

3.5.4 ユニバーサルコミュニケーション研究所 情報利活用基盤研究室

室長 是津耕司 ほか8名

センシングデータからソーシャルデータまで統合的に解析する情報利活用基盤技術

【概要】

インターネット上でアクセス可能な膨大なテキスト、マルチメディア、センサーデータなどの情報コンテンツや、情報コンテンツの一種と見なすことができる情報サービスを組み合わせ、ユーザの要求に対して、広い観点に立った、効率の良い意思決定を支援する情報利活用基盤を開発する。具体的には以下の研究開発を行う。

- (1) 大量かつ多様なテキストやセンシングデータから構築された大規模情報資産の管理技術を開発する。
- (2) 大規模情報資産を利用する情報サービスの検索や管理を行い、適切な連携をすることでユーザの要求を満たす複数のサービスを発見し、それらのサービスを適切に組み合わせる効果的に実行させる情報サービス連携技術を開発する。

これらの技術に基づき、センサーデータからソーシャルデータまで、異種・異分野のデータを横断的に検索・統合・可視化するシステムを開発する。また、これらを用いて情報利活用サービスを開発するためのプラットフォームを開発する。

【平成27年度の成果】

異分野のオープンデータの横断的利活用が期待される分野として、環境問題、特に異常気象や突発的自然災害による日常生活や健康への様々な影響の分析と対策が挙げられる。平成27年度は、これまでに開発した関連検索、可視化分析、センシングデータ統合分析などの汎用的な基盤技術をこれらの分野に特化させ、ゲリラ豪雨などの異常気象データと連動したソーシャルデータの収集分析とそれらの横断分析による行動支援や、気象変化による心身状態への影響を示す生気象学指数分析などの具体的な応用課題に取り組んだ(図1)。それぞれの応用分野における異分野データの横断的利活用のひな型を示すべく、データの収集・分析・配信までを一貫した実証システムを開発し、豪雨対策支援や運転注意力監視などの実アプリケーションを通じてその実現可能性を実証した(図1)。

- IoT上で実世界のあらゆるデータがリアルタイムに取得可能となる中、センサーデータとソーシャルデータをサイバー空間上で横断的に収集、統合し相関分析する技術を開発
- 他に類を見ない150種類・180万件規模のオープンデータを登録し、異分野データの時間・空間・概念的な相関を手掛かりに横断検索や複合イベント発見が可能なシステムを開発
- 世界最大規模のWDS科学データアーカイブ利活用や、自治体の環境問題対策支援などに応用



図1 情報利活用基盤の応用実証(ゲリラ豪雨対策支援)

まず、ソーシャル ICT 推進研究センターと連携し、地域防災対策支援を目的とした豪雨被害パトロールの実証システムを開発した。このシステムでは、NICT が開発したフェーズドアレイ降雨レーダ (PANDA) による豪雨早期探知と連携し、例えば「小学校付近に豪雨のタマゴを探知しました。現地の様子を教えてください。」というような SNS メッセージを被害予想地域に専用 SNS で配信するとともに、メッセージの受信者からのフィードバックを異分野センシングデータ統合分析基盤イベントデータウェアハウスに収集・統合分析しデジタル地図上に可視化することで、自治体等による被害情報収集の効率化を図る。このシステムを使った延べ 100 人規模の実証実験を神戸市で行い、ゲリラ豪雨など短時間に発生し職員の派遣が間に合わない豪雨の失見当期短縮に役立てられることを自治体等へのヒアリング等を通じ確認した。また、PANDA による豪雨予測データとソーシャルデータの複合イベント解析により豪雨リスクを推定しデジタル地図上に可視化する技術の開発も行った。具体的には、パーソントリップデータと SNS を統合した GIS 分析により、人々の反応ごとの人口分布を動的に推定する技術を開発し、500 m グリッドやビル単位の詳細な推定を可能にした。さらに、より積極的な行動支援を目指し、豪雨の影響を避けた安全な経路案内を目的として、時々刻々と変化する豪雨予測分布に基づき動的に重み付けした道路ネットワーク上で経路探索を行う方式を開発し、地図ナビゲーションにおいて最短経路に比べ豪雨に遭う可能性の低い経路の推薦を可能にした。

また、気象データとヘルスケアデータを活用したリアルタイムデータ解析に関する日本気象協会との共同研究に基づき、気象環境の変化 (気温、湿度、気圧、日照等) が及ぼす心身リズムへの影響を示す生気象学指数を共同で開発するとともに、指数をリアルタイムに計算し気象による運転注意力への影響予測を行う応用システムを開発した。このシステムでは、日本気象協会が定式化した気象データと運転集中力の相関関係を示す生気象学指数に基づき、温度、湿度、不快指数等の気象環境データ、脈波から自律神経バランス及び外部適応力を算出した心身リズムデータ、速度、加速度、ケイデンス等の自転車運転状況データを入力し、イベントデータウェアハウスを使って指数を推定する。スマートフォンアプリケーションを使ってこの指数を自転車等の運転中にリアルタイムに提示することで、運転注意力の低下を警告しヒヤリハットの抑制に役立てる。このシステムを使った気象実験室における延べ 10 名の被験者実験により、暑熱環境下での注意力低下防止に対する指数提示の有効性を検証した。

一方、これまでに開発した関連検索システム Cross-DB Search 及び関連可視化システム STICKER の Web サービスをマッシュアップし、世界最大規模の科学データアーカイブ World Data System (WDS) を対象に環境問題に関する分野横断的な関連データ発見を行う応用システムを開発した。このシステムを使うと、例えば、“precipitation” (降雨) と検索すると、クエリにヒットする降雨データだけでなくそれらの周辺地域で観測された土壌汚染やプランクトン毒性に関するデータなど関連の高い異分野データをアーカイブの中から発見し、さらにそれらの地理空間及び時間的な相関関係を視覚的に分析することで異常多雨による河川流域に沿った土壌汚染や河口域の富栄養化といった環境問題の事例を確認することができる。このシステムは、科学データを用いた環境問題の事例解析等を支援するオープンサイエンス向けのアプリケーションとして、デモ展示や国際会議基調講演での発表等を行った。

さらに、米国標準技術院 (NIST) との共同研究において、Cyber-Physical Cloud Computing (CPCC) のアーキテクチャ設計に関するこれまでの研究開発成果を取りまとめた共著論文を IEEE 国際ジャーナルに発表した。また、ミラノ大学とイベントデータウェアハウスを用いてセンシングデータの Extraction-Transform-Load (ETL) フローを動的かつ視覚的に作成・実行する技術を開発し、データベース分野の準トップカンファレンスである EDBT 国際会議で発表した。その他、ソーシャル ICT 研究推進センター、新世代ネットワークなど、NICT 内の研究所間連携プロジェクトを実施した。