

鉄道におけるビッグデータの活用

—列車運行実績データと経路検索データの活用—

富井規雄 (千葉工業大学 情報科学部)
太田恒平 ((株) ナビタイムジャパン)

応
般

鉄道とビッグデータ

鉄道では、1年365日、多数の列車が運転されている。そして、多数の人が日々それらの列車を利用する。必然的に、列車の運行や利用者の動きに関する膨大な実績データが発生する。これらのデータを蓄積して分析することによって、より便利でより信頼性の高い輸送サービスが実現できると期待される。

そのようなデータの例として、SuicaやPASMOなどの交通系ICカードの利用実績データがある。これを収集して分析すれば、利用者の鉄道利用状況が詳細に把握できるはずである。それができれば、今以上に利用者のニーズにきめ細かく対応するように列車ダイヤを修正することができる。具体的には、ニーズに合わせて、列車を増発する、停車駅を変更する、両数を変更するなどのことが可能になる。

もう1つの例としては、1本1本の列車の運行実績データがある。これには、それぞれの列車の各駅での到着時刻と発車時刻が含まれている。このデータからは、列車の日々の運行状況を把握することができる。特に、昨今利用者から不満の多い、ラッシュ時に慢性的に発生している小規模の遅延について、その発生や伝播の状況を詳細に把握することが可能になり、それを防止するための対策を考えることができる。

さらに、鉄道を取り巻く環境からは、経路検索サービスのデータがある。最近では、多くの人が経路検索サービスを利用する。それらの検索実績データを分析すれば、利用者の動きや好みについて、これまででは分からなかったいろいろな事実が判明し、利

用者が便利になるようなさまざまな施策を実現できる可能性がある。

鉄道を利用する際に発生するデータを活用して、利用者にとってより便利な鉄道のサービスを実現しようとする試みは、今に始まったものではない。1つの例としては、座席予約データを活用して需要に見合った本数の列車を運転する試みがある。2005年ころから、JR東海の東海道新幹線では、「予約がいっぱいで座席が取れない」という状況をなるべくなくすために、座席予約に関する過去のデータや指定席の売れ行き状況などのデータを詳細に分析して、その結果から各日・各時間帯の需要に見合った本数の列車をきめ細かく設定するという対応を実施している。

もう1つの例としては、事故が発生したときの運転再開見込時刻の案内がある。鉄道において事故が発生したときには、なかなか運転再開見込みが知らされずイライラした人も多いただろう。小田急電鉄では、2003年ころから、過去10年分のデータについて事故の発生から運転再開までに要した時間を分析し、その結果に基づいて、事故発生後10分以内に運転再開見込時刻を案内することを行っている。それまでと比べると格段に早い。

近年になって、鉄道においてもデジタルデータとして取得できるデータが増加している。世のビッグデータのかけ声とともに、これらのデータを収集・蓄積し、そこから得られる知見を活用することの重要性が認識されるようになった。そして、それを受けて研究開発も進展しつつある。本稿では、それらの中から、鉄道のオペレーション部門での適用例と

して、列車の運行実績データと経路検索の実績データに焦点をあてて、それらのデータの鉄道の輸送サービスの向上への利用方法を述べる。さらに、今後活用できる可能性のあるデータとその活用方法を述べ、その際の課題に触れる。

列車運行実績データの活用

◆ 頑健なダイヤの実現

先ほども述べたが、都市圏において、鉄道を通勤・通学に利用する人の不満の1つとして、ラッシュ時に慢性的に発生する遅延があるだろう。混雑、急病人の救護、線路内への人の立ち入りなど、些細とも思える原因によって列車に遅延が生じる。数分程度から、日や路線によっては、10分以上の遅延が発生することもある。そして、それらの遅延はほかの列車に伝播し、また、徐々に拡大していく。特に首都圏では、複数の鉄道会社をまたがって列車が運転される形態（相互直通運転）が多く、そのような場合には会社をまたがって遅延が伝播していく。

鉄道会社も、特に最近では、このような遅延をなくすことに熱心に取り組んでいる。一般に、小規模のダイヤ乱れがなるべく生じないダイヤ、また、それらがほかの列車になるべく伝播しないダイヤのことを「頑健なダイヤ」、その性質を、列車ダイヤの「頑健性」という。最近では、鉄道会社は、列車ダイヤを頑健にするためにさまざまな努力を行っている。

ただし、列車ダイヤの頑健性は、狭い意味の列車ダイヤだけで実現されるわけではない。線路設備、信号設備、駅設備、駅ホームの係員、列車の停車位置、運行管理のあり方、乗降時やホーム上での旅客の動きなど、多種多様な要因が関係する。よって、頑健性向上のための具体的な対策としては、列車ダイヤの修正（停車時間を延ばして遅延が発生しないようにする、列車の間隔を適正にして乗車人数を平準化する、走行時間に余裕をつけて遅延が回復されるようにするなど）、信号設備の改良（列車の運転間隔を縮められるようにするなど）、車両の改良（ドア幅の広い車両を導入して、すみやかに乗降できるよ

うにするなど）など、さまざまな手立てがあり得る（詳細は、文献1）をご参照いただきたい。

したがって、頑健な列車ダイヤを実現するためには、まずは、遅延がどこで発生し、どのように伝播しているかなど、現状の列車運行の状況を詳細に分析し、その結果に応じて適切な対策をとることが必要である。

◆ 列車運行実績データの可視化

都市圏の鉄道においては、毎日毎日、多数の列車が走っており、日々の挙動もさまざまである。一口に現状の列車運行の状況の分析と言っても、目視による観察や手作業などでできるものではない。

近年では、ほとんどの線区において、列車の運行はコンピュータで制御されている。すなわち、列車が、列車ダイヤで定められた時刻に駅に到着し、定められた時刻に駅から発車できるように、信号機とポイントを制御する。その結果、列車の運行実績、すなわち、各列車の各駅への着時刻・発時刻をデータとして蓄積することができる。このデータが**列車運行実績データ**である。

このデータは、長期間に渡る日々のすべての列車の運行実績に関する情報を含んでいる。運行状況を分析するためには宝の山と言ってもよい。ただし、その量は膨大である。しかも、そのままでは数字の羅列であって、そこから有用な知見を見出すことは難しい。

運行状況を把握するための有効な手段は、列車運行実績データの可視化である。そのために開発されたのがクロマティックダイヤ図（「着色ダイヤ図」の意）である。クロマティックダイヤ図は、従来のダイヤ図と同様の2次元表示形式のダイヤ図であるが、列車の遅延の大きさに応じて列車の線（スジという）に色を付けて表示する。具体的には、遅れの大きさに応じて、スジを青～緑～黄色～赤の20段階のうちの該当する色で表示する。これにより、列車がどこから遅延しはじめているのか、あるいは、どこから遅延が回復しているのか、また、どのように遅延が伝播しているのかを視覚的に把握すること

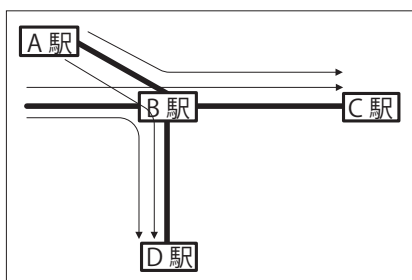


図-1 路線図

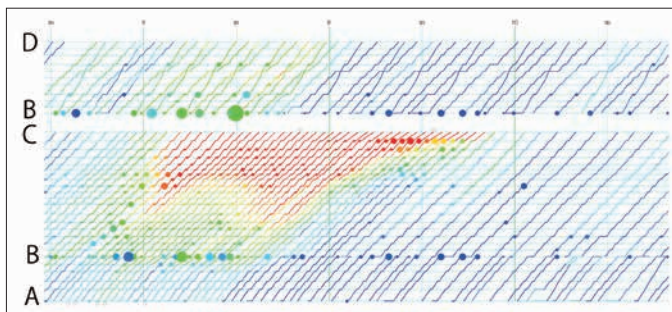


図-2 ホームドア設置前

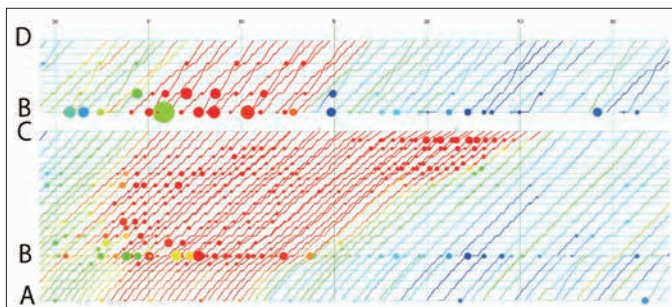


図-3 ホームドア設置後

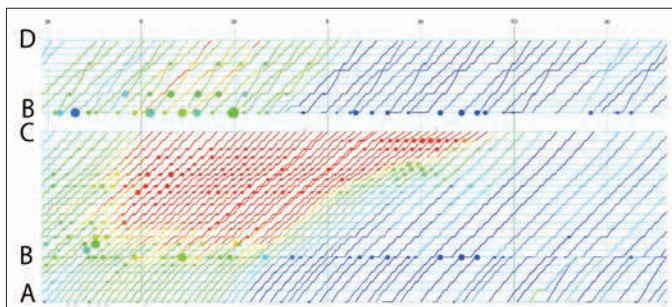


図-4 遅延改善策の実施（その1）

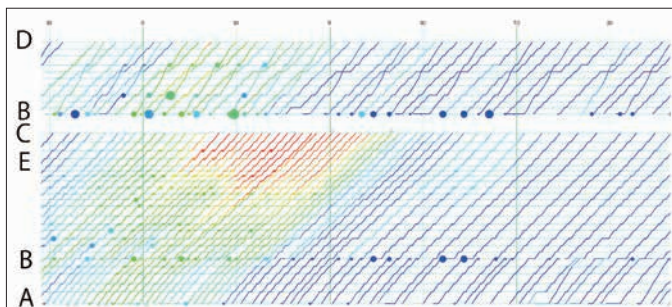


図-5 遅延改善策の実施（その2）

ができる。

クロマティックダイヤ図の適用例を示す。図-1が路線図、図-2～図5がクロマティックダイヤ図

である。これらのダイヤ図には、A駅からB駅を経由してC駅に至る列車と、B駅から分岐してD駅に至る列車が含まれている。また、もう1つ別会社の路線がB駅に接続しており、列車は、その路線からもB駅を経由してC駅とD駅に直通している。図-2～図5のクロマティックダイヤ図では、縦のやや太い線は1時間ごとに引かれている。また、5分以上遅れた列車の線を赤色で描画している。さらに、停車時間がその駅でどれくらい増大したかを○の大きさによって表している。

図-2は、10日間の平均で作成したクロマティックダイヤ図である。その後、A駅にホームドアを設置した。直後の18日間の平均で作成したものが図-3である。ホームドアを設置すると、安全の確認に要する時間（ドアを閉める前に駅の係員が安全を確認して、その合図を車掌に送るまでに要する時間。当初は係員が慣れていないことが大きい）やホームドアの閉まるタイミングと列車のドアが閉まるタイミングのずれなどによって結果的に停車時間が増大し、遅延が発生する。図-3からその状況を見て取れる。具体的には、A駅の発車時点での遅延が発生し（図-2では青かった部分が図-3では赤くなっている）、それが、多くの後続列車に波及していることが分かる。また、B駅での○の大きさ・数から、B駅で停車時間が増大している列車が多数存在していることが分かる。そこで、この会社ではA駅での停車時間の増大による発車時点での遅延を防ぐ対策として、発車前の車掌の案内放送の簡素化、ホームドアの確認作業の迅速化などの対策を実施した。また、B駅での停車時間の増大を防ぐために、列車間の不要な接続をとらないこととした（それまでは、B駅においては、列車が発車間際であっても、その列車と行先の異なるもう1本の列車が反対側のホームに到着する場合、停車中の列

車をさらに待たせて乗換の便を図っていた。乗り換える客にとっては、心理的には便利だと感じるであろうが、実際には、数分間隔で列車が走っているのであるから、無理をして接続をとるまでもないと判断した。その結果が図-4である(32日の平均)。A駅～B駅間のスジの色が水色に戻っていることから、A駅での発車時点での遅延が減少していることが分かる。また、B駅での○の大きさが小さくなっていることから、B駅での停車時間の増大が抑えられていることが分かる。

しかし、まだ、B駅とC駅の間での遅延が目立つ。特にC駅に近づくほど遅延が拡大している(C駅に近づくにつれて、スジの色が緑から赤になっている)。これは、列車が駅間でいわゆる団子運転状態になっていることを示している。そこで、改善策として、B駅とC駅の間にあるE駅からB駅までの間の信号設備を改良し、列車がより接近して走れるようにした。その結果が図-5である(18日間の平均)。遅延が大幅に縮小されていることが分かる。

このように、列車運行実績データを適切に可視化することによって、列車の平均的な運行状況を把握することや、遅延状況を改善するためにとるべき対策についての示唆を得ること、および、その効果を視覚的に検証することなどが可能になる。

経路検索サービスの実績データの活用

◆ 経路検索実績データとは

鉄道の乗換経路検索に代表されるインターネット上の経路検索サービスは、もはや交通インフラの一部と言えるほど普及している。ナビタイムジャパンが携帯端末機やPCで提供する各交通機関の経路検索サービスにおける検索数は、1日約500万件にもぼる。ユーザが経路検索サービスを利用する際は、図-6のように発着地や日時等の条件を指定す



図-6 検索条件設定画面(PC)

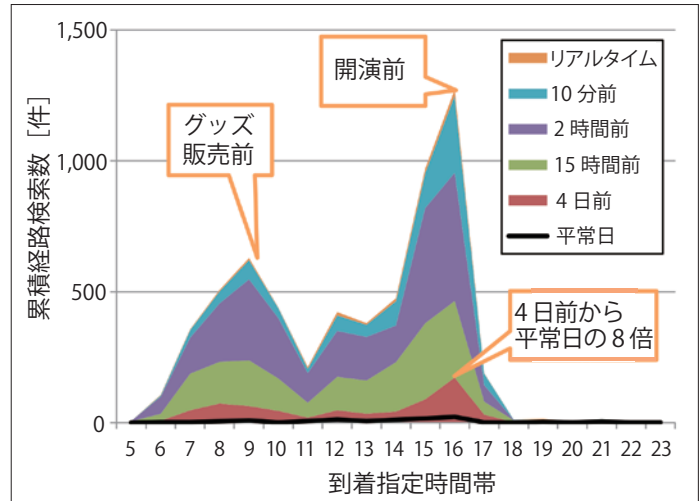


図-7 西武球場前駅の到着指定時間帯別検索数(2013年4月13日)

る。これらの検索条件を蓄積したものが経路検索実績データである。

業務やレジャー等の計画的な移動の場合、ユーザは未来の発着日時を指定して検索する。したがって未来の移動需要変動が本データに直接反映されている。本稿では、この特徴を活かした突発的移動需要の予測について紹介する。

◆ 突発的移動需要の例

図-7は、到着駅を西武球場前駅、到着日時を2013年4月13日に指定した乗換経路検索数の時間別分布である。この日は、アイドルグループ「ももいろクローバーZ」のライブが西武ドームにおいて開催されていた。西武球場前駅の平常日の検索数は1時間あたり数十件だが、この日は17時の開演前の16時台に1,271件、10時のグッズ販売開始前の9時台に629件もの検索が集中していた。グラフの色は、検索がどれくらい前から行われていたかを示している。16時台の検索件数は、平常日が22件のところ、この日は15時間前(当日深夜1時台)

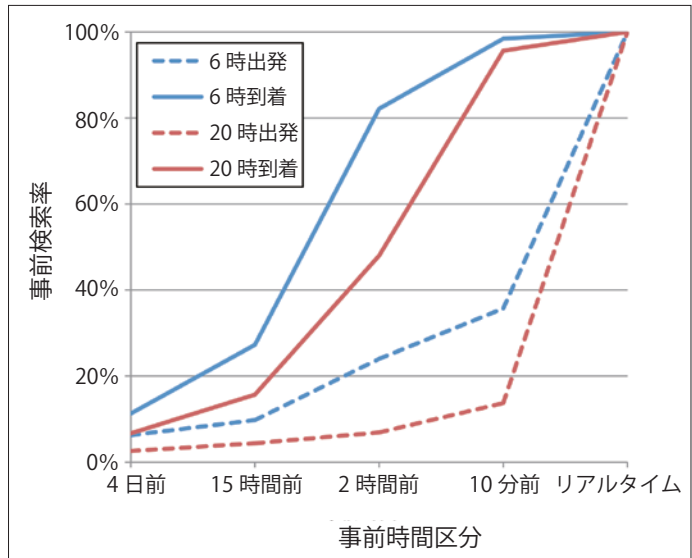
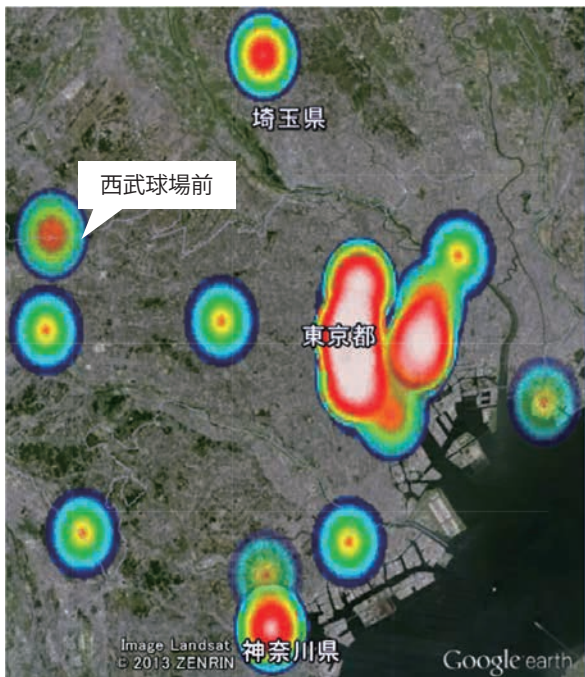


図-9 事前検索の増加傾向

図-8 2013年4月13日16時を発着日時に指定した乗換経路検索数上位駅の分布

までにその13倍、4日前の時点でも7.8倍となっており、検索の集中は数日前からはっきりと表れていた。

当駅への経路検索の集中は首都圏の中でも目立っていた。図-8は同日16時を発着日時に指定した乗換経路検索数上位駅の分布であり、検索数が多い駅ほど赤くなっている。西武球場駅は、新宿・渋谷・池袋等に次いで首都圏で7番目に多い駅となっていた。

このようにイベント等による突発的な移動需要は本データに鮮明に表れるため、それを分析することで、人が集中する日時や場所を数時間から数週間前の時点から予測することが可能と考えられる²⁾。

◆ 突発的移動需要の検出

経路検索はどの程度事前に行われるのか

移動需要予測のカギを握る、発着指定日時より前に行う検索（事前検索と呼ぶ）は、どの程度行われているのだろうか。図-9は4日前から指定日時に至るまでの間に事前検索が増えていく傾向を示している。最終的な累積検索数のうちその時点で検索済み割合を示す「事前検索率」は、20時指定よりも6時指定、出発日時指定よりも到着日時指定の方が高くなっている。集合時刻が決まっています、それが

朝早いほど計画的に経路を調べる…。そのような人の行動傾向が浮かび上がってくる。

突発的移動需要の検出結果

ナビタイムジャパンは、上記のような事前検索の過去の増加傾向を統計化し、未来の経路検索が検索指定日時までの間にどの程度伸びるのか予測した上で、突発的移動需要を検出するシステムを構築した（図-10）。突発的移動需要とは、駅別・日時指定方法別（出発と到着のどちらの日時を指定するか）の1時間あたりの検索数が、平常日の2倍以上かつ50件以上となった場合としている。

2013年3月18日～4月14日の首都圏を発着する乗換経路検索を対象とした突発的移動需要12,268件の検出結果を図-11に示す。同期間に経路検索実績データに反映された突発的移動需要12,268件中、4日前時点における検出率は2.2%だが、当該時刻に近づくにつれて検出率が上がり、2時間前の時点では70%を検出することができた。なお今回は、利用者を混乱させる誤検出（事前に検出したが最終的には発生しなかった）を防ぐような設定値にしており、その結果4日前の時点においても誤検出率は0.23%（28件）に抑えることができた。

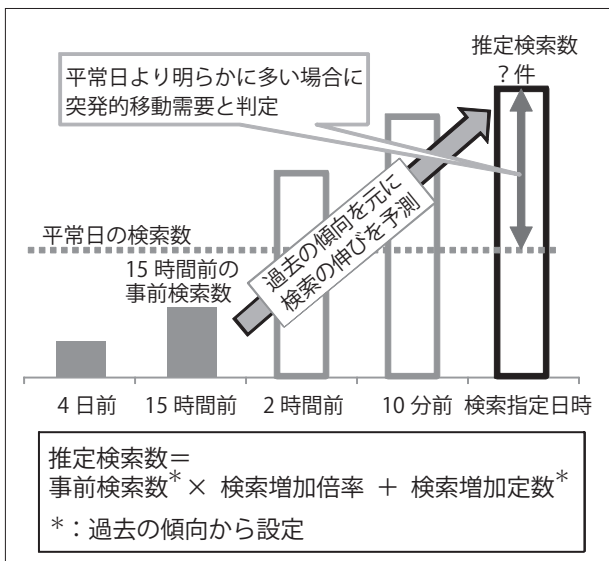


図-10 突発的移動需要の検出イメージ（15時間前から予測する場合）

検出された突発的移動需要の原因事象

検出された突発的移動需要が、どのような原因によるものなのか、イベント告知情報との対応付け等により分類を行った結果を表-1に示す。

レジャー関連では、コンサートやサッカーの、開始前や終了予定時刻前後の時間帯が多く検出された。また、市民マラソンや基地の最寄り駅といった、常設イベント会場以外で行われるイベントも検出された。業務関連では都庁・県庁の年度初めの出勤日（4月1日）、教育関連では総合大学の卒業式・入学式（日本武道館での開催も含む）が検出された。交通関連では、2013年3月16日に東急東横線・東京メトロ副都心線の相互直通運転開始に伴うダイヤが改正された後、最初の平日となる3月18日に

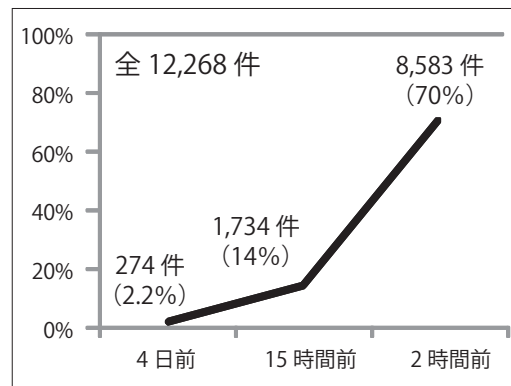


図-11 突発的移動需要の検出率

東横線・副都心線の駅を指定した検索が多かった。

◆ 経路検索数と移動者数との関係

経路検索数と実際の移動者数は必ずしも比例しない。たとえば先述のダイヤ改正時は、通勤経路の検索を行う人の割合が増えたために、経路検索数も増えている可能性がある。しかし全体的に見れば、経路検索数と実際の移動者数との相関は高い。都市交近年報（平成22年度）の首都圏における駅別の定期外の年間発着人員と、2013年2～3月の2カ月分の乗換経路検索実績データにおける駅別の発着指定数との相関は0.94となっている。今後、交通事業者の協力のもと、ICカードや自動改札機等のデータと経路検索実績データとを組み合わせた分析を進めることで、突発的移動需要変動の検出だけでなく、「予想下車人数〇人」「予想混雑率〇%」といった、より具体的な予測結果が得られると期待される。

分類	小分類	検出数	例
レジャー	コンサート	62	西武球場前、水道橋／後樂園（東京ドーム）、さいたま新都心（さいたまスーパーアリーナ）、新横浜（日産スタジアム）
	スポーツ	17	浮間舟渡／蓮根／京成佐倉（市民マラソン）、浦和美園（埼玉スタジアム2002）
	その他イベント	12	国際展示場正門、横須賀中央（横須賀基地）
	行楽地・施設	28	九段下（お花見）、高尾山口、東京ディズニーシー
業務・教育	オフィス街	36	日本大通り（神奈川県庁）、都庁前、霞ヶ関、西新宿
	教育イベント	47	九段下（日本武道館）、日吉（慶應義塾大学）、中央大学・明星大学、経堂（東京農業大学）
交通	ダイヤ改正	15	和光市／新宿三丁目／北参道／元町・中華街（東横線／副都心線直通）
	空港	2	羽田空港、羽田空港第1ビル
不明	—	48	—
合計		267	—

表-1 4日前時点で検出された突発的移動需要の原因事象

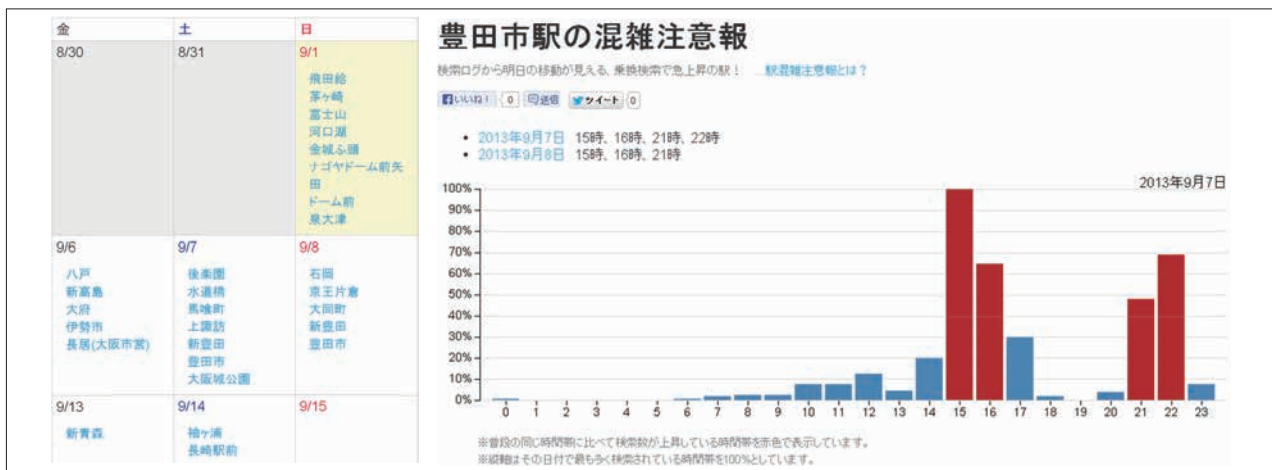


図-12 駅混雑注意報のサービス画面（2013年9月7日に行われるサザンオールスターズのライブによる混雑を9月1日時点で検出している）

◆ データの活用方法

移動需要予測情報は、リアルタイムでの配信がなされればさまざまな分野で活用可能と考えられる。

交通事業者においては、増便・増結・臨時便等による輸送力調整への活用が期待される。発着駅別の予測だけではなく、検索された経路を通過したと仮定することで、ある個所で発生した移動需要が影響する路線や乗換駅も予測することができる。また輸送障害時には、混雑集中が予想される個所の振替輸送の増強やバス・タクシーの手配といった活用も期待される。

経路検索サービスでは、移動需要情報のプッシュ配信や、混雑を回避した経路案内等を行うことが考えられる。一例を示すと、ナビタイムジャパンが提供するWebサービス「駅混雑注意報」(図-12)では、突発的移動需要を検出した駅がカレンダー上に表示され、さらに混雑時間帯もグラフで表示される³⁾。こうした情報をもとに利用者が混雑を回避すれば、その人が快適に移動できるだけでなく、全体の混雑分散効果も期待される。

また駅前の商業施設等は、移動需要予測情報をもとに、出店や人員、仕入れを調整することができる。現場のノウハウだけでなくこういった移動のビッグデータを活用することで機会損失や在庫過剰を防ぐことができれば、地域経済にも乗客にも利益になるであろう。

今後の課題

◆ ビッグデータ収集の可能性

日々の列車の運行や利用者の動きなどに関するものに限っても、さまざまなデータが存在する。それらのうち、デジタルデータとして取得できる可能性のあるものとしては、表-2のようなものがある。

ただし、現時点では、これらのデータについて、収集方法や活用方法が確立しているとは言えない。そのため、表-2に挙げたデータにも、実はいろいろな問題がある。たとえば、1-3の「列車の運転操作の記録データ」であるが、このデータを蓄積する運転状況記録装置は、そもそも、事故が発生したときの解析用のデータを取得することを目的としている。そのため、現時点では、データは車上に蓄積されるのみでオンラインで送信するなどのことは行われていない。また、1-5の「車両ごとの混雑率・乗車人数のデータ」は、実は、混雑率や乗車人数そのものではない。表-2の説明からご理解いただけるように、分かるのは、おおよその人数でしかない。また、このデータからは、乗客の移動経路(どの駅で乗ってどの駅で降りたか)は分からない。さらに、最近では、このデータをオンラインで中央に送信している鉄道会社もあるが、多くの会社では、そもそもの目的が車両の制御(応加重)であることから、データは車上の装置に蓄積されるのみで、地上側でリアルタイムに取得することはできないという問題

種別	項番	データ	内 容
列車の運行に関するデータ	1-1	列車の運行実績データ	列車が駅に到着した時刻、駅から発車した時刻等のデータ。運行管理システムから、日々、すべての列車に対して得られる。駅間の列車の挙動は分からない。
	1-2	列車ダイヤの変更実績データ	ダイヤ乱れ時に、どのように列車ダイヤを変更したのかを示すデータ。原理的には、運行管理システムへのダイヤ変更入力ログデータとして取得可能。
	1-3	列車の運転操作の記録データ	車上に備えられた「運行状況記録装置」で取得されるデータ。一定時間（たとえば、0.2秒）ごとに、列車の走行位置、速度、ノッチ、ブレーキの操作状況などを取得する。駅間の列車の位置や挙動を詳細に把握することが可能。列車の走行位置は、GPSから取得するもの、車輪の回転数から算出するものがある。
	1-4	軌道回路の落下・こう上データ	軌道回路ごとの「落下」と「こう上」の時刻データ。なお、「軌道回路」とは、列車の存在を検知して赤信号などを出すために設けられている、レールを用いた一種の電気回路のことである。ある軌道回路に列車が進入すると、その軌道回路は「落下」し、列車が走り去ると、その軌道回路は「こう上」する。このデータからは、駅間の列車の位置を軌道回路単位で把握することが可能。
	1-5	車両ごとの混雑率・乗車人数のデータ	車両の応加重装置（車内の重量にかかわらず、加速・ブレーキを一定にするための装置）から取得されるデータ。車内の重量は、空気バネ（乗り心地を向上するための巨大な空気枕のような装置）の中の空気圧力から取得する。これを標準体重で割ることによって、車内のおおよその人数を知ることができる。
利用者の動きに関するデータ	2-1	座席予約システムのデータ	特急列車等の座席予約のリクエストのデータ
	2-2	定期券の販売実績データ	通勤・通学定期券の販売のデータ。原理的には、住所、性別、年齢等も取得可能。
	2-3	自動改札機の入出場データ	改札口の自動改札機に蓄積されるデータ。定期券・普通切符の区別、入出場駅、時刻等のデータが記録されている。
	2-4	交通系 IC カードの使用記録データ	Suica、PASMO などの使用実績データ。
	2-5	経路検索サービスの検索実績データ	Web、スマートフォンからの経路検索サービスの使用記録データ。

表-2 鉄道のオペレーション部門で発生するデータ

もある。

このように、鉄道には多くのデータが「ある」とはいっても、それらがすべてコンピュータ処理に際して使いやすいわけではない。データは「ある」はずであるが、デジタルデータとして取り出せない、オンラインで送信できるようになっていないなどのことが少なからずある（1-1の「列車の運行実績データ」にしても、かつては、「列車ダイヤ図」としては出力可能であるが、実績時刻のデータは取り出せないという会社もあった）。また、生データはボリュームが大きすぎるので集約した形のデータのみ保存する（たとえば、2-3の「自動改札機の入出場データ」は、30分ごとの人数を集約するようにしていることが多い）などの例もある。2-4の「交通系 IC カードの使用記録データ」にしても、現時点では、すべてのデータが中央に送られているわけではない。

これらの背景には、次のような事情がある。

- データは人間が使えば十分だと思われていて、コンピュータによる処理の可能性が考慮されてい

なかったこと。

- 本来の目的にのみ使えばよいと思われていたこと（交通系 IC カードの利用実績データは運賃の精算にさえ使えばよい、運行状況記録装置のデータは事故の解析にさえ使えばよいなど）。

◆ 今後の発展のための課題

鉄道におけるビッグデータの活用はまだ緒についたばかりである。今後は、以下に述べる3つの課題に向けて研究開発を推し進め、その結果を活用していく必要がある。

第1の課題は、さらに多種多様なデータを利用可能にすることである。データを処理するのはコンピュータであるということと、さまざまなデータを収集・蓄積して利用可能とすることの重要性を認識する必要がある。

数あるデータの中でも特に注目されるのが、SuicaやPASMOなどの交通系 IC カードの使用記録データである。これについては、すでに実用的な利用が始まっている。さらに、このデータからは

個々の利用者の動きを把握することが原理的には可能であることから、鉄道の利用状況に関する詳細な分析が可能になる。その結果を運輸部門におけるさまざまな改善策の策定や評価に活用することが期待される。たとえば、文献4)では、ダイヤ乱れ時の運転整理結果の評価への利用について述べられている。また、海外でも多くの研究事例が報告されている。個人情報保護やプライバシーについて十分留意する必要があるのは言うまでもないが、その上で、このデータのさらなる活用が期待される。

第2の課題は、データから有益な知見を得る方法、特に、複数種類のデータを組み合わせるそこから有用な情報を得る方法を確認することである。ビッグデータの真骨頂はこちらにある。可視化もさることながら、鉄道事業者が最も期待するのは、「どうすればよいのか」、「そのときにどうなるのか」を知ることである。ある施策を実現したときにどのような結果になるのかをデータに基づいてあらかじめ知りたい。たとえば、遅延を減らすためには、列車ダイヤを修正するのがよいのか、信号設備を改善するのがよいのか、そして、それらの施策は、遅延の減少にどの程度寄与するのかなどを事前に知りたい。そのためには、列車の運行に関するデータ、旅客の移動に関するデータ、信号・車両等に関するデータを総合的に組み合わせ、そこから有用な知見を得る手法を確認することが必要である。

第3の課題は、鉄道と鉄道の外の世界とのデータを介した協調関係を確立することである。各鉄道事業者に閉じたデータ収集・情報提供だけでは限界がある。たとえば、自社の鉄道を利用する前の時点で乗客の行動を察知して適切な交通誘導を行うため

には、経路検索サービスと鉄道事業者がデータ収集と情報提供の両面において密に連携する効果は高い。さまざまなプレーヤーが鉄道データの活用に参加するためには、データのオープン化やデータ形式の標準化についても議論と検討が必要になる。政府が掲げるオープンデータ戦略の中でも、公共交通関連情報はオープン化・標準化の対象と位置付けられ、列車位置情報配信等の実証実験も行われている⁵⁾。

これらの研究開発を推し進め、鉄道事業者以外も含めた社会全体の知恵、データ、システムが融合した輸送改善や情報提供こそ、ビッグデータ時代の鉄道が目指すべき方向ではないだろうか。

参考文献

- 1) 山村明義, 牛田貢平, 足立茂章, 富井規雄: 首都圏稠密運輸路線における遅延改善策の検証, J-Rail2012- 第19回鉄道技術連合シンポジウム (2012).
- 2) 石村伶美, 太田恒平, 富井規雄: 経路検索サービスの実績データに基づく近未来の突発的移動需要の検出, 第47回土木計画学会研究発表会 (2013).
- 3) <http://www.navitime.co.jp/pcn/forecast/station>
- 4) 角田史記, 加藤 学, 大塚理恵子, 助田浩子, 大関一博: 交通系ICカードを利用した鉄道輸送障害時の影響を定量化する方法の研究, 情報論データベース, 6 (3) (2013).
- 5) <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h25/html/nc121220.html>

(2013年10月15日受付)

富井 規雄 (正会員) | tomii@cs.it-chiba.ac.jp

国鉄、(財)鉄道総合技術研究所を経て、千葉工業大学情報科学部教授、運輸安全委員会委員(非常勤)。著書として、「鉄道ダイヤ回復の技術」、「鉄道ダイヤのつくりかた」など。京都大学博士(情報学)。

太田恒平 | kohei-ota@navitime.co.jp

(株)ナビタイムジャパン 交通コンサルティング事業 経路検索チームエンジニア。経路検索エンジンの開発、ナビゲーションサービスのデータを使った交通分析に従事。東京大学修士(環境学)。