

令和2年度研究開発成果概要書

採 択 番 号 20101
研究開発課題名 異分野データ連携によるスマートモビリティ基盤の研究開発
副 題 環境×交通データの連携によるモビリティリスク情報生成・流通プラットフォームの
実証的研究開発

(1) 研究開発の目的

本研究は、プロジェクトが掲げる目的・ビジョンに沿って、NICT 総合テストベッド上の異分野データ連携基盤を活用したスマートで持続性の高い交通サービス、すなわち Smart Sustainable Mobility (以下 SSM) サービスを実現するため、以下の研究開発を行う。

- 環境データ(気象等)と交通データ(プローブ情報等)を様々な情報源から収集・統合・分析し、その結果を流通・活用できるデータプラットフォーム
- データプラットフォームを活用し、車や人の移動に影響を与えるモビリティリスク(交通障害等)をリアルタイムに予測する技術
- データプラットフォームやモビリティリスク予測結果を活用し、地域ごとの交通課題の解決に資する SSM サービス

また、開発する SSM サービスについては、地域の住民や団体、企業、自治体等のユーザが参加するハッカソン型の実証実験を実施し、フィードバックを得ることでその有用性を高めていく。

(2) 研究開発期間

平成 30 年度から令和 2 年度 (3 年間)

(3) 実施機関

株式会社アイ・トランスポート・ラボ<代表研究者>
国立大学法人東北大学
株式会社オリエンタルコンサルタンツ
国立大学法人東京大学
学校法人慶應義塾
株式会社ゼンリンデータコム

(4) 研究開発予算(契約額)

総額 90 百万円(令和2年度 30 百万円) ※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究開発項目 1 モビリティリスク情報生成技術の研究開発
研究開発項目 1-1 … 交通イベント検出技術の研究開発(東北大学)
研究開発項目 1-2 … 環境リスク予測技術の研究開発(オリエンタルコンサルタンツ)
研究開発項目 1-3 … 環境リスク×交通イベント統合技術の研究開発(東京大学)
研究開発項目 1-4 … モビリティリスク情報可視化技術の研究開発
(アイ・トランスポート・ラボ)
研究開発項目 2 データ流通・利活用プラットフォームの研究開発(慶應義塾大学)
研究開発項目 3 地域ユーザ参加型の Smart Sustainable Mobility サービス開発実証
(ゼンリンデータコム)

(6) 特許出願、外部発表等

		累計 (件)	当該年度 (件)
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	2	1
	その他研究発表	23	7
	標準化提案・採択	0	0
	プレスリリース・報道	10	0
	展示会	5	1
	受賞・表彰	5	1

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目 1：モビリティリスク情報生成技術の研究開発

研究開発項目 1-1 交通イベント検出技術の研究開発

本研究項目では、(1) 災害時の通行障害の早期発見技術の開発及び(2) 災害時の通行障害の予測技術の開発に取り組む。交通インフラや車両等から取得した交通データと、気象センサから取得した環境データを収集し、モビリティに影響を及ぼす可能性のある異常気象や地域イベントなどのリスクの発生をリアルタイムに予測する機能を開発した。具体的には、以下の成果を得た。

- ・ 豪雨 (e.g.西日本豪雨)、豪雪 (e.g.福井豪雪、東北スタック)、地震 (熊本地震) の災害関連データ及び箱根の観光地のプローブデータを NICT の JOSE サーバに格納した。
- ・ 豪雪災害時のプローブデータと降雪等の関係を定量的に分析し、メッシュ単位で平常時の車両速度や積雪深を学習し、冬季の道路交通異常の発生危険性を評価する手法を開発した。
- ・ 西日本豪雨災害を対象に平常時の車両軌跡を学習し、豪雨時の道路損傷箇所の迂回軌跡を検出する手法を開発した。
- ・ 箱根の観光地を対象に過去の所要時間及び気象情報を学習し、1 週間先までの所要時間予測を行う手法を開発した。

研究開発項目 1-2 環境リスク予測技術の研究開発

本研究開発項目では、交通インフラや車両等から取得した交通データと、気象センサから取得した環境データを収集し、モビリティに影響を及ぼす可能性のある異常気象や地域イベントなどのリスクの発生をリアルタイムに予測する機能を開発した。具体的には以下の通り。

- ・ 気象データ、交通障害データ、地形データ及び災害・防災データを収集し、NICT の JOSE サーバに格納した。
- ・ 過去に豪雨による路面冠水が発生した千葉市・八王子市を対象に、走行状態と降水量、地形条件の関係を分析し、大雨時の交通障害 (路面冠水など) を検知・予測するための、交通障害リスクを検知するモデルを構築した。
- ・ 交通障害リスク情報の情報提供にむけて、一般の方でも感覚的に理解しやすい指標・表現方法のあり方を把握するため、アンケート調査を実施するとともに既往文献を調査した。
- ・ その上で、一般の方でも理解しやすい交通障害リスクの表現方法について改善を図った。

研究開発項目 1-3 環境リスク×交通イベント統合技術の研究開発

本研究開発項目では、ドライブレコーダデータ等から得られる交通イベント及び気象データやソーシャルメディア等から得られる環境リスクを統合したモビリティリスク推定技術を開発した。すなわち、潜在リスクマップの構築に向けて、ドライブレコーダデータ、数値地図データ、交通事故データ、気象、交通量等を統合可能な潜在リスクマップの構築手法を開発し、交通事故リスクのある交差点の検知精度の向上に成功した。さらに異種データを融合した解析により、ソーシャルメディアからの大規模地域イベントの予測を可能とする手法が実現され、東京都及び神奈川県の実験によって手法の有用性を実証できた。

研究開発項目 1-4 モビリティリスク情報可視化技術の研究開発

本研究開発項目では、予測結果をリスクマップやアラート通知の形でサービスから利活用できるようにするためのAPIを提供し、数百m～数kmのスケラブルな範囲を5分単位の粒度でモビリティリスク予測の更新を可能にした。すなわち、JOSE上にリアルタイムで収集されたプローブ情報と降雨・降雪・土壌雨量指数情報を集計、統計処理して、250m～1kmサイズの地域メッシュ単位で、5分毎にモビリティリスク情報を生成するプラットフォームを構築した。また、モビリティリスク情報を取得するAPIを用意し、データ流通・利活用プラットフォームであるSOXFireにpublishする仕組みを構築し、実証実験で活用した。

研究開発項目2：データ流通・利活用プラットフォームの研究開発

本研究開発項目では、異種・異分野のライブデータを統一かつインターネットワイドにリアルタイム流通させるオープンかつセキュアなデータ流通プラットフォームを開発した。また、当該データ流通プラットフォームを用いる地域ごとに交通・環境データを取得・収集しモビリティリスク予測をカスタマイズする機能を実現した。事例として、気象庁が発布する警報・注意報をウェブサイトから、自動的に収集し、定期的に当該プラットフォームを経由して、送信するサービスや、ユーザ参加型プローブ車載端末を開発し、交通データをセンシングするサービスとして、ドライブレコーダー動画を用いるリアルタイムに渋滞を検出する技術を開発した。車載端末を車両に装着し、ドライブレコーダーの動画を用いる性能評価を行い、有効性を検証した。

さらに、異分野データ連携実証及びデータビリティ機能の向上に向けてNICT総合テストベッド上の異分野データ連携基盤と受託者のシステムや既存のサービス等を連携させ、地域ごとの実証ニーズに合わせ構成を柔軟に拡張・変更可能なプラットフォームを構築した。実証実験のために、DOMINGOサーバと連携して、気象・交通データを収集・配送するサービスを実現した。また、データビリティを向上するため、1) 時間を用いた複数トピック同期型Push配信機能、と2) 位置情報を用いたセンサ情報の共有機能を開発した。

研究開発項目3：地域ユーザ参加型のSmart Sustainable Mobility サービス開発実証

本研究開発項目では、以下のサービス開発実証に取り組んだ。

- ・ Smart Sustainable Mobility ハッカソンにおいて、本研究プロジェクトで作成された異種リスクデータおよび迂回ルート探索の要素技術についてデータ連携を実施、これらのデータや技術の活用可能性についてプレ実証を実施した。
- ・ ユーザや地域など個々の課題に対応するサービスの在り方に着目した、リスク選択型の迂回経路ナビゲーションアプリの検討、開発を実施した。異種リスクに広く対応するため、リスクデータの統一化を図り、複数リスクの取り込みを可能とした。
- ・ 藤沢市のIT推進課、都市計画課と協力し、アプリ検証を実施した。定常的に発生する施設周辺の渋滞課題や、イベントにおける混雑課題への解決に、事前定義されたリスクエリアの回避が有効となる見込みを得た。
- ・ 実際に発生する気象リスクや渋滞リスクを具体的に解決するためのリアルタイムデータ連携を実施した。事業者間でのデータ連携からアプリケーションへの反映までを実施した。
- ・ 藤沢市で検証したプロトタイプを用いて仙台市への横展開を実施した。東北地方における個別リスクとして、降雪データへのカスタマイズ対応を行い、アプリを開発した。

(8) 研究開発成果の展開・普及等に向けた計画・展望

モビリティリスク情報の生成手法については、研究成果を論文にとりまとめ、国内外に情報発信するとともに、引き続き精緻化を図る。また、開発した可視化情報生成システム上に未実装のモビリティリスク情報の生成手法については、継続的に改良と実装に取り組み、プラットフォームの付加価値を高めていくとともに、商用サービス化を念頭におき、外部商用クラウドへの移転コスト試算や、システム安定性向上のための方策に取り組む。

データ流通・利活用プラットフォームについては、pub/subモデルやトピックノードの効率的な検索手法など、特色のある方式を提案しており、これらを標準化活動に展開していく。また、本

研究開発の成果が、他の類似の取り組みの先鞭として策定したプラットフォームの技術要件と参照実証およびサービスのモデルケースをとりまとめたアーキテクチャを Smart Sustainable Mobility プラットフォームの横展開と普及に役立てる。

昨今ではあらゆる事業者が個々の業務に適応するシステム開発を行う中で、自社専用のカーナビゲーションサービスを検討するケースが増えてきている。例えば自社物流業務などと連結したカーナビゲーションシステムにおいて配送リスクとなり得る遅延や通行止め、気象情報に関するデータと連携することにより、コンシューマ向けのみではなく民間事業者が広く異種データを活用していくモデルを構築していくことが考えられる。本研究開発成果の実用化フェーズとして、今後は個々の課題に更にシフトして高い効果を得られる課題解決モデルの検討、費用対効果も含め具体的に運用が可能なデータ活用ビジネスモデルの構築に取り組む。

なお、昨年からの新型コロナウイルスの感染拡大により大規模なイベントがなくなり、人の移動行動に大きな変化が生じた。本研究開発で取り組んだ、イベント発生地における人口予測手法は、このような急激な行動変容に対しては、現状ではそのまま適用するのは難しいと考えられる。今後もこのような大規模なリスクやそれによる行動変容が様々な原因により起こり得ることを想定し、多様なリスクの予測とその提示により、国民が自らリスクを考慮した行動を取れるようになる世界を目指した研究開発を行っていくことが肝要であり、将来のイベント情報等と連動した事前のツイート情報等に基づく混雑情報提供など、予測型サービスの実現に、本研究開発の成果が寄与すると考えられる。

その他、5G 通信網の普及とエッジコンピューティング技術の発展により、本研究開発で取り組んだような無線機信号による人流データのセンシング技術や、ドライブレコーダー動画による細粒度渋滞センシング情報を時空間的に最適化されたデータ配信技術で、安価に取得できるようになると期待される。そうなれば、例えば、これまでのGPS データに基づくプローブ情報ではわからなかった、車線別の渋滞情報や沿道の歩行者密集情報など、より多くの情報量が利用できるようになり、新たなサービス創出につながると期待される。