京都大学工学部 学生会員 ○出水 文章
 京都大学大学院 正会員 Jan-Dirk SCHMOECKER
 京都大学経営管理大学院 正会員 宇野 伸宏
 京都大学大学院 正会員 中村 俊之

1. はじめに

我が国では地域間の均衡ある発展を目的とした全国総合開発計画に基づき、各地で新幹線や高速道路等の様々な地域間社会基盤が建設され、現在においても整備が続けられている。このような地域間社会基盤の新規開発の影響がどのように波及するのかを把握することは、今後我が国の発展を目指した計画策定の観点から重要である。

地域間社会基盤の影響は開業後ただちに発生する影響と徐々に発生する影響の2つに分けられる。開業後ただちに発生する影響として、例えば所要時間の短縮などがあげられる。開業後徐々に発生する影響として、Schmöcker¹⁾らは利用者の増加がさらなる利用者の増加を引き起こす“Mass Effects”を指摘した。また、新幹線駅へのアクセス利便性が徐々に向上することも考えられる。Li²⁾らはこれらの徐々に発生する影響をAdaptation Effectsとよび、開業後しだいに増加する変数を用いて台湾新幹線開業後の輸送量の変化を分析した。

本研究では新幹線の延伸・新規開業が地域間の鉄道輸送量に与える影響に着目し、上記の2種類の影響を考慮して、重回帰分析を用いた経時的分析を行う。

2. 研究対象

本研究では1989年度から2012年度までの東京—東北6県間の年間鉄道輸送量を分析対象とする。東北地方では現在まで各地で新幹線の延伸が行われた。1989年時点ではフル新幹線である東北新幹線が上野駅—盛岡駅間を結ぶのみであったが、2014年時点では東北新幹線が東京駅—新青森駅間に延伸され、さらにミニ新幹線である山形新幹線が福島駅—新庄駅間、秋田新幹線が盛岡駅—秋田駅間を結んでいる。

3. 分析手法

本研究では旅客地域流動調査（国土交通省）を利用して、1年ごとの東京—東北各県間の鉄道輸送人員を被説明変数とした重回帰分析を行う（ステップワイズ法：各変数は $p < 0.05$ で投入、 $p > 0.10$ で削除）。また1つのモデルで東京—東北6県間の鉄道輸送人員を1度に分析するので、サンプル数は各モデルにつき6(県)×24(年)の144となる。説明変数として図1のように社会的要因などに加えて、新幹線影響項を用いる。新幹線影響項は開業後ただちに発生する影響項として鉄道所要時間および新幹線ダミー、徐々に発生する影響項としてAdaptation Effectsを表2のように定義する。

表1 説明変数表

変数	定義	単位	
社会的要因	人口	千(人)	
	ガソリン価格	2010年度を100とした消費者物価指数で除した	円
	平均所得	2010年度を100とした消費者物価指数で除した	百万(円)
	法人数		
	法人所得	2010年度を100とした消費者物価指数で除した	百万(円)
	県内総生産	実質	十億(円)
	完全失業率(日本平均)	日本全国の平均値	%
	全車種保有台数	バスなども含めた全車種の保有台数	台
東日本大震災影響項	東日本大震災の県別全壊数を基に、年々復興することを想定し徐々に減少する変数を定義した		
県ダミー	県ダミー	ダミー変数	
高速道路延長	高速道路延長	km	
開業後ただちに発生する影響	鉄道所要時間	2014年の時刻表を基に東北新幹線の最高速度の向上、新幹線の延伸を考慮して算出した	(分)
	新幹線ダミー		ダミー変数
開業後徐々に発生する影響	ADAP Effect		

表2 新幹線影響項の定義

変数	定義
新幹線ダミー	存在：フル(ミニ)新幹線ダミー
	延伸(2)：フル(ミニ)新幹線ダミー
Adaptation Effect	ADAP：XXX(1)フル(ミニ)新幹線ダミー
	ADAP：XXX(2)フル(ミニ)新幹線ダミー
鉄道所要時間	鉄道所要時間

4. 分析結果

新幹線影響項のうち Model 1 では鉄道所要時間を用いて新幹線開業及び速度向上による所要時間の短縮の影響を分析する。また Model 2 では新幹線開業時の新幹線ダミー及び Adaptation Effects を用いて開業後ただちに発生する影響、徐々に発生する影響の双方を分析する。Model 1, Model 2 の分析結果を表 3 に記す。

表 3 分析結果

	Model 1		Model 2	
	coefficient	t value	coefficient	t value
定数	-729.168 ***	-3.674	-5008.562 ***	-10.411
人口	1.126 ***	6.204	3.434 ***	11.097
ガソリン価格	5.993 ***	6.445	6.628 ***	8.859
平均所得	145.956 ***	3.589	178.851 ***	6.270
法人数	-0.013 *	-1.670		
法人所得				
県内総生産	1.205 *	1.740		
完全失業率(日本平均)				
全車種保有台数				
東日本大震災影響項			0.008 **	2.340
高速道路延長				
青森県ダミー			-1166.181 ***	-16.715
岩手県ダミー				
宮城県ダミー			-1734.539 ***	-5.828
秋田県ダミー			-289.607 ***	-4.861
山形県ダミー				
福島県ダミー	-141.546 ***	-3.062		
鉄道所要時間	-6.320 ***	-22.160	-1198.292 ***	-5.407
存在:フル新幹線ダミー			207.102 ***	3.984
存在:ミニ新幹線ダミー				
延伸(2):フル新幹線ダミー				
延伸(2):ミニ新幹線ダミー				
ADAP:Aomori (1)フル新幹線ダミー			475.943 ***	4.701
ADAP:Aomori (2)フル新幹線ダミー			481.351 **	2.019
ADAP:Iwate (1)フル新幹線ダミー				
ADAP:Yamagata (1)ミニ新幹線ダミー			367.848 ***	6.896
ADAP:Yamagata (2)ミニ新幹線ダミー				
ADAP:Akita (1)ミニ新幹線ダミー			464.664 ***	8.195
R	0.992		0.995	
R-square	0.985		0.990	
adjusted R-square	0.984		0.989	

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.10

双方の Model 1 において社会的要因のうち人口、平均所得の係数は 1%有意で正であった。この結果は人口が発生交通量の基礎となること、所得が多くなれば移動が増えることを表すと考えられる。またガソリン価格の係数が 1%有意で正であることは、Lane³⁾らの研究と同様の結果となり妥当であると考えられる。

また Model 1 において鉄道所要時間の係数は 1%有意で負であった。よって鉄道所要時間が短い県間ほど移動が多いことが分かった。

次に Model 2 において新幹線ダミーは存在:フル新幹線ダミーのみが 1%有意で正の係数であった。また Adaptation Effects はフル新幹線の青森県内 1 度目、2

度目延伸に対しての項、ミニ新幹線の秋田県、山形県の 1 度目の延伸に対しての項が有意で正の係数を示した。

5. おわりに

本研究では東京—東北 6 県間の鉄道輸送量に対する新幹線開業の影響を分析した。Model 2 の結果よりフル新幹線は開業後ただちに鉄道輸送人員を増加させ、さらに開業後徐々に鉄道輸送人員をより増加させることが分かった。一方ミニ新幹線は開業後すぐに鉄道輸送量を増加させる効果は見られないが、徐々に鉄道輸送量を増加させることが分かった。

今後の課題として新幹線開業の影響項を、具体的な変数に置き換えて分析を行う必要がある。例として、運行頻度、新幹線駅までのアクセスに要する時間などが考えられる。また地域間社会基盤の新規開発が、土地利用に与える影響も今後分析したいと考えている。

6. 参考文献

- 1) Jan-Dirk Schmöcker, Tsuyoshi Hatori, David Watling : Dynamic process Model of mass effects on travel demand, Transpotration, Vol.41, No.2, p279-304,2014
- 2) Yeun-Touh Li, Jan-Dirk Schmöcker, Satoshi Fuji : Demand Adaptation towards New Transport Modes:Case of High Speed Rail in Taiwan , TRB Annual Meeting 2014,2014
- 3) Bradley W. Lane : A time-series analysis of gasoline prices and public transportation in US metropolitan areas, Journal of Transport Geography, Volume 22, p.p. 221- 23, May 2012