

ACCELERATOR MANAGEMENT SYSTEM USING GIS

Yasuhide Ishizawa¹, Masao Takeuchi, Toru Ohata, Akihiro Yamashita
Japan Synchrotron Radiation Research Institute (JASRI/SPring-8)
1-1-1 Kouto, Sayo, Hyogo 679-5198, Japan

Abstract

We developed accelerator management systems using Web-based GIS(Geographical Information systems). GIS unifies location related data like position of equipment, drawings, images etc. and displays them on interactive map on web browsers. GIS can be used various phenomena, machine management, map-drawing management, asset management and scheduler etc. We build two systems, one is equipment management system of SPring-8 and another is real-time alarm display system for SCSS prototype 250MeV linac. We describe those systems in this paper.

GISを使った加速器管理システム

1. はじめに

SPring-8では、1997年の共用開始から10年が過ぎようとしており保守・管理が重要なミッションとなってきた。我々は、機器の保守として、年2回機器の動作検査を行い不具合があった場合機器を交換し、保守作業の履歴をデータとして保存すると言った作業を行ってきた。保守作業の履歴は、各機器の担当者が独自のデータを作成しweb・ファイルサーバ等を用いて共有している。しかし、このように作成したデータは、階層構造やデータのフォーマットが異なることにより、有効な活用が困難で、データ整理が行えていない等と言った問題を抱えるようになってきた。保守データ以外の機器の仕様、マニュアル、資産データもまた同様の問題を抱えていた。そこで我々は、天気図、カーナビゲーションシステムで利用されているGIS（地理情報システム）を使ったシステムを構築しデータ整理・表示に用いることにした。GISは、様々な階層構造やデータフォーマットを統一的に取り扱うことが可能であり、汎用的な管理システムの基本技術として最適である。本発表では、SPring-8の機器管理用途として構築した機器管理システム、そしてそのシステムを応用したSCSS試験加速器アラーム表示システムに関して報告するものである。

2. GIS

GISとは、コンピュータ上で地理的位置と位置に関する情報データを総合的に管理・加工して、グラフィカルに表示する技術で、空間における様々な情報を取り扱うことができる。異なる形式・種類のデータをレイヤー（層）に分けて保存し、その層を目的に合わせ重ね合わせ表示することができる。又、様々なデータは、空間情報（地図）を基に統一的に整理できる。図1はGISの概略図である。

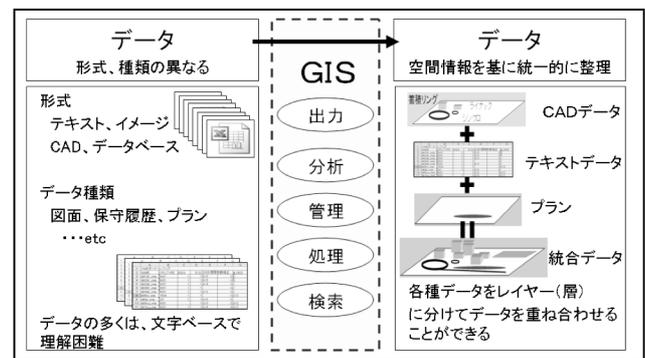


図1：GISの概略図

3. MapServer

我々は、GISとして森林資源を管理する目的でミネソタ大学が開発したMapServer (MapScript) ^[1] を使用した。MapServerとは、マルチプラットフォームで動作するオープンソースのWebマッピングエンジンである。MapServerは、ブラウザ上に地図、凡例、リファレンス等を表示させることができる。地図と連携するwebアプリケーションを容易に開発できる。PHP、Python、Perl、JavaScriptなどのスクリプト言語を用いてアプリケーションの拡張もできる。PostgreSQL、MySQL、Oracle等のデータベースと連動可能である。サポートされている空間データは、Shapefile^[2]、MapinfoTAB^[3]等のベクターデータの他TIFF、GIF、PNG、JPEG等のラスターデータも使用することが可能である。

3.1 システム概要

MapServerの基本機能は、クライアント側のリクエストに則した地図と地図に関する情報を表示することである。クライアントのリクエストからMapが表示されるまでの概要を以下に記す。図2は、MapServerのアーキテクチャ図である。

① クライアントからのリクエストを

- MapServerアプリケーションで受け取り処理をする。
- ② MapServerは、①で処理したデータとMapファイルの定義を関連づける。Mapファイルの定義内容は、3.2項に記す。
 - ③ MapServerは、②データを基にGISデータをメージデータに変換する。
 - ④ MapServerは、③イメージデータをローカルディレクトリに保存する。
 - ⑤ MapServerは、再度Mapファイルを参照し、出力画像定義を取り込む。
 - ⑥ MapServerアプリケーションは、④と⑤の内容を関連付けクライアントにデータを返す。

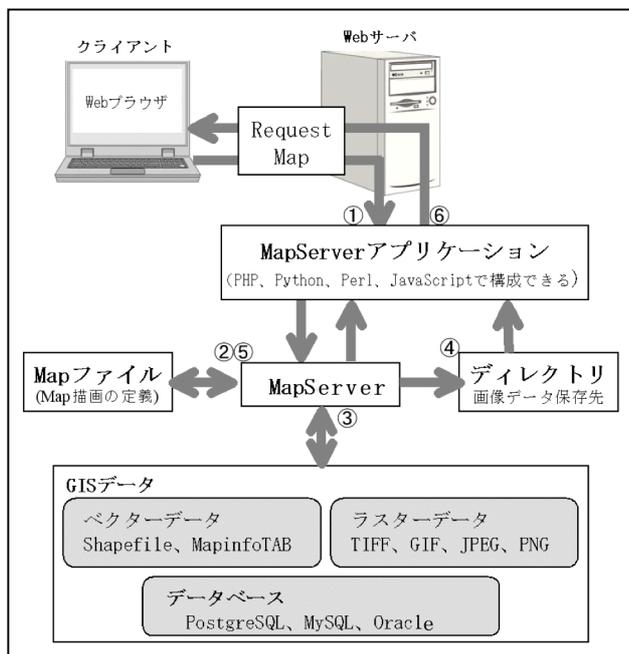


図2：MapServerアーキテクチャ

3.2 Mapファイル

Mapファイルは、地図を表示するための定義を行うファイルである。定義内容は、描画サイズ・画像色・単位・最大描画範囲・フォントの設定、空間データの保存先、空間データの参照先、保存データのフォーマット・保存場所、レイヤーの設定等である。又、データの演算やフィルタリングの定義も記述できる。我々は、MapServer公式サイトのデモ、参考文献^{[4][5]}を用いて作成した。

3.3 MapServerアプリケーション

MapServerアプリケーションとは、ユーザーのためのフロントエンドアプリケーションである。描画したい地図の指定、データ検索、描画地図データのダウンロード等を行うことができる。

MapServerアプリケーションはフリーのソフトも各種存在し、我々はフリーソフトの中で最も機能が豊富なp.mapper^[6]をベースにアプリケーションの拡張を行った。

張を行った。

3.4 GISデータ

GISデータ収集・加工方法は、様々存在する。我々は、ベースデータとなるGISデータは、既存図面DXF形式のベクターデータをフリーのCAD変換ソフトfGIS^[7]を使いShapefileに変換し、ベースデータを基に管理する機器の設置位置情報を入力した。

Shapefileとは、メインファイル、インデックスファイル、属性ファイルの3ファイルで構成されるGISデータのことある。

- メインファイル (.shp)
位置と形に関する情報を格納
- インデックスファイル(.shx)
メインファイルのオブジェクトのインデックスを格納
- 属性ファイル (.dbf)
位置に関する属性情報を格納

Shapefileは、トポロジー構造を持たないので他のベクターデータソースと比べ描画が早く行える。

又、属性ファイルをエクセルを使って編集するだけで情報を変更することができる。

3.4 空間データベース

各種データベースとGISを連携させることができる。PostgreSQL等のリレーショナルデータベースには、位置情報と表形式の情報属性情報を関連づける拡張ライブラリが存在する。拡張ライブラリを使用することによって位置情報と属性情報を同一テーブルで管理できる・空間演算を行う関数が扱える・データ変換ライブラリと連携でき、他のフォーマットにデータをエクスポート・インポートできる。

4. 導入

導入した2つのシステムを以下に記す。

4.1 SPring-8機器管理システム

GISを用いた機器管理システムをSPring-8に導入した。目的は、データの一括管理、データの共有化そして保守対策やトラブル時の分析・解析に利用することである。現在、機器に関するデータ（機器の位置、製作会社、製品型番、シリアル、製造/購入年月日、機器の状況、所内資産番号、経歴、メンテナンス等）をPostgreSQLに蓄積しつつある。

機器管理システムの利用者は、所内の計算機のWebブラウザ上に描画される地図を見てマウスを操作し、地図のズームアップ・ダウン、レイヤーの表示、地図描画部のパン・チルト、距離測定等することができる。そして利用者は、検索機能を用いて機器を設置した正確な位置と機器に関する情報を知ることができる。図4は、GISを用いた機器管理システムの表示画面である。

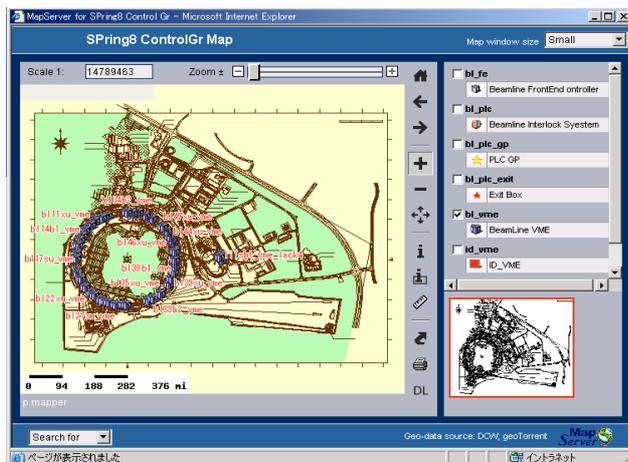


図4：機器管理システムの表示画面

4.2 SCSSアラーム監視システム

GISを機器アラーム監視システムの表示GUIとして導入した。SPring-8で開発したアラーム監視システム^[8]を表示するのに用いた。図5は、SCSSに導入したアラーム監視システムの表示画面である。

アラーム監視は、ダイナミックに変化するデータを表示する必要があったので、Webブラウザに実装されているJavaScriptのHTTP通信機能を使って、Webページのリロードを伴わずにサーバとXML形式のデータ^[9]のやり取りで処理を進めていく対話型Webアプリケーションにカスタマイズした。オペレーターは、機器に関する詳細な知識を持っていなくても混乱することなくリアルタイムにWebブラウザに表示される図と文字情報を見るだけで現状を把握できる。

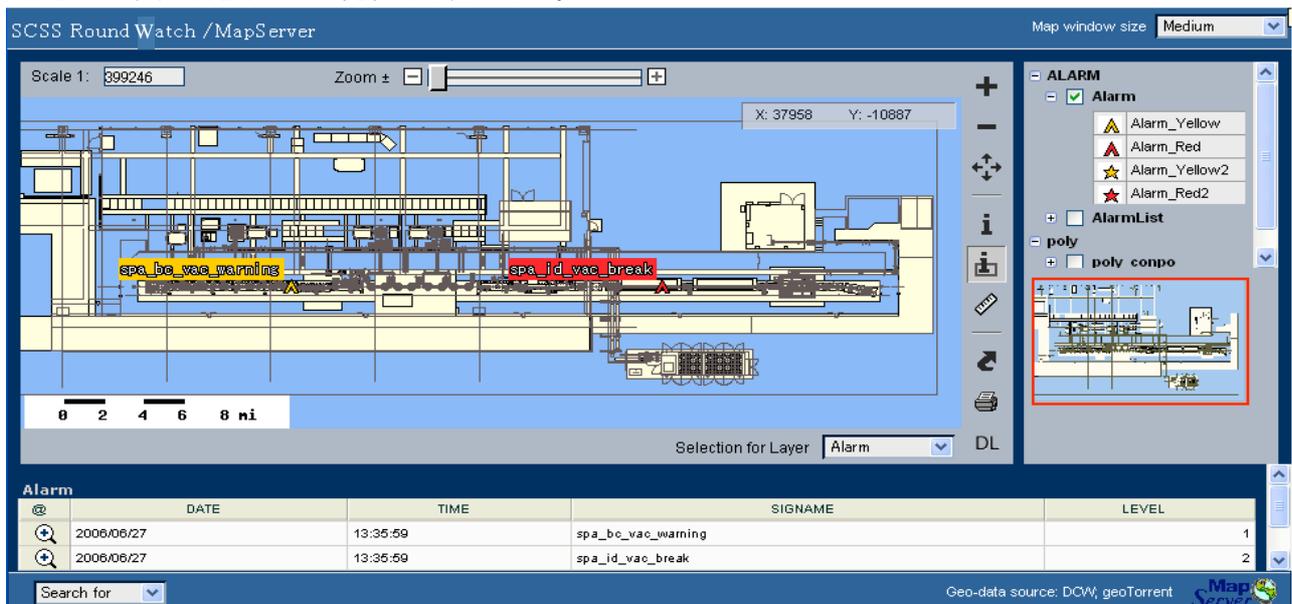


図5：SCSSに導入したアラーム監視システム

5. まとめ

GISは、品質管理、資産管理、状態監視、図面管理と幅広く利用できる。SPring-8の機器の管理にGISを使用したシステムを構築した。そして、機器アラーム監視システムとしてSCSS試験加速器に導入した。ダイナミックに変化する機器の状態をリアルタイムに監視できるようになった。容易にデータ入力が行えるWebベースのインターフェースの構築を行う予定である。

参考文献

- [1] <http://mapserver.gis.umn.edu/>
- [2] <http://www.esri.com/index.shtml>
- [3] <http://www.mapinfo.com/>
- [4] Tyler Mitchell 著 “Web mapping” オライリー社出版
- [5] Bill Kropla著 “Beginning MapServer” Apress社出版
- [6] <http://pmapper.sourceforge.net/index.shtml>
- [7] <http://dnr.wi.gov/>
- [8] A.Yamashita, et al, “The Alarm System for the SPring-8 Storage Ring”, Proceedings of ICALEPCS'97, Beijing, China, 1997, pl
- [9] <http://www.dpc.jipdec.jp/gxml/>