地図アプリケーションを利用した伝統建造物管理システムの開発

村上祐治[†1]

概要：文化的景観や伝統建造物群保存地区に登録されている伝統集落の保全や状態把握の目的で，定期的に実施される調査は，報告書（主に紙媒体で，PDF 形式を含む）という形で文化庁や各自治体で管理されている．伝統集落は近年老朽化が進み．災害が発生すると被害を受けことが多く，文化的景観の現状を正確にタイムリーに把握するためにも，ICT を活用した管理が求められている．本研究は，報告書の形態で管理する現状の調査方法を改善し，パソコンやタブレットを使用して，伝統集落の現状を管理するためのシステムを開発することを目的とする．システムは地図アプリケーション上に調査概要や写真を表示し，各種検索機能などを有するシステムで，広く一般に公開するために WEB システムとして開発を行う．

キーワード：地理データベース・空間データ管理，情報資源管理とリポジトリ，社会基盤としての情報システム，地域情報システム，環境情報システム

Development of a Traditional Architecture Management System using Map Application

YUJI MURAKAMI [†1]

Abstract: A periodic investigation is managed by the Agency for Cultural Affairs and each autonomous body for preservation of the traditional village registered with an area of a cultural view.In recent years, aging advances a traditional village and a natural disaster depends on occurrence and damage occurs.The management for which ICT was utilized is needed to grasp the current state of the cultural view timely and correctly.This research has for its object to improve investigation method of the current state managed by the form of the report and develop the system to manage the current state of the traditional village using a PC and a tablet.

Keywords: GIS, Traditional building，Web Application，repository

1. 背景と目的

文化的景観とは文化財の一つであり,「地域における人々の生活又は生業及び当該地域の風土により形成された景観地で国民の生活又は生業の理解のために欠くことのできないもの」（文化財保護法第二条第 1 項第五号より）である．また，文化的景観の中でも特に重要なものは，都道府県又は市町村の申出に基づき，重要文化的景観として選定されている[1]．重要文化的景観に指定されているが，整備計画の策定に必要な建築物と集落景観の調査が十分ではない地区も存在する．整備の方針を検討するためには，集落の景観構造と伝統家屋の特徴を正確に把握する必要がある[2]．しかし，現在行われている調査方法は，複数の調査スタッフがそれぞれに地図に書いたメモを持ち帰り，それらを整理してからパソコンに入力しており，あまり効率的とは言えない．

本研究では，これらの問題を改善するためにパソコンやタブレットを使用して伝統建造物の調査内容を地図アプリ上で管理するシステムを開発するとともに，システムとしての機能要件を検証することを目的とする．地図アプリとして Google Maps を利用し，比較的簡易なシステムとして開発を行う．

†1 東海大学
Tokai University

2. システムの概要

2.1 システムの概要

開発するシステムは tradMap と呼び，伝統集落の調査工程をすべて電子化して調査や整理を効率的に行う web システムである．調査する伝統集落として長崎県平戸市飯良町を対象としてシステムを開発した．

本システムは，最初に建造物の輪郭と概要情報，写真をデータとしてサーバに登録する．すると登録された調査建造物の輪郭をかたどった図形が Google Maps 上に描画される．これに建造物の概要や写真を関連付けて，地図上にデータを可視化することで建造物の整理をしやすいものにする．

2.2 システムの運用形態

現在の調査は伝建地区や文化的景観地区ごとに担当者がおり，担当者からの依頼で調査スタッフが現地調査を行うという形態になっている．そこで図 1 のように調査スタッ

ⓒ2018 Information Processing Society of Japan

フに本システムを使用してもらい，調査内容をタブレットやパソコンからサーバに登録する．その結果を利用しながら，担当者がパソコンから調査結果を整理していくことを想定している．

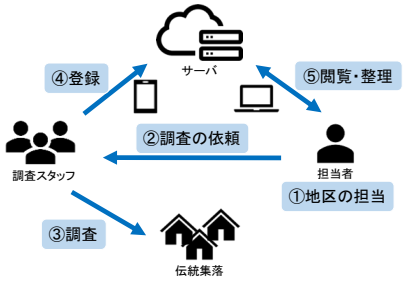

図 1．運用形態

2.3　システム構成・仕様

システム利用時の全体の構成は図 2 の通りである．

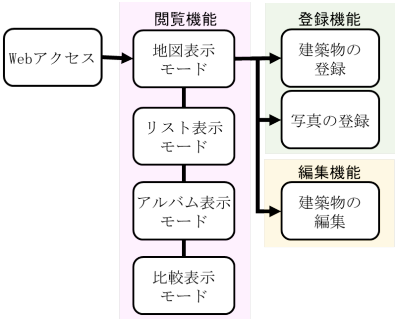

図 2.　システムの全体構成

システムにアクセスするとはじめに閲覧機能の地図モードで画面が表示され，この画面から登録機能や編集機能を使用することができる．また，閲覧機能として地図での表示だけでなくデータのリスト表示や写真のアルバム表示など複数の表示モードがある．

2.4　データファイルの管理

今回のシステムでは定期的に行われる調査を想定して開発を行っており，また調査結果を建造物の輪郭データ，概要データ，写真データと別々のファイルで管理しているため，データを図 3 のような階層的ファイル構造で管理している．

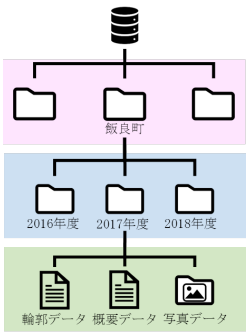

図 3．ファイルの階層構造

データファイルは，建造物の ID ごとに行区切りで保存されている．概要データには建造物の用途や構造などの情報が入っており，数字の部分は画面表示時にあらかじめ決められている概要項目の文字に置き替えられて表示される．輪郭データには建造物輪郭の各頂点位置の位置情報（緯度，経度）が保存されている．写真データでは写真のファイル名とコメントが保存される．

2.5　建造物の描画

地図上に情報を重ねて表示するために Google Maps に建造物の輪郭をかたどった図形（ポリゴン）を描画する．今回のシステムでは，そのポリゴン一つひとつに建造物の概要のデータを関連付ける必要があるため GeoJSON[3]を使用する．インターネット上の地理空間データを共有するための標準フォーマットである GeoJSON を用いて，空間データをエンコードし非空間属性の関連付けを行った．

3.　システムの機能仕様

3.1 閲覧機能

システムにアクセス時に最初に表示されるモードである．作成した GeoJSON を読み込み，地図上に建造物のポリゴンを描画する．

ここで GeoJSON の用途の属性を取得し，カラーコードに変換することで地図上のそれぞれのポリゴンの色を変更している．これは建造物概要の用途の項目ごとに色分けしたものであり，画面左側にその凡例が表示される．

(1) 建造物の概要閲覧

地図上の建造物のポリゴンを選択することで，建造物が選択状態になる．そこで選択したポリゴンの GeoJSON から属性を取得して，属性に入っている数字コードを文字列に変換後，画面右側のプロパティ画面に建造物の概要一覧として表示する．

図 4．建造物の概要閲覧

(2) 調査時期の選択

画面左上の「調査時期」メニューでは，調査時期ごとに分けられているファルダから読み込むデータを切り替えることによって表示する調査時期データを変更することができる．現在は 1 つの調査時期分しかデータがないため，切り替えることができないが，今後データの追加によって選択が可能になる．

ⓒ2018 Information Processing Society of Japan

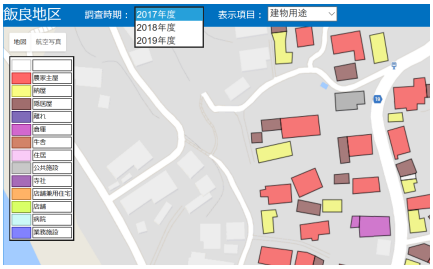

図 5. 調査時期の選択

(3) 表示項目の選択

画面左上の「表示項目」メニューから項目を選択することで，GeoJSON から色分けをするために取得する属性を切り替え，地図上のポリゴンの色分け項目を変更することができ，凡例部分も対応したものになる．図 6 は表示項目を「建物用途」から「建物構造」に変更した画面である．

図 6. 表示項目の変更

(4) リスト表示モード

建造物の概要一覧をリスト形式で表示するモードである．上部の検索文字列を指定することで，指定した文字列を含むデータのみを絞り込んで表示することができる．

図 7. リスト表示モード

(5) アルバム表示モード

建造物ごとに写真をアルバム表示するモードである．まずフォルダのパスを指定し，写真データを読み込んで，写真の ID とファイル名を取得する．建造物の ID ごとに登録されている写真ごとに指定フォルダからファイルを読み込んで画面に表示している．また表示されている写真を選択することで，画面右側に拡大した写真とコメントを表示される．

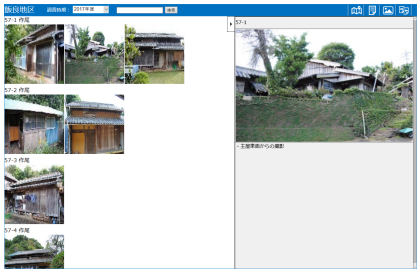

図 8. 写真表示モード

(6) 比較表示モード

地図を画面に 2 つ並べて表示することで比較ができるモードである．それぞれで調査時期と概要項目を設定し，異なる条件の地図を表示することができる．

図 9 では調査時期は同じで，表示項目が「建物構造」と「屋根・材料」に設定されている．左側の「建物構造」では集落には木造の建造物が多く，右側の「屋根・材料」では，ほとんどが瓦であることが分かる．ところが左側で木造ではない RC 造や重量 S 造の建造物は，右側では瓦ではなく陸屋根のものが多いことが分かる．このように比較することによって建造物ごとの特徴が分かるようになる．

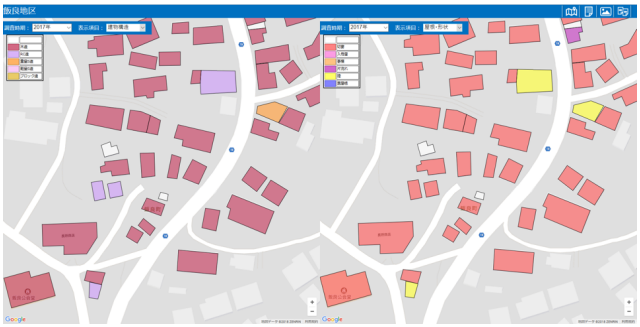

図 9. 比較表示モード
（左側：建物構造，右側：屋根・材料）

3.2 登録機能

建造物の登録や撮影した写真の登録時に使用する．画面左下のアイコンから登録するものを選択することでそれぞれの登録画面へ遷移する．

(1) 建造物の登録

建造物の新規登録時に使用する．まず建造物の輪郭をかたどったポリゴンを作成する．そのために地図上の Google Maps で元々表示されている建造物の輪郭の頂点部分を順にクリックしマーカーを設置する．これによってマーカー位置を繋いだポリゴンが作成される．次に建造物の概要項目を入力する．設置したマーカーの位置情報と入力した概要項目を取得し，これらをそれぞれ 1 行の文字列に並べかえて輪郭データと概要データに挿入することで新規データの登録が完了し，画面の再読み込みが行われ地図に反映される．

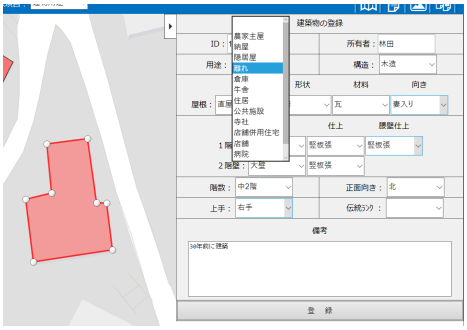

図 10. 建造物の登録

ⓒ2018 Information Processing Society of Japan

(2) 写真の登録

撮影した写真を登録時に使用する．まずどの建造物に写真を関連付けるかを選択し，その建造物の ID を取得する．次に登録する写真の選択で，写真のパスとファイル名取得とコメント入力を行う．登録ボタンで，取得したこれらを建造物の ID，写真のファイル名，コメントの順で並べた文字列にして写真データに挿入する．最後に写真をサーバにアップロードして登録が完了する．

図 11. 写真の登録

3.3 編集機能

(1) 建造物の編集

登録されている建造物の概要項目を編集時に使用する．建造物選択後，編集ボタンで概要項目が編集可能状態になる．編集後，編集した概要項目を 1 行の文字列に並べかえる．その後，選択した建造物の ID を取得して概要データから同じ ID のデータを探索し，一致したデータ部分を書き換えることで編集を完了する．

また，編集可能状態時に削除ボタンの選択で，輪郭データと概要データをサーバから削除することができる．

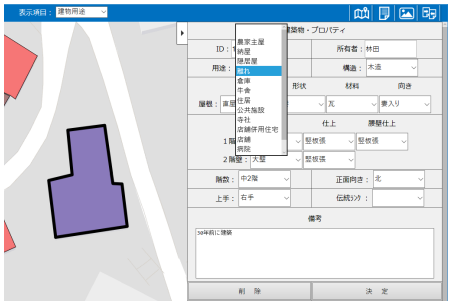

図 12. 建造物の編集

4. システムの実装および評価

システムは，WEB サイドを JavaScript で記述し，GoogleMap API V3 および GeoJSON による地図と属性データの連携を実現している．サーバーサイドは PHP で制御している．

今回の伝統建造物管理システムでは，基本的な機能となる「登録」，「編集」，「閲覧」機能部分を開発し，ほぼ問題なく動作することができた．

調査スタッフにはパソコンやタブレットに詳しくない方の利用も想定されることより，機能を複雑化させずシンプルな画面構成をイメージして開発を行った．開発においてはパソコンの画面構成を優先させたために，タブレットでの操作性の低さや挙動のおかしい点などがあり，改善の必要がある．

開発したシステムでは長崎県平戸市飯良町のみを対象に開発を行っており，特定の地区の調査しかできない仕様となっている．今後，様々な伝統集落での利用を考えると，調査地区の追加機能と切り替え機能が必要となる．また調査での利用ということで第三者がアクセスし閲覧，改ざんされないようにするためにパスワードによるログイン機能も必要である．

学生を対象に実験（１０人程度の小人数の被験者）を行い，画面構成や操作性などについて，ヒアリング形式で調査を行ったが，操作性に関しては，概ね高い評価であった．しかし，実際に伝統集落の現地調査での運用実験まで行うことができなかった．また，実験は学生を対象にしかできていないので，実際にこのシステムを使用してもらう調査スタッフからの意見を聞くことができず，本当に必要な機能，改善部分などを知ることができなかった．

また，現在，登録や編集は建造物が対象であるが，最終的には垣や堀といった工作物や森や畑などの土地利用の登録と編集できるすることによって伝統集落をエリアとして，より整理，管理がしやすくなると考えられる．

5. まとめ

伝統建造物の管理を地図アプリケーション上で管理するシステムを構築した．本研究で開発した伝統建造物管理システムを利用することによって，伝統集落の現状と修復や損害状況などの状態の変化を従来よりも捉えやすくなると考えられる．その結果，伝統集落内にどのような伝統家屋が存在しているのか，また災害時などに損害状況からどの伝統家屋を優先的に修復が必要なのかを正確に把握することができるようになる．これによって伝統家屋や伝統集落などの日本の重要な文化財の整備や保存活動に役立てればと考えている．

謝辞 本研究は，本研究は，久留米工業大学工学部建築・設備学科の大森教授に伝統集落の調査方法等について指導を受けることで研究を進めることができた．ここに記して感謝の意を表す．

参考文献

[1] 文化的景観｜文化庁
http://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkazai/shokai/keikan/

[2] 大森洋子「平戸島飯良の集落景観調査報告書」2015.1
[3] GeoJSON - ウィキペディア
https://ja.wikipedia.org/wiki/GeoJSON

ⓒ2018 Information Processing Society of Japan