

首都高速道路における経路選択行動に関する実態調査

大口 敬¹・羽藤 英二²・谷口 正明³・吉井 稔雄⁴・桑原 雅夫⁵・森田 綽之⁶

¹正会員 博(工) 東京都立大学講師 大学院工学研究科 (〒192-03 東京都八王子市南大沢1-1)

²正会員 修(工) 日産自動車(株) 総合研究所 (〒104-23 東京都中央区銀座6-17-1)

³正会員 工修 日産自動車(株) シェア・フィジカ 総合研究所 (〒104-23 東京都中央区銀座6-17-1)

⁴正会員 修(工) 東京大学助手 生産技術研究所 (〒106 東京都港区六本木7-22-1)

⁵正会員 Ph.D. 東京大学助教授 生産技術研究所 (〒106 東京都港区六本木7-22-1)

⁶正会員 工博 首都高速道路公団部長 交通管制部 (〒100 東京都千代田区霞ヶ関1-4-1)

本研究では実際に首都高速道路を利用中の運転者へアンケートを実施して経路選択行動のRP/SP調査を行うと同時に、AVIと車両感知器によるネットワーク交通状況データを収集し、これらを組み合わせてRPデータを作成する手法を提案する。さらにこのデータを用いて、信頼性の高い経路選択モデルの構築と実データによる検証を目指している。本稿では、その調査の概要とデータの信頼性や誤回答率などに関する基礎分析の内容を報告する。

Key Words : route choice, revealed preference, stated preference, Traveler Information Systems

1. はじめに

我が国では特に交通事情の深刻さから、道路利用者による交通情報に対するニーズが高く、他国と比較しても早い段階から道路交通情報提供システムの実用化が進んだ。また情報提供方法も高度化が進み、文字情報板から図形情報板へ、渋滞長表示から旅行時間情報へ、そして1996年春より実用化されたVICSシステムでは道路交通情報を車載機器上で受信できるようになった。

道路交通情報提供システムの高度化に伴い、運転者が交通情報に敏感に反応するようになり、その行動が道路ネットワークの交通状況に影響を与える状況も起こりつつある。そのため交通情報の提供内容と運転者の反応・行動によっては、交通混雑を増大させる可能性もあることが既に指摘されている¹⁾。そこで道路交通情報提供にあたっては、どのような情報を、誰に、いつ、どのような方法で提供するべきであるか、を論理的かつ技術的に明確にすることが非常に重要となる。

こうした問題については、運転者の経路選択行動²⁾、または道路ネットワークの交通現象に与える影響³⁾、といった観点から既に様々な研究が行われているが、これらの研究の進展を阻害している大きな要因の一つとして、分析・検討データの収集が極めて困難である

ことが挙げられる。そのため経路選択行動とネットワーク交通状況の両方について、実データを用いて十分に検証されたモデルを提案した研究は未だ皆無と言ってよい。

本研究では経路選択行動及びネットワーク交通状況を、十分な信頼性をもって調査・分析する手法を提案した上で、このデータを用いて経路選択モデルを構築し、実データによりネットワーク交通状況についても検証することを目指している。本稿は、その調査の概要と基礎分析の結果を報告するものである。

本稿の構成は以下の通りである。第2章では本研究で行った各種調査の内容とその調査手法の概要を説明する。第3章では実際の調査の実施とデータ処理の方法について説明する。第4章では得られたデータの母集団代表性を検討する。第5章では、調査結果の基礎的な分析を行う。

2. 調査内容・手法の概要

本研究では、交通情報提供形態が既に多数用意され、交通管制データの収集も比較的容易な首都高速道路ネットワークを調査・分析対象としている。調査の内容は、大きく分けて「アンケート調査」、「交通実態調査(AVIデータ、車両感知器データ)」、「提供情報内容調査」に分けられる。

<p>1. 運転者の属性</p> <p>1-1 性別</p> <p>1-2 年齢</p> <p>1-3 職業</p> <p>1-4 首都高の利用頻度</p> <p>2. 運転者の普段の意識・知識</p> <p>2-1 工事・渋滞等の発生箇所・時間に関する注意の度合い</p> <p>2-2 経路選択時の「速さ」/「わかりやすさ」の重視の度合い</p> <p>2-3 別経路の所要時間の欲求の度合い</p> <p>2-4 首都高ネットワーク経路の知識の有無</p> <p>2-5 経路選択決定時の交通情報の利用度合い</p> <p>3. 調査時の実際の行動調査(RP調査)</p> <p>3-1 移動目的</p> <p>3-2 車種</p> <p>3-3 高速利用料金の負担者</p> <p>3-4 首都高を降りた時刻</p> <p>3-5 首都高を降りた出口(料金所)名</p> <p><以下は分岐(3号谷町/4号三宅坂JCT)以遠の出口利用者のみ></p> <p>3-6 分岐での選択経路</p> <p>3-7 分岐時に別経路を考慮したかどうか</p> <p>3-8 両分岐方向の利用経験の有無</p>	<p>3-9 分岐方向間の経路時間差についての意識</p> <p>3-10 選択経路決定時の意識(悩んだかどうか)</p> <p>3-11 図形情報板・可変情報板・所要時間情報板への関心度合い</p> <p>3-12 ラジオによる交通情報への関心度合い</p> <p>3-13 所要時間情報の精度の認識</p> <p>4. 仮想ケースでの選考意識調査(SP調査)</p> <p>☆RPと同日・同時刻・同目的の行動を仮定/出口(目的地)は所与/代替経路を図示</p> <p>4-1 代替経路A~Dの中で選考経路を選択</p> <p>4-2 経路の選考時に代替経路として選考対象となる経路の列記</p> <p>4-3 分岐方向間の経路時間差についての意識</p> <p>4-4 選択経路決定時の意識(悩んだかどうか)</p> <p>☆上述の仮定 +</p> <p>「簡単な操作で車内ですぐに分かりやすく提供される」システムにより各経路A~Dの目的地までの所要時間が表示されている場合</p> <p>4-5 代替経路A~Dの中で選考経路を選択</p> <p>4-6 経路の選考時に代替経路として選考対象となる経路の列記</p> <p>4-7 表示所要時間の選択経路決定における参照度合い</p> <p>5. 上述のシステムに関する支払い意志額</p> <p>5-1 情報の精度と情報利用料への支払い意志最高額</p> <p>5-2 情報の提示方法と利用料の異なる交通情報サービスに対する選好意識</p>
--	--

図-1 アンケート項目一覧(調査票A)

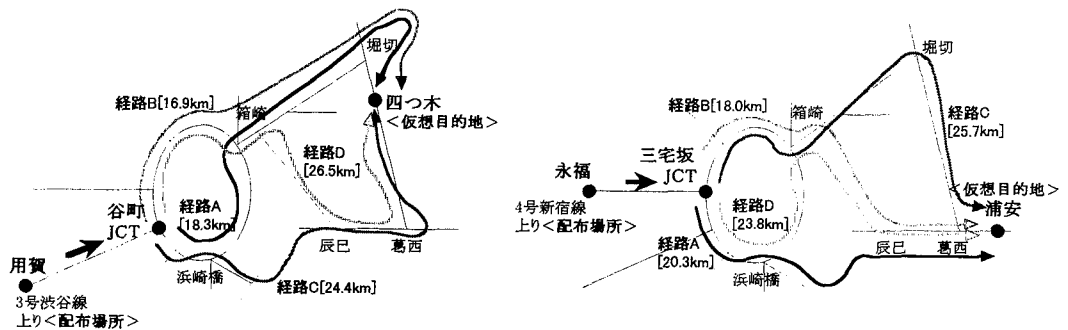


図-2 首都高速道路ネットワーク図(SP調査で仮想した目的地と経路の設定)

(1) アンケート調査

アンケートの質問項目一覧を図-1に示す。これらの項目をA4表裏一枚にまとめた(調査票A)。調査票Aは首都高放射線方向、3号渋谷線の用賀及び4号新宿線の永福の各本線料金所(図-2に示す配布場所)において、配布作業員の安全を考慮して両料金所付近に設置されているPA(パーキングエリア)に立ち寄る車両に配布し、後日郵送回収とした。

実際の経路選択行動調査(RP調査: Revealed Preference Survey)として、各放射線と都心環状線のJCT(ジャンクション)において左へ分岐(環状外回りへ合流)するか右へ分岐(内回りへ合流)するかを質問する。同時に現在首都高で提供されている、「文字(可変)情報板(下流の渋滞状況を渋滞区間と渋滞長で表示)」、「図形情報板(広域地図上に渋滞状況を色分けして表示)」、「所要時間情報板(3号/4号の場合は都心環状線外/内回り経由の葛西JCTまでの所要時間を表示)」、及び「ラジオ番組による交通情報」、という4種類の情報提供媒体に対する運転者の認識についても調べる。

また同じ調査票で、仮想ケースにおける経路の選好

意識調査(SP調査: Stated Preference Survey)も実施する。これはRP/SPデータ相互の関連性や特徴について検討することを意図している。図-1に示すアンケート項目4-1~4-7がSP調査であるが、そこで仮想した目的地(出口)と経路などを図-2に示す。また項目4-5では経路の所要時間を、項目5-2では交通情報の提示方法と利用料を要因とし、実験計画法⁹⁾により、それぞれ32パターンと16パターンのプロフィールを設定した。調査票あたりそれぞれ1プロフィールを割り当て、各調査票に通し番号を付けてランダムに配布した(SP調査票の例を付録に示す)。

(2) 交通実態調査

3号/4号共に図形情報板は都心環状線への分岐JCT直近上流に設置されているが、各車両がこの地点を通過した時の表示板の表示内容データを作成するために、JCT直近上流に設置されたナンバープレート自動読み取り(以下、AVI)装置のデータを収集して各車両の分岐点到達時刻を調べる。またこのAVIデータは各車両が実際に選択した経路(左/右方向分岐)の検証にも応用できる。

AVI データとの照合のため、アンケート配布時に調査票番号と車両ナンバー、配布時刻を野帳に記入する(調査票B)。さらに各PA出口ではPAから本線へ流入するすべての車両の車両ナンバープレートとその時刻を野帳に記入する(調査票C)。

AVI で全数を捉える事は難しい。そこでAVI で捉えられない車両は車両感知器データにもとづきPA からJCT までの所要時間を推定して分岐点到達時刻を推定する。また車両感知器データは道路ネットワークの混雑状況や所要時間の推定などにも用いる。

(3) 提供情報内容調査

文字情報板及び所要時間情報板に実際に表示された情報については、実際の表示データを収集する。一方図形情報板に表示された情報については、表示情報が広域ネットワークでかつ1分毎に更新されるために膨大な情報量となることと、数値データ化を優先して、前述した車両感知器データにより推定する。

3. 調査の実施とデータ処理

(1) 実施

調査は1995年11月27日(月)～12月1日(金)に実施した。過去の事例から回収率10～20%を想定し、本線交通量とPA立寄り車両比率を考慮の上、アンケートの配布時間帯を朝7時～午後5時とした。調査期間中の首都高ネットワーク全域の車両感知器地点データ(2390地点、5分間平均地点速度、交通量、オキュパンシ)、3号/4号上り線及び都心環状線のAVI データ、3号/4号上り線設置の情報板表示データを収集した。

調査票Aの配布総数は3号用賀で3130枚、4号永福で2977枚、合計6107枚であった。3号用賀では3日間、4号永福では2日間で準備した一日分総数640枚を時間内配布終了したが、ほぼ予想通りの配布数となった。回収数は合計で1907枚(内訳は、3号：983枚/4号：924枚)、回収率31%と予想を大幅に上回った。

(2) 有効サンプル

回収されたものの中には、1)出口が不明：60(内訳：3号31/4号29)、2)分岐方向が不明：65(3号24/4号41)、3)分岐手前出口流出にも拘わらず分岐方向を回答している：6(3号0/4号6)もの含まれている。これらを除いた有効回答数(有効数)は1776サンプル(3号928/4号848)、回収数の約93%となった。

このうちRPデータとしては、4)調査票Aの番号と車両ナンバーの対応が取れず、AVI 又は感知器による推定いずれによっても分岐点到達時刻が判らない：175(3号130/4号45)、5)分岐手前出口で首都高から流出す

る：376(3号75/4号301)ものは分析対象外となる。これを除いた1225(3号723/4号502)が有効となる。

SPデータとしては、1225に5)を加えた1601が有効な可能性があるが、ここから6)SP調査の質問項目の回答が無効なもの：455(3号239/4号216)を除いた1146：(3号559/4号587)が有効となる。

(3) 分岐点到着時刻と提供情報内容

調査票Aの有効数1776から前節の4)として除くためには、その他の調査データと照合する必要がある。

まず調査票Aを車両ナンバーにより調査票B及び調査票Cと照合し、配布時刻、PA出発時刻、車両ナンバーをデータ項目として追加する。これにより調査票番号と車両ナンバーが照合・統合される。

この車両ナンバーとAVI データとの照合により、調査票番号の車両の分岐点到達時刻が求められる。ただしAVI で照合できないデータについても、車両感知器の速度データを用いて分岐点到達時刻を推定する。こうして分岐点到達時刻もデータ項目に追加する。また、この分岐点到達時刻における文字情報板、所要時間情報板の表示内容もデータ項目に追加する。

(4) 車両感知器データによる推定項目

車両感知器データを広域処理して、a)図形情報板の表示内容、b)各車両の目的地(出口)までの所要時間、c)その時間帯における平均的な所要時間、d)JCT直近上流における分岐方向別の混雑の偏り、をそれぞれ推定しデータ項目として付加する。

まずd)については、分岐点直近下流の2本の連結路の感知器速度で代用する。

b)、c)については、左/右2方向の各方向へ分岐した後の全目的地(出口)までの最短距離経路を探索し、分岐点到達時刻における各々の最短距離経路上の所要時間を感知器速度を用いて計算し、2経路各々の所要時間とする。これは同時刻の区間毎の旅行時間の和をとるものでドライバーが経験する所要時間ではない。これを「瞬時所要時間」と呼ぶことにする。瞬時所要時間は5分間毎に5日間全て計算できるので、30分毎の時間帯別に5日間の平均所要時間を2方向の各最短距離経路について求めておき、これを運転者が経験的に認知しているその時間帯の平均所要時間と考える。

a)の図形情報板については、これを運転者がどう認知しているかというパターン認識の問題があるが、ここではまず上述の2方向最短距離経路上を、3号/4号に設置された各図形情報板の表示範囲内と範囲外とに分け、経路上で表示範囲内の赤で表示される渋滞区間長、黄で表示される混雑区間長、色なしの区間長、及び表示範囲外の区間長、という4情報として数値化する

6. 車両の同定
 - 6-1 アンケート票番号
 - 6-2 車種コード
 - 6-3 車両ナンバー
 - 6-4 アンケート配布時刻
 - 6-5 PA出発時刻
7. 分岐地点における状況
 - 7-1 AVTで確認された分岐地点到着時刻
 - 7-2 車両感知器速度により予測推定される到着時刻
8. 分岐地点到着時点の各情報板の情報内容
 - 8-1 文字情報板の情報内容コード
 - 8-2 所要時間情報板の情報内容コード
9. 分岐方向別の図形表示板の情報内容
 - 9-1 左方向へ分岐した場合の目的地までの最短経路上の渋滞/混雑/非混雑の各区間長
 - 9-2 右方向へ分岐した場合の同上
10. 分岐地点到着時点における交通状況
 - 10-1 左方向へ分岐した場合の目的地までの最短経路上の図形表示板の表示範囲外区間長
 - 10-2 右方向へ分岐した場合の同上
 - 10-3 分岐点直近下流の左/右分流後連絡路の速度
 - 10-4 左/右方向へ分岐後目的地までの最短経路上の実所要時間
 - 10-5 同時時間帯の左/右方向へ分岐後目的地までの最短経路上の所要時間の期待値

図-3 追加されたデータ項目の一覧

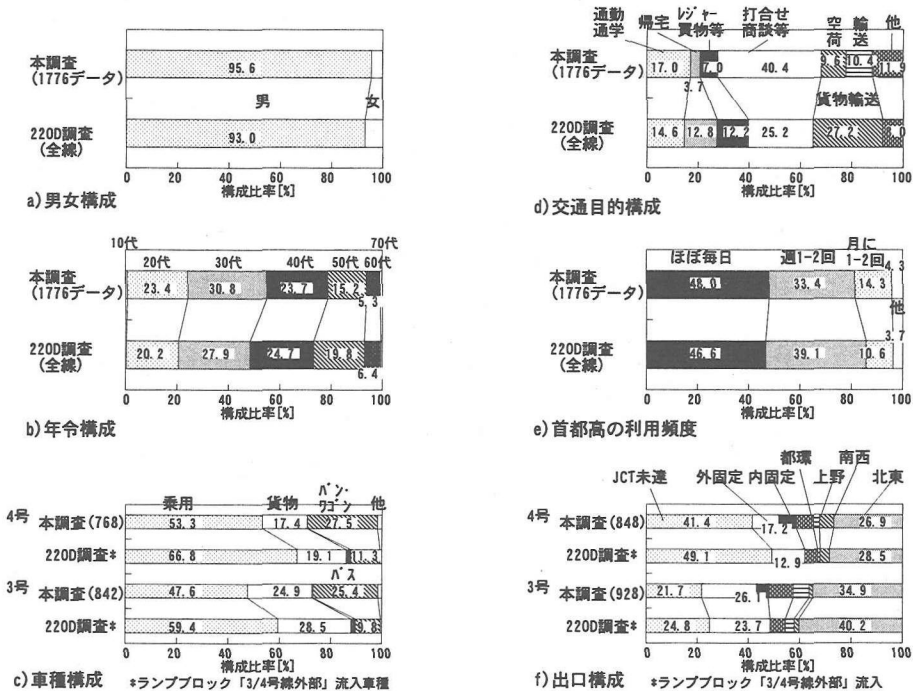


図-4 本調査のサンプルと220D調査との比較

る。実際の情報は1分毎に更新されるが、用いた車両感知器データは5分毎なので実際とは多少異なる。また図形情報板のネットワーク形状はデフォルメされており、図形上の長さや実際の区間長とは比例しない。しかしここでは、表示単位区間の設定、区間速度の推定手法、赤/黄の色分けの区間別閾値速度、赤区間と赤区間で挟まれた黄/無色区間を赤へ変更する条件などの点で、基本的に首都高速道路公団で用いられている図形表示板の表示アルゴリズムを再現している。

なお、目的地となる出口ランプは、左方向経路と右方向経路では同じランプとは限らず、近接した逆方向の出口を考えるべき場合もある。このような出口ランプのペアについては、ネットワーク形状をよく吟味した上で、18ペアを設定した。

図-3に、図-1のアンケート項目に付け加えられた

データ項目の一覧を示す。

4. サンプルの特性の分析

(1) 母集団の代表性

1995年9月に首都高速道路公団では第22回首都高速道路起終点調査⁵⁾(以下、220D調査)を行っている。これと比較することにより、本調査のサンプルの母集団代表性について検討する。

図-4はa)男女、b)年齢、c)車種、d)目的、e)首都高利用頻度、f)目的地、について220D調査と比較したものである。ここでf)目的地はエリア分けしているが、ここで「外固定」「内固定」とは3号と4号別々に明らかに分岐方向が固定されると考えられる都心環状線のエリア及び2号、5号などを設定した。その他

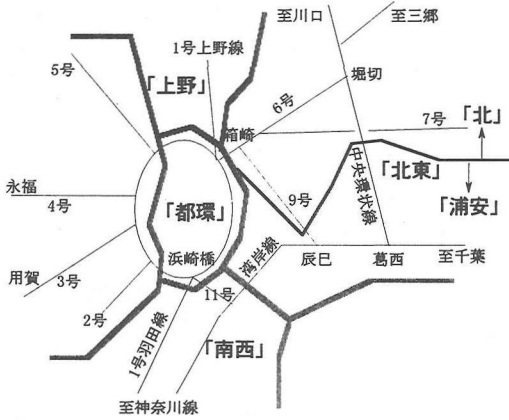


図-5 目的地(出口)エリアの設定

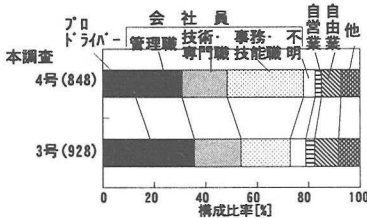


図-6 本調査のサンプルの職業構成割合

のエリア分けについては図-5に示す。

本調査を220D調査と比較すると、乗用車の比率が低くバン・ワゴンが多い、レジャー・買い物が少なく業務目的が多い、目的地が遠いトリップが多い、などの傾向が見られるが、これは業務交通で首都高を頻繁に利用する比較的長いトリップの交通がPAに立ち寄る傾向があることを示している。また帰宅目的のトリップが220Dと比較して少ないのは、放射線の乗り方向で調査をしたためと考えられる。こうした傾向はあるものの、総じて本調査のサンプルは極端に偏ってはいないと言えよう。

図-6は220D調査では調査していない項目である運転者の職業構成比率を示す。図-4、図-6より、4号の方が乗用車が多いこと、4号の方が分岐手前で首都高を降りる交通の比率が高いこと、4号のほうがプロドライバー比率が低いことなどが見出せるが、その他は3号と4号で大きな傾向の違いは見られない。

(2) 経路選択特性

図-7は分岐点到達サンプルについて、目的地のエリア別に分岐点での実際の選択経路の比率を示す。「都環」と「北東」方面で選択割合が外回り/内回りで二分される以外は片方向へ偏ることが判る。4号から「南

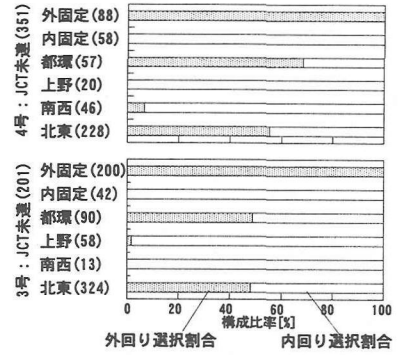


図-7 目的エリア別の分岐方向選択割合

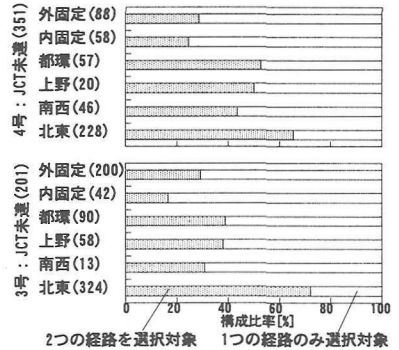


図-8 目的エリア別の分岐時の選択肢数

西」へ外回り選択が3サンプルあるが、これは誤回答の可能性が高い。3号から「上野」へ外回りを選択するサンプルが1サンプルあるが、「上野」方面は内回りからしかJCT接続していないため誤回答と考えられる。これらはアンケート調査による分岐方向の回答には数%程度の誤差が含まれる可能性を示唆している。

図-8は分岐時に分岐方向を固定的に考えているかどうかを示す。「都環」、「北東」方面で選択肢として2つの経路を考える割合が高くなる傾向が見られるが、図-7で選択方向が一方向へ偏る場合でもかなりの割合が逆方向も考慮の対象に入れている。その理由としては、本調査では首都高を降りる出口ランプを目的地としているが、真の目的地は別の場所にあるために出口ランプの選択には余地があり、このような意識調査結果となったものと考えられることができる。

5. 基礎的分析

本線料金所直近のPAで行ったアンケート調査のサンプルは、220D調査の結果よりも多少業務・長距離トリップの多い傾向を持つ。またそのうち分岐点での経路選択の余地の高い「北東」方面を目的地とするデータ数が552(3号324/4号228)と全体の約3割を占める。

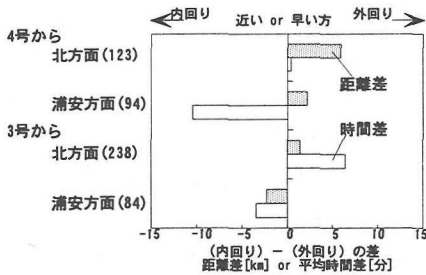


図-9 分岐方向間の距離差と平均所要時間差

以下の経路選択行動に関する分析は、この「北東」方面を目的地とするデータに対象を絞るものとする。

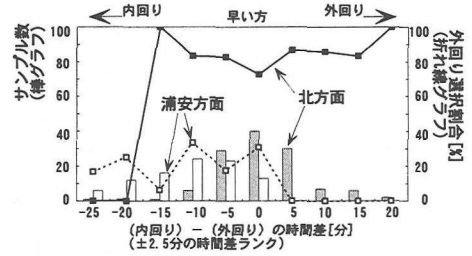
(1) OD別の特性

「北東」方面を目的地とするサンプルのうち、所要時間情報板(3/4号の場合葛西JCTまで)の情報が直接関与する湾岸線浦安・千葉方面(以下、「浦安方面」と)、中央環状・6号・三郷・川口方面(以下、「北方面」と)では、図-5に示すようにネットワークが物理的に異なるため、交通行動も違ってくると考えられる。

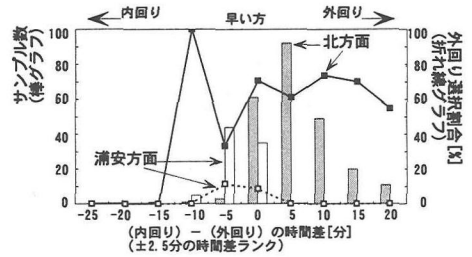
図-9は、各サンプルについて、分岐点から外回り/内回りの目的地(出口)までの最短経路の距離と瞬時所要時間について、3号・4号別、「北方面」・「浦安方面」別に、距離と所要時間各々の差の平均値を示したものである。距離差は3号から「浦安方面」以外はいずれも外回りの方が近い。4号から「北方面」は距離差が約6kmと大きく外回りが近いが、時間差はほとんど無い。一方「浦安方面」は逆に内回りが10分以上も早い。3号からは「北方面」は外回り、「浦安方面」は内回り距離/時間ともにそれぞれ近い/早い。

図-10は3号、4号それぞれから、「北方面」・「浦安方面」別に、瞬時所要時間差(±2.5分ランク毎)のサンプル数と外回り選択割合を示す。4号から「北方面」へは、時間差が-15分から+25分まで散らばっているが、時間差に因らず外回り選択率が高い。「浦安方面」へは相対的に内回りが早いところに分布し、内回り選択率が高い。3号から「北方面」へは外回り選択割合が高いが、やはり時間差との相関は見られない。3号から「浦安方面」は、時間差の分布が集中してサンプル間の時間差の散らばりが少なく、内回りを選択する割合が高い。このように必ずしも同じODペアでも時間差と経路選択率に単純な相関は見られず、個人属性やトリップ目的、また目前の交通状況や提供交通情報内容などが複雑に影響合って、各車両は経路を決定しているものと考えられる。

図-11は各分岐方向の選択割合と分岐時に分岐方向を固定的に考えたかどうかを「北方面」と「浦安方面」



a) 4号から北方面/浦安方面



b) 3号から北方面/浦安方面

図-10 目的地エリア別・所要時間差別の経路選択率

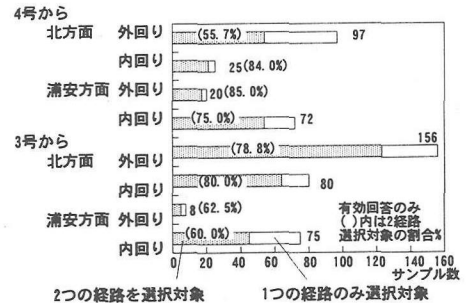
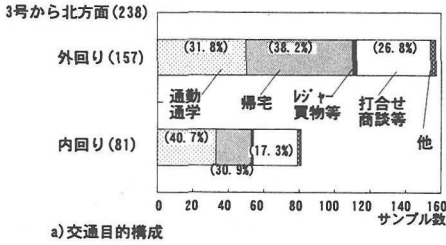
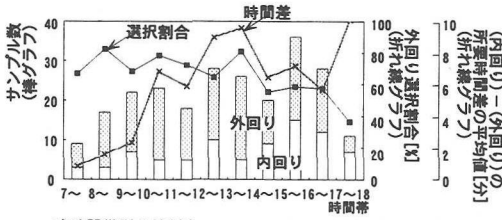


図-11 分岐方向と分岐時の選択肢数

について示す。4号から北方面は、平均的に外回りの方が早い、これを選択するサンプルが97で内回り選択25の4倍近くある。4号から浦安方面は、距離は外回りの方が少し近いが、時間差で10分以上内回りの方が早いためか、内回り選択が72と外回り選択20の4倍近くとなっている。3号から北方面へは、時間差で5分以上外回りが早く、外回り選択割合が少し高いが、距離差が小さいためか、4割近くが内回りを選択している。3号から浦安方面は、距離差/時間差は内回りの方が近い/早い、その値は小さい。しかし内回り選択が9割近くに達する。まとめると、距離差(又は時間差)が大きい場合には近い(又は早い)経路を選択し、距離差も時間差も小さくても近い経路と早い経路が一致すれば、その経路を選ぶ傾向がある。また、両方向を選択肢として考慮しているサンプルの比率は、どの組合せの場合もかなり高い。ただ距離差が大きく時間差と距離差が逆転しないODペアでは、選択肢を1つに



a) 交通目的構成



b) 時間帯別分岐割合

図-12 3号から「北方面」の経路選択特性

固定している割合が少し高くなっている。

(2) RPデータによる経路選択要因分析

外回り/内回り両方に選択サンプルが多いケースとして、3号から「北方面」を目的地エリアとする238サンプルを取り上げ、経路選択要因を分析する。

図-12は、外回り/内回りの経路選択の特徴を示す。a)の交通目的を図-4のd)と比較すると、このサンプルは「通勤」と「帰宅」目的の割合が高いことが分かる。また貨物車両がゼロというかなり特異な特徴を持つ。b)は1時間毎の時間帯別の経路選択割合とその時の所要時間差を示す。午後から内回り選択率が少し高いように見えるが、昼前後よりは多少内回りが有利になるものの朝と比較して内回りが早いわけではない。

図-13は、各サンプルの目的地までの内回りの経路の最短経路上にある赤表示区間長と外回り経路の場合の赤表示区間長の差(0.5km毎ランク)別に、サンプル数と経路選択割合を示す。全サンプルについてみると、赤表示区間長の差と経路選択率に相関は見られない。一方図-1の項目3-11で「図形情報板を見て参照した」と回答したサンプルの場合、図-13で横軸が正の値では折れ線の破線が実線よりも上になり、横軸が負の値で逆の傾向が見られることから、外(内)回り経路の赤表示区間長が内(外)回りよりも短い場合に、外(内)回りを選択しやすいと思われる。

図-1の項目3-11、3-12を調査票Aの有効数1907について集計すると、文字情報板、図形情報板、所要時間情報板、ラジオ交通情報の各種交通情報は、ラジオについては8割、それ以外の情報については9割の人が利用していることが分かった。また8割の人が交通情報のどれかを実際の経路選択の際に参考にしてお

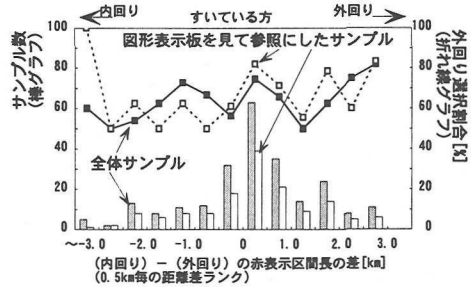


図-13 図形表示板内容と経路選択特性

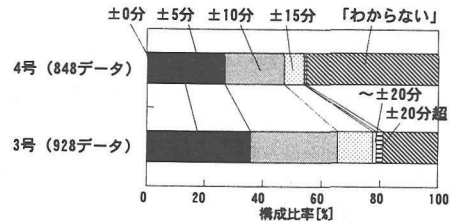


図-14 所要時間情報板の情報精度の認識

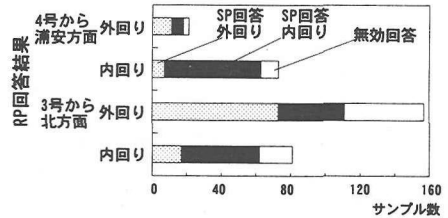


図-15 実際の分岐方向とSPでの選択経路の比較

り、一方2割の人が情報と関係なく経路を決定している。さらに情報を利用・参考している人はどれか一つの情報を見ているのではなく、複数の情報を見ながら総合的に判断をしている場合が多い。情報板の経路選択に与える影響の分析には、こうした複合的な作用を考慮する必要があり、これは別稿で詳しく取り扱う⁹⁾。

なお図-14は、所要時間情報板の情報精度に関する利用者の意識を示す。「わからない」とする回答の割合が高いが、これを除いた精度を回答した中では±5分以内が5割、±10分以内では85%を占め、交通情報に対する利用者の信頼性はかなり高いことが伺える。

(3) RP/SPデータの整合性

3号のSP調査では中央環状の「四ツ木」を目的地としており、RP調査の「3号から北方面へ」と、また4号のSP調査では「浦安」を目的地としており、RP調査の「4号から浦安方面へ」とほぼ対応する。

図-15は、この2つのODペアについてSPで外回り/内回りどちらの経路を選択したかを示す。SPの選択結果がRPと一致するものが最大多数を占めているが、無

効回答や一致しない経路を選択するサンプルも多い。特にRPで3号から「北方面」へ外回りを選択するサンプルは、SPとRPが一致するものはその約半数である。無効回答を除いた全体ではSPとRPの回答が整合する割合は約7割である。回答が整合しないサンプルは個人属性や交通状況などが整合するサンプルと異なることが想像されるが、特に有意な差は見出せなかった。この不整合は、SP調査は仮想状況であり実際の経験とは完全に一致しない、というSP調査の持つ限界に起因するものであろう。ただし、被験者がその意図をよく理解できるよう、アンケート票の設計・配布に工夫の余地は残されたかもしれない。SP調査票では、調査票を受け取った時刻と同じ時刻に、その時の実際の被験者と同じ交通目的で、SPで設定した仮想目的地へ向かう場合の経路を答えてもらったが、こうした想定を被験者が十分に理解できなかった可能性がある。また調査票は首都高入口料金所まで配布され、被験者は走行後に回答しているので、RP調査でも実際に利用した経路や出口を勘違いして回答する可能性がある。こうした点は今後の改善課題であろう。

6. まとめ

本稿では、アンケートでRP/SP調査を行い、各アンケート回答者の経路選択行動とその時点での所要時間や渋滞状況、及び提供された交通情報内容を統一的に分析するためのデータ収集手法を提案した。

また基礎分析により、次のことが判った。

- 1) 首都高速道路本線料金所付近のPAでアンケートを配布する方法では、首都高に精通した業務交通でトリップ長が比較的長いサンプルを拾う傾向があるが、母集団からはそれほど偏っていないことが分かった。
- 2) アンケートによるRP調査で分岐点での分岐方向の回答には、論理的に有効なサンプルの中にも数%程度の誤回答率を含む可能性があることが判った。
- 3) 目的地までの経路選択には、距離的又は時間的により近い経路を選択する傾向があるが、経路間の所要時間差が交通状況に応じて入れ替わるような目的地については、交通情報提供内容など様々な要因により選択経路行動が異なってくるものと考えられる。
- 4) RP調査と同じ状況を設定してSP調査を行ったところ、RPと整合した選択をするサンプルは全体で約7割にとどまり、SP調査を行う際の信頼性の確保の難しさを表しているものと思われる。

今後の課題としては、この調査・分析結果にもとづいて、特にRP調査項目及び交通情報に関する意識調

査項目を利用した情報利用・経路選択モデルを開発し、実データにより検証を行っていくことが挙げられる。また引き続きRPデータとSPデータの比較分析についても行う必要があるものと思われる。

謝辞：本研究の一部は、首都高速道路公団「交通工学・交通経済に関する調査研究委員会」における研究の一環として行なわれた。各種データの収集に当たっては、首都高速道路公団計画部調査課、交通管制部管制技術課の協力を頂いた。関係各位に深謝の意を表するものである。

付録 調査票AのSP調査の具体例

3号用賃料金所付近PAにて配布調査票の場合

[図-1の項目4-1、4-2に対応する問]

以下の状況を仮定してお答えください

●調査日当日と同じ時刻、同じ移動目的で四つ木を目指して走行しています。

●車の流れは順調です。

次の図^{注1)}の経路A～Dを見てお答えください。

問 利用対象となる経路には○を付けてください(いくつでも可)さらにその中で最も利用したい経路の一つ◎を付けてください。

[図-1の項目4-5、4-6に対応する問]

以下の状況を仮定してお答えください

●「四つ木」までのいくつかの経路の所要時間情報が、次に示すように^{注2)}簡単な操作で車内ですくに分かりやすく提供されています。

●調査日当日と同じ時刻、同じ移動目的で四つ木を目指して走行しています。

●車の流れは順調です。

問 利用対象となる経路には○を付けてください(いくつでも可)。さらにその中で最も利用したい経路の一つ◎を付けてください。

[図-1の項目5-2に対応する問^{注3)}]

問 次に示す1～4までの交通情報が簡単な操作で車内ですくに利用できる場合、最も利用したい交通情報の一つ○で囲んでください。

- | 情報の種類 | 情報の利用料 |
|-----------|--|
| 1. 広域情報 | 20円/回
(首都高全体の混雑状況が簡単な地図に示されます) |
| 2. 所要時間情報 | 0円/回
(文字のみ：目的地までの所要時間が文字で示されます) |
| 3. 事故情報 | 20円/回
(事故が起こった場所が、文字で示されます) |
| 4. 所要時間情報 | 40円/回
(地図つき：目的地までの各経路の最新の所要時間が詳細な地図上に示されます) |

注1) 図は本稿の図-2の左側の図を経路毎に示したものの。

注2) ここでも注1)と同じ図が示され、さらに図中に各経路による所要時間情報が例えば次のように示される。

経路 A 35 分
経路 B 25 分
経路 C 55 分
経路 D 45 分

各経路の所要時間の設定値は、25、35、45、55 の 4 種類。全ての組み合わせの数 $4^4=256$ 通りのうち、現実性も考慮の上、32 ケースをプロファイルとして採用。

注 3) 各情報の利用料の設定値は、0、10、20、40 の 4 種類。すべての組み合わせの数 $4^4=256$ 通りのうち、現実性も考慮の上、16 ケースをプロファイルとして採用。

- 2) 例えば、羽藤英二、谷口正明、杉恵頼寧：経路選択時の交通情報に対するドライバーの反応，交通工学，Vol. 30，No. 1，pp. 23-32，1995.
- 3) 例えば、吉井稔雄、桑原雅夫、森田紳之：都市内高速道路における過飽和ネットワークシミュレーションの研究，交通工学，Vol. 30，No. 1，pp. 33-41，1995.
- 4) 田口玄一：実験計画法，丸善，1976.
- 5) 第 22 回首都高速道路交通起終点調査報告書，首都高速道路公団計画部調査課，1995.
- 6) 羽藤英二、谷口正明、杉恵頼寧、桑原雅夫、森田紳之：複数交通情報ソース下における情報獲得・参照行動を考慮した経路選択モデル，土木学会論文集(投稿中).

参考文献

- 1) 例えば、吉井稔雄、赤羽弘和、桑原雅夫：予測誤差を考慮した予測情報提供効果についての分析，土木計画学研究・講演集，No. 19(2)，pp. 745-748，1996.

(1997. 7. 14 受付)

SURVEY ON THE ACTUAL PHENOMENON ABOUT ROUTE CHOICE IN TOKYO METROPOLITAN EXPRESSWAY

Takashi OGUCHI, Eiji HATO, Masaaki TANIGUCHI, Toshio YOSHII,
Masao KUWAHARA and Hirohisa MORITA

The method with which a more reliable RP data set could be derived is proposed. It is the composition of the data collected with questionair to the drivers who actually using Tokyo Metropolitan Expressway and AVI data and vehicle detector data collected by Traffic Control Center system of the Expressway. The purpose of the study, using these data, is to develop a better route choice model and to validate it with the actual data. This report deals with the outline of the method of data collection and data treatment, and with the basic analysis such as data reliability or error rate of answers.