

# 集積の経済を考慮した 中央新幹線整備の地域経済効果

白石 雅浩<sup>1</sup>, 佐藤 徹治<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生会員 千葉工業大学大学院工学研究科建築都市環境学専攻  
(〒275-0016 千葉県習志野市津田沼 2-17-1)

E-mail : s1324174la@s.chibakoudai.jp

<sup>2</sup>正会員 千葉工業大学教授 創造工学部都市環境工学科 (〒275-0016 千葉県習志野市津田沼 2-17-1)

E-mail : tetsuji.sato@it-chiba.ac.jp

2027年に東京・名古屋間の開業が予定されている中央新幹線の整備は、地域間所要時間を大幅に短縮させるため集積の経済を通じて大きな経済効果をもたらすと考えられる。本稿では、高速鉄道整備がもたらす集積の経済のうち都市化の経済を考慮した新たな地域計量経済モデルの枠組みを構築した。さらに中央新幹線沿線都市圏（首都圏、山梨県、名古屋圏、大阪圏）を対象に実証モデルを構築し、中央新幹線開業が沿線の地域経済に及ぼす時系列の影響分析を行った。分析の結果、中央新幹線整備により、三大都市圏では人口、地域内総生産が増加し、山梨県では人口が減少するが地域内総生産は増加することが示唆された。

**Key Words :** *Chuo Shinkansen, agglomeration economies, migration, regional econometrics*

## 1. はじめに

近年、2015年3月の北陸新幹線（長野・金沢）、2016年3月の北海道新幹線（新青森・新函館北斗）など、国内において新幹線の開業が相次いでおり、今後も幾つかの新幹線の開業が予定されている。このうち、中央新幹線は、東京、甲府、名古屋、奈良、大阪を結ぶ整備・計画中的新幹線で、最高速度500km/hを超え、日本国内の他の新幹線とは違い、超伝導リニア方式が採用されている。東京（品川）・名古屋間は2027年に開業予定で、名古屋・大阪間は当初は2045年開業予定であったが、2016年の6月に、政府による支援が発表され、開業が8年前倒しの2037年の予定になった。2016年には品川、名古屋駅などで工事が着工された。開業後の所要時間は、東京（品川）・名古屋間が約40分、東京（品川）・大阪（新大阪）間が約67分となり、現状の東海道新幹線を利用した場合と比べて大幅な短縮が見込まれる。また、中央新幹線は三大都市圏を短時間で結ぶため、集積の経済を通じて多くの経済効果をも

たらすと考えられる。

集積の経済は、同一産業の企業が多数集積することにより、原材料の調達コストの低下やその産業の将来動向に関する情報交換の活発化などにより企業の生産性が向上する地域特化の経済、様々な産業や人々が集まることにより、対事業所サービスのコスト低下、多様な人々とのコミュニケーションから生まれる新たなアイデアなどによりさらに企業の生産性が向上する都市化の経済に分けられる。

高速鉄道整備による地域経済効果を経済モデルにより分析した既往研究は、空間的応用一般均衡（SCGE）モデルによるものと地域計量経済モデルによるものに大別される。

SCGEモデルにより高速鉄道整備の経済効果を計測した既往研究としては、業務及び観光トリップ合成財需要量を家計の効用の要素に用いた土谷ら（2009）<sup>1)</sup>、旅行トリップ投入型消費を効用の要素とした宮下ら（2009）<sup>2)</sup>、中央新幹線整備による時系列効果を地域間人口移動への影響を考慮して分析したSato（2013）<sup>3)</sup>、中央新幹線を対象に集積の

経済を考慮し便益評価を行った篠原ら (2018) <sup>4)</sup>がある。

地域計量経済モデルにより高速鉄道の経済効果を計測した既往研究としては、Sato (2015) <sup>5)</sup>、白石・佐藤 (2017) <sup>6)</sup>、吉富 (2018) <sup>7)</sup>などがある。Sato<sup>5)</sup>は、高速鉄道整備による観光消費への影響を考慮した地域計量経済モデルを構築し、北海道を対象とする北海道新幹線の整備効果を分析している。白石・佐藤<sup>6)</sup>は、中央新幹線沿線を対象に都市圏間人口移動を考慮した地域計量経済モデルを構築した。吉富<sup>7)</sup>は、マクロ財市場の需給ギャップを考慮し、高速鉄道整備による観光行動および企業立地を考慮した地域計量経済モデルを構築した。しかし、高速鉄道整備を対象に集積の経済を考慮した地域計量経済モデルを構築している既往研究はみられない。

そこで本稿では、高速鉄道整備がもたらす集積の経済、人口移動を考慮した新たな地域計量経済モデルの枠組みを提案する。さらに中央新幹線沿線都市圏を対象に実証モデルを構築し、中央新幹線が沿線の地域経済に及ぼす時系列の影響を分析する。

## 2. 対象都市圏

対象都市圏は、中央新幹線の沿線都市圏である首都圏（東京、神奈川、埼玉、千葉）、山梨県、名古屋圏（岐阜、愛知、三重）、大阪圏（奈良、京都、大阪、滋賀、兵庫）の4都市圏とする。図-1に対象都市圏、中央新幹線の位置を示す。

## 3. 集積の経済を考慮した地域計量経済モデルの構築

### (1) 概要

高速鉄道整備に伴う地域間所要時間の短縮は、対



図-1 対象都市圏

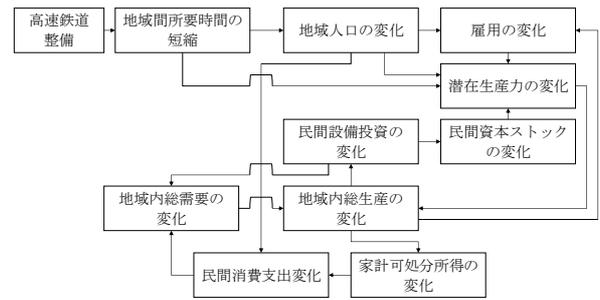


図-2 地域計量経済モデルの概略フロー

象都市圏の企業によるビジネス目的トリップの時間短縮により、潜在的な生産力を拡大させると考えられる。また、本稿は集積の経済のうち都市化の経済に着目する。都市化の経済は、様々な産業が集まることによる外部経済で、主に人が集積することから発生する。これが潜在生産力に影響を及ぼすと考えられる。これらを踏まえた地域計量経済モデルの概略フローを図-2に示す。

### (2) サブモデル

以下にモデルの仮定を示す。

- ① 生産要素は労働と資本で、労働は就業者数に労働時間指数を乗じたもの、資本は民間資本ストックに民間資本稼働指数を乗じたものとする。
- ② 都市化の経済を考慮して、地域の人口が地域内総生産に影響を与えるものとする。
- ③ 民間資本ストックは、前期の民間ストックから減価償却分を減じ、当期の民間設備投資を加えたものと定義される。
- ④ 就業者数は、人口規模と前期の地域内総生産に応じて決定される。
- ⑤ 民間設備投資は、地域内総生産によって決定される。
- ⑥ 民間消費支出は、家計可処分所得と前期の民間消費支出で決定される。
- ⑦ 家計可処分所得は、地域内総生産によって決定される。
- ⑧ 民間住宅投資は、地域内総生産によって決定される。
- ⑨ 地域内総支出は、民間消費支出、民間設備投資、民間住宅投資、政府消費支出、公的総資本形成、在庫投資、移輸出、移輸入の和で定義される。
- ⑩ 政府消費支出、公的総資本形成、移輸入、在庫投資は外生的に決定される。
- ⑪ 地域内総生産は、潜在生産力と地域内総支出の両面から決定される。

(1)~(10)式に、モデル式を示す。

$$X_{i,t} = f(ROW_{i,t} \cdot KP_{i,t}, LHR_{i,t} \cdot NW_{i,t}, POP_{i,t}) + \sum_j N_{ij} \cdot w_i \cdot \Delta T_{ij} \quad (1)$$

$$KP_t = (1 - \eta)KP_{t-1} + IP_t \quad (2)$$

$$NW_t = f(GRP_{t-1}, POP2064_{t-1}) \quad (3)$$

$$NW_{i,t} = NW_t \frac{NW_{i,t-1}}{NW_{t-1}} \quad (4)$$

$$IP_t = f(GRP_t) \quad (5)$$

$$\frac{CP_t}{NH_t} = f\left(\frac{YH_t}{NH_t}, \frac{CP_{t-1}}{NH_{t-1}}\right) \quad (6)$$

$$YH_t = f(GRP_t) \quad (7)$$

$$IHP_t = f(POP2064_t) \quad (8)$$

$$GRE_t = CP_t + IP_t + IHP_t + CG_t + IG_t + EM_t + Z_t \quad (9)$$

$$GRP_t = f\left(\sum_i X_{it}, GRE_t\right) \quad (10)$$

ここで、 $t$ は年、 $i, j$ は地域、 $X$ は潜在生産力、 $ROW$ は民間資本稼働指数、 $KP$ は民間資本ストック、 $LHR$ は平均労働時間指数、 $NW$ は就業者数、 $POP$ は人口、 $N$ はビジネス目的トリップ数、 $w$ は時間価値、 $\Delta T$ は地域間所要時間の短縮、 $IP$ は民間設備投資、 $GRP$ は地域内総生産、 $POP2064$ は20~64歳の人口、 $CP$ は民間消費支出、 $NH$ は世帯数、 $YH$ は家計可処分所得、 $IHP$ は民間住宅投資、 $GRE$ は地域内総支出、 $CG$ は政府消費支出、 $IG$ は公的総固定資本形成、 $EM$ は純移出入、 $Z$ は在庫投資である。

### (3) モデルのパラメータと現況再現性

地域計量経済モデルの各関数のパラメータ推定は県民経済計算（内閣府）等の時系列年度データ（2001~2014年度）を用い、OLS（最小2乗法）により行う。各関数のパラメータ推定を行う際には、推定に用いる時系列データが定常性を満たす必要がある。検証は、ADFテストにより行い、非定常となった変数については、1階の階差を取り再度検証を行う。

地域内総生産の推定式を(1)'式に、各都市圏のパラメータ推定結果を表-1に示す。

表-1 生産関数パラメータ推定結果

		$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$R^2$
首都圏	二次産業	-25.503 (-2.5554)	0.552 (4.484**)	1.487 (2.509*)	0.932
	三次産業	-21.681 (-3.1767)	0.341 (4.037**)	1.329 (3.277**)	
山梨県	二次産業	/	0.649 (111.059**)	/	0.999
	三次産業	1.133 (8.4710)	0.383 (6.998**)	/	
名古屋圏	二次産業	-0.237 (-3.1767)	0.709 (4.037**)	/	0.739
	三次産業	-17.101 (-2.2126)	0.253 (3.809**)	1.140 (2.355*)	
大阪圏	二次産業	-0.217 (-3.1767)	0.698 (4.037**)	/	0.984
	三次産業	-75.467 (-1.7141)	0.602 (12.669**)	4.523 (1.7275)	

注) ()内はt値。\*\*は1%有意、\*は5%有意。

表-2 地域内総生産の推計値と実績値の MAPE

首都圏	山梨県	名古屋圏	大阪圏
0.62%	1.60%	1.30%	0.48%

$$\ln\left(\frac{X_{i,t}}{LHR_{i,t} \cdot NW_{i,t}}\right) = \alpha + \beta \ln\left(\frac{ROW_{i,t} \cdot KP_{i,t}}{LHR_{i,t} \cdot NW_{i,t}}\right) + \lambda \ln(POP_t) \quad (1)'$$

推定された各関数を用いたモデルによる各都市圏の地域内総生産の推計値と実績値の平均絶対誤差率 (MAPE) を表-2に示す。

推定された各関数を用いたモデルによる各都市圏の地域内総生産の推計値と実績値の平均絶対誤差率 (MAPE) は0.48~1.60%程度となり、モデルは良好な再現性を有していると言える。

## 4. 都市圏人口の変化の推計式

高速鉄道整備は、地域間所要時間を短縮させるため、都市圏間の人口移動（転居行動）に影響を及ぼすと考えられる。ここでは、地域間人口移動が一般化費用と出発地の人口で決定されると仮定する。一般化費用は、時間価値と短縮時間分を乗じたものと運賃との和である。推計式を(11)、(12)式に示す。

$$\ln NM_{ji} = \alpha + \beta \ln(GC_{ji}) + \gamma \ln(POP_j) + \varepsilon D_{ji} \quad (11)$$

$$GC_{ji} = Fare_{ji} + w_j \cdot T_{ji} \quad (12)$$

表-3 人口移動推計式のパラメータ推定結果

$i$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$R^2$
首都圏	-3.970 (5.027)	-0.395 (7.340**)	1.192 (29.462**)	0.986
山梨県	-5.476 (2.702)	-0.699 (5.668**)	1.179 (15.693**)	0.978
名古屋圏	-3.695 (2.420)	-0.268 (2.359**)	0.965 (14.725**)	0.934
大阪圏	3.374 (2.632)	-1.007 (8.164**)	1.012 (16.899**)	0.967

注) ( )内は t 値。\*\*は 1% 有意。\*は 5% 有意。

DUM: 1 (北海道, 北東北, 南東北, 北関東, 甲信, 北陸, 中部, 近畿, 中国, 四国, 北部九州, 南部九州, 名古屋圏, 大阪圏) 0 (その他)

ここで,  $i$  は目的地,  $j$  は出発地,  $NM$  は移動人口,  $GC$  は一般化費用,  $POP$  は人口,  $GRP$  は地域内総生産額,  $D$  は地方ダミー (一部地域:1, その他:0),  $Fare$  は運賃,  $T$  は所要時間,  $w$  は時間価値である。

(11)式のパラメータ推定は, 対象都市圏を目的地, その他全国の都市圏 (3 大都市圏以外は道県単位) を出発地として, 2013 年の人口移動データ<sup>8)</sup>を用いて行う。

各都市間の一般化費用については, 鉄道, 航空機を利用した各都市圏の中心駅間での一般化費用をそれぞれ算出し, 小さい方を採用する。

パラメータ推定結果を表-3 に示す。

## 5. 中央新幹線の影響分析

ここでは, 2027 年に品川・名古屋間, 2037 年に名古屋・新大阪間で中央新幹線が開業することを想定し, 整備後の各年の各都市間の所要時間が短縮されると仮定する。構築した都市圏人口の変化の推計式, 地域計量経済モデルにより, 新幹線整備が対象都市圏の人々, 地域経済に及ぼす影響を分析することができる。なお, 本研究では, 建設期間中のフロー効果については計測対象としない。

パラメータ推定された(11)式を用いた中央新幹線整備に伴う各都市圏への純流入人口の推計結果を表-4 に示す。

中央新幹線の全線開業 (品川～新大阪) により, 山梨県以外の都市圏で人口が増加する結果になった。一方, 山梨県では, 人口が減少する結果になり, ストロー効果の発生が示唆される。

中央新幹線の整備が各都市圏の地域内総生産に及ぼす影響 (整備ありーなし) を表-5 に示す。

分析の結果, 4 都市圏全てで地域内総生産が増加する結果となった。しかし, 山梨県では, 大阪まで延伸の 2037 年以降, 地域内総生産の伸びが抑えられる結果となった。これは, 3 大都市圏では集積の経済が生じ, 山梨県では 2037 年以降, 集積の経済が生じていないためと考えられる。

表-4 純流入人口の推計結果 (人)

	首都圏	山梨県	名古屋圏	大阪圏
2027	405	-58	-48	300
2037	5,146	-842	-236	3,605
2047	16,106	-3,462	2,204	9,655

表-5 中央新幹線整備が地域内総生産に及ぼす影響

単位: 100万円

年度	首都圏	山梨県	名古屋圏	大阪圏
2027	23,000	699	7,590	10,930
2028	25,600	830	8,260	13,160
2029	30,700	896	8,920	15,230
2030	34,300	944	9,600	17,250
2031	38,800	978	10,260	19,180
2032	42,600	1,006	10,920	21,110
2033	46,900	1,027	11,590	23,030
2034	50,900	1,045	12,250	24,940
2035	54,900	1,060	12,920	26,880
2036	58,800	1,072	13,570	28,720
2037	73,600	1,110	14,470	41,440
2038	80,000	1,088	15,260	45,910
2039	87,500	1,055	16,030	50,120
2040	94,100	1,013	16,780	54,180

## 6. まとめ

本研究では, 2027 年に品川ー名古屋間, 2037 年に全線で開業が見込まれる中央新幹線の整備が都市圏人口移動, 沿線の首都圏, 山梨県, 名古屋圏, 大阪圏の地域経済に及ぼす影響を分析可能なモデルを構築し, 影響分析を行った。分析の結果, 中央新幹線の整備は, 3 大都市圏の人口, 地域内総生産に正の影響を与える一方, 山梨県では, 人口に対しては負の影響, 地域内総生産には正の影響を及ぼすことが示唆された。

なお, 中央新幹線は長野県飯田市にも駅の設置が予定されているが, 本研究では長野県や飯田都市圏の人口, 地域経済へ影響分析を行っていない。生活圏単位でのモデル構築, 飯田都市圏への影響の分析は今後の課題である。

また, 人口移動推計モデルに簡易化を図るため線形式を用いたが, 実際には様々な要因の下で転居行動が行われるため, グラビティモデルやロジットモデルを用いて, 検証する必要がある。

## 参考文献

- 1) 土谷和之・林山泰久・上田孝行：空間的応用一般均衡モデルによる台湾高速鉄道の整備効果分析，土木計画学研究・講演集（CD-Rom），Vol.40，320，2009.
- 2) 宮下光宏・小池淳司・上田孝行：空間的応用一般均衡モデルによる韓国高速鉄道（KTX）及びリニア中央新幹線（MGLEV）の整備効果分析，土木計画学研究・講演集（CD-Rom），Vol.40，321，2009.
- 3) Tetsuji SATO : Measuring the Impact of the Development of the Chuo Shinkansen Using a Quasi-Dynamic SCGE Model that considers the Population Movement, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.10, pp.350-362, 2013.
- 4) 篠原あきほ・武藤慎一・平林和樹：集積の経済を考慮した SCGE モデルによる高速鉄道整備の便益評価，第 45 回土木学会関東支部技術研究発表会講演集（CD-Rom），IV-50，2018.
- 5) Tetsuji Sato : Evaluation method of regional economic impact of high-speed railway development considering effects on tourism demand, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.11, pp.110-125, 2015.
- 6) 白石雅浩・佐藤徹治：中央新幹線整備が沿線都市圏の人口及び地域経済に及ぼす影響，第 24 回鉄道技術・政策連合シンポジウム（J-Rail2017）（CD-Rom），S6-2-6，2017.
- 7) 吉富翔一：地方部における高速鉄道・高速道路整備の地位経済効果計測手法の開発，千葉工業大学修士論文，2018.
- 8) 総務省：住民基本台帳移動報告，2013.