

第三世代ナウファスシステムに対応した NEW カムインズの構築

Development of the New Coastal Oceanographic and MEteorological INformation System Corresponding to the Third Generation NOWPHAS System

額田恭史*・山本忠治**・福山博己***

NUKADA Kyoshi, YAMAMOTO Chuji and FUKUYAMA Hiromi

- * (財) 沿岸開発技術研究センター 波浪情報部 主任研究員
- ** (財) 沿岸開発技術研究センター 波浪情報部 業務第一課長
- *** (財) 沿岸開発技術研究センター 波浪情報部 研究員

The NEW COMEINS (Coastal Oceanographic and MEteorological INformation System) will be established shortly that is improved from the existing COMEINS by incorporating a real time internet data communication system. The system collaborates with the third generation NOWPHAS system and is expected to promote more reliable nationwide disaster prevention and warning information network.

Key Words : coastal wave information, weather information, disaster information, NEW COMEINS

1. はじめに

沿岸気象海象情報配信システム (COMEINS:カムインズ) は、国土交通省港湾局の全国港湾海洋波浪情報網 (NOWPHAS:ナウファス) の波浪観測データと気象庁の観測および予報情報を基に独自の解析を行い、波浪予報情報を主体とした気象海象情報をオンライン・リアルタイムで配信するシステムである (図-1 参照)。平成 15 年 3 月時点において、図-2 のとおり港湾局 (約 50 地点)、気象庁 (約 10 地点) の波浪実況情報を収集している。

昭和 56 年 7 月の運輸技術審議会答申「1980 年代における海洋調査の推進方策」において、港湾局と気象庁が協力して「沿岸波浪センター (仮称)」を設立することが提唱された。これをうけて、(財) 沿岸開発技術研究センターでは、平成 7 年からカムインズの開発に着手し、平成 9 年に実用化を行った。

平成 9 年には、カムインズは、日本港湾協会技術賞と、通産省、総務省、運輸省、郵政省の 4 省庁が主催する情報化月間推進会議で平成 9 年度優秀情報処理システム賞を受賞した。また、「ロシア船籍ナホトカ号の海難・油流出災害に際し、カムインズによる波浪情報を提供し、油回収作業の支援を行った」ことで、当センターは運輸大臣および各港湾建設局長より感謝状を授与された。平成 10 年には、ナウファスが土木学会技術開発賞を受賞し、これには、カムインズによるオンライン・リアルタイム波浪実況情報の普及も受賞理由となっている¹⁾。

カムインズは、ナウファスと共に、高い評価を受けてきたが、より一層の実用性・公共性・機能性を目指した次世代ナウファスの取り組みと、新たなカムインズ (NEW カムインズ) の構築への取り組みが進んでいる。ここでは、それらの概要と今後の展開について紹介する。



図-1 現状のカムインズのデータ配信

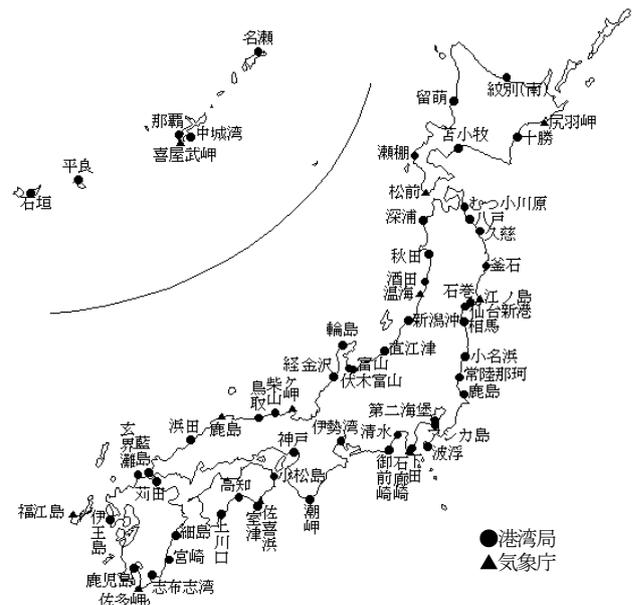


図-2 波浪観測データの収集地点 (平成 15 年 3 月時点)

2. 第三世代ナウファスの概要

現状のナウファスは表-1 に示すように、第一・二世世代ともリアルタイム情報処理にやや古い技術が用いられており、災害予防等を円滑に進めるために必要な情報の迅速な収集・処理・分析・伝達へのニーズに十分に答えるシステムとはなっていない。このため、平成15年度から平成16年度にかけて第三世代となる次世代のシステムを構築し、平成16年度以降の新システムへの移行が計画されている。

第三世代ナウファスは、インターネットを活用し、波浪観測情報に加え、港湾局による日本全国の潮位観測情報もオンライン化を図り、リアルタイムのデータ収集・解析・配信を目指すものである。これにより、(独)港湾空港技術研究所の統一規格で処理されたリアルタイムの日本全国の海象情報が、各地方整備局・事務所において利用可能となる。従来の2時間に1回の配信であった波浪観測情報は、第三世代ナウファスでは、毎分あるいは20分毎に更新されることとなり、リアルタイム性が大幅に向上されることとなる。

表-1 ナウファスのデータ収集形態

	データ収集の形態	問題点・改善点
現 状	・第一世代 (1990年頃開発) 一般電話回線で、20分間データを2時間毎に収集。	【問題点】 ・データ収集が2時間毎のため、情報としての即時性が劣る。 ・港湾局による多数の潮位観測地点がナウファスにオンラインされていないため、その情報を台風来襲時等に活用できない。
	・第二世代 (1994年頃) ISDN回線で、連続観測のデータ収集が可能。ただし、2時間毎に収集	
次 世 代	・第三世代 (2003年開発開始) インターネットを活用した常時データ収集。 全国の潮位観測地点のオンライン化。	【改善点】 ・常時データ収集が可能となり、リアルタイムの波浪情報に加え、沿岸津波情報等の緊急を要する情報の提供が可能となる。 ・波浪情報だけでなく、潮位情報の集約化と即時提供が可能となる。

3. NEWカムインズ

平成16年4月の運用開始を目指し、NEWカムインズの構築を進めている。NEWカムインズにはWEB方式による情報配信システムを採用し、防災情報の充実と強化を図るとともに、第三世代ナウファスのリアルタイムのデータ配信に対応できる、実用性・公共性・機能性を有するシステムとして開発に取り組んでいる。

3.1 WEBシステムによる情報配信への移行

現在のカムインズは、個別の専用線を使って専用端末に情報を配信しており、ユーザーは専用端末を利用しな

ければ、情報の閲覧をすることが出来なかった。NEWカムインズでは、WEBシステムによる情報配信に移行し、汎用端末(パソコン)を利用して波浪観測情報や波浪予測情報を提供する。

港湾局関係機関については、図-3に示すように地方整備局毎にWEBサーバーをそれぞれの局内に設置させていただき、局内のイントラネットを活用し、安定した情報配信ができるように計画している。また、港湾工事関係者等のユーザーに対しては、当センターに設置したサーバーから配信を行う計画である。

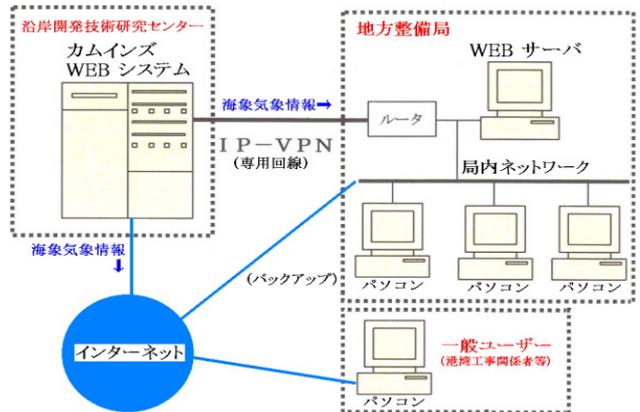


図-3 インターネットでの情報配信

3.2 防災情報の充実

現在のカムインズでは、港湾局と気象庁の波浪実況情報をはじめ、当センター独自の波浪予測情報や気象海象データベース等を提供してきた。NEWカムインズでは、これらの情報を継続しつつ、更に充実を図るとともに、特に防災支援情報の強化を図る。

NEWカムインズにおける提供情報の強化ポイントの概要は表-2に示すとおりである。強化ポイントの中で、新たに付加する防災支援情報の概要を以下に述べる。

表-2 NEWカムインズの強化ポイント

情報の種類	強化ポイント
波浪実況情報	第三世代ナウファスに対応させ、配信間隔を2時間毎から20分毎にする。(リアルタイム性の向上)
潮位実況情報	従来は推算潮位(天文潮)のみの情報提供であったが、港湾局および気象庁の観測潮位を新たに配信する。
気象海象データベース	気象情報(風、気圧、台風)および海象情報(波浪、潮位)のデータ量を充実させる。さらにデータの検索機能を強化する。
防災支援情報	【類似台風検索機能】 台風接近時に、よく似た経路の既往台風を検索し、既往台風の気象、波浪情報を表示。
	【台風接近時の高潮の解説情報】 既往台風の規模・位置情報と潮位の関係の解析結果に基づき、気象庁発表の台風情報を用いて台風接近時に予想される潮位を表示。

(1) 類似台風検索機能の追加による防災対策支援

台風接近時に、よく似た経路の既往台風を検索し、その台風通過時における港湾での高波や高潮の状況と被災状況が把握できれば、防災上大変有効な情報となる。

そこで、NEW カムインズでは、気象海象データベースに収録した台風情報を用い、来襲している台風の過去48時間における台風経路の情報から、よく似た経路の既往台風を検索する機能（類似台風検索システム）を追加し、図-4 に示すフローで既往の類似台風時における気象、波浪、高潮および港湾の被災状況を表示できるようにする計画である。

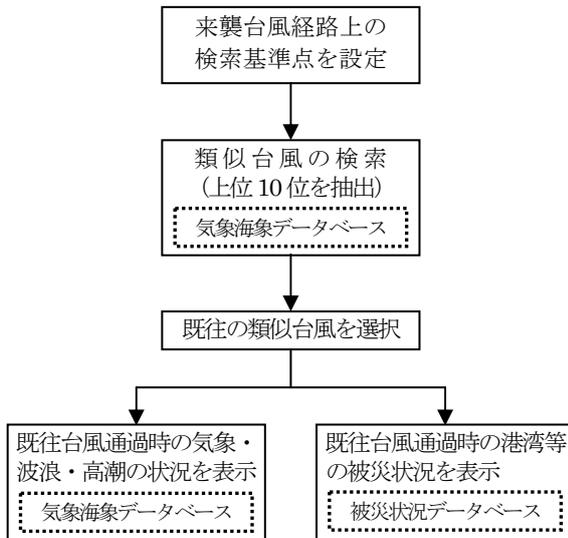


図-4 類似台風検索機能の利用の流れ

1) 類似台風の検索方法

類似台風の検索方法は、気象庁「予報作業指針」²⁾に記載の類似台風検索法に基づいており、検索の流れは以下のとおりである(図-5 参照)。

- ① 来襲している台風について、気象庁が発表した台風経路上の検索基準点（検索開始位置）を指定する。
- ② 検索基準点の近くを通過した台風を台風データベースから抽出する。（抽出基準は、検索基準点から緯度および経度が±2.5度以内を通過したもの）
- ③ 抽出した台風のそれぞれについて、既往台風の位置が検索基準点に一致するように平行移動させ、過去48時間まで遡り、各時刻の台風位置間の距離を求め、その合計距離を類似度の指標（INDEX）とする。
- ④ 類似度の指標（INDEX）の小さい順に上位10例の既往台風を検索する。検索結果例を図-6 に示す。

2) 類似台風における高波情報の把握

検索した類似度の高い既往台風のそれぞれについて、台風の発生から消滅に至る期間の波浪情報を抽出し、既往台風における高波発生状況が把握できるようにする。

類似台風の通過時における最大波高の表示を図-7 に示す。また、図示はしないが、対象台風と類似台風の波高経時変化を検索基準点の時刻を基準に併記して表示できる機能を持たせている。

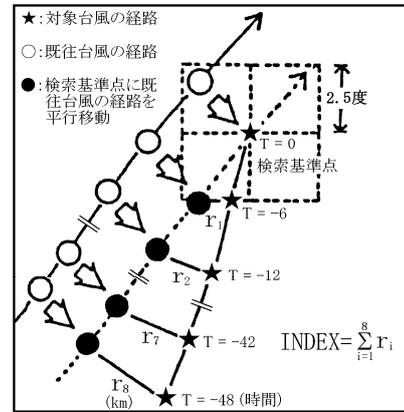


図-5 類似台風の選定方法

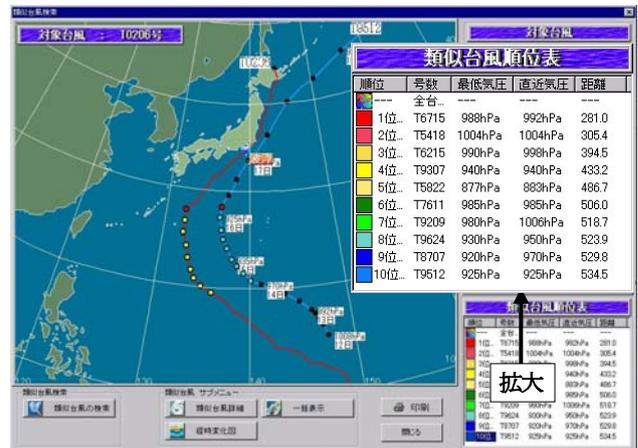


図-6 類似台風の検索結果例

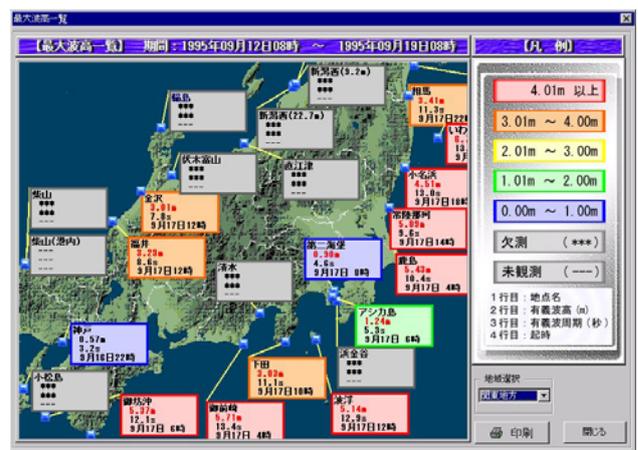


図-7 類似台風通過時の最大波高の表示例

(2) 台風接近時の高潮の解説情報

高潮に関しては、予想される潮位偏差の情報提供の要望が高いことから、NEW カムインズでは、潮位観測データ

の蓄積されている港湾について、既往台風の規模・位置情報と潮位の関係の解析を行い、台風接近時に予想される潮位情報の提供を行う機能を充実させて、気象庁発表の「高潮注意報・警報」の解説情報を提供する。

1) 潮位予測の方法

台風接近時の潮位を予測するために必要な情報は、気圧、風向風速および天文潮である。気圧は台風モデル Myers の式を用いて予測し、風向風速の予測は台風モデルの予想気圧分布から計算した風と、台風の移動に伴う風の場合をベクトルの的に合成して行う。台風の中心気圧と進路については、気象庁より配信される台風情報を用いる。天文潮は、気象海象データベースに収録した調和定数を用いて予報する。これらの情報を用いた潮位予測の手順を図-9 に示す。

気圧と風による潮位偏差の予測は以下の高潮実験式³⁾で行う。右辺第1項が気圧降下による吸い上げ効果、第2項が風による吹き寄せ効果を表している。

$$\zeta_{max} = a \Delta P + b W^2 \cos \theta + c$$

- ζ_{max} : 最大潮位偏差 (気象潮, cm)
- ΔP : 気圧低下量 (1010-最低気圧, hPa)
- W : 最大風速 (m/s)
- θ : 主風向と最大風速 W のなす角度 (°)
- a, b, c : 各地点における係数

式中の a, b, c の係数は予測地点毎に設定するものである。これらの係数は、予測地点毎に収集した過去のデータを用い、潮位偏差を説明変数、気圧および風向風速を独立変数とする重回帰分析により設定する。

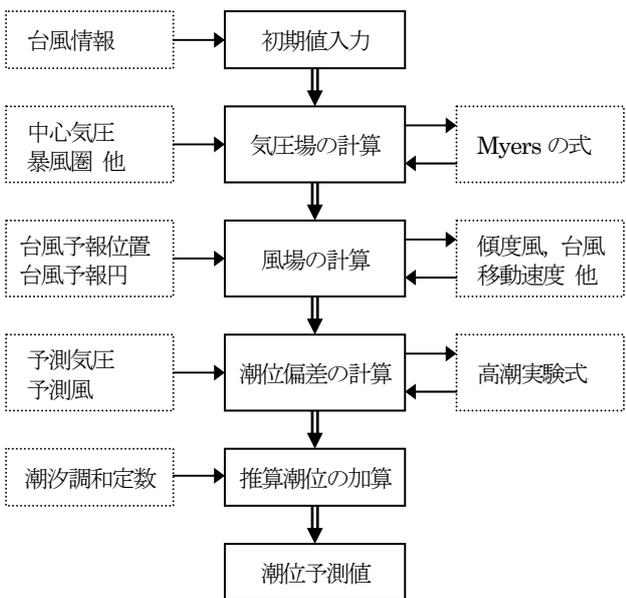


図-9 潮位予測の手順

2) 台風コースに幅を持たせた潮位予測

気象庁が発表する台風の予想位置は、予報円で発表され、台風が円内へ移動する確率は平均70%とされている。予報円はかなり広範囲なため、台風が予報円内のどこを通過するかにより、発生する高潮の状況は大きく異なる。このため、図-10 に示す予報円内の17点を台風の中心が通過した場合の潮位を先の予測式で推算し、図-11 に示すように実測値と併せて表示し、台風が各点を通る場合の潮位の状況を把握できるようにしている。

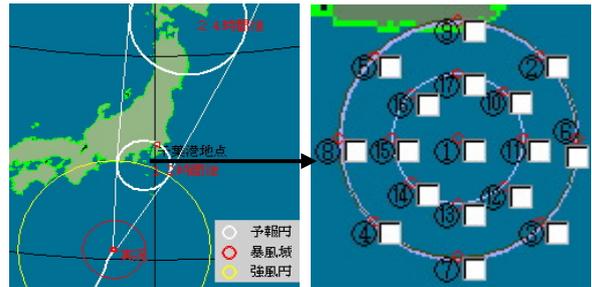


図-10 予測計算に用いる台風通過の予想位置

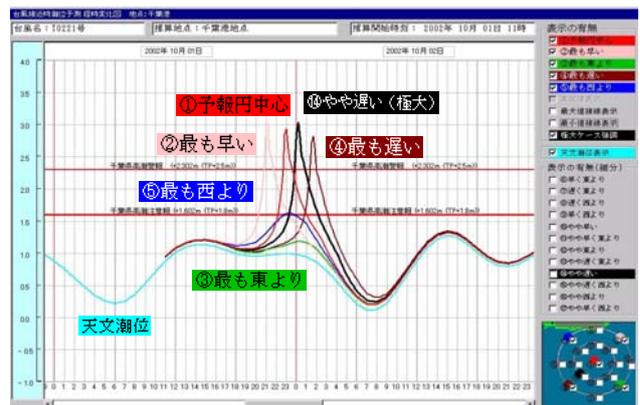


図-11 潮位予測の情報画面

4. おわりに

NEW カムインズは、次世代カムインズへの発展の第一歩と認識しており、さらなる機能強化を図り、ユーザーにより有用な情報を提供していきたいと考えている。

最後に、本稿の作成につきましては、(独) 港湾空港技術研究所 海象情報研究室 永井紀彦室長にご指導を頂きました。この場をお借りして心からお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 合田良実 監修/海象観測データの解析・活用に関する研究会 編集: 波を測る (沿岸波浪観測の手引き), (財)沿岸開発技術研究センター, 2001.
- 2) 気象庁: 予報作業指針, 1999.
- 3) 気象庁: 潮位表, 2001.