

日本橋上空の首都高速道路の地下化・撤去による影響分析

Impact analysis of moving to the underground and removal of the Tokyo Metropolitan Expressway above the Nihonbashi bridge

佐藤徹治研究室 16B2027 木村俊介
16B2067 棚網佑紀

1. はじめに

1.1 研究の背景

2013年12月、首都高速道路は開通から50年が経過し老朽化が進み、大規模更新計画が公表された。一方、日本橋川上の高架道路による日本橋周辺の景観への悪影響について議論が度々なされてきた¹⁾。2017年7月、日本橋地区の景観向上及び魅力向上に寄与する首都高速道路竹橋・江戸橋 JCT 付近の地下化計画²⁾が発表された。同計画では地下化の費用が示されている一方、その経済効果や周辺地域に与える影響については示されていない。

そこで本研究では、日本橋上空の首都高速道路の地下化・撤去が周辺地域の社会経済に及ぼす影響を推計し、日本橋地区における首都高速道路のあり方を検討することを目的とする。

2. 地下化・撤去・更新の影響

2.1 各施策の影響比較

地下化と撤去と更新の比較を表-1に示す。

表-1 地下化・撤去・更新の影響比較

	費用(億円)	交通への影響	景観
地下化	3,200	なし	○
撤去	470	あり	○
更新	1,412	なし	×

2.2 地下化・撤去による影響の仮定

高架道路の地下化は景観の向上、快適性と来街者の変化もたらし、周辺施設の売り上げに影響を与えると同時に、地価を上昇させると考えられる。

撤去した場合には、地下化の場合と同様の影響がある一方で、周辺の道路渋滞を誘発し騒音・排気ガス・事故リスクの増加や地価の下落をもたらす可能性がある。地下化・撤去の影響フローを図-1に示す。

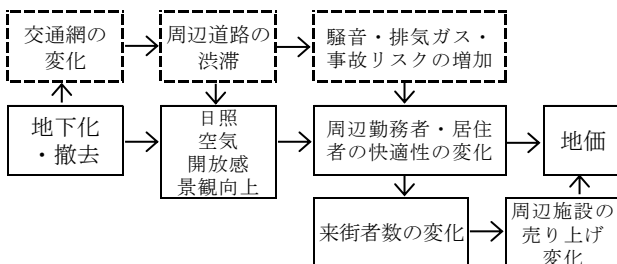


図-1 地下化・撤去の影響フロー

3. 来街者数・商業売上高推計モデルの構築

3.1 モデルの定式化

来街者数推計モデルを(1)式、商業売上高推計モデルを(2)式に示す。

$$C = Y\beta_c + \epsilon_c \quad (1)$$

$$S = Z\beta_s + \epsilon_s \quad (2)$$

C は $n \times 1$ の来街者数ベクトル、 Y は $n \times k$ の説明変数行列、 β_c は $k \times 1$ のパラメータベクトル、 ϵ_c は $n \times 1$ の誤差項のベクトルを表す。 S は $n \times 1$ の商業売り上げベクトル、 Z は $n \times k$ の説明変数行列、 β_s は $k \times 1$ のパラメータベクトル、 ϵ_s は $n \times 1$ の誤差項のベクトルを表す。

3.2 パラメータ推定

パラメータ推定は日本橋が位置する中央区に地域特性が似た千代田区、港区を加えた都心3区を対象とし、近年のクロスセクションデータを用いてOLSにより行う。来街者数のデータは平成27年度道路交通センサス一般交通量調査の歩行者数、商業売上高のデータは平成26年経済産業省商業統計500mメッシュ小売業年間販売額を用いる。来街者数・商業売上高のそれぞれの推計結果を表-2、表-3に示す。

Y_1 は事務所数、 Y_2 は最寄り駅の改札までの距離、 Y_3 は0~150m以内に高架道路がある場合は1、ない場合は0とする0~150m高架道路ダミーを表す。 Z_1 は従業者数、 Z_2 は歩道幅員、 Z_3 は0~100m以内に高架道路がある場合は1、ない場合は0とする0~100m高架道路ダミーを表す。

表-2 来街者数推計モデルの推定結果

定数項	Y_1	Y_2	Y_3
9.6468 (37.50***)	0.0031 (2.232**)	-0.0024 (-5.105***)	-0.3885 (-1.381*)
$R^2=0.6838$ サンプル数=24			

()内はt値 ***:1%有意 **5%有意 *10%有意

表-3 商業売上高推計モデルの推定結果

定数項	Z_1	Z_2	Z_3
5.4223 (13.27***)	0.0005 (7.032***)	0.3161 (3.550***)	-0.5980 (-1.912***)
$R^2=0.8806$ サンプル数=17			

()内はt値 ***:1%有意 **5%有意 *10%有意

4. 地価への影響評価モデルの構築

4.1 推計モデルの概要

本研究では地価の推計に通常の線形回帰モデル(BM)に加えて地価データの空間的自己相関を考慮した空間計量経済モデル³⁾⁴⁾(SEM, SLM)を用いて地価の推計を行い、より現況再現性が高いと判断されるものを採用する。

4.2 モデルの定式化

地価の推計式を(3)～(8)式に示す。

$$y = X\beta + \varepsilon \quad (\text{BM}) \quad (3)$$

$$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon \quad (\text{SLM}) \quad (4)$$

$$y = X\beta + \varepsilon, \quad \varepsilon = \lambda W\varepsilon + \mu \quad (\text{SEM}) \quad (5)$$

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & \cdots & w_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{ij} & \cdots & w_{ij} \end{bmatrix} \quad (6)$$

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{if } j \in N(i) \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (7)$$

$$W^* = DW, \quad D_{ii} = \text{diag}\left(\frac{1}{w_i}\right), \quad w = W1 \quad (8)$$

ここで、 y は $n \times 1$ 単位面積当たりの地価のベクトル、 X は $n \times k$ の説明変数行列、 β は $k \times 1$ のパラメータベクトル、 ε は $n \times 1$ の空間的自己相関のある誤差項のベクトル、 μ は $n \times 1$ の空間的自己相関のない誤差項のベクトル、 ρ, λ は空間パラメータ、 W は空間重み行列、 W^* は行基準化された W 、 w_{ij} は W の成分である。

4.3 パラメータ推定

BM は OLS, SEM, SLM は ML にて推定する。

対象地域は日本橋が位置する中央区に地域特性が似た千代田区、港区を加えた都心3区とする。使用する地価データは平成30年度の公示地価、都道府県地価を用いて推定する。また日本橋周辺は商業地域に分類されるため同じく商業地域に限定したサンプルを使用する。推定に用いた説明変数は、 X_1 は地積、 X_2 は間口、 X_3 は奥行、 X_4 は地上、 X_5 は地下、 X_6 の前面道路幅員については高架道路がある道路幅に条件を合わせるため、東京都の首都高速道路の最小幅員より14.6m以上のサンプルに限定する。 X_7 は最寄り駅までの道路距離、 X_8 は建ぺい率、 X_9 は容積率、 X_{10} は0～50m以内に高架道路がある場合は1、ない場合は0とする0～50m高架道路ダミー、 X_{11} は Z_3 と同様、 X_{12} は Y_3 と同様である。また $X_{13} \sim X_{16}$ については銀座、中央区、千代田区、港区の地域内なら1、地域外なら0を示すダミー変数とする。 X_{17} は来街者数の推計値、 X_{18} は商業売上高の推計値である。各モデルのAICを表-4に示す。本研究ではAICが一番小さいSLMを採用する。SLMの推定結果を表-5に示す。

表-4 各推定結果のAIC

モデル	BM(OLS)	SLM(ML)	SEM(ML)
AIC	182.63	127.95	144.14

表-5 SLMの推定結果

定数項	X_5	X_6	X_7	X_9
5.817 (6.502***)	0.168 (5.403***)	0.0125 (3.441***)	-0.0008 (-4.293***)	0.0012 (4.178***)
X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{18}	ρ
-0.182 (-2.464***)	0.604 (3.711***)	-0.223 (-3.250***)	5.177e-06 (2.767***)	0.54
サンプル数=137				

()内はt値 ***:1%有意 **5%有意 *10%有意

5. シミュレーション分析

5.1 概要

神田橋JCT～江戸橋JCT区間が地下化されたときのシミュレーション分析を行う。対象地域は各推計モデルに採用された説明変数より、来街者数と地価は地下化される神田橋JCT～江戸橋JCT区間の高架道路から150mにかかる地域、商業売上高は100mにかかる地域とする。

5.2 来街者数・商業売上高への影響分析

それぞれの施策による変化を推計する。施策により、日本橋周辺各街路の来街者数が約3,860人増加、商業売上高が約1,406億円増加する結果となった。

5.3 地価への影響分析

各モデル(BM, SLM)を用いた便益の推計結果を表-6に示す。またBMは説明変数として採用されている商業売上高を高架道路からの距離ごとに変化させた推計値を用いることとする。

表-6 各モデルの便益

モデル	BM	SLM
便益(億円)	3,304	5,214

6. まとめ

本研究では、日本橋上空の首都高速道路の地下化・撤去が周辺地域の地価、来街者数、商業売上高に及ぼす影響を分析した。地価への影響については通常の線形モデルに加え、空間計量経済モデル(SEM, SLM)を用いた。分析の結果、地下化の事業費用を超える便益が推計され、地下化が社会的に有意義であることが示唆された。

参考文献

- 国土交通省(2017):首都高日本橋地下化検討会第一回配布資料4
<https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/exp-ug/doc01.html>
- 国土交通省(2018):首都高日本橋地下化検討会第三回配布資料1
<https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/exp-ug/doc03.html>
- 堤盛人, 瀬谷創(2014):『空間統計学—自然科学から人文・社会学まで—』朝倉書店。
- 堤盛人, 瀬谷創(2010):便益計測へのヘドニック・アプローチの適用, 土木学会論文集, Vol. 66, No2, pp. 178-196