

スマートフォンを用いた  
個人やグループによるフィールド調査支援システムの提案  
村田優介, 北村裕介, 荒木俊輔, 碓崎賢一

**A Proposal of a Filed Survey Assisting System Using Smartphones**  
**Yusuke MURATA, Yusuke KITAMURA,**  
**Shunsuke ARAKI and Ken'ichi KAKIZAKI**

**Abstract:** In the present paper, we propose a field survey assistant system focused on functionalities of a smartphone. In our proposed system, a manager of the field survey can configure survey items, such as description columns, decision branches and photos and so on, and can assign areas for investigators. Each investigator with his/her smartphone can survey all items according to instructions of the system on the smartphone and all of these contents are associated with locations by GPS on the smartphone without regard to investigators and then these results sent to a server by a communication function of the smartphone.

**Keywords:** フィールド調査 (filed survey), 調査記録 (survey record), グループワーク (group work), スマートフォン (smartphone)

## 1. はじめに

フィールド調査は、調査対象地域の現況を把握するために行われている。例えば、防犯防災活動[1]では住民が地域を歩いて回り、必要な情報を集めている。これまでは、紙を用いた古典的な手法で情報が記録され、情報の集約や取りまとめが行われていた。近年では、調査端末としてノート PC 等を活用したデジタル化も進んでいる。中山ら[2]は Web システムをベースとして GPS による位置情報を取得した情報に関連付けて、端末の通信機能を用いた情報の収集や GIS による情報のとりまとめ手法を提案し、その有効性を示した。

多人数による調査で通信機能を持つ調査端末を用いるには、費用面を含めた調査機材の調達が

課題となる。そこで、本稿では多くの人が携帯しているスマートフォンの通信機能とデータ取得機能に着目してフィールド調査を支援するシステムを提案する。

## 2. フィールド調査支援システムの要求分析

フィールド調査は多様な分野で行われているが、以下のようないくつかの実施例を調査した。

- 防災マップづくり[1]
- バリアフリー調査[3]
- 観光案内表示の調査[4]
- 災害後の造成宅地の調査[5]
- 災害後の液状化の調査[6]

これらの事例を調査したところ、フィールド調査支援システムとして、調査者の観点だけでなく、取りまとめを行う管理者の観点からも要件を定める必要があることがわかった。そこで、調査支

援システムに求められる要件を、計画、実施、監督、整理の4つに分類して示す。

#### (1) 計画

- 調査対象もしくは調査エリアの設定
  - 場所や既存の情報の登録
- 調査項目の設定
  - 記述欄や選択肢に関する設定
  - カメラ画像の取得や他のセンサ情報の取得に関する設定
  - 判断基準の統一化を図るための例示
- 調査者の登録
- 調査者への調査対象もしくは調査エリアの割り振り

#### (2) 実施

- 調査対象もしくはエリアに関する情報提示
  - 場所
  - 未調査エリアと調査エリア
- 調査手順に従って項目の表示
  - 調査漏れ項目の強調
- 「気づき」などの記録
  - カメラ画像への直接的な記録
- 画像データのサーバへの集約

#### (3) 監督

- 調査者の活動状況の確認
  - 調査データの確認
  - 調査の進捗の確認
  - 調査障害の把握

#### (4) 整理

- 調査データの集約
- 調査データの分析

### 3. スマートフォンを用いたフィールド調査支援システム

情報の入力として、テキスト入力やタッチが可能であること、写真、位置、方向を取得できること、調査端末としてのソフトウェア配布が容易なこと、通信機能を持っていること、管理者側で新たに機材を調達したり調査者に貸与しなくても

良いことから、スマートフォンに着目した調査支援システムを提案する。

#### 3.1 システムの構成

提案システムの構成を図1に示す。提案システムは管理者用のパソコンと調査者用のスマートフォンから成るクライアントとサーバから構成される。調査者用のフィールド調査支援システムソフトウェアが導入されたスマートフォンは、サーバから調査者用の指示情報の取得や、サーバへの調査結果のアップロードを行える。管理者用のクライアント端末では、フィールド調査を計画する機能、調査を監督する機能、フィールド調査後の整理を行う機能がある。



図1: スマートフォンを用いた汎用調査システム

#### 3.2 管理者による調査計画

管理者には、調査計画に必要な設定を行うための機能を提供する。

##### (1) 調査対象もしくは調査エリアの設定

フィールド調査では、個別の調査対象が明確な場合と、個別の調査対象が明確ではないが、調査対象の特性と調査エリアが明確な場合がある。両方に対応するため、調査対象の指定を以下の2種類の歩方法で設定する。

- 調査対象の位置
- 調査エリア

調査エリアの設定は、地図上に直接調査エリアを描いて設定する。設定した地点や範囲を確認できるようにするため、地図上に地点や範囲が表示される(図2)ようにする。

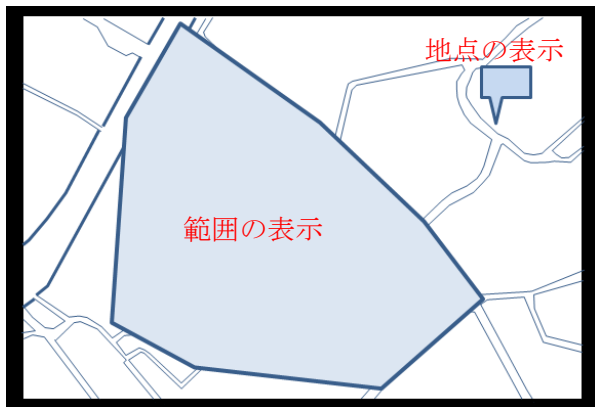


図 2:調査エリアの設定

## (2) 調査項目の設定

調査項目には、調査対象の調査内容と調査手法を定めるために、データ取得方法やセンサ情報取得方法、データ取得方法の例示の要素がある。

調査項目の要素の設定を以下に示す。

- 調査内容：文章による記述
- データ取得方法：方法一覧から選択
- センサ情報取得：センサ複数選択
- 注意事項：文章画像の記述、センサ複数選択

注意事項の要素は、記録時の注意を文章と画像で記述したり、判断基準の統一化を図るための例示などを示す。

## (3) 調査者への調査対象もしくは調査エリアの割り振り

調査対象もしくは調査エリアの設定と、調査者の登録後、調査者の能力、興味、その他の要素を勘案して、各調査者に、調査対象もしくは調査エリアを割り振る。

### 3.3 調査者による調査実施

調査者用クライアントの機能を示す。

#### (1) 調査対象もしくは調査エリアに関する情報提示

各調査者には、自分が担当する調査対象もしくは調査エリアを地図もしくはリストで確認できる機能を提供する。また、調査者は調査エリアに必ずしも詳しいわけではないため、自身の位置と調査エリアの位置関係が分からなくなる可能性

がある。そこで地図上に現在地を表示することで、調査対象との位置関係を確認できるようにする。

#### (2) 調査手順に従った項目の表示

管理者によって設定され、地図で示される調査対象もしくは調査エリアに基づき調査を行い、調査データを記録する際には、管理者によって設定された調査項目リスト（図 3）を利用する。調査項目リストには、調査対象に関して調査を行うべき項目が一覧で示されており（図 3 左）、データ取得の際に提示される注意事項を確認しながら調査データを入力（図 3 右）することで、調査項目に設定された内容やデータ取得方法など、調査手法に沿った調査を行うことができる。



図 3:調査項目リスト

また調査漏れを防ぐため、未調査の調査項目がある状態で記録を完了しようとするすると、リスト上の調査が行われていない項目の色が変化し、未調査であることを強調する。

#### (3) 写真に対する情報や気づきの付加

写真は調査エリアの情報を記録する上で効果的な手段であるが、写真だけでは調査者の注目箇所が分かり難い場合がある。そこで、写真を撮ったその場で、写真に対して情報や気づきを、指やタッチペンで直接書き込めるようにする。ただし、写真への書き込みは原本に手を加えるのではなく、仮想的な透明レイヤを写真の上に置き、書き込める（図 4）ようにする。

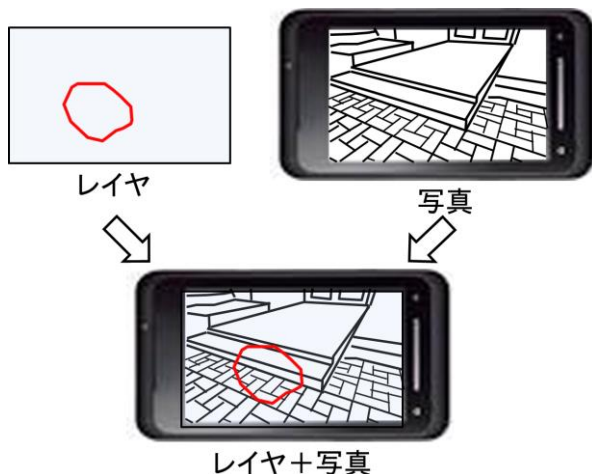


図 4: 写真に対する注釈付加

#### (4) 調査データのサーバへの集約

調査の分析のためには、調査データが集約されることは欠かせない。各調査対象の調査が完了すると、調査データはサーバに送信される。調査地域で一時期に通信ができない場合には、調査データは一時的に調査端末内に保存され、通信が可能となった時点でサーバに送信される。

### 3.4 管理者による調査の監督

調査者の調査状況は、管理者用のクライアント端末で調査者の位置情報や受信した調査データをモニタリングすることで行える。調査者の位置情報は、スマートフォンが通信可能状態のときには、定期的にサーバに通知される。

#### (1) 調査の進捗確認

調査の進捗確認は、完了した調査件数により判定を行う。完了した調査件数は、サーバが受信した調査データの数を集計することで得られ、調査者ごとに確認できる。

#### (2) 調査障害の把握

調査障害の把握は、調査者の位置情報やサーバにおける調査データの受信頻度を確認し、以下のように判定して障害の発生を管理者に通知する。

- 調査者の位置情報：調査者が一定時間以上動かない場合や、調査エリア外に逸脱している場合

- 調査データの受信頻度：サーバで調査データを一定時間以上受信していない場合

### 3.5 管理者による調査後の整理

管理者用のクライアント端末で、調査データの整理・分析を支援する。調査データの要素には、位置や日時が含まれるため、調査結果は調査エリアや街区ごと、また時系列による比較ができる。

## 4. おわりに

本稿では、スマートフォンを用いたフィールド調査支援システムを提案した。今後は、実際にシステムを実装しシステムを用いた調査を行い、システムの有効性の検証を行う必要がある。

## 参考文献

- [1] 減災型社会システム実践研究教育センター，“熊本市一新校区における「防災マップづくり」”，[http://iresc.kumamoto-u.ac.jp/achieve\\_130623.html](http://iresc.kumamoto-u.ac.jp/achieve_130623.html)，最終観覧：2014年8月10日。
- [2] 中山かなえ，中村和彦，杉浦史門，斎藤仁，福本壘，中山悠，“インターネットから利用可能な汎用現地調査支援システム”，地理情報システム学会講演論文集，Vol. 20，E-1-3，2011。
- [3] 田辺市，“田辺市バリアフリー基本構想について”，<http://www.city.tanabe.lg.jp/shougai/fukushi/files/barrierfree-kihonkousou4.pdf>，最終観覧：2014年8月25日。
- [4] 近畿運輸局，“橿原市（今井町）、吉野町、桜井市を訪問する外国人観光客の移動容易化のための言語バリアフリー化調査報告書”，<http://www.tb.mlit.go.jp/kinki/koutsu/kankou/23nara0.pdf>，最終観覧：2014年8月25日。
- [5] 古関，若井，三辻，“東北地方太平洋沖地震災害調査報告一宮城県内陸部の被害一”，地盤工学会誌 No. 59，pp. 40-43，2011。
- [6] 長谷川，前田，河合，内藤，岩城，はお，森川，東，先名，“2011年東北地方太平洋沖地震による利根河流域の液状化被害”，防災科学技術研究所主要災害調査，第48号，2012。