

データサイエンス室

Data Science Office

1 はじめに

データサイエンス室は、当研究所が設立以来取り組んできたデータ解析技術をより進化させ、多様化・複雑化する社会課題を解決するための調査・研究を推進することを目的として、2020年4月に独立した一つの部署となりました。

社会が進む「データの時代」を背景として、当研究所が携わる都市や交通、環境などの分野においても、データ解析の高度化や新たな政策評価への対応が求められています。データサイエンス室では、データサイエンス及びデータエンジニアリング技術に基づき、現場実践と基盤提供の両輪で当研究所全体の課題解決力を向上させることを目標として活動しています。現場実践として、都市地域・環境部門及び交通・社会経済部門と連携を図りながら、まちづくりDXや物流DX、交通量推計手法の高度化、AIモデルを活用した分析などに係るプロジェクトを牽引しています。加えて、大規模交通関係統計調査データ整備やビッグデータ解析、ネットワーク解析などに係る当研究所全体のプロジェクトの品質・生産性を向上させるツールやデータなどの分析基盤提供を行う役割を担っています。

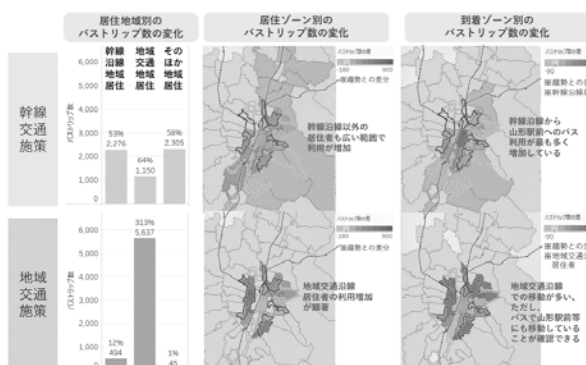
2 主な研究活動

自動車や歩行者などの移動軌跡に係るビッグデータ解析や可視化、多様化した人や自動車の行動原理を表現する数理モデルなどの最新技術を取り入れながら、まちづくりDXや物流DX、交通量推計手法の高度化、AIモデルを活用した渋滞予測や安全対策などについて、研究・開発に取り組んでいます。

(1) まちづくり DX

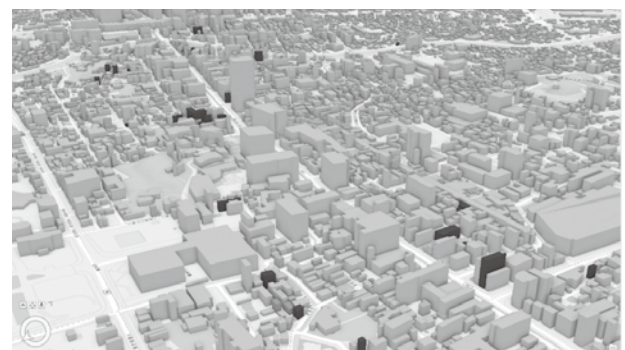
全国の交通需要推計モデルや都市圏の交通計画検討で用いる交通行動モデル、施策効果を予測するための中心市街地における人の回遊行動モデルや自動車・公共交通・歩行者のマイクロシミュレーション、MaaSや自動運転の評価など、様々な数値的モデルの研究及びこれらを適用するシステムの開発に取り組んでいます。

例えば、アクティビティモデルをはじめとする交通行動モデルについては、最新の技術動向やニーズを取り込み、システムの改良を重ねています。東京都市圏パーソントリップ調査において施策評価に適用したアクティビティシミュレータ「東京都市圏ACT」の開発・実装においても中心的な役割を果たしました。また、全国都市交通特性調



図ー 1 アクティビティシミュレータによる分析例

出典：https://www.nilim.go.jp/lab/jcg/committee_2.html



図ー 2 立地シミュレータによる分析例

査データを用いた多くの都市に適用可能な汎用的なアクティビティシミュレータの開発にも取り組んでいます。

また、スマート・プランニングのための歩行回遊シミュレーションや、将来の建物や人口分布の予測のための立地シミュレーションなどの開発にも取り組んでいます。

(2) 物流 DX

近年、トラックドライバー不足や2024年問題、カーボンニュートラルへの対応など、物流分野は大きな転換期を迎えています。データサイエンス室では、国土交通省道路局や物流・自動車局と連携し、物流・貨物車交通分野のDX推進に取り組んでいます。

具体的には、ETC2.0プローブデータをはじめとするビッグデータを活用した貨物車の流動解析、中継輸送やダブル連結トラック、自動物流道路といった新しい輸送形態の需要・効果の分析、物流施設の立地と貨物車の流動を統合的に表現する新しい物流シミュレーションモデル「Tokyo FreightSim」の開発などを行っています。また、中継輸送の効果算定・可視化など、政策の社会実装を支援する取組も行っており、現場のデータと施策評価を結びつける役割を担っています。

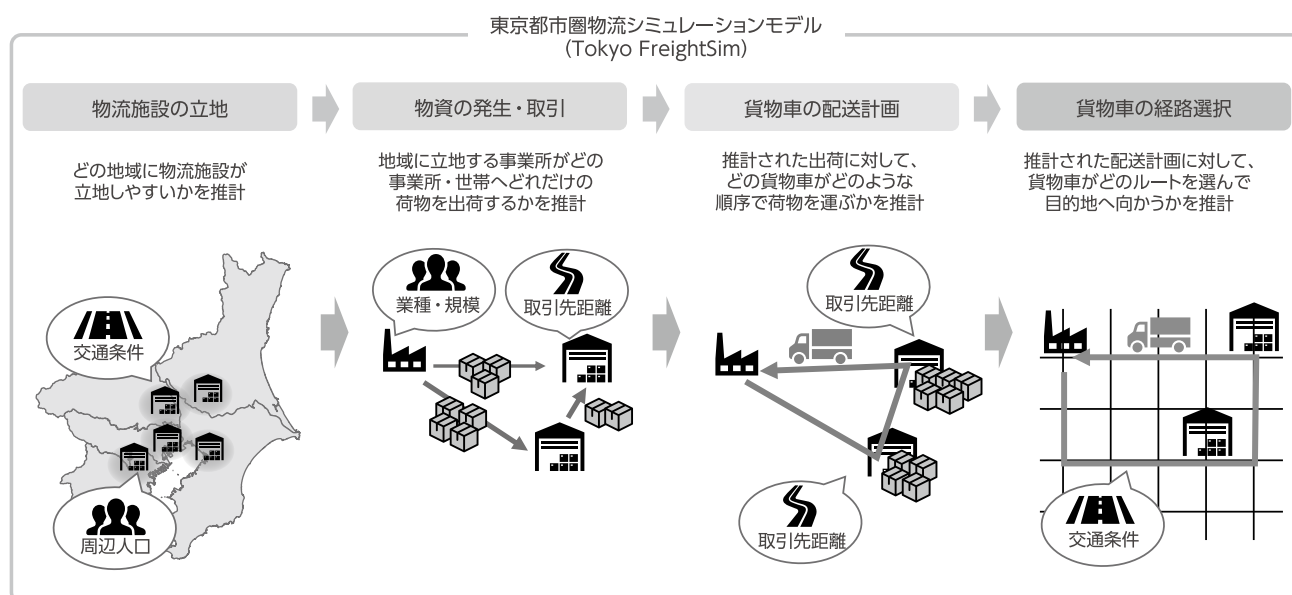
(3) 交通量推計手法の高度化

都市圏の道路交通需要予測に用いる利用者均衡配分モデルを発展させ、大都市圏の高速道路における戦略的な料金施策を推計・評価することが可能な時間帯別の利用者均衡配分モデルや、経路の確率的選択を含む交通量配分モデルなどの開発、観測交通量に基づく自動車OD表の逆推定にも取り組んでいます。

また、市販のシミュレータである「Vissim」を活用し、バス専用レーンやBRT・ARTの導入、次世代信号現示の導入、トランジットモール導入による車両進入規制といった各種交通施策について、事前に効果と課題を把握し、施策実施に向けた検討や政策判断、事業化支援などを行っています。さらには、Vissimと外部プログラムとの連携機能を使って機能追加を行うなど、シミュレーションの高度化に向けた開発を行っています。



図ー 4 Vissim によるバス優先施策シミュレーション例



図ー 3 Tokyo FreightSim の概要

出典： https://www.ktr.mlit.go.jp/kisha/kisha_03205.pdf

(4) AIモデルを活用した分析

近年、AI技術の出現により私たちの生活や仕事の利便性が高まっている中で、交通計画分野においてもAI技術の積極的な活用が推進されています。近年、データサイエンス室においても、AIモデルを活用した分析や技術開発などを積極的に進めています。

具体的な分析事例として、ETC2.0プローブデータなどの交通系ビッグデータにAIモデルを適用することで将来の交通状況を精緻に予測する分析や、道路上に設置した定点カメラの映像データにAIモデルを適用することで車両や歩行者などの危険場面を抽出、解析する分析などを行っています。AI技術の適用は、従来の分析手法よりも高精度で、かつ効率的にアウトプットを得ることが可能となり、今後さらに幅広く適用していくことに挑戦しています。

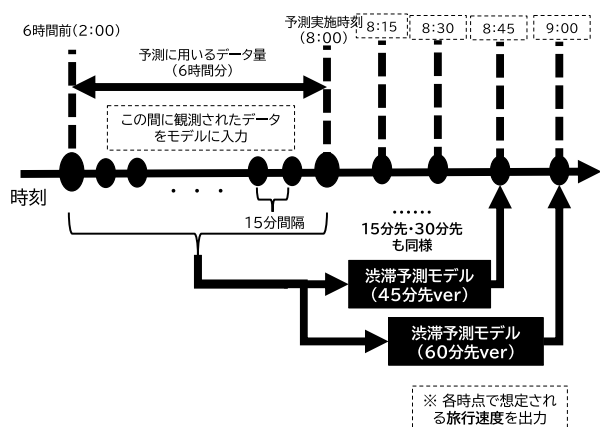


図-5 AIモデルを用いた交通状況予測の概要



図-6 AI画像解析技術を用いた危険事象場面の検出

3 主な開発システム（基盤提供）

研究活動を支える横断的な情報系技術について、最新の知識・技術の調査・習得や、当研究所全体のデータリテラシー及び技術向上に取り組んでいます。

例えば、統計データやDRMなどの共通基盤データの整備、ビッグデータ解析やGIS処理などに関する高速・効率的な汎用ツールの開発、Web技術を活用したアプリケーションやダッシュボード、可視化技術の開発、モデリングやプログラミング・システム開発に関する所内研修や勉強会の企画・開催、生成AI活用の検討、などに取り組んでいます。

(1) ビッグデータを活用したシステム

例えば、点列データをネットワークデータに対応付ける手法である「マップマッチング」をはじめ、前身の情報システム研究室の頃から移動軌跡データの処理技術を研究しています。こうした要素技術の開発・更新に加え、ビッグデータから素早く価値を引き出すためのデータ管理・データ処理の効率化にも取り組んでいます。

- ・走行経路特定（民間プローブデータ、ETC2.0プローブ情報など）
- ・移動軌跡データ解析（自動車・公共交通・自転車・歩行者などを含めたマルチモダル）



図-7 Web技術を活用したダッシュボードの開発例

出典：https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/census_visualization_car/



図ー 8 マップマッチングシステムによる経路推定の例

- ・車両挙動データ解析（急挙動、異常挙動の検出など）
- ・交通系ICデータ解析
- ・特殊車両走行ネットワーク解析
- ・道路交通情報解析・予測（渋滞、最適経路、所要時間など）

(2) 交通需要推計関連システム

アクティビティシミュレータや発展的な利用者均衡配分モデル、及びこれらに関連するシステム開発に取り組んでいます。

- ・計画策定のための交通需要推計（アクティビティモデル、立地シミュレーション、四段階推定法、統合モデル）
- ・交通量配分（高速転換率併用分割配分、高速転換率内生化利用者均衡配分、時間帯別配分など）
- ・交通量配分（公共交通）
- ・ミクロシミュレーション（Vissim）プログラミング
- ・大規模災害（帰宅困難者、津波避難）の被災推計など
- ・経路探索（第k経路、時刻表対応）

(3) 交通実態調査の支援システム

パーソントリップ調査、物資流動調査、全国道路・街路交通情勢調査自動車起終点調査（道路交通センサスOD調査）など、数多くの大規模交通関係統計調査に携わってきています。これまでの経験・ノウハウを基に、実態調査支援、マスターデータ整備、集計解析など、交通実態調査に関する一連のデータ処理を実施する汎用性の高いシステム群を構築し、エラー検出口ジックのシステム化などによる調査データの正確性の担保と調査の効率化・高度化、品質の高い分析用マスターデータ作成を推進しています。



図ー 9 Web ベースのデータチェックシステム画面イメージ

- ・交通実態調査データチェック・修正支援システム（Web ベースシステム開発）
- ・交通実態調査マスターデータ集計システム

4 社会貢献活動

(1) 学会活動

土木学会、交通工学研究会などの研究発表会や各種行事に参加するとともに、委員会活動にも積極的に貢献しています。

土木計画学研究委員会のスマート物流研究小委員会、ヒヤリハット研究小委員会に参画しています。大学などの外部機関とも共同で各種の研究活動を行っています。

(2) 自主研究活動（R&D）

受託業務のほか、新たな技術開発や今後の企画営業に向けて、自主研究活動（R&D）を行っています。都市地域・環境部門とも連携し、「都市・交通2.0」研究の一環としてデータ駆動型都市モデルの開発、交通・社会経済部門と連携し、「物流2.0」研究の一環として都市物流施策の評価モデルの開発、AI渋滞予測技術の開発・社会実装などに取り組んでいます。