

プローブデータを利用した交通状態推定

東北大学大学院 情報科学研究科 人間社会情報科学専攻
Infrastructure Planning Division, Graduate School of Information Sciences, Tohoku University
空間計画科学研究室 花岡 洋平
<http://www.plan.civil.tohoku.ac.jp/kuwahara/index.php>

1. 交通状況の補間推定における課題と本研究の目的

交通状況のモニタリング

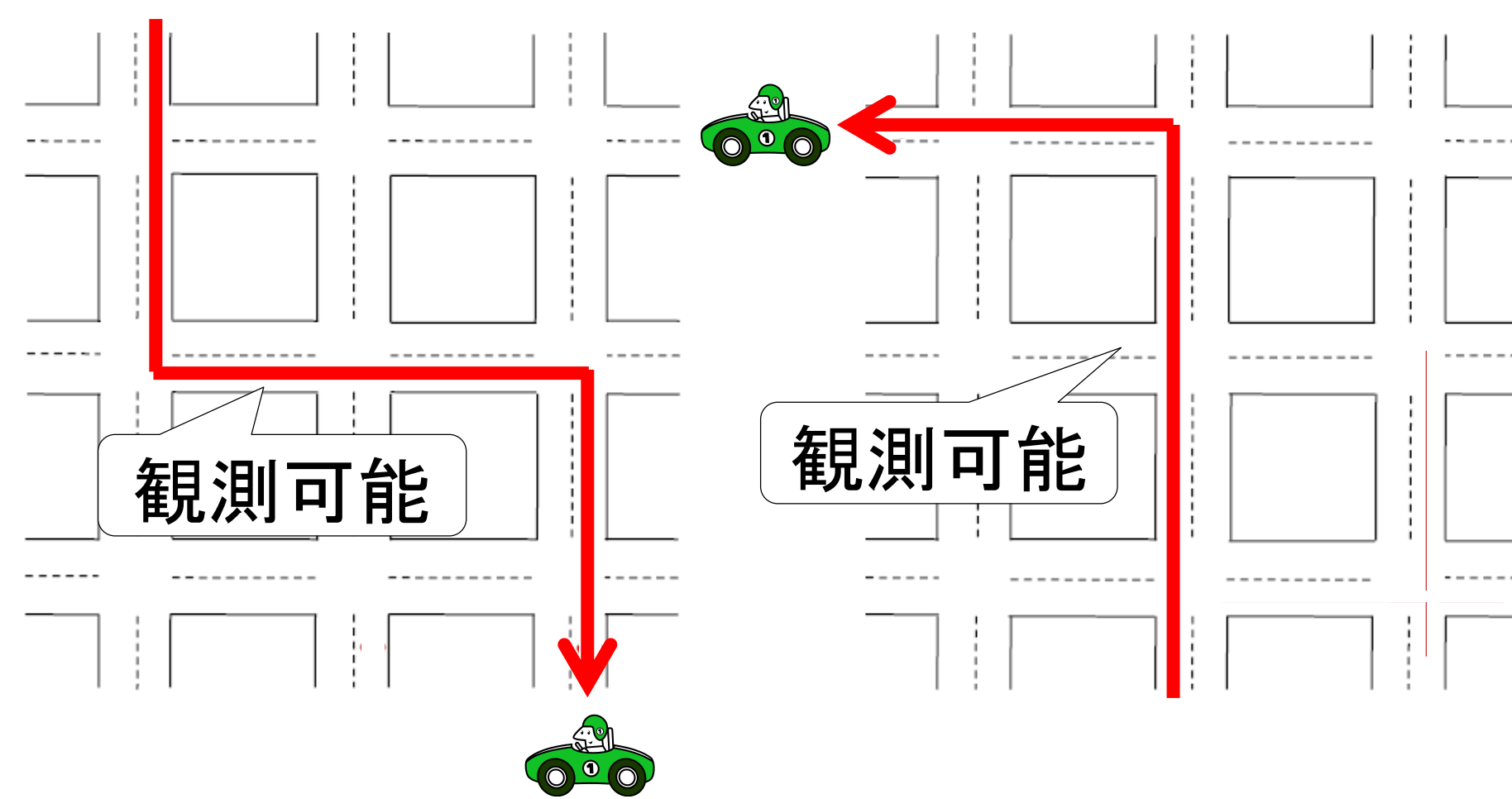
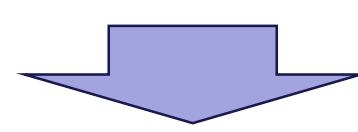


図 プローブカー走行による観測可能区間

観測可能な交通状態には、時空間的な欠損が存在

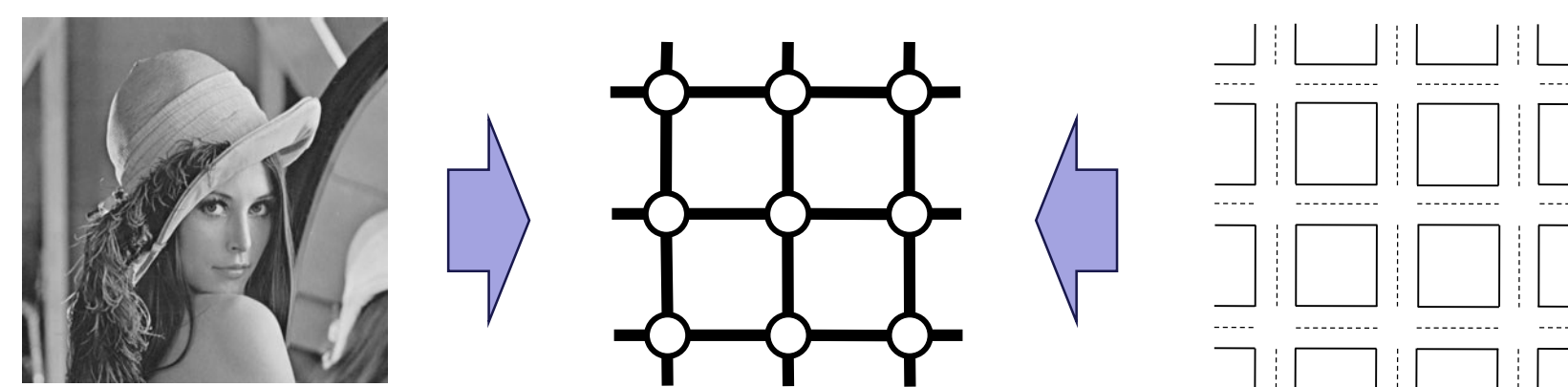


過去に観測された交通状態の関連性を用いて、未観測部分の補間推定を行う必要

画像処理の手法を補間推定に適用

Kataoka et al. 2014

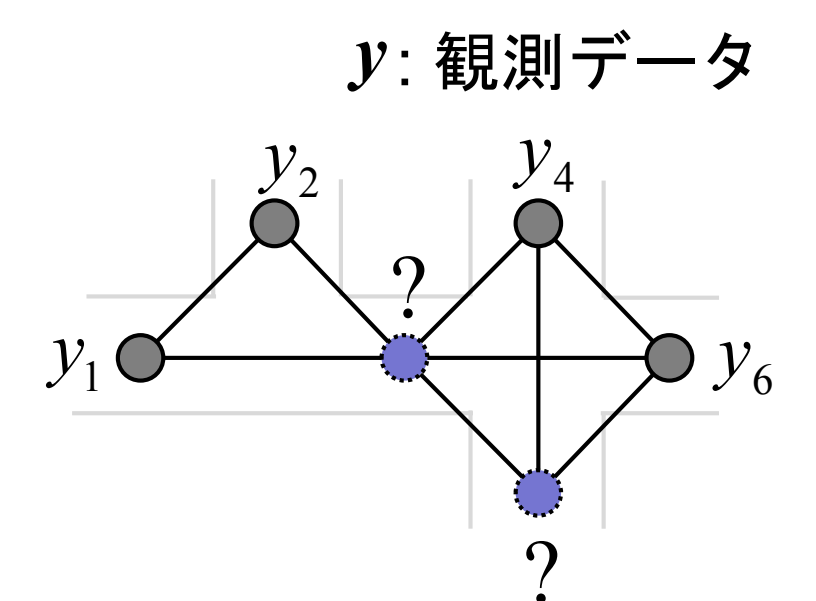
- ▶ 未観測部分の補間推定に、Gaussian Graphical model(GGM)を利用
- ▶ 道路交通網とマルコフ確率場を対応づけ



既存手法における問題点

モデルの学習に完全観測データを利用

- ▶ 実際は、部分的な観測に限定



本研究では、未観測リンクを含むデータセットに対して、GGMをEMアルゴリズムを用いて学習することを目的とする。

2. バンコク市内道路の速度の補間推定の精度検証

利用したモデル

道路 $i \in V$ 上に連続確率変数 x_i を割り当てることにより定義される以下のGGMを利用

$$P(x | \beta, \xi, J) \propto \exp\left(\beta^T x - \frac{\xi \eta}{2} \sum_{i \in V} x_i^2 - \frac{\eta}{2} \sum_{(i,j) \in E} (x_i - x_j)^2 \right)$$

- x_i : 交通状態 (e.g., 速度, 交通量, 交通密度...)
- β, η : パラメータ
- ∂i : 道路 i に繋がる道路の集合
- E : 繋がりがあった道路同士のペア (i, j) の集合

分析フロー

- Step1. 取得したプローブデータを利用して、EMアルゴリズムによりGGMのパラメータを推定 (学習)
- Step2. Step1により得られたGGMを利用して、未観測部の補間推定を行い、その精度を検証

精度検証結果

利用したネットワークのうち、7割の道路の情報を欠損させ(左図)、補間推定した結果(右図)を示す。



図 予測モデルのinputデータ

図 予測モデルのoutputデータ

また、真値と予測値をプロットすると下図のようになる。両者の相関係数は0.7であり、未観測値の傾向を概ね捉えている。

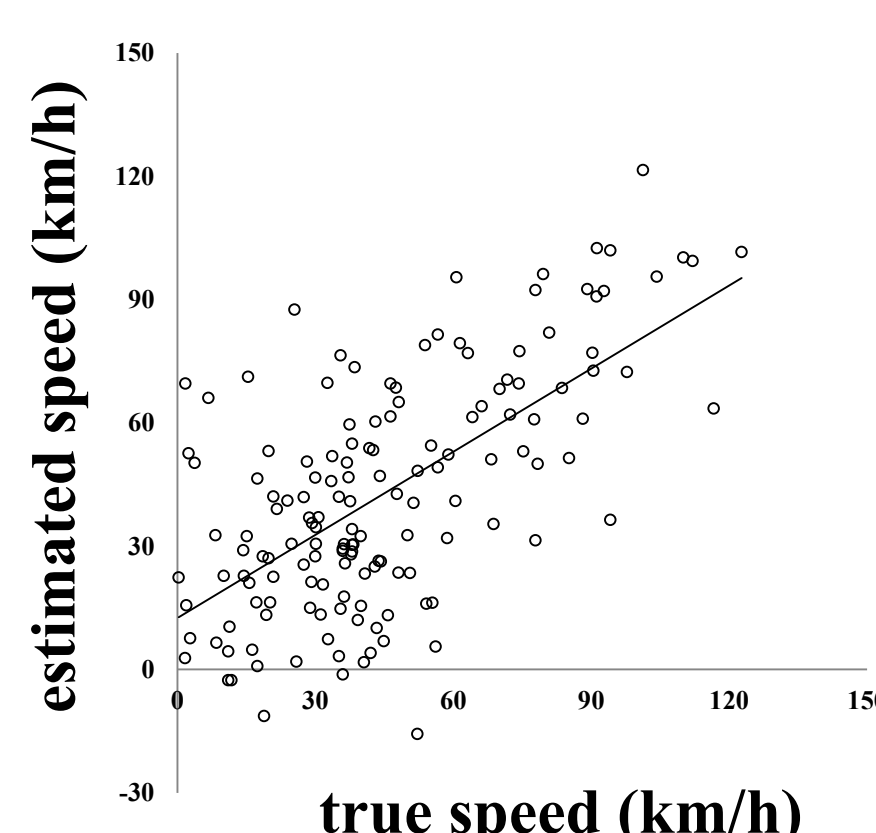


図 速度の予測値と真値の比較

まとめと今後の課題

本研究では、プローブカーによる欠損を含む蓄積データを利用して、GGMを学習し、オンラインで補間推定を行う手法を提案した。観測率が低い道路では推定精度にまだまだ問題があるため、正則化や潜在変数の導入等によるモデルの拡張による精度向上を今後の課題としたい。