

地理院地図の公開 Release of GSI Maps

地理空間情報部 北村京子・小島脩平・打上真一・神田洋史・藤村英範
Geospatial Information Department Kyoko KITAMURA, Shuhei KOJIMA, Shinichi
UCHIAGE, Hirofumi KANDA and Hidenori FUJIMURA

要 旨

平成 25 年 10 月 30 日に電子国土 Web.NEXT を「地理院地図」として正式公開した。地理院地図は、国土地理院が提供するウェブ地図である。地図や空中写真、主題図等をウェブブラウザでシームレスに表示できるほか、手持ちの地理空間情報の重ね合わせ表示、作図や情報共有も可能である。国土地理院では、平成 15 年の電子国土 Web システム公開以来約 10 年にわたってウェブ地図サービスを継続してきた。開始当初、こうしたサービスは先進的な取り組みであった。そのため、電子国土 Web システムとして国土地理院が独自に開発したシステムを利用してきたが、近年はウェブ地図に関する技術が一般化し、業界標準の技術が確立してきている。地理院地図以降は、オープンソースソフトウェアの利用及び業界標準のデータフォーマットの利用を更に進め、業界標準のデータを配信し、ウェブブラウザ用のみならずスマートフォン用や PC 用の地図表示ライブラリからデータを利用していただけるようになった。本稿では、地理院地図の技術的事項及び利用規約やアプリケーション開発状況等地理院地図の関連事項全般について報告する。

1. はじめに

国土地理院は、国土に関する様々な地理空間情報を統合し、コンピュータ上で再現する仮想的な国土として「電子国土」の概念を提唱し、この概念を実現するためのツールとして、平成 15 年から電子国土ウェブシステムを公開してきた。平成 15 年 7 月に初めて公開したのは、専用プラグインソフトのインストールによって利用可能な「電子国土 Web システム Ver.1」である。その後、利用者の PC 環境によっては新たなソフトウェアのインストールが困難であることを踏まえ、平成 20 年に「電子国土 Web システム Ver.2」を公開し、専用プラグインソフトをインストールしなくてもウェブブラウザで利用可能となった。さらに平成 23 年 12 月にオープンソースソフトウェアである OpenLayers を基盤に構築した「電子国土 Web システム Ver.3」を公開した。次いで、平成 24 年 7 月に公開した「電子国土 Web システム Ver.4（同年 9 月に電子国土 Web.NEXT として機能改良版を公開）」では、地図データを長方形タイルから正方

形タイルに変更した。なお、電子国土 Web.NEXT はユーザの意見を聞きながら改良を進めるための試験公開サイトの位置づけであった。

電子国土 Web システム Ver.1～4 では、表示する地図データは国土地理院独自の仕様であった。そのため、地図を表示するためのシステムも国土地理院独自で開発していた。これは、平成 15 年当時、ウェブ地図が非常に先進的な取り組みであったことによる。近年はウェブ地図に関連する業界で、業界標準の技術が一般化してきている。その状況を踏まえ、地理院地図では、地図データの仕様についても一般的なウェブ地図で使われている形式の正方形タイルを採用し、地理院タイル（詳細は後述）として公開した。よって、地図を表示するための独自システムを開発する必要がなくなり、既存の地図表示ライブラリで容易に地理院タイルが利用できるようになった。サーバ直接アクセスによる地理院タイルの利用を可能としているため、Google Maps API 等を利用して地理院タイルを表示するウェブ地図が登場するなど、国土地理院以外のサイトでも地理院タイルが利用されている。

2. 地理院地図について

2.1 名称について

電子国土 Web.NEXT に寄せられた意見等を踏まえて改良したサイトを平成 25 年 10 月 30 日に「地理院地図」として公開した（英語名称は、「GSI Maps」）。地理院地図は、国土地理院が提供するウェブ地図の名称である。名称の検討にあたっては、他のウェブ地図の名称（Google Maps, Yahoo! 地図, OpenStreetMap, Bing Maps など）も参考に、国土地理院のウェブ地図になじみの薄い一般の方にも直感的にサービス内容が伝わる名称となるようにした。

2.2 地理院地図の機能

2.2.1 画面構成について

基本的な画面構成は図-1 の通りである。画面中央に地図表示エリアがあり、左側のタブで様々なコンテンツの表示選択、地名検索、KML ファイルの読み込み等が行える。また、画面右上には地図の種類を切り替えるボタンや、作図、計測といった機能が配置されているほか、利用規約や技術情報へのリンク

が設置されている。

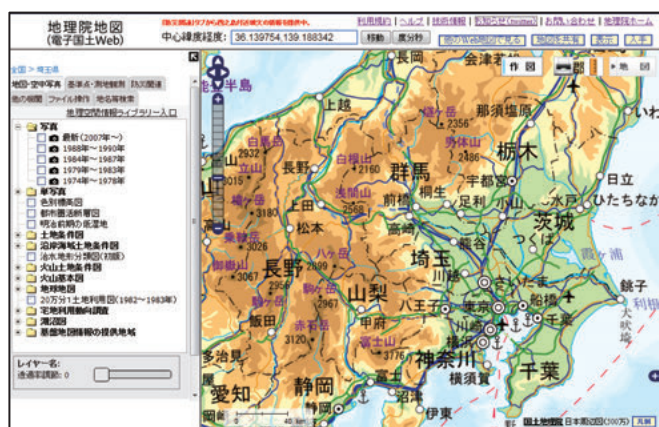


図-1 地理院地図の画面構成

2.2.2 機能について

地理院地図の各種機能のうち、解説が必要と思われる主な機能について以下の通り記載する。

1) 地図を共有

画面右上の「地図を共有」ボタンからは、3種類の共有方法が選択できる（図-2）。

「メールやチャット用リンクを取得」では、表示している地図を再現できる URL が発行される。URL には、表示している地図の中心緯度経度、ズームレベル（以下「ZL」とよぶ。ズームレベルの詳細については後述）、地図の種類（地形図、航空写真、衛星画像、地形図、航空写真、衛星画像）の情報が記載されている。なお、タブで各種主題図等を選択した場合にも、その情報が記載された URL が発行される。作図情報がある場合には、それも含めて表示できるよう URL が発行され、30 日間は作図情報も表示される。この URL をメール等で相手に知らせれば、同じ地理院地図の画面を共有することができる。

「ウェブサイトに埋め込み」では、表示している地図をウェブサイトに埋め込むための iframe コードが発行される。「メールやチャット用リンク」同様、30 日間は作図情報も表示される。

「名前をつけて保存」では、表示している地図を再現できる HTML ファイルが発行される。HTML ファイルを公開しているウェブサーバに配置すれば、ウェブ地図として情報公開することも可能である。なお、作図情報自体も HTML ファイルに記載されているため、表示が消えることはない。

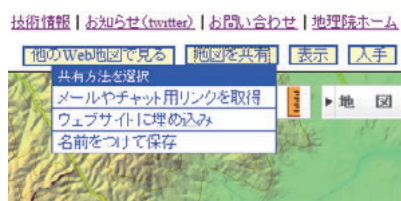


図-2 「地図を共有」機能

2) 地名等検索

地名等検索機能のうち、検索対象が「住所」「駅」の場合には東京大学空間情報科学研究センターの CSV アドレスマッチングサービスを利用している。また、「公共施設」「地名」については電子国土基本図等を基にしたデータを検索している。

3) 重ね合わせ情報の読み込み

「ファイル操作」タブからは、KML ファイルを読み込んで地図上に重ね合わせ表示することができる。KML には様々な要素があるが、ウェブ地図やデスクトップ GIS を含めた幅広いアプリケーションで点・線・面形式の地理空間情報を共有するために必要な要素を抽出して整理し、KML ウェブ地図プロフィール（KMP）として公開している。今後 KMP を基にして実装を進めていく予定である。

4) 透過率調節

タブで選択したデータは、地図や写真との重ね合わせ表示が可能である。重ね合わせた時にわかりやすく情報を提示できるよう、透過率調節の機能があり、図-3 のように2つのデータを重ね合わせて表示することができる。

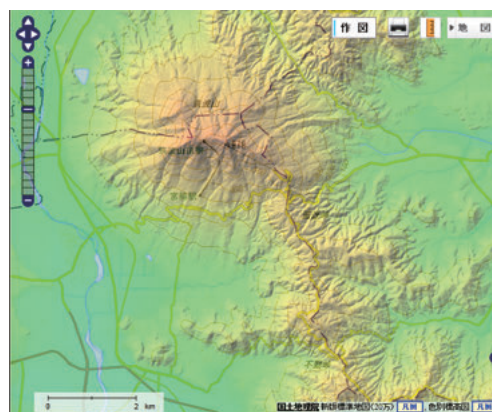


図-3 色別標高図と標準地図を重ね合わせ表示した例

2.3 データについて

2.3.1 地理院タイルの仕様

地理院地図で表示している地図や空中写真データは、256×256 ピクセルの正方形のタイル状に分割された地図画像である。事前に各 ZL に対応する画像を作成しておき、画面の拡大縮小やスクロールにあわせて、該当するタイルデータを表示している（図-4）。

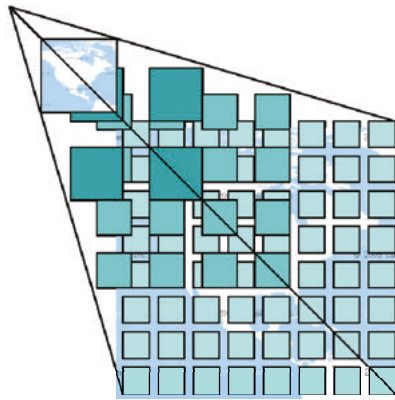


図-4 タイルの概念図

(<http://carboncloud.blogspot.jp/2009/03/ogc-wmts-open-standard-for-fast-web.html> から引用)

地理院タイルは、地球を真球とみなしてメルカトル図法で投影している。投影範囲は北緯 85.05 度付近から南緯 85.05 度付近である。この方法で投影した地球の地図全体を一枚のタイル画像で表現したものを ZL0 と定義する。ZL0 のタイルを辺の長さを 2 倍にして縦横それぞれ 2 分の 1 に分割したものを ZL1 とする。つまり、ZL1 では 4 枚のタイル画像で地球の地図全体を表現し、1 枚のタイルの大きさは 256×256 ピクセルで ZL0 の場合と同一である。同様に分割していき、ZL2, 3,・・・と定義していく。また、各タイルには X, Y からなるタイル座標を与えている。西経 180 度、北緯約 85.05 度を北西端の端点とするタイル画像を (0, 0) として東方向を X 正方向、南方向を Y 正方向とする。ZL によって地球全体を覆うのに必要なタイル画像の枚数が異なるため、タイル座標の範囲も ZL によって異なる(図-5)。

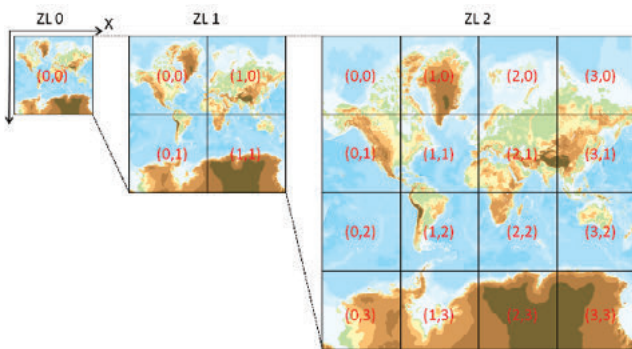


図-5 ZL 及びタイル座標の概念図

タイル画像の URL は、ZL とタイル座標に基づいて命名されており、以下のスキームで取得することができる。

`http://*****/{Z}/{X}/{Y}.{拡張子}`

ここで、{Z}はタイル画像の ZL, {X}と{Y}はそれぞれタイル画像の X 座標・Y 座標である。*****及

び拡張子の部分は地図等の種類によって異なる。例えば、

`http://cyberjapandata.gsi.go.jp/xyz/std/8/227/100.png`

と指定すると、以下のタイル画像が取得できる

(図-6)。なお、地理院地図では ZL2 から ZL18 を表示している。



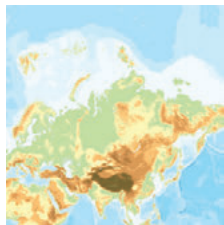
図-6 タイル画像の取得例

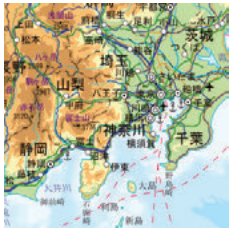
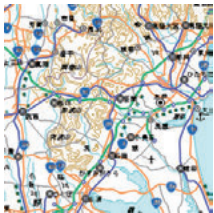
このタイル画像の仕様及び命名規則は、多くのウェブ地図で使われているものと同一または類似である。よって地理院地図で閲覧するだけでなく、他のウェブサイトや GIS ソフトウェア、アプリ等でも容易に利用が可能である。

2.3.2 地理院地図で閲覧できる地図等データ

平成 26 年 1 月末現在で配信している地図等データは、新版(標準地図, 淡色地図, 白地図, Romanized), 在来版(標準地図, 彩色地図(茶・緑), モノトーン地図), 写真である。このうち、在来版については、平成 26 年 3 月末に新版に統合される予定のため、本稿では詳述しない。

1) 新版(標準地図, 淡色地図)

ZL	地図の種類
ZL2～6	地球地図(標高)データ 

ZL7～8	「500 万分 1 日本とその周辺」を使用している。  (標準地図・淡色地図共通)
ZL9～11	広域地図情報 1000000 (100 万分 1 地勢図をベクトル化したデータ) を使用している。  (標準地図・淡色地図共通)
ZL12 ～ 14	電子国土基本図 (地図情報) (ただし、一部項目は広域地図情報 200000 を利用) を使用している。 電子国土基本図 (地図情報) 由来のデータを使用することで、転位による位置ずれを解消した。   (標準地図) (淡色地図)
ZL15 ～ 18	電子国土基本図 (地図情報) を使用している。   (標準地図) (淡色地図)

2) 白地図

ZL5～14 について、広域地図情報 200000 の行政界データを使用している。

3) Romanized

ZL5～11 について配信しており、標準地図の注記を国際図の注記と同じものに変更している。

4) 写真

ZL15～18 の電子国土基本図 (オルソ画像) を表示している。

5) 標高

他の地図タイルと同一の正方形タイルであり、カンマ区切りのテキストファイルとなっている。一枚のタイルには、256×256 個の数値データが格納されており、ZL は 14 である。10m メッシュ標高データ (基盤地図情報として提供しているデータ) を線形的に平滑化して得られた数値となっている。

6) その他のデータ

各種主題図データ、基準点等のポイントデータを表示している。

2.4 地理院地図の構成

2.4.1 オープンソースソフトウェアの利用

1) OpenLayers

地理院地図では、オープンソースソフトウェアである OpenLayers を利用している。平成 26 年 1 月末現在で、OpenLayers 2.13.1 を利用している。

2) OpenScales

比較的大容量の重ね合わせ情報を扱えるようにするため、地理院地図 (フラッシュ版) も別途公開した。OpenScales は Adobe Flash Player の上で動作するオープンソースのプログラムである。

2.4.2 地理院地図に関連するデータを格納しているサーバについて

地理院地図を確実かつ安定的に提供するため、関連するシステムファイルや地理院タイルは、広帯域サーバに格納している。大規模災害等が発生した際でも継続して地理院地図を利用できるようにするため、建物の構造上の安全性の確保、電力供給の確保、回線の冗長化、セキュリティの確保等を要件としたデータセンターに配置している。

3. 利用規約について

3.1 地理院タイル利用規約

地理院地図の公開にあわせて、「地理院タイル利用規約」を定めた。ここで「地理院タイル」は、「国土地理院が公開する「地理院タイル一覧」を通じて利用に供するデータ」(第 1 条) である。地理院タイル一覧はウェブサイト上で公開しており、例えば災害時に緊急的にオルソ画像を作成した場合に情報を追加登録する等、随時データを利用いただけるようにしている。現時点では、地理院タイルとして標準地図、淡色地図、空中写真等ベースとなる情報や、災害発生時に作成したデータや標高タイルが登録されている。

測量法第 29 条及び第 30 条により承認申請が必要

とされている様態及びその他本利用規約で除外されている様態での利用を除いて、出所明示により、資料やウェブサイト、アプリケーションソフトウェア等でも地理院タイルの利用が可能である。

3.2 従前の規約との違い

従前の電子国土 Web に関する利用規約は、「電子国土 Web システム利用規約」及び「国土地理院背景地図等データ利用規約」の二本立てであった。地理院地図の公開以降は、地理院独自のシステムを介さずにデータを利用いただけるため、地理院タイルの利用についてのみ規定している。

地理院タイル利用規約と従前の利用規約との主な違いは次の通りである。印刷サイズを A4 サイズまでとしていたところ、A3 サイズまで印刷可能とした。また、地理院タイルを利用したソフトウェア等を開発する場合には、あらかじめ国土地理院の許可を得る必要があったところ、地理院タイルを用いた開発の報告に協力を頂くこととして、文書の提出は不要とした。なお、従前の利用規約が適用されていた時期には、アプリケーション開発の届出（「電子国土 Web システム用背景地図等データ提供サーバへのアクセス機能実装の申請書」）が提出されており、平成 23 年 11 月～平成 25 年 10 月のおよそ 2 年間に 87 件の届出があった。

4. 情報発信

地理院地図において、新規データの追加や新たな機能のリリース時等における情報発信にはツイッターを利用している。短い文章で簡潔に伝えられること、職員誰もが迅速かつ容易に情報を提供できるメリットがある。また、利用者の反応を直接的に知ることができ、地理院地図を改善していくに当たっての参考情報となっている。

5. まとめ

地理院地図の公開により、国土地理院は電子国土 Web システムを広く使っていただくことから地理院タイルを確実に提供することに重点を移した。そして、国土地理院自らも技術的動向を見極めてその時々で最適な地図表示ライブラリを活用していくことになる。地理院地図は、現時点では OpenLayers を利用しているが、必要とされる機能に応じてその時々で最適な地図表示ライブラリに乗り換え、提供価値を高めていくことが可能となった。

今後とも、情報インフラである地理院タイルを確実に提供していくほか、地理院地図についてもより使いやすいものとなるよう改良していく。

（公開日：平成 26 年 3 月 27 日）

参 考 文 献

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 年度調査研究年報，39-42.
CarbonCloud：OGC WMTS - open standard for fast web mapping，
<http://carboncloud.blogspot.jp/2009/03/ogc-wmts-open-standard-for-fast-web.html> (accessed 31 Jan. 2014) .