

PNG 標高タイルからデータタイルマップへ

西岡芳晴*

PNG Elevation Tile to Data Tile Map

Yoshiharu NISHIOKA*

* 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質情報研究部門 Institute of Geology and Geoinformation, AIST,
Tsukuba Central 7, 1-1, Higashi 1, Tsukuba Ibaraki, 305-8567, Japan. E-mail: y-nishioka@aist.go.jp

キーワード： タイルマップ， データ， Web， 標高
Key words： tile map, data, Web, elevation

1. はじめに

近年，ネットワーク環境，モバイル機器の高度化を背景に，Web 地図サイトの普及が目覚ましい．一方で官民データ活用推進基本法の施行を受けて，様々な機関からオープンデータが提供され始めており，これらには地図データも含まれている．一般的な Web 地図サイトでは，通常サーバ側に置かれたタイル分割された地図画像が利用されており，クライアント側が求める解像度と範囲のみの画像をクライアント側へ送ることにより高速化を実現している．このような仕組みを，地図画像のみではなく面的な広がりを持つ地図データに拡張し，クライアント側でのデータ処理を導入することにより，ユーザの要望に応じた反応応答性の良い Web アプリケーションの開発が可能となり，多様なデータ利用の促進が期待できる．

2. データタイルマップとは

データタイルマップ(西岡・長津, 2016)とは，地図上に面的に広がるデータをインターネットを通じて有効に活用するためのベースとなるフォーマットであり，ユーザの要望に応じて柔軟かつ高速に処理できることを目的として設計されている．一般的な Web 地図で用いられている地図画像タイルをデータに応用したもので，標高データですでに用いられている PNG 標高タイル (西岡・長津, 2015b) を一般的なデータに拡張したものである．

今回は，西岡・長津(2016)のデータタイルマップの仕様を整理し，より具体性を持たせたフォーマットとして，PNG データタイル，PNG 数値タイル，PNG パレットタイル

ルの規定を追加した．仕様は以下の Web サイトで公開した．

<https://gsj-seamless.jp/labs/datatilemap/>

3. データタイルマップの特徴

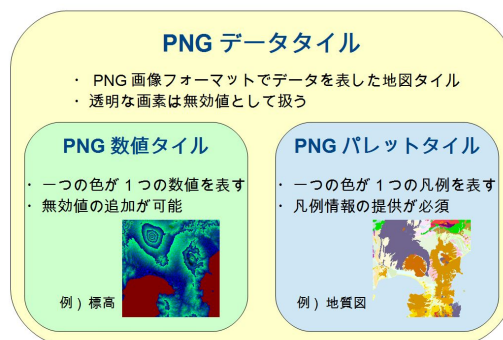
Web 環境で最も標準的な画像形式である PNG 形式をファイルフォーマットとして採用している．このため，タイル提供者にとっては GIS または簡単なプログラムで作成でき，タイル単体で視認性も良いので管理が容易である．

また，Web 地図作成者にとっては，汎用画像フォーマットであるため Leaflet や OpenLayers 等の既存の地図用 JavaScript ライブラリの多くで利用可能であり，クライアント側で変換等の処理を行うことができ，ユーザのリクエストに応じて表示を柔軟に変更できる Web 地図アプリケーションの構築が可能である．

4. 仕様の概要

4.1 PNG データタイル

PNG データタイルでは，データタイルマップが共通に満たすべき仕様としての基本事項として，ファイルフォーマットとして PNG 形式を用いること，完全に透明な画素を無効値として扱うことなどが定められている．また，タイル画像が存在しないことと，すべての画素が無効値であるタイルが存在することと等価であることなどが定められている．この規定により，まったくデータの存在しない範囲のタイルは作成する必要が無くなる．



第 1 図 データタイルマップ仕様概要

<https://gsj-seamless.jp/labs/datatilemap/>

4.2 PNG 数値タイル

PNG 数値タイルは PNG データタイルの一種であり、1 つの画素が 1 つの数値を表すものである。これまでの PNG 標高タイルをより一般的なデータに拡張したものであり、画素から直接的に得られる整数値を、一次関数を用いて変換する方法が規定されている。RGB 値(r, g, b : 0~255 で表したもの)から係数(f)及びオフセット(o)を用いて最終的な値(v)をもとめる式は以下のようになる。

この式で f, o の値、及び i_u または i_s のどちらを用いるか

$$i_u = 2^{16}r + 2^8g + b$$

$$i_s = \begin{cases} i_u, & (i_u < 2^{23}) \\ i_u - 2^{24}, & (i_u \geq 2^{23}) \end{cases}$$

$$v = f(i_u \text{ または } i_s) + o$$

はタイル配信サービス毎に決定される。

また、PNG 数値タイルでは、完全に透明な画素以外に、無効値として扱うべき色の追加が可能である。

3.3. PNG パレットタイル

PNG パレットタイルは PNG データタイルの一種であり、地質図のようにいくつかの限定された色のみが使用されるタイルを扱う。画素から値を取得するために、ピクセル値という概念が導入されている。RGB 値(r, g, b : 0~255 で表したもの)からピクセル値(p_v)を求める式は以下のようになる。

$$p_v = 2^{16}r + 2^8g + b$$

また、PNG パレットタイルでは、各色に対応する凡例情報が別途提供されることが必須となる。凡例情報の形式は特に定められていないが、json, csv 等、プログラムで処理しやすいものが望ましいであろう。

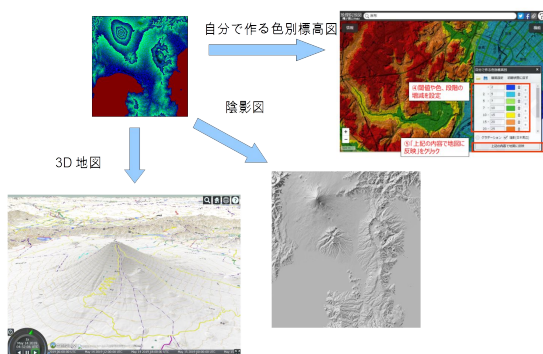
5. 利用事例

5.1 国土地理院 標高タイル PNG 形式

国土地理院は「テキスト形式」及び「PNG 形式」の標高タイルを公開している。タイルセットには以下の 2 種類がある。

- ・ 標高タイル (基盤地図情報数値標高モデル)
- ・ 標高タイル (地球地図全球版標高第 2 版)

2 つの形式のうち「PNG 形式」はデータタイルマップの PNG 数値タイルに適合しており、画素を符号付整数に変



第 2 図 標高タイルの利用事例

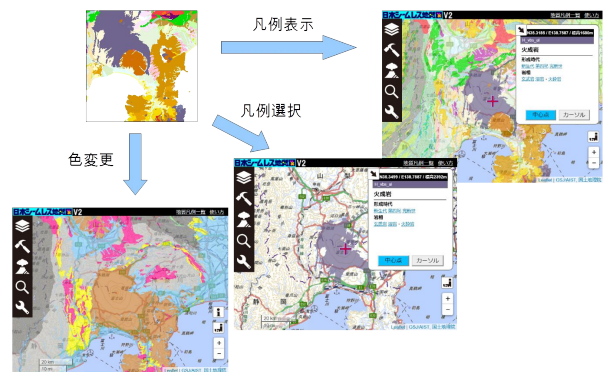
「自分で作る色別標高図」は国土地理院、
<http://www.gsi.go.jp/common/000197933.pdf> から引用
データは国土地理院標高タイル及び標準地図を使用

換したのち、係数 0.01、オフセット 0 を用いてメートル単位の標高値を取得できる。また、無効値と指定は RGB = (128, 0, 0) を追加している。

このタイルを利用して、国土地理院の地理院地図では、「自分で作る色別標高図」の機能を実装している。この機能では、ユーザは色別標高図の閾値や色を自由に選択でき、即座に地図上に反映させることができる。また、標高タイルを利用した陰影図、傾斜量図などをオンデマンドで作成できる Web サイトもあり、さらに、標高タイルから取り込んだデータを用いた 3D 地図サイトの作成が容易になる (第 2 図)。

5.2 20 万分の 1 日本シームレス地質図 V2

産業技術総合研究所の 20 万分の 1 日本シームレス地質図 V2 Web API のタイルサービスで提供されているレイヤー g (地質レイヤー) のみのタイルはデータタイルマップの PNG パレットタイルに適合している。このため、クリック (タップ) 地点の凡例情報の取得、ユーザが選択した凡例のみの表示、凡例の色を変換しての表示等の機能をサーバとの接続を行わずにクライアント側だけで完了することができ、高速に動作させることができる (第 3 図)。



第 3 図 シームレス地質図タイルの利用事例

特定位置の凡例情報表示、選択した凡例のみの表示、凡例の色を変換しての表示等の機能が高速に行える。

5. おわりに

データタイルマップの概念の提案後、少しずつではあるが適合した地図タイルの公開やそれを利用した Web アプリケーションが公開され始めてきた。今後、多くの機関から様々なデータタイルが公開されれば、それらを複合したアプリケーションの公開も加速されると思われる。概念の提示だけでは利用が進まないため、今後は、各機関へタイル化の働きかけ、それを利用したアプリケーションの試作も行って普及を図りたい。

文 献

- 西岡芳晴・長津樹理 (2015a) スマートタイルアーキテクチャの考案とシームレス地質図への適用. 情報地質, vol. 26, no. 3, pp. 113-120.
- 西岡芳晴・長津樹理 (2015b) PNG 標高タイル—Web 利用に適した標高ファイルフォーマットの考案と実装—. 情報地質, vol. 26, no. 4, pp. 155-163.
- 西岡芳晴・長津樹理 (2016) データタイルマップを用いたシームレス標高サービスの公開. 情報地質, vol. 27, no. 2, pp. 110-111.