

宍道湖における水質予測管理システムのプロトタイプ開発

鳥取大学大学院工学研究科 学生会員 ○中田一騎 鳥取大学大学院工学研究科 正会員 矢島啓
鳥取大学総合メディア基盤センター 非会員 本村真一 首都大学東京都市環境科学研究科 正会員 新谷哲也
鳥取大学大学院工学研究科 学生会員 山本茂友

1. はじめに

現在、世界の閉鎖性水域における湖沼等で問題として多く挙げられるのが、アオコである。富栄養化した湖沼におけるアオコ除去は、多くの研究者や企業により検討や実験が行われてきた。しかし、これらの効率的な運用（除去）については確立されておらず、依然としてアオコが発生しているのが現状である。一方、水質予測管理システムとして、湖沼をはじめ、沿岸域、河川、海域等で水質予測が行われている。しかしながら、これらのアプリケーションは諸外国で開発されたものであり、国産の有用なアプリケーションは存在しない。そこで、本研究では湖沼におけるアオコ除去の効率的な運用が確立されていないことから、アオコ発生予測が容易に受けられる水質予測管理システムの基礎的開発を行う。また、実際に湖沼管理者や水質予測管理システムの利用者にとって、使いやすく、かつ容易に情報提供が受けられるように、開発言語はグラフィカルユーザーインターフェースの開発が行えるオブジェクト指向型言語 C# を基本とした。なお、本研究対象フィールドは、アオコが問題となっている島根県東部に位置する宍道湖とした。

2. 水質予測管理システムの開発

水質予測管理システムの全体構成(図-1)は主に①3次元湖沼生態系モデル、②データベース、の2つからなる。3次元湖沼生態系モデルは、3次元湖沼流動モデル *Fantom3D*¹⁾ と生態系モデルが統合されたモデルである。また、データベースは、Web 上で公開されている観測データの格納を行う場所である。観測データの取り込みに関しては、プログラミング言語 Perl の Web:Scraper モジュールを用いる。このモジュールは、Web 上で公開されている URL を引数として渡すことで、HTML データを取得できる。Web 上で公開されている観測データは全て CSS(Cascading Style Sheets)のセル TD 要素として定義されており、一度 TD 要素から全てのデータを抜き出した後、データの文字・記号の処理や整理を行いデータベースに格納する(図-2)。なお、本研究で取り扱う www サーバは、国土交通省、島根県水産試験場、松江地方気象台の3つである。

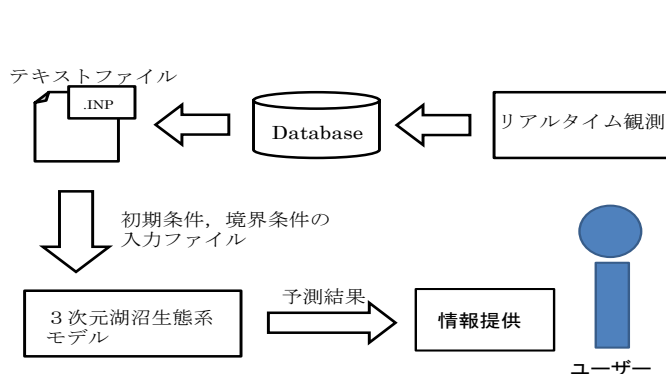


図-1 水質予測管理システムの全体構成

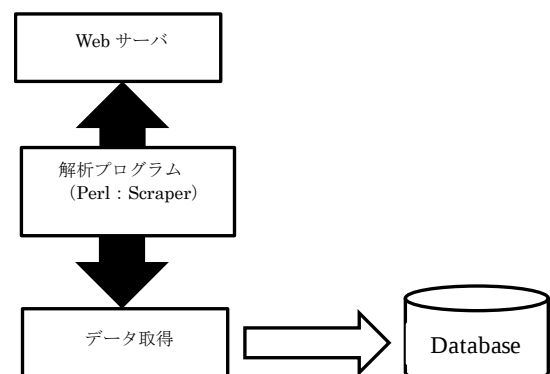


図-2 自動取り込みシステムの概略図

キーワード 予測管理システム、水質予測、3次元湖沼生態系モデル

連絡先 〒680-8552 鳥取県鳥取市湖山町南4-101 鳥取大学工学部土木工学科水工学研究室

T E L : 0857-31-5284

3. データベースからのデータ設定

3次元湖沼生態系モデルは、境界条件を text ファイルで受け渡しが可能である。境界条件は、気象庁の過去データ+1週間先の気象庁の全球モデルより計算された数値予報データを結合したものを使用する。しかし、数値予報データは、バイナリ形式であるためダンプが必要である。そこで、wgrib2²⁾を用いた。さらに、ダンプ後のデータから宍道湖に該当する数値予報データを抜き取るために Fortran90 で解析を行い、text ファイルとして出力を行う。また、本研究で構築したデータベースより気象庁の過去データについても text ファイルとして出力を行う。しかし、モデルの数値計算を行うサーバと過去データの出力先は別サーバにあるため、HD（ハードディスク）をマウントする必要がある。最後に、Fortran90 で出力した text データと過去データの結合を行い境界条件の作成を行った（図-3）。

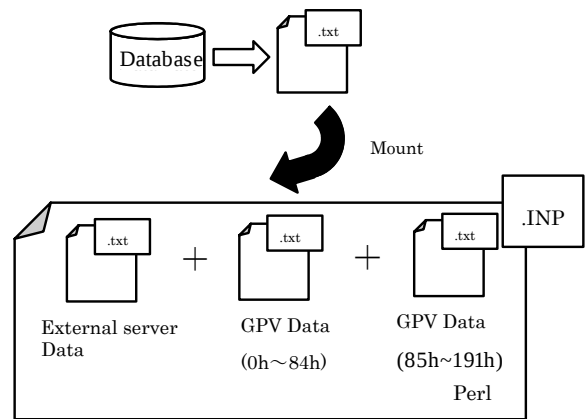


図-3 境界条件のファイル結合概略図

4. 操作支援のためのアプリケーション開発

インターフェイスの設計において、各データ項目や機能がバラバラに設置された画面は、ユーザーにとってわかりにくく、使いにくいアプリケーションである。そこで、画面を大まかに分割し、エリアごとに必要なデータや機能をもとに整理することで、直感的でわかりやすいユーザーインターフェイスの設計を行った。本研究では、メイン画面（図-4）とサブ画面（図-5）の開発を行った。メイン画面は、3次元湖沼生態系モデルの出力結果を3次的に（水平方向、鉛直方向）アニメーションとして表示させる画面である。サブ画面は、本研究で構築したデータベースにアクセスし、必要なデータを閲覧または図化できる画面である。

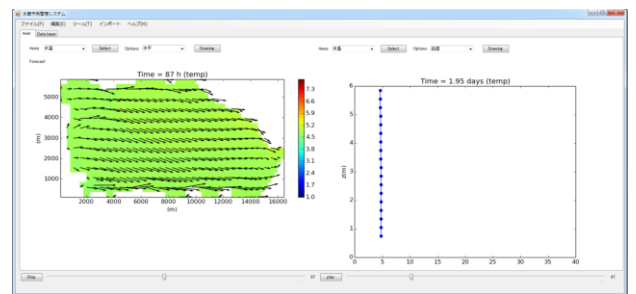


図-4 メイン画面のインターフェイス

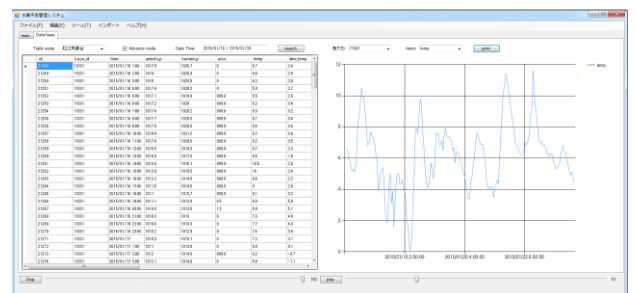


図-5 サブ画面のインターフェイス

5. 結論

本研究では宍道湖における操作支援を目的に水質予測管理システムの開発及び運用するための研究を行った。その結果、データ収集から操作支援のための情報提供までの一連の作業が行えたと言える。しかし、一部の作業が手動になっているため、今後の課題として、予測計算後から情報提供までを自動で行える必要がある。

謝辞

本研究を進めるにあたり、公益財団法人河川財団から助成金をいただきました。ここに厚く御礼を申し上げます。また、国土交通省水文水質データベース、島根県水産試験場、気象庁松江地方気象台の観測データを利用させていただきました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 新谷哲也, 中山恵介, 2009, 環境流体解析を目的としたオブジェクト指向型流体モデルの開発と検討, 水工論文集, 第53巻, pp1-6.
- 2) National Weather Service Climate Prediction Center, URL, <http://www.cpc.noaa.gov/products/Wesley/wgrib2> (2015/02/26)