

ベクトルタイル形式による地形分類データの統合と公開 Integration and Publication of Landform Classification Data in Vector Tiles Format

応用地理部 吉田一希・飯田誠・小島脩平¹・清水雅行²

Geographic Department

Kazuki YOSHIDA, Makoto IIDA, Shuhei KOJIMA and Masayuki SHIMIZU

要 旨

国土地理院では、防災対策等に必要な土地の情報を提供するため、地形分類データを提供してきた。地形分類データは、利用目的別に作成してきたため複数の地形分類が存在した。また、地形の種別が多く専門的で、内容を把握するのが困難であった。これらを解消するため、複数の地形分類データをベクトルタイル形式で1つの地形分類に統合するとともに、地理院地図の機能で地図上をクリックすると地形分類ごとの説明をポップアップで表示させるようにした。これにより、整備範囲が拡大するとともに、地形について予備知識がなくても、土地の成り立ちや自然災害リスクが簡単に分かるようになった。また、自然地形と人工地形を2つに分けて公開することで、その土地が本来もっている潜在的な自然災害リスクと、人工的に改変工事がなされたことで発生しうる災害リスクとを見分けられるようになった。本稿では、ベクトルタイル形式による地形分類データの作成手法と公開について報告する。

1. はじめに

昭和22年に地理調査所(現国土地理院)が実施したカスリーン台風による洪水調査(地理調査所, 1947)以降, 国土地理院では低地のわずかな起伏(微地形)をはじめとする地形種別の分布を地図に示すことで, その土地における自然災害の危険性の程度を明らかにしてきた。なかでも詳細な地形分類を示した「土地条件図」は, 土地の開発や各種防災対策の基礎資料として昭和38年から整備を進めている。以前から, 土地条件図の刊行図画像である「初期整備版」(図-1)と, 土地条件図をデータ化した「数値地図25000(土地条件)」(図-2)は, 国土地理院のウェブ地図「地理院地図」(<https://maps.gsi.go.jp>)を通じて, 地理院タイル形式(画像形式)で公開している。しかし, 土地条件図は地形種別の数が多いことに加え, 画像形式表示の仕組みの制約から凡例は別ページで参照せざるをえないので, 地図上で目的とする地点の地形種別を把握するのは困難だった。また, 地形種別から地盤条件や災害リスク等を類推するには地形学と土木工学の一定の知識を要した。

この問題を解消するため, 数値地図25000(土地条件)をベースとしたベクトルタイル(以下「地形

分類ベクトルタイル」という。)の提供実験を平成28年3月9日に地理院地図において開始した(国土地理院, 2016)。地図上で着目する土地をクリックするだけで, 地形種別に関連付けられたその土地の成り立ちと自然災害リスクがポップアップで表示される。複雑な凡例との比較や地形に関する知識がなくても,



図-1 土地条件図(初期整備版)の地理院タイル(画像形式)



図-2 数値地図25000(土地条件)の地理院タイル(画像形式)(標準地図を合成)

知りたい場所の災害リスクを容易に確認できることから、多くのユーザから好評をいただいた。

一方で、国土地理院では平成 19 年から「治水地形分類図（更新版）」の整備を進めている。治水地形分類図は河川堤防の立地する地盤の条件を把握することを目的とした地図であり、図中では土地条件調査の基準に準ずる形で低地の地形分類がなされている。国が直接管理する河川の平野部を対象として整備が行われており、土地条件図の未整備地域についても広く整備が進んでいる。治水地形分類図についても以前から、地理院地図で地理院タイル（画像形式）を公開している（図-3）ものの、土地条件図と同様に、地形学と土木工学の一定の知識を有しない人が地形種別を別ページに示される凡例と比較し、災害リスク等を読み取るのはやや困難である。

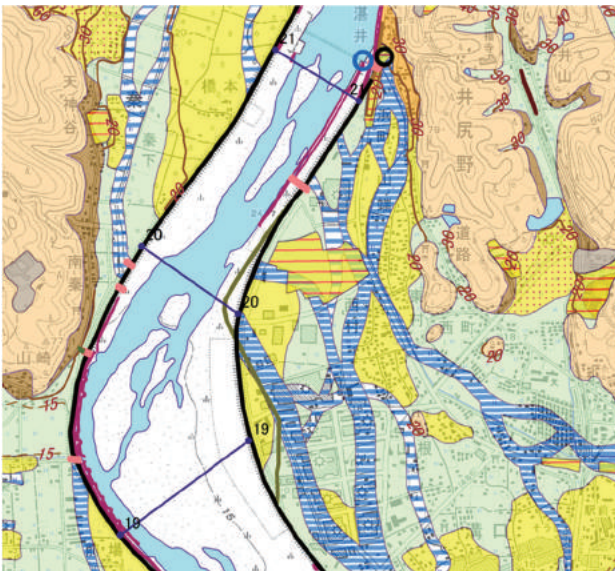


図-3 治水地形分類図（更新版）の地理院タイル（画像形式）

このように、これまで国土地理院では、土地条件図や治水地形分類図をはじめとして、分類項目や作成範囲の異なる地形分類図を数種類作成してきた。ただし、地形分類図から災害リスク等を読み取るには一定の予備知識が必要であり、地形種別の凡例の表示にも不便なところがあった。平成 28 年 3 月 9 日に公開した地形分類ベクトルタイルにより、これらの問題は大きく改善したが、その整備範囲は土地条件図の範囲に限られたものだった。今回、土地条件図や治水地形分類図などの国土地理院が整備した地形分類図を 1 つに統合した地形分類ベクトルタイルを作成し、平成 29 年 3 月 29 日に地理院地図から公開した。これにより、同じ分類項目で広い範囲の地形分類を一度に閲覧できるようになり、土地条件図の整備範囲外であっても災害リスク等が確認しやす

くなった。

また、これまでの地形分類図の地理院タイル（画像形式）や地形分類ベクトルタイルでは、自然本来の地形である「自然地形」と人工的な改変で生じた「人工地形」の 2 つの地形が同じレイヤに重なって表示されてきた。そのため、地形が重なる箇所では凡例の色の表示が重畳して、地形種別の読み取りが困難であった。この問題を解消するため、今回の地形分類ベクトルタイルでは、自然地形と人工地形を 2 つのレイヤに分けて作成した。これにより、その土地が本来もっている潜在的な自然災害リスクと、人工的に改変工事がなされたことで発生しうる災害リスクとを見分けられるようになった。

本稿では地形分類ベクトルタイルの改良版について、2 章で地形分類ベクトルタイルの作成の概要について述べたあと、3 章で地形分類ベクトルタイルの作成に使用する 4 種類の地形分類図について、それぞれのシェープファイルの仕様を解説する。4 章で自然地形と人工地形のレイヤ分けについて示し、5 章で各レイヤについて合成シェープファイルの作成手法について記す。6、7 章で分類項目、ポップアップされる解説文、8 章で公開について述べる。

2. 地形分類ベクトルタイル作成の概要

作成フローは図-4 のとおりで、国土地理院が整備した地形分類図（数値地図 25000（土地条件）、治水地形分類図（更新版）、沿岸海域土地条件図及び脆弱地形修正データ）のシェープファイルをそれぞれ自然地形と人工地形の 2 つのレイヤに分けて、各レイヤについてそれぞれ 1 つのシェープファイルに統合した。次に地形種別の属性コード（code）を格納し GeoJSON ファイル形式でベクトルタイル化している。ここでいうベクトルタイルとは、ベクトル形式である GeoJSON 形式のデータを地理院タイルと同じ区画でタイル化したデータを指す（出口・伊藤，2016）。ベクトルタイルのスタイル定義は JavaScript ファイルでタイルセットごとに準備されている。なお、属性コードは、土地条件データ（数値地図 25000（土地条件）、沿岸海域土地条件図及び脆弱地形修正データ）と治水地形データの 2 種類に分けた。

3. 各地形分類図のシェープファイルの仕様

3.1 数値地図 25000（土地条件）

数値地図 25000（土地条件）は、防災対策や土地利用・土地保全・地域開発等の計画制定に必要な、土地の自然条件等に関する基礎資料を提供する目的で整備した土地条件図の地形分類についてデータ化したものである。また、沿岸海域における適正な開発・利用とその促進に資するために整備した「沿岸海域土地条件図」の陸域についても、同様の地形分

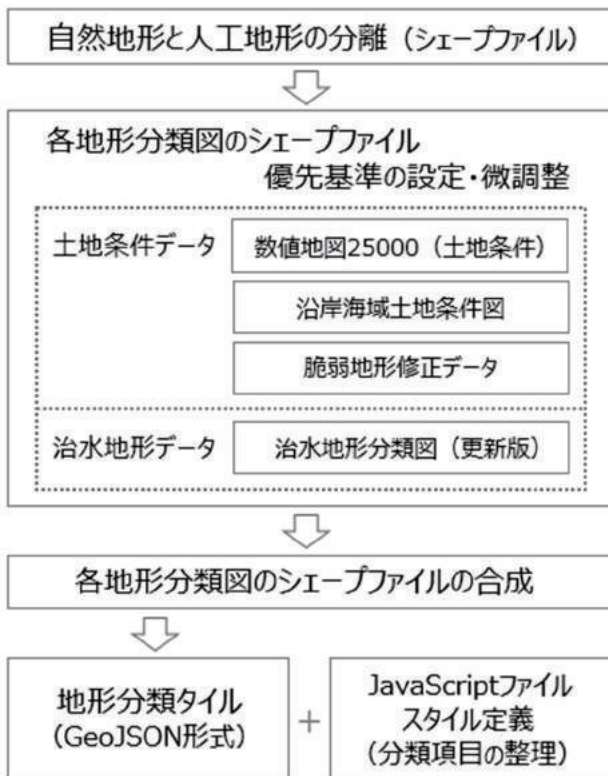


図4 地形分類ベクトルタイルの作成フロー

類を行っていることから、数値地図 25000（土地条件）に含めている。

データの形式は、土地条件図又は沿岸海域土地条件図の整備年度により 3 種類に分かれている（表-1）。また、VERSION2（ただし、平成 21 年～平成 22 年調査した範囲を除く）及び VERSION3 の一部（中部地区の大部分）は、自然地形と人工地形を重畳して取得したデータとなっている。他方、VERSION1 の全域及び VERSION2 と VERSION3 の一部では、人工地形の箇所について、その場所の自然地形（人工改変される前の地形）は取得されていない。

VERSION2 のうち、平成 16 年～平成 20 年調査の自然地形については、同じ場所に 2 種類の自然地形の地形種別が存在する場合がある。これは、「谷底平野・氾濫平野であり、かつ、自然堤防である」などのように、同じ場所に複数の地形種別が存在する関係の地形種別について、より現実に近いデータ構造にしているためである。

また、VERSION2 のうち平成 24 年～平成 25 年調査の範囲と、VERSION3 の中部地区の大部分については、更新世段丘又は扇状地のポリゴンに凹地・浅い谷のポリゴンが重複するように取得されている。

データが重畳する箇所については、自然地形レイヤと人工地形レイヤの分離（4 章）や各地形分類図のシェープファイルの合成（5 章）を行う際に注意深い処理が必要となる。

3.2 沿岸海域土地条件図

沿岸海域土地条件図の一部については、数値地図 25000（土地条件）の VERSION1 として反映されているが、今回、数値地図 25000（土地条件）として現在含まれていない一部（「行橋」、「天草中部」、「長島東部」の各図葉地域）について、新たにデータ化を行って地形分類ベクトルタイルに含めた。また、数値地図 25000（土地条件）に含まれる「姫路」について、人工地形（そのうち、盛土地・埋立地、干拓地）に改変される前の自然地形を新たにデータ化し、地形分類ベクトルタイルに含めた。分類項目と属性コードは数値地図 25000（土地条件）の VERSION2 と同様となるように修正した。なお、人工地形である切土地と改変工事中の区域に改変される前の自然地形については取得されていない。

3.3 脆弱地形修正データ

国土地理院では平成 25 年から、大規模地震による土地の液状化などの災害対策に資するとともに、自然災害全般に対して利活用が図れる地形データを提供するため脆弱地形調査を行い、脆弱地形データを作成している。このデータをもとに、数値地図 25000（土地条件）に反映したデータを脆弱地形修正データとよぶ。脆弱地形修正データは自然地形のみで構成されており、人工地形は含まれない。地形種別の項目は数値地図 25000（土地条件）の VERSION2 の自然地形と同様である。今回は、埼玉県・千葉県・東京都の一部地域を地形分類ベクトルタイルに含め

表-1 数値地図 25000（土地条件）のデータ仕様

VERSION1
土地条件図（昭和39年～平成6年調査）のデータ 及び 沿岸海域土地条件図（昭和48年～平成9年調査）の陸域データ 【自然地形47分類 人工地形10分類】 自然地形と人工地形の重畳なし 自然地形同士の重畳なし
VERSION2
土地条件図（平成8年～平成25年調査）のデータ 【自然地形20分類 人工地形4分類】
・平成8年～平成15年調査 自然地形と人工地形の重畳あり 自然地形同士の重畳なし
・平成16年～平成20年調査 自然地形と人工地形の重畳あり 自然地形同士の重畳あり
・平成21年～平成22年調査 自然地形と人工地形の重畳なし 自然地形同士の重畳なし
・平成24年～平成25年調査 自然地形と人工地形の重畳あり 自然地形同士の重畳あり
VERSION3
土地条件図人工地形更新版（平成22年～平成23年調査）のデータ 【自然地形19分類 人工地形6分類】
・首都圏地区の全域、中部地区の一部 自然地形と人工地形の重畳なし 自然地形同士の重畳なし
・中部地区の大部分 自然地形と人工地形の重畳あり 自然地形同士の重畳あり

た。

3.4 治水地形分類図（更新版）

治水地形分類図（更新版）は、河川堤防の立地する地盤の条件を把握することを目的とした地図であり、地形分類と河川管理施設等が表示されている。地形分類は土地条件図に準じており、自然地形13分類、人工改変地形4分類で取得されている。また、地理院タイルには表示されていないデータとして、その他の地形等の6分類のポリゴンが含まれており、地形分類ベクトルタイルにはこのうちの2分類（現河道・水面、旧水部）を自然地形として加えた。全ての整備範囲について、人工改変地形とその元の地形（自然地形）を重畳して取得したデータとなっている。平成19年から作成しているため、多くの土地条件図よりも整備年度が新しい。

4. 自然地形レイヤと人工地形レイヤの分離

平成28年3月9日に公開した地形分類ベクトルタイルでは、その位置が重複するにもかかわらず、自然地形と人工地形を1つのレイヤとしている。そのため、人工地形とその元の自然地形とを重畳して取得している地形分類図では、2種類のポリゴンが重畳して同じ場所に存在する箇所があり、凡例の配色が重なって表示が煩雑であった。

この問題を解決するため、「地形分類(自然地形)」(以下「自然地形レイヤ」という。) (図-5) と「地形分類(人工地形)」(以下「人工地形レイヤ」という。) (図-6) の2種類に分けて表示することで、地形の重畳による色表示の問題が解消された。

これにより、その土地が本来もっている潜在的な自然災害リスクと、人工的に改変工事がなされたことで発生しうる災害リスクとを見分けられるようになった。例えば、自然地形レイヤでは、山地や台地のほかに、かつて海や湖、湿地、河川の流路であった場所などを確認することができる。また、人工地形レイヤでは、海岸・湖岸沿いの埋立地・干拓地の分布や、宅地造成による盛土地・切土地の分布を容易に把握することができる。

5. 各地形分類図のシェープファイルの合成

各地形分類図のシェープファイルを合成したものの作成に当たり、各地形分類図のシェープファイルの整備範囲が重複する箇所では、どちらか一方のデータのみにする処理を行って、1つに合成した。各地形分類図のシェープファイルに、それ以外の編集処理（地物のポリゴンや属性コードの変更等）は原則行っていないが、自然地形レイヤについて一部例外を含む（5.1.1及び5.1.2に述べる）。重複する箇所における合成時の表示の優先基準等について以下に

述べる。

5.1 自然地形レイヤ

自然地形レイヤは、数値地図25000（土地条件）、治水地形分類図（更新版）、沿岸海域土地条件図及び脆弱地形修正データの4種類の地形分類図を合成した（図-7）。

各図の整備地区が重複する場合は、整備年度の新しい図を採用した。したがって、数値地図25000（土地条件）と治水地形分類図（更新版）との重複地域では、宮崎市の一部を除く大部分について治水地形分類図が表示される。また、数値地図25000（土地条件）と脆弱地形修正データとの重複地域では、脆弱地形修正データを採用した。さらに、数値地図25000（土地条件）の各VERSIONによって整備地区が重複する範囲においても、整備年度の新しいものを採用した。

整備年度が新しいと幾つかの長所がある。例えば、



図-5 地形分類ベクトルタイルの自然地形レイヤ



図-6 地形分類ベクトルタイルの人工地形レイヤ

地形分類について新しい知見が反映される。また、地形分類の背景として使用する地形図の位置精度が良くなるため、それに付加する地形分類の位置精度も向上する。

5.1.1 地物のポリゴン取得方法の一部変更

数値地図 25000(土地条件)の VERSION2 のうち、平成 16 年～平成 20 年調査の自然地形については、3.1 に述べたとおり、同じ場所に 2 種類の地形種別が存在する場合がある。なお、別の地形種別によって含まれている地形種別は 7 分類（地すべり（滑落崖）、地すべり（移動体）、自然堤防、砂州・砂堆・砂丘、旧河道、凹地・浅い谷、天井川・天井川沿いの微高地）である。この重畳による色表示の問題を解消するため、重畳箇所については含まれている地形種別を優先する形で 1 種類の地形種別のデータのみにする処理を行った。

また、VERSION2 のうち平成 24 年～平成 25 年調査の範囲と、VERSION3 の中部地区の大部分については、3.1 に述べたとおり、凹地・浅い谷が別の地形種別によって含まれている。この重畳箇所については凹地・浅い谷のデータのみとする処理を行った。

5.1.2 属性コードの一部変更

数値地図 25000(土地条件)の VERSION1 のうち、仙台・仙台北部地域にのみ存在する地形種別である自然堤防・砂州・砂堆（属性コード 10509）について、治水地形分類図（更新版）や 5 万分 1 都道府県土地分類基本調査の地形分類図（例えば、「仙台」（経済企画庁、1967））を参考に再判読を行い、自然堤防（属性コード 10503）又は砂（礫）堆・州（属性コード 10505）のどちらかに置き換えた。

5.2 人工地形レイヤ

人工地形レイヤは、数値地図 25000（土地条件）、治水地形分類図（更新版）、沿岸海域土地条件図の 3 種類の地形分類を合成した（図-7）。

人工地形の取得項目とその基準は、土地条件データと治水地形データとで大きく異なっている。治水地形データの人工地形は種別が少なく、比較的大規模な人工改変地のみ取得されている。それに対して土地条件データは、人工地形の種別が詳細であり、取得面積も大きい。したがって、整備範囲が重複する場合は、原則として土地条件データを採用した。ただし、昭和期や平成初期に整備された土地条件図では、整備後に新たに造成された大規模な盛土地等の多くが反映できない。そのため、整備年度の古い数値地図 25000（土地条件）の VERSION1 の範囲については例外とし、整備年度の新しい治水地形分類図（更新版）を採用した。

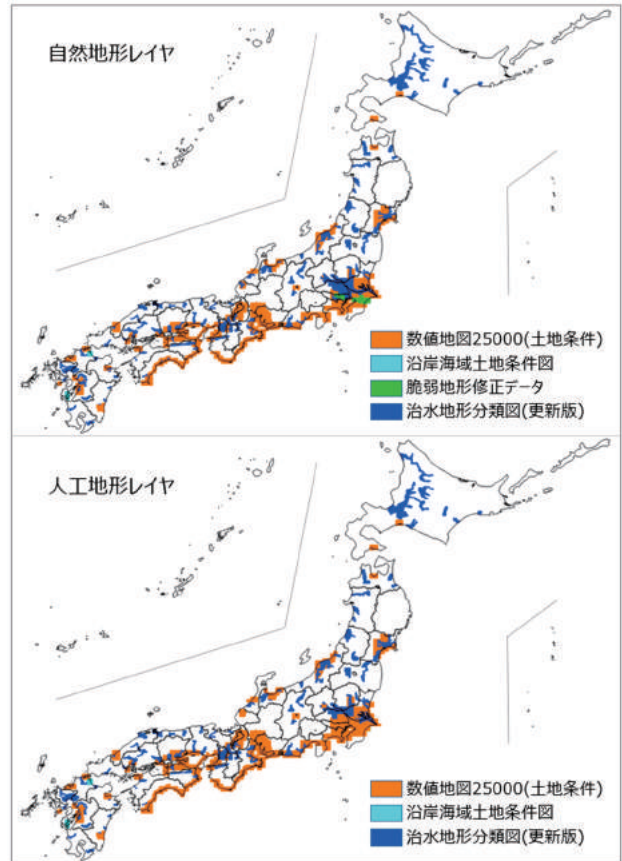


図-7 各レイヤにおける地形分類図の表示範囲

5.3 色設計

地形分類図の色の表現として、高位にあり形成時期が古く相対的に安定で、乾燥している地形ほど暖色系で、形成時期が新しく低湿な地形ほど寒色系の色調がよい（羽田野、1979）とされる。この考えをもとに、治水地形分類図（更新版）の色表現を参考にして地形分類ベクトルタイル上での配色を行った。各属性コードについて HTML カラーコード（表-2）と色の不透明度（50%）を指定している。

6. 分類項目の整理

地形分類図が異なると、地形種別の項目名及び項目数も異なるが、地形分類ベクトルタイルの地形種別は、各地形分類図のシェープファイルの属性コードをそのまま格納させた。そのため、複数の地形種別の属性コードをまとめて 1 つの分類項目に対応付けて、地形分類ベクトルタイル上で表示される分類項目の簡略化を行った。地形分類ベクトルタイルは自然地形 17 分類、人工地形 6 分類であり、そのうち自然地形 4 分類、人工地形 3 分類については、土地条件データもしくは治水地形データのどちらか一方の範囲にのみ存在する。また、一部の地形種別では地形分類図の取得基準の違いがそのまま反映される。以下では、地形分類ベクトルタイルの各地形種別の

表-2 HTML カラーコード表

自然地形レイヤ			
山地	#d9cbae	凹地・浅い谷	#a3cc7e
崖・段丘崖	#9466ab	氾濫平野	#bbff99
地すべり	#cc99ff	後背低地・湿地	#00d1a4
台地・段丘	#ffaa00	旧河道	#6699ff
山麓堆積地形	#99804d	落堀	#1f9999
扇状地	#cacc60	河川敷・浜	#9f9fc4
自然堤防	#ffff33	水部	#e5ffff
天井川	#fbc02d	旧水部	#779999
砂州・砂丘	#ffff99		
人工地形レイヤ			
切土地	#85c4d1	干拓地	#c37aff
農耕平坦化地	#8ad8b6	盛土地・埋立地	#ef8888
高い盛土地	#ff4f4f	改変工事中	#ff8e8e

定義等について述べる。

6.1 自然地形

自然地形レイヤでは、各地形分類図に含まれる自然地形の計 67 種類の属性コードについて、以下 17 分類に定義した(表-3)。なお、「天井川」及び「水部」については人工的な成因のものが含まれるが、土地条件データの様式に倣い自然地形レイヤの一部とした。

6.1.1 山地

数値地図 25000 (土地条件) の VERSION2, VERSION3 及び治水地形分類図(更新版)の分類項目に倣い、緩傾斜の段丘崖を含む山地斜面及び火山地形について、まとめて「山地」に分類した。

6.1.2 崖・段丘崖

地形分類図の取得基準の違いにより、治水地形データに由来する範囲については、急勾配の段丘崖のみ「崖・段丘崖」と表示されるが、土地条件データに由来する範囲については、壁岩や斜面上の裸地、礫の露岩も含めて同じ分類項目として分類される。ただし、数値地図 25000 (土地条件) の VERSION1 の範囲については壁岩や斜面上の裸地、礫の露岩のみが「崖・段丘崖」と分類される。これは、VERSION1 の範囲の段丘崖について、ポリゴンデータとして取得されていないためである。

6.1.3 地すべり

地形分類図の取得基準の違いにより、土地条件データの表示範囲にのみ分布する。治水地形データには地すべりに対応する分類項目が存在せず、まとめ

て山地として取得されているためである。治水地形データが表示される河川沿いの平野部とは対照的に、土砂災害と密接な山間地の多くは土地条件データが表示される。そのため、山間地における重要な分類項目と判断し、土地条件データに倣い「山地」と「地すべり」とを分けて分類した。

6.1.4 台地・段丘

台地及び段丘面における各地形分類図の分類について、治水地形分類図(更新版)の分類項目に倣って一括して「台地・段丘」として分類した。

6.1.5 山麓堆積地形

数値地図 25000 (土地条件) の VERSION2, VERSION3 及び治水地形分類図(更新版)の分類項目に倣い、山麓部に形成される崖錐や麓層面等の堆積地形についての各地形分類図の分類を、まとめて「山麓堆積地形」として分類した。

6.1.6 扇状地

数値地図 25000 (土地条件) の VERSION2, VERSION3 及び治水地形分類図(更新版)の分類項目に倣い、山麓部にあって砂礫からなる扇状の堆積地形についての各地形分類図の分類を、まとめて「扇状地」として分類した。

6.1.7 自然堤防

数値地図 25000 (土地条件) 及び治水地形分類図(更新版)の分類項目に倣い、各地形分類図の自然堤防について「自然堤防」として分類した。ただし、地形分類図の取得基準の違いに伴い、治水地形データに由来する範囲については、扇状地上の微高地についても「自然堤防」として分類される場合がある。

6.1.8 天井川

地形分類図の取得基準の違いにより、土地条件データの表示範囲にのみ分布する。治水地形データにおける天井川に対応するデータはラインデータとして取得されており、治水地形分類図更新版の出力図では表示されるが、ポリゴンデータのみが反映される地形分類ベクトルタイルでは表示されない。

6.1.9 砂州・砂丘

数値地図 25000 (土地条件) の VERSION2, VERSION3 及び治水地形分類図(更新版)の分類項目に倣い、波浪や沿岸流により形成された浜堤、砂州・砂嘴等の微高地や、風により形成された砂丘についての各地形分類図の分類を、まとめて「砂州・砂丘」として分類した。

6.1.10 凹地・浅い谷

数値地図 25000（土地条件）及び治水地形分類図（更新版）の分類項目に倣い、台地上の微低地について「凹地・浅い谷」として分類した。ただし、地形分類図の取得基準の違いにより、土地条件データに由来する範囲については、合流扇状地の境界付近や砂丘上に分布する微低地についても「凹地・浅い谷」として分類される。

6.1.11 氾濫平野

治水地形分類図（更新版）の分類項目に倣い、河川や海の堆積作用で形成された谷底平野、氾濫原（自然堤防帯、蛇行原）、三角州、砂堤列平野（海岸平野）などの起伏の小さい低平な土地で、そのうちの一般面（微高地又は微低地を除く一般的な地形面）について「氾濫平野」として分類した。

6.1.12 後背低地・湿地

数値地図 25000（土地条件）及び治水地形分類図（更新版）の分類項目に倣い、氾濫平野のうちでも周囲より低い土地について、まとめて「後背低地・湿地」として分類した。また、土地条件データに含まれる湿地についての分類項目をこの種別にまとめた。そのため、土地条件データに由来する範囲については、台地・段丘や凹地・浅い谷等に分布する低湿地についても「後背低地・湿地」として分類される。

6.1.13 旧河道

数値地図 25000（土地条件）の分類項目に倣い、過去の河川流路の跡について「旧河道」として分類した。

表-3 自然地形レイヤの凡例対応表

地形分類ベクトル タイル凡例	土地条件データ	治水地形データ	属性コード (code)	地形分類ベクトル タイル凡例	土地条件データ	治水地形データ	属性コード (code)	
山地	山地斜面等 斜面(山地)		10101	自然堤防	自然堤防		10503	
	火砕丘		11201			微高地 (自然堤防)	3040101	
	溶岩円頂丘		11202		天井川	天井川・ 天井川沿いの微高地		10506
	火口		11203			天井川沿微高地		10507
	溶岩流地形		11204			旧天井川の微高地		10801
	山地	1010101	天井川の部分			10504		
崖・段丘崖	崖 壁岩		10202	砂州・砂丘	砂丘		10504	
	禿しゃ地・露岩		10204		砂(礫)堆・州		10505	
		崖(段丘崖)	2010201		砂州・砂堆・砂丘		10512	
地すべり	地すべり(滑落崖)		10205		砂州・砂丘	3050101		
	地すべり(崩壊部)		10206	凹地・浅い谷	凹地・浅い谷		10601	
地すべり(移動体)		10206			浅い谷	2010301		
台地・段丘	高位面		10301	氾濫平野	谷底平野・氾濫平野		10701	
	上位面		10302		海岸平野・三角州		10702	
	中位面		10303		湖岸平野・三角州		10705	
	下位面		10304		氾濫平野	3030101		
	完新世段丘		10305	後背低地・ 湿地	後背低地		10703	
	低位面		10306		湿地		10804	
	台地・段丘		10307		湿地・水草地		3030201	
	対比困難な段丘		10308	旧河道	旧河道		10704	
	洪積台地		10310			旧河道(明瞭)	3040201	
	岩石台地		10312		旧河道(不明瞭)	3040202		
	溶岩台地		10314	落堀		落堀	3040301	
	更新世段丘		10508				10802	
			段丘面	2010101	河川敷・浜	高水敷		10803
山麓 堆積地形	麓肩面		10401	低水敷・浜			10807	
	崖錐		10402	低水敷・浜・潮汐平野			10808	
	土石流堆		10403	高水敷・低水敷・浜			10805	
	土石流段丘		10404	落堀		10806		
	山麓堆積地形		10406	潮汐平野		10901		
	崖錐・麓肩面・土石流堆		10407	水部		10903		
		山麓堆積地形	3010101	河川・水涯線及び水面		5010201		
扇状地	扇状地		10501	旧水部	旧水部		10904	
	緩扇状地		10502			旧水部	5010301	
		扇状地	3020101					

6.1.14 落堀（おっぼり）

地形分類図の取得基準の違いにより、治水地形データの表示範囲にのみ分布する。なお、数値地図25000（土地条件）のVERSION1にも落堀の分類項目が存在するが、当項目は整備年度の新しいVERSION2以降になると削除され、地理院地図で公開している数値地図25000（土地条件）の地理院タイトルでは水部に相当する項目として対応付けられている。したがって、数値地図25000（土地条件）のVERSION1の落堀については、地形分類ベクトルタイトルにおいても「水部」に対応付けた。

6.1.15 河川敷・浜

数値地図25000（土地条件）のVERSION2、VERSION3の分類項目に倣い、河川の堤外地と海岸・湖岸の浜辺について、まとめて「河川敷・浜」として分類した。ただし、治水地形データには当項目に該当する地形種別が存在せずデータの白部となっているため、治水地形データに由来する範囲については河道沿いの白部として表現される。

6.1.16 水部

数値地図25000（土地条件）及び治水地形分類図（更新版）の分類項目に倣い、調査時の河川、池沼及び海部等の水面について、まとめて「水部」として分類した。ただし、治水地形データには海部の水面について取得されていないため、治水地形データの表示範囲について海面の「水部」は表示されない。

6.1.17 旧水部

数値地図25000（土地条件）のVERSION2、VERSION3及び治水地形分類図（更新版）の分類項目に倣い、旧版地形図及び米軍写真等の資料で確認されたもののうち、現在（調査時点）は人工地形に改変された地形について、まとめて「旧水部」として分類した。なお、当項目は治水地形分類図（更新版）の出力図に表示されていないが、治水地形データとして取得されている。

6.2 人工地形

人工地形レイヤでは、各地形分類図に含まれる人工地形の計15種類の属性コードについて、JavaScriptファイルによって以下6分類に定義した（表-4）。

6.2.1 切土地

数値地図25000（土地条件）及び治水地形分類図（更新版）の分類項目に倣い、主として切り取りにより造成した人工平坦化地について、まとめて「切土地」として分類した。

6.2.2 農耕平坦化地

数値地図25000（土地条件）のVERSION1及びVERSION3の分類項目に倣い、農耕地を作ることを目的に斜面を切り取り整地した平坦地又は緩傾斜地を、「農耕平坦化地」として分類した。ただし、整備年度の新しい数値地図25000（土地条件）のVERSION2では当項目は削除されており、また、切り取りの土量が小規模な人工改変地形であるため、治水地形データでは取得されておらず、数値地図25000（土地条件）のVERSION1及びVERSION3の表示範囲にのみ分布する。

6.2.3 高い盛土地

数値地図25000（土地条件）のVERSION1及びVERSION3の分類項目に倣い、沿岸部では水面との比高が3m以上、内陸部では2m以上の盛土地及び埋立地について、まとめて「高い盛土地」として分類した。ただし、整備年度の新しい数値地図25000（土地条件）のVERSION2では当項目は削除されており、この表示範囲には存在しない。なお、治水地形データの表示範囲では、治水地形分類図（更新版）の「盛土地・埋立地」が当項目に対応付けられる。

6.2.4 干拓地

数値地図25000（土地条件）及び治水地形分類図（更新版）の分類項目に倣い、潮汐平地や内陸水面を干して陸地化した土地を、まとめて「干拓地」として分類した。

6.2.5 盛土地・埋立地

数値地図25000（土地条件）のVERSION2及び

表-4 人工地形レイヤの凡例対応表

地形分類ベクトル タイトル凡例	土地条件データ	治水地形データ	属性コード (code)
切土地	切土地 平坦化地		11001
	切土斜面		11003
	凹陷地		11009
	切土地		11011
		切土地	4010301
農耕 平坦化地	農耕平坦化地		11002
高い盛土地	高い盛土地		11005
		盛土地・埋立地	4010201
干拓地	干拓地		11008
		干拓地	4010101
盛土地・ 埋立地	盛土斜面		11004
	盛土地		11006
	埋立地		11007
	盛土地・埋立地		11014
改変工事中	改変工事中の区域 改変工事中		11010

VERSION3 の分類項目に倣い、0.5 m 以上 2 m 未満の盛土地及び埋立地について、まとめて「盛土地・埋立地」として分類した。ただし、治水地形データの表示範囲には当項目が表示されない。治水地形分類図（更新版）の盛土地・埋立地は、土地条件データの高い盛土地に対応する基準で取得されており、2 m 未満の盛土地等については小規模な人工改変地形であるため、治水地形データでは取得されていない。したがって、治水地形分類図（更新版）の盛土地・埋立地は、地形分類ベクトルタイルでは「高い盛土地」として分類される。

6.2.6 改変工事中

数値地図 25000（土地条件）の分類項目に倣い、調査時に宅地造成中、土石採取中の場所等について、まとめて「改変工事中」として分類した。ただし、治水地形データでは取得されていない項目であるため、治水地形データの表示範囲においては表示されない。

7. ポップアップされる説明文

地形分類ベクトルタイルを表示した上で、着目する場所をクリックすると表示される「土地の成り立ち」と「この地形の自然災害リスク」について、地形種別ごとに異なるポップアップを表示させるようにした（図-5、図-6 参照）。「土地の成り立ち」は原則として、その地形の形態の説明と、成因の説明をそれぞれ分けて並べた文体とした。「この地形の自然災害リスク」は、各地形種別について、表層崩壊、地すべり、土石流、洪水、高潮、地震動（揺れやすさ）の程度、液状化等の自然災害リスクを表示させている。

これらの文章については、土地条件図及び治水地形分類図における分類項目の定義をもとに、治水地形分類図解説書（国土地理院，2015）、土地条件図（解説面）（例えば、土地条件図「和歌山」解説面（国土地理院，2000））、1:25,000 土地条件図の見方と使い方（国土地理院，1990）、大規模盛土造成地の変動予測調査ガイドラインの解説（国土交通省，2012）及びカラー空中写真判読基準カード集（国土地理院，1978）を参考に、誰にでも理解できるように作成した。

8. 公開

このように整備した地形分類ベクトルタイルを、平成 29 年 3 月 29 日にベクトルタイル「地形分類（自然地形）」及び「地形分類（人工地形）」として地理院地図から公開したほか、国土地理院ホームページにて新着情報を公開し（国土地理院，2017a）、ベクトルタイル「地形分類」の解説ページを更新した（国

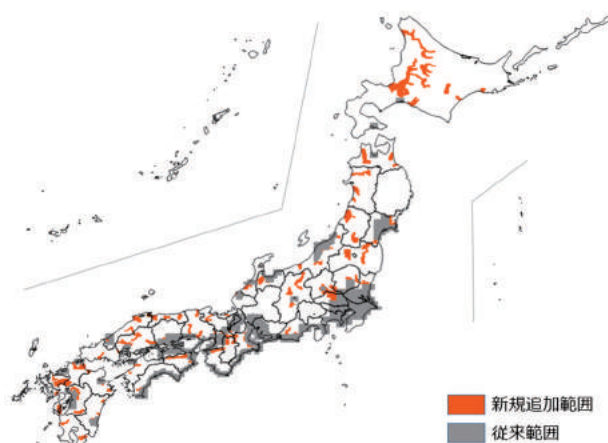


図-8 公開範囲



図-9 国土地理院応用地理部ツイッターでの発信

土地院，2017b）。新着情報では、前回（平成 28 年 3 月 9 日公開）の「地形分類」と比較して大きく改良された以下 3 点について記載した。

- ・[改良 1] 公開範囲が広がりました -治水地形分類図（更新版）の追加-（図-8）。
- ・[改良 2] 人工的な改変工事前の「自然地形」と改変工事後の「人工地形」の両方が見られるようになりました。
- ・[改良 3] 凡例や解説の内容を一部見直しました。

また、公開当日に国土地理院応用地理部ツイッター（https://twitter.com/gsi_oyochiri）にて同情報を発信し、約 590 リツイートと約 820 いいねを集めるなど、多くの反響と好評をいただいた（図-9）。

9. まとめ

各地図の地形分類データを 1 つに合成することで、身の回りの土地の成り立ちや自然災害リスクについて容易に確認できる範囲が 46,700 km² から 70,000 km² へと大幅に拡大した。閲覧できる範囲が増えた

ことで、より身近な地域の土地の成り立ち等の情報を得られやすくなった。

国土地理院では現在、脆弱地形修正データの整備を進めており、今回公開した全面更新版と、既存の数値地図 25000（土地条件）の土地条件データにおける人工地形箇所のみについて自然地形を更新した一部修正版の2種類を予定している。これらのデータを使用し、自然地形レイヤの空白部についてデータの整備を進めるとともに、全面更新版の整備域に

ついては地形分類の位置精度の向上も図っていく。

今後も、地形分類データの利用促進への取組と整備地区の拡大・更新を進め、身の回りの土地の成り立ちと自然災害リスクについて多くの方に理解していただき、都市計画、ハザードマップ作成、不動産売買等の基礎資料や各個人の自然災害への備え、地理教育の充実につながるよう努めていきたい。

（公開日：平成29年8月21日）

参考文献

- 出口智恵，伊藤裕之（2016）：「地理院地図」の3つのオープン施策，国土地理院時報，128，77-81.
- 羽田野誠一（1979）：Morphological mapping と地図表現，地図，17(4)，30-31.
- 経済企画庁（1967）：土地分類基本調査「仙台」，70p.
- 国土交通省（2012）：大規模盛土造成地の変動予測調査ガイドラインの解説，
<https://www.pref.saitama.lg.jp/a1102/documents/531153.pdf> (accessed 16 Jun. 2017).
- 国土地理院（1978）：カラー空中写真判読基準カード集，168p.
- 国土地理院（1990）：1:25,000 土地条件図の見方と使い方，25p.
- 国土地理院（2000）：土地条件図「和歌山」解説面，<http://www1.gsi.go.jp/geowww/landcondition/report/D001-A01-0119u.pdf> (accessed 16 Jun. 2017).
- 国土地理院（2015）：治水地形分類図解説書，<http://www.gsi.go.jp/common/000106990.pdf> (accessed 16 Jun. 2017).
- 国土地理院（2016）：身の回りの土地の成り立ちと自然災害リスクがワンクリックでわかります，
<http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/bousaichiri60024.html> (accessed 16 Jun. 2017).
- 国土地理院（2017a）：身の回りの土地の成り立ちと自然災害リスクをワンクリックで確認できる範囲が広がりました，<http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/bousaichiri41016.html> (accessed 16 Jun. 2017).
- 国土地理院（2017b）：ベクトルタイトル「地形分類」-身の回りの土地の成り立ちと自然災害リスクがワンクリックでわかります-，http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/lfc_index.html (accessed 16 Jun. 2017).
- 地理調査所（1947）：昭和二十二年九月洪水利根川及荒川の洪水調査報告，地理調査所時報・特報，20p.