

プロジェクト・研究成果の概要

プロジェクト:「公的交通情報と民間交通情報の融合による異常事象発生時等における交通状況推定及び対策に関する研究」

プロジェクトリーダー

- ・氏名(ふりがな):大西 正光(おおにし まさみつ)
- ・所属・役職:京都大学大学院工学研究科・教授

研究期間:令和5年4月～令和8年3月

プロジェクト参加メンバー:(株)社会システム総合研究所、(株)パスコ

プロジェクトの背景・目的(研究開始当初の背景、目標等)

近年の地球温暖化を背景に豪雨や豪雪等を含む異常事象の発生が急増している。異常事象に伴う交通停滞や長時間の交通滞留等の発生は社会経済的に多大な損失を生じさせることに加え、人命にも関わる問題となることから、迅速にこれら異常事象の発生を検知する必要がある。本研究プロジェクトでは、既に活用が進んでいる公的交通情報(路側 CCTV、トラカン、ETC2.0 等)に加え、民間プローブ情報やツイッター等の SNS 情報を用いて、異常事象時における交通状況の推定および迂回路検索等の交通マネジメント方策を明らかにすることを目的とする。

プロジェクトの研究内容

1. 研究項目と年度構成

本研究の研究項目と年度構成は右表に示す通りである。令和6年度の研究内容は、右表に示す⑤、⑥、⑦の項目である。これに加え、令和7年度には予定していた⑨の一部を実施した。以下、三カ年目の成果を中心に、本研究の概要を示す。

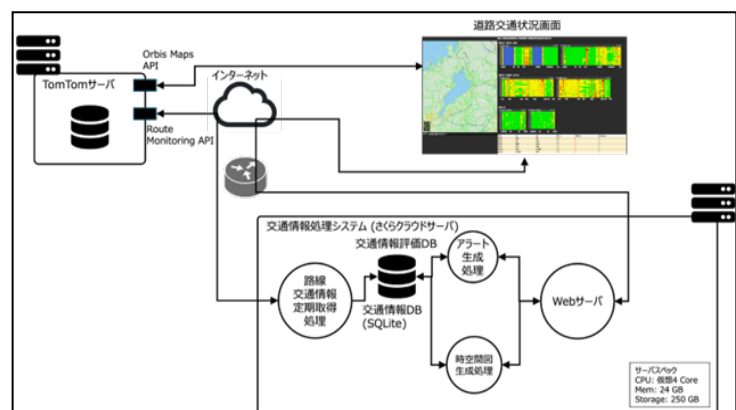
年 度	研 究 内 容
令和5年度	① 交通状況のリアルタイム検出に関する既存調査・研究のレビュー、近畿エリアにおける交通観測インフラ調査 ② 異常事象時の交通状況のリアルタイム検出に利用できる公的・民間交通情報に関する調査 ③ 活用可能性の高い民間プローブ情報に着目し、既存データを用いた精度および実用性の検証 ④ 活用可能性の高いSNS情報に着目したクロウリング・スクレイピング可能性の調査
令和6年度	⑤ 公的交通情報、民間プローブ、SNS情報の融合による異常事象発生検知・交通停滞発生検知のシステムの設計 ⑥ 公的交通情報、民間プローブ、SNS情報の融合による異常事象発生時の迂回路検出システムの設計 ⑦ 異常事象発生検知・交通停滞発生検知および迂回路検出のためのシステム構築に必要な開発・運用費の概算
令和7年度	⑧ 異常事象発生検知・交通停滞発生検知および迂回路検出のためのプロトタイプシステムの設計・構築 ⑨ 将来入手可能な民間交通情報を活用したシステム高度化に向けた研究

2. 異常事象発生検知・交通停滞発生検知システムの設計・構築

(1)民間プローブ情報の精度検証:2024年1月24日の豪雪時における国道27号福井県三方交差点におけるスタック発生時の CCTV 映像の提供を受け、TOMTOM リアルタイム情報の精度検証を行った。この結果、スタック発生から渋滞形成、その後の解消までのプロセスが TOMTOM 交通情報により正確に把握できることを確認した。

(2)画面設計:TOMTOM リアルタイム交通情報を用いて、異常事象発生検知・交通停滞発生検知を行う画面の設計を行い、福井河川国道と滋賀国道に提示し、修正意見を受けた。設計変更・意見聴取・修正を2度繰り返し、最終画面設計を確定した。

(3)センターサーバシステムの設計:センターサーバシステムの当初設計では TOMTOM サーバ、マップマッチングサーバ、交通情報処理システムの3つの主要コンポーネントによる構成を想定した。しかしシステムの効率化とコスト削減の観点から、TOMTOM 社が新たに提供を開始した Orbis Maps API を活用することでシステム構成を効率化し、最終的には TOMTOM サーバと交通情報処理システムの2つのコンポーネントに集約した構成へと見直しを行った。



3. 異常事象発生時の迂回路検出システムの設計・構築

豪雪対策について近年は、事後的な対応から予防的な対策に重点が移行している。このため国道工事事務所との協議の結果、動的な迂回路の自動検出は行わず、直轄国道以外の主要県道の走行速度がリアルタイムに表示されるシステムを以て代替する仕様とした。

4. システム構築に必要な開発・運用費の概算

(1)交通情報取得費用

民間プローブの購入方法を再検討することにより、滋賀国道彦根維持出張所管内の交通情報を購入する費用は、以下のように 35%程度に圧縮することができた。

当初金額:6,737,016 円 → コスト削減後金額:2,432,157 円

(2)クラウドサーバ等システム運用費用

クラウドサーバの運用費については、民間プローブデータ取得方法の変更にともない、2.(3)に示すようにシステムの簡素化を行うことに成功した。この結果以下のように大幅なコスト削減を行うことができた。

当初金額:1,598,454 円 → コスト削減後金額:394,680 円

5. 構築した異常事象発生検知・交通停滞発生検知システム

以上の検討を経て構築したシステムの画面構成を右に示している。特に三カ年目の研究では、交通渋滞の発生状況からアラートを発報する仕組みについて研究を深化させた。①通常時の深刻な渋滞を検知する方法(改良型閾値方式) ②大雪・災害時など広域の渋滞検出に特化した方法(機械学習方式)の2つの方式を実装し、状況に応じてアラート発報方式を自動的に切り替えるようにシステム設計を行った。

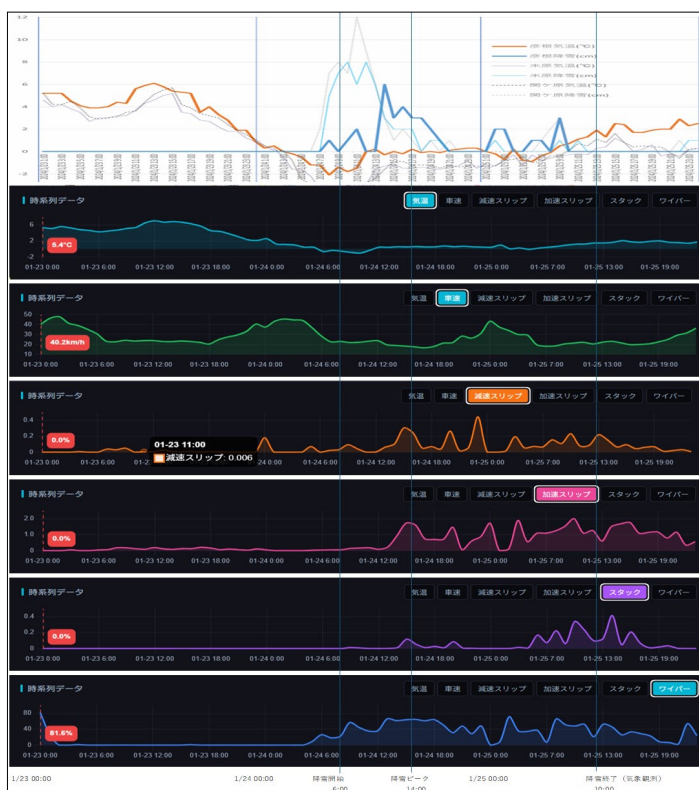


6. 将来入手可能な民間交通情報を活用したシステム高度化に向けた研究

多くの自動車メーカーではコネクティッドカー技術の実装により、リアルタイムに走行車両から様々な情報を取得している。そこでトヨタ社との協議を行い、二年度には車両プローブを用いた路面 μ (路面摩擦抵抗)の推計に成功した。続いて三年度には、4つの車輪速の差を用いて、車両がスリップしている状態・スタックしている状態を示す指標を提案した。

- ・ スリップしやすさ指標:各タイヤの車輪速の差が基準値以上
- ・ スタックしやすさ指標:いずれかの車輪速がゼロかつ最大車輪速が基準値以上

さらに豪雪時の彦根市内において、その有用性を検証した。右図に示すように、加速スリップ指標が降雪開始時に高い値を示すことや、また路面に一定の積雪が観測されると、スタック指標が高い値を示すことを確認した。



7. 研究結果の総括

三カ年の研究を通して、民間プローブデータの活用により、異常事象発生時におけるリアルタイム性の高い交通停滞の検出が可能であることを確認した。さらにこのデータを活用した実用性の高いシステムの構築に成功した。開発したプロトタイプは、滋賀国道工事事務所で試験運用を行い有用性の検証を行った。また将来入手可能な交通情報としては、トヨタ社等が保有する車両プローブを用いることで、より正確に積雪時の路面状態の把握ができることを確認した。民間プローブデータの活用のためには、データ購入費が必要となるため、今後は予算化を含めた実装に向けた検討が望まれる。また継続的な自動車メーカー(OEM)との協議を行い、車両プローブの活用を進めるためのビジネスモデルの構築に取り組んでいく必要があると考える。