

# 日本における交通関連社会資本および 交通近接性の生産力効果の再検証

田中 美帆<sup>1</sup>・佐藤 徹治<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生会員 千葉工業大学大学院 工学研究科建築都市環境学専攻  
(〒275-0016 千葉県習志野市津田沼2-17-1)  
E-mail: s1424195UN@s.chibakoudai.jp

<sup>2</sup>正会員 千葉工業大学教授 創造工学部都市環境工学科(〒275-0016 千葉県習志野市津田沼2-17-1)  
E-mail: tetsuji.sato@it-chiba.ac.jp

高度経済成長期に建設された社会資本の老朽化が社会問題となっている現代において、社会資本の生産力効果を再度検証する意義があると考えられる。本稿では、1970年から2014年までの最新のデータを用いて、交通関連社会資本を説明変数に用いた日本全国のマクロ生産関数を年代別、産業別、社会資本ストック別に推定し、これまでの交通関連社会資本の生産力効果について考察した。また、道路整備のストック効果の計測で用いられる交通近接性についても同様に分析を行った。分析の結果、第三次産業については、1985年以降、多くの社会資本ストックで生産力効果が示唆された。第二次産業については近年において道路ストックと交通近接性の生産力効果が示唆された。

**Key Words** : *infrastructure, production function, economic growth, accessibility*

## 1. はじめに

これまで我が国で行われてきた社会資本整備が経済にどれだけ影響を与えてきたのかについては多くの研究蓄積がある。特にバブル崩壊後の1990年代には、ストック効果の生産力効果、フロー効果である需要創出効果について盛んに議論された。これについては、バブル崩壊による景気対策を目的とした公共事業が行われてきたからであることを岩本(2005)<sup>1)</sup>が指摘している。その後、公共事業関係予算は1997年をピークに減少傾向にあり、他の先進国よりも高い水準であったGDP当たりの公共投資額は大幅に低下した。宮川・川崎・枝村(2013)<sup>2)</sup>は、このことに伴い生産力効果に関する研究が下火になったことを指摘している。しかし、近年、高度経済成長期に建設された社会資本の老朽化が社会問題になってきたことから、社会資本の生産力効果が再び注目を浴びている。

生産力効果とは、社会資本整備におけるストック効果の一部である。吉野・中島(1999)<sup>3)</sup>は、生産力効果を「公共投資による社会資本の増加が企業の生産性を向上させる効果」としている。つまり、社会資本の蓄積が企業の生産性に寄与する効果ということである。ここで扱われる生産性とは全要素生産性のことであり、生産要素である資本と労働では説明できない他の要素である。

社会資本の生産力効果に関する研究はAschauer(1989)<sup>4)</sup>以降盛んに行われてきた。Aschauer(1989)<sup>4)</sup>は、コブ=ダグラス型生産関数により生産力効果を計測し、1970年代以降のアメリカの生産性の低下を資本減耗を考慮した社会資本ストックの伸びが低下したためと指摘した。しかし、他の研究では、アメリカの生産性の低下はその他の要因による可能性があることを示唆している。

生産力効果に関する研究の背景は当初、我が国とアメリカでは異なっていた。我が国では、景気対策目的で行われた公共事業の生産性の検証が主目的であった。一方、アメリカでは、生産性低下を社会資本の伸びの低下との関係性の把握を目的としていた。しかし、近年の我が国は社会資本の老朽化と公共事業の減少が同時に進んでおり、Aschauer(1989)<sup>4)</sup>が研究した当時のアメリカと時代背景が似てきている。

本稿は、最新のデータに基づき、1970～1984年、1985～1999年、2000～2014年における交通関連社会資本を説明変数に用いたマクロ生産関数を産業別、社会資本ストック別に推定し、社会資本の生産力効果を検証することを目的とする。また、道路の利用による生活圏間の交流のしやすさを表現した簡便な指標である交通近接性の生産力効果についても併せて検証する。

## 2. 我が国における社会資本ストックと交通近接性の推移

本稿では、社会資本ストックの時系列データとして内閣府政策統括官(2018)<sup>5</sup>の推計値を使用する。推計における社会資本ストックの範囲は、道路、港湾、航空、鉄道(鉄道建設・運輸施設整備支援機構等)、鉄道(地下鉄等)、公共、賃貸住宅、下水道、廃棄物処理、水道、都市公園、文教施設(学校施設・学術施設)、文教施設(社会教育施設・社会体育施設・文化施設)、治水、治山、海岸、農林漁業(農業)、農林漁業(林業)、農林漁業(漁業)、郵便、国有林、工業用水道、庁舎の全18部門である。本稿では、道路、港湾、航空、鉄道(鉄道建設・運輸施設整備支援機構等と地下鉄等)を分析対象とする。

上記の社会資本ストックには粗資本ストック、純資本ストック、生産的資本ストックの定義が存在する。表-1に、社会資本ストックの種類と定義を示す。

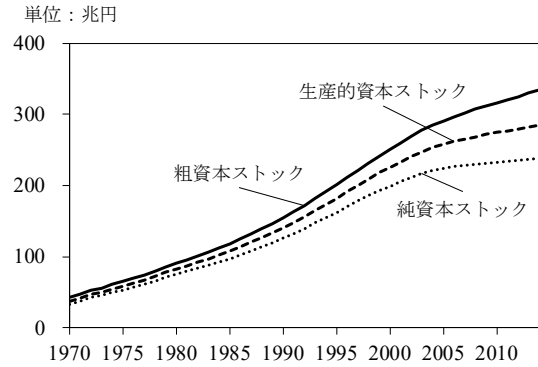
次に、交通施設別の社会資本ストックのこれまでの推移を図-1に示す。各ストックとも、ストック額は、粗資本ストック、生産的資本ストック、純資本ストックの順に大きいことがわかる。また、社会資本ストックの種類により、推移が異なるのは平均耐用年数の違いによるものである。平均耐用年数は道路が70年、港湾が47年、航空が16年、鉄道(鉄道建設・運輸施設整備支援機構等)が26年、鉄道(地下鉄等)が33年である。

表-1 社会資本ストックの種類と定義

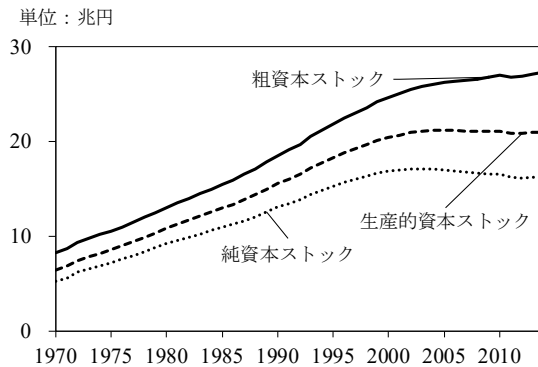
種類	定義
粗資本ストック	現存する固定資産について、評価時点で新品として調達する価格で評価した価値。
純資本ストック	粗資本ストックから供用年数の経過(経齢)に応じた減価(物理的減耗、陳腐化等による価値の減少)を控除した残存価値。市場のある民間資本であれば、市場価値に相当する。
生産的資本ストック	粗資本ストックから供用年数の経過(経齢)による効率性の低下を控除した資産の残存能力量。ストックが提供するサービスを生み出す能力の量を表す。

出典) 内閣府政策統括官(2018)<sup>5</sup>より作成。

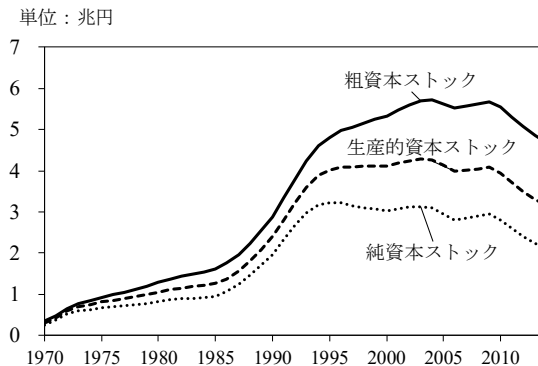
<道路>



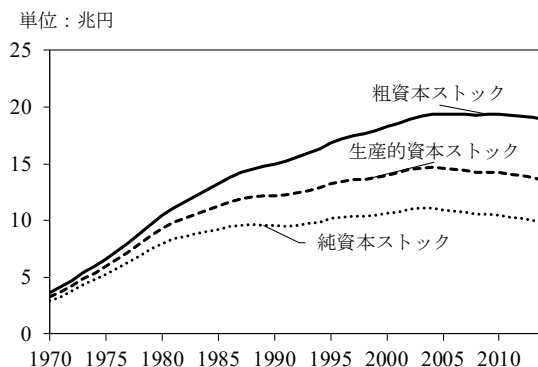
<港湾>



<航空>



<鉄道>



出典) 内閣府政策統括官(2018)<sup>5</sup>より作成。

図-1 社会資本ストックの推移

既往研究における社会資本ストックの生産力効果の推計では、粗資本ストック及び純資本ストックが用いられてきた。しかし、経年劣化に伴う効率性の低下を考慮した資本の能力を評価した生産的資本ストックの方が生産力効果の再検証に適していると考えられる。内閣府政策統括官(2018)<sup>5)</sup>は生産的資本ストックについて、「経齢に伴う効率性の低下については、現時点で確立された定義は存在しない。定義および損失の適切な評価については今後の研究が待たれる」としている一方、「社会資本ストックの生産性分析には生産的資本ストックを用いることが適切と考えられる」としている。本稿では、生産的資本ストックの定義における社会資本の生産力効果を再検証する。

交通近接性とは、一般財団法人計量計画研究所(2012)<sup>6)</sup>によると「道路の利用による生活圏間の交流のしやすさ」を表現した道路整備における指標である。(1)、(2)式に交通近接性の定義式を示す。

$$ACC^i = \frac{\sum_{j(i \neq j)} (POP^j)}{\sum_{j(i \neq j)} POP^j \cdot t^{ij}} \quad (1)$$

$$ACC = \frac{\sum_{i \in r} (POP^i \cdot ACC^i)}{\sum_{i \in r} POP^i} \quad (2)$$

ACCは生活圏別交通近接性、iは発地生活圏、jは着地生活圏、tは生活圏間の所要時間、POPは生活圏別人口、ACCは全国交通近接性を示している。

本稿では、国土交通省のNITAS(総合交通分析システム)を用いて、生活圏間の所要時間を算出した。なお、過去の時系列データは高速道路の開通年度のみ反映できるため、本稿では高速道路の交通近接性となる。また、時系列データを毎年算出できないため、交通近接性と高速道路延長でスプライン補間を行い、データを補間した。図-2に交通近接性の推移を示す。

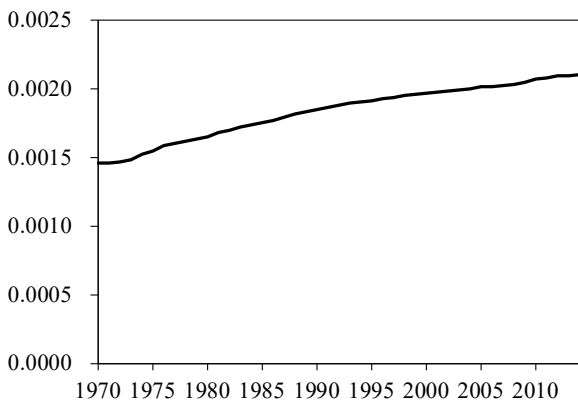


図-2 交通近接性の推移

表-2 生産的資本ストックと交通近接性の平均伸び率

	道路	港湾	航空	鉄道	ACC
1970～1984年	7.5%	5.0%	10.9%	9.1%	1.3%
1985～1999年	5.2%	3.2%	8.6%	1.6%	0.8%
2000～2014年	1.8%	0.3%	-1.7%	-0.1%	0.5%

生産的資本ストック、交通近接性の年代別の伸び率を表-2に示す。

### 3. 推定モデル

本稿では、これまで多くの研究蓄積があるコブ=ダグラス型生産関数の推定を最小二乗法により行う。推定する生産関数を以下に示す。

$$Y_i = e^{const+DUM} \cdot (K_i)^\beta \cdot (L_i)^{1-\beta} \cdot (KG_q)^{\gamma} \quad (3)$$

$$K_i = CU_i \cdot KP_i \quad (4)$$

$$L_i = LH_i \cdot NW_i \quad (5)$$

iは産業分類、Yは生産量、Kは稼働民間資本ストック、Lは総労働時間、KGは社会資本ストック、qは社会資本ストックの分類、DUMはダミー変数、KPは民間資本ストック、CUは稼働率、NWは就業者数、LHは労働時間数、を示す。本稿では、労働と民間資本に関する一次同時を仮定している。既往研究では、線形制約を社会資本ストックまで含めるケース、線形制約がないケースがある。

次に、交通近接性を用いた生産関数を以下に示す。

$$Y_i = e^{const+DUM} \cdot (K_i)^\beta \cdot (L_i)^{1-\beta} \cdot (ACC^r)^{\gamma} \quad (6)$$

なお、多くの既往研究では、単位根検定及び共和分検定が行われていない。定常ではないデータ及び共和分の関係にないデータ同士では見せかけの回帰になる可能性が高い。そこで、本稿では(3)、(6)式のすべての変数についてADF(Augmented Dickey-Fuller)検定を行う。本稿では、p値が0.1未満で定常と見做す。なお、第一次産業については、2000～2014年までの生産関数が定式化ができなかったこと、生産力効果が全く示されなかったことから、分析結果の記載は割愛する。

表-3～表-5に年代別のADF検定の結果を示す。表中、18部門は内閣府政策統括官(2018)<sup>5)</sup>で推計された全ての社会資本ストック、4部門は道路、港湾、航空、鉄道のストックの合計値を示す。

表-3 1970～1984年のADF検定の結果一覧

変数	P 値	定常性
$\ln(Y_2/L_2)$	0.001	定常
$\ln(K_2/L_2)$	0.003	定常
$\ln(Y_3/L_3)$	0.009	定常
$\ln(KP_3/L_3)$	0.013	定常
$\ln(18 \text{ 部門})$	0.303	非定常
$\ln(4 \text{ 部門})$	0.000	定常
$\ln(\text{道路})$	0.094	定常
$\ln(\text{港湾})$	0.146	非定常
$\ln(\text{航空})$	0.000	定常
$\ln(\text{鉄道})$	0.154	非定常
$\ln(ACC)$	0.085	定常

表-4 1985～1999年のADF検定の結果一覧

変数	P 値	定常性
$\ln(Y_2/L_2)$	0.000	定常
$\ln(K_2/L_2)$	0.000	定常
$\ln(Y_3/L_3)$	0.054	定常
$\ln(KP_3/L_3)$	0.082	定常
$\ln(18 \text{ 部門})$	0.441	非定常
$\ln(4 \text{ 部門})$	0.265	非定常
$\ln(\text{道路})$	0.004	定常
$\ln(\text{港湾})$	0.027	定常
$\ln(\text{航空})$	0.002	定常
$\ln(\text{鉄道})$	0.092	定常
$\ln(ACC)$	0.042	定常

表-5 2000年～2014年のADF検定の結果一覧

変数	P 値	定常性
$\ln(Y_2/L_2)$	0.002	定常
$\ln(K_2/L_2)$	0.050	定常
$\ln(Y_3/L_3)$	0.067	定常
$\ln(KP_3/L_3)$	0.000	定常
$\ln(18 \text{ 部門})$	0.000	定常
$\ln(4 \text{ 部門})$	0.000	定常
$\ln(\text{道路})$	0.000	定常
$\ln(\text{港湾})$	0.104	非定常
$\ln(\text{航空})$	0.145	非定常
$\ln(\text{鉄道})$	0.070	定常
$\ln(ACC)$	0.000	定常

表-12 社会資本ストック・交通近接性の生産力効果

		道路	港湾	航空	鉄道	18部門	4部門	ACC
第二 次 産 業	1970～ 1984年	×	×	×	×	×	×	×
	1985～ 1999年	×	×	○	×	×	×	×
	2000～ 2014年	○	×	×	×	×	×	○
第三 次 産 業	1970～ 1984年	×	×	○	×	×	×	×
	1985～ 1999年	○	○	×	○	○	○	○
	2000～ 2014年	○	○	○	○	○	○	×

注) ○：生産力効果あり，×：生産力効果なし。  
：データ非定常のため参考。

第二次産業の道路と交通近接性については、2000～2014年の期間において有意に推定されている。しかし、労働分配率が法人企業統計調査による推計値よりも高いため、正しく定式化できていない可能性がある。それ以前年代では1985～1999年の航空以外は、有意に推定することができなかった。第三次産業については、1970～1984年の航空、1985～1999年の道路、港湾、鉄道、交通近接性、2000～2014年の交通近接性以外全てのストックにおいて有意に推定されている。

また、表-12に、各社会資本ストック・交通近接性の生産力効果をまとめたものを示す。

第二次産業については、宮川・川崎・枝村(2013)<sup>2)</sup>と同様、近年において道路関連社会資本の生産力効果があることが示唆される。第三次産業については、1985年以降、1985～1999年の航空以外のすべての交通関連社会資本の生産力効果があることが分かる。これまで我が国の社会資本整備は景気対策を目的としてきたが、近年においてストック効果を重視した整備がなされてきた可能性がある。あるいは、Aschauer(1989)<sup>3)</sup>の結論と同様、社会資本の老朽化と公共事業の減少が企業の生産活動に悪影響を及ぼしている可能性が考えられる。

交通近接性については、2000～2014年からの第二次産業、1985～1999年の第三次産業において生産力効果があることが示唆される。しかし、弾力性が1を越えていることから、理論的に正しいかどうか議論の余地があるだろう。

#### 4. 推定結果

年代別、産業別、社会資本分類別の社会資本ストック、交通近接性を考慮した生産関数の推定結果を表-6～表-11に示す。パラメータ下の括弧内はt値、\*\*\*は有意水準1%で有意、\*\*は有意水準5%で有意、\*は有意水準10%で有意であることを意味する。

#### 5. まとめ

本稿では、1970～1984年、1985～1999年、2000～2014年の年代別に、各種交通関連資本ストック、交通近接性を説明変数に用いた日本経済全体のマクロ生産関数の推定を行い、社会資本の生産力効果について考察した。

表-6 第二次産業の生産関数の推定結果(1970～1984年)

社会資本・ACC	なし	道路	港湾	航空	鉄道	18部門	4部門	ACC
定常性		定常	非定常	定常	非定常	非定常	定常	定常
const	-2.319 (-32.530***)	0.943 (0.323)	2.104 (0.574)	-2.294 (-4.329)	-1.670 (-0.919)	0.315 (0.108)	1.044 (0.332)	-5.965 (-2.526)
$\beta$	0.515 (25.130***)	0.746 (3.587***)	0.783 (3.502***)	0.517 (7.960***)	0.579 (3.174***)	0.701 (3.385***)	0.747 (3.425***)	0.637 (7.803***)
$\gamma$		-0.223 (-1.118)	-0.384 (-1.206)	-0.002 (-0.047)	-0.049 (-0.357)	-0.164 (-0.905)	-0.227 (-1.071)	-0.630 (-1.545*)
DUM(1981-1983)	0.059 (4.028***)	0.067 (4.130***)	0.069 (4.119***)	0.058 (3.803***)	0.060 (3.878***)	0.067 (3.887***)	0.066 (4.096***)	0.066 (4.524***)
Adj R2	0.987	0.987	0.987	0.985	0.986	0.986	0.987	0.988
D.W.	1.578	1.923	1.946	1.578	1.582	1.803	1.893	1.748

表-7 第二次産業の生産関数の推定結果(1985～1999年)

社会資本・ACC	なし	道路	港湾	航空	鉄道	18部門	4部門	ACC
定常性		定常	定常	定常	定常	非定常	非定常	定常
const	-2.183 (-40.520)	-1.190 (-0.675)	-2.351 (-1.067)	-2.868 (-6.203)	-0.534 (-0.174)	-0.855 (-0.439)	-1.233 (-0.657)	1.628 (0.410)
$\beta$	0.548 (26.770***)	0.625 (4.513***)	0.537 (3.773***)	0.439 (5.811***)	0.598 (6.265***)	0.637 (4.821***)	0.616 (4.492***)	0.430 (3.446***)
$\gamma$		-0.066 (-0.564)	0.014 (0.076)	0.051 (1.490*)	-0.161 (-0.537)	-0.084 (-0.682)	-0.063 (-0.507)	0.656 (0.959)
DUM(1991-1993)	0.030 (3.139***)	0.028 (2.812**)	0.030 (3.001**)	0.023 (2.212**)	0.026 (2.191*)	0.028 (2.722**)	0.029 (2.835**)	0.028 (2.841**)
Adj R2	0.981	0.980	0.980	0.983	0.980	0.980	0.980	0.981
D.W.	1.862	2.047	1.843	1.811	1.915	2.079	2.022	1.741

表-8 第二次産業の生産関数の推定結果(2000～2014年)

社会資本・ACC	なし	道路	港湾	航空	鉄道	18部門	4部門	ACC
定常性		定常	非定常	非定常	定常	定常	定常	定常
const	-1.807 (-34.830)	-4.123 (-2.694)	-2.104 (-0.752)	-1.511 (-4.717)	-0.374 (-0.290)	-3.711 (-1.793)	-4.039 (-2.380)	5.493 (1.423)
$\beta$	0.716 (29.920***)	0.636 (11.030***)	0.715 (23.630***)	0.702 (24.670***)	0.716 (30.170***)	0.678 (14.020***)	0.650 (11.630***)	0.589 (8.342***)
$\gamma$		0.172 (1.514*)	0.029 (0.106)	-0.039 (-0.938)	-0.150 (-1.111)	0.135 (0.920)	0.166 (1.315)	1.219 (1.891**)
DUM(2000-2014)	0.075 (15.200***)	0.064 (7.357***)	0.075 (14.060***)	0.071 (10.790***)	0.070 (11.000***)	0.071 (11.280***)	0.066 (8.048***)	0.038 (1.899**)
Adj R2	0.993	0.993	0.992	0.993	0.993	0.993	0.993	0.994
D.W.	2.086	1.758	2.072	2.079	2.253	1.874	1.784	1.771



表-9 第三次産業の生産関数の推定結果(1970～1984年)

社会資本・ACC	なし	道路	港湾	航空	鉄道	18部門	4部門	ACC
定常性		定常	非定常	定常	非定常	非定常	定常	定常
const	-2.041 (-46.910)	-0.655 (-0.356)	-0.578 (-0.304)	-2.534 (-7.692)	-3.038 (-1.522)	-0.445 (-0.273)	-0.713 (-0.356)	-3.542 (-2.190)
$\beta$	0.384 (36.390***)	0.475 (3.909***)	0.467 (4.298***)	0.333 (9.498***)	0.294 (1.641*)	0.489 (4.530***)	0.469 (3.640***)	0.435 (7.819***)
$\gamma$		-0.091 (-0.753)	-0.123 (-0.768)	0.043 (1.509*)	0.072 (0.500)	-0.096 (-0.978)	-0.087 (-0.663)	-0.265 (-0.928)
DUM(1977-1980)	0.027 (3.737***)	0.028 (3.740***)	0.028 (3.734***)	0.025 (3.653***)	0.022 (1.865*)	0.028 (3.845***)	0.028 (3.705***)	0.027 (3.715***)
Adj R2	0.991	0.990	0.990	0.992	0.990	0.991	0.990	0.991
D.W.	2.107	2.408	2.427	2.450	1.893	2.548	2.385	2.402

表-10 第三次産業の生産関数の推定結果(1985～1999年)

社会資本・ACC	なし	道路	港湾	航空	鉄道	18部門	4部門	ACC
定常性		定常	定常	定常	定常	非定常	非定常	定常
const	-1.947 (-40.300)	-4.955 (-3.154)	-7.171 (-3.906)	-4.405 (-6.503)	-4.748 (-2.472)	-5.169 (-3.135)	-5.268 (-3.172)	8.207 (1.742)
$\beta$	0.422 (27.310***)	0.246 (2.646**)	0.163 (1.780*)	0.078 (0.818)	0.362 (8.293***)	0.261 (3.129***)	0.241 (2.625**)	0.177 (1.541*)
$\gamma$		0.207 (1.916**)	0.457 (2.846**)	0.177 (3.634***)	0.277 (1.459*)	0.209 (1.955**)	0.228 (2.000**)	1.735 (2.155**)
DUM(1997-1999)	-0.024 (-2.515**)	-0.032 (-3.332***)	-0.025 (-3.370***)	0.021 (1.497)	-0.029 (-2.974**)	-0.032 (-3.362***)	-0.031 (-3.366***)	-0.019 (-2.148*)
Adj R2	0.988	0.990	0.992	0.994	0.989	0.990	0.990	0.991
D.W.	1.626	2.071	2.243	1.788	1.912	2.079	2.079	1.647

表-11 第三次産業の生産関数の推定結果(2000～2014年)

社会資本・ACC	なし	道路	港湾	航空	鉄道	18部門	4部門	ACC
定常性		定常	非定常	非定常	定常	定常	定常	定常
const	-1.862 (-24.950)	-4.155 (-3.579)	-5.549 (-4.040)	-2.117 (-14.400)	-3.487 (-5.768)	-5.055 (-4.204)	-4.443 (-3.690)	-2.707 (-2.119)
$\beta$	0.462 (15.810***)	0.273 (2.751***)	0.436 (16.920***)	0.553 (10.400***)	0.508 (17.450***)	0.316 (5.261***)	0.277 (3.078***)	0.530 (4.985***)
$\gamma$		0.145 (1.979**)	0.364 (2.687**)	0.059 (1.953**)	0.182 (2.702***)	0.208 (2.659**)	0.167 (2.147**)	-0.164 (-0.663)
DUM(2009)	-0.017 (-2.800**)	-0.016 (-3.022***)	-0.018 (-3.723***)	-0.023 (-3.669***)	-0.019 (-3.832***)	-0.018 (-3.557***)	-0.017 (-3.150***)	-0.018 (-2.812**)
Adj R2	0.947	0.957	0.965	0.957	0.965	0.965	0.959	0.944
D.W.	1.920	2.519	2.962	2.724	2.936	2.939	2.617	2.028

分析の結果、第三次産業については、1985年以降、多くの社会資本ストックで生産力効果が示唆された。第二次産業については近年において道路ストックと交通近接性の生産力効果が示唆された。

近年、社会資本の老朽化とともに公共事業費の削減を行ってきたことから、ストック額が減少または横ばいとなっている。本稿の分析結果から、社会資本ストックは生産性に影響を及ぼすため、ストック額を維持するもしくは増加させなければ企業の生産活動に悪影響を及ぼす可能性があり、維持管理、更新によって社会資本の質を高めていく必要があると考えられる。しかし、社会資本が経年劣化によってどれだけ除却されるのか、減価償却されるのか、効率性が低下するののかについては議論の余地がある。

また本稿では、生産的社会資本ストック額が企業の生産性に及ぼす影響を分析した。しかし、地域によって弾力性が異なることが知られている。一国経済を対象としているため、地方圏に社会資本ストックを蓄積したからと言って推定通りの生産力効果が得られるとは限らない。そして、将来推計に用いる場合、社会資本ストックを増加させたとしても、経年劣化を考慮しなければならないため、注意が必要である。また、交通近接性は高速道路延長を使ってデータを補間している。高速道路延長が伸

びたからといって必ずしも交通近接性が向上するとは限らないことに注意する必要がある。そして、地域経済において、交通近接性が必ずしも生産力効果につながるとは限らないため、一国経済と地域経済で分析するには注意が必要である。

#### 参考文献

- 1) 岩本康志: 公共投資は役に立っているのか, [www.computer-services.e.u-tokyo.ac.jp/p/seido/output/Ariga/ariga013.pdf](http://www.computer-services.e.u-tokyo.ac.jp/p/seido/output/Ariga/ariga013.pdf)(2019年3月5日最終アクセス), 2005.
- 2) 宮川努, 川崎一泰, 枝村一磨: 社会資本の生産力効果の再検討, RIETI Discussion Paper Series 13-J-071, 2013.
- 3) 吉野直行, 中島隆信: 公共投資の経済効果, 日本評論社, 1999.
- 4) Aschauer: Is Public Expenditure Productive?, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 25, pp177-200, 1989.
- 5) 内閣府政策統括官: 日本の社会資本 2017, 2018.
- 6) 一般財団法人計量計画研究所: 高速道路整備の経済波及効果計測に関する研究, <http://www.ibs.or.jp/sites/default/files/pictures/keizai-hakuy2.pdf>(2018年5月1日最終アクセス), 2012.

(2019.3.10 受付)