

スマートフォンを利用した「景観文字」調査ツールのシステム化に関する一検討

田島 孝治*†

渡邊 慎*

三宅 隼*

高田 智和†

*岐阜工業高等専門学校 電気情報工学科

†国立国語研究所 理論・構造研究系

景観の中に現れる文字の調査は、地理学や言語学などの研究において様々な観点から考察が行われてきた。本稿では我々がこれまでに作成してきた「景観文字」調査結果の記録用ツールを利用した実地調査により得られた、「景観文字」調査の方法に関する知見を述べる。さらに、「景観文字」調査における一連の作業を整理し形式化して、主要な工程における作業を補助するシステムの必要性について述べ、今後の実験・実装において利用するハードウェアやシステムが補助すべき機能について議論する。最後に、現在までに行ったプロトタイプの開発状況を述べる。

A Linguistic and Notational Landscape Survey System using Smart Phones

TAJIMA Koji*†

WATANABE Shin†

MIYAKE Jyun†

TAKADA Tomokazu†

†Gifu National College of Technology

*National Institute for Japanese Language and Linguistics

We proposed a recoding tool for the survey of linguistic and notational landscape. And we showed the validity of our tool using the survey at Zoushigaya Tokyo. But we couldn't prevent some human errors such as forgot to take a photo of overview images of the signboard. Therefore, we propose a system for survey of linguistic and notational landscape using smartphones. This system shows workflows and state of progress and it alerts the user when the progress has some errors. In this paper, we discuss the developing prototype system and its necessary functions.

1. まえがき

社会的な環境の変化が言語に与える影響の調査は、従来は、新聞・書籍などの印刷物に代表される「書き言葉」を対象に統計的な調査が行われてきた。また、方言調査や少数派言語の調査では、聞き取り調査などを中心に「話し言葉」を記録し、地域や年齢による差異の分析が行われてきた。これらの調査の歴史は古く、現在では、収集・記録などの調査・分析方法に対する方法論が確立されている[1]。

一方で、街路の看板の文字などの「目にする文字」や、「読み書きの文字」に相当する、手書き文字・コンピュータのデジタル文字に関する分析が近年注目を集めている。この分析対象として、景色の中に現れる言葉が作り出す風景や環境（以後「言語景観」と呼ぶ）がある。言語景観は、何気なく使ってしまう「話し言葉」とは異なり、利用する言語を意識しなければ造ることはできない。このため、言語景観を調べることは、ある地域の少数派言語の分析や、コンピュータの発展に伴い世間に知られるようになった「地域文字」の解明、社会の多言語化の調査などに効果が高いと期待されている[2]。

我々はこれまでに、言語景観の中でも街路の看板や張り紙に書かれた文字・言語（以後「景観文字」と呼ぶ）に着目し、デジタルカメラと

GPS (Global Positioning System) を用いた「景観文字」調査のためのツールを試作してきた。このツールは、主に調査結果の整理に注目したものである。撮影後の写真に対して言語、書体、表記、漢字字体、何に書かれていたかななどのメタデータを付与し、統計結果を表示したり、地図上にプロットし地域との関係を分析したりする機能を持つ。さらに、複数人で広範囲を調査した結果を整理・分析する機能を追加し検討を進めてきた[3]。

一方で、撮影作業における機器による補助は行っていなかった。このため、事前に地図を見てコースを設計しておいたにも関わらず、別のコースを歩いてしまったり、対象の文字を拡大した写真だけでなく、全体像を示す写真を撮影するはずが忘れて撮影されていなかったりする問題があった。

2. 目的

これらの問題を解決するために、「景観文字」調査における一連の作業を整理し形式化して、主要な工程における作業を補助するシステムが必要である。システム化により、調査方法をマニュアルとしてまとめることが可能になり、調査時のノウハウ不足や、撮影スキルの不足などの個人差を吸収することができる。この結果、調査の人数を増すことが可能になり、従来では

難しかった広範囲を対象とした調査が可能になると考えられる。

そこで、本稿では「景観文字」調査用のシステムの実装に向けて、これまでに作成したツールを利用した実地調査からシステムに必要な機能を検討する。また、岐阜県各務原市において、システムのプロトタイプとして利用するスマートフォンによる予備調査を行ったので、これを報告する。

3. システム化の対象

特定の作業のシステム化を行う上で、対象、入出力の方法または形式、処理手順の決定が欠かせない。ここでは、最も重要な調査対象について議論する。

「景観文字」の調査の対象には、(1)「蕎麦・そば・楚者(変体仮名)」や「寿司・鮎」のように全国で見られ、分布図が広域にわたるものと、(2)「ままた・壺下・堀下(神奈川県南足柄市)」や「雑司が谷・雑司ヶ谷・雑司谷(東京都豊島区)」のようにある地域にだけ集中して現れるものがある。後者は主に地名であるが、(1)と(2)を組み合わせ、「新宿にある珈琲店」の店名表記といった場合もある。

今回検討するシステムでは、「景観文字」の中でも地名のような、特定の地域の中に集中して現れる文字を対象とする。これらの文字は、対象地域を確定した再現性の高い調査が行える。さらに、地名は市区町村合併などに伴う地域名の変更、施策などによる字体の変更、住宅街や駅の新設などの表記の変遷要因の分析に、位置情報や地図を使う有効性が高い傾向があり、調査に利用するハードウェアや調査の作業手順を固定化しやすい。一般的に作業手順が定まらない非定型の作業や、特別な場合に特化した作業は、システム化の対象に適していない。これらについては個別に議論を深めたり、専用ツールを用意したりするほうが効率的であるため、今回はシステム化の対象としなかった。

また、著者らはこれまでに神奈川県南足柄市壺下(ままた)、茨城県牛久市東端穴町(ひがしまみあなちょう)、東京都豊島区雑司が谷などで、実際に地名表記の調査を行ってきている。対象を地名とすることで、これらを通じて得られた知見をまとめ、地名の「景観文字」調査に対する方法論を確立できると考えている。

4. 「景観文字」調査の手順と問題点

「景観文字」調査では、いつ、どこに、何が(どんな文字が)存在していたのかを正確に記録する必要がある。これらを正確に記録するためには、調査手順が重要になる。そこで本章では、「景観文字」調査の手順と、各段階で起こりうる問題点を議論する。なお、調査結果の分析・公開を容易にするために、デジタルカメラ

や GPS などの電子機器を利用することを想定している。

図1に「景観文字」調査の手順をまとめる。調査は大きく4つの段階に分かれる。

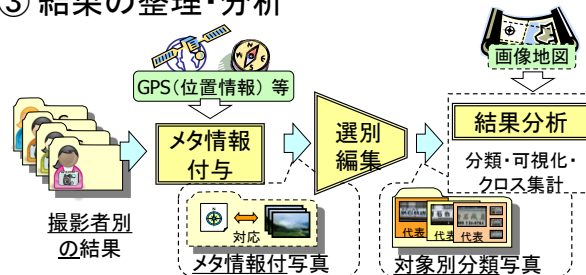
① 調査対象の決定



② 調査実施



③ 結果の整理・分析



④ 調査結果の提示・公開



図1 「景観文字」調査の手順

① 調査対象の決定

調査対象とする文字と、調査区域を決定する。この際に重要となるのは、調査経路を事前に定めることである。ある市や町全体を調査する際に、その地域のすべての道を調査することは現実的には不可能であり、代表的な道をいくつか選択する必要がある。この際、住宅のみが多く店舗が少ない経路を選択してしまうと、収集できる文字の量が極端に少なくなってしまう。現在のところ、その地域の文字の密度をまとめた調査は存在しないため、地図だけでなく飲食店情報サイトなどを活用し、店舗が多い経路を選択すると効率が良い。

また、経路の長さにも気を付ける必要がある。調査目的・内容や、人口密度などの地域の特徴にもよるが、ある文字に注目し、商店街などを調査する場合、1 km程度の距離で1時間ほどかかる。2時間以上の調査では、体力的な問題だけでなく、集中力の低下などの精神的な問題も発生し、調査対象を見落としがちになることが多い。このため、地図上に店舗情報を表示したり、任意の経路に対し距離を簡単に表示したりできる補助機能が必要である。

可能であれば事前にその地域を視察し、調査対象が多く存在する場所を把握することが望ましく、Google Street View [4]など現地の写真を閲覧できるツールを併用すると効果的である。

② 調査の実施

(i) 機材の準備

調査時には写真撮影用のデジタルカメラや、位置情報を記録するためのGPS受信機を利用する。これらを利用する上で注意すべき点は、調査フィールドにおけるGPSの測位状況の確認と、時刻情報の調整である。

GPSは、天候や周辺の障害物の影響を受けて大幅に精度が低下する場合がある。また、位置の最初の取得にかかる時間が極端に長い場合があるため、現在位置を正しく測位していることを確認してから利用する必要がある。また、GPSで記録した位置情報と、写真とのマッチングには、時刻情報の利用が最も簡単である。しかし、現在のデジタルカメラの内蔵時計はそれほど高精度ではないため、前回使用時に時刻を正しく設定していたのにもかかわらず、秒単位でずれていることがある。このため、調査フィールドに到着後に電波時計等を用いて時刻合わせをする必要がある。

(ii) 撮影時の注意

準備後に指定された経路を歩きながら、調査対象の文字を撮影する。この際は、周囲を良く見て交通事故や、他の歩行者の邪魔とならないよう気をつける必要はもちろんだが、撮影時に次の3点に気を配る必要がある。

(ア) 対象を複数のアングルで撮影する

「景観文字」の調査結果の分析では、文字が何に書かれていたかが重要となる場合がある。また、連続した電柱に同一の看板が取り付けられている場合、看板だけを撮影しても区別が付かない。そこで、調査における撮影時には、撮影対象の文字が何に書かれていたかが分かるように全体像を撮影した後に、文字の拡大写真を撮影する必要がある。多量の看板が存在する場所での撮影は、文字ばかりに目をとられがちになるため、全体像の撮影を忘れることがあるので注意が必要である。特に同じような看板が電柱に大量にかけられている場合や、自動販売機

が数台並んでいるような場合には、全体像の撮影を工夫する必要がある。

(イ) 撮影時には一定時間立ち止まる

移動しながらの撮影は手ぶれの原因となるだけでなく、GPSの測位結果に誤差を生むため好ましくない。移動速度から自動的に位置を予測している機材もあるため、撮影前には一定時間同じ場所にとどまる必要がある。具体的には、撮影場所に最低10秒以上立ち止まって測位結果を安定させることが望ましい。

(ウ) できる限り対象を近くから撮影する

GPSを持ち歩いて撮影する場合、記録される情報は、撮影対象の看板の位置ではなく、撮影者の位置である。このため、遠くにある看板を、ズーム機能等を用いて拡大して撮影すると、対象の位置と撮影者の位置に大きな差が生じてしまう。したがって、できる限り看板に近づいて撮影する必要がある。一方で、文字の大きさが小さすぎる写真は分別作業にも支障をきたすため、適切な大きさを指示できることが望ましい。

③ 結果の整理・分析

撮影終了後は、速やかに撮影した写真をまとめて整理・分類する必要がある。まず、撮影された大量の写真を被写体ごとに整理する。次に、対象となる文字が書かれている言語や表記の種類など分析用の情報を付与していく。

整理段階では、初めに位置情報など撮影時に得られた、写真と一対一で対応する情報を機械的に付与する。次に、同一の被写体を撮影した写真をまとめる。写真をまとめる処理には、(1)個人が同じ被写体を撮影した写真の取りまとめと、(2)複数人の撮影結果に同じ被写体の写真があった場合の取りまとめの2つの工程がある。写真をまとめる処理は、画像処理技術によって補助は可能であるものの、全てを正確に判断することは難しく、正確な整理のためには次のような工夫が必要である。まず、(1)の個人レベルでの分類は、撮影者の記憶が新しいうちに分類作業を行うだけでなく、撮影時にまとめやすくなるための情報を付与できるような工夫が必要である。一方、(2)の複数人の取りまとめは、画像処理がしやすい画像同士を比較することが重要である。文字の拡大写真において、対象文字の大きさと位置が、ある程度そろったような撮影機能を付与したり、電柱番号のような識別番号を記録できるようにしたりすることが有効であると考えている。さらに、カメラの向いている方向や撮影対象までの距離が正確に記録する技術の導入により、正確な判断をより行いやすくなる。

分析段階では、被写体に対して付与する情報が研究者の立場によって変わることに対する注意。言語に注目する研究者と、文字の種類に注目する研究者では、被写体に対して付与する情報は

異なる．このため、被写体には様々な分類用の情報を複数割り当てられる仕組みが必要である．また、ある被写体には「ひらがな」、もう一方には「平仮名」のように意味が同じであるが、機械的には違う値を付与することの無いように注意する必要がある．

④ 調査結果の提示・公開

調査結果の提示・公開においては、各々の分野の研究者が利用しやすい形式で出力できる必要がある．また、結果を一括して保存し、数年後や十数年後の再調査時に比較可能であることが望ましい．

5. システムの概要

本稿で提案するシステムの概要を図2に示す．システムは、調査の計画や分析に関わる専門家と実際に現地で調査を行う調査員が利用する．システムは撮影用の端末にスマートフォンを用いる．スマートフォンに専用のソフトウェアを搭載し、調査時はこれを使って「景観文字」を撮影する．撮影した画像は、撮影位置、端末の方向などのセンサ情報とあわせてサーバに送信し管理する．さらに、ソフトウェアに、現在位置や撮影経路などを、地図に重ねてリアルタイムに表示する機能を設け、調査の補助を行う．

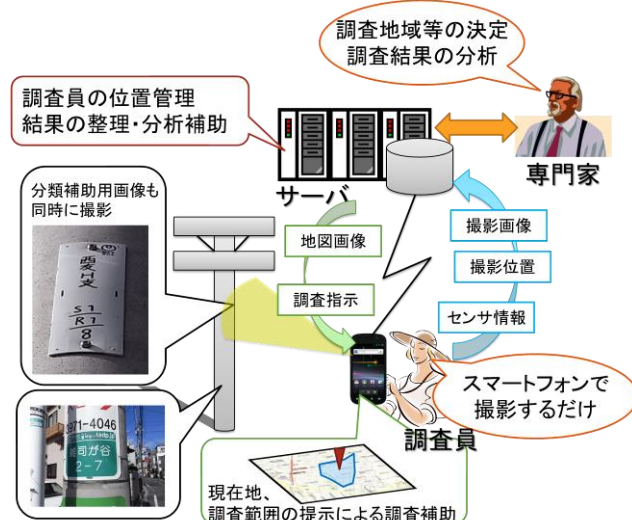


図2 システムの概要

提案するシステムは撮影用の端末にスマートフォンを導入することで、一般的なデジタルカメラで行う調査に対し、次の点で有利であると考えている．

(1) 機材準備の手間を軽減

近年発売されているスマートフォンには、デジタルカメラによる撮影機能に加え、GPSによる位置情報の取得機能が標準で搭載されている．この結果複数のデバイスを持ち歩く

必要がなくなり、身軽に調査が行えるようになると考えられる．

さらに、本体に内蔵されたGPSが取得した時刻を撮影結果に付与することで、準備時の時刻合わせ作業が不要になる．また、GPSの測位位置を地図と重ねて視覚的に表現できるため、測位結果が安定しているかをその場ですぐに確認できる点も利点である．

(2) センサ情報を無意識的に利用

スマートフォンには位置情報を記録するGPS以外にも様々なセンサが搭載されている．撮影後の処理をソフトウェアで行うことで、ユーザが意識することなしに、方位や端末の向きなどの情報を記録することができる．このため、位置情報のみを用いる場合よりも、より正確な写真の整理が可能になると考えられる．

(3) 自由なユーザインタフェース

デジタルカメラと異なり、撮影時用のアプリケーションは自由にインタフェースを変更することができる．この特性を活かすことで、撮影時の問題を緩和することができる．例えば、被写体を撮影する際に、文字の拡大写真と、全体像の撮影ボタンを分け、共に撮影されていなければ警告を出すことができる．また、撮影時に対象となる文字が写る場所や大きさを、撮影画面上に枠を出すなどの方法で、指示するインタフェースを作成することも可能である．

(4) サーバによる調査状況の管理

サーバ側に位置情報を定期的に送信することで、ユーザの現在位置と移動経路の関係をリアルタイムに確認できるようになる．これにより、調査中の経路間違いを防ぐことも可能になる．

また、複数人で調査を行った場合に調査員の位置を一元的に管理できるため、撮影中の事故やGPS機能の停止などのトラブルに対し、素早く対応することも可能になる．

6. 課題

提案システムの実現には、次の課題がある．

(A) 作業手順に応じたインタフェース設計

調査過程における具体的な作業を最終決定し、それに応じたソフトウェアのインタフェースを決定する必要がある．

(B) センサ情報の補正と利用方法

スマートフォンに搭載されたセンサの種類や精度は機種に依存する．電波を発する他の素子なども複数搭載されているため、専用機に比べて精度が劣る可能性が高い．このため、それぞれのセンサの精度を測定し、どの程度の誤差が出るかを把握すると共に、センサの種類が複数あることを利用した補正方法などを検討する必要がある．具体的な補正方法と

しては、測位に GPS だけでなく加速度センサを利用し移動距離を算出する、地磁気センサを利用して方向転換を判断し地図とマッピングして位置を補正する、などが考えられる。

(C) 入出力形式の検討

サーバと調査員、専門家の間で行われる調査データの入出力形式を決定する必要がある。保存結果や分析結果は、将来的に利用可能な汎用性の高い形式である必要がある。

(D) 実際のテストによる検証

システムを実機に実装すると共に、実際の調査での利用を通して、不都合や不足機能を洗い出し、修正を行う必要がある。

7. ハード性能調査のための予備調査

スマートフォンによる「景観文字」調査の可能性と問題点を明らかにするために、今までのツールで利用した機器による調査とスマートフォンによる調査を同時に行い比較することにした。スマートフォンによる調査は、GUI などが未完成であるため、位置情報の取得と写真の撮影のみを行った。対象地域は、岐阜県各務原市とし、JR および名鉄駅前から市役所までを徒歩で移動し、「各務原」の表記を収集した。

各務原を対象地域に選んだ理由は、表記上の変化として、「各務原」と「各務ヶ原」の混在が予想されるためである。さらに、地名の読みが「かかみがはら」、「かがみはら」、「かがみがはら」と安定しておらず、市名としては「かかみがはら」を採用しているが、現地に住んでいる方でも「かがみはら」と読むことも多いため、語形のゆれが仮名表記やローマ字表記に影響を与える可能性も想定される。

この予備調査に利用した機器を表 1 に示す。スマートフォンには、Andorid OS を搭載した Nexus S を用いた。Andorid OS を採用した理由はハードウェアの種類が豊富であることと、これまでのツールで利用していた Java 言語の資源が活用しやすいためである。

実験予定経路と、GPS とスマートフォンによって記録された経路を図 4 に示す。この結果今回の予備調査経路では、GPS ロガーと同程度の精度で位置情報が記録されており、写真に付与する位置情報の精度は十分であることが明らかになった。

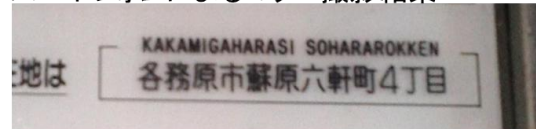
一方で、撮影された写真を比べてみると、通常の看板であればデジタルカメラと比べ遜色ない写真が撮れることが分かった。しかし、電話ボックスの識別番号表示のような、文字が小さくマクロ撮影が要求される場合には、ピントの調整が難しく、明るさが足らなかったり、極端に対象を近くで撮影しなければならなかったりする場合に図 3 のようにピンボケが発生してし

まった。この点はスマートフォンを利用した欠点であるため、今後、撮影方法を含め検討が必要である。

表 1 予備調査に利用した機材

機器の種類	機材名
デジタルカメラ	Ricoh R8, Ricoh CX3
GPS	GlobalSat DG-100
スマートフォン	Google Nexus S

スマートフォンによるマクロ撮影結果



デジタルカメラによるマクロ撮影結果

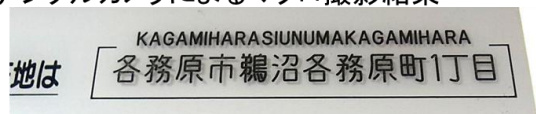


図 3 マクロ撮影結果の違い

8. 関連研究

近年、スマートフォンで位置情報を利用するアプリケーションが数多く開発されている。

複数人で携帯端末を利用し行動計画を立てるためのツールとして、足利らによる協調作業支援システムが提案されている[5]。このシステムは、携帯端末間で、ブックマーク共有、画面同期、ポイント共有など行うことができる。また、複数の端末の画面をつなぎ合わせて1枚の地図を作成する機能により、広範囲の地図を表示することが可能である。ブックマーク共有機能は店舗や観光地などを複数人で共有するための機能であるが、アイコンの色や形を自由に換えることができない点が問題として指摘されていた。今回提案した「景観文字」調査システムにおいては、店舗名を共有する必要はないが、これまでに撮影した看板の位置を調査員間で共有することにより、同じ被写体を撮影した場合の整理を効率化できるのではないかと考えられる。

近年、Twitter や Flickr のようにスマートフォンなどのモバイル機器で撮影した写真を共有する Web サービスが増加している。提案システムに関係するサービスとして観光地や災害発生現場などからアップロードされる大量の写真から、特定の場所の写真を的確に抽出し、サマリーを作成するシステムがある[6]。このシステムでは位置情報と方向情報を使い X-meas クラスタリングという手法で写真を分類し、指定したランドマークの写真を抽出することを可能にしている。提案システムにおいても、同一被写体の画像を集めるためにクラスタリング処理が必要であるが、事前にランドマークのある位置がわかって

いるわけではないため、より適切なクラスタリング手法などを検討する必要がある。

9. 現在までの状況と今後の予定

本稿では、スマートフォンを用いた「景観文字」調査システムを提案し、必要な機能について述べた。提案システムは、これまでに作成してきたツールの問題点であった、人手による分類作業の負担が大きい点を改善するものである。作業負担が増える要因には、撮影作業における人的なミスや、機械の性能上の制約が大きかった。そこで、撮影工程の手順を可能な限り厳密に行うために、専用のアプリケーションを利用できるスマートフォンを利用した調査システムを提案した。

提案システムではソフトウェアのユーザインタフェースを自由に変更できることを活かし、撮影作業における人的なミスの軽減を目指している。具体的には、(1)撮影用のボタンを複数設け、全体像と拡大写真を共に撮影しなければ記録できないようにする、(2)定期的に位置情報を取得し、一定距離以内に10秒程度留まってからでなければ撮影できないようにするなどの機能を設ける予定である。

一方、スマートフォンのハードウェア的な特性を知るために岐阜県各務原市において予備調査を行ったところ、今回利用した機器においては、GPSの測位精度の問題は生じないことが明らかとなった。しかし、デジタルカメラに比べピントを合わせることが難しく、マクロ撮影を十分な明るさがない場所で行う場合には問題が生じていた。この対策としては、ユーザインタ

フェースをさらに改良し、撮影中に現在の明度などを表示してユーザに注意を促すなどが考えられる。

今後は、これらの点を考慮した上でシステムの実装を進め、限定公開による実験を経て、広く利用可能なソフトウェアの公開を行っていく予定である。

参考文献

- [1] 高田智和・田島孝治・喜古容子・米田純子：「景観文字」記録のためのツール, 日本語学会 2009 年度春季大会, デモセッション (2009).
- [2] 内山純蔵(監), ダニエルロングほか: 世界の言語景観日本の言語景観景色の中のことば, 桂書房 (2011).
- [3] 田島孝治・森安 辰・高田智和：「複数人での「景観文字」調査を想定した記録用ツールの試作」, 人文科学とコンピュータシンポジウム論文集, Vol.2010, No.15, pp.167-172 (2010).
- [4] <http://maps.google.co.jp/intl/ja/help/maps/streetview/>
- [5] 足利 えりか, 岩田 麻佑, 小牧 大治郎, 原 隆浩, 上向 俊晃, 西尾 章治郎：「複数の携帯端末を用いた協調作業における地図操作に関する一考察」, 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOMO 2011)シンポジウム論文集, pp.587-594(2011).
- [6] Hiroki Ishizuka, Masayuki Iwai, Kaoru Sezaki, Ryo Fukuhara, Shun Fukumoto, Tatsuhiko Nishimoto, Shinichi Konomi, Yoshito Tobe, Ryosuke Shibasaki : 「Kitokito Photographs: Mobile-phone. Geo-coded Images with Sensor Information」, the 2010 International Symposium on GPS/GNSS (2010).

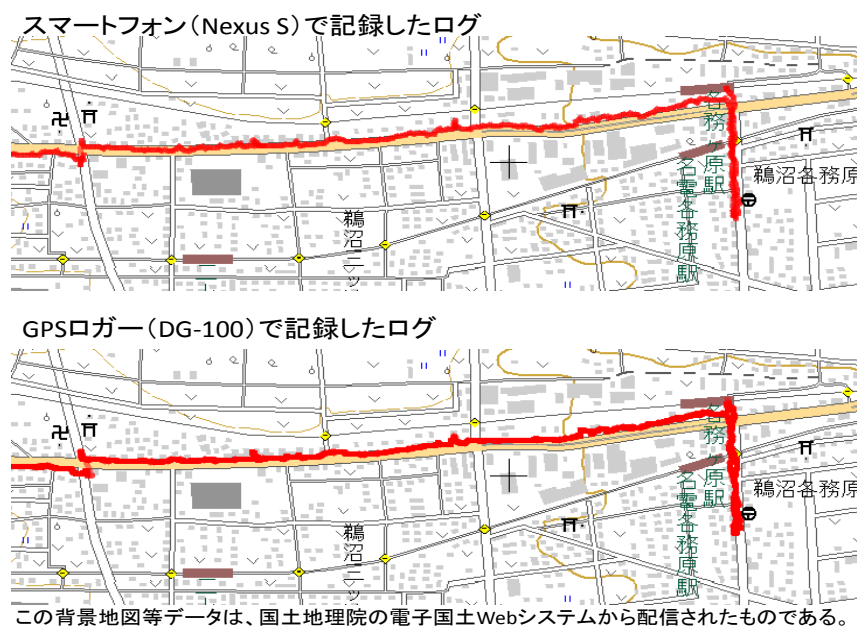


図4 スマートフォンとGPSを用いて記録された移動経路の比較