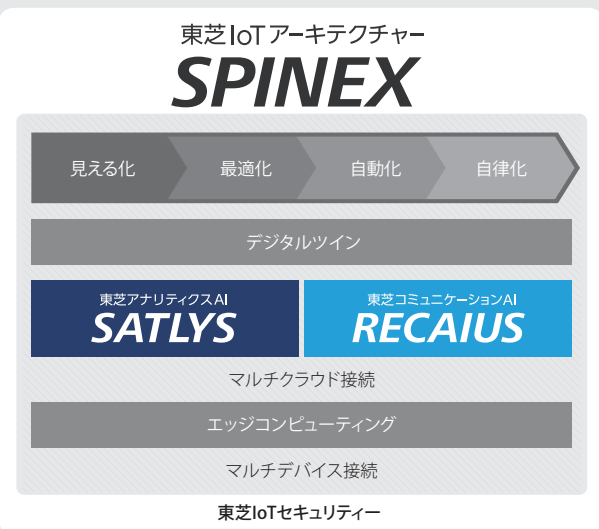


ハイライト HIGHLIGHTS 2017

デジタルソリューション事業領域 Digital Solutions Business Domain

デジタルソリューション事業領域では、ICTソリューションを基盤に、デジタルトランスフォーメーションへの対応を加速しています。SPINEXを支えるAI技術として高精度な識別、要因推定などの機能を開発しました。コミュニケーション、UXデザイン、AR活用などで現実世界とデジタル空間を結び、新たな価値を生み出しています。

■ AIによるビジネス変革を加速する 東芝アナリティクスAI “SATLYS”



SPINEXとSATLYSの関係

Positioning of SATLYS in SPINEX, Toshiba's Internet of Things (IoT) architecture



SATLYSのサービス構成

Analytics artificial intelligence (AI) services provided by SATLYS, Toshiba's analytics AI

産業分野では、高齢化や、労働力不足、エネルギー需要増加、資源の枯渇、物流需要の変化などに伴う社会問題の影響が顕在化している。製造や保守点検の現場では、熟練者の暗黙知への依存とシステムオペレーションの複雑化が、生産性や品質に影響を及ぼすことが懸念され、生産効率と業務効率の向上が急務である。

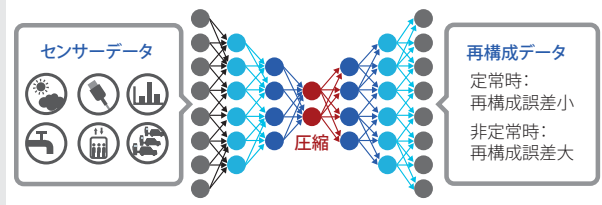
これらの課題を解決する東芝IoT (Internet of Things) アーキテクチャー “SPINEX (スパインエックス)” を支える新たなAI サービスとして、2017年10月に東芝アナリティクスAI “SATLYS (サトリス)” の提供を開始した。

SATLYSは、ユーザーとともに経営課題を分析し、IoTとAIを活用した新たなソリューションを共創してビジネスモデルを変革するために、一連のステップにより構成される。導入準備ステップでは、経営課題の分析により抽出されたサンプルデータを用いて、学習モデル設計や推論性能評価を実施する。導入決定後のステップでは、大規模データを用いた機械学習、並びにユーザーのニーズに合わせたAI推論サービス環境(クラウドサービスやオンプレミスなど)を構築し、それらの運用、保守を提供する。

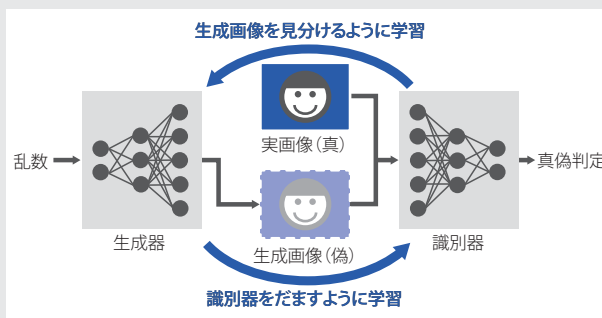
これら一連のステップにより、例えば稼働データをSATLYSで分析することで、運転時の最適パラメーターを発見し、機器の状態に応じた効率の良い保守(Condition Based Maintenance)への変革が実現できる。

東芝デジタルソリューションズ(株)

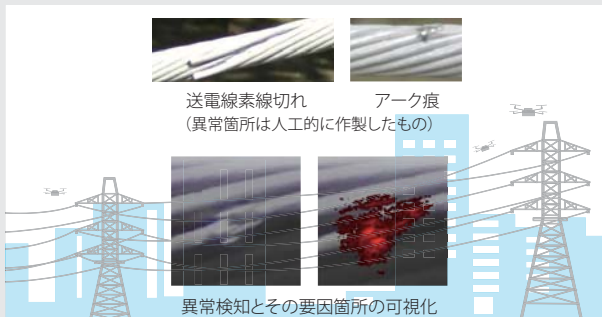
東芝アナリティクスAI “SATLYS” 向けアナリティクスAI技術



オートエンコーダーによる非定常検知
Anomaly detection in big data through extraction by autoencoder



敵対的生成ネットワークによる学習データの自動生成
Learning data augmentation using generative adversarial networks



ディープラーニング技術による送電線異常検知及び可視化
Anomaly detection and visualization of power line using deep learning technology

東芝IoTアーキテクチャー“SPINEX”を支える東芝アナリティクスAI “SATLYS”の製品化に向けて、アナリティクスAI技術を体系化した。

SATLYSは、ディープラーニング(深層学習)技術に代表される最先端のAI技術を活用してIoTビッグデータを解析することで、高精度な識別、予測、要因推定、異常検知、故障予兆検知、行動推定などの機能を提供する。特長は、(1)大規模な画像分類や数万次元を超えるビッグデータ解析、(2)少数の学習データからの高精度な推論の実現、(3)異常要因の可視化による直感的な説明性にある。

東芝メモリ(株)四日市工場では、半導体製造における膨大な検査データから、機械学習を活用して不良要因の推定を実現した。ラゾーナ川崎東芝ビルでは、ディープラーニングの一種であるオートエンコーダーにより、35,000個のセンサーのデータからビルの非定常状態を検知し、その要因の推定を可能とした。送電線の画像検査では、敵対的生成ネットワーク(GANs: Generative Adversarial Networks)を活用して学習用画像を自動生成し追加学習することで、異常検知の識別性能が向上した。また、AIが識別した要因を送電線画像上に表示することで、異常箇所の可視化を可能とした。倉庫ピッキング作業では、ウェアラブルデバイスの加速度データから、ディープラーニングにより作業員の行動推定及び可視化を行い、作業工程の見直しにより15%の効率改善を達成した。

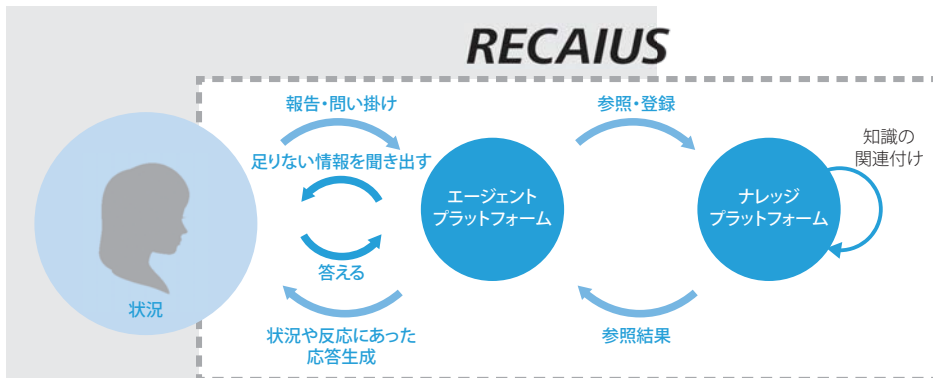
関係論文: 東芝レビュー. 72, 4, 2017, p.18-21.

東芝デジタルソリューションズ(株)

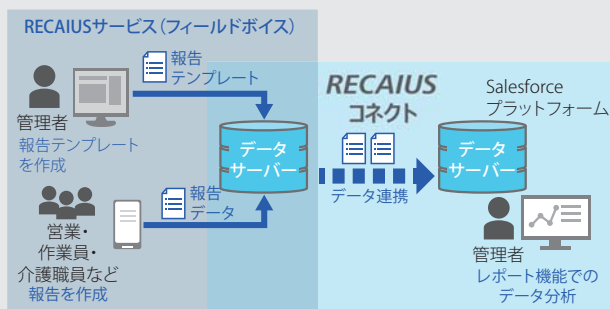
ものづくり (品質・生産性向上)	社会インフラ (安全・安心)	流通・物流 (業務効率化)	ビル・施設 (快適・省エネ)	エネルギー (安定・高効率)
<ul style="list-style-type: none"> 検品高精度化 歩留まり改善 装置保全 ダウンタイム短縮 	<ul style="list-style-type: none"> 予防保全 保守点検省力化 防犯・防災 サイバーセキュリティ 	<ul style="list-style-type: none"> 作業効率改善 在庫最適化 輸送品質向上 ルート最適化 	<ul style="list-style-type: none"> 異常予兆検知 状態基準保全 快適性向上 消費電力削減 	<ul style="list-style-type: none"> 需給予測 供給安定化 アセット最適化 災害時早期復旧

SATLYSの適用分野
Fields of application of SATLYS

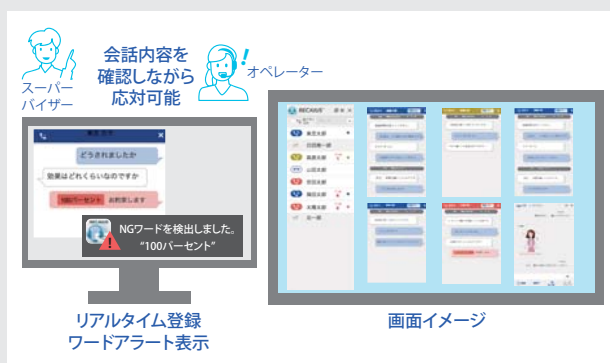
■ 東芝コミュニケーションAI “RECAIUS”による顧客対応業務効率化サービスを提供開始



RECAIUSの概要
Overview of RECAIUS, Toshiba's communication AI



RECAIUSコネクとRECAIUSフィールドボイスの連携
Collaboration between “RECAIUS Connect” and “RECAIUS FieldVoice” services



RECAIUSコンタクトセンタープラス機能の概要
Overview of “RECAIUS Contact Center Plus” service

東芝デジタルソリューションズ(株)は、メディアインテリジェンス技術(音声認識, 合成, 対話, 画像認識などメディア処理と知識処理の総称)をベースにした東芝コミュニケーションAI “RECAIUS (リカイアス)”を、2015年10月に提供開始した。2017年度は、顧客接点やフィールド業務を支援するサービスの具体化を加速させた。

“RECAIUSコネク”では、RECAIUSと世界10万社以上が導入しているCRM (Customer Relationship Management) クラウドプラットフォーム“Salesforce”との連携を実現できる。音声での入力を支援するサービスで、現場の“声”を収集する報告業務の効率改善と、情報の見える化による現場改善への活用を可能にした。

“RECAIUS通話エージェント”は、顧客からの自由発話による電話での問い合わせに自動対応するサービスで、顧客の待ち時間を短縮し、コンタクトセンター業務を効率化する。“RECAIUSコンタクトセンタープラス”は、コンタクトセンターの会話音声をリアルタイムにテキスト化し、対話内容を活用しながら顧客対応できる。コンタクトセンターの記録業務の時間削減と対応管理の効率化を実現し、業務の見える化により対応品質の向上を支援する。

RECAIUSは、今後も人の業務活動から生まれる様々なデータや情報から、人と人を取り巻く状況を把握してシステムや人にフィードバックすることで、より多くのシーンでワークスタイル変革に貢献していく。

東芝デジタルソリューションズ(株)

■ タブレットによる現場保全業務支援 デジタルフィールドワークソリューション

KPI: Key Performance Indicator

デジタルフィールドワークソリューションのコンセプト
Concept of digital fieldwork solution using tablets

現場の状況
現場の課題
設備の高度化・複雑化・老朽化
作業の高度化・複雑化
競争激化によるコスト圧縮
作業負担増大
有識者不足
生産性悪化
現場作業環境悪化
作業ミス
作業漏れ・抜け
コスト・工程の悪化
直感的
作業の分かりやすさ
安心
容易な抜け漏れ抑止
情報
作業員への有識者情報の提供
デジタルフィールドワークソリューション
現場
通信設備
電気設備
ネットワーク機器
エレベーター
蓄電池
サーバー
建物
電気自動車
太陽光発電
プリンター
スマートメーター
設備管理システム
データベース
安全作業
・予防保全
・作業計画
設備経営
・ライフサイクルコスト
・更新需要算出
設備計画
・設備台帳
・設備状態管理
・予備品
サービス拠点
・保守作業
現場サイド
・監視情報
・運転情報
・異常信号
情報分析
・分析
・保守カルテ
データベース
監視状況
・稼働状況把握
・KPI表示
遠隔監視システム

保全現場の働き方改革の必要性

デジタルフィールドワークソリューションの狙い
Development goal of digital fieldwork solution

情報表示画面
点検入力画面

情報表示画面と点検入力画面の例
Examples of information and inspection checklist displays

保全作業に関するあらゆる情報を手元に集め、一目で直感的に参照できるサークル表示機能

異常値や誤入力への気付きを補助するための履歴データ表示機能

設備保全の現場では、設備の高度化、複雑化、老朽化に伴う業務の増加に加えて、熟練作業員の高齢化と世代交代による技術継承の不足、及びコスト削減による人員の見直しや工程の圧迫による作業環境の悪化が進んでいる。このような現場作業員の働き方を改革するために、タブレットによる現場保全業務支援デジタルフィールドワークソリューションを開発した。

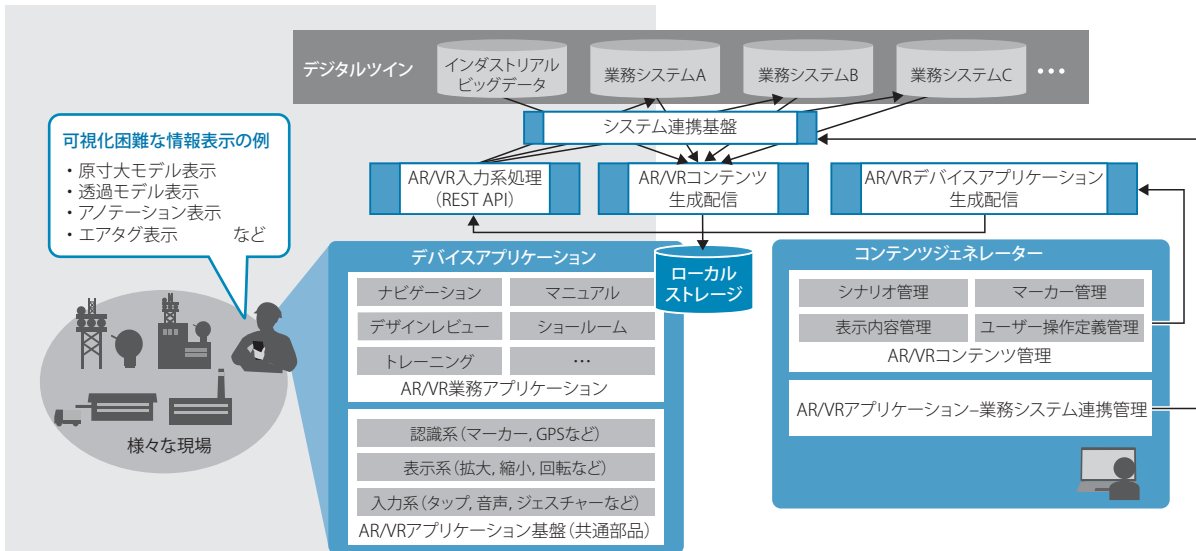
開発にはUX（ユーザーエクスペリエンス）デザイン手法を用いて、現場観察による保全業務の洗い出しを行った。現場に持ち込んだ資料の中から作業に関連する情報をその場で集め、狭い場所で体をかがめて設備の運転状態を確認しながら保全作業を実施し、限られた時間内で報告書を作成しているという実態が見えてきた。

これらを解決するために、タブレットの情報表示画面では、作業に関連する図面や、マニュアル、設備運転状態、アラート情報、ノウハウなどの情報を集約し、一目で直感的に参照できるようにした。点検入力画面では、異常値や誤入力への気付きを助けるための履歴データ表示機能や、点検対象の画像上に点検箇所を明示するガイド機能により、直感的かつ安心して点検作業をできるようにした。

フィールドデータのデジタル化の実現と、これまでに培った設備管理の知見により、現場作業員の働き方改革だけでなく設備管理業務の改革にも貢献していく。

東芝デジタルソリューションズ(株)

■ インダストリアル領域におけるAR活用ソリューション



REST API: Representational State Transfer Application Programming Interface
GPS: 全地球測位システム

インダストリアルARソリューションの全体像
Overview of industrial augmented reality (AR) solutions

<p>原寸大モデル表示</p>  <p>コンピューターグラフィックスや3D CADモデルを“そこにあるかのように”表示する。景観や、見た目、サイズ感の把握などに利用。</p> <p><適用例></p> <ul style="list-style-type: none"> ・景観事前シミュレーション ・配置検討 ・モックアップの表示 <p>など</p>	<p>透過モデル表示</p>  <p>現実のオブジェクトに3D CADモデルを重畳表示することで中身が透けて見えるように表示。内部構造の可視化、故障箇所の表示などに利用。</p> <p><適用例></p> <ul style="list-style-type: none"> ・メンテナンス支援 ・製品の広報活動 ・作業支援 <p>など</p>
<p>アノテーション表示</p>  <p>現実のオブジェクトにアノテーションを重畳表示することで操作を行う位置や、作業手順、危険箇所の表示などに利用。</p> <p><適用例></p> <ul style="list-style-type: none"> ・メンテナンス支援 ・教育 ・製品マニュアル ・操作説明 <p>など</p>	<p>エアタグ表示</p>  <p>現実の空間中に矢印やタグなどを設定し、情報を付与することで申し送り事項の記録、表示などに利用。</p> <p><適用例></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ナビゲーション ・作業支援 ・教育 <p>など</p>

インダストリアルARソリューションの適用例
Examples of application of industrial AR solutions

近年、AR (Augmented Reality: 拡張現実) やVR (Virtual Reality: 仮想現実) の技術がゲーム業界を中心としたエンターテインメント領域で急速に普及しているが、製造業をはじめとするインダストリアル領域での活用も注目され始めている。

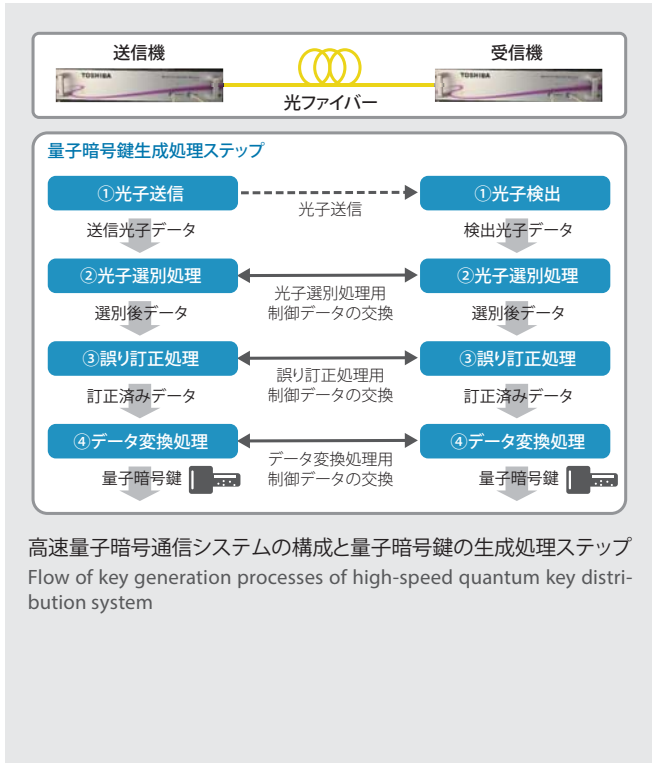
東芝グループでは、これまでものづくりを通して培ってきたCADなどの3D (3次元) 技術やCAE (Computer Aided Engineering) などのシミュレーション技術に応用し、現実空間に3Dモデルを重畳表示したり、現実のオブジェクトに作業手順や注意喚起をアノテーション表示したりするAR技術の開発に取り組んできた。また、これらのAR技術を活用し、設計・製造はもちろんのこと、営業・提案やオペレーション・メンテナンスなど様々なシーンを対象としたPoC (Proof of Concept) を行ってきた。

このような活動を経て、モバイル端末やウェアラブル端末などで利用可能な業務アプリケーションと、これらの業務アプリケーションをノンプログラミングで作成、編集するコンテンツジェネレーターをパッケージ化し、ユースケースとともに顧客に提供できるよう商品化を進めている。

今後、東芝IoTアーキテクチャー“SPINEX”に組み込んで、“デジタルツイン”の情報の革新的なビジュアル化や、各種業務システムとの連携機能を実現し、顧客のデジタルトランスフォーメーションを支援するソリューションへと進化させていく。

東芝デジタルソリューションズ(株)

■ 高速量子暗号通信システム



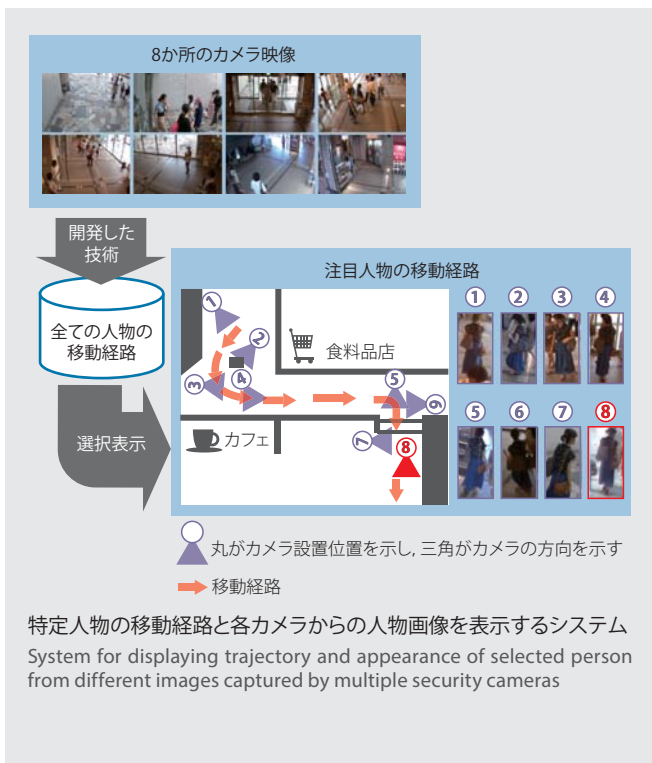
量子暗号通信技術は、光子の量子力学的な性質によってデータの安全性を保障する暗号通信技術であり、量子コンピューターでも解読できない技術として期待されている。機密データのバックアップや医療データ伝送といった秘匿性の高い通信に適しているが、実用化に向け、量子暗号鍵生成速度の向上が必要であった。

そこで、世界で初めて^(注)10 Mビット/sを超える量子暗号鍵生成速度 13.7 Mビット/s の高速量子暗号通信システムを開発した。これは、高速で高精度な光子検出器制御手法や、専用設計の高速処理ハードウェア、光子通信の誤り特性を加味した処理規模の小さい誤り訂正方式、多並列データ変換演算などの技術の開発とそれらの組み合わせで実現した。この技術により、量子暗号通信技術の適用範囲を拡大できる。

(注) 2018年1月時点、当社調べ。

研究開発センター

■ 施設内の移動経路を高速・高精度に把握する複数カメラ間人物対応付け技術



複数箇所に設置したカメラの映像から、高速・高精度に同一人物を対応付け、各人物の施設内の移動経路を把握する技術を開発した。大規模施設向けに任意の人物の行動履歴を簡単に参照するシステムを提供し、セキュリティー用途やマーケティングに活用できる。

撮影された人物の見え方はカメラごとに異なるため、従来はそれぞれの映像で検出した人物の中から同一人物を探して対応付けることが困難であった。今回、カメラごとに見え方が異なる場合でも人物を正しく判別できる特徴量と、他人であるのに誤って同一人物と判別しないために全体の整合性を保って組み合わせを最適化する手法(制約付きkNN Kernel Shift法)とを導入した。約100名が自由歩行する様子を8か所のカメラで撮影し、現実的な精度で全ての人物の移動経路を把握できることを確認した。

研究開発センター