

自動車の電動化による充電需要推計および運輸部門 CO₂ 排出削減効果の評価

Estimation of charging demand and contribution to reducing CO₂ by electrizing vehicles

都市エネルギーシステム領域

08E19018 大原涼太郎 (Ryotaro OHARA)

Abstract: To carbon-neutralize the society, it is necessary to promote the use of electric vehicles (EVs). For avoiding problems caused by increasing EVs and removing obstacles to widespread them, spatially and temporally simulating the usage of EVs is effective. In this study, human movement is simulated based on Point-Type Floating Population Data provided by AGOOP Corp., then charging demand and CO₂ emissions is estimated supposing all the vehicles were electrized. Finally, we analyzed the temporal and regional characteristics of charging demand and compared current CO₂ emissions and increasing CO₂ emissions from power generation due to charging electricity demand.

Keywords: EV, charging demand, location data, carbon neutrality, regional and temporal characteristics

1. はじめに

現在、脱炭素化を目的として電気自動車 (EV) の普及目標が世界各国で掲げられている。この目標を達成して脱炭素化を実現するには、EV 普及後の社会のシミュレーションを行って EV 普及に伴って生じる電力の不足や配電能力の不足といった問題を予測するとともに CO₂ 排出削減効果を定量化する必要がある。

Zhang ら¹⁾はスマートフォンに搭載されている GPS 機能を利用するアプリから取得された個人の移動履歴である NTT ドコモ社が提供する混雑統計を用いて EV の利用推計を行い、各車両に必要なバッテリー容量を明らかにした。このような位置情報データを用いることで交通センサをはじめとしたアンケートに基づく調査と異なり、詳細な移動経路や移動速度を考慮し、発着地の性質も考慮した EV の利用推計が可能になる。

本研究では、同様の手法を用いて発着地の情報を元に自動車を家庭用車両と業務・営業用車両に分類し、後者については車種による違いも考慮することでより詳細に充電需要を推計すること、およびその結果を元に現在の CO₂ 排出と充電電力による CO₂ 排出を比較することを目的とする。

2. 研究方法

ポイント型流動人口データはスマートフォンのアプリから収集した位置情報ログを中心とするデータである。本研究においては近畿地方の 2 府 4 県に居住するユーザーのデータを用いて近畿地方における EV の充電需要を推計した。この過

程を図 1 に示す。

まず、ポイント型流動人口データに含まれる各ユーザーの行動を推定した。行動推定では、最初にログを移動と滞在に分類したうえで、ポイント型流動人口データに含まれる移動速度や進行方向などのデータや GIS データ、目視確認して作成多教師データによる機械学習などによって各滞在ログを「自宅への滞在」「職場への滞在」「その他の滞在」、移動ログを「家庭用自動車での移動」「業務・営業用自動車での移動」「徒歩移動」「鉄道移動」に分類した。「業務・営業用自動車での移動」については国土交通省の道路交通センサ調査²⁾の結果を用いて車種の分類を行った。

次に、行動推計結果に基づいて各ユーザーの EV 利用スケジュールを作成し、各時刻における充電需要を積み上げた。家庭用車両については自宅、業務・営業用車両については職場に戻った時刻から充電が行われるものとし、走行時の電費は普通車では 7 km/kWh、大型車では 2km/kWh、充電電力は普通車では 3kW、大型車では 50kW とした。この結果を市区町村ごとに合計し、市区町村内に登録されている自動車の台数に基づいて拡大を行うことで近畿地方全域の EV 充電需要を推計した。

3. 結果と考察

近畿地方全体での時刻別充電需要推計結果を図 2 に示す。業務・営業用車両の誤算範囲は車種割り当ての違いによるものである。充電のピークは午後 8 時前後で、近畿全体で約 2GW あった。

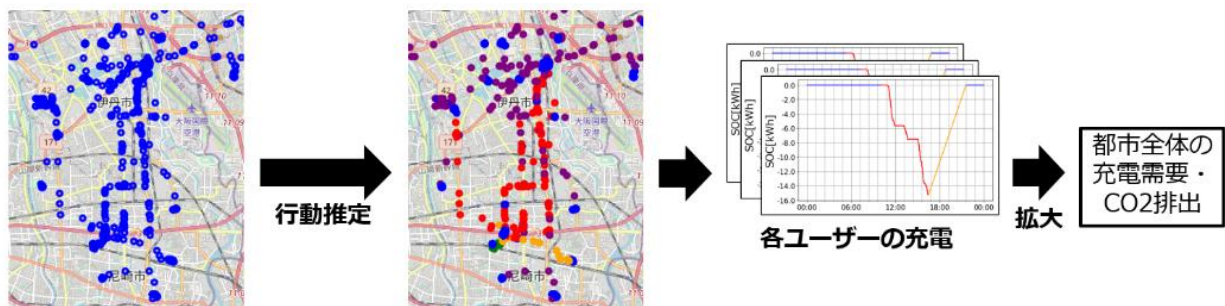


図 1 研究方法

また、業務・営業用車両で午前9時頃にみられた小さいピークは、深夜に移動している貨物車などによるものと考えられる。市区町村別の需要推計結果を図3に示す。家庭用車両の需要は大阪市南部など人口密度の高い市区町村で最も高く、業務・営業用車両では門真市や京都市南区など都市近郊で最も需要が大きい結果となった。後者については、運送業の拠点が多数立地していることなどが需要増大の要因であると考えられる。この結果を元に電動化前後でCO₂排出量を比較した結果を図4に示す。電動化前の排出量は、2節で推計した自動車走行距離に環境省が公表している運輸部門（自動車）CO₂排出量推計データ³⁾に含まれる車種ごとのCO₂排出係数を乗じ、年間排出量に換算したものである。電動化後の排出量には、関西電力の2020年度の基礎排出係数⁴⁾を用いた。電動化によってCO₂排出量が73%減少する

結果となった。

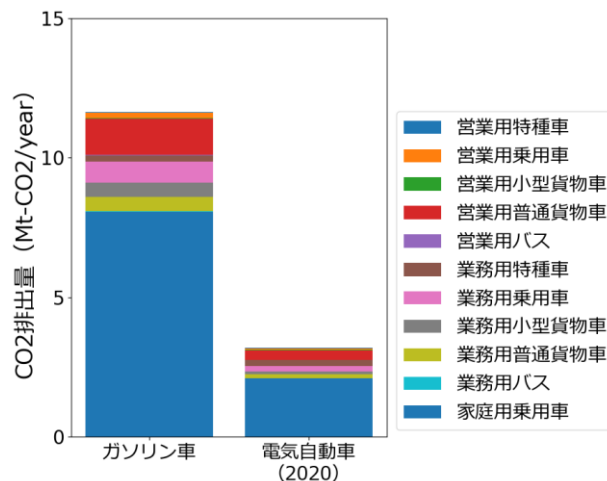


図4 電動化前後でのCO₂排出量比較

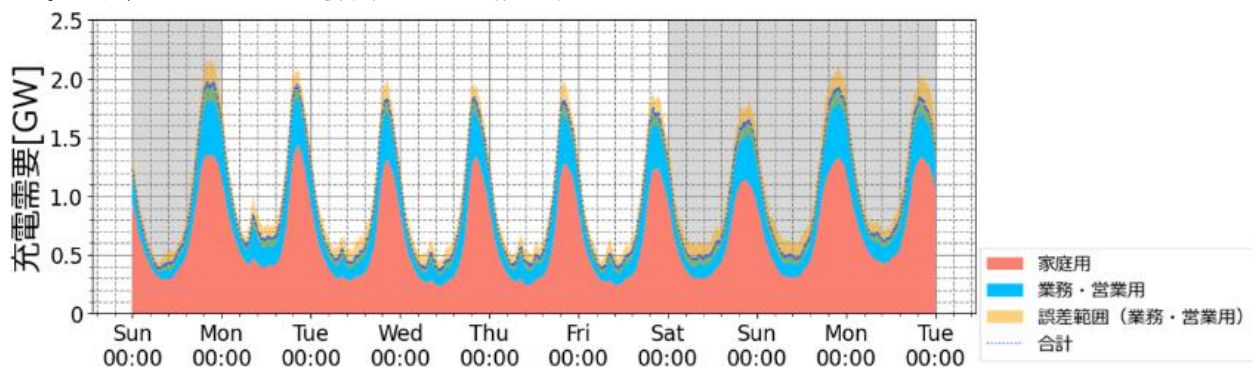


図2 近畿地方全体の時刻別の充電需要

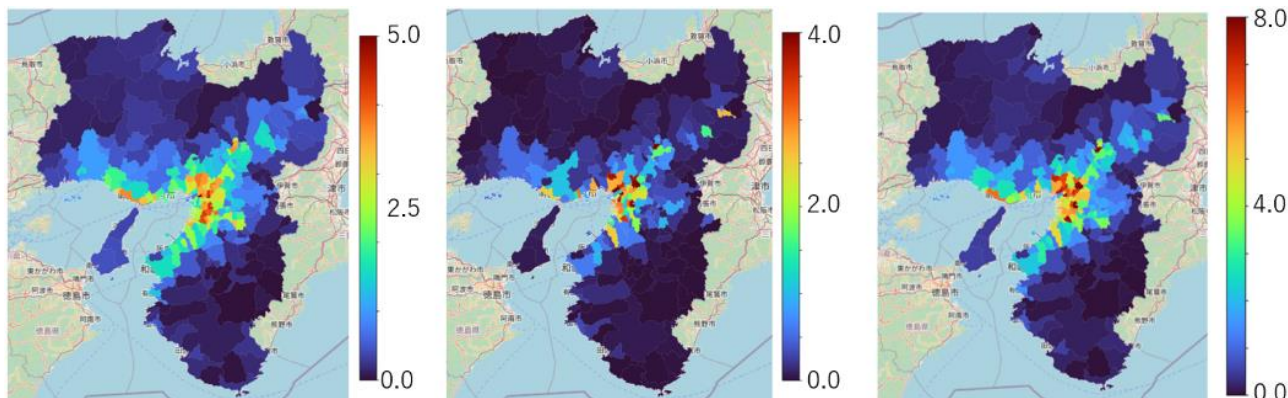


図3 市区町村別の単位面積あたり需要 kWh/m²/day(左：家庭用車両、中：業務・営業用車両、右：合計)

4. 参考文献

- 1) Haoran Zhang, Xuan Song, Tianqi Xia, Meng Yuan, Zipei Fan, Ryosuke Shibasaki, Yongtu Liang: Battery electric vehicles in Japan: Human mobile behavior based adoption potential analysis and policy target response, Applied Energy, pp.527-535,2018.
- 2) 全国道路・街路交通情勢調査 自動車起終点調査 (国土交通省道路局)
- 3) 環境省：運輸部門（自動車）CO₂排出量推計データ,
https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/tools/car.html, 2023年2月2日閲覧
- 4) 関西電力株式会社：地球温暖化対策の推進に関する法律に基づく当社のCO₂排出係数（2020年度実績）の公表について, https://www.kepcoco.jp/corporate/notice/notice_pdf/20220208_1.pdf, 2023年1月31日閲覧