

戦略的創造研究推進事業
(社会技術研究開発)
令和3年度研究開発実施報告書

SDGsの達成に向けた共創的研究開発プログラム
シナリオ創出フェーズ

「人とシステムの協働による海岸清掃共創シナリオの構築」

研究代表者 林 英治
(九州工業大学大学院情報工学研究院
知的システム工学研究系 教授)

協働実施者 清野 聡子
(九州大学大学院工学研究院環境社会部門
准教授)

目次

1. 研究開発プロジェクト名	2
2. 研究開発実施の具体的内容	2
2 - 1. 目標	2
2 - 2. 実施内容・結果	5
2 - 3. 会議等の活動	15
3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況	17
4. 研究開発実施体制	17
5. 研究開発実施者	17
6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など	19
6 - 1. シンポジウム等	19
6 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など	19
6 - 3. 論文発表	19
6 - 4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）	20
6 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等	20
6 - 6. 知財出願	20

1. 研究開発プロジェクト名

人とシステムの協働による海岸清掃共創シナリオの構築

2. 研究開発実施の具体的内容

2 - 1. 目標

(1) 目指すべき姿

1. 解決すべき特定地域における社会課題（ボトルネックを含む）の概略

近年、海洋プラスチックによる海洋・海岸汚染は地球規模で広がり、海岸の景観のみならず、生態系にも甚大な被害をもたらしている。特に、海岸周辺、離島では少子高齢化による人員、人の手では収集することができない海ごみの問題は、慣れ親しんだ海洋・海岸を一変させる。このような状況が進む中、海岸・離島の地域ニーズやコミュニティをひとつくりにして対応することは難しいのが現状である。漂着ごみの認識、回収、そして、廃棄物運営について、人と共にあるAIテクノロジーを利用し、人とシステムが協働し、テクノロジーとコミュニティが織りなす人材育成とともに、海ごみ問題の新たな解決方法を産み出す共創モデルが求められている。

2. 目指すべき姿（SDGs達成のビジョン）

【社会課題取り組み】

海ごみ問題に関する環境、工学、地域社会の融合を目指しBC-ROBOP海岸工学会を設立し活動してきた。その基盤を活かし、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を構築する。

【本研究開発で目指すべき姿】

福岡県宗像市・北九州市・世界遺産の海岸地域における可能性試験では、自律運搬ロボット（UGV）を基幹とする海ごみ運搬とデータ処理をクラウド・エッジシステムにリンクし、地域の海岸清掃に関わる多様な社会環境・活動パターンに応じたコミュニティごとに利活用できるシステム構築を行う。そして、このシステムによって、地域社会の多様なステークホルダーによる未来共創を可能とし、人的資源をつなぐコミュニティの形成（人とテクノロジーとの協働・定着）が実現するよう、協議・調整を進める。

(2) 研究開発プロジェクト全体の目標

シナリオ創出フェーズである本研究開発では、3テーマを柱として取組む。そして、この取組み（システム）により、ステークホルダーの宗像市、地域の人々や企業等と連携し、ソリューション創出フェーズに向かう、共創の礎となるコミュニティの形成を目指す。

本研究開発では、図1(右側)に示すように、3つの課題を通して、人的資源を繋ぐ宗像海岸活動コミュニティ（仮称・案）の形成を目指して取り組む。

ステークホルダー（自治体）との宗像海岸活動コミュニティ（仮称・案）

自治体：宗像市（企画経営、環境、島づくり、水産）、福岡県九州国立博物館・世界遺

産室（「神宿る島」宗像・沖ノ島と関連遺産群保存活用協議会事務局）世界遺産室、北九州市環境局など関連する部局

団体候補：宗像の環境を考える会 ㈠社）BC-ROBOP海岸工学会 九州工業大学社会ロボット具現化センター

3つの設定課題

(1) 自律運搬ロボット（UGV）を基幹とする海ごみ運搬とデータ処理

社会ロボット具現化センター 九州工業大学大学院情報工学研究院、九州工業大学大学院生命体工学研究科 北九州高専生産システム工学科

協力機関：いであ(株)

(2) コミュニティクラウド・エッジシステム

九州工業大学大学院情報工学研究院、九州大学大学院工学研究院環境社会部門、北九州高専生産システム工学科、(株)ディープ・リッジ・テク

協力機関：㈠社）シーソング、㈠社）BC-ROBOP海岸工学会、宗像の環境を考える会

(3) 人材育成（QoL：BCEプログラム（Beach Cleanup Engineering））

社会ロボット具現化センター、九州工業大学大学院情報工学研究院、九州大学大学院工学研究院環境社会部門、九州大学大学院工学研究院環境社会部門、北九州高専生産システム工学科、(株)ディープ・リッジ・テク

協力機関：㈠社）シーソング、㈠社）BC-ROBOP海岸工学、宗像の環境を考える会

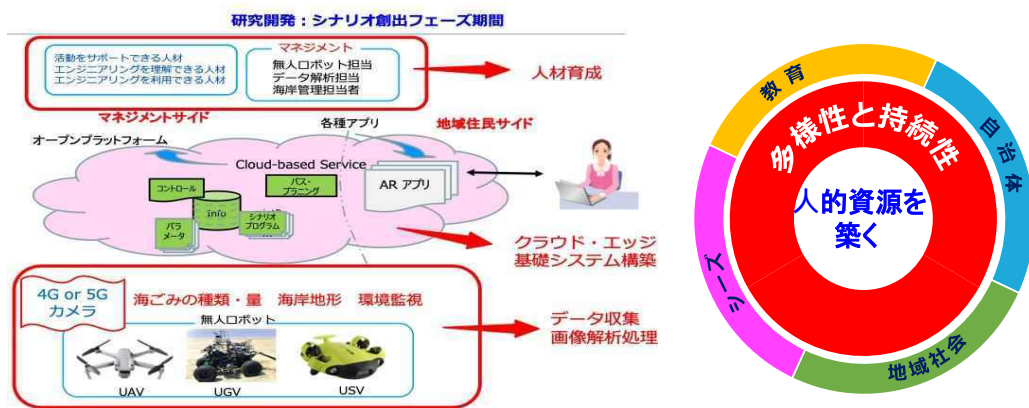


図1 研究開発概略

PJ会議設置

研究代表者、協働実施者、コーディネーター、共創モデル開発グループリーダー、参画・協力機関（3名）を主メンバーとして、1ヶ月ごとの定例会議を開催し、全体運営、4つのテーマの進捗・計画検討、自走後の運営や展開について協議していく。

具体的な到達点

・進捗状況であるマイルストーン評価、月次報告により、PDCAを行う。

- ・マイルストーンは様式Ⅲ-2 スケジュール表に記載。
- ・目標とするKPIは、ロボット稼働回数、セミナーなど参加者数、人材育成者数とする。

実施場所

- ・福岡県宗像市海岸およびその周辺(図2中☆印)
- 漂着ゴミ・海洋プラスチックによる海洋汚染・海岸景観破壊・生態系への影響が懸念される。
- 沿岸地域，離島では人員不足により収集不可能

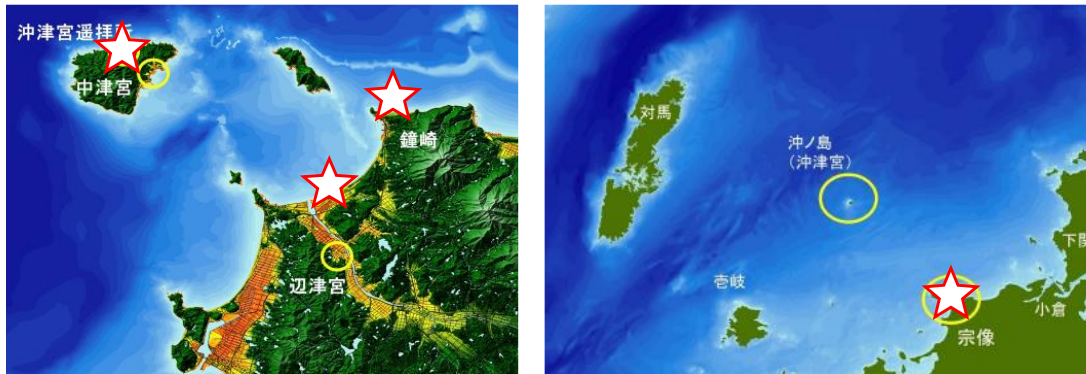


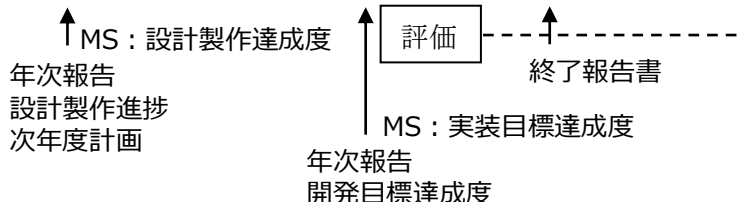
図2 実施場所：福岡県宗像市沿岸

2 - 2. 実施内容・結果

(1) スケジュール

研究開発期間中 (24ヶ月) のスケジュール

研究開発項目	初年度	2 年度	最終年度	以降
共創モデル開発グループ	月次報告	月次報告	月次報告	
A-1 海ごみ運搬とデータ処理	車体装備基礎設計・製作 画像データ収集	実装検証	シナリオ作成	
A-2 コミュニティクラウド			システム統合検証と実装技術検証	
A-2-1 クラウド・エッジ基礎システム	クラウド構築・画像処理	画像解析処理構築		
A-2-2 海ごみ調査	現地調査・データ解析			
A-2-2-1 地域協働実験		地域住民・自治体との協働実験		ソリューション創出フェーズ応募予定
全体	月次報告	月次報告	月次報告	
A-3 人材育成	人材任用と技術概要・協働実習	協働実習	未来共創に向けたコミュニティの形成	
地域連携協議	関連自治体・団体と協議対話型技術と共創シンポジウム開催	協議 コミュニティスキーム検討		



(2) 各実施内容

今年度は、コロナ禍の状況が10月頃から緩和されたが、それでも活動は十分な配慮のもと行うことを必要とし、学生活動においてはコロナ禍以前のような活動が行い難く、海岸での検証は活動回数とともに十分に行うことはできなかったが、概ね計画通りに知見を得ることはできている。特に、ステークホルダーの宗像市や市民団体とは、遠隔を含めた会合ができた。また、12月開催した「人とシステムの協働による海岸清掃共創シナリオの構築」研究開発プロジェクト“海岸清掃に関わる対話シンポジウム”では活発な議論のもと本プロジェクトの方向性と指針が明確になった。

共創モデル開発グループ

研究開発概要図を図3のように、陸海空の自律ロボットでは、俯瞰的な観測サポート、人と協働による効率的なごみ回収、そして、クラウド・エッジによるシステム協調を目指した構成するために、UGVを基点とした技術的な優位性とシステムの簡易化を計ることを目的として、A-1、A-2 (A-2-1、A-2-2)、A-3の項目ごとに実施した。

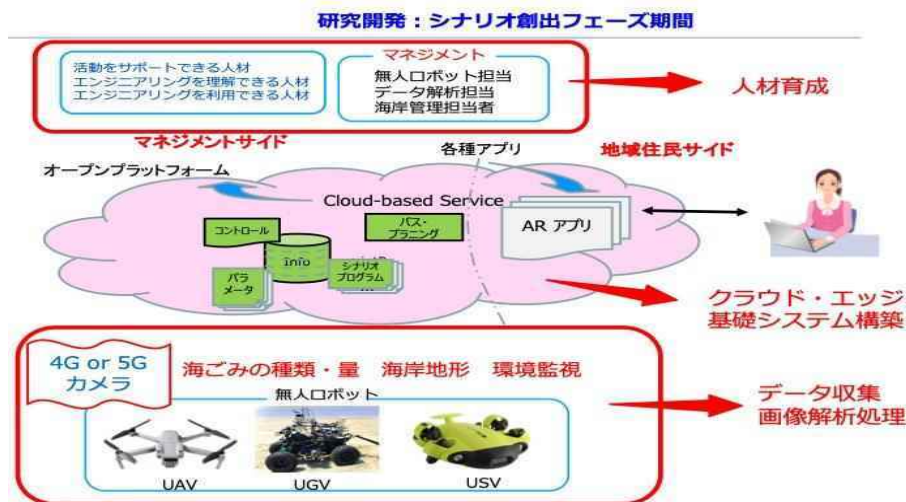


図3 研究開発概要図

A-1 自律運搬ロボット (UGV) を基幹とする海ごみ運搬とデータ処理

今年度の到達点は、自律運搬ロボット (UGV) を基幹とするデータ収集法の有効性を明らかにするために、下記を実施した。

【実施項目】 海ごみのデータの取得・解析 (種類)

【実施内容】

- (1) 海ごみ回収および自動収集走行の検証および宗像市や北九州市海岸にみられる砂浜以外の岩石等の安定走行アルゴリズムの構築 (図4、5参照)
- (2) 海ごみ画像のデータセットとディープラーニングシステムの構築

A-2 コミュニティクラウドシステム

A-2-1 データ収集・解析データを提供するクラウド・エッジ基礎システム

今年度の到達点は、クラウドサーバーのシステム構築とインターフェースの基礎設計を行うために、下記を実施した。

【実施項目】 処理システムの機能分類

【実施内容】

- (1) UGV等とのデータ通信と、海ごみの解析データの分類と機能および初期インターフェース（操作、閲覧、編集）の構築
- (2) 地域活動との連携できるクラウドシステムの検討

A-2-2 海ごみ調査（A-2-2-1 地域協働実験）

今年度の到達点は、宗像市、北九州市沿岸の海ごみの実態と解析・分類法を明らかにするために、下記項目を実施した。

【実施項目】 既存データと海岸現況調査

【実施内容】

- (1) 既存データ整理と調査データの比較検証
- (2) 地域活動により得られている知見やデータを収集し、次年度行う地域協働実験の項目整理

A-3 人材育成（QoL：BCEプログラム（Beach Cleanup Engineering））

今年度の到達点は、QoL:BCEリーダープログラムのパイロットプロジェクト体制の構築するために、下記項目を実施した。

【実施項目】 地域社会からの人材選任と先行的な学生協働プロジェクトの実施

【実施内容】

- (1) 地域社会からの人材選任と、学生協働プロジェクトの活動素案の検討
- (2) 人材素養を活かしたプロジェクトカリキュラムの策定

全体：地域連携協議

今年度の到達点は、宗像市、福岡県政界遺産室、地域団体・組織との対話と活動等情報共有を行う。

【実施項目】 打合せ、会合等を行う。

【実施内容】 シンポジウム開催

(3) 成果

A-1 自律運搬ロボット（UGV）を基幹とする海ごみ運搬とデータ処理

今年度の到達点

（目標）自律運搬ロボット（UGV）を基幹とするデータ収集法の有効性を明らかにするために、下記項目(1)、(2)を実施した。

実施項目(1) 海ごみ回収および自動収集走行の検証および宗像市や北九州市海岸にみられる砂浜以外の岩石等の安定走行アルゴリズムの構築（図4、5参照）

成果

- ・自律移動制御の機能をRos(Robot Operating System)に置き換え、メンテナンス性、信頼性を向上させ、処理の高度化を図るシステムの構築を行う。
- ・宗像海岸等で実験検証を行い、システムの有効性を確認した。

まとめ

屋内走行時の安全は重要であるが、本件の海ごみ回収や自動収集の利用では、海岸ということもあり、自律走行の期待度が高い。そのため、開発者側がより高い安全と安定性を求めていく必要がある。

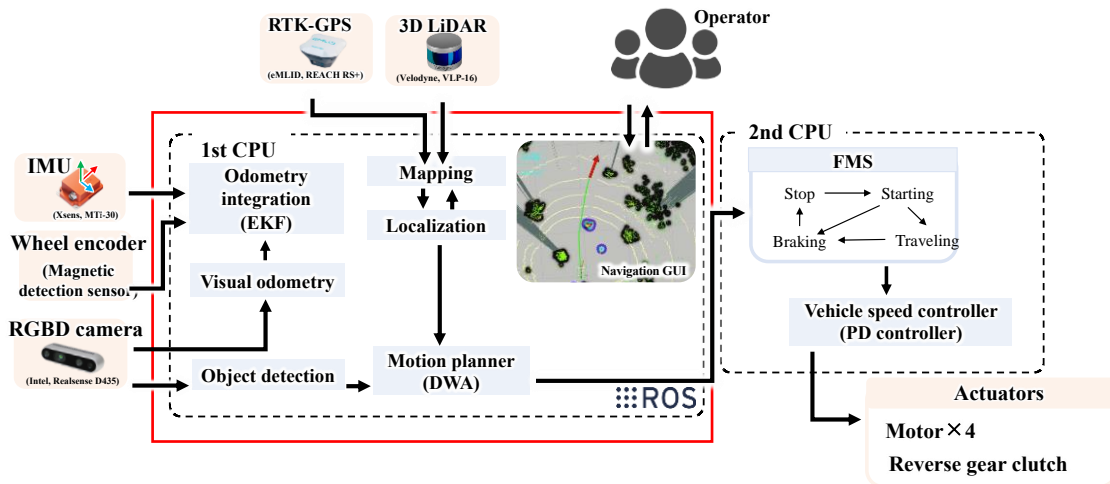
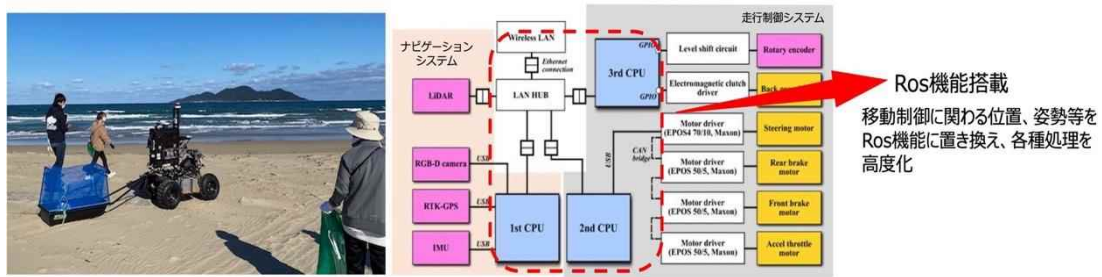


図4 宗像海岸実験検証とシステム構成概略〔上〕

図5 ROSにより統合的自律走行環境システム〔下〕

実施項目(2) 海ごみ画像のデータセットとディープラーニングシステムの構築 成果

- ・図6に示す海ごみの認識、解析システムを開発し、ペットボトル、網、プラスチック類などの弁別を可能とした。
- ・海ごみの画像解析、ロボット走行時の発見やデータ収集を行うために、協働実施者らのデータ共有と紐付けを行うために、学習に使用した画像枚数：1200枚 学習したゴミの種類：60種（ペットボトル、缶、瓶、プラスチック製の袋など）のデータセット作成（図7参照）
- ・空撮（UAV）データからの海ごみ認識・解析を可能とした。（図8参照）

まとめ

- ・当初、海岸清掃時の海ごみ画像データの収集を懸念していたが、海岸清掃に参加している方はその意識が高く、相当なデータ提供を受けることができた。
- ・海ごみの種類弁別は、漁具類、リサイクル、また、回収したゴミ量の推定を主として進めることが重要となった。



図6 画像解析システム概略



図7 宗像市さつき松原の漂着ごみデータと検出結果一例



図8 空撮 (UAV) データによる海ごみ認識・解析と検出結果一例

A-2 コミュニティクラウドシステム

A-2-1 データ収集・解析データを提供するクラウド・エッジ基礎システム

今年度の到達点

(目標) クラウドサーバーのシステム構築とインターフェースの基礎設計を行うために、下記項目(1)、(2)を実施した。

実施項目(1) UGV等とのデータ通信と、海ごみの解析データの分類と機能および初期インターフェース(操作、閲覧、編集)の構築

成果

- ・図9に示すサーバーを構築し、上記A-1(2)の画像解析システムとの連携によるDXを構成した。
- ・データアップロード、解析システムなど基本的処理体系を構築した。

- ・フロントエンドのデザイン設計を検討した。

まとめ

- ・海岸清掃時に本活動や本システムの紹介では、フロントエンドとAPIサーバー（バックエンド）のDXシステムの活用への興味と関心、そして、期待度は非常に高かった。
- ・フロントエンド側での作り込みが重要であることを再認識した。

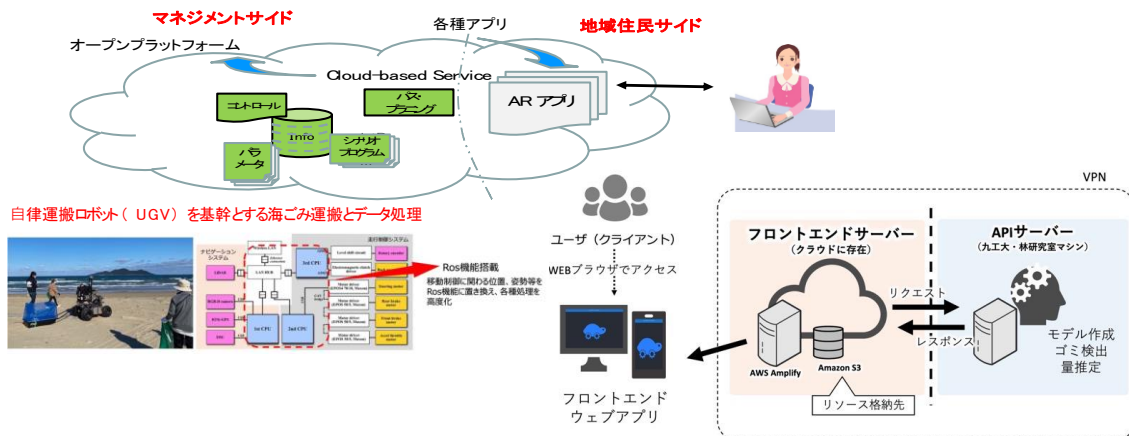


図9 クラウド・エッジシステム構成概念-1

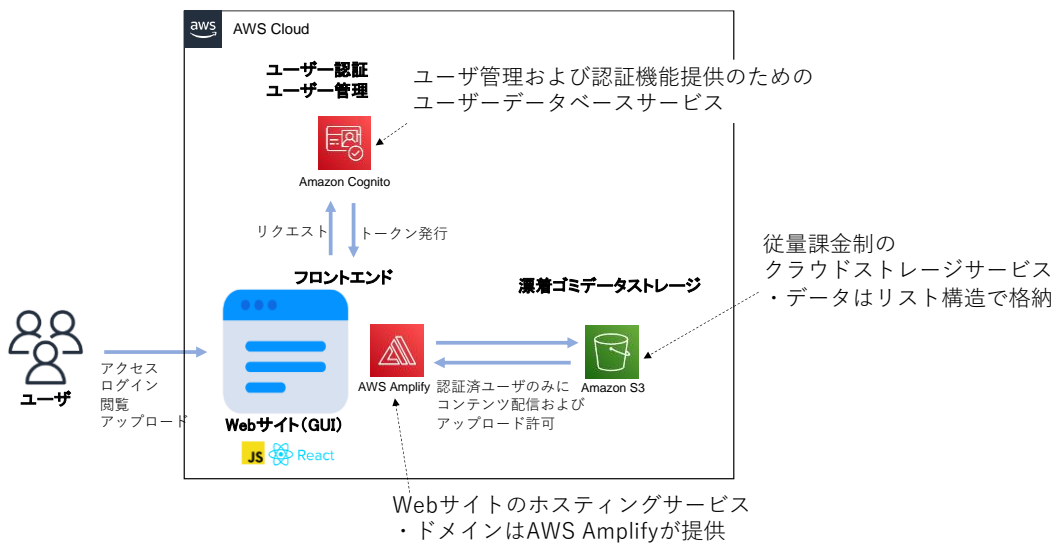


図10 クラウド・エッジシステム構成概念-2

実施項目(2) 地域活動との連携できるクラウドシステムの検討
成果

- ・市、市民・団体等とのミーティングにより機能整理を行い、次年度に向けて取組む。
- ・イベントや活動の共有
- ・漁網・ブイ等漁業関連のごみ、および漂着ごみとその製造元を紐付
- ・知識のデジタル化と集約・蓄積と活用
- ・ごみ処理、処理方法まで踏込む必要性

まとめ

- ・ 成果を踏まえて、上記実施項目(1)のフロントエンド、APIに処理機能を追加していく。
- ・ 宗像モデルの根幹をなすように、参加者や団体・組織を含め地域で使えるシステムを目指す。

A-2-2 海ごみ調査 (A-2-2-1 地域協働実験)

今年度の到達点

(目標) 宗像市、北九州市沿岸の海ごみの実態と解析・分類法を明らかにするために、下記項目(1)、(2)を実施した。

実施項目(1) 既存データ整理と調査データの比較検証

成果

- ・ これまでの画像データを整理し、図11に示すように画像解析によるクラウドサーバー上で情報共有を行う。

まとめ

- ・ データ撮影方法に関して、解像度、人目線等ある程度定義する必要性を当初懸念していたが、最近のスマートフォンのカメラ解像度や、開発している解析用画像処理の精度が高く、どのような画像でも対応できることがわかった。

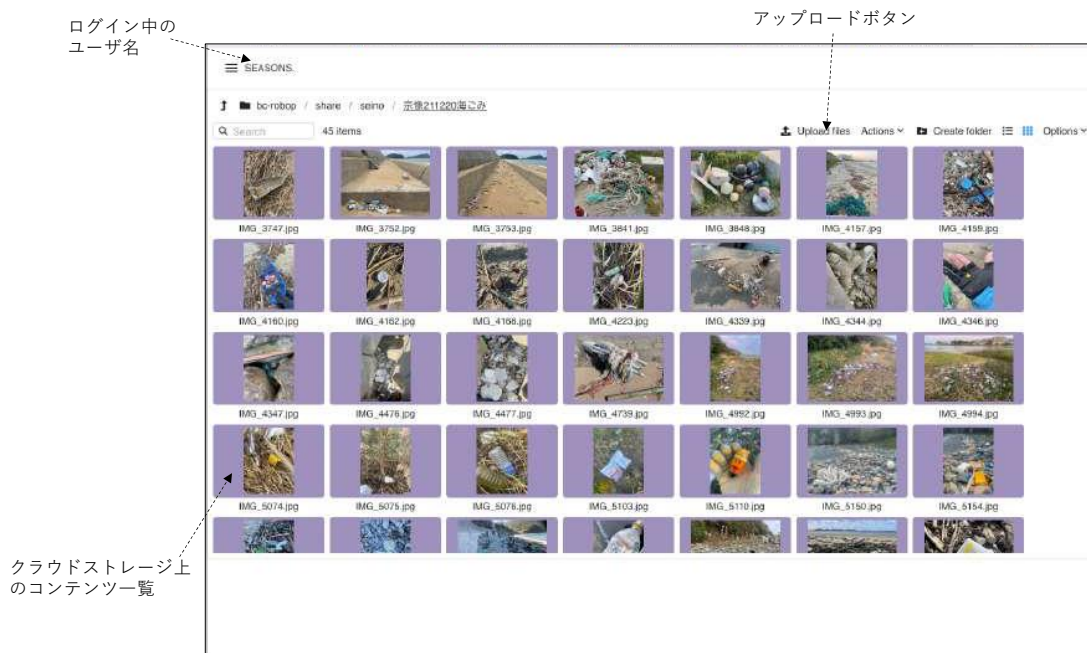


図11 ログイン後Webサイト画面

実施項目(2) 地域活動により得られている知見やデータを収集し、次年度行う地域協働実験の項目整理

成果

- ・宗像海岸の漂着ごみに関し市民団体等と検討し、漂着する海ごみの6割程度は沿岸周辺からのものあること、漂着する海ごみの2割程度が漁具類であるなどがわかりつつある。
- ・玄界灘は海外由来が多いとの印象であるが、図12-13に示すように、国内由来のごみは陸域に近いほど多い。漂着PETボトル調査では、離島でも3割以上のデータが示された。宗像では、日本の地域社会での解決が不可欠との認識が広まりつつある。今後の市民調査では、各国の海ごみ削減の成果の可視化の必要性が示された。

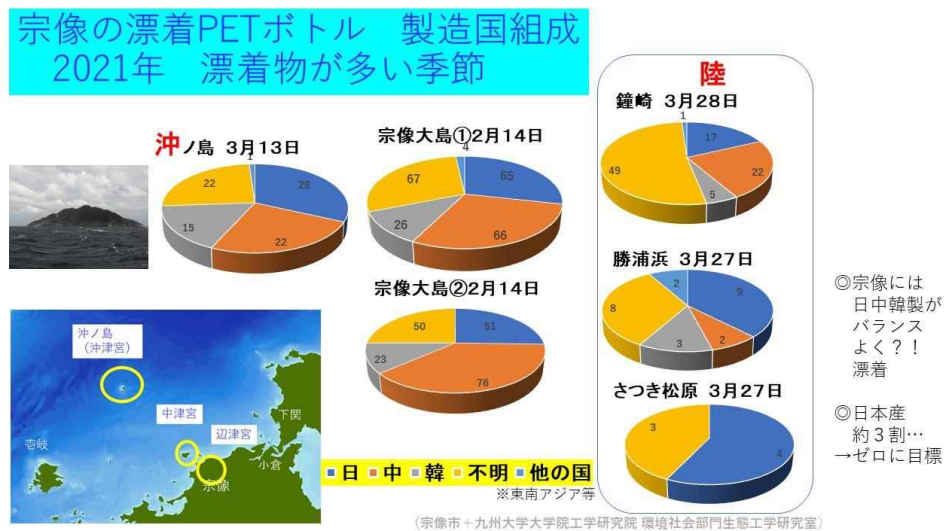


図12 市民説明用資料「宗像の漂着PETボトル製造国組成2021年 漂着物が多い季節」



図13 市民説明用資料「宗像の漂着物はどこから?」

まとめ

- ・一般社団法人シーズンズメンバーとの会合で、漁業組合が、海洋ごみが漁業業務

に影響しているため定期的に海洋ごみ回収・リサイクル分別を行ない、また、他地域の漁業組合と連携している。

- ・海岸清掃スケーリング：個人、グループ、組織、自治体の繋がりが非常に良好であり、協働実験を早期に行えるようにシステム開発を進める。
- ・各団体・組織のグループリーダーに代わるDXプラットフォームや、ごみ回収までの完全自動化のソリューションが望まれている。

A-3 人材育成（QoL：BCEプログラム（Beach Cleanup Engineering））

今年度の到達点

（目標）QoL:BCEリーダープログラムのパイロットプロジェクト体制の構築するために、下記項目(1)、(2)を実施した。

実施項目(1) 地域社会からの人材選任と、学生協働プロジェクトの活動素案の検討 成果

- ・一般社団法人シーソンの漁業メンバーと協議
- ・海洋ごみ調査、回収、リサイクル技術に関する実活動の検討

まとめ

- ・コロナ禍の影響もあり、遠隔となってしまったが、一般社団法人シーソンのメンバーは、漁業組合としての取組みを代表するものであり、ビジネスとしての視点を含めた取組みをしており、多地域展開が期待できる。

実施項目(2) 人材素養を活かしたプロジェクトカリキュラムの策定

成果

- ・漁業メンバーが行う海洋ごみ調査、回収、リサイクルとともに、クラウドサーバー管理・運営を行う体制とカリキュラムを検討
- ・クラウドサーバー管理・運営の参加月1回
- ・海洋ごみ調査、回収活動の参画
- クラウドサーバー情報の構築と利用法

まとめ

- ・人材育成では、当初、20代から30代をターゲットとしていたが、一般社団法人シーソンなどの団体・組織が加わるにより、宗像市の小中高生に新たな海ごみ・環境との関わりである技術と活動を紹介し、育成していくことが重要となった。

その他 地域連携協議

- ・10月から宗像市、市民団体、福岡県等と打合せ、会合等を行い、図14-15に示すように12月3日（金）「人とシステムの協働による海岸清掃共創シナリオの構築」研究開発プログラム 海岸清掃に関わる対話シンポジウムを開催し、下記のような課題、検討項目が出された。
 - － 環境と政策的視点が解決の糸口
 - － DX運用に関わる持続機能
 - － 監視、回収から処理まで含めた完全自動化の検討

- 漁業・港湾等他分野・他業種との連携による効果模索
- 長期的な清掃活動資金・行政施策



図14 海岸清掃に関わる対話シンポジウムプログラム

九州工業大学 SOLVE for SDGs 九州大学 SUSTAINABLE GOALS 社会ロボット具現化センター

令和3年11月5日

各位
九州工業大学、九州大学大学院工学研究院環境社会部門生態工学研究室
社会ロボット具現化センター、宗像市

JST-RISTEX「人とシステムの協働による海岸清掃共創シナリオの構築」研究開発プログラム
海岸清掃に関わる対話シンポジウムのご案内

拝啓 時下ますますご清栄のこととお喜び申し上げます。平素より、環境への取組みにご尽力いただき、ありがとうございます。

この度、下記のように「海岸清掃に関わるシンポジウム」を開催することになりましたので、ご案内申し上げます。

本シンポジウムは社会技術研究開発センター(RISTEX)の研究開発プログラムの一環として実施するものであり、宗像市で取り進める取組、関係者などの活動や方針を相互理解し、両プログラムの取組について情報共有するものです。海岸清掃に「技術」を取り込んだ、未来志向の海岸清掃について考える機会にしたいと存じます。

ぜひ、皆さまに本取組の内容をご理解ご賛同いただければ幸いです。ご多忙のところ誠に恐縮ではございますが、ご参加の程、何卒よろしくお願い申し上げます。

記

■開催日時 令和3年12月3日(金)13時00分~17時00分/開場 12時30分
■場 所 Fabbri宗像(宗像市立中央2-1 宗像駅前第二公民館(車庫場))
※オンラインのご案内も可、参加方法は下記記載
■主催・共催 九州工業大学、九州大学大学院工学研究院環境社会部門生態工学研究室、宗像市
社会ロボット具現化センター

■プログラム内容
13:00-13:20 開会挨拶 林英治氏(プログラム代表・九州工業大学大学院・情報工学研究院 教授)
高賢隆彦氏(宗像市副市長)
■プログラム内容
13:20-13:40 JST-RISTEX「人とシステムの協働による海岸清掃共創シナリオの構築」
-取組の課題と地域コミュニティ形成を目指し(講演者 九州工業大学大学院 教授 林英治氏)
13:40-13:55 宗像市活動(講演者 宗像市環境課 主幹 田代健次氏)
13:55-14:10 宗像市清掃(講演者 九州大学大学院 助教 渡部悠平氏)
14:10-14:25 世界遺産を守る取組(講演者 九州国立博物館・世界遺産室 正田実知彦氏)
14:25-14:40 休憩
【第2部】地域活動紹介
14:40-14:50 宗像市の大変と様々の会(講演者 会長 福島龍典氏)
14:50-15:00 一般社団法人シーンズ(講演者 代表理事 梅田幸祐氏)
15:00-15:10 一般社団法人BC-ROBOP 海岸工学会(講演者 北九州高専 特任助教 富永秀次氏)
15:10-15:20 maPLA 学生団体(講演者 九州大学 浅倉直弘氏、塩原寛可氏)
15:20-15:30 休憩
【第3部】討論 意見交換
15:30-17:00 クラウドシステムによる情報共有および共有方法等、
技術に向けて求める技術、その他
17:00-17:05 閉会挨拶
終了後-18:00 交流会(ネットワーキング)※第一会場

■研究開発プログラムについて
本プログラムは、科学技術イノベーションを活用して、特定の地域における社会課題を解決し、その成果を事業計画にまでまとめ、国内外の他地域に活用可能なソリューションとして提示することを目的とします。
プログラムは、問題・課題などを「人・SDGs」視点と向かい合い、関係者からシナリオ創出フェーズ、シナリオに基づいて研究開発を行い、地域における実証試験を経て課題解決の方向性を示すと共に、他地域に展開するための活用可能な条件や環境設定の提示、研究開発プロジェクト終了後に自立的継続を可能にするための準備を行う「ソリューション創出フェーズ」の二段階構成となっています。
宗像地域では、人ロボットの協働により、海ごみ問題の解決、海岸環境が保全・管理される社会の実現、次世代を担う人材育成を目的とします。

SDGs達成の「鍵」(シナリオ)を軸に
- 問題・課題
- 社会課題/地域固有の課題とSDGsとの関係
- 地域での実証試験
ソリューション創出フェーズ
SDGs達成のための「解決策および事業計画」(ソリューション)を創出
- 地域の実証試験による成果の検証
- 事業計画の策定
- 他地域展開に向けた準備(関係者との連携)

※社会技術研究開発センター(RISTEX)
国立研究開発法人、科学技術振興機構(JST)の一組織で、21世紀の人類・社会が直面する重要な問題(環境・エネルギー・少子高齢化、安全安心・医療・介護など)を解決するために設立されたことを目的として研究開発・支援を行っています。研究開発から生み出される成果や技術も、社会で実際に活用できるものとして還元することにより、人々の生活を幸福で豊かにすることを目的としています。

■Zoom参加者向けQRコード
一般の方はこのQRコードを控え、Zoom参加のみとさせていただきます。事前登録が必要となります。右記QRコードにて登録フォームにアクセスし、フォーム内で記入いただいたメールアドレス宛に、ZoomIDを自動送信いたします。

【問合せ先】
■九州工業大学大学院・情報工学研究院 教授 林 TEL:0948-29-7793
JST-RISTEX「人とシステムの協働による海岸清掃共創シナリオの構築」研究開発プログラム
林研究室(hayashilab@mecs.kyutech.ac.jp)
住所 九州工業大学社会ロボット具現化センター4F 地下2階 URL
URL:https://www.isee.kyutech.ac.jp/~socio/roboc/soeatalcleanup/
■宗像市 総務部 秘書政策課 担当:市田 明田 TEL:0940-36-1055

図15 海岸清掃に関わる対話シンポジウム

(4) 当該年度の成果の総括・次年度に向けた課題

研究開発はコロナ禍で海岸での検証ができないながらも、概ね順調に進捗している。地域との交流を通して、海ごみ清掃活動が抱える問題は、高齢化に伴う地域清掃活動展覧の先細り懸念が非常に強く、下記4項目が重要課題となることがわかった。

- ✓ 海岸清掃スケーリング：個人、グループ、組織、自治体
- ✓ グループリーダーに代わる DX プラットフォームや、ごみ回収までの完全自動化のソリューションが望まれる
- ✓ ごみ処理、処理方法まで踏込む必要性

✓ 人材育成（小中高生の海ゴミ・環境との関わり）

上記の重要課題を本プログラムで全てを解決することは難しいが、令和4年度の活動の中では、上記課題を見据えた研究開発計画とするために、当初設定したアセスメントと照らし合わせて遂行する。

【清掃活動アセスメント】

清掃活動に関しては、太字を主体に進める。

情報収集：**物的情報：ごみ、場所、地形**

地域環境情報：制度、組織、活動、専門家

分 析：**物的情報：ごみの種類、量、海岸種別（砂丘・岩石）：海洋ごみを含める**
地域環境情報：活動支援・体制、清掃活動頻度、清掃活動人数、技術・ボランティア・環境（海、河川、環境）

推 測：短期：ごみ発生量、気象、時期、人
長期：ごみ発生量、人口動態、地域清掃活動展望

判 断：**スケーリング：個人、グループ、組織、自治体**

実 施 法：**ごみ回収・処理、実施回数・人数、地域活動連携度合：クラウドシステムによる提供**

【人材育成アセスメント】

人材育成に関しては、一般社団法人シーズンズメンバー（漁業）を格として、太字を主体に進める。

情報収集：技術観察、対象観察、状況観察 **ヒアリング先行・再確認**

その他情報収集

分 析：**情報利活用度の分類、短期長期的技術展望**

推 測：活動規模 ニーズ度合 活力度合

判 断：**活動計画 システム企画** 開発有無（短期長期含め）

実 施 法：活動プロセス計画・実行、**実施計画**

2 - 3. 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
2021年 10月9日	第8回宗像国際環境会議	ロイヤルホテル宗像	本プログラム紹介と、関係との面会、および、今後の計画を協議
2021年 10月16日	定例会議	遠隔会議	活動計画、シナリオ創出フェーズ事務事項説明会報告、全体活動について
2021年 10月22日	臨時定例会議	遠隔会議	宗像市、県世界遺産室との対話型シンポジウムに関して
2021年 10月27日	宗像市協議	宗像市役所	副市長らと、本プログラム紹介、シンポジウムについて意見交換
2021年 11月13日	ビーチクリーン 宗像市世界遺産課主催	北斗の水汲み公園	ビーチクリーン活動
2021年 12月3日	海岸清掃に関わる対話シンポジウム	fabbit宗像	宗像市で取り組む各組織・団体などの活動や方針を相互理解と情報

			共有、および交流
2021年 12月6日	R3年度新規採択プロジェクトキックオフミーティング	遠隔会議	プロジェクト紹介と意見交換
2022年 1月20日	定例会議	遠隔会議	シーズンズメンバーとの意見交換と今後の取組みについて
2022年 2月15日	プロジェクト戦略会議	遠隔会議	進捗状況説明、課題、今後の計画について
2022年 2月27日	我ら海岸探偵団主催清掃活動	北九州市岩谷海岸	コロナの影響により中止
2022年 3月10日	地域社会課題解決マッチング(JST)	遠隔会議	マッチングプランナーと次回ファンファンドや活動計画について意見交換
2022年 3月19日	湖池屋JAPAN PRIDEプロジェクト『Save the Sea～地島ビーチクリーン～』	宗像市地島	延期：2022年4月9日(土)開催

3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

本研究開発成果は、自律移動、点群データ（ポイントクラウド）による3次元空間認識、クラウドエッジコンピューティング（DX）を基本としており、食品工場、電力プラント、橋梁検査などの環境への利用を進め、地域社会の多様なステークホルダーの課題が明らかになりつつある。

海に関する職業は気の状態に左右されやすく、その特性に即した内容としたプログラムとする必要性がある。

4. 研究開発実施体制

共創モデル開発グループ

グループリーダー：林 英治（九州工業大学大学院情報工学研究院・教授）

役割：地域社会の多様なステークホルダーによる未来共創を可能にする人的資源をつなぐコミュニティの形成（人とテクノロジーとの協働・定着）

概要：自律運搬ロボットの基幹技術、地域海岸モニタリングと多様な活動を支えるコミュニティクラウド・エッジ、そして、地域社会での持続と発展を目指す人材育成を行う。

5. 研究開発実施者

共創モデル開発グループ

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
林 英治	ハヤシ エイジ	九州工業大学	大学院情報工学研究院知的システム工学研究系	教授
清野 聡子	セイノ サトコ	九州大学	大学院工学研究院環境社会部門	准教授
吉富 容	ヨシトミ イルル	（社）BC-ROBOP海岸工学会	事務局	事務
富永 歩	トミナガ アユム	北九州高等専門学校	生産デザイン工学科	特任助教
石井 和男	イシイ カズオ	九州工業大学	大学院生命体工学研究科人間知能システム工学専攻	教授
西田 祐也	ニシダ ユウヤ	九州工業大学	大学院生命体工学研究科人間知能システム工学専攻	准教授
浦 環	ウラ タマキ	（株）ディーブ・リッジ・テク		取締役社長

吉柳 隆行	キリュウ タカユキ	宗像の環境を考える会		代表
金子真弓	カネコ マユミ	九州大学	大学院工学研究院 環境社会部門	技術補佐員
白橋可奈子	シラハシ カナコ	九州工業大学	社会ロボット具現化センター	事務
堀江 アピラディー	ホリエ アピラディー	九州工業大学	情報工学部知的システム	事務
友川 拓巳	トモカワ タクミ	九州工業大学	情報工学府学際情報工学専攻 博士前期課程	修士1年
TAN Chi jie	タン チ ジェ	九州工業大学	情報工学府学際情報工学専攻 博士前期課程	修士1年
小川 慎太郎	オガワ シンタロウ	九州工業大学	情報工学部知的システム工学科	学部4年
辻 智文	ツジ トモフミ	九州工業大学	情報工学府学際情報工学専攻 博士前期課程	修士1年
山崎 春菜	ヤマサキ ハルナ	九州工業大学	情報工学府学際情報工学専攻博士前期課程	修士1年
宋 雅文	ソウ ガブン	九州大学	大学府都市環境システム専攻	博士1年

6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

6-1. シンポジウム等

年月日	名称	主催者	場所	参加人数	概要
2021年12月3日	海岸清掃に関わる対話シンポジウム	九州工業大学 九州大学大学院工学研究院環境社会部門生態工学研究室 宗像市社会ロボット具現化センター	Fabbit 宗像	50名程度	宗像市で取り組む各組織・団体などの活動や方針を相互理解と情報共有、および交流

6-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

(1) 書籍、フリーペーパー、DVD

- ・BLUE SHIP、今、あなたの力が必要な理由、Vol.71、
<https://blueshipjapan.com/issues/vol71>、2022年3月1日

(2) ウェブメディアの開設・運営、

- ・ビーチクリーンロボットプロジェクト、<https://www.bc-robop.org>、2018年6月
- ・ビーチクリーンロボットプロジェクト、サイト内にクラウドサービス（BCCS）、
<https://www.bc-robop.org/bccs/>、2021年12月
*但し、現在は関係者のみ
- ・ビーチクリーンロボットプロジェクト、<https://www.facebook.com/BCROBOP/>、2018年6月

(3) 学会以外のシンポジウム等への招聘講演実施等

- ・第8回宗像国際環境会議、人とシステムの協働による海岸清掃共創シナリオの構築、2021年10月19日、ロイヤルホテル宗像

6-3. 論文発表

(1) 査読付き (3件)

●国内誌 (0件)

●国際誌 (3件)

- ・ Takumi Tomokawa, Sakmongkon Chumkamon, Ayumu Tominaga, Sylvain Geiser, Ryusuke Fujisawa, Eiji Hayashi, Cognition of surrounding conditions for a field robot - Slope detection using a multilayer perceptron classifier with

point cloud as input, The 2022 International Conference on Artificial Life and Robotics (ICAROB2022), pp.569-573, 2022.

- ・ Sylvain Geiser, Sakmongkon Chumkamon, Ayumu Tominaga, Eiji Hayashi, Particle Filter Based SLAM for Forestry Robot, The 2022 International Conference on Artificial Life and Robotics (ICAROB2022), pp. 574-578, 2022.
- ・ Pei Yingjian, Sakmongkon Chumkamon, Eiji Hayashi, Deep Learning Methods for Robotic Arm Workspace Scene Reconstruction, The 2022 International Conference on Artificial Life and Robotics (ICAROB2022), pp.239-243,2022.

6-4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）

（1）招待講演（国内会議1件、国際会議0件）

- ・ 林英治、人とシステムの協働による海岸清掃共創シナリオの構築、第8回宗像国際環境会議、ロイヤルホテル宗像、2021年10月19日

（2）口頭発表（国内会議0件、国際会議0件）

（3）ポスター発表（国内会議0件、国際会議0件）

6-5. 新聞報道・投稿、受賞等

（1）新聞報道・投稿（2件）

- ・ 西日本新聞朝刊、2021年11月14日、「1113の日」（いい遺産の日） 宗像の神宿る島臨む海岸を清掃
- ・ 第8回宗像国際環境会議動画公開、2022年2月5日、学生セッション
<https://www.youtube.com/watch?v=C-0gqsk3PMY&list=PLPcTo8jkl9DVpt4xBDNojYdnVy7AseSlu&index=68>

（2）受賞（0件）

（3）その他（0件）

6-6. 知財出願

（1）国内出願（1件）

- ・ 自律自動ロボット及びその制御方法、林英治、九州工業大学、2022.03.26補正書提出、2018-072389