

2.2.11 沿岸海洋・防災研究部

近年の津波防災に関する研究動向調査

Research trends for tsunami disaster prevention after the great east japan earthquake

(研究期間 平成 30 年度～令和 2 年度)

沿岸海洋・防災研究部

沿岸海洋新技術研究官 岡本 修

[研究目的及び経緯]

本研究は、東日本大震災後に明らかになった津波防災の課題がどの程度クリアされているかを調査するものであり、平成 23 年度以降に発表された、津波防災に関して港湾を対象とした文献資料調査を行うものである。令和元年度は、平成 30 年度に引き続き、土木学会論文集、沿岸域学会論文集、自然災害学会誌等を中心に津波防災の研究動向に関する情報を収集整理するとともに、各分野の研究動向の進捗度合いを検証した。その結果、地震と津波の複合災害の検討、GPS 波浪計によるリアルタイム予測の推進といった分野で大きな課題を残していることなどを明らかにすることができた。

内湾域におけるシースケープに関する研究

Study on seascape in inner bay

(研究期間 平成 29 年度～令和元年度)

沿岸海洋・防災研究部 海洋環境・危機管理研究室

室 長 岡田 知也

研 究 官 秋山 吉寛

主 任 研 内藤 了二

研 究 員 吉村 香菜美

[研究目的及び経緯]

老朽化した港湾構造物の改修や耐震化に際して、環境配慮型の生物共生型の港湾構造物に改良することが検討されている。生物共生型護岸の場合、干潟、浅場のようなスポット的な配置ではなく、湾全体に広域的に配置することが可能な一方で、同一形状の生物共生型護岸が画一的に配置される危険性がある。広域配置には長期ビジョンをもった戦略的・効果的な干潟・浅場の配置が求められる。そこで、生態系ネットワークおよび生物の生活史を考慮した水域全体の生物の生息場の空間配置（シースケープ）に関する基礎的な検討をすることを目的とする。

東京湾を対象として景観情報の収集を行い、景観情報の GIS 化および定量化を実施した。東京湾の 9 つの干潟に対して、各干潟周辺の景観多様性と各干潟の生物多様性について検討した。各干潟の周辺の景観多様性は、1 km から 30 km まで影響距離を変化させて求めた。その結果、影響距離が 10 km 以下では生息場の広さと共にハゼ類およびカタクチイワシ類の出現確率は増加し、影響距離が 20 km 以上ではこの関係は確認されなかった。このことはある干潟の特定の魚類の多様性を向上させるためには、周辺 10 km 程度の生息場の景観を考慮する必要があることを示している。

陸域から発生する土砂の有効利用に関する基礎的研究

Study on beneficial use of soil originated from construction work in land area

沿岸海洋・防災研究部 海洋環境・危機管理研究室

(研究期間 平成 30 年度～令和 2 年度)

室 長 岡田 知也
主任研究官 内藤 了二
研 究 官 秋山 吉寛
研 究 員 吉村 香菜美

[研究目的及び経緯]

陸域で発生した土砂に適切な試験を実施し、速やかに利用可能性を判断できるような道筋を作ることが、陸域で発生した土砂の海域での有効活用につながる。そのためには、陸域から発生する土砂を由来等で区分し、それぞれの環境リスクを整理することが、最初の段階では不可欠である。そこで、本研究では、陸域発生土砂の海域での有効活用に関する研究の基礎情報の整理として、陸域から発生する土砂を由来等で区分し、それぞれの化学的な環境リスクについて整理することを目的とする。今年度は、シールド工法で用いられる界面活性材の海洋生物に対する環境リスクについて整理した。また整理で抽出された環境リスクの懸念のある化学物質の分解性等について実験的に検討した。

港湾域における環境の便益に関する研究

Study on benefits of ecosystem services in port and harbor

沿岸海洋・防災研究部 海洋環境・危機管理研究室

(研究期間 平成 29 年度～令和元年度)

室 長 岡田 知也
研 究 官 秋山 吉寛
主任研究官 内藤 了二
研 究 員 吉村 香菜美

[研究目的及び経緯]

水質・底質の改善および生物種・量の増加等の効果の評価はなされているものの、生態系サービスの観点からの総合評価や便益の評価等はなされていない。この課題に対して、当研究室では、平成 26 年から 28 年にかけて、東京湾の 4 つの干潟 (2 つの自然干潟と 2 つの造成干潟) を対象として、干潟の生態系サービスの便益を算出する手法を考案した。この手法では、サービスの状態と持続性を干潟健全度指数により算出し、さらに経済効果をその干潟健全度指数と環境経済学的手法を統合して算出する。本手法を実用化するためには、東京湾以外の海域や干潟以外の生物共生型護岸等へ適用し、汎用性・実用性について改良する必要がある。そこで本研究では、港湾域の生態系サービスの便益を算出する汎用性・実用性の高い手法を開発することを目的とする。

博多湾の干潟に対してアンケート調査を行い、博多湾の干潟の価値の見える化を実践した。これまでに評価済みの東京湾および大阪湾の結果を合わせて、環境価値間のトレードオフと両立性について示した。このトレードオフの関係は、環境価値を高める際の留意点として非常に有益なものである。

3D・4Dデータによる点検・診断システムの開発

Development of the inspection-assessment system using 3D/4D Data of port and harbor facilities

沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室

(研究期間 平成30年度～令和3年度)

室長 山本 康太
主任研究官 里村 大樹
研究員 辻澤 伊吹

[研究目的及び経緯]

人的資源・財源に限られる中、港湾管理者や民間事業者による港湾施設のより効率的かつ的確な維持管理の実施が求められている。そこで国総研では、港湾管理者等のインフラ維持管理の効率化を図るため、UAV（無人航空機）が撮影した画像データを元に3D・4D化された港湾施設の維持管理データとAI（人工知能）による点検・診断を行うシステムを開発している。具体的には、UAVで取得した画像データの高精度3次元化画像処理を行い、点検データを構築してAIによる施設変状の自動抽出を行う「点検・診断システム」、及び、遠隔地からも電波の減衰・遮蔽の影響を抑えて、リアルタイムで円滑な画像伝送を行う「遠隔地画像伝送技術」の開発を行う。

本年度は、点検・診断システム開発については、AIを活用した海面ノイズ処理、施設変状抽出について昨年度開発したモデルの精度及び適用性を向上させるため、UAVによる教師データ取得及び追加学習等を行った。遠隔地画像伝送技術の開発については、昨年度の設計に基づいてマルチホップ画像伝送のための無線モジュールを製作し特性評価を行い、マルチホップ画像伝送試験を行った。

港湾域の海岸保全施設の維持管理への新技術適用に関する研究

Research on the application of the new technologies to maintenance of shore protection facilities in port area

沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室

(研究期間 平成30年度～令和3年度)

室長 山本 康太
主任研究官 里村 大樹
研究員 辻澤 伊吹

[研究目的及び経緯]

現状の「海岸保全施設維持管理マニュアル」では、土木構造物の一次点検において目視調査を原則としており、施設延長が長い海岸管理者の点検作業にかかる負担が大きい。一方、海岸保全施設の維持管理の負担軽減や点検作業の安全性・効率性の向上のため、UAVやタブレット・スマートフォン等、近年の技術革新を測量や点検等の現場に取り入れる動きが加速している。

本年度は、海岸保全施設の維持管理に適用可能なICT等の新技術（i-ConstructionにおけるIoT、ロボット、AI、画像処理・解析、レーザー等）のうち、海岸管理者の維持管理（巡視、臨時点検）の簡易化・効率化に資する新技術について、現地試験を行って適用性を検討した。検討結果について学識経験者等より意見を聴取し、「港湾域における海岸保全施設の維持管理に適用可能な新技術事例集（仮称）」を作成した。

機械学習を用いた3次元流体解析モデルの開発

Study on application of machine learning to computational 3D fluid dynamics

沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室

(研究期間 令和元年度～令和3年度)
室 長 山本 康太
主任研究官 本多 和彦
研 究 員 辻澤 伊吹

[研究目的及び経緯]

構造物周りの津波の流れや波浪に伴う流体運動は、3次元構造の流れを有することから、非静水圧の現象となるため、その流況を解析するためには、3次元非静水圧モデルを用いる必要がある。しかし、この3次元非静水圧モデルによる解析には、非常に大きな記憶容量・非常に長い解析時間を要する。そのため、本研究は、3次元流体解析における解析コストを低減することを目的とし、機械学習を用いて3次元非静水圧モデルを開発する。

令和元年度は、機械学習を用いた3次元流体解析モデルを設計し、そのプロトタイプを開発するとともに、その適用性および解析精度の課題を整理した。

次年度以降は、実務に活用可能なモデルとなることを目的とし、開発したプロトタイプの課題を解決する手法を検討し、モデル改良を実施する予定である。

主要港湾における潮位・波浪に関する調査

Research on stochastic inundation risk due to storm surges and waves

沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室

(研究期間 令和元年度～令和3年度)
室 長 山本 康太
主任研究官 本多 和彦
研 究 員 辻澤 伊吹

[研究目的及び経緯]

平成30年台風21号では、大阪湾沿岸の港湾において、既往最大を上回る潮位・波浪が来襲するとともに、令和元年台風15号では、東京湾沿岸の港湾において、設計条件を上回る波浪が来襲し、護岸背後の広い範囲で甚大な浸水被害が発生した。これらの港湾被害を踏まえ、今後は、台風の強大化のみならず、気候変動による影響を考慮した設計条件の設定方法を検討する必要がある。そのため、本調査では、設計当時から海象・気象の変化および将来の気候変動を踏まえ、今後の設計手法を検討するものである。

令和元年度は、主要港湾を対象に、設計潮位・波浪の設定方法を整理するとともに、現在気候および将来気候における潮位・波浪の確率評価を実施した。

次年度以降は、浸水リスクの確率評価、防護施設の気候変動に対する順応的適応手法等を検討する予定である。

蔵置コンテナの耐風対策に関する研究

Research on measures for marine containers against strong winds

沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室

(研究期間 平成30年度～令和2年度)
室長 山本 康太
主任研究官 本多 和彦
研究員 辻澤 伊吹

【研究目的及び経緯】

平成30年台風21号および令和元年台風15号では、大阪湾・東京湾の港湾において、コンテナヤード等に蔵置されていたコンテナの多くが倒壊する被害が発生した。これらの台風に伴う強風による蔵置コンテナの倒壊被害は、港湾機能の迅速な再開に支障を来す等の問題が生じる。そのため、本研究では、風洞水槽を用いて、段積み方法・固縛方法等の違いによる蔵置コンテナの耐風性能を把握するとともに、風速レベルに応じた効果的・効率的な蔵置コンテナの段積み方法・固縛方法を提案するものである。

令和元年度は、国総研が有する風洞水槽において、コンテナ模型を用いて、異なる段積み方法・段積み数・固縛方法の実験を実施し、定性的な耐風性能を把握した。

次年度以降は、実験結果を精査し、風速レベルに応じた定量的な耐風対策を提案する予定である。

コンテナの漂流対策に関する研究

Research on measures against drift marine containers

沿岸海洋・防災研究部 沿岸防災研究室

(研究期間 令和元年度～令和2年度)
室長 山本 康太
主任研究官 本多 和彦
研究員 辻澤 伊吹

【研究目的及び経緯】

平成30年台風21号では、大阪湾沿岸の港湾において、高潮・高波に伴う浸水により、コンテナヤード等に蔵置されていた多くのコンテナがコンテナヤード上に散乱し、散乱した一部のコンテナは、海域に漂流・沈没する被害が発生した。これらのコンテナ漂流・沈没は、船舶の航行に支障を来すため、航路啓開作業が必要になり、港湾機能の迅速な再開に支障を来す等の問題が生じる。そのため、本研究では、風洞水槽を用いて、漂流防止柵に作用する衝突力・捕捉力・必要高に関する模型実験を実施し、漂流防止柵の設計方法を提案するものである。

令和元年度は、国総研が有する風洞水槽において模型実験を実施し、漂流防止柵に作用する衝突力・捕捉力を計測するとともに、コンテナが漂流防止柵を乗り越える外力条件を定量的に把握した。

次年度以降は、実験結果を精査し、漂流防止柵の定量的な設計方法を提案する予定である。

沿岸域におけるみなとまちづくりに関する研究

Research on methods and systems of new revitalization at coastal areas

沿岸海洋・防災研究部 沿岸域システム研究室

(研究期間 平成 29 年度～令和 2 年度)
室 長 上島 顕司
研 究 官 小松崎 真彦

[研究目的及び経緯]

人口減少社会下において、沿岸域における活性化は地方再生の核となる。一方、沿岸域における水辺等の地域資源は当該地域における貴重な財産であるが、現状では、その魅力が十分に活用されているとは言えない。一方、港湾における中長期政策「PORT2030」（平成 30 年 7 月 31 日）において「クルーズ」「港の空間形成」が掲げられたところである。人口減少社会下において、沿岸域における地域資源を有効活用し、地域の価値向上に繋がる空間形成を図ることが重要となっている。そのため、各地域におけるプロジェクト等への参画・助言、みなとまちづくりに係る空間形成手法・計画手法・制度・体制等について必要な提言を行なう。さらに、みなとまちづくりに係るガイドライン等を作成する。令和元年度は、有識者等からなる新みなとまちづくり研究会から「新みなとまちづくり宣言」を公表した。また、ガイドランの検討、各地域におけるプロジェクト等への参画、助言等を行った。

瀬戸内海における地域資源の連携・ネットワーク方策に関する研究

Research on binding and networking methods of local resources in the Seto Inland Sea

沿岸海洋・防災研究部 沿岸域システム研究室

(研究期間 平成 30 年度～令和元年度)
室 長 上島 顕司
研 究 官 小松崎 真彦

[研究目的及び経緯]

港湾における中長期政策「PORT2030」（平成 30 年 7 月 31 日）において「クルーズ」「港の空間形成」が掲げられた。平成 27 年には全国で唯一の海における広域観光周遊ルートとして「せとうち・海の道」が指定されている。瀬戸内海においても、クルーズ来訪客の増大などに伴う、ビーチ来訪や島嶼間クルーズなど新しい需要や萌芽がみられるところである。一方、瀬戸内海においては、数多くのみなとオアシス、離島航路のある港、歴史的な港町などの貴重な地域資源があるが、これらが十分に活用されているとはいえない。従って、当該地域をモデルケースとして、港・船・海に係る地域資源の活性化・ネットワーク化方策に係る施策等を検討、提言するとともに、船、港（町）等の地域資源の活用・連携が図られた快適で魅力的な瀬戸内海における空間形成を目指し、実際のプロジェクトへの支援を行う。令和元年度は瀬戸内海における地域資源の活性化・ネットワーク化方策とともに、ケーススタディ的にみなとまちづくりの空間計画について検討した。