

東京湾アクアライン料金引下げ 社会実験の政策分析

2013年2月

東京大学公共政策大学院

51-118073 経済政策コース 2年内山弘之

51-118080 経済政策コース 2年鈴木大地

要 旨

本分析では、2009年8月から実施された東京湾アクアライン料金引下げの社会実験において生み出された社会的純便益を公費負担と比較し、アクアラインの料金引下げの社会実験が社会全体の利益に資するものかどうかを検討するものである。分析においては消費者余剰アプローチに従いミクロ的な余剰分析を用いた。

料金引下げは終日一律料金で行われ、霞が関一君津区間を基準として競合する東関道ルートや京葉道より割安感のある料金体系となっている。本分析ではこの霞が関一君津区間を対象とし、社会実験によるアクアラインルートの純便益変化及び、東関道ルートの純便益変化を計算した。なお、アクアラインの需要増加はすべて東関道ルートから移動してきたものとしている。

分析の結果、アクアラインルートでは年間で約126億円の純便益が発生し、東関道ルートでは年間約112億円の純便益の減少があることがわかった。全体では約13億円の純便益が生じている。95%の信頼区間で計測した最小値は約6億円、最大値は約21億円となった。千葉県と国の合計の公費負担は年間で45億円と推察されることから、料金引下げの社会実験ではいずれの値でも公費負担が純便益を上回る。

また、新規の需要をアクアラインルートと東関道ルートの完全代替とせず、75%を東関道ルートからの移動、30%を新規発生した需要としたものと、前者50%、後者50%としたもの2パターンに対しても分析を行った。結果は75%、25%のパターンが純便益約41億円、50%、50%のパターンが純便益約70億円となった。公費負担45億円と同程度の純便益となるのは約70%が東関道ルートから、30%が新規発生した需要であるときとなり、純便益が公費負担を上回るには非常に大きな新規の需要の発生することが必要なことが分かった。

目 次

1. 現状-----	4
2. 社会実験の概要-----	4
3. 先行研究-----	5
4. 問題意識-----	6
5. 分析手法-----	6
(1) 交通プロジェクトの評価における消費者余剰アプローチデータ-----	6
(2) 分析の枠組み-----	7
(3) 使用したデータ-----	9
6. 分析結果-----	9
(1) 交通量変化の推計-----	9
(2) 一般化費用の推計-----	12
(3) 社会的限界費用の推計-----	13
(4) 余剰分析-----	15
(5) 感度分析-----	16
7. 結論-----	17
参考資料-----	18

1. 現状

東京湾アクアラインは神奈川県川崎市の浮島 IC から千葉県木更津市の木更津金田 IC にかけての延長 15.1km におよぶ自動車専用道路のことである。アクアラインは建設費 1 兆 4409 億円を投じて建設された超巨大プロジェクトであり 1997 年 12 月 18 日に開通した。交通の便が悪く都心へのアクセスが悪かった千葉県南部と東京横浜圏を直線でつなぐ事で地域経済の活性化を図るとともに、東関東の渋滞を解消する狙いがあったが、普通車 4000 円と通行料金が高額なこともあり、開通当初から需要は予測を大幅に下回った。そこで 2000 年 7 月に普通車 3000 円などとする料金の引き下げが行われ、2002 年 7 月には ETC アクアライン特別割引として普通車 2320 円が実現し、2007 年 4 月からは恒久化された。その後も ETC 設置車を対象とした通勤割引や深夜割引等が実施されたが、依然としてアクアラインの需要は伸び悩み、千葉県南部は資産デフレや都市部への人口流出が続くなどした。

こうした状況の中 2009 年 4 月に千葉県知事に就任した森田健作（本名：鈴木栄治）氏は就任当初よりアクアラインの料金引き下げに取り組み、2009 年 8 月から ETC 車に限り平日休日問わず 24 時間、普通車 800 円ほか全車種を対象に料金を引き下げる社会実験を実施する事となった。千葉県が 2011 年 3 月に策定した「アクアライン活用戦略基本方針・行動計画」では、

- ・観光地の魅力向上
- ・観光消費を増大させる仕掛けづくりと多様化するニーズへの対応
- ・アクアライン着岸地における拠点整備の推進
- ・企業立地の促進と工業用地の確保
- ・計画的な道路整備

の 5 項目をアクアライン料金引き下げを起爆剤とした戦略的に取り組むべき具体的な事業として上げ、県内経済活性化に取り組んでいる。

2. 社会実験概要

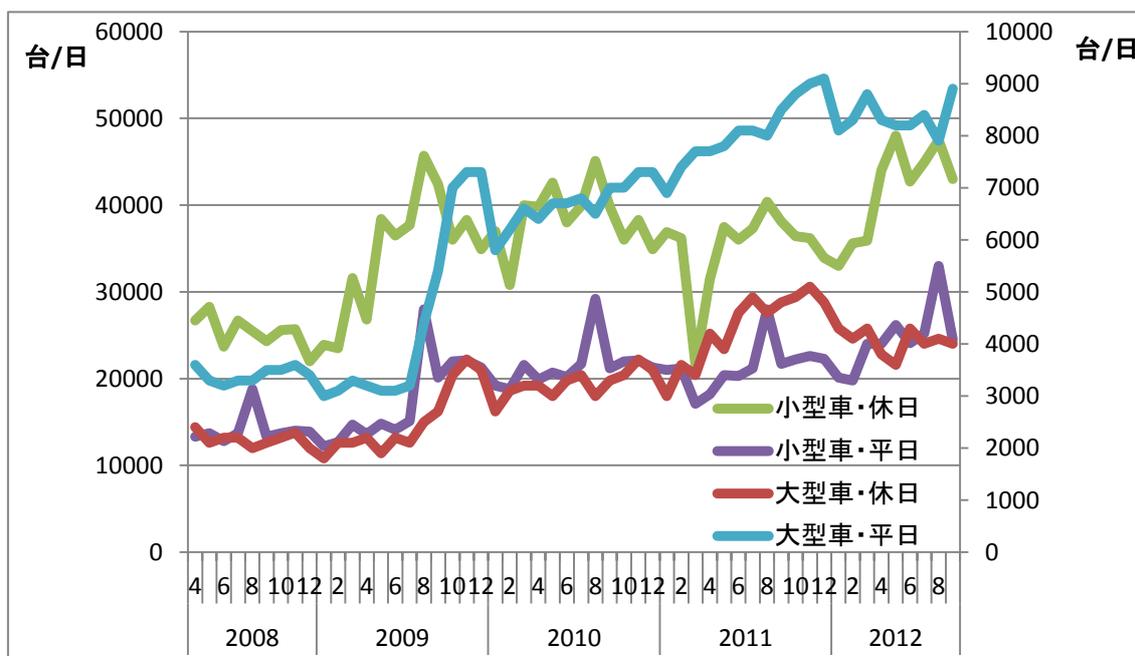
社会実験は 2009 年 8 月より開始され、ETC 搭載車に対しては表 1 の「ETC 社会実験割引」に示される料金が適用されることとなった。なお、ETC 搭載車については、すでに 2002 年 7 月より「ETC 特別割引」に示される割引料金が適用されていた。

表 1 社会実験前後のアクアライン通行料金

車種	通常料金	ETC 特別割引	ETC 社会実験割引
普通車	3000 円	2320 円	800 円
中型車	3600 円	2780 円	960 円
大型車	4950 円	3830 円	1320 円
特大車	8250 円	6380 円	2200 円
軽自動車	2400 円	1860 円	640 円

社会実験前後のアクアラインの交通量は図 1 に示されている。このグラフからは、特に小型車について社会実験後に通行量が大きく増大している様子が観察できる。

図 1 アクアラインの交通量の推移(左軸は小型車、右軸は大型車に対応)



※ 千葉県県土整備部道路計画課公開交通データより筆者作成

3. 先行研究

2009 年に実施されたアクアライン料金引下げの社会実験に関する研究はまだ少なく、唯一東京湾アクアライン料金引下げ社会実験協議会による「東京湾アクアライン料金引下げ社会実験報告書」があげられる。ここでは交通、環境、観光、企業立地、物流、経済波及効果、地域活性といった項目に関してアンケート調査や数量調査を用いて分析を行い、最終的にアクアライン利用者の約 8 割が社会実験の料金に満足しているとし、約 9 割が料金の継続を希望しているとの結果を導きだし、経済波及効果も約 358 億円と算出するなど

社会実験の効果を高く評価している。

4. 問題意識

「東京湾アクアライン料金引下げ社会実験報告書」で社会実験への高い評価がなされ、千葉県での社会実験に対する評価は高い。しかし、その一方で社会実験に伴う通行料金収入の減少を千葉県と国が公費により補填しており、国民や千葉県民の追加負担が発生している実態がある。こうした実態を踏まえて本稿ではアクアライン料金引き下げの社会実験が公費投入に見合う社会的便益をもたらしているのかどうかをミクロ経済学における余剰分析を用いて明らかにしたいと思う。

5. 分析手法

本分析は、余剰分析を通じて社会実験による社会的純便益の増加分を推計し、これを社会実験のために投入された公費と比較することで、社会実験が公費投入に見合った効果をもたらしたのかを解明しようとするものである。中心となる社会的純便益の変化の導出は消費者余剰アプローチと呼ばれる手法に従って行う。

(1) 交通プロジェクトの評価における消費者余剰アプローチ

まず、本分析の中心となる消費者余剰アプローチについて若干の説明を行う¹。消費者余剰アプローチは部分均衡の枠内で政策による消費者余剰の変化を求める手法であり、需要曲線の左側の面積で消費者余剰を求めるという極めて単純なものである。ただし、ここでの需要曲線は通常想定されるマーシャルの需要曲線ではなく、他市場の価格変化をも考慮した一般均衡需要曲線を用いるものである。この一般均衡需要曲線は、マーシャルの需要曲線のシフトした軌跡を辿ることで描くことができ、他の財の価格変化の影響をコントロールしないで推計することによって求められる。一般均衡需要曲線を用いる利点は、政策の直接の対象となった市場（直接市場）だけではなく、関連する市場（間接市場）への波及効果までを部分均衡分析の中で捉えることができる点にある。ただし、間接市場が不完全競争市場である場合には、その歪みを考慮して余剰変化に加える必要がある。

また、道路など交通サービスの市場においては、通常の財市場とは異なり、一般化費用という価格の概念が用いられるのが一般的である²。これは、消費者が路線選択の際に料金以外に所要時間なども考慮していることを反映させるためである。一般化費用の内容は論者によってやや異なるが、本分析においては通行料金、税込み燃料費、時間費用の合計とする。また、限界費用の概念も通常の市場とは異なる。道路市場において評価すべき限界

¹ 消費者余剰アプローチに関わる詳しい議論は金本（2004）を参照。

² 道路市場特有の余剰分析についての詳細は、例えば城所（2009）を参照。

費用とは、税抜き燃料費、時間費用、道路の維持管理費用を合算した私的限界費用、及び混雑、交通事故、環境問題といった外部性である。私的限界費用と外部性を足し合わせたものが社会的限界費用となる。

(2) 分析の枠組み

本分析においては、霞が関 IC—君津 IC 間のアクアラインルート（直接市場）と東関道ルート（間接市場）の 2 市場のみを考慮する。実際の利用区間は利用者ごとに多様であるが、これを正確に把握することは困難であるため、代表的な区間として霞が関—君津間を用いることとした。なお、この区間は本社会実験の値下げ額算出の基準として用いられた区間である³。各ルートの概要は次に示す通りである。

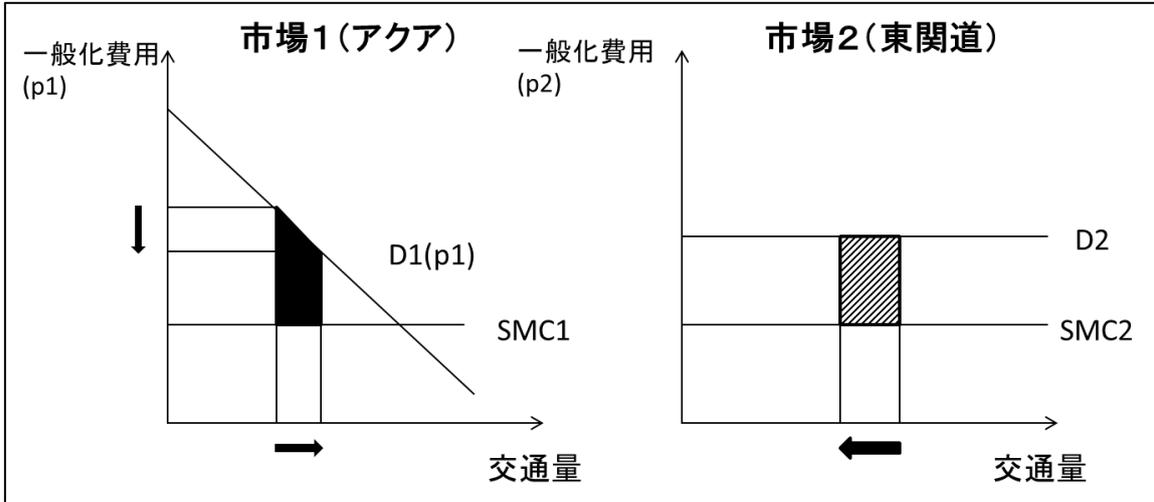
表 2 両ルートの概要

	アクアライン	東関道ルート
ルート	霞が関～有明 JCT～浮島～ 木更津 JCT～君津 (首都高～アクアライン～ アクア連絡道～館山道)	霞が関～箱崎～辰巳 JCT～ 千鳥町～宮野木 JCT～君津 (首都高～東関道～京葉道 路～館山道)
走行距離(km)	56.1	91.9
平均走行速度 (km/時)	80	80
走行時間 (分)	42.075	68.925

両ルート間の代替関係について十分な情報がないため、及び分析を単純化させるため、基本ケースでは両ルートが完全代替の関係にあると仮定する。すなわち、アクアラインルートの交通量増加はすべて東関道ルートからの移転であるとみなす。また、後述する小型・大型の区分内における各車種の内訳については、情報が乏しいため社会実験前後で変化しないと仮定する。更に、分析の便宜上、全車がガソリン車であると仮定し、需要曲線及び社会的限界費用曲線は線形であると仮定する。このような仮定の下、消費者余剰アプローチを本分析に適用して余剰変化を推計する。分析の概念図は次のようになる。直接市場であるアクアラインルートの余剰増加（図中の黒塗り部分）から、間接市場である東関道ルートの余剰減少（図中斜線部分）を差し引いたものが全体の余剰変化となる。

³ この区間での通行料金についてアクアラインルートの方が安くなるようにするため、社会実験の割引額が決定された。

図2 余剰分析の概要



具体的な分析は以下のフローチャートに沿って行う。

図3 分析のフローチャート



交通量変化の推計は、アクアラインルートについては後述する月次交通量データを用いて Box-Jenkins 法による推計を行う。データの区分に従い、①小型車・平日、②小型車・休日、③大型車・平日、④大型車・休日の4区分でそれぞれ交通量変化を推計する。他方、東関道ルートについてはアクアラインとの完全代替を仮定し、アクアラインの交通量増加と同量の交通量減少があったものとみなす。

一般化費用の推計及び社会的限界費用の推計の段階では、アクアラインルートと東関道

ルートの双方について、消費者の直面する一般化費用、外部性を含めた社会的限界費用を推計する。

余剰分析の段階では、推計結果に基づいて政策導入前後の交通量と一般化費用、社会的限界費用の関係をグラフにプロットし、台形公式等を用いて余剰変化を計算する。余剰変化は両ルートそれぞれで4区分ずつ計算し、これらを足し合わせることで全体の余剰変化を導出する。その上で、余剰変化を投入された補助金の推定額と比較する。

本分析においては交通量変化の推計が余剰を大きく左右しうることから、交通量変化の推計については感度分析を行う。特に、両ルートの代替関係についてはデータが乏しいため、最後に大幅な感度分析を行う。

(3) 使用したデータ

ここで、本分析で使用するデータについて説明しておく。まず、アクアラインの交通量変化の推計については、アクアラインの交通量、家計所得、ガソリン価格、鉱工業生産指数のデータを用いる。アクアラインの交通量データは、千葉県県土整備部道路計画課が Web 上で公表しているものを利用する。このデータは、2008 年 4 月から毎月一日あたり交通量を小型車と大型車、平日と土日祝日それぞれについて集計したものである。小型車の区分には軽自動車及び普通車が含まれ、大型車の区分には中型車、大型車及び特大車が含まれる。本分析では、2008 年 4 月から 2012 年 9 月までの 53 か月分のデータを用いる。なお、2008 年 3 月以前のデータについてはこのような集計がなされていないため、本分析においては使用しなかった。

他のデータについても、この期間の月次データとして集計されているものを用いた。家計所得については、総務省統計局の家計調査における勤労者世帯可処分所得を利用した。ガソリン価格については、総務省統計局の小売物価統計調査における自動車ガソリンの東京都区部小売価格を用いた。家計所得及びガソリン小売価格については、物価変動の影響を除去するために四半期 GDP デフレーターを用いて実質化した。鉱工業生産指数については、千葉県総合企画部統計課の公表している千葉県鉱工業生産指数を利用した。

社会的限界費用の分析に関して、アクアラインの年度別維持管理費用のデータを日本高速道路保有・債務返済機構の平成 18 年度から平成 23 年度版「決算に合わせて開示する高速道路事業関連情報」から引用した。

投入された補助金額は公式には公表されていないが、平成 23 年 2 月 25 日の衆議院予算委員会議事録よりおよその額についてデータを得ることができた。

6. 分析結果

(1) 交通量変化の推計

Box-Jenkins 法に従い、4 つの区分の交通量データそれぞれに対して、Granger 因果性検

定、単位根検定、モデル推計、系列相関検定を行う。すべての区分の交通量データについて単位根の疑いが残ったため、単位根が除去された一階階差を用いることとした。

①小型車・平日

小型車は一般家庭による利用が想定されるため、政策効果以外に所得や燃料費の変化をコントロールすることが望ましい。また、観光シーズンとそれ以外で大きく交通量が変化するため、季節性を除去するために月ダミー変数を用いた。いずれの変数とも、一階階差で単位根の存在は棄却された。構築されたモデルの基本形は以下のようになる。

$$dwdnormal_t = \beta_1 \Delta policy_t + \beta_2 \Delta despincome_{real_t} + \beta_3 \Delta gasolineprice_{real_t} + \gamma \Delta month_t + u_t$$

$dwdnormal_t$: t 期の交通量と t-1 期の交通量の差(一階階差)

$policy_t$: t 期に社会実験が行われていれば 1、そうでなければ 0 をとるダミー変数

$despincome_{real_t}$: t 期の実質家計所得

$gasolineprice_{real_t}$: t 期の実質ガソリン小売価格

$month_t$: t 期の月ダミー変数ベクトル(基準は 1 月)

u_t : t 期の誤差項

このモデルをもとに ARMAX モデルを構築して推計した結果は以下のようになった。

表 3 小型車・平日の交通量変化推計結果

	係数	t 値	95%信頼区間	
社会実験ダミー($policy_t$)	6324.712	5.335	3924.977	8724.446

すなわち、平日の小型車については、社会実験によって 1 日約 6325 台交通量が増加したことになる。

②小型車・休日

休日の小型車についても、基本的には平日と同様の推計を行う。ただし、2009 年 3 月よりいわゆる休日 1000 円高速の割引政策が導入されているため、この影響を取り除くダミー変数を導入する。基本となるモデルは次の通りである。

$$dwenormal_t = \beta_1 \Delta policy_t + \beta_2 \Delta 1000yen_t + \beta_3 \Delta despincome_{real_t} + \beta_4 \Delta gasolineprice_{real_t} + \gamma \Delta month_t + u_t$$

$1000yen_t$: t 期に休日 1000 円の割引政策が導入されていれば 1 をとるダミー変数

1000yen_t以外の変数は平日のモデルと同様である。このモデルをもとにして ARMAX モデルを構築したところ、以下のような推計結果となった。

表 4 小型車・休日の交通量変化推計結果

	係数	t 値	95%信頼区間	
社会実験ダミー(<i>policy_t</i>)	7209.256	2.171	479.789	13938.723

休日の小型車については、社会実験により 1 日役 7209 台交通量が増えたという結果である。ただし、信頼区間が非常に広く、社会実験の効果はかなり幅を持って見る必要がある。

③大型車・平日

大型車については、基本的には運輸業の利用が多いため、政策効果を測るダミー変数以外に、経済活動の影響をコントロールする目的で千葉県の鉱工業生産指数を説明変数に用いることとした。また、運輸等の業務利用の特色として、契約によってルートが指定されていて価格変化に直ちに対応してルートを変更することができない点に留意する必要がある。そこで、大型車の分析においては、政策効果を 2 か月のラグを持たせて把握することとした。具体的には、政策ダミー変数に 1 か月のラグ項及び 2 か月のラグ項を加え、これらのうちで有意な係数を足し合わせた累積値を政策効果とみなすこととした。この他、小型車同様に季節性を除去するため、月ダミー変数も説明変数に加えた。鉱工業生産指数についても、一階階差の単位根の存在は棄却されたため、基本となるモデルは以下のようになった。

$$dwdlarge_t = \beta_1 \Delta policy_t + \beta_2 \Delta policy_{t-1} + \beta_3 \Delta policy_{t-2} + \beta_4 \Delta iipchiba_t + \gamma \Delta month_t + u_t$$

dwdlarge_t: t 期の交通量と t-1 期の交通量の差 (一階階差)
iipchiba_t: t 期の千葉県鉱工業生産指数

このモデルで回帰分析を行った結果、系列相関の存在が棄却されたため、この基本モデルによる推計結果を大型車・平日の政策効果とする。推計結果は以下の通りである。

表 5 大型車・平日の交通量変化推計結果

	係数	t 値	95%信頼区間	
t 期社会実験ダミー(<i>policy_t</i>)	1476.252	5.659	947.152	2005.352
t-1 期社会実験ダミー(<i>policy_{t-1}</i>)	484.700	1.861	-43.635	1013.035
t-2 期社会実験ダミー(<i>policy_{t-2}</i>)	1562.633	5.835	1019.510	2105.755
累積効果	3523.585		1923.027	5124.142

したがって、平日の大型車については、社会実験の効果として1日約3524台交通量が増加したことになる。

④大型車・休日

休日の大型車についても、平日と同様に運輸業による利用が多いと考えられるため、平日の大型車と同様のモデルを基本として推計することとした。ARMAXモデルを構築した結果、社会実験の効果は以下のように推計された。

表6 大型車・休日の交通量変化推計結果

	係数	t 値	95%信頼区間	
t 期社会実験ダミー	618.187	7.495	450.574	785.799
t-1 期社会実験ダミー	-52.245	-0.511	-260.077	155.587
t-2 期社会実験ダミー	928.819	8.934	717.526	1140.112
累積効果	1547.006		1168.100	1925.911

休日の大型車については、社会実験によって1日約1547台交通量が増加したと推計された。なお、ここではt-1期社会実験ダミーは有意でなかったため、累積効果には算入していない。

(2) 一般化費用の推計

本分析においては一般化費用を通行料金、時間費用、燃料費の合計として計算する。まず、通行料金については両ルートでそれぞれ以下のようになる。

表7 アクアラインルートの通行料金(単位：円)

	軽自動車	普通車	中型車	大型車	特大車
2002年7月～	3160	3720	4980	6280	9480
2008年3月～(土日祝のみ)	2300	2400	4980	6280	9480
2009年8月1日～	1940	2200	3160	3770	5300

表8 東関道ルートの通行料金(単位：円)

軽自動車	普通車	中型車	大型車	特大車
2300	2550	3550	4350	6500

分析期間中、東関道ルートでは料金変更はなかった。アクアラインルートの中段の料金はいわゆる休日1000円高速の割引料金を反映している。

次に、時間費用については、国土交通省のマニュアルにある原単位を用いて推計した。また、燃料費については、交通量変化の推計に用いたガソリン小売価格データを利用し、

燃費を考慮して算出した。燃費については、佐藤他（2009）の数値を利用した。

これらの費用を合計したものが一般化費用である。各ルートの実験前後における一般化費用は以下のようになる。

表9 アクアラインルート的一般化費用(単位：円)

		平日	休日
小型	without	5772.388	5777.659
	with	4296.732	4299.179
大型	without	12194.967	14187.944
	with	9715.579	11761.295

表10 東関道ルート的一般化費用(単位：円)

		平日	休日
小型	without	5972.284	5974.637
	with	6000.615	6002.968
大型	without	14002.891	17365.565
	with	14098.209	17462.348

アクアラインルートではほぼ通行料金の割引分だけ一般化費用が低下している一方、東関道ルートではほとんど変化がないことが読み取れる。

(3) 社会的限界費用の推計

既に述べたように、社会的限界費用は税抜き燃料費、時間費用、道路の維持管理費用を合算した私的限界費用と混雑、交通事故、環境問題といった外部費用の合計である。ただし、データの制約上、混雑の外部費用について本分析では考慮しない。また、維持管理費用についても年次データしか入手できないことから、本分析では限界費用とは別に扱うこととする。したがって、ここでは社会的限界費用を税抜き燃料費、時間費用、外部費用（交通事故及び環境）の合計として推計する。税抜き燃料費と時間費用についてはいずれもこれまでの分析で用いたものを利用する。外部費用については、金本（2004）にある原単位を用いて算出する。結果として推計された社会的限界費用は下表の通りである。

表 11 アクアラインルート of 社会的限界費用(単位：円)

		平日	休日
小型	without	2072.459	2072.459
	with	2078.067	2078.067
大型	without	5655.500	7743.294
	with	5674.370	7762.455

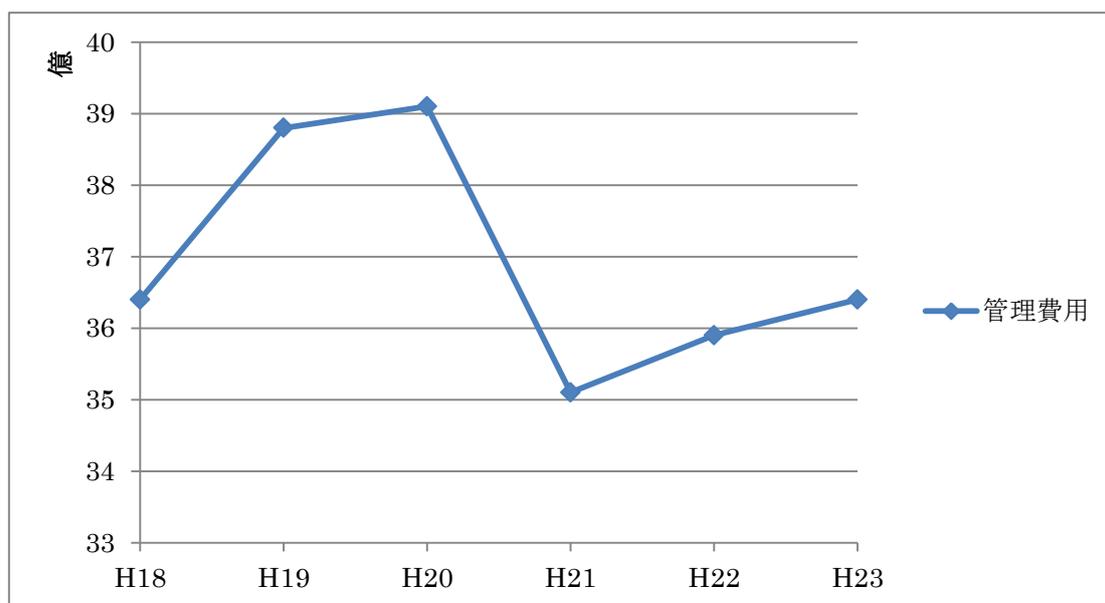
表 12 東関道ルート of 社会的限界費用(単位：円)

		平日	休日
小型	without	3394.990	3394.990
	with	3404.178	3404.178
大型	without	9264.535	12684.648
	with	9290.936	12716.036

いずれのルートにおいても社会実験前後でほぼ変化していないことが読み取れる。したがって、本分析において社会的限界費用曲線はほぼ水平である。

管理費用については、アクアライン料金引下げ社会実験が行われ、交通量が増加したことにより増大することが想定される。社会実験前後のアクアライン管理費用が以下の図である。

図 4 年度別アクアライン管理費用



※高速道路債券保有・債務返済機構資料より筆者作成

平成 20 年には 36.4 億円であった管理費用は NEXCO 東日本の費用削減努力等によって平成 21 年度には 35.1 億円にまで低下している。アクアラインの社会実験が実施されたのが平成 21 年度 8 月であるから、実施年には管理費用は低下している。しかし、その後平成 22 年度には 35.9 億円、平成 23 年度には 36.4 億円と徐々に増加をみせている。しかし、ここで気をつけなければいけないのは、道理管理費は道路設立時からしばらくは業務の効率化等により管理費用が減少するが、しばらくすると道路の経年劣化により修繕費用がかさみ管理費用は上昇傾向を見せるという、いわゆるバスタブ曲線といわれる動きをみせることだ。こうした事実により、管理費用の増加を即社会実験の費用とすることは早計で本来であるならアクアラインと設立年の近い高速道路をコントロールグループとして管理費用の上昇率を比較し、その管理費用が社会実験によるものかどうか検討すべきである。しかし、残念ながらアクアラインと設立年の近い高速道路はすべて東日本大震災の被害を受けているので、コントロールグループとして成立しないため、今回の分析では管理費用の単純な増加を管理費用の増加とすることにした。平成 22 年度及び平成 23 年度の平均管理費用から平成 21 年度の管理費用を引くと $(35.9+36.4)/2-35.1=1.05$ (億円)となり、これを管理費用の増加とみなす。

(4) 余剰分析

以上の便益及び費用の分析からアクアライン料金引き下げ社会実験実施前、実施後の年間純便益の変化を表で示したものが以下である。なお min とはアクアライン交通量の計量分析における 95%信頼区間の最小値、mean は中位値、max は最大値を表す。合計には管理費用の増分を費用として含めている。

表 13 アクアラインルート of 年間純便益の変化(単位：百万円)

	min	mean	max
小型車	3016.320	7149.050	11281.778
大型車	3224.441	5536.403	7848.362
合計	6135.761	12580.453	19025.140

アクアラインルート of 年間純便益は約 126 億円発生している。最小値でも約 61 億円、最大値では約 190 億円となる。

また、東関道ルート of 社会実験実施前、実施後の年間純便益の変化を示したものが表 14 である。

表 14 東関道ルート of 年間純便益の変化(単位：百万円)

	min	mean	max
小型車	-2636.653	-6248.449	-9860.243
大型車	-2909.389	-4995.306	-7081.222
合計	-5546.042	-11243.756	-16941.466

東関道ルート of 年間純便益は約 112 億円減少している。最小値でも約 55 億円、最大値では約 170 億円減少している。

上記の年間純便益を足し合わせたものが求めるべき社会実験の全体での年間純便益の変化となる。それを示したのが以下の表である。

表 15 年間純便益の変化の合計(単位：百万円)

min	mean	max
589.719	1336.697	2083.674

社会実験により年間純便益の変化の合計は約 13 億円発生している。最小値では約 6 億、最大値では 20 億円発生している。

これをアクアラインの収入減少分に充てられた公費と比較することで料金の引下げが公費負担に見合った便益をもたらしているかどうかを測ることになる。公費負担に関しては平成 23 年度 2 月 25 日衆議院予算委員会議事録において平成 21 年度の公費負担額は千葉県 15 億円、国 15 億円の合計 30 億円というデータがある。平成 22 年度、平成 23 年度のデータについては公開されていないので、今回は平成 21 年度のデータのみを使用して比較することにする。平成 21 年度は 8 月から 3 月までの計 8 カ月間の社会実験の実施であったため、これを 1 年間に直すと 45 億円となる。本分析は静学的な分析であるため、公費負担は年間を通じて 45 億円ということになる。

この 45 億円と余剰変化の中央値を比較すると $13/45=0.289$ となり公費負担は大きく余剰を上回るという結果になった。また、余剰の最大値は約 20 億円であるので $20/45=0.444$ となりいずれにしても公費負担のほうが余剰よりも大きくなる。

(5) 感度分析

これまでの分析はアクアラインの料金引き下げにより増加した需要はすべて東関道ルートから移動してきたことを前提として分析を行ってきた。しかし、料金引き下げによって増加した需要の中には東関道ルートから移動してきた需要の他に、費用低下によって新規に発生した需要が存在するはずである。今回の感度分析では大枠を捉えるために新規発生した需要が 25% の場合と 50% の場合をそれぞれ計算した。以下の表がその結果である。

表 16 新規需要の 75%が東関道ルートから、残りの 25%が新規発生するケース
(単位：百万円)

min	mean	max
1976.230	4147.636	6319.041

表 17 新規需要の 50%が東関道ルートから、残りの 25%が新規発生するケース
(単位：百万円)

min	mean	max
3362.740	6958.575	10554.407

以上のような結果となった。新規発生する需要が 25%であるケースでは余剰の中位値は約 41 億円となり、公費負担の 45 億円と比較しても依然として公費負担の方が大きいという状況であるが、一方で最大値では約 63 億円となり公費負担を上回る可能性がある。また、新規発生する需要が 50%のケースでは中位値が約 70 億円と公費負担 45 億円を大きく上回るが、最小値では約 34 億円と公費負担を下回る。

余剰の中位値が公費負担 45 億円とほぼ同等となるのは新規発生する需要が 30%程度となる時である。新規発生する需要が 30%というのはかなり大胆な仮定であり、アクアラインの需要が新規に発生するとしても依然として余剰が公費負担を上回るのは難しいと言える。

7. 結論

本分析では社会実験による余剰増加は必ずしも公費負担に見合ったものではないという結論が得られた。しかし、本分析では便益を大きく左右するルート間の代替関係などについて十分な情報が得られず、大胆な仮定を置かざるを得なかった。このため、本分析の結果は仮定により大きく左右されうる。したがって、本分析の結果をもって社会実験が望ましくなかったと断定することはできない。更に詳細なデータを用いた分析を行い、より正確な余剰変化を推計することが求められる。特に、ルート選択についての情報が不十分であり、OD 表の作成が今後の課題となる。

参考資料

1. 交通量変化の推計結果

以下は ARMAX モデルによる推定結果である。***は 1%有意、**は 5%有意、*は 10%有意をそれぞれ示す。

(1) 小型車・平日

Dependent Variable: DWDNORMAL								
Regressors	1		2		3		4	
D(POLICY)	6164.46	***	6324.71	***	6085.46	***	6424.89	***
D(DISPINCOME_REAL)	-0.00266		-0.00536		-0.00526		-0.00266	
D(GASOLINEPRICE_REAL)	-23.2301		-23.2749		-18.6961		-22.5615	
D(FEB)	69.9008		170.9433		149.4534		63.05953	
D(MAR)	1268.713		1262.28	*	1204.533		1251.711	
D(APR)	769.8508		809.8497		730.6733		748.0055	
D(MAY)	2014.813		1891.971	*	1867.332		2050.217	
D(JUN)	1784.644		2378.81		2303.274		1821.958	
D(JUL)	2698.428		3016.846		2916.274		2727.651	
D(AUG)	9232.559	***	9295.959	***	9236.743	***	9204.605	***
D(SEP)	1759.31		1696.182	*	1643.805		1728.237	*
D(OCT)	2412.096	**	2516.675	***	2509.106	**	2413.2	**
D(NOV)	2240.136	**	2207.573	***	2214.737	***	2248.012	***
D(DEC)	2714.351		3841.897		3822.722		2721.472	
AR(1)					-0.25483		0.237937	
MA(1)			-0.46269	***			-0.62985	**
R-squared	0.90995		0.921087		0.915702		0.922578	
Adjusted R-squared	0.879934		0.892013		0.883805		0.890318	
Akaike info criterion	17.37857		17.28429		17.38019		17.33356	
n	53		53		52		52	

基本となるモデル 1 では系列相関が残存するため、モデル 2 から 4 を推定した。いずれも系列相関は棄却されたため、AIC が最も小さいモデル 2 を分析に用いた。

(2) 小型車・休日

Dependent Variable: DWENORMAL					
Regressors	1	2	3	4	
D(POLICY)	5798.19	7209.26 **	7622.75 **	7532.75 **	
D_1000YEN)	-1017.56	735.9294	772.006	793.5345	
D(DISPINCOME_REAL)	0.024534	-0.00125	0.007294	0.005987	
D(GASOLINEPRICE_REAL)	-137.152 *	-102.297 **	-107.739 **	-107.651 **	
D(FEB)	-2009.12	-1052.2	-1363.98	-1315.9	
D(MAR)	586.9365	117.5612	177.4036	173.8452	
D(APR)	3344.288	3096.647	2993.87	3041.066	
D(MAY)	10629.74 **	8663.702 **	9253.132 **	9081.17 **	
D(JUN)	157.4482	5307.322	3530.852	3800.407	
D(JUL)	5331.134	7809.241	6940.592	7085.89	
D(AUG)	9761.663 **	9827.252 ***	9587.182 ***	9642.404 ***	
D(SEP)	7164.479 *	6138.223 **	6286.106 **	6279.635 **	
D(OCT)	1774.999	2246.863	1976.058	2027.141	
D(NOV)	2863.41	2363.722	2482.481	2468.113	
D(DEC)	-11667.5	-852.67	-4439.2	-3890.92	
AR(1)			0.099191		
MA(1)		-0.61018 ***	-0.67998 ***	-0.58436 ***	
MA(2)				-0.05321	
R-squared	0.457103	0.587223	0.587989	0.587956	
Adjusted R-squared	0.257088	0.419882	0.399642	0.404825	
Akaike info criterion	19.71596	19.47968	19.54551	19.51564	
n	53	53	52	53	

基本となるモデル 1 では系列相関が残存したため、モデル 2 から 4 の推計を行った。いずれも系列相関は棄却されたため、AIC の最も小さいモデル 2 を本分析では利用することとした。

(3) 大型車・平日

Dependent Variable: DWDLARGE		
Regressors		
D(POLICY)	1476.25	***
D(POLICY(-1))	484.7	*
D(POLICY(-2))	1562.63	***
D(IIPCHIBA)	-7.43889	
D(FEB)	272.7385	**
D(MAR)	636.7629	***
D(APR)	359.289	*
D(MAY)	375.8904	*
D(JUN)	457.6619	**
D(JUL)	543.4404	**
D(AUG)	240.4085	
D(SEP)	778.0248	***
D(OCT)	822.0872	***
D(NOV)	994.5335	***
D(DEC)	932.6015	***
R-squared	0.831278	
Adjusted R-squared	0.765664	
Akaike info criterion	13.9961	
n	51	

基本モデルにおいて系列相関が棄却されたため、このモデルを分析に用いることとした。

(4) 大型車・休日

Dependent Variable: DWELARGE						
Regressors	1		2		3	
D(POLICY)	619.303	**	618.187	***	599.196	**
D(POLICY(-1))	84.812		-52.245		11.8035	
D(POLICY(-2))	622.467	**	928.819	***	887.023	***
D(IIPCHIBA)	-4.2657		0.588483		1.614593	
D(FEB)	269.4537	**	273.1055	**	272.8235	**
D(MAR)	312.5821	*	292.9449	**	286.8731	**
D(APR)	378.2423	**	395.0226	**	396.0003	**
D(MAY)	119.1767		140.9351		145.5297	
D(JUN)	633.146	***	632.084	***	636.3269	***
D(JUL)	633.06	**	657.0991	***	629.967	***
D(AUG)	398.4003	*	413.0579	**	432.1229	**
D(SEP)	526.3854	**	543.097	***	492.1706	**
D(OCT)	607.7573	***	572.0857	***	541.881	***
D(NOV)	812.7076	***	746.6684	***	729.3991	***
D(DEC)	551.6159	***	495.5389	***	481.5313	***
AR(1)					-0.08097	
AR(2)					-0.07271	
MA(1)			-0.42318	***	-0.35704	***
MA(2)			0.961552	***	0.969458	***
R-squared	0.651165		0.819009		0.823034	
Adjusted R-squared	0.515506		0.733836		0.716854	
Akaike info criterion	14.05446		13.47674		13.59343	
n	51		51		49	

基本となるモデル 1 に系列相関が残存したため、モデル 2 及び 3 を推計した。いずれも系列相関は棄却されたため、AIC の最も小さいモデル 2 を採択した。

参考文献

- ・金本良嗣「消費者余剰アプローチによる政策評価」RIETI Discussion Paper Series 04-J-042 (2004年8月)
- ・城所幸弘「高速道路料金の割引政策の理論的検討」『運輸と経済』第69巻第11号(2009年11月)
- ・国土交通省道路局、都市・地域整備局『費用便益分析マニュアル』(2008年11月)
- ・佐藤直人、西村仁憲、山形成彦、楊沫、伊藤淳「高速道路料金値下げのインパクト分析～本四高速を事例として～」東京大学公共政策大学院「公共政策の経済評価」2008年度(2009年3月)
- ・東京湾アクアライン料金引下げ社会実験協議会「東京湾アクアライン料金引下げ社会実験報告書」(2011年7月)
- ・独立行政法人 日本高速道路保有・債務返済機構「決算に合わせて開示する高速道路事業関連情報」(2008年～2011年)