

高速道路整備の経済効果分析のための動学的応用一般均衡モデル

—新東名高速道路を対象として—

Dynamic computable general equilibrium model for economic effect analysis of expressway development

—Targeting the Shin-Tomei Expressway—

佐藤徹治研究室 1424195 田中 美帆
1424258 深沢 笹一

1. はじめに

新東名高速道路は神奈川県海老名市と愛知県豊田市を結ぶ全長 253km の高速道路である。2018 年 1 月現在、豊田東 JCT～御殿場 JCT (200km) が開通しており、東名高速道路の渋滞解消とドライバーの快適性向上に寄与している。

ミクロ経済学的基礎を考慮し、各種政策の時系列の経済効果を分析可能な手法として、動学的応用一般均衡モデルがある。細江(2016)¹⁾など一般的な動学的応用一般均衡モデルは一国経済を想定したモデルであり、経常赤字を外生変数とし、為替レートが変化することによって国際収支が均衡するようにモデル化されている。しかし、地域経済において国内の域外交易に為替レートは存在しない。

本研究では、高速道路整備が地域経済に及ぼす影響を分析可能な新たな動学的応用一般均衡モデルを構築する。さらに、構築したモデルを用いて、新東名高速道路の開通による既存の東名高速道路と比較しての所要時間短縮が静岡県の地域経済に及ぼす影響を分析する。

2. 動学的応用一般均衡モデルの構築

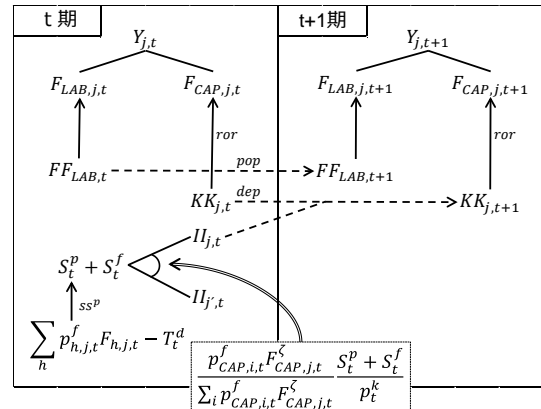
本研究では、細江(2016)¹⁾における近視眼的期待形成、人口成長率による相似拡大的な成長を仮定して動学的応用一般均衡モデルを構築する。また、経常赤字を内生変数として経常収支を可変にすることにより、移出入の変化を分析できるモデルとする。動学構造を式(1)、式(2)、図-1 に示す。

$$FF_{LAB,t+1} = (1 + pop)FF_{LAB,t} \quad (1)$$

$$KK_{j,t+1} = (1 - dep)KK_{j,t} + II_{j,t} \quad (2)$$

ここで、 FF_{LAB} は労働賦存量、 t は時間、 j は部門、 pop は人口成長率、 KK は資本ストック、 dep は資本減耗率、 $II_{j,t}$ は合成投資財の第 j 部門への投下量(部門別投資)である。

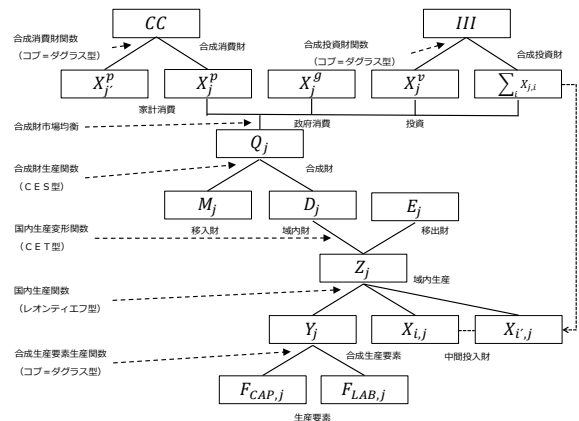
労働賦存量は、外生的に与えられる人口成長率で每期増加する。各部門の既存の資本ストックは、一定の減耗率にしたがって減少する。一方で、各部門への投資によって各部門の資本ストックが増加する。資本減耗と投資の結果、次期の資本ストックが決定される。



出典) 細江(2016)

図-1 動学構造

一時点内のモデル構造を図-2 に示す。移出入のモデルである移入財供給関数を式(3)、移出財供給関数を式(4)に表す。



出典) 細江(2016)

図-2 一時点内のモデル構造

$$M_{i,t} = \left[\frac{\gamma_i^\eta \delta m_i p_{i,t}^q}{p_{i,t}^m} \right]^{1-\eta} Q_{i,t} \quad (3)$$

$$E_{i,t} = \left[\frac{\theta_i^\phi \xi e_i (1 + \tau_i^z) p_{i,t}^z}{p_{i,t}^e} \right]^{1-\phi} Z_{i,t} \quad (4)$$

ここで、 M は移入、 γ はアーミントン合成財生産関数の規模係数、 μ は代替の弾性力に関する係数、 δm はアー

ミントン合成財生産関数の投入割合係数、 p^a はアーミントン合成財価格、 Q はアーミントン合成財生産量、 E は移出、 θ は変形関数の規模係数、 ϕ は変形の弾性力に関する係数、 ξe は変形関数の算出割合係数、 τ^z は生産税率、 p^r は域内生産財価格、 Z は域内生産財である。

3. 新東名高速道路整備の影響

現状における東名高速道路、新東名高速道路を利用した場合の静岡市から主要沿道都市までの所要時間を表-1に示す。

表-1 静岡市からの所要時間

静岡市から	所要時間		短縮時間
	東名利用	新東名利用	
横 浜	2時間36分	2時間27分	9分
東 京	2時間48分	2時間38分	10分
名 古 屋	3時間09分	2時間53分	16分

出典) NEXCO中日本

新東名高速道路豊田東 JCT～御殿場 JCT 開通により、静岡から名古屋までの所要時間は16分短縮される。新東名高速道路の開通によって地域間の所要時間が短縮し、輸送コストが低下することにより移出入財の価格が低下することが想定される。それにより、静岡県と各地間での交易が活発になると考えられる。

移出入財価格の推計モデルを式(5)、式(6)、式(7)に示す。

$$p^{e,m} = (1 + \alpha\beta)q^{e,m} \quad (5)$$

$$\alpha = \frac{GC_{with}}{GC_{out}} \quad (6)$$

$$GC_r = c_r + w_r T_r \quad (7)$$

ここで、 $p^{e,m}$ は移出入財価格、 $q^{e,m}$ は移出入財生産者価格、 α は輸送コストの変化率、 β は売上高輸送コスト比率、 GC は輸送コスト、 r は目的地、 c は運賃、 w は時間価値、 T は時間である。整備前の $p^{e,m}$ を1とすると、 β は日本ロジティクスシステム協会²⁾によると2.782%であるため、 $q^{e,m}$ は0.972となる。

整備後の $p^{e,m}$ は整備による α と $q^{e,m}$ から求めることができる。本研究では、静岡県を出発地、静岡県を除く各都道府県庁所在地を目的地、東名利用の場合は静岡 IC、新東名利用の場合は新静岡 IC から高速道路を利用すると仮定した上で、NAVITIME、NEXCO中日本、第9回全国貨物純流動調査(物流センサス)のデータを用いて式(7)の推計を行う。推計結果を表-2に示す。

表-2 移出入財価格推計モデル推計結果

GC_{with}	GC_{out}	α	$p^{e,m}$
83,623 円	92,152 円	0.907	0.997

4. シミュレーション分析

ここでは、新東名高速道路の豊田東 JCT～御殿場 JCT が開通した場合と開通しなかった場合を想定する。シミュレーション期間は開通後40年間とする。地域内総生産の推移を図-3に示す。

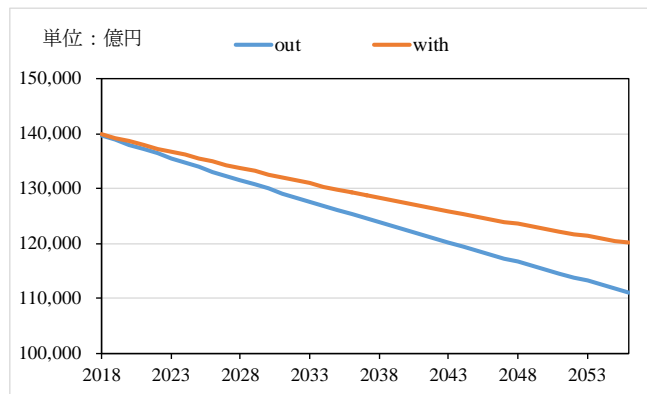


図-3 地域内総生産の推移

動学構造が人口成長率に強く依存し、静岡県の人口成長率はマイナスとなるため、地域内総生産は減少傾向になる一方で、新東名高速道路の整備により地域内総生産の減少が緩やかになることが分かる。

5. まとめ

本研究では、高速道路整備が地域経済に及ぼす影響を分析可能な動学的応用一般均衡モデルを開発し、新東名高速道路(豊田東 JCT～御殿場 JCT)開通による静岡県の経済への影響分析を行った。この結果、新東名高速道路の整備は静岡県の地域内総生産の減少を緩やかにする効果をもたらすことが示唆された。

なお、本研究では移出入財価格低下による移出入の変化を捉える動学的応用一般均衡モデルを構築したが、新東名高速道路の整備は地域間交易を変化させると考えられるため、これを踏まえた動学的空間的応用一般均衡モデルに拡張することが望ましいと考えられる。

参考文献

- 1) 細江亘裕、我澤賢之、橋本日出男 (2016) : 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
- 2) 日本ロジティクスシステム協会 (2017) : 物流コスト調査報告書 2016年度
- 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) 藤原真、佐藤徹治 (2016) : 東京都市圏物流流動調査を用いた圏央道整備による物流コスト削減効果と地域経済効果の計測、土木計画学研究・講演集 (CD-ROM)、Vol.54、232
- 5) 佐藤清二、波多野匠 (2012) : 航空輸送部門の生産性向上に伴う経済効果に関する応用一般均衡分析、国土技術政策研究所資料、No.690