

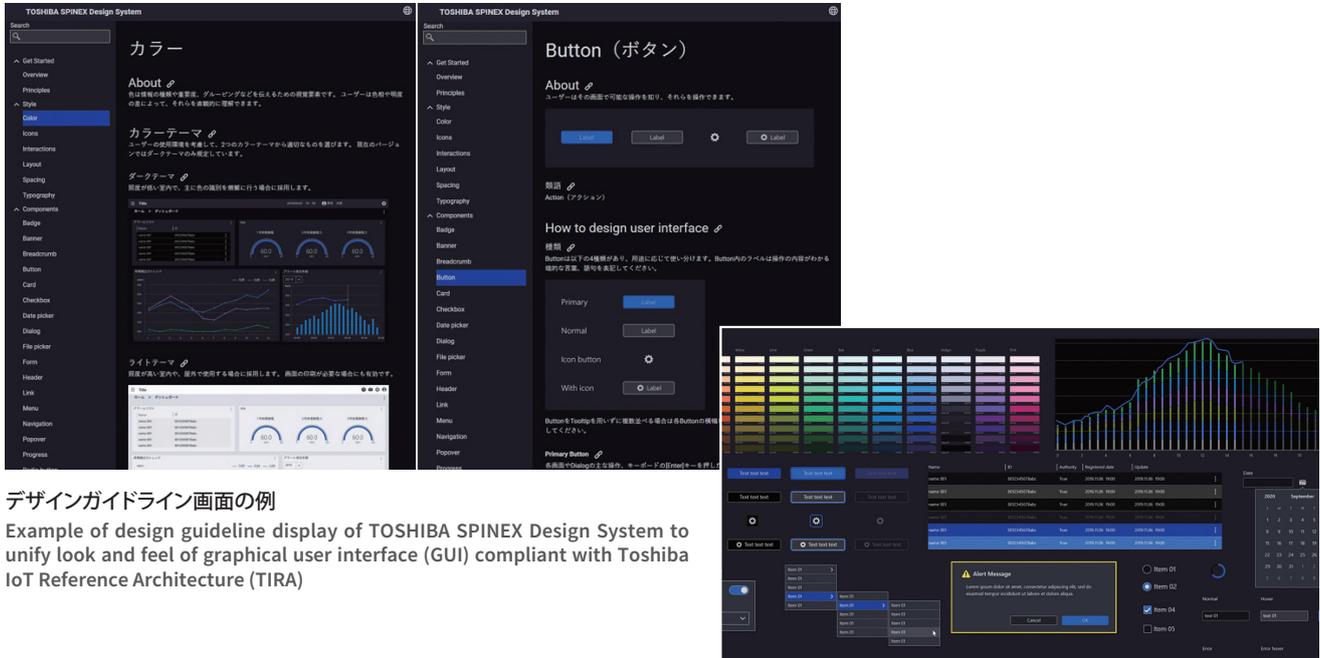
# デジタルソリューション

## Digital Solutions

---

カーボンニュートラルと社会インフラの強靱（きょうじん）化を実現するには、デジタル基盤技術が欠かせません。これまで当社が培ってきたAIなどのデジタル技術を、様々なシステムに容易に適用するための基盤であるTOSHIBA SPINEXなどを開発し、提供しています。

# WebアプリのUX・開発効率向上を実現する TOSHIBA SPINEX Design System



デザインガイドライン画面の例

Example of design guideline display of TOSHIBA SPINEX Design System to unify look and feel of graphical user interface (GUI) compliant with Toshiba IoT Reference Architecture (TIRA)

コンポーネント一覧画面の例

Examples of component list displays

TOSHIBA SPINEX Design Systemは、東芝IoTリファレンスアーキテクチャー（Toshiba IoT Reference Architecture, TIRAと略記）に準拠したGUI（Graphical User Interface）において、デザインの外観や動作要素の振る舞いの統一を図ることを目的としたデザインシステムである。

このデザインシステムに含まれるデザインガイドラインに準拠することで、国際標準のアクセシビリティを担保しつつ、一貫したUX（User Experience）を提供できる。主な特長としては、IIoT（インダストリアルIoT（Internet of Things））サービスならではのダッシュボードなどで用いられる大型モニターへの対応やアクセシビリティへの配慮（WCAG2.0<sup>(注1)</sup>適合）が挙げられる。

更に、色やタイポグラフィーなどの全般的な内容や個別コンポーネントについてだけでなく、コンポーネントの使い分けのようなアプリケーション（以下、アプリと略記）開発者が困りやすい課題とその解決策をデザインパターンとしてまとめている。

また、Tailwind CSS<sup>TM</sup>(<sup>注2</sup>)やReact(<sup>注3</sup>)を用いたUI（ユーザーインターフェース）コンポーネント（UI tailwindcss, UI React）や、Reactを用いたアイコンコンポーネント（Icons React）など、モダンなオープンソースソフトウェア（OSS）を活用して開発した開発者リソースを提供している。

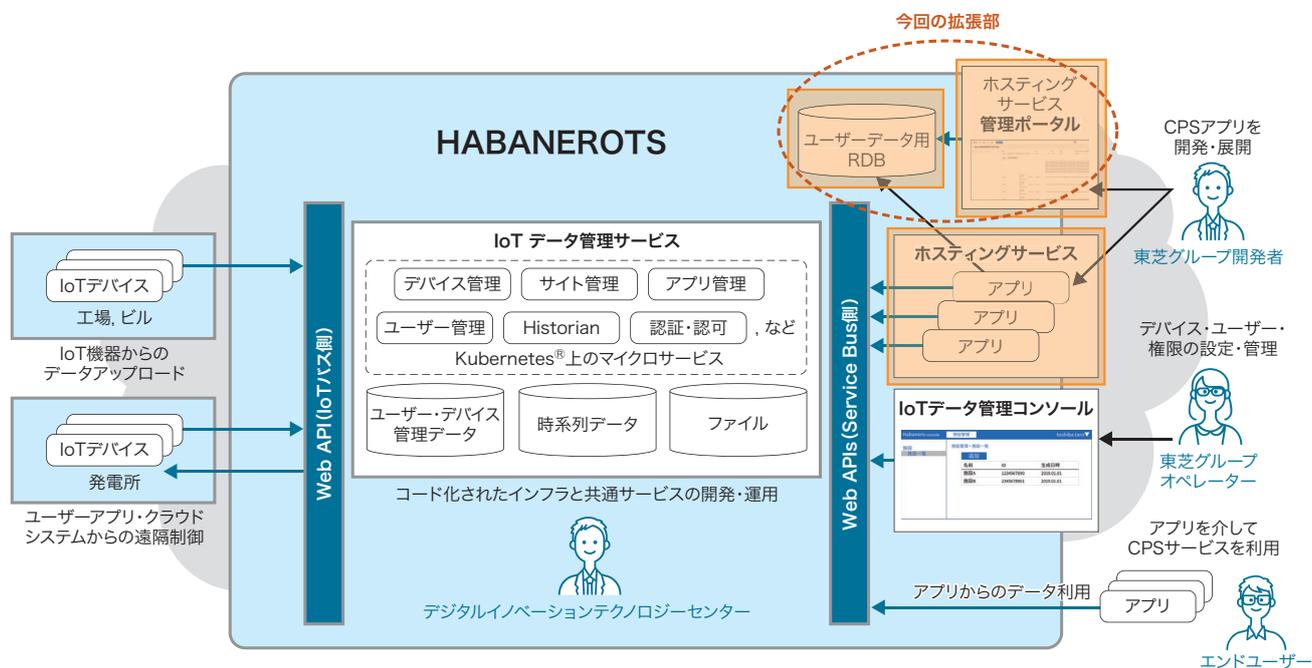
これらの開発者リソースを事業者・部門の必要性に応じて活用することで、ガイドライン単体と比較してアプリ開発におけるガイドラインへの準拠が容易になり、更に開発コストの削減にもつながる。

(注1) The World Wide Web Consortium (W3C) の2008年12月11日付の勧告

(注2) ユーティリティクラスを活用したWebデザイン要素集

(注3) Meta Platforms社が開発したWebサイト上のUIパーツを構築するためのJavaScriptライブラリー

# HABANEROTSのホスティングサービス機能の拡張



## HABANEROTS を活用したIoTシステムの概要

Overview of Internet of Things (IoT) system using common components of HABANEROTS Toshiba industrial IoT platform service

東芝IoT基盤サービスHABANEROTSは、事業部門の個別のCPS（サイバーフィジカルシステム）に依存しない共通機能を、クラウドシステム上で利用可能なAPI（Application Programming Interface）として提供するIoT基盤サービスであり、これを使用するコンテナ型のアプリを動作させるホスティングサービスを持っている。

このホスティングサービスは、コンテナオーケストレーション環境Kubernetes<sup>®</sup>にユーザーの作成したアプリを配備・運用することで高い稼働率を保証する。また、ロードバランサー、ネットワーク経路暗号化、ドメイン管理といったサービス公開に必要な基本的な機能が利用可能である。

今回リリースしたHABANEROTSの最新版では、ユーザーからの要望が多かった①アプリが用いるユーザーデータの永続化を可能とするリレーショナルデータベース（RDB）、及び②OSSダッシュボードツールを用いたアプリケーションログ参照のための管理ポータル、を整備した。

①では、クラウドサービスプロバイダーが提供するデータベースサービスを利用することで、高可用性、及びデータ格納領域の自動拡張性を備えたデータ永続化機能を提供した。

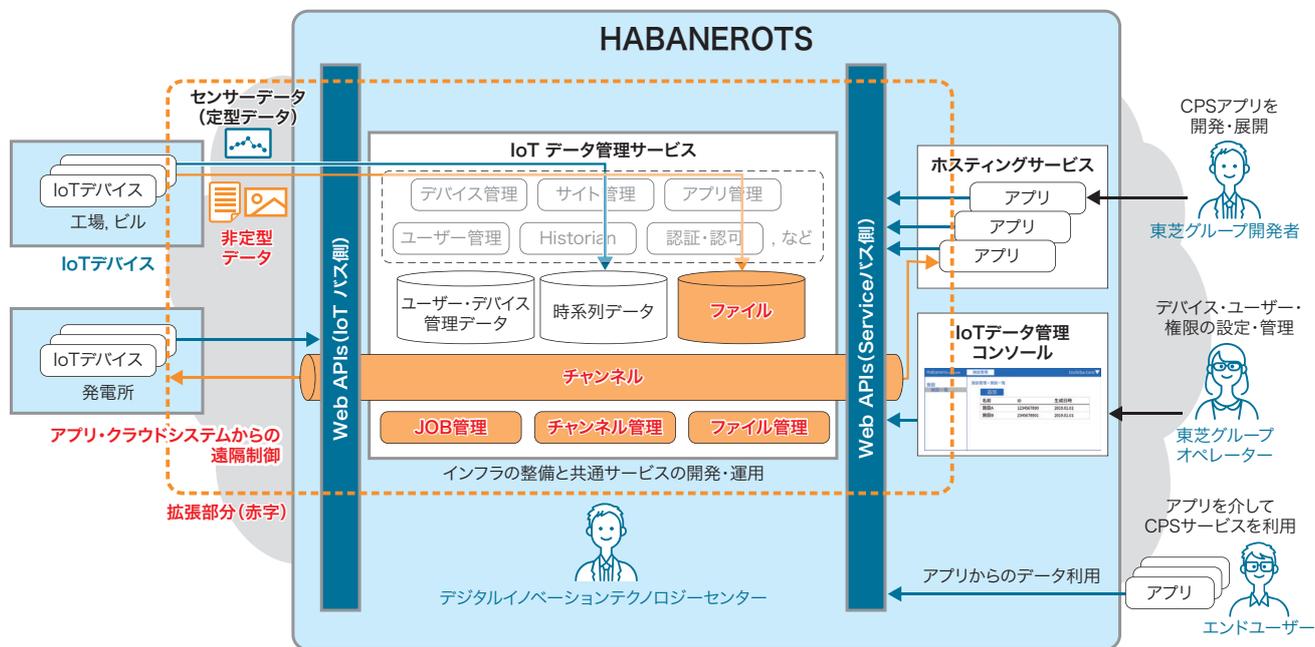
②では、GUIによるアプリケーションログ及びユーザーデータ永続化用RDBのユーザー側での管理を実現した。

これにより、HABANEROTS基盤だけでサービスが行えるシステム領域の拡大が可能となるとともに、ユーザー自身でアプリの管理が行いやすくなり、この基盤の導入の敷き居を下げるができる。

次期版では多くのアプリで性能要件の達成に用いられるインメモリーデータベースのサポートを計画している。アプリのクラウドサービス化を支援する基盤としての充実を図り、サービス実行が可能な領域を更に拡大することで、事業部門の基盤運用コストの低減と競争力向上に貢献する。

デジタルイノベーションテクノロジーセンター

# HABANEROTSの遠隔監視・制御機能の拡張



遠隔監視・制御機能を拡張したHABANEROTSの概要  
Overview of HABANEROTS with expanded remote monitoring and control functions

HABANEROTSは、TIRAに準拠した、東芝グループ向けのIoT基盤サービスである。事業部門がIoTサービスを始めるために必要な共通機能を提供し、様々な要望に応えるために、継続的な更新を行っている。

従来、IoTデバイスからの継続的な定型データ収集をサポートしていたが、新たにIoTデバイスの遠隔監視・制御を行うために必要な機能群を追加した。新機能群は、①IoTデバイスへの命令発行及び状態取得を行うJobAPI、②プッシュ通知によりIoTデバイス-アプリ間の双方向通信を行うChannelAPI、③非定型データを管理するFileAPIから成る。

①では、バッチ処理をアプリからIoTデバイスに依頼でき、HABANEROTSでその進捗状況を管理することで、開発者はバッチ処理のロジック実装に注力できる。

②では、アプリとIoTデバイスとの間で双方向通信を行うための通信路を構築できる。WebSocket<sup>(注)</sup>により既存のファイアウォールとの親和性が高く、IoTデバイス設置の自由度を損なうリスクが低い。

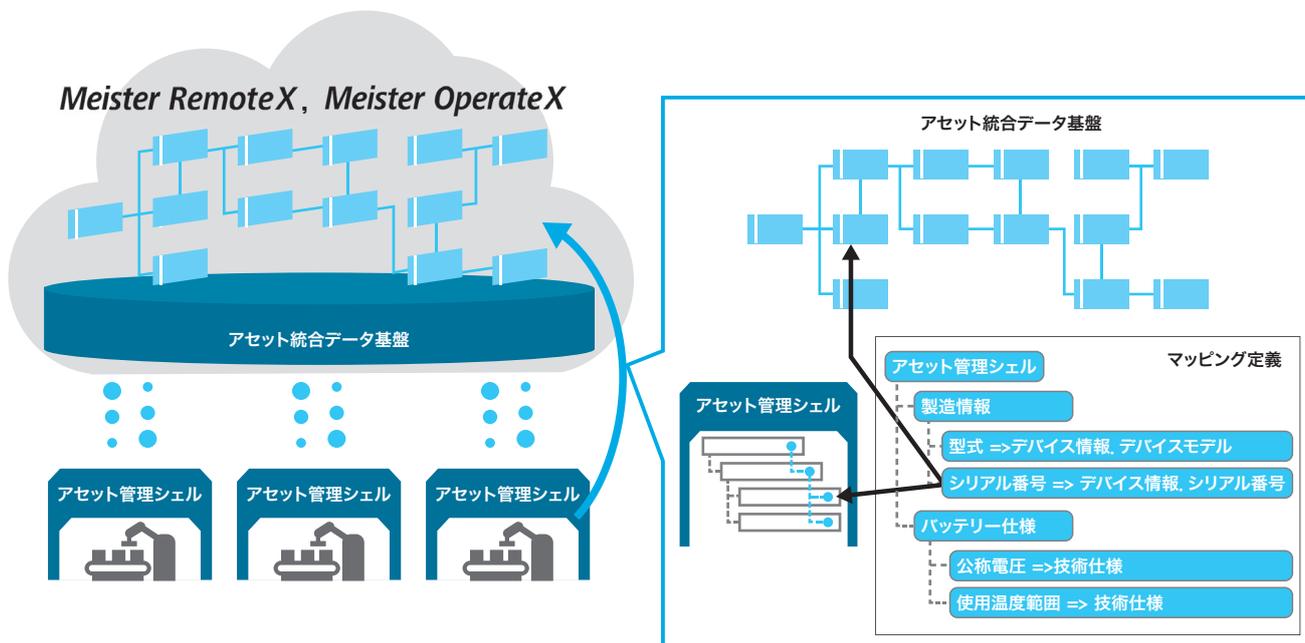
③では、新たに非定型データを、ファイルとして送受信・蓄積できる。例えば、画像やIoTデバイス内の構造化されていないログファイルなどを扱える。

これらにより、事業部門ではIoTデバイスをセンサーとして情報を単に受け取るだけでなく、システムの手足としてリモートで操作できるようになって自由度が増し、またIoTデバイスの保守管理をこのサービス上で行うことができるようになって省コスト化を見込める。

今後も、HABANEROTSの機能拡充・整理を行い、事業部門のIoTサービス価値の向上に貢献する。

(注) HTTP (Hypertext Transfer Protocol) プロトコルと互換性がありHTTP用プロキシを使用可能な双方向通信プロトコル

# アセット管理シェルに対応したMeister Cloudシリーズ



アセット管理シェルを介した設備・機器データの取り込み機能を備えた Meister RemoteX 及び Meister OperateX アセット IoT クラウドサービスの概要  
Overview of Meister RemoteX Asset IoT Cloud Service and Meister OperateX Asset IoT Cloud Service with data acquisition function using asset administration shells

工場やプラントではIoTやAI技術を用いたスマート化により、設備・機器の稼働率向上や作業効率化だけでなく生産性やエネルギー効率を全体最適化するニーズが高まっている。そのためには、様々な設備・機器・センサーをメーカーや機種ごとのデータ形式や手順で接続しなければならず、データの収集に多くの期間とコストを必要としている。

そこで今回、設備・機器メーカー向けアセットIoTクラウドサービス Meister RemoteX、及び工場・プラント向けアセットIoTクラウドサービス Meister OperateX に、各種アセットデータを“アセット管理シェル”を介して“アセット統合データ基盤”に自動的に対応付けて取り込む機能を追加した。

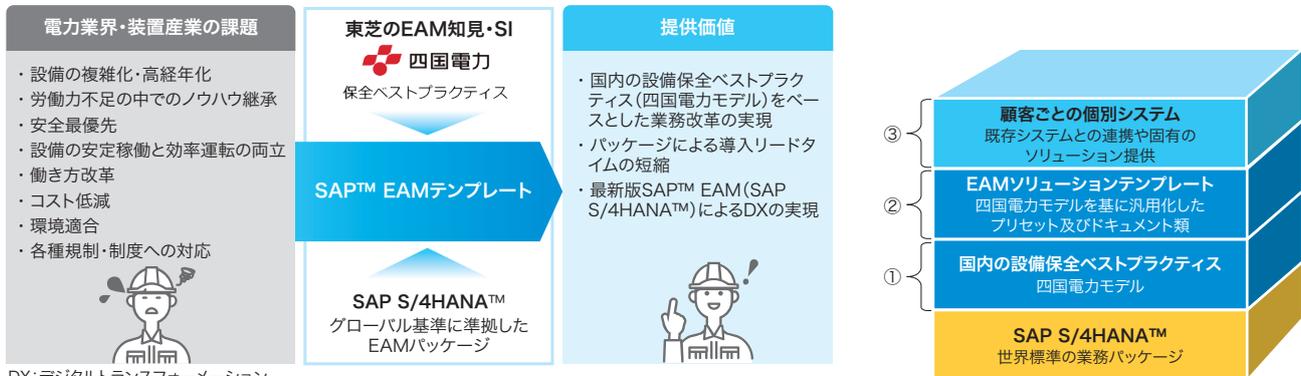
アセット管理シェルは、様々な設備・機器・システムといったアセットをサブモデルやプロパティにより統一されたデータモデルで表現することができ、それぞれが容易に相互接続することができるドイツの Plattform Industrie 4.0 で国際規格化が進められている概念である。

また、アセット管理シェルを構成するサブモデルやプロパティは、アセットの様々な特性を記述するため、IEC 61360 (国際電気標準会議規格 61360) などの CDD (Common Data Dictionary) に従って意味付けされている。この点に注目し、CDD 上の意味とこれら二つのサービスのアセット統合データモデルとの対応付け (マッピング) を定義することで、アセット管理シェルに構成された設備・機器のデータを、アセット統合データ基盤へ自動的に取り込むことを可能とした。

これらのサービスにより、異なるメーカーの設備・機器を簡単にIoT化できるようになり、複数メーカーの設備・機器で構成された工程・工場・プラント全体の稼働状況の見える化や運転・メンテナンスの最適化などの実現に貢献する。

東芝デジタルソリューションズ (株)

# 電力業界・装置産業向け設備資産管理ソリューションテンプレート



DX: デジタルトランスフォーメーション

## EAMソリューションテンプレートの概要

Overview of template for enterprise asset management (EAM) solutions for electric power and machinery industries

## テンプレート実装の概念

Concept of template implementation



I/F: インターフェース

## 従来EAMシステム実装手法とテンプレートを活用した手法の比較

Comparison of conventional method to implement EAM system and method using newly developed EAM solution template

SAPジャパン(株)が提供するSAP S/4HANA™をベースとした、電力業界・装置産業向け設備資産管理(EAM: Enterprise Asset Management)ソリューションのテンプレートを開発した。このEAMソリューションテンプレートは設備保全業務の標準化・最適化を目指したものである。四国計測(株)が四国電力(株)で蓄積してきた原子力設備保全の知見(図中の①、四国電力モデル)を基に、これを当社のソフトウェア標準化技術と設備保全の導入実績に基づき体系化してきたEAM及びシステムインテグレーション(SI)に関する知識(東芝のEAM知見・SI)を用いて汎用化し、プリセットすることで、これまで難しいとされていたEAM領域のテンプレート(図中の②)を実現した。

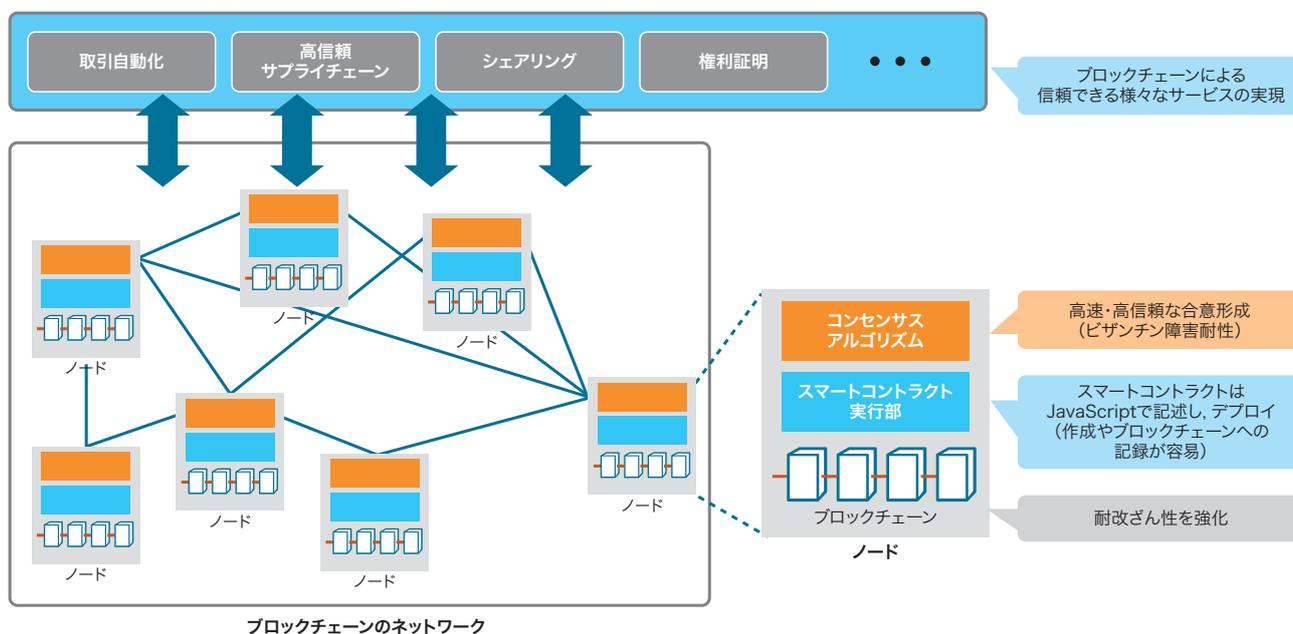
通常、EAMシステムを実装する際には、最初に実施する業務コンサルティングにて現場の意見も聞きながら業務の見直しを行い、その方針に基づき要件の定義、システムの設計及び開発を行うが、この進め方では、実装前半の工程に多くの時間と労力を費やすケースが多かった。今回開発したテンプレートを適用して設備保全業務を改革することによって、従来よりも開発期間が短縮され、コストも削減できる。

また、このテンプレートは保全計画や、トラブル・故障報告、保全活動実施、是正処置、有効性評価などの機能を持っており、設備保全のPDCA(Plan-Do-Check-Act)サイクルを通して効果的な管理業務を支援するほか、働き方改革や少子高齢化に伴う労働力不足対策についても、各種規制・制度への対応や標準化による設備保全業務の最適化が期待できる。

今後、このテンプレートに各種業界向けオプションを追加開発していくほか、当社が持つEAMとSIの知識を活用したEAM個別システム(図中の③)と組み合わせ、幅広い顧客の課題解決に貢献していく。

東芝デジタルソリューションズ(株)

# 高速・高信頼なブロックチェーン技術



ブロックチェーンのネットワーク

## クラスター制御技術による高速・高信頼ブロックチェーンの概要

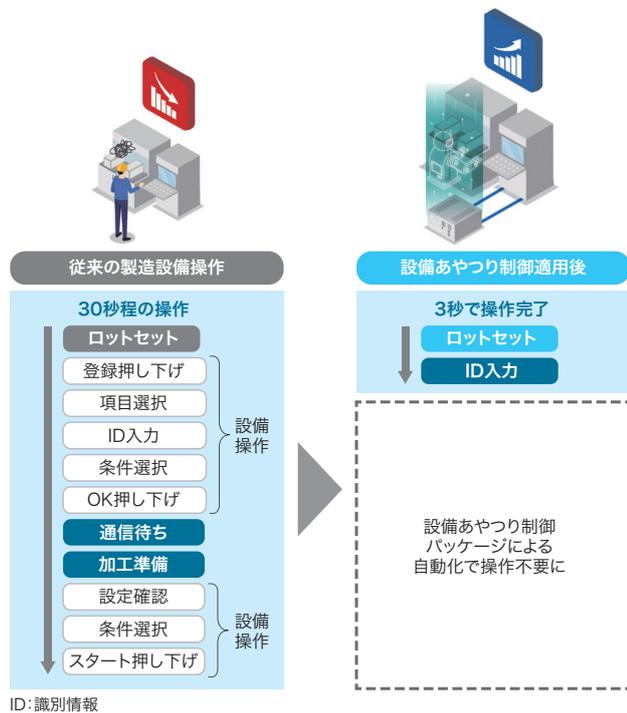
Overview of fast and reliable private or consortium blockchain using cluster control technology

近年、注目を集めているブロックチェーンは、耐改ざん性や信頼性、トレーサビリティの点で、企業や自治体などにおける業務やサービスでの活用が期待されている。企業や自治体などでの利用を目的とするプライベート型やコンソーシアム型のブロックチェーンは、運用者の管理の下、特定のサーバーで非公開に運用する必要があり、業務で必要とされる高い性能と信頼性が要求されるなど、仮想通貨に代表されるパブリック型ブロックチェーンとは異なった技術が必要である。しかし、OSSを含む既存のブロックチェーン技術には、性能、信頼性に、使いやすさを加えた全てを実用レベルで実現するものはなかった。

今回、これらの要求全てに実用レベルで応えられる、プライベート型及びコンソーシアム型ブロックチェーンを実現する独自の技術を開発した。統合クラスターソフトウェアDNCWARE ClusterPerfectで培ったクラスター制御技術を基に新規開発したコンセンサスアルゴリズムによる高速性と、高い信頼性が特長である。これらの技術によって、一部のノードの障害に耐えるとともに、不具合や、故意あるいはサイバー攻撃により一部のノードが間違った動作をしても、システム全体として正しい判断ができる、いわゆるビザンチン障害耐性を持たせることが可能となり、正しい処理ができる。更に、データ構造の工夫により、耐改ざん性も強化した。また、ブロックチェーンは契約実行処理をスマートコントラクトとしてプログラムで定義できるが、開発した技術によるブロックチェーンではスマートコントラクトを一般的な言語であるJavaScriptで記述でき、簡単な操作でデプロイできる。利用者はスマートコントラクトを簡単に作成・追加し、高速・高信頼なブロックチェーンを利用できる。このブロックチェーンの用途としては、企業や自治体などにおける各種登録処理や、ポイントサービス、シェアリングサービス、サプライチェーン、電力サービスなどの信頼を伴った取引を対象とし、それらの実行、内容の保証、及びトレーサビリティの提供を想定している。今後、この技術によって、組織間やユーザー間の連携と様々なサービスを支えるプラットフォームの実現を目指す。

東芝デジタルソリューションズ (株)

## ■ 既存の製造設備の操作を自動化するデジタル化技術

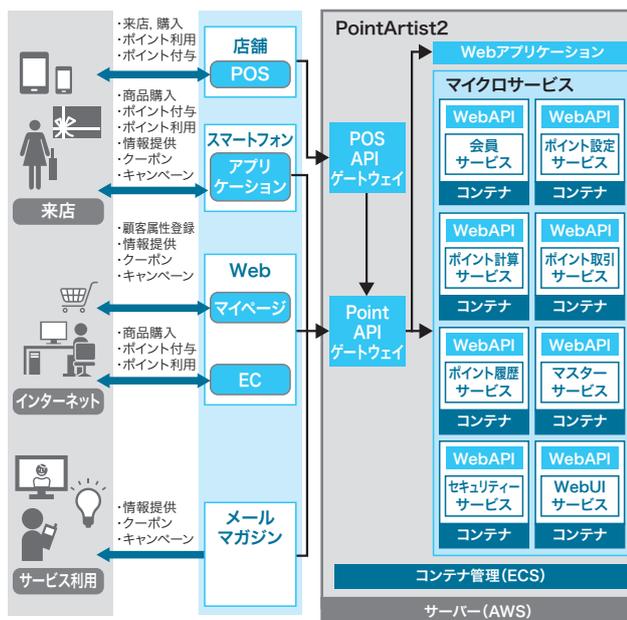


### Meister Apps 設備あやつり制御パッケージの概要

Overview of equipment manipulation control package to improve productivity by automation of routine tasks

東芝デジタルソリューションズ (株)

## ■ モダンアプリケーションアーキテクチャー採用のポイント顧客システム PointArtist2



UI: ユーザーインターフェース  
AWS: Amazon Web Services

ECS: Elastic Container Service

モダンアプリケーションアーキテクチャーを採用した PointArtist2 の概要  
Overview of PointArtist2 point management system applying modern application architecture

製造現場の生産工程や検査工程における、設備の定型操作を自動化する“Meister Apps 設備あやつり制御パッケージ”をリリースした。

製造現場では、深刻化する労働力不足への対応に備え、自動化設備の導入が進められている。一方で、費用や技術の問題で自動化設備への更新が難しく、作業員による操作が必要な旧型の設備も数多く残存している。

Meister Apps 設備あやつり制御パッケージは、東芝グループがものづくりの現場とともに発展させてきた“あやつり制御”技術を基に、後付け装置をつなげるだけで既存の設備、装置、機器の操作を自動化し、生産性を向上できる。更に、人為ミスの削減という効果も生む。また、稼働データを操作画面から取得できるため、難しかった旧型設備のIoT化やリモート監視が可能となる。

関係論文：東芝レビュー、2021、76、5、p.23-26。

PointArtist2は、小売業向けにPOS（販売時点情報管理）やEC（電子商取引）などと連携し、顧客情報とポイント情報をリアルタイムに管理するシステムである。モダンアプリケーションアーキテクチャーの採用で、将来にわたって柔軟な機能追加と容易なインフラ拡張を可能とした。

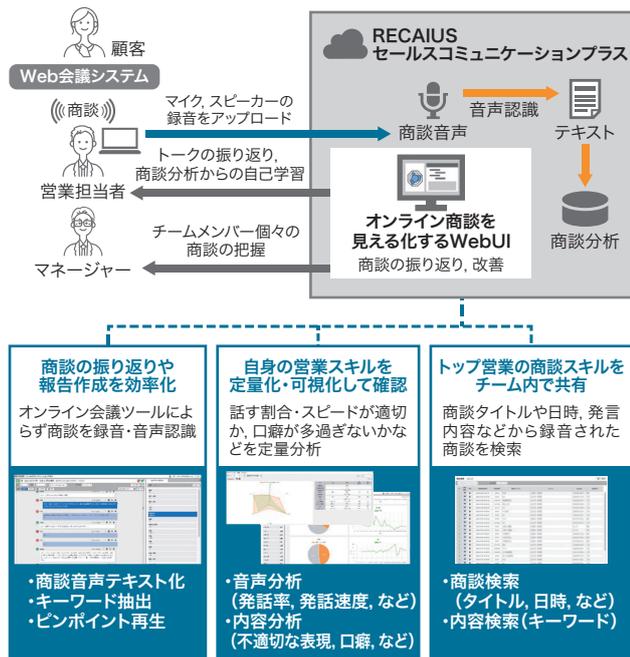
PointArtist2は、中小規模の量販店から会員数1,000万人規模の大規模量販店まで幅広く対応している。また、スマートフォンの普及に伴い、アプリケーションやSNS（Social Networking Service）などの多様化されたサービスとの連携や導入企業の要望に合わせた独自ポイントプログラムを柔軟に、かつ短期間で導入可能としている。そのため、PointArtist2は、マイクロサービスアーキテクチャーとオートスケールに対応したコンテナ技術を採用し、ポイント管理業務の標準機能構成を作成した。

今後、AIやマーケティングオートメーションツールとの連携により、顧客と小売り、顧客とメーカーをつなぐデータサービス基盤を目指していく。

関係論文：東芝レビュー、2021、76、5、p.31-34。

東芝デジタルソリューションズ (株)

## ■ オンライン会議を可視化・分析するRECAIUSの新サービス



**RECAIUS セールスコミュニケーションプラスの概要**  
Overview of RECAIUS Sales Communication Plus service to visualize and analyze web-based meetings

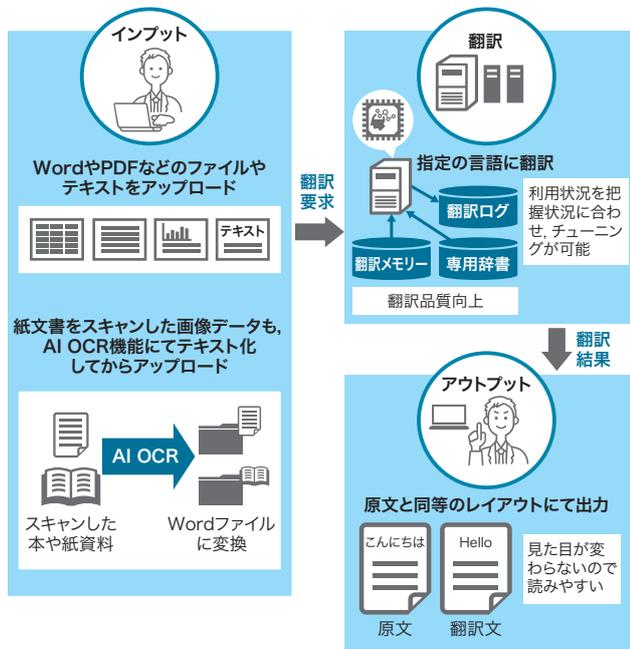
テレワークが常態化したニューノーマルな社会に向け、オンライン会議を可視化・分析する新サービス“RECAIUS セールスコミュニケーションプラス”をリリースした。

テレワークでは、コミュニケーションがブラックボックス化するため、若手が自身のスキルに不安を感じる、部下の成長や課題が見えにくい、などの問題が生じやすい。新サービスは、商談などのオンライン会議の音声を取り込み、音声認識でテキスト化するとともに、不適切な表現や、良くない口癖の頻度、相手の発言を遮っていないか、相づちを打っているかなどを自動的に計測する。自分では気づきにくい話し方の癖が定量化され、日々の変化が可視化されることで、コミュニケーションスキルの向上をサポートする。

現在、国立大学法人 北陸先端科学技術大学院大学と音声感情分析に関する共同研究を進めており、今後は、会議や、コールセンター、フィールド業務など様々な場面で、音声コミュニケーションからインサイト（気づき）の獲得を促すプラットフォームへの展開を目指す。

東芝デジタルソリューションズ (株)

## ■ 文書翻訳ソリューション DOCCAI 翻訳



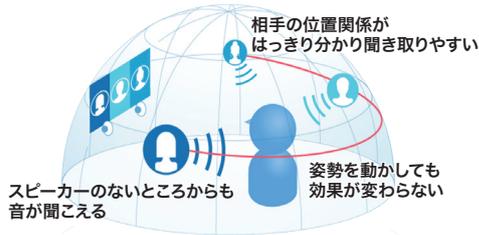
**文書翻訳ソリューション DOCCAI 翻訳の概要**  
Overview of automatic document translation solution using deep learning

“DOCCAI 翻訳”は、ディープラーニング技術を用いて文書を自動翻訳するサービスである。高度な翻訳を実現するために、NICT（国立研究開発法人 情報通信研究機構）の自動翻訳エンジンを活用している。このサービスは、翻訳業務の業務課題に対し、以下の特長がある。

- (1) 翻訳作業の効率化を支援するユーザビリティ
  - ・ 文書作成ソフトウェアのWordやPDF (Portable Document Format) などのレイアウトを維持して翻訳可能
  - ・ 紙の文書をAI OCR (光学的文字認識) で翻訳可能
- (2) 機密書類の翻訳を支援するセキュリティ
  - ・ オンプレミス環境でのサービス提供で、情報漏えいを防止
  - ・ 翻訳ログの出力を抑止し、情報のアクセス履歴の残存なし
- (3) 業務に適応した翻訳品質
  - ・ 組織・部門ごとに辞書 (単語) や翻訳メモリー (文章) による訳語の使い分けが可能
  - ・ 11か国語に対応
- (4) 業務の負荷や優先度に応じた翻訳性能
  - ・ 翻訳リソースの特定部門専用化などのカスタマイズが可能

東芝デジタルソリューションズ (株)

## ■ 音の在りかをつくりだす Soundimension 仮想音像



### 仮想音像技術の概要

Overview of method to create sound images with controlled stereo-phony

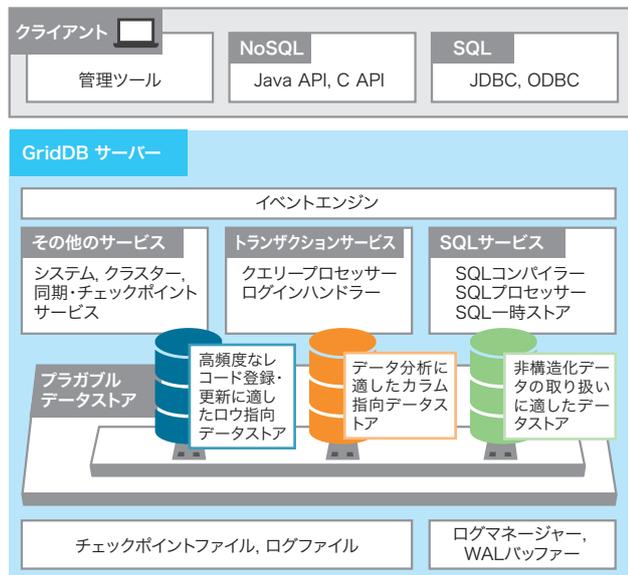
ユーザーが動いても効果が保たれる	現実の位置関係と関係なく、個々の音情報に対し方向を任意に与えられる
 <ul style="list-style-type: none"> <li>・方向感のある音を、イヤホンを使わなくても自由な姿勢で聞くことができる</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>・背景音楽、テキスト読み上げ、メッセージなどの内容に応じ、任意の方向情報を付け、印象や意味を付与できる</li> </ul>
複数種類の音が混ざらず、はっきり分離されて聞こえる	音を鳴らす方向をリアルタイムで変えられる
 <ul style="list-style-type: none"> <li>・同時に複数の音情報が発生しても、それぞれの音が聞き取りやすくなり、自然に聞こえる</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ユーザーと周囲状況との関係の変化に合わせて音の方向を変化させながら鳴らすことができる</li> </ul>

### 仮想音像の活用例

Applicability of sound images with controlled stereo-phony

東芝デジタルソリューションズ (株)

## ■ アーキテクチャーを一新したIoT・ビッグデータ向けデータベース GridDB V5.0



NoSQL: Not Only SQL  
ODBC: Open Data Base Connectivity

JDBC: Java Database Connectivity  
WAL: Write Ahead Logging

### GridDB V5.0のアーキテクチャー

Architecture of GridDB V5.0 database

IoTやビッグデータを扱うシステムでは、データベースに高速性や、拡張性、信頼性などが求められている。GridDBは、イベント駆動処理技術や自律型データベースクラスター技術を開発することで、これらの要件を実現している。今回、GridDBの適用範囲拡大に伴い、データ管理の中核を担うデータストア<sup>(注)</sup>機能を一新したGridDB V5.0を製品化した。V5.0は、プラグラブル(置換可能)なマルチストア機構を備えており、高頻度なレコード登録・更新に適した既存データストアに加え、用途に合わせて複数の最適なデータストアを組み込める。また、管理メモリーサイズの削減や、チェックポイント処理の軽量化、レコードスキャン高速化などの各種性能改善を行い、SQL (Structured Query Language) ベンチマークで、スキャン性能が大幅に改善した。

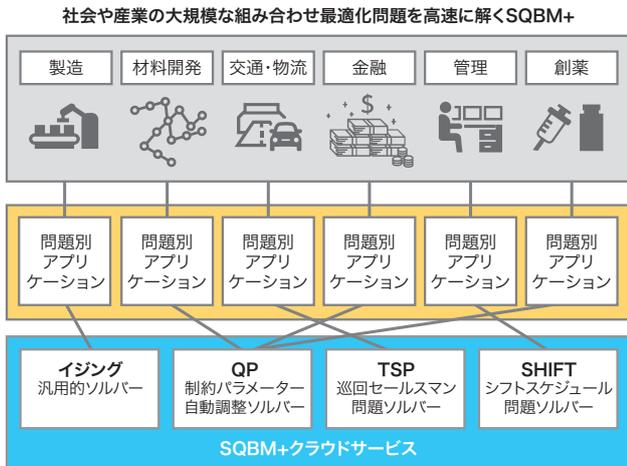
今後、データ分析に適したカラム指向データストアや非構造化データの取り扱いに適したデータストアなども提供していく。

(注) データベース管理システム(DBMS)が、データベースからデータを作成・読み取り・更新・削除(CRUD)するための基盤となるソフトウェア部品。

関係論文：東芝レビュー、2021、76、5、p.14-18。

東芝デジタルソリューションズ (株)

## ■ 大規模組み合わせ最適化問題を高速に解くシミュレーテッド分岐マシン SQBM+ の新機能



分野や問題の性質に応じた4種類のソルバーを提供するSQBM+  
 SQBM+ cloud service providing four types of solvers according to specific applications

シミュレーテッド分岐マシン SQBM+は、組み合わせ最適化問題を解くクラウドサービスで、量子技術に基づくアルゴリズムによって、大規模な問題の近似解を高速に得られる。今回、実運用向けの有償サービスを製品化した。

この製品は、汎用的な問題（イジング問題）のソルバーに加え、顧客の実問題を解きやすくする三つのソルバー“QP”、“TSP”、“SHIFT”を実現した。イジング問題では、目的関数の最適化と制約条件の成立のバランスを取るパラメーターの調整が難しいことがある。QPは、このパラメーターの調整を自動化したソルバーで、実運用で安定した結果が得られる。TSPとSHIFTは、それぞれ巡回セールスマン問題とシフトスケジュール問題を直接解けるソルバーである。金融分野のAI処理を高速化する量子アプリケーションプラットフォームへの採用を手始めに、これらのソルバーの実適用を進めていく。

今後も、実問題をより効率良く解ける上位機能ソルバーの充実とともに、各ソルバーの大規模化、高速化、高精度化を進める。

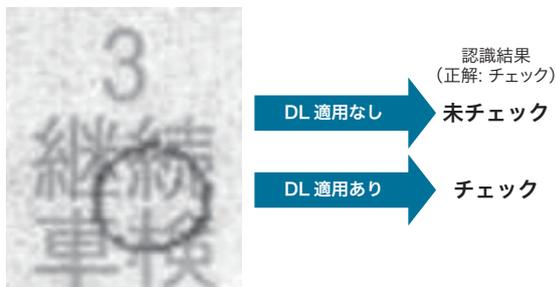
関係論文：東芝レビュー、2021、76、5、p.45-48。

東芝デジタルソリューションズ(株)

## ■ DL技術を融合させたAI OCR文字認識サービス



(a) 文字ごとに枠のない領域の誤読抑制OCR機能



(b) チェックマーク認識

### AI OCR文字認識サービスの機能例

Examples of functions of optical character recognition (OCR) service using artificial intelligence (AI)

AI OCR文字認識サービスは、申請書などに記載された手書き文字や活字を、ディープラーニング(DL)技術を使ってデータ化するサービスで、クラウドサービス及びオンプレミス製品として提供している。

2021年10月にリリースしたV2.6では、DLの学習手法や学習データを改良することで、文字ごとに枠のある領域の誤読率を半減させることに成功した。また、取り消し線や、訂正印の判別、チェックマークの認識などにもDLの適用範囲を拡大し、実運用で見られる書き損じやはみ出しなどに幅広く対応した。更に、東芝独自の誤読抑制OCR機能<sup>(注)</sup>も強化した。文字ごとに枠のない片仮名や数字も抑制の対象とし、データ入力業務をより効率的に行えるようになった。

今後は、文書管理やAI機能の拡充など、文字認識だけでなく、ますます製品強化を継続し、顧客のDX(デジタルトランスフォーメーション)化や課題解決を支援していく。

(注) 認識過程で誤読と考えられる箇所は「？」で結果を返し、「？」以外の部分の文字認識精度は、当社テストで99.7%以上の認識精度を実現。

東芝デジタルソリューションズ(株)