

# インダストリアルICT

## Industrial ICT Solutions


---

東芝グループは140年以上にわたる歴史の中で培ってきた社会インフラ事業やモノづくりでのノウハウを生かし、IoT (Internet of Things) やAI など先進のデジタル技術で、お客様や社会とともに新しい価値を創造していきます。

東芝グループは社会インフラや製造現場など様々な領域で培ってきた幅広い経験やノウハウを結集させ、インダストリー領域でIoTソリューションを提供しています。また、長年にわたって研究開発を続けてきたAI技術をベースに、コミュニケーションAI “RECAIUS (リカイアス)” と、アナリティクスAI “SATLYS (サトリス)” を展開しています。

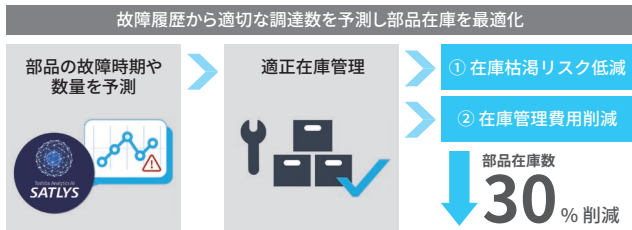
東芝グループはこれからも、デジタル技術を活用してビジネスを変革し、企業や業界、地域の垣根を越えた“共創”によるオープンイノベーションを次々に生み出し、人々が安心、安全、快適に暮らせる、人に優しい社会の実現に貢献していきます。

ICT：情報通信技術

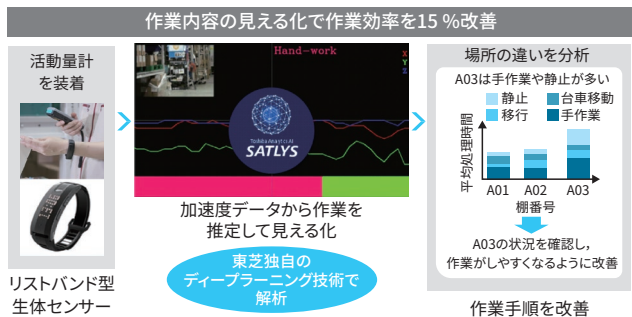


# デジタルトランスフォーメーションを加速する 東芝アナリティクスAI “SATLYS”

## ● SATLYSKATA (サトリスカタ) の商品化



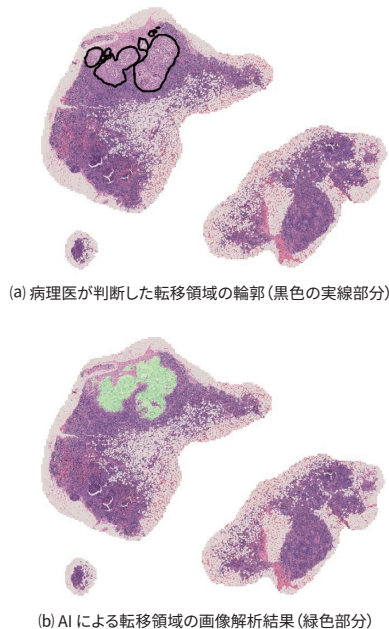
保守部品在庫最適化用の SaaS  
Software as a service (SaaS) for optimization of maintenance parts inventories



作業行動推定用の SaaS  
SaaS for worker action estimation

インダストリアルICT

## ● 病理専門医をアシストするAI画像解析技術



ヘマトキシリンエオジン染色された胃のリンパ節病理画像の例  
Examples of pathological images of perigastric lymph nodes stained with hematoxylin and eosin

東芝アナリティクスAI “SATLYS”の高度な分析を多くの顧客に提供するため、当社のAI分析の知見を集積・標準化し、目的ごとに特化させたAI分析サービス“SATLYSKATA (サトリスカタ)”を商品化した。その第一弾として、“SATLYSKATA 保守部品在庫最適化”と“SATLYSKATA 作業行動推定”の二つのクラウド分析サービスをリリースした。API (Application Programming Interface) も備え、顧客システムとの連携もできる。

SATLYSKATA 保守部品在庫最適化は、製品の故障実績から将来の保守部品の必要数を予測するサービスで、在庫枯渇リスクを低減しながら、在庫を最適化できる。

SATLYSKATA 作業行動推定は、ウェアラブルデバイスで収集した加速度データから作業行動を推定するサービスで、動きを見える化することで、作業実績の把握や、作業手順・時間の改善につなげられる。

今回は2種類をリリースしたが、画像解析など、今後も継続的にAI分析サービスを拡充していく。

東芝デジタルソリューションズ (株)

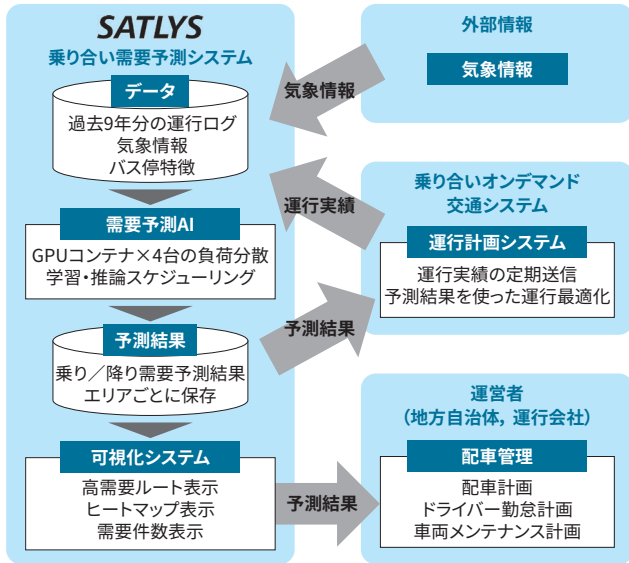
日本人の死亡原因の1位は悪性新生物(がん)であり、特に胃がんは人口当たりの罹患(りかん)者数が諸外国に比べて多い。一方で、我が国の病理専門医不足は深刻化しており、人口当たりの病理専門医は、米国の1/3以下にとどまっている。

AIによる画像認識は、人間の識別能力を超えつつあり、医療分野でもAI活用に対する期待が高い。当社は、国立大学法人千葉大学(以下、千葉大学と略記)と共同研究を進め、胃がんのリンパ節転移診断を支援する病理画像解析技術を開発した。

千葉大学医学部附属病院と連携して高精細な複数症例のリンパ節病理画像を収集し、病理専門医によって細胞レベルでのがん細胞転移の判定を実施した。そして、100層を超えるディープニューラルネットワークでこの判定結果のデータセットを学習し、AIによって病理専門医と同等レベルでがん細胞を識別できることを確認した。

東芝デジタルソリューションズ (株)

## ● 乗り合いオンデマンド交通における需要予測技術



GPU: Graphic Processing Unit

乗り合いオンデマンド交通の需要予測システム  
Demand forecasting system for on-demand ridesharing services

乗り合いオンデマンド交通での運行計画の最適化を目指し、乗車場所の需要に加え、降車場所にも対応した需要予測技術を開発した。

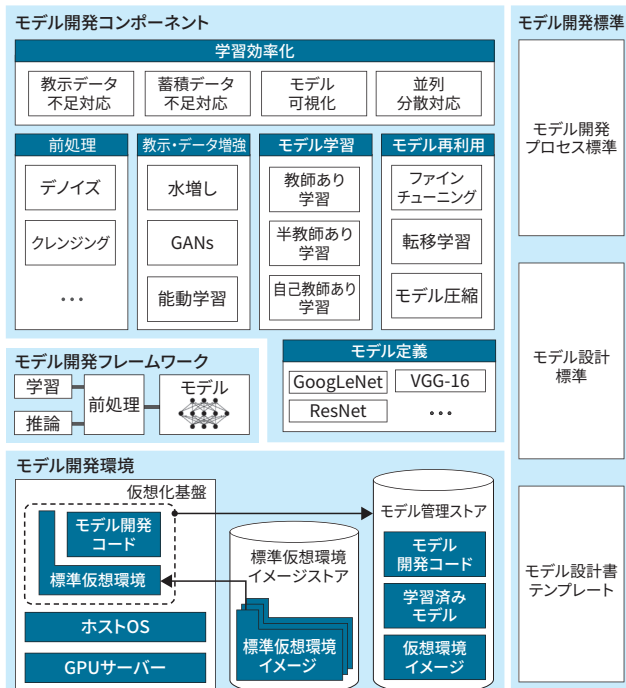
乗り合いオンデマンド交通システムでは、複数の利用者からの事前予約を基に、乗降場所や時間などの要望に応じた運行計画を作成するが、乗車場所と降車場所の需要が分かれば、より効率的な運行計画が作成できる。しかし、一般のタクシーなどの需要予測技術では、乗車場所(エリア)の需要しか予測できない。そこで、順風路(株)の約9年間の運行実績データと気象などの外部環境データの学習・分析により、降車場所にも対応した需要予測を実現した。

また、膨大な件数となる乗車場所と降車場所の組み合わせの需要予測結果を、オンデマンド交通の運営者も容易に確認できるように可視化した。これにより、運営者は配車台数やドライバーの休暇取得などの事前調整に役立てられる。

関係論文：東芝レビュー．2019，74，1，p.70-73.

東芝デジタルソリューションズ(株)

## ● 高品質なディープラーニングモデル開発基盤



GANs: Generative Adversarial Networks (敵対的生成ネットワーク)  
OS: 基本ソフトウェア

ディープラーニングモデル開発基盤の構成  
Configuration of deep learning model development platform

産業分野では、IoT (Internet of Things) やAIに関する技術開発が活発化している。しかし、標準的AIモデルの開発手法の未確立や、AI技術者の異なる能力や経験、モデル開発手法の多様化などの問題が顕在化している。

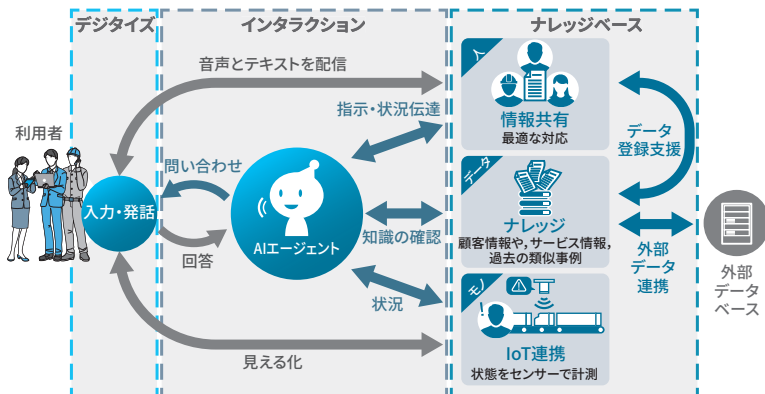
そこで、SATLYSでは、高品質なアナリティクスAIサービスを効率良く開発するため、ディープラーニングモデルの開発で得た知見や独自技術を蓄積・共有するための基盤を開発した。

開発した基盤は、モデル学習・推論のソフトウェア構造を標準化した“開発フレームワーク”，モデル開発のノウハウや独自技術を再利用するために部品化した“開発コンポーネント”，仮想化基盤を利用した“開発環境”，及びモデルの開発手順と成果物を定義した“開発標準”で構成される。これにより、開発環境の整備に要するコストの削減や、独自技術の適用によるモデルの精度向上などが可能になり、高品質かつ高効率なサービス開発ができる。

関係論文：東芝レビュー．2018，73，6，p.69-73.

東芝デジタルソリューションズ(株)

# 働き方改革を支える 東芝コミュニケーションAI “RECAIUS” サービス



## RECAIUSの概要

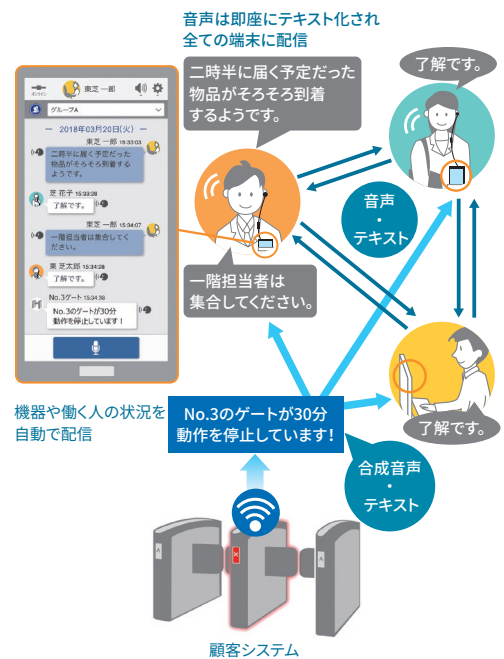
Overview of RECAIUS Toshiba Communication AI



CRM: Customer Relationship Management

## RECAIUS 報告エージェントの機能概要

Functional overview of RECAIUS Report Agent



RECAIUSフィールドボイス インカム Expressの機能概要  
Functional overview of RECAIUS FieldVoice Intercom Express

誰もが心地良く効率良く働ける環境の実現を目指し、東芝コミュニケーションAI “RECAIUS” において、営業や、フィールド業務、顧客接点窓口など、定型報告や情報共有が大切な現場のコミュニケーションを改善する商品・サービスを開発した。

“RECAIUS 報告エージェント” は、スマートフォンのアプリケーションからAIエージェントに対話することで、業務内容や作業内容を音声で報告できるサービスである。利用者は、報告順序を気にする必要がなく、報告漏れの項目は自動的にAIが聞き返して入力を促すActiveAI機能により、後回しになりがちな報告業務が、場所を選ばず手軽に行える。また、入力項目を複数の典型パターンに分類し、それに応じた対話ロジック部品を備えることで、一般の対話シナリオ開発で求められる手間を不要にした。報告内容に応じて必要な入力項目を選択しておくだけで自動的に対話ロジック部品が駆動され、導入後すぐに利用を開始できる。

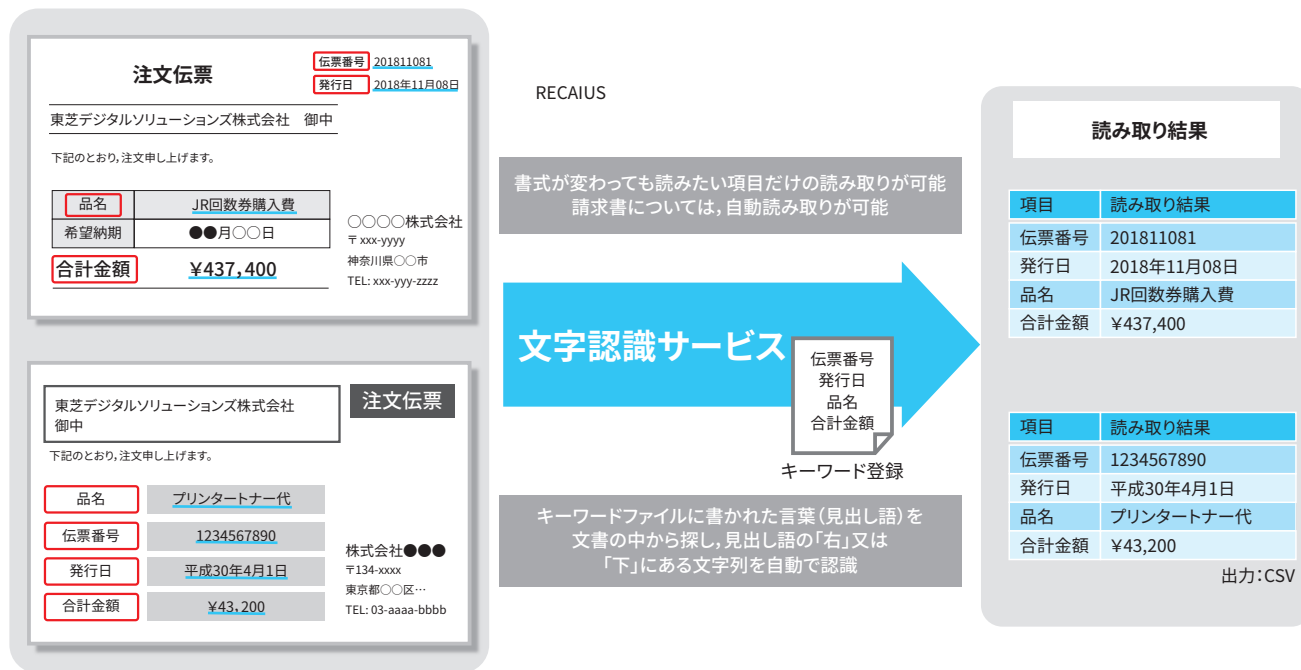
“RECAIUSフィールドボイス インカム Express” は、複数の利用者間の発話を音声とテキストでリアルタイムに情報共有できるサービスである。従来の無線インカムなどでは、聞き逃しや伝達ミスがあったが、このサービスでは、音声で共有できる上に、いつ、誰が、何を話したか、音声認識されたテキスト情報としてタイムラインで簡単に確認でき、会話の経緯をいつでも振り返れる。接客業務や警備・介護など、情報共有や情報伝達が必須な現場で、連絡事項の確認漏れ防止による業務効率の改善や、接客内容の振り返り分析による品質向上などに活用されている。

これからもRECAIUSは、働く現場や生活シーンで、人と人、人とシステムのコミュニケーションを支えるAI商品・サービスとして、より良いビジネスとライフスタイルの創出に貢献していく。

関係論文：東芝レビュー、2018、73、5、p.29-57.

東芝デジタルソリューションズ(株)

# 定型・非定型文書の読み取りが可能な“文字認識サービス”



□ キーワード登録項目    □ 読み取り対象

CSV : Comma Separated Values

非定型書式の読み取りと項目サーチ機能

Item reading and searching functions for atypical documents

インダストリアルICT

近年、OCR（光学的文字認識）技術は、認識精度向上などの技術的な進化や、RPA（Robotic Process Automation：ソフトウェアロボットによる業務自動化）との組み合わせによる業務効率化への期待などから注目されている。従来のOCRは、専用帳票を作成し、読み取り位置や項目を詳細に定義する必要があった。そのため、業務で扱われる紙文書をOCR帳票化することは、運用面から難しく、また、請求書のように書式が多岐にわたる場合は、全ての書式を定義することが困難で、適用は特定業務に限定されていた。

文字認識サービスは、オフィスの複合機で作成された紙文書のイメージデータを、マウス操作による読み取り範囲の指定やキーワード登録（項目サーチ技術）といった簡単な操作で認識できるクラウドサービスであり、請求書支払いや申込書登録など、紙文書を用いた幅広いオフィス業務に適用できる。

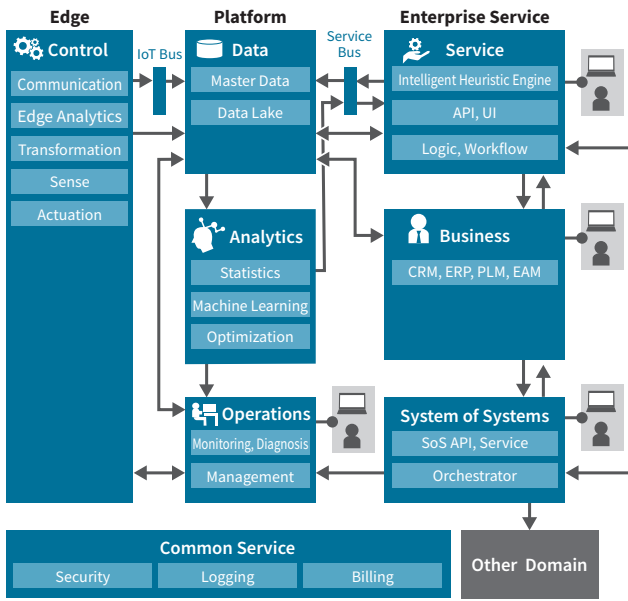
このサービスの特長は、従来困難とされてきた請求書や受発注伝票などの非定型文書からキーワードによる文字列読み取りが可能で、中でも“請求書”は、キーワード登録なしで自動読み取りができる。手書き文字を含む定型文書の読み取りもできる。利用形態は、クラウドサービス、サブスクリプション（オンプレミス）、APIから選択でき、様々な利用シーンに柔軟に対応する。更に、文書を複数束ねた“バッチ（読み取り対象文書群）”での一括読み取り、登録ユーザー単位での読み取り後の訂正、最終チェックの設定など、実務での利便性も強化した。

今後は、帳票識別や画像処理に対して学習機能を取り入れ、幅広いバリエーションの帳票・紙文書を高精度で読み取れるように強化していく。

関係論文：東芝レビュー．2018，73，5，p.90-93.

東芝デジタルソリューションズ（株）

## ■ 東芝 IoT リファレンスアーキテクチャー



UI : ユーザーインターフェース  
 ERP : Enterprise Resources Planning (経営資源管理)  
 PLM : Product Lifecycle Management (製品ライフサイクル管理)  
 EAM : Enterprise Asset Management (設備資産管理)

国際的標準を基にした東芝 IoT リファレンスアーキテクチャー  
 Toshiba IoT Reference Architecture based on global standards

東芝 Next プランでは、世界有数のCPS (Cyber Physical System) テクノロジー企業を目指し、製造業として長年培ってきたフィジカルの強みと、サイバー技術開発の強みを融合させていくことを戦略としている。

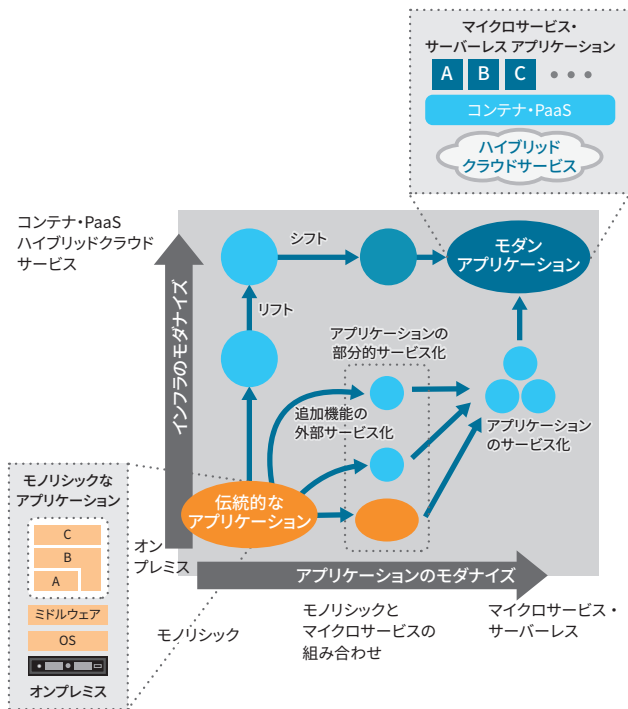
この戦略を実現するため、東芝グループ共通の“東芝 IoT リファレンスアーキテクチャー”を策定した。これにより、各種製品、技術、アセットなどを共有・相互利用でき、既存事業と新規のデジタル事業との相乗効果が発揮できる。

このアーキテクチャーは、NIST (米国国立標準技術研究所) のCPSフレームワークと、国際的標準であるIIRA (Industrial Internet Reference Architecture) を基に策定した。CPSに求められる先端的なAIや、分析に基づいたオペレーションコントロール、AIで高度化されたヒューマンインタラクション、サービス提供のためのSoS (System of Systems)などで、東芝の強みを生かしている。

今後、このアーキテクチャーの特長をIIRAに反映することで、IoT領域での当社の技術的リーダーシップを確立し、CPS先進企業としての認知を獲得していく。

デジタルトランスフォーメーション戦略統括部

## ■ 企業の成長を支えるITモダナイゼーション技術



ITモダナイゼーション体系  
 Toshiba's approaches to enterprise information technology (IT) modernization

近年、新たなデジタル技術を企業の競争力維持・強化のために活用する、デジタルトランスフォーメーション(DX)の重要性が認識されている。DXの本格的な展開を妨げる要因の一つに、企業のIT (情報技術) システムが、いわゆる“レガシー化”しており、環境変化、経営・事業の変化に対応できないことが指摘されている。

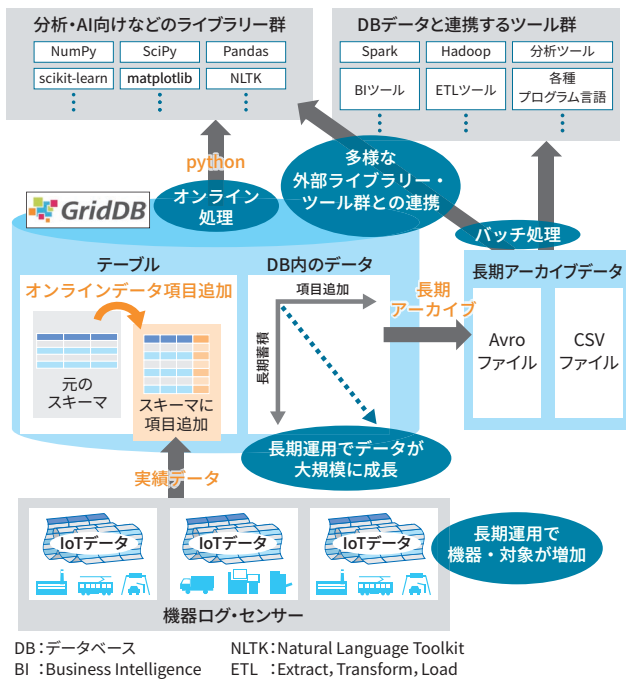
このような問題に対応するため、レガシーなITシステムを、柔軟で拡張性の高いアーキテクチャーに刷新する“ITモダナイゼーション技術”を体系化し、適用を開始した。

この技術は、アプリケーションの変革を実現するマイクロサービス・サーバーレスアプリケーションや、スケーラブルなシステムを実現するコンテナ・PaaS (Platform as a Service)、インフラの最適化を実現するハイブリッドクラウドサービスなどから構成される。

今後も、ITモダナイゼーション技術を活用し、顧客のDX推進に貢献していく。

東芝デジタルソリューションズ (株)

## ■ 長期蓄積 IoT データの利活用を容易にする GridDB のデータ管理技術



DB: データベース  
BI: Business Intelligence  
NLTK: Natural Language Toolkit  
ETL: Extract, Transform, Load

GridDB内の長期蓄積IoTデータの利活用を外部ツールで容易化  
Cooperation with external libraries and tools for easy utilization of huge volumes of Internet of Things (IoT) data accumulated in GridDB database for prolonged periods

長期稼働に伴って巨大化していくIoTデータの管理を実現するため、スケールアウト型データベースGridDBを提供している。

長期稼働のIoTシステムでは、オンラインで実行される大規模データ管理処理を抜けなく実行しつつ、バッチ的実行による分析処理との連携性向上が求められている。

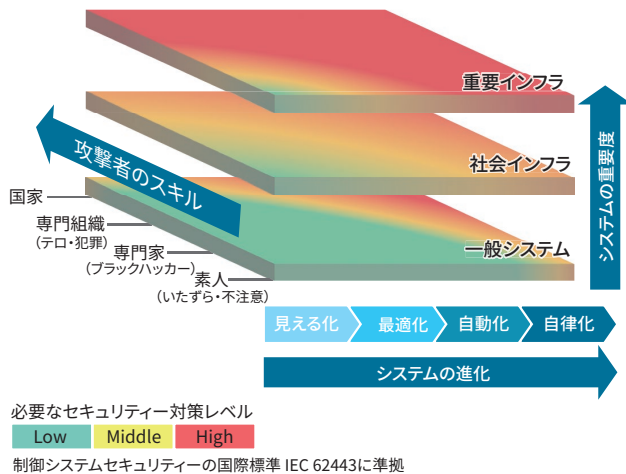
そこで、長期稼働で蓄積された巨大IoTデータの利活用を促進するため、CSVなどの一般的なファイル形式でデータを出力・保管する長期アーカイブ機能と、分析・AIの用途でよく用いられるPython言語向けのインターフェース機能を強化し、OSS（オープンソースソフトウェア）などの分析ツールとの連携を容易にした。更に、稼働中に発生するIoTデータ収集対象の追加を容易にするため、IoTデータ構造定義のオンライン変更に対応するとともに、データ項目数の上限拡大も行った。

長期蓄積された大規模IoTデータの分析が容易になれば、利活用が促進され、蓄積されたデータの価値を高められる。この技術はGridDB SE/AE 4.1に搭載されている。

関係論文：東芝レビュー. 2018, 73, 3, p.45-49.

東芝デジタルソリューションズ(株)

## ■ インダストリアルIoTセキュリティリファレンスアーキテクチャー



必要なセキュリティ対策レベル  
Low Middle High

制御システムセキュリティの国際標準 IEC 62443に準拠

3段階のセキュリティレベルから成るセキュリティリファレンスアーキテクチャー

Security reference architecture composed of three security levels

DXの進化に合わせ、IoTシステムのセキュリティ対策レベルの分類と、その対策レベルに応じたリファレンスアーキテクチャーを独自に策定した。

IoTシステムのセキュリティに関わる多種多様な技術要素を、システムの特長や進化に合わせて体系化した枠組みで整備した。また、システムの重要度や攻撃者のスキルに基づいて、制御システムセキュリティの国際標準であるIEC 62443 (国際電気標準会議規格 62443) などの規格や各セキュリティガイドラインに準拠した3段階のセキュリティ対策レベルを設定した。これにより、DXの進化に応じ、コストバランスを重視した必要十分なセキュリティ対策が実行できる。

3段階の対策レベルを満たす技術的対策は、標準規格のセキュリティ機能要件に基づいて決定し、個別のシステムへの実装を図っている。

関係論文：東芝レビュー. 2018, 73, 5, p.6-10.

東芝デジタルソリューションズ(株)

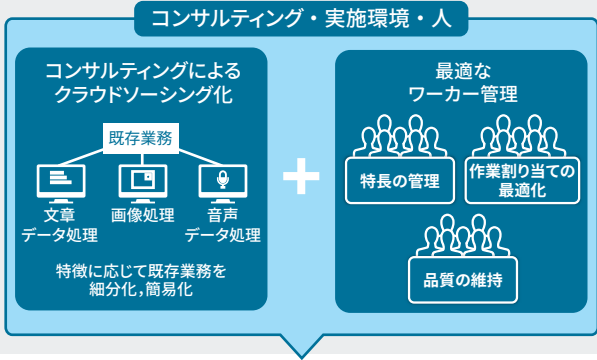
## ■ ハイブリッドクラウドソーシングサービス

### ■ 既存業務のクラウドソーシング

東芝が従来のノウハウを用いて、顧客の既存業務をクラウドソーシング上で実現するためのコンサルティングを提供

### ■ ワーカー管理方法の効率化

ワーカーのプロフィール及び行動履歴を解析した結果から、ワーカーに適した作業を割り当てることで、生産性向上及び品質向上を実現



東芝ハイブリッドクラウドソーシングが顧客の課題を解決

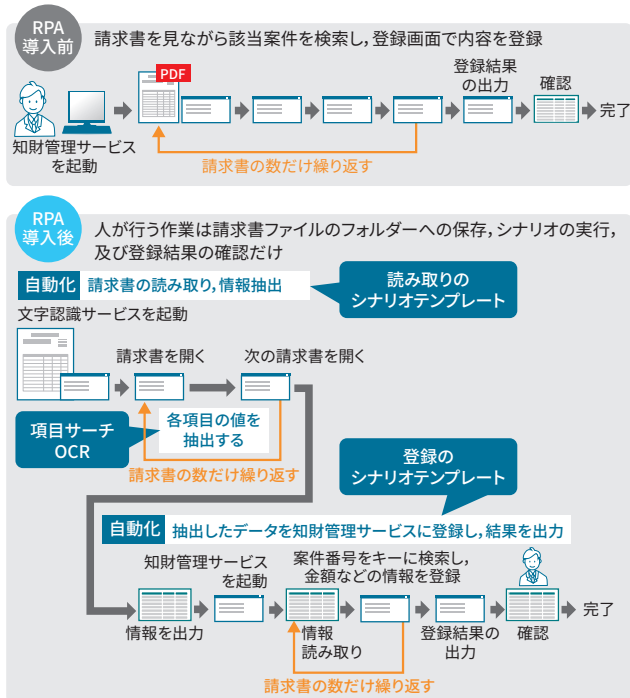
東芝ハイブリッドクラウドソーシングの特長  
Features of Toshiba Hybrid Crowdsourcing service

クラウドソーシングは、企業若しくは個人の作業を不特定多数の群衆(Crowd)に出題することで、高速・低コストに大量のデータを処理する手法である。文章や画像の作成、データの収集など様々なケースで活用されており、特に、近年の人工知能の技術革新に伴い、教師あり機械学習における教師データ作成への適用が注目されている。一方で、品質やセキュリティの面で課題が残る。

これに対応するため、①顧客の要求をプロセス分析し、当社の基盤と体制に適応させるコンサルティングによるクラウドソーシング化と、②高セキュリティかつ専任のデディケイテッドワーカー、東芝グループに所属していた人材から成るコミュニティワーカー、社外の不特定多数作業員から成るパブリックワーカーなどの人員を確保して、その特徴によって組み合わせるハイブリッド体制による、最適なワーカー管理の体制を整える。これらを独自のクラウドソーシング基盤上で実施することで、音声認識や音声合成などの自然言語処理に必要なデータ、自動走行やロボットの画像認識に必要な画像教師データなどを顧客へ提供できる。

東芝デジタルソリューションズ(株)

## ■ RPAとOCRを活用した知財業務自動化ソリューション



PDF: Portable Document Format

知財業務自動化ソリューションの適用  
Application of robotic process automation (RPA) to automatic registration of intellectual property data

業務効率化の手段の一つとして、パソコンで行っている定型作業を自動実行させるRPAが注目されている。知財業務も定型作業が多く、今回、帳票のデータ登録作業を効率化する知財業務自動化ソリューションを商品化した。

このソリューションは、自動実行するシナリオをテンプレート化して提供し、項目名などを設定するだけで定型作業を自動化できる。また、読み取り対象を自動で見付け出す項目サーチOCRを活用しているので、手間の掛かる、帳票ごとの読み取り位置指定の必要がない。

RPA導入前は、請求書を見ながら検索画面で該当案件を検索し、登録画面に切り替えて内容登録する作業を請求書の数だけ繰り返し、最後に、登録結果を出力して確認していた。RPA導入後は、登録結果の出力までをRPAが実行するので、人が行う作業は、請求書ファイルのフォルダーへの保存、シナリオの実行、及び登録結果の確認だけで、請求書数分の登録作業を繰り返す必要はない。

関係論文：東芝レビュー. 2018, 73, 5, p.90-93.

東芝デジタルソリューションズ(株)