

令和3年度

全国港湾海洋波浪情報網における波浪観測データ演算整理  
及び長期統計解析補助業務

特記仕様書

令和3年10月

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所

## 1. 業務概要

本業務は、全国港湾海洋波浪情報網（以下「ノウファス」という）で取得された波浪観測データに対して各種演算及び演算結果の整理を行うとともに、波浪の長期的な出現特性解析等の補助を行うものである。

## 2. 履行場所

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 海象情報研究グループ データ処理室

## 3. 履行期間

契約締結日より令和4年3月18日までとする。なお、履行期間中の土曜日、日曜日、祝休日及び年末年始休暇は休日として設定している。

## 4. 貸与物件

(1) 貸与物件は、表4-1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4-1 貸与物件

品名	品質・規格等	数量	引渡場所	引渡時期
			返還場所	返還時期
①各種観測データ	生データ、有義波台帳、周期帯別台帳等	1式	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 海象情報研究グループ	調査職員との協議による
②令和2年度 全国港湾海洋波浪情報網における波浪処理等補助業務 報告書		1式		
③令和2年度 全国港湾海洋波浪情報網における海象データ解析等補助業務 報告書		1式		
④沿岸波浪・海象観測データの解析・活用に関する解説書		1式	同上	最終報告時
⑤港湾空港技術研究所資料, No.1035, 全国港湾海洋波浪観測30か年統計 (NOWPHAS 1970-1999)		1式		

## 5. 業務仕様

### 5-1 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3年3月）の定めによる。

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。

### 5-2 計画準備

受注者は、本業務の実施に先立ち、調査職員と協議のうえ業務計画書を作成し、調査職員に提出する。

### 5-3 業務内容

①本業務に使用する処理プログラムは、全て受注者が用意する。

②受注者は、調査職員が指定する2地点に対し、貸与物件②と同じ解析期間で、貸与物件①の生データから、貸与物件②及び③に倣って所定の処理を行い、貸与物件②に掲載された統計と比較することで処理プログラムの妥当性確認を行う。

③受注者は、上記②の処理プログラムの妥当性確認において、超音波による観測が異常な場合、貸与物件②に記載の演算パラメーターを用いて、水圧補足（海底の水圧データから海表面の推定）の演算を行い、貸与物件②と比較することで、その処理プログラムの妥当性の確認を行う。

#### 5-3-1 波浪観測データの演算及び結果の整理

ナウファス波浪観測データを対象に、以下の演算及び整理を行う。

##### （1）演算パラメーターの違いによる波浪統計量の影響検討

調査職員が指示する延べ50年分（全5地点・各地点10年間を想定）を対象に、調査職員が指示する演算パラメーターで、生データ（異常データ除去済みのデジタル波形、貸与物件①）から波浪統計量を計算する。その演算方法は以下に示すように貸与物件②及び③と同等とする。次に、得られた結果を基に下記の整理項目の図表類を作成し、貸与物件③の図表類と比較整理する。

##### ①整理項目

- ・有義波の経時変化
- ・月別平均及び最大有義波
- ・波高・周期別出現頻度（通年、季別、月別）
- ・波高・波向別出現頻度（通年、季別、月別）
- ・高波一覧表
- ・代表的な気象擾乱時の波浪条件及び経時変化
- ・周期帯別の波高・波向別出現頻度
- ・周期帯別波浪の波高階級出現頻度

#### (演算方法)

- ①生データに対し、2次曲線によるトレンド除去後、ゼロアップクロス法に基づき個々の波を定義した上で基本的な波浪統計量（波数、平均波、有義波、1/10最大波、最高波）を算出する。主要な高波について、水圧センサで取得されたデータから伝達関数（参考文献※1参照）で水面波形を求め、基本的な波浪統計量を求める。なお、対象とする高波と伝達関数のパラメーターについては貸与物件②に従う。
- ②周期帯別波浪の算出で必要な波浪スペクトルは、拡張最尤法（参考文献※2参照）により算出した方向スペクトルを基本とする。
- ③周期帯別波浪の周期帯区分（対応周期）は、以下6区分とする。
  - ・  $f_1$  : 32.0秒以上
  - ・  $f_2$  : 25.6～16.0秒
  - ・  $f_3$  : 14.0～10.7秒
  - ・  $f_4$  : 9.8～8.0秒
  - ・  $f_5$  : 7.5～4.3秒
  - ・  $f_6$  : 4.1秒以下
- ④波向は、拡張最尤法（参考文献※2参照）による方向スペクトルのピーク波向を算出する。ただし、前項①で算出された周期が地点毎に設定されている限界値を下回った場合、簡易波向（貸与物件④参照）とする。さらに、調査職員の指示により波向の補正を行う。

#### (2) 波浪の定義法の違いによる有義波の解析

調査職員が指定する10地点・各5年間を対象に、生データから周波数スペクトルを求め、スペクトルモーメント法による波浪緒元（スペクトルモーメント波高： $H_{m0}$ 、スペクトルモーメント周期： $T_{m-1,0}$ ）を算出し、調査職員が指定するフォーマットで保存する。なお、計算対象は貸与物件①の有義波台帳において正常処理（フラグが0）とあるデータとする。次に、貸与物件①にあるゼロアップクロス法による有義波（有義波高： $H_{1/3}$ 、有義波周期： $T_{1/3}$ ）とスペクトルモーメント法で求めた波浪緒元を用いて、両手法で求めた波高(周期)の相関や、波高(周期)の比などについて整理する。

#### (3) ベイズ型モデルによる方向スペクトル演算

調査職員が指定する5地点の代表的な5つの気象擾乱（計25ケース）を対象に、ベイズ型モデル（参考文献※3参照）で方向スペクトルを算出する。次に、拡張最尤法（参考文献※2参照）による方向スペクトルの演算も行い、それらと比較する。なお、処理プログラムの妥当性については、調査職員の承諾を得る。

#### (参考文献)

- ※1 橋本典明・永井紀彦・菅原一晃・浅井正・朴慶寿(1993)：波浪の多方向性と弱非線形性を考慮した水圧波から表面波への換算法について、港湾技術研究所報告、第32巻、第1号、pp. 27～51.

※2 磯部雅彦・近藤浩右・堀川清司（1984）：方向スペクトルの推定における MLM の拡張、第 31 回海岸工学論文集、pp. 173～177.

※3 橋本典明・三井正雄・川口浩二・藤木峻（2020）：超音波ドップラー式海象計で観測された方向スペクトルの安定性と信頼性の向上，土木学会論文集 B2（海岸工学），Vol. 76, No. 2, pp. I\_199～I\_204.

### 5-3-2 波浪観測データの長期統計

別表 1 に示す観測地点（計 81 地点）について、各地点の観測開始から 2019 年 12 月までに存在する観測データを対象に、下記の項目を整理し、図表を作成する。図表の形式は、調査職員と協議のうえ、決定する。また、代表擾乱の方向スペクトルの処理方法の妥当性については、調査職員の承諾を得る。

#### ①整理項目

- ・月別・年別測得率
- ・波高・周期別出現頻度分布表及び頻度分布図（季別・通年）
- ・高波一覧表（上位30個）
- ・月別平均及び最大有義波統計
- ・波浪経年変化グラフ
- ・代表擾乱の方向スペクトル  
（各地点10擾乱。ただし、GPS波浪計などの演算が出来ない地点は除く。）
- ・周期帯別の波浪出現頻度分布表（季別・通年）
- ・波浪観測施設履歴

### 5-4 報告書作成

受注者は、上記 5-3 で得られた結果を報告書にまとめる。

### 5-5 協議・報告

受注者は、業務の着手時に事前協議 1 回、業務の完了時に最終報告 1 回を行う。なお、協議・報告については対面で実施することを基本とするが、実施が難しい場合には実施方法について協議を行う。

## 6. 成果物

### 6-1 業務完成図書

本業務における業務完成図書は、電子納品によるものとする。

- (1) 電子納品とは、特記仕様書、図面、業務計画書、報告書、納品図面、管理写真、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及び BD-R の提出については、調査職員と協議のうえ、決定するものとする。

(3) 特記仕様書の電子データは、発注者が提供する。

#### 6-2 提出先

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  
〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3丁目1番1号

#### 7. 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。

#### 8. その他

(1) 本特記仕様書に明記なき事項及び本業務の遂行上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) 受注者は、本業務履行中に、建物・機械等の当所所有物に損傷を与えた場合は、直ちに調査職員に報告し、受注者の負担で復旧するものとする。

以 上

対象地点一覧表

No.	地点名	(1) 観測期間		(2) 方向スペクトル演算の可否*1
1	留萌	1970年1月	～ 2019年12月	○
2	石狩新港	2004年11月	～ 2019年12月	○
3	瀬棚	1980年1月	～ 2019年12月	○
4	青森	2006年3月	～ 2019年12月	○
5	深浦	1979年12月	～ 2019年12月	—
6	秋田	1981年10月	～ 2019年12月	○
7	酒田	1970年1月	～ 2019年12月	○
8	新潟沖	1989年10月	～ 2019年12月	○
9	直江津	1999年9月	～ 2019年12月	○
10	富山	2002年9月	～ 2019年12月	○
11	伏木富山	1999年9月	～ 2019年12月	○
12	輪島	1979年1月	～ 2019年12月	○
13	金沢	1970年1月	～ 2019年12月	○
14	福井	1980年9月	～ 2019年12月	○
15	敦賀	2005年3月	～ 2019年12月	○
16	柴山	1996年12月	～ 2019年12月	○
17	柴山(港内)	2000年9月	～ 2019年12月	—
18	鳥取	1979年9月	～ 2019年12月	○
19	境港	1996年12月	～ 2019年12月	—
20	浜田	1974年3月	～ 2019年12月	○
21	藍島	1975年4月	～ 2019年12月	○
22	玄界灘	1980年8月	～ 2019年12月	○
23	伊王島	1974年12月	～ 2019年12月	○
24	熊本	2006年1月	～ 2019年12月	—
25	名瀬	1977年3月	～ 2019年12月	○
26	那覇	1973年7月	～ 2019年12月	○
27	紋別(南)	2000年10月	～ 2019年12月	○
28	釧路	2005年3月	～ 2019年12月	○
29	十勝	1996年10月	～ 2019年12月	○
30	苫小牧	1971年1月	～ 2019年12月	○
31	むつ小川原	1974年4月	～ 2019年12月	○
32	八戸	1971年3月	～ 2019年12月	○
33	久慈	1996年4月	～ 2019年12月	○
34	宮古	2007年2月	～ 2019年12月	○
35	釜石	1978年3月	～ 2019年12月	○
36	石巻	1995年3月	～ 2019年12月	○
37	仙台新港	1979年1月	～ 2019年12月	○
38	相馬	1982年8月	～ 2019年12月	○
39	小名浜	1980年1月	～ 2019年12月	○
40	常陸那珂	1979年12月	～ 2019年12月	○
41	鹿島	1972年4月	～ 2019年12月	○
42	第二海堡	1991年1月	～ 2019年12月	○
43	アシカ島	1991年12月	～ 2019年12月	○
44	波浮	1973年4月	～ 2010年3月	○
45	下田	1988年4月	～ 2019年12月	○
46	清水	1999年11月	～ 2019年12月	○
47	御前崎	1988年4月	～ 2019年12月	○
48	伊勢湾	2002年3月	～ 2019年12月	○
49	潮岬	1970年8月	～ 2019年12月	○
50	神戸	1971年5月	～ 2019年12月	○
51	小松島	1996年12月	～ 2019年12月	○
52	室津	1990年8月	～ 2019年12月	○
53	高知	1996年12月	～ 2019年12月	○
54	上川口	1996年12月	～ 2019年12月	—
55	荻田	1991年7月	～ 2019年12月	○
56	細島	2002年3月	～ 2019年12月	○
57	志布志湾	1980年4月	～ 2019年12月	○
58	鹿児島	1990年3月	～ 2019年12月	○
59	中城湾	1973年11月	～ 2019年12月	○
60	平良	1996年3月	～ 2005年2月	—
61	平良沖	2005年3月	～ 2019年12月	○
62	石垣	1996年3月	～ 2006年2月	—
63	石垣沖	2005年3月	～ 2019年12月	○
64	青森西岸沖	2011年1月	～ 2019年12月	—
65	秋田県沖	2011年1月	～ 2019年12月	—
66	山形県沖	2011年1月	～ 2019年12月	—
67	青森東岸沖	2009年1月	～ 2019年12月	—
68	岩手北部沖	2009年3月	～ 2019年12月	—
69	岩手中部沖	2009年1月	～ 2019年12月	—
70	岩手南部沖	2008年1月	～ 2019年12月	—
71	宮城北部沖	2009年1月	～ 2019年12月	—
72	宮城中部沖	2008年1月	～ 2019年12月	—
73	福島県沖	2009年5月	～ 2019年12月	—
74	静岡御前崎沖	2009年2月	～ 2019年12月	—
75	伊勢湾口沖	2013年8月	～ 2019年12月	—
76	三重尾鷲沖	2009年1月	～ 2019年12月	—
77	和歌山南西沖	2009年1月	～ 2019年12月	—
78	徳島海陽沖	2010年1月	～ 2019年12月	—
79	高知室戸岬沖	2015年1月	～ 2019年12月	—
80	高知西部沖	2009年1月	～ 2019年12月	—
81	宮崎日向沖	2014年3月	～ 2019年12月	—

\*1: 「○」は方向スペクトル演算の対象地点, 「—」は対象外地点.