

北陸新幹線延伸開業による地域経済への影響分析 ～企業の新規立地・撤退を考慮に入れて～

Impact of the extension of the Hokuriku Shinkansen on regional economy along the line

佐藤徹治研究室 1874030 細田 賢矢

1. はじめに

北陸新幹線では、2022年度末に金沢～敦賀間、その後敦賀～大阪間の延伸開業が予定されている。同区間が開業すると主要都市同士である金沢と大阪が結ばれることになり、ビジネスや観光トリップの増加だけでなく、沿線地域への人口移動の可能性、駅周辺に企業が新規立地する可能性、また、時間短縮に伴う企業の統合、撤退の可能性が考えられる。2011年3月に全線開業した九州新幹線沿線地域の熊本県、鹿児島県では、開業前の2010年度と比較して、開業直後の熊本県で年間約716億円、鹿児島県で年間約50億円の民間設備投資額の増加が見られ、それ以降の年度においても同様の増加が見られた（内閣府・県民経済計算より）。

新幹線の延伸開業による地域経済効果を計測可能なモデルとして、SCGEモデルと地域計量経済モデルがある。SCGEモデルを用いた既往研究としては、韓国を対象としたモデルを構築し、高速鉄道整備による経済効果と、CO₂排出量に与える影響を分析し、我が国の高速鉄道整備と比較した宮下ら（2009）¹⁾などがある。地域計量経済モデルを用いた既往研究としては、北陸新幹線の長野～金沢間を対象とし、新幹線整備による観光行動・域内人口の変化、需給ギャップを考慮に入れたモデルを構築し、分析を行った吉富・佐藤（2017）²⁾などがある。しかし、高速鉄道整備による人口移動と企業立地・撤退双方への影響を考慮した経済効果計測モデルは構築されていない。

企業の新規立地・撤退に関する既往研究におけるモデルは、ロジットモデルと、それ以外のモデルに大別される。ロジットモデルを用いた既往研究としては、物流施設立地データを基に、その立地行動をロジットモデルで表現し、東京都市圏における物流施設の立地ポテンシャル分析を行った萩野・遠藤（2007）³⁾などがある。また、ロジットモデルを使用していない既往研究としては、タイを対象地域とし、産業立地選択のモデルを構築し、交通インフラ事業がタイの製造業の雇用に及ぼす影響分析を行った Joost Buurman and Piet Rietveld（1999）⁴⁾などがある。しかし、新幹線の延伸開業に伴う企業立地・撤退への影響を考慮に入れた研究は見当たらない。

以上より本研究では、北陸新幹線（金沢～敦賀間、敦賀～大阪間）を対象路線とし、敦賀と大阪への延伸開業が人口移動および新駅周辺での企業立地・撤退に影響を与えると考え、これらを考慮に入れた新たな地域計量経済モデルを構築し、福井県を対象に実証分析を行う。

2. 延伸開業による影響

北陸新幹線の延伸開業により、他の生活圏からのビジネス・観光目的の入込客数増加による移輸出の増加、潜在生産力の変化、沿線地域における人口の変化や企業の新規立地・撤退が想定される。人口の変化は、民間消費支出や雇用に影響を及ぼす。また企業の新規立地は、民間設備投資の増加や雇用の増加をもたらす。さらに企業の撤退は、民間資本ストックの減少や雇用の減少をもたらす。これらの変化は、福井県の地域内総生産に影響を及ぼすと考えられる。以上を考慮に入れた北陸新幹線延伸開業の影響フローを図-1に示す。

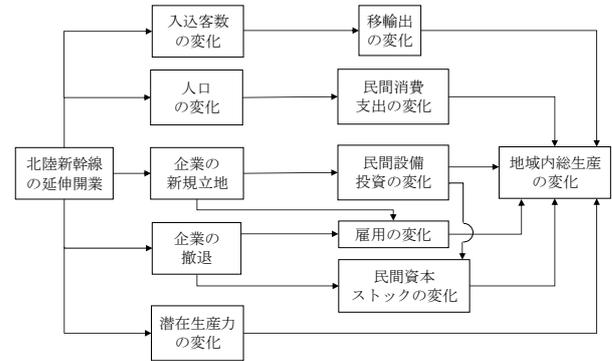


図-1 北陸新幹線延伸開業の影響フロー

3. 地域経済効果推計のための理論モデルの構築

本研究では、吉富・佐藤（2017）²⁾のモデルを基本とし、新たに入込客数の変化、人口の変化、企業の新規立地・撤退を考慮に入れた地域計量経済モデルの各関数を(1)式～(8)式に示す。

$$GRP_t = f\left(\sum_i X_{i,t}, GRE_t\right) \quad (1)$$

$$X_{i,t} = f\left(ROW_{i,t} \cdot KP_{i,t-1}, LHR_{i,t} \cdot NW_{i,t}\right) + \Delta X_{i,t} \quad (2)$$

$$KP_{i,t} = \theta_i KP_{i,t-1} + IP_{i,t} + \Delta KP_i \quad (3)$$

$$IP_{i,t} = I_i + \kappa_i GRP_{i,t} + \Delta IP_{i,t} \quad (4)$$

$$NW_{i,t} = \lambda_i (POP2069_t) + \Delta NW_{i,t} \quad (5)$$

$$POP2069_t = \mu (POP_t) \quad (6)$$

$$POP_t = POP_{t-1} + NI_t + \sum_s NM_{sr,t} - \sum_r NM_{rs,t} \quad (7)$$

$$GRE_t = CP_t + IP_t + IHP_t + CG_t + IG_t + \Delta IG + E_t + \Delta E - M_t + Z_t \quad (8)$$

ここで、 t : 年度、 i : 産業、 s : 福井県を除く 46 都道府県、 r : 福井県内の 3 生活圏、 GRP : 地域内総生産、 X : 潜在生産力、 GRE : 地域内最終需要、 ROW : 民間資本稼働率指数、 KP : 民間資本ストック、 ΔKP : 民間資本ストックの変化、 LHR : 労働時間指数、 NW : 就業者数、 ΔNW : 就業者数の変化、 ΔX : 潜在生産力の変化、 IP : 民間設備投資、 ΔIP : 民間設備投資の変化、 POP_{2069} : 20 歳～69 歳人口、 POP : 人口、 NI : 自然増減、 NM : 人口移動数、 CP : 民間最終消費支出、 IHP : 民間住宅投資、 CG : 政府最終消費支出、 IG : 公的総資本形成、 ΔIG : 公的総資本形成の変化、 E : 移輸出、 ΔE : 移輸出の変化、 M : 移輸入、 Z : 在庫投資を表す。

4. 福井県を対象とする実証モデルの構築

4.1 地域計量経済モデルの推定

時系列データは、主に「都道府県別経済財政モデル (内閣府)」より、1980 年度～2015 年度まで収集し、2016 年度については、県民経済計算 (平成 23 年基準) より収集した。収集した時系列データを用いて、パラメータ推定を行う際、定常性の検証が必要となる。本研究では、ADF テストにより検証を行い、P 値が 0.1 未満を定常とみなし、非定常となったデータに関しては、1 階の階差を取り、再度検証を行う。その後、各関数のパラメータ推定を行う。パラメータ推定は OLS により行う。パラメータ推定式の一部を(2)'式、(2)''式、(3)式、定常性の検証結果の一部を表-1 に、パラメータ推定結果の一部を表-2 に、GRP (全産業) の現況再現性の結果を図-2 に示す。同図より、推計値と実績値の平均絶対誤差率 (MAPE) は 1.601% となり、モデルは比較的良好な値を示していると言える。

$$\ln \frac{X_{2,t}}{NW_{2,t} \cdot LHR_{2,t}} = \alpha + \beta \ln \left(\frac{KP_{2,t-1} \cdot ROW_{2,t}}{NW_{2,t} \cdot LHR_{2,t}} \right) + \sum \gamma_t DUM_t \quad (2)'$$

$$\ln \frac{X_{3,t}}{KP_{3,t-1} \cdot ROW_{3,t}} = \alpha' + \beta' \ln \left(\frac{NW_{3,t} \cdot LHR_{3,t}}{KP_{3,t-1} \cdot ROW_{3,t}} \right) + \sum \gamma'_t DUM_t \quad (2)''$$

$$KP_{i,t} - IP_{i,t} = \beta'' KP_{i,t-1} \quad (3)'$$

表-1 定常性の検証結果 (一部抜粋)

		原系列	1階の階差系列	期間	
潜在生産力 (X)	2次	$\ln(GRP_{2,t}/LHR_{2,t} \cdot NW_{2,t})$	0.070	1998-2016	
		$\ln(KP_{2,t-1} \cdot ROW_{2,t}/NW_{2,t} \cdot LHR_{2,t})$	0.070	1998-2016	
	3次	$\ln(GRP_{3,t}/KP_{3,t-1} \cdot ROW_{3,t})$	0.000	1991-2016	
		$\ln(NW_{3,t} \cdot LHR_{3,t}/KP_{3,t-1} \cdot ROW_{3,t})$	0.010	1991-2016	
民間資本ストック (KP)	2次	$KP_{2,t} - IP_{2,t}$	0.450	0.008	1981-2016
		$KP_{2,t-1}$	0.467	0.005	1981-2016
	3次	$KP_{3,t} - IP_{3,t}$	0.088		1987-2016
		$KP_{3,t-1}$	0.022		1987-2016

表-2 (2)', (2)'', (3)'式のパラメータ推定結果

式	α	α'	β	β'	β''	修正 R ²
(2)'	0.068 (0.405)		0.736 (10.273**)			0.955
(2)''		1.410 (14.105)		0.840 (21.310**)		0.964
(3)'	2次				0.942 (252.162**)	0.999
	3次				0.943 (298.423**)	1.000

※ () 内は t 値、** は 1% 有意を示す。
※ ダミーのパラメータは省略。

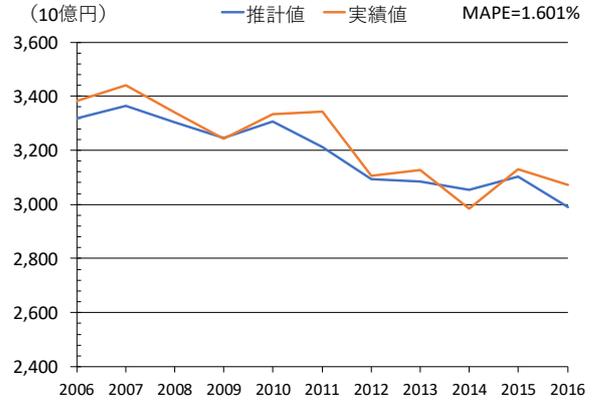


図-2 GRP (全産業) の現況再現性

4.2 移輸出の変化の推計

所要時間短縮に伴う移輸出の変化の推計式と入込客数の関係を表す入込客数推計モデルをビジネス、観光目的別に構築する。(9)式に移輸出の変化、(10)式、(11)式にビジネス目的、観光目的の入込客数推計モデル、(12)式に一般化費用を示す。

$$\Delta E = u^B \Delta K_{sr}^B + u^S \Delta K_{sr}^S \quad (9)$$

$$\ln K_{sr}^B = \alpha + \beta \ln(NW_r) + \gamma \ln(GC_{sr}) + \sum_q \delta_q D_q \quad (10)$$

$$\ln K_{sr}^S = \alpha' + \beta' \ln(POP_s) + \gamma' \ln(GC_{sr}) + \sum_q \delta'_q D_q \quad (11)$$

$$GC_{sr} = Fare_{sr} + w_s T_{sr} \quad (12)$$

ここで B : ビジネス、 S : 観光、 s : 福井県以外の生活圏、 ΔE : 移輸出の変化、 u : 消費単価、 K : 入込客数、 ΔK : 入込客数の変化、 NW : 従業者数、 POP : 人口、 GC : 一般化費用、 $Fare$: 運賃、 w : 時間価値、 T : 所要時間、 D_q : q 地域ダミー (出発地が q 地域の場合 1、その他の場合 0) を示す。本研究では、福井県の 3 生活圏 (嶺北・南越・嶺南) を目的地とし、福井県以外の生活圏を出発地とした。嶺北の(10)式のパラメータ推定結果を表-3 に、福井県の入込客数の変化を表-4 に、移輸出の変化を表-5 に示す。

表-3 嶺北の(10)式のパラメータ推定結果

	α	β	γ	修正 R ²
東日本	18.081 (4.979)	0.744 (6.005**)	-2.010 (-5.839**)	0.752
隣接1府3県	-4.356 (-1.369)	1.070 (4.019**)		0.780
西日本	7.719 (1.583)	1.033 (6.847**)	-1.313 (-3.488**)	0.762

※ () 内は t 値、** は 1% 有意を示す。

※ ダミーのパラメータは省略。

表-4 福井県の入込客数の変化 (千人)

	整備なし	敦賀延伸	大阪延伸
ビジネス	2,733	2,868 (+135)	2,931 (+199)
観光	7,829	7,989 (+160)	8,034 (+204)

表-5 移輸出の変化 (百万円)

	敦賀延伸	大阪延伸
ビジネス	676	992
観光	780	995
計	1,456	1,987

4.3 人口の変化の推計

新幹線整備による福井県内の人口の変化を推計するため、福井県内の各生活圏と他の都道府県間の人口移動モデルを構築する。(13)式に流入人口、(14)式に流出人口の推計式を示す。

$$\ln NM_{rs} = \alpha + \beta \ln(POP_s) + \gamma \ln(GC_{rs}) + \sum_q \delta_q D_q \quad (13)$$

$$\ln NM_{sr} = \alpha' + \beta' \ln(GRP_s) + \gamma' \ln(GC_{sr}) + \sum_q \delta'_q D_q \quad (14)$$

ここで、 POP : 都道府県人口、 D_q : q 地域ダミーを示す。流入、流出それぞれのパラメータ推定結果を表-6に、福井県内の人口の変化の推計結果を表-7に示す。

表-6 (13)、(14)式のパラメータ推定結果 (嶺北)

式	α	α'	β	β'	γ	γ'	修正R ²
(13)	1.726 (0.759)		1.111 (12.474**)		-1.393 (-8.895**)		0.888
(14)		-0.206 (-0.109)		1.010 (14.342**)		-1.169 (-9.065**)	0.912

※ () 内はt値、**は1%有意を示す。
※ ダミーのパラメータは省略。

表-7 北陸新幹線開業前後の福井県の人口の増減 (人)

	整備なし	敦賀延伸	大阪延伸
流入人口	8,058	8,378 (+320)	8,706 (+649)
流出人口	9,985	10,285 (+300)	10,512 (+527)
純流入者数	-1,927	-1,907 (+20)	-1,806 (+121)

4.4 企業新規立地による民間設備投資の変化

新幹線延伸開業により企業の新規立地が変化することによる民間設備投資の変化の推計式を(15)式、企業の新規立地事業所数の推計式を(16)式に示す。

$$\Delta IP_i = e_i \sum_s NE_{s,i} \quad (15)$$

$$NE_{s,i} = \alpha_i + \beta_i POP_s + \delta_i D1_s + \zeta_i D2_s \quad (16)$$

ここで、 s : 生活圏、 e : 新設事業所1事業所当たりの設備投資額、 NE : 新規立地事業所数、 POP : 人口、 $D1$: 北陸新幹線開業後の北陸3県の県庁所在地ダミー、 $D2$: 最速型新幹線(最速型新幹線が停車する駅のある生活圏)ダミーを示す。なお、推計は新幹線の開業の影響を受けると

考えられる8産業(情報通信業、運輸・郵便業、卸売・小売業、金融・保険業、不動産・物品賃貸業、学術研究・専門技術サービス業、生活関連サービス・娯楽業、教育・学習支援業)について行う。新規立地事業所数のデータについては、経済センサス基礎調査と活動調査の2つのデータが存在するが、近年の調査では2年おきに交互に実施している上に、両者のデータの誤差が大きいことから、活動調査のデータのみを使用した。活動調査のデータは2012年度と2016年度の2年分しか存在しないため、北陸3県を10の生活圏単位に分割し、2時点のパネルデータにより分析を行った。(16)式のパラメータ推定結果を表-8に示す。

表-8 (16)式のパラメータ推定結果

業種	α	β	δ	ζ	修正R ²
情報通信業	-3.849 (-2.719)	0.035 (8.428**)	17.275 (4.084**)	13.059 (2.600**)	0.947
運輸業・郵便業	1.428 (0.524)	0.032 (3.990**)	30.452 (3.744**)	26.033 (2.691**)	0.907
卸売業・小売業	-36.678 (-1.902)	0.804 (14.012**)	269.313 (4.684**)	245.312 (3.586**)	0.975
金融業・保険業	-2.764 (-1.762)	0.051 (10.868**)	49.085 (10.496**)	21.741 (3.908**)	0.983
不動産業・物品賃貸業	-2.574 (-1.447)	0.058 (10.982**)	34.441 (6.494**)	62.807 (9.956**)	0.985
学術研究・専門サービス業	-8.041 (-2.693)	0.117 (13.142**)	81.530 (9.158**)	30.476 (2.878**)	0.981
生活関連サービス業・娯楽業	5.360 (0.714)	0.176 (7.871**)	117.499 (5.245**)	88.504 (3.321**)	0.958
教育・学習支援業	0.045 (0.013)	0.078 (7.530**)	55.678 (5.384**)	43.686 (3.552**)	0.958

※ () 内はt値、**は1%有意を示す。

次に、新設事業所1事業所当たりの設備投資額の推計式を(17)、(18)式に示す。

$$e_i = \frac{(IP_i - IE_i)}{NE_i} \quad (17)$$

$$IE_i = c_i NC_i \quad (18)$$

ここで IP : 設備投資額、 IE : 既設事業所の設備投資額、 c : 既設事業所1事業所当たりの設備投資額、 NC : 既設事業所の総数を示す。既設事業所1事業所当たりの設備投資額に関しては、データ制約のため北陸3県または全国のデータの平均値を使用した。さらに、(18)式で $IP < IE$ となった場合、業種規模を大分類から第3次産業に拡大し、再度推計を行った。なお、新設事業所数は2年おきにしか公表されていないため、間の年度に関しては線形補間で補うものとする。新設事業所1事業所当たりの設備投資額の推計結果を表-9に示す。以上より、新規立地に伴う民間設備投資の変化を推計した結果、毎年約240億の増加となった。

表-9 1事業所当たりの設備投資額 (百万円)

業種	新設設備投資額
情報通信業	82
運輸業、郵便業	121
卸売業、小売業	8
金融業、保険業	9
不動産業、物品賃貸業	379
学術研究、専門・技術サービス業	3
生活関連サービス業、娯楽業	16
教育、学習支援業	97

4.5 企業撤退に伴う民間資本ストックの変化

新幹線延伸開業に伴う、企業の移転、撤退による民間資本ストックの変化の推計式を(19)式、企業の移転・撤退数の推計式を(20)式に示す。

$$\Delta KP_i = c'_i \sum_s WE_{s,i} \quad (19)$$

$$WE_{s,i} = \alpha'_i + \beta'_i POP_s + \gamma'_i D1_s + \delta'_i D2_s + \zeta'_i D3_s + \eta'_i D4_s \quad (20)$$

ここで、 c' ：撤退事業所1事業所当たりの民間資本ストック額、 WE ：撤退事業所数、 $D3$ ：北陸道 I.C ダミー、 $D4$ ：能越道 I.C ダミーを示す。なお、推計は、新幹線の開業の影響を受けると考えられる3産業（不動産業・物品賃貸業、生活関連サービス業・娯楽業、医療・福祉）についてのみ行う。

撤退事業所数のデータについては、新規立地事業所数と同様に収集し、2時点のパネルデータにより分析を行った。(20)式のパラメータ推定結果を表-10に示す。

表-10 (20)式のパラメータ推定結果

業種	α'	β'	γ'	δ'
不動産業・物品賃貸業	36.947 (1.638)	0.392 (14.415**)		63.592 (2.855**)
生活関連サービス業・娯楽業	-0.958 (-0.060)	0.417 (5.926**)	106.345 (2.736**)	69.331 (1.832*)
医療・福祉	-2.048 (-0.324)	0.217 (7.789**)	41.971 (2.729**)	115.039 (7.682**)
	ζ'	η'	修正R ²	
不動産業・物品賃貸業		-68.055 (-3.038**)	-51.849 (-2.741**)	0.9553
生活関連サービス業・娯楽業				0.9400
医療・福祉				0.9722

※ () 内はt値。**は1%有意、*は5%有意を示す。

次に、1事業所当たりの民間資本ストック額の推計を行う。ストック額のデータは内閣府の都道府県別経済財政モデルの民間企業資本ストック（純）を使用した。このデータは2015年度までしか公開されていないため、国民経済計算の四半期別固定資本ストックにおける2015年度～2016年度の伸び率を使用し、2016年度の民間企業資本ストック額を算出した後、2015年度の比率で、2016年度の民間企業資本ストックの値を算出した。なお、生活関連サービス業・娯楽業と医療・福祉に関しては、財政モデルの産業分類の中にないため、その他の産業の値を使用した。撤退事業所数も同様に、2年おきにしか公表されていないため、新規立地と同様の方法で推計を行う。1事業所当たりの民間資本ストック額の推計結果を表-11に示す。以上から、企業の撤退に伴う民間資本ストック額の変化を推計した結果、毎年約90億円の減少となった。

表-11 1事業所当たりのストック額（百万円）

業種	民間資本ストック額
不動産業・物品賃貸業	74
生活関連サービス業・娯楽業	24
医療・福祉	24

5. シミュレーション分析

ここでは、2023年に敦賀まで、2038年（または2047年）に大阪まで延伸開業することを想定し、2065年度までの推計を行う。なお、建設期間中のフロー効果は吉富・佐藤²⁾を参考に、敦賀駅までの建設期間を11年（2012年～2022年）、新大阪駅までを15年（2023年～2037年または2031年～2046年）とし建設費用を公的総資本形成の増加分として、均等配分する。北陸新幹線の延伸開業前と、敦賀開業後、大阪開業（2038年、2047年）後の地域内総生産の変化の推計結果を図-3に示す。

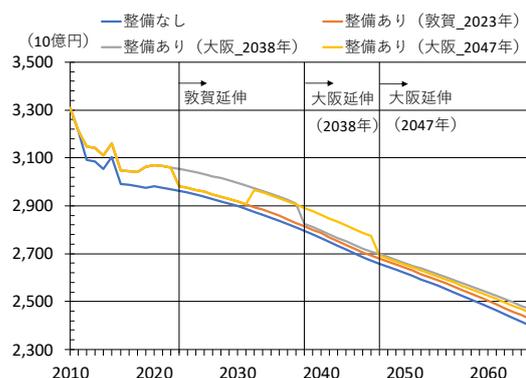


図-3 福井県の地域内総生産の変化

北陸新幹線延伸開業により、福井県の地域内総生産は、敦賀開業の場合、建設開始初年度に約555億円、開業初年度に約200億円の増加が見込まれ、大阪開業の場合、前倒して開業した方が、最終的に約130億円分高くなること示唆された。また、どちらの場合もストック効果よりもフロー効果の方が大きくなること示唆された。

6. 今後の課題

本研究では新規企業立地モデル、撤退企業推計モデルでは、どちらも生活圏人口と新幹線関連の変数のみに影響されると仮定したが、新規立地できる場所には限りがあり、また要因として、敷地面積の大小等も考えられる。これらを考慮に入れた新規企業立地モデル、撤退企業立地モデルの構築は今後の課題である。

参考文献

- 1) 宮下光宏・小池淳司・上田孝行（2009）：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
- 2) 吉富翔一・佐藤徹治（2017）：観光行動と企業立地の変化実装を考慮した北陸新幹線整備の地域経済効果計測、土木計画学研究・講演集（CD-ROM）、Vol56、199
- 3) 萩野保克・遠藤弘太郎（2007）：立地選択モデルを用いた東京都市圏における物流施設の立地ポテンシャル分析 ～第4回東京都市圏物流流動調査から～、土木計画学研究・論文集 Vol.24、No.1、pp.103-110
- 4) Joost Buurman and Piet Rietveld（1999）：TRANSPORT INFRASTRUCTURE AND INDUSTRIAL LOCATION：THE CASE OF THAILAND、RURDs、Vol.11、No.1