

第2章 災害廃棄物発生量の推計

1 地震・津波による災害廃棄物

■ 地震・津波による災害廃棄物について記載します。

作成上の留意点

- ・ 災害廃棄物発生量については、県計画との整合を計るため、長崎県災害廃棄物処理計画並びに資料編から該当する推計値を選択して記載します。

記載例

(1) 推計方法

- ・ 地震災害については、想定活断層による〇〇ケースと各市町中心部直下の震源を想定した〇〇ケースを選定した。
- ・ 津波被害については、「津波浸水想定について（解説：第2版）（平成28年10月）」で選定された最大クラスの津波〇ケースを選定した。
- ・ なお、発生量の推計方法については、「災害廃棄物対策指針（技術資料）」に示された手法を用いて推計した。

表■■ 震源として想定した活断層

活断層	地震規模 (マグニチュード)	断層の長さ (km)

出典：長崎県地震等防災アセスメント調査報告書（平成18年3月）

表■■■ 震源とした市町（中心部直下）

地区（〇〇・△△半島）

注1) 市町は、平成18年3月31日現在。

注2) カッコ内の町については、隣接市町の影響範囲にあるものとして直下の活断層を想定した震度予測は行っていない。（必要に応じて記載）

出典：長崎県地震等防災アセスメント調査報告書（平成18年3月）

<災害廃棄物の発生量推計方法>

①揺れ、液状化等による災害廃棄物

地震の揺れや地震で発生する液状化等を原因とする建物の倒壊で発生する廃棄物を対象とする。

災害廃棄物の発生量推計方法は、「災害廃棄物対策指針（技術資料）」で示された手法を用いて推計した。

$$\text{①災害廃棄物発生量 (t)} = \text{原単位 (t/棟)} \times \text{被害戸数 (棟)}$$

利用した発生原単位は、表に示すとおりである。

表■ ■ 利用した災害廃棄物の発生原単位

対 象	原単位 (t/棟)
全壊家屋	117
半壊家屋	23

出典：環境省「災害廃棄物対策指針」技術資料 1-11-1-1

②火災焼失に伴う災害廃棄物

地震により倒壊した建物が火災で焼失した場合、その分災害廃棄物は減量化する可能性があるため、揺れや液状化等による被害家屋とは厳密に区別しなければならない点に注意が必要である。

アセスメント調査の断層帯による地震被害想定では、揺れや液状化による被害とは別に火災焼失による被害を整理してあるため、技術資料【技 1-11-1-1】で示された手法を用いて火災焼失に伴う災害廃棄物の発生量を推計した。利用した原単位は、表■ ■に示すとおりである。

なお、直下型地震については、火災焼失に伴う被害が想定されていないため、直下型地震については火災焼失に伴う災害廃棄物は含まない。

$$\text{②災害廃棄物発生量 (t)} = \text{原単位 (t/棟)} \times \text{被害戸数 (棟)}$$

表■ ■ 火災焼失に伴う災害廃棄物の発生原単位

対 象	原単位 (t/棟)	全壊家屋 (117t/棟) に対する減量率
木造建築物	78	34%
非木造建築物	98	16%

出典：環境省「災害廃棄物対策指針」技術資料 1-11-1-1

③津波による災害廃棄物

津波による建物の倒壊で発生する災害廃棄物を対象とする。津波による災害廃棄物は倒壊した家屋だけでなく、家財道具等が床上・床下浸水する事で発生する廃棄物も考慮する。

災害廃棄物の発生量推計方法は、「災害廃棄物対策指針（技術資料）」で示された手法を用いて推計した。

$$\text{③災害廃棄物発生量 (t)} = \text{原単位 (t/棟)} \times \text{被害戸数 (棟)}$$

表■ ■ 津波による災害廃棄物の発生原単位

被害区分	発生原単位
全壊	117t/棟
半壊	23t/棟
床上浸水※ ¹	4.60t/世帯
床下浸水※ ¹	0.62t/世帯

※¹ 災害時に世帯数が確認できない場合は t/棟とする。

出典：環境省「災害廃棄物対策指針」技術資料 1-11-1-1

④津波堆積物

津波堆積物の発生量は、「津波浸水想定について」で示された浸水区域の面積を算出し、表■ ■に示す原単位を用いて算出した。

$$\text{④津波堆積物発生量 (t)} = \text{原単位 (t/m}^2\text{)} \times \text{浸水区域面積 (m}^2\text{)}$$

表■ ■ 津波堆積物の発生原単位

区 分	原単位 (t/m ²)
浸水面積	0.024

出典：環境省「災害廃棄物対策指針」技術資料 1-11-1-1

⑤種類別廃棄物発生量

推計した災害廃棄物について、表■ ■に示す種類別割合を用いて、種類別の発生量を求めた。

$$\text{⑤種類別廃棄物発生量 (t)} = \text{災害廃棄物発生量 (t)} \times \text{種類別割合 (\%)}$$

表■ ■ 災害廃棄物の種類別割合

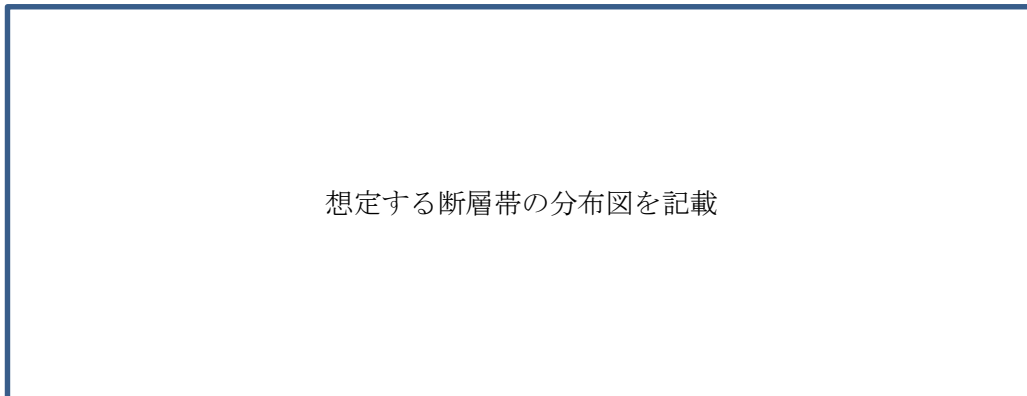
種類	全壊	半壊	火災		床上浸水	床下浸水
			木造	非木造		
可燃物	18%	18%	0.1%	0.1%	56%	56%
不燃物	18%	18%	65%	20%	39%	39%
コンクリートがら	52%	52%	31%	76%		
金属くず	6.6%	6.6%	4%	4%	5%	5%
柱角材	5.4%	5.4%	0%	0%		

出典：全壊、半壊、火災に係る種類別割合は、環境省「災害廃棄物対策指針」技術資料 1-11-1-1
床上浸水、床下浸水に係る種類別割合は、「大分県災害廃棄物処理計画」

表■■■ 震度の範囲

想定地震	〇〇断層帯	△△断層帯	□□断層帯
地震規模	M〇〇	M〇〇	M〇〇
〇〇市（町）			

出典：「長崎県地域防災計画」震災対策編



想定する断層帯の分布図を記載

図▲▲ 地表における推計震度分布（震源：〇〇断層帯）

- ・ 「津波浸水想定について」で想定された地震断層は6ケースで、浸水区域はこの6ケースの津波浸水シミュレーションの結果を重ね合わせ、最大となる浸水域、最大となる浸水深で浸水区域を求めている。

【参考】「津波浸水想定について」で選定した最大クラスの津波について

平成26年3月に長崎県が公表した、長崎県沿岸に最大クラスの津波をもたらすと想定される5つの津波断層モデルに加え、本改定版では、国土交通省・内閣府・文部科学省が平成26年8月に公表した「日本海における大規模地震に関する調査検討会」の西山断層及び北方延長部の断層（F60）大すべり左側による津波断層モデルを選定しました。

<選定した最大クラスの津波>

- 1) 平成26年3月公表（第1版）で選定した津波断層モデル
 - ①南海トラフケース5、②南海トラフケース11、
 - ③大村-諫早北西付近断層帯、④雲仙地溝南縁東部断層帯と西部断層帯の連動、
 - ⑤対馬海峡東の断層
- 2) 今回（第2版）で追加して選定した津波断層モデル
 - ⑥西山断層及び北方延長部の断層（F60）大すべり左側

想定する断層モデルを記載

出典：長崎県「津波浸水想定について（解説：第2版）」（平成28年10月）

図▲▲ ○○断層モデル（△△）

(2) 災害廃棄物発生量推計

- ・市（町）内の種類別災害廃棄物等の発生量は、表■■■のとおり推計される。
- ・災害廃棄物及び津波堆積物の発生量は、「〇〇断層帯」の約〇〇千トンが最も多く、続いて「△△断層帯」の約△△千トンとなる。

表■■■ 種類別災害廃棄物発生量

想定する災害の種類	災害廃棄物発生量(t)						津波堆積物(t)
	可燃物	不燃物	コンクリートがら	金属くず	柱角材	合計	

2 風水害による災害廃棄物

- 風水害による災害廃棄物について記載します。

作成上の留意点

- ・災害廃棄物発生量については、県計画との整合を計るため、長崎県災害廃棄物処理計画並びに資料編から該当する推計値を選択して記載します。

記載例

(1) 推計方法

- ・風水害については、市（町）内で河川氾濫時の浸水想定区域が設定された〇〇河川での推計量を計算した。
- ・なお、発生量の推計方法については、災害廃棄物対策指針（技術資料）に示された手法を用いて推計した。

(2) 推計結果

- ・風水害による市（町）内の種類別災害廃棄物発生量は、表■■■のとおり推計される。

表■■■ 種類別災害廃棄物発生量（河川浸水想定区域）

河川名	災害廃棄物発生量(t)					
	可燃物	不燃物	コンクリートがら	金属くず	柱角材	合計

3 し尿発生量及び仮設トイレ必要基数等の推計

■ し尿発生量及び仮設トイレ必要基数等の推計について記載します。

作成上の留意点

- ・ し尿発生量及び仮設トイレ必要基数等の推計値について、長崎県災害廃棄物処理計画並びに資料編においては、平成27年度一般廃棄物実態調査（平成29年3月 環境省）のデータから推計を行っていますので、最新の実態調査結果で推計する場合は、市（町）の策定の実情に合わせて必要な修正をお願いします。

記載例

(1) 推計方法

- ・ 災害時には停電、断水、上下水道管の破損等により、幅広い区域でトイレが使用できなくなる世帯が発生し、簡易トイレや仮設トイレのような災害用トイレが相当数必要になる。災害用のトイレには様々なタイプがあり、大きく分けると、表■■■のとおり、①携帯トイレ・簡易トイレ、②マンホールトイレ、③仮設トイレに分類することができる。

表■■■ 災害用トイレの種類

トイレの種類	特徴	備考
携帯トイレ、簡易トイレ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 断水、停電、排水不可の状況下においても、水を使わずに使用可能 ・ 基本的には、屋内のトイレを活用して使用することができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ あらかじめある程度の数を備蓄しておく必要がある ・ 衛生対策、臭気対策が必要
マンホールトイレ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 下水道管路にあるマンホールの上に簡易な便座等を設置して使用する ・ し尿を下水道管路に流下させることができるため、臭気・衛生面での管理が簡易 ・ 便器の洗浄や、し尿の貯留、流下のための水源が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鍵・照明等を設置するなどの安全対策が必要 ・ マンホールトイレの形式によって特徴が異なるため、それぞれの特徴を把握しておく必要がある
仮設トイレ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 繰り返し使用でき、堅牢な作りとなっている ・ 平常時からイベント等で使用されているため、多くの人が知っている 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調達に時間がかかる ・ 汲み取りを行う必要がある

- ・ 発災直後に、災害用トイレを確保することができない場合には、緊急避難的対応として応急トイレの活用も考えられる。
- ・ また、断水によりトイレが使えなくなった場合（下水道は問題ない場合）には、外部から水洗用水を供給することにより、トイレを使用できる場合があるが、その際には、バケツ等にバケツ1杯分程度（6～8L）の水をくみ、直接『便器内』へ流し入れて、便器の洗浄を行い、タンクの中に水を入れることは避ける。排水管の途中に汚物が停滞することを防ぐため、2～3回に一度は、多めの水（10～12L）を流して対応するものとする。

- ・ なお、マンホールトイレの設置・運用については「マンホールトイレ整備・運用のためのガイドライン（国土交通省作成）」を参考にする。

※応急トイレ（ビニール袋と新聞紙で作る簡易トイレ）

- 1) 段ボール箱に穴を開け、ポリ袋を入れて簡易トイレを作る。
- 2) 中に、丸めてシワを作った新聞紙を広げ、端を少し折り曲げて入れる（二重にするのが望ましい）。新聞紙をしわくちゃにすることによって、袋の中でなじみやすくなり、吸収しやすくなる。
- 3) 用をすませたら、中の空気を抜いて口を縛り、決められた場所に捨てる。
- 4) トイレの便器が使える場合には、便器に同じくポリ袋と新聞紙をかぶせて利用することで、衛生状態を保つことができる。

※消臭効果のあるもの（例）消臭剤、おがくず、猫のトイレ用砂 等）をかけるとなおよい

- ・ 生活環境の悪化は、感染症の発生・蔓延など健康被害の発生につながることもあるため、発災後には一刻も早く避難所等のトイレの整備・衛生対策を行い、避難者等の身体・精神の両面の負担軽減を図る必要がある。
- ・ そこで、各ケースにおける避難者数及びライフラインの被害状況等を想定し、仮設トイレ必要人数、仮設トイレ必要基数、し尿発生量を推計する

＜し尿発生量の推計方法＞

【前提条件】

- ・ 断水のおそれがあることを考慮し、避難所に避難する避難者全員が仮設トイレを利用する。
- ・ 断水により水洗トイレが使用できなくなった在宅住民も、避難所の仮設トイレを使用すると仮定する。
- ・ 断水により仮設トイレを利用する住民は、上水道が支障する世帯のうち半数とし、残り半数の在宅住民は給水、井戸水等により用水を確保し、自宅のトイレを使用すると仮定する。

$$\begin{aligned} \text{し尿収集必要量（し尿発生量）} &= \text{災害時におけるし尿収集必要人数} \times \text{1人1日平均排出量} \\ &= (\text{①仮設トイレ必要人数} + \text{②非水洗化区域し尿収集人口}) \times \text{③1人1日平均排出量} \end{aligned}$$

①仮設トイレ必要人数＝避難者数＋断水による仮設トイレ必要人数

避難者数 : 避難所へ避難する住民数

$$\begin{aligned} \text{断水による仮設トイレ必要人数} &= \{ \text{水洗化人口} - \text{避難者数} \times (\text{水洗化人口} / \text{総人口}) \\ &\quad \times \text{上水道支障率} \times 1 / 2 \end{aligned}$$

水洗化人口 : 平常時に水洗トイレを使用する住民数

（下水道人口、コミュニティプラント人口、農業集落排水人口、浄化槽人口）

（平成27年度一般廃棄物処理実態調査（平成29年3月 環境省）による値を利用）

総人口 : 水洗化人口＋非水洗化人口

上水道支障率 : 地震による上水道の被害率

1/2 : 断水により仮設トイレを利用する住民は、上水道が支障する世帯のうち約1/2の住民と仮定。

②非水洗化区域し尿収集人口＝汲取人口－避難者数×（汲取人口／総人口）

汲取人口 : 計画収集人口

③1人1日平均排出量＝1.7L／人・日

出典：環境省「災害廃棄物対策指針」技術資料 1-11-1-2

- ・ 避難所等に設置された仮設トイレから発生するし尿の発生量及び仮設トイレの必要基数は、技術資料【技1-11-1-2】避難所ごみの発生量・し尿必要処理量で示された、以下の手法で推計する。

<仮設トイレの必要基数の推計方法>

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

仮設トイレ設置目安 = 仮設トイレの容量 / し尿の1人1日平均排出量 / 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 (1 / 3回 / 日)

出典 : 環境省「災害廃棄物対策指針」技術資料 1-11-1-2

(2) 推計結果

- ・ 仮設トイレ必要基数及びし尿発生量は、表■■■のとおり推計される。

表■■■ 仮設トイレ必要基数及びし尿発生量推計結果

想定する災害のケース	仮設トイレ 必要基数 (基)	し尿 発生量 (kl/日)

4 避難所ごみ発生量の推計

■ 避難所ごみ発生量の推計について記載します。

作成上の留意点

- ・ 避難所ごみ発生量の推計値について、長崎県災害廃棄物処理計画並びに資料編においては、平成27年度一般廃棄物実態調査（平成29年3月 環境省）のデータから推計を行っていますので、最新の実態調査結果で推計する場合は、市（町）の策定の実情に合わせて必要な修正をお願いします。

記載例

（1）推計方法

- ・ 避難所から発生する避難所ごみは、支援物資の食品包装や紙くず等の生活系可燃ごみが主体と考えられる。
- ・ このため、平成〇〇年度の一般廃棄物処理実態調査（環境省）結果から、生活系可燃ごみの1人1日当たりの排出量を求め、それに避難者数を乗じる方法により、1日あたりの避難所ごみ発生量を推計した。

【前提条件】

- ・ 在宅世帯以外に避難所からの増加分が加わる。
- ・ 避難者数に原単位を乗じて生活ごみの発生量を推計する。
- ・ 原単位は、収集実績に基づき設定する。

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

発生原単位は、〇〇年度一般廃棄物平成処理実態調査による家庭系可燃ごみの1日1人あたり発生量（市町別。県全体では473.5g/人・日）を用いた。

出典：環境省「災害廃棄物対策指針」技術資料 1-11-1-2

（2）推計結果

- ・ 避難者数及び避難所から発生する避難所ごみは、表■■■のとおり推計される。

表■■■ 避難所ごみ発生量の推計結果

想定する災害のケース	避難者数 (人)	ごみ 発生量 (t/日)