

生物モニタリングにおける位置情報付与の利便性を向上した スマートフォン・アプリケーションの開発

服部 純子¹ 安川 雅紀² 喜連川 優³

1 東京大学生産技術研究所 2 東京大学地球観測データ統融合連携研究機構

3 国立情報学研究所/東京大学生産技術研究所

1 はじめに

生物多様性保全を目的とする生物等の調査活動において、調査地の位置情報を正確に記録することは研究データの質を担保するための必要条件といえるだろう。これまでに調査情報をスマートフォンで記録してサーバに送信する市民参加型モニタリング向けスマートフォン・アプリケーションを開発したが^[1]、スマートフォンのGPS機能で位置情報が測位できない場合やネットワークに接続できない環境の場合にも対応するため、オフライン地図を作成していつでも正確な位置情報を記録できるスマートフォン・アプリケーションの実装を試みた。本論文では、ユーザの利便性が高く軽量なオフライン地図の作成および表示の方法について検討する。

2 要件

本アプリケーションは調査票の作成、編集、閲覧、送信等の機能を持つ。調査対象の写真・動画・音声に、調査対象の状況、調査日時、緯度経度の情報を付与して、調査票として保存する。送信機能以外は、ネットワークがない状況やGPSが使えない状況でも使用できる。調査地の緯度経度はGPSで取得するが、樹林に覆われている等、GPSが使えない場所ではオフライン地図上で選択する。調査地の閲覧、変更はネットワークに接続できない山間部等でも可能にするため、オフライン地図を用いる。

3 設計の検討

スマートフォン・アプリケーションでのオフライン地図の設計は要件に応じて異なってくる。設計方法の例を、以下のタイプ別に示す。

キャッシュ型はオンライン地図で表示した範囲を自動的にキャッシュする。オフラインで表示したい地域が分かっている場合に利用できる。

ダウンロード型は範囲やズームレベルを明示的に選択してダウンロードする。選択範囲やファイルサイズに制限がある場合が多い。

インポート型はパソコンで作成した地図や既製地図をスマートフォンに保存して利用する。多様な地図が利用できるが、ユーザが地図をインポートして設定する必要がある、スキルも求められる。

内蔵型はアプリケーションに内蔵した地図を使用する。ユーザは地図設定を行わなくてもよい。アプリに地図を内包して配布するが、多くの地図データは利用にあたり制約があるので留意する。

4 提案手法

4.1 方針

地図の範囲は奄美大島全域（面積 713km²）である。ユーザの操作負担や奄美大島のネットワーク環境を考慮して、オフライン地図は内蔵型を採用した。地図ファイルはMBTilesを使用した。MBTilesはSQLiteベースの地図ファイルで、データベースにタイルを格納する。タイル呼び出しにはスマートフォンとの親和性の高い地図ライブラリであるMapBoxとLeafletを使用した。

4.2 地図作成

背景図作成には、柔軟に地図表現できるベクトルデータを用いた。国土地理院の基盤地図情報、国土交通省の国土数値情報、環境省自然環境局 生物多様性センターの植生分布データを元に、独自に作成したポイントのデータを追加した。地図データはGISソフトで地図画像化した。

ズームレベルは、対象である奄美大島全体が俯瞰できるズームレベル 11 から、10m程度の精度で位置選択できるズームレベル 17 までの7段階の切り替えを可能にした。可読性を高めるために、ズームレベル毎の表示データとレイアウトを調整した。

Development of a Smartphone Application for Biological Monitoring: Feasibility of Location Acquisition

Junko Hattori¹, Masaki Yasukawa² and Masaru Kitsuregawa³

¹ Institute of Industrial Science, the University of Tokyo

² Earth Observation Data Integration and Fusion Research Initiative, the University of Tokyo

³ National Institute of Informatics / Institute of Industrial Science, the University of Tokyo

完成した地図は MBTiles 形式で出力した。地図タイルは 256×256 ピクセルのタイルを 62,614 枚含む。本アプリケーションは一般公開を想定していたため、アプリケーションのサイズを公開先の上限である 100MB に納めるよう、地図ファイルの軽量化を図った。具体的には、地図ファイルはカラー出力時には 100MB を超えたため、データを見直し不要な部分は削除した。また、タイルの PNG ファイルをグレースケールに変換して、見た目に差し支えない 16 色まで減色した結果、ファイルサイズを 58MB に縮小できた。

5 提案するアプリケーションの実装と結果

5.1 スマートフォンへの実装

提案手法で作成した地図を使用して、スマートフォン・アプリケーションを開発した。なお、本アプリケーションは一般に公開することを前提にしているため、Android 版と iPhone 版のネイティブアプリケーションをそれぞれ開発した。開発したアプリケーションは実機にインストールした。

5.2 実装結果

はじめに写真撮影等を行い、写真、動画、音声に対して調査対象の状況を入力する。状況入力後、緯度経度を付与する。緯度経度はスマートフォンの GPS 機能によって自動的に取得する。取得できなかった場合はオフライン地図が表示され、地図上から選択する(図 1)。記録した内容は調査票としてスマートフォンに保存される。

調査票の閲覧はオフライン地図を用いるため、いつでも地図上で確認できる(図 2)。位置情報の変更もオフライン地図上で調査地を選択する。

6 考察

6.1 ユーザの評価

開発した本アプリケーションを、奄美大島で生物の調査活動に従事する専門家が試用した。GPS 端末がない場合でも代用として位置情報が記録できる、シンプルで操作性が良い、地図の見やすさは改善を要する等の評価を得た。

6.2 描画に関して

MBtiles は SQLite のデータベースであるため、ファイル全体を読み込んでから描画している。メモリ不足で描画されない、アプリケーションが落ちる等の不具合が発生した。より効率的な描画が課題である。

6.3 地図作成に関して

本手法では地図作成の自由度が高い。精細な地図だけでなく、独自の目印のみの簡易的な地図等、目的に応じて地図作成が可能である(図 3)。



図 1 入力画面例



図 2 閲覧画面例

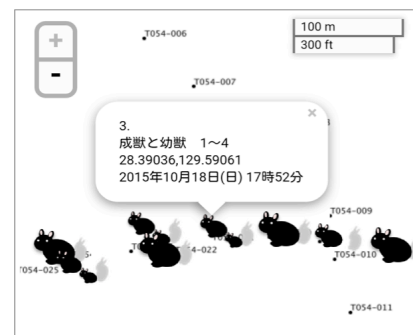


図 3 独自地図データの表示例

6.4 公開に関して

本アプリケーション公開に際しては、地図データの利用規約の確認と公開先のファイルサイズや UI の規約に留意する必要がある。

7 まとめ

本稿では生物モニタリングのためのスマートフォン・アプリケーションにオフライン地図を導入し、位置情報付与の利便性の向上を確認した。今後は、地図デザインをより見やすく改善し、効率的な描画方法を検討して、快適な地図の操作環境を提供する。

謝辞

本研究は環境省環境研究総合推進費プロジェクト「自然保護地域における協働管理のための情報交流システムの開発：奄美大島をモデルとして」(課題番号：4-1409)の支援を受けた。

参考文献

- [1] 安川 雅紀, 服部 純子, 松本 斉, 鷲谷 いづみ, 喜連川 優: スマートフォンを用いたクラウドソーシングによる生物モニタリングデータ収集アプリケーションのプロトタイプ開発, 情報処理学会第 77 回全国大会, 6B-02, 2015.