

● 計算領域（3段階のネスティング）

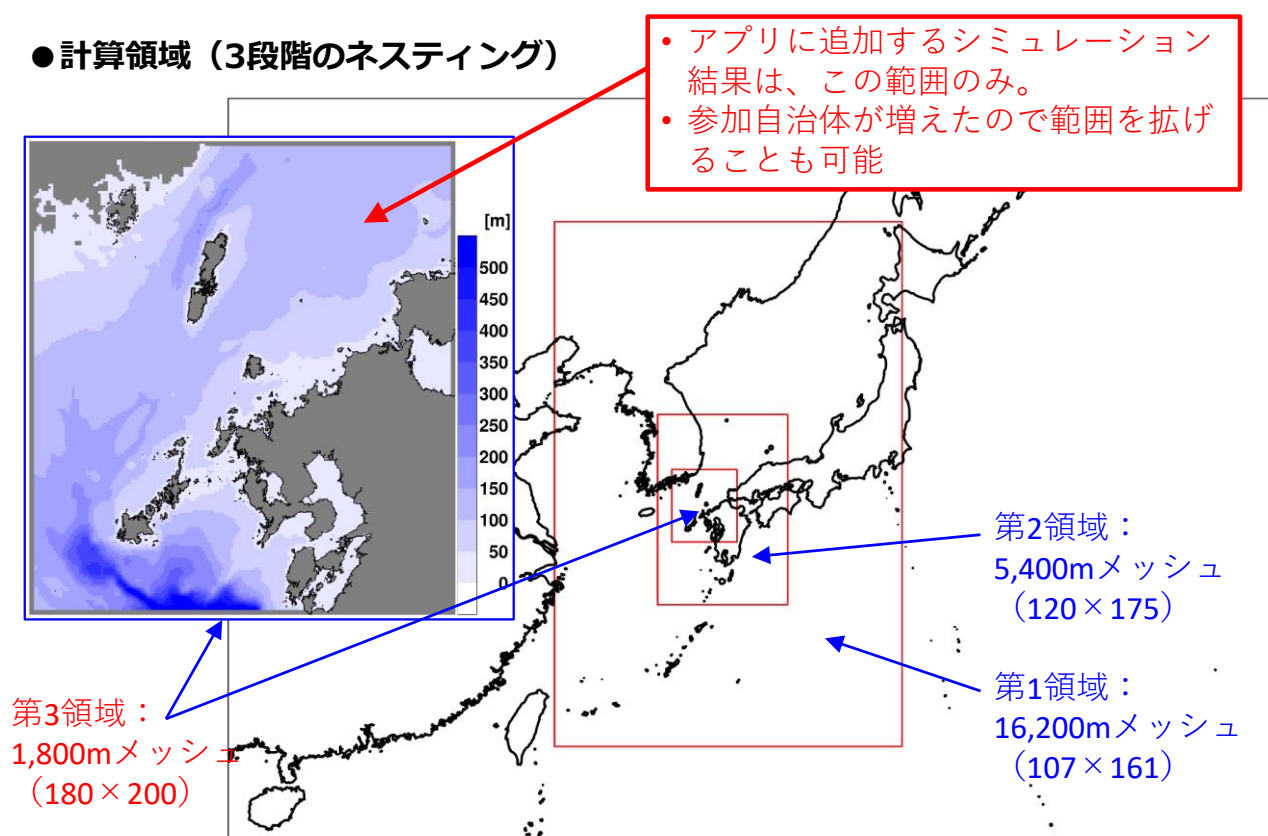


図 44-8 波浪推算全体の計算範囲と予報範囲

4. 4. 4. 3. 波浪予報配信（案）

実務的な波浪予報配信（案）は、以下のとおりとする。

- 初期値 JST9 時の気象庁 MSM51 時間風予報値を用いて、1 日 1 回の波浪予報
↓
- 11 時半頃に風データを受信して、15 時頃までに 51 時間の波浪推算
→18 時頃までに 21 時以降、翌々日 12 時までの波浪予報配信（12～51 時間予報値を配信）
（夕方に、翌日、翌々日の朝の波浪状況を把握できるようにする）

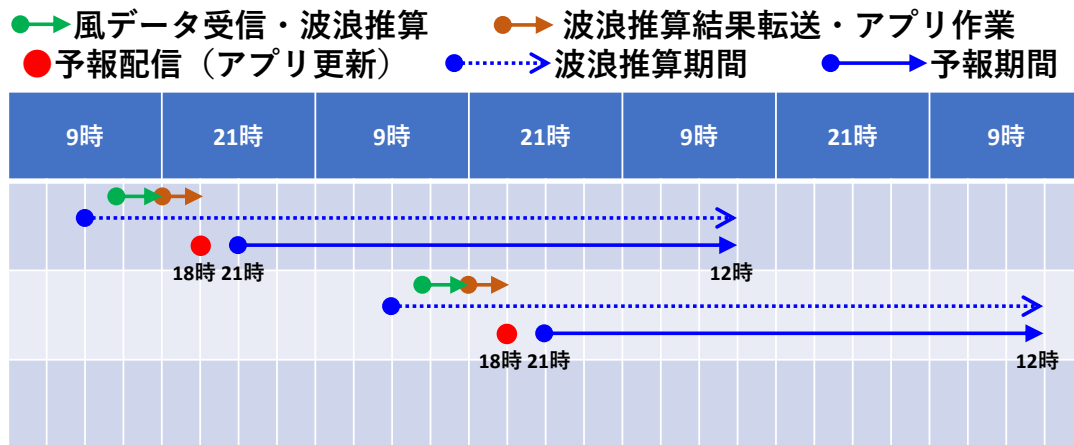


図 44-9 波浪予報のタイムライン (案)

4.4.4.4. 予報システム系統図

波浪予報システムの系統図を図 44-10 に示す。気象業務支援センターより気象データを受信するシステムは、当社（いであ株式会社）の既存システムを活用する。

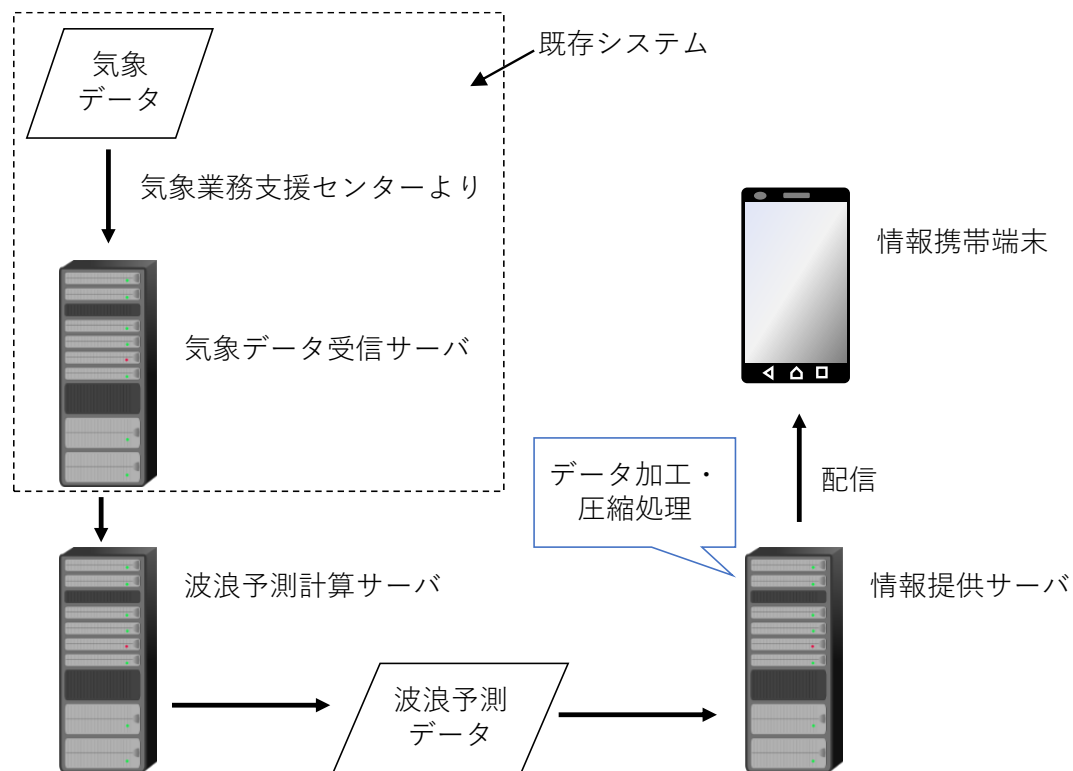


図 44-10 波浪予報システム系統図

4. 高精度漁海況予測

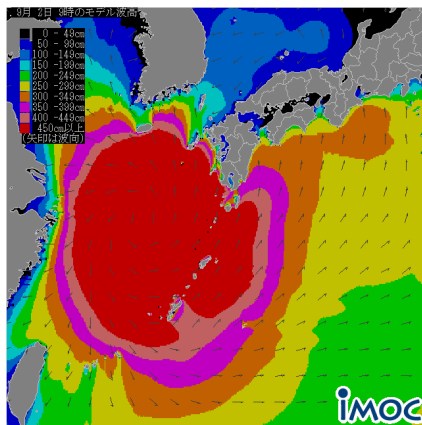
4.4.4.5. 気象庁の波浪予報との比較

各配信要素に関して、気象庁の波浪予報との比較を表 44-1 に示す。また、参考までに、気象庁の波浪予報結果との比較を図 44-11 に示す。

表 44-1 気象庁の波浪予報との比較

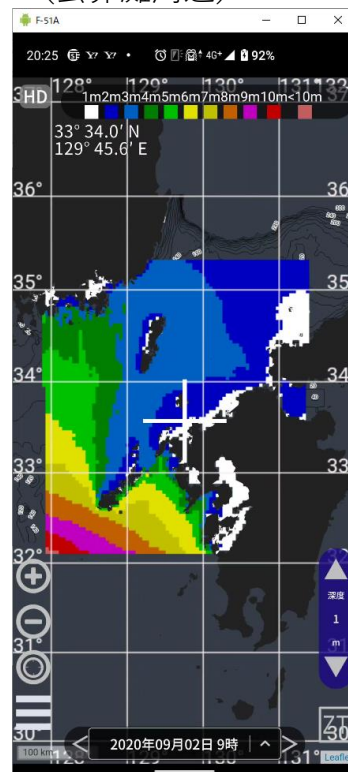
項目	気象庁・沿岸波浪数値予報	当事業（案）
配信範囲	日本全国を包括する範囲 (N20° ～N50° , E120° ～150°)	現段階では、玄界灘を中心とする 324km×360km（主に福岡県、佐賀県、長崎県の周辺海域）
空間解像度	0.05°（約5km）	1.8km（気象庁と比べて約1/3）
配信データ 時間間隔	3時間（毎の波浪予報） (0,3,6,9,12,15,18,21時)	1時間（毎の波浪予報）
予報時間	72時間	39時間（前頁の12～51時間）
配信頻度	1日4回 (3時、9時、15時、21時)	1日1回
要素	波高、周期、波向、海上風速 (東西成分、南北成分)	波高、波向、海上風速（東西成分、 南北成分）、白波被覆率

気象庁・沿岸波浪数値予報
(南日本範囲を表示)



出典：国際気象海洋（株）HP

当事業
(玄界灘周辺)



【2020 年台風 9 号通過時の同時刻】

図 44-11 気象庁の波浪予報との比較（波高分布）

4. 4. 4. 6. デモ版の作成

デモ版のアプリを作成した（波高のみの表示）。
スマートフォンでの閲覧イメージを以下に示す。

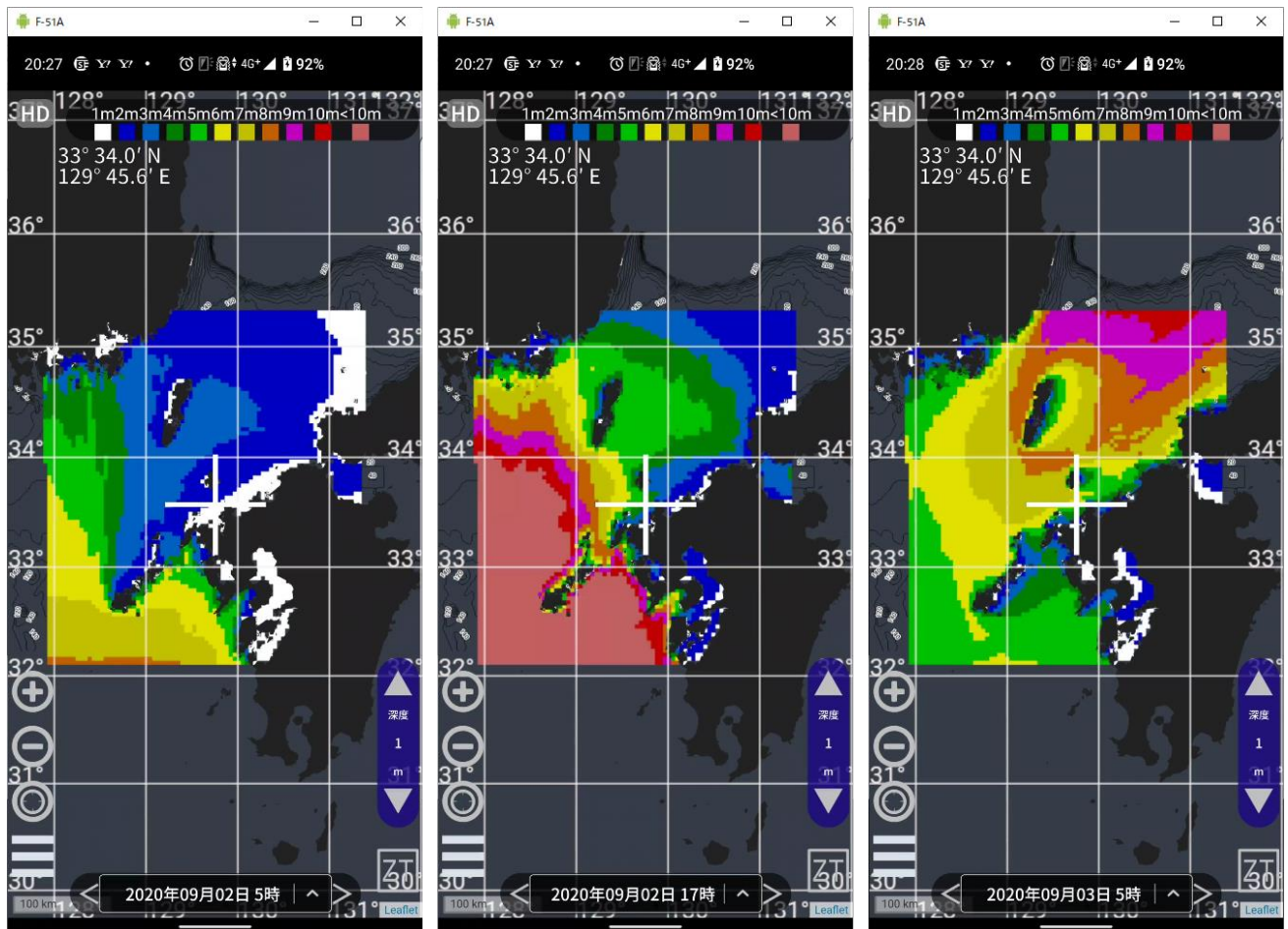


図 44-12 スマートフォンでの波浪予報の閲覧イメージ

4. 高精度漁海況予測

4.4.4.7. 運用に向けた課題

波浪予報をアプリに追加するに当たっての課題を表 44-2 に示す。

今年度にデモ版を作成したが、実用にあたっては、漁業者にヒアリングを行い、その意見を反映して修正する必要がある。

エラー処理などを含むシステムの自動化には、数百万円程度のシステム開発費が必要である。また、維持管理として別途毎年 100 万オーダーの費用が必要であり、何らかの方法でコストを回収する必要がある。

表 44-2 波浪予報をアプリに追加するに当たっての課題

項目	課題
漁業者ヒアリング	デモ版の配布 意見聴取方法
アプリの修正 予測内容の修正	漁業者ヒアリングによる意見を反映
システムの自動化 (エラー処理含む)	・気象データが受信できなかった場合や配信の遅延などが生じた場合の公知方法など ・自動化システム構築費用
運用	・維持管理費用 ・人材確保 (24 時間監視など) ・コストの回収方法

4.4.5. まとめ

(1) 海面画像情報と波浪情報の比較検討

- 海面画像データの深層学習解析結果に応じて、波浪推算結果との比較の再検討を行った。
- 白波砕波によるエネルギー散逸率について、一般的な単位： W/m^2 で再整理し、先行研究との比較・検討した。
- 上記の結果をもとに、玄界灘周辺の白波被覆率の空間分布の予測モデルを構築した。

(2) アプリへの波浪情報の追加方法の検討

- デモ版を作成した。
- 運用に向けた課題などを整理した。

4.5. 精度検証

4.5.1. 漁船観測データとの比較

DREAMS_Epsilon (DR_Ep)モデルの精度検証として、2021年2月までに得られた東シナ海の漁船観測データ(CTD, ADCP)とモデル計算結果(非同化版)を比較した。

図 45-1 に示すように、温度と塩分を比較すると温度の方が現場観測とよく一致している。相関係数は 0.96 を超えるほど良好な結果となったが、二乗平均平方根(RMS)差が 1.66°C となっており、モデル誤差として大きすぎる。特に低温域 (15°C 以下) でモデル水温が低すぎる傾向があり、深部の境界条件や関連するパラメーターを修正する必要があるだろう。逆に塩分は相関係数こそ 0.8 程度に留まっているものの、RMS 差が小さく (0.3psu 未満)、回帰直線の傾きもほぼ 1 程度であり、現場観測データ(特に S-CTD データ)を素直に同化することによって、この状況は(観測数次第で)改善すると見込まれる(4.1 節)。

モデル流速と漁船 ADCP データとの相関は東西・南北成分ともに 0.6 程度、RMS 差も 13cm/s 程度であった(図 45-2)。長崎県五島列島から鹿児島県西部の沿岸域では一定方向の海流が明確ではなく、流れの方向が不安定であるため、どの方向成分も同程度にバラつく結果となったようだ。なお、昨年度の DR_D モデルと同様に、DR_Ep モデルにおいても、K1, O1 の潮汐日周成分の修正により、誤差分散で $26\text{cm}^2/\text{s}^2$ 程度の改善を確認した(2020 年 9 月の数値実験)。

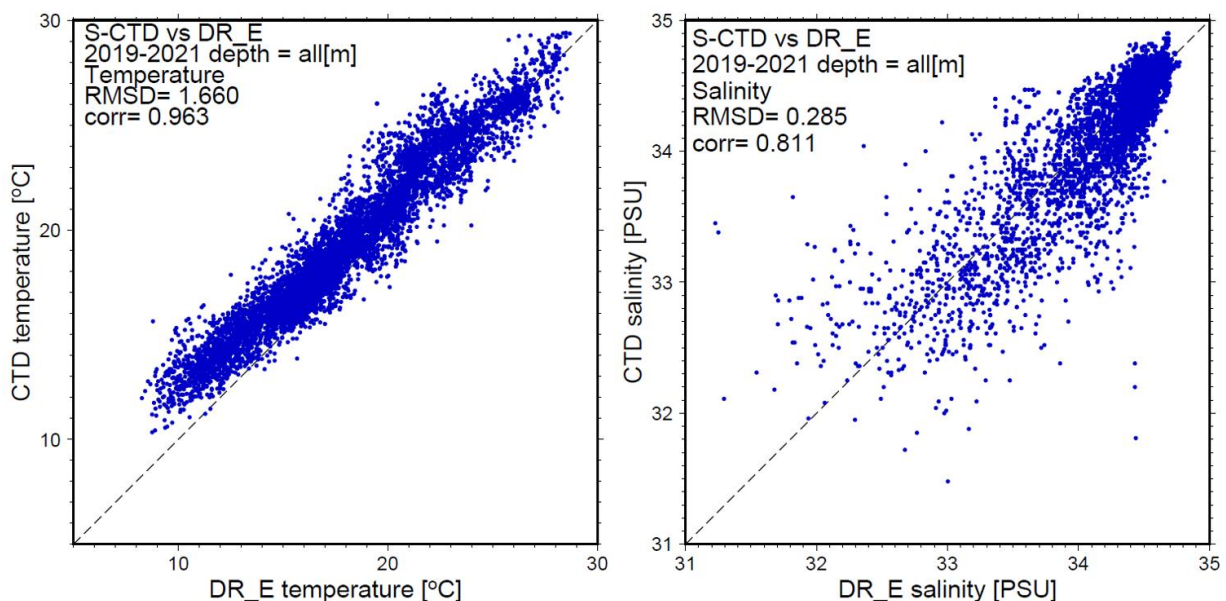


図 45-1 DR_Ep モデル計算結果(非同化)と S-CTD データを比較した散布図。左が温度、右が塩分。