

# 閲覧者の意図に応じた動的なマップ生成システムの提案

廣瀬研究室 4年  
C1150369 大谷宏行

## 概要

近年、自治体では、マップを利用し観光名所や公共施設の位置などを Web 上に掲載している。これらは地域住民の生活がより良いものにするために作成している。私は、山形県酒田市で公開されている地理情報システムのマップ作成の活動に参加しマップ作成を行った。この活動を通してマップ作成の問題点が判明した。それは、画像や動画の加工処理やマップの確認作業である。これらは手作業で行われており確認する量が多ければ多いほど時間がかかってしまう。さらに、さかたまっぷを作成する方法では、地物データを複数のマップに利用することができないため同じデータの入力をマップごとに行わなければならなかった。また、マップは、閲覧者によって求める内容が異なる。そのため、それぞれの閲覧者の沿ったマップを作成しなければならない。これらより、私は、マップの地物情報を管理、蓄積し、地物データを生成するシステムと山形県遊佐町の湧水を例に閲覧者に沿った動的なマップを作成し提案する。(417文字)

# 目次

第1章	はじめに	5
1.1	背景	5
1.2	既存研究	5
第2章	マップ作成の問題点	7
2.1	さかたまっぷでの活動	7
2.1.1	さかたまっぷ	7
2.1.2	さかたまっぷでのマップ作成手順	7
2.1.3	さかたまっぷであげられた問題点	9
2.2	マップの問題点	10
第3章	システムの提案	11
3.1	目的	11
3.1.1	動的なマップ	11
3.1.2	遊佐の湧水	11
3.2	システムの概観	11
第4章	システムの開発	13
4.1	地物データの管理システム	13
4.1.1	地物データの管理	13
4.1.2	地物情報の抽出	13
4.1.3	マップの生成	13
4.2	遊佐の湧水マップの作成	14
4.2.1	遊佐の湧水マップ	14
4.2.2	位置データの取得方法	14
4.2.3	地点付近を通った回数の判断方法	14
第5章	結論と今後の展望	15
5.1	結論	15
5.2	今後の展望	15



# 第1章 はじめに

研究の背景について説明する。

## 1.1 背景

近年 Google マイマップ [1] や uMap[2] 等で Web 上で独自にマップを作成するものがあり各種用途に利用されている。例の一つとして観光マップがある。観光マップでは、地元の人、県外の人、外国の人などの立場によって求める内容が異なる。これまでは、地図を作る人の立場のみ考えられており、マップの閲覧者の立場が考えられていない。そこでマップに閲覧者の視点を導入したシステムを提案する。マップは、アイコンやラインなどのオブジェクトが地図上に表示されているものをマップとする (図 1.1)。

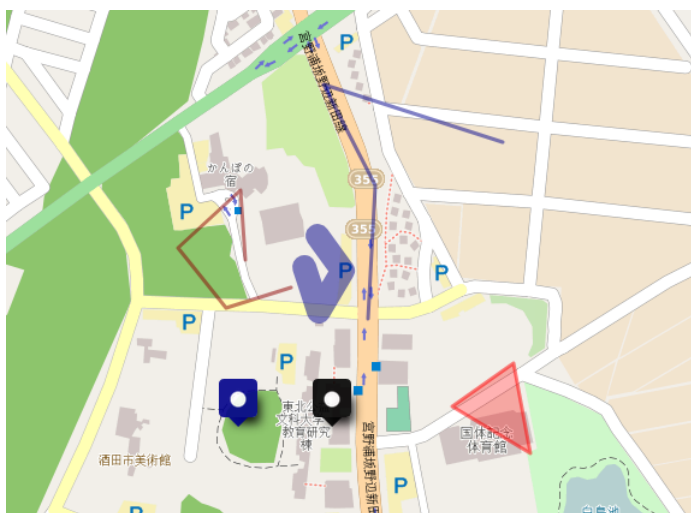


図 1.1: マップの例

## 1.2 既存研究

マップに関する既存研究は以下のようなものがあった。濱村らは、災害時の避難支援情報を閲覧、登録することができるあかりマップを作成し有効性を示している [3]。あかりマップを用い地域住民と学生が実際に町を歩きながら防災マップを作成する実験を行い、地域住民しか知り得ない情報の入力や災害への意識を高める機会になったことが示されている。

田島ら [4] は、スマートフォンを活用した「防災マップ作成支援システム」を開発し、GPS と連動した情報登録の有効性が示されている [4]。



## 第2章 マップ作成の問題点

マップ作成の問題点をあげる。

### 2.1 さかたまっぷでの活動

さかたまっぷの活動を例に問題点をあげる。

#### 2.1.1 さかたまっぷ

さかたまっぷ [5] とは、山形県酒田市で公開されている酒田市地理情報システムのことである(図 2.1)。地域住民にとって必要な防災関連のマップや公共施設のマップ等が公開されている。また、2014 年度よりさかたまっぷでは東北公益文科大学(以下、本学)と連携し本学の学生の視点を取り入れたマップを作成し公開をしている。2014 年度から 2015 年度では、ランニングコースや冷たいラーメンマップなどの酒田市に親しみのあるマップを作成した。2016 年度は、酒田市の小中学校の通学路安全マップを学区ごとのマップと学区統合版のマップの 2 種類を作成した。この活動を通して通学路安全マップは、各小中学校が独自に紙媒体で作成していること判明した。また、少子高齢化に伴い酒田市では、小中学校の合併が行われているが作成されていた通学路安全マップが使用されずに破棄されてしまうことがわかった。そのため、既存の紙媒体のマップを利用しマップの電子化をし保存するという側面もあった。

2018 年 12 月時点で酒田市が作成した 23 種類のマップと本学学生が作成した 48 種類のマップ掲載されており合計で 71 種類のマップが掲載されている。

#### 2.1.2 さかたまっぷでのマップ作成手順

さかたまっぷでのマップ作成手順は以下の通りである。

1. テーマに関する取材と撮影
2. 画像・動画の加工処理
3. uMap を利用しマップを作成
4. 誤字脱字等の確認
5. データの変換を行い酒田市に提出

施設や店舗に取材と撮影許可をとり現地で写真の撮影または、動画の撮影を行いマップに使用するデータを集める。この写真・動画をマップに使用する形式に変換をする。写真には、撮影物の緯度と経度を埋め込みリサイズをしマップ利用に適切なサイズにする。写真は、編集を行い



図 2.1: さかたまっぷ

伝えたい部分のみにし可能な限り短くする。これらのデータを uMap を使用しマップを作成する(図 2.2)。uMap は、地図上にオブジェクトを配置をする。オブジェクトには、それぞれの地点に関する説明文や写真・動画を添付する。その後、誤字脱字等の間違いがないかを確認しさかたまっぷで利用可能な形式の KML と JPG ファイルにし提出する。KML は、地物情報を XML 形式で記述するものでタグを利用し表している。JPG ファイルは、1670 万色を表現することができファイルサイズが小さいのが特徴である。また、一度圧縮すると元に戻すことができない非可逆圧縮であるため元写真を残さなければならない。

### 写真の加工処理

写真にまず行う加工処理は、位置情報の埋め込みである。位置情報とは、写真に埋め込まれた緯度と経度の情報のことを指す。写真の撮影物の緯度・経度の値を埋め込むことにより、撮影物がどこにあるかを位置情報を確認することでわかるようになる。これにより、担当者以外も位置情報を確認することでどこで撮影された写真なのかがわかり、誰でもどこで撮影されたかが確認できる。位置情報の確認は、写真の撮影日や撮影時間の情報が書き込まれている Exif 情報を見ることで確認することができる。

さかたまっぷでは、撮影物の位置を確認するために利用するため撮影物の位置情報を埋め込む必要がある。位置情報の埋め込みは、携帯端末の GPS の取得機能で緯度経度を取得し写真に位置情報を埋め込むことができる。しかし、この機能では、撮影物の位置情報ではなく撮影位置の位置情報が埋め込まれてしまうため利用することができない。そのため以下の作業を行う。

#### 1. 国土地理院地図で撮影物の緯度と経度を調べる



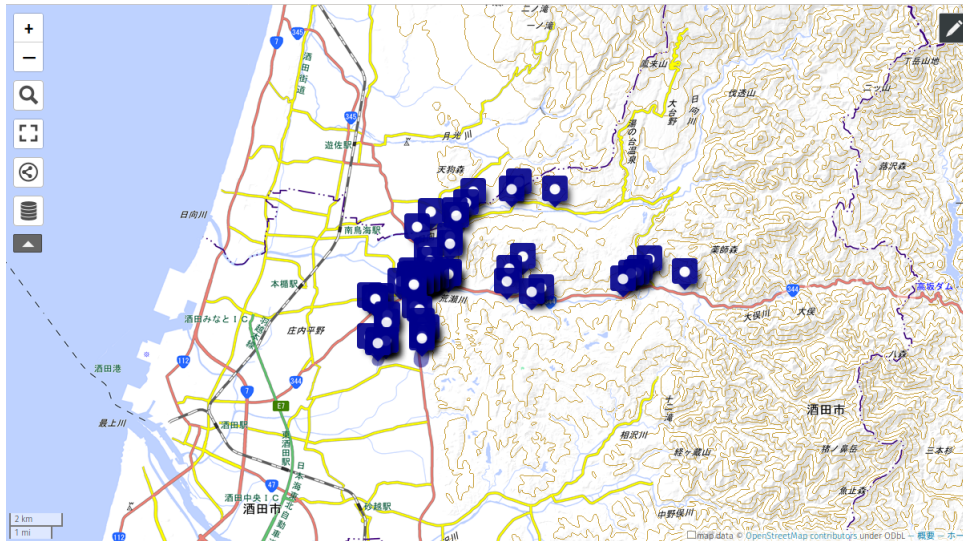


図 2.2: マップの作成例

## 2. 位置情報の埋め込む

### 3. 確認

これらの作業は、写真一枚ずつ行うため写真の枚数が多ければ多いほど作業時間がかかってしまうという問題がある。また、写真には、地理情報埋め込み後にリサイズを行う。リサイズは、写真のファイルの容量を変更することである。これは、現在の写真は、容量が大きすぎ、写真をマップに使用した際に読み込むのに時間がかかるため行う。

## uMap

uMap は、誰でも自由に地図の編集ができ地図の利用ができる OpenStreetMap(OSM) をベースマップとしマップを作成することができるオープンソースの Web アプリケーションである。地図上にアイコンやラインなどのオブジェクトを配置し自由にマップを作成することができる。また、作成したマップの地物情報をエクスポートしダウンロードすることができる。ダウンロードできる形式は、GeoJSON、uMap、GPX、KML がある。酒田市に提出する形式の KML があるため使用しやすい点があげられる。さかたまっぷの作成では、マップの URL を共有することでマップ作成者以外にも編集することができ、作業グループ内で共有し作業が行える。このように URL で共有できるため作業の共有ができグループで行う場合に適している。

### 2.1.3 さかたまっぷであげられた問題点

上記であげたマップ作成手順より問題点が明らかになった。それは、uMap で作成したマップの同一地点を複数のレイヤに利用することである。複数のレイヤに利用した場合その地点に更

新があった際には、すべてに適応しなければならず更新作業が困難になってしまう問題点が判明した。

マップは、閲覧者の立場によって求める内容が異なる。閲覧者がどのような内容のマップを求めているかに対応し、マップの利便性をあげる必要があることがわかった。uMapでは、閲覧者に応じてのマップの種類に応じてすべて手作業でマップを新規に作成しなければならないため既存のデータを利用した新たなマップ作成方法が必要となった。また、画像・動画の加工処理を手作業で行っており、画像・動画の数が多くなるほど時間がかかってしまう問題があった。

## 2.2 マップの問題点

上記であげたマップ作成での問題点をまとめる。

- 同一地点を複数のレイヤでの使用
- 閲覧者に応じたマップの作成
- 画像・動画の加工処理の自動化

このような問題点が判明した。

## 第3章 システムの提案

### 3.1 目的

本研究では、閲覧者の立場を導入した、動的なマップを作成するシステムを提案する。今回は、遊佐の湧水のマップを作成する。また、地物データを管理し、様々なマップに利用できるようにする。地物データは、マップ上に表示されるアイコンやポイントのデータを指す。

#### 3.1.1 動的なマップ

動的なマップとは、地点に近づくとポップアップが表示されるものを指す。また、1回目に近づいた時と2回目に近づいた時の内容が異なるようにする。これは、マップ閲覧者がその地点に行った回数によって内容を変えることによって閲覧者の立場を導入する。

#### 3.1.2 遊佐の湧水

山形県遊佐町にある遊佐駅付近の湧水のことである。遊佐町は、ゆざ湧水散歩としパンフレットを作成している。

### 3.2 システムの概観

システムの概観は以下のようなになる(図3.1)。入力者がマップの地物データを作成し、このデータをデータベースで管理する。マップ作成者が求める地物データをデータベースより抽出し、地物レイヤ群を作成する。これをマップのレイヤとし使用することでマップを生成する。地物レイヤ群は、地物データの集合体である。

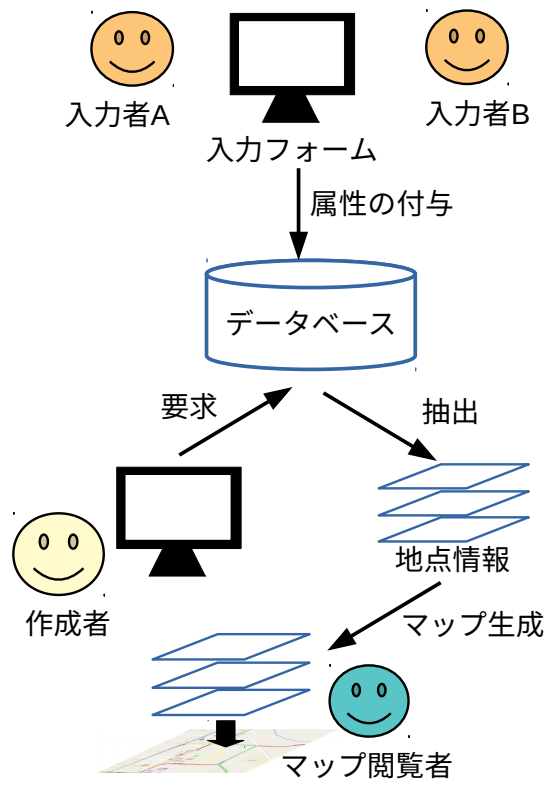


図 3.1: システムの概観

## 第4章 システムの開発

### 4.1 地物データの管理システム

地物データの管理システムについて説明する。

#### 4.1.1 地物データの管理

地物データに付与する属性は、マップ作成者によって異なる。そのため様々な属性に対応した管理をしなければならない。そこで検索、蓄積、修正ができるデータベースを利用する。データベースには様々ながカラムの制約が緩い SQLite3 を用い、様々な属性に対応する構造にした。構造は ER 図のとおりである。

各 table の name は、ユニークキーでありそれぞれの table をつなげるようにしている。mapitem は、地物情報の基本情報を表す。基本情報とは、地図上に表示する際に必要な一般名称、緯度、経度、住所のことである。maptype は、地図の種類を表し地物データがどのマップに関するデータを表す。maptype では、地物データが何に関するマップの地物データなのかを示す。attribute は、属性名とその値を表す。object は、地物データのオブジェクトの種類と地物データを GeoJSON 形式で表わした地物データを格納する。

#### 4.1.2 地物情報の抽出

データベースで管理している attr と value の属性を利用しマップ作成者が求めるデータをデータベースより抽出する。抽出は、Ruby に標準でインストールされている ruby-sqlite3 を利用する。ruby-sqlite3 は、SQLite3 に接続することができ table の作成やデータの挿入、抽出、削除などを行うことができる。

抽出後は、マップの生成に使用する GeoJSON 形式に変換する。この GeoJSON は、データベースの name、addr、maptype、attr、value、object、jsonval を使用する。GeoJSON ファイル作成後の管理は、GitBucket で行う。GitBucket は、バージョンを管理をする Git の Web プラットフォームであり、URL を固定化することができる。この固定化した URL は、マップ生成時に利用しデータを取り込む。このように URL を利用するため URL 変更されてしまう場合は、変更ごとにマップ生成時に使用した URL を変更しなければならなくなってしまうため URL の固定化は必要である。

#### 4.1.3 マップの生成

Web 上に地図を生成できる JavaScript のライブラリである Leaflet を使用する。Leaflet[7] は、GeoJSON ファイルを読み込み地図上にアイコンやライン等のオブジェクトを表示させることができる。

## 4.2 遊佐の湧水マップの作成

遊佐の湧水マップについて説明する。

### 4.2.1 遊佐の湧水マップ

山形県遊佐町の遊佐駅付近にある湧水を表したマップである(図4.1)。このマップには、湧水の位置を表すポイントとマップ利用者の位置を表したポイントが表示される。湧水のポイントを選択することで湧水の名称のみがポップアップされる。このアイコンにマップ利用者のアイコンが近づくことで湧き水の情報が追加されたポップアップが表示される。この表示内容は、1回目、2回目、3回目とマップ利用者が湧水のポイントに近づいた回数によってポップアップされる内容が変わる動的なマップである。

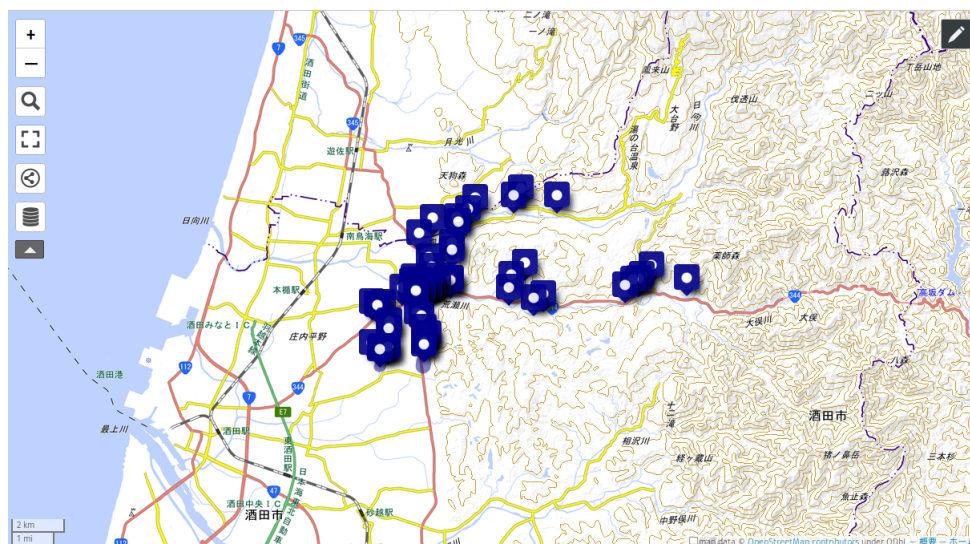


図 4.1: 遊佐の湧水マップ

### 4.2.2 位置データの取得方法

マップ閲覧者の携帯端末のGPSの取得機能を利用し利用者の位置情報を取得する。位置情報は、利用者の位置情報を取得することができる Geolocation API を使い取得する。この取得結果をマップに反映しマップ利用者の位置情報をマップ上に表示させることができる。

### 4.2.3 地点付近を通った回数の判断方法

マップ利用者の位置情報がアイコン位置とアイコンが一定範囲内に近づいた回数を Web ブラウザの localhost に保存する。この localhost より近づいた回数を判定することができる。

## 第5章 結論と今後の展望

結論と今後の展望を述べる。

### 5.1 結論

地物データをデータベースで管理することができた。また、遊佐の湧水を題材に動的なマップを作成することができた。

### 5.2 今後の展望

遊佐湧水マップは、独自に作成した GeoJSON ファイルを使用している。今後はデータベースより作成した GeoJSON ファイルを使用するように変更する。また、遊佐湧水マップを運用し改善点や有効点を明らかにする。

現在は、遊佐湧水マップのようなマップのみにしか対応できていないためデータベースより生成した地物レイヤを使用し作成できるマップを増やす。





## 参考文献

- [1] Google マイマップ. <https://www.google.com/intl/ja/maps/about/mymaps/>. (参照日 2018-12-15).
- [2] umap. <http://umap.openstreetmap.fr/ja/>. (参照日 2018-12-15).
- [3] 朱里村, 拓福島, 孝吉野, 伸之江種. 災害時支援システム“あかりマップ”の地域住民による防災マップ作成への適用. Technical Report 38, 和歌山大学大学院システム工学研究科, 静岡大学大学院総合科学技術研究科, 和歌山大学システム工学部, 和歌山大学システム工学部, jan 2016.
- [4] 田島祥, 村上祐治, 内田理, 梶田佳孝. スマートフォンを活用した防災マップ作成支援システムの開発と授業実践の評価. 日本教育工学会論文誌, Vol. 41, No. Suppl., pp. 085-088, 2018.
- [5] さかたまつぷ. <https://sakatamap.geocloud.jp/webgis/?p=1&bt=-1&>. (参照日 2018-12-11).
- [6] Ruby. <https://www.ruby-lang.org/ja/>. (参照日 2018-12-15).
- [7] Leaflet. <https://leafletjs.com/>. (参照日 2018-12-15).
- [8] Javascript.com. <https://www.javascript.com/>. (参照日 2018-12-15).
- [9] Gitbucket. <https://gitbucket.github.io/>. (参照日 2018-12-15).
- [10] Sqlite3. <https://www.sqlite.org/index.html>. (参照日 2018-12-15).