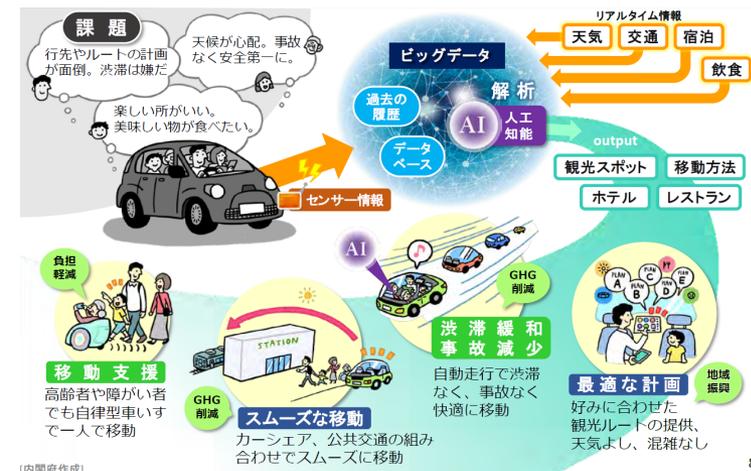


センシングデータ連携による 環境品質予測分析・可視化基盤

情報通信研究機構
統合ビッグデータ研究センター
研究センター長

是津 耕司

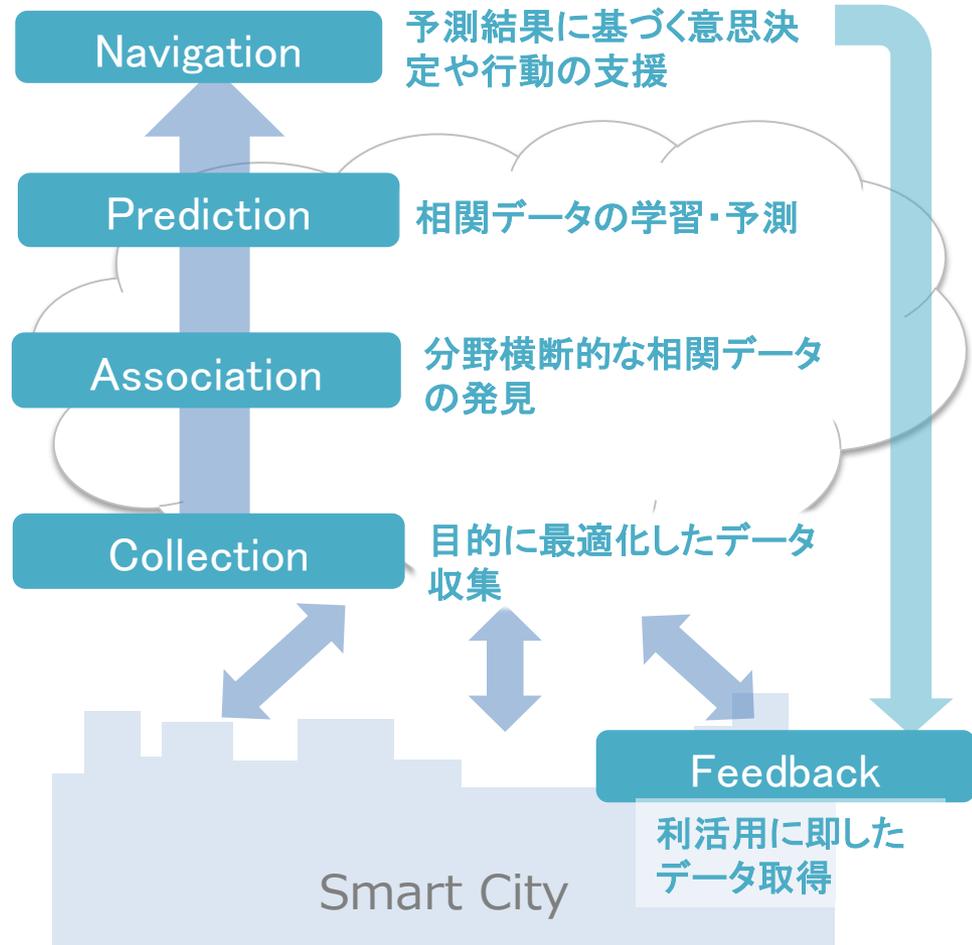
- 都市への人口集中
 - 世界で毎週130万人が都市に移動
 - 2050年までに 世界人口の68%が都市に集中
 - 都市の人口増加の90% はアジアとアフリカ
- 都市環境の激変により社会問題が複雑化
 - エネルギー需給バランス、交通・輸送制御、防災・減災、公共安全、大気汚染、ゴミ処理管理など
- 参加型で包摂的な方法で、安全、強靱かつ持続可能な都市づくり
- Society 5.0: 超スマート社会
 - 実空間からセンサーとIoTを通じ集積されたビッグデータをAI等で解析し、高付加価値を実空間にフィードバック



出典: 内閣府, https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/society5_0-2.pdf.

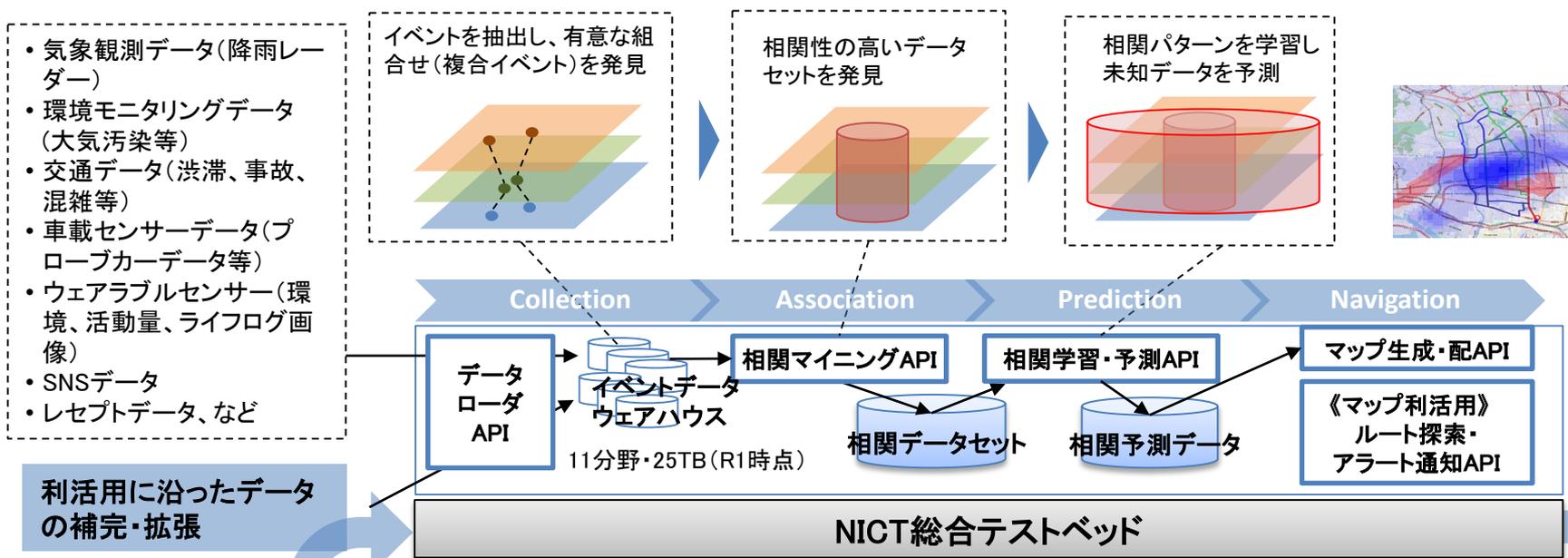
ICTを活用して生活品質や都市機能・サービス効率、競争力を改善し、経済、社会、環境、文化の面から現在と未来のニーズに応える

- センサーやマルチメディアセンサー、ソーシャルメディア等から、**社会生活に密接に関連する実空間情報を目的に合わせて分野横断的に収集する技術の開発**
- 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、**環境変化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ベース技術、AI技術、可視化技術等の開発**
- 環境問題対策などの地域課題解決に貢献する**データ連携スマートサービス開発の実証**



- 多種多様な情報源から収集したセンシングデータの関連(相関性)を発見・予測する“データ連携分析”に特化した基盤技術とプラットフォームを開発
- 環境変化による交通・健康等の社会生活リスク(環境品質)の予測分析に活用

データ連携分析フレームワーク



利活用に沿ったデータの補完・拡張



IoTセンサーの開発・活用

スマートモビリティ



- 異常気象等による交通リスク予測に基づくモビリティ支援 (C) NICT

スマートヘルスケア



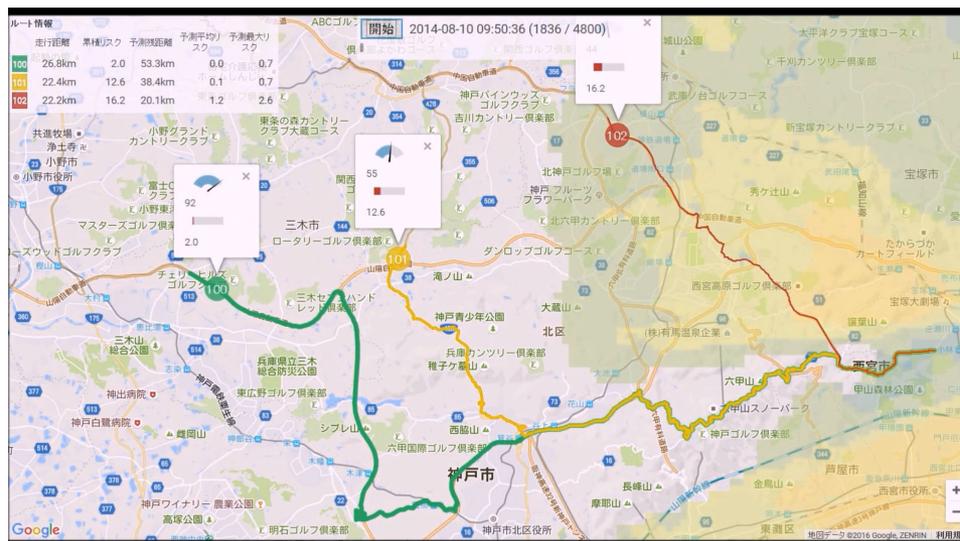
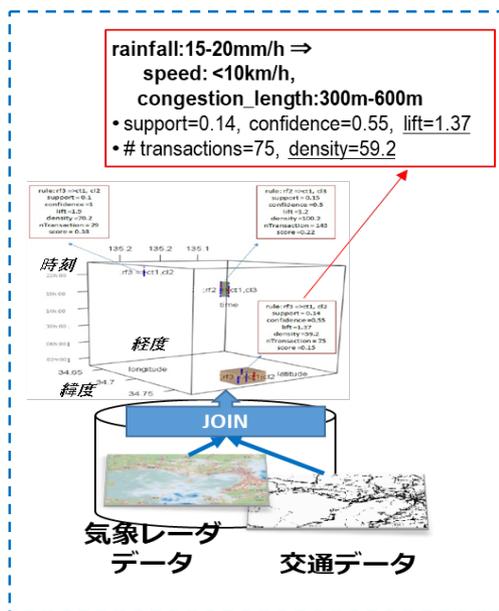
- 大気環境等の健康影響予測に基づく健康づくり支援



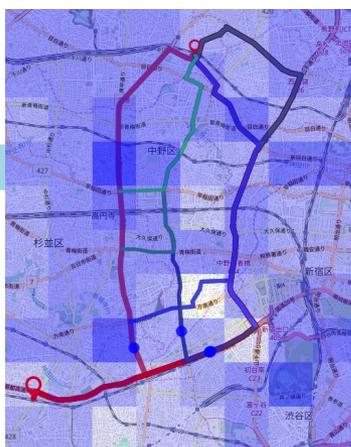
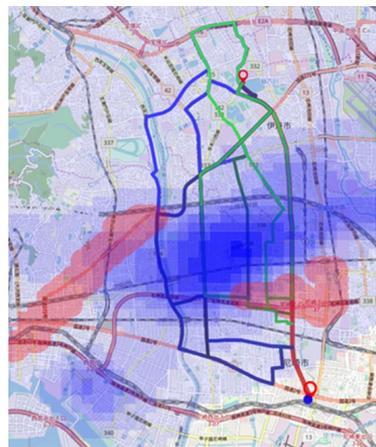
降雨・降雪時の渋滞や事故の発生リスク、
交通流異常、ヒヤリハットの危険性

気象データと交通データの相
関分析に基づくリスク予測

リスクを回避する安全なルート探索



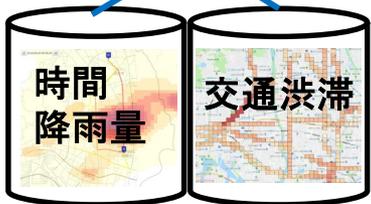
- Shortest route
- Safer route (25%-lower risk)
- Risk-free route



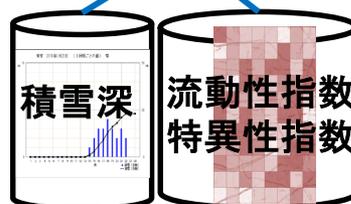
- ・降雨共起型渋滞
- ・降雨時運転危険性

- ・積雪に伴う走行速度の異常低下指数

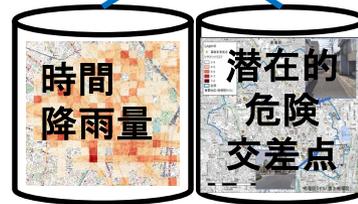
- ・降雨時交差点の潜在的事故危険度



NICT PAWR



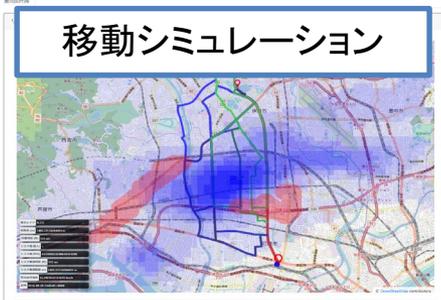
気象庁 東北大 (DOMINGO)



XRAIN 東大

リスク適応型ルート案内 開発ツール

シリアスナビツール



ルート案内アプリ等に設定をエクスポート



[Sadanori Ito, et.al.: Report on a Hackathon for Car Navigation Using Traffic Risk Data, The 3rd International Conference on Intelligent Traffic and Transportation (ICITT 2019), 2019]



- Smart Sustainable Mobility (SSM) ハッカソンカーナビの利用者にリスクを認識させ、適切な走行経路の判断を促す仕組みの考案
- 2019年2月23～24日
- 参加者 約20名：GIS/ITS/ITエンジニア、交通工学研究者など



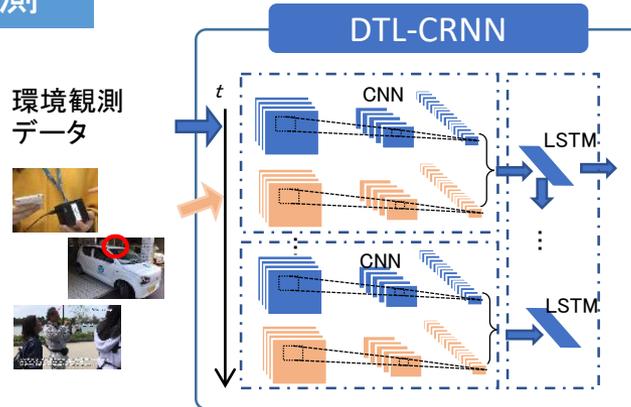
Courtesy: Zenrin Data Com, Samurai Startup Island

- 最優秀賞「S-KNOW」豪雪時、路上カメラやドライブレコーダーの動画をリアルタイムに表示し、さらに運転スキルにも合わせた運転ガイダンス



時空間相関パターンの学習・予測

- 時空間的な連続性を考慮したデータ間の相関予測モデルを深層学習により生成
- ユーザ収集データを用いた追加学習で予測モデルをカスタマイズ

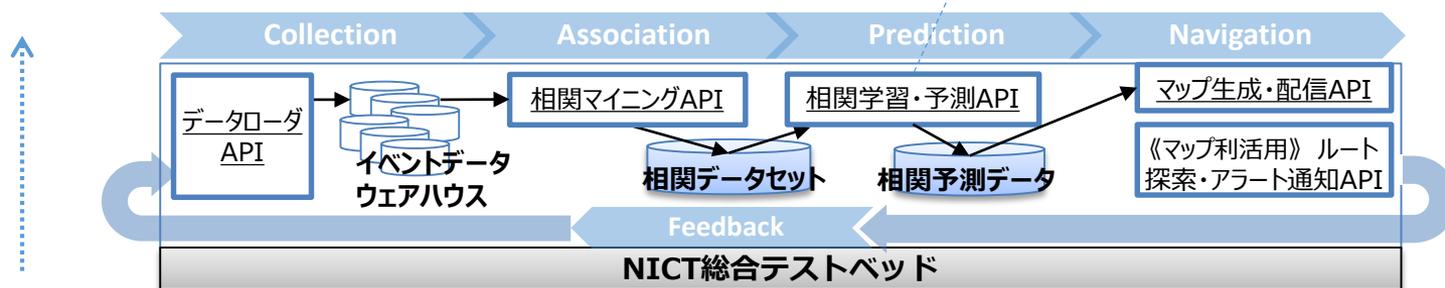


AQIランク短期予測(数時間後予測)



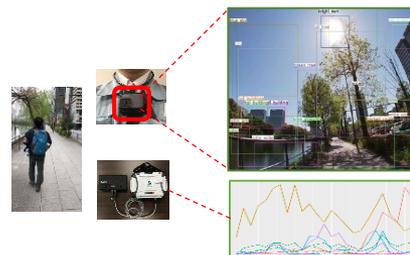
- 5次メッシュ(250m四方)単位やルート単位の予測

データ連携(xData)プラットフォーム



活動環境に関するデータ収集

- ウォーキングや車両移動中に、
- ルート周辺のAQI/EQI予測結果を確認
 - 小型環境センサー、ライフログカメラ、活動量センサー、ジオアノテーション等のデータを収集



● 「カラダにうれしい空気を探そう」データソン(福岡市)

<https://www.xdata.nict.jp/events/datathon/>

- 第1回「カラダにうれしい空気マップ」(2018年3~4月)、第2回「環境×運動ポイントサービス」(2019年3~4月)、参加者のべ80名(一般市民、ランニング団体等)
- 小型センサ等を用いて収集した環境データや健康データを使って「カラダにうれしい空気マップ」を作成
- AQI予測を基にルートを選択しながらウォーキングし、環境×運動ポイントを競うゲーム形式の体験イベントを実施
- 環境×健康データを活用した新たなサービスをアイデアソン形式で提案



【アイデア例】

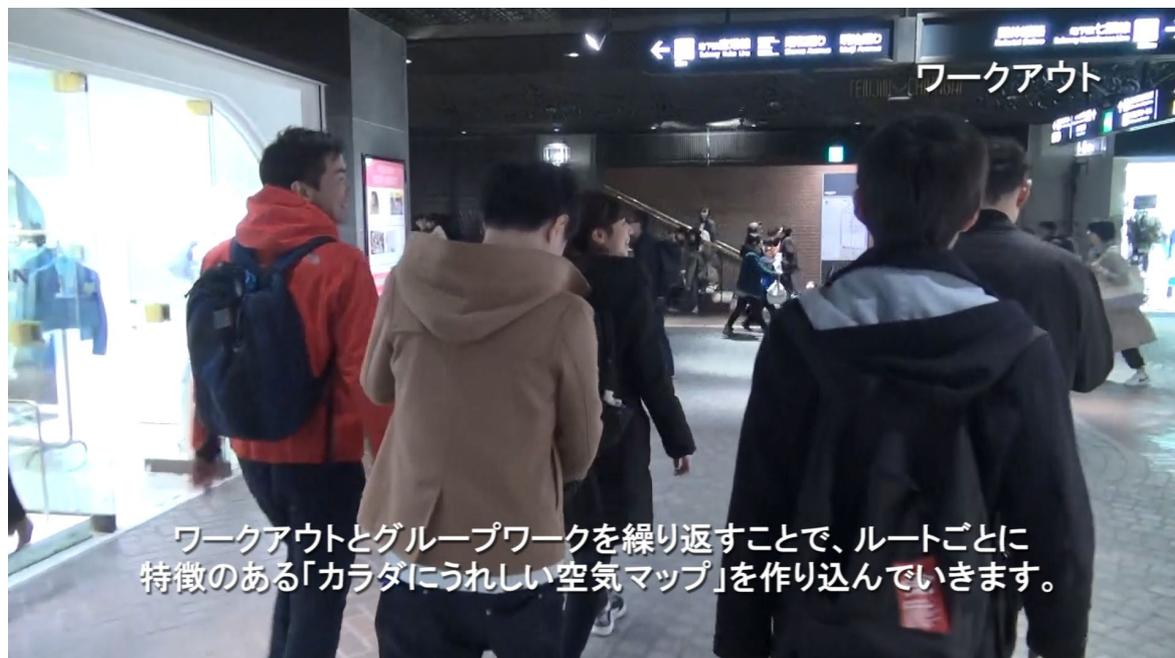


「どっかつれてっー」

出かけたい日時を入力すると、DBに蓄積された環境データからアプリが最適地を推薦。家族・地域のコミュニケーション拡大を実現。

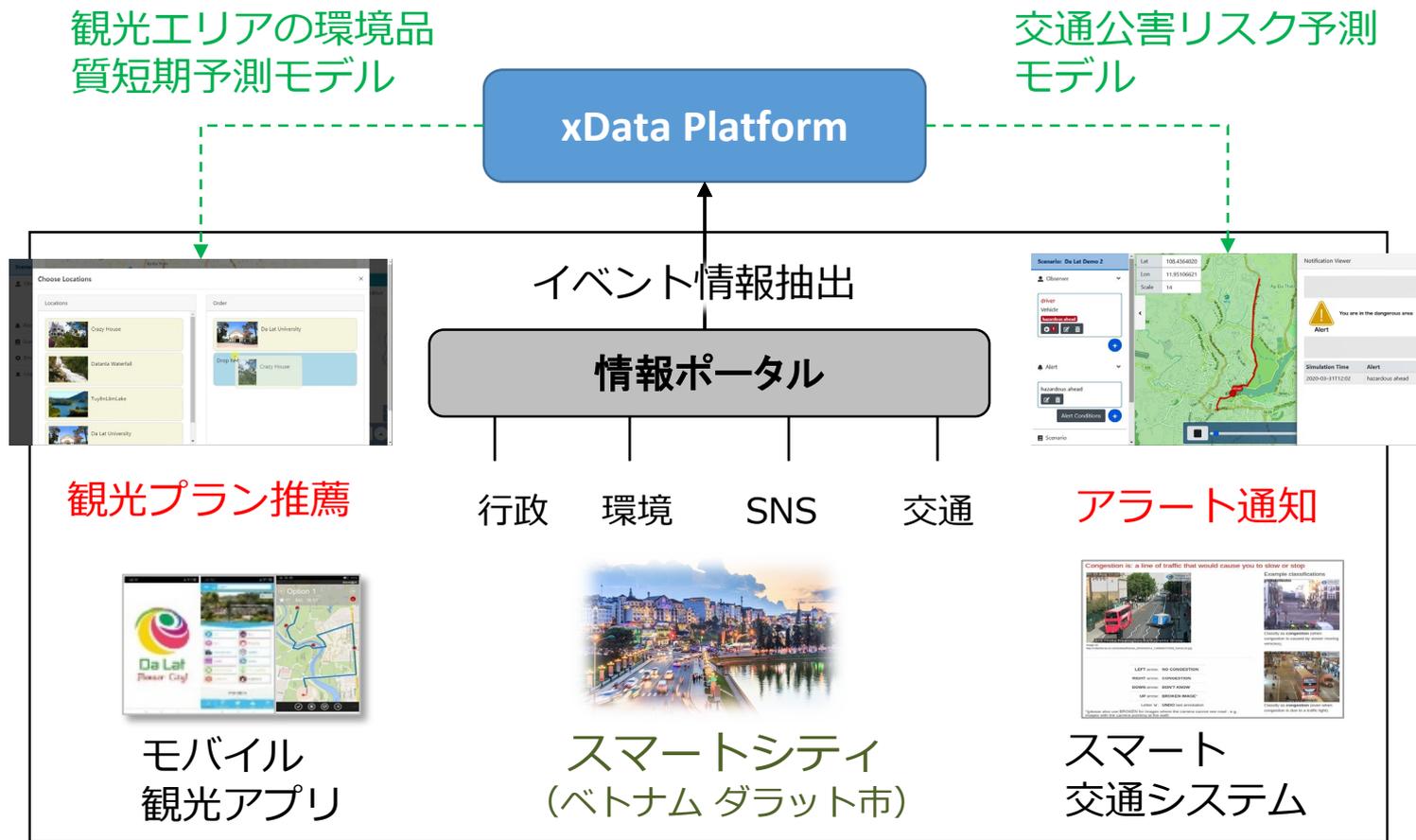
「AIR美」

美と健康を意識する女性がターゲット。AQIに美容の要素を追加した「美容空気度」を配信。化粧ノリや肌ツヤなど健康的な美を実現。日記などのデータ共有でユーザ間交流とサービスの質を向上。



ワークアウトとグループワークを繰り返すことで、ルートごとに特徴のある「カラダにうれしい空気マップ」を作り込んでいきます。

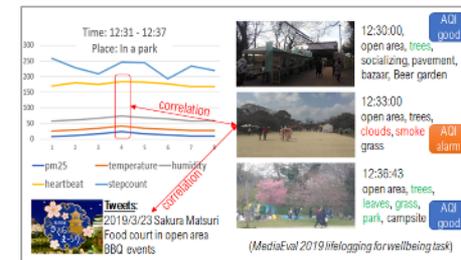
スマートシティのデータを横断的に活用し、スマートサービスに
“environmental aware”な機能を追加



● MediaEval Lifelogging for Wellbeing Task (2019年～)

<http://www.multimediaeval.org/mediaeval2019/wellbeing/>

- xDataプラットフォーム上の環境データやライフログデータなどを用いて、環境品質予測モデルをベンチマーキングするタスクを実施
- 2019年は、欧州、中国、東南アジア等から11チームの研究者らがタスクに参加し、約半年間かけて改善手法を提案・評価。優秀な成果をプラットフォームにフィードバック。タスク自体も特別表彰

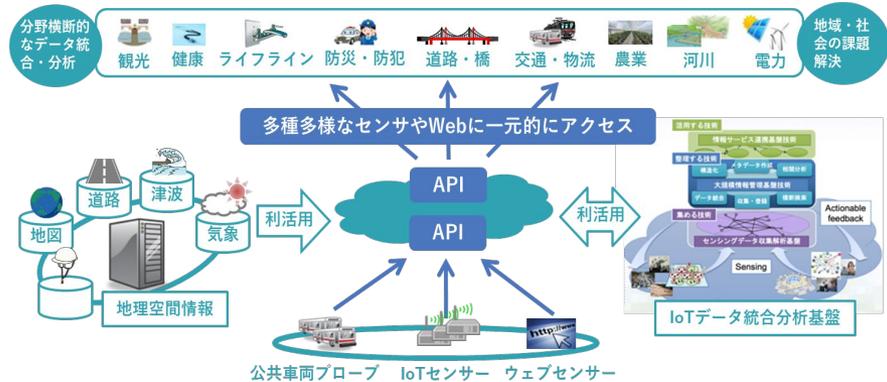


● ASEAN IVO Project: Reusable, Sharable, and Transferable Smart Data Platform for Collaborative Development of Data-driven Smart Cities (2020年～)

- xDataプラットフォーム上に環境品質予測分析モデルの分散協調開発環境を構築
- NICT、シンガポール国立大、イザベラ州立大(フィリピン)、ブルネイ工科大、ダラット大学(ベトナム)らが参画し、越境汚染、交通公害、環境保健衛生などの予測分析モデルを開発

IoTデバイスやウェブ等からのデータ、国・地方自治体等が公開するオープンデータ、さらにはユーザ自らが保有するデータとの新しい連携を目指して、異分野ソーシャルビッグデータの横断的な流通・利活用を行うための課題を検討する

- 異分野データ連携の在り方について、基盤技術、社会実装の両面から課題をまとめ、課題を整理・体系化した技術報告書等を作成・公開
- 事例紹介やディスカッションを行うオープンな会合と、特定のテーマごとに集中討議を行うクロードな会合を実施

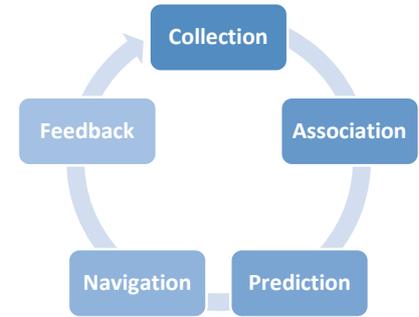


【これまでの主な活動】

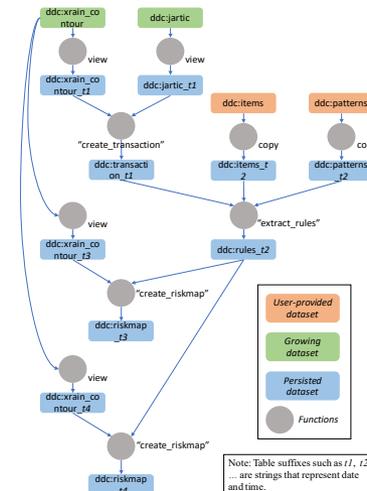
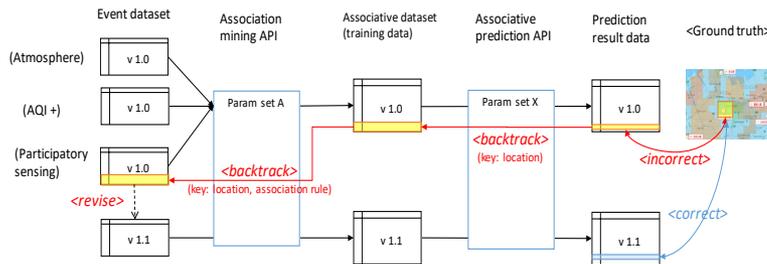
- 2016年9月の発足
- プロジェクト構成員のケーススタディに基づく異分野データ連携の課題と提言をまとめた技術報告書を出版(2017年6月、Amazon Kindleなど7社から電子出版)
- 異分野データ流通・利活用基盤の技術的要件の集中討議や、異分野データ連携によるスマートモビリティ高度化のモデルケース検討
- 他PJ・分科会との意見交換(技術・標準分科会など)



- 分野横断的なIoTデータの収集、分析、可視化技術
- データ→分析・可視化レベルの共用利用
 - データ利活用のためのクラウド基盤とAPI・ツールの整備
 - Fairness, Accountability, Transparency (FAT)
- パブリックデータとプライベートデータの連携分析
 - エッジコンピューティングによるプライベートデータ処理
 - 非集中型AI処理 (Decentralized ML、Federated MLなど)
- データ連携分析のガバナンスやモニタリング
 - FAIR: Findable、Accessible、Interoperable、Reusable
 - Data Provenance (データ来歴間)と動的data citation



【xDataプラットフォームのData Provenance例】



- 参加型プラットフォーム
 - Crowdsensingや collective awareness(課題の提起・共有)のオンラインツール
 - End-to-endの情報セキュリティや個人情報保護
 - 利用者ごとのカスタマイズ性
- クラウド間連携
 - NICTクラウド ⇔ センサー (IoT) クラウド、AIクラウド、データポータル、クラウドストレージ、IDEクラウド等
 - 利用者自身でカスタマイズ可能
- 仮想化技術等を駆使した共用利用環境の構築運用
 - コンテナ、Immutable Infrastructure、Auto Deploymentなど
 - 利用者ごとに異なるサービスの定義、登録やサービスレベルでの監視など