

# 高速鉄道整備による地域活性化・衰退化分析のための準動学 SCGE モデル

Quasi Dynamic SCGE model for analysis of local positive and negative effects by developments of rapid transit railways

佐藤徹治研究室 0724152 佐々木大志  
0724165 澤田裕司

## 1. 研究の背景と目的

わが国では、2010 年度中に東北新幹線、九州新幹線の全線開通が予定されており、今後もリニア中央新幹線等の更なる整備が計画されている。また、世界各国でも数多くの高速鉄道整備計画が進行中である。

高速鉄道整備は、沿線地域の経済を発展させる一方で、一部沿線地域の衰退、いわゆるストロー効果をもたらす可能性があることが指摘されている。このため、高速鉄道整備を行うに当たっては、整備による沿線地域の活性化、衰退化の影響を定量的かつ時系列的に把握・評価し、その結果を用いて対策を検討する必要があると考えられる。

高速鉄道をはじめとする高速交通整備による各地域への帰着便益を推計するモデルとしては、山内ら (1995)<sup>1)</sup> や土谷ら (2007)<sup>2)</sup> など多くの SCGE モデルが開発されている。しかし、これらのモデルは静学モデルであるため、人口や資本の移動に伴うストロー効果等を時系列的に分析することができない。

そこで、本研究では、ストロー効果の影響を時系列的・定量的に評価することのできる準動学 SCGE モデルを構築し、2027 年に開業が予定されているリニア中央新幹線が沿線地域（首都圏、甲府都市圏、名古屋都市圏）に及ぼす時系列的な影響を検証する。

## 2. 本研究のモデル体系

人口移動や企業立地を表現できる労働供給サブモデルおよび資本供給サブモデルを構築し、それらのサブモデルによる各地域の労働・資本の供給量の推計値を各時点の SCGE モデルにインプットする体系とする。

モデルの対象圏域はリニア中央新幹線の沿線地域とし、地域区分は、首都圏（東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県）の 1 都 3 県、名古屋都市圏（愛知県、岐阜県、三重県）、甲府都市圏（山梨県）の 3 地域とする。

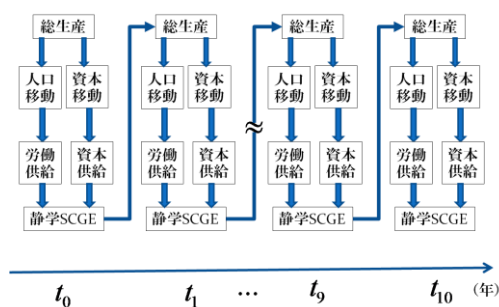


図-1 準動学 SCGE モデルの体系

## 3. 静学 SCGE モデルの構築

### 3.1 モデルの概要

本研究では、上田 (2009)<sup>3)</sup> に基づく 3 地域間 SCGE モデルを構築する。SCGE モデルでは、各地域における家計の予算制約下での効用最大化行動、企業の生産制約下での費用最小化行動、財・労働・資本の全市場での均衡および中間財・最終需要の地域間取引が仮定されている。

3 地域間 SCGE モデルの概要を図-2 に示す。

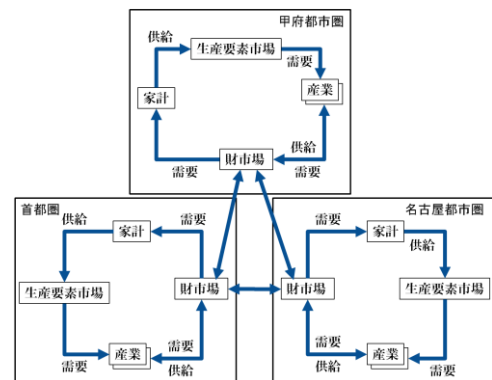


図-2 3 地域間 SCGE モデルの概要

### 3.2 3 地域間産業連関表の推計

SCGE モデルの構築に必要な 3 地域間産業連関表は、電力中央研究所 (2008)<sup>4)</sup> における 2000 年の 47 都道府県別産業連関表より推計する。

具体的には、まず都道府県別産業連関表を対象 3 地域別産業連関表に加工した上で、各地域への移出データを全国表の比率を用いて産業別中間投入および最終需要に按分し、2000 年の 3 地域間産業連関表を作成する。次に、労働供給・資本供給サブモデルとの整合性を図るため、各地域の地域内総生産が 2007 年度の県民経済計算（内閣府）ベースの地域内総生産に一致するように一定比率を 2000 年の 3 地域間産業連関表に乗じて 2007 年の 3 地域間産業連関表を作成する。

## 4. 労働供給・資本供給サブモデルの構築

### 4.1 労働供給サブモデル

労働供給サブモデルは、双方向の人口移動数を表現する粗人口移動関数、人口定義式および労働供給関数で構成される。

人口移動数は、前期の現在地および移動先の経済状況、過去数年間の地域間交通近接性に依存すると考えると、粗人口移動関数は (1) 式で表される。地域間交通近接性は (2) 式で表される。

$$NM_{rr'}^t = f \left( \begin{matrix} GRP_{rr'}^{t-1}, GRP_{rr'}^{t-1}, \\ ACC_{rr'}^{t-1}, ACC_{rr'}^{t-2}, \dots, \\ ACC_{rr'}^{t-1}, ACC_{rr'}^{t-2}, \dots \end{matrix} \right) \quad (1)$$

$$ACC_{rr'}^t = 1 / \left( \frac{\sum_{r'} NW_{rr'}^{t-1} \left( \frac{Fare_{rr'}^t}{w_{rr'}^t} + T_{rr'}^t \right)}{\sum_{r'} NW_{rr'}^{t-1}} \right) \quad (2)$$

ここで  $t$  は期、 $r, r'$  は地域、 $NM$  は移動者数、 $GRP$  は地域内総生産、 $ACC$  は地域間交通近接性、 $NW$  は就業者数、 $Fare$  は運賃、 $w$  は時間価値、 $T$  は所要時間である。

人口定義式は(3)式で表される。また、労働供給関数は(4)式を仮定する。ここで、 $POP$  は人口、 $NB$ 、 $ND$  はそれぞれ出生児数、死亡者数である。また、 $L$  は労働供給量を表す。

$$POP_r^t = POP_r^{t-1} + (NB_r - ND_r) + \sum_{r'} (NM_{rr'}^{t-1} - NM_{rr'}^{t-1}) \quad (3)$$

$$L_r^t = f(POP_r^t) \quad (4)$$

パラメータ推定は、各説明変数にダミー変数（一定期間=1、その他=0）を加えたあらゆる組み合わせの関数について、過去の時系列データを用いて最小二乗法により行い、すべての変数の符号条件を満たし、有意水準が一定水準以上の推定式の中で自由度修正済み決定係数が最大のものを採用する。推定結果の例として、粗人口移動関数の採用されたパラメータを表-1に示す。

表-1 粗人口移動関数の推定結果

	C	ln( $GRP_{c,i}^{t-1}$ )	ln( $ACC_{c,i}^{t-1}$ )	DUM9698	DUM0404	D.W.	Adj-R <sup>2</sup>	
k→c	5.6348 (1.0823)	0.2064 (1.2392)	0.5076 (1.1480)	0.0532 (2.0240)**	-0.073176 (-1.7115**)	2.477	0.663	
k→s	13.8740 (10.0281)	-0.3073 (-3.2194**)	-0.5661 (-0.7494)	DUM0307	-0.0456 (-2.3577**)	D.W.	Adj-R <sup>2</sup>	
e→k	32.6803 (8.9044)	-1.3153 (-8.2306**)	0.5701 (2.8095**)			2.713	0.842	
e→s	175.026 (1.6821)	-7.506 (-1.9928**)	30.584 (3.5186**)	ln( $ACC_{c,i}^{t-1}$ )	DUM9300	DUM0306	D.W.	Adj-R <sup>2</sup>
s→k	42.9116 (7.6818)	-1.7659 (-5.8906**)	6.1639 (5.5479**)					
s→c	16.9526 (3.6919)	-0.2672 (-1.5782)	0.6062 (1.1613*)	ln( $ACC_{c,i}^{t-1}$ )	DUM9292		D.W.	Adj-R <sup>2</sup>
				-0.3581 (-1.2074)	-0.2678 (-6.7255**)	2.039	0.749	

注) sは首都圏、cは名古屋都市圏、kは甲府都市圏。( ) 内はt値、\*\*は5%有意、\*は15%有意。

#### 4.2 資本供給サブモデル

資本供給サブモデルは、民間企業設備投資関数と民間資本ストック定義式から成る。

民間企業設備投資は前期の地域内総生産と交通近接性で説明できると考え(5)式で表す。また、民間資本ストック定義式は(6)式で表される。ここで  $IP$  は民間企業設備投資、 $KP$  は資本ストックである。

$$IP_{r,i}^t = f(GRP_{r,i}^{t-1}, ACC_{r,i}^{t-1}) \quad (5)$$

$$KP_{r,i}^t = (1 - \sigma)KP_{r,i}^{t-1} + IP_{r,i}^{t-1} \quad (6)$$

#### 5. 中央リニア新幹線整備による影響分析

構築した3地域間 SCGE モデルおよび労働供給・資本

供給サブモデルを用い、中央リニア新幹線の2027年開業が各地域に及ぼす時系列的影響を計測するシミュレーション分析を行う。

シミュレーションは現況データの揃う2007年から2037年までの40年間(リニア開業後10年間)について行う。各地域の人口のシミュレーション結果を表-2に示す。

表-2 人口のシミュレーション結果

		(千人)				
西暦		2008	2018	2027	2032	2037
首都圏	リニアあり	34,990	35,260	34,457	33,635	32,518
	リニアなし	34,990	35,260	34,457	33,678	32,562
	ありなし	0	0	0	-43	-44
名古屋都市圏	リニアあり	11,291	11,196	10,834	10,558	10,192
	リニアなし	11,291	11,196	10,834	10,555	10,190
	ありなし	0	0	0	2	2
甲府都市圏	リニアあり	875	834	785	794	762
	リニアなし	875	834	785	753	720
	ありなし	0	0	0	41	42

結果より、リニア中央新幹線整備によって、首都圏の人口が減少し、甲府都市圏や名古屋都市圏の人口が増加することが分かる。このことからリニア整備によって、首都圏への一極集中が解消されることが示唆される。

#### 6. 今後の課題

リニア中央新幹線のような地域間所要時間を大幅に短縮する高速鉄道の整備は、人口移動や資本移動、中間投入の構造を大きく変化させる可能性がある。1997年開業の長野新幹線沿線地域で(1)式の粗人口移動関数、(5)式の民間企業設備投資関数を推定した結果、開業前後でパラメータが異なることが明らかとなった。リニア中央新幹線開業が粗人口移動関数および民間企業設備関数のパラメータや地域間産業連関表の交易係数等に及ぼす影響を考慮することは今後の課題である。

また、本研究のシミュレーション分析では、リニア中央新幹線の影響が小さいと考えられる対象3地域以外の地域の将来の人口移動数を、2007年値に固定して分析を行った。より精緻な分析を行うためには、今回の対象地域以外の地域も考慮に入れた日本全体を対象地域とする多地域間のSCGEモデルおよび人口移動モデルを構築することが必要と考えられる。

#### 参考文献

- 1) 山内弘隆・上田孝行・河合毅治(1995):一般均衡モデルによる高速道路の費用便益分析、高速道路と自動車、pp.42-54
- 2) 土谷和之・小池淳司・上田孝行(2007):フェイス・トゥ・フェイスのコミュニケーションの生産性の向上を考慮したSCGEモデルの検討、土木計画学研究・論文集22-1、pp.111-120
- 3) 上田孝行編著(2009):Excelで学ぶ地域・都市経済分析、コロナ社
- 4) (財)電力中央研究所(2008):47都道府県多地域産業連関表の開発