

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 31 日現在

機関番号：13501

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2009～2012

課題番号：22760387

 研究課題名（和文） 空間的応用一般均衡モデルにおける交通サービス生産と
交通行動のモデル化に関する研究

 研究課題名（英文） Modeling of transport service production and transport behavior
on the spatial computable general equilibrium model

研究代表者

武藤 慎一 (MUTO SHINICHI)

山梨大学・大学院医学工学総合研究部・准教授

研究者番号：90313907

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、地域間高規格道路整備の便益計測に有効とされている空間的応用一般均衡(SCGE)モデルにおいて、交通サービス生産と交通行動に関するモデルを精緻化することにより、SCGEモデルによる便益評価の精度向上を図ることである。そして、1.Barro型CES関数を用いたSCGEモデルの構築、2.便益帰着分析・便益と実質域内総生産変化との関係整理、3.政府・投資部門の便益評価の検討を実際に行った。さらに、構築したSCGEモデルを東海環状自動車道整備、新東名高速道路整備、リニア中央新幹線整備評価、東日本大震災の経済損失評価、笹子トンネル事故に伴う中央自動車道途絶の経済損失評価に適用し、実証的評価を行った。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this research is to be improve the precision of benefit evaluation with the SCGE model, and it is accomplished by introducing the refined transport service production and transport behavior into the SCGE model that is useful to evaluate the benefit of interregional highway constructions. In this research, we implemented to build the SCGE model with Barro type CES functions, to analyze the benefit incidence to regions or agents, to rearrange the interaction of benefit and real gross regional products change and to evaluate the benefits of government or investment agents. By using the SCGE model, we evaluated the impacts of the Tokai-Kanjo expressway, Shin-Tomei expressway, the Linear Chuo Shinkansen, and the economic loss of the Great East Japan Earthquake and of the Chuo-expressway closed by Sasago Tunnel Accident.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2011年度	900,000	270,000	1,170,000
2012年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	2,800,000	840,000	3,640,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：土木工学，土木計画学・交通工学

キーワード：地域都市計画，プロジェクト評価

1. 研究開始当初の背景

山梨県などの地域経済の疲弊は深刻であり、そうした地域経済の復興あるいは発展には地域間高規格道路の整備が必要とされている。地域間道路整備の効果は取引の円滑化、観光や出張等の交流の活性化など多岐に渡り、それらを適切に評価することが極めて重要となる。

これまでも空間的応用一般均衡(SCGE)モデルによりそうした効果の計測が試みられてきた。しかし、従来の SCGE モデルは、基本的には一般均衡モデルをそのまま空間的に拡張しただけのものであり、必ずしも交通部門の取り扱いに成功しているとは言えなかった。また、SCGE モデルの適用は、帰着ベースの便益計測が行えるという点はその特長として強調されてきた。しかし、帰着便益は、発生ベースの利用者便益と整合的であることが必須であるにも関わらず、従来の SCGE モデルは必ずしもその点を明確にしていなかった。

2. 研究の目的

本研究は、地域間高規格道路整備の効果分析および便益計測に有効な SCGE モデルの、特に交通サービス生産と交通行動モデルの精緻化を図ることにより、SCGE モデルによる便益評価の精度向上を目指す。また、便益帰着構成表に基づき SCGE モデルで計測される便益を整理することにより、本 SCGE モデルで計測される帰着便益と、発生ベースの利用者便益が整合的であることを明らかにすることが目的である。

3. 研究の方法

具体的には、以下のような試みを行った。

(1) 交通生産を明示化するため、運輸企業の行動モデルを精緻化した。まず運輸企業は OD ごと（あるいはリンクごと）に差別化された運輸サービス（交通サービス）を供給する。そして道路運輸企業については、その生産技術に対し交通所要時間、労働投入、資本投入に関してゼロ次同次が成立すると仮定することによって、所要時間の短縮が1トリップあたりの労働投入と資本投入を比例的に減少させることの表現に成功した。なお、道路運輸企業以外の運輸企業（鉄道運輸、航空運輸、水運など）については、交通整備により所要時間短縮が図られたとしても、それにあわせてフレキシブルに生産行動を変更することが難しいと考え、従来どおり生産関数には所要時間が影響しないものとした。

(2) 自家輸送の場合は、利用者が交通生産を行い自らが消費している。これを表現するために自家輸送運輸企業を設け、当該企業が自家輸送サービスを生産するものとした。これに

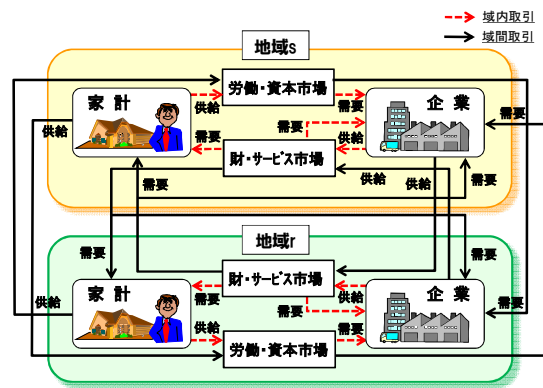


図-1 構築した SCGE モデルの概要

より、自家輸送についても(1)と同様に定式化が可能となる。その結果、自家輸送では利用者が労働投入を行うことになるので、利用者時間短縮便益はゼロとなる。

(3) ここで構築した SCGE モデルに対応した拡張社会会計行列 (SAM : Social Accounting Matrix) を作成した。拡張点は、まず自家輸送部門が組み込まれている点、さらに交通所要時間および余暇時間等の時間資源消費が組み込まれている点である。

(4) 次に便益を定義し、便益帰着分析により便益の詳細項目を明らかとし、さらにそれを便益帰着構成表 (BIT : Benefit Incidence Table) に整理した。その結果、SCGE モデルで計測された帰着便益が発生ベースの利用者便益と整合的であることを示した。

(5) また、便益と実質域内総生産との関係も整理した。まず便益が最終部門消費から導出される実質域内総生産変化とは近似的には一致するが、厳密には一致しないことを明らかにした。次に便益を式展開すると、産業別の実質付加価値額（実質労働所得+実質資本所得+実質純間接税+実質経常収支）変化に分解できることを示した。これより、便益がどの産業のどの付加価値変化によってもたらされたものかが把握できる。

4. 研究成果

以上構築した SCGE モデルを用いて、以下の実証分析を行った。

(1) 東海環状自動車道整備：年間便益は497億円/年となった(図-1)。さらに地域経済効果として、実質域内総生産変化、雇用への影響、家計の名目所得変化、税収変化についても明らかとした。そして、計測された便益を便益帰着構成表 (BIT : Benefit Incidence Table) の形に整理して示した。

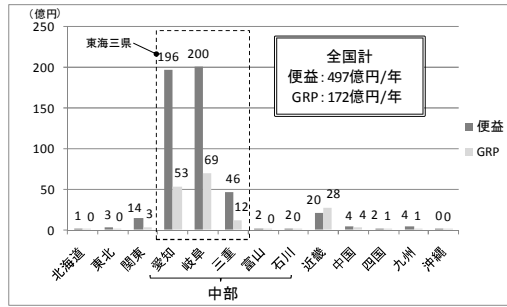


図-1 東海環状自動車道 便益および GRP 計測結果

(2) 新東名高速道路整備：年間便益は、部分開通時（御殿場 JCT～三ヶ日 JCT 間：162km, 平成 24 年）が 2,430 億円/年、全線開通時（海老名 JCT～豊田東 JCT 間：254km, 平成 42 年）が 5,127 億円/年となった(図-2)。

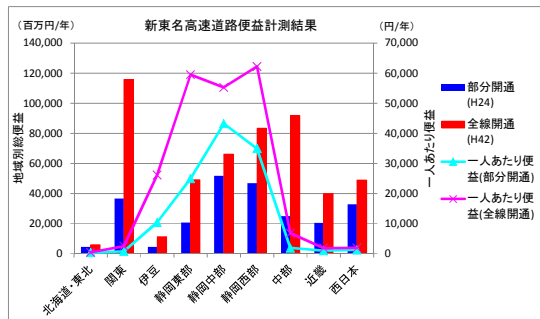


図-2 新東名高速道路 便益計測結果

計測にあたっては、高速道路への転換率曲線を用いた交通ネットワーク配分を行い、均衡時の高速道路ルートと一般道ルートの所要時間を導出、一方で高速道路と一般道の選択モデルを Barro 型 CES 関数により構築し、それに基づき OD 代表所要時間を計算した。また、家計以外の最終消費部門として、政府、公的投資部門、民間投資部門、海外部門のモデル化も、擬人化して家計と同様の効用最大化行動とするものと想定し定式化した。したがって等価的偏差 EV による便益の評価では、家計だけでなく他の最終需要部門の便益も計測することができるようになった。さらに、成長会計理論に基づき、平成 24 年、平成 42 年それぞれの時点での資本ストック額を推計し、それを前提として整備の有無に対する評価を行った。

(3) リニア中央新幹線整備：年間便益は、部分開業時（品川～名古屋間：286km, 平成 39 年）が 2,628 億円/年、全線開業時（品川～大阪間：438km, 平成 57 年）が 5,659 億円/年となった(図-3)。計測にあたっては、高速鉄道ネットワークを構築し、最短経路探索により OD 所要時間を求めた。また、SCGE モデ

ルの推計精度を見るために、長野新幹線の整備評価も実施し、生産量の変化が実績値と一致するか(図-4)、また便益が事後評価の便益結果と一致するかを確認した(表-1)。

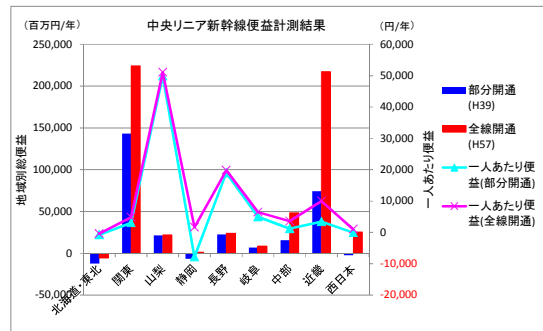


図-3 中央リニア新幹線 便益および GRP 計測結果

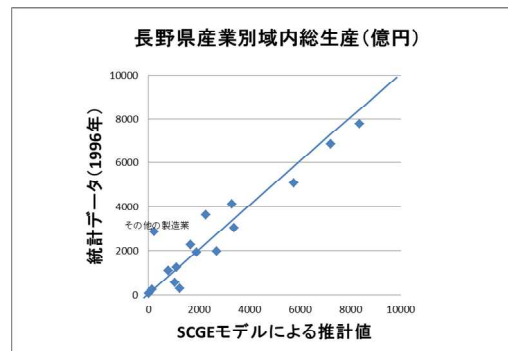


図-4 長野新幹線整備を対象とした SCGE モデルの妥当性検証

表-1 長野新幹線整備の便益計測結果比較

	本 SCGE モデルによる推計値	事後評価による推計値
総便益	2.32 兆円	2.81 兆円
総費用	1.55 兆円	
費用便益比	1.50	1.81

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 5 件)

- 1) Ueda, T., M. Tsutsumi, S. Muto and K. Yamasaki: Unified computable urban economic model, the annals of regional science, Vol. 50, pp.341-362, 2013.
- 2) 青木優, 武藤慎二, 桐越信, 森杉壽芳: 大規模幹線道路の SCGE モデルによる整備効果の計測と便益帰着構成表による整理—東海環状自動車道を例として—, 高速道路と自動車, Vo. 55, No. 3, pp. 27-34, 2012.
- 3) 武藤慎二, 桐越信: Barro 型 CES 関数に基づく空間的応用一般均衡 (SCGE) モデルの一般性向上-交通モデルを中心に-, 交通学研究/2010 年研究年報, pp. 255-264, 2011.

〔学会発表〕（計 14 件）

- 1) 武藤慎一，岸昭雄，森杉壽芳，河野達仁，
上泉俊雄，青木優：SCGE モデルによる新
東名高速道路整備の便益評価，土木計画学
研究・講演集，Vol. 45，CD-ROM，No. 388，
2012.
- 2) 武藤慎一，森杉壽芳，安藤倫規：家計立地
選択を考慮した SCGE モデルによるリニア
中央新幹線の便益評価，土木計画学研究・
講演集，Vol. 46，CD-ROM，No. 198，2012.
- 3) 武藤慎一：Barro 型 CES 関数を用いた SCGE
モデルによる地域間交通整備の便益評価，
2010 年応用地域学研究発表会，名古屋大
学，2010.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

武藤 慎一 (MUTO SHINICHI)
山梨大学・大学院医学工学総合研究部・准
教授
研究者番号：90313907

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし