

ヘドニックアプローチによる無電柱化の便益の計測

河野達仁¹・瀬賀 皓介²・瀬谷 創³

¹正会員 東北大学大学院情報科学研究科 教授 (〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-06)

E-mail: kono@plan.civil.tohoku.ac.jp

²非会員 東北大学大学院情報科学研究科 博士課程前期 (〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-06)

E-mail: kosuke.sega.q6@dc.tohoku.ac.jp

³正会員 神戸大学工学部 准教授 (〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1)

E-mail: hsey@people.kobe-u.ac.jp

本研究はこれからの無電柱化プロジェクト評価に利用可能な無電柱化の便益額の計測を目的として、全国の住宅地の無電柱化に対する1世帯当たりの支払意思額を無電柱化箇所とその周辺に分けて推計する。便益の計測は固定資産税路線価を使用したヘドニックアプローチを適用する。地価関数は八地方区分に準拠した地域で、対象地域の地域全体、人口集中地区(DID)、非人口集中地区(非DID)のエリアごとに設定する。分析の結果として、前面道路地中化に対する支払意思額は東北を除いて、一世帯あたり概ね5,000円/月から8,000円/月、地中化周辺道路に対する支払意思額は23区を除いて概ね3,000円/月から5,000円/月となることが明らかになった。

Key words : project evaluation, undergrounding utility lines, willingness to pay, hedonic approach

1. はじめに

近年、東京オリンピックや相次ぐ震災の影響で、景観面や防災面の観点から無電柱化が日本で注目されはじめている。多くの外国人が観光でわが国の各地を訪れる現在、我が国の美しさの発信のためにも無電柱化は欠かせない。さらに、日本では小さな道路も多く、道路上の電柱と電線が地中化される便益は、景観のみならず自動車や歩行者の交通環境の改善、さらには災害時の安全性にもつながる。本研究は、我が国の住宅地における無電柱化の便益計測をヘドニックアプローチを用いて行う。

無電柱化については、政府が2014年には電線地中化を促進する新法を検討するなど、政治面でも最近動きがある。しかしながら、現時点では、電線地中化はあまり進んでいない。足立・井上(2011)や国土交通省(2017)によると、ロンドン、パリ、ベルリンといったヨーロッパの都市では無電柱化率がほぼ100%である。またアジアでは香港(100%)、台北(95%)、シンガポール(93%)、ソウル(46%)、ジャカルタ(35%)となっており、これらと比較して、日本の地下敷地率はかなり低く、東京23区は7%、大阪市では5%である。この低い原因として、無電柱化

のコストが高いことがあげられる。実際、「無電柱化を推進する市区町村長の会」における無電柱化に関するアンケートでも、回答した196団体のうち183団体がコストの高さが無電柱化の課題と回答している(国土交通省, 第57回基本政策部会資料5(2016))。

そのため、すべての路線において無電柱化を進めるとするのは現実的でなく、無電柱化の便益を正確に知り、どの電柱をどの程度無くすべきかを検討する必要がある。しかしながら、他の公共事業と異なり、事業評価時に便益推計に利用できるマニュアルがなく、これまでの無電柱化事業においても適正な評価が行われていない。また、無電柱化の便益計測の研究は極めて少なく、さらに対象地域が異なるため分析結果に差がある。また、これらの研究は限定されたデータを使用しており、その値の頑健性を判断できない。

そこで本研究は無電柱化の便益額の計測を、全国を対象に行い地域別に特性を捉えることとする。便益計測の方法としては、顕示選好データである地価を用いるヘドニックアプローチを利用する。様々な無電柱化の便益のうち、地価に反映する便益のみを今回の研究プロジェクトでは捉えることにする。また、住宅地における電柱地中化のみを対象とする。

したがって、捉えられる便益としては、1) 景観便益、2) 住宅地の近所における無電柱化による交通便利性向上、3) 防災時の安全性が地価に反映する分が挙げられる。

無電柱化が住宅地で行われた箇所数は、我々の抽出によると2015年時点で全国に686箇所である。そのため、これらの箇所の地価を説明するためには、データ地点数の少ない取引価格データや公示地価では対応できない。そこで、多くの道路を網羅している固定資産税路線価を用いる。

路線価は評価額であるため、無電柱化の影響を適切に反映しているかとの批判がありうる。しかしながら、評価担当者が無電柱化の影響を考慮していると想定できる。実際、路線価の評価は売買実例価額、地価公示価格などを基準にして、評定されている。なお、Yamaga et al. (2002) や、Nakagawa et al. (2009) の研究でも、評価額である公示地価を使って地震危険度に対する地価の変動を推計しており、このとき同様に評価地価である公示地価を用いている。

そして、彼らの推計結果によると、住民の地震リスクの評価が地価評価額で確認できており、最も地震リスクの高い地域の地価は最も低い地域に対して約8%の減価が起こったという。実際に多くのヘドニックアプローチを用いた分析で、鑑定評価額を使用している(例、堤・瀬谷(2009)、矢沢・金本(1992)、川井ら(1991)等)。

本研究では対象地域の地域全体、人口集中地区(DID)、非人口集中地区(非DID)のエリアごとに地価関数を設定し、今後の無電柱化プロジェクト評価に利用可能な全国の住宅地の無電柱化の便益額の計測を目的とする。

2. ヘドニックアプローチによる便益評価

地価の上昇自体がアメニティの変化に対する支払意思額を表すわけではない。そこで、Pines and Weiss (1976) を参考にして、静的な一般均衡モデルを用いて横断的な地代とアメニティに対する支払意思額の間を分析する。Scotchmer(1985, 1986) や Roback (1982) などの多くの論文が、地代とアメニティの支払意思額の間を分析しているが、基本的な理論構造はPines and Weissと同様である。Pines and Weiss (1976) は、断面データを用いて単一のアメニティに対する連続関数を仮定しているが、本研究ではアメニティをベクトル $\mathbf{Z} = (z_1, z_2, \dots, z_n)$ と定義することで、様々なアメニティを含むよう拡張する。

効用水準は $U(x, h, \mathbf{Z})$ 、 x は合成財、 h は地積を表し、自由に移動ができるという仮定の下で、次の関係が成り立つ。

$$\frac{dU(x, h, \mathbf{Z})}{d\mathbf{Z}} \cdot d\mathbf{Z} = 0 \quad (1)$$

式中の \cdot は内積を表す。式(1)は消費者が異なるレベルのアメニティ \mathbf{Z} 持つ別の場所に移動しても同じ効用を保つことを表す。式(1)を全微分して、世帯の最適状態 $\partial U / \partial h / \partial U / \partial x = P$ から、

$$\frac{\partial U / \partial \mathbf{Z}}{\partial U / \partial x} \cdot d\mathbf{Z} = h \frac{\partial P}{\partial \mathbf{Z}} \cdot d\mathbf{Z} \quad (2)$$

を得ることができる。 $P = P(z_1, \dots, z_n)$ は地代であり、合成財 x の価格は1である。

予算制約は $w = x + Ph$ であり、 w は所得を意味する。予算制約を \mathbf{Z} に対して微分することで、次の式を得ることができる。

$$\frac{\partial w}{\partial \mathbf{Z}} \cdot d\mathbf{Z} = \frac{\partial x}{\partial \mathbf{Z}} \cdot d\mathbf{Z} + P \frac{\partial h}{\partial \mathbf{Z}} \cdot d\mathbf{Z} + h \frac{\partial P}{\partial \mathbf{Z}} \cdot d\mathbf{Z} = 0 \quad (3)$$

Pines and Weissの論文では仮定していないが、本論ではアメニティ \mathbf{Z} が生産効率に影響を与えていない場合、 $\partial w / \partial \mathbf{Z} = 0$ を仮定する。本論では住宅地域を対象としており、住宅地のアメニティは商業地域で決定されている賃金に直接影響を与えないため、この仮定は成立する。式(2)と式(3)から以下の式を得ることができる。

$$\frac{\partial U / \partial \mathbf{Z}}{\partial U / \partial x} \cdot d\mathbf{Z} = h \frac{\partial P}{\partial \mathbf{Z}} \cdot d\mathbf{Z} \quad (4)$$

Pines and Weiss (1976) は、式(4)からアメニティに対する支払意思額を推計することができる。述べている。 $\partial U / \partial \mathbf{Z} / \partial U / \partial x$ は各アメニティに対する限界効用を、合成財に対する限界効用で割ったものである。言い換えれば、これはあるアメニティが1単位増加した時の便益を合成財で置き換えたものである。つまり式(4)は、アメニティに対する支払意思額は dP / dz と h をかけたものとして導出することができる。

上記のように、本論文では同質な効用関数を仮定している。しかし、実際には美しい景色が好きの人が無電柱化地区に住みたいと考えるため、地区ごとによる消費者の異質性を考慮する必要がある。しか

し、第4節で示すように、無電柱化地点が不足しており、消費者の異質性を分析することができない。したがって、本論文では消費者の異質性を無視している。

3. データと経験的モデル

(1) 経験的モデル

ヘドニックモデルの関数形は事前に決定することはできない。そこで、関数形として一般的な線形型(式5)とフルログ型(式6)、片側 Box - Cox 型(式7)の3パターンを使用する。

$$P_i = \alpha_0 + \sum_{k=1}^K \alpha_k z_{ik} + \varepsilon_i \quad (i=1,2,\dots,n) \quad (5)$$

$$\ln\{P_i\} = \alpha_0 + \sum_{k=1}^K \alpha_k \ln(z_{ik}) + \varepsilon_i \quad (i=1,2,\dots,n) \quad (6)$$

$$\frac{P_i^\lambda - 1}{\lambda} = \alpha_0 + \sum_{k=1}^K \alpha_k z_{ik} + \varepsilon_i \quad (i=1,2,\dots,n) \quad (7)$$

P_i は位置 i における 1 m^2 当たりの地価を表し、 α_0 は切片、 z_{ik} は、位置 i に対する k 番目の属性、 α_k は k 番目の属性の回帰係数である。本論文では、誤差項 ε_i が $N(0, \sigma^2)$ に従う、すなわち、平均0かつ分散 σ^2 の正規分布と仮定する。式(7)におけるパラメータ λ は 0 から 1 の値をとり、Box and Cox (1964) の研究に基づき、最大尤度法により推定される。これらのモデルの回帰係数は、一般最小二乗法 (OLS) を用いて推定される。無電柱化の係数の推定値に各地域の平均ロットサイズ (m^2) をかけることで各地域の(第3章を参照) WTP を推計する。

(2) 土地価格データ：固定資産税の土地評価

土地の価格情報は複数あり、ヘドニックアプローチにとって最善の地価データは、価格査定時にバイアスが発生しない市場取引価格である。しかし、取引データは個人情報であり、研究者に開示されておらず、場所や価格に関する大まかな情報しか入手できない。その他の地価データとして、公示地価や相続税路線価、固定資産税路線価などが考えられる。各地価データの評価地点数は公示地価が約 25,000 地点、相続税路線価が約 340,000 地点、固定資産税路線価が約 440,000 地点となっており、固定資産税路線価は他の地価データと比較して評価地点数が圧

倒的に多い。全国の住宅地 686 箇所の無電柱化地点に評価地点数の少ない公示地価や相続税路線価では対応できないため、多くの道路を網羅している固定資産税路線価を用いる。

「固定資産税路線価」のデータは、路線沿道の標準的宅地の 1 m^2 当たりの評価額である。無電柱化地点は 2015 年時点のデータであるため、固定資産税路線のデータも 2015 年のものを使用している。路線価データは資産評価システム研究センターから入手したものである。1994 年から、固定資産税路線価は地価公示価格の 7 割程度をめどとして評価する方針が打ち出された。そのため固定資産税路線価で求めた路線価の支払意思額を 0.7 で割ることで公示地価および市場地価の水準に戻ることができる。

(3) 対象地域と地中化データ

本研究の対象地域は日本全国である。しかし、地域間の価格関数の異質性を考慮するため、北海道、東北、関東、東京 23 区、中部、近畿、九州の 7 地域に区分して、地域ごとにヘドニックモデルの推定を行う。なお、中国地方および四国地方は地中化箇所が非常に少ないため、分析から除外する。

各地域は DID と非 DID でさらに区分して、推定は地域全体、DID、非 DID のそれぞれで行う。北海道と 23 区は非 DID の地中化箇所が非常に少ないため、地域全体での分析のみ行う。また、外れ値の影響を排除するため、分析には路線価価格の中央値から 45% の範囲内の路線価データのみを使用した。各地域の都道府県の構成を表 1 に示す。なお、表 1 には、地中化箇所が存在しない都道府県は既に除外している。

表 1. 対象地域

地域	都道府県
北海道	北海道(札幌市のみ)
東北	青森・岩手・宮城・山形
23 区	中央区・港区・新宿区・文京区・台東区・品川区・目黒区・世田谷区・渋谷区・中野区・豊島区・北区・板橋区・練馬区・足立区・葛飾区
関東	茨城・栃木・埼玉・千葉・東京(23区抜き)・神奈川
中部	長野・新潟・富山・静岡・愛知・岐阜
近畿	三重・滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良
九州	福岡・佐賀・長崎・熊本・大分・宮崎・鹿児島

(4) 従属変数と説明変数

式(5)-(7)中の従属変数 P_i は路線価価格(円/ m^2) である。路線価価格は道路ごとに評価され、道沿いの電柱が地中化されているかどうか(はい:1, いいえ)

え：0) のダミー変数を作成する。地中化箇所は全国で 30 都道府県 147 市区町村に 686 箇所存在する。これは地中化箇所であり、地中化された路線価数ではない。

電柱地中化には、景観便益、住宅地の近所における無電柱化による交通利便性向上、防災時の安全性があげられる。これらの効果は地中化箇所だけでなく、地中化周辺にも波及すると考えられる。

これらの便益を捉えるために、地中化された路線から 50m 以内にある路線価データを「地中化周辺」として定義する。なお、50m 以内に存在していても、地中化箇所の前面道路である場合は周辺道路に含まない。表 2 に各地域の地中化された路線価数、地中化周辺路線価数を示した。

表 2. 地域別路線価数

対象地域		地中化数	地中化周辺	総路線価数
北海道	地域全体	24	36	11,292
	DID	7	40	31,480
	非 DID	6	12	5,706
東北	地域全体	13	54	37,345
	DID	7	40	31,480
	非 DID	6	12	5,706
23 区	地域全体	107	401	95,841
	DID	360	690	239,660
	非 DID	133	215	20,107
関東	地域全体	60	173	69,360
	DID	52	144	53,969
	非 DID	6	29	15,372
中部	地域全体	284	364	118,828
	DID	73	279	102,105
	非 DID	69	72	16,744
近畿	地域全体	128	171	149,083
	DID	57	104	118,898
	非 DID	53	75	30,214
九州	地域全体	107	173	95,841
	DID	57	144	102,105
	非 DID	53	72	16,744
全国	地域全体	107	173	95,841
	DID	57	144	102,105
	非 DID	53	72	16,744

表 3 に地域別、地区別の路線価の中央値を示す。

表 3. 路線価の中央値

対象地域		総路線価 (千円)	地中化地点 (千円)	地中化周 辺 (千円)
北海道	地域全体	35	61	43

東北	地域全体	34	24	44
	DID	36	25	48
	非 DID	23	18	18
23 区	地域全体	247	209	205
関東	地域全体	84	69	77
	DID	88	105	102
	非 DID	40	56	46
中部	地域全体	39	54	44
	DID	44	56	48
	非 DID	26	43	38
近畿	地域全体	73	100	102
	DID	78	123	121
	非 DID	39	48	54
九州	地域全体	33	37	35
	DID	36	37	38
	非 DID	21	32	22
全国	地域全体	39	61	44
	DID	44	56	48
	非 DID	26	43	38

今回使用した説明変数と被説明変数を表 4 に示す。左から変数、変数の内容、データの年度、係数の想定される符号である。なお、データの年度は入手できるもので最も路線価の年度である H27 年に近いものを使用した。

表 4. 推計の説明変数

番号	内容	年度	符号
1	地価 (円), 面積 1 (㎡)	H27	-
2	路線が主要な道路であれば 1, そうでなければ 0	H27	正
3	県庁所在地に存在する最寄りの中心駅からの距離 (m)	H25	負
4	最寄り駅からの距離 (m)	H25	負
5	最寄りのバス停からの距離 (m)	H22	負
6	最寄りの小学校からの距離 (m)	H25	負
7	最寄りの中学校からの距離 (m)	H25	負
8	最寄りの診療所からの距離 (m)	H26	負
9	最寄り郵便局からの距離 (m)	H25	負
10	住宅地の面積に対する許容延床面積の割合の最大値 (%)	H23	正負

11	第一種低層住居専用地域を 0 とし、他の地域を 1 とした。 1 をとる地域は、 第二種低層住居専用地域、 第一種中高層住居専用地域、 第二種中高層住居専用地域、 第一種住居地域、第二種住居地域、 準住居地域の 6 地域である。	H23	正負
12	景観計画区域であれば 1、 そうでなければ 0。	H26	正
13	景観重点地区であれば 1、 そうでなければ 0。	H26	正
14	ニュータウンの中心から 460m 以内であれば 1、 そうでなければ 0。	H25	正
15	事業開始年度が 1976 年より前のニュータウンの中心から 460m 以内であれば 1、 そうでなければ 0。	H26	負
16	都道府県もしくは市区町村ごとに設定。	-	正負
17	電柱が地中化されていれば 1、 そうでなければ 0。	H27	正
18	地中化された路線から 50m 以内に存在すれば 1、 そうでなければ 0。	H27	正

表 4 に示す説明変数を 1 つずつ説明していく。なお、各段落先頭の括弧内の数字は、表 4 の第 1 列の数字に対応している。

(1) 路線価データの入手先である資産評価センターが定めた主要道路であるか否かをダミー変数として使用している。

(2) - (9) 主要駅、最寄り駅、最寄りのバス停、最寄りの小学校、最寄りの中学校、最寄りの病院、最寄りの郵便局 は、からの距離を説明変数として使用している。距離は直線距離であり、これらの変数は負であることを前提としている。なお、中心駅は新幹線の有無・利用者数・拠点性などをもとに、各都道府県の JR 代表駅から選定した。

表 5. 各地域の主要駅

地域	主要駅名
北海道	札幌駅
東北	新青森駅・盛岡駅・仙台駅・山形駅

関東	水戸駅・大宮駅・千葉駅・東京駅・横浜駅・宇都宮駅
中部	新潟駅・富山駅・岐阜駅・長野駅・名古屋駅・静岡駅
近畿	三ノ宮駅・津駅・米原駅・奈良駅・京都駅・大阪駅
九州	博多駅・佐賀駅・長崎駅・大分駅・宮崎駅・鹿児島中央駅・熊本駅

(10) 住宅地の面積に対する許容延床面積の割合の最大値 (%) を説明変数とする。容積率が高い場合、広い住宅を建てられるといった正の側面と、周りの住宅も大きくなり日当たりが悪くなるといった負の側面の両方を持つ。そのため、変数は正負のどちらもととり得る。

(11) 用途地域の違いによる影響を反映するために用途地域ダミーを設定した。全 12 種の用途地域のうち住宅地に設定される 7 地域を考慮した。

(12), (13) 良好な景観は地価の形成要因であるため、景観計画区域、景観重点地区それぞれにダミー変数を付与した。景観計画区域とは景観計画によって定められた区域で、区域内では建築物の高さや意匠等に対する制限があり、良好な景観形成の妨げを禁止している。景観重点地区とは景観計画区域の内、特徴的な景観を有した特に良好な景観の形成を図るべき区域である。

(14), (15) ニュータウンは良質な住居を供給し、居住水準の向上を果たしているため、周辺の住宅地よりも一般的に住宅価値が高い傾向がある。しかし、高度経済成長初期に開発されたニュータウンは高齢化や空き家の増加など老朽化が進んでおり、負の側面を持っている。そこで、1976 年以降に開発が始まったニュータウンを「ニュータウンダミー」と、1976 年以前に開発が始まったものを「旧ニュータウンダミー」として設定した。日本のニュータウンの敷地面積の中央値が 67ha であるため、中心地点から半径 460m 以内をニュータウンであると仮定する。

(16) 都道府県、もしくは市区町村による路線価価格の偏向をなくすために地域ダミーを設定した。北海道と東京 23 区、県ごとの分析では市区町村をダミーとし、残りの地域は都道府県をダミーとした。分析に使用した全ての都道府県をダミーとし、路線価データにダミー変数として付与した。

(17), (18) 道路上の電柱が地中化されているかどうか、地中化された道路の 50m の範囲に含まれているかどうかをダミー変数として設定した。

4. 実証分析

(1) 分析結果

図-1 から図-6 には地中化ダミーと周辺ダミーの推計結果と、無電柱化地点の前面道路と周辺道路のそれぞれに住む一世帯当たりの支払意思額をまとめた。一世帯当たりの支払意思額 S (ストック) は、以下の式 (8) ~ (10) から求めた無電柱化による地価の上昇分である $\Delta P = dP / dz$ に一世帯当たりの宅地面積をかけることで導出した。ここで P は固定資産税路線価、 z は説明変数を、 α は説明変数の係数を表す。なお、 P には表 3 の路線価の中央値を使用した。

1 世帯ごとの支払意思額を導出する際の宅地面積には、各地域の代表住宅地の中央値を使用した。代表住宅地はその地方の代表的な市区町村の主要な住宅地から選定し、一世帯当たりの宅地の中央値は、住宅地の公示地価の地点の地積から求めた。

$$\Delta P = \alpha_k \tag{8}$$

$$\Delta P = \frac{P(e^{\alpha_k} - 1)}{z_k^{\alpha_k}} \tag{9}$$

$$\Delta P = P - (P^\lambda - \alpha_k z_k \lambda)^{\frac{1}{\lambda}} \tag{10}$$

1 カ月当たりの支払意思額 s は以下の式 (11) によって求めた。割引率 r は 1990~2014 年の 10 年国債の実質金利幾何平均をとり算出した $r = 0.25\%$ を採用した。

$$S = 12 \int_0^{\infty} e^{-rt} \cdot s dt \tag{11}$$

$$\Leftrightarrow s = \frac{1}{12} \int_0^{\infty} \frac{S}{e^{-rt}} dt = \frac{1}{12} rS$$

推定結果について、地域全体、DID、非 DID 別に考察すると以下のように示される。

地域全体についてみると、前面道路地中化に対する支払意思額は東北を除いて、一世帯あたり概ね 5,000 円/月から 8,000 円/月、地中化周辺道路に対する支払意思額は 23 区を除いて概ね 3,000 円/月から 5,000 円/月となった。前面道路と周辺道路を比較すると、北海道、中部、近畿、九州では地中化周辺道路に対する支払意思額は前面道路地中化に対する支払意思額の 6~8 割程度、23 区と関東では 2~4 割程度の額となった。

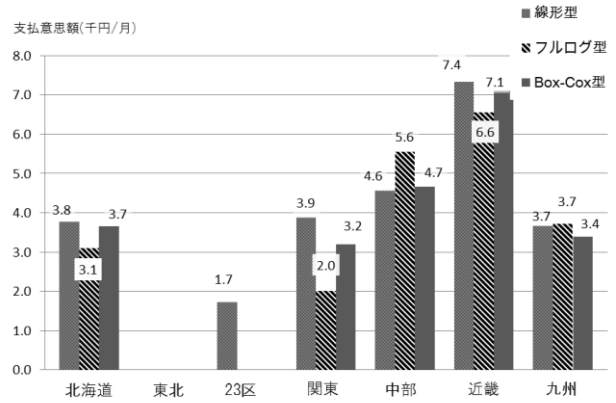


図-2. 地域全体の周辺道路地中化の 1 カ月当たりの支払意思額

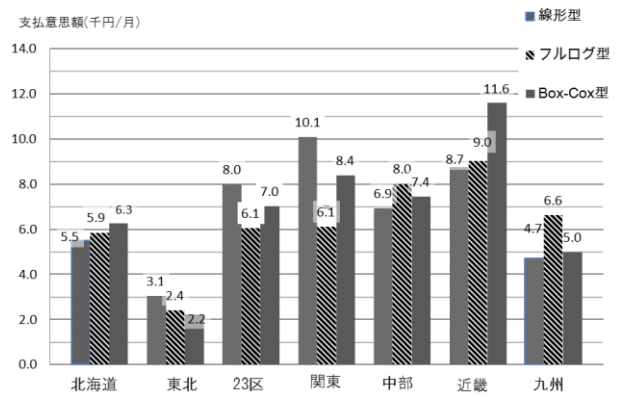


図-1. 地域全体の前面道路地中化の 1 カ月当たりの支払意思額

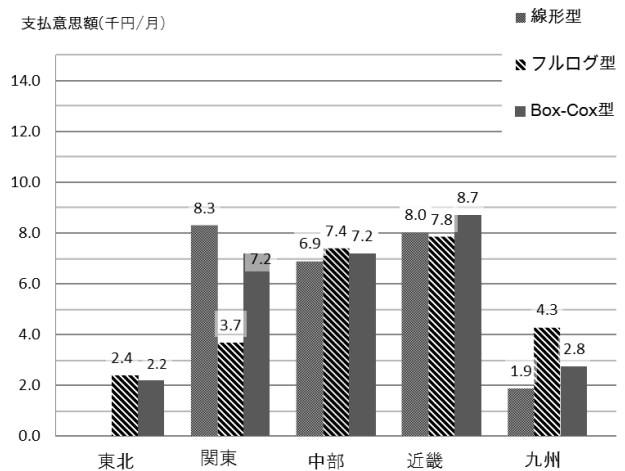


図-3. DID の全面道路地中化の 1 カ月当たりの支払意思額

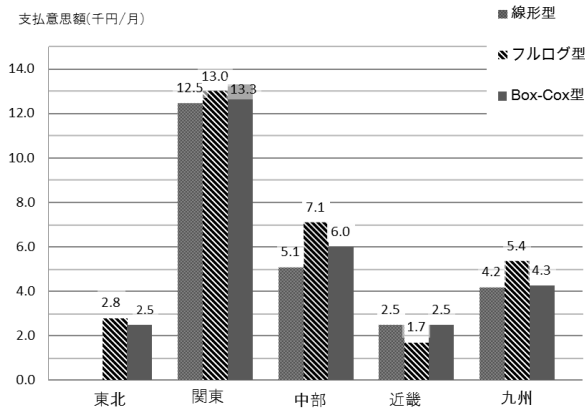


図-4. DID の周辺道路地中化の 1 ヶ月当たりの支払意思額

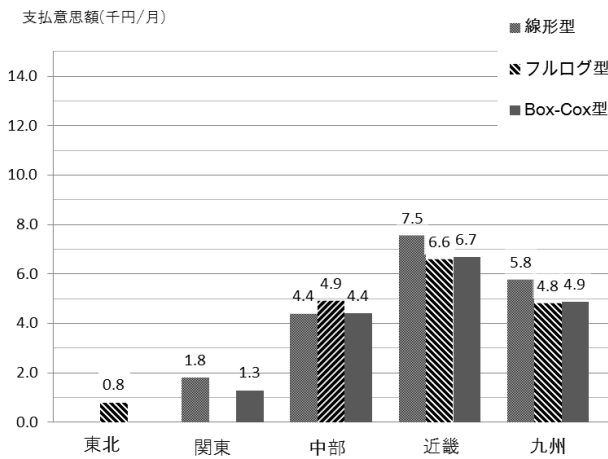


図-5. 非 DID の前面道路地中化の 1 ヶ月当たりの支払意思額

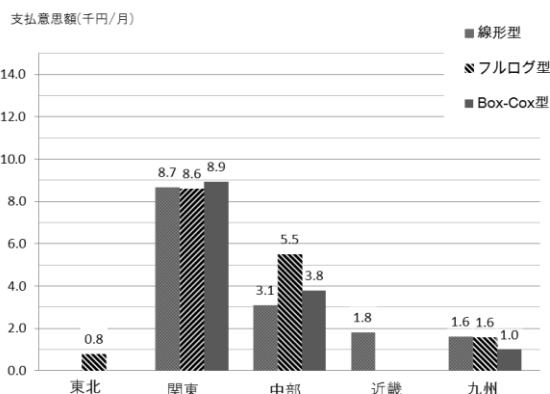


図-6. 非 DID の周辺道路地中化の 1 ヶ月当たりの支払意思額

推定結果について、地域全体、DID、非 DID 別に考察すると以下のように示される。

地域全体についてみると、前面道路地中化に対する支払意思額は東北を除いて、一世帯あたり概ね 5,000 円/月から 8,000 円/月、地中化周辺道路に対する支払意思額は 23 区を除いて概ね 3,000 円/月から 5,000 円/月となった。前面道路と周辺道路を比較すると、北海道、中部、近畿、九州では地中化周辺道路に対する支払意思額は前面道路地中化に対する支払意思額の 6~8 割程度、23 区と関東では 2~4 割程度の額となった。

DID についてみると、中部、近畿が前面道路、周辺道路ともに高い支払意思額を示した。関東は地域全体同様、前面道路は高く、周辺道路は低くなり、九州は前面道路の支払意思額の方が高いという結果となった。東北、九州を除いて、一世帯あたり概ね 7,000 円/月から 8,000 円/月、地中化周辺道路に対する支払意思額は東北、関東を除いて概ね 5,000 円/月から 6,000 円/月となった。

非 DID についてみると、関東が前面道路、周辺道路ともに高い支払意思額を示し、近畿は地域全体、DID とは異なり、前面道路、周辺道路ともに低い支払意思額を示した。中部は地域全体、DID と同様に前面道路は概ね 7,000 円/月、周辺道路は概ね 5,000 円/月となった。関東を除いて一世帯あたり概ね 3,000 円/月から 5,000 円/月、地中化周辺道路に対する支払意思額は概ね 2,000 円/月から 6,000 円/月となった。

同じ地域であっても、DID と非 DID で支払意思額が異なる。都市景観は人口密度によって変化し、電柱の有無は景観面に影響を与えるためだと考えられる。また、同じ DID、非 DID であっても、地域によって支払意思額の傾向が異なる。それぞれの地域で建物の高さや道路の幅員が異なり、高層ビルが乱立していたり、もとの幅員が狭すぎると、無電柱化による景観面や交通利便性の向上の恩恵をあまり感じることができないからだと思われる。以上のように、都市景観の違いが無電柱化の効果に大きな影響を与えることが考えられる。

(2) 推定パラメータのバイアス

推定されたパラメータがゆがんでいる可能性について考察をする。一般に、ゆがむ理由として、説明変数の欠落と逆の因果が考えられる。最初に、説明変数の欠落についてみる。本研究で着目した説明変数は無電柱化に関する地中化ダミーと周辺ダミーで

ある。それらを含めて、本研究で使用した説明変数は合計で中心駅距離や容積率など合計で 16 個である。ヘドニックアプローチでは地価の形成要因を全て説明変数として加えることが理想ではあるが、現実的には不可能である。説明変数の欠落は場合によってはパラメータを歪みにつながる恐れがある。本研究では使用していない主な説明変数として、「中心駅等までの時間」、「前面道路幅員」、「近隣緑地面積」、「騒音」、「都市ガス・下水道整備状況」などが挙げられる。そのうち、「中心駅等までの時間」は中心駅距離、「前面道路幅員」は主要道路ダミーで代用している。しかし、これらの変数は地中化および周辺ダミーと相関を持たない。よって、説明変数の欠落により説明ができない要素は誤差項もしくはその他の変数のパラメータ多に含まれるため、これらの変数による地中化ダミーや周辺ダミーのパラメータの歪みは発生しない。ここで挙げていない変数で無電柱化に対して相関をもつ変数は考えられないため、説明変数の欠如による無電柱化に関するパラメータの歪みはないと言える。

次に、逆の因果が挙げられる。逆の因果とは、ある説明変数と被説明変数の因果関係が逆転し、本来被説明変数を説明する説明変数を、被説明変数が説明している状態を指す。本研究の場合、「無電柱化によって地価が上昇する」という因果関係が、「地価が高いから無電柱化をする」という状態である。しかし、地価は効用水準が一定になるように均衡するため、財の価値の一部もしくは全てが必ず地価に反映される。よって、「地価が高いから無電柱化をする」という因果関係が社会システム上存在したとしても、無電柱化によってその土地の地価はさらに上昇する。その結果、ヘドニックアプローチによってその無電柱化便益は計測可能である。ヘドニックアプローチを用いているため、逆の因果によるパラメータの歪みは発生しない。

5. 結論

本研究では全国の住宅地の無電柱化の便益を、地域ごとに無電柱化箇所とその周辺に分けて計測した。分析の結果として、前面道路地中化に対する支払意思額は東北を除いて、地方ごとで見ると一世帯あたり概ね 5,000 円/月から 8,000 円/月、地中化周辺道路に対する支払意思額は 23 区を除いて 3,000 円/月から 5,000 円/月なることが明らかになった。同じ地域であっても、人口密度によって無電柱化の支払意思額は大きく異なる結果となり。東北、関東では非

DIDの方が、近畿では DIDの方が高い値を示した。中部、九州で DID, 非 DID で概ね同額を示した。

本研究の結果、無電柱化が景観に与える影響は、建物の高さや密度などの空間特性が強く影響することが推察される。ただし、本研究で、無電柱化の便益の大きさの範囲は明らかになった。将来的に無電柱化が進めば、本研究より多くのデータを用いることができ、空間特性と無電柱化の便益の構造を詳細に分析することが可能になる。今後の重大な課題である。

参考文献

- 1) 山鹿久木, 中川雅之, 齊藤誠, 地震危険度と地価形成: 東京都の事例, 応用地域学研究 No.7, pp.51-62, 2002
- 2) 矢澤則彦, 金本良嗣, ヘドニック・アプローチにおける変数選択, 環境科学会誌 5(1), pp.45-56, 1992
- 3) 川井隆司, 小田浩司, 枝村俊郎, ヘドニック地価関数モデルによる都市の地価構造分析, 土木計画学研究・論文集, No.9, pp.269-276, 1991
- 4) 国土交通省 無電柱化の効果計測手法に関する研究会, 「無電柱化の費用便益分析マニュアル」 2007.
- 5) 国土交通省, 「第 57 回基本政策部会」
<http://www.mlit.go.jp/common/001152384.pdf> (2017/5/10 アクセス) 2016,
- 6) 足立良男 井上利一, 「電柱のない街並みの経済効果」, 住宅新報社, 2011
- 7) NPO 法人 電線のない街づくり支援ネットワーク, 「電柱のないまちづくり」, 学芸出版社, 2010
- 8) 一般財団法人 資産評価システム研究センター「平成 28 年度 固定資産税関係資料集Ⅱ - 不動産鑑定評価編 -
- 9) Tsutsumi, M. and Seya, H. Hedonic approaches based on spatial econometrics and spatial statistics: Application to evaluation of project benefits, *Journal of Geographical Systems*, 11 (4), pp.357-380, 2009.
- 10) McNair, Abelson, Estimating the Value of Undergrounding Electricity and Telecommunications Networks, *The Australian Economic Review*, vol. 43, no. 4, pp. 376-88, 2010
- 11) Box, G.E.P. and Cox, D.R. An analysis of transformations, *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 26 (2) pp.211-252, 1964
- 12) M. Nakagawa, M. Saito, H. Yamaga, EARTHQUAKE RISKS AND LAND PRICES: EVIDENCE FROM THE TOKYO METROPOLITAN AREA *The Japanese Economic*

- Review, Vol. 60, No. 2, June 2009
- 13) Olivier Deschenes, Michael Greenstone, The Economic Impacts of Climate Change: Evidence from, *American Economic Review*, Vol.97, No.1, pp.354-385, 2007.
- 14) Jennifer Roback, Wages, Rents, and the Quality of Life *Journal of Political Economy*, Vol.90, No.6, pp.1257-1278, 1982.
- 15) David Pines, Yoram Weiss, . Land Improvement Projects and Land Values, *JOURNAL OF URBAN ECONOMICS* 3, pp.1-13, 1976
- 16) Sherwin Rosen, . Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation in pure competition, *Journal of Political Economy*, Vol.82, pp.34-55. 1974

Estimating the willingness to pay for undergrounding utility lines in Japan with a hedonic approach

Tatsuhito KONO, Kousuke SEGA, and Hajime SEYA

This paper calculates the willingness to pay (WTP) of residents for undergrounding utility lines with a hedonic approach. Land price functions are estimated for seven regions in Japan. Estimation is conducted for densely inhabited districts (DIDs), non-DIDs, and the whole region. The estimates confirm positive WTP of a household facing a road with undergrounded utility lines (5,000 to 8,000 JPY per month) and a household in the neighborhood not facing the road (3,000 to 5,000 JPY per month), regardless of specified functional forms. Further, results indicate that the order of WTP in DID and non-DID differs across regions