

異分野データ連携による持続可能なスマート社会を目指して

■概要

ゲリラ豪雨や環境変化等、社会生活に密接に関連する実空間情報を適切に収集分析し、社会生活に有効な情報として利活用することを目的としたデータ収集・解析技術の研究開発を行う。また、高度化された環境データを様々なソーシャルデータと横断的に統合し相関分析することで、交通等の具体的社会システムへの影響や関連をモデルケースとして分析できるようにするデータマイニング技術の研究開発を行う。さらに、これらの分析結果を実空間で活用する仕組みとしてセンサーやデバイスへのフィードバックを行う手法及びそれに有効なセンサー技術の在り方に関する研究開発を行うことで、社会システムの最適化・効率化を目指した高度な状況認識や行動支援を行うシステムを実現するための基盤技術を創出し、その開発・実証を行う。

平成30年度は、これまでに開発した相関分析等の異分野データ連携基盤技術をNICT総合テストベッド上に実装し、NICTのリモートセンシングデータをはじめ、様々な実空間データを横断的に利活用できるようにする

ためのAPIやツールを備えたデータ利活用プラットフォームの構築に取り組んだ。また、このプラットフォームを活用した異分野データ連携のモデルケースを構築するため、豪雨時の災害対策支援や、大気環境に応じた健康管理などを対象とした実証実験に着手した。さらに、これらを通じ、大規模センシングデータの相関分析性能の向上や利活用目的に応じたセンシングデータ分析の高度化に取り組んだ。

■平成30年度の成果

これまでに開発した異分野データの相関ルール抽出や相関パターン学習等の基盤技術をNICT総合テストベッド上にAPI・ツールとして実装した異分野データ連携プラットフォームを構築した。異分野データ連携に特化したデータ利活用フレームワークを世界に先駆けて設計し、データ収集・情報抽出・形式変換を行い、共通形式のデータ（イベントデータ）をロードするためのAPI群、イベントデータの時空間統合・可視化や局所的相関ルールを発見するための相関マイニングAPI群、時空間相関

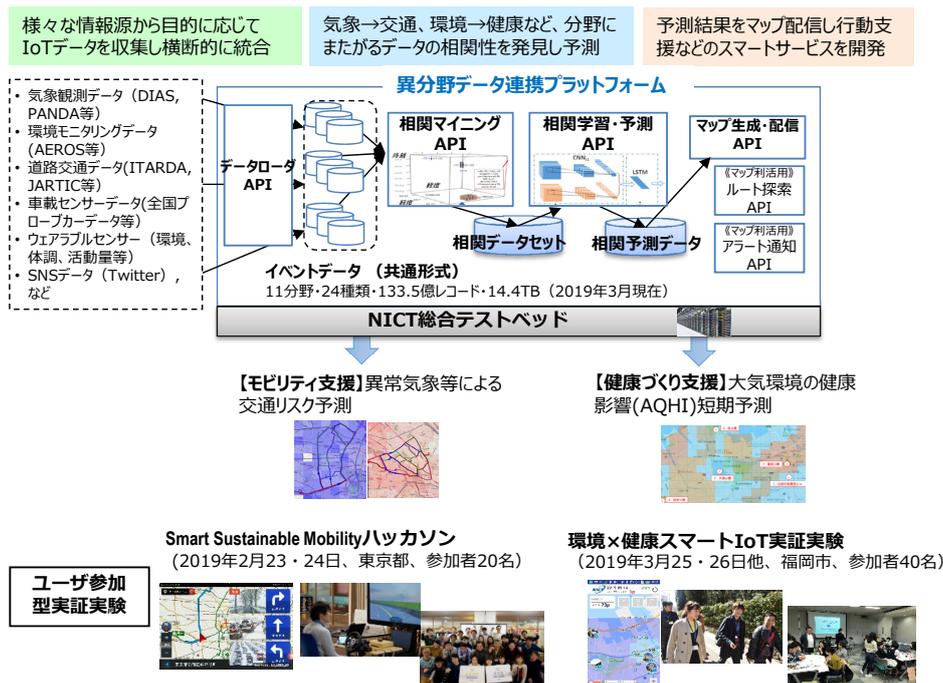


図1 異分野データ連携プラットフォームの概要

パターンの深層学習を行う相関予測API群及び予測結果のデータからマップデータを生成・配信しルート探索やアラート通知を行うAPI群や地図可視化ツールを実装した(図1)。これらのAPI・ツールを用いて、異種・異分野の実空間データから共通形式のデータを抽出・収集し組合せ利用可能にし、気象変化→交通障害や大気汚染→健康影響など、分野にまたがるデータの相関性を発見・学習し予測できるようにするとともに、リスク予測に応じたリスクマップ配信や行動支援などのひな型アプリケーションを開発した。これまでに、気象観測(フェーズドアレイ気象レーダ、DIAS等)、大気環境観測(AEROS、ライダー等)、道路交通(ITARDA、JARTIC等)、車載センサー(プローブカーデータ等)、ウェアラブルセンサー(環境、体調、活動量等)、SNS(Twitter)、レセプトデータなどから、11分野・24種類・133.5億レコード・14.4TB(平成31年3月現在)のイベントデータを抽出・収集し活用できるようにした。

異分野データ連携プラットフォーム利用のモデルケースとして、気象×交通データ利活用によるモビリティ支援サービスを開発するユーザ参加型の実証実験(Smart Sustainable Mobilityハッカソン)を平成31年2月23・24日に東京都内で実施した。各種プラットフォームAPIを用いて、豪雨・豪雪イベント(気象レーダデータ)、渋滞・事故イベント(道路交通データ)、交通流異常イベント(プローブカーデータ)、ヒヤリハットイベント(ドライブレコーダーデータ)の各種データを抽出・収集し、豪雨・豪雪等の異常気象による交通障害のリスク予測を行い生成したリスクマップを用いて、カーナビ等のアプリケーションでリスク情報の提示やルート案内をカスタマイズできる実験システムを開発した。ハッカソンには、UIデザイナー、ITやITS系の技術者・研究者な

ど約20名が参加し、カーナビアプリ開発ツールを用いてアプリケーションのカスタマイズを行うとともに、ドライブシミュレータを用いてリスク認知やルート選択の有効性を評価した。ハッカソンの様子は日刊自動車新聞やウェブ記事等でも紹介され、ハッカソンの成果は今後の実証実験にも展開する予定である。なお、本ハッカソンは、委託研究(課題201)と連携して実施した。

異分野データ連携プラットフォームを用いたもう一つのモデルケースとして、環境×健康データ利活用による健康管理支援への応用にも取り組んだ。前年度実施した第1回ユーザ参加型実験の成果展開として、参加者が収集・分析した環境×健康関連マップをオープンデータ化(CC BY-SA)するとともに、International Conference on MultiMedia Modeling(MMM2019)国際会議(採択率28%)で発表した。また、第1回データソンの成果を発展させ、相関予測APIによるAQI短期予測を健康づくり支援に応用した第2回ユーザ参加型実験を福岡市で実施した(平成31年3月23・24日ほか)。延べ40名の参加者が、ウェアラブルセンサーによる運動データとAQI短期予測を組み合わせた環境×健康ポイント実験システムを参加者が体験し、大気品質という付加価値を追加した健康ポイントサービスを提案するアイデアソンを実施した。また、携帯型大気環境計やライフログ等を用いて参加者に周辺の環境データをフィードバックしてもらうことで、相関予測APIによるAQI短期予測の適合化手法の開発にも着手した。

これらのモデルケース実証を通じ、異分野データ連携基盤の相関分析性能の向上や利活用目的に応じた高度化に取り組んだ。異分野データを時空間統合したラスタ画像認識による相関パターン発見手法を提案し、豪雨による交通リスク(Relative Accident Risk)発見で83.6~

91.6%の精度を達成した。また、Deep Convolutional Neural Networkによる空間パターン学習とLong Short Term Memoryによる時間パターン学習を統合したConvolutional Recurrent Neural Network(CRNN)に基づく環境データ相関パターンの深層学習方式を開発し、越境汚染等による健康影響予測(AQI短期予測)の評価実験において、中国沿岸部及び日本国内の過去24時間の大気観測データから福岡市の1~12時間後のAQIを予測するケース(2015~2017年の事例データ)で70~90%の精度を達成した(図2)。これらの研究成果を、ビッグデータ分野のトップカンファレンスであるIEEE Big Data 2018をはじめ査読付き国際会議論文4件で発表した。

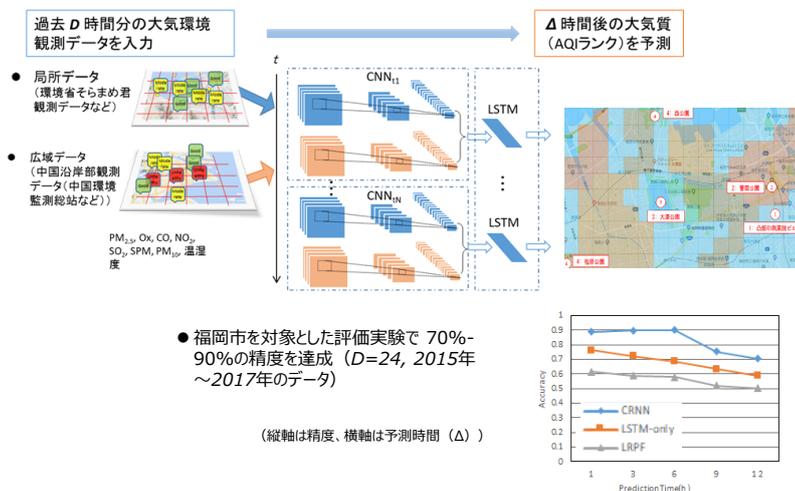


図2 CRNNによる越境汚染AQI短期予測