

IT 技術等を活用した
海洋ごみ回収・処理事例集

2026 年 3 月

第 2 版

環境省 水・大気環境局

目次

1. 総論	1
1. 1 目的	1
1. 2 本事例集の対象範囲と構成	1
1. 3 用語の定義	3
2. 海洋ごみ回収・処理技術の種類	4
2. 1 効率的な回収地点・時期の決定のための技術	5
2. 2 海岸漂着ごみ回収技術（ロボット等）	7
2. 3 海洋漂流ごみ回収技術（船舶等）	8
2. 4 浮遊ごみ・海底ごみ回収技術（捕捉・回収装置）	9
2. 5 ごみ運搬技術	11
2. 6 処理技術（プラスチック）	12
2. 7 処理技術（海岸流木）	13
2. 8 その他	14
3. 海洋ごみ回収・処理技術の個別事例	15
3. 1 ウェブカメラと AI を用いた海岸漂着ごみ量の把握及び海洋ごみ漂着予測モデル の活用	19
3. 2 ロボットやドローンを用いた海岸漂着ごみの回収・運搬	25
3. 3 ロボットを用いた海岸漂着ごみの運搬	29
3. 4 海岸漂着ごみの効率的な処理	32
3. 5 プラスチック等の再生路盤材としての再利用、流木のチップ、燃料化	38
3. 6 海洋プラスチックのケミカルリサイクル	41
3. 7 流木の燃料・堆肥化	45
3. 8 流木の再利用（ボード材）	48
3. 9 海洋プラスチック等の固形燃料（RPF）化	51
3. 10 ウェブサイトや SNS を活用した市民や民間団体等の清掃活動やごみ回収量の集 約・発信	54
3. 11 ウェブサイトや SNS を活用した市民や民間団体等の清掃活動や普及啓発活動の 情報共有	60
付編： 海洋ごみ回収・処理技術に関する既存マニュアル等の整理	63
1. 海洋ごみ回収・処理技術に関する既存マニュアル等の類型化	63
2. 海洋ごみの回収・処理技術に関する既存マニュアル等の概要	65

事例集の改訂履歴

版	公開日	改訂箇所	主な改訂内容
第1版	2023年3月	—	—
第2版	2026年3月	2. 海洋ごみ回収・ 処理技術の種類	文献調査は、2022年度に実施した初回調査に加え、第2版改訂に合わせて2025年度に実施した再調査の結果も反映して取りまとめた。
		3. 海洋ごみ回収・ 処理技術の個別事例	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処理に関する事例を新たに5件追加。 ・ 初版作成時に取りまとめた事例は、各関係者に確認して最新の情報に更新。
		付編：海洋ごみの回収・処理技術に関する既存マニュアル等の整理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存マニュアル等を追加。

1. 総論

1. 1 目的

本事例集は、海洋ごみの回収及び処理を効率的に実施するための IT 技術等の活用について情報を整理し、自治体の海洋ごみ回収・処理の実施を支援することを目的とする。

国内の地方自治体（以下、自治体）では、「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」に基づき、国や地域住民、民間団体等の多様な主体と連携し、海洋ごみの回収事業を実施してきた。

しかしながら、海洋ごみ回収には多額の費用がかかっていることに加え、回収作業に係る人員不足や、離島や断崖絶壁等の地理的な条件、ごみが高重量、多量のために回収が困難な場合があり、回収量に限界がある。

そこで、回収効率性や回収困難性の課題解決に資する IT 技術等について、実用・実証試験段階の技術の情報を整理し、自治体の海洋ごみ回収・処理の効率化や課題解決に向けた取組の検討・実施等を推進する目的で、本事例集を作成した。

1. 2 本事例集の対象範囲と構成

本事例集の主な対象は、海洋ごみ回収・処理に携わる自治体の担当者とし、取り扱う「IT 技術等」は IT 技術に限らない技術を含むものとする。

本事例集の構成は、以下のとおりである。

「1. 総論」

「2. 海洋ごみ回収・処理技術の種類」

「3. 海洋ごみ回収・処理技術の個別事例」

「付編 海洋ごみ回収・処理技術に関する既存マニュアル等の整理」

1. 2. 1 本事例集の対象

海洋ごみ回収・処理に携わる自治体（都道府県及び市区町村）の担当者を主な対象とする。

1. 2. 2 本事例集で取り扱う技術の範囲

本事例集で取り扱う「IT 技術等」の範囲は以下のとおりであり、IT 技術に限らないものとする。

- ・レーダーや人工衛星、ウェブカメラ等の観測や潮流等の解析による、海洋ごみの集積場所・時期の特定・予測技術
- ・市民の清掃活動の参加者を増やすための仕組み（SNS、ウェブサイト等）
- ・海洋ごみの回収・運搬に用いるロボット及びドローン
- ・重機（バックホウ、ビーチクリーナー等）
- ・海洋環境整備船等の船舶
- ・海洋漂流ごみ、河川ごみの回収装置
- ・海洋ごみの処理装置

技術の活用場面は、海洋ごみの回収計画の立案、回収、運搬、処理とする。また、市民や民間団体のボランティアによる清掃活動の人数を増やすことも海洋ごみの効率的な回収につながることから、市民の清掃活動参加者を増やすための SNS やウェブサイト等の仕組みも含めるものとする。

1. 2. 3 本事例集の構成

本事例集は、以下の構成からなる。

「1. 総論」

本事例集の目的、対象範囲、構成、用語の定義を記載した。

「2. 海洋ごみ回収・処理技術の種類」

国内外の文献や報告書、ウェブサイト等から海洋ごみ回収に関する技術を抽出し、それらの技術の特徴を種類ごとに整理した。

「3. 海洋ごみ回収・処理技術の個別事例」

国内外の文献や報告書、ウェブサイト等から抽出された先進的な事例について取り上げて関係者へヒアリングを行い、その結果を整理した。

「付編 海洋ごみ回収・処理技術に関する既存マニュアル等の整理」

既存のマニュアルや事例集にも、海洋ごみの回収効率性や回収困難性の課題解決に資する技術が紹介されているものがある。そのため、既存のマニュアル・事例集等の資料に記載されている技術を類型化して紹介することで、自治体の担当者が必要とする技術の内容を調べる際の参考となるようにした。

1. 2. 4 本事例集の留意事項

本事例集に掲載している技術を他の地域で活用する際には、地域特性（海洋ごみの組成・量、技術を用いる場所の地理的特徴、アクセス等）を考慮する必要がある。

また、回収技術の活用にあたっては、動植物への影響に十分留意する必要がある。重機やロボット海岸の踏み固めによる海岸の動植物への影響や、浮体式のごみ回収装置による海洋漂流ごみの回収の際に、ごみと一緒に海洋生物を補足する可能性が指摘されている。

1. 3 用語の定義

本事例集では、海洋ごみの原因となるごみ及び海洋ごみを表 1 のように分類している。

表 1 本事例集におけるごみの定義

分類	説明
散乱ごみ	適切に管理されずに陸域や河川に散乱流出したごみ。これらが、海洋や海岸に到達すると海洋ごみとなる。
陸域ごみ	陸域にて散乱するごみであって、河川ごみ、海洋ごみ以外のもの
河川ごみ	河岸・河川敷に散乱するごみや河川を流下するごみのこと
海洋ごみ	海面や海中を漂流するごみや、海岸及び海底に位置するごみ
海岸漂着ごみ	海岸に漂着したごみ及び海岸に散乱したごみ
海洋漂流ごみ	海面や海中を漂流しているごみ
海底ごみ	海底に沈んでいるごみ

2. 海洋ごみ回収・処理技術の種類

海洋ごみ回収・処理に関する最新の取組や技術、実証試験を、国内外の文献や報告書ウェブサイト等から抽出して取りまとめた。文献等の調査は第1版作成時の2022年度に加え、第2版改訂に合わせて2025年度に実施した。抽出した情報は技術の種類ごとに概要や課題、将来の展望を整理した。また、各技術の個票について、「3. 海洋ごみ回収・処理技術の個別事例」で取り上げた事例の該当する番号を記載した。

ここで取りまとめた技術や取組の多くは、文献等を基にしているため、研究や実証段階にあるものを含み、必ずしも現時点で自治体が即時に導入できるものばかりではない。しかしながら、実証的な取組であっても、地域の特性に応じた新たな施策の検討や、研究機関・関係団体との連携による実証の場づくりに向けた有用な参考となる可能性がある。その検討の出発点として活用されることを目的とする。

各技術の種類について、活用場面を図1に整理した。

河川やダムの流木の捕捉・回収やバイオマス利用を含む処理については、付編「海洋ごみの回収・処理技術に関する既存マニュアル等の整理」の「ダム貯水池流木対策の手引き(案)」(国土交通省, 2018年3月)及び「河川内樹木及びダム流木のバイオマス利用の手引」(環境省, 2024年3月)を参照されたい。一方で、海岸の流木には塩分が多く含まれ、処理に影響する可能性があることに留意が必要である¹。

なお、2022年度に調査した文献のリストは「令和4年度海洋ごみの実態把握及び効率的な回収に関する総合検討業務報告書」(環境省, 2022年3月)、2025年度に調査した文献のリストは「令和7年度海洋ごみの実態把握及び効率的な回収に関する総合検討業務報告書」(環境省, 2025年3月)に記載する。

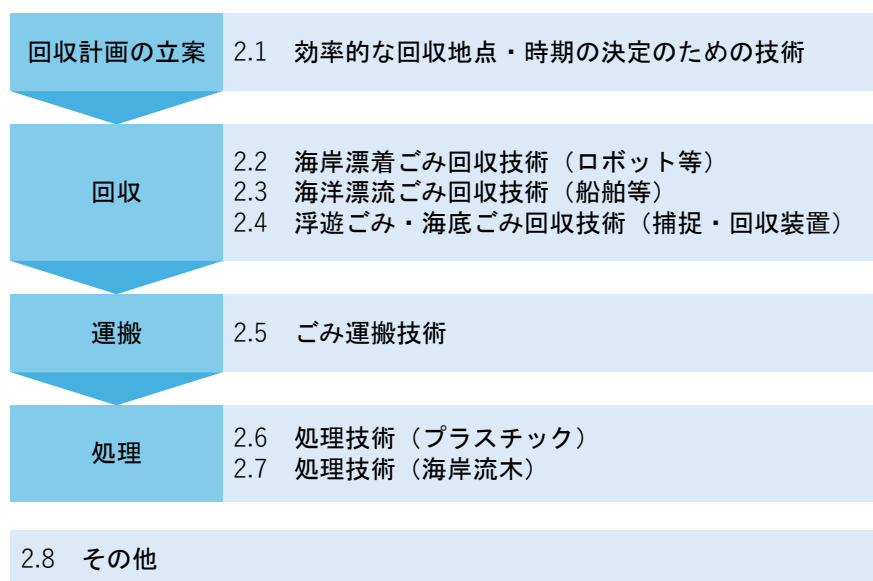


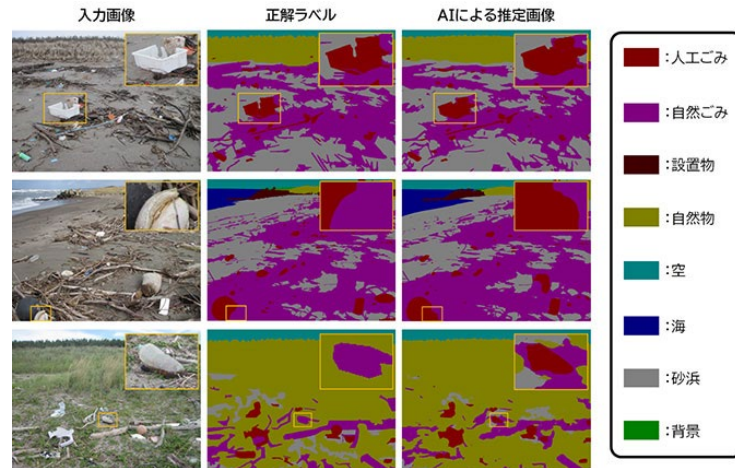
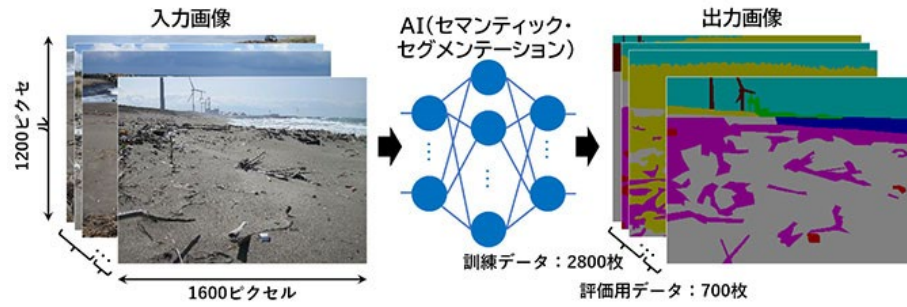
図1 活用場面と各技術の該当箇所

¹ 林産試験場報 (540), 1-6, 2011-03 「海岸流木の性状と利用の可能性について」(北海道立林産試験場 平成21年度技術研究発表会)

2. 1 効率的な回収地点・時期の決定のための技術

対象	海岸漂着ごみ、海洋漂流ごみ、河川ごみ	3.の該当 個別事例	3.1
活用場面	回収計画の立案		
技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海洋短波レーダー（HF レーダー）を用いて観測した海域の表層流などのデータや漂流予測モデルを活用し、海洋漂流ごみの集積場所の分布や海岸への漂着を予測する。これにより船舶による海洋漂流ごみの効率的な回収のための航路の検討や、海岸清掃を効率的に実施するための時期や場所の選定に活用できる。 ・ 豪雨などの災害時に海域に流出した流木の漂流挙動のシミュレーションも行われている。 ・ 海岸や河川に設置したウェブカメラやドローン、航空機、衛星などのリモートセンシング技術を用いて画像を取得し、得られた画像を AI により自動解析する取組が進められている。これにより、海洋ごみのモニタリングを広範囲・高頻度に行い、時系列変動を把握しやすくなると考えられる。海岸に設置したウェブカメラにより、リアルタイムで海岸漂着ごみ量を観測することで、ごみの量が増加したタイミングで回収作業を実施することにも活用可能である。 ・ GPS 漂流ブイを用いて海域の表層流や風速・風向きを測定する手法も存在する。 ※詳細については、付編「海洋ごみの回収・処理技術に関する既存マニュアル等の整理」の「リモートセンシング技術を用いた海洋ごみモニタリング手法の調和ガイドライン（Ver.2.1）」（環境省）を参照。 		
課題・今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> ・ 抽出された技術は概ね実証段階であり、大規模・汎用的に実用化されている事例は確認されなかった。予測精度を高めるためには長期間・多くの測定データが必要である。 ・ リアルタイムでの海岸漂着ごみの量の観測では、漂着量の増加を把握してから、実際に回収を実施するまでのタイムラグが想定される。今後、機動力を上げて、タイムラグを短くする仕組みが求められる。 ・ リモートセンシング技術については、一般的に観測範囲を広げるほど、得られる画像の解像度は低くなり、手作業による調査と比べると詳細なごみの存在量や分類の調査は困難である。 		

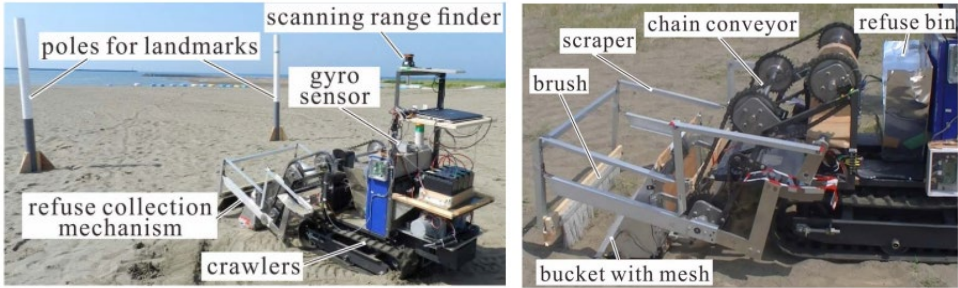
写真



セマンティック・セグメンテーションを用いた海岸の写真からの海ごみ検出のイメージ図

鹿児島大学大学院理工学研究科「街・海・宇宙からみるプラスチックごみ監視システム研究講座」ウェブサイト <https://www.oce.kagoshima-u.ac.jp/~kako/mpl/analysis/test/> (最終アクセス：2023年1月31日)

2. 2 海岸漂着ごみ回収技術（ロボット等）

対象	海岸漂着ごみ	3.の該当 個別事例	3.2
活用場面	回収		
技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 取り付けられたセンサーやカメラにより、周辺環境を検知し、海岸漂着ごみを回収する研究が報告されている。 ・ 無線通信を利用した遠隔操作により走行する方法、プログラムされた行動範囲を自律走行する方法が存在する。 ・ 回収機構にはレーキやふるい付きバケット、箒やちりとり等が採用されている。 ・ 動力はバッテリー電源が主流であり、一部太陽光パネル・電池を搭載したのもも存在する。 		
課題・今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> ・ 試作段階の技術がほとんどであり、大規模・汎用的に用いられている事例は確認されなかった。 ・ 砂浜で使用する事例がほとんどであり、礫浜や磯浜で活用できる事例は確認されなかった。 ・ 交換部品の入手等、機器のメンテナンスが困難である。 		
写真	 <p style="text-align: center;">海浜清掃ロボット</p> <p style="text-align: center;">市村ら, ”自律走行型海浜清掃ロボットの開発”, (第60回自動制御連合講演会, 2017)</p>		

2. 3 海洋漂流ごみ回収技術（船舶等）

対象	海洋漂流ごみ	3.の該当 個別事例	-
活用場面	回収		
技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 従来から環境整備船等により、海洋漂流ごみや油を回収し、航行安全や海域環境保全が行われてきた。近年では、清掃船向けクレーンや自動運転機能の技術開発についての知見が報告されている。 ・ 既存の船舶の船外機などに取り付ける海洋マイクロプラスチック回収装置（フィルター型、サイクロン型）が開発され、実際に量産されている装置もある。航走時に海水を吸入する際にマイクロプラスチックを回収する。 		
課題・今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> ・ 船外機に装着するマイクロプラスチック回収装置については、海表層中のマイクロプラスチック密度が低く、限られた量しか回収されなかったという報告もある。航走するエリアや陸からの距離などの条件も重要であると考えられる。 		
写真	 <p>マイクロプラスチック回収装置を搭載した船外機(左)及び回収装置(右)</p> <p>出典：スズキ株式会社ウェブサイト、ニュースリリース、船外機・その他ニュース(2022年7月22日) https://www.suzuki.co.jp/release/c/2022/0722/</p>		

2. 4 浮遊ごみ・海底ごみ回収技術（捕捉・回収装置）

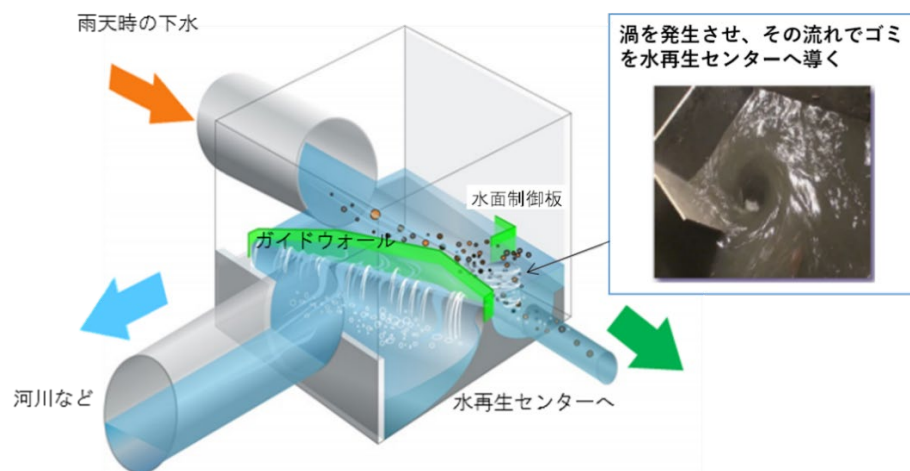
対象	海洋漂流ごみ、河川ごみ	3.の該当 個別事例	-
活用場面	回収		
技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海洋漂流ごみや河川ごみが流れる水域にブイやロープ、網等で構成されたフェンスを設置し、波浪や水流により、流れてくる海洋漂流ごみや河川ごみを捕捉する取組が国内外で行われている。 ※ オイルフェンスを用いた国内の回収事例については、付編「海洋ごみの回収・処理技術に関する既存マニュアル等の整理」の「海洋ごみ発生抑制対策等事例集」（環境省, 2021年6月）を参照。 ・ 浮棧橋などに固定して使用する浮体式の浮遊ごみ自動回収装置も開発され、実際に量産され国内外で使用されている装置もある。 ・ 海底ごみの回収技術としては、センサーを搭載した水中ロボットによりごみを自動認識・回収する技術や、無人水上艇から海底ごみを回収する技術、ロボットにより海底ごみをマッピング・回収するAIなどが研究されている。 ・ 下水道管内に設置して浮遊するごみを回収する「水面制御装置」も開発され、国内外で広く普及されている。既存の施設にステンレス製の板を設置することで渦を発生させ、浮遊するごみを効率的に下水処理場へ導き、河川や海洋への流出を防ぐことができる。 		
課題・今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> ・ ブイやロープ、網等によるフェンスは、台風等による大雨時には、装置の破損や水路の閉塞により洪水を発生させる恐れがある、そのため、台風や大雨が予想される際には回収装置を撤去等する必要がある。 ・ 浮体式の自動回収装置では、ごみと一緒に海洋生物を捕捉して悪影響を与える可能性が指摘されており、留意が必要である。 ・ 捕捉したごみが悪臭の原因になる場合もあり、ごみを適切な頻度で回収する必要がある。 ・ 大量・大型のごみの回収は困難な場合が多い。 ・ 港湾部での使用は、船舶の航行の支障となる場合がある。 		

写真



Seabin の仕組みと回収の様子

出典：株式会社平泉洋行ウェブサイト <https://seabin.co.jp/>(最終アクセス 2026年1月16日)


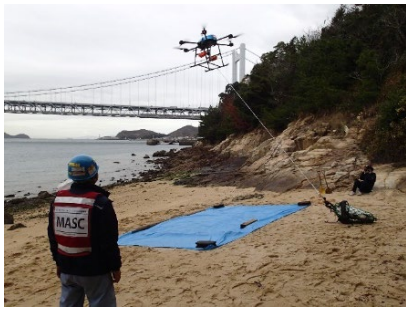



水面制御装置による河川や海洋へのごみの流出防止
東京都下水道局、東京都下水道サービス(株)、日本工営(株)



出典：東京都下水道局ウェブサイト「水面制御装置」

<https://www.gesui.metro.tokyo.lg.jp/about/e7/aboutus/contents02/02/index.html> (最終アクセス 2023年1月31日)

2. 5 ごみ運搬技術

対象	海岸漂着ごみ、河川ごみ	3.の該当 個別事例	3.2、3.3
活用場面	運搬		
技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 運搬ロボットや大型ドローンを用いて、集積された海岸漂着ごみを、トラックや船舶等の停留場所まで運搬する取組が報告されている。 ・ ロボットの活用により、重量物の運搬や、崖や藪などの危険な場所におけるごみの運搬を行いやすくなる。 ・ ドローンの活用により、船舶が近づけない場所や、運搬路がけもの路になっている場所、石が多い河川・海岸等のごみの運搬が困難な場所等においてもごみの運搬を行いやすくなる。 ・ 運搬作業を省力化し、少人数での海洋ごみ回収作業が可能となる。 ・ レーダーによる周辺検知機能と併用することで、インフラ点検等の他分野での展開も可能である。 		
課題・今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> ・ 運搬ロボットの取組は、一部継続的に実施されているものもあるが、ロボットの量産化に至った例は確認されず、取組の数も限定的である。 ・ ドローンでの運搬については、現状では費用が高く準備等に時間がかかることが課題である。 		
写真	<div style="text-align: center;">  <p>ビーチクリーンロボット（九州大学、九州工業大学） 出典：市村ら, ”自律走行型海浜清掃ロボットの開発”, (第60回自動制御連合講演会, 2017)</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>ドローンによる海岸漂着ごみの運搬</p> <p>提供：公益財団法人 水島地域環境再生財団 令和4年度ローカル・ブルー・オーシャン・ビジョン推進事業より</p> </div>		

2. 6 処理技術（プラスチック）

対象	海洋ごみ、河川ごみなど（プラスチック）	3.の該当 個別事例	3.4、3.5、3.6、3.9
活用場面	処理		
技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特に離島では回収後の運搬コスト削減が大きな課題であり、現地での減容化（発泡スチロールの溶融減容、硬質プラスチックの破碎）が複数の自治体で実証されている。また、減容化と併せて脱塩処理を行うことで、焼却・資源化時の設備腐食や負荷を低減する取組も報告されている。 ・ 小型樹脂ボイラーで海洋プラスチックを燃料として用い、温水や蒸気として利用するシステムや、洗浄・破碎後に固体燃料（RPF）を製造して燃料として活用している例がある。 ・ ケミカルリサイクルによりアンモニアや水素、炭酸ガスといった化学原料にリサイクルする事業が実証試験されている。 ・ マテリアルリサイクル（建材、日用品、釣具、繊維等）として再生する事例が国内外で増加しており、普及啓発や環境教育にも用いられている。また、3D プリントの材料に用いた報告も確認されている。 ・ 研究段階の技術としては、海洋プラスチックを油化・熱分解により燃料油、合成ガス、水素、化学原料（オレフィン等）へ転換したり、再生骨材やセメント系材料、繊維として利用する試みがなされている。 		
課題・今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海洋ごみは塩分付着や劣化の影響で品質が低下し、マテリアルリサイクルする際の用途が限定されやすい。ポリマーの種類が混在している場合は特に制限が大きくなる。素材や劣化状態を確認した上で、用途を検討する必要がある。 ・ 熱分解や油化は実証研究段階にある技術が多く、継続的に用いられている事例は確認されなかった。 		
写真	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">(左)発泡スチロールの減容機(株式会社エルコム、発泡スチロール協会)、 (右)破碎機(商研株式会社)</p> <p style="text-align: center;">出典：松浦(2023).“瀬戸内オーシャンズ X の取組み ～連載第 4 回～”，瀬戸内海, vol.(86), pp.27-29.</p>		

2. 7 処理技術（海岸流木）

対象	海岸漂着ごみ（流木）	3.の該当 個別事例	3.7、3.8
活用場面	処理		
技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海岸漂着した流木の処理方法は、塩分含有量の課題を除いて、河川やダム の流木の処理方法を参照できると考えられる。付編「海洋ごみの回収・ 処理技術に関する既存マニュアル等の整理」の「ダム貯水池流木対策の 手引き(案)」(国土交通省, 2018年3月)及び「河川内樹木及びダム流木の バイオマス利用の手引」(環境省, 2024年3月)に詳細が記載されている。 ・ 海岸漂着した流木からバイオメタノールや、流木を原料として得られた バイオポリオールからポリウレタンを合成する技術も報告されている。 		
課題・今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海岸漂着ごみのうち流木は、塩分付着や浸透が利用・処理の阻害要因と なる。リサイクル先の用途によって塩分含有率の許容範囲が異なるため、 必要に応じて屋外で雨に曝すことなどにより脱塩することが必要である。 また、マテリアルリサイクルをする場合は、腐朽の進行により耐久性や 強度が低下する場合があるため、用途に応じた塩分管理、腐朽度選別等が 求められる。 ・ バイオメタノールやポリウレタンを合成する技術については、実証段階 であり、実際に活用されている事例は確認できなかった。 ・ 前処理後の流木は、バイオマス資源としてエネルギー利用や材料利用が 考えられるが、地域での需要に合わせた再生や燃料化を行うことで、持 続可能な資源循環システムを展開できると考えられる。沿岸部の水産等 の施設への熱・電力・燃料併給の可能性が評価されている研究もある。 また、地域ボランティアや地場資源を活かした仕組みを組み合わせるこ とも考えられる。 		
写真	-		

2. 8 その他

対象	海洋ごみ、河川ごみ、散乱ごみ等	3.の該当 個別事例	3.10、3.11
活用場面	回収計画の立案、回収、処理		
技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ SNS やウェブサイトを活用して、市民や民間団体等の清掃活動や普及啓発活動を共有する取組が進められており、市民の清掃活動に対する意識を醸成し、参加者を増やすことにつながる。 ・ ブロックチェーンを用いて海洋プラスチック回収から再資源化までのトレーサビリティを確保する取組が国内外で試行されている。回収したごみの種類・重量などのデータをブロックチェーン上で記録し、追跡可能にしている。回収量に応じた証明書（クレジット）を発行し、このクレジットを企業等が購入することで、清掃活動の主体は資金調達ができ、企業等は自社の ESG/CSR 活動として利用可能である。また、この仕組みによって回収活動の透明性が高まり、グリーンウォッシュ（環境に配慮したかのように見せかける、実態が伴わない行動や表現）を防ぎ、国内外の回収団体との連携拡大や政策立案へのデータ活用も期待される。 		
課題・今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> ・ 近年、地域のボランティア等による清掃活動が増加しており、清掃活動の時期、場所の重複が課題となっている。そのため、清掃活動情報の SNS での発信やウェブサイト等での情報共有による重複の回避がより一層求められる。 		
写真	-		

3. 海洋ごみ回収・処理技術の個別事例

国内外の文献や報告書、ウェブサイトや自治体に対するアンケートにより抽出された事例から、特に自治体の海洋ごみ回収に活用できると考えられる事例について、関係者へのヒアリングを行い詳細な情報を収集した。初版作成時（2022年度）には、ヒアリング結果について技術の概要、運用効果、運用方法や課題等を個票に整理した。第2版となる2025年度の作成時には、2022年度にヒアリングを行った事例のうち、取組が継続しているものについては最新の状況を反映し内容を更新した上で掲載を継続した。さらに2025年度には、新たに自治体における5つの海洋ごみ処理に関する事例を対象にヒアリングを行い、その結果も各個票として整理した。各個票の項目は次のとおりである。

- ・ 概要
- ・ 実施主体
- ・ 実施期間
- ・ 実施場所
- ・ 実施方法
- ・ 効果
- ・ 実施条件及び制約
- ・ 実施に当たっての注意点・工夫
- ・ 費用
- ・ 課題・今後の展望
- ・ その他

表2にヒアリングを行った事例とその効果・課題等について一覧を示す。

表 2 ヒアリング事例一覧

No.	内容	ヒアリング対象者	活用場面	効果	課題	ヒアリング実施年度
3.1	ウェブカメラと画像解析 AI を用いた海岸漂着ごみ量の把握と漂流・漂着ごみ予報モデルによるごみ起因地の推定	鹿児島大学 加古 真一郎 教授	回収計画の立案	<ul style="list-style-type: none"> ごみが多く漂着するタイミングを把握することで、1 回あたりの清掃活動の効果が向上 清掃活動や発生抑制対策の効果検証、市民の環境学習や普及啓発にも活用可。 海岸漂着ごみの起因地（発生源）とそこからのごみ流出量を推定可能 	<ul style="list-style-type: none"> 効果的な海岸清掃のタイミングを決定するための方法の確立 人工衛星データを活用した広範囲の観測 発生源（発生国）からの推定流出量を用いた近隣諸国との国際的な対話 	2022 年度 (2025 年度 内容更新)
3.2	ロボットやドローンを用いた海岸漂着ごみの回収・運搬	九州大学大学院 清野 聡子 准教授	運搬	<ul style="list-style-type: none"> ロボットの活用により、多くのごみを効率的に運搬できる。 ドローンの活用により、回収の難しい岩場や瀬などからごみを運び出して船等に運ぶことができる。 ロボット等を清掃活動や環境学習、ワークショップに導入することで、注目を集め、清掃活動の参加者を増やす効果もある。 	<ul style="list-style-type: none"> 海岸をロボットが走行することで、砂浜に轍がついたり、踏み固めが発生し、海岸に生息する動植物に影響を及ぼす懸念がある。 	2022 年度 (2025 年度 内容更新)
3.3	ロボットを用いた海岸漂着ごみの運搬	仙台高等専門学校 総合工学科 園田 潤 教授	運搬	<ul style="list-style-type: none"> 回収した海岸漂着ごみを搬出場所まで自動運搬するロボットを開発した。一度に大量のごみを自律走行で運搬できるため、効率化が図れ、大きな省人化効果がある。 礫浜等の足元が不安定な場所や傾斜のある場所でも安全に運搬可能であり、人の運搬の危険回避にもつながる。 	<ul style="list-style-type: none"> ロボット本体の重量があり、車からの積み降ろしを複数人で行う必要がある。 ロボットの自律走行のルート設定等は専門知識を持った技術者でないと困難である。今後は、専門知識を持たない人でも扱えるようソフトウェア開発に取り組む予定である。 海岸や搬出路をロボットが走行することで、砂浜に轍がついたり、踏み固めが発生し、海岸に生息する動植物に影響を及ぼす懸念があ 	2022 年度 (2025 年度 内容更新)



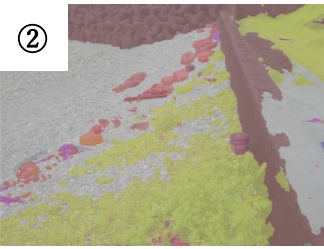
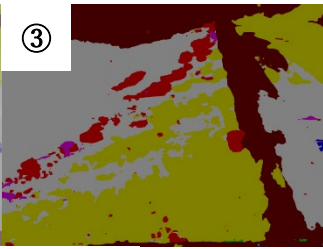
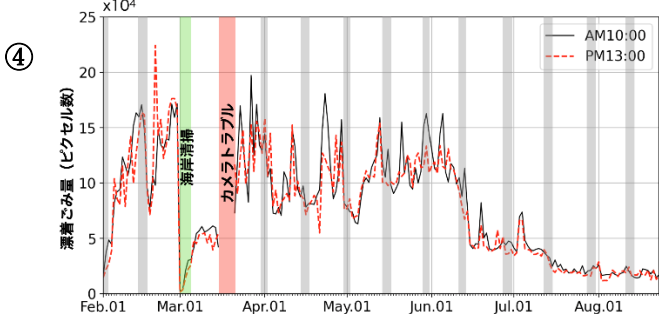
No.	内容	ヒアリング 対象者	活用場面	効果	課題	ヒアリング 実施年度
					る。	
3.4	海岸漂着ごみの効率的な処理	長崎県 対馬市 未来環境部 環境政策課	処理	<ul style="list-style-type: none"> 海岸漂着ごみの硬質プラスチック及び発泡スチロールの減容化、資源化により、運搬にかかる費用を削減でき、埋め立て量削減、資源の再利用を実現している。 	<ul style="list-style-type: none"> 発泡スチロールのブイは前処理に手間がかかり処理工程全体のボトルネックとなっている。 流木は現時点では焼却処理しているが、加炭材製造機により、加炭材へのリサイクルを予定している。 	2022年度 (2025年度 内容更新)
3.5	プラスチック等の再生路盤材としての再利用、流木のチップ、燃料化	宮城県南三陸町、 株式会社築館クリーンセンター	処理	<ul style="list-style-type: none"> 海洋ごみの流木はウッドチップ、その他の可燃ごみは焼却灰から再生路盤材にして資源として活用でき、埋立地での最終処分量も削減できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ボランティアで回収した海洋ごみは一般廃棄物として扱われ、原則として、回収した自治体が処理する。そのため、処理事業者のある自治体以外からごみを搬入する場合は、回収した自治体と処理事業者の所在地の自治体間で事前協議が必要であり、合意形成に時間を要する。 	2025年度
3.6	海洋プラスチックのケミカルリサイクル	川崎市、株式会社レゾナック	処理	<ul style="list-style-type: none"> 海洋プラスチックのほぼ全量をケミカルリサイクルし、資源として利用できる。 塩分や汚れが付いている品質の悪いプラスチックでも、手選別や洗浄の工程を経ずにリサイクル可能。 	<ul style="list-style-type: none"> レゾナック川崎事業所は一般廃棄物処理施設であり、事業者が回収した産業廃棄物としての海洋ごみは通常処理できない。 容器包装リサイクル法のような運搬・処理費用負担のしくみが定まっておらず、経済性の観点から現状では事業化が難しい。 	2025年度
3.7	流木の堆肥・燃料化	富山県 生活環境文化部環境政策課・土木部河川課、北陸ポートサービス株式会社	処理	<ul style="list-style-type: none"> 海岸清掃で回収された流木の約7割を堆肥、燃料、ウッドチップにリサイクルすることにより資源として活用でき、CO₂の削減や埋立地での最終処分量の削減につながる。 	<ul style="list-style-type: none"> リサイクルしてできた堆肥や燃料の出口戦略が課題である。販路が確保できれば、処理費用もより安くすることができる可能性がある。 	2025年度

No.	内容	ヒアリング対象者	活用場面	効果	課題	ヒアリング実施年度
3.8	流木の再利用（ボード材）	静岡県建設局土木部河川課、清水埠頭株式会社	処理	<ul style="list-style-type: none"> 静岡県海岸及び清水海岸で回収された海岸漂着ごみのうち、流木は清水埠頭株式会社にてボード材の原料として加工・リサイクルされる。 	<ul style="list-style-type: none"> 破碎機の投入口の都合上、大きなサイズの流木は事前に切断・破碎する必要がある。 	2025年度
3.9	海洋プラスチック等の固形燃料化（RPF化）	株式会社リサイクルクリーン	処理	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物を焼却した場合と比較して、RPF原料にリサイクルすることで化石燃料と比較してCO₂の排出量を約3割削減可能である。 一般的に産業廃棄物の焼却・埋立処分と比較して、RPF化処理は処理費用が半分程度である。 	<ul style="list-style-type: none"> 法令における廃棄物の区分が課題である。本事業者が処理の許可を取得している事業区分は産業廃棄物の処理業であり、一般廃棄物として回収された海岸漂着ごみは、産業廃棄物として回収されたものと性状等が同じであっても処理できない。 	2025年度
3.10	ウェブサイトやSNSを活用した市民や民間団体等の清掃活動やごみ回収量の集約・発信	株式会社ピリカ	清掃活動参加者の増加	<ul style="list-style-type: none"> 市民や民間団体等の清掃活動やごみ回収量の情報集約を効率化し、見える化するプラットフォームを活用することにより、清掃活動の参加者を増加させたり、清掃活動の継続モチベーションを向上させる効果がある。 	<ul style="list-style-type: none"> プラットフォームの導入効果の測定や、ごみの回収量と経済性との関連について、根拠となる指標数値に基づいて示すことが困難である。 	2022年度 (2025年度内容更新)
3.11	ウェブサイトやSNSを活用した市民や民間団体等の清掃活動や普及啓発活動の情報共有	富山県 生活環境文化部 環境政策課	清掃活動参加者の増加	<ul style="list-style-type: none"> 各メンバーが実施する清掃活動をウェブサイトやSNSで情報発信することで、次の効果がある。 県民が清掃活動に参加しやすい仕組みづくりや清掃活動への参加の増加 清掃活動実施者のモチベーション向上 	<ul style="list-style-type: none"> 清掃活動に取り組む新規メンバーの参加（メンバー拡大）が課題である。 メンバーに活動実施予定などの情報提供をお願いしているが、十分に情報収集できない場合があり、ウェブサイト等におけるPRのメリットを伝えることが課題である。 	2022年度 (2025年度内容更新)

3.1 ウェブカメラと AI を用いた海岸漂着ごみ量の把握及び海洋ごみ漂着予測モデルの活用

- ・ヒアリング対象者：鹿児島大学 加古 真一郎 教授
- ・ヒアリング日：2023年2月3日（更新：2025年9月16日）

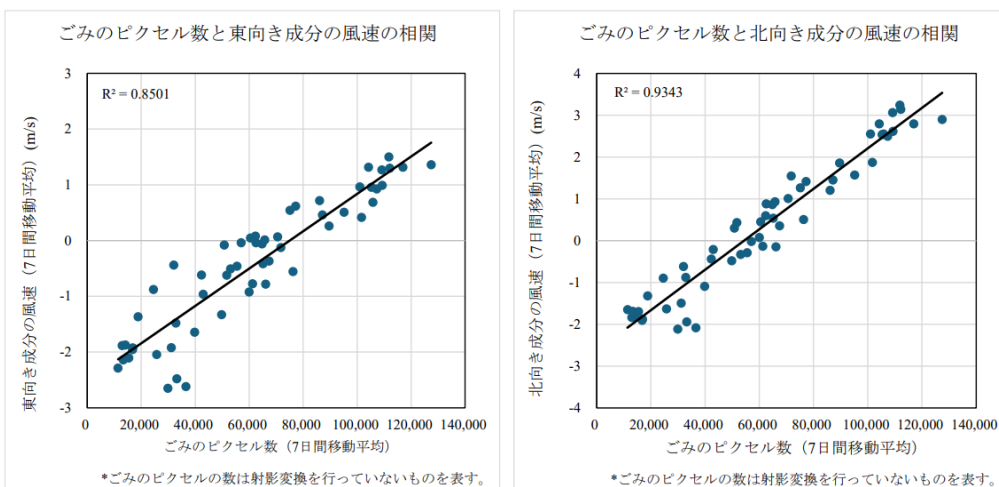
3.1.1 ウェブカメラと AI を用いた海岸漂着ごみ量の把握

概要	<p>【プロジェクト全体の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本プロジェクトは海洋プラスチックごみの可視化システムを確立し、社会実装することを目的とする寄附講座「街・海・宇宙からみるプラスチックごみ監視システム研究講座」において実施している。 <p>【技術の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海岸にウェブカメラを設置し、定期的に画像を撮影することで、ごみの時系列変動を把握する。画像からのごみの検出は、セマンティック・セグメンテーションと呼ばれる、深層学習をベースとした画像解析により行い、ピクセル単位で海岸漂着ごみ（人工ごみ、自然ごみ、砂浜、海、空等）を分類している。海岸漂着ごみ量の時系列変動の指標として、被覆面積の推定が可能である。 <p style="text-align: right;">  </p> <p>参考：https://pmd.oce.kagoshima-u.ac.jp/coastmonitoring/（2025.9.16 確認）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本手法の詳細な実施方法は、「リモートセンシング技術を用いた海洋ごみモニタリング手法の調和ガイドライン（Ver.2.1）」（環境省）の附属書 Section I 1.2「固定カメラを活用した海岸漂着ごみ調査手法」に掲載している（付編参照）。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>①</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>②</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>③</p>  </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>④</p>  </div> <p style="text-align: center;">セマンティック・セグメンテーションによる海岸漂着ごみの画像解析結果に基づく漂着量の時系列変動</p>
----	--

	<p>①ウェブカメラで撮影された画像</p> <p>②①にセマンティック・セグメンテーションを施したものの</p> <p>③①の上に②を重ねたものの</p> <p>④①・②・③をもとに作成した海岸漂着ごみ量の時系列変動</p> <p>出典：鹿児島大学大学院理工学研究科「街・海・宇宙からみるプラスチックごみ監視システム研究講座」ウェブサイト https://pmd.oce.kagoshima-u.ac.jp/coastmonitoring/ (2025.9.16 確認)</p>
実施主体	・ 鹿児島大学理工学域工学系理工学研究科 加古 真一郎 教授
実施期間	・ 2022 年～
実施場所	・ 北海道乙部町、富山県射水市、島根県出雲市、山口県周防大島町、長崎県小値賀島、鹿児島県南さつま市 等の海岸
実施方法	<p>【設置方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 単管パイプで 2～3m 程度の高さの足場を作って設置する。 ・ カメラの盗難防止のため、二重にロックしている（カメラにケースを付け、単管パイプやソーラーパネルの接合部位もロック）。 ・ 土地管理者の確認や手続きに必要な書類の準備は、カメラを設置する自治体の担当者が対応した。 <p>【撮影頻度】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 毎日 7～17 時の間 1 時間おきに撮影している。 ・ 1 時間おきに撮影している理由は、上げ潮と下げ潮の間の変動もある中で、ごみが漂着するタイミングを把握したいという意図がある（撮影間隔をより空けてもウェブカメラのランニングコストはあまり変わらない）。 <p>【解像度及び測定範囲】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 海岸全体を撮影範囲に入れるのは難しいため、ごみが堆積しやすい場所を狙って撮影し、漂着量の時系列変動を把握することに重点を置いている（海岸全体の海岸漂着ごみの量の把握はドローンが適している）。 ・ 撮影画像からセマンティック・セグメンテーションによりごみをピクセルレベルで自動検出する。当手法では 8 割程度の海岸漂着ごみの検出が可能である(Hidaka et al,2022)。カメラの画角や設置高さ等にも依存するが、4K のカメラで撮影しているため、ペットボトルのふた程度の大きさのごみもおおよそ検出できる。 ・ 朝日の影響で白飛びするなど、検出精度のぶれが生じる可能性があるが、1 時間おきに撮影しているため、使用できる写真を選べば、時間変動を見ることは可能と考えられる。

【風量・風速との比較】

- カメラに設置した風向・風速計から得られたデータとごみ量の時間変化を比較することで、ごみ量が増える条件を調べることができる。



海岸漂着ごみの増減と風速との分散分布図（富山県射水市六渡寺海岸）

出典：「リモートセンシング技術を用いた海洋ごみモニタリング手法の調和ガイドライン（Ver.2.1）」（環境省）別添 3

【画像検出方法】

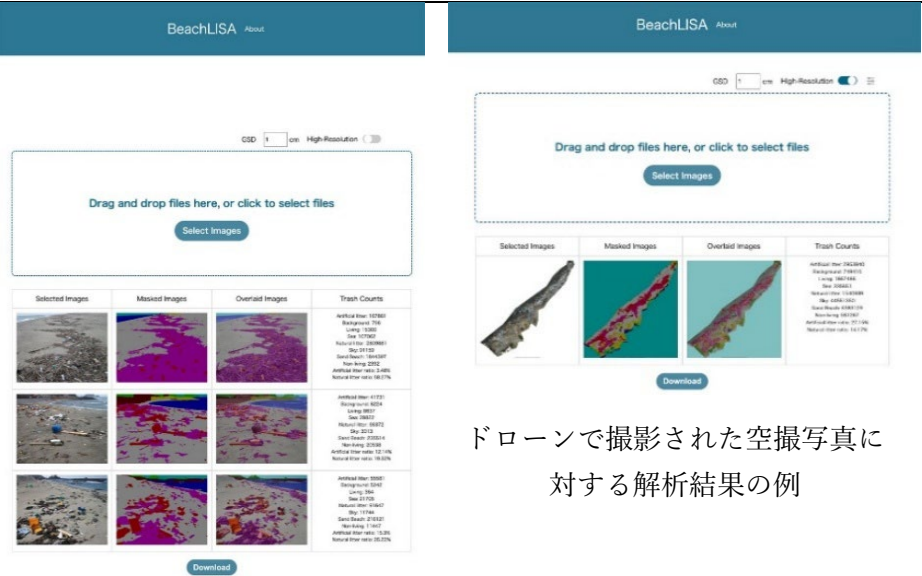
- 収集した画像を解析するための画像解析 AI は、国立研究開発法人海洋研究開発機構及（JAMSTEC）び鹿児島大学が共同で開発した（Hidaka et al., 2022）。
- これと同じ画像解析 AI は以下のシステム「BeachLISA」を通して、誰でも活用可能である。

※BeachLISA (Beach Litter Image Segmentation Analysis)

<https://beach-ai.jamstec.go.jp/>

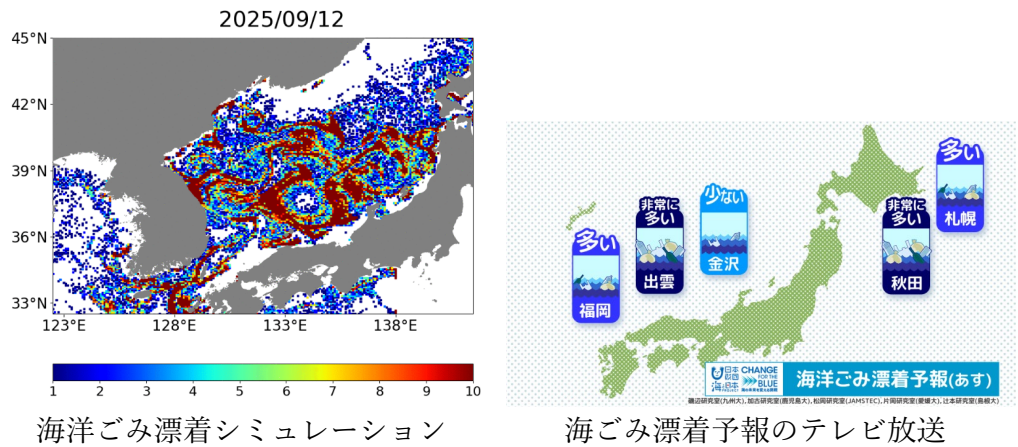


- AI により画像中の海岸漂着ごみを自動的に検出・分類するシステム。
- 国立研究開発法人海洋研究開発機構及（JAMSTEC）び鹿児島大学により開発され、2025年3月よりウェブアプリとして公表している。
- 海岸漂着ごみの画像をウェブブラウザ上にアップロードすることで、自動でごみを検出・分類可能である。
- 無償で利用でき、専門知識を持たない人でも簡単に操作可能である。
- 目視による画像解析（画像からごみを手作業で検出する作業）に比べ、作業時間を大幅に短縮可能である。

	 <p>地上で撮影された写真に対する 解析結果の例</p>
<p>効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 予算や人員が限られる中、ごみが多く漂着するタイミングを把握することで1回あたりの清掃活動の効果を高められる。海岸が管理者の拠点から遠方にある場合や、海岸までの道が整備されていない悪路である場合等には特に有効である。 ・ 清掃活動や発生抑制対策の効果検証に活用できる。 ・ 市民の環境学習や普及啓発に活用できる。
<p>実施条件 及び制約</p>	<p>【設置場所の要件】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 土地管理者が明確である必要がある。 ・ ウェブカメラ設置のための足場を組めるスペースが必要である。 ・ ウェブカメラ設置により景観を害する懸念があるため、地元の人々の理解を得ることや、目立たせない工夫が重要である。 ・ ウェブカメラに人物が映りこむことで個人情報の問題が発生する懸念があるため、撮影画像を公開する場合には、人の多い海岸は適さない。 ・ ソーラーパネルで稼働しているため、日当たりの良い場所の確保が重要である（電池でも稼働可能だが、月1回程度の交換作業が必要である）。
<p>実施に当た たつての 注意点・ 工夫</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上記に記載
<p>費用</p>	<p>【設置費用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 人件費込みで概ね100万円以下で設置可能であると考えられる。 <p>【維持費用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ SIMカードとクラウドの使用量等のみに必要であり5万円/年程度である。

課題・今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> ・ 広域での漂着量の把握はウェブカメラ単独では難しい。今後、人工衛星やドローンと組み合わせた手法を検討する。 ・ 現在、本事例以外にも複数の自治体でウェブカメラによる同様の取組が進められている。
その他	—

3. 1. 2 海洋ごみ漂着予測モデルの活用「海洋ごみ天気予報」

概要	<p>【技術の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 海洋ごみの漂着予測モデルを構築し、その予測結果として、海岸漂着ごみ量を「海洋ごみ天気予報」として月1回山陰中央テレビで放送中  <p>海洋ごみ漂着シミュレーション</p> <p>海ごみ漂着予報のテレビ放送</p>
実施主体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 山陰中央テレビ、九州大学 磯辺研究室、鹿児島大学 加古研究室、島根大学 辻本研究室
実施期間	2023年9月～
実施場所	山陰地方
実施方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「海と日本プロジェクト in しまね」のプロジェクトとして、海洋ごみの漂着予測モデルを構築した。 ・ 漂着の予測結果として、海岸漂着ごみ量を「海洋ごみ天気予報」として月1回山陰中央テレビで放送している。
効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 漂着予測を放送することで、地方自治体やNPO、市民団体等が行う清掃活動をより効率的なものにする可能性がある。 ・ 地元高校生の環境教育等にも利用されている。
実施条件及び制約	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海ごみ天気予報では他のエリアの漂着予測も表示しているが、予測漂着ごみ天気予報の予測モデルの対象は「海外からのごみ」を対象としているため、国内のごみの割合が多い内湾（富山湾等）には適用が難しい。
実施に当たっての注意点・工夫	<ul style="list-style-type: none"> ・ モデルの予測結果は、島根県出雲市 三津海岸に設置した固定カメラによる測定結果や、そこでの現地観測結果と比較することで精度検証を行なっている。月に1回実施している現地観測の結果から得られたペットボトルキャップの数量の時間変化と、予測モデルのそれは良く一致している。現場

	観測の結果と数値モデルを使って逆問題を解けば、発生源からの流出量を推定可能。
費用	—
課題・今後の展望	—
その他	—

3. 2 ロボットやドローンを用いた海岸漂着ごみの回収・運搬

- ・ヒアリング対象者：九州大学大学院 清野 聡子 准教授
- ・ヒアリング日：2022年12月28日（2025年10月1日更新）

3. 2. 1 自律運搬ロボットを用いた海岸漂着ごみの運搬

<p>概要</p>	<p>【事業全体の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・九州大大学院工学研究院や九州工業大、市民団体「宗像の環境を考える会」等で構成される「一般財団法人 BC-ROBOP 海岸工学会」が設立された。 ・BC-ROBOP では、AI、自律性、労務・人の代替として最重要な産業用ロボットの技術（省力化技術）や人材育成の開発シーズを利用した清掃労務の低減、人材育成がもたらす海洋・海岸環境維持や保全、人と技術が協働するコミュニティーによる共創モデルと他地域への展開に向けたシナリオの礎の構築に取り組んでいる。 ・その取り組みの一つとして、海岸漂着ごみを回収・運搬するロボットを開発し、ロボットの運用や人との協働についての実証試験を実施している。 <p>【火星探査ローバー開発プロジェクトとの協働】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・BC-ROBOP では、ARES Project（学生団体による火星探査ローバー開発のプロジェクト）と協働し、火星探査ローバーの搭載機能を、海洋ごみの回収ロボットへ応用する取組を行っている。 <div style="text-align: right;">   </div> <p>参考：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・BC-ROBOP 海岸工学会 https://www.bc-robop.org/ ・ARES Project https://www.arespjt.jp/ <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">ロボットを用いた海岸清掃イベントの様子</p>
<p>実施主体</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・一般社団法人 BC-ROBOP 海岸工学会 ・ARES Project（学生団体による火星探査ローバー開発のプロジェクト）
<p>実施期間</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2017年度よりビーチクリーンロボットプロジェクト(BC-ROBOP)を活動開始し、2018年度より正式名称「一般社団法人 BC-ROBOP 海岸工学会」を設立)

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2022 年度より、ARES Project（学生団体による火星探査ローバー開発のプロジェクト）と協働している。ARES では、企業や団体からの助成等により開発・ロボットの運用を行っている。
実施場所	<ul style="list-style-type: none"> ・ 玄界灘のエリアを中心とし、国内の他の地域でも清掃イベントや環境学習、ワークショップでロボットを活用している。
実施方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人手により回収した海岸漂着ごみを、ロボットにより運搬。
効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多くのごみを効率的に運搬でき、清掃人員 30 人分（60 kg）に相当する省人化効果があると考えられる。 ・ 親子を対象とした環境学習やワークショップでロボットを清掃活動に用いることで、楽しみながら清掃活動を行ってもらい、環境意識の向上につなげることができる。 ・ また、ロボットを清掃活動に導入することで注目を集め、清掃活動の参加者を増やす副次的効果もあると考えられる。
実施条件及び制約	<ul style="list-style-type: none"> ・ 礫浜や大きい石のある場所では横転の可能性があるため運用が難しい。人が足元を見てバランスを取りながら天秤棒を用いて運搬する等の方が現実的であると考えられる。
実施に当たっての注意点・工夫	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海岸をロボットが走行することで、砂浜に轍がついたり、踏み固めが発生し、海岸に生息する動植物等に影響を及ぼす懸念があるため、活用にあたっては十分に配慮が必要である。植生のある場所は避け、前浜で地盤が安定している場所に関しても、頻繁な往行は避けるべきである。 ・ 細い通路や後背地などの小さいエリアを往復するロボットで、人が海岸で回収したごみを運搬するという使い分けも有効であると考えられる。
費用	<ul style="list-style-type: none"> ・ -
課題・今後の展望	<p>【今後の展望】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ロボットの自動での走行及びごみの回収を行うことを目指している。これにより、昼間に観光客がいる海岸でも、夜間に自動でごみを回収できる。 ・ 走行の安定性が課題である。将来的には、車両型だけではなく別の形状のロボットの可能性を検討することも重要であると考えられる。 ・ 古いモデルのロボットを長く使用していると、市民技術者から注目されない可能性がある。必ずしも高性能のロボットである必要はなく、多様なロボットを活用し、アップデートしていくことで、市民技術者に注目され、海洋ごみ回収に関するロボット開発が促進できると考えられる。 <p>【火星探査ローバーの技術の応用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ARES が開発した火星探査ローバーのロボットアーム(最大 7Kg 持上げ運搬)を、海洋ごみのロボットに装着することで、ごみの自動回収を試みている。 ・ 2025 年 4 月、神奈川県藤沢市の片瀬西浜海岸で開催された「ロボットと一

	<p>緒にビーチクリーン in 湘南」では、BC-ROBOP と ARES Project が共催として参加。火星探査ローバーを活用した未来型ごみ拾いを実演した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火星探査ローバーに搭載される技術は、この他にも災害救助ロボットをはじめとした、宇宙産業にとどまらない様々な領域への活用が期待される。
その他	<p>【回収技術全般についての今後の展望】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海ごみ回収の分野については、現場の実務でいかに活用できるかという「実用性」を意識した開発が重要である。例えば、海岸等での作業では、塩分や砂分が多く機械に付着するため、精密機器ではなく、丸洗いできる素材や比較的単純な構造の装置が役に立つと考えられる。 ・実用的なロボットの開発のためには、実用的な技術の開発力が高い高等専門学校や、地元の活動に根差した大学、アマチュアの開発者の機動力、熱意とアイデアが求められる。 <p>【今後求められること】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海岸清掃やそのワークショップ等の機会にロボットを活用することにより、市民科学者やロボットに興味がある人が海洋ごみの現状やその解決に向けた技術開発の価値を認識する機会となる。こうした取り組みを通して、海岸清掃に関するロボット開発の技術者の人材育成や裾野の拡大につながることを期待される。

3. 2. 2 災害調査用ドローンを用いた海岸漂着ごみの運搬

概要	<p>【事業の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3. 3. 1で前述する BC-ROBOP では、ドローンでのごみの運搬の実証試験にも取り組んでいる。 ・人がフレコンバッグ等に海洋ごみを詰めて、それを災害調査用の大型のドローンで持ち上げて運搬している。 ・ARES Project（学生団体による火星探査ローバー開発のプロジェクト）と協働し、火星探査ローバーのロボットアームの技術をドローンに応用することを試みている。
実施主体	<ul style="list-style-type: none"> ・一般社団法人 BC-ROBOP 海岸工学会 ・ARES Project（学生団体による火星探査ローバー開発のプロジェクト）
実施期間	<ul style="list-style-type: none"> ・2017 年度よりビーチクリーンロボットプロジェクト(BC-ROBOP)を活動開始し、2018 年度より正式名称「一般社団法人 BC-ROBOP 海岸工学会」を設立) ・2022 年度より、ARES Project（学生団体による火星探査ローバー開発のプロジェクト）と協働している。ARES では、企業や団体からの助成等により開発・ロボットの運用を行っている。
実施場所	<ul style="list-style-type: none"> ・玄界灘のエリアを中心として実証試験を行っている。(沖ノ島など)

実施方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人がフレコンバッグ等に海洋ごみを詰めて、それを大型のドローンで持ち上げて運搬する。 ・ ・アクセス困難な海岸に関しては、ドローンで回収したごみを、船舶を用いて搬出している。
効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 回収の難しい岩場や瀬などからごみを運び出して船等に運ぶことや、事前に海岸上空を飛行し、ごみの集積有無や集積場所を確認することに活用できる。 ・ ロボットや重機による海岸の踏み固めや生物等への影響を避けるのに、ドローンが適している場合もあると考えられる。
実施条件及び制約	<ul style="list-style-type: none"> ・ ドローンにより一度に運搬できるごみの重量は最大で 10kg 程である。
実施に当たったの注意点・工夫	<ul style="list-style-type: none"> ・ 持ち上げる際のごみの全体的なバランスを取り、運んでいる間に荷崩れを防止する必要がある。重いものと軽いものが混在していると運搬が困難になるため、ごみのある程度分類してフレコンバッグ等に入れる必要がある。 ・ ドローンは風の影響を受けるため、風の少ない時期に実施する必要がある。
費用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実証試験で用いているドローンは、ヘリコプタータイプで数 100 万円程度の機種である（操縦士にかかる費用は含まない）。
課題・今後の展望	<p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現段階では、ドローンは目視できる範囲で操縦するのが現実的であると考えられる。目視操作ができない場合は高度な技術が必要なことから、高額の費用がかかる。 ・ アクセス困難な海岸に関しては、船舶でのアクセス可否や全体のコストも踏まえて選択する。 <p>【火星探査ローバーの技術の応用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ARES の開発した火星探査ローバーのロボットアームをドローンに装着してごみの回収・運搬を行うことを検討している。ただし、日本の法令では、ドローンに荷物を固定できない場合の運搬が認められていないことが課題である。
その他	—

3. 3 ロボットを用いた海岸漂着ごみの運搬

- ・ヒアリング対象者：仙台高等専門学校 総合工学科 園田 潤 教授
- ・ヒアリング日：2023年2月6日（2025年9月17日更新）

3. 3. 1 海岸漂着ごみの自動運搬ロボット

<p>概要</p>	<p>【海岸漂着ごみの自動運搬ロボットの概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回収した海岸漂着ごみを搬出場所まで自動運搬するロボットを開発した。人が回収した海洋ごみを効率的に運搬することで、ロボット1台で40人程度の人員に相当する作業量を実現している。 <p>➤ 参考：https://www.youtube.com/@sonodalab/featured</p>   <p>海ごみ 100kg 積載し砂礫海岸・傾斜面を走行する自動運搬ロボット 園田ら, “3密回避を実現するドローン AI 協調型海ごみ自動回収運搬ロボットの開発” (2021年度電気関係学会東北支部連合大会, 2021年)</p>
<p>実施主体</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ テックアイランド合同会社
<p>実施期間</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2021年度～
<p>実施場所</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 山形県酒田市の飛島（砂浜、礫浜両方）、山形県鶴岡市の湯野浜海岸、宮城県岩沼市の海岸（砂浜）、山口県周防大島町の海岸（砂浜、礫浜両方）等
<p>実施方法</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人がごみを回収し、その回収拠点から海岸から離れた運搬車両までの搬出路をロボットで運搬可能である。 ・ ロボットは自律走行可能であることに加え、インターネットを経由した遠隔操作が可能である。 ・ ロボットの運用に必要な人数は、自律走行であるかどうかに関わらず、操作（確認）者1名、補助者1名である。 ・ 走行路の障害物は、リモートセンシング技術である LiDAR を使用（別途機械をアタッチメント）して自動で回避可能である。 ・ 走行スピードは人の徒歩程度である。
<p>効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一度に大量のごみを自律走行で運搬できるため、効率化が図れ、大きな省人化効果がある。 ・ 礫浜や勾配のある搬出路等、人がごみを持ちながらの歩行に労力や危険を

	<p>伴う場所でも、安全にごみを運搬することができる。</p> <p>【海岸での過去の実証試験結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 海岸でのごみ運搬で 51 袋の自治体指定ごみ袋 (1.8kg/袋) を運搬した。 ・ 試験を実施した海岸では通常 7 名が 4 往復してごみの運搬を行っているため、ロボット 1 台分で 28 人程度の省人化効果があったと考えられる。 <p>【搬出路での過去の実証試験結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 車両でアクセスが可能な地点から、海岸側の搬出路入口までの約 180m (最大傾斜 30 度) を走行した。 ・ ロボットに 100kg のごみを搭載して、数回往復し、80 分間に 193 袋(491kg) の海岸漂着ごみを運搬した。 ・ 従来 40 人程度によりバケツリレーで運搬していたため、ロボット 1 台分で 40 人程度の省人化効果があったと考えられる。 <p>【活用事例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 山形県酒田市の飛島で毎年開催している「飛島クリーンアップ作戦」にて、人による回収・運搬と合わせて、本ロボットを継続的に活用している。
<p>実施条件 及び制約</p>	<p>【運搬可能なごみの大きさ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 重量：100kg 以下 (下限はなし) ・ 容量：W1220×D600×H665 の市販ごみ籠 2 個搭載可能 (ロボット上部の籠に入る大きさであれば問題ない)。 <p>【ごみの積載方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 荷物のバランスを取る必要は特段ない。 ・ 流木は切って運搬する。(けん引可能なロボットもある。また、リアカー付きのロボットも開発中である。) <p>【地面の条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ クローラー型の車輪のため、20 cm 程度の礫の浜や、草のある斜面等、不整地でも走行できる。 ・ 道幅は、ロボットの幅の広さがあれば走行できる。 <p>【気象条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 人が作業できる程度の雨や風であれば問題なく運用できる (防水加工されているため少雨であれば使用可能)。 ・ 準天頂衛星初号機「みちびき」の受信機をロボットに搭載して位置情報を取得することで、数 cm オーダーの誤差で走行可能なため、RTK-GPS が使




	<p>用できないような電波の入らない場所でも設定したルートに沿って走行できる。</p>
実施に当たった際の注意点・工夫	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電動手押し車を併用することも効果的である。 ・ (傾斜がある小道等は電動手押し車の方が時間をかけずに運べ、効率的であるため、海岸から搬出路入口の傾斜が急な部分は電動手押し車でごみを運搬し、それ以降の区間をロボットで運搬した例もある。)
費用	<ul style="list-style-type: none"> ・ ロボットの製作費用は 50 万円程度である。 ・ 今後、自治体等に対してロボットをリースすることを検討中である。
課題・今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現状のロボット重量が 80kg あり、車両からの積み降ろしを 2~3 人で行っているため、ロボットの軽量化が課題である。 ・ ロボットの自律走行のルート設定等は専門知識を持った技術者でないと困難である。今後は、専門知識を持たない人でも扱えるようソフトウェア開発に取り組む予定である。 ・ ロボットアームによる海洋ごみの自動回収技術を開発中である。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ ドローン画像と AI による海洋ごみの分布の定量化に向けた技術開発も実施している。 ・ ドローンの撮影画像に対し、物体検出アルゴリズムである YOLO によりリアルタイムでごみを検出 (検出精度: 85%程度) し、ごみの密度のヒートマップを作成することで、ごみの集積場所を把握できる。 ・ 将来的に、例えば、清掃活動前にごみを重点的に回収する区域を探索することに活用できると考えられる。

3. 4 海岸漂着ごみの効率的な処理

- ・ヒアリング対象者：長崎県対馬市未来環境部環境政策課
- ・ヒアリング日：2022年12月13日（2025年12月15日更新）

3. 6. 1 海岸漂着ごみの効率的な処理

概要	<p>【背景】</p> <ul style="list-style-type: none">・ 対馬市では海流と季節風の影響で、年間3～4万 m³ ものごみが海岸に漂着する。海岸漂着ごみのうち漁具の占める割合が多く、発泡スチロールをはじめとするプラスチック類が7割以上を占めるのが特徴である。・ 離島であるため、回収した海岸漂着ごみの運搬や処理に費用や手間がかかることが全体の回収・処理事業のボトルネックとなっていた。  <p>対馬市の海岸漂着ごみ（美津島町）</p> <p>【効率的な処理方法】</p> <ul style="list-style-type: none">・ 海岸漂着ごみのうち、発泡スチロール製のブイの破碎・減容化装置を2020年度、硬質プラスチックの破碎・減容化装置を2021年度に導入した。発泡スチロールについては、2024年度からインゴット化装置を導入、50分の1以下の容積に減容化している。・ 回収した海岸漂着ごみを破碎・減容化することで、従来の運搬・処理コストを削減している。・ 処理フロー及び各設備の種類を図3及び図3に記載する。 <p>【破碎・減容化後のプラスチックの活用方法】</p> <ul style="list-style-type: none">・ 破碎した硬質プラスチックは企業に売却し、ボールペンやビニール袋、買い物籠といった製品にマテリアルリサイクルしている。・ 発泡スチロールのインゴットは有価で企業へ売却している。 <p>【設備導入の流れ】</p> <ul style="list-style-type: none">・ 国内外でのプラスチック対策の推進が求められ、また対馬市で従来から利用している発泡スチロールの油化装置（小型焼却炉等で利用）が老朽化して
----	---

	<p>いることから、新たな処理方法導入の検討がなされた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 30 年度に対馬市海岸漂着物対策推進協議会で協議・検討し、提案のあった数社の中から、発泡スチロール及び硬質プラスチックの破砕機導入が決まった。 <p>※従来の油化装置は、消防法の規制により油化した原料を保管できないため、使用する分のみの油化しかできず、回収した発泡スチロールの約 3 分の 1 のみ油化していた。現行の減量化では保管容積を小さくできるため、回収量の 7 割程度を資源として利用することが可能である。</p>
実施主体	長崎県対馬市
実施期間	<ul style="list-style-type: none"> 発泡スチロール製ブイ：破砕・減容機を 2020 年度導入、さらにインゴット製造施設を 2024 年度導入 硬質プラスチック：破砕・減容機を 2021 年度導入
実施場所	長崎県対馬市
実施方法	<p>【回収、収集運搬、処分方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> 回収：委託（9 割）・市民ボランティア（1 割） 運搬：市による直営 処分：一般廃棄物は市の運営している施設で処分、産業廃棄物は民間の施設で処分 <p>【硬質プラスチックのマテリアルリサイクル】</p> <ul style="list-style-type: none"> 硬質プラスチック（現時点でポリプロピレン）を色別に分けて破砕したチップの一部を対象として、マテリアルリサイクルを実施している。 1 円/kg で商社に売却し、売却先の商社が販路を獲得し商品化等されている。対馬市からの硬質プラスチックのチップの輸送費用は売却先の企業が負担している。 売却先以降の使用用途は、買い物籠、ビニール袋、ボールペン、収納ボックス等であり、一部は日本国際博覧会（大阪・関西万博）の協賛品としても使用された。その他、アパレルブランドの店舗展示用ハンガーや、100% 海洋プラスチック由来のそりも製造されている。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div>



硬質プラスチックのマテリアルリサイクルによる製品化例

【発泡スチロールのインゴット化】

- ・ インゴット製造装置により、発泡スチロール（ブイ）を対馬市の職員がインゴットに加工し、有価で民間企業へ売却している。
- ・ 将来的にインゴットへの加工も民間企業へ委託することを検討している。

【設備の運用体制】

- ・ 前処理～設備の運用を会計年度任用職員約 12 名で実施している（各工程において 12 名全員を動員しており、異なる作業を同時並行で実施できない）。
- ・ 設備は毎日清掃を実施している。設備を一部解体しないとできないようなメンテナンスは設備メーカーが実施している。
- ・ 設備導入前には、作業者が設備についての説明をメーカーから受け、設備導入後に研修を 1 週間実施した。

効果

- ・ 発泡スチロール製のブイ及び硬質プラスチックを破碎し、マテリアルリサイクルを行うことで、埋立量削減につながっている。
※ 海岸漂着ごみ処理後の総埋立量：278.32t/年（施設導入前）
- ・ →231.71t/年（施設導入後）
- ・ 発泡スチロール製のブイのインゴット化及び硬質プラスチックの減容化により、輸送費用が削減できる。
- ・ 発泡スチロールはインゴットへの加工により容積が 50 分の 1 になる。令和 6 年度は、フレコン約 2,000 袋（2,000 m³ 以上）の発泡スチロールをインゴット化することで、10 トン車 1 台で運搬可能であった。

実施条件及び制約

- ・ 各設備の条件は表 3 に示す。

実施に当たっての注意点・工夫

- ・ 対馬は発泡スチロール・硬質プラスチックの漂着量が多いため、スケールメリットから設備導入の費用対効果が得られるが、それらのごみの量が少ない自治体では導入の費用対効果が得られるかどうかは不明である。導入を検討する際は、各自治体の状況に合わせ、設備の能力や敷地面積等も考慮する必要がある。

費用

【設備の運用・維持管理費用】

- ・ メンテナンス 2,508 千円/年+修繕(刃研磨) 185 千円/年（2023 年度）

	<ul style="list-style-type: none"> メンテナンス 2,508 千円/年+修繕(刃研磨等) 2,311 千円/年 (2024 年度)
課題・今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> 特に発泡スチロールのブイは、前処理に大きな手間がかかっており、処理のボトルネックとなっている。 発泡スチロール及び硬質プラスチックの一部は燃料化を試みていたが、ボイラーや施設の費用負担が大きいため現時点では困難な状況である。そのため、現在ではマテリアルリサイクルやインゴット化による利用を推進している。 減容化後の発泡スチロール及び硬質プラスチックの利用用途が限られている。また、マテリアルリサイクルとして売却できている硬質プラスチックの量は、全体量からすると 1 割程度とわずかであり、島外に運搬するために企業側が払う費用が負担になっていると考えられる。 流木については、現在焼却処理しているが、対馬市の一般廃棄物処理施設であるガス化溶融炉は、含水率の多い流木の処理に適さず、ガス化に補助燃料が多く必要であるため、処理費用が高くなっている。そのため、民間企業と連携して流木の加炭材へのリサイクルを検討しており、今後加炭材製造機の導入を予定している。
その他	—

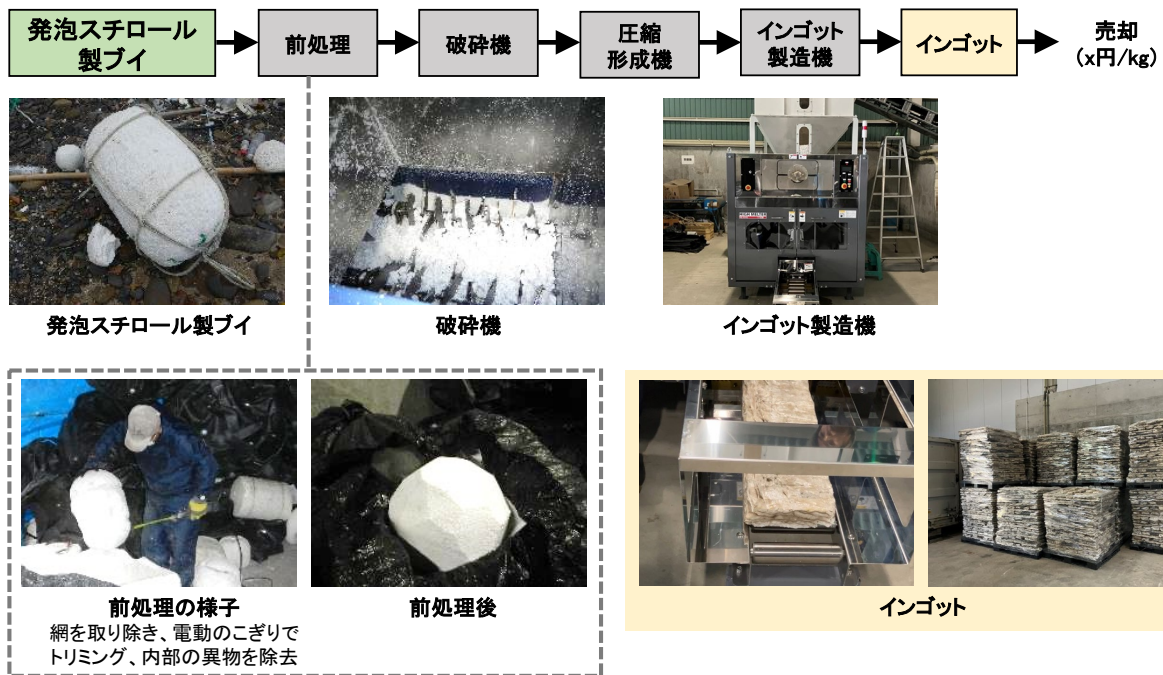


図 2 対馬市の発泡スチロールの処理フロー

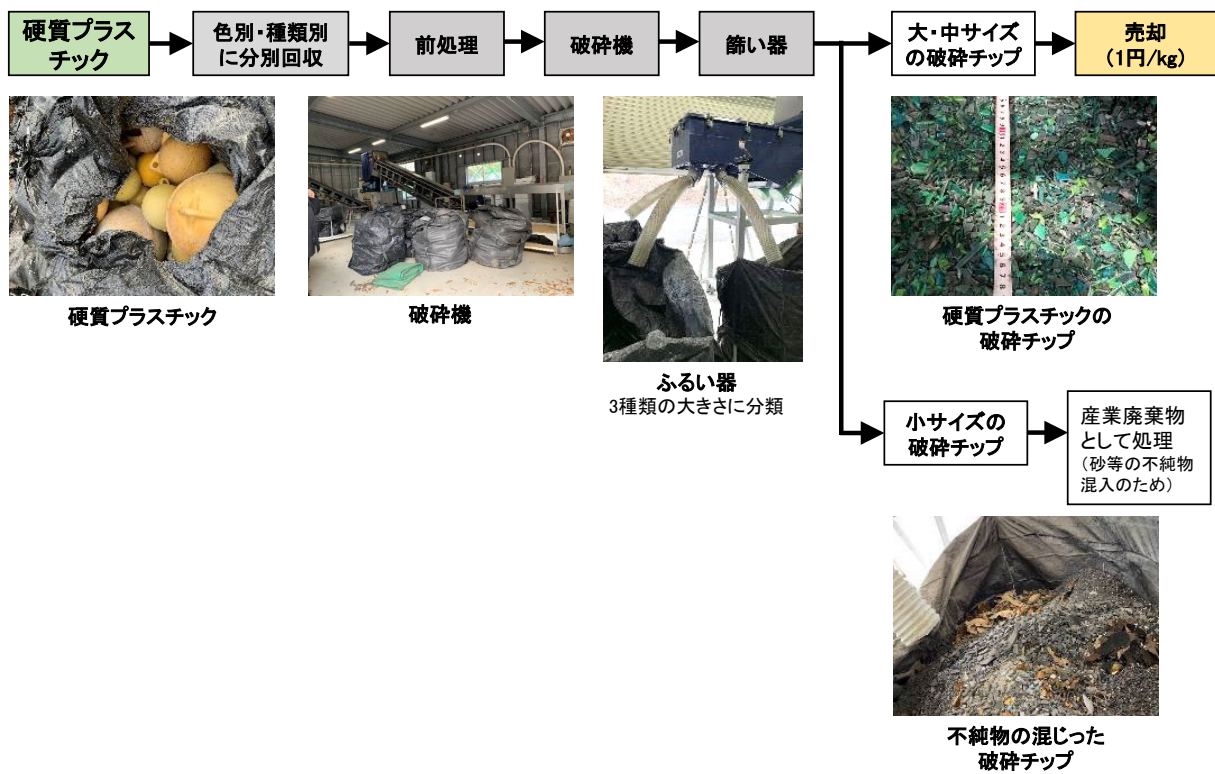


図 3 対馬市の硬質プラスチックの処理フロー

表 3 発泡スチロール製のブイ及び硬質プラスチック処理設備の特徴

処理対象物	発泡スチロール製ブイ	硬質プラスチック
設備の種類	<ul style="list-style-type: none"> ・ 破砕機 ・ 樹脂圧縮形成 ・ インゴット製造機 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 破砕機 ・ ふるい器
導入年度	破砕機・樹脂圧縮形成機：2020 年度 インゴット製造機：2024 年度	2021 年度
受入量 (2024 年度)	1,911m ³ /年*	2,227m ³ /年*
分別方法	-	ペレットのマテリアルリサイクルの受入れ先の要望より、回収段階で色や種類ごとに分別している。
処 理 方 法 (前処理を含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ブイに装着されている網を取り除き、電動のこぎりで汚れた部分をトリミングする。内部に異物が混入している場合があるため、半分に割って異物を取り除く作業が必要な場合もある。 ・ 前処理のスピードは 1 人あたり約 3m³/日と時間がかかり、処理工程全体のボトルネックとなっている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 異物があれば除去したうえで、大きいものは処理施設に入るようカットし、洗浄する。
処理工程	図 3-2 参照	図 3-2 参照
資源化率	処理量の 7 割	処理量の 7 割
処 理 能 力 (実績)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 50 分の 1 に減容 ・ 処理能力：50kg/h 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 15 分の 1 に減容 ・ 処理能力：45～55m³/日
設備の耐用年数	7 年間	7 年間
破砕した後 の資源化物 の用途	・ インゴットを有価として民間企業へ売却し、売却先の企業がマテリアルリサイクルを実施	・ 破砕チップを民間企業へ売却し、売却先の企業がマテリアルリサイクルを実施

*設備導入が決まった時点で廃棄物を処理せずに貯めていたため、年間の回収量とは異なる。


3. 5 プラスチック等の再生路盤材としての再利用、流木のチップ、燃料化

- ・ヒアリング対象者：宮城県南三陸町、株式会社築館クリーンセンター
- ・ヒアリング日：2025年11月26日

3. 5. 1 プラスチック等の再生路盤材としての再利用、流木のチップ、燃料化

<p>概要</p>	<p>【実施概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 南三陸町では、海岸漂着ごみを仮置場に一時保管した後、流木とその他のごみを以下のようにそれぞれリサイクルしている。 ➤ 流木： 株式会社スカイクリーンツヤマで流木をチップ化して、燃料や畜産用資材、肥料等として使っている。 ➤ その他の可燃ごみ（プラスチック等）： 株式会社築館クリーンセンターで焼却し、排出された燃え殻を造粒固化施設で再生路盤材にリサイクルしている。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>焼却施設</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>造粒固化施設</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>再生路盤材</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">築館クリーンセンター</p>
<p>実施主体</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海岸漂着ごみの回収：漁協、町市民がボランティアで港や海岸に漂着したごみを回収している。また、南三陸町の建設課漁港係が地元の建設事業者へ漁港管理を年間契約し、漂着したごみを漁港の近くに引き上げ、仮置場に流木とその他の可燃ごみを分別して保管している。 ・ 海岸漂着ごみの処理：南三陸町が流木とその他の可燃ごみを以下の事業者それぞれ随意契約しリサイクルを行っている。仮置場から処理事業者への運搬についても業務委託にて実施している。 ➤ 流木： 株式会社スカイクリーンツヤマで流木をチップ化して、燃料や畜産用資材、肥料等として使っている。 ➤ その他の可燃ごみ（プラスチック等）： 株式会社築館クリーンセンターで焼却し、排出された燃え殻を造粒固化施設で再生路盤材にリサイクルしている。
<p>実施期間</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 15年以上前から海岸漂着ごみの流木やその他の可燃ごみのリサイクルを実施している。 ・ 仮置場から処理施設への運搬：毎年1～2月頃実施。

実施場所	<ul style="list-style-type: none"> 南三陸町の漁港、海岸
実施方法	<p>【海岸漂着物回収・保管】</p> <ul style="list-style-type: none"> 漁協、町民がボランティアで港や海岸に漂着したごみを回収している。また、南三陸町の建設課漁港係が、地元の建設事業者へ漁港管理も含めて委託し、漂着したごみを漁港の近くに引き上げ、仮置場に流木とその他の可燃ごみを分別して保管する。 仮置場では、ごみに含まれる塩分を抜くため、流木は半年～1年間、その他の可燃ごみ（プラスチック類等）は3ヶ月～半年雨ざらしにしている。 その他の可燃ごみの中でも、特に漁網やロープなど、ごみの内部に塩分が染み込みやすいものは雨ざらしの期間を十分に確保している。 仮置場での保管後、1～2月頃に流木及びその他の可燃ごみをフレコンバッグに入れ、それぞれ10トン車により処理施設に搬入する。 <p>【流木の処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> 株式会社スカイクリーンツヤマで一般廃棄物として受け入れ、回収したごみのうち流木（120～150 m³/年）をウッドチップに処理している。 ウッドチップは燃料、農業系肥料や家畜の敷物等に使用されている。 <p>【その他の可燃ごみの処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> 株式会社築館クリーンセンターで一般廃棄物として受け入れ、ごみを選別・破碎した後に焼却し、排出された燃え殻を造粒固化により再生路盤材にリサイクルしている。処理工程の概略を以下の図に示す。 <div data-bbox="371 1328 1369 1529" data-label="Diagram"> <pre> graph LR A[可燃物(プラスチック等)] --> B[選別・破碎] B -- 金属くず --> C[金属リサイクル事業者へ処理委託] B --> D[焼却] D -- 燃え殻 --> E[燃え殻選別] E -- 金属くず・非鉄 --> C E --> F[造粒固化] F --> G[再生路盤材] </pre> </div> <p>可燃物（プラスチック等）の海岸漂着物のリサイクルフロー概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 選別・破碎の処理能力は、廃プラで20t/日（8時間稼働）である。焼却工程は第1工場と第2工場の2箇所で行っており、どちらも処理能力は120t/日（24時間稼働）である。 焼却後の燃え殻は投入量の約10%の容積になる。燃え殻はふるいにかけて、大きいものは選別・破碎工程に戻して再度処理を行っている。 選別・破碎工程でリチウムイオン電池が混入して発火することがあるが、粉塵の飛散防止のための散水により消火している。 製造された再路盤材は近隣の碎石会社へ販売され、アスファルトの下層材

	<p>や埋戻し材料、地盤改良材として使用されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 築館クリーンセンターでは、産業廃棄物だけでなく、栗原市の一般廃棄物処分業の許可を有している。栗原市以外の自治体の一般廃棄物を処理することも可能である。(事前協議が必要) ・ 焼却排熱をビニールハウスに供給し、しいたけやコーヒー、パイナップル等の栽培を行っている。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">受け入れ廃棄物 (海洋ごみ以外)</div> <div style="text-align: center;">燃え殻</div> <div style="text-align: center;">焼却廃熱を利用して 作物を栽培</div> </div>
効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海洋ごみの流木はウッドチップ、その他の可燃ごみは焼却灰から再生路盤材にして資源として活用でき、埋立地での最終処分量も削減できる。
実施条件及び制約	<ul style="list-style-type: none"> ・ —
実施に当たっての注意点・工夫	<p>(築館クリーンセンター)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 塩分が高い海岸漂着ごみは、一気に焼却炉に入れずに、他のごみと混ぜることで、焼却炉内の塩素濃度が高くなりすぎないようにしている。 ・ プラスチックの割合が多くなると焼却炉の温度が上がるため、木くずの廃棄物を適宜炉に投入することで温度を下げている。
費用	<p>(築館クリーンセンター)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ごみの処理費用は、ごみの量や種類、性状等により要相談
課題・今後の展望	<p>(南三陸町)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ボランティアで回収した海洋ごみは一般廃棄物として扱われ、原則として、回収した自治体が処理する。そのため、処理事業者のある自治体以外からごみを搬入する場合は、回収した自治体と処理事業者の所在地の自治体の間で事前協議が必要である。 ・ (例：築館クリーンセンター(所在地：栗原市)で南三陸町の海洋ごみを処理する場合は、栗原市と南三陸町での事前協議が必要である)
その他	-

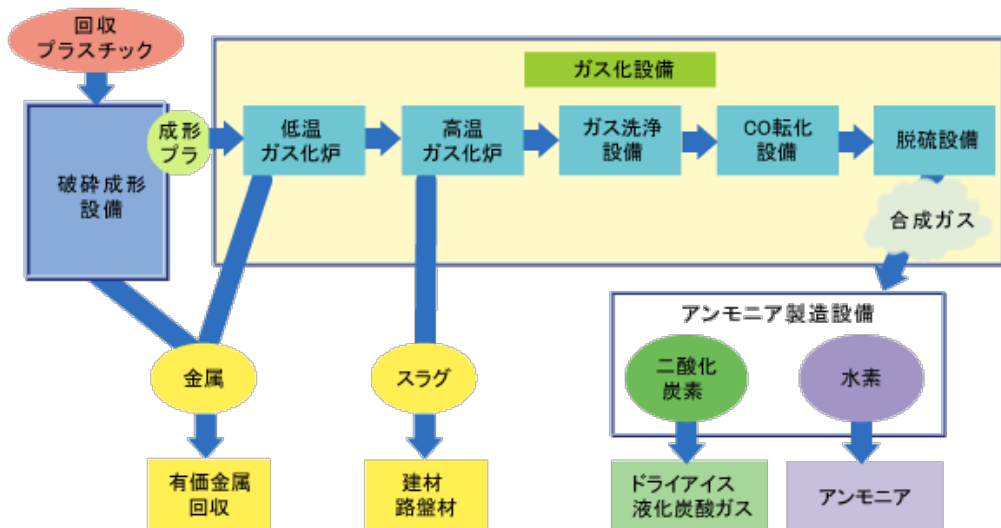
3. 6 海洋プラスチックのケミカルリサイクル

- ・ヒアリング対象者：株式会社レゾナック・川崎市
- ・ヒアリング日：株式会社レゾナック：2025年10月28日、川崎市：2025年11月6日

3. 6. 1 海洋プラスチックのケミカルリサイクル

<p>概要</p>	<p>【概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 海洋プラスチックのケミカルリサイクル <ul style="list-style-type: none"> ➢ 株式会社レゾナックでは、2003年から一般家庭から出た容器包装プラスチックごみをアンモニアや水素、炭酸ガスといった化学原料にリサイクルする事業「川崎プラスチックリサイクル (KPR) 事業」を実施している。 ➢ 2024年4月～2025年3月に、海洋プラスチックごみを他の使用済み容器包装プラスチックごみのプロセスと一緒にケミカルリサイクルする実証試験を試験研究として実施した。 ・ かわさきプラスチック循環プロジェクト（愛称：かわプラ） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 川崎市は、2022年4月にプラスチック資源循環を目指すプラットフォームとして「かわさきプラスチック循環プロジェクト（愛称：かわプラ）」を設立した。 ➢ 本プロジェクトでは、市民、事業者、行政が実施しているプラスチック資源循環や拠点回収などの取組を連携して推進しており、レゾナックはその参画事業者のひとつである。 <p>参考：かわさきプラスチック循環プロジェクト https://www.city.kawasaki.jp/300/page/0000139506.html</p>  <p>ケミカルリサイクル工場</p> 
<p>実施主体</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 川崎清港会：川崎市から委託を受け川崎港の海面清掃を実施 ・ 株式会社レゾナック：海洋プラスチックのケミカルリサイクル ・ 川崎市：試験研究の実施許可の手続きや広報の支援（プレスツアー調整等）
<p>実施期間</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2024年4月～2025年3月（試験研究として実施）
<p>実施場所</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 川崎港一帯のごみの一部をケミカルリサイクル処理した
<p>実施方法</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 【一般家庭ごみのケミカルリサイクル】 ・ 6万t程度/年（200t/日程度）の容器包装プラスチックをケミカルリサイクルしている。

- ・ 処理対象物：各自治体が一般家庭から回収した容器包装プラスチックを1mx1mx1mの圧縮ボールとし、それをレゾナックが回収している。
- ・ 工程：1mx1mx1mの圧縮ボールとしたものを破碎→磁力選別→加熱成型→ガス化（二段式）を経て水素と二酸化炭素を精製する。続いて水素と大気中の窒素からアンモニアを製造する。最終的に、アンモニア、水素、二酸化炭素が得られる。



ケミカルリサイクルの流れ（出典：(株)レゾナック ウェブサイトより）

<https://www.resonac.com/jp/kpr/method.html>

- ・ 各生成物の使用用途：
 - アンモニア：アクリル・ナイロン繊維、医薬品原料、農薬、肥料、火力発電施設でNO_x無害化に使用
 - 水素：近隣のホテルで燃料電池による発電、燃料自動車、化学原料
 - 二酸化炭素：炭酸飲料、ドライアイス
- ・ ガスの供給は、近隣施設にパイプラインで供給しており、それ以外はタンクローリーやポンベで運搬している。

【ケミカルリサイクルの利点】

- ・ マテリアルリサイクルやケミカルリサイクル（油化）で必要なプラスチック素材ごとの選別が不要で、プラスチックのほぼ全量を再生して、通常の製品と同等の品質のガスを精製できる。
- ・ 従来のアンモニア製造法と比べて、本工程では二酸化炭素排出量が80%削減されている。
- ・ 廃プラスチックを燃料の一部として利用できる（ヒアリング時点では廃プラスチック：燃料 = 1:1程度の割合で運用）。
- ・ 多少の不純物であれば破碎形成（金属選別含む）、ガス化、精製の各工程

で自動除去でき、食品残渣も問題なく処理できる。そのため、手選別や洗淨工程が不要であり、労力やコストが抑えられる。



圧縮バールとコンベア



処理対象の容器包装プラスチック

【海洋ごみのケミカルリサイクルについて】

- ・ 頻度：試験研究として、2024年4～2025年3月に4回実施。
- ・ 処理量：1回あたり約20kgの海洋プラスチックを、ケミカルリサイクル工場一般廃棄物とともに処理した。
- ・ 処理対象：川崎清港会が船舶の航行の安全確保のため、川崎港の海洋ごみを清掃船で回収し、分別してプラスチックごみを保管している。その保管場所からレゾナックが処理可能な一部のプラスチックごみを回収して、一般廃棄物用のケミカルリサイクルの工程に混ぜて処理した。

効果

- ・ 海洋プラスチックのほぼ全量をリサイクルして資源として利用できる。
- ・ 塩分や汚れを多く含む品質の悪いプラスチックであっても、少なくとも実証試験で扱っている20kg/回の範囲では問題なく全量を処理でき、生成されるガスにも影響なかった。

実施条件及び制約

- ・ 本ケミカルリサイクル工場は一般廃棄物処理施設であり、事業者が回収した産業廃棄物としての海洋ごみは通常処理できないという制度上の課題がある。本実証試験では「産業廃棄物を使用した試験研究」として川崎市から了承を得て実施した。そのため、現状では本取組を通常のリサイクル処理の枠組みで実施することはできない。
- ・ 処理可能条件：大きさ50cm x 50cm、厚み5mm程度までのプラスチックごみ。
- ・ 処理困難条件：プラスチックの種類は問わないが、厚みのある硬質プラスチックは破砕機での処理が難しい（ヘルメット、キャリーバッグなど）。また、電化製品、金属・ゴムの異物を含んだものも処理ができない。
- ・ リチウムイオン電池が混入すると火災の要因となり得る（破砕機で水蒸気を投入し火災を防止しているが、多量の電池が入ると対応困難になる）。
- ・ 実証試験では、サイズの大きいごみは50cm x 50cmのサイズになるまで手作業で裁断し、ごみ袋にまとめた上で、ケミカルリサイクル工場破砕機のコンベアに投入している。




	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>プラスチックごみの保管</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>手作業による裁断</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>裁断後</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>処理困難な金属の例</p> </div> </div>
実施に当た っての注意 点・工夫	-
費用	- (試験研究として実施)
課題・今後 の展望	<ul style="list-style-type: none"> ・ レゾナック川崎事業所は、一般廃棄物処理施設であり、事業者が回収した産業廃棄物としての海洋ごみは通常処理できないという制度上の課題がある。(本実証試験では試験研究として実施) ・ 一般家庭ごみの容器包装プラスチックは「容器包装リサイクル法」により、プラスチックの製造者が費用負担するしくみになっている。一方、海洋ごみについては運搬・処理費用負担のしくみが定まっておらず、経済性の観点から現状では事業化が難しい。
その他	-

3. 7 流木の燃料・堆肥化




・ヒアリング対象者：富山県 生活環境文化政策課環境政策課・土木部河川課、北陸ポートサービス株式会社

・ヒアリング日：2025年11月5日

3. 8. 1 流木の燃料・堆肥化

<p>概要</p>	<p>【背景】</p> <ul style="list-style-type: none"> 富山県全域の海岸漂着物の重量では、アシなどの草類や流木といった自然物が高い割合を占める。 <p>【実施概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> 富山県では事業者への委託で重機による海岸清掃を行っており、そこで回収された流木の約7割がリサイクル（堆肥、燃料、ウッドチップ）されている。 そのうち、最も多くの量を受け入れている北陸ポートサービスでは、主に流木を他の木質系廃棄物と合わせて堆肥化、燃料化している。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p>雨晴海岸（海岸清掃前） 六渡寺海岸（海岸清掃前） リサイクルした堆肥</p>
<p>実施主体</p>	<ul style="list-style-type: none"> 富山県（各地区の土木センター）：重点区域海岸を中心に、管轄の海岸の清掃を委託している。 海岸清掃の受託事業者：県の委託を受け、重機を用いて海岸でのごみの回収、分別を行い、処理事業者へ委託して処理。 海岸漂着物の処理事業者：北陸ポートサービス株式会社含む複数の事業者で流木のリサイクルを実施。
<p>実施期間</p>	<ul style="list-style-type: none"> 北陸ポートサービス株式会社では 2001 年頃に海岸漂着物の流木のリサイクルを開始。 大雨や台風直後など、ごみが海岸に多く漂着する時期に清掃活動が行われ、流木が持ち込まれる。
<p>実施場所</p>	<ul style="list-style-type: none"> 主に富山氷見市、射水市、高岡市の海岸（漂着量が特に多い）で回収された流木を対象とする。




実施方法	<p>【背景】</p> <ul style="list-style-type: none"> 富山県内の海岸漂着物の半分以上を流木・灌木が占めている。 <p>【海岸清掃及び処理の流れ】</p> <ul style="list-style-type: none"> 富山県（各地区の土木センター）が事業者への委託で重機による海岸清掃を行っている。その受託事業者が、回収したごみを分別し、各品目のごみの処理を他の事業者へ委託している。 富山県で委託による清掃では主に流木や大型のごみを重機で回収しており、生活系のごみなど細かなごみは、ボランティア等により回収され、市町が運搬して一般廃棄物として処理している。 2024 年度に富山県で回収した流木は約 900t であり、そのうち 622t は堆肥、燃料、ウッドチップ、木炭等にリサイクルされている。 流木をリサイクルしている事業者のうち、最も受け入れ量が多いのは北陸ポートサービス株式会社であり、堆肥及び燃料にリサイクルしている。 <p>※富山県からの委託仕様書では、海岸漂着物のリサイクルを仕様書の要件には入れておらず、回収・処理事業者の判断でリサイクルを実施。</p> <p>【北陸ポートサービスでのリサイクルの流れ】</p> <ul style="list-style-type: none"> 北陸ポートサービスでは、海岸漂着物のうち分別後の流木（乾燥状態のもの）を受け入れて、海岸漂着物以外の木質系廃棄物と合わせてリサイクルしている。 流木のうち堆肥化が可能な性状のものは堆肥とし、それ以外の流木は燃料化しており、堆肥化：燃料化の割合は 1:1 程度である。 北陸ポートサービスでは、全体で年間 2 万 t 程度の木質系廃棄物を受け入れており、そのうち流木の受け入れ量は年 1～2 回程度、合計で 100t/年間前後である。受け入れ量の上限は定めていない。 受け入れた流木は、破碎機での目詰まりや故障を防ぐため、目視で砂や石、異物を手選別で取り除いている。手選別作業は 1 日程度かかるときもある。取り除いた異物は産業廃棄物として他の事業者へ処理を委託している。 堆肥は近隣の県のホームセンター等で販売するほか、自社の農園や造園業で使用している。また、一部の堆肥関連商品は他社グループと提携し全国へ出荷している。 燃料は電力会社やセメント会社、製紙会社に販売するほか、自社グループのバイオマス発電所で使用している。発電所で生み出した電気は、自社の堆肥化プロセスで消費したり、FIT 制度を活用して売電している。
------	---

	<p style="text-align: center;">流木の性状に応じて振り分け</p> <p style="text-align: center;">流木処理のフロー概要</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> 木質系廃棄物 破砕機 堆肥化処理施設 </div>
効果	<p>(北陸ポートサービス)</p> <ul style="list-style-type: none"> 受け入れた流木の全量を堆肥化・燃料化し、その燃料をもとに発電した電力で堆肥化を進めることで、全体として温室効果ガスの削減につながっている。
実施条件及び制約	-
実施に当たった際の注意点・工夫	<p>(北陸ポートサービス)</p> <ul style="list-style-type: none"> 処理能力の大きい破砕機(300t/日以上)を導入することで、減容化して施設内で保管しやすくしている。このことにより、多くの量の木質系廃棄物を受け入れることが可能となっている。 木質系廃棄物の処理量全体における流木の割合が小さいため、流木に海水由来の塩分が付着していても問題なく堆肥化・燃料化できている。
費用	<p>(北陸ポートサービス)</p> <ul style="list-style-type: none"> 処理単価 25,000 円/t (2025 年 11 月 5 日現在) 流木を一般廃棄物として焼却処理した場合と比べ、費用面で競争力を保てるような価格設定にしている。
課題・今後の展望	<p>(北陸ポートサービス)</p> <ul style="list-style-type: none"> リサイクルしてできた堆肥や燃料の出口戦略が課題である。販路が確保されれば、処理費用もより安くすることができる可能性がある。 販路拡大のため、北陸地域だけでなく、茨城県など関東地方まで販売先の探索を行っている。
その他	-

3. 8 流木の再利用（ボード材）

- ・ヒアリング対象者：静岡市建設局土木部河川課、清水埠頭株式会社
- ・ヒアリング日：2025年12月12日

3. 8. 1 流木の再利用（ボード材）

<p>概要</p>	<p>【実施概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 静岡市では、市から委託を受けた事業者が静岡海岸及び清水海岸で海岸漂着ごみの回収・運搬を行なっている。 ・ 回収された海岸漂着ごみは、流木とそれ以外に選別され、流木は一般廃棄物の再生利用にかかる許可を取得している事業者にてボード材の原料として加工する。流木以外の海岸漂着ごみは一般廃棄物と産業廃棄物に分けて、それぞれ処分する。 ・ 流木は、令和6年、令和7年は清水埠頭株式会社に搬入し、流木に絡まったロープや針金、石など除去された後、破碎することでボード材の原料としている。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p style="text-align: center;">回収された流木 破碎機 破碎後のボード材原料</p> <p style="text-align: center;">清水埠頭 処理の様子</p>
<p>実施主体</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 静岡市：静岡海岸及び清水海岸の海岸清掃を委託している。 ・ 海岸漂着ごみの回収・運搬：静岡市からの委託を受けて、株式会社岩本商店等で実施する。 ・ 流木の処理：株式会社岩本商店等が、静岡市で一般廃棄物の再生利用にかかる許可を取得している事業者を持ち込む。令和6年、令和7年は清水埠頭株式会社がボード材の原料へリサイクルした。
<p>実施期間</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 静岡市では毎年、台風の季節を過ぎた11月から12月頃に海岸漂着ごみの回収を事業者への委託により行なっている。 ・ 令和6、7年度は清水埠頭株式会社で流木の再資源化を実施している。
<p>実施場所</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 静岡海岸及び清水海岸の海岸一帯 ・ 令和6年度の海岸清掃面積：静岡海岸 22,500 m²、清水海岸 139,500 m²
<p>実施方法</p>	<p>【海岸漂着ごみの回収・運搬】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 静岡市は、事業者への委託により静岡海岸及び清水海岸で海岸清掃を実施している。 ・ 回収した海岸漂着ごみは、流木、流木以外の一般廃棄物、産業廃棄物に選

別し、回収事業者によりその後の破碎工程で処理が困難なロープや釣り糸、木の根元などを除去している。

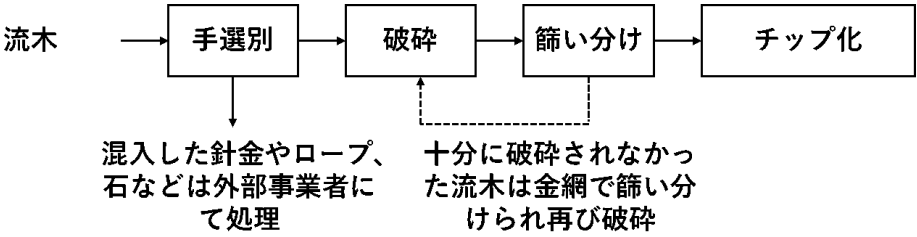
- ・ 回収事業者が直接処理事業者へ運搬を行なっている。
- ・ 流木以外の一般廃棄物や産業廃棄物は、別の事業者にて適正に処分される。
- ・ 一般廃棄物については、基本的に市の清掃工場にて焼却処分されるが、流木は塩分の付着が焼却炉の腐食に影響することから、別途清水埠頭株式会社に処理を委託している。



清掃前の海岸の様子

【流木処理の流れ】

- ・ 清水埠頭株式会社へ搬入された流木について、まず人の手によって不純物（針金やロープ、石など破碎工程で処理困難なもの）を除去する。また、木の根本は石や泥などが挟まっており破碎が困難なことから、チェーンソーなどを用いて切断し取り除く。
- ・ 手選別で取り除くことが難しいロープや針金等については、清水埠頭株式会社への搬入前に回収事業者が除去している。
- ・ 不純物が取り除かれた流木を、一般廃棄物や産業廃棄物として回収された木材と混ぜて破碎機で所定の形状に裁断する。破碎機への投入割合は、流木が2～3割、木材が7～8割程度である。
- ・ 十分に破碎されなかった流木は金網により篩い分け、再び破碎工程へと戻す。
- ・ 破碎により加工した木材チップは、建築用の木材ボード等を製造する事業者へ販売する。
- ・ 清水埠頭株式会社では、木材のチップ加工により、ボード材原料の他、燃料用や段ボール製造用の木材チップとして販売している。ただし、燃料用は塩分の影響で燃焼炉が劣化する懸念があり、また段ボール製造用は比較的不純物が少なく良質な木材チップが求められることから、流木は全てボード材原料用として加工を行なっている。
- ・ ボード材原料用、燃料用、段ボール原料用と様々な製品を扱っているため、製品の切替時には設備の清掃及び点検が必要である。

	 <p style="text-align: center;">流木の処理フロー概要</p>
効果	<ul style="list-style-type: none"> 流木をボード材原料にすることで資源として活用できる。また、ボード材の販売益が得られることで、全体として比較的安価に処理することが可能である。 流木は塩分により塩素の含有量が高いため、焼却や燃料に用いる場合は焼却炉を腐食させるなどの懸念があるが、ボード材としての利用は塩分量の制約が少ないため、多少混入しても品質上の問題が生じにくい（販売先との協議の上取決め）。
実施条件及び制約	<ul style="list-style-type: none"> 破碎機の投入口の都合上、直径 30cm 以下、長さ 3m 以下の流木等を受け入れており、同市の一般廃棄物処理施設と比較して受け入れ可能なサイズが大きい。それ以上の大きさの流木は、搬入前に切断する必要がある。
実施に当たった際の注意点・工夫	<ul style="list-style-type: none"> 流木に付着した釣り糸、ロープ、石などは、破碎機で破碎することができないため、回収・運搬する事業者に対し、搬入前に除去を依頼している。 ボード材の原料として加工する場合、流木に付着した塩分は多少混入しても品質に大きく影響しない（販売先との協議の上取決め）。流木以外の剪定枝等と混合して破碎処理することで、最終的なボード材原料の塩分の含有量を調整している。
費用	<ul style="list-style-type: none"> 現在、受入から破碎・出荷まで約 6 人体制で作業を実施している。
課題・今後の展望	<p>（清水埠頭株式会社）</p> <ul style="list-style-type: none"> 破碎機の投入口の都合上、大きなサイズの流木は事前に切断・破碎する必要があり、今後小割機（ブレイカー）の導入を検討している。
その他	<p>-</p>

3. 9 海洋プラスチック等の固形燃料（RPF）化

- ・ヒアリング対象者：株式会社リサイクルクリーン
- ・ヒアリング日：2025年12月11日

3. 9. 1 海洋プラスチック等の固形燃料（RPF）化

<p>概要</p>	<p>【実施概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 掛川市では、回収した海岸漂着ごみを株式会社リサイクルクリーンが海岸近くに設置したコンテナに積載した後、同社が運搬・処理を行っている。 ・ 株式会社リサイクルクリーンに搬入された海岸漂着ごみは、手選別・機械選別等を行い、そのうち廃プラスチック類、繊維、紙、木材等を固形燃料（RPF*）の製造に用いる。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>破碎・選別機</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>RPF</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">リサイクルクリーンでの処理</p> <p>* Refuse derived paper and plastics densified Fuel, 再利用困難な廃プラスチック類と木くず・紙くず・繊維くずから造られる固形燃料</p>
<p>実施主体</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 掛川市：海岸線一帯の清掃活動を官学民協働で実施。 ・ 海岸漂着ごみの運搬・処理：掛川市からの委託で株式会社リサイクルクリーンが実施する。回収した海岸漂着ごみは、株式会社リサイクルクリーンが設置するコンテナへ投入し、それを同社が処理工場へ運搬して処理する。
<p>実施期間</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2022年6月から掛川市からの処理委託の要請を受けて、株式会社リサイクルクリーンでの海岸漂着ごみの処理を開始した。 ・ 掛川市による海岸清掃は年に1回（令和7年度は6月）実施し、株式会社リサイクルクリーンがそのごみを回収している。
<p>実施場所</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 掛川市の海岸線一帯（弁財天川河口から御前崎市境までの約9.5km）
<p>実施方法</p>	<p>【海岸漂着ごみの回収・保管・運搬】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 掛川市では、海岸線一帯の清掃活動を官学民協働で実施している。令和7年度は、弁財天川河口から御前崎市境までの海岸線約9.5kmの範囲を清掃し、回収量は6,160kgであった。 ・ 回収した海岸漂着ごみは、株式会社リサイクルクリーンが設置するコンテナに投入され、同社が産業廃棄物として回収し、処理工場へ搬入する。

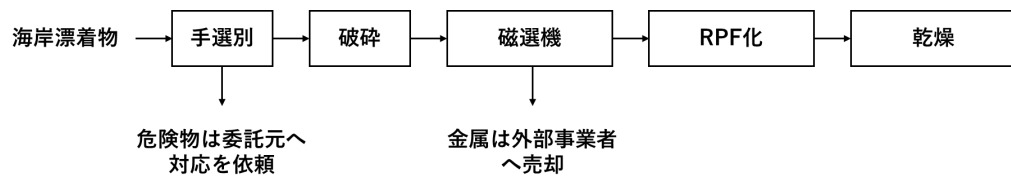
- ・ コンテナのサイズは、1.5、3.5m³、4.0m³/個である。
- ・ コンテナに投入される段階ではごみの選別はされていないが、株式会社リサイクルクリーンで RPF 燃料の原料とその他のものに分離処理され、87.9%（2024 年 10 月～2025 年 9 月実績）がリサイクルされている。



株式会社リサイクルクリーンが設置するコンテナの例

【海岸漂着ごみの処理の流れ】

- ・ 株式会社リサイクルクリーンに搬入された海岸漂着ごみは、まず人の手により選別する。
- ・ 手選別を実施後、破碎・磁選機による機械選別が行われる。磁選機によって取り除いた金属類は、外部事業者へ売却され、リサイクルする。
- ・ 廃プラスチック、紙、繊維、木くず等は、熱処理・成形することで RPF に加工する。
- ・ 完成した RPF は、製紙会社等に販売する。
- ・ RPF の販売先で規格が定められており、その規格にあわせて成分や形状等を調整する。
- ・ 株式会社リサイクルクリーンに搬入された廃棄物のリサイクル率は 87.9%（2024 年 10 月～2025 年 9 月実績）である。（海岸漂着ごみに限らず受入れたもののリサイクル率であり、外部委託してリサイクルされる金属類を含む）リサイクル処理できない乾電池や水銀等は最終処分する。



海岸漂着ごみの RPF 化フロー概要

効果

- ・ 廃棄物を焼却した場合と比較して、RPF 原料にリサイクルすることで CO₂ の排出量を約 3 割削減可能である。

実施条件
及び制約

-


実施に当たった際の注意点・工夫	<ul style="list-style-type: none"> RPF 製造においては塩素濃度の調整が重要である。RPF の塩素濃度が高くなると、燃焼時に焼却炉を腐食させるなどの懸念がある。塩素、鉛、硫黄濃度は、RPF の販売先ごとに規格が定められており、基準を満たす必要がある。
費用	<ul style="list-style-type: none"> 一般的に産業廃棄物の焼却・埋立処分と比較して、RPF 化処理は処理費用が半分程度である。
課題・今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> 海岸漂着物については、その性状が同一であっても、事業として回収された場合は産業廃棄物、ボランティア等により回収された場合は一般廃棄物として区分され、処理に必要な許可が異なる。このため、産業廃棄物処理の許可を有する事業者であっても、一般廃棄物として回収された海岸漂着物については、現行制度上、処理を行うことができない状況にある。
その他	-

3. 10 ウェブサイトや SNS を活用した市民や民間団体等の清掃活動やごみ回収量の集約・発信


- ・ヒアリング対象者：株式会社ピリカ
- ・ヒアリング日：2022年12月6日（2025年12月5日更新）

3. 7. 1 ピリカ自治体版サービス

概要	<p>【ピリカ自治体版サービス】</p> <ul style="list-style-type: none">・株式会社ピリカでは、ごみ拾い SNS アプリ「ピリカ」を、拾ったごみの数や量、位置、参加人数を投稿し、共有することで清掃活動の活性化を図る目的で開発・運用している。・ピリカ自治体版「見える化ページ」は、各自治体での SNS アプリ「ピリカ」による清掃活動やごみの回収量を自動で1つのウェブサイトに集約・可視化することで、ごみ拾い実施状況を効率よく定量的に把握し、清掃活動促進施策の計画立案や効果測定、自治体での情報共有をするためのプラットフォームである。・自治体版のウェブサイトは、清掃活動等のイベントやニュースの情報提供や、住民、企業等団体の交流や清掃活動の活性化にも貢献している。 <p>参考：https://corp.pirika.org/service/pirika/</p>   <p>ごみ拾い SNS アプリ「ピリカ」</p>
----	--

	 <p style="text-align: center;">ピリカ自治体版サービスの例 (個人の投稿部分についてはモザイク加工)</p>
<p>実施主体</p>	<ul style="list-style-type: none"> 基本的に自治体が株式会社ピリカとの随意契約によりサービスを利用している。 <p>【導入自治体数（実績）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 府県 11 件、市区町村 18 件（2025 年 12 月時点） 継続的に利用している自治体は、一部ニーズに合わせてサービスの規模や内容を更新している。 <p>【その他の主体】</p> <ul style="list-style-type: none"> その他、官民連携によるごみ拾いイベント等を開催している。 （例）富山県、日本たばこ産業株式会社富山支店、株式会社ピリカ、川田テクノロジーズ株式会社の 4 者協働にて、ピリカ自治体版見える化ページを協働運営。また、その他複数の企業と協働でのごみ拾いイベントを実施した。
<p>実施期間</p>	<ul style="list-style-type: none"> ピリカ自治体版サービスは 2014 年より自治体に導入開始
<p>実施場所</p>	<ul style="list-style-type: none"> 導入自治体
<p>実施方法</p>	<p>【アプリやプラットフォームの管理方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> 以下の機能を用いる場合は、管理画面にログインして操作するが、それ以外に維持管理のため定期的に必要な操作は基本的にはない。 月ごとに発行される投稿の詳細集計レポートのダウンロード ウェブサイト上の「イベント情報」「お知らせ」の管理 ※「イベント情報」は市民団体等が実施するイベントの掲載承認や、自治

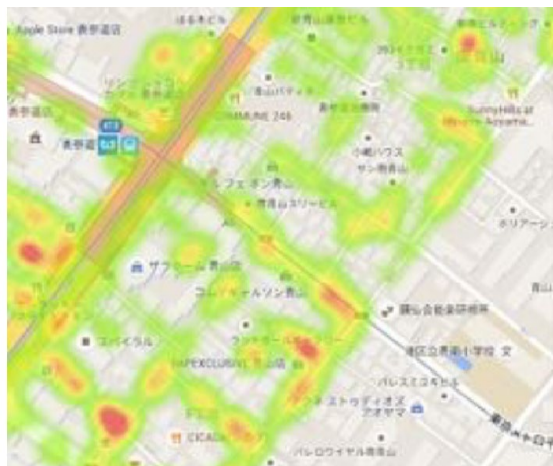
	<p>体主催のイベント情報を掲載する場合等に用いる。</p> <p>【府県と市区町村での活用方法の違い】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 都道府県では活動分布や時期的な傾向分析などの実態把握、市区町村では清掃活動者への直接的な働きかけの目的で主に活用されていると考えられる。 ・ （特に、市区町村で市民団体等の清掃活動実施者に対して清掃用具の購入金の補助等を行っている場合、それらの活動実態を把握する必要があるが、当サービスにより、活動実態を効率的に把握することができる。）
効果	<p>【清掃活動への参加者増加や意識向上】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 清掃活動への参加者、活動数の増加や、市民の意識向上等があると考えられる。定量的に効果を測定している事例は以下のとおりである。 ・ （例）渋谷区では、2021年7月のサービス導入と同時に、区と株式会社ピリカで共同して情報発信のイベントを実施すること等により、サービス導入後の1か月あたりのごみ拾いの参加人数が約80人から約180(2.5倍)と増加した。 <p>【幅広い年齢層へのアプローチ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ピリカのアプリ利用者のボリュームゾーンは40歳前後であると推測され、一般的な清掃活動実施者の年齢層よりも低い層へのリーチが図られていると考えられる。一方で、アプリの操作は「写真撮影→ごみの種類選択→投稿」という簡易な手順で完結し、文字入力を必須としない設計となっていることから、高齢者にとっても利用しやすい。 ・ また、決まった場所や時間に集合する必要がなく、各自の生活リズムや体力に応じて清掃活動に参加できる点や、他の利用者からの「ありがとう」等の反応を通じて活動の達成感が得られる点は、清掃活動への参加促進や、活動継続の動機付けにつながる可能性がある。 ・ なお、利用者には、親子や学生団体、学校単位に加え、個人で活動する低年齢層～高齢者層が含まれている。 <p>【普及啓発への活用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 学校での清掃活動への協力や出前事業を実施している。 ・ 普及啓発のチラシや動画等の素材を作成している。 ・ 山口県の周防大島では、アプリ及び企業版サービスを利用しているボーイスカウトの団体、企業等と協働して、子どもが行う清掃活動を支援し、海岸の清掃イベントで回収したカキ養殖用パイプをペレット化した後、プラスチック買い物かごへアップサイクルしてコンビニ等で活用する取組も行っている。

	 <p>牡蠣パイプの回収及び再資源化された「プラスチックかご」</p>
<p>実施条件及び制約</p>	<p>-</p>
<p>実施に当たった際の注意点や工夫</p>	<p>【アプリのユーザー獲得・拡大の広報戦略・実際の清掃活動促進のための工夫】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ サービスを導入した自治体のニーズに応じて、清掃活動の参加者を増やすための支援を実施している。以下に具体例を挙げる。 ・ 自治体や民間団体との共催イベントの実施 ・ 告知の強化（チラシ作成、動画作成、デジタルサイネージ、駅構内等） ・ ※広告媒体は自治体の予算で確保 ・ アプリ内でごみ拾いの投稿を特定の回数以上実施することで、清掃活動に使える用具をプレゼントする企画を実施 ・ ※ プレゼント品は自治体の予算で確保 <ul style="list-style-type: none"> ・ 全国的にアプリ登録者を増やす又は維持するための手法として、株式会社ピリカで以下のような取組を行っている。 ・ 月 1 回の定期的な公式イベント（ハロウィーンやお月見等）の開催により全国のユーザーに参加を呼び掛ける。 ・ 清掃活動量やごみの回収量に応じてランキング化し上位ユーザーを表彰する。 ・ 団体、自治体向けに、ごみの自然界流出問題における理解促進を目的とした勉強会や清掃活動などのイベントを共同で実施する。 ・ 清掃活動を行う市民団体とコラボレーションしたイベントの場でアプリの使い方を案内する。 ・ 清掃活動のモチベーションを維持するためのアプリ内の工夫として、以下のようなものがある。 ・ ごみ拾いの投稿に対して、他のユーザーが「ありがとう」ボタンによりリアクションを示したり、コメントを送付することにより、ユーザー間で活動を相互に励まし合う機能がある。 ・ 自治体によっては、自治体担当者が地域住民や市民団体の投稿に対して

	<p>コメントを入れることにより、ユーザーが励まされ、自治体と住民や民間団体とのつながりが生まれる例もみられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ウェブサイト上で各団体の活動ランキングを「見える化」することでモチベーションの刺激につながっている。 <p>【サービス利用における注意点】</p> <ul style="list-style-type: none"> サービスは、市民等の自主的な清掃活動への参加と投稿を基盤としており、参加状況は自治体の広報・普及啓発の取組等により変動する。また、集約されるごみ回収量は投稿情報に基づく指標である点に留意が必要である。
費用	<p>【自治体への導入・運営費用の目安】</p> <ul style="list-style-type: none"> 初年度の自治体専用見える化ページの導入費：約 50 万円～ システム利用料：約 4 万円/月～ ※サービス（見える化ページ）の導入後は、システム利用料のみの負担となる。 ※自治体の人口や個別のニーズに応じた追加の開発費用の発生によって値段が変わる。
課題・今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> サービスの導入及び継続を検討している自治体からは、経済効果（費用対効果）を示すよう求められる。しかしながら、ごみをどれくらい拾ったなどの程度の経済効果があるのかという数値は、学術的にも行政的にも整理されておらず、現時点では経済効果の根拠を示すことが困難である。 一方で、自治体担当者等からは、市民の清掃活動の様子や成果を可視化・発信する取組は、啓発看板等の従来型施策と比較して、ポイ捨て抑止や意識醸成につながる可能性があるとの意見もあった。本取組は、活動実態を一定程度把握できる点で、施策検討の参考情報となり得る。
その他	<ul style="list-style-type: none"> その他のごみ回収効率化等に関する株式会社ピリカのサービスについて、以下に記載する。 <p>【ごみ分布調査サービス「タカノメ」】</p> <ul style="list-style-type: none"> ポイ捨てごみの分布を調査するサービスである。効率的な清掃活動の実施場所の決定や、ポイ捨て対策施策の費用対効果測定に活用できる。 タカノメには「徒歩版」及び「自動車版」がある。「徒歩版」では特定のエリアをスマートフォン端末を用いて撮影し、その画像を解析することで、詳細なごみの分布状況を把握する。「自動車版」では、スマートフォンを車両に搭載し、路上の散乱ごみ分布を広範囲にわたって調査する。 自治体においては特に「自動車版」により広範囲の街中の散乱ごみ分布を明確にすることで、回収優先地域を把握することができる。その場所に対して回収のためのリソースを適正に配分することで、陸域におけるごみ

回収を効率化したり、清掃活動の空振りを防止することにも繋がると考えられる。

- ・ 「タカノメ」による調査の結果、ごみの多かったエリアは、ごみ拾い SNS 「ピリカ」に「ごみ拾いスポット」として表示することができる。



ごみ分布調査サービス「タカノメ」



ピリカの「ごみ拾いスポット」機能

【ピリカ自治体版「不法投棄通報管理機能」】

- ・ アプリに不法投棄等の情報を写真付で通報する機能がある。「不法投棄通報管理」を導入した自治体には、通報された情報が自治体担当者へメールで迅速に共有される仕組みとなっている。
- ・ 住民から寄せられる不法投棄等に関する通報は、従来は電話や FAX といった伝達手段で、伝えられる情報が限られていた。アプリを用いることで、住民から寄せられる通報内容に写真や緯度経度といった詳細情報が加わることで、適切な対応を迅速に取りやすくなる。
- ・ 自治体版ウェブサイトの管理画面には、通報された箇所をマップ表示したり、通報への対応ステータス（完了/未処理）を記録する機能がある。管理者や回収者で情報共有し一元管理が可能になる。

【河川漂流ごみの回収】

- ・ 株式会社ダイフクとピリカの協業により、河川漂流ごみを自動で回収するロボットを開発中である。滋賀県近江八幡市の北之庄沢地区で 2024 年 6 月から実証試験に取り組んでいる。
- ・ 河川を上から撮影して、自動で描いた航路を基に走行する。資源ごみと非資源ごみを AI で認識して分別・回収可能である。また、回収したごみは自動集計されるため、河川を上から撮影したときのごみの量と比較することで、回収効率を算出できる。

3.11 ウェブサイトやSNSを活用した市民や民間団体等の清掃活動や普及啓発活動の情報共有

- ・ヒアリング対象者：富山県 生活環境文化部 環境政策課
- ・ヒアリング日：2023年1月13日（2025年11月5日更新）

3.8.1 とやま海ごみボランティア部

<p>概要</p>	<p>【背景】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 富山県内の海岸に漂着するごみの約8割が、県内河川を通じて海に流出したものと考えられていることから、上流から下流まで県内全域での海洋ごみの対策を実施してきている。 ・ 県内でのボランティアによる清掃活動の一層の促進するためには、多様な県民の清掃活動への参加と、大規模な清掃イベントだけではなく、日常的に清掃活動に取り組む環境づくりが重要である。 ・ 県内の企業やボランティア団体、グループ等をメンバーとする「とやま海ごみボランティア部」を設立し、県民が清掃活動に取り組みやすい仕組みづくりを構築している。「とやま海ごみボランティア部」を令和4年7月3日に設立した。 <p>【実施概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 参加するメンバーそれぞれが、県内の海岸や街なか等での清掃活動、海洋ごみ問題についての理解を広める活動を実施している。 ・ 活動実施予定や活動結果を県のウェブサイトやXでPRしている。 ・ メンバーを対象とした富山県内の海洋ごみの現況や清掃活動方法等について学ぶ講座「学びの場」やワークショップを開催している。 <p>参考：とやま海ごみボランティア部ウェブサイト</p> <p>https://www.pref.toyama.jp/1705/kurashi/kankyoushizen/kankyou/toyamaumigomiboranthiabu.html</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="384 1514 788 1816">  </div> <div data-bbox="890 1514 1294 1816">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="453 1827 721 1863" style="text-align: center;"> <p>海岸清掃 in 岩瀬浜</p> </div> <div data-bbox="1040 1827 1166 1863" style="text-align: center;"> <p>学びの場</p> </div> </div>
<p>実施主体</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 富山県
<p>実施期間</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2022年7月3日～
<p>実施場所</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 富山県

実施方法

【具体的な実施内容例】

- ・ 県のウェブサイトやXでの清掃活動のPR
- ・ 活動実施予定やメンバーから情報提供があった活動の開催情報及びその結果について、県のウェブサイトやXでPRしている。
- ・ （投稿頻度：不定期（活動実施予定があるときに投稿））



(左) とやま海ごみボランティア部ウェブサイト

(右) とやまの水環境 (富山県環境保全課) Twitter

出典：

とやま海ごみボランティア部ウェブサイト

<https://www.pref.toyama.jp/1705/kurashi/kankyoushizen/kankyou/toyamaumigomiboranthiabu.html>

(最終アクセス：2025年11月5日)

X とやまの水環境 <https://x.com/toyamanomizu> (最終アクセス：2025年11月5日)

【メンバーの育成】

- ・ メンバーを対象として、富山県内の海洋ごみの現況や清掃活動方法等について学ぶ講座「学びの場」や海洋ごみに関するワークショップを開催している。

【ワンチームとなった清掃活動の開催】

- ・ 県内企業等が清掃活動を体験し、とやま海ごみボランティア部の活動に参加するきっかけとしてもらうため、メンバーがワンチームとなった清掃活動を開催している。

【メンバーによる清掃活動の実施】

- ・ メンバーそれぞれが海岸や街なか等で自主的な活動を実施しており、活動結果を県のウェブサイトでPRしている。
- ・ とやま海ごみボランティア部のメーリングリストやウェブサイト、Xで、メンバーの活動の参加者を募集している。

【運営方法】

- ・ 直営：メンバーの募集（県内で清掃活動などを実施している企業や団体へ

	<p>の案内、趣旨の説明)、ウェブサイト作成管理、記事作成等</p> <ul style="list-style-type: none"> 委託：ウェブサイトに掲載する情報の収集、イベントの運営等 <p>【メンバーとの連絡方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> メンバーへの案内（イベント情報等）は、メーリングリストで実施している。また、イベント開催情報はウェブサイトやXを用いてメンバーに周知している。
効果	<ul style="list-style-type: none"> メンバー数：団体:71、個人:124（2025年10月7日申し込み分まで） 多くの県民（3,000名以上）が清掃活動を実施している。 メンバーが清掃活動を実施する際の窓口としても機能している。
実施条件及び制約	-
実施に当たった際の注意点・工夫	<ul style="list-style-type: none"> メンバー募集のため、企業や関係団体などへ積極的に周知や直接の声掛けを実施している。 <p>【設立時の参加者募集方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> ウェブサイトやSNSで情報発信するとともに、関係団体、産業団体へ周知の協力依頼（メンバー募集の案内文（URL記載）配付等）を実施している。 ボランティア団体へ個別に声掛けを実施している。 <p>【設立以降の参加者募集方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> 学校、市民団体等を対象とした出前講座の中で、「とやま海ごみボランティア部」の紹介及び参加の呼びかけを実施している。 ボランティア団体等が主催する活動に参加し、活動後に「とやま海ごみボランティア部」の取組みを紹介している。
費用	<ul style="list-style-type: none"> 委託費用：初年度250万円、その後約120万円/年（募集チラシの作成、清掃活動イベント開催等を含む。）
課題・今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> 清掃活動に取り組む新規メンバーの参加（メンバー拡大）が課題である。 メンバーに活動実施予定などの情報提供をお願いしているが、十分に情報収集できない場合があり、ウェブサイト等におけるPRのメリットを伝えることが課題である。
その他	<p>【ごみ拾いSNSアプリ「ピリカ」との提携】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2018年に「ピリカ」の自治体版サービス（みんなできれいにせんまいけ！とやま）を導入（令和3年度以降、民間業者により運営）。 清掃イベント等の機会に「ピリカ」を活用した自主的な清掃活動を紹介している。 とやま海ごみボランティア部公式アカウントでごみ拾いSNSアプリ「ピリカ」へメンバーの活動を代理投稿している。

付編：海洋ごみ回収・処理技術に関する既存マニュアル等の整理

1. 海洋ごみ回収・処理技術に関する既存マニュアル等の類型化

海洋ごみの回収・処理に関する技術は、既存のマニュアル・事例集等の資料にも掲載されている。それらの資料に掲載されている技術の用途及び区域に基づいて、「リモートセンシング技術を用いた海洋ごみモニタリング手法の調和ガイドライン Ver.2.1」（環境省, 2026 年 1 月）

表 4 のとおり類型化した。

各資料の分類は、可能な限り資料中で実例が紹介されているものに限定した。なお、漂流軽石の回収技術についても、海洋ごみ全般の回収に活用できる場合があることから、関連する資料を取り上げている。また、取り上げた資料の中には、別の資料に記載している技術の内容を引用しているものがある。類型化した既存資料は以下のとおりである。

- ① 「海岸清掃事業マニュアル」（環境省, 2011 年 3 月）
- ② 「海岸漂着物流出防止ガイドライン」（環境省, 2013 年 3 月）
- ③ 「ダム貯水池流木対策の手引き(案)」（国土交通省, 2018 年 3 月）
- ④ 「平成 29 年度漂着ごみ対策総合検討業務 海洋ごみ対策に関する事例集」（内外地図株式会社, 2019 年 3 月）
- ⑤ 「海洋ごみ発生抑制対策等事例集」（環境省, 2021 年 6 月）（陸域でのごみ）
- ⑥ 「漂流軽石の回収技術に関する取りまとめ」（国土交通省 水産庁, 2021 年 11 月）
- ⑦ 「漂流軽石回収に関する技術アイデア集」（軽石回収技術検討ワーキンググループ, 2021 年 12 月）
- ⑧ 「河川内樹木及びダム流木のバイオマス利用の手引」（環境省, 2024 年 3 月）
- ⑨ 「リモートセンシング技術を用いた海洋ごみモニタリング手法の調和ガイドライン Ver.2.1」（環境省, 2026 年 2 月）

表 4 技術等の既存マニュアル等の類型

		海域			河川・陸域	
		海洋漂着ごみ	海洋漂流ごみ	海底ごみ	河川ごみ	陸域ごみ
回収計画立案		①④⑤⑦⑨	⑦⑨		④⑤⑨	⑤⑨
回収	手動	①②④ ⑤⑥⑦	⑥	②④⑤	②④⑤	⑤
	自動 (重機、船舶)	①④⑥⑦	③④⑤⑥⑦	②④⑤	②③⑤	
	自動 (ロボット)		⑦	⑦		
	その他 (オイルフェンス、除塵機等)		②⑤⑥⑦		②③④⑤	
運搬	手動	①②④⑤		②④⑤	②④⑤	
	自動 (重機、船舶)	①④⑥⑦	②④⑤⑥⑦	②⑤	③⑤	
	自動 (ロボット)		⑦			
処理*	現地	②④⑤⑦			⑧	
	施設	④			③⑧	

※海洋ごみではない、廃漁網の適正処理等の事例を含む

2. 海洋ごみの回収・処理技術に関する既存マニュアル等の概要

以下に、各資料の特徴や、海洋ごみの回収・処理技術に関する概要を記載する。

① 「海岸清掃事業マニュアル」(環境省, 2011年3月)

海岸管理者等行政機関に対し、海岸漂着ごみの種類や量の把握方法から、海岸特性ごとに実施可能な回収・運搬方法や、用いる用具の具体例、必要な作業員数や機材の数、諸費用の算出方法等、海岸清掃の設計・実施に当たって考慮が必要と考えられる事項が取りまとめられたものである。海岸漂着ごみの種類別の回収・運搬方法を表 5、海岸の特性別の回収・運搬方法を表 6、用具の具体例を表 7 に示した。回収・運搬方法について、重機の選定や必要数の算定に参考となる事例が記載されている。

【URL】 https://www.env.go.jp/water/marine_litter/model/seisou-manual/index.html



表 5 海岸漂着ごみの種類別の回収・運搬方法

漂着物の種類 回収方法		破片 (1 cm以下)	ごみ袋に入る大 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

出典：「海岸清掃事業マニュアル」(環境省, 2011年3月)

表 6 海岸の特性別の回収・運搬方法

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
		ピーチクリナー	×	○	×	×	×	×	×	×	
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。)

出典: 「海岸清掃事業マニュアル」(環境省, 2011年3月)

表 7 回収・運搬に用いる用具の具体例

方法	項目	種 類		
回収方法	人力			
				
	重機			
				

※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(磁石製の刃)が適している。

方法	項目	種 類		
搬出方法	人力			
				
				
	船舶			

(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、バックホウのポ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。

出典：「海岸清掃事業マニュアル」(環境省, 2011年3月)

② 「海岸漂着物流出防止ガイドライン」(環境省, 2013年3月)

都道府県の環境部局、森林部局、水産部局に対し、各主体別に海洋ごみの発生抑制対策の計画立案及び実施に当たり参考となる情報が取りまとめられたものである。河川ごみや水路のごみの回収、出水後の海洋漂流ごみ回収等の事例が記載されている。本資料に記載されている事例の一覧を表8に示した。

【URL】 <https://www.env.go.jp/content/900543399.pdf>



表8 主体となる関係部局と発生抑制の施策の事例一覧

主体となる関係部局	具体的な発生抑制の施策
環境部局	普及啓発
	環境教育
	デポジット・リファンド制（ローカルデポジット）
	広域連携
森林管理部局・河川管理部局	治山対策との連携
	浸流部での流木捕捉施設の設置・増設
	水路におけるスクリーン・除塵機の設置・増設
	河川管理施設・治水施設の設置・増設（防護柵の利用・築堤地の植栽・オイルフェンス）
河川敷での流木・流木等の回収	
水産部局：海洋への流出を防止する対策	普及啓発（漁業者等向け）
	漁具の販売・処分量の把握
	製品の自主回収
	前払い処分料金
	廃棄漁具の処理支援
水産部局：海洋における対策	出水後の漂流ごみ回収
	海底ごみの持ち帰り制度
	海底ごみの買い取り制度
	定期的な海底清掃
水産部局：試験・研究段階の対策	漁具のデポジット・リファンド制
	生分解性の漁具の使用

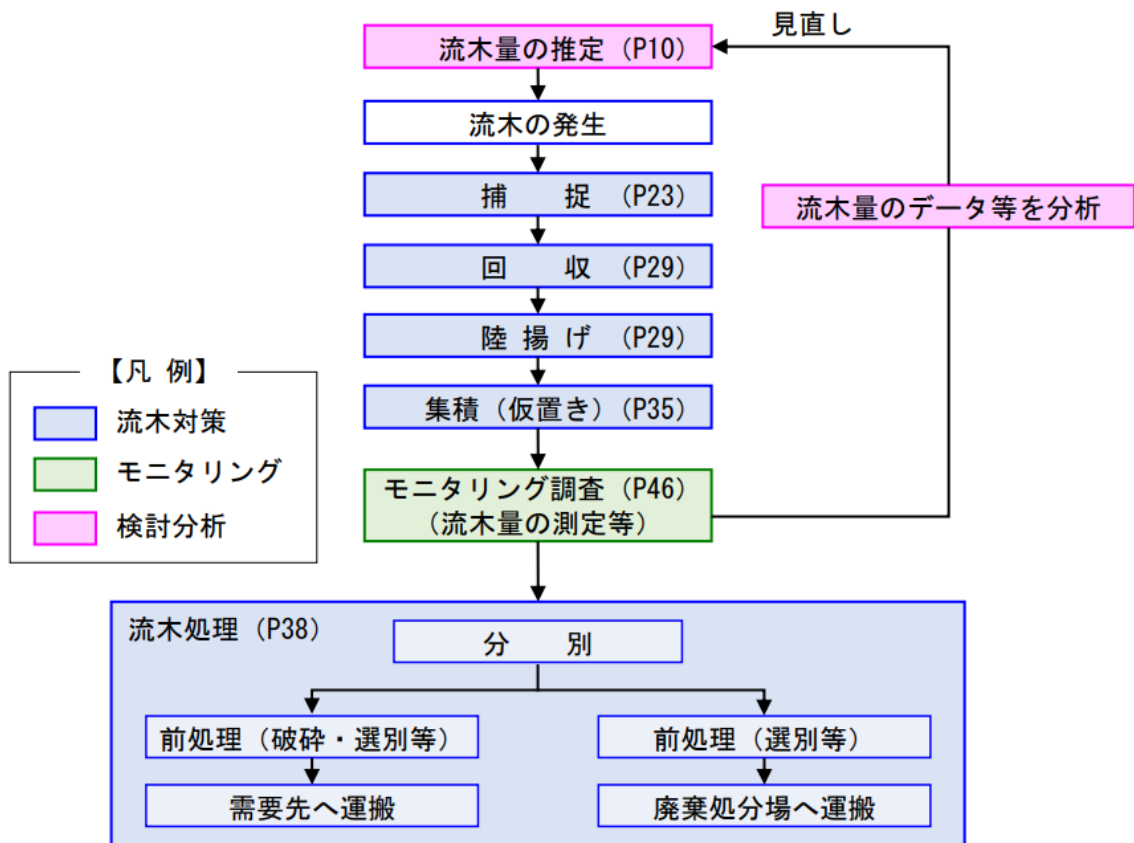
「海岸漂着物流出防止ガイドライン」(環境省, 2013年3月) をもとに作成

③ 「ダム貯水池流木対策の手引き(案)」(国土交通省, 2018年3月)

ダム貯水池に流入・堆積する流木の発生から対策までの一連の検討・実施プロセスについて、的確かつ効率的に対策を進めるための基本的事項や検討方法が整理されたものである。対策計画の立案に必要な流木流入量の推定方法、流木の捕捉施設(網場等)の配置や運用方法、流木の回収及び陸揚げ、仮置き、流木量測定、処理や有効活用方法など、流木対策を実行する上で検討すべき主要な技術・手順が体系的に示されている。流木対策の全体の構成を図4に示した。図4 ダム貯水池における流木対策の構成

【URL】

https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/dam7/pdf/damtyosuichiryubokutaisakutebikiH30.pdf



※ (P) は本手引きのページを示している。

図4 ダム貯水池における流木対策の構成

出典: 「ダム貯水池流木対策の手引き(案)」(国土交通省, 2018年3月)

④ 「平成 29 年度漂着ごみ対策総合検討業務 海洋ごみ対策に関する事例集」(内外地図株式会社, 2019 年 3 月)

自治体に対する補助事業を中心に、海洋ごみ対策に関する事例を収集し、事業内容に対する担当者へのヒアリングを経て整理されたものである。収集した事例のうち、他自治体においても事業化が容易と考えられるものが選定されている。効率的な回収及び運搬・処理や費用負担の軽減等の技術や手法について記載されている。本資料に記載されている事例の一覧を表 9 に示した。



【URL】 https://www.env.go.jp/water/marine_litter/post_62.html

表 9 海洋ごみ対策の事例の一覧

分類	事例集 No	事例	直近の事業年度	英語版	啓発活動	流出前対策	効率的な回収	効率的な運搬・処理	清掃活動の促進	費用負担軽減	回収物の有効利用	広域的な連携	民間との連携	内陸部等の取組
海洋ごみの発生抑制対策に関する事例	1.1	海洋ごみ教材と指導者向け教材作成用素材の提供	平成 29 年度		◎									
	1.2	「懸智川クリーン・リバープロジェクト」による「浮遊ごみ啓発装置」の設置	平成 29 年度		◎									○
	1.3	河川敷でのイベントにおける「リユーストレイ」の導入	平成 29 年度	●		◎					○			○
	1.4	大型商業施設またはイベントにおける海洋ごみ問題の普及啓発活動	平成 28 年度		◎									
	1.5	河川ごみを題材にした企業新入社員向け研修プログラムの提供	平成 29 年度		◎									○
	1.6	ポイント制による消費活動を誘導したごみの発生抑制の推進	平成 26 年度		◎							○		○
海洋ごみの効率的な回収に関する事例	2.1	海岸清掃参加者及び行政担当者向け「長崎県海岸清掃マニュアル」の作成	平成 27 年度				◎	◎						
	2.2	海岸清掃の活動状況等をまとめたボランティア向け「対馬市海岸台帳」の作成	平成 28 年度	●			◎		○					
	2.3	行政保有の船回収船による海面清掃の実施	平成 27 年度				◎						○	
	2.4	市民総参加による海岸清掃活動	平成 28 年度						◎				○	
	2.5	法定外目的税の海岸清掃活動への活用	平成 27 年度							○				
海洋ごみの処理・有効利用に関する事例	3.1	離島における発泡スチロール類の強化	平成 24 年度					◎		○	◎			
	3.2	海岸流木のリサイクルモデル検討実験	平成 26 年度	●				○			◎			
	3.3	台風で発生した流木の無償譲渡・リサイクル	平成 24 年度							○	◎			
	3.4	黒外流出したカキ養殖パイプの回収	平成 27 年度								◎			
	3.5	海岸漂着物の取り置きによる輸送コスト削減	平成 26 年度					◎		○				
	3.6	海岸漂着物の再資源化、RFI（ごみ固形化燃料）化	平成 26 年度					○			◎			
広域的な連携に関する事例	4.1	海岸清掃とワークショップによる海外との交流	平成 28 年度		○							◎	○	
	4.2	河川流域圏での連携例	平成 25 年度		○	○						◎		○
	4.3	閉鎖性海域の流域自治体による連携例	平成 28 年度		○				○			◎	○	○
	4.4	漂着ごみ問題解決のため環境団体による連携例	平成 28 年度		○				○			◎	○	
	4.5	「かがわ「里海」づくりビジョン」による「香川県方式の海底堆積ごみ回収・処理システム」の運用	平成 26 年度	●			○			○		◎		

◎…事例の主目的、○…事例の持つ副次的な要素

分類	事例集 No	事例	直近の事業年度	英語版	啓発活動	流出前対策	効率的な回収	効率的な運搬・処理	清掃活動の促進	費用負担軽減	回収物の有効利用	広域的な連携	民間との連携	内陸部等の取組
民間団体との連携に関する事例	5.1	市と漁業者が連携した海底ごみ回収	平成 27 年度				○		○				◎	
	5.2	海ごみツアーの開催による離島ごみの回収と交流促進	平成 27 年度										◎	
	5.3	ダイバー等と連携した海底・湖底清掃	平成 28 年度							○			◎	
	5.4	海岸清掃イベントによる離島の活性化	平成 28 年度	●					○				◎	
	5.5	学生ボランティアリーダー育成事業としての海岸清掃活動	平成 28 年度		○				○				◎	
内陸部等の取組みに関する事例	6.1	不法投棄多発河川敷への監視カメラの設置	平成 25 年度			○								◎
	6.2	川と海つながり共創プロジェクト	平成 28 年度		○									◎
	6.3	ウェブカメラによる漂流ごみの河川流下モニタリング手法の開発	平成 28 年度	●										◎
	6.4	モニタリング調査を活用した海岸漂着物対策計画の進行管理	平成 28 年度											◎

◎…事例の主目的、○…事例の持つ副次的な要素

出典：「平成 29 年度漂着ごみ対策総合検討業務 海洋ごみ対策に関する事例集」(内外地図株式会社, 2019 年 3 月)

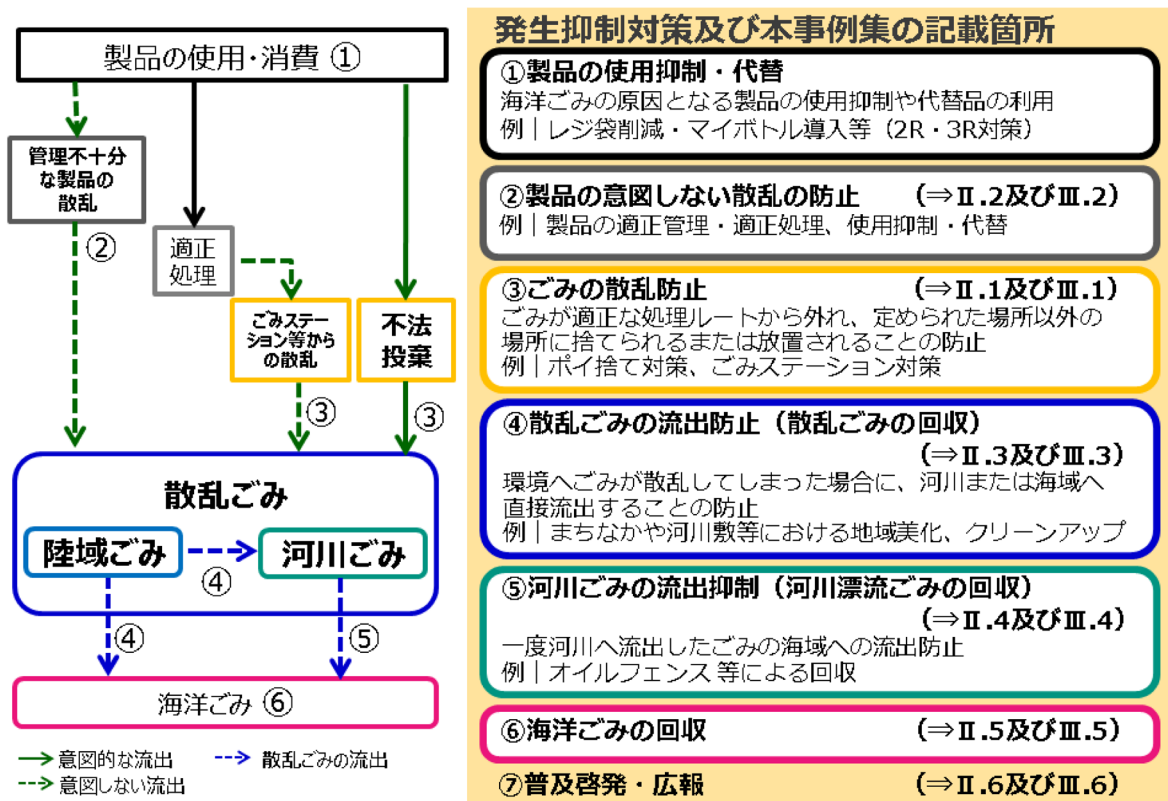
⑤ 「海洋ごみ発生抑制対策等事例集」(環境省, 2021年6月)

海洋ごみの発生抑制のため、陸域における散乱ごみの発生抑制対策、3R等の廃棄物排出抑制に加え、海洋ごみの発生原因や流出経路、それぞれの地域特性に応じた適切な対策を講じるための情報および、海洋ごみの回収等の取り組み事例が取りまとめられたものである。小水路や河川における簡易柵やオイルフェンス状の集塵ネットによる河川ごみの回収、行政保有の油回収船による海洋漂流ごみ回収などについて記載されている。本資料に記載されているごみの流出経路と本資料内での発生抑制対策事例の記載箇所を図5に示した。

【URL】 <https://www.env.go.jp/content/900543328.pdf>



図5 ごみの海洋への流出経路と発生抑制対策



出典：「海洋ごみ発生抑制対策事例集」(環境省, 2021年6月)

⑥ 「漂流軽石の回収技術に関する取りまとめ」(国土交通省 水産庁, 2021年11月)

2021年8月に発生した海底火山「福德岡ノ場」の噴火に由来し、鹿児島県や沖縄県等において軽石の漂流・漂着が確認され、離島航路や漁船等の船舶の航行が困難となるなどの影響が生じた。これを受けて、国土交通省港湾局と水産庁が連携し、関係団体及び研究機関の協力を得て、「漂流軽石回収技術検討ワーキンググループ」が設置された。このワーキンググループにより、国が実施した軽石回収技術の実証結果、研究機関や関係団体による検討を踏まえて、各種の回収方法や必要とする資機材、回収効率等を取りまとめたものが本資料である。本資料に記載されている漂流軽石の回収技術の一覧を表10に示した。

【URL】 <https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001443575.pdf>



表 10 漂流軽石の回収技術の一覧

漂流軽石の回収技術に関する取りまとめ
<p>1. 海上からの回収</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 合箱+サンドポンプ ② 合箱+バックホウ ③ 小型船+人力 (タモ網) ④ 小型船+回収器具 ⑤ 砂利採取運搬船 ⑥ 海上清掃船 <p>2. 陸上からの回収</p> <ul style="list-style-type: none"> ① バックホウ ② バックホウ+作業船 ③ バックホウとクレーンの併用 ④ バックホウ及び人力 (小型船) の併用 ⑤ 潜水土+ラフタークレーン ⑥ オイルフェンス等+バックホウ ⑦ オイルフェンス等+サンドポンプ ⑧ 強力吸引車 ⑨ 人力 (鋤簾 (じょれん)・スコップ)
漂流軽石の回収作業に係る留意事項
<ul style="list-style-type: none"> ・ 軽石の回収場所への集積について ・ 港内への軽石流入防止対策 ・ 船舶の吸水口対策 ・ 台船の曳航体制

出典：「漂流軽石の回収技術に関する取りまとめ」(国土交通省 水産庁, 2021年11月) をもとに作成

⑦ 「漂流軽石回収に関する技術・アイデア集」(軽石回収技術検討ワーキンググループ, 2021年12月)

漂流軽石回収技術検討ワーキンググループに寄せられた民間事業者や団体が有する技術やアイデアを取りまとめたものである。港湾管理者・漁港管理者等が軽石回収を実施するにあたって参照することができる「技術カタログ」としての活用が想定されている。本資料に記載されている回収技術・アイデア分類とその事例数を表 11 に示した。

なお、その性能や有効性を国土交通省港湾局、水産庁及び漂流軽石回収技術検討ワーキンググループが保証しているものではない点に留意が必要である。

【URL】 <https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001475769.pdf>



表 11 漂流軽石回収に関する技術・アイデアの分類とその事例数

技術・アイデアの分類	事例数
(1) 船舶・浮体類に関する技術	17 例
(2) ポンプに関する技術	32 例
(3) 網・カゴに関する技術	11 例
(4) 液体固体分離・分級に関する技術	10 例
(5) 陸上での集積に関する技術	5 例
(6) その他の技術	8 例

出典：「漂流軽石回収に関する技術・アイデア集」(軽石回収技術検討ワーキンググループ, 2021年12月) をもとに作成

⑧ 「河川内樹木及びダム流木のバイオマス利用の手引」(環境省, 2024年3月)

本手引きは、河川内やダム貯水池で除去された樹木・流木について、木質バイオマス資源として有効に活用するための基礎知識や手続き・調整事項が整理されたものである。木材の品質や樹種・発生規模、法制度上の取扱い(廃棄物処理法やFIT・FIP制度等)、実際の利活用の流れや関係調整のポイント、サプライチェーンの概要、利用事例等が掲載されている。手引きの記載内容と対応ページを図6に、河川内樹木・ダム流木の流通ルートを図7に示した。

【URL】 https://www.env.go.jp/policy/research_infra/



「河川内樹木・ダム流木の発生規模・樹種などの概要を知りたい」	▷ 5～6ページへ
「河川内樹木・ダム流木の品質を知りたい」	▷ 7ページへ
「廃掃法上の取扱いを知りたい」	▷ 8・18ページへ
「FIT制度上の取扱いを知りたい」	▷ 9～10・19ページへ
「利用における必要手続きについて知りたい」	▷ 18～19ページへ
「どのように利用者へ提供されるのかを知りたい」	▷ 17ページへ
「利用時に必要な調整事項について知りたい」	▷ 14～16ページへ
「どのような利用者がいるのか、バイオマス関係のサプライチェーンを知りたい」	▷ 11～13ページへ
「利用の事例を知りたい」	▷ 20～23ページへ

資料の背景色が、そのトピックの対象読者を表していますので、その部分のみを読んでいただくこともできます。

- 河川・ダム管理者向け
- バイオマス利用事業者向け
- 全読者向け

図6 手引きの内容と対応ページ

出典: 「河川内樹木及びダム流木のバイオマス利用の手引」(環境省, 2024年3月)

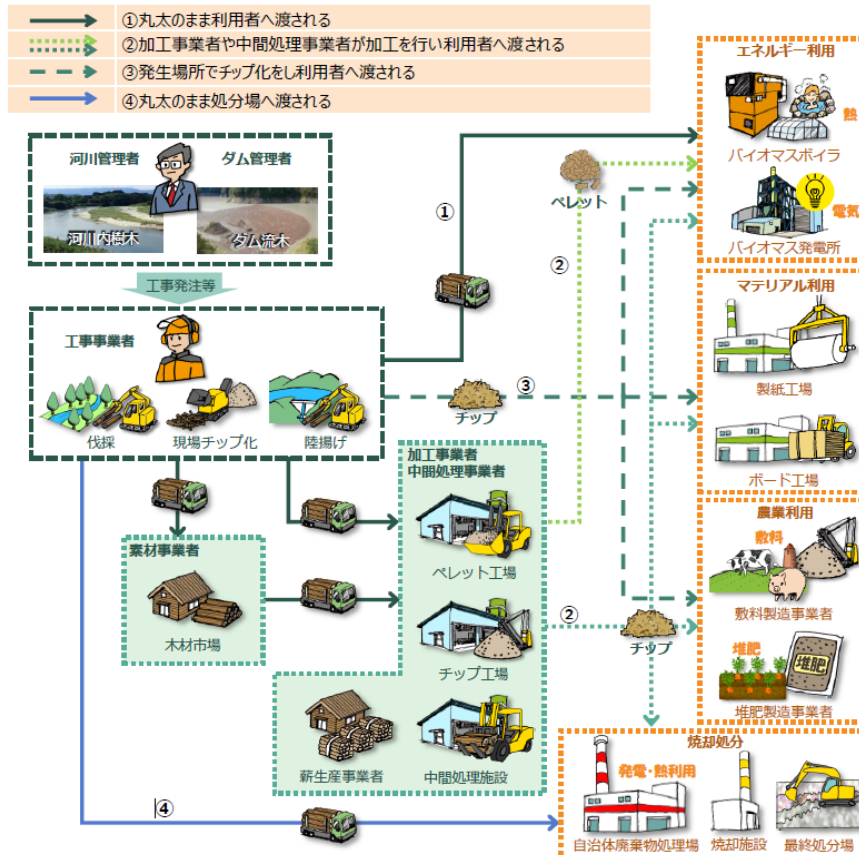


図7 河川内樹木・ダム流木の流通ルート例

出典: 「河川内樹木及びダム流木のバイオマス利用の手引」(環境省, 2024年3月)

⑨ 「リモートセンシング技術を用いた海洋ごみモニタリング手法の調和ガイドライン Ver.2.1」(環境省, 2026年2月)

海洋ごみのモニタリングを効率的かつ網羅的に行うために、近年、リモートセンシング技術(ドローン、固定カメラ、航空機、衛星等)を活用した調査が行われている。リモートセンシング技術により、例えばドローンを用いた海岸の広範囲の調査によるマッピング、固定カメラを用いた海岸漂着ごみの時系列変動の把握や、河川ごみの流下量の測定、発生源の推定が可能となり、海洋ごみの効率的な清掃のための計画策定等に活用することができる。

本ガイドラインでは、リモートセンシング技術を用いた海洋ごみの調査を行う上で、基本的な準備事項並びに目的に応じた機器の選定、今後の技術的成熟度及び課題・展望について取りまとめられており、調査を実施するための基本的な手順及び留意事項が記載されている。ガイドラインの構成は表 12、ガイドラインの対象となるモニタリングの場所とリモートセンシング技術を図 8、各プラットフォームにおける調査目的と調査範囲、画像解像度の目安を図 9 に示した。

【URL】 https://www.env.go.jp/water/post_76.html



表 12 ガイドラインの構成

項目	内容
本編	複数のリモートセンシング技術にまたがる海洋ごみ測定手法に関する概要が記載されている。
附属書	各リモートセンシング技術に関する詳細な手法が示されている。 セクション I (各リモートセンシング技術におけるモニタリング/調査の計画、準備、実施等) 1.1 <u>ドローンを活用した海岸漂着ごみ調査手法</u> 1.2 <u>固定カメラを活用した海岸漂着ごみ調査手法</u> 1.3 <u>固定カメラを活用した河川流下ごみ調査手法</u> セクション II (調査データの解析及び公開) 2.1 データ解析 2.2 データの公開
別添資料	附属書の手法の実用性を確認するために行った実証実験の結果が示されている。

出典:「リモートセンシング技術を用いた海洋ごみモニタリング手法の調和ガイドライン Ver.2.1」(環境省, 2026年1月)をもとに作成

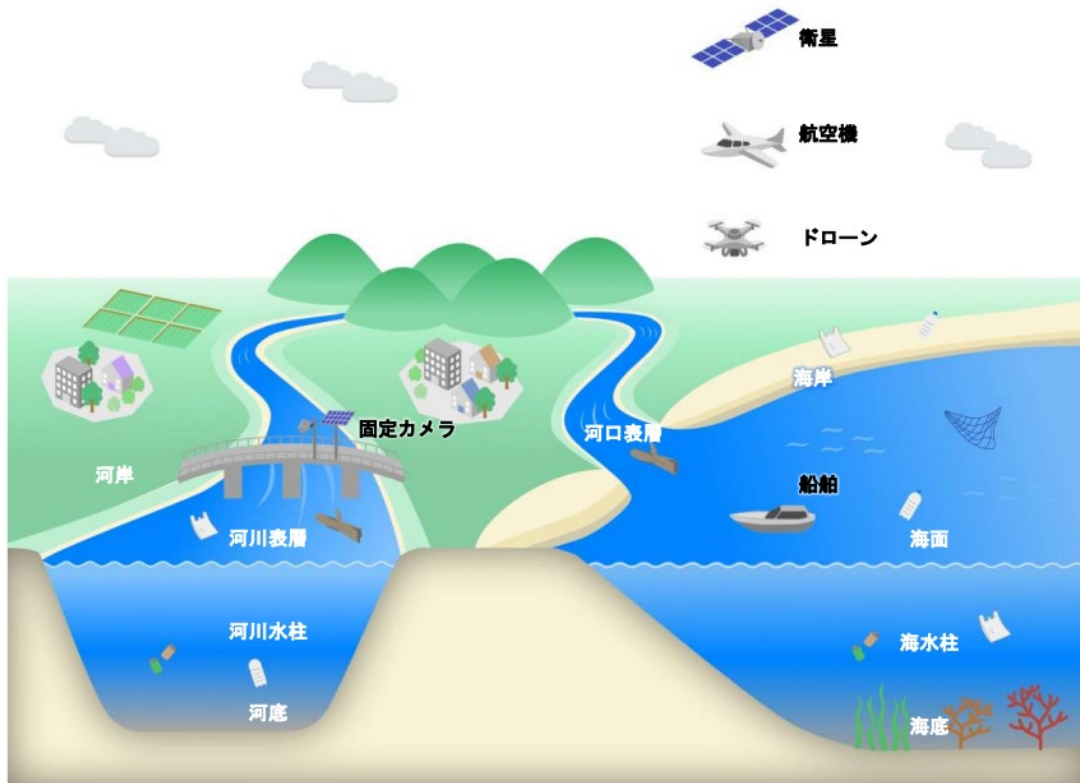


図 8 モニタリングの場所とリモートセンシング技術

出典：「リモートセンシング技術を用いた海洋ごみモニタリング手法の調和ガイドライン Ver.2.1」（環境省，2026年1月）

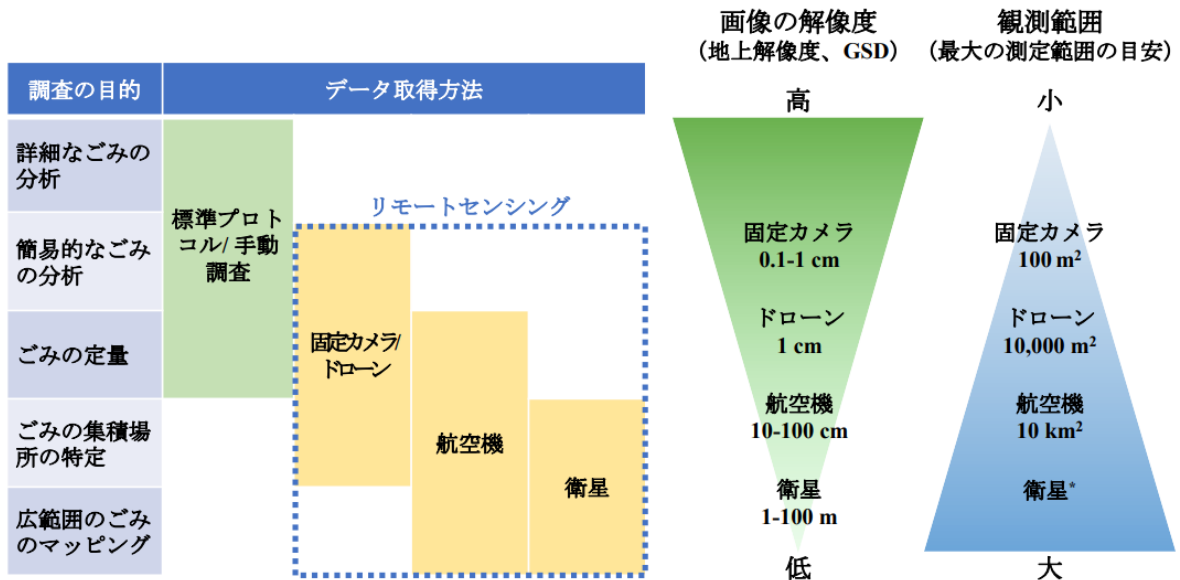


図 9 各プラットフォームにおける調査目的と調査範囲、画像解像度の目安

出典：「リモートセンシング技術を用いた海洋ごみモニタリング手法の調和ガイドライン Ver.2.1」（環境省，2026年1月）