

鳥取県災害廃棄物処理計画

【資料編】

平成 30 年4月

鳥 取 県

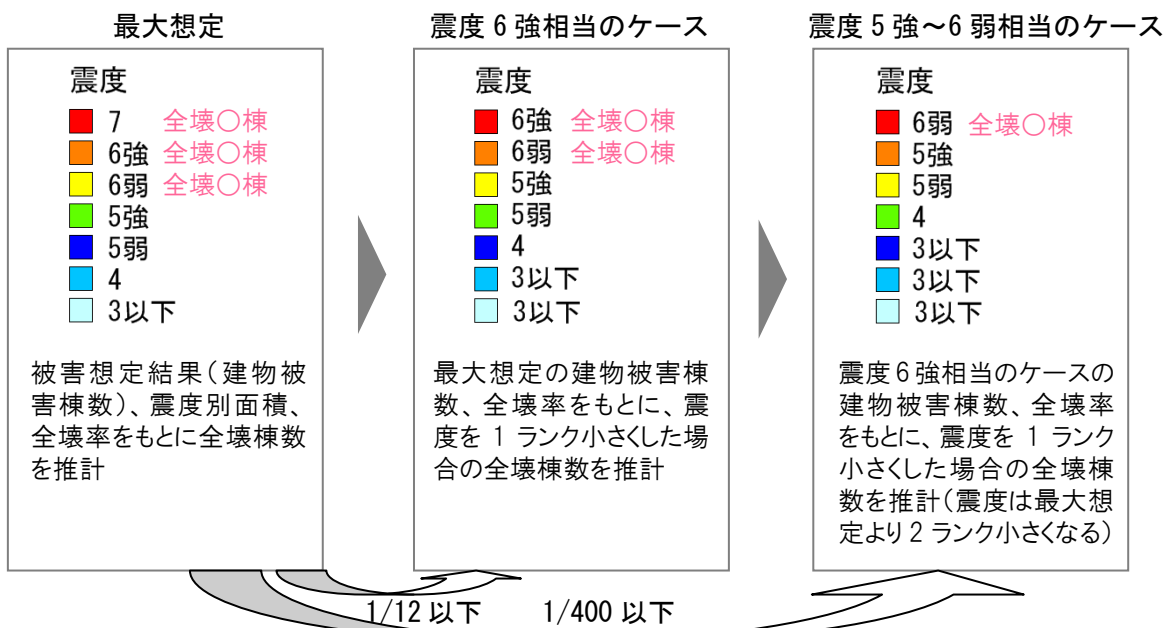
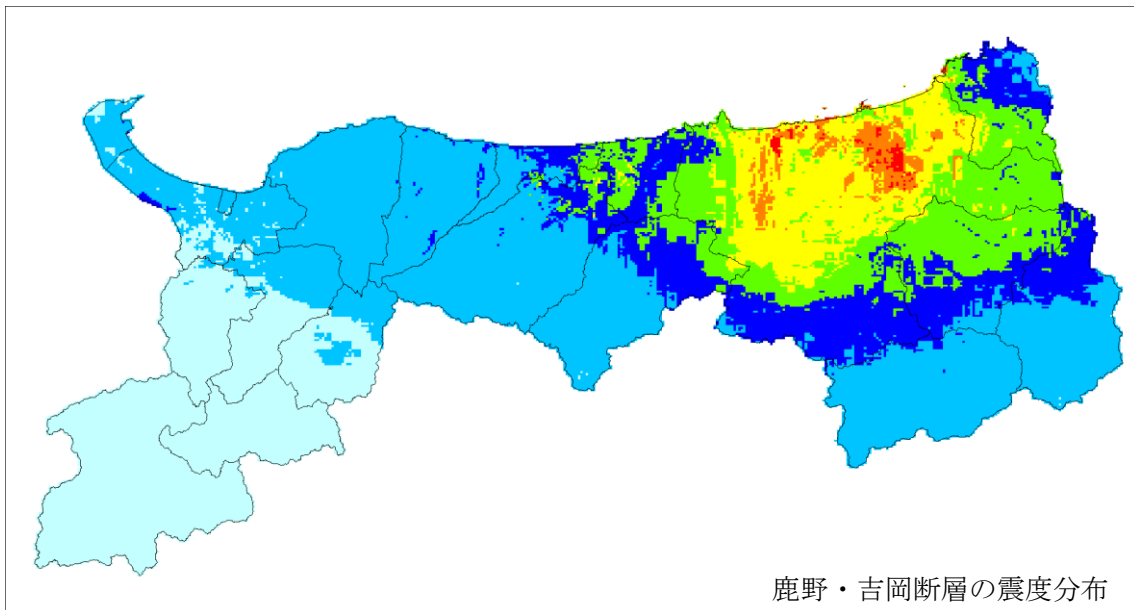
目次

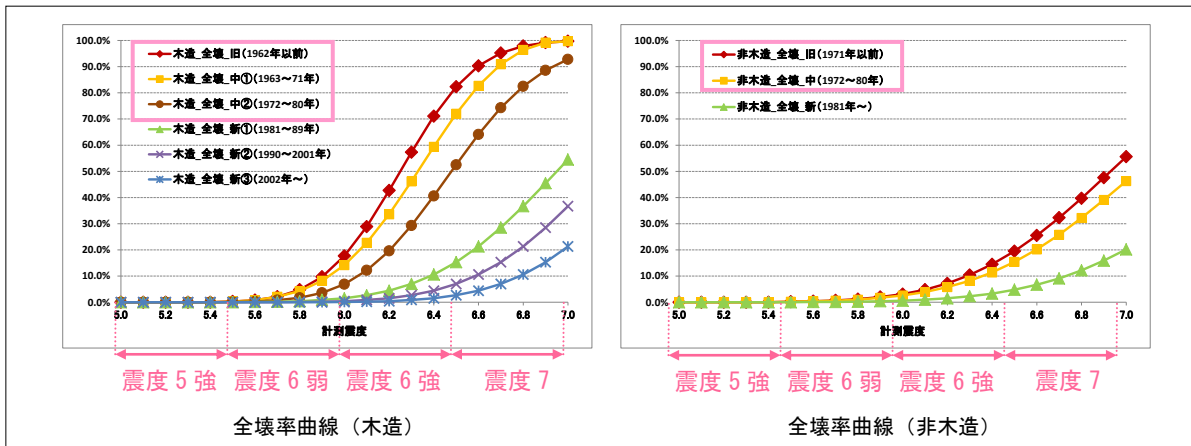
1 ケース分類	1
1-1 災害廃棄物発生量に関するケース分類	1
1-2 片づけごみ発生量に関するケース分類	3
2 災害廃棄物発生量及び要処理量の推計	4
2-1 災害廃棄物発生量、要処理量	4
2-2 片づけごみ発生量	5
2-3 水害による災害廃棄物発生量	6
2-4 し尿発生量及び仮設トイレ必要基数	6
2-5 避難所ごみ発生量	7
3 災害廃棄物処理能力の推計	8
3-1 自治体の焼却施設の処理能力	8
3-2 民間の産業廃棄物焼却施設の処理能力	8
3-3 民間の産業廃棄物破碎処理施設の処理能力	9
3-4 自治体の最終処分場の処理能力	9
4 仮置場の必要面積の推計	10
4-1 一次仮置場	10
4-2 二次仮置場	11
5 必要収集運搬力の推計	13
5-1 必要車両台数	13
6 規約	14
6-1 事務委託に関する規約の例	14

1 ケース分類

1-1 災害廃棄物発生量に関するケース分類

最大想定（被害想定）をもとに、震度6強相当（被害想定 of 1 ランク下）、震度5強～6弱相当（被害想定 of 2 ランク下）のケースについて、災害廃棄物発生量を算出するための全壊棟数を推計した。まず、震度分布図の面積に応じて被害想定 of 全壊棟数を震度ごとに割り当てた後、次頁 of 全壊率を用いて、1 ランク下、2 ランク下 of 震度に变化した場合 of 全壊棟数を推計した。

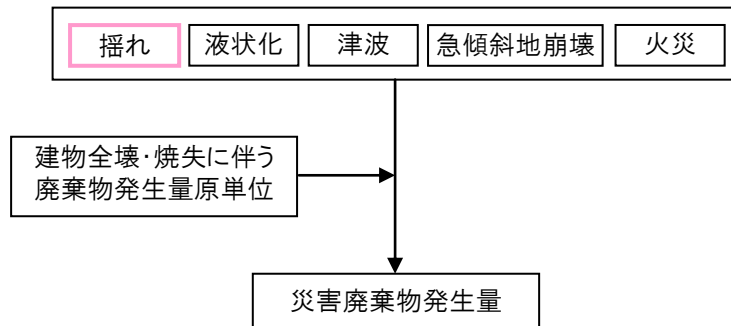




揺れによる建物の全壊率曲線

出典：南海トラフの巨大地震 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要、2012年8月、中央防災会議 一部加筆

なお、被害想定では、揺れ・液状化・津波・急傾斜地崩壊・焼失（火災）の被害要因により全壊棟数を算出するが、本推計手法は、これらのうち主に震度により変動する、「揺れ」に関する建物の全壊率曲線に着目して検討したものである。災害時には揺れ以外の要因によっても建物被害棟数が変わるため、推計値は目安とすることに留意する必要がある。



被害想定における災害廃棄物発生量推計の流れ

1-2 片づけごみ発生量に関するケース分類

最大想定（被害想定）をもとに、震度6強相当（被害想定の上1ランク下）、震度5強～6弱相当（被害想定の上2ランク下）のケースについて、片づけごみ発生量を算出するための一部損壊棟数を推計した。

推計にあたっては、平成28年10月に発生した鳥取県中部地震の実績を参考とした。鳥取県中部地震では、約1,500棟の一部破損棟数に対し、概ね3,000トンの災害廃棄物が発生した。このときの全壊棟数は18棟、最大震度は6弱であった。これらの被害状況を考慮し、同程度の被害が想定される倉吉南方の推定断層を代表として、次の表に示す割合を設定し、1ランク下、2ランク下の震度に変化した場合の一部損壊棟数を推計した。

3 ケースの一部損壊棟数と変化率

	最大想定（被害想定）	1 ランク下	2 ランク下
一部損壊棟数（棟）	20,555 （倉吉南方の推定断層の被害想定結果）	17,777 （最大想定と2ランク下の平均値）	15,000 （鳥取県中部地震にもとづく）
最大想定に対する一部損壊棟数の割合	—	86%	73%

2 災害廃棄物発生量及び要処理量の推計

2-1 災害廃棄物発生量、要処理量

(1) 災害廃棄物発生量

災害廃棄物発生量は、鳥取県地震被害想定結果に基づき、次の推計式及び原単位を用いて推計した。

この推計方法は、建物の全壊・焼失による躯体系の災害廃棄物、津波により陸上に運ばれて堆積した土砂・汚泥状物等の津波堆積物の発生量を算出するものである。

災害廃棄物発生量の推計式

$$\text{推計式 } Q_1 = s \times q_1 \times N_1$$

Q_1 : 災害廃棄物発生量(t)

s : 1棟当たりの平均延床面積(平均延床面積)(m^2 /棟)

q_1 : 単位延床面積当たりの災害廃棄物発生量(原単位)(t/m^2)

N_1 : 解体建築物の棟数(解体棟数=全壊棟数)(棟)

単位延床面積当たりの災害廃棄物発生量

木造 (W造)		鉄筋コンクリート造 (RC造)		鉄骨造 (S造)	
可燃 (t/m^2)	不燃 (t/m^2)	可燃 (t/m^2)	不燃 (t/m^2)	可燃 (t/m^2)	不燃 (t/m^2)
0.194	0.502	0.120	0.987	0.082	0.630

津波堆積物発生量の推計式

$$\text{推計式 } Q_2 = h \times A \times N_2$$

Q_2 : 津波堆積物の重量(t)

h : 津波体積高(2.5cm~4.0cm)

A : 津波浸水面積(k m^2)

N_2 : 体積重量換算係数(1.10 t m^3 、1.46 t/m^3)

※津波堆積物発生量が最大となる $h = 4.0\text{cm}$ 、体積重量換算係数 1.46 t/m^3 を採用

地震被害想定に基づき算出した建物由来の可燃物及び不燃物量に、次の表の割合を掛け合わせるにより、被災現場での組成別災害廃棄物量を算出した。(この割合は、阪神・淡路大震災の事例等(廃棄物学会誌等)から得られている建築物構造別の書いた解体時及び倒壊・焼失時のものである。)

建物構造別の組成割合

構造	分類	木くず	コンクリートがら	金属くず	その他(残材)
W造	可燃物	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	不燃物	0.0%	43.9%	3.1%	53.0%
RC造	可燃物	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	不燃物	0.0%	95.9%	3.9%	0.1%
S造	可燃物	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	不燃物	0.0%	93.9%	5.8%	0.3%

(2) 災害廃棄物要処理量

災害廃棄物要処理量は、前項の災害廃棄物発生量に、次の表の選別率を掛け合わせることににより算出した。

選別率は、東日本大震災における岩手県での処理実績をもとに設定したものであり、津波により土砂や塩分を含んだ災害廃棄物であったことから、推計値は目安とすることに留意する必要がある。

災害廃棄物の選別率

		選別後						合計
		柱材・角材	コンクリート	可燃物	金属くず	不燃物	土砂系	
選別前	木くず	15%	0%	55%	0%	30%	0%	100%
	コンクリートがら	0%	80%	0%	0%	20%	0%	100%
	金属くず	0%	0%	0%	95%	5%	0%	100%
	その他(残材)	0%	0%	0%	0%	85%	15%	100%
	津波堆積物	0%	0%	0%	0%	20%	80%	100%

2-2 片づけごみ発生量

片づけごみ発生量は、平成28年10月に発生した鳥取県中部地震における災害廃棄物処理実績に基づき、発生原単位0.20t/棟を一部損壊棟数に掛け合わせることににより推計した。また、種類別発生量は次の表の割合を掛け合わせることににより算出した。

片づけごみの種類別割合

瓦	コンクリートがら	石膏ボード混合物	可燃性粗大ごみ	可燃ごみ	木くず	不燃性粗大ごみ	不燃ごみ	その他	合計
35%	23%	16%	3%	2%	11%	2%	6%	3%	100%

2-3 水害による災害廃棄物発生量

水害による災害廃棄物発生量は、水害廃棄物対策指針を参考に、浸水想定区域図から建物被害（床上浸水及び床下浸水）世帯数を整理し、次の式を用いて推計した。

水害による災害廃棄物発生量の推計式

$$\text{推計式 } Q_3 = 3.79 \times N_3 + 0.08 \times N_4$$

N_3 : 床上浸水世帯数(t/世帯)・・・浸水深 0.5m 以上

N_4 : 床下浸水世帯数(t/世帯)・・・浸水深 0～0.5m

災害廃棄物の種類別発生量は、過去の水害の事例をもとに次の表の割合を掛け合わせることで算出した。

ただし、水害では土砂や流木の有無など、事例によって種類別割合が大きく異なることから、推計値は目安とすることに留意する必要がある。

水害による災害廃棄物の種類別割合

可燃物	不燃物	資源化物	資源化物（家電）	合計
54%	38%	7%	2%	100%

2-4 し尿発生量及び仮設トイレ必要基数

し尿発生量及び仮設トイレ必要基数は、災害廃棄物対策指針に基づき、次の式を用いて推計した。

仮設トイレ必要人数は、鳥取県被害想定避難所避難者数とした（被災 1 日後、1 週間後、1 ヶ月後のうち、鹿野・吉岡断層において最も多い被災 1 週間後を採用）。

仮設トイレ必要基数の推計式

$$\text{仮設トイレ必要設置数} = \text{仮設トイレ必要人数} / \text{仮設トイレ設置目安}$$

$$\text{仮設トイレ設置目安} = \text{仮設トイレの容量} / \text{し尿の1人1日平均排出量} / \text{収集計画}$$

仮設トイレの平均的容量 : 400L

し尿の 1 人 1 日平均排出量 : 1.7L / 人・日

収集計画 : 3 日に 1 回の収集

2-5 避難所ごみ発生量

避難所ごみ発生量は、災害廃棄物対策指針に基づき、次の式を用いて推計した。

避難者数は、鳥取県被害想定 of 避難所避難者数とした（被災 1 日後、1 週間後、1 ヶ月後のうち、鹿野・吉岡断層において最も多い被災 1 週間後を採用）。

避難所ごみ発生量の推計式

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

発生原単位: 収集実績に基づき設定

595g/人・日(鳥取県の平成 27 年度実績)

3 災害廃棄物処理能力の推計

3-1 自治体の焼却施設の処理能力

自治体の焼却施設の処理可能量は、次の式を用いて推計した。

この推計方法は、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）を差し引いた余力分を処理可能量とするものである。なお、推計に当たり、施設の稼働状況等を把握するため、施設設置自治体にアンケートを行った。

一般廃棄物焼却施設の処理可能量の推計式

処理可能量(t/年)^{※1}＝年間処理能力(t/年)－年間処理量(実績)(t/H27年度)

年間処理能力(t/年)＝年間最大稼働日数(日/年)×処理能力(t/日)^{※2}

年間最大稼働日数: 200日～280日

アンケート結果にも基づき、施設ごとに設定

※1 処理可能量(t/年)をもとに、2年間及び3年間処理した場合の処理可能量についても算出した。ただし事前調整等を考慮し、実稼働期間はそれぞれ1.7年及び2.7年とした。

※2 アンケート結果にも基づき、処理能力が公称能力より低下している施設は、実処理能力に反映した。

3-2 民間の産業廃棄物焼却施設の処理能力

民間の焼却施設の処理可能量は、次の式を用いて推計した。

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）を差し引いた余力分を処理可能量とするものである。最大限稼働させた場合の条件は、年間250日（平日稼働を想定）とした。

産業廃棄物焼却施設の処理可能量の推計式

処理可能量(t/年)^{※1}＝年間処理能力(t/年)－年間処理量(実績)(t/H27年度)^{※2}

年間処理能力(t/年)＝年間最大稼働日数(日/年)×処理能力(t/日)

年間最大稼働日数: 250日(稼働率68.5%)

平日稼働した場合を想定して設定

※1 処理可能量(t/年)をもとに、2年間及び3年間処理した場合の処理可能量についても算出した。ただし事前調整等を考慮し、実稼働期間はそれぞれ1.7年及び2.5年とした。

※2 年間処理実績が不明の施設及び自家処理の施設については、算出の対象外とした。

3-3 民間の産業廃棄物破碎処理施設の処理能力

民間の破碎処理施設の処理可能量は、災害廃棄物対策指針に基づき、次の表の考え方により推計した。

この推計方法は、現状の稼働（運転）状況に対する負荷を考慮して、安全側となる低位シナリオから、災害廃棄物等の処理を最大限行うと想定した高位シナリオ、また、その中間となる中位シナリオを設定し、年間処理能力に分担率を掛け合わせることで算出するものである。

鳥取県災害廃棄物処理計画では、3つのシナリオのうち処理可能量の多い高位シナリオを採用した。また、処理可能量（t/年）をもとに、2年間及び3年間処理した場合の処理可能量についても算出した。ただし事前調整等を考慮し、実稼働期間はそれぞれ1.7年及び2.5年とした。

産業廃棄物破碎処理施設の処理可能量推計上の考え方

	低位シナリオ	中位シナリオ	高位シナリオ
年間処理能力に対する分担率	最大で10%	最大で20%	最大で40%

3-4 自治体の最終処分場の処理能力

自治体の最終処分場の処理可能量は、次の式を用いて推計した。

この推計方法は、残余容量から平時の埋立処分量10年分を差し引くことにより10年後残余容量を処理可能量とするものである。

なお、推計に当たり、施設の稼働状況等を把握するため、施設設置自治体にアンケートを行った。

一般廃棄物最終処分場の処理可能量の推計式

$$\begin{aligned} & \text{処理可能量(t)} \\ & = (\text{残余容量(m}^3\text{)} - \text{年間埋立処分量(実績)(m}^3\text{/H27年度)} \times 10 \text{年}) \times \text{単位体積重量(t/m}^3\text{)} \\ & \quad \text{単位体積重量: 1.5t/m}^3 \end{aligned}$$

4 仮置場の必要面積の推計

4-1 一次仮置場

(1) 地震による災害廃棄物及び片づけごみの一次仮置場

地震による災害廃棄物及び片づけごみの一次仮置場必要面積は、災害廃棄物対策指針を参考に、次の式を用いて推計した。

この推計方法は、発生量の3分の2を仮置きするのに必要な面積と、粗選別等の作業スペースを見込んだものであるが、被災現場からの分別排出等により面積の縮小を図ることが可能と想定される。

地震による災害廃棄物の一次仮置場必要面積の推計式

$$\text{仮置場必要面積} = \text{仮置量} / \text{見かけ比重} / \text{積み上げ高さ} \times (1 + \text{作業スペース割合})$$

$$\text{仮置量} = \text{がれき発生量} \times 2 / 3$$

<災害廃棄物に関する条件>

見かけ比重:可燃物 0.4t/m³、不燃物 1.1t/m³

積み上げ高さ:5m

作業スペース割合:100%

<片づけごみに関する条件>

見かけ比重:1t/m³

積み上げ高さ:3m

作業スペース割合:100%

※市町村ごとに、災害廃棄物の仮置場必要面積と片づけごみの仮置場必要面積の和を算出した。

※市町村ごとに、災害廃棄物及び片づけごみ発生量の和が 100 トン以上の場合、仮置場面積を 2,000m² 以上確保するものとした。

(2) 水害による災害廃棄物の一次仮置場

水害による災害廃棄物の一次仮置場必要面積は、災害廃棄物対策指針を参考に、次の式を用いて推計した。

水害では、主に片づけごみが排出されることが想定されるため、地震による片づけごみの一次仮置場必要面積の推計と同じ条件とした。

水害による災害廃棄物の一次仮置場必要面積の推計式

$$\text{仮置場必要面積} = \text{仮置量} / \text{見かけ比重} / \text{積み上げ高さ} \times (1 + \text{作業スペース割合})$$

$$\text{仮置量} = \text{がれき発生量} \times 2 / 3$$

見かけ比重:1t/m³

積み上げ高さ:3m

作業スペース割合:100%

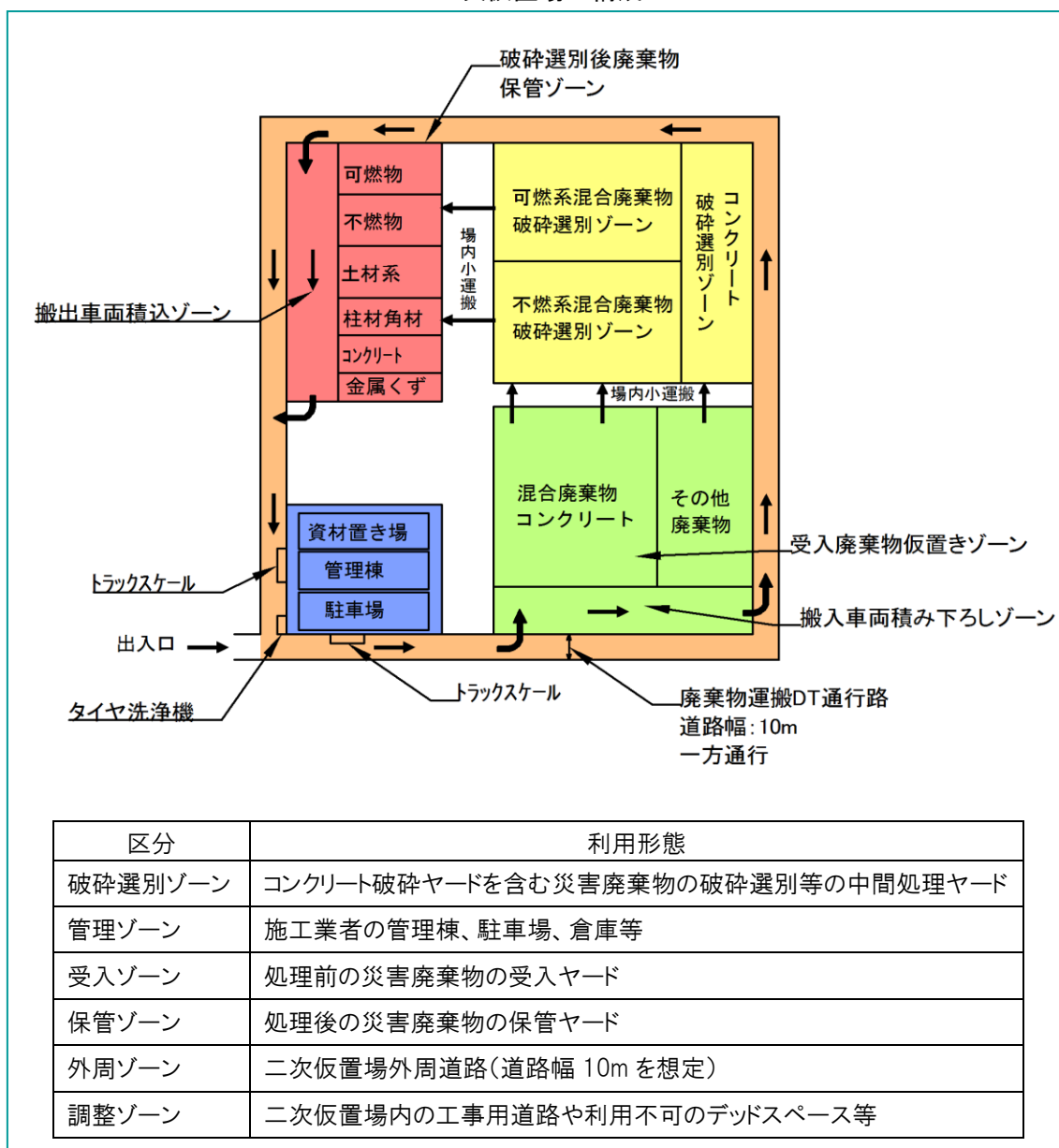
※市町村ごとに、水害による災害廃棄物が 100 トン以上発生する場合、仮置場面積を 2,000m² 以上確保するものとした。

4-2 二次仮置場

二次仮置場面積は、東日本大震災における岩手県の事例をもとに、次の図の二次仮置場の構成を想定して、必要面積を算出した。算出条件は次頁のとおりである。

この推計方法は、二次仮置場を機能別にゾーン分けし、それぞれのゾーンで必要な面積の和を算出するものである。発災後は、災害廃棄物の発生量等を勘案して二次仮置場の設置の要否を判断するとともに、本手法による試算結果を目安として、二次仮置場の敷地面積・形状、手配可能な施設設備等を考慮し、柔軟に配置計画を行う必要がある。

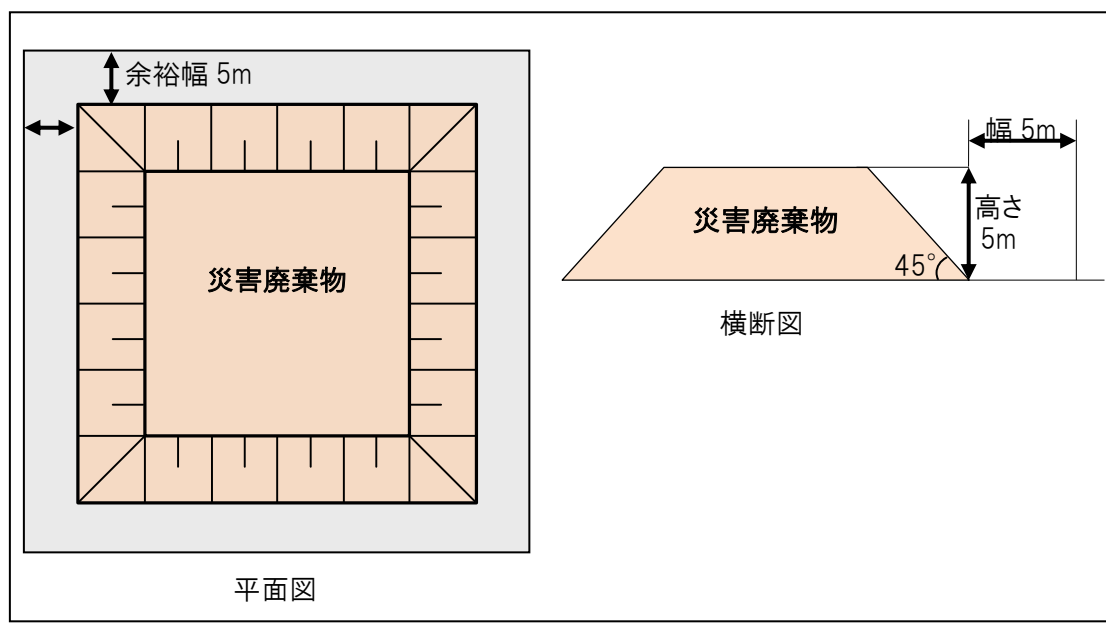
二次仮置場の構成



算出条件

処理期間	処理期間 3 年のうち 870 日稼働
破砕選別ゾーン	二次仮置場に搬入する混合廃棄物及びコンクリート破砕量に応じて、870 日稼働時に必要なゾーン数から面積を算出(平均処理量 620t/日で1ゾーン当り 1.0ha)。
管理ゾーン	0.4ha
受入及び保管ゾーン※	二次仮置場に搬入する混合廃棄物及びコンクリート破砕量のうち、1 年分を仮置きするのに必要な面積を算出(混合廃棄物:1.0t/m ³ 、コンクリート:1.48t/m ³)。
外周及び調整ゾーン	二次仮置場全体の約 30%
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・二次仮置場に搬入する混合廃棄物量は、東日本大震災の実績をもとに処理の途中過程の量を算出した。また、コンクリート破砕量は災害廃棄物要処理量(再生資材としての利用が見込まれる量)とした。 ・東部、中部、西部地域でそれぞれ二次仮置場面積を算出した後、県合計の必要面積を算出。 ・上記条件で、地域ごとの稼働期間が 180 日に満たない場合は、二次仮置場を設置しないものとした。

※受入及び保管ゾーンにおける仮置きの模式図



5 必要収集運搬力の推計

5-1 必要車両台数

家屋解体等から排出されるがれき類の運搬に必要な車両台数は、次の式を用いて推計した。

この推計方法は、災害廃棄物発生量をもとに、仮置場までの運搬距離を仮に 5km、10km、15km とした場合について、土砂量と運搬日数との関係から必要車両台数を算出するものである。

必要車両台数の推計式

1 日当たり必要 10t ダンプトラック台数 = 災害廃棄物量 ÷ 作業日数 ÷ 1 日 1 台当りの運搬量

10t ダンプトラック積載量: 5.5m³

災害廃棄物の比重 : 1.0 t/m³(混合廃棄物と想定)

作業日数 : 310 日

処理期間 3 年のうち、概ね 1 年以内に被災現場から仮置場に運搬

1 日 1 台当りの運搬量※: 運搬距離 5km のとき約 56m³(約 10 往復)

運搬距離 10km のとき約 32m³(約 6 往復)

運搬距離 15km のとき約 21m³(約 4 往復)

※1 日 1 台当りの運搬量は、以下の土砂 100m³ 当り運搬日数より算出

積込機種・規格	バックホウ 排出ガス対策型 (第2次基準値) クローラ型山積0.8m ³ (平積0.6m ³)															
運搬機種・規格	ダンプトラック 10t 積級															
D I D 区 間 : 無 し																
運搬距離 (km)	0.3 以下	0.5 以下	1.0 以下	1.5 以下	2.0 以下	3.0 以下	4.0 以下	5.5 以下	6.5 以下	7.5 以下	9.5 以下	11.5 以下	15.5 以下	22.5 以下	49.5 以下	60.0 以下
運搬日数 (日)	0.65	0.75	0.85	0.95	1.1	1.3	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.1	3.8	4.7	6.3	9.4
D I D 区 間 : 有 り																
運搬距離 (km)	0.3 以下	0.5 以下	1.0 以下	1.5 以下	2.0 以下	3.0 以下	3.5 以下	5.0 以下	6.0 以下	7.0 以下	8.5 以下	11.0 以下	14.0 以下	19.5 以下	31.5 以下	60.0 以下
運搬日数 (日)	0.65	0.75	0.85	0.95	1.1	1.3	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.1	3.8	4.7	6.3	9.4

出典：国土交通省土木工事積算基準

6 規約

6-1 事務委託に関する規約の例

(東京都と大島町の例等を参考に作成)

災害廃棄物処理の事務の委託に関する規約

(委託事務の範囲)

第1条 地方自治法(昭和22年法律第67号)第252条の14第1項の規定に基づき、〇〇市町村(以下「甲」という。)は、その事務として行う災害廃棄物(廃棄物の処理及び清掃に関する法律(昭和45年法律第137号)第2条第2項に規定する一般廃棄物のうち、〇〇年〇〇災害により生じたものをいう。)の処理のうち、特に必要となる運搬、処分その他これらに付随する処理に関する事務(以下「委託事務」という。)の管理及び執行を鳥取県(以下「乙」という。)に委託する。

(経費の負担)

第2条 委託事務の管理及び執行に要する経費は、甲の負担とする。ただし、乙は、特に必要と認めた場合は、その一部を負担することができる。

2 前項の経費の額及び交付の時期は、甲と乙とが協議して定める。

(収入の帰属)

第3条 委託事務の管理及び執行に伴う使用料、手数料その他の収入は、乙に帰属する。

(収入及び支出の経理)

第4条 乙は、委託事務の管理及び執行に係る収入及び支出について経理を明確にしておくものとする。

(収入及び支出の精算)

第5条 乙は、毎年度終了後、速やかに委託事務に係る収入及び支出の精算を行い、その明細を甲に通知するものとする。

(条例等の制定改廃の場合の措置)

第6条 委託事務の管理及び執行について適用される乙の条例、規則その他の規程が制定され、若しくは一部が改正された場合においては、乙は直ちにその旨を甲に通知するものとする。

(委託事務の管理及び執行の細目)

第7条 この規約に定めるもののほか、委託事務の管理及び執行に関し必要な事項は、甲と乙とが協議して定める。

附 則

この規約は、○年○月○日から施行する。