

S6-2.

首都圏北東部居住者からみた地元路線の成田空港アクセス路線化の意義

正 [土] ○ 高平 剛 (東京理科大学 (現 JR 東日本)) 正 [土] 山下 良久 (東京理科大学)
正 [土] 日比野直彦 (財団法人運輸政策研究機構) 正 [土] 内山 久雄 (東京理科大学)

A Measurement of Additional Effects of Narita Airport Access Train for the Northeast Part of Tokyo Metropolitan Area

Takeshi TAKAHIRA, Member (East Japan Railway Company)
Yoshihisa YAMASHITA and Hisao Uchiyama, Member (Tokyo University of Science)
Naohiko HIBINO, Member (Institute for Transport Policy Studies)

The cost benefit analysis on railway projects in Japan does not deal with difficult measurement such effect as existence of railway itself, but dose mainly with the benefit of user and supplier. It is based upon the principle that the railway construction cost should be withdrawn from fare income, which means beneficiaries should pay for the project. It will be able to consider that not only direct railway users but also inhabitants around the railway line who might be potential users are benefited by the existence of the railway. If those inhabitants would recognize the existence of the railway in their mind, is it accountable for them to bear the railway construction cost partly? In this study, the new airport access express train to NARITA international airport is taken up as a case study. This study conducts the Customer Satisfaction (CS) survey as well as Stated Preference (SP) survey to those inhabitants, and develops a measuring model for effects of the existence of this train.

キーワード: プロジェクト評価, 存在効果, 空港アクセス

Keywords : project evaluation, additional effects, airport access

1. はじめに

我が国では、環境問題に対する関心の高まりから、自動車交通を抑制し、公共交通への転換を促すことが望まれている。そのため、鉄道プロジェクトは今後とも重要視される社会資本整備であると考えられる¹⁾。これらのプロジェクトは、費用対効果分析²⁾によって評価がなされ、その中核をなす利用者便益の計測手法について、意欲的に検討が行われている。一方で、定性的評価項目と称される存在効果やオプション効果等は、計測手法が確立されておらず、その受益対象や効果発生のメカニズムについて深く言及しないまま、CVM (Contingent Valuation Method) 等で貨幣換算されるに留まっている³⁾。

地域社会を形成してきた我が国の鉄道の役割を考えれば、住民の鉄道に対する考え方や、周辺の交通システムの整備状況、あるいは地域への愛着等によっても、存在効果の意味と大きさが異なるであろう。鉄道プロジェクトを正しく評価し、効果的な事業採択が求められている社会情勢を考えれば、沿線住民に及ぼす存在効果の実態を分析し、鉄道プロジェクトを評価する必要があると考える。

本研究は、上記の問題意識に基づき、鉄道プロジェクトが沿線住民に及ぼす効果について知見を得ることを目的としている。

2. 分析対象プロジェクト

本研究では、2015 年に開業が予定されている成田新高速鉄道線と、その接続路線である東武鉄道線に着目する。首都圏北東部は、成田空港アクセスにおいて、直線距離に比

して大きく利便性を欠いた地域である。さらに、国際化に対する国民意識の高まりを踏まえれば、地元路線が国際空港に直結することで、住民が大きな満足感を得る可能性がある。本研究では、東武野田線および伊勢崎線と北総鉄道線の相互直通化を前提として、図 1 に示す成田空港まで直通する特急路線を想定し、その存在効果の計測を試みる。

まず、第 3 章では当プロジェクトに対する潜在需要を計測するため国際航空旅客を対象とした需要推計を行う。次に第 4 章にて存在効果の計測手法を提案し、第 5 章で存在効果の算定を試みる。

3. 分析対象路線の需要推計

本研究では、適用事例が多い四段階推定法に準拠して需要分析を行う。分布交通量の設定には平成 11 年度国際航空旅客動態調査結果を適用し、空港アクセス経路選択モデルには国土交通省の調査・研究委員会で用いられた非集計ロジットモデル⁴⁾を適用する。

整備シナリオとして、S1: 現状のまま成田新高速鉄道開業、S2: S1+東武野田線のみの特急運行、S3: S2+新鎌ヶ谷駅にて東武野田線と北総鉄道線を相互直通化、S4: S3+春日部駅にて東武伊勢崎線と東武野田線を相互直通化するとの 4 つを考える。各シナリオで運行する特急のサービス水準を表 1 に示す。また、東武線と北総線の軌間が異なることから相互直通化にはフリーゲージトレインの利用を想定する。運賃は鉄道会社の運賃体系より定めている。自動車とバスのサービス水準は、モデル作成時のサービス水準設定方法に準拠している。

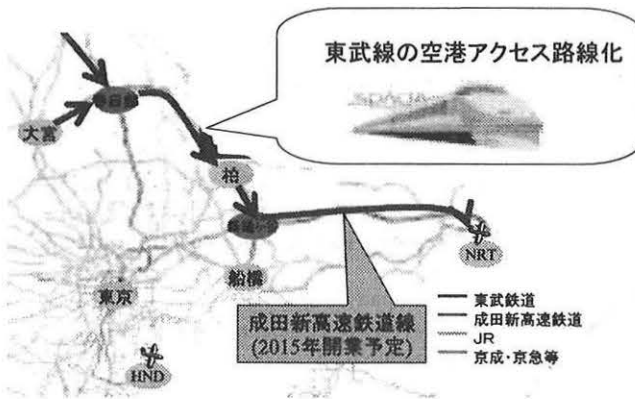


図1 分析対象プロジェクトの路線図

表1 想定特急路線のサービス水準

シナリオ	新規特急経路	運行本数 (本/時)	サービス水準例		乗換回数 (回)	乗車時間 (分)	平均待ち時間 (分)	総費用 (円)
			出発駅	到着駅				
S2	日暮里→新鎌谷→成田空港	3	日暮里	成田空港	0	39	10	1,730
S2	大宮→春日部→柏→新鎌谷→船橋	1	春日部	成田空港	1	54	30+10	1,920
S3	大宮→春日部→柏→成田空港	1	春日部	成田空港	0	54	30	1,960
S4	大宮→春日部→柏→成田空港	0.75	春日部	成田空港	0	54	30	1,960
	伊勢崎→太田→春日部→柏→成田空港	0.25						

表2 需要分析結果

シナリオ	平均経路 選択確率	1日あたり国際旅客数		想定特急乗車人員(率)	
		1998年	2015年(予測)	1998年	2015年(予測)
S2	32%	2,617	4,370	859 (18%)	1,434 (30%)
S3	58%	2,617	4,370	1,531 (32%)	2,556 (53%)
S4	56%	2,617	4,370	1,455 (30%)	2,429 (51%)

需要分析の結果、表2に示すように、S4では、東武線が通過する33市区町村の年間国際旅客約61万人のうち、56%の利用が見込まれ、外国人旅客や見送り旅客も考慮すると、1日あたり1,455人の需要が存在することが示された。輸送力を東武特急スペース並みとした場合、運行を想定する特急の乗車率は、成田空港アクセス旅客のみで30%となる。第7次空港整備七箇年計画における国際旅客数の将来予測値を踏まえれば、2015年には乗車率が51%に至ることになる。さらに通勤、その他の私事利用が見込まれることから、沿線住民にとって十分な需要を有する路線と言える。

4. 存在効果計測手法の提案

<4.1>ブランド価値測定における仮想ランキング法の適用

本節では、既存の非利用価値の計測手法を参考に、鉄道プロジェクトの存在効果計測手法を提案する。

非利用価値の計測に関する有名な手法は、仮想の施策に対する支払い意思額を尋ねるCVMである。1980年代より、CVMの応用として、仮想ランキング法⁹⁾が開発されている。この手法は、ある施策に対する支払い額をあらかじめ提示

し、その複数の代替案より選択された望ましさの順位付けデータを用いて非集計分析⁹⁾を行うものである。

また、近年では、非利用価値の一種として商品のブランド力が着目されている。杉本ら⁷⁾は、D.A.Aakerが示したブランドエクイティの要素⁸⁾を参考に、ブランドパワーを定義し、意識調査によって日本の著名な商品を格付けしている。ブランド力を定式化した例として、阿部⁹⁾は、購買行動において、機能とブランド力の合成効用で商品が選択されると仮定し、知覚MAPによる測定を試みている。

以上の研究動向を参考に、本研究では、「成田空港結節路線」というブランドによって地域のイメージアップが図られると仮定し、非集計分析を鉄道の存在効果の計測に適用できるように拡張する。

まず、ブランド価値測定のフレームワークは、製品 r の効用を、性能 I の効用とブランドの要素 J の合成効用として示す式(1)で示される。 α 、 β は未知パラメータである。

$$V_r = \sum_{i=1}^I \alpha_i x_{ri} + \sum_{j=1}^J \beta_j z_{rj} \quad (1)$$

選択肢 r の効用 V_r を、「個人 k が考える、プロジェクト r が地域に及ぼす効用」となるように拡張すると式(2)となる。初項は交通利便性の効用、第2項は国際空港結節路線の存在効果の効用、 δ_0 は選択肢 r の定数項である。

$$V_r = \sum_{i=1}^I \alpha_i x_{rik} + \sum_{j=1}^J \beta_j z_{rjk} + \delta_0 \quad (2)$$

ここで、交通利便性の効用は、成田空港の利用者のみに生じるものと仮定する。過去の利用経験を今後の利用頻度を代替するものと位置付けると、式(3)に示すように、利用経験 y_k がゼロの個人の個人の効用は、第2項によって決定される。

$$V_r = y_k \sum_{i=1}^I \alpha_i x_{rik} + \sum_{j=1}^J \beta_j z_{rjk} + \delta_0 \quad (3)$$

さらに、調査票上で望ましいプロジェクトの順位付けが可能になるように、プロジェクトの負の効用として、住民の負担 c_{rk} を式(3)に組み込む。

$$V_r = y_k \sum_{i=1}^I \alpha_i x_{rik} + \sum_{j=1}^J \beta_j z_{rjk} + \gamma c_{rk} + \delta_0 \quad (4)$$

$$P_r = \exp(V_r) / \sum_{s=1}^S \exp(V_s) \quad (5)$$

式(4)を式(5)で示すMultinomial Logit Modelに適用することで、成田空港接続路線が「路線の非利用者も含めた地域住民」に及ぼす効果を計測できる。

<4.2>デルファイ法を用いたCS調査

しかし、かねてより指摘されるように、SPデータは、実際の行動と一致するとは限らない。よって、本研究では、金銭負担と路線誘致のトレードオフを求める4.1の手法のみならず、デルファイ法を用いたCS調査も援用する。

デルファイ法は、ある施策に対する満足度を2度尋ねることで、施策の認知バイアスを解消し、反応をより正確に抽出できるとの利点を持っている。近年では、公共事業の賛否に対する意見の集約に用いられる例¹⁰⁾がある。本研究

では、まず、地元路線の現状に対する満足度を尋ねると同時に想定プロジェクトを提示し、2度目に、想定プロジェクトの実現を見込んだ時の満足度を尋ねることとする。

5. 国際空港アクセス路線の存在効果分析

<5.1> 調査概要

第4章の分析手法に適用できるように、調査票の設計を行う。図2は、4.1の手法を適用した第1回の調査票である。プロジェクトの建設費を建設コンサルタントへのヒアリングにより求め、分析対象地域から30年間税負担を求めた時に建設費を回収できる負担額を設定している。調査対象は東武野田線、伊勢崎線の沿線住民とし、地元路線に対する満足度や鉄道の利用状況、居住年数等の個人属性や成田空港利用頻度を尋ねている。

第2回の調査票は、再度プロジェクトの説明を提示し、図3で示すように仮想状態に対する満足度を尋ねている。デルファイ法を訪問留置調査で行うと同時に、郵送調査でサンプルを補完し、第1回調査では800サンプル、第2回調査では195サンプルを得ている。

<5.2> 分析結果

(1) 路線誘致と金銭負担のトレードオフに関する分析

図2の質問において、最も望ましいとされたプロジェクトの集計結果を図4に示す。傾向として、単線地域の太田、館林、八木崎、川間が特急を強く望み、複線地域であり常磐線または東北線と接続しやすい岩槻、大和田、江戸川台、新柏は、現状維持でも良いとの回答が多めである。地元路線のサービス改善に対する要望が表れていると考える。

この選択結果を4.1のMultinomial Logit Modelに適用し、パラメータ推定を行った。推定結果を表3に示す。t値が低い変数はいくつかあるが、居住年数や単線地域ダミーが存在価値に強く影響していることが読み取れる。成田直通特急に対する分析対象地域の貨幣換算値の平均は、年間888円となる。

図2は、4.1の手法を適用した第1回の調査票である。プロジェクトの建設費を建設コンサルタントへのヒアリングにより求め、分析対象地域から30年間税負担を求めた時に建設費を回収できる負担額を設定している。調査対象は東武野田線、伊勢崎線の沿線住民とし、地元路線に対する満足度や鉄道の利用状況、居住年数等の個人属性や成田空港利用頻度を尋ねている。

図2は、4.1の手法を適用した第1回の調査票である。プロジェクトの建設費を建設コンサルタントへのヒアリングにより求め、分析対象地域から30年間税負担を求めた時に建設費を回収できる負担額を設定している。調査対象は東武野田線、伊勢崎線の沿線住民とし、地元路線に対する満足度や鉄道の利用状況、居住年数等の個人属性や成田空港利用頻度を尋ねている。

項目	回答
性別	男 女
年齢	10代 20代 30代 40代 50代 60代 70代 80代 90代
居住年数	1年未満 1-5年 6-10年 11-15年 16-20年 21-25年 26-30年 31年以上
成田空港利用頻度	1回/年未満 1-2回/年 3-4回/年 5回以上/年
満足度	1 (最も満足) 2 3 4 5 (最も不満)

図2 路線誘致と金銭負担のトレードオフに関する調査票

項目	回答
性別	男 女
年齢	10代 20代 30代 40代 50代 60代 70代 80代 90代
居住年数	1年未満 1-5年 6-10年 11-15年 16-20年 21-25年 26-30年 31年以上
成田空港利用頻度	1回/年未満 1-2回/年 3-4回/年 5回以上/年
満足度	1 (最も満足) 2 3 4 5 (最も不満)

図3 仮想状態に対する満足度を尋ねる調査票

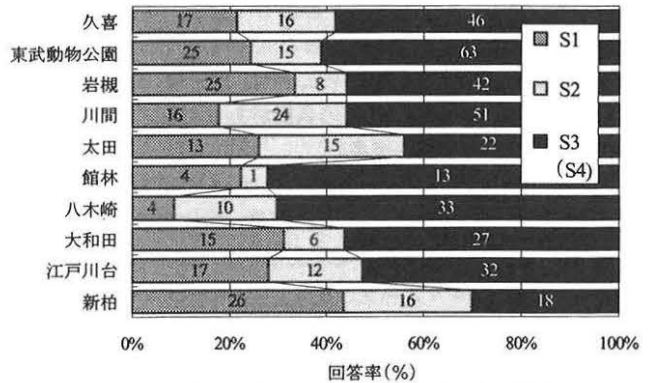


図4 最も望ましいプロジェクトの集計結果

表3 パラメータ推定結果

	パラメータ推定結果			貨幣換算値(円/年)		
	P1:現状	P2:野田線特急	P3:成田直通特急	P2	P3	P3-P2
地方税負担額(円/年)	-0.000916 (-2.12)			-	-	-
個人属性						
空港利用頻度(回/年)	0	-0.208 (-1.14)	0.658 (4.71)	-227	718	946
居住年数(年)	0	0.012 (1.36)	0.014 (1.93)	13	15	2
現状満足度	0	0.029 (0.30)	0.153 (1.56)	32	167	135
地域属性						
単線ダミー	0	0.523 (1.92)	0.444 (2.28)	570	485	-86
新柏	0	-0.556 (-1.74)	-1.116 (-3.93)	-607	-1,218	-611
江戸川台	0	-0.187 (-0.81)	-0.654 (-2.93)	-205	-714	-510
大和田	0	-0.699 (-2.82)	0.411 (1.40)	-763	449	1,212
八木崎	0	1.223 (2.17)	1.523 (2.73)	1,335	1,662	327
館林	0	-0.301 (-0.56)	-1.086 (-2.40)	-329	-1,185	-856
太田	0	-0.836 (-2.33)	-0.302 (-0.94)	-912	-329	583
川間	0	0.433 (1.17)	0.306 (0.86)	473	334	-140
岩槻	0	-0.079 (-0.39)	-0.549 (-2.62)	-86	-600	-513
東武動物公園	0	-0.213 (-0.66)	0.000 (0.00)	-232	0	233
久喜	0	-0.256 (-1.07)	0.277 (1.25)	-279	302	582
尤度比	0.154					
自由度調整済み尤度比	0.145					
サンプル数	483			()内はt値		

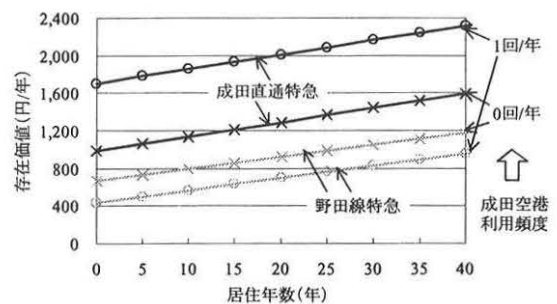


図5 居住年数・空港利用頻度との存在価値の関係

居住年数および空港利用頻度と存在価値の関係を図5に示す。居住年数が長いほど、存在価値が高まっている。また、空港利用頻度別の比較では、一度も成田空港を利用したことが無いサンプルにも存在価値が発生している。この値が式(4)の第2項に当たり、純粋な存在価値に当たる。さらに、成田直通特急の価値が上回っていることから、国際空港結節に価値が置かれていることは明らかである。

(2) 満足度向上効果分析

次に、4.2 の手法を適用する。地元路線の現状に対する満足度は、図 6 に示すように、やや不満よりであることがわかる。これに対し、図 7 で示す想定プロジェクト実施後の満足度は、向上していることがわかる。なお、本調査ではプロジェクトに対する賛否度を合わせて尋ねているが、これに対しても、賛成側 47%、中立 34%、反対側 19% との回答結果であり、地方税 500 円の負担があってもプロジェクトに対する好意的な回答が多い。

以上の集計結果を、筆者らが提案した満足度予測モデル¹¹⁾に適用する。説明変数を現状の満足度、居住年数、単線地域ダミーとし、目的変数を満足度変化パターン(-2, -1, 0, +1, +2, +3~4 の 6 カテゴリー)として、選択可能性を踏まえてパラメータを推定した結果を表 4 に示す。t 値が低い変数があるものの、符号条件より現状の満足度が不満であるほどプロジェクト実施後に満足側に傾くことが読み取れる。また、5.1 の結果と同じく居住年数が長いほど反応は強くなる。予測した満足度の分布は、図 8 に示すように現状が「どちらでもない」場合は、大きな満足度変化は見られないが、図 9 に示すように「不満」の場合、満足度が大幅に改善することがわかる。これらの分析より、想定プロジェクトは、沿線住民の地元路線に対する不満の解消に寄与すると考えられる。

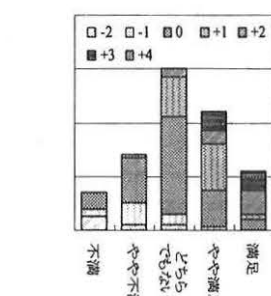
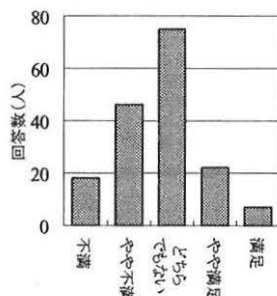


図 6 東武線の現状満足度 図 7 プロジェクト実施後の満足度

表 4 パラメータ推定結果

	C-2	C-1	C0	C+1	C+2	C+3~4
定数項	-3.067 (-0.06)	-1.661 (0.15)	0	0.384 (0.67)	0.037 (0.97)	1.896 (0.16)
現状満足度	0.684 (1.57)	0.368 (1.05)	0	-0.434 (-1.53)	-0.869 (-2.21)	-2.111 (-2.92)
居住年数(年)	-0.048 (-1.98)	-0.037 (-1.84)	0	0.0041 (0.27)	0.040 (1.89)	0.047 (1.77)
単線ダミー	-0.044 (-0.05)	-11.98 (-0.27)	0	-0.230 (-0.44)	-1.810 (-1.68)	-0.434 (-0.53)
尤度比	0.185	自由度調整済み尤度比	0.160	サンプル数	152	

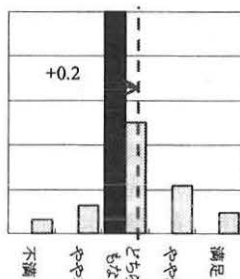


図 8 どちらでもないの満足度変化

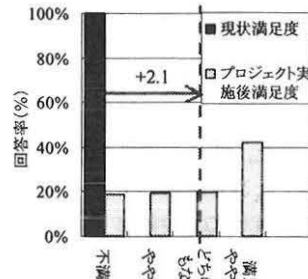


図 9 現状不満の満足度変化

6. まとめ

本研究は、需要分析と 2 つの意識調査分析によって、鉄道プロジェクトの便益を沿線居住者の視点から分析している。この結果、成田空港を利用しない住民においても国際空港結節に対する価値が認められ、地域での居住の長さや、地元路線の整備状況によって変動することが明らかになった。そして、現状に対する不満が強ければ、その価値は増大することになる。従来手法では、鉄道を利用しない住民への便益や、路線のブランドが及ぼす満足感等を示すことができない。本研究で示されたように、鉄道が地域に根ざした交通である以上、これらの効果は必ずしも無視できるものではないと考える。

本研究で提案した手法は、政策操縦バイアス等が含まれる意識調査に依存している点、仮定の未来を予測している点等課題が残る。よって、地価と鉄道の関係を分析した例¹²⁾のように、ある種の事後評価も必要となるだろう。本研究が、鉄道の非利用価値に関する研究の一助となれば幸いである。

謝辞：本研究の遂行にあたり、意識調査において東武野田線、伊勢崎線の沿線住民の方々にご協力頂いた。また、(財)運輸政策研究機構の内田雅洋氏に適宜アドバイスを頂いた。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 中長期的な鉄道整備の基本方針及び鉄道整備の円滑化方策について、運輸政策審議会答申第 19 号, 2000
- 2) 鉄道プロジェクトの費用対効果分析マニュアル 99, (財)運輸政策研究機構, 1999
- 3) 市原道男：沿線住民から見た、新幹線直通運転の効果—山形・秋田新幹線の事例研究から—, 運輸政策研究, Vol.6, No.4, pp.62-65, 2004
- 4) 成田空港—羽田空港間のアクセスに関する調査研究報告書(資料編), (財)運輸政策研究機構, pp.49-54, 1999
- 5) 栗山浩一：森林管理に対する市民の要求の評価—仮想ランギング法による実証研究—, *Forest Economics and Policy Working Paper #9701*, Department of Forest Science, Hokkaido University, 1997
- 6) R. G. Chapman and R. Staelin : Exploiting Rank Ordered Choice Set Data within the Stochastic Utility Model, *Journal of Marketing Research*, 19, pp.288-301, 1982
- 7) 杉本早苗, 村沢浩：ブランドバリエーション調査からブランド力を維持するカギを探る, 日経広告研究所報 158 号, pp.13-19, 1994
- 8) D. A. Aaker : ブランド・エクイティ戦略—競争優位をつくりだす名前、シンボル、スローガン—, ダイアモンド社, 2002
- 9) 河部誠：プロダクト空間とブランド空間を考慮したジョイント・スペース・マップ—北米ピックアップ・トラック市場への応用—, オペレーションズ・リサーチ, Vol.48, No.10, pp.719-728, 2003
- 10) 寺部真太郎, 屋井鉄雄：デルファイ法を応用した意識調査・分析プロセスの試案, 都市計画論文集, No.32, pp.595-600, 1997
- 11) 岩倉成志, 新倉淳史, 高平剛：都市鉄道の CS 調査における課題と展望, 土木計画学研究・論文集, pp.105-110, 2002
- 12) 金本良嗣, 中村良平, 矢澤明彦：ヘドニック・アプローチによる環境の価値の測定, 環境科学会誌, 2(4), pp.251-266, 1989