

ETC 普及下における高速道路利用状況の交通調査手法の開発と評価*

Research on the Investigation methods of the Use Status of Expressway with the Popularization of ETC*

林小虎**・藤田素弘***
By Xiaohu LIN**・Motohiro FUJITA***

1. 研究の背景と目的

近年、ETC 料金所と ETC 車載機の普及につれて、高速道路利用者の利便性が向上して、高速道路の料金所渋滞もかなり緩和された。一方、これまで料金所で行われてきたアンケート配布などの付加業務を、今まで通りに提供することは難しくなってきたという問題も指摘されてきている。

すなわち、従来の高速道路交通調査では、アンケート票を料金所にて直接配布して、後日、郵送回収する、はがきによる調査方式が多く実施されていたが、ETC の普及により料金所でアンケート票の直接配布を受けられる利用者が少なくなってきたことや、年々はがきの回収率が低下する傾向があり、新たな調査方式の必要性が叫ばれるようになってきた。

一方、近年インターネット技術の目覚ましい発展により、WEB 調査は比較的容易に行えるようになってきているため、料金所でははがき調査方式を補完する方法として WEB 調査方式が注目され、一部の調査で試行されてきている。

このような WEB 調査の実施により、ETC 利用者対象へのアンケート調査が可能となり、配布・集計コストの縮減などの面のメリットも現れている一方で、回答結果の分析からは、WEB 調査方式では、はがき調査方式と比べて、回答者に偏りがあることが指摘されている。

本研究では、18-19 年に名古屋高速道路公社で行われたはがきと WEB によるアンケート調査結果の考察を行い、それに基づいた新たな WEB 調査方式の適用にむけた調査を実施・分析することによって、より信頼性が高い調査方法について検討を加える

すなわち、本研究で扱う分析データは、はがきと WEB の両調査を行っている名古屋高速道路集中工事時アンケート用データの H18・19 年度版、そして今回新たに実施した平成 20 年度知多半島道路大府・阿久比 PA(パーキングエリア)での配布調査のデータを対象とする。

よって、本研究では、今後、上記の集中工事や高速起終点調査等、様々な調査場面で重要となる WEB 調査方式の回答者属性の偏りや回収率の問題を解消し、より精度が高く、信頼性のある WEB 調査方式を検討する上で、基礎データを得ることを目的として行う。

*キーワード：交通行動調査、交通管理、調査論

**学生員、工修、名古屋工業大学大学院工学研究科(愛知県名古屋市昭和区御器所町、TEL052-735-5492)

***正員、工博、名古屋工業大学大学院工学研究科(愛知県名古屋市昭和区御器所町、TEL052-735-5492)

2. 平成 18・19 年度アンケートの考察

名古屋高速道路公社は、集中工事を実施するにあたり、工事による交通影響を予測し、円滑な工事施工に結びつける効果的な広報対策などの施策検討を行うために、集中工事時アンケート調査を行っている。前述の理由で郵送回収するはがき調査と公社 HP 上での WEB 調査を併用し、調査している。

以下の表-1 に、本研究で対象とするアンケート調査の概要を示す。

表-1 名高速集中工事アンケートの配布概要

	18 年度		19 年度	
	はがき	WEB	はがき	WEB
配布日時	11 月 13 日 9:00-15:00		11 月 8 日 9:00-15:00	
回収期間	11 月 13 日(月) ~12 月 8 日(金)	同左	11 月 8 日(木) ~11 月 30 日(金)	同左
配布数	4000 枚		10000 枚	
回収数	189 枚(5%)	229 件	465 枚(5%)	264 件
配布箇所	星崎料金所、堀田・笠寺入口	公社 HP	星崎・楠料金所、高辻入口など	公社 HP

平成 18・19 年度名高速集中工事時調査データを WEB・はがき別に集計した結果、集中工事アンケートで目的とした、広報や渋滞対策等の効果や利用者意識にはこれらの調査方式による違いは、ほとんど現れなかったものの、回答者の高速利用頻度、利用時間帯分布、利用目的などの面で以下のような偏りが見られた。

利用頻度： 通常時における週間利用日数で比較すると、WEB 回答者は週 2 日、5 日の利用が多いのに対して、はがき回答者は週 1、5、6 日利用、そして毎日利用も多く、利用頻度が高い。

利用曜日・時間帯： 通常時における曜日、時間帯別利用回数を比較すると、WEB 回答者は休日・深夜早朝の利用が多いことに対し、はがき回答者は平日・昼間の利用が多くなっている。

利用目的： WEB 回答者は出勤と観光の利用が多いことに対し、はがき回答者は商談・業務目的の利用が多い。

よって、アンケートのデータを様々な面から分析した結果、以下の知見が得られた。

はがき調査の傾向について： はがき調査では、予算や利用者負担軽減の理由から、配布時間帯や配布場所が限定されることが多い。配布時の時間帯、場所、曜日によって、回収データの利用目的構成が大きく影響を受けるといえる。また、全日配布すれば高速を利用したごとの経路がとれるが、調査時間内に高速道路を複数回利用した対象の回答率が下がる恐れがあるので、毎回回答してもらうような工夫が必要である。

WEB 調査の傾向について： WEB 調査では、50

代以上の回答者が少ない。また、休日利用者、低頻度利用者が多く含まれていることから、観光・社交目的が3割を占めて、他の目的割合を相対的に下げている。また、1回の調査でただ1回の利用に対する経路や目的の回答を得るだけであれば、帰宅・帰社が少ないなど、回答の偏りが出るといえる。

3. 平成20年度PA調査の概要と分析

(1) 平成20年度PA調査の目的

前回調査の考察より、利用目的等の偏りを少なくするには、高速利用1回ごとのはがき調査であれば全日調査を行うことが望ましく、WEB調査であれば調査期間内のすべての交通行動について、利用ごとに利用経路、目的、車種を聞くことができれば、全日のはがき調査と同等に、WEB調査でも信頼性の高い目的構成を得られることが予想できる。

ただし、上記のようなアンケート調査を実施した場合には、以下のような問題点について予め検討しておく必要があると考えられる。

1日の複数回利用の詳細を尋ねると回答者に嫌がれて回答率や精度が下がる恐れがある。

利用者はどのくらい過去に遡って交通行動を覚えているのかについての検証が行われていない。

本研究では、属性の偏りをなくす意味での複数回利用の詳細を聞くことと、上記の課題を検証することを目的として、H20年度調査を実施した。

(2) 平成20年度PA調査の実施概要

今回のアンケートはPAでの直接配布・郵送回収とし、配布日は、11月11日(火)の14時間(6:00~20:00)と11月13日(木)の昼のピーク時の3時間(12:00~15:00)に実施し、回収日は11月11日(火)~11月21日(金)とした。

調査票配布箇所は、ETC利用者にも配布できることを考え、名古屋高速道路と中部国際空港の利用者が多い知多半島道路上り大府PA、下り阿久比PAとした。配布・回収状況は、表-2にまとめた。

表-2 平成20年度PA調査配布概要

	大府 PA	阿久比 PA
配布日時	11月11日(火)6時~20時 13日(木)12時~15時	11月11日(火)6時~20時 13日(木)12時~15時
回収期間	11月11日(火)~21日(金)	11月11日(火)~21日(金)
配布数	約600枚	約600枚
回収数	146枚	156枚

アンケートの主な内容は次のようになる。

アンケート票記入日までの最近の一週間の間、毎日の高速道路利用の有無、利用した日の利用回数、そして各日の利用回数についての記憶の正確さを3段階評価(・・・×)で聞いた。

最も最近の高速利用日について、その日の高速利用における各トリップの詳細(時間帯・高速利用区間・名高速利用の有無・トリップOD・交通目的・車種・記憶鮮明さの3段階評価)について、5トリップ分までを尋ねた。

さらにさかのぼって高速利用がある日の各トリ

ップの詳細(時間帯・高速利用区間・名高速利用の有無・交通目的・車種・記憶鮮明さの3段階評価)について、5日分までの一日3トリップ分までを尋ねた。

回答者の個人属性(年齢・職業・運転歴・運転頻度・インターネット利用状況・住所)を聞いた。

アンケート本票は、A3両面印刷の一枚にまとめ、A4一面の記入例と返信用封筒とともに被調査者に手渡した。

(3) 平成20年度調査の分析

利用時間帯の分布: 図-1は、H20年度調査で得られた回答者の高速利用時間帯分布を、H18・19年度WEB調査、そしてH15年度名高速OD調査の結果と比較するものである。H20年度調査で全利用トリップを集計した利用時間帯分布は、全日配布調査であるH15年度OD調査の結果と類似して、回答者の真の利用時間帯に近い結果であると考えられる。

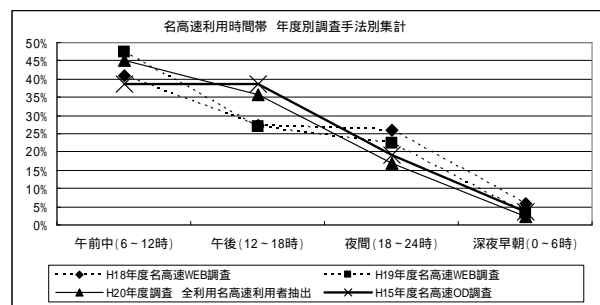


図-1 名高速利用時間帯分布

図-2は、H20年度調査の高速利用時間帯分布を1時間刻みで集計したものである。全トリップを集計した結果はH15年度名高速OD調査の結果と似ているが、全トリップのなかから「最近の利用日の初回利用」だけを抽出し、集計した時間帯分布は、午前中に偏在し、午後・夜間の分は少ない傾向が分かる。

従来のWEB調査では、1回だけの交通詳細に絞って設問することが多い。この場合、回答者は最近の利用日の初回利用、もしくは最後の利用について回答することが多いと考えられる。よって、回答者は最近の利用日の初回利用を多めに回答した場合、図-2が示したように、利用時間帯分布は午前中に集中する。

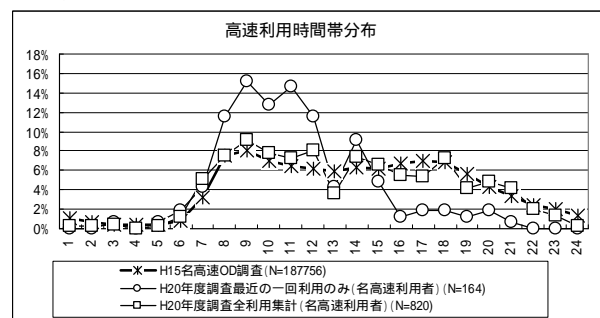


図-2 H20年度調査 集計範囲別利用時間帯分布

高速道路利用時の交通目的: 図-3は、名高速利用時の交通目的を同様に比較するものである。従来のWEB調査で得られる目的に関する回答は、1回

だけの利用に対するものなので、上述の理由もあると考えられるが、業務関係の利用が過少になり、私用関係の利用が過大になっている。それに対して、H20年度調査の結果は、H15年度名高速OD調査の結果に近く、回答者の現実の利用目的分布に近い結果であると考えられる。

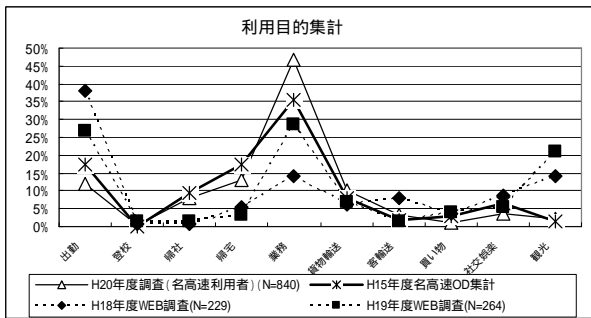


図-3 名高速利用時の外出目的

高速道路利用時の利用車種： 図-4 は、利用車種についての経年集計結果を表す。H19年集中工事時WEB調査では、H15年度名高速OD調査の車種分布に比べ、乗用車が多く、小型・大型貨物車の利用が少ない結果となっているが、調査を行った曜日の影響によるものと、WEB調査では1回みのトリップだけしか取れないことであると考えられた。

それに対して、H20年度PA調査の車種分布は、H15年度名高速OD調査の結果に近づいてきて、調査期間内のより多くのトリップを得ることによって、統計の偏りを改善する効果が認められた。なお、名高速調査の場合、「小型貨物車」はナンバー分類番号「4」の車種を指し、小型トラック類だけではなく、業務用のバン車類も含むが、H20年度PA調査の場合、ナンバー分類番号についての説明がなく、回答者は、従来業務用貨物車と分類される車を、乗用車と勘違い可能性も考えられる。そのため、H15年度名高速OD調査の車種構成と比べ、H20年度PA調査の車種構成は、乗用車が多く、小型貨物車は少ない傾向が依然残るといえる。

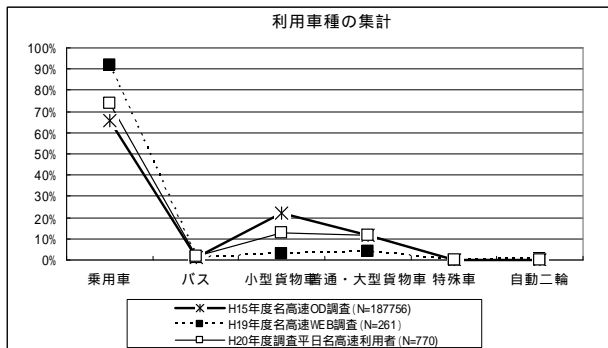


図-4 H20年度PA調査 利用車種の集計と経年比較

この他に、利用頻度・ルート選択などについても集計したが、H20年度調査の精度は向上したことを認められた。

(4) 平成20年度PA調査の信頼性について

設問を詳細にすることによって、回答率の低下が予想されたが、H20年度調査では、アンケート回答

者への謝礼として、抽選により現金カードも当たる抽選が行うなど、調査票の回収率向上について工夫をした。その効果で、25%の回収率と80%を超える有効回答率を得た。

平成20年度の調査では、利用者はどのくらい前の交通行動を覚えているのかについての課題が残されていた。

図-5は、調査票記入日までの1週間、高速利用の有無と高速利用有りの日の利用した回数について、記憶の正確さの3段階評価の統計結果である。記憶評価が「はっきり覚えている」という回答が、98%となる。記憶評価が「だいたい覚えている、すこしは覚えている」回答が、合わせて2%に留まる。ほとんどの回答者は、1週以内の高速利用日とその日の利用回数について、記憶が鮮明に残されているといえる。

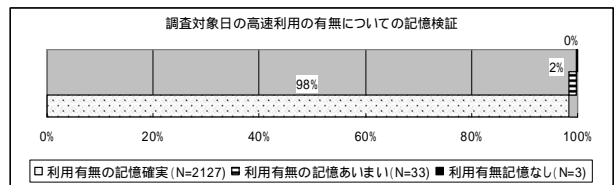


図-5 1週間内の高速道路利用回数についての記憶検証

また、図-6では、調査票記入日までの1週間、高速道路を利用した場合、その利用詳細について、記憶の正確さの3段階評価の統計結果を表している。

記憶評価が「はっきり覚えている」回答が、94%となる。記憶評価が「だいたい覚えている、すこしは覚えている」回答が、合わせて6%に留まる。ほとんどの回答者は、1週以内の高速利用について、利用ごとの詳細まで記憶が鮮明に残されているといえる。

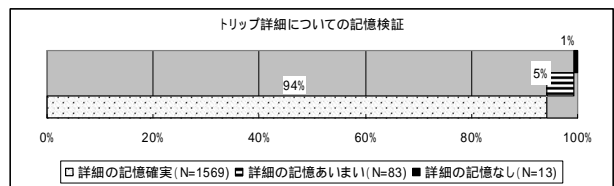


図-6 1週間内の高速道路利用詳細についての記憶検証

(5) 記憶あいまい回答者の属性分析

平成20年度PA調査は、309名の回答者から、1週間のすべての高速道路利用詳細の1747トリップ分を集めた。前節より、ほとんどの回答者は、1週以内の高速利用について、利用ごとの詳細まで記憶が鮮明に残されていることが分かったが、少数であるが、過去1週間の交通行動の記憶が「あいまい」と回答する人もいた。このような回答者について、以下のような集計を行った。

図-7は、記憶曖昧と答えた交通トリップを、交通目的別で集計したものである。全体の1747トリップのなか、記憶について「曖昧」と答えたのは、5%程度であるが、「観光」を目的とするトリップは、記憶曖昧な割合が8%と高く、観光のための高速利用は偶発的な利用であり、普段ではあまり使わない道を利用するので、習慣的によく同じ区間を利用する回

答者と比べ、記憶の差が生じることが考えられる。

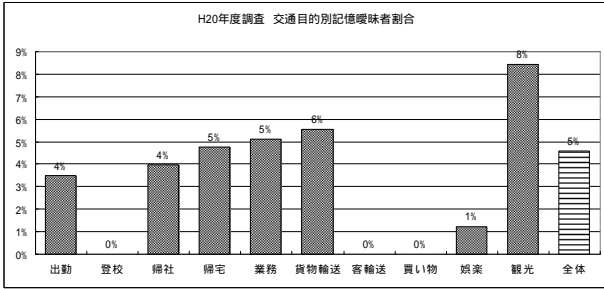


図-7 H20 年度調査 交通目的別記憶曖昧者割合

ここで、同じ高速区間を習慣的に利用する回答者と、そうではない回答者に分けて、記憶曖昧回答の割合を集計した。結果は図-8 で示した通り、往復習慣利用者は非往復習慣利用者に比べ、利用詳細をはっきり覚えている割合が高い。なお、往復習慣利用者とは、過去1週間に同じ高速区間(復路利用も含む)を2回以上利用した回答者とする。

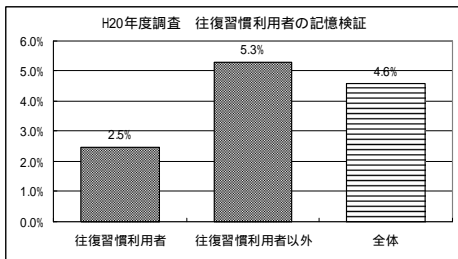


図-8 H20 年度調査 往復習慣利用者の記憶検証

アンケート回答者は、どのような属性において交通利用詳細を正確に、丁寧に答えるかについて、以下のように、ロジスティック回帰分析を行った。

分析に使われたデータとして、アンケート回答者309名が調査期間中の1週間の間、高速利用のある日について、利用日ごとの個人属性と利用属性を抽出した。

分析データの詳細は、表-3 にまとめた。

表-3 H20 年度調査 記憶曖昧のロジスティック判定用データ

最初に考えた説明変数	
年齢	回答者の年齢(20代~60代以上の5段階評価)
回答所要日数	アンケート配布日から記入までの経つ日数
当日利用回数	該当利用者の該当利用日の高速利用回数
当日までの利用回数	該当利用者がアンケート記入日からさかのぼり、該当利用日までの累計高速利用回数
当日までの経つ日数	アンケート記入日からさかのぼり、該当利用日まで経つ日数
休日判断	該当利用日は休日であるかどうかの判断
習慣利用判断	該当利用者は同じ高速区間を2回以上利用したかどうかの判断
休日利用割合	該当利用者の全利用トリップに占める休日利用の割合
公用割合	該当利用者の全利用トリップに占める公的利用の割合
年間走行距離	該当利用者の年間走行距離
被説明変数	
曖昧判定	該当利用日における記憶曖昧なトリップがあるかどうか、または前後食違いの回答があるかどうかの判断

使用されたサンプル数: 983件

ロジスティック分析の結果、有意確率0.05以下の4つの説明変数が選択された。予測分類分割値 $a=0.15$ のとき、最良な全体正分類パーセント値75.7を得た。以下の表-4は、分析の結果を示す。

表-4の結果より、アンケート回答者は、ある日の交通利用について回答があいまいであるかどうかは、次の要因より影響されるといえる。そして、これら

の要因から、該当回答者のその日の交通利用についての回答のあいまいさを予測することもできる。

表-4 H20 年度調査 記憶曖昧のロジスティック判定

観測値	予測値(分割値 $a=.15$)		正分類パーセント		
	曖昧判断 0	曖昧判断 1			
曖昧判断 0 (曖昧ではない)	674	187	78.3		
曖昧判断 1 (曖昧である)	51	67	56.8		
全体のパーセント			75.5		
方程式中の変数(有意確率0.05以下の説明変数)					
	B	標準誤差	Wald	有意確率	Exp(B)
年齢	-.227	.094	5.857	.016	.797
当日利用回数	.334	.093	13.00	.000	1.396
習慣利用判断	-.965	.243	15.74	.000	.381
当日まで経つ日数	.115	.046	6.197	.013	1.122
定数	-1.97	.397	24.71	.000	.139

同じ高速区間を週2回以上利用する高速道路習慣利用者以外の回答者は、高速利用についての回答がやや曖昧になることがある。

当日高速利用の多い回答者は、その日の高速利用についての回答がやや曖昧になることがある。

若い回答者であればあるほど、回答が曖昧になることがある。

回答日からさかのぼった日数が多ければ多いほど、その日についての回答は曖昧になる傾向がある。

ただし、上記の曖昧さは、5%程度の小さな値留まっており、今後は許容されるデータ精度も含めて調査設計についてさらに検討する必要がある。

4. 結論

本研究では、高速道路料金所で行われてきた、はがき調査がETC普及により難しくなってきたことを受けて、最近進んできているWEB調査方式のデータ利用上の課題について考察した。そして、本研究では、これらの課題に対処して、より信頼性のある調査方法の検討における基礎データを得る目的で新たな調査を実施した。この調査では、調査した時間帯を含む、1週間程度の全交通利用について分析し、1日中や1週間における全高速利用について聞くことが分かった。また、多くの回答を要求することで生じる回答の曖昧さについても分析を行い、観光目的で利用する人や利用回数の多い人などは回答の曖昧さが、値は小さいものの生じやすいことがわかった。

謝辞

本研究は、財団法人名古屋高速道路協会からの受託研究成果の一部である。本研究の遂行にあたり、詳細なデータのご提供、適切なご指導、ご助言をいただいた方々に、心から感謝いたします。

参考資料

- ・名高速集中工事調査報告書 H18/19年度版
- ・名高速自動車起終点調査報告書 H15年度版
- ・藤田素弘・林小虎:「ETC普及下におけるWEBとはがきによる高速道路利用状況調査の検討」, 土木計画学研究会, 第37回研究発表会