

運行情報の提供に関する研究・開発



角田 史記*



柳澤 剛*

運行情報の提供は、鉄道事業者の使命であり、お客さまの満足度にも大きく影響する重要な課題である。当社においても、ITを活用してお客さまに分かりやすく運行情報を提供するサービスの開発に取り組んでいる。「社内の情報をオープンに」していく方向性のもとで、運行情報だけでなく振替輸送情報の提供や、列車在線位置の提供システムを開発した。運行情報と振替輸送情報については、実証試験を行いお客さまにご好評をいただいた。また、在線位置情報の提供システムは、発車標LEDを利用した情報提供システムを開発して、実際に南武線に導入された。さらに、今後期待される個人に応じた運行情報提供サービスの開発を行った。

●キーワード：運行情報、情報デザイン、XML、ATOS

1. はじめに

輸送障害が発生したときに、お客さまに対して運行情報を的確に伝え、代替手段などをご案内することは、運行や事象を把握している鉄道会社にとって言わば使命である。一方、当社が平成17年に実施した「顧客満足度調査」では、『駅での情報提供』に関して、お客さまの満足度が低く、かつ全体の満足度に対して影響が大きいとの結果が得られた。お客さまは分かりやすく、ご利用状況に合った情報を求めている、従来からの情報提供方法だけではお応えしきれないのが実状である。

そこで、進化著しいITを活用して、お客さまに分かりやすく運行情報を提供するサービスの開発に取り組んでいる。

2. 運行情報提供の方向性

お客さまに対する運行情報の提供に関しては、提供した運行情報により、お客さまがご自身で理解して判断、行動して頂くことが大きな目的である。その実現のために、「社内の情報をオープンに」していくことを基本的な方向性としている。なぜならば、運行や事象を把握している鉄道会社としては、運行情報に関してお客さまに説明責任を果たすと同時に、お客さまご自身で判断して行動していただくからには、多くの速報性のある情報が不

可欠だからである。

情報提供については、2つの方法を考えている。1つが、多くのお客さま向けに大型ディスプレイ等を用いて分かりやすく情報を提供する方法である。駅は多くのお客さまが利用する場所であり、お客さまの所持する情報端末等に依存せず、一斉に情報を伝えることが必要となる。これらについて、大画面ディスプレイの低価格化やIPネットワークを利用した情報配信技術の汎用化により、動画・地図などを利用した理解しやすい情報配信が可能となった。

もう1つの方法は、お客さま個々に応じた情報を配信することである。携帯電話の普及やITの進化により、お客さま個々の状況に応じて情報を提供することが可能になりつつある。すでに一部では、運行情報を欲しい路線や時間帯に応じて携帯電話のメールで提供するサービスも提供されている。今後は、より柔軟に個人の状況に合わせた情報提供が可能になると考えている。

一連の研究開発では、「分かりやすく情報を伝える」ことを常に意識している。分かりやすく情報を伝達するために、音声と文字が主流である現在の状況を進化させて、映像や画像など利用者が認識しやすい形式を利用している。また、利用者が必要とする情報を精査し、情報認知・理解のフローに合わせて情報提供方法や使用するデバイスを決定している（図1）。

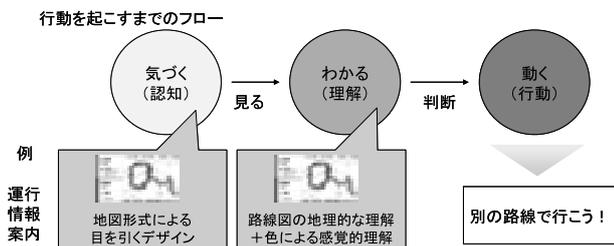


図1 情報提供のデザイン

お客さまに伝わり認知・理解されてこそ「情報」となることから、情報の内容や量、画面インターフェイスなど、トータルでの情報デザインを考えている。

3. これまでの運行情報提供に関する取り組み

これまでにフロンティアサービス研究所では、お客さまの運行情報配信に関する意識調査や、路線図形式で運行情報を表示する画面デザイン及び、そのシステム作りに取り組んできた。

平成15年度に行った「運行情報の提供に関する調査・研究」では、アンケートから下記の結果が得られた。

- ・情報の正確性より、速報性を求める利用者が4割弱存在する
- ・事実情報の提供より、鉄道会社による判断情報が付加された、見込み情報の提供を求める傾向にある

この結果は、お客さまのニーズが多様であることを示すと同時に、速報性や行動の判断基準になる情報が重要であることを示唆している。

また、一昨年度上野駅で実験を行ったインフォメーションエージェント（図2）では、路線図を活用した運行情報の提供システムに取り組んだ。運行情報に路線図を活用した理由は、文字形式に比べて画面のインパクトがあり注目を得られることと、線区の羅列より地理的な理解や色による状況把握がしやすいためである。実際にアンケートで効果を調べたところ、お客さまからは一定の評価を頂いた。

これらの情報の流れは、指令の音声情報から運行情報XML（異なるコンピュータシステム間でデータ交換に利用できる言語）ファイルを生成し、それを駅の端末に配布している。この流れは、現状の改札付近に設置しているLEDと同様であり、センター側は既存の設備のまま対

応している。

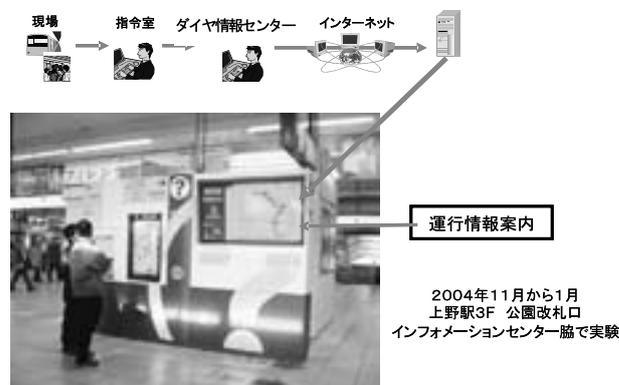


図2 インフォメーションエージェント

4. 路線図を活用した運行情報・振替輸送情報の提供

4.1 開発概要

平成16年度に上野駅で行った実験を踏まえ、昨年度は主に路線図の画面インターフェイスを改善する開発を行った。前年度からの主な改善点は、駅ごとに表示する情報に差異をつけたことである。情報源となる運行情報XMLファイルは、現在と同様に1つでありながら、駅（クライアント）側で個別に処理をすることで、各駅に応じた表示を実現した。個別処理を行うアプリケーションも、各駅共通で処理できるものを作成したため、XMLファイル、アプリケーション共に個々の駅別に用意する必要がなく、今後の展開を容易にすることができた。

個々の駅別の処理は、具体的には図3のように当該駅を通る路線を左側に優先的に表示することとした。これにより、他の路線の情報に埋もれず、一見すれば当該駅に關係する運行情報を見逃すことのないようにした。



図3 運行情報の路線図表示（東京駅）

さらに今年度は、運行情報だけでなく振替輸送情報をお客さまにリアルタイムで提供することにも取り組んだ(図4)。

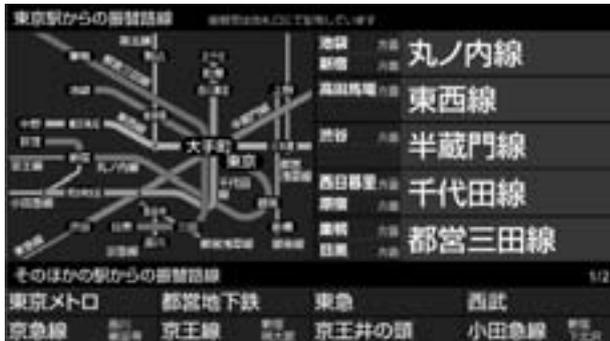


図4 振替輸送情報の地図表示

運行情報に関しては当社の近郊路線図があるものの、振替輸送に関しては統一した路線図がなく、必要な情報も駅の場所により影響がかなり異なる。そこで、各駅にカスタマイズした振替輸送情報を画面の左部に路線図形式でデザインした。また、最もニーズの高い山手線内の駅に別のルートで行く方法を意識して示した。さらに、画面右側のテキスト部では、「東京メトロ」への振替輸送情報を解釈して設置駅に接続する具体的な線区名で示し、運行異常が発生した路線に応じて推奨する「方面」の情報を変えて表示している。これらにより、多くのお客さま向けでありつつも、分かりやすい振替輸送案内を実現した(図5)。

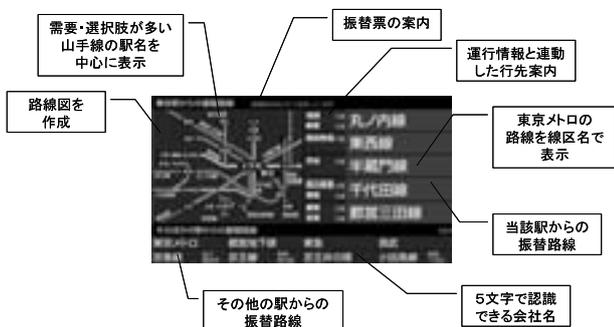


図5 振替輸送情報の地図表示特徴

4.2 実証実験

今後の展開を考え、拠点ターミナル駅で実証実験を行うための検討を行った。結果として、今後の大規模開発などがあり、振替輸送案内が駅機能として要望が強い東

京駅にターゲットを絞った。

実際には、東京駅の中央通路コンコースに超大型ディスプレイ、丸の内地下中央口改札に中型の液晶ディスプレイを2台設置して、振替輸送情報と運行情報をあわせて提供するシステムを構築、平成17年12月から平成18年1月の2ヶ月間に実証実験を行った(図6)。

今回の開発では、今後の運用を考慮して現状の運行情報同様に、当社のグループ会社において、指令の音声情報から振替輸送情報を文字化して入力・配信するシステムを構築した。リアルタイムで振替輸送情報を入力して配信するシステムは初めての取り組みであり、速報性や伝達力の向上を実証することができた。



図6 運行情報ディスプレイ(東京駅中央通路)

4.3 お客さま・社員の評価

実証実験において、お客さまに対して東京駅中央コンコース、丸の内地下中央改札の運行情報ディスプレイ設置場所前で約4700枚の葉書を配布しアンケートを行い、約45%のお客さまから回答を得た。お客さまからは、約90%の方は「内容を理解」でき、約80%の方には「役に立つ」、さらに約80%の方に「必要である」と評価を頂いた(図7)。

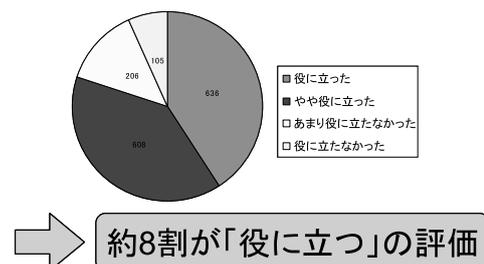


図7 お客さまの評価

4.4 社員の評価

お客さまに引き続き、駅社員50名にもアンケートを取り、約80%から「良い」との評価を得た(図8)。お客さまだけでなく、社員からも好評価を得られたことで、運行情報の配信に関して重要な役割を果たすものと確信している。

Q. 社員から見て、全体的な評価はどうか？
(対象:東京駅社員50名)

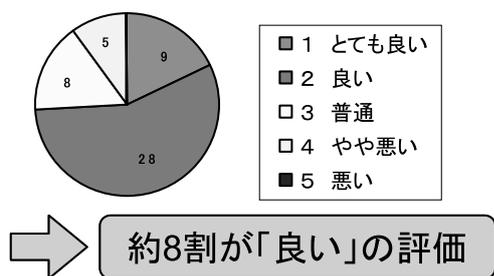


図8 社員の結果

4.5 今後の展開

この開発結果を受けて、本年度から首都圏の主要駅数十駅の改札外に50インチ程度のディスプレイを異常時案内LEDと併設する形で本導入・展開が予定されている(図9)。今後も、お客さまの評価を検証しながら、改良を重ねて行きたいと考えている。



図9 改札設置イメージ

5. 列車在線位置情報の提供

ホーム上で列車を待つときに、次の列車がどの場所にいるのかは利用者にとって気になる情報である。そこで、列車の線路上の位置をビジュアルに分かりやすく提供す

るシステムの開発に取り組んでいる。特に輸送混乱時に、次の列車もしくはその次の列車に乗るべきかなどの判断を、お客さまご自身にさせていただくツールにしたいと考えている。

開発については、設置機器にあわせて方法が二つあり、一つは現状の発車標LEDを利用してATOS(東京圏輸送管理システム)情報を直接表示する方法、もう一つは、大型ディスプレイを利用したビジュアルな表示方法である。

5.1 発車標LEDを利用した在線位置案内

現状の発車標LEDでは、列車の在線位置は「○○駅を出ました」のように文字で提供されている。問題点としては、英語に対応していないので外国のお客さまにわからないこと、駅名がわからないと情報を理解できないことと、スクロール形式なので若干見づらいことがあげられる。そこで社内関係部署で横断組織を作り調整を重ね、現状のLEDでも表示可能な新しいデザインを開発した(図10)。



図10 在線位置のLED発車標表示 (武蔵中原駅)

現状の表示と比較して優位な点は下記のとおりである。

- ① 駅名がわからなくても良い(日本語が読めなくて良い)
- ② スクロールではなく固定表示(読みやすい)
- ③ 複数列車に対応する

この開発は、今春からの南武線のATOS展開にあわせて南武線の全駅で展開されている。

5.2 大型ディスプレイによる在線位置案内

LED利用の在線表示ではデザインや表現に限界がある。そこで、大型ディスプレイを利用してお客さまに分かりやすく在線位置情報を提供するシステムの開発を行って

いる。情報源として既存の駅社員用PDAに配信しているATOS情報と、発車標に出力している接近情報をあわせることで在線位置を表示する。

5.2.1 システム概要

システム概要を下記に示す（図11）。

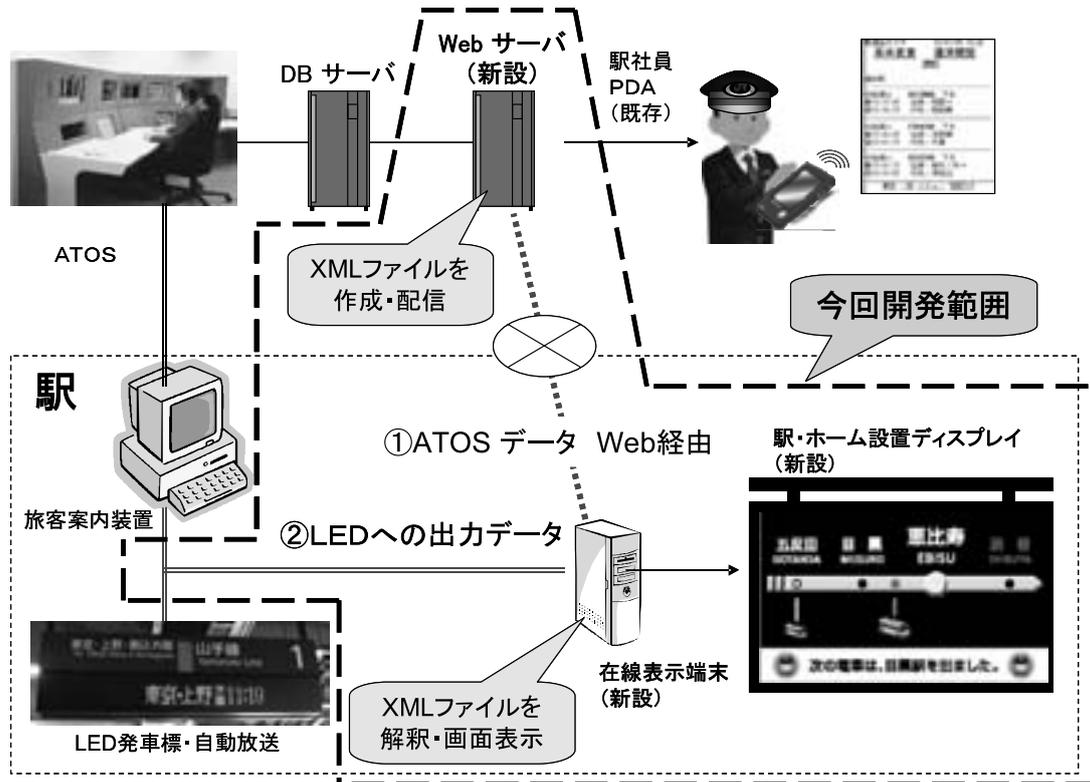


図11 在線位置表示システム

現在、ATOSのデータの一部を駅社員の持つPDAに対して出力をするシステムがある。この出力データには列車の在線情報が含まれており、今回の開発では、そのシステムを利用することにした。具体的には、ATOSから出力されるDBサーバの下に、新しくウェブサーバを立て在線情報のXMLファイルを出力した。駅の在線表示端末からはインターネット経由でそのXMLファイルを取得するプログラムを作成し、動作させることにした。

しかし、列車の在線位置は取得できるものの、駅で現在表示している接近情報（「電車がまいります」の点滅）は、駅ごとに表示するタイミングが異なるため中央のATOSからは取得できない。そこで、既存のLED発車標に対して、接近情報を出力している回線から出力信号を横取りして、既存のLED発車標とタイミングをあわせて出力することにした。

システムを検証するため、実際のデータを利用してイントラネットワークで動作するデモシステムを作成した。デモシステムは、現状で安定動作を確認しているため、同様のシステム構成で、今年度中に実際の駅において実証実験をしたいと考えている。

5.2.2 画面デザイン

画面デザインに関してはディスプレイを活かした、動きと立体感を持たせたデザインにする予定である（図12・13）。駅名標をモチーフにしたデザインや、ディスプレイの表現力の高さを利用して、近づいてくるイメージを2.5次元で表現した。



図12 在線情報のディスプレイ表示案（2次元）

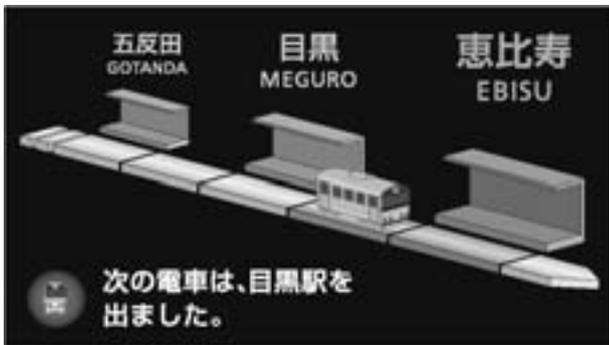


図13 在線情報のディスプレイ表示案（2.5次元）

6. 携帯電話を活用した運行情報提供システムの研究

インターネット対応携帯電話が7000万台以上普及し、個人向け情報提供へのニーズは急速に広がってきた。携帯電話を利用することで、従来多くのお客さまを対象に行っていたサービスよりも、さらにきめ細やかなサービスが実現できる。そこで、携帯電話を利用した運行情報提供に関しても研究を行っている。

5.1 個人の位置に応じた運行情報提供

現在、携帯電話を用いて列車時刻を検索するサービスが多数提供されている。しかし、入力が煩雑であり、利用し難いのが現状である。そこで利用者の位置情報により最寄駅を絞り込み、その最寄駅における列車の発車時刻を携帯電話に即座に表示するアプリケーションを昨年の1月に開発した（図14）。

具体的には、携帯電話のGPS（Global Positioning System）機能を用いて、利用者の位置情報を得る。その位置情報を、日本全国全ての駅の位置情報と比較するこ

とで最寄駅を判断し、列車時刻データをサーバから取得する。その列車時刻データを、携帯電話のアプリケーションで発車票（電光掲示板）と同様のインターフェイスに加工して画面に表示する。これら一連の動作をする携帯電話アプリケーション及びサーバ側のシステムを開発した。

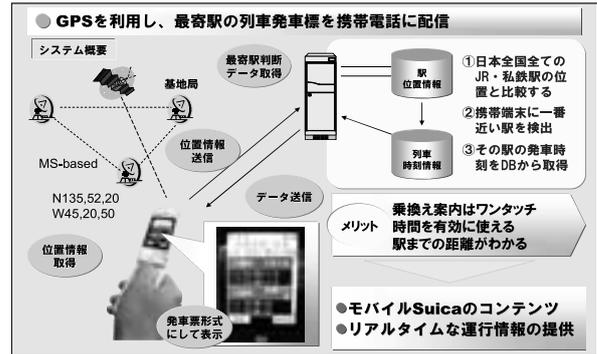


図14 位置情報を利用した運行情報提供

機能の特長が3つある。一つは、最寄駅だけでなく現在位置から近い順に7つの駅を選択でき、かつ選択した駅までの距離がメートル単位で精度良く取得できる点である。二点目は、発車標という普段見慣れている画面と同様のインターフェイスを採用することで、情報の種類や内容を利用者がスムーズに受け入れられることである。三点目は、操作を極力簡単に行っていることである。アプリケーションを立ち上げる1度の操作のみで結果まで表示、多数の路線が乗り入れる場合もスクロールのみで情報を取得できる。

このアプリケーションを活用することで、時間を有意義に使用することが可能となる。不慣れな場所においても、最寄駅までの距離がわかり、かつ発車時刻を随時確認することで、ホームにおける待ち時間を減らすことができる。また、乗換駅に近づいたときに、乗換時刻がわかることで、車内の案内や降車してからの表示・放送に頼らずとも、次に乗車する電車の発車時刻にあわせて行動ができる。

開発終了後、モニターにアプリケーションを公開し、利用状況を確認することで開発効果を測定した。アプリケーションを起動するだけの簡単な操作や、発車標同様のインターフェイスに好評を得たが、位置情報の取得に時間がかかることが課題としてあげられた。2007年度よ

りGPS機能が携帯電話に標準搭載になる見込みから、キャリア各社の技術競争などで位置情報の取得スピードが速くなれば、この機能を活用したスムーズな情報提供の実現が期待できる。

5.2 おサイフケータイを利用した運行情報提供

2006年のモバイルSuicaの導入により、携帯電話によって改札機を通過できるだけでなく、携帯電話の特徴を活かしたサービス導入の可能性が広がった。そこで一つのサービス例として、時間・場所・個人に応じた情報を瞬時に取得できるシステムとデバイスを試作した。具体的には、おサイフケータイ（FeliCa搭載携帯電話）を、開発したR/W（リーダ・ライタ）にかざすことにより、携帯電話のアプリケーション起動やウェブブラウザ起動を行い、駅内外で有益な情報を素早く取得・表示する。

5.3.1 3者間通信を利用した情報提供

おサイフケータイの持つ3者間通信と呼ばれる機能を利用して情報提供システムを作成した。ここでいう3者とは、「R/W」と「携帯電話搭載 Felica IC」、また「携帯電話のアプリケーション」である。3者間通信機能により、おサイフケータイをR/Wにかざすと、リーダー・ライターのコントローラから制御信号がFeliCa ICチップに送信され、携帯電話のアプリケーションを起動する（図15）。



図15 開発概要

この3者間通信機能をもつR/Wを今回の開発ではPCなしで実現した。したがって場所を取らずに、簡易に設置可能である。さらに、R/W側にネットワークも不要であるので、タッチするだけの情報提供が簡単に実現可能である。昨年度の開発では、専用のアプリケーションを開発し、路線図上に運行情報の発生地点が表示されることを確認した。

5.3.2 ウェブブラウザ起動機能を利用した情報提供

携帯電話でウェブにアクセスするために、URLを入力することは煩雑な作業である。そこで、QRコードや写真を撮影した画像解析によりURLへアクセスする方法が知られている。

昨年度の開発では、おサイフケータイを利用したウェブブラウザ起動機能を利用して、運行情報を提供しているウェブサイトに、R/Wにタッチするだけでアクセスできるシステムを開発した。これにより、専用のアプリケーションをダウンロードする必要はなく、ほぼ全ての携帯電話に搭載されているウェブブラウザ機能を利用して情報を提供することが可能となる。

駅の時刻表等の掲示物近傍に設置すれば、個人に対応したウェブにアクセスすることで、個人に対する運行情報提供ツールとなることが期待できる。

7. まとめ

運行情報の提供に関しては、お客さまのニーズが高く、なおかつ会社がミッションとして取り組むべきものである。運行・振替情報の提供と列車在線位置の提供に関しては、それぞれの取り組みを水平展開していくべく積極的に進めていく。また、個人ごとの運行情報配信に関しても、携帯電話による位置検知や搭載するアプリケーション機能の動向を把握して、今後も研究開発に取り組む予定である。