特集：情報・通信

都市鉄道における鉄道路線イメージと沿線居住意向の関係の定量化

渡邉　拓也*　　深澤　紀子*　　奥田　大樹*　　鈴木　崇正*

Quantification of Relationship between Image of Urban Railway Services and Residential Location Preference

Takuya WATANABE　Noriko FUKASAWA　Daiki OKUDA　Takamasa SUZUKI

Railway operators are endeavoring to improve the people's image of their services in order to gain more residents nearby. However, there are no studies focusing on the relationship between image of railway services and residential location preference in urban areas. In this study, a questionnaire survey on urban railways was conducted. We applied factor analysis to the collected data, and aspects of the image were integrated into four categories. Next, we developed a regression model to quantify the relationship between categories of image aspects and residential location preference. The model enables railway operators to improve residential location preference in terms of image of their services.

キーワード：都市鉄道，鉄道路線イメージ，居住意向，アンケート調査，因子分析

１．はじめに

人口減少が深刻化するわが国の鉄道事業者が今後も安定的に需要を獲得するには，人々がその沿線に居住することに価値を感じるような鉄道路線を創り，沿線居住者の維持・増加を図る必要がある。このような観点から，鉄道事業者は新駅設置や新型車両の投入などの設備投資をはじめ，ダイヤ改正による利便性の向上など多岐にわたる輸送サービス向上施策を実施している。

その一方で，不動産・住宅サイトによる「住んでみたい鉄道路線沿線」に関する調査[1)]によれば，必ずしも輸送サービスの充実度合いのみが転居先の意向の強さを反映しているわけではなく，路線の持つブランドやイメージなども影響していると考えられる。実際に，大手民間鉄道事業者の多くが自社線の沿線価値を向上させるために，自社のブランド力強化に取り組んでいる[2)]。

また，都市や地域への居住地選択の観点では，その都市や地域のイメージが居住意向に影響を及ぼしていることを定量的に示す既往研究[3)4)]が存在している。しかし，鉄道路線の持つブランドやイメージと，居住意向の関係について考察した研究は見当たらない。

そこで本研究では，鉄道路線が路線ごとに持つイメージと各沿線の居住意向に着目し，それらの関係性について考察を行った。具体的には，どの鉄道路線の沿線かという観点が居住地選択に影響を及ぼしやすいと考えられる首都圏や関西都市圏の都市鉄道を対象に，鉄道路線のイメージや沿線居住意向に関するアンケート調査を実施し，沿線居住意向に影響を及ぼすイメージについて，統計分析やモデル構築を通して定量的な考察を行った。

なお，本研究においては，ある路線の沿線居住者がその路線の沿線に住み続けたいかどうかを示す「居住継続意向」と，ある路線の沿線居住者以外がその路線の沿線に転居したいかどうかを示す「転居意向」を合わせて，鉄道路線の「沿線居住意向」と定義する。

２．アンケート調査によるデータ収集

2.1　調査項目と調査方法

調査では，被験者に対していくつか具体的な鉄道路線を提示し，「その路線のイメージ」と「その路線の沿線への居住経験の有無」を尋ねた。次に，現在その路線の沿線に居住している被験者には居住継続意向を，その路線の沿線に居住経験のない被験者にはその路線の沿線への転居意向を尋ねた。これにより，さまざまな路線のイメージとその路線の沿線への居住意向の関係性に関するデータを収集した。なお，これら項目に加え，性別・年齢などの個人属性についても調査した。

鉄道路線の持つイメージを調査するにあたり，今回は Semantic Differential 法（SD 法）を採用した。SD 法は，意味が対になる形容詞を用いた多数の評価尺度により，人間が様々な事象に対して抱く意味やイメージを測定する方法であり，都市や地域のイメージ[5)6)]にとどまらず，人格，言語，知覚など幅広い分野への適用事例がある[7)]。今回は広範囲にわたる被験者の確保が比較的容易であり，調査方法も適している web アンケート調査を活用して，被験者に鉄道路線の特徴を表現する形容詞対を提示

＊　情報通信技術研究部　情報解析研究室

することで，その路線のイメージを把握することとした。

2.2　調査対象路線

被験者に提示した路線は，関西都市圏および首都圏に実在する鉄道路線である。正式名称だけではなく，「JR琵琶湖線」「東武アーバンパークライン」のような路線愛称名や，「新快速」のような列車名称，「湘南新宿ライン」のような直通サービスの名称についても，イメージがある程度浸透しており被験者が評価可能であると考えられるものについて被験者に提示することとした。以下，これら正式名称，路線愛称，列車名称，直通サービス名称をまとめて「路線」と表記する。提示した路線数は，首都圏21路線，関西都市圏56路線の合計77路線である。主要JR線・民鉄線の主要幹線，観光色の強い路線や新交通，路面電車など様々な特色を持った路線を，数路線ずつ対象とした。対象とした主な路線を表1に示す。

2.3　提示する形容詞対

被験者に提示した形容詞対は，速達性や車内環境など鉄道路線そのものの特徴を想起させる語句とし，その特徴が多岐にわたるように33対を設定した。被験者には，各路線に対して，33の形容詞対ごとのあてはまり度合いについて，5段階評価で回答を求めた。調査における形容詞対の提示の順番はランダムとした。

2.4　調査対象者

アンケート調査の実施はweb調査会社に委託した。被験者は，そのweb調査会社に登録されているモニターのうち，下記のスクリーニング条件に合致する人とした。

今回の実施では鉄道路線のイメージを尋ねていることから，鉄道が身近にあることが好ましい。また居住意向を回答するにあたっては，居住場所に関する意思決定権を有している人であることが望ましい。

そこで今回は，77の調査対象路線が通過する194市区町村に居住していること，鉄道を年数回程度以上利用すること，職業が学生でない20～69歳であること，の3条件をスクリーニング条件とした。

表1　主な調査対象路線

地域	主な調査対象路線
首都圏	JR山手線，JR中央線，JR宇都宮線，湘南新宿ライン，東武伊勢崎線，小田急線，京王井の頭線，東京メトロ南北線，都電荒川線，多摩都市モノレール
関西都市圏	JR大阪環状線，JR東海道本線，JR神戸線，新快速，京阪本線，阪急宝塚線，阪神本線，大阪メトロ堺筋線，京福電鉄（嵐電），ポートライナー

2.5　各被験者への路線の割り当て

対象路線ごとのサンプルサイズを確保するため，一人の被験者に複数の路線についてのイメージの回答を求めた。被験者の回答負担を考慮して，被験者一人あたりの路線数は5路線とした。

路線イメージは，各被験者のその鉄道路線沿線への居住経験に影響を受けることが想定される。そこで，各被験者に対して，その被験者が現在居住している市区町村を通過するか，通過しなくともその付近を通る路線から2路線，居住する市区町村より遠方の路線から3路線の合計5路線を割り当てた。居住自治体別の目標サンプル数は，路線別の目標サンプル数がなるべく均等になるように決定した。ただし，面積の広い市区町村などにおいて，鉄道路線がその市区町村を通過していながら被験者がその沿線に居住していると認識していないことも考えられることから，その認識に関する質問も設けた。

2.6　調査の実施と回答の収集

スクリーニング調査は2020年2月28日から3月5日にかけて実施し，16,076人がスクリーニングを通過した。本調査は同年3月10日から12日にかけて実施し，6,687人から回答を得た。回答者の性・年齢階層と職業

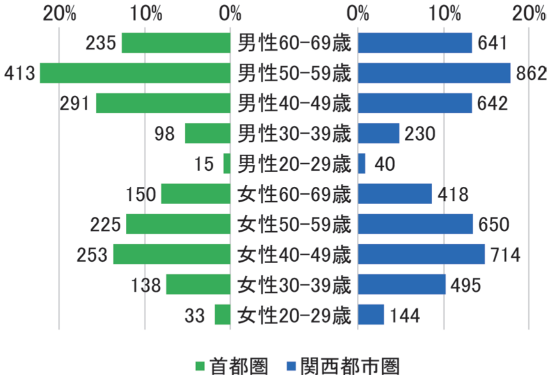

図1　被験者の性・年齢階層別人数

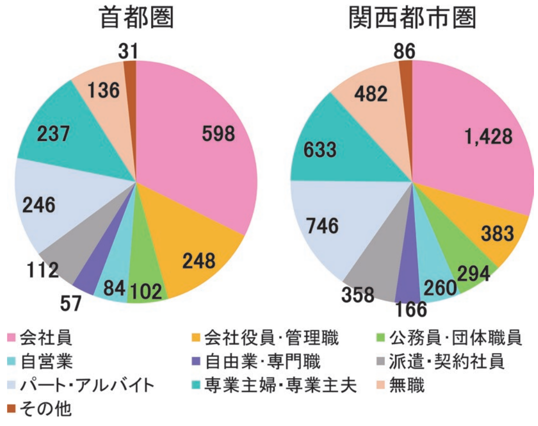

図2　被験者の職業別人数

の内訳についてそれぞれ図 1，2 に示す。関西都市圏と首都圏で，被験者の構成に大きな違いは見られなかった。

各被験者には 5 路線のイメージ評価を実施したため，イメージ評価の取得サンプルサイズは 33,435（= 6,687 × 5）である。路線ごとのサンプルサイズは最少で 386 サンプル，最多で 500 であり，大きな偏りなくどの対象路線も十分にサンプルを確保できた。

3．因子分析による路線イメージの抽出

3.1　分析の方法

路線イメージは，路線に対する理解の程度によって異なると考えられる。そこで，2.3 節で説明した 33 形容詞対の評価が全て同じ回答になっているサンプルを除外した上で，対象路線沿線への居住経験の有無の回答により，沿線居住経験のない路線に対する評価データ 16,353 件，現在居住している沿線に対する評価データ 4,610 件を別々に抽出した。それぞれのグループで，77 路線について 33 形容詞対ごとの平均値を算出し，因子分析を適用した。因子分析の条件は，因子軸の回転はバリマックス回転とし，初期解は最尤法により算出した。分析には，統計ソフトウェア R（64 bit）version 4.0.3[8]と，因子分析の計算パッケージ psych version 2.1.6[9]を用いた。

3.2　沿線への居住経験がない路線に対する評価

3.2.1　因子負荷量の算出と因子の命名

沿線への居住経験がない路線に対するイメージ評価データ 16,353 件に対して，因子分析を適用した。因子の数は，スクリープロットを参考に 4 とした。各因子がデータ全体をどれだけ説明しているかを示す寄与率の，4 つ目の因子までの合計（累積寄与率）は 87.8% に達し，データが 4 つの因子で十分に説明出来ていると言える。各形容詞対において最大の因子負荷量を示す因子を，因子ごとにまとめた結果を表 2 に示す。因子負荷量とは，各形容詞対が各因子に与える影響の強さを示した値である。表中の各因子の形容詞対は因子負荷量の絶対値が大きな順に掲載し，各対では左側の語が，各因子に対して正の影響を与える語として表記した。

各因子に関する形容詞対の因子負荷量を参考に，各因子の指し示す意味内容の解釈を行った。第一因子である A1 は「高級な－低級な」「庶民的な－貴族的な」などの高級感を表す形容詞対や「危険な－安全な」「信頼できる－信頼できない」などの安心感を表す形容詞対の因子負荷量が高いため，【高級・安心度】と命名した。第二因子である A2 は，「スピード感のある－スピード感のない」「速い－遅い」などの疾走感を表す形容詞対や，「地味な－派手な」「ごみごみした－整然とした」などの洗練された感じを表す形容詞対の因子負荷量が高いため，【疾走・洗練度】と命名した。第三因子である A3 は「陽気な－陰気な」「明るい－暗い」といった形容詞対の因子負荷量が高いため【活発度】と命名した。最後に第四因子である A4 は「若々しい－成熟した」「自然の－人工の」などの形容詞対の因子負荷量が高いため【下町度】と命名した。

表 2　居住経験のない路線に対する評価の因子分析の結果

抽出された因子	A1:「高級・安心度」因子	A2:「疾走・洗練度」因子
各因子で 最大の因子負荷量を 示した形容詞対の一覧	高級な－低級な 清潔な－不潔な 貴族的な－庶民的な 高価な－安価な 格式のある－気取らない 道徳的な－不道徳的な 手の届かない－手頃な お洒落な－野暮ったい 安全な－危険な 落ち着いた－落ち着きのない 信頼できる－信頼できない 気の利いた－気が利かない	慌ただしい－のんびりした きびきびした－のんびりした 密な－疎な スピード感のある－スピード感のない 速い－遅い 賑やかな－寂しい 鋭い－鈍い ごみごみした－整然とした 派手な－地味な 豊富な－不足した 殺伐とした－和やかな
寄与率	0.312	0.288

抽出された因子	A3:「活発度」因子	A4:「下町度」因子
各因子で 最大の因子負荷量を 示した形容詞対の一覧	陽気な－陰気な 開放的な－閉鎖的な 明るい－暗い 個性的な－画一的 軽い－重い 刺激的な－退屈な	人情味のある－無機質な 成熟した－若々しい 自然の－人工の 親切な－不親切な
寄与率	0.176	0.102

表３　転居意向に関する回帰分析の結果

説明変数	係数	t 値
（切片）	3.7053**	291.822
A1:高級・安心度	0.1429**	11.139
A2:疾走・洗練度	0.1337**	10.384
A3:活発度	0.0972**	7.494
A4:下町度	0.0704**	5.331

** :有意水準 0.05 で有意
自由度調整済み決定係数: 0.8154

3.2.2　各路線の因子得点と転居意向の関係

各路線の居住意向に影響を及ぼす因子について明らかにするため，抽出した４つの因子の因子得点を算出する。因子得点は，77 路線に対する各因子の評点であり，例えばある路線がどの程度の「高級・安心度」を持っているか，「下町度」を持っているかなどを定量化した値である。因子得点の求め方には様々なものがあるが，今回は回帰法を用いる。回帰法による因子得点の算出は，路線数を n，因子数を c，形容詞対の数を m としたとき，因子得点行列 F（大きさ :$n \times c$），データ行列 X（$n \times m$），形容詞対に関する相関行列 R（$m \times m$），因子負荷行列 A（$m \times c$）とすると，$F=X \cdot R^{-1} \cdot A$ で求めることが出来る。

各路線への転居意向に影響を及ぼす因子について明らかにするため，転居意向を各因子の因子得点で説明する重回帰分析を行った。その結果を表 3 に示す。転居意向は，1 が「とても住みたい」，5 が「全く住みたくない」の 5 段階で被験者に調査した数値を，77 路線ごとに平均した値として分析に用いた。

回帰分析の結果によれば，切片が 3.71 であり，どちらかと言うと平均的には「住みたくない」寄りの評価となっている。これは，沿線への居住経験がない路線に対する評価であるため，そもそも今の居住地から転居する見込みがないために「住みたくない」寄りの評価をした回答者が多くいることに依ると考えられる。

各説明変数の係数および切片は有意水準 0.05 で全て有意となり，構築した回帰モデルのあてはまりの良さを示す自由度調整済み決定係数も 0.8154 で，説明力の高い回帰式が構築できている。説明変数とした 77 路線の因子得点は平均 0，分散はほぼ 1 に規格化されているため，係数の絶対値を比較することによって，居住意向への影響の大きさを評価することが可能である。高級・安心度，疾走・洗練度の係数の絶対値が大きく 0.13〜0.14 程度で，続いて活発度，下町度の順に影響が大きい。

3.3　現在沿線に居住している路線に対する評価

3.3.1　因子負荷量の算出と因子の命名

現在沿線に居住している路線に対するイメージ評価 4,610 件に対して，因子分析を適用した。因子の数は，スクリープロットを参考に 4 とした。4 つ目の因子までの累積寄与率は 77.5% に達し，データが 4 つの因子で十分に説明出来ていると言える。各形容詞対において最大の因子負荷量を示す因子を，因子ごとにまとめた結果を表 4 に示す。

各因子に関する形容詞対の因子負荷量を参考に，各因子の指し示す意味内容の解釈を行った。第一因子である

表４　現在居住している路線に対する評価についての因子分析の結果

抽出された因子	B1:「洗練・活発度」因子	B2:「安心度」因子
各因子で 最大の因子負荷量を 示した形容詞対の一覧	陽気な－陰気な 開放的な－閉鎖的な 賑やかな－寂しい 刺激的な－退屈な 明るい－暗い 密な－疎な 派手な－地味な 豊富な－不足した 個性的な－画一的 軽い－重い	親切な－不親切な 落ち着いた－落ち着きのない 道徳的な－不道徳的な 和やかな－殺伐とした 安全な－危険な 清潔な－不潔な 気の利いた－気が利かない 整然とした－ごみごみした 信頼できる－信頼できない
寄与率	0.229	0.191

抽出された因子	B3:「高級／下町度」因子	B4:「疾走度」因子
各因子で 最大の因子負荷量を 示した形容詞対の一覧	貴族的な－庶民的な 高価な－安価な 格式のある－気取らない 手の届かない－手頃な 高級な－低級な お洒落な－野暮ったい 無機質な－人情味のある 若々しい－成熟した	速い－遅い スピード感のある－スピード感のない きびきびした－のんびりした 慌ただしい－のんびりした 鋭い－鈍い 人工の－自然の
寄与率	0.178	0.178

B1は「地味な－派手な」「退屈な－刺激的な」などの洗練された感じを表す形容詞対や，「陽気な－陰気な」「明るい－暗い」といった形容詞対の因子負荷量が高いため【洗練・活発度】と命名した。第二因子であるB2は，「危険な－安全な」「落ち着いた－落ち着きのない」などの安心感を表す形容詞対の因子負荷量が高いため，【安心度】と命名した。第三因子であるB3は「庶民的な－貴族的な」「手頃な－手の届かない」といった高級感を表す形容詞対や，「無機質な－人情味のある」「若々しい－成熟した」といった下町の雰囲気を醸す形容詞対の因子負荷量が高いため【高級・下町度】と命名した。最後に第四因子であるB4は「スピード感のある－スピード感のない」「のんびりした－きびきびした」などの疾走感を表す形容詞対の因子負荷量が高いため，【疾走度】と命名した。

3.3.2　各路線の因子得点と居住継続意向の関係

抽出した4つの因子の因子得点を算出し，居住継続意向を各因子の因子得点で説明する重回帰分析を行った。その結果を表5に示す。居住継続意向は，1が「とても住み続けたい」，5が「全く住み続けたくない」の5段階で被験者に調査した数値を，77路線ごとに平均した値として分析に用いた。

回帰分析の結果によれば，切片が2.18であり，平均的には「住み続けたい」寄りの評価となっているが，沿線に現在居住している人に対して行っている調査であることから，整合性のとれた妥当な結果であると言える。

各説明変数の係数および切片は，【B3：高級・下町度】を除き，有意水準0.05で有意であった。自由度調整済み決定係数は0.4809であり，前項の表3に示した，沿線への居住経験がない路線に対する評価についての因子得点と転居意向の関係についての回帰分析で得られた自由度調整済み決定係数0.8154と比較すると小さい値であった。係数の最も大きな説明変数は洗練・活発度で，それに続いて，安心度と疾走度が同程度であった。

表5　居住継続意向に関する回帰分析の結果

説明変数	係数	t値
（切片）	2.1824**	112.184
B1:洗練・活発度	0.1173**	5.886
B2:安心度	0.0896**	4.465
B3:高級・下町度	0.0290	1.454
B4:疾走度	0.0804**	4.042

** :有意水準0.05で有意
自由度調整済み決定係数:0.4809

3.4　因子分析・重回帰分析の結果についての考察

まず，因子負荷量と抽出された因子について，居住経験の有無による違いを考察する。表2に示した沿線への居住経験がない路線に対する評価への因子分析の結果と，表4に示した現在沿線に居住している路線に対する評価への因子分析の結果を比較すると，居住経験のない路線の結果で【A1：高級・安心度】を構成している形容詞対が，現在居住している路線の結果では【B2：安心度】，【B3：高級・下町度】と2つの因子に分かれて集約されていることが見て取れる。同様に，【A2：疾走・洗練度】を構成している形容詞対は，【B4：疾走度】，【B1：洗練・活発度】と異なる因子に集約されている。これらのことは，居住経験の有無により，路線に抱くイメージの集約の傾向が異なることを示唆するものである。

続いて，表3，5で示した居住意向を路線イメージの因子で説明した重回帰分析の結果を比較する。居住経験のない路線の結果では，居住意向に最も大きく影響を及ぼす説明変数は【A1：高級・安心度】であった一方で，現在居住している路線の結果では，【B3：高級・下町度】は有意でない説明変数であり，【B1：洗練・活発度】が最も大きく影響を及ぼす説明変数であった。居住経験のない路線の結果で，最も影響を及ぼす「高級」に関する説明変数が現在居住している路線の結果では有意ではないことから，人が路線に抱く高級感は，路線沿線に居住経験のない人にとっては転居意向を高めるものであるが，既に路線沿線に居住している人にとっては居住継続意向を高めるものではないことがわかる。このことを鉄道事業者が取るべき施策に置き換えると，高級なイメージを自社路線に根付かせることが出来たとしても，現在自社路線沿線に居住していない人を呼び込むための有効な施策にはなり得るが，既に居住している人に対して継続して住んでもらうための有効な施策にはならないということである（もちろん高級なイメージが安心感を惹起して，それが居住継続意向を高めることにつながることは十分に考えられる）。このように，居住意向に影響を及ぼすイメージが，居住経験の有無によって異なる可能性が示唆され，現在沿線に居住している人に対して沿線への居住を継続してもらうためのイメージアップと，現在沿線に居住していない人に対して沿線への居住を呼びかけるためのイメージアップでは，方向性が異なることが明らかになった。

また，推定した回帰式の自由度調整済み決定係数を比較すると，居住経験のない路線の結果では0.8154と大きな値であったのに対し，現在沿線に居住している路線の結果では0.4809とそれほど大きな値ではなかった。このことは，路線沿線に現在居住している人にとっては，路線の実態を理解しているが故に，路線に抱くイメージ以外にも居住意向に影響を及ぼす要素が大きいことの証左といえる。

さらに，路線の名称自体がイメージに影響を及ぼす可能性が示唆された。例として，沿線への居住経験がない路線についての【A2：疾走・洗練度】の因子得点の抜

表６ 【A2：疾走・洗練度】に関する因子得点の抜粋

分類	路線名	因子得点
正式名称	東武野田線	-1.254
愛称	東武アーバンパークライン	-0.887

粋を表６に示す。同じ路線である東武野田線と東武アーバンパークラインの因子得点を比較すると，正式名称である前者と比較し，愛称である後者のほうが因子得点が大きくなっている。表３で示したように，【A2：疾走・洗練度】の因子得点が大きいほど，転居意向は有意に高いため，【A2：疾走・洗練度】の観点では，愛称を付けることによって，速く，洗練されたイメージを形成させ，居住意向を向上させることに成功していると考えられる。以上のように，路線名が形作るイメージを変化させることで，居住意向を高め，沿線への転居・居住継続を推進することが可能になると考えられる。

3.5 成果の活用例

3.2.2 項で示したように，各因子分析の結果から，調査対象とした各路線の因子得点を算出することができる。因子得点は，各因子の反映するイメージを各路線がどれだけ持っているかを定量化した値であり，例えば【A1：高級・安心度】の因子得点の上位路線であれば，「高級・安心度」を強く抱かれている路線と解釈できる。

【A1：高級・安心度】の因子得点の上位路線には，ある特定の鉄道事業者，または特定の地域を通る路線が多く含まれていることが分析結果から明らかになっており，各因子得点の上位路線には明確な傾向がある。自社路線の持つ現在のイメージを把握した上で，各因子得点の上位路線の持つイメージに自社路線のイメージを近づけるような施策を行うことにより，鉄道事業者は自社路線の沿線居住意向を高めることが可能になる。

4．まとめと今後の課題

本研究では，都市鉄道の路線イメージに関する web アンケート調査によって得られたデータに対して因子分析を適用し，路線沿線への居住経験によって，異なる路線イメージの因子が抽出されることを示した。その結果，居住経験の有無により，路線に抱くイメージの集約の傾向が異なることが示唆された。また，web アンケート調査によって得られた居住意向のデータと，因子分析で抽出した路線イメージの因子による重回帰分析を行い，居住意向を路線イメージの因子で説明するモデルを構築した。その結果，居住意向に影響を及ぼすイメージが，居住経験の有無によって異なる可能性が示唆された。

冒頭で述べた通り，居住意向を向上させる要因について検討するのは，鉄道路線の沿線居住者の増加・維持を図るための施策立案を見据えたものである。モデル構築によって，居住意向と路線イメージの関係を定量化したことにより，自社沿線路線の居住意向を高めるために必要な路線イメージやイメージアップ施策の方向性について，鉄道事業者がより定量的に把握できるようになった。

最後に本研究の課題について述べる。本研究では，居住意向に影響を及ぼす鉄道路線のイメージについてモデルを構築し，定量的な関係を示すことが出来たが，今回構築したモデルで説明変数とした各因子の示すイメージはあくまで定性的なものである。例えば，各路線の疾走度の因子得点は，各路線の表定速度など客観的な指標に基づく値ではない。表定速度の上昇と沿線居住意向変化の関係など，各路線のイメージを変化させる具体的な要因を明らかにすることで，鉄道事業者の施策への活用が可能になる。

文　献

1）株式会社リクルート住まいカンパニー：プレスリリース「SUUMO 住みたい街ランキング 2021 関東版」：https://www.recruit.co.jp/newsroom/recruit-sumai/press/2021/03/suumo2021.html（参照日：2022 年７月４日）
2）田中絢人，高見沢実：大手民間鉄道事業者による沿線価値向上に向けた取り組みに関する研究，都市計画報告集，No.8，pp.213-216，2010
3）久隆浩：居住地に対するイメージ調査と満足度調査の比較，都市計画論文集，Vol.19，pp.187-192，1984
4）松下岳史，木附晃実，馬奈木俊介：高齢者の居住地選択の要因分析，土木学会論文集 D3，Vol.75，No.5，pp.I_347-I_352，2019
5）土井勉，西井和夫，木内徹：鉄道沿線イメージの空間配置に関する評価方法－形容詞対による評定尺度データを用いて，都市計画論文集，Vol.31，pp.601-606，1996
6）玉井泰子，加藤久晶，山内陸平：都市における地域イメージの構造に関する研究－関西私鉄沿線を対象として，日本デザイン学会研究発表大会概要集，Vol.47，pp.188-189，2000
7）井上正明・小林利宣：日本における SD 法による研究分野とその形容詞対尺度構成の概観，教育心理学研究，Vol.33，No.3，pp.253-260，1985
8）R Core Team, “R: A Language and Environment for Statistical Computing,” R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria：https://www.r-project.org/（参照日：2022 年７月４日）
9）Revelle, W., “ psych version 2.1.6,”：https://cran.r-project.org/web/packages/psych/index.html（参照日：2022 年７月４日）