

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

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

目次

第1章 研究内容・目標	4
1.1. 目標	5
1.2. 内容	5
第2章 研究開発実施詳細	11
2.1. 公共交通データの規格構築	12
2.1.1. 静的な運行情報	21
2.1.2. リアルタイムな運行情報	25
2.1.3. 静的な公共交通施設情報	30
2.1.4. リアルタイムな公共施設情報	33
2.1.5. データの二次利用に関する条件	34
2.2. 公共交通情報流通連携基盤システムの構築・検証	49
2.2.1. サーバコンポーネント	49
2.2.2. 公共交通情報流通連携基盤サーバソフトウェア（外部仕様書準拠部） 51	
2.2.3. 公共交通情報流通連携基盤サーバソフトウェア（交通実証拡張部） ..	52
2.2.4. 基盤の性能評価	65
2.3. 開発者向けサービスの構築	68
2.3.1. 開発者サイト	68
2.3.2. 利用規定	68
2.3.3. ガイドライン	69
2.3.4. ユースケース	69
2.4. 公共交通オープンデータの収集	72
第3章 実証実験	74
3.1. パイロットサービス構築による実証	75
3.1.1. 公共交通運行情報サービス	75
3.1.2. 交通弱者支援情報サービス	82
3.1.3. 次世代交通支援情報サービス	90
3.2. 小規模アプリケーションの構築による基盤の検証と課題抽出	109

3.2.1.	公募実施概要.....	109
3.2.2.	構築されたアプリケーション	110
3.3.	基盤とサービスの評価	119
3.3.1.	基盤に対する評価	119
3.3.2.	サービスに対する評価	119
3.4.	オープンデータ流通推進コンソーシアムへの協力	123
第4章	まとめ	124
第5章	付録.....	127
5.1.	モニタ実験アンケート結果	128
5.2.	視覚障がい者アプリケーションのアンケート結果	136
5.3.	掲載されたメディア	140

第1章 研究内容・目標

第 1 章

研究内容・目標

本章では、本研究開発の目標について述べる。

1.1. 目標

本実証では、情報流通連携基盤の公共交通分野への適用性を実証するために、公共交通分野のデータ規格を検討し、その仕様を策定する。また、膨大なデータを広くオープンに利活用することや、情報の横の連携を鉄道やバス等の公共交通分野に適用することにより、都市部の公共交通機関の運行情報、駅（鉄道の場合）・停留所（バスの場合）の施設情報等をリアルタイムで提供し、交通困難者（混雑、事故、自然災害等によって、公共交通機関の利用に不自由をきたし、移動に困難を生じている者）による的確な路線選択の支援、交通弱者（高齢者、障がい者等）の移動支援、公共交通機関の利用者の位置に応じた施設案内といった、公共交通分野における課題の解決に資する。さらに、本実証を通して、情報流通連携基盤を普及させる上での課題を抽出することを目指す。

1.2. 内容

① 公共交通情報データ規格の構築

表 1 に示す項目に関するデータ規格（識別子体系とボキャブラリ）を検討し、定義する。

データの二次利用に関する条件については、④で実施するデータ収集におけるライセンスや、データ提供元へのヒアリング等を実施し、制度・法律の観点で検討してまとめる。オープンデータ流通推進コンソーシアムの「データガバナンス委員会」（以下「データガバナンス委員会」と呼ぶ。後述する「技術委員会」「利活用・普及委員会」も同様に、オープンデータ流通推進コンソーシアムの各委員会を指す。）より課題の提示を受けた場合は、データガバナンスに対す

る課題を抽出し、「データガバナンス委員会」にフィードバックを行う。

表 1: 検討するデータ規格

	公共交通情報	データ項目	検討・定義するデータ規格
1	静的な運行情報	静的な運行情報に係るデータ	定常的に運行される予定の編成・車両に関する情報（路線情報、時刻表情報）に関するデータ規格。
2		路線データ	鉄道やバスの路線を識別する識別子 ID 体系及びそれらの名称、場所、含まれる駅や停留所、他の路線との接続に関するデータ規格。
3	リアルタイムな運行情報	走行位置データ	各公共交通路線において、編成・車両のリアルタイムな走行位置に関するデータ規格。
4		遅延データ	編成・車両の遅延情報に関するデータ規格。遅延の時間、到着予定時刻、運行再開予定時刻、遅延運行見合わせの理由を表現できるようにする。
5		運休データ	運休した編成・車両に関するデータ規格。運休した対象、運休の理由、運行再開情報が表現できるようにする。
6		ダイヤ変更データ	編成・車両のダイヤ変更に関するデータ規格。
7		臨時ダイヤデータ	臨時編成・車両に関するデータ規格。
8		その他緊急情報に係るデータ	その他、公共交通を利用する上で有効な緊急情報。例えば、災害、事故に関するデータ規格。
9	静的な公共交通施設情報	駅・停留所に係るデータ	駅・停留所を識別する識別子体系及びそれらの名称、場所、収容路線の駅・停留所に関するデータ規格。
10		公共交通関連施設データ	公共交通関連施設（改札、券売機、窓口、遺失物窓口、階段、エスカレーター、エレベーター、待ち合わせ場所、ベンチ、売店、店舗、ATM、自動販売機）に関するデータ規格。
11	リアルタイムな公共交通施設情報	リアルタイムな公共交通施設情報に係るデータ	公共交通施設において、リアルタイムに変化する情報（公共交通施設の使用状況）に関するデータ規格。

② 公共交通情報流通連携基盤システムの構築・検証

「情報流通連携基盤構築にむけた調査研究仕様書」に基づいて策定された「情報流通連携基盤システム外部仕様書」のドラフト（以下「外部仕様書」という）の標準 API 規格に準拠し、それに公共交通に特化した API（公共交通 API 規格と

呼ぶ)を追加した公共交通情報流通連携基盤システムの詳細実装仕様書を策定し、それに基づく実装(公共交通情報流通連携基盤システムの構築)を行う。その後、公共交通情報流通連携基盤システムが標準 API 規格および公共交通 API 規格の通り稼働していることを確認するテストを行い、インストールマニュアルとプログラミングマニュアルを整備し、これらを詳細実装仕様書に含める。

テストにおいては、10 億件のオープンデータが格納された状態で 100 個のプログラムから操作コマンドを受け付け、下記の性能を達成していることを確認する。

- 閲覧系の操作コマンド: 500ms 以内
- 検索系の操作コマンド: 1,000ms 以内
- 登録・削除系のコマンド: 1,000ms 以内
- 更新系のコマンド: 2,000ms 以内

③ 開発者向けサービスの構築

②公共交通情報流通連携基盤を利用してアプリケーションやサービスの開発を行う一般開発者向けの web サービスを構築する。これは、API ドキュメント等の情報を提供する web サービスである。

④ 公共交通オープンデータの収集

東京駅、山手線ほか東京駅に乗り入れる東京 23 区内の JR 通勤線区、都営バス、都営地下鉄、東京メトロに関する公共交通関連のデータを収集し、①のデータ規格に基づき表現する。収集したデータを②のシステムに投入し、⑤から利用できるようにする。また、上記の公開可否を検討し、公開可能なものを、標準 API 規格を利用して一般に利用できるようにするとともに、「利活用・普及委員会」に提供する。

対象とするデータとそれらの取得方法は表 2 の通りである。

なお、②のシステムは、「利活用・普及委員会」に貸与し、同委員会に提供されたオープンデータも格納し、運用する。

表 2: 収集する公共交通データ

公共交通情報	データ項目
静的な運行情報	都営バス・都営地下鉄・東京メトロおよび東京 23 区内の JR 通勤線区の路線情報・時刻表情報。路線情報は国土交通省が公開する国土数値情報ダウンロードサービスを利用して取得する。時刻表情報は東日本旅客鉄道や東京都交通局が運用する、既存のシステムから取得する。
リアルタイムな運行情報	都営バス・都営地下鉄・東京メトロおよび東京 23 区内の JR 通勤線区（計 50 編成・車両以上）の運行情報（走行位置・遅延データ・運休データ・ダイヤ変更データ・臨時ダイヤデータ・その他緊急情報）。東日本旅客鉄道や東京都交通局が運用する、既存のシステムから取得する。
静的な公共交通施設情報	東京駅構内にある改札・窓口・売店・店舗、計 100 施設以上に関する、名称や位置情報。施設の名称や位置情報について調査を行い、取得する。
リアルタイムな公共施設情報	東京駅構内にある、10 箇所以上の施設の使用状況。カメラ・センサを 10 箇所、駅構内に設置して取得する。

⑤ 情報流通連携基盤システムの実証

1) パイロットサービスの構築による実証

②公共交通情報流通連携基盤システムと④公共交通オープンデータを利用して、公共交通運行情報、交通弱者支援情報、次世代交通支援情報を公共交通機関の利用者に提供するスマートフォン上のサービスを、それぞれ「公共交通運行情報サービス」「交通弱者支援情報サービス」「次世代交通支援情報サービス」と定義する。これらの典型的なパイロットサービスを、運行情報を収集して、基盤システムにアップロードする作業である②や④に関わらない研究担当者や事業者が構築し、②や④の利用しやすさを検証する。また、検証に際して、フィールド関係者間の調整を実施する。それぞれのサービスは、下記のようなものとする。

ア) 公共交通運行情報サービス

- 以下のリアルタイムな情報を提供する。
 - 都営バスおよび JR 山手線の各編成・車両の運行情報（現在位置・到着時刻・行き先・種別）。
 - 遅延情報、運休情報、運行再開情報、遅延・運休の原因に関する情報。
- ユーザが選択することにより、乗り換え先の運行情報も提供する。
- 構築したアプリケーションを実証期間中一般に公開し、利用者がレビューできるようにする。

イ) 交通弱者支援情報サービス

- 以下の情報を音声で提供する。
 - 都営バスおよび JR 山手線における、次に到着する編成・車両の到着時刻・行き先・種別。
 - 遅延情報、運休情報、運行再開情報、遅延・運休の原因に関する情報。

ウ) 次世代交通支援情報サービス

- 東京駅をフィールドとする。東京駅は、構内の券売機、窓口、売店、店舗等 100 件以上を情報提供対象とするエリアを持っている。
- 以下の情報を提供する。
 - 東京駅の構内地図情報。
 - 構内の券売機、窓口、売店、店舗等 100 件以上の名称や位置情報。
 - 10 箇所以上の施設のリアルタイムな使用状況。
- 構築するシステムは、wi-fi 測位と RFID タグにより端末の位置を把握し、その位置を地図上に重ね合わせて表示する。
- 構築するアプリケーションは、把握した位置の近傍にある売店・店舗等の公共交通施設の情報を提供する。
- 構築したアプリケーションを実証期間中一般に公開し、利用者がレビューできる仕組みを準備する。

2) 小規模アプリケーションの構築による基盤の検証と課題抽出

②公共交通情報流通連携基盤システムと④公共交通オープンデータを利用した、小規模なアプリケーションを 10 個程度、(3) 実施体制に含まれない個人開発者やソフトウェア開発業者に個別に依頼して構築させ、それらに携

わった開発者から、②や④に対する利便性や課題を問うヒアリングを行い、課題を抽出する。

3) 基盤とサービスの評価

1) 2) の開発に携わった人を中心とする 50 名の被験者を対象に、構築されたそれぞれのサービスを試用してもらい、アンケートを実施する。アンケートは、これらのサービスがオープンデータと情報流通連携基盤システムという共通基盤上に構築されていることを前提に、オープンデータや情報流通連携基盤システムの有効性、サービスに関する意見を尋ねるものとする。

ただし、交通弱者支援情報サービスについては、TRON イネーブルウェア研究会等の、実績のあるチャネルを通して 10 名の視覚障がい者を被験者として募り実証する。

4) オープンデータ流通推進コンソーシアムへの協力

3) の結果得られた基盤に関する課題を、オープンデータ流通推進コンソーシアムの「技術委員会」にフィードバックする。また、同「利活用・普及委員会」に対して成果発表（暫定版）を行う。

第2章 研究開発実施詳細

第 2 章

研究開発実施詳細

本章では、研究開発の実施詳細について述べる。

2.1. 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 3 に示す通りである。表 4 は、2013 年 1 月 18 日付外部仕様書に既に規定されているボキャブラリのうち、公共交通データの規格を策定するにあたり参照したものである。表 6 は、場所の種別（クラス）に関するボキャブラリである。これらは、公共交通データの規格を策定する際に必要なものとしてリストアップしたが、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。一方、表 7、表 8 は、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。

なお、公共交通特有のボキャブラリのネームスペースは、下記のようにした。

`http://opendata.ubin.jp/puti#`

表 3: 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）（表 4）	27
外部仕様書より参照したボキャブラリ（プロパティ）（表 5）	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）（表 6）	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（クラス）（表 7）	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）（表 8）	51
合計	144

表 4: 外部仕様書より参照したボキャブラリ(クラス)

ucode	Alias URI	意味
0FFFDE000000000000000000000080030	ug:BusStop	バス停
0FFFDE000000000000000000000080023	ug:BusRoute	バス路線
0FFFDE00000000000000000000008000A	ug:Banking	銀行・郵便局
0FFFDE000000000000000000000080011	ug:CookShop	食料品店
0FFFDE000000000000000000000080012	ug:Culture	生活・カルチャー関連施設
0FFFDE00000000000000000000008001B	ug:Elevator	エレベーター
0FFFDE00000000000000000000008001D	ug:Escalator	エスカレーター
0FFFDE000000000000000000000080005	ug:Facility	(一般的な) 施設
0FFFDE000000000000000000000080032	ug:Gateway	出入口
0FFFDE00000000000000000000008000C	ug:Hospital	医療施設
0FFFDE000000000000000000000080014	ug:Leisure	娯楽施設
0FFFDE000000000000000000000080019	ug:Parking	駐車場
0FFFDE000000000000000000000080034	ug:Platform	プラットフォーム
0FFFDE00000000000000000000008002F	ug:GettingOnPosition	乗車位置
0FFFDE000000000000000000000080008	ug:PoliceStation	警察施設 (交番)
0FFFDE000000000000000000000080007	ug:PublicOffice	公共施設
0FFFDE000000000000000000000080022	ug:Railway	鉄道
0FFFDE000000000000000000000080017	ug:Service	サービス施設
0FFFDE000000000000000000000080010	ug:Shop	物販店
0FFFDE000000000000000000000080013	ug:SightSeeing	観光施設
0FFFDE00000000000000000000008001F	ug:Slope	スロープ
0FFFDE00000000000000000000008001C	ug:Stairs	階段
0FFFDE000000000000000000000080006	ug:Station	駅
0FFFDE000000000000000000000080031	ug:TaxiStand	タクシー乗り場
0FFFDE00000000000000000000008001A	ug:Toilet	トイレ
0FFFDE000000000000000000000080016	ug:Transport	交通機関
0FFFDE00000000000000000000008002E	ug:Wicket	改札口

表 5: 外部仕様書より参照したボキャブラリ(プロパティ)

ucode	Alias URI	意味
0FFFDE0000000000000000000000800C	uc:temperature	気温
0FFFDE0000000000000000000000800D	uc:humidity	湿度
0FFFDE000000000000000000000018001	rdf:type	主語のクラス
0FFFDE000000000000000000000028004	dc:date	作成日時・公開日時
0FFFDE00000000000000000000002800E	dc:title	名称
0FFFDE000000000000000000000038037	dcterms:valid	データ保証期限
0FFFDE000000000000000000000088001	ug:place	主語の所在地
0FFFDE00000000000000000000008800D	ug:region	主語の位置する範囲
0FFFDE0000000000000000000000158001	w3cgeo:lat	WGS84 の緯度
0FFFDE0000000000000000000000158002	w3cgeo:long	WGS84 の経度

表 6: 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)

ucode	Alias URI	意味
0FFFDE0000000000000000000080047	ug:AED	AED
0FFFDE0000000000000000000080048	ug:ATM	キャッシュサー ビス
0FFFDE0000000000000000000080049	ug:BabyBed	ベビーベッド
0FFFDE000000000000000000008004A	ug:BabyChangingTable	おむつ交換台
0FFFDE000000000000000000008004B	ug:BaggageClaim	手荷物預かり所
0FFFDE000000000000000000008004C	ug:Bench	ベンチ
0FFFDE000000000000000000008004D	ug:BoxLunch	お弁当店
0FFFDE000000000000000000008004E	ug:Café	喫茶店
0FFFDE000000000000000000008004F	ug:ChangeMachine	両替機
0FFFDE0000000000000000000080050	ug:ChangeRoom	更衣室
0FFFDE0000000000000000000080051	ug:ChangeRoomForMen	更衣室（男性）
0FFFDE0000000000000000000080052	ug:ChangeRoomForWomen	更衣室（女性）
0FFFDE0000000000000000000080053	ug:CoinOperatedLocker	コインロッカー
0FFFDE0000000000000000000080054	ug:ConvenienceStore	コンビニエンス ストア
0FFFDE0000000000000000000080055	ug:CourierOffice	宅配施設
0FFFDE0000000000000000000080056	ug:EmergencyEvacuationArea	緊急避難所
0FFFDE0000000000000000000080057	ug:EventSpace	イベントスパー ス
0FFFDE0000000000000000000080058	ug:FacilityForDisabled	障がい者用設備
0FFFDE0000000000000000000080059	ug:FirstAid	救護施設
0FFFDE000000000000000000008005A	ug:ForeignExchangeShop	外貨両替施設
0FFFDE000000000000000000008005B	ug:GeneralStore	雑貨店
0FFFDE000000000000000000008005C	ug:Hotel	宿泊施設
0FFFDE000000000000000000008005D	ug:IdPhotoMachine	証明写真
0FFFDE000000000000000000008005E	ug:Information	案内所
0FFFDE000000000000000000008005F	ug:LostAndFoundOffice	遺失物窓口
0FFFDE0000000000000000000080060	ug:LotteryShop	宝くじ
0FFFDE0000000000000000000080061	ug:Monument	名所・記念碑

ucode	Alias URI	意味
0FFFDE000000000000000000000000080062	ug:NursingRoom	授乳室
0FFFDE000000000000000000000000080063	ug:Phone	公衆電話
0FFFDE000000000000000000000000080064	ug:Post	郵便ポスト
0FFFDE000000000000000000000000080065	ug:RestRoomForBaby	ベビー休憩室
0FFFDE000000000000000000000000080066	ug:SmokingArea	喫煙所
0FFFDE000000000000000000000000080067	ug:Souvenirs	おみやげ店
0FFFDE000000000000000000000000080068	ug:Takeout	持ち帰り飲食店
0FFFDE000000000000000000000000080069	ug:TicketBooth	券売所・切符売り場
0FFFDE00000000000000000000000008006A	ug:TicketVendingMachine	券売機
0FFFDE00000000000000000000000008006B	ug:ToiletForDisabled	障害者用トイレ
0FFFDE00000000000000000000000008006C	ug:VendingMachine	自動販売機
0FFFDE00000000000000000000000008006D	ug:WaitingRoom	待合室

表 7: 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(クラス)

ucode	Alias URI	意味
0FFFDE0000000000000000000000000000190001	puti:Train	列車
0FFFDE0000000000000000000000000000190002	puti:Bus	バス
0FFFDE0000000000000000000000000000190003	puti:TrainInfo	列車の運行情報
0FFFDE0000000000000000000000000000190004	puti:Diagram	時刻表情報
0FFFDE0000000000000000000000000000190005	puti:TrainDiagram	列車時刻表情報
0FFFDE0000000000000000000000000000190006	puti:BusStopDiagram	バス停時刻表情報
0FFFDE0000000000000000000000000000190007	puti:Sensor	(公共交通機関に設置された) センサ
0FFFDE0000000000000000000000000000190008	puti:Kiosk	キオスク (売店名)
0FFFDE0000000000000000000000000000190009	puti:Newdays	NEWDAYS (売店名)
0FFFDE000000000000000000000000000019000A	puti:ViewATM	View ATM
0FFFDE000000000000000000000000000019000B	puti:ExpressResevation	エクスプレス予約口
0FFFDE000000000000000000000000000019000C	puti:GreenCarTicketBooth	グリーン券売り場
0FFFDE000000000000000000000000000019000D	puti:ViewPlaza	びゅうプラザ
0FFFDE000000000000000000000000000019000E	puti:ReservationTicketOffice	指定券窓口 (みどりの窓口)
0FFFDE000000000000000000000000000019000F	puti:ReservedSeatVendingMachine	指定席販売機
0FFFDE0000000000000000000000000000190010	puti:StationMasterOffice	駅長室

ucode	Alias URI	意味
0FFFDE0000000000000000000000000000198015	puti:frequencyInHoliday	日祝日運行頻度
0FFFDE0000000000000000000000000000198016	puti:frequency	データ更新頻度
0FFFDE0000000000000000000000000000198017	puti:nameOfDestination	行き先名
0FFFDE0000000000000000000000000000198018	puti:destination	行き先
0FFFDE0000000000000000000000000000198019	puti:delay	遅延時間
0FFFDE000000000000000000000000000019801A	puti:yokushi	抑止情報
0FFFDE000000000000000000000000000019801B	puti:stationNow	現在の駅
0FFFDE000000000000000000000000000019801C	puti:stationFrom	運行中の列車が出 発した駅
0FFFDE000000000000000000000000000019801D	puti:stationTo	運行中の列車が向 かっている駅
0FFFDE000000000000000000000000000019801E	puti:rank	駅間順序
0FFFDE000000000000000000000000000019801F	puti:diagrams	時刻表
0FFFDE0000000000000000000000000000198020	puti:lastBusStop	直前バス停
0FFFDE0000000000000000000000000000198021	puti:lastBusStopName	直前バス停名
0FFFDE0000000000000000000000000000198022	puti:lastBusStopTime	直前バス停発車時 刻
0FFFDE0000000000000000000000000000198023	puti:nextBusStop	次のバス停
0FFFDE0000000000000000000000000000198024	puti:nextBusStopName	次のバス停名
0FFFDE0000000000000000000000000000198025	puti:trainInfoArea	路線エリア
0FFFDE0000000000000000000000000000198026	puti:trainInfoCompany	事業者
0FFFDE0000000000000000000000000000198027	puti:trainInfoKind	鉄道の種類
0FFFDE0000000000000000000000000000198028	puti:trainInfoTime	遅延等発生時刻
0FFFDE0000000000000000000000000000198029	puti:trainInfoLine	遅延等発生路線
0FFFDE000000000000000000000000000019802A	puti:trainInfoFrom	遅延等発生起点
0FFFDE000000000000000000000000000019802B	puti:trainInfoTo	遅延等発生終点
0FFFDE000000000000000000000000000019802C	puti:trainInfoRange	遅延等発生区間
0FFFDE000000000000000000000000000019802D	puti:trainInfoDirection	遅延等発生方向 (行き先)
0FFFDE000000000000000000000000000019802E	puti:trainInfoCase	遅延等発生理由
0FFFDE000000000000000000000000000019802F	puti:trainInfoStatus	遅延等発生現状

表 9: 鉄道路線情報のデータ規格

Subject	Property	Object	Object の値域
鉄道路線 ucode	rdf:type	ug:Railway	rdfs:Class
	dc:title	駅名	xsd:string
	ug:place	路線形状データ (GeoJSON 形式のデータへの参照先)	xsd:string
	puti:operatorCode	事業者種別	xsd:integer
	puti:nameOfRailway	路線名	xsd:string
	puti:operator	運営会社	xsd:string
	puti:yearOfTogether	供用開始年	xsd:dateTime
	puti:yearOfBegin	設置期間 (設置開始)	xsd:dateTime
	puti:yearOfEnd	設置期間 (設置終了)	xsd:dateTime
	puti:idOfRelation	関係 ID	xsd:string
	puti:idOfChange	変遷 ID	xsd:integer
	puti:noteOfChage	変遷備考	xsd:string
	puti:note	備考	xsd:string
	puti:noteOfReration	関係備考	xsd:string

(2) バスの路線情報

バスの路線情報は、国土交通省国土政策局が提供する国土数値情報のうち、バスルートデータ²をベースにした。個々のバス路線に ucode を付与し、その ucode に対して、表 10 に示すプロパティを結びつけて表現した。

² <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N07.html>

表 10: バス路線情報のデータ規格

Subject	Property	Object	Object の値域
バス路線の ucode	rdf:type	ug:BusRoute	
	dc:title	バス系統	xsd:string
	ug:place	路線	xsd:string
	puti:typeOfBus	バス区分	xsd:integer
	puti:operator	事業者名	xsd:string
	puti:nameOfBusRoute	バス系統	xsd:string
	puti:frequencyInWeekday	平日運行頻度	xsd:string
	puti:frequencyInSaturday	土曜日運行頻度	xsd:string
	puti:frequencyInHoliday	日祝日運行頻度	xsd:string
	puti:note	備考	xsd:string

(3) 鉄道・バス時刻表情報

時刻表のデータ形式は、データ処理の効率性を考慮して、表形式データを JSON 形式に変換したものとした（表 11、図 1）。それぞれの時刻表データに対して ucode を付与し、時刻表のメタデータとして、時刻表名と上記時刻表データの取得先 URL を結びつけた（表 12、表 13）。そして、路線・駅・バス停に関するメタ情報に、時刻表 ucode を結びつけた。

表 11: 時刻表データの形式

パラメータ	型	説明
weekday		平日時刻表情報
time	Time	列車・バス発着時刻
destination	String	行き先（オプション）
isArrival	Bool	着時刻である場合は true
isNonStepBus	Bool	ノンステップバスである場合は true
Saturday		土曜時刻表情報
weekday	weekday と同じ	
holiday		休日時刻表情報
weekday	weekday と同じ	

```
{
  "weekday": [
    ...
    { "time": "13:32", "isArrivel": true },
    { "time": "13:35", "destination": "池袋" },
    },
    { "time": "13:39" },
    { "time": "13:43" },
    { "time": "13:52" },
    { "time": "13:58", "destination": "池袋" },
    },
    ...
  ],
  "saturday": [ ... ],
  "holiDay": [ ... ]
}
```

図 1: 時刻表の JSON 形式記述例

表 12: 鉄道時刻表のデータ規格

Subject	Predicate	Object
時刻表 ucode	rdf:type	puti:TrainDiagram
	dc:title	時刻表名
	dc:diagram	時刻表取得先 URL

表 13: バス時刻表のデータ規格

Subject	Predicate	Object
時刻表 ucode	rdf:type	puti:TrainDiagram
	dc:title	時刻表名
	dc:diagram	時刻表取得先 URL

2.1.2. リアルタイムな運行情報

リアルタイムな運行情報として、鉄道・バスの位置情報および鉄道の遅延・運休・ダイヤ変更・臨時ダイヤ・その緊急情報に係るデータを、以下のように規定した。

(1) 鉄道の位置情報

鉄道の位置情報は、現時点では編成毎にそれがどの駅間にいるかという粒度で取得できる。位置情報が更新される度に ucode が発行・付与され、その ucode に対して表 14 に示すプロパティを結びつけて表現した。

表 14: 鉄道位置情報のデータ規格

Subject	Property	Object	Object の値域
位置情報の ucode	rdf:type	ug:Station	ug:Station
	dc:title	列車番号（通常運行を示す全角スペース、もしくは回送列車を表す「回」から始まる）	xsd:string
	dc:date	データ生成時刻	xsd:dateTime
	dcterms:valid	データ保証期限	xsd:dateTime
	puti:frequency	更新頻度（秒）、指定された秒数以降にリクエストを行うことで、最新値が取得される	xsd:Integer
	puti:nameOfRailway	鉄道路線の名称。文字列型	xsd:string
	ug:railway	鉄道路線 ucode	ug:Railway
	puti:nameOfDestination	行先名	xsd:string
	puti:destination	オプション、行先 ucode	ug:Station
	puti:delay	遅延時間（秒）	xsd:Integer
	puti:yokushi	抑止情報、0 の場合通常運行、1 の場合抑止	xsd:Integer
	puti:stationNow	現在の駅	xsd:String

Subject	Property	Object	Object の値域
	puti:stationFrom	進行中の列車が出発した駅、停車中は空白	xsd:String
	puti:stationTo	進行中の列車が向かっている駅、停車中は空白	xsd:String
	puti:rank	駅間順序、puti:StationTo に近い順に昇順の番号を付与	xsd:Integer
	puti:diagrams	時刻表、URL 表記先の JSON より取得	xsd:string(URL)

(2) バスの位置情報

バスの位置情報は、現時点では車両毎にそれがどの停留所間にいるかという粒度で取得できる。位置情報が更新される度に ucode が発行・付与され、その ucode に対して表 15 に示すプロパティを結びつけて表現した。

表 15: バス位置情報のデータ規格

Subject	Property	Object	Object の値域
位置情報の ucode	rdf:type	クラス指定	ug:Station
	dc:title	バス番号	xsd:string
	dc:time	データ生成時刻	xsd:dateTime
	dcterms:valid	データ保証期限	xsd:dateTime
	puti:frequency	更新頻度（秒）、指定された秒数以降にリクエストを行うことで、最新値が取得される	xsd:Integer
	puti:nameOfBusRoutes	バス路線名 文字列型	xsd:string
	puti:lastBusstop	直前バス停 ucode	ucode
	puti:lastBusstopName	直前バス停名 文字列型	xsd:string
	puti:lastBusstopTime	直前バス停発車時刻	xsd:dateTime
	puti:nextBusstop	次のバス停 ucode	ucode
	puti:nextBusstopName	次のバス停名 文字列型	xsd:string

(3) 鉄道の遅延・運休・ダイヤ変更・臨時ダイヤ・その緊急情報に係る情報

鉄道の遅延・運休・ダイヤ変更・臨時ダイヤ・その他緊急情報に係る情報（これらをまとめて「遅延等情報」と呼ぶ）については、情報が発生・更新される度に ucode が発行・付与され、その ucode に対して表 16 に示すプロパティを結びつけて表現した。

表 16: 遅延等情報のデータ規格

Subject	Property	Object	Object 値域	Object 例
運行情報 ucode	rdf:type	type 指定	puti:TrainInfo	puti:TrainInfo 固定
	dc:time	データ生成時刻	xsd:dateTime	2013-01-13T15:10:00+9、ISO8601 形式
	puti:trainInfoArea	エリア	xsd:string	"KANTOKOSHINETSU"
	puti:trainInfoCompany	事業者	xsd:string	"JR-EAST", "TOKYO-METRO", "TOEI"
	puti:trainInfoKind	鉄道種類	xsd:string	"ZAIRAISEN", "CHOUKYORI", "SHINKANSEN"
	puti:trainInfoTime	発生時刻	xsd:string	1 5 時 0 3 分頃
	puti:trainInfoLine	発生路線	xsd:string	
	puti:trainInfoFrom	発生場所起点	xsd:string	全線
	puti:trainInfoTo	発生場所終点	xsd:string	
	puti:trainInfoRange	発生区間	xsd:string	
	puti:trainInfoDirection	行先	xsd:string	

Subject	Property	Object	Object 値域	Object 例
	puti:trainInfoCause	発生理 由	xsd:string	信号トラブル
	puti:trainInfoStatus	現状	xsd:string	運転見合わせ
	puti:trainInfoText	運行情 報テキ スト	xsd:string	”中央線快速電車は1 5時03分頃中野～高 円寺駅間での信号トラ ブルの影響で上下線で 運転を見合わせていま す”
	puti:railwayOf	発生路 線 ucode	ucode	”urn:ucode:_44444444 44444444444444444444 4444”

2.1.3. 静的な公共交通施設情報

静的な公共交通施設情報として、駅情報・停留所譲歩・公共交通施設情報のデータ規格を、以下のように規定した。

(1) 駅情報

駅情報は、国土交通省国土政策局が提供する国土数値情報のうち、鉄道時系列データ³をベースにした。個々の駅に ucode を付与し、その ucode に対して、表 17 に示すプロパティを結びつけて表現した。

³ <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N05.html>

表 17: 駅情報のデータ規格

Subject	Property	Object	Object の値域
駅の ucode	rdf:type	ug:Station	
	dc:title	駅名	xsd:string
	ug:place	駅の設置位置	xsd:string
	puti:note	備考	xsd:string
	w3cgeo:lat	駅の代表点の緯度	xsd:double
	w3cgeo:long	駅の代表点の経度	xsd:double
	puti:operatorCode	事業者種別	xsd:integer
	puti:nameOfRailway	路線名	xsd:string
	puti:nameOfStation	駅名	xsd:string
	puti:operator	運営会社	xsd:string
	puti:yearOfTogether	供用開始年	xsd:dateTime
	puti:yearOfBegin	設置期間（設置開始）	xsd:dateTime
	puti:yearOfEnd	設置期間（設置終了）	xsd:dateTime
	puti:idOfRelation	関係 ID	xsd:string
	puti:idOfChange	変遷 ID	xsd:integer
	puti:noteOfChage	変遷備考	xsd:string
	puti:note	備考	xsd:string

(2) バス停情報

駅情報は、国土交通省国土政策局が提供する国土数値情報のうち、バス停留所データ⁴をベースにした。個々のバス停に ucode を付与し、その ucode に対して、表 18 に示すプロパティを結びつけて表現した。

表 18: バス停情報のデータ規格

Subject	Property	Object	Object の値域
バス停の ucode	rdf:type	ug:BusStop	
	dc:title	バス停名	xsd:string
	ug:place	バス停留所の位置	xsd:string
	w3cgeo:lat	バス停代表点の緯度	xsd:double
	w3cgeo:long	バス停代表点の経度	xsd:double
	puti:nameOfBusStop	バス停名	xsd:string
	puti:typeOfBus	バス区分	xsd:integer
	puti:operators	事業者名	Listxsd:string
	puti:nameOfBusRoutes	バス系統	Listxsd:string

(3) 構内施設情報

構内施設情報として、名称と位置情報を扱った。構内施設それぞれに ucode を付与し、それぞれの ucode に対して、表 19 に示すプロパティを結びつけて表現した。

⁴ <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-P11.html>

表 19: 構内施設情報のデータ規格

Subject	Property	Object	Object の値域
施設の ucode	rdf:type	(施設のタイプを示す ucode)	ug:Facility
	dc:title	施設名	xsd:string
	ug:region	施設の位置	xsd:string(WKT)
	w3cgeo:lat	施設代表点の緯度	xsd:double
	w3cgeo:long	施設代表点の経度	xsd:double

2.1.4. リアルタイムな公共施設情報

本実証では、リアルタイムな公共施設情報として、施設の温度・湿度・花粉飛散量を測定した。測定した場所毎に ucode を付与し、それぞれの ucode に対して、取得したセンサ情報を、表 20 に示すプロパティを結びつけて表現した。

表 20: リアルタイムな公共施設情報のデータ規格

Subject	Property	Object	Object の型
測定場所の ucode	rdf:type	puti:sensor	ucode
	dc:time	センサからのデータ取得日時	xsd:dateTime
	uc:temperature	気温、セルシウス度	xsd:float
	uc:humidity	湿度、パーセント	xsd:float
	puti:pollen	花粉飛散量、個/m ³	xsd:Integer
	w3cgeo:lat	設置点の緯度、10 進表記	xsd:double
	w3cgeo:long	設置点の経度、10 進表記	xsd:double

2.1.5. データの二次利用に関する条件

情報流通連携基盤の公共交通分野における実証を実施するにあたり、公共交通データの公開・二次利用に関する調査を実施した。本実証で利用した公共交通データは、2.4 節（表 25）に記す。

本実証で利用した公共交通データには、国土数値情報と公共交通機関情報の 2 種類がある。

国土数値情報は、国土計画の策定や実施の支援のために整備されたものであり、国土交通省から提供されている。代表的なものは、路線情報や駅・バス停に関する位置情報である。一方、公共交通機関情報は、公共交通機関が保有・管理する情報であり、代表的なものは、時刻表や運行情報である。

国土数値情報については、掲載されている約款⁵によれば、以下の条件を満たせば二次利用が可能である。

- 二次利用を行ったサービス・ページの画面に、「国土数値情報（〇〇データ） 国土交通省」を利用している旨明記する。
- 鉄道路線・駅情報については、商用利用でない。

一方、時刻表情報や運行情報、位置情報については、すでに商用提供されているものや公共交通サービスの安全性に関わるものがあるため、二次利用が制限されている。本実証に協力した公共交通機関にヒアリングを行ったところ、データを提供するにあたり以下の条件が必須であるとの回答を得た。

- データの完全性に関して提供元が責任を負わないこと。
- 無担保・無保証（No Warranty）であること。

これらのことから、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、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

⁵ <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/other/yakkan.html>

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。

作成した利用規約、ガイドライン案については、交通事業者への確認に加えて弁護士にも確認を行った。本検討の詳細は別冊「公共交通情報の公開・二次利用に関する調査報告書」に記すものとし、ここでは結果のみを述べる。

(1) API 利用規約

API 利用規約は、本実証において、2.3 節に記す開発者へのデータ提供に際して定めた利用規約である。

以下にその内容を記す。

公共交通データ API 利用許諾規約

2013 年 2 月 1 日制定、即日施行

株式会社横須賀テレコムリサーチパーク
YRP ユビキタス・ネットワーキング研究所

公共交通データを用いた web システムを開発する者(以下、「開発者」といいます。)は、株式会社横須賀テレコムリサーチパーク YRP ユビキタス・ネットワーキング研究所(以下、「UNL」といいます。)が提供する、第1条で定める「本公共交通データ API」をご利用いただく前に、本利用許諾契約を必ずお読みください。

本公共交通データ API をご利用いただくには、本利用許諾契約および本公共交通データ API 開発者用ガイドライン(以下、「ガイドライン」といいます。)の内容に従うことに同意していただく必要があります。同意いただけない場合は、本公共交通データ API をご利用いただくことはできません。

また、本公共交通データ API をご利用いただくにあたり、どのような web システムを開発するのかを事前に UNL へ申告していただきます。その申告内容を UNL が承認することにより、本公共交通データ API をご利用いただくことができます。

第 1 条(定義)

1.1 「公共交通データ」とは、電車やバスの運行情報、在線位置、時刻表、路線情報、駅情報等の公共交通に関連するデータをいいます。

1.2 「本公共交通データ API」とは、開発者が開発する web システムに対して、UNL が公共交通データを提供するための API をいいます。

1.3 「本公共交通データ」とは、本公共交通データ API に用いられる公共交通データであって、UNL が開発者に提供するものをいいます。

1.4 「本公共交通データ提供者」とは、本公共交通データを制作し、UNL に提供した者をいいます。

1.5 「本 web システム」とは、開発者が本公共交通データ API を組み込み開発する web システムで、UNL が事前に承認したものをいいます。

1.6 「ガイドライン」とは、開発者が本公共交通データ API を組み込んだ web システムを開発する際の指針を示すために、UNL が用意したドキュメントをいいます。

第 2 条(本公共交通データ API および本公共交通データの利用)

2.1 開発者は、本利用許諾契約を同意することにより、譲渡不可かつ非独占的に、次項以下に定める内容に従って、本公共交通データ API および本公共交通データを利用して本 web システムを一般に公開することができます。

2.2 開発者は、本公共交通データ API および本公共交通データを用いる際に次の各号に従うものとします。

(1)本公共交通データ API にアクセスする際には、毎回必ず、本利用許諾契約とガイドラインに従って利用すること。

(2)本公共交通データを本利用許諾契約とガイドラインに従って利用すること。

(3)本公共交通データを、UNL 及び本公共交通データ提供者に不利益が生じたり、不評をもたらすような方法で利用しないこと。

(4)本公共交通データを分解または修正しないこと。

(5)本公共交通データの中に広告を含めないこと。

(6)本 web システムにおいて広告を表示する際に、ガイドラインの指針に従うこと。

(7)本 web システムの開発に付随して、UNL から有償で提供されるデータ

を利用する場合、当該データの利用料金を定められた期日までに UNL に支払うこと。

(8) 本公共交通データの全部または一部を本 web システム以外では表示しないこと。

(9) 本公共交通データの全部または一部が更新された場合は、ガイドラインに記載された指針にしたがって、本 web システムの本公共交通データを直ちに更新すること。

(10) 本公共交通データ API および本公共交通データを用いる際に、UNL 及び本公共交通データ提供者の知的財産権を侵害しないこと。

(11) 本 web システムの運用に適用されるすべての法律、条例、政令等を遵守すること。

(12) 「UNL および/または本公共交通データ提供者が、本 web システムに対して何らかの保証、責任を負担する」を意味するいかなる表示をしないこと。

2.3 開発者は、本 web システムで表示される本公共交通データの内容が、UNL から提供される本公共交通データの内容を正確に反映していることを保証するものとします。

2.4 開発者は、次のことを全て遵守することを条件に、本公共交通データを他のシステムからのデータと組み合わせることができます。

- ①. 第三者の知的財産権を侵害しないこと
- ②. 本公共交通データを変更または分割しないこと

2.5 UNL は本公共交通データ API および本公共交通データのフォーマットを、いつでも変更できるものとします。ただし、これらのフォーマットを変更する場合には、開発者が登録時に申告した Email アドレスへ、事前に通知するように努力します。

2.6 開発者は、本利用許諾契約で明示的に認められている権利を除いて、本公共交通データ API および本公共交通データについての、いかなる発明等および知的財産権の利用および行使に関する権利を、UNL および/または本データ提供者から受けるものではありません。

2.7 開発者は、ガイドラインの指針に従って、本公共交通データ API および本公共交通データの商標を利用することができます。

第3条(著作権)

3.1 本公共交通データ API の著作権は UNL が保有し、本公共交通データの著作権は本公共交通データ提供者が保有します。

第4条(知的財産権)

4.1 本 web システムを開発することにより新たに得られた発明、考案、意匠、ノウハウ等の技術的成果(以下、「発明等」という。)に関し、特許、実用新案、意匠等の産業財産権を受ける権利および当該権利に基づき取得された知的財産権(以下、「知的財産権」といいます。)の帰属は、次の各号に定めるとおりとします。

(1) UNL または開発者が単独で行った発明等およびこれに係る知的財産権については、当該発明等を行った当事者に単独で帰属します。

(2) UNL および開発者が共同で行った発明等およびこれに係る知的財産権については、UNL および開発者の共有とします。

4.2 前項に基づき UNL および開発者の共有となる発明等およびこれに係る知的財産権については、別途協議の上実施の詳細を定めるものとします。

第5条(期間および終了)

5.1 本利用許諾契約は、開発者が本利用許諾契約を同意し申込みの通知を UNL に行い、UNL が承諾の通知を開発者に行ったときから適用されるものとします。

5.2 本利用許諾契約は、UNL が開発者に本利用許諾契約の解除または終了の通知を行ったときに終了するものとします。

5.3 UNL は、開発者が本 web システムに登録した本公共交通データの情報が不正確であると判断した場合には、本利用許諾契約をただちに終了させることができるものとします。

5.4 UNL は、いつでも理由のいかんを問わず、開発者に対して本公共交通データ API および本公共交通データの情報提供を変更、停止、または中止し、本利用許諾契約を終了させることができるものとします。

5.5 開発者は、本利用許諾契約の終了に伴い、本 web システムでの本公共交通データ API および本公共交通データの利用をただちに終了するものとします。

第 6 条(免責および責任)

6.1 UNL は、本公共交通データ API および本公共交通データの情報の正確さを保つように努力します。ただし、これらは常に正確に提供できるとは限らないため、以下の各号に定めるとおり UNL は免責されるものとします。

(1) 開発者は、本公共交通データ API および本公共交通データが現状有姿で提供されることを承諾します。

(2) 開発者は、本公共交通データ API および本公共交通データの利用または利用不能により生じる直接的、偶発的、結果的、間接的、あるいは懲罰的損害について、UNL が一切の責任を負わないことを承諾します。たとえ UNL がそのような損害が発生する可能性について知らされていた場合も同様とします。

(3) 開発者は、本項第 1 号および第 2 号に限定されることなく、本公共交通データ API および本公共交通データについて、商品性、特定用途への適合性、非侵害性に関する黙示的保証を含め、明示的か暗示的かを問わず、UNL が一切の保証をしないことを承諾します。

6.2 UNL は、本公共交通データが以下の各号を満たすように努力します。

(1) 本公共交通データに含まれるデータに、他人を中傷する内容が含まれないこと、卑猥な内容が含まれないこと、または、違法なものが含まれないこと。

(2) 本公共交通データに含まれるデータに、コンピュータウィルスが含まれないこと。

第 7 条(禁止)

7.1 開発者は、UNL の事前の書面による承諾がある場合を除き、次の各号に掲げる行為が禁止されています。

(1) 本公共交通データ API を用いて得られたデータ(本公共交通データを含む)を、他のソフトウェア、データベース、アプリケーション、GPS システムをはじめ、これらに限らない何等かのシステムに取り込み、または更新すること。

(2) 本 web システムの開発にあたって、コンテンツおよび/またはデータを抽出するために、トローリング、データマイニング、スクリーンスクレイ

ピングをはじめ、これらに限らない何等かの自動化システムのソフトウェアやプロセスを使用すること。

(3) 本公共交通データ API を用いて得られたデータ(本公共交通データを含む)を、第三者が利用可能な状態で公開、複製、再配布、公衆送信すること。

第 8 条(変更)

8.1 UNL は、いつでも予告なしに、本利用許諾契約および/またはガイドラインを変更することができます。本利用許諾契約および/またはガイドラインが変更され UNL が開発者に変更の通知をした後に、開発者が本公共交通データ API を利用した場合は、変更後の当該本利用許諾契約および/または当該ガイドラインに同意したものとします。

第 9 条(賠償)

9.1 開発者は、第 6 条第 1 項で免責とされた UNL の行為に対して、UNL に一切の損害賠償の請求を行わないことを承諾します。

第 10 条(分離可能性)

10.1 本利用許諾契約の一部が無効又は実施不能と判断された場合であっても、本利用許諾契約を継続することが可能な場合には、本利用許諾契約の残りの部分は、継続して完全に効力を有するものとします。

第 11 条(プライバシー)

11.1 開発者は、個人情報保護に関する法律を遵守するものとします。

11.2 開発者は、前項を達成するために適切なプライバシーポリシーを定め、個人情報が濫用、漏洩、毀損されることがないように適切に運用するものとします。

第 12 条(準拠法と言語)

12.1 本利用許諾契約の成立、有効性及び履行は全面的に日本法により支配され、解釈されます。

12.2 本利用許諾契約は日本文で作成されます。ただし、その他の言語での参考訳の作成は妨げませんが、本利用許諾契約の解釈では日本文が優先し

ます。

第 13 条(裁判管轄)

13.1 本利用許諾契約に関して訴訟の必要が生じた場合には、東京地方裁判所を第一審の専属的合意管轄裁判所とします。

(2) アプリケーション構築ガイドライン

アプリケーション構築ガイドラインは、以下の通りである。

公共交通データ開発者用ガイドライン (YRPUNL / 2013/02/12)

1. 概要

このドキュメントは、総務省情報流通連携基盤プロジェクトにおけるオープンデータを利活用する際のガイドラインです。本システムでは、公共交通データを可用性があり、タイムリーな情報で、質が高く、使いやすいフォーマットで提供するという考え方と実際のコストとのバランスをとるため、次の項目を想定します。

- 可能な限り多くのデータセットをすぐに提供する
- 質の高いデータの確保
- データ鮮度の確保
- ガイドライン、データの辞書、その他有用なドキュメント
- 広く使われているオープンなデータフォーマットで提供
- 望ましいデータフォーマットで提供

2. データフォーマット

次のデータフォーマットでの提供を行います。

フォーマット	内容	説明
Geo JSON, KML, Well known text	空間情報	アプリケーションで利用される形式をサポートする。
RESTful API (RDF/JSON,	事物の詳細	事物のデータは基本的には REST スタイルで提供される。データのセマンティックス

RDF/XML)	細 情 報	は RDF をベースとした表現で規定される。
JSON	一 部 デ ー タ	RDF で規定すると冗長になるデータに関して、単純な構造データとして提供する。

3. 実装ルール

本システムで規定するルールを以降で示します。本規定には必ず従ってください。

3.1. 表示

鉄道やバスなどを表現する場合に、他の路線との混同を避けるために、割り当てられている色を用いて表現するようにしてください。色に関しては別紙に指定します。

リアルタイム情報に関してはデータに含まれている、**dc:time** を必ず画面に表示してください。

3.2. 配布

本システムのデータを使ってサービスを提供する場合、エンドユーザ全てに対して本システムのサービスにアクセスさせてはいけません。データは一時的にサーバ上に保持し、エンドユーザには保持したデータにアクセスさせるようにしてください。

3.3. Timeliness

リアルタイムなデータはタイムリーに取得して表示しなければなりません。データにはタイムリーに表示するために必要な、以降に示すタグが含まれています。

puti:frequency に指定されている時間間隔で更新しなければなりません。時間間隔は秒単位で指定されます。

次の仮コードで示されたように **dcterms:valid** を超えた場合は表示を切り替えなければなりません。

If FeedDisplayDateTime > (FeedCapture DateTime + dcterms:valid)

Then hide feed and display "現在この情報は利用できません。(This

information is not currently available.)."

上書きのメッセージが存在した場合は、前のメッセージは表示してはいけません。

4. サポート

質問がある場合は、Developer center にある FAQ を参照してください。もし該当する内容がなければ、フォーラムでの投稿もしくは e-mail (opendata-dev@ubun.jp) を通じて質問をしてください。回答に関しては可能な限りで行うこととします。

5. 利用規約

別紙に定める利用規約に従うこととします。

(3) アプリケーションの利用規約

アプリケーション利用規約は、以下の通りである。これは、パイロットアプリケーションである「ココシル東京駅」の利用規約を例示する。

利用規約

ココシル東京駅利用規約

第1条 規定範囲

ココシル東京駅利用規約（以下「本規約」といいます）は、株式会社横須賀テレコムリサーチパーク YRP ユビキタス・ネットワーキング研究所（以下「当社」といいます）が提供する電車やバスの運行情報、在線位置、時刻表、路線情報、駅情報等の公共交通に関連するデータ（以下「公共交通データ」と、また公共交通データを当社へ提供する公共交通事業者を以下「交通事業者」といいます）や、場所の地図や口コミなどの情報をまとめて見ることができるポータルサイト「ココシル東京駅」（以下「本サービス」といいます）、および、本サービスを利用する利用者（以下「利用者」といいます）から本サービスを通じて提供される口コミ等の情報（以下「本コンテンツ」といいます）に関する著作権ならび

に利用条件を定めるものです。

本サービスを利用した場合、利用者は本規約に同意したものとみなされます。また、ユーザ登録時または携帯端末への本サービス登録時に利用規約の「同意する」にチェックを入れた場合、利用者は本規約に同意したことになりますので、本規約をよくお読みください。

第2条 利用許諾

当社は利用者に対し、本サービスを利用するための非独占的権利を無償で許諾します。

利用者が本サービスを利用するためのプロバイダ接続料金や通信費等は利用者の負担とします。

本規約によって、本条で許諾される以外のいかなる産業財産権(特許権、実用新案権、意匠権、商標権およびこれらを受ける権利やノウハウ等で、これらを総称して以下「産業財産権等」といいます)も、明示、黙示を問わず利用者に譲渡または許諾されるものではありません。

第3条 本サービスの著作権および商標

本サービスで提供するすべてのソフトウェア、ドキュメント、画像、公共交通データおよびその複製物の著作権は、当社またはその供給者が有します。

当社は、本サービスの名称である「ココシル東京駅」について、「ココシル」の登録商標を有するユーシーテクノロジー株式会社から利用許諾を得ていることを保証します。

第4条 本コンテンツの著作権

利用者が本サービスへ本コンテンツを投稿した時点で、当該本コンテンツをweb サイト、CD や DVD などの電子媒体、雑誌や書籍などの紙媒体などを使って、全世界において複製、公衆送信、頒布、翻訳、翻案、出版する著作権上の権利(当社から第三者に対してこれらの権利を再使用許諾する権利を含みます)を、利用者は当社に対して無償で許諾するものとします。ただし、当該本コンテンツを

許諾する期間は、当該本コンテンツの著作権の存続期間が終了するまでとします。

利用者は本サービスへ本コンテンツを投稿するにあたり、当該本コンテンツを複製、公衆送信、頒布、翻訳、翻案、出版する著作権上の権利をすべて有していることを当社に保証するものとします。もし利用者がこれらの権利の一部または全部を有していない場合は、あらかじめ、利用者自身の責任と費用負担で、当社および/または当社から再使用許諾を受けた第三者が利用するのに問題がないようにすることに同意します。

利用者は、本条において当社および/または当社から再使用許諾を受けた第三者が、次の各号によって本コンテンツを改変することを許諾するものとします。

(1) 本コンテンツが文字による場合、その一部または全部を要約したり、抜粋したりすること。

(2) 本コンテンツが画像や動画による場合、その一部または全部をサイズ変更、トリミングその他の方法で編集すること。

(3) 本コンテンツが音(音声や音楽等を含みます)による場合、その一部または全部を音量変更、キー変更その他の方法で編集すること。

利用者は、当社および/または当社から再使用許諾を受けた第三者に対し、前項に定める改変以外の本コンテンツの著作者人格権を行使しないことに同意します。

第5条 禁止事項

利用者は、事前に書面による当社の許諾なく、次のことをしてはならないものとします。

(1) 本サービスで提供する、ドキュメント、画像、公共交通データ等のコンテンツの全部または一部を、方法を問わず、転載、譲渡、販売、頒布、改変すること。

(2) 本サービスに使用するソフトウェア(公共交通データをwebで利用するためのAPIを含む)の全部または一部を、方法を問わず、転載、譲渡、販売、頒布、公の場所でダウンロード可能な状態におくこと、改変、リバースエンジニアリング、逆コンパイル、逆アセンブルすること。

(3) 本サービスを賃貸またはリースすること。

利用者は、次の内容を含む本コンテンツを提供してはならないものとします。

(1) 当社、本サービスの提携サイトを運営する第三者および/またはその他の第三者の産業財産権等や著作権、利益等を損ねる内容。

(2) 他人を中傷し、他人の名誉等を毀損し、またはプライバシーを侵害する内容。

(3) 公序良俗に反する内容。

(4) 違法行為、犯罪行為、危険行為に結びつく内容、および/またはこれらを助長する内容。

利用者は、本サービスおよび公共交通データに関する利用方法の相談、不具合の報告、改善の提案、感想や意見の表明等を、連絡方法や手段を問わず、交通事業者に対して直接行ってはならないものとします。

第6条 無保証・免責

当社および交通事業者は、本サービスに関し、明示または黙示であることを問わず、瑕疵がないこと、特定の目的に適合すること、本サービスの利用が第三者の権利を侵害しないこと、本サービスの利用が中断されないこと、その他いかなる保証もしません。

当社および交通事業者は、本サービスの利用または利用不能に起因または関連して生じるいかなる損害(逸失利益、事業の中断、事業情報の喪失その他金銭的損害を含むがこれに限らないものとします)に関して、一切責任を負わないものとします。たとえ当社および交通事業者がそのような損害の可能性について知らされていた場合も同様とします。

当社および交通事業者は、本コンテンツの内容、および、本コンテンツに起因する利用者の不法行為について一切責任を負わないものとします。

第7条 利用者の責任

利用者は、自己の責任において本サービスを利用するものとします。

第8条 削除権限

当社は、次に掲げる場合には、本コンテンツの違法性・本規約違反の有無にかかわらず、当該本コンテンツの全部、一部、またはこれに関連する情報について、その全部もしくは一部の削除などの措置を行うことができるものとします。

(1) 公的な機関または専門家から、本コンテンツについて、違法、公序良俗違反、他人の権利の侵害などの指摘・意見表明があった場合。

(2) 本コンテンツについて、第三者からの権利主張があった場合。

(3) 本コンテンツが第三者の著作権を侵害すると当社が判断した場合。

(4) その他本コンテンツが本規約第5条第2項に該当する場合。

第9条 終了および変更

当社は、本サービスおよび／または本規約を予告なく終了することができるものとします。

当社は、利用者が本規約に定める条件に違反した場合、予告なく当該利用者の本サービスの利用を終了させることができるものとします。

当社は、利用者の事前の同意を得ることなく、本規約の一部または全部を随時変更することができるものとします。

利用者が、前項によって本規約が改定された後に本サービスを利用した場合、本規約をすべて承諾したものとします。

第10条 個人情報の取り扱い

利用者は、本サービスの利用にあたり、自らの電子メールアドレスを本サービスに開示、登録することを許諾するものとします。

当社は、利用者が本サービスに開示、登録した電子メールアドレスを、システム利用パスワードの送付、本サービスおよび本規約の変更に関する連絡の目的にのみ使用します。

前2項に定めのない本サービスにおける個人情報の取り扱いは、当社が別途定めるプライバシーポリシーによるものとします。

第11条 雑則

本規約は、いかなる種類のサポート（不具合の訂正、電話または FAX または電子メールによるサポートおよび技術サービス等）またはアップグレードの提供義務を当社に負わせるものではありません。

本規約の成立、有効性および履行は全面的に日本法により支配され、解釈されるものとします。

本規約は日本文で作成されます。但し、その他の言語での参考訳の作成は妨げませんが、本規約の解釈では日本文が優先するものとします。

本規約または本サービスに関するすべての紛争については、東京地方裁判所を第一審の専属的合意管轄裁判所とします。

2013 年 2 月 1 日制定、即日施行

2.2. 公共交通情報流通連携基盤システムの構築・検証

2.2.1. サーバコンポーネント

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。

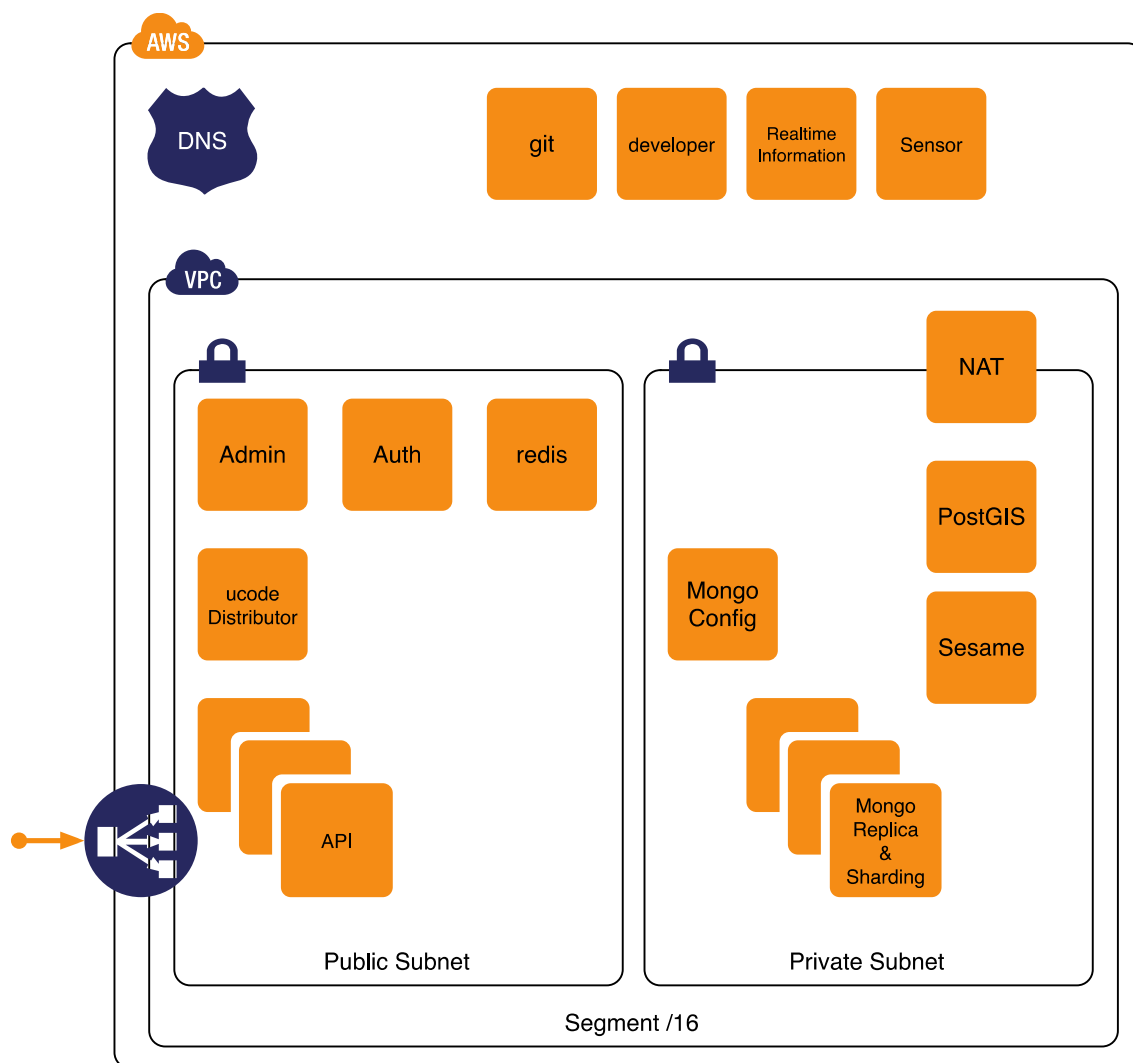


図 2 交通情報基盤システム サーバコンポーネント図

以下にコンポーネント名称とその役割を示す。

表 21 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

可用性と将来性を確保するため、交通基盤システムサーバでは以下に挙げる対策を施している。

- データ量増大に備え、データベースはシャーディングを実施
 - シャーディング：一つのデータベースを複数のサーバで分割して管理することで、データ量が莫大になってもデータベース処理全体のパフォーマンスを向上させる手法
- データベースの耐障害性を向上させるためにレプリカセットを構築
 - レプリカセット：一つのデータベースを複数のサーバで同じように保持することで、例えセット内 1 台のサーバが障害を起こしても継続的に運用が可能となる手法
- サーバへのアクセスが増大しても、サーバが自動的に起動し複数台のサーバで処理の分散を行えるよう、ロードバランサーとオートスケーリングの設定
 - ロードバランサー：Web ページのアクセスなどを複数のサーバに分割して処理させるための機構
 - オートスケーリング：サーバへのアクセス数が増大した場合、自動的に同じ構成のサーバを起動してロードバランサーと協調して処理量を自動的に分散させる機構
- 複数のサーバへリアルタイムに情報を伝達するための Pub/Sub 機構
 - Pub/Sub 機構：RPC（リモートプロシージャコール）の一種であり、複数のサーバへほぼリアルタイムにデータの伝搬を行う機構
- セキュリティ向上と内部処理簡略化のため、プライベートセグメント内でのサーバ群構築
 - プライベートセグメント：一般的にインターネットと呼ばれる空間をグローバルセグメントとし、そこから隔離したセグメント。グローバルセグメントへのアクセスはファイヤーウォール、IGW（Internet GateWay）を通して行われ、グローバルセグメントからプライベートセグメントへのアクセスは制限されたアクセスのみ許可される。

2.2.2. 公共交通情報流通連携基盤サーバソフトウェア（外部仕様書準拠部）

公共交通情報流通連携基盤サーバソフトウェア（以下、交通基盤ソフトウェア）は、外部仕様書に記載された API を提供する。外部仕様書のデータ規格は、RDF モデルに基づいているが、交通基盤ソフトウェアが扱う情報のうち、地理情

報演算は、RDF データベースに向かない。また、データの登録・検索処理自体は、NoSQL 形式のデータベースに格納する方が効率的である。このため、今回は、2.2.1 節に記したとおり、RDF データベースの実装の 1 つである Sesame、地理情報演算に特化された関係データベースの 1 つである PostGIS、NoSQL 形式のデータベースの実装の 1 つである MongoDB の 3 つを組み合わせ実装した。データの参照に関しては、SPARQL ベースのクエリは Sesame に処理させ、それ以外のクエリは MongoDB に問い合わせるようにした。ただし、データベースの同期を考慮して、データの更新が発生する場合は、それぞれのデータベースに格納した。なお、外部仕様書 3.4 節「Security Management Command」では、外部仕様書に定められた、ポリシー文書・ユーザ・グループの検索・登録・削除等機能の実装を行った。データガバナンスに基づくポリシー記述が明確になった時点で、そのポリシー記述に基づいてアクセス制御機能を実装する必要がある。

2.2.3. 公共交通情報流通連携基盤サーバソフトウェア（交通実証拡張部）

また、公共交通情報流通連携基盤サーバソフトウェア（以下、交通基盤ソフトウェア）は、以下に挙げる公共交通実証情報の提供を効率的に行うために、実装や API の拡張を行った。

- ・ 静的なデータ
 - 静的な運行情報::静的な運行情報に係るデータ
 - 静的な運行情報::路線データ
 - 静的な公共交通施設情報::駅・停留所に係るデータ
 - 静的な公共交通施設情報::公共交通関連施設データ
- ・ リアルタイムなデータ
 - リアルタイムな運行情報::走行位置データ
 - リアルタイムな運行情報::遅延データ
 - リアルタイムな運行情報::運休データ
 - リアルタイムな運行情報::ダイヤ変更データ
 - リアルタイムな運行情報::臨時ダイヤデータ
 - リアルタイムな運行情報::その他緊急情報に係るデータ
 - リアルタイムな公共交通施設情報::リアルタイムな公共交通施設情報に係るデータ

時刻表のデータ提供機能を除き、API は外部仕様書のそれに準拠させている。
以下、上記の情報の処理方法、利用者へのデータの提供方法について示す。

(1) 静的なデータ::静的な運行情報に係るデータ

静的な運行情報は、以下に挙げる情報を利用者に提供する。

- ・ 駅時刻表
- ・ 列車時刻表
- ・ 鉄道路線情報
- ・ バス停時刻表
- ・ バス運行路線情報

利用者はこれらの情報を時刻表取得 API と路線情報取得 API を用いることで取得できる。一例として、駅時刻表を取得した際の結果の一部を示す。

```
リクエスト:
  /diagram/00001C00000000000000100000304B231
レスポンス
{
  weekdays: [
    {
      destination: "外回り",
      time: "4:31"
    },
    {
      destination: "外回り",
      time: "4:47"
    },
    {
      destination: "外回り",
      time: "5:05"
    },
    {
      destination: "外回り",
      time: "5:20"
    }
  ],
}
```

(2) 静的なデータ::路線データ・駅・停留所に係るデータ・公共交通関連施設データ

静的なデータ::路線データ・駅・停留所に係るデータ・公共交通関連施設データでは、以下に挙げる情報を利用者に提供する。

- ・ 駅
- ・ 鉄道路線
- ・ バス停
- ・ バス路線
- ・ 駅構内地物

これらの情報は、情報流通連携基盤システムによって提供される。具体的には情報流通連携基盤標準 API Triple Management Command / Geographical Data Management Command を用いてこれらの情報を取得できる。

一例として、東京駅周辺の情報を取得した際の結果の一部を示す

```

リクエスト:
/places?lat=35.681265&lon=139.7668&radius=100

レスポンス:
{
  places: {
    urn:ucode:_00001C00000000000000001000003001770: {
      http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type: [
        {
          value: "http://uidcenter.org/vocab/ucr/ug#Station",
          type: "uri"
        }
      ],
      http://purl.org/dc/elements/1.1/title: [
        {
          value: "東京",
          type: "literal"
        }
      ],
      http://uidcenter.org/vocab/ucr/ug#place: [
        {
          value:
"https://api.opendata.ubin.jp/api/v1/places/urn:ucode:_00001C0000000000
000010000003001770.geojson",
          type: "literal"
        }
      ],
      http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#lat: [
        {
          value: "35.681324",
          type: "literal"
        }
      ],
      http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#long: [
        {
          value: "139.766886",
          type: "literal"
        }
      ],
      http://opendata.ubin.jp/puti#OperatorCode: [
        {
          value: "2",
          type: "literal"
        }
      ],
      http://opendata.ubin.jp/puti#NameOfRailway: [
        {
          value: "中央線",
          type: "literal"
        }
      ]
    }
  }
}

```

(3) リアルタイムなデータ::リアルタイムな運行情報

(A) 列車在線情報システム

列車在線情報システムは、鉄道会社より提供される走行中の列車に関するリ

アルタイムな情報を取得し、公共交通情報データ規格へ変換を行い、利用者に配信を行う。この走行中の列車に関する情報を在線情報と呼ぶ。利用者はこの在線情報を利用することで、それぞれの列車がどこを走行しているか、またはどこの駅に停車中かを知ることができる。

本システムは表 22 に示すように、在線情報取得部、データ形式変換部、ucode 取得部、データ取得要求処理部、在線情報データベースおよび公共交通情報流通連携基盤システムデータベースから図 3 のように構成される。

表 22 山手線在線情報システムを構成するコンポーネント一覧

コンポーネント名	概要
在線情報取得部	鉄道会社の管理する列車運行管理システムから、XML にて記述されている列車の在線情報を 1 分おきに取得する。
データ形式変換部	XML で記述された列車の在線情報を RDF/JSON フォーマットへと変換を行う
ucode 取得部	路線、進行方向、時刻表、列車番号それぞれに対応する ucode を取得する。
データ取得要求処理部	クライアントから要求された提供方法に応じて、RDF/JSON フォーマットで記述した列車の在線情報を提供する。
在線情報データベース	XML で記述された在線情報と、RDF/JSON フォーマットで記述された在線情報をそれぞれ格納する。
公共交通情報流通連携基盤システムデータベース	列車番号に対応する列車 ucode や時刻表情報等が格納されている。

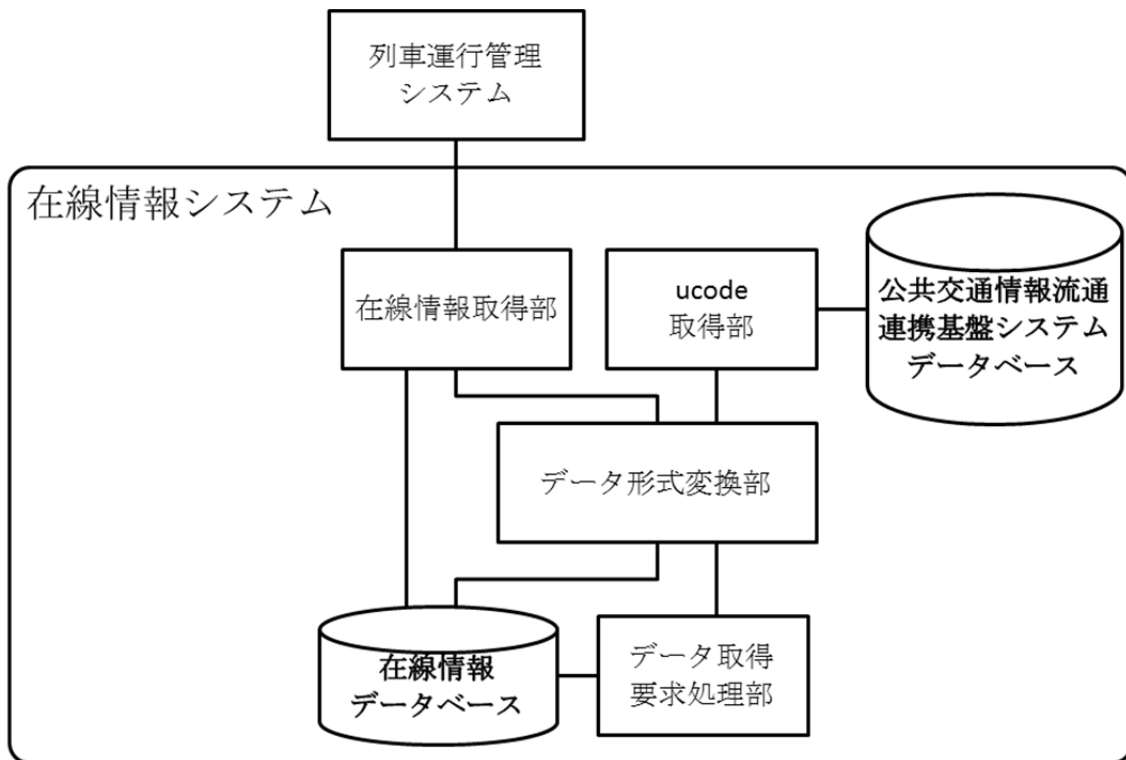


図 3 列車在線情報システム構成図

本システムは、以下の手順を定期的に繰り返すことによってクライアントへ情報提供を行う。

1. 在線情報取得部において、列車運行管理システムへ列車の在線情報を問い合わせる。
2. データ形式変換部において、XML で記述された在線情報を取得できるため、これを列車在線情報システムで利用する記述方法である RDF/JSON 形式へと変換を行う。またこの際、ucode 取得部において、路線、進行方向、時刻表、列車番号それぞれに対応する列車 ucode を公共交通情報流通連携基盤システムデータベースから取得して、情報を付与する。
3. RDF/JSON 形式へ変換後の在線情報と、変換前の XML 形式で記述された在線情報を在線情報データベースへ格納する。
4. データ取得要求処理部において、ストリーム配信モードで在線情報の配信を希望するクライアントに対して、RDF/JSON 形式の在線情報を配信する。

5. データ取得要求部において、クライアントから直近値の読み出し要求が来た場合に、在線情報データベースから直近値を読み出してクライアントへ **RDF/JSON** 形式の在線情報を提供する。

本システムからクライアントへ配信するデータは、**RDF/JSON** 形式で表現される。配信するデータのサンプルを以下に示す。

```
リクエスト:
/datapoints?rdf_type=puti_Train

レスポンス:
{
  "results":{
    "urn:ucode:_00001C00000000000000100000304EED8":{
      "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type":[{"value":"http://opendata.ubin.jp/puti#Train","type":"uri"}],
      ..... (途中省略) .....
      "http://opendata.ubin.jp/puti#stationNow":[{"value":"駅 Z","type":"literal"}],
      "http://opendata.ubin.jp/puti#stationFrom":[{"value":"","type":"literal"}],
      "http://opendata.ubin.jp/puti#stationTo":[{"value":"","type":"literal"}],
    }
  },
  "remains":false
}
```

(B) 鉄道運行情報システム

鉄道運行情報システムは、鉄道運行情報を提供する事業者のシステムと鉄道会社が運用しているシステムから運行情報を取得し、利用者に配信を行う。利用者はこの情報を利用することで鉄道路線に生じている遅延や運休に関する情報を知ることができる。

本システムは表 23 に示すように、在線情報取得部、データ形式変換部、ucode 取得部、データ取得要求処理部、在線情報データベースおよび公共交通情報流通連携基盤システムデータベースから図 4 のように構成される

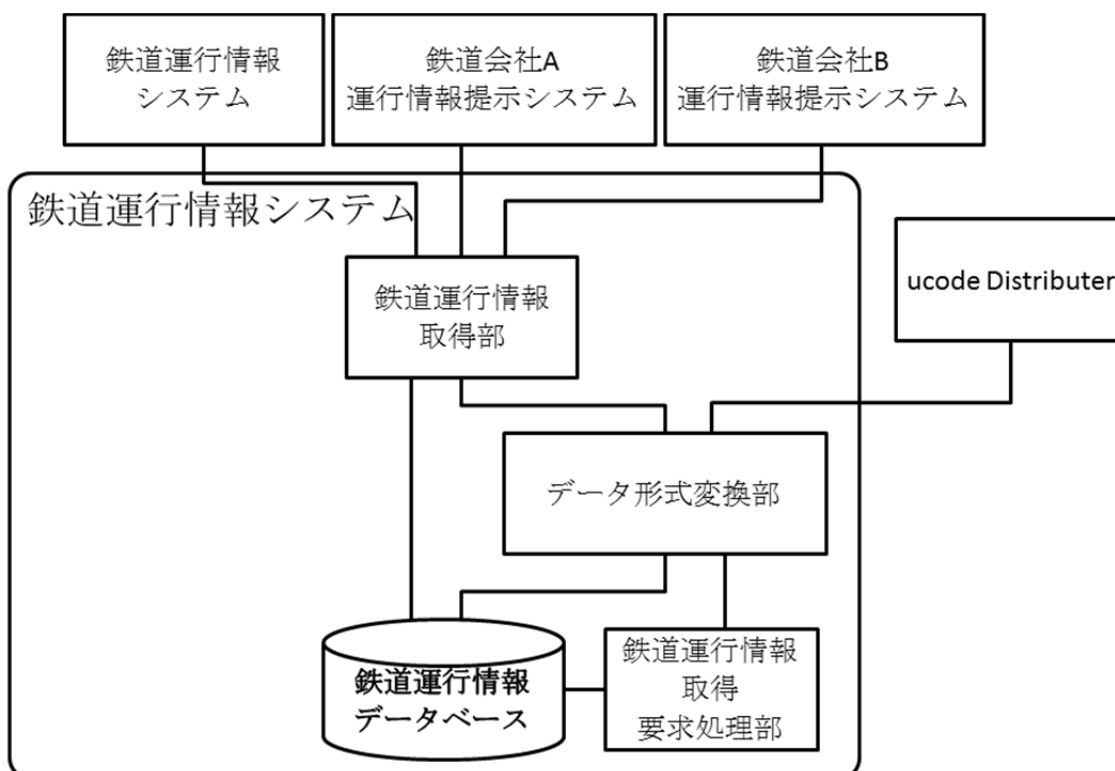


図 4 鉄道運行情報システム構成図

表 23 鉄道運行情報システムを構成するコンポーネント一覧

コンポーネント名	概要
鉄道運行情報取得部	鉄道運行情報を提供している企業の鉄道運行情報システムから、鉄道運行情報に変更がある都度提供される URL へ接続し、XML にて記述されている鉄道運行情報を受け取る。 さらに、鉄道運行会社 A が提供する運行情報提示システムと、鉄道運行会社 B が提供する運行情報提示システムに対して、周期的にアクセスを行い、鉄道運行情報を取得する。
データ形式変換部	XML で記述された鉄道運行情報を RDF/JSON フォーマットへと変換を行う。鉄道運行会社 A が提供する運行情報と、鉄道運行会社 B が提供する運行情報についても、それぞれ独自のフォーマットから、本システムにて利用する RDF/JSON フォーマットへと変換を行う。
鉄道運行情報取得要求処理部	クライアントから要求された提供方法に応じて、RDF/JSON フォーマットで記述した鉄道運行情報を提供する。
鉄道運行情報データベース	XML で記述された運行情報と、RDF/JSON フォーマットで記述された鉄道運行情報をそれぞれ格納する。

本システムは、以下の手順によってクライアントへ情報提供を行う。

1. 運行情報取得部において、鉄道運行情報を提供する事業者から提供される運行情報システムによって、鉄道運行情報に変化があった場合に提供される URL に接続し、鉄道運行情報システムが出力する XML で記述された鉄道運行情報を受け取る。鉄道運行事業者 A が提供する運行情報提示システムと、鉄道運行事業者 B が提供する運行情報提示システムに対しては、周期的にアクセスを行い、鉄道運行情報を取得する。
2. データ形式変換部において、鉄道運行情報を提供する事業社から提供される情報に関しては XML で記述された鉄道運行情報を取得できるため、これを本システムで利用する記述方法である RDF/JSON 形式へと変換を行う。またこの際、ucode Distributer に対して ucode の新規発行要求を行い、各路線それぞれの鉄道運行情報に対して新規に ucode を割り当てる。鉄道運行事業者 A が提供する運行

情報と、鉄道運行事業者 B が提供する運行情報についても、それぞれ独自のフォーマットから、本システムにて利用する RDF/JSON フォーマットへと変換を行い、ucode を新規に割り当てる。

3. RDF/JSON 形式へ変換後の鉄道運行情報と、変換前の XML 形式で記述された鉄道運行情報を鉄道運行情報データベースへ格納する。
4. データ取得要求処理部において、ストリーム配信モードで鉄道運行情報の配信を希望するクライアントに対して、RDF/JSON 形式の鉄道運行情報を配信する。
5. データ取得要求部において、クライアントから直近値の読み出し要求が来た場合に、鉄道運行情報データベースから直近値を読み出してクライアントへ RDF/JSON 形式の鉄道運行情報を提供する。

本システムからクライアントへ配信するデータは、RDF/JSON 形式で表現される。配信するデータのサンプルを以下に示す。

```
リクエスト:
/datapoints?rdf_type=puti_TrainInfo

レスポンス:
{
  "results":{
    "urn:ucode:_ 00001C000000000000001000003050F95":{

      "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type":[{"value":"http://opendata.ubin.jp/puti#trainInfo","type":"uri"}],

      "http://purl.org/dc/elements/1.1/time":[{"value":"2013-01-13T15:10:00+09:00","type":"literal"}],
      ..... (途中省略) .....
      "http://opendata.ubin.jp/puti#trainInfoText":[{"value":"〇〇線は、〇〇時〇垂〇分頃
      駅 C～駅 D 間での信号トラブルの影響で、上下線で運転を見合わせています。
      ","type":"literal"}]}
    },
    "remains":false
  }
}
```

(C) 都営バスリアルタイムロケーションシステム

都営バスリアルタイムロケーションシステム（以下バスロケシステム）は、東京都交通局より提供される都営バスリアルタイムロケーション情報を取得し、利用者に配信を行う。利用者はこの情報を利用することで、目的のバス停に向かっているバスが今どこを走行中かを知ることが可能になる。

バスロケシステムは、以下のフローで利用者へ情報を提供する。

1. 東京都交通局バスロケーション情報サーバへ情報の取得要求を行う
2. 取得された情報のパースを行い、公共交通情報流通連携基盤の仕様で定められたデータ形式に変換を行う
3. 利用者へ情報の配信を行う

この情報の取得 API は、情報流通連携基盤標準 API Triple Management Command に準拠したものとなっており、アクセス時の直近値を返すプルリクエストと、接続を行った後持続的にサーバより情報配信を受けるストリーミングクエストを行えるようになっている。この情報の前提として、実際の情報から東京都交通局のサーバで処理されるまで 1~2 分の遅延が発生する。

ここで配信される情報は以下の要素を持つ。

- ・ バス番号
- ・ データ生成時刻
- ・ データ保証期限
- ・ 更新頻度（秒）
- ・ バス路線名
- ・ 直前バス停 ucode
- ・ 直前バス停名
- ・ 直前バス停発車時刻
- ・ 次のバス停 ucode
- ・ 次のバス停名

以下に実際に取得されるバスロケ情報の一部を示す。

```

{
  results: {
    urn:ucode: 00001C00000000000000100000305348F: {
      http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type: [
        {
          value: "http://opendata.ubin.jp/puti#bus",
          type: "uri"
        }
      ],
      http://purl.org/dc/elements/1.1/title: [
        {
          value: "3847",
          type: "literal"
        }
      ],
      http://purl.org/dc/elements/1.1/time: [
        {
          value: "2013-03-16T21:37:37+09:00",
          type: "literal"
        }
      ],
      http://purl.org/dc/terms/valid: [
        {
          value: "2013-03-16T21:38:37+09:00",
          type: "literal"
        }
      ],
      http://opendata.ubin.jp/puti#frequency: [
        {
          value: 70,
          type: "literal"
        }
      ],
      http://opendata.ubin.jp/puti#lastBusstopName: [
        {
          value: "西浅草三丁目",
          type: "literal"
        }
      ],
      http://opendata.ubin.jp/puti#lastBusstop: [
        {
          value: "urn:ucode:_00001C000000000000001000003018F42",
          type: "uri"
        }
      ],
      http://opendata.ubin.jp/puti#nextBusstopName: [
        {
          value: "浅草公園六区",
          type: "literal"
        }
      ],
      http://opendata.ubin.jp/puti#nextBusstop: [
        {
          value: "urn:ucode:_00001C000000000000001000003018F45",
          type: "uri"
        }
      ],
      http://opendata.ubin.jp/puti#lastBusstopTime: [
        {
          value: "2013-03-16T20:31:23+09:00",
          type: "literal"
        }
      ]
    }
  }
}

```

(4) リアルタイムなデータ::リアルタイムな公共交通施設情報::リアルタイムな公共交通施設情報に係るデータ

リアルタイムな公共交通施設情報は、公共施設内の状態をリアルタイムに提供するものである。本プロジェクトでは東京駅構内に気温・湿度センサを10箇所、花粉センサを1箇所に設置し、情報提供を行った。

リアルタイムな公共交通施設情報は以下のフローで利用者へ情報提供を行う。

1. 設置されたセンサより情報を受け取る
2. 取得された情報のパースを行い、公共交通情報流通連携基盤の仕様で定められたデータ形式に変換を行う
3. 利用者へ情報配信を行う

この情報の取得APIは、情報流通連携基盤標準API Triple Management Commandに準拠したものとなっており、アクセス時の直近値を返すプルリクエストと、接続を行った後持続的にサーバより情報配信を受けるストリームリクエストを行えるようになっている。

ここで配信される情報は以下の要素を持つ。

- ・ センサからのデータ取得日時
- ・ 気温
- ・ 湿度
- ・ 花粉飛散量
- ・ 設置点の緯度
- ・ 設置点の経度

以下に実際に取得される情報の一部を示す。


```

{
  results: {
    urn:ucode: 00001C0000000000000001000003043D2F: {
      http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type: [
        {
          value: "puti:Sensor",
          type: "uri"
        }
      ],
      http://purl.org/dc/elements/1.1/time: [
        {
          value: "2013-03-17T11:09:12+09:00",
          type: "literal"
        }
      ],
      http://opendata.ubin.jp/puti#frequency: [
        {
          value: "300",
          type: "literal"
        }
      ],
      http://uidcenter.org/vocab/ucr/uc#temperature: [
        {
          value: "21.0",
          type: "literal"
        }
      ],
      http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#long: [
        {
          value: "139.766101434359",
          type: "literal"
        }
      ],
      http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#lat: [
        {
          value: "35.6806717451246",
          type: "literal"
        }
      ],
      http://uidcenter.org/vocab/ucr/uc#humidity: [
        {
          value: "25.0",
          type: "literal"
        }
      ]
    }
  }
},

```

2.2.4. 基盤の性能評価

交通実証にて使用したデータは 2.4 節に記す通りであり、総計 225,114 件である。このデータを複製して 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。

交通基盤ソフトウェアは Amazon EC2 上のサーバで稼働しており、そのスペックは以下の通りである。

- CPU: 26ECU (3.25 ECU 仮想コア×8)
- メモリ: 68.4GiB
- OS: Ubuntu 12.04

測定には httpperf を利用し、100 並列でクエリを発行し、その最小値・最大値・

平均値を算出した。ただし、削除コマンドについては httpperf が引数つきでの並列実行をサポートしていないため、待ち時間なしで 100 回連続実行を行い、その全体の応答時間から平均値を計測した。

今回の計測には、外部仕様書の Triple Management Command を利用した。実際に計測に使用したコマンドは以下の通りである。

- 閲覧コマンド
 - GET /api/v1/datapoints/ucode_00001C000000000000001000003045335
- 検索コマンド
 - GET /api/v1/datapoints?rdf_type=ug_Station&limit=1
- 登録コマンド
 - POST /api/v1/datapoints

```
{
  "rdf": {
    "<urn:ucode:_?x>": {
      "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type": [ {
        "type": "uri", "value": "ug:BusStop" } ] ] }
    }
  }
}
```
- 削除コマンド
 - /api/v1/datapoints/ucode_00001F0000000000000010000032AC58C
 - 引数の ucode 値は、登録コマンドの返り値、つまり発行された ucode 値をそれぞれ入れた。
- 更新コマンド
 - PUT /api/v1/datapoints/ucode_00001C000000000000001000003045335

```
{
  "rdf": {
    "urn:ucode:_00001C000000000000001000003045335": {
      "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type": [ {
        "type": "uri", "value": "ug_BusStop" } ] ] }
    }
  }
}
```

測定結果は表 24 の通りであり、性能目標を達成した。

表 24: 基盤の性能評価

	最小値[ms]	平均値[ms]	最大値[ms]	目標値[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

2.3. 開発者向けサービスの構築

2.3.1. 開発者サイト

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 5 Developer Center 画面

ニュースにはリリースノートなど更新情報や変更情報などを掲載した。ニュースの情報は Developer Center で確認可能なほか、メールで各担当者へ連絡する仕組みと連動することにより、変更の連絡はサイトを随時みていなくても受けることができる。

2.3.2. 利用規定

データを利用する上で、利用規定を定めた。これはデータを利用するためのお互いを守るべきルールを規定したものであり、本利用規定においてはデータ

の利用に関しては次の節に示すガイドラインを守ることが規定している。さらに、利用するにあたっての免責事項や禁止事項を規定している。これはデータや API の提供者の責任範囲を明確にし、安心してデータを利用するために必要である。

2.3.3. ガイドライン

データを利用するにあたり、利用のガイドラインを作成した。これは、データの中にはリアルタイムな情報が含まれており、古い情報を提示した場合に実際との乖離ができてしまうため、そうならないようにするための表示方法を規定している。また、鉄道路線などは各社が策定した路線色があり、それと異なる色を表示するとユーザが混乱することから、ガイドラインとして路線色を RGB で指定し、ルール化した。

さらに、データ提供元がデータを提供することにより被害をうけることがないように、データの提供元へのクレームや質問などを行わせるようなメッセージの挿入は禁止している。これはデータ提供元を今後増やしていくためにはできるだけ参入障壁となるような事項はなくすことが求められることから条項を追加した。

2.3.4. ユースケース

API の仕様のみでは利用方法がわかりにくい場合が想定されるため、本サイトにおいてユースケースを提供し、利用方法がイメージできるように工夫した。ユースケースにおいては例えば「現在の位置情報から JR 五反田駅を選択して時刻表を調べる」を行う場合、

```
/api/v1/place?lat=35.6260&lon=139.7236&radius=50&rdf_type=ug_station
```

でクエリを行い、駅を取得し、その後、ucode の詳細情報を取得することで駅の情報を得る。

```
/api/v1/ucode_GGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGG0
```


[ホーム](#)
[マイページ](#)
[プロジェクト](#)
[ヘルプ](#)

ログイン中: guest

[個人設定](#)
[ログアウト](#)

公共交通 Open Data

検索

プロジェクトへ移動...

[概要](#)
[活動](#)
[ニュース](#)
[文書](#)
[Wiki](#)
[フォーラム](#)
[ファイル](#)

Specifications

★ウォッチ

ユースケース

すべてのクエリに&access_token=TOKENを付与してください。

現在位置の情報からJR五反田駅を選択して時刻表を調べる

クエリ

/api/v1/place?lat=35.6260&lon=139.7236&radius=50&rdf_type=ug_station

レスポンス

```
{
  "places": {
    "ucode_GGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGG0": {
      "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type": [
        {
          "value": "http://uidcenter.org/vocab/ucr/ug#Station",
          "type": "uri"
        },
        {
          "value": "http://purl.org/dc/elements/1.1/title",
          "type": "literal"
        },
        {
          "value": "http://uidcenter.org/vocab/ucr/ug#Region",
          "type": "literal"
        },
        {
          "value": "http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#lat",
          "type": "literal"
        },
        {
          "value": "http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#long",
          "type": "literal"
        },
        "ucode_GGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGG1": {
          "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type": [
            {
              "value": "http://uidcenter.org/vocab/ucr/ug#Station",
              "type": "uri"
            }
          ]
        }
      ]
    }
  }
}
```

Wiki

[メインページ](#)
[索引\(名前順\)](#)
[索引\(日付順\)](#)

図 6 ユースケース

2.4. 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 25 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	http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N05.html
国土交通省国土政策局	バス路線	http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N07.html
国土交通省国土政策局	バス停	http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-P11.html
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	http://www.kotsu.metro.tokyo.jp/subway/schedule/

東京地下鉄株式会社	東京メトロ運行情報	http://www.tokyo-metro.jp/unkou/
東京地下鉄株式会社	東京メトロ丸ノ内線時刻表	http://www.tokyo-metro.jp/unkou/
YRP	東京駅地物情報	
YRP	東京駅構内センサ情報	

以下にそれぞれの情報をまとめた際の個数と総データ数、総データ量を示す。

表 26 データ種別と個数・量

大種別	データ個数	データ量(byte)
駅	22769	24731912
鉄道路線	2504	66671888
山手線列車時刻表	877	8508508
駅時刻表	60	2834960
バス停	165154	351620036
バス路線	25948	1396045932
バス停時刻表	6797	73410056
東京駅構内地物	1005	602552

第3章 実証実験

第 3 章

実証実験

本章では、実証実験について述べる。

3.1. パイロットサービス構築による実証

3.1.1. 公共交通運行情報サービス

(1) 静的な公共交通施設情報表示

静的な公共交通情報表示では、以下の情報を扱う。

- ・ 駅情報
- ・ 列車時刻表
- ・ 鉄道路線
- ・ バス停情報
- ・ バス時刻表
- ・ バス運行路線

これらの情報は全て公共交通情報流通連携基盤システム::静的なデータより取得される。ここで取得される情報は大きく二種類に分類される。

- ・ 駅・バス停などの地理情報
- ・ 駅・バス停などの地理情報に付随する情報
 - 時刻表

駅・バス停などの地理情報は、取得した情報内にその位置（緯度・経度）が保存された地物情報となっており、その情報を用いて地図上へプロットを行った。駅・バス停などの地理情報に付随する情報は、先の地物情報と ucode で紐付けられており、地物を選択した際の付加情報として表示を行うようにした。具体的には、駅 A に割り振られた ucode を駅 A 路線 Z の時刻表のメタ情報として保持しており、これをキーとして駅 A が選択された際に駅 A 路線 Z 時刻表を表示する、といった処理を行なっている。

(2) 列車リアルタイム在線情報表示

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運行情報::列車走行データを用いることで列車のリアルタイムな位置情報が取得できるため、静的な運行情報::静的な運行情報に係るデータと静的な運行情報::路線データ、および静的な公共交通施設情報::駅・停留所に係るデータを活用して列車のリアルタイム在線情報を地図上に表示した。

列車リアルタイム在線情報表示を実現するために、次の機能を実装した。

- i. 対象路線表示機能
- ii. 列車アイコンの駅間アニメーション機能
- iii. 列車情報表示機能

i. 山手線路線表示機能では、静的な運行情報::路線データを利用して対象となる路線を地図上にプロットする。静的な運行情報::路線データから取得される路線データは、緯度経度で表された点の集合として路線の形状が表現されており、これらを地図上にプロットすることによって路線の路線形状を表示している。

ii. 列車アイコンの駅間アニメーション機能では、静的な運行情報::静的な運行情報に係るデータとリアルタイムな運行情報::列車走行データから取得した情報を組み合わせることで、対象路線上のどこを走行しているかを推定して地図上にプロットする。また、静的な運行情報::静的な運行情報に係るデータから取得できる情報等を利用して、駅間に存在する列車アイコンを定期的に移動させることによってアニメーションを実現している。

iii. 列車情報表示機能では、列車アイコンをタップした際に列車の進行方向と、どの駅間を走行しているかをユーザにテキストで提示する。

以上で紹介したように、本機能では列車アイコンの駅間アニメーション機能で直感的に列車の位置を把握することができ、さらに列車情報表示機能によって、列車の詳細な情報を把握できるような仕組みとなっている。

以上の機能によって列車のリアルタイムな在線情報をスマートフォン上で表示することを実現した。スマートフォンで表示した列車のリアルタイムな在線情報表示のスクリーンショットを以下に示す。



図 7 列車在線情報表示のスクリーンショット



図 8 列車時刻表表示のスクリーンショット

(3) 鉄道運行情報表示

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運行情報::運行情報データを用いて、路線の運行情報がある場合には該当する路線を、該当する路線のカラーコードで着色した路線形状を地図上にオーバーレイ表示した。

本機能を実装するために、線路の形状データを静的な公共交通施設情報::駅地理情報・線路地理情報より取得した。運行情報が存在する路線については利用者に着目されるよう、地図上に表示した該当路線の線の縁を、通常時の白と、黄色を周期的に繰り返して点滅表示を行うようにした。

利用者が点滅表示を繰り返している路線をタップすると、画面の下部に遅延情報が発表された時刻や遅延の理由などの詳細情報が表示されるようにした。

本機能のスクリーンショットを以下に示す。



図 9 鉄道運行情報表示のスクリーンショット

(4) バスリアルタイムロケーション情報表示

バスリアルタイムロケーション情報は、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運行情報::バス走行データを用いて、地図上にバスの位置を表示するものである。

バスリアルタイムロケーション表示は、以下の機能から実現される。

- i. 対象バス路線表示機能
- ii. バスアイコンのバス停間アニメーション機能
- iii. バス情報表示機能

i. 対象バス路線表示機能は、静的な公共交通施設情報表示においてプロットされたバス停を利用者がタップした際に、選択されたバス停を通るバス路線を静的な運行情報::路線データを利用してプロットする機能である。本機能を実現することによって、利用者は自分の現在地近くのバス停を選択するだけで、視覚的にどこへいくバス路線が通っているのかを理解することができる。

ii. バスアイコンのバス停間アニメーション機能では、リアルタイムな運行情報::バス走行データから取得したバスの現在位置と、静的な公共交通施設情報よりバス停地理情報とバス路線地理情報を取得し、これらの情報を組み合わせで利用している。本機能により、利用者は視覚的に、直感的にどのバスがどのあたりを走行しているかを理解することができる。

iii. バス情報表示機能は、バスアイコンをタップした際に該当バスの詳細情報を表示する機能である。具体的には、該当するバスの走行区間と走行中のバス経路を表示する。本機能によって、利用者はバスがどの区間を走行しているかをテキスト情報として取得することができる。

以下にスクリーンキャプチャを示す。



図 10 走行中バス表示



図 11 バス停時刻表表示

3.1.2. 交通弱者支援情報サービス

本節では、本プロジェクトの実証実験において構築した、交通弱者支援情報サービスについて記述する。

(1) 交通弱者支援情報サービス

交通弱者支援情報サービスでは、具体的には視覚障害者を主なターゲットとした。一般に健常者であれば、電光掲示板や時刻表等を利用して、交通機関の運行状況は比較的容易に知ることができる。しかし、電光掲示板も時刻表も目で見て情報を得ることを前提に設計されているため、視覚障害者の場合は自分で情報を得ることは困難である。

もちろん現在でも、時刻表等を提供する Web サイトはあり、読上げアプリ等と組み合わせることで、視覚障害者が時刻表情報自体は得ることは可能である。しかし、これらについても運行状態やリアルタイムなバス位置の情報が得られるわけではなく、電光掲示板でリアルタイムに情報を得られる健常者と比較して、大きなバリアがあることは間違いない。交通弱者支援情報サービスは、このような健常者と視覚障害者の間の交通情報取得に関するバリアを埋めることを目的としたサービスである。

交通弱者支援情報サービスの構築では、市販スマートフォンを活用する。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は、すでに実用化されつつある。本サービスでは、このような市販スマートフォンの機能を活用して、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の実現を目指す。

以下では、このサービスの設計を提供する情報とユーザインタフェースの 2 点から概説した後、その具体的実装を記述する。

(2) 設計

(A) 提供情報

本サービスでは、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活用することで、以下の3種類の情報提供を行うこととした。

- 運行情報

鉄道の運休や遅れ等の情報を提供する。ここでは、通常通りの運転が行われていない路線があれば、その情報を提供する。

- 駅情報

特定の駅における鉄道路線の情報を提供する。ここでは、その駅に乘入れる路線毎に、電車が何分後に到着するかの情報を提供する。

- バス停情報

特定のバス停におけるバス路線の情報を提供する。ここでは、そのバス停に乗り入れるバス路線毎に、バスが何分後に到着するかの情報を提供する。

これらのうち、運行情報に関しては、現在地に関わらず問題のある路線の情報が分かる必要がある。そこで、通常通りの運転が行われていない路線については、それらを全て順に案内することとした。

一方で、駅情報およびバス停情報に関しては、今から使う駅やバス停を利用者が選択する機能が期待される。そこで、スマートフォンの検出する利用者の位置情報を利用し、現在地から一定距離内にある駅およびバス停の中から情報を選択できるようにした。

(B) UI ポリシー

視覚障害者に対する情報提供は、音声案内が基本になる。一方で、視覚障害者による情報入力については、スマートフォンで上での操作に関して標準的な方法は確立しておらず、十分な考慮が必要である。

一般にスマートフォンでは、タッチパネル上でのスワイプ操作やタップ操作により、利用者は必要な入力を行う。ハードウェアボタンは、ホーム画面呼出しや音量調整など汎用的な機能に割当てられている。しかし、一般的なタッチパネルベースのユーザインタフェースは、必ずしも視覚障害者に対して高いアクセシビリティを提供するものではない。多くのスマートフォン・アプリケー

ションでは、利用者が画面を見ながら興味のある場所に触れると何らかの機能が発動する。しかし視覚障害者の場合は興味のある場所を認識すること自体に困難があり、そのことを考慮したユーザインタフェースを提供する必要がある。

そこで本サービスでは、以下のように機能をマッピングした。

- 画面タップ

音声再生のコントロールを割当てた。音声案内を聞き逃した場合など、もう一度聞きたい場合は、画面をタップすれば良い。

- 上下方向スワイプ

複数の候補選択は、上下方向のスワイプ操作に割当てた。ここでは、iPhone の標準的なユーザインタフェースに則り、3 本指でのスワイプ操作を前提とした。

- 右方向スワイプ

候補の決定は、右方向のスワイプ操作に割当てた。ここでは、iPhone の標準的なユーザインタフェースに則り、3 本指でのスワイプ操作を前提とした。

- 左方向スワイプ

前の状態に戻る操作は、左方向方向のスワイプ操作に割当てた。ここでは、iPhone の標準的なユーザインタフェースに則り、3 本指でのスワイプ操作を前提とした。

(3) 実装

アプリケーション起動直後には、本サービスが提供する 3 種類のモード選択を促す。各モードを選択すると、それぞれ電車情報、バス情報、駅情報が提供される。

以下では、アプリケーションの実装を、画面遷移に沿って記述する。

(A) モード選択

モード選択の画面遷移は、図 12 の通りである。前述のとおり、モード選択は上下方向へのスワイプ操作に、決定は右方向へのスワイプ操作に割当てられている。

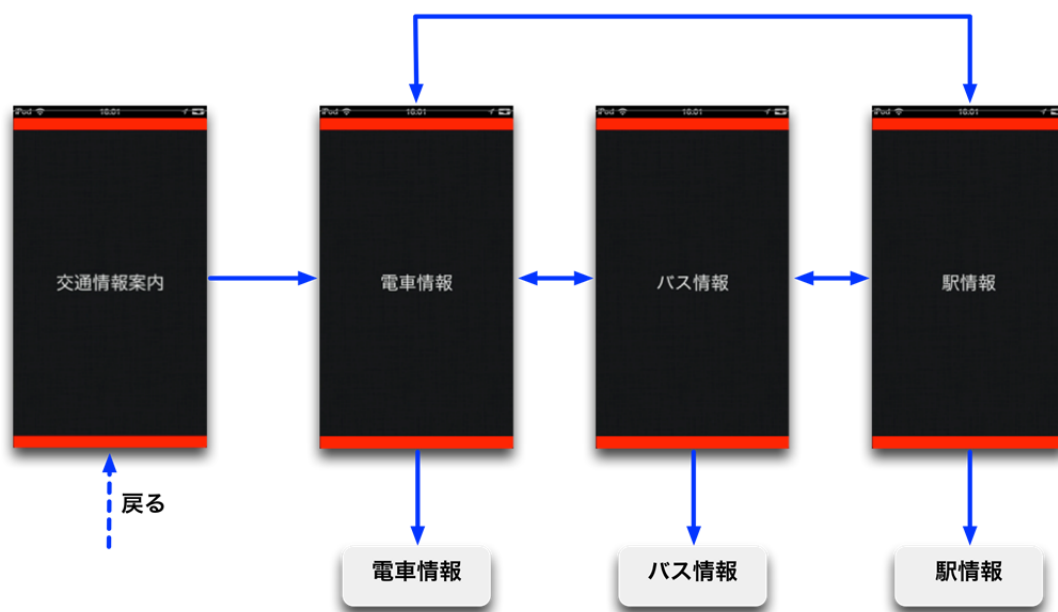


図 12 モード選択の画面遷移。

なお、この状態では特に公共交通情報流通連携基盤システムとの通信は行われない。

(B) 電車情報モード

電車情報モード内の画面遷移は、図 13 の通りである。

電車情報モードでは、現在の鉄道の運行情報として、新幹線、JR 長距離電車、JR 在来線、東京メトロ、都営地下鉄について順に再生される。それぞれの路線

について平常運転であれば「平常通り運転しています」という案内がなされるが、運休や遅れ等の情報がある場合は、その詳細が再生される。なお、各路線に複数の情報がある場合は、それらが順に再生される。

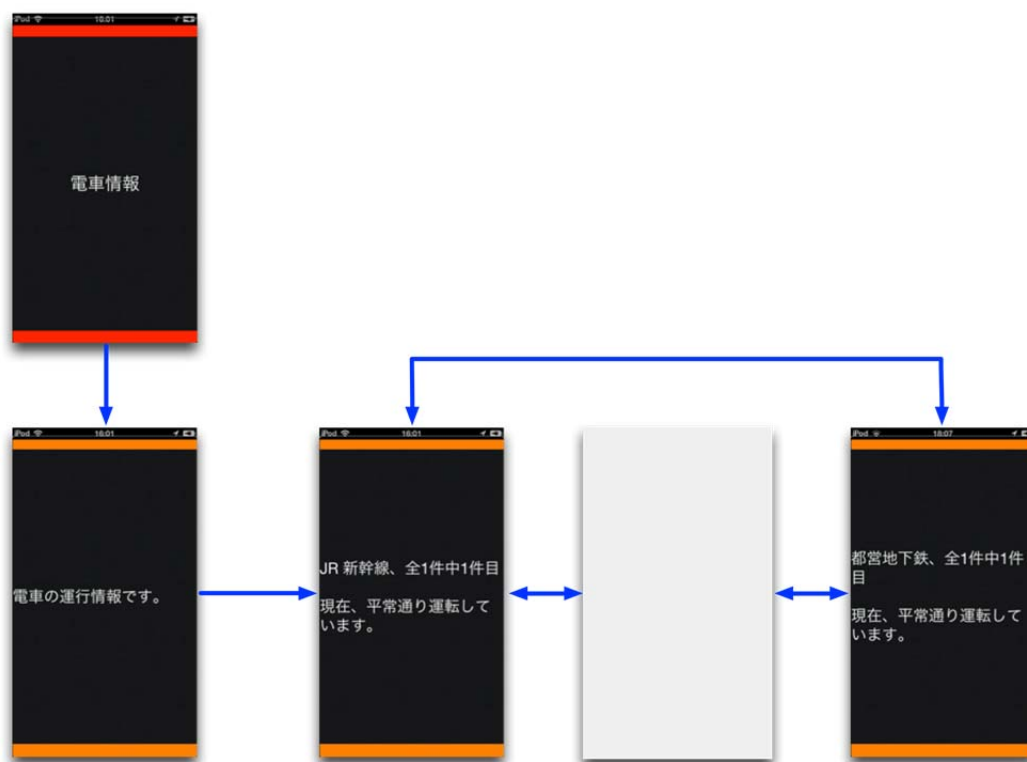


図 13 電車情報モードの画面遷移。

ここでは、電車情報モードに入るタイミングで、公共交通情報流通連携基盤システムからリアルタイムな運行情報を取得し、その情報を解析し必要なコンテンツを生成している。

(C) バス情報モード

バス情報モード内の画面遷移は、図 14 および図 15 の通りである。

バス情報モードでは、利用者の周囲に複数のバス停がある可能性があるため、まず現在地の一定距離内のバス停の一覧を順に再生する。利用者がバス停を選択すると、今度はバス停を通過するバス系統の一覧を、バス停の到着時間とあわせて、順に再生する。

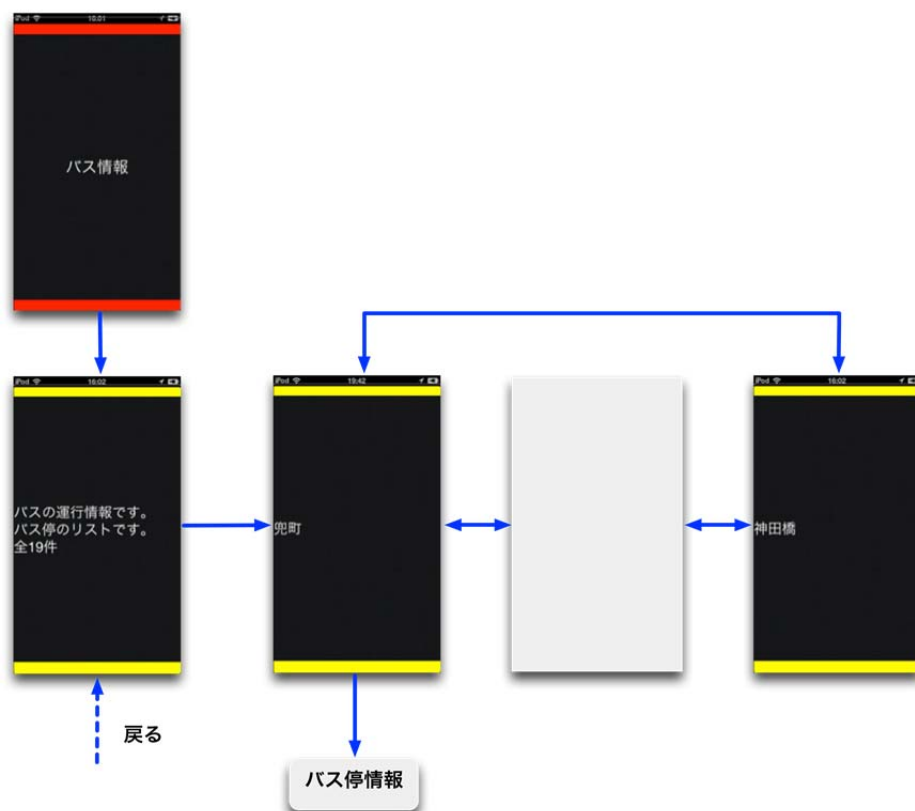


図 14 バス情報モードの画面遷移(バス停選択)。

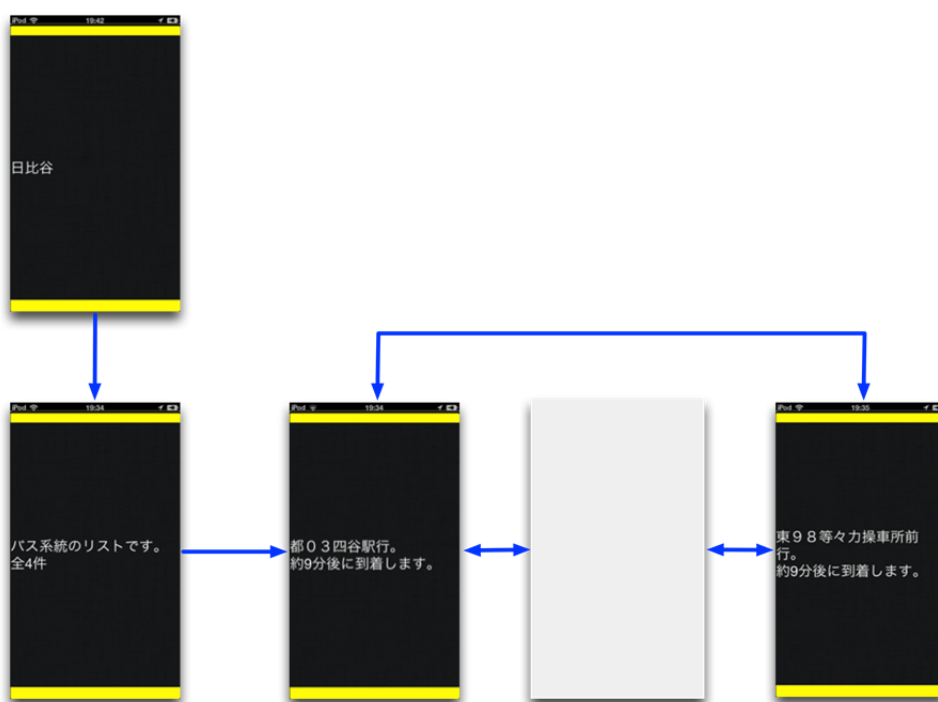


図 15 バス情報モードの画面遷移(運行情報)。

ここでは、次のタイミングで公共交通情報流通連携基盤システムとの通信を行なうことで、必要なコンテンツを生成している。

- バス情報モードに入るタイミングで、一定距離内の静的なバス停情報を取得する。
- バス停を選択したタイミングで、静的なバス路線情報を取得する。
- スワイプ操作でバス路線の表示を切り替えるタイミングで、リアルタイムなバス位置情報を取得する。

(D) 駅情報

駅情報モード内の画面遷移は、図 16 の通りである。

駅情報モードでは、現在地の最寄りの駅を通過する路線の一覧を、バス停の到着時間とあわせて、順に再生する。現時点では、山手線の運行情報のみが取得可能なため、山手線の情報のみを案内している。

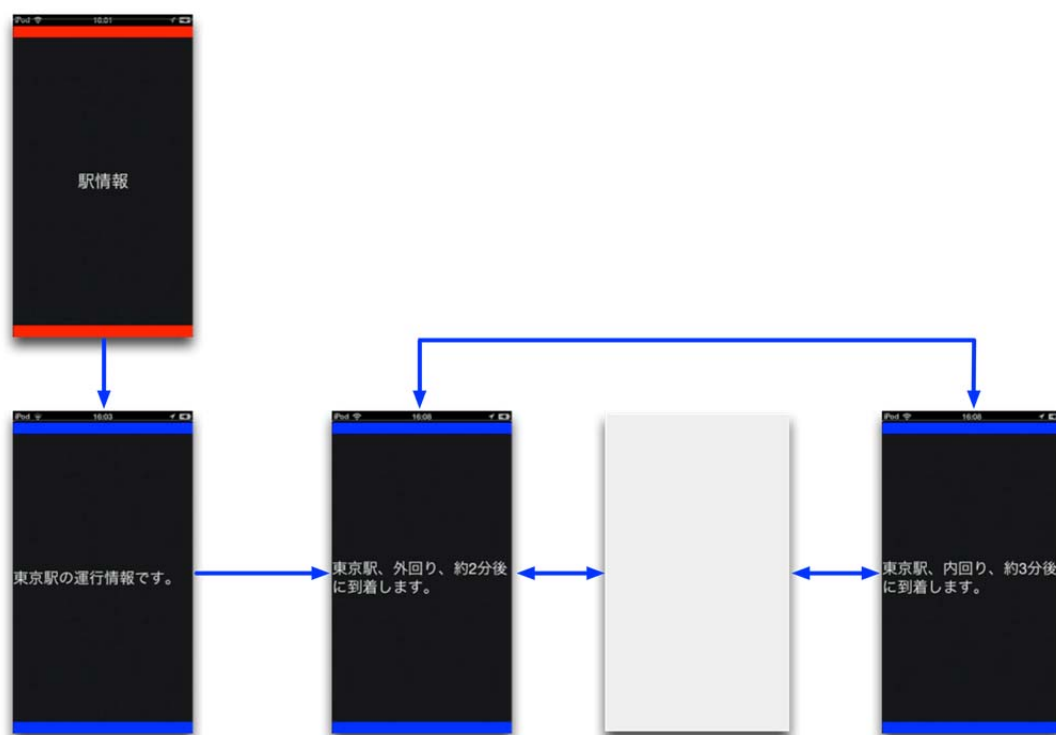


図 16 駅情報モードの画面遷移。

ここでは、次のタイミングで公共交通情報流通連携基盤システムとの通信を行なうことで、必要なコンテンツを生成している。

- 駅情報モードに入るタイミングで、一定距離内の静的な駅情報を取得する。
- スワイプ操作で路線表示を切り替えるタイミングで、リアルタイムな鉄道位置情報を取得する。

3.1.3. 次世代交通支援情報サービス

本節では、本プロジェクトの実証実験において構築した、次世代交通支援情報サービスについて記述する。

次世代交通支援情報サービスとは、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することができる。

以下では、このサービスの提供する具体的な機能を概説した後、そのシステム構成を記述する。その後、システムのサーバサイドおよびクライアントサイドそれぞれの実装の詳細を記述する。

(1) 機能概要

本サービスの提供する機能は、以下の通りである。

(A) 位置認識と現在地情報の提示

本サービスでは、利用者の駅構内での位置を認識し、それを利用者に提示する機能を提供した。

東京駅をはじめとした複雑な駅においては、スマートフォン等に標準搭載されている GPS は、プラットフォームなど屋外に露出しているエリアを除き利用することができない。また、スマートフォンで標準的に提供されている基地局情報等を活用した位置情報についても、階層の識別などを十分に行うことは難しい。そこで本サービスでは、駅構内に存在する WiFi アクセスポイントを、ツールを活用して事前に網羅的に調査し、スマートフォンの周囲に存在する WiFi アクセスポイントをもとに、現在地を推定する仕組みを導入した。

さらに、一部のスマートフォンに導入されつつある NFC タグも、現在地認識に活用した。ここでは、案内板等に固有の識別子を書込んだ NFC タグを設置する。スマートフォンで NFC タグを読み込んだ際には、そのタグの固有識別子をもとに、近隣の情報を提示する仕組みを導入した。

また、複雑な駅においては、環境は階層構造をもっている。そこで、本サービスでは階層毎の駅構内地図を用意し、現在地情報を、対応する階層の地図上

に表示する仕組みを導入した。

(B)場所情報の検索と提示

本サービスでは、駅構内の様々な施設を検索し、その情報を利用者に提示する機能を提供した。駅構内の施設は、公共交通情報流通連携基盤システムから取得した。

検索機能については、上記機能で認識した現在地をもとに、近隣にある場所情報を提供する。ここでは、カテゴリやキーワードにより、検索対象を絞り込むことができる。また、検索結果を駅構内地図上に表示し、さらに検索対象を表示する地図の階層毎に切替えること仕組みも導入した。

提供する場所情報としては、所在地や名称等の基本的な情報に加えて、紹介文や、関連リンク等を提供した。また、利用者が口コミを投稿する仕組みも導入した。

(C)ニュースの提示

本サービスでは、駅で実施されるイベント等の情報を、利用者に提示する機能を提供した。この機能では、記事中に関係する駅の施設等があれば、地図を表示し場所情報にリンクする仕組みも導入した。

(D)リアルタイム運行情報の提示

本サービスでは、リアルタイムな鉄道の運行情報を提示する機能を提供した。具体的には、運休や遅れがある鉄道がある場合に、アプリケーション上に情報を提示する。これらの鉄道の運行情報は、公共交通情報流通連携基盤システムから取得した。

(E)リアルタイム環境情報の提示

本サービスでは、リアルタイムな駅構内の環境情報を提示する機能を提供した。具体的には、駅構内に設置した 10 個の温度・湿度センサと、1 個の花粉センサの情報を、公共交通情報流通連携基盤システムを通じて取得し、アプリケーション上で、グラフ表示した。

(F) 出発支援

本サービスでは、新幹線で遠方に出発する利用者を想定し、出発支援の機能を提供した。ここでは、新幹線の出発予定時刻を利用者が入力すると、利用者の現在地と残り時間に応じて、行動推薦を行う。例えば、残り時間に余裕がある場合は周囲の店舗等を案内するのに対し、残り時間が少なくなると新幹線乗り場への誘導を行う。さらに車椅子利用者に対しては、利用可能なトイレやバリアフリールートに関する情報も、提供する。

(2) サーバの実装と情報流通連携基盤システムとの連携

次世代交通支援情報サービスを構築するため、サーバ側のシステムとしては場所情報基盤システムをベースに利用した。場所情報基盤システムは、場所や場所に関する情報を管理するポータルサイトを構築するシステムである。PCやスマートフォンの web 画面からの利用だけでなく、スマートフォン用の専用アプリを利用することで、GPS や wi-fi 測位あるいは RFID タグにより端末の位置を把握して、利用者の現在位置に応じた情報を提供することが出来る。

今回の実証では情報流通連携基盤システムが提供する POI 情報やリアルタイム情報を表示するため、(A) 情報流通連携基盤システムからの POI 情報取り込み機能、(B) 駅構内に取り付けられたセンサのリアルタイム情報を表示する機能、および (C) 列車運行情報を表示する機能、を新規に開発してシステムに組み込んだ。

(A) 情報流通連携基盤システムからの POI 情報の取り込み

次世代交通支援情報サービスでは、駅構内の設備（券売機、改札口、トイレなど）や駅構内の店舗、および駅周辺ビルなどの情報を提供する。そのため、座標、名称、種類など情報流通連携基盤システムで取り扱っている基本的な POI の情報に加え、店舗や設備の紹介文や関連リンク集、あるいは店舗の種類の詳細なカテゴリ分類など、利用者に提供するコンテンツが必用である。

今回の実装では、POI の基本情報を情報流通連携基盤システムからバッチ処理によって場所情報システムに自動取り込みし、その後、場所情報の編集者が場所情報システムのコンテンツ編集機能を利用して、店舗紹介記事や関連リンク集の登録、あるいはカテゴリ分類の付与などの編集作業を行い、その後、利用者に対して公開することにした。

POI 情報自動取り込み機能では、情報流通連携基盤により提供されるエンティティ検索 API を利用した。この API では検索条件として、検索の基準となる中心地点の緯度経度と半径が必用であるが、今回は東京駅および周辺の情報を提供するため、東京駅の駅長室を基準点として半径 1,000m の範囲で検索を行うこととした。また、エンティティ検索 API では駅そのものや線路など、次世代交通支援情報サービスのコンテンツとしては直接取り扱わない POI も検索されるが、それらは POI 情報自動取り込み機能の内部処理で、POI の地物クラスによって検索結果をさらにフィルタリングすることで取り込み対象から除外して

いる。

API によって取得されるエンティティのプロパティと、場所情報システムの場所、コンテンツ、コンテンツページ内容の対応表は、表 27 のようになっている。一度取り込み済みの POI に対して再度取り込み処理を行った場合は、場所の基本情報のみが更新される。これは、コンテンツに関しては取り込み後に編集者が更新を行っている可能性があるためである。

また、取り込まれた東京駅構内および周辺の場所の数は表 28 のようになっている。

表 27 情報流通連携基盤のプロパティと場所情報システムの情報の対応表

場所情報システムで扱う情報		情報流通連携基盤のプロパティ	説明
種類	情報		
場所基本情報	場所の ucode	エンティティの URI	今回対象となったものは全て ucode URN がエンティティの URI であるため、そこから ucode を抽出
	場所形状	w3cgeo:lat, w3cgeo:long	
	階数	ug:floor	
タグプレート情報		なし	タグプレートは場所情報システムで利用される、NFC や QR コードを埋め込んだタグであり、場所と紐付けられる。情報流通連携基盤では利用しないため、場所情報システムで独自に登録する
コンテンツ基本情報	コンテンツの ucode	なし	新規に取り込んだ場所に対して、空のコンテンツが 1 つ自動で作成され、ucode も自動で発行される
	名称	dc:title	
	住所	ug:address	建物外では住所、建物内ではエリア名など
	カテゴリ（複数）	ug:type	情報流通連携基盤から提供される地物の種別名と、場所情報システムで扱うカテゴリのコードとの対応表が作られており、変換してから取り込む
	電話番号	なし	これらの情報は、情報流通連携基盤の対象外であるため、自動取り込み後に編集者が場所情報システムの機能を利用して登録する
	営業時間		
	公式 URL		
	読みがな		
	関連リンク（複数）		
コンテンツページ内容	ページタイトル、ページ内容（画像と文章）（複数ページ）	なし	情報流通基盤から新規取り込みされた場所に関連づけられて新規作成されたコンテンツは、基本情報のみでコンテンツページを持たない。自動取り込み後に編集者が場所情報システムの機能を利用して登録する

表 28 情報流通連携基盤から取り込まれた POI 数

階数	POI 数
2（地上ホーム）	52
1（東京駅 1 階）	380
-1（東京駅地下 1 階）	319
-3（京葉線コンコース）	11
-4（京葉線ホーム、総武快速線/ 横須賀線コンコース）	21
-5（総武快速線/横須賀線ホーム）	19
屋外（ビルなどの駅周辺施設）	305
合計	1,107

(B) 駅構内に取り付けられたセンサのリアルタイム情報の表示

今回の実証実験では、リアルタイムセンサとして、「気温/湿度センサ」が 9 ヶ所、「温度/湿度/花粉センサ」が 1 ヶ所に設置されている。次世代交通支援情報サービスでは、これらセンサのリアルタイム情報をグラフやピクトグラムを作成して PC やスマートフォン、あるいは専用アプリのユーザに提供している。

センサからのリアルタイム情報を、様々なウェブページで利用可能にするため、リアルタイム情報を加工してグラフやピクトグラムを生成する機能は場所情報基盤システム本体とは別のサーバ上に構築した。このサーバは、センサのリアルタイム情報を、公共交通情報データ規格実証システム API の「公共交通情報データで扱うエンティティの絞り込み検索」を利用して取得し、時系列データとして蓄積する。そして、ウェブページに埋め込み可能なウィジェットの型式で、時系列の気温/湿度グラフや、現在の花粉量を示すピクトグラムを出力する。センサ情報を表示したいページにこれらのウィジェットを貼り付けることで利用者に対してセンサのリアルタイム情報を表示することが出来る（図 17）。また、専用アプリに対しては、センサ情報をグラフ化した HTML ページと、JSON 型式に加工されたセンサ情報を提供する。アプリはこの JSON に格納されたセンサ情報から、必要な気温/湿度/花粉カウント数などの情報を取

り出して、アプリ画面のセンサリアルタイム情報として表示する。



図 17 ウェブサイトに埋め込まれたセンサリアルタイム情報ウィジェット

左上の花粉情報と、中央のグラフの部分がそれぞれウィジェットとなっている

(C) 列車運行情報の表示

列車運行情報も、公共交通情報データ規格実証システムの API を利用して取得している。運行情報は不定期なイベント情報として送信されるため、運行情報を取得するプログラムは StreamAPI を利用してイベントを待ち受け、新しいイベントが来るたびに運行情報の時系列データとして蓄積している。そして、蓄積されたデータを元に、運行情報ページの HTML (図 18)、他のページへの埋め込み運行情報概要表示用の HTML (図 19)、およびアプリ用の JSON データ (図 20) を更新する。

また、同時に、Android アプリに対しては GCM (Google Cloud Messaging)、iPhone アプリに対しては APNS (Apple Push Notification Service) によるマルチキャストによって、新しい運行情報が来たことをアプリに通知する。



図 18 運行情報ページ



図 19 他のページに埋め込まれた運行情報概要(ページ右上の部分)

```

{
  "timestamp": "2013-03-17T17:32:18",
  "events": [
    {
      "Time": "",
      "Status": "一部運休",
      "Direction": "上下線",
      "ucode": "00001c000000000000001000003050f91",
      "Kind": "CYOUKYORI",
      "Cause": "強風予測",
      "Text": "明日(18日)発車の特急「はくたか号」は、JR西日本管内での強風予測の影響で、一部列車が運休となります。",
      "Area": "KANTOKOSHINETSU",
      "timestamp": "2013-03-17T17:31:00+09:00",
      "Range": "",
      "Line": "特急・急行",
      "timestamp_HM": "2013/03/17 17:31",
      "To": "",
      "From": "全線",
      "Company": "JR-EAST"
    },
    {
      "Time": "",
      "Status": "一部運休",
      "Direction": "上下線",
      "ucode": "00001c000000000000001000003050f92",
      "Kind": "CYOUKYORI",
      "Cause": "強風予測",
      "Text": "明日(18日)発車の特急「北越号」は、JR西日本管内での強風予測の影響で、一部列車が運休となります。",
      "Area": "KANTOKOSHINETSU",
      "timestamp": "2013-03-17T17:31:00+09:00",
      "Range": "",
      "Line": "特急・急行",
      "timestamp_HM": "2013/03/17 17:31",
      "To": "",
      "From": "全線",
      "Company": "JR-EAST"
    },
    {
      "Time": "",
      "Status": "",
      "Direction": "",
      "ucode": "00001c000000000000001000003050f93",
      "Kind": "SHINKANSEN",
      "Cause": "",
      "Text": "現在、平常通り運転しています。",
      "Area": "KANTOKOSHINETSU",
      "timestamp": "2013-03-17T17:32:00+09:00",
      "Range": "",
      "Line": "",
      "timestamp_HM": "2013/03/17 17:32",
      "To": "",
      "From": "",
      "Company": "JR-EAST"
    }
  ],
  (以下略)
}

```

図 20 運行情報 JSON データ

(3) クライアント実装

本サービスのクライアントは、Android スマートフォン上で動作するアプリケーションとして実装した。以下では、このアプリケーションの基本にある位置認識機能に触れた後、ユーザから見た具体的な画面遷移と機能について、記述する。

(A) WiFi アクセスポイントと NFC タグを活用した位置認識

このアプリケーションでは、Android スマートフォンに標準で実装されている位置認識機能とは別に、独自の WiFi アクセスポイントを活用した測位機能を持っている。ここでは、後述する測位情報調査ツールを用いて、事前に駅構内にある WiFi アクセスポイントに関する基礎データを収集する。アプリケーションは、定期的に WiFi アクセスポイントのスキャンを実施し、見つかったアクセスポイントを基礎データと照らし合せながら、現在位置を推定する。ここでは、水平方向の位置だけでなくフロアの推定も併せて行う。

また、NFC タグを駅構内の案内板やロッカー等に多数設置する。アプリケーションで NFC タグにアクセスすると、対応する場所情報画面が自動的に表示される。ここでは、NFC タグの設置方向を事前に登録しておき、ユーザがどの向きに立っているかを表示することで、地図の分かりやすさの向上を図っている（図 21）。



図 21 NFC タグへのアクセス時に表示されるユーザの方向情報。

(B)アプリケーションの遷移

アプリケーションの遷移を図 22 に示す。

ここでは、機能切替えを行なうメニューを、どの画面からも呼出することができる。このメニューから、ヘッドライン画面、マップ検索画面、各種設定画面などの基本機能や、運行情報画面や環境情報画面などへの切替えが可能である。

またアプリケーションを起動した直後は、最新情報を表示するヘッドライン画面が表示されている。ヘッドライン画面からは、利用者が興味のある情報を表示することも可能である。

このアプリケーションの最も重要な画面は、場所情報画面である。この画面では、公共交通情報流通連携基盤システムから取得した場所に関する、様々な情報が集約されており、最終的にはこの画面に辿り着くように画面遷移は設計している。典型的には、以下の経路で、この画面に誘導される。

- マップ検索画面から場所を検索する
- 情報内の場所に関して言及するリンクをたどる
- 場所に設置された NFC タグを読み込む

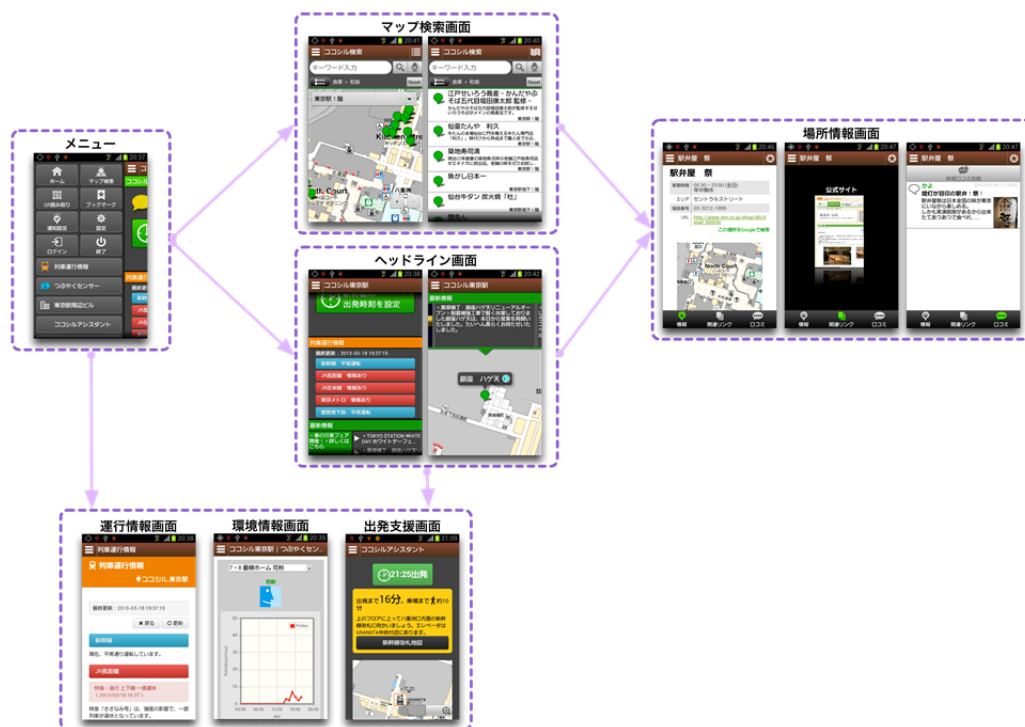


図 22 アプリケーションの画面遷移の概略。

(C)ヘッドライン画面

ヘッドライン画面は、重要な情報のサマリを一目で確認するための画面である。ここでは、具体的には以下の情報を表示する。

- 出発支援機能に置ける残り時間等
- 列車運行情報のサマリ
- 新着のニュース
- 新着のロコミ
- 環境情報のサマリ

具体的な表示例を図 23 に示す。ここでは、各項目から詳細情報に遷移することができる。また、場所に関連する情報に関しては、その場所情報画面に遷移することも可能である。



図 23 ヘッドライン画面の表示例。

(D)マップ検索画面

マップ検索画面は、現在地の確認と駅構内の場所を検索するための画面である (図 24)。ここでは、画面上の UI から、キーワードおよびカテゴリを指定することができる。

検索結果は、マップとリストで切替えて表示することができる。

マップ表示の場合は、現在地に精度円が表示され、現在地周辺にある検索条件にマッチした場所にピンが立つ。ピンを選択すると、その場所情報画面に遷移する。検索を行うフロアは、画面上の UI から切替えることができ、デフォルトでは、利用者が現在いるフロアが自動的に表示される。

リスト表示の場合は、検索条件にマッチした場所が近い順に表示される。ここでは、場所の情報に加え、その場所のフロアと現在地からの距離が併せて表示される。リストの項目を選択すると、対応する場所情報画面に遷移する。



図 24 マップ検索画面の表示例。

(E) 場所情報画面

場所情報画面は、公共交通情報連携連携基盤システムから取得した場所に関する、様々な情報を集約表示する画面である。図 25 に示す通り、この画面では以下の情報をタブで切替えて表示することができる。

- 所在地や紹介文などの基本情報
- 関連リンク
- 一般ユーザが投稿した口コミ

また、この画面から、アプリケーション上で利用者が口コミを投稿することも可能である。



図 25 場所情報画面の表示例。

(F) 運行情報画面

運行情報画面は、公共交通情報流通連携基盤システムから取得された鉄道のリアルタイムな運行情報の詳細を表示する画面である（図 26）。ここでは、平常通りに運行されている場合は青色であるが、運休や遅れがある場合は赤くハイライトし、詳細を表示する。

この画面は、前節で述べたサーバ上で動的に構成された Web ページをアプリ上に組み込むことで実現している。



図 26 運行情報画面の表示例。

(G)環境情報画面

環境情報画面は、公共交通情報流通連携基盤システムから取得された駅構内のリアルタイムな環境情報をグラフ表示する画面である。ここでは、図 27 西目通り、駅構内に設置した 10 個の温度・湿度センサと、1 個の花粉センサの情報を、プルダウンで切替えて表示することができる。



図 27 環境情報画面の表示例。

(H)出発支援画面

出発支援画面は、新幹線で出発する利用者を対象に、残り時間、現在地、身体属性に応じた案内を行う画面である。具体的なアプリケーション画面の表示例を、図 28 に示す。

まず利用者利用予定の新幹線の出発時間と、車椅子利用の有無を入力し、設定する。すると、アプリケーションは残り時間と現在地に応じて、自動的に表示を切替える。ここでは、以下のポリシーを採用した。

- 残り時間が 2 時間以上ある場合には、駅の外にある商業施設を案内し、駅から出て時間潰しを行うことを推薦する。また現在地近隣のトイレ検索へのショートカットも提供する。
- 残り時間が 30 分以上ある場合には、駅の中にある商業施設を案内し、駅

から離れずに時間つぶしを行うことを推薦する。また現在地近隣のトイレ検索へのショートカットも提供する。

- 残り時間が 30 分を切った場合には、新幹線乗り場への誘導情報を表示し、推定される移動時間をもとに、赤・黄・緑の三色で注意喚起する。また、乗り場周辺の土産売場、駅弁売場、トイレへのショートカットも提供する。

なお、車椅子利用の設定の場合には、バリアフリールートを検討した誘導情報を表示し、バリアフリー対応のトイレのみを案内した。



図 28 出発支援画面の表示例。

(4) 測位情報調査ツール

WiFi アクセスポイントを利用した位置検出では、アプリケーションがスキャンの結果得られた WiFi アクセスポイントのセットから、それらが得られる可能性の高い地点を推定する。したがって、どの地点で、どのアクセスポイントを受信するかに関するデータを、事前に構築しなければならない。測位情報収集ツールは、このような WiFi アクセスポイントを利用した位置検出のための基礎データを収集するためのツールである。

測位情報収集ツールの機能は、大きく次の 2 点である。

- WiFi アクセスポイントのスキャンを定期的に行い、ログを取得する。
- 調査員が入力した正解データ、すなわち調査員の実際にいる位置を、ログに記録する。

本機能の画面は図 29 の通りである。ここでは、フロア選択のスピナーにより自分のいる駅構内の階層を選択し、地図を切替えることができる。また、地図を実際に自分がいる地点にスクロールし、画面下部のステータスを選択することで、調査員が自分の実際にいる地点を入力することができる。



図 29 測位情報調査ツールの表示例。

(5) Google Play への公開

本実証実験で構築したスマートフォン・アプリケーションは、「ココシル東京駅」という名称で、Google Play 上に公開した。

公開されている様子は、図 30 の通りである。



図 30 Google Play に公開されている様子。

3.2. 小規模アプリケーションの構築による基盤の検証と課題抽出

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。

3.2.1. 公募実施概要

本実証では、公募によりアプリケーションを構築する企業・個人を募った。公募の実施スケジュールは表 29 の通り、開発者に提供した情報は表 30 の通りである。

今回の公募受託者、すなわちアプリケーションの開発者に対して、2.3 節に述べた開発者サイトを開示した。開発者は、API の仕様やデータのフォーマットを、この開発者サイトを通して取得している。

表 29: 公募の実施スケジュール

公募開示	2013 年 1 月 30 日
公募締め切り	2013 年 2 月 15 日
受託者選定・契約	2013 年 2 月 20 日
システム稼働	2013 年 3 月 8 日

表 30: 開発者に提供した情報

データ種別	項目
静的な運行情報	全国の鉄道・バスの路線情報
	JR 山手線・東京メトロ東京駅・都営バスの時刻表情報
リアルタイムな運行情報	JR 各線・東京メトロ・都営地下鉄の運行情報 (遅延・運休・ダイヤ変更・臨時ダイヤ等)
	JR 山手線の走行位置情報
	都営バスの走行位置情報
静的な公共交通情報	全国の鉄道駅・バス停情報
	東京駅構内の改札・窓口・売店・店舗に関する情報 (250 種類／位置情報・名称)
リアルタイムな公共施設情報	東京駅 10 構内箇所に設置したセンサの値 (温度・湿度・花粉量)

3.2.2. 構築されたアプリケーション

本公募により、3 週間で 16 件のアプリケーションが構築された。以下、それぞれのアプリケーションについて述べる。

(1) OpenData + RailMapping

OpenData + RailMapping は、列車情報を独自に提供している企業が開発したものである。基盤システムから列車の位置情報、路線情報、駅情報、駅構内情報、駅構内のリアルタイム情報を取得している。本アプリケーションは、本実証により提供された公共交通情報と、その企業が保持する情報をマッシュアップさせており、以下の機能を提供する(図 31)。

- 山手線の運行情報を可視化する機能
- 東京駅構内の指定した施設まで案内する電子コンパス機能
- 路線図から駅の状況を表示する機能
- 乗り換え案内に遅延情報を追記して提供する機能



図 31: OpenData + RailMapping

(2) トレバサ！

トレバサ！は、最寄りの列車・バス・駅・バス停を集めるゲーム感覚のアプリケーションである。基盤システムから列車やバスの位置情報、路線情報、駅情報、バス停情報を取得している。集めた列車・バス・駅・バス停に関して Twitter につぶやく機能も有している（図 32）。



図 32: トレバサ！

(3) 駅停ナビ

駅停ナビは、指定した駅やバス停を通過する路線、施設情報を提供するアプリケーションである。基盤システムから列車やバスの路線情報、駅情報、バス停情報を取得している（図 33）。



図 33: 駅停ナビ

(4) Busreq

Busreq は、乗車したいバスにある、シルバーシートや車椅子スペースの空きを確認し、また確保をリクエストするアプリケーションである。基盤システムからバスの運行情報、路線情報、バス停情報を取得している（図 34）。



図 34: Busreq

(5) コントレ山手線

コントレ山手線は、駅にしている山手線車両のコレクションと、目覚ましタイマー機能を提供するアプリケーションである。基盤システムから山手線の位置情報、路線情報、駅停情報を取得している（図 35）。



図 35: コントレ山手線

(6) LappinPedia

現在、山手線では、過去に走っていたうぐいす色にラッピングされた車両が走っている。LappinPedia は、それを見つけてコレクションするアプリケーションである。基盤システムから列車の位置情報、路線情報を取得している (図 36)。

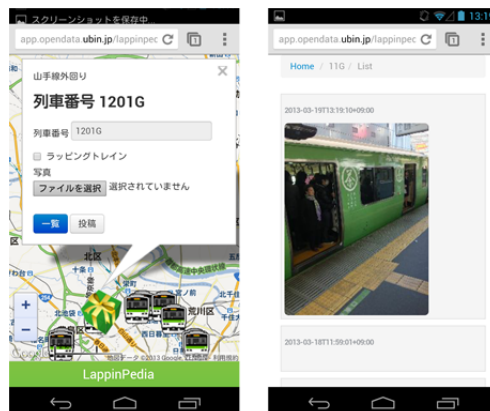


図 36: LappinPedia

(7) HyperTransfer

HyperTransfer は、遅延情報を考慮した乗り換え案内アプリケーションである。基盤システムから列車の位置情報、運行情報、路線情報を取得している (図 37)。

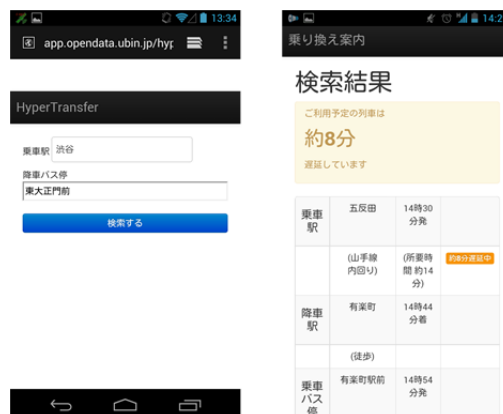


図 37: HyperTransfer

(8) OriNavi

見知らぬ場所、特に海外などでは、バスに乗っても降りるべきバス停が分からない、というケースは多々ある。OriNavi は、このような時に利用できる、目的の降車バス停をナビゲートするアプリケーションである。基盤システムからバスの位置情報、運行情報、路線情報を取得している（図 38）。



図 38: OriNavi

(9) SpotNavi

SpotNavi は、応募した企業が保持する観光情報とバスの運行情報をマッシュアップしたアプリケーションである。観光情報自体も、今回の開発を契機に情報流通連携基盤のデータ規格や API 規格に合わせて整備した。基盤システムからバスの位置情報、運行情報、路線情報を取得している（図 39）。



図 39: SpotNavi

(10) SuggestingSensor

SuggestingSensor は、東京駅の構内環境を提案型で提示するアプリケーションである。センサから取得した値に基づく推測を行い、乾燥に注意、花粉に注意等の情報を提供する。基盤システムから東京駅構内の施設情報とリアルタイムな情報を取得している（図 40）。



図 40: SuggestingSensor

(11) InstinctiveNavigation

InstinctiveNavigationは、東京駅構内に設置されたNFCタグをタッチすると、周辺の施設を英語で、またその場所への案内を直感的手法で案内するアプリケーションである。基盤システムから東京駅構内の施設情報を取得している（図 41）。

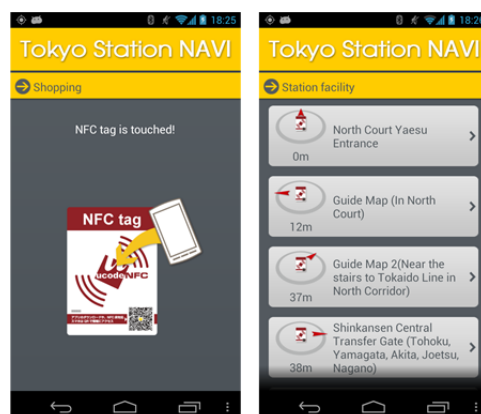


図 41: InstinctiveNavigation

(12) EkiSen

EkiSen は、センサによる温湿度情報を利用して、施設情報に環境情報のフィルタをかけるアプリケーションである。たとえば、涼しそうなエリアにあるカフェを案内する、というような誘導が可能である。基盤システムから東京駅構内の施設情報とリアルタイムな情報を取得している（図 42）。



図 42: EkiSen

(13) 駅待ちアプリ

駅待ちアプリは、待ち時間に応じて構内の適切な立ち寄りスポットを紹介するアプリケーションである。たとえば、高速バスの発車まで 90 分あるときに、立ち寄れるスポットと、そこを経由したルートを紹介する。基盤システムから東京駅構内の施設情報を取得している（図 43）。



図 43: 駅待ちアプリ

(14) 山手線及びバスの走行状況閲覧アプリ

これは、指定した路線を走行する列車やバスを地図上にマップし、可視化するアプリケーションである。基盤システムから列車やバスの位置情報、路線情報、駅情報、バス停情報を取得している（図 44）。

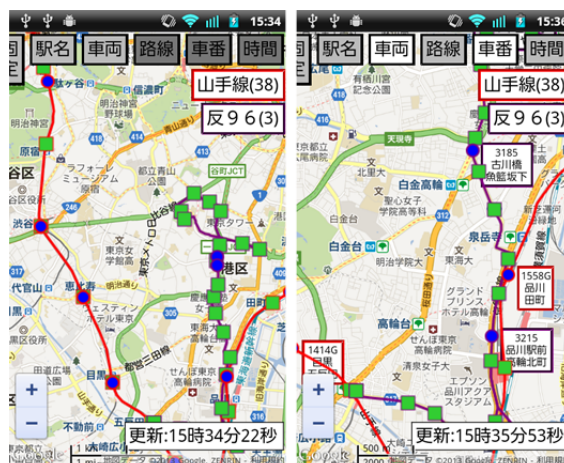


図 44: 山手線及びバスの走行状況閲覧アプリ

(15) BusMap

BusMap は、バスの運行状況を可視化するアプリケーションである。基盤システムからバスの位置情報、路線情報、バス停情報を取得している（図 45）。

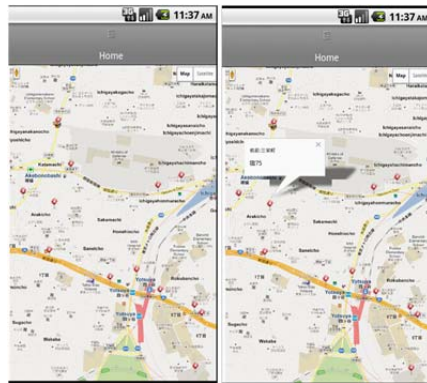


図 45: BusMap

(16) 駅フィックスアプリ

駅フィックスアプリは、駅構内の施設・設備に関する改善要求を、利用者が発信できるアプリケーションである。基盤システムから東京駅構内の施設情報を取得している（図 46）。



図 46: 駅フィックスアプリ

3.3. 基盤とサービスの評価

3.3.1. 基盤に対する評価

小規模アプリケーションの構築において、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。

小規模アプリケーションの構築に携わった開発者に対して、アンケートを実施し、2.3 節に述べた開発者サイトおよび API やデータ公開に対する評価を実施した。

データをオープンにするとき、またはそれらの情報を利用してアプリケーションを構築する際に、開発者サイトのような API やデータが例示されていると便利か尋ねると、ほぼ全ての開発者が「非常にそう思う」と回答している。また、開発者サイトで行っていた情報を更新するたびにメールで通知するサービスも、78%の開発者から好評であった。さらに、開発者サイトに関する意見の中でも、サイト内での意見交換や情報提供が重要であると指摘した開発者が多い。これらのことから、API やデータ規格を規定し公開することは有用であり、従って小規模アプリケーションの構築において情報流通連携基盤の有用性が示されたといえる。

今後は、さらに開発者サイトや Q&A、ミドルウェアなど周辺のサービス・情報を提供することが、本基盤の普及にとっては不可欠である。

3.3.2. サービスに対する評価

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ていただく。そして、アンケートに回答するという内容で行った。個別の質問に関しては、5.1 に示す。視覚障がい者の評価に関しても同様に、5.2 に示す。また、自由意見としてコメントを募った結果に関しては次以降に示す。まず、ドコシルに対するコメントや要望としては次の内容が主だったものであった。

■コメント

- ▶もっとサクサクにしたら、絶対使います！とても便利だと思います。
- ▶バスの路線が分かるのは今までに無かった。ぜひ使いたい。今すぐに。
- ▶電車の位置が分かるのも面白い。

■要望

- ▶走行中にバスをタップしたら、行き先や経由地、時刻表が表示されると嬉しい。
- ▶ドコシルは位置情報よりあと何駅で何分位というのが分かりやすい方がいいかもしれない。(停車駅の図とかで)
- ▶山手線以外への展開も希望します。

次に、ココシル東京駅に対するコメントや要望は次の内容が主だったものであった。

■コメント

- ▶自動でお店の情報が出てきたのは良く知らない場所ではとても役に立つと思います。
- ▶リアルタイムの口コミや店舗ツイートは駅のパンフレットより参考にしたいくなる。
- ▶プラットフォームや駅構内のエレベーターの位置がすぐ分かるのでベビーカー連れやハンディーキャップのある人にすごく嬉しい。
- ▶ココシルのモール版が欲しい（アウトレットとか広い所の）
- ▶詳しく情報がのっていたので、読んでいて興味が湧きました。
- ▶新幹線出発までの残り時間が出て色々な場所が案内されるのは良いと思った。ココシル東京の地図に自分の現在位置が出ると便利だと思った！

■要望

- ▶電池の消耗が激しかったように感じました。
- ▶ブックマークしたお店へのマップをもっと大きくしてほしいと思いました。
- ▶ウィジェット機能があれば尚良い。
- ▶現在地の情報がわかりづらかったです。
- ▶地図が複雑な気がした。
- ▶地図だけではなく、ナビ機能も必要と感じました。

- ▶現在地がわかるのは良いが、例えば「はせがわ酒店」を検索してそこまでの経路や改札の中なのか外なのか一目でわかる様になっていると良いと感じた。
- ▶春休みのせいかコインロッカーを探しているような人が多く見られましたのでサイズ毎の空き状況や大きいものは手荷物預かりの案内を出してはどうでしょう？
- ▶女性用化粧室は場所によって混み具合が違います。その辺りが案内されると助かります。
- ▶羽田空港バージョンがあれば是非利用したいと思う。

最後に、視覚障がい者用のアプリケーションに関しては次に示すとおりであった。

■アプリに関して

- ▶ああいう端末自体、iPhone とかアプリとか、大変と思っていたがわりと使いやすかった。
- ▶運行情報は普段も使っていたが、駅情報やバス情報は分かったと、とても便利だと思う。

■操作に関して

- ▶全体として三本指での操作よりも、タップやダブルタップの方がよい。
- ▶階層が何処まであるかが分からない。音でフィードバックして欲しい。
- ▶辿り着きたい情報、良く利用する情報に、辿り着きやすくして欲しい。ショートカットやお気に入り、並べ替えにより、電車→バス→お気に入り、とか。
- ▶ダイレクトに自分の行きたい所を探したい。
- ▶必要ないところも聴かなければならないので時間がかかる。
- ▶音程とか効果音で種類を知りたい。

■要望

- ▶運行情報よりも施設情報やナビゲーションが欲しい。
- ▶現在地から山手線ホームの方向とかが分かると良い。
- ▶ピンポイントの「階段位置情報」が欲しい。ホームの何両目がどの階段かという情報が欲しい。

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、実証実験終了後も利用したいという方々が多く見られた。

3.4. オープンデータ流通推進コンソーシアムへの協力

本実証において、オープンデータ流通推進コンソーシアムに対して以下の協力を行った。

- 技術委員会へのフィードバック
 - 本実証において、地理空間情報を GeoJSON 形式で取得する API を追加した。地理関係情報との連携については、検討が必要である。
- 利活用・普及委員会への協力
 - 3 月 13 日に開催された利活用・普及委員会にて、実証概要を報告した。図 47 は、その時の資料の抜粋の抜粋である。
 - 各実証から公開可能なデータを入手し、基盤システムに投入した。

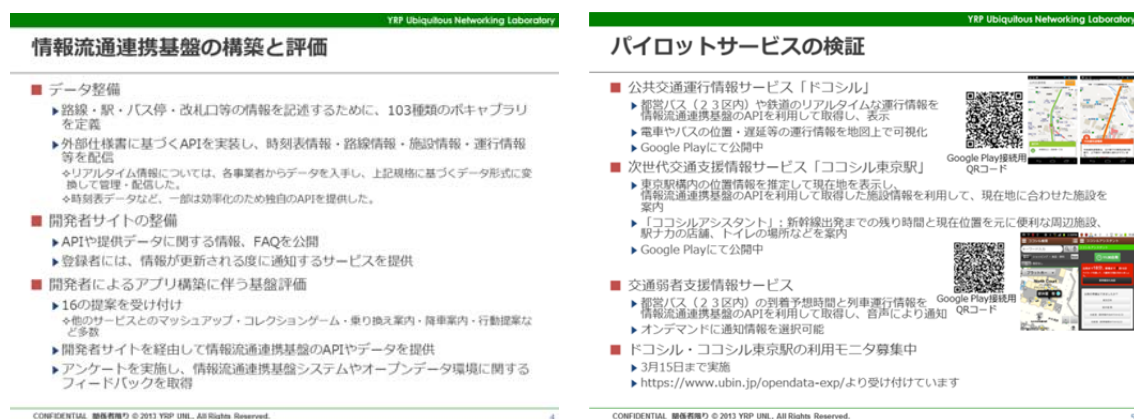


図 47: 第 4 回利活用・普及委員会の資料(抜粋)

第4章 まとめ

第 4 章

まとめ

本章では、まとめについて述べる。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

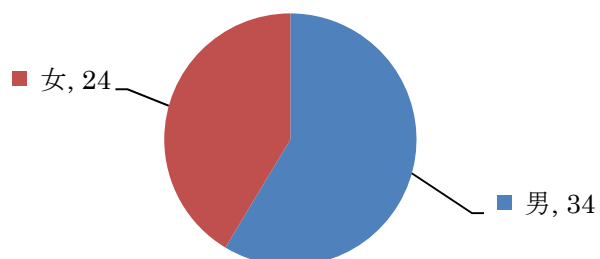
利用が有効であることが確認された。

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。

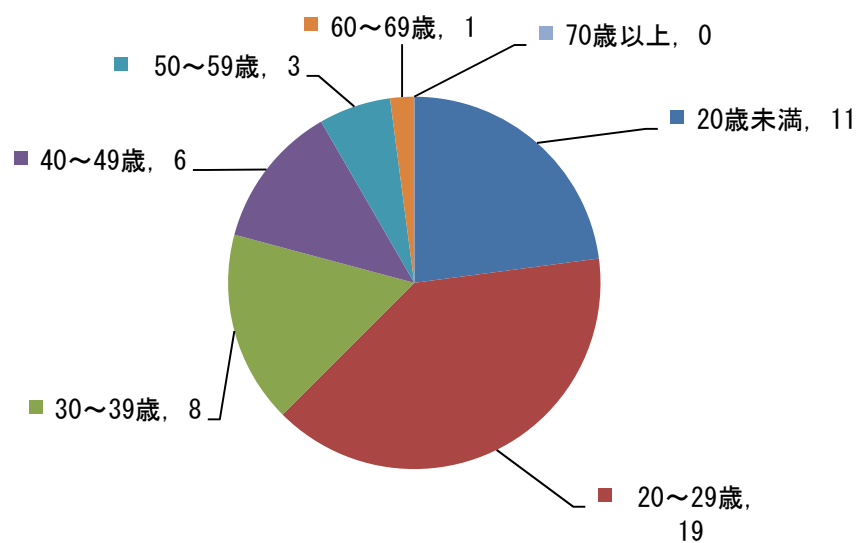
第5章 付録

5.1. モニタ実験アンケート結果

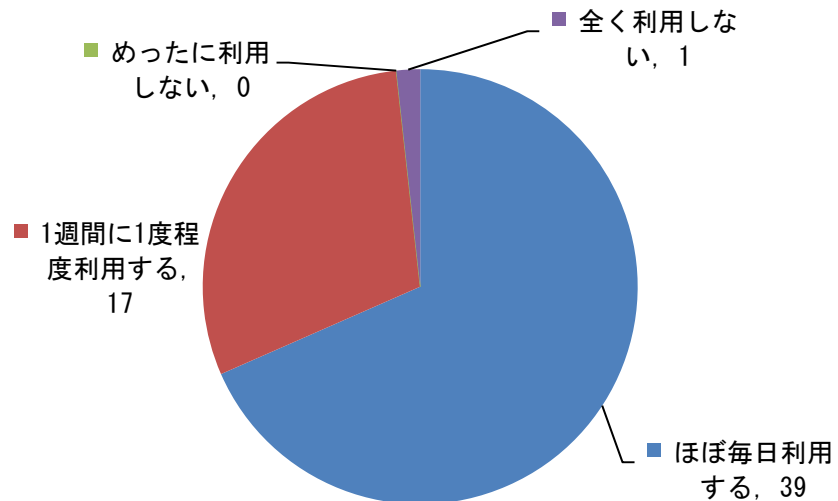
(質問1)あなたの性別をお答えください。



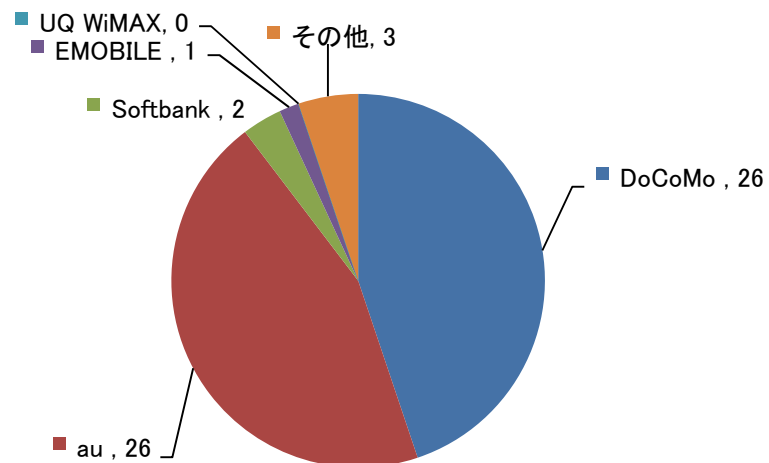
(質問2)あなたの年齢をお答えください。



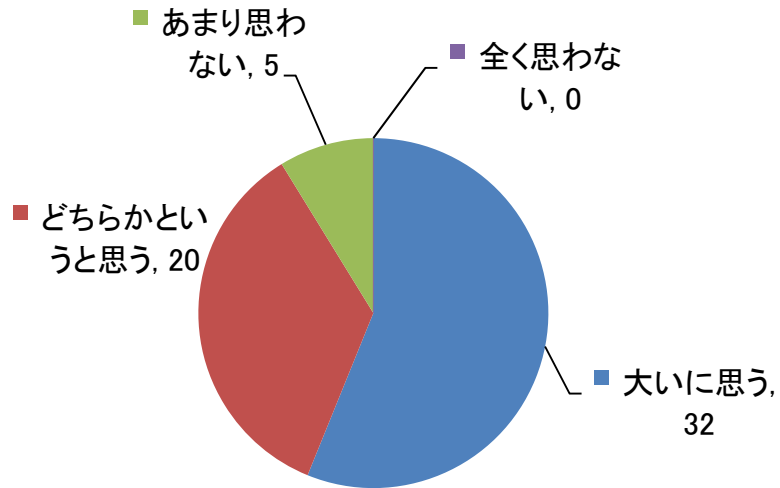
(質問3)お手持ちの携帯電話やスマートフォンで、列車やバスの時刻表を提供するサービスを利用しますか。



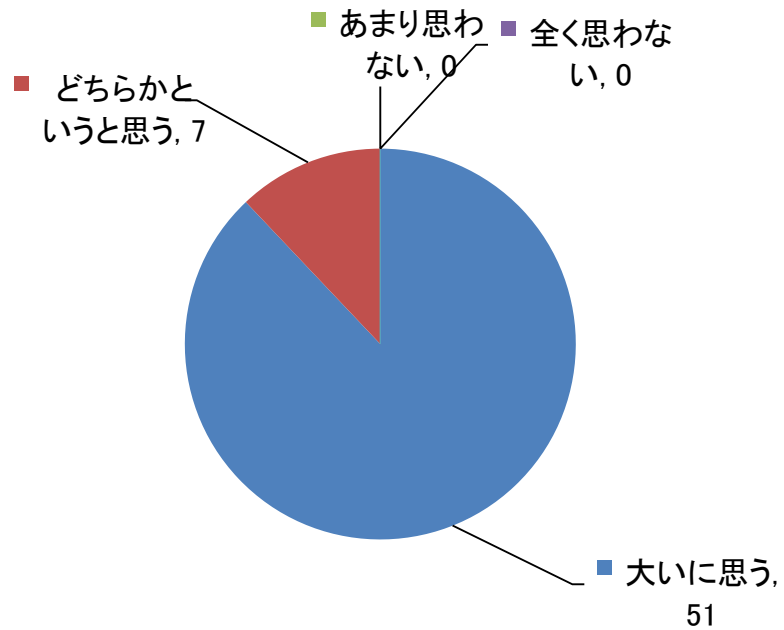
(質問5)今日利用されたスマートフォンのキャリアと機種をお答えください。



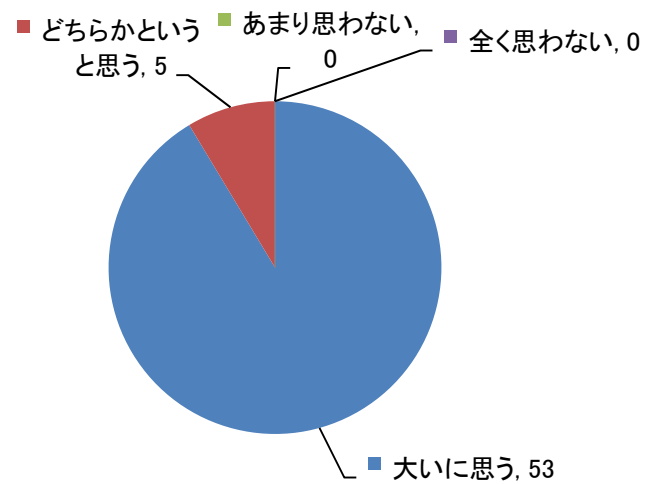
(質問8)ドコシルは、列車やバスの推定位置を地図上に表示するため、直感的に電車やバスの位置を見られます。これは便利だと思いますか？



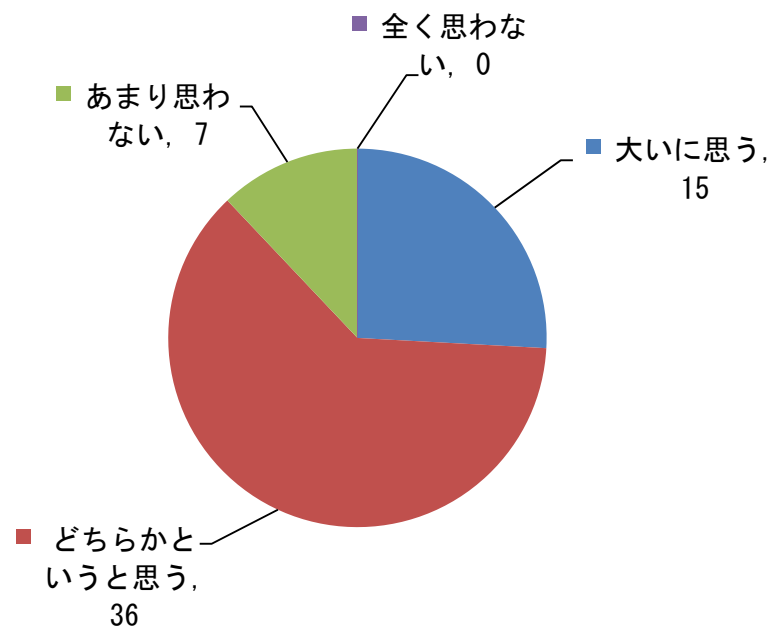
(質問7)列車やバスの運行情報(遅延・運休に関する情報)が、リアルタイムに提供されるようになると、便利になると思いますか？



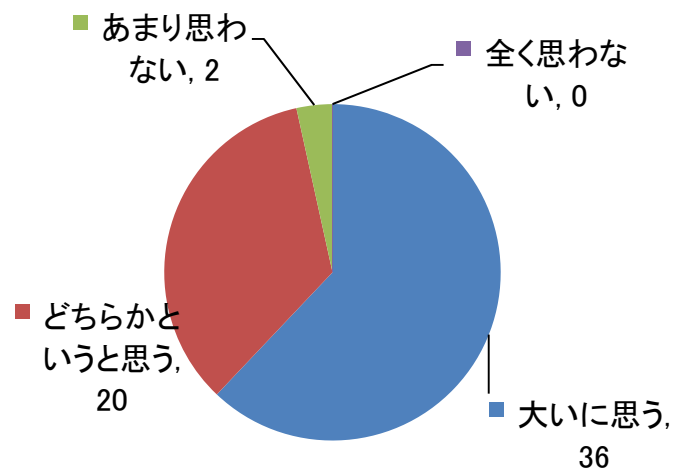
(質問9)ドコシルは、列車に遅延や運休が発生すると、画面上にそれらの情報が即座に表示されます。これは便利だと思いますか。



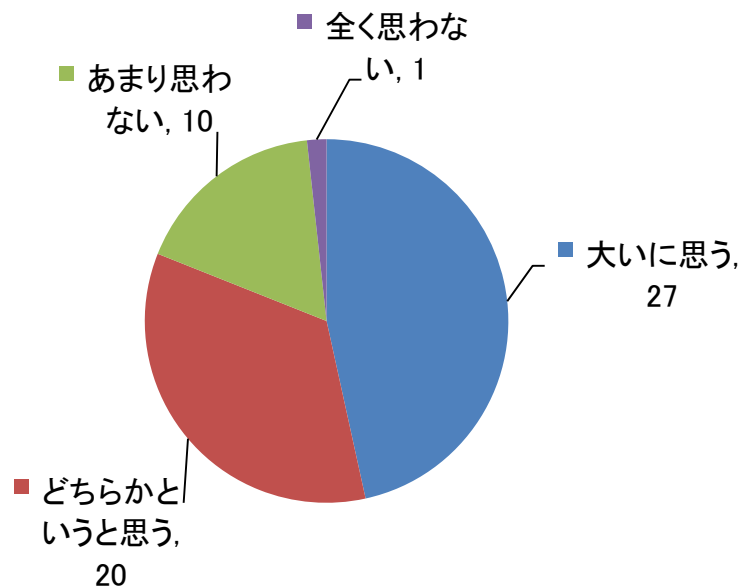
(質問10)ドコシルは3月の本実証期間中提供いたします。終了後も利用してみたいと思いますか。



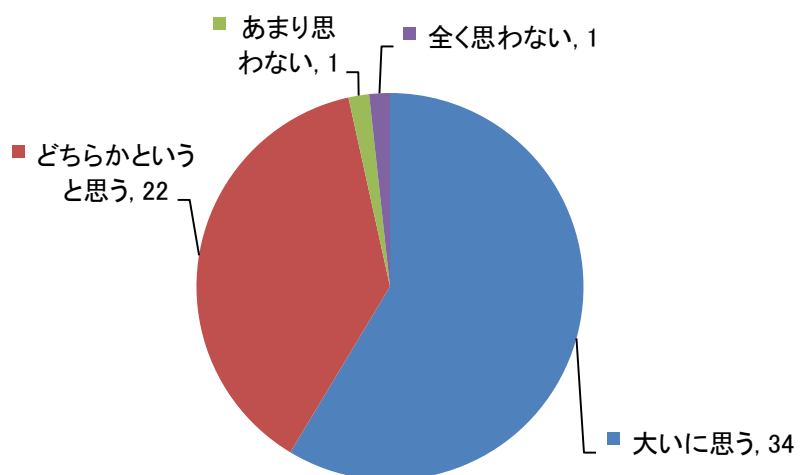
(質問11) 店舗や改札など、駅施設の位置が詳細にわかり、それが
お手持ちの端末で見られるようになると、便利になると思います



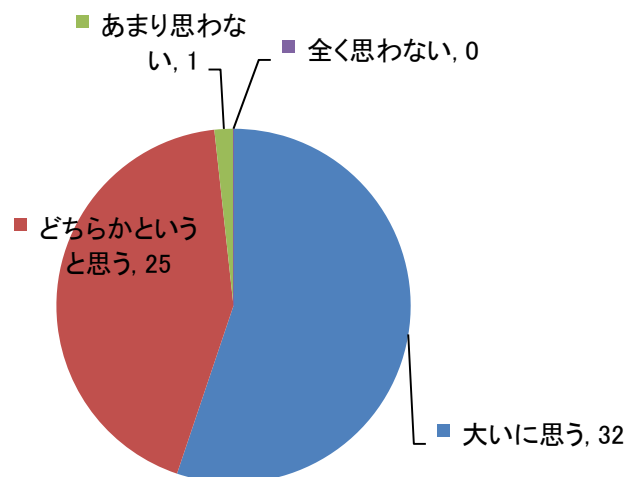
(質問12) 花粉の状況や温度など、駅施設内の状況がお手持ちの
端末で見られるようになると、便利になると思いますか。



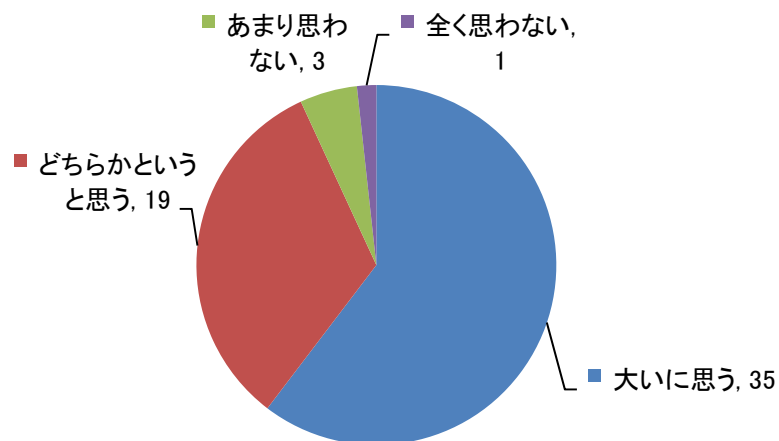
(質問13)ココシル東京駅は、駅構内での現在位置を推定し、その場所にあった情報提供を行っています。これは便利だと思いますか。



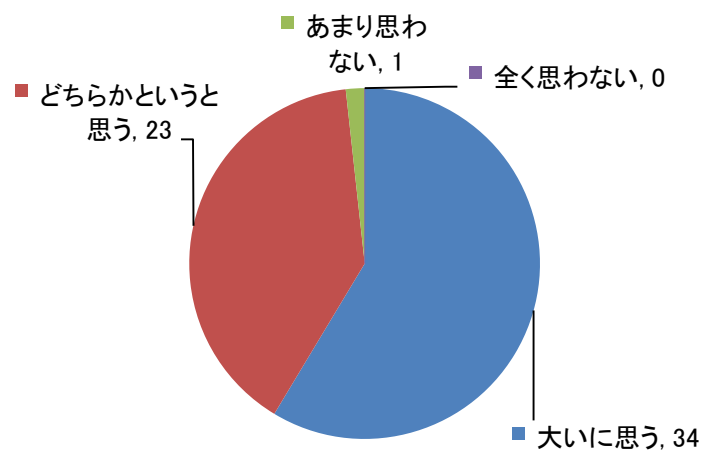
(質問14)ココシル東京駅は、新幹線の出発時刻までの残り時間と現在位置を元にして、便利な周辺施設、エキナカの店舗、トイレの場所などを案内する「ココシルアシスタント」機能を提供しています。これは便利だと思いますか。



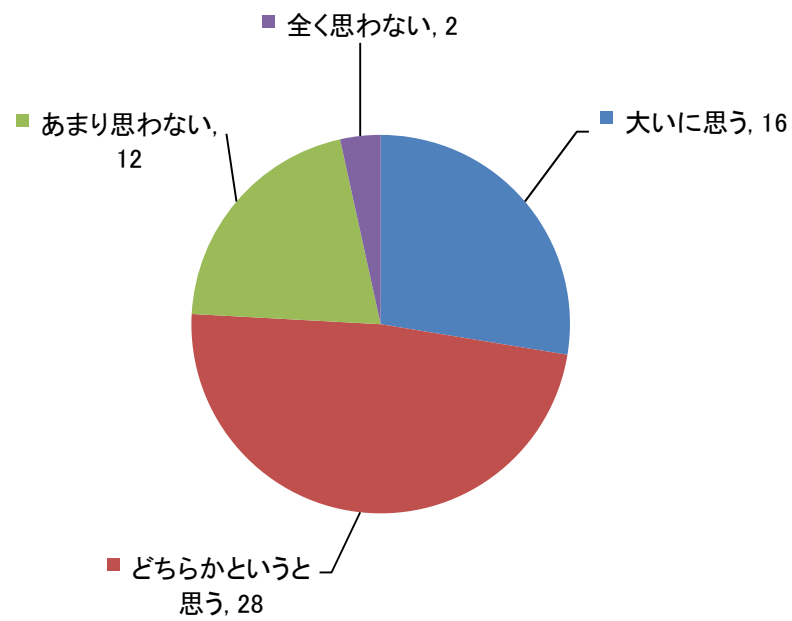
(質問15)ココシル東京駅は、駅の施設を案内している時も、列車の運行情報をリアルタイムに提供します。これは便利だと思いますか。



(質問16)ココシル東京駅には、新幹線出発までの残り時間と現在位置を元に便利な周辺施設、駅ナカの店舗、トイレの場所などを案内する「ココシルアシスタント」機能があります。これは便利だと思いますか

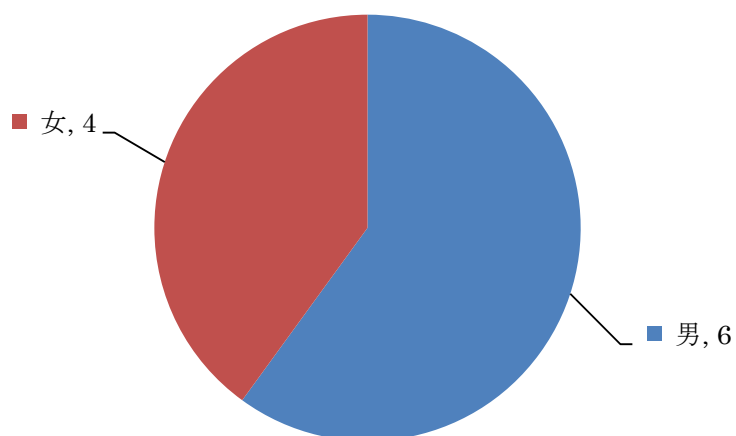


(質問17)ココシル東京駅は3月の本実証期間中提供いたします。
終了後も利用してみたいと思いますか？

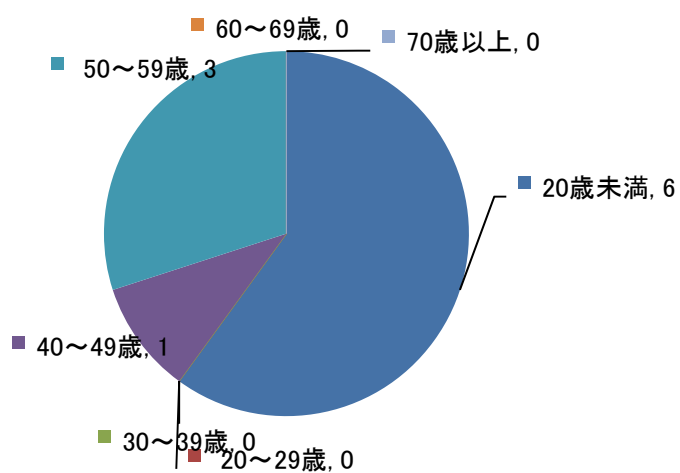


5.2. 視覚障がい者アプリケーションのアンケート結果

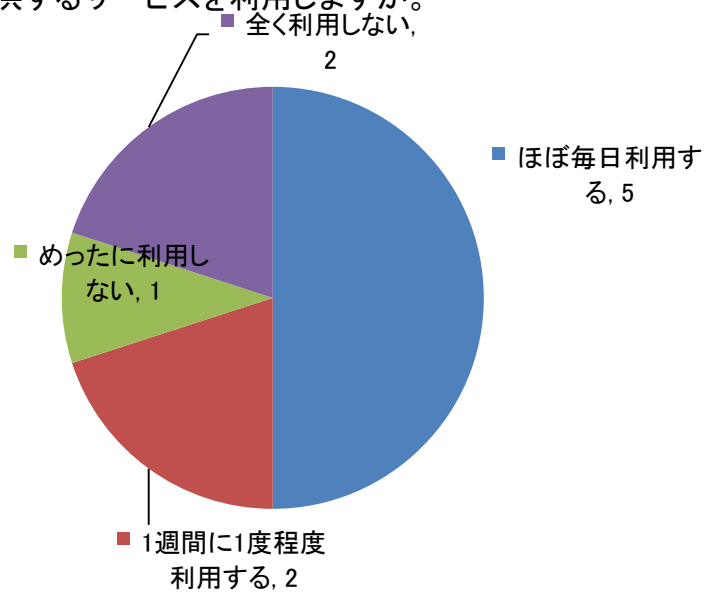
(質問1)あなたの性別をお答えください。



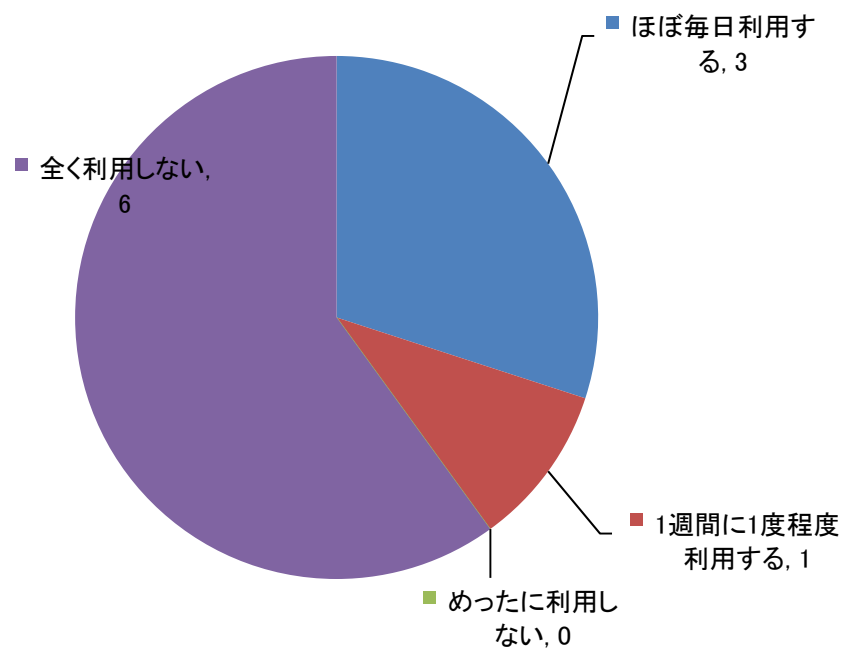
(質問2)あなたの年齢をお答えください。



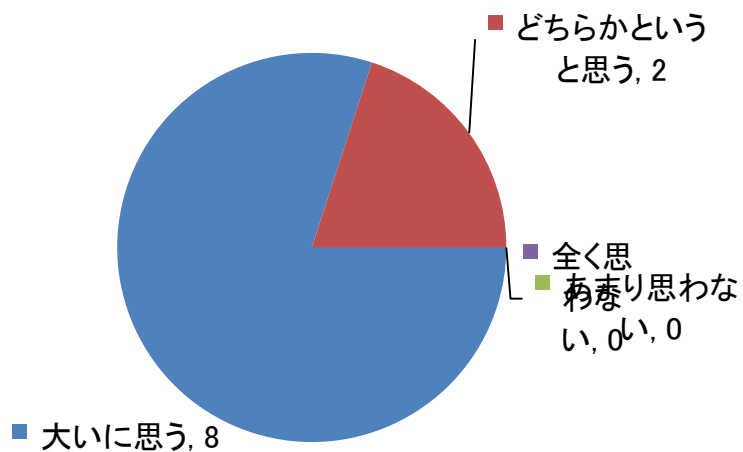
(質問3)お手持ちの携帯電話やスマートフォンで、列車やバスの時刻表を提供するサービスを利用しますか。



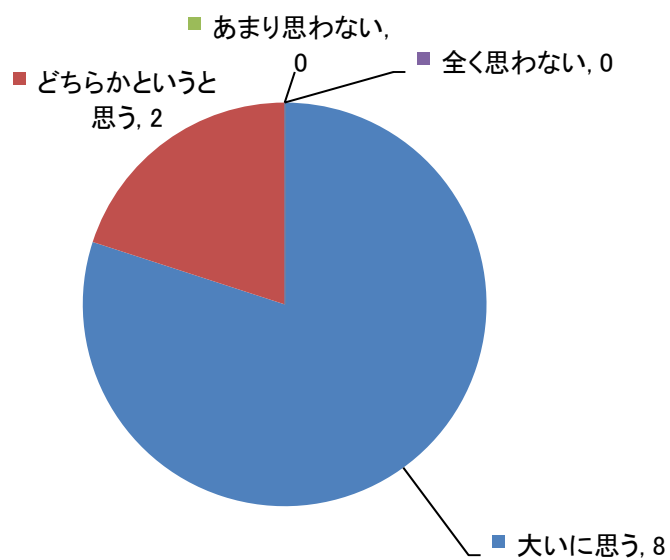
(質問3)お手持ちの携帯電話やスマートフォンで、列車やバスの時刻表を提供するサービスを利用しますか。



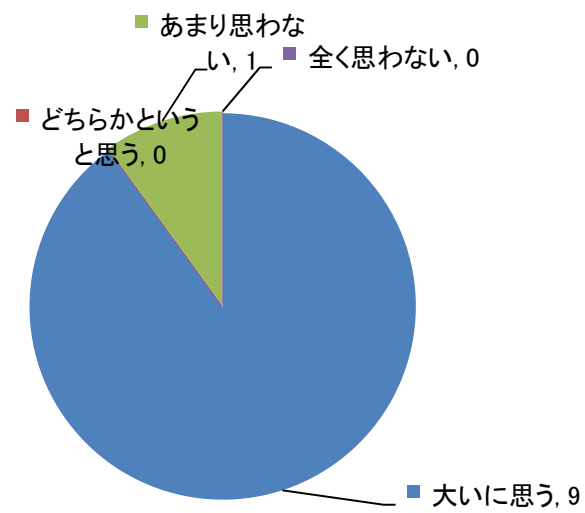
(質問7) 列車やバスの運行情報(遅延・運休に関する情報)が、リアルタイムに提供されるようになると、便利になると思いますか？



(質問6) 本サービスでは、スマートフォンを操作することにより、音声案内を再度聞いたり、聞く内容を選択したりすることが出来ます。これは便利だと思いますか？



(質問7) 本サービスを、実証終了後も利用してみたいと思いますか？



5.3. 掲載されたメディア

- 鉄道ビックデータ活用, 日経産業新聞 2/28 3面
- リアルタイム運行情報サービス「ドコシル」「ココシル東京駅」などの実証実験を開始, <http://japan.internet.com/webtech/20130301/1.html>, インターネットドットコム
- YRP ユビキタス研、「情報流通連携基盤の公共交通分野における実証」の実験を実施,
<http://release.nikkei.co.jp/detail.cfm?relID=331661&lindID=1>,
日本経済新聞 日経電子版プレスリリース, 2013年2月28日
- JR 東日本他、リアルタイム運行情報サービスなどの実証実験を開始…3月29日まで
<http://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20130301-00000080-rps-ind>,
Yahoo ニュース, 2013年3月1日
- Android アプリ「ココシル東京駅」試行一時刻表対応・案内表示など
<http://nihombashi.keizai.biz/headline/703/>, 日本橋経済新聞, 2013年3月4日
- リアルタイム運行情報サービス「ドコシル」など実証実験,
<http://www.yomiuri.co.jp/net/news/internetcom/20130304-OYT8T00439.htm>, 読売新聞, 2013年3月5日
- iPhone の Voice Over で列車の到着時刻を案内,
<http://mainichi.jp/universalon/news/20130315mog00m040011000c.html>, 毎日新聞ユニバーサロン, 2013年3月15日
- アプリ 生活情報、手軽に利用、日経産業新聞 ビッグデータで勝ち抜く経営戦略, 2013年3月29日