

霧島山（新燃岳）の噴火に伴う地理空間情報部の対応と課題 Responses of Geospatial Information Department of GSI to the Eruption of Kirishima Volcano in 2011

地理空間情報部 小清水 寛
Geospatial Information Department Hiroshi KOSHIMIZU

要 旨

国土地理院は、災害発生時に被災前後の状況を示す様々な地理空間情報（写真情報、地殻変動情報、地図情報）を Web 等により公開している。これらの公開作業は地理空間情報を作成した部毎に行われる場合と、電子国土 Web システム上にある程度集約して公開する場合がある。霧島山（新燃岳）の噴火にあたり、地理空間情報部では院内各部で作成された地理空間情報を電子国土 Web システム上で背景地図に動的に重ね合わせ、情報発信する作業を実施した。

作業を通じて、電子国土 Web システム（特に非プラグイン版）での情報発信には課題があることが判明した。院内各部で作成された画像情報を背景地図へ重ね合わせる際に、画像情報のサイズ等によっては、タイムアウトや透過処理の失敗などが発生することがある。様々な制約のため、この課題を Web システムの機能変更という抜本的な方法によって解決することは、現状では難しい。そこで、電子国土 Web システム（非プラグイン版）の現状の基本機能を変えることなく課題を解決するために、画像情報を背景地図画像と同じサイズの矩形タイルに分割する手法を考案した。分割した矩形タイル画像について地図画像との合成、サイズ圧縮などの処理を施したのちに、電子国土 Web システム（非プラグイン版）の背景地図として埋め込む方法と、電子国土 Web システムを使わずに連続的に表示させる二つの方法を試みた。

1. はじめに

地理空間情報部では、霧島山（新燃岳）の噴火に対応して、院内各部で作成された地理空間情報を電子国土 Web システムのもとで集約して情報発信する作業に着手した。集約対象となった地理空間情報としては、現地撮影写真情報、地殻変動情報、地図画像情報（火山基本図、デジタル標高地形図、地殻変動分布図）が想定された。そこで、過去の幾多の災害対応を通じて集積した重ね合わせ情報作成プログラムを利用・改良することによって、各部の協力を仰ぎつつ情報発信を行うに至った。

ただし、地図画像情報の発信については課題を残す結果となった。重ね合わせ情報を集約する母体となる電子国土 Web システムについては、現在では利

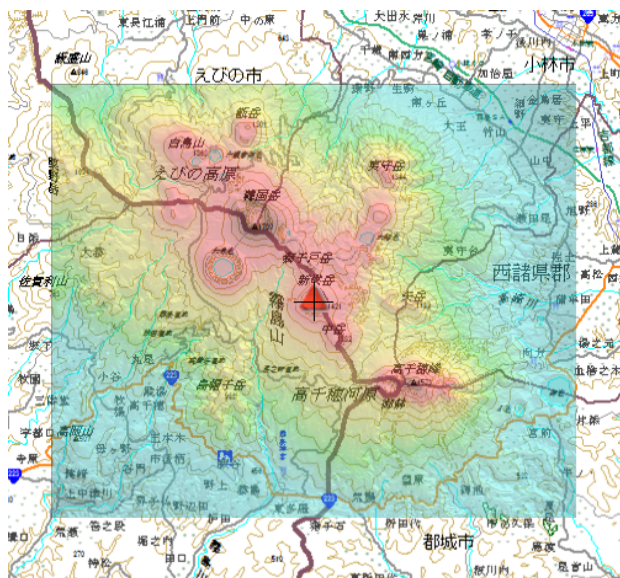
用者にプラグインソフトのインストールを要請しない非プラグイン版の利用を想定している。これはセキュリティの問題やベンダロックインの回避といった視点を反映したものである。電子国土 Web システム（非プラグイン版）では、地理空間情報の背景地図への重ね合わせが、クライアント側でブラウザの標準機能を用いることによって実現される。このため、重ね合わせることのできる地理空間情報の容量には制約があり、数 100KB 程度以下が目安とされている（電子国土事務局, 2009）。地理空間情報が点型、線型、ないし面型の複数の地物から構成される場合には、情報を分割し、動的に切り替えながら読み込むことによって制約を回避することがある程度可能である。しかしながら、容量の嵩む画像ではこのような手法をとることは一般に困難である。そのため、画像を背景地図に透過的に重ね合わせる操作がタイムアウトしたり、透過処理が失敗する結果を招くことになる。（本災害では、作成部とのやりとりを通じて、同症例を最終的に回避することができた。）

プラグインのインストールを要請しないという前提のもとで、重ね合わせ処理の問題をシステム上の問題として解決するには、クライアント側での処理をサーバ側に移すという解決策が考えられる。この解決策を実行するには、既存の特許等の制約も踏まえた慎重な措置が必要であり、いつ発生するかわからない次の災害までに間に合う保障がない。電子国土 Web システム（非プラグイン版）に備わっている特性—プラグインソフトの非使用、クライアント側での描画処理—の範囲内で、次の災害に備えた解決策を提示する必要がある。

2. 地理空間情報部の対応

地理空間情報部では霧島山（新燃岳）の噴火後、院内各部で作成された地理空間情報を電子地図上に集約し情報発信するため、平成 23 年 2 月 15 日に電子国土 Web システムを利用した災害情報集約マップを立ち上げた。災害情報集約マップには複数の地理空間情報が掲載されることが想定されたため、閲覧スピードや画面上での情報密度の適正化の観点から、情報種別毎にチェックボックスを配置し、利用者が自由に情報を選択、重ね合わせできるようにサイトの枠組みを構成した。

この災害情報集約マップに最初（2月16日）に掲載されたのは、地理調査部（現応用地理部）で整備された霧島山周辺（山頂近傍、北側、南側）のデジタル標高地形図画像である。同画像を背景地図の上に透過的に重ね合わせ、画像のON/OFFも動的に切り替えることができるようにした（図－1）。



図－1 デジタル標高地形図の重ね合わせ

地理調査部からこの他に火山基本図の高精細PDF画像を受領したので、背景地図上にデータ整備範囲を矩形で表示し、ポップアップ（矩形にマウスをかざすことによって出現する属性表示）にPDF画像へのリンクを配置した（図－2）。



図－2 火山基本図整備範囲の重ね合わせ

同日、更に霧島山周辺の観測基線、電子基準点の

位置及び基線変化情報を掲載した。電子基準点の位置にはアイコンを配置し、測地観測センターが作成した基線変化グラフ資料ページへのリンクをポップアップ（アイコンにマウスをかざすことによって出現する属性表示）に配置した（図－3）。



図－3 電子基準点配点情報の重ね合わせ

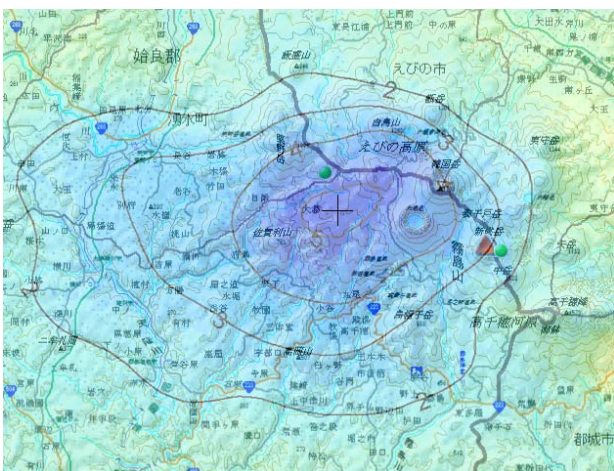
翌日2月17日には、測図部（現基本図情報部）が航空機より撮影した霧島山付近の斜め写真を掲載した。測図部からは写真（の格納場所）に加えて、撮影位置の経緯度・撮影方向等の諸元情報を所定の形式で受領しており、それらの情報に基づいて撮影方向付のカメラアイコンを背景地図上に配置している。このアイコンをクリックすることによって、別画面で斜め写真を閲覧することができる（図－4）。



図－4 斜め写真の撮影位置・方向の重ね合わせ

2月28日には、測地部及び地理地殻活動研究センターが作成した「だいち」合成開口レーダーによる地殻変動分布図（小林ほか，2011）を掲載した。デジタル標高地形図の場合と同様に，分布図画像を背景地図の上に透過的に重ね合わせ，画像のON/OFFも動的に切り替えることができるようにした。3月1日には，地理地殻活動研究センターがGPSデータに基づいて推定した変動源（山体の膨張の原因となっているもの）の位置（今給黎ほか，2011）を追加した。両者を重ね合わせることで，山体の噴火前後の状況を視覚的に比較することを可能とした（図－5）。

以上に掲げたほか，斜め写真の追加等，情報の更新を随時行った。



図－5 地殻変動分布図と変動源の重ね合わせ

3. 対応で生じた課題の解決策

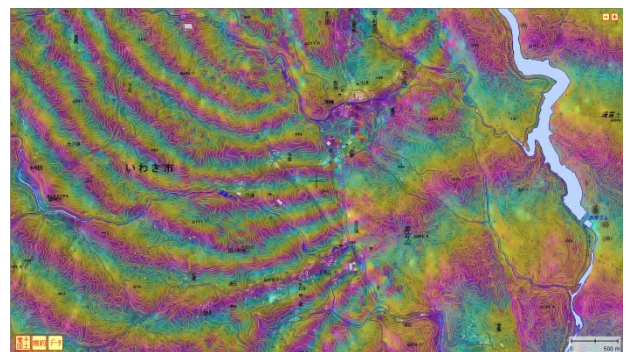
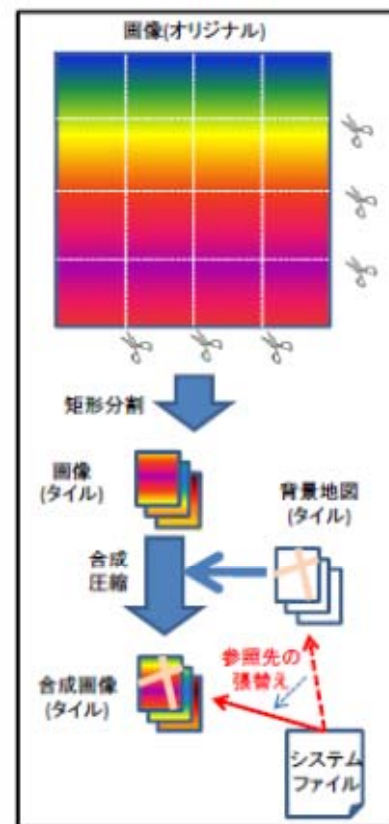
第2節で紹介した地理空間情報部の対応の結果として生じた課題については，第1節で詳述したとおりである。この課題－電子国土Webシステム（非プラグイン版）では容量の嵩む画像情報を背景地図に重ね合わせて表示させることが困難である－を解決する最も簡便な方法は，火山基本図や斜め写真と同様に，画像の代表点や範囲を背景地図に重ね合わせ，画像自体は（ポップアップ等を通じて）別画面で開くというものである。これは電子国土Webシステムの使用方法としては至って合理的であるが，他方面像を背景地図と（透過的に）重ねて閲覧したいというユーザのニーズには応えることができない。

そこで，画像情報を背景地図と無理なく重ね合わせるための解決策を検討した。本節では解決策として，2つの案を提案する。

3. 1 背景地図化

電子国土Webシステム上での描画処理は，背景地図画像，重ね合わせ画像ともにクライアント側でなされる。ただし，背景地図画像は規則的でデータ容

量の小さい小矩形に分割されており，描画のための処理負担が画像の重ね合わせ処理と比較してずっと小さいため，描画処理が高速である。



図－6 画像情報（地殻変動分布図）の背景地図化

そこで，重ね合わせ画像を背景地図化することを試みる。第1ステップとして，受領した画像（デジタル標高地形図，地殻変動分布図）を，背景地図と同じ秒数，画素数の小矩形タイルに分割する。第2ステップとして，被分割画像と背景地図画像の合成タイル画像を出力する。合成に当たっては，背景地図画像の白色画素を被分割画像画素で置き換えることにより，透過重ね合わせと同等の效果を実現するようにする。第3ステップとして，合成タイル画像を必要に応じて圧縮（JPEG化）する。電子国土背景地図と同じ画素数の小矩形タイルに分割されても，1

タイルあたりのデータ容量が 100KB 未満でないと、十分な閲覧スピードが得られないためである。

以上によって得られた合成タイル群をサーバの所定位置に格納した後、最後の第 4 ステップとして、電子国土サイトが参照するシステムファイルを書き換える。書き換え対象となるのは、背景地図の格納場所や拡張子（デフォルトでは PNG 形式が指定されている）である。地理地殻活動研究センターから受領した福島県浜通りの地震に対する「だいち」合成開口レーダーによる地殻変動分布図画像（国土地理院，2011）を矩形分割し、背景地図画像と合成したうえで、電子国土 Web システム上で閲覧できるようにしたテストサイトを図－6 に示す。

3. 2 Web 技術の活用

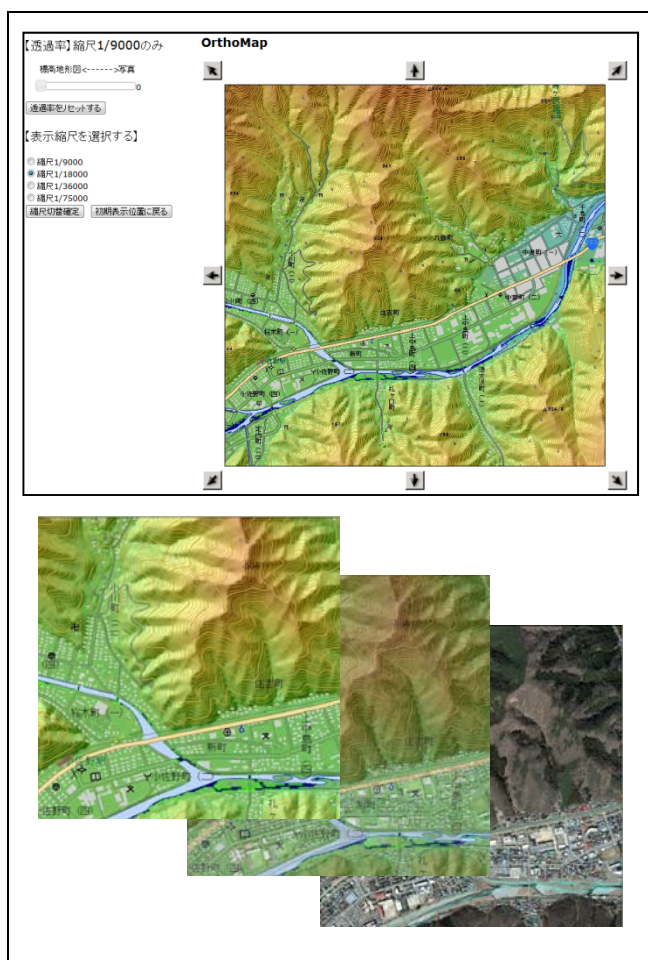
本節で紹介する取組みは電子国土 Web システムを利用しない解決策であり、3. 1 節の第 1 ステップ～第 3 ステップまでは全く同じであるが、最後の第 4 ステップが異なる。3. 1 節の第 4 ステップで述べた電子国土 Web システムファイルの書き換えは、一般公開された電子国土 API の引数を調整するような方式ではなく、非公開 API の引数調整やコードそのものの書き換えを必要とする。

そこで、第 4 ステップとして電子国土 Web システムを利用しない方法で合成画像を情報発信するというのが本節の取り組みである。HTML5 の Canvas と呼ばれる技術要素を用いて、デジタル標高地形図の分割タイル画像と背景地図タイル画像を合成したタイル画像群を閲覧させるテストサイトを図－7 に示す。電子国土 Web システムにこだわらない解決策を採用するメリットは、更に新しい機能を追加する可能性が広がることである。本事例では、Canvas の透過処理機能を用いて、更に透過率を動的に切り替えつつ、被災後のオルソ画像との切り替えができるような工夫を追加している。ただし、現時点では、ブラウザは Google Chrome 専用であり、操作性には今後改善の余地がある。

4. まとめ

霧島山（新燃岳）の噴火に伴う災害情報集約マップの作成を通じて、地理空間情報部は院内各所で作成された地理空間情報を発信した。情報発信の母体として採用したのは電子国土 Web システム（非プラグイン版）であり、地理空間情報を背景地図と照らし合わせて閲覧することが可能となったが、プラグインを要請しないクライアント処理の Web システムゆえの限界も示される結果となった。そこで、電子国土 Web システム（非プラグイン版）の潜在能力を引き出すような情報発信方法や、そもそも電子国土 Web システムを利用しない情報発信方法についても

検討を行った。本検討を踏まえ、閲覧環境や災害の特性を考慮しつつ、ユーザのニーズを満たすような情報発信を心がけたい。



図－7 電子国土 Web システムを使わない事例

謝辞

情報発信や検討の元となった地理空間情報については、本文で記述した院内各所で作成されたものである。特に「だいち」合成開口レーダーによる地殻変動分布図画像について、院内各所における作成の際に使用した ALOS/PALSAR データは、宇宙航空研究開発機構との共同研究協定に基づいて国土地理院が提供を受けたものがある。

参 考 文 献

- 今給黎哲郎，大脇温子（2011）：火山 GPS 統合解析データに基づく霧島山の変動源モデル，国土地理院時報，121，183-188.
- 国土地理院（2011）：平成 23 年(2011 年) 4 月 11 日福島県浜通りの地震(M7.0)に関する合成開口レーダー解析結果，地震予知連絡会会報，86，印刷中.
- 小林知勝，飛田幹男，鈴木啓，野口優子（2011）：「だいち」SAR 干渉解析により捉えられた霧島山（新燃岳）の火山活動に伴う地殻変動とその圧力変動源の推定，国土地理院時報，121，195-201.
- 電子国土事務局（2009）：非プラグイン版で重ね合わせ情報を表示する，電子国土事務局，
http://portal.cyberjapan.jp/month_sp/0906.html (accessed 5 Jul. 2011).