

オープンソースソフトウェアを活用した防災GISの構築方法

Method for constructing disaster prevention GIS utilizing open source software

森 章 典
Akinori Mori

角 田 与志夫
Yoshio Sumida

高 田 崇 史
Takafumi Takada

内 田 直 人
Naoto Uchida

要 旨

従来の防災GISは、地図上で情報を表示する場合に高価な商用GISエンジンを使用することがあるが、商用GISエンジンの豊富な機能を使いこなすことなく単に地図画面の提供機能のみを使用している場合が多く、費用対効果が十分得られていないこともある。このような課題に対し、防災GISを安価に提供する方法としては、オープンソースソフトウェア(以下OSS)のGISエンジンを活用した構築方法がある。当社ではOSSのGISエンジンとして実績の多いMapServerを活用した防災GISを開発したので、ここではその構築方法について紹介する。

Abstract

Disaster prevention GIS (geographic information systems) up to the present often use expensive commercial-use GIS engines when displaying information on a map, but there are many cases where simple map display functions alone are used and skillful use of the bountiful functions of the commercial-use GIS engines is not required, and benefits commensurate with the cost of these engines are not achieved.

To deal with this problem, there is a method of constructing a disaster prevention GIS system for a low price using a GIS engine which is open source software (OSS). JRC has developed a disaster prevention GIS system using MapServer which is an OSS GIS engine that has performed well in many situations, and its method of construction is introduced here.

1. ま え が き

従来、当社の防災GISでは各種観測データや管理情報等を地図上に表示するため、商用のGISエンジンを利用していた。しかし、商用GISエンジンの豊富な機能を使いこなしておらず、単に地図画面の提供機能のみの利用することも多かった。ライセンス料、年間保守料などの費用面での課題もあった。

このような課題に対し、OSSのGISエンジンを活用することで、防災GISを安価に提供することができる。これまでOSSというと、個人ユースでの利用が多く、品質面、サポート面の不安から積極的な活用は行っていなかった。しかし、最近ではOSSの活動が盛んになり、OSSのサポートサービスを提供するベンダーも登場している。企業ユースでの活用も多くみられようになり不安面も少なくなっている。

当社ではOSSのGISエンジンのうち欧米を中心として世界の自治体、政府機関及び自治体で数多くの実績があるMapServerを活用した防災GISを開発したので、ここではその構築方法について紹介する。

2. MapServerに関連する利用技術

MapServerを利用するにあたり必要となる技術について紹介する。

2.1 MapServer

(1) MapServerとは

1990年代中頃、ミネソタ大学で開発されたマルチプラッ

トフォームで動作するWebGISエンジンである。

MapServerでは、サポートされる地図データ形式が多くTIFF, Geo TIFF, JPEG, PostgreSQL/PostGIS, シェープファイル(ESRI shapfiles)等に対応する。その中でも特にシェープファイルはESRI社が提唱したベクタデータ形式で、一般に広く公開されGIS業界の標準フォーマットといわれている。国や地方公共団体などから提供される地図データも、データ変換を行うことでシェープファイル形式の地図データとして扱えるものも多い。

(2) MapServerの動作環境

MapServerの動作環境について以下の表1に示す。

表1 動作環境

Table 1 Operational environment

OS	Windows, Linux, Mac OS X等
WebServer	Apache
データベース	PostgreSQL/PostGIS
ミドルウェア	PHP, PHPmapScript OpenLayers, proj gdal, geos, gd 等
入力ベクタデータ	ESRI shapfiles, PostGIS/PostgreSQL OGR, WFS, GML 等
入力ラスタデータ	TIFF/Geo TIFF, GIF, PNG, JPEG 等
出力フォーマット	PNG, GIF, JPEG, TIFF, WMS, WFS, WCS 等

(3) MapServerの主な機能

MapServerの主な機能を以下に示す。

- ① 指定したレイヤごとの表示
- ② 地図属性ごとのスタイル変更
- ③ 地図の拡大、縮小、移動（パン）、回転
- ④ 凡例、スケールバーの表示
- ⑤ 二重線、破線などのライン表示
- ⑥ 指定したアイコン表示
- ⑦ ラベル名の重なりを自動に調節
- ⑧ True Typeフォントのサポート
- ⑨ WMS, WFS Serverとしての動作

2.2 PostgreSQL

OSSのRDBMS（リレーショナルデータベース管理システム）である。WindowsやLinuxを始め多くのプラットフォームで動作し、最近では企業システムでも活用されている。

2.3 PostGIS

データベースに地理空間情報を格納できるようにしたPostgreSQLの拡張で、OSSとして配布されている。

地理空間情報の演算が可能で、面積、距離、周囲の長さなどの計算が行える。

2.4 OpenLayers

Webページに動的な地図を容易に提供するためのJavaScriptライブラリで、Google MapsライクなUIを実装する。OSSとして配布されている。

2.5 国から提供される地図データ

(1) 基盤地図

平成19年8月29日に施行された地理空間情報活用推進基本法（平成19年法律第63号）第2条第3項に定義され、国土交通省国土地理院が提供している情報である。

電子地図上における地理空間情報の位置を定めるための基準となる位置情報であり、電磁的方式により記録された以下の13項目をいう。

- ① 測定の基準点
- ② 海岸線
- ③ 公共施設の境界線（道路区域界）
- ④ 公共施設の境界線（河川区域界）
- ⑤ 行政区画の境界線及び代表点
- ⑥ 道路線
- ⑦ 河川堤防の表法肩の法線
- ⑧ 軌道の中心線
- ⑨ 標高点
- ⑩ 水涯線
- ⑪ 建築物の外周線
- ⑫ 市町村の町若しくは字の境界線及び代表点
- ⑬ 街区の境界線及び代表点

(2) 国土数値情報

国土交通省国土計画局参事官室が提供する情報で、全国総合開発計画、国土利用計画、国土形成計画などの国土計

画の策定や推進の支援のために、国土に関する様々な情報を整備、数値化したデータであり、主に以下のカテゴリに分類される。

- ① 指定地域
- ② 沿岸域
- ③ 自然
- ④ 土地関連
- ⑤ 国土骨格
- ⑥ 施設
- ⑦ 産業統計
- ⑧ 水文

(3) みんなの地球地図

地球地図の整備を促進するために設立された組織である地球地図国際運営委員会（ISCGM）のプロジェクトの一つで、世界各国が自分の国の公認地図データを持ちよることによって整備を進めている。日本では国土交通省国土地理院が担当している。非営利目的ならば無料で利用でき、商用利用の場合は一部のデータのみ利用可能である。

(4) 位置参照情報

国土交通省国土計画局参事官室が提供し、住所の代表点と位置座標を対応づけた情報で、街区レベル及び大字・町丁目レベルの2種類がある。

2.6 WMS (Web Map Server interface)

ISO19128 Web Map Server interfaceで実現されるサービスである。地図情報配信サーバに対して地図画像を要求し、それを受信する仕組みである。WMSの仕組みを図1に示す。

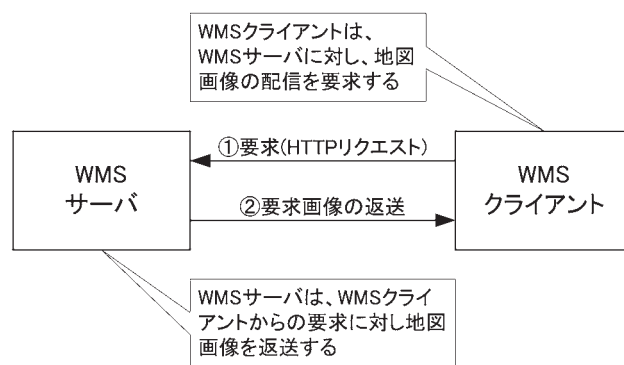


図1. WMSの仕組み

Fig. 1 Configuration of WMS

2.7 WFS (Web Feature Service)

地理情報を地物単位で受配信する仕組みである。民間の標準化提案団体 OGC（Open Geospatial Consortium）によって提案されISOで規格化が進められている。

WMSではラスターデータ（地図画像）を返送するのに対し、WFSではベクタデータ（GML形式）で返送する。

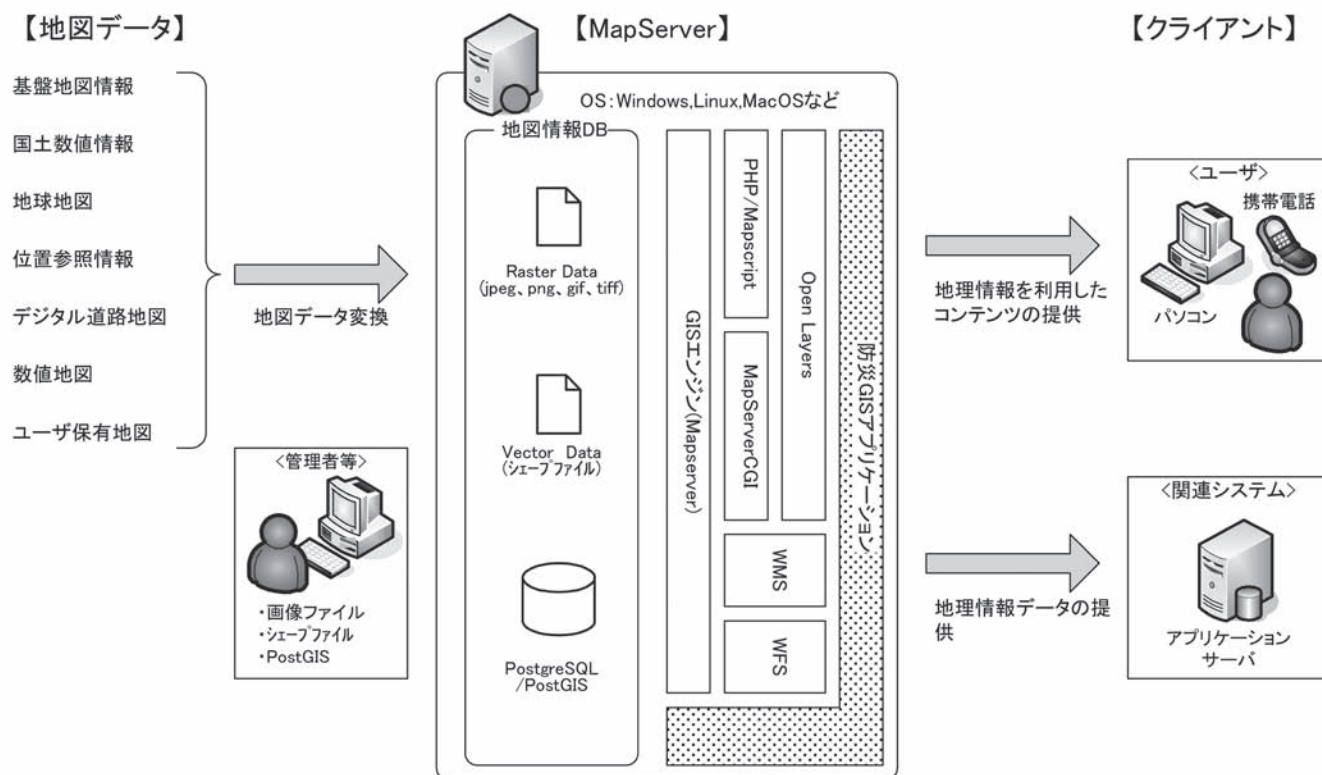


図2 防災GIS構成

Fig.2 Disaster prevention GIS configuration

3. 防災GISの構築方法

3.1 当社が開発した防災GIS

3.1.1 防災GISの構成

当社ではOSSのGISエンジンであるMapServerを利用した防災GISを開発した。防災GIS構成を図2に示す。構築するにあたっては次の利点や課題などがある。

【利点】

- ・ OSSを利用することで安価にシステム構築が可能
- ・ WMSやWFSの標準化されたインターフェイスで地図配信が行える

【課題】

- ・ 独自でアプリケーション開発が必要

なお、独自で開発が必要となる課題は、地図表示の標準的な機能を共通ライブラリ化することで解決できる。このことにより大きなアプリケーション開発を行うことなく防災GISが構築可能となる。

3.1.2 防災GISに必要な基本機能

開発した防災GISで必要となる基本機能は次のとおりである。

(1) 地図データベース機能

基盤地図情報、国土数値情報、みんなの地球地図及びユーザで準備した地図データなどを保存する機能である。

MapServerで大量のベクタ地図データを使用して地図表示を行う場合はサーバの処理負荷も高く地図の表示時間も遅くなる。この問題を回避するためには、事前に準備したラスタ画像を表示することで、サーバの処理負荷の低減や地図表示の時間を短縮することができる。

(2) 地図配信機能

ラスタ地図及びベクタ地図を配信する機能で、以下の方式で配信する。

- ① PNG, JPEG形式等でのラスタ地図配信
- ② WMSによるラスタ地図配信
- ③ GeoJSONまたはKML形式によるベクタ地図配信
- ④ WFSベクタ地図配信

(3) 防災情報表示機能

防災施設や災害・気象情報などの各種別の情報を地図上に表示する機能である。地図上にあるアイコンを選択すると選択した種別の詳細情報が一覧表で表示される。

(4) レイヤ管理機能

(3) で表示する各種別のアイコンをレイヤ別に管理する機能である。画面上にチェックボックスなどを用意し各種別の表示有無を選択できるようにする。

(5) 地図情報検索・分析機能

地図情報DBに保存されたデータを元に、以下の地理情報

検索・分析などを行う機能である。

- ① 2点間距離、面積計算
- ② ジオコーディング／逆ジオコーディング
- ③ 指定円目標物距離検索
- ④ 指定ポリゴン内地物検索

(6) 地図データ登録・編集機能

Web画面から地図データの登録や編集を行う機能である。

- ① 防災施設の位置及び詳細情報の登録
- ② ライン・ポリゴンなどの作図機能

3.2 インターネット地図APIの防災GISへの適用

インターネットで手軽に一般公開する防災GISを構築したい場合は、Google Maps API、Yahoo地図APIなどの民間のインターネットサービスを利用する方法や国土交通省国土地理院から提供されている電子国土を利用する方法などがある。

最近ではこれらのサービスを利用した防災GISを提供している地方公共団体もみられるようになった。これらのサービスを利用する場合、自前でGISエンジンを持たなくても地図情報の提供が可能、公開APIを使用することでアプリケーションの開発が容易、地図データ更新のメンテナンスが不要となるなどの利点も多い。しかし、突然のサービス終了のリスクや利用規約に準じての使用など注意も必要である。

しかしながら、自前でサーバを立てられないなどのインターネット提供環境においては、インターネットAPIを活用した防災GISも選択肢の一つといえる。

4. あとがき

かつてはインターネットの地図サービスというと無償で利用できるものは簡易的なものであり、詳細地図を使用する場合は有償が一般的であった。しかし、現在ではGoogle Mapsを始めとして、Yahoo!地図、Bing Maps（旧Virtual Earth）といった多くのインターネットサイトで利用できるようになり、地図の利用が身近になった。

防災GISを構築するにあたっては、これらのインターネット地図サービスと同等以上の地図機能が望まれるため、これらの機能を考慮した設計を行っていく必要がある。

用語一覧

GIS：

地理情報システム(GIS:Geographic Information System)は、地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持ったデータ(空間データ)を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術である。

オープンソースソフトウェア(OSS)：

ソースコードが公開されており、再頒布の自由が可能であるソフトウェア。

GeoTIFF：

TIFFファイルに地理情報を付加したファイルである。

シェープファイル：

GISの世界市場でトップシェアを占める米国ESRI社の提唱したベクタ地図データの業界標準フォーマットである。互換性の高さから多くのGISソフトウェアで利用されている。

OGC(Open Geospatial Consortium)：

地理空間技術の標準化などを行う団体で、企業、大学、研究機関などの組織が参加している。

GML(Geography Markup Language)：

GISで利用する各種情報を記述するためのXMLベースのマークアップ言語である。

GeoJSON：

位置情報を扱うためのJSONフォーマットである。OpenLayersなどのツールで利用できる。なお、JSON(JavaScript Object Notation)は、JavaScriptにおけるオブジェクト表記法をベースとした軽量なデータ記述言語である。

KML：

三次元地理空間情報の表示を管理するために開発されたXMLベースのマークアップ言語である。

ジオコーディング：

地名、住所などの地理的情報を緯度経度の座標値に変換する技術である。逆ジオコーディングは、緯度経度の座標値から地名、住所に変換する技術。