

3.6 再生利用

災害廃棄物等は破砕・選別等の中間処理後、有害なもの・腐食劣化したもの以外は再生利用された。再生利用の推進は最終処分場への埋立負荷軽減にも寄与した。岩手県・宮城県は最終処分場の容量が逼迫していることもあり、再生資材化を前提にして処理計画を策定し、処理を進めた。

災害廃棄物等ごとの再生資材の例は表 3.6.1 のとおりである。

表 3.6.1 災害廃棄物等と再生資材（例）

災害廃棄物等	再生資材
コンクリートがら	路盤材、骨材、埋め戻し材等
アスファルトがら	骨材、路盤材等
解体大型木材（柱材、角材）	パーティクルボード、木炭、その他リユース材、燃料等
大型生木（倒木、流木）	製紙原料、木炭、その他リユース材、燃料等
木くず	燃料等
津波堆積物	骨材、路盤材等
タイヤ	チップ化（補助燃料）、セメント原料等
金属くず	金属スクラップ
廃家電（家電リサイクル法対象外）	金属、廃プラスチック

3.6.1 再生利用実施例

（１）セメント工場を利用した再生利用

岩手県は県内に大規模なセメント工場（太平洋セメント(株)大船渡工場、三菱マテリアル(株)岩手工場があることから、県内セメント工場を処理の中核に位置づけた。セメント工場に搬入された災害廃棄物は、焼成処理によりセメントとすることができるため、そのほとんどが再生資材化された。岩手県ではセメント工場で、平成 26 年 3 月までに 107 万 t（可燃物 27 万 t、不燃物 80 万 t）を目標に処理を行い、平成 25 年 3 月末までの処理実績は約 104 万 t（岩手県災害廃棄物等の約 18%）であった。

処理にあたっては災害廃棄物の塩分濃度が高いため、セメントとして利用できるようあらかじめ除塩設備を設置し、塩素分を 0.1%以下に抑えた。

また、セメント工場でも土砂分の土工資材化を行い、再生利用を進めた。

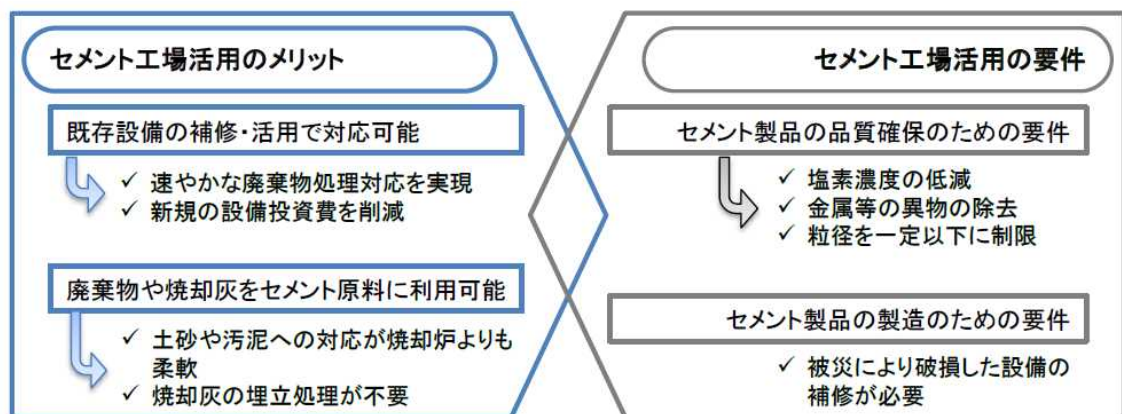


図 3.6.1 セメント工場を活用するメリットと要件

出典：「岩手県災害廃棄物処理詳細計画第二次（平成 25 年度）改訂版」平成 25 年 5 月



セメント焼成炉



除塩設備

写真提供：太平洋セメント(株)大船渡工場

表 3.6.2 岩手県内セメント工場の災害廃棄物処理実績

		単位:t					
		対象廃棄物	H23年度	H24年度	H25年度	合計	会社別合計
太平洋セメント (株)大船渡工場	セメント資源化	可燃系	24,975	71,564	100,422	196,961	970,605
		不燃系	14,510	184,817	488,555	687,882	
		計	39,485	256,381	588,977	884,843	
	焼却	可燃系	43,663	9,079	1,316	54,058	
		不燃系	20,127	7,805	3,772	31,704	
		計	63,790	16,884	5,088	85,762	
三菱マテリアル (株)岩手工場	セメント資源化	可燃系	0	6,168	8,013	14,181	68,275
		不燃系	51	26,112	27,876	54,039	
		計	51	32,280	35,889	68,220	
	焼却	可燃系	55	0	0	55	
		計	55	0	0	55	

(平成26年3月31日時点)

岩手県提供資料

(2) コンクリートがら、土砂分の再生資材化

コンクリートがらは破碎、ふるい選別後、再生砕石 R C - 40 等相当品として再生資材化された。

津波堆積物からふるい選別された土砂の細粒分は、有害物質を含まないことを確認した上で、細砂として再生資材化された。

混合廃棄物から選別された不燃物の細粒分は、有害物質を含まないことを確認した上で、土砂分とともに再生資材化された。

岩手県では津波堆積物由来の再生土砂を「分別土 A 種」、混合廃棄物由来の再生土砂を「分別土 B 種」と区分して利用した。

これら再生資材は、港湾の埋立、沈下した地盤の嵩上げ、道路・宅地造成、防波堤築堤工事など原則として復旧・復興のための公共工事に復興資材として有効活用された。

表 3.6.3 岩手県の再生利用状況

単位: 万t

市町村名	建設資材化等				セメント焼成	利用量計
	再生利用	チップ化	焼却 (熱回収あり)	計	セメント焼成	
洋野町	1.7	0.0	0.1	1.8	0.0	1.8
久慈市	5.0	0.2	0.3	5.5	2.4	7.9
野田村	9.6	0.2	0.2	9.9	2.7	12.6
普代村	0.9	0.2	0.0	1.1	0.2	1.3
田野畑村	4.3	0.2	0.0	4.5	0.4	4.8
岩泉町	4.6	0.0	0.0	4.6	0.8	5.4
宮古市	48.1	1.0	0.0	49.1	13.5	62.6
山田町	26.1	0.6	0.0	26.7	9.0	35.7
大槌町	49.2	0.0	0.0	49.2	11.6	60.7
釜石市	77.1	1.2	0.0	78.4	2.2	80.5
大船渡市	53.3	0.5	0.3	54.1	24.3	78.5
陸前高田市	123.2	2.0	0.0	125.2	33.9	159.1
合計	403.2	6.1	0.8	410.1	100.8	510.9

出典：岩手県資料（平成 26 年 3 月末時点）

表 3.6.4 宮城県受託分再生利用状況(建設資材等)

単位:万トン

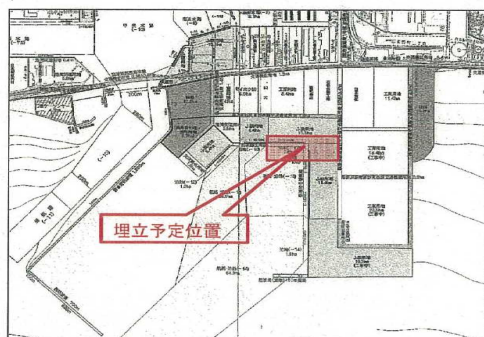
ブロック・ 処理区名	建設資材等				セメント 焼成	利用量計
	再生砕石	再生土砂	焼却灰 造粒固化物	土木資材 (安定品目)		
気仙沼処理区	50.9	92.3	4.1	0.8	0	148.1
南三陸処理区	33.8	20.8	0.9	0.0	0	55.5
石巻ブロック	80.1	115.6	20.5	4.2	0	220.4
宮城東部ブロック	4.0	14.2	3.7	0.1	0	22.0
名取処理区	11.6	54.6	3.1	1.0	0	70.3
岩沼処理区	15.3	39.5	2.6	0.0	0	57.4
亘理処理区	14.0	61.7	4.5	2.3	0	82.5
山元処理区	25.7	119.0	3.0	2.1	0	149.8
合計	235.2	517.8	42.3	10.6	0	805.9

出典：宮城県資料（平成 26 年 3 月 31 日時点）

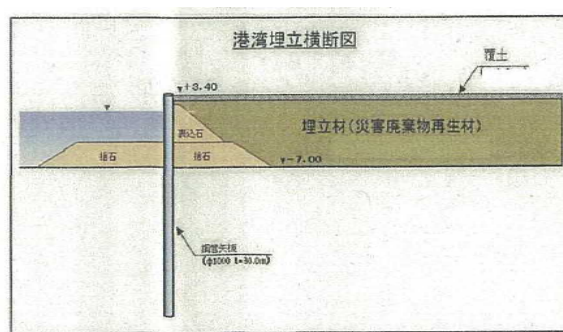
【再生資材の活用事例(1)】宮城県石巻港 港湾埋立

- ① 埋立容量：約 80 万 m³
- ② 埋立量：再生材埋立量 49,000m³＋覆土 35,000m³
- ③ 埋立物：細粒分洗浄後の礫、汚泥固化材、コンクリートがら、焼却灰造粒固化物、津波堆積物、洗浄砂
- ④ 埋立期間：平成 25 年 1 月～平成 26 年 2 月
- ⑤ 覆土期間：平成 26 年 3 月～平成 26 年 5 月末

埋立位置



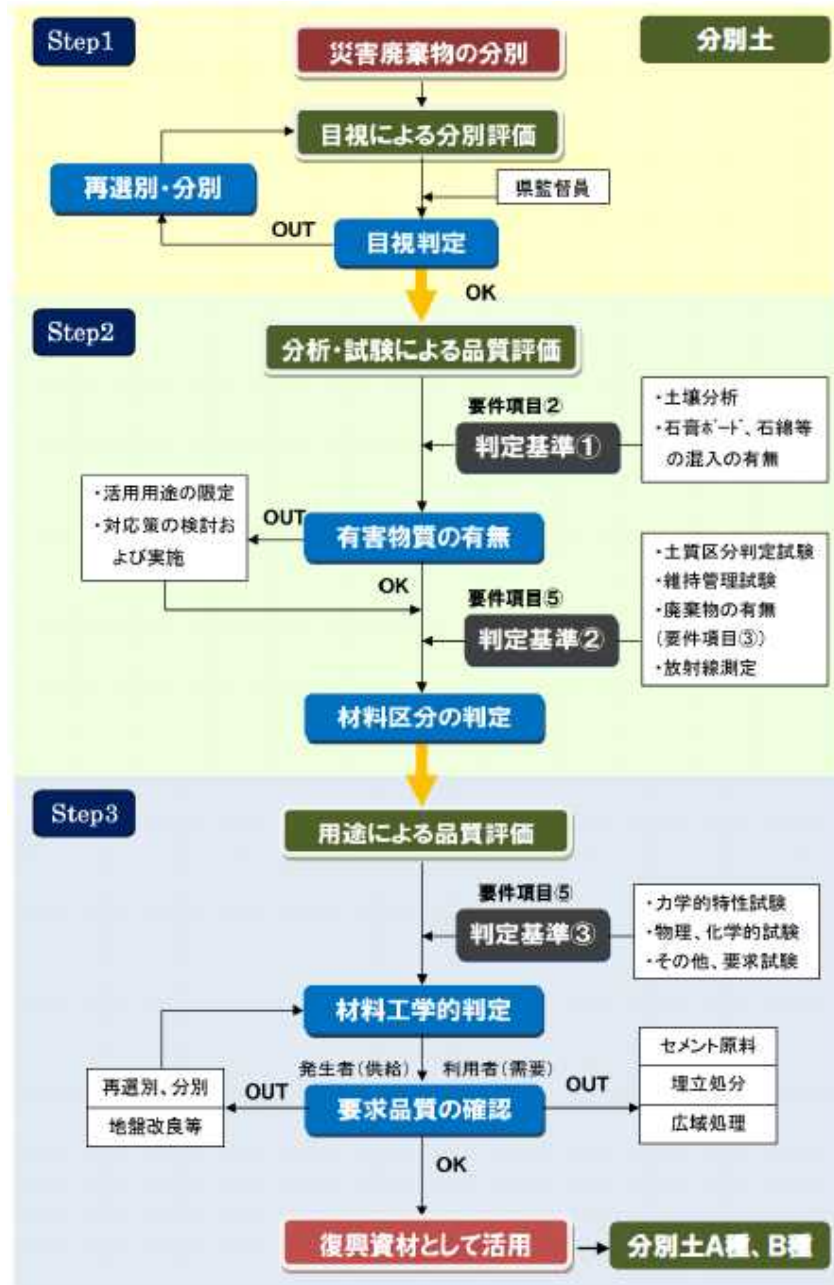
埋立計画断面図



出典：宮城県資料

【参考】再生資材の積極的な活用 ～岩手県の例

岩手県では、(公社)地盤工学会のメンバーがボランティアで行った再生資材の試験研究成果を踏まえ、同学会の技術指導及び監修により「岩手県復興資材活用マニュアル」を平成 24 年 6 月に策定し（平成 25 年 2 月改訂）、再生資材のより積極的な活用を図ってきた。



復興資材の要件と品質評価の流れ（岩手県の例）

出典：岩手県「岩手県復興資材活用マニュアル（改訂版）」平成 25 年 2 月



矢本海岸治山工事 宮城県東松島市



港湾埋立 宮城県石巻市



コンクリートがらの敷設による公園整備
宮城県岩沼市：千年希望の丘整備事業



津波分級土を防潮林資材として活用
岩沼市：千年希望の丘整備事業



焼却灰造粒固化物（中央の黒っぽい土）、津波堆積物からの再生資材（横の土壌）のサイクリングロードへの利用
宮城県名取市



サンドコンパクション工法による再生砂の北上川堤防復旧工事への利用
宮城県石巻市

図 3.6.2 再生利用の事例

【再生資材の活用事例(2)】 宮城県亘理処理区の取組 ～アップサイクルブロック～

宮城県の亘理処理区では、混合廃棄物を粗選別（一次選別）し、油圧式二軸破碎機で 300mm 以下に破碎した後、風力付比重差選別機で、可燃物・混合廃棄物・細粒物に選別（二次選別）した。二次選別された混合廃棄物を手選別・磁力選別（三次選別）し、残った残さをさらに 40mm 以下に破碎し、風力・比重差選別（四次選別）を行い、混合廃棄物の減容率を 96%にした。四次選別後の残さについて、さらに最終処分量を減らすため、重金属類などの有害物質が溶出しないようにセメントを加えてブロック状に固め、建設資材として付加価値を高めた「アップサイクルブロック」を製作した。アップサイクルブロックは、亘理町の復興事業の資材の一部として利用された。（写真参照）



宮城県亘理処理区の不燃残さ・ダスト等を活用した成型材（アップサイクルブロック）



成型材の仮置き状況

（3）木くず等の再生資材化

木くずは破碎・選別後、木質チップとして再生利用された。

柱材、角材、倒木等は破碎後パーティクルボード原料、バイオマスボイラ燃料として再生利用された。宮城県の二次仮置場等では、中間処理施設内に設置したバイオマスボイラにて燃焼され、熱利用された。

【再生資材の活用事例(3)】 宮城県の取組

～バイオマスボイラ導入等によるサーマルリサイクル～

宮城県南三陸処理区では、木くず破碎施設で 50mm 以下に破碎した木材を燃料としてバイオマス発電を行い、施設内の電力の一部を供給した。さらに、焼却炉の廃熱を利用した温水を廃棄物の乾燥などに使用して、熱の有効利用に努めた。

石巻ブロックでは、災害廃棄物や建物の解体から発生する比較的性状のよい木くずをチップ化し、バイオマスボイラの蒸気を主灰の乾燥に利用するなど、サーマルリサイクルに努めた。サーマルリサイクルは、宮城県内では宮城東部ブロック、山元処理区でも行った。

（4）焼却主灰の再生資材化

宮城県受託処理では、焼却した廃棄物が土砂分を多く含んでいたことから、廃棄物重

量の3～4割程度の焼却灰が生成した。焼却灰についてはセメント等と混合し、重金属等の溶出対策を講じた「造粒固化物」を42.3万t製造し、再生資材として活用した。

最終処分場に余裕がないことから、焼却灰を埋立せずに再生資材とすることは、最終処分場の延命化にも寄与した。

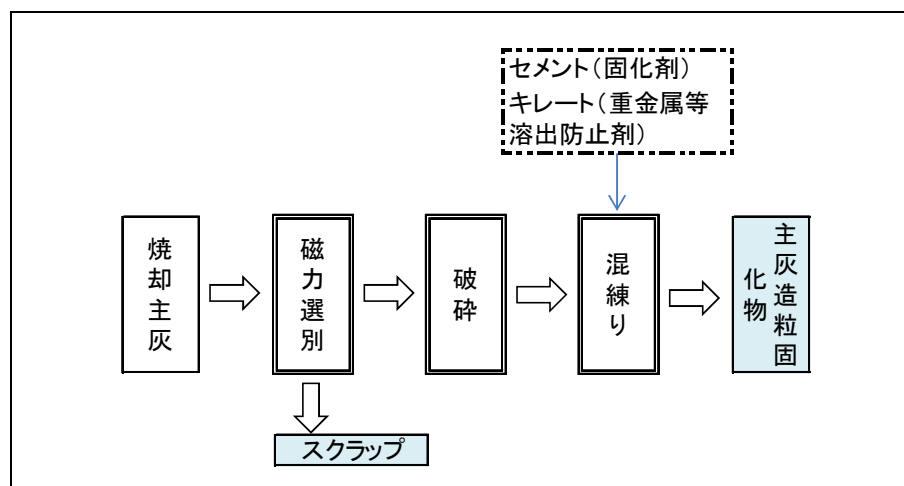


図 3.6.3 焼却主灰の造粒固化フロー



焼却灰



フレコンバッグ詰め（一時保管）



造粒固化設備

【参考】再生資材化に関する参考資料

- 「東日本大震災からの復旧復興のための公共工事における災害廃棄物由来の再生資材の活用について」（環境省、平成24年5月25日付け環廃産発第120525001号）
- 『東日本大震災からの復旧復興のための公共工事における災害廃棄物由来の再生資材の活用について（平成24年5月25日環境省通知）の運用に関する県の考え方について』（宮城県環境生活部、平成25年1月）

3.6.2 再生資材の保管

災害廃棄物等を再生利用可能となるように処理しても、災害廃棄物等の処理期間中に復旧復興工事がスタートしたところは少なく、再生資材をすぐに使用できることは少なかった。使用開始までの間、再生資材を貯留しておくために、各二次仮置場エリア内で貯留スペース・貯留テントを確保したり、余裕がない場合は一次仮置場から災害廃棄物等が搬出された後に再生資材貯留場としたりするなど、新たに仮置き貯留場を確保する必要があった。

また、工事開始時期や用途によって求められる性状とかみ合わないことも多く、再生資材利用先の確保そのものも容易ではなかった。

3.7 処理困難な災害廃棄物等の処理

3.7.1 腐敗性廃棄物（水産系廃棄物等）

発災初期は水産加工施設の損壊、冷凍施設の電力喪失等により、大量の水産系廃棄物等の腐敗性廃棄物が発生した。これらの腐敗性廃棄物は時間経過とともに腐敗が進み、悪臭、ハエ・蚊等の衛生害虫、ネズミ等の発生による衛生環境の劣悪化・感染のおそれがあるため、迅速な対応が求められた。

腐敗性廃棄物の処理の方策としては、海洋投入、埋立、埋設保管、焼却等があった。

（1）海洋投入処分

海洋汚染防止法²⁴に基づき、廃棄物の海洋投入は規制されている。しかし、東日本大震災では津波被害を受けた水産冷凍倉庫や市場から大量の水産系廃棄物が散乱し、悪臭の発生、感染症発生等のおそれが高まって、焼却処理・最終処分等の陸上処理がままならない状況であった。

このため、被災自治体の要望を受けて海洋汚染防止法第10条第2項第6号の規定を適用することとし、環境省は緊急的な海洋投入を可能にする告示「緊急的な海洋投入処分に関する告示」²⁵を発出した。

²⁴ 正式名称は「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律」。

²⁵ 平成23年4月7日環境省告示第44号、平成23年6月17日環境省告示第48号

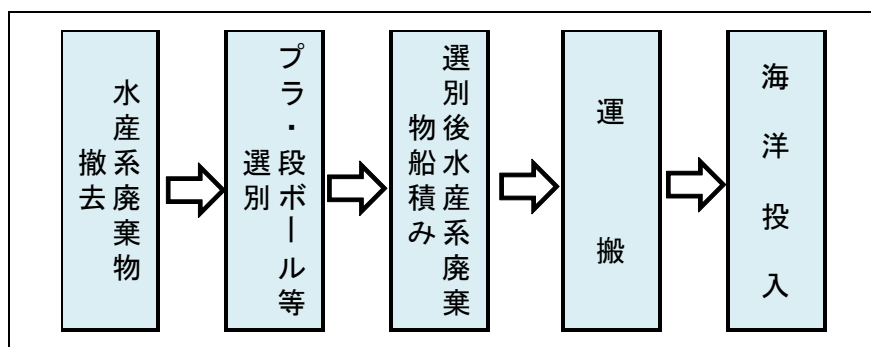
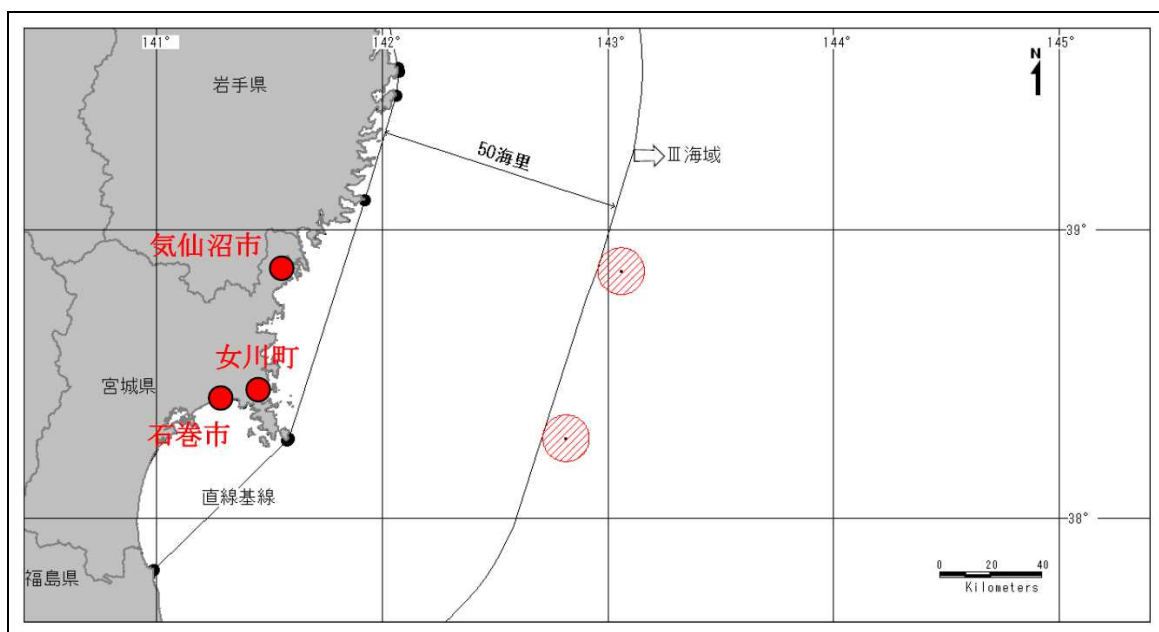


図 3.7.1 海洋投入処分の流れ

(一財)日本環境衛生センター作成



※上の丸が気仙沼市からの排出位置。下の丸が石巻市及び女川町からの排出位置。

図 3.7.2 宮城県からの海洋投入位置

出典：緊急的な海洋投入処分に関する告示（海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律第 10 条第 2 項第 6 号の規定に基づき環境大臣が指定する廃棄物並びに排出海域及び排出方法に関し環境大臣が定める基準）（平成 23 年 4 月環境省告示第 44 号）

（２）海洋投入処分実績

岩手県環境生活部では、大船渡市、陸前高田市合計で約 5,800 t を海洋投入した。

宮城県では、県農林水産部が受託して処理を行い、約 53,000 t を処理した。処分実績は表 3.7.1 のとおりである。

表 3.7.1 岩手県、宮城県の海洋投入処分

県	ブロック 市町村		海洋投入 処分量(t)	備 考
岩手	大船渡市 陸前高田市		5,800	大船渡港、陸前高田港より 出港
宮城	気仙沼	気仙沼市	20,509	気仙沼港より出港
	石巻	石巻市	31,727	石巻港より出港
		女川町	876	
		小計	32,603	
	合 計		53,112	

出典 岩手県、宮城県提供資料



水産系廃棄物撤去作業



船積み作業



海洋投入作業



海洋投入作業

写真提供：宮城県農林水産部水産業振興課

(3) 地中埋設保管

水産系廃棄物の悪臭に困った自治体では、環境省告示第 48 号「緊急的な海洋投入処

分に関する告示」の公布前は、緊急避難的に埋設保管を行った。

埋設保管は、特に悪臭防止対策を重視し、プラスチック類等のこん包物を選別除去後、「腐敗した魚介類の悪臭防止対策について（（公社）におい・かおり環境協会）」等を参考に実施した。その後、埋設物を掘り出し、改めて処理を行った。

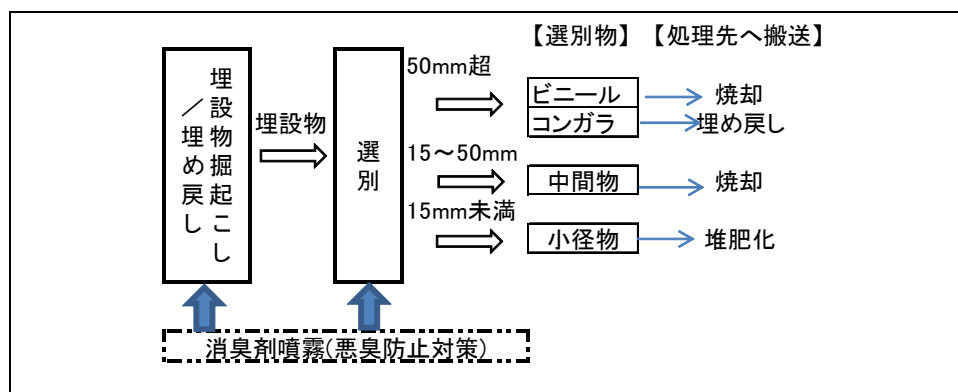


図 3.7.3 埋設物の処理フロー例

(一財)日本環境衛生センター作成



水産系廃棄物埋設保管現地（撤去前）



埋設物掘出作業（消臭剤噴霧）



埋設物選別作業



選別物（焼却処理対象）袋詰め作業
（悪臭防止のため2重フレコンバッグこん包後、
処理先へ移送）

(4) 埋立処分

水産系廃棄物を産業廃棄物最終処分場へ埋立処分した例もあったが、水産系廃棄物から大量の汚水が発生し、浸出水処理施設の処理能力を大幅に超えたため、排水処理能力の増強を図らざるを得なくなった例もあった。水産系廃棄物の埋立処分にあたっては、浸出水処理設備の能力を勘案する必要がある。

【参考】悪臭対策に関する参考資料

- 「東日本大震災の災害廃棄物に起因する害虫及び悪臭への対策について（お知らせ）」（環境省 HP 平成 23 年 6 月 17 日(<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=13898>)）
- 「腐敗した魚介類の悪臭防止対策について」
（公社）におい・かおり環境協会 HP (<http://www.orea.or.jp/PDF/support2.pdf>)）

3.7.2 漁網

東北地方太平洋沿岸は、三陸沿岸が豊かな漁場であったため、津波により大量の漁網が災害廃棄物となり、他の災害廃棄物等と絡まって、処理に大きな支障をきたした。

漁網を分別しても、そのままでは破碎・選別装置を閉塞させる等の処理上の問題が大きく、また、重機での引きちぎりやギロチン式の破碎機で裁断等の前処理をしたものでも、おもりとしての鉛が装着され、ロープにも編み込まれているため、鉛の除去を行わないと、その後の焼却処理や最終処分等に支障を来した。

鉛選別作業は、漁業者など漁網に詳しい方に依頼して手作業で行われた。鉛が編み込まれたロープの除去には多大な時間を要した。選別され、一定の大きさに切断された漁網・ロープ（鉛を含まないもの）は、焼却処理又は最終処分（広域処理を含む）した。鉛除去・洗浄後の漁網は、プラスチック原料として輸出された例もあった。

岩手県沿岸地区等では、漁網の発生量が大きかったにも関わらず二次仮置場スペースが小さく、鉛分別の人手をかけても平成 25 年度中の処理完了が厳しいため、管理型最終処分場へ広域処理を依頼して処理を進めた。

(1) 漁網の処理フロー例

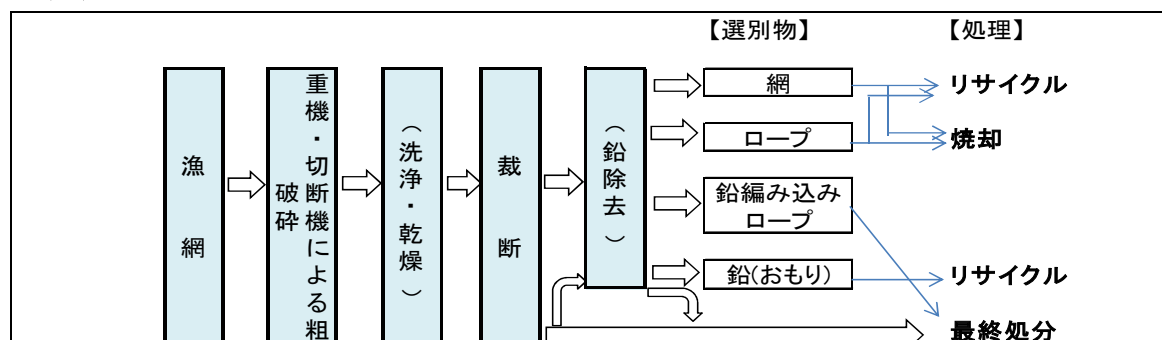


図 3.7.4 漁網の処理フロー(例)

注：（ ）内は実施しない場合あり
（一財）日本環境衛生センター作成

(2) 漁網の発生量と処理実績

岩手県・宮城県内での処理実績は、表 3.7.2 のとおりである。

表 3.7.2 漁網の発生量と処理実績

県	地区・市町村		発生量(t)	処理量(t)	処理方法	広域処理の有無	鉛の分別
岩手県	久慈	洋野町	600	600	最終処分	○	○
		久慈市	500	500	最終処分		○
		野田村	400	400	最終処分	○	○
		普代村	500	500	最終処分		○
	宮古	田野畑村	700	700	最終処分	○	○
		岩泉町	100	100	最終処分	○	○
		宮古市	4,200	4,200	焼却(仮設焼却炉)		○
	最終処分				○		
	山田	山田町	4,900	4,900	焼却(仮設焼却炉)		○
					リサイクル		
					最終処分	○	
	釜石	大槌町	1,800	1,800	焼却		○
					最終処分	○	
		釜石市	3,300	3,300	焼却・リサイクル	○	○
	最終処分				○		
	大船渡	大船渡市	5,000	5,000	焼却		○
					焼却		
					最終処分	○	
	高陸田前	陸前高田市	3,200	3,200	焼却		○
					最終処分	○	
	岩手県全体		25,200	25,200			

岩手県提出資料より(3月末時点)

県	処理ブロック		発生量(t)	処理量(t)	処理方法	広域処理の有無	鉛の分別	
宮城県受託分	気仙沼ブロック	気仙沼処理区	7,700	1,300	再生利用		○	
				3,900	焼却(仮設焼却炉)			
				2,500	最終処分	○		
		南三陸処理区	5,100	2,300	再生利用		○	
				700	焼却(仮設焼却炉)			
				2,100	最終処分	○		
	石巻ブロック		18,300	4,400	焼却(仮設焼却炉)		○	
				13,900	最終処分	○		
	宮城東部ブロック		1,000		焼却(仮設焼却炉)		○	
				200	再生利用			
				800	最終処分	○		
	亶理名取ブロック	名取処理区	500	500	焼却(仮設焼却炉)		○	
					再生利用			
					最終処分	○		
		岩沼処理区	200	200	焼却(仮設焼却炉)		○	
					再生利用			
					最終処分	○		
		亶理処理区		0	0		—	—
		山元処理区	600	600	焼却(仮設焼却炉)		○	
					再生利用			
	最終処分				○			
宮城県全体		33,400	33,400					
仙台市		発生量わずか		焼却処理(仮設焼却炉)		○		

宮城県提出資料 より(3月末時点)

漁網の処理例



絡み合った漁網
宮城県気仙沼ブロック



重機によるひきちぎり
気仙沼ブロック



ギロチン式裁断機を用いた裁断例
岩手県宮古地区



手選別による鉛の除去
気仙沼ブロック



ロープに編み込まれた鉛（リサイクル不可能）
気仙沼ブロック



選別された網
気仙沼ブロック

3.7.3 アスベスト廃棄物

アスベストへの対応は、他の有害物質と同様、災害廃棄物等に混入しないよう、できるだけ除去・分別を行い、その飛散・暴露防止を図ることが重要である。

津波被害を受けた建築物等は混合状態であり、その中でアスベストの事前調査を行うことはきわめて困難である。そのため湿潤化等の飛散防止処置を講じ、注意を払って撤去・集積を行った。また処理までの間は、他の災害廃棄物等と混合しないようフレコンバッグに詰めて一時的に仮置きした。現場作業にあたっては、アスベスト暴露防止のため、適切なマスクを着用する等の防じん対策を講じた。

吹き付け石綿、保温材等、飛散性アスベストと疑われるものについては、可能な限り解体撤去前に除去・回収作業を行った。アスベスト又はアスベスト含有の疑いのあるものが確認された場合には以下のように保管・処理を行った。

- ・アスベストが飛散しないように散水等により十分に湿潤化
- ・アスベスト又はアスベスト含有の疑いのあるものは、フレコンバッグ等の丈夫な容器に入れ、他の廃棄物と混合しないように保管・運搬し、アスベスト保管場所である旨を表示
- ・管理型最終処分場で埋立処分又は熔融施設で熔融処理

仮置場においては、分別されたアスベスト含有の恐れのある建材等は、コンクリートがら・津波堆積物等、再生利用可能なものの山とはできるだけ離すか、別の仮置場に保管する等して、再生資材にアスベストが混入しないよう配慮した。

解体撤去場所や仮置場での運搬・積み下ろし作業、災害廃棄物の処理にあたっては、大気中のアスベスト測定を定期的の実施した。

また、デジタル粉じん計を用いて、リアルタイムで粉じん濃度を把握することも、作業環境を保持することに有効であった。

【参考】アスベスト対策に関する参考資料

- 「石綿含有廃棄物等処理マニュアル（第2版）」（環境省、平成23年3月）
- 「石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル」（石綿除去作業における石綿漏洩防止徹底のための調査研究検討委員会）
- 建築物等の解体工事及び廃棄物の適正処理等に係るアスベスト対策に係る講習テキスト

3.7.4 LPガスボンベ、高圧ガスボンベ、消火器等

LPガスボンベなどの高圧ガスボンベ、消火器等は、ガス漏れによる中毒・爆発等の恐れがあり、収集・運搬時も慎重な取り扱いが必要である。

これらのボンベ類は、原則として所有者が処分することとなっているが、所有者が判明しない場合は、以下のとおり、それぞれ個別のルートで処理を行った。

(1) LPガスボンベ

LPガスボンベは専門業者等に回収処理を委託した。

平成23年度は、経済産業省原子力安全・保安院の委託を受けて各県のLPガス協会等がボンベを回収し、処理を行った。平成24年度以降は委託事業は実施されず、環境省の災害等廃棄物処理事業として処分した。

(2) 高圧ガスボンベ

アセチレンガスボンベ、酸素ガスボンベ等、LPガス以外の高圧ガスボンベは、封入ガスの種類ごとに分別し、関係団体と相談の上、それを取り扱っている専門業者に回収処理を委託した。

(3) 消火器

消火器の回収・リサイクルについては、(一社)消火器工業会が統一的な仕組み(「消火器回収システム」)を構築している。このシステムの加盟販売店(特定窓口)が消火器を引き取り、メーカーでリサイクルを行った。なお、問合せや特定窓口の照会には(株)消火器リサイクル推進センターが対応した。



高圧ボンベ等の分別保管
岩手県釜石市



LPガスボンベと消火器の保管状況
宮城県南三陸町

3.7.5 PCB廃棄物

トランス、コンデンサ等の電気機器は、PCB 含有の疑いがあるため、適切な管理・処理を行う必要がある。災害廃棄物中から分別された PCB 廃棄物は、高濃度 PCB 廃棄物と低濃度 PCB 廃棄物（5,000mg/kg 以下）に分けて処理した。

PCB 含有の有無が確認できない場合を含め、PCB 廃棄物は、回収後に他の廃棄物が混入しないよう区分し、屋内保管か、屋内で保管できなければ密閉容器内保管又はビニールシートで覆う等、PCB 廃棄物が飛散・流失・地下浸透しないような対策を施して保管した。また、地震等で転倒しないように配慮した。

PCB 濃度を銘板確認・濃度分析等により把握した後、高濃度含有廃棄物は、日本環境安全事業(株) (JESCO) 北海道事業所へ搬送・処理した。

低濃度 PCB 廃棄物は、廃棄物の種類（廃油、トランス・コンデンサ等、その他汚染物、処理物）に応じて、処理可能な事業所（無害化処理認定事業者又は都道府県知事の許可業者）と契約して搬送・処理した。

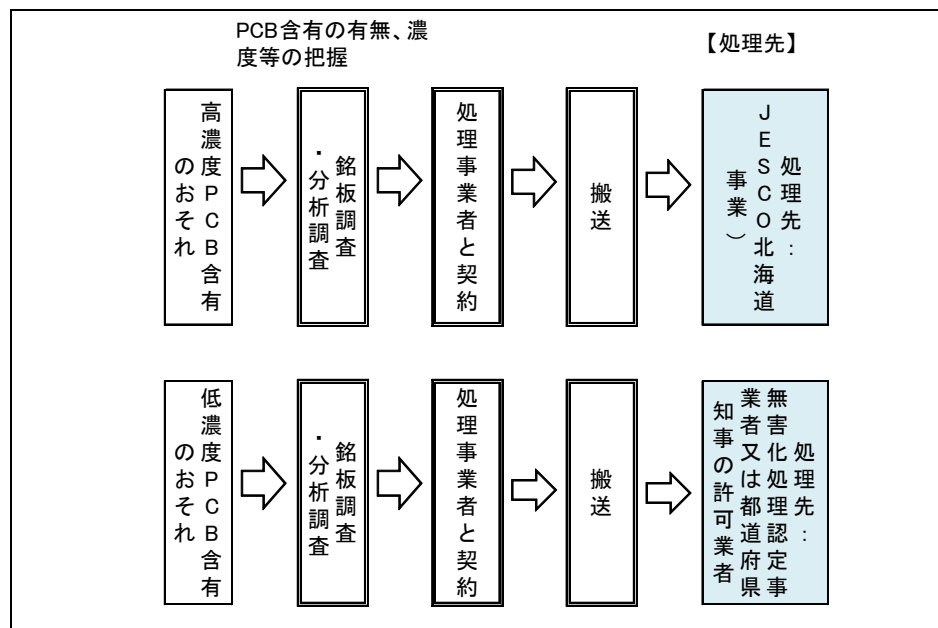


図 3.7.5 PCB 廃棄物処理の流れ

(一財)日本環境衛生センター作成



PCB 汚染物（トランス類）



PCB 汚染物（コンデンサ）

3.7.6 その他の処理困難物等の処理例

津波により、米、塩、飼料、肥料等の様々な食品・原材料が災害廃棄物となり、その処理・処分に苦慮した。特に、保管、処理・処分の過程で悪臭が発生するものが多かったため、いかに悪臭を発生させないで処理するかを入念に検討して処理した。

宮城県石巻ブロックでは、飼料工場の大量の飼料が津波被害に遭い、使用できなくなった。当初はセメント会社で処理していたが、塩分濃度が高かったためセメント原料には適さず、石巻ブロックの仮設焼却炉で焼却処理することにした。

飼料が露出した状態では悪臭がひどく周辺環境への影響が大きかったため、悪臭防止のために飼料梱包（袋詰め）設備を製作・設置し、袋詰めした後、仮設焼却炉に投入・焼却処理を行った。この工程を加えたことにより、作業時の悪臭発生は大幅に低減した。

飼料梱包（袋詰め）設備



飼料梱包設備（石巻ブロック）
日処理量：約 65t/日（約 4,300 袋/日、
25 リットル/袋 飼料比重 0.6 t/m³



袋詰め供給コンベア



飼料袋詰め部



仮設焼却炉への投入設備
袋詰めすることにより、臭気はかなり押さえられている

3.8 被災家電・被災自動車・被災船舶の処理

被災した家電及び自動車は、各リサイクル法²⁶でリサイクルが義務付けられているが、リサイクルできないと判断されたものや被災船舶は、災害廃棄物として扱われ、環境省が発出した指針や通知に基づいて処理が行われた。自動車や船舶については所有者を確認する必要があり、そのための作業量は膨大なものであった。事業者の協力もあり、仮置場に山積みされた家電や自動車等は発災後約1年でおおきた処理・処分することができた。

3.8.1 被災家電

被災した家電製品は、一次仮置場で分別保管した。

家電リサイクル法対象4品目²⁷については、リサイクルできるものは分別し、家電メーカーがリサイクルを行った。他の災害廃棄物と分別不可能な場合やリサイクル不可能と判断された場合は、災害廃棄物と一括して処理した。

パソコンについてはリサイクルが義務付けられておらず、環境省「被災したパソコンの処理について」に従い、市町村が分別し、リサイクル可能なものは(一社)パソコン3R推進協会が引き取り、リサイクルした。



分別保管された被災家電
福島県広野町



リサイクル不可と見られる家電は混合廃棄物の山に
含まれた

福島県広野町

²⁶ 特定家庭用機器再商品化法（略称：「家電リサイクル法」）、使用済自動車の再資源化等に関する法律（略称：「自動車リサイクル法」）

²⁷ 洗濯機・衣類乾燥機、冷蔵庫・冷凍庫、テレビ、エアコン

3.8.2 被災自動車

被災自動車は、被災 3 県で仮置場に移動された台数は約 71,700 台（福島県は汚染廃棄物対策地域内は対象外）であった。

被災自動車は、「使用済自動車の再資源化等に関する法律」（以下「自動車リサイクル法」）に基づき、所有者が引取業者へ引き渡すことが原則である。自治体が所有者等の意思を確認して処分を委ねられた場合、また、公告期間中に所有者からの意思表示がなされなかった場合は、自治体が引取業者へ渡す事務を代行することが可能とされた。

表 3.8.1 被災自動車の台数²⁸（仮置場に移動された台数）

岩手県	宮城県	福島県	合計
約 17,700 台	約 52,100 台	約 1,920 台	約 71,700 台

出典：環境省 廃棄物・リサイクル対策部リサイクル推進室「被災 3 県の沿岸市町村における被災自動車の処理について」（平成 25 年 11 月 11 日現在）

（１）保管場所の確保

被災自動車の保管場所については市町村が確保することとされたが、一次仮置場の確保と同様に難しかった。そのため、小規模な保管場所を複数設置することが余儀なくされたほか、被災自動車を配置する余裕が無くなったことで搬入を停止する事態も生じ、処理の進捗にも大きく影響した。

被災自動車の保管高さは廃棄物処理法の保管基準を参考とし、2～3 段積みも可能であった。被災自動車を所有者が引き取るまでは、作業通路や隣接車との間隔を十分に設けるなど配慮され、保管場所面積が不足する要因ともなったが、所有者への対応を重視する上では必要であった²⁹。

（２）被災自動車の処理

被災車両の大部分はすでにリサイクル料金が預託されているため、引渡時の処理料金は不要であった。被災自動車の引取業者までの運搬費用は災害等廃棄物処理事業費補助金の対象とされた。一般競争入札（売払）により引取業者が決定されたが、入札の際は、反社会的勢力の介入を防止するため、自動車リサイクル法に基づく引取業登録業者であること及び許可を受けた解体業事業者であることを入札参加条件とした。

また、環境省及び経済産業省から事務連絡「東日本大震災に伴って生じた被災自動車の処理にあたっての留意事項について」が発出され、事務処理の要領が示された。

所有者の確認と意思確認については、自治体が自動車台帳の情報に基づいて国土交通

²⁸ 数値は有効数字 3 ケタで表示しているため、合計が合わないことがある。

²⁹ 宮城県『東日本大震災～宮城県環境生活部の活動記録～』平成 25 年 7 月
(<http://www.pref.miyagi.jp/site/ej-earthquake/kansei-shinsaikiroku.html>)

省運輸支局等へ問い合わせ、所有者が判明した場合は文書で意思確認を行った。しかし、所有者が登録住所に居住していないことも多く、返戻された文書を改めて新住所へ送るなど、事務作業は多大な量になった。

意思確認の選択肢は、以下の 3 とおりとした。

- ・ 車＋車内物品の受取を希望する
- ・ 車内物品のみ受取を希望する
- ・ 車＋車内物品の処分を県に委ねる

また、保管場所の警備及び所有者等の引取対応については警備会社へ委託し、保管場所への立入は予約制とするなどして管理を行った。

岩手県では、市町村の担当者が、車両としての価値が認められない車両と判断された被災自動車も有価物であり、また車内に有価物があるなどの理由で処理に慎重な対応をとったり、返還を考慮して 3 段積みを躊躇し仮置場を圧迫する事態等を考慮し、2 週間以上の公示期間を定め、公示期間終了後処理を開始するとした「東日本大震災で発生した被災車両の処理フローの修正について（通知）」を発出して処理の促進を図った。



被災自動車の保管
岩手県宮古市



被災自動車撤去のお知らせ
宮城県名取市



宮城県気仙沼市南小保管場



3.8.3 被災船舶

被災船舶の処理にあたっては、「東日本大震災により被災した船舶の処理に関するガイドライン（暫定版）」（環境省・農林水産省・国土交通省）に従って登録番号等の特定～所有者への意思確認を経て、処理を行った。

被災船舶の処理に係る基本的な考え方は以下のとおり。

- ・ 移動できる船舶は、必要に応じ随時仮置き場等に移動して差し支えない
- ・ 船体の転倒や燃料漏洩等の二次災害のおそれがある場合は、転倒防止対策や油抜き取り等の措置を必要に応じ講じる
- ・ 外形上明らかに効用を失っている被災船舶は処理可能

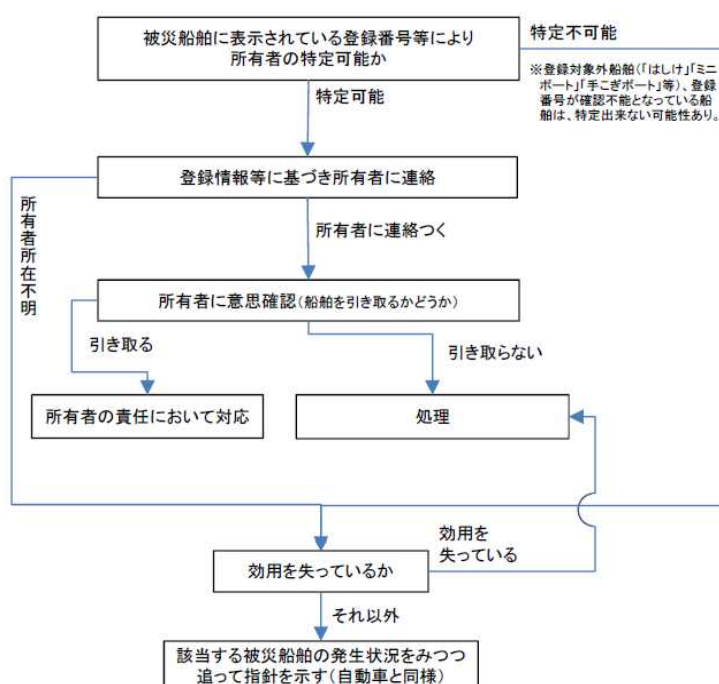


図 3.8.1 被災船舶の一般的な処理フロー

出典：農林水産省、国土交通省、環境省「東日本大震災により被災した船舶の処理に関するガイドライン（暫定版）」平成 23 年 4 月 21 日

また、上記ガイドラインでは、大型船はクレーン船等により吊り上げて移動するか、その場で運搬可能な大きさに破碎して運搬すること等、参考となる事項が示された。

宮城県では、被災船舶を二次仮置場で処理するにあたり、処理フロー及び留意事項等を定めた指針「被災船舶処理指針」を平成 25 年 5 月に策定した。

廃 FRP 船の処理フローは図 3.8.3 のとおりであるが、東日本大震災ほどの大規模災害を想定していなかったため、処理業者の受入能力が小さく、受入先の確保が難航したことから、実際にはリサイクルは難しかった。そのため、二次仮置場で破碎後、焼却処理されることが多かった。

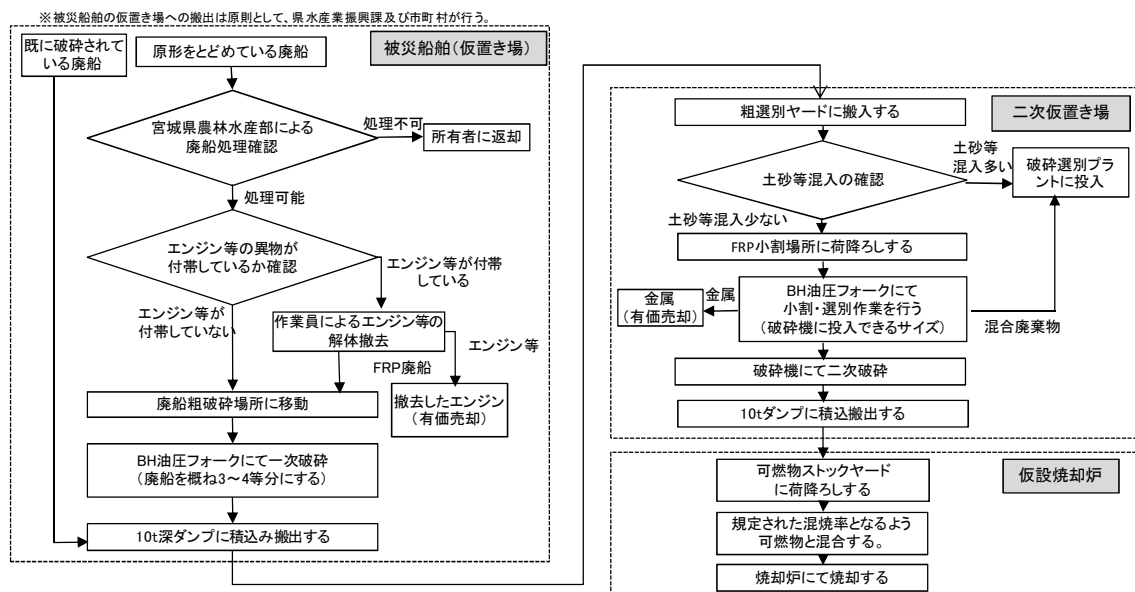


図 3.8.2 宮城県 被災船舶の処理フロー(案)

出典：宮城県環境生活部震災廃棄物対策課「被災船舶処理指針」平成 25 年 5 月



被災船舶
福島県相馬市



被災船舶の仮置き場
写真提供：宮城県農林水産部



重機による被災船舶の処理
写真提供：宮城県農林水産部



破砕された被災船舶
写真提供：宮城県農林水産部

3.9 災害廃棄物等の広域処理

3.9.1 広域処理の背景

(1) 広域処理の必要性

被災地の復旧・復興のためには、その障害となる大量の災害廃棄物等の迅速な処理が大前提である。環境省は災害廃棄物等の処理に係るスケジュール等をまとめた「東日本大震災に係る災害廃棄物処理指針（マスタープラン）」（平成 23 年 5 月 16 日）において、平成 26 年 3 月末を目途に処理・処分を完了することとした。

しかし、災害廃棄物の発生量は、岩手県では通常 1 年間に排出される一般廃棄物の約 9 年分、宮城県では約 14 年分³⁰にも達し、既存施設に加え仮設焼却炉等を設置しても処理しきれぬ量ではなかった。また、再生利用を最大限行ってもなお、最終処分場の容量も不足していた。更に、時間の経過につれて悪臭・害虫の発生や、火災の発生のおそれもあった。このため、岩手・宮城両県の災害廃棄物の処理については、既存の廃棄物処理施設に余力のある他自治体の協力が必要として、国へ協力を要請した。

しかし、当初は約 500 の自治体を受入可能と表明したが、放射性物質による汚染や風評被害への懸念から、受入自治体の住民の理解を得ることが難しく、当初は広域処理は進まなかった。

【参考】広域処理に関連する法的手続き ～被災市町村から受入側市町村への事前通知（廃棄物処理法施行令第 4 条第 9 号イに基づく通知）等

一般廃棄物の処分又は再生を委託するときは、市町村において処分又は再生の場所及び方法を指定することとされている（第 4 条第 7 号）

(1) 指定された一般廃棄物の処分又は再生の場所が委託した市町村以外の市町村の区域にあるときは、当該処分又は再生の場所がその区域内に含まれる市町村に対し、次の事項を通知しなければならない。※

- ① 処分又は再生の場所の所在地（埋立処分を委託する場合にあっては、埋立地の所在地、面積及び残余の埋立容量）
- ② 受託者の氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては代表者の氏名
- ③ 処分又は再生に係る一般廃棄物の種類及び数量並びにその処分又は再生の方法
- ④ 処分又は再生を開始する年月日

※ 通知は、委託契約の締結前に書面により行う（「一般廃棄物の処分等の委託基準の遵守等について」（平成 13 年 8 月 23 日付け環廃対 325、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課長通知））

(2) 一般廃棄物の処分又は再生を一年以上にわたり継続して委託するときは、当該委託に係る処分又は再生利用の状況を一年に一回以上、実地に確認しなければならない。

出典：環境省HP

³⁰ 災害廃棄物の発生量は、平成 26 年 1 月時点の推計値による。

（２）広域処理の推進

広域処理を念頭に置いて、岩手県及び宮城県では、仮置場内の災害廃棄物について放射性セシウム濃度や空間線量率を測定し、併せて可燃物については焼却実証試験（表 3.9.1 参照）により、焼却灰の放射性セシウム濃度も十分な安全性を確保できるレベルであることを確認した。

環境省は焼却実証試験の調査結果等を用いて広域処理における安全性の考え方等について検討し、「災害廃棄物の広域処理の推進について（東日本大震災により生じた災害廃棄物の広域処理の推進に係るガイドライン）」³¹（以下、「広域処理ガイドライン」）としてとりまとめた。広域処理ガイドラインでは、搬出から処理・処分までのプロセス全体で安全性を確保するために、焼却処理した場合の安全性の評価や、搬出側での確認方法や受入側でのモニタリングについて示し、平成 24 年 4 月には「東日本大震災により生じた災害廃棄物の広域処理に関する基準等」を告示した。

また、災害廃棄物処理特措法において、広域処理に係る協力要請及び費用負担等の必要な措置を、国が講ずべきものとして明記した。更に環境省告示第 76 号³²において、広域処理の対象とする災害廃棄物の放射性セシウム濃度の目安として 240Bq/kg 以下（焼却設備がストーカ式の場合。流動床式の場合は 480Bq/kg 以下）と定めた。この値は、焼却灰の埋立処分終了後に周辺住民が受ける放射線量が、健康への影響が無視できるレベルとされる年間 0.01mSv 以下に抑えられるようにしたものである。

環境省告示では、処理方法や安全性の確認方法も定めており、搬出側では一次仮置場で災害廃棄物の種類ごとに、二次仮置場では災害廃棄物の周辺の空間線量率を測定することで、二重にチェックすることとした。受入側においても焼却灰・排ガス等の放射性物質濃度は月 1 回、焼却施設の空間線量率は 7 日に 1 回測定するなどとした。

こうした法令等の整備に併せ、災害廃棄物処理特措法に基づき平成 24 年 3 月には総理大臣及び環境大臣から自治体に対して文書で協力要請を行った。これに対し、広域処理の必要性・安全性に関する説明が不足との意見もあり、環境省は受入可能性のある自治体への説明やホームページなどによる情報発信、被災自治体・受入自治体間の調整などを重ねた。受入側自治体が住民の安心確保のために行う放射能測定、説明会、被災地視察、試験焼却等の費用も補助対象とされた。

被災自治体においても、災害廃棄物の種類別処理量の精査を重ねるとともに、安心という観点から理解を得るための取組を重ね、たとえば宮城県女川町では、災害廃棄物の発生状況やその保管による火災や悪臭などの生活環境への影響を説明するビデオを作成し、広域処理への理解を求めた。

³¹ 平成 23 年 8 月 11 日策定。最終改訂平成 24 年 1 月 11 日。

³² 平成 24 年 4 月 17 日公布。

表 3.9.1 岩手県宮古市焼却施設による実証試験結果

■災害廃棄物の放射能測定結果			
災害廃棄物	採取年月日	平成 23 年 7 月 13 日	
	放射能濃度(134Cs+137Cs)	68.6 Bq/kg	
■焼却灰等の放射能測定結果			
焼却施設	宮古清掃センター流動床式焼却炉		
焼却灰	採取年月日	平成 23 年 9 月 14 日	平成 23 年 9 月 9 日
	混合燃焼率	27%	0%(通常時)
	放射能濃度（飛灰）	133 Bq/kg	151 Bq/kg
	放射能濃度（主灰）	10 Bq/kg	不検出
排ガス	放射能濃度 134Cs	不検出	－
	放射能濃度 137 Cs	不検出	－

出典：「東日本大震災により生じた災害廃棄物の広域処理の促進について」
(環境省、平成 23 年 11 月 2 日付け事務連絡)

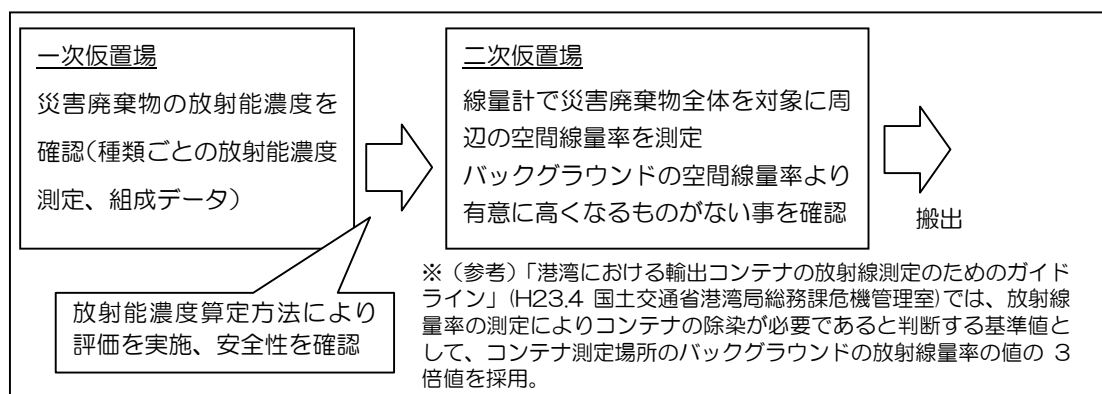


図 3.9.1 搬出側の確認方法

出典：「東日本大震災により生じた災害廃棄物の広域処理の促進について」
(環境省、平成 23 年 11 月 2 日付け事務連絡)

【参考】環境省HP「災害廃棄物処理情報サイト」

Ⅰ 広域処理による仮置場解消の成果事例



Ⅱ 広域処理による仮置場解消の成果事例



出典：環境省HP「災害廃棄物処理情報サイト」(<http://kouikishori.env.go.jp/>)

【参考】広域処理推進のための広報～宮城県女川町のプレゼンテーションルーム～

関係者の理解と協力を得て広域処理を推進するため、環境省は平成 23 年 3 月、宮城県女川町の中間処理施設敷地内に広報展示施設を設置した。この展示施設では、女川町から東京都に搬出する可燃物の安全性などについて、映像や資料を基に分かりやすく説明するとともに、見学者に災害廃棄物等処理の状況、放射線モニタリング状況を直接見ることができた。平成 25 年 3 月までに、東京都を始め、広域処理の受入側自治体等の地域住民、議員、処理関係者など 77 件 928 名の視察者があった。



女川町 プレゼンテーションルーム



視察説明状況

環境省は、広域処理推進を支援するため、岩手県及び宮城県内支援チームに視察チームを配置し、視察申込みの窓口対応業務、視察申込者及び関係機関とのスケジュール調整、現地における司会及び説明を行い、各県の対応業務の軽減に寄与した。宮城県における視察対応実績は下表のとおりである。

表 宮城県における災害廃棄物処理施設視察受入実績

実施月	団体カテゴリ														合計	
	行政						その他									
	国		地方自治体		地方議会		学会・試験研究機関		地元住民等		マスコミ		他			
	件数	参加人数	件数	参加人数	件数	参加人数	件数	参加人数	件数	参加人数	件数	参加人数	件数	参加人数		
H23.7	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
H23.8	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
H23.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H23.10	0	0	6	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	17
H23.11	3	12	6	21	2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	11	42
H23.12	0	0	4	16	1	4	0	0	0	0	1	2	1	5	7	27
H24.1	3	12	8	31	2	10	2	56	0	0	0	0	1	4	16	113
H24.2	2	8	4	14	3	14	1	7	0	0	3	6	4	12	17	61
H24.3	2	8	6	35	10	46	1	6	0	0	5	13	5	53	29	161
H24.4	8	151	24	403	27	178	1	3	0	0	0	0	4	29	64	764
H24.5	13	142	21	167	20	198	2	8	0	0	5	11	8	58	69	584
H24.6	1	9	11	103	11	70	1	18	2	53	3	6	11	213	40	472
H24.7	2	57	18	307	29	356	1	23	6	185	0	0	11	445	67	1373
H24.8	4	35	8	198	13	107	11	176	1	43	2	5	13	229	52	793
H24.9	3	60	12	158	5	66	4	95	1	21	3	13	13	483	41	896
H24.10	6	82	10	93	17	119	11	205	8	151	1	2	23	625	76	1257
H24.11	6	85	18	212	9	200	3	118	9	208	1	5	43	881	89	1709
H24.12	4	49	6	46	0	0	2	23	9	187	0	0	14	142	35	447
H25.1	0	0	7	52	1	4	2	9	2	7	0	0	6	65	18	137
H25.2	4	40	10	88	3	29	4	35	7	136	9	30	12	149	49	507
H25.3	2	14	9	81	3	49	6	133	3	47	5	13	6	164	34	501
H25.4	3	16	9	249	2	12	1	6	4	83	5	13	8	97	32	476
H25.5	2	10	10	182	0	0	4	61	3	45	1	5	3	63	23	366
H25.6	3	16	9	274	2	16	7	136	5	92	0	0	14	288	40	822
H25.7	6	40	23	372	2	9	0	0	4	89	1	4	20	702	56	1216
H25.8	2	16	6	49	0	0	5	32	4	44	2	31	14	422	33	594
H25.9	0	0	5	40	2	14	4	88	5	162	0	0	16	301	32	605
H25.10	2	17	9	103	3	33	1	42	5	67	0	0	15	324	35	586
H25.11	0	0	5	121	1	3	3	68	3	45	0	0	7	103	19	340
H25.12	3	26	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	6	39
H26.1	0	0	2	8	0	0	0	0	0	0	1	4	1	15	4	27
	86	893	267	3444	168	1546	77	1348	81	1665	48	163	275	5881	1002	14940

出典：環境省宮城県内支援チーム資料

【参考】広域処理費用に係る支援

○被災市町村に対する支援

- ・ 広域処理は、被災地側の災害等廃棄物等処理事業として実施されるため、その費用は被災自治体が負担（被災自治体に対する国庫補助等により実質的には国が全額負担）
- ・ 処理に必要な放射能濃度測定経費等も補助対象

○受入側市町村等に対する支援

- ・ 地域住民の方々の安心確保対策に要する費用
 - ① 地域住民の方々の理解を得るために必要な放射能測定費用（処理施設周辺の空間線量率測定等を含む）
 - ② 住民説明に要する費用（説明会、広報、被災地視察等）
 - ③ 受入検討段階における試験焼却に要する費用
- ・ 災害廃棄物の処理費用
 - ※通常の処理費用に加えて、既存施設の減価償却費相当額や被災自治体への職員派遣に要する旅費も対象
- ・ 施設整備に要する費用
 - ※広域処理の受入に関連して自治体が行う廃棄物処理施設の整備に対し支援
 - ① 現在建設中（設計中のものも含む）の施設であって、災害廃棄物を受け入れることが可能な施設又は 災害廃棄物を受け入れる既存の施設と同等のものとして整備している施設
 - ② 広域処理の受入に使用した最終処分場の容量に相当する将来の最終処分場の整備
 - ③ 災害廃棄物の処理により生じた施設の修繕
- ・ その他、自治体の要望に応じ、国が災害廃棄物の放射能測定を実施するほか、特に 広域処理に不可欠な経費については、国が支援する

出典：環境省HP「災害廃棄物の広域処理」平成 26 年 3 月 26 日
(http://kouikisyori.env.jp/materials_movies/pdf/koiki_mat20140326a.pdf)

3.9.2 広域処理の実績

広域処理の受入については、山形県が平成 23 年 8 月、県内で統一的な取扱いとなるよう「災害廃棄物等の山形県内への受入れに関する基本的な考え方」を示し、いち早く支援を表明した。青森県も 8 月から受入を開始し、特に八戸市は自らも大きな被害を受けたにも関わらず、自治体・受入企業ともに前向きに取り組み、民間セメント会社での本格受入の初めての事例となった。また、東京都は 9 月に岩手県の災害廃棄物の受入を発表、11 月から受入を開始し、本格的な広域処理受入の先陣を切った。

被災自治体・受入自治体双方の取組により、平成 24 年度からは秋田県や茨城県を始め、多くの自治体で広域処理の本格受入が始まった。福岡県北九州市では住民からの反対もあったものの、市議会の全会一致の受入決議や市長のリーダーシップにより、東京

都と並んで広域処理の象徴的な事例となった。

最終的には1都1府16県で92の自治体及び民間廃棄物処理施設で合計62万tが受け入れた。

広域処理では可燃物の焼却処理及び焼却灰・不燃混合物の埋立処分を行い、特に可燃物の焼却量は岩手・宮城両県の発生量の約12%、不燃混合物の埋立量は約43%に達した。これらにより仮置場の早期解消につながり、マスタープランにおける目標期間内の処理完了に大いに寄与した。

表 3.9.2 岩手県・宮城県における広域処理実施量（平成26年3月31日現在）

	可燃物*1	木くず	不燃混合物*2	漁具・漁網	合計*3
岩手県	14	2	15	2	33
宮城県	13	3	14	—	29
合 計	27	5	29	2	62

単位：万 t

*1 宮城県の再生利用（廃プラ、その他）は、可燃物に分類

*2 宮城県は漁具・漁網は不燃混合物に計上

*3 端数処理の関係で合計値が合わない場合がある。

出典：環境省「東日本大震災における災害廃棄物処理について（避難区域を除く）」

表 3.9.3 災害廃棄物処理に占める広域処理の割合（平成26年3月31日現在）

	岩手県	宮城県	2 県合計
可燃物・木くずの焼却	25%	8%	12%
不燃混合物等の埋立	57%	33%	43%

出典：環境省「東日本大震災における災害廃棄物処理について（避難区域を除く）」



鉄道コンテナによる広域処理先への搬送



空間線量率測定：静岡市へ向けての搬出時
岩手県大槌町

表 3.9.4 災害廃棄物の広域処理の実績（平成 26 年 3 月 31 日時点）

（単位:千 t）

	広域処理の受入先（自治体・民間企業別）			被災地側別実績		
	受入済量	自治体処理	民間処理	受入済量	岩手県分	宮城県分
青森県	94.6	10.9	83.7	94.6	61.0	33.6
宮城県	4.3	0.0	4.3	4.3	4.3	0.0
秋田県	37.5	37.5	0.0	37.5	37.5	0.0
山形県	192.2	1.1	191.1	192.2	89.0	103.2
福島県	23.1	0.0	23.1	23.1	12.1	10.9
茨城県	50.0	32.8	17.2	50.0	0.0	50.0
栃木県	1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0
群馬県	7.7	7.7	0.0	7.7	7.7	0.0
埼玉県	1.1	1.1	0.0	1.1	1.1	0.0
東京都	167.8	31.4	136.4	167.8	106.0	61.8
神奈川県	0.2	0.2	0.0	0.2	0.2	0.0
新潟県	0.3	0.3	0.0	0.3	0.3	0.0
富山県	1.3	1.3	0.0	1.3	1.3	0.0
石川県	2.0	2.0	0.0	2.0	2.0	0.0
福井県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
静岡県	3.2	3.2	0.0	3.2	3.2	0.0
大阪府	15.3	15.3	0.0	15.3	15.3	0.0
福岡県	22.7	22.7	0.0	22.7	0.0	22.7
合計	624.2	168.5	455.8	624.2	341.0	283.2

出典：環境省「東日本大震災における災害廃棄物処理について（避難区域を除く）」

表 3.9.5 広域処理の実績（平成 26 年 3 月 31 日時点）

受入側		搬出元	受入 対象物	本格受入 期間	受入済量※1 (トン)
青森県	八戸市(民間)	岩手県久慈市	木質系廃棄物、 不燃系混合物	H24.5.25～ H26.3.26	26,520
		岩手県釜石市	不燃物 可燃物、不燃物	H24.9.26～ H26.3.28	3,046
	三戸町(民間)	宮城県南三陸町	不燃物	H23.8～H24.3	4,939
	東北町及び六ヶ所村(民間)	宮城県気仙沼市	木くず	H24.2～H24.10	3,645
	八戸市(民間)	宮城県石巻市	廃飼料、廃肥料等	H24.3～H25.12	15,667
		岩手県洋野町	木質系廃棄物等	H24.5～H25.7	863
		岩手県野田村	木質系廃棄物、可燃系 混合物、不燃系混合物	H24.7～H25.11	11,110
		岩手県普代村	不燃系混合物	H25.6～H25.12	1,793
	東通村(民間)	岩手県野田村	可燃物、不燃物	H24.10～H26.2	16,118
	六ヶ所村	宮城県気仙沼市	不燃混合物	H25.3～H25.8	9,376
	三沢市	岩手県野田村	不燃系廃棄物	H25.7～H25.9	1,554
	宮城県 東松島市(民間)	岩手県久慈市、野田村、 宮古地区、大槌町、釜石市、 大船渡市、陸前高田市	廃タイヤ	H24.5～H26.3	4,326
秋田県	大仙美郷環境事業組合	岩手県宮古市	可燃系混合物(木質系)	H24.4～H25.7	2,610
	秋田市	岩手県野田村	可燃系混合廃棄物	H24.9～H25.3	5,931
	湯沢雄勝広域市町村圏組合	岩手県野田村	可燃系混合廃棄物	H24.9～H25.3	709
	横手市	岩手県野田村	可燃系混合廃棄物	H24.9～H25.3	587
	由利本荘市	岩手県野田村	可燃系混合廃棄物	H24.9～H24.10	165
	仙北市	岩手県野田村	不燃混合物	H24.12～H25.12	4,155
	秋田県環境保全センター	岩手県野田村	不燃混合物	H25.4～H25.12	23,381
山形県	米沢市(民間)	岩手県洋野町、久慈市、野田村 普代村、宮古市、山田町、 大槌町、大船渡市、陸前高田市	漁具・漁網	H24.11.5～ H26.3.28	12,557
	村山市(民間)	岩手県気仙沼市	木くず	H23.7～H25.3	11,316
	米沢市(民間)	宮城県多賀城市	不燃物	H23.8～H24.11	42,756
	米沢市、中山町(民間)	宮城県仙台市	米・大豆等	H23.9～H23.10	5,223
	川西町(民間)	宮城県仙台市	被災木	H23.9～H23.12	999
	米沢市(民間)	岩手県釜石市	漁網等	H23.10～H24.3	1,433
	最上町(民間)	宮城県松島町	小型船舶	H23.12～H24.1	63
	最上町(民間)	宮城県利府町	小型船舶	H24.3～H24.3	44
	山形市(民間)	宮城県岩沼市	木くず	H24.4～H24.8	1,183
	米沢市(民間)	宮城県岩沼市	木くず	H24.6～H24.8	484
	寒河江市(民間)	宮城県岩沼市	木くず	H24.7～H25.3	974
	村山市(民間)	岩手県釜石市	不燃物	H24.8～H26.2	50,000
	米沢市(民間)	宮城県岩沼市、石巻市	不燃物・漁網	H24.9～H25.3	11,233
	米沢市(民間)	宮城県名取市	不燃物	H25.1～H25.10	2,347
	米沢市(民間)	宮城県石巻市	不燃物	H25.1～H25.12	12,549
	村山市(民間)	宮城県塩釜市、多賀城市 城市、七ヶ浜町	不燃混合物	H25.2～H25.10	10,879
	米沢市(民間)	岩手県山田町	不燃物	H25.5～H25.12	12,999
	米沢市(民間)	宮城県石巻市、東松島市	漁網等	H25.7～H26.2	7,194
	米沢市(民間)	宮城県岩沼市	不燃物・漁網	H25.8～H25.10	27
	米沢市(民間)	宮城県気仙沼市	漁網等	H25.9～H26.2	2,535
	米沢市(民間)	宮城県名取市	廃船舶等	H25.9～H25.11	802
	米沢市(民間)	岩手県釜石市	漁網等	H25.10～H26.1	582
	米沢市(民間)	宮城県南三陸町	漁網等	H25.10～H26.1	2,065
	米沢市(民間)	宮城県山元町	漁網・不燃物等	H25.11～H25.12	727
	米沢市(民間)	岩手県普代村	不燃物	H26.1～H26.3	117
	酒田市及び酒田地区広域 行政組合	宮城県松島町	可燃物	H24.8～H24.12	276
	東根市及び東根外二市 一町共立衛生処理組合	宮城県多賀城市	可燃物	H24.10～H25.3	871

表つづき 広域処理の実績

受入側		搬出元	受入対象物	本格受入期間	受入済量※1 (トン)
福島県	いわき市(民間)*	宮城県南三陸町	木くず	H23.12～H24.5	3,500
	いわき市(民間)*	宮城県名取市	木くず	H24.7～H25.3	7,422
	喜多方市(民間)*	岩手県陸前高田市	木くず	H24.6～H25.11	12,131
茨城県	古河市(民間)	宮城県石巻市	紙、畳、漁網	H24.6～H25.12	16,846
	エコフロンティアかさま	宮城県石巻市、気仙沼市	不燃物、可燃物	H24.8～H25.12	32,788
	笠間市(民間)	宮城県塩竈市、多賀城市、七ヶ浜町	漁網等	H25.4～H25.5	326
栃木県	壬生町	宮城県多賀城市	木くず	H24.12～H25.7	969
群馬県	吾妻東部衛生施設組合	岩手県宮古地区	可燃性混合廃棄物	H24.6～H25.6	754
	桐生市	岩手県宮古地区	可燃性混合廃棄物	H24.9～H25.8	5,134
	前橋市	岩手県宮古地区	可燃性混合廃棄物	H25.1～H25.8	1,785
埼玉県	熊谷市、日高市、横瀬町(全て民間)	岩手県野田村	木くず	H24.9～H24.12	1,109
東京都	二十三区清掃一部事務組合	宮城県女川町	可燃性廃棄物	H24.3～H25.3	31,428
	西多摩衛生組合	宮城県女川町	可燃性廃棄物	H24.6～H25.3	
	日野市	宮城県女川町	可燃性廃棄物	H24.6～H25.3	
	多摩ニュータウン環境組合	宮城県女川町	可燃性廃棄物	H24.7～H25.3	
	柳泉園組合	宮城県女川町	可燃性廃棄物	H24.9～H25.3	
	多摩川衛生組合	宮城県女川町	可燃性廃棄物	H24.10～H25.3	
	町田市	宮城県女川町	可燃性廃棄物	H24.11～H25.3	
	八王子市	宮城県女川町	可燃性廃棄物	H25.1～H25.2	
	民間	岩手県宮古市	混合廃棄物	H23.12～H24.6	18,011
	民間	宮城県石巻市	畳	H24.6～H24.11	7,051
	民間	岩手県大槌町	混合廃棄物	H24.7～H25.4	21,434
	民間	宮城県石巻市	混合廃棄物	H24.8～H25.3	23,360
	民間	岩手県陸前高田市	混合廃棄物	H25.4～H25.12	31,072
	民間	岩手県釜石市	混合廃棄物、漁網系混合	H25.4～H26.1	31,862
	民間	岩手県山田町	混合廃棄物	H25.7～H25.9	1,346
	民間	岩手県大船渡市	漁網系混合廃棄物	H25.10～26.2	2,282
神奈川県	南足柄市	岩手県洋野町	漁具・漁網	H25.9～H25.12	107
	箱根町	岩手県洋野町	漁具・漁網	H25.9～H25.11	55
新潟県	三条市	岩手県大槌町	木くず	H25.2～H25.3	158
	柏崎市	岩手県大槌町	木くず	H25.2～H25.3	115
	長岡市	岩手県大槌町	木くず	H25.2～H25.3	21
富山県	高岡市	岩手県山田町	可燃物	H25.4～H25.7	519
	新川広域圏事務組合	岩手県山田町	可燃物	H25.5～H25.8	311
	富山地区広域圏事務組合	岩手県山田町	可燃物	H25.6～H25.7	426
石川県	金沢市	岩手県宮古地区	漁具・漁網	H24.12～H25.10	1,954
	輪島市	岩手県宮古地区	可燃物	H24.12	7
福井県	敦賀市	岩手県大槌町	木くず	H24.10	6
	高浜町	岩手県大槌町	木くず	H24.11	
静岡県	島田市	岩手県山田町	木くず	H24.5～H25.3	639
	裾野市	岩手県山田町	木くず	H24.10～H25.3	90
	浜松市	岩手県山田町、大槌町	木くず	H24.10～H25.3	1,313
	静岡市	岩手県山田町、大槌町	木くず	H24.10～H25.2	1,100
	富士市	岩手県山田町	木くず	H25.2	65
大阪府	大阪市	岩手県宮古地区	木くず等可燃物	H25.1～H25.9	15,299
福岡県	北九州市	宮城県石巻市	木くずを中心とした可燃物	H24.9～H25.3	22,696
受入済量計					624,212

出典：環境省「東日本大震災における災害廃棄物処理について（避難区域を除く）」

3.9.3 災害廃棄物広域処理受入の例 ～東京都

(1) 災害廃棄物受入のスキーム

東京都は、災害廃棄物の受入にあたり、早い段階から被災自治体と協議を重ね、ニーズを徹底的に聞き取った上で、東京都側で搬出方法を設計し、処理対象物や受入量を決めていった。また、受入施設の地域住民への説明や対応を東京都が一手に引き受けたことで、被災自治体側の負担を少なくし、また地域住民の信頼を得ていった。

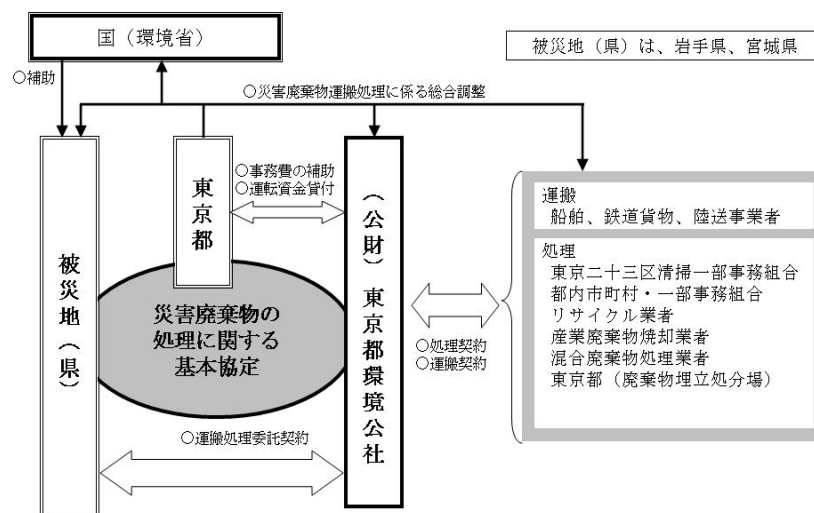


図 3.9.2 東京都の災害廃棄物受入のスキーム

出典：東京都 HP「災害廃棄物処理支援」

東京都及び（公財）東京都環境公社では、岩手県・宮城県の災害廃棄物の受入にあたり、各自治体と「災害廃棄物の処理基本協定」を締結した。処理については民間事業者に委託することとし、公募により選定した。競争性を担保することで適正な価格とするために、公募は四半期ごとに実施し、処理単価の安い順に選定した。単価が同じ場合には概ね均等に受入予定量を割り振ることとした。

また、東京都は、放射能管理マニュアルを策定し、被災自治体の選別エリアにおける空間線量率の測定頻度と測定方法、ストックヤードでの遮蔽線量率の測定方法、放射能濃度の測定頻度とともに、バックグラウンド遮蔽線量率を除いた測定値が $0.01 \mu\text{Sv/h}$ を超えた場合は搬出しないことなどを定め、これらの記録は焼却施設のホームページで公表された。都内焼却施設の焼却灰の放射性物質濃度は、飛灰処理汚泥で $346\text{Bq/kg} \sim 3,270\text{Bq/kg}$ と、受入基準である $8,000\text{Bq/kg}$ を十分に下回り、排ガスの放射能濃度は不検出であった。

表 3.9.6 東京都の災害廃棄物受入に関わる宮城県女川町搬出時の放射能測定頻度

測定対象物	測定項目	測定頻度
選別エリア	空間線量率	1 時間ごと
ストックヤード	遮蔽線量率	コンテナごと
	放射能濃度（遮蔽線量率も測定）	月 1 回（組成ごと）
搬出場	コンテナ積み込み後の空間線量率	コンテナごと

表 3.9.7 東京都の災害廃棄物の岩手県からの受入実績（単位：t）

岩手県	宮古市	大槌町	釜石市		陸前高田市	山田町	大船渡市
	廃機械機器類、建設混合廃棄物	建設混合廃棄物	建設混合廃棄物	漁網系混合廃棄物	建設混合廃棄物	廃プラ系混合廃棄物	漁網系混合廃棄物
平成 23 年度	7,337						
平成 24 年度	10,673	20,842					
平成 25 年度		591	31,797	80	31,123	1,330	2,275
合 計	18,011	21,433	31,797	80	31,123	1,330	2,275

表 3.9.8 東京都の災害廃棄物の宮城県からの受入実績（単位：t）

宮城県	女川町	石巻市	
	可燃性廃棄物	廃置	建設混合廃棄物
平成 23 年度	1,550		
平成 24 年度	29,877	7,051	23,360
合 計	31,428	7,051	23,360



写真上：宮城県女川町一次仮置場の山（平成 24 年 3 月 17 日）

写真下：広域処理によりがれき類が撤去された土地（平成 25 年 3 月 27 日）

出典：宮城県「宮城県災害廃棄物処理実行計画（最終版）」平成 25 年 4 月

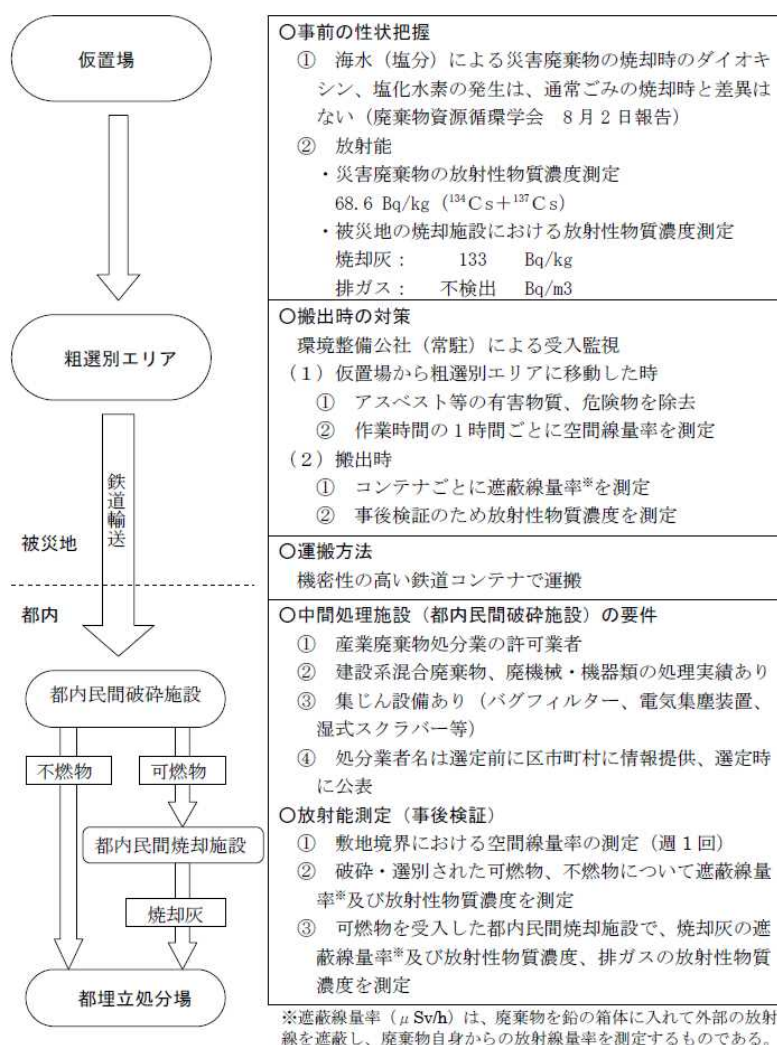


図 3.9.3 仮置場等における環境管理（岩手県宮古市）

出典：環境省「災害廃棄物の広域処理の推進について（東日本大震災により生じた災害廃棄物の広域処理の推進に係るガイドライン）」

（２）東京都における災害廃棄物受入に関する住民説明会

東京都の特別区では、宮城県女川町の災害廃棄物の本格受入にあたり、特別区、東京二十三区清掃一部事務組合（以下、「清掃一組」という）及び東京都で住民説明会ワーキンググループを結成し、音声を録音した説明用プレゼンテーション資料を製作して説明を行った。住民説明会には、地域住民や行政機関が出席し、報道機関の参加も多かった。

＜住民説明会の流れ＞

- ・ 特別区における女川町災害廃棄物の受入の経緯（特別区職員説明）
- ・ 女川町災害廃棄物の受入（東京都環境局職員説明）
- ・ 女川町災害廃棄物の清掃工場における受け入れ（清掃一組職員説明）

□ 災害廃棄物の選別状況（有害物質の除去等）

- 試験焼却時の放射能測定結果
- 清掃工場での放射性物質除去の仕組み
- 受入量、放射能濃度等測定結果の公表

この後、女川町のメッセージ映像を放映し、質疑応答が 1 時間～2 時間行われた。

【自治体の声】広域処理を振り返って ～仙台市の提言

放射性物質汚染の風評被害等も大きかったことが、広域処理が遅滞した主な原因と考えられるが、風評被害がなかった場合においても、広域処理必要量の精査が遅れると、広域処理支援の要請が遅れることになり、受け入れる自治体との調整が困難になる。

従って、今後の大規模災害に備え、速やかに広域処理量を精査し、広域処理を要請できるよう、予め国・県・市町村それぞれが災害廃棄物の広域処理も想定した計画を策定するとともに、補完的に国・県それぞれも、市町村と並行して災害廃棄物処理を実施できるよう予め制度を整備することが必要である

3.10 最終処分

災害廃棄物等は選別後、極力リサイクルされたが、リサイクルや焼却ができない不燃物等は、最終処分場で埋立処分された。一部は広域処理で他県へ搬出され民間最終処分場に処分された。

漁網の一部は、鉛（おもり、ロープに編み込んであるもの）を人力で選別除去後の網・ロープを焼却、再生利用、自治体への広域処理を行った。しかし、その処理に人手と時間がかかるため平成 26 年 3 月までの処理完了が難しいと判断し、鉛のおもりを除去した後、主に山形県で広域処理を行った。

災害廃棄物の可燃物の焼却灰及び不溶化处理した焼却飛灰は、岩手県・仙台市では地元の一般廃棄物最終処分場・民間最終処分場へ搬送・最終処分した。

宮城県が受託した処理により仮設焼却炉から発生した焼却灰は、焼却規模が大きく、発生した焼却灰量も膨大なことから最終処分先の確保が困難なため、対策を検討し、造粒固化して復興資材として活用した。その結果、概算すると焼却灰分として約 24 万 t（約 24 万 m³分）が最終処分せずに済んだ。

なお、焼却飛灰は、「特定一般廃棄物・特定産業廃棄物処理関係ガイドライン」に基づき、適切に最終処分された。

表 3.10.1 発生廃棄物と最終処分先

発生廃棄物	最終処分先	備考
不燃物 ふるい下くず	県内最終処分場 広域処理(民間最終処分場)	「ふるい下くず」は質の悪いもの、 リサイクルできないもの
漁網	広域処理(民間最終処分場) 県内最終処分場	
焼却飛灰	県内最終処分場	「特定一般廃棄物・特定産業廃棄物 処理ガイドライン」に基づき処分
焼却灰	県内最終処分場	宮城県受託処理分は、造粒固化し、 再生資材として活用

表 3.10.2 岩手県内の最終処分量

市町村		不燃物・ ふるい下くず	その他 埋立物※	焼却灰 ※※	合計
沿岸部	洋野町	311	587	13	911
	久慈市	5,762	219	1,239	7,220
	野田村	30,101	385	56	30,542
	普代村	84	538	48	670
	田野畑村	4,130	671	509	5,310
	岩泉町	5,237	136	920	6,293
	宮古市	74,865	5,642	13,295	93,801
	山田町	84,090	3,392	8,390	95,873
	大槌町	9,020	1,738	1,573	12,331
	釜石市	50,454	2,030	3,805	56,288
	大船渡市	0	3,580	21,489	25,069
	陸前高田市	0	6,440	41,008	47,448
	計	264,053	25,358	92,345	381,756
内陸部	遠野市	670	0		670
	一関市	6,315	12		6,327
	奥州市	2,644	0		2,644
	花巻市	0	575		575
	住田町	395	0		395
	金ヶ崎市	0	0		0
	平泉町	0	0		0
	計	10,024	587		10,611
合計		274,077	25,945	92,345	392,367

※ 漁具・漁網等を含む

※※ 焼却灰、飛灰量

平成 26 年 3 月 31 日実績

注：最終処分先への処分実績は表 3.5.2 参照

表 3.10.3 宮城県受託処理分の最終処分量

ブロック	処理区	不燃残渣*、 ふるい下	その他	焼却灰 * *	合計
気仙沼	気仙沼	2,000	9,899	33,995	45,894
	南三陸	4,120	2,154	8,495	14,769
石巻		17,045	48,513	56,057	121,615
宮城東部		19,583	7,607	6,283	33,473
亶理名取	名取	0	3,420	3,007	6,427
	岩沼	2,647	679	5,333	8,659
	亶理	941	600	10,501	12,042
	山元	3,053	7,975	17,148	28,176
合計		49,389	80,847	140,819	271,055

* 漁具・魚網を含む

* * 焼却灰、飛灰量

平成26年3月31日実績

表 3.10.4 宮城県の最終処分先（宮城県受託処理分）

	処分先	受入品目・受入量			合計
		不燃残渣	その他	焼却灰	
県内 (公共)	石巻市	0	0	26,815	26,815
	塩釜市	3,135	2,837	0	5,972
	気仙沼市	0	0	1,494	1,494
	登米市	0	0	4,004	4,004
	栗原市	0	0	2,497	2,497
	黒川地域行政事務組合	0	0	0	0
	亶理名取共立衛生処理組合	0	0	5,777	5,777
	宮城東部衛生処理組合	13,684	1,228	1,414	16,326
	仙南地域広域行政事務組合	0	0	5,396	5,396
	大崎広域行政事務組合	0	0	3,231	3,231
県内 (民間)	公益財団法人 宮城県環境事業公社 (小鶴沢処理場)	6,781	21,473	90,191	118,445
県外	エコス米沢	3,855	20,716	0	24,571
	ジークライト	0	14,893	0	14,893
	アシスト	7,884	2,994	0	10,878
	茨城県民間最終処分場	14,050	16,706	0	30,756
合計		49,389	80,847	140,819	271,055

平成 26 年 3 月 31 日実績

注：小鶴沢処理場：現名称クリーンプラザみやぎ

3.10.5 仙台市の最終処分先

震災廃棄物の区分	最終処分量 (t)	最終処分先
焼却灰	134,256	市最終処分場 (石積埋立処分場)
粗大ごみ	13,355	
不燃物	91,302	市内民間管理型最終処分場
廃石綿等	402	
腐敗商品	9,083	市内民間管理型最終処分場
ガラス・陶磁器くず	1,557	市内民間安定型最終処分場
瓦くず	2,357	市内民間安定型最終処分場
計	252,312	市147,611t、民間104,701t

出典：仙台市提供資料

【宮城県内陸部一般廃棄物最終処分場での埋立】



仙南最終処分場へ亘理名取ブロックの焼却飛灰をフレコンバッグ詰めで搬入



津波再生土を中込土、覆土材として利用



最終処分作業



最終処分終了、覆土に津波再生土、購入土を使用し、遮水シートで被覆

【事例】(公財)宮城県環境事業公社小鶴沢処理場 (現名称:クリーンプラザみやぎ)

小鶴沢処理場は宮城県のほぼ中央部にあり、昭和 52 年に供用を開始した公共関与の最終処分場である。

宮城県が処理を受託した災害廃棄物について、焼却灰（主灰・飛灰）、不燃残渣物、石綿含有物、廃棄物となった肥料及び肥料原料の 4 種類について最大 20 万 m³搬入できるとする「環境保全協定」を(公財)宮城県環境事業公社・宮城県・大和町で締結し、災害廃棄物を受け入れた。

平成 25 年 1 月から埋立処分を開始し、平成 26 年 3 月までの処分量は約 11.8 万 t と、宮城県内の災害廃棄物等の処理に大きな役割を果たした。

小鶴沢処理場の概要

埋立方式：準好気性層状埋立

敷地面積：1,492,000m²

埋立地面積：614,280 m²

(現在第 3 埋立地で埋立中、124,000 m²)

埋立容積：10,726,000 m³

最終処分実績

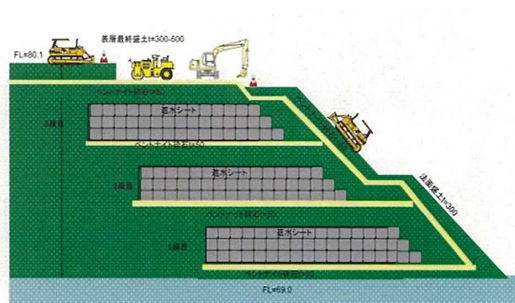
県受託分埋立量：焼却灰、不燃残渣等 118,445t



災害廃棄物埋立状況



災害廃棄物埋立状況



災害廃棄物埋立終了イメージ



フレコンバッグ詰め埋立
土壌層敷設後埋立



フレコンバッグ埋立後の養生

【事例】福島県の状況

いわき市では、焼却施設及び最終処分場の周辺住民等から強い反対があったものの、試験焼却により民間の焼却施設 1 箇所でクリアランスレベルであればよい、との理解が得られ、平成 23 年 9 月から焼却が開始された。市の埋立処分場についても、災害廃棄物及び焼却主灰の放射性物質濃度は $8,000\text{Bq/kg}$ 以下であったことから搬入が可能になった。ただし、飛灰については $8,000\text{Bq/kg}$ 以下であっても埋立処分場への搬入に住民の理解は得られず、焼却施設に一時保管している状況である。(平成 26 年 3 月時点)

3.11 仮置場の原状復旧

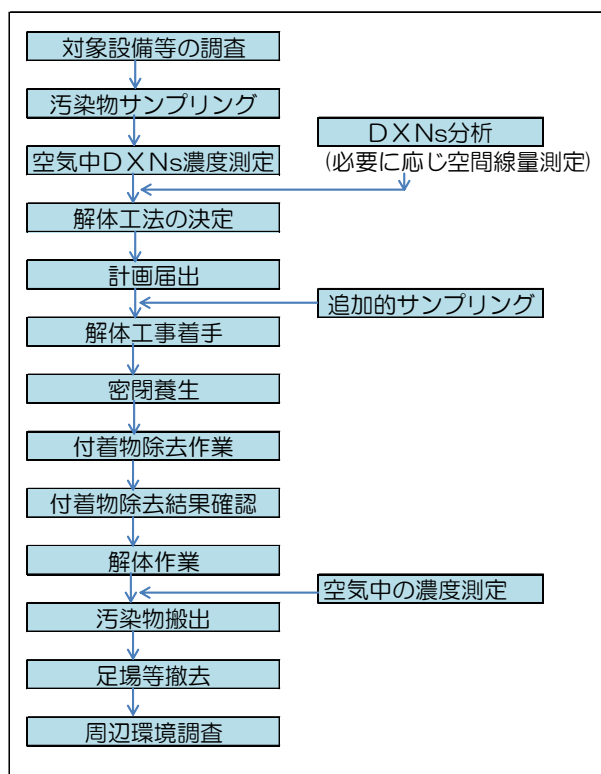
仮置場における災害廃棄物等の処理完了後は、中間処理施設の解体撤去及び仮置場の原状復旧を以下のように行った。

3.11.1 仮設焼却炉の解体撤去

中間処理施設のうち仮設焼却炉については、解体作業従事者のダイオキシン類（D X N s）への暴露を未然防止する観点から、労働安全衛生規則、「廃棄物焼却施設内作業におけるダイオキシン類暴露防止対策要綱」³³に従って解体作業を行った。

密閉養生の方法は、民家が近いところはテント・シートでプラント全体を覆う「全覆い方式」を採用し、全覆いを行わない場合でも「部分覆い」方式により、密閉を確保して解体撤去を行った。

解体時期が冬期に及んだところでは、強風のため、全覆い方式では風圧に耐えられないとして部分覆い方式を採用した。



全覆い内部の解体状況（宮城県気仙沼処理区小泉） 写真提供：気仙沼JV

図 3.11.1 解体撤去の流れ

（一財）日本環境衛生センター作成

³³ 平成 13 年 4 月 25 日付け環廃対 183 号、環境省廃棄物対策課長通知



解体前（気仙沼処理区小泉）



解体中（民家が近いので全覆密閉養生方式を採用）



炉別部分覆い密閉養生方式による解体撤去（石巻 JV）

3.11.2 仮置場の土壌調査

仮置きした災害廃棄物等の影響により、仮置場の土壌が汚染された可能性がある場合は、原状復旧に先立ち、仮置き終了後に土壌汚染状況を調査した。

本来であれば仮置場用地に災害廃棄物等を仮置きする前に、コンクリート舗装や遮水シート敷設などの汚染防止対策を施し、雨水等の地面への流出を防止することが重要であった。しかし、多くの市町村が緊急に仮置場を確保する必要に迫られたため、事前対策を行う余裕もなく仮置きを実施したところが多かった。そのため、多くの仮置場について土壌調査を実施した。

一方、仙台市では仮置き前の土壌調査等を実施し、仮置きした災害廃棄物等の影響を把握しやすくする対応がとられた。

（１）土壌調査方法

仮置場の返却のための原状復旧に先立ち、必要に応じて土壌汚染の有無を確認する必要がある。土壌汚染の確認方法等については、環境省が事務連絡「仮置場の返却に伴う原状復旧に係る土壌汚染確認のための技術的事項について」を発出し、原状復旧作業を進める技術的事項を整理した。岩手県、宮城県、仙台市はそれぞれ具体的の方針・手順を定め、各市町村はこれらを参考に土壌調査を行った。

また、土壌汚染が認められた場合は、もともとの地質によるものか、仮置きした災害廃棄物等に由来するか否かを判断するため、追加調査が行われることもあった。

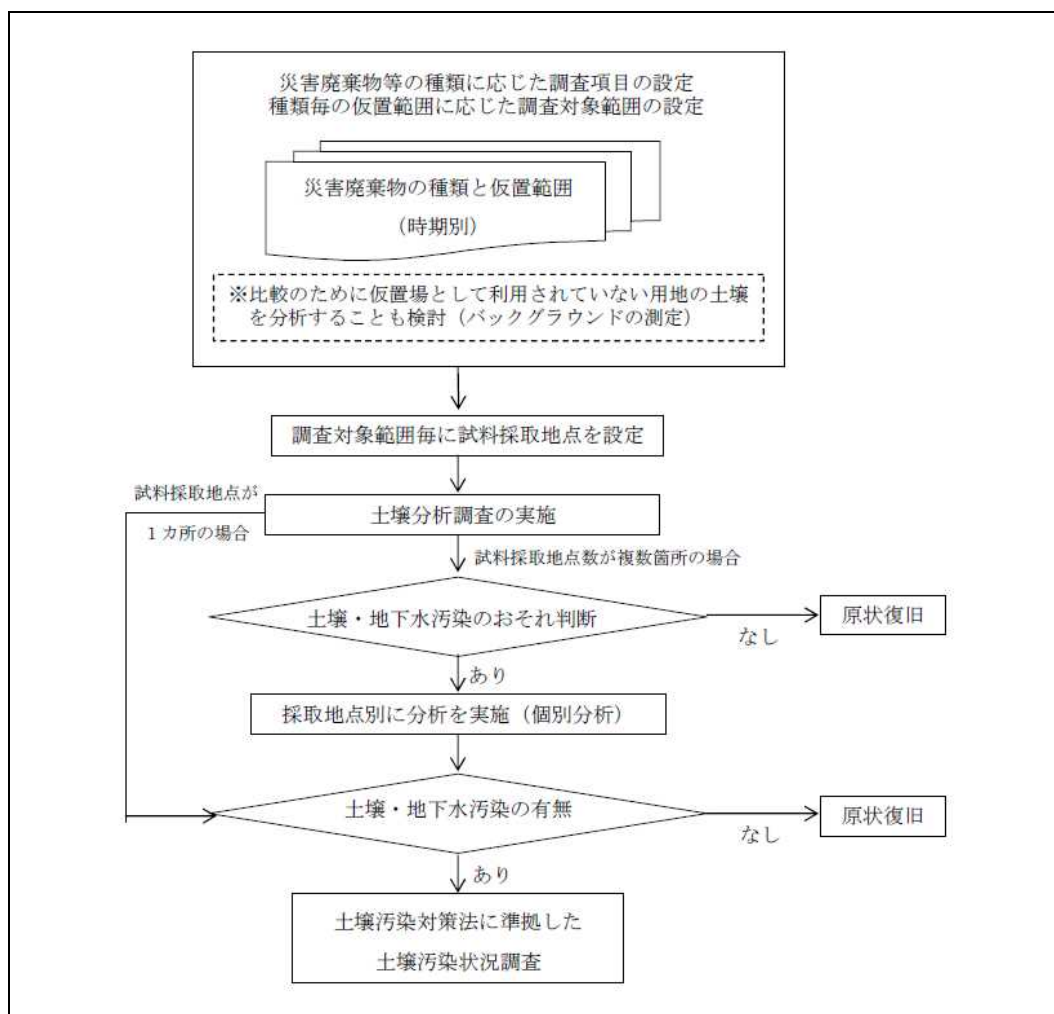


図 3.11.2 土壌分析調査のフロー

出典：「仮置場の返却に伴う原状復旧に係る土壌汚染確認のための技術的事項について」
(環境省、平成 25 年 6 月 27 日付け廃棄物対策課事務連絡) より

(2) 土壌調査結果の傾向

市町村等の調査結果例と知見は以下のとおりであった。

- 市町村の調査対象は、再生資材を保管したところ以外の仮置場を調査している例が多かった。コンクリート舗装、アスファルト舗装が行われている場所については、亀裂等の水が浸透しているところ以外は調査対象外とした。
- 土壌調査項目は、第一種・第二種・第三種特定有害物質全てとダイオキシン等（適宜）を測定している市町村と、第二種特定物質を測定している市町村があった。基準を超過したところは、第二種特定有害物質の砒素がほとんどであり、今後の調査対象は第二種特定有害物質を中心とし、他の項目は明らかに汚染された可能性があるもののみに限定することが適当であると考えられる。
- 仮置場によっては砒素・ふっ素の溶出量が基準値（砒素 0.01mg/L、ふっ素 0.8 mg/L）を超えた例があったが、大幅に超過したものは少なかった。環境省が実施した調査

結果(被災地における第2次土壤環境モニタリング調査結果)でも被災3県で砒素、ふっ素の基準超過が認められた。砒素・ふっ素等の重金属は、(独行)産業技術総合研究所地質調査総合センターの地球化学図によれば日本全国に陸地のみならず、沿岸海域においても分布が確認されている。自治体等のバックグラウンド調査等からも、ほとんどが自然由来であるものと判断され、災害廃棄物を仮置きしたことが原因ではないと判断された例が多かった。

- ・ 鉛の含有量(基準値 150mg/L)が超過した例が少数あった。これは、地歴調査等から造船所跡地、船舶塗装をかつて行っていた場所を仮置場として利用したケースであり、災害廃棄物の仮置きによるものではないと判断された。
- ・ 仮置場は、事前にコンクリート舗装等を行っていれば、災害廃棄物等が直接土壤に接することを避けられたとともに、災害廃棄物等を仮置きする前に事前に土壤分析調査を実施していれば、災害廃棄物を仮置きしたことの影響の有無を把握しやすくなり、結果として大がかりな分析調査、追加調査を行わなくても良かった面があった。
- ・ 土壤調査結果が基準値を超過した場合の評価は、対象物質の分布傾向、バックグラウンドデータとの比較、地歴調査による評価の他、以下のような全量分析値による評価で判断する方法等がとられた。

【第二種特定有害物質(重金属等)が土壤環境基準に適合しない場合】

次の①～③のいずれかに該当しない場合、「震災廃棄物由来の汚染のおそれがある」と判断する。

- ①砒素、鉛、ふっ素、ほう素、水銀、カドミウム、セレン、六価クロムの8種類のいずれかであること。
- ②全量分析(強酸・強アルカリによる分解による測定)による含有量の範囲が下表の範囲内にあること。(超えた場合でもバックグラウンド濃度との比較又は化合物形態等の確認から「震災廃棄物由来の汚染のおそれがない」と判断できる)

自然由来による含有量(全量分析値)の上限値の目安(mg/kg)

物質名	砒素	鉛	ふっ素	ほう素	水銀	カドミウム	セレン	六価クロム
上限値の目安	39	140	700	100	1.4	1.4	2.0	—

- ③含有量の平面分布に局在性が認められないこと。

なお、溶出量が土壤溶出基準の10倍を超える場合は、人為的原因である可能性が高い。

出典：環境省「土壤汚染対策法の施行について」(平成15年環水土第20号)

仙台市環境局「がれき搬入場の現状復旧に係る土壤調査について」平成23年7月4日

【参考】被災地における第2次土壤環境モニタリング調査結果

(環境省、平成24年2月17日発表)

環境省では、東日本大震災を受け、被災地の土壤環境について、土壤汚染対策法に定める特定有害物質等のモニタリング調査(第2次)を実施した(調査実施日：平成23年12月27日～平成24年1月18日)。砒素、ふっ素、鉛についての公表結果は以下のとおりである。

- ・岩手県：全 34 地点で調査を実施。ふっ素（基準値 0.8 mg/L）については 32 地点で調査し、うち 5 地点が土壌溶出基準を上回った。（測定値 1.1～2.6 mg/L）
- ・宮城県：全 72 地点で調査を実施。計 30 地点で土壌溶出基準を上回った。
鉛・・・16/70 地点で溶出基準を超過（0.011～0.04 mg/L（基準値 0.01 mg/L））
砒素・・・25/70 地点で溶出基準を超過（0.011～0.15 mg/L（基準値 0.01 mg/L））
- ・福島県：全 31 地点で調査を実施。計 6 地点で土壌溶出基準を上回った。
鉛・・・2/31 地点で溶出基準を超過（0.012～0.043 mg/L（基準値 0.01 mg/L））
砒素・・・3/31 地点で溶出基準を超過（0.011～0.022 mg/L（基準値 0.01 mg/L））
ふっ素・・・1/31 地点で溶出基準を超過（1.3 mg/L（基準値 0.8 mg/L））

3.11.3 仮置場の原状復旧

中間処理施設の解体撤去後、必要に応じて土壌調査を実施し、仮置き災害廃棄物による汚染が認められない場合は、所有者に返還した。仮置きした災害廃棄物等による汚染が認められた仮置場は、対策を講じた上で原状復旧し、所有者に返還した。



岩手県大槌地区：原状復旧前



岩手県大槌地区：原状復旧後

3.12 放射性物質への対応

災害廃棄物等の放射性物質による汚染が危惧されたことから、岩手県及び宮城県では平成 23 年 6 月以降、搬出、搬入、処理・処分の各段階で災害廃棄物等の放射性セシウム濃度や空間線量率等を測定した。その結果から、災害廃棄物等の処理・再生利用については、十分な安全性を確保し得るレベルであると考えられた。

放射性物質汚染対処特措法において、特定廃棄物以外の廃棄物で放射性セシウム濃度²⁵が 8,000Bq/kg を超えないものは、廃棄物処理法の規定が適用されることとなった。

さらに安全性を十分なものとするために、被災各県では、次のような管理を行った。

仮置場に集積した災害廃棄物の放射性物質による汚染や環境への影響を監視し、災害廃棄物等を安全かつ適切に処理するため、空間線量率及び放射性物質濃度の測定を行った。たとえば、福島県いわき市や郡山市では毎月 1 回、仮置場において空間線量率と放射性物質濃度を測定し、結果を市ホームページで公表しているが、基準値を超過したことはなかった。

焼却については、高性能の排ガス処理装置（バグフィルター）を備えた焼却施設において試験焼却を行い、安全性を十分確認してから実施した。



放射性物質濃度測定用試料の採取
岩手県田野畑村浜岩泉地区



空間線量率測定
岩手県田野畑村浜岩泉地区

²⁵ セシウム 134 とセシウム 137 の合計

3.12.1 岩手県内の対応

岩手県は、災害廃棄物の種類ごとに空間線量率は週1回、放射性物質濃度の測定は月1回の頻度で実施した。結果はいずれも不検出が多く、可燃物の推計結果で30～70Bq/kg程度と、廃棄物の処理・再生利用において、十分な安全性を確保し得るレベルであった。

表 3.12.1 一次仮置場における放射性セシウム測定結果（岩手県）

市町村	種類	組成(%)	測定結果(Bq/kg)				¹³⁴ Cs+ ¹³⁷ Cs	【参考】可燃物の推計結果(Bq/kg)
			¹³⁴ Cs	検出下限	¹³⁷ Cs	検出下限		
洋野町	木質	51.1	ND	14	ND	19	ND	33.9
	紙類	0.0	ND	16	ND	20	ND	
	繊維	0.4	ND	19	ND	20	ND	
	プラスチック	2.3	19	15	35	16	54	
	わら	0.1	ND	14	ND	20	ND	
	5mm未満細産	46.1	ND	18	ND	17	ND	
久慈市	木質	2.8	ND	15	ND	15	ND	31.2
	紙類	0.0	ND	18	ND	20	ND	
	繊維	0.1	16	16	30	18	46	
	プラスチック	0.3	ND	18	ND	19	ND	
	わら	0.0	ND	16	ND	16	ND	
	5mm未満細産	96.8	ND	19	22	16	22	
野田村	木質	53.1	ND	14	ND	19	ND	33.7
	紙類	1.1	ND	18	ND	20	ND	
	繊維	1.5	ND	19	23	16	23	
	プラスチック	1.9	19	16	23	19	42	
	わら	2.2	ND	18	17	16	17	
	5mm未満細産	40.2	ND	18	28	14	28	
普代村	木質	77.2	ND	15	ND	18	ND	33.4
	紙類	0.2	ND	15	ND	20	ND	
	繊維	0.0	37	20	49	20	86	
	プラスチック	9.0	ND	14	23	17	23	
	わら	0.2	ND	18	ND	15	ND	
	5mm未満細産	13.5	15	15	21	13	36	
田野畑村	木質	36.1	ND	13	ND	19	ND	32.2
	紙類	0.0	ND	18	ND	20	ND	
	繊維	0.3	ND	20	ND	20	ND	
	プラスチック	3.6	ND	15	ND	18	ND	
	わら	0.8	ND	18	ND	18	ND	
	5mm未満細産	59.1	ND	19	ND	18	ND	
岩泉町	木質	41.4	ND	16	ND	17	ND	33.2
	紙類	0.5	ND	17	ND	20	ND	
	繊維	1.1	ND	17	ND	17	ND	
	プラスチック	4.2	ND	18	ND	16	ND	
	わら	0.9	ND	18	ND	16	ND	
	5mm未満細産	51.9	ND	16	ND	19	ND	

※ 「その他」は、コンクリートからや金属等

※ ND:Not Detected(検出下限以下)・・・測定できる最低値に満たず、検出できなかったことを意味する

※ 可燃物の推計結果は、¹³⁴Cs又は¹³⁷Csが「ND」の場合、検出下限の値を用いて算出している

※ 測定日は平成24年5月15日～29日(採取は5月15日～18日)

出典：岩手県「岩手県災害廃棄物処理詳細計画 平成24年度改訂版」平成24年5月

3.12.2 宮城県内の対応

(1) 宮城県の対応

宮城県は、処理の各段階で災害廃棄物の放射性物質濃度の測定等を実施し、図 3.12.1 に示すように、処理後物・再生物を含めた災害廃棄物の管理を行った。

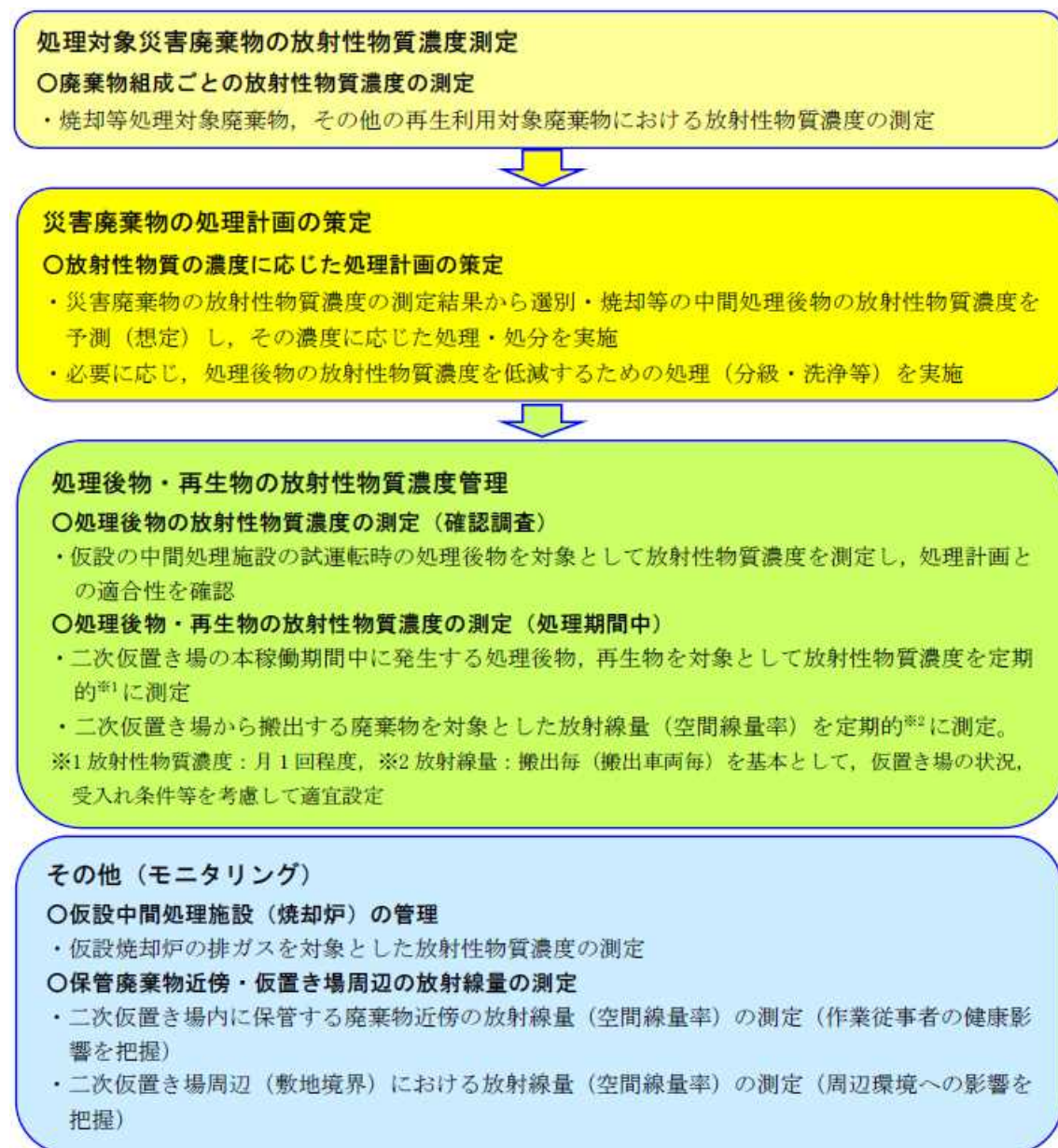


図 3.12.1 宮城県における災害廃棄物の放射性物質管理の手順及び内容

出典：宮城県「宮城県災害廃棄物処理実行計画（最終版）」平成 25 年 4 月

また、宮城県災害廃棄物処理実行計画（最終版）において、二次仮置場の放射性物質に関する測定及び管理の基準を表のように定めた。

表 3.12.2 宮城県の二次仮置場内の放射性物質に係る管理基準

測定項目		管理基準
放射性物質濃度	排ガス	・ ^{134}Cs 濃度※1 (Bq/m ³ N) / 20 (Bq/m ³ N) + ^{137}Cs 濃度※1 (Bq/m ³ N) / 30 (Bq/m ³ N) ≤ 1 (^{134}Cs 濃度及び ^{137}Cs 濃度は 3 ヶ月間の平均濃度)
	排水	・ ^{134}Cs 濃度 (Bq/L) ※1 / 60 (Bq/L) + ^{137}Cs 濃度 (Bq/L) ※1 / 90 (Bq/L) ≤ 1 (^{134}Cs 濃度及び ^{137}Cs 濃度は 3 ヶ月間の平均濃度) ※ 発生する場合のみ実施
空間線量率	敷地境界※2	・ 測定値 (μSv/h) ≤ バックグラウンド値 + 0.19 μSv/h
	保管廃棄物 (搬出時) ※3	・ 測定値 (μSv/h) ≤ バックグラウンド値 × 3 (3 倍値)
	保管廃棄物 (作業時) ※4	・ 測定値 (μSv/h) < バックグラウンド値 + 0.34 μSv/h

※1 「 ^{134}Cs 濃度」, 「 ^{137}Cs 濃度」は, それぞれセシウム 134, セシウム 137 の濃度

※2 敷地境界における測定は, 焼却施設を設置する敷地境界の境界線上で測定

※3 搬出時の測定は, 搬出用のダンプトラック, コンテナ等に積載した状態で測定

※4 作業従事者に対する追加放射線量が年間 1mSv 以下 (年間: 8 時間/日 × 365 日) となるように, 年間の作業時間 (8 時間/日 × 365 日/年) を考慮して 「0.34 μSv/h」 と設定した値

出典: 宮城県「宮城県災害廃棄物処理実行計画 (最終版)」平成 25 年 4 月

表 3.12.3 宮城県の二次仮置場の放射性物質モニタリング結果

項目等			ブロック・処理区				気仙沼ブロック				石巻ブロック		宮城東部ブロック	
			単位	測定値の範囲	測定頻度		測定値の範囲	測定頻度			測定値の範囲	測定頻度	測定値の範囲	測定頻度
放射性物質等	放射性物質濃度	排ガス		ND	1回/月		ND	1回/月			ND	1回/月	ND	1回/月
		排水		ND			ND				ND		ND	2回/年
		主灰	Bq/kg	43 ~ 222			66 ~ 265				15 ~ 124		44 ~ 172	1回/月
		飛灰	Bq/kg	228 ~ 960			89 ~ 740				69 ~ 720		141 ~ 930	1回/月
		再生資材	Bq/kg	ND ~ 90			ND ~ 73				ND ~ 560	※5	ND ~ 258	※5
		燃料用再生資材	Bq/kg	—			—				—	—	—	—
		最終処分	Bq/kg	248 ~ 570	※5		89 ~ 740	※5			ND ~ 720	※5	ND ~ 1,130	※5
		搬出車両	μSv/h	0.03 ~ 0.09	全車両		0.03 ~ 0.051	全車両			0.02 ~ 0.12	全車両	0.02 ~ 0.1	全車両
	空間線量率	敷地境界	μSv/h	0.03 ~ 0.10	1回/週		0.05 ~ 0.08	1回/週			0.05 ~ 0.14	1回/週	0.03 ~ 0.17	1回/日
		保管廃棄物	μSv/h	0.02 ~ 0.08	1回/日		0.04 ~ 0.07	1回/日			0.04 ~ 0.21	1回/日	0.03 ~ 0.12	1回/日
		搬出車両	μSv/h	0.03 ~ 0.09	全車両		0.03 ~ 0.051	全車両			0.02 ~ 0.12	全車両	0.02 ~ 0.1	全車両
		搬出車両	μSv/h	0.03 ~ 0.09	全車両		0.03 ~ 0.051	全車両			0.02 ~ 0.12	全車両	0.02 ~ 0.1	全車両
		搬出車両	μSv/h	0.03 ~ 0.09	全車両		0.03 ~ 0.051	全車両			0.02 ~ 0.12	全車両	0.02 ~ 0.1	全車両
		搬出車両	μSv/h	0.03 ~ 0.09	全車両		0.03 ~ 0.051	全車両			0.02 ~ 0.12	全車両	0.02 ~ 0.1	全車両

NDは検出下限値未満を示します

※1 影響が想定される周辺地域に人家等が存在しないため測定しない

※2 廃石綿等の廃棄物が確認された場合には測定

※3 雨水貯水池から公共水場への放流口で測定

※4 電設排水は生じないため測定しない

※5 品目, 搬出先により数値が異なる

(2) 仙台市の対応

仙台市では、がれき搬入場の敷地境界における空間線量率については平成 23 年 7 月から、災害廃棄物等の放射性物質濃度については平成 23 年 10 月から、測定を開始し

た。測定は、がれき搬入場における処理が完了する平成 25 年 12 月まで毎月実施し、測定結果は市のホームページで公表した。各がれき搬入場の空間線量率は 0.03～0.14 μ Sv/時と、市街地と比較して大きな違いはなかった。放射性物質濃度についても、主灰の測定値は 34～320Bq/kg、飛灰の測定値は 300～1,380Bq/kg と、国の基準値(8,000Bq/kg)を大きく下回っていた。

また、仮設焼却炉の焼却灰等の放射性物質濃度を、焼却処理を行っていた平成 23 年 10 月から平成 25 年 9 月まで、毎月測定した。

【参考】(独)国立環境研究所における調査研究

東日本大震災では放射性物質に汚染された多種多様の災害廃棄物等が広範囲にわたり発生したが、当初は、その適正な処理、処分に必要となる基礎データや科学的知見が極めて不足していた。(独)国立環境研究所では、環境省や関係自治体からの協力依頼等を受け、以下のようなテーマで調査研究を実施し、処理、処分の現場で発生する様々な技術的課題への対応を進めた。

- ・ 廃棄物中の放射性セシウムの基礎物性・挙動メカニズムの解明
- ・ 処理処分における放射性セシウム制御技術の開発・評価
- ・ 処理施設での放射性セシウムの蓄積挙動の解明と管理技術の確立
- ・ 廃棄物中の放射能物質の測定分析・モニタリング手法の確立
- ・ 放射性セシウムを含む焼却灰等の空間的・時間的特性の把握

調査研究で得られた成果や知見^{*1}は、環境省災害廃棄物安全評価検討会(平成 23 年 5 月～平成 25 年 3 月)や環境省、関係自治体等に随時提供され、環境省の各種通知、特措法処理基準や関係ガイドラインなどに反映された。また、国や関係自治体、関係事業者などが利用できるように体系的に整理したうえで、(独)国立環境研究所の技術資料「放射性物質の挙動からみた適正な廃棄物処理処分」として、概要版や Q&A 集とともに同研究所ホームページで公開している^{*2}。

^{*1}：(独)国立環境研究所「第 3 章放射能汚染廃棄物の処理処分等に関する研究」「東日本大震災後の災害環境研究と成果」平成 25 年 3 月 (http://www.nies.go.jp/shinsai/saigaikenkyu_all.pdf#page=48) に活動概要と成果事例が記載されている。

^{*2}：(独)国立環境研究所「放射性物質汚染廃棄物に関する自治体担当者・専門家向け技術情報等」(<http://www.nies.go.jp/shinsai/waste.html>)

3.12.3 福島県内の対応

福島県は、岩手県、宮城県の状況と異なり、放射性物質の影響がはるかに大きく、災害廃棄物を処理する上で、放射性物質対応は必須となっていた。災害廃棄物自体の放射性物質濃度は 8,000Bq/kg を下回っていたが、焼却処理後の焼却灰、飛灰には濃縮されており、十分な監視が必要であった。表 3.12.4 は福島県における放射性物質により汚染された災害廃棄物の取扱を示したものである。

表 3.12.4 福島県の指針における放射性物質により汚染された災害廃棄物の取扱い

種類	放射性セシウム 濃度 (1kg 当たり)	処分方法等
可燃物の 焼却		十分な能力を有する排ガス処理装置が設置されている施設で焼却処理 ・排ガス処理装置としてバグフィルター及び排ガス吸着能力を有している施設 ・電気集塵機を設置している焼却施設について、併せて活性炭吹込装置などの排ガス吸着能力を有する設備を設置しているものは排ガス濃度のモニタリングにより安全性を確認しつつ災害廃棄物の焼却を行うことが可能
焼却灰 (主灰及 び飛灰) の 取扱い	8,000Bq 以下 (特定一般廃棄物)	一般廃棄物最終処分場（管理型最終処分場）に他の廃棄物と分離して集約的に埋立する。 ・厚さ 50cm 以上の下部土壌層の上に層状に埋立 (一層 3m 以下、一層ごとの表面に 50cm 以上の中間覆土) ・飛灰については、埋立終了後、上部に不浸透層覆土等による雨水侵入防止措置
	8,000Bq 超 100,000Bq 以下 (指定廃棄物)	一時保管（国が整備する指定廃棄物の処理施設：管理型最終処分場に埋立されるまでの間） 放射線を遮へいできる場所で、ドラム缶、フレコンバッグ等で保管 ※国が行う管理型最終処分場への埋立 ・他の廃棄物と分離して土壌層の上に埋立 ・埋立前にセメント固化 ・不浸透性土壌（ベントナイト等）で 30cm 程度の隔離層を設ける、耐水性材料で梱包する等の措置を講ずる ・即日覆土
	100,000Bq 超 (指定廃棄物)	適切に放射線を遮へい出来る施設で保管→国が整備する中間貯蔵施設に移送する。
不燃物等 の埋立	8,000Bq 以下 (特定一般廃棄物)	(焼却灰の取扱いに同じ)
	8,000Bq 超 (指定廃棄物)	(焼却灰の取扱いに同じ)
コンクリートくず等リサイクル	(0.01mSv/年 →100 Bq/kg) 以下	再生利用 ・市場に流通する前にクリアランスレベル以下になるよう、放射性物質の濃度が適切に管理されていれば再生利用が可能である。
	利用する時点でクリアランスレベルを超える場合	・被ばく線量率を 0.01m Sv/年以下に低くするための対策を講じつつ、管理された状態（覆土等）で利用 ※ 平成 23 年 12 月に環境省が示した指針 管理された場所で、3,000Bq/kg 以下のものを 30cm 以上覆土すれば、公共事業で利用可。

出典：福島県「福島県東日本大震災に係る災害廃棄物処理加速化指針」平成 25 年 8 月

3.12.4 再生利用に係る対応

災害廃棄物等の再生利用については、「株式会社東京電力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」（原子力安全委員会、平成 23 年 6 月 3 日）を踏まえ、「管理された状態での災害廃棄物（コンクリートくず等）の再生利用について」（環境省、平成 23 年 12 月 27 日）において、路盤材等として利用する場合、利用者・周辺居住者の被ばく線量が 0.01mSv/年以下となるよう管理された状態で利用することが可能であるとの考え方を示した。たとえば、遮蔽効果を有する資材で地表面から 30cm 確保できれば、放射性セシウム濃度が 3,000Bq/kg の資材を利用できることを例示した。

また、災害廃棄物等由来の再生資材について、「東日本大震災からの復旧復興のための公共工事における災害廃棄物由来の再生資材の活用について（通知）」（平成 24 年 5 月 25 日付け環廃対発第 120525001 号）により、製品市場の形成及び有償譲渡の実績が認められない場合であっても、一定の要件に適合することが確認された場合には廃棄物に該当しないことが明確化され、その要件や再生資材の活用例が示された。

燃焼を伴う再生利用の場合は、「広域処理ガイドライン」において、最終的な製品のクリアランスレベル（放射性セシウム濃度で 100Bq/kg）を確保するため、燃焼後の灰及び排ガス中の放射性物質濃度の測定を月 1 回程度行い、製造過程での混合割合を調整することとした。製品についても同様に測定することとし、岩手県及び宮城県では十分に安全な状態で再生利用された。

福島県いわき市では、「東日本大震災に係る災害廃棄物処理実行計画」（平成 25 年 3 月改訂）により、災害廃棄物等の再生利用にあたっては、処理事業者に対し、放射性セシウム濃度を再生利用開始前に測定すること、開始後は定期的（月 1 回程度）なモニタリングを行うことを求め、製品化した後の放射性セシウム濃度が概ね 100 Bq/kg 以下となるよう管理した。



石巻ブロック中間処理施設出口のトラックスケールでの空間線量率測定 宮城県石巻市