

— 山形県 酒田市・庄内町・遊佐町、 酒田地区広域行政組合 編 —

第 2 回検討会資料

目 次

1. 想定灾害・被害想定	1
1-1 想定災害の考え方	1
1-2 広域災害のケースの想定災害の設定	1
1-3 局所災害のケースの想定災害の設定	4
1-4 酒田地区広域行政組合管内災害廃棄物処理計画において想定する災害	6
2. 災害廃棄物の発生量の推計（品目別）	7
2-1 可燃物、不燃物、コンクリートがら、金属、柱角材の推計	7
2-2 廃家電類	12
2-3 避難所から排出される生活ごみ	16
3. 災害廃棄物処理フローの検討	18
3-1 検討の手順	18
3-2 検討条件の整理	19
3-3 処理フローの構築	27
4. 仮置場	38
4-1 仮置場の分類と定義	38
4-2 仮置場の必要面積	42
5. 処理困難物への対応	47
5-1 処理困難物の種類と対応方針	47
5-2 片付けごみへの対応	66
5-3 石油コンビナートへの対応	67
6. 思い出の品への対応	72
6-1 回収の対象物および取扱いのながれ	72
6-2 対応事例の整理	73
7. 災害発生時の災害廃棄物処理に係る初動体制の計画	74
7-1 災害発生時の初動対応の考え方の整理	74
7-2 災害発生時の初動体制の計画	83
7-3 災害発生時の災害廃棄物処理に係る行動計画	100
7-4 災害発生時の災害廃棄物処理に係る行動マニュアル	112

平成 31 年 2 月 27 日

1. 想定災害・被害想定

1-1 想定災害の考え方

検討対象とする災害については、規模別に以下の2つのパターンを基本とし、酒田市、庄内町、遊佐町の地域の特徴に応じた検討パターンを設定する。

表 1-1-1 検討対象とする災害の基本パターンとその他考え方

基本検討パターン	考え方
ア. 酒田市、庄内町、遊佐町はもとより周辺自治体も被災し、各自治体で災害廃棄物が大量に発生する規模の災害（以下、広域災害のケースと称す）	<ul style="list-style-type: none">● 巨大地震のように対象団体だけでなく周辺自治体も被害を受けるパターンとして、大規模地震を設定する。● 発生時に対象団体が独自に対応すべき事項と県への支援要請（人、資機材、仮置場の融通、処分等）すべき事項、要請時期等を検討する。
イ. 酒田市、庄内町、遊佐町は被災しているものの周辺自治体は被害が僅少で災害廃棄物の発生がほとんどない程度の災害（以下、局所災害のケースと称す）	<ul style="list-style-type: none">● 河川氾濫等の洪水被害により対象団体のみに被害が集中するパターンとして水害を設定する。● 発生時に対象団体が単独で対応すべき事項と周辺自治体に協力要請すべき事項等を検討する。

1-2 広域災害のケースの想定災害の設定

（1）山形県災害廃棄物処理計画の被害想定

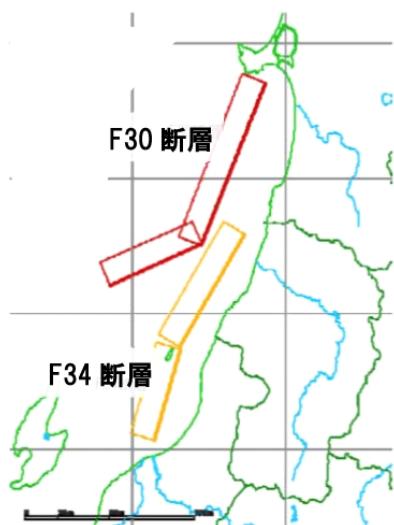
平成30年3月、山形県では県内で大規模災害が発生した際に、災害廃棄物の適正処理を確保しつつ円滑かつ迅速に処理し、被災した県民の生活環境保全と公衆衛生上の支障の防止を図りながら、復旧、復興を推進するため山形県災害廃棄物処理計画（以下、県計画と称す）を策定した。県計画では表 1-1-2 に示す災害を対象として、災害廃棄物の発生量や必要とされる処理施設の規模等を推計している。

表 1-2-1 山形県災害廃棄物処理計画の対象災害

種別	想定地震等	規模	被害想定調査又は被害状況の出典
地震	庄内平野東縁断層地震	マグニチュード 7.5	地震被害想定調査:平成 18 年調査 (冬季、全壊 10,781 棟、半壊 23,618 棟)
	新庄盆地断層帯地震	マグニチュード 7.0	地震対策基礎調査:平成 10 年調査 (冬季、全壊 1,295 棟、半壊 5,342 棟)
	山形盆地断層帯地震	マグニチュード 7.8	山形盆地断層帯被害想定調査:平成 14 年調査 (冬季、全壊 34,792 棟、半壊 54,397 棟)
	長井盆地西縁断層帯地震	マグニチュード 7.7	地震被害想定調査:平成 18 年調査 (冬季、全壊 22,475 棟、半壊 50,926 棟)
津波	F30 断層地震	マグニチュード 7.8	津波浸水想定・被害想定調査:平成 28 年調査 (冬季 18 時、全壊 10,290 棟、半壊 20,450 棟)
	F34 断層地震	マグニチュード 7.7	津波浸水想定・被害想定調査:平成 28 年調査 (冬季 18 時、全壊 5,490 棟、半壊 19,050 棟)
風水害	羽越豪雨 (既往災害)	総雨量 539mm (小国観測所)	山形県地域防災計画:平成 29 年 11 月修正 (発災日:昭和 42 年 8 月 28~29 日、 被害概要:全壊・流失 192 棟、床上浸水 4,130 棟)



出典：「山形県地域防災計画」
(平成 28 年 11 月 山形県防災会議)



出典：
「平成 26 年度山形県津波浸水想定・被害想定調査業務」
(平成 28 年 3 月 山形県環境エネルギー部) を一部修正

図 1-2-1 想定地震における想定地震の震源域

出典：災害廃棄物発生量の推計結果（山形県環境エネルギー部）

(2) 想定地震による市町内の災害廃棄物発生量

県計画では最多となる冬季のケースについて、想定地震別に災害廃棄物の発生量が整理されている。酒田市、庄内町及び遊佐町ごとの発生量の内訳は表 1-2-2 および表 1-2-3 のとおりであり、庄内平野東縁断層帯地震では発生量の 6 割以上を酒田市が占めている。津波を伴う F30 断層地震ではその割合が 8 割を超える。

表 1-2-2 地震災害における各市町の災害廃棄物発生量 (t)

地震	庄内平野東縁 断層帯地震	新庄盆地 断層帯地震	山形盆地 断層帯地震	長井盆地西縁 断層帯地震
①酒田市	702,470	18,212	68,392	5,980
②庄内町	212,058	12,930	47,775	6,354
③遊佐町	203,168	4,714	13,319	345
①②③合計	1,117,696	35,856	129,486	12,679

※冬季ケースの被害想定に基づく発生量

表 1-2-3 津波災害における各市町の災害廃棄物発生量

地震	F30 断層地震		F34 断層地震	
	津波堆積物(t)	災害廃棄物(t)	津波堆積物(t)	災害廃棄物(t)
①酒田市	221,434	1,069,188	187,464	560,696
②庄内町	0	62,421	0	10,701
③遊佐町	54,502	72,481	17,208	42,442
①②③合計	275,935	1,204,091	204,672	613,839

※冬季 18 時のケースの被害想定に基づく発生量

1-3 局所災害のケースの想定災害の設定

酒田市、庄内町、遊佐町は被災しているものの周辺自治体は被害が僅少で災害廃棄物の発生がほとんどない程度の災害（局所災害のケース）として、水害による想定災害を設定する。

従来、洪水浸水想定区域は、水防法（昭和 24 年 法律第 193 号）に基づき、堤防の設計等の河川整備において基本となる降雨（計画規模降雨）を対象として設定されていた。現在は、これまでの想定を超える浸水被害が多発していることから、平成 27 年 5 月に水防法が改正され、想定し得る最大規模の降雨（想定最大規模降雨）を対象とした浸水想定区域への見直しが行われている。

最上川については、平成 29 年 10 月に国土交通省酒田河川国道事務所が想定最大規模降雨による洪水浸水想定区域を見直している。月光川については、山形県が平成 30 年 4 月に洪水浸水想定区域を見直している。水害は表 1-3-1 に示した想定最大規模降雨による洪水浸水区域に基づいて想定災害を設定する。

表 1-3-1 水害における降雨規模の想定

想定最大規模降雨	最上川流域の 2 日間総降雨量 252mm
	月光川流域の 2 日間総降雨量 616mm（基準点：尻引橋）

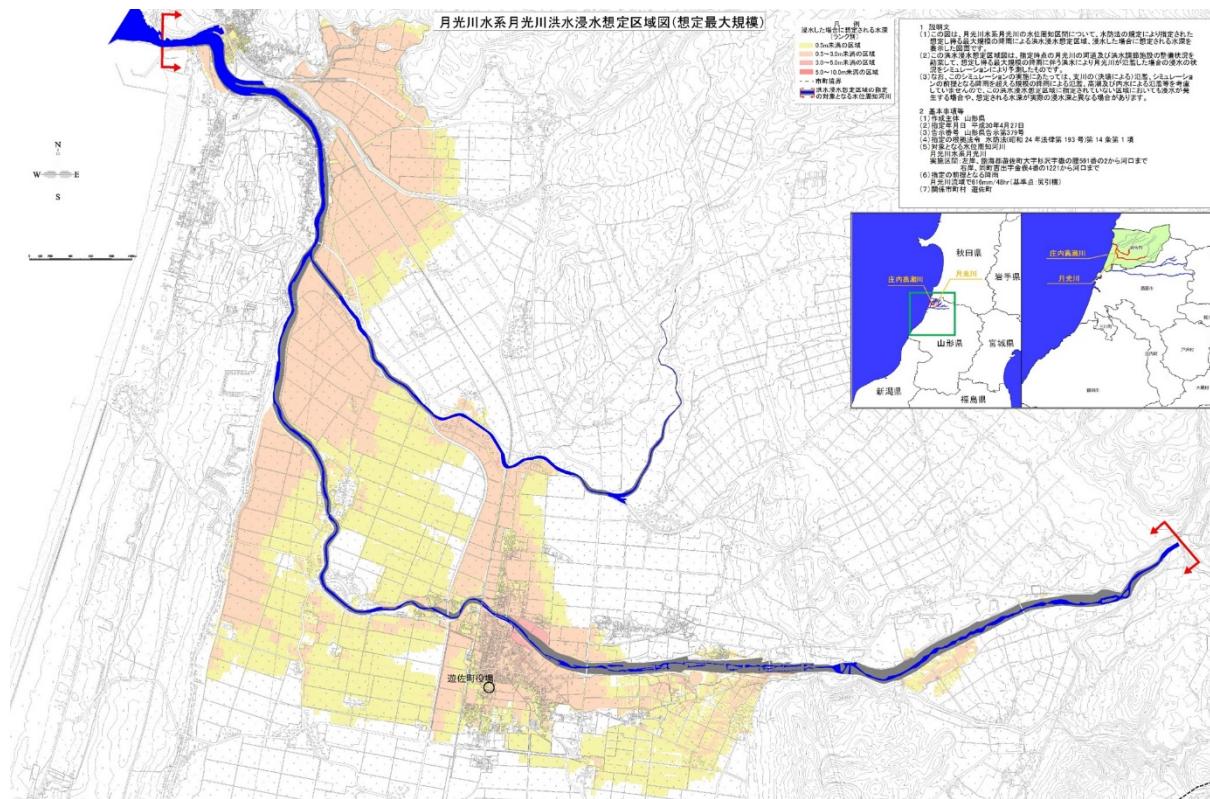


図 1-3-1 月光川水系月光川洪水浸水想定区域図（想定最大規模）

出典：

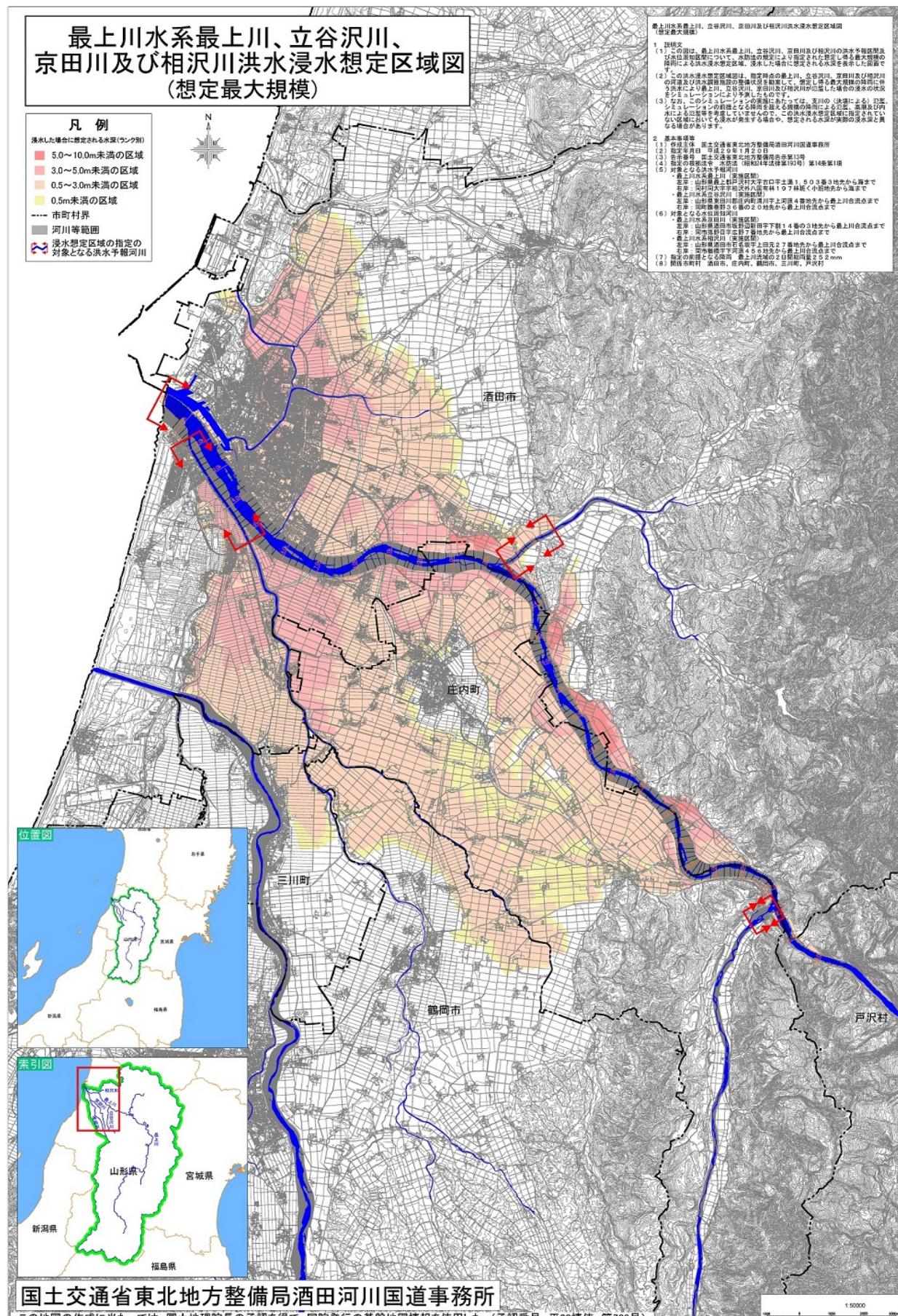


図 1-3-2 最上川水系最上川、立谷沢川、京田川及び相沢川洪水浸水想定区域図(想定最大規模)

出典：最上川下流浸水想定区域図検討業務報告書（国土交通省 東北地方整備局 酒田河川国道事務所）

1－4 酒田地区広域行政組合管内の災害廃棄物処理計画において想定する災害

酒田地区広域行政組合管内災害廃棄物処理計画において想定する災害は、以下の3つのパターンを検討する。

表 1-4-1 酒田地区広域行政組合管内災害廃棄物処理計画において想定する災害

被害想定 ケース	広域災害	①地震災害	庄内平野東縁断層地震
		②津波災害	F30 断層地震
	局所災害	③水害	想定最大規模降雨 最上川流域の2日間総降雨量 252mm(酒田市、庄内町) 月光川流域の2日間走行量 616mm(遊佐町)

(1) 広域災害（地震災害）

山形県が広域的に被災する地震災害については、表 1-1-3 の地震災害より酒田市、庄内町、遊佐町の合計の災害廃棄物発生量が全地震の中で最大となる庄内平野東縁断層地震（災害廃棄物発生量 約 112 万 t）を対象とする。

(2) 広域災害（津波災害）

山形県が広域的に被災する津波災害については、表 1-1-4 より酒田市、遊佐町の津波堆積物を含む合計の災害廃棄物量が最大となる F30 断層地震（災害廃棄物発生量および津波堆積物発生量合計、約 120 万 t）を対象とする。

(3) 局所災害（酒田市、庄内町および遊佐町が局所的に被災する場合）

酒田市、庄内町、遊佐町の3市町のみに被害が集中する局地的な災害は、地震災害では想定できないため、各市町を流れる主要河川の氾濫を想定災害として設定する。酒田市及び庄内町は最上川水系（最上川、京田川等）、遊佐町は月光川水系が氾濫するような特定最大規模降雨による水害を想定災害とする。

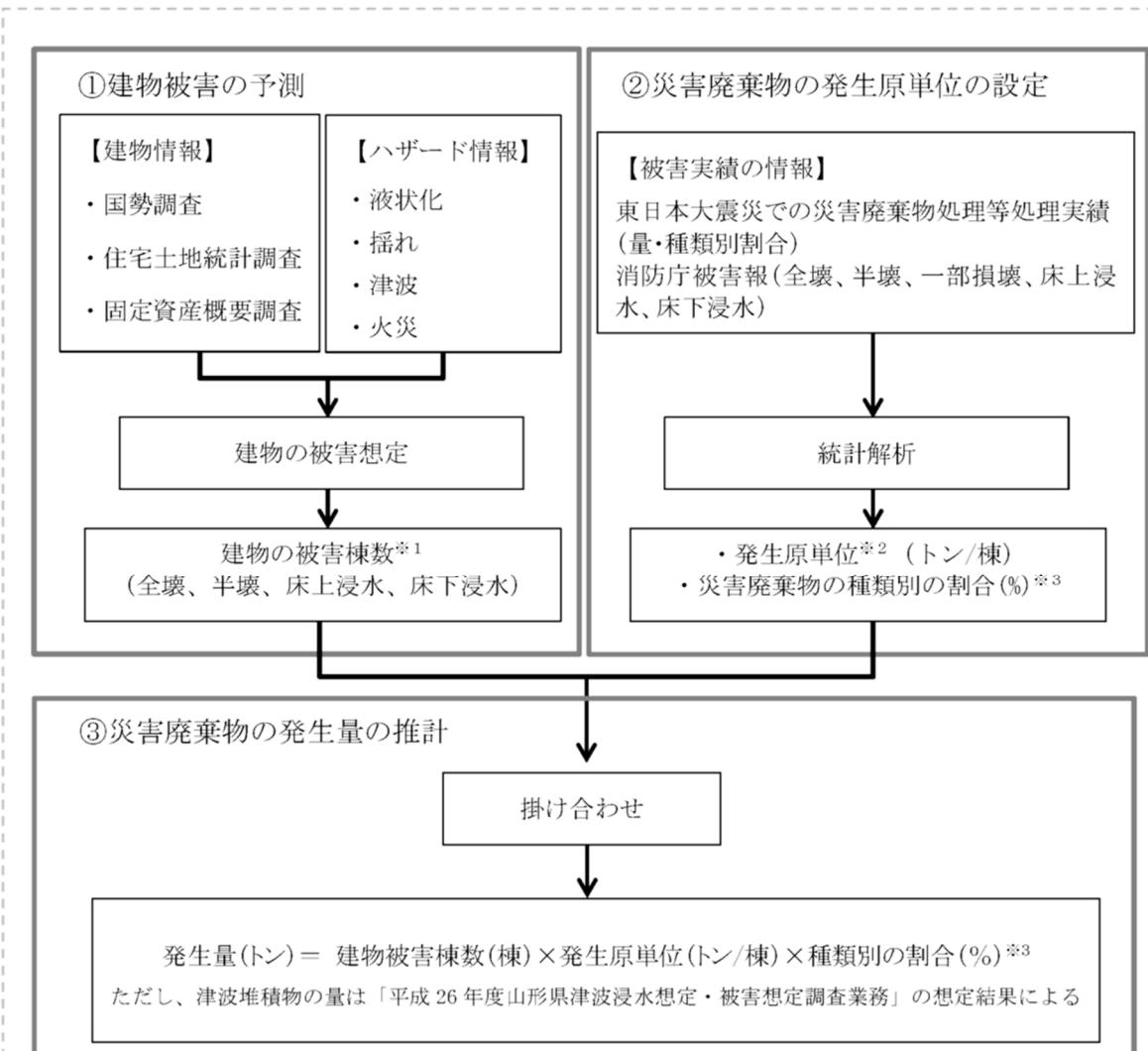
2. 災害廃棄物の発生量の推計（品目別）

2-1 可燃物、不燃物、コンクリートがら、金属、柱角材の推計

(1) 広域災害（地震、津波）のケース

1) 推計の手順

地震及び津波災害の発生する災害廃棄物の発生量は、県計画に示された以下のフローに従って推計した。



※1 建物被害棟数：「山形県地震対策基礎調査」等

※2 発生原単位：対策指針の値（東日本大震災における岩手県及び宮城県の値）
全壊：117 トン/棟、半壊：23 トン/棟

※3 災害廃棄物の種類別の割合：対策指針の値（東日本大震災の実績から算出）
可燃物：18%、不燃物：18%、コンクリートがら：52%、金属くず：6.6%、柱角材：5.4%

出典：対策指針

図 2-1-1 災害廃棄物算定のながれと発生原単位

出典) 山形県災害廃棄物処理計画（平成 30 年 3 月、山形県）

2) 推計式

ア) 地震災害

地震災害による廃棄物の発生量は、以下の算定式により推計した。

【災害廃棄物発生量の推計式】

$$\text{災害廃棄物発生量(トン)} = \text{全壊棟数} \times 117\text{トン} + \text{半壊棟数} \times 23\text{トン}$$

品目別の廃棄物発生量は、可燃物、不燃物、コンクリートがら、金属、柱角材の廃棄物の組成比率から推計した。なお、品目別の災害廃棄物発生の算出のための組成比率は、害廃棄物対策指針（環境省、平成26年3月）技術資料1-11-1-1より、東日本大震災の実績（宮城県+岩手県）の数値を採用した。

【品目別の災害廃棄物発生量の推計式】

$$\text{品目別の災害廃棄物発生量(トン)} = \text{災害廃棄物発生量(トン)} \times \text{廃棄物の種類別割合}$$

表 2-1-1 廃棄物種類別割合

項目	種類別割合
可燃物	18%
不燃物	18%
コンクリートがら	52%
金属	6.6%
柱角材	5.4%

出典：災害廃棄物対策指針（環境省、平成26年3月）

技術資料1-11-1-1 災害廃棄物（避難所ごみ、し尿を除く）の発生量推計方法
p14 東日本大震災の実績（宮城県+岩手県）の数値を採用

イ) 津波災害

津波堆積物については、津波浸水想定・被害想定調査（山形県、平成28年3月）の結果を採用した。

表 2-1-2 津波浸水想定・被害想定調査における津波堆積物の推計結果

単位：トン

市町	津波堆積物
酒田市	221,434
庄内町	0
遊佐町	54,502
合計	275,936

(2) 広域災害（地震、津波）のケース

1) 推計の手順及び推計方法

図 2-1-2 に水害廃棄物発生量推計のながれを示し、表 2-1-3 に算出条件を示す。

局所災害として設定した水害による廃棄物は、表 2-1-4 に示す浸水想定区域における被害区分別の家屋数に発生原単位を乗じることにより推計した。

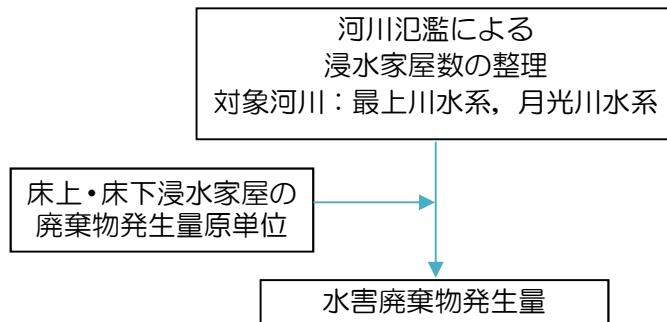


図 2-1-2 水害廃棄物発生量推計のながれ

表 2-1-3 水害廃棄物発生量推計の算出条件

発生原単位※	3.79t/棟(床上浸水) 0.08t/棟(床下浸水)
被害区分と 浸水深	床上浸水： 浸水深 0.5m 以上 床下浸水： 浸水深 0～0.5m
水害廃棄物量	水害廃棄物量(t) = $3.79 \times \text{床上浸水棟数} + 0.08 \times \text{床下浸水棟数}$

出典：災害廃棄物対策指針（平成 26 年 3 月）環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部【技 2-9】

表 2-1-4 被害区分別の家屋棟数

(単位：棟)

被害区分	最上川水系		月光川水系
	酒田市	庄内町	遊佐町
床下浸水	13,837	2,317	1,104
床上浸水	22,302	2,767	1,619
合 計	36,139	5,084	2,723

(2) 廃棄物組成の設定

水害廃棄物の組成設定は、表 2-1-5 に示すとおりとした。水害による家屋被害は、床下浸水、床上浸水を被害想定としたため、建物の倒壊に伴うようなコンクリートがら、柱角材は発生せず、片付けに伴う、可燃物（42%）、不燃物（42%）、金属物（16%）が発生するものとした。

表 2-1-5 水害廃棄物の組成設定の方法

組成	a) 地震災害 組成	b) 対可燃物比	c) 発生 あり/なし	d) 発生想定分 対可燃物比	e) 水害想定分 組成
可燃物	18.0%	1.00	○	1.00	42.25%
不燃物	18.0%	1.00	○	1.00	42.25%
コンクリートがら	52.0%	2.89	—	—	—
金属	6.6%	0.37	○	0.37	15.49%
柱角材	5.4%	0.30	—	—	—
計	100%	(可燃物: 1)	(あり:○, なし:—)	2.37	100%

- a) 地震災害の廃棄物組成（重量比），表 2-1-1 の組成
- b) 可燃物を 1 とした場合の重量比
- c) 水害で発生を想定する品目、倒壊がないものと想定し、コンクリートがら、柱角材を除外
- d) 水害で発生想定した品目の可燃物を 1 とした場合の重量比
- e) 水害で発生想定した品目の可燃物を 1 とした場合の重量比の合計値 2.37 に対する割合 (%)

(3) 推計結果

1) 広域災害（地震災害）の推計結果

広域災害（地震災害）の災害廃棄発生量の推計結果を表 2-1-6 に示す。

表 2-1-6 広域災害（地震災害）発生量の推計結果

単位：トン

組成	可燃物	不燃物	コンクリート がら	金属くず	柱角材	災害廃棄物
						合計
酒田市	126,445	126,445	365,284	46,363	37,933	702,470
庄内町	38,170	38,170	110,270	13,996	11,451	212,058
遊佐町	36,570	36,570	105,647	13,409	10,971	203,168
合計	201,185	201,185	581,202	73,768	60,356	1,117,696

2) 広域災害（津波災害）の推計結果

広域災害（津波災害）の災害廃棄発生量の推計結果を表 2-1-7 に示す。

表 2-1-7 広域災害（津波災害）発生量の推計結果

単位：トン

組成	可燃物	不燃物	コンクリート がら	金属くず	柱角材	災害廃棄物	津波堆積物
						合計	
酒田市	192,454	192,454	555,978	70,566	57,736	1,069,188	221,434
庄内町	11,236	11,236	32,459	4,120	3,371	62,421	0
遊佐町	13,047	13,047	37,690	4,784	3,914	72,481	54,502
合計	216,736	216,736	626,127	79,470	65,021	1,204,090	275,936

3) 局所災害（酒田市、庄内町および遊佐町が局所的に被災する場合）の推計結果

局所災害（水害）の災害廃棄発生量の推計結果を表 2-1-8 に示す。

表 2-1-8 局所災害（水害）発生量の推計結果

単位：トン

組成	可燃物	不燃物	コンクリート がら	金属くず	柱角材	災害廃棄物
						合計
酒田市	36,182	36,182	0	13,267	0	85,632
庄内町	4,509	4,509	0	1,653	0	10,672
遊佐町	2,630	2,630	0	964	0	6,224
合計	43,322	43,322	0	15,885	0	102,528

2-2 廃家電類

(1) 推計計算の方法

廃家電類は、表 2-2-1 のとおり発生原単位の文献値が提示されている新潟中越地震の事例を参考し推計した。表 2-2-2 に示された 1 棟当たり発生量は、解体修繕された家屋数 2,890 棟または、全壊棟数 3,157 棟当たりの発生量として整理されていることから、本検討においては、全壊 1 棟あたりの発生量として原単位を設定する。

なお、半壊家屋や浸水した家屋についても家電類が破損し、廃家電となることが想定される。全壊家屋 1 棟あたりの廃家電の発生原単位をみると、いずれの品目とも各戸からは 1 台前後の発生量となっている。このことから半壊や床上浸水においても、各品目とも 1 台前後の廃家電が発生する可能性があることから、半壊や床上浸水でも全壊家屋と同じ発生原単位を適用して推計することとした。

表 2-2-1 平成 16 年（2004 年） 新潟県中越地震時の解体系災害廃棄物の文献値

解体系災害廃棄物の種類	搬入量(2007年末までの見込み量)	1棟当たり	解体系災害廃棄物の種類	搬入量(2007年末までの見込み量)	1棟当たり
総量	147,344 トン	49.2 トン	廃木材	21,643 トン	7.2 トン
可燃粗大ごみ	3,023 トン	1.0 トン	木くず	6,213 トン	2.1 トン
可燃ごみ	6,890 トン	2.3 トン	コンクリートがら	71,732 トン	24.0 トン
不燃粗大ごみ	203 トン	0.1 トン	廃プラスチック	1,362 トン	0.5 トン
不燃ごみ	6,553 トン	2.2 トン	ガラス・陶磁器	1,000 トン	0.3 トン
廃家電	440 トン	0.1 トン	瓦	4,446 トン	1.5 トン
テレビ	2,604 台	0.9 台	石膏ボード	5,178 トン	1.7 トン
冷蔵庫	3,151 台	1.1 台	鉄・アルミ	2,094 トン	0.7 トン
洗濯機	1,702 台	0.6 台	壁土	9,281 トン	3.1 トン
エアコン	2,471 台	0.8 台	その他(残渣等)	7,295 トン	2.4 トン

出典：廃棄物資源循環学会シリーズ③ 災害廃棄物（島岡、山本 編, 2009) pp55 表 3-5

表 2-2-2 廃家電の発生原単位の設定

種別	1 棟あたり発生量(台／棟)			
	全壊	半壊	床上浸水	床下浸水
テレビ	0.9	0.9	0.9	0
冷蔵庫	1.1	1.1	1.1	0
洗濯機	0.6	0.6	0.6	0
エアコン	0.8	0.8	0.8	0
廃家電類計	3.4	3.4	3.4	0

全壊 1 棟あたり発生量：新潟県中越地震時の解体系災害廃棄物の文献値（表 2-7）より設定
半壊 1 棟あたり発生量：1 棟あたりでは、全壊と同程度の発生台数があると想定し設定

床上浸水 1 棟あたり発生量：1 棟あたりでは、全壊と同程度の発生台数があると想定し設定
床下浸水 1 棟あたり発生量：床下浸水では、家電等の被害はないと想定し設定

【廃家電類の推計式】

テレビ： (全壊棟数+半壊棟数+床上浸水) × 0.9 台

冷蔵庫： (全壊棟数+半壊棟数+床上浸水) × 1.1 台

洗濯機： (全壊棟数+半壊棟数+床上浸水) × 0.6 台

エアコン： (全壊棟数+半壊棟数+床上浸水) × 0.8 台

廃家電類全体： (全壊棟数+半壊棟数+床上浸水) × 3.4 台

(2) 推計結果

1) 広域災害（地震災害）

広域災害（地震災害）として設定した庄内平野東縁断層帯地震により発生する廃家電量を表2-2-3に示す。

表 2-2-3 広域災害（地震災害）に伴う廃家電発生量の推計結果

市町	品目	原単位 (台/棟)	被災区分		発生量 (台)
			全壊(棟)	半壊(棟)	
酒田市	テレビ	0.9	4,349	8,419	11,491
	冷蔵庫	1.1			14,045
	洗濯機	0.6			7,661
	エアコン	0.8			10,214
庄内町	テレビ	0.9	1,379	2,205	3,226
	冷蔵庫	1.1			3,942
	洗濯機	0.6			2,150
	エアコン	0.8			2,867
遊佐町	テレビ	0.9	1,281	2,317	3,238
	冷蔵庫	1.1			3,958
	洗濯機	0.6			2,159
	エアコン	0.8			2,878
3市町計 (酒田市 + 庄内町 + 遊佐町)	テレビ	0.9	7,009	12,941	17,955
	冷蔵庫	1.1			21,945
	洗濯機	0.6			11,970
	エアコン	0.8			15,960

2) 広域災害（津波災害）

広域災害（津波災害）として設定した F30 断層地震により発生する廃家電量を表 2-2-4 に示す。

表 2-2-4 広域災害（津波災害）に伴う廃家電発生量の推計結果

市町	品目	原単位 (台/棟)	被災区分		発生量 (台)
			全壊（棟）	半壊（棟）	
酒田市	テレビ	0.9	7,630	12,482	18,101
	冷蔵庫	1.1			22,123
	洗濯機	0.6			12,067
	エアコン	0.8			16,090
庄内町	テレビ	0.9	260	1,393	18,101
	冷蔵庫	1.1			22,123
	洗濯機	0.6			12,067
	エアコン	0.8			16,090
遊佐町	テレビ	0.9	327	1,479	1,625
	冷蔵庫	1.1			1,987
	洗濯機	0.6			1,084
	エアコン	0.8			1,445
3市町計 (酒田市 + 庄内町 + 遊佐町)	テレビ	0.9	8,217	15,354	21,214
	冷蔵庫	1.1			25,928
	洗濯機	0.6			14,143
	エアコン	0.8			18,857

3) 局所災害（水害）

酒田市、庄内町及び遊佐町に被害が集中するような水害により発生する廃家電量を表 2-2-5 に示す。

表 2-2-4 局所災害（水害）に伴う廃家電発生量の推計結果

市町	品目	原単位 (台/棟)	被災区分		発生量 (台)
				床上浸水（棟）	
酒田市	テレビ	0.9		22,302	20,072
	冷蔵庫	1.1			24,532
	洗濯機	0.6			13,381
	エアコン	0.8			17,842
庄内町	テレビ	0.9		2,767	2,490
	冷蔵庫	1.1			3,044
	洗濯機	0.6			1,660
	エアコン	0.8			2,214
遊佐町	テレビ	0.9		1,619	1,457
	冷蔵庫	1.1			1,781
	洗濯機	0.6			971
	エアコン	0.8			1,295
3市町計	テレビ	0.9		26,688	24,019
(酒田市 +	冷蔵庫	1.1			29,357
庄内町 +	洗濯機	0.6			16,013
遊佐町)	エアコン	0.8			21,350

2-3 避難所から排出される生活ごみ

(1) 推計式

避難所における生活ごみ発生量は、「災害廃棄物対策指針（平成26年3月 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部）」に示された以下の推計方法により推計した。なお、水害を想定した局所災害のケースでは避難者人数の設定ができないため、生活ごみの推計対象外とした。

■避難所ごみ発生量の推計方法

$$\text{避難所ごみ発生量(t/日)} = \text{避難者数(人)} \times \text{発生原単位(t/人・日)}$$

避難者人数：地震災害については、「山形県地震被害想定調査（平成18年3月）山形県」、津波災害については、「山形県津波浸水想定・被害想定調査-被害想定結果一覧-（平成28年3月）山形県」p132より、避難者数が最大となる条件下の避難者数とした。

発生原単位：酒田市の1人1日当たりの生活ごみ排出量 818[※] (g/人・日)

庄内町の1人1日当たりの生活ごみ排出量 844[※] (g/人・日)

遊佐町の1人1日当たりの生活ごみ排出量 699[※] (g/人・日)

※：平成28年度一般廃棄物処理実態調査結果（平成30年、環境省）より、1人1日当たりの排出量として示された「生活系ごみ（生活系ごみ搬入量+集団回収量）」

出典：「災害廃棄物対策指針（平成26年3月 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部）」技術資料【技1-11-1-2】

(2) 推計結果

1) 広域災害（地震災害）

広域災害（地震災害）の想定ケースとした庄内平野東縁断層帯地震による避難者人数に基づき推計した結果を表2-3-1に示す。推計の結果、酒田市、庄内町、遊佐町の3市町で1日あたり15.2t程度の避難所ごみが発生すると推計された。

表2-3-1 広域災害の場合の発生量（地震災害）

	避難者人数 (人)	発生原単位 (g/人・日)	避難ごみ量 (t/日)
酒田市	13,243	818	10.8
庄内町	3,565	844	3.0
遊佐町	1,947	699	1.4
合計	18,755		15.2

出典：山形県地震被害想定調査（平成18年3月）p149

2) 広域災害（津波災害）

広域災害（津波災害）の想定ケースとしたF30断層地震による避難者人数に基づき推計した結果を表2-3-2に示す。なお、津波浸水想定・被害想定調査（山形県、平成28年3月）では、地震1日後、1週間後、1か月後の時期別に結果が示されているが、避難者人数が最大となる1週間後の推計結果を用いた。また、避難者人数は、避難所生活者と避難所外避難者に区分されて推計されているため、避難所生活者のみが排出する避難所ごみと避難所外避難者と避難所生活者の排出するごみ量の合計を算出した。

推計の結果、酒田市、庄内町および遊佐町の3市町で1日あたり、最大の場合28.6t程度の避難所ごみが発生すると推計された。

表2-3-2 広域災害の場合の発生量（津波災害）

避難所外避難者+避難所生活者（1週間後）

	避難者人数 (人)	発生原単位 (g/人・日)	避難ごみ量 (t/日)
酒田市	31,515	818	25.8
庄内町	1,323	844	1.1
遊佐町	2,490	699	1.7
合計			28.6

避難所生活者のみ（1週間後）

	避難者人数 (人)	発生原単位 (g/人・日)	避難ごみ量 (t/日)
酒田市	16,301	818	13.3
庄内町	662	844	0.6
遊佐町	1,261	699	0.9
合計			14.8

出典：山形県津波浸水想定・被害想定調査－被害想定結果一覧表－（平成28年3月）p132

表5.1.9 各市町村における避難先避難者数 F30断層地震 冬18時 強風時

3. 災害廃棄物処理フローの検討

3-1 検討の手順

災害廃棄物処理フローは、災害廃棄物の処理方針、発生量・処理可能量等を踏まえ、災害廃棄物の種類毎に、分別、中間処理、最終処分、再資源化の方法とその量を一連の流れで示したものであり、処理方針を検討するために作成するものである。

災害廃棄物の分別過程においてリサイクルが困難な、可燃物、不燃物の量を推計し、地域の廃棄物処理施設において焼却処分や最終処分の方法を検討する。市内の処理施設において処理できないものは広域的な処理を検討する。



図 3-1-1 災害廃棄物処理フローの検討ポイント

3－2 検討条件の整理

(1) 処理施設の状況

1) 酒田市、庄内町および遊佐町の一般廃棄物処理施設の状況

ア) 焼却処理

酒田市、庄内町および遊佐町では、可燃ごみについては、酒田地区広域行政組合の処理施設 (98t/日×2炉) が平成14年から稼働している。焼却後は、残さを最終処分場に埋立処分している。

イ) 再資源化

粗大ごみについては、粗大ごみ処理施設 (12t/5h×1基) が平成14年から稼働している。また、不燃ごみ（資源物、ペットボトル、埋立ごみ）については、リサイクルセンター (40t/5h×1基) が平成元年から稼働している。いずれも搬入後は選別し、再資源化処理を行っている。

ごみ処理の流れ

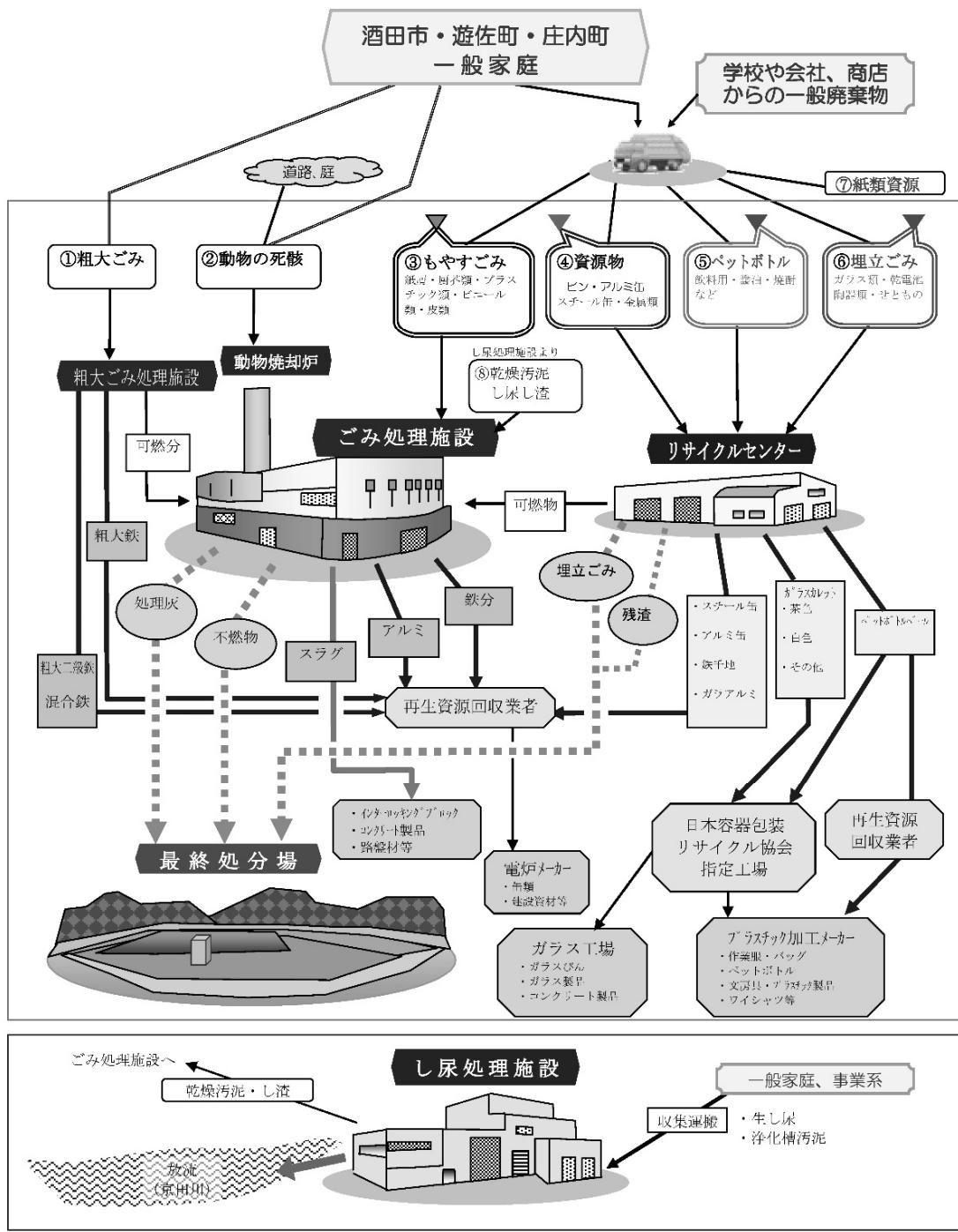


図3-2-1 酒田地区広域行政組合におけるごみ処理経路図

出典：第二次庄内町ごみ処理基本計画（案）（庄内町）

2) 産業廃棄物処理施設の状況

産業廃棄物の処理施設は、「平成 28 年度山形県の産業廃棄物処理状況について」（平成 30 年 2 月、山形県循環社会推進課）より酒田市、庄内町および遊佐町に所在する産業廃棄物焼却施設、廃プラスチック類の焼却施設を抽出して、処理余力を整理した。上記の報告書より、酒田市、庄内町および遊佐町に所在する関係施設を整理した結果、産業廃棄物焼却施設では遊佐町、酒田市所在の株渡部砂利工業所の焼却施設が抽出された。また、廃プラスチック焼却施設では庄内町所在のオイルケミカルサービス株、酒田市所在の花王株酒田工場および株管理システム、遊佐町所在の株幸輪の焼却施設が抽出された。

表 3-2-1 市町内に立地する産業廃棄物処理施設

No.	許可番号	業者名	所在地	施設種類	処理能力(kg/h)	許可年月日	対象判定
1	203-13	庄内行政組合	三川町	汚泥1	1,050	H13.08.08	×
2	208-48	オイルケミカルサービス(株)	庄内町	廃プラ2	1,942	H10.01.13	○
3	208-53	花王(株) 酒田工場	酒田市	廃プラ2	833	H14.04.24	○
4	208-56	(株)幸輪	遊佐町	廃プラ2	590	H15.06.02	○
5	217-04	(株)渡部砂利工業所	遊佐町、酒田市	産廃2	2,000	H05.11.22	○
6	208-57	(株)管理システム	酒田市	廃プラ2	514	H15.08.19	○
7	217-37	小野寺建設(株)	鶴岡市	産廃2	600	H10.02.27	×

施設種類 汚泥：汚泥の焼却施設
廃プラ：廃プラスチック類の焼却施設
産廃：産業廃棄物の焼却施設

廃棄物施設の種類の末尾の数字：「1」処分業の許可がない事業者、「2」処分業の許可がある事業者

対象判定：「○」対象とする、「△」取扱い不明、「×」対象外とする

(2) 一般廃棄物処理施設の余力

1) 一般廃棄物焼却処理施設の余力

災害廃棄物（可燃物）の処理可能量として、一般廃棄物処理施設の余力を推計した。算出にあたっては、山形県災害廃棄物処理計画を参照し、災害廃棄物対策指針の技術資料 1-11-2 災害廃棄物の処理可能量の試算方法に従った。処理施設の処理能力は、県計画に示されたシナリオのほか、平時の年間処理量に対する災害廃棄物の分担率を考慮せず余力を最大限活用するケースも検討した。

試算に用いる条件を表 3-2-2 および表 3-2-3 に示し、これらの条件をもとにした算出結果を表 3-2-4 に示す。

表 3-2-2 焼却施設の余力の算出条件（山形県災害廃棄物処理計画のシナリオ）

処理能力	196t/日 (98t×2 炉)
年間処理量	45,496.4t(平成 29 年度)
年間処理可能量	処理能力(t/日)×年間稼働日数(280 日)×調整率 0.96
稼働可能日数	280 日
分担率	40% 災害廃棄物対策指針の技術資料 1-11-2 災害廃棄物の処理可能量の試算方法に示される「既存の処理施設における処理可能量試算のシナリオ設定」のうち、産業廃棄物処理施設の高位シナリオの分担率:40%を採用 (平時の一般廃棄物との混焼を想定した年間処理量に対する比率)
年間処理余力	年間処理余力(t)= (年間処理可能量(t/年)-年間処理量(t/年度))×分担率 ※大規模災害を想定し、3 年間で処理した場合の処理可能量(t/3 年)についても算出

表 3-2-3 焼却施設の余力の算出条件（余力を最大限活用するケース）

年間処理量	45,496.4t(平成 29 年度)
年間処理可能量	処理能力(t/日)×稼働可能日数、で算出
年間処理余力	年間処理余力(t)= (年間処理可能量(t/年)-年間処理量(t/年度)) ※大規模災害を想定し、3 年間で処理した場合の処理可能量(t/3 年)についても算出する
稼働可能日数	350 日 年間の全休炉日数を 15 日と想定し、休炉日数以外は、稼働するものとした
年間稼働日数	1 号炉 248 日、2 号炉 218 日 (平成 29 年の稼働実績日数)

表 3-2-4 焼却施設の処理余力

【山形県災害廃棄物処理計画のシナリオ】

年間 処理量 t/年	処理 能力 t/日	年間稼 働日数 日	調整率 ④ ②×③×④	年間 稼働率 可能量 t/年			余裕分 t/年	分担率 ⑥ ①/⑤	年間 処理 余力 t/年	3年間 処理 余力 t/2.67年 ⑩ ⑨×2.67
				年間 処理 能力 ②	年間稼 働日数 ③	調整率 ④ ②×③×④				
				⑤ ②×③×④	⑥ ①/⑤	⑦ ⑤-①				
t/年	t/日	日		t/年			t/年		t/年	t/2.67年
(1号炉)	98	280	0.96	26,342						
(2号炉)	98	280	0.96	26,342						
45,496	196			52,685	86.4%		7,188	40%	2,875	7,668

年間処理量：45,496.4トン（酒田地区広域行政組合「焼却炉運転状況.xls」H29より引用）

【余力を最大限活用】

年間処理 実績量 ① [平成29年度] (t/年)	処理能力 ② [平成29年度] (t/日)	年間稼働日数 ③ [平成29年度] (日/年)	稼働可能 日数 ^{※1}		年間処理余力 ⑤ [②×④-①] (t/年)	3年間余力 ^{※2} ⑥ [⑤×2.67] (t/2.67年)
			④ 全体を15日想定 (日/年)	⑤ [②×④-①] (t/年)		
			⑥ [⑤×2.67] (t/2.67年)			
(1号炉)		98	248	350		
(2号炉)		98	218	350		
45,496		196			23,104	61,610

※1 稼働日数は、酒田地区広域行政組合より受領した焼却炉稼働実績資料より実績値を引用

※2 3年間の余力は、処理体制整備等に4か月を差し引き、2年8か月(2.67年)の余力とした

2) 一般廃棄物最終処分場の余力

一般廃棄物最終処分場の概要を表3-2-5に、余力の算出条件を表3-2-6および表3-2-7に示す。

なお、県計画においては、最終処分場の埋立可能量の推計が行われていないことから、本検討では災害廃棄物対策指針に示された高位シナリオと、余力を最大限活用する方法の2つのシナリオに基づき推計した。

表3-2-5 一般廃棄物最終処分場の概要

事項	内容
埋立対象物	埋立ごみ、リサイクルセンターの処理残渣、処理灰、不燃物
埋立予定期間	平成3年度から15年半(当初)
埋立面積・容量	面積: 34,000m ² 容量: 366,000m ³
埋立構造	準好気性埋立構造

表3-2-6 一般廃棄物最終処分場の余力の算出条件
(災害廃棄物対策指針：最終処分場の高位シナリオ)

年間埋立処分量	4,691.03m ³ (平成28年度)
年間埋立処分可能量	年間埋立量(m ³ /年)×分担率×1.5(t/m ³)
埋立処分可能量	年間埋立処分可能量(t/年)×処理期間(年)
処理期間	3年間(処理体制整備に4か月要すと見込み、実質2.67年とする)
分担率	40 % 災害廃棄物対策指針の「技術資料1-11-2 災害廃棄物の処理可能量の試算方法」に示される「既存の処理施設における処理可能量試算のシナリオ設定」のうち、最終処分場の高位シナリオの分担率:40%を採用 (平時の一般廃棄物と併せて埋立てることを想定した年間処分量に対する比率)

※年間埋立処分量は「平成29年度事務局・廃棄物処理施設の概要」より引用

表3-2-7 一般廃棄物最終処分場の余力の算出条件(余力を最大限活用)

残余容量	83,110.36m ³ (平成28年度)
年間埋立処分量	4,691.03m ³ (平成28年度)
埋立処分可能量	(残余容量(m ³ /年)−年間埋立処分量(m ³ /年))×10(年))×1.5(t/m ³)

※残余容量、年間埋立処分量は「平成29年度事務局・廃棄物処理施設の概要」より引用

表 3-2-8 一般廃棄物最終処分場の処理余力

【山形県災害廃棄物処理計画のシナリオ】

年間埋立 処分量 ①	分担率 ②	年間埋立 処分可能量 ③ ①×②	年間埋立処分 可能量 ④ ③×1.5t/m ³	埋立処分 可能量 ⑤ ④×2.67年
m ³ /年		m ³ /年	t /年	t /年
4,691	40%	1,876	2,815	7,515

※ 3年間の埋立処分可能量は、処理体制整備等に要する4か月を差し引き、2年8か月(2.67年)の余力とした

【余力を最大限活用】

年間埋立処分量 ① [平成28年度] (m ³ /年)	残余容量 ② [(②-①)×10年] (m ³)	埋立処分可能量 ③ [(③×1.5t/m ³)] (m ³)	埋立処分可能量 ④ (t) [36,200 54,300]
4,691	83,110	36,200	54,300

3) 産業廃棄物の処理施設

産業廃棄物処理施設の処理可能量は、余力を最大限活用した場合の方法により算出する。処理余力の推計対象は、表 3-2-1 で挙げた処理施設 5箇所のうち、処理量等の開示データが得られたオイルケミカルサービス(株)、(株)幸輪および(株)渡部砂利工業所の処理施設 3箇所を対象とする。残り 2箇所である花王(株)酒田工場および(株)管理システムは、年間処理実績量が不明のため、推計対象外とした。

本方法では、施設を最大限稼働させた場合の年間処理能力から年間処理量（実績）を差し引くことにより算出する。年間処理能力は、県計画において設定された稼働日数を考慮し、280 日稼働するものとして設定した。その他試算に用いられる条件を表 3-2-9 に示す。

表 3-2-9 市町内に立地する産業廃棄物処理施設の処理余力の算出条件

年間処理余力	年間処理余力(t)=年間処理能力(t/年)-年間処理実績量(t/年度) ※大規模災害を想定し、3 年間で処理した場合の処理可能量(t/3 年)についても算出する。ただし、事前調整等を考慮し実稼働期間は 2.5 年とする。
年間処理能力	年間最大稼働日数(日/年)×処理能力(t/日)
処理能力	オイルケミカルサービス(株): 46.6t/日 (株)幸輪: 46.6t/日 (株)渡部砂利工業所: 31.8t/日 産業廃棄物処理業許可証よりデータを整理
年間処理実績量	産廃情報ネット(産業廃棄物処理事業振興財団)の産業廃棄物処理事業者検索システムより、当該処理事業者の直近年度の処理実績を整理した。
年間最大稼働日数	280 日 ※稼働日数は県計画において設定された稼働日数を採用した

表 3-2-10 市町内に立地する産業廃棄物処理施設の処理余力

事業所	処理能力 ^{※1} ① (t/日)	年間処理実績量 ^{※2} ② [直近年度] (t/年)	年間最大稼働可能日数 ^{※3} ④ 想定値 (日/年)	年間処理余力 ⑤ [①×④-②] (t/年)	3年間余力 ^{※4} ⑥ [⑤×2.5] (t/2.5年)
					④
					⑤
1) オイルケミカルサービス(株)	46.6	1,244 [H29年]	280	11,804	29,510
2) (株)幸輪	31.8	5,991 [H28年]	280	2,913	7,283
3) (株)渡部砂利工業所	16.0	921 [H28年]	280	3,559	8,899
				計 18,276	45,691

※ 1 処理能力は、産業廃棄物処分業許可証より引用

※ 2 処理量(実績)は、産廃情報ネットの直近年度の開示資料を参照した

※ 3 稼働日数は、年間の平日を想定し、280日に設定した

※ 4 3年間の余力は、処理体制整備等に要する6か月を差し引き、2年6か月(2.5年)の余力とした

3-3 処理フローの構築

(1) 処理フロー構築の考え方

1) 収支計算の設定

災害廃棄物処理フローを構築する際の選別後の組成別災害廃棄物の収支計算の条件は、表 3-3-1 のとおり設定した。

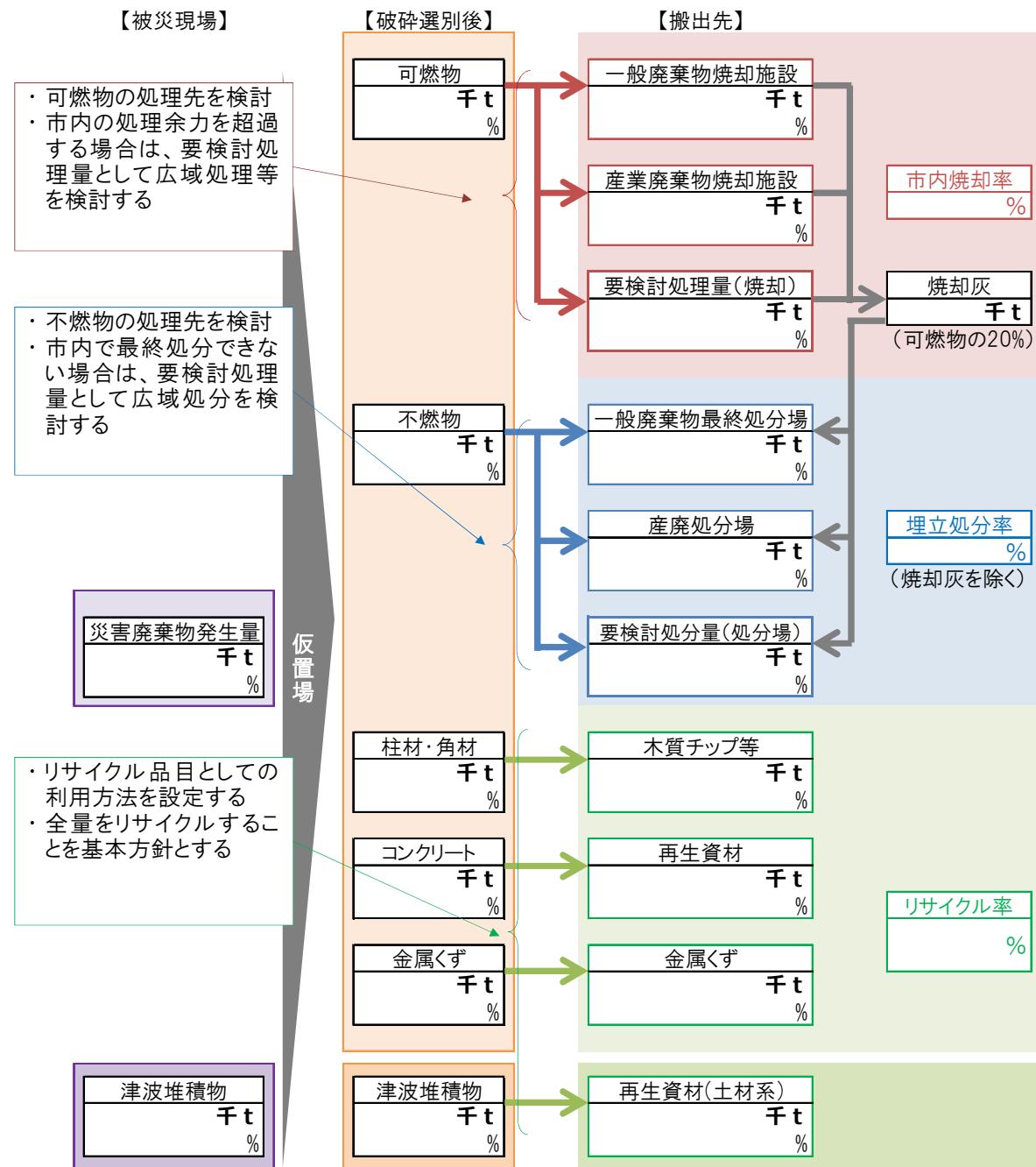
表 3-3-1 収支計算の条件

品目	収支計算の条件
可燃物	全量を 3 か年で市内の一般廃棄物処理施設等で焼却処理することとするが、施設の余力が不足し、処理ができない量については、要検討処理量とする。
不燃物	全量を 3 か年で市内の一般廃棄物最終処分場で埋立処分することとする。最終処分場の余力が不足し、処分ができない量については、要検討処分量とする。
柱材・角材	全量を製紙原料、パーティクルボード用原料、燃料用木質チップ等としてリサイクルする。
コンクリート	全量を道路路盤材、再生骨材、防潮堤材料等として再生資材化する。
金属くず	全量を金属回収し、リサイクルする。
津波堆積物	全量を盛土材等として再生資材化する。
備考	それぞれ対応可能な既存施設の処理能力を最大限活用する。 リサイクル・再資源化を最大にすることを目標とする。

2) 処理フローの設定

災害廃棄物は発災時には各組成が混合状態で発生するが、回収時や1次仮置場、2次仮置場における破碎選別等により、可燃物、不燃物、柱材・角材、コンクリートがら、金属くず、津波堆積物に選別され、最終的にリサイクルや再資源化、焼却処理、埋立処分が行われる。なお、焼却施設を活用する場合、焼却灰の発生量は可燃物焼却量の20%とし、埋立処分を行うこととした。

なお、市町内的一般廃棄物及び産業廃棄物処理処分施設の余力が不足する場合は、広域処理や仮設焼却炉の設置等の検討を行う必要があり、要検討処理量としてその量を算定した。以下に処理フローの設定イメージを示す。



3) 処理フローの検討パターン設定

処理フローは被害想定で設定した各災害別に、県計画で設定したシナリオ設定に加えて、施設処理余力を最大限見込んだ場合の処理フローを検討した。

以下に各フローのシナリオ設定を示す。

表 3-3-2 処理フロー検討のシナリオの設定※

No.	災害ケース	シナリオ設定
1	広域災害（地震災害） 対象災害：庄内平野東縁断層帯地震	県計画／高位シナリオ
2		最大余力シナリオ
3	広域災害（津波災害） 対象災害：F30断層地震	県計画／高位シナリオ
4		最大余力シナリオ
5	局所災害（水害） 対象災害：想定最大規模降雨	県計画／高位シナリオ
6		最大余力シナリオ

※シナリオ設定

県計画／高位シナリオ：

- ・ 一般廃棄物処理施設の焼却余力は、山形県災害廃棄物処理計画のシナリオに基づく
- ・ 一般廃棄物最終処分場の処分余力は、災害廃棄物対策指針の最終処分場の高位シナリオに基づく
- ・ 県計画のシナリオは、一般廃棄物の焼却施設に産業廃棄物焼却施設の分担率 40%を適用した暫定的な処理方針

最大余力シナリオ：

- ・ 一般廃棄物処理施設の焼却余力は、処理実績に対する処理能力の余力はすべて活用する
- ・ 廃棄物最終処分場の残余容量を 10 年分の埋立量を残して、全量活用する

4) 処理フロー

図 3-3-2～3-3-7 に各設定シナリオ別の処理フローを示す。

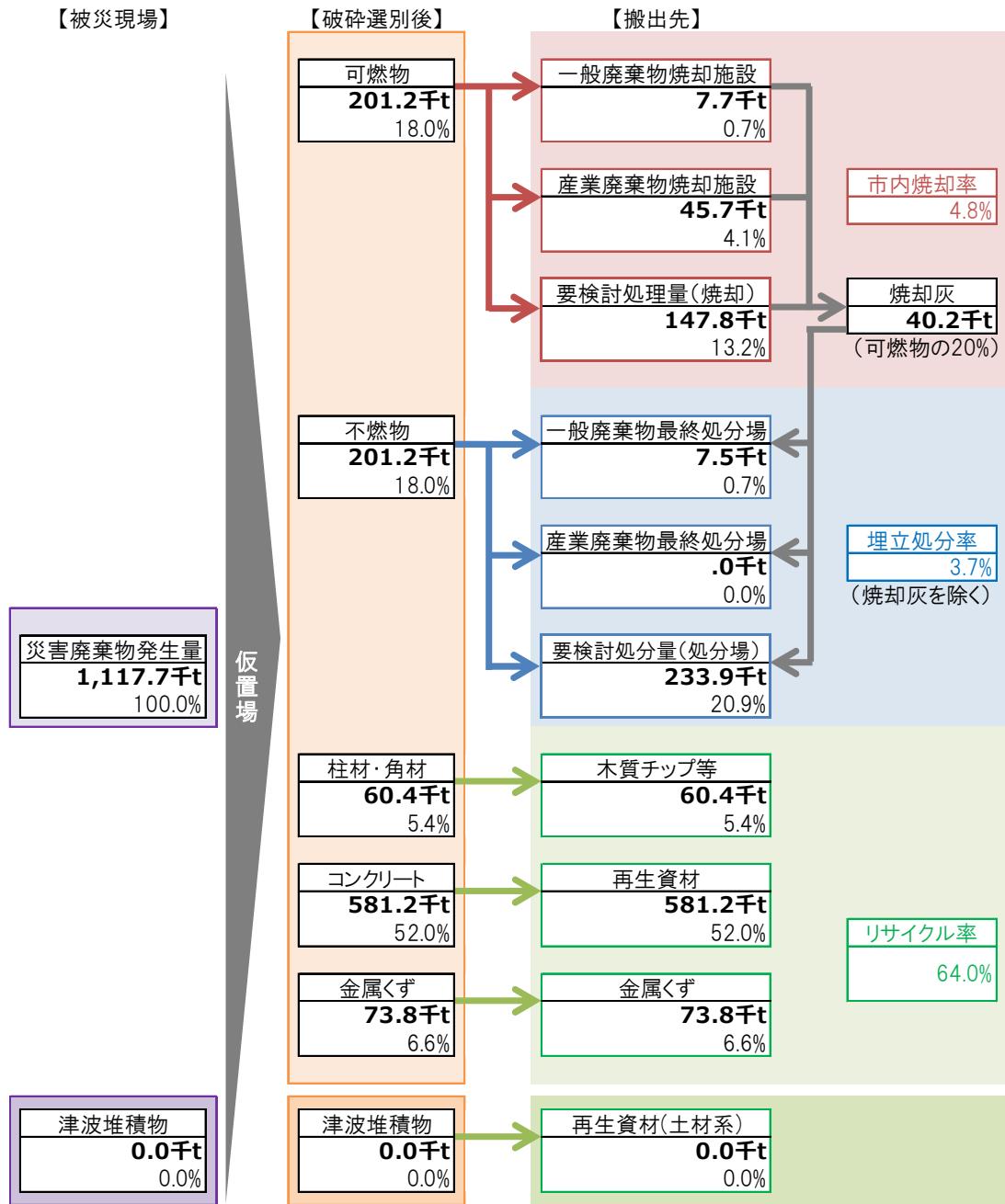


図 3-3-2 広域災害（地震災害）の場合の処理フロー（県計画/高位シナリオ）

表 3-3-3 破碎選別後の災害廃棄物の搬出先：広域災害（地震災害）の場合（県計画/高位シナリオ）

破碎選別後の 廃棄物組成	発生量	搬出先
可燃物	201.2 千t	地区内の一般廃棄物焼却施設で 7.7 千tを処理し、産業廃棄物焼却施設で 45.7 千tを処理するが、147.8 千tは要処理検討量となる
不燃物	201.2 千t	地区内の最終処分場で 7.5 千tの処分を行うが、焼却灰を含めると、233.9 千tの処分について検討が必要
柱角材	60.4 千t	全量を製紙原料や燃料用木質チップ等として売却
コンクリート	581.2 千t	全量を再生資材として活用
金属くず	73.8 千t	全量を金属くずとして売却
津波堆積物	一千t	—（津波堆積物の発生なし）

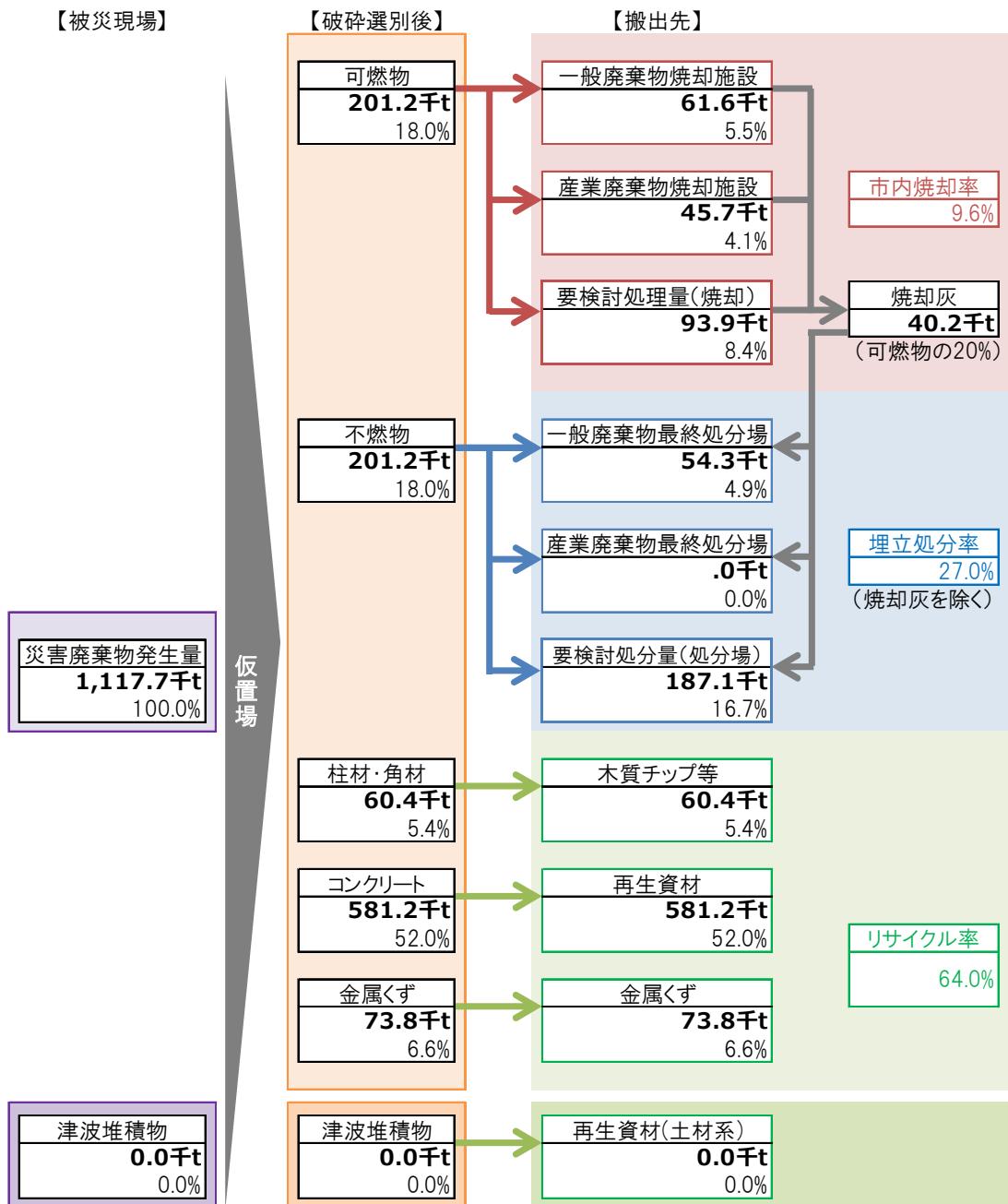


図 3-3-3 広域災害（地震災害）の場合の処理フロー（最大余力シナリオ）

表 3-3-4 破碎選別後の災害廃棄物の搬出先：広域災害（地震災害）の場合（最大余力シナリオ）

破碎選別後の 廃棄物組成	発生量	搬出先
可燃物	201.2 千t	地区内の一般廃棄物焼却施設で 61.6 千tを処理し、産業廃棄物焼却施設で 45.7 千tを処理するが、93.9 千t は要処理検討量となる
不燃物	201.2 千t	地区内の最終処分場で 54.3 千tの処分を行うが、焼却灰を含めると、187.1 千tの処分について検討が必要
柱角材	60.4 千t	全量を製紙原料や燃料用木質チップ等として売却
コンクリート	581.2 千t	全量を再生資材として活用
金属くず	73.8 千t	全量を金属くずとして売却
津波堆積物	一千t	— (津波堆積物の発生なし)

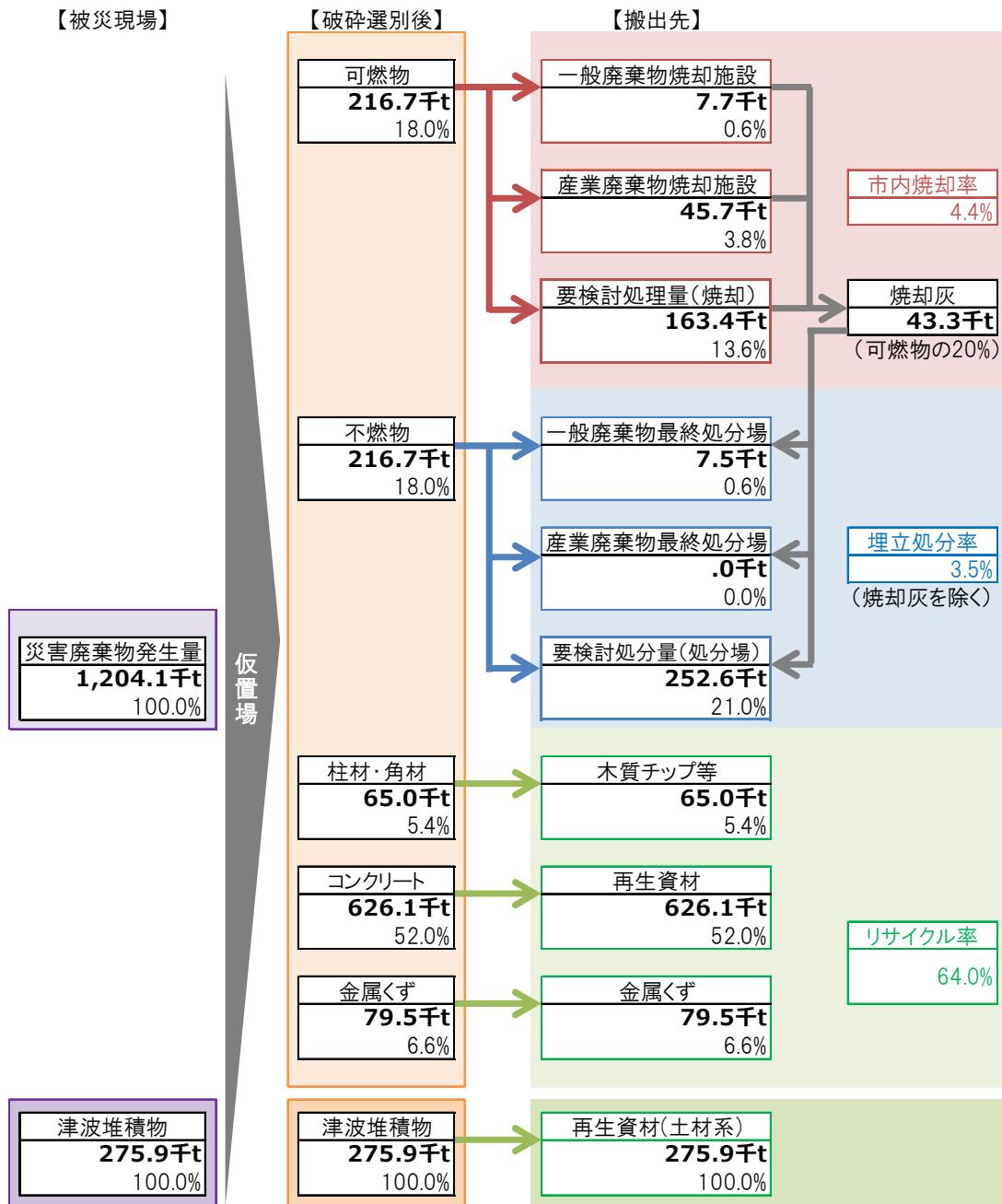


図 3-3-4 広域災害（津波災害）の場合の処理フロー（県計画/高位シナリオ）

表 3-3-5 破碎選別後の災害廃棄物の搬出先：広域災害（津波災害）の場合（県計画/高位シナリオ）

破碎選別後の 廃棄物組成	発生量	搬出先
可燃物	216.7 千t	地区内の一般廃棄物焼却施設で 7.7 千tを処理し、産業廃棄物焼却施設で 45.7 千tを処理するが、163.4 千tは要処理検討量となる
不燃物	216.7 千t	地区内の最終処分場で 7.5 千tの処分を行うが、焼却灰を含めると、252.6 千tの処分について検討が必要
柱角材	65.0 千t	全量を製紙原料や燃料用木質チップ等として売却
コンクリート	626.1 千t	全量を再生資材として活用
金属くず	79.5 千t	全量を金属くずとして売却
津波堆積物	275.9 千t	全量を再生資材として活用

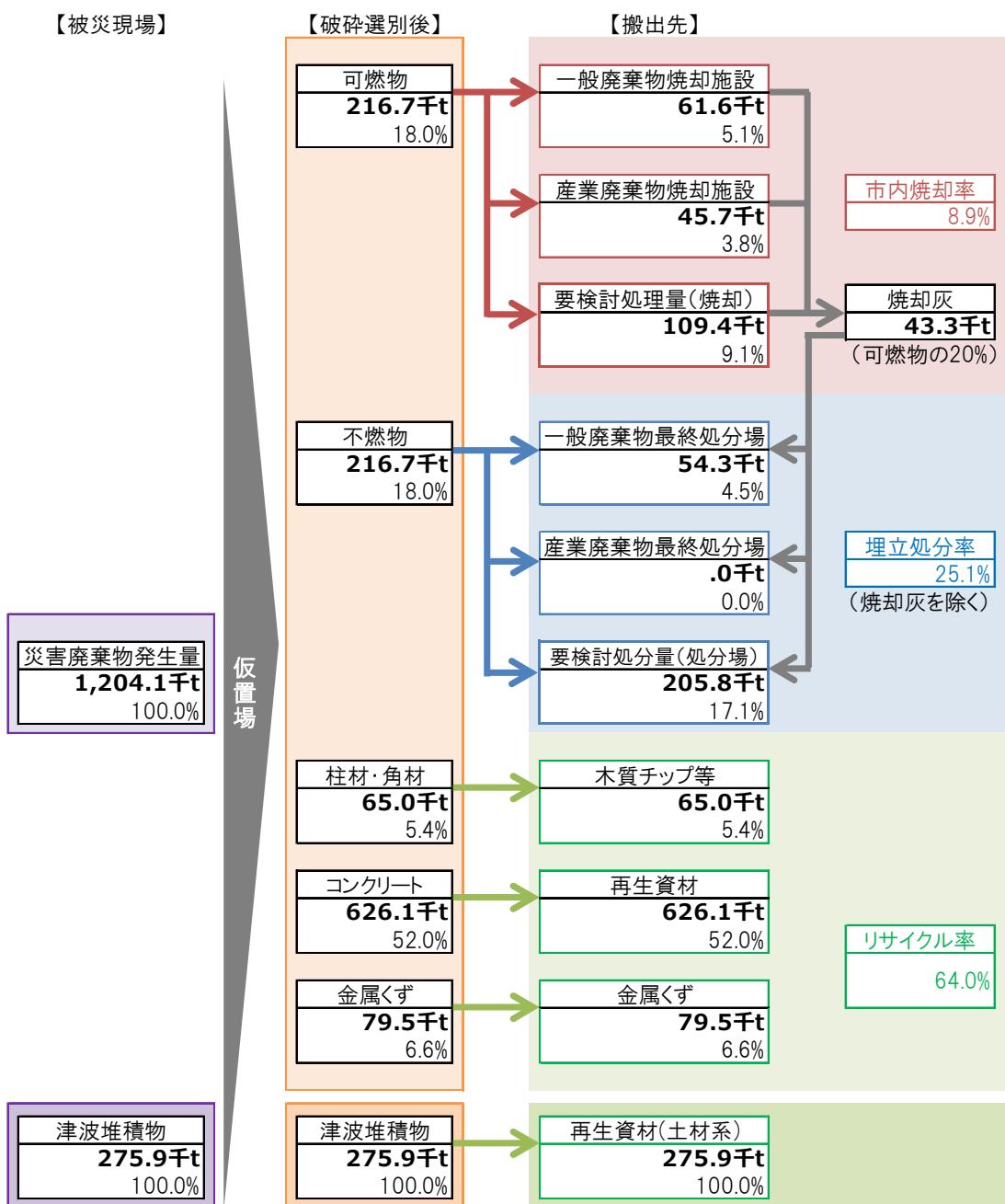


図 3-3-5 広域災害（津波災害）の場合の処理フロー（最大余力シナリオ）

表 3-3-6 破碎選別後の災害廃棄物の搬出先：広域災害（津波災害）の場合（最大余力シナリオ）

破碎選別後の 廃棄物組成	発生量	搬出先
可燃物	216.7 千t	地区内の一般廃棄物焼却施設で 61.6 千tを処理し、産業廃棄物焼却施設で 45.7 千tを処理するが、109.4 千tは要処理検討量となる
不燃物	216.7 千t	地区内の最終処分場で 54.3 千tの処分を行うが、焼却灰を含めると、205.8 千tの処分について検討が必要
柱角材	65.0 千t	全量を製紙原料や燃料用木質チップ等として売却
コンクリート	626.1 千t	全量を再生資材として活用
金属くず	79.5 千t	全量を金属くずとして売却
津波堆積物	275.9 千t	全量を再生資材として活用

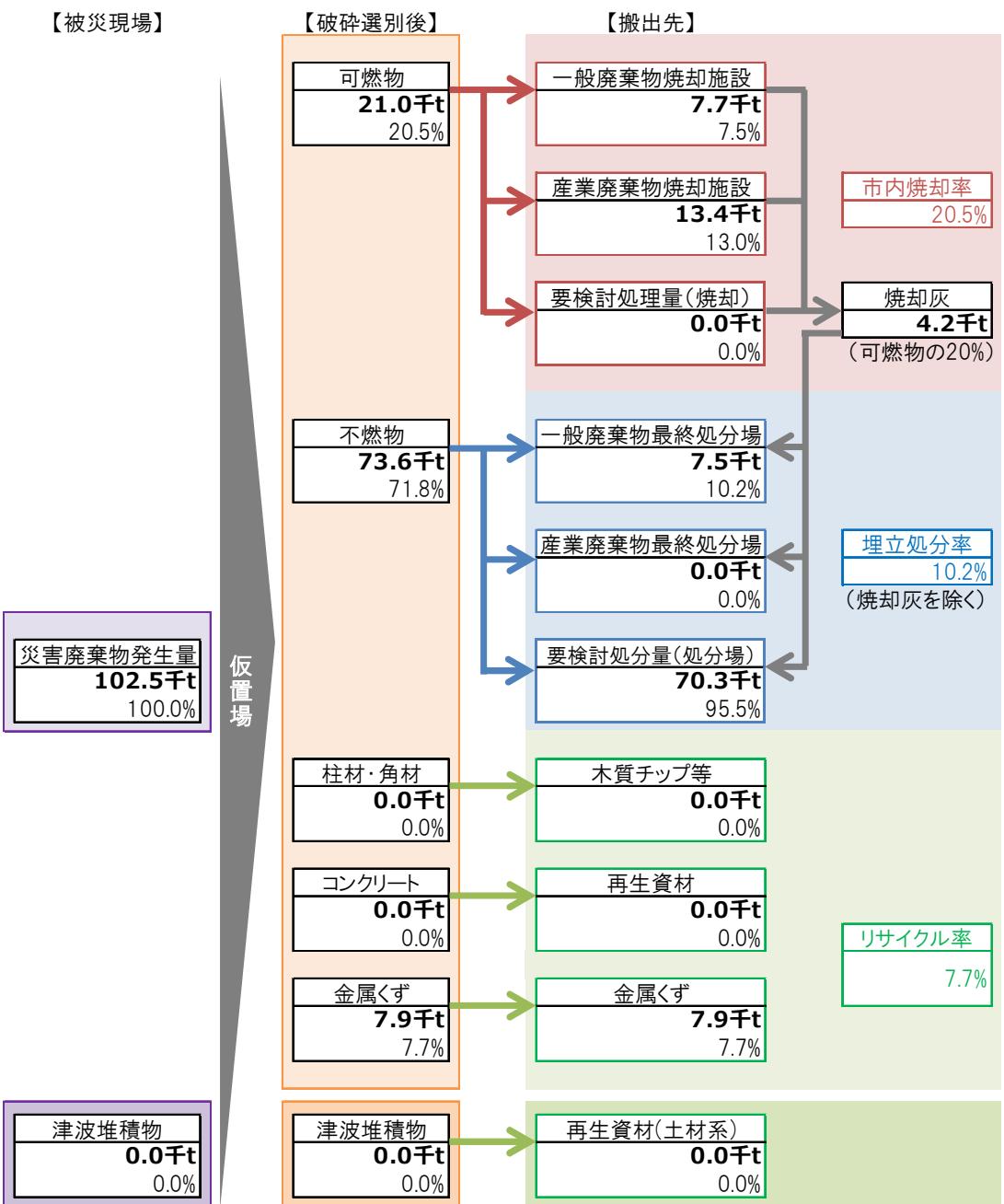


図 3-3-6 局所災害の場合の処理フロー（県計画/高位シナリオ）

表 3-3-7 破碎選別後の災害廃棄物の搬出先：局所災害(水害)の場合（県計画/高位シナリオ）

破碎選別後の 廃棄物組成	発生量	搬出先
可燃物	21.0 千t	地区内の一般廃棄物焼却施設で 7.7 千t処理し、地区内に立地する産業廃棄物処理施設で 13.4 千t を処理する。
不燃物	73.6 千t	地区内の最終処分場で 7.5 千tの処分を行うが、焼却灰を含めると 70.3 千tの処分について検討が必要。
柱角材	一千t	— (柱角材の発生なし)
コンクリート	一千t	— (コンクリートの発生なし)
金属くず	7.9 千t	全量を金属くずとして売却
津波堆積物	一千t	— (津波堆積物の発生なし)

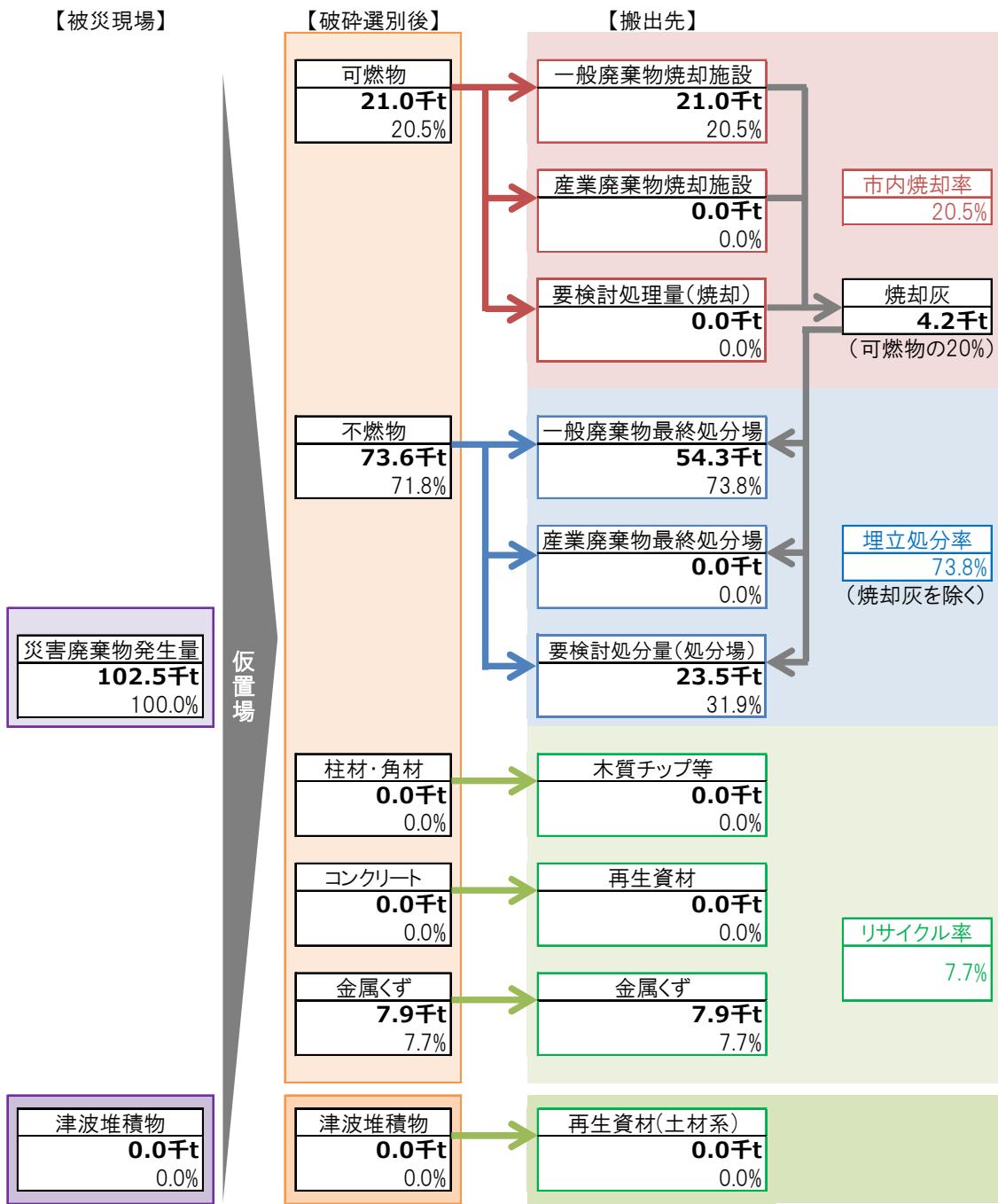


図 3-3-7 局所災害の場合の処理フロー（最大余力シナリオ）

表 3-3-8 破碎選別後の災害廃棄物の搬出先：局所災害（水害）の場合（最大余力シナリオ）

破碎選別後の 廃棄物組成	発生量	搬出先
可燃物	21.0 千t	地区内の一般廃棄物焼却施設で 7.7 千t処理し、地区内に立地する産業廃棄物処理施設で 13.4 千tを処理する。
不燃物	73.6 千t	地区内の最終処分場で 54.3 千tの処分を行うが、23.5 千tの処分について検討が必要。
柱角材	一千t	— (柱角材の発生なし)
コンクリート	一千t	— (コンクリートの発生なし)
金属くず	7.9 千t	全量を金属くずとして売却
津波堆積物	一千t	— (津波堆積物の発生なし)

5) 処理フロー検討のまとめ

処理フロー検討のまとめ表 3-3-9～3-3-10 に示す。

ア) 広域災害（地震災害）のケース

広域災害（地震）の場合の処理フローの検討結果の比較を表 3-3-9 に示す。いずれの検討シナリオにおいても処理余力が不足するため、市外での処理方法の検討が必要になる。施設を最大限稼働させた場合、可燃物は 31%程度が市内の一般廃棄物処理施設の処理余力で処理可能と推計される。また、不燃物は、最大余力を活用した場合 22%程度が市内一般廃棄物最終処分場の余力で処理可能と推計される。

イ) 広域災害（津波災害）のケース

広域災害（津波災害）の場合の処理フローの検討結果の比較を表 3-3-9 に示す。いずれの検討シナリオにおいても処理余力が不足するため、市外での処理方法の検討が必要になる。施設を最大限稼働させた場合、可燃物は 28%程度が市内の一般廃棄物処理施設の処理余力で処理可能と推計される。また、不燃物は、最大余力を活用した場合 21%程度が市内一般廃棄物最終処分場の余力で処理可能と推計される。

表 3-3-9 災害廃棄物処理フロー検討結果のまとめ（広域災害）

広域災害（地震災害）のケース

○県計画／高位シナリオ		
区分	処理量(トン)	(割合)
可燃物 要処理検討量	一般廃棄物焼却施設	7,668 (4%)
	産廃施設	45,691 (23%)
	計	147,826 (73%)
不燃物 要処理検討量	一般廃棄物最終処分場	201,185 (100%)
	産業廃棄物最終処分場	7,515 (3%)
	計	233,907 (97%)
計		
241,422 (100%)		

広域災害（津波災害）のケース

○県計画／高位シナリオ		
区分	処理量(トン)	(割合)
可燃物 要処理検討量	一般廃棄物焼却施設	7,668 (4%)
	産廃施設	45,691 (21%)
	計	163,377 (75%)
不燃物 要処理検討量	一般廃棄物最終処分場	216,736 (100%)
	産業廃棄物最終処分場	7,515 (3%)
	計	252,569 (97%)
計		
260,084 (100%)		

○最大余力活用シナリオ

区分	処理量(トン)	(割合)
可燃物 要処理検討量	一般廃棄物焼却施設	61,610 (31%)
	産廃施設	45,691 (23%)
	計	93,884 (47%)
不燃物 要処理検討量	一般廃棄物最終処分場	201,185 (100%)
	産業廃棄物最終処分場	54,300 (22%)
	計	187,122 (78%)
計		
241,422 (100%)		

○最大余力活用シナリオ

区分	処理量(トン)	(割合)
可燃物 要処理検討量	一般廃棄物焼却施設	61,610 (28%)
	産廃施設	45,691 (21%)
	計	109,435 (50%)
不燃物 要処理検討量	一般廃棄物最終処分場	216,736 (100%)
	産業廃棄物最終処分場	54,300 (21%)
	計	205,784 (79%)
計		
260,084 (100%)		

ウ) 局所災害のケース

局所災害（水害）の場合の処理フローの検討結果の比較を表3-3-10に示す。最大余力を活用するケースでは、可燃物は一般廃棄物処理施設の処理余力の範囲で処理できると推計される。また、焼却灰を含めた不燃物についても70%程度まで地区内の最終処分場で処理できる試算となった。

一方、県計画シナリオに基づく処理余力では、可燃物の36%程度は地区内の一般廃棄物焼却施設で処理することが可能であるが、焼却灰を含めた不燃物は、90%を広域処理に処分を委ねる必要がある。

表3-3-10 災害廃棄物処理フロー検討結果のまとめ（局所災害）

局所災害（水害）のケース

○県計画／高位シナリオ

	区分	処理量(トン)	(割合)
可燃物	一般廃棄物焼却施設	7,668	(36%)
	産廃施設	13,361	(64%)
	要処理検討量	0	(0%)
計		21,029	(100%)
不燃物	一般廃棄物最終処分場	7,515	(10%)
	産業廃棄物最終処分場	0	(0%)
	要処理検討量	70,296	(90%)
計		77,811	(100%)

○最大余力活用シナリオ

	区分	処理量(トン)	(割合)
可燃物	一般廃棄物焼却施設	21,029	(100%)
	産廃施設	0	(0%)
	要処理検討量	0	(0%)
計		21,029	(100%)
不燃物	一般廃棄物最終処分場	54,300	(70%)
	産業廃棄物最終処分場	0	(0%)
	要処理検討量	23,511	(30%)
計		77,811	(100%)

4. 仮置場

4-1 仮置場の分類と定義

仮置場は、住民がごみを搬入する「住民用仮置場」、災害廃棄物の仮置きと重機や人力による粗分別や粗破碎を行う「一次仮置場」、破碎選別機等の処理施設を設置し、本格的な中間処理を行う「二次仮置場」に分類される。表 4-1-1～表 4-1-3 に仮置場の役割及び設置事例等、図 4-1-1 及び図 4-1-2 に仮置場のレイアウト例を示す。

表 4-1-1 住民用仮置場の役割及び設置事例等

管理主体	市町村
役割	被災した住民が持ち込む、生活ごみや家財道具、家電等を仮置きする。
設置時期	<ul style="list-style-type: none"> ・発災初期にできるだけ速やかに設置することが望ましい。 ・ごみ処理体制の復旧に伴い、閉鎖することを基本とする。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・公有地に設置することが望ましい。 ・被災した住民が持ち込みやすい、被災地区に近い場所に設置する。 ・分別指導や分別を促す見せごみ(種類別に集積したがれきの山)の設置が必要。 ・便乗ごみの持ち込みが懸念される。 ・ごみ処理施設の被災状況によっては、住民に直接処理施設へ持ち込みをしてもらう。
平成 28 年熊本地震 益城町 見せごみの設置事例	
 	
規模	小
稼働設備	運搬車両
設置事例	<p>平成 28 年熊本地震 益城町</p>  
出典：災害廃棄物処理情報サイト 環境省 平成 28 年熊本地震における災害廃棄物対策について 災害廃棄物の分別	

表 4-1-2 一次仮置場の役割及び設置事例等

管理主体	市町村
役割	<ul style="list-style-type: none"> ・道路等の散乱物や被災家屋の解体等により発生した災害廃棄物を仮置きする。 ・輸送効率を高めるための積替え拠点として設置し、重機を使用した前処理（粗分別）の機能を持つ。
設置時期	<ul style="list-style-type: none"> ・発災初期にできるだけ速やかに設置することが望ましい。 ・被災家屋の解体等が完了し、一次仮置場から災害廃棄物を搬出後、閉鎖する。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・公有地に設置することが望ましい。 ・災害の規模や仮置場の広さによっては、住民用仮置場と併用して運営することも可能。 ・災害廃棄物の数量管理のため、トラックスケールを設置する場合がある。 ・搬入時に受入許可業者や分別品質等について管理を行う。 ・処理先の受入基準を満たす場合は二次仮置場を経由せず、直接処理施設へ搬出する。
規模	中～大
稼働設備	運搬車両、バックホウ等の重機 (二次仮置場を設置しない場合は、破碎選別機等を設置する場合がある)
設置事例	<p>平成 28 年熊本地震 西原村</p>   <p>東日本大震災 岩手県岩泉町</p>  <p>宮城県亘理町</p> 

出典：災害廃棄物処理情報サイト 環境省：仮置場の処理完了前後

表 4-1-3 二次仮置場の役割及び設置事例等

管理主体	市町村、県
役割	一次仮置場から搬入された災害廃棄物を仮置きし、破碎・選別等の処理を行い、焼却施設や再資源化施設への搬出拠点とする。
設置時期	市町村からの地方自治法(昭和 22 年法律第67号)第 252 条の 14 の規定に基づく事務委託の要請時期による。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・公有地に設置することが望ましい。 ・災害廃棄物の量や種類によっては、設置しない場合もある。 ・災害廃棄物の数量管理のため、トラックスケールの設置及びマニフェストを用いた管理を実施する。 ・搬入時に受入許可業者や分別品質等について管理を行う。
規模	大
稼働設備	運搬車両、バックホウ等の重機、破碎・選別機、ベルトコンベヤ
設置事例	<p>平成 28 年熊本地震 益城町の県有地</p>  <p>出典：災害廃棄物対策フォトチャンネル 平成 28 年熊本地震 環境省</p> <p>平成 26 年 8 月豪雨 広島市</p>  <p>出典：平成 26 年 8 月豪雨に伴う広島市災害廃棄物処理の記録（平成 28 年 3 月） 環境省中国四国地方環境事務所 広島市環境局</p> <p>平成 28 年熊本地震 益城町の県有地</p>  <p>出典：災害廃棄物処理情報サイト 環境省：災害廃棄物処理の過程 選別</p>

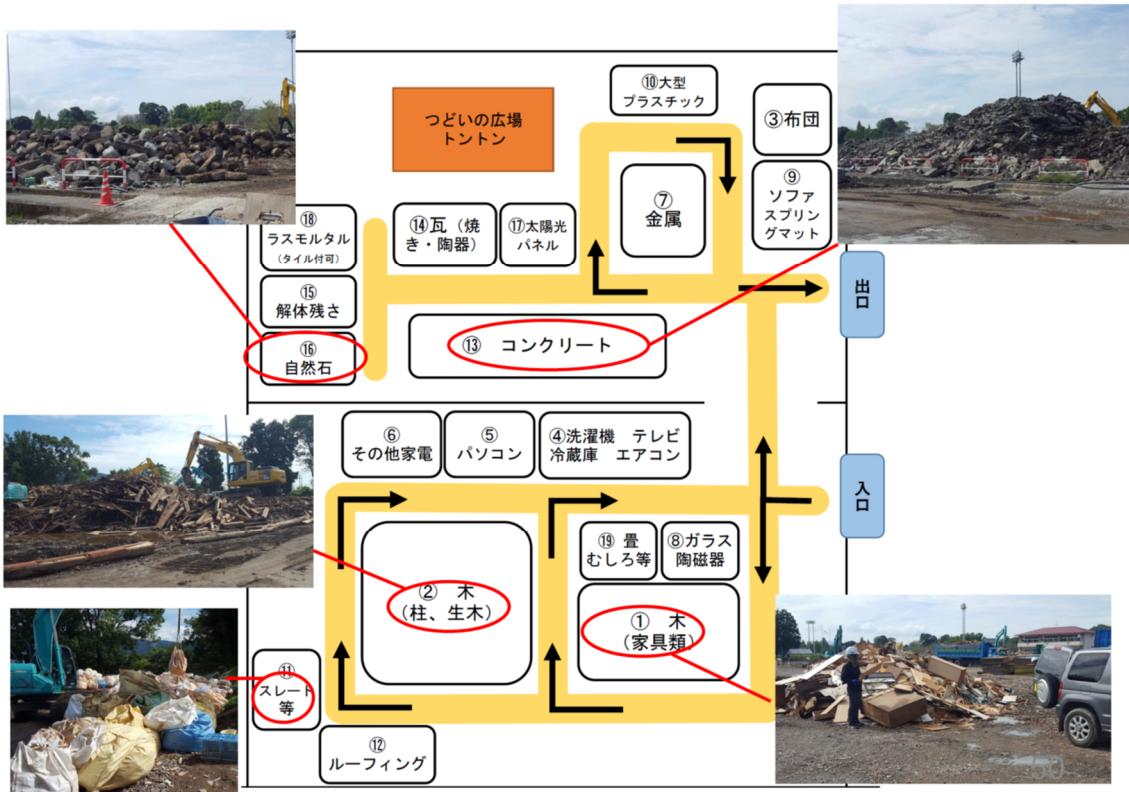


図 4-1-1 一次仮置場のレイアウト例（平成 28 年熊本地震 益城町）

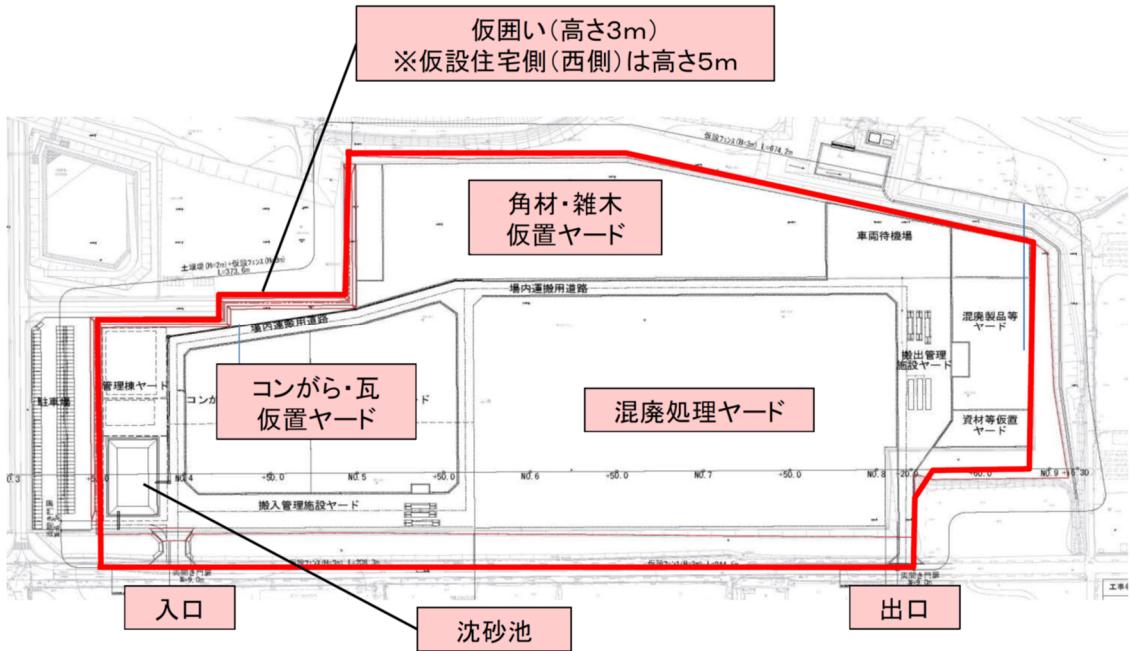


図 4-1-2 二次仮置場のレイアウト例（平成 28 年熊本地震 益城町の県有地）

出典：熊本地震による被害の実態と災害廃棄物処理の現状、課題等について 平成 28 年度中部ブロック 災害廃棄物対策セミナー（平成 28 年 11 月）熊本県循環社会推進課災害廃棄物処理支援室

4－2 仮置場の必要面積

(1) 市町内全体での仮置場面積の算定

1) 仮置場面積等の算定方法

ア) 必要仮置場面積

市町内全体で必要となる仮置場面積は県計画で示された算定方法に従い算定した。県計画では、災害廃棄物対策指針の技術資料【技 1-14-4】仮置場の必要面積の算定方法が用いられている。

◆面積の推計方法の例

$$\text{面積} = \frac{\text{集積量}}{\text{見かけ比重}} + \frac{\text{積み上げ高さ}}{\text{（1 + 作業スペース割合）}}$$

$$\text{集積量} = \text{災害廃棄物の発生量} - \text{処理量}$$

$$\text{処理量} = \text{災害廃棄物の発生量} \div \text{処理期間}$$

見かけ比重 : 可燃物 0.4 (t/m³)、不燃物 1.1 (t/m³)、
コンクリートがら (1.48 t/m³)、金属くず (1.13 t/m³)、
柱角材 (0.55 t/m³)

積み上げ高さ : 5m以下が望ましい。

作業スペース割合 : 0.8~1

◆簡易推計式の例

$$\text{面積 (m}^2\text{)} = \text{震災廃棄物の発生量 (千 t)} \times 87.4 (\text{m}^2/\text{t})$$

出典：「震災時における市町村用廃棄物処理マニュアル」(2005年 和歌山県)

「災害廃棄物分別・処理実務マニュアル－東日本大震災を踏まえて」(廃棄物資源循環学会)

「産業廃棄物実態調査指針 改訂版」(平成22年4月 環境省)

上記の算定方法より、次式を用いて市町で発生する災害廃棄物、津波堆積物を全て集積するのに必要な仮置場の面積を算出する。

$$\text{仮置場必要面積 (m}^2\text{)} = \frac{\text{災害廃棄物の発生量 (重量: t)}}{\text{見かけ比重} \times \text{積み上げ高さ: 5 m}} \times (1 + \text{作業スペース割合: 1})$$

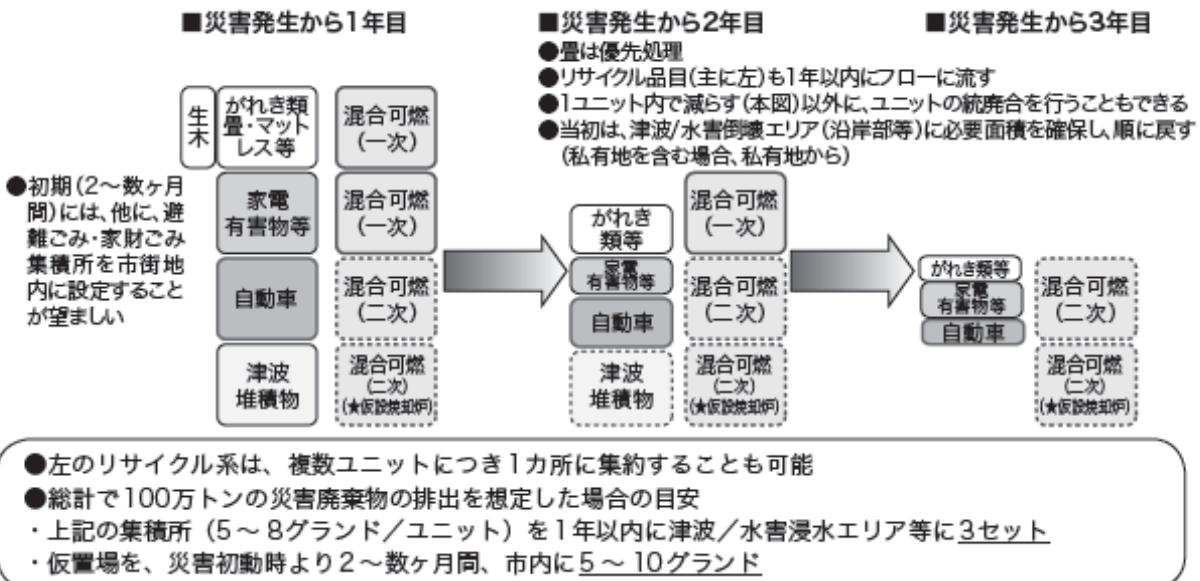
イ) 仮置場の必要か所数

図4-2-1に示すとおり、災害廃棄物対策指針の技術資料では約100万tの災害廃棄物が発生した場合、5~10グラウンド（か所）程度の仮置場が必要となることを想定している。

県計画では、山形盆地断層帯による地震（冬季）の災害廃棄物発生量5,321千tに対して、必要な仮置場面積が2,387千m²であったことから、災害廃棄物1tあたりに必要な面積を2,387千m²÷5,321千t=0.449m²/tとし、100万tの災害廃棄物に必要な仮置場面積は約449千m²を設定し、作業ヤードの設置スペースも考慮した1か所あたりの必要面積は約44.9~89.8千m²と見積もった。上記の試算結果の範囲からから、暫定的に最低限必要な仮置場1箇所あたりの面積を50千m²として災害廃棄物と津波堆積物の集積に必要な仮置場のか所数を算定している。

したがって、本検討においても、50千m²（5ha）を目安として、仮置場の必要か所数を算定した。

◆主力集積所(1ユニット)の時間推移例



※図の集積所は、本資料における機械選別や焼却処理等を行う仮置場に相当する

出典：技術資料【技1-14-5】仮置場の確保と配置計画にあたっての留意事項（平成26年3月 環境省）

図4-2-1 仮置場の時間推移例

2) 算定結果

ア) 広域災害（地震災害）

広域災害（地震災害）として設定した庄内平野東縁断層帯地震で発生する災害廃棄物の必要面積は、酒田市で31万5千m²、庄内町で9万5千m²、遊佐町で9万1千m²と推計された。5ha相当の仮置場の必要か所として、酒田市で6か所程度、庄内町、遊佐町で2か所ずつ程度必要と算定された。

表4-2-1 広域災害（地震災害）の場合に必要となる仮置場

●災害廃棄物 重量ベース発生量

組成						災害廃棄物 合計	単位：トン
	可燃物	不燃物	コンクリート がら	金属くず	柱角材		
酒田市	126,445	126,445	365,284	46,363	37,933	702,470	
庄内町	38,170	38,170	110,270	13,996	11,451	212,058	
遊佐町	36,570	36,570	105,647	13,409	10,971	203,168	
合計	201,185	201,185	581,202	73,768	60,356	1,117,696	

●災害廃棄物 容量ベース換算値

組成 (みかけ比重)						災害廃棄物 合計	単位：m ³
	可燃物 (0.40)	不燃物 (1.10)	コンクリート がら (1.48)	金属くず (1.13)	柱角材 (0.55)		
酒田市	316,112	114,950	246,814	41,029	68,970	787,874	
庄内町	95,426	34,700	74,507	12,386	20,820	237,839	
遊佐町	91,426	33,246	71,383	11,866	19,947	227,868	
合計	502,963	182,896	392,704	65,281	109,737	1,253,582	

●仮置場 必要面積

条件				仮置場面積 (m ²)
	災害廃棄物 (m ³)	積み上げ高さ (m)	作業スペース 割合	
酒田市	787,874	5	1	315,150
庄内町	237,839	5	1	95,136
遊佐町	227,868	5	1	91,147
合計	1,253,582			501,433

●仮置場 必要か所数（1か所あたり、50,000m²とした場合）

条件			必要か所数 (か所)
	仮置場面積1か所あたり面積 (m ²)	(m ²)	
酒田市	315,150	50,000	6.3
庄内町	95,136	50,000	1.9
遊佐町	91,147	50,000	1.8
合計	501,433		10.0

イ) 広域災害（津波災害）

広域災害（津波災害）の場合として設定したF30断層地震により発生する災害廃棄物と津波堆積物による必要面積は、酒田市で56万m²、庄内町で2万8千m²、遊佐町で5万2千m²と推計された。5ha相当の仮置場の必要か所として、酒田市で11か所程度、庄内町、遊佐町で1か所ずつ程度必要と算定された。

表4-2-2 広域災害（津波災害）の場合に必要となる仮置場

●災害廃棄物等 重量ベース発生量

組成						災害廃棄物 合計	津波堆積物	単位:トン
	可燃物	不燃物	コンクリート がら	金属くず	柱角材			
酒田市	192,454	192,454	555,978	70,566	57,736	1,069,188	221,434	
庄内町	11,236	11,236	32,459	4,120	3,371	62,421	0	
遊佐町	13,047	13,047	37,690	4,784	3,914	72,481	54,502	
合計	216,736	216,736	626,127	79,470	65,021	1,204,091	275,936	

●災害廃棄物等 容量ベース換算値

組成						災害廃棄物 合計	津波堆積物	単位:m ³
	可燃物	不燃物	コンクリート がら	金属くず	柱角材			
(みかけ比重)	(0.40)	(1.10)	(1.48)	(1.13)	(0.55)	(t/m ³)	(1.10)	
酒田市	481,135	174,958	375,661	62,448	104,975	1,199,176	201,304	
庄内町	28,089	10,214	21,932	3,646	6,129	70,010	0	
遊佐町	32,616	11,861	25,466	4,233	7,116	81,293	49,547	
合計	541,841	197,033	423,059	70,327	118,220	1,350,479	250,851	

●仮置場 必要面積

条件					仮置場面積 (災害廃棄物) (m ²)	仮置場面積 (津波堆積物) (m ²)	仮置場面積 (総計) (m ²)
	災害廃棄物 (m ³)	津波堆積物 (m ³)	積み上げ高さ (m)	作業スペース 割合			
酒田市	1,199,176	201,304	5	1	479,671	80,521	560,192
庄内町	70,010	0	5	1	28,004	0	28,004
遊佐町	81,293	49,547	5	1	32,517	19,819	52,336
合計	1,350,479	250,851	15	3	540,192	100,340	640,532

●仮置場 必要か所数（1か所あたり、50,000m²とした場合）

条件					仮置場面積 [災害] (m ²)	仮置場面積 [津波] (m ²)	必要か所数 [総計] (か所)
	仮置場面積 [災害] (m ²)	仮置場面積 [津波] (m ²)	仮置場面積1か所あたり面積 [総計] (m ²)	(m ²)			
酒田市	479,671	80,521	560,192	50,000	9.6	1.6	11.2
庄内町	28,004	0	28,004	50,000	0.6	0.0	0.6
遊佐町	32,517	19,819	52,336	50,000	0.7	0.4	1.0
合計	540,192	100,340	640,532	150,000	10.8	2.0	12.8

ウ) 局所災害（水害）

局所災害（水害）の場合として設定した想定最大規模降雨により発生する災害廃棄物による必要面積は、酒田市で4万2千m²、庄内町で5千m²、遊佐町で3千m²と推計された。5ha相当の仮置場の必要か所として、酒田市で1か所程度必要であるが、庄内町、遊佐町では1ha以下の仮置場でも対応可能と算定された。

表4-2-3 広域災害（津波災害）の場合に必要となる仮置場

水害（想定最大規模降雨）

●災害廃棄物 重量ベース発生量

組成	可燃物	不燃物	コンクリート がら	金属くず	柱角材	単位：トン	災害廃棄物 合計
酒田市	17,565	61,479	0	6,587	0	85,632	
庄内町	2,189	7,662	0	821	0	10,672	
遊佐町	1,277	4,469	0	479	0	6,224	
合計	21,031	73,610	0	7,887	0	102,528	

●災害廃棄物 容量ベース換算値

組成 (みかけ比重)	可燃物 (0.40)	不燃物 (1.10)	コンクリート がら (1.48)	金属くず (1.13)	柱角材 (0.55)	単位：m ³	災害廃棄物 合計 (t/m ³)
酒田市	43,914	55,890	0	5,829	0	105,633	
庄内町	5,473	6,966	0	727	0	13,165	
遊佐町	3,192	4,062	0	424	0	7,678	
合計	52,579	66,918	0	6,979	0	126,476	

●仮置場 必要面積

条件	災害廃棄物 積み上げ高さ 作業スペース			仮置場面積 (m ²)
	(m ³)	(m)	割合	
酒田市	105,633	5	1	42,253
庄内町	13,165	5	1	5,266
遊佐町	7,678	5	1	3,071
合計	126,476			50,590

●仮置場 必要か所数（1か所あたり、50,000m²とした場合）

条件	仮置場面積1か所あたり面積		必要か所数 (か所)
	(m ²)	(m ²)	
酒田市	42,253	50,000	0.8
庄内町	5,266	50,000	0.1
遊佐町	3,071	50,000	0.1
合計	50,590		1.0

5. 処理困難物への対応

有害性や爆発や火災等の危険性ため取扱いが困難な廃棄物（以下、処理困難物と称す）の処理においては、産業廃棄物に該当するものは、災害時にあっても事業者の責任において処理することを原則とするが、災害廃棄物に紛れ込んだ責任者所在の不明な処理困難物は、一般廃棄物としての対応が必要になる。以下では、酒田地区広域行政組合管内において発生が想定される処理困難物とそれらへの対応方針を整理する。

5-1 処理困難物の種類と対応方針

(1) 災害廃棄物対策指針に示された処理困難物

災害廃棄物対策指針の技術資料「【技 1-20-15 個別有害・危険製品の処理】」に示された処理困難物の種類及び収集・処理方法を表 5-1-1 に示す。対応方針とは、メーカーや専門業者へ回収を依頼して、適正に処理していくことが基本となる。

表 5-1-1 災害廃棄物対策指針に示された処理困難物の種類及び収集・処理方法

区分	項目	収集方法	処理方法
有害性物質を含むもの	廃農薬、殺虫剤、その他薬品（家庭薬品ではないもの）	販売店、メーカーに回収依頼／廃棄物処理許可者に回収・処理依頼	中和、焼却
	塗料、ペンキ		焼却
	密閉型ニッケル・カドミウム蓄電池（ニカド電池）、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池	リサイクル協力店の回収（箱）へ	破碎、選別、リサイクル
	ボタン電池		
	カーバッテリー	リサイクルを実施しているカー用品店・ガソリンスタンドへ	破碎、選別、リサイクル（金属回収）
	廃蛍光灯	回収（リサイクル）を行っている事業者へ	破碎、選別、リサイクル（カレット、水銀回収）
	アスベスト（飛散性） アスベスト含有物（非飛散性）	建物の解体・撤去時に除去	埋立処分、溶融による無害化処理
危険性があるもの	灯油、ガソリン、エンジンオイル	購入店、ガソリンスタンドへ	焼却、リサイクル
	有機溶剤（シンナー等）	販売店、メーカーに回収依頼／廃棄物処理許可者に回収・処理依頼	焼却
	ガスボンベ	引取販売店への返却依頼	再利用、リサイクル
	カセットボンベ・スプレー缶	使い切ってから排出する場合は、穴をあけて燃えないごみとして排出	破碎
	消火器	購入店、メーカー、廃棄物処理許可者に依頼	破碎、選別、リサイクル
感染性廃棄物	使用済み注射器針、使い捨て注射器等	地域によって自治体で有害ごみとして収集、指定医療機関での回収（使用済み注射器針回収薬局等）	焼却・溶融、埋立

出典：災害廃棄物対策指針（環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部、平成 26 年 3 月）【技 1-20-15】

(2) その他処理困難物

その他、行政組合管内で発生する可能性のある処理困難物とそれへの対応方針を表 5-1-2 に整理した。

表 5-1-2 市町内で発生する可能性のある処理困難物とそれへの対応方針

処理困難物	概要	対応方針
①廃自動車	水害による流出や道路や建物等の破壊により発生する。所有権の扱いや保管場所、保管時の管理方法等、取り扱いに注意を要する。	自動車リサイクル法に則り処理する。車両の撤去・移動や所有者の引き取りの意思確認、所有者もしくは引取業者(自動車販売業者、解体業者)に引き渡すまでの仮置場での保管を行う。
②畳	水害による浸水や家屋解体等に伴い発生する。浸水した場合の腐敗対策や保管場所、処分先の確保において困難を伴う。	焼却炉の条件に応じて前処理を行い、焼却処理する。保管中の腐敗対策、火災に留意する。
③流木	水害による斜面崩壊による土砂災害などに伴い発生する。重量物であり、根系に大量に土砂が付着することがあり、取り扱いや保管場所の確保に困難を伴う。	根系に付着した土砂はふるい選別等により可能な限り除去する。木材部分は、柱角材として再利用するが、木材の保存状態に応じてチップ化や、焼却処理を行う。
④廃タイヤ	水害で流出した自動車や自動車修理工場やタイヤ販売店からの流出に伴い発生する。中空構造により嵩張り、保管場所確保に困難を伴う。また、一度燃えはじめる消火困難である。	廃タイヤのリサイクル事業者へ引き渡すが、汚れの状態等に応じて洗浄等の措置を行い、リサイクル事業者の受け入れ条件に合わせる。自動車についているタイヤは廃自動車と同じルートで処理する。
⑤石膏ボード	建物の倒壊、解体により発生する。水濡れにより再生不可能となるため、保管に注意を要する。また、カドミウム、ヒ素、アスベストを含有する製品もあり、取り扱いに注意を要する。	管理型最終処分場へ処分するが、アスベスト等有害物質を含有する場合、適正な措置を施したうえで処分する。
⑥消防法で定める危険物	消防法で定められた、①火災発生の危険性が大きい、②火災が発生した場合に火災を拡大する危険性が大きい、③火災の際の消火の困難性が高いなどの性状を有する物品	最終的には、専門業者への処理を委託するが、物質の種類に応じて、火災防止策に留意して管理する。
⑦高圧ガス容器	水害による流出や建物の倒壊により LP ガス等の高圧ガスを封入したガス容器が発生する。ガス容器は内部温度上昇による爆発の可能性があるため、取り扱いに注意を要する。	最終的には、専門業者への処理を委託するが、ボンベの内容物の確認、運搬時の衝撃防止、火気の忌避などに留意して管理する。
⑧漁具・漁網	津波による漁業関係施設等からの流出に伴い発生する。鉛などの有害物を含む場合があるため、取り扱いに注意を要する。	重機・切断機で粗破碎し、手作業で鉛を取り除き金属回収し、リサイクルできない網やロープは焼却処理、埋立処分する。

⑨津波堆積物	津波の濁流による土砂の堆積に伴い発生する。大量に発生する場合もあることから、保管場所の確保に困難を伴う。	津波堆積物は、埋め戻し材、盛土材等の土木資材としての有効利用を優先する。
⑩水産系廃棄物	津波等による漁港施設の被災に伴い発生する。腐敗性が強く、公衆衛生の確保のため対応を優先する必要がある。	焼却処理等を行うが、衛生対策として、消毒剤や石灰脱臭剤を散布する。
⑪廃船舶	津波による流出により発生する。素材によって処理先が異なることから取り扱いに注意を要する。	所有者が行うことを原則とするが、所有者の特定が困難な場合は、市町村が船舶の素材に応じて処理を行う。
⑫収穫米	米貯蔵施設の浸水に伴い発生する。腐敗性が強く、公衆衛生の確保のため対応を優先する必要がある。	焼却処理、埋立処分等を行う。
⑬飼料・肥料	農家等の農業・畜産資材倉庫の解体や浸水等に伴い発生する。悪臭、虫の発生など、生活環境保全の支障が生じるおそれがあるため、取り扱いに注意を要する。	最終的には焼却処理、埋立処分等を行うが、可能な限りフレコンバック等に袋詰めを実施する。
⑭農機具類	農家等の農業資材倉庫の解体や浸水等に伴い発生する。保管場所、保管時の管理方法等、取り扱いに注意を要する。	最終的には、専門業者への引取を委託するが、燃料やバッテリーを取り出して保管する。
⑮石油ストーブ	家屋解体や津波や水害による流出等に伴い発生する。保管場所、保管時の管理方法等、取り扱いに注意を要する。	平時の処理ルートを活用して、粗大ごみとして処理を行うが、燃料タンクと電池を取り外して保管する。
⑯海水等水分が混入した燃料	津波や水害による浸水に伴い発生する。リサイクル不可であるため、処分先の確保において困難を伴う。	リサイクル不可であるため、他の焼却対象物に染み込ませて焼却処理を行う。
⑰PCB 廃棄物	発電施設の倒壊、解体により発生する。PCB は周辺環境の汚染や住民の健康被害が懸念されることから対応を優先する必要がある。	最終的には、専門業者への処理を委託するが、PCB 廃棄物が飛散、流出、地下浸透、腐食しないよう必要な対策を講じ保管する。
⑱太陽光発電設備	建物の倒壊により発生する。太陽光発電設備は、接近又は接触すると感電する恐れがあることから、保管時の管理方法等、取り扱いに注意を要する。	運搬および保管にあたっては、感電防止の他、破損等による怪我の防止や水濡れ防止等必要な対策を講じる。
⑲蓄電池	建物の倒壊や津波、水害による流出に伴い発生する。蓄電池は、接近又は接触すると感電する恐れがあることから、保管時の管理方法等、取り扱いに注意を要する。	作業にあたっては、感電防止対策を講じる。
⑳火山灰	火山の噴火により発生する。火山灰は風による飛散や降雨による流出が懸念され、取り扱いに注意を要する。	最終的には、土砂として土捨て場等で処分を行う。保管中は飛散・流出防止等の必要な対策を講じる。

1) 廃自動車

廃自動車の処理は自動車リサイクル法に基づくため、被災して廃自動車となる車両の撤去・移動や所有者の引き取りの意思確認、所有者もしくは引取業者（自動車販売業者、解体業者）に引き渡すまでの仮置場での保管を行うことを基本とする。被災現場から仮置場までの撤去・移動における留意事項を以下に示す。

【留意事項】

- ・被災車両は、レッカーカー、キャリアカーにより仮置場まで輸送する。
- ・冠水歴のある車両は、エンジン内部に水が浸入している可能性があるためエンジンをかけない。
- ・電気系統のショートを防ぐためにバッテリーのマイナス端子を外す。
- ・廃油、廃液が漏出している車は、専門業者に依頼して廃油・廃液を抜き取る。
- ・電気自動車、ハイブリット車にはむやみに触らない。絶縁防具や保護具を着用して作業を行う。

出典：災害廃棄物対策指針（平成 26 年 3 月 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部）【技 1-20-8】

以下に自動車の所有者の照会先を示す。車両ナンバーや車検証・車台番号から所有者を特定し、車両及び車内物品の受け取りについて意思確認を行う。所有者の特定が不可能な場合は、一定期間公示した後、引取業者に引き渡すこととなる。なお、災害対策基本法第 64 条 6 項では、公示の日から起算して 6 ヶ月を経過しても返還することができないときは、所有権は市町村に帰属するとされている。

表 5-1-3 自動車の所有者の照会先

情報の内容		照会先
車両ナンバー	登録自動車	国土交通省
	軽自動車	軽自動車検査協会
車検証・車台番号		陸運局

出典：災害廃棄物対策指針
(平成 26 年 3 月 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部)【技 1-20-8】

2) 畳

畳は、1.5～2m²のサイズがあり、トラック等による運搬が必要であり、ごみ処理施設において畳を処理する場合、施設に投入できるように、切断や破碎等の前処理を行う必要があることから、一度に大量の畳を処理することが困難である。加えて、水につかかった畳を分別した後、1か所に集積した場合、内部のい草が発酵し、火災が発生する恐れがあるほか、悪臭も発生する恐れがあり注意を要する。このため、畳の処理は速やかに実行することが望ましく、広域処理や事業者への支援も要請しながら処理体制を構築する。以下に、畳の処理において想定される検討フローを示す。

【留意事項と対処方法】

- ・畳を直接投入は困難であるため、畳廃棄物の滞留による廃棄物の発酵、発火等の懸念
 - →畳を直接投入できるごみ処理事業者との連携や県内広域処理体制の構築を検討（県、民間団体や県内外の広域処理の支援要請を行うなど）
 - →畳用破碎機等を借り上げし、自己処理を検討（自らのごみ処理施設に畳用破碎機を仮設し、ベルトコンベア等でごみピット内に投入するなど）



畳切断機例

(株)アイケーシーHP



油圧式カッター

環境機器・サービス WEB カタログ HP

図 5-1-1 畳を破碎するための機器の例

3) 流木

斜面崩壊や水害等で発生する流木は、取り扱いの困難な大径木が大量に発生することが課題であるため、破碎選別のための作業ヤードと堆積場の機能を備えた仮置場を確保することが必要である。作業ヤードや破碎選別の機械が確保できない場合は、一次仮置場に一時的に仮置きし、破碎選別のための二次仮置場が整備され次第、順次搬出し、処理を行う。二次仮置場では、再利用の用途に合わせて、選別や破碎処理を行う。流木の再資源化の方法としては、木材利用（パーティクルボード等を含む）、木材チップ、バイオマス燃料化などが想定される。参考として、図 5-1-2 に平成 29 年九州北部豪雨における東峰村における流木処理の流れを示す。

【留意事項】

- ・取り扱い困難な大径木が大量に発生する。
- ・破碎選別のための作業ヤード、重機、破碎機、堆積ヤードを有する仮置場を整備する。
- ・上記ヤードを整備できない場合、一時的な仮置場を整備する。
- ・木材利用を優先し、再資源の方法検討する

開設スケジュール

二次仮置場への搬入

東峰村の一次仮置場（宝珠の郷前）から流木を運搬車両に積込み、二次仮置場（矢部川浄化センター内）に運搬を行います。

※8時頃から流木の積込作業を開始し、9時頃から運搬を開始します。

二次仮置場では、到着した搬入車両から流木を荷卸し、根切り及び選別作業を行い、搬出開始まで保管します。

※10時頃に最初の搬入車両が到着予定です。

二次仮置場からの搬出

二次仮置場において、根切り及び選別した流木（丸太）を運搬車両に積込み搬出を開始します。（当初は、九州電力への搬出を中心に実施）

※11時頃から流木の積込作業を開始し、12時頃から運搬を開始します。

長洲港（熊本県玉名郡長洲町）まで運搬し、長洲港からは船で九州電力株式会社芭北発電所（熊本県天草郡芭北町）に運搬します。

九州電力株式会社芭北発電所では、流木をチップに加工し、石炭と混せて発電用燃料として利用します。

※10月下旬頃より、破碎処理（チップ化）を開始し、バイオマス発電所やセメント工場、県内市町村の焼却施設等に搬出予定。

流木の活用・処理の流れ

【発生現場】

- ・道路
- ・河川
- ・農地
- ・民有地等

【一次仮置場】

- ・25箇所、133,380m²を確保済み

【二次仮置場】

（今回開設）

- ・破碎・選別

【活用・処理】

- ・火力発電・バイオマス施設燃料
- ・製紙用チップ
- ・セメント燃料・原料
- ・焼却（市町村等の施設）
- ・木材利用（パーティクルボード、木レジン等）

平成30年度末（H31.3月）までの処理完了を目指とする

出典：平成 29 年九州北部豪雨に伴う流木の二次仮置場の開設について(福岡県 HP)

<http://www.pref.fukuoka.lg.jp/press-release/nijikariokiba.html>

図 5-1-2 平成 29 年九州北部豪雨に伴う流木の処理事例

4) 廃タイヤ

廃タイヤ類は、水害で流された自動車や自動車修理工場またはタイヤ販売店から大量に発生する。また、廃タイヤはその中空構造から嵩張るため、仮置場では十分なスペースを確保しなければならないほか、一度燃えはじめると消火が困難なため、仮置場に十分な火災防止設備を備える必要がある一方で、仮置きしたタイヤにたまつた水が原因で発生する蚊や悪臭への対策を講じる必要がある。

なお、廃タイヤは専門のリサイクル事業者があり、それらを通じたリサイクルが進んでいる。タイヤ及びホイール自体は、非常に性状の安定した製品であり、人体及び環境に対する危険性は低いが、膨大な量が発生する場合、適切な対応が求められる。

【処理フロー】

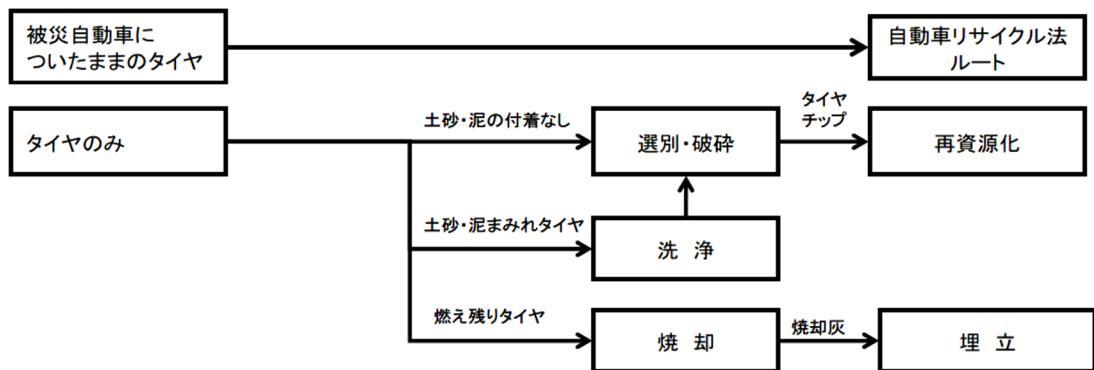


図 5-1-3 廃タイヤ類の処理フロー

出典：災害廃棄物対策指針（平成 26 年 3 月 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部）【技 1-20-5】

【留意事項】

- 撤去・解体時に発見されたものは、仮置場へ運搬する。
- 自動車についたままのタイヤは、自動車ごと自動車リサイクル法ルートでリサイクルする。
- タイヤのみの場合は、土砂や泥まみれのタイヤ、それらの付着がないもの、燃え残りのタイヤに分別する。
- 土砂や泥の付着がないタイヤは、搬出先の受入基準に合うよう選別し破碎等の加工を行い、リサイクル業者へ引き渡す。
- 土砂や泥まみれになったタイヤは、水洗いやエアー吹き等を行ってきれいにする。
- ホイールは分離すれば有価物となるので、できるだけ取り除くことが望ましい。
- ホイールをはずすには、人力のみでは基本的に難しく、タイヤチェンジャー（手動式または自動式）を用いることで作業が容易になる。
- 燃え残りタイヤのリサイクルは困難であり、破碎・焼却後、埋立処分する。

5) 石膏ボード

平成 10 年に環境庁水質保全局長通知では「石膏ボードには紙が付着しているため安定型産業廃棄物から除外することとしたものであり、紙を除いたものは安定型最終処分場で埋立てできる」と示されていたが、紙と石膏を分離した場合でも、硫化水素発生の可能性があるとして、平成 18 年 6 月 1 日付けの廃棄物・リサイクル対策部長通知で上記の文言が削除されたことにより、石膏を安定型最終処分場で処分することが禁止された。このため、廃石膏ボードは埋立処分する際に管理型最終処分場に搬出する必要がある。

また、建築物に使用されている石膏ボードの中には、石綿、砒素、カドミウムといった有害物質を含有する製品が一部存在する。それらの石膏ボードが含まれている場合にも、他の資材と分別し、管理型最終処分場に持ち込むなど適切に処分する必要がある。

なお、建築物の解体工事において発生する廃石膏ボードは、他の資材と適切に分別して搬出し、中間処分施設で適切な処理を行うことで、石膏粉は再度石膏ボード用原料として利用することやその他の用途に紙は固形燃料等として再資源化することが可能であり、あらかじめ再資源化施設における受入基準を確認して、基準に応じた廃棄物の選別を行うことが必要である。

表 5-1-4 有害物質を含有する石膏ボードの取り扱い

区分		取り扱い方法
石綿含有石膏ボード	解体時	石綿障害予防規則に基づき、事前調査を実施して作業計画をたて、石膏ボードを湿潤させた上で分別して解体する。
	処分時	袋詰めした後、管理型最終処分場に搬出し、埋立処分する
砒素・カドミウム含有石膏ボード	解体時	石膏ボードに付された製品の表示に基づき、砒素やカドミウムが含有していると判断された場合は、他の製品と分別して解体する。
	処分時	石膏ボードメーカーへの搬出、又は、管理型最終処分場に搬出し、埋立処分する。

6) 消防法で定める危険物

消防法は、「火災の予防・警戒・鎮圧による生命・身体・財産の保護・被害軽減」を目的として定められた法律であり、第 2 条第 7 項では、危険物を「火災を発生させる危険性の高い物質」と定義し、保管方法や運送方法が厳密に定められている。

表 5-1-5 消防法で定める危険物とその特性等

類別	性質	特性	代表的な物質
第1類	酸化性固体	そのもの自体は燃焼しないが、他の物質を強く酸化させる性質を有する個体であり、可燃物と混合したとき、熱、衝撃、摩擦によって分解し、極めて激しい燃焼を起こさせる。	塩素酸ナトリウム、硝酸カリウム、硝酸アンモニウム
第2類	可燃性固体	火災によって着火しやすい個体又は比較的低温(40°C未満)で引火しやすい個体であり、出火しやすく、かつ燃焼が速く消化することが困難である。	赤リン、硫黄、鉄粉、固形アルコール、ラッカーパテ
第3類	自然発火性物質及び禁水性物質	空気にさらされることにより自然に発火し、又は水と接触して発火し、若しくは可燃性ガスを発生する。	ナトリウム、アルキルアルミニウム、黄リン
第4類	引火性液体	液体であって引火性を有する。	ガソリン、灯油、軽油、重油、アセトン、メタノール
第5類	自己反応性物質	個体又は液体であって、加熱分解などにより、比較的低い温度で多量の熱を発生し、又は爆発的に反応が進行する。	二トログリセリン、トリニトロルエン、ヒドロキシルアミン
第6類	酸化性液体	そのもの自体は燃焼しない液体であるが、混在する他の可燃物の燃焼を促進する性質を有する。	過塩素酸、過酸化水素、硝酸

出典) 総務省消防庁 HP 消防庁の紹介 <http://www.fdma.go.jp/html/intro/form/kiken.html>

消防法で規定された指定数量以上の危険物は、危険物貯蔵所として認可された施設において保管することが義務づけられているが、消防本部長、消防署長の承認を受けた場合は、指定数量以上の危険物を 10 日以内の期間に限定して貯蔵、取扱うことが許されている。

法律で危険物の保管場所とされる「製造所」「貯蔵所」「取扱所」では、所定の標識を掲げ、建物や設備の基準が設けられた施設で保管する必要がある。

災害廃棄物の処理の現場では、このような施設での保管は困難なため、他の廃棄物と隔離して、火気や高温を厳禁とし、火災や爆発の危険の少ない場所に一時的に保管し、速やかに専門の処理業者への処理を委託する。

7) 高圧ガスボンベ

水害による流出や建物の倒壊により LP ガス等の高圧ガスを封入したガス容器が発生する。ガス容器は内部温度上昇による爆発の可能性があるため、取り扱いに注意を要する。最終的には、専門業者への処理を委託するが、ボンベの内容物の確認(塗色等による確認)、運搬時の衝撃防止、火気の忌避などに留意して管理する。

【留意事項】

- ・発災現場では、ボンベに付された色で内容物を確認する。
- ・容器の破損、ガスの有無の確認。
- ・周辺での火気の使用を厳禁とし、運搬は衝撃等与えないように慎重に取り扱う。
- ・他の廃棄物と区分して保管し、直射日光等を避けることできるテント内等の保管が望ましい。
- ・容器底面の腐食を防止するため、シートやパレットを敷設したうえでの保管が望ましい。

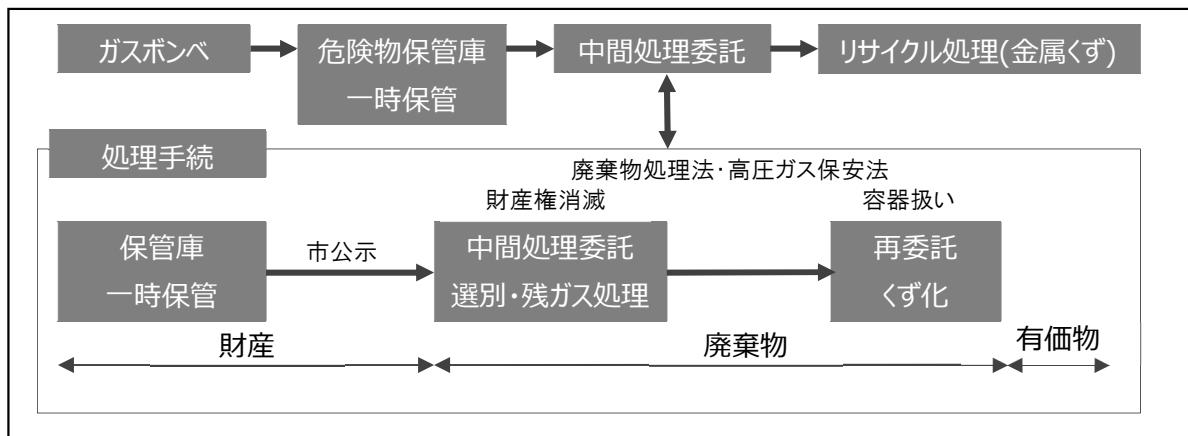


図 5-1-4 高圧ガスボンベの処理のながれ

表 5-1-6 高圧ガス容器の種類と塗色

高圧ガスの種類	塗色の区分	高圧ガスの種類	塗色の区分
酸素	黒色 ■	液化炭酸ガス	緑色 ■
水素	赤色 □	液化アンモニア	白色 □
液化塩素	黄色 ▲	その他の高圧ガス	ねずみ色 ▨
アセチレン	かっ色 ▢		

出典) 容器保安規則 (昭和四十一年五月二十五日通商産業省令第五十号)

8) 漁具・漁網

漁具・漁網は前処理として、重機・切断機で粗破碎を行う。その後、手作業にて鉛を取り除き金属回収し、リサイクルできない網やロープは焼却処理、埋立処分を行う。漁具・漁網の処理フローを図 5-1-5 に示す。

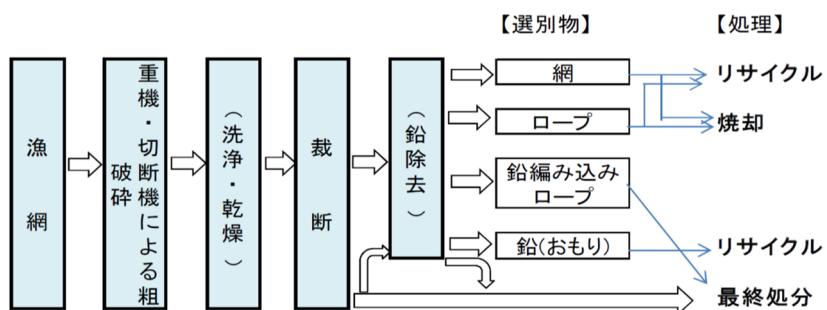


図 5-1-5 漁具・漁網の処理フロー

出典: 東日本大震災により発生した被災 3 県における災害廃棄物等の処理の記録 (平成 26 年 9 月)
環境省東北地方環境事務所、一般財団法人日本環境衛生センター p149

9) 津波堆積物

水害による濁流に伴い発生する津波堆積物は、汚泥状の混合物であり、取り扱いや保管場所の確保に困難を伴う。津波堆積物は、埋め戻し材、盛土材等の土木資材としての有効利用を優先することとするが、有効利用が困難である場合は、最終処分場での処分や、他の処分が困難な場合には海洋投入処分等、組成と性状に応じて、以下の中から適切な方法を選択し、適正に処理することを基本とし、中間処理及び有効利用・処分方法等を決定する。

①木くず・コンクリートくず等や有害物質等の混入がない津波堆積物

木くず・コンクリートくず等や有害物質等の混入がない場合は、以下の処理を検討する。

- ・ 利用先と物理的性状等について十分な調整の上、埋め戻し材、盛土材等の土木資材としての利用
- ・ 最終処分が困難な場合は、海洋汚染防止法に基づく手続き等に従い、関係者の理解を得た上で海洋投入処分
- ・ 津波堆積物の性状や土地利用の状況及び土地権利者との調整等によって、撤去を行わないことも検討

②木くず・コンクリートくず等や有害物質等の混入がある津波堆積物

木くず・コンクリートくず等が含まれている場合は、トロンメル（円筒形の回転式ふるい）、振動ふるい等の分別機で異物を除去することを基本とし、その後の組成・性状に応じて以下の(a)～(c)の処理を検討する。

【混入がある津波堆積物の異物除去後の対応】

(a)有害物質等を含まない津波堆積物

- ・ 利用先と物理的性状等について十分な調整の上、埋め戻し材、盛土材等の土木資材としての利用
- ・ 最終処分が困難な場合は、海洋汚染防止法に基づく手続き等に従い、関係者の理解を得た上で海洋投入処分
- ・ 受入先と十分な調整の上、セメント原料化
- ・ 受入先と十分な調整の上、舗装用ブロック等の原料化

(b)有害物質等を含む津波堆積物、又は木くず・コンクリートくず等と混然一体で選別が困難である津波堆積物

- ・ 洗浄等による浄化、不溶化・無害化処理、熱処理（焼却・溶融等）
- ・ 浄化後のものは、利用先と物理的性状等について十分な調整の上、埋め戻し材、盛土材等の土木資材等としての利用
- ・ 受入先と十分な調整の上、セメントの原料化
- ・ 浄化・熱処理後のものは、受入先と十分な調整の上、舗装用ブロック等の原料化
- ・ 一般廃棄物最終処分場への最終処分

(c)選別後の木くず・コンクリートくず等

- ・ コンクリートくず、アスファルトの破片については、埋め戻し材、盛土材等の土木資材としての利用
- ・ 木くずについては有効利用（有効利用できないものについては焼却）
- ・ 金属くずについては有価物として売却・譲渡

出典：東日本大震災津波堆積物処理指針（平成27年3月、環境省）を編集して作成

なお、津波堆積物の処理は「災害廃棄物対策指針（環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部、平成26年3月）」の処理方針に則り、以下の点に留意する。

【留意事項】

- ・ 悪臭等により住民の生活環境へ影響を及ぼすヘドロ等を優先的に除去する。
- ・ 有害物混入や再生資源としての利用の可能性を踏まえ、原則、海洋投入は行わない。
- ・ 悪臭、色、性状等から有害物質含有の恐れがある津波堆積物は、他の津波堆積物と区別して保管、処理する。処理の際は、洗浄等を行い、安全性を確認する。

10) 水産系廃棄物

水産系廃棄物は腐敗性が強く、公衆衛生の確保のため対応を優先し、焼却・溶融処理等を行う。衛生対策として、消毒剤や石灰、脱臭剤を散布する。

※東日本大震災では、特例的措置として海洋投入処分を行った。

11) 廃船舶

廃船舶の処理は、所有者が行うことを原則とする。所有者の特定が困難な場合は、市町村が船舶の素材に応じて、指定引取場所（FRP船）や産業廃棄物処理業者（軽合金船、鋼船）に依頼して処理を行う。廃船舶の処理については、「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）（平成23年4月）」を参考とする。

12) 収穫米

収穫米は腐敗性があり、公衆衛生の確保のため対応を優先し、焼却・溶融処理、埋立処分等を行う。東日本大震災では、米はストーカーから落ちて焼却処理ができず、他の焼却対象物と混焼または埋立処分した事例がある。また、平成27年9月関東・東北豪雨で被災した常総市では、米（浸水米）をセメント原料として利用した。

13) 飼料・肥料

飼料・肥料については、悪臭、虫の発生など、生活環境保全の支障が生じるおそれがあるため、可能な限りフレコンバック等に袋詰めを実施する。処理としては焼却・溶融処理、埋立処分等を行う。また、使用可能な肥料は農家へ提供する。

14) 農機具類

農機具類は燃料やバッテリーを取り出して保管し、専門業者へ引取を依頼する。

15) 石油ストーブ

石油ストーブは燃料タンクと電池を取り外して保管し、平時の処理ルートを活用して、粗大ごみとして処理を行う。

16) 海水等水分が混入した燃料

海水等の水分が混入した燃料はリサイクル不可であるため、他の焼却対象物に染み込ませて焼却・溶融処理等を行う。

※東日本大震災における災害廃棄物処理概要報告書（平成28年3月）環境省 p4-37

17) PCB 廃棄物

災害廃棄物の中には、有害物質である PCB を含む機器（トランス、コンデンサ等）が混入している場合がある。周辺環境の汚染や住民の健康被害が懸念される PCB については、可能な限り早急に回収できるよう優先的な回収作業を進める。なお、周辺環境やトランス、コンデンサ等の機器すべてが PCB を含むものではないが、PCB 廃棄物は他の廃棄物と分けて、特別な管理が必要となるため、現場において PCB 含有の有無の判断がつかない場合は、PCB 廃棄物とみなして分別する。これらの廃棄物を仮置場において一時的に保管する場合や回収する際には、以下の点について留意する。

【保管時の留意事項】

- ・保管場所には PCB 廃棄物の保管場所である旨表示する。
- ・PCB 廃棄物は屋根のある建物内で保管するか、屋内の保管場所の確保ができない場合は、密閉性のある容器に収納する、防水性のビニールシートで全体を覆う(底面を含む)など、風雨にさらされず、PCB 廃棄物が飛散、流出、地下浸透、腐食しないよう必要な対策を講じる。
- ・PCB 廃棄物に他の廃棄物などが混入するおそれのないよう、仕切りを設ける、離れて保管するなどの措置を講じる。
- ・保管場所では、暖房などの発熱機器から十分離すなど、PCB 廃棄物が高温にさらされないための措置を講じる。
- ・地震等により PCB 廃棄物やその収納容器が落下、転倒などしないような措置を講じる。

出典：廃石綿や PCB 廃棄物が混入した災害廃棄物について（平成 28 年 4 月 環境省事務連絡）

【回収時の留意事項】

- ・東北電力株式会社の所有物と確認されたものは、仮置場に搬入せず、それぞれの電力会社に回収・処理を依頼する。
- ・保護眼鏡、呼吸用保護具、保護手袋等を着用し、流出した PCB 廃棄物については、吸着マット、吸収材、ウエス等に吸収させ、又はウエス等で拭き取り、密閉できる容器に回収する。
- ・破損・漏れのある機器については、密閉性のある容器に収納する、防水性のビニールシート等で機器全体を包装するなど、漏洩防止措置を講じた上で運搬する。

18) 太陽光発電設備

太陽光発電設備の太陽電池モジュールは大部分がガラスで構成され、モジュールが破損しても光が当たれば発電することから、太陽光発電設備のパワーコンディショナーや、太陽電池モジュールと電線との接続部は、水没・浸水している時に接近又は接触すると感電する恐れがある。太陽光発電設備の保管および処理にあたっては、以下の点について留意し感電等の防止措置を講じる必要がある。

【運搬する際の留意事項】

- ・積み込みや運搬時等の感電防止のために、荷台における太陽電池モジュールの表面を下にするか、又は表面を段ボール、ブルーシート、遮光用シート等で覆い、発電しないようにする。また、複数の太陽電池モジュールがケーブルで繋がっている場合、ケーブルのコネクタを抜き、ビニールテープなどを巻く。その際、ゴム手袋、ゴム長靴を着用し、絶縁処理された工具を使用する。モジュール周辺の地面が湿っている場合やケーブルが切れている等、感電の可能性がある状態のものを見つけた場合は、不用意に近づかず、電気工事士やメーカー等の専門家の指示を受ける。また、降雨・降雪時には極力作業を行わない等の対策によりリスクを低減させる。
- ・積み込みや運搬時等における破損による怪我を防止するよう十分に注意する。破損に備えて保護帽、厚手の手袋(革製等)、保護メガネ、作業着等を着用する等によりリスクを低減させる。
- ・ガラスが破損した太陽電池モジュールは雨水などの水濡れによって含有物質の流出する恐れや感電の危険性が高まる恐れがあるため、荷台をブルーシートで覆う、屋根付きトラックによる運送等の水濡れ防止策をとる。
- ・災害により破損した太陽光発電設備は廃棄物処理法に基づき運搬する必要がある。

【仮置場で保管する際の留意事項】

- ・感電等の危険性があることや、重金属が含まれていること、アルミフレーム等の有用資源が含まれていること等から、仮置場を管理している自治体の指示に従い、可能な限り分別保管する。その際、太陽電池モジュールによる感電、怪我を防止するため、みだりに人が触るのを防ぐための囲いを設け、貼り紙等で注意を促す。
- ・感電防止のために、太陽電池モジュールの表面を下にするか、又は表面を段ボール、ブルーシート、遮光用シート等で覆い、発電しないようにする。また、複数の太陽電池モジュールがケーブルで繋がっている場合、ケーブルのコネクタを抜き、ビニールテープなどを巻く。その際、ゴム手袋、ゴム長靴を着用し、絶縁処理された工具を使用する。モジュール周辺の地面が湿っている場合やケーブルが切れている等、感電の可能性がある状態のものを見つけた場合は、不用意に近づかず、電気工事士やメーカー等の専門家の指示を受ける。また、降雨・降雪時には極力作業を行わない等の対策によりリスクを低減させる。
- ・太陽光モジュールは大部分がガラスで構成されており、破損による怪我を防止するよう十分に注意する必要がある。破損に備えて保護帽、厚手の手袋(革製等)、保護メガネ、作業着等を着用する等によりリスクを低減させる。
- ・ガラスが破損した太陽電池モジュールは雨水などの水濡れによって含有物質の流出する恐れや感電の危険性が高まる恐れがあるため、ブルーシートで覆う等の水濡れ防止策をとるとともに、土壤等の汚染が生じることがないように環境対策を実施する。

19) 蓄電池

蓄電池は水没・浸水している時に接近又は接触すると感電する恐れがある。

蓄電池の処理にあたっては以下の点に留意する。

【留意事項】

- ・感電に注意して、作業にあたっては、乾いた軍手やゴム手袋、ゴム長靴を着用し、絶縁処理された工具を使用する。
- ・感電のおそれがある場合には、不用意に近づかず電気工事士やメーカー等の専門家の指示を受ける。

20) 火山灰

ア) 火山灰の特徴

火山灰は、粒子の直径が 2mm より小さな噴出物（2~0.063mm を砂、0.063mm 未満をシルトと細分することもある）であり、マグマが噴火時に破碎・急冷したガラス片・鉱物結晶片に亜硫酸ガス (SO_2)、硫化水素 (H_2S)、フッ化水素酸 (HF) 等の火山ガス成分が付着している。

火山灰は以下の特徴があり、処理において留意する必要がある。

【留意事項】

- ・水に濡れると硫酸イオン等が溶出する。
- ・乾燥した火山灰粒子は絶縁体だが、水に濡れると酸性を呈し、導電性を生じる。
- ・硫酸イオンは金属腐食の要因となる。
- ・溶出した硫酸イオンは火山灰に含まれるカルシウムイオンと反応し、硫酸カルシウムとなる。そのため湿った火山灰は乾燥すると固結する。
- ・火山灰粒子の融点は、一般的な砂と比べ約 1,000°C と低い。
- ・粒径分布は生成過程の噴火様式によって異なる。
苦鉄質(シリカに乏しい)マグマ ⇒ 溢流的噴火 ⇒ 細粒粒子の生産率少ない
珪長質(シリカに富む)マグマ ⇒ 爆発的噴火 ⇒ 細粒粒子の生産率多い

イ) 火山灰の法令上の取り扱い

火山灰の法令上の取り扱いは以下のとおりである。

- ・「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」における「廃棄物」に該当しない。
- ・「土壤汚染対策法」の対象外である。
- ・「海洋汚染防止法」における「廃棄物」に該当し、海洋への廃棄は原則禁止である。

以上のことから、火山灰は土砂として、各施設管理主体、市町村の判断で土捨て場等に処分されるべきものである。ただし、処分方法について条例等で規定されている場合はそれに従う。

なお、大規模火山噴火にともない大量の降灰があった場合などにおいて、環境大臣が緊急に処理することが必要と判断した場合は、海洋への廃棄が認められる可能性がある（海洋汚染防止法第 10 条第 6 項）。

また、火山灰によっては、毒性のガス成分 (HF、HCl、 SO_2 、 CO_2 、CO 等) が付着している場合があり、サンプル調査等により化学的性質を確認する等の留意が必要である。

ウ) 火山灰処理の事例

火山灰は以下のようないくつかの処理事例がある。

① 桜島（鹿児島市）

- ・火山灰は「捨て土」扱いで処理された。
- ・道路除灰作業で除去した火山灰は、ロードスイーパーから直接ダンプに積み替え、市街地の場合は川上町の捨て場（民間）に運搬し、ダンプトラックの台数と積載量を計測した。
- ・火山灰は基本的に自然界のものであるため、最終処分にあたり環境への配慮はそれほど重視されていない。ただし、除灰作業の中で混入する空き缶などの量が多い場合は、手作業で取り除いていた。
- ・各家庭で集めた灰は、「克灰袋」に入れて「宅地内降灰指定置場」に出され、2t トラックで回収された。

②2000年 有珠山噴火

- ・除灰作業により収集された火山灰は、ダンプトラックで運搬され、虻田町内の碎石採取の跡地（民有地）や壯瞥町内の河川敷堤内に捨土された。
- ・捨土の実施にあたっては、環境への影響を確認するため灰の土質試験が実施された。

③2011年 霧島山（新燃岳）噴火

- ・高原市は、役場近くに2箇所の用地を確保した。
- ・都城市では、約8万tの容量がある市有地約4,000m²を確保し、風による灰の飛散を防ぐため、集積場は一杯になり次第、表面を土で覆った。

エ) 火山灰処理の考え方

火山灰の処理の流れは以下のようなフローが想定される。

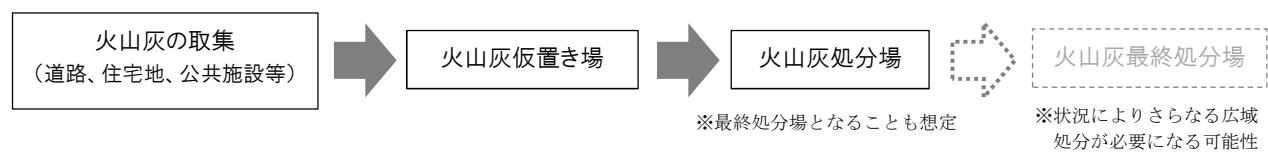


図 5-1-6 想定される処理フロー

①火山灰仮置き場

施設や道路上の火山灰の除去作業を行い、除去地域内及び近隣に一時的に集積する場所のことであり、施設管理者、又は地方公共団体が指定、確保する。

仮置き期間は、1～3カ月程度を想定する。その後、火山灰処分場に運搬する。

用地の主な要件は以下のとおりである。

- ・平坦な場所（火山灰の移動、流出を防止）
- ・河川や水路などから一定程度離れた場所（下流域への流出を防止する）
- ・ダンプトラックの往来が可能な場所（後日、処分場へ移動させる）
- ・公有地、公共施設（私有地への集積は、地権者と合意が必要）

また、以下の留意事項に配慮する必要がある。

【留意事項】

- ・シート等を敷設し、用地の現状復旧や処分場への運搬がしやすい工夫をとる。
- ・シート等で火山灰を覆うことで、風による飛散を防止する。
- ・排水溝を設置し、降雨による流出を防止する。
- ・盛土高を5m以下とし、火山灰盛土の崩壊を防止する。

【仮置き場での処理の例】



図 5-1-7 仮置場での処理の例

②火山灰処分場

各火山灰仮置き場に集積された火山灰を運搬し、捨てる場所のことであり、地方公共団体が指定、確保する。

なお、各火山灰仮置き場に集積された火山灰の総量、運搬距離、運搬方法等を考慮のうえ、処分場を設置する必要がある。

用地の主な要件は以下のとおりである。

- ・二次被害を回避するため住宅、河川等に隣接しない場所
- ・多量の火山灰を捨てることが可能な空間を有する場所
- ・ダンプトラックの往来が可能な場所
- ・私有地の場合、地権者と代償措置などについて合意が必要

また、以下の留意事項に配慮する必要がある。

【留意事項】

- ・表面を土などで物理的に覆うことで、風による飛散を防止する。
- ・素掘り側溝、雨水集水池等を設置し、降雨による流出の防止および火山灰に付着した火山ガス成分による汚濁水の流出を防止する。

【処分場での処理の例】

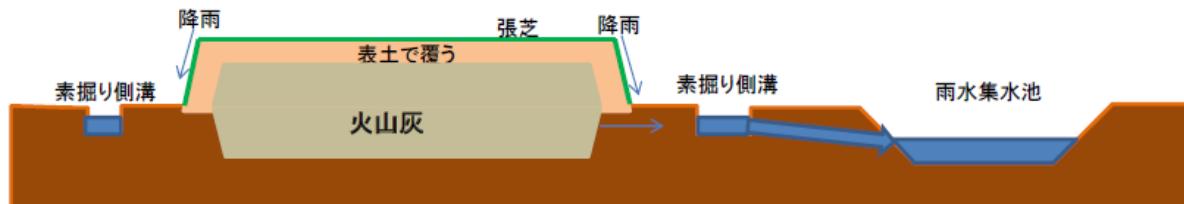


図 5-1-8 処分場での処理の例

③火山灰処理に関する法律

火山灰処理に関する法律として、廃棄物の処理及び清掃に関する法律および海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律を以下に示す。

■廃棄物の処理及び清掃に関する法律

(昭和45年12月25日制定 最終改正:平成24年8月1日)

(目的)

第一条 この法律は、廃棄物の排出を抑制し、及び廃棄物の適正な分別、保管、収集、運搬、再生、処分等の処理をし、並びに生活環境を清潔にすることにより、生活環境の保全及び公衆衛生の向上を図ることを目的とする。

(定義)

第二条 この法律において「廃棄物」とは、ごみ、粗大ごみ、燃え殻、污泥、ふん尿、廃油、廃酸、廃アルカリ、動物の死体その他の汚物又は不要物であつて、固形状又は液状のもの(放射性物質及びこれによつて汚染された物を除く。)をいう。

2 ~ 6 略

■海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律

(昭和45年12月25日制定 最終改正:平成22年5月28日)

(海洋汚染等及び海上災害の防止)

第二条 何人も、船舶、海洋施設又は航空機からの油、有害液体物質等又は廃棄物の排出、油、有害液体物質等又は廃棄物の海底下廃棄、船舶からの排出ガスの放出その他の行為により海洋汚染等をしないように努めなければならない。

2 略

(定義)

第三条 この法律において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

一 ~ 五 略

六 廃棄物 人が不要とした物(油及び有害液体物質等を除く。)をいう。

六の二 ~ 三 略

七 排出 物を海洋に流し、又は落とすことをいう。

七の二 ~十五 略

(船舶からの廃棄物の排出の禁止)

第十条 何人も、海域において、船舶から廃棄物を排出してはならない。ただし、次の各号のいずれかに該当する廃棄物の排出については、この限りでない。

一 船舶の安全を確保し、又は人命を救助するための廃棄物の排出
二 船舶の損傷その他やむを得ない原因により廃棄物が排出された場合において引き継ぐ廃棄物の排出を防止するための可能な一切の措置をとつたときの当該廃棄物の排出

2 前項本文の規定は、船舶からの次の各号のいずれかに該当する廃棄物の排出については、適用しない。

一 ~ 三 略

四 公有水面埋立法 第二条第一項の免許若しくは同法第四十二条第一項の承認を受けて埋立てをする場所又は廃棄物の処理場所として設けられる場所に政令で定める排出方法に関する基準に従つてする排出

五 次に掲げる廃棄物の排出であつて、第十条の六第一項の許可を受けてするもの

イ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律 第六条の二第二項若しくは第三項又は第十二条第一項若しくは第十二条の二第一項の政令において海洋を投入処分の場所とができるものと定めた廃棄物

ロ 水底土砂(海洋又は海洋に接続する公共用水域から除去された土砂(汚泥を含む。)をいう。)を政令で定める基準に適合するもの

六 緊急に処分する必要があると認めて環境大臣が指定する廃棄物の排出であつて、排出海域及び排出方法に関し環境大臣が定める基準に従つするもの

七 ~八 略

3 略

21) 酒田市、庄内町、遊佐町に立地する事業所からの有害物質等の届出状況

PRTR 制度にもとづく市町内の届出事業所数を以下に示す。PRTR 制度とは、人の健康や生態系に有害なおそれがある特定の化学物質について、環境中への排出量や廃棄物に含まれて事業所の外に移動する量を集計・公表する仕組みであり、計 462 物質が第一種指定化学物質として届出対象とされている。また、対象物質のうち、発がん性、生殖発生毒性及び生殖細胞変異原性が認められるものとして 15 物質が特定第一種指定化学物質に指定されている。

酒田市内では、特定第一種指定化学物質について 41、第一種指定化学物質について 56 の届出事業所がある。庄内町では、特定第一種指定化学物質について 7、第一種指定化学物質について 11 の届出事業所がある。遊佐町では、特定第一種指定化学物質について 3、第一種指定化学物質について 5 の届出事業所がある。

表 5-1-7 市町における PRTR 制度に基づく届出事業所数

	特定第一種指定化学物質	第一種指定化学物質
酒田市	41	56
庄内町	7	11
遊佐町	3	5

また、業種ごとの特定第一種指定化学物質の届出事業所数を以下に示す。酒田市内の特定第一種指定化学物質の届出事業所のうち、約 65%は燃料小売業であり、次いで一般廃棄物処理業および下水道業が約 7%で多い。また、燃料小売業および一般廃棄物処理業のほとんどは従業員人数が 50 人未満の小規模な事業所となっており、下水道業は 50~100 人未満の規模な事業所となっている。庄内町内の特定第一種指定化学物質の届出事業所の内、約 43%は燃料小売業で、すべて 50 人未満の小規模な事業所となっている。遊佐町内の特定第一種指定化学物質の届出事業所の内、約 67%は燃料小売業で、すべて 50 人未満の小規模な事業所となっている。

表 5-1-8 市町における特定第一種指定化学物質届出事業所の内訳

【酒田市】

事業の主たる業種	事業所数 (割合%)	事業所数 従業員区分人数区分		
		50人未満	50~100人	100人以上
燃料小売業	27 (65.9%)	26	1	0
一般廃棄物処理業(ごみ処分業に限る。)	3 (7.3%)	3	0	0
金属製品製造業	1 (2.4%)	1	0	0
パルプ・紙・紙加工品製造業	1 (2.4%)	0	0	1
下水道業	3 (7.3%)	0	3	0
電気機械器具製造業	2 (4.9%)	0	0	2
化学工業	1 (2.4%)	0	1	0
電気業	1 (2.4%)	1	0	0
原油・天然ガス鉱業	1 (2.4%)	1	0	0
石油卸売業	1 (2.4%)	1	0	0
合計	41 (100%)	33	5	3

【庄内町】

事業の主たる業種	事業所数 (割合%)	事業所数 従業員区分人数区分		
		50人未満	50~100人	100人以上
産業廃棄物処分業	1 (14.3%)	1	0	0
原油・天然ガス鉱業	1 (14.3%)	1	0	0
下水道業	1 (14.3%)	1	0	0
食料品製造業	1 (14.3%)	0	0	1
燃料小売業	3 (42.9%)	3	0	0
合計	7 (100%)	6	0	1

【遊佐町】

事業の主たる業種	事業所数 (割合%)	事業所数 従業員区分人数区分		
		50人未満	50~100人	100人以上
下水道業	1 (33.3%)	1	0	0
燃料小売業	2 (66.7%)	2	0	0
合計	3 (100%)	3	0	0

5-2 片付けごみへの対応

(1) 片付けごみの特徴

片付けごみは、特定の廃棄物の品目ではないが、災害により家具や家電等の家財が廃棄物となったものの総称であり、災害発生後の危険が収束した直後から、被災者が生活再建のために早期にごみが発生する。特に避難期間が短くすぐに生活再建が始まるような水害等においては、一度に大量の片付けごみ発生するため、その対応の方法について事前に検討しておくことが必要となる。

表 5-2-1 片付けごみの特徴

片付けごみの特徴	<ul style="list-style-type: none">・災害により家具や家電等の家財が廃棄物となる・大型のごみが大量に発生する・畳等の腐敗性のある廃棄物が大量に発生する・分別されずまとめて排出されるため、混合廃棄物となりやすい・家屋に退蔵されていた不要品が便乗ごみとして排出される恐れがある
----------	--

(2) 片付けごみへの対応

片付けごみへの対応は、その特徴を踏まえ、可能な限り早期に仮置き用地を住民に周知とともに、便乗ごみ排出防止や、混合状態とならないよう適切なコントロールを行いながら仮置場を運営していく必要がある。片付けごみ対応していくための運営上の留意点を整理する。

【留意事項】

- ・ 仮置場を早期に開設する。通常のごみステーション、公有地(事前の整理が必要)から開設可能な用地の確保したうえで、住民への周知を行う
- ・ 混合状態とならないよう、仮置場の管理を行う。
- ・ 見せごみ、看板、案内図等により分別を促す工夫を行う。
- ・ 便乗ごみを防ぐため、フェンス等で区切られている場所を仮置場にすることが望ましい。
- ・ 夜間には重機等で入り口を閉鎖することが望ましい。
- ・ 仮置場用地を借地する場合は、写真撮影等により搬入前の事前の状態を把握する。
- ・ 廃棄物の搬入前に土壤汚染の有無の確認のために土壤試料を採取しておくことが望ましい。
- ・ 自力で片付けごみの搬出が困難な高齢者等に対しては、ボランティアの協力も得ながら、戸別回収など援助を行うことが望ましい。

5-3 石油コンビナートへの対応

(1) 酒田港石油コンビナートの概要

山形県では、石油コンビナート等特別防災区域を指定する政令（昭和51年政令第192号）及び石油コンビナート等特別防災区域を指定する主務大臣の定める区域を定める告示（昭和51年通商産業省・自治省告示第1号）により、「酒田地区」が特別防災区域として指定されている。表5-3-1～2に酒田港石油コンビナートの概要を示す。また、表5-3-3に酒田地区内の事業所の概要を示す。

表5-3-1 酒田港石油コンビナートの概要（その1）

項目	概況
特別防災区域の範囲	最上川河口に位置する「酒田本港地区」（酒田市大浜一丁目、新町字光ヶ丘及び南新町二丁目の一部並びに大浜二丁目）1,168,808 m ² と本港地区から北へ約3kmの地点に位置する「酒田北港地区」（酒田市宮海の一部）2,187,204 m ² に区分される（図5-3-1参照）。
地形地質	<ul style="list-style-type: none"> 酒田港付近海岸一帯は、南北に発達する砂丘地帯にあり、その東側の庄内沖積平原が出羽丘陵西辺部に連なって構成されている。出羽丘陵西辺部の地層は、何れも南北走行を示している油田地質からなり、東に向かい下部層が分布している。 最上部は集塊岩の寺内砂層及び常禪寺層からなり、ところによっては第四紀沖積層に属する砂、礫、粘土、泥炭系の互層から構成され、その厚さは240m前後である。なお、これらの沖積層中129～180m、220～250mには厚い砂礫層をはさんでおり、その下部深度1,100mまでは主として砂、シルト、礫、亜炭、凝灰岩をはさむ鮮新～洪積世の油田層となる。それ以下は、凝灰質粗粒砂岩、シルト岩からなる鮎川層以下の含油新第三系となっている。これらの地層は、東から西に向かいゆるやかに沈降する単斜構造をなしているものと推定される。 海岸地帯における砂丘は、日本海の沿岸流、北西よりの季節風によって発達したもので、特別防災区域がある最上川と日向川にはさまれた地域は、前述の地層の上に最も厚い所で33m、平均10～15mの厚さに平坦な丘陵地形をなす砂丘によって覆われている。
地耐力	<ul style="list-style-type: none"> 特別防災区域は砂層が厚く、地耐力は良好である。酒田本港地区は、深度10m付近から比較的安定しており、深度20m付近まではN値は40を示す密な地盤となっている。酒田北港地区は、深度10m付近でN値は12～20、20m付近では20～40を示す。
気象	<ul style="list-style-type: none"> 冬の庄内地方は日本海側でも屈指の強風地帯である。 夏は比較的弱いが、冬は強い北西の季節風が吹き荒れる。冬期間（12月～3月）は月平均風速でも5～6m/sに達している。日最大風速が10m/sを超す強風日数を酒田の平年値（1981～2010年）でみてみると86.0日あり、そのうち冬期間の日数は51.0日となっている。 冬の風向は西ないし北西がほとんどであり、夏は南東の風が多い。このため、年間の風向は北西からと南東からの二方向に大別される。 庄内地方沿岸部の年間の降水量は2,000mm前後である。梅雨期から秋（6月～11月）は日本海低気圧や前線の影響で日降水量100mmを超す大雨の降ることがある。 沿岸部の地域は、雪が降っても強い風に吹き飛ばされるため内陸に比べ積雪量は少ない。酒田の平年値でみると、最深積雪は33cmと少ない。また、降雪量の合計は321cmである。

出典：山形県石油コンビナート等防災計画（平成29年、山形県石油コンビナート等防災本部）

表 5-3-2 酒田港石油コンビナートの概要（その2）

項目	概況
地震	<ul style="list-style-type: none"> ・酒田で震度1以上を観測する地震回数は山形と比較すると多い。1961～2010 年の50年間に観測された震度3以上を観測した地震は山形が28回、酒田が75回である。 ・このなかで庄内地方に大きな影響を及ぼした地震としては、1964年6月16日の新潟地震（酒田の震度5）や1983年5月26日の日本海中部地震（酒田の震度4）のように日本海を震源とし、津波を伴うものがあり、それ以外にも1978年6月12日の宮城県沖地震（酒田の震度4）のように太平洋を震源とするもの、1970年10月16日の秋田県内陸南部を震源とする地震（酒田の震度4）のように内陸で発生するものもある。また、2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震（酒田の震度5弱）は、地震の揺れ及び津波により東北地方を中心として広範囲に甚大な被害をもたらした。 ・なお、庄内平野の東部には庄内平野東縁断層帯がある。地震調査研究推進本部地震調査委員会における庄内平野東縁断層帯（南部）の長期評価では、地震の規模（マグニチュード）は6.9程度、30年の地震発生確率は、ほぼ0～6%のXランクと公表している。（算定基準日 2016年1月1日）
波浪	<ul style="list-style-type: none"> ・酒田港の波浪は、季節風によるものが多く、その進行方向は等深線が海岸線にほぼ平行に走っており、大体海岸に直角方向である。最大波高は10.65mで西北西の方向である。もっとも多く見られる波は、波高0～2.0m、波長70～80m、周期4～6秒である。
潮流	<ul style="list-style-type: none"> ・酒田港は潮差がきわめて少なく、日潮差30cm未満に過ぎないため、潮の満干による潮流への影響は微弱なものと思われる。 ・潮流は海岸沿いに南から北に向かい0.15m/sec内外であるため、船舶の航行に支障を来たすことはない。

出典：山形県石油コンビナート等防災計画（平成29年3月、山形県石油コンビナート等防災本部）

表 5-3-3 酒田地区内の特定事業所の概要

種別	特定事業所名	所在地	業態	敷地面積	立地区域
第1種	東西オイルターミナル (株)酒田油槽所	酒田市大浜 2-2-48	油槽所	24,155 m ²	本港地区
第2種	酒田共同火力発電(株)	酒田市宮海 字南浜 1-19	発電所	802,132 m ²	北港地区
	東北東ソー化学(株) 酒田工場	酒田市大浜 1-4-16	化学工業	439,000 m ²	本港地区

出典：山形県石油コンビナート等防災計画（平成29年3月、山形県石油コンビナート等防災本部）