

参考資料

- 参考資料1 巨大地震発生時における災害廃棄物対策検討委員会委員名簿 <参考 P.1>
- 参考資料2 巨大地震発生時における災害廃棄物対策検討委員会 WG 委員名簿 <参考 P.2>
- 参考資料3 審議の経過 <参考 P.3>
- 参考資料4 東日本大震災により生じた災害廃棄物の処理 <参考 P.5>
- 参考資料5 災害廃棄物等の発生量の推計 <参考 P.11>
- 参考資料6 災害廃棄物等の要処理量の試算と処理施設における処理可能量との比較検討 <参考 P.27>
- 参考資料7 避難所におけるし尿の処理需要量と仮設トイレの必要基数の試算 <参考 P.40>
- 参考資料8 災害時における廃棄物処理対策に関する調査結果 <参考 P.44>

巨大地震発生時における災害廃棄物対策検討委員会委員名簿

(敬称略)

※名簿は五十音順

氏名	所属等
委員長 酒井 伸一	京都大学環境安全保健機構附属環境科学センター センター長
浅利 美鈴	京都大学環境安全保健機構附属環境科学センター 助教
伊藤 和己	愛知県環境部 資源循環推進監
宇山 竜二	東京都環境局 廃棄物対策部調整担当課長
大迫 政浩	国立環境研究所資源循環・廃棄物研究センター センター長
大塚 直	早稲田大学大学院法務研究科 教授
勝見 武	京都大学大学院地球環境学堂 教授
貴田 晶子	愛媛大学農学部 客員教授
近藤 守	(一社)日本環境衛生施設工業会技術委員会 副委員長
佐々木 五郎	(公社)全国都市清掃会議 専務理事
笹出 陽康	宮城県生活環境部 次長
島岡 隆行	九州大学大学院工学研究院 教授
杉本 明	高知県林業振興・環境部 副部長
鈴木 武	国土技術政策総合研究所 沿岸海洋・防災研究部長
永田 尚人	(一社)日本プロジェクト産業協議会(JAPIC)防災委員会 委員
濱田 雅巳	横浜市資源循環局 適正処理計画部長
平山 修久	国立環境研究所資源循環・廃棄物研究センター 主任研究員
福本 富夫	神戸市環境局 資源循環部施設担当部長
森 浩志	(公財)東京都環境公社 理事長
吉井 真	神戸市みなと総局 技術部長
吉岡 敏明	東北大学大学院環境科学研究科 教授

巨大地震発生時における災害廃棄物対策検討委員会 WG 委員名簿

(敬称略)

※名簿は五十音順

氏名	所属等
座長 勝見 武	京都大学大学院地球環境学堂 教授
浅利 美鈴	京都大学環境安全保健機構附属環境科学センター 助教
荒井 和誠	東京都 環境局廃棄物対策部一般廃棄物対策課 災害廃棄物処理支援担当係長 (宇山竜二 廃棄物対策部調整担当課長代理)
岩川 誠	愛知県 環境部資源循環推進課 技師
岩下 信一	応用地質株式会社 震災復興本部クリーン岩手対策室 室長
葛畑 秀亮	国際航業株式会社 東日本事業本部 第一技術部 資源循環推進グループ グループ長
後藤 正樹	宮城県 環境生活部震災廃棄物対策課処理推進第二班 主幹
近藤 守	(一社)日本環境衛生施設工業会技術委員会 副委員長
友田 啓二郎	株式会社東和テクノロジー 代表取締役
永田 尚人	(一社)日本プロジェクト産業協議会(JAPIC)防災委員会 委員
原野 知子	愛知県 環境部資源循環推進課 主査
平山 修久	国立環境研究所資源循環・廃棄物研究センター 主任研究員
藤原 貴徳	仙台市 環境局震災廃棄物対策室 主査
湯川 直樹	横浜市 資源循環局事業系対策部産業廃棄物対策課 排出指導係長
米村 卓郎	横浜市 資源循環局適正処理計画部施設課 施設計画担当係長

審議の経過

○ 巨大地震発生時における災害廃棄物対策検討委員会

- 《第1回》 平成25年10月4日
- 災害廃棄物対策に関するこれまでの取り組み
 - 今後の検討の進め方
- 《第2回》 平成25年11月12日
- 災害廃棄物処理に係る各種事例紹介
 - ・日本プロジェクト産業協議会
 - ・神戸市みなと総局
 - ・日本環境衛生施設工業会
 - ・全国産業廃棄物連合会
 - ・リサイクルポート推進協議会
- 《第3回》 平成25年11月29日
- 災害廃棄物処理に係る各種事例紹介
 - ・仙台建設業協会
 - ・仙台市
 - ・日本環境保全協会
 - ・全国都市清掃会議
 - ・大阪湾広域臨海環境整備センター
 - ・中部地方環境事務所
- 《第4回》 平成26年1月17日
- WGにおける検討事項の進捗報告
 - これまでの検討委員会における議論の整理
- 《第5回》 平成26年2月28日
- WGにおける検討状況の報告
 - 本年度の取りまとめの骨子（素案）
- 《第6回》 平成26年3月28日
- 本年度の取りまとめ

○ 巨大地震発生時における災害廃棄物対策検討委員会 WG

《第1回》 平成25年10月26日

- 検討委員会及びWGの開催スケジュール
- 検討テーマの課題と検討方針（案）
- WGの検討スケジュールと役割分担等

《第2回》 平成25年11月28日

- 第1回WGで挙げられた課題とその対応
- 検討テーマ別の検討進捗

《第3回》 平成25年12月17日

- 第2回WGで挙げられた課題とその対応
- 検討テーマ別の検討進捗
- 第4回検討委員会における報告・検討事項

《第4回》 平成26年1月30日

- 第3回WG、第4回検討委員会で挙げられた課題とその対応
- 検討テーマ別の検討進捗

東日本大震災により生じた 災害廃棄物の処理

1

東日本大震災による被害状況

- 発生日時:平成23年3月11日 14時46分
- 震央地名:三陸沖(北緯38.1度、東経142.9度)
- 震源の深さ:24km
- 規模:マグニチュード9.0
- 人的被害:死者約1万8千人、行方不明者約3千人*
- 建物被害:全壊約12万9千戸、半壊約27万戸、一部損壊約76万戸*

※消防庁,被害の状況(平成25年3月)



岩手県釜石市(平成23年4月撮影)

地震・大規模な津波により膨大な災害廃棄物等が発生

- 災害廃棄物約2千万トン(13道県239市町村)
- 津波堆積物約1千万トン(6県36市町村)

被災地の復旧・復興のためには、災害廃棄物の迅速な撤去・処理が大前提



魚の腐敗により害虫・悪臭が発生
平成23年6月宮城県気仙沼市



仮置場での火災発生事例
平成23年8月宮城県石巻市

2

災害廃棄物の迅速な撤去・処理のために行った主な措置の措置

法令上の措置

○産業廃棄物処理施設において一般廃棄物を処理する際に必要となる都道府県知事への事前届出について、届出期間の特例の創設(平成23年3月31日環境省令第6号)

【趣旨】都道府県知事が認める場合には、届出期間を短縮できることとするもの。

○コンクリートくず等の災害廃棄物を安定型最終処分場において埋立処分する場合の手続を簡素化する特例の創設(平成23年5月9日環境省令第8号)

【趣旨】都道府県知事への届出により埋立処分を可能とするもの。

○被災市町村が災害廃棄物処理を委託する場合の再委託の特例の創設(平成23年7月8日政令第215号)

【趣旨】市町村が震災によって特に必要となった一般廃棄物の処理を委託する場合において、処理の再委託を可能とするもの。

○東日本大震災により生じた災害廃棄物の処理に関する特別措置法(平成23年8月公布)

【趣旨】市町村の災害廃棄物処理を国が代行する特例と、その他国が講ずべき措置を定めるもの。

- ・災害廃棄物の処理に関する特例：市町村の処理の代行
- ・費用の負担等：市町村負担の軽減
- ・国が講ずべき措置：6つの措置を明文化
 - ① 災害廃棄物に係る仮置場及び最終処分場の早急な確保のための広域的協力の要請等
 - ② 災害廃棄物の再生利用の推進等
 - ③ 災害廃棄物処理に係る契約の内容に関する統一指針の策定等
 - ④ アスベストによる健康被害の防止等
 - ⑤ 海に流出した災害廃棄物の処理指針の策定とその早期処理等
 - ⑥ 津波堆積物等の災害廃棄物に係る感染症・悪臭の発生の予防・防止等

3

災害廃棄物の迅速な撤去・処理のために行った主な措置の措置

財政上の特例措置【H23～ H25年度:11, 792億円】

- ・市町村の標準税収入に対する災害廃棄物処理事業の割合に応じて、国庫補助率の嵩上げ(最大9割)
- ・さらにグリーンニューディール基金の活用(被災状況に応じて平均95%まで嵩上げ)により市町村負担を軽減
- ・地方負担分は、事業費が多額に及ぶ市町村について、震災復興特別交付税により全額措置

処理支援体制の整備

- ・「災害廃棄物の処理等の円滑化に関する検討・推進会議」を設置
- ・岩手県、宮城県、福島県に「県災害廃棄物処理対策協議会」を設立
- ・各自治体及び関係団体に対し、災害廃棄物の処理についての協力を要請
- ・岩手県、宮城県、福島県に県内支援チーム(環境省職員の常駐)を設置し、災害廃棄物の処理に関する人的・技術的支援の実施

その他関係団体の支援

- ・廃棄物資源循環学会のタスクチームによる現地支援、知見集約、「災害廃棄物分別・処理戦略マニュアル(平成23年4月)、同実務マニュアル(平成24年5月)」の作成
- ・国立環境研究所による「震災対応ネットワーク」の立ち上げ(平成23年3月)と仮置場の火災予防を含む各種技術情報の作成、提供

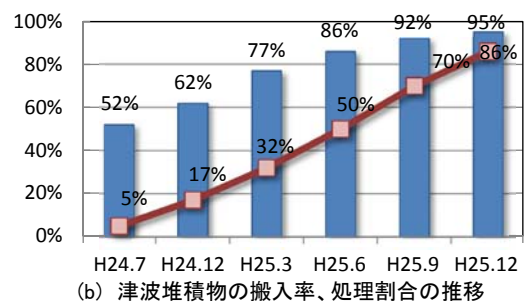
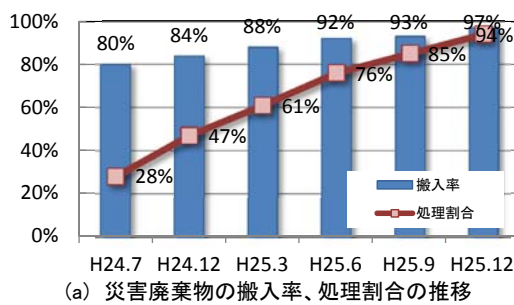
4

災害廃棄物等処理の進捗状況（13道県・H25.12月末時点）

- 災害廃棄物約2千万トンの94%、津波堆積物約1千万トンの86%が処理完了。
- 災害廃棄物については、13道県239市町村中、182市町村（76%）が処理完了。
- 岩手県、宮城県、福島県以外では、茨城県、栃木県、千葉県において災害廃棄物の処理を継続中。福島県の一部地域を除き、3月末で処理完了見込み。

	都道府県数	市町村数	災害廃棄物等推計量(千トン)	処理完了市町村数	処理量(千トン)			
					再生利用	焼却	埋立	合計
災害廃棄物	13	239	19,996	182 (76%)	15,309 [82%]	2,336 [12%]	1,136 [6%]	18,781 (94%)
津波堆積物	6	36	10,892	19 (53%)	9,210 [99%]	—	119 [1%]	9,329 (86%)

注1: 処理完了市町村数、処理量の下端(%)は、それぞれ災害廃棄物等発生市町村中の割合、全体量に対する進捗割合を示す。
注2: 処理量の内訳の下端[%]は、処理量の合計に対する割合を示す。



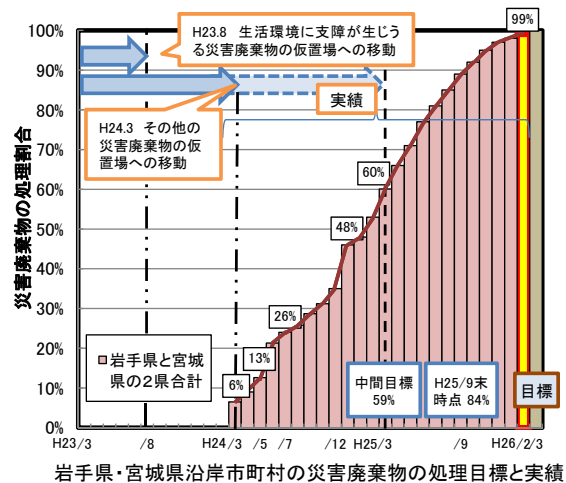
災害廃棄物等処理の進捗状況（3県沿岸市町村・H26.2月末時点）

(1) 災害廃棄物について

- 災害廃棄物処理の進捗状況
岩手県: 98%、宮城県: 99%、福島県: 71% (3県: 96%)
- 2月末以降も着実に処理が進捗。岩手県・宮城県においては、3月末をもって処理完了見込み。

(2) 津波堆積物について

- 津波堆積物処理の進捗状況
岩手県: 97%、宮城県: 99%、福島県: 46% (3県: 90%)
- 2月末以降も処理計画に基づき着実に処理が進捗し、3月末をもって岩手県・宮城県の処理は完了見込み。



○3県沿岸市町村(岩手県・宮城県・福島県(避難区域を除く))の処理状況

	災害廃棄物等推計量(万t)	災害廃棄物		津波堆積物			仮置場設置数	
		推計量(万t)	処理		推計量(万t)	処理		
			量(万t)	割合(%)		量(万t)		割合(%)
岩手県	574	414	408(388)	98(97)	160	155(145)	97(93)	15
宮城県	1,877	1,121	1,111(1,106)	99(99)	756	750(739)	99(98)	12
福島県	349	174	124(119)	71(68)	175	81(78)	46(44)	27
合計	2,800	1,708	1,642(1,613)	96(95)	1,091	987(961)	90(89)	54

平成26年2月末現在

災害廃棄物処理の概要

災害廃棄物の仮置場への搬入

- 住民が生活している場所の近くの災害廃棄物等の仮置場への搬入
- 農地等に散乱した災害廃棄物の仮置場への搬入
- 被災した小学校、病院等の公共建物も計画的に解体・撤去

H23.8までに達成

H24.3までにほぼ達成

被災地における災害廃棄物の処理

- 被災地では、平成26年3月末までの処理完了を目指し、自治体や民間事業者の既存処理施設に加え、仮設焼却炉等の仮設処理施設を設置し、県内における処理を最大限に実施。
- 災害廃棄物の再生利用を積極的に図る方針のもとで、処理対象物の性状に従い、きめ細やかに処理・処分計画を策定。
- 岩手県・宮城県では、仮設焼却炉31基、破碎・選別施設22箇所の仮設処理施設を設置。



宮城県南三陸処理区仮設焼却炉
(本格稼働開始:H24.12)



岩手県宮古市仮設焼却炉
(本格稼働開始:H24.3)



女川町二次仮置場・破碎・選別施設 手選別ライン

再生利用の推進

再生利用の推進

- 災害廃棄物のうち再生利用可能なものは極力再生利用を実施。その結果、災害廃棄物で85%、津波堆積物で99%の高い再生利用率。
- 公共事業担当部局の積極的な協力により、多くの復旧事業等において、再生利用を実施、多様な利用先を確保。
- 公園整備、堤防復旧、海岸防災林などの整備事業に活用(岩手県内323万トン、宮城県内947万トン)

セメント事業者等 民間事業者との連携

- セメント事業者との連携により、可燃物や不燃物の早期処理を実現するとともに、災害廃棄物をセメント資材化することにより埋立負荷の軽減に貢献。

※岩手県では、大量に発生した災害廃棄物を迅速に処理するため、一度に大量の災害廃棄物を処理することが可能な県内のセメント工場での処理を中核と位置づけ、県内の災害廃棄物発生量の1/4に相当する約100万トン処理を実施するなど、処理の拠点として大きな役割を担った。



災害廃棄物の広域処理

■ 広域処理の必要性

- 災害廃棄物（可燃物等）は腐敗、悪臭など生活環境に支障が生じるおそれがあり、また仮置場に堆積すると、火災発生の危険性があるため、早急な処理が必要。
- 仮置場の確保が困難なため、農地を含む民有地等に仮置場を設置する場合があります、その速やかな現状回復のためにも仮置場の解消が急務。
- 県内の既存施設（焼却施設、最終処分場等）だけでは、目標期間内の処理が困難。
- 被災地では、仮設焼却炉、破砕・選別施設の設置に取り組むものの建設には時間が必要。



魚の腐敗により害虫・悪臭が発生
平成23年6月 気仙沼市



仮置場での火災発生事例
平成23年8月 宮城県石巻市

被災県内処理を最大限実施してもなお、目標期間内の処理が間に合わないため**広域処理を要請**

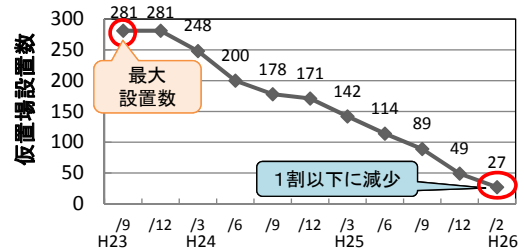
■ 広域処理の成果

- 1都1府16県91件の一般廃棄物処理施設又は民間施設で受入れを実施（約63万トン実施予定、約62万トン実施済み、H26年3月に完了予定）。
- 可燃物等の速やかな処理に大きく貢献し、特に仮設焼却炉の立地が困難であった岩手県では25%以上の広域処理割合。
- 仮設焼却炉の本格稼働前より広域処理を進めることにより、仮置場の早期解消に大きく貢献。
- 処分先の確保が困難であった不燃物や漁具・漁網の埋立処分にも大きく貢献し、約5割の広域処理割合。
- 被災地内処理の最大限の実施に加えて、これらの広域処理により、処理期間の短縮を図り、目標期間内の処理を実現。

【災害廃棄物の広域処理割合】

	岩手県	宮城県	2県合計
可燃物	25%	7%	12%
木くず	29%	4%	7%
不燃混合物等	65%	39%	50%

※不燃混合物等には、漁具・漁網を含む
不燃混合物、漁具・漁網は埋立処分に占める広域処理の割合



岩手県、宮城県の沿岸市町村における仮置場の設置数

広域処理に関する取組や客観的なデータを集約・発信

広域処理情報サイト

広域処理に関するさまざまな情報（災害廃棄物の種類や安全性、岩手県・宮城県の状況など）や進捗状況、環境省や受入自治体等の取組みを公開。

岩手・宮城 がれき処理データサイト

受入側自治体の各処理施設での受入量、放射性物質等のモニタリング結果等について常に最新の情報を公開。



東日本大震災の災害廃棄物対策の教訓

東日本大震災の経験

- 被害が広い範囲に及び、ライフラインや交通の途絶などの想像を超える社会影響が発生
- 災害廃棄物の発生量が膨大であることに加え、津波により様々な災害廃棄物が津波堆積物と混ざり合い、処理が困難
- 処理の計画や体制、仮置場等の用地の確保、広域的な連携などの事前の準備が不足



「事前に対策を講じ、迅速に対応する」

大規模災害時における災害廃棄物対策に向けた課題

具体的な被害を想定した
災害廃棄物対策の検討

各地域ブロックにおける発災前の
周到的な事前準備

円滑な災害廃棄物処理や広域輸送
のための技術開発・体制の整備

衛生状態悪化・環境汚染の最小化に
よる国民の健康の維持

強靱な廃棄物処理システムの確保

国民理解の醸成

など

災害廃棄物等の発生量の推計

- 災害廃棄物の発生量の推計方法(建物被害想定の方法、発生原単位の設定)
- 津波堆積物の発生量の推計方法(発生原単位の設定)
- 災害廃棄物等の発生量の推計結果(南海トラフ巨大地震、首都直下地震)
- 発災後における災害廃棄物処理の進捗管理

1

災害廃棄物の発生量の推計方法
(建物被害想定の方法、発生原単位の設定)

2

災害廃棄物の発生量の推計方法

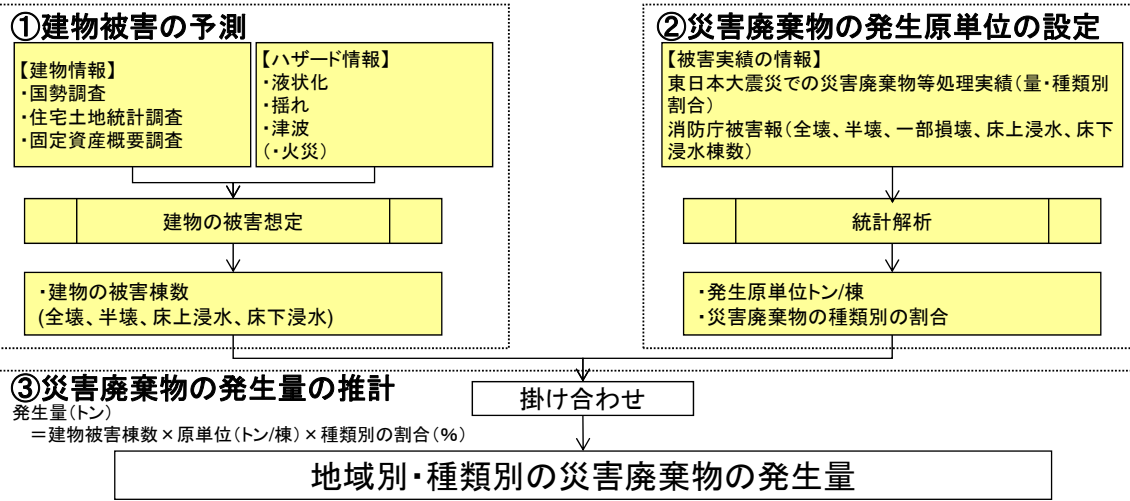
目的

- 東日本大震災の実績等を参考に、新しい原単位を設定した上で、地域毎の災害廃棄物の発生量を推計する。
- 災害廃棄物が地域に与える影響を把握し、処理に必要な対応の方向性を検討するための基礎的な情報とする。

推計方法の特徴

- 東日本大震災の処理の実績を踏まえ、津波による被害を考慮した新しい発生原単位を用いる。
- 一般的に入手可能な情報を用いて種類別の発生量を推計できる方法とする。

検討フロー



3

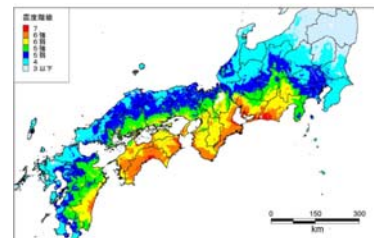
災害廃棄物の発生量の推計条件① <ハザード情報(対象とする地震)>

ハザード情報(対象とする地震)

【南海トラフ巨大地震で対象とする地震】内閣府の「南海トラフ巨大地震」(2012)

・内閣府では、地震ケース※として「基本ケース」と「陸側ケース」を対象しているが、本検討では被害が大きくなる「陸側ケース」を対象とする。

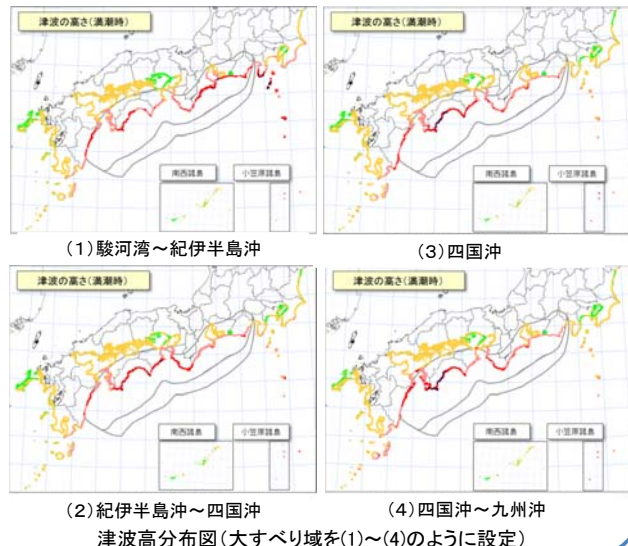
※地震ケース…強い揺れを起こす震源域を、「基本ケース」:基本的な位置に設定したケース、「陸側ケース」:基本ケースより陸に近いところに設定したケース



南海トラフ巨大地震の震度分布図陸側ケース(内閣府、2012)

・津波ケース※については、4つのケースを本検討の対象とする(右図)。

※大すべり域の設定エリアを東海地方から九州地方の間で設定することで、高い津波を起こす波源域を(1)駿河湾～紀伊半島沖、(2)紀伊半島沖～四国沖、(3)四国沖、(4)四国沖～九州沖に設定したケース



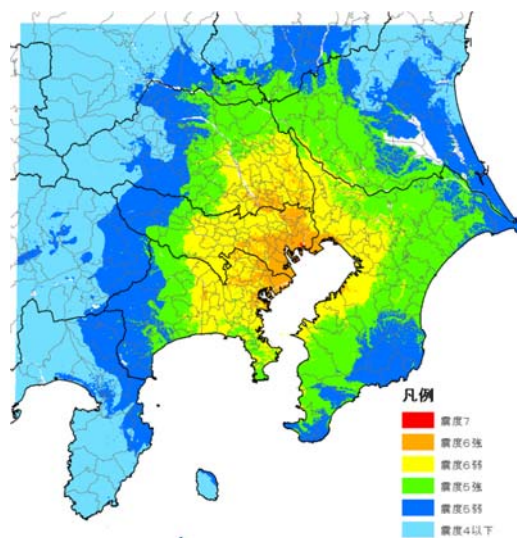
No	地震動	津波エリア	大きく被災する地域
1	陸側 ケース	駿河湾～紀伊半島沖	東海地方
2		紀伊半島沖～四国沖	近畿地方
3		四国沖	四国地方
4		四国沖～九州沖	九州地方

災害廃棄物の発生量の推計条件② <ハザード情報（対象とする地震）>

ハザード情報（対象とする地震）

【首都直下地震で対象とする地震】 内閣府の「首都直下地震」(2013)

- 内閣府では、ハザード情報で設定した地震として、首都直下地震のうち、都区部直下の地震（都心南部、東部、西部の3地震）と首都地域の中核都市等の直下の地震（さいたま市、千葉市、市原市、立川市、横浜市、川崎市、東京湾、羽田空港、成田空港の9地震）などを想定。
- その中で、切迫性の高いM7クラスの首都直下地震であり、かつ首都中枢機能（中央官庁や企業の本社への影響）への影響が最も大きいとされている「都心南部直下地震」のケースを本検討の対象とする。



首都直下地震の震度分布図
都心南部直下地震(内閣府、2013)

5

災害廃棄物の発生量の推計条件③ <建物被害想定における被害区分>

建物被害想定<被害区分>

- 内閣府の建物被害想定で対象とされている全壊だけではなく、半壊や床上浸水、床下浸水の被害を受けた建物からも災害廃棄物が発生することから、建物被害想定被害区分を、**全壊、半壊、床上浸水、床下浸水の4区分**とする。
- 建物は複数の要因により被害を受ける（例：液状化によって、半壊した建物が、さらに津波で流失し全壊する。）ため、被害による災害廃棄物の発生量を重複して計上しないように、災害廃棄物の発生する量が多い方から「全壊→半壊→床上浸水→床下浸水」の順に被害を想定する。

被害区分	定義
全壊※	住家はその居住のための基本的機能を喪失したもの、すなわち、住家全部が倒壊、流失、埋没、焼失したもの、または住家の損壊が甚だしく、補修により元通りに再使用することが困難なもの
半壊※	住家はその居住のための基本的機能の一部を喪失したもの、すなわち、住家の損壊が甚だしいが、補修すれば元通りに再使用できる程度のもの
床上浸水	津波浸水深が0.5m以上1.5m未満の被害
床下浸水	津波浸水深が0.5m未満の被害

※ 災害の被害認定基準について、平成13年6月28日府政防第518号内閣府政策統括官(防災担当)通知より引用

6

災害廃棄物の発生量の推計条件④ <建物被害想定における被害要因>

建物被害想定<被害要因>

- **液状化、揺れ、津波及び火災**の4つの要因により建物の受ける被害を前記の4つの被害区分について想定する。
- 建物は複数の要因により重複して被害を受ける可能性があり(例;揺れによって全壊した後に津波で流失)、被害要因の重複を避けるため、「液状化→揺れ→津波」の順番で要因を設定する。
- これらに加えて、被害想定にカウントされていない建物が火災焼失する場合について、内閣府の被害棟数を用いる。

被害要因	備考
液状化	全壊判定に内閣府(2012)の手法を、半壊判定に静岡県(2012)※の手法を用いる。
揺れ	全壊判定、半壊判定に内閣府(2012)の手法を用いる。
急傾斜地崩壊	内閣府による南海トラフ巨大地震(2012)、首都直下地震(2013)の被害想定を検討結果により、災害廃棄物量の発生に大きな影響を与えていないことが確認できているため、本検討では対象外とする。
津波	1.5m以上の浸水による全壊判定、半壊判定については内閣府(2012)の手法を用いる。それ以下の浸水による床上浸水、床下浸水の判定は、内閣府(2012)の手法を用いて算定した津波浸水深を用いて、0.5m以上1.5m未満の場合は床上浸水、0.5m未満の場合は床下浸水と判定する。
火災	揺れ等による被害想定(全壊、半壊、床上浸水、床下浸水)にカウントされていない建物が火災焼失する場合については、南海トラフ巨大地震(2012)、首都直下地震(2013)による被害想定(火災焼失棟数)を用いる。

※内閣府(2012)では、液状化による半壊を対象としていない。液状化による半壊については、静岡県が東日本大震災の実績等(千葉県等の事例等)をもとに第4次地震被害想定(2013)において考慮している被害率関数を最新の知見として採用した。

7

災害廃棄物の発生原単位の設定①

発生原単位の項目

- 災害廃棄物は、地震や津波等による建物の倒壊や建物内の家財の破損・汚損などであり、その発生量は、被災地域の被害の程度による。
- 発生原単位の項目は、被害の程度として住家の被害区分である「**全壊**」「**半壊**」「**床上浸水**」「**床下浸水**」のそれぞれについて設定する。

発生原単位の算定方法の考え方

【全壊・半壊の発生原単位】

- 市町村別の災害廃棄物の処理量(実績値)は、阪神・淡路大震災、東日本大震災のいずれの地震・津波災害においても住家の被害のうち全壊棟数と大きな相関がみられる。
- 東日本大震災における岩手県、宮城県での建物被害棟数と災害廃棄物の処理量(実績値)を重回帰分析(「災害廃棄物の処理量」を従属変数、「住家の被害棟数」を独立変数として算定)し、全壊と半壊の発生原単位を算定。その際、**重回帰モデルの統計的有意性、災害の被害認定基準、解体実績等により、半壊の発生原単位は「全壊の20%」**と設定。

「災害廃棄物の発生量」= Σ 発生原単位 × 住家の被害棟数

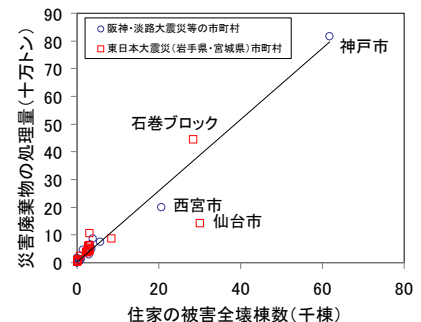
※モデルの決定係数は $R^2=0.959$ であり、分散分析結果は $F(2, 19)=253.848$ ($p=.000$)であることから、5%水準で有意な結果となった。

【床上浸水・床下浸水の発生原単位】

- 東日本大震災における床上浸水・床下浸水の被害棟数が不明である※1ことから、発生原単位は、『**水害時における行政の初動対応からみた災害廃棄物発生量の推定手法に関する研究, 平山・河田, 2005※2**』を利用。

※1)平成23年東北地方太平洋沖地震に係る住家被害認定の調査方法(内閣府、平成23年4月12日)において、津波による床上浸水、床下浸水を半壊、一部損壊と判定。

※2)2004年に水害が発生した48市町村からのデータによる重回帰分析結果で、モデルの決定係数は $R^2=0.951$ 、分散分析結果は、 $F(6, 43)=138.354$ ($p=.000$)であることから、5%水準であり、水害廃棄物量が1,000トン以上になると高い精度で発生量を推定できるとされている。



市町村別の災害廃棄物の処理量と建物被害の全壊棟数との相関関係

8

災害廃棄物の発生原単位の設定②

発生原単位の算定結果

算定した発生原単位

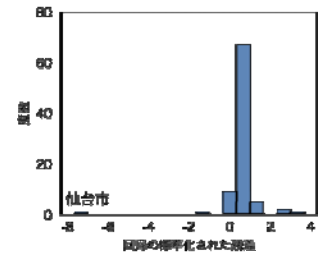
	発生原単位	算出に用いたデータ
全壊	117トン/棟	・東日本大震災における岩手県及び宮城県の建物被害棟数：消防庁被害報 ・東日本大震災における岩手県及び宮城県の災害廃棄物処理量 岩手県：「災害廃棄物処理詳細計画（第二次改訂版）」（岩手県、2013.5） 宮城県：「災害廃棄物処理実行計画（最終版）」（宮城県、2013.4）
半壊	23トン/棟	・同上（半壊の発生原単位は「全壊の20%」に設定）
床上浸水	4.60トン/世帯	・既往研究成果をもとに設定 「水害時における行政の初動対応からみた災害廃棄物発生量の推定手法に関する研究」（平山・河田、2005）
床下浸水	0.62トン/世帯	・同上

発生原単位の特徴

- 本検討による発生原単位は、住宅に加えて公共建物、その他の被害を含む東日本大震災の処理量から算出していることから、被害全体を含んでいる。
- **推計対象地域における住宅・非住宅建物（大規模建物や公共建物を含む）及び公共施設系（インフラなどの災害廃棄物を含んだ全体の発生量を算出）する原単位という特徴を有し、単位は「トン/棟」になるが、単純に建物1棟の解体に伴う発生量を表すものではない。**

【東日本大震災の処理の実績値について】

- 災害廃棄物の処理量と全壊棟数（消防庁被害報）の回帰モデルにおける市町村毎の「回帰の標準化された残差」のヒストグラム（右図）から、全体にはバラつきが少ない結果となっているが、仙台市の事例のみ-7.3と大きくかけ離れている。
- 仙台市の被害は、丘陵地を造成した住宅地での地滑り等の要因も含んでおり、消防庁被害報の全壊棟数約3万棟に比較して、実際の解体棟数は約1万棟にとどまっている。その結果、被害報による全壊棟数に対応する災害廃棄物の発生量が少なかったと推察されるため、仙台市の実績は今回の発生原単位の設定には用いないこととした。



災害廃棄物の処理量と全壊棟数との回帰の標準化された残差のヒストグラム

9

災害廃棄物の発生原単位の設定③

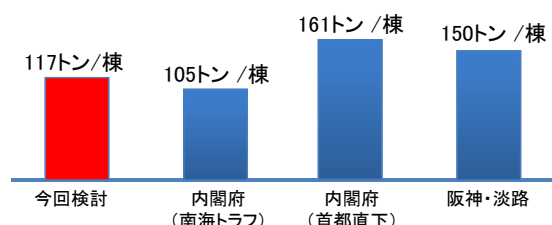
1棟あたりの発生原単位の比較

1. 本検討において東日本大震災の災害廃棄物の処理量（実績）から算定した発生原単位：**117トン/棟**
2. 内閣府による南海トラフ巨大地震の被害想定から算定した発生原単位：**約105トン/棟**※
※下記の建物の被害棟数（全壊・焼失棟数）と災害廃棄物の発生量から算定。

No	地震動	津波エリア	大きく被災する地域	建物の被害棟数（全壊・焼失棟数）	災害廃棄物の発生量（万トン）	1棟あたりの発生原単位（トン/棟）
1	ケース	駿河湾～紀伊半島沖	東海地方	約2,382,000	約25,000	約105
2		紀伊半島沖～四国沖	近畿地方	約2,371,000	約24,000	約101
3		四国沖	四国地方	約2,364,000	約24,000	約102
4		四国沖～九州沖	九州地方	約2,386,000	約25,000	約105

出典：「南海トラフ巨大地震の被害想定について（第一次報告）」（平成24年8月29日）
「南海トラフ巨大地震の被害想定について（第二次報告）」（平成25年3月18日）

3. 内閣府による首都直下地震（都心南部直下地震）の被害想定から算定した発生原単位：**約161トン/棟**※
※建物の被害棟数（全壊・焼失棟数：約610,000棟）と災害廃棄物の発生量（約9,800万トン）から算定。
4. 阪神・淡路大震災の災害廃棄物の処理量（実績）から算定した発生原単位：**約150トン/棟**※
※消防庁被害報（阪神・淡路大震災について（確報）、2006）による建物の被害棟数（全壊：104,906棟、半壊：144,274棟）と災害廃棄物の処理量（実績：約2,000万トン）から算定。半壊の発生原単位は、本検討と同様に「全壊の20%」として算定。



10

災害廃棄物の発生原単位の設定④

発生量の推計に用いる発生原単位

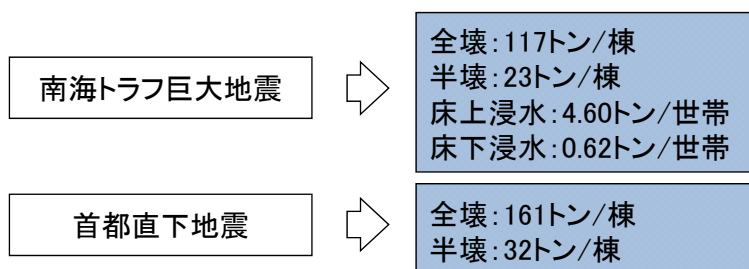
【南海トラフ巨大地震】

- 本検討で算定した発生原単位(全壊:117トン/棟)は、内閣府(2012、南海トラフ巨大地震)の被害想定から算定した発生原単位(全壊:105トン/棟)に近い値であるが、これより少し大きい。これは東日本大震災の災害廃棄物の処理量(実績)から算定したものであり、災害廃棄物に津波による土砂が混入・付着していたことがその理由として考えられる。
- そこで南海トラフ巨大地震の発生量の推計については、津波被害による災害廃棄物の性状(土砂の混入・付着)を反映していると考えられる**本検討で算定した発生原単位(全壊:117トン/棟、半壊:23トン/棟、床上浸水:4.60トン/世帯、床下浸水:0.62トン/世帯)を用いて行うものとする。**

※内閣府の検討では阪神淡路大震災の処理実績に基づく発生原単位を用いているので、津波による土砂の混入・付着の影響は含まれていない。

【首都直下地震】

- 本検討で算定した発生原単位(全壊:117トン/棟)は東日本大震災の処理実績に基づくものであり、広域的な津波被害を伴う災害の発生原単位である。
- 一方で、津波被害を伴わない都市部における直下型地震の発生原単位は、阪神淡路大震災で150トン/棟、首都直下地震で161トン/棟と算定され、これを大きく上回る値となっていることから、本検討で算定した発生原単位では発生量の推計が過小となるおそれがある。そこで、首都直下地震の発生量の推計については、**内閣府(2013)による首都直下地震の被害想定から算定した発生原単位(全壊:161トン/棟)を用いて(その20%量を半壊の発生原単位と設定)行うものとする。**



11

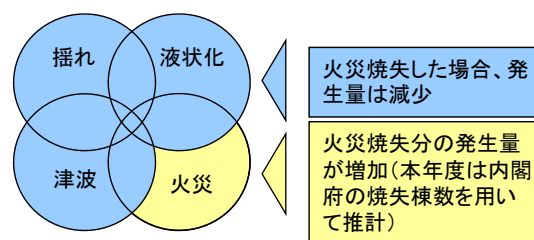
火災焼失に伴う災害廃棄物の発生量の推計方法①

火災焼失に伴う災害廃棄物の発生量の推計方法

<災害廃棄物の発生量について>

①揺れ等による被害想定にカウントされていない建物が火災焼失する場合

- 本年度は内閣府の火災焼失の被害想定を参考に、**揺れ等による被害想定にカウントされていない建物の火災焼失棟数を用いて発生量の推計を行う。**
- 火災焼失に伴う災害廃棄物の発生量は、全壊による発生量から火災焼失による減量分を差し引いて推計する。
- **木造と非木造建物(RC造やS造など)で火災焼失による減量分は異なるため、それぞれの減量率を既往データ等を用いて設定する。**



②揺れ等による被害想定にカウントされている建物が火災焼失する場合

- 揺れ等による被害想定にカウントされている建物が火災焼失する場合には、災害廃棄物の**発生量が減少**する可能性があるが、不確実性が大きいいため安全側に配慮して発生量の推計に含めない。

12

火災焼失を伴う災害廃棄物の発生量の推計方法②

火災焼失に伴う建物の減量率の推計方法

<火災焼失する場合の減量率について>

- **木造建物**・既往資料による火災焼失の発生原単位**0.207トン/m²**を用いて、減量率を算定すると**34%**。

【木造建物の火災焼失による減量率】

建物構造	被害	廃木材	コンクリートがら	金属くず	その他	合計
木造*	大破	0.076t/m ²	0.084t/m ²	0.008t/m ²	0.144t/m ²	0.312t/m ²
火災による焼失*		0.0003t/m ²	0.08t/m ²	0.008t/m ²	0.119t/m ²	0.207t/m ²
減量割合		99.6%	4.8%	0%	17.4%	34%

焼失減量分の
設定に適用

注)その他・・・ガラス及び陶磁器くず(瓦、モルタル等)、廃プラスチック類、残土等
※平成8年度大都市圏の震災時における廃棄物の広域処理体制に係わる調査報告書(平成9年3月、厚生省生活衛生局)

- **非木造建物**・非木造建物に存在する可燃物やプラスチック等が木造建物と同じ割合で減量するとして、減量率を算定すると**16%**。

【非木造建物の火災焼失による減量率】

建物構造	被害	廃木材	コンクリートがら	金属くず	その他	合計
RC造*	大破	0.019t/m ²	1.026t/m ²	0.039t/m ²	0.003t/m ²	1.087t/m ²
S造*	大破	0.204t/m ²	0.566t/m ²	0.027t/m ²	0.003t/m ²	0.800t/m ²
非木造(RC造とS造の算術平均)	大破	0.112t/m ²	0.796t/m ²	0.033t/m ²	0.003t/m ²	0.944t/m ²
減量割合(木造の減量率を適用)		99.6%	4.8%	0%	17.4%	↓16%減
火災による焼失(非木造)		0.0004t/m ²	0.758t/m ²	0.033t/m ²	0.002t/m ²	0.794t/m ²

焼失減量分の
設定に適用

注)その他・・・ガラス及び陶磁器くず(瓦、モルタル等)、廃プラスチック類、残土等
※平成8年度大都市圏の震災時における廃棄物の広域処理体制に係わる調査報告書(平成9年3月、厚生省生活衛生局)

13

災害廃棄物の種類別割合の設定

種類別の割合

- 廃棄物としての処理方法の違いを考慮して、**可燃物、不燃物、コンクリートがら、金属くず、柱角材**の種類別に災害廃棄物量を算出する。
- **南海トラフ巨大地震**については、津波を伴う災害であった**東日本大震災(宮城県+岩手県)**の処理実績に基づく**種類別割合※1**を用いる。
- **首都直下地震**については、首都圏の建物特性を反映させるため、**既往文献の発生原単位に9都県(茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県、静岡県)**の構造別の建物棟数を加味して設定した**種類別割合※2**を用いる。
- **火災**については、**既往文献の発生原単位をもとに設定した焼失後の種類別割合※3**を用いる。

項目	液状化、揺れ、津波		火災	
	東日本大震災の実績 (宮城県+岩手県)	既往文献の発生原単位 に首都圏の建物特性を 加味して設定	既往文献の発生原単位をもとに設定 木造	既往文献の発生原単位をもとに設定 非木造
可燃物	18%	8%	0.1%	0.1%
不燃物	18%	28%	65%	20%
コンクリートがら	52%	58%	31%	76%
金属	6.6%	3%	4%	4%
柱角材	5.4%	3%	0%	0%

南海トラフ巨大地震に適用

首都直下地震に適用

南海トラフ巨大地震及び首都直下地震に適用

【算出に用いたデータ】

※1 東日本大震災の実績をもとに設定した種類別割合

・宮城県:「災害廃棄物処理実行計画(最終版)」(宮城県,2013.4)
・岩手県:「災害廃棄物処理詳細計画(第二次改訂版)」(岩手県,2013.5)

※2 既往文献の発生原単位に首都圏の建物特性を加味して設定した種類別割合

・発生原単位:「平成8年度大都市圏の震災時における廃棄物の広域処理体制に係わる調査報告書」(平成9年3月、厚生省生活衛生局)
・構造別建物棟数、1住宅あたりの延床面積:住宅・土地統計調査(平成20年)

※3 火災焼失した災害廃棄物の種類別割合:「平成8年度大都市圏の震災時における廃棄物の広域処理体制に係わる調査報告書」(平成9年3月、厚生省生活衛生局)

14

津波堆積物の発生量の推計方法 (発生原単位の設定)

津波堆積物の発生量の推計方法

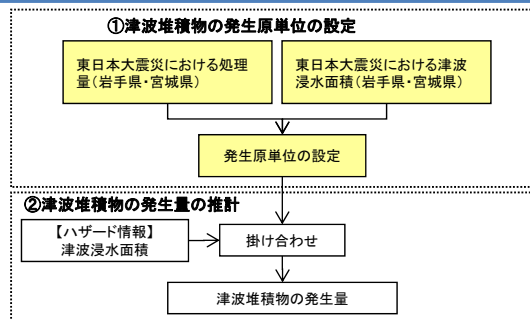
検討フロー

- 東日本大震災の処理量の実績から発生原単位を設定し、津波浸水面積から発生量を推計する。

【参考】東日本大震災における津波堆積物の推計式

出典：津波堆積物処理指針（平成23年7月5日、一般社団法人廃棄物資源循環学会）

発生量＝津波浸水面積×津波堆積厚×体積換算係数
 津波堆積厚（平均堆積高）：2.5～4.0cm（設定値）
 体積換算係数：1.10トン/m³～1.46トン/m³



発生原単位の設定

- 発生原単位(トン/m²)＝津波堆積物の選別後の処理量(トン)÷津波浸水面積(m²)＝**0.024トン/m²**
 津波堆積厚に換算すると1.7～2.2cm(宮城県+岩手県)であり、津波堆積物処理指針に基づく東日本大震災での設定値(2.5～4.0cm)より小さい。実際には処理を行わない津波堆積物があることや、その一部が災害廃棄物に混入していることが理由と考えられる。

	宮城県	岩手県	宮城県+岩手県
東日本大震災の津波堆積物の選別後の処理量	796万トン	145万トン	941万トン
津波浸水面積	327km ²	58km ²	385km ²
発生原単位(単位面積(津波浸水範囲)当たりの処理量)	0.024トン/m ²	0.025トン/m ²	0.024トン/m²
津波堆積厚	体積換算係数1.1トン/m ³ の場合	2.2cm	2.2cm
	体積換算係数1.46トン/m ³ の場合	1.7cm	1.7cm

出典1:「宮城県災害廃棄物処理実行計画(最終版)」(宮城県,2013.4)
 出典2:「岩手県災害廃棄物処理詳細計画(第二次改訂版)」(岩手県,2013.5)
 出典3:「津波による浸水範囲の面積(概略値)について(第5報)」(国土地理院)

発生量の推計式

- 発生量は宮城県及び岩手県の2県の数値を用いて算出した発生原単位を用いて推計する。
 発生量＝津波浸水面積(m²)×発生原単位(0.024トン/m²)

災害廃棄物等の発生量の推計結果 (南海トラフ巨大地震、首都直下地震)

災害廃棄物等の発生量の推計

液状化・揺れ・津波・火災焼失

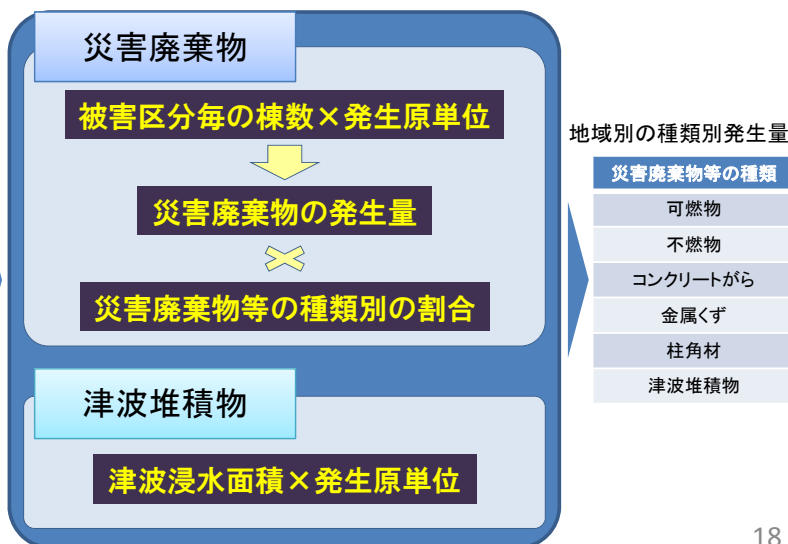
- 地域別に種類別の災害廃棄物・津波堆積物の発生量を推計。
- 南海トラフ巨大地震は津波の4つのケースごとに発生量を推計。
- 首都直下地震は都心南部直下地震の1ケースを対象に発生量を推計。
- 火災焼失に伴う災害廃棄物の発生量は、他の被害要因と異なり、発生時間帯や風速によって影響を受けるため、影響が最小になるケース(A)と最大になるケース(B)について発生量を推計※。

※内閣府の火災焼失棟数の木造・非木造の内訳が公表されていないことから、平成20年住宅・土地統計調査の都道府県別の木造・非木造の割合を内閣府の都道府県別火災焼失棟数に掛け合わせ、木造・非木造毎に減量率を考慮した発生原単位を用いて推計した。

対象とする地震	ケース
南海トラフ巨大地震	地震動：陸側ケース 津波の波源域：4ケース
首都直下地震	都心南部直下

✕

火災の影響を考慮	ケース
火災による影響が最小の場合	A
火災による影響が最大の場合	B



災害廃棄物等の発生量の推計結果（総括表）

対象とする地震のケース	火災の状況	発生原単位		ケース名	本検討の推計結果			備考	
		火災 (トン/棟)	液化化、揺れ、 津波 (トン/棟)		災害 廃棄物 (万トン)	津波 堆積物 (万トン)	合計 (万トン)		
南海トラフ	1 東海地方 (駿河湾-紀伊半島沖)	A 火災(最小) (冬深夜、平均風速)	木造:78 非木造:98	全壊 :117 半壊 :23 床上浸水:4.60 床下浸水:0.62	1-A	約27,000	約2,700	約29,700	
		B 火災(最大) (冬夕方、風速8m/s)	木造:78 非木造:98		1-B	約32,200	約2,700	約34,900	最大
	2 近畿地方 (紀伊半島沖-四国沖)	A 火災(最小) (冬深夜、平均風速)	木造:78 非木造:98		2-A	約27,000	約2,400	約29,400	
		B 火災(最大) (冬夕方、風速8m/s)	木造:78 非木造:98		2-B	約32,100	約2,400	約34,500	
	3 四国地方 (四国沖)	A 火災(最小) (冬深夜、平均風速)	木造:78 非木造:98		3-A	約26,900	約2,400	約29,300	最小
		B 火災(最大) (冬夕方、風速8m/s)	木造:78 非木造:98		3-B	約32,100	約2,400	約34,500	
	4 九州地方 (四国沖-九州沖)	A 火災(最小) (冬深夜、平均風速)	木造:78 非木造:98		4-A	約27,200	約2,500	約29,700	
		B 火災(最大) (冬夕方、風速8m/s)	木造:78 非木造:98		4-B	約32,300	約2,500	約34,800	
首都直下	5 都心南部直下	A 火災(最小) (夏昼、風速3m/s)	木造:107 非木造:135	全壊:161 半壊:32	5-A	約6,500	—	約6,500	最小
	B 火災(最大) (冬夕方、風速8m/s)	木造:107 非木造:135	5-B		約11,000	—	約11,000	最大	

19

(参考) 内閣府による災害廃棄物等の発生量の推計結果

対象とする地震のケース	火災の状況	発生原単位		ケース名	内閣府の推計結果			備考	
		火災 (トン/m ²)	液化化、揺れ、 津波 (トン/m ²)		災害 廃棄物 (万トン)	津波 堆積物 (万トン)	合計 (万トン)		
南海トラフ	1 東海地方 (駿河湾-紀伊半島沖)	A 火災(最小) (冬深夜、平均風速)	全壊・焼失のみ 阪神・淡路大震災の原単位 【木造】 可燃 0.13~0.26 不燃 0.6~0.37 【鉄筋】 可燃 0.0~0.15 不燃 0.85~1.5 【鉄骨】 可燃 0.05~0.14 不燃 0.36~1.13		1-A	—	—	—	
		B 火災(最大) (冬夕方、風速8m/s)			1-B	約25,000	約2,800	約27,800	最大
	2 近畿地方 (紀伊半島沖-四国沖)	A 火災(最小) (冬深夜、平均風速)			2-A	—	—	—	
		B 火災(最大) (冬夕方、風速8m/s)			2-B	約24,000	約2,400	約26,400	最小
	3 四国地方 (四国沖)	A 火災(最小) (冬深夜、平均風速)			3-A	—	—	—	
		B 火災(最大) (冬夕方、風速8m/s)			3-B	約24,000	約2,400	約26,400	最小
	4 九州地方 (四国沖-九州沖)	A 火災(最小) (冬深夜、平均風速)			4-A	—	—	—	
		B 火災(最大) (冬夕方、風速8m/s)			4-B	約25,000	約2,500	約27,500	
首都直下	5 都心南部直下	A 火災(最小) (夏昼、風速3m/s)	同上		5-A	—	—	—	
	B 火災(最大) (冬夕方、風速8m/s)	5-B			約9,800	—	約9,800	最大	

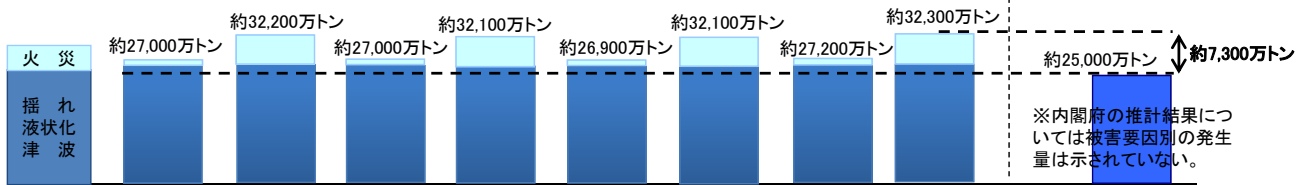
※内閣府では、地震動の陸側ケースについては火災が最大となるケース(冬夕方、風速8m/s)のみ災害廃棄物の発生量が示されている。

20

【南海トラフ】災害廃棄物の発生量の推計結果（総量）

- 災害廃棄物の発生量は最大で約32,300万トン、最小で約26,900万トンである。
- 災害廃棄物の発生量の総量は、火災の条件が同じであれば、津波の波源域の違い(ケース1~4)による差はほとんどなく、ほぼ同程度である。
- 火災が最小のケース(A)と最大のケース(B)の差は5,100~5,200万トンであり、津波の波源域の違い(ケース1~4)による差はほとんどない。

本検討		内閣府
	発生原単位	
液状化	全壊 : 117トン/棟	全壊のみ
揺れ	半壊 : 23トン/棟	阪神・淡路大震災の原単位
津波	床上浸水: 4.60トン/世帯 床下浸水: 0.62トン/世帯	木造 可燃 0.13~0.26トン/m ² 木造 不燃 0.6~0.37トン/m ²
火災	全焼 木造: 78トン/棟 (117トン/棟の約34%減)	鉄筋 可燃 0.0~0.15トン/m ² 鉄筋 不燃 0.85~1.5トン/m ²
焼失	全焼 非木造: 98トン/棟 (117トン/棟の約16%減)	鉄骨 可燃 0.05~0.14トン/m ² 鉄骨 不燃 0.36~1.13トン/m ²

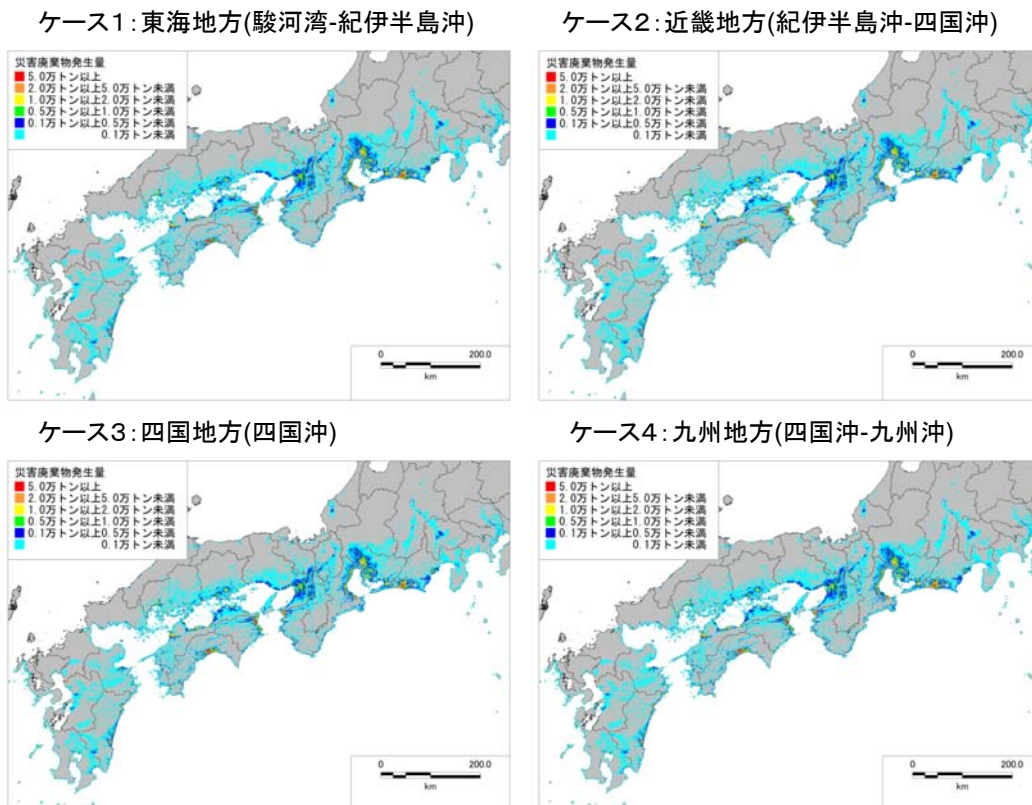


津波ケース: ケース:1-A ケース:1-B ケース:2-A ケース:2-B ケース:3-A ケース:3-B ケース:4-A ケース:4-B
 火災(最小) 火災(最大) 火災(最小) 火災(最大) 火災(最小) 火災(最大) 火災(最小) 火災(最大) 火災(最大)

東海地方 近畿地方 四国地方 九州地方

【南海トラフ】災害廃棄物等の発生量分布図(火災焼失分含まず)

・液状化、揺れ、津波に伴い発生する災害廃棄物及び津波堆積物の発生量の分布図を以下に示す。
 ※火災焼失棟数は内閣府の数値を用いており、メッシュ単位の数値を有していないため、分布図に含めていない。



【南海トラフ】災害廃棄物等の発生量の推計結果(地域別・種類別)
ケース:1-B(東海地方、火災最大(冬夕、風速8m/s))

- 発生原単位
 液状化、揺れ、津波:全壊117トン/棟、火災 木造(全焼):78トン/棟、非木造(全焼):98トン/棟、半壊23トン/棟、床上浸水4.60トン/棟、床下浸水0.62トン/棟
- 種類別の割合
 液状化、揺れ、津波:可燃物 18%、不燃物 18%、コンクリートがら 52%、金属 6.6%、柱角材 5.4% (木造、非木造の区分なし)
 火災(木造):可燃物0.1%、不燃物65%、コンクリートがら31%、金属4%、柱角材0%
 火災(非木造):可燃物0.1%、不燃物20%、コンクリートがら76%、金属4%、柱角材0%

(万トン)

地域	被害要因	発生量合計 ^{※1)}	可燃物	不燃物	コンクリートがら	金属	柱角材	津波堆積物
東北地方	液状化、揺れ、津波	0	0	0	0	0	0	0
	火災	0	0	0	0	0	0	0
関東地方	液状化、揺れ、津波	190	34	34	99	13	10	211
	火災	2	0	0.8	1	0.1	0	0
中部地方	液状化、揺れ、津波	7,741	1,393	1,393	4,025	511	418	651
	火災	1,416	1	585	773	57	0	0
近畿地方	液状化、揺れ、津波	7,247	1,304	1,304	3,768	478	391	620
	火災	3,917	4	1,580	2,176	157	0	0
中国地方	液状化、揺れ、津波	1,408	253	253	732	93	76	109
	火災	103	0.1	49	49	4	0	0
四国地方	液状化、揺れ、津波	7,076	1,274	1,274	3,680	467	382	515
	火災	968	1	467	462	38	0	0
九州地方	液状化、揺れ、津波	2,001	360	360	1,040	132	108	615
	火災	123	0.1	61	57	5	0	0
総計	液状化、揺れ、津波	25,663	4,619	4,619	13,345	1,694	1,386	2,722
	火災	6,529	7	2,743	3,518	262	0	0
	計	32,192	4,626	7,362	16,863	1,956	1,386	2,722

※1)発生量合計は、可燃物、不燃物、コンクリートがら、金属、柱角材の合計値。津波堆積物は含まれていない。
 ※2)四捨五入すると1万トンを下回るものについては小数点第一位まで示した。

【南海トラフ】災害廃棄物等の発生量の推計結果(地域別・種類別)
ケース:2-B(近畿地方、火災最大(冬夕、風速8m/s))

- 発生原単位
 液状化、揺れ、津波:全壊117トン/棟、火災 木造(全焼):78トン/棟、非木造(全焼):98トン/棟、半壊23トン/棟、床上浸水4.60トン/棟、床下浸水0.62トン/棟
- 種類別の割合
 液状化、揺れ、津波:可燃物 18%、不燃物 18%、コンクリートがら 52%、金属 6.6%、柱角材 5.4% (木造、非木造の区分なし)
 火災(木造):可燃物0.1%、不燃物65%、コンクリートがら31%、金属4%、柱角材0%
 火災(非木造):可燃物0.1%、不燃物20%、コンクリートがら76%、金属4%、柱角材0%

(万トン)

地域	被害要因	発生量合計 ^{※1)}	可燃物	不燃物	コンクリートがら	金属	柱角材	津波堆積物
東北地方	液状化、揺れ、津波	0	0	0	0	0	0	0
	火災	0	0	0	0	0	0	0
関東地方	液状化、揺れ、津波	139	25	25	72	9	8	104
	火災	2	0	0.8	1	0.1	0	0
中部地方	液状化、揺れ、津波	7,388	1,330	1,330	3,842	488	399	227
	火災	1,425	1	589	777	57	0	0
近畿地方	液状化、揺れ、津波	7,408	1,333	1,333	3,852	489	400	589
	火災	3,849	4	1,547	2,144	155	0	0
中国地方	液状化、揺れ、津波	1,406	253	253	731	93	76	116
	火災	103	0.1	49	49	4	0	0
四国地方	液状化、揺れ、津波	7,363	1,325	1,325	3,829	486	398	760
	火災	943	1	455	450	37	0	0
九州地方	液状化、揺れ、津波	1,945	350	350	1,011	128	105	597
	火災	131	0.1	65	61	5	0	0
総計	液状化、揺れ、津波	25,648	4,617	4,617	13,337	1,693	1,385	2,393
	火災	6,453	6	2,706	3,482	259	0	0
	計	32,101	4,623	7,323	16,819	1,952	1,385	2,393

※1)発生量合計は、可燃物、不燃物、コンクリートがら、金属、柱角材の合計値。津波堆積物は含まれていない。
 ※2)四捨五入すると1万トンを下回るものについては小数点第一位まで示した。

【南海トラフ】災害廃棄物等の発生量の推計結果(地域別・種類別)
ケース: 3-B(四国地方、火災最大(冬夕、風速8m/s))

●発生原単位

液状化、揺れ、津波:全壊117トン/棟、火災 木造(全焼):78トン/棟、非木造(全焼):98トン/棟、半壊23トン/棟、床上浸水4.60トン/棟、床下浸水0.62トン/棟

●種類別の割合

液状化、揺れ、津波:可燃物 18%、不燃物 18%、コンクリートがら 52%、金属 6.6%、柱角材 5.4% (木造、非木造の区分なし)

火災(木造):可燃物0.1%、不燃物65%、コンクリートがら31%、金属4%、柱角材0%

火災(非木造):可燃物0.1%、不燃物20%、コンクリートがら76%、金属4%、柱角材0%

(万トン)

地域	被害要因	発生量合計 ^{※1)}	可燃物	不燃物	コンクリートがら	金属	柱角材	津波堆積物
東北地方	液状化、揺れ、津波	0	0	0	0	0	0	0
	火災	0	0	0	0	0	0	0
関東地方	液状化、揺れ、津波	133	24	24	69	9	7	96
	火災	2	0	0.8	1	0.1	0	0
中部地方	液状化、揺れ、津波	7,371	1,327	1,327	3,833	486	398	194
	火災	1,425	1	589	777	57	0	0
近畿地方	液状化、揺れ、津波	7,130	1,283	1,283	3,708	471	385	493
	火災	3,908	4	1,575	2,172	157	0	0
中国地方	液状化、揺れ、津波	1,408	253	253	732	93	76	124
	火災	103	0.1	49	49	4	0	0
四国地方	液状化、揺れ、津波	7,589	1,366	1,366	3,946	501	410	848
	火災	918	1	443	438	36	0	0
九州地方	液状化、揺れ、津波	1,938	349	349	1,008	128	105	616
	火災	131	0.1	65	61	5	0	0
総計	液状化、揺れ、津波	25,569	4,602	4,602	13,296	1,688	1,381	2,371
	火災	6,487	6	2,722	3,498	260	0	0
	計	32,056	4,608	7,324	16,794	1,948	1,381	2,371

※1)発生量合計は、可燃物、不燃物、コンクリートがら、金属、柱角材の合計値。津波堆積物は含まれていない。

※2)四捨五入すると1万トンを下回るものについては小数点第一位まで示した。

【南海トラフ】災害廃棄物等の発生量の推計結果(地域別・種類別)
ケース: 4-B(九州地方、火災最大(冬夕、風速8m/s))

※発生原単位

液状化、揺れ、津波:全壊117トン/棟、火災 木造(全焼):78トン/棟、非木造(全焼):98トン/棟、半壊23トン/棟、床上浸水4.60トン/棟、床下浸水0.62トン/棟

※種類別の割合

液状化、揺れ、津波:可燃物 18%、不燃物 18%、コンクリートがら 52%、金属 6.6%、柱角材 5.4% (木造、非木造の区分なし)

火災(木造):可燃物0.1%、不燃物65%、コンクリートがら31%、金属4%、柱角材0%

火災(非木造):可燃物0.1%、不燃物19%、コンクリートがら76%、金属4%、柱角材0%

(万トン)

地域	被害要因	発生量合計 ^{※1)}	可燃物	不燃物	コンクリートがら	金属	柱角材	津波堆積物
東北地方	液状化、揺れ、津波	0	0	0	0	0	0	0
	火災	0	0	0	0	0	0	0
関東地方	液状化、揺れ、津波	133	24	24	69	9	7	101
	火災	2	0	0.8	1	0.1	0	0
中部地方	液状化、揺れ、津波	7,369	1,326	1,326	3,832	486	398	190
	火災	1,425	1	589	777	57	0	0
近畿地方	液状化、揺れ、津波	7,152	1,287	1,287	3,719	472	386	498
	火災	3,917	4	1,580	2,176	157	0	0
中国地方	液状化、揺れ、津波	1,408	253	253	732	93	76	127
	火災	103	0.1	49	49	4	0	0
四国地方	液状化、揺れ、津波	7,536	1,356	1,356	3,918	497	407	811
	火災	918	1	443	438	36	0	0
九州地方	液状化、揺れ、津波	2,243	404	404	1,166	148	121	729
	火災	123	0.1	61	57	5	0	0
総計	液状化、揺れ、津波	25,840	4,651	4,651	13,437	1,705	1,395	2,457
	火災	6,487	6	2,722	3,498	260	0	0
	計	32,327	4,657	7,373	16,935	1,965	1,395	2,457

※1)発生量合計は、可燃物、不燃物、コンクリートがら、金属、柱角材の合計値。津波堆積物は含まれていない。

※2)四捨五入すると1万トンを下回るものについては小数点第一位まで示した。

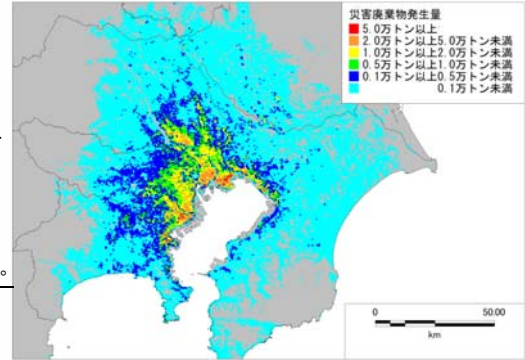
【首都直下】災害廃棄物の発生量の推計結果 (都心南部直下地震)

都心南部直下地震の推計結果を以下に示す。

	本検討	内閣府
	発生原単位	
液状化 揺れ	全壊 :161トン/棟 半壊 :32 トン/棟	全壊のみ 阪神・淡路大震災の原単位 木造 可燃 0.13~0.26トン/m ² 不燃 0.6~0.37トン/m ²
火災焼失	全焼 木造:107トン/棟 (161トン/棟の約34%減) 全焼 非木造:135トン/棟 (161トン/棟の約16%減)	鉄筋 可燃 0.0~0.15トン/m ² 不燃 0.85~1.5トン/m ² 鉄骨 可燃 0.05~0.14トン/m ² 不燃 0.36~1.13トン/m ²
火災 揺れ 液状化	約6,500万トン	約9,800万トン
	ケース:5-A 火災(最小)	ケース:5-B 火災(最大)

・液状化、揺れに伴い発生する災害廃棄物の発生量の分布図を以下に示す。
・本年度は火災焼失棟数は内閣府の数値を用いるため、メッシュ単位での分布図に含めていない。

**災害廃棄物の発生量分布図
(火災焼失分含まず)**



ケース:5-B(都心南部直下地震、火災最大(冬夕、風速8m/s))

- 発生原単位 液状化、揺れ:全壊161トン/棟、火災 木造(全焼):107トン/棟、非木造(全焼):135トン/棟、半壊32トン/棟
- 種類の割合 液状化、揺れ、津波分:可燃物8%、不燃物28%、コンクリートがら58%、金属3%、柱角材3%(木造、非木造の区分なし)
火災(木造):可燃物0.1%、不燃物:65%、コンクリートがら31%、金属:4%、柱角材:0%
火災(非木造):可燃物:0.1%、不燃物:20%、コンクリートがら:76%、金属:4%、柱角材:0%

地域	被害要因	発生量(合計)	可燃物	不燃物	コンクリートがら	金属	柱角材
関東地方	液状化、揺れ	6,028	505	1,674	3,501	197	151
	火災	5,037	5	1,897	2,932	203	0
	計	11,065	510	3,570	6,433	401	151

27

今後の課題

【発生原単位の精度の向上】

- 本年度は東日本大震災の処理の途中段階での実績を用いて発生原単位を算定したが、最終的な実績が確定した段階で、改めて発生原単位の算定を行う。
- 本年度の検討では、南海トラフ巨大地震は東日本大震災の実績から算定した一律の発生原単位を用い、首都直下地震は内閣府の被害想定から算定した発生原単位を用いた。次年度はそれぞれの地域ブロックの特性(非木造建物の割合や密集率、工業地帯の有無など)を考慮して、より精度の高い発生原単位の設定について検討する。

【地域ブロックごとの検討の深化】

- 本年度整理した手法により、災害廃棄物等の発生について500mメッシュ単位での推計値が得られるため、地域ブロックごとに都道府県等の単位で情報を整理する。
- その際、各地域ブロックで検討対象とすべき地震のケース(当該地域での災害廃棄物及び津波堆積物の発生量が最大になるケースなど)について、具体のシナリオを整理する。
- 火災の影響については、本年度は内閣府の被害想定による火災焼失棟数を用いたため、メッシュ単位での推計は行っていないが、地域ブロックごとの検討では、その推計を行えるよう、建物被害予測の方法(一般的に入手可能な情報を用いて、一定の風向・風速等の自然条件、建築物の規模や地域特性等を考慮した推計手法)を検討する。

【追加的に考慮すべき事項】

- 東日本大震災の災害廃棄物の処理実績には、事業者自らが処理を行った道路・鉄道等の公共公益系や事業系の災害廃棄物、既存のリサイクルシステムで処理された廃自動車や廃家電は含まれていないが、これらについても仮置場を確保する必要があるため、その推計方法について検討する。
- 火災については、焼失による可燃物等の減少は推計に含めているが、性状の変化は具体的に考慮していない。地域によっては石油化学コンビナート等の複合火災による災害廃棄物処理の複雑化なども想定されるので、性状変化に伴う種類別割合の設定等について検討する。

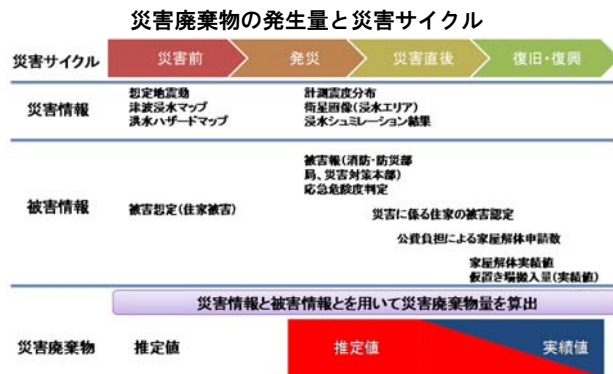
28

発災後における災害廃棄物処理の進捗管理

発災後における災害廃棄物処理の進捗管理

災害廃棄物処理計画に基づく進捗管理方針

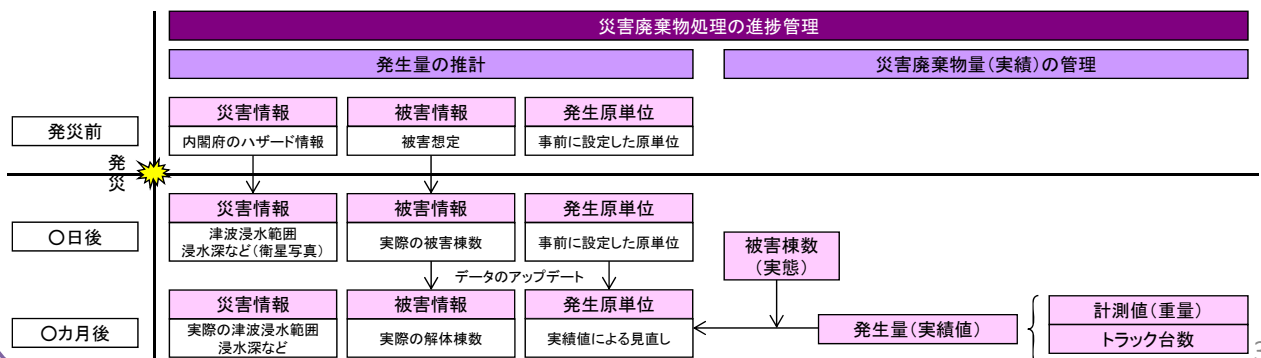
- 災害廃棄物の処理を計画的に進めるためには、発災後速やかにその時点で把握できる被害状況の情報を用いて発生量を推計し、当初の処理計画を策定する。
- 被害状況の把握の進捗を受けて、より正確な被害状況の情報を取り入れた算出方法により推計の精度を上げていく。
- その結果を踏まえ、災害廃棄物の処理計画の見直しを適宜行い、順次精度を上げつつ災害廃棄物処理の進捗管理を行う。



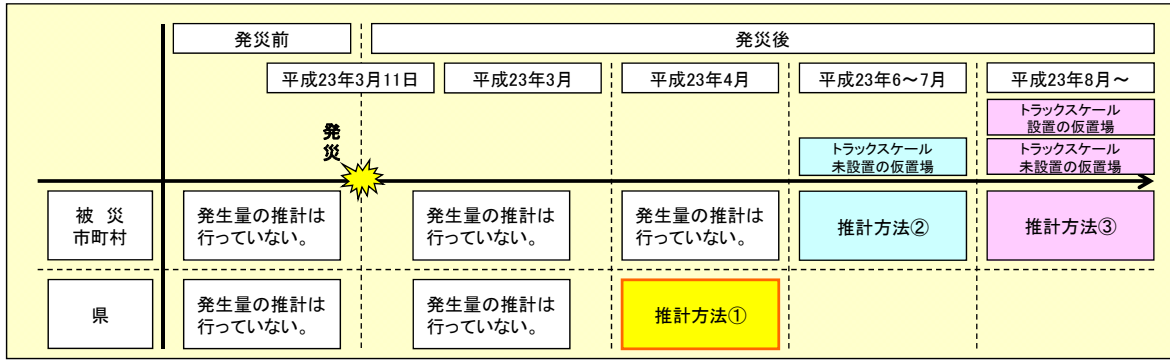
発生量の推計方法

災害廃棄物の発生量の推計は、災害情報、被害情報、発生原単位を適切に更新することにより、段階に応じてその精度を高めて管理する必要がある。

$$\text{発生量} = \text{災害情報} \times \text{被害情報} \times \text{発生原単位}$$



【東日本大震災の事例】 発災後における災害廃棄物処理の進捗管理



算出式：
 災害廃棄物発生量(トン) = 倒壊棟数(木造、防火木造、RC造、S造) × 平均延床面積(m²) × 発生原単位(トン/m²)
 津波堆積物発生量(トン) = 津波浸水面積(m²) × 堆積厚(m) × 比重(トン/m³)

		推計方法		
		①平成23年4月	②平成23年6~7月	③平成23年8月~
災害廃棄物	倒壊棟数	独自に集計(県内で専門に統計を行う組織がある。それを受けて消防庁の災害速報に転記)	統計データから設定したS造・RC造の割合と、被災自治体における税務課発表の倒壊棟数(木造・非木造)から構造別倒壊棟数を推計。	現地踏査を実施し、津波により流出してばらばらになった建物棟数、解体棟数(申請数等)を把握
	平均延床面積	住宅・土地統計調査、固定資産概要調査	統計データから東北地方の構造別平均延床面積を設定。	固定資産台帳を元に建物1棟1棟の延床面積を把握。
	発生原単位	阪神・淡路大震災の発生原単位(トン/m ²)	阪神・淡路大震災の発生原単位(トン/m ²)	阪神・淡路大震災の発生原単位(トン/m ²)
	仮置場への搬入量	—	仮置場への搬入量(トラックスケール未設置) ケースA:メジャーにより堆積物の体積を測定し、種類毎に比重を掛け合わせることで搬入量を推計 ケースB:搬入量(トン)=トラック台数(台)×積載量(トン)	トラックスケール (未設置の仮置場) 推計方法②と同様 (設置済みの仮置場) 重量測定値
津波堆積物	津波浸水面積	国土地理院ホームページで公開されている浸水面積	国土交通省資料及び現地踏査結果から独自に集計	
	堆積厚	3cm(現地調査結果に基づき仮定)	3.25cm(=(2.5+4.0)÷2)(津波堆積物処理指針(案)(平成23年7月、一般社団法人廃棄物資源循環学会)等を参照して設定)	
	比重	1.1トン/m ³ (産業廃棄物の体積から重量への換算係数(参考)環境省(2006)で示された汚泥を参考に仮定)	1.10トン/m ³ ~1.46トン/m ³	
	仮置場への搬入量	—	災害廃棄物と同様	災害廃棄物と同様

災害廃棄物等の要処理量の試算と 処理施設における処理可能量との比較検討

- 既存の廃棄物処理施設における災害廃棄物等の処理可能量の試算
- 災害廃棄物及び津波堆積物の要処理割合の設定
- 災害廃棄物等の要処理量の試算と処理施設における処理可能量との比較検討

既存の廃棄物処理施設における
災害廃棄物等の処理可能量の試算

既存の廃棄物処理施設における処理可能量の試算

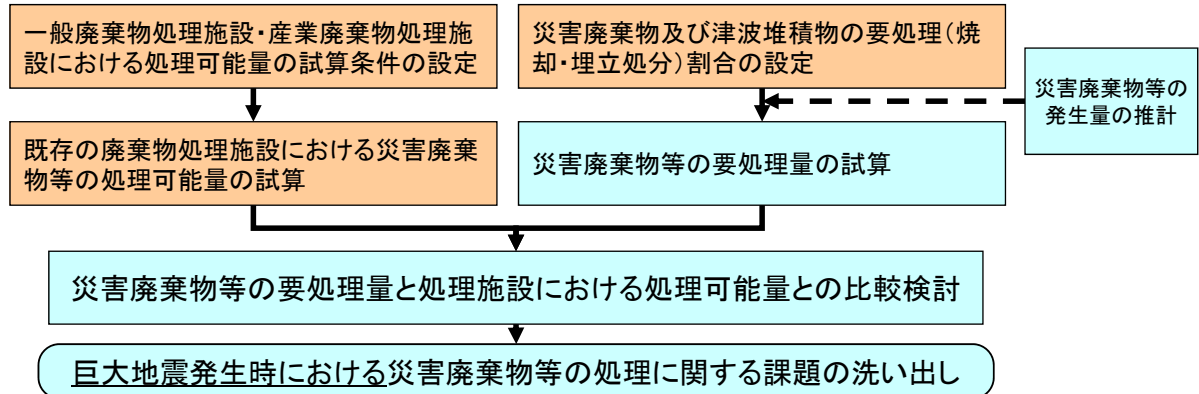
目的

- 巨大地震により発生する災害廃棄物等の処理に係る方向性(既存の廃棄物処理施設による対応能力等)について検討するための基礎的な情報として、「既存の廃棄物処理施設における災害廃棄物等の処理可能量」を概略的に試算する。

試算の方針

- 本検討では、**廃棄物の焼却(溶融)処理施設、最終処分場**を対象とする。
⇒廃棄物の破碎・選別施設については、実際の災害廃棄物等の処理フローを考慮すると、現地(仮置場)における仮設施設(移動式のものを含む)での処理が主となることから、破碎・選別施設の処理可能量については、そのポテンシャル量の整理にとどめる。
- 既存施設において災害廃棄物等を受入れる際に制約となる可能性のある複数の条件を設定し、複数のシナリオ(低位シナリオ、中位シナリオ、高位シナリオ)毎に処理可能量を試算する。
- 巨大地震発生時の既存施設の被災による処理能力の低下は、東日本大震災の事例等を参考に設定する。

検討フロー (要処理量との比較検討を含む)

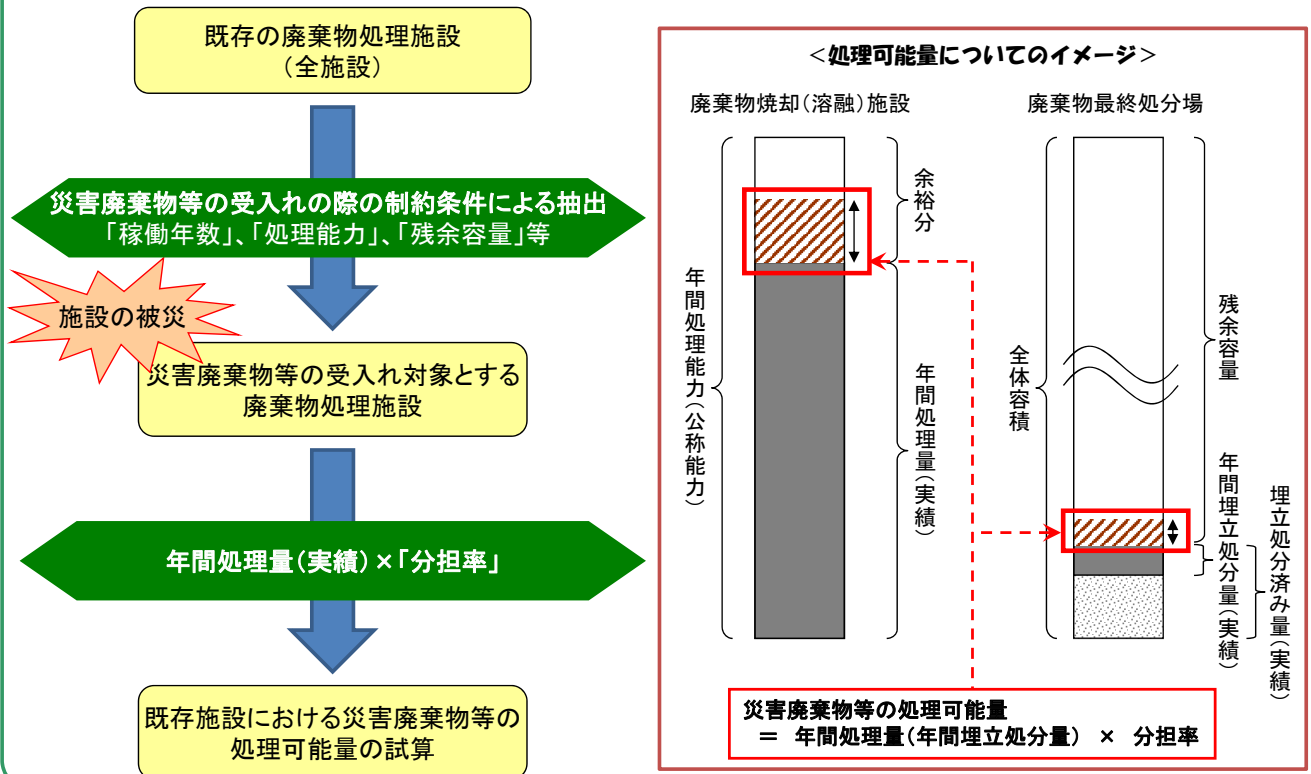


3

既存の廃棄物処理施設における災害廃棄物等の処理可能量の試算フロー

処理可能量の試算のフローと処理可能量の定義

- 統計データから試算の対象とする廃棄物処理施設を抽出し、年間処理量(または年間埋立処分量)の実績に対する災害廃棄物等処理量の分担率を設定することで災害廃棄物等の処理可能量を試算する。



4

一般廃棄物処理施設における処理可能量の試算条件の設定

災害廃棄物等の処理可能量の定義

- 「一般廃棄物処理実態調査(平成23年度)」に記載されたデータを用いて、年間処理量(年間埋立処分量)の実績に分担率を乗じ、処理可能量(埋立処分可能量)を算出。

焼却(溶融)処理施設 ⇒ 処理可能量 = 年間処理量(実績) × 分担率

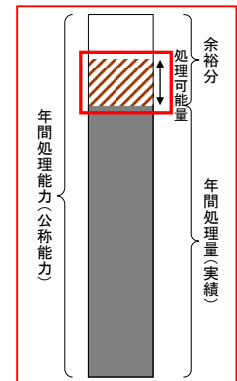
最終処分場 ⇒ 埋立処分可能量 = 年間埋立処分量(実績) × 分担率

制約条件の設定の考え方

- 定量的な条件設定が可能で、災害廃棄物等を実際に受入れる際に制約となり得る条件を複数設定。
- 焼却(溶融)処理施設の被災を考慮し、想定震度別に施設への被災の影響率を設定。

<焼却(溶融)処理施設>

①稼働年数	稼働年数による施設の経年劣化の影響等による処理能力の低下を想定し、稼働年数が高い施設を対象外とする。
②処理能力(公称能力)	災害廃棄物処理の効率性を考え、ある一定規模以上の処理能力を有する施設のみを対象とする。
③処理能力(公称能力)に対する余裕分の割合	ある程度以上の割合で処理能力に余裕のある施設のみを対象とする。
④年間処理量(実績)に対する分担率	通常時の一般廃棄物との混焼での受入れを想定し、年間処理量(実績)に対する分担率を設定する。



<最終処分場>

①残余年数	次期最終処分場整備の準備期間を考慮し、残余年数が一定以上の施設を対象とする。
②年間埋立処分量(実績)に対する分担率	通常的一般廃棄物と併せて埋立処分を行うと想定し、年間埋立処分量(実績)に対する分担率を設定する。

5

廃棄物処理施設の被災に関する設定について

廃棄物焼却(溶融)処理施設の被災に関する設定

- 東日本大震災における一般廃棄物焼却処理施設の被災の調査事例では、被災率や停止期間は震度の大きさによる違いが見られたことから、想定震度別に被災率及び停止期間を設定し、施設の処理能力への影響率を下表のとおり設定する。
⇒その結果、施設の被災により処理能力の低下が生じ、処理能力の余裕分が下表のとおり減少するため、前記の③の制約条件(処理能力に対する余裕分の割合)により、受入可能な施設数が減少し、処理可能量が低下する。

<被災地域における一般廃棄物焼却処理施設への影響>

想定震度	被災率	停止期間	備考
震度5強以下	-	-	想定震度5強以下の地域では、施設の停止期間が2週間程度以下であることから、稼働停止による重大な影響はないと想定し、被災率及び停止期間については考慮しない
震度6弱	35%	最大で1ヶ月	想定震度6弱の地域では、全施設の35%が被災し、最大で1ヶ月間稼働停止する ↓ 各施設における被災の程度を個別に想定することは困難であるため、計算上は、「想定震度6弱の全施設において1ヶ月間、処理能力が35%低下する」と想定する そのため、被災後1年間は処理能力が3%低下する
震度6強以上	63%	最大で4ヶ月	想定震度6強以上の地域では、全施設の63%が被災し、最大で4ヶ月間稼働停止する ↓ 各施設における被災の程度を個別に想定することは困難であるため、計算上は、「想定震度6強以上の全施設において4ヶ月間、処理能力が63%低下する」と想定する そのため、被災後1年間は処理能力が21%低下する

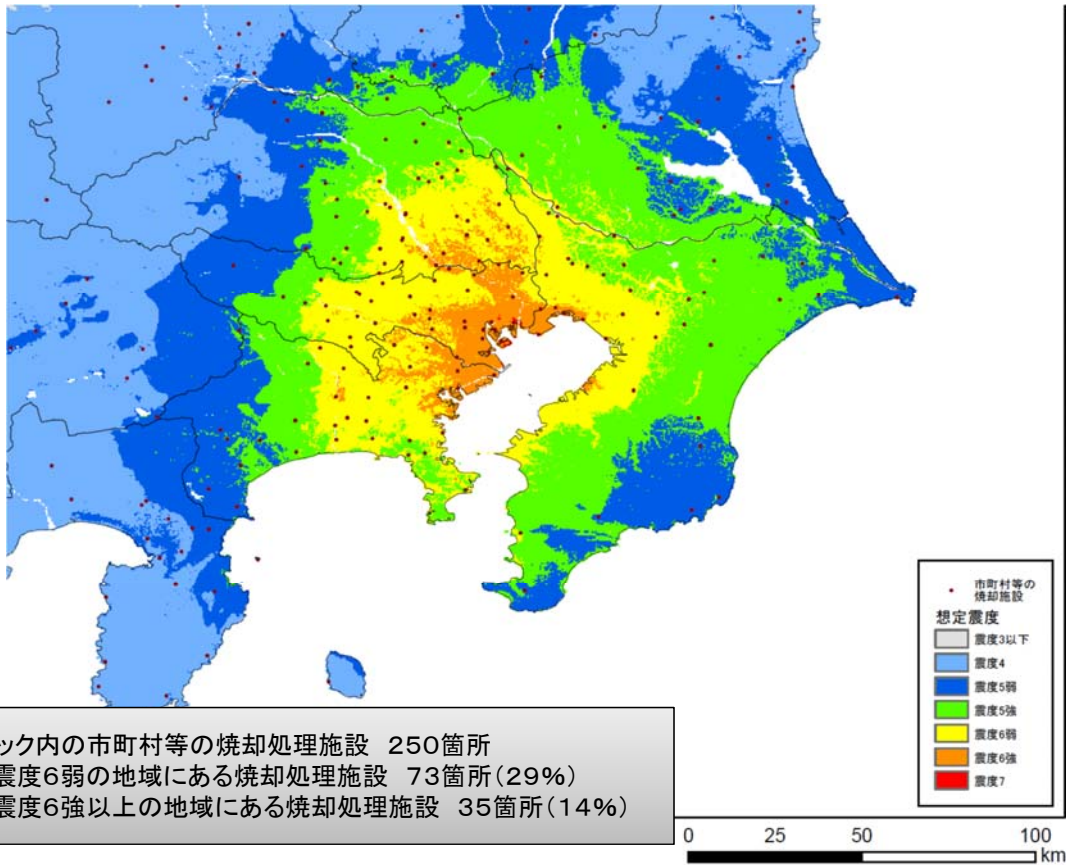
※被災率、停止期間については、日本環境衛生施設工業会による調査結果を参照
 ※津波による浸水深が1m以上の施設については想定震度6強以上と同程度に被災すると設定

- 産業廃棄物焼却処理施設については、一般廃棄物焼却処理施設のような被災に係る調査事例がなく、施設の所在に関する情報を地図情報に反映させていないことから、個別の施設の被災率を設定せず、想定震度6弱以上の被災地域を含む都道府県内の施設における処理可能量が一律に低下すると設定する。
⇒被災都道府県内の施設への影響は一律と設定し、東日本大震災における被災地の産業廃棄物処理施設の稼働実績を参考に、当該都道府県内の全ての処理施設における1年目の処理可能量が50%低下すると設定する。

6

(参考) 廃棄物処理施設の被災について

首都直下地震における一般廃棄物焼却処理施設への影響



※「防災対策推進検討会議 首都直下地震対策検討ワーキンググループでの検討結果(2013,12)」を基に作成

廃棄物処理施設における処理可能量試算のシナリオの設定

シナリオ設定

- 一般廃棄物処理施設については、現状の稼働(運転)状況に対する負荷を考慮して安全側となる低位シナリオから災害廃棄物等の処理を最大限行うと想定した高位シナリオ、また、その中間となる中位シナリオを設定し、処理可能量を試算した。
- 産業廃棄物処理施設については、一般廃棄物処理施設よりも弾力的な対応が可能である面も考慮して、年間の処理実績の範囲内で3つのシナリオを設定し、処理可能量を試算した。
- シナリオの設定にあたっては、東日本大震災での実績(次ページに参考事例)を参照し、できるだけ現実的な設定となるよう留意した。

<一般廃棄物焼却(溶融)処理施設>

	低位シナリオ	中位シナリオ	高位シナリオ
①稼働年数	20年超の施設を除外	30年超の施設を除外	制約なし
②処理能力(公称能力)	100t/日未満の施設を除外	50t/日未満の施設を除外	30t/日未満の施設を除外
③処理能力(公称能力)に対する余裕分の割合	20%未満の施設を除外	10%未満の施設を除外	制約なし*
④年間処理量の実績に対する分担率	最大で5%	最大で10%	最大で20%

※処理能力に対する余裕分がゼロの場合は受入対象から除外している。

<一般廃棄物最終処分場>

	低位シナリオ	中位シナリオ	高位シナリオ
①残余年数	10年未満の施設を除外		
②年間埋立処分量の実績に対する分担率	最大で10%	最大で20%	最大で40%

<産業廃棄物焼却(溶融)処理施設、産業廃棄物最終処分場>

	低位シナリオ	中位シナリオ	高位シナリオ
年間処理量(または年間埋立処分量)の実績に対する分担率	最大で10%	最大で20%	最大で40%

(参考) 東日本大震災で災害廃棄物を受入れた施設での分担率の事例

一般廃棄物処理施設

- 東日本大震災において災害廃棄物を受入れた一般廃棄物処理施設における事例

		総処理量 (実績)	災害廃棄物受入量※1 (括弧内は受入期間)	総処理量に対する 災害廃棄物受入量の割合※2	余裕分※3 (括弧内は割合)
広域処理 (焼却)	A市	200,149 t (H24.4-H24.7、H24.11-H25.3)	3,459 t (H24.4-H24.7、H24.11-H25.3)	1.7%	3,793 t/年 (2.4%)
	B市	114,125 t (H24.2-H25.9)	14,979 t (H24.2-H25.9)	13.1%	41,256 t/年 (17.1%)
	C市	155,846 t (H24.4-H25.3)	10,165 t (H24.9-H25.3)	11.2%	35,610 t/年 (16.4%)
県内処理 (埋立)	県	73,067 t (H24年度)	10,586 t (H24年度)	14.5%	—
	D市	112,020 t (H24年度)	27,668 t (H24年度)	24.7%	—

産業廃棄物処理施設

- 東日本大震災において災害廃棄物を受入れた産業廃棄物処理施設における事例

		年間処理量 (H22年度実績)	災害廃棄物受入量※1 (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※2
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%

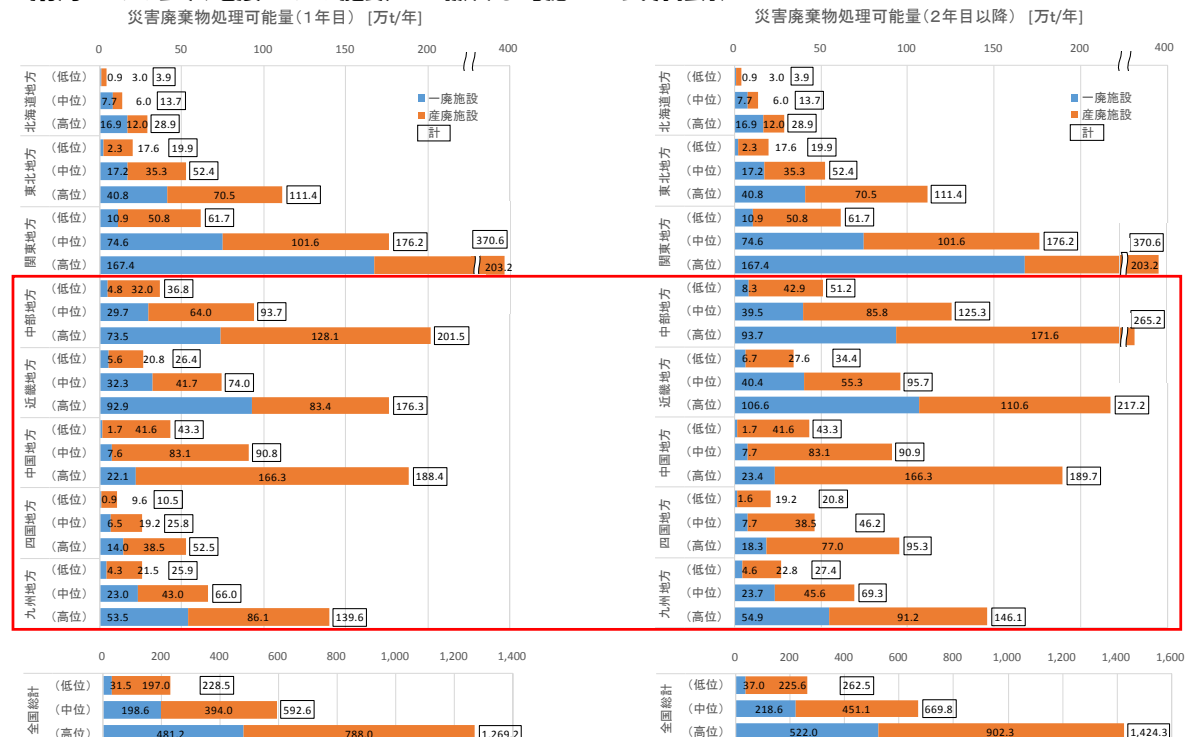
- ※1 「岩手・宮城がれき処理データサイト」、「岩手県災害廃棄物処理詳細計画(第二次改訂版)」を基に作成。
- ※2 総処理量または年間処理量に対する災害廃棄物受入量の割合は、災害廃棄物受入れ量を年間の受入量に換算して算出した。
- ※3 余裕分は年間処理能力(公称能力)と年間処理量(実績)の差分。

9

廃棄物焼却(溶融)処理施設における処理可能量の試算結果(南海トラフ巨大地震)

焼却(溶融)処理施設の試算結果

<南海トラフ巨大地震による施設への被災を考慮した試算結果>



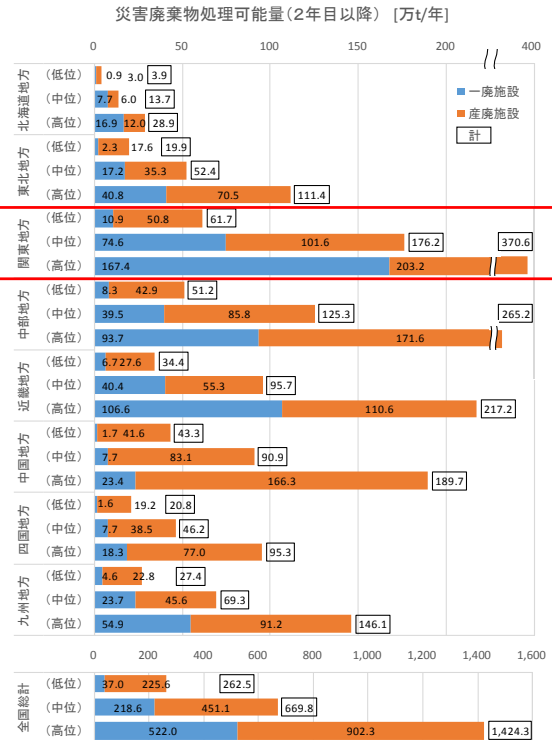
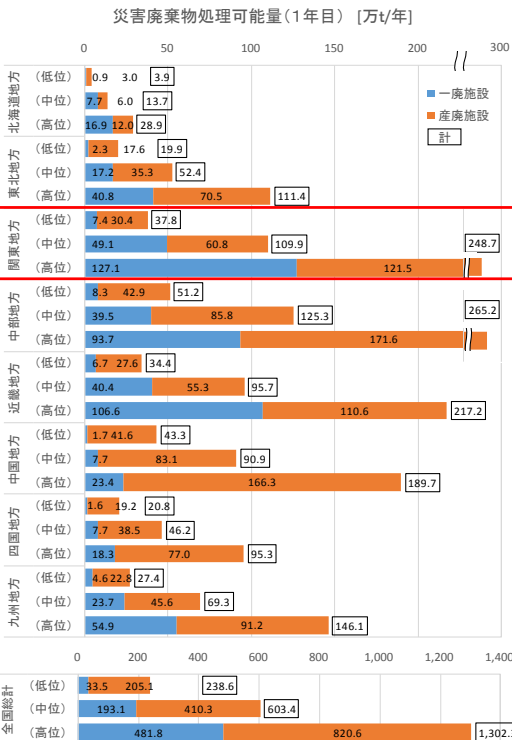
- 中部地方から九州地方の広範囲で廃棄物処理施設が被災するため、被災後1年間は災害廃棄物等の処理可能量が低下する。(中部:24~28%減、近畿:19~23%減、中国:0~1%減、四国:44~50%減、九州:4~5%減)

10

廃棄物焼却（溶融）処理施設における処理可能量の試算結果（首都直下地震）

焼却（溶融）処理施設の試算結果

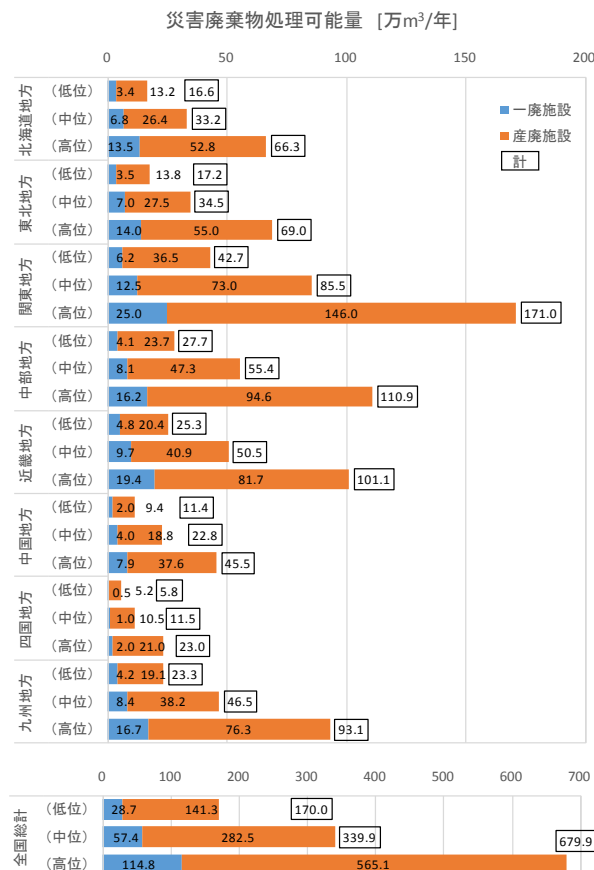
<首都直下地震による施設への被災を考慮した試算結果>



- いずれのシナリオにおいても関東地方で廃棄物処理施設が被災するため、関東地方では被災後1年間は災害廃棄物等の処理可能量が約33～39%低下する。

廃棄物最終処分場における処理可能量の試算結果

最終処分場の試算結果



**(参考) 国内における既存の廃棄物処理施設の処理能力と
災害廃棄物等の処理可能量の比較**

●国内における既存の廃棄物焼却施設の年間焼却処理能力と災害廃棄物等の処理可能量(試算結果)

	年間焼却処理能力 (万トン/年)		低位シナリオ (万トン/年)	中位シナリオ (万トン/年)	高位シナリオ (万トン/年)
一般廃棄物処理施設※1	4,732	一般廃棄物処理施設	37	219	522
産業廃棄物処理施設※2	10,947	産業廃棄物処理施設	226	451	902
合計	15,679	合計	263	670	1,424

※1 「一般廃棄物処理実態調査(平成23年度)」より、稼働している(新設、休止、廃止を除く)施設を対象

※2 「産業廃棄物行政組織等調査(平成23年4月1日現在)」より、稼働している(新設、休止、廃止を除く)施設を対象

●東日本大震災における岩手県と宮城県の災害廃棄物の焼却処理能力

仮設焼却炉での処理能力:約150万トン(年間280日で換算、5,424t/日(34基設置))

既存の一般廃棄物処理施設での処理能力:5万トン(年間280日で換算、183t/日(岩手県:118t/日、宮城県:65t/日))

●国内における既存の最終処分場の残余容量と災害廃棄物等の埋立処分可能量(試算結果)

	残余容量 (万m ³)		低位シナリオ (万m ³ /年)	中位シナリオ (万m ³ /年)	高位シナリオ (万m ³ /年)
一般廃棄物最終処分場	11,579	一般廃棄物最終処分場	29	57	115
産業廃棄物最終処分場	19,452	産業廃棄物最終処分場	141	283	565
合計	31,031	合計	170	340	680

**災害廃棄物及び津波堆積物の要処理割合の設定
(要焼却割合、要埋立処分割合の設定)**

災害廃棄物等の要処理割合の設定

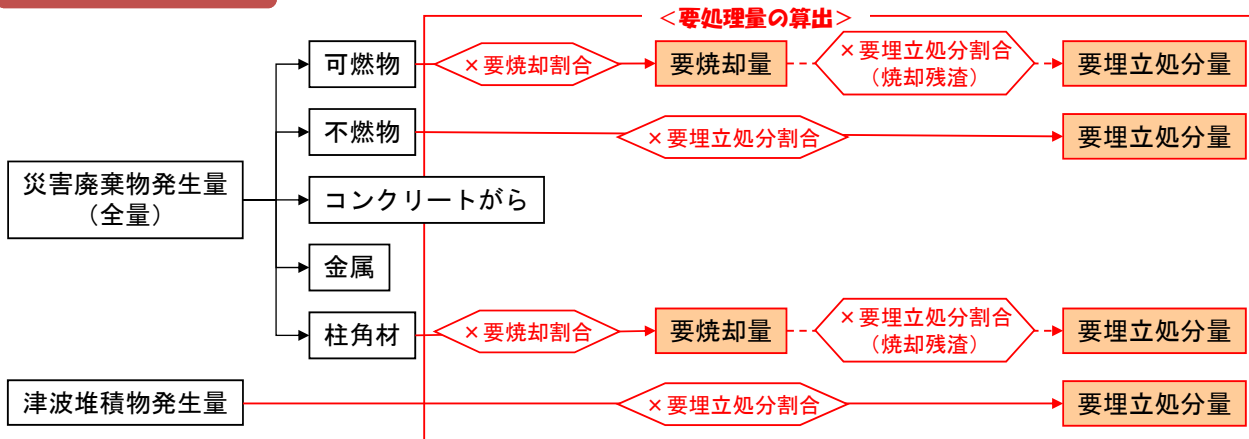
目的

- 南海トラフ巨大地震や首都直下地震発生時に発生する災害廃棄物等のうち、焼却処理を必要とする量及び埋立処分を必要とする量の算出に必要な要処理割合を設定する。

方針

- 南海トラフ巨大地震の要焼却割合については、東日本大震災の実績(平成25年12月末時点)を参考に設定する。首都直下地震の要焼却割合については、災害廃棄物の種類別割合が東日本大震災とは大きく異なることから、資料2で設定した可燃物等の割合を参考に要焼却割合を設定する。
- 要埋立処分割合については、東日本大震災の実績を参考に設定する。埋立処分には処理によって生じる焼却残渣の処分も含み、その発生割合※は東日本大震災の実績を参考に設定する。
※広域処理により生じる残渣については焼却量の10%と仮定した。

要処理量の算出方法



※要焼却割合には可燃物と木くずの焼却炉での処理に加え、ボイラやセメント焼成炉で燃料等として利用する処理を含む。

15

災害廃棄物及び津波堆積物の要処理割合の設定①(南海トラフ巨大地震)

<東日本大震災における災害廃棄物及び津波堆積物の処理割合の実績値(H25年12月末現在)>

		岩手県	宮城県		2県	仙台市
ケース		—	ケース1※1	ケース2※2	ケース2※2	—
災害廃棄物	焼却割合※3	15%	16%		16%	19%
	埋立処分割合	8%	6%	10%	9%	20%
	焼却灰	2%	2%	7%	6%	10%
	不燃混合物等	5%	3%		4%	10%
津波堆積物	埋立処分割合※4	—	—	—	—	6%

※1 ケース1：東日本大震災の実績値

※2 ケース2：東日本大震災の実績値をもとに、発生した焼却残渣の再生利用を行わず、すべて埋立処分したと仮定した場合の割合

※3 焼却割合には可燃物と木くずの焼却炉での処理に加え、ボイラやセメント焼成炉で燃料等として利用する処理を含む

※4 岩手県、宮城県(県処理分)では、津波堆積物から分別した埋立対象物は災害廃棄物の埋立処分量として整理されているため実績なし

設定方針

東日本大震災の実績をもとに、再生利用の程度に応じて、以下の2つのケースを設定する。

ケースA(再生利用の割合が高い場合)

- 東日本大震災の実績では、両県とも最終処分が必要な焼却残渣の発生量を減らす処理計画を立て、岩手県では民間のセメント工場を中心に、宮城県では手選別、複数の機械選別工程により選別を行った上で仮設焼却炉を中心に処理を実施しているが、焼却割合は同程度であったことから、2県の平均値を使って、要焼却割合を設定する。
- さらに、宮城県では焼却残渣の再生利用の推進により埋立処分割合を大幅に抑制(ケース1)しているが、同等の再生利用ができるかは不確実なため、焼却残渣はすべて埋立処分したと仮定した場合(ケース2)の2県の平均値を使って、要埋立処分割合を設定する。
- 津波堆積物については仙台市の実績を参考に要埋立処分割合を設定する。

ケースB(再生利用の割合を安全側にみた場合)

- 仙台市は東日本大震災において、甚大な被害に遭った唯一の政令指定都市であるが、市の最終処分場と管理型の民間の処分場があったため、比較的焼却割合が高く、埋立処分割合が高い実績となっている。そこで、災害廃棄物については仙台市の実績をもとに、再生利用の割合を安全側にみた要処理割合を設定する。
- 津波堆積物については、東北の海底土砂と南海トラフ巨大地震で運ばれるであろう海底土砂等の性状が異なり、再生利用が困難になる場合もあると想定して、仙台市の実績よりも再生利用の割合を安全側にみた10%に設定する。

		南海トラフ巨大地震に適用	
		ケースA	ケースB
再生利用の程度		再生利用の割合が高い場合	再生利用の割合を安全側にみた場合
災害廃棄物	要焼却割合	16%	20%
	要埋立処分割合	10%	20%
津波堆積物	要埋立処分割合	5%	10%

16

災害廃棄物及び津波堆積物の要処理割合の設定②（首都直下地震）

設定方針

首都直下地震については、資料2で示したように、災害廃棄物の種類別割合が東日本大震災とは大きく異なるため、資料2で設定した種類別の割合をもとに、再生利用の程度に応じて2つのケースを設定する。

- 要焼却割合については、木くずは全量再生利用し、可燃物のみを焼却処理する場合（ケースC）と、木くずの一部を除いて焼却処理する場合（ケースD）の2ケースを設定する。
- 要埋立処分割合については、焼却対象となる可燃物の割合が少ない反面、不燃物の割合が多いことを考慮して、南海トラフ巨大地震と同じ割合を設定する。

<首都直下地震の種類別割合>

項目	割合
可燃物	8%
柱角材	3%
不燃物	28%
コンクリートがら	58%
金属	3%

		首都直下地震に適用	
		ケースC	ケースD
再生利用の方針		再生利用の割合が高い場合	再生利用の割合を安全側にみた場合
災害廃棄物	要焼却割合	8%	10%
	要埋立処分割合	10%	20%
津波堆積物	要埋立処分割合	—	—

火災焼失分の取扱

- 火災焼失した場合、可燃物がほぼなくなるため、資料2の火災焼失による減量率をもとに、要焼却割合はゼロと設定する。
- 要埋立処分割合については、火災焼失により分別がしにくくなるため、再生利用が困難になることを想定して、再生利用の割合を安全側にみた20%に設定する。

<火災焼失した場合の種類別割合>

項目	木造	非木造
可燃物	0.1%	0.1%
柱角材	0%	0%
不燃物	65%	20%
コンクリートがら	31%	76%
金属	4%	4%

		火災焼失に適用
災害廃棄物	要焼却割合	0%
	要埋立処分割合	20%
津波堆積物	要埋立処分割合	—

災害廃棄物等の要処理量の試算と 処理施設における処理可能量との比較検討

災害廃棄物等の要処理量と既存施設における処理可能量の比較 (南海トラフ巨大地震_ケースA)

条件整理

以下の条件により、災害廃棄物等の要処理量と既存施設における処理可能量とを比較する。

- 災害廃棄物等の発生量：発生量が最大となるケース1（東海地方が大きく被災するケース）
災害廃棄物の発生量は火災の影響が最小～最大の範囲
- 要処理割合：再生利用の割合が高い**ケースA(災害廃棄物:要焼却割合16%、要埋立処分割合10%、津波堆積物:要埋立処分割合5%)**
- 処理可能量：中位シナリオ

地域	災害廃棄物発生量※ ¹ (万トン)	津波堆積物 (万トン)	要焼却量 (万トン)	焼却処理可能量※ ² (万トン/年)	相当年数※ ³ (年,ヶ月)	要埋立処分量 (万m ³)	埋立処分可能量 (万m ³ /年)	相当年数※ ³ (年,ヶ月)
東北地方	0 ~ 0	0	0	52.4	0ヶ月	0 ~ 0	34.5	0ヶ月 ~ 0ヶ月
関東地方	190 ~ 192	211	30	176.2	2ヶ月	30 ~ 30	85.5	4ヶ月 ~ 4ヶ月
中部地方	8,143 ~ 9,157	651	1,239	2年目以降 1年目 (93.7)	125.3 10年2ヶ月	887 ~ 1,090	55.4	16年0ヶ月 ~ 19年8ヶ月
近畿地方	7,914 ~ 11,164	620	1,160	2年目以降 1年目 (74.0)	95.7 12年4ヶ月	889 ~ 1,539	50.5	17年7ヶ月 ~ 30年5ヶ月
中国地方	1,413 ~ 1,511	109	225	2年目以降 1年目 (90.8)	90.9 2年6ヶ月	147 ~ 167	22.8	6年6ヶ月 ~ 7年4ヶ月
四国地方	7,318 ~ 8,044	515	1,132	2年目以降 1年目 (25.8)	46.2 24年11ヶ月	782 ~ 927	11.5	67年11ヶ月 ~ 80年7ヶ月
九州地方	2,025 ~ 2,124	615	320	2年目以降 1年目 (66.0)	69.3 4年8ヶ月	236 ~ 255	46.5	5年1ヶ月 ~ 5年6ヶ月
全国総計	27,003 ~ 32,192	2,722	4,108	2年目以降 1年目 (592.6)	669.8 6年3ヶ月	2,970 ~ 4,008	339.9	8年9ヶ月 ~ 11年9ヶ月
内閣府	約25,000	約2,800	-	-	-	-	-	-

- ※1 災害廃棄物発生量については、火災焼失による影響が最小のケース～最大のケースの範囲を示している。
 ※2 焼却処理可能量について、括弧内の数値は廃棄物処理施設への被災を考慮した被災後1年目の処理可能量を示す。
 ※3 相当年数とは一定の制約条件のもと算出した年間処理可能量に対する要処理量を年数に換算したものの。

比較検討結果

- 各ブロック内の比較では、中部・近畿・四国地方において、焼却処理・埋立処分とも10年を超える大きな相当年数となり、中国・九州地方がこれに次ぐ相当年数を要する結果となった。
- 全国総計との比較では、焼却処理では6年程度、埋立処分では8～12年程度の相当年数を要する結果となった。
- 南海トラフ巨大地震では被害が広範囲に及ぶため、各ブロック内はもとより、全国ベースで考えても、今回設定した条件による既存施設での処理可能量では十分な対応が困難。
- 各ブロックにおいて処理可能量の増強方策の検討が不可欠であり、加えて関東・東北地方まで含めた対応方策の検討が必要。 19

災害廃棄物等の要処理量と既存施設における処理可能量の比較 (南海トラフ巨大地震_ケースB)

条件整理

以下の条件により、災害廃棄物等の要処理量と既存施設における処理可能量とを比較する。

- 災害廃棄物等の発生量：発生量が最大となるケース1（東海地方が大きく被災するケース）
災害廃棄物の発生量は火災の影響が最小～最大の範囲
- 要処理割合：再生利用の割合を安全側にみた**ケースB(災害廃棄物:要焼却割合20%、要埋立処分割合20%、津波堆積物:要埋立処分割合10%)**
- 処理可能量：中位シナリオ

地域	災害廃棄物発生量※ ¹ (万トン)	津波堆積物 (万トン)	要焼却量 (万トン)	焼却処理可能量※ ² (万トン/年)	相当年数※ ³ (年,ヶ月)	要埋立処分量 (万m ³)	埋立処分可能量 (万m ³ /年)	相当年数※ ³ (年,ヶ月)
東北地方	0 ~ 0	0	0	52.4	0ヶ月	0 ~ 0	34.5	0ヶ月 ~ 0ヶ月
関東地方	190 ~ 192	211	38	176.2	3ヶ月	59 ~ 60	85.5	8ヶ月 ~ 8ヶ月
中部地方	8,143 ~ 9,157	651	1,548	2年目以降 1年目 (93.7)	125.3 12年7ヶ月	1,694 ~ 1,897	55.4	30年7ヶ月 ~ 34年3ヶ月
近畿地方	7,914 ~ 11,164	620	1,449	2年目以降 1年目 (74.0)	95.7 15年4ヶ月	1,645 ~ 2,295	50.5	32年7ヶ月 ~ 45年5ヶ月
中国地方	1,413 ~ 1,511	109	282	2年目以降 1年目 (90.8)	90.9 3年1ヶ月	294 ~ 313	22.8	12年11ヶ月 ~ 13年9ヶ月
四国地方	7,318 ~ 8,044	515	1,415	2年目以降 1年目 (25.8)	46.2 31年1ヶ月	1,515 ~ 1,660	11.5	131年8ヶ月 ~ 144年4ヶ月
九州地方	2,025 ~ 2,124	615	400	2年目以降 1年目 (66.0)	69.3 5年10ヶ月	466 ~ 486	46.5	10年0ヶ月 ~ 10年5ヶ月
全国総計	27,003 ~ 32,192	2,722	5,133	2年目以降 1年目 (592.6)	669.8 7年9ヶ月	5,673 ~ 6,711	339.9	16年8ヶ月 ~ 19年9ヶ月
内閣府	約25,000	約2,800	-	-	-	-	-	-

- ※1 災害廃棄物発生量については、火災焼失による影響が最小のケース～最大のケースの範囲を示している。
 ※2 焼却処理可能量について、括弧内の数値は廃棄物処理施設への被災を考慮した被災後1年目の処理可能量を示す。
 ※3 相当年数とは一定の制約条件のもと算出した年間処理可能量に対する要処理量を年数に換算したものの。

比較検討結果

- 各ブロック内の比較では、ケースAと同様に、中部・近畿・四国地方において、焼却処理・埋立処分とも10年を超える(中国地方の埋立処分も10年を超える)大きな相当年数を要する結果となった。
- 全国総計との比較では、焼却処理では8年程度、埋立処分では16～20年程度の相当年数を要する結果となった。
- ケースAより厳しい検討結果となり、処理可能量の増強方策の更なる深掘りが必要。特に埋立処分量の相当年数が極めて大きく、再生利用等による埋立処分の抑制を徹底することが不可欠。

災害廃棄物等の要処理量と既存施設における処理可能量の比較（首都直下地震の場合）

条件整理

以下の条件により、災害廃棄物等の要処理量と既存施設における処理可能量を比較する。

- 災害廃棄物等の発生量：都心南部直下地震のケース、災害廃棄物の発生量は火災の影響が最小～最大の範囲
- 要処理割合：再生利用の割合が高い**ケースC(災害廃棄物:要焼却割合8%、要埋立処分割合10%)**と再生利用の割合を安全側にみた**ケースD(災害廃棄物:要焼却割合10%、要埋立処分割合20%)**の2ケース
- 処理可能量：低位、中位、高位の3シナリオ

<ケースC>

地域	災害廃棄物発生量 ^{※1} (万トン)	津波堆積物 (万トン)	要焼却量 (万トン)	焼却処理可能量 ^{※2} (万トン/年)	相当年数 ^{※3} (年、ヶ月)	要埋立処分量 (万m ³)	埋立処分可能量 (万m ³ /年)	相当年数 ^{※3} (年、ヶ月)
関東地方	6,504 ~ 11,065	-	482	【低位】2年目以降 1年目 (37.8) 【中位】2年目以降 1年目 (109.9) 【高位】2年目以降 1年目 (248.7)	8年2ヶ月 3年1ヶ月 1年8ヶ月	698 ~ 1,610	【低位】42.7 【中位】85.5 【高位】171.0	16年4ヶ月 ~ 37年8ヶ月 8年2ヶ月 ~ 18年10ヶ月 4年1ヶ月 ~ 9年5ヶ月
全国総計	6,504 ~ 11,065	-	482	【低位】2年目以降 1年目 (282.5) 【中位】2年目以降 1年目 (603.4) 【高位】2年目以降 1年目 (1,302.3)	1年11ヶ月 10ヶ月 4ヶ月	698 ~ 1,610	【低位】170.0 【中位】339.9 【高位】679.9	4年1ヶ月 ~ 9年6ヶ月 2年1ヶ月 ~ 4年9ヶ月 1年0ヶ月 ~ 2年4ヶ月

<ケースD>

地域	災害廃棄物発生量 ^{※1} (万トン)	津波堆積物 (万トン)	要焼却量 (万トン)	焼却処理可能量 ^{※2} (万トン/年)	相当年数 ^{※3} (年、ヶ月)	要埋立処分量 (万m ³)	埋立処分可能量 (万m ³ /年)	相当年数 ^{※3} (年、ヶ月)
関東地方	6,504 ~ 11,065	-	603	【低位】2年目以降 1年目 (37.8) 【中位】2年目以降 1年目 (109.9) 【高位】2年目以降 1年目 (248.7)	10年2ヶ月 3年10ヶ月 1年11ヶ月	1,301 ~ 2,213	【低位】42.7 【中位】85.5 【高位】171.0	30年5ヶ月 ~ 51年9ヶ月 15年3ヶ月 ~ 25年11ヶ月 7年7ヶ月 ~ 12年11ヶ月
全国総計	6,504 ~ 11,065	-	603	【低位】2年目以降 1年目 (238.6) 【中位】2年目以降 1年目 (603.4) 【高位】2年目以降 1年目 (1,302.3)	2年5ヶ月 1年0ヶ月 6ヶ月	1,301 ~ 2,213	【低位】170.0 【中位】339.9 【高位】679.9	7年8ヶ月 ~ 13年0ヶ月 3年10ヶ月 ~ 6年6ヶ月 1年11ヶ月 ~ 3年3ヶ月

- ※1 災害廃棄物発生量については、火災損失による影響が最小のケース～最大のケースの範囲を示している。
 ※2 焼却処理可能量について、括弧内の数値は廃棄物処理施設への被災を考慮した被災後1年目の処理可能量を示す。
 ※3 相当年数とは一定の制約条件のもと算出した年間処理可能量に対する要処理量を年数に換算したものの。

比較検討結果

- 関東ブロック内での中位シナリオによる比較では、焼却処理では3年(ケースC)～4年(ケースD)、埋立処分では8年(ケースC、火災影響最小)～26年(ケースD、火災影響最大)の相当年数を要する結果となった。
- 焼却処理については、ブロック内の処理である程度の対応が可能と見込まれるが、埋立処分については、今回設定した条件による埋立処分可能量では十分な対応が困難。ブロック内での処理可能量の増強方策に加え、他ブロックとの連携方策の検討が必要。
- 首都の中枢機能の早期回復を考慮したより迅速な災害廃棄物の処理が求められていることから、焼却処理についても加速化を図る対応方策の検討が必要。

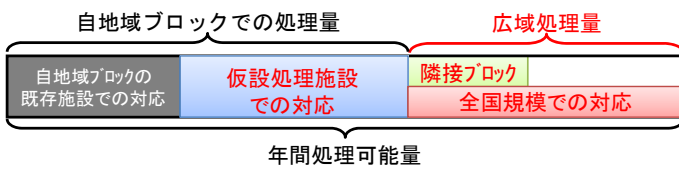
21

災害廃棄物の要処理量と仮設処理施設や広域連携を行った場合の処理可能量の比較

目的

- 要処理量と処理可能量を比較した上で、地域の状況に応じて、既存の施設のさらなる活用や仮設焼却施設の設置、最終処分場の確保、エリア内の広域的な連携などについて、検討する。

仮設処理施設や広域連携を行った場合の処理可能量の検討フロー



災害廃棄物及び津波堆積物の処理に必要な相当年数の試算
 ※被災後～処理体制確立(分別等をして焼却が可能になる段階)までの期間を含めていない

検討ケース	概要
ケース①	被災ブロック内の既存施設での処理
ケース②	ケース①+被災ブロック内での仮設施設の設置
ケース③	ケース②+隣接するブロック内の広域連携による対応
ケース④	ケース②+全国規模での広域連携による対応

処理完了までの期間

- 阪神・淡路大震災、中越沖地震、東日本大震災では発災後、およそ3年で概ね処理を完了(見込み)。

	災害廃棄物発生量	津波堆積物発生量	被災エリア	設置した仮設焼却炉の年間処理能力	処理期間
阪神・淡路大震災	約2,000万トン	-	阪神、淡路を中心とする10市10町	約50万トン(1,780トン/日)	約3年2ヶ月
中越沖地震	約15万トン	-	長野県及び新潟県の2県14市町村	-	約3年3ヶ月
東日本大震災	約2,000万トン	約1,000万トン	静岡県～北海道の太平洋側沿岸部を中心に13道県239市町村	約150万トン(5,424トン/日)	約3年(見込み)

22

仮設処理施設や広域連携を行った場合の処理可能量の検討例(首都直下地震、中位シナリオ、ケースD)

災害廃棄物要焼却対象物の処理対応に関する検討	検討ケース	災害廃棄物 要焼却量 (万トン)	災害廃棄物処理対応分の合計(万トン/年)			相当年数 ^{※4}
			関東ブロックにおける 既存施設での対応分 ^{※1}	隣接ブロック等における 既存施設での対応分 ^{※2}	仮設焼却施設に おける年間対応分 ^{※3}	
			ケース① (関東ブロック内の既存施設)	176.2 (109.9)	2年目～ 176.2 1年目 (109.9)	
ケース② (ケース①+仮設焼却施設)	326.2 (109.9)	2年目～ 176.2 1年目 (109.9)		150 (0 ^{※3})	2年6ヶ月	
ケース③ (ケース②+隣接ブロックの既存施設)	503.9 (287.6)	2年目～ 176.2 1年目 (109.9)	177.7	150 (0 ^{※3})	1年8ヶ月	
ケース④ (ケース②+全国の既存施設)	819.7 (603.4)	2年目～ 176.2 1年目 (109.9)	493.5	150 (0 ^{※3})	1年0ヶ月	

災害廃棄物要埋立処分対象物の処理対応に関する検討	検討ケース	災害廃棄物 要埋立処分量 (万m ³)	災害廃棄物処理対応分の合計(万m ³ /年)		相当年数 ^{※4}
			関東ブロックにおける 既存施設での対応分 ^{※1}	隣接ブロック等における 既存施設での対応分 ^{※2}	
			ケース① (関東ブロック内の既存施設)	85.5	
ケース③ (ケース①+隣接ブロックの既存施設)	2,213	175.4	85.5	89.9	12年7ヶ月
ケース④ (ケース①+全国の既存施設)	339.9	85.5		254.4	6年6ヶ月

- ※1 関東ブロック内の既存施設における中位シナリオでの処理可能量(括弧内の数値は発災後1年目の処理可能量を示す)
 ※2 隣接ブロックや全国の既存施設における中位シナリオでの処理可能量の合計(括弧内の数値は発災後1年目の処理可能量を示す)
 ※3 東日本大震災で設置した仮設焼却施設と同程度の年間約150万トン規模(約5,424/日規模)の仮設焼却施設を関東ブロック内に設置すると想定。仮設施設の設置や撤去などに1年程度を要すると想定し、被災後1年目は処理できないと想定。
 ※4 相当年数とは一定の制約条件のもと算出した年間処理可能量に対する要埋処理量を年数に換算したものの。

今後の課題

【処理可能量の精度の向上】

- 本年度は利用可能な統計データ(一般廃棄物処理施設に関するデータは平成23年度実績、産業廃棄物処理施設に関するデータは平成22年度実績)を用いて、年間処理量の実績に対する分担率等の複数の制約条件を設定して処理可能量を一律に試算しており、個々の施設の入入れに係る事情は考慮していないため、実際の入入れには不確実性がある。
- 次年度、地域ブロック毎に処理可能量を試算する際には、個々の廃棄物処理施設の入入れの可能性も把握したうえで、処理可能量の精度を向上させる。
- 産業廃棄物処理施設の立地場所の想定震度等の条件から、個別の施設の被災率や停止期間を設定することで処理可能量の精度を向上させる。一般廃棄物処理施設についても、想定震度に応じた一律の能力低下を想定しているが、個別施設の状況を踏まえた精度の向上について検討する。

【地域ブロック毎の要処理割合の設定】

- 地域ブロック毎に、民間のセメント工場の利用の可否や大規模な海面処分場の所有の有無など、再生利用の割合を検討するための条件が異なってくる。そのため、必要となる情報を整理したうえで、地域の特性を考慮した要処理(焼却、埋立処分)割合を設定する。

【仮設処理施設や広域連携を行った場合の処理可能量の地域ブロック毎の検討】

- 本年度は、一例として首都直下地震の場合の検討を行ったが、南海トラフ巨大地震では、隣接する地域ブロックも同時に被災することから、特に広域連携の考え方について、ケース設定の手法を検討する。
- 被災地域内における既存施設での処理可能量に対する相当年数が大きい場合には、処理実績に対する分担率の考え方に加えて、焼却処理能力の余裕分や埋立処分場の深掘りについて検討する。
- 仮設焼却施設による処理能力については、プラントメーカー等の供給能力や設置に必要な用地の確保可能性も考慮して検討する。特に南海トラフ巨大地震では、広域の各ブロックにおける需要が集中するため、プラントの供給そのものが制約となり得ることに留意する。

【追加的に考慮すべき事項】

- 実際の災害廃棄物等の処理にあたっては、事前の破碎・選別処理が不可欠であり、その観点からの要処理量や既存施設における処理可能量についても今後検討し、仮設処理施設の設置を含めた地域ブロックごとの検討に反映させる。

(参考) 既存の廃棄物破碎・選別施設における処理可能量の検討について

考え方

- 東日本大震災において、仮置場に集められる混合廃棄物等の破碎・選別処理は、現地(仮置場)における建設機材や仮施設(移動式の破碎・選別機等を含む)で処理されるケースが多かった。
- 一方、既存の破碎・選別施設において、混合廃棄物となった状態の災害廃棄物の受入れ処理が可能か否かに関する情報がなく、どの程度実際に利用可能かは不明である。
- このため、既存の破碎・選別施設の活用による処理可能量の検討については、本年度の検討では参考情報として整理することに留める。
- 一般廃棄物の破碎・選別施設は“可燃性粗大ごみを処理している施設”、産業廃棄物の破碎・選別施設は“木くず又はがれき類の破碎施設”を検討の対象とする。

シナリオ設定(破碎・選別施設)

- 焼却(溶融)施設と同様、現状の稼働(運転)状況に対する負荷を考慮して安全側の検討となる低位シナリオから災害廃棄物等の処理を最大限行うと想定した高位シナリオ、また、その中間となる中位シナリオを設定し、処理可能量を試算した。
- 産業廃棄物の破碎・選別施設における年間処理量の実績値の取得が困難であることから、年間処理能力に対する分担率を設定する。
- 一般廃棄物の破碎・選別施設の稼働(運転)状況は、焼却(溶融)施設とは異なることから、「ごみ処理施設整備の計画・設計要領(2006改訂版)」に準じ、稼働日数や稼働率は以下の通り設定する。

稼働日数 : 日曜日、年末年始の5日間(12/30~1/3)、施設補修による休止を考慮して「296日」とする
 稼働率 : 一日の稼働時間のうち数時間は休止時間であるため、稼働率については考慮しない

<一般廃棄物の破碎・選別施設におけるシナリオ>

	低位シナリオ	中位シナリオ	高位シナリオ
①稼働年数	20年超の施設を除外	30年超の施設を除外	制約なし
②処理能力(公称能力)	50t/日未満の施設を除外 (全施設の約70%を除外)	30t/日未満の施設を除外 (全施設の約50%を除外)	10t/日未満の施設を除外 (全施設の約20%を除外)
③処理能力(公称能力)に対する余裕分の割合	20%未満の施設を除外	10%未満の施設を除外	制約なし
④年間処理量(実績)に対する分担率	最大で5%	最大で10%	最大で20%

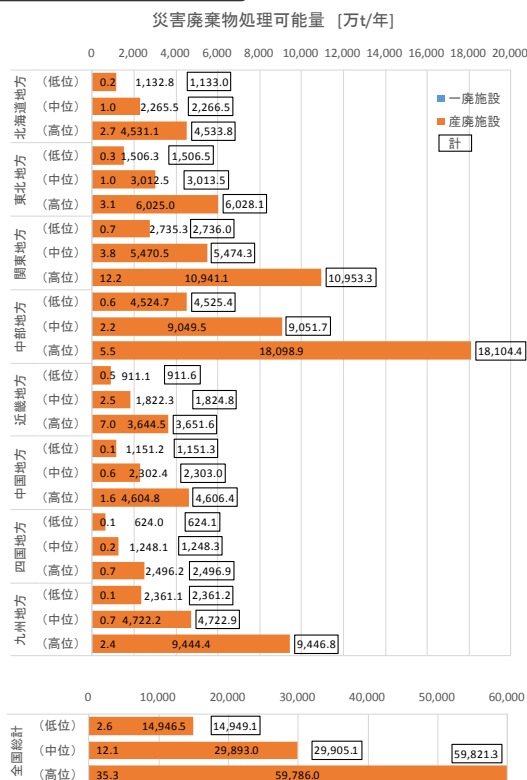
<産業廃棄物の破碎・選別施設におけるシナリオ>

	低位シナリオ	中位シナリオ	高位シナリオ
年間処理能力(公称能力)に対する分担率	10%	20%	40%

25

(参考) 廃棄物破碎・選別施設における処理可能量の試算結果

破碎・選別施設の試算結果



- 破碎選別の前処理工程は現地で行うことが想定されることや、災害廃棄物の受入れ可否に関して施設側の制限(受入れ対象物の種類、処理フロー等)がある等のことを考慮すると、実際の処理可能量と必ずしも一致しない。

26

避難所におけるし尿の処理需要量と 仮設トイレの必要基数の試算

- 避難所におけるし尿の処理需要量の試算
- 避難所におけるし尿の処理需要量に対する仮設トイレの必要基数の試算
- 地域ごとの仮設トイレの保有状況との比較検討

1

避難所におけるし尿の処理需要量と仮設トイレの必要基数の試算

目的

- 巨大地震発生時の避難所におけるし尿の処理需要量と仮設トイレ必要基数を試算し、仮設トイレの保有状況と比較することで、避難所における適正なし尿処理に向けた課題を明らかにする。

避難所で発生するし尿の処理需要量の試算の方針

- 内閣府が算定している南海トラフ巨大地震及び首都直下地震(都心南部直下地震)を対象とし、内閣府が試算している都道府県ごとの避難者数を用いて、避難所で発生するし尿の処理需要量を試算する。

$$A = B \times C \times D \quad (1)$$

A: 避難所におけるし尿処理需要量(L) ※¹ C: 1人1日当たりし尿排出量(1.7リットル/人・日) ※³
 B: 仮設トイレ需用者数(人・日) ※² D: し尿収集間隔日数(3日) ※¹

- ※¹ 「東海地震に係る広域的な地震防災体制のあり方に関する調査検討報告書(平成15年3月、総務省消防庁)」
- ※² 「南海トラフ巨大地震の被害想定について(平成25年3月、中央防災会議防災対策推進検討会議)」、
「首都直下地震の被害想定と対策について(平成25年12月、中央防災会議防災対策推進検討会議)」
- ※³ 「千葉県市町村震災廃棄物処理計画策定指針(平成17年3月改正、千葉県環境生活部資源循環推進課)」

処理需要量に対する仮設トイレの必要基数の試算の方針

- 式(1)で試算した処理需要量を満たすために必要な仮設トイレの基数を試算する。

$$E = A \div F \quad (2)$$

E: 避難所における仮設トイレの必要基数(基) F: 仮設トイレの平均的容量150(L/基)

検討フロー

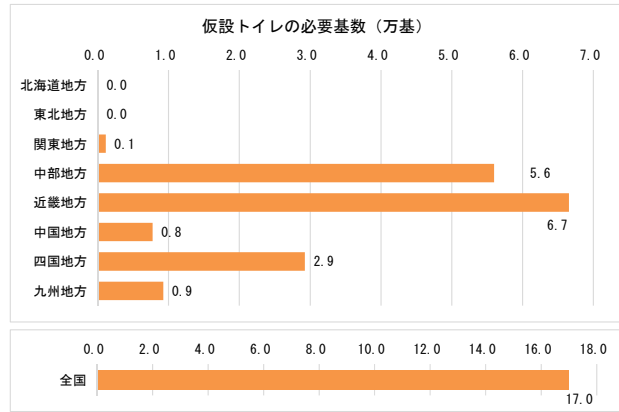


2

避難所におけるし尿の処理需要量と仮設トイレの必要基数の試算結果

南海トラフ巨大地震

- ✓ 避難所への避難者数が最大となる発災1週間後に、全国で約17万基の仮設トイレが必要となる。
- ✓ 全必要基数の約7割に相当する数の仮設トイレが中部地方、近畿地方で必要となる。



	1日後			1週間後			1ヶ月後		
	避難者数 (万人) ※	し尿処理 需要量 (万L)	仮設トイレ 必要基数 (150L・万基)	避難者数 (万人) ※	し尿処理 需要量 (万L)	仮設トイレ 必要基数 (150L・万基)	避難者数 (万人) ※	し尿処理 需要量 (万L)	仮設トイレ 必要基数 (150L・万基)
北海道地方	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0
東北地方	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0
関東地方	10	51	0.3	3	17	0.1	1	7	0.0
中部地方	138	705	4.7	165	840	5.6	91	467	3.1
近畿地方	160	814	5.4	196	999	6.7	97	497	3.3
中国地方	14	70	0.5	23	116	0.8	10	52	0.3
四国地方	78	397	2.6	86	439	2.9	50	253	1.7
九州地方	28	143	1.0	27	139	0.9	13	68	0.5
合計	427	2,180	14.5	500	2,549	17.0	263	1,343	9.0

※ 出典：南海トラフ巨大地震の被害想定について（平成25年3月、中央防災会議防災対策推進検討会議）

避難所の避難者数（地震動：陸側ケース、津波ケース①、冬夕方、風速 8m/s）

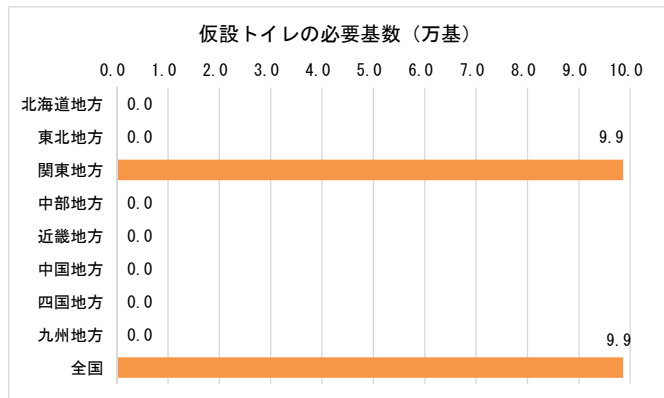
※四捨五入の関係で合計と内訳が一致しない場合がある。

3

避難所におけるし尿の処理需要量と仮設トイレの必要基数の試算結果

首都直下地震

- ✓ 避難所への避難者数が最大となる発災2週間後に、関東地方で約10万基の仮設トイレが必要となる。



	1日後			2週間後			1ヶ月後		
	避難者数 (万人) ※	し尿処理 需要量 (万L)	仮設トイレ 必要基数 (150L・万基)	避難者数 (万人) ※	し尿処理 需要量 (万L)	仮設トイレ 必要基数 (150L・万基)	避難者数 (万人) ※	し尿処理 需要量 (万L)	仮設トイレ 必要基数 (150L・万基)
北海道地方	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0
東北地方	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0
関東地方	180	918	6.1	290	1,479	9.9	120	612	4.1
中部地方	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0
近畿地方	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0
中国地方	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0
四国地方	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0
九州地方	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0
合計	180	918	6.1	290	1,479	9.9	120	612	4.1

※ 出典：首都直下地震の被害想定と対策について（平成25年12月、中央防災会議防災対策推進検討会議）

避難所の避難者数

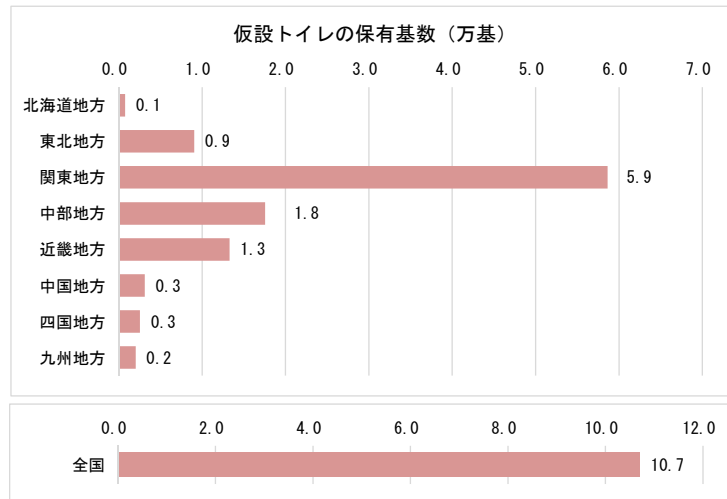
※四捨五入の関係で合計と内訳が一致しない場合がある。

4

仮設トイレの保有状況の調査結果

仮設トイレの保有状況

- ✓ 都道府県、市町村を対象に実施した「災害時における廃棄物処理対策に関する調査結果」(アンケート調査)より、都道府県、市町村の仮設トイレ保有基数は**全国で約11万基**となっている。
- ✓ **全国総計の約55%**に相当する数を**関東地方**の都県、市町村が保有しており、北海道・中国・四国・九州地方は保有基数が少ない。



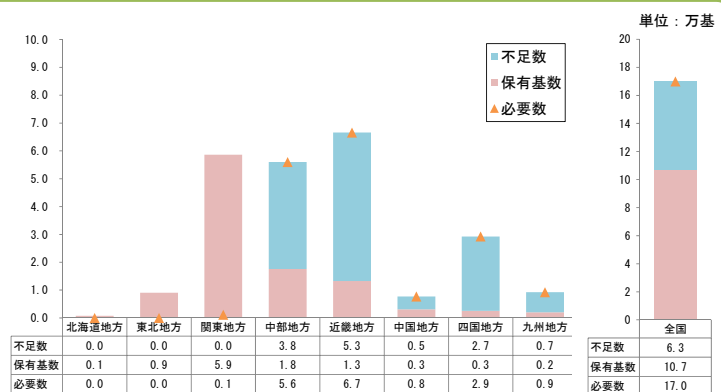
5

仮設トイレの必要基数と保有状況の比較

必要基数と保有状況の比較

<南海トラフ巨大地震>

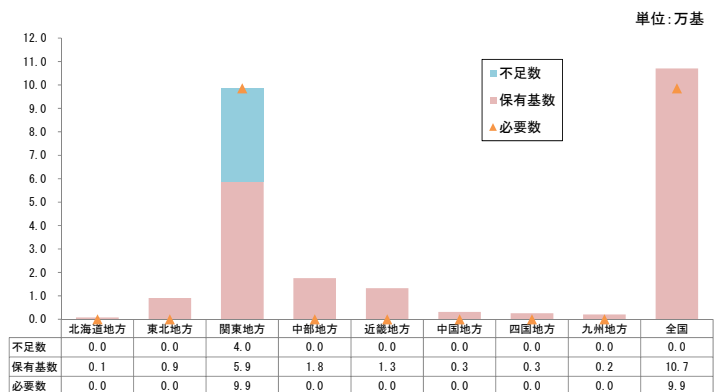
- ✓ 仮設トイレが**全国的に不足し**、特に**近畿地方、中部地方、四国地方**で不足が顕著となる。
- ✓ 仮設トイレが不足する地域においては、簡易トイレ等を**事前に確保**しておくとともに、仮設トイレの**全国的なバックアップに関する連携・協力体制の構築**が必要となる。



仮設トイレの必要基数と保有状況の比較(南海トラフ巨大地震)

<首都直下地震>

- ✓ **関東地方**で仮設トイレの不足が顕著となる。
- ✓ 簡易トイレ等を含め**事前に確保**しておくとともに、仮設トイレの**全国的なバックアップに関する連携・協力体制の構築**が必要となる。



仮設トイレの必要基数と保有状況の比較(首都直下地震)

※四捨五入の関係で合計と内訳が一致しない場合がある。

6

- 発災前に、避難所のし尿の処理需要量や仮設トイレ等の必要数を試算し、あらかじめ**十分な数を備蓄**していく必要がある。避難所の避難者数が最大になるのは、**発災後1週間～数週間**であるため、発災直後から仮設トイレの設置等の必要な対策を講じる必要がある。仮設トイレ等の融通に関する**自治体間、民間事業者との協定を締結**していく必要がある。
- 南海トラフ巨大地震や首都直下地震においては、地域ブロックにより充足状況が異なり、仮設トイレが大量に不足する地域への**地域ブロックを超えた**速やかな仮設トイレ等の輸送に関する**全国的なバックアップ体制**が必要である。
- 仮設トイレのみならず、**バキューム車の確保、し尿処理施設までの処理体制の確保**も含めて、発災前の周到な準備と発災後の迅速な対応が必要である。

1. 調査概要

- ①調査目的：都道府県、市町村における災害廃棄物に係る各種状況の把握と特徴・課題の抽出
- ②調査方法：アンケート調査票の電子メールによる送付・回収
- ③調査対象：都道府県、市町村（一部事務組合を含む）
- ④調査項目：下表参照

分類	主な調査項目
都道府県	・災害廃棄物処理に係る市町村との協定締結状況 ・仮設トイレ等の保有状況 など
市町村	・災害廃棄物処理に係る市町村・関連団体との協定締結状況 ・仮置場・集積場の候補地リストの準備状況 ・仮設トイレ等の保有状況 など
焼却処理施設	・耐震性に関する上乗せ基準の状況 ・浸水対策としての立地上の配慮の状況 ・自家発電設備の整備状況 など

- ⑤集計方法：全国単純集計及びクロス集計（クロス集計項目は下表参照）

分類	クロス集計項目
都道府県	地域別
市町村	地域別、自治体の人口規模別、災害廃棄物処理体制の有無別、太平洋沿岸市町村とそれ以外の市町村別
焼却処理施設	地域別

- ⑥回収率：都道府県向け100%（47/47）、市町村向け93%（1,617/1,742）、焼却処理施設向け84%（977/1,169）
（2月27日（木）までの回答を有効とした。）

2. 調査結果

都道府県（1/2）

- 都道府県内の市町村との協定の締結割合は**全国平均で30%**、地域別では**地域によりバラつき**があり、**関東地方、中部地方、近畿地方**の順で高い（図1）。
- 他の都道府県や都道府県外の市町村との協定の締結割合は**全国平均で30%**、地域別では**地域によりバラつき**があり、**近畿地方、中国地方、中部地方**の順で高い（図2）。協定を締結している都道府県のうち、同じ大規模災害で被災しないと想定される都道府県や市町村との協定の締結状況は**全国平均で50%**（図3）。

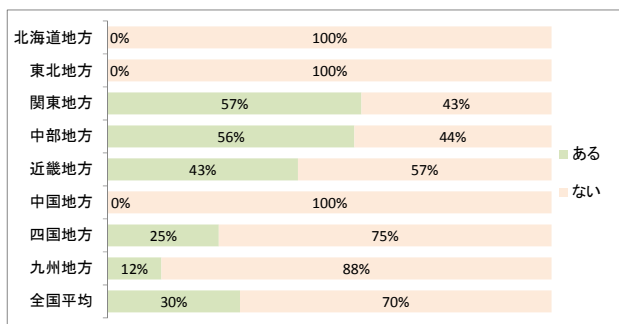


図1 都道府県内の市町村との協定締結状況（地域別）

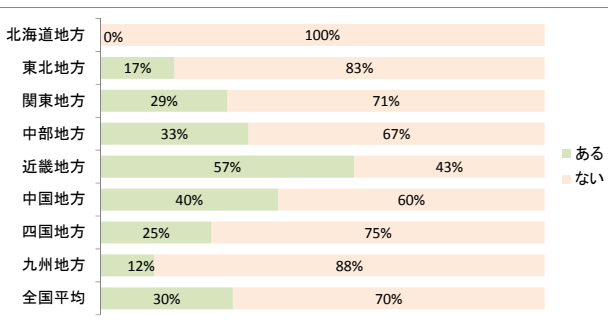


図2 都道府県外の市町村等との協定締結状況（地域別）

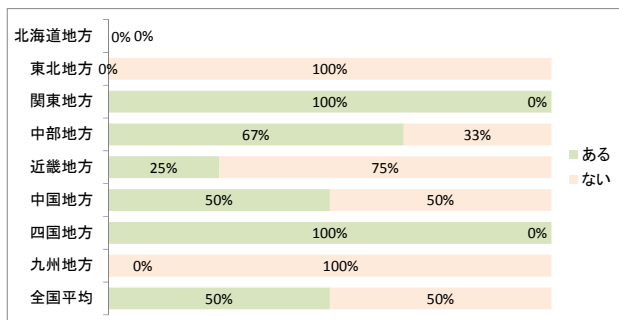


図3 同じ大規模災害で被災しないと想定される市町村等との協定締結状況（地域別）

※四捨五入の関係で合計と内訳が一致しない場合がある。
※無効回答は対象外として集計

2. 調査結果

都道府県 (2/2)

- 都道府県における仮設トイレの保有割合は**全国平均で31%**、地域別では**地域によりバラつきがあり、関東地方、中国地方、近畿地方**の順で高い(図4)。
- 簡易トイレの保有割合は**全国平均で53%**、地域別では**地域によりバラつきがあり、中部地方、四国地方、関東地方**の順で高い(図5)。

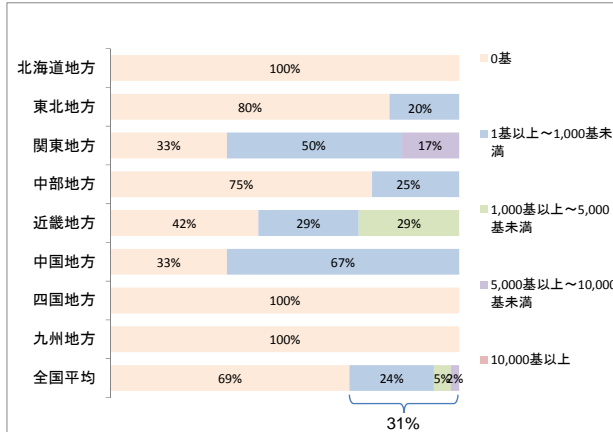


図4 仮設トイレの保有状況(地域別)

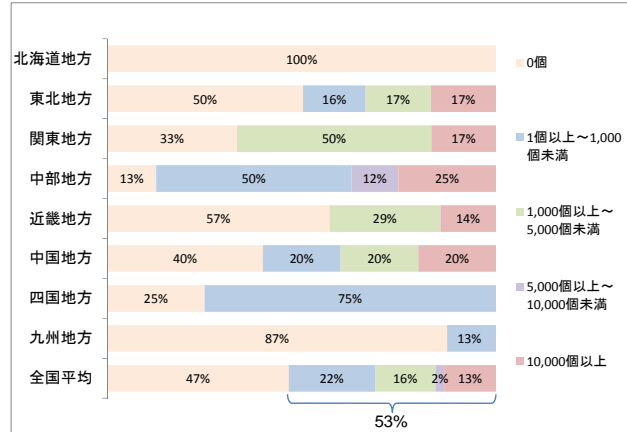


図5 簡易トイレの保有状況(地域別)

<仮設トイレ、簡易トイレの定義>

仮設トイレ:災害用簡易組み立てトイレ、レンタルトイレ及び他市町村・関係業界等から提供されたくみ取り式トイレの総称
簡易トイレ:災害用携帯型簡易トイレ

※出典:「仙台市震災廃棄物等対策実施要領(平成25年5月,仙台市環境局)」

3

2. 調査結果

市町村 (1/5)

- 市町村間での協定の締結状況について以下の特徴がある。
 - ✓ 協定の締結割合は**全国平均で21%**。
 - ✓ **人口規模が大きい市町村ほど協定締結の割合が高い**(図6)。
 - ✓ **災害廃棄物処理体制を定めている市町村ほど協定締結割合が高い**(図7)。
 - ✓ 協定締結の割合は**地域によりバラつきがあり、関東地方が最も高い**(図8)。

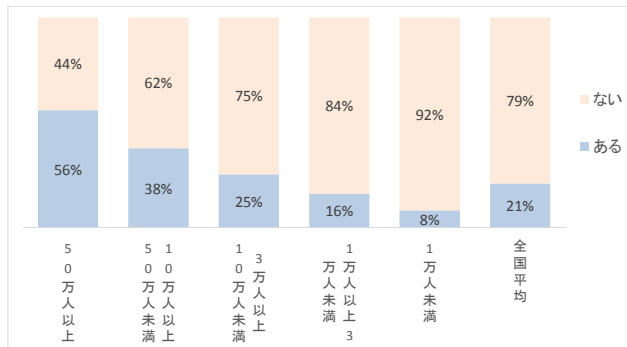


図6 市町村間の協定締結状況(人口規模別)

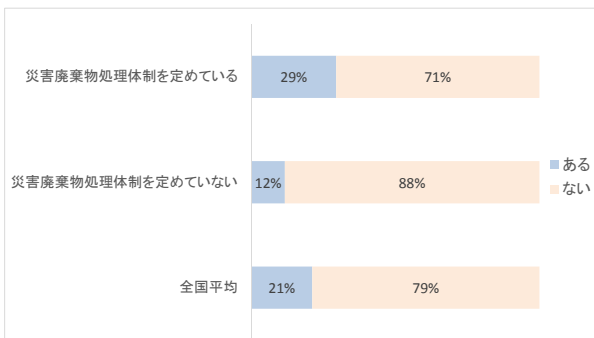


図7 市町村間の協定締結状況(災害廃棄物処理体制の有無別)

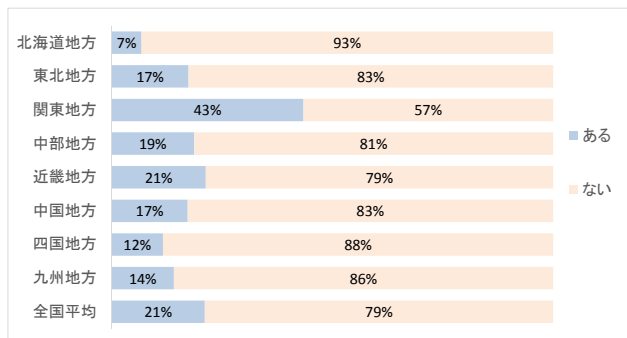


図8 市町村間の協定締結状況(地域別)

4

2. 調査結果

市町村 (2/5)

- 産業廃棄物協会・産業廃棄物処理事業者との協定の締結割合は**全国平均で9%**、人口別では**人口規模が大きい市町村**ほど高く(図9)、地域別では**地域によりバラつきがあり九州地方※**が最も高い(図10)。

※熊本県内の全市町村が熊本県産業廃棄物協会と協定を締結している。

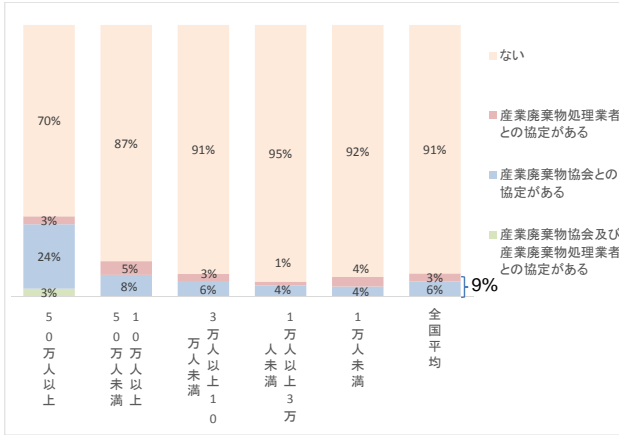


図9 産業廃棄物協会等との協定締結状況(人口規模別)

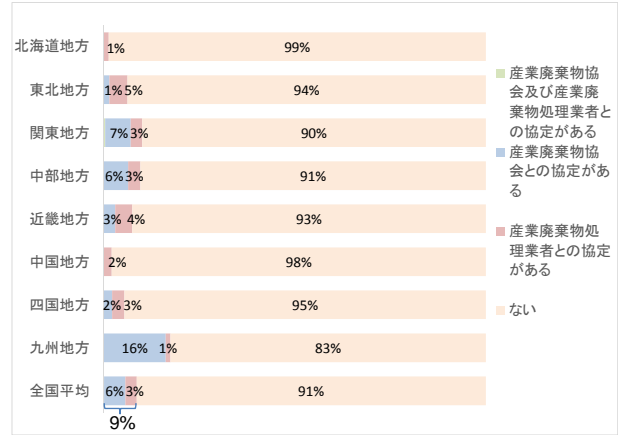


図10 産業廃棄物協会等との協定締結状況(地域別)

2. 調査結果

市町村 (3/5)

- 仮置場・集積場の候補地リストの有無について以下の特徴がある。
 - ✓ 仮置場、集積場(両方又はいずれか一方)の候補地リストを有する市町村は**全国平均で31%**。
 - ✓ **人口規模が大きい市町村**ほど候補地リストを有している割合が高い(図11)。
 - ✓ **災害廃棄物処理体制**を定めている市町村ほど候補地リストを有している割合が高い(図12)。
 - ✓ 候補地リストを有している割合は**地域によりバラつきがあり、中部地方、関東地方、九州地方の順で高い**(図13)。

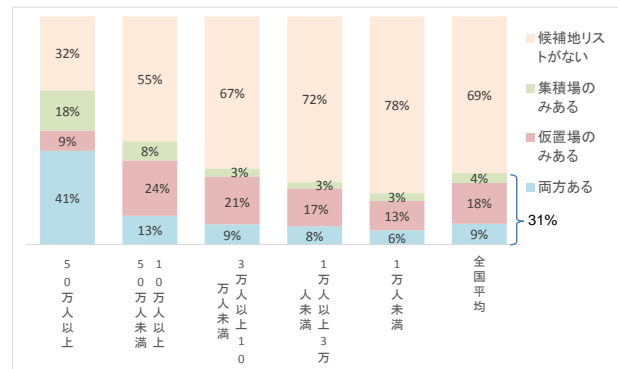


図11 仮置場・集積場の候補地リストの有無(人口規模別)

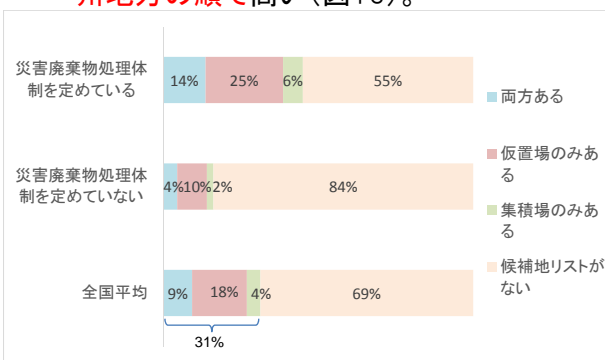


図12 仮置場・集積場の候補地リストの有無(災害廃棄物処理体制の有無別)

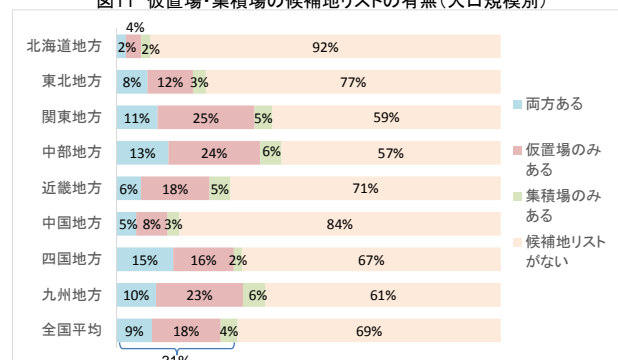


図13 仮置場・集積場の候補地リストの有無(地域別)

<本調査における仮置場・集積場の定義>
仮置場:市街地内にて市民からの災害廃棄物を一次的に受け入れる場所
集積場:大量に発生した災害廃棄物を集め分別や中間処理する場所

2. 調査結果

市町村 (4/5)

- 市町村における仮設トイレの保有割合は**全国平均で37%**、地域別では**地域によりバラつきがあり、関東地方、近畿地方、中部地方の順で高い**(図14)。
- 簡易トイレの保有割合は**全国平均で51%**、地域別では**地域によりバラつきがあり、近畿地方、中部地方、関東地方の順で高い**(図15)。

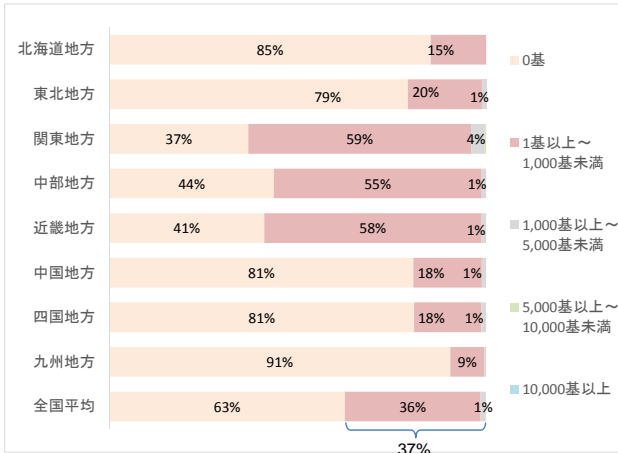


図14 仮設トイレの保有状況(地域別)

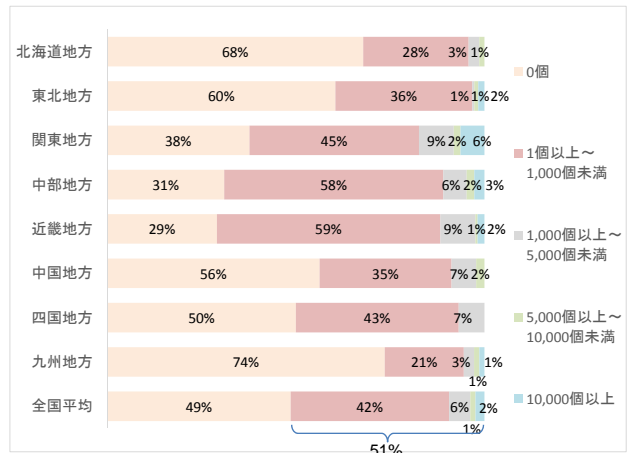


図15 簡易トイレの保有状況(地域別)

<仮設トイレ、簡易トイレの定義>

仮設トイレ: 災害用簡易組み立てトイレ、レンタルトイレ及び他市町村・関係業界等から提供されたくみ取り式トイレの総称
簡易トイレ: 災害用携帯型簡易トイレ

※出典:「仙台市震災廃棄物等対策実施要領(平成25年5月,仙台市環境局)」

2. 調査結果

市町村 (5/5)

- 太平洋沿岸に位置する市町村(下図着色地域)とそれ以外の市町村**についての、災害廃棄物に係る各種準備の状況は図16～図18のとおりである。いずれの項目においても、それ以外の市町村に比べて、**太平洋沿岸市町村は準備が進んでいる**。

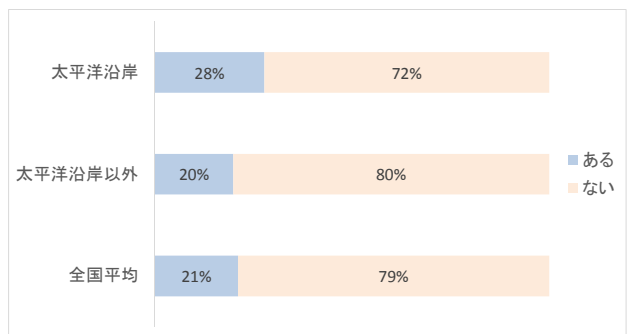


図16 市町村間の協定締結状況(太平洋沿岸市町村とそれ以外の市町村)

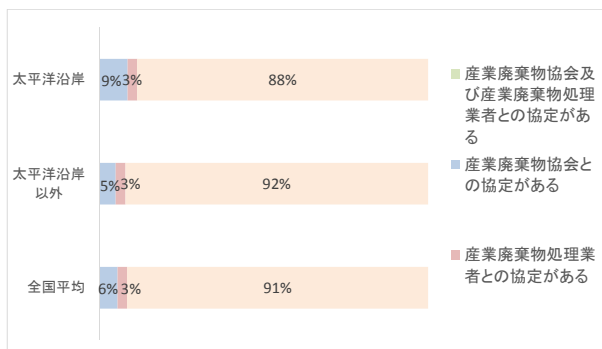


図17 産業廃棄物協会等との協定締結状況(太平洋沿岸市町村とそれ以外の市町村)

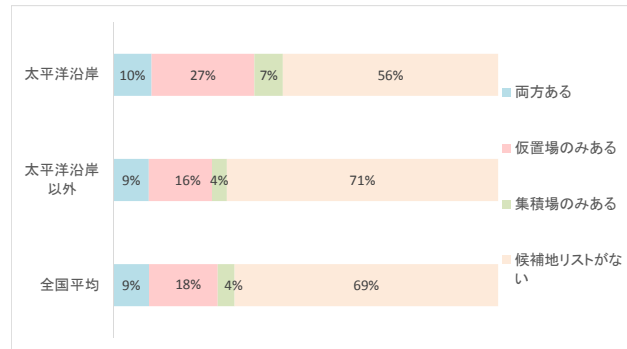


図18 仮置場・集積場の候補地リストの有無(太平洋沿岸市町村とそれ以外の市町村)

2. 調査結果

焼却処理施設 (1/2)

- 耐震性に関する上乗せ基準を採用している焼却処理施設の割合は**全国平均で11%**、地域によるバラつきは少ないが、**中部地方**が他よりもやや高い(図19)。
- 浸水対策としての立地上の配慮(津波等の影響を受けにくい場所を施設整備地として選定する等)をしている焼却処理施設の割合は**全国平均で45%**、地域別では**中国地方、四国地方、九州地方**の順で高い(図20)。

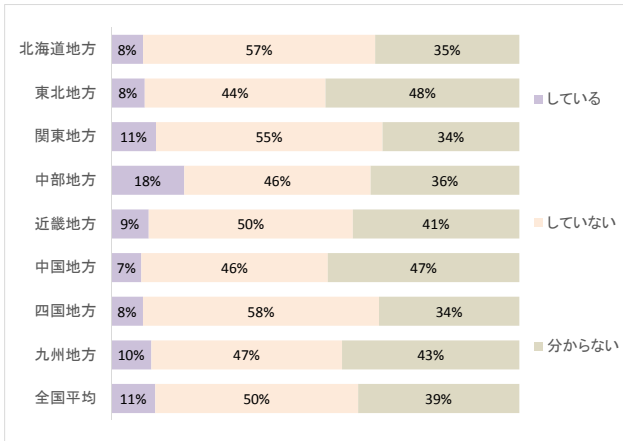


図19 耐震性に関する上乗せ基準の状況(地域別)

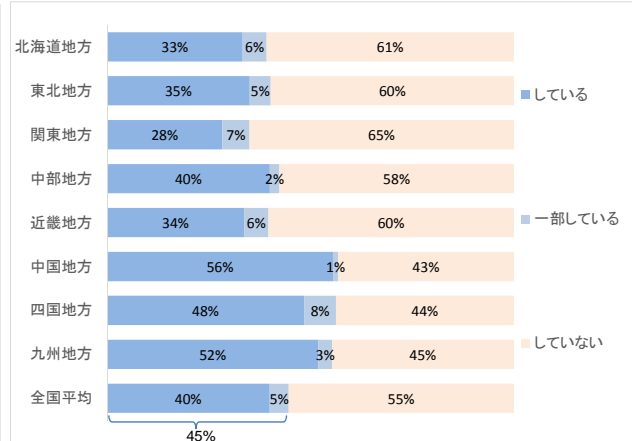


図20 浸水対策としての立地上の配慮の状況(地域別)

2. 調査結果

焼却処理施設 (2/2)

- 自家発電設備を有している焼却処理施設の割合は**全国平均で9%**、地域によるバラつきは少ないが、**中国地方**が他よりもやや高い(図21)。
- 災害時の対応計画を策定している焼却処理施設の割合は**全国平均で32%**、地域別では**九州地方、四国地方**の順で低い(図22)。

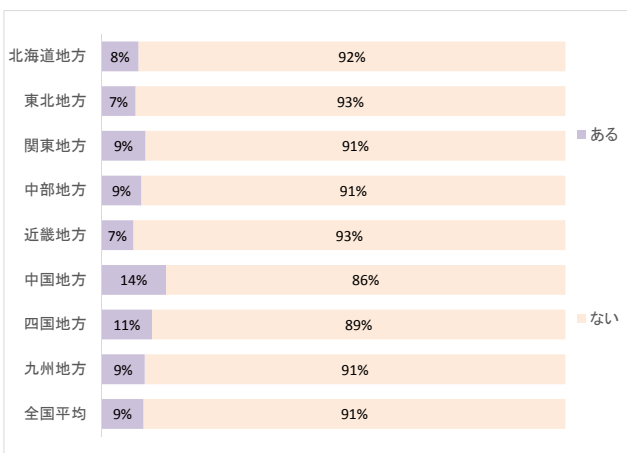


図21 自家発電設備の整備状況(地域別)

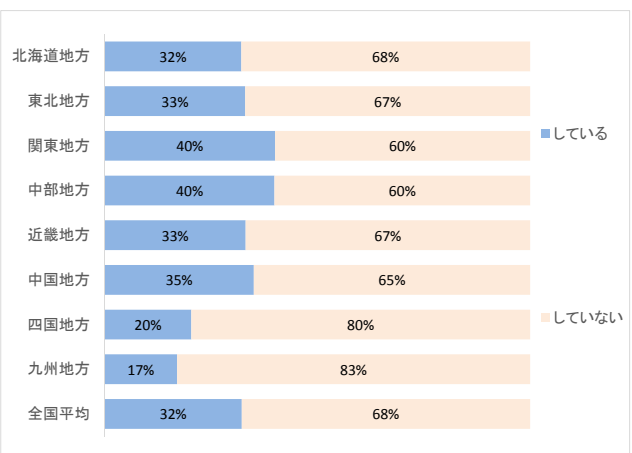


図22 災害時の対応計画の整備状況(地域別)

3. まとめ

- 都道府県と市町村等との災害廃棄物処理に係る協定締結状況は、**近畿地方は府県内外ともに締結割合が高く、関東地方や中部地方は都県内の市町村との締結割合が高い。全国平均では、協定締結割合は3割程度にとどまっており、必ずしも充実している状況ではない。**また、地域によるバラつきが見られる。
- 市町村間の災害廃棄物処理に係る協定締結状況は、**全国平均で2割程度にとどまっており、人口規模が大きい市町村(50万人以上の規模では56%、1万人未満の規模では8%)ほど締結割合が高い傾向にある。**これは産業廃棄物協会や産業廃棄物処理事業者との協定締結割合についても同じ傾向がみられる。
- **仮置場・集積場の候補地リストを有していない市町村が7割程度**であり、全国的な傾向として、災害廃棄物処理に係る準備が十分であるとはいえない状況であるが、**災害廃棄物処理体制を定めている市町村では、約半数の市町村が候補地リストを作成している。**
- 太平洋沿岸に位置する市町村は人口規模の大きい市町村の割合がその他の地域に比べて高いこともあり、いずれの項目においてもそれ以外の市町村に比べて、準備が進んでいる。

<今後の課題>

- 災害時における廃棄物処理に関する先進的な取組や優良事例を整理し、都道府県及び市町村の優良な協定の締結や、仮置場の候補地リストの作成などの取組を推進していく。
- 地域毎に現状を把握した上で、災害時における廃棄物処理対策を着実に進める。