

災害廃棄物の処理とリサイクル

2024年4月

一般社団法人日本建設業連合会
土木工事技術委員会 環境技術部会

目次

まえがき

| | |
|---------------------------------|------|
| 1. 災害の分類と災害廃棄物 | 1-1 |
| 2. 災害廃棄物処理事例 | 2-1 |
| 2.1 調査対象とした災害 | 2-1 |
| 2.2 災害廃棄物を処理するにあたり課題と解決方法・解決対策案 | 2-3 |
| 3. リサイクルのための廃棄物処理 | 3-1 |
| 3.1 災害廃棄物の処理ルート | 3-1 |
| 3.2 品目ごとの処理方法（主に二次仮置場） | 3-6 |
| 3.3 災害廃棄物の再利用にあたっての基準 | 3-11 |
| 3.4 リサイクル先の整理 | 3-17 |
| 3.5 廃棄物処理の迅速化、低コスト化 | 3-23 |
| 3.6 最終処分率低減のための工夫 | 3-25 |
| 4. 平時の備えと被災時の対応 | 4-1 |
| 4.1 平時 | 4-1 |
| 4.2 被災時 | 4-4 |
| 5. 廃棄物処理の法規 | 5-1 |
| 5.1 災害廃棄物に関する法律 | 5-1 |
| 5.2 特例措置について | 5-4 |
| 5.3 大規模災害時の通知 | 5-8 |
| 6. 処理技術事例の紹介 | 6-1 |
| 6.1 処理技術 | 6-1 |
| 6.2 災害廃棄物処理に伴う新しい技術 | 6-8 |
| 7. 今後の課題 | 7-1 |
| 資料編 | 資-1 |
| 地震災害 | 資-2 |
| 水災害 | 資-11 |

まえがき

日本列島は 4 つのプレートが重なる箇所に位置し、南東海上で発生した熱帯低気圧の通り道に当たるといった地理的要因もあり、我が国は過去より地震や水害を代表とする多くの自然災害を経験してきた。また、近年は気候変動の影響も相まって水害の激甚化・頻発化がもたらされている。一方、高齢化社会の加速によって災害弱者が増加する中で、国は国土強靱化のための様々な施策を推進している。

大規模な自然災害発生時には被災者の安全確保を最優先としつつも、同時多発的に生じる様々な問題に対処することとなる。本報告では、それらの問題の中から建設業との関わりが特に深い災害廃棄物への対応を取り上げた。災害廃棄物は、災害にともなって発生する様々な種類の廃棄物の混合体であり、平時に発生する一般廃棄物の数年分が瞬時に発生することが特徴である。被災地の早期復興にあたっては災害廃棄物への迅速な対応が必須であるが、大量であるが故の集積場所の確保や、様々なものが無秩序に混合された状態であるため処理の困難さといった問題がある。また、被災地の行政担当者も災害廃棄物処理に対応した経験がない場合が多く、過去の災害からの知見の継承が不十分であるといった課題も有している。このような背景から、過去の災害対応をまとめた web サイトが整備され、各自治体においては災害廃棄物処理計画の策定やそれらを用いた図上演習が実施されているところである。

このような背景から、環境技術部会では会員各社の技術者や行政担当者が参考にし得る資料を纏めた、全 7 章で構成された報告書を作成するに至った。本報告書の概要は以下のとおりである。

1 章では、我が国で発生した過去の自然災害のうち国民生活に大きな影響を与え、かつ近年頻発する地震と水害による被災状況を調査し、その結果を災害毎に整理して比較を行った。災害廃棄物の量や種類は被災形態によって大きく異なると言われており、それらを適切に把握することは、仮置場の確保や処理方法の選定等、災害廃棄物処理を効率的に進めることに直結する。

2 章では、1 章で取り上げた過去の災害を対象に災害廃棄物処理にあたっての課題及びその解決方法を段階毎に分類・整理し、その傾向について述べた。また、その詳細を巻末の資料編に纏めた。

3 章では、災害廃棄物のリサイクルに着目し、処理方法に関する情報を整理した。大量の災害廃棄物の適正な分別、破碎・選別等の処理はもちろんのこと、積極的な再生利用による最終処分量の削減は環境負荷低減の観点からも意義が大きい。そこで、被災地、一次仮置場、二次仮置場からどのような品目が、どういったルートを経て処理・再利用されているか等について取り纏めた。

4 章では、災害廃棄物処理の適正化において、行政や地域住民の被災時対応として重要な項目と課題を整理した。また、平時における事前の備えも重要となることから、それらの点も踏まえ取り纏めた。

5 章では、災害廃棄物に関する法律、特例措置および通知を整理した。我が国の廃棄物処理は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下、廃棄物処理法）に準拠して行われている。廃棄物処理法において、災害廃棄物は一般廃棄物として取り扱われるが、前述したように災害廃棄物はごく短期間のうちに大量に発生するため、手続きの簡素化や災害廃棄物処理を円滑に進めるための特例措置や通知が設けられている。本章では主としてそれら内容を記述した。

6 章では、災害廃棄物の処理技術を整理した。具体的には、過去の災害廃棄物処理において使用された破碎機、選別機について取り纏めた。さらに、近年は効率化や自動化のために IoT や AI、ロボットの導入が図られつつあるため、最新の研究事例を取り上げて技術開発の動向を記述した。

7 章では災害廃棄物処理における CO₂削減への対応について、現状を踏まえた課題を整理した。

1. 災害の分類と災害廃棄物

内閣府の防災基本計画（中央防災会議）では我が国に起こる災害について、自然災害（地震災害、風水害、火山災害、雪害他）と事故災害としているが、本書では国民生活に大きな影響を与え、かつ近年頻発している「地震」と「水害」を対象とし、それらから発生する災害廃棄物に関する調査を行った。

(1) 調査方法

災害廃棄物の調査にあたっては、環境省ホームページ「災害廃棄物処理のアーカイブ」（過去の災害の災害廃棄物情報）に記録されている災害を対象とし関連する情報を収集、整理した。

表 1.1 調査対象とした災害（地震、水害）

| 地震 | 水害 |
|--------------------------|---------------------------------------|
| (1) 阪神淡路大震災（1995年1月17日） | (1) 台風第26号による大島町での土砂災害（2013年10月） |
| (2) 東日本大震災（2011年3月11日） | (2) 豪雨による広島市での土砂災害（2014年8月） |
| (3) 熊本地震（2016年4月16日） | (3) 関東・東北豪雨災害（2015年9月） |
| (4) 鳥取県中部地震（2016年10月21日） | (4) 台風第10号による豪雨被害における災害（2016年8月） |
| (5) 北海道胆振東部地震（2018年9月6日） | (5) 平成29年7月九州北部豪雨における災害（2017年7月） |
| | (6) 平成29年7月22日からの大雨における災害（2017年7月） |
| | (7) 平成30年7月豪雨における災害（2018年7月） |
| | (8) 平成30年台風第24号における災害（2018年10月） |
| | (9) 令和元年8月の前線に伴う大雨における災害（2019年8月） |
| | (10) 房総半島台風（令和元年台風第15号）による災害（2019年9月） |
| | (11) 東日本台風（令和元年台風第19号）（2019年10月） |
| | (12) 令和2年7月豪雨における災害（2020年7月） |
| | (13) 令和3年8月前線による大雨について（2021年8月） |
| | (14) 令和4年8月3日からの大雨について（2022年8月） |
| | (15) 令和4年台風第14号による災害（2022年9月） |
| | (16) 令和4年台風第15号による災害（2022年9月） |

出典：環境省 災害廃棄物対策情報サイト

<http://kouikishori.env.go.jp/archive/>

（参照 2023年9月21日 以降の出典の参照に関しても同一日で確認）

(2) 調査結果

本調査では、表 1.1 に示した災害から具体的に災害廃棄物発生量が記載されている地震（4 事例）および水害（6 事例）を取り上げて、災害により発生した廃棄物の詳細情報を収集した。表 1.2 に災害廃棄物の詳細情報を収集した地域の情報を整理した。また、次頁以降に、各災害の調査結果概要を示す。

災害廃棄物の数量について、各事例において、「発生量」「発生推計量」「処理量」など表記が異なることに留意されたい。多くの事例では「発生量」「発生推計量」といった推計値でまとめている。一方で東京都大島町の水害のように、実際の「処理量」にて記録されている事例もあった。

災害廃棄物の発生量の推計方法については、環境省による災害廃棄物対策推進検討会にて、毎年精度を向上させるべく検討が行われている。（例えば、第 1 回令和 4 年度災害廃棄物対策推進検討会（資料 6.3）
<https://www.env.go.jp/recycle/waste/disaster/earthquake/committee2.html>）

表 1.2 災害廃棄物に関する詳細調査の対象とした災害（地震、水害）および地域

| 地震 | 水害 |
|----------------------------|---|
| ①阪神淡路大震災（被害全域） | ①台風第 26 号による大島町での土砂災害（東京都大島町） |
| ②東日本大震災（岩手県、宮城県沿岸 7 市 5 町） | ②豪雨による広島市での土砂災害（広島県広島市） |
| ③熊本地震（熊本県域） | ③関東・東北豪雨災害（茨城県常総市） |
| ④鳥取県中部地震（鳥取県、岡山県） | ④台風第 10 号による豪雨被害における災害（北海道幕別、南富良野町） |
| | ⑤平成 30 年 7 月豪雨における災害（岡山県、広島県、愛媛県） |
| | ⑥東日本台風（令和元年台風第 19 号）（福島県、栃木県、茨城県、千葉県、長野県） |

地震①：阪神淡路大震災

災害概要

- ・平成7年1月17日の5時46分に淡路島北部を震源とするマグニチュード7.2の地震が発生した。
- ・神戸市、芦屋市、西宮市、宝塚市、北淡町、一宮町、津名町の一部で深度7を観測し、神戸、洲本では深度6を観測した。大都市を直撃したため、多くの建物が倒壊したほか、電気、水道、ガス等のライフラインに大きな打撃を受け、新幹線をはじめ各種交通網も寸断された。また、木造住宅が密集した神戸市兵庫区、長田区においては、大火災が発生した。
- ・人的被害：死者6,394名、行方不明者3名、負傷者40,071名
- ・建物被害：住宅・家屋：全壊103,934棟、半壊136,096棟、一部損壊7,456棟

出典：“阪神・淡路大震災における災害廃棄物処理について”平成9年3月，兵庫県生活文化環境局環境整備課

<https://web.pref.hyogo.lg.jp/kk41/documents/000044725.pdf>

表 1.3 阪神大震災でのガレキの用途と区分

| 災害廃棄物の種別 | 発生量(t) | リサイクル量(t) | 最終処分量(t) |
|----------|------------|-----------|-----------|
| 不燃物 | 16,730,000 | — | 6,990,000 |
| コンクリートがら | — | 9,430,000 | — |
| 金属くず | — | 310,000 | — |
| 可燃物 | 2,850,000 | — | 2,780,000 |
| 木くず | — | 70,000 | — |

出典：港湾技研資料 No899 1998年3月 p8

<https://www.pari.go.jp/PDF/no0899.pdf>

地震②-1：東日本大震災（岩手県）

災害概要

- ・平成 23 年 3 月 11 日 14 時 46 分頃に、三陸沖の宮城県牡鹿半島沖付近を震源とする地震が発生した。
- ・震源域は、岩手県沖から茨城県沖にかけて広範囲にわたり、大船渡市、釜石市、矢巾町、一関市、平泉町、奥州市で震度 6 を観測するなど、県内各地で強い揺れを観測した。地震による建物倒壊の被害の他、津波の発生、公共土木施設被害、ライフラインの被害に加え、産業被害については農林水産関係が最も多く発生した。
- ・人的被害：死者 4,673 名、行方不明者 1,169 名、負傷者 208 名
- ・建物被害：住宅・家屋：全壊 18,370 棟、半壊 6,502 棟、一部損壊 13,078 棟

出典：岩手県東日本大震災津波の記録

https://www2.pref.iwate.jp/~bousai/shiryo/gakusyuu/kirokushi/021_060_02chapter.pdf

表 1.4 災害廃棄物の推計量

| 災害廃棄物の種別 | 発生推計量(t) |
|----------|-----------|
| 柱材・角材 | 99,800 |
| 可燃物 | 570,700 |
| コンクリートがら | 1,793,200 |
| 金属くず | 231,700 |
| 不燃系廃棄物 | 1,054,700 |
| 漁具・漁網 | 25,000 |
| その他 | 24,600 |
| | |
| 津波堆積土 | 1,453,300 |

出典：岩手県・岩手県災害廃棄物処理詳細計画（第二次改訂） p14

https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/006/042/keikaku.pdf

地震②-2：東日本大震災（宮城県沿岸7市5町）

（気仙沼市、南三陸町、石巻市、東松島市、女川町、塩釜市、多賀城市、七ヶ浜町、名取市、岩沼市、亶理町、山元町）

■災害概要

平成23年3月11日午後2時46分、東日本一帯を襲った東北地方太平洋沖地震は、最大震度7、マグニチュードは9.0で、大正関東地震（大正12年）の7.9や昭和三陸地震（昭和8年）の8.4をはるかに上回る日本観測史上最大の超巨大地震であった。

発災当初、震災による災害廃棄物の量は最大1,820万トンと推計され、県内で1年間に排出される一般廃棄物排出量の約23年分に相当する膨大な量であった。

・人的被害：死者10,449名、行方不明者1,299名 ※1

※宮城県内全市町村 平成25年9月1日時点

・建物被害：住宅・家屋：全壊51,594棟、半壊33,340棟、一部損壊51,966棟 ※2

※宮城県沿岸7市5町

出典：※1 宮城県 災害廃棄物処理業務の記録（平成26年8月）

<https://www.pref.miyagi.jp/site/ej-earthquake/gyoumukiroku.html>

※2 宮城県 東日本大震災の概要と特徴

<https://www.pref.miyagi.jp/documents/3686/01dailysyou.pdf>

表 1.5 災害廃棄物の当初設計時の発生量見込み（市処理分含む）

| 災害廃棄物の種別 | 集計値(t)※1 |
|-------------|------------|
| 木くず | 3,470,000 |
| 粗大・混合ごみ（可燃） | 575,000 |
| コンクリートくず | 3,060,000 |
| アスファルトくず | 380,000 |
| 金属くず | 480,000 |
| 粗大・混合ごみ（不燃） | 6,130,000 |
| 合計（津波堆積土除く） | 14,095,000 |
| 津波堆積土 | 9,910,000 |

※1：7市5町分の合計値

出典：災害廃棄物処理業務の記録（平成26年7月）

<https://www.pref.miyagi.jp/site/ej-earthquake/gyoumukiroku.html>

地震③：熊本地震（熊本県）

災害概要

・平成 28 年の熊本地震は震度 7 の地震が 28 時間の間に 2 度発生し、建物の倒壊や地盤の亀裂、陥没など大きな被害をもたらした。

・平成 28 年 4 月 14 日 21 時 26 分に発生した地震は、マグニチュード M6.5、上益城郡益城町で最大震度 7 を観測し、平成 28 年 4 月 16 日 1 時 25 分に発生した地震は、マグニチュード M7.3、上益城郡益城町・阿蘇郡西原村で最大震度 7 を観測した。

<地震による直接被害>

- ・人的被害：死者 270 名（直接：50 人、間接：220 人）、負傷者 2,737 人
- ・建物被害：住宅・家屋：全壊 8,643 棟、半壊 34,392 棟、一部損壊 154,997 棟

<平成 28 年 6 月に発生した豪雨被害のうち、熊本地震との関連が認められた建物被害>

- ・建物被害：住宅・家屋：全壊 15 棟、半壊 100 棟、床上浸水 114 棟、床下浸水 156 棟、一部損壊 9 棟

出典：平成 28 年熊本地震における災害廃棄物処理の記録 平成 31 年 3 月熊本県

<https://www.pref.kumamoto.jp/uploaded/attachment/20788.pdf>

表 1.6 災害廃棄物の品目処理量

| <災害廃棄物の品目別処理量> | | | 処理量 | |
|----------------|------------|-----------------|-----------|----------|
| 品 目 | | | (t) | (t) |
| 可燃系 | 木くず | 木くず(家屋解体等) | 469,260 | 475,434 |
| | | 木くず(風倒木) | 4,551 | |
| | | 木くず(ばっ根) | 1,622 | |
| | 可燃物 | 畳 | 10,268 | 115,079 |
| | | 可燃ごみ | 95,952 | |
| | | ソファ、マット | 2,534 | |
| | | 廃タイヤ | 284 | |
| | | 廃プラ(資源化可) | 532 | |
| | | 廃プラ(資源化不可) | 5,005 | |
| | | 布団 | 386 | |
| その他可燃物 | 118 | | | |
| 可燃系混合物 | 混合物(可燃系) | 53,392 | 53,392 | |
| 不燃系 | コンクリートがら・石 | ブロック類・コンクリート | 1,442,137 | 150,7092 |
| | | 石(天然石) | 64,955 | |
| | 瓦ガラス陶器 | 瓦ガラス陶器(資源化可) | 89,618 | 320,848 |
| | | 瓦ガラス陶器がれき(管理型物) | 231,229 | |
| | 不燃物 | がれき類 | 4,356 | 4,356 |
| | 金属くず | 金属のみ | 22,646 | 26,189 |
| | | 金属を含む大型ごみ | 639 | |
| | | 家電類(資源化不可) | 2,904 | |
| | 不燃物 | 管理型(燃え殻) | 42 | 111,064 |
| | | 不燃物管理型(残さ等) | 8,592 | |
| | | 石膏ボード | 43,076 | |
| | | スレート | 10,350 | |
| | | サイディング | 42,607 | |
| | | 泥壁 | 1,321 | |
| | | ラス付ルーフィング | 2,521 | |
| | | 発泡剤(スタイロ材) | 55 | |
| | | 断熱材 | 1,284 | |
| | | 蛍光灯 | 14 | |
| | | 土砂 | 937 | |
| | | その他不燃物 | 87 | |
| | | 危険物・処理困難物 | 177 | |
| | | 不燃系混合物 | 管理型(混合物) | |
| | 混合物(飛散型) | | 41 | |
| 合計 | | | 3,109,221 | |

・小数点以下の四捨五入の関係で合計が合わない箇所がある。

出典：平成 28 年熊本地震における災害廃棄物処理の記録 p2、p3、p36

<https://www.pref.kumamoto.jp/uploaded/attachment/20788.pdf>

地震④：鳥取県中部地震（鳥取県、岡山県）

災害概要

平成 28 年 10 月 21 日午後 2 時 7 分、鳥取県中部の三朝町を震源とするマグニチュード 6.6 の地震が発生。倉吉市で震度 6 弱のほか、中国、四国、近畿地方を中心に関東地方から九州地方にかけ広範囲で震度 1 以上が観測された。

人的被害：死者なし、負傷者（鳥取県内 8 市町）重症 8 人/軽傷 17 人（他 3 県※ 1）重症 1 人/軽傷 6 人 ※1 岡山県、大阪府、兵庫県

住家被害：（鳥取県）全壊 18 棟/半壊 312 棟/一部損壊 15,078 棟（岡山県）一部損壊 17 棟

非住家被害：（鳥取県）全壊 106 棟、半壊 210 棟（岡山県）1 棟※2 ※2 程度不明

出典：平成 28 年 10 月 21 日 鳥取県中部地震記録誌

<https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1167305/chubujisinkirokushi.pdf>

表 1.7 災害廃棄物発生量

| 種別 | 災害廃棄物発生量 (t) |
|----------|--------------|
| 瓦 | 992 |
| コンクリート | 644 |
| 石膏ボード混合物 | 455 |
| 可燃性粗大 | 89 |
| 可燃ごみ | 45 |
| 木くず | 302 |
| 不燃性粗大 | 62 |
| 不燃ごみ | 168 |
| その他 | 92 |
| 計 | 2,850 |

※倉吉市、三朝町、湯梨浜町、北栄町の合計量

出典：環境省 HP「災害廃棄物処理のアーカイブ」平成 28 年鳥取県中部地震における災害廃棄物対策について

http://kouikishori.env.go.jp/archive/h28_tottori/

水害①：台風第 26 号による大島町での土砂災害（東京都大島町）

災害概要

- ・平成 25 年 10 月 16 日の 2 時から 3 時頃、大島町元町地区上流の大金沢を中心とした溪流において、流木を伴った土石流が発生した。
- ・災害により大島町の年間廃棄物処理量の 9 年分の災害廃棄物が発生した。
- ・人的被害：死者 36 名、行方不明者 3 名、負傷者（重症 10 名、軽症 12 名）
- ・建物被害：住宅・家屋：全壊 137 棟、大規模半壊 28 棟、半壊 49 等、一部損壊 186 棟
床上浸水 118 棟、床下浸水 73 棟、非住宅 96 棟

出典：東京都環境局 大島町災害廃遺物処理事業（概要版）

<https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/disaster-waste/oshima/oshima.html>

表 1.8 島内の処理量（品目別）・島外処理数量

| 災害廃棄物の種別 | 処理方法 | 処理量(t) |
|-----------------|------------|---------|
| 可燃性廃棄物（木くず等） | 焼却（島内処理） | 677 |
| 廃木材（解体系廃木材） | 島外処理 | 47 |
| 廃木材（流木系直木材） | 島外処理 | 5 |
| コンクリートがら | 再資源化（島内処理） | 3,070 |
| 安定埋立物（ガラス・陶磁器等） | 埋立処分（島内処理） | 51 |
| 金属 | 再資源化（島内処理） | 311 |
| 廃家電等 | 破碎（島内処理） | 95 |
| 布団 | 島外処理 | 8 |
| 可燃性廃棄物（木くず等） | 島外処理 | 3,630 |
| 建設混合廃棄物 | 島外処理 | 1,363 |
| 廃畳 | 島外処理 | 38 |
| 廃タイヤ | 島外処理 | 7 |
| 不燃物、焼却残渣 | 埋立処分（島内処理） | 283 |
| 土砂 | 資材利用 | 216,922 |

出典：東京都環境局 大島町災害廃遺物処理事業（概要版）

<https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/disaster-waste/oshima/oshima.html>

水害②：豪雨による広島市での土砂災害 2014年8月（広島県広島市）

災害概要（広島県広島市）

- ・ 人的被害：死者 76 名、行方不明者一名、負傷者（重症 46 名、軽症 22 名）
- ・ 建物被害：住宅・家屋：全壊 179 棟、半壊 217 棟、一部損壊 189 棟
 床上浸水 1,084 棟、床下浸水 3,080 棟、非住宅 457 棟、公共建物 2 棟、神社等 5 棟

出典：環境省 災害廃棄物対策情報サイト http://kouikishori.env.go.jp/archive/h26_dosya/

表 1.9 災害廃棄物

| 項目 | 分別項目 | 具体例 | 処理方法 | 推計量(t) |
|--------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|---------|
| 可燃物 | 流木、柱角材 | 流木、柱角材 | 資源化 | 10,934 |
| | 木くず | 雑木、端材 | 資源化 | 1,373 |
| | その他可燃物 | 量・布団類、紙、布 | 焼却・資源化 | 1,327 |
| 不燃物 | 安定埋立品目 | ガラス・陶磁器くず | 埋立処分 | 1,327 |
| コンクリートがら | コンクリートがら | コンクリート | 資源化 | 13,802 |
| 金属類 | 金属類 | 解体家屋からの金属製建具、家具等 | 資源化 | 1,655 |
| 混合廃棄物 | 混合廃棄物 | 上記に含まれない被災家屋廃材・廃家具などの可燃系の混合物 | 分別後、可能なものは資源化。可燃物は焼却 | 1,843 |
| 土砂等 | 土砂 | 土砂 | 資源化 | 535,500 |
| | 土砂に混入している災害廃棄物 | 市街地に流入し土砂に混入している災害廃棄物 | 分別後、可能なものは資源化。可燃物は焼却 | 15,365 |
| 廃家電、廃自動車、その他処理困難物等 | 廃家電 | 家電製品（エアコン、テレビ、冷蔵庫、洗濯機、パソコン）石油ストーブ等 | 資源化及び破碎・選別 | 115 |
| | その他処理困難物等 | タイヤ、消火器、危険物等 | 専門業者引取 | |
| | 廃自動車・廃バイク | 自動車、バイク | 資源化（業者引取） | 36 |
| 合計 | | | | 583,277 |

出典：環境省 災害廃棄物対策情報サイト http://kouikishori.env.go.jp/archive/h26_dosya/

水害③：関東・東北豪雨災害（茨城県常総市）

| |
|---|
| <p>災害概要（茨城県常総市）</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 27 年 9 月 9 日から 9 月 10 日にかけての豪雨により、鬼怒川下流域に位置する茨城県常総市では、上流域の豪雨の影響により若宮戸地区の溢水及び上三坂地区で約 200m に渡って堤防が決壊したために、市の面積の 3 分の 1 にあたる、約 40km² が浸水した。 人的被害：死者 8 名、行方不明者 0 名、負傷者 44 名（重症 3 名、中症 21 名、軽症 20 名） 建物被害：住宅・家屋：全壊 53 棟、大規模半壊 1,581 棟、半壊 3,484 等、 床上浸水 165 棟、床下浸水 3,084 棟 <p>出典：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 常総市, p20</p> <p>https://dwasteinfo.nies.go.jp/archive/past_doc/201509kanto_joso.pdf</p> |
|---|

表 1.10 処理対象とした災害廃棄物の種類と、発生量・処理方法

| 対象 | 発生量(トン) | 処理方法 |
|----------|---------|-------------------------------------|
| 混合廃棄物 | 35,437 | 破砕・分別・焼却・熔融した後、一部を資源化する。処理残さは埋め立てる。 |
| 不燃廃棄物 | 628 | 金属、プラスチック等を資源化し、残さは適切に処分する。 |
| 廃家電 | 248 | 金属等を資源化し、残さは適切に処分する。 |
| 金属くず | 320 | 資源化（金属原料） |
| 廃畳 | 887 | 資源化（原燃料化） |
| 廃タイヤ | 56 | 資源化（代替燃料等 一部は原型利用） |
| その他可燃 | 12 | 資源化（スラグ等） |
| 木くず | 1,085 | 資源化（オガ粉、燃料用チップ等） |
| コンクリートがら | 5,181 | 資源化（砕石・鉄等） |
| 瓦 | 869 | 資源化（路盤材、路床材等） |
| 土砂混合ごみ | 6,261 | 資源化（セメント原料等） |
| 浸水米 | 1,387 | 資源化（原燃料化） |
| 合計 | 52,372 | |

出典：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 常総市 p87

https://dwasteinfo.nies.go.jp/archive/past_doc/201509kanto_joso.pdf

水害④台風第 10 号による豪雨被害における災害（北海道幕別・南富良野町）

災害概要（北海道幕別・南富良野町）

- ・平成 28 年 8 月 21 日には、台風第 11 号が三陸沖を北上し、北海道根室市付近に上陸した。
- ・8 月 21 日から 8 月 23 日にかけては台風第 9 号が伊豆諸島を北上し、千葉県館山市付近に上陸した後、北海道日高地方に再上陸した。
- ・8 月 30 日には、台風第 10 号が岩手県大船渡市付近に上陸し、8 月 31 日に日本海で温帯低気圧に変わった。
- ・8 月 17 日から 8 月 23 日にかけて北日本に、8 月 26 日から 8 月 27 日にかけては本州付近に前線が停滞した。
- ・これらの影響で、東日本から北日本を中心に大雨や暴風となり、河川の氾濫、浸水被害、土砂災害等が発生し、甚大な被害となった。
- ・人的被害：死者 25 名、行方不明者 4 名、負傷者 101 名
- ・建物被害：住宅・家屋：全壊 519 棟、半壊 2,297 棟、一部損壊 1,717 棟
床上浸水 943 棟、床下浸水 4,365 棟

出典：日本廃棄物団体連合会 大規模災害への支援活動の記録 2018 年 3 月（p21）

https://www.jesc.or.jp/Portals/0/center/info/haidanren_sienkiroku.pdf

表 1.11 処理対象とした災害廃棄物の種類と発生量・処理方法

| 対象 | 発生量(t) | 処理方法 |
|--------|--------|------|
| 木くず | 189 | 破碎 |
| 廃プラ類 | 15 | 破碎 |
| 金属くず | 0.18 | 破碎 |
| 廃家電(※) | 1.8 | 記載なし |
| 混合物 | 736 | 記載なし |
| すきとり物 | 245 | 選別 |
| 合計 | 1,187 | — |

(※)発生量は 180 台。この報告書執筆時に 1 台当たり 10kg 換算で計算した仮値である

出典：日本廃棄物団体連合会 大規模災害への支援活動の記録 2018 年 3 月（p22, 23）

https://www.jesc.or.jp/Portals/0/center/info/haidanren_sienkiroku.pdf

水害⑤：平成 30 年 7 月豪雨における災害（広島県、岡山県、愛媛県他）

災害概要

平成 30 年 6 月 28 日以降、前線や台風第 7 号の影響により、西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨となった。6 月 28 日から 7 月 8 日までの総降水量が四国地方で 1,800 ミリ、東海地方で 1,200 ミリを超えるところがあるなど、7 月の月降水量平年値の 2~4 倍となる大雨となったところがあった。河川の氾濫、浸水害、土砂災害等により死者、行方不明者が多数となり、全国各地でライフラインに被害が発生したほか、交通障害が発生した。

人的被害：死者 237 人、行方不明者 8 人、負傷者 重症 123 人/軽傷 309 人

住家被害：全壊 6,767 棟/半壊 11,243 棟/一部損壊 3,991 棟/

床上浸水 7,173 棟/床下浸水 21,296 棟

出典：

気象庁 HP「災害をもたらした気象事例」平成 30 年 7 月 13 日

https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2018/20180713/jyun_sokuji20180628-0708.pdf

・環境省 災害廃棄物対策情報サイト「災害廃棄物処理のアーカイブ」平成 30 年 7 月豪雨による被害状況

http://kouikishori.env.go.jp/archive/h30_suigai/damage_situation/

表 1.12 災害廃棄物の発生推計量（広島県）

| 大項目 | 項目 | 具体例 | 発生推計量 (t) |
|------------------------|----------|------------------------------|--------------|
| 廃棄物混入 土砂（流木を 含む） | 土砂 | 市街地に流入し廃棄物と混在している堆積土砂、泥状物等 | 935,700 |
| | がれき類 | 廃棄物混入土砂を選別したことで発生したもの | 171,200 |
| | 流木 | 廃棄物混入土砂に含まれていた自然木 | 16,100 |
| 廃家財等・建 物解体廃棄 物 | 木くず | 木質系の粗大ごみ等 | 49,000 |
| | その他可燃物 | 浸水被害等を受けた廃畳、布団やリサイクルできない木くず等 | 28,200 |
| | 不燃物 | ガラス・陶磁器くず等 | 74,600 |
| | コンクリートがら | コンクリート | 130,100 |
| | 廃家電 | テレビ、冷蔵庫等 | 100 未満 |
| | 金属類 | 売却可能な金属類 | 8,100 |
| | その他処理困難物 | 消火器、ガスボンベ等 | 100 未満 |
| 計 | | | 1,413,100 |

表 1.13 災害廃棄物の発生推計量（岡山県）

| 種類 | 発生推計量 (t) | 備考 |
|----------|-----------|--|
| 可燃廃棄物 | 33,200 | 繊維類、紙、木、プラスチック等 |
| 廃畳 | 4,700 | 畳 |
| 不燃廃棄物 | 67,700 | がれき類、ガラス、陶磁器、レンガ等 |
| コンクリートがら | 123,700 | コンクリート片やコンクリートブロック、アスファルトくず等 |
| 瓦 | 58,200 | 瓦 |
| 木くず | 48,500 | 柱・梁・壁材、流木等 |
| 金属くず | 6,400 | 鉄骨や鉄筋、アルミ材等 |
| 廃家電 | 4,600 | テレビ、洗濯機、エアコン等の家電類で、災害により使用できなくなったもの |
| 土砂混じりがれき | 34,000 | 土砂が混在したのがれき類等 |
| その他 | 1,600 | 処理困難物等 |
| 混合廃棄物 | 60,700 | 不燃廃棄物、可燃廃棄物、木質廃材、コンクリート塊、金属類等、さまざまな種類の災害廃棄物が混在したもの |
| 計 | 443,300 | |

表 1.14 災害廃棄物の推計発生量（愛媛県）

| 種類 | 発生推計量*注1 (t) |
|-----------------|--------------|
| 家財等ごみ・建物解体ごみ推計量 | 143,866 |
| 廃棄物混入土砂推計量 | 153,787 |
| 計 | 297,653 |

*注1) 平成31年1月末現在の発生推計量合計

出典：

（広島県）平成30年7月豪雨災害に係る広島県災害廃棄物処理実行計画、平成30年8月31日 p10

https://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/life/543180_1621333_misc.pdf

（岡山県）平成30年7月豪雨災害に係る岡山県災害廃棄物処理実行計画（改定版）平成30年10月策定、令和元年7月改定 p6

https://www.pref.okayama.jp/uploaded/life/799700_7502072_misc.pdf

（愛媛県）平成30年7月豪雨災害における初動・応急対応に関する検証報告書、平成31年3月、愛媛県平成30年7月豪雨災害対応検証委員会（報告書2/8 p98）

<https://www.pref.ehime.jp/h15350/gouu/kensyo.html>

水害⑥-1：東日本台風（令和元年台風第 19 号）（福島県）

災害概要

- ・ 令和元年 10 月 6 日に南鳥島近海で発生した台風 19 号は、10 月 13 日に福島県を通過した。
- ・ 阿武隈川流域や相双地方・いわき地方の河川および太田川、夏井川等において、破堤による住家の床上・床下浸水、また、土砂崩れによる住家の全壊等が発生した。
- ・ がけ崩れ 113 件、土石流等 19 件
- ・ 農作物の被害面積 2,120ha
- ・ 建物被害：住宅・家屋：全壊 2,000 棟、大規模半壊 4,464 棟、半壊 16,109 棟、一部損壊 8,279 棟

出典：令和元年台風第 19 号等に係る福島県災害廃棄物処理実行計画 p9

令和 2 年 2 月 12 日改定福島県

<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/371440.pdf>

表 1.15 災害廃棄物の集計結果

| 災害廃棄物の種別 | 発生量(t) |
|----------|---------|
| 木くず | 74,387 |
| 流木 | 3,199 |
| 稲わら | 18,976 |
| 可燃性廃棄物 | 44,288 |
| 廃畳 | 6,231 |
| コンクリートがら | 194,208 |
| 瓦 | 10,530 |
| 金属くず | 14,686 |
| 廃家電 | 7,924 |
| 不燃性廃棄物 | 26,150 |
| 土砂混じり廃棄物 | 79,627 |
| 混合廃棄物 | 30,839 |
| その他 | 47,925 |

※令和元年 12 月 20 日時点での集計値に加え、浪江町の災害廃棄物の数量を追加した。

出典：令和元年台風第 19 号等に係る福島県災害廃棄物処理実行計画 p14

令和 2 年 2 月 12 日改定 福島県

<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/371440.pdf>

水害⑥-2：東日本台風（令和元年台風第19号）（栃木県、茨城県）

災害概要

- 令和元年10月10日から13日にかけて、台風19号は、関東甲信地方、東北地方を中心に広範囲で記録的な大雨をもたらし、河川の決壊や氾濫により大きな被害が発生した。
- 茨城県内では久慈川や那珂川をはじめとして、広範囲で河川の決壊（12か所）、河川の氾濫（137か所）が発生した。
- 栃木県内では、永野川や思川などで決壊が11か所発生したほか、山間部における土砂崩れなどが99か所で発生した。
- 建物被害：住宅・家屋（栃木県）：全壊83棟、半壊5,252棟、一部損壊8,744棟、
床上浸水3棟、床下浸水140棟、非住宅被害4,569棟
住宅・家屋（茨城県）：全壊147棟、半壊1,609棟、一部損壊1,744棟、
床上浸水532棟、床下浸水564棟、非住宅被害8棟、その他1,065棟

出典：令和元年 災害廃棄物処理に関する記録（その2 東日本台風） p1-5, p11

<https://kanto.env.go.jp/content/000059317.pdf>

表 1.16 災害廃棄物の種類別発生量

| 災害廃棄物の種別 | 発生量(t) | |
|-----------|--------|-------|
| | 栃木県 | 茨城県 |
| 木くず | 3,848 | 4,877 |
| 稲わら | 5,770 | 601 |
| 可燃物 | 13,156 | 8,151 |
| 解体廃棄物 | 10,754 | 1,019 |
| 畳 | 2,297 | 1,118 |
| 布団・粗大ごみ | 995 | 312 |
| タイヤ | 194 | 71 |
| コンクリートがら | 1,021 | 7,952 |
| 金属くず | 759 | 423 |
| 家電 | 2,729 | 530 |
| 不燃物 | 1,815 | 2,104 |
| 土砂混がれき | 9,844 | 2,654 |
| 危険物・石膏ボード | 2,876 | 444 |
| 処理困難物 | 2,537 | 2,790 |
| 農業用ビニル | 24 | - |

※発生量は、東日本台風の前後で発生した令和元年房総半島台風及び10月25日大雨によって発生した災害廃棄物と明確に区分されていない。

水害⑥-3：東日本台風（令和元年台風第19号）（千葉県）

災害概要

- ・令和元年9月8日から9日にかけて上陸した台風第15号により、広範囲で長期にわたる停電と通信遮断や断水が発生するとともに、県内各地で多くの家屋の損壊、道路、海岸、港湾等の被害が発生した。
- ・同年10月12日に千葉県を通過した台風第19号により、一部地域において竜巻等による家屋被害が発生した。
- ・同年10月25日の大雨により河川の越水が発生し、県内各地で多くの家屋が浸水等の被害が発生した。
- ・これら一連の災害により、大規模な家屋被害が生じ、同時に多様かつ大量の災害廃棄物が発生した。
- ・建物被害：住宅・家屋：全壊318棟、半壊3,354棟、一部損壊58,077棟、
床上浸水1,441棟、床下浸水1,413棟

出典：令和元年台風第15号、第19号及び10月25日の大雨に係る千葉県災害廃棄物処理実行計画
令和元年10月策定、令和元年11月改訂 千葉県

<http://www.pref.chiba.lg.jp/shigen/ippan/disaster/documents/saigaizikkour01-2-chiba.pdf>

表 1.17 種類別の災害廃棄物発生推計量（2019年11月14日時点）

| 災害廃棄物の種別 | 発生推計量(t) |
|------------------|----------|
| 建設木くず | 154,700 |
| 生木、枝、竹 | 51,200 |
| 布団・畳 | 30,000 |
| 廃プラ | 15,900 |
| 粗大ごみ | 800 |
| 可燃性混合物 | 10,000 |
| がれき類など(リサイクル可能) | 39,800 |
| 瓦ガラス陶磁器(リサイクル不可) | 49,200 |
| 石綿含有廃棄物屋根材外壁材 | 7,300 |
| 金属くず | 19,500 |
| 家電 | 7,000 |
| 不燃性混合物、石膏ボード | 8,600 |

水害⑥-4：東日本台風（令和元年台風第19号）（長野県）

災害概要

- ・台風19号にともなう大雨と強風により、令和元年10月12日から13日にかけて、千曲川流域を中心とした河川の氾濫や越水、堤防の決壊や土砂災害が発生した。
- ・人的被害：死者22名、負傷者（重症14名、軽症136名）
- ・建物被害：全壊920棟、半壊2,495棟、一部損壊3,567棟、床上浸水2棟、床下浸水1,360棟

出典：令和元年東日本台風災害における災害廃棄物処理の記録 令和4年3月 長野県環境部 p5、p69

<https://www.pref.nagano.lg.jp/haikibut/kensei/soshiki/soshiki/kencho/haikibutsu/documents/saigaikirokushi.pdf>

表 1.18 災害廃棄物の種類別発生推計量

| 災害廃棄物の種別 | 発生推計量(t) |
|----------------------|----------|
| 木くず | 7,400 |
| 可燃性廃棄物 | 19,400 |
| 廃畳 | 1,400 |
| コンクリートがら | 31,300 |
| 不燃性廃棄物(がれきガラス陶磁器レンガ) | 131,700 |
| 土砂混じりがれき(土砂混在がれき) | 32,400 |
| 金属くず | 2,200 |
| 廃家電 | 28,000 |
| 混合廃棄物(可燃不燃が混在した廃棄物) | 10,100 |
| その他(処理困難物) | 2,500 |

(3) 各災害廃棄物の分類統合

各災害で発生した災害廃棄物の傾向を明らかにするため、廃棄物の分類方法を統一した。各災害で分類が異なるため、「可燃」「不燃」「混合」「その他（処理困難物や危険物、特殊ごみ、その他）」に大別し、それぞれ細目に分けて統合整理することとした（表 1.19）。全調査災害の廃棄物一覧は次頁に示す（表 1.20）。

表 1.19 災害廃棄物の種別統合一覧

| 大項目 | 中項目 | 内容 |
|----------------|--|---|
| 可燃系 | 木くず | 家屋解体、解体廃棄物 柱材・角材、風倒木、伐根、流木 建設木くず、生木、枝、竹、木質系粗大ごみ |
| | 畳 | 畳、廃畳 |
| | 廃プラスチック | |
| | 廃タイヤ | タイヤ、廃タイヤ |
| | 布団、粗大 | 布団、ソファア、マット、粗大、可燃性粗大、解体廃棄物 |
| | 可燃ごみ | 可燃性廃棄物、解体廃棄物、稲わら、繊維類、紙、木、プラスチック等 |
| | 混合物(可燃) | 可燃性混合物 |
| | 浸水米 | 浸水米 |
| | 不燃系 | コンクリートがら |
| がれき・瓦・陶磁器・石 | | 瓦、がれき類など(リサイクル可能) 瓦ガラス陶磁器(リサイクル不可) 不燃性廃棄物(がれきガラス陶磁器レンガ) 土砂混じりがれき(土砂混在がれき) 石 |
| アスファルトくず | | アスファルトくず |
| 金属類 | | 鉄骨、鉄筋、アルミ、有価金属 |
| 廃家電 | | 家電、廃家電、テレビ洗濯機エアコン |
| 不燃性廃棄物 | | 不燃性廃棄物、不燃性粗大、管理型(燃え殻不燃物管理型(残さ等)、屋根材外壁材、石膏ボード、スレート、サイディング、資源化不可家電、漁具・漁網 |
| 混合物(不燃) | | 不燃性混合物、金属を含む大型ごみ、管理型(混合物)、混合物(飛散型) |
| その他 | | |
| 可燃・不燃混合 | | 混合廃棄物(可燃不燃が混在した廃棄物) 資源物混じり 建設混合廃棄物 |
| 可燃・不燃混合(土砂混じり) | 土砂混じり廃棄物 廃棄物と混在している土砂 | |
| 処理困難物・危険物 | 危険物 石綿含有廃棄物 消火器・ガスボンベ 蛍光灯 その他(処理困難物) | |
| 特殊ごみ | 特殊ごみ | 廃自動車、廃バイク |
| その他 | その他 | |
| 土砂、津波堆積土 | 土砂、津波堆積土 | 土砂、津波堆積土 |

表 1.20 災害廃棄物の種別統合（全調査結果）一覧

| No | | | 地震-1 | 地震-2 | 地震-2 | 地震-3 | 地震-4 | 水害-1 | 水害-2 | 水害-3 | 水害-4 | 水害-5 | | 水害-6 | | | | | |
|----------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|--------|
| 災害名称 | | | 阪神淡路大震災 | 東日本大震災 | 東日本大震災 | 熊本地震 | 鳥取県中部地震 | 台風第26号による大島町での土砂災害 | 豪雨による広島市での土砂災害 | 関東・東北豪雨災害 | 台風第9.10.11号による豪雨被害における災害 | 平成30年7月豪雨における災害 | | 東日本台風(2019令和元年台風第19号) | | | | | |
| 災害発生年月 | | | 1995年1月17日 | 2011年3月11日 | 2011年3月11日 | 2016年4月14日 | 2016年10月21日 | 2013年10月 | 2014年8月 | 2015年9月 | 2016年8月 | 2018年7月 | | 2019年10月 | | | | | |
| 災害発生地域 | | | — | 宮城県(沿岸7市5町) | 岩手県 | 熊本県 | 鳥取県 | 東京都 | 広島県 | 茨城県 | 北海道 | 岡山県 | 広島県 | 福島県 | 栃木県 | 茨城県 | 千葉県 | 長野県 | |
| 大項目 | 中項目 | 内容 | 集計値(t) | 集計値(t) | 集計値(t) | 集計値(t) | 災害廃棄物発生量(t) | 処理量(t) | 推計量(t) | 発生量(t) | 処理実績(t) | 種類別発生推計量(t) | 発生推計量(t) | 集計値(t) | 発生量(t) | 発生量(t) | 種類別発生推計量(t) | 種類別発生推計量(t) | |
| 可燃系 | 木くず | 家屋解体、解体廃棄物 柱材・角材、風倒木、伐根、流木 建設木くず、生木、枝竹、木質系粗大ごみ | 2,850,000 | 3,470,000 | 99,800 | 475,433 | 302 | 729 | 12,307 | 1,085 | 189 | 48,500 | 65,100 | 77,586 | 3,848 | 4,877 | 205,900 | 7,400 | |
| | 畳 | 畳、廃畳 | | | | 10,268 | | 38 | | 887 | | 4,700 | | 6,231 | 2,297 | 1,118 | | 1,400 | |
| | 廃プラスチック | | | | | 5,537 | | | | | 15 | | | | | | 15,900 | | |
| | 廃タイヤ | タイヤ、廃タイヤ | | | | 284 | | 7 | | 56 | | | | | 194 | 71 | | | |
| | 布団、粗大 | 布団、ソファア、マット、粗大、可燃性粗大、解体廃棄物 | | | | 2,920 | 89 | 8 | 1,327 | | | | | | 11,749 | 1,331 | 30,800 | | |
| | 可燃ごみ | 可燃性廃棄物、解体廃棄物、稲わら、繊維類、紙、木、プラスチック等 | | 575,000 | 570,700 | 96,070 | 45 | 3,630 | | | 12 | | 33,200 | 28,200 | 63,264 | 18,926 | 8,752 | | 19,400 |
| | 混合物(可燃) | 可燃性混合物 | | | | 53,392 | | | 1,843 | | | | | | | | | 10,000 | |
| | 浸水米 | 浸水米 | | | | | | | | | 1,387 | | | | | | | | |
| 不燃系 | コンクリートがら | コンクリートがら | 9,430,000 | 3,060,000 | 1,793,200 | 1,442,137 | 644 | 3,070 | 13,802 | 5,181 | | 123,700 | 130,100 | 194,208 | 1,021 | 7,952 | | 31,300 | |
| | がれき・瓦・陶磁器・石 | 瓦、がれき類など(リサイクル可能) 瓦ガラス陶磁器(リサイクル不可) 不燃性廃棄物(がれきガラス陶磁器レンガ) 土砂混じりがれき(土砂混在がれき) 石 | | | | 390,158 | 992 | 51 | 1,327 | 869 | | 159,900 | 245,800 | 10,530 | 9,844 | 2,654 | 89,000 | 164,100 | |
| | アスファルトくず | アスファルトくず | | 380,000 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 金属類 | 鉄骨、鉄筋、アルミ、有価金属 | 310,000 | 480,000 | 231,700 | 22,646 | | 311 | 1,655 | 320 | 0 | 6,400 | 8,100 | 14,686 | 759 | 423 | 19,500 | 2,200 | |
| | 廃家電 | 家電、廃家電、テレビ洗濯機エアコン | | | | | | 95 | | | 248 | 2 | 4,600 | | 7,924 | 2,729 | 530 | 7,000 | 28,000 |
| | 不燃性廃棄物 | 不燃性廃棄物、不燃性粗大、管理型(燃え殻不燃物管理型(残さ等)、屋根材外壁材、石膏ボード、スレート、サイディング、資源化不可家電、漁具・漁網) | 6,990,000 | 6,130,000 | 1,079,700 | 112,752 | 685 | 283 | | | | | | 26,150 | 1,815 | 2,104 | 8,600 | | |
| | 混合物(不燃) | 不燃性混合物、金属を含む大型ごみ、管理型(混合物)、混合物(飛散型) | | | | 496,406 | | 283 | | | 628 | | | | | | | | |
| | その他 | | | | | 87 | | | | | | | | | | | | | |
| 可燃・不燃混合 | 混合廃棄物(可燃不燃が混在した廃棄物) 資源物混じり 建設混合廃棄物 | | | | | | | 1,363 | | 41,698 | 736 | 69,700 | | 30,839 | | | | | |
| 可燃・不燃混合(土砂混じり) | 土砂混じり廃棄物 廃棄物と混在している土砂 | | | | | | | | | | | | 937,500 | 79,627 | | | | | |
| 処理困難物・危険物 | 危険物 石棉含有廃棄物 消火器・ガスボンベ 蛍光灯 その他(処理困難物) | | | | 191 | | | | 115 | | | 1,600 | | | 5,413 | 3,234 | | 2,500 | |
| 特殊ごみ | 特殊ごみ | 廃自動車、廃バイク | | | | | | | 36 | | | | | | | | | | |
| その他 | その他 | | | 24,600 | | 92 | | | | | | | | 47,925 | 24 | | | | |
| 土砂、津波堆積土 | 土砂、津波堆積土 | 土砂、津波堆積土 | | 9,910,000 | 1,453,300 | 937 | | 216,922 | | | | | | | | | | | |
| 出典 | | 港湾技研資料 No899 1998年3月 p8 | 宮城県 災害廃棄物 処理業務の記録 (沿岸地区) | 岩手県・岩手県災害 廃棄物処理詳細 計画(第二次改訂) p14 | 平成28年熊本地震 における災害廃棄物 処理の記録 p2- 3、p36 | 環境省HP災害処理 のアーカイブ (平成28年鳥取県 中部地震における 災害廃棄物対策に ついて) | 大島町災害廃棄物 処理事業記録(概 要版) | 環境省災害廃棄物 対策情報サイト(平 成26年8月豪雨広 島市) | 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 p20、p87 | 日本廃棄物団体連 合会 大規模災害へ の支援活動の記録 p22 | 平成30年7月豪雨 災害に係る岡山 県災害廃棄物処理 実行計画 p6 | 平成30年7月豪雨 災害に係る広島県 災害廃棄物処理実 行計画 p10 | 令和元年台風第 19号等に係る福島 県災害廃棄物処理 実行計画 p9、p14 p11 | 令和元年 災害廃 棄物処理に関する 記録誌(その2 東 日本台風) 関東地 方環境事務所:p5、 p11 | 令和元年 災害廃 棄物処理に関する 記録誌(その2 東 日本台風) 関東地 方環境事務所:p1- 5、p11 | 令和元年台風第15 号、第19号及び 10月25日の大雨 に係る千葉県災害 廃棄物処理実行計 画:p2,3,p11 | 令和元年東日本台 風災害における 災害廃棄物処理の 記録 p5、p69 | | |
| URL | | https://www.pari.go.jp/search-pdf/no0899.pdf | https://www.pref.miyagi.jp/site/ej-earthquake/gvoun/kiroku.html | https://www.pref.iwate.jp/res/projects/default_project/page/001/006/042/keikaku.pdf | https://www.pref.kumamoto.jp/uploaded/attachment/20788.pdf | http://kouikishorienv.go.jp/archive/h28_tottori/ | https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/disaster-waste/oshima/oshima.files/ohshima-kiroku-gaivouban.pdf | http://kouikishorienv.go.jp/archive/h26_dosya/ | https://dwestinfo.nies.go.jp/archive/201509ka-nto_ipso.pdf | https://www.iesc.or.jp/Portals/0/center/info/haidanrensienkiroku.pdf | https://www.pref.okayama.jp/uploaded/life/799700_7502_072_misc.pdf | https://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/life/543180_16_21333_misc.pdf | https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/371440.pdf | https://kanto.env.go.jp/content/000059317.pdf | https://kanto.env.go.jp/content/000059317.pdf | http://www.pref.chiba.lg.jp/shiken/inpa-n/disaster/documents/saigaizikkour01-2-chiba.pdf | https://www.pref.nagano.lg.jp/haikibut/kensei/soshiki/shokibutsu/documents/saigaikirokushi.pdf | | |

(4)地震および水害における廃棄物発生割合の特徴

調査の結果をもとに地震（4 災害-5 地域）および水害（6 災害-16 地域）について、災害廃棄物の発生種別ごとのデータを比較した（図 1.1、図 1.2）。なお、廃棄物の発生量（重量）については、廃棄物処理計画時に算定された「推計値」と実際に処理された実数量を示す「処理量」があり、単純に比較できないことを注記しておく。具体的には、同じ災害でも、推計値と処理量で災害廃棄物の種別・量が大きく変わることが考えられる。例えば、「混合物」で計上されたものが、木材やガレキなどに分別された場合、推計値と最終処分量の値では廃棄物の種別も量も異なることとなる。

【地震】

- ・ 5つの災害例において、概ね同様の傾向を示した：可燃系（15%～29%）、不燃系（71%～85%）、混合などである（0%～3%）。
- ・ いずれの地震災害も不燃性廃棄物（コンクリートがら、がれき類、不燃性廃棄物など）が多くを占めている（71%～85%）。
- ・ 津波の浸水被害が大きかった東日本大震災（宮城県沿岸7市町村）を除き、コンクリートがら・がれき類が多くを占めている（50～58%）
- ・ 熊本地震は廃棄物の種別が他の地震災害例と比較して細分化されている。特に可燃物について、廃棄物の種別細目の種別が多かった。他の4つの地震事例では、可燃ごみについては「木くず」と「可燃ごみ」の2種類に大別されており、詳細については不明であった。
- ・ 鳥取県中部地震は他に比べ絶対量が少ない。内訳では「瓦」が最も多いが他の地震の例と比較して特徴的であった。

【水害】

- ・ 地震災害と比較して災害ごと（6 災害 11 地域）の割合が同一傾向ではなかった。（可燃性廃棄物（7%～68%）不燃性廃棄物（0%～88%）混合・危険物他（0～83%））
- ・ 東日本台風（令和元年台風第19号）による被害では、5つの県ごとに廃棄物の発生種別が大きく異なっていた。例えば、長野県ではコンクリートがら・がれき類が74%発生したのに対して、千葉県では、木くずが53%であった。
- ・ 平成30年7月豪雨における災害（広島県）は、可燃・不燃混合+土砂混じりが66%と多くを占めていた。
- ・ 台風10号豪雨（北海道）、関東・東北豪雨災害（茨城県常総市）では、可燃性・不燃性混合物およびその他の廃棄物が卓越して多かった（80～83%）。

集計データの種別

災害廃棄物発生量

処理量

発生推計量

集計値

最終処分量

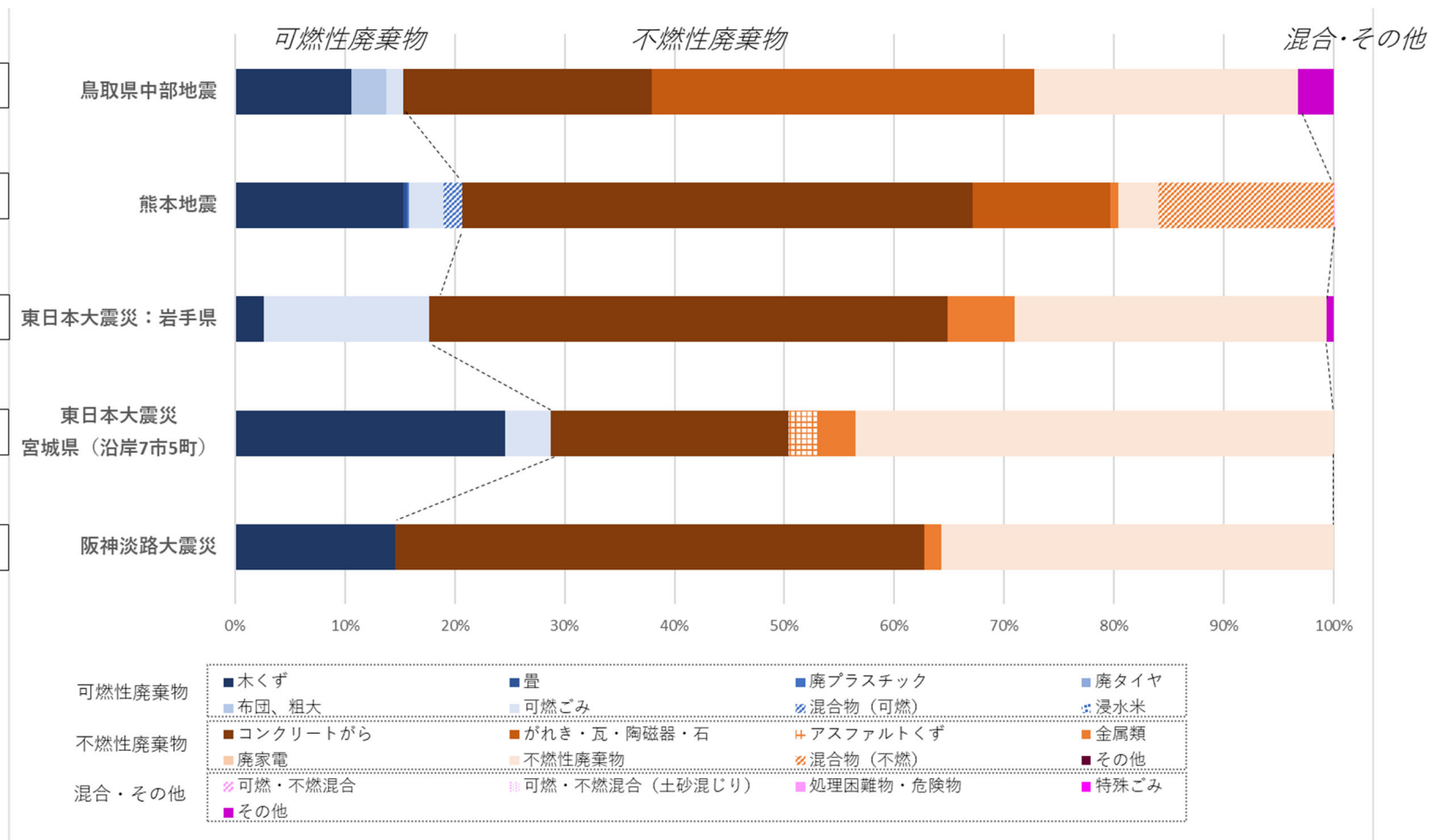


図 1.1 各地震における廃棄物発生割合の特徴（重量割合）

集計データの種別

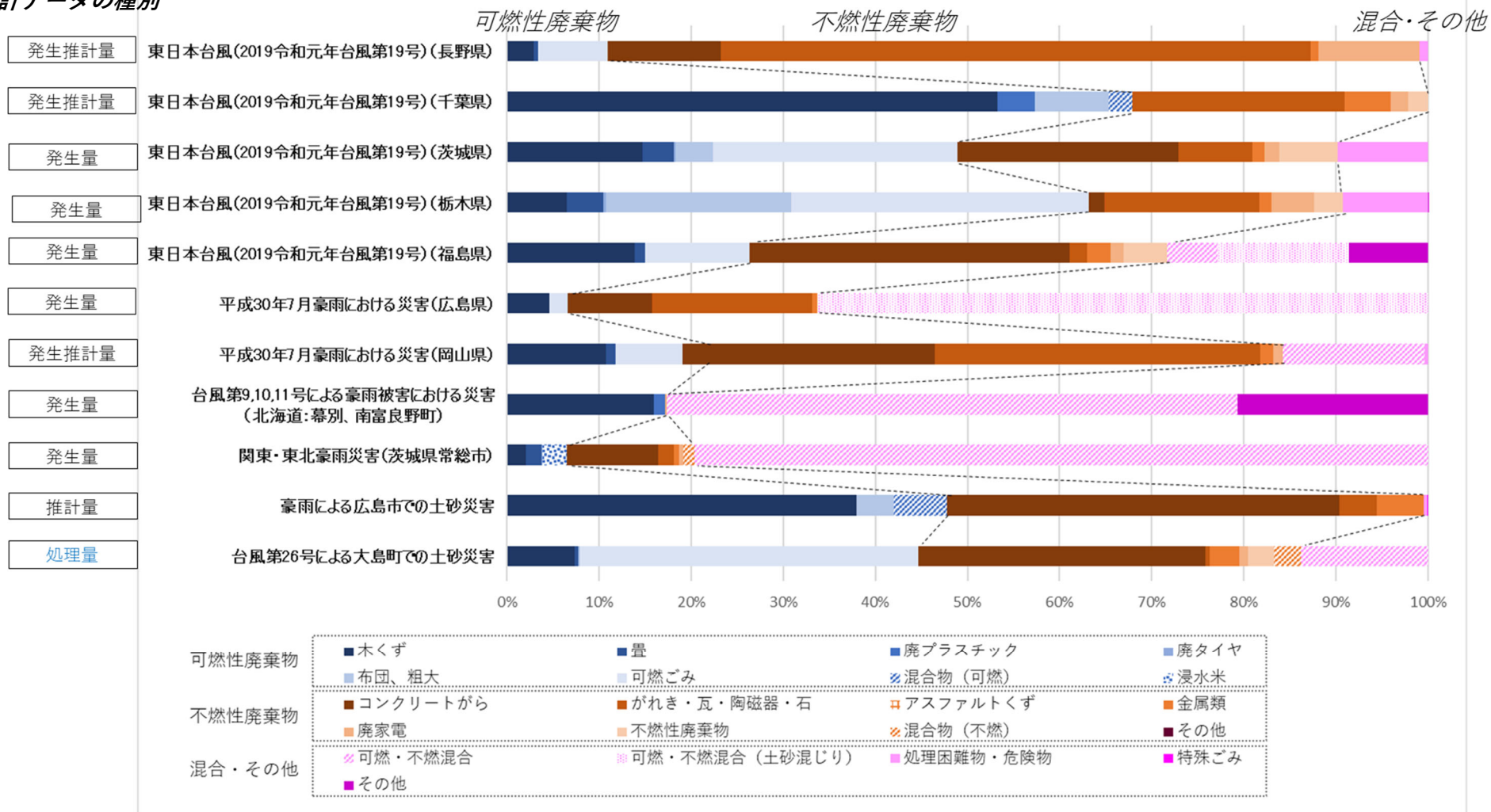


図 1.2 各水害における廃棄物発生割合の特徴 (重量割合)

2. 災害廃棄物処理事例

2.1 調査対象とした災害

調査対象とした災害(地震、水害)を表 2.1 に、災害廃棄物に関する詳細調査の対象とした災害(地震、水害) および地域を表 2.2 に再掲する。

表 2.1 調査対象とした災害(地震、水害)

| 地震 | 水害 |
|--------------------------------|---|
| (1) 阪神淡路大震災 (1995 年 1 月 17 日) | (1) 台風第 26 号による大島町での土砂災害 (2013 年 10 月) |
| (2) 東日本大震災 (2011 年 3 月 11 日) | (2) 豪雨による広島市での土砂災害 (2014 年 8 月) |
| (3) 熊本地震 (2016 年 4 月 16 日) | (3) 関東・東北豪雨災害 (2015 年 9 月) |
| (4) 鳥取県中部地震 (2016 年 10 月 21 日) | (4) 台風第 10 号による豪雨被害における災害 (2016 年 8 月) |
| (5) 北海道胆振東部地震 (2018 年 9 月 6 日) | (5) 平成 29 年 7 月九州北部豪雨における災害 (2017 年 7 月) |
| | (6) 平成 29 年 7 月 22 日からの大雨における災害 (2017 年 7 月) |
| | (7) 平成 30 年 7 月豪雨における災害 (2018 年 7 月) |
| | (8) 平成 30 年台風第 24 号における災害 (2018 年 10 月) |
| | (9) 令和元年 8 月の前線に伴う大雨における災害 (2019 年 8 月) |
| | (10) 房総半島台風 (令和元年台風第 15 号) による災害 (2019 年 9 月) |
| | (11) 東日本台風 (令和元年台風第 19 号) (2019 年 10 月) |
| | (12) 令和 2 年 7 月豪雨における災害 (2020 年 7 月) |
| | (13) 令和 3 年 8 月前線による大雨について (2021 年 8 月) |
| | (14) 令和 4 年 8 月 3 日からの大雨について (2022 年 8 月) |
| | (15) 令和 4 年台風第 14 号による災害 (2022 年 9 月) |
| | (16) 令和 4 年台風第 15 号による災害 (2022 年 9 月) |

出典：環境省 災害廃棄物対策情報サイト

<http://kouikishori.env.go.jp/archive/>

(参照 2024 年 2 月 19 日 以降の出典の参照に関しても同一日で確認)

表 2.2 災害廃棄物に関する詳細調査の対象とした災害（地震、水害）および地域

| 地震災害 | 水害 |
|---|---|
| ①阪神淡路大震災（被害全域） ②東日本大震災（岩手県、宮城県沿岸 7 市 5 町村） ③熊本地震（熊本県域） ④鳥取県中部地震（鳥取県、岡山県） | ①台風第 26 号による大島町での土砂災害（東京都大島町） ②豪雨による広島市での土砂災害（広島県広島市） ③関東・東北豪雨災害（茨城県常総市） ④台風第 10 号による豪雨被害における災害（北海道幕別・南富良野町） ⑤平成 30 年 7 月豪雨における災害（岡山県、広島県） ⑥東日本台風（令和元年台風第 19 号）（福島、栃木、茨城、千葉、長野県） |

2.2 災害廃棄物を処理するにあたり課題と解決方法・解決対策案

表 2.2 の災害廃棄物に関する詳細調査の対象とした災害（地震、水害）について、リサイクルその他を進めるにあたり、それぞれの課題、解決方法・解決対策案を整理することとした。

(1) 地震についての報告書出典

地震についての課題、解決方法・解決対策案が記載された報告書出典と URL、参考文献番号を表 2.3 に示す。尚、参考文献は、「資料編」課題とその解決方法・解決対策案にまとめて記載した。

表 2.3 地震についての課題、解決方法・解決対策案が記載された報告書出典

| 番号 | 災害名 | 報告書出典 | URL、参考文献番号 |
|---------|-------------------------------|---|---|
| 地震 ① | 阪神淡路大震災 (1995 年 1 月 17 日) | 阪神・淡路大震災における災害廃棄物処理について 平成 9 年 3 月 兵庫県生活文化部環境局環境整備課 | https://web.pref.hyogo.lg.jp/kk41/document/s/000044725.pdf (参考文献：地震①) |
| 地震 ② | 東日本大震災 (2011 年 3 月 11 日) | <ul style="list-style-type: none"> ・平成 23 年 3 月東日本大震災における災害廃棄物の処理について 環境省災害廃棄物対策情報サイト ・災害廃棄物処理業務の記録<宮城県> 平成 26 年 7 月 宮城県環境生活部震災廃棄物対策課 ・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 平成 25 年 5 月 岩手県 | http://kouikishori.env.go.jp/archive/h23_s_hinsai/ (参考文献：地震②-1) https://www.pref.miyagi.jp/site/ej-earthquake/gyoumukiroku.html (参考文献：地震②-2) https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/006/042/keikaku.pdf (参考文献：地震②-3) |
| 地震 ③ | 熊本地震 (2016 年 4 月 16 日) | 平成 28 年熊本地震における災害廃棄物処理の記録 平成 31 年 3 月 熊本県 | https://www.pref.kumamoto.jp/uploaded/attachment/20788.pdf (参考文献：地震③) |
| 地震 ④ | 鳥取県中部地震 (2016 年 10 月 21 日) | 「平成 28 年鳥取県中部地震における災害廃棄物対策について」 環境省災害廃棄物対策情報サイト 環境省 HP 災害処理のアーカイブ | http://kouikishori.env.go.jp/archive/h28_tottori/ (参考文献：地震④) |

(2)水害についての報告書出典

水害についての課題、解決方法・解決対策案が記載された報告書出典と URL を表 2.4 に示す。
尚、参考文献は、「資料編」課題とその解決方法・解決対策案にまとめて記載した。

表 2.4 水害についての課題、解決方法・解決対策案が記載された報告書出典

| 番号 | 災害名 | 報告書出典 | URL |
|---------|------------------------------------|---|--|
| 水害 ① | 台風第 26 号による大島町での土砂災害 (2013 年 10 月) | 平成 25 年 伊豆大島土砂災害記録誌 東京都大島町 | https://www.town.oshima.tokyo.jp/soshiki/bousai/h25saigaikirokushi.html (参考文献：水害①) |
| 水害 ② | 豪雨による広島市での土砂災害 (2014 年 8 月) | 平成 26 年 8 月豪雨に伴う広島市災害廃棄物処理の記録 平成 28 年 3 月 環境省中国地方環境事務所 広島市環境局 | https://www.city.hiroshima.lg.jp/soshiki/87/13793.html (参考文献：水害②) |
| 水害 ③ | 関東・東北豪雨災害 (2015 年 9 月) | 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 平成 29 年 3 月 環境省関東地方環境事務所 常総市 | https://kanto.env.go.jp/content/900158295.pdf (参考文献：水害③) |
| 水害 ④ | 台風第 10 号による豪雨被害における災害 (2016 年 8 月) | 平成 28 年台風 10 号大雨災害対応報告書 平成 29 年 7 月 清水町 | https://www.town.shimizu.hokkaido.jp/disaster/files/taihuu10gouoosaisaigaihoukokusyo.pdf (参考文献：水害④) |
| 水害 ⑤ | 平成 30 年 7 月豪雨における災害 (2018 年 7 月) | <ul style="list-style-type: none"> ・平成 30 年 7 月豪雨に伴う倉敷市の災害廃棄物処理の記録 ・平成 30 年 7 月豪雨災害に係る広島県災害廃棄物処理実行計画 ・平成 30 年 7 月豪雨に伴う広島市の災害廃棄物処理の記録 令和 3 年 3 月環境省中国四国地方環境事務所 広島市 ・平成 30 年 7 月豪雨災害の記録 広島市 防災情報サイト | https://www.city.kurashiki.okayama.jp/37456.htm (参考文献：水害⑤-1) https://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/life/543180_1621333_misc.pdf (参考文献：水害⑤-2) https://www.city.hiroshima.lg.jp/uploaded/attachment/146034.pdf (参考文献：水害⑤-3) https://www.city.hiroshima.lg.jp/site/saigainfo/17820.html (参考文献：水害⑤-4) |

| 番号 | 災害名 | 報告書出典 | URL |
|---------|-----------------------------|---|---|
| 水害 ⑥ | 東日本台風（令和元年台風第19号）（2019年10月） | <ul style="list-style-type: none"> ・令和元年災害廃棄物処理に関する記録誌（その1 房総半島台風及び10月25日の大雨）令和4年3月 関東地方環境事務所 資源循環課千葉県 環境生活部 循環型社会推進部 ・令和元年災害廃棄物処理に関する記録誌（その2 東日本台風）令和4年3月 関東地方環境事務所 資源環境課、茨城県 県民生活環境部 資源循環推進課、栃木県 環境森林部 資源循環推進課 ・令和元年東日本台風災害における災害廃棄物処理の記録 令和4年3月 長野県 環境部 | <p>https://dwasteinfo.nies.go.jp/archive/past_doc/201910kanto_chiba.pdf （参考文献：水害⑥-1）</p> <p>https://dwasteinfo.nies.go.jp/archive/past_doc/201910kanto_ibaraki_tochigi.pdf （参考文献：水害⑥-2）</p> <p>https://www.pref.nagano.lg.jp/haikibut/kensei/soshiki/soshiki/kencho/haikibutsu/documents/saigaikirokushi.pdf （参考文献：水害⑥-3）</p> |

(3) 課題の分類

各災害の課題の分類を行った。その結果、課題は、仮置き場、広域処理、解体、廃棄物量推計、処理、周辺環境対策、処理困難物、体制、その他の9種類に分類され、また、処理に関しては、付着土、リサイクル、土のう袋の品質、処分先に分けられ、処理困難物に関しては、津波堆積物、畳、石膏ボード、その他に分類された。

以下に、各分類についての内訳を示す。なお、詳細は「資料編 課題と解決方法・解決対策案」に示す。

表 2.5 課題：仮置き場

| 災害 | 災害名称 | 内容 |
|----|-------------------------|-------------------|
| 地震 | ①阪神淡路大震災 | 開設 |
| | ③熊本地震 | 開設、搬入時の分別 |
| | ④鳥取県中部地震 | 仮置場への便乗ごみの持ち込み |
| 水害 | ①台風第26号による大島町での土砂災害 | 開設、仮置き後の処理 |
| | ②豪雨による広島市での土砂災害 | 開設 |
| | ③関東・東北豪雨災害 | 開設（開設前の準備）、搬入時の分別 |
| | ⑤平成30年7月豪雨における災害 | 開設（容量不足） |
| | ⑥東日本台風(2019 令和元年台風第19号) | 仮置き場（項目ごとの分別） |

表 2.6 課題：広域処理

| 災害 | 災害名称 | 内容 |
|----|--------------|---------------|
| 地震 | ②東日本大震災 | 災害廃棄物の広域処理 |
| | ②東日本大震災（宮城県） | 広域処理・最終処分場の確保 |
| | ③熊本地震 | 広域処理 |

表 2.7 課題：解体

| 災害 | 災害名称 | 内容 |
|----|------------------|-----------|
| 地震 | ①阪神淡路大震災 | 解体現場の分別 |
| | ②東日本大震災（宮城県） | 解体・原状復旧関係 |
| 水害 | ⑤平成30年7月豪雨における災害 | 家屋等の解体撤去 |

表 2.8 課題：廃棄物量推計

| 災害 | 災害名称 | 内容 |
|----|---------------------|---------------|
| 水害 | ①台風第26号による大島町での土砂災害 | 災害廃棄物等の推定量の算出 |
| | ②豪雨による広島市での土砂災害 | 災害廃棄物発生量の推計方法 |
| | ⑤平成30年7月豪雨における災害 | 災害廃棄物発生量の推計 |

表 2.9 課題：処 理

| 災害 | 災害名称 | 内容 |
|----|---------------------------|---|
| 地震 | ①阪神淡路大震災 | 搬送ルート確保、廃棄物処理施設の余裕度 |
| | ②東日本大震災 | 災害廃棄物由来の資材（利用者とのマッチング） |
| | ②東日本大震災（宮城県） | 選別・破碎処理関係（付着土等）、焼却処理関係（付着土等）、リサイクル処理関係（リサイクル基準他） |
| | ②東日本大震災（岩手県） | 復興資材の品質判定および必要書類（リサイクル基準他） |
| | ③熊本地震 | 分別基準（受入れ基準）、混合廃棄物処理プラントの保管と再活用（その他の処理関連） |
| 水害 | ①台風第 26 号による大島町での土砂災害 | 運搬手段の確保、可燃物の先行処理、大島町内旧処理施設老朽化のための島外処分依頼 |
| | ②豪雨による広島市での土砂災害 | 車両搬入ルート確保、道路啓開作業の実施、分別作業（付着土・土のう袋の品質）、処理プロセス（分別基準）、再生品の品質管理（土のう袋の品質）、分別搬出 |
| | ③関東・東北豪雨災害 | 処理方法（処分先の選定） |
| | ⑤平成 30 年 7 月豪雨における災害 | 土のう袋の品質、処理フロー（処分先の選定）、処分（処分先の選定/処分先余裕度）、収集運搬 |
| | ⑥東日本台風（2019 令和元年台風第 19 号） | 廃棄物処理（処分先余裕度/その他） |

表 2.10 課題：周辺環境対策

| 災害 | 災害名称 | 内容 |
|----|-------|---|
| 地震 | ③熊本地震 | 仮置場の衛生管理と周辺環境対策、二次仮置場周辺環境対策(水質・危険物・悪臭)・(騒音)・(粉じん) |

表 2.11 課題：処理困難物

| 災害 | 災害名称 | 内容 |
|----|------------------------|--|
| 地震 | ②東日本大震災 | 津波土砂混じり災害廃棄物(津波堆積物)、コンクリートがらなど(需要供給・受入先の明確化) |
| | ②東日本大震災(宮城県) | 津波堆積物処理関係(津波堆積物) |
| | ②東日本大震災(岩手県) | 津波堆積物の「分別土」(津波堆積物) |
| | ③熊本地震 | 有害廃棄物対策(アスベスト)、危険物・処理困難物の処理(処理方法・処分先) |
| 水害 | ①台風第26号による大島町での土砂災害 | 島内処理困難(廃棄物10年分以上の処理) |
| | ③関東・東北豪雨災害 | 応急処理(畳)、応急処理(浸水米) |
| | ⑤平成30年7月豪雨における災害 | 片付けごみ(開設・運営の事前準備) |
| | ⑥東日本台風(2019令和元年台風第19号) | 畳、石膏ボード、枝木、木くず、ふとん、家電、灯油タンク、生活ごみ |

表 2.12 課題：体制

| 災害 | 災害名称 | 内容 |
|----|-----------------|---------------------|
| 水害 | ②豪雨による広島市での土砂災害 | 部局間の連携 |
| | ③関東・東北豪雨災害 | 全体像の把握・関係者での共有、体制整備 |

表 2.13 課題：その他

| 災害 | 災害名称 | 内容 |
|----|------------------------|---------------------|
| 地震 | ①阪神淡路大震災 | 技術開発 |
| | ②東日本大震災(宮城県) | 環境省補助金・関係法令関係 |
| 水害 | ①台風第26号による大島町での土砂災害 | 交通量 |
| | ②豪雨による広島市での土砂災害 | アウトプットポケット |
| | ③関東・東北豪雨災害 | 契約事務 |
| | ④台風第10号による豪雨被害における災害 | 災害ごみの片付け等(作業手順の効率化) |
| | ⑥東日本台風(2019令和元年台風第19号) | 廃棄物処理(処分先余裕度) |

(4) 地震と水害での課題の傾向

地震と水害での課題の傾向について考察した。仮置き場については共通の課題となっており、地震では津波堆積物が、水害では発生量推定、処理困難物、処理先の選定、土のう袋の品質があげられる。

共通課題：・仮置き場（特に、初動活動である仮置き場開設に対して課題が多い）

地震課題：・津波堆積物

水害課題：・発生量推定

- ・多種の処理困難物（特に、畳、石膏ボードなど）
- ・処理先の選定
- ・土のう袋の品質

(5) リサイクルへの取り組み

各災害において、分別後の災害廃棄物のリサイクルは課題となっている。東日本大震災では、コンクリートがらや津波堆積物については、ほぼ全量被災県内での再生利用が行われている。熊本地震では、金属くずやガラスくずはリサイクル、コンクリートがらは破碎処理され、建設土木資材として再利用、木材はバイオマス燃料や製紙原料として利活用されている。

東日本大震災では、リサイクル基準の検討が課題の一つとなっている。

3. リサイクルのための廃棄物処理

災害廃棄物は、一般廃棄物に分類される。災害廃棄物の特徴として、一度に多くの廃棄物が発生すること、廃棄物の種類、状態が様々なことが特徴であるが、復興資材等となるべくリサイクルすることが求められる。

3.1 災害廃棄物の処理ルート

(1) 処理フロー

被災現場から発生する災害廃棄物は、仮置場に移動し、破碎・選別を行いリサイクルするものと処理・処分するものに大別される。

大規模災害の場合は、一次仮置場、二次仮置場を設置し、一次仮置場で粗選別、二次仮置場で詳細選別（中間処理施設と同様な選別）を実施し、破碎し分別したものを処理・処分先に搬出する(*1)。

処理・処分先としては、中間処理施設、セメント工場（中間処理施設として認定されている工場）、焼却施設、最終処分場がある。状況により被災地から離れた処理・処分先（広域処理）を考慮する。

大規模災害でない場合は、一次仮置き場のみをつくり、選別後処理・処分先に搬出し、状況により被災地から離れた処理・処分先（広域処理）を考慮する。

東日本大震災における処理フローの例を図 3.1 に示す。

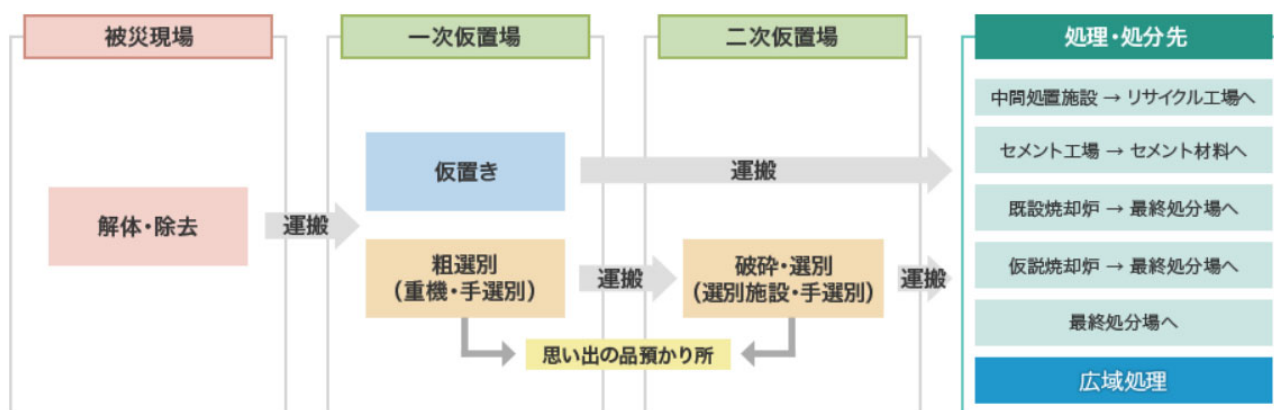


図 3.1 東日本大震災における処理フロー

出展：環境省 HP「災害廃棄物対策フォトチャンネル」

(http://kouikishori.env.go.jp/photo_channel/h23_shinsai/flow/) (参照：2023年10月5日)

(*1) 二次仮置場を設置したときでも、品目や状況によっては、一次仮置場から直接処理・処分先に搬出する場合もある

[注意事項]

①二次仮置場

- ・災害廃棄物の量が多く、近隣の既存の処理施設だけでは早急な処理ができない場合に設置する。

②可燃物の保管

- ・火災の懸念がある可燃系廃棄物は、高さ等に注意して保管する。

③粗選別

- ・詳細選別を容易にするための前処理であり、大規模災害の場合、一次仮置場で実施されることが多い。
- ・機械選別と人力選別があり、機械選別では、バックホウ等により不燃物と可燃物等の大きな区分をするとともに、大きな塊のものはブレーカー等で破碎する。人力選別では、有害廃棄物及び危険物や思い出の品等の選別を行う。

④詳細選別

- ・機械選別と人力選別により、処理・処分先別に分ける。大規模災害の場合、二次仮置き場で実施されることが多い。
- ・再生資材として使用するものは、満足すべき条件を受入れ先に確認し、機械選別における破碎・ふるいの具体的な内容を設定する
- ・機械選別
破碎機やふるいが使用される。
破碎機　：廃棄物を小さくし、ふるいにかけるために使用される。
　　　　　一軸、二軸等の種類がある。
ふるい　　：振動式ふるい、回転式ふるい（トロンメル）がよく使用される。
　　　　　比重選別機、磁選機、風力選別機等も使用することで、選別精度をあげる。
- ・人力選別
展開選別：ふるいにかける前に実施。有害廃棄物及び危険物や思い出の品等の選別を行う
ベルコン利用：機械選別では処理しきれないものを選別する。

⑤選別後の保管場所

- ・選別後の保管場所を確保する。広域処理を計画する場合、先方との搬出計画結果を踏まえる。

⑥搬出

- ・搬出車両の確保を図る
- ・ICTを活用し、車両管理行う。

⑦広域処理

以下の場合等に考慮する。

- ・量が多く被災地周辺施設だけでは処理に時間を要する（木くず、大量の紙、混合廃棄物等）。
- ・被災地周辺には最終処分場やセメント工場がない。
- ・腐敗性廃棄物（食品、水産物、畳等）が多量にあり生活環境に悪影響を与える可能性がある。
状況により、仮置き場から災害廃棄物を直接輸送・処理するか、仮置き場で破碎、分別後の災害廃棄物を輸送・処理するかを判断する。

⑧セメント工場と最終処分場の選択

セメント工場では、セメント原料やセメント製造の際の補助燃料等に利用されることから、リサイクルの観点からは、セメント工場への搬出が望ましい。

しかし、セメント工場は、塩分濃度等最終処分場のない受け入れ基準があることから、処理能力、費用等と受け入れ基準を踏まえ選択する。

⑨産業廃棄物処理施設の利用

災害廃棄物は一般廃棄物であるが、産業廃棄物処理施設の設置者が、管轄する自治体に所定の届出をすることにより、一般廃棄物処理施設設置許可の取得を要せずに、その施設を産業廃棄物と同様の性状を有する一般廃棄物を処理する一般廃棄物処理施設（特例一般廃棄物処理施設）として設置することができる。

【根拠】

廃棄物処理法 第十五条の二の五

（産業廃棄物処理施設の設置者に係る一般廃棄物処理施設の設置についての特例）

産業廃棄物処理施設の設置者は、当該産業廃棄物処理施設において処理する産業廃棄物と同様の性状を有する一般廃棄物として環境省令で定めるものをその処理施設において処理する場合において、あらかじめ、環境省令で定めるところにより、その処理施設において処理する一般廃棄物の種類その他環境省令で定める事項を都道府県知事に届け出たときは、第八条第一項の規定にかかわらず、同項の許可を受けずに、その処理施設を当該一般廃棄物を処理する一般廃棄物処理施設として設置することができる。

2 前項に規定する場合において、非常災害のために必要な応急措置として同項の廃棄物を処理するときは、同項の規定にかかわらず、その処理を開始した後、遅滞なく、その旨及び同項に規定する事項を届け出ることをもって足りる。

廃棄物処理法施行規則 第十二条の七の十六

（産業廃棄物処理施設の設置者に係る一般廃棄物処理施設の設置についての特例の対象となる一般廃棄物）

法第十五条の二の五第一項の環境省令で定める一般廃棄物は、次の各号に掲げる産業廃棄物処理施設の種類に応じ、当該各号に定める一般廃棄物（当該産業廃棄物処理施設に係る法第十五条第一項の許可に係る産業廃棄物と同一の種類のものに限る。）とする。

(2) 処理ルート

品目別処理ルートを表 3.1、表 3.2 に示す

表 3.1 一次仮置場と二次仮置場を設置する場合の処理ルート

| 災害廃棄物の種類 | 粗選別 | 分別・破砕処理 | 処分先 | 備考 |
|----------------------------|-------|---------|---------|-----------|
| コンクリートがら アスコンがら 金属くず | 一次仮置場 | 二次仮置場 | リサイクル施設 | |
| 木くず(柱材、角材含む) | 一次仮置場 | 二次仮置場 | リサイクル施設 | 主に柱材, 角材等 |
| | | | セメント工場 | |
| | | | 焼却施設 | |
| | | | 最終処分場 | |
| 混合廃棄物(不燃、可燃) | 一次仮置場 | 二次仮置場 | 中間処理施設 | |
| | | | セメント工場 | |
| | | | 焼却施設 | |
| | | | 最終処分場 | |
| 津波堆積物 | 一次仮置場 | 二次仮置場 | 中間処理施設 | |
| | | | セメント工場 | |
| | | | 最終処分場 | |

表 3.2 一次仮置場のみ設置する場合の処理ルート

| 災害廃棄物の種類 | 粗選別 | 処理先 1 | 処分先 2 | 備考 |
|----------------------------|-------|--------|---------|-----------|
| コンクリートがら アスコンがら 金属くず | 一次仮置場 | 中間処理施設 | リサイクル施設 | |
| 木くず(柱材、角材含む) | 一次仮置場 | 中間処理施設 | リサイクル施設 | 主に柱材, 角材等 |
| | | セメント工場 | — | |
| | | 焼却施設 | — | |
| | | 最終処分場 | — | |
| 混合廃棄物(不燃、可燃) | 一次仮置場 | 中間処理施設 | リサイクル施設 | |
| | | セメント工場 | — | |
| | | 焼却施設 | — | |
| | | 最終処分場 | — | |

[注意事項]

①不燃混合廃棄物のふるい下残渣の資材利用

ふるい下残渣は、通常、処分場で処理されるが、東日本大震災では、時限措置の通達で条件付きではあるが、復興資材として利用されたことがある。

②可燃廃棄物の焼却

燃料としての焼却と単純焼却に分類される。

燃料としての品質が確保される場合は、リサイクルの観点からは燃料として焼却する処理施設が望まれる。

[参考]

東日本大震災では、焼却残渣（主灰）・不燃物の混合廃棄物残渣等とコンクリートがらを混合し、造粒砕石として利用した事例がある。

品質管理の詳細については、「適用事例集（震災がれきと産業副産物のアロケーション最適化コンソーシアム（以下、「がれき処理コンソーシアム」と称す。）」の造粒再生砕石の活用事例を参考にされたい。

3.2 品目ごとの処理方法（主に二次仮置場）

仮置き場では、効率的に処理できるように品目毎に配置する。

(1) コンクリートがら

1) 処理方法

分別を行い、鉄筋を除去したのちに再資源化できるように破砕機で所定の大きさに破砕する。

2) 注意事項

- ・公共事業で利用されるが、利用先でのサイズが決まらないがために、破砕ができないことがあることから、がらの仮置きヤードは余裕を持つことが望ましい。
- ・できるだけ早くリサイクル先に移動し、保管スペースを確保できるよう計画する。
- ・再資源化が円滑に進むための対応として、コンクリートがらの強度等の物性試験や環境安全性能試験を行って安全を確認するなどが考えられる。

(2) アスファルトがら

1) 処理方法とリサイクル利用

破砕機等で、所定の大きさに破砕する。

2) 注意事項

- ・できるだけ早くリサイクル先に移し、保管スペースを確保できるよう計画する

(3) 金属くず

1) 処理方法

付着物を除去したのちスクラップとして売却する。洗浄等を行うこともある。

2) 注意事項

- ・できるだけ早く売却し、保管スペースを確保できるよう計画する。

(4) 木くず（柱材、角材含む）

1) 処理方法

石等の異物や付着土がある場合は、トロンメルやスケルトンバケット等により除去をしたのち破砕（チップ化含む）する。

2) 注意事項

- ・受け入れ先も一定量以上は不要となるため、保管スペースを確保できるよう計画する。
- ・多量の木くずが発生した場合は、処理を早めるために、広域輸送処理や最終処分場での直接処理も検討する。
- ・津波浸漬した木材は、脱塩等の前処理が必要な場合がある。
- ・木くずに土砂が付着している場合、再資源化できず最終処分せざるを得ない場合も想定される。
- ・土砂や水分が付着した木くずを焼却処理する場合、焼却炉の発熱量（カロリー）が低下し、処理基準（800℃以上）を確保するために、助燃剤や重油を投入する必要がある場合もある。

3) その他

- ・丸太のまま受け入れ可能の場合や土が多少混入していても受け入れ可能な場合があるので、受け入れ先との事前調整が重要となる。

(5) 混合廃棄物

1) 処理方法

有害廃棄物及び危険物を優先的に除去した後、再資源化可能な木くずやコンクリートがら、金属くずなどを抜き出し、トロンメルやスケルトンバケット等による機械選別と人力選別を組み合わせ、品目別に分類する。(3.1(1) [注意事項] 詳細選別参照)

東日本大震災における標準的な処理の流れを図 3.2 に示す。

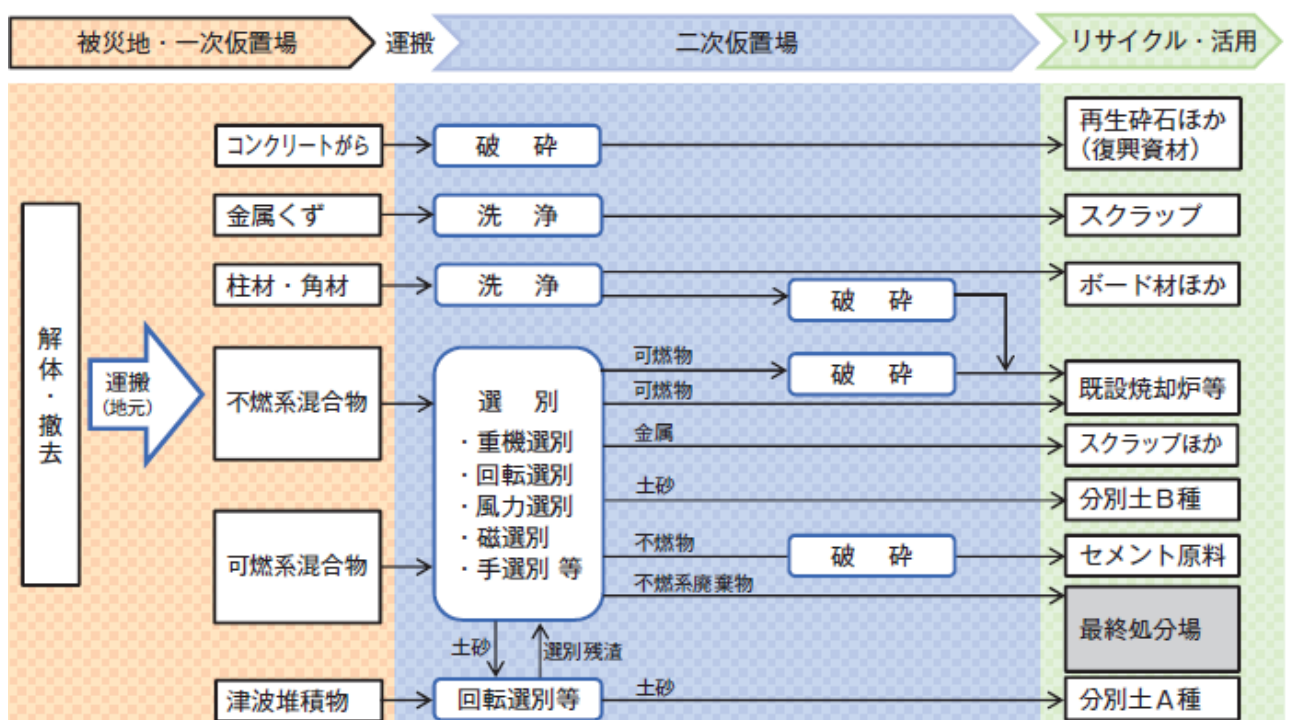


図 3.2 標準的な処理の流れ

(出展：東日本大震災津波により発生した災害廃棄物の岩手県における処理の記録 図-3.5.2)

(<https://www.pref.iwate.jp/kurashikankyuu/kankyuu/saihai/1006034/1006035.html>)

(参照：2023年10月5日)

2) 注意事項

不燃系混合廃棄物であっても有機物が含まれている可能性があることから、ふるい下残渣は管理型処分場で処理することが基本となる。

(6) 石膏ボード

1) 処理方法

- ・全壊あるいは内部空間の欠損はないが柱・梁・壁の一部が破壊されている家屋にあるものは、分別解体する。不純物が付いている場合はこれを除去する。
- ・上記以外の家屋にあるもの、混廃状態、水濡れや土砂の付着状態のものは混合廃棄物として処理する。

2) 注意事項

- ・分別除去されたものであっても、濡れていたり土砂が付着しているもの、または津波の影響で塩分が付着しているものは、リサイクルはできないため、管理型処分場での処理が行われることが多い。
- ・石綿を含有するものについては、適切に処理・処分を行う。石綿を使用していないものについては再資源化する。
- ・建材が製作された年代や石綿使用の有無のマークを確認し、処理方法を判断する。
- ・バラバラになったものなど、石膏ボードやスレート材と判別することが難しいものがあるため、判別できないものを他の廃棄物と混合せずに別保管するなどの対策が必要である。

(7) 津波堆積物

1) 処理方法

ふるい等により堆積土に含まれるものを除去する。

2) 注意事項

- ・津波堆積物等で粘性が高いものがある場合、ふるいにかける際に改質材を使用することもあるが、使用する際は発注者に確認が必要である。
- ・再生資材を農地にて使用する場合には、改質材を入れると農地にて利用できない。
- ・東日本大震災では、発注者側で管理基準を整理し、被災住民の方への説明の後、津波堆積物の処理を実施した事例がある。

(8) 太陽光発電パネル

1) 処理方法

処理にあたっては、「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）」を参照する。

2) 注意事項

- ・感電及び有害物質の拡散防止に注意して処理をする。
- ・太陽電池モジュールは破損していても光が当たれば発電するため、感電に注意する。また、発電すると表面温度は最大で70～80度まで上昇するため、取り扱いに注意する。
- ・感電に注意して、作業に当たっては、乾いた軍手やゴム手袋、ゴム長靴を着用し、絶縁処理された工具を使用する。
- ・複数の太陽電池パネルがケーブルでつながっている場合は、ケーブルのコネクターを抜くか、切断

する。

- ・可能であれば、太陽電池パネルに光が当たらないように段ボールや板などで覆いをするか、裏返しにする。
- ・可能であれば、ケーブルの切断面から銅線がむき出しにならないようにビニールテープなどを巻く。
- ・保管時において、太陽電池モジュール周辺の地面が湿っている場合や、太陽光発電設備のケーブルが切れている等、感電のおそれがある場合には、不用意に近づかず電気工事士やメーカー等の専門家の指示を受ける。

(9) 畳

1) 処理方法

- ・破碎後、焼却施設等で処理する。

2) 注意事項

- ・破碎・裁断等の前処理が必要。
- ・発酵、腐敗が進みやすいため、早期処理が必要。
- ・畳は自然発火による火災の原因となりやすいため、分離し高く積み上げないように注意する。また腐敗による悪臭が発生するため、迅速に処理する。

(10) 紙

1) 処理方法

- ・焼却等で処理する。

2) 注意事項

- ・大量にある場合、単純焼却では、芯が燃え残りやすく処理が困難となるので細分化等が望ましい。

(11) タイヤ

1) 処理方法

- ・チップ化することで燃料等として再資源化が可能である。

2) 注意事項

- ・火災等に注意しながら処理する

(12) 漁網

1) 処理方法

- ・漁網には錘に鉛などが含まれていることから事前に分別する。
- ・処理方法としては、焼却処理や埋立処分が考えられる。

2) 注意事項

- ・鉛は漁網のワイヤーにも使用されている場合があることから、焼却処理する場合は主灰や飛灰、スラグなどの鉛濃度の分析を行い、状況を継続的に監視しながら処理を進める。

(13) 有害廃棄物／危険物

1) 処理方法

- ・ 有害廃棄物及び危険物の処理は、種類によって異なる。(例：消火器の処理は日本消火器工業会、高圧ガスの処理は県エルピーガス協会、フロン・アセチレン・酸素等の処理は民間製造業者など)

出典 災害廃棄物対策指針(改訂版) 環境省 資料編目次より

| <廃棄物の処理工程毎の技術> | <廃棄物の種類毎の処理技術> |
|--|--------------------------|
| 技 14-1 災害廃棄物対策の基礎 | 技 24-1 混合可燃物の処理 |
| 技 14-2 災害廃棄物の発生量の推計方法 | 技 24-2 海水を被った木材等の処理 |
| 技 14-3 避難所ごみの発生量、し尿収集必要量等の推計方法 | 技 24-3 木質系廃棄物の処理 |
| 技 14-4 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 | 技 24-4 コンクリート、アスファルト類の処理 |
| 技 14-5 処理のスケジュール (例) | 技 24-5 廃タイヤ類の処理 |
| 技 15 処理フロー | 技 24-6 家電リサイクル法対象製品の処理 |
| 技 16-1 避難所における分別例 | 技 24-7 その他の家電製品の処理 |
| 技 16-2 支援物資をごみにしないための留意点 | 技 24-8 廃自動車の処理 |
| 技 17-1 必要資機材 | 技 24-9 廃バイクの処理 |
| 技 17-2 収集運搬車両の必要台数の算定方法 (例) | 技 24-10 廃船舶の処理 |
| 技 17-3 収集運搬車両の確保とルート計画に当たっての留意事項 | 技 24-11 水産廃棄物の処理 |
| 技 17-4 収集運搬車両の搬入管理・運行管理 | 技 24-12 農林・畜産廃棄物の処理 |
| 技 18-1 仮置場の分類 | 技 24-13 土砂系混合物(津波堆積物)の処理 |
| 技 18-2 仮置場の必要面積の算定方法 | 技 24-14 廃石綿等・石綿含有廃棄物の処理 |
| 技 18-3 仮置場の確保と配置計画に当たっての留意事項 | 技 24-15 個別有害・危険製品の処理 |
| 技 18-4 仮置場の運用に当たっての留意事項 | 技 24-16 太陽光発電の取扱いについて |
| 技 18-5 環境対策、モニタリング、火災防止策 | 技 24-17 貴重品・思い出の品の取扱い |
| 技 18-6 仮置場の復旧 | 技 24-18 し尿・生活排水の処理 |
| 技 18-7-1 消毒剤・消臭剤等の薬剤の散布について | 技 24-19 漂着した災害廃棄物の処理 |
| 技 18-7-2 災害時の臭気対策技術資料 | 技 24-20 火災廃棄物の処理 |
| 技 19-1 損壊家屋等の撤去(必要に応じて解体)と分別に当たっての留意事項 | |
| 技 19-2 公費解体に係る事務手続き | |
| 技 19-3 防じんマスクによる飛散粉じん対策 | |
| 技 20-1 破碎・選別機の種類 | |
| 技 20-2 仮設破碎機の必要基数の算定方法 (例) | |
| 技 20-3 選別・処理の方法 | |
| 技 20-4 中間処理の進捗管理 | |
| 技 21-1 仮設焼却炉の種類 | |
| 技 21-2 仮設焼却炉の必要基数の算定方法 (例) | |
| 技 21-3 仮設焼却炉の解体・撤去 | |

(<http://koukishori.env.go.jp/guidance/guideline/>) (参照：2023年10月5日)

3.3 災害廃棄物の再利用にあたっての基準

リサイクルに関する基準等についてまとめた。

(1) 環境省

通常の廃棄物と同じ。

①有害物質を含まないこと

・石綿、PCB 等

②生活環境の保全上支障のないもの

・土壌の汚染に係る環境基準や土壌汚染対策法の基準を満足している

・飛散流出・水質汚濁・ガスの発生等の恐れがないこと

③性状が、JIS 規格等の一般に認められている客観的な基準が存在する場合は、これに適合していること

④十分な品質管理がなされていること

(2) 東日本大震災の例

1) 基本的な考え方

東日本大震災により発生した津波堆積物、ガラスくず、陶磁器くず(瓦くず、れんがくずを含む。)、又は不燃混合物の細粒分(ふるい下)に由来する再生資材災害廃棄物由来の再生資材の一部を復旧復興のための公共工事に活用する場合に限定し、再利用した。

以下の要件を全て満たすことを、一般廃棄物由来のものにあつては市町村、産業廃棄物由来のものにあつては県(政令で定める市にあつては、市)(以下「県市等」という。)が確認したものについては、廃棄物に該当しない。

① 災害廃棄物を分別し、又は中間処理したものであること。

② 他の再生資材と同様に、有害物質を含まないものであること。

③ 他の再生資材と同様に、生活環境保全上の支障(飛散流出・水質汚濁・ガスの発生等)を生じることがないこと。

④ 復旧復興のための公共工事に於いて再生資材として確実に活用されること。

⑤ ④の公共工事を行う者が定める構造・耐力上の安全性等の構造物が求める品質を満たしていること。

⑥ ④の公共工事を行う者によって、災害廃棄物由来の再生資材の種類・用途・活用場所等が記録・保存されること。

2) 放射能濃度基準

(a) 環境省等の掲示基準 (H24. 4. 17)

イ) 災害廃棄物の受入れの目安 (広域処理以外?)

・可燃物

焼却前の災害廃棄物の放射能濃度として、240Bq/kg 以下。

流動床炉を用いる場合は 480Bq/kg 以下 (十分な安全率をもった目安)。

焼却後の焼却灰等の放射能濃度が 8,000Bq/kg 以下。

- ・不燃物

放射能濃度が 8,000Bq/kg 以下。実際の放射能濃度は、不検出から数百 Bq/kg 以下。

- ・再生利用

製品としての流通前段階で、放射能濃度が 100Bq/kg 以下。

但し、原料として用いる災害廃棄物そのものについて 100Bq/kg を満足することを求めている。

コンクリートくず等を破砕して土木資材として利用する場合は、利用の仕方により 100Bq/kg を超えるものも認められている。

ロ) 広域処理における安全性の搬出側での確認方法

- ・ 一次仮置場（災害廃棄物の発生地周辺の仮置場）において、災害廃棄物の種類（木質、紙類、繊維等）ごとに放射能濃度を測定し、「1）」の基準を満たしていることを確認。
- ・ 二次仮置場（広域処理が行われる災害廃棄物が搬出される場所）から災害廃棄物を搬出する際に、空間線量率を測定し、バックグラウンドと比較して有意に高くないことを確認。

(b) 「岩手県復興資材活用マニュアル」の基準

イ) 品目別

表 3.3 「岩手県復興資材活用マニュアル」品目別の放射能濃度基準

| 分類 | 品目 | 用途 | 基準値 |
|-----|--------------|--------------|----------------------------------|
| 材料 | コンクリート がら | 再生砕石 | <100Bq/kg（製品として流通前） |
| | アスガラ | アスファルト 原料 | <100Bq/kg |
| | 金属くず | スクラップ | <100Bq/kg |
| | 木くず | ボード材 | <100Bq/kg |
| | 廃プラ | プラ原料 | <100Bq/kg |
| | 津波堆積物 | 再生土砂 | <100Bq/kg（製品として流通前） |
| | 造粒固化材 | | <100Bq/kg（製品として流通前） |
| その他 | 木くず | 燃料 | <240Bq/kg（ストーカー炉）～480Bq/kg（流動床炉） |
| | 廃プラ | 燃料 | <240Bq/kg（ストーカー炉）～480Bq/kg（流動床炉） |
| | 津波堆積物 | 遮蔽効果材 | <3,000 Bq/kg（30cm 厚さを確保する場合） |
| | 造粒固化材 | 遮蔽効果材 | <3,000 Bq/kg（30cm 厚さを確保する場合） |

ロ) 確認頻度

月 1 回程度

(c) 「災害廃棄物から再生された復興資材の有効活用ガイドライン：(公社)地盤工学会」

表 3.4 「災害廃棄物から再生された復興資材の有効活用ガイドライン品目別の放射能濃度基準」

| 品目 | 基準値 |
|---------------|--|
| コンクリートがら | <100Bq/kg (製品として流通前) |
| 津波堆積物 分別土砂 | <100Bq/kg(補足 I) 製品としての流通前 <3,000Bq/kg 遮蔽効果材で 30cm 厚さを確保する場合 |

3) 塩分濃度 (塩素濃度) 基準

(a) 「岩手県復興資材活用マニュアル」の基準

表 3.5 塩分濃度 (塩素濃度) 基準

| 品目 | 基準値 |
|-------|-----------|
| 木くず | <0.4% |
| 廃プラ | <0.1% |
| 津波堆積物 | <原則 1mg/g |

(b) セメント工場の受け入れ基準

- ・基準値が不明だが、震災の工事報告書で、以下の事例が記載されている。
- ・被災地のセメント工場で除塩施設を設けることで、津波土砂混じりの不燃物も含めた幅広い性状の災害廃棄物を受け入れ (岩手県)。

4) 品質基準

(a) コンクリートがら、コンクリートくず

イ) 一般的なコンクリート副産物の再生利用に関する用途別品質基準

表 3.6 コンクリートがら、コンクリートくず品質基準 (一般的なコンクリート副産物の再生利用)

| | 修正 CBR (%) | 塑性指数 PI | すり減り減量 (%) | 備考 |
|---------------------------|--------------------|---------|------------|-----------|
| 下層路盤 (CeCon, AsCon 舗装) | 20 以上 [30 以上]*1 | 6 以下 | - | 再生クラッシュラン |
| 上層路盤 (CeCon, AsCon 舗装) | 80 以上 [90 以上]*2 | 4 以下 | 50%以下 | 再生粒度調整砕石 |

(*1) アスファルトコンクリート再生骨材を含む再生クラッシュランを用いる場合で上層路盤および基層・表層の合計厚が次に示す数値よりも小さい場合には修正 CBR の基準値に [] 内の数値を適用する。

北海道地方 ……20cm 東北地方 ……30cm その他の地域 ……40cm

なお、40℃で CBR 試験を行う場合は通常の値を満足すればよい。

(*2) アスファルトコンクリート再生骨材を含む再生粒度調整砕石は、修正 CBR の基準値に [] 内の数値を適用する。

ただし、40℃で CBR 試験を行う場合は通常の値を満足すればよい

出展：「コンクリート副産物の再生利用に関する用途別品質基準」

参照 URL <https://www.mlit.go.jp/common/001126336.pdf> (参照：2023年10月5日)

ロ) 「岩手県復興資材活用マニュアル」

表 3.7 コンクリートがら、コンクリートくず品質基準（「岩手県復興資材活用マニュアル」）

| 用途 | 修正 CBR (%) | 塑性指数 PI | すり減り減量 | 最大寸法 |
|--------------------------------|------------|---------|--------|-------|
| 再生クラッシュラン (RC-40, RB-40 相当) | 40%以上 | 6 以下 | 50%以下 | — |
| 路床用 | 20%以上 | — | 50%以下 | 200mm |
| 路体用 | 20%以上 | — | — | 300mm |

ハ) 震災の工事報告書に記載されていた粒度

- ・環境省 再生砕石 RC-40 等相当品として再生資材化された。
- ・岩手県 20mm～40mm。
- ・宮城県 RC-40 相当

(b) 津波堆積物

イ) 「災害廃棄物から再生された復興資材の有効活用ガイドライン：(公社)地盤工学会」

表 3.8 津波堆積物・分別土砂品質基準（1）

| 対象 | | 基準値 | 備考 | |
|---------------|--------|------------------------------|----------------------------|--|
| 土壌汚染対策法基準 | | 基準値以下 | | |
| 有機物含有量 | 強熱減量試験 | 含有量に応じた対処 | | |
| 盛土材の 材料区分 | 共通 | 塩化物含有量 | <原則 1mg/g | 国交省都市局「再生資材の宅地造成盛土への活用に向けた基本的考え方」(H24.3.27)等 |
| | | 電気伝導度 | <200mS/m | |
| | | pH(水素イオン) | 6 以上 9 以下 | |
| | 宅地公園 | 吸水膨張特性 | 膨張比<3% | |
| | | 粒度組成(最大粒径) | <300mm(最大) | |
| | | 強度指数(コーン指数) | >400kN/m ² | |
| | 道路 | | 土質材料の工学的分類、強度(コーン指数) | 土木研究所「建設発生土利用技術マニュアル」土木学会「復興施工技術特定テーマ委員会」 |
| 河川堤防 | | 土質材料の工学的分類、強度(コーン指数) | | |
| 港湾 | | 土質材料の工学的分類、強度(コーン指数) | | |
| 盛土材の 力学的物性 | 共通 | 三軸圧縮試験(c, Φ)、支持力確認試験、締固め試験など | 「岩手県復興資材活用マニュアル」(H24.6.29) | |

ロ)「岩手県復興資材活用マニュアル」

(共通)

表 3.9 津波堆積土品質基準 (2)

| 対象 | 基準値 | 備考 |
|--------------|---------------------------------|--|
| 土壌汚染対策法基準 | 基準以下 | 900m ³ ~3,000m ³ 毎 |
| 強度 | コーン指数 $c \geq 200\text{kN/m}^2$ | |
| 塩化物含有量 | <原則 1mg/g | |
| 電気伝導度 | <200mS/m | |
| pH (水素イオン濃度) | 6 以上 9 以下 | |
| 有機物含有量 | 含有量に応じた対処 | 強熱減量試験 |

ハ) 農地の客土使用 (宮城県の事例)

- ①分別後の土砂粒径 20mm 以下。
- ②含水比 30%程度を想定している粘性土に混入しているガレキが分別可能
- ③1,000 立方メートル/日当たり程度の処理
- ④堆積土の 80%を客土材とする
- ⑤人工的な添加剤は使用しない
- ⑥山土と言われる農地に適した範囲の性状である事 等

二) セメント工場の受け入れ基準

セメント工場にヒアリングして把握する。

(c) 木くず

イ)「木質リサイクルチップの品質規格：全国木材資源リサイクル協会連合会」

参照 URL <http://woodrecycle.gr.jp/hinshitsu210114.pdf> (参照：2023年10月5日)

ロ)「燃料用木質チップの品質規格：日本木質バイオマスエネルギー協会」

参照 URL <https://jwba.or.jp/library/woodbiomass-chip-quality-standard/>

(参照：2023年10月5日)

ハ) その他

燃料チップ等をバイオマスボイラー施設で使用する場合やボードに使用する場合、サイズ等の受け入れ基準があるので事前に確認が必要。

【参考】処理、処分先受け入れの基準

処理、処分先に確認することが必要となる。

一般的な基準を以下に示す。

・焼却施設

受入対象 : 土や金属等の不燃物が付着しないようにする。

- ・セメント工場

受入対象 : 工場毎に設定されている (多くの種類の廃棄物の受入れが可能)。

塩分濃度 : 製品や設備の影響のない基準が工場毎に設定されている。

有害物質濃度 : 特別管理産業廃棄物の判定基準、土壌汚染対策法の基準をベースに工場毎に設定

- ・安定型最終処分場

受入対象 : 有害物や有機物等が付着していない安定五品目 (廃プラスチック、ゴムくず、ガラス・金属くず、コンクリート・陶磁器くず、がれき類)。

- ・管理型最終処分場

受入対象 : 処分場毎に設定 (多くの種類の廃棄物の受入れが可能)。

有害物質濃度 : 特別管理産業廃棄物の判定基準、土壌汚染対策法の基準をベースに処分場毎に設定

3.4 リサイクル先の整理

(1) 災害廃棄物の種類ごとのリサイクル先

災害廃棄物の発生現場では可能な限り粗選別を行った後、仮置き場へ搬入し、混合状態の廃棄物量を低減する。仮置き場で可燃物、不燃物、資源物等に分別したのち、特性に応じた適切な処理を行い、コストの低減や最終処分量の削減を図る。

災害廃棄物のリサイクルについてはリサイクル可能な災害廃棄物について処理先を分類した。表 3.10、表 3.11 に災害廃棄物の種類とその処理先を示す。

表 3.10 災害廃棄物の種類と主な処理先（1）

| 災害廃棄物の種類 | | 処理先 | |
|----------|------------|-------------|--------------|
| 大分類 | 小分類 | | |
| コンクリートがら | | 路盤材 | |
| | | 骨材 | |
| | | 埋戻し材 | |
| | | ケーソン中詰材 | |
| アスファルトがら | | 骨材 | |
| | | 路盤材 | |
| 木くず | 家屋系大型木材 | パーティクルボード | |
| | | 木炭等 | |
| | | その他リユース材 | |
| | | セメント等 | |
| | 大型生木 | 製紙原料 | |
| | | 木炭等 | |
| | | その他リユース材 | |
| | | セメント等 | |
| | 木くず | | パーティクルボード |
| | | | 生育基盤材、マルチング材 |
| 混合廃棄物 | 土砂・がれき | 埋立（骨材・土砂） | |
| | 金属くず | 金属スクラップ | |
| | アスベスト含有付着物 | 適正処分（埋立・熔融） | |
| | 医療系廃棄物 | 適正処分（焼却） | |
| | 畳・マットレス | | |
| | 可燃物 | セメント等 | |
| 瓦 | | 土舗装・埋戻し材 | |
| タイヤ | | セメント等 | |
| | | チップ化（補助燃料） | |
| 石膏ボード | | リサイクル石膏ボード | |
| | | 土壌改良材等 | |
| 廃自動車 | | 自動車リサイクル | |
| 廃オートバイ | | オートバイリサイクル | |

表 3.11 災害廃棄物の種類と主な処理先（2）

| 災害廃棄物の種類 | | 処理先 |
|-----------|---------------------|---------------|
| 大分類 | 小分類 | |
| 家電類 | 家電リサイクル法対象品 | 家電リサイクル |
| | パソコン | パソコンリサイクル |
| | その他家電製品 | 金属スクラップ |
| 廃船舶 | FRP 船 | 資源回収を含む適正処理 |
| | 軽合金船 | 資源回収を含む適正処理 |
| | 鋼船 | 資源回収を含む適正処理 |
| 漁網 | | リユース（カラスネット等） |
| | | 焼却・埋立 |
| 有害廃棄物／危険物 | 自動車バッテリー | リサイクル |
| | 電池・蛍光灯 | リサイクル |
| | 消火器 | 処理委託 |
| | ガスボンベ | ガス業者へ引き取り |
| | 廃油 | 焼却 |
| | 廃液 | 焼却 |
| 津波堆積物 | カテゴリーA（特に制約なく利用） | 盛土・埋戻し材 |
| | カテゴリーB（安定型処分場でも処分可） | 盛土・埋戻し材 |
| | カテゴリーC（エネルギー利用・焼却） | サーマルリカバリー |
| | カテゴリーD（条件付きで利用・処分） | 建設系二次製品原料 |
| | | セメント原料 |
| | カテゴリーE（浄化・無害化処理） | 建設系二次製品原料 |
| セメント原料 | | |

(2) 地震災害により発生する災害廃棄物のリサイクル先

地震災害時に発生する災害廃棄物は主にコンクリートがら、木質系廃棄物が大半であるが、発生場所や津波が発生した場合には津波堆積物や船舶などの廃棄物が発生する。地震災害に発生する主な災害廃棄物のリサイクル先について東日本大震災を例として表 3.12 に示す。

東日本大震災では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し、その結果、災害廃棄物で 81%、津波堆積物で 99%の再生利用率を達成した。

表 3.12 リサイクル先の整理（地震災害・津波災害）

| 災害廃棄物の品目 | 再資源化の方法 | リサイクル・活用先 |
|--------------|--|-----------------------|
| コンクリートがら | 鉄筋分離→破砕 | 路盤材 |
| | | 骨材 |
| | | 埋戻し材 |
| アスファルトがら | 破砕 | 骨材 |
| | | 路盤材 |
| 金属くず | 洗浄 | スクラップ材 |
| 木くず | 洗浄・脱塩 ^{※)} →破砕 ※) 津波浸漬した木材 | ボード材他 |
| | | 木質系燃料 |
| 石膏ボード | 不純物除去→破砕 | ボード材 |
| | | 固化材（土質改良材） |
| 太陽光発電パネル | 洗浄→選別破砕 | ガラス |
| | | 金属スクラップ材 |
| 混合廃棄物（不燃・可燃） | 選別後→金属・廃プラ | スクラップ材他 |
| | 選別後→不純物→造粒固化 | 復興資材 |
| | 選別後→可燃物→焼却→造粒固化 | 復興資材 |
| | 選別後→可燃物→焼却（飛灰） | サーマルリサイクル利用 |
| | 選別残渣／処理困難物 | 管理型最終処分場へ埋立 |
| 津波堆積物 | 選別後→洗浄 | 土砂（盛土材等） （復興資材）（*） |

（*）強度が不足する場合は、改質・固化材等の使用について発注者と相談する

(3) 豪雨・台風災害により発生する災害廃棄物のリサイクル先

豪雨・台風災害時に発生する災害廃棄物は主に浸水した家屋や家屋内から発生する畳や木材、コンクリートが大半である。特に家屋内から発生する水を含んだ畳や石膏ボード及びスレート材についてはリサイクル利用が困難である。豪雨・台風災害に発生する主な災害廃棄物のリサイクル先について表 3.13 に示す。

表 3.13 リサイクル先の整理（豪雨・台風災害）

| 災害廃棄物の品目 | 再資源化の方法 | リサイクル・活用先 |
|--------------|-----------------|-------------|
| コンクリートがら | 鉄筋分離→破砕 | 路盤材 |
| | | 骨材 |
| | | 埋戻し材 |
| アスファルトがら | 破砕 | 骨材 |
| | | 路盤材 |
| 金属くず | 洗浄 | スクラップ材 |
| 木くず | 洗浄→破砕 | ボード材他 |
| | | 木質系燃料 |
| 石膏ボード | 水濡れ選別→不純物除去→破砕 | ボード材 |
| | | 固化材（土質改良材） |
| 混合廃棄物（不燃・可燃） | 選別後→金属・廃プラ | スクラップ材他 |
| | 選別後→不純物→造粒固化 | 復興資材 |
| | 選別後→可燃物→焼却→造粒固化 | 復興資材 |
| | 選別後→可燃物→焼却（飛灰） | サーマルリサイクル利用 |
| | 選別残渣／処理困難物 | 管理型最終処分場へ埋立 |

(4) 復興資材の活用先

東日本大震災では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、再生利用を実施した。主な利用先は公園整備、堤防復旧、海岸防災林などの整備事業に活用した。

主な公共工事への活用先について図 3.3 に示す。

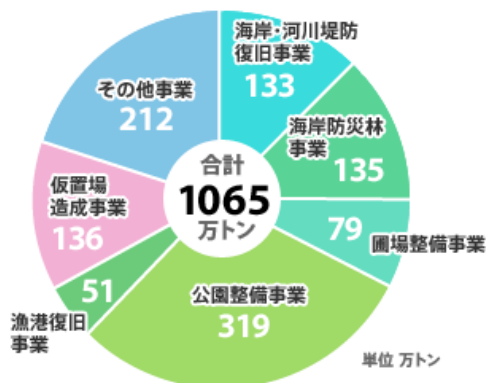


図 3.3 復興資材の活用先

出展：環境省 HP 災害廃棄物対策情報サイト「災害廃棄物処理の再生利用について」
(http://kouikishori.env.go.jp/archive/h23_shinsai/implementation/recycling/)
(参照：2023年10月5日)

3.5 廃棄物処理の迅速化、低コスト化

(1) 基本的考え方

- ・災害廃棄物処理に係る課題の一つに、処理の迅速化が挙げられる。
- ・災害廃棄物処理の迅速化を高めるためには混合廃棄物を防ぐことが重要である。
- ・災害廃棄物処理は、基本的に復旧・復興へ向けたステップになるので、迅速に実施することが求められる。
- ・事務処理（仮置場の確保、発注契約事務、施設建設など）も全般に亘って迅速化が求められる。
- ・廃棄物の円滑かつ迅速な処理は、巨大災害発生への備えという視点はもちろんのこと、比較的高い頻度で起こり得る規模の災害（通常災害）への十全な備えという視点、さらには、平時からの廃棄物処理システムの強靱化という視点にも配慮していることが基本である。

(2) 取組事項

1) 平時からの廃棄物処理システムの強靱化

- ・巨大災害時に災害廃棄物の処理を円滑かつ迅速に行うためには、平時から、廃棄物処理に係る人材の育成、人員・体制の整備・強化、市町村、都道府県、事業者等と連携して処理に当たるためのネットワークの構築が必要である。
- ・これらネットワークによって実現される処理の多重化や処理施設そのものの耐震化といった、一連の廃棄物処理システム全般について今以上に強靱化が図られる必要がある。
- ・平時から市町村・都道府県は住民と情報共有が必要である。
- ・人員・体制の整備については、複数の市町村のみならず、都道府県レベルにおける広域連携が進むための地方自治体の主体性の確保とその支援といった観点から、従来進められてきた処理の広域化を一層推進するための施策の在り方を平時から検討する必要がある。
- ・費用面では災害廃棄物処理計画の作成等、災害が起きる前に対策を進めておくことは、被災地域の経済的負担を軽減することにつながる。

万全な災害廃棄物処理体制の構築

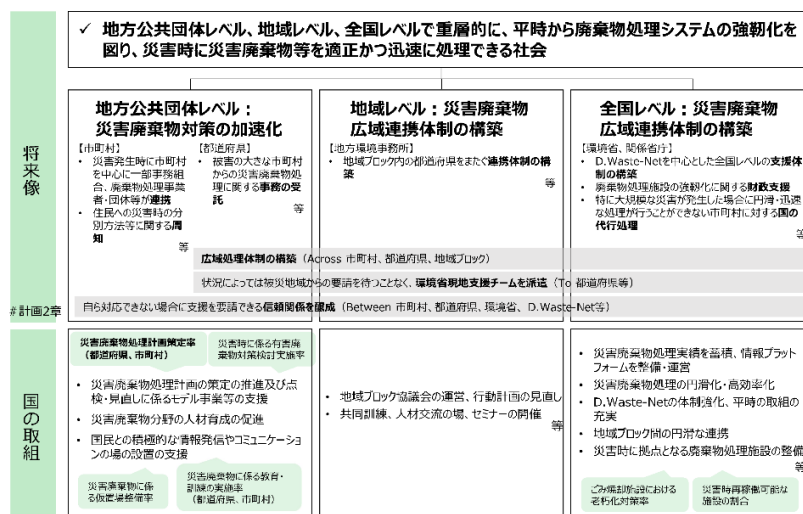


図 3.4 第 4 次循環基本計画で設定する将来像・国の取組と指標

出展：環境省中央環境審議会循環社会部会（第 30 回 令和元年 9 月 12 日開催）資料 2-2

2) 迅速な処理のための処理工程、処理施設等の準備と整備

- ・迅速な処理を確保する観点からは、一日も早く処理を開始できるよう、地方自治体が、あらかじめ災害廃棄物の性状やその受入れ施設の条件に合わせた処理工程（処理フロー）を検討・提案しておく、これを地元事業者と情報共有しておくことにより、仮設処理施設の設置を含めた処理の発注を円滑かつ迅速に行える準備をしておくことが重要である。
- ・円滑かつ迅速な処理の観点からは、そのために必要となる用地（特に、仮置場、仮設処理施設の用地）確保が極めて重要である。
- ・災害廃棄物を迅速に被災現場から撤去（収集・運搬）することが処理の一步であり、一連の処理プロセスに遅れが生じることがないように、仮置場や処理施設の用地確保に向けた準備が平時から必要である。

これらの対応は、「4. 平時の備えと被災時の対応」の平時の備えに記載されていることも踏まえることで、より効果を期待できると考える。

3.6 最終処分率低減のための工夫

(1) リサイクル技術の向上

これまでの大地震で発生した災害廃棄物は、関東大震災では横浜の復興のために埋め立てられ山下公園が築造されたり、阪神淡路地震では、関西空港の造成材として埋め立てられ、盛立材以外に有用な資材も必ずしも適切なリサイクル処理が成されてきたとは言い難い。近年の地震や水害で発生した震災廃棄物は、東日本大震災で発生した災害廃棄物の 8 割強、津波堆積物のほぼ全量が再生利用されているようにリサイクルが廃棄物処理の第一方針とされている。

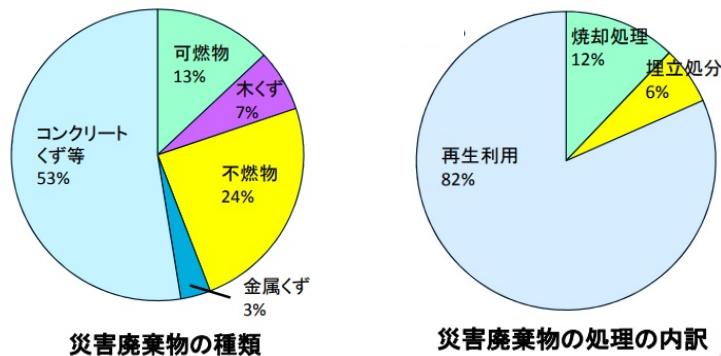


図 3.5 東日本大震災 (H26 年 4 月現在) ¹⁾

出展：東日本大震災における災害廃棄物処理について（概要）環境省

(<https://www.env.go.jp/council/03recycle/y030-03/y030-03EF%BC%8Fref011.pdf>)

(参照：2023 年 10 月 5 日)

1) 求められる処理技術

東日本大震災では、処理設備内に焼却炉が設置されたり、大型破砕機の導入、土砂分離のための洗浄設備等、リサイクルのために多くの技術が導入された。

この処理の中で最も労力を必要としたのが、可燃物、木くず、不燃物等が混ざり合った混合廃棄物の分離作業であり、仮置き場への搬入方法の検討とともに、分離技術の開発が必要と考える。また、災害廃棄物量として最も多かったものがコンクリートがらであり、鉄筋の分離技術やコンクリートの破砕技術の向上が求められる。また、コンクリートがらより粗骨材の生成技術も検討していく必要がある。

2) リサイクルのための規格、要領の整備

災害廃棄物のリサイクルに際しては、リサイクル品の求められる要求を事前に整理し、処理時の大きさや水分・塩分濃度の規格を決定しておくことが大切である。

(2) 広域連携

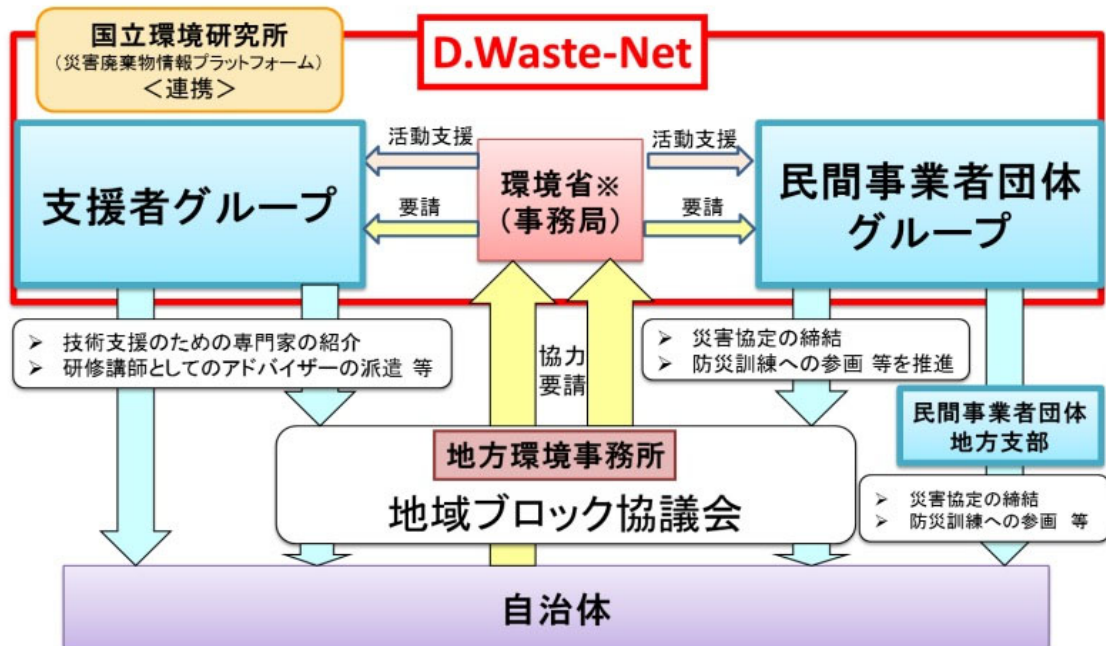
災害廃棄物を早急に処理・再生利用することは被災地だけで行うことは大変困難であり、事前に広域連携を形成することで最終処分量の低減が図れる。

環境省では「災害廃棄物の広域処理の推進について（平成 24 年 1 月 11 日）」をガイドラインとしてまとめ、広域処理における安全性の考え方、搬出側における安全性の確認方法等について検討している。災害廃棄物の再生利用を円滑に進めるためには、利用側とのマッチングが重要であり、復

旧・復興事業での積極的な活用を図ることを目的に環境省、国土交通省、農林水産省、経済産業省も含めた、「災害廃棄物の処理等に関する三省連絡会」も立ち上げられている。

また、全国産業資源循環連合会と各自治体との連携も進められており、大量に発生した災害廃棄物を迅速かつ適正に処理するためには、産業廃棄物処理業界の果たすべき役割は非常に大きく、連合会では、平成 16 年に「災害廃棄物処理体制構築マニュアル」を作成し、自治体を実施する災害廃棄物処理の支援に向け、各都道府県協会が事前に構築すべき体制整備の内容を中心にとりまとめ、支援体制の構築に向けて取り組んでいる。その結果、各協会においては、阪神・淡路大震災以降、約 30 の災害において廃棄物処理支援を行ったほか、39 の協会が地元自治体と支援協定を締結している（平成 21 年 1 月調査時点）。さらに、一例として中部地区環境事務所では、「大規模災害時廃棄物対策中部ブロック協議会」を発足させ、9 県（長野県、岐阜県、静岡県、愛知県、三重県、富山県、石川県、福井県、滋賀県）による行政間・事業者等との情報共有・連携を図っている。

現在、環境省は災害廃棄物処理支援ネットワーク（D.Waste-Net）を発足させ、民間事業者や有識者との連携を図っており、多くの災害に際し支援活動を行っている。



※発災時には、環境省や地方環境事務所を通じた自治体からの要請に対して、その役割に応じた支援を行うことが想定される。

図 3.6 D.Waste-Net の支援の仕組み【平時の備え】（平成 27 年度）

出展：大規模災害発生時における災害廃棄物対策行動指針

平成 27 年 11 月 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部（別添）参考資料 9

(https://www.env.go.jp/recycle/waste/disaster/h2711shishin_4.pdf)（参照：2023 年 10 月 5 日）

【引用・参考 HP】

環境省 災害廃棄物対策情報サイト

<http://kouikishori.env.go.jp/>

(参照 2024年3月14日 以降の出典の参照に関しても同一日で確認)

環境省 災害廃棄物処理支援ネットワーク (D.Waste-Net) について 平成 27 年度

http://kouikishori.env.go.jp/guidance/guideline_action/pdf/h2711shishin_4.pdf

環境省 災害廃棄物対策フォトチャンネル

http://kouikishori.env.go.jp/photo_channel/

環境省 環境再生・資源循環サイト

<https://www.env.go.jp/recycle/>

国立環境研究所 災害廃棄物情報プラットフォーム

<https://dwasteinfo2.nies.go.jp/>

(地方自治体)

岩手県復興資材活用マニュアル (改訂版)

<https://iwate-archive.pref.iwate.jp/wp/wp-content/uploads/2017/02/e49f7b1f8170a70006989def8b7fbb59.pdf>

東日本大震災津波により発生した災害廃棄物の岩手県における処理の記録

<https://www.pref.iwate.jp/kurashikankyou/kankyou/saihai/1006034/1006035.html>

災害廃棄物処理業務の記録<宮城県>

<https://www.pref.miyagi.jp/site/ej-earthquake/gyoumukiroku.html>

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

<https://www.pref.miyagi.jp/site/ej-earthquake/houkokusho.html>

(環境省)

東日本大震災津波堆積物処理指針

<https://www.env.go.jp/content/900481582.pdf>

災害廃棄物処理優良取組事例集(グッドプラクティス集)

<https://www.env.go.jp/content/900481586.pdf>

災害廃棄物対策指針 (改定版)

<http://kouikishori.env.go.jp/guidance/guideline/>

災害廃棄物対策指針 資料編 (改定版)

<http://kouikishori.env.go.jp/guidance/download/>

太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン (第二版)

<https://www.env.go.jp/press/files/jp/110488.pdf>

災害廃棄物の分別

http://kouikishori.env.go.jp/archive/h29_suigai/pdf/h29_suigai_info_170706_04.pdf

災害時に発生する石膏ボード及びスレート材の再生利用について

http://kouikishori.env.go.jp/document_video/pdf/teaching_material_03.pdf

地方公共団体向け仮設処理施設の検討手引き

http://kouikishori.env.go.jp/guidance/treatment_facility_installation/pdf/treatment_facility_installation_document_2103.pdf

災害廃棄物の再生利用事例集

<https://www.env.go.jp/content/000124593.pdf>

東日本大震災により発生した被災3県における災害廃棄物等の処理の記録

<https://dwasteinfo2.nies.go.jp/page/page000104.html>

市町村向け災害廃棄物処理行政事務の手引き（東北地方環境事務所）

<https://tohoku.env.go.jp/content/900180649.pdf>

市町村向け災害廃棄物処理行政事務の手引き（関東地方環境事務所）

<https://kanto.env.go.jp/content/900158299.pdf>

水害時の災害廃棄物処理に関する初動行動等のハンドブック（九州地方環境事務所）

https://dwasteinfo.nies.go.jp/plan/project_doc/initial_response_handbook_flood.pdf

(国土交通省)

災害廃棄物等処理・活用事例集

https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/recycle/pdf/recyclehou/recycle_rule/H26saigaih aikibutsujirei.pdf

『迅速な復旧・復興に資する再生資材の宅地造成盛土への活用に向けた基本的考え方』について

https://www.mlit.go.jp/report/press/toshi01_hh_000002.html

(農林水産省)

農地の除塩マニュアル農村振興局

<https://www.maff.go.jp/j/press/nousin/sekkei/pdf/110624-01.pdf>

(一般社団法人 日本建設業連合会)

東日本大震災災害廃棄物処理の報告

<https://www.nikkenren.com/doboku/gijutsu/saigai/report.html>

災害廃棄物の復興資材化と活用に係る品質基準一覧

https://dwasteinfo.nies.go.jp/archive/past_doc/201103nikkenren/25_data_ichiran.pdf

(その他)

災害廃棄物から再生された復興資材の有効活用ガイドライン：公益社団法人 地盤工学会

https://www.jiban.or.jp/?page_id=428

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

<http://eprc.kyoto-u.ac.jp/saigai/archives/files/SedimentManagementGL%20by%20JSMCWM.pdf>

東日本大震災における災害木くず運用の提案：NPO 法人全国木材資源リサイクル協会連合会
<https://woodrecycle.gr.jp/pdf/H23/shinsaiteian>

【参考文献】

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編著

災害廃棄物管理ガイドブック：一般社団法人 廃棄物資源循環学会編著

災害廃棄物：中央法規出版株式会社

4. 平時の備えと被災時の対応

災害廃棄物の処理を適切に行うためには、被災した際の適切な対応に加え、平時における事前の備えも重要となる。これらの対応は 3.5 に記載の廃棄物処理の迅速化、低コスト化にも繋がる。自治体や地域住民の平時の備えと被災時の対応において、重要と考えられる項目について以下に示す。

4.1 平時

(1) 市町村の対応

市町村においては、災害廃棄物の処理について、環境省告示（平成 28 年度環境省告示第 7 号）の中で「災害廃棄物処理計画」の策定が求められており、制度的にも災害廃棄物処理に関する事前の対応が必要となる。

「災害廃棄物処理計画」に記載すべき内容を含め、平時において市町村が対処すべき項目としては、以下の項目が考えられる。

1) 事前計画・組織体制

- ・ 災害廃棄物処理計画を策定する。（市町村向け災害廃棄物処理対応マニュアル等）
- ・ 事業継続計画（BCP）等の組織体制・指揮命令系統と整合を図りつつ、実情に沿った組織体制を整備する。
- ・ 他所からの受援について予め検討、整理しておく。
- ・ 災害廃棄物処理を担当する組織は、設計、積算、現場管理等に必要な土木・建築職を含めた組織体制とする。

表 4.1 市町村及び都道府県における災害処理計画の位置付け

| 市区町村 | 都道府県 |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 自らが被災することを想定し、平時の備え（体制整備等）や発生した災害廃棄物を適正かつ円滑・迅速に処理するための災害応急対策、復旧・復興対策等対応に必要な事項を取りまとめたもの ・ 具体的には、<u>災害廃棄物の仮置場の設置及び運用方針</u>、生活ごみや避難所ごみ、仮設トイレのし尿等を含めた処理体制、<u>周辺の地方公共団体との連携・協力事項や受援体制</u>等を示すもの ・ 平時の廃棄物処理において一部事務組合や広域連合を構成する市区町村は災害時一部事務組合や広域連合と連携した収集・処理等を実施していく必要があることから、計画の策定に当たっても連携することが望ましい。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 被災した市区町村等に対する支援を行うため、平時の備え（体制整備等）、災害応急対策、復旧・復興対策等に必要な事項を取りまとめたもの ・ 具体的には、市区町村等に対する技術的な支援内容、災害廃棄物処理に関する事務の一部を実施する場合における廃棄物の処理体制、民間事業者等との連携・協力の在り方等を示すもの |
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 地方公共団体は、他の地方公共団体を支援することも想定し、平時から資機材や人材の応援、広域的な処理の受入れ等の支援体制を検討し、これらを併せて災害廃棄物処理計画とする。 ・ 地方公共団体の災害廃棄物処理計画及び地域ブロックの行動計画との整合が図れるよう、地方公共団体は計画策定後においても相互調整を行う。 | |

出典：「災害廃棄物対策に関する行政評価・監視結果報告書」令和 4 年 2 月（総務省行政評価局）p. 17

(https://www.soumu.go.jp/main_content/000795392.pdf)（参照：2023 年 11 月 21 日）

2) 情報収集・連絡等

- ・災害時に不足することが予想される資機材についてあらかじめリストアップしておき、可能なものは市区町村で備蓄しておくとともに、関係団体等の所有する資機材のリストを事前に作成し、連携・協力体制を確立しておく。
- ・有害廃棄物及び危険物について、対応方針を整理するとともに所在を把握しておく。
- ・災害廃棄物対策に関する相談窓口・コールセンター等を設置できるようにしておく。
- ・平時から住民等への情報伝達・発信面から、「防災訓練」「市民向けハンドブック・パンフレット」「ごみカレンダー」「広報誌等」を実施配布し、住民等への啓発・広報を積極的に行い備えておく。

3) 協力・支援体制

- ・国や都道府県、他市区町村のほか、民間事業者などの関係機関や関係団体との連携体制を構築しておく。
- ・他の自治体が被災した際の支援側の観点からも体制等を検討しておく。

4) 施設の把握

- ・確保可能な仮置場の容量・仮設処理施設の処理能力を検討し、災害廃棄物仮置場の候補地を選定しておき公表する。
- ・廃棄物処理施設を含め構造物耐震診断事業・耐震化改修助成金制度・耐震化普及啓発事業の充実と広報を進める。

5) 教育・訓練

- ・D. Waste-Net（災害廃棄物に関する支援活動を行う専門家による人的なネットワーク）等を活用したセミナーや合同訓練を実施し、関係者のスキル向上や関係者間の連携強化を図っておく。また専門家や技術者による技術的な支援や一般廃棄物関係団体による収集運搬や処理処分に関する支援の仕組みを確認しておく。（自主防災組織・防災インストラクター登録制度・災害廃棄物処理支援員・防災協力事業者登録制度・防災出前講座等）

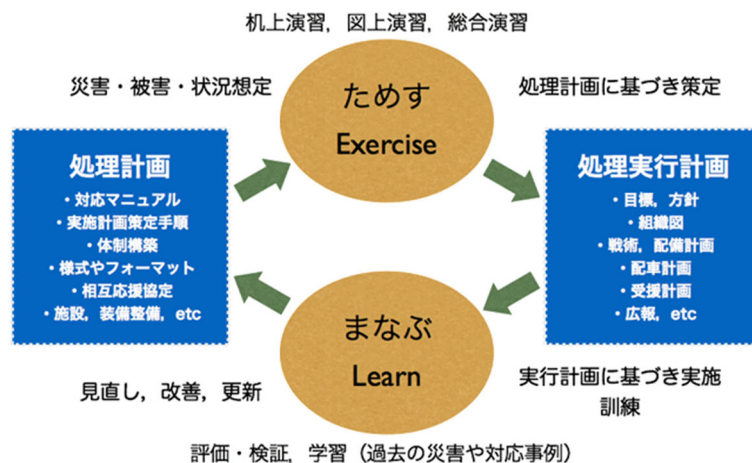


図 4.1 災害廃棄物の対応向上に向けた取り組みサイクル

出典：資源循環・廃棄物研究センターオンラインマガジン環境 KannKann (2015年5月号)

(<https://www-cycle.nies.go.jp/magazine/kisokouza/201505.html>) (参照:2023年10月5日)

(2) 住民の対応

災害に対し住民が平時において取るべき対応としては、以下の項目が考えられる。

- ・地域の防災訓練等、定期的なイベントに参加しておく。
- ・災害廃棄物仮置場の候補地が選定されている場合、確認しておく。
- ・耐震化により家屋の倒壊を防ぎ、被害の防止・軽減を図っておく。
- ・家具等を固定して倒れにくくする等、壊れない減らす工夫をしておく。
- ・平時から災害廃棄物（となるモノ）削減に取り組み、退蔵品を減らしておく。
- ・削減だけでなく、「貯め込まない」ための工夫・ノウハウを持っておく。
- ・有害物質があればその所在を明確にしておく。有害物質保管施設が被害を受けた場合には、早急に対応する体制を整備しておく。
- ・被災経験のある住民に語り部になってもらい、住民間での情報共有を行う。
- ・自主防災活動への積極的な参加。
- ・家庭内対策の促進。
 - ①家屋の耐震診断と補強
 - ②ブロック塀の点検と改善
 - ③ガラスの飛散防止（強化ガラス等に取り換える、ガラス飛散防止フィルムを貼る）
 - ④家具等の転倒・落下防止（家具類、電化製品の転倒・落下防止対策、寝る場所は家具類を置かない、2階などに重い家具は置かない）
 - ⑤出火防止（ガスボンベの固定、対震自動消火装置付ストーブへの変更、感震ブレーカーの設置）
 - ⑥非常持出品の準備（食料・飲用水・日用品・貴重品、日頃服用の薬など）
 - ⑦備蓄（食料：非常食3日分を含む7日分、飲用水は3リットル/1人/1日を7日以上）
 - ⑧家庭内での役割分担（家族の行動表、役割分担、集合先等を決めておく）
- 安否確認の手段の確認（災害用伝言ダイヤル「171」、携帯電話のメールサービスなど手段を確認）
- ⑨避難場所（避難地）、避難経路の確認
- ⑩「わたしの避難計画」を作成する（「いつ」「どこに」非難するか）

4.2 被災時

(1) 市区町村の対応

1) 災害応急対応時における行動と処理主体の検討

災害廃棄物発生量や廃棄物処理施設能力などを踏まえ、独自で災害廃棄物を処理できるか総合的に検討する。被害の規模や組織体制等によっては、被災都道府県へ支援（事務委託を含む）を要請する。

2) 協力・支援体制

- ・ 放置車両等により道路が通行できないことも想定されるため、自衛隊・警察・消防等に収集運搬ルートを示し、協力が得られる体制を確保する。
- ・ 有害物質のハザードマップを用いて、関係者へ有害物質の保管場所を周知すると共に、優先的な回収・処理を心掛け、二次災害の防止に努める。
- ・ ごみ出し方法や分別区分、健康への配慮等に係る情報についてボランティアに対する周知・広報を行う。

3) 収集運搬・処理等

以下の事項を勘案して、避難所ごみの計画的な収集運搬・処理を行う。避難所等の生活ごみは、発災後3～4日後（特に夏季は早期の取組みが必要）には収集運搬・処理を開始することを目標とする。

- ① 避難所ごみの一時的な保管場所の確保（焼却等の処理前に保管が必要な場合）
- ② 収集運搬・処理体制の確保（支援市区町村等からの応援を含む）

4) 災害廃棄物処理

① 災害廃棄物処理実行計画の策定

環境省が策定する処理指針を基本として、地域の実情に配慮した基本方針を策定する。発災前に策定した災害廃棄物処理計画を基に、災害廃棄物の発生量と廃棄物処理施設の被害状況等を把握した上で、実行計画を策定する。

② 収集運搬

- ・ 通常ゴミと災害廃棄物を分別する。
- ・ 一次仮置場へ持ち込む前に、住民用仮置場を設置して分別する。
- ・ 片付けごみは発災後も初期段階から排出される。特に水害の場合は、片付けごみが発災翌日から排出されることもあるため、平時に取り決めた片付けごみの分別排出のルールを周知・徹底に努める。
- ・ 意図していない場所に片付けごみ等が集積されている状況が見られる場合には、適宜、巡回して場所を把握・確認し、計画的に収集する。
- ・ 火災焼失した災害廃棄物は、有害物質の流出や再発火などの可能性があるため、他の廃棄物と混合せずに収集運搬を行う。
- ・ 廃棄物処理に当たっては季節により留意事項が異なるため、地域によっては台風や積雪等による収集運搬への影響を考慮する。

表 4.2 収集運搬体制の整備に当たっての検討事項（例）

| | 検討事項 |
|--------------------|---|
| 収集運搬車両の位置付け | ・地域防災計画の中に緊急車両として位置付ける。 |
| 優先的に回収する災害廃棄物 | ・有害廃棄物・危険物を優先回収する。 ・冬季は着火剤などが多く発生することが想定され、混合状態となると爆発や火災等の事故が懸念されるため、これらのものが発見された際は優先的に回収する。 ・夏季は上記に加え、腐敗性廃棄物についても優先回収する。 |
| 収集方法 | ・仮置場への搬入 ・排出場所を指定しての収集 ・陸上運搬（鉄道運搬を含む）、水上運搬 （道路などの被災状況により収集運搬方法を決定する。場合によっては、鉄道輸送や水上運搬の可能性も調査する。例えば、被災現場と処理現場を結ぶ経路に鉄道や航路があり、事業者の協力が得られ、これらを利用することで経済的かつ効率的に収集運搬することが可能であると判断される場合など。） |
| 収集運搬ルート 収集運搬時間 | ・地域住民の生活環境への影響や交通渋滞の発生防止など総合的な観点から収集運搬ルートを決める。 ・収集運搬ルートだけでなく、収集運搬時間についても検討する。 |
| 必要資機材（重機・収集運搬車両など） | ・水分を含んだ量等の重量のある廃棄物が発生する場合は、積込み・積降ろしに重機が必要となる。収集運搬車両には平積みダンプ等を使用する。 |
| 連絡体制・方法 | ・収集運搬車両に無線等を設置するなど、災害時における収集運搬車両間の連絡体制を確保する。 |
| 住民やボランティアへの周知 | ・災害廃棄物（片付けごみ）の分別方法や仮置場の場所、仮置場の持ち込み可能日時などを住民、ボランティアに周知する。 ・生活ごみ等の収集日、収集ルート、分別方法について住民等に周知する。 |
| その他 | ・収集運搬車両からの落下物防止対策などを検討する。 |

出典：「災害廃棄物対策指針(改定版)」平成 30 年 3 月 環境省環境再生・資源循環局災害廃棄物対策室
(<https://www.env.go.jp/content/900536548.pdf>)（参照：2023 年 11 月 21 日）

③仮置場

- ・仮置場の確保に当たっては、平時に選定した仮置場が基本となるが、災害時は落橋、がけ崩れ、水没等により仮置場へアプローチできないなどの被害状況を踏まえ、必要に応じて見直す。
- ・住民が仮置場へ災害廃棄物を自ら持ち込む場合は、複数箇所に仮置場を設けるなどアクセスのしやすさに配慮することが望ましい。
- ・利便性の高いごみステーションや住宅地内の小規模公園等を片付けごみ等の集積所とするのは、道路通行の支障や生活環境の悪化を招くおそれが高いため避けることが望ましい。活用する場合は適正に管理するとともに、収集運搬体制を構築しておく。
- ・仮置場の場内が舗装されていない場合、降雨等により場内がぬかるみ車両通行に支障をきたすため、敷き鉄板や砕石、砂利等の敷設を検討する。
- ・仮置場での保管は、廃棄物が混合状態とならないよう、分別排出・分別仮置き推進のために、場内で管理・指導を行う。
- ・災害廃棄物の飛散防止策として、散水の実施及び仮置場周囲への飛散防止ネット・囲いの設置、又はフレキシブルコンテナバッグでの保管などの対応を検討する。

④損壊家屋等の撤去・解体

通行上支障がある災害廃棄物を撤去し、倒壊の危険性のある損壊家屋等を優先的に撤去（必要に応じて解体）する。この場合においても分別を考慮し、ミンチ解体を行わない。

⑤選別・処理・再資源化

- ・応急対応時においても、今後の処理や再資源化を考慮し、可能な限り選別を行う。
- ・「産業廃棄物の許可施設以外の施設」でも応急的に処理が可能となる特例措置を設けることにより、廃棄物処理の迅速化を図ることができる。
- ・特に、仮置場の運営・管理では処理期間の短縮、処理費用の低コスト化を図ることが重要である。
- ・コストに留意しながら可能な限り再資源化・減量化が図られるように処理を行うことも重要である。

⑥有害廃棄物・適正処理が困難な廃棄物の対策

- ・有害廃棄物の飛散や危険物による爆発・火災等の事故を未然に防ぐため優先的に回収し、保管又は早期の処分を行う。PCB等の適正処理が困難な廃棄物は、平時と同様に排出者が事業者へ引き渡すなど適切な処理を行う。
- ・災害廃棄物が混合状態になっている場合は、有害廃棄物が含まれている可能性も考慮し、作業員は適切な服装やマスクの着用、散水などによる防塵対策の実施など、労働環境安全対策を徹底する。

⑦住民雇用の創出

- ・災害廃棄物撤去に係る業務を地元からの就労希望者を優先的に雇用する。
- ・災害により避難を余儀なくされ、失業状態にある住民の雇用不安、生活不安の解消を図るため、緊急地域雇用特別交付金を活用して緊急雇用創出事業の弾力活用を図る。
- ・地元を熟知している者を災害対策リーダーとして活躍を期待する。

(効果)

- ・災害廃棄物処理業務では、積極的に地元雇用が行われた。被災による失業対策としても有効であったが、地域の復旧・復興を願う地元住民の協力は災害廃棄物処理業務に必要不可欠であった。

(結果)

- ・災害廃棄物処理業務は特殊な作業であり建設業に従事した経験のない不慣れな人が多かった。さらに、一時的な雇用であることで、時間が経つにつれ、人員を確保することが難しくなっていた。
- ・離職する作業員のケアとして、「再就職支援プログラム」をハローワーク等と連携して就職面接会や職業訓練説明会を開催した。



写真 4.1 二次仮置場 手作業による選別

出典：環境省 HP 災害廃棄物フォトチャンネル

(http://kouikishori.env.go.jp/photo_channel/h23_shinsai/flow/) (参照：2023年10月5日)

5) 各種相談窓口の設置等

被災者相談窓口（通信網復旧後は専用コールセンターの設置など）を速やかに開設するとともに、平時に検討した方法に従い相談情報を管理する。

6) 住民等への啓発・広報

- ・災害廃棄物処理にあたって、住民等へ伝達・発信すべき情報は対応段階によって異なる。対応時期は、「災害初動時」「災害廃棄物の撤去・処理開始時」「処理ライン確定～本格稼働時」の3つに分けられる。これらの対応時期に適正な情報の伝達・発信を行い、住民等の混乱を防ぎ、迅速に対応することが必要。
- ・全般にあたり、情報発信時には発信元及び問い合わせ先を明示するとともに、外国人に向けて外国版のチラシを作成する。また障害者や高齢者に向けて多種多様な情報提供手段を準備しておく。
- ・勝手仮置場・不法投棄・便乗ゴミや野焼き等を防止するように広報する。
- ・損壊家屋等の解体に関する問い合わせの際には、詐欺へ注意喚起するとともに、補助金交付に対する内容確認やリフォームに関する助成金制度を広報する。

| 対応時期 | 発信方法 | 発信内容 |
|----------------|--|---|
| 災害初動時 | <ul style="list-style-type: none"> ・自治体庁舎、公民館等の公共機関、避難所、掲示板への貼り出し ・自治体のホームページ ・マスコミ報道（基本、災害対策本部を通じた記者発表の内容） | <ul style="list-style-type: none"> ・有害・危険物の取り扱い ・生活ごみやし尿及び浄化槽汚泥等の収集体制 ・問い合わせ先 等 |
| 災害廃棄物の撤去・処理開始時 | <ul style="list-style-type: none"> ・広報宣伝車 ・防災行政無線 ・回覧板 ・自治体や避難所等での説明会 ・コミュニティFM | <ul style="list-style-type: none"> ・仮置場への搬入 ・被災自動車等の確認 ・被災家屋の取り扱い ・倒壊家屋の撤去等に関する具体的な情報（対象物、場所、期間、手続き等） 等 |
| 処理ライン確定～本格稼働時 | <ul style="list-style-type: none"> ・災害初動時と災害廃棄物の撤去・処理開始時に用いた発信方法 | <ul style="list-style-type: none"> ・全体の処理フロー、処理・処分先等の最新情報 等 |

図 4.2 対応時期ごとの発信方法と発信内容

出典：災害廃棄物情報プラットフォーム（住民等への情報伝達・発信等（災害時））【技 25-2】
 (<https://www.env.go.jp/recycle/waste/disaster/dwasteguideline/pdf/parts/gil-24.pdf>)
 (参照：2023年10月5日)

①災害初動時

- ・優先して伝達すべき情報（被害状況や余震、安否確認、避難所や救援物資支給）の周知を阻害することや多種の情報を提供し、混乱を招かないように配慮する。
- ・対応する職員によって提供する情報や用語に齟齬がないように、Q&A集等を作成し、情報の一元化に努める。どの時期にどのような情報を伝えるかのたまかなロードマップを示す。

②災害廃棄物の撤去・処置開始時

- ・具体的な取り扱いが決定しない段階では、住民側に対して当面の対処方法について明示する。
- ・「一次仮置き場」・「二次仮置き場」の選定・公表し、その位置や搬入時間、搬入車両制限等の具体的な指示情報を発信する。

- ・被災現場での初期分別及び仮置場での分別・整理のため、計画するフローに沿った分別の手引きは誰にでもわかりやすいものを作成する（写真やイラストを用いる等）。ごみの分け方と出し方を公共通信媒体（テレビ・ラジオ・新聞等）、防災無線・広報車・広報誌・チラシ・貼り紙・インターネット等、複数の媒体で情報発信する。
- ・ゴミ出し方法や分別区分、健康への配慮等に係る情報について、ボランティアに対する周知・広報を行うとともに、社会福祉協議会を通じた被災者ニーズの把握や活動計画の調整など、連携体制を構築する。

③処理ライン確定～本格稼働時

- ・仮置場への搬入に関する通行禁止・不可ルート等を明示し、円滑に処理できるよう住民及び事業者に対して協力を要請する。

④全般

- ・情報発信時には、発信元及び問合せ先を明示する。
- ・外国人に向けて、外国語版のチラシを作成する。
- ・障害者や高齢者に向けて、多種多様な情報提供手段を準備し、被災者全体への情報提供に努める。

(2)住民の対応

被災時に住民が取るべき対応としては、以下の項目が考えられる。

- ・住民とのコミュニケーションにおいて、最も苦勞しているのは情報の周知・徹底であり、問合せ内容としては、排出・処理方法、制度に関する相談、分別、災害ごみの収集依頼が多いというアンケート結果がでており、住民は平時から情報確認をしておく必要がある。
- ・災害廃棄物の減量化・再生利用促進のために「分別」を心がける。
- ・片付け作業では、けがや事故のないように適した服装と保護具を着用する。
- ・ごみの分け方と出し方は、被災状況によって大きく変わる恐れがあり、公共通信媒体（テレビ・ラジオ・新聞等）、防災無線・広報車・広報誌・チラシ・貼り紙・インターネット等、複数の媒体で情報発信をするものを随時確認する。
- ・不法投棄・便乗ゴミや野焼き等の防止・管理されていない仮置き場にごみをださない。
- ・「片付けゴミ」を出す際には、位置、搬入時間、搬入車両の制限等を確認する。道路が混雑しやすく、荷下ろしまで長時間待つことが予想されるため、荷下ろしがスムーズにできるように予め分別して持ち込む。（近隣と協働し、「昼は昼だけ」・「冷蔵庫は冷蔵庫だけ」で車載）
- ・損壊家屋等の解体に関する問い合わせの際には、詐欺へ注意するとともに、補助金交付に対する内容確認やリフォームに関する助成金制度を確認する。
- ・災害時の廃棄物には、「片付けゴミ」・「生活ゴミ」のほかに、避難所ゴミやし尿が発生するため、し尿の収集日時等の情報を確認しておく。

表 4.3 廃棄物種類毎の処理方法・留意事項等

| 必ず分別して、梱包・ラベリングするもの | | |
|-------------------------------------|--|-----------------------------------|
| アスベスト含有 建材等 | PCB含有トランス コンデンサ等 | 注射針等の医療系廃棄物 刃物などの鋭利な物 |
| 安全面・衛生面などから分別するもの | | |
| ボンベ、 灯油(ストーブ)等 | 消火器、堆積物(ヘドロ) | 蛍光灯・電池 スプレー缶等の廃棄物 |
| リユース・リサイクルや今後の処理の為に分別するもの | | |
| 自動車 原付自転車 船舶 | 家電リサイクル法対象製品 (洗濯機、冷蔵庫、 冷凍庫、エアコン、テレビ) | コンクリートがら アスファルトがら 土砂 タイヤ |
| 木材・木くず | 畳・マットレス等 | 金属くず |
| 廃棄ではなく保管 | | |
| 位牌、アルバム、PC、携帯電話等、所有者等の個人にとって価値のあるもの | | |

出典：災害廃棄物情報プラットフォーム（住民等への普及啓発・広報等（平時）【技 25-1】

(<https://www.env.go.jp/recycle/waste/disaster/dwasteguideline/pdf/parts/gil-23.pdf>)

(参照：2023年10月5日)

(3) 課題

被災した際の市町村、住民のそれぞれの課題としては以下の項目が考えられる。

- ・被災された方と市町村との根本的ギャップは、片付け作業の目的にあることに気づく。被災された方は建物にカビや悪臭が蔓延するのを防ぎ、自宅を再建するために自宅内から一刻も早くごみを出したいとの思いで作業している。一方、市町村は被災した地域から一刻も早くごみを無くすために方針を決めて事業を行う。あるべき姿が違っているためその手段に対し理解を得ることが難しくなる。このギャップを少しでも小さくするために、平時から時間をかけてあるべき姿を共有することが必要不可欠である。
- ・分別の課題は、平時における家庭ごみの区分と災害廃棄物の区分の違いが分かりにくいこと、通常であれば粗大ごみや複合製品として排出しているものが災害では分別が普段と異なるため、どの区分で出してよいのかわかりづらい。
- ・ボランティアや親せき（手伝いに来た息子や娘）は物をどんどん捨てるため、今振り返ると捨てない方がよかったと思うものも多いが、手伝ってくれるだけでありがたかったため、とても指示できなかったとの話もあった。

出典：災害廃棄物情報プラットフォーム

<https://dwasteinfo2.nies.go.jp/page/page000134.html>（参照：2023年10月5日）

5. 災害廃棄物処理の法規

本章では、災害廃棄物処理の関係法令（「災害対策基本法」を含む6つ）、手続きの簡素化や災害廃棄物処理を円滑に進めることを目的に発令された特例（「非常災害に係る一般廃棄物処理施設の設置の特例」）及び通知（東日本大震災に関する3つ）について、それらの趣旨や概要等を記述する。

5.1 災害廃棄物に関連する法律

災害廃棄物対策に関わる関連法令について以下に整理する。

表 5.1 災害廃棄物対策に関わる関連法令

| | 法令名 | 公布日 施行日 |
|-----|-------------------------------------|--|
| (1) | 廃棄物の処理及び清掃に関する法律及び災害対策基本法の一部を改正する法律 | 平成 27 年 7 月 17 日 平成 27 年 8 月 6 日 |
| (2) | 災害対策基本法 | 平成 25 年 6 月 21 日 平成 28 年 4 月 1 日 |
| (3) | 大規模災害からの復興に関する法律 | 平成 25 年 6 月 21 日 平成 25 年 6 月 21 日 |
| (4) | 国土強靱化基本法 | 平成 25 年 12 月 11 日 平成 25 年 12 月 11 日 |
| (5) | 南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法 | 平成 14 年 7 月 26 日 平成 14 年 7 月 26 日 |
| (6) | 首都直下地震対策特別措置法 | 平成 25 年 11 月 29 日 平成 25 年 11 月 29 日 |

(1)廃棄物の処理及び清掃に関する法律及び災害対策基本法の一部を改正する法律

1)趣旨

災害により生じた廃棄物について、適正な処理と再生利用を確保した上で、円滑かつ迅速にこれを処理すべく、平時の備えから大規模災害発生時の対応まで、切れ目なく災害対策を実施・強化するための法整備を行う。

2)法整備の必要性

東日本大震災等近年の災害における教訓・知見により、災害の発生に備えて対応を強化すべき課題とその対策方針が、以下のとおり明らかとなった。

課題 1：円滑かつ迅速な処理を実現するための事前の備え（方針・体制）が不十分

課題 2：適正処理の確保に向けた指針・仕組みが不十分

これらの対策方針を発災前・発災後で維持・活用するための制度整備が必要

表 5.2 廃棄物の処理及び清掃に関する法律の一部改正内容

| | 改正概要 | 条文抜粋 |
|-------|-----------------------------------|----------------------|
| 第二条の三 | 災害により生じた廃棄物の処理に係る 基本理念の明確化 | 円滑かつ迅速処理、再生利用等による減量 |
| 第四条の二 | 国、地方自治体及び事業者等 関係者間 | 適切に役割を分担するとともに、相互に連携 |

| | | |
|----------|---|-------------------------------|
| | の連携・協力の責務の明確化 | を図りながら協力する |
| 第五条の二の五 | 国が定める基本方針の規定事項の拡充等 | 施策の推進を図るために必要な事項 |
| 第五条の五の五 | 都道府県が定める基本計画の規定事項の拡充等 | 施策を実施するために必要な事項 |
| 第九条の三の二 | 市町村又は市町村から災害により生じた廃棄物の処分の委託を受けた者が設置する一般廃棄物処理施設の設置の手続きを簡素化 | 同条第三項及び第四項の規定は、適用しない |
| 第十五条の二の五 | 産業廃棄物処理施設において同様の性状の一般廃棄物を処理するときの届出は事後でよいこととする。 | その処理を開始した後、遅滞なく、届け出ることをもって足りる |

表 5.3 災害対策基本法の一部改正内容

| | 改正概要 | 条文抜粋 |
|---------------|--|---|
| 第八十六条の五第2項 | 大規模な災害への対策を強化するため、環境大臣が、政令指定された災害により生じた廃棄物の処理に関する 基本的な方向等 についての指針を定めることとする。 | 環境大臣は、円滑かつ迅速な処理を測るため、指定災害廃棄物の処理に関する基本的な指針を定め、公表する。 |
| 第八十六条の五第9～13項 | 特定の大規模災害の発生後、一定の地域及び期間において処理基準等を緩和できる既存の特例措置に加え、緩和された基準によってもなお、円滑・迅速な処理を行いたい市町村に代わって、 環境大臣がその要請に基づき処理を行うことができる こととする。 | 環境大臣は、当該市町村に代わって自ら当該市町村の指定災害廃棄物の収集、運搬及び処分を行うことができる。 |

出典：災害廃棄物対策情報サイト_関連法及び計画、指針、ガイドライン等_法令関係

http://kouikishori.env.go.jp/guidance/reform_bill/

(参照 2024 年 03 月 14 日 以降の出典の参照に関しても同一日で確認)

(2) 災害対策基本法

1) 背景及び趣旨

昭和 34 年の伊勢湾台風を契機として昭和 36 年に制定された、我が国の災害対策関係法律の一般法である。この法律は、国土並びに国民の生命、身体及び財産を災害から保護するため、防災に関し、基本理念を定め、国、地方公共団体及びその他の公共機関を通じて必要な体制を確立し、責任の所在を明確にするとともに、防災計画の作成、災害予防、災害応急対策、災害復旧及び防災に関する財政金融措置その他必要な災害対策の基本を定めることにより、総合的かつ計画的な防災行政の整備及び推進を図り、もって社会の秩序の維持と公共の福祉の確保に資することを目的とする。

2)概要

- ・大規模広域な災害に対する即応力の強化等
- ・住民等の円滑かつ安全な避難の確保
- ・被災者保護対策の改善
- ・平素からの防災への取組の強化

出典：災害廃棄物対策情報サイト_関連法及び計画、指針、ガイドライン等_関連法の概要_災害対策基本法の概要

http://kouikishori.env.go.jp/guidance/related_laws_overview/pdf/mat06.pdf

(3)大規模災害からの復興に関する法律

1)背景

東日本大震災を踏まえた法制上の課題のうち、緊急を要するものについて措置した平成24年6月の災害対策基本法の改正法の附則及び附帯決議で、引き続き検討すべきとされた復興の枠組みについて、中央防災会議「防災対策推進検討会議」の最終報告（同年7月）も踏まえ、あらかじめ法的に用意するもの。

2)概要

- ・復興に関する組織等
- ・復興計画の作成等
- ・復興計画等における特別の措置
- ・災害復旧事業に係る工事の国等による代行

出典：内閣府の政策_防災情報のページ_防災対策制度_大規模災害からの復興に関する法律

https://www.bousai.go.jp/taisaku/minaoshi/housei_minaoshi.html

(4)国土強靱化基本法

1)基本理念

国土強靱化に関する施策の推進は、東日本大震災から得られた教訓を踏まえ、必要な事前防災及び減災その他迅速な復旧復興に資する施策を総合的かつ計画的に実施することが重要であるとともに、国際競争力の向上に資することに鑑み、明確な目標の下に、大規模自然災害等からの国民の生命、身体及び財産の保護並びに大規模自然災害等の国民生活及び国民経済に及ぼす影響の最小化に関連する分野について現状の評価を行うこと等を通じて、当該施策を適切に策定し、これを国の計画に定めること等により、行われなければならないこと。

2)概要

- ・人命の保護が最大限に図られること
- ・国家及び社会の重要な機能が致命的な障害を受けず、維持され、我が国の政治、経済及び社会の活動が持続可能なものとなるようにすること
- ・国民の財産及び公共施設に係る被害の最小化に資すること
- ・迅速な復旧復興に資すること
- ・施設等の整備に関しない施策と施設等の整備に関する施策を組み合わせた国土強靱化を推進するための体制を早急に整備すること

- ・取組は、自助、共助及び公助が適切に組み合わせられることにより行われることを基本としつつ特に重大性又は緊急性が高い場合には、国が中核的な役割を果たすこと
- ・財政資金の効率的な使用による施策の持続的な実施 に配慮して、その重点化を図ること

出典：国土強靱化_関係法令（内閣官房）

https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kokudo_kyoujinka/hourei.html

(5) 南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法

この法律は、南海トラフ地震による災害が甚大で、かつ、その被災地域が広範にわたるおそれがあることに鑑み、南海トラフ地震による災害から国民の生命、身体及び財産を保護するため、南海トラフ地震防災対策推進地域の指定、南海トラフ地震防災対策推進基本計画等の作成、南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域の指定、津波避難対策緊急事業計画の作成及びこれに基づく事業に係る財政上の特別の措置について定めるとともに、地震観測施設等の整備等について定めることにより、災害対策基本法（昭和三十六年法律第二百二十三号）、地震防災対策特別措置法（平成七年法律第百十一号）その他の地震防災対策に関する法律と相まって、南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進を図ることを目的とする。

出典：南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法

<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=414AC1000000092>

(6) 首都直下地震対策特別措置法

この法律は、首都直下地震が発生した場合において首都中枢機能の維持を図るとともに、首都直下地震による災害から国民の生命、身体及び財産を保護するため、首都直下地震緊急対策区域の指定、緊急対策推進基本計画の作成、行政中枢機能の維持に係る緊急対策実施計画の作成、首都中枢機能維持基盤整備等地区の指定並びに首都中枢機能維持基盤整備等計画の認定及び認定基盤整備等計画に係る特別の措置、地方緊急対策実施計画の作成並びに特定緊急対策事業推進計画の認定及び認定推進計画に基づく事業に対する特別の措置について定めるとともに、地震観測施設等の整備等について定めることにより、首都直下地震に係る地震防災対策の推進を図ることを目的とする。

出典：首都直下地震対策特別措置法

<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=425AC1000000088>

5.2 特例措置について

災害時に既存の一般廃棄物処理施設では処理できない量の災害廃棄物が発生した場合において、仮設処理施設の迅速な設置及び既存の処理施設の災害廃棄物処理施設として活用するために有効な手段が「非常災害に係る一般廃棄物処理施設の設置の特例」（廃棄物の処理及び清掃に関する法律(以下、廃棄物処理法)第9条の3の3)（「参考資料 1）法令」参照）である。

ここでは、この特例措置の内容について、「参考資料 2）通知等」に示した資料を適宜引用・要約して解説している。

なお、当該特例措置の適用には市町村が必要な条例を定める必要がある。

(1) 条例に規定する事項の追加

都道府県が定める、基本方針に即した当該都道府県の区域内における廃棄物の減量その他その適正な処理に関する計画（以下「都道府県廃棄物処理計画」という。）について、非常災害時についての事

項（以下の①～③）を追加することとした。

- ① 非常災害時においても廃棄物の減量その他その適正な処理を確保し、生活環境の保全及び公衆衛生上の支障を防止するための措置に関する事項
⇒災害廃棄物の仮置場の設置、収集、運搬、処分及び再生に関すること等
- ② 非常災害時においても一般廃棄物の適正な処理を確保するために必要な体制に関する事項
⇒地方自治体間や地方自治体と事業者間の連携・協力に関すること、市町村で災害廃棄物の処理に著しい支障が生じた場合の都道府県への事務委託に関すること等
- ③ 産業廃棄物処理施設の整備に際し非常災害に備え配慮すべき事項
⇒非常災害時に産業廃棄物処理施設において災害廃棄物の処理を行うことを想定した施設の処理余力の把握や施設情報の市町村との共有に関すること等

(2)市町村による非常災害に係る一般廃棄物処理施設の届出の特例

1)審査期間の省略

非常災害時に市町村が設置する一般廃棄物処理施設について、以下の①～⑥を記載した協議書を提出しあらかじめ都道府県知事に同意を得ておくことにより、非常災害時に設置する事前協議を経た一般廃棄物処理施設について、都道府県知事による技術上の基準に適合するか否かの審査に要する期間（廃棄物処理法第9条の3第3項）を省略することができる。

- ① 一般廃棄物処理施設を設置することが見込まれる場所
- ② 一般廃棄物処理施設の種類
- ③ 一般廃棄物処理施設において処理する一般廃棄物の種類
- ④ 一般廃棄物処理施設の処理能力
- ⑤ 一般廃棄物処理施設の位置、構造等の設置に関する計画
- ⑥ 一般廃棄物処理施設の維持管理に関する計画

2)設置手続の一部簡素化

非常災害時に市町村が設置する一般廃棄物処理施設について、都道府県知事に対し、廃棄物処理法第9条の3第1項に基づく届出をすることとなる。この場合、市町村が実施する当該一般廃棄物処理施設を設置することが周辺地域の生活環境に及ぼす影響についての調査（以下「生活環境影響調査」という。）を実施し、その結果を記載した書類を公衆の縦覧に供する手続及び当該一般廃棄物処理施設の設置に関して利害関係を有する者に対して意見書提出の機会を付与する手続を行う必要がある。

しかしながら、円滑かつ迅速な災害廃棄物処理を実施するという観点から以下の①、②に示す設置手続きについて簡素化することができる。

- ① 生活環境影響調査の結果を公衆の縦覧に供する場所の変更や期間の短縮
- ② 生活環境影響調査の実施における項目の選定や内容、期間などについても、円滑かつ迅速な災害廃棄物処理を実施するという観点からの対応をおこなう。

(3)市町村から非常災害により生じた廃棄物の処分の委託を受けた者による非常災害に係る一般廃棄物処理施設の設置の特例

本特例は、非常災害が発生し、既設の廃棄物処理施設の活用又は通常の手続に基づく一般廃棄物処理施設の設置によっては円滑かつ迅速な処理が困難と認められる場合、市町村が、一般廃棄物処理施設の設置まで含めた廃棄物処理に係る業務を民間事業者等に委託し、当該民間事業者等による届出を都道

府県知事が受理することにより適用を受ける。

本規定に基づき一般廃棄物処理施設の設置を都道府県知事へ届け出る者は、通常、許可申請書に記載する事項を記載した書類と併せて、生活環境影響調査の結果を記載した書類を提出する必要がある（廃棄物処理法第9条の3の3第1項及び規則第5条の10の4）が、非常災害の状況に応じて、常設の一般廃棄物処理施設を設置する際に適用している内容を(2)に記載した内容と同様に、簡素化することができる。

なお、当該廃棄物の処理終了後に、常設施設として当該施設において平時の一般廃棄物を処理しようとする場合には、別途廃棄物処理法第8条に基づく一般廃棄物処理施設の設置許可が必要となる。

(4)産業廃棄物処理施設の設置者に係る一般廃棄物処理施設の設置についての特例における非常災害のために必要な応急措置に係る規定

本規定は、被災地域の地方自治体において、生活環境の保全上支障を防止するため等、特に早急に処理が必要な非常災害により生じた廃棄物について、被災地域に既に設置されている産業廃棄物処理施設を迅速に活用するため、設けたものである。

産業廃棄物処理施設の設置者は、当該施設において処理する産業廃棄物と同様の性状を有する一般廃棄物を処理する場合には、事後の届出でその処理施設を当該一般廃棄物を処理する一般廃棄物処理施設として設置できることとした（廃棄物処理法第15条の2の5第2項）。

他方、被災地域外の都道府県における産業廃棄物処理施設において当該廃棄物を処理しようとする場合においては、不適正な処理を未然に防止する観点から、当該処理を行おうとする者に対し、通常と同様に事前に届け出る必要がある。

(5)非常災害時における一般廃棄物の収集、運搬、処分等の委託の基準等の改正

非常災害が発生した場合、被災市町村が当該廃棄物の処理体制を十分に確保できない場合が生じるおそれがあることから、市町村が非常災害により生じた廃棄物の処理を委託する場合について、一般廃棄物の処理の再委託を可能とすることとした。ただし、一般廃棄物の収集、運搬、処分等の再委託が可能となるのは、非常災害により生じた廃棄物の処理に限られ、平時においては、引き続き再委託が禁止であることに変更はない。

再委託する場合には、環境省令で定める基準（以下「再委託基準」という。）に従って処理を委託できる（令第4条第3号）。また、受託業者は、廃棄物処理法第7条第1項又は第6項の一般廃棄物処理業の許可を受けることを要しない（規則第2条第1号及び第2条の3第1号）。ただし、受託業者は、受託業務全体の実施に関し相当の経験を有することが必要となる（令第4条第1号）。この場合の「相当の経験」については、受託者が法人の場合、役員、従業員等で実際に受託業務に携わる者に相当の経験を有する者があればよく、法人として受託業務と類似する業務を行った経験がなくてもよい。

受託業務に係る一般廃棄物の処分や再生の場所が委託した市町村以外の市町村の区域内にあるときは、委託した市町村は、受託者のみならず再受託者の氏名又は名称等についても、当該市町村に対し通知することが必要となる（令第4条第9号イ）。

再委託基準は、以下の①～⑤で規定されている（規則第1条の7の6）。

- ① 日常生活に伴って生じたごみ、し尿その他の一般廃棄物の収集、運搬、処分又再生を委託しないこと。
- ② 受託者が市町村からの受託業務を委託する者（以下「再受託者」という。）が次のいずれにも該当

すること。

- (イ) 当該受託者から委託を受ける業務を遂行するに足りる施設、人員及び財政的基礎を有し、かつ、当該業務の実施に関し相当の経験を有すること。
 - (ロ) 廃棄物処理法第7条第5項第4号イからヌまで（いわゆる欠格要件）のいずれにも該当しないこと。
 - (ハ) 自ら当該受託者から委託を受ける業務を実施すること。（再々委託の禁止）
 - (ニ) 市町村と当該受託者との間の委託契約に、当該受託者が一般廃棄物の収集、運搬、処分又は再生を委託しようとする者として記載されていること。
- ③ 再受託者に委託する業務に係る委託料が当該業務を遂行するに足りる額であること。
- ④ 一般廃棄物の収集とこれに係る手数料の徴収を併せて委託するときは、一般廃棄物の収集業務に直接従事する者がその収集に係る手数料を徴収しないようにすること。
- ⑤ 当該委託に係る一般廃棄物の適正な処理が確保されるよう、再受託者に対する必要かつ適切な監督を行うこと。

また、受託者が再受託者に対し受託業務を再委託した後、当該再受託者が業務を遂行するに足りる施設、人員及び財政的基礎を有しなくなったり、いわゆる欠格要件に該当したりする場合、受託者が委託契約書に記載されていない者に受託業務の再委託を行った場合、再受託者が受託者から委託を受けた業務の再々委託を行った場合等は、受託者は再委託基準に違反し、令第4条第3号に該当しないこととなる。この場合、市町村から当該受託者に対し、再委託基準に従うよう適切に指導等が行われるが、それでも改善が見られない場合には、同条第8号の規定に従い定められた一次委託契約に係る契約解除条項により、一次委託契約を解除するなどの措置が取られる。

なお、受託業務に係る一般廃棄物が特別管理一般廃棄物である場合、令第4条（一般廃棄物の収集、運搬、処分等の委託の基準）に規定する基準に加え、令第4条の3（特別管理一般廃棄物の収集、運搬、処分等の委託の基準）に規定する基準についても遵守する必要がある。

【参考資料】

1) 法令

- ・ 廃棄物処理法（廃棄物の処理及び清掃に関する法律）
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=345AC0000000137>
- ・ 令（廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令）
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=346CO0000000300>
- ・ 規則（廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則）
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=346M50000100035>

2) 通知等

- ・ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律及び災害対策基本法の一部を改正する法律の概要
http://kouikishori.env.go.jp/guidance/reform_bill/
- ・ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律及び災害対策基本法の一部を改正する法律等の施行について（通知）
<https://www.env.go.jp/content/900536767.pdf>

5.3 大規模災害時の通知

大規模災害時は、その災害を対象にした通知がでる場合がある。東日本大震災時では、3つの通知が環境省大官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課長より各都道府県廃棄物行政主管部（局）長に対して発行されている。それらは、災害廃棄物の迅速な処理の推進し、かつ生活環境保全上の支障を防止するため、廃棄物処理法に係る特別な措置を目的としたものである。ここでは、それら通知の趣旨と制度の概要を以下に記述する。

- (1) 東日本大震災により特に必要となった一般廃棄物の処理を行う場合に係る廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則第12条の7の16に規定する環境省令で定める一般廃棄物の特例に関する省令の施行について（通知）¹⁾ 平成23年5月16日
 - 1) 趣旨：コンクリートの破片等の迅速かつ円滑な処理を進めるため。
 - 2) 概要：安定型最終処分場の設置者が、都道府県知事に届け出ることにより、当該安定型最終処分場を一般廃棄物処理施設として設置することができ、安定型産業廃棄物と同様の性状を有する一般廃棄物を処理することができることとした。
- (2) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部を改正する政令等の施行について（通知）²⁾ 平成23年7月15日
 - 1) 趣旨：災害廃棄物の迅速な処理を推進していくため
 - 2) 概要：震災により特に必要になった一般廃棄物の処理を委託する場合において、通常は禁止されている一般廃棄物の処理の再委託を可能とすることとした。
- (3) 東日本大震災からの復旧復興のための公共工事における災害廃棄物由来の再生資材の活用について（通知）³⁾ 平成24年5月25日
 - 1) 趣旨：復旧復興のための公共工事における災害廃棄物由来の再生資材についての取扱いを明確化
 - 2) 概要：東日本大震災により発生した津波堆積物、ガラスくず、陶磁器くず（瓦くず、れんがくずを含む。）、又は不燃混合物の細粒分（ふるい下）に由来する再生資のうち一般廃棄物由来のもの、の市町村、産業廃棄物由来のものにあつては、縣市等が確認したものについて、廃棄物に該当しないものとした。

【引用文献】

- 1) 東日本大震災により特に必要となった一般廃棄物の処理を行う場合に係る廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則第12条の7の16に規定する環境省令で定める一般廃棄物の特例に関する省令の施行について（通知）：
http://kouikishori.env.go.jp/archive/h23_shinsai/after_initiatives/institutional_support/pdf/index_03.pdf
- 2) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部を改正する政令等の施行について（通知）：
http://kouikishori.env.go.jp/archive/h23_shinsai/after_initiatives/institutional_support/pdf/index_01.pdf
- 3) 東日本大震災からの復旧復興のための公共工事における災害廃棄物由来の再生資材の活用について（通知）：
<https://www.env.go.jp/jishin/attach/no120525001.pdf>

6. 処理技術事例の紹介

6.1 処理技術

(1) 概要

災害廃棄物の主な処理技術として、災害によって発生した様々な種類の廃棄物を効率的に処理し、再利用や適切な廃棄を可能にするために破碎・選別技術が採用される。

破碎技術は、大きな廃棄物を小さく砕くことで、廃棄物の体積を減少させ、処理を容易にすることを目的とする。

選別技術は、破碎された廃棄物から再利用可能な材料を分離し、処理を最適化するために使用される。

東日本大震災の災害廃棄物処理において宮城県石巻ブロック中間処理施設では、図 6.1 に示す工程で混合廃棄物処理が行われた。木くずはチップ化し、マテリアルリサイクルまたは、焼却処理された。土砂は振動ふるいや比重差選別によってレキや細粒分に分けられ、細粒分は津波堆積物と合わせて、土壌洗浄設備及び土壌改質設備を通じて土木工事用再生土砂として利用された。

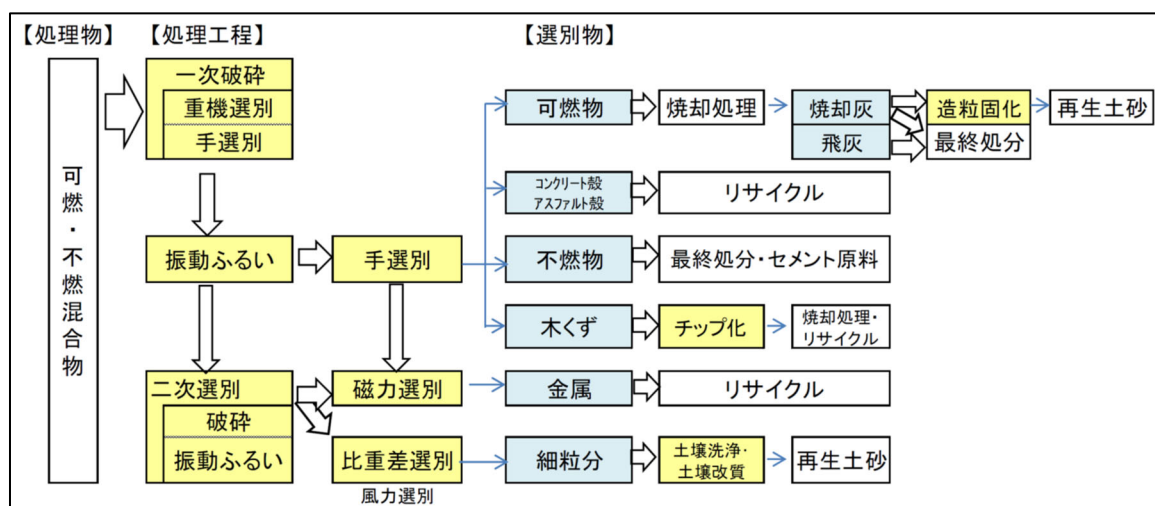


図 6.1 混合廃棄物処理フローの例

出展：環境省 災害廃棄物対策指針（改訂版）平成 30 年 3 月 資料編 技 20-3

http://kouikishori.env.go.jp/guidance/download/pdf/070_gi20-3.pdf（参照 2024 年 3 月 15 日）

(2) 破砕機による処理技術

災害廃棄物処理において破砕機を使用する主な目的は、災害現場から生じる大量の廃棄物を効率的に処理し、最終的な廃棄物処理の容易さと安全性を向上させることである。以下に、破砕機の使用に関連する具体的な目的を挙げる。

1) 廃棄物体積の削減

破砕機の使用は、大きな廃棄物を小さく破砕することで、体積を大幅に削減し、効率的な廃棄物の輸送と保管が可能となる。

2) 輸送と保管の効率化

体積が減少することで、輸送に必要な回数やコストが削減される。また、体積が減少することで、保管場所のスペースをより効率的に活用できる。

3) 処理プロセスの効率化

小さく破砕された廃棄物は、さらに分類しやすくなる。

破砕された廃棄物は、焼却炉での処理が容易になり、燃焼効率が向上する。

4) リサイクル

破砕により、リサイクル可能な素材を効率的に分離し、回収することが可能となり、建設材料や土木作業で活用される。

5) 環境保護

有害な廃棄物を適切なサイズに破砕し、安全に処理することで、環境汚染のリスクを軽減する。

6) 安全性の向上

大型廃棄物を取り扱う際の危険を減らし、作業員の安全を確保する。

災害廃棄物処理における破砕機の使用は、廃棄物管理の効率化、環境保護、コスト削減、そして公衆衛生の向上に寄与する重要な要素である。災害後の迅速な復旧と復興においても、破砕機は不可欠な役割を果たす。

7) 破砕機の種類

廃棄物処理に使用される破砕機の種類とその特徴について以下に説明する。

① 一軸破砕機

回転する単一の軸に取り付けられた刃を使用して廃棄物を切り刻む方式。廃棄物は上部から投入され、回転刃と固定刃の間で細かく砕かれる。破砕された廃棄物のサイズは刃の間隔によって調整可能で、効率的に処理し、排出口から排出される。様々な廃棄物に対応可能となっている。



写真 6.1 一軸破砕機

出典：日本車輛製造株式会社 HP

<https://www.n-sharyo.co.jp/business/papermanufact/ssi/shredder-1.html> (参照 2024 年 3 月 15 日)

②二軸破碎機

二つの並行する軸に取り付けられた一連の刃を使用する。これらの軸は反対方向に回転し、廃棄物を挟み込んで切断し、強力な破碎力により、硬い素材や大きな物体も効果的に処理をおこなう。破碎された廃棄物は、機械の下部から排出され、サイズは刃の設定により調整可能。金属片など硬い廃棄物の処理に適している。



写真 6.2 二軸破碎機

出典：日立建機日本株式会社 HP

https://japan.hitachi-kenki.co.jp/files/3875-product_environment_recycle_ZR900TS.pdf

(参照 2024 年 3 月 15 日)

③インパクトクラッシャー

高速で回転するローターに取り付けられたハンマーが、投入された廃棄物に衝撃を与えて破碎する。この衝撃により、廃棄物は小さな片に分解され、破碎された材料は、クラッシャーの内側に設けられた衝撃板によってさらに細かく破碎され、最終的には下部から排出される。特に中硬度の廃棄物処理に適しており、均一な粒度の生成が可能となっている。



写真 6.3 インパクトクラッシャー

出典：TEREX HP

<https://www.terex.com/finlay/ja/product/impact-crushers/ic-100> (参照 2024 年 3 月 15 日)

④ハンマークラッシャー

高速回転するローターに取り付けられた複数のハンマーを用いて廃棄物を破砕する。廃棄物は機械上部から投入され、回転するハンマーによって衝撃を受けて破砕される。破砕された廃棄物は、内部のグリッドまたはスクリーンを通過し、所定のサイズ以下になったものだけが下部から排出される。木材、有機廃棄物、軽い建設廃材などの柔らかい廃棄物や、中程度の硬さの廃棄物に適している。



写真 6.4 ハンマークラッシャー

出典：株式会社栗本鐵工所 HP

<https://www.kurimoto.co.jp/product/item/ctch.php> (参照 2024 年 3 月 15 日)

⑤ジョークラッシャー

二つの板（ジョー）を使用して廃棄物を破砕する。一方の板は固定され、もう一方の板はピボット（回転軸）によって動く。廃棄物は上部から投入され、動く板が固定板に向かって廃棄物を押し圧縮する。この圧縮により、廃棄物は小さな片に砕かれる。

砕かれた廃棄物は、ジョーの間隔に応じてサイズが決定され、下部から排出されます。特に岩石や硬い鉱石などの硬い廃棄物の初期破砕に適している。



写真 6.5 ジョークラッシャー

出典：日立建機日本株式会社 HP

https://japan.hitachi-kenki.co.jp/files/7657-product_ZR950JC.pdf (参照 2024 年 3 月 15 日)

(3) 選別機械

選別機械は、比較的大きなサイズのもの、危険物及び有害物、並びに思い出の品等を取り除いた混合物から木くず、金属くず、コンクリートがら等のリサイクル品や、可燃物、不燃物、再生資材及び土砂等を選別するために使用される。選別機械による分類は、大きく一次選別と二次選別に分けられる。

1) 一次選別^(*)

回転式選別機や振動式選別機を用いて廃棄物の分別を行なう。この選別により、より細かな選別が必要な廃棄物とふるい下残渣に分ける。

最初は大きめのふるい（例 50mm 以上）で選別（一次ふるい）を行い、その後細かなふるい（例：20mm 程度）により選別（二次ふるい）を行う方法もある。

①回転式選別機（トロンメル）

廃棄物混じり土を現場で再利用する為、混じっている廃棄物と土砂に選別する機械。

ドラム内で原料が回転しながら上下に攪拌されることで、廃棄物に付着した土砂を剥離・払い落とし、選別を行う。

トロンメル円筒外側に目詰まり防止用の回転ブラシ、トロンメル円筒内側に付着した土砂を削り取るカッターバーを設置し、不燃物分離精度の向上を図っているものもある。



写真 6.6 回転式選別機（トロンメル）^(*)

②振動式選別機

ふるいを振動モーターで自動的に振動させて、連続ふるい分けする装置。

処理プラントに投入される混合廃棄物の表面には、土砂等の細粒分が多量に付着している。これら土砂等の細粒分を落とすには振動が有効である



写真 6.7 振動式選別機^(*)

2) 二次選別^(※2)

選別物を受入先の要求品質に合わせるため、必要に応じて行う。
一次選別と同様にリサイクル品、可燃物や不燃物などに選別する。

①磁力選別機

磁力を利用して、廃棄物の中から鉄等を回収する。
鉄を破碎すると破碎機の刃が傷みやすくなるので、磁力選別機は破碎機や一次選別時のふるい機に組み合わせて使用されることが多い。



写真 6.8 磁力選別機^(※2)

②風力・比重選別機

ミドル品（一次ふるいでふるい下となり、二次ふるいでふるい上に選別されたもの）の選別として、主に可燃物（軽量物）と不燃物（重量物）の比重差や形状を利用し、風力により選別を行う。
縦型と横型の2種類がある。



写真 6.9 風力・比重選別機^(※2)

③自動可燃・不燃分離装置

可燃物と不燃物の混合状態でベルトコンベア上に投入された廃棄物をベルトコンベアの振動と風力によって可燃物を浮遊させ、それを回転式熊手で鋤取ることにより可燃物と不燃物を分離するものである。



写真 6.10 自動可燃・不燃分離装置^(※2)

④土砂精密分離装置

土砂精密分離装置は人力選別でも除去が困難な土砂に混じった微細な可燃物を自動選別するものである。選別後の土砂は異物のない良質な復興材料として広く利用することが可能となる



写真 6.11 土砂精密分離装置

出典：環テックス株式会社 HP

<https://www.kantechs.co.jp/revival/trommel/>

(参照 2024 年 3 月 15 日)

3) 東日本大震災で使用された洗浄装置^{(*)2}

① ログウォッシャー

水洗によるもみ洗いで、砂分からの泥土の除去・洗浄を行う装置。



写真 6.11 ログウォッシャー^{(*)2}

② スクラバー

ドラム内の内容物を水洗する装置。
大塊から細粒まで対応可能。



写真 6.12 スクラバー^{(*)2}

③ バリアス分級機

分級、洗浄、脱水、浮遊物の除去を行う装置。



写真 6.13 バリアス分級機^{(*)2}

④ 摩砕洗浄機

洗浄とともに、すりつぶしにより表面に付着する不純物除去、整粒を行う装置。



写真 6.14 摩砕洗浄機^{(*)2}

出典

(*)1 災害廃棄物対策指針 資料編 技 20-1 破碎・選別機の種類

http://kouikishori.env.go.jp/guidance/download/pdf/068_gi20-1.pdf (参照 2024 年 3 月 15 日)

(*)2 東日本大震災等の経験に基づく災害廃棄物処理の技術的事項に関する報告書 3章、6章

http://kouikishori.env.go.jp/document_video/pdf/wg_report_02.pdf (参照 2024 年 3 月 15 日)

6.2 災害廃棄物処理に伴う新しい技術

(1) 概要

災害廃棄物処理計画策定時、また災害発生後の廃棄物処理にあたり導入される新しい技術について、処理ステップごとに概要をまとめた(*)。作業の効率化や省人・自動化を目的とした技術が多く、研究・開発段階の技術もある。

(*) 産業廃棄物での技術が、今後災害廃棄物にも適用される可能性はありと見え、産業廃棄物を対象にした技術も含めまとめた。

(2) 災害廃棄物処理に伴う新しい技術

| ステップ | | 目的 | 技術概要 | 技術 キーワード | 出展 |
|-----------------------|------------------|-------------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------|
| 計 画 段 階 | 災害廃棄物処理(実行)計画の策定 | 災害廃棄物処理計画および災害発生後の処理実行計画の策定支援 | 災害廃棄物処理計画作成支援システム(計画書のテンプレート化) | 計画作成のシステム化 AI、GPS | ① |
| | 災害廃棄物の発生量推定 | 災害廃棄物の発生量推定 | 人工衛星データを用いて推定 | 衛星データ | ② |
| 災 害 発 生 後 | 廃棄物の収集・運搬支援 | 収集・運搬の配車管理 | ・AIによる配車シミュレーション ・AI、IoTによる自動配車 | AI、IoT | ③(*) |
| | | 収集ルート最適化 | IoTセンサーによる収集ルート支援 | IoT | ③(*) |
| | 仮置き | 仮置きした廃棄物のボリューム推定、 | GPS・レーザー距離計による計測 UAVなどによる空中写真 | GPS・レーザー距離計 UAV | ② |
| | | 仮置きした廃棄物の組成分析 | 画像認識 AI | AI ハイパースペクトルカメラ | ① ⑤ |
| | 仮置き場における分別・選別支援 | 分別・選別支援 | AI、ロボットを活用した廃棄物選別 | AI、ロボット | ③(*) ④(*) |
| | | | AIによる廃棄物の火災予防管理 | AI | ③(*) |
| | | | 遠隔監視による破砕機の予防保全 | 遠隔監視 | ③(*) |

(*) ③, ④は産業廃棄物を対象にした技術

(3) 各技術の特徴

1) 災害廃棄物(実行)処理計画作成支援システム【出展①】

ここでは名古屋大学らが環境省総合推進費を使用して行った研究の報告書を中心に、災害廃棄物の処理・有効活用の適正化、迅速化を目的に、実効性のある災害廃棄物処理計画・処理実行計画の策定支援を行うシステムを紹介する。(図 6.2)

この研究ではまず、既存の災害廃棄物処理計画および処理実行計画、災害実績等进行分析し、計画書内容のテンプレート(計画書の目次項目例)を作成している。次に、既存計画書内で使用されている文言を分析し、用語の定義づけを行い、計画書で使用する用語の自動チェック化を図っている。最後に、仮置き場や処理施設、各施設間の経路や廃棄物の移動など多様な情報をコンピューターネットワークで表現し、災害廃棄物の量や種別、受け入れ可能な最大容積、破砕分別機や最終処分・リサイクル施設の性能など、各施設における処理速度をパラメータとした処理期間や、廃棄物など物質収支に問題のないシミュレーションを可能とした「収集運搬・処理連動モデル」を構築している。(図 6.3)

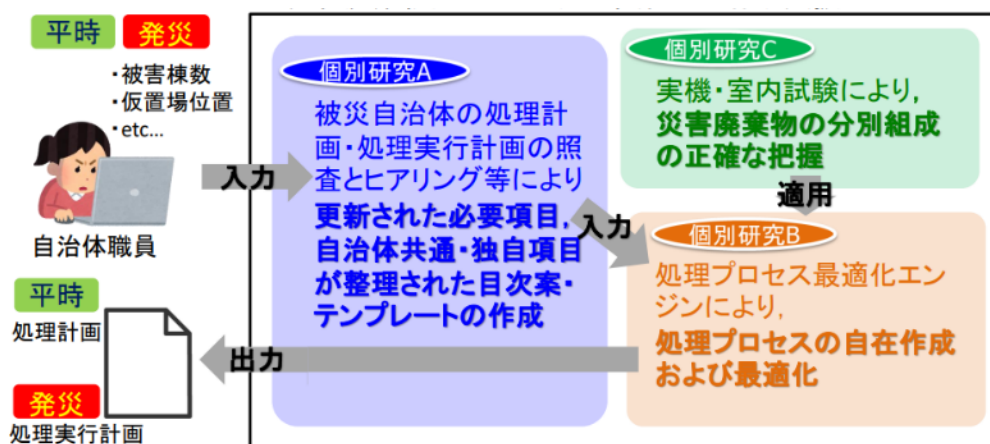


図 6.2 災害廃棄物処理計画・処理実行計画作成支援システム開発研究フロー図

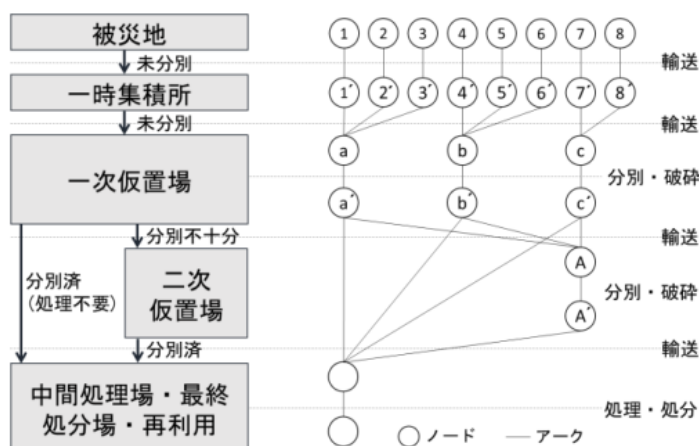


図 6.3 災害廃棄物処理のプロセスネットワーク図の例

2) 災害廃棄物量の推定技術

災害発生後の実行処理計画を作成する上で必要となる廃棄物発生量を GIS（地理情報システム）により推定するシステムが構築されている。具体的には、水害を例とした場合、被災対象地域の浸水深マップと建物の GIS データを重ね合わせて、建物と浸水域の関係を算出し、浸水深と建物の被害状況（全壊、半壊、床上浸水、床下浸水）から被災レベルを判定している。判定された被災レベルに基づき、災害廃棄物の発生量を推計し、地域ごとの災害廃棄物の発生量をマップおよび表形式で出力するシステムである。

これら技術を上述した 1) の技術と統合することで、災害廃棄物処理計画・処理実行計画作成支援システムを構築している。【出展①】

災害廃棄物量の推定技術として、人工衛星等を用いた方法が開発、提案されている。災害廃棄物量の推定については、災害事象別（地震、洪水、土砂災害、津波）に方法が若干異なるが、使われている技術は共通である。災害初期は地形や構造物を立体的に観測できる SAR 衛星画像を用いて広域での災害範囲の推定を行う。その後衛星、航空機などの光学画像を用いて被害建物、被害程度を推定するが、洪水と津波の場合はこれに基盤地図情報の標高データを用いて浸水範囲を推定することが追加される。これらの情報から被害建物の推定、被害程度の推定を行い、廃棄物発生量を推定することが可能となる。【出展②】

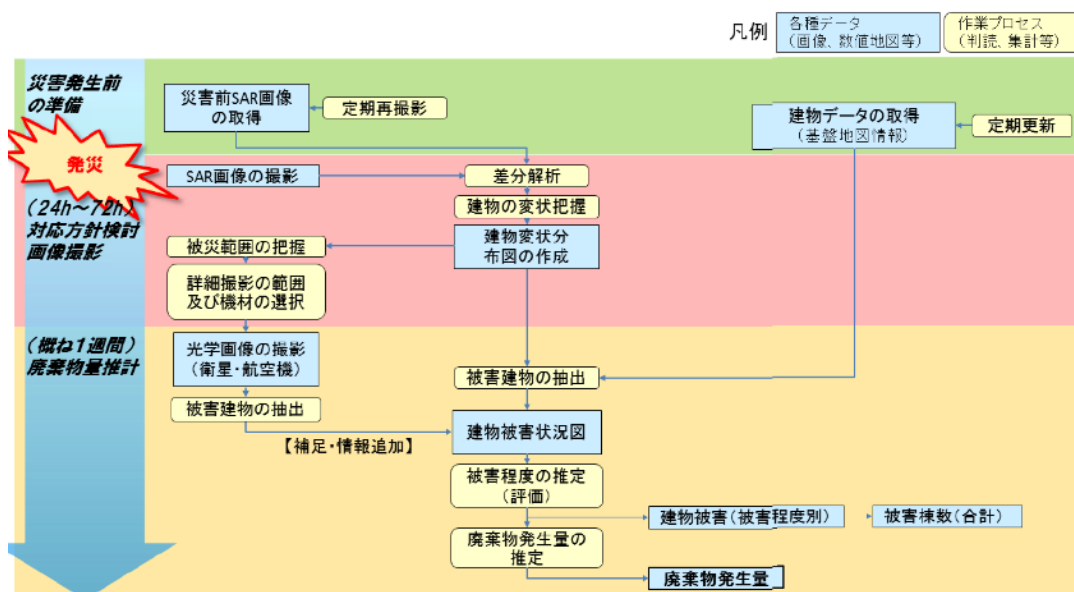


図 6.4 災害廃棄物の推定手法（地震発生時の段階に応じた推定フロー）

3) 災害廃棄物の収集・運搬における技術【出展③】

災害廃棄物の収集・運搬については、「AI による配車管理」技術が開発、提案されている。「AIによる配車管理」は、廃棄物収集に関する基礎情報をもとにAIにより“最適な収集コース”を算出することで、これまで人間によって行われていた配車作業を補助することで省力化・効率化を図るものである。収集・運搬事業者1社単独のシミュレーションだけでなく、協業組合等の複数の運搬企業に関わるケースにも対応可能なシステムとしても検証中である。

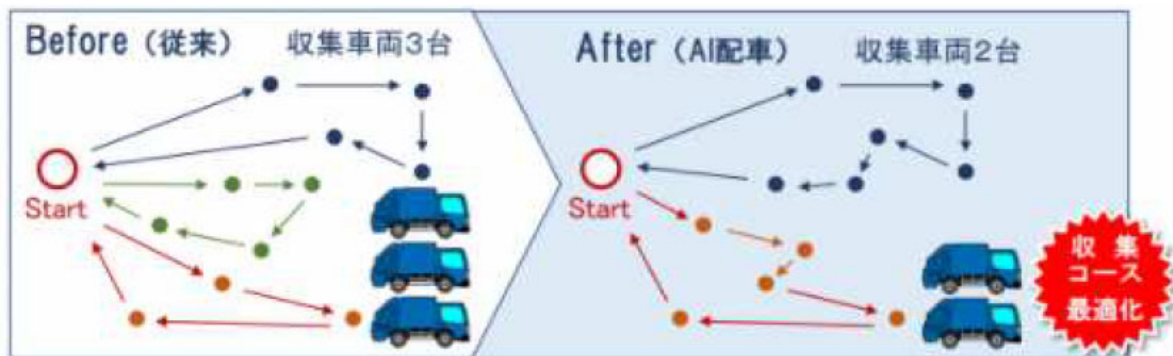


図 6.5 AI 配車シミュレーションのイメージ

4) 災害廃棄物の仮置きにおける技術【出展②、③】

i) 仮置きされた災害廃棄物のボリューム推定

仮置きされた災害廃棄物のボリュームを算出するには、底面積と高さの推計が必要となる。その底面積は GPS を用いて推計することが可能である（巻尺やウォーキングメジャー等により補完する場合もある）。高さはレーザー距離計を用いて推計する。東日本大震災の廃棄物処理において十分な精度が得られている。なお二次仮置場搬入以降はより高い計測精度が求められるため、3次元レーザースキャナーを使用して推定することが現実的である。

また、航空機、ヘリコプター、UAV で撮影した空中写真により災害廃棄物のボリュームを算出する方法もあり、複雑な形状の廃棄物の計測にも対応できる。

ii) 混合廃棄物の組成の推定【出展①、⑤】

混合廃棄物は様々なモノにより形成されており、種別に処分・リサイクル方法が異なる。そのため、事前に混合廃棄物の組成がわかると廃棄物処分計画時に効率的な計画を立てることができる。画像認識 AI を用いることで混合廃棄物の組成を推定する試みがなされている。図 6.6 はカメラで撮影した RGB 画像、手作業で抽出した材料区分、AI が推定した材料区分を示している。その結果、ビニール袋や新聞紙などは精度良く推定できる一方で、廃棄物種類、大きさ、光の強度によって判別精度が変わることが挙げられており、今後の開発が期待される。また、RGB 画像の代わりにハイパースペクトルカメラで撮影した画像を用いて、より精度を高めた廃棄物の組成推定技術の研究がされている。適用場面は限定されるが、廃棄物の種類が分類できる可能性が見出されており、精度向上と画像データや経験の蓄積が実用化に向けての課題である。



| 元画像 | アノテーション（手作業） | 検出画像（AI自動判別） |
|---|--|---|
|  |  |  |

図 6.6 画像解析による組成分析結果の例

5) 仮置場における選別支援における技術【出展③、④、⑤】

災害廃棄物ではないが、産業廃棄物を分別するにあたり、人力による作業に代わってAIとロボットを活用したシステムが開発、実用化し始めている。具体的には、近赤外線センサやカメラ画像から廃棄物の色や大きさ、形状などを解析し、廃棄物の特徴を特定し、それらの情報を基にしてロボットにより選別を行う。廃棄物を認識するための事前学習や選別精度の向上が課題として挙げられている。

また、破碎機の稼働に伴う消耗品や故障を遠隔で監視するシステムや電池廃棄物の破碎時に発生が懸念される火花の検知など、システムの高度化を図る仕組みも実用化されている。

システムの導入については、技術的な課題とともに、ロボット導入時の費用対効果といったコスト的課題が挙げられている。

今後、産業廃棄物施設で開発された技術が、災害廃棄物においても利用できるようになることが期待される。

【出展】(参照：2024年1月12日)

出展①-1：AI等の活用による災害廃棄物処理プロセスの最適化と処理計画・実行計画の作成支援システムの構築（環境研究総合推進費 課題番号1-2004）

https://www.erca.go.jp/suishinhi/seika/db/search.php?research_word=AI%E7%AD%89%E3%81%AE%E6%B4%BB%E7%94%A8%E3%81%AB%E3%82%88%E3%82%8B&research_year=----&research_number=&research_status=all&sort_1=doc_number+ASC#result

出展①-2：環境研究総合推進費 終了研究成果報告

https://www.erca.go.jp/suishinhi/seika/db/pdf/end_houkoku/1-2004.pdf

- ・研究分担機関：名古屋大学、京都大学、大阪大学、和歌山大学、明治大学、奥村組、岩手県による研究
- ・災害廃棄物処理計画・実行計画の分析および計画書テンプレートの自動作成
- ・AI・GISによる収集運搬・処理連動モデルおよび評価関数の開発（災害廃棄物の処理プロセス最適化エンジンの開発）

出展②：東日本大震災等の経験に基づく災害廃棄物処理の技術的事項に関する報告書

http://kouikishori.env.go.jp/document_video/pdf/wg_report_01.pdf

5.4 災害廃棄物の推計方法 p5-9

6. 人工衛星等を活用した災害廃棄物発生量の推計手法 p6-1

- ・「災害廃棄物の発生量推計」1技術

（地震、洪水、土砂災害、津波ごとに発生量推定手法を提示）

出展③産業廃棄物処理におけるAI・IoT等の導入事例集 -（環境省環境再生・資源循環局）

https://www.env.go.jp/recycle/recycle/waste/R2dounyuu_jirei.pdf

- ・「収集運搬の最適化」に関する4つの技術（AI配車シミュレーション、AI/IoTを利用した収集運搬者の自動配車システム、IoTセンサを活用した収集ルート最適化、廃油量の遠隔監視による廃油回収の効率化）

出展④建設混合廃棄物処理の効率化に向けた AI・ロボティクス導入の検討（東京都環境局）

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/various3Rroutes.files/R3report_EII.pdf

- ・「建設混合物の処理方法、選別」における AI・ロボティクス導入
- ・AI 選別技術：

出展⑤ハイパースペクトルカメラを用いた災害廃棄物の種類と量の推定に関する基礎研究（奥村組）

https://www.okumuragumi.co.jp/technology/tri/annual_report/2023/pdf/49-09.pdf

7. 今後の課題

2050年のカーボンニュートラルの実現に向けて、様々な分野で検討・取組みが進められており、災害廃棄物処理についてもCO₂削減に向けた対応が求められると考えられる。

水谷ら¹⁾による南海トラフ地震の被害想定を対象とした災害廃棄物処理時のCO₂排出量の推計事例によれば、県内・ブロック内・広域処理いずれのシナリオにおいても、2,200万トン余りの排出量を推計している。この推計においては、災害廃棄物処理のプロセスを、「廃棄物輸送」と「廃棄物処理・処分」に分けて推計しており、そのうち「廃棄物輸送」に関わる排出量が80%程度を占める。

処理・処分施設等への「廃棄物輸送」においては、「効率的な運搬経路の設定や広域輸送における車両以外の輸送の検討」が従来の災害事例においてもなされてきたが、上記推計において、一般にCO₂排出量が小さいと考えられている船舶輸送での減少は50万トン程度と、全体量に対する削減効果は限定的とされている。このことから輸送車両の脱CO₂化が大きな課題である。

「廃棄物処理・処分」では焼却施設からのCO₂排出量の削減が課題である。これについては従来の資源循環・適正処理システムの脱炭素化の流れの中で、排出量が少ない処理方法の選択、効率の高い燃料化や熱回収による他分野のエネルギー起源CO₂排出量の削減、焼却排ガス等に含まれるCO₂回収のためのCCUSの導入が検討されている²⁾。一方、破砕・選別機械の電動化等、CO₂排出量が少ない動力源を搭載する機械の開発と普及が待たれる。

災害の発生は、いつ起きるか予測できないなか、上述した仕様の機械、車両が容易に入手できる環境になる時期まで、どのようにCO₂削減に向けた対応を進めていくかが、今後の解決すべき課題のひとつと考える。

参考文献：

- 1) 第28回廃棄物資源循環学会研究発表会 廃棄物資源循環学会研究発表会講演集 p.173-174
A14-7-P 南海トラフ巨大地震の災害廃棄物処理に要する費用とCO₂排出量の推計
(https://jsmcwm.or.jp/taikai2017/files/2017/09/A14_7_P.pdf) (参照：2024年3月13日)
- 2) 環境省：令和3年度廃棄物・資源循環分野における2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ検討業務報告書，II-2
(<https://www.env.go.jp/recycle/report/r4-05/index.html>)
(<https://www.env.go.jp/content/900536135.pdf>) (参照：2024年3月22日)

【地震災害】

地震① 阪神淡路大震災の課題および解決方法・解決対策案について資料 表-地震①に示す。

資料 表-地震① 阪神淡路大震災

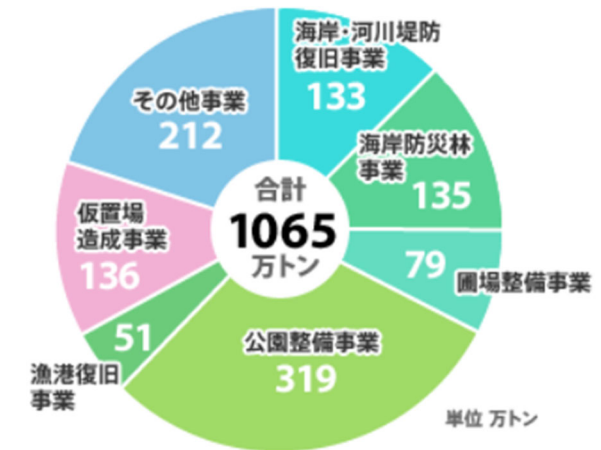
| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----|---------|-------------|---|--|
| 地震① | 阪神淡路大震災 | 仮置場 | <ul style="list-style-type: none"> ・大規模な災害になると、発生するがれき量は膨大なものであり、解体されたものを一旦仮置きしたうえで分別、破碎等の処理を行う仮置場が必要であった。 ・解体を前提とした場合でも、コンクリートがらのリサイクルや木くずの焼却委託を行うためには前もって破碎処理が必要であった。 ・分別して搬入されたものの仮置きスペースと破碎作業を行うスペース及び破碎されたものを一時保管するスペースが必要であった。 | <ul style="list-style-type: none"> ・地震発生当時、神戸、阪神、淡路地域の海岸部には未利用、未竣工の埋立地が多くあり、これらの地域をがれきの仮置場として活用した。 |
| | | 解体現場の分別 | <ul style="list-style-type: none"> ・多くの市町の解体工事の契約では、現場での分別を条件としていたが、当初の状況はなかなかこれを徹底できるものではなく、各市町の対応にはやむを得ないものがあった。 ・分別した木くずの処理においても不燃分（土砂等）の付着が多く焼却処理に困難が伴った。 | <ul style="list-style-type: none"> ・伊丹市のように仮置場に制約があったが、解体現場での分別の徹底が図られ、リサイクルが効率よく行われた。 |
| | | 搬送ルート確保 | <ul style="list-style-type: none"> ・道路網も大きな被害を受け、通行止め、片側通行、通行車両の制限などの規制が行われ、仮置場や処分場への搬送に苦労した。 | <ul style="list-style-type: none"> 課題に対し以下の対応が実施された。 ・国道 2 号線、43 号線では物資の輸送をはじめ各種の車両が輻輳するため厳しい規制が行われたが、がれき運搬車両は特に通行が認められ、他の復興関係の車両を優先して「復興標証」を交付するなど警察の理解を得ることができた。 ・阪神・淡路地域は海に面しており、大量輸送に便利な海上輸送についても運輸省第三港湾建設局の支援を得て、早い時期に活用できた。 |
| | | 廃棄物処理施設の余裕度 | <ul style="list-style-type: none"> ・木くずの処理は、既設のごみ焼却施設で余力を活用して処理できたところと、既設炉での処理が不可能なところがあった。 | <ul style="list-style-type: none"> ・県内及び県外の他市町等への処理委託を行った。 ・施設の補修時等を考慮したゆとりある施設とすることが望まれる。 |
| | | 技術開発 | <ul style="list-style-type: none"> ・仮置場での分別は各市ともに試行錯誤のうえ処理方法を固めていくこととなったが、この経験や新たな知見をもとにした分別技術の開発が望まれる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・淡路地域で採用された粒径による 3 段階のふるい分けと鉄くずの磁力選別、木くずの水槽での浮上分別を組み合わせた方法は、今後の参考になる。 |

参考文献 地震①：阪神・淡路大震災における災害廃棄物処理について 平成 9 年 3 月 兵庫県生活文化部環境局環境整備課
 (参照 2024 年 2 月 19 日 以降の出典の参照に関しても同一日で確認)

地震② 東日本大震災の課題および解決方法・解決対策案について資料 表-地震②-1～地震②-3 に示す。

資料 表-地震②-1 東日本大震災

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----------|--------|--------------|---|---|
| 地震② -1 | 東日本大震災 | コンクリートがらなど | <ul style="list-style-type: none"> ・土木資材として利用するためには、破碎・選別等による異物除去や粒度調整が必要である。 ・被災地の復旧、復興事業が本格化しておらず、需要と供給のギャップにより、受入の具体化が進まなかった。 ・受入先が明確でないと、再生資材として満足すべき条件が明確にならず、必要な破碎・選別の具体的な内容が決められない。 | <ul style="list-style-type: none"> ・報告書で解決方法・解決対策の記述は確認できなかった。 |
| | | 津波土砂混じり災害廃棄物 | <ul style="list-style-type: none"> ・津波による災害廃棄物は、塩分の問題と海底土砂の混入等が問題であった。 ・用途によっては塩分等の除去が必要となる場合もあった。 | <ul style="list-style-type: none"> ・被災地のセメント工場では、除塩施設を設けることで、津波土砂混じりの不燃物も含めた幅広い性状の災害廃棄物を受け入れることが可能となり、被災地での災害廃棄物の処理に大きな役割を果たした（大船渡のセメント工場1箇所、合計97万トン処理）。 |
| | | 災害廃棄物由来の資材 | <ul style="list-style-type: none"> ・災害廃棄物の再生利用を円滑に進めるためには、利用側とのマッチングが重要であり、被災地の復旧・復興事業での積極的な活用を図る必要があった。 | <ul style="list-style-type: none"> ・平成24年5月には、「東日本大震災からの復旧復興のための公共工事における災害廃棄物由来の再生材の活用について」の通知を発出し、公共工事における活用方針を明確にした。 |



災害廃棄物由来の再生資材を活用している主な公共事業

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------|---|-----------------------------------|--|---------|--------|---------|-------|------|-----|-------|------|-----|--------|--------|--------|-----|---------|--------|---------|-----|-------|---|-------|------|-----|-----|---|-----|--------|--------|---|-----|-----|-----|---|-----|---------|-------|---------|-----|-------|-------|---|-----|--------|---|--------|-----|-------|-------|---|-----|--------|--------|--------|-----|---|---|---|-----|-----|-----|---|-----|-------|-------|---|-----|-------|-------|---|-----|--------|--------|---|-----|-------|---|-------|-----|--------|--------|---|
| 地震② -1 | 東日本大震災 | 災害廃棄物の広域処理 | ・岩手県で通常の約9年分、宮城県で通常の約14年分にも達していた。 | <p>・1都1府16県の自治体の一般廃棄物処理施設又は民間施設で受入れを実施した。</p> <p style="text-align: right;">(トン)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>合計量</th> <th>うち自治体</th> <th>うち民間</th> <th></th> <th>合計量</th> <th>うち自治体</th> <th>うち民間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>青森県</td> <td>94,630</td> <td>10,930</td> <td>83,700</td> <td>東京都</td> <td>167,846</td> <td>31,428</td> <td>136,418</td> </tr> <tr> <td>宮城県</td> <td>4,326</td> <td>—</td> <td>4,326</td> <td>神奈川県</td> <td>162</td> <td>162</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>秋田県</td> <td>37,538</td> <td>37,538</td> <td>—</td> <td>新潟県</td> <td>294</td> <td>294</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>山形県</td> <td>192,226</td> <td>1,147</td> <td>191,079</td> <td>富山県</td> <td>1,256</td> <td>1,256</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>福島県</td> <td>23,053</td> <td>—</td> <td>23,053</td> <td>石川県</td> <td>1,961</td> <td>1,961</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>茨城県</td> <td>49,960</td> <td>32,788</td> <td>17,172</td> <td>福井県</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>栃木県</td> <td>969</td> <td>969</td> <td>—</td> <td>静岡県</td> <td>3,207</td> <td>3,207</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>群馬県</td> <td>7,673</td> <td>7,673</td> <td>—</td> <td>大阪府</td> <td>15,299</td> <td>15,299</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>埼玉県</td> <td>1,110</td> <td>—</td> <td>1,110</td> <td>福岡県</td> <td>22,696</td> <td>22,696</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> | | 合計量 | うち自治体 | うち民間 | | 合計量 | うち自治体 | うち民間 | 青森県 | 94,630 | 10,930 | 83,700 | 東京都 | 167,846 | 31,428 | 136,418 | 宮城県 | 4,326 | — | 4,326 | 神奈川県 | 162 | 162 | — | 秋田県 | 37,538 | 37,538 | — | 新潟県 | 294 | 294 | — | 山形県 | 192,226 | 1,147 | 191,079 | 富山県 | 1,256 | 1,256 | — | 福島県 | 23,053 | — | 23,053 | 石川県 | 1,961 | 1,961 | — | 茨城県 | 49,960 | 32,788 | 17,172 | 福井県 | 6 | 6 | — | 栃木県 | 969 | 969 | — | 静岡県 | 3,207 | 3,207 | — | 群馬県 | 7,673 | 7,673 | — | 大阪府 | 15,299 | 15,299 | — | 埼玉県 | 1,110 | — | 1,110 | 福岡県 | 22,696 | 22,696 | — |
| | | | 合計量 | うち自治体 | うち民間 | | 合計量 | うち自治体 | うち民間 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 青森県 | 94,630 | 10,930 | 83,700 | 東京都 | 167,846 | 31,428 | 136,418 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 宮城県 | 4,326 | — | 4,326 | 神奈川県 | 162 | 162 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 秋田県 | 37,538 | 37,538 | — | 新潟県 | 294 | 294 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 山形県 | 192,226 | 1,147 | 191,079 | 富山県 | 1,256 | 1,256 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 福島県 | 23,053 | — | 23,053 | 石川県 | 1,961 | 1,961 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 茨城県 | 49,960 | 32,788 | 17,172 | 福井県 | 6 | 6 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 栃木県 | 969 | 969 | — | 静岡県 | 3,207 | 3,207 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 群馬県 | 7,673 | 7,673 | — | 大阪府 | 15,299 | 15,299 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 埼玉県 | 1,110 | — | 1,110 | 福岡県 | 22,696 | 22,696 | — | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 災害廃棄物の再生利用の実績 (参考文献:地震②-1内 災害廃棄物処理の実施→災害廃棄物処理の再生利用について) | ・災害廃棄物の再利用を推進することで、最終処分率を減らす。 | <p>・災害廃棄物全体の8割超、津波堆積物のほぼ全量を再生利用することができた。</p> <p>・堤防復旧事業や海岸防災林復旧事業等の公共事業における再生利用は、平成26年3月末時点で、1,339万トン(岩手県350万トン、宮城県905万トン、焼却灰の再生利用42万トン)の再生利用先が確保され、コンクリートがらや津波堆積物については、ほぼ全量被災県内での再生利用が行われた。</p> <p>・宮城県では、石巻港の港湾環境整備事業において、埋立材としての受入(容量89.4万m³)がなされ、埋立処分量が軽減された。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

参考文献：地震②-1 平成23年3月東日本大震災における災害廃棄物の処理について 環境省災害廃棄物対策情報サイト

資料 表-地震②-2 東日本大震災（宮城県）

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----------|-----------------|-----------|--|---|
| 地震② -2 | 東日本大震災 (宮城県) | 選別・破碎処理関係 | <ul style="list-style-type: none"> ・木くずや廃プラスチックなどに土砂の付着が多く、焼却時の発熱量の低下や焼却残渣率の上昇等の支障が出るため、土砂分別が大きな課題であった。 ・市町から災害廃棄物の追加処理要請が依頼されたり、放射能問題の影響により最終処分量削減の対応が必要となったため、新たに処理用地の確保や処理能力の増強が必要となった。 ・二次仮置き場に搬入された漁網等については、複数の漁網が複雑に絡みあっており、また、鉛線が編み込まれているため、選別作業が困難であった。 | <p>課題に対し以下の対応が実施された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・処理対象物の性状に合わせて、フィンガースクリーンやトロンメルなどの選別機を組み合わせ土砂の分離を徹底した。また、選別を強化して極力土砂をふるい落とし、ボイラ燃料用チップとして利用可能な品質まで高めてリサイクルを行った。 ・複雑に絡み合った漁網等は、重機を使用して人力作業が可能な状態まで分解した。その後、多くの作業員の手作業で鉛等の除去を行った。なお、気仙沼処理区や南三陸処理区では、漁網取扱いに馴れている地元漁師に鉛線の選別を依頼した。 |
| | | 焼却処理関係 | <ul style="list-style-type: none"> ・火災（自然発火）による混合廃棄物の炭化や、当初計画を大幅に上回る土砂が混入していたこと、時間の経過に伴う腐敗などの影響から燃焼物の発熱量が大幅に減少した。 ・焼却に必要な用水を地下水で供給したが、海に近い塩分が含有しており、配管系統に腐食などの悪影響を及ぼす懸念があった。 | <p>課題に対し以下の対応が実施された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃焼物の発熱量減少に対しては、災害廃棄物として発生した廃プラスチックや廃飼料の分別を徹底し、これらを焼却時の助燃材として使用した。また、燃焼効率を上げるために助燃バーナを増設するなど焼却施設の改造なども実施した。 ・脱塩プラントを設置して対応した。 |
| | | 津波堆積物処理関係 | <ul style="list-style-type: none"> ・津波堆積物の一部には、フッ素やヒ素などの有害物質が土壤環境基準を超過しているケースも多々あった。 ・農地の津波堆積物は、高含水かつ粘性土で構成されていたため、ふるい機が詰まるなど土砂の選別効率を低下させる原因となった。 | <p>課題に対し以下の対応が実施された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溶出試験の結果、基準値を超えたものについては、土壤洗浄や不溶化処理を行い、基準値内であることを確認した上でリサイクルを行った。 ・硫酸カルシウム系改良材を添加し含水比を下げるとともに、粘性土への対応としては、3軸パドル式分級機を使用し、ほぐし作業・粉碎・分級作業を実施して効率化を図った。なお、地域によっては性状に合わせて石灰や石膏系の改質材により水分量を調整し、選別効率を高めた。また、別の地域では、再生資材化後の用途等も考慮し、石膏系改質剤を使用した。 |
| | | リサイクル処理関係 | <ul style="list-style-type: none"> ・放射能問題が発生したことにより、最終処分先の確保が困難な状況となったため、最終処分する予定だった焼却主灰についても重金属類の溶出を抑える不溶化処理を行い、再資源化する必要が生じた。 ・再生資材化にあたっては、重金属類等有害物質の溶出基準値を超過しないよう品質管理を行う必要があった。 ・再生資材の利用先確保に時間を要した処理区では、一時的なストック先の確保が必要となった。 | <ul style="list-style-type: none"> ・課題に対する解決方法・解決対策案を、報告書の中で確認できなかった。 |

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----------|-----------------|---------------|--|---|
| 地震② -2 | 東日本大震災 (宮城県) | 広域処理・最終処分関係 | <ul style="list-style-type: none"> 沿岸市町から処理を受託した宮城県は自前の最終処分場を持っていない。 徹底したリサイクルと県内処理の最大化を目指してきたが、すべての災害廃棄物を県内で処理することは困難であった。 放射能問題が発生したことにより、広域処理や最終処分先の確保等にあっては、受入先や最終処分場が立地する地域の住民合意が必要となるケースが多く発生した。 最終処分場の確保や運搬等の調整等に長期間を要したため、飛灰等を最終処分するまでの間、場内貯留量が膨大な量に及んだ。 | <p>課題に対し以下の対応が実施された。</p> <ul style="list-style-type: none"> 県は、県外の優れた技術・施設の活用や処理スピードの加速、処理能力の増嵩などの観点から広域処理が必要であると判断した。 地方自治体の最終処分場の残存量は常に余裕を持った状態に保ち、緊急時にも対応できるような運用を行う必要がある。 |
| | | 解体・原状復旧関係 | <ul style="list-style-type: none"> 焼却炉解体では、解体作業員へのダイオキシン類ばく露防止対策の徹底と、周辺事情等に配慮した解体方法、作業効率などが求められた。 農地を借地して二次仮置き場を設置したため、土地返還に際しては、農地に復旧する必要があった。周辺では、多くの災害復旧事業等が行われており、これらとの調整が大きな課題となった。 | <p>課題に対し以下の対応が実施された。</p> <ul style="list-style-type: none"> 焼却炉の解体では、解体作業員へばく露防止対策のため、作業環境等のダイオキシン類の事前測定を行い、解体作業時の管理区分を設定した。周辺環境の大気中へのダイオキシン類の飛散にも配慮し、囲いや洗浄方法等について、労働基準監督署と調整の上、解体を行った。さらに解体作業中も、大気中のダイオキシン類の測定を行い、解体作業員への安全を確保するとともに、作業員への安全教育の実施により労働安全防止を徹底した。 二次仮置き場は、国公有地や民有地を借地しており、所有者への返還に際しては、土地所有者の意向を優先しながら、土壌汚染の調査確認を行った。 |
| | | 環境省補助金・関係法令関係 | <ul style="list-style-type: none"> 環境省所管事業の「災害等廃棄物処理事業費の国庫補助に係る交付要綱」「実施要領」「東日本大震災に係る災害廃棄物処理事業の取扱」等の通知が発災から約2ヶ月後にずれ込んだため、それまで被災市町村が補助事業で何処まで対応可能かという判断ができなかった。 環境省が定めた対象経費の考え方について、廃棄物処理費の諸経費では、「国土交通省土木工事積算基準」に定める工種区分の「道路維持工事」により算定された額の範囲内とする、としているにもかかわらず、倒壊家屋解体工事の諸経費では「15%以内」と根拠のない低率にしているため、解体工事では不調となるなど工事発注に遅れが生じた。 災害廃棄物を迅速かつ適切に処理するためには、焼却施設をいかに早く設置するかが鍵となるが、廃棄物処理法の手続きは、煩雑であり、この手続きをいかに速やかに行うかが課題であった。 災害廃棄物を一般廃棄物にカテゴライズすることで、様々な不都合が生じた。具体的には、市町村が膨大な廃棄物を処理しなければならないこと、一般廃棄物の再委託が禁止されていること（今回の震災では、後に政省令を改正し再委託を認めた）、高い処理技術をもった産業廃棄物処理施設を使えないこと等である。 | <ul style="list-style-type: none"> 今回のような大災害においては、被災自治体での処理には限界があり、国直轄による処理が望まれる。 |

参考文献：地震②-2 災害廃棄物処理業務の記録<宮城県> 平成26年7月 宮城県環境生活部震災廃棄物対策課

資料 表-地震②-3 東日本大震災（岩手県）

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----------|-----------------|-------------|--|---|
| 地震② -3 | 東日本大震災 (岩手県) | 復興資材の分類 | <ul style="list-style-type: none"> ・本マニュアルにおける復興資材は、一次仮置場に集積された災害廃棄物を分別または中間処理し、得られた津波堆積土2種（分別土A種、分別土B種）及びコンクリートがら（再生砕石:RC材）の計3種とした。 ・「不燃系廃棄物」は安定型土砂混合くず、管理型土砂混合くず及びふるい下くずと定義し、廃棄物として処分するが、今後の工学的特性の研究成果によっては復興資材として「不燃系廃棄物」の更なる活用を図る。 | <p>具体的には以下の対応が実施された。</p> <p>【津波堆積土】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分別土A種（発生源：津波堆積物） <p>水底や海岸に存在していた砂泥が津波により陸上に打ち上げられたもの。本来は災害廃棄物ではないと考えられるが、小粒コンクリート片や粉々になった壁材等が細かく混じっていることから、適切に分別・除去することで復興資材として利用。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分別土B種（発生源：可燃性混合物及び不燃系混合物） <p>可燃系混合物及び不燃系混合物を分別した際に生じた土砂のうち、本マニュアルの判定基準に合格したものを、復興資材として利用。</p> <p>【コンクリートがら】（再生砕石：RC材 発生源：コンクリートがら）</p> <p>主に建物や基礎等の解体で発生したコンクリート片やコンクリートブロック等を同種として集積された災害廃棄物に付着している土砂を除去し、破碎・分級したものを対象とする。有害物質の調査については、一般的に利用されている再生砕石と同様の考えに基づくものとする。活用は復旧・復興のための公共工事に限らず、公共工事全般に利用。</p> |
| | | 津波堆積物の「分別土」 | <ul style="list-style-type: none"> ・分別土に含まれる塩分（塩化物）等による土中構造物への腐食・劣化等の影響が考えられる。また、「不燃系廃棄物」である土砂混合くずは、分別土A種に比べ強熱減量（有機物含有量）が大きいことが推察される。有機物の混入が多い場合、有機物の分解進行に伴い、将来、地盤変形や陥没の原因となる。 | <p>課題に対し以下の対応が実施された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塩化物含有量、電気伝導度、水素イオン濃度（pH）が高い場合、土中構造物や埋設物を伴わない用途に利用する。または、塩化物含有量、電気伝導度、水素イオン濃度（pH）の低い分別土との混合等により、所要の水準まで数値を低下させて使用する。 ・有機物含有量が多い場合、構造物等により地盤中の応力が生じないような用途に利用する。または、公共工事を行う者が定める強熱減量の目安よりも大きい場合は、強熱減量の小さい復興資材等との混合により、有機物含有量を低下させて使用する。 ・コンクリートがら（再生砕石）との混合。「津波堆積土」は砂分や礫分が少なく、粒度分布が悪い性状（粒径が揃っていない）を有する。このため締固め等の問題もあり土木材料に活用されることが非常に少ないのが現状である。「コンクリートがら（再生砕石）」と混合で土質改質を行い、土木材料にも活用できるように図る。 |

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----------|-----------------|------------------|---|---|
| 地震② -3 | 東日本大震災 (岩手県) | 復興資材の品質判定および必要書類 | ・災害廃棄物を早急に処理するためには、「津波堆積物」「不燃系廃棄物」「コンクリートがら」等を可能な限り復興資材として県内で活用する必要がある。 | <p>・「東日本大震災からの復旧復興のための公共工事における災害廃棄物由来の再生材の活用について（通知）」に基づいて「品質判定証」を発行した。</p> <p>「品質判定証」には、復興資材の種類・分別、中間処理の方法・仮置場所・基本試験及び要求試験の結果を記載。</p> <p>① 分別又は中間処理の方法を記載した書類</p> <p>② 測定会社等が発行する検査証明書等（濃度計量証明書、土質試験データシートが該当）、異物混入の有無の記録（目視確認の記録）、必要に応じて写真を添付</p> <p>③ 当該物を資材として活用する公共工事の設計図書</p> <p>④ 公共工事の名称及び施工場所を記載した書類</p> <p>⑤ 当該物の品質が要求条件を満たすことが確認できる書類（設計図書）</p> <p>⑥ 記録及び保存方法を記載した書類</p> <p>※①、②は災害廃棄物処理の受託業者が作成。 ③、④、⑤は、利用側の工事請負業者が作成。 ⑥(①～⑤の書類) は岩手県が管理。</p> |

参考文献： 地震②-3 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 平成25年5月 岩手県

地震③ 熊本地震の課題および解決方法・解決対策案について資料 表-地震③に示す。

資料 表-地震③ 熊本地震

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----|------|-----------|--|---|
| 地震③ | 熊本地震 | 仮置場の設置 | ・「市町村災害廃棄物処理計画」を策定し、事前に仮置場候補地の選定を行っていた市町村については、比較的スムーズに仮置場の設置・開設を行うことができたが、事前に候補地の選定を行っていなかった市町村においては、仮置場の早期開設ができなかった。 | ・事前に仮置場候補地を選定しておくことが大前提であるが、他の目的で使われる事もあることから、可能な限り公有地を複数箇所選定しておき、予め関係部局との調整を行っておく。仮置場は、災害廃棄物処理において核となる部分であり、迅速な仮置場の設置や適正な運営・管理が、早期の災害廃棄物処理完了に直結する。 |
| | | 仮置場搬入時の分別 | ・仮置場への搬入における分別方法、搬入禁止品目等について、住民やボランティア等に十分に浸透せず、混乱が生じた。また、分別指導のための誘導員等の確保が困難であった仮置場については、分別搬入が徹底できず混合廃棄物状態となった。 | ・住民だけでなく、支援するボランティアや事業者を含め、平時からの「分別の必要性」と「具体的な分別方法」を様々な機会を捉え、分かりやすく周知し、分別に協力してもらうことが重要である。 仮置場開設後においては、分別品目ごとの大きくわかりやすい看板や「見せごみ」を設置し、分別を誘導することも有効な手段である。 |

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----|------|------------------|--|--|
| 地震③ | 熊本地震 | 仮置場搬入時の分別 | ・混合廃棄物については、仮置場で重機や手作業による分別が行われたが、混合廃棄物が大量に搬入された仮置場においては、分別作業のために一旦仮置場を閉鎖（受入中止）せざるを得なくなった。 | ・仮置場に搬入する受け入れ段階の品目を、処分事業者が処理できる種類や性状に区分し、分別する品目を増やしたり、搬入しやすいように仮置場のレイアウト変更を行っている。具体的には、木の根や生木は、木質廃棄物でも木材・木くずとは処理方法が異なることから、別の分類としている。 |
| | | 仮置場の衛生管理と周辺環境対策 | ・生ごみ等の腐敗性の高い廃棄物が搬入され、保管期間の長期化や気温の上昇に伴い、異臭や害虫等が発生した。また、仮置場が未舗装だったため車両の走行や、搬入されたコンクリートがらや木くずの積下ろしの際、大量の粉じんが発生した。さらに、台風接近時における廃棄物の飛散が懸念された。 | ・腐敗性の高い廃棄物については、基本的に仮置場への搬入を禁止し、搬入された場合も早期処分（搬出）や薬剤散布等の対策を実施した。粉じん・騒音等への対策として、場内での頻回の散水や受入時間の短縮を行った。台風対策としては、台風接近前日までの廃棄物の搬出や、飛散防止ネットの設置などの対策を実施した。 |
| | | 有害廃棄物対策 | ・被災家屋の解体に伴い、石膏ボードなど、アスベストが含まれている災害廃棄物が仮置場に搬入されるようになったが、他の災害廃棄物と同様に野積み、重機で破砕するなど、アスベストの飛散防止対策が十分ではない仮置場が見受けられた。 | ・説明会の開催や仮置場への定期的な巡回・指導を通じて、フレコンバッグ等密閉容器での保管や破砕の禁止、防塵マスクの着用など、仮置場におけるアスベスト飛散防止対策についての周知を徹底したことにより、適正な保管が行われる様になった。 |
| | | 危険物・処理困難物の処理 | ・仮置場にガスボンベ等の危険物や太陽光パネル等の処理困難物が搬入されたが、処理先が容易には見つからなかった。 | ・（一社）熊本県産業資源循環協会や地元事業者等から処理先の情報を得ながら、処理先と受入条件等の交渉を直接行うなど、処理先の確保に努めた。また、県においても、市町村からの問い合わせに応じ、処理方法や処分先等の情報提供を行った。 |
| | | 広域処理 | ・県外処理されるものについては、受入先の事業者と県外自治体との協議が必要となるが、廃棄物の性状確認や行政手続きには相応の時間が必要であり、早急な搬出を行うことができなかった。 | ・熊本県関係者が直接自治体に出向き、事業の趣旨や広域処理の必要性、廃棄物の性状・運搬ルート等について丁寧な説明を行い、理解を求めた。 |
| | | 分別基準 | ・解体残さの分別基準について、当初は最終処分場（管理型）の受入基準に合わせて15 cm以下としていたため、解体現場での細かな分別作業が必要となり、解体工期の長期化につながった。 | ・処理事業者と解体事業者の意見調整のうえ、二次仮置場における解体残さの受入基準を従来の15 cmから50 cmに緩和したことで、解体時の負担軽減と工期の短縮、公費解体の加速化に貢献した。受入基準緩和の周知に当たって、二次仮置場で説明会を開催し、市町村担当職員や一次仮置場管理者、解体事業者が直接確認することで、関係者の基準に対する認識の統一を図った。 |
| | | 二次仮置場周辺環境対策（粉じん） | ・廃棄物の搬入・搬出に加え、木くずの破砕作業等に伴い粉じんが発生し、仮設住宅への飛散が懸念された。 | 課題に対し以下の対応が実施された。 <ul style="list-style-type: none"> ・木くずの破砕機や混合廃棄物の処理施設を、可能な限り仮設住宅から離れた位置に配置した。 ・敷地境界に風向風速計を設置し、強風時には作業を休止した。 ・場内を全面アスファルト舗装（一部コンクリート舗装）にした。 ・場内道路及び仮置ヤードに散水（沈砂池の水を利用）を行った。 ・タイヤ洗浄機を出口に設置し、車両に付着している土砂等の除去を行った。 |

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----|------|------------------------|--|---|
| 地震③ | 熊本地震 | 二次仮置場周辺環境対策(騒音) | ・災害廃棄物の搬入・搬出車両の通行や積下ろし、破碎・選別作業等に伴い騒音が発生し、隣接する仮設住宅への影響が懸念された。 | 課題に対し以下の対応が実施された。 ・木くずの破碎機や混合廃棄物の処理施設を、可能な限り仮設住宅から離れた位置に配置した。 ・二次仮置場周囲に高さ 3m の仮囲いを設置した。また、仮設住宅側には、高さ 2m の土堰堤の上に仮囲いを設置（計 5m）するとともに、2 階建ての管理事務所を仮設住宅側に配置し、騒音の減衰を図った。 ・敷地境界に騒音計を設置し、騒音レベルの常時監視を行った。 |
| | | 二次仮置場周辺環境対策(水質・危険物・悪臭) | ・搬入される災害廃棄物からの有害物質の流出や悪臭が懸念された。 | 課題に対し以下の対応が実施された。 ・廃棄物の受入基準を示し、危険物や農薬等の有害物質を含む廃棄物、腐敗性廃棄物の搬入を禁止した。 ・混合廃棄物については、廃棄物が雨にさらされ濁水が発生しないよう、受入場所に建屋を設置するとともに、受入時に展開検査を行い、有害物質を含む廃棄物や危険物の除去を徹底した。 ・場内に沈砂池及びオイルフェンスを設置し、降雨等により生じた場内排水を沈殿処理するとともに、処理水を場内の散水に再利用するなど有効利用を図った。 ・大雨時に発生する沈砂池排水の水質を定期的に調査し、水質が基準値内であることを確認した。 |
| | | 混合廃棄物処理プラントの保管と再活用 | ・過去の大規模災害では処理完了後、プラントはスクラップ処理されることが一般的であった。 | ・大規模災害発生時にプラントを再活用し、災害廃棄物の迅速な処理ができるよう、混合廃棄物処理プラントを熊本県産業廃棄物処理協同組合で一定期間保管（災害時のみの活用）することとした。平成 30 年 7 月豪雨災害における岡山県の災害廃棄物二次仮置場において、プラントが再活用され、有効活用が図られた。処理プラントは処理完了後、返却されている。 |

参考文献： 地震③ 平成 28 年熊本地震における災害廃棄物処理の記録 平成 31 年 3 月 熊本県

地震④ 鳥取県中部地震の課題および解決方法・解決対策案について資料 表-地震④に示す。

資料 表-地震④ 鳥取県中部地震

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----|---------|----------------|---|------------------------------------|
| 地震④ | 鳥取県中部地震 | 仮置場への便乗ごみの持ち込み | ・災害ごみに紛れ、ブラウン管テレビや使い古された洗濯機、損傷していないスキー靴など、災害ごみに見えない便乗ごみの仮置場へ持ち込みがあり、災害ごみと言われると受け入れざるを得ない状況もあり、仮置場を圧迫した。 | ・課題に対する解決方法・解決対策案を、報告書の中で確認できなかった。 |

参考文献：地震④ 「平成 28 年鳥取県中部地震における災害廃棄物対策について」 環境省 災害廃棄物対策情報サイト 環境省 HP 災害処理のアーカイブ

【水害】

水害① 台風第26号による大島町での土砂災害の課題および解決方法・解決対策案について資料 表-水害①に示す。

資料 表-水害① 台風第26号による大島町での土砂災害

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----|--------------------|-------------------|--|--|
| 水害① | 台風第26号による大島町での土砂災害 | 仮置場 | <ul style="list-style-type: none"> ・発災直後の捜索・救出活動では、取り除いた土砂や流木等を置くスペースが必要となった。 ・災害廃棄物は、島南部の廃棄物処理施設に直接運び入れるという選択肢もあったが、被災現場からできるだけ早く撤去する必要がある。 | <ul style="list-style-type: none"> ・小学校の校庭を一時的な仮置場にする事とした。その後、学校再開に伴い学校側からの要請を受け、町は、校庭に集積した土砂等を早急に元町港ヤードへ移動させた。 ・近傍に仮置場を設ける事とした。仮置場の設置など初期の災害廃棄物への対応は、大島支庁の全面的な協力を得て、大島支庁と町で検討した結果、最終的には私有地も含めて計8箇所の仮置場が設定された。 |
| | | 仮置き場での災害廃棄物の区分、分別 | <ul style="list-style-type: none"> ・仮置場の災害廃棄物の種類の区分と分別を行う必要がある。 | <ul style="list-style-type: none"> ・仮置場は、土砂、流木、被災家屋の建材や家財道具などの粗大ごみ等と、場所によって搬入する災害廃棄物の種類が区分されていた。特に粗大ごみ等については、その後の処理がしやすいように、畳、布団などの処理困難な廃棄物やスクラップなどに仮置場でさらに分別した。 |

災害廃棄物の一次仮置場

| 名称 | 集積対象物 | 開設時期 |
|------------|--------------|--------|
| 元町港ヤード | 土砂、流木 | 発災直後 |
| 火山博物館駐車場 | 廃畳、布団、混合廃棄物等 | 発災直後 |
| 国民宿舎横 | 土砂 | 10月28日 |
| 大島空港(滑走路脇) | 流木 | 11月14日 |
| 大島空港(南側) | 流木 | 11月14日 |
| 石井組 | 土砂 | 発災直後 |
| オーレック | 流木、粗大ごみ等 | 発災直後 |
| 土砂採掘場跡地 | 土砂 | 発災直後 |

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----|----------------------|-------------------|--|---|
| 水害① | 台風第 26 号による大島町での土砂災害 | がれき、土砂、家財道具の片付け | ・がれき、土砂、家財道具の運搬手段がない場合があった。 | <ul style="list-style-type: none"> ・自衛隊が行ったがれき処理については、一次仮置き場への搬入を依頼した。 ・土砂や家財道具の片付けは、住民自らが片付けたり、ボランティアの支援を受けて対応した。 ・個人での持ち込みが難しい場合は町の担当者へ相談するようにと記されていた。 ・町が業者に依頼して、仮置き場へ搬入することもあった。 <p>お知らせ〈第 2 号〉で示されたがれきの搬出先 (実際には各搬出先の連絡先電話番号も記載)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e0e0e0;"> <p>○がれきの搬出先</p> <p>個人で持ち込む場合は、下記へお願いします。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆可燃物：野増清掃工場 ◆土砂：土砂捨場 ◆金属：京塚金属 ◆其他不燃物：オーレック </div> |
| | | 災害廃棄物等の推定量の算出 | ・本格的ながれき処理を行う上では、まず処理方針を定めるためにがれきの推定量を算出することが必要だった。しかし町の担当職員は 2 人のみで、過去に災害廃棄物の処理を経験した者はなく、通常業務をこなしながら災害廃棄物への対応をすることは困難な状態であった。 | <ul style="list-style-type: none"> ・町は東京都へ支援を要請し、東京都環境局から東日本大震災で災害廃棄物の受け入れを担当した職員の派遣を受けた。 ・被災家屋については、地震災害を前提とした「東京都震災がれき処理マニュアル（平成 24 年度改定版、東京都環境局）」をベースに、マニュアルに定められていない土砂、流木等の量を土砂崩落状況などから推算して積み上げた。 |
| | | 島内処理困難廃棄物 | ・島内での処理が困難な廃棄物について島外処理を行うために必要な支援を要請した。これは、町が通常行っている一般廃棄物の年間処理量が 3 千 t であることから、その 10 倍以上に及ぶ廃棄物処理を島内のみで実施することは難しい。 | <ul style="list-style-type: none"> ・島外への搬出に際しては環境省が東日本大震災の際に災害廃棄物の広域処理に利用した災害廃棄物専用コンテナを活用した。コンテナの所有者である通運事業者に船舶用への改造を依頼した上で、町が賃借する形で対応した。 ・元町港にコンテナ基地を設置することも示された。 |
| | | 交通量 | ・島内の道路は、災害廃棄物を運搬する大型車両が行き交い、通常にはない交通量となっていた。 | ・廃棄物運搬用の大型車両はすべて島内の道路を「反時計回り」（事実上の一方通行）に通行することとした。 |
| | | 木くずなどの可燃物の処理 | ・一次仮置き場では、集積した量などの災害廃棄物が腐敗し、悪臭、害虫などが発生して、生活環境が悪化し、周辺住民から苦情が出された。 | ・この一次仮置き場に集積された廃棄物を他に先行して、島外へ搬出・処理を進めることが決まり、島外搬出を開始した。 |
| | | 可燃物処理に伴う施設の老朽化の影響 | ・旧処理施設の清掃工場で木くずなど可燃物の処理を実施した。施設の老朽化でトラブルが繰り返し発生。東京都に島外処分量の増加を依頼した。 | ・島外処分のためには、東京都の基準に合わせて、流木をチップ化、土砂をできるだけ落とす前処理が求められ、必要な機器をリースで調達、対応した。 |

参考文献：水害① 平成 25 年伊豆大島土砂災害記録誌 東京都大島町

水害② 豪雨による広島市での土砂災害の課題および解決方法・解決対策案について資料 表-水害②に示す。

資料 表-水害② 豪雨による広島市での土砂災害

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 | | | | | | | | |
|------------------------|--|--|---|---|---------------|------------------------------------|--------------|--|--------------|-------|------------------------|-----|
| 水害② | 豪雨による広島市での土砂災害 | 車両搬入ルートの確保 | ・玖谷埋立地への搬入ルートに土砂や流木が流れ込み、車両が通行できなくなった。 | ・玖谷埋立地周辺自治会等の了解を得て、住宅団地内を通行する搬入ルートを確保した。 | | | | | | | | |
| | | 道路の啓開作業 | ・人命救助作業活動、土砂等撤去作業を本格的に開始するための作業をする必要があった。 | ・広島市が既に契約している道路維持業者に指示、土砂やがれき類の撤去に着手。 ・国土交通省の緊急災害対策派遣隊(TEC-FORCE)と広島市で作業エリアを分担。国、広島県、広島市で連携して道路啓開が行われた。 | | | | | | | | |
| | | 分別搬出 | ・山裾に住宅が密集し、多くの家屋が土砂に巻き込まれ、大量の土砂混じりがれき(災害廃棄物)が生じ、狭隘な生活道路しかない住宅地のため重機や大型車両が入れず、現場での土砂とがれきの分別搬出は現実的に不可能であった。 | ・被災地から土砂、岩石、流木、倒壊家屋のがれき等は、道路啓開、河川浚渫、廃棄物収集等各機関(国・県・市)の各事業(直轄・委託)によりそれぞれ1次仮置場まで搬出することとし、それ以降、土砂混じりがれきの分別から最終処分までは、環境省補助事業の対象とした。 | | | | | | | | |
| | | 部局間の連携 | ・過去の経験から、当初は、土砂とがれき類を分けて国土交通省の都市災害復旧事業により、対応する方針であったが、今回の被災地は、狭隘な生活道路しかない山裾の住宅地であり、自衛隊、警察、消防が救助・捜索活動に入っており、土砂混じりがれきを緊急かつ効率的に搬出する必要があった。 | ・環境省からの技術的助言、部局間での協議・調整等により、下表のとおり、役割分担し、それぞれ1次仮置場等まで搬出することとした。 <div style="text-align: center;"> <table border="1"> <caption>広島市の部局間の役割分担</caption> <tr> <td>道路上のがれき、土砂の撤去</td> <td>道路交通局</td> </tr> <tr> <td>宅地内の堆積土砂等の撤去</td> <td>下水道局</td> </tr> <tr> <td>農地内の堆積土砂等の撤去</td> <td>経済観光局</td> </tr> <tr> <td>家庭内の被災ごみの収集とごみ処理施設での処理</td> <td>環境局</td> </tr> </table> </div> | 道路上のがれき、土砂の撤去 | 道路交通局 | 宅地内の堆積土砂等の撤去 | 下水道局 | 農地内の堆積土砂等の撤去 | 経済観光局 | 家庭内の被災ごみの収集とごみ処理施設での処理 | 環境局 |
| | | 道路上のがれき、土砂の撤去 | 道路交通局 | | | | | | | | | |
| 宅地内の堆積土砂等の撤去 | 下水道局 | | | | | | | | | | | |
| 農地内の堆積土砂等の撤去 | 経済観光局 | | | | | | | | | | | |
| 家庭内の被災ごみの収集とごみ処理施設での処理 | 環境局 | | | | | | | | | | | |
| 仮置場の設定 | ・災害廃棄物仮置場の候補地をリストアップしていたが、本災害の被災地区が局地的であったため、同候補地リストのうち今回活用できたのは1箇所のみであった。 | ・本災害を受けて、災害廃棄物の一時的な集積所を「積替場」とし、積替後の仮置場を「1次仮置場」、中間処理施設を設置する仮置場を「2次仮置場」として設定し、それぞれの用途で区分した。 <table border="1"> <tr> <td>積替場</td> <td>被災地に大型ダンプ車(10t 車)が入れなかったため、小型ダンプ車(主に 2t 車)で被災地に入り運搬し、一時保管して大型ダンプ車へ積替える場所</td> </tr> <tr> <td>1次仮置場</td> <td>災害廃棄物を2次仮置場等に運搬し処理・処分するまでの期間保存する場所</td> </tr> <tr> <td>2次仮置場</td> <td>1次仮置場から搬入された災害廃棄物の中間処理を仮設の破砕・選別施設を利用して実施する場所</td> </tr> </table> | 積替場 | 被災地に大型ダンプ車(10t 車)が入れなかったため、小型ダンプ車(主に 2t 車)で被災地に入り運搬し、一時保管して大型ダンプ車へ積替える場所 | 1次仮置場 | 災害廃棄物を2次仮置場等に運搬し処理・処分するまでの期間保存する場所 | 2次仮置場 | 1次仮置場から搬入された災害廃棄物の中間処理を仮設の破砕・選別施設を利用して実施する場所 | | | | |
| 積替場 | 被災地に大型ダンプ車(10t 車)が入れなかったため、小型ダンプ車(主に 2t 車)で被災地に入り運搬し、一時保管して大型ダンプ車へ積替える場所 | | | | | | | | | | | |
| 1次仮置場 | 災害廃棄物を2次仮置場等に運搬し処理・処分するまでの期間保存する場所 | | | | | | | | | | | |
| 2次仮置場 | 1次仮置場から搬入された災害廃棄物の中間処理を仮設の破砕・選別施設を利用して実施する場所 | | | | | | | | | | | |

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----|----------------|-----------------|--|--|
| 水害② | 豪雨による広島市での土砂災害 | 発災直後の災害廃棄物と処理内容 | ・廃家電、可燃物、不燃物、混合廃棄物、資源物、処理困難物、廃自動車・廃バイクの処理が課題となった。 | 課題に対し以下の対応が実施された。 <ul style="list-style-type: none"> ・廃家電：家電リサイクル法に基づき、家電（エアコン、テレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・衣類乾燥機）ごとに分別（メーカー・サイズ別）。適正処理。 ・可燃物：広島市の焼却工場において処理可能なものは、玖谷埋立地の移動式破砕機で破砕処理、安佐南工場に搬出、焼却処分。 ・不燃物：玖谷埋立地で埋め立て処分。不燃系大型ごみ（家電以外）は、安佐南工場大型ごみ破砕処理施設に搬入し、破砕処理。鉄類を回収したうえで、玖谷埋立地で埋め立て処分。 ・混合廃棄物：玖谷埋立地で人手及び重機を使用して分別。その後適正処理。 ・資源物：北部資源選別センターに搬入、選別処理、再資源化。 ・処理困難物：廃タイヤ、バッテリー、消火器、ガスボンベなどの処理困難物は別途搬出、専門業者で適正処理（リサイクル）を行った。 ・廃自動車・廃バイク：専用保管場所で一時保管。所有者がわかるものは所有者に引き取り依頼。所有者不明の物は、公告し、その後処理。 |
| | | 分別作業 | ・本災害で発生した災害廃棄物のうち、主に土砂混じりがれきは、水分や粘土分が多く、振動スクリーンにより分別を行った際、土砂と木片等の廃棄物とが分離できない状況にあった。 | ・振動スクリーンで分別を行う前に、土砂混じりがれきに石灰を一部加えて処理を行うことで、土砂と廃棄物を分離できるようになった。 |
| | | | ・劣化した「土のう袋」が破け、繊維状の切れ端になったものが多数スクリーンの網目を通り、アンダー材に含まれる問題が生じた。 | ・大型扇風機による風力選別と手選別コンベアによる手選別を組み合わせた方法とし、効率良く分別ができた。 |
| | | 処理プロセス | ・今回と類似した土砂や岩石を多く含む災害が発生した場合に備え、役割分担を明確にしておくこと、災害の規模や種別、発生場所によって、災害廃棄物の種類が異なり、対応方法を検討協議する必要性も実感した。 | ・平成27年3月に「広島市地域防災計画」を改定し、「災害廃棄物及び土砂の処理体制の整備」と「災害廃棄物及び土砂の処理対策」を明記して、土砂混じりがれきの対策を明確にした。 |
| | | アウトプットポケット | ・今回はたまたま空いていた地区で海面埋立することができたが、なかった場合は、広域処理に委ねるしかない。 | ・市町村自治体レベルであらかじめ確保しておくことは大変難しく、国や県の港湾部局等が事前にこうしたアウトプットポケットを確保しておくことも、迅速な処理のためには重要な要素となる。 |
| | | 災害廃棄物発生量の推計方法 | ・発災直後に推計量を算出することは技術的に困難。 ・国土地理院が災害発生直後に撮影した航空写真を基に計測を行った。 災害廃棄物処理計画策定に向け、より正確な素災害廃棄物の推計量が必要となり、発災前の航空写真と発災後の航空測量のデータを基に、災害後の斜面崩壊量を3次元計測した。 | ・大規模土砂災害では、仮置場の確保など災害廃棄物の計画に一刻も早く着手する必要がある。今後は人工衛星（だいち2号）による地盤高測定等、国や研究機関レベルで得られる精度が高くかつスピーディーな情報が提供される仕組みを検討すべきである。 |
| | | 再生品の品質管理 | ・土砂を撤去・運搬する際の「土のう袋」で、品質の低いものが多数含まれていて、仮置場等での保管中に劣化が進み、ポロポロと紐のような細切れ繊維状態となり、これらが分別処理中の土砂に混ざり込み、中間処理を行う際の障害となった。 | ・「土のう袋」を選ぶ際には、土に還るような生分解性を持つタイプにするといった、一定の品質基準を定めるなどの品質管理が必要である。 |

参考文献：水害② 平成26年8月豪雨に伴う広島市災害廃棄物処理の記録 平成28年3月 環境省中国地方環境事務所 広島市環境局

水害③ 関東・東北豪雨災害の課題および解決方法・解決対策案について資料 表-水害③に示す。

資料 表-水害③ 関東・東北豪雨災害

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----|-----------|------------|--|--|
| 水害③ | 関東・東北豪雨災害 | 初期の混乱期の状況 | ・生活ごみ、片付けごみに関する状況についての課題が発生した。 | ・生活系ごみの処理：市の生活系ごみ収集運搬委託業者は、災害発生前と同様に、市内のごみステーションからの生活系ごみの収集を続けた。ごみステーションによっては、災害ごみと生活系ごみが分別されずに排出された。 ・片付けごみの排出：片付けごみが一斉に排出され、市内の空きスペースに災害廃棄物が集積された。集積された廃棄物の一部には常総市の管理が追いつかないケースも発生した。 |
| | | 応急処理（畳） | ・畳の一部は発酵が進んでおり、温度の上昇による発火が懸念された。 | ・民間企業に処理を委託し、セメントキルンでの焼成処理に伴い、原燃料化を行い、全量 887 トンを資源化した。 |
| | | 応急処理（浸水米） | ・浸水米は、一部腐敗しており悪臭が発生していたこと、保管容器の下部より汚水が浸み出していたこと、生活衛生上の影響が懸念された。 | ・民間企業が保有するセメント工場に直接搬入し、浸水米はセメント材料並びに燃料としての原燃料化を行い、全量 1,387 トンを資源化した。 |
| | | 処理方法 | ・混合廃棄物は災害廃棄物の約 60%と全体量の大半を占めていた。「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」では災害廃棄物は一般廃棄物として取り扱われ、災害廃棄物が発生した自治体が処理を行うと規定されているが、災害廃棄物の発生量が多く、既存施設での通常ごみの受け入れ基準にも支障が出る可能性があること、既存施設への災害廃棄物を処理するための仮選別施設の設置も、費用や迅速な処理の視点から見て困難であった。 | ・民間企業が保有する処理施設の活用を基本方針とした。本災害では、混合廃棄物の総発生量 36,065 トンのうち、93%にあたる 33,649 トンを民間企業の処理施設において処理した。 ・民間施設での災害廃棄物の処理に際しては、被災地域近隣の民間施設の活用に加えて、自社内で前処理・破碎・焼却・資源化等を完結することのできる施設を有する三重県伊賀市の民間施設へと処理を委託し、車両や船舶を用いて災害廃棄物を輸送する広域処理を実施した。 |
| | | 仮置場での分別 | ・仮置場で災害廃棄物を保管する場合は、危険物、布団、畳、家電類などを受け入れの際に分別することが必要であり、また、畳や布団は可燃性の廃棄物と一緒に積み上げると発酵が進み、火災や悪臭の原因となるが、一部の仮置場では災害廃棄物の搬入時の分別に苦心した。 | ・災害廃棄物の受入の際に、あらかじめこのような廃棄物を分別除去しておく体制を構築することが望ましい。 |
| | | 契約事務 | ・災害廃棄物の搬出・処理段階の前提段階における常総市と処理委託事業者との間での契約事務に多大な労力を要した。 | ・市と民間事業者との間においてあらかじめ災害廃棄物処理に関する事前の協議や協定等を締結しておき、発災後の災害廃棄物処理が円滑に行えるよう、体制を整えるなどの必要がある。 |
| | | 仮置場の開設前の準備 | ・小学校や民家付近といった不適切な箇所に仮置場を設置したために、短期で仮置場を閉鎖する必要が生じた。 | ・災害廃棄物の分別体制、保管場所等を事前に検討し、仮置場の場所が不適切ではないか、分別体制は十分に確保できているか等を十分に考慮した後に、受入を開始することが望ましい。 |

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----|-----------|----------------|--|---|
| 水害③ | 関東・東北豪雨災害 | 全体像の把握・関係者での共有 | ・発災当初は常総市担当者に災害廃棄物処理の知見がなく、初動体制の遅れが生じ、処理実行計画が策定されるまでの間、処理スケジュールや次の段階の作業が予見できなかった。 | ・事前に現状の課題を把握した上で、処理の目標期間並びに費用、実施体制、費用等の全体的なスケジュールを設定し、その目標期間までにどういった作業を行うのか、発生量や体制をみながらどういう課題があるのかといった一連の内容を把握し、関係者で共有しておくことが重要である。 |
| | | 体制整備 | ・市の地域防災計画では、がれき処理は生活環境課の主管となっていた。しかしながら、発災当初は仮置場管理や住民からの電話対応、支援団体やボランティアの対応などに追われ、初動対応では災害廃棄物を適正に処理することまで管理出来なかった。 | ・発災より約 2 週間後、常総市は災害廃棄物処理プロジェクトチームを編成し処理専従の体制を構築し、ヒト（人材）、モノ（車や作業スペース）、カネ（資金）を確保した。この体制整備により、適正処理に向けての対応を加速させることができた。 |

参考文献：水害③ 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 平成 29 年 3 月 環境省関東地方環境事務所 常総市

水害④ 台風第 10 号による豪雨被害における災害の課題および解決方法・解決対策案について資料 表-水害④に示す。

資料 表-水害④ 台風 10 号による豪雨災害における災害

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----|-----------------------|---------------------|--|---|
| 水害④ | 台風第 10 号による豪雨被害における災害 | 災害ごみ・清掃・消毒作業の対応について | ・災害ごみの片付け、消毒、収集運搬・処理の一連の作業手順が効率的でなかった。 | ・災害対策本部と災害ボランティアセンターの情報共有により、作業の効率化を図る。 |

参考文献：水害④ 平成 28 年台風 10 号大雨災害対応報告書平成 29 年 7 月 清水町

水害⑤ 平成 30 年 7 月豪雨における災害の課題および解決方法・解決対策案について資料 表-水害⑤-1～⑤-3 に示す。

資料 表-水害⑤-1 平成 30 年 7 月豪雨における災害(倉敷市)

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-------|--------------------------|-------------|--|--|
| 水害⑤-1 | 平成 30 年 7 月豪雨における災害(倉敷市) | 災害廃棄物発生量の推計 | ・災害廃棄物処理事務に関する知識不足から、災害廃棄物発生量を推計する目的が整理できていなかった。 | ・災害廃棄物発生量推計の目的を理解する。災害廃棄物処理計画を見直し、推計方法の考え方を整理しておく。 |
| | | 処理フロー | ・発災後に民間の処理施設の洗い出しや交渉を開始したため、初動でもたつき、民間業者への委託開始まで時間を要した。 | ・災害廃棄物として発生したごみには、平時における産業廃棄物と同様の性状のものが大量に発生する可能性があるため、初動対応時から地元の産業廃棄物協会等と連携を図り、処理フローの検討を行う。 |
| | | 収集運搬 | ・水害では、災害廃棄物の処理方法を原則として仮置場への持ち込みとしても、搬出が困難な方が多いため、被災した自宅周辺への排出はなくなる。初動期から民間業者と連携を図り、できるだけ早期に収集支援体制を整備できるよう、平時からの備えが必要である。 | ・民間業者からの収集支援については、協定の締結だけでは不十分である。委託単価の事前設定及び平時からの連携体制の構築が必要。 |

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----------|----------------------------------|----------|--|--|
| 水害⑤ -1 | 平成 30 年 7 月 豪雨における災 害（倉敷市） | 仮置き場 | ・仮置場の運用方針を決めていなかったため、集積所の活用に関する指示を行うことができず、道路脇等に大量の災害廃棄物が排出された。 | ・仮置場候補地リストを作成し、地区ごとに順位付けを行い、優先順位の高い候補地については、平時から施設管理者と仮置場としての活用に関する調整を行っておくとともに、レイアウトの作成を行っておく。分別看板等、仮置場の開設に必要な物品を平時から備えておく。 |
| | | 処分 | ・倉敷市災害廃棄物処理計画では民間との連携を視野に入れていたものの、市の処理施設を中心に処理を進めることを前提とした想定となった。 | ・処理困難物について、平時から処理可能な業者の想定及び処理方法の検討を行っておく必要がある。定期的に、より適正な処理施設や処理方法がないか検討し、随時見直すこととする。 |
| | | 家屋等の解体撤去 | ・公費解体の実施にあたっては多くの人員を要した。制度設計と並行して人員確保に関する協議を人事課と行ったが、当時は他の復旧・復興業務にも多くの人員を要し、人員の確保が困難であった。解体単価設定や独自認定調査においては建築技師が、土砂撤去に関しては土木技師の専門性が必要であった。 | ・入札にて公費解体を実施する場合は、法的には廃棄物の撤去であるが、実際には家屋の解体であるため、建設部局が中心になって実施するほうが業務内容としては適している。 |

参考文献：水害⑤-1 平成 30 年 7 月豪雨に伴う倉敷市の災害廃棄物処理の記録

資料 表-水害⑤-2 平成 30 年 7 月豪雨における災害(広島県)

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----------|----------------------------------|------|---|--|
| 水害⑤ -2 | 平成 30 年 7 月 豪雨における災 害（広島県） | 仮置き場 | ・仮置場を開設した後も、分別指導まで手が回らなかった結果、混合廃棄物が山積みになった自治体があった。 | ・平時より仮置場の分別区分や場内動線を整理しておくとともに、基本的な分別方法についてあらかじめ住民へ周知しておくなどの方法が考えられる。 |
| | | 処分 | ・焼却処理施設は安定稼働が第一であり、平時と性状・大きさが違う廃棄物の受け入れには慎重にならざるをえない。また最終処分場は、残余容量が限られている・受入品目を限定しているなどの理由により、災害廃棄物の受け入れに制限が生じる場合も多い。 | ・市町は自身の処理施設が、どのような種類・性状の災害廃棄物を受入可能なのか、平時から確認しておく必要がある。 |

参考文献：水害⑤-2 平成 30 年 7 月豪雨に伴う広島県災害廃棄物処理実行計画

資料 表-水害⑤-3、水害⑤-4 平成 30 年 7 月豪雨における災害(広島市)

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----------------|----------------------------------|----------|--|---|
| 水害⑤ -3 -4 | 平成 30 年 7 月 豪雨における災 害（広島市） | 土のう袋の品質 | ・土砂を撤去・運搬する際に使用される大量の土のう袋は、仮置場等で保管していると劣化が進み、紐のような繊維状態となる。これらの切れ端は、ふるい機のみでは土砂との選別が困難であり、処理の支障となる。 | ・今後、高品質な製品の流通促進が望まれるが、当面の対策としては、切れ端が混入していても受け入れが可能な処分場を確保しておくこと、または、手選別等の細かい選別を前提とした処理方法を検討しておく必要がある。 |
| | | 家屋等の解体撤去 | ・被災家屋の解体に当たっては、解体着手前にアスベスト調査を実施する必要がある。本災害では、対象家屋が多く、調査能力を有する専門業者が限られていることから、調査実施に日数を用紙、迅速な処理に当たっての課題となった。 | ・専門業者リストの事前準備、発災後の早期調査依頼、具体的な対策の検討が昼用である。 |

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----------------|------------------------------|-------------|--|---|
| 水害⑤ -3 -4 | 平成30年7月 豪雨における災 害（広島市） | 家屋等の解体撤去 | ・被災家屋の解体に当たっては、解体着手前にアスベスト調査を実施する必要がある。本災害では、対象家屋が多く、調査能力を有する専門業者が限られていることから、調査実施に日数を用紙、迅速な処理に当たっての課題となった。 | ・専門業者リストの事前準備、発災後の早期調査依頼、具体的な対策の検討が昼用である。 |
| | | 片付けごみ | ・広島市では、市と一般廃棄物収集運搬業許可業者により、被災地区を巡回して収集をしたが、これまで以上に膨大な量の片付けごみが排出されるような災害の場合には、対応できないことが想定される。 | ・市民等が自ら片付けごみを持ち込むことができる仮置き場についても、あらかじめ場所を選定しておくとともに、開設・運営に当たっての事前の準備をする必要がある。 |
| | | 災害廃棄物発生量の推計 | ・片づけごみと家屋解体廃棄物の割合や処理困難物の発生量、土砂災害において発生する土砂、岩石、流木の発生量の推定方法等について、統一的に示されたものがない | ・広域的な被災の場合には、県単位で発生量の取りまとめられることから、統一した対応がとれるように、品目や推計方法等について、事前に取り決め等を行っておく |

参考文献：水害⑤-3 平成30年7月豪雨に伴う広島市の災害廃棄物処理の記録 令和3年3月環境省中国四国地方環境事務所 広島市
水害⑤-4 平成30年7月豪雨災害の記録 広島市 防災情報サイト

水害⑥ 東日本台風（2019 令和元年台風第19号）における災害の課題および解決方法・解決対策案について資料 表-水害⑥-1～⑥-3 に示す。

資料 表-水害 ⑥-1 東日本台風（千葉県）

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----------|----------------|-------|--|--|
| 水害⑥ -1 | 東日本台風 （千葉県） | 石膏ボード | ・破砕すると石綿が飛散する恐れがある。 ・濡れによって再生利用しにくくなり、また搬出しにくくなる。 | ・保護具を着用し湿潤させて破砕し、フレコンバッグ等に封入して保管する。 ・フレコンバッグに入れて保管する。 |
| | | 枝木 | ・嵩張ることから仮置場のスペースがひっ迫する。 | ・パッカー車で圧縮して搬出する。 |
| | | 畳 | ・高く積み過ぎると微生物発酵により高温になり火災の危険がある。 | ・高さ2m以下とし、間をあけて配置する。 |
| | | ふとん | ・害虫が発生する。 | ・適宜消臭剤や殺虫剤を散布する。 |
| | | 家電 | ・重機でつぶしてしまうとリサイクルルートに乗りにくくなる。 | ・手作業で扱う。 |
| | | 生活ごみ | ・生活ごみの集積所に災害廃棄物と思われる家財や建築廃材等が置かれると、生活ごみの収集に支障をきたす。 ・施設が被害を受け生活ごみの焼却ができない。 ・生活ごみの集積所に災害廃棄物と思われる家財や建築廃材等が置かれると、生活ごみの収集に支障をきたす。 | ・随時回収できるようパトロールを行った。 ・災害廃棄物とは別に生活ごみの保管場所を確保することになるため検討しておく必要がある。生活ごみの処理を委託する他自治体や業者との協定締結、協議等の準備が必要である。 ・随時回収できるようパトロールを行った。 |

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----------|---------------------------------|------|--|--|
| 水害⑥ -1 | 東日本台風 (2019年台風 第19号)(千葉県) | 生活ごみ | ・施設が被害を受け生活ごみの焼却ができない。 | ・災害廃棄物とは別に生活ごみの保管場所を確保することになるため検討しておく必要がある。生活ごみの処理を委託する他自治体や業者との協定締結、協議等の準備が必要である。 |
| | | 仮置き場 | ・仮置き場内の保管量が増え作業スペースが狭くなった場合などに渋滞の発生が多く見られた。 | ・交通誘導員を業務委託により配置して対応した。 |
| | | | ・仮置き場内の地盤・表土が軟弱なため、再開後も搬入車両を制限せざるを得なくなった。 | ・敷鉄板や重機等資機材の提供を円滑に受けられる体制構築、仮置き場における廃棄物の受入を迅速かつ円滑に実施できる体制を構築する必要があった。 |
| | | | ・敷き鉄板を確保できず、原型復旧の際にごみの鋤取りをする必要があり、管理型埋立のごみ量が増えた。 | ・敷き鉄板を敷設する。 |
| | | | ・策定当時の計画では処理を民間業者へ委託することは考えていなかった。 | ・大規模災害において民間業者への委託することを前提として、18分類とさらに具体的な名称を掲げて、仮置き場内での分別を行うこととし、レイアウト図を見直した。 |

参考文献：水害⑥-1 令和元年災害廃棄物処理に関する記録誌（その1 房総半島台風及び10月25日の大雨）令和4年3月 関東地方環境事務所 資源循環課千葉県 環境生活部 循環型社会推進部

資料 表-水害 ⑥-2 東日本台風（栃木県）

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----------|----------------|-------|--|------------------------------------|
| 水害⑥ -2 | 東日本台風 (茨城県) | 仮置き場 | ・震災や水害によって被災範囲や災害廃棄物の性状が異なることから、選定、事前の準備、関係機関と調整等が重要である。 | ・課題に対する解決方法・解決対策案を、報告書の中で確認できなかった |
| | | | ・仮置き場の地面が土である場合はできるだけシートを敷くことで、原形復旧を早く行うことができる。 | ・課題に対する解決方法・解決対策案を、報告書の中で確認できなかった。 |
| | | 廃棄物処理 | ・直営の焼却施設に余力がなかった。 | ・可燃ごみを近隣市の焼却施設で処理してもらう。 |

参考文献：水害⑥-2 令和元年災害廃棄物処理に関する記録誌（その2 東日本台風）令和4年3月 関東地方環境事務所 資源環境課、茨城県 県民生活環境部資源循環推進課、栃木県 環境森林部 資源循環推進課

資料 表-水害 ⑥-3 東日本台風 (2019 令和元年台風第 19 号)

| 番号 | 災害名 | 項目 | 課題 | 解決方法・解決対策案 |
|-----------|----------------|-------|---|--|
| 水害⑥ -3 | 東日本台風 (長野県) | 枝木 | ・水害による災害廃棄物の発生という観点から、木質系の粗大ごみが多量に発生されることが見込まれた。 | ・仮置き場の設営時に広めに木質系粗大ごみのスペースを確保した。 |
| | | 木くず | ・火災の恐れがある。 | ・高さ 5 m 以上に積み上げないように管理する。 |
| | | 畳 | ・水分を含んだ畳が発酵することで熱が発生して温度が上昇する。 | ・風通しが良いように山積みを崩し温度上昇を抑制するとともに、温度測定を定期的に行った。 |
| | | 家電 | ・特定家庭用機器（家電 4 品目）のうち、特にエアコンの室外機については、機器の中に土砂が流入しており、家電リサイクルルートでは処理できない状態であった。 | ・県内廃棄物業者へ委託し、手解体で処理した。 |
| | | 灯油タンク | ・灯油が入ったままの灯油タンクがあった。 | ・委託業者が個別回収し、回収した灯油は民間の産業廃棄物処理業者がボランティア（無償）で処理した。 |
| | | 廃棄物処理 | ・水害では初動を早くして、被災者がごみ出しで混乱することが無いようにすることが重要であると感じた。それにより路上堆積ごみや勝手仮置場などの発生を抑制することができる。 | ・課題に対する解決方法・解決対策案を、報告書の中で確認できなかった。 |
| | | その他 | ・大量の土砂が住宅地等へ流入したため、多くの市町村で土砂混じりがれきが発生した。 ・稲刈時期に被害に遭ったことから、大量の稲わらが発生した。 | ・課題に対する解決方法・解決対策案を、報告書の中で確認できなかった。 ・課題に対する解決方法・解決対策案を、報告書の中で確認できなかった。 |

参考文献：水害⑥-3 令和元年東日本台風災害における災害廃棄物処理の記録 令和 4 年 3 月長野県環境部