

## 公共交通におけるオープンデータイノベーション Open data innovation in public transportation

東京大学大学院情報学環教授 越塚 登



### Profile

#### 略歴

1994年 東京大学大学院理学系研究科博士課程修了、博士(理学)  
1994年～1996年 東京工業大学大学院情報理工学研究所・助手  
1996年～1999年 東京大学大学院人文社会系研究科・助教授  
1999年～2006年 同 情報基盤センター・助教授  
2002年3月より、YRPユビキタス・ネットワーク研究所・副所長を兼務  
2006年4月 同 大学院情報学環・助教授  
2007年4月 同 准教授  
2009年9月 同 教授

専門は計算機科学(Computer Science)。20年以上にわたり、ユビキタスコンピューティングやオペレーティングシステム、コンピュータネットワーク、ヒューマンインタフェースなどの研究に取り組んできた。近年は特に、人間の社会活動を支援することができる社会基盤としての情報システムの構築に関心を持つ。具体的には、ユビキタスIDセンターにおけるユビキタス技術のユビキタスIDアーキテクチャの研究・開発・普及の活動を中心として、場所情報システム、食品・製品のトレーサビリティシステム、物流支援システムなどの応用、更に近年は、政府データのオープンデータ化、公共交通データのオープンデータ化などに取り組んでいる。

こうした政府の保有データの公開だけでなく、国内でもこれまで東京電力による電力使用量データのオープン化<sup>5)</sup>や、東日本大震災後の東北地方の道路の利用可能性状況を示した「自動車・通行実績マップ」<sup>6)</sup>、国内の膨大な図書館の蔵書情報や貸出状況を検索できるカーリル<sup>7)</sup>などの事例がある。

### 1. オープンデータとは？

近年、日本でもオープンデータ(Open Data)の考え方や取組みが普及してきた。オープンデータとは、その言葉の通り、データをオープンにすることだが、特に、政府自治体などの公的セクターが有するデータをはじめ、公共性の高いデータを、コンピュータプログラムにより再利用しやすい技術形式とライセンスで提供することをいう。これまでの情報公開と異なる点は、情報公開は人間にとって可読性の高い形式で提供したが、オープンデータではコンピュータプログラムが処理しやすい形式で提供することである。例えば、英国のOpen Knowledge Foundationでは、オープンデータを次のように定義している<sup>1)</sup>。

“A piece of data or content is open if anyone is free to use, reuse, and redistribute it — subject only, at most, to the requirement to attribute and/or share-alike.”

日本でオープンデータ注目されるきっかけは、「電子行政オープンデータ戦略」が2012年7月4日にIT戦略本部より発表されたことである<sup>2)</sup>。そこでは、行政の透明性・信頼性向上、国民参加・官民協働推進、経済活性化・行政効率化を目的として、以下の4つの基本原則を定めている。

1. 政府自ら積極的に公共データを公開すること
2. 機械判読可能で二次利用が容易な形式で公開すること
3. 営利目的、非営利目的を問わず活用を促進すること
4. 取組可能な公共データから速やかに公開等の具体的な取組に着手し、成果を確実に蓄積していくこと

2013年6月に発表された「最先端IT国家創造宣言」<sup>3)</sup>では、オープンデータ活用は、IT成長戦略の目玉として冒頭で取り上げられている。

### 2. 世界動向、国内動向

オープンデータの推進は世界的な動向であり、2013年6月に英国で開催されたG8先進国首脳会議では、「オープンデータ憲章」<sup>4)</sup>が採択された。参加各国はオープンデータを推進するために、実施計画を立てた上で、それに基づいた政策実現が求められている。更に2014年以降のG8でその進捗状況をチェックするとされている。そこで、日本でもオープンデータに向けた政府の工程表が作成され着々とオープンデータが進められている。

政府が保有するデータの公開は、米国では連邦政府が作成したデータカタログであるdata.govより、本原稿執筆時点で105,602件のデータセットが提供されている。また英国でもdata.gov.ukより18,428件のデータセットが提供されている。他にもG8他の加盟国だけでなく、アジアでも韓国やシンガポールでも推進されている。日本では、2013年12月に政府のオープンデータカタログdata.gov.jpの試行版が提供され、2014年には正式版となる予定である。

### 3. 公共交通分野におけるオープンデータ

公共交通のデータは極めて公共性が高く、多くの国ではその大部分を公的セクターが運営しており、オープンデータの代表例となっている。公共交通分野におけるオープンデータは、主に、公共交通の路線情報や時刻表(ダイヤ)、トラブルや遅延などの運行情報、電車やバス等の車両のリアルタイムな位置情報の提供が一般的である。

最も代表的な例は、英国ロンドン市TfL(Transport for London)<sup>8)</sup>のオープンデータである。ロンドン市では2012年ロンドンオリンピックにむけ、地下鉄やバスなどの公共交通のデータオープン化を実施した。その代表的な事例が、ロンドン地下鉄の“Live Train Map”<sup>9)</sup>である(図1)。Google Map上に、地下鉄車両の位置をプロットしアニメーション表示した。このサービスを構築したのはロンドン市TfL自身ではなく、

マシュー・ソマビル氏という若者である。つまり公共セクターのオープンデータを使用すれば、個人レベルでも簡単に素早く情報提供サービスを構築出来たことが重要である。ロンドンオリンピックが終了した今日では、地下鉄やバスの運行情報サービスが多く提供されている。



図1 Live London Underground map<sup>9)</sup>

鉄道やバスのリアルタイム運行情報をスマートフォン等に提供するサービスは、世界的にも一般的である。例えば、ワシントン市の地下鉄、スイス、チェコ、スロバキア、フィンランド、米国アムトラック、韓国、など、多くの国や地域で行なわれている。今後、世界における公共交通の情報提供は、オープンデータ方式をベースとして発展することが主流になっていくと考えられる。

## 4. 日本における公共交通オープンデータのニーズ

日本でも、公共交通に関する情報提供は特にダイヤに基づいた、各種乗り換え案内サービスや、公共交通事業者が遅延などの運行情報をWebや電子メールで配信するサービスが普及している。路線バスについては、リアルタイムな位置情報や運行情報が、バスロケという名称で一部事業者によって提供されている。

国内の鉄道では、JR東日本社による、「山手線トレインネット」、「JR東日本アプリ」<sup>10)</sup>などの事例がある。また、地方におけるローカル路線バスの運行情報のオープンデータ化には、鯖江市や塩尻市、鳥取市の事例がある。

そうした背景のなかで、いくつかの情報提供上の課題が指摘されている。第一に、事故やトラブル、終電時など、ダイヤに沿わない運行時の情報提供である。第二に、遅延や運休などの運行情報の鉄道や路線バス、タクシーなどの異なる事業種間の情報交換である。第三に、外国人や身体障害者、高齢者といった、様々なニーズをもった乗客への情報提供である。特に、2020年の東京で開催されるオリンピック、パラリンピックにむけこれらの課題への対応は待たなしであり、早急に取組むことに迫られている。

## 5. 公共交通オープンデータ研究会の設立とその取組み

### 5.1 公共交通オープンデータ研究会の設立

鉄道の運行情報や車両のリアルタイム情報を、オープンデータとして提供し、情報通信事業者やICTベンダーがそのデータを使って、多様な乗客向け情報提供を行なうサービスの確立を目標として、2013年8月に公共交通オープンデータ研究会<sup>11)</sup>を設立した。会長には坂村健東京大学教授が就任し、東京で鉄道を運行する14社局、空港などの公共交通に関する事業者をメンバーとして、またマイクロソフトや富士通などのICTベンダー企業、さらに総務省や国交省、東京都などもオブザーバとして参画している。公共性の高い公共交通に関する情報を、オープンデータの手法を用いて提供することを研究し、2015年における一部実用化をめざし、さらに2020年の東京オリンピックに向けた検討を精力的に行なっている。

以下、公共交通オープンデータ研究会が実施した、東京における鉄道やバスの運行情報等の提供を核とした取組みとその結果を紹介する。

### 5.2 公共交通オープンデータ実証実験

公共交通オープンデータ研究会は、総務省の実証事業の支援や、研究会参加メンバーの協力を得て、2012~2013年度にわたり、公共交通オープンデータの実証実験を実施した、

#### (1) 対象データ

本実証実験で対象とした交通の運行に関するデータとして、静的なデータには路線情報やダイヤ(時刻表)など、動的なデータとして各社の運行情報(遅延情報等)がある。リアルタイムな車両位置情報については、JR東日本の山手線の在線情報、東京都交通局の都バスのロケーション情報を利用した。施設に関しては、これまで東京駅や新宿駅、羽田空港における地図や施設、店舗などの配置データや販売情報を含む、多くの施設情報を扱った。また、駅には温度湿度花粉などを計測する環境センサーを設置し、施設構内の環境情報の提供や、概ねの人数を計測できるセンサーを設置し、窓口等の混雑情報を取得した。

#### (2) 公共交通オープンデータプラットフォーム

これらのデータは、総務省が推進する「情報流通連携基盤システム」<sup>12)</sup>の仕様に準拠したプラットフォームシステムに格納し、これらのデータをオープンAPIで提供した(図2)。技術的には、データモデルはsemantic webに基づいたRDFモデルに従って扱い、必要なIDには、ユビキタスIDセンターのucodeを全面的に採用した。SPARQLやRESTfulなAPIコマンドによってデータを検索し、JSON形式で検索結果を提供した。データのセマンティックを表すボキャブラリは、新たに定義した。更に、これらのAPIを用いてソフトウェアの開発を支援するための、開発者向けウェブページ(Developers' Site)を構築し、APIの提供だけでなく、サンプルプログラムや開発のための技術情報などを提供した(図3)。

こうしたオープンデータ環境の構築の上で、さらに利用者への情報提供のために、以下の4つの取組みを実施した。

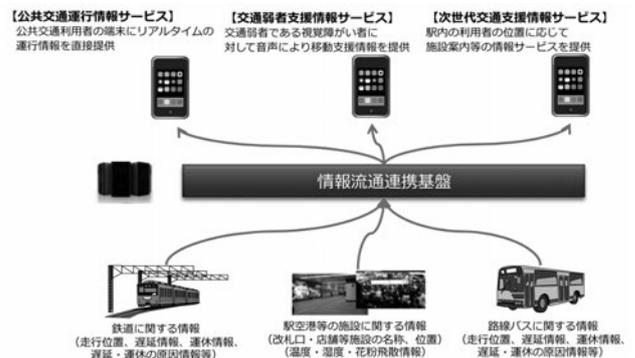


図2 公共交通オープンデータプラットフォームの構成



図3 Developers' Site

(3) Dokosil (ドコシル)

ドコシル(図4)は、公共交通オープンデータプラットフォーム上に構築した、運行情報を提供するパイロットアプリケーションである。Google Map上に鉄道やバス路線、駅やバス停、ターミナルをプロットし、時刻表情報、リアルタイムな運行情報(トラブル、遅延など)、山手線と都バスに関しては、車両のリアルタイムな位置データをアニメーション表示させた。

2013年度の実験では、SNS(Twitter)と連携し、各車両に対して個別のハッシュタグを定義することによって、特定の車両を対象として「つぶやき」を投稿できるようにした。それによって、利用者からの投稿情報を車両単位でまとめたスレッディングで閲覧することが可能になった。

本システムは、AndroidとiOS上で稼働するアプリケーションとして提供し、様々なスマートフォンやPad端末で、これらの情報を見ることを可能とした。



図4 Dokosil (ドコシル)

左:山手線、都バスのリアルタイムの車両位置を地図上に表示  
中:地下鉄有楽町線の時刻表情報の提供 右:Twitterとの連携

(4) SaSYS (サシス)

SaSYS (Swipe and Scan Your Surroundings:サシス)は、身体障害者、特に視覚障害者向けに公共交通の運行情報を提供する、東京大学坂村越塚研究室が開発したアプリケーションである。本システムの目的は、情報流通連携基盤APIによって、身体障害者に向けた情報提供の有効性の検証である。視覚障害者向けでありながら、スマートフォンを端末として、タッチパネル上で利用者の指の様々なジェスチャを検知し、音声によって情報提供をする。今回は、遅延情報などの運行情報を提供し、視覚障害者を被験者とするアンケートも多く実施し、この仕組みが視覚障害者の移動支援に十分に有効であることが実証できた。

(5) Kokosil Terminal (ココシル・ターミナル)

Kokosil Terminal (ココシル・ターミナル)は、YRPユビキタス・ネットワーク研究所、ユーシーテクノロジーが提供する場所情報サービスプラットフォーム「ココシル」を、公共交通施設ターミナルに適用し、利用者が迷いやすい複雑な構内を案内するアプリケーション/サービスである(図5)。

地図を用いた情報サービスの構築だけでなく、地下における利用者の位置を知るためにNFCカードや電波ビーコンを設置した。これらのインフラを利用して、今ターミナルのどこにいるのかをスマートフォン等によって検知できる。また、駅のプラットフォームや待合室などの環境を測定するセンサーを設置し、暑い時には涼しく、寒い時には暖かく待ち合わせができる環境情報の提供を行なった。また、今回の実験は2~3月に実施しており、ちょうどスギ花粉の季節でもあり、花粉センサーも設置し、花粉濃度の情報提供も行なった。駅窓口には人数を検知できるセンサーを設置し、窓口の混雑状況のモニタリングとその提供も行なった。



図5 Kokosil (ココシル) Terminal

(6) アプリケーションコンテスト

オープンデータの事業において重要なポイントは、このようなパイロットサービスにおいて、提供されたサービスや使い勝手の善し悪しではない。最も本質的な部分は、このAPIをICTベンダーに提供することで、短期間かつ低コストで多くのサービスを開発できることである。

2012年度も2013年度も、このAPIを提供して、プログラミングコンテストを実施した(図6)。2012年度は2月にAPIを公開して、約3週間の間で、16件のアプリケーション開発の応募があった。また、2013年度も同様に、2月にAPIを公開して、約一ヶ月の間で、12件のアプリケーション開発の応募があった(図7)。

多くのアプリケーションは、運行情報を手堅く提供するものであるが、なかには、手堅い事業体質である公共交通事業者が普段提供しないような、エンターテインメント性の強いアプリケーションも開発された。



図6 アプリケーションコンテストの募集(2013年度)

6. 公共交通分野におけるオープンイノベーションに向けて

本取組の重要な成果には2点ある。まず第一に、公共交通に関する静的なデータや動的なリアルタイムデータを、情報流通連携基盤というプラットフォームを通じて、実用サービスに十分な精度と性能で提供できたことである。セマンティックウェブやucodeなどのユビキタス技術体系を本分野に有効に適用できることが実証された。

第二に、こうしたオープンデータの提供によって、低コストかつ短時間で、多くのサービスが実際に開発可能だったことである。この公共交通オープンデータの取組みでは、交通情報提供の分野で、まさに、低コストかつ短時間で多くのチャレンジが実施可能であることが実証された。ここが最も重要なポイントである。さらにこれを実証実験としてではなく、本格的にデータを提供すれば、何百・何千という新しいチャレンジがなされ、そこからイノベーションが生まれてくる可能性は高く、これが公共交通分野におけるオープンデータイノベーションである。

# Special feature article



(1) 2012年度に開発されたアプリ (16種類)



(2) 2013年度に開発されたアプリ (12種類)

図7 アプリケーションコンテストで開発されたアプリ

## 参考文献

- 1) Open Knowledge Foundation: "Open Definition". <http://opendefinition.org>
- 2) 高度情報通信ネットワーク社会推進本部 (IT 戦略本部): 「電子行政オープンデータ戦略」, 2012年7月4日. <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/denshigyousei.html>
- 3) 高度情報通信ネットワーク社会推進本部 (IT 戦略本部): 「世界最先端IT国家創造宣言」, 2013年6月14日. <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20130614/siryoul.pdf>
- 4) "G8 Open Data Charter", 2013 Lough Erne Summit, June 18, 2013. <http://www.g8.utoronto.ca/summit/2013lougherne/lough-erne-open-data.html>
- 5) 東京電力: 「電力の使用状況データ」. <http://www.tepco.co.jp/forecast/html/images/juyo-j.csv>

- 6) ITS Japan: 「自動車通行実績・通行止情報」(過去の記録) <http://www.its-jp.org/saigai/index-kisei.php>
- 7) カーリル: 「日本最大の図書館検索」 <https://calil.jp/>
- 8) London City TfL (Transport for London) ホームページ <http://www.tfl.gov.uk>
- 9) Live map of London Underground trains by Mathew Somerville. <http://traintimes.org.uk/map/tube/>
- 10) JR東日本アプリ iTunes Store版 <https://itunes.apple.com/jp/app/jr-dong-ri-benapuri/id820004378?l=en&mt=8>
- 11) 公共交通オープンデータ研究会ホームページ <http://odpt.org/>
- 12) オープンデータ流通推進コンソーシアム技術委員会: 「情報流通連携基盤システム外部仕様書 (Version 2.0)」. [http://www.opendata.gr.jp/committee/docs/gijyutsu\\_siryoy4-4\\_20140529.pdf](http://www.opendata.gr.jp/committee/docs/gijyutsu_siryoy4-4_20140529.pdf)