

オープンデータ活用における課題とその利用モデルの提案

内田拓馬^{†1} 渡邊雄貴^{†1} 秋本泰良^{†1} 太田幸司^{†1} 土井千章^{†2}
太田賢^{†2} 稲村浩^{†2} 梶克彦^{†1} 内藤克浩^{†1} 水野忠則^{†1} 菱田隆彰^{†1}

概要：近年、オープンデータの推進により、行政の透明化や経済の活性化にむけ、国や地方自治体が自身の持つ情報を公開している。さらに、地方自治体では住民の住みよい街づくりや地域課題の解決のため、自身の所有する情報をオープンデータとして公開し、それを元にアイデアソンやハッカソンを積極的に行っている自治体が増えてきている。しかし、複数の自治体が公開するオープンデータは、同種のデータでありながら公開形式や含まれる項目名、情報量が統一されていないため、データを実際に使用する際の障害となっている。また、自治体の持つ情報の多くは管理するために必要なデータであり、利用という面では必要な情報をすべて所有していることは少ない。そのため、実際にデータをサービスなど他の目的のために使用する際には、必要となるデータを補足する必要がある。本研究では、自治体の公開しているオープンデータに着目し、複数の自治体が公開するデータを効率良く利用するため、障害となる問題の解決手法を提案する。具体的には、既存のデータを収集し、データ項目の不揃いな点は、項目名の統一化を行い、オントロジーを用いた必要なデータ項目の体系化を行うことでデータ内容を整理し検証できる仕組みを提案する。また、構築したオントロジーによって、公開しようとするデータに対して必要な項目を含んでいるかを確認できるチェックシステムの構築を行う。そして、不足するデータ内容を補足する手段として利用者の手によりオープンデータに関する追加情報を提供させることで、データ全体の補強を行う情報収集支援システムの構築を行う。

1. はじめに

我々が行っている研究グループでは、数年前から豊田市と連携し、ICTを利用した市の活性化手法に関して研究を行っている。これまでに豊田市とともに水上ら[1]は農産情報と観光情報に着目し、観光都市に特化したロコミ観光マッピングとして「COMAT」を構築した。また、西脇ら[2]は当時の子育て世代に適した子育て情報公開支援アプリケーション「MAP for childcare」を構築した。そして、大村ら[3]は豊田市が行っている広聴システムに着目し、豊田市民の市政参加を促すための広報広聴アプリケーション「豊田市ポータルアプリ」を構築した。これらのアプリケーションが提供するサービスは豊田市の要望をもとに構築しており、アプリケーション内で利用する情報は豊田市から提供を受けたものを使用している。構築したアプリケーション自身は豊田市内の情報を簡便に入手できるよう設計されているが、サービスそのものは他の自治体のデータを用いることができれば、その自治体にも展開が期待できる。

我々が他の自治体へのサービス展開を検討した際、地域資源の情報入手方法が主要な課題の一つとして存在し、その解決方法として注目したのがオープンデータである。

現在、総務省は政府が持つ公共データを公開し、二次利用による行政の透明化や経済の効率化などを目的としたオープンデータの推進を行っており、中央省庁の様々な統計データが公開されている。地方自治体についても、保有する情報をオープンデータ化することが求められており、一部の自治体では情報の公開が進みつつある。実際に公開されている情報には観光情報やごみ情報、避難所などの住民の日常生活に密接した情報などがある。また、公開したデータを元にオープンデータの認知の向上や地域課題の解

決、住民の住みよい街づくりを目的としたハッカソンやアイデアソンの取り組みも各地で行われている。

本研究は、今後地方自治体などから公開されると思われる、その地域に関する様々なオープンデータの活用を目的とし、現在公開されているオープンデータに関する課題の検討と、その解決方法となるデータの利用モデルについて提案を行い、利用モデルに沿った円滑なデータ運用を行うための支援システムの試作を行う。

2. オープンデータの分析

2.1 現状の取り組みと既存データの調査

自治体に対し行ったオープンデータに関するアンケート調査[4]では、オープンデータを使ったアプリ開発により自治体が抱える地域課題の解決や、問い合わせ減少による行政事務の業務効率化につながる成果も報告されている。

同調査では自治体の地域課題に対してもアンケートを行っており結果は以下の順位となった。

1. 少子高齢化・人口減少
2. 防災・災害対策
3. まちづくり・産業雇用創出
4. 番号制度（マイナンバー）対応
5. 地域活性化

1位には少子高齢化・人口減少が地域課題として挙げられており、防災関連や産業活性などが課題となっている。現在公開されているオープンデータの活用事例としては、公共トイレの位置情報やごみ収集日情報、そして避難所やAED設置場所などを用いた情報提供サービスがよく見受けられ、多くは地域住民に直接関わる情報を用いたものであった。一方、人口推移や人口に関する統計情報を使用した活用事例は他の文献や調査では見受けられなかった。これは、地方自治体が提供する情報を活用することを考えた場合、その地域に暮らしている住民に対する情報提供の要望が比較的高く、オープンデータの典型的な加工事例と

^{†1} 愛知工業大学 情報科学部
Faculty of Information Science, Aichi Institute of Technology
^{†2} NTT ドコモ先進技術研究所
Research Laboratories, NTT DOCOMO, Inc

表 1 愛知県尾張旭市の AED 設置場所

種別	施設名 (漢字)	住所	電話番号	利用可能時間	緯度 (lat=)	経度(lon=)	更新
AED	市役所	尾張旭市東大道町原田 2600-1	0561-53-2111	8:30~17:15 (土、日、祝日 12/29~1/3 を除く)	35.216743	137.035421	
AED	文化会館	尾張旭市東大道町山の内 2410-11	0561-54-8500	9:00~22:00 (12/29~1/3 を除く)	35.213333	137.03541	
AED	文化会館	尾張旭市東大道町山の内 2410-11	0561-54-8500	9:00~22:00 (12/29~1/3 を除く)	35.213333	137.03541	

してスマートフォンのアプリなどを利用した情報提供サービスが着目されていると思われる。現段階では、活用方法の模索をしているという側面が強いと感じられる。

2.2 AED に関するオープンデータの調査

既に公開されているオープンデータの傾向を調べるために幾つかの種類のデータの調査を行った。本稿では、その一つとして AED の設置情報を対象として考察する。

AED の設置情報は 27 の自治体から公開されている。収集したデータの例を表 1 に示す。これは、愛知県尾張旭市の AED の設置情報として公開されているオープンデータの一部である。まず、更新の項目を見ると、項目名は記載されているが、内容が記載されていないものがある。これは、自治体内の業務システム上必要な項目であるか、データの状態を判別するために用意されたものであると推測できるが、はっきりとした目的や入力すべきデータの表記方法を知る術は用意されていない。

次に、データの項目名に注目する。データの項目については、全体として 31 種類の項目が確認できた。そのうち、よく公開されている内容として施設の名称、施設の住所、施設の位置を示す緯度と経度などがある。それぞれの項目に対して、公開されているデータの項目名をまとめたものを表 2 に示す。施設の名称については自治体によって 8 種類の異なる項目が使用されていることがわかる。多くの場合、自治体内で使用しているデータベースの項目名をそのまま使用しているようで、データの利用には、データの内

表 2 項目名のばらつき

名称	施設名称, name, 施設名, 名称, label, 配置施設名, 配置施設, 施設名 (漢字)
住所	住所, address, 施設住所, address2, 所在地, 施設所在地
緯度	lat, 緯度, Latitude, latitude, X, 日本_60進_X, 緯度 (lat=)
経度	lng, 経度, Longitude, longitude, Y, 日本_60進_Y, 経度(lon=)

容から項目名の意味を推測する必要が生じる。

次に、情報量のばらつきについて調査した。AED の設置情報について同種の内容と思われるデータ項目を整理し、データ項目ごとの公開自治体数表したグラフを図 1 に示す。施設の名称は全てのデータに含まれているが、住所と緯度・経度いずれか一方のみ含む自治体があった。その他、設置位置や電話番号などは、半数以上の多くの自治体から公開されているが、残りの 25 項目に関しては一部の自治体に限定されていることがわかった。25 項目の内容としては、施設の入場料金や Web サイトのアドレスなど施設に関連する情報や、AED の有効期限や電極パッドの大きさなど AED のより詳細な情報が含まれていた。これらは自治体内でのデータベースのテーブルの形式に依存していると予想され、公開に適した項目の選別が行われていない状況が見

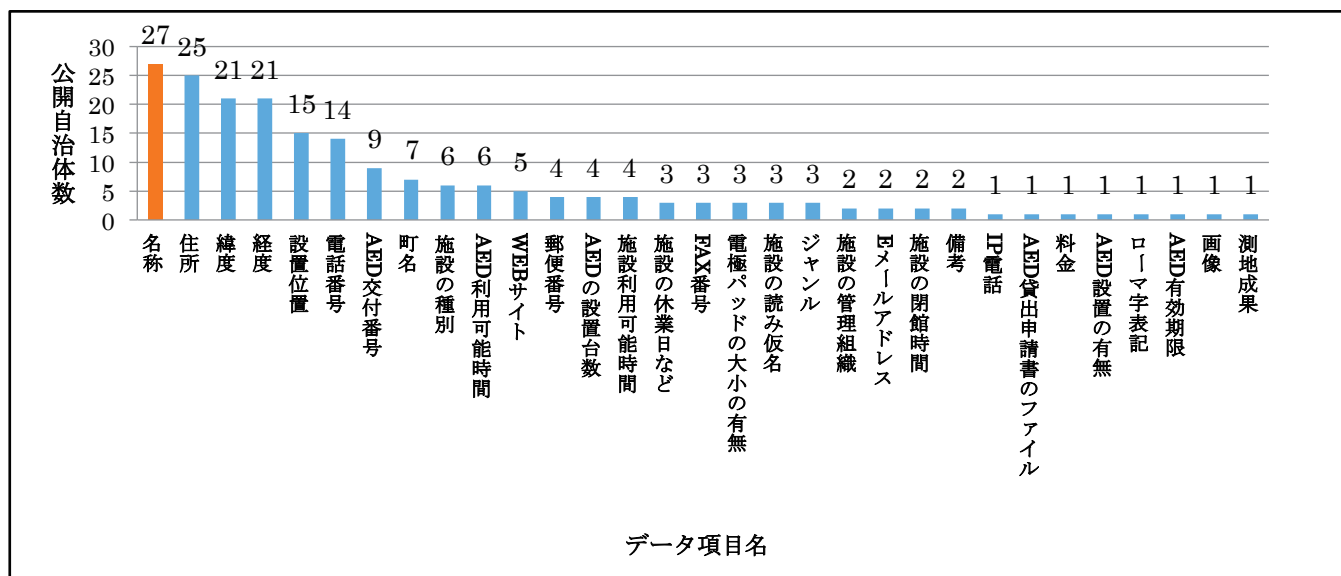


図 1 頻出項目グラフ

て取れる。

また、データの内容を調べていくうちに、データの内容に大きな問題が存在していることに気づく。それは、データ利用者の求める情報が、オープンデータに記載されている適切そうなデータ項目の内容と一致しない可能性があるという点である。例えば、AED 設置情報のオープンデータの場合、利用者は AED の位置情報を利用したいと思うだろう。しかし、公開されているデータに記載されている位置情報（住所、緯度、経度）は AED が設置されている施設の位置情報であり、AED の設置位置ではない。大きな施設内の AED では、データに示されている位置とは懸け離れた場所にある可能性があり、サービスに適切な情報として利用するには、実際の設置位置が施設内のどの階のどの辺りに設置されているか別途調査する必要が生じる。

2.3 オープンデータの利用モデルとその支援方法

オープンデータと取り巻く環境を考えた場合、データに関わる 3 つの異なる立場の人物が想定される。一人は公開できるデータを所有し公開したい意思を持つデータプロバイダである。本稿では地方自治体がその一つにあたる。もう一人は、データプロバイダから提供されたオープンデータを用い、データを加工してサービスとして提供するコンテンツプロバイダである。データの活用を念頭に置くと、彼らの利用意欲を刺激するような価値のある利便性の高いデータを提供することが必要である。最後の一人は、コンテンツプロバイダが提供するサービスを利用する消費者（コンシューマ）である。消費者は自身により多くのメリットを享受できる適切なサービスを求めている。

前節の調査から、公開されているオープンデータは、コンテンツプロバイダにとってあまり便利なデータとは言えない点が多い。データ項目を見ただけではその内容が意味するところを理解することは難しく、複数の自治体から同種のデータが提供されていても、項目の種類が統一されていない点は、コンテンツプロバイダの利用意欲を削ぐ大きな要因となるだろう。オープンデータを上手に活用するためには、データプロバイダとコンテンツプロバイダの間で公開されているデータの項目の意味を正しく共有し、適切なデータを公開することができる仕組みが必要であると考えられる。

また、オープンデータの情報はサービスに対して十分でない可能性があり、それらを補足し共有する仕組みも用意すべきである。あるコンテンツプロバイダが必要とする情報は他のコンテンツプロバイダにとっても有効な情報である可能性があり、オープンデータの補足情報として、同様の手法で利用可能とすることで、元となるオープンデータの活用を促進することができる。ただし、コンテンツプロバイダが必要とする補足情報をデータプロバイダが所有している可能性は低く、コンテンツプロバイダにとって過度の負担にならないような補足情報を収集する方法を考案

する必要がある。

これらの課題を解決しオープンデータの利用を促すには、以下のような支援が必要であると考えられる。

- 1) データ項目の体系的な意味付け
- 2) データ公開時の確認点検
- 3) 共通化された項目によるデータ出力
- 4) 不足するデータ項目の追加と補足

上記の支援があることで、データプロバイダは、公開するデータの内容を確認しながら必要な項目を選別することができ、コンテンツプロバイダは過不足ないデータ項目を適切な項目名で使うことができる。また、不足するデータ項目について必要に応じてデータ項目を追加し、オープンデータと共に共有することが可能となり、より利便性の高いデータが共有されることで、コンテンツプロバイダの利用意欲が向上するだろう。

本稿では上記の 4 つの支援を可能とするオープンデータチェックシステムと、コンシューマの協力によってデータの補足を行うデータ収集支援システムの 2 つを設計、実装を行う。

3. チェックシステムの構築

構築するチェックシステムは、データベースシステムを中心とする、Web サービスとして構築する。

3.1 データ項目の体系的な意味付け

データ項目の体系化にはオントロジーを用いる。例として、AED の設置場所を示す既存のオープンデータを元に、必要な項目を選定したオントロジーの例を図 2 に示す。既存のデータから AED の位置把握に必要なと思われる施設の名称、住所、緯度、経度、設置位置、電話番号などを用いた。また、利用の際に必要な AED のより詳細な位置情報として設置場所に関する画像、緯度、経度などの項目を設けている。

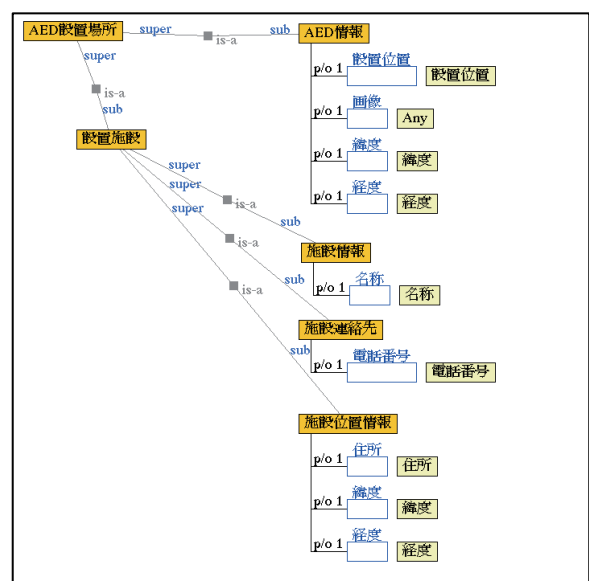


図 2 作成した AED オントロジー



図3 データの確認点検

3.2 データ公開時の確認点検支援

本システムでは、データを公開する側が公開したいデータを登録した際に、適切なデータ項目が含まれているかを点検し、不足項目に対する注意を促す。システム内では、前節で示したオントロジーや、表2に示したような入力が予想される語彙郡を辞書として内部に用意し、項目名との紐付けを行う。登録用の Web ページからデータ登録を行い、図3に示すように、内容の意味を把握しながらデータ項目の充足度を知ることが出来る。

3.3 共通データ項目によるデータ出力

登録が終了したデータは、図4に示すようにデータ管理画面からデータファイル名や作成者、データの種別、必要項目に対する登録達成度などを一覧できる。データは誰でもダウンロード可能であり、データのアップデートや削除は登録したユーザのみ可能となっている。また、システムから適切なデータ形式に沿ってダウンロードして使用することが出来る。図5に実際 JSON 形式で入手したデータの一例を示す。データ内は、データを利用する際、似たような内容の項目を取り違えて使用することがないように体系に沿って構造化されているのがわかる。

3.4 不足データ項目への追加補足機能

オープンデータとして公開されるデータ項目以外の情報は、オントロジーに追加することで、利用や登録が可能となる。データを公開する自治体などで補足が困難であったとしても、適切なアクセス権などを与える事で、ユーザから提供される情報を補足データとして組み入れることが可能となる。また、補足データは、オープンデータと共に様々な形式でダウンロードが可能となり、他のコンテンツプロバイダは統合されたより使いやすいデータを利用できる。

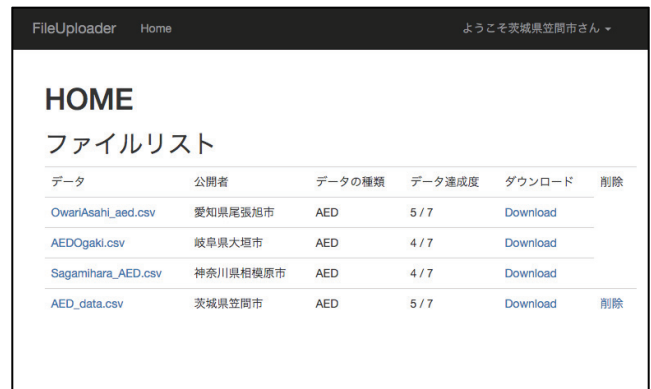


図4 データ管理画面

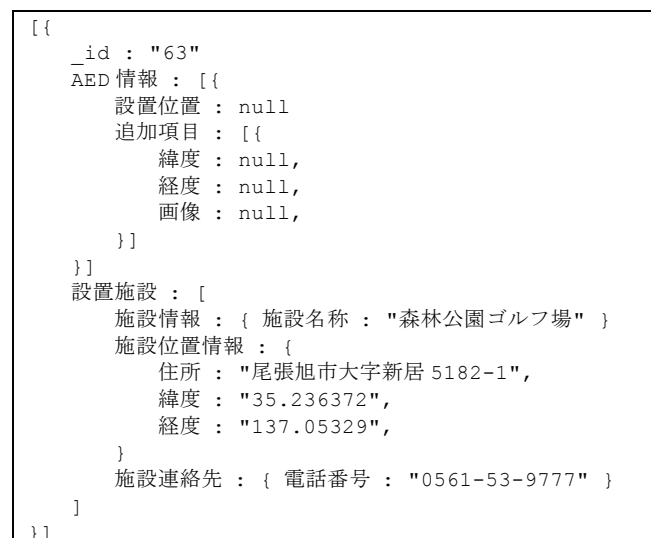


図5 API 取得結果

4. 情報収集支援システムの構築

我々は、不足するデータの収集をコンシューマに依頼することで、解決する方法を提案する。コンシューマに何らかの動機付けをすることで、多くのコンシューマの広く少ない負担によって、データの強化を図ることが可能となる。

コンシューマへの動機付けにはゲーミフィケーションを利用する。情報収集支援システムの動作概要を以下に示す。

- ① 不足するデータ項目についてチェックシステムに項目の追加を行う。
- ② 情報収集支援システムは、コンシューマに対して、不足する情報を探索するためのゲームへの参加依頼を呼びかける。
- ③ コンシューマは、ゲーム参加への参加意欲がある場合、提示されるゲームに沿って、情報の探索を行う。
- ④ 探索できた情報は、ゲーム進行の過程でチェックシステムへ登録される。
- ⑤ 登録された情報は、チェックシステムからオープンデータとともに入手可能な状態となり、ゲーム上でのより詳細な情報としての活用や、他のシステムの追加情報として利用が可能となる。

本稿では、この情報収集支援システムの一例として、AED 設置情報を使用し、オープンデータで不足する AED の設置状況を示す外観写真と AED そのものの位置情報を収集するためのスマートフォンアプリ「AEDmapHANDS」を構築する。

4.1 アプリケーション作成背景および概要

現在、オープンデータに関するアンケート調査で、防災は多くの自治体が重大な地域課題としており、また少子高齢化が進んでいる中で AED の需要が高まってきている。しかし、AED の設置箇所は年々増えてきているが、使用率は低いままである。原因としては、設置場所の認知度が低いこと、必要となった際に場所が分からず、使用されないことが多い。また、オープンデータとして公開されている AED 設置情報の緯度経度は施設の位置情報であり、明確な位置が把握できないため利用したとしても効果は薄い。そこで、我々は AED 設置情報のオープンデータを基礎情報として利用し、AED 設置位置の認知を進めつつ、オープンデータに不足する AED の具体的な設置状況を利用者から提供してもらうことを可能とする、AED 設置位置探索ゲーム「AEDmapHANDS」をスマートフォンアプリとして構築する。AEDmapHANDS の動作手順を下記に示す。

- ① アプリ利用者のスマートフォンの現在位置と AED 設置情報に記載されている位置情報を比較し、一番近くに設置されている AED が一定の範囲内に存在することを確認した時、アプリ利用者に AED の探索ゲームへの参加依頼通知が送られる。
- ② 利用者が探索ゲームへの参加を了承すると、近くの AED が設置されている施設が目的地として提示され、指定された制限時間内に目的地となる AED を探し出し、その設置状況をカメラで撮影するよう指示を出す。
- ③ 利用者はアプリに表示されている情報を元に、AED を探索し、設置場所に到着後、AED の設置状況が把握できる写真を撮影する。撮影した写真と撮影地点の位置情報（緯度、経度）は、チェックシステムにアップロードされる。
- ④ チェックシステムに納められた画像と位置情報は、他のユーザと共有することができ、アプリ内の MAP 機能から確認することができる。

4.2 動作画面及び動作結果

作成した AEDmapHANDS の動作画面の一部を図 6、7 に示す。図 6 は AED 探索を行うミッションの開始画面であり、前節では、ユーザが意識していない状況においてアプリの判断で誘発的にゲームへの参加を促す流れを示したが、ユーザが望むタイミングで自発的にミッションに参加することも可能である。自発的にゲームに参加する場合は現在地から最も近い AED 設置情報を参照することで距離と制限時間を都度決定し、誘発的に参加を促す場合は特定の距離に AED 設置情報があれば所定の時間設定を用いて

ゲームが開始される。

図 7 は、ゲーム参加者が AED 設置場所に到着し撮影を行った時の画面を示している。参加者にはできるだけ設置状況が把握できるよう写真を撮影してもらい、確認ボタンが押されることで、撮影した設置状況画像と位置情報が不足データとしてチェックシステムに追加される。

本アプリを利用することで、アプリの利用者に対してはゲームに参加するという誘導によって AED の設置場所に関する認知を広げることが可能となり、AED 利用に関する問題解決の一手段になることが期待できる。それに伴ってアプリの利用者にとっては、探索ゲームを楽しんだことによる満足感と、AED の設置位置の把握という非常時への対応知識を得たという満足感、情報提供に寄与したという満足感を同時に提供することができると考えられる。

4.3 アプリの実地検証

構築したチェックシステムと AEDmapHANDS を利用し、実際のオープンデータを使った実地検証を行った。検証の内容を以下に示す。

- 実施場所：愛知県尾張旭市
- 調査箇所：63 箇所
- 検証項目
 - アプリケーションの実用性
 - チェックシステムと情報収集支援システムが一連の動作として機能しているかの確認

本検証では、愛知県尾張旭市で公開されている AED 設置情報のオープンデータを使用した。現在尾張旭市では 140 箇所の設置情報を公開しており、その内 63 箇所を調査した。検証項目としては、実際にアプリケーションを使った際の実用性の検証と、チェックシステムからのデータ取得および収集、そして追加が一連の流れとして機能しているかの確認を行った。

アプリケーションの実用性としては、不足データの送信時に位置情報が取得できないという問題が生じた。この問題については、AED が施設内の目立たない場所や扉などの

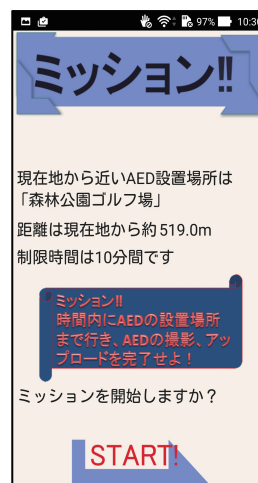


図 6 ミッション開始

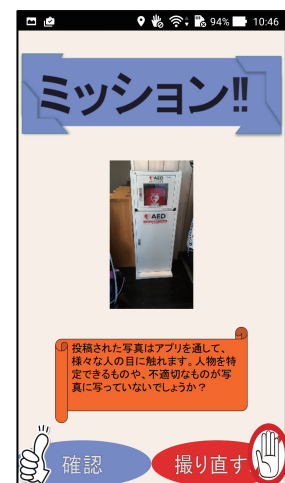


図 7 撮影確認画面

遮蔽物に近い込み入った場所に設置されている場合があり、位置情報を取得するための電波が届きにくい状態であることが予想されるためと考えられる。GPS などから得られる位置情報以外にも AED の設置場所が明確になる項目の検討が必要であると思われる。

システムの動作の一貫性については、探索ゲームを実際に行い一連の作業を終えた結果、図 8 に情報追加を行った AED について情報をダウンロードした内容を示す。チェックシステムから得られた JSON データにはアプリから提供されたデータが追加されていることを確認した。ユーザ追加項目となる AED を撮影した時の緯度と経度の位置情報と、画像をアップロードした場所の URL が記録されていることがわかる。図には二つの位置情報と画像の URL が記録されている。これは同じ AED に対して 2 回ゲームを実施し登録されたことを意味しており、①に追加された画像を図 9 に示す。今回の実地検証によって基本的な動作が一貫して動作することが確認できた。

検証項目以外で実地検証を通して AED 設置場所に関する問題点が得られた。今回 63 箇所の AED を調査したが、内 6 箇所が利用可能な時間にも関わらず、閉鎖されていたため AED を利用できなかった。また、コンビニエンスストアでは AED の設置場所の前に遮蔽物となる看板が置いてある場合や、冬季における低温でのバッテリーの劣化を防ぐため、AED の設置ケースから出され事務室に置かれているものもあった。オープンデータに示されている内容と、実際の環境の不整合については、どのように修正や更新をするべきか別途検討が必要であると感じた。

```

[[
  {
    _id : "63"
    AED 情報 : {
      設置位置 : null,
      追加項目 : [[
        {
          緯度 : "35.236509786600855",
          経度 : "137.05306490719988",
          画像 : "http://aitech.ac.jp/hishida/aed/v1/request/download/image/425",
        },
        {
          緯度 : "35.236356346162886",
          経度 : "137.0531778831557",
          画像 : "http://aitech.ac.jp/hishida/aed/v1/request/download/image/37",
        }
      ]
    }
  }
  設置施設 : {
    施設情報 : { 施設名称 : "森林公園ゴルフ場" }
    施設位置情報 : {
      住所 : "尾張旭市大字新居 5182-1",
      緯度 : "35.236372",
      経度 : "137.05329",
    }
    施設連絡先 : { 電話番号 : "0561-53-9777" }
  }
}]
  
```

図 8 不足データの追加結果

5. まとめ

本研究では、地方自治体のオープンデータに着目し、データのばらつきや不足情報による公開者及び利用者への負担を無くすことで、データ活用を円滑にする手法について検討を行った。そして、オープンデータの現状を調査し整理したデータを元に、公開されるデータ項目を統一し必要項目が含まれているかのチェックシステムを構築した。また、不足しているデータに対しては、情報収集支援システムを構築することで、不足データの収集を行い、オープンデータの補強を行った。構築したシステムを用いて実地検証を行い、実際のオープンデータを利用することで、本研究の目的であるシステムとして動作しているかの確認ができた。

本稿では一事例として AED 設置情報のオープンデータを利用し、データの活用や補足が可能であるかを検証したが、本支援手法は他の種類のオープンデータの利用の際にも有効に機能すると考えられる。本支援手法を用いることで、データプロバイダやコンテンツプロバイダの間で発生する負担を軽減しつつ、消費者に対して有効なサービスを提供するためのデータ構築が可能となり、オープンデータ自体の活用が促進されるだろう。

参考文献

- 1) 水上貴晶, 早矢仕拓也, 五十里秀人, 菱田隆彰, 水野 忠則, 農産活用型観光誘導アプリケーション COMAT の開発, 情報処理学会モバイルコンピューティングとユビキタス通信研究会研究報告, 2014-MBL-70(48), pp.1-8, 2014
- 2) Ayaka Nishiwaki, Katsuhiko Naito, Takaaki Hishida and Tadanori Mizuno, Basic design of child care support application, IWIN (International Workshop on Informatics) 2014, 13, 2014.
- 3) 大村宗士郎, 佐藤太一, 菱田隆彰, 豊田市民の市政参加を促す広報広聴アプリの構築, 情報処理学会 第 7 7 回全国大会講演論文集, 1V-03, 2015
- 4) オープンデータに関する政府の動向と地方公共団体への普及取組
<http://www.human-media.or.jp/upload/55bf344d1e64d.pdf>



図 9 追加された AED 画像