

固定費用を考慮した 9 地域間 SCGE モデルによる中央新幹線整備の便益評価

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、品川駅から名古屋駅に至る中央新幹線の整備が進められている。その整備には多額の建設費用が必要となるが、それらは需要の増減による調整が困難な固定費用であるため、その負担に関する議論は十分にはなされてこなかった。中央新幹線の経済的影響や効果を明らかにするために空間的応用一般均衡(SCGE)モデルを用いた研究が進められている。しかし、そこでも固定費用を回収する料金スキームは考慮されておらず、その負担による影響の評価はできていなかった。

そこで本研究では、固定費用を考慮した 9 地域間 SCGE モデルを開発し、中央新幹線において固定費用の負担を考慮した平均費用料金が反対に考慮しない限界費用料金に比べ中央新幹線整備の各地域の経済効果にどのような影響をもたらすのかを明らかにする。

2. SCGE モデル分析の概要

本研究で用いる SCGE モデルの鉄道旅客運輸企業と家計の行動モデルを示す。

2.1 鉄道旅客運輸企業の行動モデル

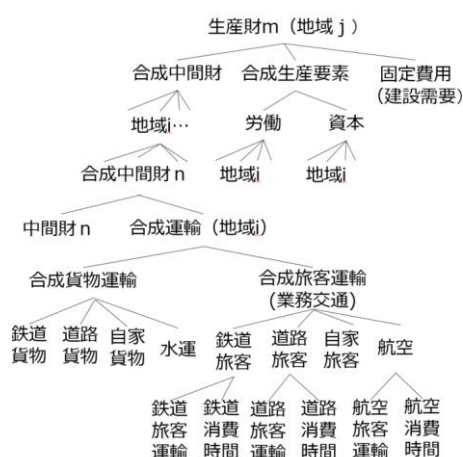


図-1 運輸企業の生産行動モデルのツリー構造

鉄道運輸サービス供給者である鉄道旅客運輸企業の

生産行動モデルを示す。鉄道整備には固定費用と呼ばれる多額の建設費用が必要となり、これらは需要の増減に対して簡単に調整することができないため、固定費用をどのように回収するのかが料金設定に関する大きな問題となっていた。そこで固定費用を考慮した CGE モデルを開発した細江ら¹⁾を参考に行動モデルを構築した。鉄道旅客運輸企業は、財および生産要素を投入して生産を行うが、紙面の都合上、生産行動モデルツリーの最上位の行動モデルのみを以下に示す。これは、図-1 の最上位の合成中間財と合成生産要素の投入行動モデルである。

$$C_T^{j,k} (= p_T^{j,k} y_T^{j,k}) = \min_{z_T^{j,k}, c_T^{j,k}} \left[q_{ZT}^{j,k} z_T^{j,k} + (1 + \tau_{Fm}^j) p_{fT}^{j,k} c_T^{j,k} + p_{Con}^{j,k} x_{Con,T}^{j,k} \right] \quad (1a)$$

$$\text{s.t. } y_T^{j,k} = \gamma_T^{j,k} \left[\alpha_{ZT}^{j,k} \left\{ \beta_{ZT}^{j,k} z_T^{j,k} \right\}^{\frac{\sigma_T^{j,k}-1}{\sigma_T^{j,k}}} + (1 - \alpha_{ZT}^{j,k}) \left\{ (1 - \beta_{ZT}^{j,k}) c_T^{j,k} \right\}^{\frac{\sigma_T^{j,k}-1}{\sigma_T^{j,k}}} \right]^{\frac{\sigma_T^{j,k}}{\sigma_T^{j,k}-1}} \quad (1b)$$

ただし、添字 j, k : 地域 j から地域 k への輸送サービス、添字 T : 鉄道旅客運輸、 $y_T^{j,k}$, $p_T^{j,k}$: 鉄道旅客運輸の生産量と価格、 $z_T^{j,k}$, $q_T^{j,k}$: 総合成中間財投入量とその価格、 τ_m^j : 純間接税率、 $c_T^{j,k}$, $p_{fT}^{j,k}$: 合成生産要素投入量とその価格、 $p_{Con}^{j,k}$: 建設部門 (Con) の価格、 $\bar{x}_{Con,T}^{j,k}$: 建設投資需要、 $\alpha_{Zm}^{j,k}$, $\beta_{Zm}^{j,k}$: 分配パラメータ、 $\gamma_T^{j,k}$: 効率パラメータ、 $\sigma_T^{j,k}$: 代替弾力性パラメータ。

式(1a)の建設投資需要は線路建設のための建設投資需要を意味する。そして、この投資需要は旅客運輸サービス生産の変化と無関係に固定的に必要なものと想定したものである。その結果、式(1a)の右辺第3項が固定費用を表すことになる。以上より、鉄道旅客運輸企業に対し、線路建設における固定費用の考慮を行った。なお、固定費用の支払先は、建設部門 (Con) となる。また、運輸サービス需要者の企業の行動モデルは鉄道旅客運輸企業から固定費用の部分を除けば基本的に同じである。

キーワード 中央新幹線、固定費用、平均費用料金、限界費用料金、空間的応用一般均衡(SCGE)モデル

連絡先 〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11 山梨大学大学院工学専攻土木環境工学コース

TEL: 055-220-8599 Email: G17TC012@yamanashi.ac.jp

2.2 家計の行動モデル

次に家計の行動モデルを示す。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。家計も鉄道旅客運輸消費を行うものとする。

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、その最終的な効用を得る部分のモデル化のみを以下に示す。これは、図-2 の最上位の合成消費財と余暇の消費行動モデルである。

$$p_U^j U_H^j = \min_{z_H^j, l_H^j} [q_{ZH}^j z_H^j + w^j l_H^j] \quad (2a)$$

$$s.t. U_H^j = \gamma_H^j \left[\alpha_{ZH}^j \left\{ \beta_{ZH}^j z_H^j \right\}^{\frac{\sigma_H^j-1}{\sigma_H^j}} + (1-\alpha_{ZH}^j) \left\{ (1-\beta_{ZH}^j) l_H^j \right\}^{\frac{\sigma_H^j-1}{\sigma_H^j}} \right]^{\frac{\sigma_H^j}{\sigma_H^j-1}} \quad (2b)$$

ただし、 U_H^j, p_U^j : 地域 j の家計の効用水準とその価格、 z_H^j, q_{ZH}^j : 総合成消費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、 γ_H^j : 効率パラメータ、 σ_H^j : 代替弾力性パラメータ。

次に各地域別家計の効用水準変化を等価的偏差 EV の概念に基づき便益換算する。それは以下ようになる。

$$EV^j = p_U^{jA} (U_H^{jB} - U_H^{jA}) \quad (3)$$

ただし、添字 A,B : 交通整備なし、ありを表す。

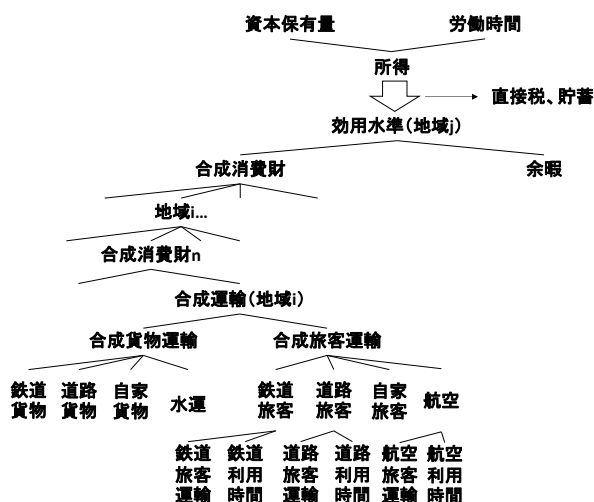


図-2 家計の財消費モデルのツリー構造

3. 便益計測と便益帰着分析

2.の固定費用を考慮したSCGEモデルを用いて、中央新幹線（品川駅—名古屋駅間、約286km）整備による経済効果を便益の概念に基づき9地域別に計測した。

表-1 関東→中部の料金換算と輸送量の変化

関東→中部	SCGEモデルの運輸価格	料金換算(円)	輸送量(千人/年)
現状	1.0019	10,360	10,064
限界費用料金	0.4936	5,104	18,352

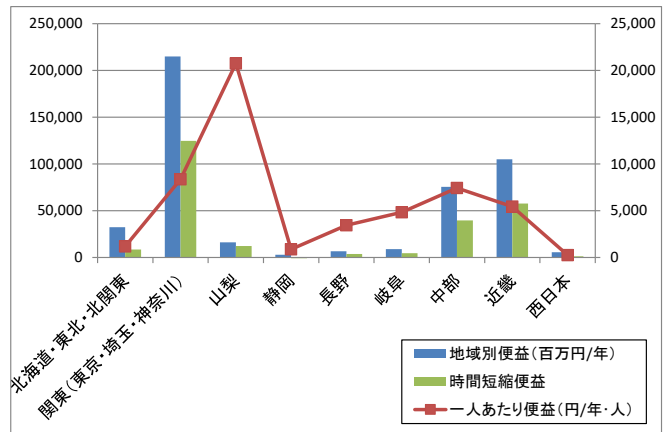


図-3 地域別の便益計測結果

まずは、限界費用料金のもとでの結果を示す。表-1には関東→中部の料金換算と輸送量の変化を示す。なお、料金換算は、現状の料金にSCGEモデルの運輸価格の比率を掛けることで、輸送量は旅客純流動調査²⁾のデータを使用し、現在の輸送量を求め、限界費用料金の輸送量はSCGEモデルで算出した額ベースの運輸企業の需要量の比率からそれぞれ算出した。そして、式(3)に基づく家計の地域帰着便益は図-3である。全国での単年度便益は約4,700億円となり、地域別便益は関東が最も高く約2,150億円であった。また、一人あたり便益では山梨が最も高いことがわかる。

4. おわりに

本研究では、固定費用を考慮した9地域間SCGEモデルを開発し、まずは限界費用料金の時の中央新幹線の便益を算出した。平均費用料金の時には発表までに算出を行い、固定費用の負担を考慮しない平均費用料金が固定費用の負担を考慮する限界費用料金に比べ中央新幹線整備の経済効果にどのような影響を地域別にもたらすのかを明らかにしたいと考えている。

参考文献

- 1) 細江宣裕, 我澤賢之, 橋本日出男: テキストブック 応用一般均衡モデリング プログラムからシミュレーションまで, 東京大学出版会, pp175-209, 2004.
- 2) 国土交通省: 都道府県間流動表(出発地から目的地)[交通機関別流動表], 2010.