

地域間産業連関表による 本州四国連絡高速道路の経済効果分析

佐藤 高通¹・小山 智²・濱部 夏帆³・遠香 尚史⁴

¹ 非会員 本州四国連絡高速道路株式会社 企画部道路経済課(〒651-0088 神戸市中央区小野柄通 4-1-22)
E-mail: takamichi-sato@jb-honshi.co.jp

² 非会員 本州四国連絡高速道路株式会社 企画部道路経済課(〒651-0088 神戸市中央区小野柄通 4-1-22)
Email: satoshi-koyama@jb-honshi.co.jp

³ 非会員 本州四国連絡高速道路株式会社 企画部道路経済課(〒651-0088 神戸市中央区小野柄通 4-1-22)
Email: kaho-hamabe@jb-honshi.co.jp

⁴ 正会員 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社 政策研究事業本部 研究開発第 1 部
(〒530-8213 大阪府大阪市北区梅田 2-5-25)
Email:takashi.oka@murc.jp

本州四国連絡高速道路（以下「本四高速道路」という。）は、2018 年 4 月には神戸淡路鳴門自動車道が全通 20 周年、瀬戸中央自動車道が開通 30 周年を迎え、また、2019 年 5 月には西瀬戸自動車道（瀬戸内しまなみ海道）が開通 20 周年を迎えた。

この間、本四高速道路を含む瀬戸内地域周辺の高速道路ネットワークが拡充され、本州と四国間相互の交流圏域は大幅に拡大し、沿線地域では工業製品・農水産品の出荷額の増加、物流関連施設の新規立地、観光入込客数の増加など様々な効果が発現している。

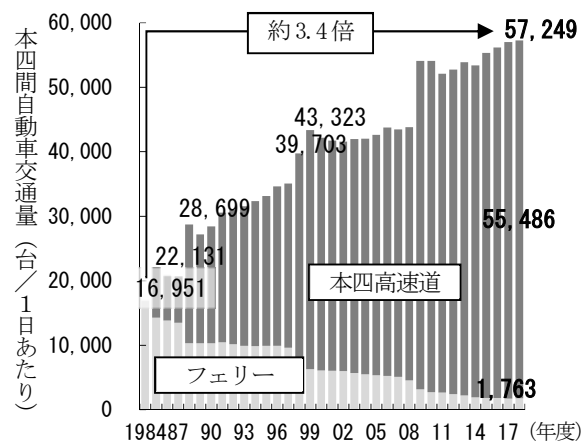
そこで、本四高速道路が日本経済へ及ぼした効果を定量的に把握するため、瀬戸中央自動車道が開通した 1988 年から 2018 年にかけて全国各地域にどの程度影響を及ぼしてきたかについて、地域間産業連関表を用いた仮説的抽出法により分析した結果をとりまとめた。

Key Words: inter-regional input-output table, hypothetical extraction method, regional economy

1. 本四間流動の推移

(1) 通行台数の推移

本四間の自動車交通量は、各ルート開通時に大幅に増加している(図-1)。また、瀬戸内地域周辺の高速道路ネットワークの拡充や割引制度の拡充等と共に交通量は増加し、2018 年度には、大鳴門橋開通前の 1984 年度と比較して 3 倍以上の交通量に達している。



※全国の自動車交通量は 1985 年度から 2015 年度の間で 1.4 倍に増加

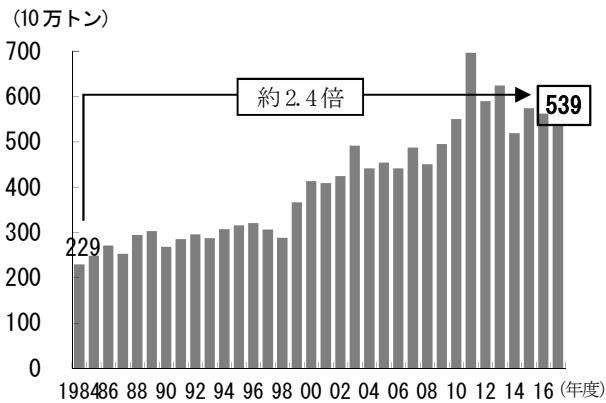
出典：JB 本四高速資料、「四国における運輸の動き」（四国運輸局）

「全国道路・街路交通情勢調査」平均交通量(高速道路+一般道路) (国土交通省) より作成

図-1 本四間自動車交通量の推移

(2) 自動車貨物流動量の推移

本四高速道路開通によって、地域間交易が拡大され、全国と四国間（地域内は含まない）の自動車貨物流動量は 2017 年度には 1984 年度と比較して 2 倍以上の流動量に達している（図-2）。



※全国ブロック間自動車貨物流動量は 1984 年から 2017 年度の間で 1.2 倍に増加
 出典：「貨物・旅客地域流動調査」（国土交通省）より作成
 図-2 四国発着の自動車貨物流動量の推移

2. 経済効果額の算出

(1) 計測手法

前に示したように、本四間流動は全国平均よりも大きく増加し、本四高速道路の役割は年々高まっており、地域間をまたがる経済活動に及ぼす影響も大きくなっていると考えられる。

これらの背景となる地域間相互依存関係は、これまでの高速交通網の拡充に伴う地域間輸送コストの低下、各地域の産業構造の高度化などに伴い大きく変化してきているものと考えられる。

そのため、それぞれ異なった年次を対象とした地域間産業連関表を用いて、各年の経済効果の算出を行うこととした。

計測手法としては、地域間産業連関表を使った「仮説的抽出法」(hypothetical extraction method)を、本四間交易を対象に適用することとした。

(2) 本稿における仮説的抽出法の適用

玉村・内田・岡本(2003)¹⁾によれば、「仮説的抽出法」の基本的考え方について、「仮説的に(hypothetically)ある産業部門あるいは国を抽出する(extract)というものである。つまり、抽出された部門(または国)を除いた残りの部門(国)での産業連関モデルと抽出する前の産業連関モデルを比較することにより、経済システムにおける抽出部門(国)の働きを浮き彫りにする方法である」と説明している。

本稿では、仮説的抽出法の考え方及び計測手法を参考にしつつ、特定の産業部門あるいは地域を抽出するのではなく、本四間交易のうち、とくに本四高速道路利用分を抽出(extract)することによって、本四高速道路の働きを“浮き彫りにする”ことを目的として計測を行った。すなわち、「本四高速道路がない」ことを「本四高速道路利用分だけ本四間交易が抑制される」と捉え、仮説的抽出法を適用することとした。

計測にあたり、現状(本四高速道路がある状態)の粗付加価値額と、仮説的抽出法の適用によって求められる(本四高速道路がない状態)粗付加価値額を比較し、両者の差をもって本四高速道路の効果として整理することとした(図-3)。

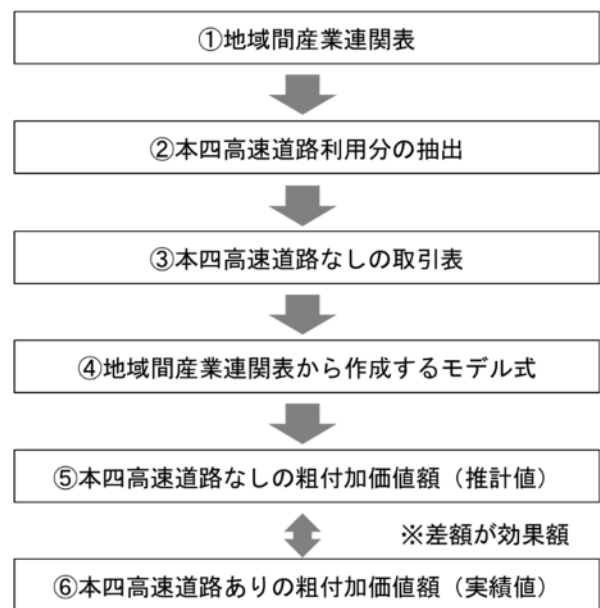


図-3 計測方法のフロー図

(3) 地域間産業連関表

地域間産業連関表とは、全国を 9 地域(北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州、沖縄)に分割し、地域間の財やサービスの取引の流れを明らかにしたものである。表を横方向に見ると、生産された財がどの地域にどれだけ販売されたかを表しており、表を縦方向に見ると、財を生産するのにどの地域からどれだけ投入されたかを表している。原材料や賃金の構成比を把握することやある産業に新たな需要が生じると、その需要を満たすために各産業で生産が生じ、最終的に各産業でどのくらいの生産額が誘発されるか生産誘発額を計算することが可能である。(図-4)

		生産物の販路構成						(億円)
		中間需要※1			最終需要※2			
		A地域	四国	B地域	A地域	四国	B地域	生産額
生産物の費用構成	中間投入	A地域	40	80	20	60	40	
		四国	120	180	60	10	10	20
		B地域	60	40	40	10	20	10
粗付加価値額		60	100	60	← (概ねGDPに相当)			280
生産額		280	400	180				280
								400
								180

図-4 地域間産業連関表イメージ図

(4) 本四高速道路分担額の整理・分析

地域間産業連関表は、金額ベースで地域間取引額が整理されている。そのため、金額ベースで本四高速道路分担額を導出することが必要である。つまり、本四間の取引額を表している図-4の網掛け部のうち、本四高速道路分担分を金額ベースで算出する必要がある。

重量ベースでは、貨物地域流動調査（国土交通省）を用いると、本四間の品目別輸送機関別分担率を算出できる。そこで、品目と地域間産業連関表の産業部門を対応させた上で、産業部門別の重量ベース分担率を求めた。さらに、当該産業部門内では重量ベースの分担率と金額ベースの分担率が同値と想定し、分析に用いた。

ただし、フェリー利用自動車と本四道路利用自動車に区別がない。そのため、フェリーによるトラック輸送台数（四国運輸局データ）と本四高速道路利用大型車台数（本四高速データ）の割合で按分した。

(5) フェリーの代替について

本四高速道路による効果の過大評価を避けるため、本四高速道路がない場合の流動量は、「本四高速道路供用前と同水準でフェリーが運航され、当該貨物流動量分はフェリーが代替するもの」と仮定した。

さらに、経済成長を考慮し、本四高速道路がない場合、フェリーの輸送量は道路交通センサスの大型車交通量（全国）の伸びと同率で推移するものと想定し、供用前よりもフェリーの輸送量が増加しているものと設定して推計した。（図-5）

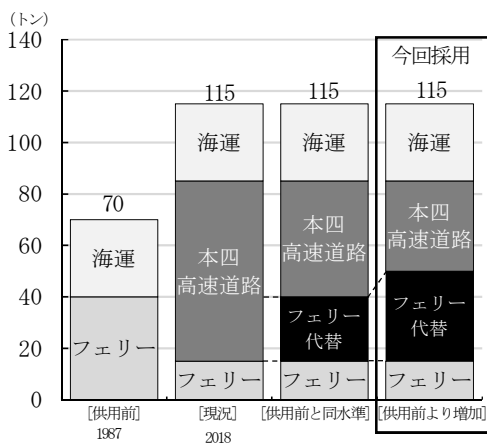


図-5 フェリー代替のイメージ図

(6) モデル式による効果額計算の概要

以上の計測方法を踏まえ、本四高速道路がない場合を反映した（本四分を抽出した）地域間産業連関表の中間投入より算出される投入係数から逆行列係数（レオンチエフ逆行列）を算出し、これを本四分を抽出した最終需要に左から掛けることによって、本四分を抽出した生産額、粗付加価値額を算出する。

さらに、本四高速道路がある場合の粗付加価値額との差額を本四高速道路による効果額として計上した。

(7) 実質化による累計値の算出方法

名目値で整理されている産業連関表を用いて算出される効果額は、各時点の名目値である。例えば、効果額の名目値が一定期間に2倍になった場合、同じ期間に物価が2倍になっていれば、効果が大きくなったとは言えない。ここで、物価の変動による影響を除いた実質値によれば、異なる時点の金額を比較可能になるため※、産業部門別のデフレーターを用いて2011年価格に実質化した上で、各年の効果額を算出することとした。

※実質値=名目値÷デフレーター

3. 経済効果額の算出結果

以上を踏まえた、架橋効果の算出結果は図-6,7の通りであり、2018年(単年)の効果額は全国で約2.4兆円、このうち四国に対しては約0.9兆円と推計され、この額は2018年の四国4県の総生産(約14兆円)の約6%に相当している。

その他の地域では、近畿地方に約0.4兆円、関東地方に約0.4兆円、中国地方に約0.3兆円など、本四高速道路が日本経済全体に大きく貢献していることが分かる。

また、瀬戸中央自動車道が開通した1988年から2018年までの累計(31年間)の効果額は全国で約41兆円と推計された。

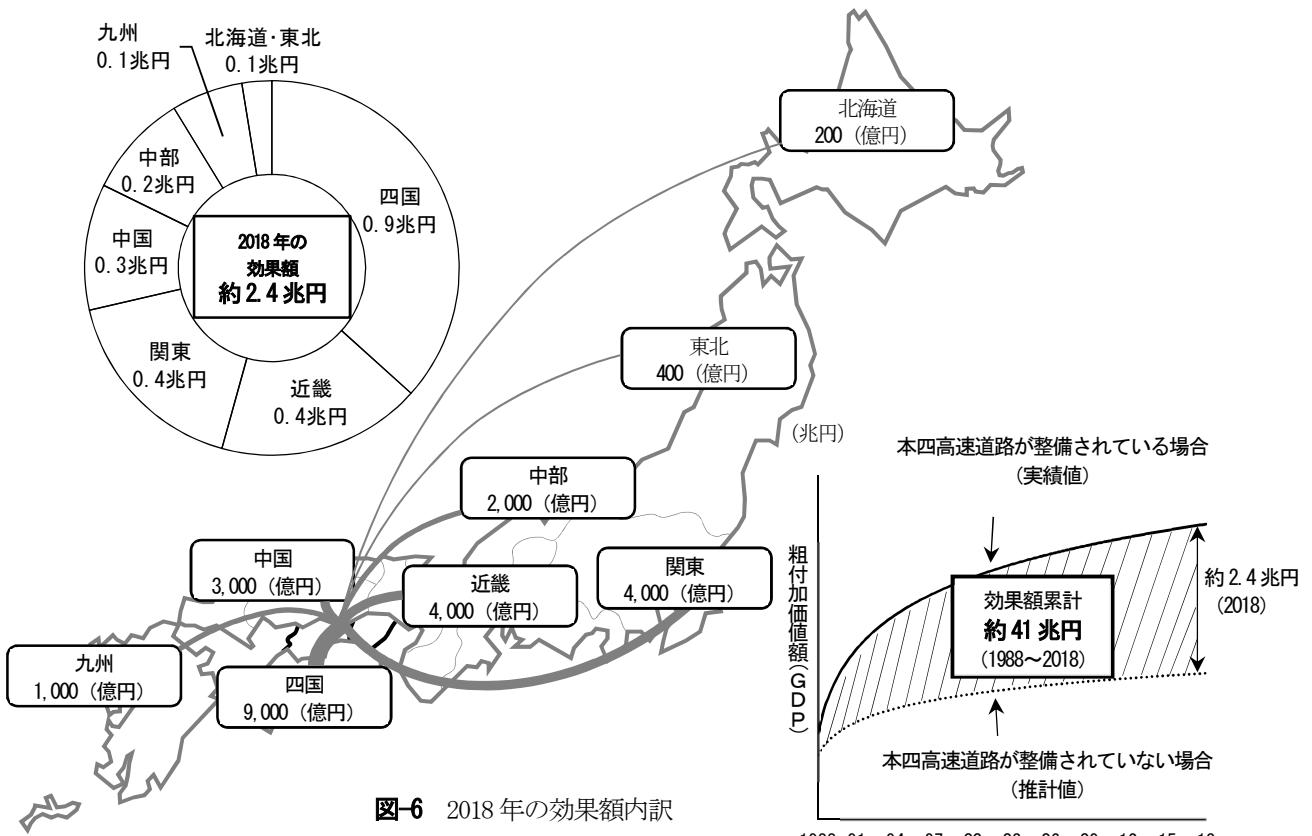


図-6 2018年の効果額内訳

図-7 効果額計測のイメージ図

5. おわりに

本稿では、本四高速道路を利用する物流に照準を定め、その利用に伴う経済的な波及の総効果を計量的に把握したものである。

もとより、本四高速道路の開通後には、本四間流動量が大幅に増加したほか、輸送モードの転換、すなわち、フェリー利用の一定割合が本四高速道路の利用にシフトした。そのことにより、貨物流動において、四国と各地域間の効率的な輸送が可能となり、企業や個人の生産性を向上させ、全国各地域の経済活動に影響を及ぼしている。

なお、本稿での経済効果の計測と分析は、2018年までを対象としたものとなっているが、今後、本四高速道路の利用に伴う交通量の増加が続けば、その生産誘発額の規模や影響の及ぶ範囲は、引き続き拡大傾向が続くものと想定される。

謝辞：本検討にあたり、計測手法、開発した計測方法の確認などについてご指導いただいた、香川大学 井原健雄名誉教授、岡山大学院社会文化科学研究科 中村良平特任教授に、深甚なる感謝を申し上げる次第である。

付録 1. 仮説的抽出法のモデル構造

本四高速道路がない場合を反映した中間投入係数に基づいたレオンチェフ逆行列を算出し、本四高速道路がない場合の最終需要に左から掛けることによって、本四高速道路がない場合の生産額を算出する。具体的には、以下に示すとおり。

R, S の 2 地域を対象として、

$$A = \begin{bmatrix} A^{RR} & A^{RS} \\ A^{SR} & A^{SS} \end{bmatrix} : \text{投入係数行列}$$

$$A^* = \begin{bmatrix} A^{RR} & 0 \\ 0 & A^{SS} \end{bmatrix} : \text{投入係数行列(内々のみ)}$$

$$Y = \begin{bmatrix} Y^{RR} & Y^{RS} \\ Y^{SR} & Y^{SS} \end{bmatrix} : \text{最終需要行列}$$

$$Y^* = \begin{bmatrix} Y^{RR} \\ Y^{SS} \end{bmatrix} : \text{地域内最終需要の列ベクトル}$$

$$M = \begin{bmatrix} M^{RR} & 0 \\ 0 & M^{SS} \end{bmatrix} : \text{輸入の対角行列}$$

$$X = \begin{bmatrix} X^R \\ X^S \end{bmatrix} : \text{地域内生産額の列ベクトル}$$

$$E = \begin{bmatrix} E^R \\ E^S \end{bmatrix} : \text{輸出の列ベクトル}$$

$$\hat{M} = M / (A^*X + Y^*) : \text{輸入係数の対角行列}$$

とすれば、本稿で用いる地域間産業連関表の需給バランス式は、

$$AX - \widehat{MA}^*X + Y - \widehat{MY}^* + E = X$$

$$\rightarrow [I - (A - \widehat{MA}^*)]X = Y - \widehat{MY}^* + E$$

均衡産出高モデル(生産額の導出式)は、

$$X = [I - (A - \widehat{MA}^*)]^{-1}(Y - \widehat{MY}^* + E)$$

最終需要($Y - \widehat{MY}^* + E$)から生産額 X を導出する逆行列係数表(レオンチェフ逆行列)は、

$$[I - (A - \widehat{MA}^*)]^{-1}$$

次に、R、Sの2地域間で、地域間交易が抑制された状態(本四高速道路がない場合)の投入係数行列は、

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} A^{RR} & \widetilde{A}^{RS} \\ \widetilde{A}^{SR} & A^{SS} \end{bmatrix} \quad \text{最終需要行列は、}$$

$$\tilde{Y} = \begin{bmatrix} Y^{RR} & \widetilde{Y}^{RS} \\ \widetilde{Y}^{SR} & Y^{SS} \end{bmatrix} \quad \text{で表すと、}$$

均衡産出高モデルは、

$$\tilde{X} = [I - (\tilde{A} - \widehat{MA}^*)]^{-1}(\tilde{Y} - \widehat{MY}^* + E)$$

R、Sの2地域間の交易抑制に伴う生産額の変化(本四高速道路がある場合とない場合の生産額の差)は、

$$X - \tilde{X} = [I - (A - \widehat{MA}^*)]^{-1}(Y - \widehat{MY}^* + E) - [I - (\tilde{A} - \widehat{MA}^*)]^{-1}(\tilde{Y} - \widehat{MY}^* + E)$$

参考文献

- 1) 玉村千春, 内田陽子, 岡本信広: アジア諸国の生産・需要構造と貿易自由化—アジア国際産業連関分析一, アジア経済, pp. 128-148, 2003
- 2) 公益財団法人 中部圏社会経済研究所: 中部圏地域間産業連関表(2005年版)の活用—原表の活かし方と実証分析の例示—, 2013
- 3) 濱田禎, 下元俊英, 前島一陸, 遠香尚史: 本四高速道路の利用に伴う経済効果—仮説的抽出法による計測一, 土木計画学研究発表会・講演集, Vol: 54, 2016
- 4) 濱田禎, 下元俊英, 前島一陸, 遠香尚史: 地域間産業連関表を用いた本四高速道路の経済効果計測—特に第3次産業分の取り扱いについて—, 土木計画学研究発表会・講演集, Vol: 55, 2017

(2019.? 受付)