

海岸清掃事業マニュアル



平成23年3月

環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室

はじめに

近年、我が国の海岸に、国内や周辺国から大量の漂着物が押し寄せ、生態系を含む海岸環境の悪化、白砂青松に代表される美しい浜辺の喪失、海岸機能の低下、船舶の安全航行や漁業への影響等の被害が生じていることが指摘されている。

こうした問題に対処し、海岸漂着物等の総合的かつ効果的な処理を推進すべく、平成 21 年 7 月に「美しく豊かな自然を保護するための海岸における良好な景観及び環境の保全に係る海岸漂着物等の処理等の推進に関する法律（平成 21 年法律第 82 号。以下「海岸漂着物処理推進法」という。）」が制定し、平成 22 年 3 月 30 日に同法に基づき、海岸漂着物対策を総合的かつ効果的に推進するための基本的な方針（以下「基本方針」という。）が閣議決定された。現在、こうした法律や基本方針を踏まえ、都道府県において地域計画を策定し、各地域で海岸漂着物の回収・処理、発生抑制に係る取組を進めているところである。

海岸漂着物対策を推進するためには、海岸漂着物等の円滑な処理及び発生の抑制が必要であるが、円滑な処理を図るためには、地域において迅速かつ効果的に海岸清掃事業が行われることが不可欠である。地域において海岸清掃事業を適切かつ効果的に実施するうえで、漂着の状況と地域の特性を踏まえた効率的かつ効果的な回収・搬出・処分方法の確立や、関係者の連携・協力の下での事業実施が重要である。本マニュアルは、海岸清掃を企画する者が容易に適切な手法を用いて海岸清掃を進めていくことができるよう、平成 19・20 年度漂流・漂着ゴミに係る国内削減方策モデル調査（以下「第 1 期モデル調査」という。）及び平成 21・22 年度漂流・漂着ゴミに係る国内削減方策モデル調査（以下「第 2 期モデル調査」という。）で得られた知見等を整理し、効果的に海岸清掃事業を実施する方法をマニュアルとしてとりまとめたものである。モデル調査においては、地域特性が異なるモデル地域において、漂流・漂着ごみの量と種類の詳細な分析、漂流・漂着ごみの回収・搬出・処分の試行、地域の関係者による対策の検討を行い、地域の実情に応じた漂流・漂着ごみの回収・搬出・処分方法及び対策のあり方を整理しており、こうした知見に基づいて整理された本マニュアルは、安全性、有効性、効率性といった観点から、適切な海岸清掃事業を企画・設計・実施・フォローアップしていくうえで、有益なものであると考えられる。

本マニュアルは、「本編」と「資料編」という構成とし、本編は利用者が目的に合わせて使用できるように「現状の把握」、「設計」、「実施」、「事後・フォローアップ」に分けて記述した。海岸清掃事業を実施する際に、参考として頂ければ幸いである。

平成 23 年 3 月
環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室

目 次

1. 総論	1
1.1 目的	1
1.2 対象範囲と構成	1
1.3 海岸清掃を計画する考え方	4
2. 現状の把握	5
2.1 漂着ごみの状況把握	5
2.1.1 漂着ごみの種類	5
2.1.2 漂着ごみの量・分布	7
2.2 漂着ごみ量の季節変化の把握	9
2.3 関係機関との調整・連携	11
3. 設 計	12
3.1 回収・搬出計画	12
3.1.1 回収・搬出方法、必要な人数等の検討	12
3.2 廃棄物処理法に基づく収集・運搬、処分計画	18
3.2.1 適正処分	18
3.3 経費の積算	19
3.3.1 回収に要する人数	21
3.3.2 搬出に要する人数	25
3.3.3 回収に要する重機台数	26
3.3.4 搬出に要する重機台数	27
3.3.5 搬出に要する船舶隻数	29
3.4 作業員の募集	33
3.4.1 作業員の作業範囲	33
3.4.2 作業員の募集方法	34
3.4.3 安全作業に関する配慮事項	35
3.5 作業工程の立案	38
4. 実 施	40
4.1 清掃作業の運営	40
4.2 作業責任者の配慮事項	41
4.3 現地での記録事項	42
5. 事後・フォローアップ	44
5.1 清掃作業結果の整理	44
5.2 海岸清掃方法の見直し	47
5.3 清掃作業参加者への配慮事項	47

1. 総論

1.1 目的

本マニュアルは、海岸清掃を効果的に実施するために必要な技術的事項を提供し、効果的な海岸清掃の実施を支援することを目的としている。

海岸清掃には、海岸管理者等が事業として行う場合やボランティアが自主的に行う場合など、様々な形態がある。また、海岸には、砂浜海岸、礫浜海岸、磯浜海岸など、様々な地形があり、さらに、アクセスが困難な海岸、重機等の使用が可能な海岸など、様々な地理的特性がある。どのような海岸であろうと、適切に海岸清掃を進めるためには、それぞれの地域特性に即して、清掃の方法、地域の実情に応じた海岸清掃作業員の募集方法、漂着ごみの回収・搬出方法、回収した漂着ごみの適正な収集・運搬、処分方法等を選択する必要がある。

本マニュアルは、主に、海岸管理者等行政機関に対し、事業として海岸清掃を行う場合に、事業の設計・実施に当たって考慮が必要と考えられる事項を取りまとめて提供し、効率的な海岸清掃事業の実施を支援しようとするものである。

1.2 対象範囲と構成

本マニュアルは、主に、事業としての海岸清掃の企画・実施を対象としており、「本編」及び「資料編」からなる。

本マニュアルは、行政機関により海岸清掃等事業として企画・実施される海岸清掃を対象としている。

本マニュアルは本編及び資料編からなり、それぞれの内容は以下の通りである。本マニュアルの構成を図 1.2-1 に示す。

【本編】

海岸管理者等が事業として海岸清掃を実施するために必要な準備、実際の清掃作業及び清掃作業終了後の事後作業について、技術的事項と費用の積算方法等についてとりまとめたものである。

本編では、はじめに「海岸清掃を計画する考え方」を示し、次いで海岸清掃を行う際の時系列に従って、海岸漂着物等の「現状の把握」方法、清掃作業の「設計」、「実施」、「事後・フォローアップ」について記述している。

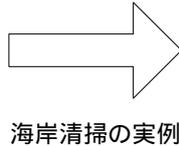
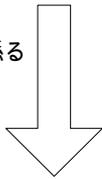
【資料編】

事業として海岸清掃を行う海岸管理者等の参考となるように、海岸清掃事業の実例について、これまでに環境省が行った事業を事例として、清掃対象海岸の特性、漂着ごみの種類、採用した回収・搬出の方法等を中心にとりまとめたものである。

< 本編 >

1.総論
1.1 目的 1.2 対象範囲と構成 1.3 海岸清掃を計画する考え方
2.現状の把握
2.1 漂着ごみの状況把握 2.2 漂着ごみ量の季節変化の把握 2.3 関係機関との調整・連携
3.設計
3.1 回収・搬出計画 3.2 廃棄物処理法に基づく収集・運搬、処分計画 3.3 経費の積算 3.4 作業員の募集 3.5 作業工程の立案
4.実施
4.1 清掃作業の運営 4.2 作業責任者の配慮事項 4.3 現地での記録事項
5.事後・フォローアップ
5.1 清掃作業結果の整理 5.2 海岸清掃方法の見直し 5.3 清掃作業参加者への配慮事項

海岸清掃に係る
一般的事項



海岸清掃の実例

< 資料編 >

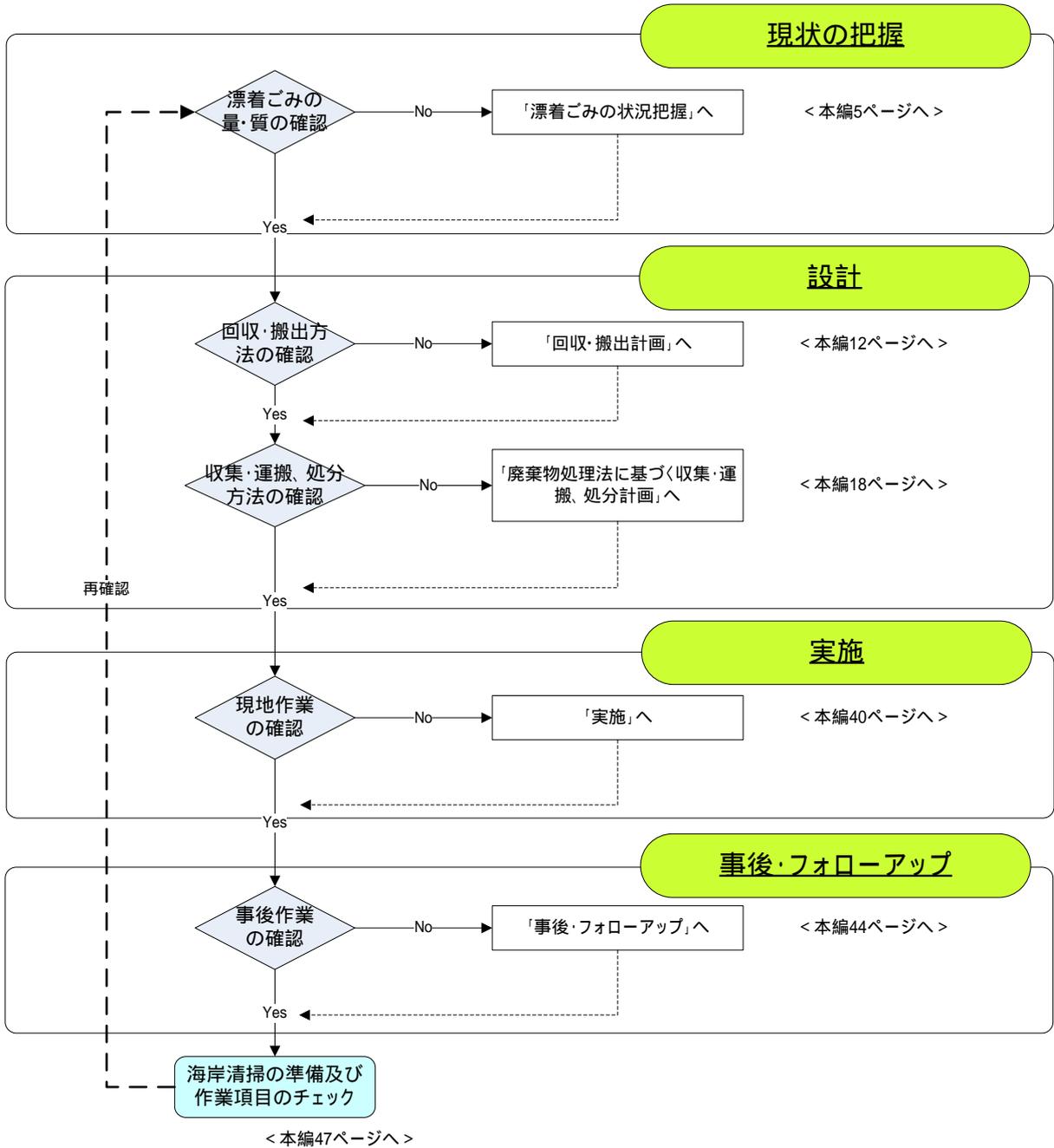
海岸清掃の実例(第1期モデル調査)
1. 回収・搬出を人力と重機で行った実例 1.1 山形県酒田市 赤川河口部 1.2 石川県羽咋市 羽咋・滝海岸 1.3 長崎県対馬市 越高海岸 1.4 長崎県対馬市 志多留海岸 1.5 熊本県上天草市 樋島海岸
2. 回収・搬出を人力と船舶で行った実例 2.1 福井県坂井市 梶地先海岸～安島地先海岸 2.2 熊本県苓北町 富岡海岸
3. 回収・搬出とも人力で行った実例 3.1 山形県酒田市 飛島西海岸 3.2 三重県鳥羽市 桃取東地先海岸他 3.3 沖縄県石垣市 石垣島 吉原海岸～米原海岸 3.4 沖縄県竹富町 西表島 住吉～星砂の浜～上原海岸
海岸清掃の実例(第2期モデル調査)
1. 回収・搬出を人力と重機で行った実例 1.1 北海道豊富町 豊富海岸稚咲内地区
2. 回収・搬出を人力と船舶で行った実例 2.1 島根県松江市 小波海岸～沖泊海岸
3. 回収・搬出とも人力で行った実例 3.1 和歌山県串本町 上浦海岸 3.2 山口県下関市 角島牧崎海岸～角島田の尻海岸 3.3 長崎県対馬市 棹崎海岸 3.4 沖縄県宮古島市 池間島北海岸～狩俣北海岸
海岸清掃の実例(クリーンアップ事業)
1. 回収・搬出を人力と重機で行った実例 1.1 山口県下関市 1.2 長崎県対馬市
2. 回収・搬出を人力と船舶で行った実例 2.1 和歌山県串本町 2.2 島根県松江市 2.3 沖縄県宮古島市

注：

本海岸清掃事業マニュアルは、モデル調査の結果より得られた知見をとりまとめたものである。一般的事項については本編に記載し、個別海岸における海岸清掃の実例については資料編に整理した。

図 1.2-1 海岸清掃事業マニュアルの構成

本マニュアルの見方



1.3 海岸清掃を計画する考え方

「海岸漂着物処理推進法」に基づき都道府県が策定する地域計画等も踏まえて海岸清掃を計画することが望まれる。

「海岸漂着物処理推進法」及び同法に基づく国の基本方針では、都道府県は、海岸漂着物対策を総合的かつ効果的に推進するため必要があると認めるときは、海岸漂着物対策を推進するための地域計画（以下「地域計画」という。）を作成するものとされている。この地域計画には、「海岸漂着物対策を重点的に推進する区域及びその内容」を定めることとされており、海岸清掃の企画に当たっては、重点区域の範囲、同区域における対策の内容も十分に考慮しながら行うことが望まれる。

2. 現状の把握

本章では、海岸清掃事業を行うに当たり事前に準備しておくべき事項を整理する。なお、以下において、「回収」は海岸の漂着ごみを回収すること、「搬出」は回収した漂着ごみを仮置き場まで移動させること、「収集・運搬、処分」は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年法律第137号。以下「廃棄物処理法」という。）に規定する収集・運搬、処分をいうものとする。

2.1 漂着ごみの状況把握

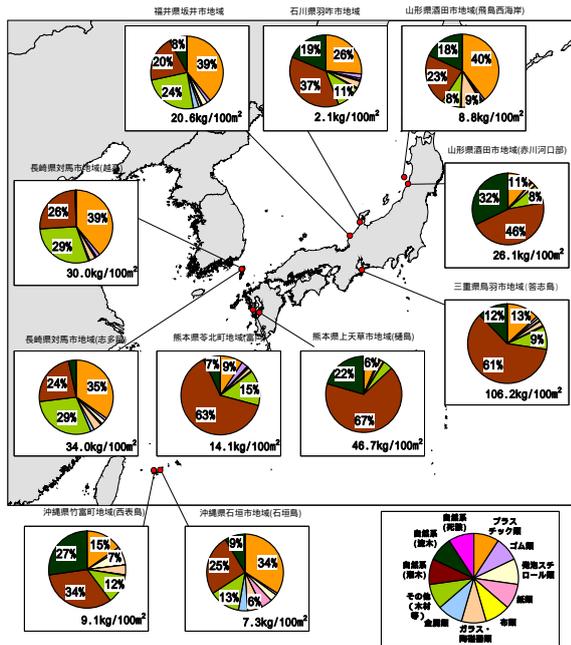
回収方法、回収物の処分先等の検討のために、現存する漂着ごみについて、その種類、量等の概況を把握する。

2.1.1 漂着ごみの種類

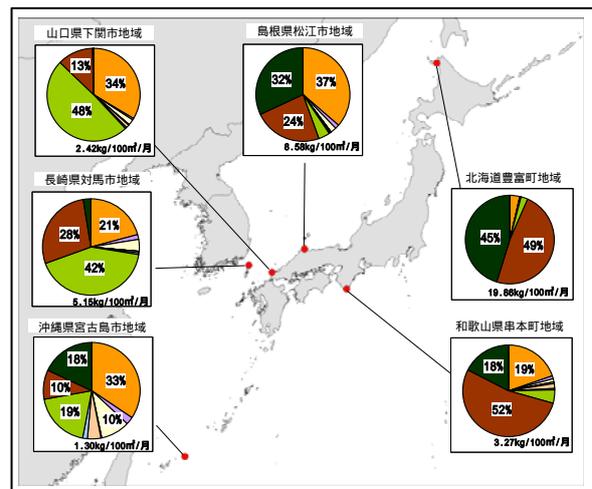
海岸清掃の回収・搬出計画を策定する際には、具体的な回収方法（作業員の人数、日数等）、回収した漂着ごみの収集・運搬方法（車両等の台数、日数等）、処分方法（処分量や経費等）等を検討する。このため、清掃の企画段階で、清掃対象海岸において、概略的に漂着ごみの種類、量等を把握することが重要である。

漂着ごみの種類は地域差があり、モデル調査結果より、日本海側はプラスチック類が3～4割を占めること、北海道豊富町地域や山形県酒田市地域（赤川河口部）などでは、自然物（流木・灌木）が多いことなどが示された（図2.1-1参照）。モデル調査において回収された具体的な漂着ごみの種類を表2.1-1に示す。清掃対象海岸においては、回収物の処分方法の検討のため、量が多い代表的な漂着ごみの種類やその割合等を把握する。なお、流木、海藻等の自然物の回収の必要性は、その海岸の利用状況等によって異なる場合もあるので、地域の実情を十分に考慮する必要がある。

概略的な漂着ごみ量の容積及び重量は、次項に示す方法により把握することが必要である。ただし、この方法は、海岸での漂着ごみの量を精度よく測定する方法としてではなく、あくまでも、回収搬出計画を作成する際に、漂着ごみの量を概略的に把握するための簡便な方法として提案するものである。



第 1 期モデル調査結果
(2007 年 10 月 ~ 2008 年 10 月)



第 2 期モデル調査結果
(2009 年 11 月 ~ 2010 年 10 月)

図 2.1-1 各モデル地域における漂着ごみの組成 (重量割合)

表 2.1-1 漂着ごみの種類

漂着ごみの分類	内訳・内容
プラスチック類	食品の包装・容器、ふた・キャップ、飲料用プラスチックボトル、漁業用資材 (漁具、漁網、ロープ、ブイ等) 等
発泡スチロール類	漁業用の発泡スチロールブイ、魚箱 (トロ箱)、食品トレイ 等
ゴム類	複合素材の靴、靴底 等
紙類、布類	食品の包装・容器 (紙類)、衣服類 等
流木・木材類	流木、木材、竹、物流用パレット 等
ガラス・金属類	飲料用容器、食品用容器、化粧品容器、電球・蛍光灯、潤滑油缶、ドラム缶 等
その他の人工物	建築資材 等
オイルボール	油 (オイル) がゲル状になり、ボールになったもの
家電製品	テレビ、冷蔵庫等
粗大ごみ	タイヤ、家具、自転車、バイク、バッテリー 等
医療系廃棄物	注射器、薬ビン (アンブル、バイアル)、点滴パック 等
危険物	ガスボンベ、消化器、信号弾、発煙筒、不発弾 等

2.1.2 漂着ごみの量・分布

作業に必要な人員数や重機の配置、処分量等を検討するため、漂着ごみの容積、重量、分布状況等について把握する。

【手順】

次の手順で漂着ごみの状況を把握する。なお、漂着ごみの状況を把握した後、海岸清掃作業の実施までに期間をおく場合は、新たなごみの漂着や、既に漂着したごみの再漂流等により、把握したごみの状況が変化する可能性があることに注意が必要である。

清掃対象海岸での漂着ごみの分布状況の把握

清掃対象海岸において、漂着ごみの分布状況を把握する。同じ海岸内において分布密度が異なる（高密度、中密度、低密度など）ようであれば、その分布状況を把握する。また、同じ海岸内において漂着ごみの組成割合が著しく異なる場合には、漂着ごみの種類（組成の違い、例えば流木が多いなど）とその分布も把握する。

第1期モデル調査では、清掃の対象とする海岸の漂着ごみの状況や、海岸の特性に応じて、いくつかの区域に細分化して漂着ごみの分布を把握した。

調査枠の設定

清掃対象海岸において、漂着ごみの分布状況が代表的な箇所に10m×10m程度の調査枠を設定する。海岸内で漂着ごみの分布密度が一様でない場合には、高密度、中密度、低密度などの箇所に調査枠を設定する。また、漂着ごみの組成割合が著しく異なる場合には、その箇所での設定を検討する。

調査枠内の漂着ごみの量の推定

a. 容積

容積については、調査枠内の漂着ごみの分布面積、高さを測定し、それらに乗じて容積を推定する。

第1期モデル調査では、漂着ごみ量が著しく、地表面が見えないほど覆っている場合には、漂着ごみが堆積している面積や堆積層の厚さを把握した。地表面が見える場合には、清掃対象海岸の面積及び漂着ごみで覆われている割合（地表面が見える程度）漂着ごみの平均的な厚さを把握した。

b. 重量

調査枠内から漂着ごみの一定容積（重量測定作業に対応可能な量）のサンプルを採取し、サンプルの重量を実測することで、比重を求める。この比重に、前項 a. で求めた漂着ごみの容積を乗ずることで、調査枠内の重量を推定する。

清掃対象海岸での漂着ごみの量の把握

で把握した分布状況と、で把握した調査枠での容積、重量を基に、清掃対象海岸での漂着ごみの容積、重量を把握する。

なお、容積の目安として漂着ごみの堆積状況の外観について、第1期モデル調査の一例を図 2.1-2 に示す。下記の赤枠は、一辺が10mの正方形（面積100m²）である。



フレコンバッグで1袋程度

(海側のかなりの部分の地表面は見えるが、陸側の地表面は漂着ごみによって見えない状況にある。また、流木やプラスチックケースなど大型の漂着ごみがある。)



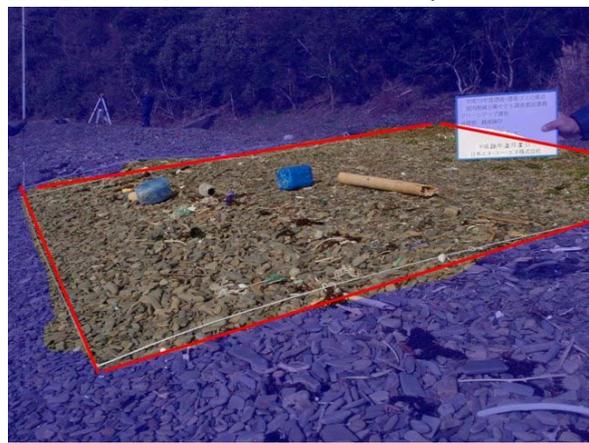
フレコンバッグで1/2袋程度

(海側のかなりの部分の地表面は見えるが、陸側の地表面は漂着ごみによって見えない状況にある。また、流木やプラスチックケースなど大型の漂着ごみがあるが、左側の写真の状況ほどごみの厚さはない。)



フレコンバッグで1/4袋程度

(海側のかなりの部分の地表面は見える。陸側の地表面も漂着ごみが散在していて比較的見える状況にある。また、ペットボトル等を主体とした小型の漂着ごみが多い。)



フレコンバッグで1/8袋程度

(調査枠内に漂着ごみが散在している状況である。)

赤枠は一辺が10mの正方形(面積:100 m²)

図 2.1-2 漂着ごみの堆積状況の外観(長崎県対馬市越高海岸)

2.2 漂着ごみ量の季節変化の把握

効果的な海岸清掃の時期や頻度を検討するため、漂着ごみ量の季節変化を把握する。

海岸におけるごみの漂着量には季節変化があることが知られている。漂着ごみ量が多い時期の直後に海岸清掃を実施することは、その後の海岸の清潔が保たれる期間が長くなり、より効果的な清掃といえる。このように、清掃後に海岸の清潔が保たれる時間ができるだけ長くなるような、効果的な海岸清掃の実施時期や頻度を検討するために、清掃対象海岸(もしくはその近傍)における漂着ごみ量の季節変化を把握する。

なお、具体的な海岸清掃の実施時期の検討にあたっては、漂着ごみ量の季節変化の他、海岸利用状況等(漁業や海水浴の時期)も合わせて検討することが望ましい。

(参考)

環境省モデル調査において、対象地域における漂着ごみ量の季節変化は、以下の4つのパターンに整理されている(図2.2-1)。

冬季の季節風と河川の影響を受けやすい海岸

漂着ごみは春から夏にかけて少なく、秋から冬にかけては季節風により漂着量のピークを迎えるパターンである。夏季～秋季には梅雨や台風による河川の増水により、漂着ごみが増加する可能性があるかと推測される。

冬季の季節風の影響を受けやすい海岸

冬季の季節風に起因して、漂着量のピークを迎え、春から秋まで漂着ごみの少ない時期が継続する。

夏季の季節風の影響を受けやすい海岸

夏季の南寄りの季節風によってごみが漂着するパターンである。

内湾に面した海岸

漂着ごみ量の季節変化が明瞭でなく、一年を通してごみが漂着するパターンである。

こうした知見は、地域における季節変化検討の際の参考となる。

また、財団法人環日本海環境協力センターによる「海辺の漂着物調査」においても、日本各地で季節別の漂着ごみ量の調査が行われており、漂着ごみ量の季節変化を把握する一助となると考えられる。

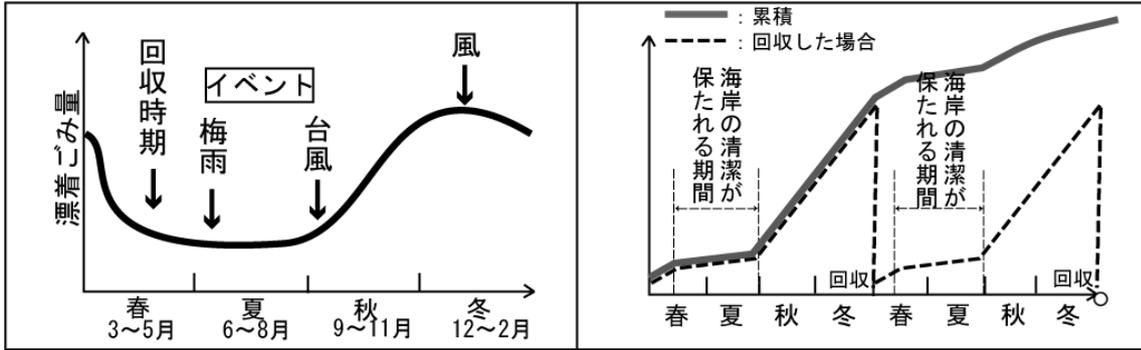
2007年度海辺の漂着物調査結果(データ集)((財)環日本海環境協力センター, 2008)

http://www.npec.or.jp/3_report/pdf/2008/2007data.pdf

①冬季の季節風と河川の影響を受けやすい海岸

第1期モデル調査：山形県酒田市地域、石川県羽咋市地域、福井県坂井市地域

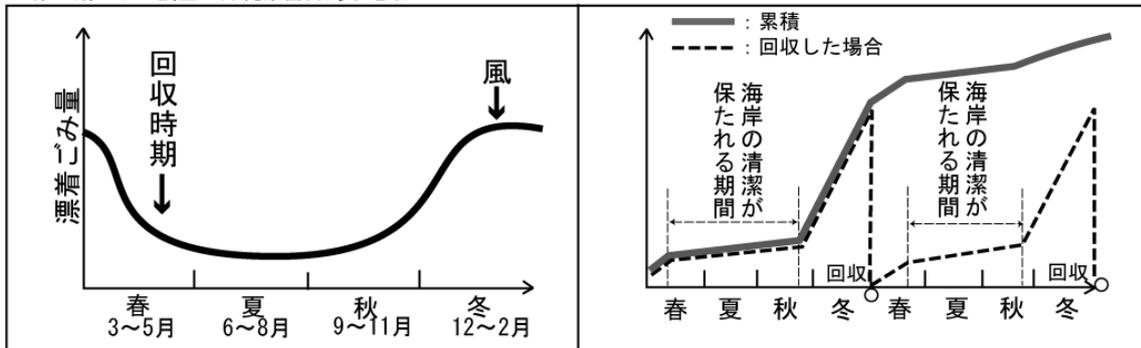
第2期モデル調査：和歌山県串本町地域、島根県松江地域、山口県下関市地域、長崎県対馬市地域（棹崎海岸）



②冬季の季節風の影響を受けやすい海岸

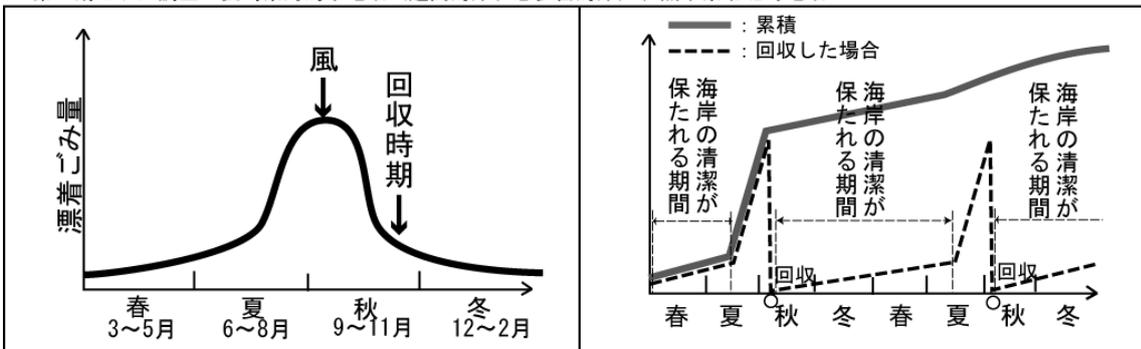
第1期モデル調査：沖縄県石垣市地域、竹富町地域

第2期モデル調査：沖縄県宮古島市地域



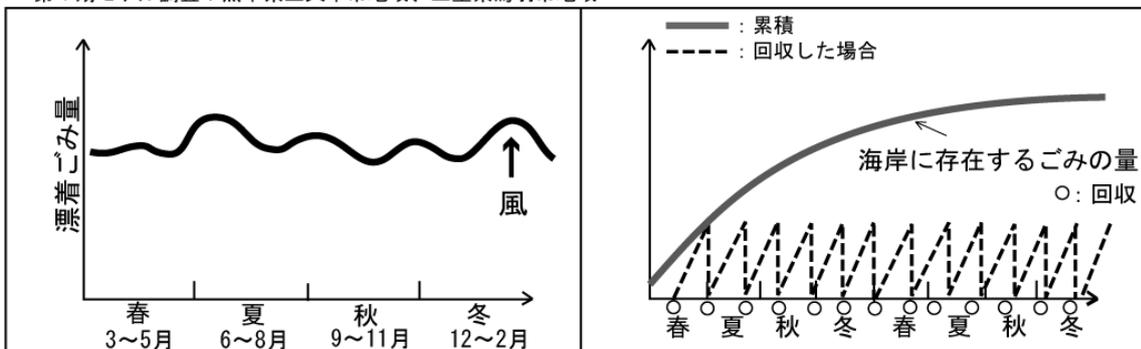
③夏季の季節風の影響を受けやすい海岸

第1期モデル調査：長崎県対馬市地域（越高海岸、志多留海岸）、熊本県苓北町地域



④内湾に面した海岸

第1期モデル調査：熊本県上天草市地域、三重県鳥羽市地域



漂着ごみ量の季節変化

漂着ごみ累積量の変化

図 2.2-1 漂着ごみ量の季節変化を考慮した効果的な回収時期

2.3 関係機関との調整・連携

海岸清掃の適切な実施を図るため、関係機関との調整・連携を行う。

海岸は、多くの主体や関係機関によって維持・管理が為されており、安全かつ効果的に清掃を実施するためには、事前にこうした関係機関と調整を図ることが重要である。調整・連携の必要な関係機関及びその内容の例を以下に示す。また、漂着ごみの回収・処理等に係る関係法令については、片岡・日向(2009)¹に整理されている。

- ・海岸管理者 : 作業計画全体の内容について確認を行い、関係機関と連携して調整する。また、港湾・漁港管理者とは、港湾・漁港の利用に支障が生じないように作業内容、船舶の使用方法、作業時期、作業の配慮事項について調整する。
- ・海上保安庁 : 船舶使用の場合、船舶の使用時期、搬出方法・ルート等について調整する。
- ・都道府県・市町村の廃棄物担当部局等 : 作業計画全体の内容、収集・運搬、処分方法についての情報提供及び調整を行う。
- ・都道府県・市町村の土木担当部局等 : 海岸清掃作業のうち、重機の調達や建設会社への業務委託等、土木作業に関連する部分について、地域の状況を踏まえた知見の提供を依頼し調整・連携する。
- ・道路管理者 : 道路を一時的に占用する場合は、道路占用の許可について調整する。
- ・土地管理者 : 仮置き場や搬出経路等の土地管理者と土地の一時使用許可(仮置き場に必要面積、工程等)について調整する。
- ・漁業関係者(漁協、漁業者) : 漁業に支障が生じないように作業内容、作業時期、作業の配慮事項について調整する。
- ・住民等(自治会、民間団体等) : 作業員の募集方法、作業の協働・連携方法について調整する。
- ・廃棄物処理業者 : 収集・運搬、処分方法(運搬に使用するトラックの大きさ、受け入れ限量等)について調整する。

¹ 片岡智哉・日向博文、漂流・漂着ごみ問題に関連する法令と活動事例の整理、国土技術政策総合研究所資料、第548号、平成21年12月(<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0548.htm>)

3. 設計

3.1 回収・搬出計画

3.1.1 回収・搬出方法、必要な人数等の検討

漂着ごみの種類及び海岸の特性を勘案し、適切な回収・搬出方法を選択する。また、必要な人数、重機数も事前に概算する。

漂着ごみの回収・搬出方法の選択にあたっては、以下の手順に沿って検討し、その結果に基づいて適切な方法を選択する。漂着ごみの種類や海岸の特性によって、人力、重機、船舶を組み合わせることにより、より効率的な回収が可能となる。

【手順】

手法の検討

a. 回収・搬出の概略検討

図 3.1-1 に示すフローに従って、回収・搬出に重機、船舶を使用できるか否かを検討し、回収、搬出のそれぞれに用いる方法を選定する。

b. 具体的な回収・搬出方法

- ・ 表 3.1-1 を基に、清掃を予定している範囲における漂着ごみの種類と利用可能な回収方法の組み合わせを検討し、より具体的な回収方法を選定する。
- ・ 表 3.1-2 を基に、清掃を予定している範囲における海岸の特性(海岸の基質、車両進入路の有無等)と利用可能な回収・搬出方法の組み合わせを検討し、より具体的な回収・搬出方法及び使用用具を選定する。海岸の基質としては、干潟のような泥浜海岸、砂が堆積した砂浜海岸、礫が堆積した礫浜海岸、岩石に覆われた磯浜海岸、港湾・埋立等の土木工事により人工的に改変された人工海岸が挙げられ、基質に応じて回収・搬出に利用できる重機等が異なる。

表 3.1-3 及び表 3.1-4 に示す回収・搬出方法、使用用具の具体例及びそれらの説明も参考とする。

なお、清掃を行う地域における重機の調達の可否や、その重機で実施可能な作業の範囲については、漂着ごみの種類や海岸の特性だけでなく、地域の状況によって異なることがあるため、事業を実施する際は土木担当部局等と事前に連絡調整のうえ、最適な方法を選択することが必要となる。また、船舶を利用する際には、作業当日の気象・海象条件により船舶が利用できない場合の回収・搬出方法を別途、検討する必要がある。

必要な工数の検討

a. 作業員数の見積

漂着ごみ量の推定結果に基づいて、回収作業に必要な作業員数を見積もる。算定方法の一例を「3.3 経費の積算」に示す。

b. 重機数の見積

漂着ごみ量の推定結果及び作業区分の設定結果に基づいて、回収・搬出作業に必要な重機数を見積もる。算定に際しての参考例を「3.3 経費の積算」に示す。

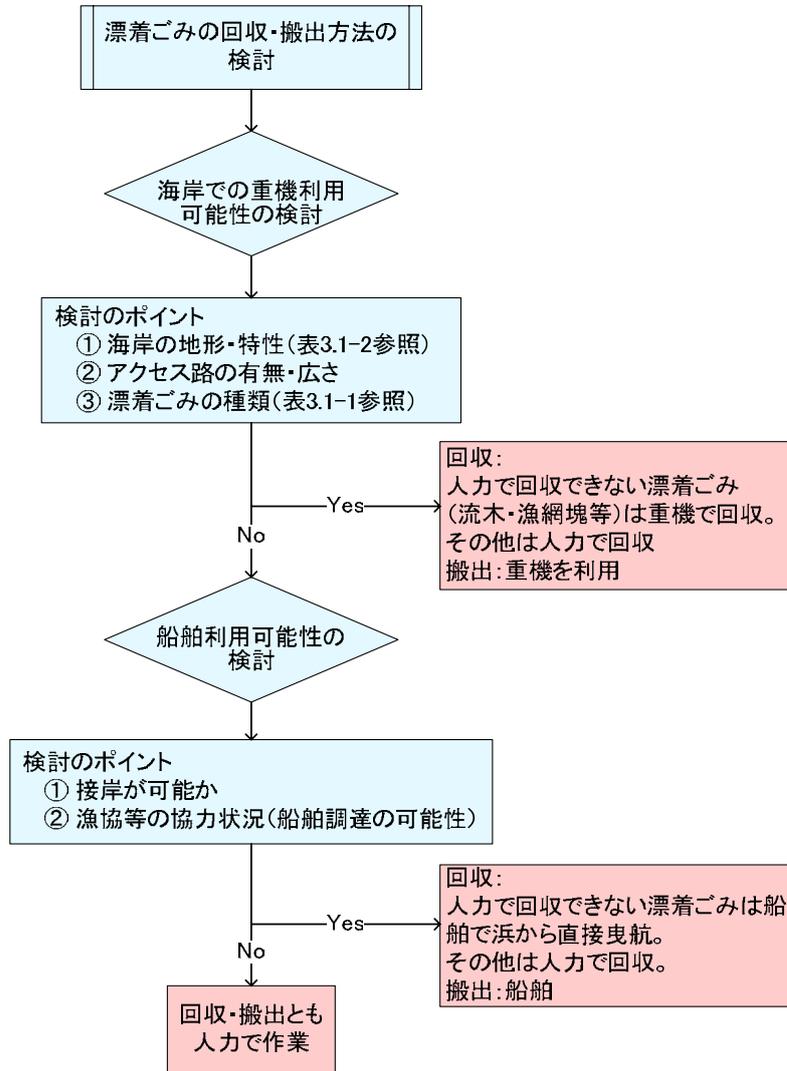


図 3.1-1 効率的な回収・搬出方法の考え方

表 3.1-1 漂着物別の回収方法

回収方法		漂着物の種類	破片 (1cm以下)	ゴミ袋に入る大きさのごみ(人工物、自然物)	粗大ごみ	アシ・ヨシ	灌木、流木	ロープ、漁網
人力	人力							
	掃除機			×	×	×	×	×
	チェーンソー	×	×	×	×	×		×
	エンジンカッター	×	×	×	×	×	×	
重機	バックホウ	×	×			×		
	レーキドーザ	×	×	×	×		×	×
	ビーチクリーナ	×		×	×	×	×	×

: 特に発泡スチロール類の破片

: 適用可能 : 大きさや重量によっては適用できない × : 適用できない

表 3.1-2 海岸の特性別の回収・搬出方法

回収・搬出の方法		海岸区分		砂浜海岸		礫浜海岸		磯浜海岸		人工海岸（消波堤等）	備考	
		泥浜海岸		車両進入路あり	車両進入路なし	車両進入路あり	車両進入路なし	車両進入路あり	車両進入路なし			
回収方法	人力	人力								×	基本的な方法。細かいごみの回収。効果的に実施するには人数が必要	
		掃除機	×	×	×					×	岩の隙間の細かい発泡スチロール等の回収に有効。長時間の使用不可	
		チェーンソー										流木等の切断。持ち運びに不便
		エンジンカッター										ロープやブイの切断。持ち運びに不便
	重機	バックホウ	×		×		×		×			重量物の回収。人力の併用が必要
		レーキドーザ	×		×	×	×	×	×	×		砂浜での回収。分別に人力が必要
		ビーチクリーナ	×		×	×	×	×	×	×		
	ユニック車										海岸に道路が隣接している場合に利用可能	
搬出方法	人力	人力								×	重量物・大型ごみ以外の搬出	
		リヤカー	×			×	×	×	×	×	平坦で砂の締まった砂浜海岸で利用可能	
		一輪車	×			×	×	×	×	×		
		台車	×			×	×	×	×	×		
	重機	不整地車両	×		×		×		×	×		起伏の少ない海岸で利用可能
		トラック	×		×		×	×	×	×		平坦で砂・礫の締まった海岸で利用可能
		バックホウ	×		×		×		×			重量物の搬出
		船舶	×							×		出航・接岸が天候・海況・地形に左右される
		クレーン										クレーン車の稼働範囲に仮置場が必要
	モノレール ¹								×	設置・メンテナンス・撤去に経費が必要。周辺環境の一部改変が必要		
	荷揚げ機 ¹								×			

（第1期モデル調査及び第2期モデル調査報告書より作成）

注1：「○」は実施可能を、「△」は状況により実施可能を、「×」は実施不可能を示す。

注2：泥浜海岸・砂浜海岸・礫浜海岸はそれぞれ泥、砂、礫が堆積した海岸を指す。岩石海岸は海崖が迫って岩石などが露出した海岸を指す（竹内均監修、地球環境調査計測辞典 第3巻 沿岸域編(2003)より）。人工海岸は港湾、埋立、浚渫、干拓等の土木工事により著しく人工的に改変された海岸を指す（環境省、第5回自然環境保全基礎調査 海辺調査 総合報告書(1998)より）。

1：海岸から搬出先までに高低差がある場合に利用（ただし、第1期モデル調査及び第2期モデル調査では利用の可否を検討していない。）

表 3.1-3(1) 実施可能な回収・搬出方法の具体例

方法	項目	種 類		
回収方法	人力			
		人力	掃除機	チェーンソー ¹
	重機			
		エンジンカッター ²		
重機				
		バックホウ	レーキドーザ	ビーチクリーナ
				
	ユニック車(漁網の回収)			

1: 漂着後の乾燥した流木は堅く、かつ砂を噛んでいる場合があるため、刃の摩耗が激しい。替え刃を準備すると共に、生木より切断に要する時間がかかるため、予備の燃料も十分に用意する。

2: ロープ・漁網の切断用のブレード(刃)としてはレジノイドブレード(砥石製の刃)が適している。

表 3.1-3 (2) 実施可能な回収・搬出方法の具体例

方法	項目	種類		
搬出方法	人力 重機 船舶	 <p data-bbox="459 622 512 651">人力</p>	 <p data-bbox="794 622 895 651">リヤカー</p>	 <p data-bbox="1166 622 1246 651">一輪車</p>
		 <p data-bbox="459 936 512 965">台車</p>	 <p data-bbox="794 936 895 965">しよいこ</p>	 <p data-bbox="1134 936 1273 965">不整地車両</p>
		 <p data-bbox="437 1245 539 1274">トラック</p>	 <p data-bbox="767 1245 927 1274">バックホウ³</p>	 <p data-bbox="1150 1245 1257 1274">クレーン</p>
		 <p data-bbox="325 1554 651 1583">船舶(筏を栈橋として利用)</p>	 <p data-bbox="820 1554 874 1583">船舶</p>	 <p data-bbox="1139 1554 1273 1583">船舶(台船)</p>

(第1期モデル調査報告書より作成)

3: バックホウによりフレコンバッグ等をつり上げる作業を行う場合には、バックホウのバケットにハズレ防止金具の付いたフックが付いている「クレーン仕様」のバックホウを使用する。

表 3.1-4(1) 回収用具等の具体例

回収用具等の種類	使用目的・方法等
<p>てみ(手箕)</p> 	<p>農具として使われるものであるが、身の回りの細かなごみを分類群ごとに手で集め、それを以下の回収袋に入れると手際が良い。</p>
<p>30・45・90Lのごみ袋</p> 	<p>片手で回収できるサイズの漂着ごみを回収するために使用。漂着ごみを充填して袋の口を縛った際の内容量は30・45・90Lの袋で7割程度(約20・30・60L)である。45Lタイプはビン類等の比重の大きいごみを、90Lタイプは発泡スチロール類やプラスチック類の破片等の軽いごみを回収するのに有効である。(袋の色で回収するごみの種類を分ける方法もある。)</p>
<p>土のう袋</p> 	<p>ガラス(破片、瓶)や電球、空き缶等の金属類のほか、切断した流木や灌木類の回収にも使用できる。ごみの種類別に色を分けておくと、処分の際に便利である。</p>
<p>密閉式ビニール袋</p> 	<p>オイルボールやライター、ボンベ類、医療系廃棄物等、海岸で分別しておきたい小型のごみの回収に使用する。</p>
<p>自立式の万能袋</p> 	<p>プラスチック製の漁業用ブイや流木など、ごみ袋での回収に不向きな比較的大きなごみの回収に使用する。</p>
<p>フレコンバッグ(トン袋)</p> 	<p>発泡スチロール類等の大型ごみは直接収納すると効率が良い。また、種別に分類したごみを、それぞれの種類毎にフレコンバッグに入れ、マジックインク等により目印を付けて区別しやすくすることも効果的である。1袋を1m³と計算して容積換算する場合に使用できる(第1期モデル調査結果では実質83%程度の収容率)。一般的なフレコンバッグは紫外線により劣化するため、仮置きが長期に及ぶ場合には紫外線劣化防止加工が施されたフレコンバッグを使用する。</p>
<p>クーラーボックス、メディカルペール</p> 	<p>クーラーボックスは注射器やバイアル等の医療系廃棄物、薬品瓶等の危険物の回収に使用する。危険物は密閉式ビニール袋に入れた上でクーラーボックスに回収する。容積は12L程度の小型のものが使いやすい。メディカルペールは最終的に収集・運搬業者に回収物を引き渡すときに使用する。一度ふたをすとはずせない構造になっている。</p>

表 3.1-4(2) 回収用具等の具体例

回収用具等の種類	使用目的・方法等
漁網等の切断用具（冷凍包丁等） 	冷凍食品専用の包丁は、波状の両刃の包丁であり、漁網やロープ等の切断に便利である。その他、「なた」、「電熱カッター」もロープ等の切断に適している。
作業用手袋 	農作業等に利用される手袋。手のひらの部分だけがコーティングされており、手の甲の部分はメッシュ状になっている。軍手よりも手の保護効果が高く、耐摩耗性も優れている。通気性が良く、蒸れにくい。コーティングが薄い手袋のほうが、細かな漂着ごみの回収に適している。また、オイルボールの回収にはニトリルゴム等の耐油性の素材でコーティングされている手袋が望ましい。

3.2 廃棄物処理法に基づく収集・運搬、処分計画

3.2.1 適正処分

回収された漂着ごみは廃棄物処理法に則って適正に処理する。

回収後の漂着ごみは、廃棄物として廃棄物処理法の規定に基づき適正に収集・運搬、処分がなされる必要がある。

事業実施者は、回収する漂着ごみの種類・量の概要を把握し、回収後の漂着ごみの処理（役割分担、収集・運搬、処分方法の検討、処理施設の確保等）について、関係機関と協議し、事前に調整しておくことが必要となる。

なお、海岸漂着物対策の推進における海岸管理者や市町村等の責務及び留意すべき基本的事項については、「海岸漂着物処理推進法」及び「基本方針」に示されているところであるが、具体的な協力の在り方については、地域の実情を踏まえ、海岸漂着物対策推進協議会（以下「協議会」という。）の場や、地域計画の作成等を通じ、関係者間で調整を図ることになる。

【検討すべき留意事項の例】

離島や半島など地域によっては、ごみ焼却施設等の処理施設がなく、家庭から排出されたごみであっても他の市町村で処理している場合や、処理施設があっても海岸漂着物の質や量の問題から対応できない場合もあることから、地域外への運搬、地域外での処分方法について、関係者間（廃棄物を受け入れする自治体を含む）で十分調整を図る必要がある。廃棄物の種類により、分別して収集・運搬、処分している市町村が殆どであり、海岸漂着物を回収する段階においても、市町村のごみの排出ルールに沿って分別する必要がある。漂着ごみに多量の塩分もしくは砂が付着しているのではないかと懸念から処理施設での受入が制限される場合もあるので、処分先の市町村や民間の処理施設の受け入れ条件についても考慮する必要がある。

参考：第2期モデル調査において、漂着ごみのうち流木及びプラスチック類（長崎県対

馬市で回収されたサンプルを使用。漂着から回収までの期間は最長で2ヶ月以内)について塩分を分析したところ、流木中及びプラスチック類中の塩分は、地方自治体における処理施設の可燃ごみ中の塩分と同程度の塩分であるという結果が得られている。

漂着ごみについても、通常の廃棄物等と同様に、循環型社会形成推進基本法(平成12年法律第110号)に規定する基本原則(3R(リデュース、リユース、リサイクル))に基づき、循環的な利用を推進し循環型社会の実現を図ることが望まれる。また、漂着ごみを再利用することにより、総経費を削減することができる場合もあるので、例えば、流木の有効利用の可能性の検討や、回収現場での発泡スチロールの減容(運搬の面からも効率的)の可能性の検討等、漂着ごみの有効利用について、幅広く検討を行うことが適当である。

参考:第1期モデル調査において、流木をチップ化し、バイオマス燃料、マルチング材、畜産用発酵チップ消臭剤としての有効利用、流木を原料とした木炭作成・販売を検討した結果、山形県酒田市地域においては、処理工程で発生する流木をチップ化したものが、バイオマス燃料として販売可能になったため、総経費を削減することができた。

3.3 経費の積算

経費の積算は、回収・搬出に要する重機・人数、その他必要なものを含む。

事業を委託して海岸清掃を行う際には、表3.3-1に示すように回収・搬出に係る人力や重機(バックホウ、不整地車両等)の経費、収集・運搬に係る許可業者への委託費、廃棄物処理施設での処分費が必要となり、それぞれに経費がかかる。また、これ以外にも、回収作業の際の参加者の保険や備品代、作業員募集の際の事務経費等が必要となる。

これらの経費のうち、回収及び搬出に要する人数及び重機の台数については、ごみの密度、作業条件により変わるため、事前に見積もるのは難しい反面、経費の大部分を占めるため、事前に把握することが必要である。

そのため、モデル地域における実績を基に、積算の際の参考として以下の(1)~(5)の各項目を見積もる方法をそれぞれ示した。

なお、本方法は、あくまでも一例であり、実際の業務遂行に当たっては、各地域の実情を反映させ、自らの責任で行われたい。

- (1) 回収に要する人数(3.3.1)
- (2) 搬出に要する人数(3.3.2)
- (3) 回収に要する重機台数(3.3.3)
- (4) 搬出に要する重機台数(3.3.4)
- (5) 搬出に要する船舶隻数(3.3.5)

表 3.3-1 第1期モデル調査の実績による海岸清掃実施時の経費内訳

区分	項目	単価(円)	数量	金額(円)	備考
回収・搬出	作業員		3.3.1 3.3.2 参照		ボランティアや建設作業員
	重機(バックホウ)		3.3.3 参照		主に回収用
	重機(ビーチクリーナ)		3.3.3 参照		回収用
	重機(レーキドーザ)		3.3.3 参照		回収用
	重機(不整地車両)		3.3.4 参照		搬出用
	重機(クレーン)		3.3.4 参照		搬出用
	重機(ユニック車)				搬出用
	トラック				搬出用
	船舶				搬出用
収集・運搬	一般廃棄物				許可業者
	産業廃棄物				許可業者
処分	一般廃棄物				市町村の処理施設
	産業廃棄物				許可業者の処理施設
消耗品代	作業手袋	300 円/人 (平均的な値)	3.3.1 3.3.2 参照		ボランティア用
	ごみ袋				ボランティア用
事務経費	海岸清掃員募集に係る人件費 ^{注2}		3~10 人日		募集方法・人数によって流動的
	作業当日の運営に係る人件費 ^{注2}		3~10 人日		募集方法・人数によって流動的
	ボランティア保険	50 円/人 (平均的な値)	3.3.1 3.3.2 参照		建設作業員の場合は不要
諸経費			一式		
合計					

注 1: は地域の土木単価等(重機の場合はオペレータを含んだ単価となる)を使用する。また、 は地域の業者や施設の単価等を使用する。

注 2: 民間業者に委託する際には、必要となる項目である。

注 3: 離島等の当該地域だけでは作業に従事する人が確保できない場合に、清掃場所までの交通費が発生する可能性がある。

3.3.1 回収に要する人数

回収に要する人数は、回収効率から回収に必要なのべ時間を算出し、回収に必要な作業員数を算出する。

漂着ごみの多くは、人力による回収作業が必要であるが、その作業に必要な大まかな作業員数が分からなければ募集及び経費の積算ができない。

そのため、回収作業に必要な作業員数を算出する計算式を、第1期及び第2期モデル地域のうち回収・搬出を全て人力で行った地域での結果を基に導出した。

(1) 回収効率の算出

単位面積当たりの漂着量と回収効率の関係を図 3.3-1 に示す。図中の吹き出しは、導き出された計算式における主な単位面積当たりの漂着ごみ量 X ($\text{m}^3/100 \text{m}^2$) に対する、回収効率 Y ($\text{m}^3/\text{h}/\text{人}$) を示している。なお、ここでは調査枠を $10 \times 10 = 100 \text{m}^2$ で設定している (2.1.2 参照) ため、単位面積を 100m^2 とした。また、漂着ごみ量を効率よく見積もるには、 100m^2 程度の範囲が適当である。ここで導き出された下式を用いて、回収作業の回収効率を算出する。

回収効率 Y ($\text{m}^3/\text{h}/\text{人}$) = $0.25X^{0.47}$ ただし、 X = (100m^2 当たりの漂着ごみ量 ($\text{m}^3/100 \text{m}^2$))

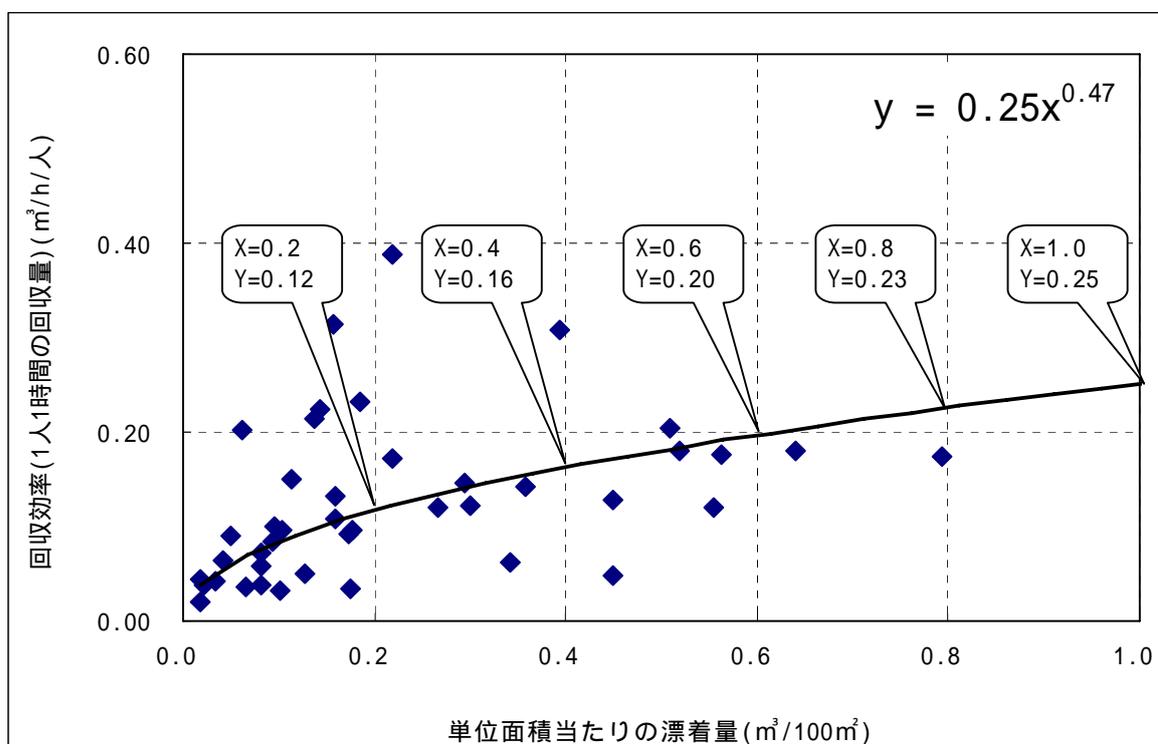


図 3.3-1 回収効率と回収量の関係

(北海道(豊富海岸)、三重県(答志島)、和歌山県(上浦海岸)、長崎県(越高海岸・志多留海岸)、沖縄(石垣島・西表島・宮古島(池間))の実績による)

(2) 回収に必要なのべ時間の算出

前項により算出された回収効率を使用して、回収作業に要するのべ時間を算出する。単位面積当たりの漂着ごみ量(m³/100 m²)と回収すべき海岸の面積から、海岸清掃に要するのべ時間(h)を算出する計算式を表 3.3-2 に示す。また、主な値についての早見表を表 3.3-3 に示す。早見表の数字は、海岸清掃に要するのべ時間(h)を表している。

なお、算出されたのべ時間は、海岸に存在する漂着ごみのうち、人力で回収、袋詰めすることが可能な大きさ・重さの漂着ごみを対象にした場合の値である。一方、流木や漁網等を切断して袋詰めする場合には、切断に要する時間を補正する必要がある。山形県酒田市飛島西海岸において約4t(フレコンバッグ28袋)の漁網の塊を人力で回収した例では、漁網の切断と回収にのべ313時間、搬出に457時間を要した。

表 3.3-2 回収作業に必要なのべ時間を算出する計算式

回収作業に必要なのべ時間を算出する計算式	
のべ時間(h) = A X / Y = 4.0 A X ^{0.53}	
X	: 100 m ² 当たりのごみの量(m ³ /100 m ²)
A	: 清掃すべき海岸の広さ(100 m ² の何倍か)
Y	: 回収効率 (m ³ /h/人) = 0.25 X ^{0.47}

表 3.3-3 海岸清掃に要するのべ時間(h)の早見表

単位面積当りの漂着量 (m ³ /100m ²)	0.025	0.05	0.1	0.25	0.5	1	2	4	8
20L(内容量)のゴミ袋	約1袋	2.5袋	5袋	約13袋	25袋	50袋	-	-	-
フレコンバッグ	-	-	1/10袋	1/4袋	1/2袋	1袋	2袋	4袋	8袋
回収効率 (m ³ /h/人) (参考)	0.04	0.06	0.08	0.13	0.18	0.25	0.35	0.48	0.66
海岸の面積 (m ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,000	6	8	12	19	28	40	58	83
	2,000	11	16	24	38	55	80	116	167
	3,000	17	25	35	58	83	120	173	250
	4,000	23	33	47	77	111	160	231	334
	5,000	28	41	59	96	139	200	289	417
	6,000	34	49	71	115	166	240	347	500
	7,000	40	57	83	134	194	280	404	584
	8,000	45	65	94	153	222	320	462	667
	9,000	51	74	106	173	249	360	520	751
	10,000	57	82	118	192	277	400	578	834
	11,000	62	90	130	211	305	440	635	917
	12,000	68	98	142	230	332	480	693	1,001
	13,000	74	106	153	249	360	520	751	1,084
	14,000	79	114	165	269	388	560	809	1,168
	15,000	85	123	177	288	416	600	866	1,251
	16,000	91	131	189	307	443	640	924	1,334
17,000	96	139	201	326	471	680	982	1,418	
18,000	102	147	212	345	499	720	1,040	1,501	
19,000	108	155	224	365	526	760	1,097	1,585	
20,000	113	164	236	384	554	800	1,155	1,668	

(3) 回収に必要な作業員数の算出

前項により算出された回収作業に要するのべ時間を利用して、回収作業に必要な作業人数を算出する計算式を以下に示す。

作業必要人数(人) =

$$\text{回収に必要なのべ時間 (3.3.1 (2) 参照)} \div \text{一人当たりの作業時間(h/人)}$$

上記より作業必要人数(人)を算出する流れを図 3.3-2 に示す。また、必要な作業人数を算出した例を以下に示す。

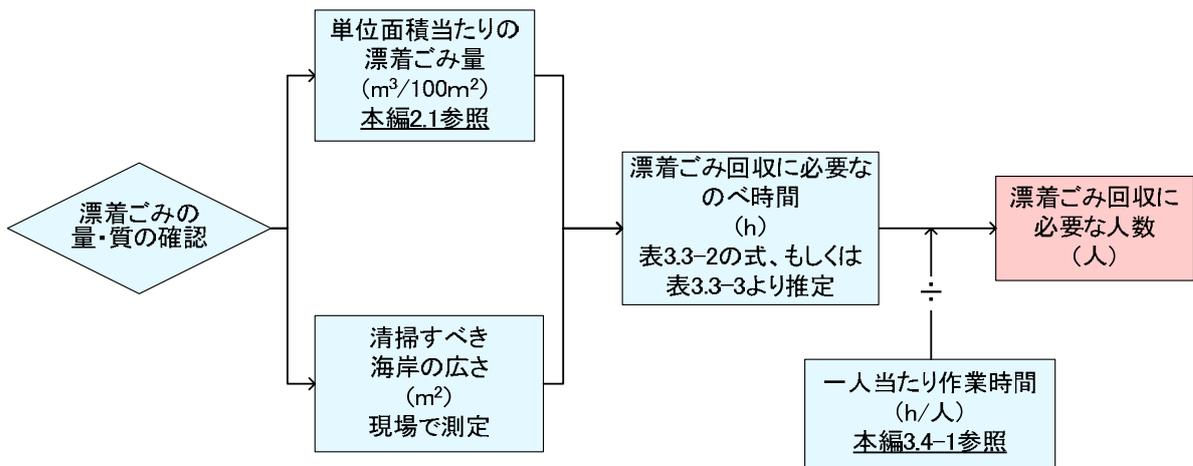


図 3.3-2 回収作業に必要な人数を算出する流れ

【長崎県対馬市越高海岸での作業員数の推定例】

図 3.3-3 に示す状態の長崎県対馬市越高海岸を清掃することを想定し、必要な作業員数を推定する。まず、100 m²当りの漂着ごみ量が約 0.5 m³であり、清掃対象の面積が 1,000 m²であることから、表 3.3-4 より、海岸清掃に要するのべ時間(h)は 28 時間(表 3.3-4 の赤枠の部分)となる。一人一日の作業時間を 2 時間とすると、28 時間 ÷ 2 時間/人=14 人の作業員で海岸全体の漂着ごみが回収できると推定される。

なお、算出されたのべ時間は、海岸の全てのごみを人力のみで回収した場合の例であり、重機を併用する場合は、適宜算出結果を補正する。



図 3.3-3 長崎県対馬市越高海岸における漂着ごみの状況

表 3.3-4 海岸清掃に要するのべ時間(h)の推定例

単位面積当りの漂着量の (m ³ /100m ²)	0.025	0.05	0.1	0.25	0.5	1	2	4	8
20L(内容量)のゴミ袋	約1袋	2.5袋	5袋	約13袋	25袋	50袋	-	-	-
フレコンバッグ	-	-	1/10袋	1/4袋	1/2袋	1袋	2袋	4袋	8袋
回収効率 (m ³ /h/人) (参考)	0.04	0.06	0.08	0.13	0.18	0.25	0.35	0.48	0.66
海岸の面積 (m ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,000	6	8	12	19	28	40	58	83
	2,000	11	16	24	38	55	80	116	167
	3,000	17	25	35	58	83	120	173	250
	4,000	23	33	47	77	111	160	231	334
	5,000	28	41	59	96	139	200	289	417
	6,000	34	49	71	115	166	240	347	500
	7,000	40	57	83	134	194	280	404	584
	8,000	45	65	94	153	222	320	462	667
	9,000	51	74	106	173	249	360	520	751
	10,000	57	82	118	192	277	400	578	834
	11,000	62	90	130	211	305	440	635	917
	12,000	68	98	142	230	332	480	693	1,001
	13,000	74	106	153	249	360	520	751	1,084
	14,000	79	114	165	269	388	560	809	1,168
	15,000	85	123	177	288	416	600	866	1,251
	16,000	91	131	189	307	443	640	924	1,334
17,000	96	139	201	326	471	680	982	1,418	
18,000	102	147	212	345	499	720	1,040	1,501	
19,000	108	155	224	365	526	760	1,097	1,585	
20,000	113	164	236	384	554	800	1,155	1,668	

3.3.2 搬出に要する人数

回収に必要なのべ時間を参考に、搬出に要する人数を算出する。

重機等や船舶の利用が可能な海岸では、回収した漂着ごみを短時間で搬出できる。一方、重機等が利用できず、人力(バケツリレー方式等)によって搬出を行う海岸もあり、その場合、搬出には多くの人数が必要となる。重機を利用して搬出する場合は、通常、作業員が1～2名付随するため、新たに人員を確保する必要はない場合が多い。そのため、ここでは人力によって搬出を行う場合の人数について述べる。

第1期及び第2期モデル地域において、人力のみによって搬出を行った山形県酒田市飛島西海岸と和歌山県串本町の搬出実績を表3.3-5に示す。山形県酒田市飛島西海岸では海岸と車両の乗り入れ口(高低差約80m)の間をバケツリレー方式で搬出した。和歌山県串本町では、足場が不安定な磯浜を作業員が徒歩で搬出した。表3.3-5より、両事例ともに、搬出に要したのべ時間は、回収に要したのべ時間とほぼ同じであり、人力によって搬出する場合には、回収に要する人数と同様の人数が必要であるといえる。一方、島根県松江市多古漁港海岸の事例では、搬出距離が短かったため、搬出に要したのべ時間は回収に要したのべ時間の1割から3割程度となり、回収より搬出の人数は少なく済む結果となった。

なお、搬出作業は成人が実施する場合を想定しており、海岸から搬出先までの距離以外にも海岸の特性による歩きやすさ等によって搬出時間が異なるため、実際の作業には余裕をみたのべ時間の想定が必要となる。

表 3.3-5 海岸から運搬車又は仮置き場までの距離と回収・搬出人数、搬出時間の関係

モデル地域名	回収に要するのべ時間	搬出に要するのべ時間	搬出に要するのべ時間/回収に要するのべ時間	搬出距離(km)	回収面積(m ²)	回収量(m ³)
山形県酒田市飛島西海岸	366 ¹	366 ¹	1.0	約0.5	2,400	17
和歌山県串本町	77 ²	63 ³	0.8	約0.4	4,400	7
島根松江市多古漁港海岸 ⁴	4	1	0.25	約0.01	180	6.7
	1.5	0.5	0.33	約0.01	180	2.8
島根松江市野波漁港海岸(小波) ⁵	28	7	0.25	約0.2	6,600	9.6
	22.5	2.5	0.11	約0.2	6,600	7.8

1: 122人日*3h/人日
2: 11人日*7h/人日
3: 9人日*7h/人日

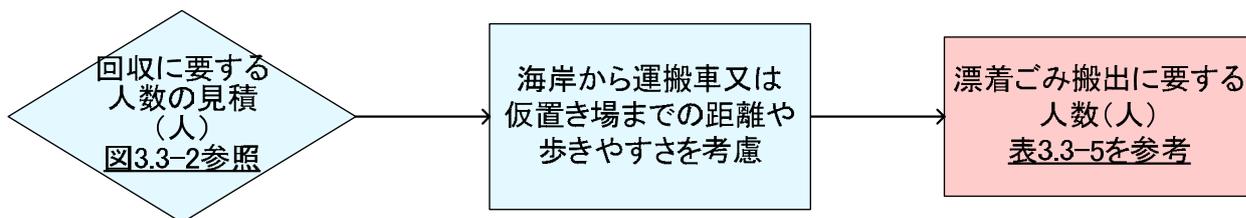


図 3.3-4 搬出に要する人数を算出する流れ

3.3.3 回収に要する重機台数

大型の漂着ごみの回収には、重機を用いることが有効である。また、人力と重機の組み合わせも有効である。

流木や漁網等の大型の漂着ごみの回収には、バックホウ等の重機が必要となる。また、灌木やアシ片等の小型の漂着ごみの回収には、レーキドーザ等の重機も有効である(表 3.1-3)。これらの重機の必要台数は、漂着しているごみの量により変化するが、ここではバックホウの例として、第1期モデル地域の赤川河口部(山形県酒田市)での実績を表 3.3-6 に示す。また、ビーチクリーナやレーキドーザの例として羽咋海岸(石川県羽咋市)での実績も合わせて示す。表 3.3-7 には、第2期モデル調査において重機と人力を併用して回収作業を行った際の実績を示す。

なお、使用するバックホウ等の重機の規格については、漂着しているごみの大きさや量、海岸へのアクセス方法等を考慮して選定する必要がある。

表 3.3-6 重機による回収例

重機名	モデル地域名	回収効率(t/日/台)	備考
バックホウ	山形県酒田市 赤川河口部	4	主に流木を回収
ビーチクリーナ	石川県羽咋市 羽咋・滝海岸	0.04~0.1	主に小型・少量の漂着ごみを回収
レーキドーザ	石川県羽咋市 羽咋・滝海岸	0.07	主にアシ・ヨシを回収

表 3.3-7 人力と重機による回収例

モデル地域名	回収面積(m ²)	回収方法	回収に要したのべ作業時間(時間)	重機名	台数(台日)	回収量(m ³)	備考
北海道豊富町豊富海岸 稚咲内地区	23,600	人力と重機	643	バックホウ等	12	213	2010年6月の回収例
	4,685	人力と重機	326	バックホウ	7	16	2010年9月の回収例
	2,331	人力と重機	102	バックホウ	2	10	2010年10月の回収例
和歌山県串本町上浦海岸	13,000	人力と重機	139	バックホウ 不整地車両	1 1	36	2009年12月の回収例
	13,000	人力と重機	225	不整地車両	1	17	2010年3月の回収例
	13,000	人力と重機	56	不整地車両	1	6	2010年9月の回収例
島根県松江市 小波海岸~沖泊海岸	6,600	人力と重機	28	バックホウ	1	0.5	小波海岸・2009年12月の回収例

(第2期モデル調査結果より作成)

大きく、重い漂着物は重機で回収し、その他の小型の漂着物は人力で回収した。

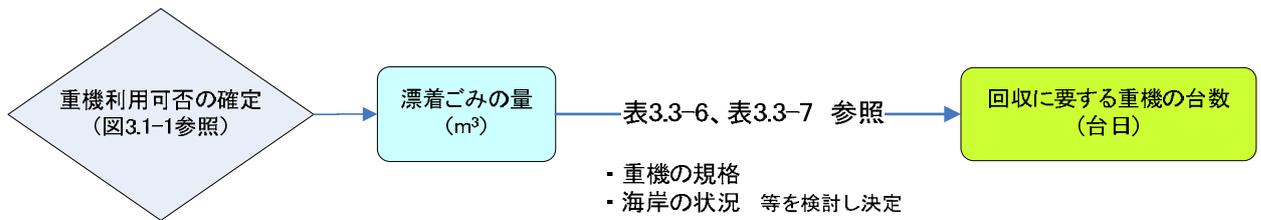


図 3.3-5 回収作業に必要な重機台数を算出する流れ

3.3.4 搬出に要する重機台数

搬出には、搬出距離や地形を考慮し、人力や不整地車両、トラック等の組み合わせを検討する。

搬出には、人力や不整地車両、トラック等の使用が想定される。トラックは、速度が速いが、砂浜やぬかるみなどでは使用できない。一方、不整地車両は、速度が遅く（時速 6km 程度）また、不整地運搬車運転者もしくは、建設機械施工技士（2 級の実地試験において操作施工法 1 種に相当する試験を選択した者に限る。）の資格が必要であるが、砂浜やぬかるみ等でも使用できる。

ここでは、不整地車両を用いた例として、第 1 期モデル地域と第 2 期モデル地域の調査結果を表 3.3-8 に、車両を用いた例として、第 2 期モデル地域の調査結果を表 3.3-9 に示す。

なお、不整地車両等の重機の規格については、地元の土木会社の保有状況に左右されるため、指定できないことが多い。また、海岸から運搬車までの距離により、搬出効率が大きく変わるため、使用に当たっては、漂着しているごみの大きさや量、海岸へのアクセス方法等により、柔軟に対応することが必要である（図 3.3-7 参照）。

表 3.3-8 重機による搬出例

重機名	規格 (積載可能量)	搬出距離 (km)	モデル地域名	搬出効率 (t/日/台)	不整地車両への 積込方法
不整地車両	10t (フレコンバッグ約 6 袋)	約 2	山形県酒田市 赤川河口部	5	フレコンバッグをバックホウで積込
	4t (フレコンバッグ約 2 袋)	約 0.15	熊本県上天草市 樋島海岸	10	ごみ袋を人力で積込
	2t (フレコンバッグ約 1 袋)	約 1	熊本県苓北町 富岡海岸	2	ごみ袋を人力で積込
	10t (フレコンバッグ約 6 袋)	約 4	北海道豊富町 豊富海岸稚咲内地区	3	フレコンバッグをバックホウで積込
クレーン及び 不整地車両	クレーン：16t 不整地車両：2t	約 0.1	長崎県対馬市 志多留海岸	6	フレコンバッグをバックホウで積込

表 3.3-9 人力と車両による搬出例

モデル地域名		搬出に要したのべ作業時間 (h・人)	搬出に要したのべ作業時間 (h・台)	使用した車両種類	搬出量 (m ³)	海岸での搬出距離 (km)	備考
北海道 豊富町	稚咲内海岸	1	2	トラック	1.0	約 0.3	2010年10月の回収例
		4	8		4.6	約 0.1	
和歌山県 串本町	上浦海岸	60	23	トラック	8.3	約 0.5	2010年7月の回収例
		26	2		7	約 0.9	
		40	2		7	約 1.2	
島根県 松江市	野波漁港海岸 (小波)	6	1	ユニック車	27.3	約 0.03	2009年12月の回収例
山口県 下関市	大浜海岸	7.5	4	トラック	10.9	約 0.2	2009年12月の回収例
	夢崎海岸東側	15	4		14.3	約 0.4	
	夢崎海岸西側	15	6		13.5	約 0.1	
	大浜海岸	8	2		4.6	約 0.2	2010年3月の回収例
	夢崎海岸東側	10	2		5.6	約 0.4	
	夢崎海岸西側	5	1		5.3	約 0.1	
	北田の尻漁港海岸	2	3		12.2	約 0.1	2010年6月の回収例
	後田無漁港海岸	1	2		6.0	約 0.1	
	大浜海岸	1	2		5.5	約 0.2	
	夢崎海岸東側	1	2		7.8	約 0.4	
	北田の尻漁港海岸	2	1.5		9.3	約 0.1	2010年9月の回収例
	後田無漁港海岸	0.6	0.3		2.0	約 0.1	
	大浜海岸	0.6	0.3		0.7	約 0.2	
	夢崎海岸東側	0.6	0.3		2.5	約 0.4	
長崎県 対馬市	棹崎海岸(2-1)	18	4.7	トラック	10.3	約 3.3	2010年2月の回収例
	棹崎海岸(1-1)	3	5		9.1	約 3	2010年6月の回収例
	棹崎海岸(1-2)	3	5		8.8	約 3	
	棹崎海岸(1-1)	6	3		9.1	約 3	2010年9月の回収例
	棹崎海岸(1-2)	13	3		4.3	約 3	
	棹崎海岸(1-1)	3	5		8.1	約 3	

(第2期モデル調査結果より作成)

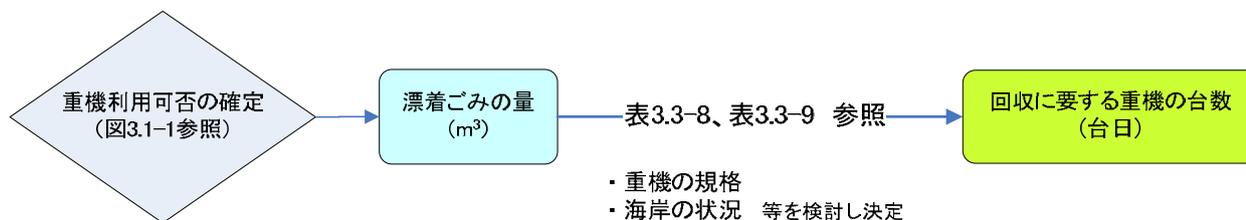


図 3.3-6 搬出作業に重機台数を算出する流れ

		
10t の不整地車両 (山形県酒田市赤川河口部での使用例。フレコンバッグ約6袋を積載可能。)	4t の不整地車両 (熊本県上天草市樋島海岸での使用例。フレコンバッグ約2袋を積載可能。)	2t の不整地車両 (熊本県苓北町富岡海岸での使用例。フレコンバッグ約1袋を積載可能。)

図 3.3-7 不整地車両の規格例

3.3.5 搬出に要する船舶隻数

搬出に船舶を使用する場合は、利用可能な船舶の大きさや浜から陸揚げする港までの距離を考慮し船舶隻数を決める。

陸側からのアクセス路が限られ、回収物の搬出に重機もしくはトラック等が使用できない場合には、海側から船舶による搬出が効率的である。船舶を使用する場合には、清掃対象海岸に船舶が接岸可能かどうか、また、船舶としては漁船を利用することが一般的なため、近隣の漁業協同組合等から協力が得られるかどうかを確認・調整する必要がある。また、船舶での搬出を実施する場合には、事前に近隣の海上保安部等に作業の実施時期、搬出方法・ルート等について調整を行う。

船舶の積み込み可能量は、沿岸漁業で用いられる漁船(3.4 トン)の場合、1 隻当たり 4 ~ 5 m³ 程度、船外機船(0.5 トン未満)で 3 m³ 程度である。

浜の前面に磯が続いている海岸など、漁船の接岸が困難な場合は、漁船を沖に待機させて、より小型の船外機船で浜から漁船まで回収物を搬出する方法もある。回収物を船舶から陸揚げする場合には、ユニック車等を利用すると効率的である。

船舶を用いた搬出の効率は、利用可能な船舶の大きさや浜から陸揚げする港までの距離によって異なる。参考として、表 3.3-10 に船舶による搬出例を示す。

表 3.3-10 船舶による搬出例

モデル地域名		工数 (h・人)	搬出量 (L)	搬出効率 (L/h/人)	搬出距離(km)	備考
和歌山県 串本町	上浦海岸	2	900	450	約1.6	船舶2隻。船外機船(0.2トン)は浜と船舶(3.4トン)の間を1往復。船舶(3.4トン)は調査区域と港を1往復
島根県 松江市	小波海岸 ~ 沖泊海岸	22	51,300	2,300	約0.4	船舶3隻(0.5トン未満)、ユニック車1台を使用。船舶は調査区域から港を往復。船舶への積み込みの際には、浮き棧橋を使用。ユニック車は船舶からの荷揚げに使用。(以下、同様)
		22	12,300	560	約0.4	船舶3隻、ユニック車1台を使用
		3	8,000	2,700	約0.4	
		25.5	145,000	5,700	約0.6	
		1	2,700	2,700	約0.4	船舶2隻、ユニック車1台を使用
		6	29,100	4,900	約0.6	
長崎県 対馬市	棹崎海岸	68	4,700	69	約4.1	小型船舶1隻、船外機船1隻、トラックを使用
		21	7,000	333	約4.1	
		73.5	29,200	397	約4.1	
沖縄県 宮古島市	池間島北 海岸	7	6,590	940	約4	船舶2隻を使用
		7	16,290	2,330	約4	船舶2隻を使用
		7	7,090	1,010	約4	船舶2隻を使用
		7	6,510	930	約4	船舶2隻を使用

上述の経費積算の考え方及び表 3.3-11(1)に示した回収作業の前提条件の一例を踏まえ、経費を積算した結果を表 3.3-11(2)に示す。

表 3.3-11(1) 海岸清掃に係る経費積算例

<前提条件>

項目	単位	数量	備考
漂着ごみ量	m ³	300	目視により推定。
	t	50	かさ比重を約0.17t/m ³ として概算。
海岸面積	m ²	1000	海岸長100m、海岸幅10mとする。
ごみの密度	m ³ /100m ²	30.0	
海岸の状況			砂浜で重機が利用可能。また、トラック横付け可の搬出路あり。
回収・搬出			人力により、人工物・自然物の全てをフレコンバッグに回収。重機で搬出。作業日数は1日。
作業工程			建設作業員のみで、チェーンソー、エンジンカッターを用い流木や漁網の切断を行う。 ボランティアのみで、漂着ごみ(切断した流木、漁網を含む)の回収を行い、袋詰めしたごみを海岸に整理・集積させる。 建設作業員が、集積した回収ごみを重機等により車両進入可能な場所まで搬出する。 仮置き場でのトラック等への積込、仮置き場までの搬出作業を行う。
作業のべ時間	時間	178	作業時間の算定は本マニュアルによる。
ボランティア	人	89	1日2時間作業、作業工程の作業、ボランティア100名規模で募集
建設作業員 (普通作業員)	人	4	1日8時間作業、作業工程の作業：ごみ量の20%(60m ³ ・10t)を対象、2人×2組
建設作業員 (特殊作業員)	人	4	1日8時間作業、作業工程の作業：バックホウ×2台(2人×2組)×1日
建設作業員 (特殊作業員)	人	4	1日8時間作業、作業工程の作業：トラック等×2台(2人×2組)×1日
収集・運搬	日	7	塵芥車等の積載容量を7m ³ /台、1台が6往復/日(自治体処分施設まで)とすると、 $300\text{m}^3 / (7\text{m}^3/\text{台}) / (6\text{往復}/\text{日}/\text{台}) = \text{約}8\text{台}/\text{日}$ (8台の内訳：3台×2日+2台×1日)
処分	m ³	300	地元自治体の協力により、自治体の処分施設で処分(有料、処理困難物を含まないと仮定)
回収作業の準備・運営			回収作業の準備(ボランティアの募集、備品調達等)及び作業当日の運営は行政機関が行うこととし、事務経費は積算しない。また、ボランティアは対象海岸の近隣から募集することとし、ボランティアの交通費は積算しない。
委託内容			上記の回収作業の準備・運営以外は一括して民間業者に委託した場合

表 3.3-11(2) 海岸清掃に係る経費積算例

< 経費積算 >

区分	項目	単価 (円)	数量	(単位)	金額(円)	備考
回収・搬出	建設作業員(普通作業員) (トラックの運転等)	13,000	4	人	52,000	
	建設作業員(特殊作業員) (重機の運転等)	19,000	8	人	152,000	
	チェーンソー等	5,000	4	台	20,000	回収用
	重機(バックホウ)	9,000	2	台	18,000	搬出用
	重機の回送料	40,000	2	式	80,000	搬出用
	トラック	10,000	2	台	20,000	搬出用
収集・運搬		45,000	8	台	360,000	
処分		5,000	50	t	250,000	
消耗品代	作業手袋	300	89	個	26,700	
	フレコンバッグ	1,000	429	個	429,000	0.7m ³ /袋として算出
事務経費	ボランティア保険	50	89	人	4,450	
小計					1,412,150	
諸経費					423,645	小計の30%
合計					1,835,795	

注：単価は平均的な値を使用

3.4 作業員の募集

作業員の募集は、回収・搬出方法とそれに必要な作業員の種類・人数を決定しておくことが必要である。

以下に作業員の募集方法等について示す。作業員の募集に当たっては、事前に把握した海岸の状況、漂着ごみ量等に基づき、回収・搬出方法とそれに必要な作業員の種類(ボランティアもしくは建設作業員)・人数を決定しておくことが必要である(図 3.4-1)。

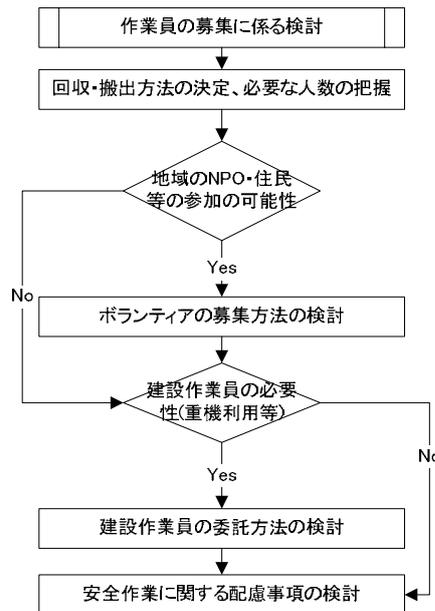


図 3.4-1 作業員募集の流れ

3.4.1 作業員の作業範囲

一般的な回収作業員の区分と、その作業範囲は次のとおり。

- ・建設作業員：海岸清掃全般、重機の操作等。作業時間は1日5～7時間程度。
- ・ボランティア：安全な海岸・アクセスのよい海岸での回収作業。作業時間は1日1～2時間程度。

(1) 建設作業員

土木・建設会社員、アルバイト等の作業員。作業時間は5～7時間程度。重機の操作、重量物の回収・搬出等を含めた海岸清掃全般を担う。例えば、流木や漁網等、人力では回収できないものについて重機を使用する。

参考：人力では対応できない重さの目安は、作業員の年齢、性別や作業海岸の地形、搬出距離等によって適宜判断する必要があるが、労働安全衛生規則等により、概ね30kg以上の重量物の回収が考えられる。

(2) ボランティア

公募等により募集した地域住民や民間団体等。海岸清掃作業のうち、ボランティアで実施可能な作業は、足場の良い安全な海岸、アクセスの良い海岸での人力による回収作業が中心となる。ボランティアとして継続的に参加を得るためには、人力での回収作業のうち、危険を伴う作業等は避け、作業時間も1～2時間程度が望ましい。

また、一般的には、ボランティア保険の対象に重機の操作は含まれないことから、ボランティアによる重機操作は控えるべきであると考えられる。

その他、地域によってはボランティアの募集・とりまとめや海岸清掃方法に技術的なノウハウを有している民間団体等とも連携して事業を実施することも考えられる。

3.4.2 作業員の募集方法

作業員は次の方法で募集することが、一般的である。

- ・ 建設作業員 : 土木建設会社等への業務委託
- ・ ボランティア : 民間の団体等に対する公募

建設作業員

建設作業員は重機の使用と合わせて、土木建設会社、建設業協会等に業務委託する方法が一般的である。

ボランティア

ボランティアは、公募や特定の団体（自治会、漁協、民間団体等）を通じて募集する方法がある。対象となる団体等や募集方法を以下に示す。

- ・ 対象となる団体等 : 自治会、婦人会、青年会議所、商工会、学校、漁協、農協、消防団、人材センター、地域活性化センター、環境関連市民グループ等
- ・ 募集方法 : 事故・安全作業を考慮し、健康な方を対象に、少なくとも1ヶ月程度前から新聞、ラジオ、有線放送、ケーブルテレビ、回覧版、行政のホームページ、広報誌等を通じて募集する。
- ・ 募集時に周知すべき内容 : 清掃作業日時、場所、作業内容、服装（現地作業に適した服装や滑りにくい靴等を徹底）、参加受付の連絡先等を周知する。

なお、ボランティアを募集する際には、清掃対象海岸の状況や作業内容、さらには募集されたボランティアが自主的に危険を判断できる年齢であるかどうかも考慮し、募集の対象年齢に制限を設けることも検討する。もし、若年層のボランティアも募集する場合には、清掃作業の前に危険物等の除去を行うこと、危険な作業に従事させないこと、危険な場所に近づけないこと等、作業の安全に特に配慮する必要がある。

ボランティア募集の実例

第1期モデル調査におけるボランティアの募集は、新聞に募集記事を掲載、大学の掲示板への貼り出し、FMラジオを用いた放送等を用いて行った。主な事例を表3.4-1に示す。

表 3.4-1 ボランティア募集の主な実例

県名	募集方法		募集対象者	参加者受付窓口
	機関	方法		
山形県	地方新聞	募集記事を掲載	新聞購読者	清掃実施主体者から委託された民間団体等
	大学	校内掲示板への募集ポスター掲示	大学生	
	F Mラジオ	募集放送	ラジオの聴衆	
福井県	自治体	回覧版	自治会員	各自治会の代表者
三重県、長崎県	漁協	組合員に呼びかけ	漁協組合員	清掃実施主体者
熊本県	漁協	自治会に呼びかけ	自治会員	漁協
	J A 婦人部	J A 婦人部に呼びかけ	J A 婦人部	J A 婦人部
	苓北町	行政機関紙に募集記事を掲載	苓北町民	苓北町
沖縄県		募集チラシを空港に配置	空港利用者及び島内住民	清掃実施主体者

第 1 期モデル調査報告書より作成

また、住民への普及啓発イベント等でボランティアの参加を募ることが考えられる。普及啓発の事例を表 3.4-2 に示す。

福井県における第 1 期モデル調査では「ごみ」をキーワードとした「九頭竜川流域ごみ問題ワークショップ」を開催して一般傍聴者 44 名が参加した。また、第 2 期モデル調査では海ごみ・川ごみの話題だけでなく、河川の生物や生態系の話題も提供した「くずりゅう環境フォーラム 2010」を開催して一般傍聴者約 200 名が参加した。広く一般市民の関心を引く題材と漂着ごみ問題を組み合わせ開催することが有効であるという結果となった。

表 3.4-2 普及啓発の実例

県名	方法	開催年月	参加者
山形県	「美しいやまがたの海プラットフォーム」への情報提供	2010 年 3 月	美しいやまがたの海プラットフォーム構成員
福井県	シンポジウム開催 「九頭竜川流域ごみ問題ワークショップ」	2008 年 11 月	一般傍聴 44 名
	シンポジウム開催 「くずりゅう環境フォーラム 2010」	2010 年 3 月	一般傍聴約 200 名

3.4.3 安全作業に関する配慮事項

- 海岸清掃作業には、ボランティアの参加及び重機等の使用や危険物の回収等も想定されることから、安全管理を徹底するものとする。

安全作業に関する配慮事項を以下に示す。

- ・ 事前の周知 : 現地作業に適した服装、滑りにくい靴、帽子の着用等を周知する。
- ・ 安全管理体制 : 総括管理者、現場管理責任者、事故・故障・人身災害発生時の緊急連絡体制等を定めた安全管理体制を準備する。

- ・ 危険な場所のチェック : 足場が不安定な場所や崖等、作業上危険な場所を事前にチェックし、ボランティアが立ち入らないように周知徹底する(表 3.4-3 参照)。
- ・ 危険物への対応 : 信号筒、ガスボンベ等の危険物が回収されることを想定し、「海岸漂着危険物対応ガイドライン」(農林水産省・国土交通省、平成 21 年 6 月)に従って、回収された場合の初動対応を定め、その内容を管理者・作業員に周知徹底する。
「海岸漂着危険物対応ガイドライン」
「海岸漂着危険物ハンドブック」
http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/index.html
- ・ 医療系廃棄物への対応 : 注射器、アンプル等の医療系廃棄物は感染の可能性があるため、「廃棄物処理法に基づく感染性廃棄物処理マニュアル」(環境省、平成 21 年 5 月改訂)に基づいてそれらの取扱い方法を適切に定め、その内容を作業員に周知徹底する。
「廃棄物処理法に基づく感染性廃棄物処理マニュアル」
<http://www.env.go.jp/recycle/misc/kansen-manual.pdf>
- ・ 作業員の健康管理 : 炎天下での作業時の日射病や熱中症、作業に伴うケガ等に注意する等、作業員の健康状況を常に確認する。また、近隣の病院、診療所等の所在をあらかじめ確認しておく。
「熱中症環境保健マニュアル(環境省、平成 21 年 6 月)」
http://www.env.go.jp/chemi/heat_stroke/manual/full.pdf
- ・ 天候等 : 気象・海象の悪化、地震による津波の来襲の恐れ等により、作業に支障をきたすことが予想される場合は、気象庁からの情報を注視するとともに、警報が出された場合には作業を直ちに中止する。このような、当日の気象・海象条件を踏まえた、作業実施の可否判断の基準をあらかじめ設定しておく。なお、以下に示すサイトから、気象警報が発令された場合に、携帯電話にメールが届くサービスが利用できる。
ウェザーニュース : <http://www.wni.co.jp/>
excite 天気 : <http://weather.mobile.excite.co.jp/>
お天気.com : <http://m.otenki.com/>
気象情報サービス : <http://www.wet.co.jp/>
上記はあくまでも一例であり、特定のサービスの利用を推奨するものではない。
- ・ 保険 : 万一の事故に備えてボランティア保険等への加入を行うことが適当であるが、予定する作業内容が保障の対象に含まれているかどうかを確認する。

(1) 安全作業に関する配慮事項の実例

第 1 期モデル調査における安全作業に関する配慮事項を整理し、主なものを表 3.4-3 に示す。

表 3.4-3 安全作業に関する配慮事項の主な実例

作業内容	予見された危険箇所 及びその理由	安全対策
作業全般	事前に現地確認し、関係者による安全会議を開催し、危険箇所とその内容について確認整理した。	予見された危険については、作業開始前の朝礼にて、参加者に注意喚起
	移動時の交通事故や回収時の怪我などが予見された。	万一の事故に備えてボランティア保険等への加入
海岸までの移動	主要道路から海岸までが林や草地の中の遊歩道のため、マムシやハチによる被害が予見された。	長靴・長袖・長ズボンの着用
	主要道路から海岸まで、長い階段や傾斜地の移動のため、転倒が予見された。	地下足袋や運動靴の着用
海岸での回収作業	長距離を歩く必要があり、かつ隠れる場所のない平坦な海岸のため、気象・海象の急変による逃げ遅れが予見された。	現地でのラジオによる天気予報のチェック
	遮蔽物がなく、隠れる場所のない平坦な海岸のため、熱中症が予見された。	水分の補給・帽子の着用
	礫海岸のため、漂着したガラスが砕けている場合が多く、ガラス破片や釘による被害が予見された。	手袋の着用

(第1期モデル調査報告書より作成)

3.5 作業工程の立案

回収・搬出計画、収集・運搬、処分計画等に基づいて、清掃作業の工程を立案する。

回収・搬出計画、収集・運搬、処分計画、参加可能なボランティアの人数等に基づいて、海岸清掃の全体工程及び1日単位の作業工程を立案する。

清掃作業は屋外(天候によっては炎天下)での重労働となるため、30分から1時間に1回程度の休憩を取るような、余裕をもった工程とすることが必要である。また、回収して袋詰めした漂着ごみが海岸に放置され、再漂流することを防止するため、1日の作業において、少なくとも回収から仮置き場までの搬出を完結するように工程を立案する。

表 3.5-1 及び表 3.5-2 に宮古島市において実施されたクリーンアップ事業における全体工程及び1日の工程の例を示す。

表 3.5-1 海岸清掃の工程例（宮古島市における全体工程）

日程	作業内容
1日目 (清掃作業前日)	<ul style="list-style-type: none"> ・機材の準備 ・建設作業員(流木切断、搬出補助)及び地元漁業協同組合(船舶による海岸からの搬出補助)と、現地での作業工程と安全管理に関する協議及び調整。 ・収集・運搬業者と収集日時、場所の確認及び調整
2日目 (清掃作業1日目) 調査箇所:狩俣北海岸(2海岸)	<ul style="list-style-type: none"> ・人力による回収と搬出作業 ・回収した漂着ごみの仮置き ・漂着ごみの回収量の記録 ・収集・運搬業者への漂着ごみの引き渡し
3日目 (清掃作業2日目) 調査箇所:池間島北海岸(3海岸)	<ul style="list-style-type: none"> ・人力による回収と漁船による搬出作業(カギンミ海岸) ・人力による回収と搬出作業(フナクス海岸) ・回収した漂着ごみの仮置き ・漂着ごみの回収量の記録 ・収集・運搬業者への漂着ごみの引き渡し
4日目 (清掃作業翌日)	<ul style="list-style-type: none"> ・収集・運搬業者への漂着ごみの引き渡し(前日までに引き渡しが完了していない場合) ・機材撤収 ・関係機関への作業終了の連絡

(実施時期:2009年10月)

表 3.5-2 海岸清掃の工程例（宮古島市における 1 日の工程）

時間帯	作業内容
6:00	気象・海象状況を踏まえた作業実施の判断
8:00～8:30	作業スタッフによる当日の作業内容の確認、安全会議。
8:30～9:00	現地入り、作業スタッフと建設作業員（流木切断、搬出補助）及び地元漁業協同組合（船による海岸からの搬出補助）との作業内容確認、安全会議。 回収作業員（地元住民）は 9:00 までに集合
9:00～9:20	作業責任者から回収作業員に対する作業内容の説明 <ul style="list-style-type: none"> ・人数確認 ・業務の目的、前回の清掃活動の結果説明、当日の作業工程の説明 ・漂着ごみの分類、回収・搬出方法、役割分担に関する説明 ・安全管理に関する説明（危険生物、熱中症対策等も含む） ・回収作業員の健康状態確認 ・傷害保険の範囲に関する説明 ・その他必要事項の説明及び作業に関する質問、ご指摘の受付
9:20～9:30	集合場所から作業場所へ移動（海岸、回収した漂着ごみの仮置場等の確認）
9:30～12:00	回収・搬出作業の実施（作業責任者の判断により、当日の天候や気温によって 30 分～1 時間に 1 回程度の休憩を取る。休憩時に作業員の健康状態確認）
12:00～13:30	昼休み（作業スタッフは午前中の作業内容報告、安全確認等を行う）
13:30～16:30	作業責任者から午後の作業工程、作業内容等の説明の後、回収・搬出作業を実施（休憩の間隔等については午前中の作業と同様）。
16:30	作業終了確認後に解散
16:30～17:00	<ul style="list-style-type: none"> ・作業スタッフによるごみの仮置場の状態確認 ・収集・運搬が翌日以降の場合は漂着ごみの散乱防止等の措置を実施。 ・回収量の記録。 ・作業スタッフによる当日及び翌日の作業内容等確認。

（実施時期：2009 年 10 月）

4. 実施

4.1 清掃作業の運営

回収・搬出計画に基づいて清掃作業の手順を検討して清掃作業の適切な運営を図る。

清掃作業の手順に応じた運営方法を、以下に示す。

(1) 役割分担表の作成

清掃作業を円滑に進めるためには、スタッフの役割分担を明確にしておくことが重要である。事前に役割分担表を作成し、作業責任者がスタッフに周知する。主な役割は以下のとおり。

- ・ 作業責任者 : 現場作業の最終判断や外部との対応等の現場作業の総括責任者
- ・ 安全管理 : 事故・故障・人身災害発生時の緊急連絡、危険な場所への立入りの監視、作業員の健康管理等、現場作業における安全管理の責任者
- ・ 回収作業管理 : 回収範囲、ごみの分別、集積場所等の管理
- ・ 袋詰め管理 : 回収したごみを処分先別にフレコンバッグ(トン袋)等に袋詰めする作業の管理
- ・ 危険物対応 : 信号筒、ガスボンベ等の危険物が確認された場合の対応
- ・ 救護対応 : 急病人や負傷者がでた場合の対応
- ・ 写真撮影 : 現場作業の記録写真を撮影
- ・ 作業記録 : 現場作業の内容を記録

(2) 作業可否判断

早朝の天気予報等で天気や風の状況及び波の高さ等を確認すると共に、現地の様子も目視で確認し、当日に作業を実施するかどうかを判断する。中止の場合は速やかに関係者及びスタッフに連絡する。

判断を下す担当者、判断の基準、判断の時刻、連絡網等を事前に決めておく必要がある。

(3) 会場設営

受付開始時刻の2～3時間前までにスタッフ全員が現地に集合し、本部テントの設営(必要に応じて) 用具の準備、現地全体の状況確認等を行う。

用意する用具等を以下に示す。

- ・ 作業用の手袋とごみ袋 : 作業員に配布
- ・ 救急箱 : 応急措置用
- ・ ハンドマイク・拡声器 : 連絡用
- ・ トランシーバー : 連絡用
- ・ カメラ : 記録用
- ・ 腕章等 : スタッフの目印
- ・ ブルーシート : 荷物置き場等に利用
- ・ リボン、ガムテープ、マーカー等 : 分別回収した袋のマーキング用

- ・ごみばさみ(火ばさみ): 草むらの中ごみや水にぬれたごみを回収するのに便利
- ・テント、机、看板類: 必要に応じて用意
- ・飲み物類: 作業員に配布

(4) 受付・誘導

作業員名簿を事前に作成しておき、受付でチェックし、待機場所に誘導する。

(5) 用具の配布

作業員に作業用の手袋とごみ袋を配布する。
ケガの防止のため手袋の着用を徹底する。

(6) 作業員への説明

簡単な開会式をして作業内容や注意点を説明する。主な説明事項を以下に示す。

- ・1日のスケジュール、作業の範囲、作業方法、分別方法、班分け、休憩場所・トイレ・水場・ごみ集積場所の位置、終了時刻等を伝える。
- ・危険な場所への立入り禁止、危険物や医療系廃棄物の取扱い等の安全上の注意、保全対象・周辺植生等への配慮、漁業者や海岸利用者の迷惑にならない作業の実施等の配慮事項を伝える。
- ・記録写真を撮影し、報告書等で公表される可能性があることも伝える。

(7) 作業の実施

回収・搬出計画に沿って作業を実施する。
作業員には飲み物等を配布し、熱中症対策をとる。

(8) 作業の終了

終了予定時刻または回収目標に達した場合は作業を終了する。
用具等の後始末を行い、作業終了の挨拶の後、解散する。

4.2 作業責任者の配慮事項

作業責任者は、安全管理を徹底し、作業の適切な進行が図られよう配慮する。

作業責任者の配慮事項を以下に示す。

- ・安全管理: 事故・故障・人身災害発生時の緊急連絡、危険な場所への立入り監視、作業員の健康管理等の現場作業の安全管理を行う。
- ・作業の進捗管理: 作業の進捗状況を監視し、作業が遅れている箇所への作業員の補充等作業が円滑に進むように配慮する。
- ・分別の管理: ごみの分別状況を監視し適切な分別が行われるように管理する。
- ・救護判断: 急病人やケガ人が出た場合の救護方法(応急措置、救急車)を判断する。
- ・天候判断: 天気が悪化した場合の作業継続・中止を判断する。
- ・事故対応: 事故が発生した場合の対応方法を判断する。

4.3 現地での記録事項

現地での作業内容を記録して、今後の作業計画の検討等の基礎データとする。

現地での記録事項を以下に示す。また記録用紙の例を表 4.3-1 に示す。

- ・ 天 候 等 : 当日の天気、風、気温等の状況を記録し、作業能率に關係する環境条件であったかどうかを確認する。
- ・ 時 間 : 開始・休憩・終了時刻を記録し、作業に要した時間を算定する。
- ・ 作業人数 : 作業員の人数を記録し、作業に要した労力を算定する。
- ・ 作業範囲 : 回収作業が終了した範囲(延長・面積)を図面等に記録し、作業量算定の基礎データとする。
- ・ 回収内容 : 回収したごみの内容と量を記録し、作業量算定の基礎データとする。
- ・ 現場写真 : 作業前・作業中・作業後の現場写真を記録する。作業前・後の現場写真は同じ場所で撮影する。撮影地点は、漂着ごみの蓄積の多い地点を中心に代表的な複数の地点を選定する。また特徴的な漂着ごみや搬出作業の状況、仮置き場の状況、収集・運搬作業の状況等も撮影する。
- ・ 問題点 : 作業上の問題点が確認された場合は記録し、今後の回収・搬出計画に反映させるデータとする。
- ・ 不足物 : 不足した用具類や人員等が確認された場合は記録し、今後の回収・搬出計画に反映させるデータとする。

表 4.3-1 海岸清掃活動記録用紙の例

清掃活動名：平成20年度漂流・漂着ゴミに係る国内削減方策モデル調査(福井県坂井市地域)								
清掃場所(住所、海岸名)： 福井県坂井市三国町梶地区、今津川河口								
実施日： 2008年4月13日 (日)								
天候：	天気	くもり	風況	東～南の風	気温	約10		
作業時間：	開始時間	7：00	終了時間	10：00	休憩時間	0：45	実働時間	2：15
作業人数：	95人							
使用重機：	バックホウ： 台、 不整地車両： 台、 車両： 2 台、 ユニック： 1台 その他()							
海岸形状：	(砂浜)	(礫浜)	磯浜	その他()			海岸管理者：土木部砂防海岸課	
作業範囲：	海岸延長： 580m		面積： 約5,800㎡		海岸区分：海岸保全区域			
回収内容：	プラスチック類($m^3 \cdot kg$)、発泡スチロール類($m^3 \cdot kg$)、 金属類($m^3 \cdot kg$)、その他人工物($m^3 \cdot kg$)、灌木・流木(2,080 $m^3 \cdot kg$) 可燃物(2,762 $m^3 \cdot kg$)、不燃物(340 $m^3 \cdot kg$) 処理困難物(具体的に)							
現場写真：								
	回収前(場所：今津川河口)		回収後(場所：今津川河口)		作業風景(場所：今津川河口)			
								
	回収前(場所：今津川河口)		回収後(場所：今津川河口)		作業風景(場所：今津川河口)			
								
	搬出状況(場所：今津川河口)		仮置場(場所：砲台跡駐車場)		収集・運搬(場所：砲台跡駐車場)			
問題点：								
不足物：								

5. 事後・フォローアップ

5.1 清掃作業結果の整理

現地での作業結果を整理して、今後の作業計画の検討等に資する。

清掃作業結果の情報は、地域計画の作成・見直し、今後の清掃計画の立案等に資するものであり、継続的に収集・整理することが望まれる。清掃作業結果の整理方法は以下のとおり。

- ・ 種類別の漂着ごみ量の集計 : 回収した漂着ごみの種類別に容積及び重量を集計し、表に整理する。
- ・ 作業員・重機数・作業時間の集計 : 作業員・スタッフ別の延べ人数、延べ作業時間数、重機の種類別の使用台数を集計し、表に整理する。
- ・ 回収・搬出費用の集計 : ボランティアに謝礼を支払った場合はその費用を、建設作業員に重機作業を委託した場合はその費用を集計し、表に整理する。
- ・ 収集・運搬費用の集計 : 収集・運搬方法別の費用を集計し、表に整理する。
- ・ 処分費用の集計 : 漂着ごみの種類別の処分費用を集計し、表に整理する。
- ・ 写真、記録の整理 : 回収前、回収作業中、回収後の状況、特徴的な漂着ごみの状況、仮置き場の状況、収集・運搬の状況等を撮影した写真等を用いて整理する。
- ・ 関係書類の整理 : 収集・運搬、処分に係る計量証明の伝票、産業廃棄物管理票（マニフェスト）、家電リサイクル券等を整理する。

清掃作業結果の情報を整理する様式の例を表 5.1-1 に示す。なお表 5.1-1 の様式は「海岸漂着物処理推進法に基づく地域計画作成のための参考資料」に掲載され、全国的に利用されている様式である。

表 5.1-1(1) 海岸漂着物等の回収・処理の状況

番号	回収年月日	都道府県名	関係市町村名	海岸管理者	所在地	地図上の範囲	海岸延長	海岸面積	回収・処理に要した経費 (単位:千円)	回収量	回収量	回収対象とした海岸漂着物等の種類の範囲	回収物の内訳
							(単位:km)	(単位:km ²)		(単位:t)	(単位:m ³)		
記載に当たった際の留意事項						地図を別添し、範囲を明示し、ナンバーを振ってください。様式は自由です。(縮尺の目安は、1:1万2千5百~1:8万程度。)		海岸距離×海岸幅平均で概算してください。	・事前調査や、回収物の分類、集計作業、同時に開催した普及啓発イベント等に要する経費は含みません。 ・人件費、用具費は含みます。	地域グリーンニューディール基金事業状況報告書には、重量(トン数)をご報告いただくことになっています。体積は、概算で記載してください。可能であれば、大まかな割合も記載してください。		回収対象とした海岸漂着物等の種類(人工物、流木、木材、海藻等)が分かるように記載してください。	個々の種類ごとの重量又は容積で記載してください。概算や大まかな割合で結構です。
記載例	2010/1/20 ~ 2010/1/23 及び 2010/2/5	県	市、町	県部	県市周辺 から 県市 周辺	(地図中の地域番号)	2.2	5	5,000	2 (プラ5割、 流木3割、 その他2割)	200	・全ての漂着物 ・人工物(木材含む)のみ ・木材、流木以外全て ・5cm角以上のゴミのみ等	重量で、プラスチック約4割、流木約3割、その他約3割。 体積で、プラ約50立米、流木約30立米、その他約10立米。
1													
2													
⋮													
⋮													

「海岸漂着物処理推進法に基づく地域計画作成のための参考資料(案)【別添3】」より

表 5.1-1 (2) 海岸漂着物等の回収・処理の状況

番号	海岸での海岸漂着物等の回収業者 (複数回答可)			海岸漂着物等の収集・運搬業者 (複数回答可)			海岸漂着物等の処分施設			回収理由	前回(直近)の回収時期	日常的な清掃の状況	備考
	事業者	NPO、住民等	重機使用の有無	事業者	NPO、住民等	市町村	民間の処分施設	市町村の処分施設	その他				
記載に当たっての留意事項	・大部分を回収した方に、一部を回収した方に を記載してください。 ・回収者の社名、業種、団体名を把握している範囲で記載してください。			・大部分を回収した方に、一部を回収した方に を記載してください。 ・収集・運搬業者の社名、業種、団体名を把握している範囲で記載してください。			・大部分を処分した方に、一部を処分した方に を記載してください。 ・処分者の社名、業種、団体名を把握している範囲で記載してください。			(海水浴場、観光地、景観上、その他)	ボランティア等の他主体も含めて把握している限りで記載してください(期間あたりの蓄積量推計のため必要です)。	回収者(団体)名、人数、頻度、時期等を把握している限りで記載してください。	その他にかあれば記載してください。
記載例	(××建設(建設業)、××土木(土木工事))	(××自治会、NPO法人××、公募された市民等)	有(ビーチクリーナー、バックホウ等を使用)	(××クリーン(廃棄物処理業)、××運送(運送業))	-	(××市)	(××リサイクル株式会社(廃棄物処理業))	-	(××市清掃センター)		・2009/6/20に海水浴場部分だけ全量回収 ・平成19年夏頃 等	・大量漂着した場合、地域住民の協力により市が清掃。 ・海水浴場のオープンの前(6月末)に地域住民が清掃。 ・ほとんど清掃されていない。	
1													
2													
⋮													
⋮													

5.2 海岸清掃方法の見直し

海岸清掃に関する技術的知見及び作業実績の蓄積に応じて、適宜、海岸清掃の方法の見直しを行う。

本マニュアルは、海岸清掃に関する現時点の技術的知見及び実績に基づいて作成されたものである。地域における作業実績や知見の蓄積により、より適切な手法が存在する場合には、本マニュアルにとらわれず、地域の状況に即した海岸清掃方法の見直しを行う。

5.3 清掃作業参加者への配慮事項

ボランティアへの事後報告を行うなどして、今後の継続的な連携の確保に配慮する。

ボランティアの清掃作業参加者に今後も継続的に参加していただくための配慮事項例は、以下のとおりである。

- ・ 結果報告とお礼 : 清掃作業参加者に簡単な結果報告と礼状（はがき等）を送る。報告は、はがき1枚程度にまとめ、有意義な結果が得られたことを協調し次回の参加を促す。
- ・ 広報紙等での報告 : 都道府県、市町村の広報紙や地元メディアにも報告し、とりあげてもらえれば地域のごみ問題意識の向上に資すると考えられる。
- ・ ウェブページの活用 : 都道府県、市町村のウェブページへの掲載を行い、地域のごみ問題意識の向上、参加者のやりがいの向上を図る。

【参考】

チェックリスト

海岸の現状の把握から設計、実施、事後・フォローアップの各項目に漏れがないかチェックを行う。

本マニュアルに示した海岸清掃を企画・実施するための準備及び作業の各項目を漏れなく遂行するために、表 5.3-1 に示すチェックリストを用いて確認をする。

漏れが見つかった場合は該当項目に戻り、再確認しながら手順どおり作業を行う。

表 5.3-1 (1) 海岸清掃に係るチェックリスト (現状の把握)

1 現状の把握のチェックリスト	
(1) 漂着ごみの状況把握	
漂着ごみの量・質・分布状況を把握したか？	
漂着ごみの種類を把握したか？	<input type="checkbox"/>
漂着ごみの分布を把握したか？	<input type="checkbox"/>
漂着ごみ量を把握したか？	<input type="checkbox"/>
関係機関との調整・連携を確認したか？	
下記関係者との調整事項・調整状況は十分か？	<input type="checkbox"/>
海岸管理者、漁港・港湾管理者、海上保安庁、廃棄物担当部局、 環境部局、公園管理者、警察、土地管理者、漁業関係者、自治会、 廃棄物処理業者(収集・運搬業者、処分業者)	<u>確認先を チェック</u>

表 5.3-1 (2) 海岸清掃に係るチェックリスト (設計)

2 設計のチェックリスト	
(1) 回収・搬出計画	
回収・搬出方法の検討をしたか？	
重機利用の可能性を検討したか？	<input type="checkbox"/>
船舶利用の可能性を検討したか？	<input type="checkbox"/>
回収方法を検討したか？	<input type="checkbox"/>
搬出方法を検討したか？	<input type="checkbox"/>
(2) 収集・運搬、処分計画	
適正処分は確保できているか？	<input type="checkbox"/>
(3) 経費の積算	
作業員数の見積りをしたか？	<input type="checkbox"/>
重機数の見積りをしたか？	<input type="checkbox"/>
(4) 作業員の募集	
作業員の募集をしたか？	
地域のNPO・住民等の参加の可能性を検討したか？	<input type="checkbox"/>
それらの募集方法を検討したか？	<input type="checkbox"/>
適切な建設作業員を選定したか？	<input type="checkbox"/>
安全作業に関する配慮事項の検討をしたか？	
事前の周知は済んでいるか？	<input type="checkbox"/>
安全管理体制は準備できたか？	<input type="checkbox"/>
危険な場所のチェックは完了しているか？	<input type="checkbox"/>
危険物への対応は万全か？	<input type="checkbox"/>
医療系廃棄物への対応は万全か？	<input type="checkbox"/>
作業員の健康管理や近隣の病院は確認したか？	<input type="checkbox"/>
天気予報等で天候は確認しているか？	<input type="checkbox"/>
万が一のための保険に加入しているか？	<input type="checkbox"/>
(5) 作業工程の立案	
海岸清掃の全体工程を立案したか？	<input type="checkbox"/>
1日単位の作業工程を立案したか？	<input type="checkbox"/>

表 5.3-1 (3) 海岸清掃に係るチェックリスト (実施)

3 実施のチェックリスト	
(1) 清掃作業の運営	
役割分担を設定したか？それらの人数、工程は適切か？	<input type="checkbox"/>
作業の可否判断の責任者を決められたか？その方法は適切か？	<input type="checkbox"/>
会場設営の手順・場所は適切か？	<input type="checkbox"/>
作業員の受付方法・誘導方法は適切か？	<input type="checkbox"/>
作業員への説明内容・方法は適切か？	<input type="checkbox"/>
作業範囲、作業方法、分別方法、班分け、休憩場所、トイレの位置、 安全上の注意、保全対象・周辺植生への配慮	
配布用のごみ袋の種類・量は適切か？	<input type="checkbox"/>
(2) 作業責任者の配慮事項	
作業中に留意する内容を確認したか？	<input type="checkbox"/>
安全管理、作業進捗状況、分別状況、救護判断、天候判断、事故対応 遅れている班への対応方法、	確認先を チェック
(3) 現地での記録事項	
作業人数、作業時間、作業範囲、回収量、 問題点： 不足物：	確認先を チェック

表 5.3-1 (4) 海岸清掃に係るチェックリスト (事後・フォローアップ)

4 事後・フォローアップ作業のチェックリスト	
(1) 清掃作業結果の整理	
分類群毎の回収量の集計は実施したか？	<input type="checkbox"/>
作業員・重機・船数、作業時間等の集計は実施したか？	<input type="checkbox"/>
写真、記録の整理は実施したか？	<input type="checkbox"/>
計量票、マニフェスト等の保管は適切か？	<input type="checkbox"/>
(2) 海岸清掃方法の見直し	
海岸清掃方法について、より適切な手法の検討をしたか？	<input type="checkbox"/>
(3) 作業参加者への配慮	
参加者への結果報告と次回開催連絡は実施したか？	<input type="checkbox"/>
地域メディア、広報誌等への報告は実施したか？	<input type="checkbox"/>

海岸清掃事業マニュアル

発行：環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室
TEL 03-3581-3351（代表）内線 6633
制作：日本エヌ・ユー・エス株式会社