

第3章 し尿・生活ごみ・避難所ごみの処理対策

1 し尿の処理

処理方針 1

(1) し尿収集必要量の推計

地震災害におけるし尿収集必要量は、「県計画」における推計方法に基づき推計しました。

算定式

$$\text{し尿収集必要量 (L/日)} = (\text{①仮設トイレ必要人数} + \text{②非水洗化区域し尿収集人口}) \times \text{③1人1日し尿平均排出量}$$

- 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
- ② 非水洗化区域し尿収集人口＝計画収集人口－避難者数×計画収集率

表2.3.1に地震災害におけるし尿収集必要量の推計に用いたデータを示します。

表2.3.1 地震災害におけるし尿発生量の推計に用いたデータ

使用データ	設定条件
避難者数	「第3次長野県地震被害想定調査」で推計された避難所避難者数から設定（表2.3.2参照）
断水による 仮設トイレ必要人数	$(\text{水洗化人口} - \text{避難者数} \times (\text{水洗化人口} \div \text{総人口})) \times \text{断水率} \times 1/2$
総人口	住民基本台帳人口から設定（令和5年10月1日現在）
水洗化人口	平時に水洗トイレを使用する住民数 「令和6年度一般廃棄物処理実態調査結果（令和5年度実績）」の水洗化人口から設定（表2.3.3参照）
断水率	「第3次長野県地震被害想定調査」で推計された断水率から設定（表2.3.4参照参照）
計画収集率	計画収集人口÷総人口
計画収集人口	「令和6年度一般廃棄物処理実態調査結果（令和5年度実績）」の計画収集人口から設定（表2.3.5参照）
1人1日し尿平均排出量	対策指針技術資料【技14-3】で示された、1.7L/人・日を設定

表2.3.2 避難所避難者数

	被災当日	被災2日後	被災1週間後	被災1か月後
「糸魚川－静岡構造線断層帯（全体）」の地震	30,270	44,440	39,025	23,010
「境峠・神谷断層帯（主部）」の地震（ケース1）	350	2,420	1,295	240

表 2.3.3 水洗化率

総人口	水洗化人口	水洗化率
235,664人	233,299人	99.0%

表 2.3.4 断水率

	被災直後	被災1日後	被災1週間後	被災1か月後
「糸魚川－静岡構造線断層帯（全体）」の地震	97%	87%	57%	15%
「境峠・神谷断層帯（主部）」の地震（ケース1）	41%	11%	3%	0%

表 2.3.5 計画収集率

総人口	計画収集人口	計画収集率
235,664人	2,365人	1.0%

表 2.3.6 に「糸魚川－静岡構造線断層帯（全体）」の地震におけるし尿収集必要量を、表 2.3.7 に「境峠・神谷断層帯（主部）」の地震（ケース 1）におけるし尿収集必要量を示します。

本市のし尿収集必要量は、「糸魚川－静岡構造線断層帯（全体）」の地震の場合、被災当日に最大となり、222,611 リットルと推計しました。「境峠・神谷断層帯（主部）」の地震（ケース 1）の場合、被災当日に最大となり、85,793 リットルと推計しました。

表 2.3.6 「糸魚川－静岡構造線断層帯（全体）」の地震におけるし尿収集必要量

区分	被災当日	被災2日後	被災1週間後	被災1か月後
①仮設トイレ必要人数（人）	128,886	126,788	94,505	38,799
②非水洗化区域し尿収集人口（人）	2,061	1,919	1,973	2,134
③1人1日し尿平均排出量（L／日）	1.7	1.7	1.7	1.7
し尿収集必要量（L／日）	222,611	218,801	164,013	69,586

表 2.3.7 「境峠・神谷断層帯（主部）」の地震（ケース 1）におけるし尿収集必要量

区分	被災当日	被災2日後	被災1週間後	被災1か月後
①仮設トイレ必要人数（人）	48,105	15,120	4,775	240
②非水洗化区域し尿収集人口（人）	2,361	2,341	2,352	2,363
③1人1日し尿平均排出量（L／日）	1.7	1.7	1.7	1.7
し尿収集必要量（L／日）	85,793	29,683	12,116	4,424

風水害においては、広域に避難情報が発出された場合どの程度の割合の住民が避難を必要とするかなどについて十分に把握されておらず、本市として風水害における避難者数や断水率を含む被害想定はありません。

一方、風水害では水が引いた後も被害を受けた住宅の住民が避難を続けることが想定されるため、これらの避難者を対象としてし尿収集体制を構築する必要があります。

ここでは、仮設トイレ必要人数として、表2.2.9（p.54）で推計した全壊、半壊建物棟数のうち、解体が想定される建物に居住する住民が避難すると想定して、風水害による避難者数及びし尿収集必要量を以下の式により試算しました。

試算式

避難所のし尿収集必要量（L／日）＝①避難者数×②1人1日し尿平均排出量

① 避難者数＝（全壊建物の合計床面積×全壊建物解体率
＋半壊建物の合計床面積×半壊建物解体率）÷全建物の合計床面積×総人口

表2.3.8に風水害におけるし尿収集必要量の試算に用いたデータを示します。

表2.3.8 風水害におけるし尿発生量の試算に用いたデータ

使用データ	設定条件
全壊建物棟数、半壊建物棟数	表2.2.9（p.54）より、全壊建物の合計床面積733,726㎡、半壊建物の合計床面積3,184,448㎡と設定
全壊建物解体率、半壊建物解体率	対策指針技術資料【技14-2】で示された、水害における解体率（全壊0.5、半壊0.1）を設定
全建物の合計床面積	国土地理院「基盤地図情報ダウンロードサービス（令和6年6月時点）」から17,480,658㎡と設定
総人口	住民基本台帳人口から設定（令和5年10月1日現在）
1人1日し尿平均排出量	対策指針技術資料【技14-3】で示された、1.7L／人・日を設定

表2.3.9に風水害における避難所のし尿収集必要量試算結果を示します。

本市の風水害におけるし尿収集必要量は、15,766リットルと試算しました。

表2.3.9 風水害における避難所のし尿収集必要量試算結果

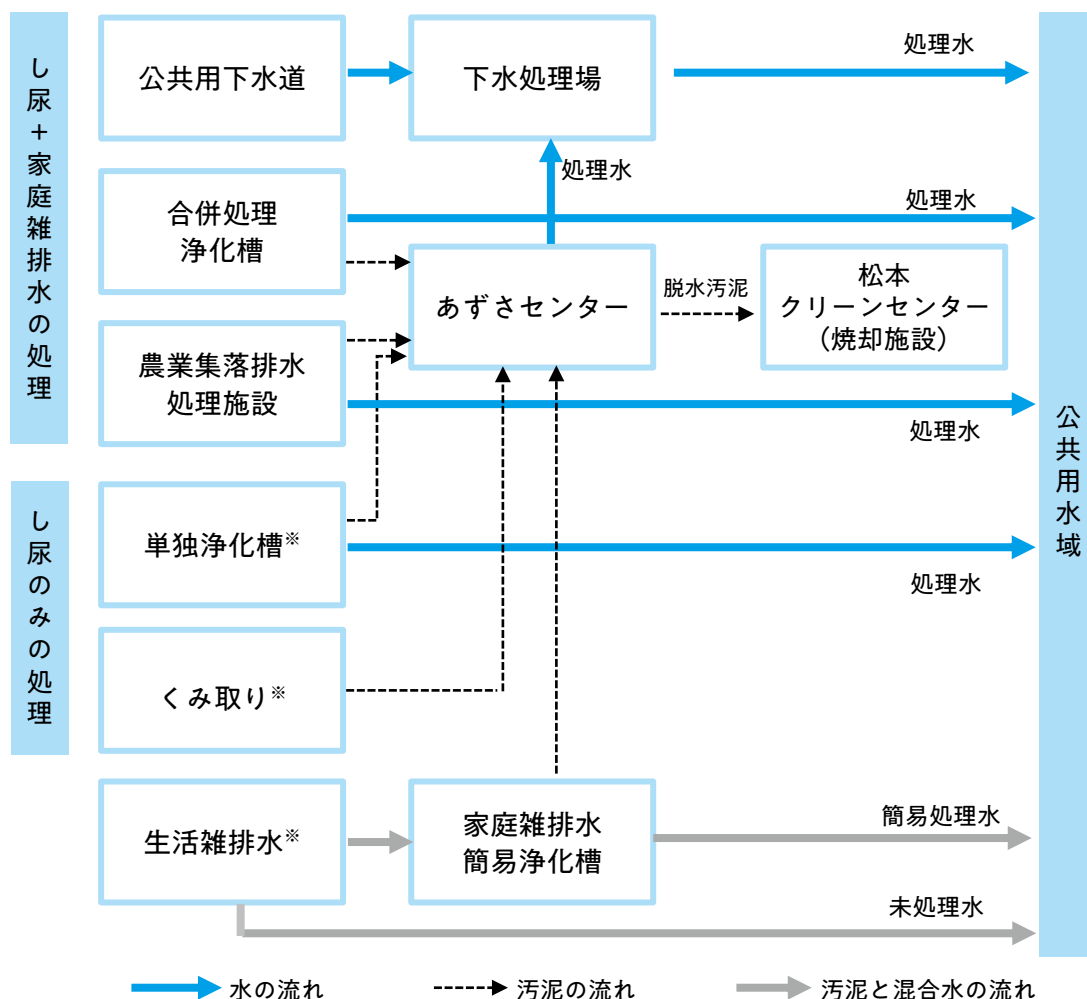
区分			全壊	半壊	合計
被害建物の合計床面積	(㎡)	①	733,726	3,184,448	3,918,174
解体率	(-)	②	0.5	0.1	-
想定避難対象建物の合計床面積	(㎡)	③＝①×②	366,863	318,445	685,308
全建物の合計床面積	(㎡)	④	17,480,658		
総人口	(人)	⑤	236,566		
避難者数（試算値）	(人)	⑥＝③÷④×⑤	4,965	4,310	9,274
1人1日し尿平均排出量	(L／人・日)	⑦	1.7		
避難所のし尿収集必要量（試算値）	(L／日)	⑧＝⑥×⑦	8,440	7,326	15,766

(2) し尿の流れ

本市では公共下水道、農業集落排水処理施設及び合併処理浄化槽（以下「生活排水処理施設」とします。）による生活排水処理を推進しています。生活排水処理施設から公共用水域に排出する放流水に関しては、公共用水域の水質を保全するため、各施設において適正な排出に努めています。

一方で、くみ取り便槽のし尿や浄化槽汚泥等はあずさセンターで処理し、発生した脱水汚泥は松本クリーンセンターで焼却しています。また、処理水は公共下水道に排除しています。

本市における生活排水の処理フローを図2.3.1に示します。発災後は、平時の処理に加えて、避難所における仮設トイレや仮設住宅の生活排水等の処理も行する必要があります。被災により下水処理場、あずさセンターへの移送が困難な場合は、状況に応じて適正に保管、消毒、仮設沈殿池による一次処理、非被災地域及び稼働可能な施設への広域移送等を行います。



※公共用水域の水質保全に向けて、適正な管理方法へ理解の促進を図ります。

図2.3.1 生活排水の処理フロー

出典：松本市「松本市一般廃棄物処理計画 平成30年度（2018年度）～令和9年度（2027年度）版 令和5年度（2023年度）改訂版」より作成

(3) し尿の収集運搬及び処理

し尿の収集運搬及び処理体制は、平時における体制を基本とします。ただし、発災後は収集運搬車両が不足し、又は処理施設の能力が低下することにより、収集運搬及び処理が困難となる場合も考えられるため、平時からし尿処理に関する資機材の備蓄、収集運搬車両の確保、携帯トイレ等の備蓄及び普及の啓発等に努めます。

(4) 仮設トイレの必要基数

「県計画」における推計方法に基づき、避難所における仮設トイレ必要基数を推計しました。

表2.3.10に仮設トイレ必要基数の推計に必要なデータを、表2.3.11に地震災害における仮設トイレ必要基数を示します。また、表2.3.9（p.109）における避難者数試算結果に基づき、風水害における仮設トイレ必要基数を試算しました。表2.3.12に試算結果を示します。

算定式

避難所における仮設トイレ必要基数＝避難者数÷仮設トイレ1基当たり利用者数

表2.3.10 仮設トイレ必要基数の推計に必要なデータ

必要なデータ	設定条件
避難者数	「第3次長野県地震被害想定調査」で推計された、避難所へ避難する住民数より設定
仮設トイレ1基当たり利用者数	仮設トイレ1基当たり利用者数を50人で設定

表2.3.11 地震災害における仮設トイレ必要基数

(単位：基)

区分	「糸魚川－静岡構造線断層帯（全体）」	「境峠・神谷断層帯（主部）」
被災当日	606	7
被災2日目	889	49
被災1週間後	781	26
被災1か月後	461	5

※1基当たりの利用者数を50人と想定

表2.3.12 風水害における仮設トイレ必要基数の試算結果

区分	試算結果
避難者数（人）	9,274
仮設トイレ必要基数（基）	185

(5) 仮設トイレ等の設置・運用に係る注意事項

仮設トイレ等の設置・運用に当たっては、避難者の生活習慣や避難所の状況に応じて、適切なトイレを選定する必要があります。以下に、東日本大震災の際の対応事例に基づき、仮設トイレ等の設置・運用に係る注意事項を示します。

表 2.3.13 仮設トイレ等の設置・運用に係る注意事項

項目	東日本大震災の事例に基づく注意事項
トイレの種類	・要望に応じて和式・洋式をバランスよく配置する。 ・水洗式の方が衛生上望ましいが、冬季に発災した場合、洗浄水凍結防止の不凍液の準備が必要である。 ・小便器のみの仮設トイレも設置できれば望ましい。 ・組立てトイレを使用する場合は、設置マニュアルが必要である。また、組立て方の研修の実施や保管場所の周知も必要である。
衛生管理	・平時から防災訓練において仮設トイレの使用方法、維持管理方法等について住民の意識を高める。 ・使用済みトイレットペーパーを便槽に入れずにビニール袋に分別すること、あるいはできるだけ排尿を別の場所で行い尿を便槽に入れないことで、くみ取りが必要となるまでの期間を延ばすことができる。 ・灰や消石灰等を大便に散布することで、臭気低減・大便衛生化の効果がある。 ・保管大便の収集では、ごみ収集車の汚染を避けるため、生活ごみとは別に収集する。 ・トイレの清掃のルール作り、きれいな使い方の周知、消毒を徹底する。 ・くみ取り作業に影響するため、生理用品等固形物を便槽に入れないように周知徹底する。 ・水が十分に確保できない状況では、手指消毒液の設置が必須である。 ・夏季は害虫対策を行う必要がある。
高齢者、障がい者、女性、子供に対する配慮	・仮設トイレまで行くことが困難な高齢者、障がい者等に対しては、簡易トイレの設置が適している。 ・男女の区分けを行い、女性に配慮した管理（設置場所や照明、衛生面等）が必要である。 ・おむつ（子供用・高齢者用）、生理用品、子供用便座等の準備が必要である。

〈仮設トイレ本体以外に必要な備品、消耗品〉

ウェットティッシュ、消臭剤、トイレットペーパー、ペーパータオル、ポータブルトイレ、組立トイレ設置マニュアル、仮設トイレ用滞留物攪拌用の棒（非水洗式の場合）、不凍液（自動車のウインドウォッシャー液で代用可）、し尿凝固剤（簡易トイレ用）、おむつ（子供用・高齢者用、それぞれ多様なサイズのもの。赤ちゃんの月齢や高齢者のサイズも考慮が必要）、生理用品、子供用便座、お湯、清掃用具、衛生管理用の使い捨てビニール手袋

出典：環境省東北地方環境事務所「巨大災害により発生する災害廃棄物の処理に自治体はどう備えるか～東日本大震災の事例から学ぶもの～」(平成27年3月)を加筆修正

2 生活ごみ・避難所ごみの処理

処理方針 1

(1) 避難所ごみ発生量の推計

避難所ごみ発生量は、「県計画」における推計方法に基づき推計しました。

算定式

$$\text{避難所ごみ発生量} = \text{避難者数} \times \text{1人1日生活ごみ平均排出量}$$

表 2.3.1 4、表 2.3.1 5 に避難所ごみ発生量の推計に必要なデータを示します。

表 2.3.1 4 避難所ごみ発生量の推計に必要なデータ

必要なデータ	設定条件
避難者数	「第3次長野県地震被害想定調査」で推計された、避難所へ避難する住民数より設定
1人1日生活ごみ平均排出量	「令和6年度一般廃棄物処理実態調査結果（令和5年度実績）」での生活系ごみ発生量から設定（表2.3.15）

表 2.3.1 5 1人1日生活ごみ平均排出量

市町村名	総人口	生活系ごみ収集量	直接搬入量	集団回収量	1人1日生活ごみ平均排出量
松本市	235,664人	40,621 t	382t	1,069 t	489.1g/人・日

※ 1人1日生活ごみ平均排出量（g/人・日）＝（生活系ごみ収集量＋直接搬入量＋集団回収量）×10⁶÷365日÷総人口

表 2.3.1 6 に避難所ごみ発生量の推計結果を示します。

本市の1日当たりの避難所ごみ発生量は、「糸魚川－静岡構造線断層帯（全体）」の地震の場合、最大で21,736キログラム、「境峠・神谷断層帯（主部）」の地震（ケース1）の場合、最大で1,184キログラム（いずれも被災2日目）と推計しました。

また、風水害についても表 2.3.9（p.109）における避難者数試算結果に基づき、避難所ごみ発生量を試算しました。試算結果を表 2.3.1 7 に示します。風水害における本市の1日当たりの避難所ごみ発生量は、4,536キログラムと試算しました。

表 2.3.1 6 地震災害における避難所ごみ発生量

（単位：kg/日）

	被災当日	被災2日後	被災1週間後	被災1か月後
「糸魚川－静岡構造線断層帯（全体）」の地震	14,805	21,736	19,088	11,254
「境峠・神谷断層帯（主部）」の地震（ケース1）	171	1,184	633	117

表 2.3.17 風水害における避難所ごみ発生量試算結果

区分			試算結果
避難者数（試算値）	（人）	①	9,274
1人1日生活ごみ平均排出量	（g/人・日）	②	489.1
避難所ごみ発生量（試算値）	（kg/日）	③=①×②	4,536

(2) 生活ごみ・避難所ごみの流れ

生活ごみ・避難所ごみの処理フローを図 2.3.2 に示します。発災後は、一時的かつ大量にごみが発生することが予想されます。また、道路の通行不能や収集運搬資機材の不足等が生じる可能性があることから、平時から災害時の生活ごみ及び避難所ごみのごみステーション等への運搬及び管理方法について市民に周知します。

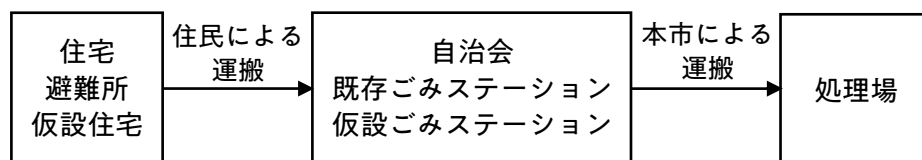


図 2.3.2 生活ごみ・避難所ごみの流れ

(3) 生活ごみ・避難所ごみの収集運搬及び処理

本市の平時のごみ収集は、家庭ごみについては、5 分別 25 区分の分別区分として、各地区に設置されているごみステーションに排出されるごみを直営又は委託により収集を行っています。一般家庭から排出される一時多量ごみ及び事業系ごみのうち、一般廃棄物に該当するものは、松本市一般廃棄物収集運搬許可業者に収集を依頼するか、各施設への直接持込みを受け入れています。

資源物は、ごみステーションへ排出されたものを収集しているほか、松本市リサイクルセンターへの直接持込みを受け入れています。また、資源物のうち紙類は、常設回収場所を市の支所、出張所等に 32 か所設置し、回収を行っています。

発災後は、平時の収集運搬を基本とします。ただし、一時的なごみ増加により平時と同様の収集運搬が出来ない場合は、収集の変更等を住民に周知した上で変更します。また、本市の処理能力が不足する場合は、民間事業者及び他自治体の支援により対応します。

発災時及び初期期における収集運搬車両の確保とルートを検討するに当たっての留意事項を次項に示します。

ア 避難所及び被害の無かった地域からの生活ごみを収集するための車両（パッカー車）の確保が必要となります。そのためには、発災直後の混乱の中で収集車両及び収集ルート等の被災状況を把握する必要があります。

イ 発災直後は、粗大ごみ等の発生量が増え、通常より廃棄物の収集運搬量が多くなるため、通常時を越える収集車両や人員の確保が必要となります。

ウ 仮置場の設置場所を想定し、災害発生後の交通渋滞を考慮した避難場所等からの収集運搬ルートを定める必要があります。

(4) 優先的に回収する生活ごみ・避難所ごみ

生活ごみ・避難所ごみの回収及び処理に当たっては、優先順位を決めて行います。特に、生ごみや携帯トイレ等の腐敗性廃棄物等の衛生上問題があるものは優先に回収します。なお、回収方法や回収車両については破裂のおそれを加味して検討します。

一方、段ボール、ビニール袋、プラスチック類等の衛生上問題がないものは、収集運搬及び処理体制が復旧するまでの期間、避難所等で保管するよう周知します。

表 2.3.18 生活ごみ・避難所ごみの処理優先順位

優先順位	種類	発生源	管理方法
高	腐敗性廃棄物 (生ごみ)	残飯等	悪臭やハエ等の害虫の発生が懸念されることから、袋に入れて分別保管し、早急に処理を行う。
	携帯トイレ	携帯トイレ	感染や臭気の面でもできる限り密閉する管理が必要である。
	感染性廃棄物 (血の付着したガーゼ)	医療行為	保管のための専用容器の安全な設置及び管理が必要である。また、収集方法に係る医療行為との調整（回収方法、処理方法等）が必要である。
低	段ボール	食料等の梱包	分別して保管する。新聞等も分別する。
	ビニール袋 プラスチック類	食料・水の 容器包装等	袋に入れて分別保管する。

出典：災害廃棄物対策指針技術資料【技16－1】避難所における分別例（令和2年3月）を加筆修正