

# 電線の有無が街路景観評価に及ぼす影響

槇 究・神戸唯花

生活環境学科 環境デザイン研究室

## Influence of Electric Wire Existence on Streetscape Evaluation

Kiwamu MAKI, Yuika KAMBE

Department of Human Environmental Sciences, Jissen Women's University

Over the last several decades, the number of streets in Japan without utility poles has gradually increased. This progress has had limited impact on scenic beauty.

Twenty varied pairs of streetscape images with and without utility poles and electric wires were shown to twenty-one participants in the experiment, who rated them on six impression scales. The average rating values revealed the three following tendencies. The preference rating discrepancies between scenes with and without utility poles and electric wires grow larger as (a) initial scene preference values increase (b) electric wires backed by open sky are removed, and (c) electric wires in front of scenic buildings are removed.

Keywords : Evaluation (評価), Electric Wire (電線), Streetscape (街路景観), Simulation (シミュレーション)

### 1. はじめに

東京都は、1986 年に電線類地中化計画を作成して、無電柱化を進めて来た。2019 年に無電柱化推進条例を制定し、2021 年には東京無電柱化計画を改定している。この間、1995 年度に「電線共同溝の整備等に関する特別措置法」、2016 年に「無電柱化の推進に関する法律」が制定され、1986 年の第 1 次計画から始まり、途切れることなく続いてきた無電柱化推進計画は 2021 年には新たな 5 カ年計画が策定されるというように、国も無電柱化を促進する方向性で動いてきている。京都市のように財政難から一時中断している自治体もあるが、無電柱化は継続的に推進されつつあると言えるだろう。

東京都の場合、無電柱化の目的として以下の 3 つを掲げている。<sup>1)</sup>

- 1) 都市防災機能の強化
- 2) 安全で快適な歩行空間の確保
- 3) 良好な都市景観の創出

これまで、1) の観点から災害時に緊急車両が通行するような幹線道路が整備の対象となることが多かった。しかし、電線が複雑に張り巡らされた狭い道路なども、2) や 3) の観点から整備対象に含めていく時期に差し掛かっているのではないかと考える。

本研究では、3) の観点に寄与する知見を得ることを目的として、電線・電信柱のある街路景観画像と画像処理によってそれらを取り除いた画像の印象評価実験を実施し、その評価および評価差がどのような要因によって変化するかを明らかにする。その上で、景観評価以外の観点やこれまでの研究の概観と併せて、どのような街路の無電柱化を促進すべきかについて考察する。

### 2. 既往研究

Ci-nii で「無電柱化」を入れて検索した時に表示される 241 件、J-Stage で表示される 180 件<sup>注 1)</sup>の大半は無電柱化の事例・状況の紹介である。「電線」と「景観」を入れた時に Ci-nii に表示される 61 件では評価に関係するものが増えるが、対象地域を定めたものが主である。従って、本研究と同様の目的を設定した既往研究は少ない。その中で、関連が大きいものとして大石ら<sup>2) 3)</sup>、石田ら<sup>4)</sup>がある。

大石・西名ら<sup>2) 3)</sup>は、22 地点の無電柱化画像を作成し、元画像と合わせた 44 枚を 10 対の SD 尺度で評定させる実験を実施し、「満足度」を含め、変化は限定的であることを報告している。また、道路、付帯物、建物関連などの 6 分類 11 種の物理的特性値を現場で計測して

評定値との相関係数を算出して関連を見たが、それらは概ね小さかったと報告している。

石田ら<sup>4)</sup>は、北海道の15地点について、現況と電線・電柱を消去した街路景観画像30枚を対にして呈示し、6項目について印象変化の有無を訊ねる実験を実施している。得られたデータを主成分分析し、「構図の美」、「雰囲気」、「景観の変化」などとの関わりが深い第1主成分を抽出し、住宅地域内の路線と観光ルートに於いて変化が大きかったとしている。

### 3. 電線・電信柱の有無による印象評価の相違を把握する評価実験

#### 3-1. 実験概要

道幅の大小、空や建物の見える面積の大小、緑量の変化等に着眼して変化を持たせた20地点の画像を撮影した。その中には、文献3)の結果を追試するために、住宅地および海沿いの道の画像が含まれている。

撮影時は、道路方向を歩行者視点で撮影すること、水平線を画面下から1/3程度とすることとし、統一している。天候に関しては曇りで統一することにしてしたが、海沿いの景観を撮影したNo.1とNo.2については、若干明るめの景色となっている。

撮影画像はAdobe Photoshopを用いて画像処理し、電線・電柱なしの画像20枚を作成した。

実験では、液晶プロジェクタを用いてスクリーンに40枚の画像をランダム化して投影し、7項目の7段階両極尺度で評定させた。評定者は、18歳～21歳の女子大学生21名である。

#### 3-2. 実験結果及び解釈

好ましきについて各画像の評定平均値を算出し、電線あり画像の評定平均値を横軸に、なし画像との評定差を縦軸に取って布置したものを図1、2に示す。

分布を見ると、①左下から右上に分布している画像群と、②中央上側に分布している画像群に大別することができそうである。このうち、①は、電線あり画像の評価が高いほど電線なし画像になった場合に評価が高くなる傾向を示していると考えられ、評定2→6になると評定差が0.0→0.6程度上がっている<sup>注2)</sup>。基本的には電線・電柱をなくすことは景観の好ましさを上げる効果を持ち、それは好ましい景観ほど強いと解釈できる。拠って、好ましい景観ほど無電柱化に向いていると言ってよいであろう。

一方、②は、電線あり画像の評価が3～5程度の場合

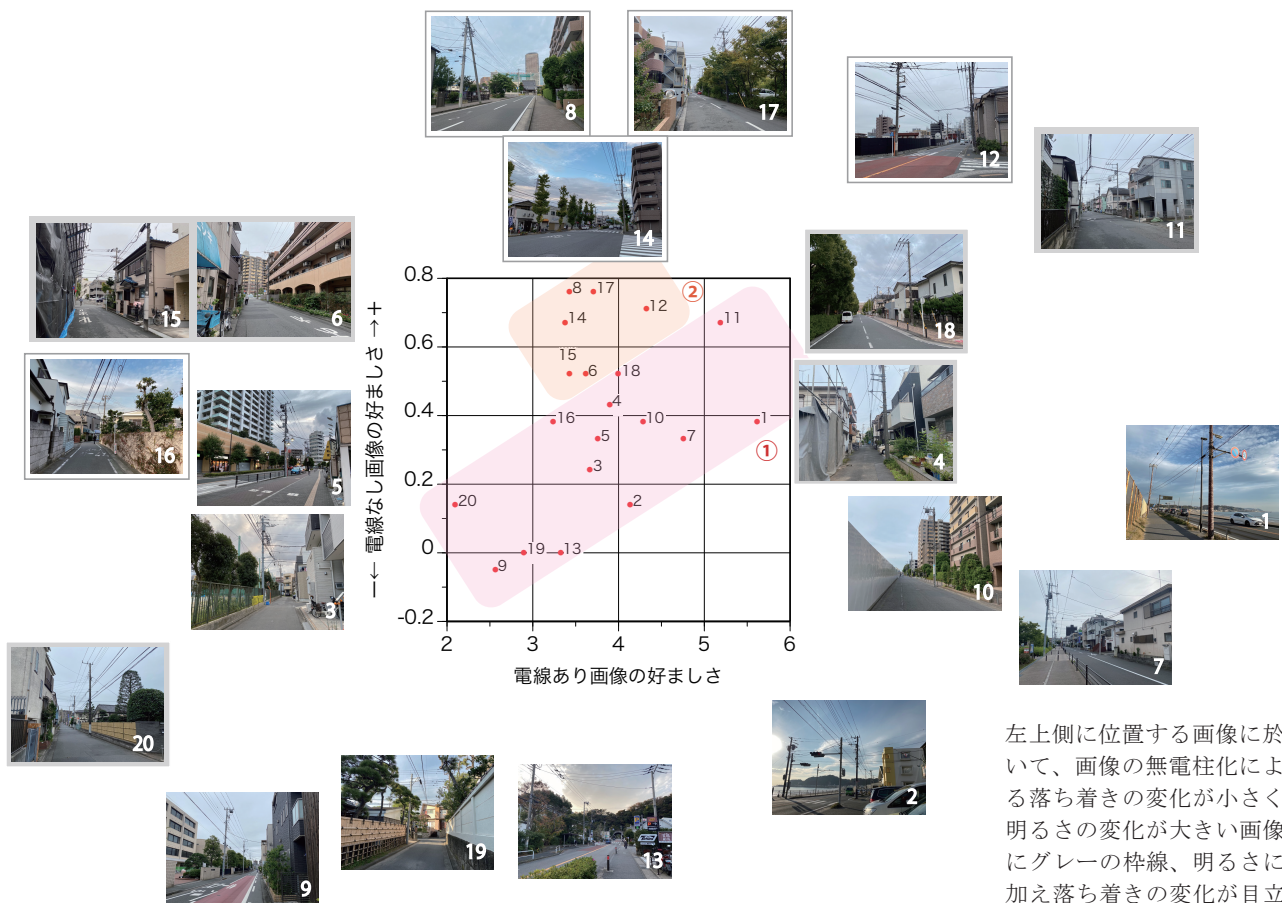


図1 電線あり画像の好ましきおよび電線の有無による評定差（電線あり画像付き）

左上側に位置する画像に於いて、画像の無電柱化による落ち着きの変化が小さく明るさの変化が大きい画像にグレーの枠線、明るさに加え落ち着きの変化が目立つものにグレーの背景を付している



に、電線なしとすると評価が 0.5 ～ 0.8 程度上がっており、①の傾向で予想されるより電線をなくす効果が高いと考えられるシーンである。その要因として、空の占める面積、電線が空の中に見えるか建物に重なって見えるか、電線の量、緑の占める面積など、これまでに提案されてきた指標を考えてみたが、図を一瞥するだけでも、それらの大小と図 1、2 縦軸の大小に線形の関係を見いだすことはできない。何か大きな影響力を持つ 1 つの要因が②の傾向を示す訳ではなさそうである。

ここで、評定させた 6 尺度の評定結果を参照してみる。楨<sup>5)</sup>は、楨ら<sup>6)</sup>および Russell ら<sup>7)</sup>を参照しつつ、街路景観のみならず自然景観に於いても、好ましさは落ち着き・まとまりと面白味・明るさの 2 軸の得点の合成変数として表現できることに触れている。そこで、今回評定させた尺度の中に含まれている「落ち着き」及び「明るさ」と「好ましさ」の評定の関連を見ることにする。[表 1]

②に属するシーンのうち、No.8,17,14,12 については、電線・電柱を消すことによる「落ち着き」評価の変化は小さいが、「明るさ」の評価が上がっている。これらのシーンで明るさを感じさせる部分と言えば空である。空の中に突き出た電柱や電線がなくなることにより、空

に目が向かいやすくなり明るさの評価が増したと解釈できそうである。しかし、空の面積が大きなシーンにも、No.2,13 など電線を消しても好ましき評価の変化が小さいものもある。それらのシーンと比べ、②に属するシーンでは、視線が向かいやすい道路反対側の建物が低く、目立たない。そのことにより、電柱・電線がなくなった時に、空に目が向かいやすいと解釈する。一方、No.2,13 では信号柱が残っていたり、消失点部分に森が存在していたりすることから空の効果が減ぜられたのだと解釈する。また、図 1・2 の①の領域になるが、No.16 も同様の構図で明るさの評価が高くなっていることも、そういった解釈を補強する。

一方、②の領域にある No.15,6 及び①の上側に位置する No.18, 4,11 は、電線・電柱を消すことで明るさだけでなく落ち着きの評価も高くなっている。これらは、電線・電柱がなくなることによって空がスッキリと見えるだけでなく、道路反対側の建物が電線・電柱で隠れることなくスッキリ見えることが落ち着きを増す要因となっていると考えられる。

このように、道路の向こう側が低層で空が大きく見え、かつ空に電線・電柱が突き出たり覆ったりしているシーンや、道路の向こう側の整った建物を電線・電柱が

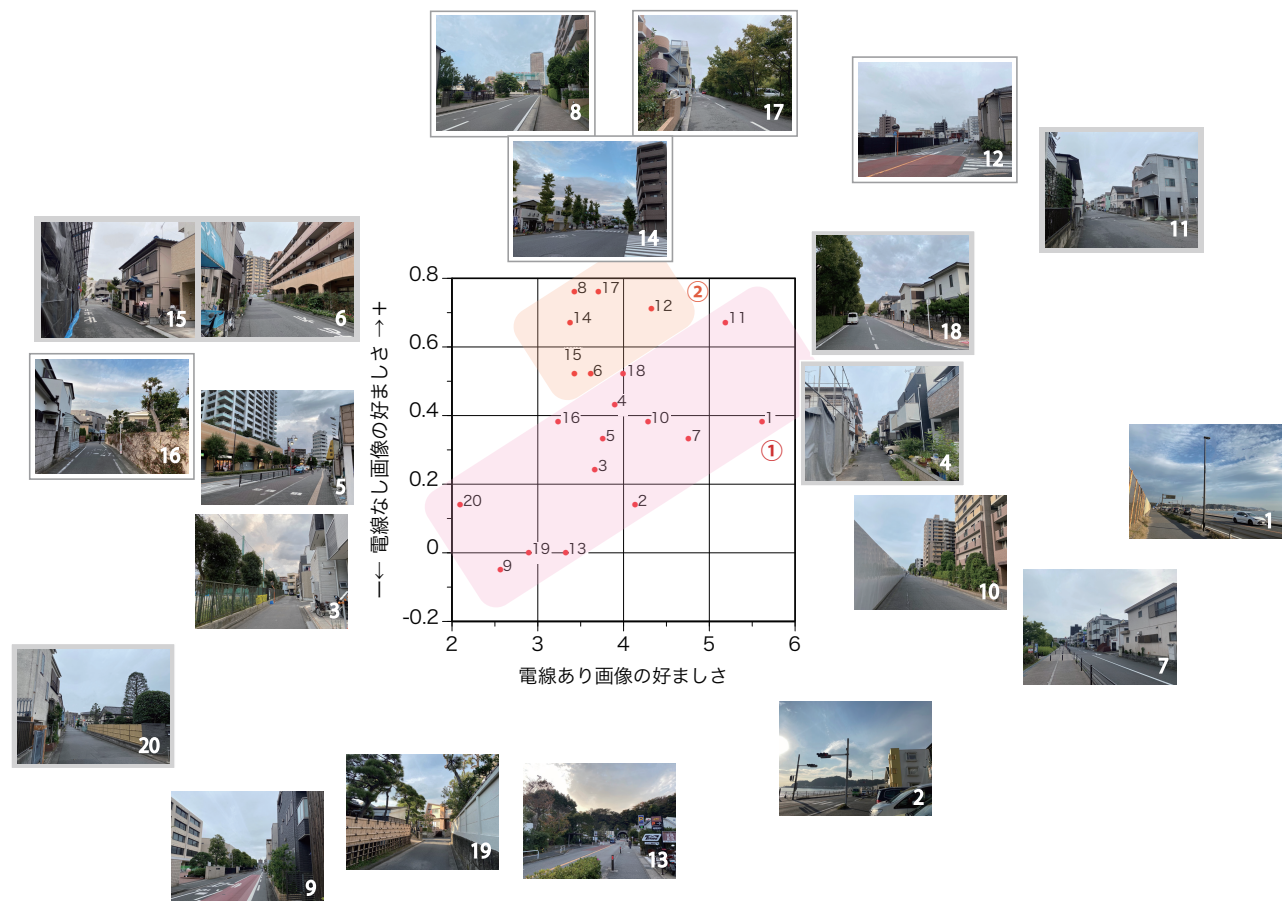


図 2 電線あり画像の好ましきおよび電線の有無による評定差（電線なし画像付き）

隠しているようなシーンで、無電柱化は景観の好ましさを大きくアップさせることが期待できると言えよう。

なお、今回呈示した 20 シーンに於いては、電線・電柱ありの状態では好ましさ 3.0 以下の領域には、好ましさの評定差が 0.4 を上回るような事例は見られなかった。元々の景観が低評価である場合、上述したような条件を満たしていても、無電柱化の効果が薄い可能性が読み取れる。

#### 4. おわりに

##### 4-1. 無電柱化が街路景観評価に及ぼす影響について

図 3 に、今回の実験結果をモデル化して図示する。

電柱・電線は基本的にはマイナス要因であり、それがなくなることの影響は、好ましい街路景観ほど大きい。その上で、電線・電柱が空に突き出ている時、電線・電柱と道路の向こう側の風景（建物等）との重なりがある時には、無電柱化により、更なる好ましさ評価の向上が見込める場合がある。

##### 4-2. ディスカッション

###### 4-2-1. 既往研究との関連

大石・西名ら<sup>2)</sup>では、総合評価と言えそうな「満足度」であっても電線・電柱の有無による評価の違いは小さかった。一方、今回は大きな場合には 0.6～0.8 程度の違いが生まれていた。その理由は推測になるが、大石・西名らが使用した画像が広島市という中核都市の景観であり、比較的大通りを中心としたシーンであったので電線・電柱が小さめに写ることが多かったというような呈示画像の特徴が影響している可能性が高いように思う。

石田ら<sup>4)</sup>が観光地と住宅地で無電柱化により印象が変化したとしている画像は当該論文の本文から特定することはできないのだが、総合評価の変化およびフラクタル数の変化が大きいとして掲載されている画像を見ると、まさに道路の向こう側が低層で空が大きく見える画像であり、今回の結果と符合する<sup>注3</sup>。観光地、住宅街に区分された画像の中で大きく評価が向上したのは各 1 シーンのみであるので、観光地、住宅街といった街区の属性が影響していると言うより、その景観的特徴が作用していると捉えることが自然である。今回、海沿いの風景として No.12 を入れていたが、好ましさ評価の変化は上位 50% に入らなかったことも、街区の属性で決まるのではないという解釈を補強する。信号機や道路標識が映り込んでいることが落ち着きや明るさ評価の上昇や好ましさ評価の上昇を限定的にしたと解釈する。

榎ら<sup>5)</sup>で触れられている、数式で表現するとすれば「街並みの好ましさ」=  $a \cdot \text{「落ち着き」} + b \cdot \text{「明るさ」} + c$  ( $a, b, c$  は定数) と表現できる関係については、今回、同一の尺度を評定させている訳で

表 1 評定平均値の差分（電線なし-あり）

画像No.	私にとっ て好まし	落ち着き がある	暖かい感 じ	広々とし ている	明るい感 じ	整然とし ている	生活感を 感じる
No.8	0.76	0.14	0.24	0.57	0.52	-0.05	-0.76
No.17	0.76	0.29	-0.33	1.19	0.67	1.24	-0.81
No.14	0.67	0.24	0.71	1.43	0.71	0.76	-0.19
No.12	0.71	0.19	0.24	1.14	0.52	0.86	-0.90
No.15	0.52	0.76	0.38	1.86	0.67	1.67	-0.24
No.6	0.52	0.76	-0.10	0.76	0.43	1.10	-0.95
No.18	0.52	0.76	0.57	1.05	0.76	1.00	-0.62
No.16	0.38	0.00	0.43	1.05	1.05	1.14	-0.14
No.11	0.67	1.19	0.76	1.57	0.71	1.19	-0.95
No.20	0.14	0.62	0.14	0.19	0.33	0.24	-0.10
No.4	0.43	0.81	0.48	0.95	0.57	0.57	-0.29
No.5	0.33	0.29	-0.05	0.95	0.43	0.48	-0.90
No.10	0.38	0.38	0.52	0.48	0.86	1.10	0.19
No.3	0.24	0.81	0.24	0.14	0.33	0.76	-0.14
No.7	0.33	0.48	0.33	1.43	0.24	0.52	-0.29
No.19	0.00	0.71	0.00	0.38	0.43	1.10	0.00
No.9	-0.05	0.29	-0.14	0.38	-0.10	0.48	-0.05
No.1	0.38	0.67	0.43	0.57	0.14	1.33	0.05
No.2	0.14	0.48	-0.05	0.10	0.43	1.14	-0.43
No.13	0.00	0.38	0.14	0.00	-0.05	0.62	-1.14

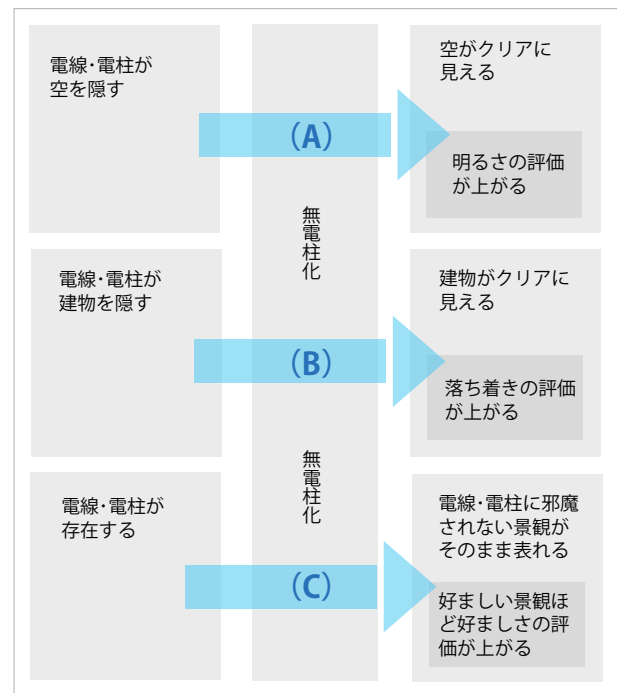


図 3 無電柱化が街路景観評価に及ぼす影響の図式

はないので、単純比較はできないのだが、「落ち着き」、「明るさ」、「好ましさ」の関連を見てみた。評定させた 40 枚の画像についての「落ち着き」と「明るさ」の相関は 0.55 であり、榎ら<sup>6)</sup>のように直交してはいない。また、「好ましさ」と「落ち着き」については 0.70、「好ましさ」と「明るさ」については 0.93 の相関を示した。既往研究よりも「好ましさ」と「明るさ」の相関が大きく出たのは、榎ら<sup>6)</sup>で用いられたような建物が主な視対象となる画像や、Russell ら<sup>7)</sup>が用いた森などが目立

つ自然景観の画像と異なり、今回用いた画像では明るい空が目立つ構図であったからだろうと推測する。

#### 4-2-2. 無電柱化を優先的に進めていくべきエリアの選定について

本研究を始める時に思い描いていたのは、これまで重点的に整備されることが多かった、緊急避難道路として指定されるような幅員の大きな幹線道路ではなく、片側 1 車線の人通りが多い駅前の道路や、電線が網状になっていたりする商店街などの狭隘な道路などであった。こういった街路での無電柱化による景観評価向上を期待していたが、好ましき評価の向上は限定的であろうというのが、今回の評定実験から分かったことである。空を見上げる人が多くはないだろうし、建物群としても魅力的な街並みとは言えない場所の方が多そうであるから、好ましき評価の変化は小さいと推察されるのである。上述のような街路での無電柱化については、交通などの安全面から必要性を検討することはあっても、景観面から検討するという結論には中々ならないであろうということになる。

大石ら<sup>8)</sup>に拠れば、伝統的建造物群保存地区は、美観の観点から無電柱化が進められており、効果が大きいと認識されているようだ。これは、電線・電柱があっても評価が高い景観であるという面だけでなく、それらが街並みを隠しているため、図 3 (B) の効果が大きいことが関わっていると考えられる。こういったエリアは、優先的に整備を進めていってよい。

なお、今回の評定実験に用いた画像では、地上にトランスを配置するというをしていない。実際に整備をする際には、それが視覚的にも、また交通の面でも邪魔になる可能性があり、コンパクト化やデザインの工夫など、まだまだ今後に残された課題がある状況であろうと思う。その辺りも、優先的に整備を進めていくエリアの選定と関わってくるだろう。

#### 4-3. 今後の課題

今回の評定実験の結果は、研究手法についても更なる発展が必要なことを指し示すものであった。例えば、道路の向こう側の空が大きく見えるといったことは道路のある地点からの評価であり、街路としての評価ではない。単に道路を渡って反対側から眺めるだけでも評価が変化するとしたら、街路としての無電柱化推進の指標とするのは躊躇われる。石田ら<sup>4)</sup>が指摘するように、シークエンスとしての評価という観点が必要となるであろう。観察者の位置、視線方向、移動速度、街並み構成要素の特徴が絡み合った評価を総合的な判定とするには、更なる調査・実験により、人の判断の特徴を調べる必要があるとなる。

最後に、電線・電柱は積極的になくしていくべきかと

いう点に触れる。懐かしい昭和の街並みといったケースでは電線・電柱もその一部として景観を形成しており、それが高評価に繋がるのではないかとといった考え方もあろうかと思う。今回の実験でも、商店が映り込んだ画像 (No.6)、一昔前を感じさせる建物等が映り込んでいる画像 (No.16,19,20) が含まれているけれども、電線・電柱があることで評価が高くなっているとは言えない。また、「生活を感じる」の得点が無電柱化することにより下がっている画像を拾い出してみても、好ましき評価が下がっているものはない [表 1]。このように、生活を感じさせる要因としての電線・電柱が評価を上げる要因となっていると解釈できるものは見当たらなかった。これらのことから、基本的には、無電柱化することは景観的评价を向上させることに寄与すると結論づけて良いように思われるが、その他の可能性が存在するかについては、引き続き考えて行きたい。

#### 注釈

注 1) 2022 年 8 月 10 日現在

注 2) ①の領域にある 14 サンプルを用いて無電柱化前の評定値で無電柱化前後の差分を予測する単回帰分析したところ、偏回帰係数は 0.15 となった。

注 3) 山田<sup>9)</sup>は、一つ一つ評定した時に得られるデータと、2つを対にして比較した時に得られるデータでは、結果に違いが見られたことを報告している。無電柱化前後の画像比較だと、画像の消された部位に目が行きやすくなり、その影響が単独評定時よりも大きくなる。それが石田らの研究結果にも影響している可能性は存する。

#### 参考文献

- 1) 東京都：東京都無電柱化計画（改定），<https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/content/000052902.pdf>
- 2) 大石・西名ら：街路の無電柱化が景観の心理的評価に及ぼす影響に関する研究：その 1 実験概要と心理的評価結果，日本建築学会学術講演梗概集・D-1, 67-68 (2010)
- 3) 大石・西名ら：街路の無電柱化が景観の心理的評価に及ぼす影響に関する研究：その 2 心理的評価と現地調査による物理的特性値との関連，日本建築学会学術講演梗概集・D-1, 59-60 (2011)
- 4) 石田ら：無電柱化整備による道路のシークエンス景観の効果計測に関する研究，土木学会論文集 D1, 67 (1), 1-10, (2011)
- 5) 槇究：環境心理学 ―環境デザインへのパースペクティブ―，春風社 (2004)
- 6) 槇究、乾正雄、中村芳樹：街路景観の評価構造の安定性，日本建築学会計画系論文集，No.458, pp.27-



- 33 (1994.4)
- 7) Russell, J.A., Lanius, U. F.: Adaptation level and the affective appraisal of environments, *Journal of Environmental Psychology*, 4, pp.119-135, (1984)
- 8) 大石洋之, 西名大作, 田中貴宏: 全国の自治体における無電柱化事業の実態に関する研究, *日本建築学会計画系論文集* (674), 839-846 (2012)
- 9) 山田歩. 電柱・電線は景観を損ねるか, *日本感性工学会論文誌* 21 (2), 161-165 (2022)
- 10) 小山暁, 窪田陽一, 深堀清隆, 椎貝英仁: 電線・電柱による錯綜感に関する研究, *土木学会景観・デザイン研究講演集* (2), 119-124, (2006)

## 和文要旨

無電柱化された街路は、この数十年で徐々に増えてきた。しかし、景観美の側面から考えると、その進歩は限られている。

本研究では、20 対の電柱・電線を含んだ街路景観画像と含まない画像を用意してランダム化して実験協力者に呈示し、6 対の SD 尺度で評定させる実験を実施した。平均評定値を基に解釈し、以下の 3 つの傾向を見いだした。

(a) 基本的には好ましき評価の高い街路景観ほど、無電柱化によって好ましき評価が上がる度合いが大きい。

それに加えて、(b) 大きな領域を占める空の前にある電線を取り除いた場合、(c) 整った建物の前の電線を取り除いた場合にも、好ましき評価が高くなった。

2022 年 9 月 20 日受領