

—令和4年度 東京都と大学との共同事業—

都営バスのリアルタイム運行データを用いた渋滞検知サービス

2023年5月11日 東京都渋滞対策推進会議



山名 早人 (理工学術院 情報理工学科 教授)
青柳 宏紀 (修士課程1年), 藤田 智也 (学部4年)

yamana@waseda.jp

<https://www.yama.info.waseda.ac.jp/>

小口 正人 (理学部 情報科学科 教授)
畠中 希 (修士課程1年)

都バス131路線をカバーした渋滞情報の提供（サービス中（5分毎度更新））

都バス渋滞検知Webサービス

本サービスは、都バス渋滞検知プロジェクトで開発した手法を使用し、都営バス131系統沿線の渋滞情報、印で示しています。渋滞情報提供時間は9時～21時です。本サービスをご利用の際は、[こちらのサイト](#)をご確認ください。


東京23区

2023年04月21日 16時56分



多摩エリア

2023年04月21日 16時56分



渋滞箇所

<https://www.yama.info.waseda.ac.jp/ja/tobus>
https://www.yama.info.waseda.ac.jp/ja/tobus_trafficinfo

目次

1. 既存の渋滞情報の問題

2. 本プロジェクトでのチャレンジ

3. 結果

4. 今後について

1. 既存の渋滞情報の問題

渋滞実地調査:

2022年10月18日の 17:00~19:00の10分間隔

渋滞: 10Km/h以下と定義

対象範囲:

明治通り・早大理工前付近



1. 既存の渋滞情報の問題

	正解率	非渋滞を渋滞と予測する割合	渋滞を非渋滞と予測する割合
① Google	92%	8%	0%
② JARTIC(日本道路交通情報センター)	79%	13%	8%
③ NAVITIME	88%	4%	8%



(上記は十分な調査ではないが)既存の渋滞情報の正確性に問題

考え得る問題: ①Google/NAVITIME

- 「ナビ利用者の位置情報」と「過去の渋滞傾向」に基づく「予測」

②JARTIC - 車両感知領域への駐車

2. 本プロジェクト でのチャレンジ

1. 正確な渋滞検知
(10km/h以下を渋滞と定義(国家公安委員会))

2. オープンデータのみを利用した渋滞検知

2. 本プロジェクトでのチャレンジ

1. 正確な渋滞検知
(10km/h以下を渋滞と定義(国家公安委員会))

2. オープンデータのみを利用した渋滞検知

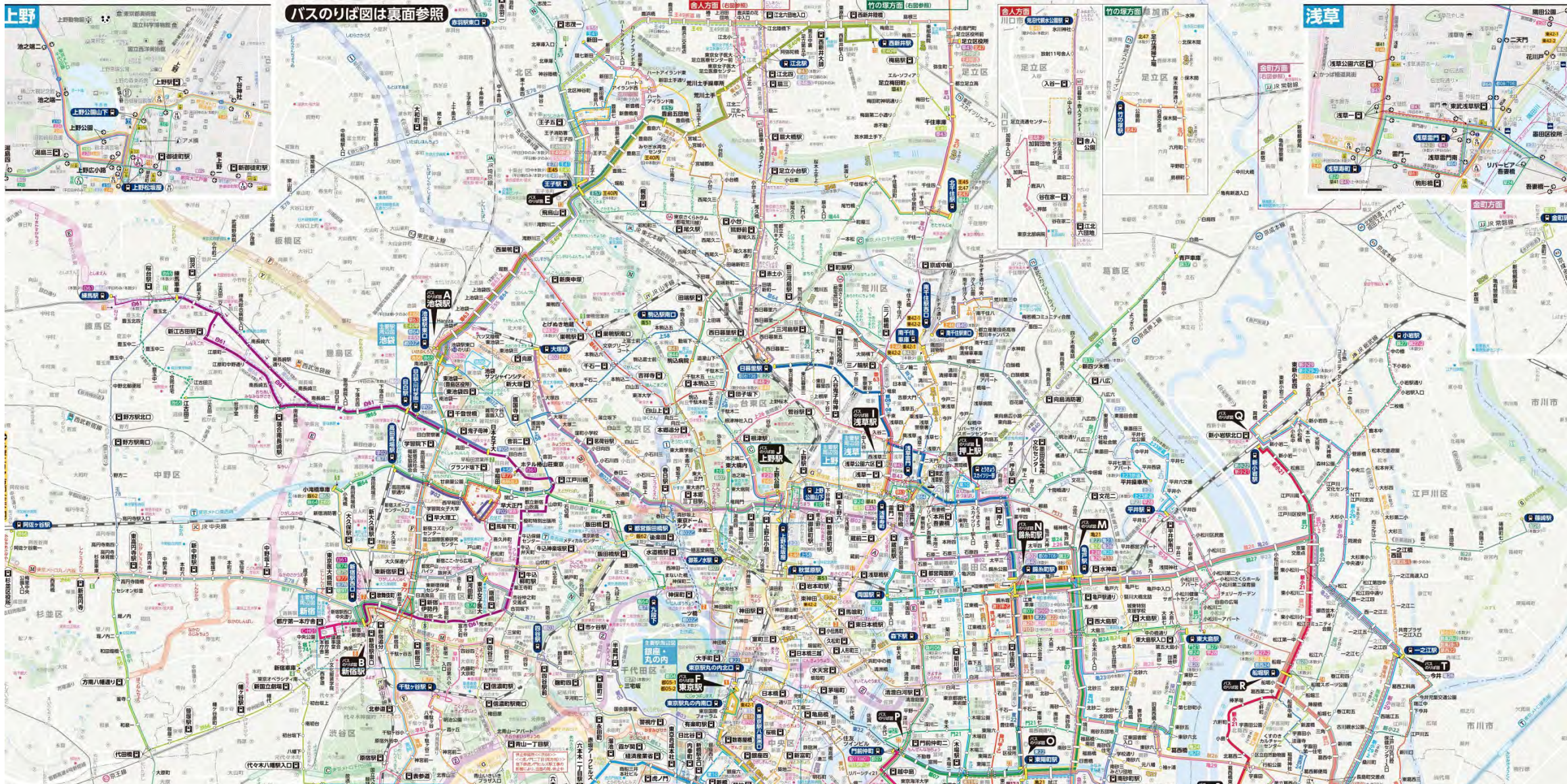


2. 本プロジェクトでのチャレンジ

バス停発車時刻のみで渋滞検知できるのか？

- ・信号停車時間
- ・乗降時間(車椅子を含む)





都バス路線図(多摩地域を省略)

131路線1090Km (VICS(道路交通情報通信システム)でカバーされないエリアは1~2割(目視確認))
 (東京都内道路総延長の約1/24。ただし、都バスは、幹線道路だけでなく地域に根ざした道路をカバー)

2. 本プロジェクトでのチャレンジ

東京都交通局 バスロケーション情報(バス停発車時刻)を用いた渋滞検知

ゴール：
都バス131系統の走行路線
での渋滞検知の実現



都営バス・リアルタイム運行データ(停留所発車時刻データ)の活用



- ① 走行速度に影響を与える**ノイズ**(信号, 停車, バス固有の特性)を除去
- ② 機械学習(AI)(過去の走行データにより学習)により、停留所区間の渋滞検知(都営バス131系統 1547停留所間を対象)

2. 本プロジェクトでのチャレンジ

ノウハウの構築

1) 定刻より早く運行している場合(全体の2.6%)、停留所で時間調整(あるいは低速走行)。

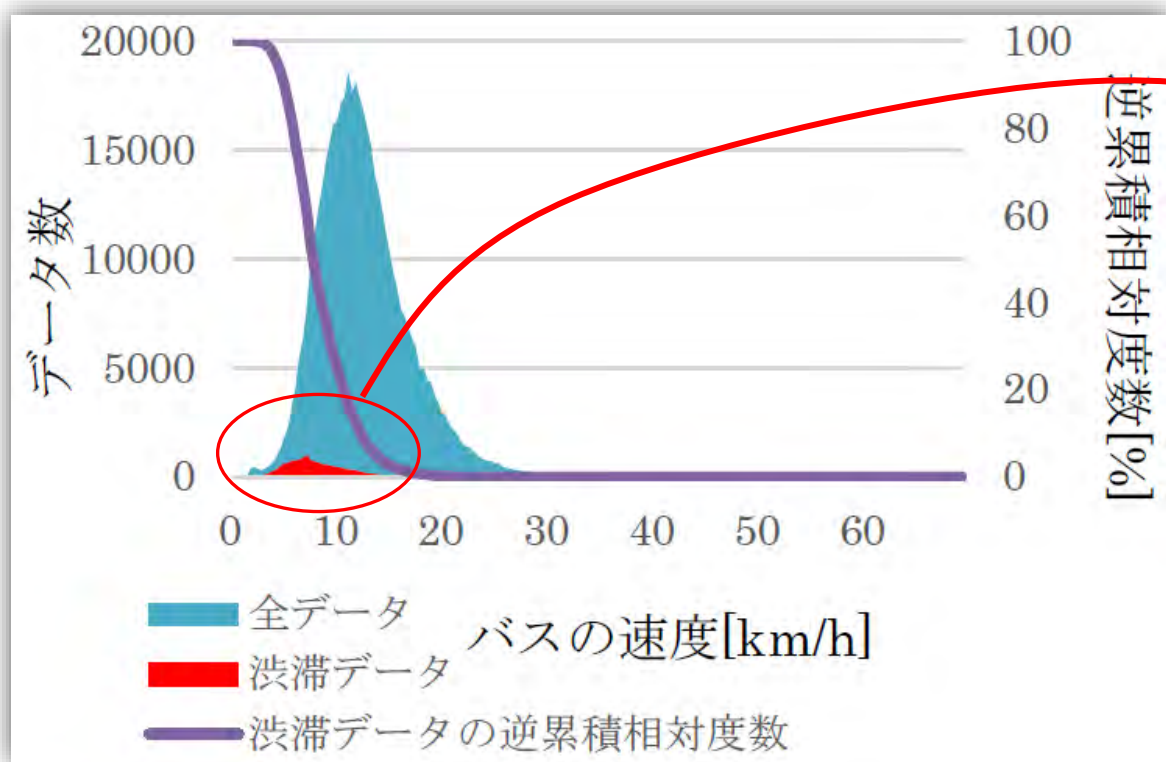
- ・電子スターフ(運行指示書)が導入車両では、全停留所の定刻ダイヤを確認できるため、各々の停留所での時間調整が可能。
- ・電子スターフ非導入車両では、主要停留所での時間調整のみ。

2) 車線数が少ないほど、渋滞とバスの遅延に強い相関。

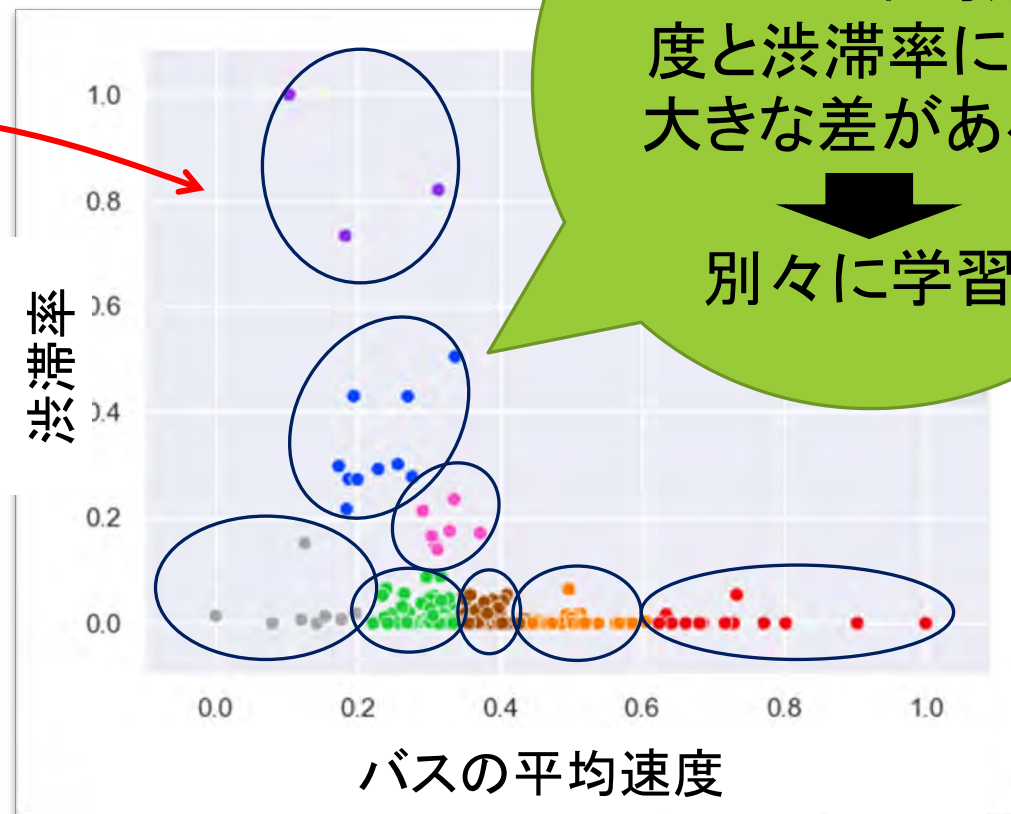
3) 渋滞傾向が似るバス停区間のデータ群毎に、AI(機械学習)を用いた学習で正解率が向上。(例: 駅前の渋滞多発区間とその他の区間を分けて学習)



2. 本プロジェクトでのチャレンジ



バスの速度と渋滞・非渋滞分布



バスの平均速度(14km/hを1として正規化)と渋滞率の関係

2. 本プロジェクトでのチャレンジ

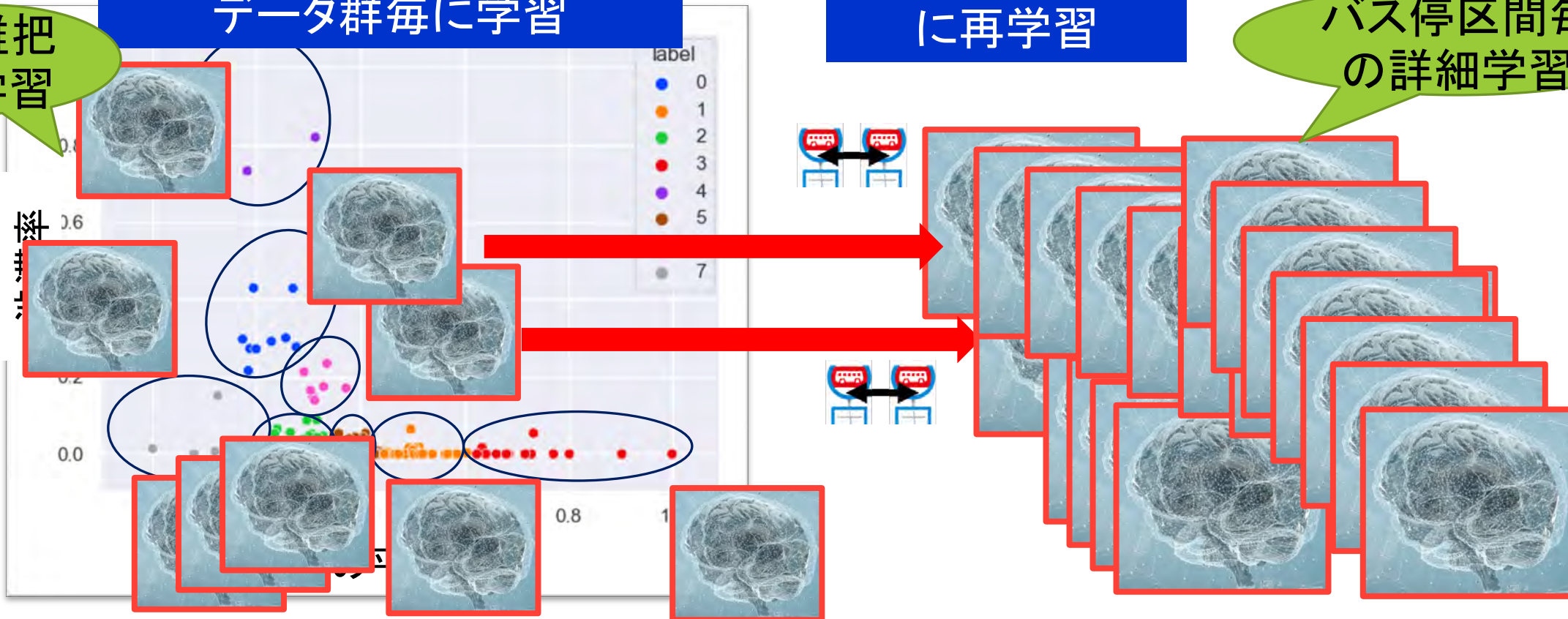
学習のための特徴量:「バス速度」「一つ前のバス速度」「走行時間帯」

①バス停区間の特徴が似る
データ群毎に学習

②バス停区間毎
に再学習

バス停区間毎
の詳細学習

大雑把
な学習



3. 結果

正解率

提案手法による渋滞検知

86.3%

※真の正解が不明であるため、Googleの出力を正解とした時の値

成果

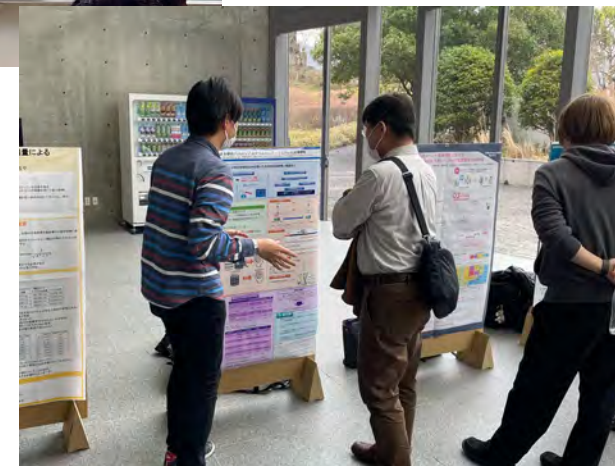
都営バス131系統沿線の渋滞情報をWeb上で5分間隔で更新

https://www.yama.info.waseda.ac.jp/ja/tobus_trafficinfo

[1] 畠中 希, 青柳 宏紀, 藤田 智也, 山名 早人, 小口 正人, 都営バスのオープンデータを用いた渋滞検知の精度向上についての検討 -運行特性を活用して-, 情報処理学会第85回全国大会, 情報処理学会, 2ZA-08 (2023.3)

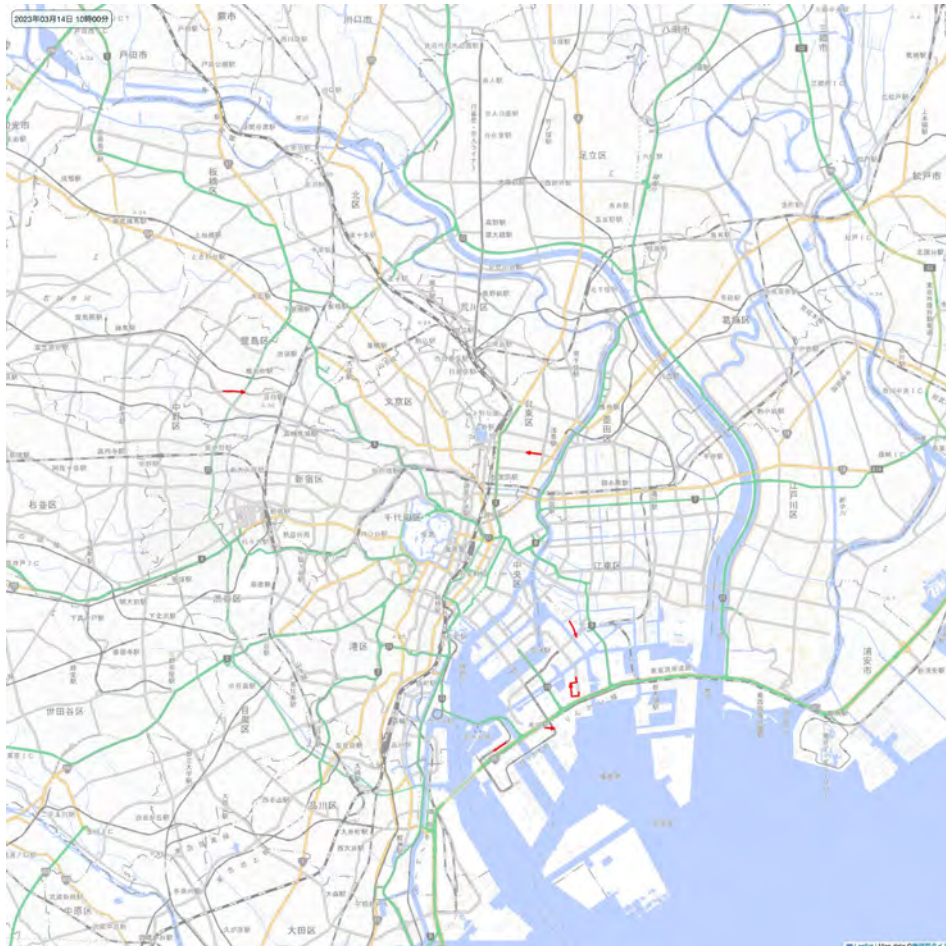
[2] 畠中 希, 青柳 宏紀, 藤田 智也, 山名 早人, 小口 正人, 都営バスのオープンデータによる渋滞検知の精度向上のための運行特性を考慮した手法の提案, 第15回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム, 日本データベース学会, 1a-5-4 (2023.3)

[3] 藤田 智也, 青柳 宏紀, 畠中 希, 小口 正人, 山名 早人, 転移学習による都営バスのリアルタイム運行データを用いた渋滞検知, 第15回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム, 日本データベース学会, 5c-6-2 (2023.3)



3. 結果

➤ 渋滞検知Webサービス画面① (2023年03月14日 10時00分)



3. 結果

➤ 渋滞検知Webサービス画面② (2023年03月14日 14時00分)



4 . 今後について

(1) 学習の元となる「真の正解」に対する詳細検討

(2) 特徴量・ノウハウのさらなる追加による正解率向上

(3) 各渋滞情報提供サービス様との協業

(参考) 都内バスロ ケーション情報提供者

- 東京都交通局
- 東急バス
- 京王電鉄バス
- 関東バス
- 西武バス
- 国際興業
- 小田急バス
- 京成バス(高速版)
- 京成バス(一般路線バス版)
- 東京空港交通
- 小田急箱根高速バス
- ジェイアールバス関東
- 西東京バス

情報元:

<https://www.tokyobus.or.jp/busloca/busloca.html>

