

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 effect of renewal of vehicles in 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路面電車が評価されている。その一方、日本でもいくつかの都市において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ものと考えられる。

利用人数[人/日]

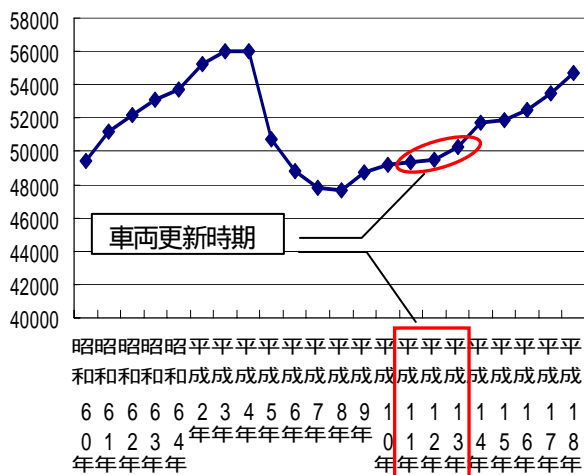


図 - 1 東急世田谷線の利用人数推移

一方、本研究で対象とする東急世田谷線でも、以前は利用者が逡減傾向にあったが、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(図-1)。

LRT化などの車両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。世田谷線においても新型車両への更新による効果が現れたものと考えられる。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、都電荒川線やその他の日本にある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といえる。以前の旧型車両をよく知っている人も沿線には多く居住している。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。

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・分析を行ったので、その結果を報告する。

2. 東急世田谷線およびアンケート調査概要

(1) 東急世田谷線について

総延長5 km、総駅数10駅で下高井戸駅～三軒茶屋駅を約17分で結ぶ世田谷区内を走る路面電車である。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。都電荒川線とは違って、ほぼすべてが専用軌道となっている。下高井戸駅・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によると、現在は1日平均約55000人の利用がある。

*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)

****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

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	世田谷線の利用頻度に関する項目 世田谷線に対する現状の5段階評価項目 旧型車両と比較した現在車両の5段階評価項目 世田谷線における車両更新価値に関するCVM 個人属性
回収結果	353世帯（回収率11.8%） 502サンプル

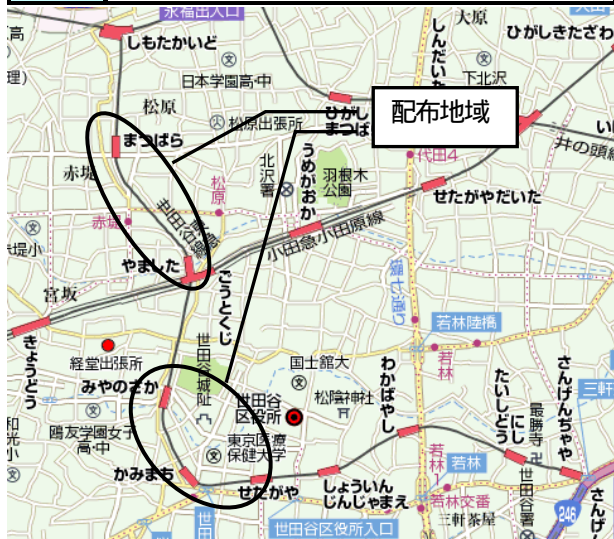


図 - 2 アンケート配布地域

(2) アンケート調査概要

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評価を把握するために，沿線住民を対象に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 - 2の通りである．

3. アンケート分析

新型車両の導入効果をみるために，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）を主な分析対象とする．一方で，旧型車両での利用経験はないと回答があったのは55サンプルであった．

(1) 車両更新の満足度

更新に対する全体満足度（5段階評価，5が満足度大）の平均は3.8となり，満足度が大きい傾向がみられる．図 3から分かるように年齢別にみると，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．

(2) 因子分析による潜在意識要因の抽出

次に，東急世田谷線の利用者による，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探るために，アンケートの「交通

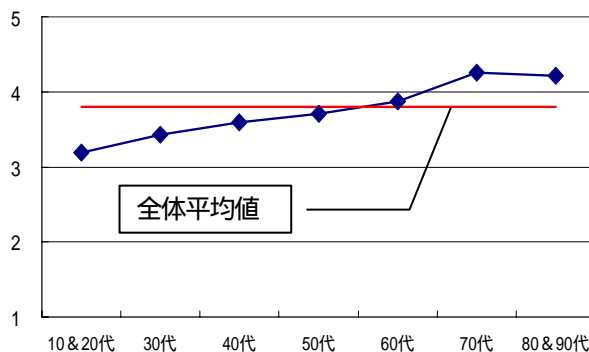


図 3 年齢別更新満足度値

機関に関するイメージ」と「世田谷線の利用意識」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て求めたパターン行列を表 2に示す．

このパターン行列に関して，その結果を対応する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「世田谷線の快適性評価」，「世田谷線の物理的改善評価」，「利用促進&イメージUP効果」，「デザイン&シンボル性」，「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．

(3) 評価における意識構造の推察

ここでは(2)で抽出された因子間の相関（表 3）の解釈により，評価における意識構造の推察を行う．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．また，第5因子は第1因子・第2因子に比較的強い負の相関が，第3因子とは弱い負の相関が見られた．この結果を解釈すると，「利用促進&イメージUP」というのは，物理的改善やデザインに強く影響される．一方で，サービスに対して不快感を持っていると利便性・快適性評価や物理的改善評価に対しても否定的となり，結果としてイメージUPにも否定的考えを持つ可能性がある．

また，各因子の上位2設問において，それぞれの5段階評価値の和をとり，その平均値を境として上位グループと下位グループに分けて属性分析を行った（表 4）．平均年齢の差において，第2因子・第5因子には特に差が見られなかったが，第1因子・第3因子・第4因子にはグループ間に有意な差があった．いずれも上位グループで平均年齢が高くなる結果となった．第4因子について，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と考えることができる．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，一種の“懐かしさ”のようなものを感じているのではないかと推察さ

表 - 2 パターン行列 (因子負荷量) と因子名

項目	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子
世田谷線の駅はきれいだと思う	0.994	-0.179	-0.059	0.092	0.238
世田谷線の車両はきれいだと思う	0.941	0.049	-0.184	0.055	-0.173
世田谷線を利用する時上下移動が少なくて楽だ	0.609	0.060	-0.068	0.016	-0.069
世田谷線の乗務員は接客態度がよいと思う	0.595	0.054	0.029	-0.013	-0.008
"最寄の"鉄道駅はきれいだと思う	0.568	0.106	-0.157	0.028	0.097
世田谷線の車両は乗り心地がよいと思う	0.532	0.025	0.208	0.041	-0.025
世田谷線の運行時刻は正確だと思う	0.397	0.021	0.160	0.032	-0.193
世田谷線は待たずに乗れると思う	0.376	-0.132	0.313	0.031	-0.209
世田谷線の存在は地域の誇りだと思う	0.369	0.015	0.243	-0.269	-0.122
世田谷線の運賃は適切だと思う	0.330	-0.077	0.228	-0.060	-0.134
世田谷線がどこを走っているかよく知っている	0.320	-0.015	-0.189	0.099	-0.009
車内空間が広がって車内の移動が快適になった	-0.147	1.039	-0.084	-0.103	0.017
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	-0.052	0.987	-0.146	-0.169	-0.025
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	0.308	0.545	-0.222	0.081	0.095
車内設備の充実で快適に過ごせるようになった	0.105	0.497	0.130	-0.023	0.055
車両が新しくなって走行時の振動がなくなった	0.239	0.494	-0.018	0.072	0.031
車両が新しくなって全体的に満足度があがった	0.012	0.438	0.203	0.296	0.008
世田谷線は車両への乗り降り車内での移動が楽である	0.223	0.400	-0.004	-0.049	-0.113
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	-0.168	-0.013	0.845	0.113	0.107
車両が新しくなって世田谷線の利用頻度が多くなった	-0.080	-0.071	0.802	0.019	0.133
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	-0.048	-0.164	0.702	-0.074	0.233
車両が新しくなって走行速度が速くなったと思う	-0.040	0.141	0.481	0.004	-0.035
世田谷線の存在が住む場所を決めるときの1つの要因となった	0.156	-0.128	0.404	-0.080	-0.002
世田谷線は別の路線に楽に乗り換えができると思う	0.159	-0.037	0.330	-0.048	-0.225
世田谷線には全体的に満足している	0.244	0.163	0.269	-0.099	-0.256
レトロ感が全くなくなってしまい残念に思う	-0.011	0.139	0.092	-0.941	0.177
昔の車両のほうが利用する楽しみがあった	-0.075	0.034	0.108	-0.854	0.061
現在車両のほうが街のシンボルとしてふさわしい	-0.034	0.053	0.367	0.570	0.014
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	-0.030	0.010	0.407	0.487	0.068
現在の世田谷線車両はオシャレだ	0.080	0.188	0.300	0.426	0.109
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	-0.057	0.311	0.298	0.408	-0.019
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	-0.075	-0.056	0.073	-0.356	0.196
世田谷線は今のままで変わってほしくないと思う	0.157	0.210	0.272	-0.278	-0.230
バスの路線網はややこしい感じがする	0.004	0.180	0.141	-0.274	0.139
長距離歩くことには気にならない	-0.033	0.191	-0.024	-0.223	-0.020
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	0.023	0.089	0.086	-0.075	0.735
世田谷線の走行速度が遅いのが気になる	-0.030	0.079	0.060	0.032	0.710
世田谷線に乗車する時乗降時間が長いのが気になる	-0.004	-0.004	0.174	-0.161	0.667
世田谷線の車両内はいつも混んでいると思う	0.177	-0.101	0.194	-0.126	0.537
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	0.039	0.032	0.099	-0.104	0.487
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	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
物理改善評価

利用促進 &
イメージ効果

デザイン &
シンボル性

運行サービス
レベルの評価
&
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

表 - 3 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

れる。物理改善については、評価平均値が高いこともあり、概ねどの世代にも指示されていることが分かった。

(4) 利用機会促進効果

次に、アンケートの現在及び過去(車両更新前)の世田谷線利用機会に関する質問項目を用いて、車両更新の利用機会促進効果を分析する。旧型車両の利用経験が

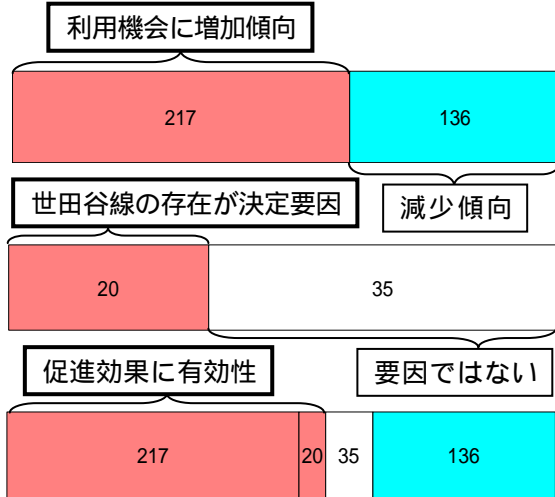
あるサンプルにおいてアンケート結果から利用機会に増加傾向があったのが217サンプル、逆に減少傾向があったのが136サンプルであった。また、旧型車両の利用がないサンプルにおいて世田谷線の存在が居住地を決める決定要因となったとの回答が20サンプルあり、これを世田谷線がもつ立地促進効果として捉えると、全体の58%が、車両更新によって利用促進されたものと考えられ、利用促進効果が認められた(図4)。

(5) CVM(仮想評価手法)による新型車両導入効果の評価

利用者の新型車両導入効果を別の視点から見るため、CVMによる金銭的価値の分析を行った。比護²⁾の研究を

表 - 4 上位グループと下位グループ間の属性分析

因子	評価値の和の平均		男女(男=1,女=2)			年齢		
			度数	平均値	t値(絶対値)	度数	平均値	t値(絶対値)
第1因子	5.9197	上位G	247	1.547	2.236	245	57.429	8.089
		下位G	142	1.662		143	43.846	
第2因子	8.113	上位G	159	1.616	1.220	159	53.396	0.685
		下位G	238	1.555		238	52.185	
第3因子	5.2329	上位G	201	1.572	0.534	203	56.798	5.763
		下位G	187	1.599		184	47.120	
第4因子	5.4366	上位G	211	1.559	0.766	211	58.815	8.928
		下位G	179	1.598		178	44.607	
第5因子	6.7763	上位G	323	1.601	1.945	325	52.585	0.600
		下位G	81	1.482		80	53.875	



上段 旧型車両経験あり (353 サンプル)
 中段 旧型車両経験なし (55 サンプル)
 下段 総合結果 (408 サンプル)

図 4 利用機会促進効果

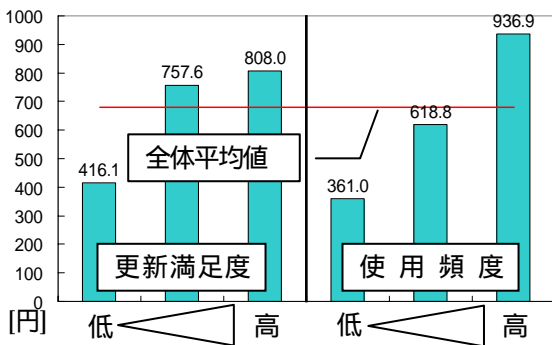


図 5 CVMによる金銭的評価 (寄付金方式)

参考に“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。ここでは寄付金方式の結果のみを示す。図5より更新に対する満足度が高いと更新価値の認識が強かったほか、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り、車両更新による効果が認められた。

4. 結論

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・分析を行った。因子分析により、車両更新の評価に対する潜在意識要因を抽出し、因子間の相関や属性分析の結果を解釈することにより、促進効果やイメージUP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、利用機会促進効果も高いことが示された。また、CVMにより新型車両導入の価値を金銭的に定量化することができた。

今後、これらの要因も踏まえ、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】

本研究に際し、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皆様には感謝を申し上げますとともに、本研究に対し多くの協力をしてくださった首都大学東京大学院交通・計画研究室の坂本隆行君に謝意を表します。

【参考文献】

- 1) たとえば、土井勉・粟島康夫・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、土木計画学研究発表会・講演集, Vol. 35, CD-ROM, 2006
- 2) 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