

令和 2 年度外海離島災害廃棄物広域処理検討業務報告書

概要版



令和 3 年 3 月

九州地方環境事務所

令和 2 年度外海離島災害廃棄物広域処理検討業務報告書

概要版

目次

はじめに ～本業務の検討に至る背景等～	1
1. 検討対象範囲と地域特性	3
2. 災害廃棄物発生・処理について	4
1) 想定災害	4
2) 災害廃棄物の発生量	5
3) 沖縄奄美の特性	5
4) 災害廃棄物処理の課題 (1)沖縄本島中南部都市圏	6
5) 災害廃棄物処理の課題 (2)世界自然遺産登録	8
6) 災害廃棄物処理の課題 (3)琉球石灰岩地層	10
7) 災害廃棄物処理の課題 (4)米軍基地	11
8) 災害廃棄物処理の課題 (5)廃棄物処理施設被災・稼働停止	13
9) 離島自治体からの提言	14
10) オンサイト処理 (1)災害瓦礫の再利用	15
11) オンサイト処理 (2)仮設焼却炉	16
12) オンサイト処理から広域処理へ	17
3. 広域処理について	19
1) 災害動脈物流（緊急支援物資等）	19
2) 沖縄・奄美の港湾	20
3) 港湾BCPと動脈物流タイムテーブル	22
4) 沖縄・奄美の船舶	24
5) 災害静脈物流 災害廃棄物輸送ルート	25
6) 災害静脈物流 広域処理受入側	26
7) 緊急的措置による海上輸送（動脈物流帰路便の活用）	27
8) 広域処理 海上輸送コスト	28
4. 関係機関団体との連携・協定	30
5. 外海離島災害廃棄物広域処理検討委員会	32

はじめに ～本業務の検討に至る背景等～

国土強靱化における災害廃棄物の位置付け

H25年4月10日の国土強靱化の推進に関する関係省庁連絡会議（第2回）において、国土強靱化を確保するうえで事前に備えるべき目標として、「大規模災害発生後であっても、地域社会・経済が迅速に再建・回復できる条件を整備する」、回避すべき起こってはいけない事態として「大量に発生する災害廃棄物の処理の停滞により復旧復興が大幅に遅れる事態」が決定されている。

また施策分野別の対応方針（環境省）では、南海トラフ等の巨大災害に備え、災害廃棄物の推計発生量や廃棄物処理施設の処理能力を踏まえた、地方環境事務所、自治体から成る広域的な処理体制の整備、災害廃棄物を仮置きするストックヤードの整備及び備蓄倉庫・資機材等の確保等の対策を含めたグランドデザインの検討を行う（国土強靱化の推進に関する関係省庁連絡会議（第5回））で決定。

国土強靱化において、災害廃棄物対策が重要な施策に位置付けられている。

外海離島における巨大災害

これまで、九州本土より約1100kmもの遠隔にあり、外洋の離島に隔絶された外海離島においては南海トラフ地震や首都直下型地震のような巨大災害は想定されていない。

しかしながら平成30年台風24号の暴風被害により、沖縄諸島から薩南諸島の約600kmもの広大なエリアで激甚災害が発生し、廃棄物処理施設の復旧や災害廃棄物処理に係る離島特有の問題点や課題も発生した。

この状況を踏まえながら、南西諸島で想定される最大規模の災害発生、災害の連動性次第では島単位の点ではなく、南西諸島全体に広がる巨大災害も懸念されることとなった。

環境省・九州地方環境事務所の取り組み

平成30年台風24号での被災市町村支援等で得られた知見を踏まえながら、九州沖縄の離島における広域的な災害廃棄物処理のあり方について検討を開始したが、災害廃棄物処理の責務は市町村にあり、市町村それぞれが策定した災害廃棄物処理計画に基づいて処理することとなっているが、九州沖縄の市町村の策定率が低く、特に南西諸島の離島自治体の策定率はほぼ0%であった。

このため、令和元年度において、国土強靱化重点3か年計画（H30～R2）の予算を活用し、琉球諸島及び奄美群島の市町村災害廃棄物処理計画の作成支援を行いながら、離島の特性や個別課題の把握を行った。また長崎県の離島に係る災害廃棄物処理の対策検討も行った。

（離島市町村計画作成支援参照）

令和2年度には、環境省沖縄奄美自然環境事務所管内（奄美群島以南の南西諸島）を対象として外海離島の特性や個別課題を整理しつつ、災害廃棄物処理に係る沖縄奄美と九州ブロック、あるいは九州以外のブロックとの広域的な支援受援のあり方、また関係機関との連携・協定等に関する検討を行った。

離島市町村の災害廃棄物処理計画作成支援等事業箇所図

令和2年度

令和元年度

令和元年度
九州ブロックにおける災害廃棄物
対策検討支援業務
10自治体等の内
・長崎県(離島広域処理7島)
・対馬市

令和2年度
九州ブロックにおける災害廃棄物
処理計画作成支援業務
22自治体の内6自治体

市	長崎市
町	長崎県(長崎県)
村	長崎県(西彼杵)

市	小笠原島 中津島 若松島 波佐島 久賀島 柳江島
町	長崎町 時津町 長崎県(西彼杵)

市	日置市 西さつま町 西九州市 佐賀市
町	東島町 (離球半島)

市	福岡市
町	大分県 日向市
村	西原町

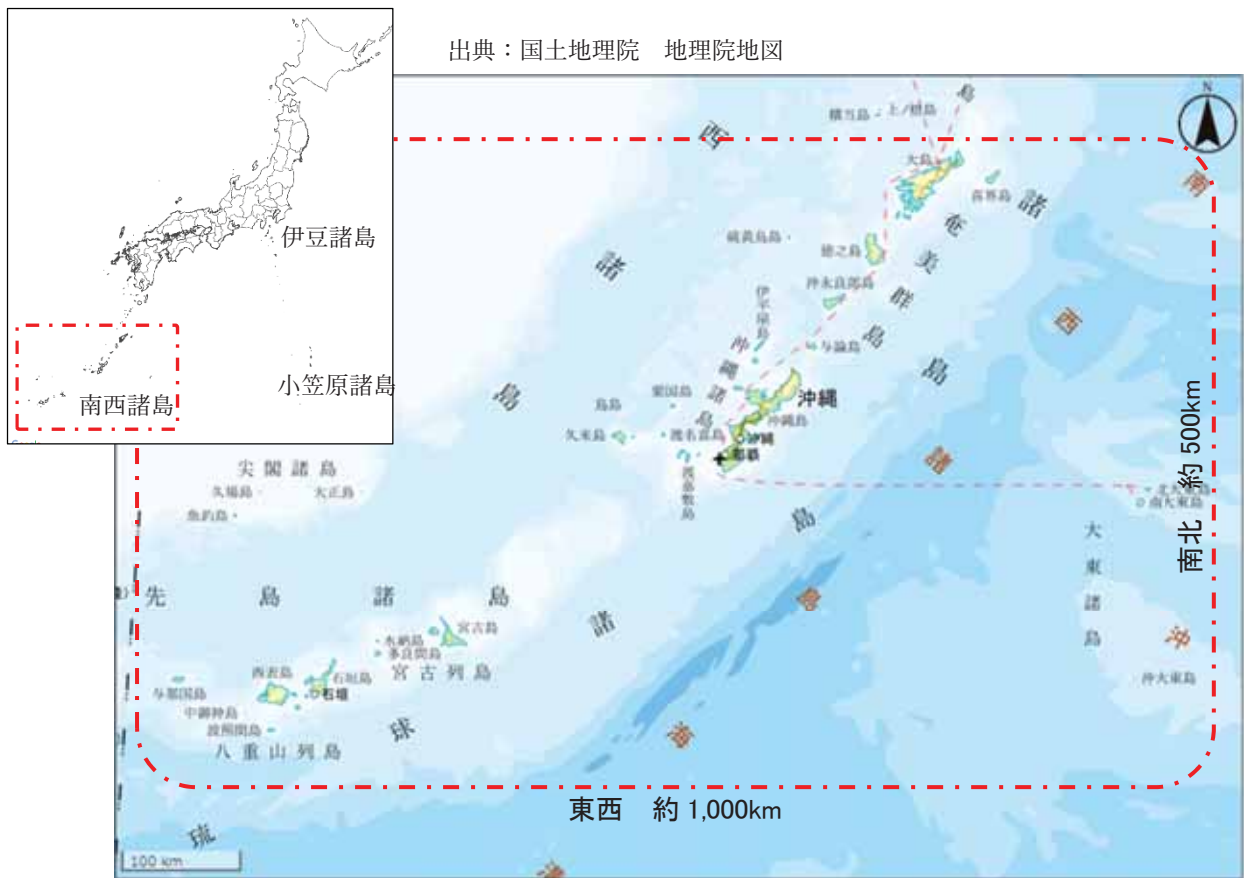
市	大分県 大分市 別府市 臼杵町 久米町 日出市 豊後市 伊佐市 豊後高田 大分市 中津市 大分市
町	大分県 大分市

市	青森市 秋田県 岩手県 福島県 茨城県 栃木県 群馬県 東京都 千葉県 埼玉県 茨城県 栃木県 群馬県 東京都 千葉県 埼玉県 東京都 東京都 東京都 東京都
町	東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都
村	東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都 東京都

市	伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市
町	伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市
村	伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市 伊予市

1. 検討対象範囲と地域特性

- 本検討の対象地域は、環境省沖縄奄美自然環境事務所管内(奄美群島以南の南西諸島)である。
- 広大な海域(東西約 1,000km、南北約 500km)にて、46の有人島に分布しており、国内最西端の与那国島は九州から約 1,100km もの遠隔地にある。
- 53の市町村(沖縄41・奄美12)があり、約 154 万人が居住している。その内、沖縄本島1島に約 130 万人(84%)が集中している。
- 海洋性亜熱帯気候に属し、貴重な自然環境を有している。また台風の常襲地帯でもある。
- 沖縄本島には米軍施設・区域が集中しているなどの社会的な課題もある。
- 沖縄及び奄美は地域振興法が制定されている。



対象範囲の属性と有人島

属性(数字は有人島数)		主な有人島	
沖縄県 38 島 1,482 千人	琉球諸島 36 島	沖縄諸島 16 島	沖縄本島、水納島、津堅島、久高島、伊江島、久米島、奥武島、渡嘉敷島、座間味島、阿嘉島、慶留間島、粟国島、渡名喜島、伊平屋島、野甫島、伊是名島
		先島諸島 8 島	宮古島、池間島、大神島、来間島、伊良部島、下地島、多良間島、水納島
		八重山列島 12 島	西表島、石垣島、与那国島、波照間島、黒島、小浜島、竹富島、新城島(上地)、新城島(下地)、鳩間島、嘉弥真島、由布島
		大東諸島 2 島	南大東島、北大東島
鹿児島県	奄美群島 8 島 105 千人	奄美大島、喜界島、加計呂麻島、請島、与路島、徳之島、沖永良部島、与論島	

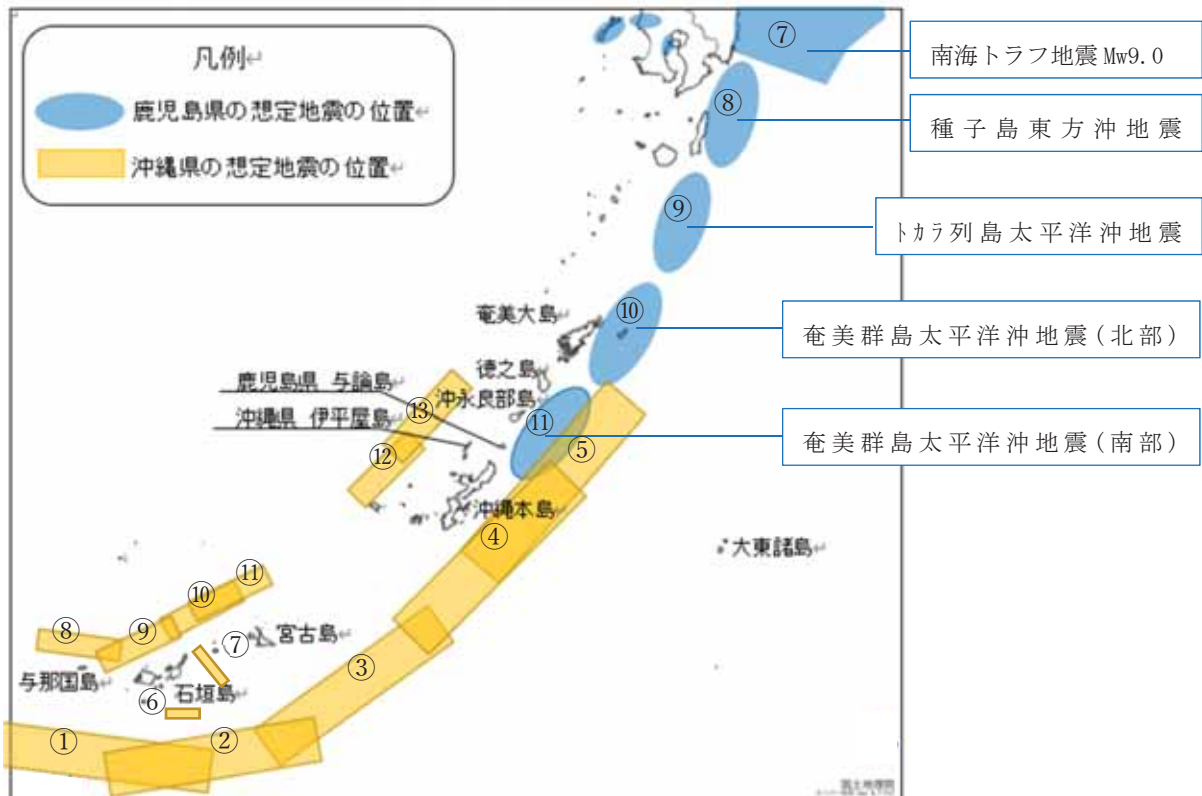
2. 災害廃棄物発生・処理について

1) 想定災害

沖縄県の地域防災計画及び県災害廃棄物処理計画において、沖縄本島周辺では「沖縄本島東方沖地震3連動」、宮古八重山周辺では「八重山諸島南方沖地震3連動」を想定災害としている。

また鹿児島県の地域防災計画及び県災害廃棄物処理計画においては、奄美群島周辺において、「奄美群島太平洋沖（北部・南部）地震」を想定災害としている。

鹿児島県と沖縄県の地域防災計画における想定地震の位置



① 八重山諸島南西沖地震 Mw8.7	② 八重山諸島南方沖地震 Mw8.8	③ 八重山諸島南東沖地震 Mw8.8
④ 沖縄本島南東沖地震 Mw8.2	⑤ 沖縄本島東方沖地震 Mw8.2	⑥ 石垣島南方沖地震 Mw7.8
⑦ 石垣島東方沖地震 Mw8.0	⑧ 与那国島北方沖地震 Mw8.1	⑨ 石垣島北方沖地震 Mw8.1
⑩ 多良間島北方沖地震 Mw8.1	⑪ 宮古島北方沖地震 Mw8.1	⑫ 久米島北方沖地震 Mw8.1
⑬ 沖縄本島北西沖地震 Mw8.1	⑭ 沖縄本島南東沖地震 Mw9.0 (③④⑤連動)	⑮ 八重山諸島南方沖地震 Mw9.0 (①②③連動)

2) 災害廃棄物の発生量

鹿児島県及び沖縄県の災害廃棄物処理計画において災害廃棄物の発生量が推計されているが、東西 1,000 km、南北 500 km もの広大な区域となるため、地域毎に最大発生量の地震が異なる。
 (これら 3 地域の地震が連動して発生する想定はされていない)

沖縄県	沖縄本島	沖縄本島南東沖地震 3 連動	19,328 千 t
	八重山	八重山諸島南方沖地震 3 連動	9,592 千 t
鹿児島県	奄美群島	奄美群島太平洋沖（北部）地震	1,103 千 t
			30,023 千 t

- ・地域全体の合計量 30,023 千 t の場合は、ほぼ東日本大震災に匹敵する。
- ・沖縄 3 連動地震 19,328 千 t は、日本大震災の宮城県 18,880 千 t を上回る。
- ・八重山諸島南方沖地震 3 連動 9,592 千 t は、日本大震災の岩手県 6,180 千 t を上回る。

3) 沖縄奄美の特性

- ・全ての市町村の中心部が沿岸にあり、津波により都市機能・交通機能も被害を受ける。
- ・島は外洋に囲まれており、太平洋側・東シナ海側いずれの方向も津波の被害が発生する。
- ・沖縄本島だけで全体の 70% に相当する災害廃棄物の発生が見込まれている。

太平洋・東シナ海の両岸で同時に被害が発生

都市機能・交通機能に大きな影響が生じる



沖縄本島で大量の災害廃棄物が発生する

	沖縄本島南東沖地震 3 連動	(%)	3 地域の想定地震合計	(%)
	19,328 千 t		30,023 千 t	
沖縄本島	17,213 千 t	89.1	17,213 千 t	57.3
沖縄諸島他	2,053 千 t	10.6	2,115 千 t	7.1
八重山	62 千 t	0.3	9,592 千 t	31.9
奄美群島	—	—	1,103 千 t	3.7

4) 災害廃棄物処理の課題 (1)沖縄本島中南部都市圏

読谷村・うるま市以南の17市町村（8市6町3村）で構成され、面積478km²は県全体の21%だが、人口119万人は県全体の81%も占めており、現在も人口は増加している。

那覇市を中心に港湾・空港・高速道路・モノレール等の交通結節点が形成されている。

また国行政機関や外国公館の立地、さらに世界遺産（首里城等）などの優れた観光資源があり、観光関連の施設・店舗も含めた商業機能も集積している。



■課題

太平洋岸から東シナ海岸まで密集市街地が連担しており、沿岸部だけでなく、島中央の段丘地帯も都市開発により宅地化され、非可住地は極めて少ない。

このため大規模災害時の災害廃棄物仮置場は、ほぼ全てが生活環境区域内での開設・管理運営となってしまうことから、場所・面積の確保だけでなく、仮置場からの早期の搬出が必要となる。

■仮置場の対策検討

中南部都市圏の市町村災害廃棄物処理計画では、ほとんどの市町村が仮置場の候補地として都市公園等を表示しているが、ほとんどの都市公園は地域防災計画にて指定避難所や防災活動拠点として位置付けられている。

想定災害（地震・津波）の場合、かなりの人的被害及び家屋被害が予測されていることから、当然、避難所や防災活動拠点、さらには仮設住宅用地などの使用が優先されることとなる。

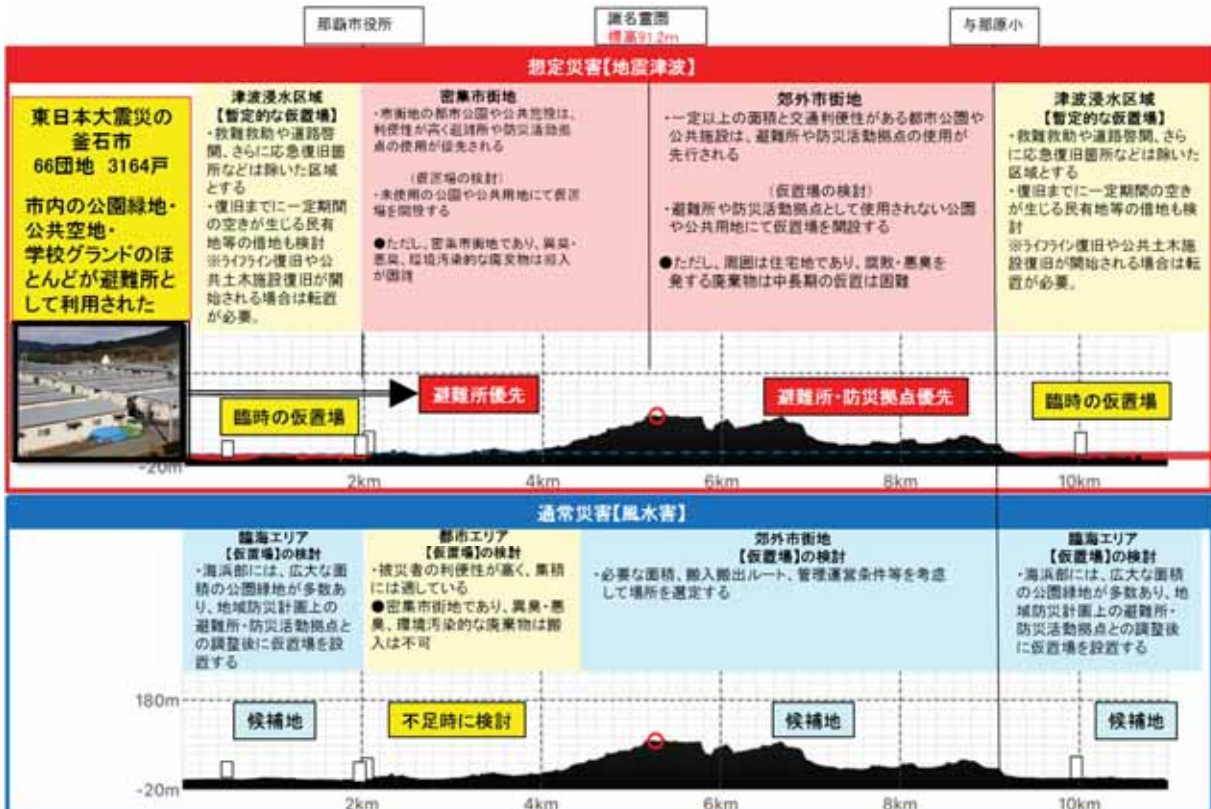
（令和2年7月豪雨での熊本県球磨村の総合運動公園の状況）



災害廃棄物の仮置場としては、防災活動や避難所として使用されない津波浸水区域等を暫定的に仮置場（集積場）として運用しながら、内陸部の未使用の公園や公共用地について、関係機関・施設管理者と調整していく必要がある。

ただし仮置場周辺の生活環境の保全上、腐敗、悪臭、環境汚染などの対策を講じる必要があるため、生活環境区域内の仮置場からは早期搬出の検討を要する。

那覇市・与那原町横断面における「想定災害」と「通常災害」の仮置場の考え方



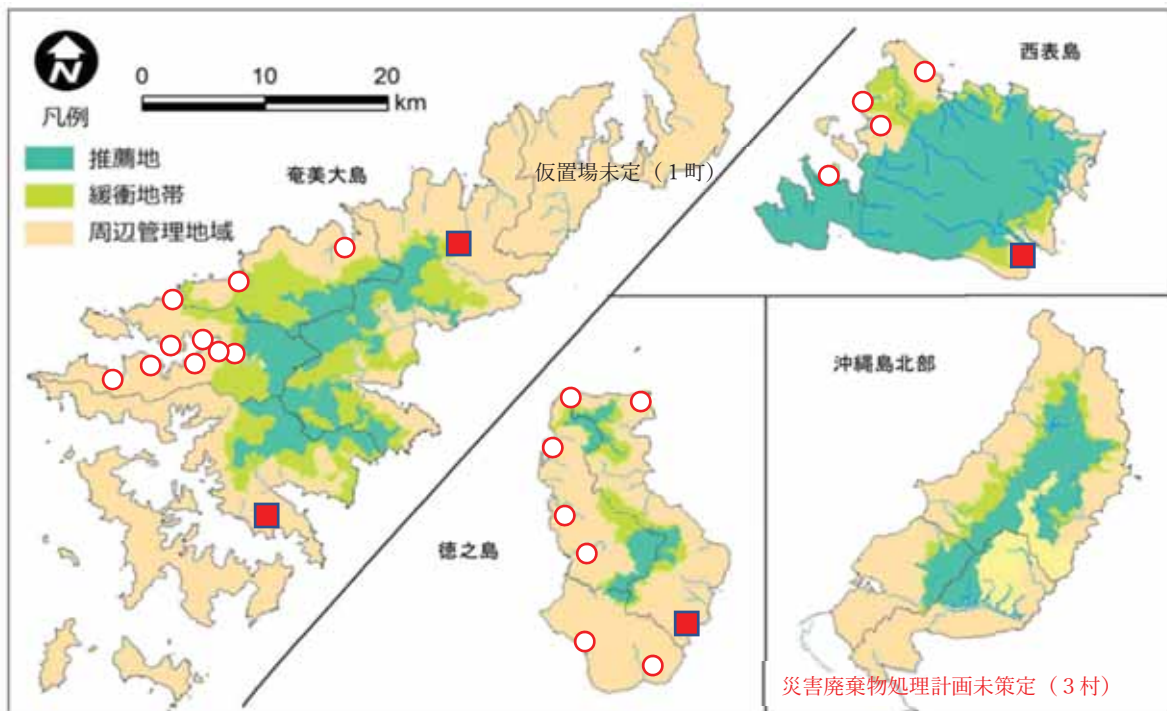
5) 災害廃棄物処理の課題 (2)世界自然遺産登録

日本における世界自然遺産は、「屋久島」、「白神山地」、「知床」、「小笠原諸島」の4件であるが、2019年に政府は「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島」の世界遺産推薦書を、ユネスコ世界遺産センターへ提出している。



■仮置場の対策検討

世界自然遺産登録推薦地を有する市町村の災害廃棄物処理計画上の仮置場候補地は、全て推薦地の区域外となっている。ただし緩衝地帯に近接しているため環境への配慮が必要である。



令和3年3月時点の市町村災害廃棄物処理計画による

凡例 ■仮置場 ○集積場・小規模仮置場

■世界自然遺産管理計画

「公共事業の際に、適切な環境配慮が行われ世界遺産の価値に影響が生じない仕組みを確立すること、ごみの不法投棄防止活動や清掃活動等の実施により環境美化を図り、世界遺産地域の内外を問わず環境が美しく保たれている状況の創出を図る」とされており、非常災害時の災害廃棄物処理においても環境に配慮する必要がある。

■留意事項

世界自然遺産管理計画に基づく環境配慮事項を踏まえ、仮置場候補地選定にあたっての留意事項及び仮置場の開設準備・運用にあたっての留意事項を検討する。

①仮置場候補地選定にあたっての留意事項

- ・世界自然遺産推薦地への環境影響が最小限となる離隔距離を確保する。
- ・世界自然遺産推薦地の上流域、風上地域、景観に支障が生じるような場所を回避する。
- ・世界自然遺産推薦地へのアクセス道路に近接させない場所を確保する。
- ・発災初動時の対応遅れが不法投棄につながるため、事前に集積場や仮置場の指定を行い周知を図る。

②仮置場の運用にあたっての留意事項

- ・仮置場の管理運営委託予定者（災害協定先）に対して、平時において環境配慮の方針・マニュアル等の周知徹底を図る。
- ・緩衝地帯に近接する仮置場においては、開設と同時に環境モニタリングを開始し、世界自然遺産奄美大島行動計画の関係機関・団体との連携を図る。

■参考 世界自然遺産管理計画

推薦地の保全・管理を適切かつ円滑に進めるために管理機関である環境省、林野庁、文化庁、鹿児島県、沖縄県、奄美市、大和村、宇検村、瀬戸内町、龍郷町、徳之島町、天城町、伊仙町、国頭村、大宜味村、東村、竹富町が「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島世界自然遺産推薦地包括的管理計画」（以下、「世界自然遺産管理計画」という。）を策定している。

世界自然遺産管理計画では、推薦地の顕著な普遍的価値の維持に資するため、緩衝地帯及び周辺管理地域を含めて計画対象区域としている。

■自然公園について

沖縄県では、国立公園 3 箇所、国定公園 2 箇所、県立自然公園 5 箇所が自然の風景地の保護等を目的として自然公園に指定されている。

陸域で見ると計 83,463ha であり、沖縄県全体のおよそ 37%を占めている。また、自然環境の保全を目的として国指定 1 箇所、県指定 11 箇所、計 1,079ha が自然環境保全地域に指定されている。

奄美群島は、奄美群島国立公園に指定されており、総指定面積は 75,623ha（陸域 42,181ha、海域 333,082ha）に及び、陸域の面積は、奄美群島総面積の約 34%を占めている。

災害廃棄物処理過程においては、これらの自然公園に対しても世界自然遺産登録推薦地に準じた取り組みを検討していく。

■観光産業への影響

沖縄県の平成 30 年度の入域観光客数は約 1,000 万人であり、前年比で 4.4%増加と 6 年連続で過去最高を更新している。また奄美群島の平成 30 年の入域観光客数は約 45 万人であり、前年比で 15.1%増加となっている。

観光産業は、沖縄奄美の主要産業であり、災害廃棄物処理の遅れや適正な処理が滞った場合、地域の経済・産業の復興に多大な影響が生じることとなる。

また災害廃棄物処理の過程においては、貴重な観光資源である自然景観、貴重動植物、文化・歴史の遺産、その他に対しても配慮が必要と考える。

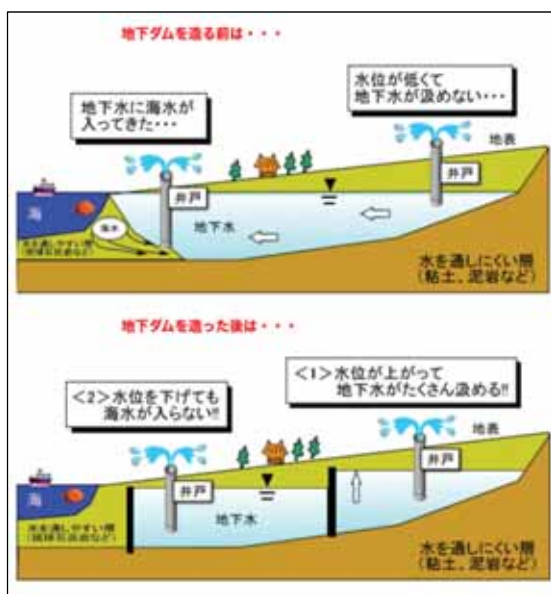
6) 災害廃棄物処理の課題 (3)琉球石灰岩地層

沖縄・奄美では、火山性の島々と非火山性の島々があり、これらの島々には、山地である「高島（こうとう）」と低地である「低島（ていとう）」に大別できる。

高島は内弧の火山や、古生代から新第三紀の古い地質の島で、これに対し低島は新第三紀の島尻層群泥岩類とそれを覆う第四紀琉球石灰岩の新しい地質の島である。高島としては伊平屋島・久米島・慶良間諸島・石垣島・西表島など、低島としては伊江島・古宇利島・与勝諸島・宮古諸島・黒島・波照間島などが挙げられる。

また、沖縄・奄美では、珊瑚礁の堆積物である琉球石灰岩で構成される島が多くなっており、低島の島々では、地中に水を通さない壁をつくって、地下水の流れをせきとめ、地下水をためる施設である地下ダムの整備が進められている

地下ダムの機能



沖縄奄美の地下ダム整備箇所



内閣府沖縄総合事務局資料より

■地下水源

宮古島は飲料水の全てを地下水に依存しており、2か所の湧水地と10か所の井戸から取水しており、宮古島市では毎年、地下水の水位測定及び水質分析を行っている。また、重要な地下水源地域においては畜産やリゾート事業等の開発が規制されるとともに、リン酸塩成分を含まない肥料や洗剤の開発も進められている。

災害廃棄物の仮置場や仮設焼却炉設置箇所などにおいて、有害物質が地下へ浸透すると重大な環境汚染を引き起こす可能性があることから、以下に示す留意事項が考えられる。

■仮置場設置に係る留意事項

- ①地下ダム流域外への設置を優先する。
- ②流域内に設置する場合の配慮事項
 - ・有害物や汚水等は安全な場所への仮置き。
 - ・有害物や汚水が発生しないものの仮置き場として活用
 - ・遮水シート等の地下浸透防止策実施。
 - ・環境影響範囲の環境モニタリング実施。

7) 災害廃棄物処理の課題 (4)米軍基地

沖縄本島中南部都市圏には、市街地を分断する形で約 6,587ha もの米軍基地が存在し、その割合は当該市町村面積の約 22.6%にもなり、米軍基地を除いた場合の人口密度は極めて高いものとなっている。

狭隘な市街地形態に人口密集が重なり、大規模災害時の廃棄物仮置場の確保等が困難な状況となっていることから、市町村と米軍基地との相互連携が重要となっている。

米軍基地を有する市町村の人口・面積・人口密度

	人口(H27) (人)	面積 (km ²)	人口密度 (人/km ²)	米軍基地面積 (km ²)	米軍基地を除く面積 の人口密度(人/km ²)
名護市	61,674	211	292	22	326
沖縄市	139,279	50	2,801	17	4,243
読谷村	29,504	35	1,120	13	1,738
嘉手納町	13,685	15	905	12	5,039
北中城村	16,148	12	1,399	2	1,631
中城村	19,454	16	1,253	0	1,253
那覇市	319,435	40	8,073	1	8,191
浦添市	114,232	19	5,864	3	6,805

出典:平成 27 年国勢調査(総務省統計局)

■大規模災害時に想定される米軍基地への影響

沖縄県が想定する最大規模の地震・津波が沖縄を襲った場合、沿岸部に位置する米軍基地施設が被災する可能性があるだけでなく、基地施設・区域外に住む米軍関係者約 5 万人への影響が生じることから、地域全体の災害対応には基地の内外に居住する米軍関係者や基地内で勤務する日本人従業員の避難及び安全確認等について、市町村と米軍基地の連携が必要となっている。

■米軍による災害救援・米軍基地との連携



東日本大震災での救援活動

(トモダチ作戦)

発災直後～4月30日にかけて、在日米軍を中心としたアメリカ軍約 24,000 人が、捜索救難、災害救助、人道援助を行った。

災害救援の根拠

海外での災害救援に関する2012年7月の米国防総省指令(DoD Directive 5100.46)では、現地あるいは近隣に位置する司令官に対し、ホスト国(被災国)と米大使から同意が得られれば、人命救助活動を展開する権原を与えられている。(Immediateresponseauthorities)

沖縄に駐留する海兵隊には、主要任務の一つに人道支援・災害を掲げている。

■本土における自治体と米軍の連携・協定

平成 20 年、神奈川県と在日米海軍・陸軍にて、災害準備及び災害対策に関する覚書を締結され、県内の逗子市・横浜市が個別に現地米軍基地との「災害対応準備及び災害救援の共同活動に関する」覚書を締結しており、県、市町村、米軍との連携体制が構築されている。

■沖縄県における米軍基地との連携・協定

平成 14 年、沖縄県と在沖米軍にて「災害時における沖縄県と在沖米軍との相互連携マニュアル」が交わされている。さらに、平成 25 年 3 月修正版の「沖縄県地域防災計画」において、在沖米軍との連携について、「人命救助、緊急搬送、障害物除去等の被災者救済活用や被害防止措置等を行う」としている。

■沖縄県内自治体と米軍基地の連携・協定

沖縄本島沿岸部の市町村住民が、津波等の災害時に、迅速に安全な高台へ避難するためには、米軍基地内を避難路もしくは避難場所として使用せざるを得ない状況となっていることから、宜野湾市・北谷町・浦添市においては米軍との連携・協力が具体化しつつある。

平成 23 年 11 月 5 日に、宜野湾市と北谷町、米海兵隊間にて「災害準備及び災害対応のための在日米軍の施設及び区域への限定された立入りについての現地実施協定」が締結され、米軍基地内の避難経路としての通行や、基地内を使用しての避難訓練の実施が可能となっている。

また、平成 26 年 1 月 17 日には、浦添市も同様の現地実施協定を米海兵隊と結んでいる。

さらに、同年 4 月には、北谷町と嘉手納基地に駐留する米空軍第 18 航空団の間で、津波警報時に嘉手納基地を避難路として開放する協定が締結されている。

■災害廃棄物処理に係る市町村と米軍基地の連携のあり方の検討

本土からの遠隔地で隔絶された沖縄奄美では、米軍が持つ輸送力と機動力は災害支援において大きなリソースである。東日本大震災などにおいて自衛隊との連携・支援等を通じて数多く実行されていることから、米軍基地としての目的や機能に支障を生じさせないことを前提とした連携のあり方を検討する。

■米軍基地施設の被災による基地の運用や機能への影響

沖縄には米軍関係者（家族等）も在住しており、地震や津波等で被災し、災害廃棄物が大量に発生した場合は、基地の運用に支障が生じるだけでなく、生活上相当な危機にさらされることとなる。在沖米軍は、自国民の保護・避難、通常任務の継続、施設の復旧、地元自治体の緊急支援等の様々な対応を同時に進める必要に迫られることから、在沖米軍が提供できる支援内容と、沖縄奄美が必要とする支援内容について事前に協議し、具体的な連携の方法・手順について明らかにしておくこと、米軍関係者の支援等を含めて災害協定の締結を進めていくことが重要となる。

■対策検討

以上を踏まえると、対応策は災害協定を軸とした連携が考えられる。

東日本大震災等での緊急支援において米軍と自衛隊は十分な連携実績があることから、大規模災害時の米軍基地内の緊急使用等においては、不特定多数の被災者及び業者による廃棄物搬入は基地の運用に支障があることから、「災害廃棄物撤去に係る連携事業（防衛省・環境省）」等の活用策を含め、平時において県及び市町村と米軍基地間にて災害協定等の締結を図ること等が想定される。

8) 災害廃棄物処理の課題 (5)廃棄物処理施設被災・稼働停止

東日本大震災の事例

自治体・施設名	被災内容・復旧期間	課題
石巻地区広域行政事務組合 石巻広域クリーンセンター (焼却施設：230t/日)	津波による地下室・1階の水没、設備損傷 約4か月間処理停止 復旧費7億円超	ごみの処理委託先確保 仮置場の確保
亙理名取共立衛生処理組合 亙理清掃センター (焼却施設：75t/日)	津波による機械・電気設備の破損 約6か月間処理停止 復旧費約15億円	ごみの処理委託先確保 搬出方法
仙台市松森工場 (焼却施設：600t/日)	機械・電気設備の損傷(ごみクレーン、配管等)、 約1か月間半停止	処理能力に応じた収集の優先順位決め 電力、燃料、体制の確保

東北地方環境事務所資料より

平成30年台風24号の事例

自治体・施設名	被災内容・復旧期間	課題
喜界町 喜界町クリーンセンター (焼却施設：12t/日)	外壁・天井の落下、ごみクレーンの故障 1か月半停止(2018.11.12試運転, 21再開) 日常ごみ230t、災害ごみ830tが島内に仮置	島外の処理委託先探し 日常ごみの減量化 仮置場の環境汚染
金武地区消防衛生組合 金武地区清掃センター (焼却施設：16t/日)	煙突が倒壊、1か月半停止 (2018.11.12運転再開)	処理委託先探し

想定災害による沖縄・奄美の施設被害予測

地震による被災 耐震対策未了	沖縄本島 名護市環境センター 比謝川行政事務組合環境美化センター 浦添市クリーンセンター 宮古島 ごみ焼却施設平良工場
津波による被災 津波浸水区域内	沖縄本島 浦添市クリーンセンター 那覇エコアイランド 渡嘉敷島 渡嘉敷村クリーンセンター 一般廃棄物最終処分場 多良間島 クリーンセンターたらま 一般廃棄物埋立処分場

鹿児島県・沖縄県の災害廃棄物処理計画より

■施設稼働停止の課題

・災害ゴミだけでなく日常ゴミも島内に貯留され、仮置場の不足や管理運営の混乱、悪臭・害虫・地下水汚染等、さらに不法投棄も懸念され島内の生活環境へ著しい影響を及ぼす。



平成30年台風24号による喜界島での日常ゴミの仮置状況

9) 離島自治体からの提言

沖縄・奄美における日常ごみ処理の課題や適正処理に向けた取組等を踏まえた、一般廃棄物処理に関する提言

■沖縄県町村会及び沖縄県からの提言（意見・要望）

1. 各規制における離島の課題解消

課題・段ボールや小型家電の島外輸送費が負担となっている。

要望・段ボールは、容器包装リサイクル法で再商品化義務対象とし、自動車リサイクル法と同様に島外輸送費の補助制度（8割補助）を設けること。

- ・小型家電は、家電リサイクル法と同様に、離島市町村から小型家電指定引取場所への輸送費補助制度を設けること。

2. 一般廃棄物処理施設整備に係る補助要件

課題・離島市町村では、本土等と比較して一般廃棄物処理施設の建設費単価が高額である。

- ・離島市町村では産業廃棄物処理業者が不足していることから、一般廃棄物処理施設で産業廃棄物のあわせ処理を行う必要があるが、離島市町村の一般廃棄物処理施設は小規模で、処理能力が小さい。

要望・循環型社会形成推進交付金の補助率の嵩上げ及び適用拡大すること。

■大島郡町村会及び奄美市からの提言（意見・要望）

課題・「廃棄物からの資源回収率」が類似市町村の平均を大きく下回っていること、人口一人当たりの年間処理経費と最終処分減量に要する経費が平均を上回っている状況である。

- ・全国的な分別・リサイクルと比べると限られた種類となりますが、離島自治体にとっては海上輸送費用が大きな負担となるため、基本的な分別・リサイクルさえも推進できない現状にある。
- ・中国などの汚れた廃プラ輸出の規制やバーゼル条約改正による影響は、本市においても、古紙やペットボトル等が逆有償、アルミ缶等の引き取り価格下落などによる資源化・減量化がより困難な状況となってきている。

要望・人口が少なく行政基盤の弱い離島行政において、最終処分場の建設に活用できる土地にも限界があり、高性能でメンテナンスコストの高い焼却炉の建設などにも限りがあり、施設等の延命化や適正な活用のためには、ごみ減量は必要不可欠であり、せめて資源となるごみの島外への搬出を本土並みに行いたい。

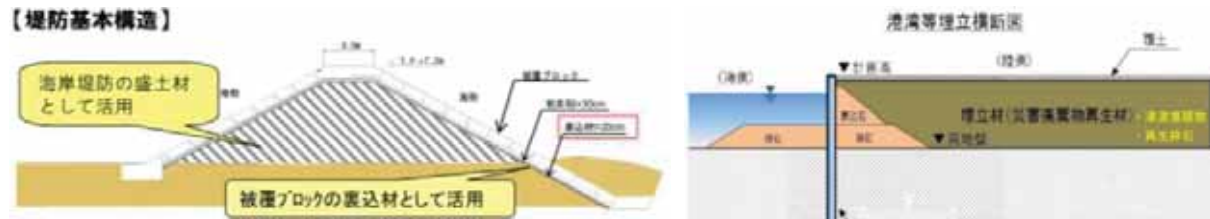
- ・さらに、島内で唯一の安定型最終処分の残余容量が逼迫し、稼働停止も生じている現状にもあり、産業廃棄物を処分する施設がない状況下となり、災害廃棄物以外の他の廃棄物も含めた海上輸送費の負担という喫緊の課題の解消が最重要課題として認識の共有をお願いしたい。
- ・廃自動車・廃家電・海岸漂着物への海上輸送助成制度による効果は大きく、その他の廃棄物も含めた包括的で柔軟な運用による効果は共有できるものとする。

10) オンサイト処理 (1)災害瓦礫の再利用

東日本大震災では膨大な量の災害廃棄物が発生しましたが、仮置きした廃棄物のうち再生可能なものの再生利用が推進され、災害廃棄物（倒壊家屋やがれきの87%、津波堆積物（津波による土砂・泥）の99%が再生利用されました。

沖縄奄美の大規模災害（地震・津波）においても、東日本大震災の実績を踏まえながら、災害廃棄物（倒壊家屋やがれき）、津波堆積物（津波による土砂・泥）の再生利用を想定しています。

東日本大震災での主な再利用方法



■沖縄奄美における課題

災害瓦礫の再利用方法として、津波防護を目的とした構造物の高上げ、復興住宅団地等の高台造成等の計画が考えられるが、沖縄奄美には海との共生理念が根付いており、海岸線との繋がりを遮る工法等は理解を得るのが困難と考えられる。

また、優れた自然景観の多くが海岸線に集中しており、観光関連施設の立地環境等にも影響が生じるものとする。

東日本大震災での津波防護施設の築造事例

緩傾斜堤防



逆T型堤防兼国道擁壁・住宅高台移転



沖縄・奄美の生活及び集落形態と海との繋がり

珊瑚石垣や赤瓦風景



集落から海への動線



11) オンサイト処理 (2)仮設焼却炉

広域処理必要量が非常に多い場合は、地域内にオンサイト仮設焼却炉を設置・運用することも想定される。処理対象エリアを以下の3ケースに分けて、各々整備数及び規模を算出した。オンサイト仮設処理に必要な処理量は、沖縄本島南東沖地震3連動(L2)及び奄美群島太平洋沖(北部)地震における低位シナリオを基本に設定した。

ケース1：現在のごみ処理体制である市町村や一部事務組合での処理区域毎に設置

ケース2：沖縄本島(中部(沖縄諸島・孤島含む)、北部、南部)で3施設、
石垣・宮古で1施設、奄美大島で1施設、奄美諸島で1施設設置

ケース3：沖縄県で1施設、奄美群島で1施設を設置

算出結果を確認すると、東日本大震災で整備された仮設焼却炉と同規模の施設(仙台市：480t/日、気仙沼市：766t/日、石巻市：1,588t/日)の整備が必要である。

ケース毎のオンサイト仮設焼却施設数・施設規模

ブロック	地域	現行処理 枠組数	焼却 対象量 (千t)	ケース区分毎の施設規模			
				ケース1 処理枠組毎	ケース2 地域毎	ケース3 沖縄・奄美毎	
沖縄 本島	沖縄本島中南部	1市, 7組合	476, 034	8 施設 14 ~ 250 t/日	857 t/日 (2施設)	1,012 t/日	
	沖縄本島北部	1市, 3組合	84, 761	4 施設 22 ~ 76 t/日	148 t/日		
沖縄 諸島 ・孤島	沖縄諸島	8町村	14, 850	6 施設 1 ~ 9 t/日	— 沖縄本島中央に含む		
	孤島	2村	—	—	—		
石垣 ・宮古	宮古・石垣島	2市	3, 850	2 施設 2 ~ 5 t/日	7 t/日		
	宮古・八重山諸島	2町村	—	—	—		
	孤島	1町	—	—	—		
奄美 群島	奄美大島	1組合	65, 496	1 施設 114 t/日	114 t/日		193 t/日
	奄美諸島	1町, 2組合	44, 656	2 施設 6 ~ 73 t/日	79 t/日		
合計		18市町村, 13組合	689, 648	23 施設 1,205 t/日 1 ~ 250 t/日	6 施設 1,205 t/日 6 ~ 663 t/日		2 施設 1,205 t/日 193 ~ 1,012 t/日

※1 仮設炉の施設規模=要処理量÷365日÷2年÷(300日稼働/365日)÷0.96により算出。

※2 「—」の地域は、沖縄3連動地震や奄美北部地震の場合で現状の地域内で処理可能(仮設炉での処理の必要性なし)

■仮設焼却炉の課題

①電源・使用水・燃料の確保

②全体の処理工程と仮設稼働期間の整合

準備(設計・建設・試運転)に1年を要し、約2年の稼働を経て、半年かけて解体撤去となる。

③建設用地

1施設500t(沖縄本島中南部)の場合、1.0~2.0haの面積が必要となる。

④環境

仮設箇所の周辺住民の理解・協力が大前提となる。

住民環境への配慮、工期等の厳守、安全操業の徹底、仮設解体後の環境保全等が必要となる。

12) オンサイト処理から広域処理へ

災害廃棄物処理（津波堆積物を除く）の内訳

区分	災害廃棄物(津波堆積物を除く)				備考	
	再生利用	焼却	埋立	計		
阪神・淡路大震災	5,543	2,088	6,887	14,518	H8.12末時点 ※1	
	38%	14%	47%	100%		
東日本大震災	13,594	2,236	790	16,620	H26.3末時点 ※2	
	51%	8%	3%	62%	木造率: 岩手94.1%、宮城90.0%、福島89.0% ※5	
今回検討	沖縄県	6,887	606	2,097	9,590	※3
		36%	3%	11%	50%	木造率 13.5% ※5 年間焼却量: 511千t(一廃、産廃)
奄美群島	530	106	26	662	※4	
	48%	10%	2%	60%		木造率 93.2%(鹿児島県) ※5 年間焼却量: 34千t(一廃、産廃)
主な内訳	コンクリートがら、金属くず、木質チップ	可燃物、木くず	不燃物、焼却灰			

環境省及び国土交通省の資料、鹿児島県・沖縄県の災害廃棄物処理計画より

焼却施設処理可能量（処理期間3年）

ブロック	地域	一般廃棄物処理施設(t)			産業廃棄物処理施設(t)			計(t)					
		沖縄県計画	災害廃棄物対策指針に基づく試算			沖縄県計画	災害廃棄物対策指針に基づく試算			沖縄県計画	災害廃棄物対策指針に基づく試算		
			低位シナリオ	中位シナリオ	高位シナリオ		低位シナリオ	中位シナリオ	高位シナリオ		低位シナリオ	中位シナリオ	高位シナリオ
沖縄本島	①沖縄本島中南部	185,508	0	82,235	207,056	103,537	18,195	36,391	72,781	289,045	18,195	118,626	279,837
	②沖縄本島北部	3,039	0	0	14,321	338,796	7,859	15,717	31,434	341,835	7,859	15,717	45,755
沖縄諸島・孤島	⑤沖縄諸島	15,676	0	0	0	0	0	0	0	15,676	0	0	0
	⑧孤島	481	0	0	0	0	0	0	0	481	0	0	0
石垣・宮古	④宮古・石垣島	25,246	0	4,955	19,589	0	0	0	0	25,246	0	4,955	19,589
	⑥宮古・八重山諸島	1,239	0	0	0	0	0	0	0	1,239	0	0	0
	⑧孤島	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	沖縄計	231,189	0	87,190	240,966	442,333	26,054	52,108	104,215	673,522	26,054	139,298	345,181
奄美群島	③奄美大島		0	5,840	11,681		0	0	0		0	5,840	11,681
	⑦奄美諸島		0	1,036	5,758		0	0	0		0	1,036	5,758
	奄美計		0	6,876	17,439		0	0	0		0	6,876	17,439
	合計	231,189	0	94,066	258,405	442,333	26,054	52,108	104,215	673,522	26,054	146,174	362,620

沖縄県計画は沖縄県災害廃棄物処理計画に基づく試算である。

最終処分場処理可能量（処理期間3年）

ブロック	地域	一般廃棄物処理施設(t)			産業廃棄物処理施設(t)			計(t)					
		沖縄県計画	災害廃棄物対策指針に基づく試算			沖縄県計画	災害廃棄物対策指針に基づく試算			沖縄県計画	災害廃棄物対策指針に基づく試算		
			低位シナリオ	中位シナリオ	高位シナリオ		低位シナリオ	中位シナリオ	高位シナリオ		低位シナリオ	中位シナリオ	高位シナリオ
沖縄本島	①沖縄本島中南部	312,016	5,073	10,145	20,291	382,151	18,281	36,562	73,123	694,167	23,354	46,707	93,414
	②沖縄本島北部	97,707	1,011	2,173	5,207	721,728	498	996	1,993	819,435	1,509	3,169	7,200
沖縄諸島・孤島	⑤沖縄諸島	111,959	689	1,378	2,756	27,744	1,495	2,990	5,980	139,703	2,184	4,368	8,736
	⑧孤島	888	44	87	175	0	0	0	0	888	44	87	175
石垣・宮古	④宮古・石垣島	40,934	36	72	144	0	0	0	0	40,934	36	72	144
	⑥宮古・八重山諸島	36,861	155	310	619	0	0	0	0	36,861	155	310	619
	⑧孤島	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	沖縄計	600,365	7,008	14,165	29,192	1,131,623	20,274	40,548	81,096	1,731,988	27,282	54,713	110,288
奄美群島	③奄美大島		1,659	3,318	6,637		0	0	0		1,659	3,318	6,637
	⑦奄美諸島		198	397	794		0	0	0		198	397	794
	奄美計		1,857	3,715	7,431		0	0	0		1,857	3,715	7,431
	合計	600,365	8,865	17,880	36,623	1,131,623	20,274	40,548	81,096	1,731,988	29,139	58,428	117,719

沖縄県計画は沖縄県災害廃棄物処理計画に基づく試算である。

■ 広域処理量の検討

本概要版では、災害廃棄物発生量を沖縄・奄美の地域毎で最大となる広域処理検討量にて算出する。

広域処理検討量 = (焼却対象物量 - 焼却施設処理可能量) + (埋立対象物量 - 最終処分場処理可能量)

ブロック	地域	市町村	一廃処理の枠組み		(1) 焼却対象物量 (t)		(2) 埋立対象物量 (t)		対象災害		
			焼却処理	最終処分							
沖縄本島	① 沖縄本島中南部 (恩納村含む)	那覇市	那覇市・南風原町環境施設組合		138,050	143,550	494,230	607,035	2,760,195	L2 沖縄本島南東沖	
		南風原町			5,500			19,150			626,185
		宜野湾市	倉浜衛生施設組合		22,220	92,510		105,550			461,820
		北谷町			18,370			109,100			
		沖縄市			51,920			247,170			
		浦添市	浦添市	—	22,000	22,000		113,630			113,630
		うるま市	中部北環境施設組合	恩納村	68,970	75,020		484,740			542,690
		恩納村			6,050			57,950			
		読谷村	比謝川行政事務組合		4,400	13,200		29,550			71,650
		嘉手納町			8,800			42,100			
		北中城村	中城村北中城村	—	11,000	36,520		53,650			53,650
		中城村	清掃事務組合	—	25,520			150,150			150,150
		糸満市	南部広域行政組合		31,570	44,770		212,020			740,420
		豊見城市			13,200			111,440			
	南城市	南部広域行政組合		22,770	66,660	183,770					
	西原町			16,170		102,970					
	与那原町			20,020		90,670					
	八重瀬町			7,700		39,550					
	② 沖縄本島北部	名護市	名護市		51,370	51,370	92,620	367,215	831,535		
		国頭村			9,350			121,720			
大宜味村		国頭地区行政事務組合		3,300	15,400	37,050		227,370			
東村				2,750		68,600					
今帰仁村		本部町今帰仁村清掃施設組合		1,650	13,200	34,450		108,150			
本部町				11,550		73,700					
宜野座村		金武地区消防衛生組合	—	4,950	12,650	56,100		128,800			
金武町		—	7,700	72,700							
⑤ 沖縄諸島・孤島	伊江村	伊江村		0		14,850	10,000	397,280			
		渡嘉敷村		2,200			39,850				
		座間味村		—	2,750		56,650				
		粟国村		—	0		6,600				
		渡名喜村		—	550		12,150				
		伊平屋村		—	1,650		77,920				
		伊是名村		—	2,750		75,240				
	⑧ 孤島	久米島町		4,950		118,870					
		北大東村		0		11,400	20,800				
		南大東村		0		9,400					
石垣・宮古	④ 宮古・石垣島	石垣市		63,470		74,140	646,510	1,092,480			
		宮古島市		10,670			445,970				
	⑥ 宮古・八重山諸島	多良間村		550		213,140	705,230				
竹富町		5,170		492,090							
⑧ 孤島	与那国町		—	与那国町	1,650	1,650	35,340	35,340			
	奄美群島	③ 奄美大島	奄美市		45,743	65,496	65,496	54,261	74,014	74,014	
大和村			1,404		1,404						
宇検村			808		808						
瀬戸内町			10,754		10,754						
龍郷町			6,787		6,787						
⑦ 奄美諸島		喜界町		—	41,576	41,576	63,371	62,373	88,385		
		徳之島町		—	19,009			19,009			
		天城町		徳之島愛ランド広域連合		1,633		20,771		5,427	24,988
		伊仙町				129				552	
		和泊町		沖永良部衛生管理組合		896		937		896	937
知名町				41		41					
与論町				87	87	87	87				
合計					812,077		6,005,259				

※データはH29 沖縄県災害廃棄物処理計画、鹿児島県災害廃棄物処理計画 (H30.3) より

3. 広域処理について

1) 災害動脈物流（緊急支援物資等）

沖縄奄美の想定災害時における物流は、東日本大震災に匹敵する。

東日本大震災との比較

想定災害	東日本大震災	沖縄奄美	B/A	備考
死者・行方不明者	22,252名	11,340名	51%	参考：住居の非木造率が異なる 沖縄県 95%・岩手県 13%
全壊家屋	121,995棟	58,346棟	48%	
被災地人口	259万人	159万人	61%	
廃棄物発生量	3,100万t	1,933万t 3,002万t	62% 97%	3地域の内、最大地震（沖縄3連動） 3地域毎の最大地震の合計

物流ルート

東日本大震災では、陸上トラック輸送・JR貨物輸送・海上輸送の3本が確保されていたが、外海離島の沖縄奄美の場合、物流ルートは海上輸送の1本しかない。

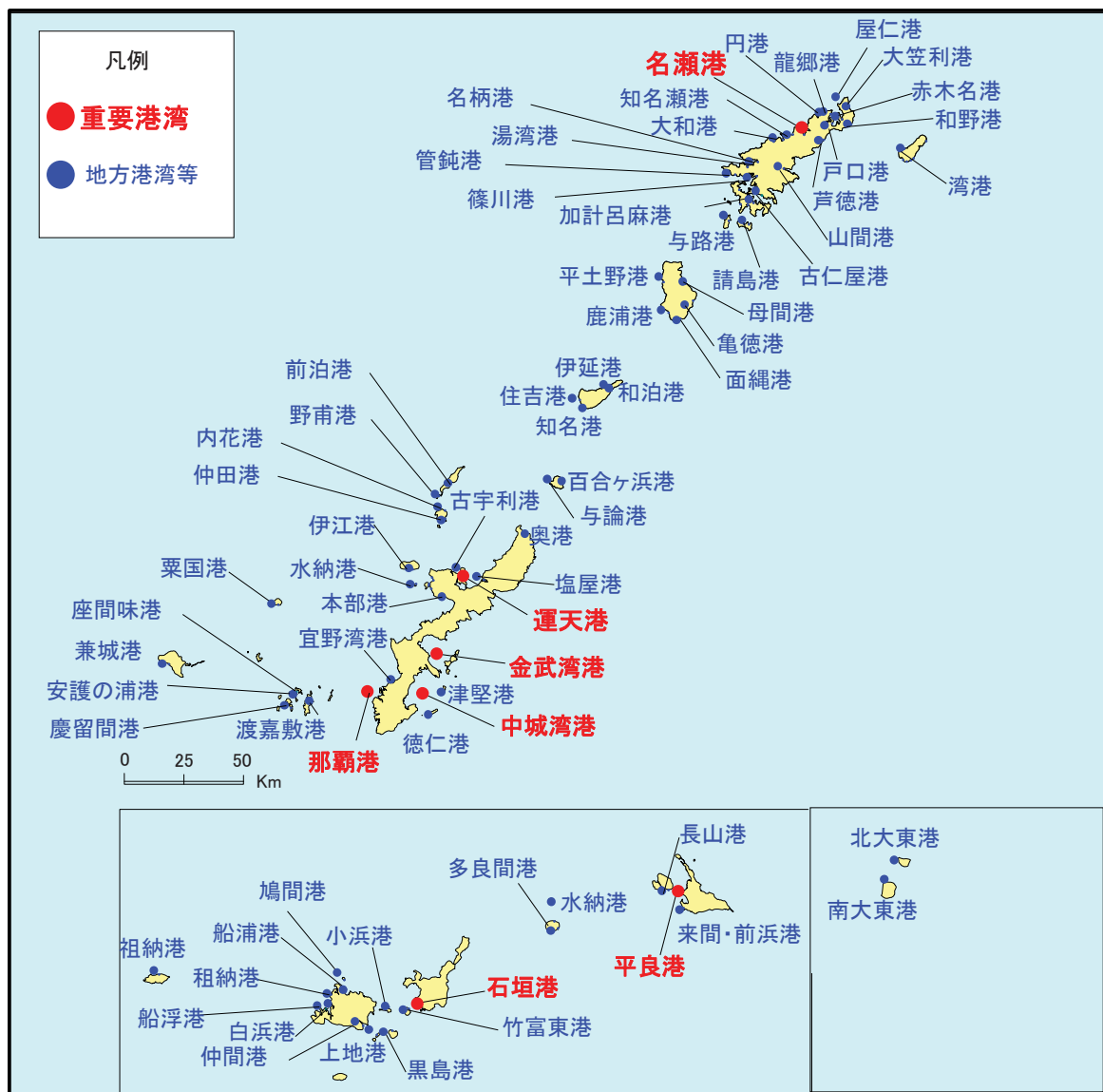


2) 沖縄・奄美の港湾

沖縄県には 41 港の港湾があり、このうち重要港湾は 6 港、地方港湾は 35 港である。

重要港湾は、沖縄本島に那覇港、運天港、金武湾港、中城湾港の 4 港、石垣島に石垣港の 1 港、宮古島に平良港の 1 港であり、地域の中心機能を果たしている。

奄美群島には 32 港の港湾があり、重要港湾は名瀬港の 1 港で、県管理地方港湾が古仁屋港、湾港、亀徳港、平土野港、和泊港、与論港の計 6 港となっている。

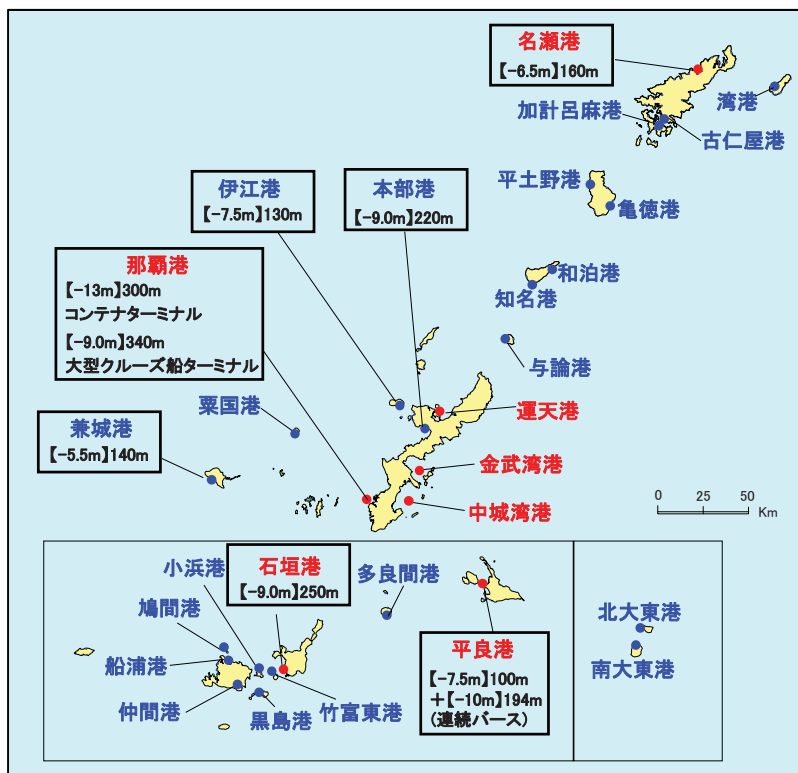


港湾岸壁の吃水深

那覇港・中城港	13 m	GT1 万トン級のフェリー・RORO 船・コンテナ船・貨物船が接岸可能
名瀬港・平良港	10 m	
石垣港・本部港・運天港	9 m	
その他の港湾	4.5 ~ 5.5 m	船の大きさ、種類に制約あり。

■耐震強化岸壁

耐震強化岸壁の位置図



大規模地震が発災した際に、発災直後から緊急物資等の輸送や、経済活動の確保を目的とした、通常岸壁よりも耐震性を強化した係留施設で、耐震強化岸壁と背後緑地等が一体となり、緊急物資の荷捌きや一時保管、緊急支援部隊のベースキャンプ等の防災拠点となる。

(名瀬港の耐震岸壁・背後緑地計画図)



■リサイクルポート（総合静脈物流拠点港）

リサイクルポート 22 港位置図



リサイクルポートとは、循環型社会の実現を図るための静脈物流(木くず・スクラップなどの循環資源の輸送)の広域輸送拠点として、国土交通省に指定されている港湾である。港湾の周辺にはセメント工場や製鉄所などリサイクルに係わる産業が集積している。

中城湾港は、沖縄・奄美における唯一のリサイクルポートで、港湾背後にリサイクル施設が集積し、廃家電の指定引取場所や廃タイヤの中間処理業等が立地している。

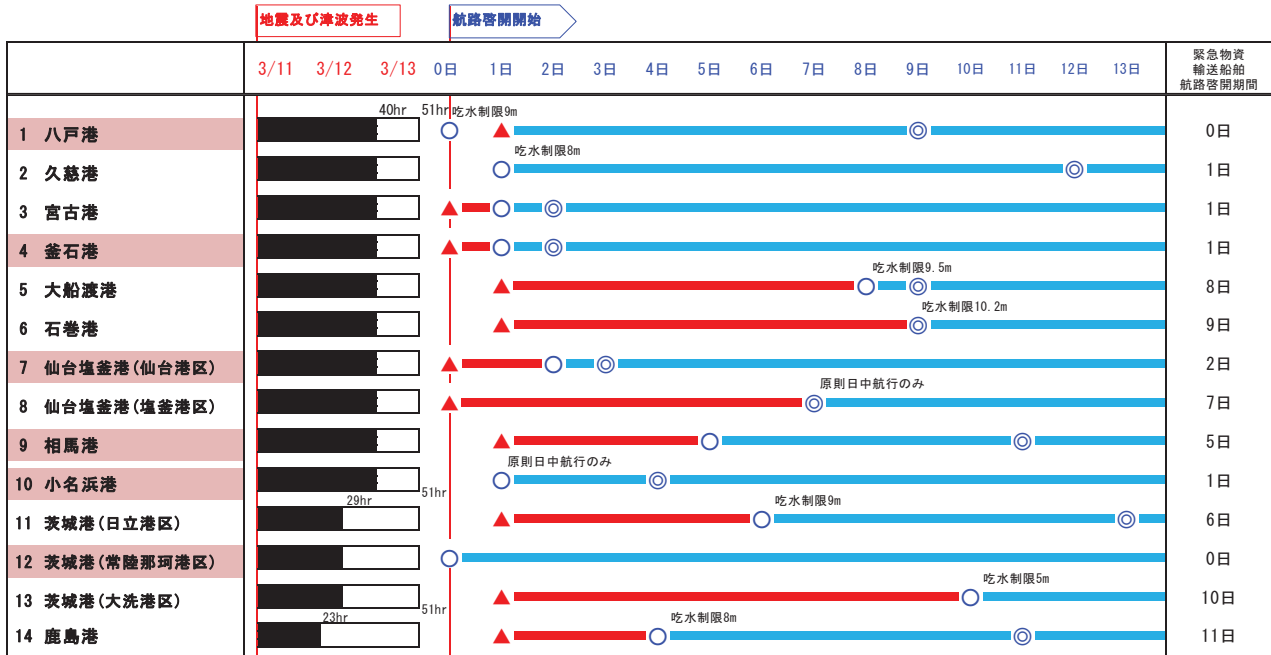
出典：国土交通省 HP

3) 港湾BCPと動脈物流タイムテーブル

■航路啓開と岸壁復旧作業

東日本大震災時には地震発生後、八戸港から鹿島港に至る港湾機能が一時停止した・津波警報・注意報解除に約2日間を要した後の3月14日から10日間程度で航路啓開した。啓開にあたっては、背後地の被災状況、道路啓開状況に加え、船団の作業能力などを総合的に判断し、宮古港、釜石港、仙台塩釜港(仙台港区)を優先的に啓開している。

東日本大震災における緊急物資輸送船舶等の入港までの期間



【凡例】
 : 耐震岸壁港湾(震災当時)
 : 津波警報 : 津波注意報

港湾における初動対応(国土交通省資料)・その他

■沖縄・奄美の主要港湾BCP計画

港湾BCP(港湾の事業継続計画)は、危機的事象による被害が発生しても、当該港湾の重要機能が最低限維持できるよう、危機的事象の発生後に行う具体的な対応と、平時に行うマネジメント活動等を示している。

港湾BCPの策定状況

都道府県	港名	港湾管理者	名称	策定者	策定年	
					初版	最終改訂
鹿児島県	名瀬港	鹿児島県	名瀬港湾事業継続計画(港湾BCP)	名瀬港湾事業継続推進協議会	平成28年3月	
沖縄県	那覇港	那覇港管理組合	那覇港湾事業継続計画(那覇港湾BCP)	那覇港湾BCP協議会	平成28年12月	令和2年4月
	金武湾港、中城湾港	沖縄県	金武湾港・中城湾港 港湾BCP	金武湾港・中城湾港BCP協議会	平成29年3月	
	運天港	沖縄県	運天港湾BCP	運天港BCP協議会	平成29年3月	
	平良港	宮古島市	平良港湾の事業継続計画(港湾BCP)	平良港湾BCP協議会	平成28年3月	平成31年3月
	石垣港	石垣市	石垣港湾事業継続計画(港湾BCP)	石垣島港湾BCP協議会	平成29年1月	

■港湾BCPのタイムテーブル

港湾	対応内容	対象地区・施設等	1日 24h	2日 48h	3日 72h	7日 1週間	10日	14日 2週間	30日 1ヶ月	90日 3ヶ月	
名瀬港	応急復旧	体制構築・情報収集	薄オレンジ								
		航路啓開		薄オレンジ							
		港湾施設応急復旧		薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ					
	港湾機能再開	緊急物資輸送	6.5m耐震強化岸壁		濃グリーン	濃グリーン	4日以降	薄ピンク	薄ピンク	通常輸送の再開	
		生活物資輸送機能			濃グリーン	濃グリーン	濃グリーン	濃グリーン	濃グリーン	15日以降	薄ピンク
		エネルギー機能			濃グリーン	濃グリーン	8日以降	薄ピンク	薄ピンク		
那覇港	応急復旧	体制構築・情報収集	薄オレンジ								
		航路啓開		薄オレンジ							
		港湾施設応急復旧		薄オレンジ							
	港湾機能再開	緊急物資輸送	新港10号、浦添6,7,8号		濃グリーン	濃グリーン	4日以降	薄ピンク	薄ピンク	30日まで	
		避難者輸送	泊8号		濃グリーン	濃グリーン					
企業・生活物資再開				濃グリーン	濃グリーン	8日以降	薄ピンク	薄ピンク			
中城湾港	応急復旧	離島航路機能	安座真地区、津堅地区	薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ	4日以降	薄ピンク	薄ピンク		
		バルク機能	新港地区	薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ	31日以降	
		エネルギー機能	中城地区、小那覇地区、仲伊保地区	薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ	15日以降	
金武湾港	応急・機能再開	エネルギー機能	金武地区、赤崎地区、天願地区	薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ	15日以降		
運天港	応急・機能再開	離島航路機能	伊是名島、伊平屋島フェリー岸壁	薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ	8日以降	薄ピンク	薄ピンク		
		バルク機能	9.0m岸壁	薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ	薄オレンジ	91日以降	
平良港	応急復旧	体制構築・情報収集		薄オレンジ							
		航路啓開		薄オレンジ							
		港湾施設応急復旧		薄オレンジ							
	港湾機能再開	緊急物資輸送		濃グリーン	濃グリーン	4日以降	薄ピンク	薄ピンク	30日まで		
石垣港	応急復旧	体制構築・情報収集		薄オレンジ							
		航路啓開		薄オレンジ							
		港湾施設応急復旧		薄オレンジ							
	港湾機能再開	緊急物資輸送		濃グリーン	濃グリーン	4日以降	薄ピンク	薄ピンク	30日まで		

薄オレンジ: 施設応急復旧、航路啓開(薄オレンジ:準備、濃オレンジ:実施)

濃グリーン: 輸送体制の確保(薄グリーン:準備、濃グリーン:実施)

薄ピンク: 輸送実施(緊急物資輸送の期間は、「臨海部防災拠点マニュアル」の活動フェイズイメージを参考に、1ヶ月間とした)

出典:各港の港湾BCPから作成。なお、各BCPで表現方法が異なるため、比較できるように若干の調整をしている。

■動脈物流のタイムテーブル

港湾BCPによる施設復旧・航路啓開と緊急物資輸送期間

- ・耐震強化岸壁港湾 72時間(3日)以内に再開し、4日目から約1ヶ月の緊急物資輸送
- ・その他の重要港湾 1週間~2週間で再開し、その後2ヶ月程度の緊急物資輸送

災害廃棄物の海上輸送(静脈物流)が可能となる時期

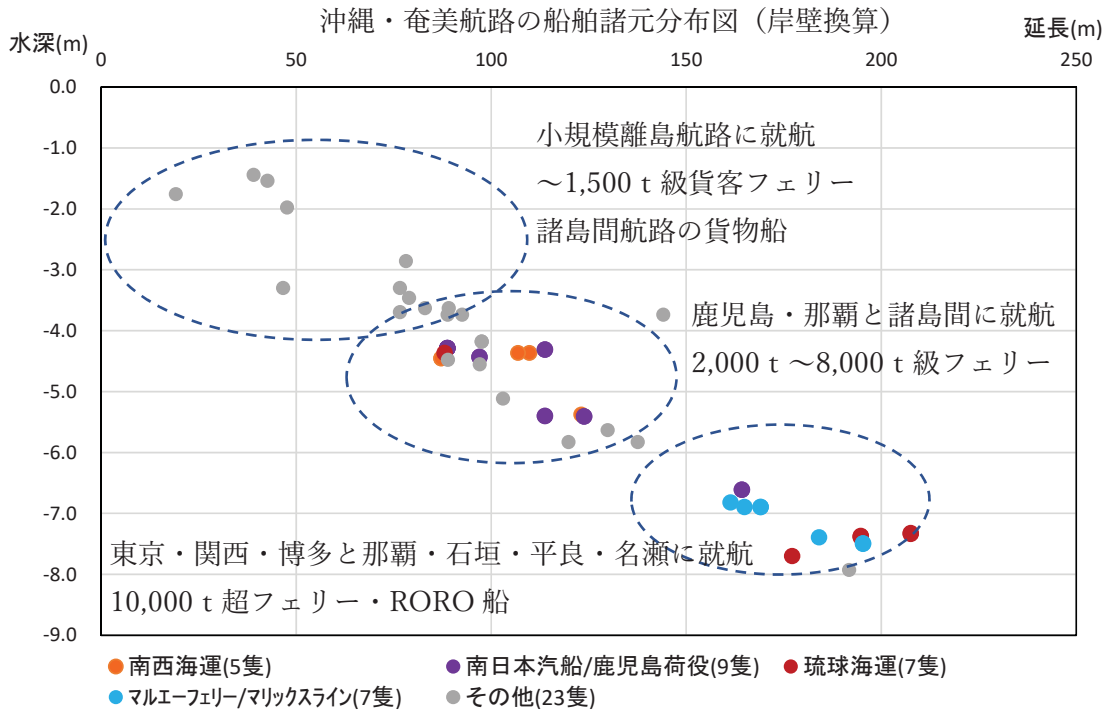
- ・緊急支援物資輸送中の約1ヶ月は、使用可能な航路・岸壁、港湾荷役・荷捌ヤード等が輻輳し、緊急支援物資の搬入に支障をきたすため、災害廃棄物の海上輸送(静脈物流)は困難となる。
- ・緊急物資輸送が概ね収束する1ヶ月以降に、各港湾の生活物資の輸送状況に応じて港湾管理者・船会社・海上物流に係る関係機関との調整を行う。

4) 沖縄・奄美の船舶

沖縄・奄美航路に就航している船舶が必要とする岸壁水深・延長

本土～拠点港（石垣島・宮古島・沖縄本島・奄美大島）に就航している大型フェリー・RORO 船は水深 7m 以上が必要となっている。

鹿児島港あるいは那覇港と諸島間の貨客フェリー等は、主に水深 4.5m 前後が必要となっている。



■小規模有人島（珊瑚礁水域）において臨時的に廃棄物運搬が可能な船舶

小規模有人島（珊瑚礁水域）においては、水深等の港湾・漁港施設の制約から、入港できる船が限られる。さらに、災害後は港湾・漁港施設が被災し、通常時に入港している船舶が入港不可になる可能性もある。そうした場合、臨時的に廃棄物運搬が可能な船舶として台船・運搬船などの作業船が考えられる。

令和 2 年台風 9 号による佐世保市高島のフェリー棧橋の被害（定期フェリー不通）に伴い、高島の日常ゴミ・し尿の運搬に台船が使用されている。

台船等の所在港と臨時的廃棄物運搬の検討対象箇所

所在港	隻数	想定小規模有人島
奄美大島 名瀬港	2	加計呂麻島・与路島・請島
沖縄本島 木部港他 3 港	18	伊平屋島・伊是名島・伊江島・水納島
沖縄本島 那覇港他 2 港	43	浜比嘉島・津堅島・久高島・久米島・栗国島・渡名喜島・渡嘉敷島・座間味島・阿嘉島・慶留間島・外地島・他
宮古島 平良港	12	多良間島・水納島・竹富島・黒島・小浜島・新城島・波照間島・鳩間島・与那国島
石垣島 石垣港	6	



日本作業船協会ホームページ



株式会社 呉屋ホームページ

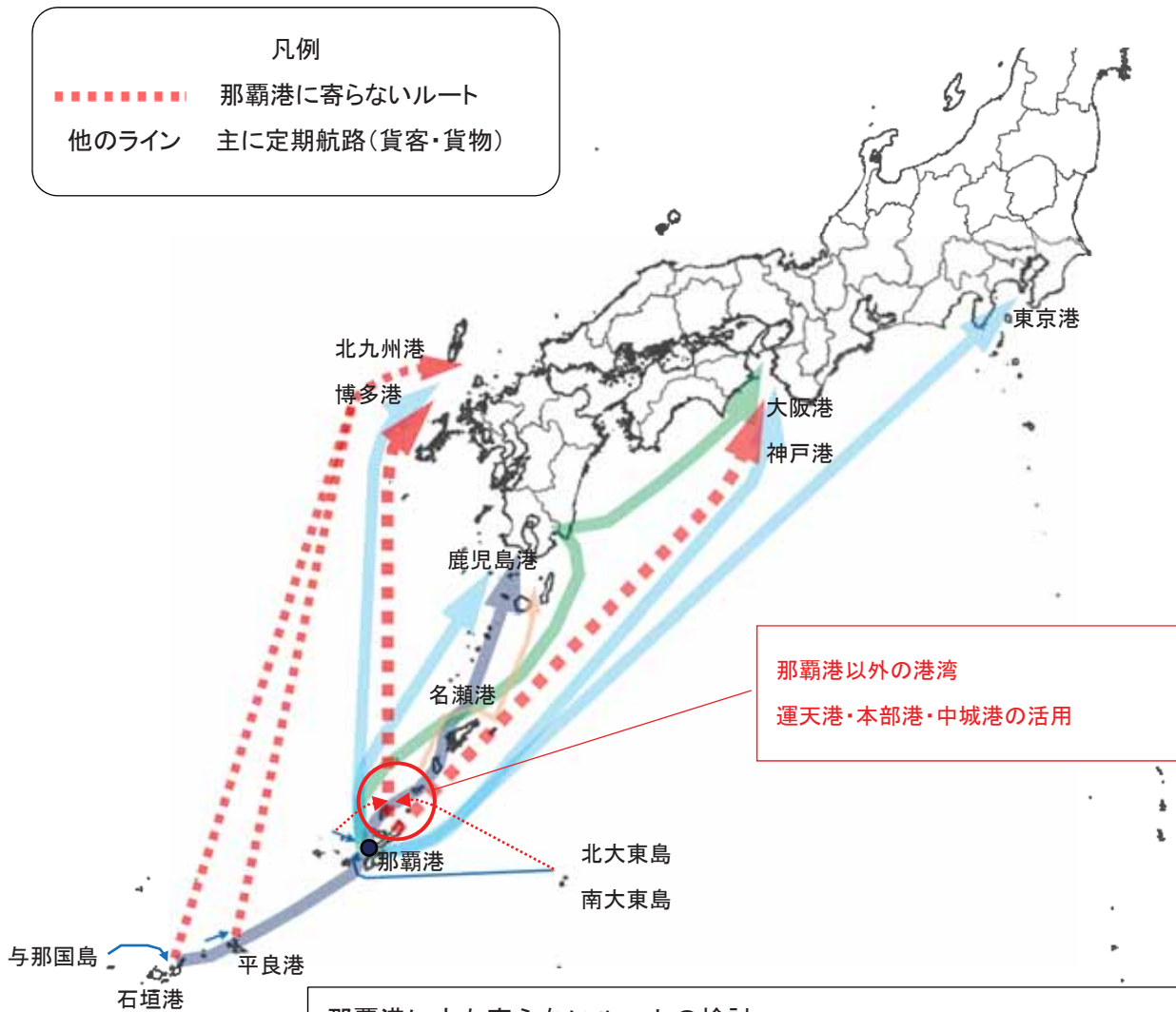
5) 災害静脈物流 災害廃棄物輸送ルート

本土・九州までの災害廃棄物の輸送ルートは、定期船（貨物・貨客）もしくは用船により、海上運搬ルートが異なる。

また、災害廃棄物の輸送には船舶が入港可能であることに加え、ヤードの確保も必要である。

那覇港に近接する沖縄本島中南部都市圏において、適正な廃棄物仮置場の確保が出来ない場合は離島からの災害廃棄物処理の受入れが困難となる。

また、離島から本土への船舶積替え用の荷下ろし・荷積みヤード確保が困難な場合も、離島からの災害廃棄物受入れは困難となる。



那覇港に立ち寄らないルートの検討

①石垣島・宮古島は使用船舶積載量に見合う廃棄物の量が貯留できた時点で、直接、本土への海上運搬を行う。

②大東諸島・慶良間諸島は、那覇港に替えて沖縄本島北部の運天港などへの航路変更を検討する。

また使用船が小型で普通港湾や漁港等の使用が可能であれば、処分場までの陸上輸送も考慮しながら海上輸送ルートを検討する。

③本土への搬出港湾について、沖縄本島の太平洋岸及び北部の中城港・本部港・運天港を検討する。

6) 災害静脈物流 広域処理受入側

■九州本土内の受入可能港湾・処理施設

- ・九州本土内の受入可能な港湾は、コンテナの取扱がある港湾を対象とした。
- ・処理施設は低位シナリオ時の試算で余力があるとされる焼却施設は11施設とした。
- ・最寄港から施設までの距離は10km～50kmの範囲で、1日に2往復以上できる距離である。
- ・沖縄・奄美との定期航路がない港は用船となるため、輸送量を十分確保する必要がある。
- ・1回あたりの輸送量が多いため搬送先の保管場所や処理先を確保する必要がある。
- ・北九州港や鹿児島港からの陸上輸送は10km～360kmの範囲となる。
- ・輸送能力に余裕がある場合には定期航路を活用する。
- ・処理先までの陸上輸送距離を可能な限り短縮できる航路・港を選択し輸送量を確保する。

■本州四国の受入可能港湾・処理施設について

- ・本州四国の受入可能な港湾は、コンテナの取扱がある港湾を対象とした。
- ・処理施設は、低位シナリオ時の試算で余力があるとされる焼却施設は67施設とした。
- ・最寄港から施設までの距離は10km～190kmの範囲であり、1日に2往復以上できる。
- ・沖縄・奄美からの定期航路がない港は用船となるため、輸送量を十分確保する必要がある。
- ・1回あたりの輸送量が多いため輸送先の保管場所や処理先を確保する必要がある。

■受入自治体からの条件等

- ・処理対象物の種類・量・荷姿、広域輸送・処理に係る作業内容の情報共有。
- ・処理対象物の分別・選別・破碎を行い、受入施設で処理可能な状態とすること。
- ・被災場所・仮置場から受入港、受入施設までの輸送ルートを確認すること。
- ・輸送に必要な重機・荷役機械・設備を確認すること。
- ・海上輸送や受入処理にあたって安全性が確認できること。

■港湾管理者の条件等

- ・港湾管理条例を遵守していること。
- ・搬送先が確定しており、廃棄物処理の手順が整っていること。
- ・受入港湾側の港運業者との契約が成立していること。

■船社からの条件

海上輸送については、各船社が約款で規定しており、約款に合致しない貨物は輸送することが出来ない。約款は「平成17年国土交通省告示第205号」の内航海運業法の規定に基づき定められているものであるが、各社同じである。

■受入施設からの条件等

- ・混焼率等を踏まえながら受入量の調整が可能であること。
- ・受入量の調整は施設の稼働状況をもとに受入可能量を把握すること。
- ・受入施設数の確保、積替場所や保管場所の確保が望ましい。
- ・車両やコンテナの規格等が処理先で受入可能であること。
- ・20ftコンテナ等の長大車両の進入が困難な場合は、車両もしくは荷姿を変更する必要がある。

7) 緊急的措置による海上輸送（動脈物流帰路便の活用）

これまでの災害で災害廃棄物が大量に発生した際、仮置場に腐敗性廃棄物が長期間滞留することで仮置場面積の逼迫、腐敗や悪臭が発生するなど生活環境や自然環境に大きな影響を与えてきた。

沖縄・奄美においても、同様の事態が想定されるため、仮置場の早期搬出が必要となる。

仮置場の早期搬出にあたっては、緊急応急的な措置で緊急支援物資や燃料といった動脈物流の帰路便の活用することが対策の一つとしてあげられ、関係機関団体で事前に体制を調整する必要がある。

災害（動脈）物流帰路便の活用検討

仮置場面積の逼迫

腐敗・悪臭の発生

令和2年7月豪雨 人吉市仮置場7月27日
(発災22日目)



災害(動脈)物流帰路便の活用検討

住宅地内の仮置場

目的	動脈物流		静脈物流
	往路便	帰路便	活用の検討
救出 救援	フェリー：人員・車両	フェリー：被災者避難	対象外 (集積・分別未了)
	RORO船・車両等	RORO船：空	
緊急 支援 物資	フェリー・RORO船 コンテナ船・貨物船	空	フレコン袋・コンテナ収納
	食料、毛布、衣類等		荷積ヤードの確保
燃料	フェリー・RORO船 コンテナ船・貨物船	空	発・着港の航路調整
	燃料類、タンクローリー等		荷積ヤードの確保
被災者 支援	クルーズ船・フェリー 練習船等	現地滞在	不可
その他	クルーズ船・フェリー 練習船等	現地滞在の可能性	不可

仮置場からの早期搬出

平成30年西日本豪雨 坂町 仮置場7月23日(発災16日目)





フレコン袋・コンテナ収納のイメージ[写真はイメージであり、実態の輸送ではない]
コンテナ積込状況【八代港】

8) 広域処理 海上輸送コスト

■試算の範囲

試算の対象	搬出港湾の港湾荷役費用（車両積卸、船積込）、海上（船舶）輸送費、受入港湾港湾荷役費用（車両積込、船荷卸し）、受入処分場までの陸上輸送費
試算の対象外	仮置場での粉碎破砕・フレコン詰込・コンテナ収納、搬出港湾までの島内（陸上）輸送費、受入処分場のコンテナ・フレコンの取出し・処分費

■島毎の広域処理（海上運搬）量

災害廃棄物の輸送量は、各島で災害廃棄物が最大となる想定地震の災害廃棄物の内、島内で処理できない廃棄物量を広域処理必要量と設定する。今回の試算では、低位シナリオ（＝各離島での処理能力を低位で見込み、広域処理必要量は最大）の場合の広域処理必要量を算出した。

ブロック	地域	島別	広域処理 必要量 (トン)	低位シナリオ		
				海上輸送量(トン)		
				1次輸送	2次輸送	3次輸送
沖縄本島	①沖縄本島中南部	1 本島中南部	475,791			579,496
		2 津堅島	150		150	
		3 久高島	94		94	
	②沖縄本島郊外(北部)	4 本島北部	84,761			
沖縄諸島・孤島	⑤沖縄諸島	5 伊江島	0		0	
		6 渡嘉敷島	2,200		2,200	
		7 座間味島	1,783		1,783	
		8 阿嘉島	967		967	
		9 粟国島	0		0	
		10 渡名喜島	550		550	
		11 伊平屋島	1,650		1,650	
		12 伊是名島	2,750		2,750	
	13 久米島	4,950	4,950			
	⑧孤島	14 北大東島	0	0		
15 南大東島	0	0				
石垣・宮古	④宮古・石垣島	16 宮古島	2,750	2,750		
	⑥宮古・八重山諸島	17 多良間島	0	0		
	④宮古・石垣島	18 石垣島	1,100	1,100		
	⑥宮古・八重山諸島	19 竹富島	0	0		
		20 西表島	0	0		
		21 小浜島	0	0		
		22 黒島	0	0		
		23 波照間島	0	0		
⑧孤島	24 与那国島	0	0			
奄美群島	③奄美大島	25 奄美大島	63,920		110,152	
		26 加計呂麻島	1,382			1,382
		27 請島	102			102
		28 与路島	92			92
	⑦奄美諸島	29 喜界島	41,576		41,576	
		30 徳之島	3,080		3,080	
		31 沖永良部島	0		0	
		32 与論島	0			
合計			689,648	0	65,176	689,648

■試算結果のまとめ

1～3次輸送すべてで定期船を利用した場合と1～2次輸送は定期船、3次輸送は用船を利用した場合の試算結果をブロック別に示す。

単位：千円、（千円/ト）

ブロック	地域	12ftコンテナ輸送コスト(定期船利用)					
		低位シナリオ					
		1次輸送 (定期船)	2次輸送 (定期船)	港湾間 陸上輸送	3次輸送 (定期船)	港湾～処理施設 陸上輸送	合計
沖縄本島	①沖縄本島中南部		669 (2.7)	1,989 (8.2)	18,104,521 (31.2)	11,045,496 (19.1)	29,324,221 (49.0)
	②沖縄本島郊外(北部)						
沖縄諸島・孤島	⑤沖縄諸島		73,322 (4.9)	57,166 (13.0)			
	⑧孤島		0 (-)	0 (-)			
石垣・宮古	④宮古・石垣島		41,057 (10.7)	0 (-)			
	⑥宮古・八重山諸島	0 (-)					
	⑧孤島		0 (-)	0 (-)			
奄美群島	③奄美大島		4,335 (2.8)	14,230 (9.0)	2,620,546 (23.8)	2,099,604 (19.1)	4,976,003 (31.8)
	⑦奄美諸島		237,287 (5.3)	0 (-)			
合計(千円、千円/ト)		0 (-)	356,671 (5.5)	73,385 (11.8)	20,725,067 (30.1)	13,145,100 (19.1)	34,300,224 (45.4)

単位：千円、（千円/ト）

ブロック	地域	12ftコンテナ輸送コスト(定期船+用船利用)					
		低位シナリオ					
		1次輸送 (定期船)	2次輸送 (定期船)	港湾間 陸上輸送	3次輸送 (用船)	港湾～処理施設 陸上輸送	合計
沖縄本島	①沖縄本島中南部		669 (2.7)	1,989 (8.2)	8,056,000 (13.9)	11,045,496 (19.1)	19,275,700 (32.2)
	②沖縄本島郊外(北部)						
沖縄諸島・孤島	⑤沖縄諸島		73,322 (4.9)	57,166 (13.0)			
	⑧孤島		0 (-)	0 (-)			
石垣・宮古	④宮古・石垣島		41,057 (10.7)	0 (-)			
	⑥宮古・八重山諸島	0 (-)					
	⑧孤島		0 (-)	0 (-)			
奄美群島	③奄美大島		4,335 (2.8)	14,230 (9.0)	1,248,000 (11.3)	2,099,604 (19.1)	3,603,456 (23.0)
	⑦奄美諸島		237,287 (5.3)	0 (-)			
合計(千円、千円/ト)		0 (-)	356,671 (5.5)	73,385 (11.8)	9,304,000 (13.5)	13,145,100 (19.1)	22,879,157 (30.3)

単位：千円、（千円/ト）

ブロック	地域	20ftコンテナ輸送コスト(定期船利用)					
		低位シナリオ					
		1次輸送 (定期船)	2次輸送 (定期船)	港湾間 陸上輸送	3次輸送 (定期船)	港湾～処理施設 陸上輸送	合計
沖縄本島	①沖縄本島中南部		535 (2.2)	1,371 (5.6)	14,480,960 (25.0)	7,452,059 (12.9)	22,067,399 (36.9)
	②沖縄本島郊外(北部)						
沖縄諸島・孤島	⑤沖縄諸島		58,702 (4.0)	40,897 (9.3)			
	⑧孤島		0	0			
石垣・宮古	④宮古・石垣島		32,875 (8.5)	0			
	⑥宮古・八重山諸島	0 (-)	0				
	⑧孤島		0	0			
奄美群島	③奄美大島		3,479 (2.2)	10,030 (6.4)	2,096,138 (19.0)	1,416,589 (12.9)	3,716,119 (23.8)
	⑦奄美諸島		189,883 (4.3)	0			
合計(千円)		0 (-)	285,474 (4.4)	52,298 (8.4)	16,577,098 (24.0)	8,868,648 (12.9)	25,783,518 (34.2)

単位：千円、（千円/ト）

ブロック	地域	20ftコンテナ輸送コスト(定期船+用船利用)					
		低位シナリオ					
		1次輸送 (定期船)	2次輸送 (定期船)	港湾間 陸上輸送	3次輸送 (用船)	港湾～処理施設 陸上輸送	合計
沖縄本島	①沖縄本島中南部		535 (2.2)	1,371 (5.6)	6,712,000 (11.6)	7,452,059 (12.9)	14,298,440 (23.9)
	②沖縄本島郊外(北部)						
沖縄諸島・孤島	⑤沖縄諸島		58,702 (4.0)	40,897 (9.3)			
	⑧孤島		0 (-)	0 (-)			
石垣・宮古	④宮古・石垣島		32,875 (8.5)	0 (-)			
	⑥宮古・八重山諸島	0 (-)					
	⑧孤島		0 (-)	0 (-)			
奄美群島	③奄美大島		3,479 (2.2)	10,030 (6.4)	1,040,000 (9.4)	1,416,589 (12.9)	2,659,980 (17.0)
	⑦奄美諸島		189,883 (4.3)	0 (-)			
合計(千円)		0 (-)	285,474 (4.4)	52,298 (8.4)	7,752,000 (11.2)	8,868,648 (12.9)	16,958,420 (22.5)

4. 関係機関団体との連携・協定

沖縄・奄美における大規模災害の発生時においては、災害廃棄物処理に係る島内外において関係者間の支援・受援が必要であるが、海上運搬による広域処理においては、防災危機管理部門や海上物流に係る機関団体との連携・協定が必要不可欠となってくる。

外海離島災害廃棄物広域処理に係る関係機関団体との連携・協定(発災～1ヶ月)

時期	災害廃棄物処理		広域処理(海上運搬)	
発災～ 第1週	協定	鹿児島県・沖縄県 一般社団法人沖縄県資源循環協会 一般社団法人鹿児島県環境保全協会 (浄化槽) 社団法人鹿児島県資源循環協会 協同組合鹿児島県環境管理協会(し尿汚泥)	連携	鹿児島県・沖縄県港湾BCP 各海上保安部・各港湾管理者 埋立浚渫協会(九州)・港湾空港建設協会(県) 海上起重技術協会(県)・浚渫業協会 マリコン・海洋調査協会・潜水協会・他
	連携	D.Waste-Net 環境省・(国研)国立環境研究所 (公財)廃棄物・3R研究財団 (一財)日本環境衛生センター		●連絡窓口の一元化 沖縄総合事務局・九州地方整備局 第十管区・第十一管区 鹿児島県・沖縄県
第2週	協定	九州沖縄8県・山口県	連携	
	連携	D.Waste-Net (一社)廃棄物資源循環学会 (公社)全国都市清掃会議 全国一般廃棄物環境整備共同組合連合会 全国環境整備事業協同組合連合会 (一社)全国清掃事業連合会 (一社)日本環境保全協会 その他		
1ヶ月 (緊急 物資輸 送継続 中)	連携	防衛省・自衛隊との連携 (自衛隊法第83条) 環境省・防衛省・内閣府等の関係省庁 県及び市町村	連携	静脈物流【緊急対応】(動脈物流帰路便活用) ○動脈物流連絡窓口 各船舶会社・各地方内航海運組合 各港湾管理者・各港港湾荷役協会 各県産業廃棄物収集運搬業 各県トラック協会 受入港湾管理者・受入港運協会 受入処理施設・受入自治体 D.Waste-Net
	連携	土砂・廃棄物の一括撤去スキーム 国土交通省(廃棄物混じり土砂) 環境省(土砂混じり瓦礫)		

外海離島災害廃棄物広域処理に係る関係機関団体との連携・協定(発災後1ヶ月～3年)

時期	災害廃棄物処理		広域処理(海上運搬)	
1ヶ月～1年 緊急物資輸送等災害動脈の物流安定後	連携	オンサイト処理(瓦礫再利用) 国土交通省・関係省庁 鹿児島県・沖縄県	連携	静脈物流(小規模離島・属島) ○動脈物流連絡窓口 各運輸支局海事事務所 内航海運組合 産業廃棄物運搬船保有会社 港湾作業台船等保有会社 フェリー・貨物船海運会社 発・着港湾・漁港管理者 受入地自治体・受入先仮置場管理運営者
3ヶ月～3年	連携	オンサイト処理(瓦礫再利用) 国土交通省・関係省庁 鹿児島県・沖縄県 オンサイト処理(仮設焼却炉等) ※実施の場合 環境省 鹿児島県・沖縄県 プラントメーカー (一財)日本環境衛生センター	連携	静脈物流(沖縄奄美・本土) ○動脈物流連絡窓口 沖縄総合事務局・九州地方整備局 第十管区・第十一管区 鹿児島県・沖縄県 各海上保安部・各港湾管理者 日本内航海運組合総連合会 リサイクルポート推進協議会 フェリー・RORO船海運会社 コンテナ船・貨物船海運会社 受入地港湾管理者 受入地自治体

5. 外海離島災害廃棄物広域処理検討委員会

外海離島災害廃棄物広域処理検討委員会 委員名簿

令和2年10月～令和3年3月

有識者	東京圏(委員長)		東京海洋大学海洋工学部流通情報工学科教授 渡邊 豊
	南西諸島圏(副委員長)		琉球大学名誉教授 堤 純一郎
自治体	鹿児島県大島郡町村会		会長 高岡 秀規(徳之島町長)
	沖縄県町村会		会長 外間 守吉(与那国町長)
県の機関	鹿児島県	環境林務部廃棄物・リサイクル対策課長 本多 公明	
		危機管理局危機管理防災課長 新川 康枝	
		土木部港湾空港課長 黒川 陽一	
	沖縄県	環境部環境整備課長 比嘉 尚哉	
		知事公室防災危機管理課長 石川 欣吾	
		土木建築部港湾課長 野原 良治	
関係団体	産業資源循環協会		一般社団法人鹿児島県産業資源循環協会奄美支部長 村上 誠 一般社団法人沖縄県産業資源循環協会会長 赤嶺 太介
	建設業協会		一般社団法人鹿児島県建設業協会奄美支部長 村上 慎一郎 一般社団法人沖縄県建設業協会会長 津波 達也
	海運事業者		マルエーフェリー株式会社営業部課長 中塩屋 崇
			琉球海運株式会社営業部次長 濱元 朝尚
			南日本汽船株式会社本社営業部次長 宮里 正博
	国の機関	内閣府	沖縄 総合事務局
開発建設部防災課課長 渡久山 雄一			
開発建設部港湾空港防災・危機管理課長 吉平 健治			
運輸部海事振興調整官 宮良 英男			
国土交通省		九州地方 整備局	(局長付)防災室室長 野村 真一
			港湾空港部港湾空港防災・危機管理課長 樋口 晃
		九州運輸局	交通政策部環境物流課長 大下 元 (オブザーバー)
			第十管区海上保安本部警備救難部環境防災課長 松本 拓也
			第十管区海上保安本部交通部航行安全課長 板井 秀憲
			第十一管区海上保安本部警備救難部環境防災課長 岡田 裕樹
環境省		九州地方 環境事務所	環境再生事業担当参事官付災害廃棄物対策室 名倉 良雄
			資源循環課長 白迫 正志
	沖縄奄美自然環境事務所長 東岡 礼治		

第1回開催

令和2年11月17日(火)午後1時～午後3時 奄美市役所 大会議室

第2回開催

令和3年2月24日(水)午後2時30分～午後4時30分 WEB会議にて実施

※新型コロナウイルスによる国の緊急事態宣言(1都2府8県)及び沖縄県独自の緊急事態宣言より WEB会議による開催に変更

第3回開催

令和3年3月11日(木)午後1時30分～午後3時30分 那覇第2地方合同庁舎2号館6階研修室