

Web アプリ「戦国南部氏の城めぐりアプリ」の開発

小久保温[†]・小玉成人[†]・伊藤智也^{††}

Development of Web Application "Nanbu Castles Tours"

Atsushi KOKUBO[†], Naruhito KODAMA[†] and Tomoya ITO^{††}

ABSTRACT

A web application, "Nanbu Castles Tours," was developed in collaboration with Hachinohe City Museum. This application introduces 80 castles with Google Maps. In developing the app, we designed the navigation as a web application. We also designed the URL of each content to be RESTfull. The data for the application was prepared in CSV format is read by fetch() of the JavaScript API defined in WHATWG's "Fetch," and converted into JavaScript objects. The web pages are designed as responsive using Bootstrap to support multiple devices. The OGP and the Twitter Card have been implemented for publicity on SNS.

Key Words: web application, Google Maps, JavaScript, responsive web design

キーワード: Webアプリケーション, Googleマップ, JavaScript, レスポンシブWebデザイン

1. はじめに

「戦国南部氏の城めぐりアプリ」は、八戸市博物館と八戸工業大学の共同研究により開発したWebアプリケーションである。八戸市博物館がアプリの企画とデータの制作を担当し、八戸工業大学がプログラムの開発を担当した。本アプリは、八戸市博物館で2021年7月10日(土)~8月29日(日)に開催された根城跡国史跡指定80周年記念八戸市博物館夏季特別展「乱世の終焉-根城南部氏と城-」で展示された。また、展覧会には、本アプリ以外にも「根城の記念物3Dデータぐるぐる」も出展された。

本アプリでは、「諸城破却書上」に記載され

たものを中心に南部氏に関連した80箇所の城館を地図を使って紹介している。「諸城破却書上(しよじょうはきやくかきあげ)」とは、天正18年(1950年)に豊臣秀吉が奥羽の大名たちに行った「奥羽仕置」の後に行われた城の破却(廃城)の報告である。

2. アプリに関する要望

八戸市博物館の企画には、以下の要望があった。

1. 地図を使っておよそ80ヶ所の城館を紹介する
2. 過去の展覧会で展示に使っていたタブレット端末で動作する
3. 小中学校などへ出張講座をする機会があり、その際にも利用する
4. 運用費用をかけない

令和3年12月6日受付

[†] 工学部システム情報工学科/大学院工学研究科電子電気・情報工学専攻・教授

^{††} 工学部システム情報工学科/大学院工学研究科電子電気・情報工学専攻・准教授

また、開発中に次の要望も伝えられた。

5. アプリでは城館の写真を使用するが、ブラウザの右クリックを禁止し、写真をダウンロードできないようにする

3. アプリの仕様の策定

要望を元に仕様を次のように決めた。

1. 地図の表示にGoogleマップ¹⁾を使用する
Google マップは、ある程度までのアクセス数であれば無料で利用できる。今回想定しているアクセス数はそれ以下であったので、使用することにした。
2. インターネット回線を使用する
これまで八戸市博物館と共同開発したアプリでは、博物館館内の Wi-Fi 環境が安定的に利用できる場所が限られ、端末を設置できる場所に制約が発生するため、インターネット回線を使用しなかった。しかし、今回は Google マップを使用するため、インターネット回線が必要になる。そこで、限られた場所となるが、展示は博物館館の Wi-Fi 回線を安定的に利用できる場所で行うことにした。
出張講義などでは、会場の回線、回線契約をしたモバイル端末、モバイル Wi-Fi ルータなどの使用を想定することにした。
3. マルチデバイス対応のWebアプリにする
インターネット回線を使用することにしたため、Webアプリとして開発することにした。Webアプリにすると、Webブラウザが利用できる端末で利用でき、同じプログラムが PC、タブレット端末、スマートフォンなど多様な端末で動作する。過去の共同研究では、Android アプリや Windows アプリを開発していたが、これは Android アプリであれば Android OS、Windows アプリであれば Windows でなければ動作せず、端末の制約が大きかった。情報技術の世界は変化が激しく、端末も急速に変化し続けている。利用

できる端末の制約が大きいと、アプリの寿命(利用できる期間)が短くなる。また、端末の OS の更新に対応したアップデートがひんぱんに必要になる。Webアプリは、スマートフォンアプリに比べると使用する端末の制約が少なく、プログラムを利用できる期間が長くなり、更新が必要となる頻度も減少する。

多様な端末に対応するため、本アプリは、レスポンス Web デザイン²⁾にすることにした。レスポンス Web デザインとは、ブラウザの横幅に「応じて」、レイアウトなどの Web ページのデザインを切り替えるものである。これにより、PC、タブレット端末、スマートフォンなどで、それぞれ適したデザインを表示することができる。

多様な端末(マルチデバイス)に対応した Web アプリにすることで、八戸市博物館で使用している端末だけでなく、一般の方の端末でも利用できる。また、展示に使用する端末のハードウェアが変わっても対応できる。アプリをインターネットで公開することで、来館者だけでなくインターネット利用者も含めた展開も可能になる。たとえば、2020 年から COVID-19 が流行し、展覧会にはさまざまな制約が発生した。アプリは展覧会に設置した端末に触れて操作する 경우가多く、感染リスクがある。また、展覧会自体も休止する必要に迫られることもあった。インターネットでアプリを公開することで、リアルな展覧会が開催できなかったとしても、全世界の人が参加者になり得る新しい展覧会の形を模索することも可能となる。また、展覧会のインターネット広報としてアプリを活用することもできる。

4. プログラムはJavaScriptで開発する
運用費をおさえたいということで、Webサーバー内で動くサーバーサイドのプログラムやデータベースを使用しないことにした。そこで Web ブラウザで動作する JavaScript を使用したアプリにすることにした。

5. アプリはGitHub Pages³⁾で公開する
 サーバーサイドのプログラムがないので、
 無料で Web ページを公開できる GitHub Pages
 を使用してアプリを公開することにした。
 GitHub Pages は、GitHub サービスの一部であ
 る。GitHubは、プログラムをインターネット
 で公開して共同開発ができるサービスであ
 り、広く利用されている。

6. アプリで使用する写真をブラウザの右クリ
 ックでダウンロードできないようにしたいと
 という要望には対応しない
 ブラウザで画像を右クリックできないよう
 にすると、画像がダウンロードできないと
 思っている人もいるが、これは誤解である。
 Web ページが表示されているとき、ページで
 表示されているものはすべてダウンロード
 されている。そのため、画像をブラウザで
 右クリックできないようにしても、ページ
 を保存したり、各種ブラウザの開発者モー
 ドを使うことで、簡単に取り出すことがで
 きる。

また、障害者差別解消法が平成 28 年に成立
 し公的機関での取り組みが義務化され、令
 和 3年の改正では一般事業者でも求められる
 ようになった。この流れの一環として、Web
 でもアクセシビリティへの配慮が求められる
 ようになっている。Web では、W3C の
 「Web コンテンツアクセシビリティガイドラ
 イン(WCAG)」⁴⁾ という規格がある。たとえ
 ば視覚にハンディキャップがある人が Web
 を利用するとき、スクリーンリーダーで音
 声読み上げを使用し、マウスを使用せずに
 キーボードだけで操作する可能性がある。
 ガイドラインでは、このようなことを考慮
 してブラウザのデフォルトの機能を不必要
 に制限したり変更しないことが望ましいと
 されている。ブラウザで右クリックができ
 ないようにしたり、戻るボタンを無効化す
 ることはブラウザのデフォルトの機能を制
 限していることになる。

Web でコンテンツを掲載し、その利用を制約

したい場合は、ブラウザの機能を制限する
 よりも、画像の権利者と利用条件とそれに
 違反した場合の対応(法的対応など)を明示す
 るといった方法が望ましい。

4. アプリの画面遷移

八戸市博物館からアプリの画面の素案をいた
 だいた(図1~4)。これはPCやタブレットを横置き
 にした画面を想定したデザインである。これを

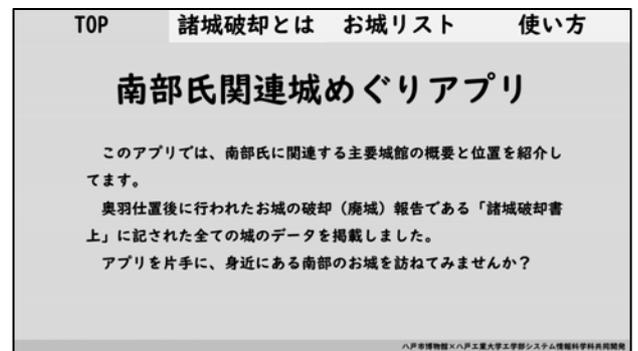


図1 トップページの画面の素案

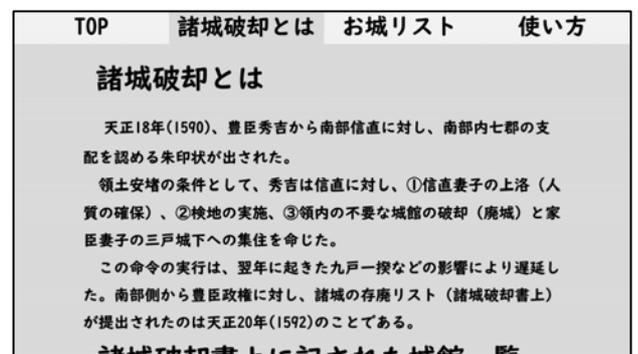


図2 「諸城破却とは」の画面の素案



図3 「お城リスト」の画面の素案

を元に画面遷移図(図5)を作成した。「個々のお城」は実際には「花巻城」「鹿島館」などで、お城に応じたページになるが、プログラ的には1つのページにして、お城に応じて動的に生成することにした。個々のお城には、「花巻城」が1, 「鹿島館」が2...といった「お城ID」をふり、動的にコンテンツを生成する際に使用する。

また、基本的にページは相互リンクされており、図5の破線の内部が相互にリンクしている領域である。「個々のお城」ページだけは別で、「諸城破却とは」「お城リスト」だけから行くことができる。

「諸城破却とは」「お城リスト」「個々のお城」は、データを読み込んで動的に生成するコンテンツがある。動的なコンテンツは次のメソッドを用意して生成することにした。

- お城リスト()
 - 引数なし。すべてのお城の一覧を生成する。
- 地図(お城ID)
 - 引数に何も指定しないと、すべてのお城を表示した地図を生成する。
 - 引数に「お城 ID」を指定すると、そのお城だけを表示した地図を生成する。
- 説明(お城ID)
 - 引数に指定した「お城 ID」のお城の説明を生成する。

素案を検討し、図6の画面遷移図を実装した。これはWebアプリとして存在していた方が望ましい「使用データ」「アプリについて」の画面を追加したもので、図6の赤字の部分である。「使用データ」は画像や説明などの出典や利用条件を記述するものである。「アプリについて」は、開発や運用の主体を記述するものであり、いずれも公開する場合に発生する可能性がある問い合わせや引用に対応するために用意した。

| TOP | 諸城破却とは | お城リスト | 使い方 |
|----------------------|--|-------|-----|
| 花巻城 (はなまきじょう) | | | |
| 名称 | 花巻城 | | |
| 住所 | 岩手県花巻市内 | | |
| 城主 | 轉賣氏、北氏(三戸南郡氏家臣)、三戸南郡氏 | | |
| 年代 | 天正19年(1591)~明治6年(1873) | | |
| 概要 | 花巻城は古くは鳥谷崎城と呼ばれた城跡で、15世紀中頃以降、轉賣氏の主城として機能した。天正18年(1590)の奥羽仕置によって、和賀氏は失領し、以降和賀轉賣地は三戸(盛岡)南郡氏の所領となった。これに合わせ鳥谷崎城は花巻城に名を改め、三戸南郡氏が任じた城主・城代・郡代が入る盛岡藩の支城となった。 | | |
| 現況 | 公園、学校、宅地 | | |
| 指定 | 花巻市指定史跡 | | |
| 諸城破却書上の記載 | 名称 鳥谷崎 郡名 轉賣郡 分類 平城 存廃 — 城主・代官 南郡主馬助(北直愛)持分 | | |

図4 「花巻城: 個々のお城」の画面の素案

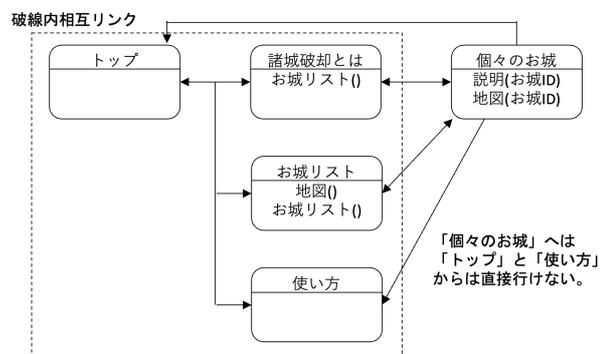


図5 八戸市博物館素案版の画面遷移図

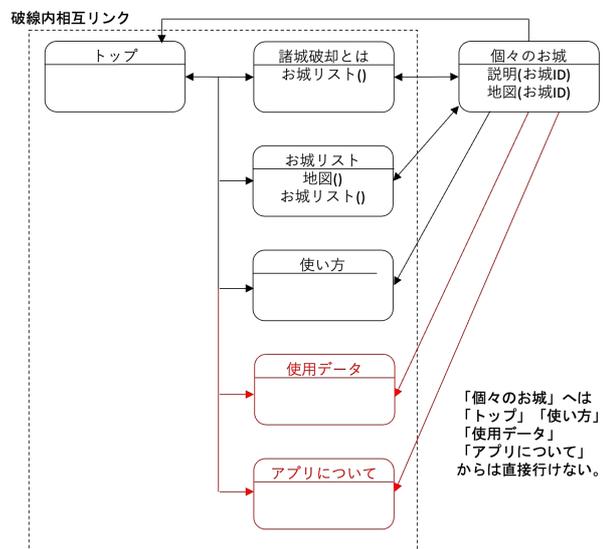


図6 実装した画面遷移図

5. アプリの個々のページのURL

画面遷移図を元に、各ページのパスを表1のように設計した。パスは、各ページの英語名を表すようにした。また「お城リスト」と「個々のお城」は、「お城リスト」は「/castles/」、「個々のお城」は「/castles/show.html?id=お城 ID」とした。これはREST(Representational State Transfer)⁹⁾APIを意識して設計したものである。REST APIでは「個々のお城」は「/castles/お城 ID」とするのが一般的である。これをJavaScriptで実装しようとすると、すべてのお城のページをそれぞれ作る必要が出てくる。そこで「WordPress」⁶⁾を参考にして、URLを「/castles/show.html?id=お城 ID」とした。WordPressは、世界的に広く用いられているPHPで作られたCMSで、内部的には

「/castles/show.html?id=お城 ID」のようなパスを使用している。そして、このパスを「/castles/お城 ID」や任意のものに書き換えて見せることができるようになっている。

6. アプリの画面

実装した画面遷移図(図6)を元に画面を開発した。画面の開発にはデザインのフレームワークBootstrap⁷⁾を使用した。Bootstrapは元々Twitterで使用するために開発されたものである。HTMLの要素にclass属性を指定することで、classに応じたデザインが適用されるようになっている。また、レスポンシブWebデザインが採用され、さまざまな端末での動作が確認されている。

以下に典型的なデザインのページを紹介する。

6.1 トップページ

トップページの画面が図7である。左がタブレット(横置き)やPCである程度の大きさで画面を表示したときのもの、右がスマートフォン(縦置き)のものでの表示である。

大きな違いはページ上部のナビゲーションである。タブレットやPCでは画面の横幅が大きいので、図8のようにメニュー項目がすべて表示さ

表1 各ページのパス

| ページ | パス |
|---------|-----------------------------|
| トップ | / |
| 諸城破却とは | /abandoned-castles/ |
| お城リスト | /castles/ |
| 個々のお城 | /castles/show.html?id=お城 ID |
| 使い方 | /how-to-use/ |
| 使用データ | /data/ |
| アプリについて | /about/ |



図7 実装したトップページの画面



図8 タブレットやPCの画面でのナビゲーション



図9 スマートフォンの画面でのナビゲーション

れる。スマートフォンでは、図9のように項目が画面右上の表示されるハンバーガーアイコン「≡」に畳み込まれる。ハンバーガーアイコンをタップすると展開されて下に表示される。

また、ページ内の画像は画面の横幅に応じた幅で表示される。

6.2 「諸城破却とは」ページ

「諸城破却とは」では、お城のリストが表示

され、リストの中のお城の名称をクリックすると「個々のお城」のページに移動するものである。

タブレットや PC である程度の大きさのウィンドウで表示(図 10)すると、お城のリストの一部がスクロールしなくても表示されている。しかし、スマートフォンの画面(図 11)では、お城のリストが表示されるにはスクロールする必要がある。

6.3 「お城リスト」 ページ

「お城のリスト」(図12)は、お城のリストが地図上に表示され、マーカーをクリックすると「個々のお城」のページに移動するものである。地図にはGoogleマップ¹⁾、地図上のマーカーにラベルを表示するには「Google Maps JavaScript MarkerWithLabel」⁸⁾を使用した。

6.4 「個々のお城」 ページ

「個々のお城」は、個々のお城の詳細ページで、たとえば「根城」などを指定すると、図 13 が表示される。このページにはお城の諸元と地図と写真が表示される。なお、図 13 はタブレットや PC 向けの画面である。スマートフォン向けの画面は縦に長くなるので省略する。

7. アプリのデータファイル

アプリのデータは、八戸市博物館からMicrosoft Excelのファイルとして提供された。ただし、仮のデータで完成版でなく、変更される可能性があった。たとえば、地図に表示するために必要な緯度経度が入っておらず、後から用意することだった。

アプリのデータは、REST形式のAPI(アプリケーション・プログラム・インターフェイス)を、サーバーサイドのプログラムとデータベースを用いて構築し、Webからデータを操作できるようにすることが一般的である。しかし、今回、八戸市博物館から運用費を発生させたくないという要望があり、サーバー代がかかるサーバーサ



図10 タブレットやPC画面の「諸城破却とは」



図11 スマートフォン画面の「諸城破却とは」

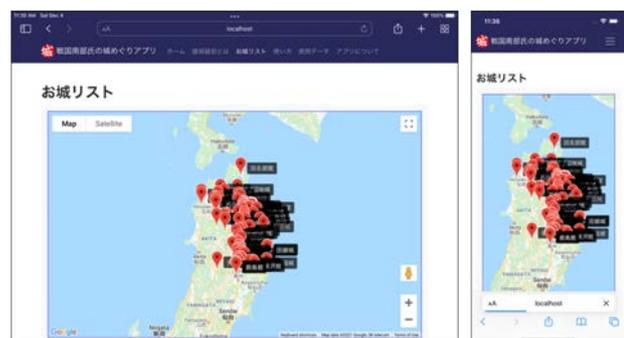


図12 実装した「お城リスト」の画面

イドのプログラムやプログラムを使わないことにした。その場合、データはテキスト形式のデータを使用し、JavaScriptで読み込んで使用することになる。使用できるデータの形式は、カンマで区切って値を記述するCSV形式、JavaScriptのオブジェクトの形式であるJSON形式、構造化データを記述したXML形式などである。このうちJSON形式はJavaScriptと相性がよく、読み込むだけでJavaScriptのデータとして使用できるが、データを作成するときに変換する必要がある。データに変更が発生するたびに更新を求められると大変である。そこで、CSV形式を使用することにした。CSV形式はMicrosoft Excelなどのスプレッドシート・アプリケーションで一般に入出力が可能なデータ形式なので、変更の手間が減るからである。

当初データは、Microsoft ExcelのファイルをGoogle スプレッドシートで八戸市博物館と共有して、またこれをプログラムで直接読み込んで表示するつもりだった。Google スプレッドシートは、データをCSV形式で外部プログラムから取得できる機能を提供しているからである。この場合、データを変更したければ、Google スプレッドシートのデータを変更してもらえば即時にアプリに反映される。ところが、アプリを実装してみたところ、Google スプレッドシートのAPIからのデータの取得に時間がかかること、データにノイズが入ったり、途中までしか取得できないことがあるといった現象が確認された。そのため、Google スプレッドシートは八戸市博物館とデータを共有して変更してもらうためにだけ使用することにした。そして、更新したら連絡をいただき、Google スプレッドシートからExcel形式でデータをダウンロードし、Excel形式のデータをローカルのコンピュータでCSV形式に変換して使用することにした。

図13 実装した「個々のお城」の画面。根城の場合

8. アプリのデータの読み込み

アプリのデータをプログラムが読み込むには、WHATWG の Fetch⁹⁾ で定義されている fetch() JavaScript APIを使用することにした。WHATWG は、Web Hypertext Application Technology Working Groupのことであり、現行のHTMLなどの仕様を策定している団体である。

fetch()を使用したプログラムの一部を次に示した。JavaScriptでは、asyncとawaitを用いることで、非同期と同期の処理を分けて記述することができる。インターネット接続は必ずしも安定せず、時間がかかる可能性もあるので、CSVの読み込みはasyncを利用して非同期関数として実装した。非同期関数の中では、awaitを用いてfetchを実行し、fetchの処理が完了したらthenで次の処理に移るようにした。処理の途中でネットワークからデータが取得できないなどのエラーが発生する可能性があり、その際には例外を発生させcatchに書かれた処理を行うという方法で実装している。

```
// CSVの取得を非同期に行う
async function getCSV() {
  // 取得するデータのURL
  const url = "../castles.csv";

  // fetchの実行終了後、次の処理に移る
  const castles = await fetch(url)
    .then(response => {
      // 応答がOKでなければ
      if (!response.ok) {
        // 例外を投げる
        throw new Error(...);
      }
      // 取得したテキストデータを返す
      return response.text();
    })
    .then(text => {
      // 城のオブジェクトに変換する
      return processText(text);
    })
}
```

```
.catch(error => {
  // エラーをコンソールに表示
  console.error(...);
});

return castles;
}
```

表2 Excelのデータ形式(左)とその例(右)

| | | | |
|---------|-------|--|--------------|
| ランク | | | A |
| No | | | 42 |
| 城館 | 名称 | | 根城 |
| | フリガナ | | ネジョウ |
| | 住所 | | 青森県八戸市根城 |
| 破却書上の記載 | 記載 | | 有 |
| | 名称 | | 八戸 |
| | 郡名 | | 糠部郡 |
| | 分類 | | 平地 |
| | 存廃 | | 破却 |
| | 城主・代官 | | 南部彦次郎(八戸… |
| 城主 | | | 根城南部氏(八… |
| 年代 | | | 建武元年(1334)… |
| 概要 | | | 根城は建武元年… |
| 現況 | | | 公園・宅地 |
| 指定 | | | 国史跡・日本10… |
| 住所 | | | 〒039-1166 青… |
| 緯度 | | | 40.50564 |
| 経度 | | | 141.4608 |
| 画像ファイル | | | 42.jpg |

9. アプリの内部のデータ構造

八戸市博物館から提供されたデータは表2の左のような形式であった。これは「城館」「破却書上の記載」がさらに「名称」などのサブ構造をもった構造化データであった。また、具体的なデータは表1の右のようなものであった。データが長い部分は「…」で省略している。

このデータをJavaScriptで読み込み、次のようなJavaScriptのオブジェクト形式に変換することにした。このオブジェクト1つで、1つの城を表す。全部で80ヶ所の城があるため、データ全体としては要素が80個あるオブジェクトの配列になる。

```
{
  "No.": 42,
  "城館": {
    "名称": "根城",
    "ヨミ": "ネジョウ",
    "所在地": "青森県八戸市根城"
  },
  "破却書": {
    "記載": "有",
    "名称": "八戸",
    "郡名": "糠部郡",
    "分類": "平地",
    "存廃": "破却",
    "城主・代官": "南部彦次郎(八戸..."
  },
  "城主": "根城南部氏 (八...",
  "年代": "建武元年(1334)...",
  "概要": "根城は建武元年...",
  "現況": "公園・宅地",
  "指定": "国史跡・日本10...",
  "所在地": "〒039-1166 青...",
  "緯度": 40.50564,
  "経度": 141.4608,
  "写真": "42.jpg"
}
```

した場合に広報戦略を検討するのに利用できるようにした。

OGPはOpen Graph Protocolの略でFacebookが開発し、現在はOpen Web Foundationが管理している規格である。Open Graphは、インターネットのコンテンツをリッチにして、共有しやすくするものである。具体的には、Webページのhead要素にmeta要素を使って、そのページが他のどのようなページと関係があるか、またFacebookなどのSNSでシェアしたときの表示を指定することができる。たとえば次のようなHTMLを記述すると、Facebookに投稿した際に図14のように大きなサムネイル画像付きで表示され、投稿が目立つようになり、広報に有効である。

```
<meta property="og:title"
  content="コンテンツのタイトル">
<meta property="og:description"
  content="コンテンツの説明">
<meta property="og:type"
  content="website">
<meta property="og:url"
  content="サイトのURL">
<meta property="og:image"
  content="画像のURL">
```

10. SNSなど広報への対応

アプリのトップページには「アプリを片手に、身近にある南部のお城を訪ねてみませんか？」と記載されている。これは、八戸市博物館が作成した文章である。つまり、アプリを広く一般に公開して自分のスマートフォンなどで活用してもらう意図があることがわかる。

そこで、アプリを公開して活用できるように、OGP¹⁰⁾やTwitter¹¹⁾カードを実装した。これらを実装すると、お城を訪問したときなどにSNSなどでお城に対応したページのURLを投稿すると効果的に投稿が表示される。また、アクセス解析としてGoogleアナリティクス¹²⁾を導入し、一般に公開



図14 FacebookでOGPタグが含まれたページのURLを投稿した場合

また、Twitterカードも同様に、TwitterでURLを投稿したときの見え方を指定することができる。OGPタグでも代用できるものがあり、前に記したOGPの例に含まれているもので代用できるものを除くと、次のようなHTMLを追加すればよい。するとTwitterにURLを投稿すると図15のように表示される。

```
<meta name="twitter:card"
  content="summary_large_image">
<meta name="twitter:site"
  content="Twitterアカウント">
<meta name="twitter:creator"
  content="作者のTwitterアカウント">
```



図15 Twitterカードを表示させるタグが含まれたページのURLをTwitterに投稿した場合

11. アプリの展示端末の設定

Webアプリはブラウザを使用して閲覧するが、展示端末では閲覧者が展示と関係ない Web サイトを閲覧し、そのまま放置される可能性がある。

そこで、従来の展示で使用していた Android タブレット NEC LAVIE TabE 10.1 型ワイドの使用をやめ、10.2インチの Apple iPad(第7世代)と10.5インチ iPad Pro を展示に使用することにして、これらを展示期間中、貸し出すことにした。LAVIE TabE でも開発したアプリは動作するが、iPadの方が展示専用端末、いわゆる「キオスク端末」化することが容易だからである。iPadで動作するiPadOSでは、「設定」の「アクセシビリティ」の「アクセスガイド」をオンにすると、入力に使うボタンなどやタップ可能な領域、起動するアプリを限定することができる¹³⁾。なお、iPhoneで動作するiOSにも同様の機能がある。

今回の展示では「アクセスガイド」で、次の設定を行った(図16)。

- Safariブラウザだけを使う
Safari を起動した状態でアクセスガイドをオンにすることでそのように設定できる
- SafariのURL欄を操作不能に
- スリープ/スリープ解除ボタン、タッチ以外の操作を不能に



図16 アクセスガイドの設定画面。画面上部のURLの欄を覆っている灰色の領域を操作不能に設定している

これらの機能の使い方をドキュメントにまとめ、八戸市博物館に提供した。また「設定」の「画面表示と明るさ」の「自動ロック」を「なし」にして、スリープに入らないようにした。

12. アプリの変更の要望

八戸市博物館から、展覧会1週間前にアプリを変更して欲しいという要望が寄せられた。具体的には、画面遷移とトップページのデザインに関する変更の要望であった。

画面遷移に関する変更は、図17の赤字の部分である。「お城リスト」のページから地図を削除し、新たに「地図」というページを作って欲しい。また、「諸城破却とは」を「諸城破却書上とは」に変更して欲しいというものであった。この変更はサイトの構造にも影響を及ぼすので、サイト全体のナビゲーションも変更が必要になった。さらにPCやタブレット版およびスマートフォン版のデザインも修正する必要があった。このような変更は、アプリのプラットフォームやデザインによっては時間がかかることもあるが、デザインに柔軟性を持たせたWebアプリとして開発していたため、コンテンツの改修が容易で展覧会までに対応することができた。それぞれのページは図18, 19のように実装した。

トップページのデザインに関する修正の要望は、展示に使用するiPadでだけは、1画面内にコンテンツがおさまるようにして欲しいというものであった。当初のアプリでは、図7のようにロゴを大きく表示し、文章はその下に表示していた。この場合、タブレット端末などを縦置きで使用するとコンテンツが1画面におさまるが、横置きで使用するとスクロールが必要になることがある。一般にWebページはさまざまな端末で閲覧されるので、常にコンテンツが1画面におさまるわけではない。コンテンツが1画面におさまらない場合、文字や表示のサイズを小さくしておさめようとしても読みにくくなるため、スクロールして閲覧するように作ることが一般的である。また、特定の端末にだけ強く最適化したデザインにすると、他の端末で閲覧したときにデザインの不具合が発生する可能性があり、Webコンテンツは最大公約数的なデザインにしておいた方が、長い期間さまざまなシーンで利用できる。それでも八戸市博物館からは、今回の展示に使用するiPadでだけ表示を最適化して欲しいという大変強い要望が寄せられた。そこで、図20の左の画像のように横幅の広い画面で閲覧したときはトップページを2段組で表示するように実装した。

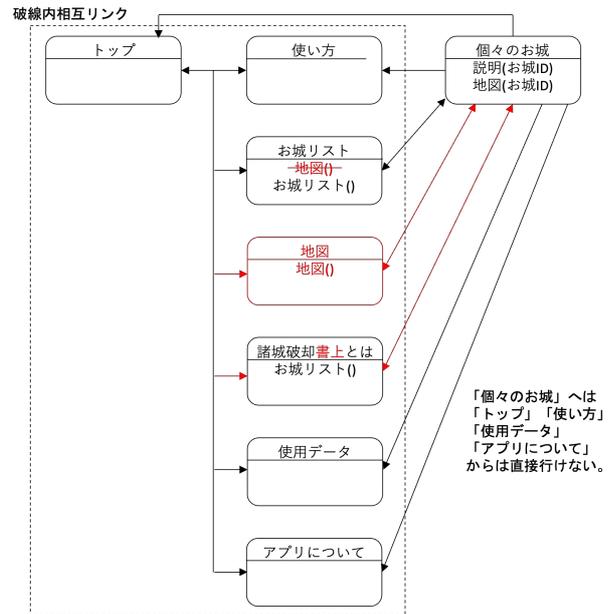


図17 地図を別ページに分離した画面遷移図

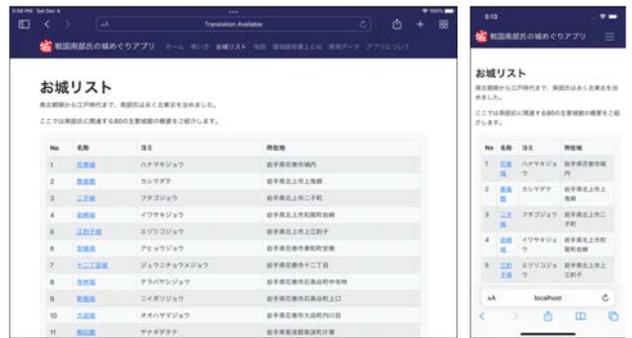


図18 「地図」を別ページに分離した「お城リスト」画面

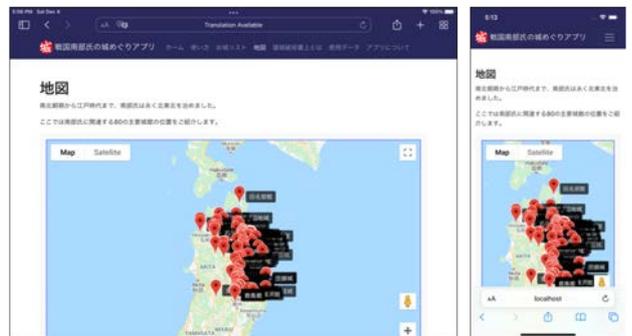


図19 独立させた「地図」の画面

13. 展示の結果

本アプリは Web アプリである。またトップページには「アプリを片手に、身近にある南部のお城を訪ねてみませんか？」とあり、これは八戸市博物館が作成した文章である。しかし、アプリは一般公開されず、館内で特定の端末でのみ提供された。

この場合、アクセス解析では同一人物が Web サイトにアクセスしていると見なされる。そのためページビュー(ページの閲覧回数)以外は、評価の参考になるデータは取得できなかった。ページ閲覧数を図21に示した。展示会の会期は7月10日から8月29日までであった。このうち7月12日、7月19日、7月26日、8月10日が休館日であった。また、館内 Wi-Fi 環境が不調で8月14日から8月24日までアプリが使用できなかった。休館日と使用不能だった期間を除くと、ページ閲覧数は1682回で、1日あたり43.1ページであった。

14. まとめと今後の課題

Webアプリケーション「戦国南部氏の城めぐりアプリ」を八戸市博物館との共同研究で開発した。アプリは、八戸市博物館で2021年7月10日(土)～8月29日(日)に展示会で展示された。アプリでは南部氏関連の城80ヶ所を地図を組み合わせて紹介している。アプリではJavaScriptでCSV形式のデータファイルを読み込み、動的にページを生成している。

アプリはWebアプリケーションで一般公開可能だが、一般公開されず博物館内で展示会の会期期間だけ展示された。Googleアナリティクスによるアクセス解析では、ページ閲覧数は1682回で、アプリが展示されていた日は1日あたり43.1ページであった。

八戸市博物館によると、今後、一般公開する予定であるという。アプリはさまざまな機器で利用できるように、レスポンシブWebデザインを採用している。また、アプリは、SNSでの広報活



図20 タブレットやPC画面では、トップページを2段組に

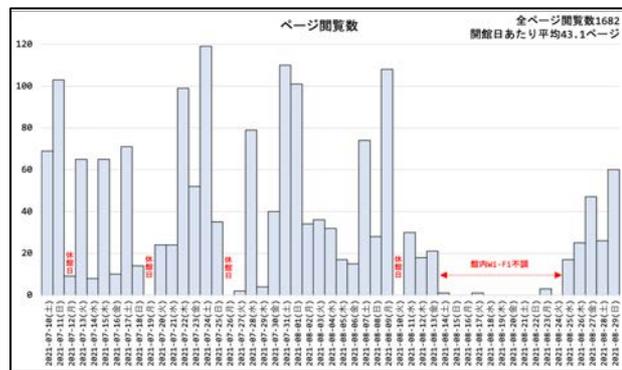


図21 ページ閲覧数

動に活用できるようにOGPやTwitterカードを実装し、SNSにURLを投稿すると大きなサムネール付きで表示されるようになっている。ただし、JavaScriptで動的にコンテンツを生成しているページもあり、そのページでは内容に応じたサムネールが表示できなかったり、アクセス解析へうまく反映されないという問題がある。運用費を発生させたくない場合は、サーバーサイドのプログラムを使わずに、静的サイトジェネレータ(SSG)などを使ってコンテンツを生成するなどの方法も考えられる。

また、小中学校などへの出張講義でアプリを活用する場合、小中学校で児童や生徒に配布されているChromebookでのアクセスが容易である必要がある。URLのQRコードを提供したり、同じ端末で繰り返し利用する可能性がある場合はPWA(Progressive Web Apps)¹⁴⁾化してアプリとしてインストール可能にすることで利便性が高まると思われる。

参考文献

- 1) Google, Google Maps Platform. <https://developers.google.com/maps/> (2021年12月6日アクセス).
- 2) Marcotte, E. (2017). Responsive web design: A book apart n 4. Editions Eyrolles.
- 3) GitHub. GitHub Pages. <https://docs.github.com/ja/pages/getting-started-with-github-pages/about-github-pages> (2021年12月6日アクセス).
- 4) Kirkpatrick, A., Connor, J. O., Campbell, A., & Cooper, M. (2018). Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.1. WWW Consortium (W3C).
- 5) Fielding, R. T. (2000). Architectural styles and the design of network-based software architectures. doctoral dissertation. University of California.
- 6) WordPress. <https://wordpress.org/> (2021年12月6日アクセス).
- 7) Bootstrap. <https://getbootstrap.com/> (2021年12月6日アクセス).
- 8) Google. Google Maps JavaScript MarkerWithLabel. <https://github.com/googlemaps/js-markerwithlabel> (2021年12月6日アクセス).
- 9) WHATWG. Fetch. <https://fetch.spec.whatwg.org/> (2021年12月6日アクセス).
- 10) The Open Graph protocol. <https://ogp.me> (2021年12月6日アクセス).
- 11) Twitter. ツイートをカードで最適化する. <https://developer.twitter.com/ja/docs/tweets/optimize-with-cards/guides/getting-started> (2021年12月6日アクセス).
- 12) Google. Google マーケティングプラットフォーム. <https://marketingplatform.google.com/intl/ja/about/analytics/> (2021年12月6日アクセス).
- 13) Apple. iPhone, iPad, iPod touch でアクセスガイドを使う. <https://support.apple.com/ja-jp/HT202612> (2021年12月6日アクセス).
- 14) Google Developers. Progressive Web Apps. <https://web.dev/progressive-web-apps/> (2021年12月6日アクセス).

要 旨

Web アプリ「戦国南部氏の城めぐりアプリ」を、八戸市博物館との共同研究で開発した。このアプリでは、80箇所城館を Google マップを使って紹介している。アプリの開発では、Web アプリとしてのナビゲーションを設計し、また各コンテンツの URL が RESTfull になるように設計した。アプリのデータは CSV 形式で用意し、WHATWG の Fetch で定義されている fetch() JavaScript API で読み込み、JavaScript オブジェクトに変換して使っている。Web ページは Bootstrap を用いてレスポンス Web デザインにして、マルチデバイスに対応した。また、OGP や Twitter カードを実装し、SNS での広報にも活用できるようにした。

キーワード: Webアプリケーション, Googleマップ, JavaScript, レスポンスWebデザイン