

都市鉄道に着目したアクセシビリティ水準と生産性に関する分析

吉岡 知弘¹・金子 雄一郎²・中川 拓朗³

¹学生会員 日本大学大学院理工学研究科博士前期課程土木工学専攻
(〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8-14)
E-mail: csto18014@g.nihon-u.ac.jp

²正会員 日本大学教授 理工学部土木工学科 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8-14)
E-mail: kaneko.yuichirou@nihon-u.ac.jp

³正会員 株式会社建設技術研究所 (元日本大学大学院理工学研究科博士前期課程土木工学専攻)
E-mail: takuro.nakagawa.2714@gmail.com

本研究は東京圏を対象に、都市鉄道ネットワークの充実化に基づくアクセシビリティ水準と生産性の関係を分析するものである。具体的にはまず、「平成28年経済センサスー活動調査」を用いて産業別の従業員人口密度の空間分布特性を把握する。次に、産業の共集積を考慮したアクセシビリティ指標を設定し、市区町村毎のアクセシビリティ水準を算定するとともに、労働生産性（従業員1人あたりの付加価値額）との関係性を把握するため、相関分析及び回帰分析を行った。その結果、2次産業については「建設業」、3次産業については「情報通信業」、「卸売業、小売業」など8つの産業で、アクセシビリティ水準が労働生産性に関係している可能性が示唆された。

Key Words : *accessibility, industrial accumulation, productivity, urban railway*

1. はじめに

都市鉄道整備にともなうアクセシビリティの改善は、通勤時間の短縮はもとより、業務等における移動時間の短縮や費用の削減、鉄道駅近接地区への企業の集積などを通じて生産性を向上させることが期待される。このうち集積による効果については、企業間の強い地理的結びつきが情報やアイデア、知識などの交換を通じて、研究開発やイノベーションを容易にすることにより発現するものと言われており、企業の本社機能等の中枢管理機能の集中が進み、商業や交通・通信、教育・文化・娯楽、医療・福祉等の各種機能が充実している大都市圏において、その効果は大きいものと考えられる。

また、人口減少が進展している現在、厳しい財政制約下においても持続的な経済成長を実現していくために、生産性向上に資する社会資本整備が求められており²⁾、都市における基盤施設である鉄道の役割も大きいと言える。以上のことを踏まえると、大都市圏を対象に鉄道整備による産業集積や生産性への影響を分析することは、有用性が高いものと考えられる。

ここで大都市圏における事業所や従業員人口の分布を取り上げた既往研究としては、都区部を対象に従業員人口が増加している地区を特定したうえで、集積企業の業種を調査した研究³⁾や、同じく都区部を対象に事業所数の推移を把握し、市街地開発等との関係や特定の産業の集積状況について考察した研究⁴⁾などが行われている。

また、産業集積が生産性に及ぼす影響については、これまで多くの研究が行なわれている。このうち小西ら⁵⁾は、工業統計調査の個票データを用いて、製造業を対象に集積が生産性に与える効果を測定している。具体的には、都市型、特化型の2種類の集積指標を作成し、産業特化と都市化が労働生産性や全要素生産性に対しどのようなインパクトを持つかを計測している。この研究では企業間の距離は考慮されているものの、移動時間や費用は明示的に取り扱われていない。

一方、鉄道や道路などの交通インフラの整備にともなうアクセシビリティの改善が企業の生産性へ及ぼす影響の分析は、国内外で広く行われている。しかしながら、その多くが高速道路^{6,7,8)}や高速鉄道⁹⁾などの都市間交通を対象としたものであり、都市圏レベルを対象に基幹交

通インフラである鉄道を対象に分析した研究は、著者らの知る限り存在しない。

そこで本研究では、鉄道ネットワークの充実化が図られている東京都市圏を対象に、アクセシビリティ水準と生産性の関係を分析する。まず、「平成 28 年経済センサスー活動調査」を用いて産業別の従業人口密度の空間分布特性を把握する。次に、産業の共集積を考慮したアクセシビリティ指標を設定し、市区町村毎のアクセシビリティ水準を算定するとともに、労働生産性との関係性を把握するため、相関分析及び回帰分析を行う。

2. 東京圏における産業別従業人口の空間分布

(1) 経済センサスに基づく産業別従業人口の概況

本章では、東京圏における産業別の従業人口の概況について、「平成 28 年経済センサスー活動調査」の市区町村単位及び町丁・大字単位のデータを用いて把握する。ここで東京圏の範囲については、通勤や業務での移動等を考慮して、第 5 回東京都市圏パーソントリップ調査と同じ圏域（東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、茨城県南部）とする。

対象の産業は基本的に全産業とし、大分類ベースで分析を行う。これを表-1 に示す。なお、結果については視覚的な理解のため、国土数値情報（統計 GIS）の境界データ等を用いて GIS 上に表示する。

まず、対象地域における産業別の従業人口を表-2 に示す。これより、「卸売業、小売業」、「製造業」、「医療、福祉」、「宿泊業、飲食サービス業」、「サービス業（他に分類されないもの）」、「運輸業、郵便業」、「情報通信業」が 100 万人以上と多いことがわかる。

次に、これらの産業別従業人口（町丁・大字単位）の地域分布を図-1 に示す。なお、紙幅の制約より 3 次産業を中心に分布を示す。これより「卸売業、小売業」、「生活関連サービス業、娯楽業」、「教育、学習支援業」、「医療、福祉」など日常生活に関わりのある産業は広域に分布しているのに対して、「情報通信業」、「金融業、保険業」は東京都心部を中心に分布しているなど、産業間で異なる特性がみられる。また、全体的に鉄道の沿線地域に分布している傾向がみられるものの、「運輸業、郵便業」や「医療、福祉」は非沿線地域にも分布している。

このような傾向について著者ら¹⁰⁾は、鉄道駅を中心とした半径 500m 圏内の町丁・大字を駅近接エリア、それ以外を非近接エリアとして、各々の従業人口密度を比較した結果、「情報通信業」や「卸売業、小売業」など 3 次

表-1 分析対象の産業（大分類）

1次産業	「農林漁業」
2次産業	「鉱業、採石業、砂利採取業」、「建設業」、「製造業」
3次産業	「電気・ガス・熱供給・水道業」、「情報通信業」、「運輸業、郵便業」、「卸売業、小売業」、「金融業、保険業」、「不動産業、物品賃貸業」、「学術研究、専門・技術サービス業」、「宿泊業、飲食サービス業」、「生活関連サービス業、娯楽業」、「教育、学習支援業」、「医療、福祉」、「複合サービス事業」、「サービス業（他に分類されないもの）」

表-2 東京圏における産業別の従業人口（平成 28 年）

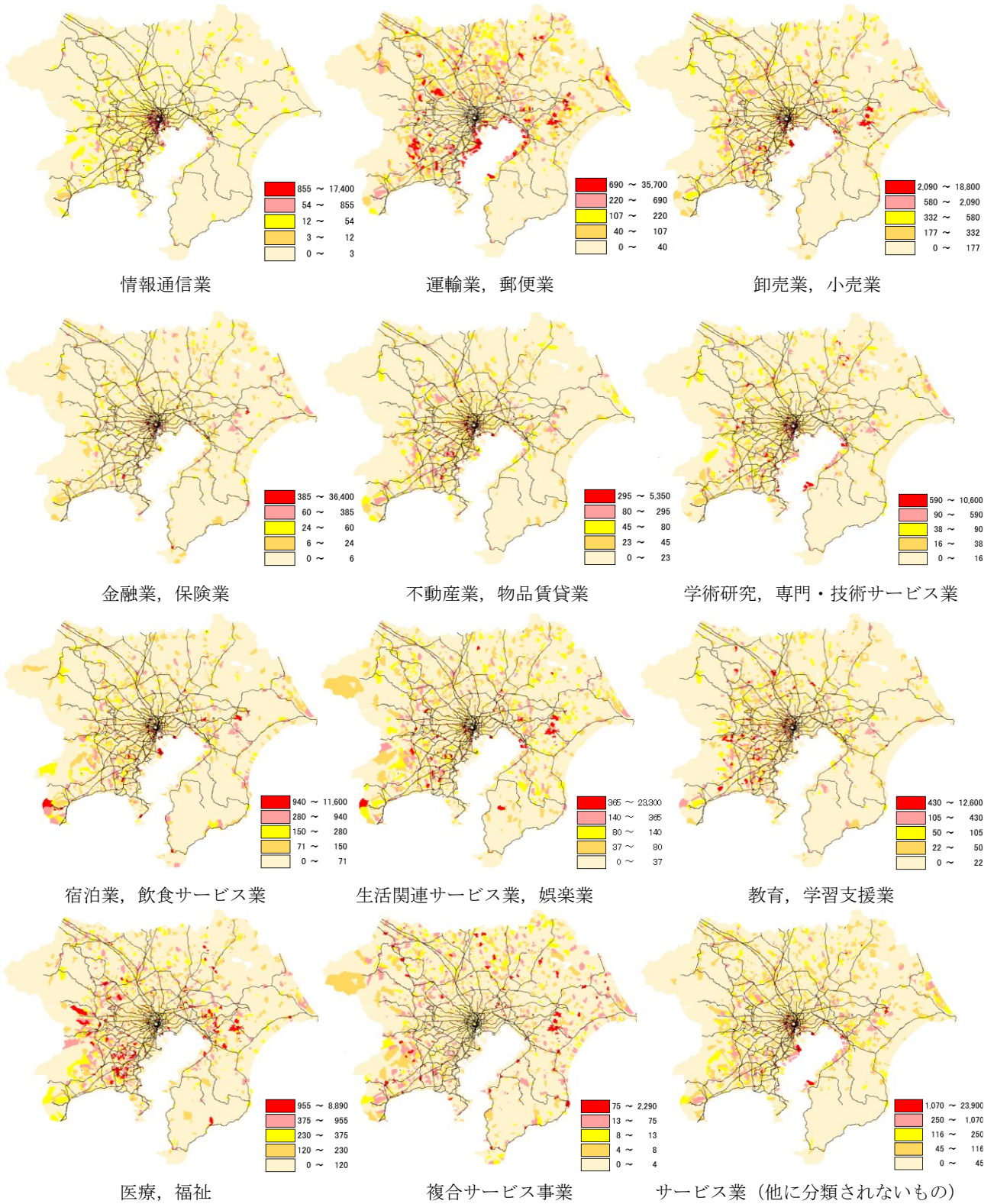
農林漁業	鉱業、採石業、砂利採取業	建設業	製造業	電気・ガス・熱供給・水道業	情報通信業
30,974	3,671	960,232	1,858,982	39,359	1,020,404
運輸業、郵便業	卸売業、小売業	金融業、保険業	不動産業、物品賃貸業	学術研究、専門・技術サービス業	宿泊業、飲食サービス業
1,038,897	3,609,846	595,971	540,104	771,484	1,486,478
生活関連サービス業、娯楽業	教育、学習支援業	医療、福祉	複合サービス事業	サービス業（他に分類されないもの）	合計
671,339	615,036	1,874,312	95,995	1,442,949	16,656,033

産業を中心に駅近接エリア内への高い集積が生じていること、一方で「製造業」、「運輸業、郵便業」、「医療、福祉」は、他の産業と比較して非近接エリアの従業人口密度が相対的に高いことを明らかにしている。

(2) 近年の従業人口分布の傾向

東京圏における近年の従業人口分布について、平成 28 年と平成 24 年の経済センサスの結果を比較すると、平成 24 年から平成 28 年にかけて、全産業で 1,492 万人から 1,666 万人に 174 万人 (11.7%) 増加している。これを産業別に示したのが図-2 であり、「医療、福祉」が 47.2 万人、「卸売業、小売業」が 35.3 万人、「サービス業（他に分類されないもの）」が 21.0 万人、「宿泊業、飲食サービス業」が 17.1 万人、「学術研究、専門・技術サービス業」が 14.1 万人それぞれ増加している。

また、市区町村別の傾向に示したのが図-3 である。これより千代田区が 14.1 万人、港区が 12.0 万人、渋谷区が 8.8 万人、中央区が 5.8 万人、品川区が 5.0 万人増加しており、東京都区部での増加が大きいことがわかる。これらの増分の産業別の内訳について、東京圏全域及び上位 10 市区における寄与率を示したのが図-4 である。これより東京圏全域では、「卸売業、小売業」、「医療、福祉」の寄与が大きいことがわかる。また、上位 10 市区では、これらの産業に加えて「情報通信業」、「サービス業（他に分類されないもの）」が寄与しているほか、市区によっては「学術研究、専門・技術サービス業」（千代田区）なども増分に寄与している。



注：各図の凡例のランクは従業人口の分布傾向を考慮して、①上位 1%以内、②1%~5%、③5%~10%、④10%~20%、⑤20%~の 5 区分としている。

図-1 東京圏における産業別従業人口の分布状況 (平成28年, 町丁・大字単位)

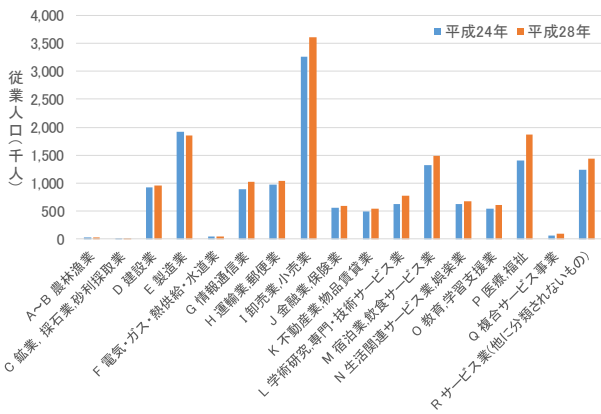


図-2 産業別の従業人口の変化（平成 24 年及び平成 28 年）

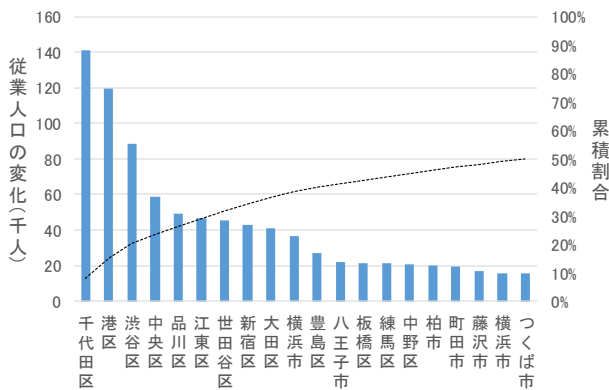


図-3 市区町村別の従業人口の変化（平成 24 年～平成 28 年）

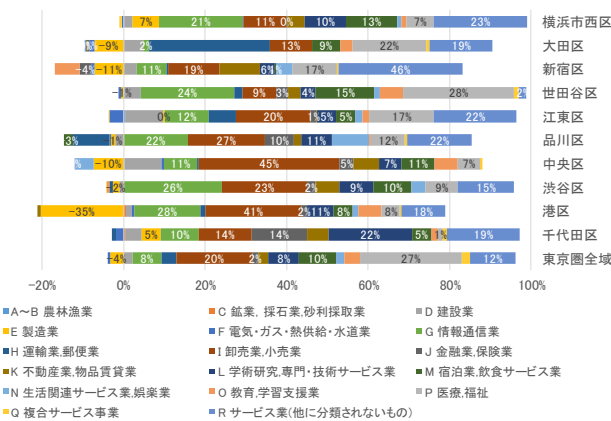


図-4 都心部における従業人口の増加に対する産業別寄与率（全域及び上位 10 市区）

3. アクセシビリティ指標と生産性の関係分析

(1) アクセシビリティ指標の算定

1 章で述べた通り，都市鉄道整備にともなうアクセシビリティの改善は，通勤や業務等での移動時間の短縮や費用の削減，企業の集積などを通じて生産性を向上させることが期待される．小池・奥村¹¹⁾は，このような交通

整備水準と生産性分析に関する既往研究を包括的に整理している．具体的には，生産関数の被説明変数には付加価値額が多く用いられていること，説明変数のうち交通整備水準を定量化する方法については，社会資本ストックを用いる方法とアクセシビリティを用いる方法に大別されることなどが報告されている．

本研究ではこれらを参考に，被説明変数に付加価値額，説明変数にアクセシビリティを用いることとする．また，統計については，市区町村単位で産業別の付加価値額や従業人口を把握可能な「平成 28 年経済センサスー活動調査」を利用する．ただし，経済センサスにおける有形固定資産（土地を除く）は，調査前年（平成 28 年経済センサスの場合，平成 27 年 1 月から 12 月までの 1 年間）に新規計上された額であり，資本ストック額ではない．すなわち，既往研究のように生産関数を構築して生産性分析を行うことが困難である．

そこで本研究では，生産性指標として広く用いられている労働生産性（付加価値額を従業人口で除して得られる値）を採用し，この労働生産性とアクセシビリティの関係进行分析することとする．アクセシビリティを示す指標としては，次式のような重力タイプを用いる．

$$ACC_i = \sum_j \frac{EP_j}{GC_{ij}} \quad (1)$$

ここで， ACC_i ：市区町村 i のアクセシビリティ指標， EP_j ：市区町村 j の従業人口（全産業）， GC_{ij} ：市区町村 ij 間の一般化費用（円）である． ACC_i は，人口集積の高い地域からアクセスが良好な地域（市区町村）ほど値が大きくなる性質を有している．なお， $i=j$ の場合，自地域内のアクセシビリティが改善することで，経済や人口規模が不変でも同指標が増大することを示している．

また， GC_{ij} は，市区町村内を細分化した小ゾーン（交通政策審議会答申第 198 号の交通需要分析で設定されたゾーン区分¹²⁾に基づく）間の一般化費用を算出し，これを着ゾーンの人口で加重平均して算出している．この際，利用交通機関として鉄道以外にもバス及び自動車が必要とされていることから，これらの所要時間や費用等を考慮して算出する必要がある．そこで，交通機関選択モデル（ロジットモデル）の選択枝中の最大効用の期待値であるログサム値を用いることとし，パラメータは交政審答申第 198 号で用いられた推定値（業務目的，非高齢者）を採用する¹²⁾．

ここで，式(1)の分子は市区町村 j の全産業の従業人口であり，多くの産業が分布している地域（いわゆる都市化の経済）を想定したものといえるが，産業間の関連性

が考慮されていない。一方で大都市圏においては、関連性がある複数の産業が同じ地域に立地する共集積が発生しやすく、アクセシビリティを算定するうえで、産業間の共集積を考慮することは重要である。この点について Wetwitoo and Kato¹³⁾は、Ellison and Glaeser の共集積指標を導入した次式のようなアクセシビリティ指標を提案している。

$$ACC_{mi} = \sum_j \sum_n \frac{\gamma_{mn} EP_{nj}}{GC_{ij}} \quad (2)$$

ここで、 ACC_{mi} ：産業 m ・市区町村 i のアクセシビリティ指標、 EP_{nj} ：産業 n ・市区町村 j の従業人口、 GC_{ij} ：市区町村 ij 間の一般化費用 (円) であり、Ellison and Glaeser の共集積指標 γ_{mn} は次式で表わされる。

$$\gamma_{mn} = \left[\frac{\sum_i (s_{mi} - x_i)(s_{ni} - x_i)}{1 - \sum_i x_i^2} \right] \quad (3)$$

ここで、 s_{mi}, s_{ni} ：ゾーン i における産業 m, n の従業人口の全従業人口に対する割合、 x_i ：ゾーン i における従業人口の全ゾーンの従業人口に対する割合である。

共集積指標 γ_{mn} については、「製造業」、「卸売業、小売業」、「宿泊業、飲食サービス業」、「医療、福祉」の 4 産業間で高く、次いで 4 産業と他の産業間の共集積指標が高いという傾向がみられる。なお、この 4 産業はいずれも従業人口が 100 万人超と規模が大きい (表-2 参照)。

(2) アクセシビリティ指標と労働生産性の相関関係

上述した通り、本研究では生産性を表す指標として、従業人口 1 人あたりの付加価値額である労働生産性を用いる。ここで付加価値とは、企業等の生産活動によって新たに生み出された価値のことで、生産額から原材料等の中間投入額を差し引くことで求められる。経済センサスでは企業等の付加価値額について、調査前年の売上高から費用総額 (売上原価と販売費及び一般管理費の合計)、給与総額、租税公課を差し引いて算出している。また、各市区町村における事業所に関する付加価値額については、企業等全体の付加価値額をその企業等を構成している本所及び支所それぞれに対し、事業従事者数に応じて按分することにより集計している。

まず、全産業におけるアクセシビリティ指標 (式(1)) と労働生産性の関係を示したのが図-5 である。相関係数は 0.50 であり、一定の関係性が認められる。

次に、産業別にアクセシビリティ指標 (式(2)) と労働生産性の相関係数を求めた結果を表-3 に示す。なお、従業人口が非常に少ない「鉱業、採石業、砂利採取業」を

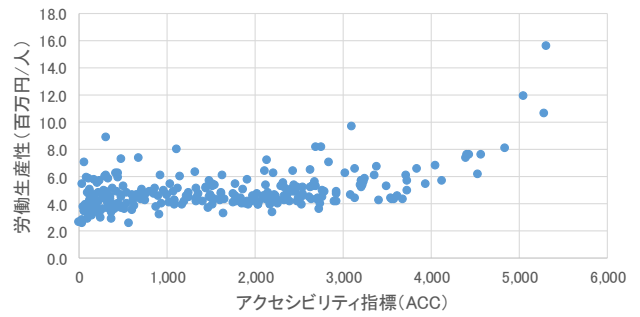


図-5 アクセシビリティ指標と労働生産性の関係 (全産業)

表-3 アクセシビリティ指標と労働生産性の相関係数

農林漁業	建設業	製造業	電気・ガス・熱供給・水道業	情報通信業	運輸業、郵便業	卸売業、小売業	金融業、保険業
0.07	0.64	0.09	-0.22	0.29	0.16	0.58	0.32
不動産業、物品賃貸業	学術研究、専門・技術サービス業	宿泊業、飲食サービス業	生活関連サービス業、娯楽業	教育、学習支援業	医療、福祉	複合サービス事業	サービス業(他に分類されないもの)
0.58	0.31	0.14	0.38	0.29	0.33	-0.04	0.42

除いた 16 種を対象としている。

表より、「建設業」、「卸売業、小売業」「不動産業、物品賃貸業」において、両者の相関係数が 0.5 以上であり一定の相関がみられる。一方、「農林、漁業」、「製造業」、「電気・ガス・熱供給・水道業」、「複合サービス事業」は相関係数が 0.1 以下であり、ほとんど関係性が認められない。なお、両変数を対数変換して同様の分析を行ったところ、概ね同様の傾向が示された。以上の結果は、産業の種類によってアクセシビリティ指標と労働生産性の関係が異なることを示したものと言える。

(3) 労働生産性に関する回帰分析

一般に労働生産性には、従業人口密度が関係することが知られている。また、将来の鉄道整備にともなうアクセシビリティの改善や人口密度の増加による労働生産性の向上を分析する場合、これらの要因を考慮できるモデルが必要である。

そこで、労働生産性を被説明変数、アクセシビリティ指標と従業人口密度を説明変数とした産業別の回帰分析を行うことで、これらの変数の有意性を確認する。ここで回帰式は次式の通りである。

$$\frac{AdV_{mi}}{EP_{mi}} = \beta_0 + \beta_1 ACC_{mi} + \beta_2 ED_{mi} \quad (4)$$

ここで、 AdV ：付加価値額、 EP ：従業人口、 ACC ：アクセシビリティ指標 (式(2)で算出)、 ED ：従業人口密度、 m ：産業、 i ：市区町村、 $\beta_0 \sim \beta_2$ ：パラメータである。

表-4 パラメータ推定結果

農林漁業		労働生産性		建築業		労働生産性		製造業		労働生産性		電気、ガス、 熱供給、水道業		労働生産性	
		係数	t 値			係数	t 値			係数	t 値			係数	t 値
定数項		3.068	11.96 ***	定数項		3.863	26.01 ***	定数項		6.240	23.29 ***	定数項		10.33	4.97 ***
ACC指標		0.001	0.89	ACC指標		0.000	8.140 ***	ACC指標		0.000	-1.440	ACC指標		-0.015	-0.690
従業人口密度		0.049	0.75	従業人口密度		0.002	4.900 ***	従業人口密度		0.002	3.910 ***	従業人口密度		0.056	2.110 **
決定係数 R ²		0.008		決定係数 R ²		0.462		決定係数 R ²		0.063		決定係数 R ²		0.094	
観測数		221		観測数		265		観測数		265		観測数		91	
情報通信業		労働生産性		運輸業、郵便業		労働生産性		卸売業、小売業		労働生産性		金融業、保険業		労働生産性	
		係数	t 値			係数	t 値			係数	t 値			係数	t 値
定数項		4.966	9.34 ***	定数項		4.292	5.57 ***	定数項		3.594	28.24 ***	定数項		8.148	9.76 ***
ACC指標		0.002	2.490 **	ACC指標		0.000	0.630	ACC指標		0.000	6.870 ***	ACC指標		0.005	4.430 ***
従業人口密度		0.001	2.260 **	従業人口密度		0.004	1.730 *	従業人口密度		0.000	6.940 ***	従業人口密度		0.000	0.430
決定係数 R ²		0.106		決定係数 R ²		0.039		決定係数 R ²		0.436		決定係数 R ²		0.103	
観測数		195		観測数		244		観測数		268		観測数		220	
不動産業、 物品賃貸業		労働生産性		学術研究、専門・ 技術サービス業		労働生産性		宿泊業、 飲食サービス業		労働生産性		生活関連サービス 業、娯楽業		労働生産性	
		係数	t 値			係数	t 値			係数	t 値			係数	t 値
定数項		3.720	18.32 ***	定数項		4.945	8.39 ***	定数項		2.032	27.36 ***	定数項		2.721	19.03 ***
ACC指標		0.001	6.900 ***	ACC指標		0.001	2.630 ***	ACC指標		0.000	-0.190	ACC指標		0.000	2.270 **
従業人口密度		0.003	6.800 ***	従業人口密度		0.003	4.660 ***	従業人口密度		0.000	3.130 ***	従業人口密度		0.002	4.700 ***
決定係数 R ²		0.440		決定係数 R ²		0.166		決定係数 R ²		0.054		決定係数 R ²		0.211	
観測数		257		観測数		258		観測数		266		観測数		266	
教育、学習支援業		労働生産性		医療、福祉		労働生産性		複合サービス業		労働生産性		サービス業 (他に分類されないもの)		労働生産性	
		係数	t 値			係数	t 値			係数	t 値			係数	t 値
定数項		2.724	17.90 ***	定数項		3.620	19.13 ***	定数項		5.521	22.75 ***	定数項		2.644	18.46 ***
ACC指標		0.000	2.880 ***	ACC指標		0.000	-3.240	ACC指標		0.000	-0.420	ACC指標		0.000	6.120 ***
従業人口密度		0.001	1.870 *	従業人口密度		0.005	8.050 ***	従業人口密度		-0.002	-0.360	従業人口密度		0.000	0.060
決定係数 R ²		0.098		決定係数 R ²		0.282		決定係数 R ²		0.002		決定係数 R ²		0.174	
観測数		259		観測数		267		観測数		232		観測数		268	

注：*** 1%有意, **5%有意, *10%有意

パラメータ推定の結果を表-4 に示す。アクセシビリティ指標と従業人口密度の両方が有意であったのは「建設業」、「情報通信業」、「卸売業、小売業」、「不動産業、物品賃貸業」、「学術研究、専門・技術サービス業」、「生活関連サービス業、娯楽業」、「教育、学習支援業」であり、アクセシビリティ指標のみ有意が「金融業、保険業」、「サービス業（他に分類されないもの）」、従業人口密度のみ有意が「製造業」、「電気・ガス・熱供給・水道業」、「運輸業、郵便業」、「宿泊業、飲食サービス業」、「医療、福祉」であった。

以上の結果から、2次産業については「建設業」、3次産業については「情報通信業」、「卸売業、小売業」、「金融業、保険業」、「不動産業、物品賃貸業」、「学術研究、専門・技術サービス業」、「生活関連サービス業、娯楽業」、「教育、学習支援業」、「サービス業（他に分類されないもの）」で、アクセシビリティ水準が労働生産性に関係している可能性が示唆された。

4. おわりに

本研究では、鉄道ネットワークの充実化が図られた東京都市圏を対象に、アクセシビリティ水準と生産性の関係を分析した。Ellison and Glaeser の共集積指標を導入したアクセシビリティ指標を設定し、労働生産性との関係を分析した。その結果、2次産業については「建設業」、

3次産業については「情報通信業」、「卸売業、小売業」など 8 つの産業でアクセシビリティ水準が労働生産性に関係している可能性が示唆された。以上の結果は、鉄道整備の効果を分析するうえで、産業別の特性を考慮することの重要性を示唆したものである。

今後の課題として、パラメータ推定で有意な結果が得られなかった産業に関する考察や、隣接する地域間の空間的自己相関を考慮したモデルの構築など、分析の深度化が挙げられる。

謝辞：本研究は、JSPS 科研費（18K04397）の支援を受けて実施したものである。また、一般化費用の算定にあたっては、社会システム株式会社の山下良久氏にご協力いただいた。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 内閣府政策統括官：地域の経済 2012—集積を活かした地域づくり。
- 2) 国土交通省社会資本整備審議会・交通政策審議会交通体系分科会計画部会専門小委員会：ストック効果の最大化に向けて～その具体的戦略の提言～（参考資料），2017。
- 3) 小川剛志：東京区部における新たな業務市街地の形成に関する研究，都市計画論文集，No.42-3，pp.739-744，2007。
- 4) 宮下奈緒子，森地茂，稲村肇：東京都区部における産業構造・分布の変化と市街地再編，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.67，No.5（土木計画学研究・論文集第 28 巻），I_333-I_341，2011。
- 5) 小西葉子，齊藤有希子：特化型と都市化型集積の生産性への影響：事業所データによる実証分析，RIETI Discussion Paper Series 12-J-006，2012。

- 6) Holl, A. : Highways and productivity in manufacturing firms, *Journal of Urban Economics*, Vol. 93, pp.131-151, 2016.
- 7) Li, Z., Wu, M., Chen, B.R. : Is road infrastructure investment in China excessive? Evidence from productivity of firms, *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 65, pp.116-126, 2017.
- 8) Gibbons, S., Lyytikäinen, T., Overman, H. G., Sanchis-Guarnier, R. : New road infrastructure: The effects on firms, *Journal of Urban Economics*, Vol.110, pp.35-50, 2019.
- 9) Liu, L., Zhang, M. : High-speed rail impacts on travel times, accessibility, and economic productivity: A benchmarking analysis in city-cluster regions of China, *Journal of Transport Geography*, Vol.73, pp.25-40, 2018.
- 10) 吉岡知弘, 金子雄一郎, 中川拓朗: 経済センサスを用いた交通アクセシビリティと産業集積及び生産性に関する分析, 鉄道工学シンポジウム論文集, 第 23 号, pp.229-236, 2019.
- 11) 小池淳司, 奥村亮太: 交通整備水準と生産性分析, 土木学会論文集 D3(土木計画学), Vol.73, No.5, pp.I_195-I_214, 2017.
- 12) 交通政策審議会陸上交通分科会鉄道部会東京圏における今後の都市鉄道のあり方に関する小委員会需要評価・分析・推計手法ワーキング・グループ: 鉄道需要分析手法に関するテクニカルレポート, 2016.
- 13) Wetwitoo, J., Kato, H.: Inter-regional transportation and economic development: A case study of regional agglomeration economies in Japan, *Annals of Regional Science*, Vol.59, No.2, pp.321-344, 2017.

(2019.10.4 受付)

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN ACCESSIBILITY AND PRODUCTIVITY FOCUSED ON URBAN RAILWAY

Tomohiro YOSHIOKA, Yuichiro KANEKO and Takuro NAKAGAWA