東京都市圏における環状道路整備が物流施設立地および地域経済に及ぼす影響

千葉工業大学　学生会員　○ 藤原　真
千葉工業大学　非会員　藤代　賢
千葉工業大学　正会員　佐藤　徹治

１．研究の背景と目的

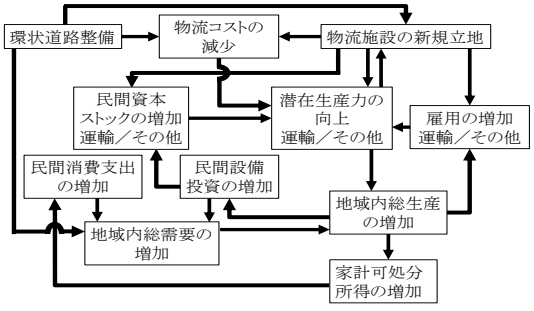
東京都市圏では三環状（中央環状線、東京外かく環状道路、首都圏中央連絡自動車道）の整備が進められている。近年、圏央道の整備済み区間の沿道では大規模物流施設の立地が相次いでおり、今後、全線開通によって物流施設の立地ポテンシャルが飛躍的に伸びることが予想される。環状道路整備に伴う渋滞緩和や沿道への物流施設の立地は、貨物の輸送時間、物流コストの減少をもたらし、地域経済に大きな影響を及ぼすと考えられる。

東京都市圏における環状道路整備が地域経済にも及ぼす影響を分析した既往研究としては吉野ら[1)]がある。吉野ら[1)]では、環状道路整備が交通近接性を向上させ、潜在生産力の向上や民間消費支出の増加につながると仮定している。しかし高原ら[2)]は既存の計量経済モデルにおける交通近接性と経済指標との近年における関係性に否定的な見解を示している。

そこで本研究は、大都市圏における環状高速道路の整備に伴う物流施設の立地が地域経済に及ぼす影響を分析可能なモデルを構築し、首都圏の圏央道沿線の物流施設立地に適用し、経済効果を分析することを目的とする。

２．物流施設立地及び物流コストを考慮した地域計量経済モデル

本研究では、環状道路整備に伴う物流コストの減少が運輸業、その他の産業の潜在生産力の向上につながること、物流施設の新規立地が運輸業の民間資本ストック、雇用を増加させることを仮定する。このため生産に関連する関数は、運輸業とその他の産業に分けて定式化を行う。図－１にモデルの概略フローを示す。



図－１　地域計量経済モデルの概略フロー

運輸業、その他産業の生産関数および生産要素関数を以下に示す。

①生産関数

環状道路整備による貨物輸送の所要時間短縮は運輸業の付加価値増加につながり、一部は荷主企業の付加価値増加につながると仮定する。また、物流施設の新規立地により支払い地代が減少する場合、運輸業および荷主企業の付加価値を増加させると考えられる。(1)式に運輸業、(2)式にその他の産業の関数を示す。

$$X_{l,t} = \mathrm{f}\left(L_{l,t}, K_{l,t}\right) - \theta \left(w_l \Delta T_{l,t} + \Delta R_{l,t}\right) \tag{1}$$

$$X_{o,t} = \mathrm{f}\left(L_{o,t}, K_{o,t}\right) - (1-\theta)\left(w_l \Delta T_{l,t} + \Delta R_{l,t}\right) \tag{2}$$

ここで、tは年、lは運輸業、oはその他の産業を表す。Xは付加価値、Lは労働、Kは資本、wは時間価値、ΔTは環状道路整備による輸送時間の変化、ΔRは地代変化、θは費用減少の運輸業の付加価値への転嫁比率である。

②生産要素関数

物流施設の新規立地は、運輸業の労働、資本の増加をもたらすと考えられる。 (3)～(6)式に運輸業、その他の産業の労働および資本の関数を示す。

$$L_{l,t} = \mathrm{f}\left(X_{l,t}, POP_{l,t}\right) + \phi N_{l,t} \tag{3}$$

$$L_{o,t} = \mathrm{f}\left(X_{o,t}, POP_{o,t}\right) \tag{4}$$

$$K_{l,t} = \mathrm{f}\left(X_{l,t-1}, I_{l,t}\right) + \varphi N_{l,t} \tag{5}$$

$$K_{o,t} = \mathrm{f}\left(X_{o,t-1}, I_{o,t}\right) \tag{6}$$

ここで、POPは人口、N_lは物流施設の立地件数、Iは民間設備投資である。

③実現地域内総生産

実現地域内総生産は、(7)式のとおり潜在生産力と地域内総支出の加重平均で求める。

$$GRP_{l,t} = \varepsilon(X_{l,t} + X_{o,t}) + (1-\varepsilon)GRE_t \tag{7}$$

ここで、GRP は実現地域内総生産、GRE は地域内総支出である。

キーワード：地域計量経済モデル、物流、環状道路、経済効果
連絡先　〒275-0016　千葉県習志野市津田沼 2-17-1　千葉工業大学工学部建築都市環境学科　TEL：047-478-0278
E-mail：tetsuji.sato@it-chiba.ac.jp

３．パラメータ推定

パラメータ推定は 2001～2010 年度の１都３県（東京、神奈川、埼玉、千葉）の時系列データを用いて、最小二乗法（OLS）により行う。

生産関数のパラメータ推定は(8)～(10)式について行う。

$$\ln\left(\frac{X_{i,t}}{K_{i,t}}\right)=\alpha+\beta\ln\left(\frac{L_{i,t}}{K_{i,t}}\right)+\delta DUM_i \quad (8)$$

$$K_{i,t}=ROW_{i,t}\cdot KP_{i,t} \quad (9)$$

$$L_{i,t}=LHR_{i,t}\cdot NW_{i,t} \quad (10)$$

ここで i は l（運輸）または o（その他の産業）、X は地域内総生産、KP は民間資本ストック、ROW は民間資本稼働率、NW は就業者数、LHR は平均労働時間指数である。推定用データとしては、地域内総生産、民間資本ストックについては県民経済計算（内閣府）の実質値を用いる。LHR は平均労働時間指数（厚生労働省）、 ROW は運輸業については第三次産業活動指数（経済産業省）の「運輸」、その他産業については鉱工業生産指数（経済産業省）を用いる。

地域内総生産の推定結果を表－１に示す。

表－１　パラメータ推定結果

	α	β	σ	R^2	D.W
運輸	1.055 (3.27)	0.637 (5.50)	0.037 (2.06)	0.905	2.659
その他	1.694 (5.22)	0.793 (7.05)	0.072 (3.89)	0.902	2.241

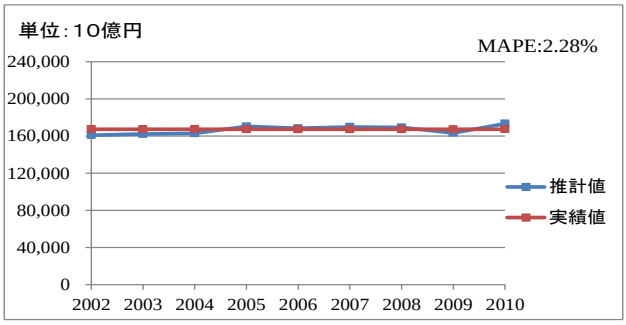
注）（ ）内は t 値

DUM_l :1(2007～2008年)、0(その他)

DUM_o:1(2005～2010年)、0(その他)

他の関数についても同様に、県民経済計算の時系列データを用いて、パラメータ推定を行う。(7)式のウェイト ε については、0 から 1 まで試行錯誤的に変化させ、地域内総生産の平均絶対誤差率（MAPE）が最小のものを採用する。

図－２にすべての関数のパラメータ推定結果を用いた地域内総生産の現況再現結果を示す。

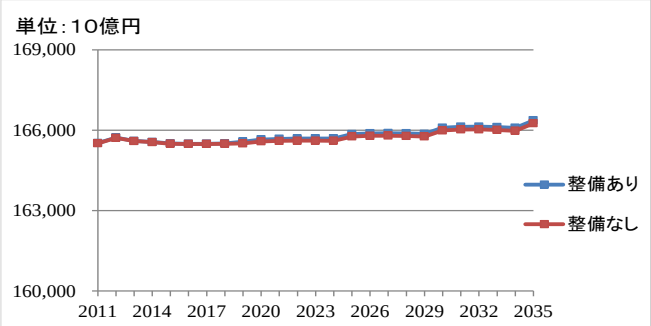


図－２　地域内総生産の現況再現性

４．シミュレーション分析

構築したモデルを用いて圏央道整備のシミュレーション分析を行う。本研究では、運輸業の輸送費（運輸業の地域内総生産の 5.2%）の 10%が圏央道全線開通により削減され、そのうち 50%が運輸業、残りがその他産業に帰着すると仮定する。物流施設の新規立地件数は、近年の開通区間における新規立地件数（28 ㎞あたり 6 件）を参考に、総延長 300 ㎞で 62 件とする。1 件あたりの就業者数、民間資本ストックは、近年の開通区間における実態からそれぞれ 150 人/件、3 億円/件とする。また、建設費１兆千五百億円は 2001 年～2017 年まで均等に配分され、2018 年に全線が同時に開通すると仮定する。

2011～2035 年における地域内総生産のシミュレーション分析の結果を図－３に示す。



図－３　地域内総生産のシミュレーション結果

分析の結果、圏央道整備による地域内総生産の増加は、圏央道全線開通後（2019 年）に約 6 百億円、その後、1 千億円程度となることが示された。

５．まとめ・今後の課題

本研究では圏央道整備に伴う物流コスト削減比率、物流施設の立地件数を仮定してシミュレーション分析を行った。今後、圏央道沿線の物流企業に対するヒアリング調査等による分析の精緻化が期待される。

参考文献

1) 吉野直行・上田孝行・佐藤徹治（2002）：地域計量経モデルによる首都高速中央環状線の事業効果計測、特集論文 都市高速道路、新都市、第 56 巻 第 2 号、pp. 21-29

2) 高原恵男・山本俊行・藤井聡(2012)：マクロ計量経済モデルの不確実性を考慮したデフレ下での社会資本整備効果の分析、土木計画研究・講演集（CD-ROM）Vol46、P2、

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、土木計画学研究・論文集、No. 24、pp. 103-110