

神戸大学工学部 学生員 ○木村 翠希
 神戸大学工学部 学生員 柚木 洸
 神戸大学大学院 正会員 織田澤 利守

1. はじめに

昨今、社会資本整備のストック効果が注目を集めており、この効果の推定に通常最小二乗法を用いると内生性により推定値が過大または過小になる恐れがある。そのため本研究では、操作変数として江戸時代後期の街道データ全体とした操作変数法(IV)を採用して推定を行った柚木(2018)[1]を基本として、Hornung(2015)[2]やHoll(2016)[3]の手法を参考に拡張して推定を行う。本研究では、操作変数を分析年度に応じて作成することの効果は柚木(2018)のようにある一時点の実際よりも密なネットワークを操作変数とする場合と比較することにより捉えること、高速道路までの距離帯ごとに高速道路の整備効果の空間的な異質性を捉えることの2つを目的とする。

2. 研究手法

(1) 使用データ他

本研究では、工業統計メッシュデータ(財団法人経済産業調査会)を用いる。また、分析対象地域は、北海道と沖縄を除いた日本全国とする。本研究では操作変数として、分析対象年度の高速道路ネットワークに対応する旧街道ネットワークをそれぞれ採用して推定を行う。

(2) 回帰モデル

高速道路へのアクセスが製造業の事業所数、従業者数、労働生産性(付加価値額/従業者数)に及ぼす因果効果を、操作変数法を用いて推定する。操作変数を分析年度に応じて作成した効果を捉えることのために式(1)の回帰モデルを用いる。被説明変数を事業所数、従業者数、労働生産性とし、説明変数を旧街道へのアクセスから推定した高速道路へのアクセスとする単回帰モデルを基本とし、以下の制御変数を組み込んだ重回帰モデルとする。また、各交通インフラへのアクセスは簡便のため各メッシュ中心から最寄りの各交通インフラまでの直線距離とする。

$$\ln O_{it} = \alpha_0 + \alpha \ln IC_{it} + \beta \ln K_{it} + \gamma \ln S_{it} + \delta \ln A_{it} + \epsilon \ln B.3.C_i + \eta PB_i + \zeta ind_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

O は事業所数、 IC は高速道路 IC への距離、 K は港湾(国際戦略港湾、国際拠点港湾、重要港湾)への距離、 S は新幹線駅への距離、 A は拠点空港への距離、 $B.3.C$ は三大都市への距離、 PB は建物用地面積の割合、 ind は主要産業ダミーを表す。従業者数: E 、労働生産性: P についても同様に推定する。

また、高速道路までの距離に応じて高速道路の整備効果の空間的な異質性を捉えるために式(2)の回帰モデルを用いる。基本は式(1)と同様で、高速道路へのアクセスに関しては高速道路までの距離ダミーと高速道路へのアクセスの交互作用項としている。

$$\ln O_{it} = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \cdot D_{i,k}^{dis} \cdot \ln IC_{it} + \beta \ln K_{it} + \gamma \ln S_{it} + \delta \ln A_{it} + \epsilon \ln B.3.C_i + \eta PB_i + \zeta ind_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

$D_{i,k}^{dis}$ は高速道路までの距離ダミー、その他の変数については式(1)と同様であり、従業者と労働生産性についても同様に推定する。

3. 推定結果と考察

まず、操作変数を分析年度ごとに作成した効果についての結果と考察を述べる。結果は以下の通りである。IV1が本研究の推定値、IV2が操作変数として2010年の旧街道を採用した場合の推定値である。この結果から、事業所と従業者については年々係数の絶対値が大きくなっていることから、高速道路へのアクセスが良いほど雇用に良い影響を与えていることがわかる。また、労働生産性についてはあまり年々変化していないことがわかる。そして、全項目においてIV1と比較してIV2で過大に推定されたことがわかる。この原因として、IV2では実際の高速道路ネットワークよりも密な旧街道ネットワークを操作変数として推定を行ってしまったことが考えられる。このように今回のIV2や柚木(2018)のように実際よりも密なネットワークを操作変数とすると、推定値が過大になってしまうと考えられ、本研究のように各分析対象年度のネットワークに対応した操作変数を作成することで、より推定の精度が高まると考えられる。

表 1: 推定結果の比較

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	IV1	IV2	IV1	IV2	IV1	IV2
	lnO	lnO	lnE	lnE	lnP	lnP
lnIC(1982年)	-0.159*** (0.006)	-0.421*** (0.028)	-0.075*** (0.011)	-0.620*** (0.050)	-0.103*** (0.006)	-0.434*** (0.030)
lnIC(1990年)	-0.182*** (0.006)	-0.471*** (0.014)	-0.120*** (0.011)	-0.532*** (0.025)	-0.110*** (0.006)	-0.206*** (0.013)
lnIC(2000年)	-0.226*** (0.007)	-0.316*** (0.010)	-0.232*** (0.016)	-0.318*** (0.022)	-0.100*** (0.010)	-0.118*** (0.013)
lnA	YES	YES	YES	YES	YES	YES
lnS	YES	YES	YES	YES	YES	YES
lnK	YES	YES	YES	YES	YES	YES
lnB3C	YES	YES	YES	YES	YES	YES
perbuil	YES	YES	YES	YES	YES	YES
産業ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES

Standard errors in parentheses
* p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01

表 2: 1982年推定結果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	OLS	IV	OLS	IV	OLS	IV
	lnO	lnO	lnE	lnE	lnP	lnP
lnIC(10km 以内)	-0.088*** (0.008)	-0.076*** (0.009)	-0.158*** (0.012)	-0.126*** (0.013)	-0.041*** (0.007)	-0.051*** (0.007)
lnIC(10km~20km)	-0.057*** (0.006)	-0.068*** (0.008)	-0.113*** (0.009)	-0.120*** (0.012)	-0.054*** (0.005)	-0.082*** (0.007)
lnIC(20km~30km)	-0.063*** (0.005)	-0.080*** (0.008)	-0.103*** (0.009)	-0.119*** (0.012)	-0.065*** (0.005)	-0.093*** (0.007)
lnIC(30km~40km)	-0.049*** (0.005)	-0.071*** (0.007)	-0.062*** (0.008)	-0.080*** (0.012)	-0.051*** (0.005)	-0.082*** (0.007)
lnIC(40km~50km)	-0.058*** (0.005)	-0.080*** (0.007)	-0.070*** (0.008)	-0.087*** (0.012)	-0.051*** (0.005)	-0.081*** (0.007)
lnIC(50km 以上)	-0.035*** (0.004)	-0.055*** (0.007)	-0.050*** (0.007)	-0.070*** (0.010)	-0.049*** (0.004)	-0.079*** (0.006)
lnA	0.117***	0.119***	0.041***	0.039***	-0.014***	-0.013***
lnS	-0.037***	-0.026***	-0.061***	-0.045***	-0.045***	-0.033***
lnK	-0.023***	-0.028***	-0.074***	-0.083***	-0.076***	-0.080***
lnB3C	-0.122***	-0.111***	-0.041***	-0.031***	-0.090***	-0.080***
perbuild	2.523***	2.494***	1.872***	1.831***	0.125***	0.096***
産業ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES
F 値		24812.55		24812.55		24812.55
_cons	1.065***	1.024***	4.902***	4.866***	6.911***	6.899***
N	49469	49469	29536	29536	29536	29536
R ²	0.542	0.541	0.352	0.350	0.146	0.148

Standard errors in parentheses
* p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01

次に、高速道路までの距離に応じて高速道路の整備効果の空間的な異質性についての結果と考察を述べる。結果は例として1982年を挙げ、以下の通りである。こ

の結果から高速道路への距離が10km以内の地域では事業所については高速道路までの距離が2倍になると約7.6%減少するということがわかる。IVと比較してOLSでは多くの項目で過小に推定されていることがわかる。しかし、高速道路までの距離が10km以内の地域ではOLSで過大に推定される項目もあることがわかる。OLSで過小に推定される理由として柚木(2018)から公平性が考慮された結果、雇用や生産性の低い地域に高速道路が整備されたこと、都市間を結ぶ高速道路の区間に雇用や生産性の低い地域が存在することなどが考えられる。また、OLSで過大に推定される理由として、高速道路までの距離が10km以内の地域では利便性が考慮された結果、雇用や生産性の高い地域に高速道路が整備されたことが考えられる。

4. 結論

本研究では、日本全国を対象に、高速道路へのアクセスが製造業の雇用や生産性に及ぼす効果を推定した。結論として、操作変数として分析対象年度のネットワークをそれぞれ作成することで、より精度の高い推定を行うことができると考えられる。今後もこのような知見をさらに積み重ねることが重要であると考えられる。また、高速道路までの距離帯ごとの整備効果の異質性を捉えることで、高速道路までの距離が10km以内の地域においてOLSで過大に推定される項目があることがわかる。そして今後の課題として、パネルデータ分析を行うことが挙げられる。雇用や生産性に影響を及ぼす可能性のある各土地の立地ポテンシャルなどの要素を考慮するなど、今後もモデルの改善、発展が求められると考える。

参考文献

- [1] : 柚木 洸 (2018). ”高速道路へのアクセスが地域の雇用や生産性に及ぼす因果効果の推定-工業統計メッシュデータを用いた検証- ”
- [2] Hornung,E(2015): ” Railroads and growth in Prussia ”, Journal of the European Economic Association 13(4), 699-736
- [3] Holl,A.(2016): ” Highways and productivity in manufacturing firms ”, Journal of Urban Economics, 93, 131-151, 2016