

平成29年度大規模災害に備えた廃棄物 処理体制検討事業（計画策定）の概要

平成30年 2 月

近畿地方環境事務所 廃棄物・リサイクル対策課

モデル事業の対象地域・実施項目

1 災害廃棄物処理計画策定モデル事業 . . . 5地域

「災害廃棄物処理計画」を策定する予定がある地域をモデル地域として選定し、災害廃棄物発生量の推計や効果的な仮置場の運用等に係る調査・検討を通じて、府県、市町村、一部事務組合による災害時の廃棄物処理に着目した実効性の高い「災害廃棄物処理計画」の策定を支援する。5地域に共通する事項と、5地域の個別検討事項について調査・検討を行った。

		丹後地域 (京都府)宮津市、伊根町、与謝野町、宮津与謝環境組合	乙訓地域 (京都府)向日市、長岡京市、大山崎町、乙訓環境衛生組合	泉南地域 (大阪府)泉南市・阪南市・泉南清掃事務組合	西播磨地域 (兵庫県)上郡町・佐用町・にはりま環境事務組合	淡路地域 (兵庫県)洲本市・南あわじ市・淡路市・淡路広域行政事務組合
対象地域の特徴		①丹後地域は、平成16年台風第23号による記録的な豪雨では、宮津市や与謝野町において広範囲の冠水による水害が発生し、大量の災害廃棄物が発生 ②日本三景の天橋立や伊根の舟屋など、沿岸部の観光地で津波が発生した場合に観光業に大きく影響する可能性	①乙訓地域は、東西を山と川に挟まれており、平成25年台風第18号による暴風雨では、全国初の特別警報(大雨)が適用 ②同地域の主要な活断層は有馬-高槻断層帯など	①泉南地域は海岸沿いや山地で宅地開発が進んでおり、津波被害、河川での水害が懸念 ②両市は直営収集を行っており、一般廃棄物処理施設は、両市で構成される泉南清掃事務組合が管理	①西播磨地域は、台風・風水害による堤防の決壊等による被害を繰り返し受けており、平成16年台風第21号、平成21年台風第9号による豪雨災害では、千種川及び佐用川を中心に多くの家屋が被災 ②山崎断層帯が位置し、新耐震基準が導入される以前の農家が多く、家屋倒壊などの被害や、空家等の問題を懸念	①南海トラフ巨大地震による被害想定において、兵庫県下で最大級の被害が予想。平成25年淡路島地震の発生時は、洲本市において大量の廃棄物が発生 ②島内には可燃ごみの焼却施設や不燃ごみの処理施設があるが、大量の災害廃棄物が発生した場合、陸上輸送、海上輸送による島外処理の可能性
	個別事項	◎津波堆積物の発生量の推計 ・津波堆積物の発生量の推計 ・津波堆積物による観光地への影響の把握	◎災害廃棄物の処理手順に係る検討 ・処理手順の時系列の整理 ・広域連携の標準的な手順、受援を行う際に必要な事項の整理	◎災害廃棄物処理に係る技術的事項の検討 ・集積場の排出・分別 ・災害廃棄物の収集運搬 ・収集運搬に係る運営管理 ・搬入時のルート確保 ・一般廃棄物処理施設の運用	◎災害廃棄物処理計画に記載することが考えられる事項の抽出・作成 ・災害廃棄物処理計画の構成案作成 ・空家処理の事前対策、応急対策上の留意点整理	◎島外も含めた災害廃棄物の広域的な処理に係る検討 ・島外搬出に必要な事項の整理 ・広域連携に係る標準的な手順のとりまとめ
調査事項	共通事項	災害廃棄物及びし尿の発生量の推計		◆地震災害、 風水害 の災害廃棄物等発生量の推計、◆し尿の推計、◆ 避難所ごみの推計 、◆ 片付けごみの推計(試算)		
		災害廃棄物の処理可能量の検討		◆一般廃棄物処理施設の処理能力、◆災害廃棄物処理可能量の検討		
		仮置場の面積の推計及び仮置場の理想的な配置に係る検討		◆仮置場の必要面積の推計、◆仮置場の理想的な配置		
		ワーキンググループの開催及び意見交換		◆各3回実施(第3回は合同開催)		

事業結果の概要（計画策定：丹後地域）

災害廃棄物処理計画の策定を目指し、宮津市・伊根町・与謝野町・宮津与謝環境組合を対象としてモデル事業を実施した。

モデル事業の対象

- 発生量（災害廃棄物・し尿等）
- 処理可能量
- 仮置場面積、仮置場のレイアウト
- 津波堆積物の発生量の推計

被害想定

- 対象とする災害
 - ・地震：F54（郷村断層）（右図）
全壊棟数：約22,410棟
 - ・風水害：各市町の洪水浸水想定をもとに推計
全壊棟数：約390棟

F54（郷村断層）の震度分布



災害廃棄物・し尿等の発生量の推計

- 【考え方】
 災害廃棄物発生量＝建物被害棟数（棟）×発生原単位（t/棟）×種類別割合
 し尿発生量＝仮設トイレ需要者数×し尿の1人1日平均排出量×収集間隔日数
 避難所ごみ＝避難者数×ごみ発生原単位
 片付けごみ（試算）＝被災世帯数×発生原単位
- 【結果】

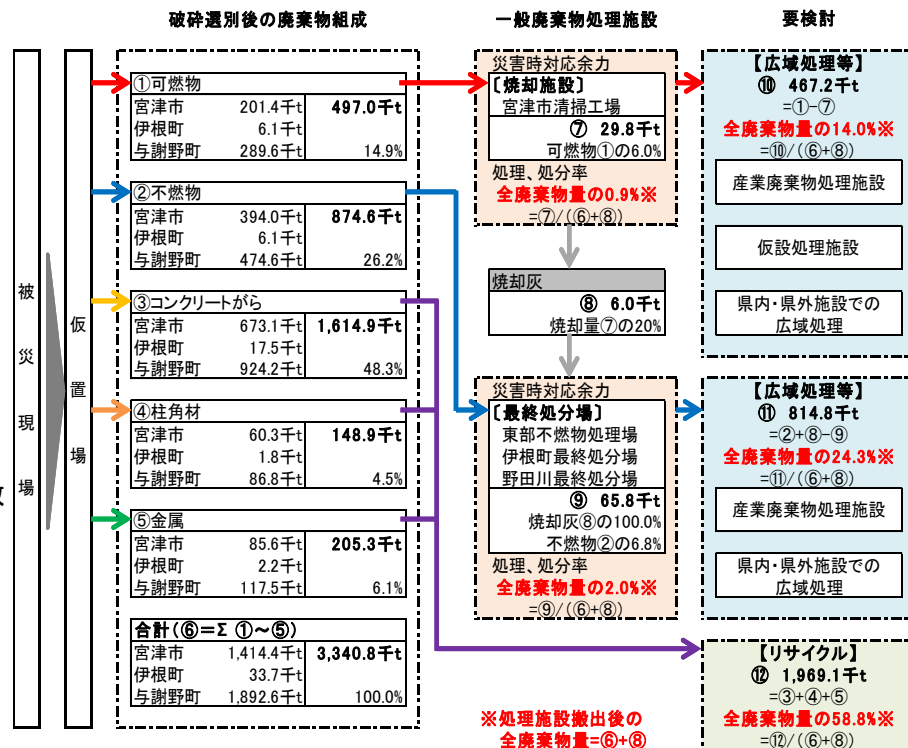
災害廃棄物：約334万トン（F54（郷村断層））、約8万トン（水害）
 し尿：約5万L/日（F54（郷村断層））
 避難所ごみ：約28トン/日（F54（郷村断層））
 片付けごみ（試算）：約0.6～6万トン（F54（郷村断層））、約2万トン（水害）

災害廃棄物の処理可能量の検討

- 【考え方】
- ◎焼却施設
 [指針]処理可能量（t/3年）＝年間処理量（実績）×分担率
 [最大利用方式]処理可能量＝災害時対応余力×年間稼働日数×年間稼働率（1年目）＋災害時対応余力×年間稼働日数×2（2～3年目）
 - ◎最終処分場
 [指針]埋立処分可能量（t/2.7年）＝年間埋立処理量（実績）×分担率
 [最大利用方式]10年後残余容量＝残余容量－年間埋立容量×10年

【結果】

災害廃棄物処理フロー【F54（郷村断層）】



破砕選別後の災害廃棄物の搬出先【F54（郷村断層）】

破砕選別後の廃棄物組成	発生量（千t）	搬出先
可燃物	497.0	29.8千tを焼却施設で処理可能 467.2千tの処理・処分方法について、広域処理等を検討
不燃物	874.6	焼却灰6.0千tと合わせ、65.8千tを最終処分場で処理可能 814.8千tの処理・処分方法について、広域処理等を検討
コンクリートがら	1,614.9	全量を再生資材として活用
柱角材	148.9	全量を木質チップとし、燃料もしくは原料として売却
金属	205.3	全量を金属くずとして売却

災害廃棄物の最大仮置量の試算

一次仮置場処理期間(準備期間含む)を(A)1.5年、(B)2年、(C)2.5年の3パターンで試算した災害廃棄物の仮置量は下表のとおり

一次仮置場・二次仮置場の最大仮置量

		パターン			備考
		A	B	C	
被災現場	解体期間(年)	1.0	1.5	2.0	初期準備期間を含む
	処理期間(年)	1.5	2.0	2.5	初期準備期間を含む
一次仮置場	最大仮置量	38%	27%	21%	
	処理期間(年)	2.5	2.5	2.5	撤去等の期間を含む
二次仮置場	最大仮置量	59%	38%	17%	

仮置場面積の試算

【試算方法】

(1) 一次仮置場必要面積

$$= (a + \text{① 余裕幅})^2$$

① 余裕幅: 5m

② 仮置量

$$= (a^2 + ab + b^2) \times 1/3 \times \text{高さ}$$

③ 仮置場高: 5m

④ 法面勾配: 1:1

⑤ 災害廃棄物等(混合状態)

の見かけ比重: 1.0トン/m³

(2) 二次仮置場必要面積

仮設の混合物処理施設を設置して3年間での処理を想定し、災害廃棄物量から下表に基づいて必要なユニット面積を算出した

混合物処理施設のユニット面積と処理量

タイプ	ha/unit	処理量(t/日)	処理量平均(t/日)
固定式	4.0	300 ~ 1,200	750
移動式	4.5	140 ~ 570	355

出典: 「第6回 大規模災害発生時における災害廃棄物対策検討会資料」

【試算結果】

環境省が示す方法(災害廃棄物対策指針技術資料に示される算出方法)による試算結果と、本モデル事業による試算結果※の比較は下表のとおり

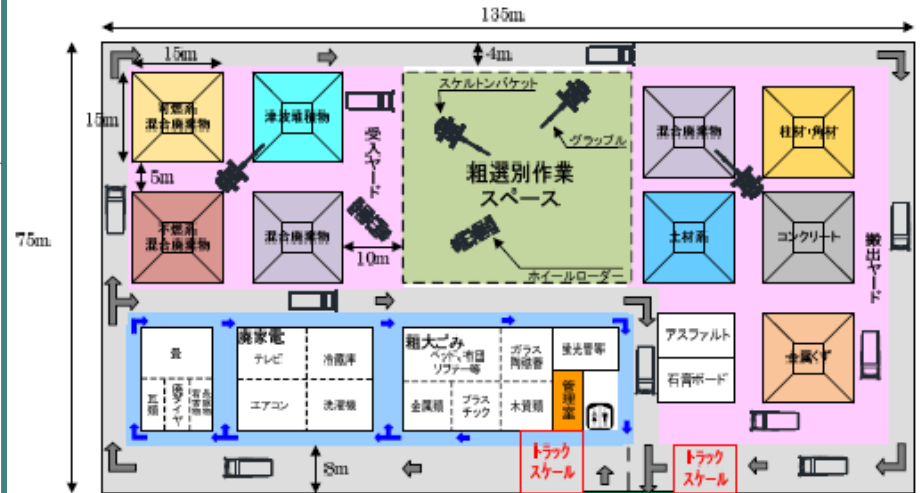
※一次仮置場処理期間(準備期間含む)を(A)1.5年、(B)2年、(C)2.5年の3パターンで計算

仮置場必要面積の試算結果

災害の種類	仮置場の種類	仮置場必要面積 (ha)			
		環境省が示す方法	A	B	C
F54 (郷村断層)	一次仮置場	97.6	38.0	27.6	21.7
	二次仮置場(固定式)	—	55.7	45.4	39.5
	二次仮置場(移動式)	—	50.7	40.4	34.5
F53 (若狭湾内地震)	一次仮置場	38.2	15.3	11.3	9.1
	二次仮置場(固定式)	—	24.0	20.0	17.6
	二次仮置場(移動式)	—	36.0	32.0	29.6

仮置場のレイアウト案

- ・仮置場に搬入される廃棄物の種類を想定
- ・平時のごみ分別区分を基本とする
- ・市外での搬出処理を考慮し、品目を細分化
- ・平時の処理対象外品目で災害時に発生するごみは新たに分別区分を設定
- ・資源ごみは、平時のごみ収集体制で回収可能とし、レイアウトから外す
- ・事故及び渋滞の防止を図るため、片付けごみ等を運搬する一般車と解体家屋等の災害廃棄物を運搬する大型車の動線を分ける
- ・下図は、約1haの面積の仮置場のレイアウト案



保管場所	廃棄物種類	保管量	単位体積重量	保管量
受入ヤード	可燃系混合廃棄物	V=542m ³	1.0t/m ³	542t
	不燃系混合廃棄物		1.0t/m ³	542t
	混合廃棄物		1.0t/m ³	542t
搬出ヤード	津波堆積物		1.46t/m ³	791t
	柱材・角材	V=542m ³	0.55t/m ³	298t
	コンクリート		1.48t/m ³	802t
	金属くず		1.13t/m ³	612t
	混合廃棄物		1.0t/m ³	542t
	土体系		1.46t/m ³	791t

一次仮置場レイアウト案

津波堆積物の発生量の推計

津波堆積物の発生量の推計

【考え方】

選別前の津波堆積物の発生量(t) = 津波浸水面積(m²) × 原単位(t/棟)

・津波浸水面積: 約203ha

選別後の津波堆積物の発生量(t) = 選別前の津波堆積物の発生量(t) × 選別率

【結果】

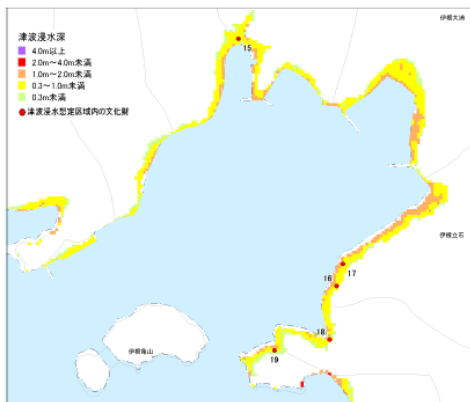
選別前の津波堆積物: 約5万トン(京都府津波浸水想定)

選別後の津波堆積物の発生量

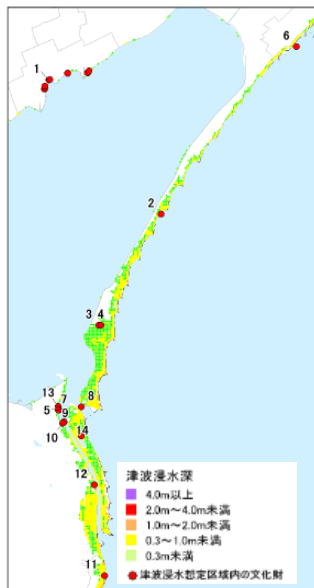
対象地域	選別後の津波堆積物の発生量(t)		
	不燃物	土材系	計
宮津市	7,094	28,378	35,472
与謝野町	38	154	192
伊根町	2,616	10,464	13,080
計	9,749	38,995	48,744

津波堆積物による観光地への影響の把握

・津波浸水想定区域内の文化財は対象市町で発生する。



津波浸水想定区域内の文化財
(伊根町)



津波浸水想定区域内の文化財
(天橋立周辺)

津波発生を考慮した文化財等の災害廃棄物対策(案)

◆歴史的な文化遺産や景勝地における歴史的な建築物や天橋立の松等の自然物は、長い歴史の中で住民とともに培われた大切な文化である。こうした文化財等が津波による倒壊・流出などの影響を受けた場合、**単に廃棄物として処分せず、復興のための資源として活用の道を探ることが必要である。**

◆このため、災害時における被災した文化財が破損した際の対応(文化財リストの作成、一般家屋のがれきとの混在回避、建物や文化財の管理者による保管対応等)について、明確にすることが必要である。

【事前の備え】

必要対策	対策の留意事項等
文化財の分布と被害想定箇所の把握	・文化財位置と被害想定結果との関係から、文化財が受ける被害リスクを想定
文化財に関する防災知識等の啓発	・府文化財保護課などの行政機関、歴史資料ネットワーク等の専門家団体の連絡先を確認し、平常時から連携
防災対策の実施	・防災設備の整備、耐震診断・対策の実施、耐震性貯水槽の整備、避難計画の検討、津波浸水対策を実施

【発災後の対応】

必要対策	対策の留意事項等
仮置場における文化財等の対応	・災害廃棄物中に芸術工芸品等を見つけた場合には回収 ・粉砕選別業者に回収された芸術工芸品等があれば仮置場監理者に報告するよう指示 ・仮置場監理者は現地確認と回収品の記録、当該自治体の関連部局への連絡 ・関係課に連絡を行い、引き取りを依頼

大規模災害後の観光地の復旧・復興時の課題

対策	復旧・復興時の課題
観光資源の復旧・開発	・災害発生後、建築資材の調達先や技術者を事前に確保したり、行政が資金支援したりする仕組みづくりが必要
観光客・支援者の誘致	・受援活動のために現地入りする多くの関係者の現地宿泊の斡旋などにより、現地を支援 ・行政等による宿泊旅行者への助成検討

事業結果の概要（計画策定：乙訓地域）

災害廃棄物処理計画の策定を目指し、向日市・長岡京市・大山崎町・乙訓環境衛生組合を対象としてモデル事業を実施した。

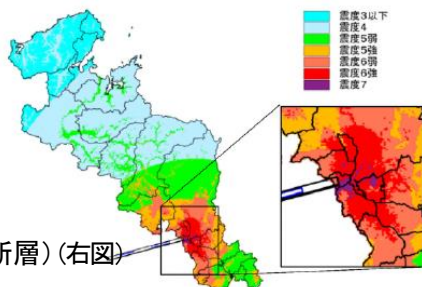
モデル事業の対象

- 発生量（災害廃棄物・し尿等）
- 処理可能量
- 仮置場面積、仮置場のレイアウト
- 災害廃棄物の処理手順に係る検討

被害想定

- 対象とする災害
 - ・地震：有馬－高槻断層帯（有馬－高槻断層）（右図）
全壊棟数：約12,600棟
 - ・風水害：国及び京都府の洪水浸水想定をもとに推計 全壊棟数：約4,100棟

有馬－高槻断層帯（有馬－高槻断層）の震度分布



災害廃棄物・し尿等の発生量の推計

- 【考え方】
 災害廃棄物発生量＝建物被害棟数（棟）×発生原単位（t／棟）×種類別割合
 し尿発生量＝仮設トイレ需要者数×し尿の1人1日平均排出量×収集間隔日数
 避難所ごみ＝避難者数×ごみ発生原単位
 片付けごみ（試算）＝被災世帯数×発生原単位

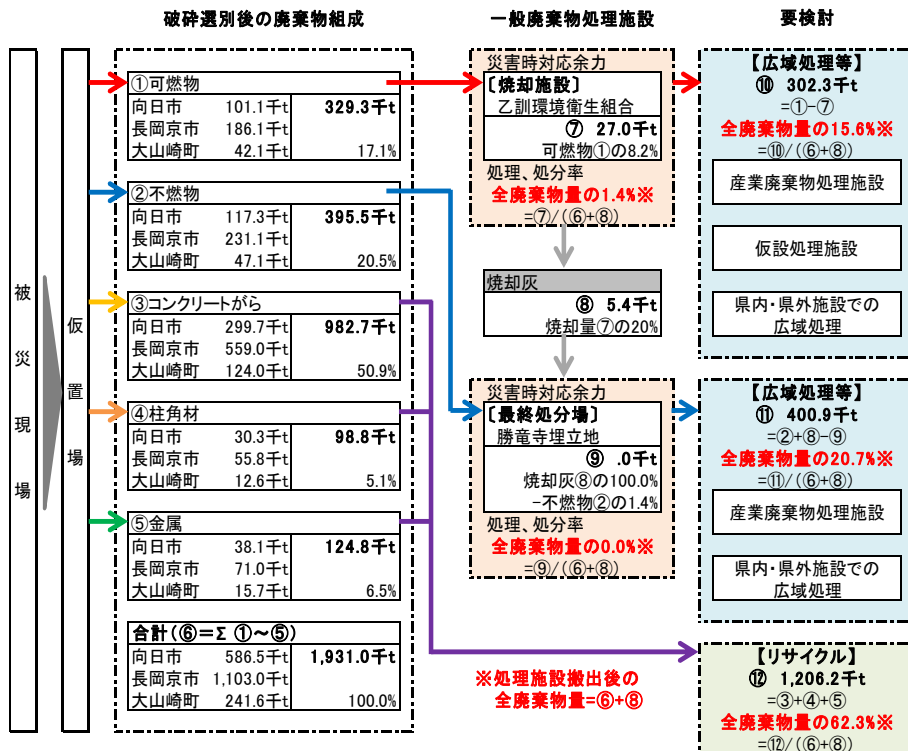
- 【結果】
 災害廃棄物：約193万トン（有馬－高槻断層帯（有馬－高槻断層））、約53万トン（水害）
 し尿：約11万L／日（有馬－高槻断層帯（有馬－高槻断層））
 避難所ごみ：約48トン／日（有馬－高槻断層帯（有馬－高槻断層））
 片付けごみ（試算）：約1～13万トン（有馬－高槻断層帯（有馬－高槻断層））、約3万トン（水害）

災害廃棄物の処理可能量の検討

- 【考え方】
 ◎焼却施設
 [指針] 処理可能量（t／3年）＝年間処理量（実績）×分担率
 [最大利用方式] 処理可能量＝災害時対応余力×年間稼働日数×年間稼働率（1年目）＋災害時対応余力×年間稼働日数×2（2～3年目）
 ◎最終処分場
 [指針] 埋立処分可能量（t／2.7年）＝年間埋立処理量（実績）×分担率
 [最大利用方式] 10年後残余容量＝残余容量－年間埋立容量×10年

【結果】

災害廃棄物処理フロー【有馬－高槻断層帯（有馬－高槻断層）】



破砕選別後の災害廃棄物の搬出先【有馬－高槻断層帯（有馬－高槻断層）】

破砕選別後の廃棄物組成	発生量（千t）	搬出先
可燃物	329.3	27.0千tを焼却施設で処理可能 302.3千tの処理・処分方法について、広域処理等を検討
不燃物	395.5	焼却灰5.4千tと合わせ、72.6千tを最終処分場で処理可能 328.3千tの処理・処分方法について、広域処理等を検討
コンクリートがら	982.7	全量を再生資材として活用
柱角材	98.8	全量を木質チップとし、燃料もしくは原料として売却
金属	124.8	全量を金属くずとして売却

災害廃棄物の最大仮置量の試算

一次仮置場処理期間(準備期間含む)を(A)1.5年、(B)2年、(C)2.5年の3パターンで試算した災害廃棄物の仮置量は下表のとおり

一次仮置場・二次仮置場の最大仮置量

		パターン			備考
		A	B	C	
被災現場	解体期間(年)	1.0	1.5	2.0	初期準備期間を含む
	処理期間(年)	1.5	2.0	2.5	初期準備期間を含む
一次仮置場	最大仮置量	38%	27%	21%	
	処理期間(年)	2.5	2.5	2.5	撤去等の期間を含む
二次仮置場	最大仮置量	59%	38%	17%	

仮置場面積の試算

【試算方法】

(1) 一次仮置場必要面積

$$= (a + \text{① 余裕幅})^2$$

① 余裕幅: 5m

② 仮置量

$$= (a^2 + ab + b^2) \times 1/3 \times \text{高さ}$$

③ 仮置場高: 5m

④ 法面勾配: 1:1

⑤ 災害廃棄物等(混合状態)

の見かけ比重: 1.0トン/m³

(2) 二次仮置場必要面積

仮設の混合物処理施設を設置して3年間での処理を想定し、災害廃棄物量から下表に基づいて必要なユニット面積を算出した

混合物処理施設のユニット面積と処理量

タイプ	ha/unit	処理量(t/日)	処理量平均(t/日)
固定式	4.0	300 ~ 1,200	750
移動式	4.5	140 ~ 570	355

出典: 「第6回 大規模災害発生時における災害廃棄物対策検討会資料」

【試算結果】

環境省が示す方法(災害廃棄物対策指針技術資料に示される算出方法)による試算結果と、本モデル事業による試算結果*の比較は下表のとおり

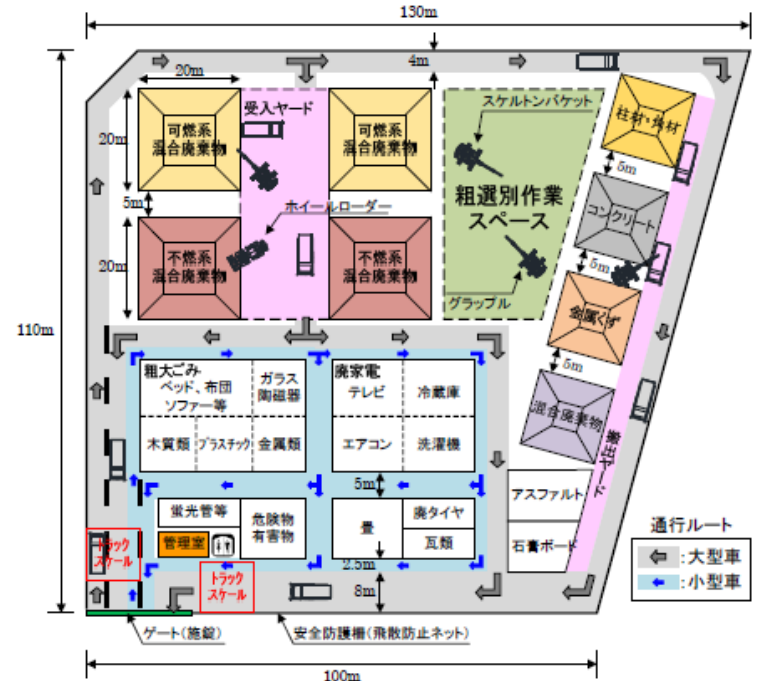
*一次仮置場処理期間(準備期間含む)を(A)1.5年、(B)2年、(C)2.5年の3パターンで計算

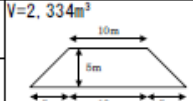
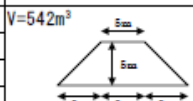
仮置場必要面積の試算結果

災害の種類	仮置場の種類	仮置場必要面積 (ha)			
		環境省が示す方法	A	B	C
有馬一高槻 断層帯(有馬一高 槻断層)	一次仮置場	58.5	22.1	16.0	12.8
	二次仮置場(固定式)	-	33.8	27.9	24.5
	二次仮置場(移動式)	-	29.8	23.9	20.5
風水害	一次仮置場	17.0	6.3	4.6	3.7
	二次仮置場(固定式)	-	9.2	7.4	6.6
	二次仮置場(移動式)	-	16.7	14.9	14.1

仮置場のレイアウト案

- ・仮置場に搬入される廃棄物の種類を想定
- ・平時のごみ分別区分を基本とする
- ・市外での搬出処理を考慮し、品目を細分化
- ・平時の処理対象外品目で災害時に発生するごみは新たに分別区分を設定
- ・資源ごみは、平時のごみ収集体制で回収可能とし、レイアウトから外す
- ・事故及び渋滞の防止を図るため、片付けごみ等を運搬する一般車と解体家屋等の災害廃棄物を運搬する大型車の動線を分ける
- ・下図は、約1haの面積の仮置場のレイアウト案



保管場所	廃棄物種類	保管量	単位体積重量	保管量
受入ヤード	可燃系混合廃棄物	V=2,334m ³ 	1.0t/m ³	4,668t
	不燃系混合廃棄物		1.0t/m ³	4,668t
搬出ヤード	柱材・角材	V=542m ³ 	0.55t/m ³	298t
	コンクリート		1.48t/m ³	802t
	金属くず		1.13t/m ³	612t
	混合廃棄物		1.0t/m ³	542t

注: 仮置場レイアウト案は、1ha程度の敷地を想定し作成

一次仮置場レイアウト案

災害廃棄物の処理手順に係る検討

処理手順の時系列の整理

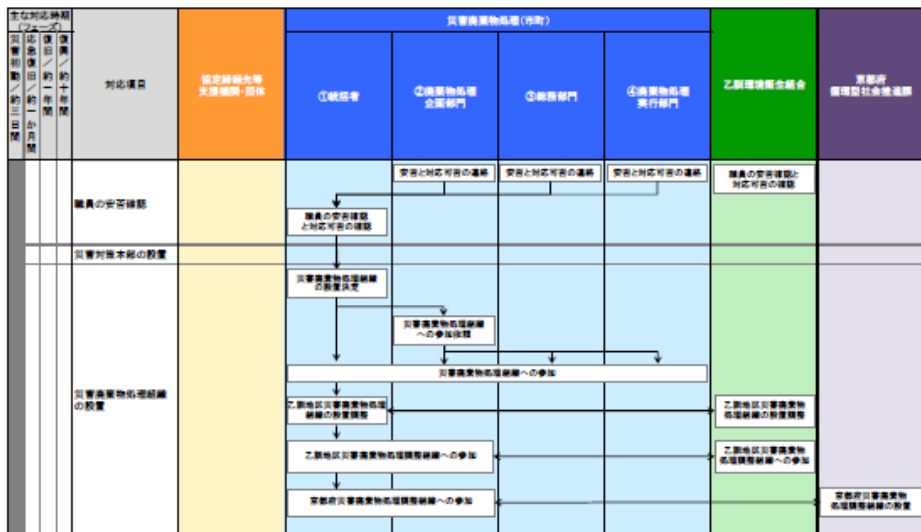
災害廃棄物対応フェーズ

災害対応フェーズ			熊本地震事例	廃棄物への対応
災害初動	災害初動期 人命救助が優先	約3日間 =72時間	約2週間 (4/14-27)	①初動体制の確立 ②初動対応と状況把握 ・避難所ごみ、生活系ごみ、片づけごみ、土砂、し尿等 ③対応方針・実行計画の検討承認 ④避難ごみ災害対応開始
応急復旧	人や物の流れ等が回復 (ライフラインが戻る)	約1か月	約2週間 (~4/30) 一部除き復旧	①災害廃棄物処理対応 ・建物解体によるごみ、避難所ごみ、生活系ごみ、片づけごみ、土砂、し尿等 ②対応方針(実行計画)の検討承認 ③市街地からの大量の廃棄物の撤去等
復旧	社会ストックが回復 (避難所生活等が解消)	約1年	約7か月 (発災~11月)	①災害廃棄物処理対応 ・建物解体等によるごみ(特に規模の大きい地震などでは対応が長期にわたる)、生活系ごみ、片づけごみ、し尿等 ②処理 ③実行計画の検討承認
復興	産業等も一定回復	約10年	-	-

「災害初動」「応急復旧」「復旧」「復興」の4つのフェーズに分け、災害廃棄物処理時に乙訓環境衛生組合及び構成市町がそれぞれ実施すべき事項の案として、だれが、いつ、何を実施するかを整理した

災害廃棄物処理の標準的な手順を「廃棄物処理体制の確立」、「避難所ごみの収集・処理」、「仮設トイレの設置・し尿の収集・処理」、「集積場(片付けごみ)の設置・運営管理」、「災害廃棄物処理実行計画の策定」、「がれき・家屋の解体撤去」、「一次仮置場の設置・運営管理」について整理した

標準的な手順整理(廃棄物処理体制の確立)



広域連携の標準的な手順、受援を行う際に必要な事項の整理

- 対象地域を越える広域連携(他地域から関連車両の派遣、他地域への災害廃棄物の搬出等)に係る標準的な手順についてとりまとめた
- 災害対応業務を実施するうえで必要な資源となる「人材の支援に関する手順」と「資機材の支援に関する手順」のほか、収集・運搬した災害廃棄物を対象とした「災害廃棄物の処理に関する手順」を整理した

支援の具体内容(例)

人材支援	資機材支援	災害廃棄物処理支援
<ul style="list-style-type: none"> 災害廃棄物等の発生量推計 補助金申請 公費解体等 広域連携の調整 廃棄物収集 仮置場の整地・運営 被災地における衛生対策 有害物質・危険物・腐敗物の対応など 	<ul style="list-style-type: none"> 収集車両(パッカー車、ダンプトラック等) 積込積替用機材 仮置場整地用機材 燃料 薬剤 など 	<ul style="list-style-type: none"> 収集運搬 破砕・選別処理 焼却処理 最終処分 資源化 し尿処理 など

人材の受け入れにあたり配慮すべき事項の例

- 【スペースの確保】支援側の駐車スペース(パッカー車など)の確保
- 【資機材等の提供】活動を行う上で必要な資機材を可能な範囲で提供
- 【執務環境の整備】可能な範囲で机、椅子、電話、インターネット回線等を用意
- 【宿泊場所の斡旋等】支援職員の宿泊場所は紹介程度は行う、ホテル等の確保が困難場合は、避難所として使用していない公共施設等の提供を検討

- 災害廃棄物の受援活動を円滑に行うために必要な、①受援環境の整備、②活動に必要な情報の共有、③支援状況の情報共有 についてとりまとめた

受援側における災害時(支援活動開始時)における対応

項目	内容
受援側における留意点	<ul style="list-style-type: none"> 発災直後 <ul style="list-style-type: none"> 発災直後、被災自治体は混乱のため支援内容を明確にしきれず、支援の申し出を断りがちであるが、「待っていてほしい」等の回答も考えられる 支援側が的確に活動できるような指示・情報共有を行う 受援時 <ul style="list-style-type: none"> 支援要請の内容はできるだけ明確にする 指揮系統を明確にしておく
支援側への対応	<ul style="list-style-type: none"> 支援側が作業開始するにあたり、作業内容の確認・指示を行う。 ※熊本地震では、ごみの量を把握して車両が集中しないように地域ブロックに分けて作業1~2日分を収集支援チームへ依頼 作業者の安全・体調管理を支援側へ依頼する 支援作業に伴う写真・記録(積込み時の災害ごみの内容等)の提供依頼
支援側へ提供するツール・情報の例	<ul style="list-style-type: none"> 支援活動に係る簡易マニュアル 収集地域、道路がわかりやすい大判の地図 道路の被災・渋滞状況、避難所リスト、連絡先の情報 被災地の通常時におけるごみの分別・排出ルール等 発災後、住民に通知した災害ごみの排出ルール等

事業結果の概要（計画策定：泉南地域）

災害廃棄物処理計画の策定を目指し、泉南市・阪南市・泉南清掃事務組合を対象としてモデル事業を実施した。

モデル事業の対象

- 発生量（災害廃棄物・し尿等）
- 処理可能量
- 仮置場面積、仮置場のレイアウト
- 災害廃棄物処理に係る技術的事項の検討

被害想定

- 対象とする災害
- ・地震：南海トラフ巨大地震（右図） 全壊棟数：約1,720棟
- ・風水害：大阪府の洪水浸水想定をもとに推計 全壊棟数：約10棟

災害廃棄物・し尿等の発生量の推計

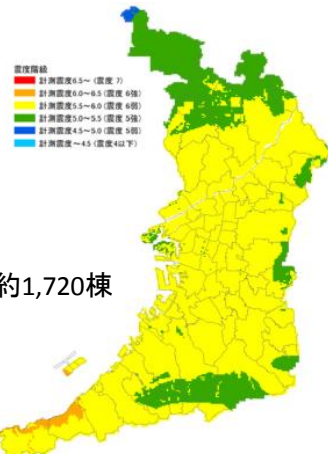
【考え方】

災害廃棄物発生量 = 1棟あたりの平均延床面積 (m²/棟) × 発生原単位 (t/m²) × 解体建築物の棟数 (全壊棟数) (※内閣府が示す方式)
 し尿発生量 = 仮設トイレ需要者数 × し尿の1人1日平均排出量 × 収集間隔日数
 避難所ごみ = 避難者数 × ごみ発生原単位
 片付けごみ (試算) = 被災世帯数 × 発生原単位

【結果】

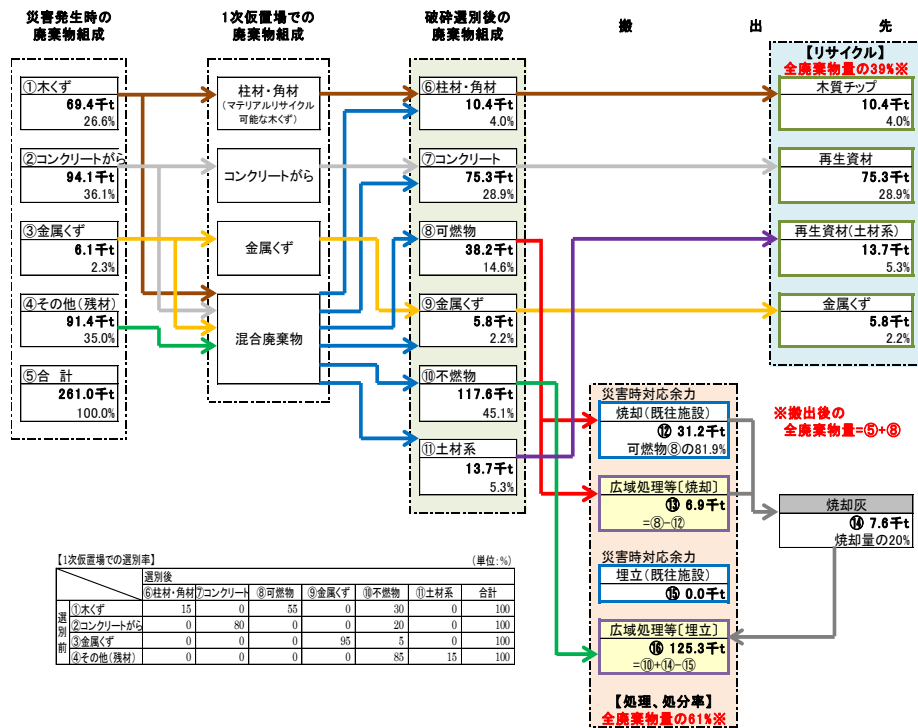
災害廃棄物：約26万トン（南海トラフ巨大地震）、約0.3万トン（水害）
 し尿：約2万L/日（南海トラフ巨大地震）
 避難所ごみ：約6トン/日（南海トラフ巨大地震）
 片付けごみ（試算）：約0.2～2万トン（南海トラフ巨大地震）、0.09万トン（水害）

南海トラフ巨大地震の震度分布



【結果】

災害廃棄物処理フロー【南海トラフ巨大地震】



【1次仮置場での選別率】 (単位:%)

選別後	⑥柱材・角材	⑦コンクリート	⑧可燃物	⑨金属くず	⑩不燃物	⑪土材系	合計
①木くず	15	0	55	0	30	0	100
②コンクリートがら	0	80	0	0	20	0	100
③金属くず	0	0	0	95	5	0	100
④その他(残材)	0	0	0	0	85	15	100

破砕選別後の災害廃棄物の搬出先【南海トラフ巨大地震】

破砕選別後の廃棄物組成	発生量 (千t)	搬出先
柱材・角材	10.4	全量を木質チップとし、燃料もしくは原料として売却
コンクリート	75.3	全量を再生資材として活用
可燃物	38.2	31.2千tを焼却施設で処理可能 6.9千tの処理・処分方法について、広域処理等を検討
金属くず	5.8	全量を金属くずとして売却
不燃物	117.6	焼却灰 7.6千tと合わせ、125.3千tの処理・処分方法について、広域処理などを検討
土材系	13.7	全量を再生資源(土材系)として売却

災害廃棄物の処理可能量の検討

【考え方】

- ◎焼却施設
- [指針] 処理可能量 (t/3年) = 年間処理量 (実績) × 分担率
- [最大利用方式] 処理可能量 = 災害時対応余力 × 年間稼働日数 × 年間稼働率 (1年目) + 災害時対応余力 × 年間稼働日数 × 2 (2~3年目)
- ◎最終処分場
- [指針] 埋立処分可能量 (t/2.7年) = 年間埋立処理量 (実績) × 分担率
- [最大利用方式] 10年後残余容量 = 残余容量 - 年間埋立容量 × 10年

災害廃棄物の最大仮置量の試算

一次仮置場処理期間(準備期間含む)を(A)1.5年、(B)2年、(C)2.5年の3パターンで試算した災害廃棄物の仮置量は下表のとおり

一次仮置場・二次仮置場の最大仮置量

		パターン			備考
		A	B	C	
被災現場	解体期間(年)	1.0	1.5	2.0	初期準備期間を含む
	処理期間(年)	1.5	2.0	2.5	初期準備期間を含む
	最大仮置量	38%	27%	21%	
二次仮置場	処理期間(年)	2.5	2.5	2.5	撤去等の期間を含む
	最大仮置量	59%	38%	17%	

仮置場面積の試算

【試算方法】

(1) 一次仮置場必要面積

$$= (a + \textcircled{1} \text{余裕幅})^2$$

① 余裕幅: 5m

② 仮置量

$$= (a^2 + ab + b^2) \times 1/3 \times \text{高さ}$$

③ 仮置場高: 5m

④ 法面勾配: 1:1

⑤ 災害廃棄物等(混合状態)
の見かけ比重: 1.0トン/m³

(2) 二次仮置場必要面積

仮設の混合物処理施設を設置して3年間での処理を想定し、災害廃棄物量から下表に基づいて必要なユニット面積を算出した

混合物処理施設のユニット面積と処理量

タイプ	ha/unit	処理量(t/日)	処理量平均(t/日)
固定式	4.0	300 ~ 1,200	750
移動式	4.5	140 ~ 570	355

出典: 「第6回 大規模災害発生時における災害廃棄物対策検討会資料」

【試算結果】

環境省が示す方法(災害廃棄物対策指針技術資料に示される算出方法)による試算結果と、本モデル事業による試算結果※の比較は下表のとおり

※一次仮置場処理期間(準備期間含む)を(A)1.5年、(B)2年、(C)2.5年の3パターンで計算

仮置場必要面積の試算結果

災害の種類	仮置場の種類	仮置場必要面積 (ha)			
		環境省が示す方法	A	B	C
南海トラフ 巨大地震	一次仮置場	7.5	3.2	2.3	1.8
	二次仮置場(固定式)	-	6.0	5.3	4.7
	二次仮置場(移動式)	-	4.0	3.3	2.7
風水害	一次仮置場	0.1	0.2	0.2	0.2
	二次仮置場(固定式)	-	3.1	3.1	3.1
	二次仮置場(移動式)	-	3.6	3.6	3.6

仮置場のレイアウト案

- ・仮置場に搬入される廃棄物の種類を想定
- ・平時のごみ分別区分を基本とする
- ・市外での搬出処理を考慮し、品目を細分化
- ・平時の処理対象外品目で災害時に発生するごみは新たに分別区分を設定
- ・資源ごみは、平時のごみ収集体制で回収可能とし、レイアウトから外す
- ・事故及び渋滞の防止を図るため、片付けごみ等を運搬する一般車と解体家屋等の災害廃棄物を運搬する大型車の動線を分ける
- ・右図は仮置場のレイアウト案



仮置場所	廃棄物種類	保管量	単位体積重量	保管量
搬入ヤード	可燃系混合廃棄物	V=2,334m ³	1.0t/m ³	4,668t
	不燃系混合廃棄物		1.0t/m ³	4,668t
	津波埋積物		1.46t/m ³	6,316t
	柱材・角材		0.55t/m ³	942t
搬出ヤード	コンクリート	V=1,167m ³	1.46t/m ³	1,721t
	金属くず		1.13t/m ³	1,319t
	混合廃棄物		1.0t/m ³	1,167t
	土材系		1.46t/m ³	1,704t

一次仮置場レイアウト案

災害廃棄物処理に係る技術的事項の検討

集積場の排出・分別

- ・災害時におけるごみの排出ルールは、**通常ごみと片づけごみ(災害ごみ)が混合しないように排出方法を明確に広報**することが重要

災害時のごみ排出ルールの変更時の留意点

項目	留意点
排出ルール	<ul style="list-style-type: none"> ・自宅前及びごみステーションを集積所とする場合、通常ごみと災害ごみの排出方法（ごみ袋の様式、災害ごみの明示）を明確に分ける。 ・指定ごみ袋のない被災者は透明な袋で排出可とする。 ・別途、災害ごみ（片づけごみ）の集積所を設置する場合、持ち込み対象を明示し、家庭ごみは通常の搬出先（ごみステーション等）に排出する旨を広報する。 ・可燃物を優先し、不燃物の排出は一定時期待機させる。 ・仮置場を集積所とする場合、持ち込み対象を明示し、通常ごみはごみステーションなど通常の排出先とする旨を明確に広報する。

項目	留意点
集積所	<ul style="list-style-type: none"> ・災害ごみの収集場所は、①自宅前、②家の近くに設置した集積場（公園等）、③直接、仮置場に持ち込み の場合がある。 ・阪南市では一斉清掃日の集積場を、ごみステーションとは別の集積場として区分することも考えられる。 <p>【市内一斉美化作業について】 実施日：5月21日（雨天の場合は28日（日）に延期） 阪南市自治体連合会では、市内各所の美化作業を行います。皆様のご協力をお願いします。 なお、美化作業後のゴミの収集については、2週間程度かかりますので、ご理解とご協力をお願いします。 出典：「はんなん 平成29（2017）年5月」（阪南市）をもとに作成</p>



熊本地震における
片づけごみ集積場の状況

家の前に出された片づけごみは、比較的分別されやすい。
 近くの空き地に集積されると混合されやすい。

災害廃棄物の収集運搬

- ・対象地域の直営の車種別保有台数及び積載量は、泉南市24台、37トン、阪南市21台、37トンの計45台、74トン
- ・許可業者の車両保有台数及び総重量は、65台、215トンであり、パッカーが23台、56トン、ダンプ19台、ダンプ123トンなど
- ・災害廃棄物の運搬を地域内のダンプで行う場合、運搬日数は南海トラフ巨大地震の場合は約800日（2往復／日）が必要と試算され、広域連携による運搬車の調達が必要

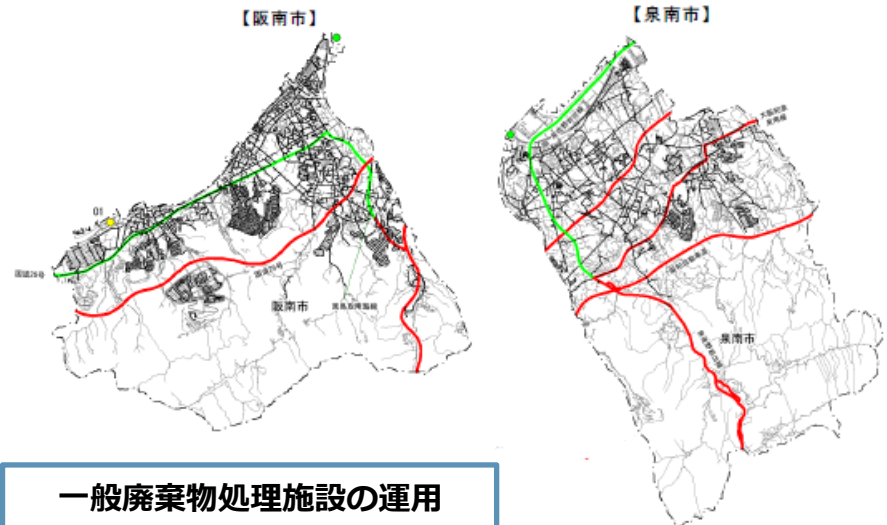
収集運搬に係る運営管理

- ・収集運搬車両の車両保管場所と南海トラフ巨大地震時の震度分布、液状化想定区域、風水害の洪水浸水域図を重ね合わせ、ハザード別保有台数を確認すると、震度6弱、**液状化危険度中以上に位置する施設があり**、大規模地震時には、地域内の収集・運搬が円滑に進まない可能性がある。
- ・そのような事態に備え、直営による利点を生かしたり、水害発生に備えて**体制構築、人材確保や育成、災害協定の締結を図る必要**がある

搬入時のルート確保

- ・搬入ルートを南海トラフ巨大地震時の震度及び、液状化危険度、津波浸水、河川の氾濫と重ね合わせると、域内搬入ルートの阻害箇所は、地震時、風水害時（浸水時）にそれぞれみられた。大規模地震時には、地域内の収集・運搬が円滑に進まない可能性がある。

対象地域の平常時の搬入ルート



一般廃棄物処理施設の運用

- ・一般廃棄物処理施設へのヒアリング結果などから、大規模災害発生時の一般廃棄物処理施設の搬入条件など、運用上の留意事項を整理した

一般廃棄物処理施設の運用上の留意事項

- 通常受け入れられる品目を対象にして受入条件とする
- ・焼却時の炉材の傷みなどを懸念して塩ビ管等の塩化物を含む受入は禁止する
- 受入寸法は、既設の焼却炉の投入口の寸法に合わせて粉砕したうえで投入する
- 発熱量は生ごみ等をクレーンで混合させる、投入量を減らすなどして抑制する

事業結果の概要（計画策定：西播磨地域）

災害廃棄物処理計画の策定を目指し、上郡町・佐用町・にしはりま環境事務組合を対象としてモデル事業を実施した。

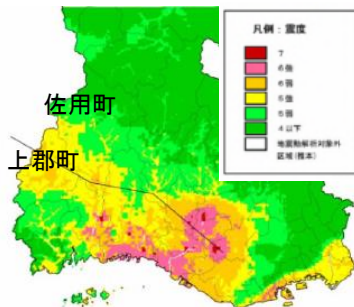
モデル事業の対象

- 発生量（災害廃棄物・し尿等）
- 処理可能量
- 仮置場面積、仮置場のレイアウト
- 災害廃棄物処理計画に記載することが考えられる事項の抽出・作成

被害想定

- 対象とする災害
 - ・地震：山崎断層帯地震（主部北西部）（右図）
全壊棟数：約210棟
 - ・風水害：兵庫県の洪水浸水想定をもとに推計 全壊棟数：約540棟

山崎断層帯地震（主部北西部）の震度分布



災害廃棄物・し尿等の発生量の推計

【考え方】

災害廃棄物発生量＝建物被害棟数（棟）×発生原単位（t／棟）×種類別割合
 し尿発生量＝仮設トイレ需要者数×し尿の1人1日平均排出量×収集間隔日数
 避難所ごみ＝避難者数×ごみ発生原単位
 片付けごみ（試算）＝被災世帯数×発生原単位

【結果】

災害廃棄物：約6万トン（山崎断層帯地震（主部北西部））、約11万トン（水害）
 し尿：約0.2万L／日（山崎断層帯地震（主部北西部））
 避難所ごみ：約0.9トン／日（山崎断層帯地震（主部北西部））
 片付けごみ（試算）：約0.02～0.2万トン（山崎断層帯地震（主部北西部））、約2万トン（水害）

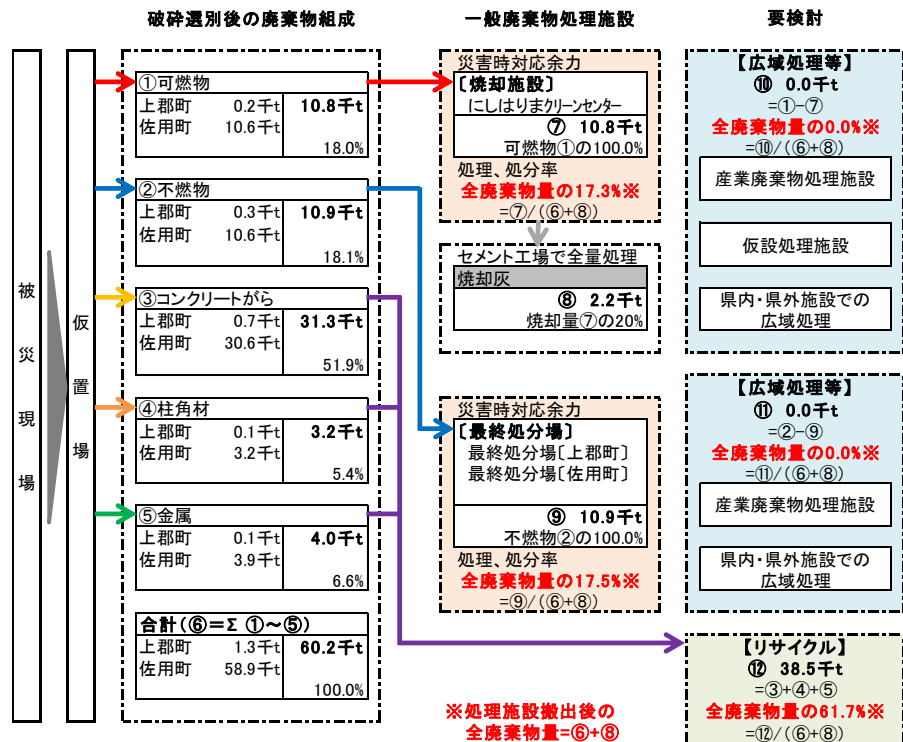
災害廃棄物の処理可能量の検討

【考え方】

- ◎焼却施設
 [指針] 処理可能量（t／3年）＝年間処理量（実績）×分担率
 [最大利用方式] 処理可能量＝災害時対応余力×年間稼働日数×年間稼働率（1年目）＋災害時対応余力×年間稼働日数×2（2～3年目）
- ◎最終処分場
 [指針] 埋立処分可能量（t／2.7年）＝年間埋立処理量（実績）×分担率
 [最大利用方式] 10年後残余容量＝残余容量－年間埋立容量×10年

【結果】

災害廃棄物処理フロー【山崎断層帯地震（主部北西部）】



破砕選別後の災害廃棄物の搬出先【山崎断層帯地震（主部北西部）】

破砕選別後の廃棄物組成	発生量（千t）	搬出先
可燃物	10.8	全量を焼却施設で処理可能
不燃物	10.9	全量を最終処分場で処理可能
コンクリートがら	31.3	全量を再生資材として活用
柱角材	3.2	全量を木質チップとし、燃料もしくは原料として売却
金属	4.0	全量を金属くずとして売却

災害廃棄物の最大仮置量の試算

一次仮置場処理期間(準備期間含む)を(A)1.5年、(B)2年、(C)2.5年の3パターンで試算した災害廃棄物の仮置量は下表のとおり

一次仮置場・二次仮置場の最大仮置量

		パターン			備考
		A	B	C	
被災現場	解体期間(年)	1.0	1.5	2.0	初期準備期間を含む
	処理期間(年)	1.5	2.0	2.5	初期準備期間を含む
	最大仮置量	38%	27%	21%	
二次仮置場	処理期間(年)	2.5	2.5	2.5	撤去等の期間を含む
	最大仮置量	59%	38%	17%	

仮置場面積の試算

【試算方法】

(1) 一次仮置場必要面積

$$= (a + \text{①余裕幅})^2$$

① 余裕幅: 5m

② 仮置量

$$= (a^2 + ab + b^2) \times 1/3 \times \text{高さ}$$

③ 仮置場高: 5m

④ 法面勾配: 1:1

⑤ 災害廃棄物等(混合状態)

の見かけ比重: 1.0トン/m³

(2) 二次仮置場必要面積

仮設の混合物処理施設を設置して3年間での処理を想定し、災害廃棄物量から下表に基づいて必要なユニット面積を算出した

混合物処理施設のユニット面積と処理量

タイプ	ha/unit	処理量(t/日)	処理量平均(t/日)
固定式	4.0	300 ~ 1,200	750
移動式	4.5	140 ~ 570	355

出典: 「第6回 大規模災害発生時における災害廃棄物対策検討会資料」

【試算結果】

環境省が示す方法(災害廃棄物対策指針技術資料に示される算出方法)による試算結果と、本モデル事業による試算結果※の比較は下表のとおり

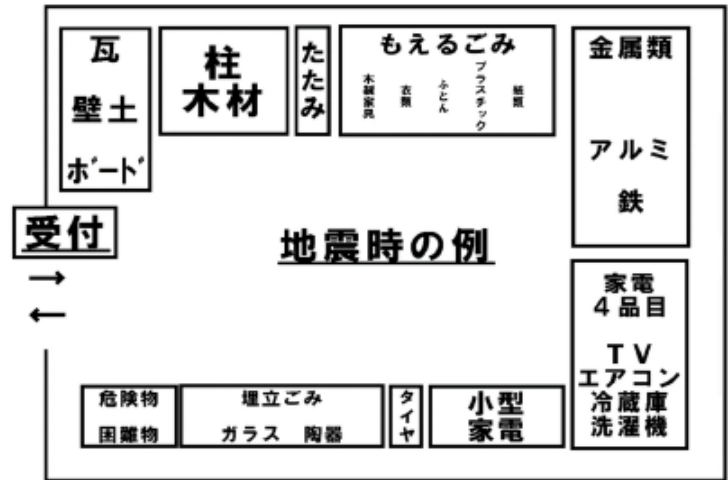
※一次仮置場処理期間(準備期間含む)を(A)1.5年、(B)2年、(C)2.5年の3パターンで計算

仮置場必要面積の試算結果

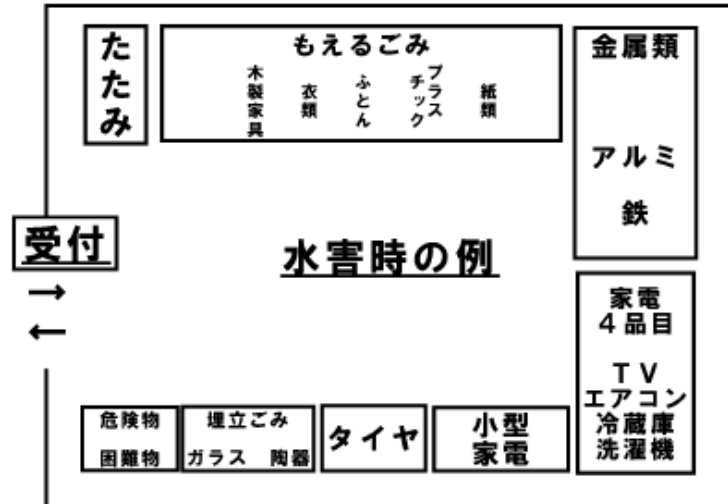
災害の種類	仮置場の種類	環境省が示す方法	仮置場必要面積 (ha)		
			A	B	C
山崎断層帯地震 [主部北西部]	一次仮置場	1.8	0.8	0.6	0.6
	二次仮置場(固定式)	—	3.8	3.5	3.5
	二次仮置場(移動式)	—	1.8	1.5	1.5
(参考) 南海トラフ巨大地震	一次仮置場	0.1	0.1	0.1	0.1
	二次仮置場(固定式)	—	3.4	3.3	3.3
	二次仮置場(移動式)	—	3.9	3.8	3.8
風水害	一次仮置場	3.7	1.6	1.1	1.0
	二次仮置場(固定式)	—	4.3	4.1	3.8
	二次仮置場(移動式)	—	4.8	4.6	4.3

仮置場のレイアウト案

- ・下図は、佐用町で作成した仮置場のレイアウト案
- ・仮置き場面積は、1,000m²以上の土地を想定し、使用する土地の面積に合わせ、レイアウトを拡大・縮小し使用する。



※建物解体物等は、別途設置



※建物解体物等は、別途設置

一次仮置場レイアウト案

災害廃棄物処理計画に記載することが考えられる事項の抽出・作成

災害廃棄物処理計画の構成案作成

- 対象地域の災害特性を踏まえ、他自治体事例を参考にして、災害廃棄物処理計画の**目次構成案を作成**

目次構成案【部分】

目次項目	概要	計画作成方針
第1章 基本的事項		
1-1 目的	災害廃棄物処理計画の策定目的	県計画をもとに記載
1-2 本計画の位置付け	法律等による計画の位置づけ	
1-3 対象とする災害	計画内で対象とする災害	
1-4 災害廃棄物の特徴	地震災害による廃棄物の特徴	
1-5 対象とする災害廃棄物	計画内で対象とする廃棄物	
1-6 計画の基本的な考え方	災害廃棄物処理計画の基本概要	
(1) 基本的な考え方	災害廃棄物処理の基本概要	
(2) 処理期間	災害廃棄物の処理実施期間	
(3) 分別	分別に関する基本概要	
(4) 仮置場	仮置場に関する基本概要	
(5) 倒壊家屋の解体	倒壊家屋の解体に関する基本概要	
1-7 災害廃棄物処理方針の決定(主な事項)	災害廃棄物の処理先、処理スケジュール	
1-8 広域処理体制	被災時の広域処理体制	
第2章 災害廃棄物処理の組織体制		
2-1 組織体制	地域防災計画による町災害対策本部、災害廃棄物処理体制	町地域防災計画等をもとに記載
2-2 情報収集・連絡体制		
(1) 被害情報の収集	庁内での情報収集体制、被害情報の収集内容・方法について記載	
(2) 県との情報共有	県との被害情報の共有方法、内容について記載	5.1.2(2)⑤住民への広報をもとに記載
(3) 住民への広報	住民への広報内容、方法について記載	
2-3 協力・支援体制		
(1) 町及び県の役割	平常時・発災時の町と県の役割について記載	県計画をもとに記載
(2) 協力・支援の調整	県との連携体制について記載	5.1.2(2)①協力・支援の調整をもとに記載
(3) 広域処理体制	近隣市町村との各種協定に伴う広域処理体制	5.1.2(2)②広域処理体制をもとに記載
(4) (公財)ひょうご環境創造協会の活用	県が主導する(公財)ひょうご環境創造協会への業務委託について記載	県計画をもとに記載
(5) 民間事業者との連携	町が独自に締結する民間事業者との協定等に伴う連携体制について記載	5.1.2(2)③民間事業者との連携をもとに記載
第3章 災害廃棄物処理		
3-1 仮設トイレ等し尿処理及び避難所ごみ		
(1) し尿処理需要量	し尿処理需要量について記載	2章 2.3をもとに記載
(2) 仮設トイレ必要基数	県計画の算出方法をもとにした、仮設トイレ必要基数について記載	県計画をもとに記載
(3) 避難所ごみ	避難所ごみの発生量について記載	2章 2.4をもとに記載
3-2 災害廃棄物処理		
(1) 災害廃棄物発生量の推計	地震被害想定結果による災害廃棄物発生量の推計結果について記載	2章 2.2をもとに記載
(2) 分別	災害廃棄物の分別区分について記載	県計画をもとに記載
(3) 仮置場の選定・設置	仮置場の設置時期、候補地、必要面積、配置計画について記載	・県計画もとに記載 ・候補地、必要面積、配置計画(レイアウト案)は4章で検討済み
(4) 収集・運搬	発災時の収集運搬体制、公有・民有の運搬車両台数について記載	5.1.2(2)④収集運搬をもとに記載
(5) 倒壊家屋の解体・撤去	被災家屋の公費解体について記載	県計画をもとに記載
(6) 空家等対策	災害による空家倒壊に伴う手続等について記載	5.2.2をもとに記載

- 災害廃棄物処理計画の目次構成案のうち、**町が独自に作成する必要のある**項目を抽出し、事例をもとに標準的な**記載内容を整理**

町が独自に作成する項目

種類	番号	項目	概要	表5.1.1の記載箇所
特に町が独自に作成する必要のある項目	①	協力・支援体制	県との体制や共有する情報について記載	第2章2-3(2)
	②	広域処理体制	近隣市町村を含めた広域処理体制、協定等の記載	第2章2-3(3)
	③	民間事業者との連携	民間事業者との体制、協定等について記載	第2章2-3(5)
	④	収集運搬	収集運搬に使用する車両等の記載	第3章3-2(4)
	⑤	住民への広報	仮置場位置や収集方法などの広報方法の記載	第2章2-2(3)
町が独自に作成する項目のうち、前項で検討済みの項目	⑥	避難所ごみ	避難所ごみの発生量の推計	第3章3-1(3)
	⑦	し尿発生量	し尿発生量の推計方法、発生量	第3章3-1(1)
	⑧	災害廃棄物発生想定量と処理可能量	種類別の災害廃棄物発生量の算出と、一般廃棄物処理施設による処理可能量の推計	第3章3-2(1)
	⑨	基本処理フロー	算出した種類別の災害廃棄物発生量をもとにした処理フローの作成	第3章3-2(1)
	⑩	仮置場	町の仮置場候補地、レイアウト例	第3章3-2(3)

空家処理の事前対策、応急対策上の留意点整理

- 対象地域の**空家分布を整理**し、空家の廃棄物処理に係る留意点について、**事前対策と応急対策の留意点を整理**

廃棄物処理に係る空家の対策

【事前対策】

項目	内容
①担当課との連携	<ul style="list-style-type: none"> 町内空家数の把握、所有者名簿の共有 最新の空家分布図による空家位置の把握 特定空家等の発災時に影響があると予想される空家位置、所有者の把握 発災時の連携体制の構築(空家対策担当課との役割分担、情報共有など)
③協定の締結	<ul style="list-style-type: none"> 発災時の所有者不明の空家解体に係る司法書士または弁護士への業務委託に関する協定の締結

【応急対策】

項目	内容				
①被災情報の収集	<ul style="list-style-type: none"> 事前に把握した、空家分布、一覧をもとに空家の被災状況の把握 災害時における、住民への空家被災状況の提供の呼びかけ 				
②空家等の解体撤去	<table border="1"> <tr> <td>所有者がいる空家の場合</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 所有者からの申請により、応急危険度判定担当課、有資格者(1級建築士、応急危険度判定士)と連携し、事前に把握した空家等に関し、被災状況の確認 解体対象に該当する場合、罹災証明の発行による、空家の解体撤去 </td> </tr> <tr> <td>所有者不明の空家の場合</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 関係者からの申請により、応急危険度判定担当課、有資格者(1級建築士、応急危険度判定士)と連携し、事前に把握した空家等に関し、被災状況の確認 解体対象に該当する場合、司法書士業務委託により、公費解体による手続 </td> </tr> </table>	所有者がいる空家の場合	<ul style="list-style-type: none"> 所有者からの申請により、応急危険度判定担当課、有資格者(1級建築士、応急危険度判定士)と連携し、事前に把握した空家等に関し、被災状況の確認 解体対象に該当する場合、罹災証明の発行による、空家の解体撤去 	所有者不明の空家の場合	<ul style="list-style-type: none"> 関係者からの申請により、応急危険度判定担当課、有資格者(1級建築士、応急危険度判定士)と連携し、事前に把握した空家等に関し、被災状況の確認 解体対象に該当する場合、司法書士業務委託により、公費解体による手続
所有者がいる空家の場合	<ul style="list-style-type: none"> 所有者からの申請により、応急危険度判定担当課、有資格者(1級建築士、応急危険度判定士)と連携し、事前に把握した空家等に関し、被災状況の確認 解体対象に該当する場合、罹災証明の発行による、空家の解体撤去 				
所有者不明の空家の場合	<ul style="list-style-type: none"> 関係者からの申請により、応急危険度判定担当課、有資格者(1級建築士、応急危険度判定士)と連携し、事前に把握した空家等に関し、被災状況の確認 解体対象に該当する場合、司法書士業務委託により、公費解体による手続 				

出典：空家等の解体撤去：熊本市提供データをもとに作成

事業結果の概要（計画策定：淡路地域）

災害廃棄物処理計画の策定を目指し、洲本市・南あわじ市・淡路市・淡路広域行政事務組合を対象としてモデル事業を実施した。

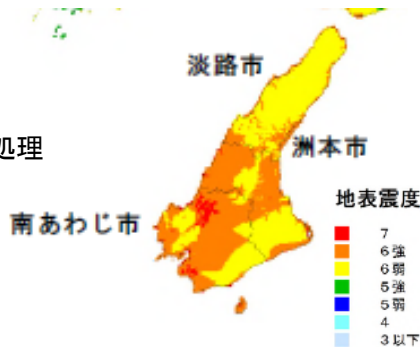
モデル事業の対象

- 発生量（災害廃棄物・し尿等）
- 処理可能量
- 仮置場面積、仮置場のレイアウト
- 島外も含めた災害廃棄物の広域的な処理に係る検討

被害想定

- 対象とする災害
- ・地震：南海トラフ巨大地震（右図）
全壊棟数：約19,800棟
- ・風水害：兵庫県の洪水浸水想定をもとに推計 全壊棟数：約150棟

南海トラフ巨大地震の震度分布



災害廃棄物・し尿等の発生量の推計

【考え方】

災害廃棄物発生量＝建物被害棟数（棟）×発生原単位（t／棟）×種類別割合
 し尿発生量＝仮設トイレ需要者数×し尿の1人1日平均排出量×収集間隔日数
 避難所ごみ＝避難者数×ごみ発生原単位
 片付けごみ（試算）＝被災世帯数×発生原単位

【結果】

災害廃棄物：約299万トン（南海トラフ巨大地震）、約11万トン（水害）
 し尿：約4万L/日（南海トラフ巨大地震）
 避難所ごみ：約22トン/日（南海トラフ巨大地震）
 片付けごみ（試算）：約0.5～4万トン（南海トラフ巨大地震）、約4万トン（水害）

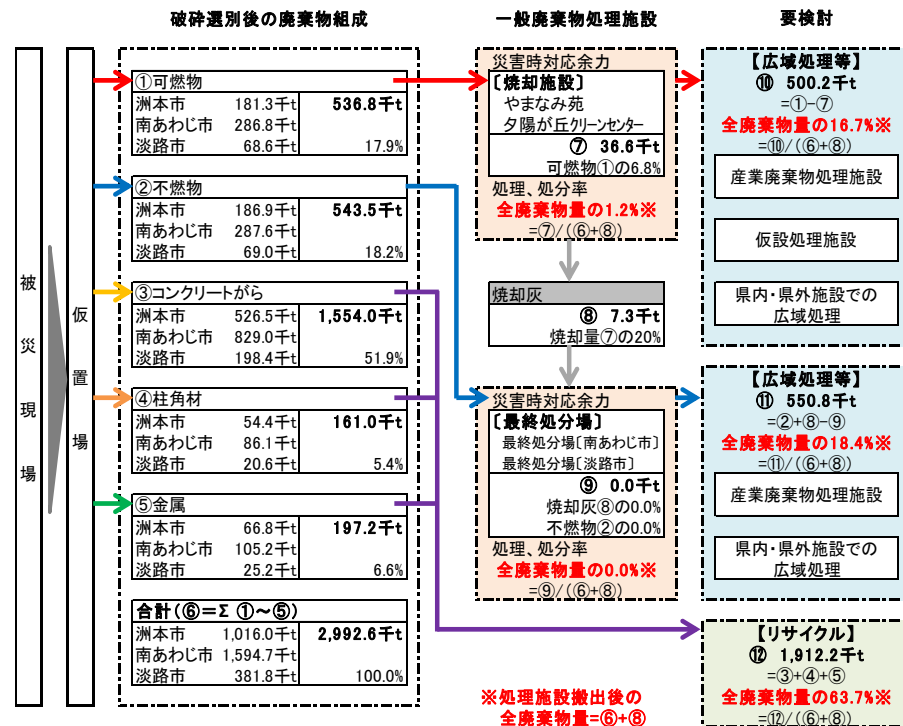
災害廃棄物の処理可能量の検討

【考え方】

- ◎焼却施設
[指針] 処理可能量（t／3年）＝年間処理量（実績）×分担率
[最大利用方式] 処理可能量＝災害時対応余力×年間稼働日数×年間稼働率（1年目）＋災害時対応余力×年間稼働日数×2（2～3年目）
- ◎最終処分場
[指針] 埋立処分可能量（t／2.7年）＝年間埋立処理量（実績）×分担率
[最大利用方式] 10年後残余容量＝残余容量－年間埋立容量×10年

【結果】

災害廃棄物処理フロー【南海トラフ巨大地震】



破砕選別後の災害廃棄物の搬出先【南海トラフ巨大地震】

破砕選別後の廃棄物組成	発生量 (千 t)	搬出先
可燃物	536.8	36.6千 t を焼却施設で処理可能 500.2千 t の処理・処分方法について、広域処理等を検討
不燃物	543.5	焼却灰 7.3千 t と合わせ、550.8千 t の処理・処分方法について、広域処理等を検討
コンクリートがら	1,554.0	全量を再生資材として活用
柱角材	161.0	全量を木質チップとし、燃料もしくは原料として売却
金属	197.2	全量を金属くずとして売却

災害廃棄物の最大仮置量の試算

一次仮置場処理期間(準備期間含む)を(A)1.5年、(B)2年、(C)2.5年の3パターンで試算した災害廃棄物の仮置量は下表のとおり

一次仮置場・二次仮置場の最大仮置量

		パターン			備考
		A	B	C	
被災現場	解体期間(年)	1.0	1.5	2.0	初期準備期間を含む
	処理期間(年)	1.5	2.0	2.5	初期準備期間を含む
一次仮置場	最大仮置量	38%	27%	21%	
	処理期間(年)	2.5	2.5	2.5	撤去等の期間を含む
二次仮置場	最大仮置量	59%	38%	17%	

仮置場面積の試算

【試算方法】

(1) 一次仮置場必要面積

$$= (a + \text{① 余裕幅})^2$$

① 余裕幅: 5m

② 仮置量

$$= (a^2 + ab + b^2) \times 1/3 \times \text{高さ}$$

③ 仮置場高: 5m

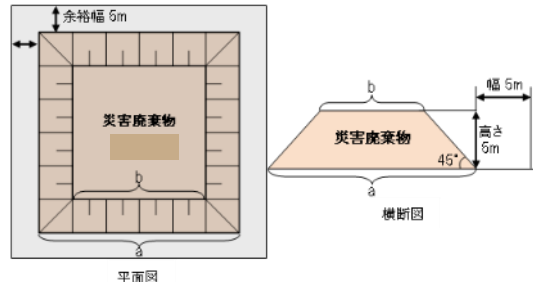
④ 法面勾配: 1:1

⑤ 災害廃棄物等(混合状態)

の見かけ比重: 1.0トン/m³

(2) 二次仮置場必要面積

仮設の混合物処理施設を設置して3年間での処理を想定し、災害廃棄物量から下表に基づいて必要なユニット面積を算出した



一次仮置場面積試算の概念図

混合物処理施設のユニット面積と処理量

タイプ	ha/unit	処理量(t/日)	処理量平均(t/日)
固定式	4.0	300 ~ 1,200	750
移動式	4.5	140 ~ 570	355

出典: 「第6回 大規模災害発生時における災害廃棄物対策検討会資料」

【試算結果】

環境省が示す方法(災害廃棄物対策指針技術資料に示される算出方法)による試算結果と、本モデル事業による試算結果※の比較は下表のとおり

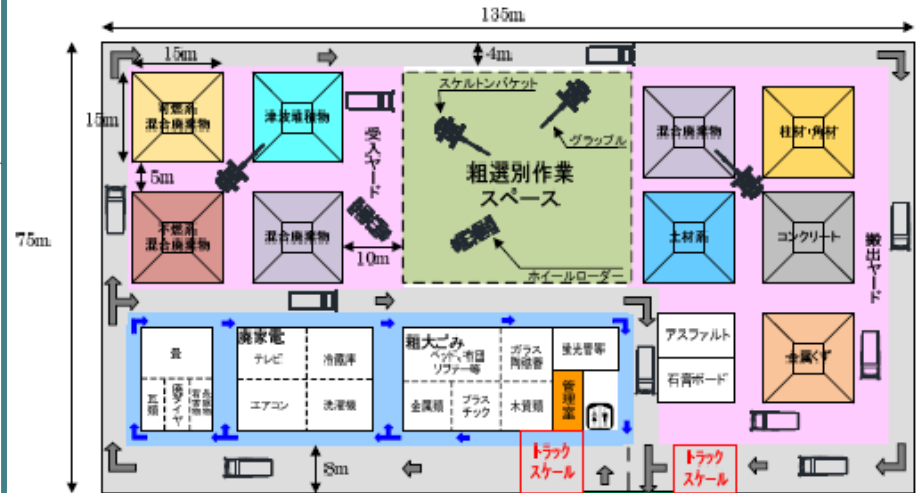
※一次仮置場処理期間(準備期間含む)を(A)1.5年、(B)2年、(C)2.5年の3パターンで計算

仮置場必要面積の試算結果

災害の種類	仮置場の種類	仮置場必要面積 (ha)			
		環境省が示す方法	A	B	C
南海トラフ巨大地震	一次仮置場	91.9	33.9	24.7	19.4
	二次仮置場(固定式)	-	51.8	42.6	37.3
	二次仮置場(移動式)	-	45.8	36.6	31.3
風水害	一次仮置場	4.3	1.1	0.9	0.8
	二次仮置場(固定式)	-	4.1	3.7	3.5
	二次仮置場(移動式)	-	4.6	4.2	4.0

仮置場のレイアウト案

- ・仮置場に搬入される廃棄物の種類を想定
- ・平時のごみ分別区分を基本とする
- ・市外での搬出処理を考慮し、品目を細分化
- ・平時の処理対象外品目で災害時に発生するごみは新たに分別区分を設定
- ・資源ごみは、平時のごみ収集体制で回収可能とし、レイアウトから外す
- ・事故及び渋滞の防止を図るため、片付けごみ等を運搬する一般車と解体家屋等の災害廃棄物を運搬する大型車の動線を分ける
- ・下図は、約1haの面積の仮置場のレイアウト案



保管場所	廃棄物種類	保管量	単位体積重量	保管量
受入ヤード	可燃系混合廃棄物	V=542m ³	1.0t/m ³	542t
	不燃系混合廃棄物		1.0t/m ³	542t
	混合廃棄物		1.0t/m ³	542t
搬出ヤード	津波堆積物		1.46t/m ³	791t
	柱材・角材	V=542m ³	0.55t/m ³	298t
	コンクリート		1.48t/m ³	802t
	金属くず		1.13t/m ³	612t
	混合廃棄物		1.0t/m ³	542t
	土材系		1.46t/m ³	791t

一次仮置場レイアウト案

島外も含めた災害廃棄物の広域的な処理に係る検討

島外搬出に必要な事項の整理

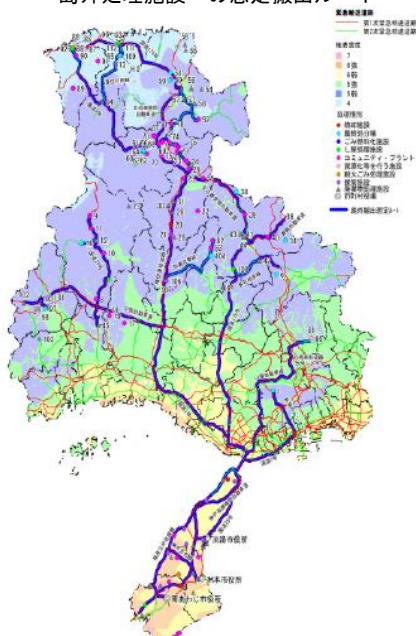
◎陸上輸送時に必要な事項

- ・島外の兵庫県内の廃棄物処理施設のうち、南海トラフ巨大地震時に震度5弱以下に立地する施設は約100施設。緊急輸送道路から近接した場所に位置
- ・対象地域の所有する車両は、塵芥用約320台(約960トン)、し尿用約50台(約160トン)
- ・災害廃棄物の運搬を地域内のダンプで行う場合、運搬日数は南海トラフ巨大地震の場合は約2,200日(2往復/日)必要と試算され、**広域連携による運搬車の調達や、海上輸送による搬出との分担が必要**

◎海上輸送時に必要な事項

- ・島外の海上輸送の搬出先としては、大阪湾フェニックスセンターが整備する海面最終処分場を想定
- ・阪神・淡路大震災時など受入実績はあるが、災害廃棄物の受入を前提にはしていない
- ・島内からの搬出は、大阪湾フェニックスセンターの津名基地、耐震強化岸壁を備えた津名港などを想定
- ・災害廃棄物の運搬を、1日あたり200トンの船舶で行う場合、運搬回数は**南海トラフ巨大地震の場合、約5,300回/日必要と試算**された。

島外処理施設への想定搬出ルート



津名港の耐震強化岸壁

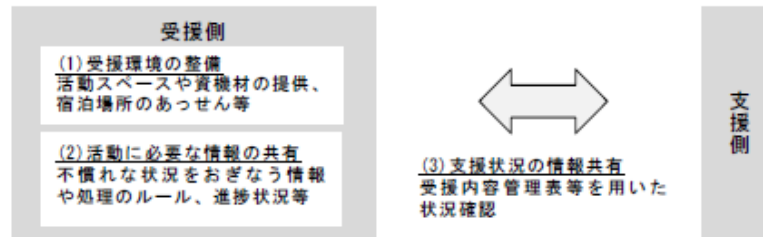


■ 運航期間を年間300日とすると、約18隻の船舶が必要である。**船舶の調達、優先搬出の種別選定、陸上輸送との併用を想定した搬出計画の立案が必要**

広域連携に係る標準的な手順のとりまとめ

- ・兵庫県外で災害廃棄物処理対応が必要となることを仮定し、対象地域を越える**広域連携(他地域から関連車両の派遣、他地域への災害廃棄物の搬出等)に係る標準的な手順についてとりまとめた**
- ・とりまとめにあたっては、災害対応業務を実施するうえで必要な資源となる「人材の支援に関する手順」と「資機材の支援に関する手順」のほか、収集・運搬した災害廃棄物を対象とした「災害廃棄物の処理に関する手順」を整理した

支援を行う際に必要な事項のイメージ



広域連携の標準的な手順 (災害廃棄物の処理に関する手順) [部分]

災害廃棄物処理(市)	淡路広域行政事務組合	支援機関・団体 (協定締結先)	支援機関・団体(協定締結先以外)		兵庫県	環境省(近畿地方環境事務所) 関西広域連合
			兵庫県内	兵庫県外		
処理施設の稼働能力の受領	処理施設の稼働内容の把握と安全性の確認					
市町内処理等検討	処理施設の稼働能力の伝達					
処理要請		処理要請受領				
		受入可能施設調査 (受入可否、可能量、条件)				
		受入準備 (鉄道駅・港湾等の確保、体制整備・住民説明等)				
受入施設、受入量等受領		受入施設、受入量等伝達				
割り振り案作成		支援主体との連絡・調整				
支援主体との連絡・調整 支援内容整理表の作成		支援開始				
支援が不足する場合			処理準備要請受領			処理準備要請
			受入可能施設調査 (受入可否、可能量、条件)			
			受入準備 (鉄道駅・港湾等の確保、体制整備・住民説明等)			
			受入施設、受入量等伝達			受入施設、受入量等受領
処理要請 (支援が必要な処理量)						処理要請受領