

東急世田谷線における新型車両導入効果に関する研究*

A study on the effects of renewal of vehicles of tram – a case study of Tokyu Setagaya Line –*

永野峻祐**・小根山裕之***・大口敬****・鹿田成則*****

By Shunsuke EINO**・Hiroyuki ONEYAMA***・Takashi OGUCHI****・Shigenori SHIKATA*****

1. はじめに

近年、都市再生や環境面の考慮、高齢者のモビリティ確保の観点から再びLRT・路面電車などの軌道系交通機関が注目されている。その一方、日本でもいくつかの都市において今でも運行されている路面電車は、当初整備されてから相当の年月が経過しているものがほとんどであり、車両や施設の老朽化、沿線地域の高齢化、モータリゼーションの進行などにより、利用人数が年々減少しており、営業上も苦戦しているところが多い。こういった既存の路面電車を存続させ、有効活用することは、今後に向けて非常に重要になってくると考えられる。

一方、本研究で対象とする東急世田谷線でも、以前は利用者が減傾向にあった。しかし、平成11年から平成13年にかけて新型車両の導入を行い、その前後から現在に至るまで利用人数が増加傾向に転じている。この傾向は鉄道内外の様々な要因や、他の利用促進策もあわせた複合的効果であろうが、その中でも新型車両の導入が果たした役割は小さくないと考えられる。

LRT化など、車両その他の高度化により利用者や利用頻度の増加を促すことは、国内では富山の事例¹⁾で多くの報告がある。このような路面電車の車両更新による利用者増加効果とその要因を明らかにすることは、日本にも数多く存在する既存の路面電車の活性化策を検討する上で大いに参考になるものと考えられる。また、東急世田谷線に新型車両が導入されてから10年が経とうとしており、利用者に新型車両が十分に定着している段階にある一方、以前の旧型車両をよく知っている人も沿線にはまだ多く居住している。従って、新旧両方をよく

知っている人が多い現時点で新型車両導入効果を分析することは大きな意味がある。

そこで本研究では、東急世田谷線の車両更新の評価や満足度の変化、それに伴う利用機会の変化について、アンケート調査・分析を行い、路面電車の利用者増加策としての車両更新効果を明らかにすることを目的とする。

2. 既存の研究と本研究の位置づけ

本研究は、路面電車における車両更新が利用者に与える効果や影響に着目したものであり、従来の関連した研究を整理することにより、研究の位置づけを明らかにする。

路面電車における車両更新に着目した研究として、藤原ら³⁾の広島電鉄におけるLRV（低床式車両：Light Rail Vehicle）の導入価値をCVM（仮想評価手法）により定量的評価した研究がある。この研究では、LRVの導入前後に沿線住民を対象としたアンケート調査を行い、LRVの導入という仮想のもと路面電車の評価、LRVの利用・評価、導入賛否の回答から新型車両の導入価値を定量的に評価した研究であるが、LRV化による物理的改善やデザイン性などの各項目の詳細な分析はなされていない。

また、水野ら⁴⁾は宇都宮市在住の高齢者を対象として、LRTの導入を想定した場合における交通行動の変化と意向をアンケート調査し、高齢者はLRTを利用するという意向を持ち、LRTの導入によってこれまで潜在化していた外出活動が活性化される可能性があることを分析している。しかし、路面電車やLRTが存在しない地域での仮想的な条件下の分析にとどまっている。

他に車両の高性能化という点では、松田ら²⁾の富山ライトレールの導入による、利用行動への影響やまちづくりへの効果を明らかにすることを目的とした研究がある。車両やシステムの高度化により、利用満足度の向上だけでなく、利用人数の増加や車からの利用転換も生み出すことが示されている。しかし、富山ライトレールはJR富山港線からの大きな転換であり、システムそのものが変貌しており、車両更新以外の要素が強く介在していると思われる。

*キーワード：公共交通計画、意識調査分析

**学生員，首都大学東京大学院 都市環境科学研究科 都市基盤環境学域

***正員，博士（工学），首都大学東京大学院 都市環境科学研究科 都市基盤環境学域

（〒192-0397 東京都八王子市南大沢1丁目1，

TEL：042-677-2780，FAX：042-677-2772

MAIL：oneyama@tmu.ac.jp）

****正員，博士（工学），首都大学東京大学院 都市環境科学研究科 都市基盤環境学域

*****正員，工修，首都大学東京大学院 都市環境科学研究科 都市基盤環境学域

以上のことを踏まえ、本研究では、路面電車の利用者増加策としての車両の更新効果を、利用者の満足度変化を中心に、車両の大きな変化点である物理的な改善やデザイン性の変化という2つの観点から分析し、利用促進にどう結びついているのかを、特に年齢に注目して分析し新型車両導入効果を評価する。

3. 対象路線について

(1) 東急世田谷線の概要

東急世田谷線は東京都世田谷区内を走行する路面電車である。総延長5 km、総駅数10駅で下高井戸駅～三軒茶屋駅を約17分で結ぶ。現在、東京都内の路面電車は、この東急世田谷線と都電荒川線の2つのみとなっているが、都電荒川線とは違って、ほぼ全線が専用軌道となっている。下高井戸駅および・三軒茶屋駅での乗車と三軒茶屋駅行きの上町駅での乗車を除いては、乗車時に車内で運賃を精算するシステムとなっている。昭和中期の路面電車を廃止する流れの中、ほぼ専用軌道であったことと、並行道路の整備がうまくいかなかったため玉川線の一部であった下高井戸駅～三軒茶屋駅が世田谷線として現在にまで残ることとなった。世田谷区発表の統計⁵⁾によると、現在は1日平均約55,000人の利用がある。また、太田⁶⁾によるとLRT車両導入も選択肢にあったようだが、保守管理などの問題から実現しなかった。

(2) 車両更新の概要

車両更新は、平成11年7月から順次行われ、平成13年2月に旧型車両が全車引退し、同年3月に現在の新型車両10編成が出揃った。旧型車両と新型車両の主な相違点として、以下の点が挙げられる。

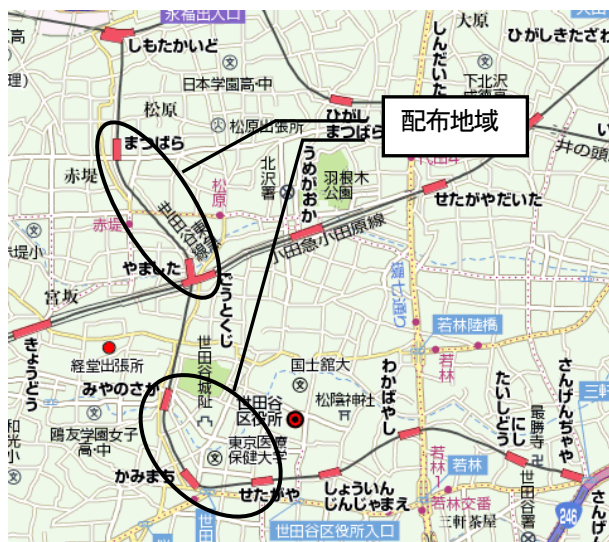
- ①旧型車両では車両の乗降時に2,3段の小階段があったが、新型車両では車両床とホームの高さが一致しノンステップ化が実現した。
- ②旧型車両では全ての出入り口が扉1枚分と少し狭かったのに対し、新型車両では出入り口の扉が両開き式となり広くなった。
- ③旧型車両では、連結車両間の前後移動はできなかったが、新型車両ではできるようになった。
- ④新型車両では、冷暖房設備の完備、車幅の拡大により車内空間の拡大、車内の電光案内の実施、走行時の振動減少などの要素により、快適性が大幅に向上した。
- ⑤旧型車両の車体カラーは緑1色だったのに対し、新型車両は全10色となり、多彩となった。

また、車両更新と関連した大きな変化として以下の点が挙げられる。

- ①平成14年4月に三軒茶屋・下高井戸駅改札口で自動

表－1 アンケート調査概要

配布日時	平成20年12月5日
配布方法	郵便受けに調査票を投函配布、後日郵送による回収
配布対象	世田谷線沿線の居住者、1世帯につき2名まで
配布部数	3000世帯（各地域1500世帯）
調査項目	①世田谷線の利用頻度に関する項目 ②世田谷線に対する現状の5段階評価項目 ③旧型車両と比較した現在車両の5段階評価項目 ④世田谷線における車両更新価値に関するCVM ⑤個人属性
回収結果	353世帯（回収率11.8%） 502サンプル



図－1 アンケート配布地域

運賃箱が導入された。また平成14年7月より、ICカード乗車券「せたまる」の運用が開始された。これらにより、円滑な乗降車ができるようになった。

- ②運賃は長らく一律130円であったが、平成17年3月に一律140円に値上げされた。
- ③運行間隔は、平成8年時点（旧型車両時）では日中7分～8分であったが、②の値上げの時期に前後して大幅増発が行われ、現在では日中5分～6分となっている。

なお、下高井戸駅～三軒茶屋駅間の所要時間(約17分)は、車両更新前後で大きく変化していない。

4. アンケート調査の概要

本研究では、世田谷線の利用実態、利用意識、利用者による車両の更新に対する評価を把握するために、沿線住民を対象としたアンケート調査を実施した。調査概要は表－1、配布地域は図－1の通りである。調査項目中、『②世田谷線に対する現状の5段階評価』と、『③旧型車両と比較した現在車両の5段階評価』の各項目については、表－3に列挙しているので参照されたい。これらの項目の5段階評価については、図－2のように{5：思う～1：思わない}から1つを選択する形式とした。なお④の車両更新価値に関するCVMについては7章で

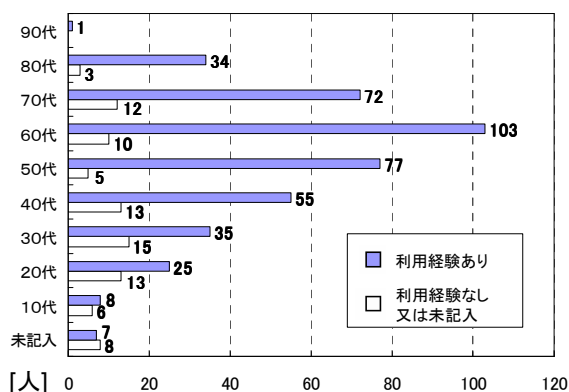
詳しく説明する。得られたサンプルの主な属性は表－2に、年齢構成については図－3に示す。男女比は男性：



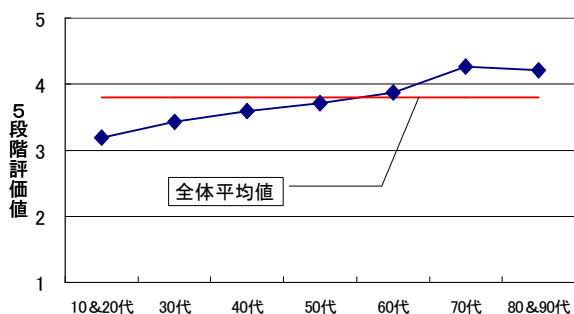
図－2：回答記入例

表－2 アンケートの属性別回答数

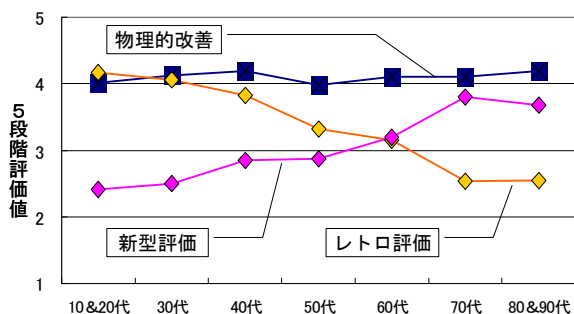
男女別回答数		旧型車両利用経験の有無	
男性	206	利用経験あり	417
女性	279	利用経験なし	55
未記入	17	未記入	30



図－3 アンケートの年齢層別回答数



図－4 年齢別更新満足度



図－5：年齢別物理的改善・デザイン評価

女性で約4：6、旧型車両の利用経験者は全体の8割強に上った。また、年齢構成は40代～60代で全体の5割強を占め、中年層からの回答が多い結果となった。また、個別項目のアンケート結果について、5段階評価の平均値を表－3に示した。

なお、3（2）に示したとおり、車両更新前後と同時期の変化ではないが、車両更新前と現在では運賃、運行間隔といったサービスレベルの主要項目が変化しており、特に他のサービスレベルの影響が大きいアンケート項目の結果に影響する可能性がある。例えば、「車両が新しくなって世田谷線の利用頻度が多くなった（③－9）」という項目では、車両更新による利用頻度の増加のみでなく、車両更新以外の効果も含めた利用頻度の増加を含んでいる可能性もある。

5. 車両更新満足度に関する分析

まず、新型車両の導入に伴う満足度を分析した。ここでは、世田谷線の旧型車両と現在の車両の双方の利用経験がある人（計417サンプル）を分析対象とする。更新に対する全体満足度（表－3の質問項目で③－1、5段階評価で5が満足度大）は図－4で示すように、平均は3.8となり、満足度が高い傾向がみられる。ただし、年齢別にみると、若年層では満足度がやや低く、高齢層では満足度が高いという差が存在することが分かった。そこで、満足度の差についてその要因を年齢別に分析するため、車両更新の大きな特徴である物理的改善に関する項目（表－3の質問項目のうち、③－3、③－4、③－5、③－6、③－7の各項目の5段階評価値の平均値）と、デザインの視点から新型車両の評価に関する項目（表－3の質問項目のうち、③－10、③－13、③－14の5段階評価値の平均値）とレトロ感に対する評価に関する項目（表－3の質問項目のうち、③－15、③－17の5段階評価値の平均値）の3つの観点について年齢別の比較を行った。その結果、図－5に示すように車両更新の大きな特徴である物理的改善（ノンステップ化、車内や出入口の充実など）の5段階評価値の全体平均値は4.13であり、どの年代でも全て高い値となっている。一方、車両更新のもう1つの大きな特徴であるデザイン性の観点からは、年齢が高いほど新型車両デザインを好み、年齢が低いほどレトロ感を好む傾向がみられた。これは、高齢層ほど旧型車両で苦労した実体験を有し、新型車両の機能性・デザインに好感を持っているのに対し、若い世代は旧型車両の利用機会が少なく、古いものに対する郷愁や物珍しさのような感覚を持っているのではないかとと思われるが、推測の域を出ず理由は明らかではない。

6. 因子分析による潜在意識要因の抽出と関係分析

(1) 因子分析による潜在意識の要因の抽出

前章で示したとおり、車両更新に対する満足度は年齢層によって異なり、特にデザイン性に関する項目についてかなり異なる特徴を有することがわかった。しかし、これだけでは要素別の満足度が車両更新の全体満足度どのように関係しているのか、さらに利用促進効果との関係は明確ではない。そこで、それらを明らかにするために、現状の世田谷線に対する評価や、車両更新事業に対する評価を構成している潜在意識要因を抽出し、要因

間の関係を分析した。

要因を抽出するため、アンケート調査項目の『②世田谷線に対する現状の5段階評価』と『③旧型車両と比較した現在車両の5段階評価』の2項目計41設問を用いて因子分析を行った。寄与率等を考慮して5つの因子を抽出し、因子間の相関を許容するプロマックス回転を行った。求めたパターン行列を表-3に示す。また、因子分析にはSPSS（最尤法による）を使用した。その適合度指標は、 χ^2 値1365.354、有意確率0.000であった。

このパターン行列に関して、その結果を対応するア

表-3 パターン行列（因子負荷量）と因子名

項目	評価平均値	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子
②-12 世田谷線の駅はきれいだと思う	4.02	0.994	-0.179	-0.059	0.092	0.238
②-13 世田谷線の車両はきれいだと思う	4.23	0.941	0.049	-0.184	0.055	0.173
②-11 世田谷線を利用する時上下移動が少なくて楽だ	4.14	0.609	0.060	-0.068	0.016	-0.069
②- 8 世田谷線の乗務員は接客態度がよいと思う	4.24	0.595	0.054	0.029	-0.013	-0.008
②-23 最寄の鉄道駅はきれいだと思う	4.05	0.568	0.106	-0.157	0.028	0.097
②- 3 世田谷線の車両は乗り心地がよいと思う	3.74	0.532	0.025	0.208	0.041	-0.025
②- 7 世田谷線の運行時刻は正確だと思う	3.97	0.397	0.021	0.160	0.032	-0.193
②- 4 世田谷線は待たずに乗れると思う	3.56	0.376	-0.132	0.313	0.031	-0.209
②-17 世田谷線は地域の誇りだと思う	4.19	0.369	0.015	0.243	-0.269	-0.122
②-16 世田谷線の運賃は適切だと思う	3.40	0.330	-0.077	0.228	-0.060	-0.134
②- 9 世田谷線がどこを走っているかよく知っている	4.73	0.320	-0.015	-0.189	0.099	-0.009
③- 4 車内空間が広がって車内の移動が快適になった	3.96	-0.147	1.039	-0.084	-0.103	0.017
③- 5 車両の出入り口が広くなりスムーズに乗り降りできるようになった	4.16	-0.052	0.987	-0.146	-0.169	-0.025
③- 3 ホームと車両との段差がなくなって乗り降りがしやすくなった	4.43	0.308	0.545	-0.222	0.081	0.095
③- 6 車内設備の充実で快適に過ごせるようになった	4.12	0.105	0.497	0.130	-0.023	0.055
③- 7 車両が新しくなって走行時の振動がなくなった	4.01	0.239	0.494	-0.018	0.072	0.031
③- 1 車両が新しくなって全体的に満足度があがった	3.80	0.012	0.438	0.203	0.296	0.008
②- 6 世田谷線は車両への乗り降り車内での移動が楽である	3.85	0.223	0.400	-0.004	-0.049	-0.113
③-11 車両が新しくなって世田谷線のことをもっと知るようになった興味もった	2.65	-0.168	-0.013	0.845	0.113	0.107
③- 9 車両が新しくなって世田谷線の利用頻度が多くなった	2.58	-0.080	-0.071	0.802	0.019	0.133
③-12 車両が新しくなって乗客が増えて混雑することが多くなったと思う	2.97	-0.048	-0.164	0.702	-0.074	0.233
③- 8 車両が新しくなって走行速度が速くなったと思う	3.36	-0.040	0.141	0.481	0.004	-0.035
③-18 世田谷線が存在が住む場所を決めるときの1つの要因となった	2.48	0.156	-0.128	0.404	-0.080	-0.002
②- 5 世田谷線は別の路線に楽に乗り換えができると思う	3.36	0.159	-0.037	0.330	-0.048	-0.225
②- 1 世田谷線には全体的に満足している	4.08	0.244	0.163	0.269	-0.099	-0.256
③-17 レトロ感が全くなってしまい残念に思う	3.40	-0.011	0.139	0.092	-0.941	0.177
③-15 昔の車両のほうが利用する楽しさがあつた	3.17	-0.075	0.034	0.108	-0.854	0.061
③-13 現在車両のほうが街のシンボルとしてふさわしい	2.94	-0.034	0.053	0.367	0.570	0.014
③-10 世田谷線の車両は緑一色よりも様々な色の車両があるほうがよい	3.18	-0.030	0.010	0.407	0.487	0.068
③-14 現在の世田谷線車両はオシャレだ	3.19	0.080	0.188	0.300	0.426	0.109
③- 2 車両が新しくなって世田谷線全体のイメージがよくなった	3.59	-0.057	0.311	0.298	0.408	-0.019
③-16 世田谷線車両の概観に広告がついているのは望ましくないと思う	2.87	-0.075	-0.056	0.073	-0.356	0.196
②-18 世田谷線は今のままで変わってほしくないと思う	4.17	0.157	0.210	0.272	-0.278	-0.230
②-22 バスの路線網はややこしい感じがする	3.44	0.004	0.180	0.141	-0.274	0.139
②-19 長距離歩くことには気にならない	3.43	-0.033	0.191	-0.024	-0.223	-0.020
②-10 世田谷線に乗っている時信号や駅での乗降で長く停止するとイライラする	2.28	0.023	0.089	0.086	-0.075	0.735
②- 2 世田谷線の走行速度が遅いのが気になる	2.21	-0.030	0.079	0.060	0.032	0.710
②-14 世田谷線に乗り車する時乗降時間が長いのが気になる	2.52	-0.004	-0.004	0.174	-0.161	0.667
②-15 世田谷線の車両内はいつも混んでいると思う	2.83	0.177	-0.101	0.194	-0.126	0.537
②-21 公共交通機関は他の人と一緒にいどうするから嫌だと思う	1.96	0.039	0.032	0.099	-0.104	0.487
②-20 車と公共交通では車の方が移動にかかる費用は安いと思う	2.05	0.041	-0.010	-0.001	-0.023	0.389
固有値		9.907	4.516	2.194	1.808	1.602
寄与率(%)		24.162	11.015	5.35	4.409	3.907
累積寄与率(%)		24.162	35.178	40.528	44.937	48.844

各因子(潜在意識要因)の解釈



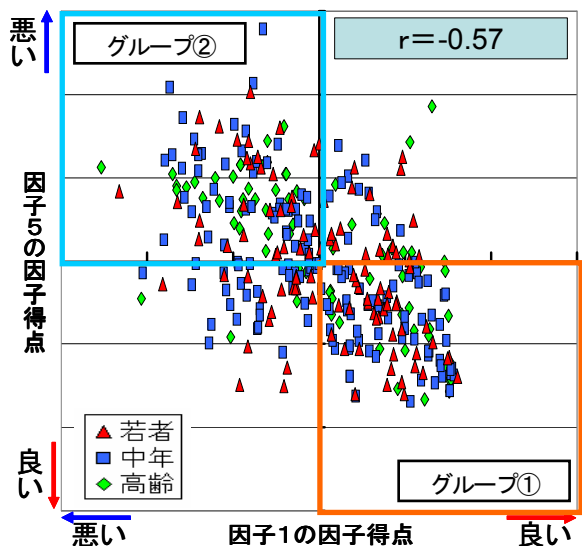
世田谷線の
快適性評価
世田谷線の
物理改善
認知&好感
度UP効果
利用促進&
認知&好感
度UP効果
デザイン&
シンボル性
運行サービ
スレベルの
評価と
乗客同士の
接触不快感

注:表中の固有値、寄与率、累積寄与率はプロマックス回転前、因子負荷量は回転後の値

※ “②-”は、世田谷線に対する現状の5段階評価項目 ※ “③-”は、旧型車両と比較した現在車両の5段階評価項目

表－4 因子相関行列

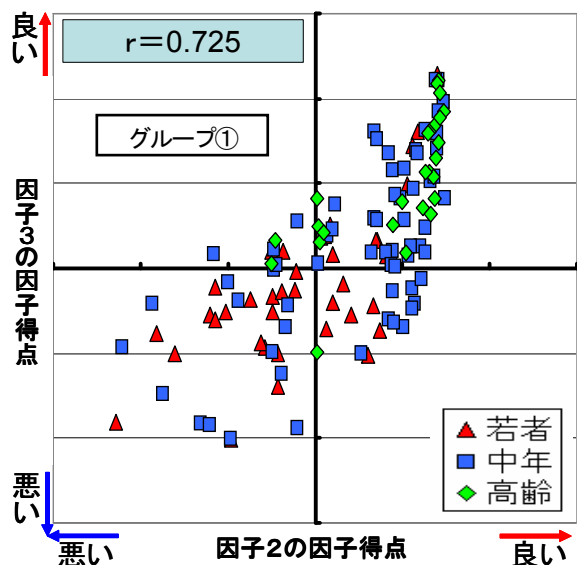
因子	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子
第1因子	1.00	0.54	0.46	0.11	-0.53
第2因子		1.00	0.63	0.49	-0.31
第3因子			1.00	0.54	-0.21
第4因子				1.00	0.10
第5因子					1.00



図－6 因子得点の関係（因子1－因子5）

アンケート項目に照らして解釈することにより、潜在意識要因として「第1因子：世田谷線の快適性評価」，「第2因子：世田谷線の物理的改善評価」，「第3因子：利用促進&認知&好感度UP効果」，「第4因子：デザイン&シンボル性」，「第5因子：運行サービスレベル評価&乗客同士の接触不快感」という5つの因子を設定した。なお，4章の分析で用いた物理的改善に関する5項目は第2因子に，デザイン性に関する5項目は第4因子に含まれており，項目間の重みが異なるものの，それぞれ対応する因子が抽出されていることがわかる。

第3因子については雑多な要素を含んでいるため，若干の説明を加える。「利用頻度が多くなった（③－



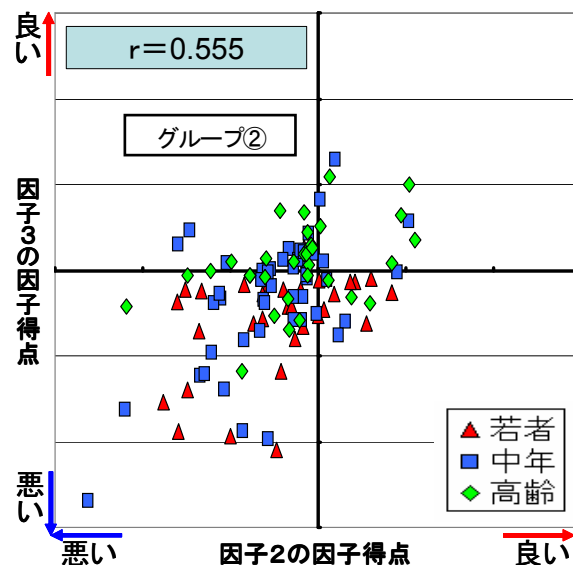
図－7 因子得点の関係（因子2－因子3）

9)」「世田谷線が存在が住む場所を決めるときの一つの要因（③－18）」は利用頻度・機会の増加に関する項目，また「乗客が増えて混雑することが多くなった（③－12)」は利用増加に伴う結果に関する項目であり，これらは車両更新による「利用促進効果」を表すものと考えられる。また，「もっと知ようになった興味もった（③－11)」「全体的に満足（②－1)」，および上記の（③－18）も認知と好感度に関する項目と考えられる。これらを総合して，なおかつ因子負荷量による影響の大きさも考慮して，第3因子は「利用促進&認知&好感度UP」と設定した。ただし，「走行速度が早くなった（③－8)」など必ずしも直接的に結びつかない項目も含まれていることから，結果の解釈においては留意を要する。

抽出された因子間の相関を表－4に示す。これによると，第1因子・第2因子・第3因子は互いに強い相関が見られ，第4因子は第2因子・第3因子と強い相関が見られた。このことから，現在の「世田谷線の快適性」や新型車両の導入に伴う「利用促進&認知&好感度UP効果」は，車両の物理的改善やデザインの変化に強く影響を受けることが示唆された。その一方，第5因子は第1因子とは強い負の相関が見られたものの，その他の因子とは，あまり強い相関はなかった。この結果は，運行サービスレベルに対して不快感を持っていると快適性に対して否定的な傾向を持つが，これらは必ずしも「物理的改善」，「デザイン・シンボル性」や「利用促進&認知&好感度UP効果」などとは明確な関係としては現れていないことを示している。

（2）因子間の関係分析

上記の因子間の関係を踏まえ，個別のサンプル属性別の関係を探るため，抽出された各因子について個別サンプルの因子得点を算出し，それらの関係を分析する。



(左図—現状評価高い 右図—現状評価低い)

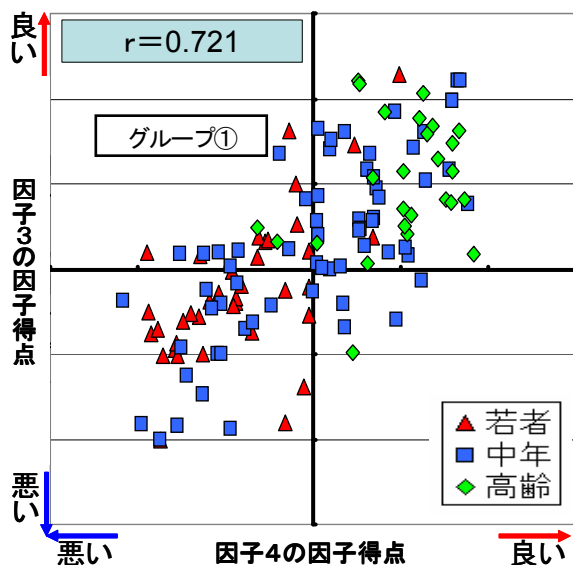


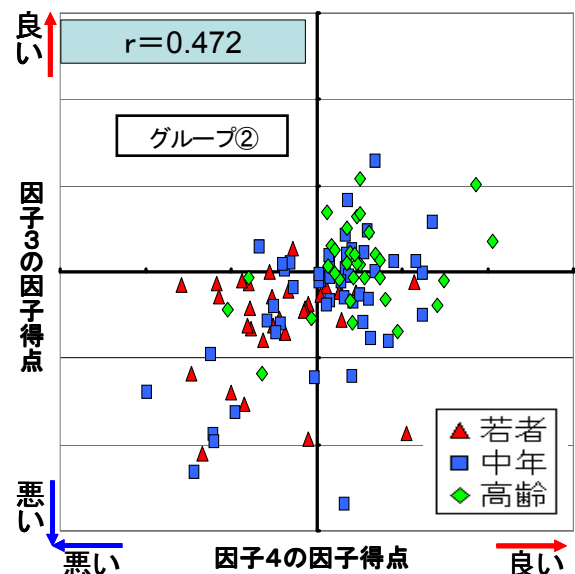
図-8 因子得点の関係（因子4－因子3）

まず、因子1（現状の利用快適性評価）と因子5（現状のサービスレベル評価）の関係を図-6に示す。ここでは、年齢層によって特徴が大きく異なることから、車両更新が約10年前であることを考慮して、年齢層を若年層（40歳代以下）、中年層（50歳代～60歳代）、高齢層（70歳代以上）の3グループに分けて示した。因子1と因子5の間にはやや強い相関が見られるが、それぞれの要素に関する意識の形成に相互に関連しており、世田谷線や公共交通に関する印象を表しているものと考えられる。ただし、これらには年齢層別の偏りは見られない。

そこで、図-6からさらに、世田谷線の現状に高評価・好印象を持っているグループ（①の領域）、世田谷線の現状に低評価・悪印象をもっているグループ（②の領域）の2つを取り出し、グループ間で因子間の関係がどのように違うか比較分析を行った。

まず、図-7に因子2（物理的改善）と因子3（利用促進&認知&好感度UP効果）の関係を示す。グループ①では、因子2（物理的改善）の因子得点と因子3（利用促進&認知&好感度UP効果）の因子得点の相関が高く、物理的改善の評価が利用促進などの評価につながっている様子が伺える。年齢別にみると、高齢層については評価が高いほうに集中しているのに対し、中年層・若年層では、物理的改善を非常に高く評価している層においてのみ利用促進などの評価が高いようである。他方、グループ②では、因子2・因子3が低いほうに偏っている。特に、グループ①では高い方の評価に偏っていた高齢者層が、グループ②では低い方に偏っている。

これらは以下のように解釈できる。高齢層においては、因子1・因子5で表現される現状の世田谷線に対する評価と、因子2（物理的改善）の評価と因子3（利用促進&認知&好感度UP効果）の評価が強く連動している。すなわち、高齢層では、物理的改善が大きなファクター



（左図—現状評価高い 右図—現状評価低い）

になって、現状の評価や利用促進&認知&好感度UP効果にも結びついていることを示唆している。ただ、因果関係は明確ではなく、元々個人が有している世田谷線や公共交通に対する評価の高い人が物理的改善を好意的に評価する傾向があるに過ぎない可能性もある。

その一方、中年層～若年層においては、グループ①であっても、因子2（物理的改善）の評価と因子3（利用促進&認知&好感度UP効果）の評価はばらついていて、個人の捉え方による差が大きい。ただ、物理的改善を高く評価した層は利用促進&認知&好感度UP効果に対する評価につながっているようである。

次に、因子4（デザイン&シンボル性）と因子3（利用促進&認知&好感度UP効果）の関係を図-8に示す。グループ①では因子4（デザイン&シンボル性）の因子得点と因子3（利用促進など）の因子得点の相関が高い。なおかつ、因子4については、高齢層・中年層・若年層で明確に値の範囲が異なり、高齢層は高く、若年層は低く評価し、中年層は幅広く分布している。一方、グループ②では、年齢層別の分布範囲はグループ①とあまり変わらないが、因子4の値にかかわらず因子3はあまり大きくなっておらず、因子4の良し悪しが必ずしも因子3とは連動していないようである。

これらを解釈すると、世田谷線や公共交通に関する好印象を形成しているグループ①では、デザイン・シンボル性評価と利用促進効果や認知、好感度の評価が関係しているのに対し、世田谷線や公共交通に関する好印象を形成していないグループ②ではデザインの評価が正當に評価されておらず、結果として利用促進効果や認知、好感度の評価にも結びついていないことが考えられる。

7. CVM（仮想評価手法）による新型車両導入効果の評価

※ただし、変化の有無に関係なく車両設備以外の、運行本数といったサービスレベルに変化はありません（旧型車両での利用に問題のない丸は140円の項目をお選び下さい）

一方で、旧型車両へ戻ることを防ぐため、運賃の値上げをせず沿線住民から定期的な寄付金を募ることとなりました。徴収方法も世帯一律で年1回という形をとります。支払ってもよい最大の寄付金額を下記項目よりお選び下さい。

図-9 CVMの質問文

車幅
230 cm

全ての出入り口が扉 1 枚分と少し狭め

車内時に小階段 2.3 段の段差発生

車内での前後の移動はできない

☆留意項目☆

- 冷暖房設備はなし
- 車両カラーは緑一色のみ
- 日本の路面電車でらしいレトロ感有り
- 停発車時の鐘音有り

旧型車内面（座席は横並び複数人掛け）

旧型車体外観

利用者の新型車両導入に伴う主観的価値を金銭的に把握しその効果を示すことと目的として、CVMによる新型車両導入に対する支払意思額の調査を行った。既存研究^{2) 3) 7)}を参考に、図-9のように“現在の車両から旧型車両への回帰を防ぐため”という仮の名目で運賃増額方式と年1回の寄付金方式の2種類で金額設定をしてもらい、現行との差で新型車両導入効果の価値を推計した。旧型車両を少しでも正確に思い出し新型車両と比較できるように、図-10、図-11のような旧型車両・新型車両の解説資料をアンケートに添付した。CVMの結果（運賃増額方式・寄付金方式）を図-12に示す。平均値で見ると、更新に対する満足度が高いと更新価値の認識が強くなったほか、現在の使用頻度が高いと回帰による自身への反響が強いためか現在車両の価値を感じそれぞれ金額が高くなる結果となった。ただし、図-12中の金額毎のサンプル数を見るとばらつきが大きく、どの分類でも“運賃増額なし、寄付金0円”のサン

運賃増額方式

増額方式	更新満足度 (円)	使用頻度 (円)
低	145.5	146.7
中	150.3	150.1
高	152.3	150.3

全体平均値: 149.8

サンプル数	低	中	高	低	中	高
250円	0	1	0	0	2	0
220円	1	1	1	0	3	0
200円	1	5	4	2	4	5
180円	4	4	8	0	9	5
160円	10	17	19	3	26	16
150円	22	47	46	12	73	28
140円(現行)	93	67	42	28	111	53
無回答	3	6	3	1	7	3

【円】

寄付金方式

更新満足度

使用頻度

全体平均値

更新満足度	低	中	高	使用頻度	低	中	高
サンプル数	134	148	123	46	235	110	
5000円	1	4	6	1	4	8	
4000円	0	0	1	0	1	0	
3000円	5	9	5	0	11	8	
2000円	5	8	3	1	8	5	
1000円	12	26	27	4	38	19	
500円	18	21	15	7	39	6	
100円	6	5	10	3	13	5	
0円	77	59	45	25	99	52	
無回答	10	16	11	5	22	7	

図-12 CVMの結果（左図—運賃増額方式 右図—寄付金方式）

ブルがかなり含まれている。

なお、運賃増額方式で増額分に1年間あたりの利用頻度を乗じて推計した1人1年当たりの平均支払意思額は約678円/人・年、寄付金方式では約681円/人・年（ただし、計算に無回答は含まず）となり、概ね一致した。このことから、全体としては比較的妥当な結果となっていることが想定される。

一方で、新型車両が既に全面的に導入されている現時点での事後的な調査であり、結果の解釈において留意すべき点があることは否めない。多くの回答者は、既に新旧車両の利用経験があることから、それぞれのサービスに対する適切な経験・知識に基づく支払意思額の設定を行える可能性がある。他方、既に新型車両を利用して期間が経過しており、直接・間接様々な形で新型車両導入・利用に対するコストを負担している状況下での支払意思額を問うていることから、旧型車両利用段階を基準とした新型車両導入に対する支払意思額と比較すると少なからぬバイアスがかかっている可能性がある。先に示したとおり“運賃増額なし、寄付金0円”のサンプルが多いことの原因の一つとして上記の課題がある可能性がある。

また、CVMとは別に“現在の世田谷線に対するご自身の満足度をもとに現在の世田谷線の運賃を自由に設定してみてください。現在の運賃が適切だと思えば140円と記入下さい”という自由記入方式による設問で、現状に対して金銭的評価を行ってもらった。この設問に回答があったサンプルのうち約2割に150円以上の回答があり、5割強で140円との回答があった。全体の7割強は現在の世田谷線に対して満足しているということが示された。

8. おわりに

本研究では、路面電車の利用者増加策としての車両更新効果を明らかにすることを目的として、東急世田谷線の車両更新の評価や満足度の変化、それに伴う利用機会の変化について、アンケート調査に基づく分析を行った。更新に対する満足度は高いものの、年齢層との強い相関があり、高齢層ほど満足度が高く、若年層ほど低い傾向がある。その要因として、物理的改善とデザインの変化の効果が挙げられた。物理的改善については年齢層に関わらず評価が高いが、特に高齢層では、物理的改善が大きなファクターになって、現状の評価や利用促進効果や認知、好感度向上にも結びついている可能性が示された。また、デザイン評価については、年齢層によってその捉え方が大きく異なり、高齢層では新型車両の新しいデザインを評価するのに対し、若年層は旧型のレトロ感を評価していることがわかった。ただ、デザインの評

価が利用促進効果や認知、好感度向上と関係するのは路面電車や公共交通に好意的なイメージを持っている場合であることが示された。他方、別の視点としてCVMによる新型車両導入の価値の金銭的評価からも、導入効果が示された。

一方、車両更新後約10年を経過した後の調査・分析であり、本分析の結果には様々な限界や課題があることも指摘しておく必要がある。車両更新以外の要素では運賃や運行頻度も変わっており、車両更新による利用促進等についてのアンケート結果にはそれらの影響が多少含まれている可能性は否定できない。また、CVMでは結果的に既に実施された事項に関する支払意思額を問うていることになり、旧型車両に対する新型車両への車両更新の支払意思額とは若干のバイアスがある可能性はある。

今後、本研究で示された各種要因も踏まえ、路面電車活性化のためにより効果的な車両更新施策の方向性について検討する必要がある。

【謝辞】

本研究は、アンケート調査にお答え頂いた東急世田谷線沿線の世田谷区住民の協力によるものである。ここに記し謝意を表する。

【参考文献】

- 1) 土井勉・栗島康夫・高森長仁・帳山誠志：富山ライトレール開通の整備効果とまちづくりの方向について，土木計画学研究・講演集，Vol. 35，CD-ROM，2006
- 2) 松田南・小谷通泰・松中亮治：富山ライトレールの導入効果に対する利用者意向の分析，土木計画学研究・講演集，Vol. 37，CD-ROM，2007
- 3) 藤原章正・杉恵頼寧：仮想評価手法を用いた低床式路面電車の評価，日本都市計画学会学術研究論文集，No. 35，pp. 577-582，2000.
- 4) 水野絵夢，古池弘隆，森本章倫，藤井聡：LRTの導入が高齢者の交通行動に及ぼす影響に関する意向データ分析，土木計画学研究・論文集，Vol. 23，No. 3，pp. 687-692，2006.
- 5) 世田谷区役所HP せたがや統計情報館
<http://www.city.setagaya.tokyo.jp/toukei/index.html>
- 6) 太田雅文：世田谷線と沿線地域との共存共栄に向けた取り組み，日本機会学会第10回鉄道技術連合シンポジウム講演論文集，No. 3—51，pp. 341-344，2003
- 7) 比護哲史：路面電車の利用意識と価値に関する研究—利用者沿線在住者へのアンケートを元に—，東京大学卒業論文，2006

東急世田谷線における新型車両導入効果に関する研究*

永野峻祐**・小根山裕之***・大口敬****・鹿田成則*****

本研究では、路面電車の利用者増加策としての車両更新効果を明らかにすることを目的として、東急世田谷線の車両更新に着目し、東急世田谷線の評価や満足度の変化、それに伴う利用機会の変化について、アンケート調査・分析を行った。分析の結果、利用促進効果や認知&好感度UP効果は車両の物理的改善やデザインの変化に強く影響を受けることが示された。一方、個人が元々持つ運行サービスレベルの評価や、公共交通に対するイメージや考え方に影響される可能性があることもわかった。また、年齢により車両更新の捉え方に違いがあり、特に年齢層が上がるにつれ利用者の満足度が向上しており、利用促進効果や認知&好感度UP効果も高いことが示された。

A study on the effects of renewal of vehicles of tram – a case study of Tokyu Setagaya Line –*

By Shunsuke EINO**・Hiroyuki ONEYAMA***・Takashi OGUCHI****・Shigenori SHIKATA*****

This study analyzes the effects of renewal of vehicles in Tokyu Setagaya Line on the promotion of use by the questionnaire surveys. The result shows that promotion effects and image-up effects are strongly influenced by a physical improvement and change in the design. On the other hand, there is possibility that they are influenced by the evaluation of the operation service level and the attitude to public transportation which the individual originally has. Moreover, consciousness for the renewal depends on the age. Especially, the aged group tends to satisfy the renewal and promotion effect for this group is also high as a result.
