

## 令和6年度大規模災害時北海道ブロック協議会 計画策定・改定WG

### 第4回ワーキング会議 令和6年12月18日(水)

#### ～基礎的数値の算出方法について(その3)～

環境省 北海道地方環境事務所  
OYO 応用地質株式会社

## 演習問題

基礎的数値の推計のうち、本日は下記の項目について、  
具体的に計算を行っていただきます。

北海道地震被害想定調査  
結果(H30.2)に示される、  
最も災害廃棄物発生量が多  
くなる災害について計算して  
いただきます。

### 仮置場必要面積

それぞれ、  
推計方法の説明 → 演習問題 → 皆さんが計算 → 答え合わせ  
の順に進めていきます。

1

## 共通事項

- 北海道地震被害想定調査結果(H30.2)に示される地震から各市町村で  
建物被害が最も大きい災害について計算していただきます。



仮置場必要面積の推計に使用する共通情報は資料4に整理しています。

2

## 【復習】災害廃棄物全体量

### 災害廃棄物全体量の推計方法

第3版ワークシートp27

表 2-6-2 災害廃棄物全体量の推計方法

廃棄物の種類	概要
災害廃棄物 全体量	住家・非住家全壊棟数の合計が10棟未満のとき、 一律：水害900t、その他の災害3,000t
	$Y = Y_1 + Y_2$ Y：災害廃棄物全体量(t) Y <sub>1</sub> ：建物解体に伴い発生する災害廃棄物量(t) Y <sub>2</sub> ：建物解体以外に発生する災害廃棄物量(t)
	$Y_1 = (X_1 + X_2) \times a \times b_1 + (X_3 + X_4) \times a \times b_2$ X <sub>1</sub> 、X <sub>2</sub> 、X <sub>3</sub> 、X <sub>4</sub> ：被災棟数(棟) 添え字 1：住家全壊、2：非住家全壊、3：住家半壊、4：非住家半壊 a：解体廃棄物発生原単位(t/棟) $a = A_1 \times a_1 \times r_1 + A_2 \times a_2 \times r_2$ A <sub>1</sub> ：木造床面積(m <sup>2</sup> /棟)、A <sub>2</sub> ：非木造床面積(m <sup>2</sup> /棟) a <sub>1</sub> ：木造建物発生原単位(t/m <sup>2</sup> )、a <sub>2</sub> ：非木造建物発生原単位(t/m <sup>2</sup> ) r <sub>1</sub> ：解体棟数の構造内訳(木造)(-)、r <sub>2</sub> ：解体棟数の構造内訳(非木造)(-)
	$b_1$ ：全壊建物解体率(-)、 $b_2$ ：半壊建物解体率(-)*
	$Y_2 = (X_1 + X_2) \times CP$ CP：片付けごみ及び公物等発生原単位(t/棟)

\*市町村が半壊建物の解体廃棄物を処理しない場合は半壊建物解体率をゼロに設定するなど実態に合わせて半壊  
建物解体率を修正することとする。

出典：環境省災害廃棄物対策指針 技術資料【技 14-2】(令和5年4月)を編集

3

## 【復習】災害廃棄物全体量

災害廃棄物全体量の推計方法

第3版ワークシートp28

表 2-6-3 災害廃棄物全体量の推計に用いる各係数

項目	細目	記号	単位	地震 (揺れ)	地震 (津波)	水害	土砂 災害
建物発生原単位	木造建物	a <sub>1</sub>	t/m <sup>2</sup>	0.5(火災焼失の場合:0.3)			
	非木造建物	a <sub>2</sub>		1.2(火災焼失の場合:1.0)			
延べ床面積	木造建物	A <sub>1</sub>	m <sup>2</sup> /棟	〇〇※1			
	非木造建物	A <sub>2</sub>		〇〇※1			
解体棟数の木造、 非木造の内訳	木造:非木造	r <sub>1</sub> :r <sub>2</sub>	—	【北海道】木造89.2%、非木造10.8%			
解体率	全壊	b <sub>1</sub>	—	0.75	1.00	0.5	
	半壊※2	b <sub>2</sub>	—	0.25	0.25	0.1	
片付けごみを含む公物等 発生原単位	全壊棟数	CP	t/棟	53.5	82.5	30.3	164

※1 最新の固定資産の価格等の概要調査より算出

※2 市町村が半壊建物の解体廃棄物を処理しない場合は半壊建物解体率をゼロに設定するなど実態に合わせて半壊建物解体率を修正することとする。

出典：環境省災害廃棄物対策指針 技術資料【技 14-2】(令和 5 年 4 月) p.4 を編集

4

## 【復習】災害廃棄物全体量

災害廃棄物全体量の推計方法

第3版ワークシートp28

表 2-6-4 種類別の組成割合

種類	種類	平成 28 年 熊本地震		平成 30 年 7 月 豪雨(岡山県)	
		組成割合	組成割合	組成割合	組成割合
可燃物	柱角材	15.3%	20.7%	8.6%	17.2%
	可燃物	5.4%		8.5%	
不燃物	不燃物	30.0%	79.3%	21.3%	53.9%
	コンクリートがら	48.5%		30.0%	
	金属くず	0.8%		1.4%	
	その他	—		1.2%	
土砂	土砂	—	—	29.0%	29.0%
合計		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

出典：環境省災害廃棄物対策指針 技術資料【技 14-2】(令和 5 年 4 月) p.34,p.36 を編集

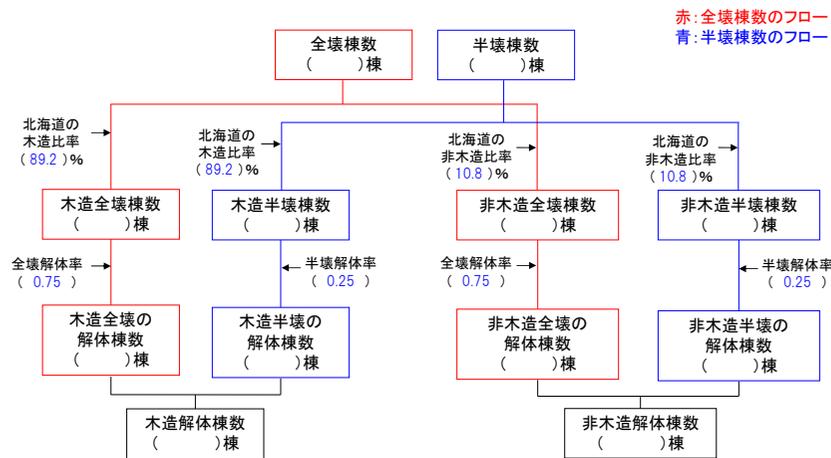
地震(揺れ) 水害

✓ ワークシートでは「地震(揺れ)」、「水害」の組成割合を記載していますので  
適宜、修正してください。

5

## 【復習】災害廃棄物全体量

建物の解体に伴い発生する災害廃棄物量 (Y<sub>1</sub>) の推計過程

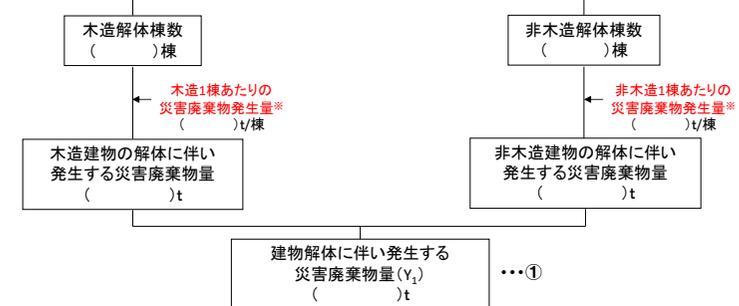


次頁のフローに続きます

6

## 【復習】災害廃棄物全体量

建物の解体に伴い発生する災害廃棄物量 (Y<sub>1</sub>) の推計過程



※建物1棟あたりの災害廃棄物発生量の推計

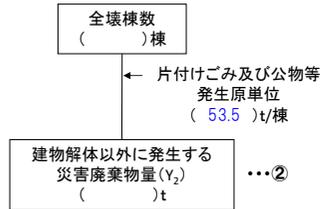
木造  (m<sup>2</sup>/棟) × 0.5 (t/m<sup>2</sup>) =  (t/棟)

非木造  (m<sup>2</sup>/棟) × 1.2 (t/m<sup>2</sup>) =  (t/棟)

7

## 【復習】災害廃棄物全体量

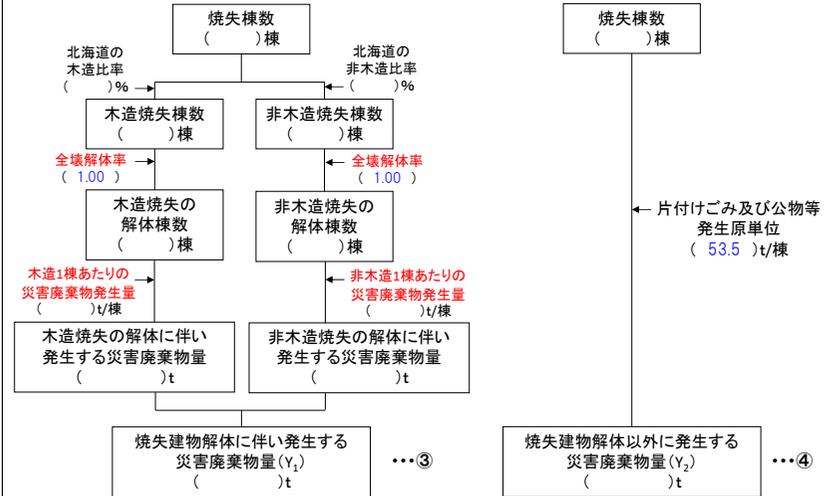
### 建物解体以外に発生する災害廃棄物量 (Y<sub>2</sub>) の推計過程



8

## 【復習】災害廃棄物全体量

### 火災焼失に伴い発生する災害廃棄物量 (Y<sub>1</sub>・Y<sub>2</sub>) の推計過程

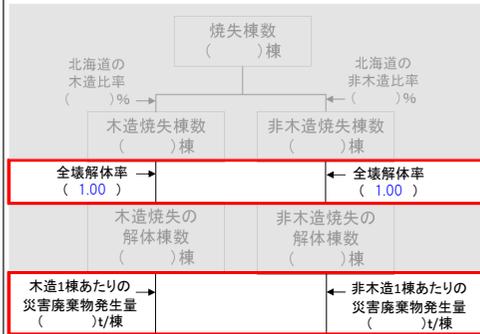


※「全壊解体率」と「建物1棟あたりの災害廃棄物発生量」は次頁を確認してください。

9

## 【復習】災害廃棄物全体量

### 火災焼失に伴い発生する災害廃棄物量 (Y<sub>1</sub>) の推計過程



**全壊解体率**  
火災焼失した建物は全て解体すると考え、解体率は「1.00」としてください。

**建物1棟あたりの災害廃棄物発生量の推計**

$$\begin{aligned} \text{木造焼失} & \quad \text{市町村ごとの木造床面積} \quad (\text{m}^2/\text{棟}) \times \text{0.5} \quad (\text{t}/\text{m}^2) \times \frac{(100-34)}{100} (\%) = \quad (\text{t}/\text{棟}) \\ \text{非木造焼失} & \quad \text{市町村ごとの非木造床面積} \quad (\text{m}^2/\text{棟}) \times \text{1.2} \quad (\text{t}/\text{m}^2) \times \frac{(100-16)}{100} (\%) = \quad (\text{t}/\text{棟}) \end{aligned}$$

10

## 【復習】災害廃棄物全体量

### 災害廃棄物全体量

$$\text{①} (t) + \text{②} (t) + \text{③} (t) + \text{④} (t) = \text{⑤} (t)$$

### 組成割合

災害廃棄物全体量に組成割合をかけて、種類別の発生量を求める。

表 2-6-4 種類別の組成割合

種類	種類	平成 28 年熊本地震		平成 30 年7月豪雨(岡山県)	
		組成割合	発生割合	組成割合	発生割合
可燃物	柱角材	15.3%	20.7%	8.6%	17.2%
	可燃物	5.4%		8.5%	
不燃物	不燃物	30.0%	79.3%	21.3%	53.9%
	コンクリートがら	48.5%		30.0%	
	金属くず	0.8%		1.4%	
	その他	—	—	1.2%	—
土砂	土砂	—	—	29.0%	29.0%
合計		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

出典：環境省災害廃棄物対策指針 技術資料【技 14-2】(令和 5 年 4 月) p.34,p.36 を編集

11

## 【復習】災害廃棄物全体量

柱角材  $\square$  (t)  $\times$  15.3 (%) =  $\square$  (t)  
⑤ 柱角材

可燃物  $\square$  (t)  $\times$  5.4 (%) =  $\square$  (t)  
⑤ 可燃物

不燃物  $\square$  (t)  $\times$  30.0 (%) =  $\square$  (t)  
⑤ 不燃物

コンクリートがら  $\square$  (t)  $\times$  48.5 (%) =  $\square$  (t)  
⑤ コンクリートがら

金属くず  $\square$  (t)  $\times$  0.8 (%) =  $\square$  (t)  
⑤ 金属くず

12

## 【復習】片付けごみ発生量

### 片付けごみ発生量の推計方法と回答欄

第3版ワークシートp29

表 2-6-6 片付けごみの推計方法

廃棄物の種類	概要
片付けごみ	住家・非住家被害棟数の合計が1,000棟未満のとき、 一律：地震災害700t程度、水害・土砂災害500t程度  $C = (X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7) \times c$ C: 片付けごみ発生量(トン) X <sub>1</sub> 、X <sub>2</sub> 、X <sub>3</sub> 、X <sub>4</sub> 、X <sub>5</sub> 、X <sub>6</sub> 、X <sub>7</sub> : 被災棟数(棟) 添え字 1: 住家全壊、2: 非住家全壊、3: 住家半壊、4: 非住家半壊、5: 住家一部 破損、6: 床上浸水、7: 床下浸水 c: 片付けごみ発生原単位(t/棟)

出典：環境省災害廃棄物対策指針 技術資料【技 14-2】(令和 5 年 4 月)を編集

表 2-6-7 片付けごみの推計に用いる各係数

項目	記号	単位	地震 (揺れ)	地震 (津波)	水害	土砂災害
発生原単位	c	t/棟	2.5		1.7	

表 2-6-8 片付けごみ発生量の推計結果

対象災害	片付けごみ発生量(t)
〇〇地震	
〇〇水害	

13

## 【復習】片付けごみ発生量

被害棟数

$\square$  (棟) +  $\square$  (棟) +  $\square$  (棟)  
X<sub>1</sub>+X<sub>2</sub> 全壊 X<sub>3</sub>+X<sub>4</sub> 半壊 X<sub>5</sub> 住家一部損壊

$+$   $\square$  (棟) +  $\square$  (棟) =  $\square$  (棟) …①  
X<sub>6</sub> 床上浸水 X<sub>7</sub> 床下浸水

水害の場合

片付けごみ発生量  $\square$  (棟)  $\times$  2.5 (t/棟) =  $\square$  (t)  
① 片付けごみ発生原単位 ※小数点以下四捨五入

14

## 仮置場必要面積

### 仮置場必要面積の推計方法と回答欄

第3版ワークシートp41

表 2-6-● 仮置場必要面積の推計方法

区分	概要
仮置場必要面積	面積=集積量*1÷見かけ比重*2÷積み上げ高さ*3×(1+作業スペース割合*4) *1: 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 *2: 可燃物0.4(t/m <sup>3</sup> )、不燃物1.1(t/m <sup>3</sup> ) *3: 5m以下が望ましい *4: 0.8~1

出典：環境省災害廃棄物対策指針 技術資料【技 18-2】(平成 31 年 4 月)を編集

表 2-6-● 仮置場必要面積の推計結果

災害区分	廃棄物区分	仮置量		仮置場必要面積	
		(t)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(ha)
〇〇地震	災害廃棄物全体量	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇
	片付けごみ発生量	〇〇	〇〇	〇〇	
〇〇水害	災害廃棄物全体量	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇
	片付けごみ発生量	〇〇	〇〇	〇〇	

15

## 仮置場必要面積

### 仮置場必要面積の推計

推計方法: 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

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

集積量 (t) = 災害廃棄物発生量 - 処理量

処理量 (t) = 災害廃棄物発生量 ÷ 処理期間

見かけ比重: 可燃物 0.4 (t/m<sup>3</sup>)、不燃物 1.1 (t/m<sup>3</sup>)

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

### 【参考】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: 災害廃棄物発生量 (t)

見かけ比重: 可燃物 0.4 (t/m<sup>3</sup>)、不燃物 1.1 (t/m<sup>3</sup>)

積み上げ高さ: 5m以下が望ましい

作業スペース割合: 100%

出典: 災害廃棄物対策指針 技術資料【技18-2】

16

## 仮置場必要面積の推計

### 演習問題

資料4に示される各自治体の災害廃棄物全体量のデータから、仮置場必要面積を推計してください。ただし、以下の条件で推計してください。

処理期間: 2.7年

見かけ比重: 可燃物※1 0.4t/m<sup>3</sup>、不燃物※2 1.1t/m<sup>3</sup>

積み上げ高さ: 5m

作業スペース割合: 1

※1 可燃物: 柱角材、可燃物

※2 不燃物: 不燃物、コンクリートがら、金属くず、その他

### 推計方法

表 2-6-● 仮置場必要面積の推計方法

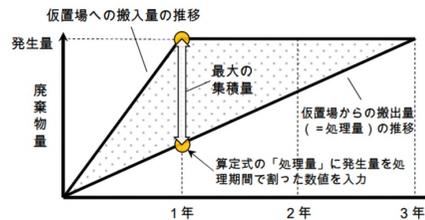
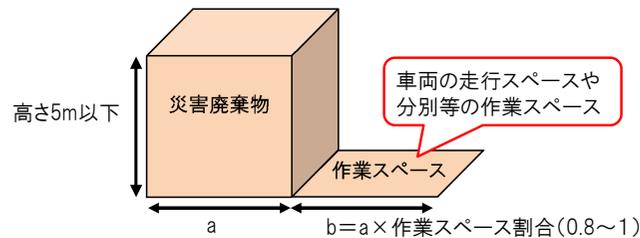
区分	概要
仮置場必要面積	面積 = 集積量*1 ÷ 見かけ比重*2 ÷ 積み上げ高さ*3 × (1 + 作業スペース割合*4) *1: 集積量 = 災害廃棄物の発生量 - 処理量 処理量 = 災害廃棄物の発生量 ÷ 処理期間 *2: 可燃物 0.4(t/m <sup>3</sup> )、不燃物 1.1(t/m <sup>3</sup> ) *3: 5m以下が望ましい *4: 0.8~1

出典: 環境省災害廃棄物対策指針 技術資料【技18-2】(平成31年4月)を編集

17

## 仮置場必要面積の推計

### イメージ図



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する。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想定し、搬入量と搬出量の差に相当する量を(最大)集積量として保管面積を求める。

18

## 仮置場必要面積の推計

### 被害棟数

※全て小数点以下四捨五入で計算して下さい

$$\frac{\text{可燃物発生量}}{\text{可燃物発生量}} (\text{t}) - \left( \frac{\text{可燃物発生量}}{\text{可燃物発生量}} (\text{t}) \div \frac{\text{処理期間}}{\text{処理期間}} (\text{年}) \right) = \frac{\text{可燃物集積量}}{\text{可燃物集積量}} (\text{t}) \dots \textcircled{1}$$

$$\frac{\text{不燃物発生量}}{\text{不燃物発生量}} (\text{t}) - \left( \frac{\text{不燃物発生量}}{\text{不燃物発生量}} (\text{t}) \div \frac{\text{処理期間}}{\text{処理期間}} (\text{年}) \right) = \frac{\text{不燃物集積量}}{\text{不燃物集積量}} (\text{t}) \dots \textcircled{2}$$

$$\frac{\text{①}}{\text{①}} (\text{t}) \div \frac{\text{見かけ比重}}{\text{見かけ比重}} (\text{t/m}^3) \div \frac{\text{積み上げ高さ}}{\text{積み上げ高さ}} (\text{m}) \times (1 + \frac{\text{作業スペース割合}}{\text{作業スペース割合}}) = \frac{\text{可燃物仮置場必要面積}}{\text{可燃物仮置場必要面積}} (\text{m}^2) \dots \textcircled{3}$$

$$\frac{\text{②}}{\text{②}} (\text{t}) \div \frac{\text{見かけ比重}}{\text{見かけ比重}} (\text{t/m}^3) \div \frac{\text{積み上げ高さ}}{\text{積み上げ高さ}} (\text{m}) \times (1 + \frac{\text{作業スペース割合}}{\text{作業スペース割合}}) = \frac{\text{不燃物仮置場必要面積}}{\text{不燃物仮置場必要面積}} (\text{m}^2) \dots \textcircled{4}$$

$$\frac{\text{③}}{\text{③}} (\text{m}^2) + \frac{\text{④}}{\text{④}} (\text{m}^2) = \text{⑤} (\text{m}^2)$$

19

## 問合せ先

