

○提案内容

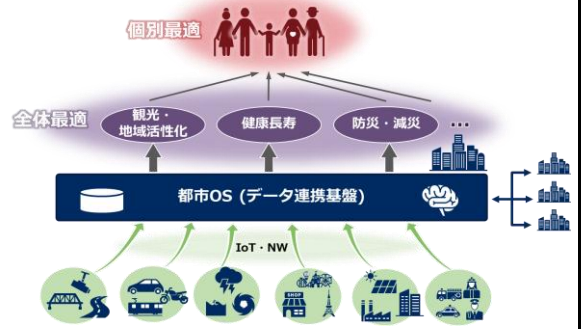
(1) 自社の保有するスマートシティの実現に資する技術と実績等
 ※スマートシティの実現に資する技術については、別紙2の(1)～(7)の技術分野への対応を記載ください

技術の概要・実績等	技術の分野
-----------	-------

Society5.0で実現されるスマートシティは、従来の電力や交通など分野ごとに特化されたものではなく、分野横断でのデータ活用により、様々な課題を解決するとともに、新たな価値を創出し、市民のQoL向上と持続可能な都市経営に寄与するものとして期待されています。ここでは、都市全体の課題解決や価値創出を目指す全体最適と、市民個々人のニーズに対応した個別最適の両方の視点が重要になります。

NECは、この新たなスマートシティを実現するためのデータ活用基盤、AI、ネットワーク、セキュリティなど高度なデジタル技術を持つとともに、街づくり協議会や自治体、市民を中心とした地域課題解決のためのデータ活用の取り組みを国内外で推進してきました。

本提案書では、スマートシティ実現に向けたNECのシーズ、実績およびその技術が生み出す価値について示します。またスマートシティの実現においては、様々な関係者の共通理解、相互接続性および拡張性、国際化への対応などを考慮することが必要であり、そのためにはモデル事業を通して、様々なユースケースに対応した日本版のスマートシティアーキテクチャーを構築することが重要と考えます。そこで、別添資料にNECの考えるスマートシティアーキテクチャーについても示します。



■スマートシティ実現に資する技術と実績 ※参照: 別添資料

以下はスマートシティの実現に資するNEC保有技術の一例であり、その他技術は別添資料を確認いただきたい。

(1) 通信ネットワーク技術とセンシング技術

スマートシティの要となるIoTの拡大とともに急増するトラフィックに対応し、安定した通信環境を実現する各種ネットワーク技術と共に、映像解析を中心としたセンシング技術を示す。

①無線ネットワーク技術

【概要】LTEを適用した耐災害/高信頼性の共同利用型無線システム(PS-LTE) 緊急度に応じて遅延を抑制する適応ネットワーク制御技術

②映像解析技術

【概要】カメラ映像解析手法を用いたセンシング技術

[交通流、歩行者密度、人流、属性(年齢・性別)、顔認証を用いた人物検索]

【実績】アルゼンチン(セーフティ)、岡崎市(投資効果測定)、豊島区(防災・にぎわい)、六本木(にぎわい)、高速道路(交通管制)

(2) 分析・予測技術

実世界を「見える化/分析/対処」することで、全体最適の観点から様々な無駄を省くことを通じて、社会のあらゆるものを高度化するAI技術を示す。

①交通量予測技術

【概要】過去の交通量や天候、規制のデータを学習し未来の交通量を予測する技術

【実績】情報処理学会研究報告

②インフラ健全度判定技術

【概要】熟練点検員の目視点検・診断を学習し、インフラの健全度判定を支援する技術

【実績】国土交通省・新技術情報提供システムNETISに工事会社と共同登録済み(登録No.HR-170003-A),2017

③AI映像分析による河川、高潮、津波、火山監視

【概要】河川や港湾の画像から災害の予兆を検出する技術

【実績】茨城大学との共同研究

(4) データプラットフォーム

多様化する都市課題に対応するための分野横断かつ都市間連携が可能なオープンなプラットフォームの適用実績と、流通するデータを安全に運用する技術を示す。

①データ活用基盤(FIWARE)

【概要】公共サービスを提供する自治体や企業等の、業種を越えたデータ活用やサービス連携を促すため、オープンソースとして開発され、標準化されたオープンAPIを持つ基盤ソフトウェア

【実績】ブリストル市(イギリス)、リスボン市(ポルトガル)、サンタンデル市(スペイン)、総務省・データ活用型スマートシティ推進事業(高松市、加古川市)、環境省・地域循環圏・エコタウン低炭素化促進事業(川崎市)

②IoTセキュリティ

【概要】CPU速度やメモリ容量が大幅に貧弱なIoT機器にも適用可能な高速な改ざん検知技術、改ざんされた機器の切り離しや復旧などを迅速に対処

(5) データの活用

状況認識を共有し課題解決を担う担当者の意思決定を支援するCCOCとともに、プライバシーに配慮した映像可視化技術を示す。

①CCOC(Cloud City Operation Center)

【概要】地域の多種多様なリアルタイムセンサーデータを地図インターフェースで一覧化し可視化する技術

【実績】ブリストル市、リスボン市、サンタンデル市

(1)

(2)

(4)

(5)

<p>②匿名画像表示 【概要】カメラ映像を解析し、人数と密度分布の情報から匿名化された画像を再構成する、プライバシーに配慮した表示技術 【実績】国内機関で実証</p> <p>③総合政策立案支援ソリューション 【概要】保有する各種行政情報資産とオープンデータを組み合わせ、データ解析技術を活用することで、新たな情報価値を見出しEBPMなど行政経営を効率化する技術 【実績】岡崎市</p> <p>(6) (1)~(5)を活用した技術</p> <p>①スマート街路灯 【概要】街のセンシング、分析、アクチュエーションを行う複合センサ・表示エッジデバイス 【実績】国内住宅展示場で実証</p> <p>②高度防犯みまもりソリューション 【概要】映像による行動分析や顔認証技術、音状認識技術などと状況認識図(COP:CommonOperationalPicture)を組み合わせることで、人の目だけでは見つけることが困難な事件・事故、およびその兆候を検知し、ユーザの判断材料となる情報を整理して伝達する状況認識の技術(SituationAwareness) 【実績】国内某自治体にて実証</p> <p>③インタラクティブアートによる歩行者誘導技術 【概要】リアルタイムの人流情報とプロジェクションマッピングなどのアートを合わせた歩行者誘導技術 【実績】国交省スマートシティ実証事業</p>	(6)
---	-----

(2) (1)の技術を用いて解決する都市・地域の課題のイメージ
※課題については、別紙2の(ア)~(シ)の課題分野への対応を記載ください

解決する課題のイメージ	課題の分類
<p>都市における多種多様なデータをデータプラットフォーム上に集約し、公共投資効果の測定による効率的公共サービスの提供、個別最適化された市民サービスの提供によるQoL向上とともに、リビングラボやオープンデータの提供によるイノベーションの創出により、サステナブルな都市を実現する。</p> <p>〇クロスドメイン(分野横断)情報共有と自治体広域連携、EBPMを実現するプラットフォーム構築 ・スマートシティを実現するために、多種多様なデータを組織や業界を越えて利活用しサービス連携することを可能とし、国・自治体・民間企業が保有するデータを都市の課題解決に活用することを実現する。 ・映像センシング等のリアルタイムセンシングによる都市の今を計測し、統計データや行政・財務データ等を含めてAI分析することで、データによる実態把握や効果測定が行え効果的な投資計画の立案等エビデンス立脚型の都市経営を実現する。</p> <p>〇交通最適化による移動制約からの解放 ・各種公共交通や次世代モビリティのデータをオープン化・融合し、利用者に対して最適な移動手段を提供することにより都市の移動における利便性向上を実現する。 ・AIによる自動運転低速シャトルバス走行ダイヤ・ルートの最適化、交通量・優先車両接近時の交通信号等の制御技術を活用し、渋滞緩和や交通インフラ最適化を実現する。</p> <p>〇回遊性向上による都市の活性化・にぎわいの創出 ・パーソントリップやOD(出発・目的地)、個人属性や断面交通量といった車流・人流をリアルタイムに把握し、市民・移動弱者・観光客の個人行動アシストを実現する。 ・インタラクティブアートやデジタルサイネージ、混雑度解析技術や属性解析技術の活用により、街路空間演出や歩行者誘導による混雑街路の分散や緩和、回遊行動を促進し都心回遊性向上及び回遊空間の魅力向上を実現する。</p> <p>〇高度な監視予測技術によるレジリエントな都市防災 ・サイバー空間上での災害リスク想定可視化やシミュレーション、気象センシングや高精細映像監視による予兆の監視を実現する。 ・周辺自治体間/事業者間で広域連携するために防災データのフォーマット共通化、共通プラットフォーム化することで、大規模災害においても広域に状況把握を行い防災リソースの最適配置など迅速な対応を支援する。 ・発災時のみでなく平常時においても交通や観光などの地域サービスや観光客向け情報サービスに活用する。</p> <p>〇社会インフラの健全化による最適なアセットマネジメント AI技術やドローンなどの活用により、路面や橋梁の劣化状態をセンシング・診断するとともに、施工時データや点検データ、気象などのデータを融合した老朽化・故障予測を行い、低コストかつ効率的な社会インフラマネジメントを実現する。</p> <p>〇安全に各個人に特化したヘルスケアサービスを享受 個人が自分の健康・医療情報を各種サービスに使用を許可することで、自分が望むサービスを享受することができる。 ・自治体や医療機関に情報共有を許可しておくことで、昼夜問わず育児に関する相談や乳幼児向けの医療サービスを提供する。 ・多忙な場合や身体が不自由な場合に、生活資材や薬などを必要なタイミング・場所に届けることができる。</p> <p>〇安全・安心なまちづくり 監視カメラやマイク、見守りタグ検知器などの街中センサー、車載器データやSNSなどのさまざまな情報を融合し、犯罪や事故などの兆候を検知するとともに、警察や消防、自治体など関係者で情報共有することにより迅速な対応を可能とする。</p>	シ ア ア、オ ウ エ カ ア、ケ
<p>(3)その他 上記に記載した技術及び解決する課題イメージは一例であり、細部については別添資料を参照いただきたい。</p>	

〇部局名・担当者・連絡先(電話及びメール)

部局名	担当者	連絡先(電話)	連絡先(メール)
官公営業本部	三原 明宏	03-3798-9277	a-mihara@ax.jp.nec.com

スマートシティの実現に向けた技術提案書 別添資料

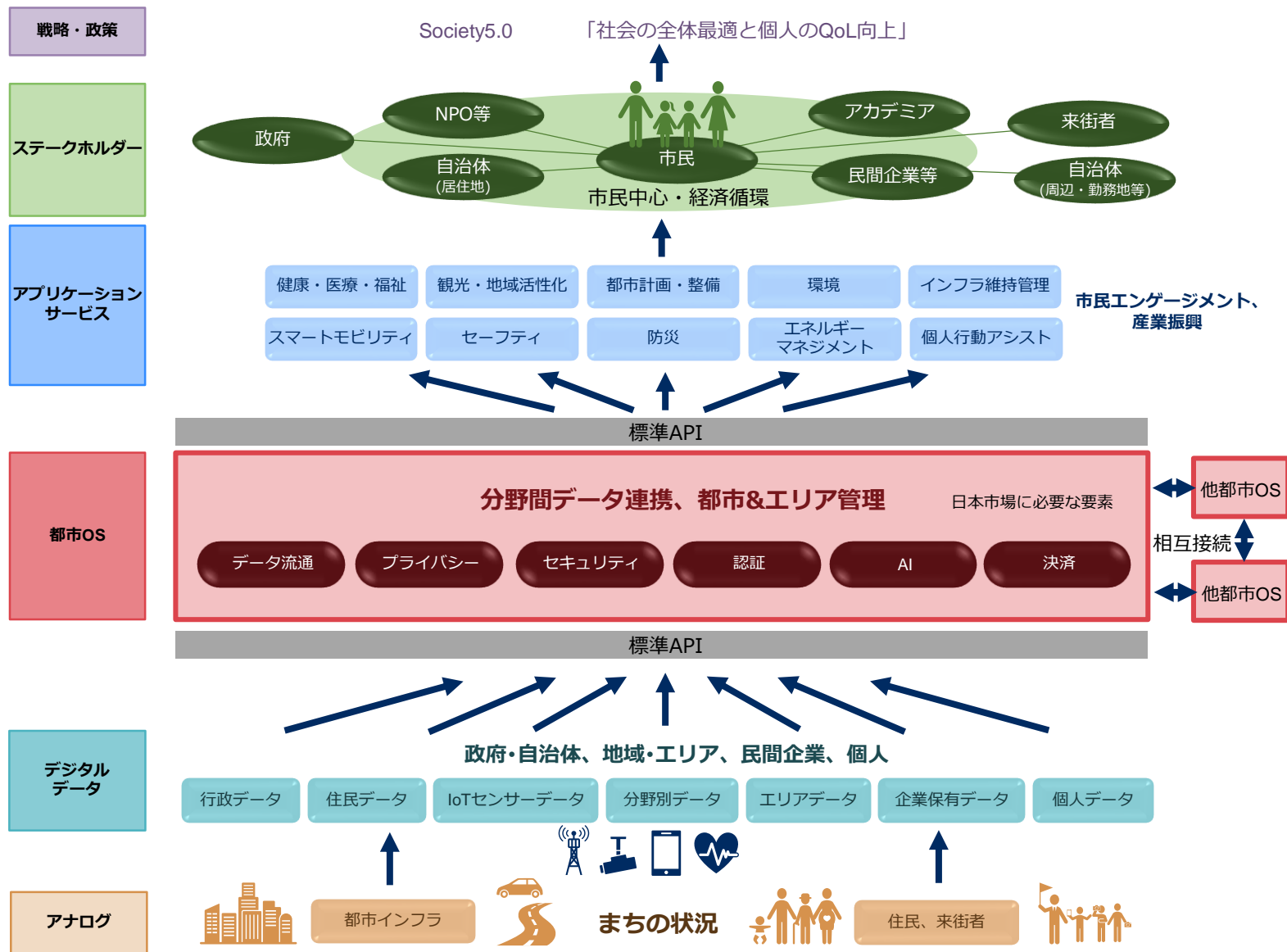
日本電気株式会社

デジタルツインによる新たな価値の創出

物理世界の出来事(“モノ”、“コト”)を、サイバー上にリアルタイムに再現する「デジタルツイン」により、
実世界の最適化に繋がる新たな価値を創出



スマートシティ アーキテクチャイメージ



(1) 通信ネットワーク技術とセンシング技術

このようなお客様に

- 安全で効率的な交通サービスを提供したい自治体様 等

特長・導入効果

- 無線網 (LTE・5G) で、自動車の位置や周辺情報をリアルタイムに収集・配信可能にする通信技術
- 人と車が通信する混雑した交差点環境でも、自動車がリアルタイム・高信頼 (100ミリ秒、95%以上) に周辺情報を共有可能

お客様/エンドユーザー・社会へ与える価値

- リアルタイムに周辺情報を共有可能になることで、見通し外の危険因子をあらかじめ通知し、効率的で安全な運行を支援
- プライベートLTEを活用した、搬送ロボットやドローンの運行制御にも適用可能

Before

情報伝達の遅延により危険回避が困難

端末数や無線品質で通信遅延が増大

通信遅延の変動



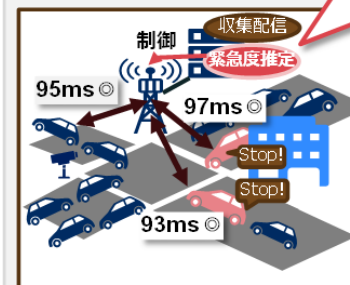
After

リアルタイムな周辺情報共有により見通し外の危険因子を事前に把握

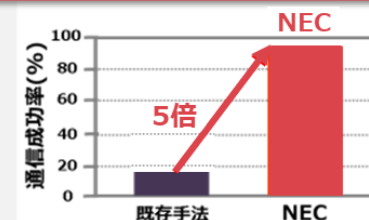
通信遅延を一定に保つように無線通信を制御

- ① 通信予測
- ② 無線制御

通信の流れから各通信端末の通信終了時刻を予測
通信終了時刻を守る無線リソースの優先制御



自動車向けの通信要件をクリア (100ミリ秒以下の通信成功率が95%以上)



インフラレス通信アクセスポイントによる 仮設通信LANネットワーク構築技術

概要

- 災害時に場所を選ばず簡単に、無線LANのネットワーク環境を構築

特長

- 置くだけで通信網が広がる、確実に情報を届ける
 - ・ 可搬型の機器を複数台設置するだけで無線LANのネットワークを用いたセキュアな通信環境を容易かつ短期間に構築できる
 - ・ ネットワーク上に複数のゲートウェイを設定でき、効率の良い通信および自由度の高いネットワーク設計が行え、バッテリーを内蔵し移動が簡便でネットワークを自由に移動・拡張
 - ・ スマートフォンやタブレットなどの無線LAN端末にインフラレス通信での情報提供

解決する課題と提供価値

- 災害時の通信網の遮断により、情報伝達が困難な状況を解決
- 無線LANの圏外において通信を確保する手段としても有効

実績/論文等

NEC技術紹介「インフラレス通信アクセスポイント」
<https://jpn.nec.com/process/material/usecase/pdf/infralessap.pdf>

ユースケース (モデル事業のイメージ)

災害時に仮設無線LAN通信ネットワークを構築して情報伝達

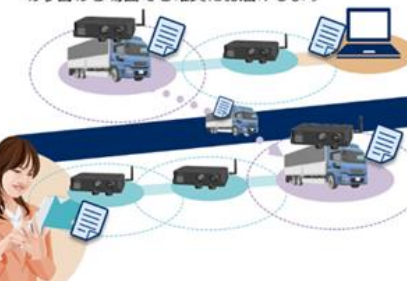
置くだけで広がる

バッテリー内蔵で手軽に設置でき、自動的に無線を中継しながら通信エリアを広げます



確実に届ける

内部にデータを保管し、通信エリアの圏内と圏外が切り替わる場面でも確実にお届けします



インフラレス通信アクセスポイント

概要

- 監視カメラの映像から、大勢の人（群衆）の動きを検知し、歩行者断面交通量を計測する画像解析技術

特長

- 画像解析による歩行者の人数を可視化
 - ・最先端の画像解析技術を活用、中長期的な歩行者の状況把握を検知、安全・快適な歩行空間整備やマーケティングに活用
- 既設カメラの活用
 - ・一般的なカメラ画像を用いた解析技術とデータ活用基盤により、監視カメラの多目的利用を実現
- 個人情報を含まないデータ解析
 - ・解析結果に個人情報を含まないため、エッジ側機器での解析を行なうことでプライバシー配慮が可能

解決する課題と提供価値

- 歩行空間設計・にぎわい計測
街の人流を継続的に計測することで、街のにぎわいを構成する人の動きを詳細に把握。時間帯や曜日によって変化する混雑状況に合わせて広告やイベントを開催することで効果を最大化

実績/論文等

【論文】

「Particle PHD フィルタと群衆パッチ学習に基づく人数を用いた人流推定」VIEW2016 ビジョン技術の実利用ワークショップ, 2016

「画像解析技術を用いた歩行者流動把握手法に関する研究」第37回交通工学研究発表会論文集, 2017

ユースケース（モデル事業のイメージ）

防犯カメラの映像から群衆の人数を把握

画像解析による歩行者を中心とした街の見える化



概要

- 生体認証の一手法で、画像の中から人の顔を見つけ、顔の特徴点を抽出する技術

特長

- 非接触での認証が可能
 - ・カメラで顔を撮影する運用となるため、顔認証対象者は特別な操作が不要。両手がふさがった状態でも認証可能（ハンズフリー）
- 専用機器が不要
 - ・センシングのための機器としては一般的なネットワークカメラ、USBカメラを利用。タブレットやスマホなどモバイル機器にソフトウェアをインストールして使用することも可能で導入が容易

解決する課題と提供価値

- 要注意人物の特定
 - ・防犯カメラ映像の画像を顔認証し、要注意人物を特定
- 入退場管理のセキュリティ性
 - ・施設入退場管理に使用することによるセキュリティ性向上
- VIP、上顧客検知によるサービス向上
 - ・VIP、上顧客来場の際、顔認証でいち早く検知することで、より顧客満足を得られる対応が可能。
- PT調査への活用による都市設計への貢献
 - ・歩行者の顔認証を行なうことで、街の中の人の動き（PersonTrip）を検出。都市設計に活用可能。

実績/論文等

【国際コンテスト】米国国立標準技術研究所（NIST）による顔認証評価プログラムで4回連続第1位評価（2009年～2017年）

【実績】ブラジル14国際空港 税関向け顔認証システム（2015年）、ジョージア街中監視システム（2017年）等

ユースケース（モデル事業のイメージ）

顔認証技術の幅広い用途



概要

- センサーにて土壌水分量データを収集、分析して土砂災害発生前に危険度をお知らせして住民の早期避難を支援する

特長

- 土砂に含まれる水分量を測定するセンサー子局を斜面に設置、リアルタイム・定量的に斜面の崩壊危険性を見える化
- 「斜面安定解析式」に必要な土砂の重量・粘着力・摩擦、土中の水圧という土砂状態を表す4種のパラメータを、土砂に含まれる水分量のみから算出

解決する課題と提供価値

- 国内において台風や集中豪雨などの影響で、土砂斜面の崩壊により人命が奪われている
- これまで住民はいつ避難したらよいか判断する方法がなかった
- 本技術は、災害後の復旧開始判断や交通の通行規制解除にも有効

実績/論文等

NEC技術紹介 「土砂災害の危険性を“見える化”する土砂災害予兆検知システム」とは？」
<https://wisdom.nec.com/ja/solutions/2016090601/index.html>

ユースケース (モデル事業のイメージ)

センサーの土壌水分量変化から危険度を算出



斜面崩壊危険度の経時変化事例

本システムは、土砂斜面に設置し土砂に含まれる水分量を測定するセンサー子局、複数のセンサー子局の測定データをまとめてクラウドに送信する中継局、測定データを蓄積・解析するクラウドサービスから構成

(2) 分析・予測技術

概要

- 過去の交通量や天候、規制のデータを学習し未来の交通量を予測する技術

特長

- 精度の高い予測モデルを自動生成
 - 交通渋滞の要因となり得る多種多様な過去データの関係性を自動分類し、予測モデルを自動生成。予測モデルは分岐木と複数の予測式からなり、天候や曜日などに応じて予測式が切り替わることで精度の高い予測を実現
- 予測の根拠がみえる「ホワイトボックス型 AI」
 - 一般的な AI 技術はその根拠がブラックボックスであり決裁者の承認を得にくい。本技術は予測に至った原因が把握可能なため、人の判断をスムーズに行うことが可能。
 - 予測に至った原因から渋滞原因分析の支援が可能

解決する課題と提供価値

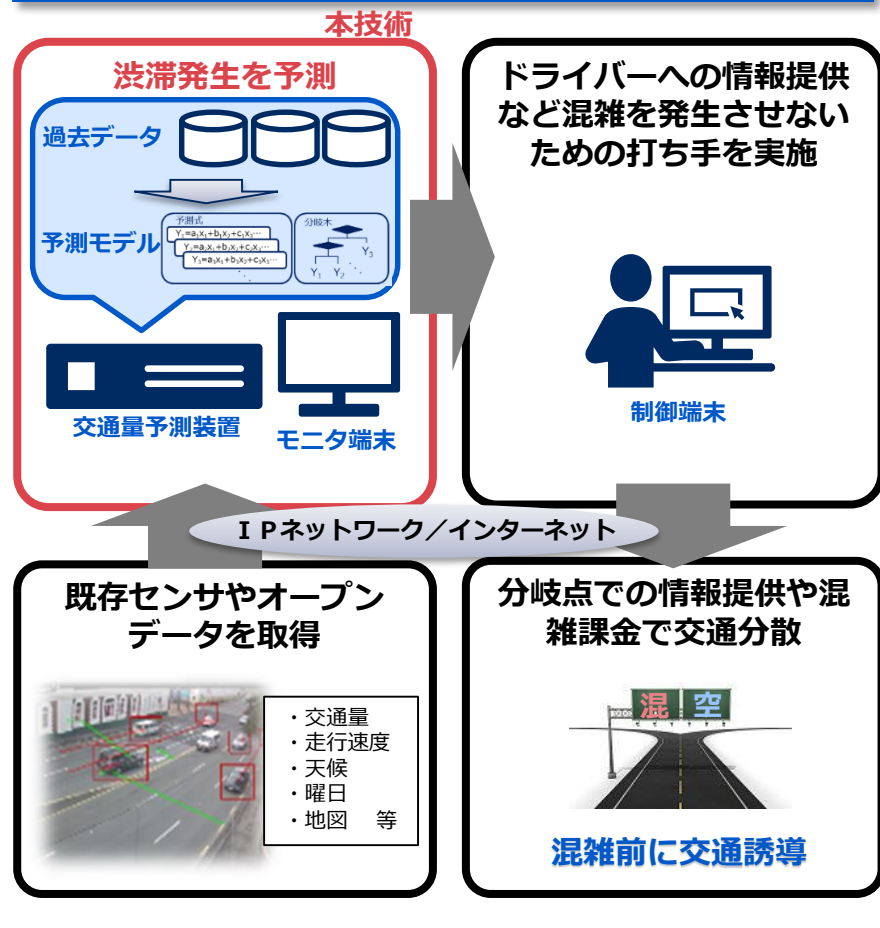
- 渋滞の予防処処に貢献
 - 交通渋滞の予防処処を行うためには、交通量予測を行い、渋滞発生を事前に予測することが必要。本技術は、高精度な予測を行うとともに、予測の根拠が見える化されるため、人の判断をスムーズに支援し、迅速な予防処処を行うことが可能となる

実績/論文等

【情報処理学会研究報告】 芦田優太, 西岡到.“路側データから生成した交通流モデルによる高速道路の交通状況予測.”研究報告高度交通システムとスマートコミュニティ (ITS) ,2015

ユースケース (モデル事業のイメージ)

交通量予測を活用して混雑前の交通誘導を実施



概要

- 「高精度」で「リアルタイム」な水位予測で「治水対策」や「避難誘導」の効果的な計画や施策に利活用が出来ます

特長

- AIビッグデータ分析「異種混合学習」を使用した水位と雨量、位置等の複数のパラメータの関係を実データで、高精度な河川の数理モデルを作成。
- 災害時の雨量データを入力することにより、河川水位をシミュレーションで予測

解決する課題と提供価値

- 想定外の規模の降雨により河川が氾濫して、住民の逃げ遅れによる被害が発生
- 特に中小河川では水位が分毎に大きく変動して、氾濫危険水位やそれに達する時刻予測が困難なため、対策が困難
- 住民の早期避難誘導や、堰堤補強等の治水対策、事前シミュレーションによる防災タイムライン計画等に有効

実績/論文等

国土交通省 下水道革新的技術実証研究 (B-DASHプロジェクト)

ICTを活用した下水道施設の劣化状況把握・診断技術の実証事業 (振動診断とビッグデータ分析技術による劣化状況把握・診断技術実証研究中間とりまとめ) <http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/bdash.htm>

ユースケース (モデル事業のイメージ)

AI分析で雨量、水位等の関係を導き河川の数理モデルを作成、河川水位をシミュレーション予測



$$y_1 = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 \dots$$

$$y_2 = b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 \dots$$

ある地点の雨量 + 雨量の影響度
ある地点の水位

ハザード
(予測)

リスク
評価

タイムライ
ン行動計画

治水・
砂防計画

河川
経年対策

異種混合学習技術による電力需要予測技術

技術の分野	課題の分野
(2)	(1)

解決する課題

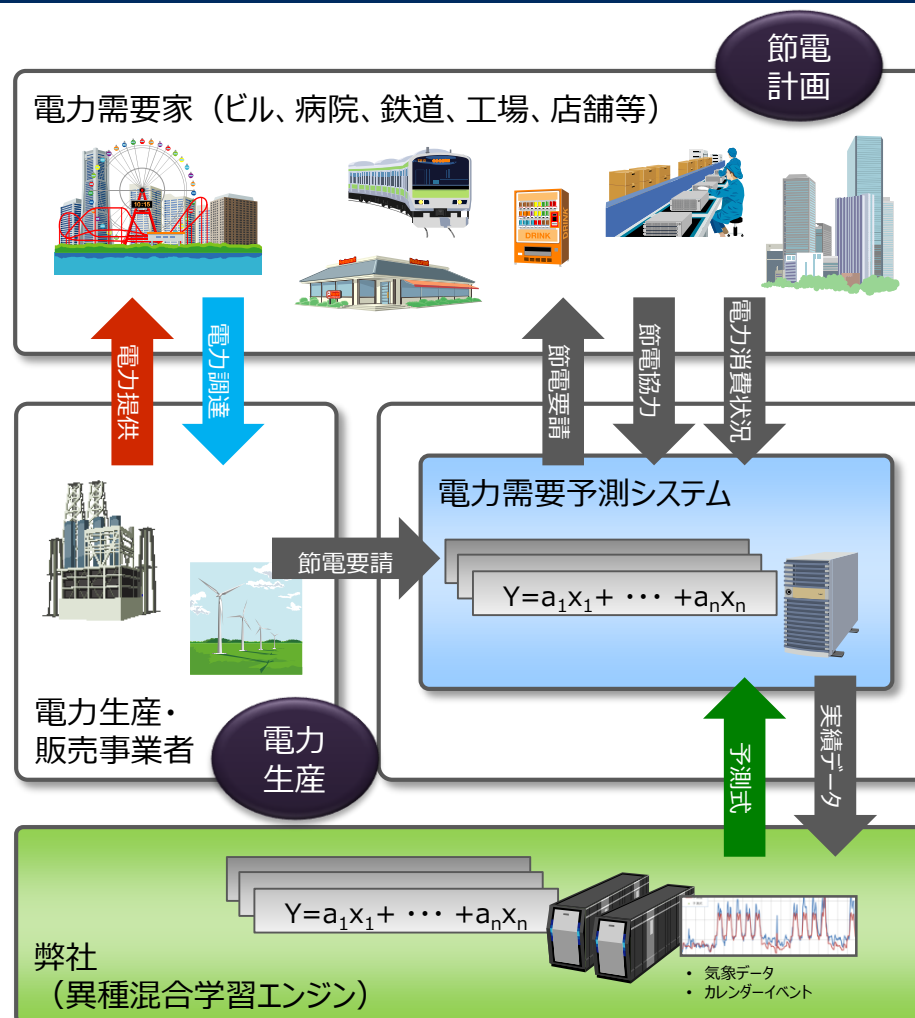
- 電力需要量の把握、需要量に見合った電力の生産及び調達

ソリューション効果

- 弊社独自の「異種混合学習技術」を用いて、ビルや病院、鉄道、工場等での過去の電力量の需要傾向を学習。
- 学習結果に基づいて今後のエネルギー需要を1時間単位で高精度に予測することで、発電や電力調達の計画、及び電力需要家への節電要請を自動決定

導入ポイント

- 電力需要量に関係しそうな影響因子（施設毎の過去電力消費量、天候、カレンダーイベントなど）の種類が多いほど、異種混合学習技術が効果を発揮
- 膨大な計算量が必要となる学習部分を弊社の大規模計算サーバーで実施することで、ユーザ様の初期導入コストを低減



- 過去の電力消費の実績データを元に、弊社の異種混合学習エンジンが電力需要予測式を生成、電力需要予測システムに定期的にアップロード。
- 電力需要予測システムに逐次過去の実績データを入力して電力需要予測を行い、発電計画の立案や電力需要家への節電要請を実施。

概要

- 過去の点検記録と熟練者による健全度判定結果を学習し、健全度判定を自動化する技術

特長

- 精度の高い推定モデルを自動生成
 - ・熟練者が健全度判定に参考にする多種多様な点検記録項目と判定結果から、判定傾向を自動分類し、推定モデルを自動生成。推定モデルは分岐木と複数の推定式からなり、構造・環境・損傷程度などに応じて推定式が切り替わることによって精度の高い推定を実現
- 推定の根拠がみえる「ホワイトボックス型AI」
 - ・一般的なAI技術はその根拠がブラックボックスであり、裁判者の承認を得にくい。本技術は熟練者の暗黙知を形式化し、推定に至った根拠を見える化する

解決する課題と提供価値

- 健全度判定業務の効率化と判定バラつき抑制に貢献
 - ・健全度の判定には点検者の高度な知識や経験が必要であるが、熟練者の高齢化により人員確保が困難である事に加え、判定バラつき抑制する為に多大な時間がかかる。
 - ・本技術により、高精度な推定を行うとともに、推定の根拠となる熟練者の暗黙知が見える化されるため、点検者人の判定をスムーズに支援し、効率的な判定業務が可能となる

実績/論文等

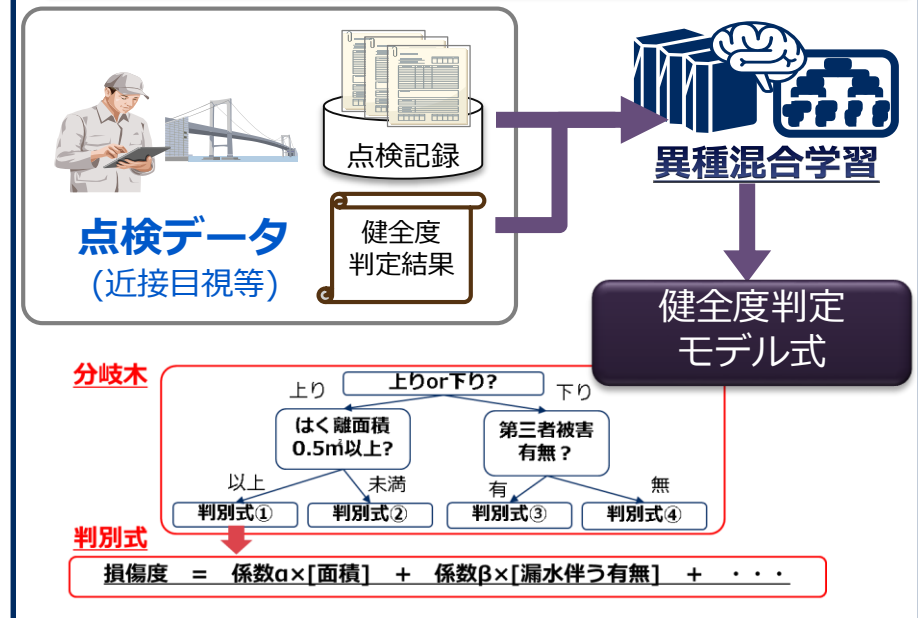
【平成28年度 土木学会全国大会】十河泰弘, 三上伸弘.“点検記録の統計的解析による床版健全度判定の支援に向けた検討”

ユースケース (モデル事業のイメージ)



- 点検～判定まで工数大。誤差/バラつきあり。
- 高度な熟練者知見が必要。

熟練者知見を形式化し健全度判定を支援



概要

- 熟練点検員の目視点検・診断を学習し、インフラの健全度判定を支援する技術

特長

- 専門家の判断に基づく手本データを学習させることで簡単に判断モデルを生成可能、高精度な分類/検知を実現
 - ・ 熟練点検員の目視点検・診断を手本データとして学習し、モデル化することで、熟練点検員と同等の健全度判定を自動化、効率化できる
- お手本画像のラベル付け、学習、結果確認を WebGUI で提供
 - ・ 判定モデルを生成するには、お手本データのラベル付け、学習や結果確認等で膨大な作業工数が掛かるのが一般的であるが、本技術はそれらの作業を効率化出来るWebGUIを提供している

解決する課題と提供価値

- インフラの維持管理を予防保全型へ移行し、維持費の抑制と安全性・快適性の維持
 - ・ 本技術で予防保全型へ移行することで、インフラの老朽化に伴う、維持管理費の増加と安全性・快適性の低下という課題の解決と、熟練点検員の不足・高齢化という課題を解決して、都市を形成する道路等のインフラを持続的に維持していく価値を提供する

実績/論文等

国土交通省・新技術情報提供システムNETISに工事会社と共同登録済み（登録No.HR-170003-A）,2017

国土交通省・テーマ設定型（技術公募）「路面性状を簡易に把握可能な技術」で評価済み,2017

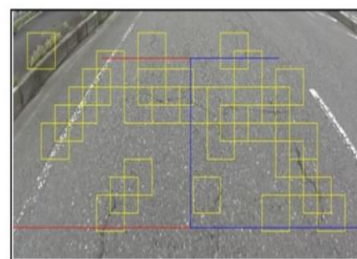
北陸地方整備局・新潟国道事務所管内、東北地方整備局・青森河川国道管内、新潟県・弥彦村で適用実績あり,2018

ユースケース（モデル事業のイメージ）

本技術を元に舗装修繕を計画・実行し維持費抑制

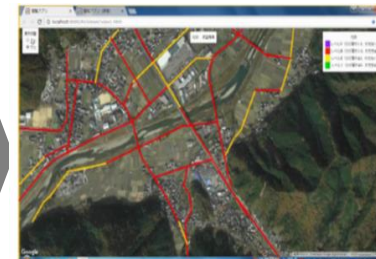
本技術

路面の健全度を判定



ひび割れなどの損傷を自動抽出、レベル判定

舗装修繕計画を策定



事後保全型から予防保全型へ

路面の画像を取得



汎用機器のみで手軽な撮影でOK

適切な道路補修



維持管理費を抑制と安全・快適な道路を維持

概要

- AI画像分析で、河川や港湾の氾濫が発生する危険度の判断を支援

特長

- 予め収集した画像にAIを適用して学習させて、画像鮮明化と特徴量を自動抽出
- 災害時に取得した画像とAIでリアルタイムに河川や高潮による浸水を予測

解決する課題と提供価値

- 国内において台風や集中豪雨などの影響で河川氾濫や海の高潮による浸水被害、交通網、ライフラインの寸断などの二次災害が多発、安全な街づくりに向けた水害対策への取り組みがますます重要
- 現在、氾濫の危険をいち早く把握するためには人手による水位上昇の目視確認が必要、河川監視を迅速かつ効率的に行うことが課題
- 特に中小河川では水位が分毎に大きく変動して、氾濫危険水位やそれに達する時刻予測と対策が困難

実績/論文等

NEC技術紹介 「産学の垣根を越えた共創で新しい防災システムをつくる！ AIによる水害対策の実証実験」
<https://wisdom.nec.com/ja/collaboration/2017113001/index.html>

ユースケース (モデル事業のイメージ)

収集画像を機械学習、水位、濁度、流木戻入などを予測検知、危険度を算出



AI機械学習による濁度や多地点雨量水位検知や濁度、流木戻入などを組み合わせて氾濫危険度判定

データ収集

(カメラ、水位計、通信機器)

データ整理

モデル作成

精度検証

河川工学モデル融合

氾濫危険度判定

概要

- 防犯カメラの映像から、大勢の人（群衆）の特徴的な動き（離散や滞留など）を検知する画像解析技術

特長

- 群衆の映像からでも高い精度で異常を検知
 - 複数の人が重なり合った画像を教師データとするAI技術を組み込むことで、映像から群衆の動きをベクトル情報化し、群衆の特徴的な動きを高い精度で検知
- 防犯カメラをそのまま活用でき、導入が容易
 - 解析を行なう映像は、一般的な防犯カメラの画角を想定、接続できるカメラも市販のネットワークカメラのFHD、HD、VGAなどの画像に対応しており、多くの場合で既設カメラの流用が可能
 - Windowsベースのサーバ、PC上で稼働するソフトウェアで処理を実現しているため、導入が容易

解決する課題と提供価値

- 危険な状況をいち早く検知し、迅速な対処を支援
 - 駅、空港などの公共交通機関、イベントなどでの混雑状況化で、群衆の動きの異常を検知し、警備などの早期対処を可能とする
 - 街の防犯カメラを活用することで、震災時等の群衆の発生状況と、異常行動を俯瞰的に検知可能。防災オペレーションに活用できる

実績/論文等

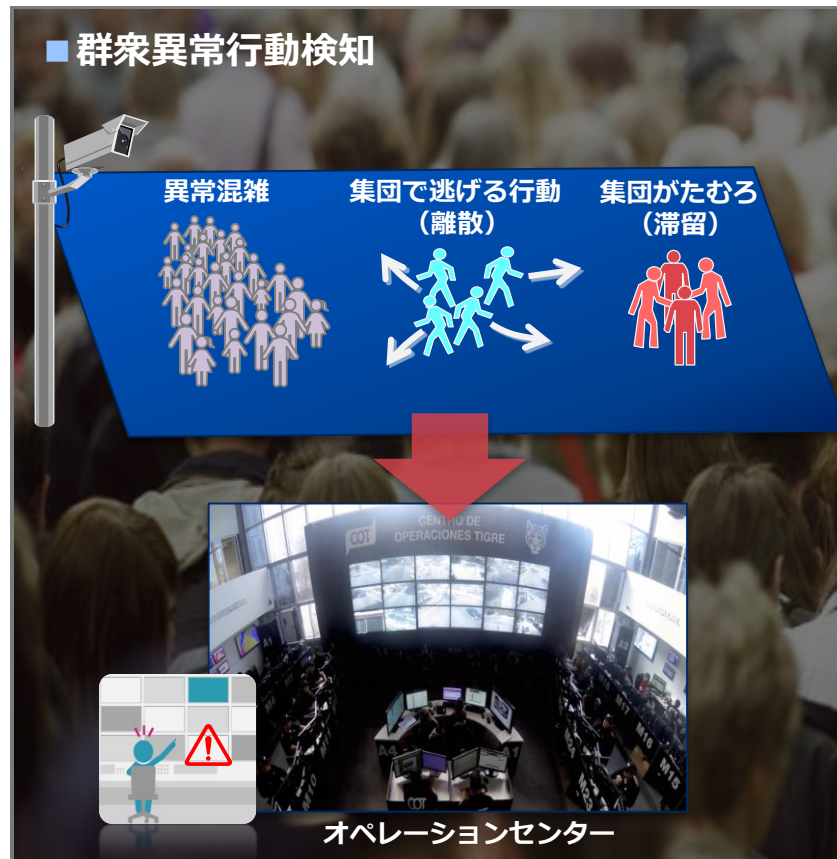
官公庁主催の某公共交通機関での実証実験,2017

【論文】「CNN を用いた群衆パッチ学習に基づく人数推定の高精度化」FIT2014（第13 回情報科学技術フォーラム）,2014

ユースケース（モデル事業のイメージ）

防犯カメラの映像から群衆の異常行動を早期検知

■ 群衆異常行動検知



(4) データプラットフォーム

データ利活用基盤 (FIWARE)

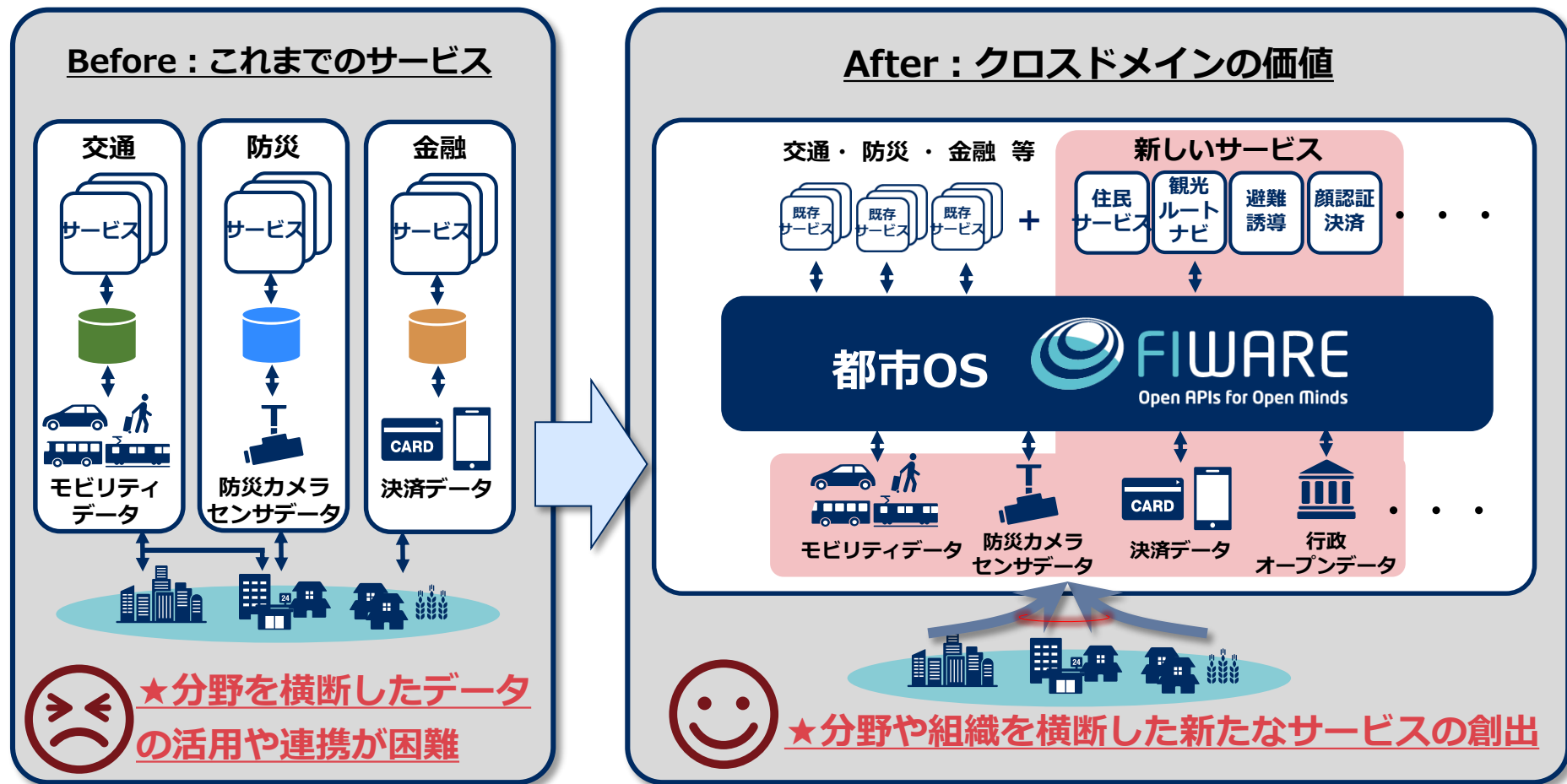
技術の分野

課題の分野

(4)

データプラットフォームを活用する課題全般

◆ 誰でも自由にデータを活用できる環境を整え、地域での分野横断の新たなイノベーションを加速



概要

- サイバー攻撃リスクの分析を仮想環境上でシミュレーションすることで、網羅的に脅威を洗い出し診断できる技術

特長

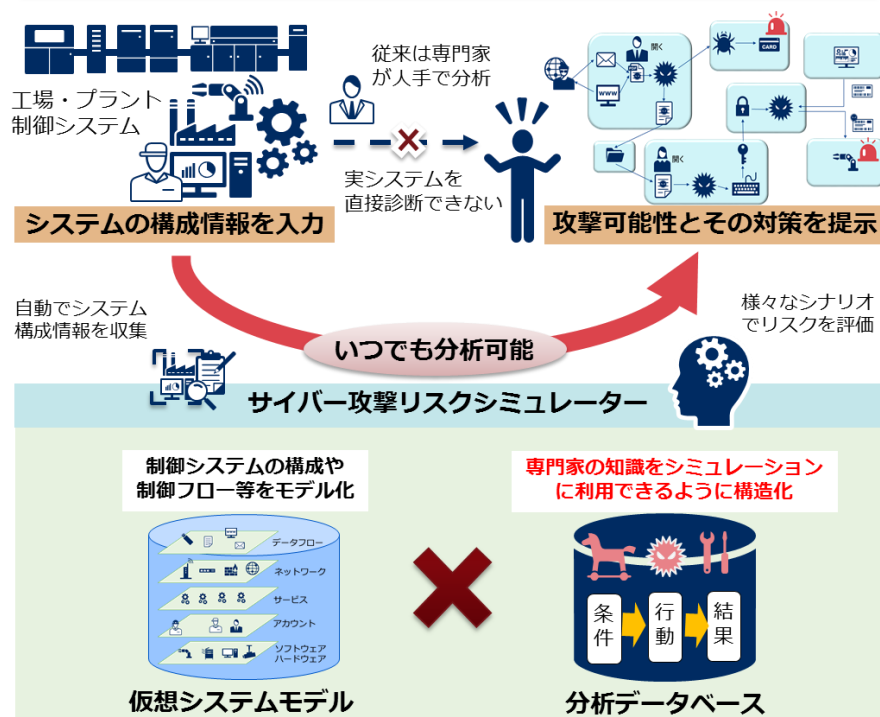
- 正確なセキュリティリスク分析のための仮想モデルの構築
 - ・ 情報系システムおよび制御システム特有機器の構成情報、機器間の通信データ、エアギャップ環境におけるデータの受け渡し状況など、リスク分析に必要な詳細なシステム情報を自動で収集し、仮想モデルを構築する手法を開発。
- 攻撃データベースを用いたより現実に近い攻撃シナリオの分析
 - ・ 攻撃の成立条件や攻撃者の状態、攻撃が成功した場合に発生するシステム状態の変化などを、共通特性を用いた独自ルールとしてデータベース化。攻撃始点から攻撃目標まで連続した攻撃シナリオを、信ぴょう性を保ちながら高速かつ網羅的に自動生成。

解決する課題と提供価値

- 複雑な制御システム全体に対して、様々なシナリオでセキュリティリスクを洗い出すことが可能
- 運用に影響を与えることなく、仮想モデル上で最新の知識・情報を用いて24時間セキュリティ診断が可能

ユースケース (モデル事業のイメージ)

重要施設のサイバー攻撃リスクを24時間診断



概要

- サーバやPCに比べてCPU速度やメモリ容量が大幅に貧弱なIoT機器にも適用可能な高速なプログラム改ざん検知技術
- 改ざんされた機器の切り離しや、復旧などの対策をスピーディーに講じることが可能

特長

- 機器の動作に影響を与えない高速改ざん検知
 - ・ ソフトウェアを機能ごとに分割して各機能を必要に応じて検査することで、機器の動作に影響を与えずに高速な改ざん検知を実現
 - ・ 起動時だけでなく、機器の稼働中も常時検査をするため、長期間稼働するIoT機器でも安全性を保証
- 改ざん検知機能自体の保護と軽量実装の両立
 - ・ TrustZoneによって保護されるメモリ上に改ざん検知機能を実装することによって、改ざん検知機能自体への攻撃や無効化を防止
 - ・ 改ざん検知機能自体を保護するメカニズムをソフトウェアとして導入する必要がないため、プログラムの実装サイズが軽量

解決する課題と提供価値

- サーバPCに比べてCPU速度やメモリ容量に劣るIoT機器においても改ざん検知が可能となる
- IoT機器をサイバー攻撃から守り、社会の安全・安心のために社会インフラの安定稼働を保証する

ユースケース (モデル事業のイメージ)

末端のIoT機器にも適用可能な軽量改ざん検知技術

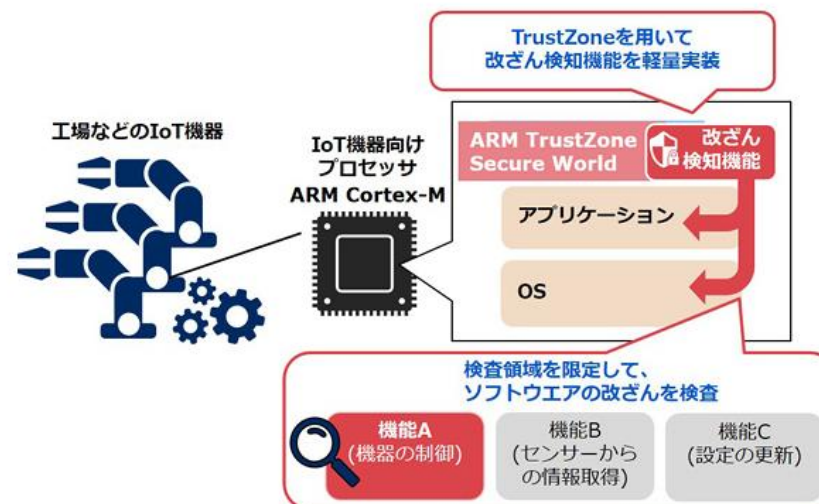
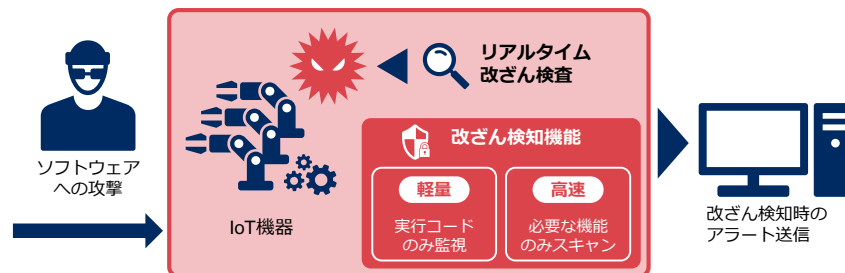


図.今回開発のIoT機器の改ざん検出技術

概要

- CPU性能やメモリ容量が十分ではないIoT機器にも適用できる軽量な暗号技術

特長

- NEC独自の強み技術である軽量暗号TWINE/認証暗号OTRを活用したソフトウェア製品
 - TWINEは省リソースで実装可能なブロック暗号方式。OTRは、TWINEをコンポーネントとして利用し、データの暗号化・復号、およびデータの改ざん検知用の認証タグの生成・検証機能を提供。
- センサのようにメモリ容量やCPUの制約があつて、従来は困難だった幅広いIoTデバイスにも適用可能
 - メモリ容量が小さく標準暗号だと載せられないIoT機器にも適用可能な軽量実装が可能。
- 高速な改ざん検知
 - 認証タグ生成・検証を理論限界まで高速化し、従来方式の2倍の処理性能を達成

解決する課題と提供価値

- セキュリティ向上によるデバイスの信頼性・魅力向上
- デバイス制御データの改ざんによる不正操作・誤作動の防止
- End to Endでセキュリティ確保によるIoTシステム全体の信頼性向上

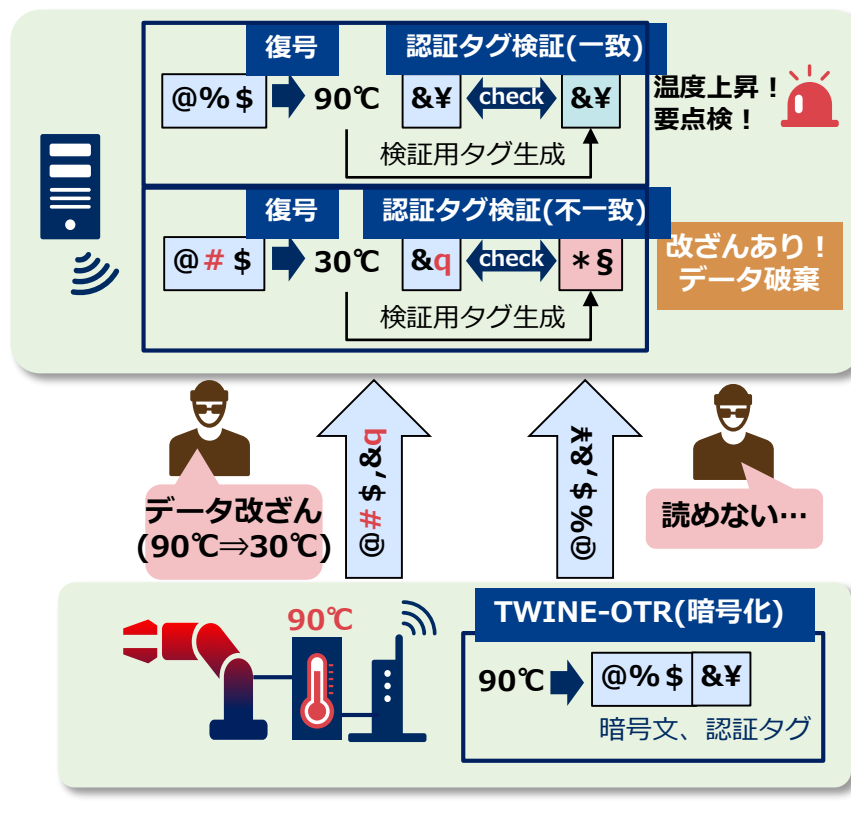
実績/論文等

Suzaki, T., Minematsu, K., Morioka, S., Kobayashi, E.: TWINE: A Lightweight Block Cipher for Multiple Platforms. SAC 2012

Minematsu, K.: Parallelizable Rate-1 Authenticated Encryption from Pseudorandom Functions. EUROCRYPT 2014

ユースケース (モデル事業のイメージ)

セキュアなIoTを実現

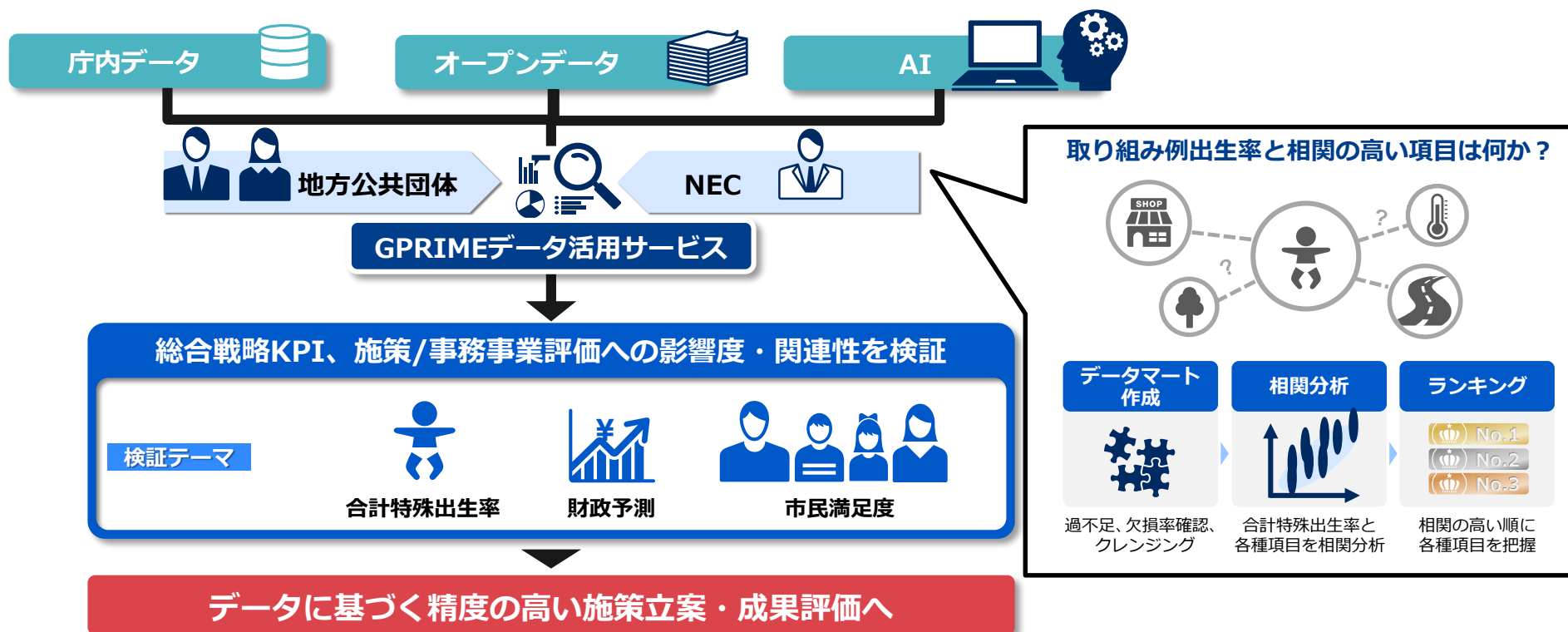


(5) データの活用(可視化技術等)

解決する課題と提供価値

- 行政活動の実績と成果を適切に評価し改善の方向性を検討するEBPMの実現
- 事務事業の成果が総合戦略のKPI達成に与える影響を把握した適切な予算配分
- ベテラン職員の勘と経験だけではなくデータに基づいた精度の高い事務事業

多様なデータを基に様々な指標の分析を行い、より効果や精度の高い施策立案、成果評価につなげるべく高度情報分析の実証に取り組む。



CCOC (Cloud City Operation Center)

技術の分野

課題の分野

(5)

分野横断的なデータ
活用が必要な課題全般

概要

- 産業別スマートサービスの状況可視化、データ分析、シミュレーションなどを行うための共通基盤となるシステム。

特長

- 都市のリソースを管理、監視
- データの可視化による戦略的な知見の獲得
- 市民及び起業者へのデータ公開
- 分野横断的なスマートシティプラットフォーム
- 使いやすいユーザーインターフェース

解決する課題と提供価値

- IoT機器で収集した都市データと、複数部門の横断的なデータ可視化による交通量の削減、エネルギー消費量の削減、環境の品質改善、市民の参加促進など都市生活の改善

実績/論文等

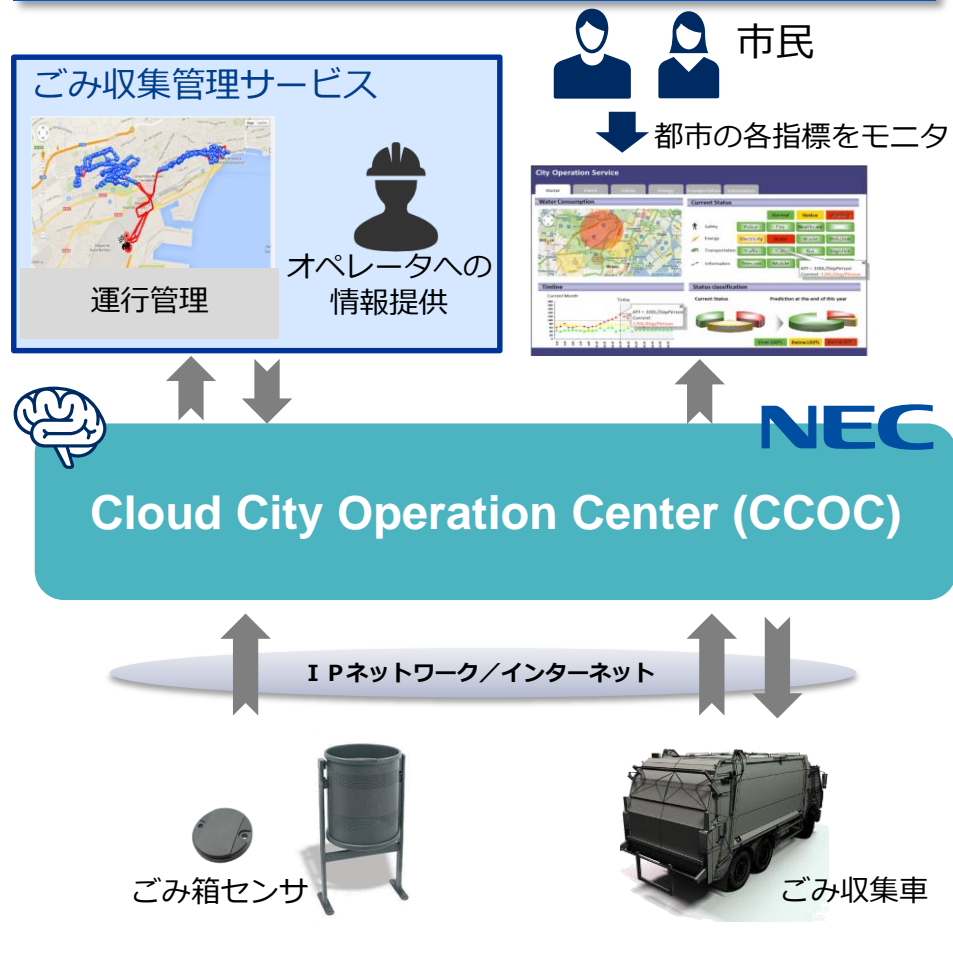
スペイン・サンタンデル市におけるごみ収集車の運行管理に採用。ごみ収集コストの15%削減に成功。

データを活用した都市経営の海外事例

<https://jpn.nec.com/techrep/journal/g18/n01/180105.html>

ユースケース (モデル事業のイメージ)

ごみ箱の溜り具合により収集経路とタイミングを最適化



概要

- 画像の中の個人情報（人物など）を、画像解析技術により、人形（アバター）など個人情報を含まない画像に変換する技術

特長

- 個人情報を含まずにカメラ撮影状況を可視化
 - ・カメラの撮影画像で、個人情報を個人情報を含まない形式に変換することで、カメラ撮影箇所の状況確認とプライバシー配慮を両立させることが可能

解決する課題と提供価値

- カメラ撮影状況を個人情報を含まない情報として活用可能
 - ・カメラ撮影箇所の混雑状況画像を、個人情報を含まない情報としてサイネージで表示したり、クラウドなどネットワーク上にアップロード可能

実績/論文等

国内機関で実証の実績あり

ユースケース（モデル事業のイメージ）

画像解析による匿名画像

■ 群衆行動解析匿名画像例

群衆行動解析技術により、画像の中の人の配置を検出し、背景画像に人形（アバター）を配置



Common Operational Picture(COP)

状況の見える化

技術の分野

課題の分野

(5)

様々な情報から意思決定
が必要な課題全般

概要

- 様々な分野の運用者や責任者が、状況認識し意思決定を行う際の支援ツール

特長

- 様々な入力情報や分析結果から、目的や状況に合わせて必要な情報を地理空間情報としてリアルタイムに表示
- 防災やセーフティ、交通などそれぞれの分野の関係者が共通の状況認識や対応方針を確認することが可能

解決する課題と提供価値

- 例えば防災分野の場合、災害発生時には自治体の防災部局の判断が人命にかかわる。情報を適切に収集し、迅速な判断を行い、それを確実に住民に伝えることが住民の命を守ることにつながる。
- 状況に応じた施策対応は、現場の状況を正確に把握・理解して、適時的確な対策のための意思決定をする必要がある。
- 状況認識のための情報は多種多様であり、膨大な情報から状況を短期間で把握することが困難(例えば防災の場合は気象情報、センサ情報、メディア情報、住民を含む関係者からの情報、緊急道路や病院施設、避難路や避難所など)。
- Common Operational Pictureにより、必要な情報を視覚的に分かりやすい形で表示することにより、迅速な判断を可能とする。

実績/論文等

NEC技術紹介 「発令判断支援システム」

<https://wisdom.nec.com/ja/events/2018062801/index.html#hatsurei>

香川県高松市HP 「スマートシティ高松」

他、多数

<https://www.city.takamatsu.kagawa.jp/kurashi/shinotorikumi/machidukuri/smartcity/index.html>

ユースケース (モデル事業のイメージ)

状況を地図上で見える化、適時的確な対策を支援

- ・ カメラ映像や各種センサ、関係機関からの連絡やSNSなど様々な入力情報とともに、各種分析結果やシミュレーション結果から、状況認識および意思決定に必要な情報を共通の状況図に表示
- ・ 関係者間での状況認識を共有するとともに、適時的確な対策を可能とする

防災向けCOPのイメージ

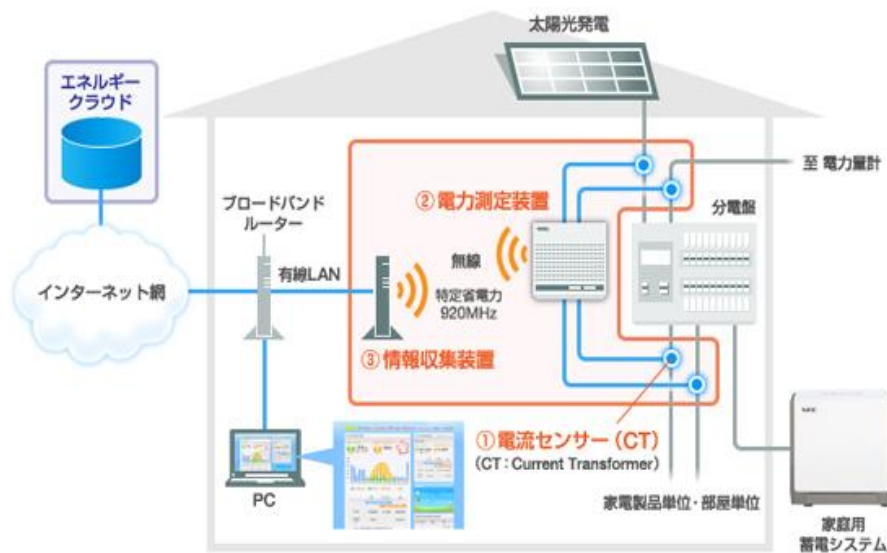


セーフティ向けCOPのイメージ



- 省エネ意識の向上と快適に暮らしながら節約 *消費電力量+消費電力料金の表示
- 外出先のパソコンやスマホからHEMS画面の照会が可能、専用モニタも不要
- 太陽光発電メーカー、分電盤メーカー問わず、取付け簡単。後付けでの設置可能。
- 蓄電システムや他サービス連携 (将来拡張機能)

省エネは「見える化」から。電気のムダ使いを減らして賢く・無理なく節電・節約

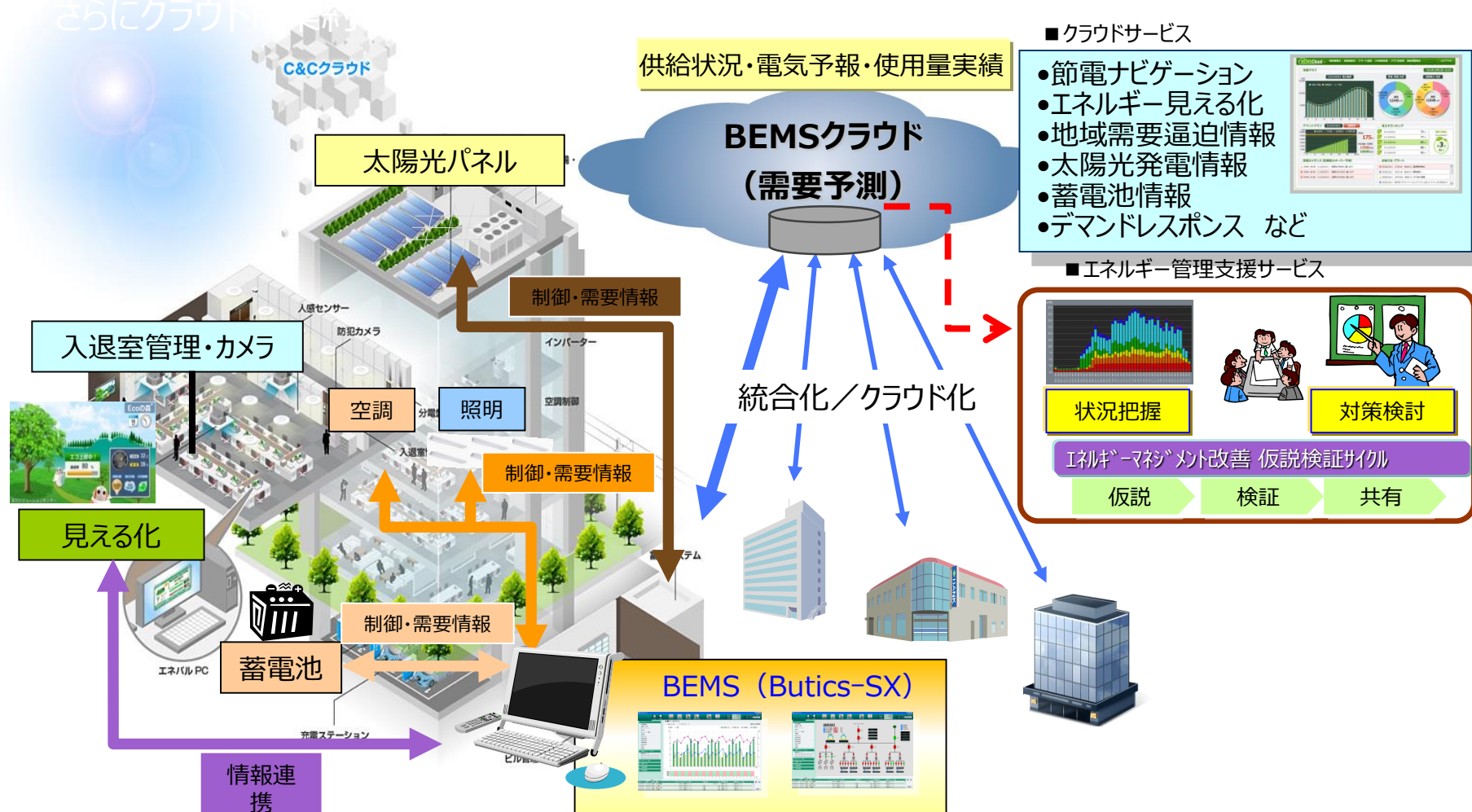


HEMSシステム構成



お客様へご提供する監視画面

- クラウドサービス（BEMSクラウド）と連携することで複数施設のエネルギーの見える化、節電ナビゲーションを提供しエネルギー消費のムダを省くことが可能となる
- さらに、クラウドに集約されたデータを活用し、エネルギー管理支援サービスを提供



- Space-Time Insightとスマートエネルギー事業で提携
- リアルタイム可視化ソリューションを日本およびAPAC地域で独占供給



海外での導入実績：カリフォルニア独立系統運用機関（California ISO）、サクラメント電力公社 他

可視化に加え、設備管理や棚卸も可能であり、工場や事業場への導入も有効

概要

- インバウンド向けの配信用データを各関係省庁や公共交通機関等から収集し、必要なコンテンツ等を必要な時に提供

特長

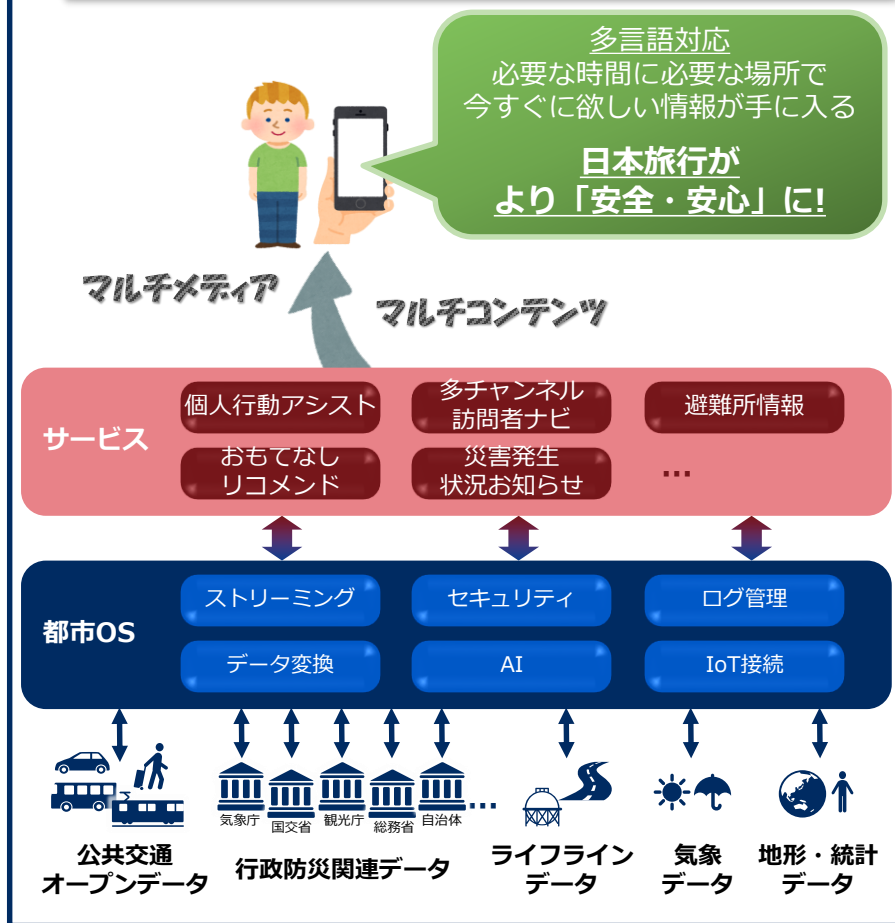
- 利用者の言語や移動計画、条件などを入力、各人のデマンドに対応した“使える”情報を提供。
- 平常時は、おもてなしアプリ等と組み合わせ、利用者の要望に対応した観光関連情報を提供。
- 災害発災時は、各省庁や自治体、公共交通機関等からの各情報を横串に収集し、避難所情報や移動リコメンドなど対処に必要な情報をリアルタイムに提供する。
- 近畿総合通信局他の取組にも合致した、南海トラフ地震対策にも必須なプラットフォーム

解決する課題と提供価値

- 発災時の旅行者の不安と不便を解消
昨年夏に大阪を襲った、地震・台風で大いにインバウンドの方にも不安と不便を被られた。

ユースケース (モデル事業のイメージ)

利用者の言語や移動計画などの特性に対応して、平常時はその人に合ったおもてなし情報を、また発災時は災害対処必要な情報をリアルタイムに提供



(6) (1)~(5)を活用した新たな応用技術

概要

- 街のセンシング、分析、アクチュエーションを行う複合センサ・表示エッジデバイス

特長

- 映像データ、センサデータを収集するインフラデバイス
 - ・カメラ、センサから、交通、大気、騒音、温・湿度など様々なデータをリアルタイムで収集・蓄積
- スマートシティIoTプラットフォームとつながり、街づくりに活用
 - ・収集したデータを街の安心安全の確保、街の賑わい創出、街の見える化などに活用

解決する課題と提供価値

- 街の安心安全を確保
 - ・カメラ、センサのデータから交通事故の予防対処、交通事故発生時の速やかな緊急車両出動、地域のみまもり等
 - ・表示デバイスとして、災害時等の避難誘導、情報提供
- 街の賑わい創出
 - ・情報提供デバイスとして、回遊促進、滞留促進に資する情報提供等

実績/論文等

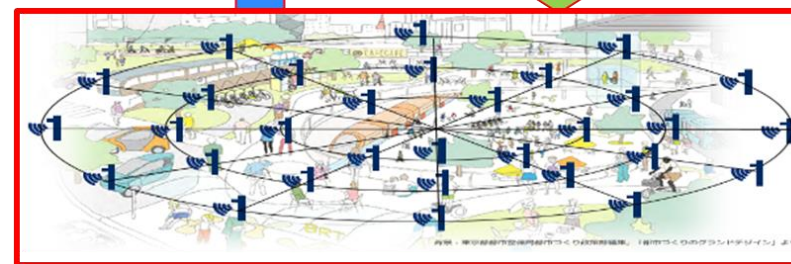
【スマート街路灯】テレビ神奈川様が運営されている横浜住宅展示場の一角に設置

ユースケース (モデル事業のイメージ)

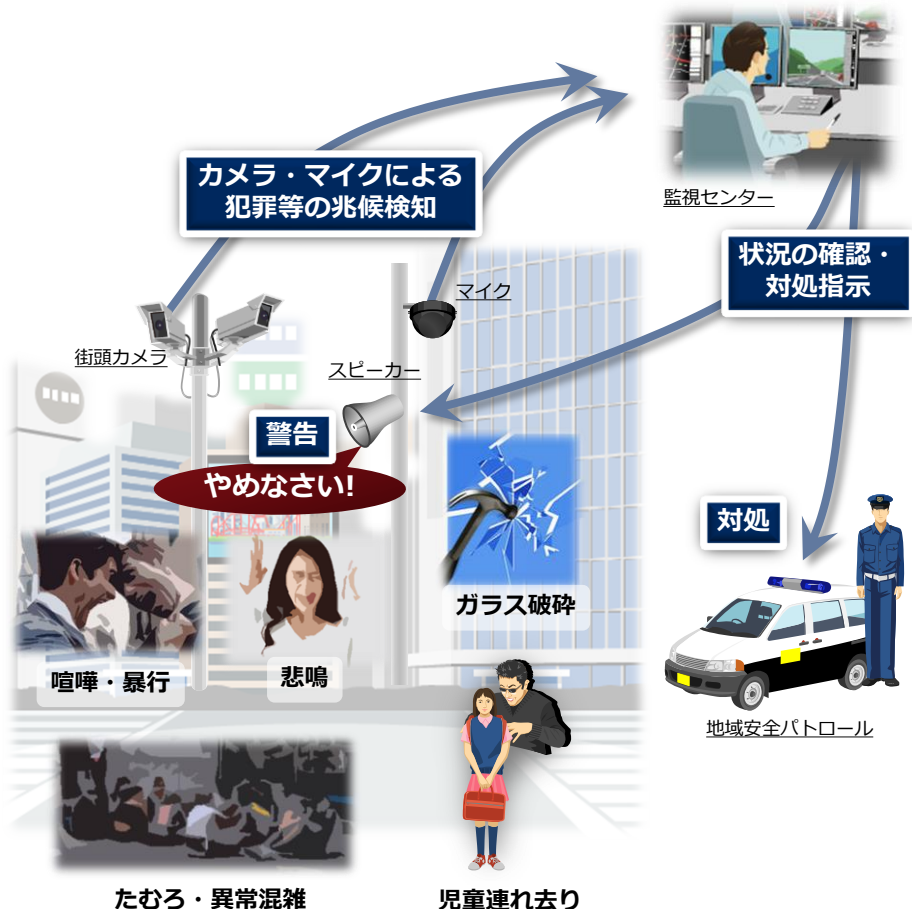
データ収集インフラ、ネットワークインフラとして街づくりに活用

街の価値向上、街の安心安全の確保

スマートシティIoTプラットフォーム



画像・音響解析技術を用いて犯罪発生の予兆を検知し、監視カメラから即座に状況を把握する先進監視システムによる見守り



導入効果

AI技術を用いた映像・音響解析で喧嘩や悲鳴、ガラス破碎音、子供の夜間徘徊など犯罪の予兆となる状況を検知、カメラによる見守りと併せて状況を早期に把握し、音声による警告や巡回警備員の派遣、警察や自治体等との連携による迅速な対応を可能とする。

主要機能・監視条件

- 音響解析：ガラス破碎音や悲鳴など異常音の自動検知
- 画像解析：人物の年齢や性別、異常混雑などの状況を検知、匿名化して情報化
- 見守りおよび対処：映像による状況確認、スピーカーによる警告、巡回警備員による対応、警察等への通報

運用イメージ

- カメラおよびマイクの設置
 - ・ 常設カメラ・マイク：歓楽街等犯罪発生件数の多い地域
 - ・ 地域安全パトロール車両：イベント時等必要に応じて運用
- 運用時間(例)
 - ・ 音響による予兆検知：随時
 - ・ 映像による見守り：深夜0時～5時を基本
(音響、通報等により犯罪の予兆を検知した場合は都度)

自然災害時に逃げ遅れゼロを目指す、 住民からのSNS情報を活用した水害把握

技術の分野

(6)

課題の分野

(ウ)

概要

- 氾濫発生直後の状況をSNSのつぶやきから収集
報道機関より早く水害の発生状況を把握

特長

- スマートデバイス等による住民からのSNS情報を活用、
分析
- 水位など河川状況の情報をいち早く把握

解決する課題と提供価値

- 自然災害、特に想定外の雨量による河川氾濫が頻繁に発生
- センサの設置がされていない中小河川では、防災担当者の状況把握ができない
- 住民の早期の避難誘導の対策が困難で、逃げ遅れ者の人命が失われている

実績/論文等

総務省「IoT/BD/AI情報通信プラットフォーム」社会実装推進事業にて実証、代表機関であるアビームコンサルティング株式会社が実施、NECは、同社の実証実験及び一部開発を支援

ユースケース (モデル事業のイメージ)

災害時の状況を地図上で見える化、最良の対策を支援



- 11:30過ぎ 榎川で氾濫が発生
- 11:45 現地で氾濫を示唆する投稿が多発
- 11:50 避難指示発令
- 12:00過ぎ 報道機関による報道が増加

パーソナルヘルスデータを活用したサービスへの応用

技術の分野	課題の分野
(6)	(カ)

概要

- 個人の健康・医療情報を安心安全な状態で流通させ、様々なサービスに活用するための技術

特長

- My-Condition-ID
 - ・個人の医療・健康情報や購買など生活におけるサービスの利用履歴の組み合わせをキーとしてデータの真正性を保証する技術。
- 個人同意制御
 - ・個人情報の項目・内容ごとにサービサーと本人との間で動的に同意管理を行う仕組み。
- 秘密計算技術
 - ・データを秘匿したまま、各参加者が保有する情報を他者に開示することなく計算処理結果だけを出力できる機能。
 - ・複数のサービサーが互いの情報を知ることなくデータを共有し新しいサービスを創出することが可能。

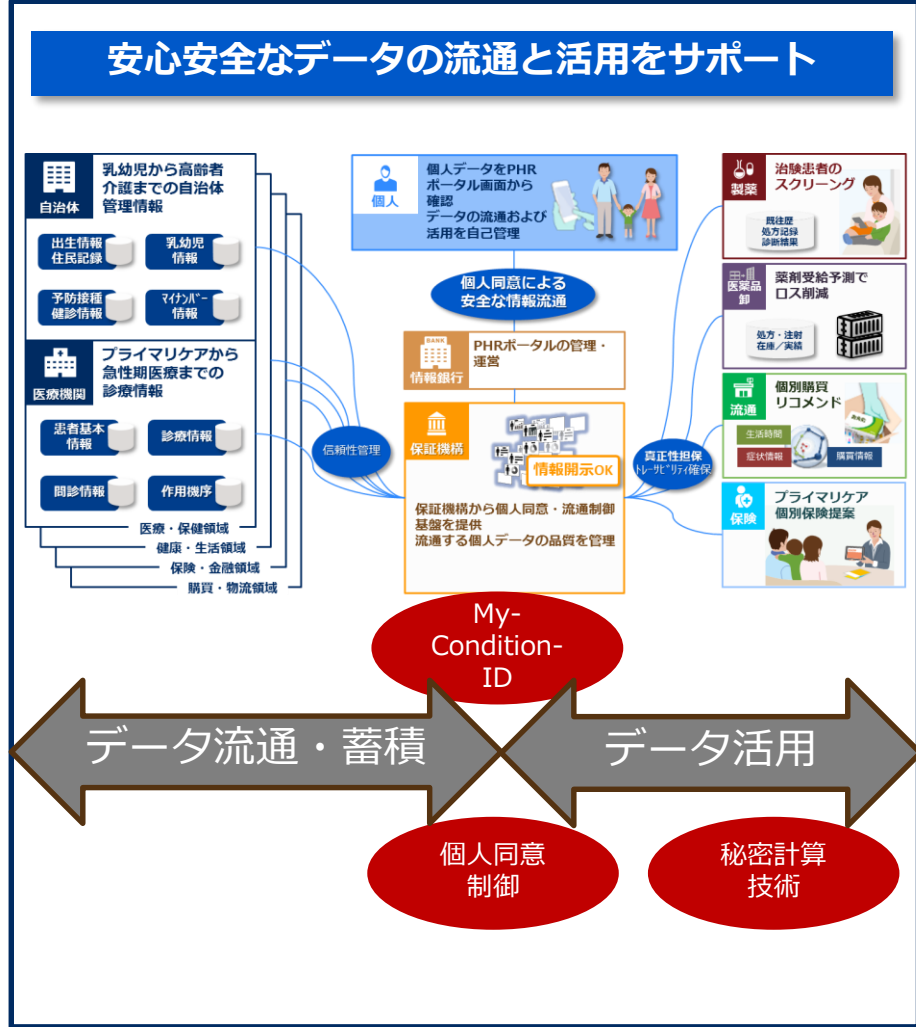
解決する課題と提供価値

- PHR利活用環境の提供
 - ・要配慮個人情報である健康・医療情報は、本人の同意のもとでしか利活用が認められていない。また、データを利活用したいと考えるサービサーはレピュテーションリスクを恐れて健康・医療情報の利用を躊躇する傾向がある。
 - ・上記の技術はこの課題をクリアし、個人に自らの情報の主権を与えるとともに、個人もサービサーも安心・安全な環境で健康・医療情報を活用することを可能とするものである。

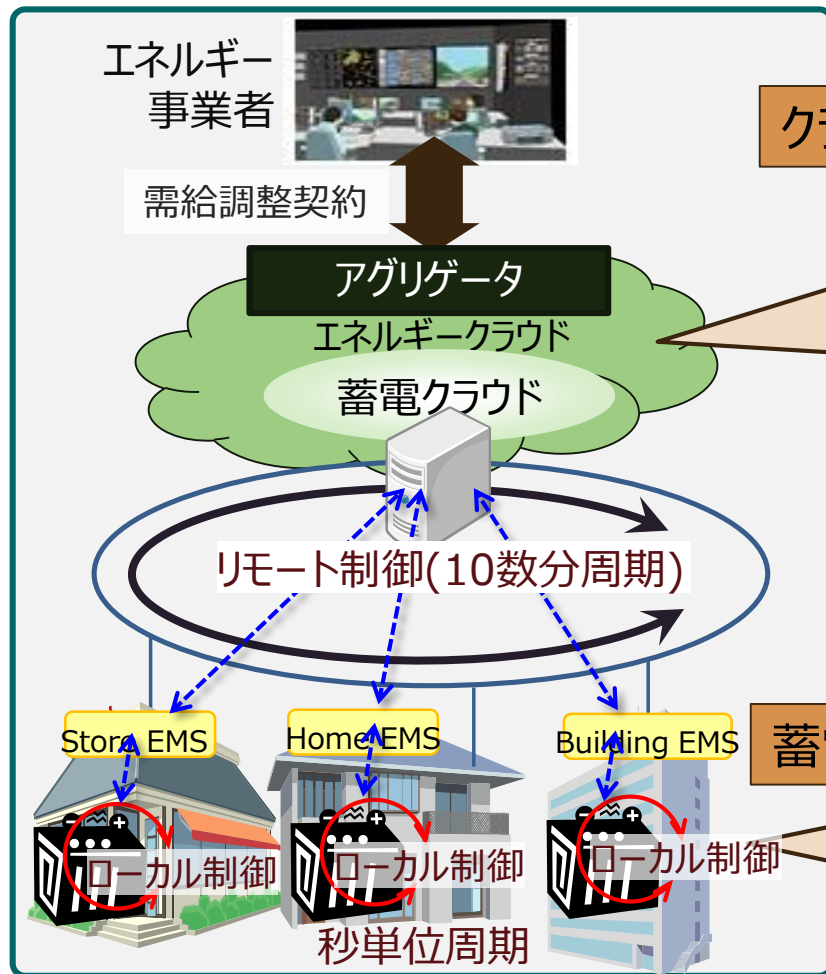
実績/論文等

- 【AMED 平成28年度 パーソナル・ヘルス・レコード（PHR）利活用研究事業】臨床及び臨床研究の充実のための本人に関する多種多様な情報のデジタル化・ネットワーク化及び統合的な利活用を可能とする基盤的技術に関する研究
 国立大学法人佐賀大学 阪本 雄一郎 他

ユースケース（モデル事業のイメージ）



クラウド側と蓄電池側の機能が協調して「仮想的な大容量蓄電池システム」を提供
 需要家側の多数の蓄電池を用いて電力需給調整力を創出



クラウド側

【 仮想統合制御ソフトウェア 】

膨大な数の需要家設置蓄電池に対して、個々の蓄電残量や動作状況等を把握し、それぞれの蓄電池へ出力指示の最適分配を行うことで、全体としての調整力を最大化、継続した制御を実現する



蓄電池の
状態情報
(数分ごと)

充放電分担指示
(10数分ごと)

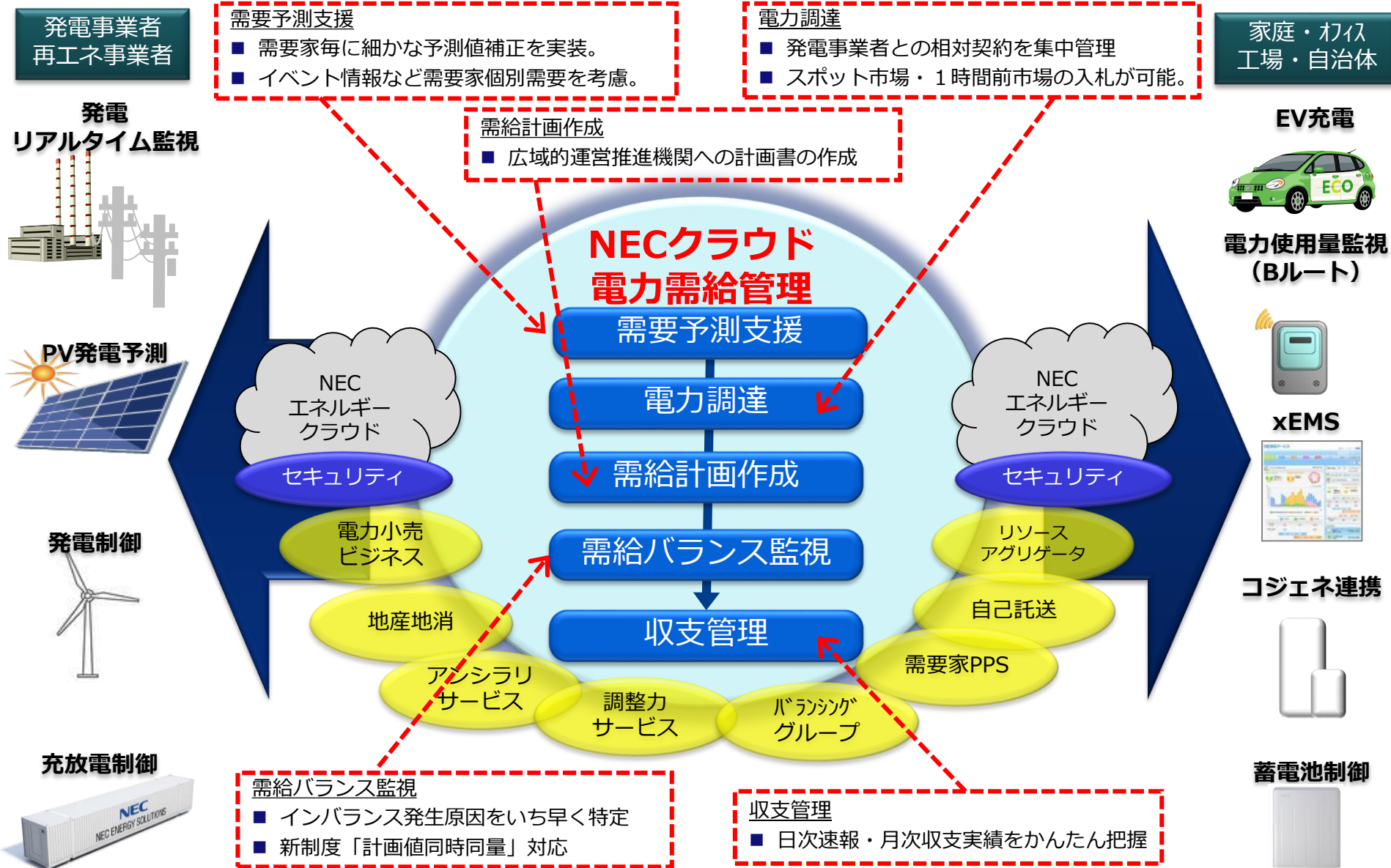
蓄電池側

【 ローカル制御 】

電力情報を計測して需給アンバランスを把握し、
充放電のリアルタイム・同期制御を実現

電力需給管理システム

技術の分野	課題の分野
(6)	(イ)



LPガスメーター指針値提供及び 使用量可視化分析サービス

技術の分野

(6)

課題の分野

(イ)

概要

- 無線端末とLPWAネットワークにより、ガスメーターの遠隔自動検針を実現
- ガス残量のリアルタイム把握により、配送業務を大幅効率化

特長

■ 日時での検針取得

LPガスメーターに接続した「IoT無線化ユニット」により、LPガスメーターの指針値を遠隔で日次取得します。残ガス率の削減と配送タイミングの最適化により、LPガスの配送業務を大幅に効率化

■ Sigfox採用

回線費用が安価なSigfoxを採用、コストミニマムを追求。既存の集中監視システムと比較して、遠隔検針のランニング費用が圧倒的にリーズナブルに実現

■ クラウドサービス提供

LPガスメーターから取得した情報は、LPWAネットワークを介してクラウド（NECのIoT基盤「NEC the WISE IoT Platform」）上に収集・蓄積。APIにてデータ取得可能で、既存の業務システムとの連携が容易

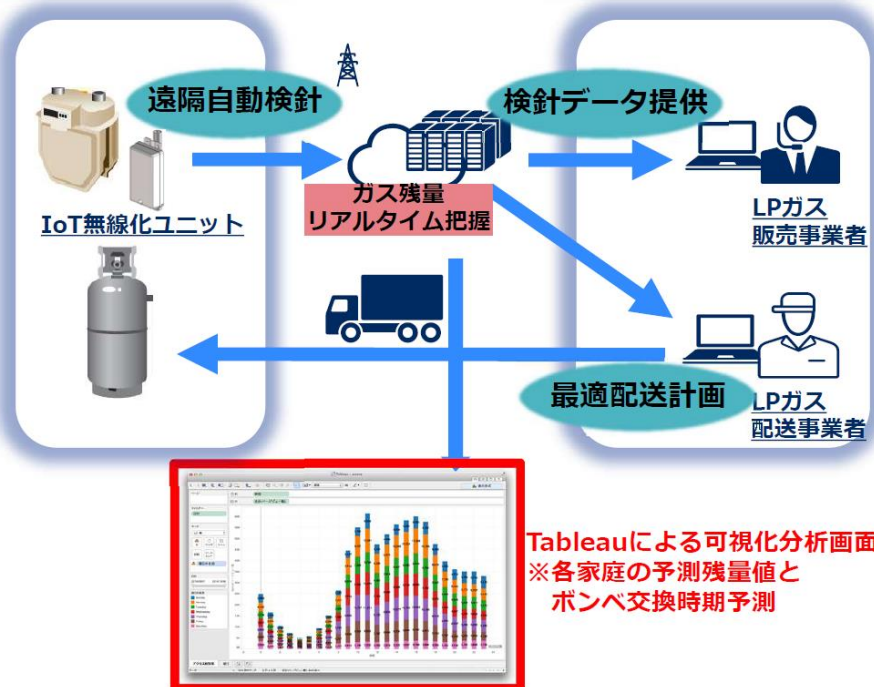
解決する課題と提供価値

多くのLPガス配送事業者は消費者宅に2系統(供給側の系統と予備側の系統)設置してあるLPガス容器を交互に交換し、おおよそのガス残量予測による配送で生まれる非効率な部分を許容することでガス切れのリスクを回避してきたのに対し、日次で取得した指針値により、LPガス容器内のガス残量を正確に把握し、配送業務効率化と物流コスト削減を実現。

実績/論文等

商用化済。

ユースケース (モデル事業のイメージ)



解決する課題と提供価値

- ドローンを活用した新産業を創出している事業者に、安全・安心に飛行できる環境を提供します。

使用技術

- 多数の機体の飛行計画調整、管理技術
- ドローンが飛行する空域尾監視し、運行を管理する画像解析技術
- ドローンが安全に運航するための通信インフラ

