

カメラ画像および複数の観測データを融合した次世代交通計測手法に関する研究開発

東京理科大学 柳沼秀樹

背景と目的

カメラ画像および複数の観測データを融合した次世代交通計測システムの構築

研究テーマと実施体制

テーマ1：次世代型交通計測による道路DX推進に向けたデータ利活用の検討・検証

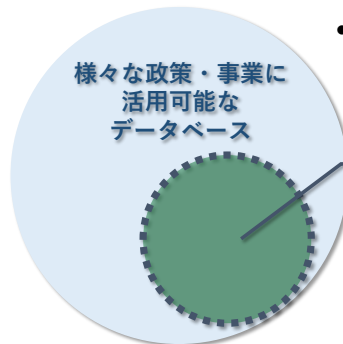
テーマ2：AI解析とカメラ画像を活用した多様な交通移動体の高精度検知手法の開発

テーマ3：複数の交通データを融合した交通量等計測データ生成・補正手法の開発

テーマ	研究者(所属・役職)	専門分野	実施内容
主査	柳沼秀樹(理科大・講師)	交通行動分析	全体統括
テーマ1 実務ニーズ把握とDX	小嶋文(埼玉大・准教授)	地域交通計画	・ 実務者や開発者へのヒアリング ・ シーズ・ニーズの把握 ・ 社会実装に向けたDX検討 ・ 交通計測システム設計・実装 ・ ケーススタディ分析
	石坂哲弘(日大・准教授)	交通システム	
	石垣綾(理科大・准教授) ※理工・経営工学科所属	社会学, DX	
テーマ2 交通検知AI検討	西山裕之(理科大・准教授) ※理工・経営工学科所属	機械学習	・ 交通検知AIモデル構築, ・ 車種・環境に対応した拡張 ・ AIモデルの学習・高精度化 ・ 高速演算アルゴリズム構築
	谷口行信(理科大・教授) ※工・情報工学科所属	画像解析	
テーマ3 データ生成・補正検討	原祐輔(東北大・准教授)	交通行動分析	・ ミクロ挙動モデル構築, ・ マクロ移動モデル構築 ・ データ拡大・補正モデル構築, ・ 交通シミュレーション構築 ・ モデル統合検討・検証
	和田健太郎(筑波大・准教授)	交通流理論	
	瀬尾亨(東工大・准教授)	交通流理論	

テーマ1

次世代型交通計測による道路DX推進に向けたデータ利活用の検討・検証



- 本研究で開発する次世代交通計測システムが具備すべき要件の抽出を目的として、実務者・開発者にヒアリング調査を実施し、実務での利活用で求められる交通データを抽出
CCTV等を活用することで生成可能なデータ

1 ヒアリングをもとに、各種政策・事業に活用できる“理想的なデータベース”の在り方を整理

2 AI解析とCCTV等のカメラ画像を活用することで生成可能なデータ領域を整理

◆交通実態調査の実情

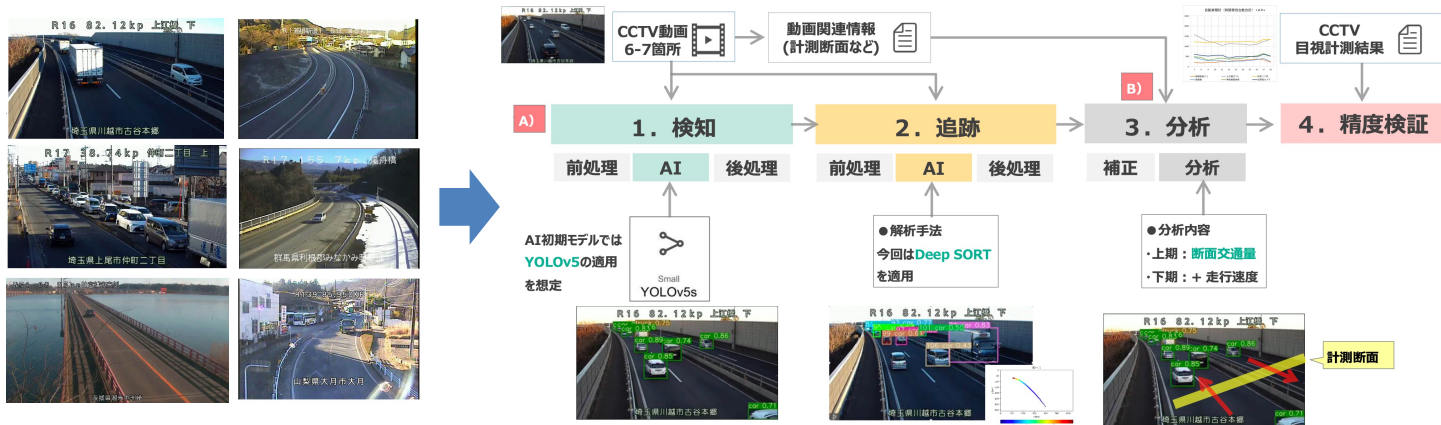
◆CCTVの運用実態とAIによる交通計測の利活用状況

◆交通実態調査の今後

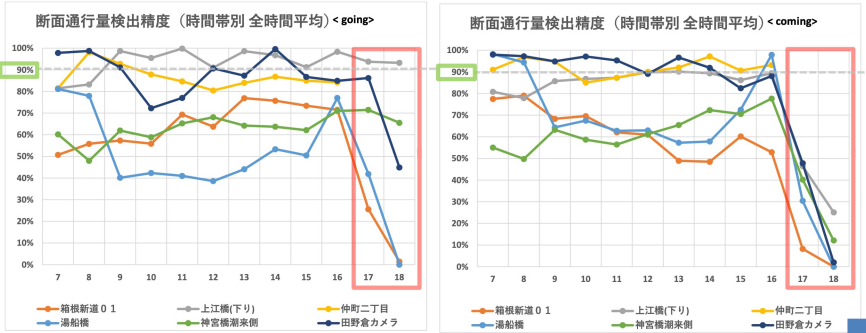
テーマ2

AI解析とカメラ画像を活用した多様な交通移動体の高精度検知手法の開発

- 基本AIモデル(YOLO+Deep SORT)を用いたCCTVカメラ画像(関東地方整備局)の精度および精度低下要因の解明
- 精度低下要因に対応した入力画像の前処理+転移学習による交通計測特化型AIの構築



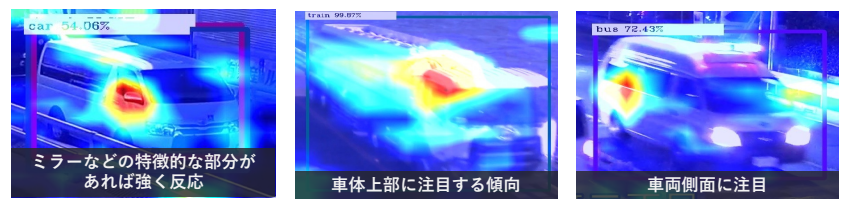
基本AIモデルの地点別時間帯別検出精度



検証を踏まえた交通計測特化型AI開発に向けた改良点

id	課題	課題発生動画	対応セクション	改良方法(案)
1	時間帯による検知精度の低下	全動画共通	・前処理 ・検知	・日照条件に対応したフィルタの検討 ・全時間帯に対応した学習データの拡充
2	夜間の検知精度の低下	全動画共通	・検知 ・分析	・ライト点灯時正面車両の学習データの拡充 ・異なる通過交通量計測手法の検討
3	車両方向による検知精度変化	全動画共通	・検知	・ミニバン等、日本特有車両データを追加学習
4	車種・大型車両(truck,bus)の検知精度	全動画共通	・検知	・ミニバン等、日本特有車両データを追加学習
5	計測断面の位置による検知精度変化	全動画共通	・分析	・距離を考慮した計測断面位置の検討
6	Trainの誤検知が発生	箱根新道01 神宮橋潮来側	・検知	・交通のみの学習データを再構築
7	日照条件による陰の影響	上江橋01 湯舟橋 田野倉カメラ	・前処理	・日照条件に頑健なフィルタ、検知方法の検討
8	渋滞時のダブルカウント	仲町二丁目	・追跡 ・分析	・トラッキング精度の高度化 ・計測方法の精緻化
9	画質の低いカメラによるノイズ	湯舟橋	・前処理	・ノイズ除去フィルタ(鮮鋭化等)の適用
10	太陽フレアの誤検知	田野倉カメラ	・検知 ・分析	・学習データ拡充による誤検知の排除 ・移動量の分析に計測対象からの除外

Grad-CAMを用いた特徴量の可視化と解釈

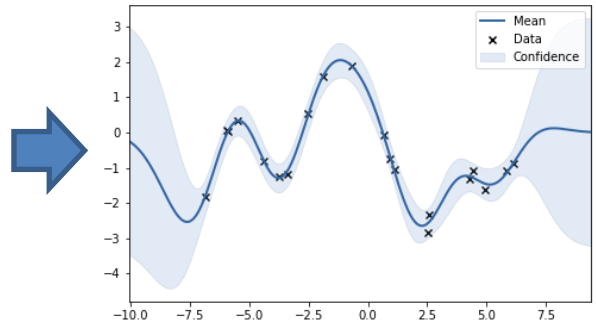
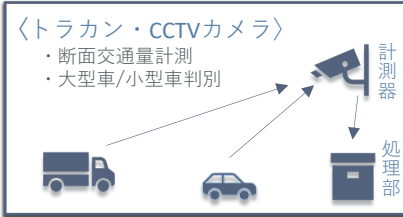
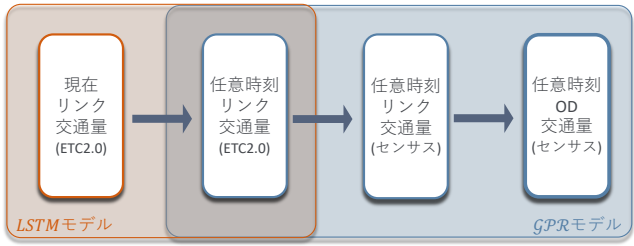


テーマ3

複数の交通データを融合した交通量等計測データ生成・補正手法の開発

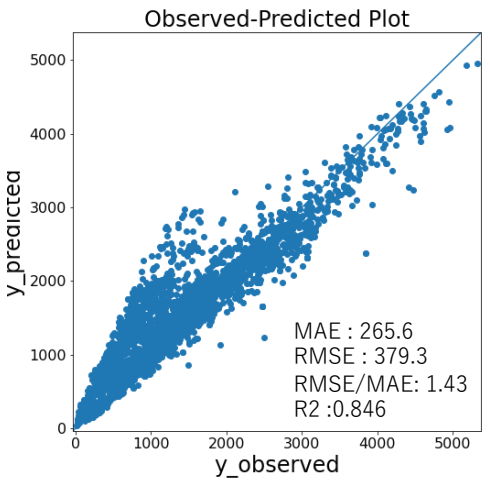
- 交通流理論におけるVariational TheoryやLink Transmissionによる生成手法を検討
- ガウス過程回帰による交通量生成・補正手法を検討

	ETC2.0	センサス
リンク交通量	既知(常時)	既知
OD交通量	未知	未知(常時)



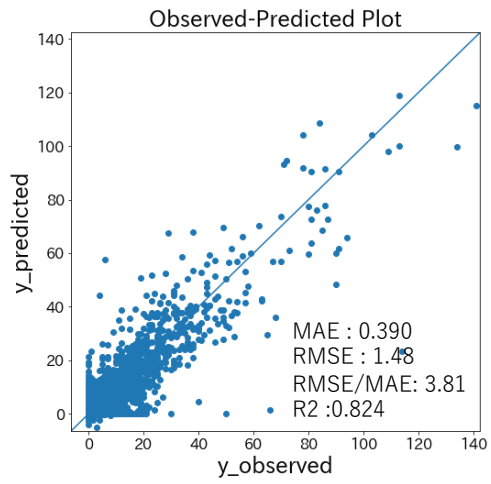
リンク交通量の補正

入力：ETCリンク交通量
出力：センサスリンク交通量



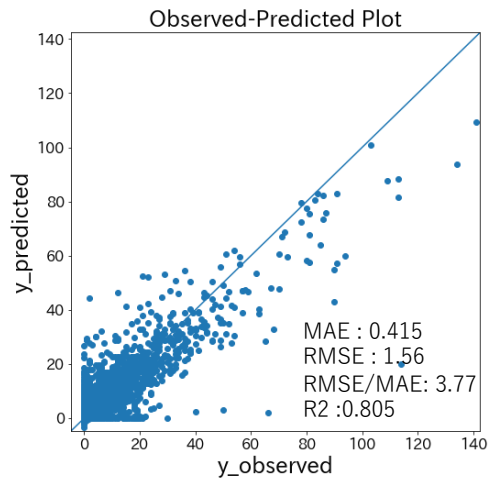
OD交通量の学習

入力：センサスリンク交通量
出力：センサスOD交通量



OD交通量の生成

入力：ETCリンク交通量
出力：センサスOD交通量



研究スケジュールと進捗状況

テーマ1：次世代型交通計測システムの利活用の検討・検証

テーマ2：AI解析とカメラ画像を活用した多様な交通移動体の高精度検知手法の開発

テーマ3：複数の交通データを融合した交通量等計測データ生成・補正手法の開発

