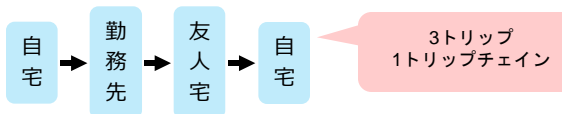
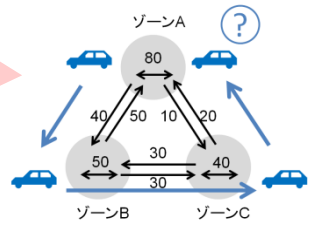


背景と目的

1日の移動全体を理解するためにはトリップチェーンの把握が必要となるが、OD表を用いた従来の交通需要推定では個々のトリップ単位のみにとどまっている現状がある。一方で近年普及されてきている電気自動車では電池容量が限られているが、充電スタンドの効率的な配置には1日の移動全体を把握することが望ましい。本研究では交通量のOD分布を導き出すエントロピーモデルを拡張し、OD表からトリップチェーンを推定する方法を開発、そしてその精度の検証を行う。さらに導き出されたモデルを用い、東京23区における電気自動車の充電スタンドの設置場所決定手法を提案する。



1日の移動全体の理解
⇒トリップチェーンの把握が必要
↓
現状ではトリップ単位の記録のみ

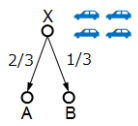


既存研究

- ・エントロピーモデルを拡張し、OD表からトリップチェーンを推定する手法を開発した。
- ・ゾーン数6、トリップチェーン数12960の条件下で、誤差12%の範囲でトリップチェーンを生成できた。
- ・電池残量を考慮できる交通シミュレーターを利用し、K平均法を用いた充電スタンドの配置手法を開発した。

トリップチェーン推定

エントロピーモデル：
交通量の分布を求める確率論的方法



【制約条件】

【エントロピー】

$$O_i = \sum_{k \in \phi} t_{ik} + \sum_{j=1}^N \sum_{l=1}^L \sum_{\{k \in \phi; k_l=i\}} t_{jk} \quad F = \frac{T!}{\prod_{i=1}^N \prod_{k \in \phi} t_{ik}!} \prod_{i=1}^N \prod_{k \in \phi} (p_{ik})^{t_{ik}}$$

制約条件下でエントロピーを最大化し、OD表からトリップチェーンを導出

充電スタンド最適配置シミュレーション

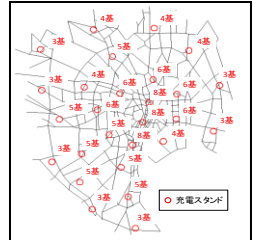
広域道路ネットワーク
シミュレーションモデル
「SOUND」
+
電力の消費モデル(走行時)



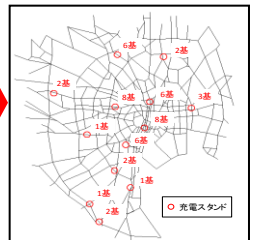
$$P_i = P_{idle} + \frac{\mu Mg}{\epsilon \eta} V + \frac{k}{\epsilon \eta} V^3 + \frac{M+m}{\epsilon \eta} |\alpha| V$$

- a: 車両加速度
- K: 空気抵抗係数
- e: 正味熱効率
- η: 総伝達効率
- μ: 転がり摩擦抵抗
- M: 車両質量
- g: 重力加速度
- m: 回転部分相当質量

分析結果



スタンド：
27箇所
充電器：
108基



スタンド：
13箇所
充電器：
48基

今後の展望

既存研究の課題

- ・小規模OD表のみ考慮
- ・仮想OD表からトリップチェーン生成
- ・交通シミュレーターの計算制約により大規模交通量を再現できていない

研究目標

- ・東京23区を含む環状8号線内側の、実在するOD表を元にトリップチェーンを生成
- ・大規模交通量を再現できる改良された交通シミュレーターを利用し、より現実的な交通状況の分析

分析対象：環状8号線内側



ゾーン数：194
総交通量：
シミュレーション時間：24時間
電気自動車の割合：20%

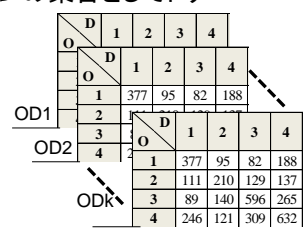
考えられる問題点

- ・エントロピー法は取り得る全てのトリップチェーンとそのエントロピーを計算
→ゾーン数が194、一日のトリップ数を4とすると、14億以上のトリップチェーンとエントロピーの計算が必要。

解決策

- ・194ゾーンを分割し、小規模ゾーンの集合としてトリップチェーン推定を行う

O	D	1	2	3	4	...	k
1	377	95	82	188	...	...	98
2	111	210	129	137	...	...	54
3	89	140	596	265	...	...	91
4	246	121	309	632	...	...	172
...
k	97	52	119	161	...	...	609



各々のODに対しエントロピー法を適用

ただし...

小規模ゾーンをまたぐトリップチェーンが考慮されず、正確な交通状況を再現できない可能性がある

今後の方針

- ・エントロピー法を改善し、計算量を減らす
- ・全く新しいトリップチェーン推定法を開発

連絡先

東京大学生産技術研究所 大口研究室
修士2年 赤塚若久
akatsuka@iis.u-tokyo.ac.jp