

令和 7 年度

合成開口レーダー画像に基づく海象特性解析補助業務

特 記 仕 様 書

令和 7 年 9 月

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所

1. 概 要

本業務は、合成開口レーダー画像（SAR、Sentinel-1 OCNデータ）と波浪モデル結果を用いた深層学習モデルを構築・評価し、推定されたうねり成分を用いて大圏伝搬計算を行い波浪モデルとの比較検証及び可視化を目的とした業務補助を行うものである。

2. 履行期限

契約締結日より令和8年2月20日までとする。なお、履行期間中の土曜日、日曜日、祝日及び年末年始休暇は休日として設定している。

3. 貸与物件

- (1) 貸与物件は、表3-1のとおりとする。
- (2) 受注者は、貸与物件の借用後においては、適切な維持管理を行うものとする。
- (3) 受注者は、貸与物件の必要がなくなった場合、速やかに調査職員に返還しなければならない。

表 3 - 1 貸与物件

品 名	品質・規格等	数量	引渡場所・時期	返還場所・時期
① 波浪モデルデータ	WW3 による過去再現計算	1 式	調査職員との協議による	調査職員との協議による
② データ保存用 HDD		1 式		

4. 業務仕様

4-1 総 則

本特記仕様書に定めのない事項については、「港湾設計・測量・調査等業務共通仕様書（国土交通省 港湾局 令和7年4月）」の定めによるものとする。

なお、設計図書公表後、共通仕様書等の改訂により実施内容に変更が生じた場合は、調査職員と別途協議し実施するものとする。

4-2 計画準備

受注者は、本業務の実施に先立ち、事前に仕様内容等を確認のうえ業務計画書を作成し、調査職員に提出するものとする。

4-3 SAR 衛星画像に基づく海象統計量の推定

- (1) 受注者は、全球を対象とした 2018 年 7 月 1 日から 2021 年 6 月 30 日までの Sentinel-1 の Wave モード観測データから作成された Level 2 Ocean (OCN) プロダクトに関して、合計約 7 万プロダクト、約 450 万シーンを収集するものとする。

- (2) 受注者は、収集した Sentinel-1 Level 2 Ocean (OCN) データから深層学習のための

入力データの整備及び教師データとして WW3 波浪モデルによる計算データとのマッチアップ作成を行うものとする。参考文献 1 を参考に高次特徴量を定め、SAR クロススペクトル画像の実部と虚部を入力として深層学習モデルを構築し、予測及び評価を行うものとする。対象とする波浪パラメータは波高、周期及び波向きである。

(3) 受注者は、上記 (2) で得られた深層学習モデルにより推定された波高、波周期及び波向きに関して、テストデータ (L2 OCN 及び WW3) と比較することで、構築モデルの妥当性を検証するものとする。

(4) 受注者は、Sentinel-1 の L2 OCN と深層学習モデルによりうねりピーク成分 (周期・方向・エネルギー) を抽出し、それを初期値とする物理ベースの大圏伝搬計算を行うものとする。計算には任意水深球面座標系での Ray 方程式に基づいて計算を行うものとする (参考文献 2)。

(5) 受注者は、上記 (4) で得られたうねりの伝搬経路データベースに関して WW3 波浪モデルによる計算結果と比較を行うことで、波浪モデルの妥当性の検証を行うものとする。さらに参考文献 3 を基に可視化を行うものとする。

【参考文献】

1. Quach et al. Deep Learning for Predicting Significant Wave Height from Synthetic Aperture Radar. IEEE TGRS、2020.
2. Gallet and Young: Refraction of swell by surface currents. Journal of marine Research、72 (2)、2014.
3. <https://cersat.ifremer.fr/Thematics/Ocean-Waves/Swell-animation-from-ENVISAT-ASAR-instrument>

4-4 データの保存

受注者は、上記 4-3 で実施したデータ解析結果及び関連するデータ (SAR 画像等) を調査職員が指定するフォーマットで貸与物件②に保存するものとする。

4-5 報告書作成

受注者は、上記 4-3、4-4 で得られた結果を報告書にまとめるものとする。

4-6 協議・報告

受注者は、業務の着手時に事前協議 1 回、中間報告を 1 回、業務の完了時に最終報告 1 回を行うものとする。

5. 成果物

5-1 成果物

(1) 電子納品とは、特記仕様書 (発注図面含む)、業務計画書、報告書、納品図面、写

真、測定データ等すべての最終成果(以下「業務完成図書」という)を「土木設計業務等の電子納品要領」(以下「要領」という)に示されたファイルフォーマットに基づいて電子データで作成し、納品するものである。

- (2) 「業務完成図書」は、「要領」に基づいて作成した電子データを電子媒体(CD-R又はDVD-R)で2部提出するものとする。なお、「要領」に記載がない項目の電子化については、調査職員と協議のうえ、決定するものとする。

5-2 提出先

神奈川県横須賀市長瀬3丁目1番1号

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所

6. 検 査

本特記仕様書のとおり実施されたことの確認をもって検査とする。

7. その他

- (1) 本仕様書に記載なき事項又は疑義が生じた場合は、両者が協議のうえ、決定するものとする。また、業務内容の変更により、契約金額に変更が生じる場合は、両者が協議のうえ、履行期間末日までに、契約変更を行うものとする。
- (2) 本業務により得られた成果は、当所に帰属するものとする。
- (3) 著作権の帰属等については、以下のとおりとする。
- ① 本業務にて作成したプログラム等の所有権及び著作権(著作権法第27条及び第28条の権利を含む。)は、当所に帰属するものとする。
- (4) 本業務遂行上取り扱うデータについては、調査職員の指示に従うほか、受注者の十分な管理のもとで取り扱うものとする。
- (5) 本業務により得られた情報及び成果は、当所の許可なく公表したり、他に転用してはならない。

以 上