

R言語とフリー GIS アプリケーションによる地球科学情報の空間統計解析と表現 Estimation and presentation of the spatial statistics analysis of the Earth scientific informations by R-Language

山川 純次^{1*}

Junji Yamakawa^{1*}

¹ 山川純次

¹Junji Yamakawa

岡山市北西部に位置する花崗岩体から分離した石英を X 線結晶構造解析することにより検出した構造シフトの空間分布を空間統計学を用いて推定した。本研究での空間統計解析は R 言語とフリー GIS アプリケーションを組み合わせで行った。

データの空間自己相関性はクリギング法 (Matheron, 1973) を用いて推定した。また推定誤差を最小にするためにユニバーサルクリギング法, すなわち補助データを使用するクリギング法を採用した。各補助データは本研究で開発したデータ統合アルゴリズムを用いて公共のオープンデータから生成した。第一の補助データにはデジタル標高モデル (DEM) を用いた。元となる DEM データには国土地理院によって公開されている基盤地図情報を使用した。第二の補助データにはバッファモデルを用いた。本研究では地質学的な特徴の境界をバッファの基準線として選定した。花崗岩体の境界データは産業技術総合研究所地質調査総合センターにより出版されている日本シームレス地質図 (20 万分の 1) から抽出した。この境界データから GIS アプリケーションを使用してマルチバッファマップを生成し, バッファモデルとした。本研究で用いた全てのデータの投影法は日本測地系 2000 (JGD2000) に変換し, 地理空間統計計算において投影法の違いに起因する誤差の発生を最小限に抑えた。

石英の構造シフトの推定空間分布から, 花崗岩体における標高およびバッファ距離を考慮した推定分布マップを作成した。さらにこのマップの投影法を緯度/経度および WGS84 楕円体を使ったものに変換し, Keyhole マークアップ言語 (KML) によって記述された適切なスクリプトファイルを生成して Google earth でプロットした。Google earth では推定分布マップが自動的に地理データと地表画像にオーバーレイされ, 任意の 3 次元方向および倍率によってそれらの地理的特徴と比較することが可能になった。

本研究におけるすべての空間統計解析はフリーのアプリケーションを使用して十分な精度で実行可能であった。Google earth での表現は推定分布マップの定性分析のために有用であると考えられた。花崗岩体において標高が比較的高い領域および岩体周縁部では石英の推定構造シフトが高いことが明らかになった。得られた推定分布に対する鉱物学および岩石学的説明には, さらなる調査が必要であると考えられる。

キーワード: GIS, 空間統計学, クリギング, R 言語, Google earth

Keywords: GIS, Spatial statistics, Kriging, R-Language, Google earth

LiDAR DEM ラプラシアン図による線状地形要素の図化手法 Laplacian map representation method for landform lineament elements by LiDAR DEM

神原 規也^{1*}, 佐藤 丈晴¹
Noriya Kamihara^{1*}, SATOU, Takeharu¹

¹ 株式会社 エイト日本技術開発

¹Eight-Japan Engineering Consultants Inc.

遷急線・遷緩線や谷線・尾根線などの線状地形要素は、単位斜面の境界線という意義だけでなく、マスマーブメントの形成過程を解読するための主要な地形要素の一つである。LiDAR DEM から得られるラプラシアン図はこの地形境界線を広域にわたって高精度に抽出することを容易にしている。しかし細密な DEM データをそのまま用いた場合、地表面の微小な凹凸のノイズが求めようとする地形要素を埋没させることから、この地形要素抽出に適した DEM データ処理手法に関する検討を行った。1mDEM によるラプラシアン図を用いる場合、20~30cm 程度の凹凸を有する平滑な斜面における連続する数十 cm 以上の段差地形を識別するためには、5~9 グリッド四方の範囲を平均化したラプラシアン図を用い、 $\pm 0.05 \sim 0.1$ を閾値とする手法が最も適している。なお、この段差地形のより定量的な評価のためには3グリッドの範囲の平均化も併用することが必要となる。またより粗いグリッド間隔の DEM を用いる場合、2~3m のグリッド間隔までは、平均化範囲5グリッドによって概ね同等な結果が得られるが、4m 以上のグリッド間隔では数十 cm 程度の段差地形を抽出することは困難である。

キーワード: LiDAR DEM, マスマーブメント, ラプラシアン, 遷急線, 遷緩線
Keywords: LiDAR DEM, Mass Movment, Laplacian, Convex, Concave

東京中川低地における埋没古地形面に基づいた沖積層基底面推定

Estimation of basal surface of Holocene based on buried surface at Nakagawa lowland, Central Japan

花島 裕樹^{1*}, 木村克己²

Yuki Hanashima^{1*}, Katsumi Kimura²

¹ 筑波大学生命環境科学研究科, ² 産業技術総合研究所地質情報研究部門

¹Univ.ofTsukuba, Graduate school of Life and Environment Sciences, ²AIST,Geological Survey of Japan

日本の大都市が集中する沿岸平野部は、一般に最終氷期最盛期頃までに陸域の河川侵食によって開析された地形面をその後の海進に伴う海成及び陸成の堆積作用で充填した沖積層が厚く堆積している。このような沖積層は、地下水面下に分布することが多く、未固結で軟弱な地盤を構成するため、建設工事や地震防災などの観点からその正確な分布を把握することが求められている（江藤ほか 2008）。

地下の地層境界のサーフェスモデル作成方法の重要課題の一つに、データ不足をいかに補うかがある。これまでに、木村ほか（投稿中）は、沖積層基底面のサーフェスモデルについて、ボーリングデータの不足を補うために、沖積層基底面が示す埋没古地形面の特性を、基底面推定の制約条件とすることで、従来の手法よりも妥当性の高い面推定を行う手法を提案した。しかし、地形面区分とその境界の設定は、手書きの作図によるものであり、定量的な根拠が乏しく、再現性、検証性が低かった。そこで本研究では、ボーリングデータを用いた沖積層基底面の推定を、クラスター分析とボロノイ領域分割などの空間分析手法を援用することで定量的に行うことを目的とする。これにより、基底面を構成する古地形面の領域界で明確な高低差を得ることができた。

参考文献

江藤稚佳子・石原与四郎・田辺晋・木村克己・中山俊雄（2008）: ボーリング柱状図資料を用いた N 値と岩相の 3 次元分布モデル, 地質学雑誌, 114, 187-199.

木村克己・花島裕樹・石原与四郎・西山昭一（投稿中）: ボーリングデータに基づく沖積基底面のサーフェスモデルとその作成方法, 地質学雑誌.

キーワード: 地層境界推定, 沖積層基底面, 埋没地形面

Keywords: estimation of geological surface, basal surface of Holocene, buried surface

電子国土 Web. NEXT の公開 Digital Japan Web. NEXT

佐藤 壮紀^{1*}, 田中 友規¹, 神田 洋史¹, 北村 京子¹, 小菅 豊¹

Takenori Sato^{1*}, TANAKA, Tomonori¹, KANDA, Hirofumi¹, KITAMURA, Kyoko¹, KOSUGE, Yutaka¹

¹ 国土地理院

¹GSI of Japan

1. はじめに

国土地理院はコンピュータネットワーク上での地理空間情報の共有と活用が高度に実現する社会を目指し、「電子国土」の理念を提唱した。この「電子国土」を具現化するツール・システムとして、平成 15 年に電子国土 Web システム (プラグイン版) を公開し (大野ほか, 2004)、その後改良を進め、特に行政機関での利用を目指してきた。また、この間、Google Maps 等の民間会社による地図配信サービスが充実してきたことにより、誰もが Web 地図に慣れ親しんだ社会が形成されつつある。しかし、多くの人が普段の生活の中では Web 地図に慣れ親しんでいるとはいえ、行政機関が業務効率化のために、業務の中で地理空間情報を効果的に活用するというところまでは、まだ至っていない状況にある。

一方、国土地理院では、電子国土基本図を中心とした地理空間情報の整備・活用推進行動計画として「フレッシュマップ 2011」(国土地理院, 2011)「フレッシュマップ 2012」(国土地理院, 2012)を定めている。その中で、国土地理院は行政機関等に対して、「電子国土基本図を活用した業務ニーズに役立つソリューションの提案とフォローアップの実施」を行うこととしている。国土地理院は電子国土 Web システムと地図・空中写真データ、及びそれらを利用することのできるサイトの総称を「電子国土 Web」として定め、「電子国土基本図を活用した業務ニーズに役立つソリューションの提案とフォローアップの実施」という取り組みの中心的な役割を果たすことを目指している。

本稿では、このような背景を踏まえた上で、フレッシュマップ 2011 及びフレッシュマップ 2012 で定めた内容を実現させるために開発中の電子国土 Web (「電子国土 Web. NEXT」とよぶ。)で行っている取り組みについて報告を行う。

2. 主な特徴・機能

電子国土 Web. NEXT の利用促進のために、以下の改良を行った。

2.1. 地図データ

これまで標準で表示していた地図に加え、見やすい Web 地図サイトを目指し、大縮尺地図から小縮尺地図までを一連の描画法に統一した「彩色地図」を追加した。

また、普段の業務の中で頻繁に作成される資料などに挿入されることを目的として「モノトーン地図」、「白地図」を追加した。

2.2. 機能

地図の表示、作図など、これまで電子国土 Web システムが備えてきた機能に加え、KML ファイルの読み込み、保存機能を追加した。これまで国土地理院では独自の XML 形式のファイルを標準でサポートしていたが、この形式のデータは他の GIS ソフト等との連携が困難であった。今回、KML の入出力をサポートすることにより、他の GIS ソフトで作成したデータを電子国土 Web. NEXT 上で表示したり電子国土 Web. NEXT で作成したデータを他の GIS ソフトで表示したりすることが可能になり、地理空間情報の利活用が促進されることが期待される。

2.3. 画面インターフェース

以前の電子国土 Web の地図閲覧サイトは、サイト内の機能を実現するボタン等の配置が民間の地図閲覧サイトのものと異なっている場合が多かった。そのため、電子国土 Web システムの地図閲覧サイトを訪れた利用者が目的の機能を直感的に利用することができず、サイト利用の阻害要因となっていた。この問題を解決するために、電子国土 Web. NEXT では、利用者が普段の生活の中で慣れ親しんでいる民間の地図閲覧サイトを参考にして画面インターフェースを設計した。これにより、マニュアル等を見ることなく業務のなかで電子国土 Web. NEXT を利用することができるようにした。

3. 今後の予定

国土地理院では、利用者のニーズを踏まえ、電子国土 Web. NEXT をより使いやすくするために逐次機能の追加や改良を行う予定である。その一例として、国土地理院が保有しているさまざまな地理空間情報を一括して 1 つのサイト上で閲覧できるようにすることとしている。また、利用者が保有する情報をその上に簡易に重ね合わせる機能をより充実させる予定である。これにより、利用者が保有する情報が簡易に地図やその他の地理空間情報と結びつき、業務の効率化が図れるようになることが期待される。

HTT30-04

会場:102A

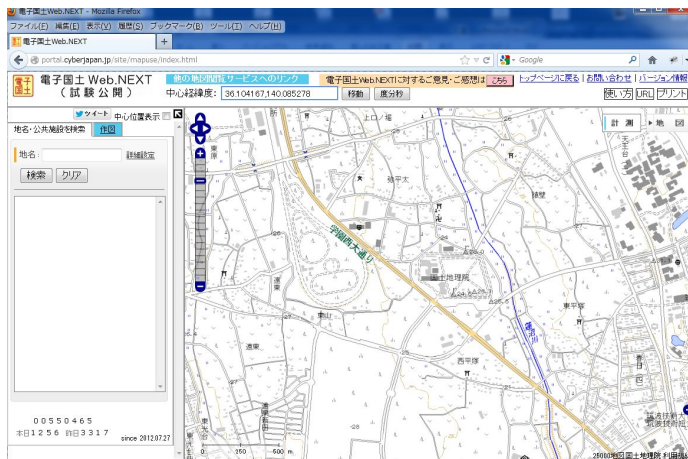
時間:5月21日 09:45-10:00

参考文献

- 大野裕幸・明野和彦・久松文男・石関隆幸 (2004) : 電子国土 Web システム, 国土地理院時報, 第 104 集, 25-33.
国土地理院 (2011) : フレッシュマップ 2011, <http://www.gsi.go.jp/common/000063518.pdf> (参照 2013/02/03)
国土地理院 (2012) : フレッシュマップ 2012, <http://www.gsi.go.jp/common/000076766.pdf> (参照 2013/02/03)

キーワード: Web, GIS, 地図, 電子国土

Keywords: Web, GIS, Map, Digital Japan



通学路における危険箇所のマッピングとその空間的特徴 - つくば市N小学校を事例として -

Hazard mapping on school road and its spatial characteristics -A case study of elementary school in Tsukuba city-

王尾 和寿^{1*}, 温井 達也²

Kazuhiisa Ohbi^{1*}, NUKUI, Tatsuya²

¹ 筑波大学芸術系, ² 株式会社 プレイスメイキング研究所

¹ Faculty of Art and Design, University of Tsukuba, ² Placemaking Institute Inc.

近年、わが国では地域の安全、安心に関する関心が高まり、多くの小学校で防犯マップ、防災マップ等が作成されている。本研究で対象とした茨城県つくば市のN小学校では、児童とその保護者が共に通学路を歩きながら登校し、地域の安全・安心を考えるワークショップを開催している。本研究の目的は、そのワークショップを通じて、保護者により選定された危険箇所の空間的特徴を明らかにすることである。同ワークショップでは、交通、犯罪、災害に関する危険箇所とその選定理由を記入した108枚の地図を回収した。交通危険箇所は、交通量の多さや道路の狭さ、歩道が無い、などの特徴を有していた。また犯罪危険箇所は、周囲に民家がない、森や茂みがある、暗いなど、災害時危険箇所では崩れやすいブロック塀や民家の壁が特徴的であった。また犯罪危険箇所や災害時危険箇所は、建物密度や建物からの距離の影響を強く受けていた。

キーワード: ハザードマッピング, 小学校, つくば市, 空間的特徴, 通学路, 密度サーフェス

Keywords: hazard mapping, elementary school, Tsukuba city, spatial characteristics, school road, density surface

ソーシャルメディアを利用した景観資源の発見 ~ 鉄道ネットワークに着目して ~ Discovery of landscape resources based on railway network using social media

中嶋 俊輔^{1*}, 吉川 眞², 田中一成²

Toshisuke Nakajima^{1*}, Shin Yoshikawa², Kazunari Tanaka²

¹ジェイアール西日本コンサルタンツ株式会社, ²大阪工業大学工学部

¹JR West Japan Consultants Company, ²Faculty of Eng., OIT

従来の拡大志向による都市開発から袂を分かちつつある現代の都市開発では、観光などの景観デザインに関わる課題が国際的に注目を浴びている。また、景観デザインの分野では、重要な社会基盤である鉄道を対象に、車窓景観に関するさまざまな研究が行われてきた。しかし最近では、鉄道や駅を見るための視点や視点場がデザインされたりもする。つまり、鉄道とは車窓景観を生み出す視点場であるとともに、都市の特徴となりうる景観の視対象でもあるといえる。そこで、本研究では、鉄道ネットワークに着目し、鉄道を軸とした都市空間における景観資源を発見することを目的とする。

研究の方法として、鉄道に特徴づけられた地域の特定期および把握には、無作為の空間データである SNS や投稿写真画像をはじめとした、ソーシャルメディアを利用する。

本研究では対象地域内におけるそれらの空間データから位置情報を抽出し、撮影対象ごとに分類することにより、撮影画像における視点と対象の関係を明らかにする。さらにこれらのデータと空間情報技術を統合的に活用することにより、地域を特徴づける鉄道景観の発見を試みる。研究の対象に関しては、既存の鉄道に関する鉄道資源の評価として、大阪駅を選定し、景観発見の場としては、東海道本線周辺を選定している。

分析に利用するデータに関しては、ソーシャルメディアを利用し、API による HTTP リクエストを作成することにより Web 上に散在する空間データを収集している。利用するソーシャルメディアに関しては、写真コミュニティサイトのうち flickr を利用している。収集結果について、大阪駅周辺においては 2009 年 1 月 1 日から 2012 年 12 月 5 日までに撮影された 11,801 枚、東海道本線周辺では 2011 年 12 月 31 日までに撮影された 52,953 枚の写真データを収集し、GIS 上にプロットすることに成功した。

大阪駅の評価に関しては、収集した画像のメタデータのうち撮影時間情報を利用し、分析している。具体的には、収集したデータを撮影月ごとに分類し、密度分布サーフェイスを作成することにより評価している。その結果、大阪駅のリニューアル直後は、大阪駅を核に周辺の地域で観光行動の活性化が見られ、観光資源としての価値が高まったことがわかった。さらに、その後の状況に関しては、リニューアル直後における劇的な活性化は維持できていないが、観光行動の拠点が大阪駅上に移動してきており、観光資源として定着しつつあることも把握できた。

次に、東海道本線周辺のデータを利用し、鉄道に特徴づけられた地域の特定期を試みる。鉄道を景観の対象側に設定した場合となる、おもに鉄道車両が景観の対象として眺められることが予測される。そこで、人の視覚特性をもとに景観デザインの分野で広く利用されている熟視角の概念と、鉄道車両の車両限界を参考に視覚的影響圏の算出を試みた。その結果、260m を画像選別の範囲と決定し、52,953 枚の画像から、8,630 枚まで選別することができた。さらに写真画像に付与されたタグ情報により選別し、鉄道に関連する画像のみを抽出した。その結果、8,630 枚の画像から、さらに 363 枚まで選別することができた。

次に、最終的に選別した画像を GIS 上に展開し、撮影スポットと撮影画像の関係を把握したその結果、大阪から京都にかけての島本駅と山崎駅間において、撮影画像が多いただけでなく、撮影スポットも多数存在していることが把握できた。つまり、この地域は人々が鉄道に関わる景観を楽しんでいる地域であり、鉄道によって特徴づけられた地域である可能性があると見える。

そこで、この地域において、鉄道が景観の対象としてどのような価値を有しているか、狭域な分析を展開することにより把握することを試みる。具体的には、まず、撮影スポットが集中している島本?山崎間において、タグや撮影対象に関係なく画像を抽出し、鉄道を撮影した画像とその他の画像を分類した。その際、画像が何を撮影しているかを視認により判別する必要があるため、総数を制限するために抽出画像を 2011 年 1 月 1 日から同年 12 月 31 日に撮影された 176 枚の画像とした。

また、この撮影画像件数をもとに、ホットスポット分析を行い、どの写真撮影スポット周辺がポテンシャルの高いスポットかを視覚的に把握した。その結果、最も高い値を示したのはアサヒビールの大山崎山荘美術館であった。しかしながら、このスポットの写真画像の多くは美術館見学やイベントの際に撮影された画像であり、景観的な観点からは逸脱した画像がほとんどであった。その他に 1.65 以上の高い値を示している箇所は鉄道関連の写真が撮影されたスポット周辺であった。つまり、この地域の景観を特徴付ける要素として、鉄道が大きな役割を果たしていることが把握できた。

キーワード: 景観, 鉄道ネットワーク, 写真コミュニティサイト

Keywords: landscape, railroad network, picture-community site