

都市鉄道のCS調査における課題と展望*

A Basic Study on Customer Satisfaction Survey for Urban Railway Passenger*

岩倉成志**・新倉淳史***・高平岡****

By Seiji IWAKURA**・Atsu NIKURA***・Take TAKAHIRA****

1. はじめに

運輸政策審議会18号答申(2000)によって、2015年を目標年次とする東京圏の都市鉄道ネットワークマスタープランが示された¹⁾。この答申では、質の高い鉄道サービスを実現するために、国、自治体、鉄道事業者等が利用者の望むサービス水準とニーズをモニタリングし、そこで得た利用者の情報を行政施策に反映することが謳われている。また、鉄道事業者がインターネット等を活用して、混雑区間、時間帯、列車遅延などの情報提供の必要性も示されている。

答申後、列車の事故・遅延状況のリアルタイムな情報提供は、JR東日本が2001年11月から首都圏内路線の配信サービスを始めている。また、国土交通省は、大手私鉄と地下鉄事業者を対象に試験的な配信を2002年2月から行っている。

一方、利用者の満足度調査(以下、CS調査)については、答申後に格段の変化は見られず、個別の鉄道事業者内でのモニターを対象とした調査、分析にとどまっているし、官公庁の調査は継続性がなく、設問も主目的の調査に付随的に加えられることが多い。国土交通省道路局では既に全国13の地域において試行調査²⁾を行っているが、行政施策に反映させるような本格的なCS調査をおこなうのであれば、商品開発や顧客サービスのマーケティングを狙いとする一般企業がおこなっている分析方法をそのまま都市鉄道ネットワークのCS調査に転用して、本当の利用者ニーズを把握可能なかを事前に精査する必要性があると考ええる。

CS調査は、CVMと同様に直接にサービスの評価を利用者にたずねれば事が足ることから、安易な分析が行われてきたと言える。また、そもそも科学的信頼性という観点から疑問があり、土木計画系研究者の興味の対象と

はならなかったと思われる。このため、交通計画分野におけるCS調査の研究蓄積は大変少ない。実際、単純な重要度と満足度とのクロス集計分析にとどまる例^{2) 3) 4)}が多いし、企業向けのCS調査の技術書^{5) 6) 7)}についても単純な回帰分析や因子分析などの枠から出ないものが少なくない。せいぜい、回帰分析と因子分析を組み合わせた共分散構造分析がある程度である。

以上の背景から、本稿では都市鉄道のCS調査を実施する上での課題を検討するとともに、初歩的なアプローチであるが、筆者らが独自におこなった2種類のCS調査データを分析することとした。

2. 都市鉄道を対象としたCS調査の課題と分析の枠組み

(1) 都市鉄道を対象としたCS調査の課題

第1に、サンプリングと集計方法に関する問題がある。都市鉄道のサービス水準は、所要時間、混雑率、待ち時間、ホーム滞留時間のいずれも時間帯によって大きくことなることが特徴である。製品のように1つの品質ではなく、時々刻々変化するため、サンプリング方法に対する注意とアンケートには乗車時刻帯やOD、経路の設問が必要となる。また、利用者はある程度の長い期間、継続的に利用することが一般であることから、施策が実行されたときには、沿線地域の居住者の年齢構成が変化し、サービス項目に対する重視度(態度)も変化する可能性がある。性、年齢階層といった個人属性をも考慮したサンプリングがなされるべきである。また、CS調査の結果でよくみかけるものに、圏域全体や方面別での集計がある。このような分析は、乗用車で言えば、何種類もバリエーションのあるトヨタカローラをひとくくりにして分析しているようなもので、個別路線の問題をあきらかにすることはできない。まして、拡大率をかけていないデータから得られる満足度で、圏域や方面別の評価を行うのは危険である。個別路線かつ時間帯別の分析を行うことが基礎と考える。

第2に、逆に方面別での包括的な分析も必要といえる。東京圏のような高密度都市鉄道ネットワークでは、同一の駅間ODをもつ平行路線が存在し、利用者は複数の路線を選択することができる。例えば、東海道線と横須賀線、中央線と総武線、常磐線と千代田線などである。ま

*キーワード: 意識調査分析, 鉄道計画, 経路選択

**正員, 工博, 芝浦工業大学工学部土木工学科

(東京都港区芝浦3-9-14, TEL:03-5476-3049,

E-mail:iwakura@sic.shibaura-it.ac.jp)

***学生員, 芝浦工業大学大学院工学研究科建設工学専攻

****学生員, 東京理科大学大学院理工学研究科土木工学専攻

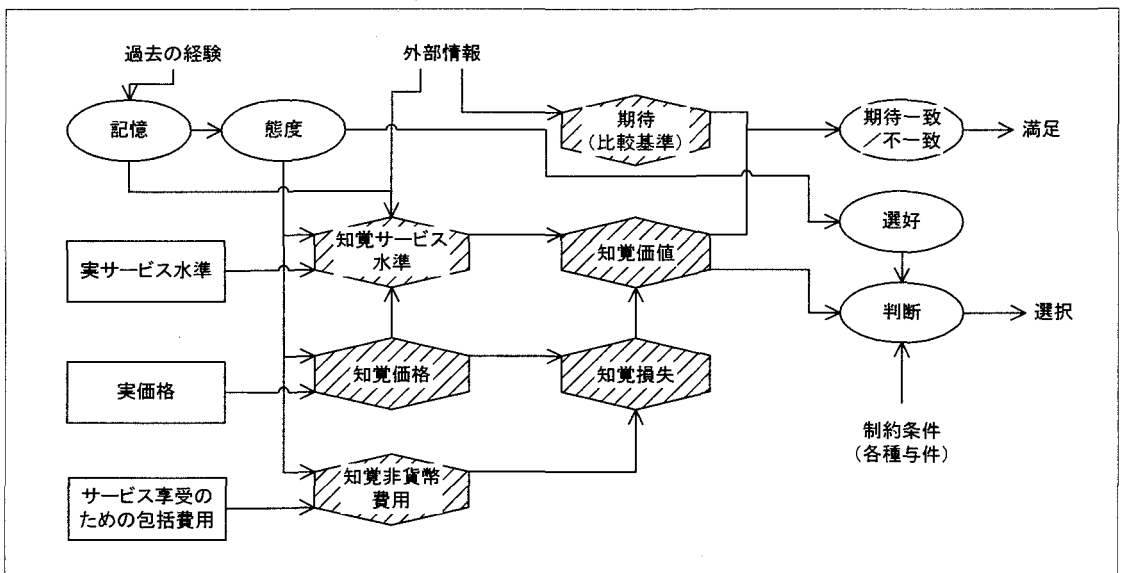


図1 都市鉄道利用者の満足度評価と路線選択の意思決定過程

た、路線が平行していなくても同一の駅間ODをもつような地域間もある。最近の例では、JR湘南新宿ラインによって、藤沢－新宿間で小田急線と、横浜－渋谷間で東急東横線と代替路線となった。こうした沿線居住者は複数の異なるサービスを楽しむことができることから、複数の路線を包括した満足度調査も必要である。なお、同一路線内の緩行、急行も差別化したサービスの提供と捉えることもでき、列車種別別のみならず、路線全体としての分析を行うことが推奨される。

第3に、満足度調査とサービス水準の比較は実サービス水準ではなく、利用者が知覚したサービス水準で分析すべきである。利用者は必ずしもサービス水準を客観的に把握していない可能性が高く、結局のところバイアスの入った知覚値で満足度を回答していると考えられる。消費者の製品の品質、価格に対する知覚価値を使ってCS調査を行う必要性については、すでにDodds and Monroe (1985)が指摘している⁸⁾。

Zeithaml(1991)、江戸(2000)およびMcfadden(2000)を参考に、都市鉄道利用者の満足度評価と交通行動の意思決定過程を図1に示した。利用者は、任意の駅間ODにおいて所要時間、混雑率、待ち時間などの実サービス水準を享受し、運賃を支払うことになる。しかし、利用者の過去の経験（一定期間の工事遅延等による大きなサービス劣化など）が記憶され、現在のサービス水準に対する知覚値に影響を与える。また、例えば混雑した列車に毎日乗車することによって、あきらめとともに期待するサービスのレベルが変化したり、重視度項目に対する態度が変化する可能性もある。外部情報の探索性向が強い利用者であれば、知覚誤差は減少する可能性が高いが、

情報探索性向が弱い利用者であれば、代替可能な路線があったとしても習慣的に利用を続け、知覚誤差が拡大していくだろう。知覚損失とは、路線の運賃に対する知覚価格と、その路線のサービスを楽しむために支払った非貨幣的な知覚費用（駅までの所要時間など）とを組み合わせたものを指す。知覚価値とは、知覚損失と利用者が享受したと考える知覚サービス水準とによって決まる。つまり、知覚サービス水準が知覚損失より高いほど、もしくは、知覚サービス水準より知覚損失が小さいほど知覚価値は増加することとなる。

この知覚価値と過去の経験や現在の外部情報からもたらされるサービスに対する期待とを比較して満足度が決定される。よって、知覚価値と期待水準を定量的に分析する方法が必要となる。

選好はサービスに対する態度と知覚価値によって決まり、これに選択可能な路線数や所得などの制約条件によって実際の選択が決定される。認知的不協和がもたらす満足度評価のバイアスは、選択した結果、それが記憶となり、知覚価値や期待にフィードバックされて起きるものと考えられる。このフレームワークについては議論の余地が多いと考えられるが、こうした意思決定過程に対応したCS調査が求められよう。

第4に、都市鉄道の所要時間や混雑率などのサービス項目間にはトレードオフ関係となるものがあるということである。現在の民鉄線の多くは、混雑率を改善するために、信号システムの改良によって運行本数を大幅に増加させたが、結果的に線路内で列車の混雑がおき、遅延現象をおこしている。旧運輸省の施策が混雑緩和に偏重していたことから生じた問題と考えるが、鉄道事業者が

おこなっているCS調査をみても各サービス項目間の満足度を比較しているために、どうしても混雑問題が大きくクローズアップされてしまう。消費者が何を重視しているかを定量的に分析し、サービス項目間の補完・代替の関係を検討した上で、トータルの満足度を向上させる施策をたてることが必要である。

4章以降では上記の課題を、3章で説明する独自のCS調査データを用いて実証的に分析する。

3. 分析対象路線とデータの概要

本研究では首都圏の通勤鉄道である東海道線、横須賀線に着目して調査を行った。この両路線は、大船駅～東京駅間において同一の起終点を持っており、時刻表を用いて作成した図2の所要時間推移から所要時間に大きな差はない事が分かる。しかし、図3に示す大都市交通センサスデータを用いた混雑率の現状を見ると、この両路線の需要に差がある事が分かる。

この両路線利用者を対象にアンケート調査を実施した。調査は、インターネットを利用したWeb調査と、はがきを用いた調査（以下PCD調査）の2種類を行った。Web調査では、(株)アサツディ・ケイの調査システムであるKNOTsを利用して行なった。システムに登録している人を対象にしているため、事前に調査対象者の属性が分かり、対象者属性に合わせたアンケートの作成が可能となり、詳細なデータを得ることが可能となる。

そこで、Web調査では、東海道線、横須賀線の路線ごとに「所要時間」「待ち時間」「混雑状況」などの11個の項目別満足度と「全体の満足度」を五段階で評価してもらい、重視度についても三段階で評価してもらった。また、通勤時の鉄道経路と、満足度に影響を及ぼすと考えられる知覚している所要時間、待ち時間、混雑状況も利用経路にあわせて提示し、記入してもらった。

Web調査では、多量のデータを確保することは困難であったので、PCD調査で補完することにした。PCD調査では、Web調査の中から「所要時間」「待ち時間」「混雑状況」「乗換利便性」の4個の項目を選び路線別に満足度を訊ねた。通勤時の鉄道経路と知覚値は訊ねている。Web調査は2001年12月に行い、配布221枚、回収142枚（回収率64%）であり、はがきを用いた調査では、同年11月に大船、戸塚駅周辺で配布し、郵送にて回収を行い、配布4,558枚、回収952枚（回収率20.9%）であった。

4. 基礎集計による分析

PCDデータを利用して、東海道線と横須賀線を集約した満足度とそれぞれの路線の満足度を比較した結果を表1に示す。なお、この結果は、駅別、時刻別（30分ビッ

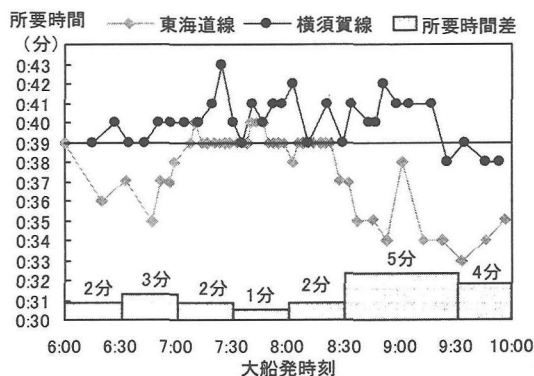


図2 大船～品川間・時間帯別所要時間

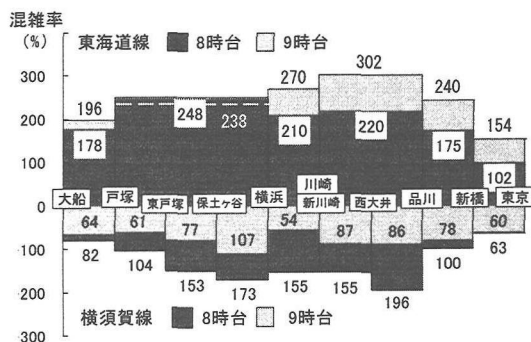


図3 大船～品川間・区間別混雑率

表1 a 所要時間の方面別・路線別満足度

所要時間	満足	やや満足	普通	やや不満	不満
方面別	17%	31%	32%	15%	4%
東海道線	19%	35%	31%	11%	5%
横須賀線	6%	19%	39%	28%	8%

表1 b 混雑状況の方面別・路線別満足度

混雑状況	満足	やや満足	普通	やや不満	不満
方面別	4%	10%	19%	34%	33%
東海道線	1%	5%	11%	35%	47%
横須賀線	7%	25%	39%	23%	6%

チ)に東京方面への乗車人数によって拡大係数を作成し、サンプルの拡大作業を行った後のデータで分析したものである。東海道線と横須賀線の利用比率は、平成7年度大都市交通センサスを参考に、大船駅で東海道線が63%、横須賀線が37%、戸塚駅で東海道線が84%、横須賀線を16%とした。各満足度カテゴリーの東海道線、横須賀線のシェアは大きく異なっているが、両路線利用者数を拡大後に合算した方面別の結果は、東海道線の評価を大きく反映した結果になっていることがわかる。

このCS調査では、拡大前後で満足度評価に大きな違いがみられなかったことから以下の分析では特に断らないかぎり拡大前のデータによる分析結果を示す。

図4は、各サービス項目の重視度と満足度の平均値を

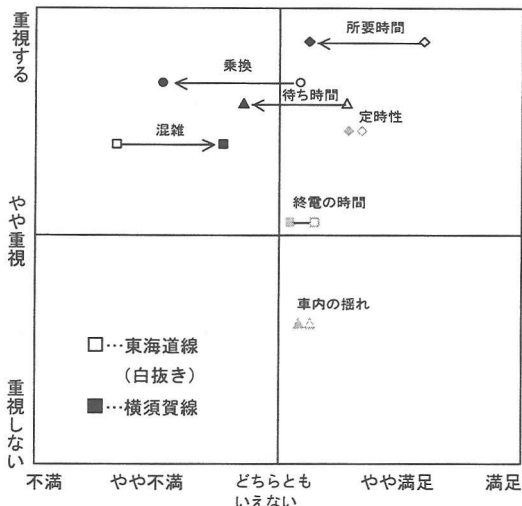


図4 路線別・平均重視度と平均満足度 (Web)

プロットしたものである。第2象限が重視項目でかつ不満項目になる。東海道線では所要時間の満足度が高いが、混雑状況のみは強い不満となっており、横須賀線は乗り換えを除いて強い不満は無いものの、サービス項目間の分散は小さく、際立った特長がないといえる。以上のように各路線でサービス項目に対する評価が大きく異なることがわかる。

時間帯別に両路線の満足度を分析すると、時刻ごとにサービス水準が変化する要因に対して、満足度が大きく異なる結果となった。東海道線では運行本数の満足度が9時台から大きく低下する。また横須賀線では混雑に対する満足度が7時台で低下した。その他の項目では、時間帯ごとに評価が異なる傾向は見えなかった。

次に両路線の満足度評価を利用者と非利用者とに分けてみてみよう。表2に混雑状況について集計したものを示す。東海道線は非利用者に比べて利用者の評価が比較的甘いことがわかる。この理由としては、認知的不協和の存在や非利用路線の情報ロスによる知覚バイアスの発生、両路線のサービス内容の違いで、利用者が異なる評価特性(態度)をもっていることなどがあげられる。

5. 知覚価値に着目した満足度関数の推定

東海道線と横須賀線の知覚バイアスについてみたものが、図5および図6である。知覚差とは、横須賀線の知覚所要時間と東海道線線の知覚所要時間との差分で、実差とは、横須賀線の実所要時間と東海道線線の実所要時間との差分をさす。図の横軸にはこの知覚差と実差の差分をとった。つまり、知覚誤差が大きくなると、この値の絶対値が大きくなり、+側であれば、横須賀線を不利に、-側であれば東海道線を不利に知覚していることに

表2 利用者・非利用者別満足度分布 (混雑状況)

東海道線	満足	やや満足	普通	やや不満	不満
全体	1%	5%	11%	35%	47%
利用者	1%	7%	13%	37%	42%
非利用者	0%	1%	5%	29%	65%

横須賀線	満足	やや満足	普通	やや不満	不満
全体	7%	25%	39%	23%	6%
利用者	7%	25%	39%	23%	6%
非利用者	5%	27%	39%	22%	7%

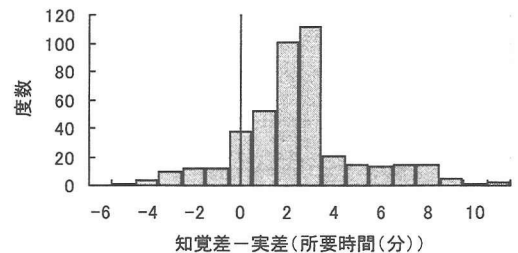


図5 知覚差と実データの所要時間差

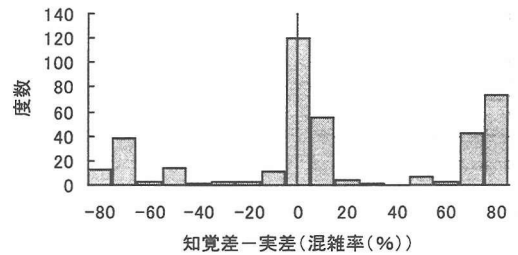


図6 知覚差と実データの混雑率差

表3 満足度関数パラメータ

	走行速度	待ち時間	混雑率
$\beta 1$	-0.11 *	2.15 *	0.77
$\beta 2$	0.41 *	2.19 *	1.46 *
$\beta 4$	-1.97 *	-1.25 *	-2.35 *
$\beta 5$	-3.89 *	-4.03 *	-8.70 *
$\theta 1$	-0.87	0.05	0.15
$\theta 2$	-0.86	0.36 *	0.16
$\theta 3$	-0.84 *	1.22 *	0.18
$\theta 4$	-0.81 *	1.54 *	0.19
$\theta 5$	-0.79 *	1.96 *	0.22
尤度比	0.132	0.156	0.282
サンプル数	860	860	860

* 有意水準5%

なる。図5に示すように、所要時間では横須賀線が相当不利に知覚されていることがわかる。また、混雑率についても0回りではあるものの、やはり横須賀線に不利に近くされていることがわかる。こうした知覚バイアスが発生していることから、2. で述べたように知覚価値によって満足度調査を行う必要があるといえる。

次に各路線の知覚価値をもちいて満足度の判別関数を

作成する。なお、分析対象路線間の運賃差がないことから、ここでは知覚サービス水準をもって知覚価値とみなす。満足度関数は次式であらわされる。

$$PS_k = e^{S_{ka}} / \sum_k e^{S_{ka}}$$

$$S_{ka} = \beta_{ka} + \theta_{ka} X_{ka}$$

ここで、 PS_{ka} は満足度カテゴリー k の確率、 β_{ka} および θ_{ka} はサービス項目 a 、満足度カテゴリー k のパラメータである。なお、 β_{ka} を0に基準化している、 X_{ka} はサービス水準の知覚価値である。この関数によって、サービス水準に対する各満足度カテゴリーの感度や期待値（比較基準）を求めることができる。例えば、走行速度では、時速50～60km以上（駅停車時分も含む）で満足の領域にはいる。待ち時間は約3～4分以下から満足の領域にはいる。そして5分を超えたあたりから急激に不満度が増加していくことがわかる。混雑もやはり200%を超えたあたりから急激に不満度が上昇している。

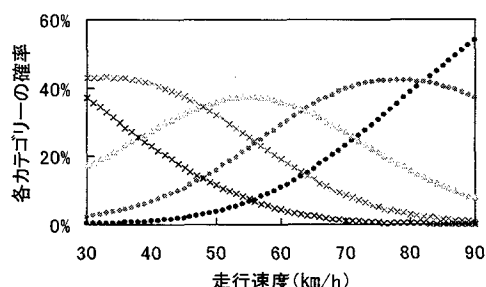
6. 総合満足度と個別サービス満足度

ここでは、総合満足度とサービス水準間の重みについて考える。単純に、総合満足度に個別サービスに対する満足度を回帰した結果が次式である

$$S = 0.270X_1 + 0.236X_2 + 0.198X_3 + 0.251X_4 + 0.172X_5 - 0.546$$

ここで、 X_1 は所要時間の満足度、 X_2 は定時性の満足度、 X_3 は終電時間の満足度、 X_4 は混雑の満足度、 X_5 は乗換えの満足度である。t値はいずれも有意水準5%以上である。重相関係数は0.63となった。パラメータ値をみると、所要時間、混雑状況、定時性、終電の時間、乗り換えの順で全体満足度に影響を与えていることがわかる。この関数と5.で作成した満足度関数を組み合わせることにより、どの程度のサービス水準の向上で、総合満足度がどの程度変化するかを分析することができる。しかし本モデルの再現性は高いとは言えず、この他にも離散モデルでロジスティックモデルの検討、重視度指標の組み込みなどをおこなったが、大きな精度改善はできていない。この点は今後の課題と考えている。

この総合満足度関数との比較のため、東海道線と横須賀線の選択モデルを構築した。表4にパラメータ結果を示す。単位が異なるため、簡単には比較できないが、混雑率は、知覚値を用いることで、大幅に感度があがっており、総合満足度関数の結果が支持される結果となった。ただし、待ち時間については、効用関数が所要時間と比べて大きな感度を示すのに対し、総合満足度関数の作成時はt値が低く、パラメータが棄却される結果となった



・ 満足 ・ やや満足 ・ どちらともいえない × やや不満 × 不満

図7 走行速度満足度関数 プロット図

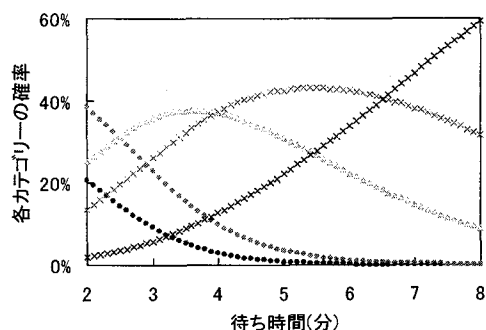


図8 待ち時間満足度関数 プロット図

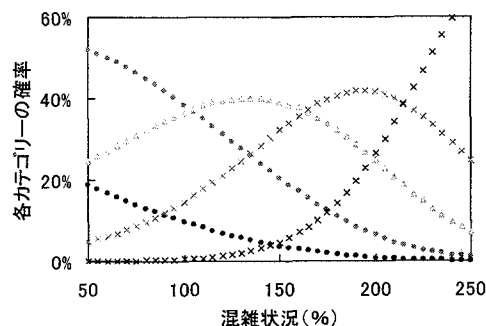


図9 混雑状況満足度関数 プロット図

表4 知覚値と実データによる効用関数の推定

	知覚値		実データ	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値
所要時間(分)	-0.133	-3.32	-0.113	-1.66
待ち時間(分)	-0.362	-2.54	-0.313	-2.84
混雑率(%)	-0.015	-6.41	-0.002	-0.87
定数項	1.043	3.65	0.579	1.83
尤度比	0.244		0.166	
サンプル数	430		430	

ことなど相違がみられた。

効用関数は、ログサム変数によって両路線を包括的に評価することが可能であることから、都市鉄道を方面別、

あるいはネットワークとして評価する場合には、総合満足度関数による評価の補完的な役割を果たすと考える。

7. まとめ

本稿では、都市鉄道のCS調査の課題を整理するとともに、そのいくつかについて独自のデータによって実証分析を行った。ここで明らかになった課題は、未だ不十分であるが、従来のCS調査の適用上の問題はいくつか提示できたと思う。

近年になって、社会、経済状況の変化や鉄道ネットワークが概成したことに伴い、鉄道事業者の投資意欲が減退していることから、上下分離による鉄道整備の検討が進んでいる。英国国鉄BRは、1993年に分割民営化され、上下分離が進められた。家田（1998）によれば、その際設立されたOPRAF(Office of Passenger Railway Franchising)は、旧BRの旅客運行会社に対する営業監督権限をもち、運行に際してのサービス水準に対する必要要件とインセンティブ制度およびCS調査の義務づけを行って、鉄道利用者と納税者の利益確保を果たしているという。

わが国の都市鉄道は、これまで第一種事業者としての営業が大半を占め、鉄道会社ごとにサービスの確保が行われてきたが、今後の都市鉄道は、既設線を結ぶ短絡ルートを公が整備し、民鉄への営業委託する場合や既設線のオープンアクセスがなされた場合などのサービス水準向上策を考えると、CS調査は、単なる満足度調査にとどまらず、サービスコントロールの可能性をももたらすと考えられる。

謝辞

本研究は、財団法人東日本鉄道文化財団の研究助成を受けている。また、断面輸送人員データの作成は（株）ライテックの土居厚司氏の協力を得た。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 東京圏鉄道整備研究会編、東京圏の鉄道のあゆみと未来、運輸政策研究機構、2000
- 2) 瀬尾卓也、見坂茂範、道路行政の客観的評価とアカウントビリティ向上策に関する調査—道路に関する顧客満足度調査—、土木技術資料43-4、2001
- 3) 櫛谷浩之、井上晋一、荒川英司、東京圏を方面別にみた鉄道サービスの満足度、土木計画学研究・講演集、Vol24、CD-ROM、2001
- 4) 例えば、東京急行電鉄、東急交通モニター「第2回定期アンケート」実施結果の報告、HOTほっとTOKYU、247、2002
- 5) Hayes B.: Measuring Customer Satisfaction-survey design, use, and statistical analysis methods 2nd ed., ASQ, 1998
- 6) Dutka A.: AMA Handbook for Customer Satisfaction-A Complete Guide to Research, Planning & Implementation, NTC Business Books, 1995
- 7) 佐野良夫: CS「顧客満足」の実際、日経新聞社、1996
- 8) Zeithaml V.A.: Consumer Perceptions of Price, Quality, and Value: A Means-End Model and Synthesis of Evidence, in Perspectives in Consumer Behavior 4th edition, H. H.Kassarjian and T.S.Robertson eds., Prentice hall,1991
- 9) 江戸克栄、消費者満足測定の再検討—品質評価過程と知覚価値の導入—、文化女子大学紀要、Vol31,pp.79-89、2000
- 10) Mcfadden D.: Disaggregate Behavioral Travel Demands RUM Side: A 30-Year Restrospective, 2000, <http://emlab.berkeley.edu/users/mcfadden/index.html>
- 11) 家田仁: 英国鉄道の技術的コントロールと規制緩和時代における技術行政の役割、運輸政策研究、Vol.1、No2、pp.33-42、1998

都市鉄道のCS調査における課題と展望*

岩倉成志**・新倉淳史***・高平剛****

運輸政策審議会18号答申において、利用者ニーズのモニタリングの必要性が示されたが、CS調査の実施上の課題に関する研究蓄積は十分になされていない。このため、本稿では都市鉄道のCS調査を実施する上での課題を検討するとともに、初歩的なアプローチであるが、筆者らが独自におこなった2種類のCS調査データを分析することとした。

A Basic Study on Customer Satisfaction Survey for Urban Railway Passenger*

By Seiji IWAKURA**・Atsu NIIKURA***・Take TAKAHIRA****

This paper is intended to analyze issues of customer satisfaction survey for improvement of the urban railway network in the Tokyo metropolitan area. The urban railway planning indicated by the Council for Transport Policy on January 2000 and the necessity of customer satisfaction survey for urban railway passenger.