

総務省

情報流通連携基盤の公共交通分野における実証

---

# 平成 24 年度成果報告書

## 概要

平成 25 年 3 月 29 日

株式会社横須賀テレコムリサーチパーク

---

研究代表者：坂村健

## 1 研究開発実施内容

本章では、研究開発の実施内容について述べる。

### 1.1 公共交通データの規格構築

公共交通データの規格を策定するにあたり利用したボキャブラリは、表 1 に示すとおりである。場所の種別（クラス）に関するボキャブラリの一部は、他の応用でも利用が見込まれると考えられるため、地物属性ボキャブラリリストに追加した。また、時刻表や路線、駅やバス停、および駅構内特有の施設に関するボキャブラリである。これらは公共交通特有のボキャブラリであると考え、別途定義した。

表 1: 公共交通データ規格策定に利用したボキャブラリ

| ボキャブラリの種類                             | 個数  |
|---------------------------------------|-----|
| 外部仕様書より参照したボキャブラリ（クラス）                | 27  |
| 外部仕様書より参照したボキャブラリ（プロパティ）              | 10  |
| 外部仕様書の「地物属性ボキャブラリセット」に追加したボキャブラリ（クラス） | 39  |
| 公共交通データ規格策定のために新規定義したボキャブラリ           | 17  |
| 公共交通データ規格策定のために新規定義したボキャブラリ（プロパティ）    | 51  |
| 合計                                    | 144 |

また、本実証にてこれらのデータを二次利用するにあたり、利用規約・ガイドラインの検討を行った。検討にあたり、データの二次利用に関して、まず公共交通情報を先行して公開しているロンドン市交通局の利用規約・ガイドラインに加え、現在公開されている公共交通情報や位置情報を利用したサービスの利用規約・ガイドラインを調査・分析して、API 利用規約・アプリケーション開発者向けガイドライン・アプリケーション利用規約の 3 つを作成した。この検討に際して、以下の点に留意した。

- 本実証では複数の公共交通事業者が関与することと、データの提供元と提供サービスの運営者が異なる。このため、開発者に負わせる責任や、API 提供側の責任部分を明記することに注力した。
- このガイドラインや利用規約を、本実証に限らず公共交通のデータの公開サービスの利用に適用できるようにすることに注力した。

## 1.2 公共交通情報流通連携基盤システムの構築・検証

公共交通情報流通連携基盤システム（以下交通基盤システム）は増加する大量の情報を扱うよう、交通基盤システムサーバは柔軟な構成が可能なクラウドシステムを利用して構築されている。構築環境は現在世界最大規模のクラウドサービスである Amazon Web Service（以下 AWS）を選択し、その上にサーバ群を構築し運用を行った。以下にサーバコンポーネント図を示す。

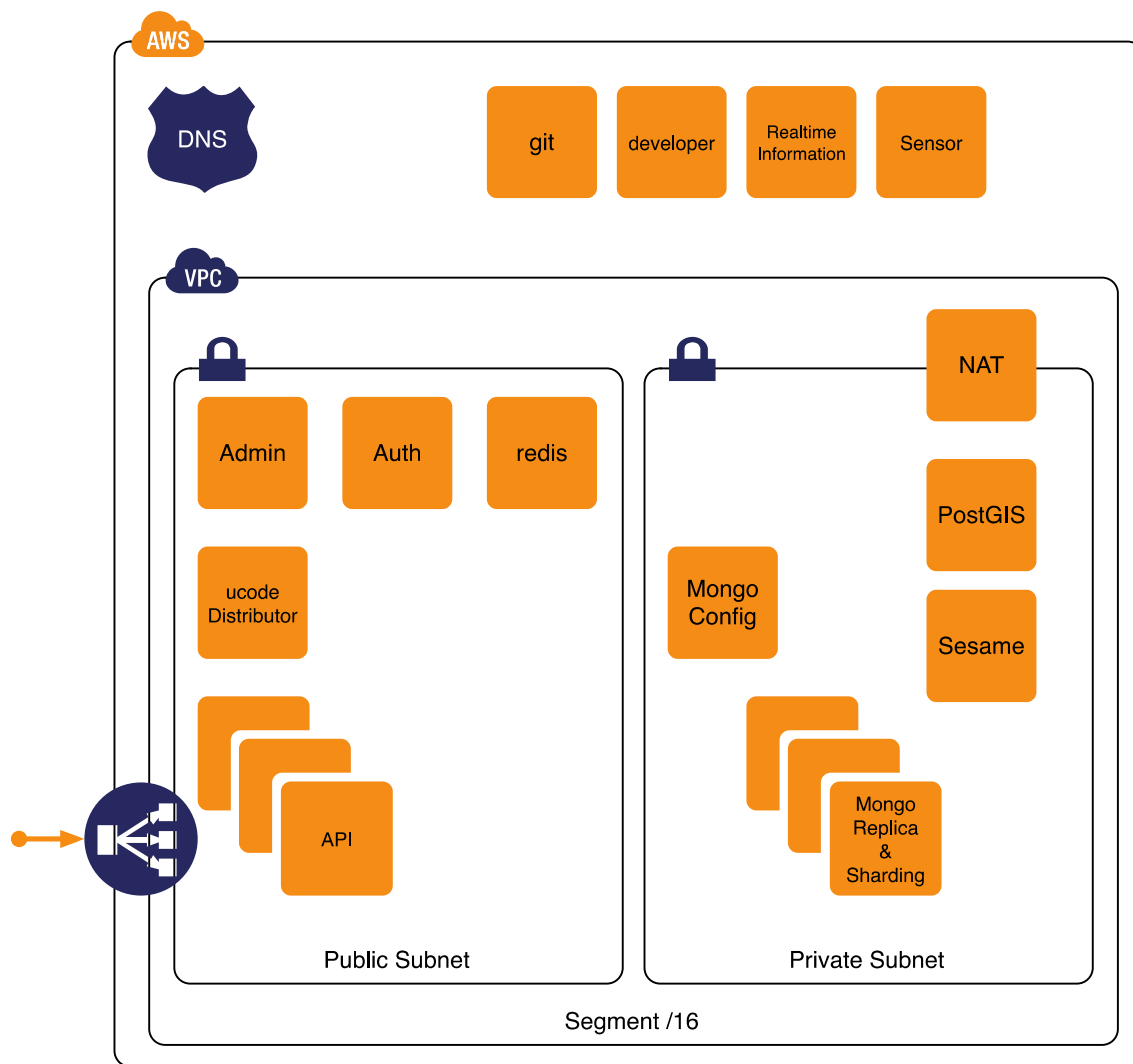


図 1 交通情報基盤システム サーバコンポーネント図

それぞれのコンポーネント名称とその役割を、表 2 に示す。

表 2 サーバコンポーネント名称と説明

| 名称                       | 説明  |
|--------------------------|---|
| Realtime Information     | 鉄道運行情報、山手線在線情報、都バスロケーション情報のポーリング                        |
| Sensor                   | 東京駅に設置された温度・湿度・花粉の情報を取得                                 |
| Admin                    | プライベートセグメント接続・管理用サーバ                                    |
| Auth                     | アプリケーション認証用サーバ  |
| redis                    | リアルタイム情報配信・記録用 DB                                       |
| ucode Distributor        | 交通情報基盤システムにて用いる ucode の管理                               |
| API                      | 利用者に API を提供する WAF (Web Application Framework) の可動      |
| Load Barancer            | API Server に対するアクセスの負荷分散                                |
| Mongo Config             | 交通情報基盤で用いられる情報を記録する DB 管理                               |
| Mongo Replica & Sharding | 交通情報基盤で用いられる情報を記録する DB、可用性を高めるためレプリケーション・シャーディング構成      |
| PostGIS                  | 交通情報基盤で用いられる地理情報 (GIS) を処理するための DB                      |
| Sesame                   | RDF 情報を管理するための DB                                       |
| NAT                      | プライベートセグメントからの外部アクセス用 NAT (Network Address Translation) |
| DNS                      | 各サーバのドメイン・ネームを管理  |

基盤を構築後、交通実証にて使用したデータを複製して 1,000,181,502 件のデータを生成し、構築した交通基盤ソフトウェアに投入して応答速度を計測した。測定結果は表 3 の通りであり、性能目標を達成した。

表 3: 基盤の性能評価

|        | 最小値<br>[ms] | 平均値<br>[ms] | 最大値<br>[ms] | 目標値<br>[ms] |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 閲覧コマンド | 70.6        | 126.6       | 223.4       | 500         |
| 検索コマンド | 62.2        | 105.9       | 160.6       | 1,000       |
| 登録コマンド | 91.3        | 119.2       | 180.6       | 1,000       |
| 削除コマンド | ----        | 83.4        | ----        | 1,000       |
| 更新コマンド | 46.5        | 90.0        | 145.0       | 2,000       |

### 1.3 開発者向けサービス

開発者向けのサービスとして、Developer Center を立ち上げ、情報提供を行う仕組みを構築した。Developer Center は開発に必要な情報として、API 仕様、対象となるデータならびにデータ型、利用時のガイドライン、路線色の指定、利用規約が掲載されている。また、フォーラム機能においては、API を利用する開発者と API 提供者との意見交換をオープンにすることが可能となっている。



図 2 Developer Center 画面

また、この開発者サイトにデータを利用する上での利用規定やガイドライン、ユースケースも掲載した。

### 1.4 公共交通オープンデータの収集

公共交通情報流通連携基盤システムでは以下の情報の提供を受け、その情報を情報流通連携基盤外部仕様によって定められた RDF 形式に沿った形に再構築した形で利用者へ情報提供を行なっている。元となるデータ・ソースの一覧を以下に示す。

表 4 データ・ソース一覧

| 提供元         | 種別            | ソース（空白はプロプライエタリ情報）  |
|-------------|---------------|---|
| 国土交通省国土政策局  | 鉄道駅・路線        | <a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N05.html">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N05.html</a> |
| 国土交通省国土政策局  | バス路線          | <a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N07.html">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N07.html</a> |
| 国土交通省国土政策局  | バス停           | <a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-P11.html">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-P11.html</a> |
| 東日本旅客鉄道株式会社 | 山手線情報         |   |
| 東日本旅客鉄道株式会社 | 鉄道運行情報（東京駅管内） |   |
| 東日本旅客鉄道株式会社 | 山手線列車時刻表      |   |
| 東京都交通局      | 都営バス停         |   |
| 東京都交通局      | 都営バス路線        |   |
| 東京都交通局      | 都営バス停時刻表      |   |
| 東京都交通局      | 都営バスロケーション情報  |   |
| 東京都交通局      | 都営地下鉄運行情報     | <a href="http://www.kotsu.metro.tokyo.jp/subway/schedule/">http://www.kotsu.metro.tokyo.jp/subway/schedule/</a>                     |
| 東京地下鉄株式会社   | 東京メトロ運行情報     | <a href="http://www.tokyometro.jp/unkou/">http://www.tokyometro.jp/unkou/</a>   |
| 東京地下鉄株式会社   | 東京メトロ丸ノ内線時刻表  | <a href="http://www.tokyometro.jp/unkou/">http://www.tokyometro.jp/unkou/</a>   |
| YRP         | 東京駅地物情報       |   |
| YRP         | 東京駅構内センサー情報   |   |

それぞれの情報をまとめた際の個数と総データ数、総データ量を表 5 に示す。  
データの個数は 225, 114 個であり、約 20GB からなる。

表 5 データ種別と個数・量

| 大種別      | データ個数   | データ量(byte)     |
|----------|---------|----------------|
| 駅        | 22,769  | 24731912       |
| 鉄道路線     | 2,504   | 66671888       |
| 山手線列車時刻表 | 877     | 8508508        |
| 駅時刻表     | 60      | 2834960        |
| バス停      | 165,154 | 351620036      |
| バス路線     | 25,948  | 1396045932     |
| バス停時刻表   | 6,797   | 73410056       |
| 東京駅構内地物  | 1,005   | 602552         |
| 合計       | 225,114 | 19,929,825,544 |

## 2 実証実験

### 2.1 パイロットサービス

基盤を検証するために、以下の3つのパイロットサービスを構築した。

- 公共交通運行情報サービス
  - 公共交通情報流通連携基盤システムより提供されるリアルタイムな列車走行データ、およびバスの走行データを用いて、列車のリアルタイム在線情報やリアルタイムロケーション情報バスロケ情報を地図上に表示した。
- 交通弱者支援情報サービス
  - 視覚障害者を主なターゲットとし、iPhone の VoiceOver をはじめとして、スマートフォンの視覚障害者へのアクセシビリティを向上する取組みと、公共交通情報流通連携基盤システムから取得できる交通情報を提供することで、専用機器を用いることなく、実用的な交通弱者支援を実現した。
- 次世代交通支援情報サービス
  - 駅の利用者を対象に、状況に応じて適切な情報提供を行うことを目的としたサービスである。この目的を達成するために、次のような特徴を備えたスマートフォン・アプリケーションとして、本サービスを構築した。第1に、利用者の現在地を認識することができる。第2に、リアルタイムな駅の状況を含む、公共交通情報流通連携基盤システムから得られる情報を活用し、必要な情報を利用者に提供した。

それぞれのサービスの画面イメージを、図 3 および図 4 に示す。



図 3: 公共交通運行情報サービス「ドコシル」

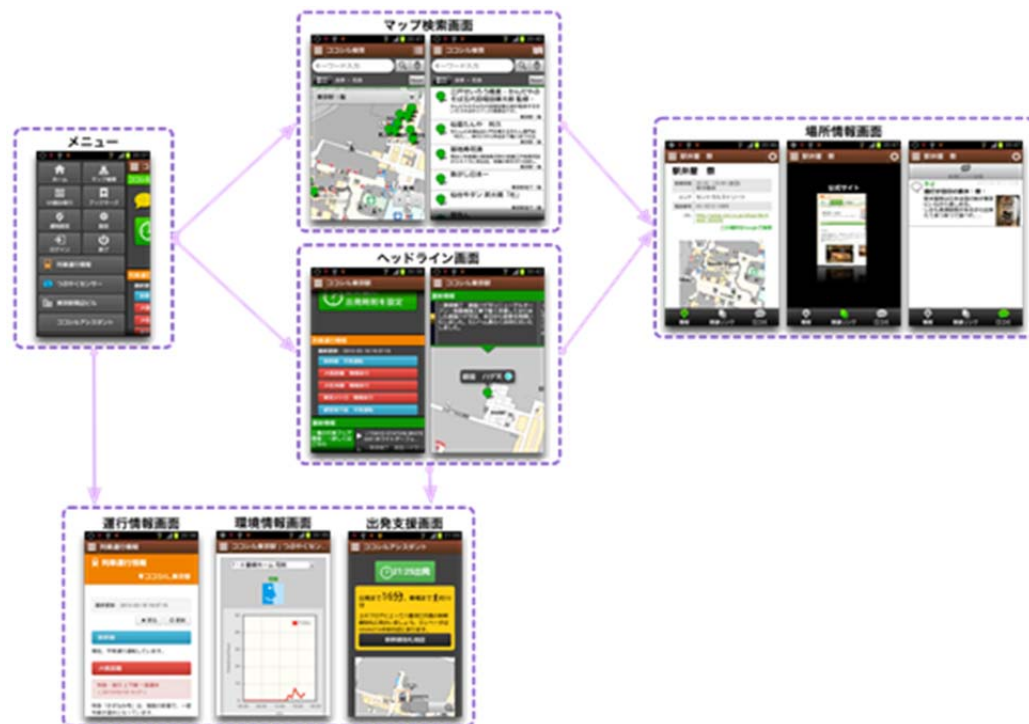


図 4: 次世代交通支援情報サービス「ココシル東京駅」

## 2.2 小規模アプリケーションの構築による基盤の検証

本実証は、膨大なデータを広くオープンに利活用するための基盤（情報流通



連携基盤)を公共交通分野に応用するという、「オープンデータ」と呼ばれるコンセプトの実証を目指すものである。これを検証するために、公共交通情報とそれにアクセスするためのAPIを開示し、それらを利用してアプリケーションを構築する企業・個人を募り、情報流通連携基盤や提供したデータに関する意見を頂くことにより、基盤と今回準備したオープンデータに関する評価を実施した。実質の開発期間は3週間と非常に短かったが、その間に16件ものアプリケーションが構築された。3週間で16件の、しかも多種多様なアプリケーションが構築できたこと自体が、本基盤の有用性を示していると言える。特にシルバーシートの予約や、コレクションによるゲーム形式のアプリは、パイロットサービスとは全く異質のものであり、APIやデータの開示によりそれらのアプリケーションが構築されている点に着目したい。

### 2.3 サービスの検証

今回開発したサービスアプリケーションを用いて、評価を実施した。具体的には評価を目的としてモニタを募集し、対象となるアプリケーションを利用しただく。そして、アンケートに回答するという内容で行った。被験者は68名(うち視覚障害者10名)であった。

アンケートの結果から、実施した結果、ユーザから見た場合においても本アプリケーションは役に立つという意見が多く、実証実験終了後でも利用したいという方々が多く見られた。

## 3 まとめ

本プロジェクトでは、情報流通連携基盤システムの構築を行った。データを提供するにあたり、RDFボキャブラリを策定した。電車やバスのリアルタイム情報、時刻表などの静的情報、駅などの施設情報といった公共交通データを表現する上で必要となるボキャブラリは144であった。また、公共交通のデータを提供するにあたり、情報流通連携基盤システムのAPIに対して、公共交通データを取得する方法を検討し、実装した。APIはRESTアーキテクチャで設計されており、URLを指定することで所望のデータを取得可能である。データの形式は、JSON, XMLに対応した。それぞれのデータには、ucodeを付与するため、内容を識別することが可能である。ucodeをパラメタに指定してデータを取得する。

そして、情報流通連携基盤システムを用いて3種類のアプリケーションの開発を実施した。一つ目はリアルタイムな電車・バスの運行情報を提供するシステムである「ドコシル」、2つ目は視覚障がい者向けの情報提供システム、3つ

目は東京駅を対象にした場所情報システムである、「ココシル東京駅」である。ドコシルとココシル東京駅は、Google Play 上に公開し、一般の利用者に体験いただけるようにした。また、モニタ実験として被験者 58 名に対してアンケートを実施した。評価は概ね好評であり、公共交通データを提供する意義が確認できた。

さらに、開発者サイトを設置し、情報流通連携基盤システムを第 3 者が利用できる環境を整備した。このサイトを利用して、小規模アプリケーションの開発を実施した。3 週間という限られた期間の中で 16 種類のアプリケーションの開発に成功した。特にシルバーシートの予約や、コレクションによるゲーム形式のアプリは、パイロットサービスとは全く異質のものであり、API やデータの開示によりそれらのアプリケーションが構築されている点に着目したい。これは API を利用可能であったことが大きく、開発者からのアンケートでも API 利用が有効であることが確認された。

今後の課題としては、データのメンテナンス手法の確立があげられる。今回は、各社より提供されたデータを我々が入力し、データベースを構築したが、実際に基盤システムを運用することを考慮した場合、極力このデータ更新作業のコストを減らすことが、サステイナブルな運用につながる。情報システムに長けた人がメンテナンスするとも限らないため、極力手間にならない方法でメンテナンスを行う手法を検討することが望ましい。