

第二青函トンネル整備に伴う貨物・旅客交通の所要時間短縮による地域経済効果

千葉工業大学 学生会員 ○富樫 央光 千葉工業大学 非会員 河井 寛
 千葉工業大学 正会員 佐藤 徹治

1. はじめに

北海道新幹線は2016年に新青森－新函館北斗間が開業し、2030年までに札幌への延伸整備が計画されている。しかし、青函トンネル内における貨物列車とのすれ違いの影響で速度が制限されており、目標としている東京－札幌間4時間半の達成が困難視されている。また、並行在来線である函館線の長万部－小樽間廃止が事実上決定しており、上述の問題も併せて貨物列車廃止の可能性も議論されている。

この二つの問題に対する解決策として第二青函トンネルの建設が挙げられている。現在の青函トンネルを新幹線専用とし貨物用の第二青函トンネルを建設することで、新幹線の高速化と貨物輸送ルートの確保が可能となる。

本研究では、第二青函トンネルによる貨物車・旅客交通双方への影響を考慮し、北海道、東北各県、関東を対象に地域計量経済モデルを構築し、同トンネルの整備による各地域の地域経済効果を計測する。

2. 北海道本州間の貨物交通の実態

北海道における代表輸送機関別品目別出荷額（上位5品目）を表－1に示す。

表－1 北海道・代表輸送機関別出荷額
 単位：10億円

	鉄道	トラック	海運	合計
農畜産物・水産物	168	2,600	0	2,770
食料品	177	1,943	63	2,208
食料・飲料	38	1,934	0	1,973
鉱物・金属材料	0	1,389	0	1,389
医薬品・化粧品	0	1,261	0	1,261

出典：全国貨物純流動調査(2015)、経済センサス活動調査(2016)より作成。

表－1より、北海道発の貨物は金額ベースでは大半がトラックで輸送されており、鉄道・海運については全体の1割に満たないこと、品目が農畜産物・水産物、食料品などに限定されていることが分かる。

3. 第二青函トンネル整備による所要時間短縮

第二青函トンネルが整備されると、新幹線の青函トンネル内での高速走行が可能となるため、地域間所要

時間の短縮が見込まれる。東京－札幌間の旅客の鉄道所要時間の現状、北海道新幹線の札幌延伸後、青函トンネル内が高速化した場合の比較を表－2に示す。

一方、貨物列車については、第二青函トンネル整備後も現状の運行本数・所要時間に大きな変化はないと予想される。輸送機関別の出荷額で大きな割合を占めるトラック輸送では、フェリー利用がなくなり所要時間の短縮・コスト削減につながると考えられる。

表－2 東京－札幌間の鉄道所要時間

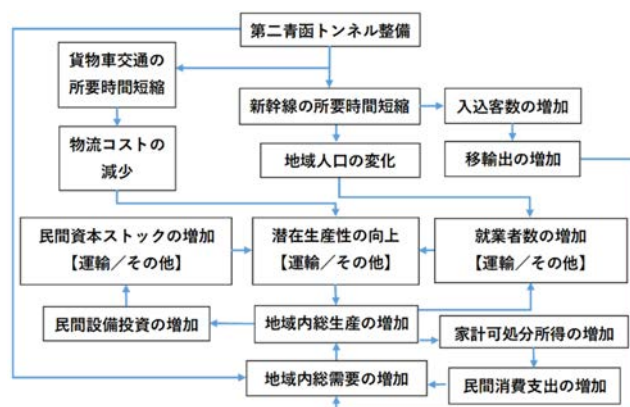
現在	7時間44分
札幌延伸後	5時間1分
青函トンネル内高速化	4時間33分

出典：JAPIC インフラプロジェクト

4. 地域計量経済モデルの概要

地域計量経済モデルは、既存研究¹⁾²⁾を参考に、北海道、青森県、東北5県（岩手県・秋田県・宮城県・山形県・福島県）、関東1都6県（東京都・神奈川県・千葉県・埼玉県・茨城県・栃木県・群馬県）の4地域を対象として構築する。

図－1に整備による影響フローを示す。



図－1 第二青函トンネル整備による影響フロー

第二青函トンネル整備に伴う貨物車交通の所要時間短縮は、企業の費用削減をもたらす。本研究では(1)、(2)式のとおり費用削減が運輸業とその他の産業で按分され、それぞれの潜在生産力向上につながると仮定する。

キーワード：第二青函トンネル、地域計量経済モデル

連絡先：〒275-0016 千葉県習志野市津田沼2-17-1 千葉工業大学 創造工学部 都市環境工学科 TEL：047-478-0278

E-mail：tetsuji.sato@it-chiba.ac.jp

$$X_{T,t} = f(L_{T,t}, K_{T,t}) - \theta \omega_t \Delta T_{T,t} \quad (1)$$

$$X_{O,t} = f(L_{O,t}, K_{O,t}) - (1 - \theta) \omega_t \Delta T_{O,t} \quad (2)$$

$$L_{i,t} = LHR_{i,t} \cdot NW_{i,t} \quad (3)$$

$$K_{i,t} = ROW_{i,t} \cdot KP_{i,t} \quad (4)$$

$$KP_{i,t} = f(KP_{i,t-1}, IP_{i,t}) \quad (5)$$

ここで、下付添字の t は期、 T は運輸業、 O はその他の産業、 i は運輸業またはその他の産業を表す。 X は潜在生産力、 L は労働、 K は資本を示す。 w は時間価値、 θ は費用減少の運輸業への付加価値の転嫁比率、 ΔT は貨物車交通の所要時間短縮である。 LHR は平均労働時間、 NW は雇用者数、 ROW は民間資本稼働率、 KP は民間資本ストック、 IP は民間設備投資である。

また、新幹線の所要時間短縮に伴う入込客増加による移出 (=入込客数による消費) の増加を考慮し、移輸出を(6)~(7)式で表現する。

$$E_t = E_t^{Tourism} + E_t^{Trade} \quad (6)$$

$$E_t^{Tourism} = u_t^J (NT_t^J + dNT_t^J) + u_t^F (NT_t^F) \quad (7)$$

ここで、 E は移輸出、 $E^{Tourism}$ は観光消費に伴う移輸出、 E^{Trade} はその他の移輸出、 NT^J は国内からの入込客数、 dNT^J は新幹線の所要時間短縮に伴う国内からの入込客数の増加、 NT^F は海外からの入込客数、 u^J は国内からの入込客の消費単価、 u^F は海外からの入込客の消費単価である。

その他の関数については、既往研究でも用いられている一般的な関数と同様とする。

5. 各関数のパラメータ推定とファイナルテスト

各関数のパラメータ推定は、県民経済計算などから各地域各変数の 1996~2017 年の時系列データを収集し、最小二乗法 (OLS) により実施した。

パラメータ推定結果の一例として、(1)、(2)式の「f()」部分の生産関数をコブダグラス型として特定化した(8)式の推定結果を表-3に示す。

$$\ln \frac{X_{i,t}}{K_{i,t}} = \alpha_0 + \alpha_1 DUM + \beta \ln \frac{L_{i,t}}{K_{i,t}} \quad (8)$$

また、推定したすべての関数を連立させ、1997~2017年の期間において地域内総生産を推計するファイナルテストを実施した。テストの結果、地域内総生産の推計値と実績値の同期間における平均絶対誤差率は、北海道 1.75%、青森県 10.64%、東北5県 2.50%、関東1都6県 2.50%となり、青森県を除く3地域のモデルは良好な現況再現性を有していると言える。

表-3 生産関数のパラメータ推定結果

		α_0	α_1	β	R^2	D.W.	推定期間
北海道	運輸業	-1.89836 (-5.006)	-0.15812 (-3.291**)	0.57939 (2.370*)	0.39338	1.64775	1997-2016
	その他	-0.0778 (-0.302)	-0.04857 (-5.399**)	0.03718 (0.439)	0.76971	2.69295	2005-2016
青森県	運輸業	-2.83356 (-4.251)		0.92176 (2.455*)	0.25086	1.12023	1997-2015
	その他	-1.4378 (-2.962)		0.47741 (3.245**)	0.63708	1.52649	2009-2015
東北5県	運輸業	-1.90817 (-4.475)	-0.20847 (-5.272**)	0.40192 (1.661)	0.76700	1.62626	2006-2017
	その他	0.5790 (3.456)	-0.06960 (-7.079**)	-0.21128 (-3.911**)	0.76162	1.18976	1997-2017
関東1都6県	運輸業	-1.83260 (-11.829)		0.47507 (6.283**)	0.15899	1.19169	1997-2015
	その他	-1.2751 (-2.943)	0.06916 (5.970**)	0.52220 (3.950**)	0.82499	1.09502	2002-2015

注) () 内はt値。**: 1%有意、*: 5%有意。

DUM: 1 (北海道・運輸業で2010~2013年、北海道・その他で2006~2009年、東北5県・運輸業で2009~2011年、東北5県・その他で2003~2011年、関東1都6県・その他で2011~2015年)、0 (その他の期間)

6. 第二青函トンネル整備の経済効果

パラメータ推定推定された4地域の地域計量経済モデルを用い、第二青函トンネル整備が各地域の地域内総生産に及ぼす影響をシミュレーションすることができる。整備ありのシミュレーションでは、第二青函トンネル整備後の期間において、(1)、(2)式における ω を貨物1トンあたりの時間価値(円/分・トン)とし、 ΔT を「(第二青函トンネル経由の陸路の所要時間-航路の所要時間)×現状の航路の輸送トン数」とした。また、(7)式における入込客数の増加は既往研究2)の推計式を用いて算出した。

経済効果のシミュレーション結果は、発表会当日に示す。

7. おわりに

本研究では、第二青函トンネルによる貨物車・旅客交通双方への影響を考慮し、北海道、青森県、東北5県、関東1都6県を対象に地域計量経済モデルを構築し、同トンネルの整備による各地域の地域経済効果を計測した。

参考文献

- 1) Tetsuji SATO, Makoto FUJIWARA (2018): Impact of Developing the Orbital Expressway on Reduction of Logistics Costs and the Regional Economy in the Tokyo Metropolitan Area, Asian Transport Studies, Vol.5, No.1, pp.177-190
- 2) Tetsuji SATO (2015): 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