

データ PNG 大量データをインターネットで高速に扱うための ファイルフォーマット

SATテクノロジー・ショーケース2024

■ はじめに

近年、研究成果として生成されるデータは日々肥大化しており、それらの有効活用が強く求められている。データPNGとは、大量データをインターネットを使って高速に扱うために産業技術総合研究所が考案したファイルフォーマットの総称である。画像ファイルフォーマットであるPNGを用いてデータを表現しており、PNGの圧縮機能を利用してファイルサイズを縮小、高速転送を可能としている。また、PNGはウェブで標準的な画像形式であるため、ウェブブラウザでも扱いやすく、特に可視化やウェブアプリケーションでの利用に優れている。以下では地図データでの利用を紹介するがそれに限らず幅広い分野での活用が可能である。

■ 基本理念

データを公開することは重要ではあるが、ともすれば公開するだけで満足されてしまい、その活用が遅れてしまう場合も多い。データ公開は、データが活用され、役立たなければ意味がない。公開する側が「データ公開」から「サービス提供」へと発想の転換が求められている。

データ活用の最も有効な手法はウェブアプリケーションの提供であり、利用者との間の双方向性を確保し、使いやすと感じられるアプリケーションが求められる。そのために必要な考え方が、サーバーとクライアントの処理の分離と連携である。昨今のスマホ・タブレット等のクライアント環境の充実が目覚ましい。処理を適切に分担することにより、快適なウェブアプリケーションの構築が可能である。

データPNGの設計は上記の考え方にに基づき、ファイルサイズの縮小による高速転送、クライアント環境での処理の高速化に重点を置いている。

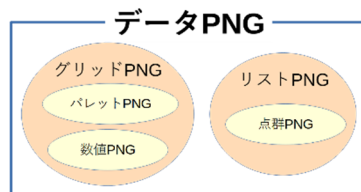
■ データPNG

データPNGでは、データを色(ピクセル)に変換して画像ファイルフォーマット(PNG)に書き込むことを基本としている。例えば、センチメートル単位でピクセル(r,g,b: 0~255)に書き込まれている標高値を復元する式は以下のようになる。

$$r' = \begin{cases} r, & (r < 128) \\ r - 256, & (r \geq 128) \end{cases}$$

$$h = \frac{25536r' + 256g + b}{100}$$

データPNGでは、具体的なファイルフォーマットとして、パレットPNG、数値PNG、点群PNGを提案している。それらの上位フォーマットとしてのグリッドPNG、リストPNGも含め各フォーマットの間関係を以下の図に示す。



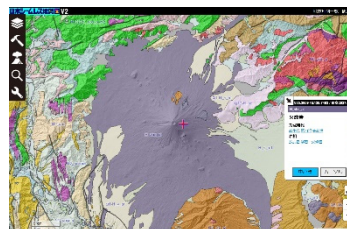
■ パレットPNG

パレットPNGはいくつかの限定された色のみが使用される地図画像の様なものを、色を凡例の識別子としてとらえたものである。地形分類図、地質図といった様々なデータで利用でき、パレットPNG内の特定位置の凡例情報の取得や、変換テーブルを適用した表示色の一括変換等で使用できる。パレットPNGを地図タイルとして利用する仕様を以下で公開している。

グリッドPNGタイル

<https://gsj-seamless.jp/labs/datapng/gridpngtile.html>

パレットPNGは20万分の1日本シームレス地質図で活用されている。



20万分の1日本シームレス地質図

<https://gbank.gsj.jp/seamless/>

■ 数値PNG

数値PNGは格子状に配置された数値データを扱うもので、パレットPNGとともにグリッドPNGに属し、地図タイルとして使用する場合の仕様を公開している(上述)。標高データについてはすでに実用化されており、国土地理院地質院タイルのフォーマットの一つとして利用されているほか、産総研からは各種標高タイルセットを公開している。

シームレス標高タイル

<https://gbank.gsj.jp/seamless/elev/>

代表発表者 西岡 芳晴(にしおか よしはる)
所 属 産業技術総合研究所 地質調査総合センター
地質情報研究部門 シームレス地質情報研究グループ
問合せ先 〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第7
TEL:029-861-3970 FAX:029-861-3579
y-nishioka@asit.go.jp

■キーワード: (1)ウェブアプリケーション
(2)点群
(3)地図

■共同研究者: 斎藤真(産業技術総合研究所地質調査総合センター連携推進室)、川畑大作(産業技術総合研究所地質調査総合センター地質情報研究部門シームレス室情報研究グループ)

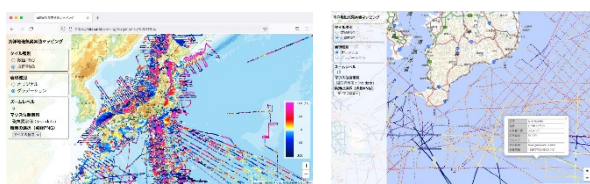
■ 点群 PNG

点群 PNG は二次元ないし三次元の位置情報を持つ点群データを表現するもので、ver. 0.6 の仕様を以下で公開している。

点群 PNG

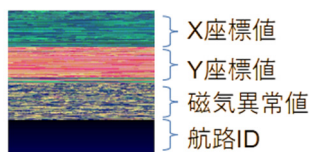
<https://gsj-seamless.jp/labs/pcpng/>

位置情報以外の付加情報も保持することができ、ライン属性を付与すればラインデータも扱うことができる。

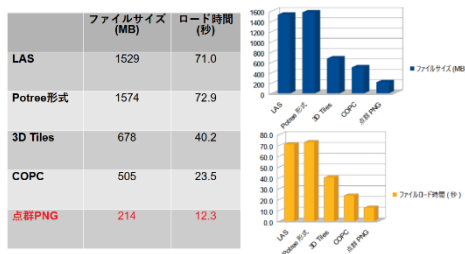


海洋磁気異常値マッピング(<https://gsj-seamless.jp/mag/>)

点群PNGは、前述の2つのフォーマットとは異なり、画像ファイル上の位置と地図上の位置は関係がなく、各ポイント情報が属性ごとにラスタースキャン順に配置されている。以下は海洋磁気異常値を保持した二次元点群PNGの例である。

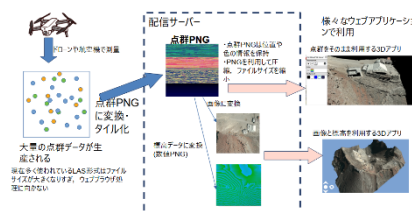


点群PNGは三次元点群データの分野でも活用が期待できる。測量技術の進歩に伴い、ここ数年各都道府県が詳細な点群データを公開する動きが高まっており(兵庫県、静岡県、和歌山県、長崎県、東京都等)、今後の活用が期待されている。点群PNGは既存の三次元点群フォーマットに比べてファイルサイズを極めて小さくできる。以下に、富士山剣ヶ峰山頂付近で検討した結果を示す。



■ データPNG利用サンプル

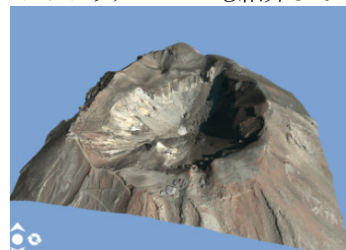
数値PNGや点群PNGを活用したサンプルとして、富士山山頂火口付近の点群公開ファイルセットを作成、公開した。



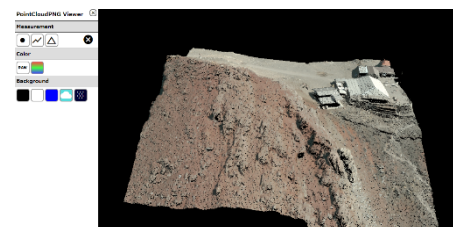
点群公開ファイルセットサンプル-富士山山頂火口

<https://gsj-seamless.jp/pointCloud/sample/crater/>

このページでは作成したファイル群のほか、その利用方法、サンプルウェブアプリケーションも紹介している。



MyMap3Dを用いた3D表示



JavaScriptプログラムによる点群の3D表示

■ おわりに

データPNGに関する仕様はすべて無償公開されており、変換ツールなども順次開発、公開を行っている。点群PNGに関しては現在正式版(ver.1.0)を準備中であり、近日公開予定である。我々は共同できる方を募集中であり、大量データの公開、ウェブ地図の開発等にご興味がある方はぜひお声がけいただきたい。