

むでんチュ、して

班員：鈴木 脩矢(班長), 田所 達也(副班長), 池澤 隼映(DB), 大川 駿介, 安部 桂佑(GIS)
熊野 喬元(渉外), 廣田 陽香(書記), 田畑 優希, 塩野目 暖斗(スライド)
指導教員：鈴木 勉, TA：竹内 真雄

1. はじめに

1.1. 背景

近年, 日本では無電柱化が進められている. 2016 年には「つくば市無電柱化条例」が施行された.

電柱は全国に約 3600 万本あり, 今年間 4.5 万本ずつ増えている.

無電柱化は都市部ほど進んでおり, 都道府県単位で比べると最も進んでいるのは東京都の 8%である. しかし, 国際間で比較すると無電柱化率 100%を達成している都市も存在する. 災害が多い日本において, この割合の低さは大きな課題であると言える.

電柱のデメリットとして, 景観への悪影響, 災害時の電柱倒壊による避難や物資の輸送の阻害などが挙げられる.

一方で, 無電柱化を進める際には様々な障壁がある. 最大の問題は費用面で, 無電柱化費用は電柱の地上設置の約 10 倍である. また電柱は広告媒体としても活用されているため, 無電柱化によって広告機会が失われることも懸念される. 本研究では, この点に焦点を当てて分析を行う.

1.2. 既往研究

電柱倒壊のリスクについては, 船越ら(2019)^[1]が, つくば市内の電柱倒壊による道路閉塞リスクの検討を行い, 算出した閉塞率から道路閉塞リスクの可視化を行っている. しかし, リスク評価は, 道路データと電柱データのみを用いて行われており, 通行量等を考慮していない. 本研究では, 単に電柱が倒れるリスクを示すだけでなく, 実際に人の移動や通行への影響を考慮したリスク分析を進めていくことに, 新規性を見出す.

1.3. 目的

電柱分布や広告と広告元の位置関係を分析するこ

とにより, つくば市における広告の特性について分析する. また, 災害時における地域ごとの道路閉塞率を算出し, 優先して無電柱化すべき対象を探る. 以上の観点から, 電柱の有する広告価値を保ちつつ, 時間的・経済的コストを最小化するために局所的な無電柱化・再配置の提案を行い, 災害リスクを低減する方策を検討する.

1.4. 研究の流れ

研究の流れとして, まず広告面では電柱密度の高い地域を抽出し, 現地調査により広告掲出電柱の位置や内容を記録する. 続いて, 電柱広告と広告先との距離や通行量との関係を分析し, 広告効果および無電柱化による影響を評価する.

災害リスクの観点では, 人口・面積当たりの電柱密度を算出し, 災害時の道路閉塞率や避難経路への影響を分析することで, 災害時に高いリスクを持ちうる電柱を優先的対策対象として抽出する.

最終的に, 広告効果が低く災害リスクの高い電柱の再配置と, 道路閉塞率の高い区間における電柱の地中化を提案する.

2. 電柱広告の空間分析

2.1. 現地調査

2.1.1. 対象地域

研究学園地区を中心として調査

本調査の対象範囲は, 竹園, 東新井, 千現, 二の宮, 松代, 大角豆の一部, 稲荷前および梅園, 東地区である.

2.1.2. 調査方法

対象地域内の電柱の調査:

地図から電柱の位置を確認し, 一つ一つ目視で広告が掲載されているか確認. 広告が掲載されている電柱を見つけたら, 自作のフォーム(Microsoft Forms)

に必要事項を入力

(「小型公共表示」: 事業的な広告には分類されない付帯的な情報を表したものの「巻広告」は歩行者・車両者から見やすく「掛広告」は遠くから見やすい)

Excel に調査データをまとめる:

フォームに入力したデータに加え、広告掲載施設の座標(※)を Google map 上で割り出し、記入する。

2.2. 電柱密度の分析

本節では、調査範囲とその周辺における町丁目ごとの電柱配置の特徴を明らかにするため、電柱密度の分析を行う。

2.2.1. 分析方法

東京タウンプランニングの「電柱位置情報データ」(2018)を使用し、ArcGIS Pro を用いて以下に示すように分析を行った。まず、つくば市の町丁目内に含まれる電柱の本数を集計した。次に、集計した電柱本数を各町丁目の面積(km²)で割り、単位面積あたりの電柱密度(本/km²)を算出した。最後に、算出された電柱密度を10の階級で区分し、各町丁目をその階級ごとに色分けした図を作成することで、電柱密度の分布を可視化した。

2.2.2. 結果

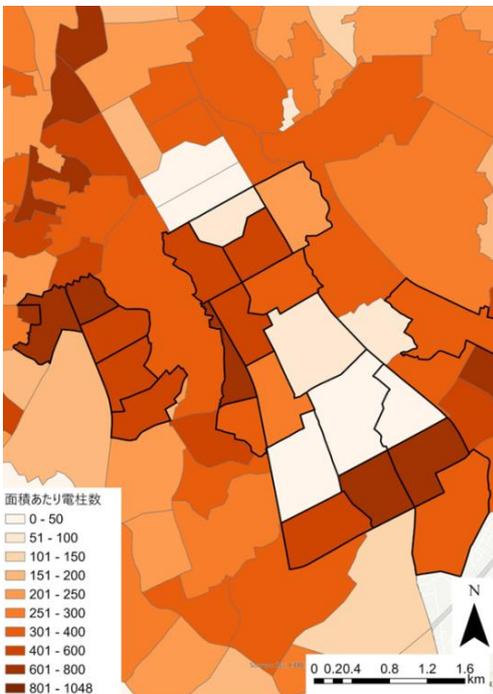


図 1 町丁目ごとの電柱密度

電柱密度図と UR 都市機構^[2]の土地利用計画図を照合することにより、都心地区の電柱密度は低く、無電柱化が進められていることが確認された。また、「新住宅市街地開発事業」施行地区が低く、「土地区画整理事業」施行地区が高い傾向にあることが明らかになった。

2.3. 電柱広告の分布の分析

2.3.1. 分析方法

分析の流れ:

各電柱と各施設を割り出した座標を使用しそれぞれマップ上に表す

1で割り出した位置をもとに対応する電柱と施設をラインで結び、Excelで距離を集計する

2で算出した距離に基づき各電柱を階級で区分し、電柱を階級ごとに色分けした図を作成

フォームで集計したデータをもとに業種を分析、また、業種ごとにラインを分析しラインを色分け

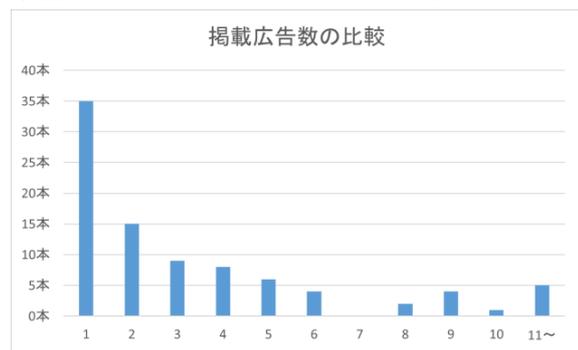


図 2 掲載広告数の比較

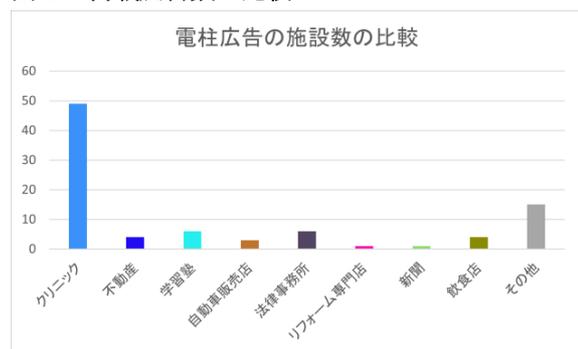


図 3 電柱広告の施設数の比較

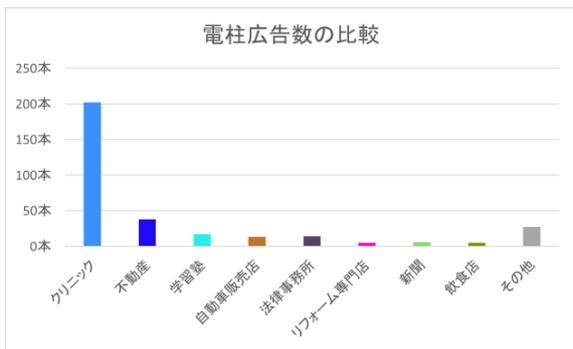


図 4 電柱広告数の比較

2.3.2. 結果

クリニックが非常に多いことが分かった。また、掲載する際は1本の電柱に出す施設が多い一方で、10本以上掲載する施設も多く見受けられる。

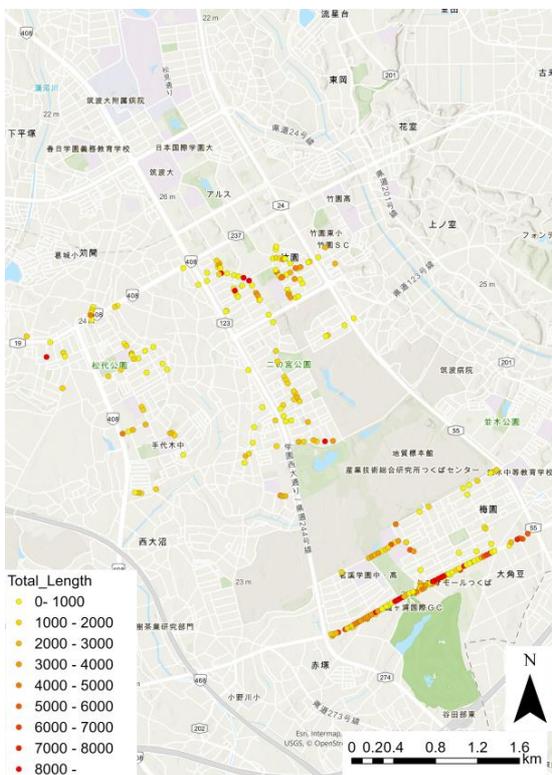


図 5 電柱ごとの施設までの距離の分布

つくば駅に近い地域は広告と施設の距離が近いっぽうで、国道354線沿いには遠距離の広告が多く、傾向の違いがみられる。

2.4. 電柱広告と通行量の関係の分析

本節では、電柱広告掲出の特徴を明らかにするために、電柱広告と通行量の関係の分析を行う。

2.4.1. 分析方法

まず、Agoop「ポイント型流動人口データ」(2023年4月、つくば市)のログのうち、水平方向の精度が10m以内、かつ前後1分間隔で取得されたログと、現地調査で得られたデータを東電タウンプランニング「電柱位置情報データ」(2018年)に統合して作った電柱広告データを用いて、ログから最も近い電柱の電柱番号とログ-最寄り電柱間の距離を算出した。次に電柱までの距離が10m以下のログに絞り込み、電柱番号ごとにログの数をカウントした。それをもとに電柱の属性ごとの通行量を比較した。なお、一連の分析はPythonを用いて行なった。

2.4.2. 結果

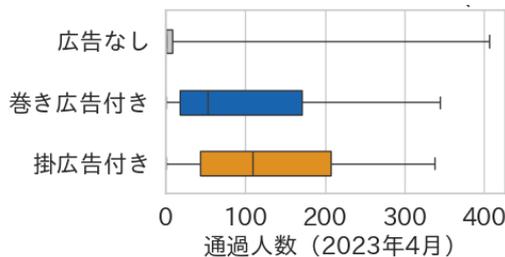


図 6 電柱から10m以内の通過人数(電柱種別)
広告付きの電柱は付いていないもの比べて通行量が多いことがわかった。

業種によって通行量が異なり、不動産、自動車販売店、法律事務所、新聞の電柱広告の周りで特に多いことがわかった。

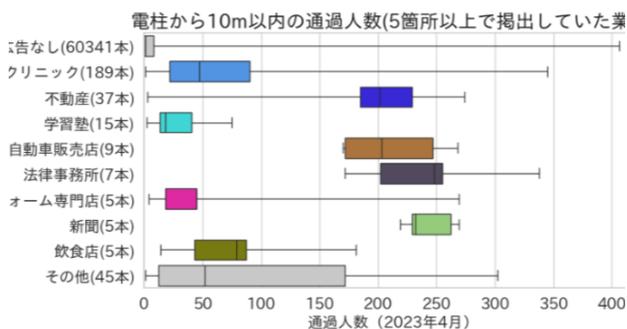


図 7 電柱から10m以内の通過人数(業種別)

3. 災害時の電柱倒壊リスク評価

本章では、つくば市内の災害時の電柱倒壊によるリスク評価を、各道路の「道路閉塞率」によって定量化することを目的とする。

3.1. 分析方法

①道路閉塞率の算出

船越ら(2019)^[1]と同様の手法で、つくば市内全ての道路の道路閉塞率を算出。

使用ツール：Python

電柱倒壊率：一律 0.5%（阪神淡路大震災を参考）

②道路閉塞率と人流の比較

道路閉塞率の算出結果を GIS 上に表示することで、他データとの比較を行う。今回は人流データとの比較を行った。

3.3. 結果

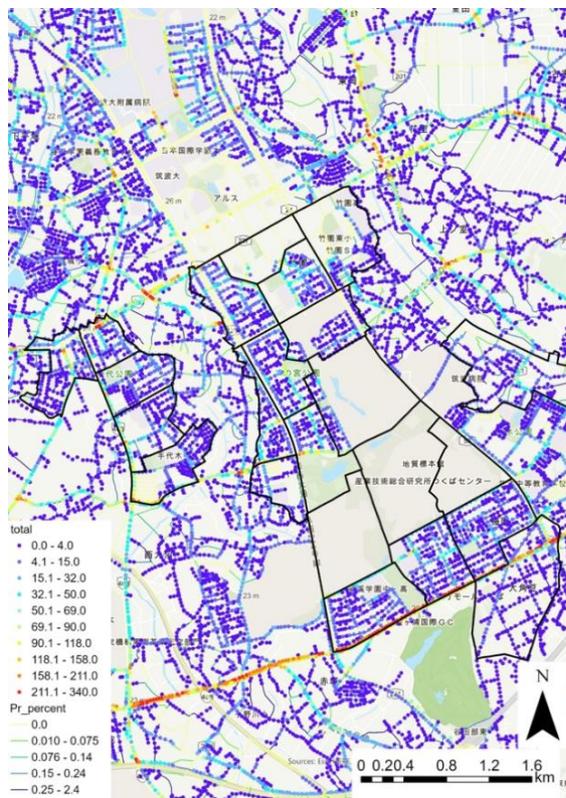


図 8 道路閉塞率と人流

つくば市内の道路閉塞率は、平均 0.08%以下と全国的にも低い数値であった。

対象とした研究学園地区周辺では松代、荊間、学園の森、並木など道路閉塞率の高い住宅密集地域が見られた。

人流の多い道路は道路幅が広く、道路閉塞率の高い道路はほとんど見られなかった。

一方で、住宅街には人流が多く道路閉塞率の高い道路

も見られた。これらは災害時の避難経路に影響を与える可能性がある。

4. まとめ・考察

電柱広告の分析結果より、広告が設置されている電柱はおおむね人流が多い電柱であることが明らかになった。また、災害リスクの分析結果より、災害時の安全な避難経路を確保するため、避難経路になり、かつ道路閉塞率が高い道路を優先的に無電柱化すべきであるという結論に至った。

無電柱化すべき場所に広告がない場合、あるいは誘導を目的としない広告の場合は、無電柱化を推進することが可能である。しかし、誘導を目的とした広告の場合は、単純な移設が難しいため、現時点ではその傾向を把握できておらず、対応方法が明らかになっていない。

5. 今後の予定

今回の調査では分析できていない、避難経路になり、かつ道路閉塞率の高い道路にある電柱の中から、電柱広告が設置されている電柱の調査を行う。そして、電柱倒壊による災害リスクを排除するとともに、無電柱化による広告掲出への影響を最小限に抑える局所的な無電柱化の方法や電柱広告の具体的な再配置を検討する。

また、電柱倒壊リスクに関する先行研究を行っている研究室や東電ダウンプランニング株式会社にヒアリングを行い、今後行う災害リスク及び電柱広告と無電柱化の実態に関する評価と分析の参考とする。

参考文献

- [1]船越 康太 田宮 圭祐 山添 貴哉 TU NIANZHI (2019) . “大規模災害時における電柱倒壊リスク分析”. 筑波大学リスク工学演習レジュメ, 1-4
- [2]UR 都市機構 (日付不明) .ニュータウン事業完了地区のご紹介, 筑波研究学園都市 (全体) . 参照先：
<https://www.ur-net.go.jp/toshisaisei/newtown/hndcds000000a7np-att/122-133.pdf>. 最終アクセス 2025.11.16.