

アンケートにより 利用者の満足度を探る

村越 暁子
人間科学研究部
(人間工学 研究員)

國松 武俊
輸送情報技術研究部
(運転システム 研究員)



むらこし あきこ



くにまつ たけとし

はじめに

列車ダイヤは鉄道会社の商品であり、便利で、利用者が満足する列車ダイヤを策定することが求められます。では、利用者が満足する列車ダイヤとは、どのようなものでしょうか。このことを考えるためには、「列車ダイヤに対する利用者の満足度」という目には見えないものを探る必要があります。

ここでは、複数の路線を対象に、利用者へのアンケート調査を実施し、列車ダイヤに対する利用者の満足度を探った結果について紹介します。

列車ダイヤに対する満足度を構成する要因

列車ダイヤに対する満足度と一口に言っても、乗車駅から降車駅までの所要時間、列車本数、混雑度など様々な側面、要因が考えられます。そこで、まず、列車ダイヤに対する満足度が、どのような要因に分類されるのかを明らかにしました。

アンケート調査では、列車ダイヤに対する満足度に影響がありそうな項目を図1のような形で列挙し、回答者がその路線を普段利用している時に、どの程度満足しているかを質問しました。質問した項目は、列車の混み具合、列

車の本数、列車が遅れる頻度など計31項目です。回答は、非常に不満から非常に満足までの7段階から選択する形式としました。以下では、この各段階を「1=非常に不満、2=不満、3=やや不満、4=どちらとも言えない、5=やや満足、6=満足、7=非常に満足」の数値で表します。

得られた回答を因子分析した結果、列車ダイヤに対する満足度は、列車本数、混雑度、正確さ、路線内乗換え（各駅停車から快速列車への乗換えなど）負担など、図2に示した9個の要因に分類されることが明らかになりました。なお、因子分析とは、回答傾向の同じ項目同士をまとめることで、背後にある共通の要因を抽出する手法です。また、各要因の下に書かれた数値については、次項で説明します。

これらの9個の要因の満足度をレーダーチャートに示すと、その路線のダイヤの特徴を一目で把握できるようになります。ここでは、例として、ある路線の昼時間帯の結果を図3に示します。ほぼ全ての要因について、満足度の平均値は4以上であり、おおむね高い満足度でした。ただし、それぞれの要因を比較すると、他路線からの乗換え負担要因と他路線への乗換え負担要因の満足度がやや低いことがわかりました。

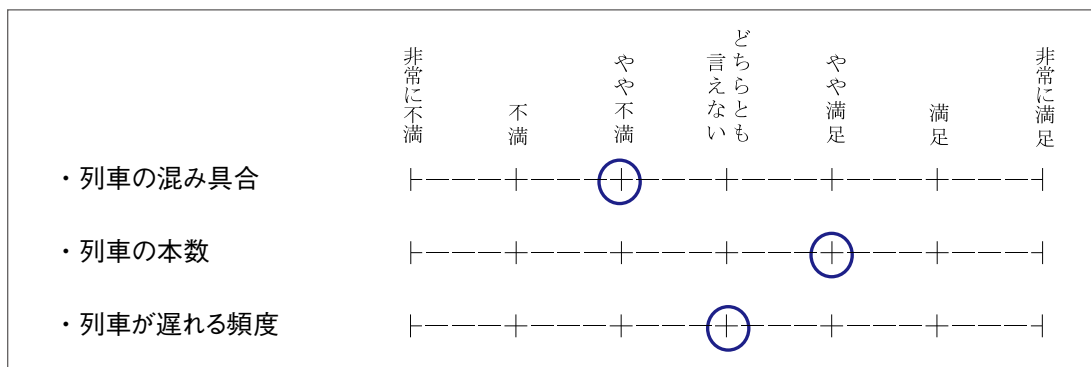


図1 アンケート調査で質問した項目の一部と回答例

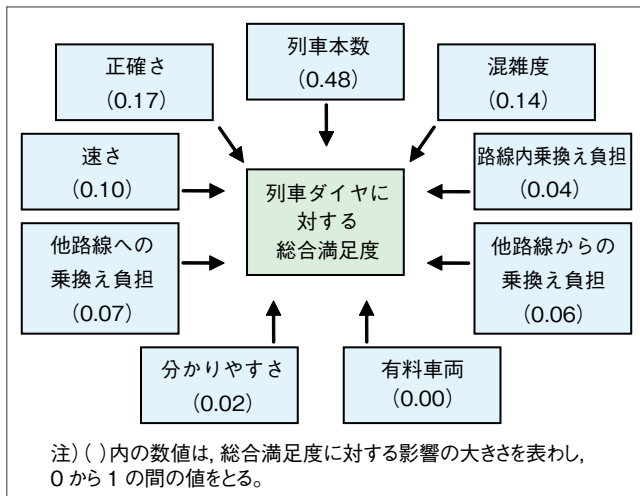


図2 列車ダイヤに対する満足度を構成する要因

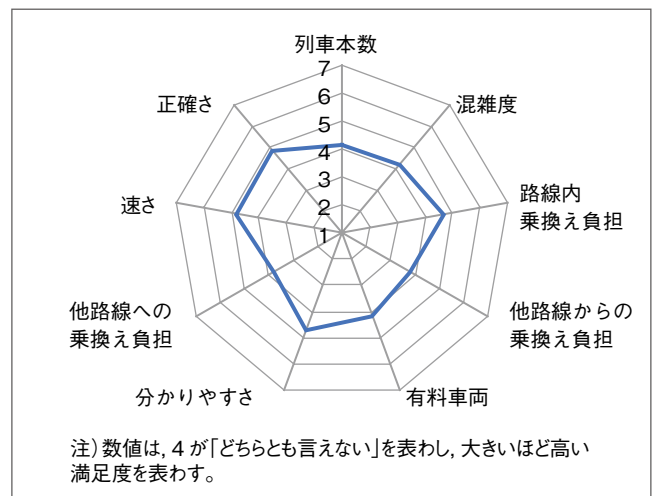


図3 各要因の満足度の調査結果の例 (ある路線の昼時間帯)

各要因の影響の大きさ

では、これら9個の要因は、列車ダイヤの総合的な満足度に対して、それぞれどれだけの影響があるのでしょうか。今回のアンケートでは、列車ダイヤに対する総合的な満足度も質問していますので、その総合満足度に対して、各要因が持つ影響の大きさを推定します。ここで用いたのは、重回帰分析という手法です。結果は、前項でも紹介した図2の中で、各要因の下に書かれている数値のようになりました。これらの数値は、影響の相対的な大きさを示しています。総合満足度に最も影響が大きいのは「列車本数要因」に対する満足度であり、次に「正確さ要因」「混雑度要因」「速さ要因」の順に影響が大きいことが明らかになりました。

この重回帰分析の結果は、表1のような式で表わすことも可能です。この式を用いると、ある要因の満足度が上がることで、総合満足度がどの程度上がるかを予測することが可能です。例えば、列車本数要因の満足度が1上がったとすると、 X_1 の係数が0.51であることから、列車ダイ

ヤの総合満足度の平均値は $1 \times 0.51 = 0.51$ 上がると予測されます。すなわち、列車本数要因に対する満足度を向上させることができれば、総合満足度は大きく向上することがわかります。

提供される輸送サービスと各要因の満足度の関係

前項では、列車本数要因の満足度の平均値が1上がった場合の例を示しました。では、列車ダイヤをどのように改正すれば、列車本数要因の満足度が1上がるのでしょうか。この答えを得るためには、まずは、具体的に列車本数が何本でホームでの待ち時間が何分のときに、列車本数要因の満足度がどの程度なのかを調べる必要があります。今回のアンケートでは、回答者が普段利用する時の、乗車駅での列車本数やホームでの列車待ち時間等も調査しました。図4は、ホームでの列車待ち時間と列車本数要因の満足度の対応関係を示したものです。この対応関係から、ホームでの列車待ち時間が変化した場合、列車本数要因の満足度はど

表1 列車ダイヤの満足度予測式

$$Y = 0.51X_1 + 0.20X_2 + 0.17X_3 + 0.12X_4 + 0.09X_5 + 0.10X_6 + 0.18X_7 - 1.69$$

- Y：列車ダイヤに対する総合満足度
- X_1 ：「列車本数要因」の満足度
- X_2 ：「正確さ要因」の満足度
- X_3 ：「混雑度要因」の満足度
- X_4 ：「速さ要因」の満足度
- X_5 ：「他路線への乗換え負担要因」の満足度
- X_6 ：「他路線からの乗換え負担要因」の満足度
- X_7 ：「路線内乗換え負担要因」の満足度

注)「分かりやすさ要因」と「有料車両要因」は、総合満足度への影響が小さいため、式の中には使われていない。

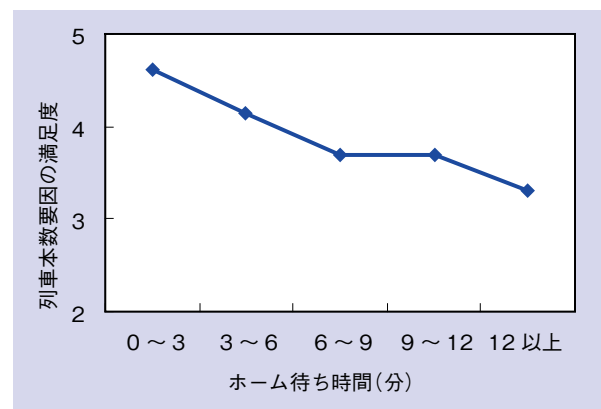


図4 ホームでの列車待ち時間と列車本数要因の満足度の対応関係

のように変化するのかがわかります。これをもとに、ホーム待ち時間から列車本数要因を予測する予測式を作成しました。

図4では、ホームでの列車待ち時間を例に示しましたが、この他に、乗車駅の列車本数、利用時間帯、利用者の年齢等に関しても、列車本数要因の満足度との対応関係を調べ、最終的には、これらの指標すべてを用いて、列車本数要因の満足度を予測する式を作成しました。これにより、例えば列車が増発された場合、列車本数要因の満足度がどの程度上昇するのか、予測することができます。

また、ここでは列車本数要因の満足度を例に挙げましたが、混雑度、正確さなどのその他の要因に関しても、対象路線を普段利用している時の状況と、満足度の対応関係を調べ、各要因の満足度の変化を予測する式を作成しました。これらを組み合わせれば、ダイヤ改正で列車本数、混雑度等が変わったとき、利用者の総合満足度がどう変化するか、予測することができます。

シミュレータによる路線内全利用者の行動推定

ここまでは、利用者1人1人のレベルにおける話をしてきました。しかし、列車ダイヤ全体の良し悪しを考える場合には、その路線の全ての利用者のことを考慮する必要があります。1つの鉄道路線の1日の利用者数は、路線によっては数十万人オーダーとなり、これら全員の利用区間、体験する輸送サービスを把握する必要があります。

そこで、ある列車ダイヤのときに1人1人の利用者がどのような行動をするのかを推定する「列車運行・旅客行動シミュレータ」を用いることにしました。このシミュレータは、自動改札機に蓄積される1日の全利用者の利用区間、時間帯のデータを利用して、全利用者の体験する輸送サービスを一気に推定するものです(図5)。また、現在実施されているダイヤ以外、例えばこれから実施予定のダイヤ改正案についても、推定を行なうことが可能です。なお、列車運行・旅客行動シミュレータについては、2008年1月号の「列車で移動する人の流れ」(pp.26-29)でも紹介していますので、詳しくはそちらをご覧ください。

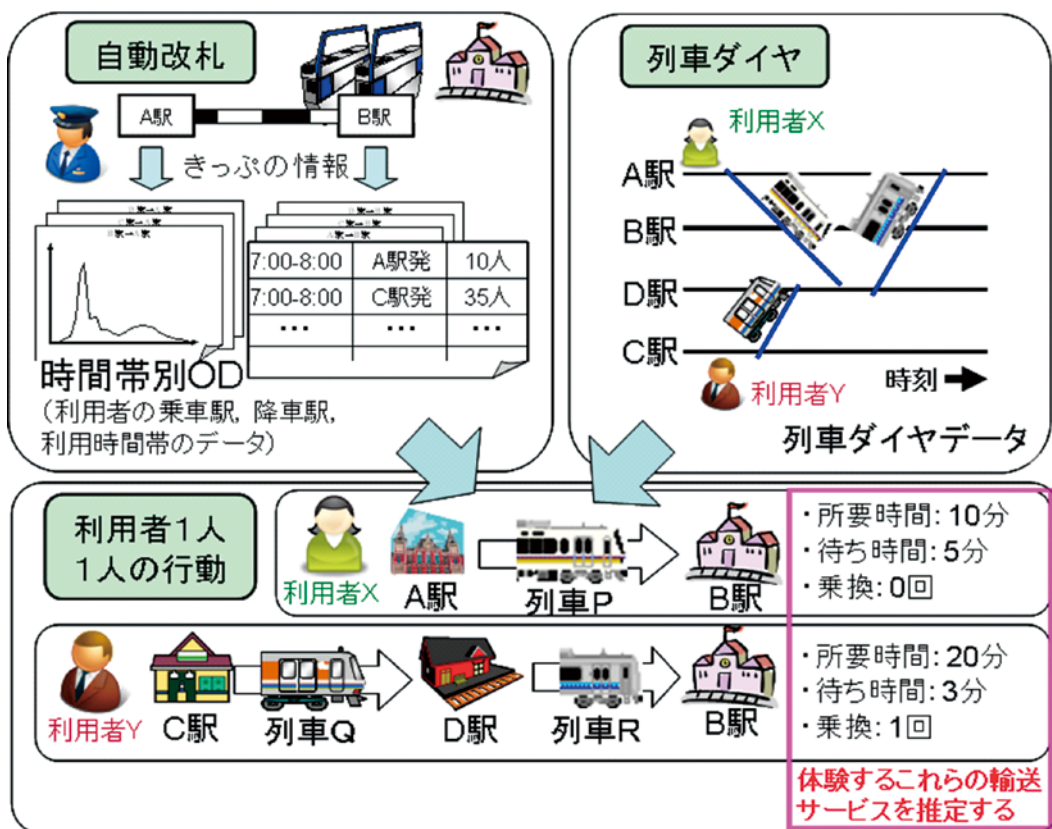


図5 利用者の体験する輸送サービスの推定(列車運行・旅客行動シミュレータ)

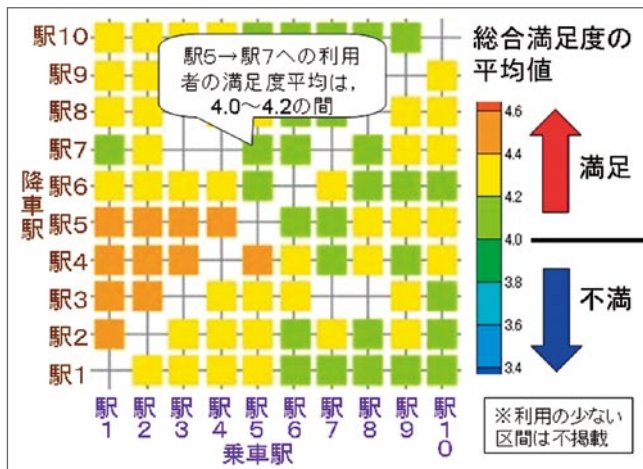


図6 利用区間別平均満足度

列車ダイヤの満足度評価

このシミュレータにより推定される、利用者1人1人の受ける輸送サービスと、満足度予測式を組み合わせると、ある列車ダイヤが実施された場合の全利用者1人1人の満足度が推定できます。それらを、例えば全員の平均値をとるなどの方法で集約すれば、その列車ダイヤがどの程度利用者に満足されるものなのか、把握することが可能です。

この方法により、ある路線の現在の列車ダイヤの満足度を推定した結果が図6です。この図は、利用者の乗車駅、降車駅の組み合わせごとに、利用者の総合満足度を推定したものです。利用区間により、満足度に差が出ているのがわかります。また、この路線の現在のダイヤとダイヤ改正案で満足度を予測し、全利用者の集計結果を比較したものが図7です。各ダイヤについて、横軸に対応する値未満の満足度となる利用者の割合を表しています。図より、ダイヤ改正を実施した場合、満足度が4.5未満の利用者が74.2%から70.1%になることがわかりますので、満足度4.5以上の利用者は、4.1%増加することになります。このように、ダイヤ改正案を事前に評価、検証することができれば、より利用者の満足度を高めるダイヤ改正案を検討、作成することが可能です。

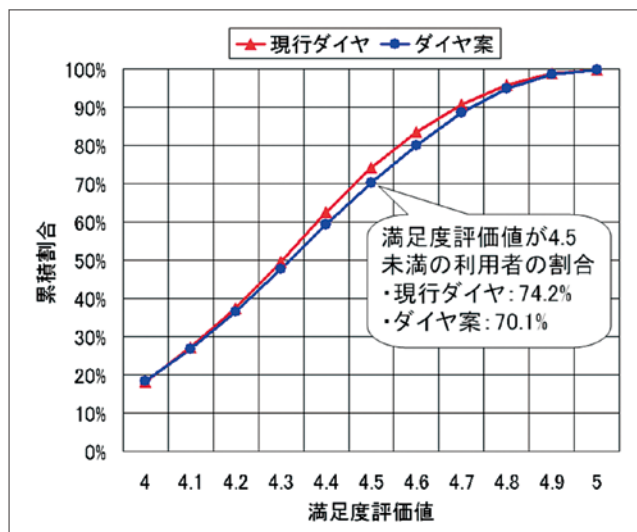


図7 満足度段階別の利用者割合(累積)

おわりに

アンケート調査により、利用者の列車ダイヤに対する満足度を探った結果について紹介をしました。このようにして満足度予測式を作成することで、ダイヤ改正を行なったときの利用者の満足度を予測することができます。また、列車ダイヤ全体の満足度評価を行なう方法として、満足度予測式と列車運行・旅客行動シミュレータを組み合わせた方法を紹介しました。

今後は、より多くの路線でこの方法を適用し、信頼性を検証するとともに、予測の精度をより上げていきたいと考えています。

調査の実施にあたりご協力いただいた東日本旅客鉄道株式会社JR東日本研究開発センター先端鉄道システム開発センターの皆様には深く御礼申し上げます。[RRR]