

## SCGE モデルを用いた中部横断自動車道の地域経済効果の計測

山梨大学 学生員 ○平林和樹  
山梨大学 正会員 武藤慎一

### 1. はじめに

現在、新清水 JCT を起点として、佐久小諸 JCT に至る総延長約 132km の中部横断自動車道の整備が進められている。その中で新清水 JCT-増穂 IC 間は、平成 30 年に開通する予定であり、静岡と山梨が強く結びつくことによる経済効果の発現に対し、山梨県、静岡県の双方で大きな期待が高まっている。

現在、道路整備の評価は費用便益分析マニュアル<sup>1)</sup>に基づきなされているが、そこでは帰着便益が計測できないとの問題が指摘されていた。それに対し、空間的応用一般均衡 (SCGE: Spatial Computable General Equilibrium) モデルを用いた研究が進められ、地域帰着便益の計測は可能になり、道路整備がどの地域にどの程度の効果をもたらすのかが明確になった。しかし、地域帰着便益がどのようなメカニズムで生じたのかは、結局、把握が困難なままであった。そのため、中部横断自動車道の開通を確実に地域の経済活性化につなげるためにどのような追加政策が必要であるのかも検討が困難であった。

そこで本研究では、筆者らがこれまで開発してきた交通生産を考慮した SCGE モデルを用いて中部横断自動車道の便益評価を行った上で、さらにその便益がどのようなメカニズムによって生じたのかを明らかにする。そして、中部横断自動車道の効果を、より高めるためにはどのような産業政策あるいは都市政策が必要であるのかを検討するための材料提供を目的とする。

### 2. SCGE モデル分析の概要

本 SCGE モデルは、複数地域に分割された社会経済を対象とする。各地域には、複数部門を考慮した企業（運輸企業を含む）と家計、政府、投資部門が存在し、それぞれ経済活動を営んでいるものとする。以下では運輸企業と家計を取り上げ、その具体的な行動モデルを示す。

#### 2.1 運輸企業の行動モデル

運輸企業の行動モデルは、他の企業と基本的には同じ

である。そこで、ここでは企業の代表として運輸企業の行動モデルのみを示す。運輸企業は他の企業と同様、中間財と生産要素を投入して費用最小化行動の下、運輸サービスを生産する。その中間財、生産要素は他地域からも投入可能であるとする。ただし、中間財の他地域からの投入に際しては貨物、旅客からなる運輸サービスの投入が必要であるとしている。この運輸サービスを生産する主体が運輸企業ということになる。以上より、本 SCGE モデルでは、運輸企業が運輸サービスを生産するために投入する中間財や生産要素の投入構造が明確に考慮されているといえる。

次に、交通整備が交通生産に与える影響のモデル化について示す。運輸企業は、労働と、自動車などの輸送機械が主である資本を投入し、運輸サービスを生産している。このとき、交通整備等により時間短縮効果が生じると、その労働および資本の投入効率が向上するものとして効果が捉えられる。この現実的な運輸企業の行動が反映できるようにモデルを変更する。まず、運輸企業の生産要素投入行動モデルにおいて、生産技術制約となる合成生産要素関数が交通所要時間と労働、資本に関してゼロ次同次性を有するとする。ゼロ次同次性を有する合成生産要素関数は以下のように表される。なお、ここでは貨物運輸  $F_m$  を例にモデル化を示す。

$$cf_{F_m}^{j,k} (t_{F_m}^{j,k}, l_{F_m}^{j,k}, k_{F_m}^{j,k}) = cf_{F_m}^{j,k} (\lambda t_{F_m}^{j,k}, \lambda l_{F_m}^{j,k}, \lambda k_{F_m}^{j,k}) \quad (1)$$

ただし、 $t_{F_m}^{j,k}$  : 交通機関  $F_m$  の地域  $j-k$  間の交通所要時間、 $l_{F_m}^{j,k}, k_{F_m}^{j,k}$  : 労働投入量、資本投入量。

式(2)の  $\lambda$  を以下のようにおく。

$$\lambda = \frac{t_{F_m}^{j,kA}}{t_{F_m}^{j,k}} \quad (2)$$

ただし、添字 A : 交通整備なしを表す。

式(2)を式(1)に代入すると、合成生産要素関数は以下のようなになる。

$$cf_{F_m}^{j,k} = cf_{F_m}^{j,k} (eff_{F_m}^{j,k} \cdot l_{F_m}^{j,k}, eff_{F_m}^{j,k} \cdot k_{F_m}^{j,k}) \quad (1)$$

ただし、 $eff_{F_m}^{j,k} : \left[ \equiv \frac{t_{F_m}^{j,kA}}{t_{F_m}^{j,k}} \right]$  であり、運輸企業の生産要素投

ただし,  $eff_{Fm}^{j,k} := \left[ \frac{t_{Fm}^{j,k^A}}{t_{Fm}^{j,k}} \right]$  であり, 運輸企業の生産要素投入の効率性を表す指標と解釈できる.

### 2.2 家計の行動モデル

家計は, 労働と資本を提供して所得を得て, それを基に支出最小化行動の下, 消費財および余暇を消費する. 家計も他地域から消費財を購入することができ, その購入に際しては運輸サービスの投入が必要であるとする.

家計は, 財および余暇の消費から効用を得るが, 紙面の都合上, そのうちの合成消費財と余暇の消費行動モデルのみを以下に示す.

$$e_H^j = \min_{z_H^j, l_H^j} [q_{ZH}^j z_H^j + w^j l_H^j] \quad (4a)$$

$$s.t. U_H^j = \gamma_H^j \left[ \alpha_{ZH}^j \left\{ \beta_{ZH}^j z_H^j \right\}^{\frac{\sigma_H^j-1}{\sigma_H^j}} + (1-\alpha_{ZH}^j) \left\{ (1-\beta_{ZH}^j) l_H^j \right\}^{\frac{\sigma_H^j-1}{\sigma_H^j}} \right]^{\frac{\sigma_H^j}{\sigma_H^j-1}} \quad (4b)$$

ただし,  $e_H^j$ : 支出水準,  $z_H^j, q_{ZH}^j$ : 総合成財消費量とその価格,  $l_H^j, w^j$ : 余暇消費量と賃金率,  $\alpha_{ZH}^j, \beta_{ZH}^j$ : 分配パラメータ,  $\gamma_H^j$ : 効率パラメータ,  $\sigma_H^j$ : 代替弾力性パラメータ.

### 3. 便益計測と便益帰着分析

式(4)を解いて得られる支出水準より, 地域帰着便益が等価的偏差 EV を用いて以下のとおり定義できる.

$$EV^j = p_U^{j^A} (U_H^{j^B} - U_H^{j^A}) \quad (5)$$

ただし, 添字 B: 交通整備ありを表す.

これに, 政府, 公的投資需要, 民間投資需要に係る EV を足し合わせたものを社会的 EV(SEV)と呼び, 便益帰着分析を実行すると SEV は最終的に以下ようになる.

$$SEV = \sum_j \oint_{A \rightarrow B} \frac{P_U^{j^A}}{P_U^j} \left[ \sum_i \left( -\sum_n w_n^j x_{Tpm^n}^{ij} dt_{Tpm}^{ij} - w^j x_{Tpm^H}^{ij} dt_{Tpm}^{ij} \right) + \sum_i \left( w_{Tpm}^{j,i} \frac{l_{Tpm}^{j,i}}{l_{Tpm}^{j,i}} + r_{Tpm}^{j,i} \frac{k_{Tpm}^{j,i}}{l_{Tpm}^{j,i}} \right) dt_{Tpm}^{ij} \right] \quad (6)$$

式(6)は, 右辺 [ ] 内の第一項が利用者便益を表し, 第二項が交通所要時間短縮に伴う運輸企業の労働, 資本に係る費用節約効果を表しているといえる.

### 4. SCGE モデルによる中部横断自動車道の経済効果

2.で説明した SCGE モデルを用いて中部横断自動車道

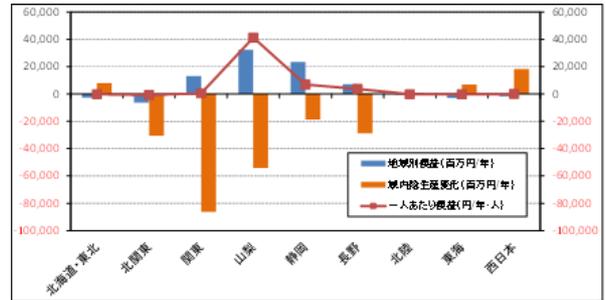


図-1 地域別便益計測結果

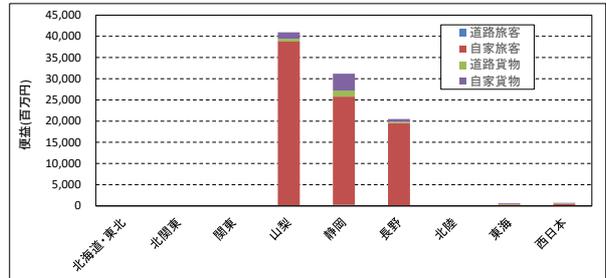


図-2 便益帰着分析結果

(新清水 JCT-双葉 JCT 間, 約 74.5km) 整備による経済効果の計測結果を示す.

中部横断自動車道整備は, まず自動車運輸企業の生産要素投入費用節約により運輸価格を低下させ, それが市場を介して他の財価格の低下につながり, そこから家計や企業の需要を増加させる. それが生産を増加させ労働需要の増加, すなわち雇用創出につながる. 以上の効果が最終的に家計効用をどれだけ上昇させるのか, それを EV に基づき便益として計測した結果およびその便益が付加価値をどれだけ上昇させた結果であるのかを明示するため域内総生産 (GRP) 変化を示したものが図-1 である. 折れ線は一人当たりの便益を表す. また, 式(6)による項目別帰着便益の結果を示したものが図-2 である. これより自家旅客輸送部門から発現する便益が最も大きいことがわかる.

### 5. おわりに

本研究では, SCGE モデルによる中部横断自動車道の便益評価を行い, これまでの地域帰着便益の計測に加えて, GRP 変化および項目別帰着便益も計測できることを示した. 今後は, その結果を基に, さらに経済活性化のための追加政策等の提案を行う予定である.

#### 参考文献

- 1) 国土交通省: 費用便益分析マニュアル, 国土交通省道路局, 都市・地方整備局, 2008.
- 2) 森杉壽芳: SCGE モデルによる道路整備効果計測と効果の便益帰着表による整理, 日交研シリーズ A-578, 日本交通政策研究会, 2013.