

都市地域炭素マッピング： 時空間詳細なCO₂排出量の可視化

山形 与志樹 慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科
吉田 崇紘 東京大学大学院工学系研究科

はじめに

- 我が国におけるCO₂排出量の約 50% は都市における社会経済活動に起因する⁽¹⁾
 - 都市の炭素管理が重要に
- CO₂排出量の緩和に向けて、都市の炭素管理をサポートするシステムが求められている
 - 情報通信技術の進展により利用可能となってきた様々なデータを活用して、細かな時間粒度、空間解像度でCO₂排出量を評価できないか…？

(1) 参考：https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/eco-machi-kouzou.html

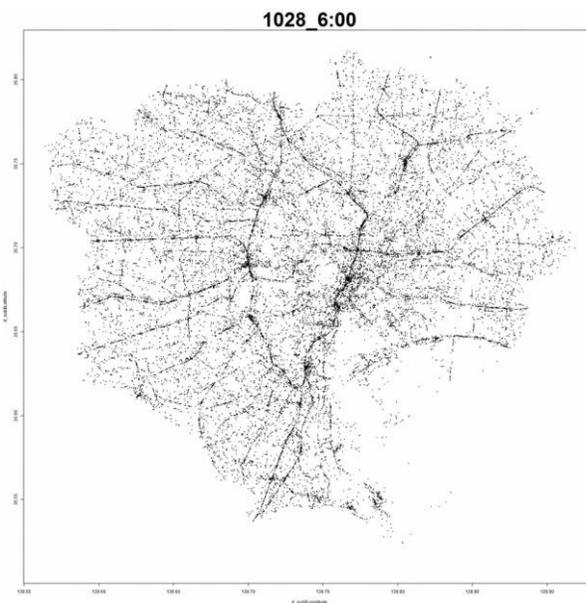
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/chikyu_kankyo/ondanka_wg/pdf/008_03_00.pdf

ビッグデータ

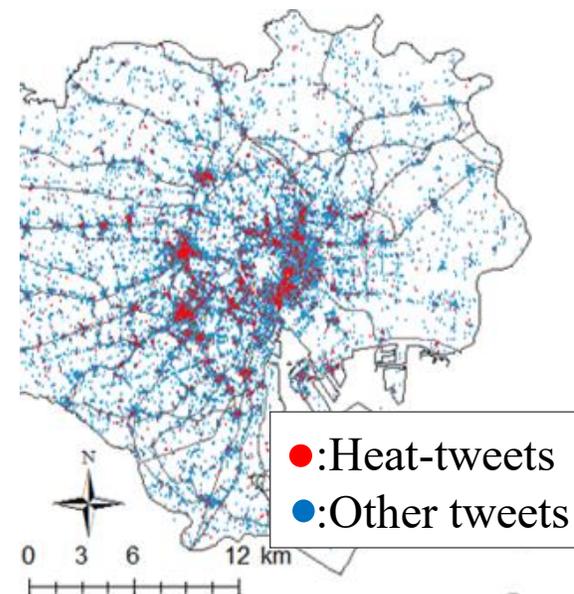
- 時空間詳細なデータが入手可能に
 - 都市の炭素管理に向けてビッグデータをどう活用できるか？



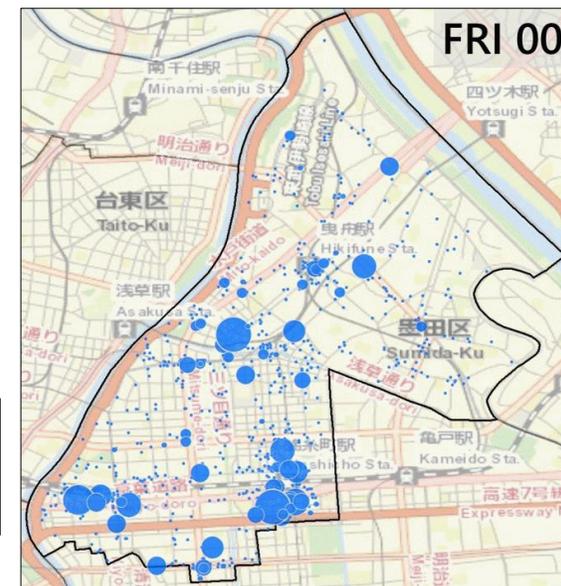
Remote sensing data
(e.g., 50cm resolution)



Mobile GPS data



SNS data



IoT data

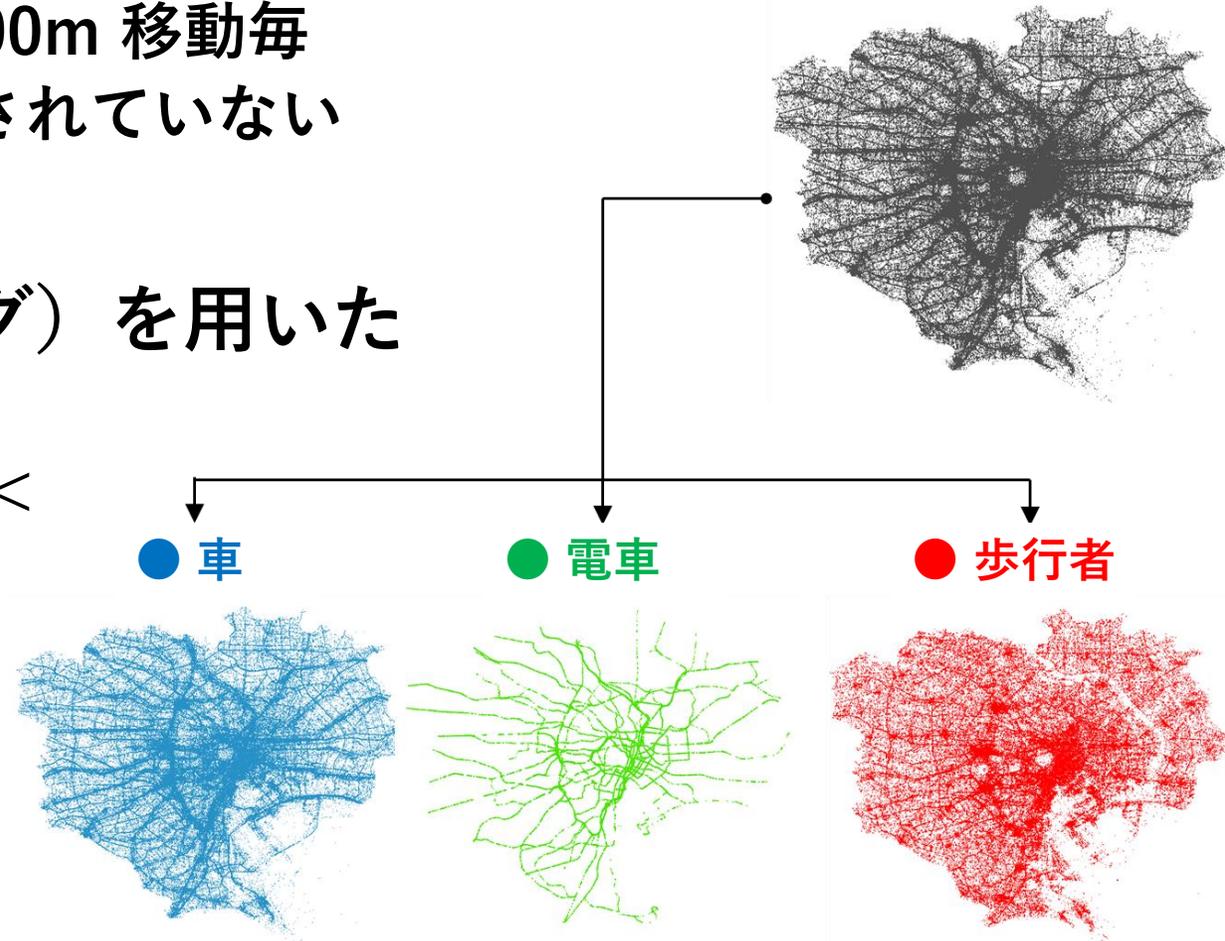
交通に関するビッグデータ

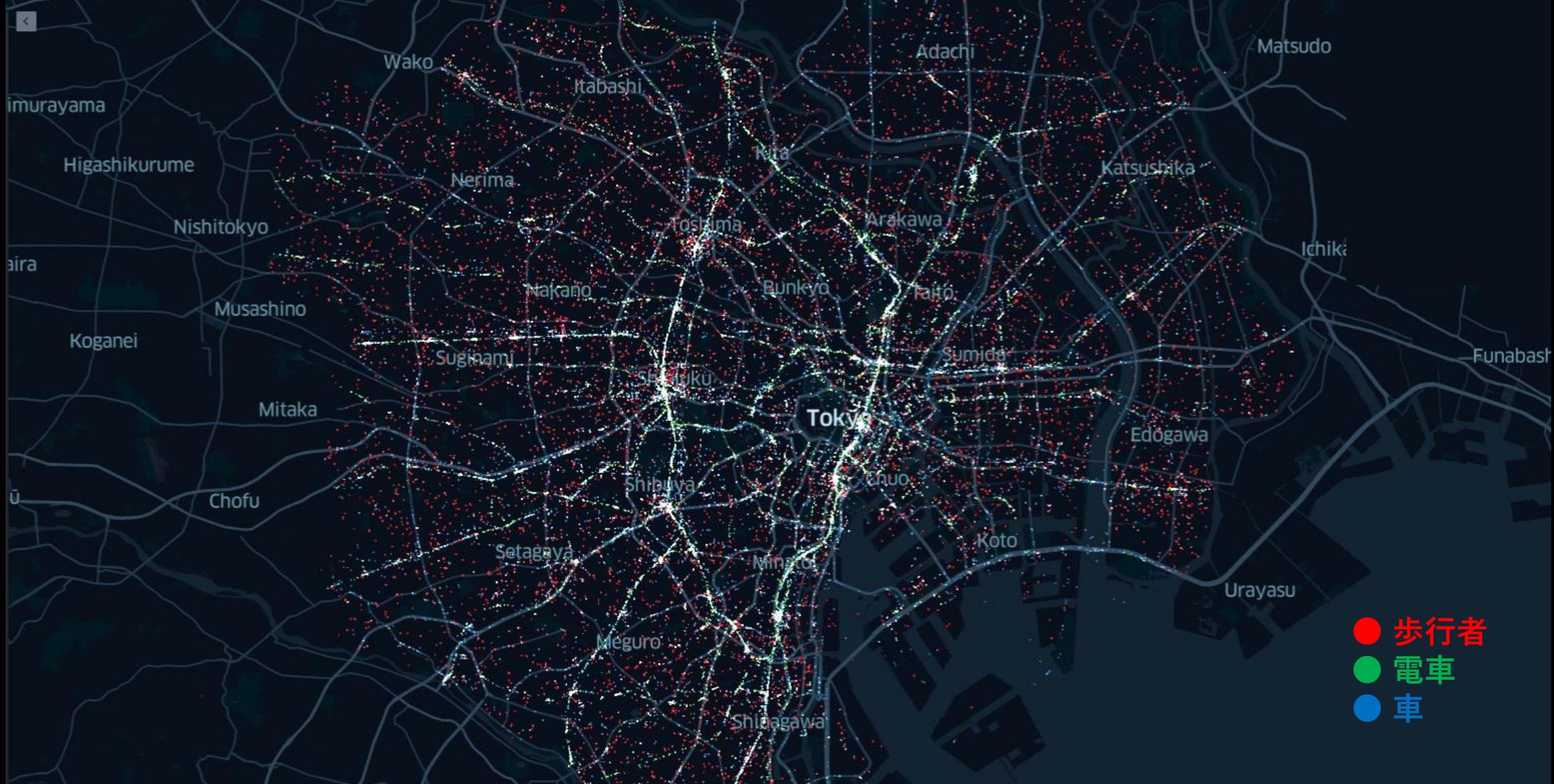
- 携帯端末位置情報（いわゆるGPS）データ
 - データ取得頻度：15-30 分間隔 or 500m 移動毎
 - 移動している交通手段の情報は付与されていない

- 機械学習（極値勾配ブースティング）を用いた交通手段判定

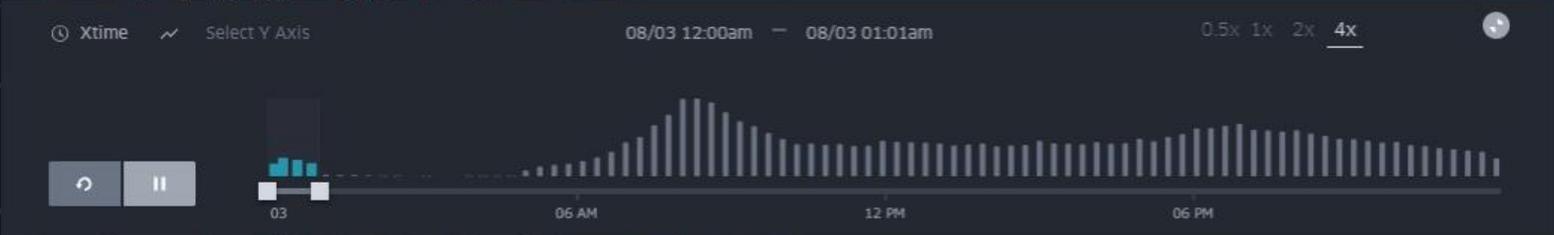
- 目視による学習データ作成：18,000 <
- 予測精度（CV）：77% <

● 携帯端末位置情報



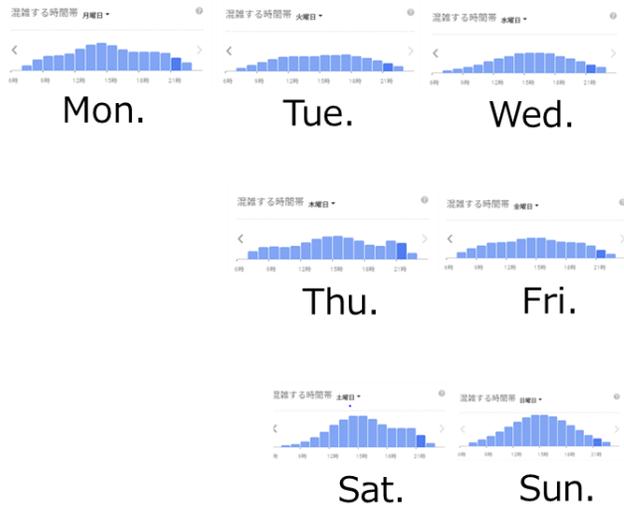


- 歩行者
- 電車
- 車

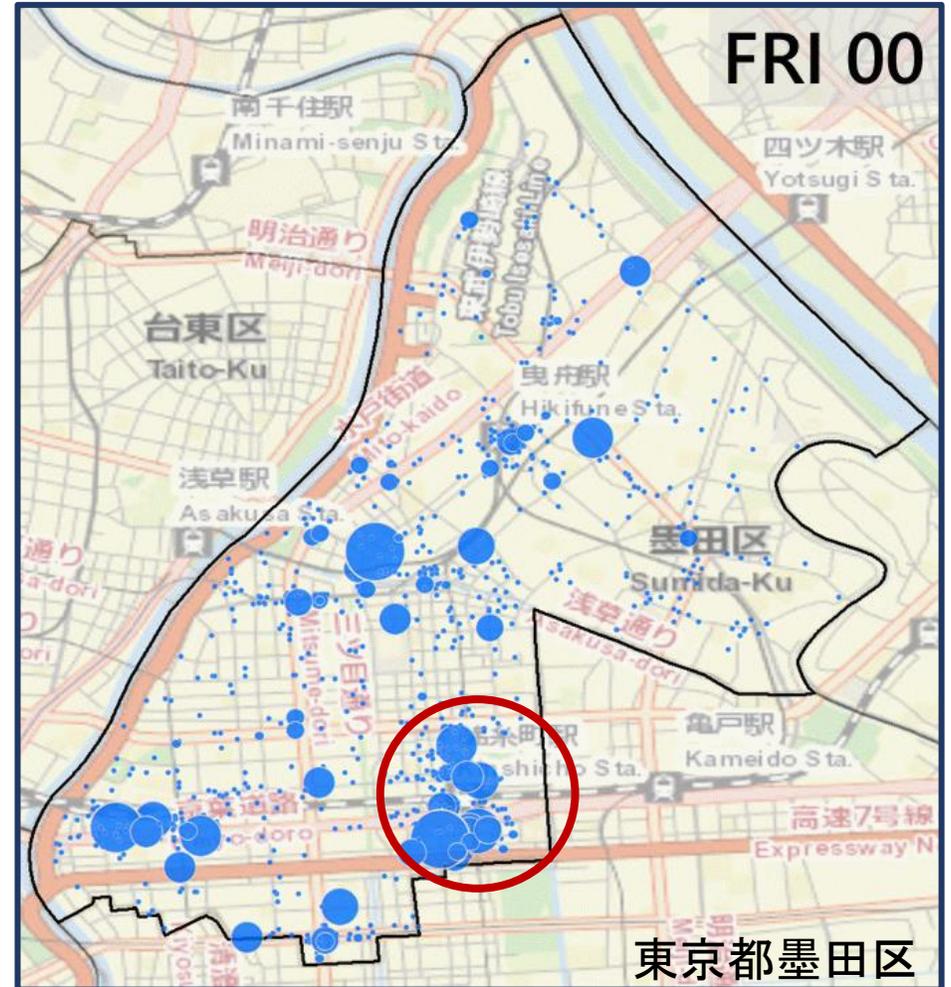


建築物に関するビッグデータ

- Google popular times データ
 - 時間別の混雑度 \approx 建物の活動量



<https://www.google.co.jp/maps/>

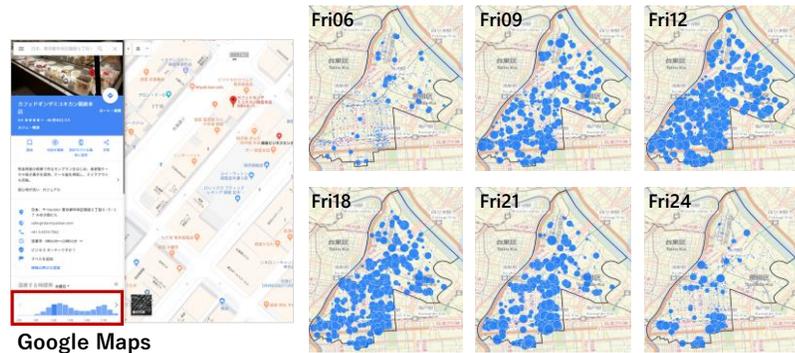


Yoshida, Yamagata, Murakami (2019) Energy demand estimation using quasi-real-time people activity data. *Energy Procedia*, 158, 4172–4177.

ビッグデータから得られる活動量データから個別建築物・道路のCO₂排出量を推計

【活動データ(ビッグデータ)】

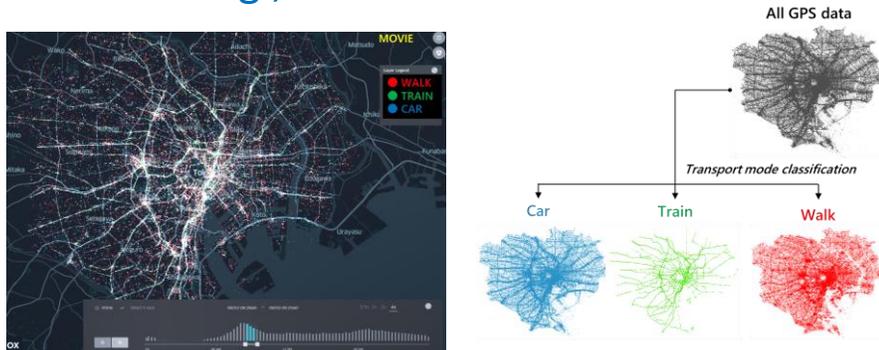
○建築物エネルギー(e.g., popular times data)



Google Maps

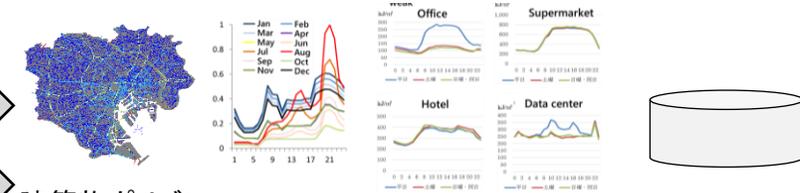
来客数から建築物の時間別活動量を推計

○交通量(e.g., GPS data)



携帯端末位置情報データから移動交通手段を機械学習手法を用いて各道路の自動車交通量を推計

【基礎データ】・【インベントリデータ】

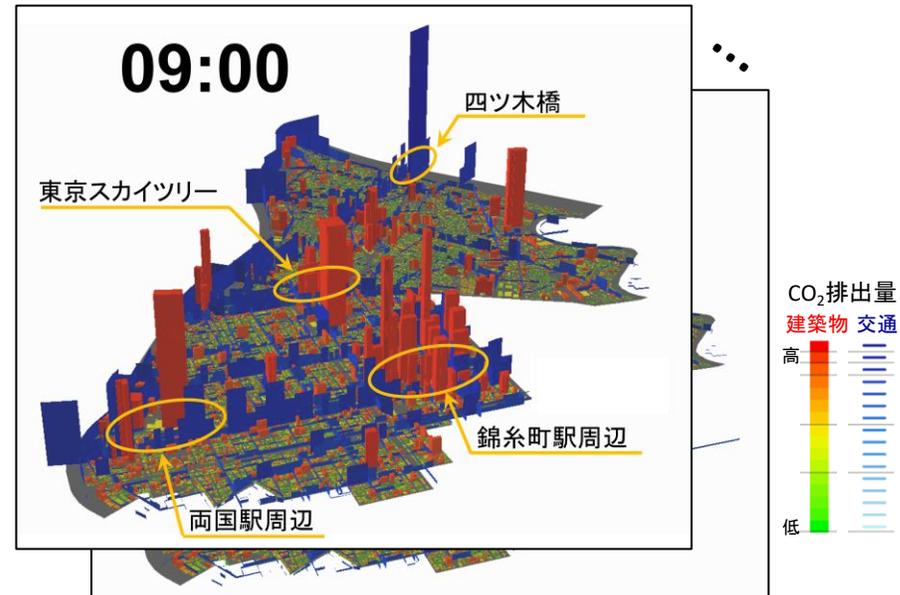


建築物ポリゴン
道路ネットワーク
GISデータ

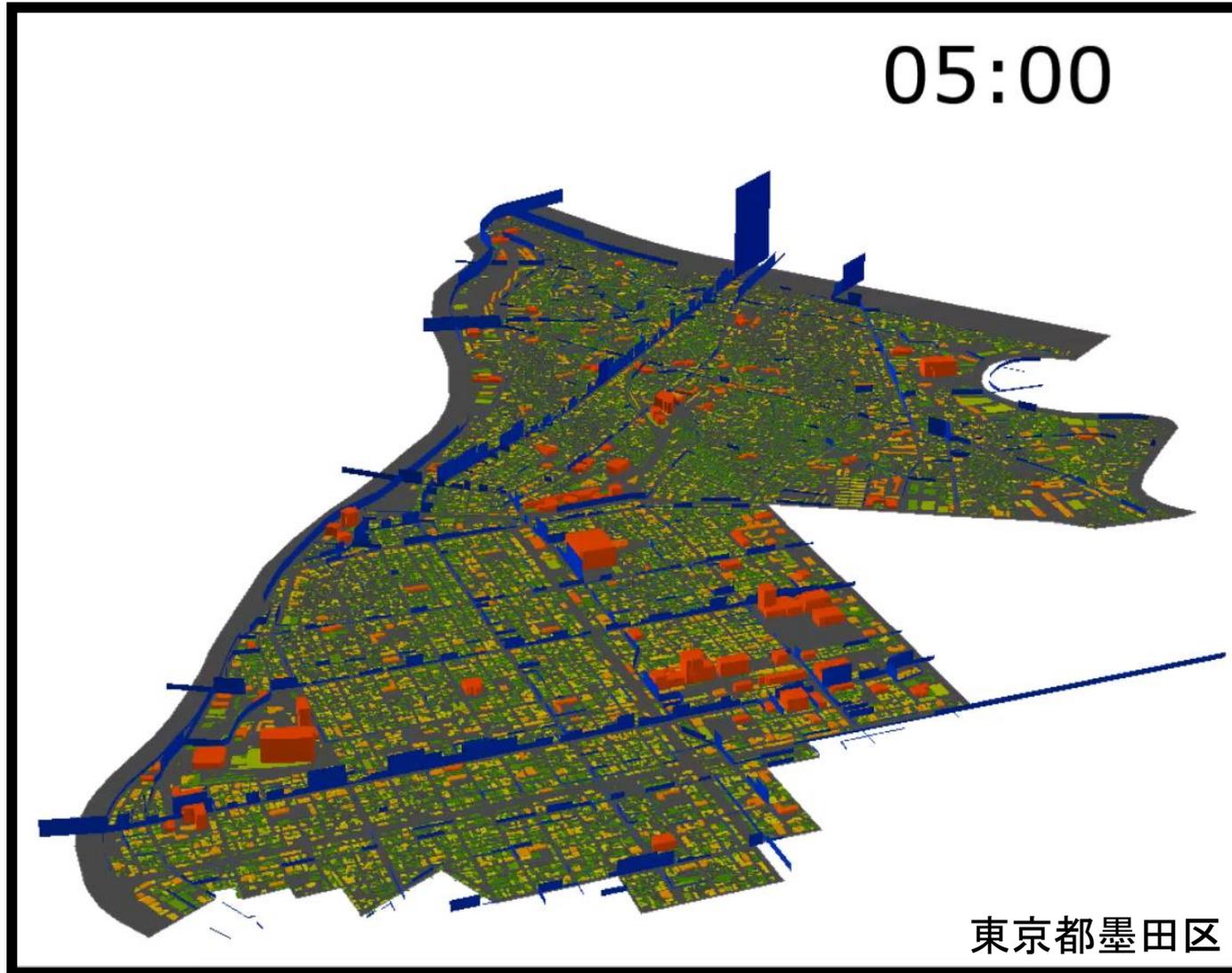
建築用途別
エネルギー利用係数

CO₂排出量
インベントリデータ

都市地域炭素マッピング

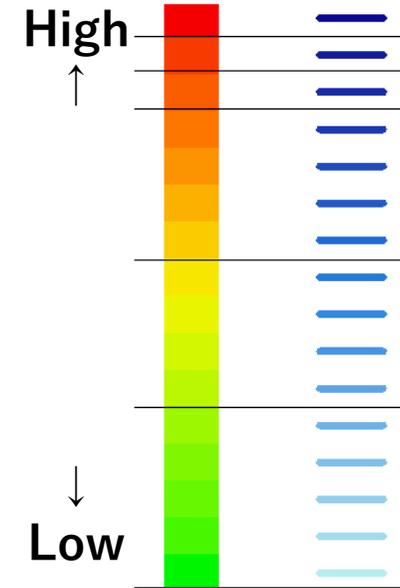


都市地域炭素マッピングの結果



CO₂排出量

建築物 交通



Yamagata, Yoshida, Murakami, Matsui, Akiyama (2018)
Seasonal urban carbon emission estimation using spatial
micro big data. *Sustainability*, 10 (12), 4472.

現状の把握だけでなく，脱炭素化シナリオの評価ツールとしての利用も視野に

