

地図表現が変更できる電子国土 Web システムの開発

実施期間		平成 24 年度
地理空間情報部情報普及課	佐藤 壮紀	神田 洋史
	北村 京子	小菅 豊

1. はじめに

国土地理院はコンピュータネットワーク上での地理空間情報の共有と活用が高度に実現する社会を目指し、「電子国土」の理念を提唱した。この「電子国土」を具現化するツール・システムとして、平成 15 年に電子国土 Web システム（プラグイン版）を公開し（大野ほか，2004），その後改良を進め、特に行政機関での利用を目指してきた。

電子国土 Web は誰でも簡易に地図を Web ブラウザ上に表示し、地図を利用してもらうことを第一の目的としてきたため、電子国土 Web システム Ver.2 以降では、「タイル画像」の形で地図データを配信している。このデータ形式は民間の Web 地図サービスでも広く使われている方式である。あらかじめ画像となったタイルをサーバから配信することで、地図をユーザの Web ブラウザで表示する際にユーザの PC 内で特段の処理を施す必要がないので、高速に地図の描画をすることができる。一方、あらかじめタイル画像となって配信されるため、ユーザの PC 側では一切の地図描画の変更を行うことができない。

行政機関で地図を利用する際、国土地理院が通常配信している地図の表現方法が最適とは限らない。例えば、道路管理者にとっては道路が重要であり、河川管理者にとっては河川が重要であるように、ユーザによって、強調して表示したい地物は異なってくる。そのため、強調したい地物の色を変えたり、強調したくない地物の色を薄くしたりという要望が存在する。

このような要望に応えるためには、電子国土 Web の機能拡張が不可欠である。国土地理院では平成 22 年度より電子国土 Web のオープンソース化を進めており、また、平成 24 年度にはタイル画像の仕様を一般の Web 地図サービスで用いられているものと同一にした（佐藤ほか，2012）。これらの取り組みにより、電子国土 Web の機能拡張が技術的に容易になっていた。

さらに、平成 24 年度、情報普及課では、前述の行政機関からの要望に応えるため、クライアント側からのリクエストに応じてサーバ側でタイル画像の色や濃さ、輝度をリアルタイムに変更してクライアント側に返して表示するシステムの構築を行った。本稿ではこのことについて報告する。

2. 実装した機能

以下の機能の実装と、これらの機能を実現するサーバ（以下、「タイル画像変換サーバ」と言う。）の構築を行った。

- ① 単色のタイル画像の色変更機能
- ② タイル画像のグレースケール化
- ③ タイル画像の輝度の変更
- ④ ズームレベル、タイル番号が同じタイル画像の合成機能
- ⑤ 変換・合成後タイルのキャッシュ機能

3. 使用ソフトウェア

タイル画像変換サーバ内で使用しているソフトウェアは以下の通りである。

- ① MapProxy (変換・合成後タイルのキャッシュ)
- ② Python Imaging Library (画像の色変更, グレースケール化, 輝度の変更)
- ③ Pycairo (画像合成)

4. システム構成の概要

システム構成の概要は以下の通りである。なお、図-1 に図示する。

- ① クライアントからタイル画像変換サーバに対して、タイル画像のリクエストをする。その際に、タイル番号やズームレベルと共に色や輝度などの情報をリクエストパラメータに含める。
- ② タイル画像変換サーバは、タイル画像格納サーバからタイル画像を取得する。
- ③ タイル画像変換サーバは、②で取得したタイル画像を①に含まれる色や輝度などのパラメータに基づいて画像変換する。また、変換後のタイル画像をサーバ内にキャッシュする。
- ④ 変換後のタイル画像をクライアントに返す。

なお、既にタイル画像変換サーバに変換後のタイルがキャッシュされている場合は、②と③の処理をスキップしてクライアントに画像を返す。

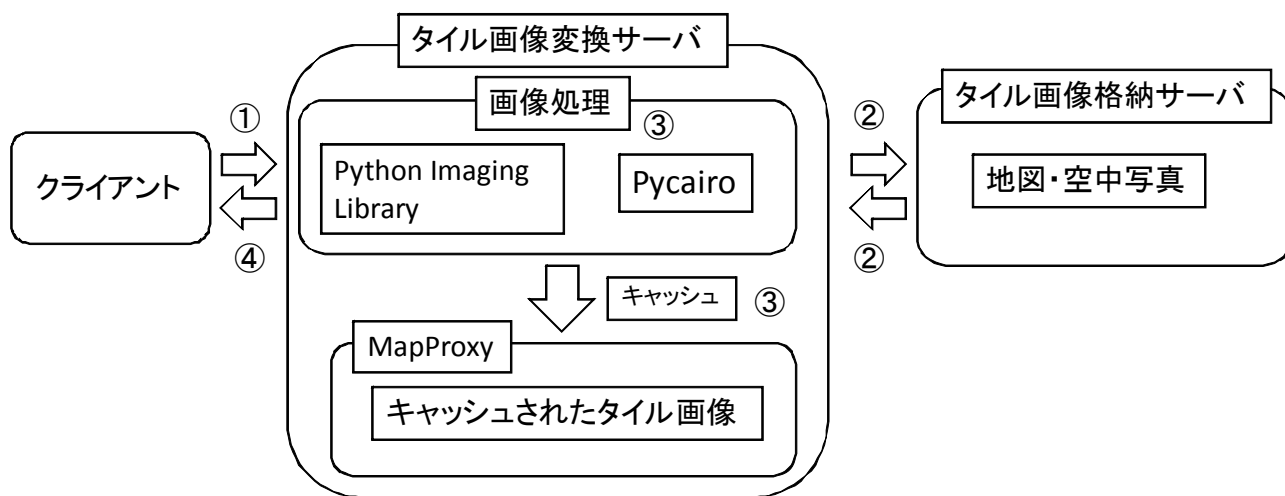


図-1 システム構成の概要

5. 準備するデータ

実装した機能を実現するにあたり、以下の仕様のデータを用意し、図-1 中の「タイル画像格納サーバ」にあらかじめ格納しておく必要がある。

① Webメルカトル投影されたタイルデータ

Webメルカトル投影とは WGS84/GRS80 楕円体の長半径（赤道半径）を半径とした真球をメルカトル図法で投影したものを言う。Webメルカトル投影をすることにより、北緯約 85.05 度～南緯約 85.05 度、西経 180 度～東経 180 度の範囲を 1 つの正方形で表すことができる。この正方形を縦横 2 分割、更にその分割されてできた正方形を縦横 2 分割と続けていってタイル状にしたものが用意するタイルデータとなる。

② 単色のタイルデータ（色変更機能を利用する場合のみ）

タイル画像のグレースケール化，輝度の変更機能は任意のタイル画像で可能であるが，色の変更機能は画像内の特定の RGB 値を他の RGB 値に変更する機能であるので，単色のデータを用意する必要がある．実際には，例えば「道路だけが描かれた単色のタイル画像」のように，特定の地物が単色の色で描かれたタイル画像を用意することになる．なお，単色で描かれる特定の地物以外の部分は透過である必要がある．

6. 構築した機能の使用例

今回構築した機能の使用例を示す．

① 単色のタイル画像の色変更機能

図-2.1 は 20 万分 1 レベルの地図である．図-2.2 はその上に黒色の道路データレイヤを重ねて道路を強調表示した上で，更にその道路レイヤに対し，黒色の部分（道路）を赤色に変更したものである．

② タイル画像のグレースケール化

図-3.1 はオルソ画像である．このオルソ画像に対しグレースケール化処理を施したものが図-3.2 である．

③ タイル画像の輝度の変更

図-4.1 はオルソ画像である．このオルソ画像に対し輝度を変更し，明るくしたものが図-4.2 である．

なお，電子国土 Web では地図・空中写真をスクロールすると必要な範囲のタイル画像が順次サーバからダウンロードされてブラウザに表示される．今回構築した機能についても同様であり，今回構築した機能を一度実行すると，通常の場合と同様に地図・空中写真をスクロールすると，必要な範囲の画像処理後のタイル画像がダウンロードされて表示される．

7. 今後の予定

今回構築した機能は全てサーバ側機能である．これまで電子国土 Web では主にクライアント側機能の強化に力を入れてきたところがあるが，クライアント側だけではどうしても実現できない機能が存在する．オープンソース化とタイルの標準仕様への変更により，システムの機能拡張や機能同士の連携，他のシステムとの連携が容易になってきたこともあるので，今後は電子国土 Web のシステム拡張の際にその機能にとって最適な開発を行い，その後で機能同士を相互に連携させ，更に電子国土 Web 以外のシステムとを連携させ，全体としてユーザが使いやすいシステムを構築していく予定である．

参考文献

大野裕幸，明野和彦，久松文男，石関隆幸（2004）：電子国土 Web システム，国土地理院時報，第 104 集，25-33.

佐藤壮紀，飯田剛輔，神田洋史，湯本景一，橘悠希子，星野秀和，佐藤浩（2012）：電子国土 Web システムのオープンソースソフトウェアを利用した改良及びソースコードの公開，平成 23 年度国土地理院調査研究年報，40-43.



図-2.1 20 万分 1 レベル地図



図-2.2 道路レイヤを重ねて赤色で表示



図-3.1 グレースケール化前

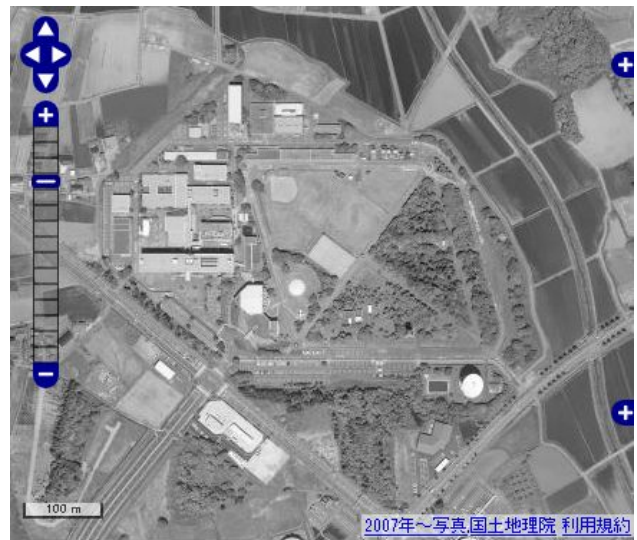


図-3.2 グレースケール化後



図-4.1 輝度変更前



図-4.2 輝度変更後