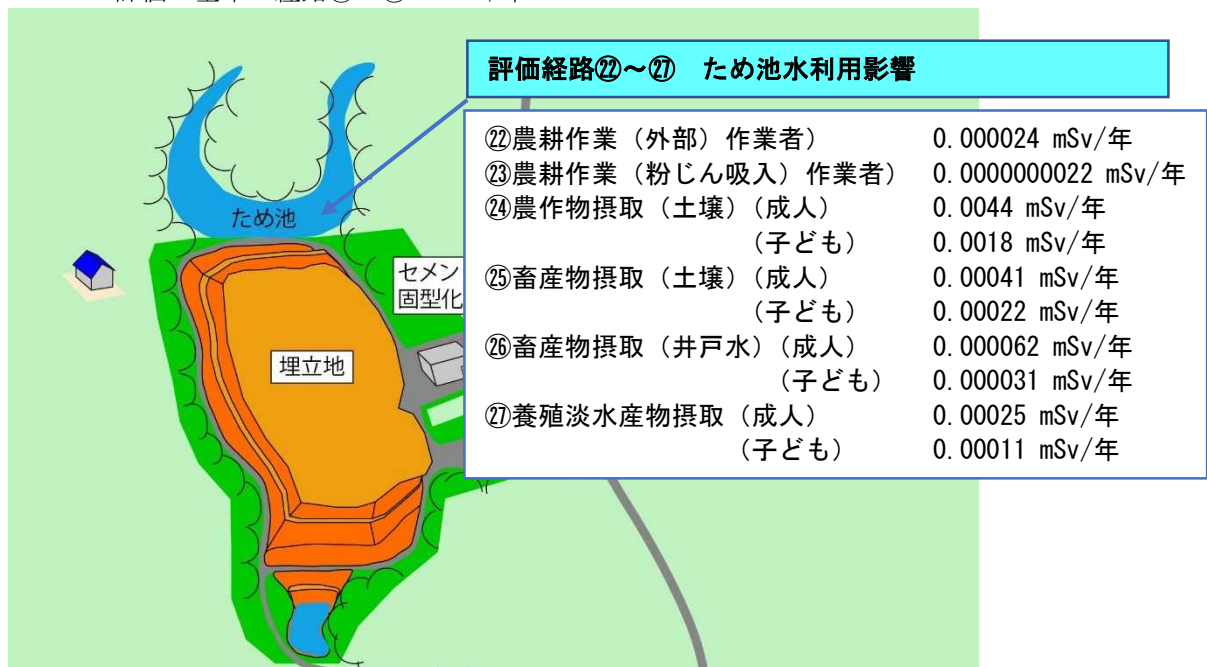


図 5-6 ため池水利用影響の被ばく線量

クリーンセンターふたばに関する技術検討会 開催経緯

環境省福島地方環境事務所は、令和元年12月に、クリーンセンターふたばの復旧に資することを目的として、以下に掲げる事項を所掌する「クリーンセンターふたばに関する技術検討会」（以下「検討会」という。）を設置した。

- (1) 最終処分場に係る計画、施工等に関する技術的事項
- (2) 廃棄物の埋立処分に関する技術的事項
- (3) 最終処分場に係る環境モニタリング等に関する技術的事項
- (4) その他最終処分場に関する事項

検討会は、令和4年〇月に、計8回にわたる審議を経て、クリーンセンターふたば埋立処分実施要綱（案）を了承した。また、放射線被ばくの安全評価方法を確認した。

第1回検討会（令和元年12月27日）

- ・クリーンセンターふたばを活用した埋立処分について
- ・線量低減措置等工事について

第2回検討会（令和2年5月20日）

- ・埋立方式についての検討
- ・埋立処分における収納容器の検討

第3回検討会（令和2年8月5日）

- ・埋立計画
- ・線量低減措置の結果報告

第4回検討会（令和2年12月14日）

- ・クリーンセンターふたば整備工事について
- ・埋立処分に係る課題の検討（容器封入、セシウムの将来予測）

第5回検討会（令和3年3月8日）

- ・埋立処分実施要綱第1章及び第2章（素案）
- ・埋立処分に係る課題の検討（埋立方法、雨水排除方法）

第6回検討会（令和3年7月30日）

- ・埋立処分実施要綱（素案）
- ・埋立管理、環境モニタリング

第7回検討会（令和3年11月5日）

- ・埋立処分実施要綱（案）
- ・輸送計画、放射線被ばくの安全性評価

第8回検討会（令和4年2月7日）

- ・埋立処分実施要綱（案）
- ・放射線被ばくの安全評価

※ 第1回～第3回までは、「クリーンセンターふたば線量低減措置等に関する検討会」として開催

クリーンセンターふたばに関する技術検討会 委員名簿

氏名	所属・役職等
遠藤 和人	国立環境研究所福島地域協働研究拠点廃棄物・資源循環研究室 室長 (兼) 資源循環領域
大越 実	公益社団法人日本アイソトープ協会 専任理事 R I 施設廃止措置室&環境整備部
○ 島岡 隆行	九州大学工学研究院 環境社会部門 教授
東條 安匡	北海道大学工学研究院 准教授
宮脇 健太郎	明星大学理工学部総合理工学科 教授
山田 正人	国立環境研究所資源循環領域 廃棄物処理処分技術研究室 室長
米田 稔	京都大学大学院 工学研究科 都市環境工学専攻 教授

(敬称略、五十音順)

※ ○ : 座長

クリーンセンターふたばの周辺地域の安全確保に関する協定書

福島県（以下「甲」という。）、大熊町（以下「乙」という。）、双葉地方広域市町村圏組合（以下「丙」という。）及び環境省（以下「丁」という。）は、基本協定書（令和元年8月5日に甲、丙及び丁が締結したクリーンセンターふたばについての協定書をいう。以下同じ。）に従って特定廃棄物等の埋立処分を行う管理型処分場であるクリーンセンターふたば（その附帯施設を含む。以下同じ。）の周辺地域（大熊町の区域並びにクリーンセンターふたばへの特定廃棄物等の収集及び運搬に関わる大熊町外の輸送路及び保管場所をいう。以下同じ。）の環境の保全その他の安全の確保を目的として、次のとおり協定を締結する。

（関係法令等の遵守）

第1条 丙及び丁は、クリーンセンターふたばへの特定廃棄物等の収集、運搬及び処分（以下「処分等」という。）に当たっては、関係法令、基本協定書及びこの協定を遵守し、特定廃棄物等の収集、運搬又は処分によるクリーンセンターふたばの周辺地域の環境の保全その他の安全の確保のため、万全の措置を講ずるものとする。

（事前説明）

第2条 丙及び丁は、クリーンセンターふたばの周辺地域の安全の確保に係るクリーンセンターふたばへの特定廃棄物等の処分等の事業実施の計画について、事業を実施する前に甲及び乙にその内容を説明し、十分に理解を得るものとする。

（安全確保の方策）

第3条 丙及び丁は、クリーンセンターふたばの周辺地域の安全の確保のため、クリーンセンターふたばへの特定廃棄物等の処分等の安全の確保に係る方針を策定するものとする。

2 丁は、クリーンセンターふたばへの特定廃棄物等の処分等を行う事業者に対して、前項の安全の確保に係る方針を遵守させ、クリーンセンターふたばの周辺地域の安全の確保に万全を期すよう、積極的に指導及び監督を行うものとする。

3 丁は、前項の事業者が指導及び監督に反してクリーンセンターふたばの周辺地域の安全の確保に支障を生じさせたときは、全責任を持って適切な措置を講ずるものとする。

(モニタリングの実施)

第4条 丁は、丙の協力を得て、甲及び乙と協議の上、クリーンセンターふたばに係る環境放射能等のモニタリングの計画を策定し、モニタリングを実施するものとする。

- 2 丁は、前項の規定に基づき実施した環境放射能等のモニタリング結果を速やかに公表するものとする。
- 3 甲又は乙は、必要があると認めるときは、クリーンセンターふたばに係る環境放射能等のモニタリングを実施し、その結果を公表することができる。

(防災対策)

第5条 丙及び丁は、大規模な自然災害を含む緊急事態に的確かつ迅速に対応することができるよう、防災体制の充実及び強化に努めるものとする。

- 2 丙及び丁は、教育・訓練等により、防災対策の実効性の維持に努めるものとする。
- 3 丙及び丁は、甲及び乙の地域防災対策に積極的に協力するものとする。

(定期的な報告)

第6条 丁は、丙の協力を得て、甲及び乙に対し、次の各号に掲げる事項を定期的に文書により報告するものとする。

- (1) クリーンセンターふたばへの特定廃棄物等の処分等の状況
- (2) クリーンセンターふたばに係る環境放射能等のモニタリング結果
- (3) (1)及び(2)のほか、クリーンセンターふたばの周辺地域の安全の確保に関して必要な事項

(異常時における連絡)

第7条 丁は、丙の協力を得て、甲及び乙に対し、次の各号に掲げる事項が発生したときは、直ちに連絡するものとする。

- (1) 環境放射能等のモニタリングにおいて、放射線量等の異常を検出したとき。
- (2) クリーンセンターふたばの敷地内において、火災又は重大な故障が発生したとき。
- (3) クリーンセンターふたばへの特定廃棄物等の運搬に当たってクリーンセンターふたばの周辺地域で事故（軽微なものを除く。）があったとき。
- (4) クリーンセンターふたばへの特定廃棄物等の処分の際、特定廃棄物等又はこれによって汚染されたものがクリーンセンターふたばの敷地外に漏えいしたとき。
- (5) クリーンセンターふたばに関し人の障害（放射線以外の障害であって軽微なものを除く。）が発生し、又は発生するおそれがあるとき。
- (6) (1)～(5)のほか、クリーンセンターふたばの敷地内又はその周辺地域で起き

た事故であってクリーンセンターふたばの周辺地域の住民に不安を与えるおそれがあるとき。

- 2 前項の規定による連絡の方法は、甲、乙、丙及び丁が協議して別に定めるものとする。

(立入調査)

第8条 甲又は乙は、次の各号に掲げる場合は、クリーンセンターふたばの敷地内に立ち入り、また、その周辺地域の必要な場所において、調査を行うことができるものとする。

(1) クリーンセンターふたばの周辺地域の環境放射能等に関し、異常な事態が生じた場合

(2) (1)の場合のほか、クリーンセンターふたばの周辺地域の安全の確保の観点から、クリーンセンターふたばへの特定廃棄物等の処分等の状況等について、特に立入調査が必要であると認められる場合

- 2 甲又は乙は、前項の規定に基づき立入調査を行うときは、あらかじめ丁に対し、立入調査を行う者の氏名、日時及び場所を通知するものとする。ただし、緊急を要する場合は、この限りでない。

- 3 丁は、前項の通知を受けたときは、直ちに丙に連絡するとともに、立入調査を行う者の安全を確保するために必要な事項等を甲又は乙に通知し、当該者の立入調査に立ち会うものとする。

(状況確認)

第9条 甲又は乙は、前条第1項の規定に基づく立入調査とは別に、クリーンセンターふたばの周辺地域の安全の確保に関する事項（第2条の説明事項に関することを含む。）について、状況確認を行うことができるものとする。

- 2 甲又は乙は、前項の規定に基づき状況確認を行うときは、あらかじめ丁に対しその旨を通知し、丁は直ちに丙に連絡するとともにこれに立ち会うものとする。

(適切な措置の要求)

第10条 甲又は乙は、第7条の規定に基づく異常時における連絡、第8条第1項の規定に基づく立入調査又は前条第1項の規定に基づく状況確認の結果、クリーンセンターふたばの周辺地域の安全の確保のため特別の措置を講ずる必要があると認めた場合は、丁に適切な措置を講ずることを求めることができるものとする。

- 2 甲又は乙は、前項の規定に基づく適切な措置の要求を受けて丁が対応するまでの間、クリーンセンターふたばへの特定廃棄物等の搬入の停止を求めることができるものとする。

- 3 丁は、甲又は乙から前二項の規定に基づく措置を講ずることを求められたと

きは、丙の協力を得て、速やかにこれに対応するものとする。

(立入調査等を行う者の選任)

第11条 第8条第1項の規定に基づく立入調査又は第9条第1項の規定に基づく状況確認（以下「立入調査等」という。）を甲又は乙が行う場合においては、甲又は乙は、立入調査等を行う者を甲又は乙の職員の中からそれぞれ選任するものとする。ただし、検体採取等の軽微な立入調査等については、甲又は乙は、丁と協議の上、甲又は乙の職員以外の者から選任することができるものとする。

2 甲又は乙は、前項の規定に基づき選任した職員が立入調査等を行う際、必要があると認めるときは、丁と協議の上、甲又は乙の職員以外の者を同行させることができるものとする。

3 甲又は乙は、前二項の規定により選任し、又は同行させることとした職員等が立入調査等を行うときは、身分を示す証明書を携帯させるものとする。

(環境安全委員会)

第12条 クリーンセンターふたばへの特定廃棄物等の処分等の状況等について報告を受け、監視を行い、クリーンセンターふたばの周辺地域の環境の保全その他の安全の確保に関すること等について助言を行うことを目的として、甲、乙、丙及び丁は、クリーンセンターふたば環境安全委員会（以下「環境安全委員会」という。）を設置するものとする。

2 環境安全委員会には、乙の住民及び学識経験者が参加するものとする。

3 前項のほか、環境安全委員会の組織及び運営に関し必要な事項は、甲、乙、丙及び丁が協議して別に定めるものとする。

(情報の公開等)

第13条 丙及び丁は、クリーンセンターふたばへの特定廃棄物等の処分等の状況等について、甲及び乙に説明し、また、甲及び乙の議会の求めに応じて説明するとともに、積極的に情報を公開し、国民の理解の促進、風評被害の防止及び乙の住民との信頼関係の確保に努めるものとする。

2 丙又は丁は、乙の住民に対しクリーンセンターふたばに係る広報を行う場合には、事前に甲及び乙に対し連絡するものとする。

(処分場埋立完了後の管理等)

第14条 丙及び丁は、埋立完了後、必要なモニタリング等を継続して行い、特定廃棄物の放射能濃度が十分に低下し、処分場としての管理が必要ないと判断されるまで、責任を持って管理を行うものとする。

2 丙及び丁は、前項に基づき処分場としての管理を終了しようとするときは、甲

及び乙の確認を受けるものとする。

(調査等への協力)

第15条 丙及び丁は、甲及び乙が実施するクリーンセンターふたばの周辺地域の安全の確保のための調査及び施策に積極的に協力するものとする。

(損害の賠償)

第16条 丁は、基本協定書に基づくクリーンセンターふたばの管理運営に瑕疵があったために他人に損害を生じさせたときは、国家賠償法（昭和22年法律第125号）の例により、適切に対応するものとする。

(協定の改定)

第17条 甲、乙、丙又は丁は、この協定に定める各事項につき改定すべき事由が生じたときは、その改定を申し出ることができる。この場合において、甲、乙、丙及び丁は、それぞれ誠意をもって協議に応ずるものとする。

2 甲又は乙は、前項の規定による改定を申し出るときは、甲、乙相互に十分に協議を行うものとする。

(その他)

第18条 甲、乙、丙又は丁は、この協定の不履行その他のこの協定に反する事案が発生した場合、速やかに原因調査を行い、その結果及び改善・再発防止のために講じた措置について、相手方に報告するものとし、その相手方から必要な措置を講ずることを求められたときは、誠意をもってこれに対応するものとする。

2 この協定の実施に関し必要な事項及びこの協定に定めのない事項については、甲、乙、丙及び丁が協議して別に定めることができるものとする。

附 則

1 この協定は、令和3年2月18日から実施する。

2 甲、乙、丙及び丁は、令和12年度以降に予定している丙及び丁との間でのクリーンセンターふたばの管理に係る実施者についての協議の結果を勘案し、この協定の内容について協議を行うものとする。

この協定締結の証として、協定書4通を作成し、甲、乙、丙及び丁それぞれ1通を保有するものとする。

令和3年2月18日

甲 福島県
福島県知事 内堀 雅雄

乙 大熊町
大熊町長 吉田 淳

丙 双葉地方広域市町村圏組合
管理者 伊澤 史朗

丁 環境省
環境大臣 小泉 進次郎