

有料道路社会実験データを用いた 料金弾性値規定要因の分析

塚田 幸広¹・福田 大輔²

¹正会員 国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター（〒120-0002 茨城県つくば市旭1番地）

E-mail:tsukada-y27x@nilim.go.jp

²正会員 東京工業大学大学院 理工学研究科（〒152-8552 東京都目黒区大岡山2-12-1-M1-111）

E-mail:fukuda@plan.cv.titech.ac.jp

ITを活用して料金を変動させ、有料道路と一般道路の交通需要のバランスさせることにより渋滞緩和を図る施策が国際的に展開されている。わが国では、料金割引により一般道から有料道路に交通を転換させ、各都市の渋滞を緩和する施策が数年間の全国的な社会実験を通じて本格化された。本研究では、一般道の渋滞緩和効果等の交通工学と料金弾性値特性等の経済学の両面から有効なETCによる料金施策の詳細設計に必要な最適な条件を見いだすために、過去の研究をレビューするとともに、料金弾性値を規定する要因を、社会実験で計測されたデータをもとに複数事例を比較し、さらに、ICペアデータ(高速道および一般道のデータ)による重回帰分析を試みた。事例単位とICペア単位での分析結果から、料金弾性値に影響を与える要因として、車種、割引率、時間帯の他にICへのアクセス距離等の地理的条件を明らかにする。

Key Words : toll road, discounted charge, toll price elasticity, regression analysis, ETC

1. はじめに

欧米、アジア等各国で、財政難、用地制約から既存空間での渋滞緩和、交通安全、環境保全のための効果的な交通施策への要請が強くなっている。これまで、高速道路の交通マネジメントにおいて、ITを活用した料金施策、道路交通情報の提供、ネットワーク・アクセス強化、ランプメタリング等流入コントロール、各レーン毎の推奨速度を提示するアクティブ・トラフィック・マネジメント等の施策を積極的に展開している。特に幹線道路における料金可変による需要マネジメントあるいは、都市域における混雑課金政策を導入するなどして、都市または地方の交通渋滞の緩和する施策を進めている。例えば、米国では、渋滞対策として電子ダグによるバリュー・プライシング・プログラムとしてのHOTレーン¹⁾を運用展開するとともに、財源確保のためにGPSあるいはプライバシーに配慮してGPSを用いない手法による対距離課金制度を、オレゴン州²⁾、ミネソタ州³⁾で社会実験により技術・制度の両面から検討をしている。また、欧州では、ロンドン、ストックホルムでANPRによる混雑税、ドイツをはじめとするEU諸国では、GPSあるいはDSRCによる大型車の対距離課金が本格

化している。ストックホルムでは、導入段階では賛否の様々な議論があったものの、本格実施から3年後の都市内の交通が24%減少し、ロードプライシングに対する支持も74%に上昇している⁴⁾。

一方、わが国では、一般道から有料道路へ交通を転換し、地域の沿道環境の改善や渋滞緩和等の課題解決を図ることを目的に、2000年代中期より、有料道路の料金に係る社会実験を全国各地で実施し、その結果に基づき本格的にETCによる有料道路の料金割引施策を進めてきた。さらに、大都市圏においては、環状道路ネットワークの誘導を目的とした割引制度も展開されている。

このように、各国でITを活用した料金施策が展開される中、ユーザー・住民の受容性、プライバシー等に対する配慮が重要になってくるとともに、料金施策を有効かつ効率的に実施するためにも実施データに基づいた検証が必要となってくる。

本研究は、このような問題認識に立ち、日本における多様で弾力的な料金施策の実効性を検証するために、料金の変化に対する需要の変化を巨視的に把握する指標として料金弾性値に着目し、社会実験による詳細なデータに基づく統計分析により、料金弾性値の規定要因を抽出し、包括的な考察を行うものである。

2. 高速道路料金弾性値に関する既往研究

わが国においては、高速道路の料金改訂時に料金値上げが交通量に与える影響を料金弾性値を用いて評価した既往研究がある。例えば山内⁵⁾は、東名および名神高速道路の車種別料金弾性値を回帰分析により算出している。得られた料金弾性値は-0.2～-0.3程度であり、普通車の方が大型車よりも大きいことが示されている。また、白石⁶⁾、山上⁷⁾、高城・合津⁸⁾、梶川⁹⁾は、東名、名神等の主要高速道路を対象として、料金改訂の影響を長期的に経済諸指標等を用いて料金弾性値を算出している。さらに谷下¹⁰⁾は、高速道路を対象に重回帰分析を行い、料金弾性値を推定している。その値は0～-0.4であり、地理的配置や経済状況や路線長によって異なることが示唆されている。

料金割引実験に関連して料金弾性値を論じたものとして、松田・塚田¹¹⁾がある。海外においては、例えばMatas et al.¹⁴⁾が、スペインの有料高速道路を対象に重回帰分析を行い、料金弾性値を推定している。その値は-0.21～-0.83であり、代替経路のサービス水準及び路線長の影響を受けることを明らかにしている。一方、ETCの影響を加味した分析としてFinkelstein¹⁵⁾、石井・福田¹²⁾が挙げられる。Finkelsteinでは、キャッシュレス支払い方式の浸透に伴い料金変化に対する需要側の感度が鈍るという仮説のもと、アメリカの有料道路を対象に重回帰分析により料金弾性値を推定し、-0.06程度の値を得ている。また、石井・福田によるわが国の高速道路を対象とした実証分析結果に基づく、一部の道路についてETCによるキャッシュレス化の影響が示唆されるものの、逆の傾向も存在する可能性があることが確認されている。

主な既往研究の料金弾性値を表―1に整理する。

表―1有料道路の料金弾性値に関する先行研究

著者	高速道路	料金弾性値
白石 (1980)	東名、名神高速道路	小型車: 0.39～0.59 大型車: 0.31～0.59
山上 (1991)	全高速道路(日本)	0.36
高城ら (1991)	12の高速道路(日本)	-0.08～1.09
梶川 (1999)	東名高速道路	0.39
谷下 (2005)	10の高速道路(日本)	0.04-0.44
石井・福田 (2011)	30の高速道路(日本)	$\{-0.08+0.023 \times \text{ETC}\}$
Matas et al. (2003)	高速道路(スペイン)	0.21～0.83
Finkelstein (2009)	有料道路(アメリカ)	$\{-0.061+0.31 \times \text{ETC}\}$
Litman (2010)	有料橋等(アメリカ、カナダ)	-0.04～4.0

注: “ETC” : ETC普及率(%)

3. 料金弾性値の推定手法

料金弾性値の推定に際しては、GDP、燃料価格、国民あるいは県民所得、製造業諸指数等を説明変数として料金弾性値を推定する計量経済的手法と、料金変化の前後の交通量を用いて直接的に料金弾性値を算出する実測的手法に大別できる。前者の場合、長期間の時系列傾向を予測できるが、長期的なデータ整備及び推計に手間がかかる。一方、後者の場合、算定式が簡単で簡便に求めることが可能であるが、短期的な料金の変化の影響だけしか考慮できない等の特徴がある。本研究では、社会実験のデータが利用できることから、料金変化の前後の料金と交通量により料金弾性値を直接算定する実測的算定手法を採用した。

Q を需要量、 p を料金としたとき、料金弾性値 e は以下の式で定義される。

$$e = \frac{\partial Q / Q}{\partial p / p} = \frac{p}{Q} \cdot \frac{\partial Q}{\partial p} \quad (1)$$

上記の弾性値は、通常計量経済モデル等の推定結果から間接的に求められるが、社会実験のように料金変化前の交通量 Q と料金 p 、料金変化後の交通量 Q' 料金 p' を入手できるような状況では、次の弾性値の式から直接的に料金弾性値を求めることもできる。本研究では式(2)を採用する。

$$e = \frac{\frac{Q' - (Q + Q')/2}{(Q + Q')/2}}{\frac{p' - (p + p')/2}{(p + p')/2}} \quad (2)$$

4. 社会実験の概要

わが国では、地域固有の問題に応じて、一般道から朝夕の渋滞時間帯あるいは夜間時間帯に交通の転換等を促進することにより高速道路の有効利用を図るとともに、渋滞緩和や沿道環境改善、交通安全対策を推進するため、2003年から2006年の間に「地方における課題解決型社会実験」を実施している。これらの詳細については、各年「有料道路の料金に関する社会実験事例集」¹⁸⁾⁻²⁰⁾を参照されたい。この3年間に実施した社会実験は、大都市圏、地方中核都市、地方都市など人口レベルに応じて75の箇所、主として朝夕の通勤交通等により生ずる渋滞の緩和、大型車を中心とした物流・業務交通等に対応した沿道環境の改善を目標において実施された。さらに、一部の社会実験では、観光シーズンの渋滞緩和も目的にした。

5. 料金弾性値の規定要因：社会実験単位で見た場合の基礎分析データの概要

(1) データの概要

本研究では、各実験箇所、車種（小型車・大型車）毎に社会実験前後の料金、ICペア交通量及びそれに算出される料金弾性値、ICペア区間長の他、対象となる高速道路及び近傍の一般道区間の交通特性については、道路交通センサス(2005)のデータを用いた。使用した交通センサスデータは、対象となるICペアの対応する高速道路及び一般道路の車線数、平日24時間交通量、平均旅行速度、大型車混入率、混雑度及び一般道路からICのアクセス距離の合計である。

(2) 社会実験による結果概要

各地区の社会実験から渋滞解消等の結果から、以下のような現象が確認できた。詳細は、3年間の事例集^{18)・20)}及び松田・塚田¹¹⁾に委ねる。

- ①一般道から高速への転換による朝夕の渋滞緩和
- ②ピークからオフピークへのタイムシフト効果による渋滞緩和
- ③タイムシフトによる時間信頼性の向上
- ④渋滞緩和、大型車の転換による騒音の低下等沿道環境緩和
- ⑤観光等交流の活性化

また、図—1に車種別及び割引時間帯が料金弾性値与える影響を弾性値が高い箇所順に示す。この図より、高速道路の交通量が少ない箇所、夜間の大型車の影響が大きい箇所、比較料弾性値が高いことなどが概ね認められる。

(3) 割引率・割引時間帯（表—2）

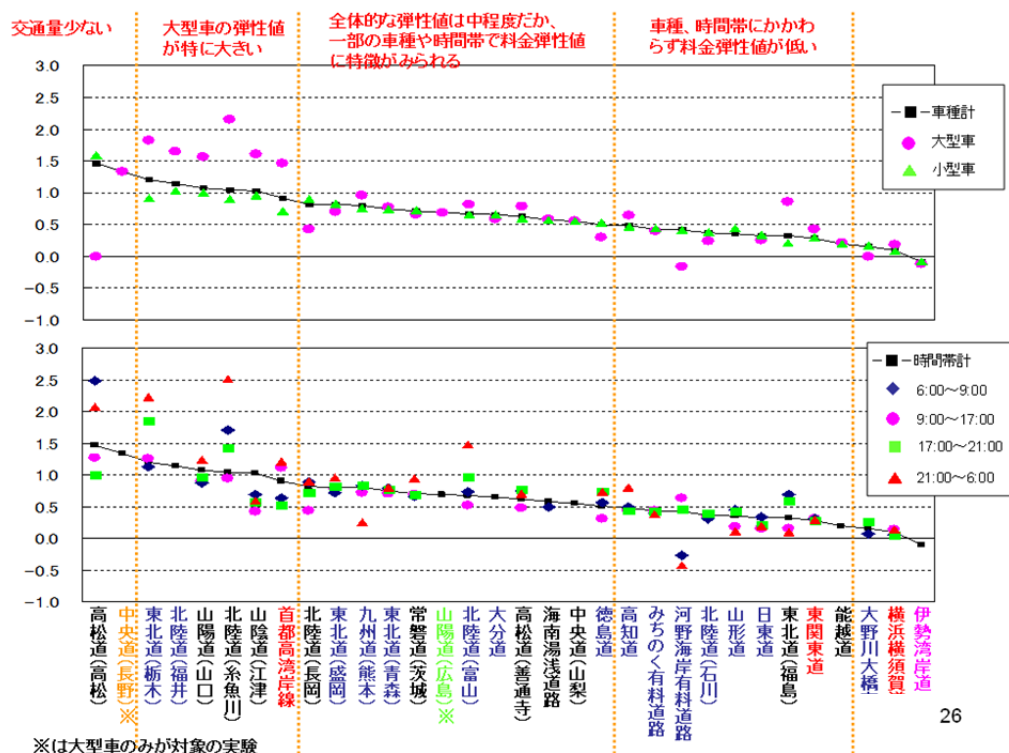
岩手（東北道）、日立（常磐道）、上越（北陸道）の各社会実験では、割引率の影響を計測している。表—2には対象となる一般道について断面交通量、最大渋滞長の変化、高速道路については交通量の変化を示している。また、全日及び朝、昼間、夕方、深夜の4つの時間帯における料金弾性値を示す。各実験箇所とも割引率が大きくなるにつれて高速道路の交通量の増加が確認されており、特に岩手では、20%の割引率の増加に伴い高速道路の交通量が40%増加している。

一般道の断面交通量、最大渋滞長の顕著な減少が認められるものの、割引率の増加に伴う明確な変化は確認されていない。全日の料金弾性値は上越で割引率による変化が認められるが、他の2つの箇所では割引率50%より30%の方が大きい。また、深夜での弾性値が高い傾向が伺える。

これらの結果から、30～50%の割引率では、料金弾性値が概ね0.8以上確保され、朝夕のピーク時の渋滞が大きく緩和されていることが示唆される。なお、上越では割引率が50%では一日を通じて料金弾性値が1.0を超えており、特に朝夕、深夜で大きな弾性値が計測されている。深夜の割引は、大型車の交通量の増加を引き起こし、顕著な料金弾性値の増加となっているものと考えられる。

(4) 地形・地的要因（都市部・地方部、ICアクセス性）

大型車の料金弾性値が高い箇所では、車種計の実験区間内全ICペア計の料金弾性値と比較して、大型車の実験区間のうち両端ICペアの料金弾性値が高い（表—3）。



図—1 料金割引社会実験における料金弾性値のランキング

表—2 料金割引率の変化に伴う交通量と料金弾性値変化

	割引率	一般道 断面交 通量	一般道 最大渋 滞長	高速交 通量変 化	弾性値(全車)					弾性率の傾向
					全日平 均	6時—9 時	9時—17 時	17時— 20時	20時—6 時	
岩手	30%	▲3%	▲65%	150%	0.90	0.81	0.85	0.99	0.81	一日中0.8以上の弾性率
	50%	▲2%	▲87%	190%	0.80	0.72	0.77	0.82	0.96	夕方、夜に高い弾性率
日立	30%	▲2%	▲100%	140%	0.79	0.64	0.82	0.78	1.12	30%の方が弾性率が高い傾向
	50%	▲3%	▲98%	160%	0.71	0.66	0.68	0.70	0.95	夜間ほど弾性率が高い
上越	25%	▲3%	▲30%	120%	0.59	0.59	0.09	0.49	1.05	朝、夜間が弾性率が高い。
	50%	▲4%	▲9%	180%	1.04	1.70	0.95	1.42	2.50	一日を通じて0.9以上の弾性率

また、両端末ICペアのアクセス・イグレス距離は概ね2km以内となっており、ICアクセスの良さが大型車の転換の一要因となっていることが伺える。すなわち、大型車の場合、単位距離あたりの料金が相対的に高いため、料金割引の社会実験区間のICへのアクセス・イグレスが短い条件では、距離最大となる両端のICペアでの交通が増加し、結果として大きい料金弾性値となっているものと考えられる。

表—3 大型車による料金弾性値と両端ICまでのアクセス距離との関係

社会実験箇所	大型車の 両端 IC ペアの料 金弾性値	全車の全 IC ペアの 平均料金 弾性値	両端の IC ま での距離 (km)
長野	1.40	1.40	0
栃木	1.94	1.20	0
福井	2.43	1.65	3.0
山口	2.20	1.07	2.8
新潟	2.44	1.04	1.5
島根	1.61	1.03	0
青森	0.93	0.74	0
熊本	1.65	0.82	1.1
高松	1.00	0.62	0.7
高知	0.83	0.48	0
福島	1.63	0.32	1.2
広島	1.12	0.70	1.9

(5) 社会実験結果から得た知見

上記の(2)～(4)において、複数の社会実験事例の結果に基づいた分析を行ったが、総括すると以下のような知見に整理される。

① 時間帯、割引率等の影響

- 実施時間帯：現道の混雑時間帯にもよるが、全体傾向として朝夕ピーク時が渋滞低減に対して効果がある。
- 時間帯で比較すると、料金弾性値は深夜・夜間の割引が高い傾向にある。
- 料金割引率：3割または5割引程度が効果的である。

② 並行する一般道の交通と地理特性の影響

- 高速道路までのアクセス性（距離）の影響が顕著である。
- 一般道の混雑度が大きい区間は転換しやすく、弾性値が高くなる傾向がある。
- 地理特性により、料金割引に反応する交通の特性、効果の発現傾向が異なる

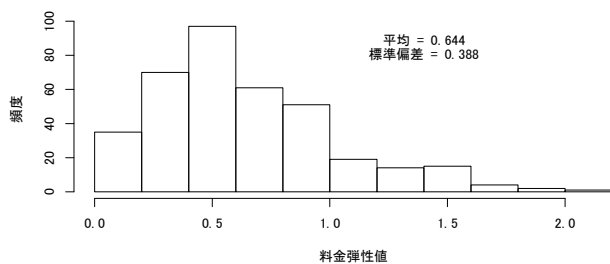
6. 料金弾性値の規定要因：ICペアデータを用いた重回帰分析

(1) 概要

有料道路の料金弾性値の更なる包括的な分析の次のステップとして、それを規定する要因を識別するために、ICペア単位でのデータを用いた重回帰分析を行う。既に前節で述べたように、本研究では、社会実験の対象とする道路区間用のICペア毎に直接測定された料金弾性値を用いている。社会実験が実施された条件は、実験間でも大きく異なっており、さらに同一の実験内においても、沿道条件や環境条件、基本交通特性等、料金弾性値に影響を及ぼす要因は多様となっている。したがって、料金弾性値を従属変数とし、その他の諸変数を独立変数として用いることによって料金弾性値の規定要因を明らかにすることが可能になると期待される。

(2) 基礎分析

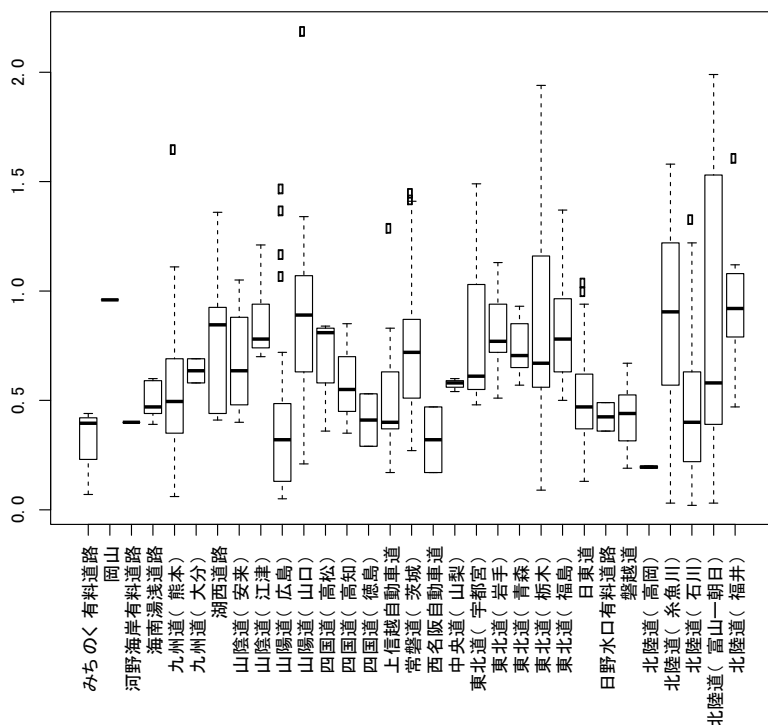
まず、社会実験前後の需要や料金価格を、ICペ



図—2 料金弾性値の分布

アレレベルで整理した。ここでは、前節で述べた複数の事例に基づくデータからICペアレベルのデータを抽出した。料金弾性値として負の値が算出された幾つかのICペアを除去し、合計368のICペアレベルでのサンプルデータを作成した。その料金弾力値の分布を図—2に示す。このICレベルでの料金弾性値の平均値は0.644、標準偏差は0.388であった。これらは、同じ社会実験において弾性値の決定要因のために観測されていない共通の特性があることから、別の社会実験の全体弾性値の分布を調べた。図—3には、社会実験別に集約した料金弾性値のボックスプロットを示す。明確な傾向とは言えないものの、料金弾性値の分散パターンが異なる社会実験間で異なることが示唆される。

また、料金弾力値に影響を及ぼしうる要因の一つとして考えられる高速道路へのアクセシビリティに関連して、図—4には当該ICの始点と終点に対する一般道路からのアクセス距離の総距離と料金弾力値の散布図を示す。料金弾性値は有料道路へのアクセス性が悪くなると減少する傾向にあることが示唆される。



図—3 料金弾性値[IC ペア毎]のボックスプロット (社会実験別)

(3) 重回帰分析

料金弾力値の規定要因を包括的に分析するために、ICペアレベルで直接測定された料金弾力値を従属変数とした重回帰分析を行った。料金弾性値は正の値をとるため、以下の対数式により特定化することとする。

$$\ln e = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln X_i + \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^{q-1} \beta_{jk} Z_{jk} \quad (3)$$

ここで e は料金弾力値であり、 α_0 は定数項、さらに n 個の連続量独立変数(X_i)並びに p 個のダミーカテゴリ変数(Z_{jk})で規定される。 α_i は、 β_{jk} は未知パラメータである。カテゴリ変数では、対応する $q-1$ のダミー変数が定義されている。この式と同様の特定化は、例えば、Wardman¹⁶⁾によって時間価値のメタ分析に適用されている。

ここでは、未知のパラメータを推定するために式(3)に標準通常の最小二乗法を適用する。なお、同じ社会実験内のICデータ等に類似性が存在する可能性に配慮して一般化線形混合モデル等の適用も試みたが、類似性の存在は統計的に棄却されたため、ここでは最小二乗法の適用結果のみを表—5に示す。決定係数は0.37程度だが、これは時間価値メタ回帰分析の結果(例えばWardman、1998)と同程度の適合度である。

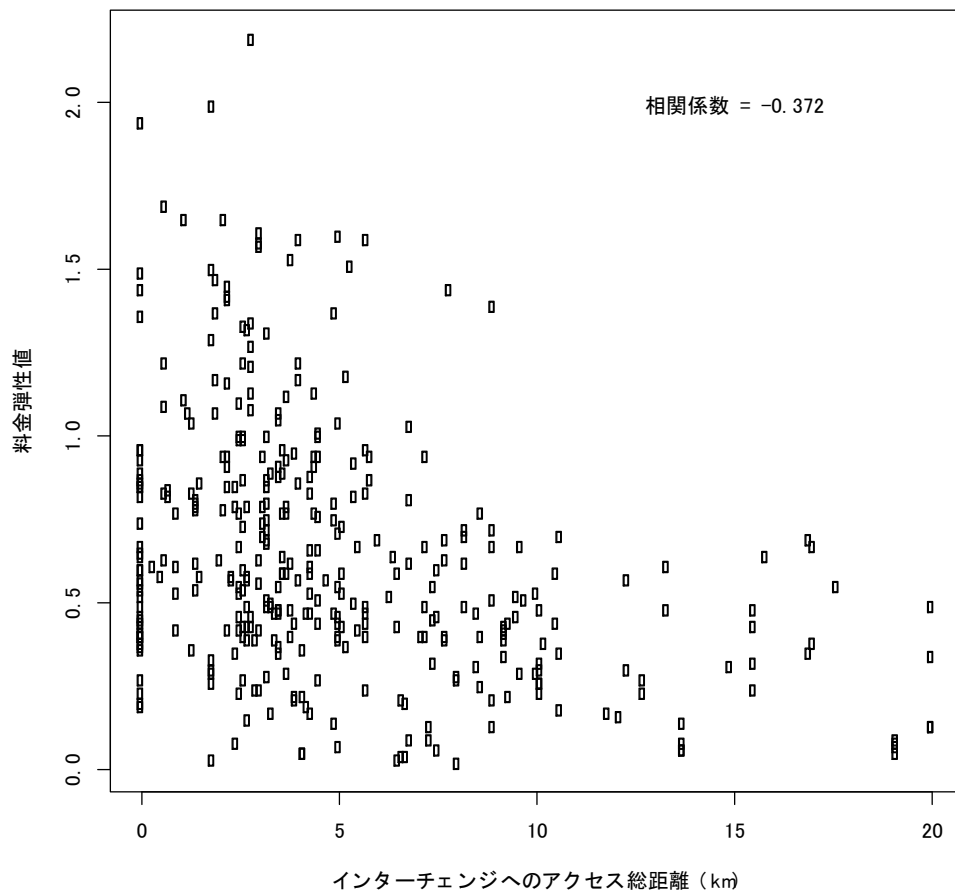
有料道路の割引区間の長さは、弾性値にプラスの影響を持っており、有意性も高い。すなわち、有料道路割引区間が長くなるほど、その社会実験は、料金弾性値の面で有利であるといえる。

また、大型車混入率は有意に正の影響を与えているが、これは、大型車の方が小型車よりも高速道路料金の変化に敏感であることを意味している。

さらに、表—3において既に示したように、有料道路へのアクセス距離は料金弾性値にマイナスの影響を与えている。すなわち、有料道路へのアクセシビリティの容易さが高速道路の需要を大きく喚起するための要因であり、料金施策の実効性の重要な条件の一つであることが示唆される。

また、並走一般道の車線数、並びに、混雑度(道路容量に対する最大交通量の比)は、共に有意で正の影響を与えている。一方、当該高速道路IC間の車線数や混雑度は料金弾力性に有意な府の影響を与える。高規格道路利用割合がもともと大きい地域では、割引による交通量の増加は通行料価格の変動に比べて小さくなると解釈される。

ETC普及率は、価格弾性値に負の影響を与える。これは、ETCの普及に伴って価格感度が鈍る効果(Finkelstein, 2009)であると解釈でき、既存研究(石井・福田, 2011; Finkelstein, 2009)とも整合している。



図－４ インターチェンジへのアクセス総距離と料金弾性値の関係

7. 施策の実行性の向上に資する試案：料金割引 関連情報の提供

5節、6節の結果から、社会実験の段階では、料金弾性値に対して、一般道路からのアクセス距離が大きな影響を及ぼすことが明らかとなった。しながら、最近の料金割引時の料金弾性値が本格化実施後、徐々にながら低下していることが指摘されている。これは、料金割引制度自体の複雑化

とタイムリーな料金割引に関する情報の不足に起因するものと思われる。さらに、福田らが指摘するように、ETCの利用による料金抵抗の低下も影響してものと考えられる。

米国でのHOTレーンにおけるダイナミックなプライシングの料金表示は本線上の道路標示板に交通速度に応じて変動的に表示される(図－5 参照)。すなわち、米国HOTレーンの場合、変動する料金が道路表示板により直接的にユーザーに示され、ユーザーはその情報をもとに判断し行動しやすい

表－４ IC レベルのデータを用いた重回帰分析の結果

被説明変数	log(Elasticity)				
説明変数	推定値	標準誤差	t値	意味解釈	P値
定数項	-2.742	1.005	-2.729	(定数項のため、意味は無い)	1%
大型車ダミー	-0.843	0.368	-2.294	大型車対象の社会実験の方が(小型車よりも)料金弾性値が小さくなる	2%
log(Distancet)	0.208	0.066	3.175	当該IC間の延長が長いと、料金弾性値が大きくなる	0%
log(Traffic24t)	0.166	0.094	1.774	当該IC間の平日24時間交通量が多いと、料金弾性値が大きくなる	8%
log(Largecart)	0.484	0.155	3.126	当該IC間の大型車混入率が高いと、料金弾性値が大きくなる	0%
log(Lanet)	-0.413	0.195	-2.119	当該IC間の車線数が多いと、料金弾性値が小さくなる	3%
log(Congt)	-0.194	0.122	-1.592	当該IC間の混雑率が高いと、料金弾性値が小さくなる	11%
log(ETC)	-0.171	0.077	-2.222	当該IC間のETC利用率が高いと、料金弾性値が小さくなる	3%
大型車ダミー×log(Distancet)	0.129	0.122	1.054	当該IC間の距離が長いほど、大型車対象の社会実験による弾力性が大きくなる	29%
log(ICaccess + 1)	-0.309	0.050	-6.239	当該ICへのアクセス距離が長くなると、料金弾性値が小さくなる	0%
log(Lanea)	0.341	0.100	3.395	並走一般道の車線数が多いと、料金弾性値が大きくなる	0%
log(Conga)	0.366	0.136	2.682	並走一般道の混雑率が高いと、料金弾性値が大きくなる	1%
log(Kokikaku)	-0.367	0.104	-3.522	県別の高規格道路の利用率が高いと料金弾性値が低くなる	0%
サンプル数	368			変数定義:	
決定係数	0.370			Distancet: 当該IC間の高速道路延長(km), Traffic24t: 当該IC間の平日24時間交通量(台),	
自由度修正済み決定係数	0.348			Largecart: 当該IC間の大型車混入率(%), Lanet: 当該IC間の車線数(本),	
				Congt: 当該IC間の混雑率(%), ETC: 当該IC間のETC利用率(%),	
				ICaccess: 当該ICへのアクセス総距離(km), Lanea: 並走一般道の車線数(本),	
				Conga: 並走一般道の混雑率(%), Kokikaku: 県別に見た高規格道路の利用率(%)	
方法: 通常最小二乗法					



図ー5 米国ミネソタにおけるダイナミック・プライシングの表示事例¹⁷⁾ (左端のレーンにおいて、混雑の程度に応じて料金が動的に変動)

環境になっているものと考えられる。一方、わが国の場合、一般的に高速道路と並行する一般道とが離れていることに加えて、一般道のユーザーに対して料金（現状では、朝夕の時間帯別割引料金、深夜割引料金、環状道路での割引料金等）が示されておらず、高速道路へ転換するインセンティブが作用しない。社会実験の段階では、一般道、高速道路で看板、垂れ幕等あるいはマスメディアを通じて周知に図ったが、本格実施後を目立った広報施策を積極的に対応してこなかったことが影響したものと推察する。これらに対応するために、渋滞等の道路交通情報に加えて、料金の情報をカーナビあるいは情報板によりユーザーに提供することを提案したい（図ー6）。特に、道路ネットワークが密な大都市圏において環状道路に交通を誘導するために、割引情報も加味したナビゲーションが有効な手段となるものと考えられる。

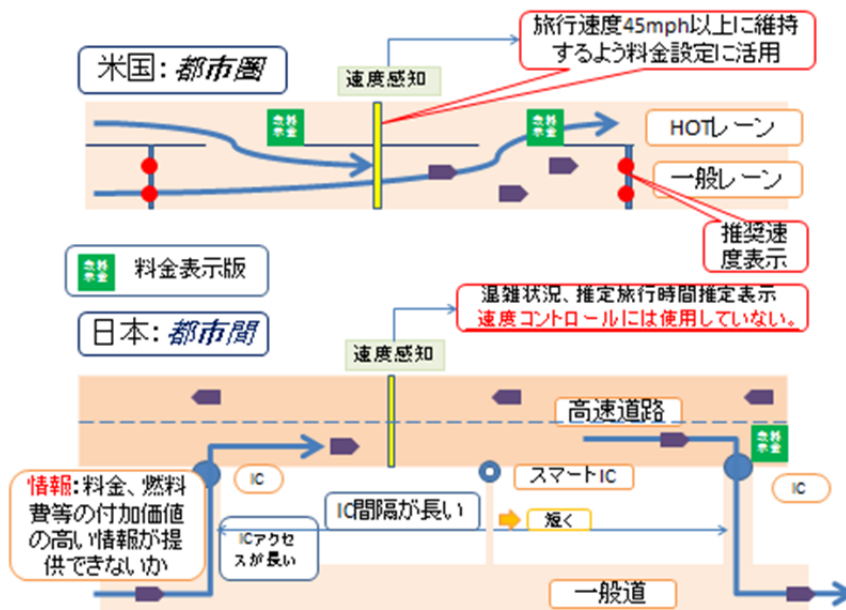
8. 結論

本研究では、2000年代中期に実施した有料道路の料金割引社会実験のデータを用いて、有料道路料金に対する自動車交通需要の弾性値の規定要因を包括的に検証した。その際、社会実験箇所レベルでの弾性値のみならず、ICレベルの料金弾性値に関しても、それを規定する交通・環境・社会要因の影響を統計的に検証した。本分析を通して得られた主な結果は次のとおりである。

第一に、複数の社会実験の結果の比較分析から、有料料金の料金弾性値は、特に比較的交通量が少ない深夜または早朝と夕方などのピーク時間帯に大きくなる傾向があることが判明した。深夜の時間では、大型車において高い弾性値が計測されている。また、料金弾性値から判断して、割引率が30から50パーセントの間で採算性の観点から実行性の観点から適切であることが見出された。さらに、両端ICに一般道路からの距離が近ければそれは弾性値が高くなり、車種別には、弾性値が大型車に特に有利になることが確認された。

第二に、ICレベルで料金弾性値の規定要因を探るための詳細な回帰分析により、料金割引区間の長さ、大型車のシェア、一般道の混雑度などのいくつかの要因は正の要因があること、一方で、混雑度、ETCの普及率や一般道からのICへの総アクセス距離などが負の要因であること等が明らかとなった。これらの各パラメータの傾向は、社会実験結果について従来述べられてきた定性的傾向、及び、我々の直感ともその多くが合致している。

本研究では、有料道路の社会実験期間中の“短期”の料金弾性値に関連する可能性のある規定要因を示したに留まっている。実際の料金政策に本研究から得られた結果を反映させるためには、



図ー6 日米の高速道路料金の情報提供の比較

ETC利用の増加に関連付けて料金弾性値への影響をより詳細に検証すると共に、長期的な弾性値を考慮する必要がある。さらに、欧米諸国では継続して、ITS技術を用いた道路の料金施策が実施されてきたように、わが国においても交通需要や各地域の特性に応じた効果的な料金施策に関するシステム・制度を確立することは急務である。実行性が高い施策立案のためにも、国内外の研究や実務的動向に関連する研究を続けていきたい。

参考文献

- 1) Federal Highway Administration: Managed Lanes: A Primer, 2005.
- 2) Oregon DOT: Oregon's Mileage Fee Concept and Road User Fee Pilot Program FINAL REPORT, 2007.
- 3) Minnesota DOT: Report of Minnesota's Mileage-Based User Fee Policy Task Force, 2011.
- 4) Waker, J.: The Acceptability of Road Pricing, 2011.
- 5) 山内弘隆：道路の車種別費用負担について—高速道路料金へのラムゼー価格の適用—、高速道路と自動車、Vol.30, No.9, pp.24-32, 1987
- 6) 白石善雄：高速道路料金改定の影響の考察、高速道路と自動車、Vol. 23, No. 8, pp.28-37, 1980.
- 7) 山上俊彦：高速道路の交通量と景気動向、高速道路と自動車、Vol. 34, No. 11, pp.31-38, 1991.
- 8) 高城一俊・合津嘉和：平成元年の高速道路料金改定後の利用状況、高速道路と自動車、Vol. 34, No. 1, pp.40-45, 1991.
- 9) 梶川俊二：高速道路の交通量と景気動向に関する最近の動向分析—東名高速道路に関する分析、高速道路と自動車、Vol. 42, No. 12, pp.43-50, 1999.
- 10) 谷下雅義：都市間高速道路交通量の料金弾力性、高速道路と自動車、Vol. 48, No. 11, pp.38-45, 2005.
- 11) 松田和香・塚田幸広：有料道路の料金に係る地方からの提案型社会実験の効果に関する分析、土木計画学研究・論文集、Vol. 22, No. 4, pp.783-788, 2005.
- 12) 石井良治・福田大輔：高速道路交通量の料金弾力性に着目したETC導入の影響に関する実証的分析、交通工学研究発表会論文集、Vol. 31, pp.295-298, 2011.
- 13) Litman, T.: Transportation elasticities: How prices and other factors affect travel behavior, 2009.
- 14) Matas, A. and Raymond, J.: Demand elasticity on tolled motorways, Journal of Transportation and Statistics, Vol. 6, No. 2, p. 91, 2003.
- 15) Finkelstein, A.: E-ztax: Tax salience and tax rates, Quarterly Journal of Economics, Vol. 124, No. 3, pp. 969-1010, 2009.
- 16) Wardman, M. : The value of travel time: A review of British evidence. Journal of Transport Economics and Policy, 32 (3), 285-315, 1998.
- 17) Minnesota DOT: Active Traffic Management in Minnesota, 2012.
- 18) 道路広報センター：有料道路の料金に関する社会実験事例集～「有料道路の活用に向けての新しい取り組み—2004」，2004
- 19) 道路広報センター：有料道路の料金に関する社会実験事例集～「地域における課題解決型社会実験」のとりまとめ～2005，2005
- 20) 道路広報センター：，有料道路の料金に関する社会実験事例集～「地域における課題解決型社会実験」のとりまとめ～2006，2006

(2013. 5. 1受付)

Comprehensive Analysis of Toll Price Elasticity of Demand for Toll Roads - Demonstration Projects on Flexible Charge in Japan -

Yukihiro TSUKADA and Daisuke FUKUDA

In Japan, the implementation of policies designed to reduce traffic congestion in urban areas by providing discounted toll road charges, and thereby the shift of traffic from ordinary roads to toll roads, became more practical with increased utilization of the electronic toll collection system; and after several years of demonstration projects these policies have been widely adopted. In this paper, we analyze toll price elasticity of demand, which were directly measured through these nationwide demonstration projects, as the main indicator, to (a) compare various conditions, and (b) perform a regression analysis of toll price elasticity for interchange (IC) pairs, in order to identify the determinants of elasticity and to explore the most suitable conditions for a detailed toll pricing policy using ETC. In addition to vehicle type, discount rate, and difference in time frame, these analyses also consider geographical conditions of toll roads, such as the distance from an ordinary road to an IC, as factors affecting toll price elasticity of demand.