

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開出し、その開発・実証を行う。

■平成29年度の成果

異分野センシングデータの時空間クラスタリングと相関ルール抽出の相互最適化による局所的相関ルール発見方式を開発し、降雨データ（XRAIN、PANDAの気象レーダ）、交通データ（渋滞、事故）、SNSデータ（Twitter）等から豪雨発生時の相関ルールを発見する手法を実装した（図1）。評価実験で、2015年5～10月の降雨事例データを対象に5-fold交差検定によるF-measure評価を実施した結果、従来の相関ルール抽出（Apriori）のみの場合に比べ約80%精度改善を達成し、時空間的な偏りのあるセンシングデータの相関分析に対し有効な手法を実現した。これらの成果は、ビッグデータ分野のトップカンファレンスのひとつであるIEEE BigData2017などの国際会議に論文採択された。また、大規模なラスタ形式の降雨データ（250 mメッシュ）とベクトル形式の交通データ（道路リンク）やSNSデータ（ジオタグ等）との相関分析処理を高速化すべく、ラスタデータの等高線ベクトル化手法を開発し、1か月分の降雨データ（約3,500万件）と他のデータとの時空間統合処理を約100倍高速化（30分→18秒）することに成功した。これらの成果を交通・物流支援に展開すべく、降雨データから推定した交通リスクに基づき、ユーザのリスク許容度に

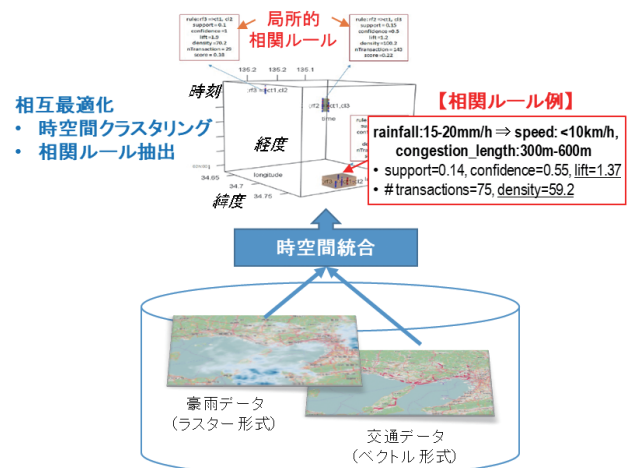
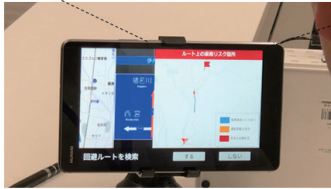
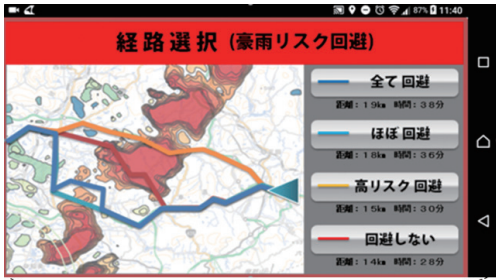


図1 局所的相関ルール発見方式を用いた降雨による交通リスク推定

応じた経路探索を行うリスク適応型ルート探索の基本方式を設計し、ゼンリンデータコム社の「いつもNaviドライブ」サービスと連携した実験システムを開発した（図2）。ドライブシミュレータを用いた被験者実験（30名）で、走行中の視線移動や運転操作動揺等からリスク認知負荷を評価し、各種情報提示によるリスク受容や認知負荷の差異を確認した。

一方、大気環境データ同化技術の開発においては、領域大気質モデルWRF-CMAQに全球大気質モデルMOZARTを外側境界条件として接続し、東アジア（40 km分解能）、日本（20 km分解能）、九州北部（5 km分解能）の3段階の領域で、人為起源、自然起源、火山を発生源とするSO₂・NO_x・エアロゾル・オキシダント・揮発性有機化合物・CO・NH₃の環境データを計算する方式を開発するとともに、ひまわり8号観測データから導出した東アジア領域のPM_{2.5}カラム量を最適内挿法によりデータ同化し内側領域の計算に反映させる手法を開発した。過去データを用いて九州北部の大気汚染分布を最大水平分解能5 kmで予測するプログラムを実装し、2016年7月の福岡県、佐賀県の事例（1日分）を対象に評価実験を行った結果、環境省大気汚染物質広域監視システム（そらまめ君）の観測値（1時間平均）に対する予測値の相関係数が、SO₂において0.58、オキシダントにおいて0.41を示す十分な性能を確認した。今後、更に長期間（1年分）を対象とした評価実験と性



ドライブシミュレータを用いた被験者実験

図2 ゲリラ豪雨に対するリスク適応型ルート案内アプリケーション
能改善を行う予定である。これらの成果を、総務省4次元サイバーシティの活用に向けたタスクフォース（第3回）で発表した。

さらに、応用実証に向けた取組として、大気環境データとレセプトデータの相関分析により大気汚染物質ごとの発症リスクを予測する方式の基礎検討を行い、2014年の九州地方の大気環境観測データ（環境省大気汚染物質広域監視システム観測データ）と肺呼吸器系疾患に関するレセプトデータ（匿名化された約40万件の集計デー

タを統計処理）を用いた予備検証で、オキシダントの増加による肺炎の発症リスクなどを予測できることを確認した。また、名古屋大学と共同研究契約を締結し、同大学で開発された小型大気環境計測器を用いて大気汚染物質（PM2.5）の個人ばく露データを収集する携帯型センサーを開発するとともに、Lasso回帰分析により個人ばく露量を予測する方式を開発し、2017年3～5月に福岡市で行った予備実験により、PM2.5の個人ばく露量を約80%の精度（ $\pm 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ の誤差範囲）で予測できることを確認した。これらの成果に基づき、PM2.5や温湿度等の大気環境データと心拍数、自律神経バランス等の健康データを収集し、それらの相関性を示すチャートやコメント等を載せたデジタル地図を作成する実験システム（環境×健康スマートIoT実験システム）をNICT統合テストベッド上に構築し、ユーザ参加型の実証実験（「カラダにうれしい空気を探そう」データソン）を2018年3～4月に福岡市で実施した（図3）。市民ランナー団体や地域オープンイノベーション団体（One JAPAN in Kyushu）、地元の大学生やITボランティア団体（Code for FUKUOKA）など延べ69名が参加、アンケート結果では大変面白かったという回答が過半数を占め、「環境と自身のバイタルデータについて考える良いきっかけになった」、「日頃感じていたことがデータで見れて面白い」、「最新のセンサーに触れたりNICTの取組について知ることができて良かった」等の意見が得られた。



図3 環境×健康データ利活用のユーザ参加型実証実験「カラダにうれしい空気を探そう」データソン