

地理院地図等の改良について

国土地理院 北海道地方測量部



Geospatial Information Authority of Japan

1

地理院地図 / GSI Maps

2 

地理院地図は、国土地理院が捉えた日本の国土の様子を発信するウェブ地図です。



パソコンやスマホ
からアクセス！



地理院地図
<http://maps.gsi.go.jp>



(1) 最新の道路や鉄道が載っている!



【ここがポイント!】
主要な道路や鉄道は、供用開始日に地図に反映しています。

施設整備・管理者からの情報



地図に反映



(2) 様々な情報が見られる!



【ここがポイント!】
地形図、写真、地形分類、災害情報など、1800以上のレイヤが収録されています。



(3) 昔の写真が見られる!



【ここがポイント!】
戦後復興期～高度経済成長期の土地の変遷も見ることができます。



①「情報」をクリック
② パネルの「トピック」>「空中写真・衛星画像」から各年代の写真を選択



(4) どこでも標高がわかる



【ここがポイント!】
津波等の災害対策に役立ちます。



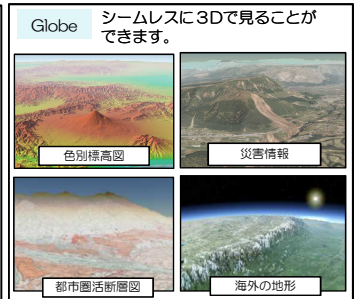
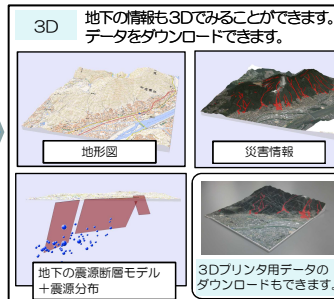
ここをクリック

住所: 愛知県豊田町大字豊田新田 (付添の
35度7分26.52秒 136度47分2.37秒
35.124033, 136.783991 スーム: 15
UTMポイント: 53SPU62558825
標高: -0.8m データソース: DEM5A)

(5) 3Dでも見られる!



【ここがポイント!】様々な情報を3Dで見ることができます。



地理院地図の改良項目

【改良した項目】

(1) データ面

- ① シームレス写真レイヤ公開
- ② 「淡色地図」を全ズームレベルで利用可能に
- ③ 色別標高図を更新
- ④ DEM5Aの作業年度が分かるデータを公開
- ⑤ 指定緊急避難場所、アナグリフ、傾斜量図、陰影起伏図、戦前空中写真を公開
- ⑥ 磁気図、火山基本図、湖沼図、都市圏活断層図、明治期の低湿地の追加公開
- ⑦ ベクトルタイル提供実験「地形分類」を改良し再公開
- ⑧ 平成27年度人口集中地区公開

複数種類の写真を組み合わせ、空白域を埋めることにより、シームレスな空中写真を閲覧できるようになりました。



(1)②淡色地図を全ズームレベルで利用可能に

「淡色地図」のズームレベル 2 ～ 11 へ淡色タイルを追加したことにより全てのタイルが淡色化され、背景地図として利用しやすくなりました

<淡色地図タイルのサンプル>

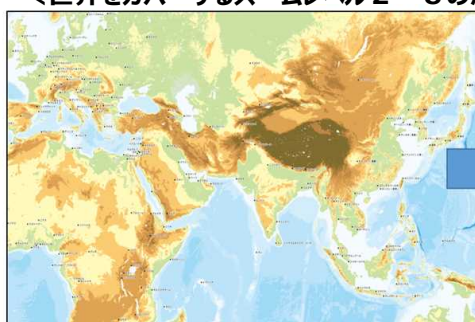


淡色地図 (ズームレベル9)



淡色地図 (ズームレベル7)

<世界をカバーするズームレベル 2 ～ 8 の淡色地図タイル>



追加前 (ズームレベル4)



追加後 (ズームレベル4)

【改良した項目】

(2) 機能面

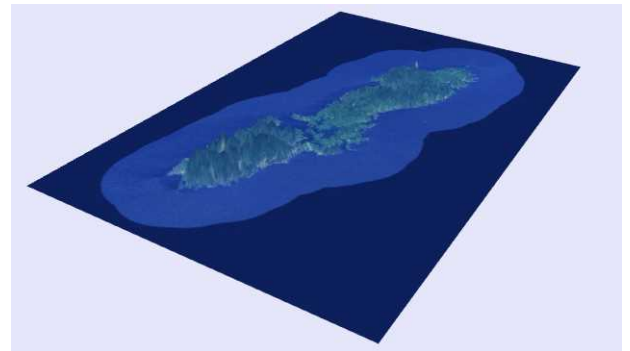
- ①ラスタタイル画像の合成機能を追加
- ② 3 Dにする範囲の選択
- ③地下を含む高さを持ったデータの3 D表示
- ④レイヤがリクエストされる範囲の設定追加
- ⑤ベクトルタイルの描画方法の切り替え
- ⑥計測機能（距離、面積）の計算式の精度を向上
- ⑦情報リストのタブ化
- ⑧ユーザインターフェース等の改良
- ⑨表示画面を画像として保存
- ⑩ヘルプボタンの拡張
- ⑪「グリッド表示」への集約と「タイル座標」の表示
- ⑫地理院地図Globeの主な改良項目

(2)①ラスタタイル画像の合成機能を追加

標準地図等との重ね合わせがより便利になりました（IE未対応）

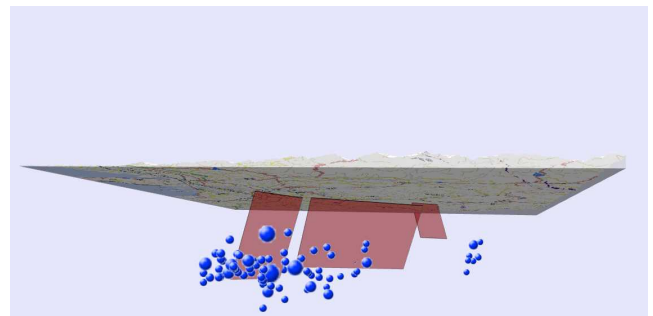
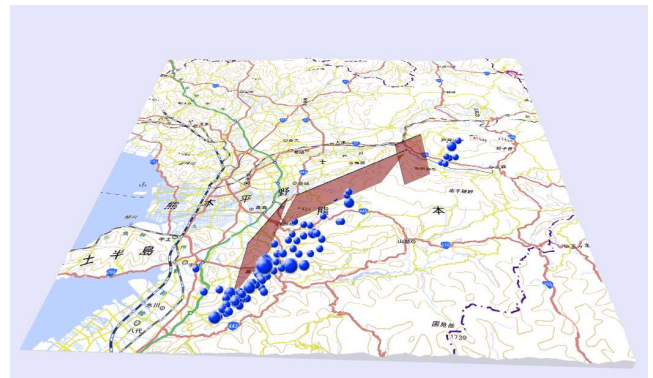
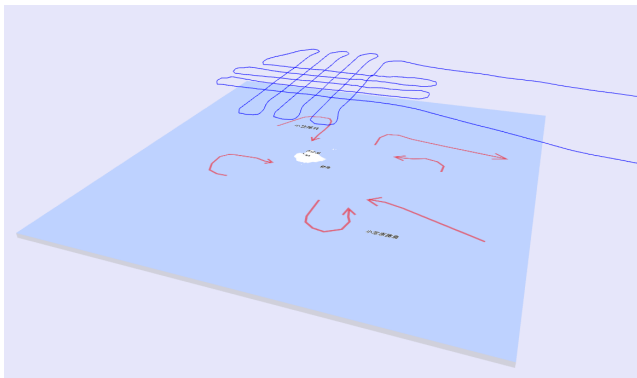


3D表示する範囲を地図上で選択できるようになりました！



任意の範囲の3Dプリンタ用データも取得可能

高さを持ったデータ（KML）を3Dで表示できるようになりました！



実際の断層モデルの形状や大きさをわかりやすく表示することができます

距離計測・面積計測の計算式をより精度の高いものに変更しました！



地理院地図の計測機能（面積）

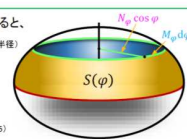
【1. 回転楕円体面から球面への正積投影】

$$S(\varphi) = \int_0^\varphi M_0 N_0 \cos \theta \, d\theta \quad (M_0: 子午線曲率半径, N_0: 卯酉線曲率半径)$$

$$= 2\pi \int_0^\varphi \frac{a^2 (1-e^2) \cos \theta}{(1-e^2 \sin^2 \theta)^{3/2}} \, d\theta$$

$$= \pi a^2 \left(\frac{2}{e} - e \right) \left\{ \frac{e \sin \theta}{1-e \sin^2 \theta} + \tanh^{-1}(e \sin \theta) \right\}$$

で求められる。 (出典: 国立天文台編, 「平成29年理科年表」, 丸善出版, P.585)



・正積投影後の球面の半径Rの二乗は、 $\frac{1}{2} \times 4\pi R^2 = S(\frac{\pi}{2})$ より、

$$R^2 = \frac{S(\frac{\pi}{2})}{2\pi} = a^2 \left(\frac{1}{2} + \frac{1-e^2}{2e} \tanh^{-1} e \right) \approx 40589732498869.4$$

aは回転楕円体の長半径(6,378,137m)、eは離心率(※)。
※離心率 $e = \sqrt{1-f^2}$ 、偏率 $f = \frac{1}{298.257222101}$

・正積投影後の相当緯度、すなわち正積緯度 $\beta(\varphi)$ は、
 $\beta(\varphi) = \sin^{-1} \frac{S(\varphi)}{S(\frac{\pi}{2})}$ で求められる。

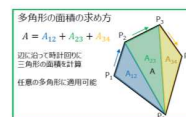
(出典: 政経学社, 「地図投影法」, 朝倉書店, P.169)

【2. 球面における多角形の面積計算】

以下、緯度 φ には1.で求めた正積緯度 $\beta(\varphi)$ を代入する。

n角形 $A_1 A_2 \dots A_n$ を、 A_1 点、 A_2 点、 A_3 点、 A_4 点、 A_5 点、 A_6 点で作られるいくつかの三角形 $A_1 A_i A_{i+1}$ に分割して計算する(右図参照)。

$$\rightarrow A = A_{12} + A_{23} + \dots + A_{n-3,n-2} + A_{n-2,n-1}$$



各三角形の面積 A_{ij+1} は、各三角形の半周長s、辺 $A_1 A_i$ の長さ d_{1i} 、辺 $A_1 A_{i+1}$ の長さ d_{1i+1} 、

$$\rightarrow A_{ij+1} = E \times R^2, \quad E = 4 \tan^{-1} \sqrt{\tan \frac{s-d_{1i}}{2} \times \tan \frac{s-d_{1i+1}}{2} \times \tan \frac{s-d_{1i+1}}{2}} \quad (\text{L'Huilierの公式})$$

ここで、sとdは、緯度 φ と経度 λ を用いて以下の式から求める。

$$\rightarrow s = \frac{1}{2} (d_{1i} + d_{1i+1} + d_{i+1,i}), \quad d_{ijm} = 2 \sin^{-1} \sqrt{\sin^2 \frac{\Delta\varphi}{2} + \cos \varphi_i \cos \varphi_m \sin^2 \frac{\Delta\lambda}{2}} \quad (\text{半正矢関数の公式})$$

また、各三角形の面積を足し込む際の正負は、外積の正負から判定する。

$$\rightarrow \begin{vmatrix} \cos \varphi_0 \times \cos \lambda_0 & \cos \varphi_0 \times \sin \lambda_0 & \sin \varphi_0 \\ \cos \varphi_i \times \cos \lambda_i & \cos \varphi_i \times \sin \lambda_i & \sin \varphi_i \\ \cos \varphi_{i+1} \times \cos \lambda_{i+1} & \cos \varphi_{i+1} \times \sin \lambda_{i+1} & \sin \varphi_{i+1} \end{vmatrix} > 0 \text{ ならば } 1$$

そうでなければ -1

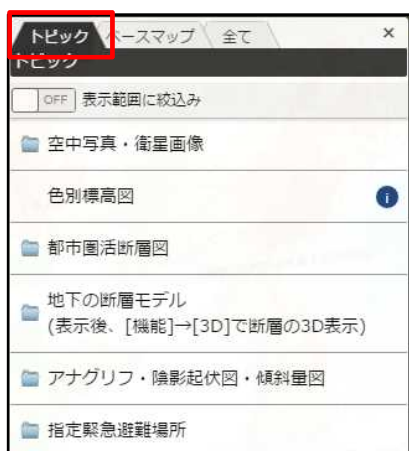
地球を回転楕円体とみなした近似式により計算

より精度の高い計測が可能に

(2)⑦情報リストのタブ化

情報リストをタブ化し、主要な情報が見つかりやすくなりました！

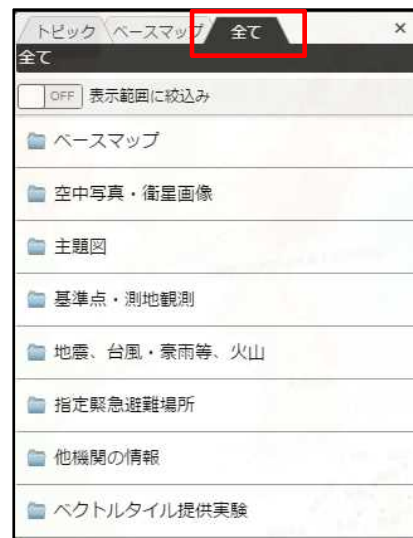
主要なレイヤ情報に
簡単にアクセス



ベースマップの切替も簡単に



全レイヤ情報を網羅した
詳細リスト



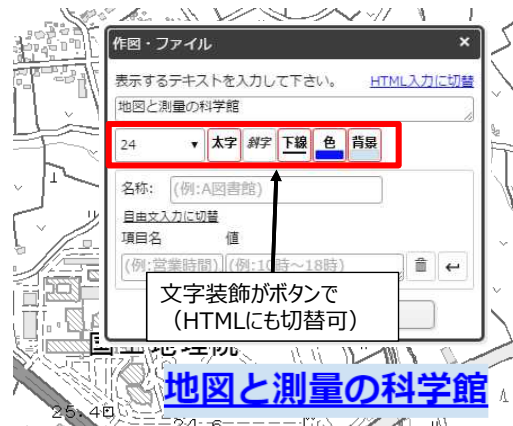
地震などの災害が発生した際、その災害に関連する情報を
まとめたタブを、一時的に設置することも想定



初めての利用者でも主要なレイヤ情報へ容易にアクセス

操作パネルを改良し、操作がわかりやすくなりました！

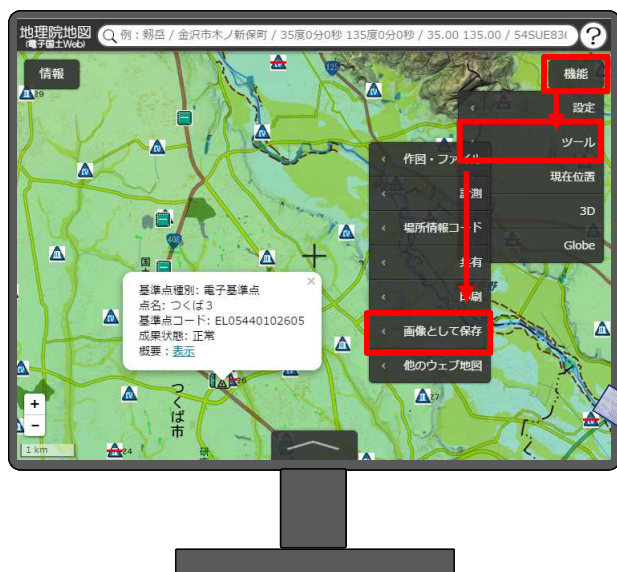
- ✓ 合成機能を追加し重ね合わせがより便利になりました（IEは未対応）
- ✓ 透過率はスライダーで設定できるよう変更しました
- ✓ レイヤの上下入れ替えをボタンで行えるよう変更しました
- ✓ テキストの文字装飾がボタン式になりました



地理院地図をより使いやすく

(2)⑨表示画面を画像として保存

地図画面を画像として保存できるようになりました！



PNG形式で画像を保存できます
ワールドファイルも併せて保存できます
(GISソフトで利用時のEPSGコードは「3857」)



資料作成等での利用がスムーズに

地理院地図の概要や主な機能、関連リンクを紹介しています！

「？」をクリック！



初めての利用者でも使いやすく

(2)⑪「グリッド表示」への集約と「タイル座標」の表示

各種グリッドを集約し、「タイル座標」を表示できるようになりました！



「地域メッシュ」と「2万5千分1地形図郭」をグリッド表示に集約



「タイル座標」と地理院タイル一覧に記載のURLから、タイルのURLを調べることもできます

※上図の青枠の写真タイルのURLは
<http://cyberjapandata.gsi.go.jp/xyz/seamlessphoto/15/29134/12855.jpg>

タイル座標（≒ファイルURL）を簡単に調べることが可能

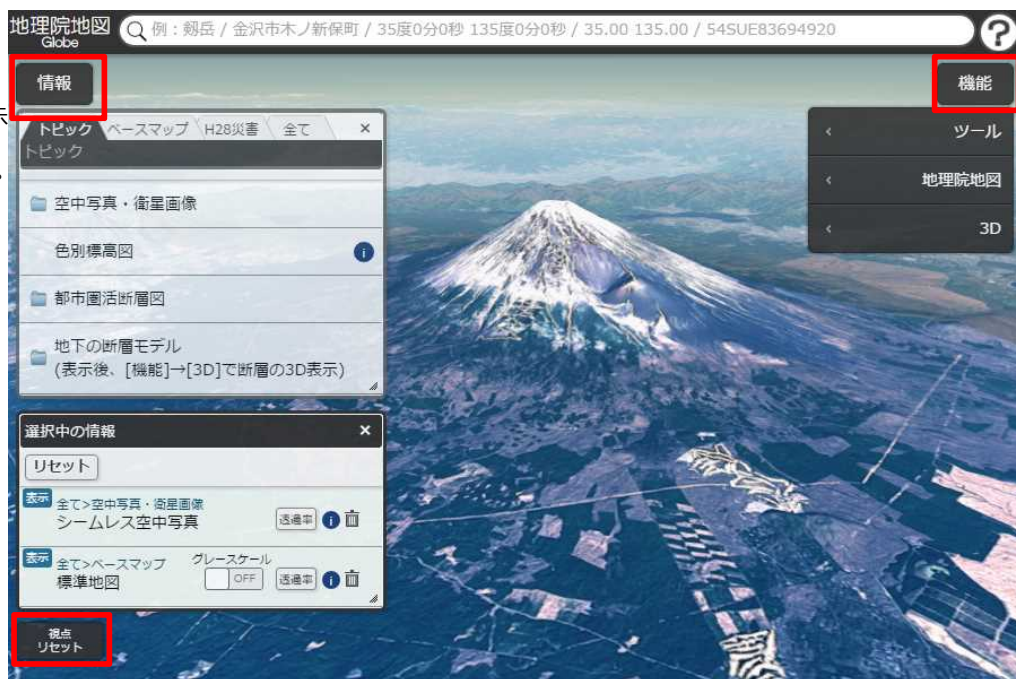
- ①ユーザインタフェースの改良
- ②地理院地図の全レイヤの表示に対応
- ③海外の地形も3D表示可能
- ④地理院地図での閲覧情報を引き継いで表示可能
- ⑤表示速度の高速化

①ユーザインタフェースサイトの改良

サイト構成を地理院地図と合わせました！

表示可能な情報のリストを表示し、透過率等の設定ができます。

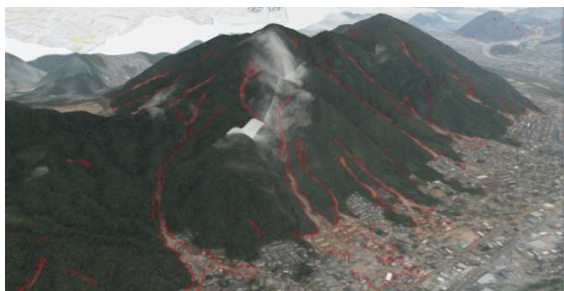
視点を初期位置に戻します。



ファイルの読み込みや高さ倍率の変更ができます。

地理院地図と同じ操作感で利用可能に

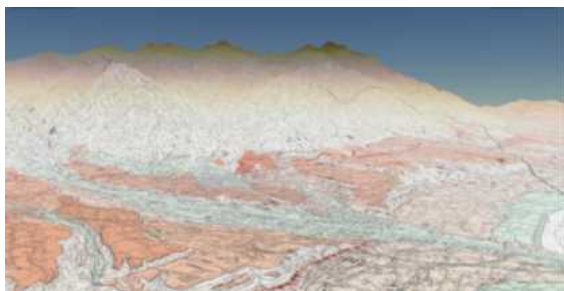
地理院地図の全レイヤの表示に対応しました！



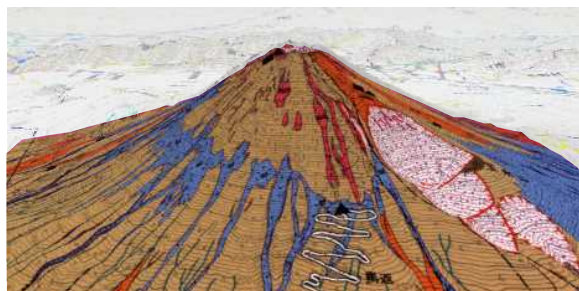
写真判読図



UAV動画



都市圏活断層図

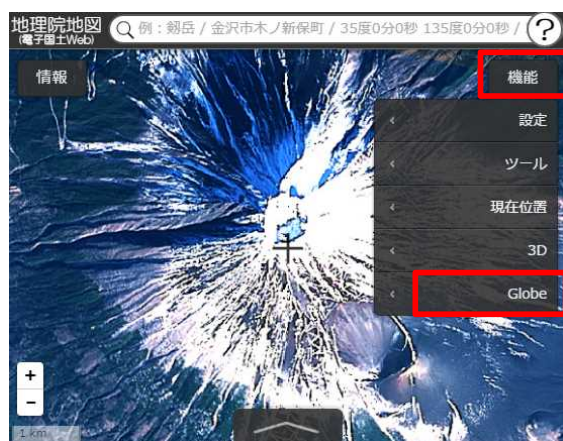


火山土地条件図

表示可能な情報の充実

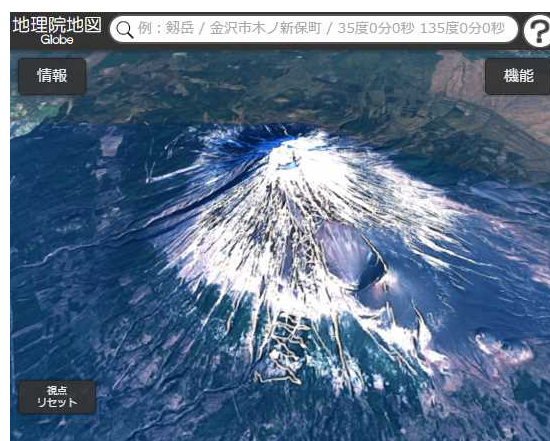
④地理院地図での閲覧情報を引き継いで表示可能

地理院地図で見ていた場所と情報を引き継いで表示できるようになりました！



(地理院地図)

「機能」→「Globe」をクリック



(地理院地図Globe)

地理院地図で見ていた場所と情報を引き継いで表示

情報表示の効率化