

## WWWを用いたフィールドオートメーション用地理空間データの ビジュアライゼーションシステムの開発

北大工 岸浪健史, ○金井 理, 田中文基, 北大水産 山内皓平, 斎藤誠一, 飯田浩二  
 北大農 高井宗宏, 北大先端研 荒磯恒久, 道立地下資源調査所 木戸和男  
 環境科学研究センター 有末二郎, 道立中央水産試 渡邊智視, (株)ダットジャパン 竹田政司  
 (株)ビーユージー 若生英雄, 佐々木邦俊, 館野教一, 吉田 淳

### 要旨

農林水産業の高度化には、従事者みずからが地理空間データを収集分析し、最適な地域作業を計画・管理してゆく「フィールド・オートメーション技術」が必要となる。本研究は、その実現に必要な地理空間情報システムの基盤技術構築を目的とする。この目的のため、Webブラウザからの要求に応じ、衛星データ等をソースとする北海道および日本近海の気象データベースからデータを検索し、ユーザに分かりやすい画像形式に変換してブラウザに配信するサーバー機能を有するシステムを開発し、基盤技術の技術的な実現可能性を検証した。

### 1. はじめに

本道の主要産業である農林水産業の高度化を推進するには、衛星リモートセンシングデータ等を情報源とし、従事者みずからが生産物・資源・気象・地形などに関連する地理空間情報を定量的に収集分析し、最適な作業プランを戦略的に立案してゆく技術が必要となる。

本研究では、このような学際的技術を「フィールドオートメーション」と名付け、そのための地理空間情報システムの技術的な実現可能性を検討する。その第一段階として、作業計画の最も基本となる北海道と日本近海の気象データをデータベースに蓄積し、Webブラウザからの検索要求に応じ、ユーザに分かり易い形に加工し、インターネット経由で配信するといったサーバー機能をもつビジュアライゼーションシステムを開発した。本報では、システムへの要求事項、機能概要、および実用上の課題に関し述べる。

### 2. システムへの要求事項と実現方法

本ビジュアライゼーションシステムは、農林水産業従事者みずからが、自宅や野外において作業計画に関連する気象データを収集分析するという用途を想定している。従ってシステム開発では、①導入コストが低いこと、②データの検索・表示の基本サービスはデータ供給者側が提供すること、③ソフトウェアポータビリティの確保、④ユーザが必要とする多様な気象データへ対応できること、⑤気象分析に重要となる複数データの時間変化パターンが提示できること、といった要求事項を考慮する必要がある。

近年、DigitalEarth プロジェクト[1]のように、地理空間情報の公開利用とソフトウェアのオープン化を促進する理由から、Webブラウザをビューアとした地理空間情報システムの開発が世界的に急速に増加している[2-4]。

そこで本システムも、図1のようにWebブラウザ、Webサーバ、2台のデータベースサーバーよりなるクライアント・サーバーアプリケーションとしてWindowsNT上に開発した。これにより上記①②③の要求を満足できる。又、異なる解像度を持つ任意の複数データ(例えば地形図と降雨量)をオーバーレイして一枚の画像データに合成し、さらにそれらの時系列を動画データとして表示する機能をWebサーバーへ組み込み、④⑤の要求に対応している。

### 3. ビジュアライゼーションシステムの機能概要

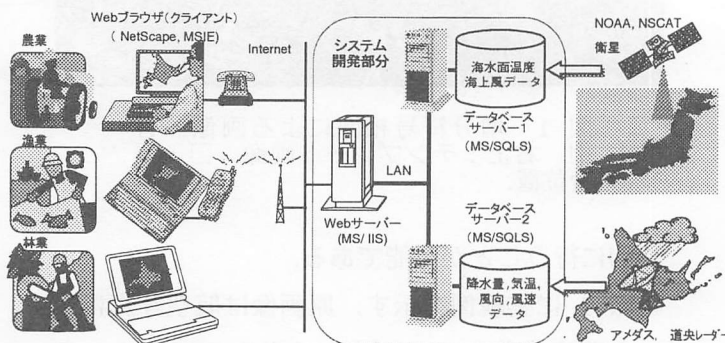


図1 フィールドオートメーション用ビジュアライゼーションシステム

表1 提供されている数値気象データ一覧

データソース(供給元)	種類	登録地域	分解能	登録期間	測定頻度
アメダス観測年報CD (気象業務支援センター)	気温・降水量 風向・風速	道内全観測地点 (223箇所)		自 1993/1/1 至 1997/12/31	1時間毎
道開発局道央レーダー (日本気象協会北海道本部)	降水量 (高度1000m)	ピンネツ山頂を 中心に半径約200km	緯度 1' 30" 経度 2' 15"	自 1996/6/1 至 1998/11/30	1時間毎 (6-11月のみ)
NOAA衛星観測データ (北海道大学水産学部)	海面温度	N 30.00° ~ 64.00° E 125.33° ~ 174.66°	緯度 1' 30" 経度 2' 00"	自 1996/10/1 至 1997/6/30	1日毎
NSCAT衛星観測データ (NASA FTPサイト)	海上風 風向・風速	N 30.00° ~ 64.00° E 125.33° ~ 174.66°	緯度 1' 30" 経度 2' 00"	自 1996/10/1 至 1997/6/30	6時間毎

### 3.1 提供データ

#### (1) 数値気象データ

- 1-1) 北海道 降水量・気温・風向・風速 (アメダス)
- 1-2) 北海道 レーダー降水量 (開発局道央レーダー)
- 1-3) 日本近海 海面温度 (NOAA衛星)
- 1-4) 日本近海 海上風 風向・風速 (NSCAT衛星)

#### (2) 背景画像データ

- 2-1) 北海道・日本近海白地図用画像 (日本地図センター)
  - 2-2) 北海道 標高250mメッシュ (国土地理院)
  - 2-3) 日本近海 海底地形1000mメッシュ (日本水路協会)
- 各データの観測範囲・頻度・分解能・登録期間などの詳細を表1に示す。

### 3.2 データ検索条件および検索データ表示形式

提供される数値気象データに対し、図3のようにWebブラウザ上より下記の検索条件を指定できる。

- ・検索データの種類
- ・検索地域の中心位置 (緯度・経度) および地域サイズ
- ・検索期間 (開始時刻, 終了時刻)
- ・検索データの表示形式

又、検索データ表示形式は、下記4種類から選択できる。

- (1) 指定地域内データの静止画像表示 (JPEG 形式)
- (2) 指定地域・期間内データの動画画像表示 (AVI 形式)
- (3) 指定観測地点・期間内データの折線グラフ表示
- (4) 指定地域内データの数値データ (TEXT 形式)

静止画像・動画画像表示では、2種類の数値気象データおよび1種類の背景画像データの合計3データを1枚の画像上にオーバーレイ合成できる。またグラフ表示では、2種類の数値気象データを同一グラフ上へプロットできる。図3から図6に、各形式でのデータ表示例を示す。

### 3. 3 ソフトウェア構成とデータ処理手順

本システムのソフトウェア構成とデータ処理手順の概要を図7に示す。ソフトウェアは、主として下記2種類のサーバー用ソフトウェアより構成される。

#### (1) Web サーバー用ソフトウェア

Web サーバは、IIS (MS / Internet Information Server 4.0) に、独自開発した COM 形式 DLL を加えて実装した。Web サーバーは、まず Web ブラウザから送信された HTTP 要求に基づき、対象の ASP (ActiveServerPages) ファイルを解析する。ASP 内には検索条件が記述された VBScript が含まれており、この中から DLL 内の各種メソッドが呼び出される。このメソッドは、ADO を介し ODBC 経由で検索すべきデータをデータベースサーバから取得する。取得データは、DLL の機能により画像ファイルへ変換される。VBScript は、この画像ファイル名を含む HTML 文を動的に生成し、HTTP 応答としてクライアントへ送信する。これによりクライアント側で検索データが表示できる。

#### (2) データベースサーバー用ソフトウェア

データベースサーバーは、道内および日本近海の数値気象データを蓄積した2台のリレーショナルデータベース管理システム (MS/SQL Server 6.5) で分散実装されている。サーバー上では、予め各種類別に数値気象データがテーブル形式で格納されている。Web サーバーからの検索要求条件を LAN 経由でデータベースライブラリが受け取ると、サーバーはストアドプロシージャを起動し、条件に合致した数値データを検索し、Web サーバー側へ回答する。

### 4. まとめ および実用上の課題

本システムの開発により、インターネットと WWW 技術を利用して、フィールドオートメーション実現に必要な基本気象データの蓄積・検索・配信・表示処理が技術的に可能であることが確認された。

しかし同時に、今後解決すべき実用上の課題も明らかとなった。すなわち、①各種気象データのリアルタイム収集方法、②データの長期安定保存手法、③様々な時空間解像度データの統一的管理方法、④異システム間でのデータ統合、⑤配信データに対する課金と著作権保護の手段、⑥生育予測、局地気候予測、漁場推定、最適出荷時期予測など付加価値をもつコンテンツサービスの必要性、等である。これらの解決には、情報技術の導入のみならず、水産学・農学研究者との連携、フィールド調査による実際の従事者のニーズ把握などが今後必要となる。

なお本システムは URL: <http://test-fapv0.bug.co.jp/fapv/> にて公開されており、一般ユーザによる評価中である。

#### 謝辞

本研究は、平成10年度 科学技術振興財団 地域研究開発促進拠点事業、並びに平成10年度 北海道大学教育改善推進費の支援を

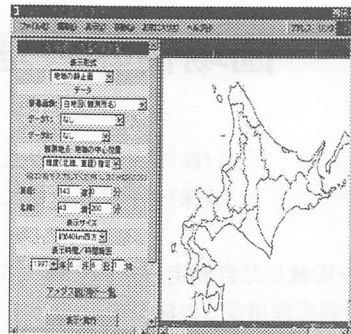


図2 Web ブラウザ上の検索画面

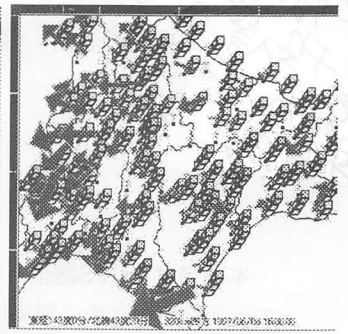


図3 気温・降水量の静止画像表示

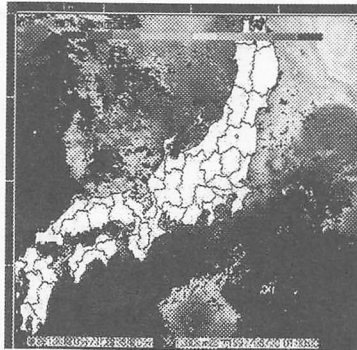


図4 海水面温度の静止画像表示

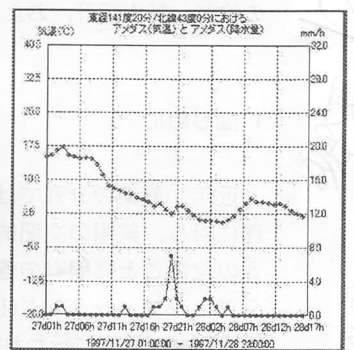


図5 気温・降水量のグラフ表示

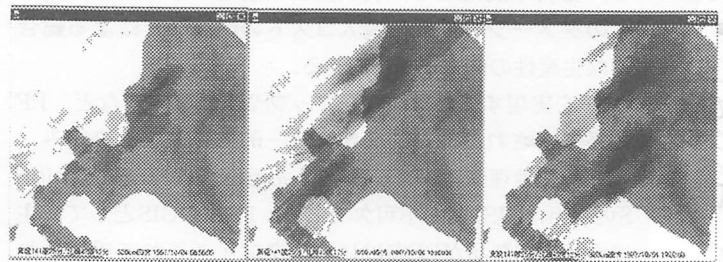


図6 レーダー降水量・降水域の動画画像表示例

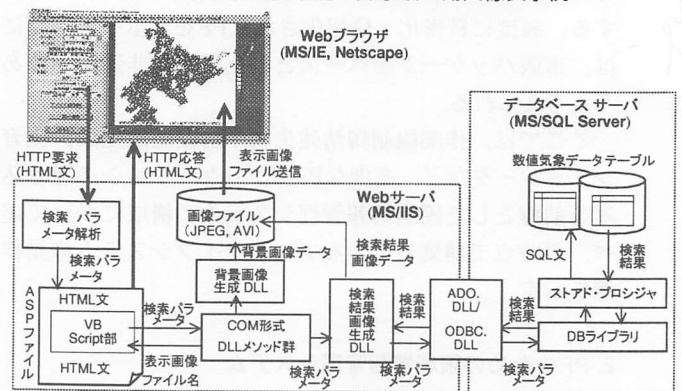


図7 ソフトウェア構成 および データ処理手順

受けた。また研究実施にあたりホクサイテック財団、並びに道央レーダーデータの提供には道開発局石狩川開発建設部ならびに本学工学研究科社会学専攻 板倉忠興教授のご協力を賜った。

#### 参考文献

- [1] AI Gore: The Digital Earth: Understanding our planet in the 21st Century, (1998) <http://digitalearth.gsfc.nasa.gov/>
- [2] 加藤芳夫 他: インターネット気象台, オーム社, (1997).
- [3] OpenGIS Consortium: Web Mapping Technology Testbed, (1999) <http://www.opengis.org/wwwmap/>
- [4] 福井弘道 他: 地理空間情報基盤の相互運用システム, 平成8年度 IPA 高度情報化支援ソフトウェア育成事業最終成果論文集, (1999), pp.51-58.