

無料化社会実験 1 カ月データにもとづく高速道路の 交通量変動とその解釈について

— 高速道路無料化社会実験に関する考察（第2報） —

檜木 武 Takeshi CHISHAKI

（財）福岡アジア都市研究所顧問

要旨： 高速道の早期無料化を主張する根拠は、道路が重要な社会基盤で、高速道、一般道を問わず税負担により国民共通の社会資本として整備し地域交流の活性化に役立てるとの考えにある。他方、高速道の有料化は、高速道利用が車利用者という一部に限定され、また、多くの場合限られた地域の利用が主であること、競合する公共交通を維持することとのバランスが必要であることなどを踏まえ、その維持管理費を含む整備費の一部を受益者負担にして社会的公平を図るとの考えにもとづく。高速道施策の基本概念に関し、こうした両極の論議があるが、このことを検証するとの観点から、多額の税を投入した高速道無料化社会実験が全国的に行われ、その貴重なデータが公表されている。したがって、国民自身が多様な立場でこれを十分に分析し、今後の道路施策のあり方を考えることが重要である。

本研究では、国土交通省より公表された実験データをもとに、これをどう解釈するかについて検討した。無料化前と無料化後で高速道や並行一般道の交通量がどのように変化したか、高速道無料化は地域にとって効果があったのか、区間別にみて実験の結果をどう解釈するかなどを検討したものである。

■キーワード：高速道路、有料道路、無料化社会実験、道路整備、地域活性化

1. はじめに

前報²⁾では、高速道路無料化社会実験がスタートした最初の1週間における高速道路交通量観測データを分析し、九州地方において無料化という料金施策の変更が高速道等の交通にどのような影響をもたらしたかを詳細に検討した。すなわち、実験前に比する高速道および並行一般国道の交通量の変化から、高速道への交通量のシフトはあるが、区間別にみれば変化が大きい区間ばかりでなく小さい区間もあること、区間ごとの曜日変動に大きな変化がないことなどを明らかにした。その上で、道路ネットワークにおける当該区間断面の高速道の存在意義を考察し、無料化の是非や、有料道路としての意味を持つ区間とそうでない区間に区分できることなどについて論じた。

しかし、こうした内容は、無料化社会実験開始

直後のデータによるものである。無料化は、前論文でも指摘するように、必ずしも地域における断面交通のパイを大きくするものでない中で、地域交通の秩序や交通構造に大きな変化をもたらす。このことから、商業施設や観光地などに関し、一方がうまくいけば他方に悪影響があるといったトレードオフの関係もみられる。したがって、実験開始時の1週間データの分析だけでは不十分であり、その後の継続的な観測と分析が求められ、より幅広い視点からの見極めが必要である。

幸いに、観測は継続され、開始直後から4週間におよぶ交通量観測データが公表された³⁾。本データを用いれば、高速道の交通容量や料金政策のあり方、有料道路の意義などについて、九州にとどまらない全国的な視野での検討が可能となり、その中で九州の高速道の位置づけや道路整備のあ

表 1 平成 22 年度高速道路無料化社会実験の概要

調査区間	高速道路など全国50区間(2車線区間35、4車線区間15)、全長1652km (うち九州は13区間(2車線区間10、4車線区間3)、全長274km) (具体的な区間は文献1参照)			
無料化前の料金	例として九州の13区間を普通車でみれば150~1200円			
調査日	無料化前 平日:平成22年6月21~25日 休日:平成22年6月20(日)、26日(土)			
	実験中	1週	2週	3週
	平日:6/28~7/2, 7/5~7/9, 7/12~7/16, 7/20~7/23 休日:7/3,4 7/10,11 7/17~19 7/24,25			
調査方法	トラフィックカウンターによる交通量調査			

り方に関する貴重な情報をうることができる。

そこで本研究では、全国 50 区間における 4 週間の無料化社会実験データをもとにして、あらためて高速道の無料化にともなう交通流動の変動について分析し、交通量の観点から高速道の利活用の限界を見極めるものである。また、並行する一般国道や他の交通機関への影響などについて考察しながら、高速道各区間の実験前、実験中の存在意義をどのように理解するかについて著者の解釈を示し、高速道のあり方を考える一助に資せんとするものである。

2. 無料化による高速道交通量の変動

2.1 交通量調査の概要とその変動要因について

高速道あるいは有料道路は、一般道に接続する出入り口部を除けば、途中で平面交差がなく信号もない。また、歩行者や自転車交通の混在もない。これらのことから、車は安心して高速走行が可能である。したがって、それまで有料であったものを無料化すれば、当然ながら交通量は変化し、並行する一般道の通過交通量が減少し、無料化した高速道に集中する。すなわち、実験前(有料)か実験中(無料)かは交通量の変動要因である。加えて、2車線か4車線か、平日か休日かも主要な変動要因と考えられる。

一方、高速道無料化社会実験は、全国で合わせて 50 区間で行われている。したがって、3つの変動要因の全てを考慮すれば、 $2^3=8$ に分割され、1 分割あたりの平均区間数が 6 となり、それらのカテゴリー別の検討となれば十分なデータ数ではない。

そこでまずは、交通量の変動実態を把握しなが

ら、合わせてどんな要因を考慮するかを検討するものである。

全長 1,652 km におよぶ観測区間 50 のうち、35 区間が 2 車線、15 区間が 4 車線である(表 1)。また、調査日は実験前と実験中があり、実験前の 1 週間、すなわち平日(6/21~6/25 日)と休日(6/20、26)の観測値が公表されている。その上で、実験開始直後の 4 週間の観測があり、これを平日(4 週の総日数 19 日)と休日(4 週の総日数 9 日)に分け、それぞれの週ごとに平均した日交通量が公表された内容である³⁾。

データをもとに、車線の違いおよび平日、休日に分けて、高速道等の交通量に関する実験前および実験中の基本統計量を求めれば表 2 のとおりである。

平均交通量およびその標準偏差は、実験前にしても、実験中にしても、また平日であれ、休日であれ、2 車線と 4 車線の違いで 2 倍あるいはそれ以上の差異がある。このことから、2 車線と 4 車線の交通量およびその分布が互いに相違することはいうまでもない。

一方、同じ高速道の交通量を平日と休日という観点で、(2 車線、4 車線) × (実験前、実験中) の 4 つに分割して休日と平日の比を求めれば、高速道の平均交通量は 1.17、1.26、標準偏差は 1.05、1.24 となる。すなわち、これらの分布パラメータは車線数による違いほどに顕著ではない。

あるいは改めて、これら交通量(実験中)を平日、休日別の 1 日当たり交通量の分布で示せば図 1 のとおりである。図より明らかなように、平日は、休日に比し交通量が小さい区間の割合が多く、逆に、交通量が 2 車線で 2 万台/日程度以上、4 車

表2 無料化社会実験前後の交通量基本統計量

		平日		休日	
		実験前	実験中	実験前	実験中
2車線	平均	5,369	12,377	6,757	15,260
	標準偏差	3,061	6,859	3,805	7,170
	最大	11,600	25,800	14,400	27,800
	最小	1,100	1,700	1,400	2,600
4車線	平均	17,560	27,287	20,513	32,373
	標準偏差	8,934	12,466	9,367	13,708
	最大	34,000	45,600	39,400	61,200
	最小	4,600	5,600	5,900	6,900

(台/日)

線で3.2万台/日程度以上になると平日の出現頻度が減少し、休日のそれが多い。しかしながら、平日、休日の分布は必ずしも明確に分離されるものでない。

事実、平日と休日における各カテゴリー別交通量の累積分布の差をK-S検定⁴⁾すれば、いずれも20%の有意水準で分布に有意の差がないことが確認できる。すなわち、“平日および休日の交通量分布が同じである”との仮説は棄却できない。

上述の諸内容を総合的に勘案すれば、交通量分布は、平日と休日とで特に別ものとして区別されるものでなく、一緒でよいと判断できる。

次に、実験前と実験中の交通量分布を、平日と休日を合わせて示せば図2のとおりである。2車線では実験前と実験中の分布が明らかに相違し、K-S検定でも有意水準10%で分布形に有意の差が認められる。あるいは、平均値や標準偏差に大きな差があり、実験前に比して実験中の交通量が多く、分布は異なる。

他方、4車線についても、2車線の場合ほどで

ないが、実験中の方が交通量の多い区間が増え、平均値や標準偏差に差異があり、実験前の分布と異なる。

上記の諸検討に加え、サンプル区間数が2車線35区間、4車線15区間と少ないこと、および日々の交通量の変動よりも、それから読み取れる実験前・実験中の交通量変動や交通容量、高速道の存在意義などの考察こそが求められ、本来の実験目的であると指摘できる。

これらを踏まえ、特に断らない限り本研究では、平日、休日を区別せずに両者を合わせたデータをもとにして、実験前、実験中および2車線、4車線別の交通量分布を分析するものである。

2.2 実験前と実験中の交通量分布の変動

平日と休日を合わせれば、高速道等における観測データ数は2車線70、4車線30となる。これらによる交通量分布を実験前と実験中に対して求めたものが前述の図2である。

2車線区間にあつては、実験前は4,000台/日以下の交通量となる区間数が27で最も多く、以下交通量が増えるに従い少なくなり、最大交通量は14,400台/日である。また、平均は6,063台/日である。これに対し、実験中では4,000台/日以下はわずか3区間に減少し、逆に12,000台/日以上の区間数が大きく増加し、全区間の56%を占める。平均は13,819台/日で、実験前の倍以上であり、最大は27,800台/日である。

図2の右図は4車線区間の場合である。実験前は全区間の9割が32,000台/日以下であり、平均

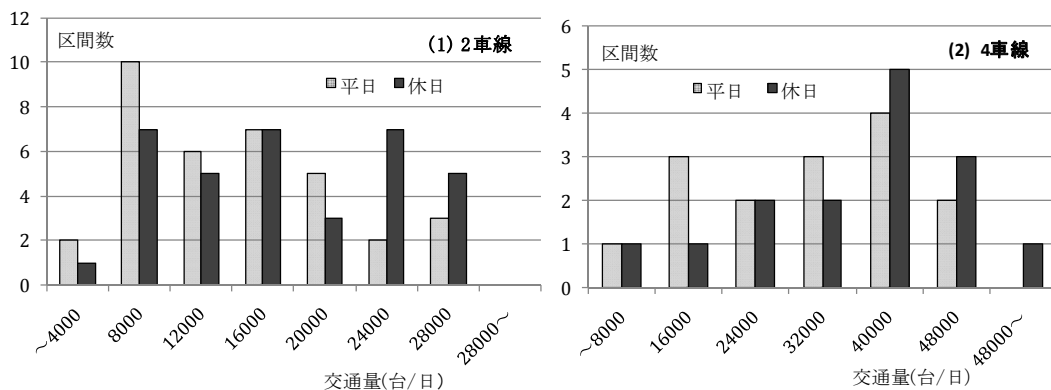


図1 2車線、4車線高速道における平日と休日の交通量分布(実験中の場合)

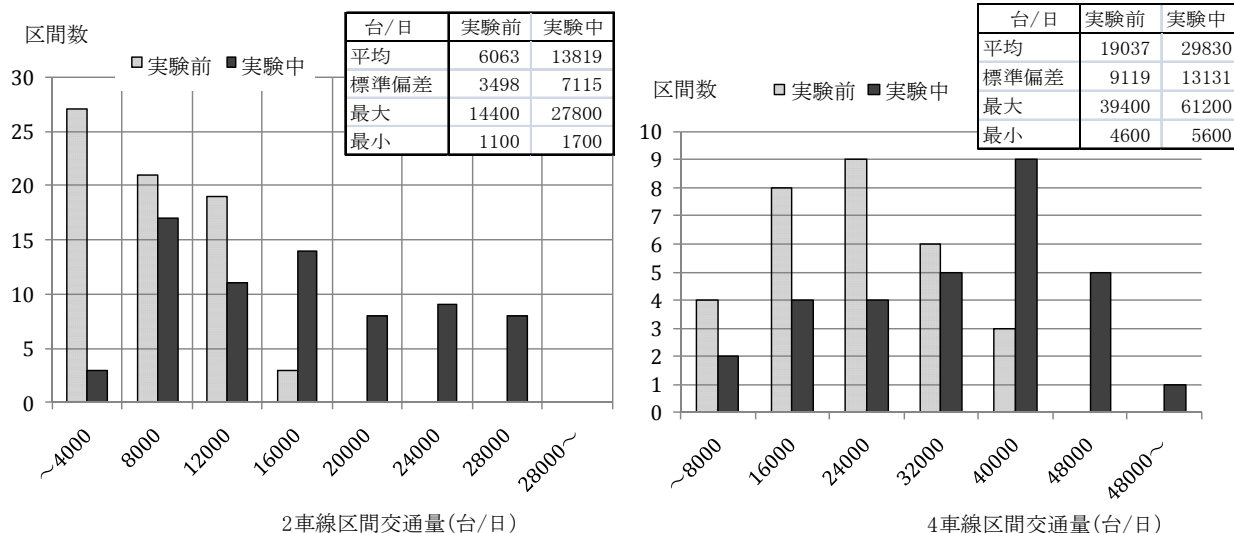


図2 実験前と実験中の高速道の2車線・4車線別交通量分布

交通量は 19,037 台/日である。これに対して、実験中の平均交通量は 29,830 台/日であり、32,000 台/日以上が半数に達し、最大値は 61,200 台/日である。

ところで、表3に示すように、高速道において、実験前には渋滞区間はほとんどなく、4車線の休日ですらせいぜい0.5区間/日の発生である。これに対し、実験中では1日当たりの渋滞の発生が増え、平日は、2車線35区間の中で1.2~4.5区間/日、4車線で1.4~2.2区間/日の発生がある。また、当然ながら休日の渋滞区間数も多く、特に第3週の2車線は35区間の中で10.3区間/日の発生があった。

これらのことから、図2の左図における実験中の交通量は、2車線道路としてその交通容量に達したとみなせる区間の交通量を含むと推測される。その意味で、図からえられる交通量の最大値は物理的に可能な交通量であるといえ、そうした値が27,800台/日である。また、4車線高速道についてもその最大値から61,200台/日が限界交通量といえる。

しかしながら、4車線の観測値61,200台/日(伊勢自動車道)は、他に比してずば抜けて大きい。これは、同じ4車線であっても他区間と異なり、先端で2つの高速道が合流・分岐し、ピーク時間あるいはそれに近い交通状態が長時間続いた結果と推察される。また、これを除いても他の区間で

表3 高速道等の各週の渋滞発生区間数

		渋滞発生区間数(区間/日)				
		実験前	実験1週	実験2週	実験3週	実験4週
平日	2車線	0.0	1.4	1.2	2.0	4.3
	4車線	0.0	1.4	1.4	2.2	2.0
	合計	0.0	2.8	2.6	4.2	4.3
休日	2車線	0.0	6.0	2.0	10.3	3.5
	4車線	0.5	3.5	3.5	5.7	5.0
	合計	0.5	9.5	5.5	16.0	8.5

注) 高速道路では40km/h以下、1km以上を渋滞(事故のみによる渋滞を除く)

渋滞の発生が相当程度見受けられる。これらから、本観測値を特異な値として除外することが考えられる。したがって、これに次ぐ大きな値を採用すれば43,800台/日となるが、これを通常の変動のもとでの4車線高速道路の物理的限界交通量とみることができる。

2.3 高速道交通量の実験前に対する実験中の比

高速道では、2車線、4車線に関わらず各区間とも実験前に比して実験中の交通量が増加している。しかし、その割合は区間それぞれで異なる。そこで、実験前の交通量に対する実験中の交通量の比(以下、対実験前交通量比という)について、その状況を求めれば図3のとおりである。

2車線区間では、対実験前交通量比は1.07~4.52の範囲に分布する。その形は必ずしも十分ではないが山形をなし、平均すれば2.46である。実験前に比して実験中は交通量が大きく増加し、かなりの変化であることが理解できる。

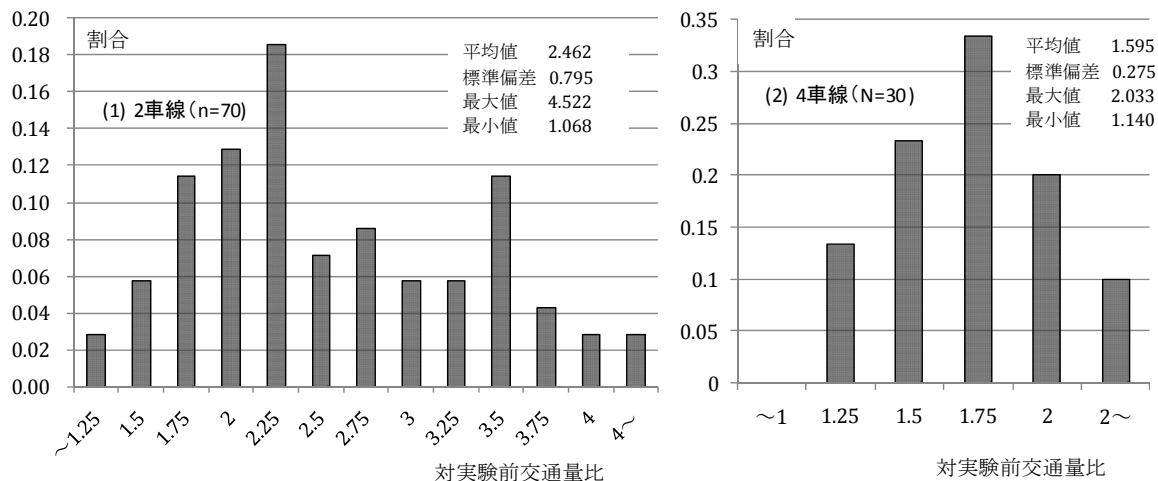


図3 高速自動車道等の対実験前交通量比（実験中/実験前）の分布

一方、4車線については、最小値 1.14、最大値 2.03 で、平均 1.60 である。2車線に比して小さな倍率であるが、きれいな山形をなす。因みに、正規分布を当てはめれば、有意水準 20% でも仮説は棄却できず、当てはめが可能といえる。

こうした交通量比変動の説明要因の一つとして、実験前の当該区間の高速道交通量が考えられる。そこで、高速道の対実験前交通量比と実験前交通量との関係をプロットすれば図4のとおりである。

図のプロット状態および直線回帰で明らかのように、2車線、4車線いずれにしても、全体で見れば対実験前交通量比と実験前交通量との相関はない。しかし、交通量は物理的限界を超えることはなく、実験中の増加は実験前の交通量に応じた制約がかかると推測される。

図4の(1)には、2車線に関し、図中点線内のデータを、実験前交通量に応じた対実験前交通量比の上限に近いものと判断し、それらによる回帰曲線を付記している。その結果が図中の指数曲線であるが、これを用いて実験前交通量ごとの対実験前交通量比を求め、それと実験前交通量とから実験中の交通量の最大値を求めれば 26,000 台/日がえられる。この値は先の最大観測値に近似している。

図4の(2)は、4車線についての考察である。点線内の対実験前交通量比の包絡データを指数回

帰し、それによる値と対実験前交通量からえられる最大値を求めれば 47,000 台/日となる。この値は観測データによる2番目に大きな交通量 43,800 台/日に近い。

要するに、実験中の交通量の観測結果および対実験前交通量比の分析から、2車線高速道の交通

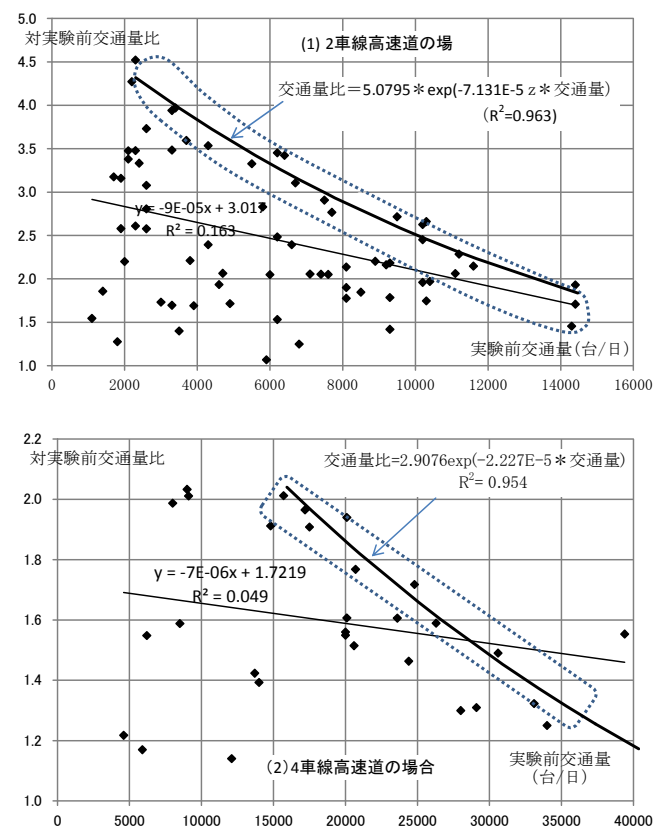


図4 高速道等の対実験前交通量比と実験前交通量との関係

量の物理的限界は 26,000~27,000 台/日と推測され、4 車線のそれは 44,000~47,000 台/日と推定される。

道路構造令によれば、地方部の高速道路(第1種)の設計基準交通量は 1 車線あたり 8,000~12,000 台/日である。これを用いれば、4 車線で 32,000~48,000 台/日となり、4 車線に関する物理的限界に概ね該当している。

一方、2 車線高速道について車線あたりの値を用いれば 16,000~24,000 台/日となる。あるいは、9,000~14,000 台/日以下のとき 2 車線とするとの規定がある。したがって、基準値は実験結果の限界値 26,000~27,000 台/日からすれば小さく、多少の上方修正があつてよいといえる。

特に、高齢社会が進展し、将来に交通量の伸びが期待できない区間では、安全率を見込むとしても 20,000 台/日程度の交通量までを 2 車線道路として整備するとの考えを基準にすることも一法である。

あるいは、将来の 4 車化を見越して暫定 2 車線とする場合は対面交通になる。その場合は、安全率や将来予測の妥当性をより厳しく見込むなどが求められる。しかしながら、2 車線道路における実験中の高速道の交通量をカテゴリー区分し、そうした区分ごとにどの程度の区間割合で渋滞が発生したかを概観すれば図 5 のとおりである。渋滞の多くが料金所あるいは IC や並行一般道と交わる部分で発生しているが、そのことを含めて 20,000~25,000 台/日のカテゴリーからの発生区間が 0.6 以上と大きな割合になっていることが分かる。

高速交通のもとでの安全性と一時的であることを踏まえ、暫定 2 車線に対する基準値を従来の設計基準のままとすることは必ずしも否定できない。しかし、上記のことからすれば、並行一般道の整備も進んでいる地域では、9,000~14,000 台/日以下とするところを 12,000~18,000 台/日以下とワンランク大きくし、4 車線化のハードルを引き上げてよいとみることもできる。

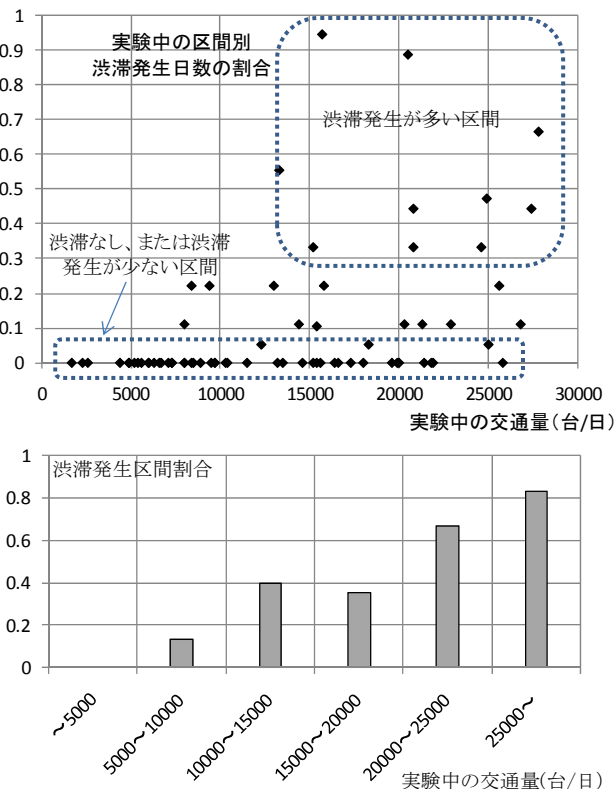


図 5 実験中における 2 車線高速道交通量と渋滞発生日数割合の関係

3. 並行道路および断面交通量に関する考察

3.1 並行一般国道の対実験前交通量比

高速道の交通量が増えれば、当然ながらこれに並行する一般道の交通量に影響がある。そこで、高速道 2 車線区間において、実験前交通量に対する実験中交通量の比を、並行すると考えられる一般国道に関して求め、そのヒストグラムを描けば図 6 のとおりである。

並行国道の対実験前交通量比は 0.432~1.125 の範囲に分布し、平均値は 0.781、標準偏差は 0.176 である。1.0 を超えるものは平日、休日合わせて 70 区間のうち 6 区間のみであり、全区間の 91% で交通量が減少している。また、減少交通量の平均値は 3,207 台/日であり、高速道の平均増加量 7,756 台/日の半分以下である。

図 6 に 4 車線高速道区間に並行する一般国道の交通量の変化を合わせて示す。変化率は 0.659~1.081 の範囲で、平均 0.851 であり、2 車線高速道区間に比して小さい。また、1.0 を超える区間は

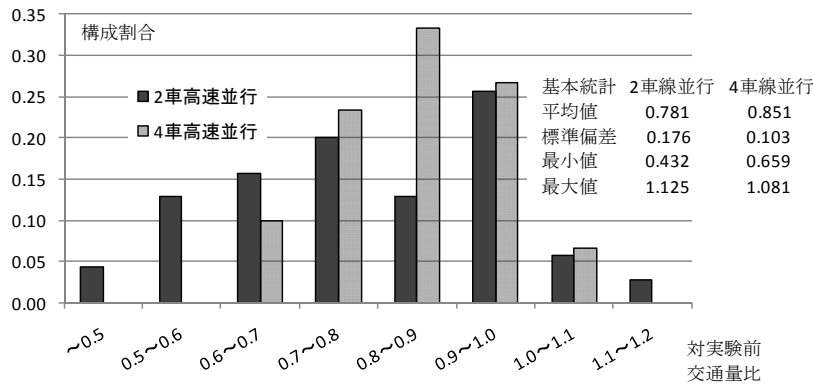


図6 2車線、4車線高速道に並行する一般国道の対実験前交通量比の分布

東水戸道路の平日、休日のみで、他の区間は全て1.0以下である。交通量に関しては3,127台/日の減少で、高速道の増加量に比して約1/3にとどまる。

3.2 断面交通量の変化

高速道と並行一般国道の交通量の和は、文献2で指摘するように、概略的な断面交通量とみることができる。この近似断面交通量の実験前に対する実験中の比を求めれば図7のとおりである。

図より、2車線区間および4車線区間で大きな差異がなく、2車線区間は平均1.234で、0.936~1.651の範囲の変化である。また、4車線区間は0.964~1.435の範囲にあり、平均1.196である。

要するに、高速道と並行一般国道による近似断面交通量が平均して2割程度増加し、このことが§3.1に述べる高速道の増加交通量と並行一般道の減少量の差異である。しかし、このことをもつ

て無料化が地域の活性化に直ちに寄与したとはいえない。すなわち、

- (1) 一般国道以外にも並行する地方道の存在があり、それからの高速道への転換がある²⁾。
- (2) 6月と7月とで季節変動があり、通常は6月の交通量に比して7月のそれが大きくなる。たとえば、無料化の影響が小さいと推定される九州各県高速道主要ICの7か所における通過交通量を調べれば、6月に対する7月の比は1.053~1.111であり、平均1.084で、8.4%の増大である。
- (3) 他の交通機関から、マイカーへの転換がある。鉄道(特急)について前年(平日6/29~7/3、休日7/4,5)と実験開始直後(平日6/28~7/2、休日7/3,4)とを対比し、利用客により重みつき平均を求めれば、実験中の利用客は実験前の95.1%、93.3%であり、5~7%の落ち込みである³⁾。また、高速バスについて実験前(平日6/21~23、休日6/26,27)と実

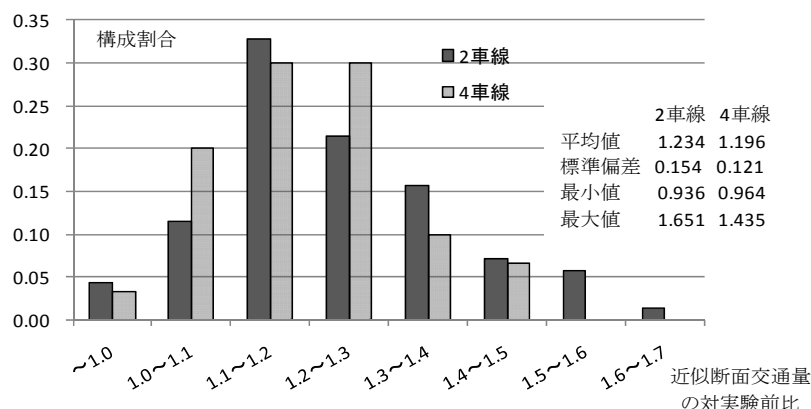


図7 2車線、4車線高速道区間における近似断面交通量の対実験前比の分布

験中（平日 6/28~30、休日 7/3,4）とを対比すれば 97.8、97.7%で、2%ほどの減少である³⁾。他に、普通列車、一般路線バス、フェリーなどへの影響も考えられる。

これら諸影響を加え合わせれば、その減少は近似断面交通量の増分に匹敵するとみることができ、無料化により地域の交流が活発になったとは即断できない。

4. 近似断面交通量に比する高速道交通量の割合

高速道とこれに並行する一般国道の和からなる近似断面交通量に対して、それぞれの道路交通量がどの程度の割合を占めるかは、地域における高速道の存在意義や平行一般道の利活用を考える上で一つの目安となる。

ところで、各道路交通量の割合（ β ）は、当該道路の交通量および近似断面交通量として実験前の値を用いるか、実験中の値を用いるかで4通りの内容が定義できる。それらのうち、実験中の近似断面交通量に対する実験前の道路交通量は意味がないので省略し、残る3指標について観測値をもとに基本統計量を求め、かつ相関分析を行えば表4のとおりである。

なお、 β の第1サフィックスは、分子の高速道または並行一般国道の交通量が実験前(b)か実験中(f)を表わす。また、第2サフィックスは、分母の近似断面交通量について実験前(b)か実験中(f)かを表わす。たとえば、高速道の β_{fb} について

$$\beta_{fb} = \frac{\text{実験中の高速道交通量}}{\text{実験前の近似断面交通量}}$$

と定義されるなどである。

表における相関係数から、2車線、4車線のいずれの高速道にしても、あるいは、それらに並行する一般国道にしても、 β_{fb} と β_{ff} の相関が高く、0.93~0.96である。したがって、 β_{ff} と β_{fb} との関係を直線回帰すれば表5のとおりである。

表4 高速道および並行一般国道の諸 β 指標

		2車線高速道			同左の並行一般国道		
		β_{bb}	β_{fb}	β_{ff}	β_{bb}	β_{fb}	β_{ff}
基本統計	平均値	0.309	0.684	0.542	0.691	0.550	0.458
	標準偏差	0.183	0.296	0.203	0.183	0.221	0.203
	最小値	0.048	0.093	0.092	0.063	0.052	0.037
	最大値	0.938	1.590	0.963	0.952	0.965	0.908
相関	β_{bb}	1			1		
	β_{fb}	0.869	1		0.862	1	
	β_{ff}	0.872	0.956	1	0.872	0.954	1
		4車線高速道			同左の並行一般国道		
		β_{bb}	β_{fb}	β_{ff}	β_{bb}	β_{fb}	β_{ff}
基本統計	平均値	0.466	0.737	0.610	0.534	0.458	0.390
	標準偏差	0.121	0.193	0.130	0.121	0.133	0.130
	最小値	0.242	0.276	0.286	0.306	0.253	0.190
	最大値	0.694	1.103	0.810	0.758	0.688	0.714
相関	β_{bb}	1			1		
	β_{fb}	0.8082	1		0.908	1	
	β_{ff}	0.9007	0.9454	1	0.901	0.933	1

表5 β_{ff} の直線回帰

β_{ff}	β_{fb} の回帰係数	定数項	R ²
2車高速道	0.6429	0.0983	0.915
2車並行国道	0.8807	-0.0251	0.919
4車高速道	0.6367	0.1411	0.894
4車並行国道	0.9111	-0.0281	0.870

一方、 β_{fb} と β_{bb} との関係については、上述の関係に比較すれば相関係数はさほど大きくない。そこで両者の関係をプロットし、これにふさわしい指数または対数曲線で回帰すれば図8のとおりである。いずれも決定係数（R²）は0.694~0.854であり、これらについてもある程度精度のある回帰式がえられたといえる。あるいは、 β_{ff} と β_{bb} の直接的な関係を求めれば図9のとおりであり、R²は0.848~0.863である。

以上を踏まえれば、無料化前の高速道およびその並行一般国道の交通量が観測される時、それらから β_{bb} を算出の上、高速道、並行一般国道にしても、あるいは2車線区間、4車線区間にしても、以下のように各 β の値および無料化後の交通量が推測できることになる。

$$\beta_{bb} \text{ --- } \rightarrow \beta_{fb} \quad (\text{図8}) \quad [\text{ --- } \rightarrow \beta_{ff} \text{ (表5)}]$$

$$\beta_{bb} \text{ --- } \rightarrow \beta_{ff} \quad (\text{図9})$$

$$\text{無料化後の交通量} = \beta_{fb} * \text{無料化前の近似断面交通量}$$

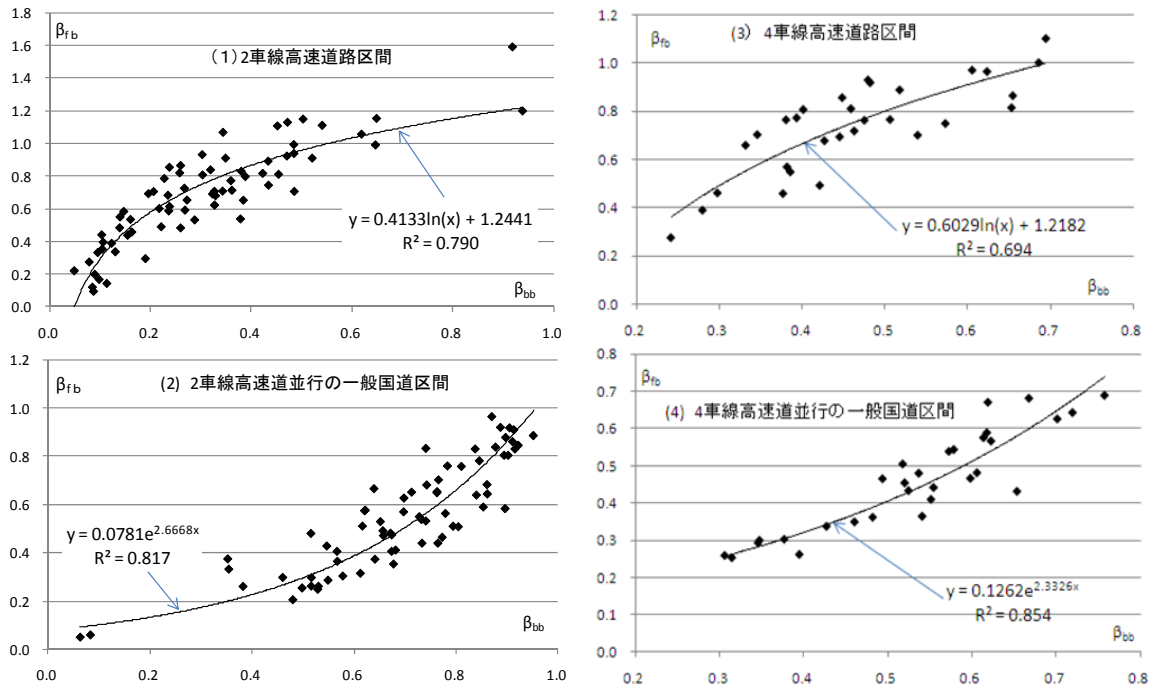


図8 2車線、4車線高速道路区間と並行する国道の β_{fb} と β_{bb} との関係

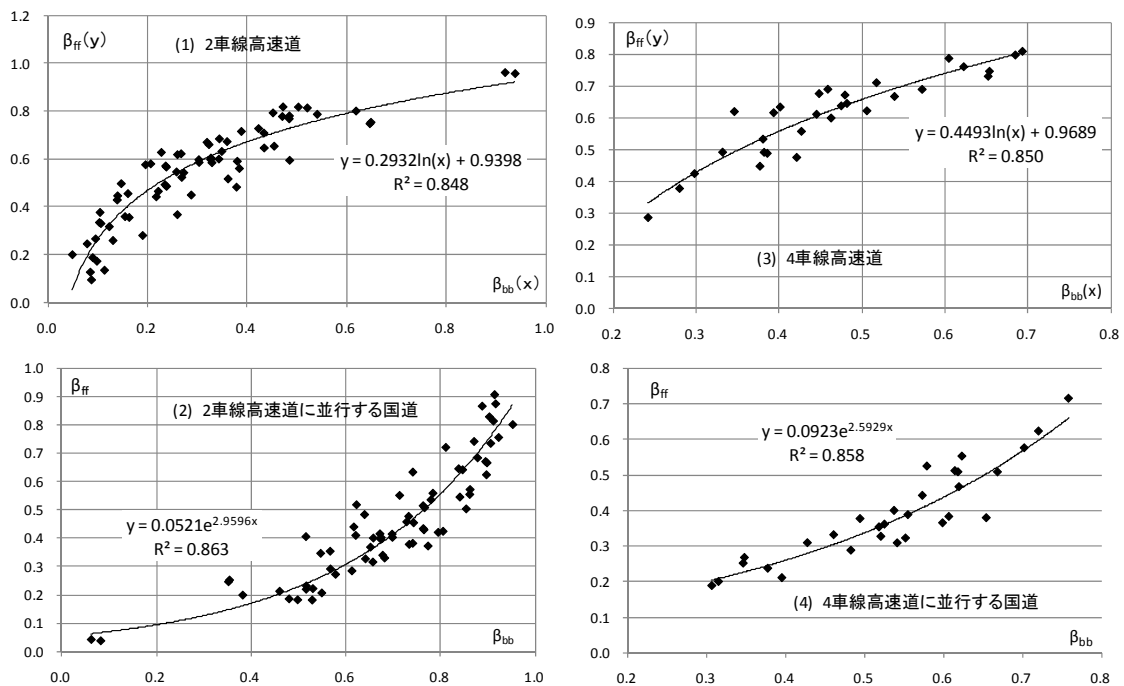


図9 2車線、4車線高速道路区間と並行する国道の β_{ff} と β_{bb} との関係

因みに、2車線高速道について図8の回帰式から β_{fb} を算出し、また表5から β_{ff} を求め、さらに算出された β_{fb} を用いて無料化後の交通量を推測した結果を観測値と対比すれば図10のとおりである。 β_{ff} は、図9からも算出できるが、精度の確認のため、あえて2段階の手続きを踏んで算出

した。

理論値および観測値の相関は高く、決定係数にして0.843である。また、無料化後の高速道交通量の予測値と観測値との相関も決定係数にして0.774であり、ある程度の精度がえられたといえる。

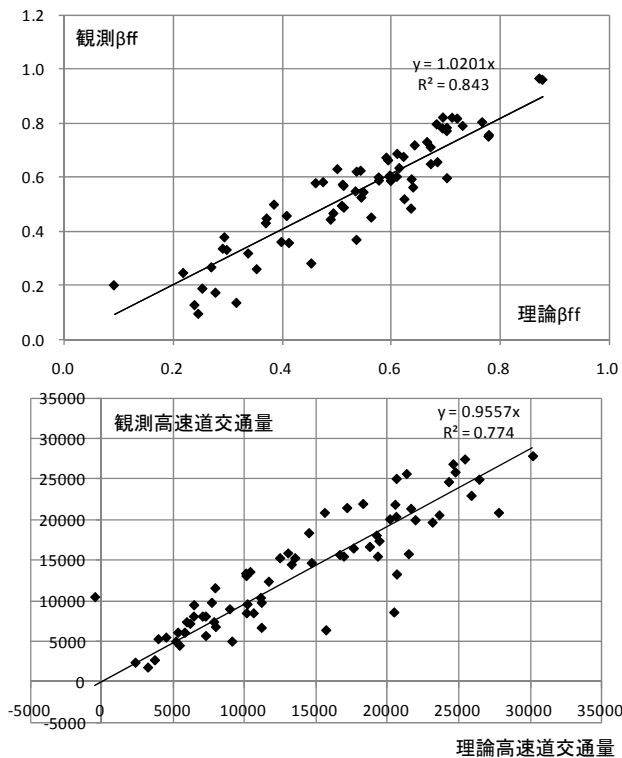


図 10 2車線高速道区間の β_{ff} と交通量の観測値と理論値との比較

したがって今後は、区間特性に関し限定的ではあるが、無料化実験を行わなくても、無料化後の交通量や高速道の位置づけが概略的に検討でき、好都合である。

5. 高速道各区間の実験に関する一考察

高速道の各区間で、無料化の是非をどう理解し、判断するかが実験の趣旨であり、さまざまな角度からの検討が必要である。しかし、建設費の償還が終わらないままに、あるいは維持管理費の負担のあり方が明らかにされないままにそうした検討を行うことは一部の車利用者を利し、一面的である。このことを認識した上で、あえて基礎的ともいえる交通量の観点から、実験を踏まえ高速道各区間をどのように解釈するかを考えるものである。

すなわち、高速道が有料か無料かは、地域において並行する道路が十分な交通処理能力がなく、高速道を整備し、並行道と高速道による道路整備が必要であり、その際の高速道の整備を受益者負担で賄うか否かの問題である。この観点に立てば、(1) 並行一般道と高速道を利用する交通量が一定

以上あることが望まれる（量的チェック）。

(2) 高速道は、並行一般道に比較すれば交通量の処理に特化するものであり、その意味で、断面交通量に占める高速道交通量が一定の割合以上を占め、一般道の交通混雑の排除に役立つことが求められる（質的チェック）。

(1)については、実験前の交通量に関し、高速道、並行一般道それぞれの交通量を観測し、それらによる近似的な断面交通量と高速道の交通量をクロスしてチェックすることが考えられる。実験前の状況で断面交通量が大きく、かつ高速道の交通量が十分に大きければ、不公平を助長してまで無料化を図る必要性はない。

一方、断面交通量が小さく、高速道の交通量も小さければ、いつまでたっても建設コストの回収が見込めない、有料道路を維持するだけの収益が見込めないなどの課題がある。このことから、地域の交流促進、経済合理性の観点でいっそのこと無料化を図る、安い料金徴収システムを工夫し料金を抑えるなどが望まれる。

換言すれば、上述の量的チェックでは、交通量の大小の判断基準をいかにするかが問題であるが、この点に関し、§ 2.2 および § 2.3 で論じた交通量の物理的限界を参考にすることも一法である。また、並行一般道を含む断面交通量として安全性を見込み1本の道路容量に近い値を用いることも考えられ、あるいは、断面において2本目の道路が必要になるほどの交通量があるかとの考えもある。これらの観点に立てば、少なくとも2車線高速道区間に関し20,000台/日以上、4車線高速道区間に関し40,000台/日以上であることが望ましく、大きな交通量としての判断基準になると考える。

一方、こうした交通量の半分程度以下では、高速道と並行道の2本の道路を十分に使いこなしていないとみることができ、断面交通量の上で2車線高速道10,000台/日未満、4車線高速道20,000台/日未満が基準となる。加えて、高速道の有効活用という観点に立てば、せめて容量の半分程度以上であることが望ましいといえよう。

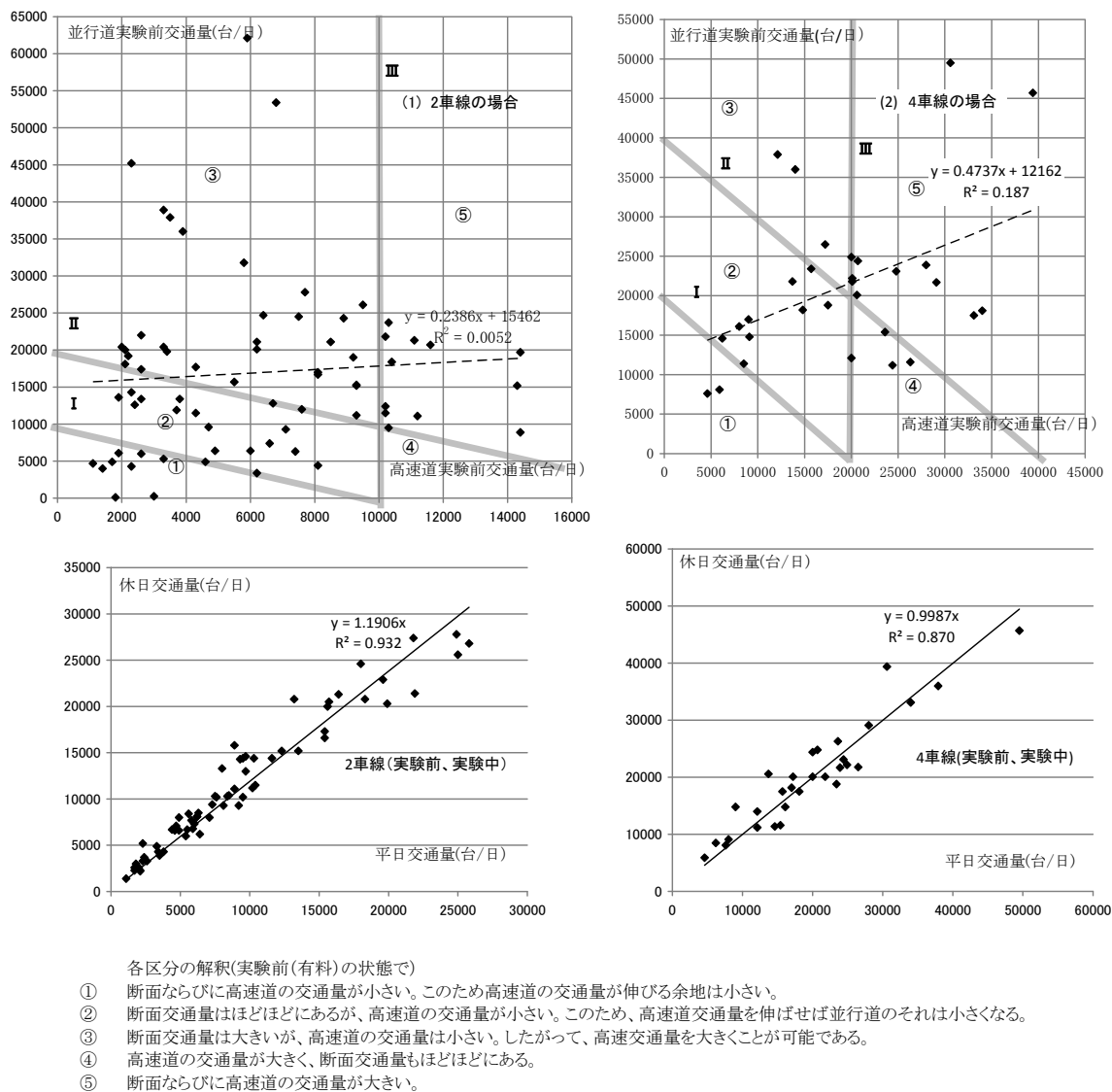


図 11 実験前の断面および高速道の交通量にもとづくチェック

こうした考えを踏まえ、高速道および並行一般道の実験前の交通量を縦軸、横軸とし、断面交通量および高速道交通量に関する上記の基準を適用すれば図 11 のとおりである。全体が①～⑤の領域に区分され、各領域の解釈は図中の備考欄に示すとおりである。有料高速道のもとで、断面および高速道の交通量が小さい、あるいは逆に断面交通量が大きくかつ高速道の交通量も大きいなどが判断できる。

なお、図中には、実験前であれ、実験中であれ、平日と休日の交通量との相関が高いことを踏まえ(図 11 の下段のグラフ参照)、両者を一緒にして社会実験による各区間の状況をプロットして

いる。

(2)については、高速道が実験前と実験中で断面交通量に対しどの程度のシェアを占めるか評価するものであるが、この点に関し、はっきりした基準は思いあたらない。強いていえば、従来のバイパスが、まち中の衰退を招いた過去の苦い経験を繰り返さないことである。すなわち、地域の活力を維持する観点から、高速道だけでなく並行一般道にも適当に交通の流れが残ることが望ましい。その意味で、高速道交通量の割合 β が実験前にしても、実験中にしても 1 に近い値になるのではなく、適当な値にとどまることが望まれる。

たとえば、2車線区間では、最低でも高速道、

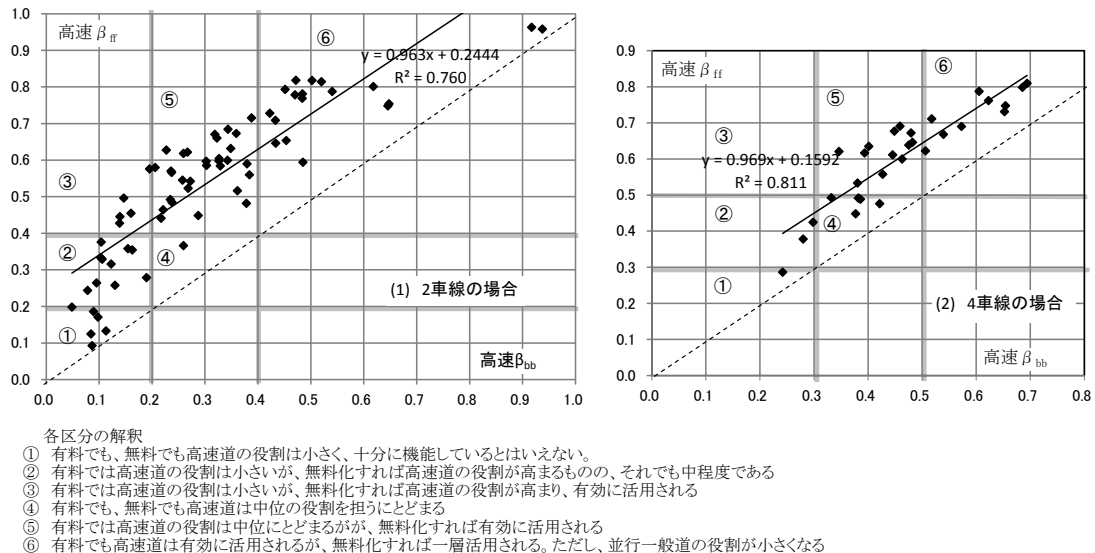


図 12 近似断面における高速道の役割から見たチェック

並行道で4車線であることを踏まえ、車線数の割に匹敵するよりもやや低めであるが、断面交通量の4割以上を占めれば高速道は十分な役割を果たしているとみなすことも1案である。また、4車線区間では、並行道を2車線と考えると、2/3よりやや低めのせめて5割以上を占めることを期待するものである。

他方、高速道の役割が小さいことの基準として、最低でも2車線で断面交通量の2割、4車線で3割を占めるということも考えられる。

要するに、こうした基準は高速道の整備に関する市民の要望や高次医療に対する緊急対応などと、財政的な無駄をいかに排除するかとの調和の上で判断することである。あるいは、建設費の償還がどの程度であれば可能であるかを踏まえることも望まれる。

横軸を実験前、縦軸を実験中の β とすれば、当然ながら実験前に比して実験中の高速道利用が高まり、図12に示すグラフがえられる。その上で、仮に上述の基準を用いれば、各区間は点線斜線より上の領域にプロットされ、①～⑥に分けることができ、それぞれの領域の意味は図中下段の備考欄に示すとおりである。

すなわち、図中に、社会実験における各高速道区間の観測結果をプロットしたが、2車線にしても、4車線にしても、全区間で45度の斜め線より左上にシフトしている。その中で、①では有料で

あれ、無料であれ、ともに高速道が断面交通に占める割合は0.2(2車線)または0.3(4車線)以下で小さく、十分に機能しているとはいえない。他方、⑥は、実験前、実験中いずれにしても高速道の交通量が断面交通に占める役割が一定以上あり高いといえる。そして、他の区分はこれら両者の中間に位置し、それぞれの解釈は備考欄に示すとおりである。

なお図には、断面交通に対し高速道が占める割合について実験前と実験中の関係を直線回帰している。これより、交通量に関わらず、2車線区間で約24%、4車線区間で約16%が無料化することで高速道へ交通がシフトしたといえる。

以上の量的チェックおよび質的チェックのもとに、全国50区間の実験結果の平日、休日の交通状態を評価すれば図13、14のとおりである。これらから、全国的な視野の中で九州の高速道各区分について考察すれば以下のとおりである。

(1)八代日奈久道路、東九州(津久見一佐伯)

量的②、質的⑤または⑥に位置する。実験前も断面交通量がほぼほどにあるものの、断面交通に占める高速道の割合が実験中は大きい状態へと改善されている。ただ、これらの区間は、南九州西周り自動車道、東九州自動車の一部をなし、ともに未完成である。したがって、それらが完成すれば、実験前の状態であっても現在より交通量が増し、高速道の重要度が増すと期待される。

表5 2車線高速道交通量の量的、質的チェック

評価	質的①	質的②	質的③	質的④	質的⑤	質的⑥
量的①	釜石		釜石	中部横断 深川留萌 中部横断 深川留萌 道東道	安房峠 安房峠 山形西 箱根街道 B	
量的②	道東音 道東音 日本海東北		江津 舞鶴若狭	舞鶴若狭 八代日奈久 八代日奈久 山形西 松山西 椎田 高知	道東道 東九州津 東九州津 山形西 松山西 東九州津 箱根街道	
量的③	日本海岩東北 東北中央 日出BS 日出BS 青森 青森	江津 東九州西 東九州西 山形庄 東北中央 秋田外環	山形庄 米沢南陽 米沢南陽	日本海聖東北 日本海聖東北 湯沢横手 湯沢横手 延岡南 延岡南 秋田外環 鹿兒島 武雄佐世保 安来 椎田 隼人 隼人 岡山 山陰	鹿兒島 F	
量的④				G		松山伊
量的⑤				山陰 安来 広島呉 武雄佐世保	高知 八木山 八木山 岡山 松山伊 広島呉	H

備考 網掛けは平日、網かけなしは休日
太字は九州の高速道区間

(2)大分(日出JCT-速見)、日出BS、東九州(西都一宮崎西)

量的③、質的①または②に位置する。断面交通量は大きいものの、その割に高速道が占める割合は小さい。東九州道の整備が進めばより重要度は高まると推察されるが、それと同時に高速道の利用促進を図ることが望まれる。

(3)延岡南、鹿兒島、隼人、椎田

量的③、質的⑤または⑥である。断面交通量が多い中で、高速道が占める割合が実験前で比較的高く、0.4あるいはそれ以上である。しかし、高速道交通量の観点では必ずしも大きいとはいえない。なお、延岡南、椎田は東九州の整備でそれらの利用交通量も増えると期待される。また、椎田道路の断面交通量は平日と休日で評価が分かれ、休日は平日に比して少ない。

(4)大分(大分光吉-大分米良)、長崎BS、八木山BS、武雄佐世保

長崎BS、八木山BSは量的⑤、質的⑥である。

表6 4車線高速道交通量の量的、質的チェック

評価	質的①	質的②	質的③	質的④	質的⑤	質的⑥
量的①	A			日高 日高	八戸 B	
量的②	八戸 C			東水戸 中央 D	道央 東水戸 道央 新湘南BS 新湘南BS	E
量的③	大分日	大分日	G		大分光	
量的④	F					沖繩 西湘BS 沖繩 西湘BS
量的⑤			伊勢	西富士 大分光 西富士 京都丹波 伊勢	中央 京都丹波 八王子BS 八王子BS 長崎BS 長崎BS	I

備考 網掛けは平日、網かけなしは休日
太字は九州の高速道区間

大分(光吉~米良)および武雄佐世保では、休日は量的⑥、質的⑤で、平日では量的③、質的⑤に解釈が分かれる。区間それぞれでこうした違いはあるが、これらを概観すれば、実験前であっても断面交通量、高速道の交通量が多く、その意味では高速道整備の効果が十分に現れているといえよう。

6. まとめ

本文は、高速道の無料化社会実験で、各区間別に交通量がどのように変動したか、また、その内容をどう解釈することが考えられるかの観点で検討した。その結果、確かに無料化によって高速道利用の交通量は増えているものの、区間別にみれば必ずしも無料化の効果は同じではなく、効果が大きな区間とそうでない区間がある。そうしたことを踏まえて要約すれば次のとおりである。

(1) 高速道交通量の最大値は2車線で26,000~27,000台/日、4車線で44,000~47,000台/日とみることができる。また、この結果を設計基準交通量と照らし合わせれば、基本的に相違するものではないが、強いていえば、暫定2車線から4車線化に踏み切る基準を現行よりもうワンランク引き上げ、より厳しくすることが考えられる。

(2) 無料化によって、確かに高速道の交通量は増大し、また並行一般国道と高速道とによる近似断面交通量も増大している。しかし、季節変動や国道以外にも並行道が存在すること、さらに他の公共交通機関への影響が見られることなどを踏まえると、無料化が地域の活性化につながっているかは即断できない。

(3) 貴重な実験データを踏まえて、近似断面交通量に対する高速道の有料、無料における構成割合と無料化後の交通量を推測する観測式を求め提案した。これより、今後は高速道の端部やバイパス的な区間について実験がなくても概略の推定が可能である。

(4) 高速道各区間の無料化の意義を探るために、交通量に関する量的、質的チェックのためのグラフを提案した。また、参考までに、九州における無料化社会実験区間に対する量的チェック、質的チェックとその解釈を試みたが、その内容は §5 に述べるとおりである。

高速道の料金施策は、単に有料か無料かという経済性にもとづく発想だけでなく、共助が必要な交通弱者問題や環境問題を含めた社会的意義、地域経営、地域整備の観点から総合的に検討することが求められる。また、これらを踏まえれば、料金施策も有料か無料かの2極だけでなく、その中間の段階的無料化策や、逆にさらなる負担を強いる、平日と休日との使い分けなど、多様な内容がある中での判断も必要である。したがって、本文はあくまでも無料化社会実験にもとづく交通量変動の1側面からの考察であり、総合的な料金施策検討方策の確立が求められ、今後の課題である。

参考文献

- 1) 国土交通省：平成22年度高速道路無料化社会実験〔効果検証について〕、平成22年6月
- 2) 樗木武：九州ブロック高速道路無料化社会実験における交通量一週間データの分析と考察—高速道路無料化社会実験に関する考察(第1報)—、都市政策研究11号、平成23年3月
- 3) 国土交通省：平成22年度高速道路無料化社会実験—実験

会開始後の1か月の状況について(参考資料)、平成22年8月

- 4) Alfredo H-S. Ang & Wilson H. Tang (伊藤、亀田訳)：土木・建築のための確率・統計の基礎、pp. 274~277、丸善、1977.