

仮置場の必要面積の算定方法

1. 仮置場の必要面積の算定を行う目的

(1) 平時（災害廃棄物処理計画の策定段階）

平時において仮置場の必要面積の算定を行う目的は、想定する災害の規模感や災害に伴い発生する災害廃棄物の仮置きに必要な面積を把握し、災害時において利用可能な仮置場候補地を選定しておくためである。庁内関係部局等との調整・協議を具体的に進めるためにも、仮置場の必要面積を提示することが必要となる。

(2) 災害時

初動期では、被害状況が明らかではない中で災害廃棄物の発生量も確度の高い数字が得られないことから、仮置場の管理・運営を適切に行うことに重点を置きつつ、被害状況や災害廃棄物の仮置場への搬入状況、仮置場からの搬出状況より、仮置場を追加で確保する必要があるかを検討する。災害廃棄物の発生量の推計値が得られた段階では、必要面積の算定値も参考にしつつ、総合的に仮置場の追加を判断する。

2. 仮置場の必要面積の算定方法

以下では、発生した災害廃棄物の全量を仮置きできる面積を求める「方法 1：最大で必要となる面積の算定方法」と、「方法 2：処理期間を通して一定の割合で災害廃棄物の処理が続くことを前提とした算定方法」の 2 通りを示す。方法 2 は仮置場からの搬出を考慮した方法であることから、方法 1 と比較すれば実態を考慮した値が得られると期待できる。一方、安全側を見て最大値を把握したい場合や簡易な方法で算定したい場合は方法 1 を活用する。

(1) 方法 1：最大で必要となる面積の算定方法

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

集積量 : 災害廃棄物の発生量と同値 (t)

見かけ比重 : 可燃物 0.4 (t / m³)、不燃物 1.1 (t / m³)

積み上げ高さ : 5 m 以下が望ましい。

作業スペース割合 : 100%

注：仮置場の必要面積は、廃棄物容量と積み上げ高さから算定される面積に車両の走行スペース、分別等の作業スペースを加算する必要がある。阪神・淡路大震災の実績では、廃棄物置場とほぼ同等か、それ以上の面積がこれらのスペースとして使用された。そこで、仮置場の必要面積は廃棄物容量から算定される面積に、同等の作業スペースを加える。

見かけ比重について

上記の算定式の見かけ比重は、仮置場の必要面積の算定結果に大きな影響を及ぼす。見かけ比重は災害の種類や災害廃棄物の性状によって異なることから、当該地域における過去の災害事例がある場合には、その数値を用いたり、実際に仮置場へ搬入された災害廃棄物の計測値から設定する等、適宜見直しを行うことが必要である。(以下、方法 2 についても同様。)

【技 18-2】

(2) 方法 2 : 処理期間を通して一定の割合で災害廃棄物の処理が続くことを前提とした算定方法

この方法は、1 年程度で全ての災害廃棄物を集め、3 年程度で全ての処理を終えることを想定したものであり、処理期間を通して一定割合で災害廃棄物の処理が続くことを前提として必要面積を算定する方法(図 1)である。仮置場では災害廃棄物の搬入と搬出が並行して行われることから、搬入量と搬出量の差に相当する量を最大集積量とし、この保管面積を求めるという考え方である。方法 2 は仮置場からの搬出入を考慮した方法であることから、方法 1 と比較すれば実態を考慮した値が得られると期待できる。

面積 = 集積量 ÷ 見かけ比重 ÷ 積み上げ高さ × (1 + 作業スペース割合)

集積量 = 災害廃棄物の発生量 - 処理量

処理量 = 災害廃棄物の発生量 ÷ 処理期間

見かけ比重 : 可燃物 0.4 (t/m³)、不燃物 1.1 (t/m³)

積み上げ高さ : 5 m 以下が望ましい。

作業スペース割合 : 0.8 ~ 1

【算定にあたっての注意点】

災害廃棄物の発生量を勘案して処理期間を 1 年と設定し、「処理期間 = 1」を計算式に代入すると、集積量が 0 と算定されてしまう。これは、集積期間も 1 年と設定されているためである(集積のペース = 処理のペースとなり、仮置きが不要という計算になる)。しかし、現実には災害廃棄物量が少なければ集積期間も短くなるため、想定する災害廃棄物量に応じた集積期間を設定(例えば、発生量が少なく処理期間を 1 年と設定するのであれば、集積期間を 0.5 年と設定する等)し、式により求めた処理量に集積期間(0.5 年であれば 0.5)を乗じて集積が完了した時点の処理量(図 2)を算出し、必要面積を算定する必要がある。

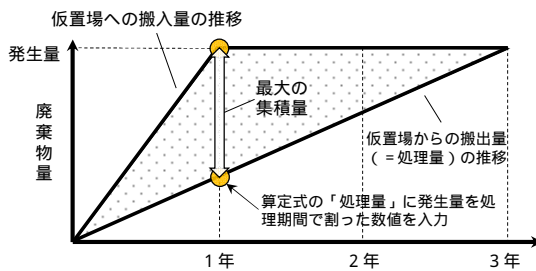


図 1 仮置量の推移

(集積期間を 1 年、処理期間を 3 年とした場合)

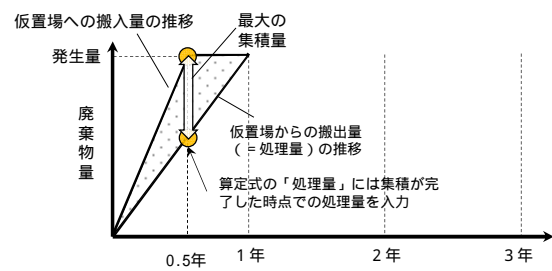


図 2 仮置量の推移

(集積期間を 0.5 年、処理期間を 1 年とした場合)

【方法 1、方法 2 の試算結果の比較】

以下では、2つの方法による仮置場の必要面積の試算結果を示す。

< 試算条件 >

- ・災害廃棄物の発生量：ここでは 100 万トンと設定
- ・可燃物の割合：次頁に示す平成 28 年熊本地震の実績に基づき 20%と設定
- ・可燃物の発生量：20 万トン
- ・不燃物の割合：80% (= 100 - 可燃物の割合)
- ・不燃物の発生量：80 万トン
- ・災害廃棄物の処理期間：ここでは 3 年と設定

方法 1：最大で必要となる面積の算定方法

推計式：面積 = 仮置量 ÷ 見かけ比重 ÷ 積み上げ高さ × (1 + 作業スペース割合)

$$= 20 \text{ 万トン} \div 0.4 \text{ トン/m}^3 \div 5 \text{ m} \times (1 + 1)$$

$$+ 80 \text{ 万トン} \div 1.1 \text{ トン/m}^3 \div 5 \text{ m} \times (1 + 1) \quad \underline{\underline{49 \text{ 万m}^2}}$$

方法 2：処理期間を通して一定の割合で災害廃棄物の処理が続くことを前提とした算定方法

推計式：処理量 = 災害廃棄物の発生量 ÷ 処理期間 = 100 万トン ÷ 3 年 = 約 33.3 万トン

集積量 = 災害廃棄物の発生量 - 処理量 = 100 万トン - 約 33.3 万トン = 約 66.7 万トン

可燃物の必要面積 = 集積量 ÷ 見かけ比重 ÷ 積み上げ高さ × (1 + 作業スペース割合)

$$= \text{約 } 66.7 \text{ 万トン} \times 20\% \div 0.4 \text{ トン/m}^3 \div 5 \text{ m} \times (1 + 1) = \underline{\underline{\text{約 } 13 \text{ 万m}^2}}$$

不燃物の必要面積 = 約 66.7 万トン × 80% ÷ 1.1 トン/m³ ÷ 5 m × (1 + 1) = 約 19 万m²

災害廃棄物の必要面積 = 約 13 万m² + 約 19 万m² = 約 32 万m²

表 1 各手法の特徴

	各手法の特徴
方法 1	最も簡易な手法であり、電卓でも計算ができる。安全側を見て最大値を把握したい場合に適している。巨大災害時など、発災初期に災害廃棄物の収集・撤去に注力し、処理の開始が遅くなる場合に当てはまる。しかし、収集・撤去と処理が並行して進められる多くの災害では、算定結果と実態がかい離しがちである。
方法 2	災害廃棄物の搬出も考慮した手法であるため、方法 1 と比較すれば実態を考慮した値が得られると期待できる。また比較的簡単な条件設定で算定することが可能であり、電卓でも計算ができる。前頁の「算定にあたっての注意点」で示したとおり、処理期間の設定に合わせて災害廃棄物の集積期間を設定することが必要であり、推計に当たっては注意を要する。

【熊本県内における品目別災害廃棄物処理量】

品目		処理量				
		(t)		(%)		
可燃系	木くず(家屋解体等)	木くず(家屋解体等)	448,520	448,520	14.8	14.8
	木くず(その他)	木くず(風倒木)	4,351	5,903	0.2	0.1
		木くず(ばっ根)	1,552			0.1
	可燃物	畳	9,815	110,003	3.6	0.3
		可燃ごみ	91,720			3.0
		ソファ、マット	2,422			0.1
		廃タイヤ	273			0.01
		廃プラ(資源化可)	508			0.02
		廃プラ(資源化不可)	4,785			0.2
		布団	367			0.01
		農業ビニール(資源化可)	7			0.0002
		ワラ	105			0.003
		食品系残さ	1			0.00003
	不燃系	コンクリートがら・石	ブロック類・コンクリート	1,378,367	1,440,254	47.5
石(天然石)			61,887	2.0		
瓦・ガラス・陶器		瓦・ガラス・陶器(資源化可)	85,661	310,083	10.2	2.8
		瓦・ガラス・陶器・がれき類(管理型物)	224,416			7.4
		びん	6			0.0002
金属くず		金属のみ	21,647	25,034	0.8	0.7
		金属を含む大型ごみ	611			0.02
		家電類(資源化不可)	2,768			0.1
		太陽熱温水器	8			0.0003
不燃物		・管理型(燃え殻)	40	110,319	3.6	0.001
		・不燃物管理型(残さ等)	8,213			0.3
		・石膏ボード	41,161			1.4
		・スレート	9,892			0.3
		・サイディング	40,724			1.3
		・泥壁	1,275			0.04
		・ラス付ルーフィング	2,410			0.1
		・発泡材(スタイロ材)	52			0.002
		・断熱材	1,229			0.04
		・蛍光灯	13			0.0004
		・がれき類	4,164			0.1
		・土砂	896			0.03
		・木毛板	34			0.001
		・乾電池	3			0.0001
		・FRP	46			0.002
		・危険物	160			0.01
・処理困難物		7	0.0002			
混合		可燃系混合物	・混合物(可燃性)	51,040	51,040	1.7
	不燃系混合物	・管理型(混合物)	525,386	525,425	17.4	17.4
		・混合物(飛散型)	39			0.001

備考：・平成 30 年 10 月までの処理実績

- ・危険物：ガスボンベ、廃油、廃農薬、廃薬品、消火器、電池、バッテリー、石油ストーブ、蛍光灯、街灯等
- ・処理困難物：ソファ、スプリングマットレス類、廃タイヤ、太陽光パネル等
- ・小数点以下の四捨五入の関係で合計が合わない箇所がある。

出典：熊本県資料より作表

出典：「災害廃棄物処理の記録 - 平成 28 年熊本地震における災害廃棄物処理を振り返って - 」
(平成 31 年 2 月、環境省九州地方環境事務所)

3. 二次仮置場の必要面積の算定方法

二次仮置場は、処理処分先・再資源化先に搬出するまでの中間処理が一次仮置場において完結しない場合に、さらに破碎、選別、焼却等の中間処理を行うとともに、処理後物を一時的に集積、保管するために設置する場所である。

二次仮置場では廃棄物を一時保管する場所に加えて、処理施設を配置する場所が必要となる。

以下に処理施設の代表的なレイアウト図（基本ユニット）を用いた二次仮置場の必要面積の推計方法の例を示す。混合物、コンクリート系混合物、木質系混合物ごとに日平均処理量を満たす基本ユニットの必要数を求め、二次仮置場の必要面積を推計する方法である。

$$\begin{aligned} \text{二次仮置場の必要面積 (ha)} &= \text{基本ユニットの必要数 (ユニット)} \times \text{基本ユニットの面積 (ha / ユニット)} \\ \text{基本ユニットの必要数 (ユニット)} &= \text{日平均処理量 (t/日)} \div \text{基本ユニットの処理能力 (t/日 \cdot ユニット)} \end{aligned}$$

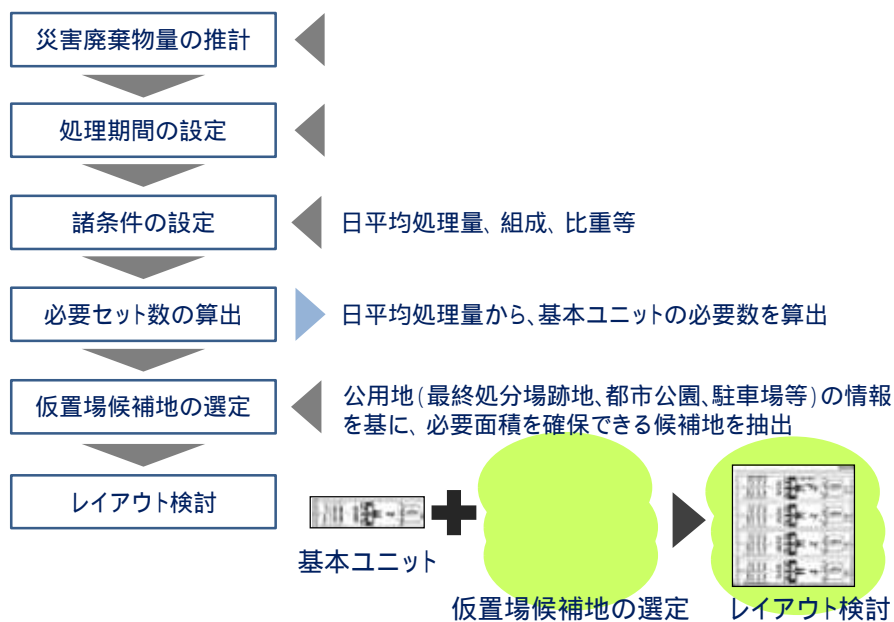


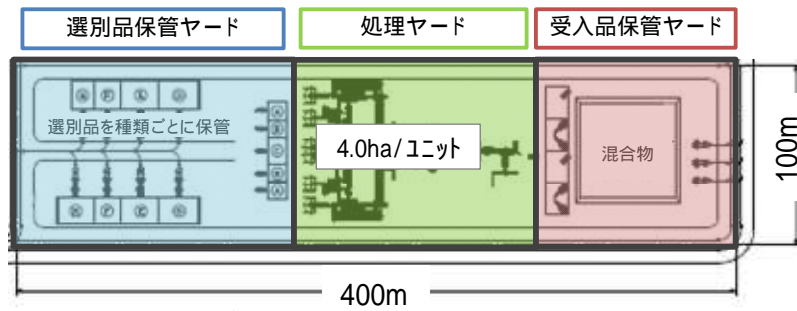
図3 基本ユニットを用いた二次仮置場の必要面積の検討手順

表 2 基本ユニットの種類と諸元

基本 ユニット	廃棄物の 種類	面積 (ha/ユニット)	施設能力	
			廃棄物比重	処理能力 (t /日・ユニット)
移動式	混合物	4.5	0.4	140
			1.0	350
			1.6	570
固定式		4.0	0.4	300
			1.0	750
			1.6	1,200
移動式	コンクリート系 混合物	2.5	1.1	240
			1.3	280
			1.6	360
固定式		5.0	1.1	1,700
			1.3	2,000
			1.6	2,500
移動式	木質系 混合物	2.5	0.2	120
			0.4	240
			0.6	360

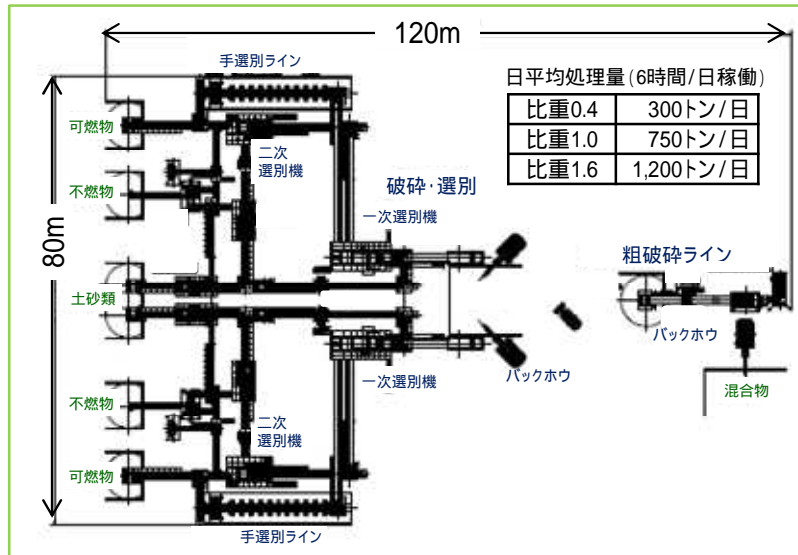
移動式...設備機器がベルトコンベア等で接続されておらず、移動させることができるように配置されたユニット。移動式のほうが故障時の対応が容易である。

固定式...設備機器がベルトコンベア等で接続されており、移動は想定せず、固定設置されたユニット



「受入品保管ヤード」及び「選別品保管ヤード」の保管量は、日平均処理量の7日分として設定
管理施設、計量機等の配置ヤードは別途必要

(基本ユニット平面図)



(処理ヤード拡大図)

図 4 基本ユニットの例 (混合物処理施設 (固定式))

二次仮置場の必要面積の算定に関する技術資料

- ・「東日本大震災等の経験に基づく災害廃棄物処理の技術的事項に関する報告書」(平成 29 年 3 月、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部)

仮置場の事例

- ・【技 2-1-4】阪神・淡路大震災における仮置場の設置状況
- ・【技 2-2-4】東日本大震災における仮置場の設置状況
- ・【技 2-3-3】平成 28 年熊本地震における仮置場の設置状況