

地理院タイルを用いたシームレス地質図ビューアの開発

北尾 馨*・西岡 芳晴**・長津 樹理**

Development of a viewer of the Seamless Geological Map with the GSI Tiles

Kaoru KITAO*, Yoshiharu NISHIOKA** and Juri NAGATSU**

* 合資会社キューブワークス CubeWorks Inc., 4-1, Mizukino 2-chome, Moriya, Ibaraki 302-0121, Japan. E-mail:kitaoc@cube-works.co.jp

** 国立研究開発法人産業技術総合研究所 National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Tsukuba Central 7, 1-1, Higashi 1-chome, Tsukuba, Ibaraki 305-8567, Japan.

キーワード：シームレス地質図，地理院タイル

Key words：Seamless Geological Map, GSI Tiles

1. はじめに

20万分の1日本シームレス地質図（以下、「シームレス地質図」という）は、国立研究開発法人産業技術総合研究所（以下、「産総研」という）が提供するデジタル地質図で、特に、2011年にGoogle Maps JavaScript API（以下、「GoogleのAPI」という）を使ったバージョンが正式公開されて以来（眞坂・西岡，2010）、ウェブブラウザ以外の特別なソフトウェアを必要としない利便性もあって、地質の専門家だけでなく、より幅広いユーザーに利用されている。

開発当初、GoogleのAPIはバージョン2であり、特殊な用途を除けば無償で利用することが可能であったが、バージョン3となり、一定のアクセス数を超える場合には有償となる旨利用規約が変更された（Google Inc., 2013）。またGoogleのAPIの設定条件によっては、島嶼部で意図しない地名が表記される問題もあった。

本件では、GoogleのAPIの代替としてオープンソースで利用できる地図描画JavaScriptライブラリleaflet、産総研が開発したleafletをより簡便に利用するためのラッパーライブラリS-map、主たる背景地図として国土交通省国土地理院（以下、「国土地理院」という）が提供する地理院タイルを利用し、特定の企業に依存することなくシームレス地質図を閲覧可能とする仕組みを開発したので、これを紹介する。

2. 地理院タイル

地理院タイルは国土地理院が提供する地図配信サービスで、GoogleのAPI等で利用される投影法と同じウェブメルカトルを採用し、地図を256ピクセル四方のタイルと呼ばれる画像単位に分割して配信している。

国土地理院の提供するタイルは、2013年9月以前ではタイルを呼び出すためのURLが特異な形式であり、単純なXYZ座標でタイルをリクエストすることが出来なかった。2013年10月以降、より平易なURLでタイルをリクエストすることが可能となり、使い勝手が向上した。

また、地理院タイルは国土地理院の基本測量成果を使

用しているため（国土交通省国土地理院，2012）、意図しない地名が表記される問題も発生しない。

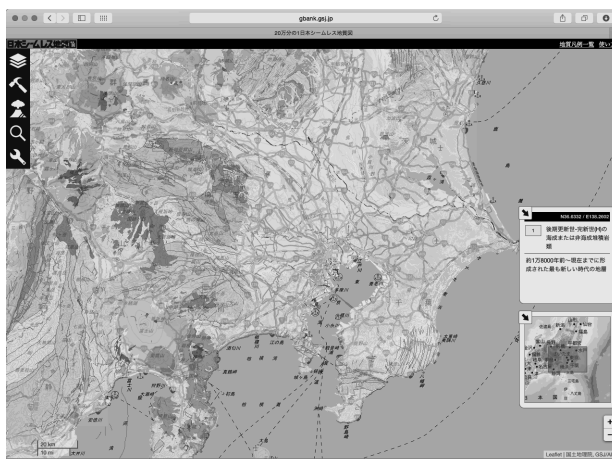
3. leafletとS-map

leafletはVladimir Agafonkinが開発する地図描画のためのオープンソースJavaScriptライブラリで、そのファイルサイズはわずか33KBと軽量である。leafletはシンプルかつ高速に動作するように設計されており、国土地理院が提供する地理院地図でも採用されている。

本件では、産総研が開発したS-mapというライブラリを使用している。S-mapはleafletを地図描画のコアライブラリとして動作する関数群を提供し、leafletの軽量かつ高速な動作を継承し、ウェブ地図アプリケーションで頻繁に利用される非同期処理を容易に記述するための関数等を実装した高機能ライブラリである。

4. シームレス地質図ビューア

本件で開発したシームレス地質図ビューア（以下、「本件システム」という）の画面構成を第1図に示す。



第1図 シームレス地質図ビューアの画面構成

本件システムは地図を全面に表示し、画面左上部に配置したボタンを介して操作メニューを表示するよう設計している。

画面右下部には、マウスカーソル位置の凡例情報を表示するためのサブウィンドウ、地図表示領域を明示するインデックスマップのためのサブウィンドウを配置した。これらのサブウィンドウは、サブウィンドウ左上部の矢印アイコンをクリックすることで、最小化することが可能である。

本件システムで実装した機能は下記のとおりである。

4.1 地図の設定

本件システムでは、背景地図を切り替えて表示する機能を装備している。使用可能な背景地図は下記のとおりである。

- ・ 標準地図
国土地理院が提供する地理院タイルの標準地図版。
- ・ 航空写真
MapQuest 社が提供する Open Aerial Tiles を使用。
- ・ 白地図
国土地理院が提供する地理院タイルの白地図版（海岸線と行政区界、自治体名のみ表示）。
- ・ 背景地図なし
背景地図を表示しない選択が可能。

4.2 地質図の設定

地質図の設定では下記の機能が利用できる。

- ・ 地質図の詳しさ（地質図種別）
シームレス地質図の基本版と詳細版を切り替えて表示することが可能である。
- ・ 不透明度
シームレス地質図レイヤーの不透明度を変更することが可能である。
- ・ 地質単元の選択
地質単元ごとにその表示・非表示を切り替えることが可能である。本件システムでは更に、岩石種や地質年代を使った絞り込み検索機能を装備し、これにより地質単元の表示・非表示を一括して切り替えることが可能である。
この機能は、地質図タイルを JavaScript で解析し、非表示とすべき地質単元を透明化し、新たな画像をととしてウェブブラウザに出力することで実現している。これらは全てブラウザ上での処理であり、サーバへのリクエストは発生しない。
- ・ オプション
断層・地層境界線および凡例番号の表示・非表示をそれぞれ独立して切り替えることが可能である。

4.3 火山と活断層

火山および活断層の表示・非表示をそれぞれ独立して切り替えることが可能である。

これらのデータは KML 形式のファイルで提供されるが、leaflet 単体では KML を扱うことが出来ないため、S-map に実装された KML 展開機能を利用している。

4.4 地名検索

住所やランドマーク名で地図を検索することが可能である。地名検索は leaflet または S-map 単体では実現できないため、東京大学空間情報科学研究センターが提供するジオコーディングサービス、S-map、ジオコーディングサービスと S-map を中継する機能（サーバで実装）を使用している。

4.5 その他の操作

前述の 4 つのメニューのいずれにも分類されない機能を「その他の操作」として集約している。

- ・ この地質図の URL を取得
現在表示中の地質図を再現するための URL を取得、表示する。
- ・ 現在地の取得
位置情報を利用可能な端末において、端末の位置を地図上に展開することが可能である。
- ・ 表示画面の保存
画面に表示している地質図を画像 (PNG) または KML 形式で、端末に保存することが可能である。
- ・ すべての設定を初期化
地図表示を初期設定状態に戻す機能を提供する。

本件システムは、2015 年 5 月 8 日に下記 URL にて公開を開始している。

<https://gbank.gsj.jp/seamless/seamless2015/2d/>

5. モバイル端末への対応

本件システムは、従来型の携帯電話を除き、iOS、Android OS 等を搭載したスマートフォン、タブレットでも動作するよう設計している。例えば、マウスオーバーの概念がないこれらの端末では、マウスカーソル位置の凡例情報を表示する代替機能として、地図中心位置に十字を配置してその地点の凡例情報を表示させている。

現時点ではモバイル端末での検証は充分でなく、今後さらなる検証と改良を実施する予定である。これにより PC、スマートフォン、タブレット等使用する端末種別に依存せず、共通の URL とインターフェイスでシームレス地質図を利用することが可能になる。

6. 多言語対応

本件システムは日本語表記の他に、一部を除き英語表記にも対応している。この機能は、ウェブブラウザの言語に関する設定で最優先に設定された言語が日本語以外の場合、自動的に表記を英語に切り替えるよう設計している。

その他の言語に対応させたい場合は、プログラムの調整と言語設定ファイルを用意する必要がある。

7. 現状の問題点と今後の展望

本件システムの問題点として、現状活断層 KML の描画にやや時間がかかる点が挙げられる。これは約 2MB のテキストデータ (KML) を表示の都度解析し、活断層を表す線分をウェブブラウザ上で描画する必要があるためである。この問題の解決方法は現時点では見つかっていない。

今後は、現在公開中の WebGL を用いた 3 次元地質図表示システムを本件システムと統合し、共通のインターフェイスで双方を利用できるよう開発を進める予定である。

文 献

- Google Inc. (2013) よくある質問 - Google Maps API - Google Developers. <https://developers.google.com/maps/faq?hl=ja>, 最終アクセス日 2015.5.8
- 国土交通省国土地理院 (2012) 地理院地図 | 技術情報, <http://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>, 最終アクセス日 2015.5.8
- 眞坂淑恵・西岡芳晴 (2010) Google マップを利用したシームレス地質図 Web サイトのリニューアル. 日本地質学会第 117 回学術大会講演要旨集, p.265.
- Vladimir Agafonkin (2013) Leaflet. <http://leafletjs.com/>, 最終アクセス日 2015.5.8