

オープンデータを活用したPBL型情報教育

A Project-Based Learning Utilizing Open Data in Information Studies

青 木 優

- I. はじめに
- II. アプリの開発
- III. アプリの利用状況
- IV. 教育効果
- V. まとめ

I. はじめに

近年、インターネットを活用した市民参画や官民協働を促すオープンガバメントの流れを受けて、オープンデータへの関心が高まっている。オープンデータは誰でも二次利用が自由にできるデータの総称であり、その多くはクリエイティブ・コモンズ・ライセンス (CCライセンス)¹⁾ によって公開されている。このライセンスは、原作者が著作権を保持したまま作品の自由な流通を促進することを目指すものであり、世界的に普及している新しい著作権のルールである。現在、行政機関や自治体では、CCライセンスによって様々な統計資料、地理情報、公共施設、防災など多分野に渡るデータを、データカタログサイト²⁾ などを通して公開している。

2009年、オバマ大統領が就任直後に署名した覚書「Transparency & Open Government (透明性とオープンガバメント)」では、「透明性」、「市民参画」、「協働」の3原則に基づき、開かれた政府を構築することが表明された。これ

によって米国では、オープンデータに関する取り組みがスタートし、政府機関が保有する様々なデータを提供するサイト「Data.gov」や連邦政府のIT投資情報を提供するサイト「IT Dashboard」を開設した。「Data.gov」は、単なる情報公開だけでなく、公開データを活用したアプリケーションソフトの開発や新たなビジネスの創造なども目的としている。その後、米国政府だけでなく都市においてもオープンデータをネット上で公開する動きが進み、地方政府のオープンデータが連邦政府の「Data.gov」に統合された。一方、欧州でも英国や仏国などをはじめ、多くの国々でオープンガバメントの動きがあり、2017年現在、国際的イニシアチブであるオープン・ガバメント・パートナーシップの参加国は75か国³⁾ に上る。

我が国がオープンデータに取り組み始めたのは2012年である。IT総合戦略本部が策定した「電子行政オープンデータ戦略」に、積極的な公共データの公開、機械判読可能な形式

1) クリエイティブ・コモンズは、CCライセンスを提供している国際的非営利組織とそのプロジェクトの総称であり、CCライセンスは、作品の著作権者が二次利用の許可に際し、提示する条件を分かりやすい説明文やマークを表示することで、原作者が著作権を保持したまま当該作品の自由な流通を促進することを目指している。https://creativecommons.jp/ (accessed Aug.

26, 2017).

2) 例えば、「データカタログサイト」, <http://www.data.go.jp/>, 内閣官房情報通信技術総合戦略室 (accessed Aug. 26, 2017).

3) “What’s in the OGP Subnational Action Plans (2017)”, <https://www.opengovpartnership.org/> (accessed Sept. 4, 2017).

での公開、営利目的も含めた活用の促進などが盛り込まれた。また、同年には総務省の主導で「オープンデータ流通推進コンソーシアム」が設立された。2013年に閣議決定された「世界最先端IT国家創造宣言」では、政府が持つデータのオープン化が示され、また同年、「日本のオープンデータ憲章アクションプラン」が決定し、各自治体でもデータカタログサイトの開設などが進んだ。例えば、本学が位置する静岡県に於いては、都道府県では初となるデータカタログサイト「ふじのくにオープンデータカタログ」⁴⁾が2013年に公開され、防災や観光など、31のデータが公開された。

これらオープンデータの市民レベルの活用事例としては、米国におけるオープンデータ活用プロジェクト「Code for America」が挙げられる。これは、2009年米国に於けるオープンデータの公開と共にスタートしたオープンデータなどを活用した市民による行政向けWebサービス開発プロジェクトである。また最近では、「シビックテック (Civic Tech)」という言葉をしぼしば耳にする。これは、「シビック (Civic)」と「テック (Technology)」を掛け合わせた造語であり、市民が自身の持つ技術を生かして地域課題を解決する取り組みを指す。「Code for America」は、その代表的な例の一つである。

我が国においても、東日本大震災の支援活動を経て「Code for America」を手本に誕生した市民レベルのオープンデータ活用プロジェクト「Code for Japan」がある。「Code for Japan」に参加している各地のコミュニティを「Code for Japan Brigade」と呼び、各Brigadeは地域の市民や自治体と連携し、地域課題を解決している。

またこれ以外にも、「ハッカソン (Hackathon)」や「アイディアソン (Ideathon)」

と呼ばれるイベントも開催されている。「ハッカソン (Hackathon)」とは、「ハック (Hack)」と「マラソン (Marathon)」を掛け合わせた造語であり、ソフトウェア開発者やグラフィックデザイナー等が1日から1週間程度の短期間で集中的に作業をし、技能やアイデアを競うイベントである。個人で競う場合もあれば、グループで競う場合もある。例えば、データポータルサイト「横浜市オープンデータポータル」⁵⁾は、2013年2月に開催されたハッカソン「International Open Data Day in Japan」⁶⁾に於いて開発された。

「アイディアソン (Ideathon)」とは、「アイデア (Idea)」と「マラソン (Marathon)」を掛け合わせた造語であり、特定のテーマについて、様々な分野の人々が集まってグループをつくり、1日から数日の短期間で、新たなアイデアの創出やビジネスモデルの構築などをするイベントを指す。元々、アイディアソンはハッカソンの前段階として行われていたが、近年ではアイディアソン単独で開催され、高度な技術者が参加するハッカソンよりも敷居が下がり、学生を含め、様々な人々が参加している。

2008年の中教審答申「学士課程教育の構築に向けて」を受け、大学教育が見直されている。学士力や社会人基礎力の向上を支援する上で様々な試みが行われている中で、PBL (Problem-Based Learning, Project-Based Learning) という教育手法が注目されている。従来型の講義・実験・演習の積み重ねによる詰込み型教育では、現在の多岐にわたる学問分野を網羅できないだけでなく、逆に多くの学生が目的を見失い意欲を削がれる結果となる。それに対して、PBLでは具体的な課題を設定し、課題解決という目標に向かって意欲的に取り組むことができ、またその過程で学生は自分なりの学習方法を身に付けることが

4) 「ふじのくにオープンデータカタログ」, <https://open-data.pref.shizuoka.jp/> (accessed Aug. 26, 2017)

5) 「横浜市オープンデータポータル」, <http://www.city.yokohama.lg.jp/ex/stat/opendata/> (accessed Sept. 4, 2017).

6) International Open Data Day in Japan, <http://odhd13.okfn.jp/> (accessed Sept. 4, 2017).

可能である。

PBLはProblem-Based LearningとProject-Based Learningの両方の意味において使われているが、いずれも1900年代初頭に考案された学習方法に基づいている。Problem-Based Learningは、教員が教育の主導権を握る従来型の学習とは逆に、学習者の主体性を重視する手法であり、子どもが日々の生活の中で遭遇する問題解決こそが学習であるとする米国の教育学者ジョン・デューイの経験主義教育論に基づいている。デューイは思考を「問題への気づき」、「問題の同定」、「仮説の立案」、「仮説の意味の推論」、「仮説の検証」という5段階で捉え、このプロセス自体が学習であるとした。⁷⁾

Problem-Based Learningは、1960年代後半にカナダのマクマスター大学の健康科学部と米国のワシントンリザーブ大学の薬学科で初めて行われた。⁸⁾ 授業は、実際の医療現場に近い状況で研修医の診断スキルを獲得できるようデザインされていた。病状を持つ患者を診断する問題が出題され、患者の診断データと様々なデータベースを用いて状況を判断することが求められた。また、教員の代わりにファシリテータがコーチングを行い、学生達はファシリテータにガイドされながら、患者への問診や診断データから仮説を立て、それを検証する学習を行った。その後、この学習方法はハーバード医大を始め、多くの大学医学部、大学院、専門学校の授業に採用されることとなり、現在ではカナダと米国の80%以上の大学医学部に採用されている。⁹⁾

一方、Project-Based Learningは、ジョン・デューイの学習理論を引き継いだウィリア

ム・キルパトリックが考案した学習方法である。学生が実践的な活動を通して自主的に問題を解決する「プロジェクトメソッド」¹⁰⁾という学習方法が基となっている。プロジェクトメソッドでは学生が学習の目標を設定し、具体的な計画を立て、実行、結果を評価するという学習プロセスを経ている。

今や人々の生活に必要な不可欠となったスマートフォン（スマホ）であるが、世界のスマホ市場に関する調査によると、2016年のスマホの年間出荷台数は約14億8千万台であり、2017年の年間出荷台数は15億2000万台に達すると予測されている。¹¹⁾ このようにスマホは年々普及が進み、日常生活の様々な用途で利用されている。スマホが爆発的に普及した第一の理由は、スマホ向けのアプリケーションソフト（アプリ）をダウンロードしてインストールすることにより、スマホが様々な端末として利用可能となることである。今やスマホは携帯電話というよりも、携帯電話機能付パーソナル・コンピュータと言っても過言ではない。

近年、自治体がオープンデータを活用したスマホアプリを使った行政サービスを始めている。その中でも、ごみ分別辞典やごみ収集カレンダー機能の入ったごみ分別アプリは人気がある。ごみの分別方法は、各自治体によって異なり、複雑である。そこで、このアプリによって簡単にごみの分別方法が分かれば、さらにごみ分別が徹底され、住民にとっても自治体にとってもメリットがある。

本研究では、磐田市と本学との包括連携協定に基づき、以下に示す4つの目的を達成する為、Project-Based Learningの手法を用いて、

7) John Dewey, How we think, D.C.HEATH & CO., PUBLISHERS, 1910. ; Internet Archive, <http://www.archive.org/details/howwethink000838mbp>. (accessed Sept. 14, 2017).

8) M. Garcia-Famoso “Problem-based learning: a case study in computer science”, A Recent Research Developments in Learning Technologies, 2005, pp.817-821.

9) D. T. Vernon, & R. L. Blake, “Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluative research”, Journal of the Association of American

Medical Colleges, vol.68, No.7, 1993, pp.550 ~ 563.

10) William Heard Kilpatrick, The Project Method: The Use of the Purposeful Act in the Education Process, Teachers college, Columbia university, 1918.

11) “Coming Off a Slow 2016, Smartphone Shipment Volume Expected to Recover in 2017 and Gain Momentum into 2018, According to IDC”, <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS42628117>, IDC (accessed Sept. 15, 2017).

ごみ分別アプリの開発を行った。

- ① 市民のごみの分別・資源化の意識向上
- ② 市民が適正なごみの分別ができる環境づくり
- ③ 市が進めるごみの分別回収に於ける業務の円滑化
- ④ 磐田市と静岡産業大学の官学連携の更なる推進

本稿では、このアプリの開発方法、開発されたアプリの説明、アプリの利用状況、教育効果などについて報告および考察を行う。

II. アプリの開発

本章では、アプリの開発手法や開発言語、アプリのコンテンツの構成等について説明する。

1. 開発手法

ソフトウェアの開発方法は、主に次の4つに分けられる。

(1) ウォーターフォール型(トップダウン型)

ソフトウェアの開発プロジェクトを要件定義、設計、製造、テスト、運用などの作業工程に分割し、これらの工程を一度で終わらせる計画を立てて、進捗管理していく方法であり、大規模ソフトウェア開発では、しばしばこの方法が採用される。

(2) プロトタイプ型開発(ボトムアップ型)

実際に動作するものを早期に製作していく開発手法である。その目的は、設計を様々な観点から検証すること、機能やアイデアを実際に形にすることで、ユーザから早めにフィードバックを得ることなどある。ユーザは設計書だけでは製品の完成をイメージしづらいことが多いので、早期にプロトタイプを提供することで、要件の明確化や要求事項の取捨選択が行いやすくなる。

(3) スパイラル型開発

トップダウン型開発とボトムアップ型開発の長所を生かした開発手法であり、設計とプロトタイピングを繰り返して開発していく手法である。設計、製造、テスト、運用の一通りの工程を繰り返してシステムの質を高めていく。初めてのソフトウェア開発や大規模ソフトウェア開発でしばしば利

用される。

(4) アジャイル型開発

「アジャイル (Agile)」という言葉が示す通り、機敏にソフトウェア開発を行う開発手法の総称である。この手法では、「反復 (イテレーション)」と呼ばれる短い期間単位内でソフトウェア開発に於ける設計、製造、テスト、運用の全行程を行う。スパイラル型開発と異なる点は、反復の期間が短い事、臨機応変に設計を変更する事などが挙げられる。これは、近年、ビジネス環境の著しい変化に対応して仕様も変化させる必要が生じた為、このような手法が開発された。

本プロジェクトでは、プロトタイプ型開発の手法を採用している。その理由は、以下の3つである。

- ・学生達は、アプリ開発の実績が無い為、顧客である自治体からの信用を得られない。信用を得る為には、先ずプロトタイプを見てもらい、信用を得る必要がある。
- ・最初から顧客と打ち合わせをして、詳細な仕様を決めても、技術的に未熟で完成させられない可能性がある。こちらが可能な技術でプロトタイプを作成し、それを叩き台にして仕様を詰めていく方が安全である。
- ・学生達にとって、自分達が作成したアプリを外部の厳しい目で評価されることは、教育上、非常に意義がある。高評価であれば大きな自信に繋がる。逆に低評価であれば落胆もあるが、それと同時に社会の厳しさを知ることができる。これらの経験は、就職活動に大変役立つと考えられる。

2. 開発言語

スマホアプリは、スマホのOSによって開発言語が異なる。例えば、iPhoneアプリはSwiftやObjective-C言語によって開発され、Androidアプリは主にJava言語によって開発される。その為、マルチデバイスに対応したアプリを開発するには、複数のコンピュータ言語によってアプリを開発しなければならない。そこで、最近では端末に依存しないWebアプリに注目が集まっている。このWebアプ

りはホームページ上で動作し、HTML、CSS、JavaScriptなどのコンピュータ言語を組み合わせて開発されている。特にJavaScriptライブラリであるjQuery Mobile¹²⁾を用いると、比較的簡単にWebアプリが開発可能である。jQuery Mobileは、jQueryプロジェクトチームによって開発され、タッチ操作に最適化したWebアプリを開発するためのフレームワークである。Webアプリの利点はコストを抑え、ワンソースでマルチデバイスに対応し、配信時の審査がないことである。また、ホーム画面に追加するためのショートカットアイコンを用意しておけば、一般的なインストールするタイプのアプリ同様にタップするだけでアプリが起動するので、Webアプリであることを意識せずに利用が可能である。

本研究では、端末のOSに依存しないWebアプリとして、HTML、CSS、JavaScriptおよびjQueryライブラリであるjQuery Mobileを用いてアプリを開発している。またその際、シビックテックで開発されたライブラリ「ゴミチェッカー」¹³⁾も使用している。同ライブラリは、ごみ分別辞典である「ゴミチェッカー」とごみ収集カレンダーである「ゴミかれんだー」の2部構成からなる。いずれもデータ入力用のExcelファイルが用意されており、入力後にxmlファイルにエクスポートすることにより、「ゴミチェッカー」であれば品目一覧と各品目に関する情報を、「ゴミかれんだー」であれば地区名一覧と各地区のごみ収集日の情報を作成可能である。「ゴミチェッカー」は、現在、多くの自治体で利用されているごみ分別アプリの一つであり、これ以外にもシビックテックによって開発されたWebアプリである「5374.jp」¹⁴⁾が有名である。

3. アプリの作成

本アプリはWebアプリである為、一般的な

ホームページ同様、図1のようなWebサイトとして構成されている。まずトップページがあり、そこからごみ分別辞典、ごみ収集カレンダー、その他のコンテンツ「しっぺい耳より情報」にリンクしている。トップページを図2に示す。磐田市を広くPRするためのイメージキャラクター「しっぺい」のイラストを磐田市から提供して頂き、それをトップページに用いることによって子供達に親しまれるよう工夫している。

図3は、ホーム画面に追加するためのショートカットアイコンである。トップページで用いた「しっぺい」のイラストを使用して作成している。一般的なインストールするタイプのアプリ同様にタップするだけでアプリが起動するので、Webアプリであることを意識せずに利用が可能である。

トップページ直下のページは3ページある。1ページ目は、ごみ分別辞典の入り口である「ごみ分別検索」のページ(図4)である。ここで日本語、英語、ポルトガル語の中から1つ言語を選択するようになっている。例えば、日本語をタップすると、図5のように日本語版のごみ分別辞典「ゴミチェッカー」が開く。品目の検索機能があることで知りたい情報をすぐに検索できると共に、品目一覧は五十音順になっており、画面をスクロールすることで一覧から探し出すことができるようになっている。また、品目をタップすると図6のような各品目のページが開き、ごみ分別の区分等が表示されるようになっている。「ゴミチェッカー」の英語版(図7、図8)、ポルトガル語版も同様に使用可能である。

トップページ直下の2ページ目は、ごみカレンダーの入り口である地区名一覧のページ(図9)である。ごみ分別辞典同様、検索機能があり、また五十音順で表示している為、容易に地区を探し出すことが可能である。ここ

12) jQuery Mobile, <https://jquerymobile.com/> (accessed Sept. 4, 2017).

13) 「ゴミチェッカー」, <http://www4.ttn.ne.jp/~flowerhana/gomiindex.html>, 越前市ぶらぶらぼ (accessed Sept. 4, 2017).

14) 「5374.jp」, <http://5374.jp/>, Code for Kanazawa (accessed Sept. 12, 2017).

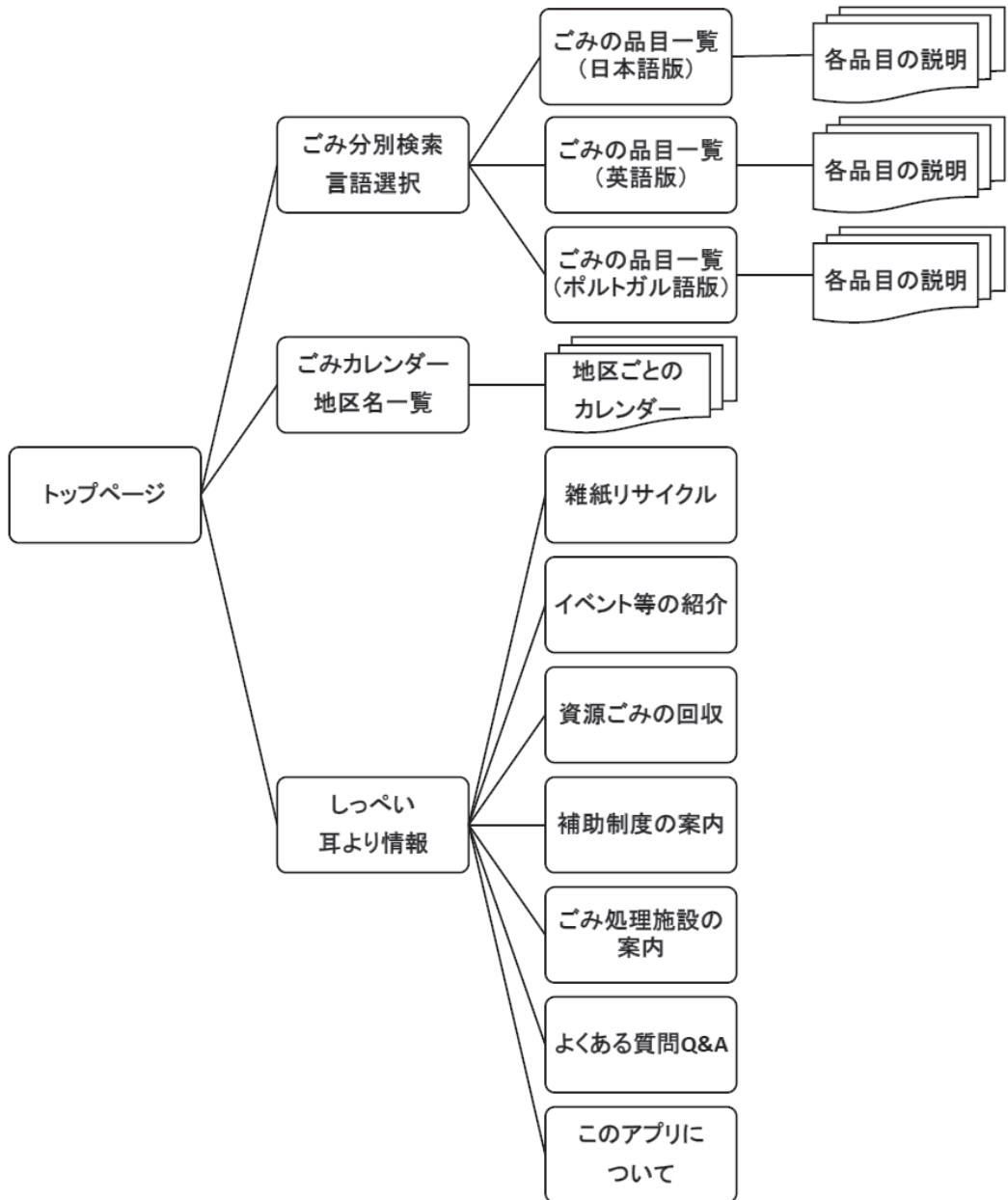


図1 サイト構成図 (2017年6月2日現在)



図2 トップページ



図3 アイコン画像（ホーム画面追加用）



図4 ごみ分別検索の言語選択



図5 ごみの品目一覧（日本語版）

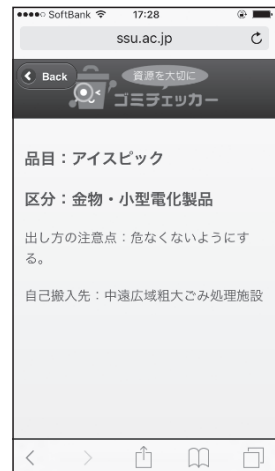


図6 各品目の説明（日本語版）



図7 ごみの品目一覧（英語版）

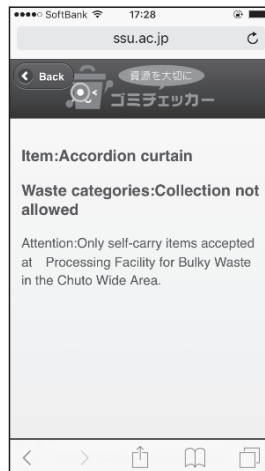


図8 各品目の説明（英語版）



図9 ごみカレンダー地区名一覧



図10 「53cal」へのリンク



図11 しっぺい耳より情報

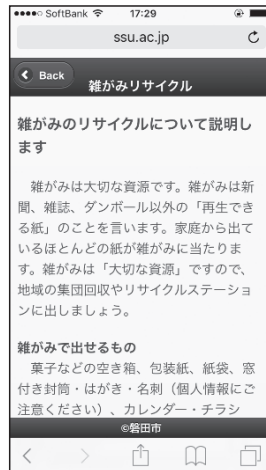
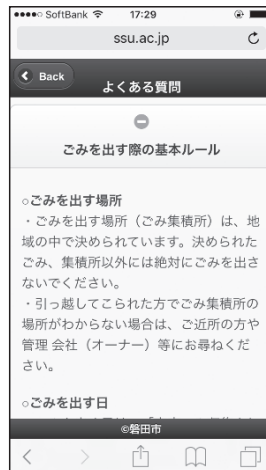


図12 雑紙リサイクル



図13 よくある質問



で例えば「あおば」地区をタップすると、図10のように「53cal (ゴミカレ)」サイト¹⁵⁾へのリンクが表示される。リンクをタップすると「53cal」のサイトが開き、当初選択した地区のごみ収集日を調べることができる。また「53cal」のメールサービスに登録することで、ごみ収集日のメールアラートを受け取ることができる。

トップページ直下の3ページ目は、その他のコンテンツ「しっぺい耳より情報」(図11)である。ここには、「雑紙リサイクル」「イベントの紹介」「資源ごみの回収」「補助制度の案内」「ごみ処理施設の案内」「よくある質問Q&A」「このアプリについて」等の情報を掲載している。例として、図12に「雑紙リサイクル」、図13に「よくある質問Q&A」を示す。このように自治体職員との打合せの上、市民に知って頂きたいコンテンツを掲載している。

Ⅲ. アプリの利用状況

Google Analytics¹⁶⁾は、Googleが提供している無料で高機能なアクセス解析ツールであり、今やWebマーケティングには欠かせないツールの1つである。本研究では、このGoogle Analyticsを用いて、ごみ分別アプリの利用状況を調査し、市民の方々の評価とした。

図14に端末別セッション数(サイトのアクセス数)の割合を示す。期間は、アプリが公式に公開を開始した2016年11月29日から2017年9月6日までである。端末別には「mobile」が87%と最も多いことがわかる。「mobile」と表記されているのはスマートフォンと携帯電話である。次いで「desktop」(デスクトップPC)が7%、「tablet」(タブレットPC)が6%となっている。今回開発したアプリは、これら3種類の端末で利用できるように開発しているが、その中でも「mobile」での利用を一番重視して開発している。その意味では、開発者の意図通りの利用状況であることがわかる。

図15では、OS別セッション数の割合を示す。期間は、端末別セッション数の場合と同様である。「iOS」が最も多く54%である。次いで「Android」の38%、「Windows」の7%となっている。我々は、様々なOSでの利用を可能とする為、Webアプリとして本アプリを開発したが、予想通り様々なOSでの利用があることがわかる。

図16は、2016年12月1日から2017年08月31日の期間(以下、図17から図22は同様の期間)の月別セッション数である。2017年2月まではセッション数が減少傾向にあり、600程度に落ち込んでいたが、同年3月には急にセッション数が増加し、それ以降は1500前後で推移しており、1日当たり平均50件のアクセスがあることになる。3月には急にセッション数が増加したのは、自治体が次年度のごみ収集カレンダーなどを各戸に配布する際、本アプリに関する情報も一緒に配布した為と考えられる。また、引越しも多い時期であるため、普段捨てないようなごみが増えた事も要因に挙げられる。アプリが公式に公開を開始した2016年11月29日から2017年9月6日までの総セッション数は15,153である。

図17は月別ページビュー数を示す。ページビュー数とは、そのサイトの中で閲覧されたページ数を示す。月別ページビュー数も月別セッション数と同様の傾向が見られる。2016年11月29日から2017年9月6日までの総ページビュー数は100,581ページである。セッション数よりもページビューの方が多いのは、1度のセッション(アクセス)で複数ページの閲覧をしているためである。また1ページだけ閲覧の直帰については、後で説明する(図22)。

図18は月別ユーザ数を示す。ここで言う「ユーザ数」とは、そのサイトを訪れた人数を示す。例えば、1人のユーザが5回サイトにアクセスすると、セッション数は5となるが、ユーザ数は1である。月別ユーザ数も月別セッ

¹⁵⁾ 「53cal (ゴミカレ)」, <http://www.53cal.jp/>, テクノシステム株式会社 (accessed Sept. 12, 2017).

¹⁶⁾ Google Analytics, https://www.google.com/intl/ja_jp/analytics/standard/ (accessed Sept. 4, 2017).

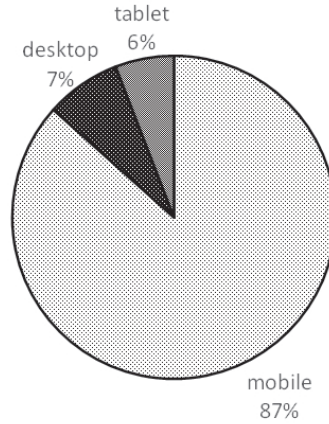


図14 端末別セッション数の割合 (2016年11月29日～2017年09月6日)
※Google Analyticsのデータを基に筆者がグラフ作成。

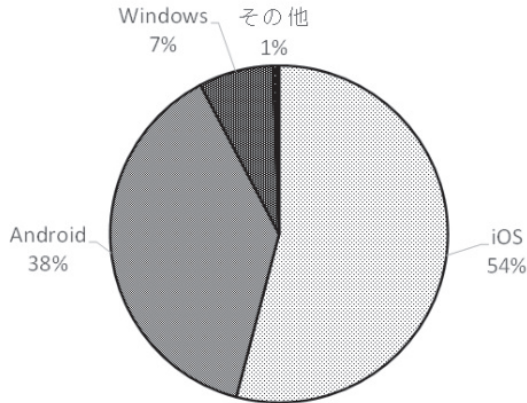


図15 OS別セッション数の割合 (2016年11月29日～2017年09月6日)
※Google Analyticsのデータを基に筆者がグラフ作成。

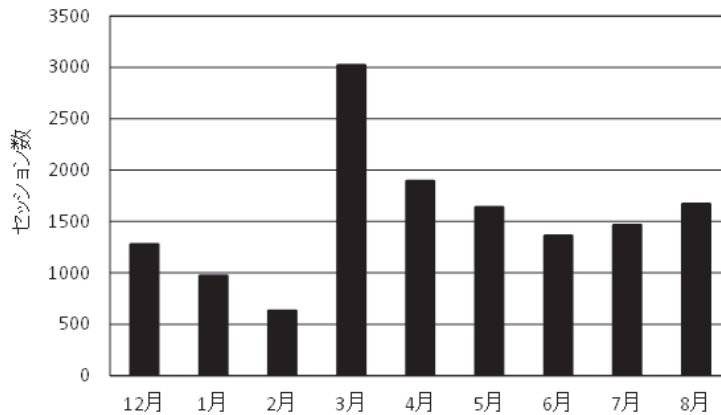


図16 月別セッション数 (2016年12月1日～2017年08月31日)
※Google Analyticsのデータを基に筆者がグラフ作成。

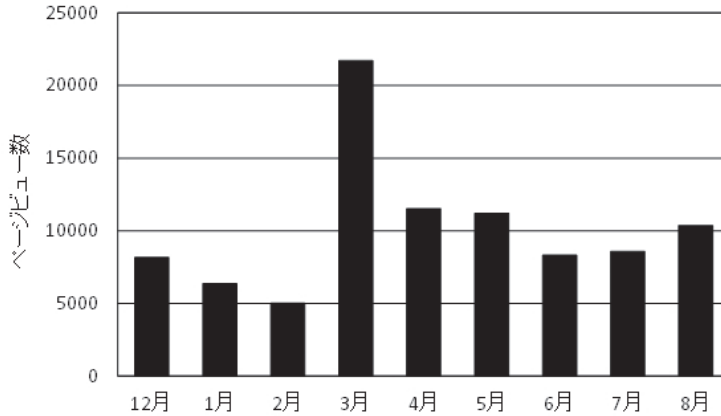


図17. 月別ページビュー数 (2016年12月1日～2017年08月31日)
※Google Analyticsのデータを基に筆者がグラフ作成。

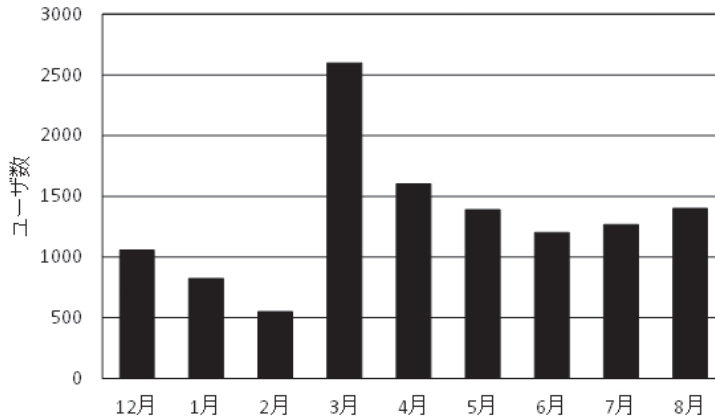


図18. 月別ユーザ数 (2016年12月1日～2017年08月31日)
※Google Analyticsのデータを基に筆者がグラフ作成。

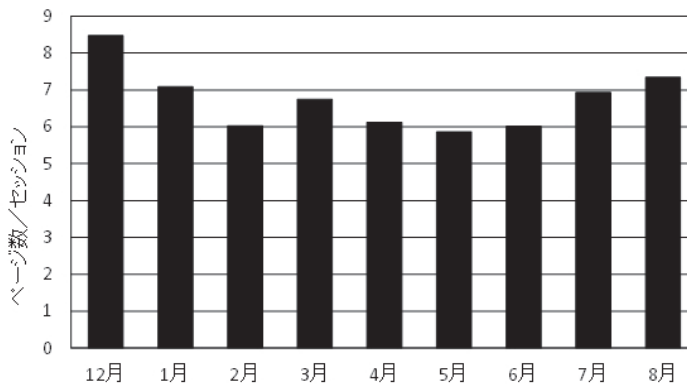


図19. 月別1セッション当たりのページビュー数 (2016年12月1日～2017年08月31日)
※Google Analyticsのデータを基に筆者がグラフ作成。

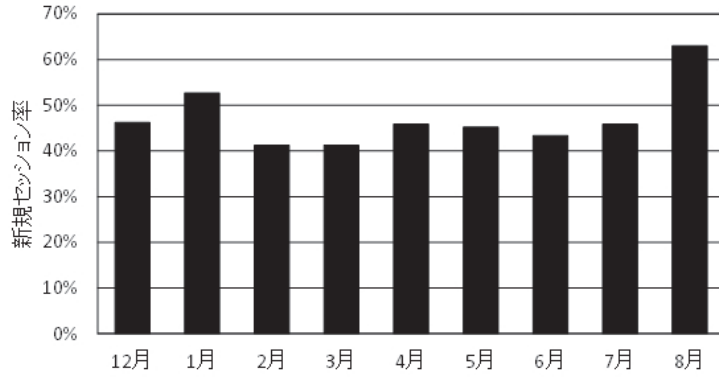


図20 月別新規セッション率 (2016年12月1日～2017年08月31日)
※Google Analyticsのデータを基に筆者がグラフ作成。

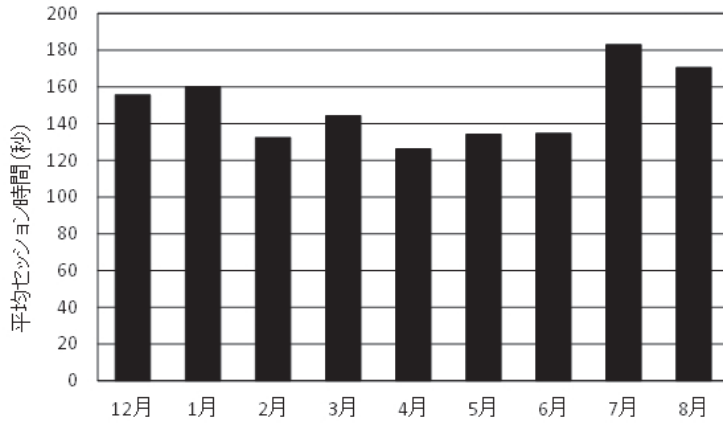


図21 月別平均セッション時間 (2016年12月1日～2017年08月31日)
※Google Analyticsのデータを基に筆者がグラフ作成。

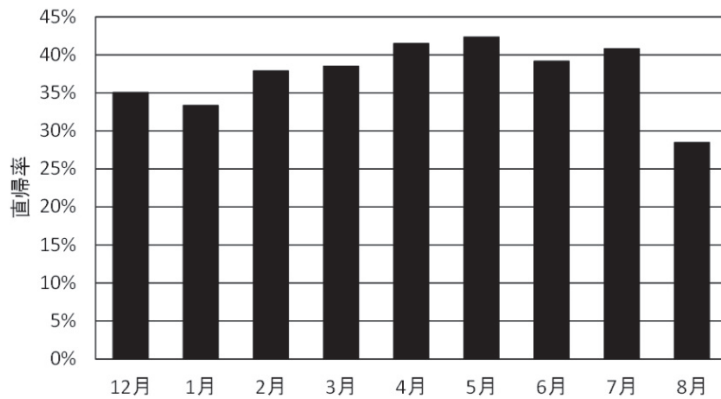


図22 月別直帰率 (2016年12月1日～2017年08月31日)
※Google Analyticsのデータを基に筆者がグラフ作成。

ション数と同様の傾向が見られ、データの比較から、各ユーザは月に平均1～2回アクセスしていることがわかる。2016年11月29日から2017年9月6日までの総ユーザ数は7,245人である。

図19には月別の1セッション当たりのページビュー数を示す。これは、Google Analyticsで解析できる主要なアクセス指標の一つである。2016年11月29日から2017年9月6日までの1セッション当たりの平均ページビュー数は6.6ページである。

図20では、月別新規セッション率を示す。新規セッション率とは、新規ユーザがそのサイトを訪問した割合を示す。2016年11月29日から2017年9月6日までの新規セッション率は47.1%であり、新規ユーザとリピーターが約半数ずつであることがわかる。

図21は月別平均セッション時間を示す。平均セッション時間とは、指定した期間における各セッション時間の合計を、セッション数で割った値である。2016年11月29日から2017年9月6日までの平均セッション時間は148秒である。これは、1件のごみについて検索してごみ区分などを調べる時間に相当すると考えられる。

図22は月別直帰率を示す。直帰とは、ユーザがそのサイトの1ページだけを閲覧して、すぐに離脱することを言う。また直帰率とは、全セッション数に対する直帰した割合を示す。2016年11月29日から2017年9月6日までの直帰率は36.1%である。

以上、Google Analyticsによるアクセス解析の結果である。これによると、毎月1500人程度がアクセスし、その内、1000人程度が直帰せずにごみ分別アプリを利用していることがわかる。

IV. 教育効果

今回のオープンデータを活用したPBL型情報教育の教育効果を測る為、今回のPBLに参加した学生6名にアンケートをとった。その結果を基に、教育効果について考察する。

表1に学生アンケート調査の質問とその集計結果を示す。質問は6つであり、それぞれ5段階評価で回答してもらった。

まず、「(質問1) このような形で地域貢献することに、やりがいを感じたか?」については、半数の学生が「とてもそう思う」、残りの学生が「ややそう思う」と答えている。実際、筆者在学生達にプロジェクトの趣旨を説明し、これからプロジェクトがスタートする際に、学生達のやる気とこれから積極的に取り組んでいこうとする姿勢を感じることができた。

次に、「(質問2) ごみ分別に関して、問題意識を持ってアプリ開発に取り組むことができたか?」についても、半数の学生が「とてもそう思う」、残りの学生が「ややそう思う」と答えている。学生達からは、単なるやる気だけでなく、プロジェクトの目的をしっかりと理解し、ごみ分別の問題をアプリの開発を通して解決しようという意気込みを感じること

表1 学生アンケート調査結果

質問	とても そう思う	やや そう思う	どちら でもない	あまり そう思わない	全く そう思わない
1. このような形で地域貢献することに、やりがいを感じたか?	50.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2. ごみ分別に関して、問題意識を持ってアプリ開発に取り組むことができたか?	50.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%
3. 仲間と相談してアプリ開発に取り組むことができたか?	50.0%	33.3%	0.0%	16.7%	0.0%
4. アプリ開発に関する知識や技能が身に付いたか?	50.0%	16.7%	33.3%	0.0%	0.0%
5. このようなプロジェクト形式の授業をPBLと呼ぶが、授業の形態として良いと思うか?	33.3%	50.0%	16.7%	0.0%	0.0%
6. 新聞記事などで取り上げられたことについて、良かったと思うか?	66.7%	16.7%	16.7%	0.0%	0.0%

ができた。

「(質問3) 仲間と相談してアプリ開発に取り組むことができたか?」については、半数の学生が「とてもそう思う」と答え、33.3%の学生が「ややそう思う」、16.7%の学生が「あまりそう思わない」と答えている。実は、本プロジェクトに参加した学生の内、1人だけが3年生であり、残りは4年生であった。3年生の学生は、他の学生に1年遅れて参加した為、4年生達とのコミュニケーションが上手くとれなかったようである。しかし、それ以外の学生達はコミュニケーションをとりながらアプリの開発を進めることができた。

「(質問4) アプリ開発に関する知識や技能が身に付いたか?」については、半数の学生が「とてもそう思う」と答え、16.7%の学生が「ややそう思う」、33.3%の学生が「どちらでもない」と答えている。アプリ開発に関する技術や知識は、学生によって個人差があったが、高い技術や知識を持った学生が、他の学生達に教えるなど、グループとして技術や知識を高めてくれた。

「(質問5) このようなプロジェクト形式の授業をPBLと呼ぶが、授業の形態として良いと思うか?」については、33.3%の学生が「とてもそう思う」と答え、半数の学生が「ややそう思う」、16.7%の学生が「どちらでもない」と答えている。概ねPBL形式の授業が、学生達に受け入れられて、良い評価を得ていることがわかる。

「(質問6) 新聞記事など¹⁷⁾で取り上げられたことについて、良かったと思うか?」については、66.7%の学生が「とてもそう思う」と答え、16.7%の学生が「ややそう思う」、16.7%の学生が「どちらでもない」と答えている。後から参加した3年生は、新聞報道の後に参加している為、この質問には答えにくかったようである。しかし、それ以外の4年

生からは高評価を得ることができた。また、就職活動の際には、このプロジェクトに参加して、その成果が新聞記事などで取り上げられたことが、非常に役立ったようである。

以上、6つの質問に対する回答の集計結果から、今回のPBLの教育効果は高かったことがわかる。特に、学生達が行政サービスの一端を担い、学外の方々との共同作業や外部の厳しい評価を受けたことが、学生の主体的な学びを引き出してくれたと考えられる。本学では、学生を4年間で大化けさせる「オオバケ(大化け)教育」に全学を挙げて取り組んでいる。具体的には、学生が主体的に学ぶためのアクティブラーニングを推進し、より実践的な教育をおこなっている。

今回のプロジェクトでは、自治体職員との打合せに学生達にも参加してもらい、全員が積極的にアイデアを出し合いながらプロジェクトを進めることができた。アプリの開発段階では、膨大なデータの入力とデータのチェックに多くの時間を費やしたが、自治体職員の方々のご協力もあり、なんとか完成に漕ぎつけた。アプリの開発だけでなく、多くの人と関わることにより人間的な成長を目指し、その結果、学生達が「君達がデータ入力を間違えると、多くの住民の方々がごみの出し方を間違えてしまい、ご迷惑をお掛けすることになる。」と話したところ、学生達は自主的に休日返上で入力データのチェックをしてくれた。多くの人に関わる体験が、学生達を成長させてくれたと実感した。

V. まとめ

本研究では、自治体のオープンデータを活用したPBL型情報教育の効果について検証を行った。対象としたプロジェクトは、磐田市

¹⁷⁾ 静岡新聞「ごみ分別アプリで検索 磐田市、静岡産業大と開発」、2016年11月29日 朝刊20面; 朝日新聞「ごみ分別アプリ 運用開始」、2016年11月30日 朝刊29面; 毎日新聞「アプリでごみ分別」、2016年11月30日 朝刊25面; 中日新聞「外国人に

も対応、ごみ分別アプリ」、2016年12月16日 朝刊; 時事通信「ごみ分別はアプリで検索=静岡産業大と開発-静岡県磐田市」、2016年12月8日 <http://www.jamp.iji.com/apps/>.

と本学との包括連携協定の下での、ごみ分別アプリ共同開発である。同アプリは、端末のOSに依存しないWebアプリとして、HTML、CSS、JavaScriptおよびJavaScriptライブラリであるjQuery Mobileを用いて開発した。またその際、シビックテックで開発されたライブラリ「ゴミチェッカー」も使用した。同アプリは、ごみ分別辞典である「ゴミチェッカー」(日本語版、英語版、ポルトガル語版)、ごみ収集カレンダーである「ゴミかれんだー」、そして、その他のコンテンツ「しっぺい耳より情報」の3部構成からなる。

同アプリが公式に公開を開始した2016年11月29日から2017年9月6日までの期間について、Google Analyticsによるアクセス解析を行った。その結果、毎月1500人程度が同アプリにアクセスし、その内、1000人程度が直帰せず同アプリを利用していることがわかった。

今回のプロジェクトに参加した学生へのアンケート調査の結果、PBLの教育効果は高かったことがわかった。特に、学生達が行政サービスの一端を担い、学外の方々との共同作業や外部からの厳しい評価を受けたことが、学生の主体的な学びを引き出してくれたと考えられる。アプリの開発だけでなく、多くの人と関わることが人間的な成長に繋がったと思われる。

謝辞

本研究は磐田市と静岡産業大学の包括連携協定の下、磐田市からの受託研究費によって行われた。ここに感謝の意を表します。

参考文献

朝日新聞「ごみ分別アプリ 運用開始」, 2016年11月30日 朝刊 29面。
 磐田市「磐田市ごみ分別アプリ」,
<http://www.ssu.ac.jp/iwata/>
 越前市ぶらぶらぼ「ゴミチェッカー」,
<http://www4.ttn.ne.jp/~flowerhana/gomiindex.html>, (accessed Sept. 4, 2017).
 クリエイティブ・コモンズ「CCライセンス」
<https://creativecommons.jp/> (accessed Aug.

26, 2017).
 時事通信「ごみ分別はアプリで検索=静岡産業大と開発-静岡県磐田市」, 2016年12月8日
<http://www.jamp.jiji.com/apps/>.
 静岡県「ふじのくにオープンデータカタログ」,
<https://open-data.pref.shizuoka.jp/> (accessed Aug. 26, 2017)
 静岡新聞「ごみ分別アプリで検索 磐田市、静岡産業大と開発」, 2016年11月29日 朝刊 20面。
 中日新聞「外国人にも対応、ごみ分別アプリ」,
 2016年12月16日 朝刊。
 テクノシステム株式会社「53cal (ゴミカレ)」,
<http://www.53cal.jp/> (accessed Sept. 12, 2017).
 内閣官房情報通信技術総合戦略室「データカタログサイト」, <http://www.data.go.jp/> (accessed Aug. 26, 2017).
 毎日新聞「アプリでごみ分別」, 2016年11月30日 朝刊25面。
 湯浅且敏; 大島純; 大島律子「PBLデザインの特徴とその効果の検討」, 静岡大学情報学研究 vol.16, (2011) pp.15-22.
 横浜市「横浜市オープンデータポータル」,
<http://www.city.yokohama.lg.jp/ex/stat/.opendata/> (accessed Sept. 4, 2017).
 Code for Kanazawa「5374.jp」, <http://5374.jp/>, (accessed Sept. 12, 2017).
 D. T. Vernon, & R. L. Blake, “Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluative research” , *Journal of the Association of American Medical Colleges*, vol.68, No.7, 1993, pp.550 ~ 563.
 Google Analytics, https://www.google.com/intl/ja_jp/analytics/standard/ (accessed Sept. 4, 2017).
 IDC “Coming Off a Slow 2016, Smartphone Shipment Volume Expected to Recover in 2017 and Gain Momentum into 2018, According to IDC”, <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS42628117>, (accessed Sept. 15, 2017).
 jQuery Mobile, <https://jquerymobile.com/> (accessed Sept. 4, 2017).

John Dewey, *How we think*, D.C.HEATH & CO., PUBLISHERS, 1910. ; Internet Archive, [http:// www.archive.org/details/ howwethink000838mbp](http://www.archive.org/details/howwethink000838mbp). (accessed Sept. 14, 2017).

M. García-Famoso “Problem-based learning: a case study in computer science” , *A Recent Research Developments in Learning Technologies*, 2005, pp.817-821.

Open Government Partnership “What’s in the OGP Subnational Action Plans (2017)” , <https://www.opengovpartnership.org/> (accessed Sept. 4, 2017).

Open Knowledge Japan “International Open Data Day in Japan” , [http:// odhd13.okfn.jp/](http://odhd13.okfn.jp/) (accessed Sept. 4, 2017).

William Heard Kilpatrick, *The Project Method: The Use of the Purposeful Act in the Education Process*, Teachers college, Columbia university, 1918.