

第三世代カムインズ（沿岸気象海象情報配信システム）の構築

窪田 和彦*・岡田 弘三**・江口 一平***

*（一財）沿岸技術研究センター 波浪情報部 業務課長

**（一財）沿岸技術研究センター 波浪情報部 調査役

***（一財）沿岸技術研究センター 審議役

一般財団法人沿岸技術研究センターは港湾工事関係者向けに、沿岸の気象海象に関する実況や予測等の情報を配信するサービスを行っている。平成9年にサービスを開始して以来、情報通信環境の変化や気象海象情報の高度化等に対応して、情報配信システムの改良を行ってきた。現在稼働中のシステムは、平成24年10月に更新した第三世代のものである。それまでのシステムと比較して、操作性や画面構成を改良するとともに、稼働状況の自動監視システムの導入等により障害対策を強化した。

キーワード：気象海象情報配信システム、Web、操作性、障害対策

1. はじめに

一般財団法人沿岸技術研究センター（以下、CDIT という。）は、沿岸気象海象情報配信システム（以下、COMEINS あるいはカムインズという。）により、港湾工事の関係者向けに、波浪の実況や予測、気象庁が発表する警報等の情報を提供している。COMEINS とは、Coastal Oceanographic and Meteorological Information System の略称で、カムインズとともに商標登録している。本システムは、昭和56年に当時の運輸省の運輸技術審議会が「沿岸波浪観測情報網等から得られる膨大な量の沿岸波浪データの集積を行い、工学的、統計的利用のための解析及び提供を行う沿岸波浪センター（仮称）を整備する。」と提唱したのを受け、この沿岸波浪センターの役割を担うことになったCDITが開発したものである。沿岸波浪センターの具体化の検討には、当時全国で波浪観測を実施していた運輸省港湾局と気象庁があたり、COMEINS は両機関が所有する波浪観測データのほか、気象庁が所有する予報データを利用した独自の波浪予測情報等も提供することができるシステムとなった。こうして平成9年に運用を開始したCOMEINS は、現在までに平成16年と平成24年の2回、システムの更新を行い、新しい技術の導入や操作性の向上等の改良を行ってきた（表-1 参照）。本稿は、平成24年に実施した2回目の更新におけるシステムの改良点について概説する。

2. 第二世代システムまでの開発の経緯

2.1 初代システム

初代システムは平成7年から平成9年にかけて設計・構築が進められた。パソコンのOSにWindows95が登場して間もない頃で、当時開発された初代のシステム

は、個々の客先に、情報を受信、表示するための専用の端末を設置し、そこにCDITのサーバからNTTの専用回線で情報を配信する方式が採られた。客先の端末は、送られてくる情報を受信するため常時、稼働させてあり、情報を受信すると、これを編集して画像を作成し、表示装置に表示させた。情報が表示される端末は1つの事務

表-1 COMEINS の主要な年表

年	主なできごと
昭和56年	全国の波浪観測網で得られたデータの集積を行い、工学的、統計的利用のための解析及び提供を行う沿岸波浪センター（仮称）を整備することが、運輸省の運輸技術審議会の答申で提唱される。
平成7年	上記の沿岸波浪センターの役割を担う組織として、CDITに波浪情報部が設置される。
平成9年	CDITが気象業務法に基づく予報業務の許可を取得する。 COMEINS（初代システム）による沿岸気象海象情報の提供を開始する。
平成13年	第二世代システムの設計・開発に着手する。
平成16年	COMEINS Web（第二世代システム）および防災メール通報システムの運用を開始する。
平成19年	携帯電話向け情報提供システム「COMEINS 携帯版」の運用を開始する。
平成21年	第三世代COMEINSの基本設計に着手する。
平成24年	COMEINS Webを第三世代COMEINSに更新する。

所につき1～2台のみで、情報を閲覧する場合はそこまで見に行かなければならなかった。端末には気象の警報などの不定期に発表される情報を受信すると、アラームや赤色回転灯で知らせる機能が備えられていた。受信端末が不具合を起こしたり、端末に組み込まれているソフトを更新する必要が生じた場合等には、多くの場合は現地に行かなくてもセンターから遠隔操作で対処することができたが、それでも1台1台の端末に個別に対処しなければならなかったため、端末の数が増えると、このような保守管理の作業の負担が重たくなっていった。

2.2 第二世代システム

第二世代システムは、初代システムの運用が開始されてから4年後の平成13年に設計・開発に着手し、平成16年に運用を開始した。このころにはインターネットやパソコンの普及が飛躍的に進んでいた。こうした状況の中、第二世代のシステムはインターネットとWebブラウザを使用する方式に転換した。

このシステムは、ネットワークに接続している端末からWebサーバにアクセスすることにより情報を表示させることができるため、利用者が自席のパソコンで情報を閲覧することが可能になった。客先に情報を受信・表示するための専用の機器を設置したり回線を開設したりする必要がなくなったため、顧客から申し込みを受けてから情報提供を開始できるまでの期間が大幅に短縮され、初期費用も引き下げられた。これにより、港湾工事の現場の事務所等に対しても容易に情報の提供を行えるようになった。

また、携帯電話も電子メールの送受信やWebの閲覧のできる機能を持ったものが急速に普及してきていた。初代システムは専用の受信端末に情報を送りつける方式であったため、気象の警報などが発表された場合、受信端末に備え付けられたアラームや回転灯を作動させることができたが、Webのシステムではこのようなことができないため、情報が発表されたことを知らせる電子メールを利用者が所持する携帯電話に配信するシステムとした。

更に、平成19年には「COMEINS 携帯版」と称する携帯電話向けのWebサイトの運用も開始した。これにより、外出先でも携帯電話で情報を閲覧することができるようになった。

3. 第三世代システムの開発

3.1 基本設計調査

情報提供システムの機器は、使用開始から年月が経つにつれ老朽化し、動作が不安定になるため、数年に一度は更新する必要がある。また、情報処理や通信の技術が進歩し、新しい技術が世間の標準となると、第二世代システムで採用した技術が古いものになり、使用し続ける

ことができなくなることが懸念された。COMEINS で提供している情報の多くは気象庁からの情報が基になっているが、気象庁から送られてくる情報の配信の仕組みやデータの形式が変わり、これを受信するためにはプログラムを大がかりに改修する必要が生じていた。さらに、Webシステムのプログラミングの技術も進歩し、画面のイメージや操作性が他のWebサイトと比べて見劣りがするようになってきていた。

第二世代システムの稼働開始から5年後の平成21年に、第三世代システムに関する検討に着手した。海上工事関係者に対して、気象海象情報に対するニーズに関するアンケート調査を行うとともに、構築するシステムで提供する情報メニューとその機能を検討し、情報表示画面のイメージを作成した。

3.2 第二世代システムからの変更点

第三世代システムは平成22年から詳細設計及び構築に取りかかり、平成24年10月に運用を開始した。インターネットとブラウザを使用する点は第二世代と変わらないが、様々な点で変更が行われた。以下に、主要な変更点等を列挙する(表-2参照)。

(1) 入力するデータの形式

従来の防災気象情報は、FORMAT が決まっているバイナリーデータやテキストデータであった。しかし、XML形式のデータが通信や情報交換に用いるデータ形式の標準になりつつある中、気象庁から配信される各種の防災気象情報が順次、この形式に切り替えられてきていた。これを受け、COMEINSも第三世代システムはシステム全体をXML形式の情報に対応したものとした。

(2) 気象情報の多様化

第二世代システムの構築後、気象庁から発表される台風の進路予報が3日先までであったのが5日先まで延伸され、また警報・注意報は都道府県を数ブロックに分割した区域ごとに発表されていたのが市町村単位に細分化された。また、雷ナウキャストや竜巻ナウキャストといった新しい情報も発表されるようになった。第三世代システムではこれらの情報も提供できるようにした。

(3) 操作性

第二世代システムは、ユーザが表示させたい情報を指定して「表示」ボタンを押しても、情報が表示されるまでしばらく待つ必要があった。これは、第二世代システムが動的コンテンツを多く使用していたことなどが原因であった。動的コンテンツとは、ユーザがブラウザで表示させたい情報を指定すると、サーバ側でそれに合わせてデータを処理して図表を作成し、ユーザのブラウザに表示させるものである。ユーザが「表示」ボタンをクリックすると、サーバ側でデータベースから必要なデータを読み出し、作画処理を行い、Webサーバからブラウザに情報を送っていた。ユーザが「表示」ボタンを押してから、サーバで多くの処理を行う必要があったため、

表-2 従来システムとの比較

項目	第二世代システムの問題点等	第三世代システムの改良点等
入力するデータの形式	気象庁から配信されるデータが新しいXML形式に変更され、第二世代システムを開発した当時の古い形式のデータは配信が停止される予定。	気象庁から配信されているXML形式のデータを処理する。
気象情報の多様化	第二世代システム開発当時の情報に対応 ・台風情報の進路予報は3日先まで ・注意報・警報の発表区域の単位は、都道府県を数ブロックに分けた地域ごと	第二世代システム開発後の新しい情報にも対応 ・台風情報の進路予報は5日先まで ・警報・注意報の発表区域の単位は市町村ごと ・雷ナウキャスト等を新たに追加
操作性	動的コンテンツが多かったことなどにより、「表示」ボタンを押してから情報が表示されるまで、しばらく待つ必要があった。	静的コンテンツ+Ajaxによりリッチな描画を高速に実行することで、項目を選択するとただちに情報が表示される。
ユーザ認証	データベースによるセッション管理のため、アクセスが多いとログインできないときがあった。	ログインは必ずできる。
画面構成	・トップページは各画面へのリンク集で、情報はここから各々の画面に遷移して閲覧する。 ・ある情報の表示画面から別の種類の情報に遷移するには、一旦トップページに戻る必要がある。	・トップページに緊急情報が表示される。地震、津波、台風情報は情報があるときだけ表示されるので、緊急情報の発表の有無がわかりやすい。 ・トップページだけでなく、各情報を表示するページにも左端に各画面へのリンクがあり、ワンクリックで別の種類の情報に遷移できる。
セキュリティ	Webブラウザからの入力により様々なアプリケーションがサーバ上で動作する動的コンテンツであるため、セキュリティの確保には高度な技術を用いて継続的に改修することが必要。	WebブラウザからのリクエストによりWebサーバが決まったファイルを送信するだけの静的コンテンツであるため、脆弱性を持つ要因が少ない。Webサーバのセキュリティアップデートを確実に実施すればよい。
障害	・多くのサーバが必要なため、全体の故障率は比較的高かった。 ・数台のサーバが複雑に連携して動作するので、障害原因の切り分けに時間がかかった。 ・二重系であるため片側が故障してもサービスが継続できるが、もう片方も故障するとサービスが停止する。 ・復旧後に両系の同期作業が必要。	・必要なサーバが少なく、故障率は比較的低い。 ・各サーバは一方通行でファイルを転送するので、障害原因の切り分けは容易。 ・仮想マシンを利用しているため、ハードウェア障害の影響を受けない。 ・仮想マシンの採用により、同期作業が不要。

時間を要し、操作が重かった。

第三世代システムは、静的コンテンツ+Ajaxを採用し、項目を選択すると直ちに情報が表示されるようにした。静的コンテンツとは、ユーザから指定される可能性がある情報を予め全て作成しておき、ユーザからの要求があれば、その中から要求に合った情報を選んでユーザのブラウザに送るものである。ユーザからの要求があつてからサーバで行う処理が少ないため、応答に時間がかからない。また、Ajaxと呼ばれる新しい技術の採用により、表示しているページの情報の更新する場合、変化のない部分を無駄に再読み込みせず、必要な部分のみ読み込むようにして、応答時間の短縮を図った。

(4)画面構成

第二世代システムは、ログイン後、最初に表示される

トップページに、ナウファス地点波浪予測、波浪実況、海上風・波浪予測等の各情報にリンクするアイコンを並び、その画面の左側に天気図、波浪実況および海上風・波浪予測の情報を表示していた。各情報へのリンクはトップページにしか付けられていなかったため、例えば波浪実況を閲覧したのに続いて潮位実況を閲覧する場合は、一旦トップページに戻らなければならなかった。

第三世代システムは、このような情報の切り替えの不便を改善するため、各情報のページの画面左側に別の情報へのリンクが常に表示されるようにし、トップページに戻らずに直接遷移できるようにした(図-1参照)。また、トップページには気象庁が発表する警報・注意報の発表状況と、台風情報、地震情報および津波情報も表示されるようにした。台風情報、地震情報および津波情報

は情報があるときのみ表示されるようにし、これら不定期に発表される緊急情報の発表状況をわかりやすくした。

(5) セキュリティ

前述のように、第二世代システムは動的コンテンツが多く使われているが、第三世代は静的コンテンツのみとした。動的コンテンツのセキュリティを確保するためには、高度な技術を用いて継続的に改修を行う必要があった。第三世代は静的コンテンツのみとしたため、脆弱性を持つ要因が少なく、Web サーバのセキュリティアップデートを確実に実施すればセキュリティを確保することができる。

(6) 障害対策

動的コンテンツを使用しないシステムにしたことは、障害対策の面でも効果がある。第二世代システムは、数台のサーバが複雑に連携して動作していた。サーバの数が多いため全体の故障率が高く、これらが複雑に連携していたため障害の原因の切り分けに時間を要した。第三世代システムはサーバの数が少なくて済むため、全体の故障率が下がり、また各サーバは一方通行でファイルを転送する形になり、動作が簡素になったことにより、障害の原因の切り分けが容易となった。

また、第三世代システムではサーバに仮想マシンを採用したことにより、ハードウェアの障害の影響を受けにくくなった。第二世代では二重系の一方が故障した場合、復旧させると同期作業を行う必要であったが、それ也不要となった。

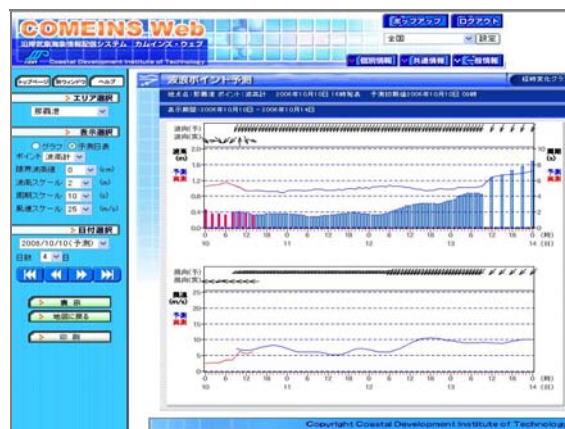
さらに、情報の更新状況を自動監視する機能を装備した。情報の更新が滞ると、運用担当者に電子メールで異常を知らせるとともに、いつでも Web 画面で状況を監視することも可能である（図-2 参照）。これにより、運用担当者は障害の発生を直ちに知ることができるため、復旧までの時間が短縮されることが期待され、情報配信の確実性が高まった。

4. おわりに

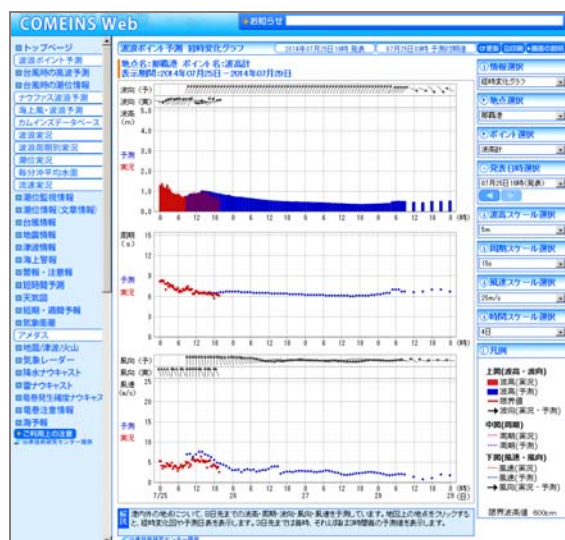
第二世代の運用開始から8年を経て、第三世代のシステムの運用を開始した。利便性の高いWeb のシステムを踏襲しつつ、プログラムの設計方針や機器構成を大きく変更し、操作性を向上させた。システムの監視機能も充実したものとなり、システムの安定性は大きく進歩した。システムの更新後は大きな障害はなく、安定した運用が続いている。今後も新しい技術を採用入れながら、より役に立つシステムに進化させてゆく所存である。関係各位の一層のご指導、ご支援を賜れば幸甚である。

謝辞

COMEINS の開発・改良等は様々な機関や歴代の関係者の尽力により重ねられてきたものです。ここに敬意と謝意を表します。



(a) 第二世代



(b) 第三世代

図-1 第二世代と第三世代の表示画面の比較
波浪ポイント予測の表示例



図-2 システムの運用状況監視画面の例