

むつ市災害廃棄物処理計画基礎資料案

目 次

第 1 章	本業務の目的	1
1.1	本業務の目的と背景	1
1.2	災害廃棄物処理計画と本業務の位置付け	2
第 2 章	基本的事項等	3
2.1	対象とする災害	3
2.2	対象とする災害廃棄物	5
2.3	対象とする業務	6
2.4	災害廃棄物処理の基本方針	6
第 3 章	災害廃棄物処理のための体制等	8
3.1	組織体制	8
3.2	情報連絡体制	9
3.3	協力・支援体制	10
3.3.1	中規模災害時の協力・支援体制	10
3.3.2	大規模災害時の協力・支援体制	11
3.4	一般廃棄物処理施設等の状況	12
3.4.1	一般廃棄物処理体制	12
3.4.2	一般廃棄物処理施設の状況	14
第 4 章	初動期の行動計画	15
4.1	初動対応の考え方の整理	15
4.1.1	初動対応の考え方	15
4.1.2	初動対応の時期	16
4.2	初動期の行動計画	17
4.2.1	災害予防	17
4.2.2	発災後の対応	18
4.2.3	初動体制の計画	27
第 5 章	想定する災害	35
5.1	想定地震	35
5.2	想定被害	37
第 6 章	災害廃棄物の発生量の推計と処理の流れ	38
6.1	発生量	38
6.1.1	発生量の推計方法	39
6.1.2	推計結果	48

6.2 処理可能量	50
6.3 処理スケジュール	53
6.4 処理フロー	54
6.4.1 処理フローの前提条件	54
6.4.2 要処理量と処理相当年数.....	56
6.4.3 処理フロー	58
第 7 章 災害廃棄物の処理方法等	61
7.1 仮置場	61
7.1.1 仮置場の設置・運営	61
7.1.2 仮置場必要面積	62
7.1.3 仮置場の候補地	63
7.2 生活環境保全対策・環境モニタリング・火災防止対策	69
7.3 損壊家屋等の解体・撤去	73
7.4 有害廃棄物・その他処理が困難な廃棄物の対策	75
第 8 章 避難所ごみ及びし尿の処理	77
8.1 避難所ごみ	77
8.2 仮設トイレ等し尿処理	82

第1章 本業務の目的

1.1 本業務の目的と背景

平成 26 年に閣議決定された「国土強靱化基本計画」等により、国土強靱化策の一環として災害廃棄物対策が位置づけられ、それを受けて環境省では「災害廃棄物対策指針」等を定め、地方公共団体による災害廃棄物処理計画の策定推進を求めている。

自然災害は毎年のように発生し、近年は特に激甚化することが多く、自然災害に伴い発生する災害廃棄物への対策は地方公共団体共通の課題となっている。

環境省東北地方環境事務所では、平成 26 年度に東日本大震災により発生した災害廃棄物処理に関する地方自治体等の知見や経験を体系的に整理するとともに、それらを地方公共団体と共有することによって、東北ブロックにおける災害廃棄物対策の検討に資すること等を目的として東北地方災害廃棄物連絡会を発足させ、検討結果を事例集としてとりまとめてきた。また、平成 29 年度には、この連絡会を協議会に組織改編し、東北ブロック災害廃棄物対策行動計画を策定し、今後一層の取組強化を図ることとしているところである。

本業務は、この取組強化の一環として、災害廃棄物処理計画を作成する地方公共団体を支援するモデル事業を実施するものであり、地方公共団体が行う災害廃棄物処理計画作成の基礎資料整備のための各種調査の実施、計画の基となる骨子を作成することで、以下の諸点を主たる目的とした。

■本業務における主たる目的■

- (1)東北ブロックにおける災害時の廃棄物処理の課題に着目した実効性の高い「災害廃棄物処理計画」の作成を図り、そのノウハウを東北地方災害廃棄物対策協議会構成員間で共有することにより、ブロック内の地方公共団体の災害廃棄物処理計画策定率の向上を図る一助とする。
- (2)本業務は、対象となる地方公共団体等（以下「対象団体」という。）に対して、計画の策定からそれぞれの課題（広域連携や初動対応のルール化、災害協定の活用、災害廃棄物処理に係る BCP の検討など）に応じた災害廃棄物対策の検討等、幅広く対象とすることで、本事業によって得られた情報等を活用することにより、地方公共団体が独自に効率的に災害廃棄物処理計画の策定や見直しが可能となるよう、課題の抽出や情報の整理を目指す。
- (3)今後の災害廃棄物処理計画策定など、災害廃棄物対策を進める他の地方公共団体の参考となるよう、本業務で得られた知見をモデル事業対象団体以外の東北ブロックの地方公共団体にも共有する。

1.2 災害廃棄物処理計画と本業務の位置付け

災害廃棄物処理計画は、国が示した「災害廃棄物対策指針」（環境省環境再生・資源循環局災害、平成 30 年 3 月）や「災害廃棄物対策東北ブロック行動計画」（環境省東北地方環境事務所、平成 30 年 3 月）等、大規模災害発生時における災害廃棄物対策に関する最新の知見を踏まえ、「むつ市地域防災計画」及び「青森県地域防災計画」との整合を図り、市の地域特性等を勘案し、災害廃棄物の処理に必要な基本的事項や方策等を取りまとめるものである。

本業務は、むつ市が災害廃棄物処理計画を作成するために必要な基礎資料整備のための各種調査の実施、計画の基となる骨子を作成するものである。

災害廃棄物処理計画と本業務の位置付けを図 1.1 に示す。

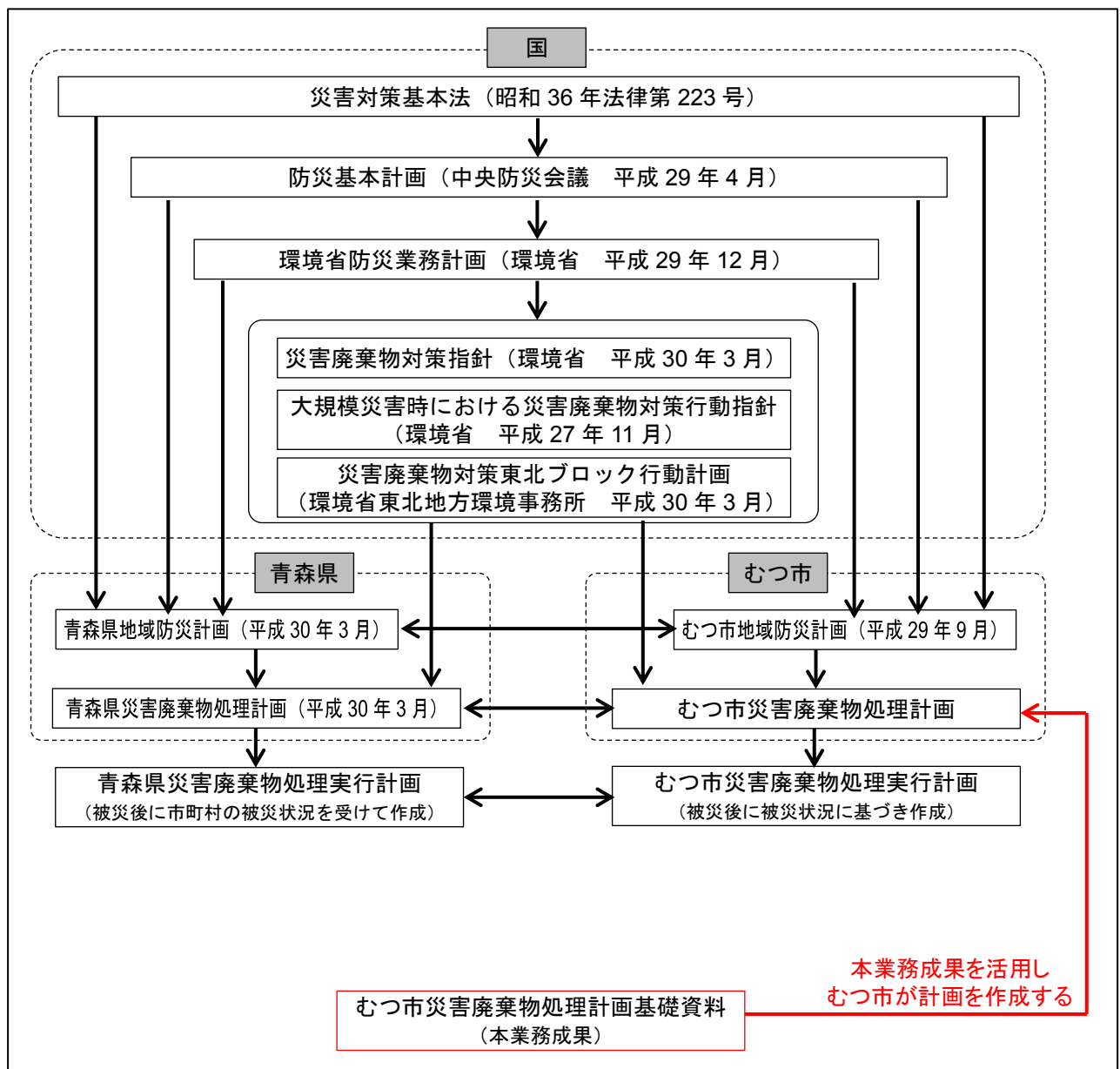


図 1.1 災害廃棄物処理計画と本業務の位置付け

第2章 基本的事項等

2.1 対象とする災害

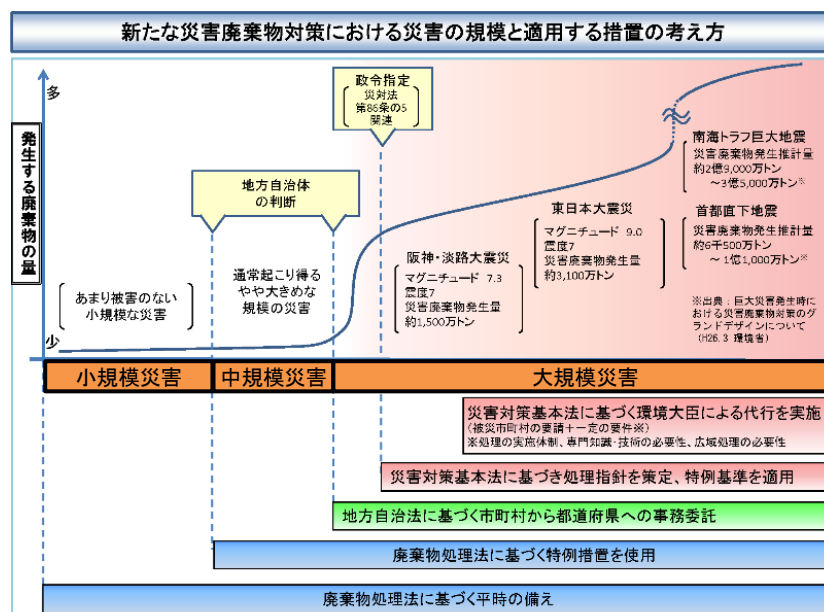
本資料で対象とする災害は、地震災害及び水害、その他自然災害であり、地震災害については、大規模地震対策特別措置法（昭和 53 年法律第 73 号）第 2 条第 1 号の定義どおり、地震動により直接に生ずる被害及びこれに伴い発生する津波、火事、爆発その他の異常な現象により生ずる被害を対象とする。水害については、大雨、台風、雷雨などによる多量の降雨により生ずる洪水、浸水、冠水、土石流、山崩れ、崖崩れなどの被害を対象とする。

なお、本資料は、表 2.1 及び図 2.1 に示す中規模災害及び大規模災害にあたる規模のものを基本的に対象とするが、本資料の事項を踏まえることによって、小規模の災害にも対応することが可能となると考えられる。

表 2.1 災害規模別の災害の名称

災害名称	概要	市の役割	災害の事例
小規模災害	広域処理に頼らず、市内の施設だけで対応できるレベルの災害。	災害廃棄物処理計画に基づき被害状況等を速やかに把握し、地域内において災害廃棄物の処理を行う。	台風 18 号による大雨被害（平成 25 年 9 月）
中規模災害	主にむつ市内に被害が集中し、市内の施設だけでは対応が難しく、周辺市町村への協力要請が必要なレベルの災害。	災害廃棄物処理計画に基づき被害状況等を速やかに把握し、災害廃棄物処理実行計画を策定するとともに、極力地域内において災害廃棄物の処理を行う。	熊本地震（平成 28 年 4 月 14 日）
大規模災害	むつ市を含めた周辺の複数市町村にも多大な被害が発生し、県への事務委託や広域処理が必要なレベルの災害。	災害対策基本法第 86 条の 5 第 1 項に基づく指定を受けた災害により生じた廃棄物の処理に関する基本的な指針及び県が策定する災害廃棄物処理実行計画を踏まえ、広域的連携体制の下で地域内の災害廃棄物の処理を行う。	東日本大震災（平成 23 年 3 月 11 日）

出典：「青森県災害廃棄物処理計画」（青森県、平成 30 年 3 月）を基に作成



出典：「災害対策の基礎～過去の教訓に学ぶ～」（環境省、平成 28 年 3 月）を基に作成

図 2.1 災害の規模と適用措置の考え方

被災の規模が大きい場合は、地方自治法第 252 条の規定に基づき、県に処理に関する事務の全部または一部を委託することができる。参考として、過去に発生した中規模災害・大規模災害における被災状況、処理年数、県への事務委託状況を表 2.2 に示す。

大規模災害である東日本大震災では、一部の自治体が県に事務委託等を行いながら処理を行い、処理年数は 3 年であった。一方、中規模災害である平成 26 年 8 月豪雨（広島県）や平成 27 年 9 月関東・東北豪雨災害（茨城県）では自治体単独で処理を行い、それぞれの処理年数は 1 年間と 1.5 年間であった。

表 2.2 既往の事例による災害廃棄物事務委託等の状況

災害名称	被災状況	処理年数	事務委託等の状況 【県】[国]
阪神・淡路大震災※1	最大震度：7 全壊家屋：103,934 棟 半壊家屋：136,096 棟 焼失家屋：7,456 棟 災害廃棄物発生量：約 2,000 万トン	2 年間	なし
東日本大震災※2、※3	最大震度：7	3 年間	6 市町村【岩手県】 (野田村、田野畑村、岩泉町、宮越、山田町、大槌町)
	岩手県 全壊家屋：19,199 棟 半壊家屋：5,013 棟 一部損壊家屋：8,673 棟 災害廃棄物発生量：525 万トン		12 市町【宮城県】 (気仙沼市、南三陸町、女川町、石巻市、東松島市、塩竈市、多賀城市、七ヶ浜町、名取市、岩沼市、亘理町、山元町)
	宮城県 全壊家屋：85,311 棟 半壊家屋：151,719 棟 一部損壊家屋：224,225 棟 災害廃棄物発生量：1,550 万トン～1,820 万トン		11 市町村〔国直轄〕 (南相馬市、浪江町、双葉町、大熊町、富岡町、楡葉町、飯館村、葛尾村、川俣町、川内村、田村市)
平成 26 年 8 月豪雨※5 (広島県)	最大 1 時間降水量：－ 浸水域：－ 全壊家屋：179 棟 半壊家屋：217 棟 一部損壊家屋：189 棟 災害廃棄物発生量：58 万トン	1.5 年	なし
平成 27 年 9 月関東・東北豪雨災害※6 (茨城県)	最大 1 時間降水量：48.0 ミリ（常総市） 浸水域：40km ² （常総市） 全壊家屋：80 棟（北関東） 半壊家屋：7,022 棟（北関東） 一部損壊家屋：343 棟（北関東） 災害廃棄物発生量：約 5 万トン（茨城県）	1 年間	なし
平成 28 年（2016 年）熊本地震※7	最大震度：7 全壊家屋：8,664 棟 半壊家屋：34,026 棟 一部損壊家屋：147,742 棟 災害廃棄物発生量：約 289 万トン	2 年間	7 市町村【熊本県】 (宇土市、嘉島町、甲佐町、益城町、御船町、南阿蘇村、西原村)

出典：※1「阪神・淡路大震災における災害廃棄物処理について」（兵庫県、平成 9 年）
 ※2「東日本大震災への政策対応と諸課題」（国立国会図書館調査及び立法考査局、平成 24 年）
 ※3「岩手県災害廃棄物処理詳細計画 第二次（平成 25 年度）改訂版」（岩手県、平成 25 年）
 ※4「平成 25 年度決算検査報告」（会計検査院、平成 26 年）
 ※5「平成 26 年 8 月 20 日の豪雨災害に伴う広島市災害廃棄物処理計画」（広島市、平成 27 年）
 ※6「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨により発生した災害廃棄物処理の記録」（環境省関東地方環境事務所、平成 29 年）
 ※7「熊本県災害廃棄物処理実行計画第 2 版」（熊本県、平成 29 年）

2.2 対象とする災害廃棄物

本資料で対象とする災害廃棄物は、地震や津波等の災害によって発生する廃棄物及び被災者や避難者の生活に伴い発生する廃棄物である（表 2.3 参照）。

なお、放射性物質に汚染された廃棄物の取扱いについては、国の方針に従い処理するため、本計画の対象から除く。

表 2.3 対象とする災害廃棄物の種類と内容

対象とする災害廃棄物の種類		発生量の推計		内容
本業務	県計画	本業務	県計画	
地震・津波・洪水等の災害によって発生する廃棄物				
可燃物	可燃物	○	○	繊維類、紙、木くず、プラスチック等が混在した廃棄物
不燃物	不燃物	○	○	分別することができない細かなコンクリートや木くず、プラスチック、ガラス、土砂などが混在し、概ね不燃性の廃棄物
金属類	金属類	○	○	鉄骨、鉄筋、アルミ材など
コンクリートガラ	コンクリートがら等	○	○	コンクリート片、コンクリートブロック、アスファルトくずなど
柱角材	木くず	○	○	柱・梁・壁材など
廃家電類	廃家電	○	(不燃物に含まれる)	被災家屋から排出されるテレビ、洗濯機、エアコンなどの家電類で、災害により被害を受け使用できなくなったもの
処理困難物	その他処理が困難な廃棄物	○	(不燃物に含まれる)	消火器、ボンベ類などの危険物や、ピアノ、マットレスなどの市町村の施設では処理が困難なもの、石膏ボードなど
漁網等		○	—	漁網・漁具など
有害廃棄物	有害廃棄物	—	—	石綿含有廃棄物、PCB廃棄物、感染性廃棄物、化学物質、CCA（六価クロム・銅・砒素系）防腐剤・トリクロロエチレン・鉛・ダイオキシン類等の有害物質、医薬品類、農薬類の有害廃棄物等
思い出の品	—	○	(可燃物に含まれる)	写真、アルバム、賞状など
廃自動車	廃自動車等	○	—	災害により被害を受け使用できなくなった自動車、自動二輪、原付自転車
廃船舶	廃船舶	○	—	災害により被害を受け使用できなくなった船舶
水産廃棄物	腐敗性廃棄物	○	—	被災冷蔵庫等から排出される水産物、食品、水産加工場等から発生する原料及び製品など
畳		○	(可燃物に含まれる)	畳など
土砂類	—	(津波堆積物に含まれる)	—	土砂類など
津波堆積物	津波堆積物	○	○	海底の土砂やヘドロが津波により陸上に打ち上げられ堆積したものや陸上に存在していた農地土壌等が津波に巻き込まれたもの
被災者や避難者の生活に伴い発生する廃棄物				
—	生活ごみ	—	—	家庭から排出される生活ごみや粗大ごみ
避難所ごみ	避難所ごみ	○	○	避難所から排出される生活ごみなど
し尿	し尿	○	○	仮設トイレ等からのくみ取り尿

2.3 対象とする業務

以下の業務のうち、本資料において対象とする業務は、災害廃棄物処理業務である下記のとおりである。

- 1) 収集運搬
- 2) 分別・処理・再資源化
- 3) 最終処分
- 4) 生活環境保全対策・環境モニタリング・火災防止対策
- 5) 災害廃棄物処理の進捗管理
- 6) 災害廃棄物に関する相談窓口の設置等
- 7) 住民等への啓発・広報
- 8) その他廃棄物処理に係る事務等
- 9) 損壊家屋等の解体・撤去等
- 10) 衛生管理

2.4 災害廃棄物処理の基本方針

災害発生後における応急対応や早期の復旧・復興を図るため、「青森県災害廃棄物処理計画」と同様な基本方針に基づき、適正かつ円滑・迅速に災害廃棄物の処理を実施するものとする。

(1) 生活環境の保全等

市民の健康への配慮や安全の確保、衛生面や環境面での安全・安心のための対応が必要であることから、災害廃棄物の処理の各業務の実施段階において、大気、騒音・振動等に係る生活環境保全対策及び環境モニタリングを実施する。

(2) 分別・再資源化の推進

環境負荷の低減、資源の有効活用の観点から、災害廃棄物を可能な限り分別、再資源化し、最終処分量を低減させる。

(3) 関係機関・関係団体との連携・協力

県、周辺市町村、組合、国、民間事業者団体等と調整し、県内外での広域的な処理のための連携・協力体制を整備する。

(4) 計画的な処理

東日本大震災の処理実績を踏まえ、概ね3年以内の処理完了を目指し、目標期間を設定し、計画的な処理を実施する。

なお、本資料では、表 2.4 に示す中規模災害及び大規模災害にあたる規模を対象に、むつ市独自に対応すべき事項、周辺自治体に協力要請すべき事項、県へ支援要請（人、資機材、仮置場の融通、処分等）すべき事項及びそれらの要請時期について検討する。

表 2.4 災害規模別の検討方針

災害名称	検討方針
中規模災害	むつ市は被災しているものの周辺自治体は被害が僅少で災害廃棄物の発生がほとんどない（可燃物で数トン）程度の災害の際、むつ市単独での対応すべき事項と周辺自治体に協力要請すべき事項について検討する。
大規模災害	むつ市はもとより周辺自治体も被災し、各自治体で災害廃棄物が大量に発生する規模の災害の際、むつ市独自に対応すべき事項と県へ支援要請（人、資機材、仮置場の融通、処分等）すべき事項、要請時期について検討する。

第3章 災害廃棄物処理のための体制等

3.1 組織体制

発災後は、環境政策課が被害状況の把握を行い、災害廃棄物を含む廃棄物処理に関する情報を収集するとともに、災害廃棄物処理及び一般廃棄物処理に必要な体制を構築する。

避難所開設情報や仮設トイレ必要基数などの情報は、災害対策本部から情報収集を行う。

災害廃棄物処理の組織体制は図 3.1 のとおりとし、組織体制構築にあたり考慮すべき点を表 3.1 に示す。

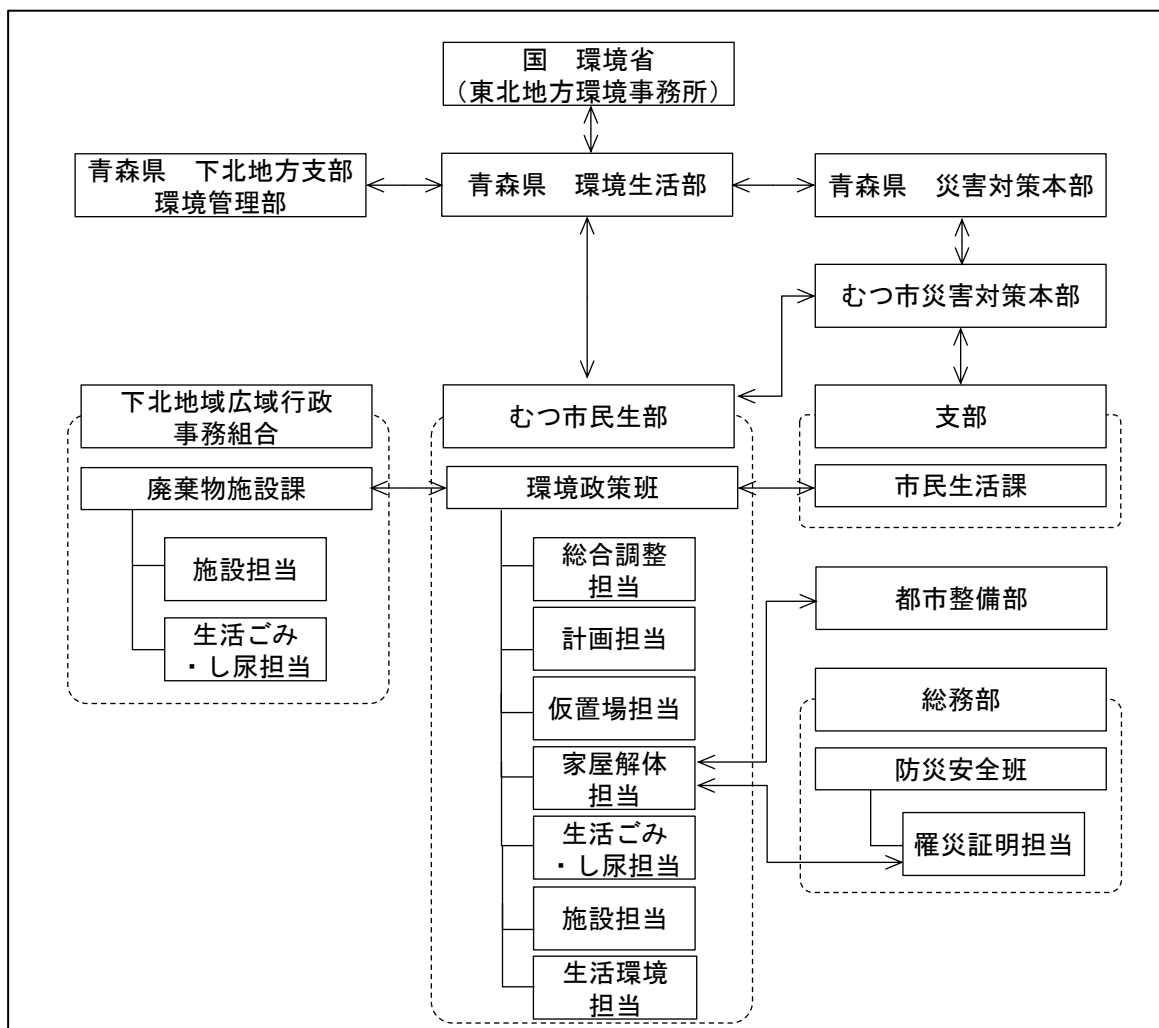


図 3.1 災害廃棄物処理の組織体制

表 3.1 組織体制構築にあたり考慮すべき点

ポイント	内容
統括責任者が意思決定する体制	正確な情報収集と指揮を速やかに行うため、統括責任者を定めて意思決定体制を一元化し、権限の範囲を明確にする。
土木・建築職経験者の確保	仮置場の設置、処理施設の設置、撤去、原状回復などにおいて建設工事を伴う場合があるため、設計、積算、現場監督等に必要な土木・建築職の経験を有する職員の確保に努める。
災害対策経験者の受入れ	円滑な災害対応を進めるため、他の自治体に災害対策経験のある職員の派遣を要請し、アドバイザーとして各部署に配置する。また、組織内部の災害支援経験者をリストアップし確保する。

3.2 情報連絡体制

災害廃棄物処理対策を適正かつ円滑・迅速に実施するため、県、関係機関・関係団体等との緊密な情報連絡体制の確保を図る。

発災後の情報収集項目を表 3.2 に示す。情報は、時間経過により更新されるため、最新の情報を整理し、民生部内及び関係団体等で共有する。

また、収集した廃棄物処理施設の被災状況や収集運搬車両の被災状況等の情報は、表 3.3 に示すように災害対策本部や県にも報告する。

表 3.2 情報収集項目

項目	目的	確認先
公共インフラの被災状況	・処理施設等の稼働見込みの把握 ・し尿発生量の推計	むつ市災害対策本部
建物の被災状況	・災害廃棄物発生量の推計	
避難所の開設場所及び避難者数	・避難所ごみ発生量の推計 ・し尿発生量の推計 ・災害トイレ必要基数の把握 ・収集運搬計画の検討	
道路交通情報（道路啓開・規制）	・収集運搬計画の検討	
浸水被害の状況	・災害廃棄物発生量の推計	
道路啓開ごみや自衛隊ごみの収集必要性の有無	・緊急仮置場設置の必要性の検討	
廃棄物処理施設の被災状況	・処理能力の把握 ・必要資材の把握	
有害物質等の流出状況	・生活環境の維持	環境政策課 有害物質等の取扱業者
職員の参集状況	・組織体制の検討	環境政策課
資源集積所の被災状況	・収集・運搬計画の検討	環境政策課
収集・運搬許可業者の収集運搬車両の被災状況及び従業員の参集状況		支部 下北地域広域行政事務組合 収集運搬許可業者

表 3.3 情報提供項目

項目	目的	報告先
・廃棄物処理施設の被災状況 ・廃棄物処理施設の復旧の見通し ・廃棄物処理施設の復旧までに必要な支援	・災害廃棄物の処理体制の構築	むつ市災害対策本部 青森県環境政策課
・災害廃棄物の発生量		
・仮置場の位置と規模 ・必要資材の調達状況		
・腐敗性廃棄物の種類と量及び処理状況 ・有害廃棄物の種類と量及び拡散状況	・生活環境の保全	

3.3 協力・支援体制

市単独で災害廃棄物処理に対応できない場合は、近隣の市町村や県への支援を求め、連携して対応する。支援要請の優先順位は、図 3.2 のとおりである。災害の規模によって支援要請の範囲が異なることが想定されることから、以下に中規模災害時と大規模災害時に想定される協力・支援体制を整理した。

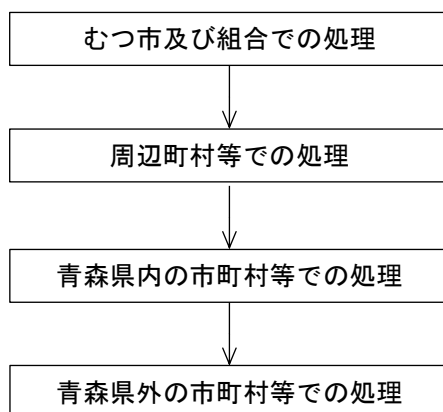


図 3.2 災害廃棄物処理と支援要請の順位

3.3.1 中規模災害時の協力・支援体制

中規模災害時における災害廃棄物処理に係る協力・支援体制を図 3.3 に示す。関係機関や周辺の市町村及び関係団体等と調整し、災害時の連携や相互協力、広域的な処理に向けた体制を協定締結等により協力・支援を要請する。

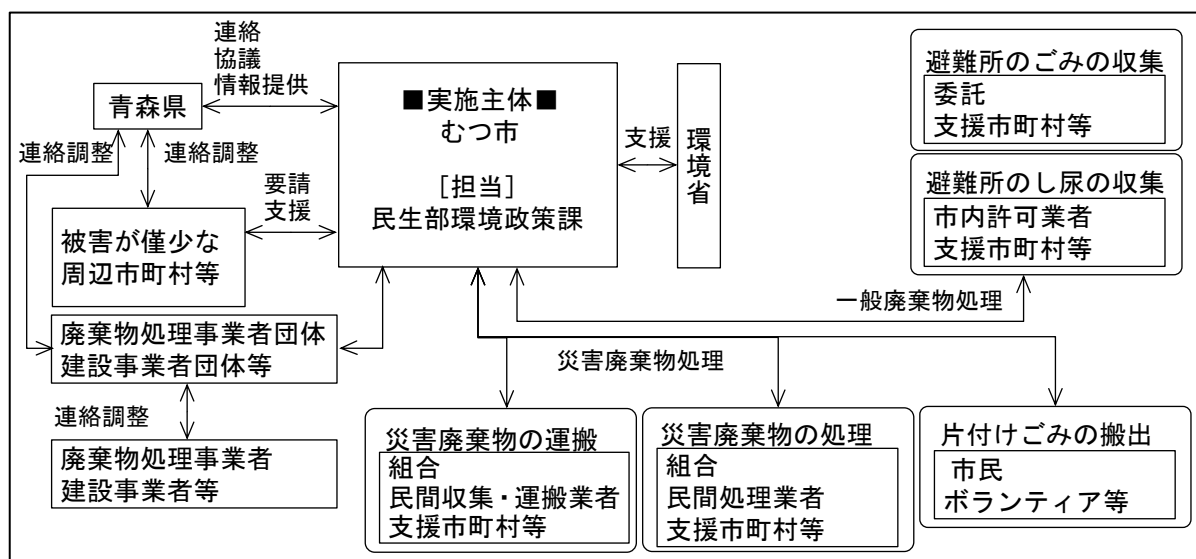
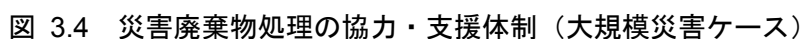


図 3.3 災害廃棄物処理の協力・支援体制（中規模災害ケース）

大規模災害時における災害廃棄物処理に係る協力・支援体制を図 3.4 に示す。市及び周辺自治体との連携による処理が困難であることが想定されることから、青森県への支援要請を行い、県が整備している都道府県間の相互協力体制や全国都道府県における災害時等の広域応援に関する協定を活用する。



3.4 一般廃棄物処理施設等の状況

3.4.1 一般廃棄物処理体制

むつ市のごみ及びし尿処理体制の概要を図 3.5 に示す。むつ市では、ごみの収集・運搬を市の委託により行い、下北地域広域行政事務組合のアクセス・グリーンで中間処理を行った後、資源化または市の最終処分場で埋立処分を行っている。し尿は、収集・運搬から処理まで下北地域広域行政事務組合が行っている。

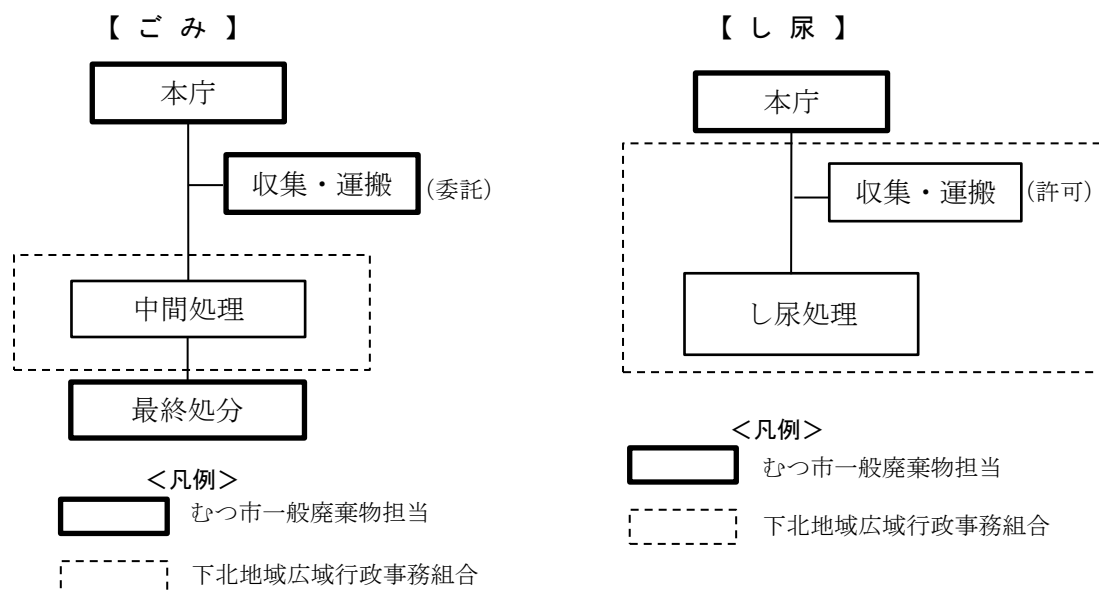
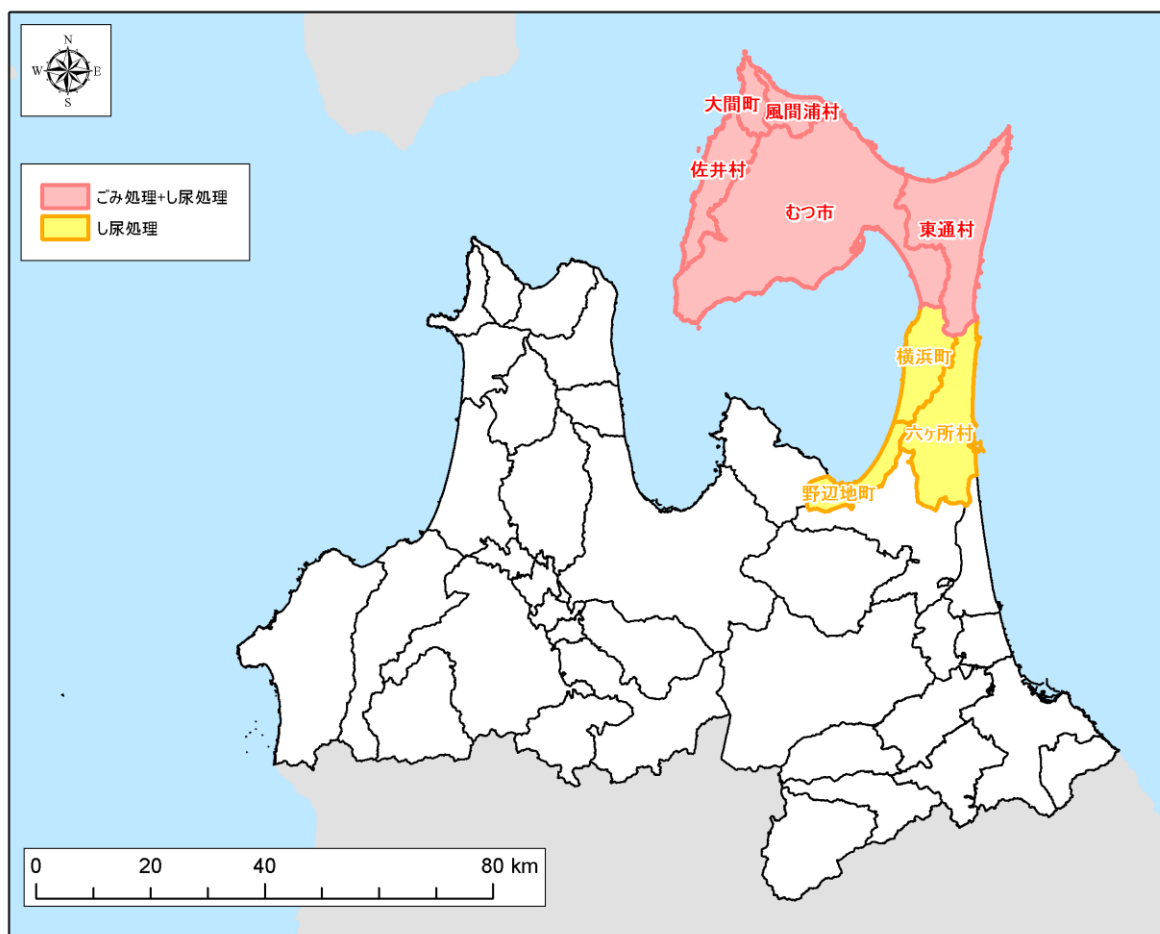


図 3.5 むつ市のごみ及びし尿処理体制の概要

下北地域広域行政事務組合によるごみ処理及びし尿処理の構成市町村を図 3.6 に示す。下北地域広域行政事務組合によるごみ処理は、むつ市、大間町、東通村、風間浦村、佐井村の 5 市町村で行われている。一方、し尿処理は、上記の 5 市町村に野辺地町、横浜町、六ヶ所村の 3 町村を加えた 8 市町村で行われている。なお、野辺地町、横浜町、六ヶ所村の 3 町村のごみ処理は、北部上北広域事務組合が行っている。



出典：「国土数値情報」（国土交通省、平成 29 年）

図 3.6 下北地域広域行政事務組合のごみ処理及びし尿処理における構成市町村

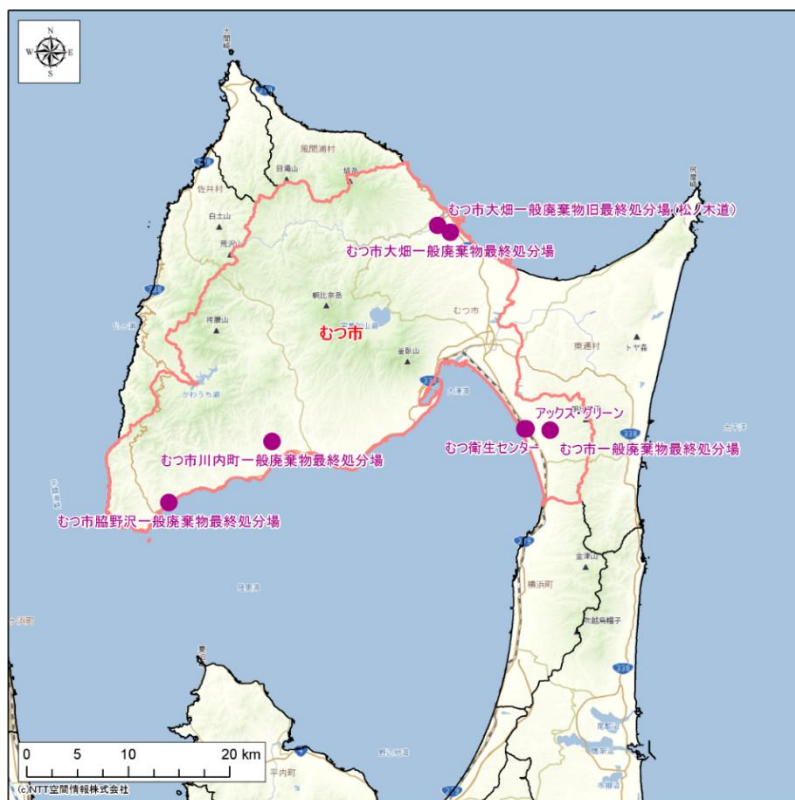
3.4.2 一般廃棄物処理施設の状況

一般廃棄物処理施設の状況を表 3.4 及び 図 3.7 に示す。

表 3.4 処理施設及び最終処分場の状況

施設の種類	施設の名称	処理方式 (埋立場所)	処理能力 (残余容量)	竣工 (埋立開始)
熔融施設	アックス・グリーン	ガス化熔融	140 t/日	平成 14 年 (2002 年)
再資源化施設	アックス・グリーン リサイクルプラザ	選別、切断、破 砕、圧縮梱包	26 t/日	平成 14 年 (2002 年)
ストックヤード	アックス・グリーン	ストックヤード	1,138 t/年	平成 14 年 (2002 年)
最終処分場	むつ市一般廃棄物最終処分場	山間	90,199m ³	平成 4 年 (1992 年)
	むつ市川内一般廃棄物最終処分場	山間	0m ³ ※2014 年埋立終了	平成 4 年 (1992 年)
	むつ市 大畑一般廃棄物最終処分場	山間	13,699m ³	平成 5 年 (1993 年)
	むつ市脇野沢一般廃棄物最終処分場	山間	0m ³ ※2015 年埋立終了	平成 2 年 (1990 年)
	むつ市大畑一般廃棄物旧最終処分場(松ノ木道)	平地	0m ³ ※1993 年埋立終了	昭和 48 年 (1973 年)
し尿処理施設	むつ衛生センター	膜分離高負荷脱 窒素処理+ 助燃剤化	220kL/日	平成 18 年 (2006 年)

出典：「一般廃棄物実態調査（平成 28 年度）」（環境省、平成 30 年 4 月）を基に作成
※灰色塗は埋立終了の最終処分場であることを示す。



出典：「国土数値情報」（国土交通省、平成 24 年）

図 3.7 廃棄物処理施設の位置

第4章 初動期の行動計画

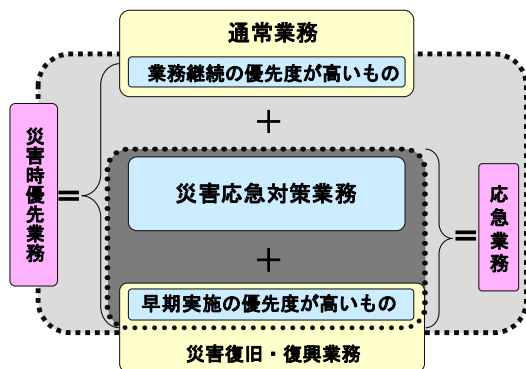
4.1 初動対応の考え方の整理

4.1.1 初動対応の考え方

災害時は、地方公共団体自身も被災し、人、物、情報等、利用できる資源に制約がある状況下で、庁舎の復旧（庁舎、電力、通信、情報システム等）や人命救助が最優先される。

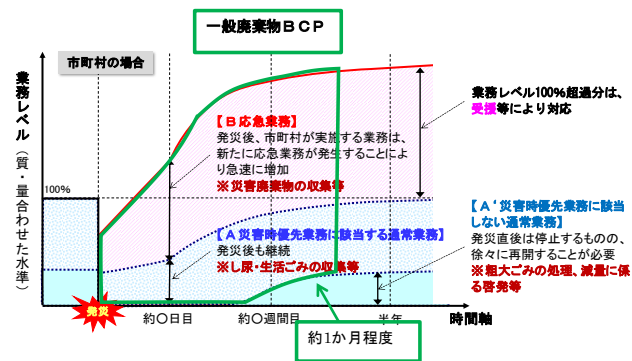
そのさまざまな制約の中、一般廃棄物処理事業では、し尿・生活ごみの収集といった通常業務に加え、災害廃棄物の処理という応急業務が大量に発生する。一般廃棄物処理体制（人的資源、物的資源）が平時から限られるケースも多く、平時の体制に係る現状分析、災害時優先業務を選定し、業務の対応体制や手順、必要な資源の確保を「業務継続計画（BCP）」としてあらかじめ定めておくことが望ましい。

業務継続計画（BCP）を策定することにより、大規模災害時にも適切かつ迅速に災害時優先業務を遂行することが可能となり、結果として災害による混乱や自治体職員の過労を避け、早期に廃棄物処理に関する業務を実施できることとなる。



出典：「大規模災害発生時における地方公共団体の業務継続の手引き」（内閣府、平成 28 年 2 月）を基に作成

図 4.1 災害時優先業務のイメージ



出典：「平成 29 年度一般廃棄物の災害時事業継続性に関する検討業務報告書」（㈱建設技術研究所、平成 30 年 3 月）を基に作成

図 4.2 災害時の一般廃棄物処理事業における業務継続の考え方

4.1.2 初動対応の時期

災害廃棄物を適正かつ円滑に処理するためには、災害廃棄物処理にかかる業務を時期区分で分け、優先的に対応すべき業務を整理する必要がある。

災害廃棄物対策指針では、発災後の災害廃棄物処理の時期区分を、「(1) 災害予防」、「(2) 災害応急対応」、「(3) 災害復旧・復興」の3段階で整理することとなっている。また、県処理計画では、指針に準じた時期区分について、各主体の行動内容及び県の処理スケジュール例が示されている。

災害廃棄物の処理期間は、災害の規模によって異なると考えられるが、中規模災害時と大規模災害時における時期区分ごとの時間の目安を表 4.1 に整理した。

表 4.1 発災前及び発災後の時期区分と特徴

時期区分		時期区分の特徴	時間の目安	
			中規模災害時	大規模災害時
(1) 災害予防		被害を抑止・軽減するための措置を講じる時期 (災害廃棄物処理の体制整備、職員の教育訓練、分別意識の向上等啓発・広報等を行う期間)	発災前	発災前
(2) 災害応急対応	初動期	人命救助が優先される時期 (災害廃棄物処理の体制構築、被害状況の確認、必要資機材の確保等を行う期間)	発災後数日間	発災後数日間
	前半	避難所生活が本格化する時期 (主に優先的な処理が必要な災害廃棄物を処理する期間)	～2週間程度	～3週間程度
	後半	人や物の流れが回復する時期 (災害廃棄物の本格的な処理に向けた準備を行う期間)	～2か月程度	～3か月程度
(3) 災害復旧・復興		避難所生活が終了する時期 (一般廃棄物処理の通常業務化が進み、災害廃棄物の本格的な処理の期間)	～2年程度	～3年程度

出典：「青森県災害廃棄物処理計画」（青森県、平成30年3月）を基に作成

4.2 初動期の行動計画

4.2.1 災害予防

災害による被害を抑止・軽減するため、また、災害発生後に速やかに行動できるようにするためには、平時の備えが重要である。災害予防として平時に行うべき事項を表 4.2 に示す。

表 4.2 災害予防として平時に行うべき事項

項目	内容	市	組合
(1) 組織・人材体制	・災害時における他の部署からの人的支援の確保	◎	◎
	・損壊家屋等の解体・撤去、土木・建築系の部署の人材を含めた体制構築の検討	◎	◎
	・専門的な処理技術に関する知識を有する人材のリスト化	○	○
(2) 関係機関等との協力体制	・組合との協力体制の検討 (施設敷地の仮置場としての利用の可否、仮置場の管理・運営に係る役割分担、既存施設で受入可能な災害廃棄物の要件等)	◎	◎
	・一般廃棄物処理を担っている民間事業者との協力体制の検討 (災害時の廃棄物の収集運搬計画等)	◎	◎
	・災害廃棄物の収集運搬や処分に係る協定の締結	◎	◎
	・関係機関等の連絡窓口一覧表の作成	○	○
	・発災直後にとる初動の検討	◎	◎
	・他自治体との災害廃棄物の収集や処分にかかる相互支援協定の締結	◎	◎
	・受援時に担ってもらう業務等の検討	○	○
(3) 仮置場候補地の選定	・仮置場候補地の選定、リスト化、情報の更新	◎	◎
	・仮置場候補地における災害廃棄物の分別配置及び運搬車両の出入口や経路(動線)の検討	◎	◎
(4) 職員の教育・訓練	・災害廃棄物処理計画の内容の職員への周知	◎	◎
	・定期的な教育・訓練の実施	◎	◎
	・防災訓練等への災害廃棄物の視点の入れ込み	○	○
	・環境省東北地方環境事務所や県が開催する災害廃棄物連絡会等への参加	◎	◎
	・被災した他自治体への応援職員の派遣	○	○
(5) 処分方法等の検討	・一般廃棄物処理施設における災害廃棄物の処理可能量の整理	○	○
	・処理業者や再生利用先等のリスト化	○	○
	・有害物質等に関する情報収集	○	○
(6) 一般廃棄物処理施設の強化	・一般廃棄物処理施設の耐震化	—	○
	・洪水・津波ハザードマップに基づく一般廃棄物処理施設の浸水対策	—	○
	・非常用発電設備の設置や、補修等に必要な資機材、燃料、排ガス処理に使用する薬品等の備蓄	—	○
	・一般廃棄物処理に係る災害時の業務継続計画(BCP)の策定	○	○
(7) 住民への啓発・広報	・災害廃棄物の分別の重要性や仮置場の必要性等についての住民への広報	○	—
	・不用品の処分や、空き家の解体処理の推進	○	—
	・住民の協力体制の構築	○	—
(8) その他	・避難所ごみの保管場所等の整備	○	—
	・仮設トイレ等の備蓄	○	—
	・仮設焼却炉等の設置の手続き簡素化の検討	○	○
	・災害廃棄物処理計画の見直し	○	○

※◎：最低限実施すべき事項、○：実施することが望ましい事項、—：状況に応じ実施する事項

出典：「市町村向け災害廃棄物処理行政事務の手引き」（環境省東北地方環境事務所、平成 29 年 3 月）、「青森県災害廃棄物処理計画」（青森県、平成 30 年 3 月）を基に作成

4.2.2 発災後の対応

(1) 発災後の主な災害廃棄物処理対応の流れ

発災後の初動期は、市及び組合の施設や職員も被災し、通信手段や移動手段等が制限され、混乱した状況下で災害廃棄物処理に着手しなければならない。発災後の初動期において対応すべき災害廃棄物処理対応について、時期区分と対応させた一覧表を表 4.3 に整理した。

また、災害規模別に必要な災害廃棄物処理対応と関連部署を表 4.4 に整理した。

表 4.3 災害廃棄物処理対応の主な流れ

担当	内容	対応時期の目安				
		災害応急対応			災害復旧 ・復興	
		(初動期)	(前半)	(後半)		
総合調整 担当	・安否確認、組織体制の構築	■				
	・組織体制等の見直し			■		
	・被害情報等の収集・報告	■	■	■		
	・災害廃棄物処理に関する広報		■	■	■	■
	・県、市、関係団体との連絡調整		■	■	■	■
	・災害廃棄物の処理体制の確保、処理		■	■	■	■
	・県への事務委託要否検討		■	■		
	・広域的な処理の連絡調整（県内）		■	■	■	■
	・広域的な処理の連絡調整（県外）			■	■	■
	・広域処理の実施			■	■	■
	・災害廃棄物の処理状況のとりまとめ			■	■	■
	・補助金の申請				■	■
計画 担当	・災害廃棄物発生量の推計		■			
	・廃棄物処理施設の処理能力（処理可能量）の把握		■			
	・処理スケジュール、処理フロー、実行計画の策定・公表			■		
	・災害廃棄物処理の進捗管理			■	■	■
	・災害廃棄物発生量、処理スケジュール、処理フロー、実行計画の見直し				■	■
施設 担当	・廃棄物処理施設の被災状況の把握	■				
	・廃棄物処理施設の稼働状況に合わせた分別区分の設定		■	■	■	■
生活 ごみ 担当	・廃棄物の収集運搬体制の確保、収集運搬		■	■	■	■
生活 環境 担当	・仮設トイレ、避難所ごみの保管場所等の確保・設置		■			
	・避難所等における殺虫剤、消臭剤の散布等衛生管理対策		■	■	■	■
	・仮置場等における生活環境保全対策、環境モニタリングの実施			■	■	■
	・有害物質等を取り扱う施設の被害状況の把握	■				
	・有害物質等の優先的な回収		■	■		
仮置 場 担当	・仮置場の必要面積の算定、候補地の抽出・決定		■			
	・仮置場の設置		■			
	・仮置場の運営管理		■	■	■	■
	・仮置場における火災防止対策		■	■	■	■
	・仮置場の復旧、返還					■
罹災 証明 担当	・損壊家屋等の被害認定調査対策、罹災証明発行			■	■	■
家屋 解体 担当	・損壊家屋等の解体申請受付、事業の発注、事業者の決定、所有者立会い・解体			■	■	■

※「青森県災害廃棄物処理計画」（青森県、平成30年3月）を基に作成。

表 4.4 災害規模別に必要な災害廃棄物処理対応と関連部署

担当	内容	対応が必要な事項		関連部署
		大規模	中規模	
総合調整 担当	・安否確認、組織体制の構築	○	○	災害対策本部
	・組織体制等の見直し	○	—	
	・被害情報等の収集・報告	○	○	
	・災害廃棄物処理に関する広報	○	○	
	・県、市、関係団体との連絡調整	○	○	
	・災害廃棄物の処理体制の確保、処理	○	○	組合
	・県への事務委託要否検討	○	—	県、組合
	・広域的な処理の連絡調整（県内）	○	—	県、組合、支援協定団体等
	・広域的な処理の連絡調整（県外）	○	—	県、組合、支援協定団体等
	・広域処理の実施	○	—	県、組合、支援協定団体等
	・災害廃棄物の処理状況のとりまとめ	○	○	県、組合、災害対策本部
	・補助金の申請	○	○	県、組合、災害対策本部
計画 担当	・災害廃棄物発生量の推計	○	○	県、組合、災害対策本部、仮置 場担当
	・廃棄物処理施設の処理能力（処理可能量）の把握	○	○	県、組合、施設担当
	・処理スケジュール、処理フロー、実行計画の策定・公表	○	○	県、組合、災害対策本部
	・災害廃棄物処理の進捗管理	○	○	県、組合
	・災害廃棄物発生量、処理スケジュール、処理フロー、実行計画の見直し	○	○	県、組合
施設 担当	・廃棄物処理施設の被災状況の把握	○	○	組合
	・廃棄物処理施設の稼働状況に合わせた分別区分の設定	○	○	組合
生活 ごみ 担当	・廃棄物の収集運搬体制の確保、収集運搬	○	○	組合
生活 環境 担当	・仮設トイレ、避難所ごみの保管場所等の確保・設置	○	○	災害対策本部
	・避難所等における殺虫剤、消臭剤の散布等衛生管理対策	○	○	災害対策本部
	・仮置場等における生活環境保全対策、環境モニタリングの実施	○	○	組合、仮置場担当
	・有害物質等を取り扱う施設の被害状況の把握	○	○	環境省、県、組合
	・有害物質等の優先的な回収	○	○	環境省、県、組合
仮置 場 担当	・仮置場の必要面積の算定、候補地の抽出・決定	○	○	組合、災害対策本部、計画担当
	・仮置場の設置	○	○	組合
	・仮置場の運営管理	○	○	組合
	・仮置場における火災防止対策	○	○	—
	・仮置場の復旧、返還	○	○	—
罹災 証明 担当	・損壊家屋等の被害認定調査対策、罹災証明発行	○	○	災害対策本部
家屋 解体 担当	・損壊家屋等の解体申請受付、事業の発注、事業者の決定、所有者立会い・解体	○	○	総合調整担当

※○：必ず実施する業務、—：被害等の状況に応じ実施する業務

(2) 初動対応の主な内容

発災後は、初動期（発災後数日間）及び応急対応前半（発災後 2～3 週間程度）の対応をできるだけ迅速に行うことで、無秩序な災害廃棄物の排出等の混乱を防止し、かつその後の対応をより円滑に進めることが可能となることから、本項では、災害廃棄物の処理に関する事項のうち、特に初動期～応急対応前半にかけて対応すべき事項について項目別に整理した。



1) 総合調整担当

a) 情報収集・広報

発災後、職員の安否確認とともに、必要な情報を収集する（表 4.5 参照）。これらの情報を基に、組織の構築を行う。なお、各種情報は、災害廃棄物処理事業の報告資料や情報共有等のために必要であることから、情報の時期が分かるように内容と写真を記録する。写真は被災直後からなるべく多く撮影し、様々な地点のものを記録に残すようにする。

広報については、不法投棄及び混乱を防止するために、表 4.6 に示す複数の媒体・手段を用いて、発災直後から情報発信を行う。

表 4.5 情報収集及び広報の内容と留意点

対象業務及び内容	留意点
安否確認、組織体制の構築 ①職員の安否確認 ②指揮命令系統の確立 ③委託業者の安否確認 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 停電や携帯電話が通じない場合は、複数の通信手段（防災無線、衛星電話等）を用いて情報収集を行う。 ・ 発災直後は、入手できる情報が断片的で、不確実なものが多くなることから、何時の時点で誰から発信された情報かを確認するよう努める。 ・ 最新の情報を入手し、随時情報の更新を行う。 ・ 組合及び構成市町村の状況について、相互間で情報共有を図る。 ・ 施設担当と廃棄物処理施設の被害状況について確認し、緊急対応の必要性と復旧時期の見込みについて確認する。 ・ 廃棄物処理に必要な対応と今後想定される内容を災害対策本部に報告する。廃棄物対策が重要事項である認識を市全体で共有するよう努める。
被害情報等の収集・報告 ①処理施設の被害状況 ②道路の被害状況 ③避難所開設情報 等 	
災害廃棄物処理に関する広報 ①ごみの収集分別方法 ②仮置場の開設情報・搬入方法 ③災害廃棄物の証明方法 等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発災直後から広報を行う。 ・ 被災者に対して、災害廃棄物の分別や収集、仮置場の利用方法等について、効果的な広報手法により周知する。 ・ 特に水害では、水が引くとすぐに被災した住民が一斉に災害廃棄物を排出するため、効果的な手法で迅速に情報を周知する必要がある。 ・ 広報とともに問い合わせが集中するため、電話対応の応援依頼（アルバイト、他部署等）を検討する。

出典：「市町村向け災害廃棄物処理行政事務の手引き」（環境省東北地方環境事務所、平成 29 年 3 月）を基に作成

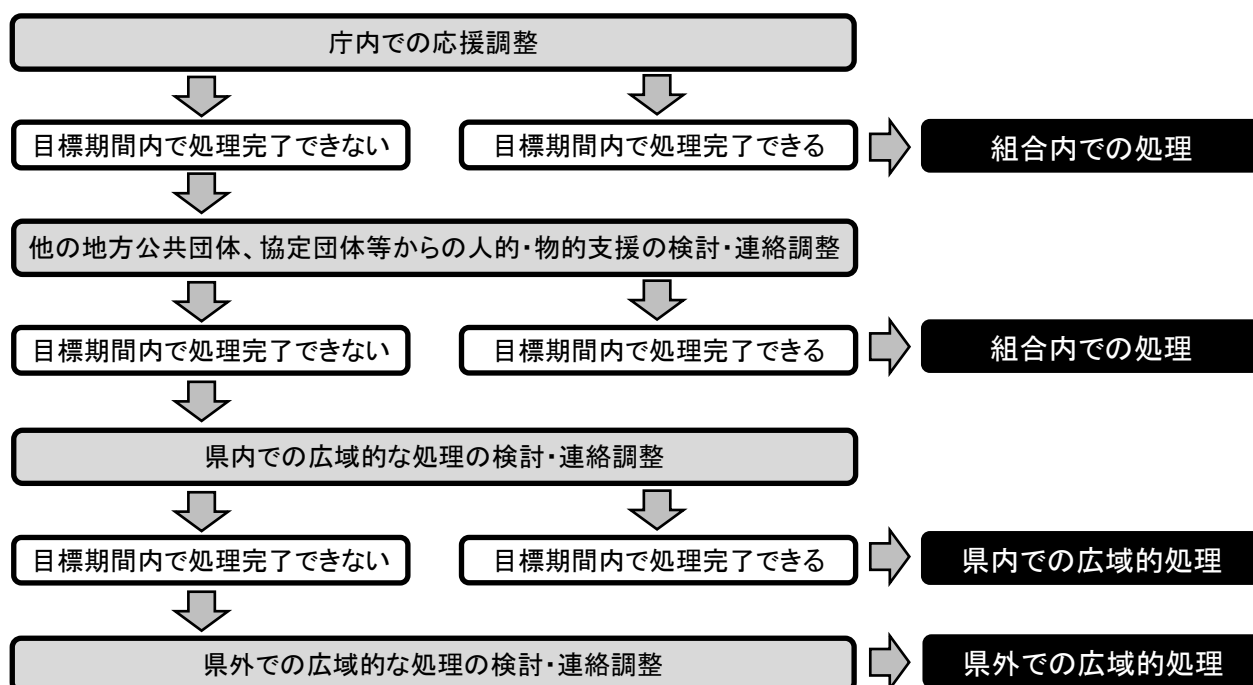
表 4.6 情報収集及び広報の手段

区分	手段
情報収集	防災無線、衛星電話 等
情報発信（広報）	防災無線、広報車、ラジオ、ケーブルテレビ、ホームページ、SNS、チラシ、ポスター、新聞 等

b) 支援連絡調整

災害廃棄物処理計画に基づく組織体制を構築できない場合は、庁内での応援や他の地方公共団体、協定団体等からの人的・物的支援による体制構築を検討する必要がある。また、被害の状況によっては、組合内で目標期間内での災害廃棄物の処理ができないことも想定されることから、そのような場合には、県及び組合と連携して災害廃棄物の広域的な処理について検討する（図 4.3 参照）。人的・物的な被害が著しく、処理の見込が全く立たない場合は、県への事務委託を検討する。県と廃棄物処理業者団体等との協定及びその他の非常災害時協定を、それぞれ表 4.7 と表 4.8 に示す。

なお、関係機関・関係団体等との連携にあたっては、窓口を一元化し、災害現場での対応に支障をきたさないように配慮することが望ましい。



出典：「青森県災害廃棄物処理計画」（青森県、平成 30 年 3 月）を基に作成

図 4.3 災害廃棄物処理に係る支援連絡調整の流れ

表 4.7 廃棄物処理にかかわる支援協定一覧（県と廃棄物処理業者団体等との協定）

名称	担当	締結先	締結内容
無償団体救援協定	青森県 環境政策課	青森県環境整備事業 協同組合	災害時におけるし尿及び浄 化槽汚泥の収集・運搬
大規模災害時における災 害廃棄物の処理等に関す る協定	青森県 環境政策課	（一社）青森県産業 廃棄物協会	大規模災害発生時における 災害廃棄物の処理等
大規模災害時における建 築物等の解体撤去の協力 に関する協定	青森県 防災危機 管理課	（一社）青森県解体 工事業協会	大規模災害が発生した場合 における建築物等の解体及 び災害廃棄物の撤去

表 4.8 その他の非常災害時協定一覧

名称	種別	締結先	締結内容
大規模災害時の青森県市町村相互応援に関する協定 ＜下北地区＞	市町村間協定	大間町、風間浦村、佐井村、東通村 ※応援調整市：むつ市 ※代理応援調整市：大間町	<ul style="list-style-type: none"> 情報の収集及び提供 物質及び資機材の供給 被災者の救出、医療 災害応急活動に必要な車両・職員の派遣 等
大規模災害時の北海道・東北8道県相互応援に関する協定	県間協定	北海道、 青森県 、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、新潟県	<ul style="list-style-type: none"> 被災者の避難、救援等の応急措置
全国都道府県における災害時等の広域応援に関する協定	県間協定	東北ブロックの県	<ul style="list-style-type: none"> 被災県自ら所属するブロックを構成する都道府県に対し応援を要請

2) 計画担当

災害廃棄物発生量の推計は、仮置場の設置や災害廃棄物処理実行計画等に影響するため重要であることから、なるべく早い段階で建物の被害棟数を把握し、発生原単位（表 4.9 参照）を乗じて災害廃棄物発生量の推計を行う。

災害廃棄物発生量の推計値を基に、廃棄物処理施設や道路被害の状況等から処理フローと処理スケジュールを作成する。また、処理方針と処理目標期間を設定し、災害廃棄物処理実行計画を策定する。

表 4.9 災害廃棄物の発生原単位と種類別の割合

	発生原単位		割合
全壊	117 t/棟	可燃物	18 %
半壊	23 t/棟	不燃物	18 %
床上浸水	4.60 t/世帯	コンクリートがら	52 %
床下浸水	0.62 t/世帯	金属	6.6 %
津波堆積物	0.024 t/津波浸水面積（㎡）	柱角材	5.4 %

出典：「災害廃棄物対策指針」（環境省、平成 30 年 3 月）

3) 施設担当

発災直後は、市が管理する最終処分場の臨時点検を行い、損傷の有無の確認を行う。破損箇所があった場合には早期補修を行う。

また、組合が管理する中間処理施設の稼働状況について確認し、稼働状況に合わせた災害廃棄物の分別区分を設定する。

4) 生活ごみ担当

a) 廃棄物の収集運搬体制の確保、収集運搬

発災直後は、市内の委託業者の車両の被災状況を確認し、速やかに収集運搬体制を確立する。市内の収集運搬体制では対応しきれないと想定される場合は、協定等に基づき、収集運搬車両と人員支援に係る要請を行う。

ステーション収集の再開にあたっては、道路の被災状況により収集運搬経路が制限されることが想定されるため、道路の被災状況・復旧状況を踏まえ、収集運搬ルートを選定する。

b) 避難所ごみの保管場所の確保

避難所では多人数が生活するため、大量の生活ごみが発生する。特に発災直後の混乱した状況下では、生活ごみの収集が滞るおそれがあるため、避難所敷地内の屋外で避難所ごみの保管場所を確保する必要がある。避難所ごみの保管場所としては、下記の条件であることが望ましい。

- ・ごみ収集車が出入りしやすいこと。
- ・調理室など、衛生に関して十分に注意を払わなければならない箇所から離れていること。
- ・居住空間からある程度以上離れ、臭気などが避けられる場所であること。
- ・直射日光が当たりにくく、屋根がある場所であること。

また、避難所の衛生管理の観点からも、災害時であっても避難所ごみは通常どおりの分別収集をなるべくするようにし、防臭・防虫に気を付けることが重要である。

c) 仮設トイレの設置

市の地域防災計画では、仮設トイレを避難所等に設置する所掌する部署が明確に示されていないため、避難所の開設及び運営を所掌する福祉部生活福祉班と災害対策用物品・資機器材の調達を所掌する財務部管財班と連携して、仮設トイレの確保と設置を発災直後のなるべく早い段階から進める。仮設トイレの必要量は、避難所ごとの避難者数に基づき表 4.10 に示す方法で推計し、不足する仮設トイレは協定団体等に支援要請する。

なお、仮設トイレのし尿の収集と処理は原則として組合が行うが、収集が必要な仮設トイレの設置場所や利用状況等の情報を組合と共有するようにする。

表 4.10 仮設トイレの必要量の簡易推計方法

$$\begin{aligned}\text{仮設トイレ必要容量[L]} &= \text{避難者数[人]} \times \text{し尿排出原単位[L/日/人]}^{*1} \div \text{収集頻度[回/日]}^{*2} \\ &\div \text{避難者数[人]} \times 0.8 \\ \text{仮設トイレ必要基数[基]} &= \text{仮設トイレ必要容量[L]} \div \text{仮設トイレ容量[L/基]}^{*3} \\ &= \text{仮設トイレ必要容量[L]} \div 400 \\ &\div \text{避難者数[人]} \div 500\end{aligned}$$

*1 し尿排出原単位：1.7 [L/日/人]

*2 収集頻度：1/3 [回/日]

*3 仮設トイレの平均的容量：400[L/基]

出典：「災害廃棄物対策指針」（環境省、平成 30 年 3 月）を基に作成

5) 生活環境担当

a) 有害廃棄物等

発災後は、有害物質等を取り扱っている施設の被災状況を把握し、周辺環境や生活環境への影響等を早急に確認する。周辺環境や生活環境への影響が生じるおそれがある場合は、住民・事業者に対して早急に周知するとともに、優先的に有害物質等の回収を行う。特に、表 4.11 に示す有害物質等は、爆発・火災等の事故や労働災害等の危険性が高いほか、周辺環境・生活環境への汚染の危険性が高いことから、優先的に回収を行う。

なお、有害物質等の具体的な保管・処理方法については、「7.4 有害廃棄物・その他処理が困難な廃棄物の対策」に記載した。

表 4.11 優先的に回収する有害物質等

石綿含有廃棄物等	燃料油	消火器
PCB	引火性廃油	腐敗性廃棄物
毒物・劇物（試薬等）	廃酸	感染性廃棄物
農薬、殺虫剤等	ガスボンベ	
肥料・飼料	カセットボンベ、スプレー缶	

b) 仮設トイレの衛生管理

避難所等の仮設トイレは大勢の人が使用するため、平時以上に衛生面の配慮が必要になる。また、トイレの衛生管理は、被災者の健康に直結するため、水や食料の確保と同様に、避難所開設時から取り組む必要がある。市では、健康づくり推進部の予防・医療班が、避難所等における衛生保持（衛生指導）を行う役割になっているため、以下に挙げる仮設トイレの衛生管理対策を連携して行う。

- ・避難者の中からトイレ管理の責任者と掃除当番を決めて、定期的にトイレの清掃をするように指導する。
- ・ボランティア等の支援者の力を借りて、衛生的なトイレ環境の維持に努める。
- ・感染症を予防するために手洗い水の確保をする。
- ・殺虫剤や消臭剤の配布・散布等を定期的に行うようにする。

c) 仮置場等における生活環境保全対策

一次仮置場では、災害廃棄物に含まれる堆積物や有機物等による悪臭や害虫の発生、重機作業や搬出入車両による振動及び粉塵の発生等が懸念される。そのため、定期的に消毒剤や消臭剤を散布する必要がある。また、搬出入車両の退出時のタイヤ洗浄や搬出入ルート上の定期的な清掃が必要である。

家屋解体の現場においても、石綿が飛散するおそれがある場合は、速やかに一般大気中の石綿濃度のモニタリングを行い、周辺環境への影響が懸念される場合には、飛散防止措置等を行う。

なお、仮置場等での具体的な環境モニタリング方法については、「7.2 生活環境保全対策・環境モニタリング・火災防止対策」に記載した。

6) 仮置場担当

発災後の仮置場の設置・運営管理の流れと留意点を表 4.12 に示す。

発災後には、まず、災害廃棄物発生量の推計値から仮置場必要面積を算定する。算定した仮置場必要面積を満たすように、仮置場候補地の絞り込みを行い、仮置場を選定する。仮置場の選定にあたっては、なるべく公有地を優先的に使用するようにし、関係部署との調整を行いながら進める。

仮置場の設置においては、限られた面積を有効に活用できるようにするため、分別のしやすさを考慮した場内レイアウトをあらかじめ設定するとともに、渋滞対策として周辺道路に配慮した搬入経路を設定する。

仮置場の運営管理にあたっては、受付・場内案内、分別指導、荷下ろし、重機オペレータ等の人員や資機材等（表 4.13 参照）が必要であり、不足が想定される場合は、協定等に基づき、収集運搬車両と人員支援に係る要請を行う。また、安全管理や環境保全対策に努める。

表 4.12 仮置場の設置・運営管理

対象業務及び内容	留 意 点
仮置場の選定・確保 ① 仮置場必要面積の推計 ② 仮置場候補地の絞り込み ③ 関係機関との調整 等	<ul style="list-style-type: none"> 仮置場候補地は以下の事項を考慮して選定する。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 病院、学校、水源等に近接していないこと。 ■ 住宅密集地でないこと。 ■ 応急仮設住宅等の土地利用のニーズがないこと。 ■ 他に長期的利用が見込まれない土地であること。 ■ 二次災害や生活環境、地域の帰還産業への影響が小さい地域であること。 なるべく公有地を優先的に使用するようにする。 関係部署に仮置場候補地の使用状況と使用予定を確認する。 災害対策本部の議題とし決定することが望ましい。
仮置場の設置 ① 事前調査 ② 場内レイアウトの設定 ③ 搬入・分別ルールの設定 等	<ul style="list-style-type: none"> 仮置場供用後は原状復旧する必要があることから、設置前に土壌汚染調査等を実施することが望ましい。 災害廃棄物の種類ごとに集積する場所を決め、搬入者にわかりやすいように看板を設置する（図 4.4 参照）。 渋滞対策として周辺道路に配慮した搬入経路を設定する。 搬入・分別ルールを決定し、住民へ周知する。
仮置場の運営管理 ① 人員・資機材等の確保 ② 搬入・分別の指導 ③ 安全対策 ④ 環境保全対策 等	<ul style="list-style-type: none"> 受付・場内案内、分別指導、荷下ろし、重機オペレータ等が必要になることを踏まえ、資機材・人員等を確保し配置する。 不適切な廃棄物の搬入を防止するため、パトロールを実施することが望ましい。 搬入された災害廃棄物は、粗選別を行いながら、搬出可能なものを先行して搬出することにより、仮置場の延命化に努める。 日々の搬入・搬出の計量と記録により数量管理を行う。 分別不徹底により混合廃棄物が増加するとその後の処理に多くの時間や費用が必要となる。

出典：「市町村向け災害廃棄物処理行政事務の手引き」（環境省東北地方環境事務所、平成 29 年 3 月）、
 「災害廃棄物対策東北ブロック行動計画」（災害廃棄物対策東北ブロック協議会、平成 30 年 3 月）を基に作成

表 4.13 仮置場の運営に必要なもの

区分	必要なもの
必要な資機材	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物の下に敷くシート ・ 粗選別等に用いる重機（例：フォーク付のバックホウ） ・ 仮置場の周辺を囲むフェンス、飛散防止のためのネット ・ 分別区分を示す立て看板 等
仮置場の運営管理に必要な人員（交代要員含む）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 仮置場の全体管理 ・ 車両案内、誘導、受付 ・ 荷降ろし・分別の補助 ・ 夜間の警備（不法投棄・盗難防止）

出典：「市町村向け災害廃棄物処理行政事務の手引き」（環境省東北地方環境事務所、平成 29 年 3 月）

写真：仮置場に設置された分別配置図（熊本県合志市） 写真：仮置場に設置された看板（熊本県阿蘇市）



出典：「市町村向け災害廃棄物処理行政事務の手引き」（環境省東北地方環境事務所、平成 29 年 3 月）

図 4.4 災害廃棄物の仮置場の看板設置例

7) 罹災証明担当

東日本大震災及び熊本地震では、罹災証明の判定で半壊以上のものが公費解体の補助対象として認められたが、補助対象の適否は、災害発生後の環境省の通知を確認する必要がある。

罹災証明の発行は、総務部の防災安全班が行うため、災害対策本部を介して、被災建物の判定状況の進捗や罹災証明の発行状況等についての情報共有を行う。

4.2.3 初動体制の計画

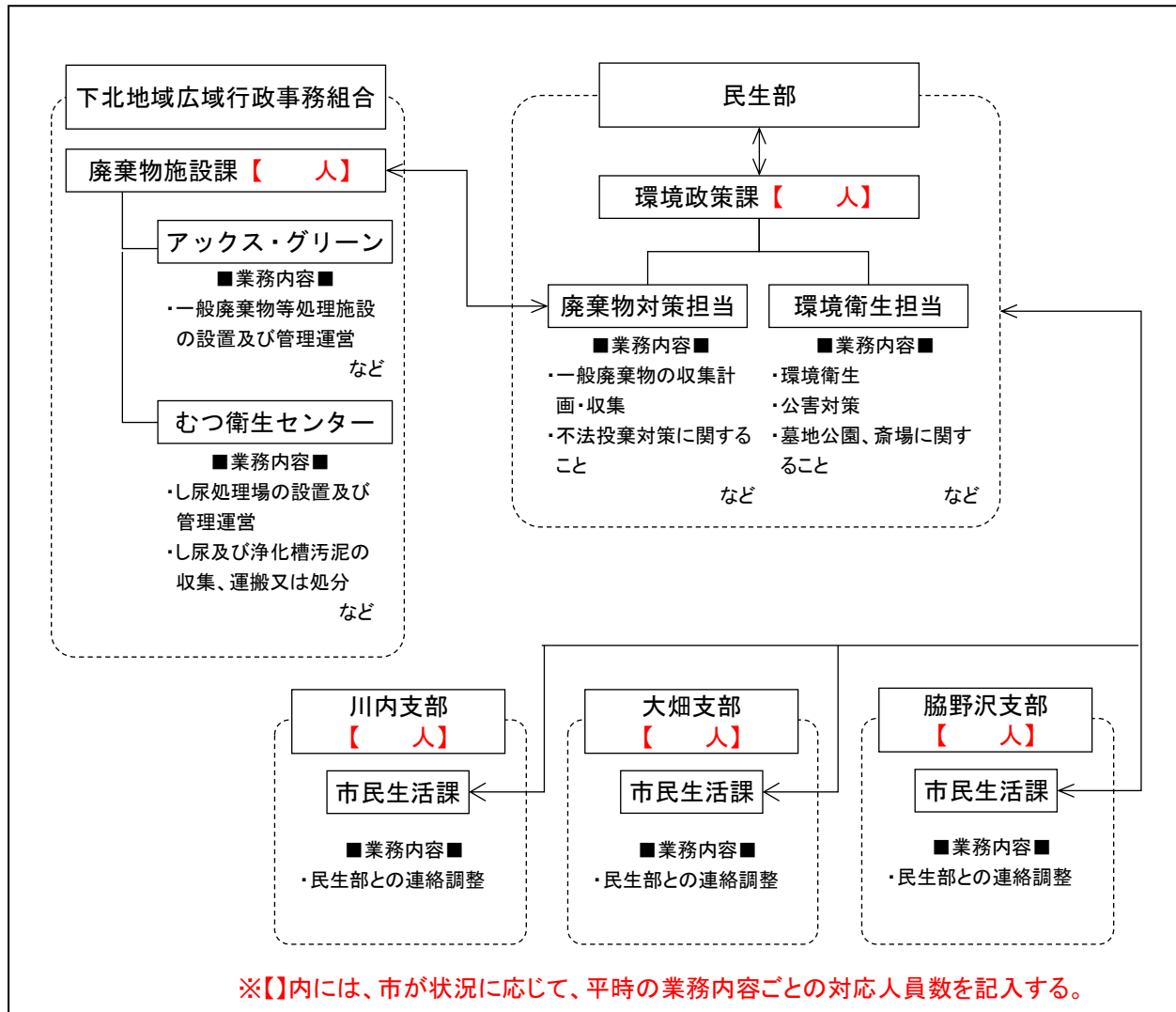
災害対応時は、平時の組織体制を基礎とし、人員を補強し応急対応が可能な体制を構築する必要がある。

1) 一般廃棄物処理体制の概要

むつ市では、ごみは市で収集・運搬（委託）と最終処分を行っており、中間処理は下北地域広域行政事務組合が行っている。し尿は、収集・運搬（許可）及び処理ともに下北地域広域行政事務組合で行っている。

2) 平常時の内部組織体制

むつ市の一般廃棄物処理事業の内部組織体制を図 4.5 に示す。災害対応にあたり平時の業務内容及び対応人員数を整理しておく。



出典：「むつ市総合経営計画・実施計画（平成 29 年度～平成 33 年度）」（むつ市、平成 29 年 6 月）を基に作成

図 4.5 むつ市一般廃棄物処理事業の内部組織体制

3) 災害時の組織体制

発災後は、環境政策班が被害状況の把握を行い、災害廃棄物を含む廃棄物処理に関する情報を収集するとともに、災害廃棄物処理及び一般廃棄物処理に必要な体制を構築する。

避難所開設情報や仮設トイレ必要基数などの情報は、災害対策本部から情報収集を行う。

災害廃棄物処理の組織体制は図 4.6 とおりとし、組織体制構築にあたり考慮すべき点を表 4.14 に示す。

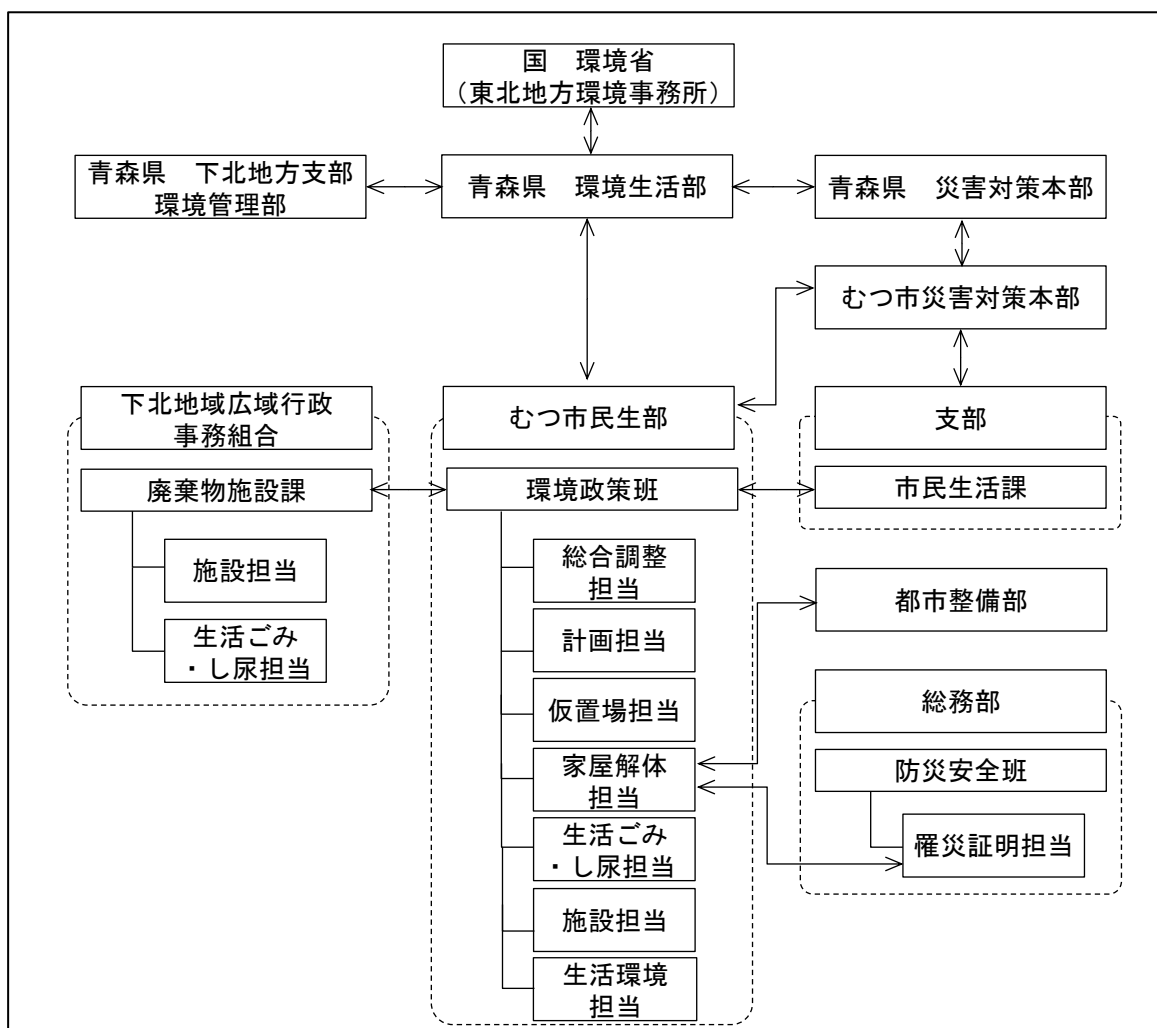


図 4.6 災害廃棄物処理の組織体制（再掲）

表 4.14 組織体制構築にあたり考慮すべき点（再掲）

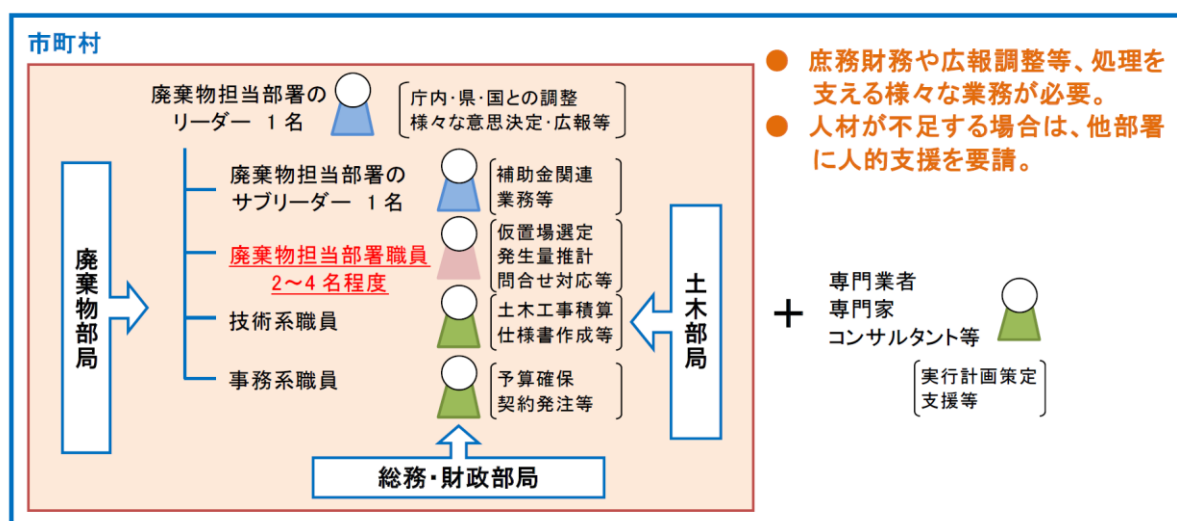
ポイント	内容
統括責任者が意思決定する体制	正確な情報収集と指揮を速やかに行うため、統括責任者を定めて意思決定体制を一元化し、権限の範囲を明確にする。
土木・建築職経験者の確保	仮置場の設置、処理施設の設置、撤去、原状回復などにおいて建設工事を伴う場合があるため、設計、積算、現場監督等に必要な土木・建築職の経験を有する職員の確保に努める。
災害対策経験者の受入れ	円滑な災害対応を進めるため、他の自治体に災害対策経験のある職員の派遣を要請し、アドバイザーとして各部署に配置する。また、組織内部の災害支援経験者をリストアップし確保する。

4) 内部組織の人員確保策の検討

a) 人員確保策の検討

平時の廃棄物関係部署が少ない場合、庁内他部署からの応援や周辺市町村、民間事業者の人的支援を考慮した体制を検討する。その際、平時の組織体制を基礎とし、土木・建築部署との連携（設計・積算・現場管理他）や職員OB、専門コンサルタントの活用により体制の補強を検討する（図 4.7 参照）。

また、支援者は同じ業務を交代で支援する場合が多いこと、支援終了時には内部組織で引き継ぐ場合に備え、引継ぎの時期や方法も調整しておく。



出典：「市町村向け災害廃棄物処理行政事務の手引き」（環境省東北地方環境事務所、平成29年3月）

図 4.7 人員確保策の検討

b) 熊本地震の例

熊本地震発災後の熊本市、菊池市、益城町、南阿蘇村の人的支援状況を表 4.15 に示す。
災害廃棄物量相対値でみると 6.0～28.3 年と通常時のごみ量を大幅に上回っており、ピーク時は通常時の 2.1 倍～9.0 倍の体制（外部支援者を含む）で応急対応を行っていた。

表 4.15 熊本地震における市町村の業務資源の（人・物）確保状況例

項目		市町村（人口規模*1）	熊本市 （約 73.3 万）	菊池市 （約 4.9 万）	益城町 （約 3.3 万）	南阿蘇村（約 1.1 万）
廃棄物 処理体 制*2	中間処理		直営	直営及び組合	組合	組合
	施設被稼動停止の有無 （停止期間）		あり （約 1 か月）	あり （2 日）	あり （約 1.5 か月）	あり （約 4 か月）
	収集運搬		直営・委託	委託	委託	組合
被害 *2	被害	住家被害棟数 （全壊・半壊合計）	116,210	3,496	10,584	2,737
		災害廃棄物推計量（千トン）	1,479	86	329	72
		災害廃棄物量相対値（年）	6.0	6.1	28.3	20.2
人 *2	内部 体制	発災前の職員数(人)【A】	281	10	3	4
		発災後の実施体制整備までの 期間（組織再編あり・なし）	1 か月 （あり）	翌日 （なし）	1.5 か月 （あり）	翌日 （なし）
		発災後の通常の職員数（人）	人数を分け ることがで きない	8	2	2
		発災後の災害ごみの職員数 （人）		8	5	5
		発災後の全体の職員数（人）	309	16	7	7
	支援	支援の種類(通常、災害、両方)	両方	災害	災害	災害
		約 1 か月後支援者数(人)	274	0	20	3
		ピーク支援者数(人)	292	2	20	12
	計	約 1 か月後職員数＋支援者数 （人）	583	16	27	10
		ピーク職員数＋支援者数(人) 【B】	601	18	27	19
		ピーク時人数の増加率【B/A】	2.1 倍	1.8 倍	9.0 倍	4.8 倍
物 *2	収集 車	市町 通常のごみ 平均(台/ 日)	151	60	12	— （組合）
		市町 災害ごみ 平均（台/ 日）	68	—	—	
		市町 計 平均（台/日）	219	60	12	
		支援 通常のごみ 平均(台/ 日)	34	—	—	
		支援 災害ごみ 平均（台/ 日）		—	4.4	
		合計 平均（台/日）	253	60	16.4	

出典

*1：「一般廃棄物処理実態調査（平成 28 年度）」（環境省、平成 30 年 4 月）

*2：「平成 29 年度一般廃棄物の災害時事業継続性に関する検討業務報告書」（㈱建設技術研究所、平成 30 年 3 月）

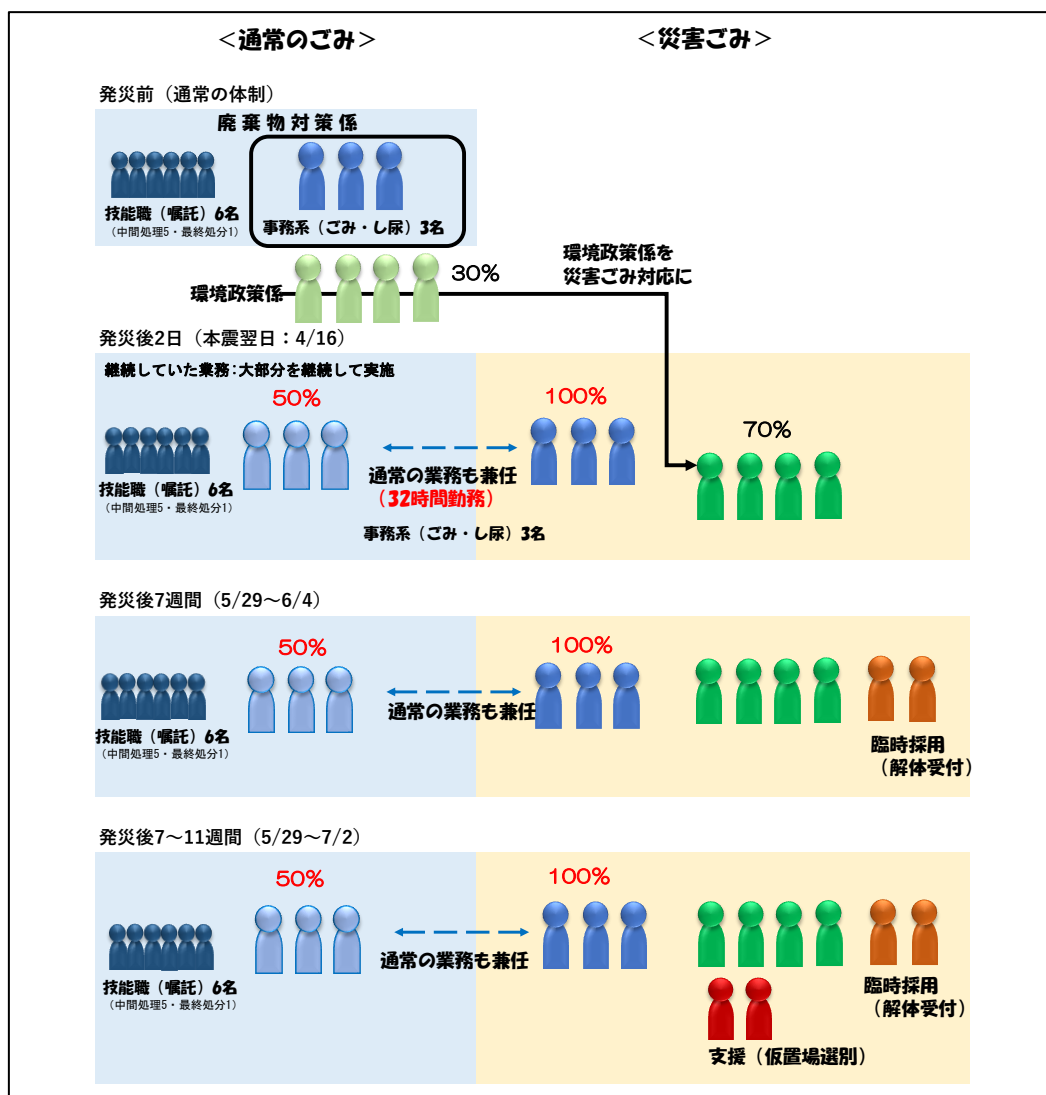
むつ市より人口規模は小さいものの、組合による処理が行われており、かつ市内部の体制を中心とした対応を行った例として、熊本地震発災後の菊池市の体制を図 4.8 に示す。

菊池市では、可燃ごみ等の一部の処理・処分は一部事務組合で行われているが、市で所有する RDF 施設、リサイクルセンター及び最終処分場等の運転管理及び収集・運搬業務（委託）を行っていた。市役所の建物及び RDF 施設の被害は小さかったが、一部事務組合の焼却施設は停止した。

通常の業務は、委託に関する事務や計画策定、中間処理施設・最終処分場の運転管理などであり、廃棄物対策係 3 人（ほか管理職 1 人）、技能職 6 人で担当していた。

本震翌日に環境政策係の 4 人を仮置場等の応急業務の作業員として配置し、体制の強化を図ったが、被災後 1 か月は通常に比べ 150% の業務対応となり大きな負担となったため、今後は支援体制の整備を検討するとのことであった。災害対応の中心は、被災後 1 か月は避難所の仮設トイレや仮置場の運営、2 か月以降は仮置場の運営及び公費解体などであった。

以上から、災害廃棄物処理体制で補強の必要がある業務については、不足分の支援要請先を検討しておく必要があるといえる。



出典：「平成 29 年度一般廃棄物の災害時事業継続性に関する検討業務報告書」（㈱建設技術研究所、平成 30 年 3 月）

図 4.8 熊本地震における廃棄物処理体制の強化例（菊池市）

5) 被害想定にもとづく人的資源の検討

むつ市では、後述の被害想定により、中規模～大規模災害時は、通常時の約 3.8～22.2 年分の災害廃棄物が発生するものと見込まれている。

熊本地震の菊池市の体制を参考に、むつ市において、中規模災害時に必要となる人的資源の量を検討した結果を表 4.16 に示す。発災後は通常時の約 2 倍・約 22 人の人的資源が新たに必要であり、大規模災害時はさらなる人数が必要となることが想定される。

したがって、前述に示す内部及び外部を含めた人員確保策を、平時より十分検討しておく必要がある。

表 4.16 中規模災害時に必要となる人的資源量の想定

市町村（人口規模）		菊池市 （約 4.9 万人）	むつ市 （約 6.0 万人）
項目			
被害 想定	住家被害棟数（全壊・半壊合計）	3,496	890
	災害廃棄物推計量（千 t）	86	92
	一般廃棄物年間総排出量（t/年）	14,138	24,516
	災害廃棄物量相対値（年）	6.1	3.8
人的 資源	発災前の職員数	10	11
	発災後必要となる職員数の想定 （発災前の増加人数、増加割合）	30 人 （+20 人、 約 3 倍*1）	22 人 （+11 人、 約 2 倍）

*1：菊池市では、発災後の業務量が通常時の 150%であったとの証言から、発災後の業務量が通常時に比べ大きく増加しないよう、実際の増加人数（約 2 倍）を 1.5 倍し、約 3 倍とした。

第5章 想定する災害

5.1 想定地震

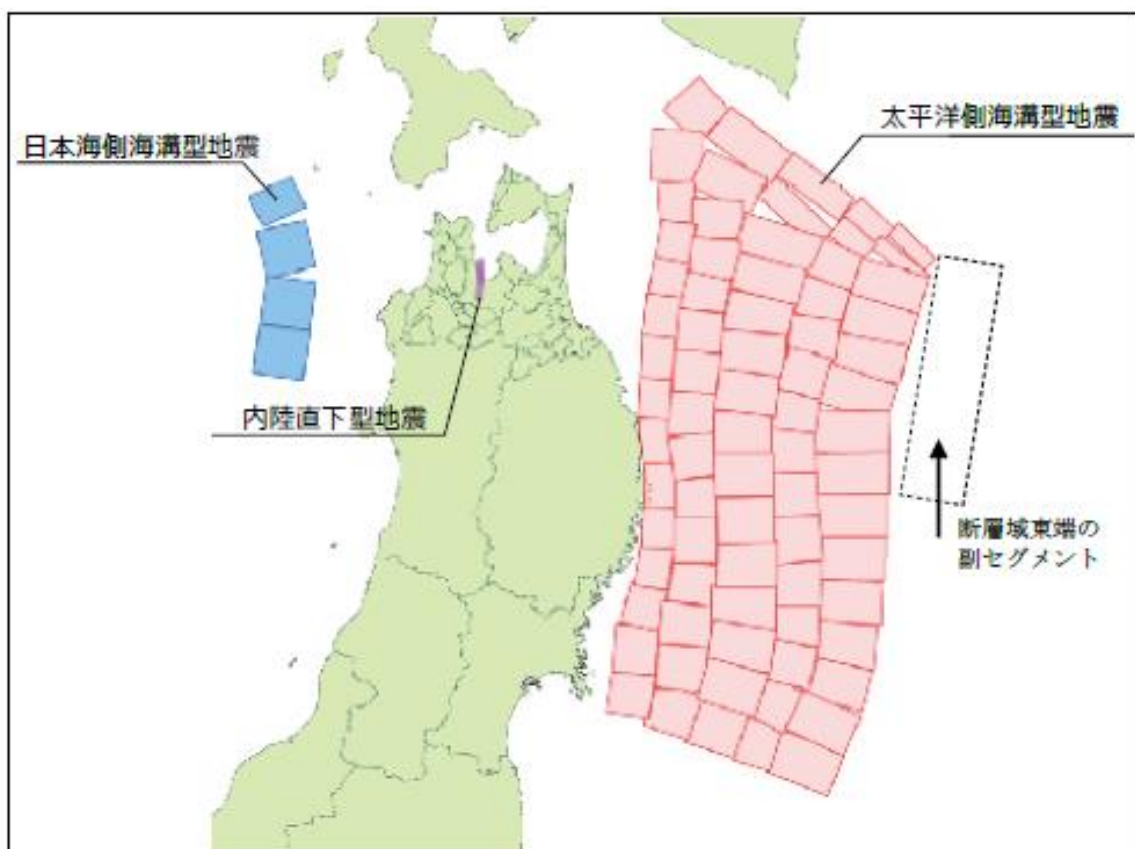
本基礎資料では、青森県災害廃棄物処理計画における被害想定地震のうち、むつ市において被害が最も甚大だと想定される「太平洋側海溝型地震」と「内陸直下型地震」の2つの地震・津波による被害を想定する。

「太平洋側海溝型地震」と「内陸直下型地震」の概要を表 5.1 に示す。また、それぞれの地震の震源モデルを図 5.1 に、推定震度図を図 5.2 及び図 5.3 にそれぞれ示す。

表 5.1 想定地震の概要

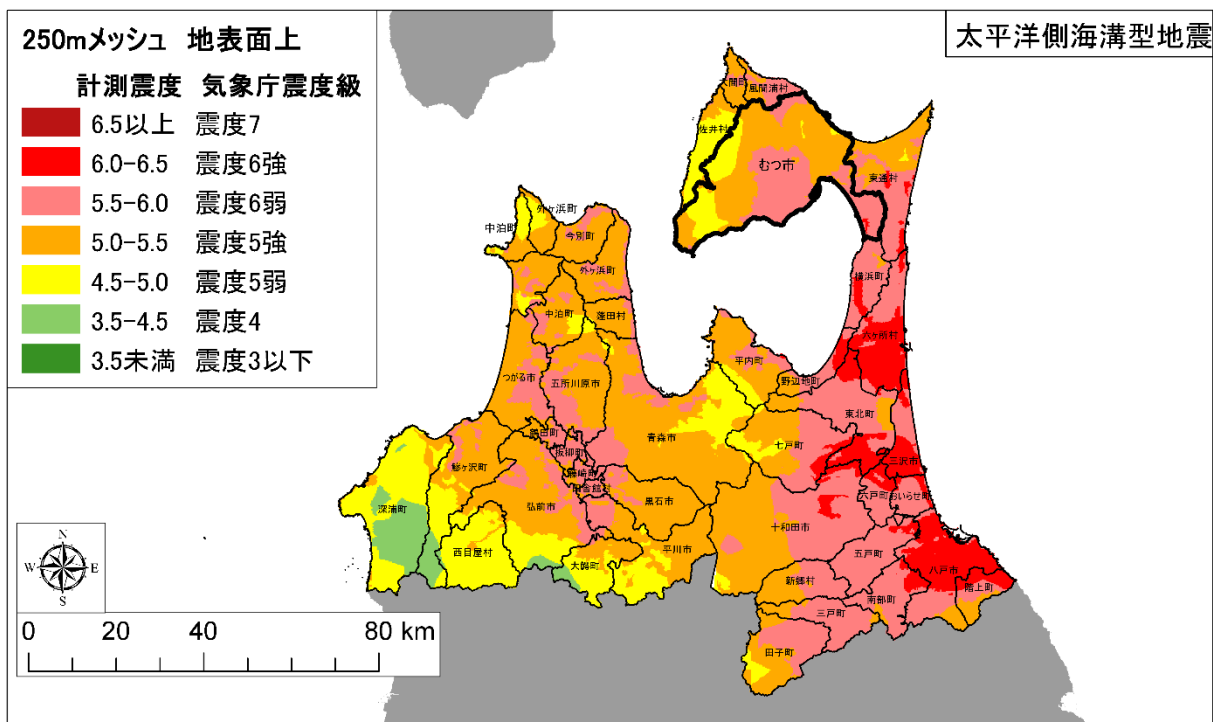
想定地震の名称	概要
太平洋側海溝型地震	<ul style="list-style-type: none"> ・1968年の十勝沖地震（M7.9）と2011年の東北地方太平洋沖地震（Mw9.0）の震源域を考慮し、青森県に最も大きな地震・津波の被害をもたらす震源モデルを設定。 ・概ね数百年に一度の頻度で発生すると想定され、マグニチュードはMw9.0と想定。 ・津波は太平洋沿岸で発生。
内陸直下型地震	<ul style="list-style-type: none"> ・「青森湾西岸断層帯の活動性及び活動履歴調査（産業総合研究所（2009））」により内断層北に海底活断層が推定されたことに基づく震源モデル。 ・概ね数千年に一度の頻度で発生すると想定され、マグニチュードはMw6.7と想定。 ・津波は陸奥湾沿岸で発生。

出典：「平成24・25年度青森県地震・津波被害想定調査」（青森県、平成25年）

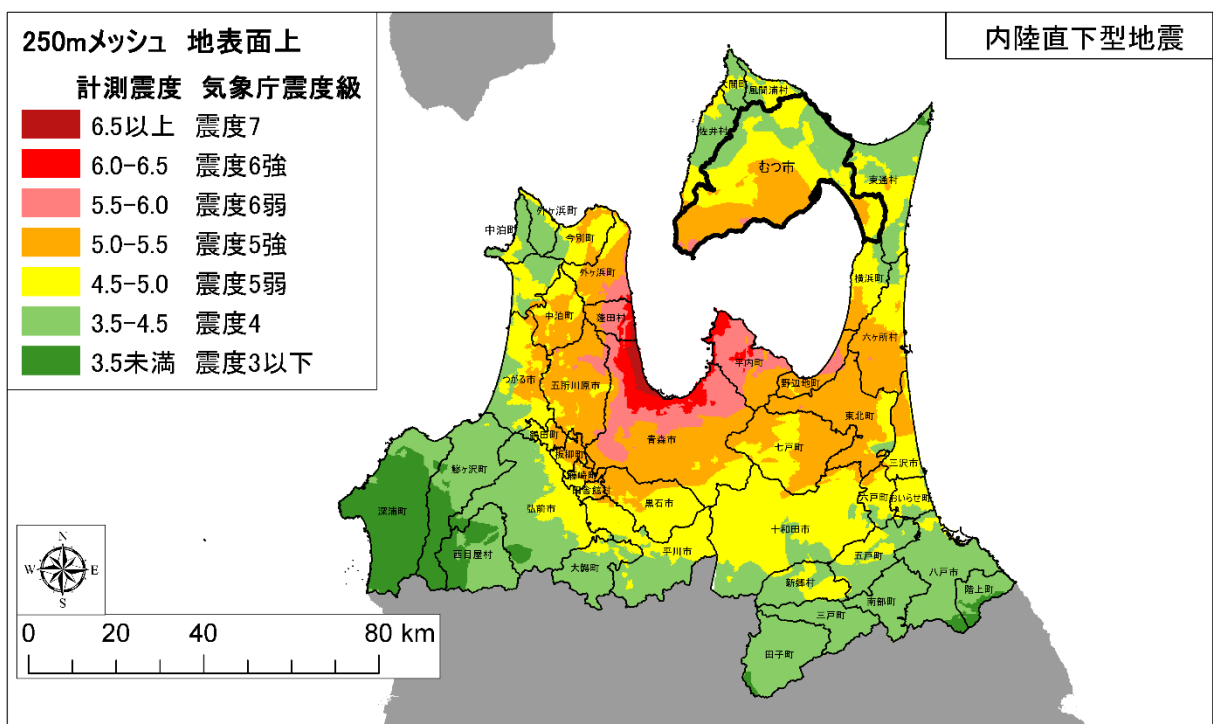


出典：「青森県地域防災計画 地震・津波災害対策編」（青森県）

図 5.1 平成24・25年度青森県地震・津波被害想定調査における震源モデル



出典：「青森県地域防災計画 地震・津波災害対策編」（青森県）を基に作成
 図 5.2 推定震度図（太平洋側海溝型地震）



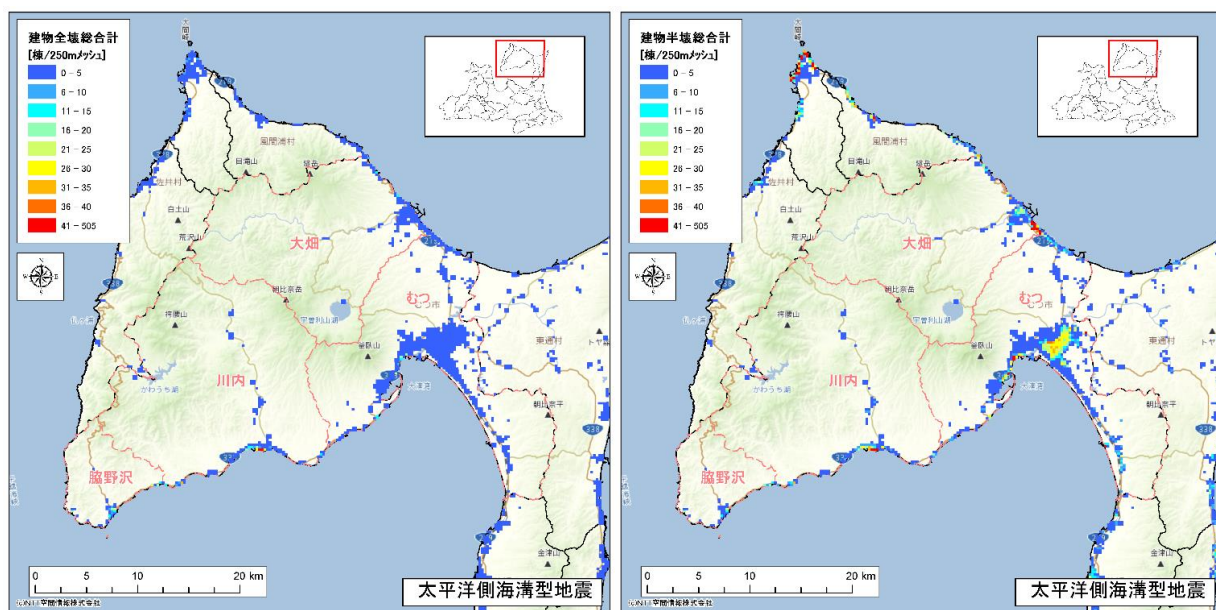
出典：「青森県地域防災計画 地震・津波災害対策編」（青森県）を基に作成
 図 5.3 推定震度図（内陸直下型地震）

5.2 想定被害

「太平洋側海溝型地震」と「内陸直下型地震」で想定される被害の概要を表 5.2 に示す。また、各想定地震における全壊・半壊棟数の分布図を図 5.4 及び図 5.5 にそれぞれ示す。

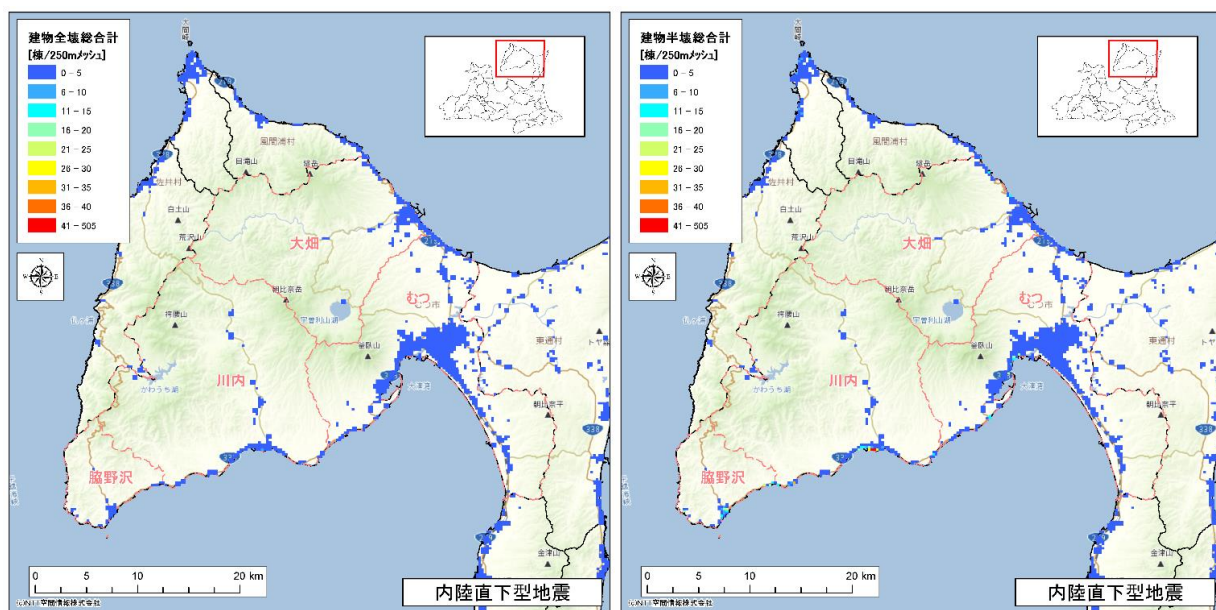
表 5.2 むつ市における被害想定

想定地震	建物被害		ライフライン被害			生活への影響
	全壊棟数 (棟)	半壊棟数 (棟)	上水道 断水人口 (人)	下水道 支障人口 (人)	電力 停電件数 (件)	避難者 (直後) (人)
太平洋側海溝型地震	1,800	5,800	15,000	2,800	24,000	10,000
内陸直下型地震	50	840	1,300	150	2,600	4,500



出典：「青森県地域防災計画 地震・津波災害対策編」（青森県）を基に作成

図 5.4 全壊・半壊棟数の分布図（太平洋側海溝型地震）



出典：「青森県地域防災計画 地震・津波災害対策編」（青森県）を基に作成

図 5.5 全壊・半壊棟数の分布図（内陸直下型地震）

第6章 災害廃棄物の発生量の推計と処理の流れ

6.1 発生量

災害廃棄物の発生量、既存の廃棄物処理施設での災害廃棄物の処理可能量をあらかじめ推計することは、災害廃棄物の計画的な処理を行うための基礎的な資料となるとともに、処理経費の算定の前提条件となる。

本資料では、青森県災害廃棄物処理計画における被害想定地震である「太平洋側海溝型地震」と「内陸直下型地震」を対象に、むつ市内における災害廃棄物の発生量の推計を行った。なお、地震・津波によって、むつ市内で地域の分断が起きることが懸念されることから、むつ市内を合併前の旧市町村区分に基づき図 6.1 に示す 4 地区（むつ、川内、大畑、脇野沢）に分けて、災害廃棄物の発生量等の推計を行った。

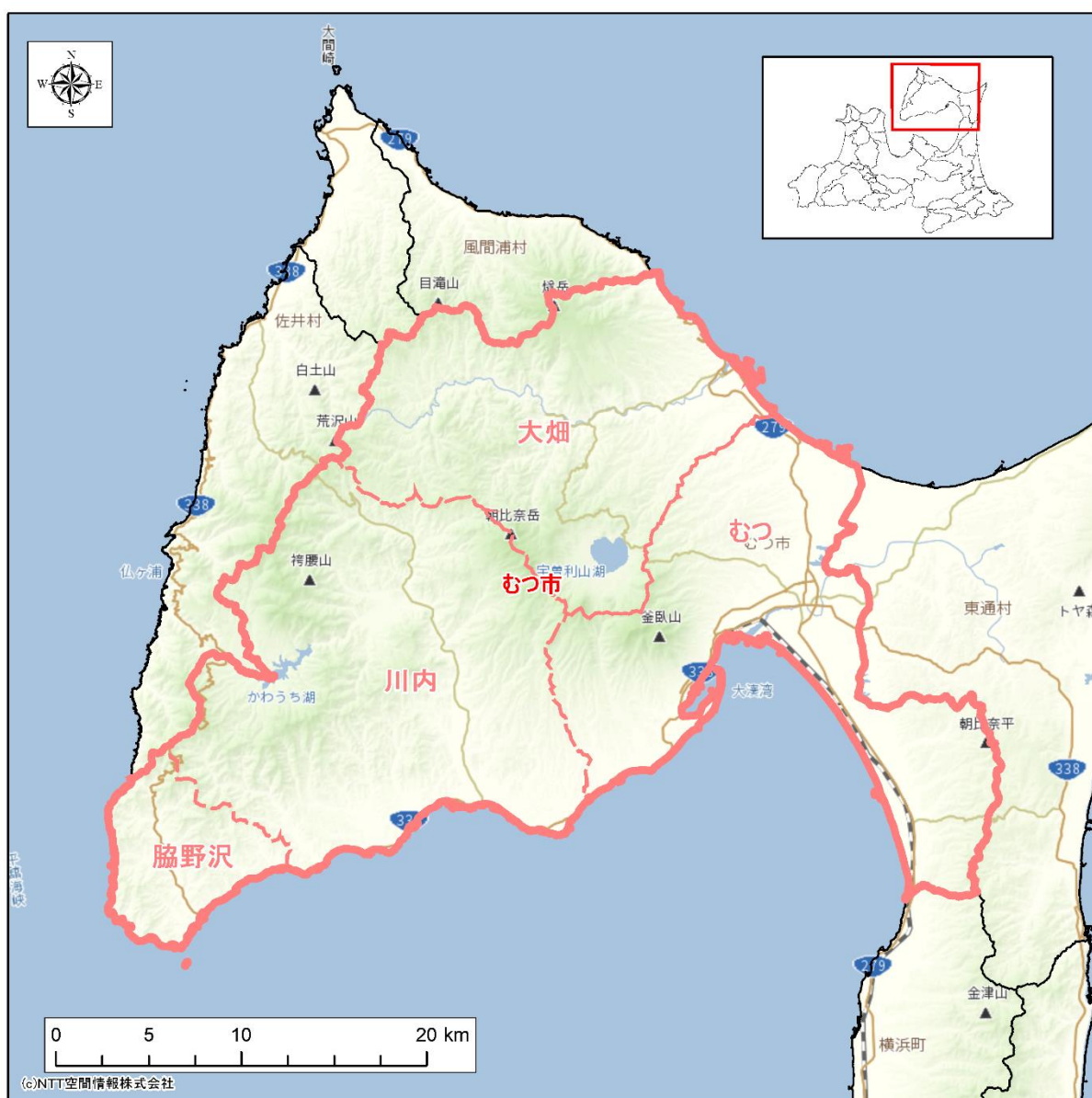


図 6.1 むつ市内の 4 地区区分

6.1.1 発生量の推計方法

本基礎資料で推計した災害廃棄物発生量は、「建物被害」、「津波被害（建物被害以外）」、「漁業被害」の3つの区分される（図 6.2 参照）。

「建物被害」は建物の被害棟数に、「津波被害（建物被害以外）」は津波浸水面積に、「漁業被害」は漁港の津波浸水深から求まる被害率に、それぞれ基づいて災害廃棄物発生量を推計した。

これらの3つの区分ごとの推計方法について、以下に示す。

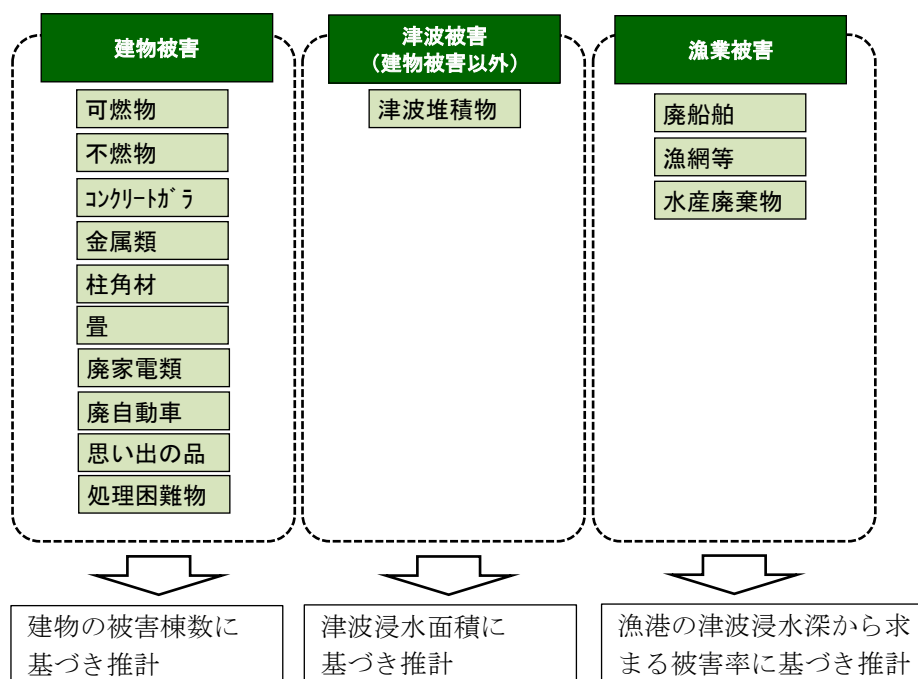


図 6.2 災害廃棄物発生量の推計区分と推計の考え方

(1) 災害廃棄物（建物被害）

建物被害による災害廃棄物の発生量の推計フロー及び推計式は、図 6.3 及び図 6.4 に示すとおりである。住宅の構造には地域差があり、「平成 25 年住宅・土地統計」によれば 1 住宅あたり床面積は全国平均が約 94m²であるのに対し、むつ市では約 120m²あり、全国平均とむつ市とでは、住宅の大きさに約 2 割の差がある。このことから、全国平均の原単位を用いると過小に推計されてしまうことが危惧される。そのため、住宅規模が大きいというむつ市の地域特性を踏まえた推計とするため、「災害廃棄物対策指針」で示されている棟数ベースの原単位（全壊 117t/棟、半壊 23t/棟）ではなく、床面積をベースとした原単位を用いる推計を行った。なお、「青森県災害廃棄物処理計画」で示されている災害廃棄物発生量は県の危機管理局で推計したものであり、「災害廃棄物対策指針」の推計方法とは必ずしも整合していない。

廃家電・廃自動車以外の廃棄物量は、被害要因別の建物倒壊数に表 6.7 に示す建物種類別床面積を乗じ、表 6.1 に示す発生原単位を乗じて求めた。

廃家電・廃自動車の発生量は、建物種類に依存しないため、建物倒壊数に表 6.8 及び表 6.9 の発生原単位を乗じて求めた。

災害廃棄物の発生量の推計に使用した発生原単位は、表 6.2 に示す参照先の情報に基づき、表 6.1 に示す内容に整理したものを用いた。参照先の情報は表 6.3～表 6.10 に示すとおりである。

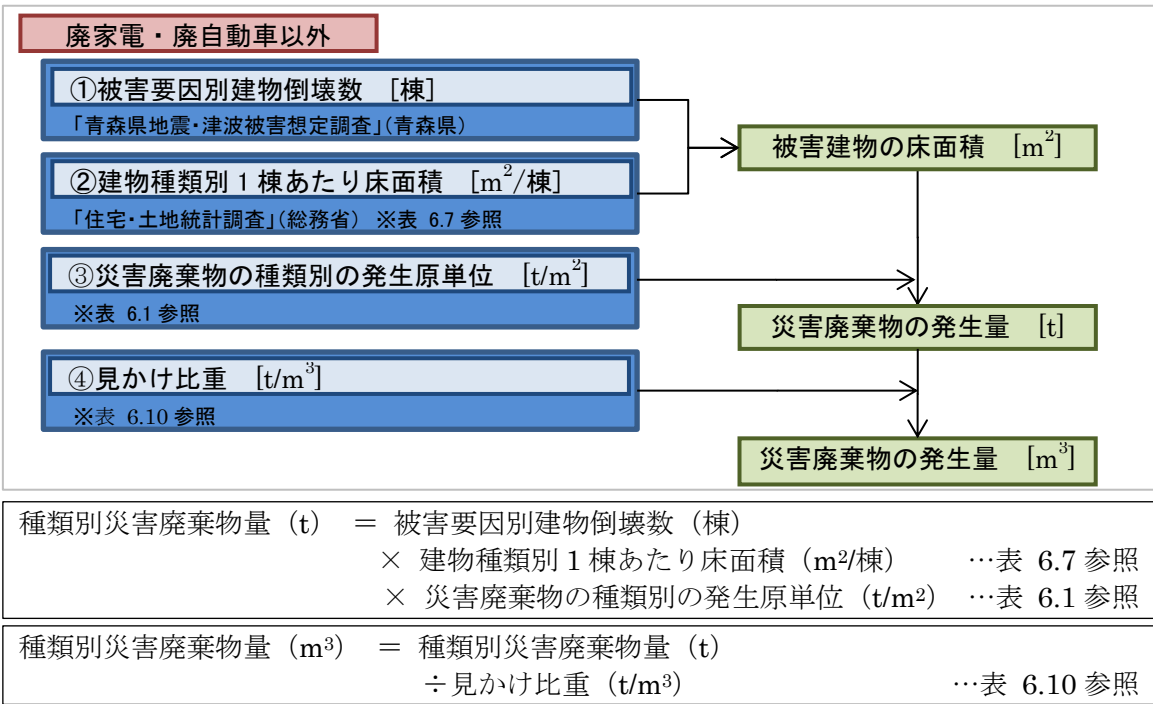


図 6.3 災害廃棄物発生量の推計フローと推計式（廃家電・廃自動車以外）

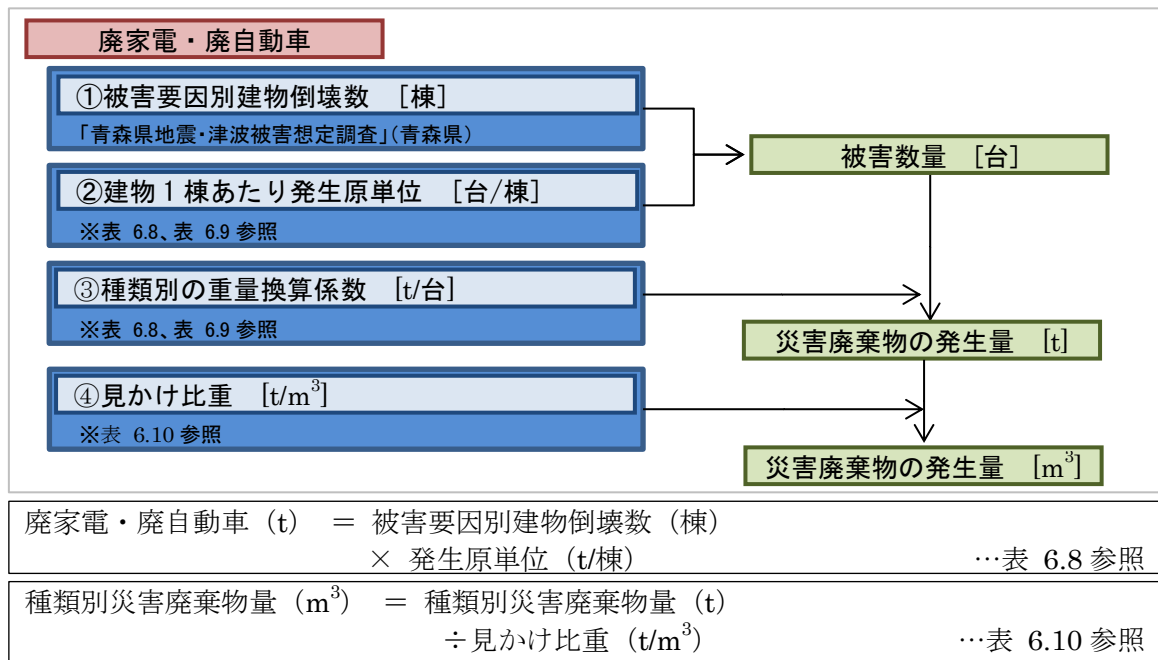


図 6.4 災害廃棄物発生量の推計フローと推計式（廃家電・廃自動車）

表 6.1 災害廃棄物の種類別の発生原単位（まとめ）

	原単位(t/棟)									
	全壊					半壊				
	計	木造		非木造		計	木造		非木造	
		住宅	非住宅	住宅	非住宅		住宅	非住宅	住宅	非住宅
可燃物	15.5	14.5	6.7	18.8	41.5	4.1	2.9	1.3	3.8	8.3
不燃物	13.4	12.4	5.7	16.5	36.7	3.5	2.5	1.1	3.3	7.3
コンクリートがら	35.2	9.9	4.6	91.4	201.6	12.3	2.0	0.9	18.3	40.3
金属類	1.8	0.9	0.4	3.8	8.4	0.6	0.2	0.1	0.8	1.7
柱角材	10.0	8.9	4.1	12.9	28.4	2.7	1.8	0.8	2.6	5.7
畳	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
廃家電	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
廃自動車	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
思い出の品	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
処理困難物	2.1	2.1	1.0	2.1	4.6	0.5	0.4	0.2	0.4	0.9
小計	79.1	49.8	23.5	146.3	321.9	23.8	10.0	4.7	29.3	64.4

	原単位(t/m ²)									
	全壊					半壊				
	計	木造		非木造		計	木造		非木造	
		住宅	非住宅	住宅	非住宅		住宅	非住宅	住宅	非住宅
可燃物	0.136	0.123	0.123	0.164	0.164	0.143	0.025	0.025	0.033	0.033
不燃物	0.118	0.106	0.104	0.144	0.145	0.125	0.021	0.021	0.029	0.029
コンクリートがら	0.309	0.084	0.084	0.796	0.796	0.538	0.017	0.017	0.159	0.159
金属類	0.016	0.008	0.008	0.033	0.033	0.024	0.002	0.002	0.007	0.007
柱角材	0.087	0.076	0.076	0.112	0.112	0.095	0.015	0.015	0.022	0.022
畳	0.001	0.002	0.002			0.001	0.000	0.000		
廃家電	0.002	0.002	0.004	0.002	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
廃自動車	0.006	0.006	0.012	0.006	0.003	0.005	0.001	0.002	0.001	0.001
思い出の品	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
処理困難物	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.004	0.004	0.004	0.004
小計	0.692	0.424	0.430	1.274	1.271	0.948	0.085	0.086	0.255	0.254

出典：「災害廃棄物対策指針」（環境省、平成 30 年 3 月）、「青森県災害廃棄物処理計画」（青森県、平成 30 年 3 月）、「首都直下地震モデル検討会調査結果」（内閣府首都直下地震モデル検討会、平成 26 年 12 月）、「災害対応事例集」（内閣府、平成 29 年 3 月）、「工作物調査積算要領等の一部改正について」（北海道用地対策連絡協議会事務局、平成 22 年）、「平成 29 年度 固定資産の価格等の概要調書 市町村別内訳」（総務省、平成 29 年）を基に作成

表 6.2 災害廃棄物の種類別の発生原単位の参照先一覧

災害廃棄物の種類	発生原単位の参照先
可燃物	出典 1、出典 2、出典 4 (ただし、畳と思い出の品との重複を除く)
不燃物	出典 1、出典 2、出典 4 (ただし、廃家電と処理困難物との重複を除く)
コンクリートがら	出典 3
金属類	出典 3
柱角材	出典 3
畳	出典 5
廃家電類	表 6.8 参照
廃自動車	表 6.9 参照
思い出の品	10kg/棟とした
処理困難物	出典 5 の石膏ボードの値を用いた

出典 1：「災害廃棄物対策指針」(環境省、平成 30 年 3 月)

出典 2：「青森県災害廃棄物処理計画」(青森県、平成 30 年 3 月)

出典 3：「首都直下地震モデル検討会調査結果」(内閣府首都直下地震モデル検討会、平成 26 年 12 月)

出典 4：「災害対応事例集」(内閣府、平成 29 年 3 月)

出典 5：「工作物調査積算要領等の一部改正について」(北海道用地対策連絡協議会事務局、平成 22 年)

表 6.3 災害廃棄物の種類別の発生原単位 (その 1)

品目	重量割合
可燃物	18.0%
不燃物	18.0%
コンクリートがら	52.0%
金属	6.6%
木くず ^a	5.4%
合計	100.0%

出典：「災害廃棄物対策指針」(環境省、平成 30 年 3 月)、「青森県災害廃棄物処理計画」(青森県、平成 30 年 3 月)

表 6.4 災害廃棄物の種類別の発生原単位 (その 2)

品目	原単位 (t/m ²)	
	木造	非木造
廃木材	0.076	0.112
金属くず	0.008	0.033
コンクリートがら	0.094	0.796
その他	0.144	0.003
合計	0.312	0.944

出典：「首都直下地震モデル検討会調査結果」(内閣府首都直下地震モデル検討会、平成 26 年 12 月)

表 6.5 災害廃棄物の種類別の発生原単位 (その 3)

品目	原単位 (t/m ²)	
	木造	非木造
可燃物	0.194	0.101
不燃物	0.502	0.809
合計	0.696	0.910

出典：「災害対応事例集」(内閣府、平成 29 年 3 月)

表 6.6 災害廃棄物の種類別の発生原単位（その 4）

品目	t/m ²
石膏ボード	0.018
畳	0.002

出典：「工作物調査積算要領等の一部改正について」（北海道用地対策連絡協議会事務局、平成 22 年）

表 6.7 むつ市 建物種類別床面積

建物種類	木造		非木造	
	住宅	非住宅	住宅	非住宅
1 棟あたり床面積（m ² /棟）	124.0	69.8	316.9	350.3

出典：「平成 29 年度 固定資産の価格等の概要調書 市町村別内訳」（総務省、平成 29 年）

表 6.8 廃家電の発生原単位

品目	保有数量 【a】		重量換算係数 【b】		発生原単位 【a×b】
	(台/棟)	(出典)	(t/台)	(出典)	(t/棟)
テレビ	0.9	出典 1	0.030	出典 2	0.027
冷蔵庫	1.1	出典 1	0.100	出典 2	0.110
洗濯機	0.6	出典 1	0.050	出典 2	0.030
エアコン	0.8	出典 1	0.040	出典 2	0.032
家電 4 品目計	—	—	—	—	0.199

出典 1：「廃棄物資源循環学会シリーズ 3 災害廃棄物」（一般社団法人廃棄物資源循環学会、平成 21 年 3 月）

出典 2：「産業廃棄物の種類ごとの集計単位と重量換算係数」（日本産業廃棄物処理振興センター）

表 6.9 廃自動車の発生原単位

No	品目	数量	単位	出典
(1)	廃自動車の発生原単位	0.648	台/棟	(3)÷(4)
(2)	廃自動車の発生原単位	0.881	t/棟	(1)×(5)
(3)	東日本大震災で 仮置場に搬入された自動車	71,900	台	出典 1
(4)	東日本大震災での全壊棟数 (沿岸市町村のみ)	110,935	棟	出典 2
(5)	自動車の平均重量	1.359	t/台	出典 3

出典 1：「東日本大震災に伴って生じた被災自動車の処理状況等について」（国土交通省、平成 24 年 7 月）

出典 2：「東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）について（第 154 報）」（総務省消防庁、平成 28 年 10 月）

出典 3：「乗用車（自家用・営業用）の大型化（重量化）の推移」（環境省、平成 27 年 3 月末）

表 6.10 見かけ比重

災害廃棄物の種類	見かけ比重	単位	出典
可燃物	0.40	t/m ³	出典 1
不燃物	1.10	t/m ³	出典 1
コンクリートガラ	1.48	t/m ³	出典 1
金属類	1.13	t/m ³	出典 1
柱角材	0.55	t/m ³	出典 1
畳	0.40	t/m ³	可燃物と同じとした
廃家電類	1.00	t/m ³	出典 2
廃自動車	1.00	t/m ³	出典 2
思い出の品	1.00	t/m ³	—
処理困難物	1.00	t/m ³	—
廃船舶	1.00	t/m ³	—
漁網等	0.12	t/m ³	出典 2
水産廃棄物	1.00	t/m ³	—
津波堆積物	1.46	t/m ³	出典 1

出典 1：「青森県災害廃棄物処理計画」（青森県、平成 30 年 3 月）

出典 2：「産業廃棄物の種類ごとの集計単位と重量換算係数 Ver1.4」

（日本産業廃棄物処理振興センター、平成 30 年）

(2) 津波堆積物

津波堆積物については、津波浸水面積に津波堆積物の厚さ 1.7cm（0.017m）に相当する発生原単位（0.024t/m²）を乗じて求めた。

$\text{津波堆積物量 (t)} = \text{津波浸水面積 (m}^2\text{)} \times \text{発生原単位 (0.024 t/m}^2\text{)}$	…表 6.11 参照
---	------------

表 6.11 津波堆積物の発生原単位・見かけ比重・厚さ

発生原単位 (t/m ²)	見かけ比重 (t/m ³)	(参考) 発生原単位に相当する津波堆積物の厚さ (m)
0.024	1.46	0.017

出典：「津波堆積物処理指針（案）」（一般社団法人 廃棄物資源循環学会、平成 23 年）

(3) 災害廃棄物（漁業被害）

津波によって漁業関係の施設等が被害を受けることで発生する災害廃棄物には、漁網等、廃船舶、水産廃棄物がある。漁網等、廃船舶、水産廃棄物の災害廃棄物の発生量の推計フローを図 6.5 に示す。

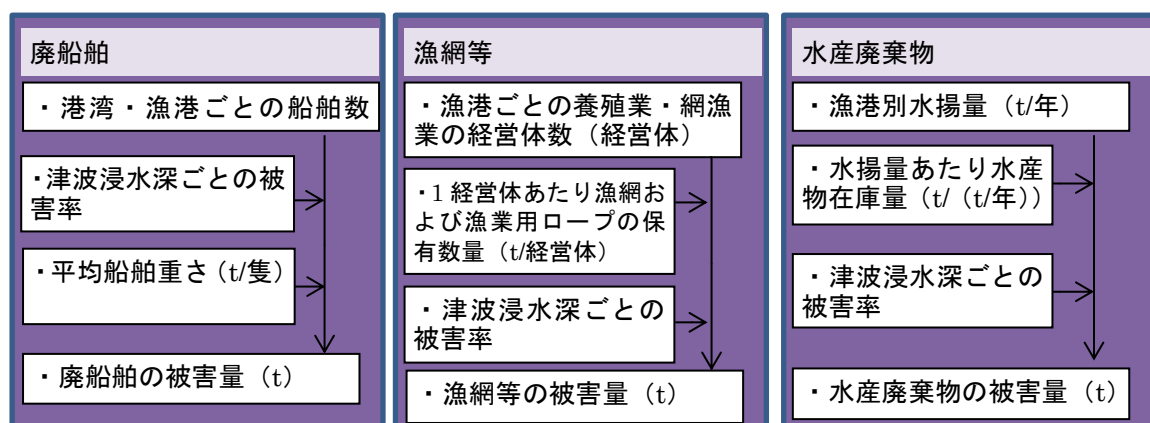


図 6.5 漁業被害で発生する災害廃棄物発生量の推計フロー

1) 廃船舶

津波浸水による船舶の被害数量を推計するにあたっては、各地域の船舶数に、平均船舶重さと図 6.6 に示す被害率を乗じて求めた。

船舶被害量 (t)	＝ 船舶数 (隻)	…表 6.12 参照
	× 平均船舶重さ (t/隻)	…表 6.13 参照
	× 船舶被害率	…図 6.6 参照

表 6.12 船舶数

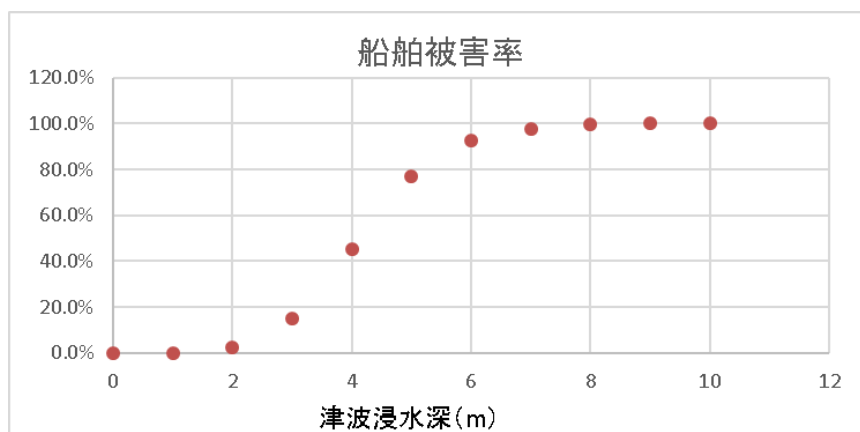
漁業地区名		動力漁船 (隻)	無動力漁船 (隻)
旧むつ市	むつ	65	42
	関根浜	24	40
川内町		56	16
大畑町		86	78
脇野沢村		40	37

出典：「第 62 次東北農林水産統計年報（平成 26、27 年）」（平成 28 年、東北農政局）

表 6.13 平均船舶重さ

漁業地区名		動力漁船 (t/隻)	無動力漁船 (t/隻)
旧むつ市	むつ	4.162	0.619
	関根浜	5.833	
川内町		3.964	
大畑町		14.657	
脇野沢村		4.038	

出典：「第 62 次東北農林水産統計年報（平成 26、27 年）」（平成 28 年、東北農政局）を基に作成



出典：「東北地方太平洋沖地震による津波被害を踏まえた津波警報の改善報告書」（平成 24 年 3 月、気象庁）を基に作成

図 6.6 津波浸水深と船舶被害率の関係

2) 漁網等

津波浸水による漁具漁網の被害数量を推計するにあたっては、港湾・漁港ごとの経営体数に 1 経営体あたり漁網または漁業用ロープの保有数量（表 6.15 参照）を乗じ、これに図 6.6 に示す被害率を乗じて求めた。

漁具漁網被害量 (t)	= 漁業種別経営体数 (経営体)	…表 6.14 参照
	× 漁業道具 (t/経営体)	…表 6.15 参照
	× 船舶被害率	…図 6.6 参照

表 6.14 漁業種別経営体数

漁業地区名		海面漁業（経営体）	養殖漁業（経営体）
旧むつ市	むつ	47	41
	関根浜	57	1
川内町		46	20
大畑町		117	1
脇野沢村		9	30

出典：「第 62 次東北農林水産統計年報（平成 26、27 年）」（平成 28 年、東北農政局）

表 6.15 漁業経営体の漁網・漁業用ロープの保有数量

区分	漁網（t/経営体）	漁業用ロープ（t/経営体）
養殖業	1.432	0.298
網漁業	4.783	0.101

出典：「平成 22 年度漁場漂流・漂着物対策促進事業 漂流・漂着物発生源対策等普及委託事業報告書」（平成 23 年 3 月、水産庁）を基に作成

3) 水産廃棄物

津波浸水による水産廃棄物の被害数量を推計するにあたっては、漁港ごとの水揚量（表 6.16）に水揚量あたり水産物在庫量（表 6.17 参照）を乗じ、これに図 6.6 に示す被害率を乗じて求めた。

水産廃棄物量（t）	=	漁港別水揚量（t/年）	…表 6.16 参照
	×	水揚量あたり水産物在庫量（t/（t/年））	…表 6.17 参照
	×	船舶被害率	…図 6.6 参照

表 6.16 漁港別水揚量

漁業地区名		年間漁獲量（t/年）
旧むつ市	むつ	1,621
	関根浜	982
川内町		1,104
大畑町		2,515
脇野沢村		1,181

※ 漁港別水揚量は、漁港別の経営体数に応じてむつ市年間漁獲量を按分することで算出した。

出典：「青森県海面漁業に関する調査結果書（属地調査年報）」（平成 30 年、青森県）

表 6.17 水揚量あたり水産物在庫量

項目	平成 28 年	備考
水産物在庫量（t）	891,130	平成 28 年の各月末の平均値
水揚量（t/年）	2,552,978	平成 28 年の値
水揚量あたり水産物在庫量（t/(t/年)）	0.34905	

出典：「冷蔵水産物流通調査」（平成 28 年、水産庁）、「水産物流通調査」（平成 28 年、水産庁）を基に作成

6.1.2 推計結果

災害廃棄物の発生量は、表 6.18 に示すとおりである。太平洋側海溝型地震で発生すると考えられる災害廃棄物量は 544,928t (503,307m³) で、むつ市内での平成 28 年度の一般廃棄物総排出量 24,516t の 22.2 年分に相当する量の発生が見込まれる。一方、内陸直下型地震で発生すると考えられる災害廃棄物量は 92,283t (72,030m³) で、むつ市内での平成 28 年度の一般廃棄物総排出量ベースで 3.8 年分に相当する量の発生が見込まれる。

表 6.18 災害廃棄物の発生量（むつ市全体）

想定地震	災害廃棄物発生量		一般廃棄物 年間総排出量	相当年数
	t	m ³	t/年	年
太平洋側海溝型地震	544,928	503,307	24,516	22.2
内陸直下型地震	92,283	72,030	24,516	3.8

出典：「一般廃棄物処理実態調査」（環境省、平成 28 年度）

むつ市内の 4 地区（むつ、川内、大畑、脇野沢）ごとの災害廃棄物の発生量の推計結果を表 6.19、表 6.20、図 6.7 及び図 6.8 に示す。太平洋側海溝型地震では、太平洋に面した「むつ」と「大畑」で災害廃棄物が多く発生する結果となった。一方、内陸直下型地震では、陸奥湾に面した「むつ」「川内」「脇野沢」で災害廃棄物が多く発生する結果となった。

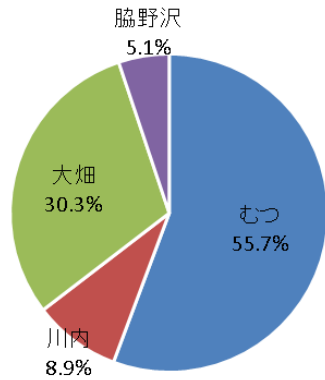
表 6.19 災害廃棄物の発生量（太平洋側海溝型地震）

品目	むつ		川内		大畑		脇野沢		市計	
	(t)	(m ³)	(t)	(m ³)	(t)	(m ³)	(t)	(m ³)	(t)	(m ³)
可燃物	25,504	63,760	3,333	8,333	15,809	39,523	584	1,460	45,230	113,076
不燃物	21,889	19,899	2,847	2,588	13,570	12,336	500	455	38,807	35,279
コンクリートがら	26,694	18,036	2,848	1,924	16,254	10,982	449	304	46,245	31,246
金属類	1,960	1,735	235	208	1,206	1,067	40	35	3,441	3,045
柱角材	15,884	28,880	2,066	3,756	9,841	17,893	361	657	28,152	51,186
量	378	945	52	130	235	589	9	23	675	1,686
廃家電	331	331	51	51	204	204	8	8	594	594
廃自動車	1,466	1,466	226	226	904	904	34	34	2,630	2,630
思い出の品	17	17	3	3	10	10	0	0	30	30
処理困難物	3,646	3,646	482	482	2,263	2,263	85	85	6,476	6,476
廃船舶	171	171	10	10	1,279	1,279	1	1	1,460	1,460
漁網等	92	768	7	60	158	1,316	1	6	258	2,149
水産廃棄物	354	354	16	16	858	858	2	2	1,230	1,230
津波堆積物(住宅)	24,222	16,590	4,624	3,167	10,348	7,088	796	546	39,991	27,391
津波堆積物(住宅以外)	180,925	123,921	31,600	21,644	92,053	63,050	25,133	17,214	329,710	225,829
合計	303,533	280,519	48,400	42,598	164,992	159,361	28,004	20,829	544,928	503,307

表 6.20 災害廃棄物の発生量（内陸直下型地震）

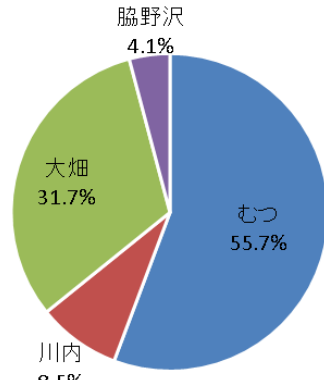
品目	むつ		川内		大畑		脇野沢		市計	
	(t)	(m ³)	(t)	(m ³)	(t)	(m ³)	(t)	(m ³)	(t)	(m ³)
可燃物	575	1,438	1,472	3,679	204	510	880	2,199	3,130	7,826
不燃物	495	450	1,258	1,144	175	159	754	685	2,682	2,438
コンクリートがら	801	541	1,310	885	233	157	660	446	3,004	2,030
金属類	51	45	106	93	16	14	59	52	232	205
柱角材	361	657	913	1,660	127	231	544	988	1,945	3,537
畳	8	19	23	57	3	7	14	35	47	119
廃家電	7	7	22	22	3	3	12	12	43	43
廃自動車	31	31	98	98	11	11	52	52	192	192
思い出の品	0	0	1	1	0	0	1	1	2	2
処理困難物	81	81	212	212	29	29	128	128	450	450
廃船舶	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2
漁網等	0	3	1	8	0	0	0	3	2	14
水産廃棄物	1	1	2	2	0	0	1	1	4	4
津波堆積物(住宅)	868	594	2,300	1,575	318	218	1,157	793	4,642	3,180
津波堆積物(住宅以外)	34,276	23,476	20,193	13,831	3,961	2,713	17,475	11,969	75,905	51,990
合計	37,554	27,343	27,911	23,268	5,081	4,054	21,737	17,365	92,283	72,030

地区別災害廃棄物発生量(t)



太平洋側海溝型地震

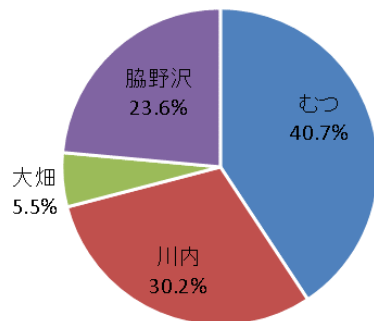
地区別災害廃棄物発生量(m³)



太平洋側海溝型地震

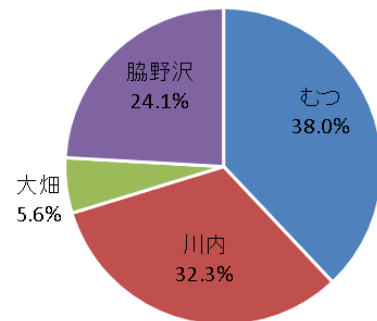
図 6.7 災害廃棄物の発生量（太平洋側海溝型地震）

地区別災害廃棄物発生量(t)



内陸直下型地震

地区別災害廃棄物発生量(m³)



内陸直下型地震

図 6.8 災害廃棄物の発生量（内陸直下型地震）

6.2 処理可能量

市内で発生した災害廃棄物は、可能な限り市内の廃棄物処理施設（一般廃棄物・産業廃棄物）による処理を行う。そのため、市では市内の処理が可能な処理施設を抽出し、年間処理量実績から災害廃棄物の処理可能量を推計しておく。

推計の結果、地域内の既存の廃棄物処理施設だけでは処理しきれない、または処理するために目標期間を超える年月を要する場合には、広域的な処理や仮設焼却炉の設置等を検討する。

(1) 一般廃棄物処理施設による処理可能量

県災害廃棄物処理計画による市内の一般廃棄物処理施設による処理可能量推計結果は、表 6.21、算出条件は表 6.22 及び表 6.23 のとおりである。処理施設の被災の程度、処理目標期間等の試算条件により、処理可能量の推計値が変わってくるため、試算条件や被災の程度を設定したうえで、試算する必要がある。

表 6.21 県計画による一般廃棄物処理施設における処理可能量

施設の種 類	名称	処理能力 (残余容量)	平成 28 年度実績	災害廃棄物処理 可能量※1 (t /3 年)
溶融施設	アックス・グリーン	140 t /日	28,182 t /年	24,822
再資源化 施設	アックス・グリーン リサイクルプラザ	26 t /日	3,023 t /年	12,403
最 終 処 分 場	むつ市一般廃棄物最 終処分場	90,199m ³	160 m ³ /年 (H27 : 54,881)	192 (H27:65,857)
	むつ市 大畑一般廃棄物最終 処分場	13,699m ³	0 m ³ /年	0
し尿処理 施設	むつ衛生センター	220kL /日	し尿 19,222 kL/年 浄化槽汚泥 52,205 kL/年	▲32,596

出典：「青森県災害廃棄物処理計画」（青森県、平成 30 年 4 月）を基に作成

※1 処理可能量は、平成 28 年度処理実績を基に算出した値

※2 むつ市一般廃棄物最終処分場は、平成 28 年度の埋立実績が少なかったため、処理可能量が少なくなっている。参考までに平成 27 年度の埋立実績から算出した値を（ ）内に示す。

表 6.22 県計画による一般廃棄物処理施設処理可能量の算出条件

項目		算出条件	根拠等
処理能力		施設の公称能力 (t/日)	—
処理実績		平成 28 年度処理量	平成 28 年度一般廃棄物実態調査 (環境省)
年間稼働日数		280 日	—
処理目標期間		発災後 3 年間	—
被災率		63% (震度 6 以上の被災率) ※全施設の 63%が被災により最大 4 ヶ月稼働を停止	対策指針 (技術資料 1-11-2)
処理可能量	発災後 1 年目 (a)	{処理能力 (t/日) ×年間稼働日数 ^{※1} (日) × 0.79 ^{※2} } — 処理実績値 ※1 焼却 : 280 日、焼却以外 : 296 日 ※2 $0.79=0.37/3+1/3+1/3$ (発災後 4 ヶ月間 (1/3) : $1-0.63=0.37$ 発災後 5~12 ヶ月間 (2/3) : 1)	対策指針 (技術資料 1-11-2) を参照し設定
	発災後 2~3 年目 (b)	{処理能力 (t/日) ×年間稼働日数 ^{※1} } — 処理実績値 ※1 焼却 : 280 日、焼却以外 : 296 日	対策指針 (技術資料 1-11-2) を参照し設定
	処理期間 3 年間 (a+b)	発災後 1 年目処理可能量(a)、 発災後 2~3 年目処理可能量 (b) を合計	—

出典 : 「青森県災害廃棄物処理計画」(青森県、平成 30 年 4 月) 資料編を基に作成

表 6.23 県計画による一般廃棄物最終処分場処理可能量の算出条件

項目		算出条件	根拠等
埋立実績		平成 28 年度埋立量	平成 28 年度一般廃棄物実態調査 (環境省)
処理目標期間		発災後 3 年間	—
処理可能量 (発災後 3 年間)		埋立実績 (m ³ /日) × 3 年間 × 0.4 [※] ※0.4=高位シナリオにおける分担率最大	対策指針 (技術資料 1-11-2)

出典 : 「青森県災害廃棄物処理計画」(青森県、平成 30 年 4 月) 資料編を基に作成

(2) 産業廃棄物処理施設による処理可能量

県災害廃棄物処理計画による産業廃棄物処理施設による処理可能量は地域ごとに算出されているため、青森県資料から市内の中間処理施設に限定した試算を行った。中間処理施設の処理可能量を表 6.24 に、最終処分場の埋立容量を表 6.25 に示す。また、下北地区の産業廃棄物処理施設における処理可能量を表 6.26 に示す。

産業廃棄物処理施設は、一般廃棄物処理施設と異なり、処理対象となる廃棄物の性状に特化した処理施設を有しているため、処理対象品目の整理が必要である。また、被災時は産業廃棄物の受入量も増加するケースもあることから、一律に受入率を設定することの困難さも見受けられる（表 6.27 参照）。したがって、発災前から品目等の受け入れ条件を整理したうえで協定を結んでおくことが望ましい。

表 6.24 市内の産業廃棄物処理施設（中間処理）における処理可能量

施設の種類	事業者	処理対象及び処理能力						災害廃棄物 処理可能量 (t/3年)
		廃 プラ	木 く ず	が れ き	汚 泥	廃 油	処理能力 合計 (t/日)	
焼却	S	0.9					0.9	266.4
	T	0.3	4.0				4.3	1,272.8
破碎	K			752			752	222,592
	T		224	1,072			1,296	383,616
資源化	—	—	—	—	—	—	—	—
汚泥脱水	M				50.4		50.4	14,918.4

出典：青森県環境保全課資料を基に作成

※処理可能量＝（処理能力×280日×能力低下率0.5×分担率0.4）＋（処理能力×280日×分担率0.4）×2

※施設情報（処理能力含む）は平成30年9月時点

表 6.25 市内の産業廃棄物処理施設（最終処分場）の埋立容量

施設の種類	事業者	種類	処理能力等	
			埋立面積 (m ²)	埋立容量 (m ³)
最終処分場	T	安定型	2,832	10,110
	A	管理型	37,368	473,270
	A	管理型	51,318	755,776

出典：青森県環境保全課資料を基に作成

※施設情報（処理能力含む）は平成30年9月時点

表 6.26 県計画による産業廃棄物処理施設における処理可能量（下北地区）

施設の種類	処理対象廃棄物ごとの処理能力 (t (m ³)/日)	災害廃棄物処理 可能量 (t (m ³)/3年)
焼却施設	汚泥 700	302,960
	廃プラスチック類 28	
	廃油 147	
	その他 207	
	1,082	
破碎施設	廃プラスチック類 19	322,936
	がれき類 1,072	
	1,091	
資源化施設	廃プラスチック類溶融固化 1	4,736
	石膏ボードの破碎分別 15	
	16	
汚泥脱水施設	汚泥の脱水 104	548,784
最終処分場	安定型 平成 28 年度末埋立実績 0 m ³	37,000
	管理型 平成 28 年度末埋立実績 37,000 m ³	

出典：「青森県災害廃棄物処理計画」（青森県、平成 30 年 4 月）

※処理可能量は、平成 27 年 3 月 31 日（最終処分場以外）または平成 29 年 3 月 31 日現在（最終処分場）の情報により算出した値

表 6.27 東日本大震災において産業廃棄物処理施設災害廃棄物受入事例

		年間処理量 (H22 年度実績)	災害廃棄物受入量 (括弧内は受入期間)	年間処理量に対する 災害廃棄物受入量の割合
広域処理 (焼却)	A 社	12,719 t	107 t (H23.11-H24.3)	2.0 %
	B 社	147,775 t	9,618 t (H24 年度)	6.5 %
県内処理 (焼却)	C 社	114,225 t	32,300 t (H24 年度)	28.3 %
	D 社 (2 施設合計)	183,406 t	280,700 t (H24 年度)	153.0 %

出典：「災害廃棄物対策指針【技術資料 1-11-2】」（環境省、平成 30 年 3 月）

6.3 処理スケジュール

災害廃棄物の処理を計画的に進め、早期の復旧・復興につながるよう、可能な限り早期の処理完了を目指し、災害規模に応じた処理スケジュールを設定する。

本基礎資料では、中規模災害時においては概ね 1 年以内、大規模災害時において概ね 3 年以内での処理完了を目指す。

6.4 処理フロー

災害廃棄物処理の基本方針、発生量・処理可能量を踏まえ、災害廃棄物の種類ごとに、分別・処理・再資源化、最終処分の方法とその量を一連の流れで示した災害廃棄物の処理フローを作成する。

6.4.1 処理フローの前提条件

災害廃棄物の種類ごとに、表 6.28 及び表 6.29 に示す条件で、分別・処理・再資源化、最終処分の方法や割合を設定し、処理フローを作成した。

表 6.28 処理の前提条件

災害廃棄物の種類	処理の前提条件
混合廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ・資源化可能物や不燃物等を取り除いた後、焼却処理により減容・安定化させる。 ・焼却後の灰は、可能な限り熔融処理により再資源化を行う。 ・取り出した資源化可能物は民間事業者へ売却し、不燃物は最終処分場で埋立処分する。
可燃物	<ul style="list-style-type: none"> ・資源化可能物や不燃物等を取り除いた後、焼却処理により減容・安定化させる。 ・焼却後の灰は、可能な限り熔融処理により再資源化を行う。 ・取り出した資源化可能物は民間事業者へ売却し、不燃物は最終処分場で埋立処分する。
不燃物	<ul style="list-style-type: none"> ・分別（磁選別、比重差選別、手選別等）により再資源化に努めるが、分別が困難な場合は最終処分等を行う。
コンクリートがら	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートがらとアスファルトがらに分別を行う。 ・分別したものは再資源化を行うため、民間事業者へ引き渡す。
金属類	<ul style="list-style-type: none"> ・分別を行い、民間事業者へ売却する。選別が必要な場合は、必要に応じて破碎した上で、選別し売却する。
柱角材	<ul style="list-style-type: none"> ・マテリアルリサイクルが可能なものは、受入先の受入条件を満たすよう破碎や選別、洗浄等を実施し、民間事業者へ引き渡す。 ・焼却処理可能なものは、焼却処理により減容・安定化させる。 ・焼却後の灰は、可能な限り熔融処理により再資源化を行う。 ・土砂や泥の付着が著しく焼却処理に不適なものは埋立処分を行う。
畳	<ul style="list-style-type: none"> ・畳は、破碎後、焼却処理する。焼却後の灰は熔融処理により再資源化を行う。
廃家電類	【家電リサイクル法対象4品目】 <ul style="list-style-type: none"> ・原則として、所有者が家電リサイクル法に基づき引取業者へ引き渡すものとする。
廃自動車	<ul style="list-style-type: none"> ・原則として、所有者が自動車リサイクル法に基づき引取業者へ引き渡すものとする。 ・所有者より処理の意志を確認したものは、本市より引取業者へ引き渡す。
思い出の品	<ul style="list-style-type: none"> ・貴重品は警察へ引渡す。 ・思い出の品は市で保管・管理するだけでなく、閲覧の機会を作り、可能な限り持ち主に返却するように努める。
処理困難物	<ul style="list-style-type: none"> ・適切な処理を行うため、原則として排出者が事業者に引き渡す。 ・応急的な対応が必要な場合は、市町村が回収を行った後、まとめて事業者に引き渡す。
廃船舶	<ul style="list-style-type: none"> ・原則として所有者が処理を行うものとする。 ・所有者より処理の意志を確認したものや所有者が不明であるものの効用を失っていると推定されるものは、FRP 船リサイクルシステムを利用した処理等を行う。
漁網等	<ul style="list-style-type: none"> ・漁網の錘には鉛などが含まれていることから事前に分別し、焼却処理や最終処分を行う。
水産廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ・焼却処理あるいは埋立処分を行う。 ・焼却後の灰は、可能な限り熔融処理により再資源化を行う。 <p>（東日本大震災では海洋投入処分が行われたが、その排出海域や排出方法については国の告示に基づき行われた。）</p>
津波堆積物	<ul style="list-style-type: none"> ・可能な限り埋め戻し材や盛土材等の土木資材やセメント原料としての有効利用を優先し、有効利用が難しいものについては焼却処理や埋立処分を行う。

表 6.29 処理フローの算出条件

項目	内容	根拠等
廃棄物処理施設への直接搬入	0	出典 1 では「0.1」だが、災害時の対応が不確実のため「0」とした
一次仮置場への搬入割合	1	出典 1 (廃棄物処理施設への直接搬入を「0」としている)
二次仮置場への搬入割合 (可燃物、不燃物、コンクリートがら、金属類、柱角材、畳、漁網等、津波堆積物)	1	—
二次仮置場への搬入割合 (廃家電、廃自動車、思い出の品、処理困難物、廃船舶、水産廃棄物)	0	—
発生時の混合廃棄物の割合 (可燃物、不燃物、コンクリートがら、金属類、柱角材、畳、漁網等、思い出の品、処理困難物)	0.2	出典 1
発生時の可燃混合物の割合 (可燃物、柱角材、畳、思い出の品)	0.8	出典 1
発生時の不燃混合物の割合 (不燃物、コンクリートがら、金属類、漁網等、処理困難物)	0.8	出典 1
可燃物の焼却処理割合	1	出典 1
可燃物の焼却処理後の埋立処分割合	0.1	出典 1
不燃物の再資源化割合	0.9	出典 1
不燃物の埋立処分割合	0.1	出典 1
コンクリートがらの再資源化割合	0.978	出典 1
コンクリートがらの埋立処分割合	0.022	出典 1
金属類の再資源化割合	0.867	出典 1
金属類の埋立処分割合	0.022	出典 1
柱角材の再資源化割合	0.729	出典 1
柱角材の焼却処理割合	0.271	出典 1
柱角材の焼却処理後の埋立処分割合	0.1	出典 1
津波堆積物の再資源化割合	0.995	出典 1
津波堆積物の埋立処分割合	0.05	出典 1
水産廃棄物の焼却処理割合	0.5	—
水産廃棄物の埋立処分割合	0.5	—
水産廃棄物の焼却処理後の埋立処分割合	0.1	出典 1
漁網等の焼却処理割合	0.7	出典 2
漁網等の再資源化割合	0.3	出典 2
漁網等の焼却処理後の埋立処分割合	0.1	出典 1

出典 1：「青森県災害廃棄物処理計画」（青森県、平成 30 年 3 月）

出典 2：「気仙沼処理区における廃漁網からの鉛除去実験」（第 24 回廃棄物資源循環学会研究発表会講演論文集、平成 25 年）

6.4.2 要処理量と処理相当年数

前節の表 6.29 に示した災害廃棄物の処理条件から求まる焼却処理、破碎選別処理、埋立処分等の要処理量について、「6.2 処理可能量」で示した処理可能量との比較を行った。

(1) 焼却処理

想定地震における災害廃棄物等の要処理量と既存焼却（溶融）処理施設の処理可能量の比較は、表 6.30 のとおりである。

太平洋側海溝型地震では、要焼却処理量 53,534t に対し、市内の一般廃棄物焼却（溶融）処理施設の処理可能量は 2,786～11,018t /年であり、相当年数（要処理量を処理可能量で除したもの）は 5.6 年となる。また、市内の産業廃棄物焼却（溶融）処理施設の処理可能量は 308～616t /年であり、相当年数は 87.5 年となる。一般廃棄物及び産業廃棄物の焼却（溶融）処理施設の合計の焼却処理可能量は 3,094～11,634t /年であり、相当年数（要処理量を処理可能量で除したもの）は 5.3 年となる。

また、内陸直下型地震では、要焼却処理量 3,705t に対し、市内の一般廃棄物焼却（溶融）処理施設の処理相当年数は 1.1 年となる。また、市内の産業廃棄物焼却（溶融）処理施設の処理相当年数は 6.5 年となる。一般廃棄物及び産業廃棄物の焼却（溶融）処理施設の合計の焼却処理相当年数は 1.1 年となる。

したがって、分別、再生利用を徹底し焼却量の削減に努める必要があるほか、特に太平洋側海溝型地震のような大規模災害時には、関係機関、民間事業者等の活用や県への支援要請も場合によっては必要になることが考えられる。

表 6.30 要処理量と既存焼却（溶融）処理施設の処理可能量の比較

項目	焼却処理可能量		要処理量		相当年数※	
	発災後1年	発災後2～3年	太平洋側海溝型地震	内陸直下型地震	太平洋側海溝型地震	内陸直下型地震
	(t)	(t)	(t/年)	(t/年)	(年)	(年)
一般廃棄物処理施設合計	2,786	11,018	53,534	3,705	5.6	1.1
産業廃棄物処理施設合計	308	616			87.5	6.5
全施設合計	3,094	11,634			5.3	1.1

※：相当年数は、要処理量を処理可能量で除したもの。

(2) 破碎処理

想定地震における災害廃棄物等の要処理量と既存破碎選別施設の処理可能量の比較は、表 6.31 のとおりである。

太平洋側海溝型地震では、要破碎選別処理量 482,823t に対し、市内の一般廃棄物破碎選別処理施設の処理可能量は 0t /年である。また、市内の産業廃棄物破碎選別処理施設の処理可能量は 64,587～129,174t /年であり、相当年数は 4.2 年となる。

また、内陸直下型地震では、要破碎選別処理量 88,354t に対し、市内の産業廃棄物破碎選別処理施設の処理相当年数は 1.2 年となる。

したがって、特に太平洋側海溝型地震のような大規模災害時には、関係機関、民間事業者等の活用や県への支援要請も場合によっては必要になることが考えられる。

表 6.31 要処理量と既存破碎選別施設の処理可能量の比較

項目	破碎処理可能量		要処理量		相当年数※	
	発災後1年	発災後2～3年	太平洋側海溝型地震	内陸直下型地震	太平洋側海溝型地震	内陸直下型地震
	(t)	(t)	(t/年)	(t/年)	(年)	(年)
一般廃棄物処理施設合計	0	0	482,823	88,354	—	—
産業廃棄物処理施設合計	64,587	129,174			4.2	1.2
全施設合計	64,587	129,174			4.2	1.2

※：相当年数は、要処理量を処理可能量で除したもの。

(3) 埋立処分

想定地震における災害廃棄物等の要処理量と既存一般廃棄物最終処分場の処分可能量の比較は、表 6.32 のとおりである。

太平洋側海溝型地震では、要処分量 32,489m³ に対し、市内の一般廃棄物最終処分場の残余容量は 65,896m³/3 年であり、相当年数は 1.5 年となる。また、市内の産業廃棄物最終処分場の処分可能量は 37,000m³ /3 年であり、相当年数は 2.6 年となる。一般廃棄物及び産業廃棄物の最終処分場の合計の処分可能量は 102,896m³ /3 年であり、相当年数は 0.9 年となる。

一方、内陸直下型地震では、要処分量 4,126m³ に対し、市内の一般廃棄物最終処分場の相当年数は 0.2 年となる。また、市内の産業廃棄物最終処分場の相当年数は 0.3 年となる。一般廃棄物及び産業廃棄物の最終処分場の合計の処分相当年数は 0.1 年となる。

表 6.32 要処分量と既存一般廃棄物最終処分場の処分可能量の比較

項目	埋立処分可能量	要処分量		相当年数*	
	発災後1～3年	太平洋側海溝型地震	内陸直下型地震	太平洋側海溝型地震	内陸直下型地震
	(m ³ /3年)	(m ³)	(m ³)	(年)	(年)
一般廃棄物処理施設合計	65,896	32,489	4,126	1.5	0.2
産業廃棄物処理施設合計	37,000			2.6	0.3
全施設合計	102,896			0.9	0.1

※：相当年数は、要処分量を処理可能量で除したものの。

6.4.3 処理フロー

「6.4.1 処理フローの前提条件」の条件に基づいて作成した処理フローを以下に示す。

(1) 中規模災害ケース

中規模災害ケースの災害廃棄物の処理フローとして、内陸直下型地震による想定被害に基づく災害廃棄物の処理フローを図 6.9 に示す。

(2) 大規模災害ケース

大規模災害ケースの災害廃棄物の処理フローとして、太平洋側海溝型地震による想定被害に基づく災害廃棄物の処理フローを図 6.10 に示す。

The flowchart illustrates the waste management process for disaster-related waste, categorized into four main stages: 災害発生現場 (Disaster Site), 二次仮置場 (Secondary Temporary Storage Site), 一次仮置場 (Primary Temporary Storage Site), and 処理・処分等 (Processing and Disposal). The process involves multiple steps of sorting, crushing, and recycling, with numerical values indicating the quantity of waste at each stage.

災害発生現場 (Disaster Site):

- 混合廃棄物 (Mixed Waste): 2,347
- 可燃混合物 (Combustible Mixture): 4,103
- 不燃混合物 (Non-combustible Mixture): 5,245
- 津波堆積物 (Tsunami Deposits): 80,548

二次仮置場 (Secondary Temporary Storage Site):

- 可燃物 (Combustible): 3,130
- 不燃物 (Non-combustible): 2,682
- 金属類 (Metals): 232
- コンクリートがら (Concrete Debris): 3,004
- 柱角材 (Column Corner Material): 1,945
- 量 (Quantity): 47
- 水産廃棄物 (Aquatic Waste): 4
- 廃置家電 (Discarded Home Appliances): 43
- 廃自動車等 (Discarded Vehicles, etc.): 192
- 廃船舶 (Discarded Ships): 2
- 漁網等 (Fishing Nets, etc.): 2
- 思い出の品 (Souvenirs): 2
- 処理困難物 (Intractable Waste): 450
- 津波堆積物 (Tsunami Deposits): 80,548

一次仮置場 (Primary Temporary Storage Site):

- 粗選別 (Coarse Sorting): 3,130
- 粗選別 (Coarse Sorting): 2,682
- 粗選別 (Coarse Sorting): 232
- 粗選別 (Coarse Sorting): 3,004
- 粗選別 (Coarse Sorting): 1,945
- 粗選別 (Coarse Sorting): 47
- 粗選別 (Coarse Sorting): 4
- 保管 (Storage): 43
- 保管 (Storage): 192
- 保管 (Storage): 2
- 保管 (Storage): 2
- 保管 (Storage): 2
- 保管 (Storage): 450
- 粗選別 (Coarse Sorting): 80,548

処理・処分等 (Processing and Disposal):

- 可処分・選別 (Disposal/Sorting): 3,130
- 不燃物 (Non-combustible): 2,682
- 金属類 (Metals): 232
- コンクリートがら (Concrete Debris): 3,004
- 柱角材 (Column Corner Material): 1,945
- 量 (Quantity): 47
- 水産廃棄物 (Aquatic Waste): 4
- 廃置家電 (Discarded Home Appliances): 43
- 廃自動車等 (Discarded Vehicles, etc.): 192
- 廃船舶 (Discarded Ships): 2
- 漁網等 (Fishing Nets, etc.): 2
- 思い出の品 (Souvenirs): 2
- 処理困難物 (Intractable Waste): 450
- 津波堆積物 (Tsunami Deposits): 80,548

最終処理・処分 (Final Processing/Disposal):

- 再資源化または埋立処分 (Recycling or Landfilling): 3,130
- 再資源化 (Recycling): 2,414
- 再資源化 (Recycling): 201
- 再資源化 (Recycling): 2,938
- 再資源化または埋立処分 (Recycling or Landfilling): 527
- 再資源化または埋立処分 (Recycling or Landfilling): 47
- 再資源化または埋立処分 (Recycling or Landfilling): 2
- 不燃物 (Non-combustible): 2
- 引取業者での処理 (Processing by Collector): 43
- 引取業者での処理 (Processing by Collector): 192
- 引取業者での処理 (Processing by Collector): 2
- 再資源化または埋立処分 (Recycling or Landfilling): 1
- 再資源化 (Recycling): 0
- 持ち主へ返却 (Return to Owner): 4,027
- 引取業者での処理 (Processing by Collector): 450
- 再利用・再資源化 (Reuse/Recycling): 76,520
- 埋立処分 (Landfilling): 4,027

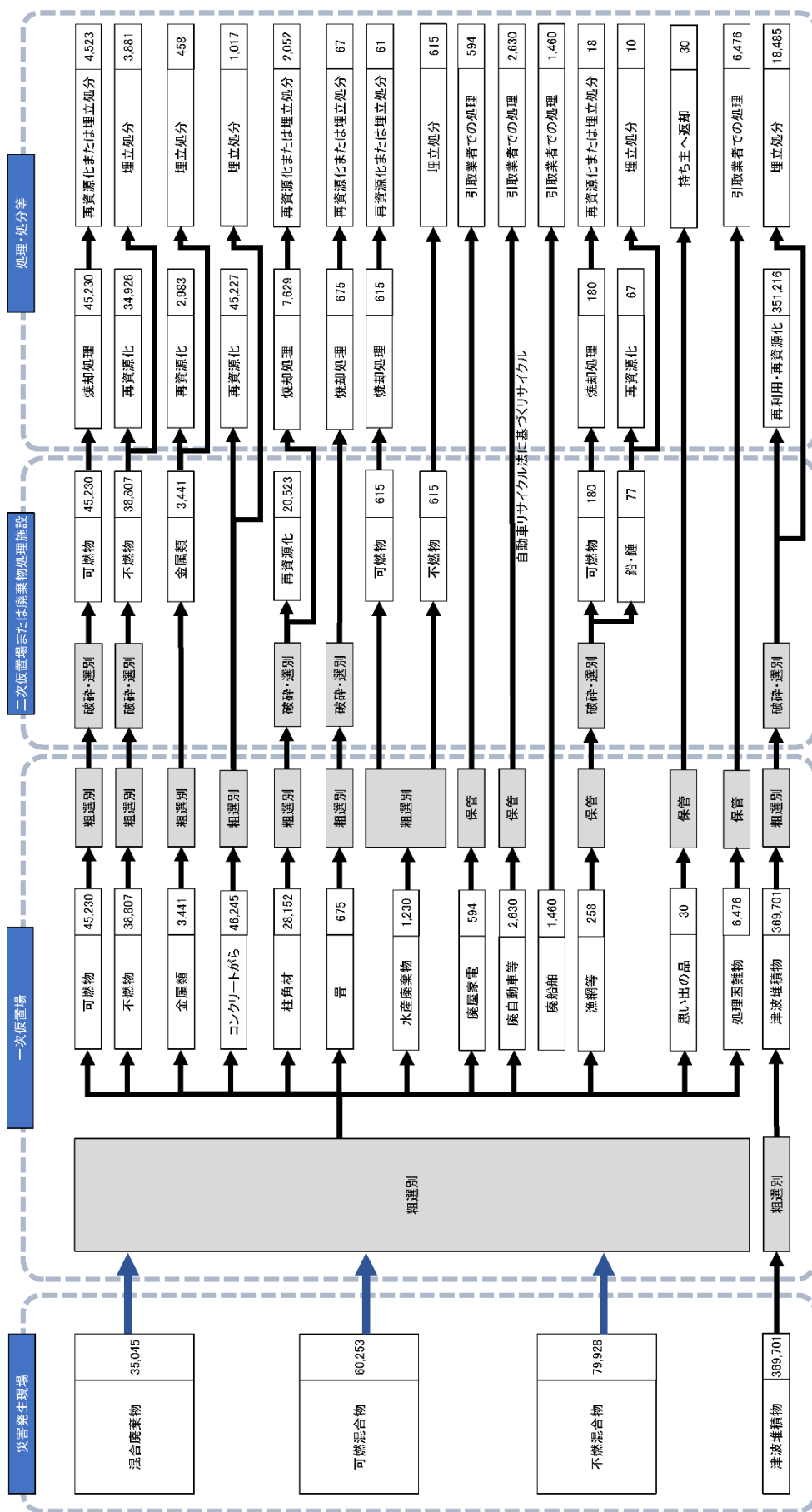


図 6.10 災害廃棄物の処理フロー（太平洋側海溝型地震）

第7章 災害廃棄物の処理方法等

7.1 仮置場

7.1.1 仮置場の設置・運営

仮置場に係る基本フローを図 7.1 に示す。発災後は、がれき等発生量の推計により仮置場必要面積を算定し、仮置場候補地を抽出します。候補地より、仮置場として使用する土地を選定し、仮置場を設置、運営・管理を行う。使用後の土地は原状復旧させ、返還する。

なお、水害廃棄物は、浸水が解消された直後より収集を開始することが望ましいため、収集開始と合わせ、仮置場を早急に設置する必要がある。

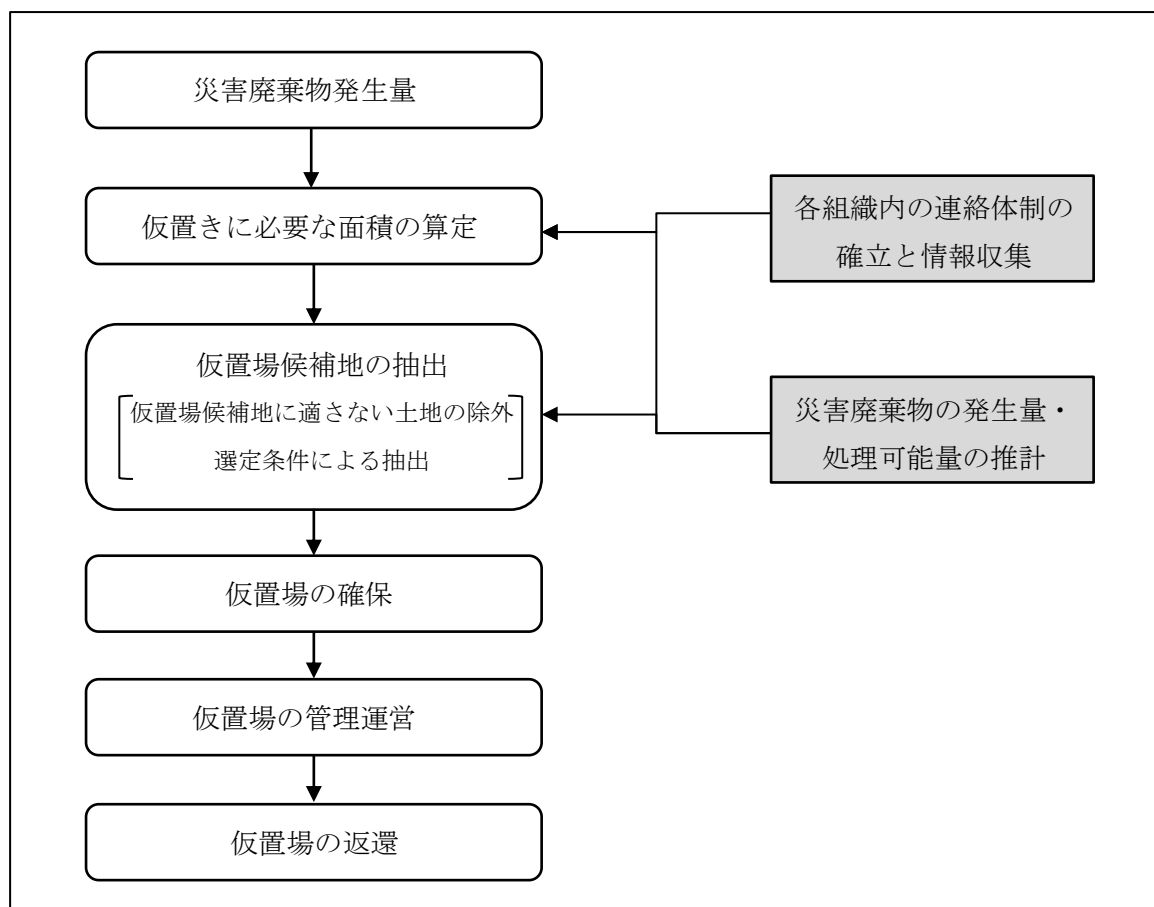
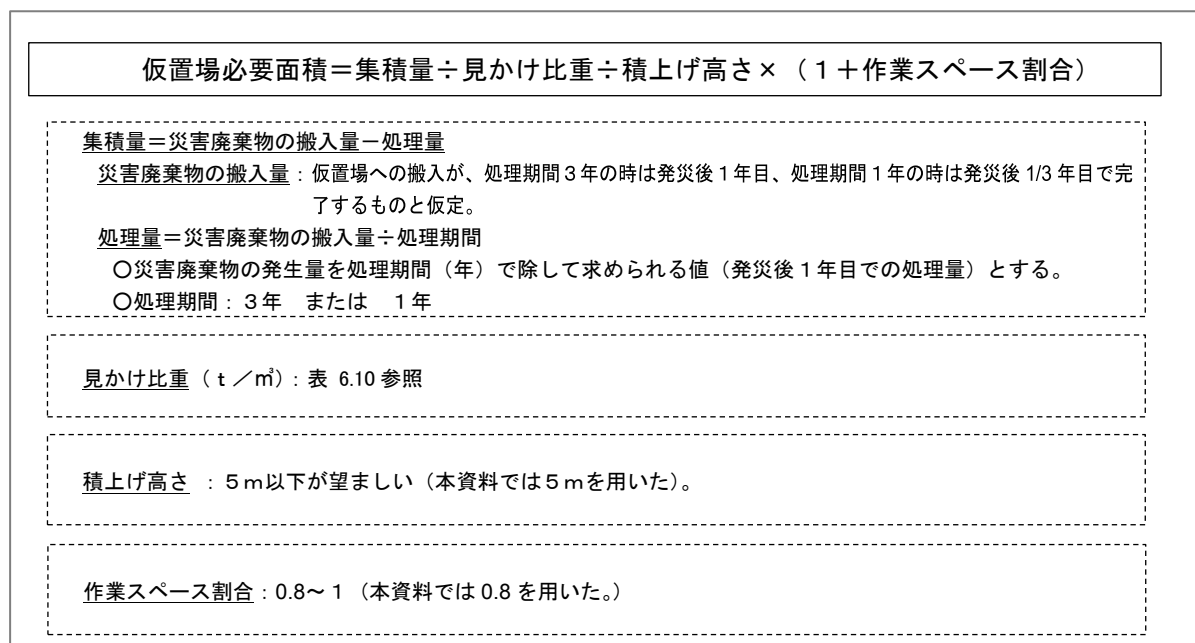


図 7.1 仮置場に係る基本フロー

7.1.2 仮置場必要面積

(1) 推計方法

「6.1 発生量」「6.2 処理可能量」で推計した災害廃棄物発生量と「6.3 処理フロー」で整理した仮置場への搬入量を基に、仮置場必要面積は図 7.2 に示す推計式に従い推計した。



出典：「災害廃棄物対策指針」（環境省、平成 30 年 3 月）、「青森県災害廃棄物処理計画」（青森県、平成 30 年 3 月）を基に作成

図 7.2 仮置場必要面積の算定方法

(2) 推計結果

仮置場必要面積の推計結果を表 7.1 に示す。

表 7.1 仮置場必要面積

						単位：m ²
想定地震	仮置場種類	むつ	大畑	川内	脇野沢	市計
太平洋側海溝型地震	一次仮置場	67,324	38,247	10,224	4,999	120,794
	二次仮置場	65,888	36,922	10,035	4,968	117,813
内陸直下型地震	一次仮置場	6,562	973	5,584	4,168	17,287
	二次仮置場	6,534	963	5,504	4,121	17,121

7.1.3 仮置場の候補地

(1) 仮置場候補地の選定方法

仮置場候補地は、図 7.3 に示す手順で選定した。

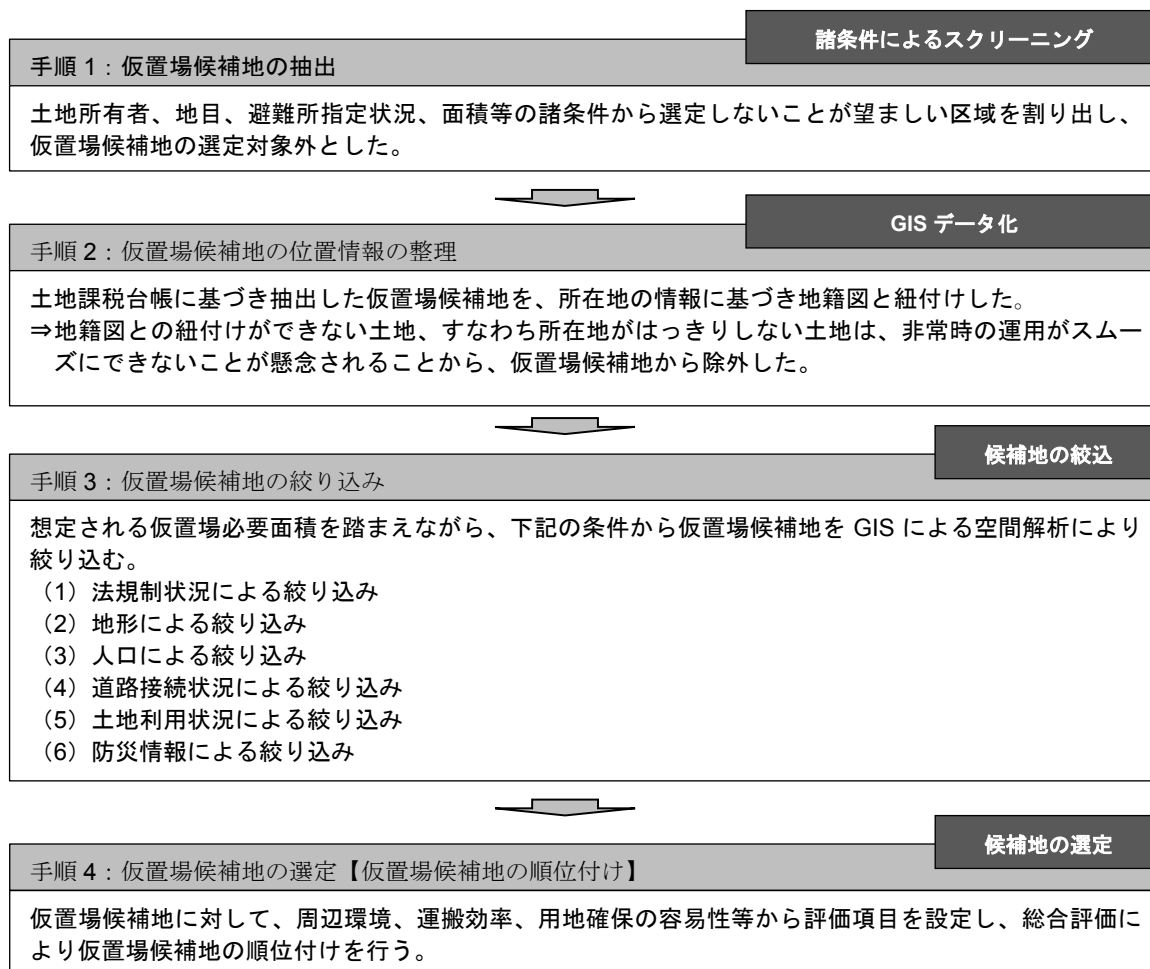


図 7.3 仮置場候補地の選定手順

(2) 【手順 1】仮置場候補地の抽出

土地所有者、地目、避難所指定状況、面積等の諸条件から選定しないことが望ましい区域を割り出し、仮置場候補地の選定対象外とした。

1) 土地所有者情報による抽出

土地所有者情報を基に、表 7.2 に示す選定基準に基づき 27,230 筆のうち、26,492 筆を仮置場候補地として抽出した。

表 7.2 土地所有者に基づく仮置場候補地の選定基準

選定対象	市有地、県有地、国有地（防衛省は除く）、組合有地
選定対象外	防衛省所有地、海軍省所有地、私有地

2) 地目による抽出

地目を基に、表 7.3 に示す選定基準に基づき仮置場候補地を抽出した結果、10,175 筆が該当した。

表 7.3 土地の地目に基づく仮置場候補地の選定基準

現況地目名称	仮置場	登記地目名称	仮置場
その他	1	その他	1
ため池	0	ため池	0
井■	1	井■	1
運河用地	0	学校用地	1
河川敷	1	境内地	0
火葬場	0	原野	1
学校用地	1	現地確認不能	0
境内地	0	公園	1
原野	1	公衆用道路	0
原野比準雑種地	1	鉱泉地	0
現地確認不能	1	雑種地	1
公園	1	山林	0
公衆用道路	0	水道用地	0
鉱泉地	0	宅地	0
雑種地	1	池沼	0
雑種地	1	堤	0
山林	0	鉄道用地	0
水道用地	0	田	1
宅地	0	畑	1
堤	0	墳墓地	0
鉄軌道用地	0	保安林	0
田	1	牧場	1
畑	1	用悪水路	0
墳墓地	0		
保安林	0		
牧場	1		
用悪水路	0		

※「0」：仮置場候補地から除外、「1」仮置場候補地

3) 避難所の除外

「むつ市地域防災計画」に記載されている指定避難所に該当した箇所を仮置場候補地から除外した。

4) 面積による除外

面積情報を基に、表 7.4 に示す選定基準に基づき一定面積に満たない土地は仮置場候補地から除外した。

表 7.4 面積に基づく仮置場候補地の選定基準

市有地、組合有地	面積 1,000m ² 未満は仮置場候補地から除外
県有地、国有地	面積 10,000m ² 未満は仮置場候補地から除外

(3) 【手順 2】仮置場候補地の位置情報の整理

土地課税台帳に基づき抽出した仮置場候補地を、所在地の情報に基づき地籍図（GIS データ）と紐付けした。

(4) 【手順 3】仮置場候補地の絞り込み

想定される仮置場必要面積を踏まえながら、下記の条件から仮置場候補地を GIS による空間解析により絞り込んだ。

- (1) 法規制状況による絞り込み
- (2) 地形による絞り込み
- (3) 人口による絞り込み
- (4) 道路接続状況による絞り込み
- (5) 土地利用状況による絞り込み
- (6) 防災情報による絞り込み

表 7.5 仮置場候補地の絞り込み基準

No	区分	絞り込みの考え方
1	法規制状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然公園法の指定地は除外 ・ 自然環境保全地域の指定地は除外 ・ 土砂災害警戒区域は除外
2	地形	<ul style="list-style-type: none"> ・ 標高が 200m 以上の所は除外 ・ 平均傾斜角が 10° 以上の所は除外
3	人口	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人口集中地区は除外
4	道路	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路（幅員 5.5m 以上）から 200m 以上離れている所は除外
5	土地利用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林（土地利用細分メッシュ）が筆に占める割合が 10%以上の所は除外 ・ 建築物（基盤地図情報）、森林（土地利用細分メッシュ）が占める部分を除した後の面積が表 7.4 の基準を下回る所は除外 ・ 病院、福祉施設に該当する所及び隣接地*1は除外 ・ 行政機能を有する施設（役場、支所、出張所、警察署、消防署、国・県の機関）に該当する所及び隣接地*1は除外
6	防災	<ul style="list-style-type: none"> ・ 広域防災拠点に指定されている所及び隣接地*1は除外 ・ 仮設住宅の計画がある所及び隣接地*1は除外 ・ 緊急ヘリポートの計画がある所及び隣接地*1は除外 ・ 自衛隊等の宿営の計画がある所及び隣接地*1は除外

*1 隣接地：該当する土地から 50m 以内とした。

(5) 【手順 4】仮置場候補地の選定

【手順 3】により抽出された仮置場候補地に対し、周辺環境、運搬効率、用地確保の容易性等から表 7.6 に示す評価項目を設定し、総合評価により仮置場候補地の順位付けを行った。

表 7.6 仮置場候補地の評価基準

No	区分	仮置場候補地の評価の考え方	
		一次仮置場として高評価	二次仮置場として高評価
01	人口	・人口密度（250m メッシュ）が小さい ・居住地域から遠すぎない	・人口密度（250m メッシュ）が小さい ・居住地域から離れている
02	公園	・公園に該当する	・公園に該当する
03	道路	・幅員 3m 以上の道路からの距離が近い	・幅員 5.5m 以上の道路からの距離が近い ・幅員 13m 以上の道路からの距離が近い
04	廃棄物処理施設	—	・廃棄物処理施設からの距離が近い
05	標高	・標高差が小さい	・標高差が小さい
06	傾斜角	・傾斜角が緩い	・傾斜角が緩い
07	土地利用状況	・農地でない	・農地でない
08	所有者	・市有地である	・市有地である
09	面積	・面積が大きい	・面積が大きい
10	風向	・居住地域から西側に 1km 以内に位置しない。	・居住地域から西側に 1km 以内に位置しない。

(6) 仮置場候補地の選定結果

仮置場候補地の選定結果の概要を表 7.7 に示す。一次仮置場の必要面積は、太平洋側海溝型地震で 120,794m²、内陸直下型地震で 17,287 m²であるのに対し、選定された仮置場候補地の総面積は 2,109,216 m²であり、総数では必要面積を十分に満たす。しかし、選定された仮置場候補地の箇所数は全体で 85 箇所であり、これら全てで仮置場を設置し運営するのは現実的ではない。仮に 4 地区ごとに 3 箇所ずつ（すなわち全市で 12 箇所）一次仮置場を設置・運営するとした場合、太平洋側海溝型地震で約 10,000m²/箇所、内陸直下型地震で約 1,400 m²/箇所の一次仮置場の確保が現実的であると考えられる。

表 7.7 仮置場候補地の選定結果

地区	仮置場必要面積				仮置場候補地	
	太平洋側海溝型地震		内陸直下型地震		箇所数	面積
	一次仮置場		一次仮置場			
	m ²	m ² /箇所*	m ²	m ² /箇所*	箇所	m ²
むつ	67,324	22,411	6,562	2,187	43	1,288,001
大畑	38,247	12,730	973	324	14	236,081
川内	10,224	3,403	5,584	1,861	18	469,894
脇野沢	4,999	1,666	4,168	1,861	10	115,239
市計	120,794	10,052	17,287	1,389	85	2,109,216

*：4 地区ごとに 3 箇所ずつ一次仮置場を設置・運営するとした場合の仮置場 1 箇所あたり必要面積

7.2 生活環境保全対策・環境モニタリング・火災防止対策

建物の解体現場及び災害廃棄物の一次仮置場における環境モニタリング項目及び手法について、表を用いて整理した。

(1) 災害廃棄物への対応における環境影響と環境保全策

建物の解体現場及び災害廃棄物の一次仮置場における環境モニタリング項目について、環境影響項目（大気質、騒音・振動、土壌汚染、臭気及び水質等）ごとに、環境影響及び対策例について整理した（表 7.8 参照）。

環境モニタリング項目を事前に検討している場合は、実際の災害廃棄物処理機器の位置や処理・処分方法を踏まえ、環境モニタリング項目の再検討を行う。また、災害廃棄物の処理の進捗に伴い、必要に応じて環境項目以外の調査項目を加えて見直し・追加を行う。

表 7.8 災害廃棄物への対応における環境影響と環境保全策

影響項目	環境影響	対策例
大気	<ul style="list-style-type: none"> ・解体・撤去、仮置場作業における粉じんの飛散 ・石綿含有廃棄物（建材等）の保管・処理による飛散 ・災害廃棄物保管による有害ガス、可燃性ガスの発生 	<ul style="list-style-type: none"> ・定期的な散水の実施 ・保管、選別、処理装置への屋根の設置 ・周囲への飛散防止ネットの設置 ・フレコンバッグへの保管 ・搬入路の鉄板敷設等による粉じんの発生抑制 ・運搬車両の退出時のタイヤ洗浄 ・収集時分別や目視による石綿分別の徹底 ・作業環境、敷地境界での石綿の測定監視 ・仮置場の積み上げ高さ制限、危険物分別による可燃性ガス発生や火災発生の抑制
騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> ・撤去・解体等処理作業に伴う騒音・振動 ・仮置場への搬入、搬出車両の通行による騒音・振動 	<ul style="list-style-type: none"> ・低騒音・低振動の機械、重機の使用 ・処理装置の周囲等に防音シートを設置
土壌 等	<ul style="list-style-type: none"> ・災害廃棄物から周辺土壌への有害物質等の漏出 	<ul style="list-style-type: none"> ・敷地内に遮水シートを敷設 ・PCB 等の有害廃棄物の分別保管
臭気	<ul style="list-style-type: none"> ・災害廃棄物からの悪臭 	<ul style="list-style-type: none"> ・腐敗性廃棄物の優先的な処理 ・消臭剤、脱臭剤、防虫剤の散布、シートによる被覆等
水質	<ul style="list-style-type: none"> ・災害廃棄物に含まれる汚染物質の降雨等による公共水域への流出 	<ul style="list-style-type: none"> ・敷地内に遮水シートを敷設 ・敷地内で発生する排水、雨水の処理 ・水たまりを埋めて腐敗防止

出典：「災害廃棄物対策指針」（平成 30 年 3 月、環境省）を基に作成

(2) 環境モニタリング地点の考え方

影響項目（大気質、騒音・振動、土壌汚染、臭気及び水質等）ごとに、環境モニタリング地点の考え方（留意点）を整理した（表 7.9 参照）。

なお、環境モニタリング地点を事前に検討している場合は、実際の被害状況や災害廃棄物処理機器の位置、処理・処分方法を踏まえ、環境モニタリング地点の再検討を行う。

表 7.9 環境モニタリング地点の選定の考え方

影響項目	選定方法
大気、臭気	<ul style="list-style-type: none"> ・災害廃棄物処理機器（選別機や破砕機など）の位置、腐敗性廃棄物（水産廃棄物や食品廃棄物等）がある場合はその位置を確認し、環境影響が大きいと想定される場所を確認する。 ・災害廃棄物処理現場における主風向を確認し、その風下における住居や病院などの環境保全対象の位置を確認する。 ・環境モニタリング地点は、災害廃棄物処理現場の風下で周辺に環境保全対象が存在する位置に設定する。なお、環境影響が大きいと想定される場所が複数ある場合は、環境モニタリング地点を複数点設定することも検討事項である。
騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> ・騒音や振動の大きな作業を伴う場所、処理機器（破砕機など）を確認する。 ・作業場所から距離的に最も近い住居や病院などの保全対象の位置を確認する。 ・発生源と受音点の位置を考慮し、環境モニタリング地点は騒音・振動の影響が最も大きいと想定される位置に設定する。なお、環境影響が大きいと想定される場所が複数ある場合は、環境モニタリング地点を複数点設定することも検討事項である。
土壌等	<ul style="list-style-type: none"> ・土壌については、事前に集積する前の土壌等 10 地点程度を採取しておく、仮置場や集積所の影響評価をする際に有用である。また仮置場を復旧する際に、仮置場の土壌が汚染されていないことを確認するため、事前調査地点や土壌汚染のおそれのある災害廃棄物が仮置きされていた箇所を調査地点として選定する。東日本大震災の事例として、以下の資料が参考となる。 ・「東日本大震災に係る災害廃棄物処理業務総括検討報告書」（宮城県、平成 27 年 2 月） ・「災害廃棄物仮置場の返還に係る土壌調査要領」（岩手県、平成 25 年 7 月） ・「災害廃棄物仮置場の返還に係る土壌調査要領運用手引書」（岩手県、平成 25 年 7 月）
水質	<ul style="list-style-type: none"> ・雨水の排水出口近傍や汚土壌汚染のおそれのある災害廃棄物が仮置きされていた箇所を調査する。

出典：「災害廃棄物対策指針」（平成 30 年 3 月、環境省）を基に作成

(3) 環境モニタリング実施例

影響項目（大気質、騒音・振動、土壌汚染、臭気及び水質等）ごとに、東日本大震災及び平成 28 年熊本地震等の被災地等において実施された調査、分析方法及び実施頻度の事例を整理した（表 7.10、表 7.11 参照）。

表 7.10 被災地等において実施された環境モニタリングの調査、分析方法

影響項目	調査・分析方法（例）
大気（飛散粉じん）	JIS Z 8814 ろ過捕集による重量濃度測定方法に定めるローボリュームエアサンプラー による重量法に定める方法
大気（アスベスト）	アスベストモニタリングマニュアル第 4.0 版（平成 22 年 6 月、環境省）に定める方法
騒音	環境騒音の表示・測定方法（JIS Z 8731）に定める方法
振動	振動レベル測定方法（JIS Z 8735）に定める方法
土壌等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第一種特定有害物質（土壌ガス調査） 平成 15 年環境省告示第 16 号（土壌ガス調査に係る採取及び測定の方法） ・ 第二種特定有害物質（土壌溶出量調査） 平成 15 年環境省告示第 18 号（土壌溶出量調査に係る測定方法） ・ 第二種特定有害物質（土壌含有量調査） 平成 15 年環境省告示第 19 号（土壌含有量調査に係る測定方法） ・ 第三種特定有害物質（土壌溶出量調査） 平成 15 年環境省告示第 18 号（土壌溶出量調査に係る測定方法）
臭気	「臭気指数及び臭気排出強度算定の方法」（H7.9 環告第 63 号）に基づく方法とする。
水質	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排水基準を定める省令（S46.6 総理府令第 35 号） ・ 水質汚濁に係る環境基準について（S46.12 環告第 59 号） ・ 地下水の水質汚濁に係る環境基準について」（H9.3 環告第 10 号）

出典：「災害廃棄物対策指針」（平成 30 年 3 月、環境省）を基に作成

表 7.11 環境モニタリングの実施頻度（目安）

調査事項	調査項目		モニタリング頻度
大気質	粉じん（一般粉じん）		1～4 回/年
	石綿（特定粉じん）	作業ヤード	1～4 回/年
		敷地境界	1～2 回/年
騒音振動	騒音レベル		1～4 回/年
	振動レベル		
悪臭	特定悪臭物質濃度、 臭気指数（臭気強度）		1～2 回/年
水質	水素イオン濃度（pH）		1～2 回/年
	浮遊物質（SS）、濁度等		1～2 回/年
	生物化学的酸素要求量（BOD）又は 化学的酸素要求量（COD）		1～2 回/年
	有害物質		1～2 回/年
	ダイオキシン類		1～2 回/年
	全窒素（T-N） 全リン（T-P）		1～2 回/年
分級土	有害物質		1 回/900 m ³

出典：「災害廃棄物対策指針」（平成 30 年 3 月、環境省）を基に作成

7.3 損壊家屋等の解体・撤去

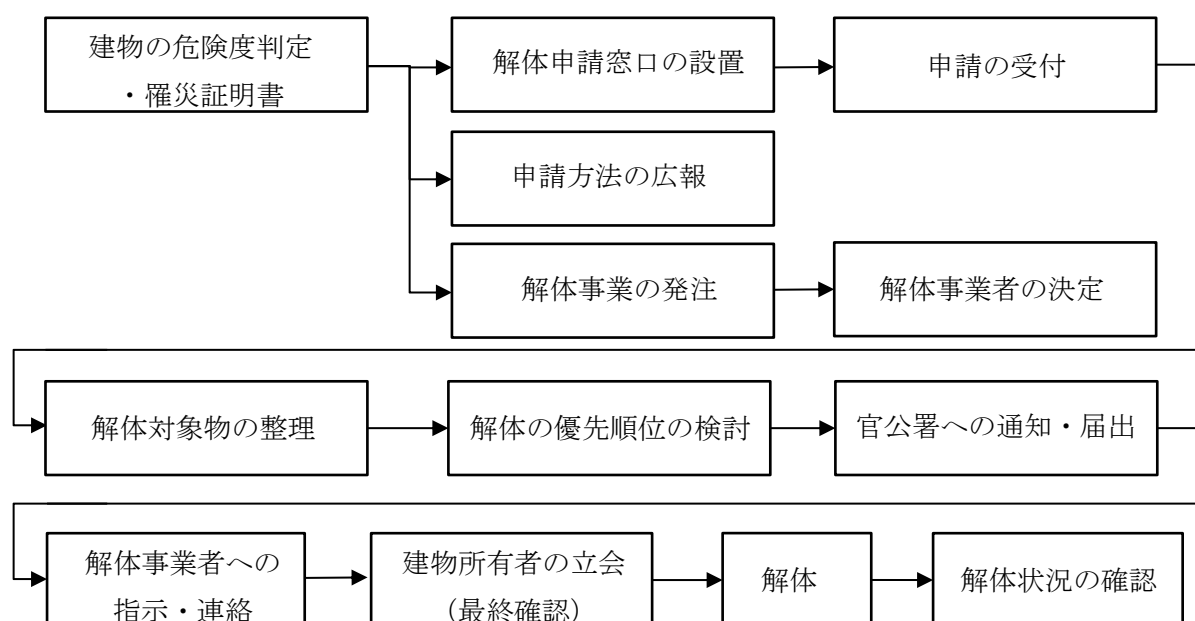
被災家屋の解体・撤去及び処理は、所有者自らの責任において行うことが基本である。

ただし、極めて甚大な被害が生じた場合は、特例として被災家屋の解体・撤去が国庫補助の対象となることがあり、原則として罹災証明の判定で全壊に該当する家屋が補助対象となる。東日本大震災や熊本地震では罹災証明の判定で半壊以上までの家屋が補助対象として認められた。

このように国庫補助を受けて、市の事業として解体・撤去及び処理を行う場合は、県と調整の上、所有者の申請に基づき、民間事業者へ被災家屋の解体・撤去及び仮置場への運搬を委託する。

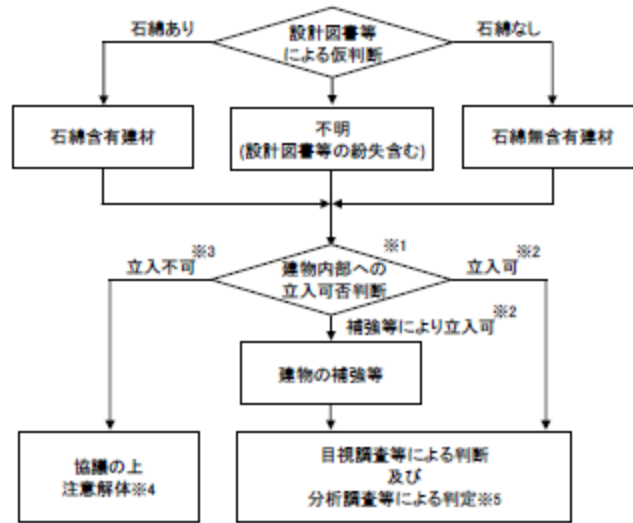
また、解体・撤去に当たっては、アスベスト調査を実施の上、アスベストの使用が確認された場合は、関係法令に従い、除去作業を行う。ただし、災害時は、設計図書の紛失、あるいは建築物等の倒壊・損壊により内部への立ち入りが困難となり、事前調査できないおそれがあるため、「災害時における石綿飛散防止に係る取扱いマニュアル（改訂版）（環境省、平成 29 年 9 月）」の手順に則り行う。

図 7.4 に被災家屋の解体・撤去フロー、図 7.5 に災害時における解体等事前調査フローを示す。



出典：「災害廃棄物対策指針」（環境省、平成 30 年 3 月）及び「平成 28 年熊本地震による益城町災害廃棄物処理事業記録」（平成 30 年、益城町）を基に作成

図 7.4 被災家屋の解体・撤去フロー



※1	建物内部への立入可否判断 「立入可」、「補強等により立入可」、「立入不可」に区分する。 なお、同一建築物において立入可能な場所と立入困難な場所が存在する場合があるため（例：家屋の西側部分は倒壊したが、東側部分は被害が少ない状態等）、立入可否判断する際は、被災の程度に応じて場所ごとに区分し、検討すること。
※2	「立入可」、「補強等により立入可」 現状のままあるいは補強等の実施により目視調査等が可能であるもの。
※3	「立入不可」 損壊が著しく、補強等の実施が極めて困難な場合や、倒壊等によって人の入るスペースが無くなった状態等を示している。
※4	「注意解体」 被災により建築物等のすべて又は一部について「立入不可」と判断した場合、「立入不可」となる範囲における解体は「注意解体」とする。 特定建築材料が使用されている可能性のある建築物等の「注意解体」では、大気汚染防止法の届出（※大気汚染防止法施行規則別表第7の3の項の作業に該当）に先立ち事前に協議を行う。 特定建築材料が使用されている可能性の少ない木造家屋の「注意解体」では、石綿含有成形板等（レベル3建材）が使用されている建築物とみなして散水等の飛散防止措置を講じた上で解体する。
※5	石綿が使用されているかの判断は、設計図書の有無にかかわらず、被災による障害を除去した後、必ず目視調査等による判断及び、必要に応じ分析調査等による判定を実施する。

出典：「災害時における石綿飛散防止に係る取扱いマニュアル（改訂版）」（環境省、平成29年9月）

図 7.5 災害時における解体等事前調査フロー

7.4 有害廃棄物・その他処理が困難な廃棄物の対策

本市において特に留意が必要な処理困難物等は表 7.12 のとおりである。沿岸部の漁港付近や内陸部の農地では、水産廃棄物や農作物が発生する。特に、水産廃棄物は腐敗性が強く、早期の処分が必要である。公衆衛生確保を念頭に置き、まずは生活環境（往来含む）からの排除を行い、状況に応じて薬剤散布による衛生対策も併用する。緊急性の高い場合は、し尿処理施設への投入や海洋投棄等の方法を関係機関と協議の上、決定する。

検討にあたっては、平時の処理方法を最大限活用しつつも、平時の方法にとらわれず関係機関を含めた早期の対応方針を決定することが望ましい。また、廃棄物によっては、所有者への返還や所有者に処理義務がある場合があるため、これらについても留意する。

参考として、東日本大震災時の水産廃棄物・魚網処理の概要を図 7.6 に示す。

表 7.12 むつ市において留意の必要な処理困難物の留意点及び対応方針（案）

発生想定エリア	対策	
	処理困難物	留意点・対応方針
沿岸部の漁港付近	廃船舶	・原則、所有者への返還
	魚網	・粗破碎（切断機等） ・鉛（おもり）の除去
	水産廃棄物	・腐敗対策（早期処分）
内陸部の農地	農作物	・腐敗対策（早期処分）
	農薬	・分別保管 ・漏洩、汚染防止 ・専門業者への処理依頼
	農機具	・原則、所有者への返還 ・専門業者への処理依頼
市街地等	有害廃棄物 （アスベスト、PCB、 トリクロエチレン等、水銀使用 製品 等）	・分別保管 ・漏洩、汚染防止 ・事前の登録データ等の活用 （PCB：PCB 特措法届出、 アスベスト、トリクロエチレン等、水銀：水質汚濁防止 法、大気汚染防止法等届出 等） ・専門業者への処理依頼
	危険物（灯油・ガソリン、 ガスボンベ、スプレー缶 等）	・分別保管 ・爆発（発火）対策 ・漏洩、汚染防止 ・通常のごみ処理方法の活用 ・専門業者への処理依頼

処理の概要

- 冷凍食品が停電及び津波による倉庫の破損等で廃棄物となり、
 - ① その後の通電で再度冷凍されたものについては、事業者が清掃工場へ搬入し焼却処理
 - ② 緊急的な海洋投入を可能にする環境省「緊急的な海洋投入処分に関する告示」(平成23年4月環境省告示第44号)により海洋投入
 - ③ 海洋投入処分できない容器包装入り水産加工品を県外の管理型最終処分場(民間)で埋立処分
- 大量の缶詰め類が被災、悪臭のため容器に詰め、貨物車内で一時保管



水産系廃棄物撤去作業

処理/リサイクル方法

- 焼却処理
- 海洋投入処理
- 埋立処分



薬剤(消臭剤)散布

課題と工夫

- 悪臭及び害虫の発生のため、仮置場内での一時保管は困難
- 悪臭への対策は(公社)におい・かおり環境協会の協力を得ながら実施
- 害虫・鼠等への対策は(一財)日本環境衛生センター、各県の(公社)ペストコントロール協会等の協力を得ながら実施
- 県外の民間管理型処分場で埋立処分した際、水産廃棄物から、浸出処理施設の処理能力を超える量の汚水が発生した例もあった



船積み作業

<水産廃棄物>

処理の概要

- 粗破碎・切断後、手選別で錘に使われる鉛や、鉛が編み込まれたロープを除去
- 一部、仮設焼却炉で焼却処理
- 管理型最終処分場で埋立処分
- 取り除いた鉛はリサイクル



絡み合った漁網

処理/リサイクル方法

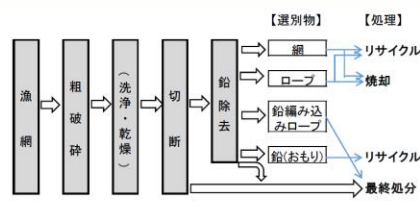
- 焼却処理
- 埋立処分



漁具・漁網 仮置状況

課題と工夫

- ストーカー炉では焼却炉内部で絡まるため、キルン炉で焼却処理を実施
- 錘として網に取付けられている鉛や、鉛が編み込まれているロープの選別は、手作業のため時間を要する
- 鉛付き漁網について、処理方法の検討が必要
- 鉛が編み込まれているロープは選別して埋立処分



鉛が編み込まれたロープ
(リサイクル不可)

<魚 網>

出典：「東日本大震災における災害廃棄物処理概要報告書」(環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部、平成28年3月)

図 7.6 東日本大震災時の水産廃棄物・魚網処理の概要

第8章 避難所ごみ及びし尿の処理

避難所では、避難所ごみやし尿が開設直後から発生することから、収集運搬・処理体制を整備し、避難所ごみやし尿の適正かつ円滑・迅速な処理を行う。

8.1 避難所ごみ

災害時においても生活ごみの処理を行うとともに、避難所において発生する避難所ごみの収集運搬・処理を行う。避難所ごみの円滑な処理、避難所における衛生面の観点から、避難所ごみについて適正に分別管理する必要がある。

(1) 避難所ごみの処理基本フロー

避難所ごみの処理基本フローを図 8.1 に示す。避難所ごみは発生元である避難所から収集し、下北地域広域行政事務組合が運営する一般廃棄物処理施設であるアックスグリーンに搬入する。収集した避難所ごみは、仮置場に搬入せず、直接廃棄物処理施設で溶融や選別・破碎等の中間処理を行った後、再生利用できるものは資源化可能物として搬出し、再生利用できない残渣等は最終処分場で埋立処分する。

被災等によりアックスグリーンへの搬入が困難な際、施設の復旧が見込まれる場合は、搬入が可能となるまで最終処分場等で一時的に保管し、復旧が見込まれない場合は他自治体、民間事業者等に支援を要請する。

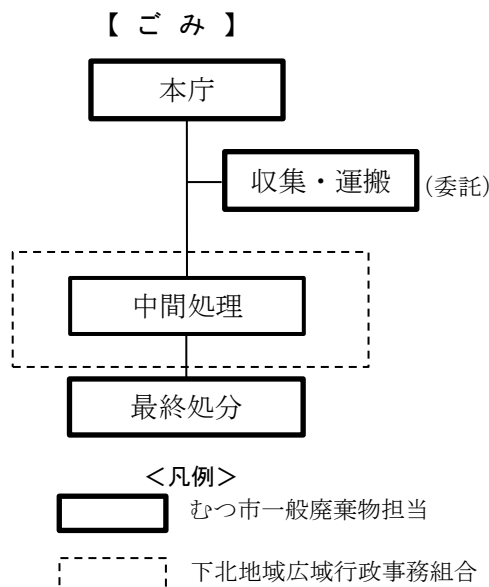


図 8.1 避難所ごみの処理基本フロー

(2) 発生量の推計

「第 5 章 想定する災害」で示した想定地震・津波における被害想定、避難者数を基に、市内の避難所におけるごみ発生量を推計した。

各被害想定における地区ごとの避難者数を表 8.1 に示す。むつ市全体では、太平洋側海溝型地震の発災直後の避難者数は 10,000 人になると想定されている。一方、内陸直下型地震の発災直後の避難者数は 4,500 人になると想定されている。これら被害想定より予想される生活ごみ発生量を表 8.2 に示す。

表 8.1 避難者数

単位：人

被害想定	むつ	大畑町	川内町	脇野沢村	計
太平洋側海溝型地震	6,900	1,603	1,058	439	10,000
内陸直下型地震	3,105	722	476	197	4,500

表 8.2 避難所ごみ発生量

単位：kg/日

被害想定	むつ	大畑町	川内町	脇野沢村	計
太平洋側海溝型地震	5,175	1,203	794	329	7,500
内陸直下型地震	2,329	541	357	148	3,375

●避難所ごみ発生量について

【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避難所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。

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

原単位は、平成 28 年度のむつ市生活系ごみ排出量の平均 0.750 (kg/人/日) を使用した。

出典：「一般廃棄物処理実態調査」(環境省、平成 28 年)

(3) 収集運搬

発災後 3~4 日後（特に夏季は早期）には収集運搬・処理を開始することを目標とする。平常時の収集・運搬委託業者へ協力を要請し、収集・運搬車両の確保に努める。ただし、車両や委託業者の被災により、確保できる車両が不足する場合は他自治体、民間事業者等に支援を要請する。

また、燃料については「災害用応急必需物資の調達に関する協定」に基づいた協定締結事業所より確保する。

表 8.3 収集・運搬車両の確保時の留意事項

留意事項
・災害発生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・運搬量が多くなることが予想される。そのため、通常時を超える収集車両や人員の確保が必要となる。

1) 分別区分

避難所ごみの分別区分は、基本的に平常時の分別区分に準ずるが、被災状況や収集・運搬車両の確保状況等を踏まえて検討する。

2) 収集運搬計画の作成時の留意事項

発災後、避難所ごみの収集・運搬計画を表 8.4 の事項に留意し、作成する。なお、収集・運搬ルートは平常時のルートを基に検討するが、緊急輸送道路及び避難路が優先的に道路啓開されることも踏まえる。

また、戸別収集が困難な場合は、資源集積所等を利用した避難所ごみを収集するルートとする。

表 8.4 収集運搬車両の確保とルート計画にあたっての留意事項

項目	留意事項
ルート計画・ 収集・運搬頻度	<ul style="list-style-type: none"> ・避難所の開設場所が変化するため、収集・運搬ルートを変更・修正できる計画とする。 ・仮置場への搬入車両による渋滞が発生する可能性があるため、仮置場の設置場所を想定し、交通渋滞を考慮したルート計画及び収集・運搬頻度とする。 ・避難命令・勧告が解除され、住民が帰宅するにつれて、粗大ごみの発生が増加するため、発生動向を逐次把握して、計画を更新する。 ・避難住民が集中している場所等は生活ごみの発生が多くなるため、発生量が多いと予測される場所を考慮して収集頻度を定める。 ・発災後は弁当がらやカップ麺等の食品容器やペットボトル等の飲料容器が大量に発生することが予想されるため、発生量の増加を考慮し、収集頻度を検討する。 ・施設の処理能力や燃料の確保状況により排出・収集量を調整する必要性が生じる。その場合は、当該期間のみ、優先順位が低い品目の収集を中止する等で対応する必要があるため、表 8.5 を参考に収集品目の優先順位を検討する。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・消石灰、消毒剤等により害虫発生の防止を図るとともに、害虫等が発生した場合は、殺虫剤等の散布により、害虫等を駆除する。 ・都市ガスを使用している地域では、ガスの供給が停止した場合にカセットコンロの使用量が増えるため、ガスボンベによる発火事故に注意して収集作業を行う。 ・避難所において発生する注射針や血が付着したガーゼ等の感染性廃棄物が他のごみと混合された場合、感染や針が刺さる等の危険性があるため、収集方法及び処理方法に関して医療機関と調整を行う。

出典:「災害廃棄物対策指針【技 1-13-3】」(環境省、平成 30 年)

表 8.5 初動時に配慮が必要な廃棄物

時間対応	災害初動時		応急復旧時
	仮置場（持込）	収集再開時	通常運用まで
可燃ごみ			
食品ごみ	●「可燃ごみ」として、 収集（収集再開の見込みが立つまで）	●「可燃ごみ」として、 頻度を減らして収集	●「可燃ごみ」として、 頻度を減らして収集
おむつ・衛生用品			
腐敗性の高い物			
容器包装材	○可能な限り保管を依頼		
その他（非腐敗性）			
不燃ごみ・大型ごみ			
家電製品（生活復旧に支障を来す破壊状態）	●「家電」として収集		○可能な限り保管を依頼
割れガラス・陶器類（同上）	●「ガラス・陶器くず」として収集		○可能な限り保管を依頼
家電製品（上記以外）			
バイク・自転車（生活復旧に支障を来す破壊状態）	●「バイク・自転車」として収集		
家具類（同上）	●「家具類」として収集		
タイヤ（同上）	●「タイヤ」として収集		
金属類（同上）	●「金属類」として収集		
その他			
分別収集ごみ（資源系）			
紙類			
プラ製容器包装			
缶・びん・ペットボトル			○回数を限定して収集
有害廃棄物・医療系廃棄物			
廃電池類			○回数を限定して収集
廃蛍光灯類	●割れた物は梱包・ラベリングして分別排出		○回数を限定して収集
医療系廃棄物（家庭）	●梱包・ラベリングして分別排出		
消火器、ストーブ（灯油）等	●作業時の事故防止を念頭に、分別排出		
その他の有害廃棄物（生活復旧に支障を来す破壊状態）	●梱包・ラベリングして分別排出		
その他	○可能な限り保管を依頼		
家屋解体廃棄物（大量の排出は、応急復旧時と想定）			
家屋解体廃棄物・量類※	●状態により分別（量類・可燃等）	可能な限り保管を依頼	
アスベスト含有部材※	●梱包等してラベリング・保管・排出（国の指針等も参考に）		
P C B含有電気機器	●梱包等してラベリング・保管・排出（国の指針等も参考に）		

●：最優先すべき ○：優先すべき ：優先順位は低い

※家屋解体廃棄物中のアスベスト含有の可能性のある物は破碎せず区分する。

出典：「災害廃棄物分別・処理マニュアル」（一般社団法人廃棄物資源循環学会、平成 24 年 5 月）

8.2 仮設トイレ等し尿処理

災害時における避難所等のトイレ対策は、健康管理や衛生対策を進める上で重要である。災害時時には、停電や断水、上下水道配管の損傷等により水洗トイレが使用できないおそれがあり、仮設トイレ等のし尿が多く発生することが想定される。

(1) 仮設トイレ等し尿の処理基本フロー

仮設トイレ等し尿の処理基本フローを図 8.2 に示す。本市のし尿の収集・運搬は、下北地域広域行政事務組合の許可業者が行っているため、下北地域広域行政事務組合と調整し、収集運搬車両数が不足する場合は、県または他自治体に支援要請を行う。

本市のし尿の処理も下北地域広域行政事務組合が行っているため、被災等により、むつ衛生センターへの搬入が困難な場合は、下北地域広域行政事務組合と調整し、県または他自治体に支援を要請する。

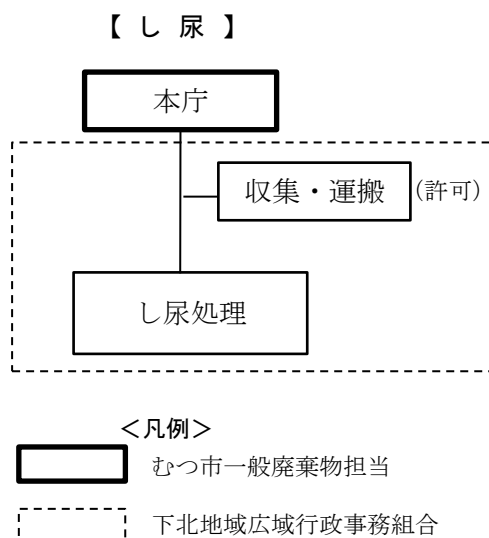


図 8.2 し尿の処理基本フロー

(2) 発生量の推計

「第 5 章 想定する災害」で示した想定地震・津波における被害想定、避難者数を基に、市内の仮設トイレの必要基数とし尿発生量を推計した。

各被害想定における断水状況を表 8.6 に示す。また、仮設トイレの必要数を推計した結果を表 8.7 に示す。仮設トイレ必要基数は、太平洋側海溝型地震で 187 基、内陸直下型地震で 63 基となる。

表 8.6 各被害想定における断水人口

単位：人

被害想定	むつ	大畑町	川内町	脇野沢村	計
太平洋側海溝型地震	10,349	2,405	1,587	658	15,000
内陸直下型地震	897	208	138	57	1,300

表 8.7 仮設トイレの必要数

想定地震	地区別	し尿収集必要人数（人）			し尿収集 必要量（L/日）	仮設トイレ 必要基数（基）
			仮設トイレ 必要人数（人）	非水洗化区域し尿 収集人口（人）		
太平洋側 海溝型地震	むつ市合計	27,680	14,665	13,015	47,056	187
	むつ	20,741	10,198	10,543	35,260	130
	川内	2,264	1,495	769	3,848	19
	大畑	3,707	2,297	1,410	6,301	29
	脇野沢	910	616	294	1,547	8
想定地震	地区別	し尿収集必要人数（人）			し尿収集 必要量（L/日）	仮設トイレ 必要基数（基）
			仮設トイレ 必要人数（人）	非水洗化区域し尿 収集人口（人）		
内陸直下型地震	むつ市合計	19,370	4,948	14,422	32,929	63
	むつ	14,930	3,417	11,513	25,382	44
	川内	1,439	521	918	2,446	7
	大畑	2,427	791	1,636	4,126	10
	脇野沢	571	216	355	972	3

※1：平常時の非水洗化人口は平成 27 年度の非水洗化人口（15,573 人）としている。

※2：容量 400L/基の仮設トイレのし尿を 3 日に 1 回収集すると想定している。この場合、1 基当たり 78 人が 3 日間使用できる計算となる。

※3：本推計では、下水道や下水道終末処理場の被害を考慮していない。下水道等の被害が見込まれる場合は、仮設トイレ必要人数が増加するおそれがあることに留意する。

●し尿収集必要量について

- ・断水のおそれがあることを考慮し、避難所に避難する住民全員が仮設トイレを利用する避難所は一時に多くの人数を収容することから既存のトイレでは処理しきれないと仮定する。
- ・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、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。

し尿収集必要量

= 災害時におけるし尿収集必要人数×1 日 1 人平均排出量

= (①仮設トイレ必要人数+②非水洗化区域し尿収集人口) ×③1 人 1 日平均排出量

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

避難者数：避難所へ避難する住民数

断水による仮設トイレ必要人数={水洗化人口-避難者数×(水洗化人口/総人口)}×上水道支障率×1/2

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)

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、上水道が使用する世帯のうち 1/2 の住民と仮定。

②非水洗化区域し尿収集人口=非水洗化人口-避難者数×(非水洗化人口/総人口)

③1 人 1 日平均排出量=1.7L/人/日

出典：「災害廃棄物対策指針【技 1-11-1-2】」(環境省、平成 30 年 3 月)

●仮設トイレ必要数について

仮設トイレ必要設置数=仮設トイレ必要人数/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

収集計画：3 日に 1 回

(3) 収集運搬

1) 収集運搬基本フロー

し尿は平常時と同様に、下北地域広域行政事務組合がむつ衛生センターへ搬入し処理することを基本とする。

下水道終末処理場が被災していない場合、下水道管路の被災状況を確認し、マンホールから下水道管に直接投入する方法や下水道終末処理場に直接搬入する方法を検討する。

ただし、本市の廃棄物処理施設の被災状況や公共インフラの復旧状況によっては、下水道施設等に貯留することも検討しながら、他自治体や民間事業者の施設へ搬入し、処理を行う。

2) 収集・運搬車両の必要台数の推計

収集・運搬車両の必要台数を表 8.7 の仮設トイレ必要基数に基づき、推計した。推計結果を表 8.8 に示す。なお、し尿収集量は最大貯留容量 400L/基の仮設トイレが満杯になる時点としている。

また、非水洗化区域し尿収集人口からのし尿収集は仮設トイレ程頻繁ではないと想定されるため、ここでの収集・運搬車両の必要台数には含めていない。発災時には、平常時の非水洗化区域し尿収集人口からのし尿収集頻度を踏まえ、収集・運搬車両の必要台数を検討する必要がある。

表 8.8 収集・運搬車両の必要台数

想定地震	地区別	収集・運搬車両の 必要台数(台)
		バキューム車
太平洋側 海溝型地震	むつ市合計	2
	むつ	2
	川内	1
	大畑	1
	脇野沢	1
想定地震	地区別	収集・運搬車両の 必要台数(台)
		バキューム車
内陸直下型地震	むつ市合計	1
	むつ	1
	川内	1
	大畑	1
	脇野沢	1

● 収集・運搬車両の必要台数について

$$\begin{aligned} \text{収集・運搬車両の必要台数} &= \text{仮設トイレ必要基数（基）} \\ &\quad \times \text{仮設トイレ最大貯留容量（L/基）} \\ &\quad \div \text{収集・運搬車両の 1 日あたりの最大運搬能力（L/日・台）} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{1 日あたりの最大運搬能力} &= \text{収集・運搬車両の平均貯留能力（L/台）} \times \\ &\quad \text{1 日あたりの最大往復回数（往復/日・台）} \end{aligned}$$

仮設トイレの最大貯留容量：400L

収集・運搬車両の平均貯留容量：3.97kL/台※

※「一般廃棄物処理実態調査」（環境省、平成 29 年）を基にむつ市のバキューム車の平均貯留容量を算出。

1 日あたりの最大往復回数：10 往復/日/台

3) 収集・運搬車両の確保

発災時は、平常時の収集・運搬委託業者へ協力を要請し、収集・運搬車両の確保に努める。ただし、車両や委託業者の被災により、確保できる車両が不足する場合は、県や他自治体に支援を要請する。

4) 仮設トイレの設置・運用

発災後、避難者数に基づいてし尿発生量を推計し、仮設トイレ必要基数を算出する。また、上下水道及び施設の被災状況や避難所の開設場所等を把握し、仮設トイレの設置箇所や基数等を計画した仮設トイレ整備計画を作成する。

仮設トイレは、表 8.9 に示す本市所有のものを使用するが、不足する場合は財務部へ支援を要請する。仮設トイレ設置の際には、表 8.11 に示す事項に留意する。仮設トイレ設置後は、表 8.12 に留意し、安全性や衛生・快適性の確保に努める。なお、仮設トイレを設置した避難所の長期使用が見込まれる場合は、仮設浄化槽の設置を検討する。設置・運用の際には、臭気等の衛生面の観点から凝固したし尿は通常の可燃ごみとは分けて保管することに留意する。

表 8.9 災害用トイレの種類と特徴

設置	名称	特徴	概要	処理方法	設置場所	備蓄性
仮設・移動	携帯トイレ	吸収シート方式 凝固剤等方式	最も簡易なトイレ。調達の容易性、備蓄性に優れる。	保管・回収・焼却	屋内外	◎
	簡易トイレ	ラッピング型 コンポスト型 乾燥・焼却型 等	し尿を機械的にパッキングする。設置の容易性に優れる。製品ごとに処理方法が異なるため、利用時は確認が必要である。	保管・回収	屋内外	○
	組立トイレ	マンホール直結型	地震時に下水道管理者が管理するマンホールの直上に便器及び仕切り施設等の上部構造部を設置するもの（マンホールトイレシステム）。	下水	屋外	○
		地下ピット型	いわゆるくみ取トイレと同じ形態。	汲取	屋外	○
		便槽一体型		汲取	屋内外	○
	ワンボックストイレ	簡易水洗式被水洗式	イベント時や工事現場の仮設トイレとして利用されているもの。	汲取	屋外	△
	自己完結型	循環式		汲取	屋外	△
		コンポスト型	比較的大型の可搬式トイレ。	コンポスト	屋外	△
	車載トイレ	トイレ室・処理装置一体型	平ボディのトラックでも使用可能な移動トイレ。	汲取 下水道	屋外	△
常設	便槽貯留		既存施設	汲取	—	—
	浄化槽			浄化槽 汲取	—	—
	水洗トイレ			汲取	—	—

※現地での処理や備蓄性、特徴等を考慮し、被災地の状況に合わせて設備・処理方法等を選択する。

※◎：省スペースで備蓄可能 ○：倉庫等で備蓄可能 △：一定の敷地が必要

出典：「災害廃棄物対策指針【技 1-20-17】」（環境省、平成 30 年）

「きれいなまちに 2016」（横浜市資源循環局、平成 28 年）

表 8.10 時間経過に伴うトイレの組合せ

災害用トイレの種類	発災 ～3 日間	～2 週間	～1 ヶ月	～3 ヶ月以上
携帯トイレ	◎	○	○	
簡易トイレ	◎	○	○	
組立トイレ（屋内外）	○	◎	◎	◎
マンホールトイレ	○※	◎	◎	◎
車載トイレ		○	○	○
自己完結型トイレ		○	○	○

◎：主に使用 ○：補助的に使用

※下水道の被害状況によって使用可能

出典：「避難所におけるトイレ確保・管理ガイドライン」（内閣府、平成 28 年）

表 8.11 配慮すべき事項・配慮が必要な方

配慮すべき事項・配慮が必要な方	対応方法
安全性	<ul style="list-style-type: none"> ・暗がりにならない場所に設置する ・夜間照明を個室・トイレまでの経路に設置する ・屋外トイレの上屋は、堅牢なものとする ・トイレの固定、転倒防止を徹底する ・個室は施錠可能なものとする ・防犯ブザー等を設置する ・手すりを設置する
衛生・快適性	<ul style="list-style-type: none"> ・トイレ専用の履物を用意する（屋内のみ） ・手洗い用の水を確保する ・手洗い用のウェットティッシュを用意する ・消毒液を用意する ・消臭剤や防虫剤を用意する ・暑さ、寒さ、雨・風・雪対策を実施する ・トイレの掃除用具を用意する
女性・子供	<ul style="list-style-type: none"> ・トイレは男性用・女性用に分ける ・生理用品の処分用のゴミ箱を用意する ・鏡や荷物を置くための棚やフックを設置する ・子供と一緒に入れるトイレを設置する ・オムツ替えスペースを設ける ・トイレの使用待ちの行列のための目隠しを設置する
高齢者・障がい者	<ul style="list-style-type: none"> ・洋式便器を確保する ・使い勝手の良い場所に設置する ・トイレまでの動線を確保する ・トイレの段差を解消する ・福祉避難スペース等にトイレを設置する ・介助者も入れるトイレを確保する
外国人	<ul style="list-style-type: none"> ・外国語の掲示物を用意する（トイレの使い方、手洗い方法、消毒の方法等）
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・多目的トイレを設置する ・人口肛門、人口膀胱保有者のための装具交換スペースを確保する ・幼児用の補助便座を用意する

出典：「避難所におけるトイレの確保・管理ガイドライン」（内閣府、平成 28 年 4 月）

表 8.12 留意事項

留意すべき事項	対応方法
安全性	<ul style="list-style-type: none"> ・犯罪防止及び緊急呼出し用のために防犯ブザーを設置または配布し、一人でトイレには行かないよう声かけを行う ・女性や要配慮者等に意見を求め、安全性や快適性を高めることに努める
衛生・快適性	<ul style="list-style-type: none"> ・待合スペースや雨風・日除け対策など、高齢者等への対応について検討する ・トイレ使用後の手洗いの徹底や防犯のためのポスター等を掲示する ・トイレ清掃は当番制とするなど組織的に行い、清掃方法を掲示する ・清掃にあたっては、使い捨て手袋や作業着等を着用する ・便袋を使用する場合は、汚物処理の方法を徹底し、汚物の保管場所（雨水で濡れない場所が望ましい）を確保する ・感染症患者が出た場合には、専用のトイレを設けることも検討する

出典：「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、平成 28 年 3 月）
「避難所におけるトイレの確保・管理ガイドライン」（内閣府、平成 28 年 4 月）

5) 収集・運搬計画の作成

仮設トイレ整備計画に基づき、し尿の収集運搬計画を作成する。作成の際には、表 8.13 に示す情報を収集し、収集運搬ルート及び収集運搬頻度を検討する。収集運搬ルートを検討する際には、緊急輸送道路及び避難路が優先的に道路啓開されることを想定する。なお、マンホール上乘せ型（流下式のマンホールトイレ）のし尿は、直結する下水道管に流下させるため、収集の必要はないものとする。

表 8.13 計画作成のための情報収集項目

情報の収集項目	目的
・仮設トイレ設置箇所 ・収集依頼のあった家屋の位置	収集・運搬ルートの検討
・各仮設トイレの貯留容量 ・各仮設トイレの使用人数 ・各仮設トイレの貯留状況 (汚物レベルゲージが付属されている仮設トイレのみ)	収集・運搬頻度の検討

出典：「藤沢市災害廃棄物処理計画」（藤沢市、平成 30 年）

6) 仮設トイレの撤去

下水道の復旧により水洗トイレが使用可能になった場合や避難所が閉鎖された場合には、仮設トイレの撤去を可能な限り速やかに進め、仮設トイレ設置箇所の衛生環境の向上を図る。