

## 「観る」「創る」「繋ぐ」による持続可能なスマート社会を目指して

## ■概要

当研究室では、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28年度の成果

## 1. ゲリラ豪雨対策支援システムの実証実験

ゲリラ豪雨対策支援システムは、吹田市と神戸市に設置されたフェーズドアレイ気象レーダーを用いて30秒ごとの3次元降雨観測を行い、地上で局地的大雨が降る前に早期探知を行うシステムである。平成28年度は、本システムのリアルタイム運用を実現し、50 mm/h以上の豪雨が降ると予測されるエリアをリアルタイムに地図表示するとともに、ハザードマップを統合し危険箇所を地図上で把握し、警戒情報をメール配信する機能等を実装した。本システムの実証実験を行うべく、神戸市と研究協力の覚書を締結し、消防局（親水河川対策）、建設局（下水道ポンプ場試運転、道路冠水対策）、危機管理室（豪雨災害対策全般）、神戸県民センター（兵庫県、河川管理）など、合計227名が参加する実験を平成28年8月から10月に実施した。また、実験終了後にアンケート調査を行い、実証実験報告会で結果の報告を行った（平成29年3月16日）。アンケート調査の結果、システムの実用化に向けた早期探知性能の一層の改善や警戒情報メールの配信方法の見直しが必要であることが判明し、今後これらの改善に取り組む（図参照）。

ゲリラ豪雨対策支援システムは、ワイヤレス・テクノ

ロジー・パーク2016（平成28年5月25～27日）やInterop Tokyo 2016（平成28年6月8～10日）への出展、読売新聞（大阪）「局地豪雨 前兆つかみ減災」（平成28年7月29朝刊）やNHKニュースホット関西「『雲』の発生捉え 予測」（平成28年7月8日）による報道など、高い関心を集めた。

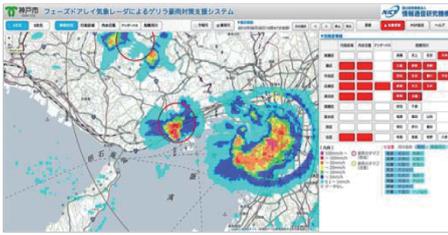
## 2. 異分野データ連携基盤技術の研究開発

豪雨データと交通データ（渋滞統計データ等）の相関を分析し、ゲリラ豪雨早期探知と連動して交通リスクの発生を予測する異分野データ相関分析方式の基本設計を行った。ゲリラ豪雨など短時間・局所的に発生するイベントに関するデータに対し、時空間クラスタリングと相関ルール抽出を相互最適化する方式を開発し、時空間的な偏りの強いデータに対し頑強な相関分析を可能にした。神戸市を中心とした平成27年の事例データを用いた評価実験では、従来手法に対し2.2倍の精度改善を確認した。また、ラスタ構造によるデータ圧縮方式を開発し、神戸、吹田2拠点分のフェーズドアレイ気象レーダーデータ（L2データ、30秒ごとに80 MB）から分析に用いる雨量データ（同3 MB）への変換・ロード処理のリアルタイム化を実現した。これらを実装した異分野データ統合分析システム（イベントデータウェアハウス）の構築に着手し、基本方式の検証評価を目的として、ゲリラ豪雨データを始め、気象、交通、人流、SNSなどデータを収集したシステムをNICT総合テストベッド（IoTテストベッド）上に構築した。

この異分野データ相関分析方式を用いた行動支援技術の開発として、ゲリラ豪雨早期探知データと連動して交通リスクを予測し、指定したリスク受容度に応じて動的に経路探索を行う地図ナビゲーションシステムの基本実装を行った。また、ヒトの視機能や認知機構を考慮し、低認知負荷で経路上のリスクを把握し経路選択を支援すべく、経路上のリスクをピクトグラム化して表示する視覚的情報提示方式を開発し、JAMA（日本自動車工業会）やNHTSA（米国道路交通安全局）の基準に沿って運転者への情報伝達負荷の定量的評価を行うためのドライブレシミュレータ環境を構築した。被験者実験の結果、従来

## 行政支援

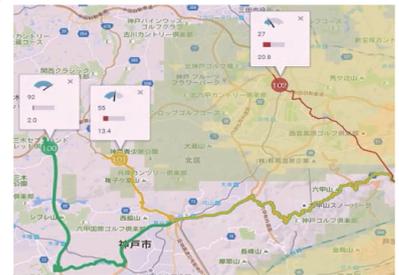
## ゲリラ豪雨対策支援システムの実証実験



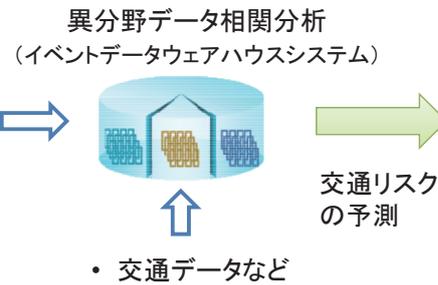
- 30秒ごとの3次元降雨観測により地上で局地的に50 mm/h以上の豪雨が降る前にゲリラ豪雨を早期探知
- ハザードマップを統合し危険箇所を地図上で把握したり警戒情報をメール配信
- 神戸市での実証実験(親水河川対策や下水道ポンプ場試運転など227名が参加)

## 交通・物流支援

## リスク適応型地図ナビゲーションシステムの開発



- リスク受容度に応じた動的な経路探索の基本実装
- ピクトグラム化表示方式によるリスク情報伝達効率改善の定量評価



• 交通データなど

図 ゲリラ豪雨対策支援システムとリスク予測による地図ナビゲーション

の地図表示に対し、経路上のリスク情報の伝達率が約2倍に改善されることを確認した。被験者実験で得られた表示情報量と情報伝達率の関係から、今後、リスク情報の可視化方式標準の構築を行う。

### 3. マルチスケールな大気汚染データ同化・予測技術の研究開発

大気環境データを対象に、非静力学正二十面体大気モデルStretch NICAM-Chemに基づくデータ同化・シミュレーション予測方式の基本設計を行った。本方式では、計算を行うグリッド間隔を場所によって変えることが可能であり、例えばアジア地域の広域な大気汚染(水平空間分解能30 km)から国内都市の局所的な大気汚染(同5 km)まで、シームレスな予測を可能にする。

このレベルのスケラブルな予測を実現する手法は世界的にも例がなく、特に越境汚染の早期予測に有効である。評価実験では、アジア圏(グリッド間隔500 km)から福岡市(同5 km)までの炭素エアロゾルや海塩エアロゾルの予測が可能であることを確認した。さらに、衛星観測データの複数波長同時トリリーバル方式によるアジア地域のオゾン高度別分布の導出や、福岡大学に設置されたライダーを用いたエアロゾルの光学特性に基づ

く分類アルゴリズムの基本設計を行った。今後、これらの解析結果をデータ同化し大気汚染予測を行うシステムを開発する。

### 4. ソーシャルビッグデータ利活用基盤技術に関する内外との連携

慶應大学との共同研究では、ソーシャルビッグデータ流通基盤(SOX)を用いて、Webに公開された各種センシングデータやソーシャルビッグデータ委託データをスケラビリティ高く抽出・変換・ロード(ETL)する連携システムの開発に着手した。

ソーシャルビッグデータ研究連携センターとの連携プロジェクトでは、ゲリラ豪雨を対象に、リスク適応型地図ナビゲーションとSNSデータ可視化技術(タグクラウドマップ)を統合した行動支援システムの基本設計を行った。さらに、スマートIoT推進フォーラム異分野データ連携プロジェクトにおいて、産学官25機関37名のメンバーが参加する会合を3回開催し、エディターとして異分野データ連携に関する課題や提言をまとめた技術報告書の編さん(平成29年度出版予定)や、総務省宇宙×ICT懇談会中間とりまとめへのデータ利活用に関する提言を行うなど、国の政策へのフィードバックも行った。