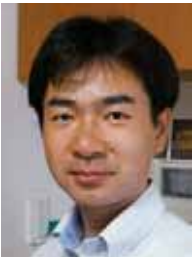


# G空間

## オリジナル地図画像配信 サービスを作ってみよう



株式会社中央ジオマテックス 空間情報部  
安江茂隆

### 1. はじめに

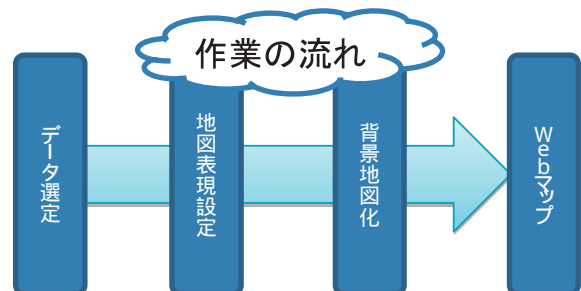
Google MapsやBing Mapsをはじめ、世界では地図を画像として配信するウェブマップサービスが普及している。マピオンや電子国土Webなど日本独自のサービスも広まりつつある。このサービスを利用し、トイレマップやレストランマップ、物件案内マップといった独自のアプリケーションを作ることが可能である。

こういったサービスは地図画像を縮尺ごとに作成し、それをタイル状に分割した画像ファイルを配信することにより、それまでは緩慢な動作であった地図表示のレスポンスを維持している。これらのおかげで、手軽に快適な地図アプリケーションが利用できるようになった。各サービスの地図画像にはそれぞれ特徴があり、用途に応じて使い分けていることだろう。しかし、業務アプリケーションでは独自のデータや表現で開発したいこともあるだろう。アプ

リケーション開発には商用の製品のほか、オープンソースソフトウェアを利用した開発も進んでいる。

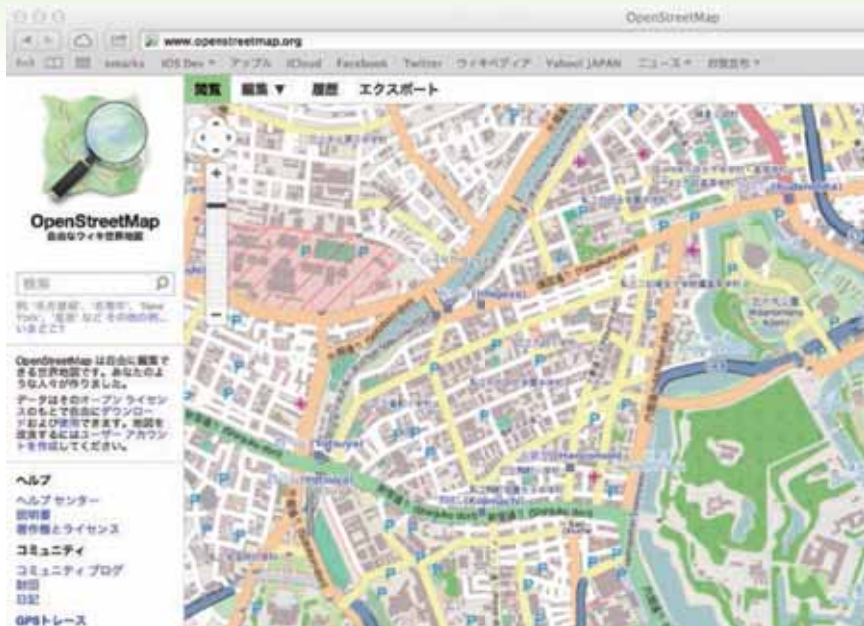
一方、近年のオープンデータ化により、国土地理院の基盤地図情報をはじめ、無料または低価格で調達できる地図データも増えてきた。そこで、誰でも手に入れられる地図データを活用し、オープンソースソフトウェアを利用した独自の地図配信サービス環境を構築する方法を紹介したい。

なお、本稿では構築手順の詳細については触れないが、細かいツールの使い方などは当社Webサイト(<http://www.chuogeomatics.jp/>)にて公開する。



### 2. データ調達

まず、基となる地図データの調達が必要である。今回はベクトルデータにオープンストリートマップ(OSM)、ラスターデータに国土地理院の基盤地図



<http://www.openstreetmap.org> (© OpenStreetMap contributors)

OpenStreetMap公式サイト

情報の標高データを例として解説する。

オープンストリートマップ(OSM: <http://www.openstreetmap.org>)とは誰でも利用・編集できる地図情報を作成するプロジェクトで、タイルマップとしても公開されており、目にしたことがあるかもしれない。今回はそれとは異なるデザインで作成するために、ベクトル形式のファイルを利用した。ファイル形式はOSM独自のファイルやShapeファイルで提供されている。Shapeファイルの方が汎用性が高いが、OSMファイルからの変換ツールも用意されており容易に利用できる。

ダウンロードしたデータファイルはそのままでは次の工程で利用しづらい。そこでデータベースに格納する。データベースにはPostgreSQLを利用する。OSMのサイトに変換ツールがありダウンロードしたファイルも容易に取り込むことができる。

他のベクトルデータを使う場合も同様に取り込むが、ShapeファイルであればPostgreSQLへの変換ツールが用意されており、つまりどんなファイル形式であってもShapeファイルにすることができれば後の工程は同じである。

基盤地図情報の標高データは5mメッシュと10mメッシュがあるが、5mメッシュ標高は詳細である

が日本全域を網羅していない。そこで今回は、10mメッシュ標高に5mメッシュ標高を重ねることにより、5mメッシュ標高のデータが無い地域に10mメッシュ標高のデータを利用したい。ファイルは基盤地図情報のダウンロードサイトから入手する。日本全国を使いたくても細かく分けられた単位に一つずつポチポチとクリックしていく。簡単なプログラムを作って工夫すれば自動化もできるが、HDDなどでまとめて大人買い(笑)したいものである。

ダウンロードした標高データはXML形式のため、GISで利用

しやすいGeoTi形式に変換する。GeoTiは位置座標付きのTIFFファイルであり、RGBなどの色情報だけでなく、画素ごとに数値データを持てる。この数値に標高値を当てはめGISで利用できるファイルにする。変換には以下のツールなどが利用できる。

・OSGeo.JP「基盤地図対応GDAL/OGR」

<http://www.osgeo.jp/foss4g-mext/>

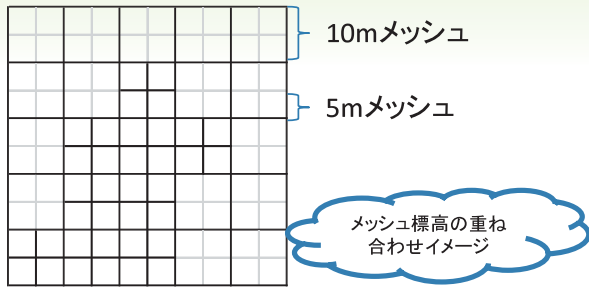
・株式会社エコリス

「基盤地図情報 標高DEMデータ変換ツール」

<http://www.ecoris.co.jp/contents/demtool.html>

今回は「基盤地図情報 標高DEMデータ変換ツール」を利用する。標高データの変換に特化しておりシンプルで、改良しやすいためである(Linux版ソースを当社サイトで公開予定)。

ここで出来た標高値のGeoTiは5mメッシュ標高が3次メッシュ単位、10mメッシュ標高が2次メッシュ単位のファイルになっている。これを重ね合わせないといけないが、オープンソースのGISデータ処理ライブラリであるGDAL(<http://www.gdal.org/>)のgdalwarpが利用できる。10mメッシュ標高の上に5mメッシュ標高が被さるようにパラメータの記述を注意しつつ、2次メッシュの10mメッシュ標高、同じ範囲の5mメッシュ標高を読み



込ませると2次メッシュ単位の5mメッシュ標高が作成される。

なお、ここで作成したGeoTiはPostGIS Rasterに取り込むことができる。PostGISとはPostgreSQLに空間検索機能を追加する拡張であるが、それがラスターデータにも対応した。データベースに格納することで、ある地点の標高値を一瞬で求めることができ、例えば、マウスカーソル位置の標高値をリアルタイムに表示する機能を追加することも容易に可能である。

今回紹介した以外にも、データには様々な選択肢がある。

いわゆるGISデータでないイラストマップや印刷物向けに作られたハザードマップのような地図も利用できる。これにはジオリファレンスと呼ばれる座標付与が必要である。数値地図などを基に作った地図であれば四隅座標などから簡単に行える。北が上

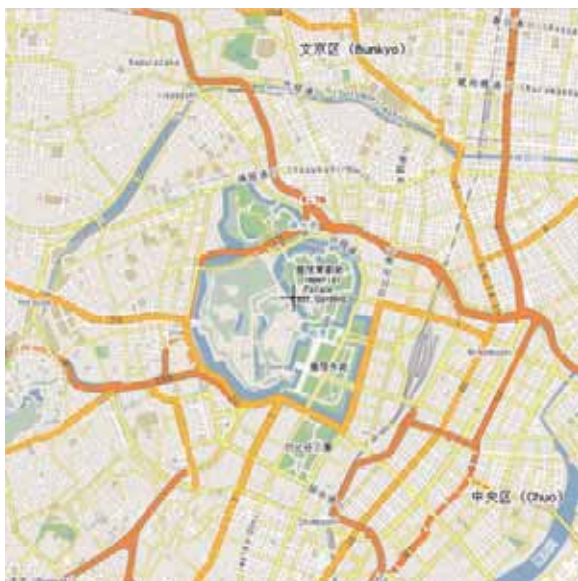
でない回転して表現された地図も、注記の傾きに目をつぶれば利用できる。

他にも、例えば古地図など、どのような投影法で描かれたか分からない地図も代表点を計測し幾何補正を行えば利用できる。古地図の幾何補正は単純に見た目で合わせる以外に、清水英範東京大学教授の研究成果などを活用してもよいだろう(古地図の幾何補正に関する研究 [http://planner.t.u-tokyo.ac.jp/member/fuse/historical\\_map.pdf](http://planner.t.u-tokyo.ac.jp/member/fuse/historical_map.pdf))。

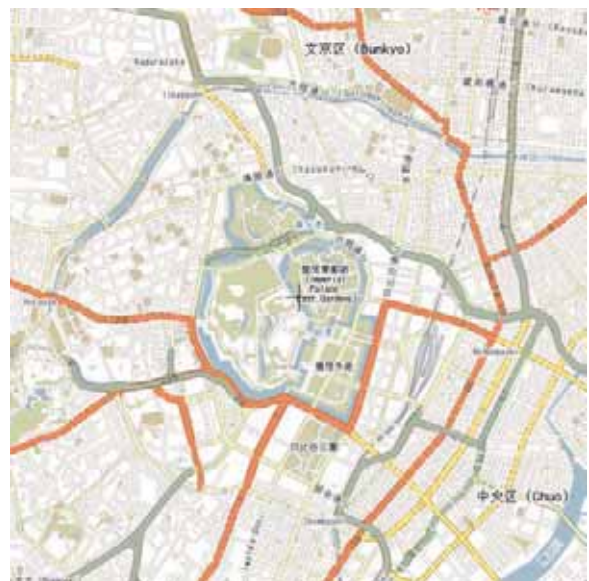
### 3. ベクトルデータの表現の設定と標高データの背景地図化

データが揃ったら画像化である。これにはWMSサーバを利用する。WMSとは、Web Map Serviceという標準化された仕様で、Webサーバにより地図画像を配信する仕組みである。これが利用できる製品は幾つかあるが、ここではオープンソースのMapServerを用いた。MapServerはMapFileという定義ファイルを記述してデータの画像化を行う。このMapFileの記述は少々手間がかかるが、この違いで地図表現が変わってくる。同じデータからでも、ゼンリンの地図を使った「Google Maps」及び「Yahoo!地図」のような異なる地図表現ができ、ここが地図デザインの腕の見せどころであろう。

MapFileの作成を楽にする方法もある。Quantum



Google Maps風  
(©OpenStreetMap contributors)



Bing Maps風  
(©OpenStreetMap contributors)

GIS (<http://www.qgis.org>)というオープンソースのデスクトップGISがある。これでPostgreSQLのデータを読み込み、描画設定を行う。この状態をMapFileとして書き出すことができる。

OSMデータの場合、「basemaps」というMapFileを作成するツールが利用できる。OSMデータ用に雛形が用意されており、すぐにMapFileが作成できる。Google Maps風、Bing Maps風のサンプルもあり、これを編集することで独自の着色によるOpenStreetMapを作成できる。

標高データからは段彩陰影図を作成する。これにはGDALのgdaldemが利用できる。また、当社でも段彩陰影画像作成ツールを公開しているので、これを利用してよい。ベクトルデータの場合と同じく、設定次第で様々な表現が可能なので各々の特徴を出していきたい。

作成した段彩陰影図をMapFileに記述すればWMS化は完了である。2次メッシュ単位で作成した画像は全国で数千ファイルにもなるが、GDALのgdaltindexでインデックス用のShapeファイルを作成すると、わずかに数行の記述ですべてのファイルを自動的に読み込んでくれる。

なお、ジオリファレンスした地図は、段彩陰影図と同じくWMSのレイヤーの一つとしてもよいが、GDALのgdal2tilesを用いると、コマンド一つでタイル化までできてしまう。この時、Google Maps APIやOpenLayersの雛形、KMLスーパーオーバーレイも出力されるのですぐに表示して見ることができる。とても簡単にWebマップが作成できる環境が整っているのである。

#### 4. タイル画像配信

ここまで来たらあと一歩。すでに地図画像をWMS配信するサーバは出来ている。OpenLayersのレイヤーとして設定すれば、シームレスにスクロールできるWebマップとなる。だが、このままではアクセスのたびにWMSサーバが画像を作成し、少しユーザ数が増えただけでレスポンスが非常に遅くなる。地図データからの画像生成はとても重い処理なのである。

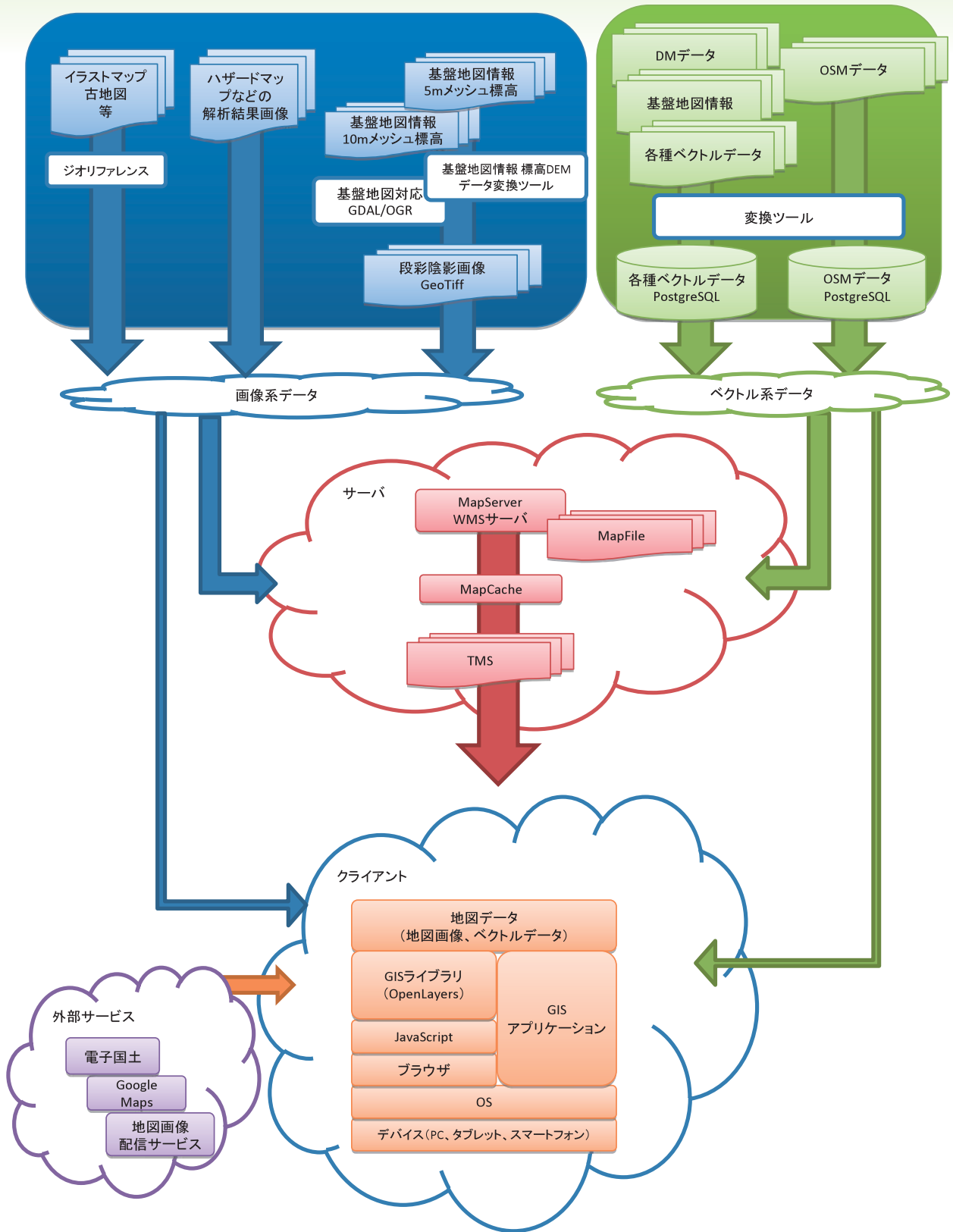
あらかじめ画像ファイルを作成しておく仕組みとしてタイルマップ(TMS: Tile Map Service)がある。世界地図をズームレベルに応じた数の、決められたサイズの格子に分割し、ユニークなURLでアクセスする方法である。WMSは自由な範囲で地図画像の生成を行えるが、このために作成した画像の再利用が難しい。TMSを利用することで、誰がどこを見ているか決められた格子の画像を生成し、再利用が可能となる。TMSには、前もって画像を作成しておく形と、初回の表示に画像を作成し、二回目以降はキャッシュファイルを利用する形がある。前者の方がサーバ運用としては単純であるが広範囲のタイルマップを作成すると膨大なディスク容量を消費する。何よりタイル画像の作成に時間がかかるため、まずは後者をお勧めする。

これを実現するツールはいくつかあるが、ここではMapCacheを利用したい。MapCache (<http://mapserver.org/mapcache/>)はMapServerのオプションの一つで、WebサーバのApacheのモジュールとして動作するので他のツールより高速である。MapCacheはTMSのほか、Google Maps APIやKMLスーパーオーバーレイでの配信にも対応しており、既存のGoogle Mapsサイトに組み込んだり、Google Earth上に表示したりすることができる。さらに、MapCacheは、キャッシュファイルの有効期限を指定でき、キャッシュファイルが存在しても一定時間が経つと新しくWMSサーバから画像の取得を行う。例えば、雨量マップのような、逐次更新されるデータベースから地図画像を作成する場合でも、WMSサーバへの負荷を抑え、かつタイルキャッシュの仕組みにより高速な地図表示が可能となる。

#### 5. 利用例

以上で地図画像を配信する仕組みが整った。これを表示するWebサイトを作るにはOpenLayersを利用する。OpenLayersはオープンソースの地図ライブラリで、広く利用されているためサンプルや情報も豊富である。

MapCacheやgdal2tilesが出力するサンプルを基に、複数のレイヤーを組み込めば地図の重ね合わせサイ



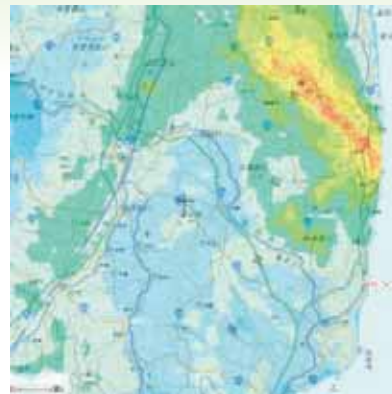
Webマップサービスアプリケーション概念図



OSM Bing Maps風と5m+10mメッシュ標高 (©OpenStreetMap contributors, ©国土地理院)



電子国土背景地図と段彩陰影図 (©国土地理院)



電子国土と空間線量マップ (©国土地理院, ©文部科学省)



Google Earth上に道路地図, 段彩陰影 (©国土地理院, ©Google)



Google Earth上に観光マップ (©国土地理院, ©Google)

トが出来上がる。OpenLayersは電子国土Webでも採用されており、逆にOpenLayersで作成したシステムに電子国土背景地図を表示することができる。また、地図画像を透過させることも可能で、これを利用すると、段彩陰影図と電子国土背景地図を重ねた表示ができる。

## 6. おわりに

利用可能なデータは他にもDMや道路図, オルソ画像など色々だが, ほとんどここに挙げたいずれかのスタイルで利用できる。CADデータからなる大

容量の道路台帳図も変換・設定すれば, 同様の方法でWebマップとして表示することができる。技術やデータを手軽に利用できるようになり, これまで一部の専門家や高価なソフトを必要としてきた地図データ処理が身近になっている。それらの組み合わせや表現方法に工夫を凝らし, 独自性を出していきたい。また, オープンソースは自由に利用できる反面, 若干敷居が高い部分もある。商用の製品を利用しても同じようなことは実現できる。互いのメリット・デメリットを考慮し適切な選択を行い, より良い製品・サービスに発展させてほしい。

### 著者略歴

安江茂隆 (やすえ しげたか) 株式会社中央ジオマテックス 空間情報部 課長。

金沢工業大学工学部情報工学科卒, 1996年中央地図株式会社(現:株式会社中央ジオマテックス)入社。

C言語やJavaの他, Web開発言語等を用いて, 地図データ処理, 地図画像処理, WebGISなど, 地理情報システムの開発に一貫して携わる。

近年は国内外のオープンソースの活用, 様々なプラットフォームでの開発を行うことが多い。