

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6年4月～令和7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年度に予定していた⑨の一部を実施した。以下、各項目に関する研究成果の概要を示した。

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

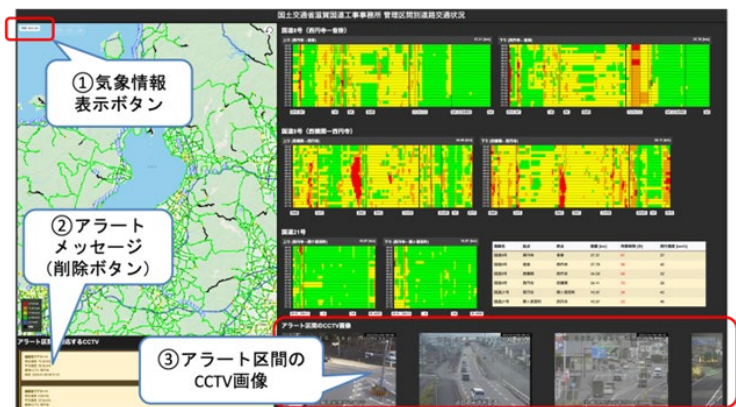
2. 異常事象発生検知・交通停滞発生検知システムの設計

2.1 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。

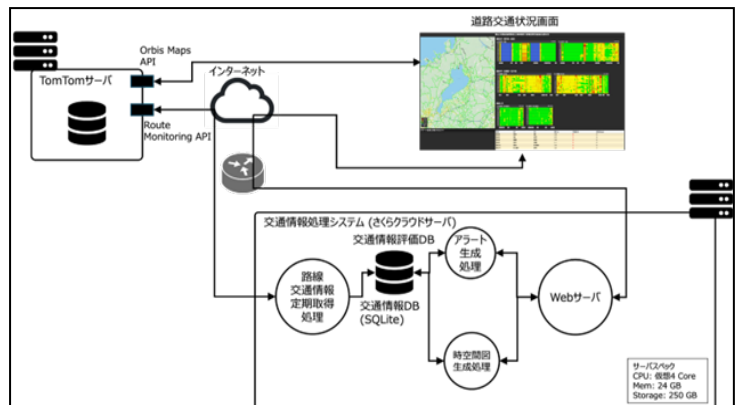
2.2 画面設計

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度繰り返して、最終画面設計を確定した。確定した画面設計案を右に示している。



2.3 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

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。特に豪雪が予想される際には、事前に道路閉鎖の予告と併せて広域的な道路ネットワークを想定した迂回路を指定する。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

4.1 交通情報取得費用

当初は国道工事事務所管内の直轄道路に加えて、管内の主要な地方道のすべてのリアルタイム交通情報 (Traffic Flow サービス) を購入することを前提に積算した。しかし予算総額が高額になるという意見を受けて、直轄国道のみの交通情報 (Route Monitoring サービス) を購入し、管内の他の道路については Orbis Maps API を利用し、地図表示のみを行う方式に設計変更を行うことで、コスト削減を行った。この結果、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

4.2 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も、4.1 に示した Route Monitoring サービスと Orbis Maps API への変更にと
もない、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: 4,230,000 円 → コスト削減後金額: 394,680 円

5. 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

TOMTOM データをはじめ現時点で商用化されているリアルタイムプローブデータは、主にスマートフォンの位置情報を基礎データとしている。これに対し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。本研究の当初計画では 3 年度目に自動車メーカーが保有する走行車両の挙動に関する情報を入手し解析することで、将来のシステム高度化に向けた研究を計画していた。しかしトヨタ社との協議が円滑に進んだことから、この研究を前倒して、同社の車両プローブを入手し解析に着手することとした。

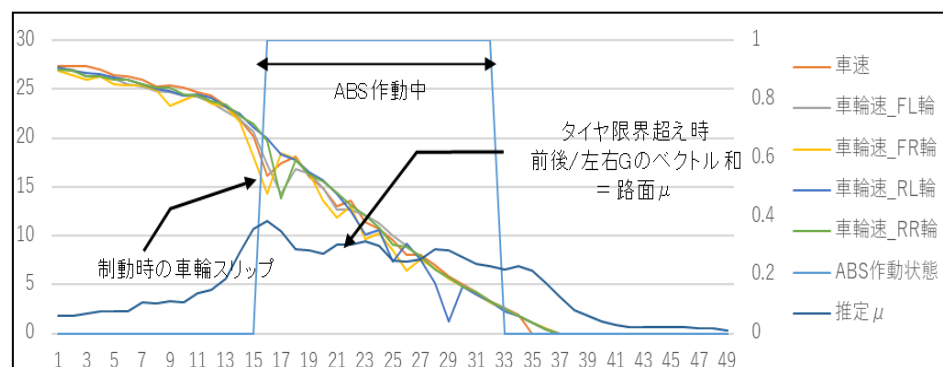
5.1 車両プローブの入手

トヨタ社から、1 月 24 日の豪雪時に CCTV 画像からスタックが検出された福井県国道 27 号三方交差点を中心とした 1 km 区間において 1 月 24 日を挟む 3 日間のデータの提供を受けた。しかしプライバシー保護・コンプライアンス上の理由から、提供を受けるデータは次の条件のもとに提供されることとなった。① 車両 id の匿名化 ② データ発生時刻は 1 時間単位 ③ 且つ走行台数が 3 台未満の場合、3 台以上となる時間単位に集約

5.2 解析結果

車両に搭載された限界制御システム (加速時: T RC、減速時: ABS) により、車両がスリップしたタイミングを検出することができる。この時の車両の前後・左右加速度から路面 μ の推定を行った。右図に制動時の路面 μ の推定グラフを示している。

この方法により、車両プローブを用いて限界路面 μ の推定を行うことに成功した。



6. 研究結果の総括

今年度の研究を通して、実用性の高い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示した。将来は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となる。今年度開発したプロトタイプシステムは、現在滋賀国道工事事務所で試験運用を行っている。具体的な改善要望を受けて、来年度は現場での実運用に耐える実用性の高いシステム構築へと研究を展開する

こととしたい。