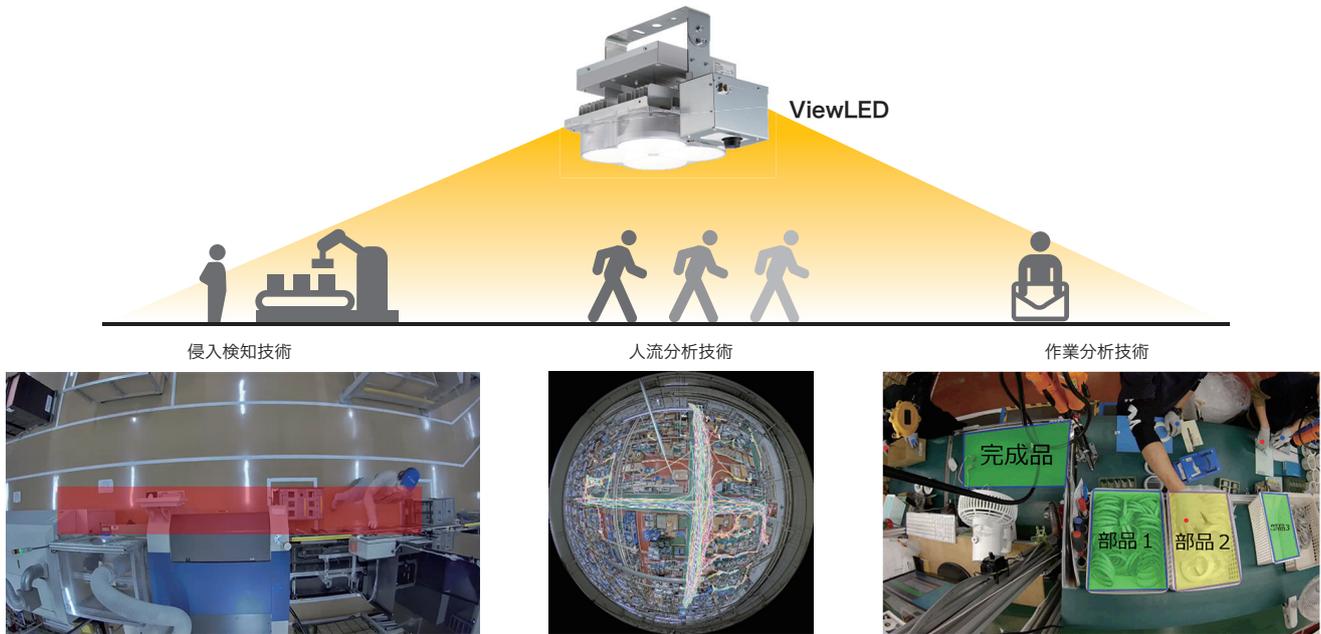


製造現場の改善に寄与するカメラ付き照明器具 ViewLED の映像解析技術



カメラ付き照明器具 ViewLED を用いた映像解析技術の概要

Overview of video analysis technologies using ViewLED light-emitting diode (LED) lighting fixture equipped with built-in video camera at manufacturing sites

製造現場では、安全性や生産性の向上を目的として、事故の予兆や製造作業の実態の把握による業務の改善に取り組んでおり、工場全体のリアルタイムのモニタリングは、その有効な手段となる。

ViewLED はカメラと一体となった照明器具であり、既存の照明と置換することで、映像を通して目視によるモニタリングができるようになる。今回、製造現場の安全性と生産性の向上に向け、ViewLED で撮影した映像を解析する三つの技術を開発した。

安全性の向上には、危険なエリアへの作業員の侵入を検知する侵入検知技術を開発した。稼働中の機械の周辺は危険であるため、映像から機械の稼働状態を識別し、作業員の接近を検知して発報する。

生産性の向上には、無駄な作業動線の削減のために作業員の移動を解析する人流分析技術を開発した。人物の移動軌跡を解析するだけでなく、人物周辺の動きベクトルから荷台を運搬しているか否かを判定する技術を開発し、作業別に動線を可視化できるようになった。

また、卓上作業の作業時間や作業ミスを検知するために、部品に手を伸ばした状態を作業の区切りとして検知する作業分析技術を開発した。部品を組み付けていく作業間に掛かった時間を計測しデータ化することで、効率的な工程の立案に活用できる。また、作業の抜けを検知して発報することで、品質の低下を抑制できる。人手で映像を確認し作業時間を分析する方法と比較して、分析に掛かる時間を約 80 % 削減した。

開発した三つの技術は、ViewLED のクラウド AI 画像解析サービス“ViewLED Solution”に搭載されている。今後は、現場が求める解析機能を拡充しながら、映像解析サービスとして展開し、製造現場の DX (デジタルトランスフォーメーション) 化に貢献していく。

欧州全域にわたる量子暗号通信の導入実証



欧州全域でのQKD導入・使用事例

Quantum key distribution (QKD) deployments and applications across Europe

暗号化技術に基づく安全な情報通信は、今日のデジタル社会の根幹となっているが、現在使われている暗号は、量子コンピューターにより、容易に解読される可能性があると考えられている。量子暗号鍵配信 (QKD: Quantum Key Distribution) は、暗号通信に必要な暗号鍵を安全に共有する技術で、量子物理学の法則により盗聴を検出でき、盗聴検出の際には暗号鍵を無効にすることで、盗聴されていないことを保障する。

当社は、欧州の各地域でQKDが既存の光ファイバー通信ネットワークにシームレスに導入できることを実証し、QKDの実用性を示した。

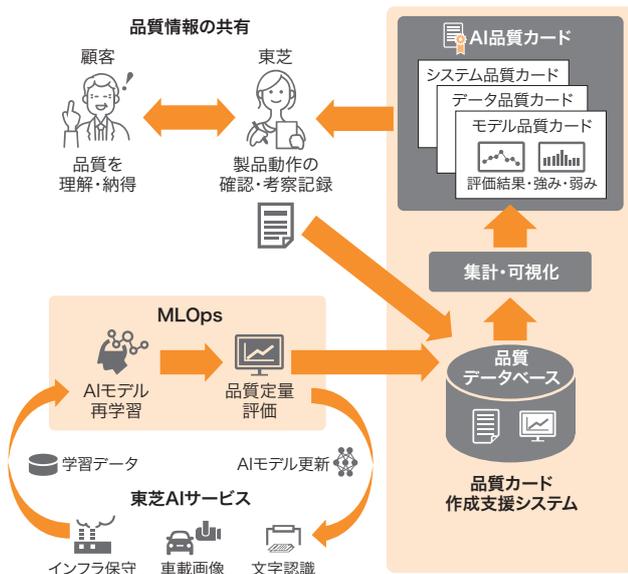
マドリードでは、企業間の通信サービスを提供するTelefonica社のネットワークを含む都市規模の光ファイバーネットワーク(数十km)を保護するため、4台のQKDシステムを用いた。このネットワークでは、既に大量のデータが伝送されているため、QKD通信の追加によりノイズ発生の可能性があることが問題であったが、スペクトル及び時間領域の高精度なフィルタリングなどのノイズ抑制技術の開発でこの問題を解決し、数Mビット/sのセキュアビットレートでのQKD通信を達成した。ポズナンとグラーツでも、QKD装置で生成された暗号鍵を市販の10Gビット/sの暗号化装置に供給することで、都市規模の光ファイバーネットワークを保護した。これらの実証では、病院などをつなぐ重要ネットワークインフラも対象としており、医用画像などの機密性の高い大量のデータを転送できる十分な性能を備えていることを示した。

ベルリンでは、QKDシステムとソフトウェアに基づくポスト量子暗号^(注)が統合可能であることを、Deutsche Telekom社の5G(第5世代移動通信システム)ネットワークを2台のQKDシステムで保護することで実証した。

この成果の一部は、Horizon 2020プロジェクトOpenQKDを通じてEU(欧州連合)の支援を受けている。

(注) 量子コンピューターからの攻撃に対する保護に使用されるアルゴリズム

AIの品質を自動で可視化するAI品質カード作成支援システム



AI品質カード作成支援システムの仕組み

Workflow of artificial intelligence (AI) quality card generation system operating on machine learning operations (MLOps) platform

AIモデルの振る舞いは学習データによって左右されるため、AI搭載製品の動作は厳密に定義できない。運用中に学習データを拡充し、再学習するAIモデルの場合、製品に搭載されたAIの動作に関する定量評価結果や分析・考察記録といった品質情報は、再学習ごとに更新される必要がある。また、AIの品質を顧客に理解・納得してもらうには、最新の品質情報を分かりやすく可視化する必要がある。

この課題に対し、AIの品質情報を自動集計し、分かりやすく可視化するAI品質カード作成支援システムを開発した。AI品質カードとは、品質情報を顧客と共有することを目的に、データ、モデル、製品の観点で品質に関する定量的・定性的な情報や分析・考察情報をまとめ、可視化したレポートである。更に、AI品質カード作成支援システムをMLOps (Machine Learning Operations)^(注) 基盤上で動作可能にし、AI品質カードを自動で最新状態に保てるようにした。AI品質カードを使って最新情報を顧客と共有することで、顧客が安心して使えるAI搭載製品の実現が期待できる。

(注) AIライフサイクルを管理する枠組み

研究開発センター

ドライブレコーダー映像から事故状況を解析するAI技術



事故状況解析AIによる自車と衝突対象の高精度位置推定

High-accuracy estimation of locations of own vehicle and collision object using accident video analysis AI technology

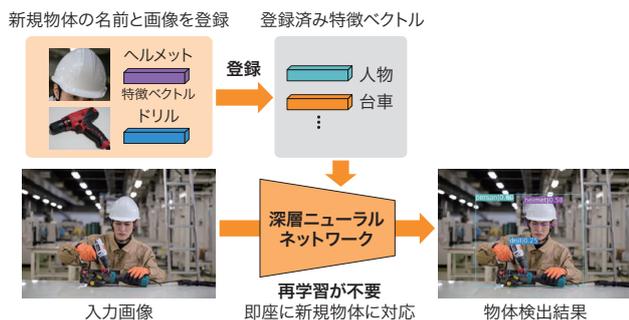
昨今普及しているドライブレコーダーは、カメラだけでなくGPS (Global Positioning System)や通信機能を備えており、自動車運転中の衝突事故発生時には事故対応のサポート業者と事故映像などを共有できる。サポート業者の迅速な状況把握と事故対応を可能にするために、共有されたデータから、自車と衝突対象の時系列の位置を地図上に描画した事故状況図を作成する事故状況解析AIを開発した。

事故状況図の作成には、自車と衝突対象の正確な位置(緯度、経度)が必要になる。自車の位置推定では、GPSによる大域的な位置と、画像によるロバストかつ精細な動き推定を統合する技術を開発した。また、衝突対象の位置推定では、画像からの物体検出と奥行き推定により自車との相対的な距離を推定し、前述の自車位置を基準に衝突対象の初期位置を算出した後に、深層学習による運動モデルで初期位置の誤差を補正する技術を開発した。この二つの技術により、市販のドライブレコーダーで自車と衝突対象の位置をそれぞれ誤差2.6 m、3.0 mの正確さで推定できる事故状況図作成を実現した。

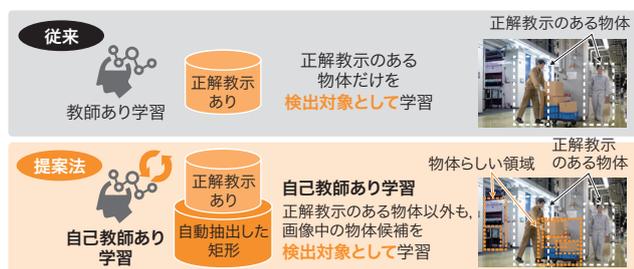
関係論文：東芝レビュー. 2022, 77, 5, p.24-27.

研究開発センター

■ 新規物体を画像1枚の登録だけで高精度に検出するFew-shot物体検出技術



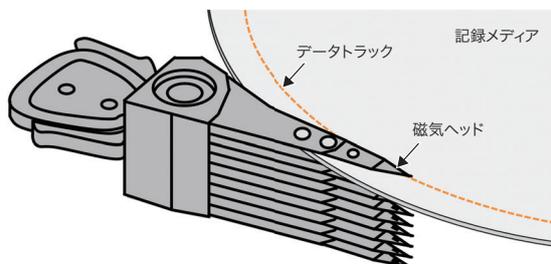
1枚の登録で即座に検出するFew-shot物体検出技術の概要
Overview of few-shot object detection technology to immediately adapt to new object from single registered image



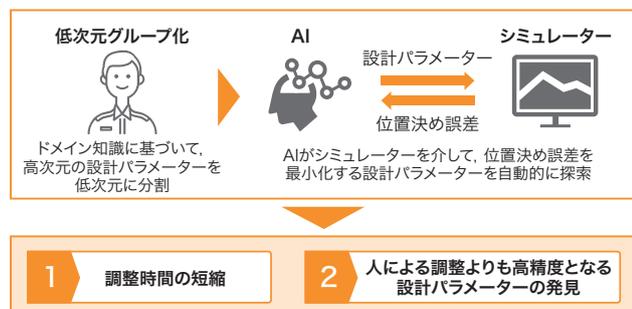
画像に映る多種の物体を自動的に学習する仕組みの導入
Introduction of mechanism to automatically learn various objects in images

研究開発センター

■ HDDサーボ系の高次元設計パラメーター最適化技術



HDD磁気ヘッドの位置決め制御の概要
Outline of hard disk drive (HDD) head positioning control



HDDサーボ系に高次元設計パラメーター最適化技術を適用した効果
Effects of application of high-dimensional design parameter optimization technology for HDD servo systems

研究開発センター

物体検出技術は、人の行動や周辺環境の認識に必要な不可欠な技術として多種多様な分野で実利用が進んでいる。しかし、実際の利用環境では導入時には存在しなかった新しい物体が登場する場面が多く、未学習の物体を新たに追加し解析することが求められる。通常、新規物体の検出には、学習データの準備や深層ニューラルネットワークの再学習が必要であるため、工場の作業現場のような、頻繁に新規物体が登場する環境での活用には、再学習のための手間や時間が障壁となっていた。

そこで、事前学習したネットワークから出力される新規物体の特徴ベクトルを登録し、その類似度に基づいて検出を行う構造にすることで、新規物体の検出を画像1枚の登録だけで可能にするFew-shot物体検出技術を開発した。また、事前学習時に、画像に映る学習対象以外の任意の物体の形状を自動的に学習する自己教師あり学習により、物体検出精度を従来手法の21.2%から46.0%に向上させた。これらの技術により、これまでAI導入が見送られてきた環境でもデータ化・デジタル化が可能となる。

データセンター向けの大容量HDD（ハードディスクドライブ）では、需要の高まりを受けて高記録密度化が進んでおり、磁気ヘッドの位置決め精度の向上が求められている。これに伴い、位置決めを担うサーボ系が複雑になり、調整が必要な設計パラメーターが非常に多くなっている。そのため、人による調整時間が掛かることが問題であった。

そこで、高次元の設計パラメーターを低次元の設計パラメーターのグループに分割し、探索空間を限定しながらベイズ最適化を行う、高次元設計パラメーター最適化技術を開発した。これにより、調整時間が短縮されると同時に、人による調整よりも高い位置決め精度が得られるようになった。

開発した技術をHDDサーボ系の100以上の設計パラメーターの調整に適用して、人による調整と比較した結果、調整時間が1/3以下に短縮され、位置決め誤差は13%改善した。

今後、パワー半導体など、ほかのデバイスの設計や、機器の制御パラメーターの調整などにも適用していく。

■ システム間のデータ変換を容易にするIoT相互運用国際標準ISO/IEC 21823-4



ISO/IEC 21823-4による異なる形式間のCFPデータの自動変換の例
Example of application of International Organization for Standardization/ International Electrotechnical Commission (ISO/IEC) 21823-4 standard to automatic generation of product carbon footprint (CFP) data ensuring syntactic interoperability

Industrie 4.0やSociety 5.0の推進に伴い、異なる機器・システム間のデータを交換し、連携させるための相互運用性の確保が重要になっているが、実際は製品分野・産業分野ごとにデータの記述方式（情報モデル）が異なるため、相互の情報連携の妨げとなる。

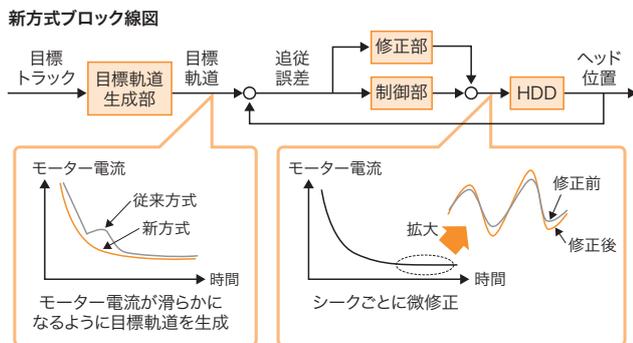
そこで、モデル駆動の手法を用いて、異なるデータの記述方式間のデータの変換・交換を実現するデータ相互運用技術を開発した。また、この技術をデジュール化して様々な機器・システム間のデータ連携に利用できるようにするため、IoT（Internet of Things）におけるデータ相互運用国際標準ISO/IEC 21823-4を提案し、経済産業省の支援の下で一般社団法人情報処理学会と連携して推進した。この取り組みは、2022年3月に国際標準として成立して出版に至った。

現在、製品のカーボンフットプリント（CFP）データを流通する基盤の実現に向けて、形式の異なる既存製品データを標準AAS記述方式^{（注）}に自動変換して、製品ごとのCFPデータの可視化管理と他社システムとの相互接続を可能とする取り組みを推進している。

（注） アセット管理シェル（AAS）の標準形式

研究開発センター

■ ニアラインHDDのシーク制御の高速化技術



開発したシーク制御のブロック線図
Block diagram of newly developed seek control system to shorten seek time of nearline HDDs

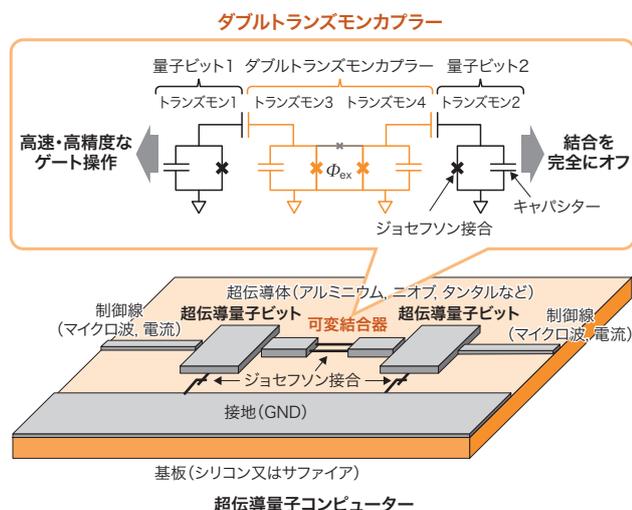
データセンターで利用されるニアラインHDDでは、大容量化だけでなく、アクセス性能も求められる。アクセス性能向上のためには、目標トラックにヘッド素子を移動させるシーク制御を高速化する必要がある。特に、ロングシーク^{（注）}を高速化するには、ヘッドが目標トラックに到達する直前でのモーター電流の整形が重要となる。

従来方式では、制御ゲインを切り替えてモーター電流を整形していたが、シークごとのモーター電流のばらつきが大きく、ヘッド位置の振動を抑えることが困難であった。そこで、モーター電流の変化が滑らかになるような目標軌道を生成し、この目標軌道にヘッド位置を追従させることで、振動を抑制する新方式を開発した。更に、目標軌道と実際のヘッド位置との誤差を低減するように、シークごとにモーター電流を修正する制御も導入した。その結果、平均シーク時間を2.1%短縮できた。現在、この制御技術の製品適用が進められている。

（注） 移動距離が最大シーク距離の約10～100%のシーク制御。

研究開発センター

■ 超伝導量子コンピューターの性能向上に寄与する可変結合器 ダブルトランズモンカプラー



Φ_{ex} : ループ内の磁束

超伝導量子コンピューターの性能向上に寄与する可変結合器ダブルトランズモンカプラー

Double-transmon coupler capable of improving performance of superconducting quantum computers

近年発展が著しい超伝導方式の量子コンピューターでは、量子ビット間の結合強度を調整可能な“可変結合器”という素子が、性能向上の鍵を握っている。可変結合器は、高速なゲート操作を可能にする強い結合と、エラー低減に必要な結合オフという相反する条件を両立できる。量子ビット間のエラーを抑制するためには量子ビットの周波数が大きく異なることが望ましいが、そのような条件下で高速・高精度なゲート操作と結合の完全なオフを両立できる可変結合器はこれまでなかった。

そこで当社は、周波数が大きく異なる量子ビットに対しても、この二つの要求を両立できる世界初^(注)の可変結合器としてダブルトランズモンカプラーを考案した。結合を完全にオフにできるだけでなく、24 nsという短い時間で99.99%という高精度のゲート操作が可能である。この新構造の素子により、量子コンピューターの更なる高性能化が期待される。

(注) 2022年9月時点、当社調べ。

研究開発センター

■ コンパクトで高精度なニューラル機械翻訳技術

項目	翻訳精度 (BLEUスコア)*1		翻訳品質 推定精度*2 (ピアソン相関係数)
	日中/中日	日英/英日	
東芝	◎ 68.3/75.0	○ 22.7/38.1	◎ (0.506)
A	○ 56.7/65.5	○ 25.2/39.1	△*3
B	○ 38.4/55.6	○ 26.2/35.8	-
C	○ 59.2/68.9	△ 17.1/30.3	-
D	-	-	○ (0.428)

◎ : 優良 ○ : 良好 △ : 許容

*1 複数データセットによる評価の平均

*2 CCMT (China Conference on Machine Translation) 2021 文レベル中英翻訳品質推定タスク

*3 別のコンペティションでのDとの比較による

ニューラル機械翻訳と翻訳品質推定のベンチマーク

Benchmarks of techniques for neural machine translation and translation quality estimation

ニューラルネットワークを利用した機械翻訳(ニューラル機械翻訳; NMT)サービスを、一般的なサーバー上で低コストに提供可能とした。最先端技術と独自技術を組み合わせることでNMTの精度を向上させるとともに、エンジンをコンパクト化して高価なGPU(Graphics Processing Unit)を不要にすることで実現した。

具体的には、トランスフォーマー^(注1)のデコーダー側に、簡易RNN^(注2)型アテンション機構^(注3)を導入し、かつ語彙テーブルのサイズを大幅に削減することで、処理時間を1/8に短縮しながら日中/日英翻訳で世界トップレベルの精度を実現した。また、北京交通大学と共同でサービスの付加価値向上に向けた翻訳品質推定(QE)技術の研究開発に取り組んでおり、事前に学習した言語モデルをターゲットとするドメインに効果的に適応させる、pre-finetuningなどを導入することで、WMT22^(注4)における文レベル英独QEタスクで第2位を獲得した。

(注1) 主に自然言語処理の分野で使用される深層学習モデル

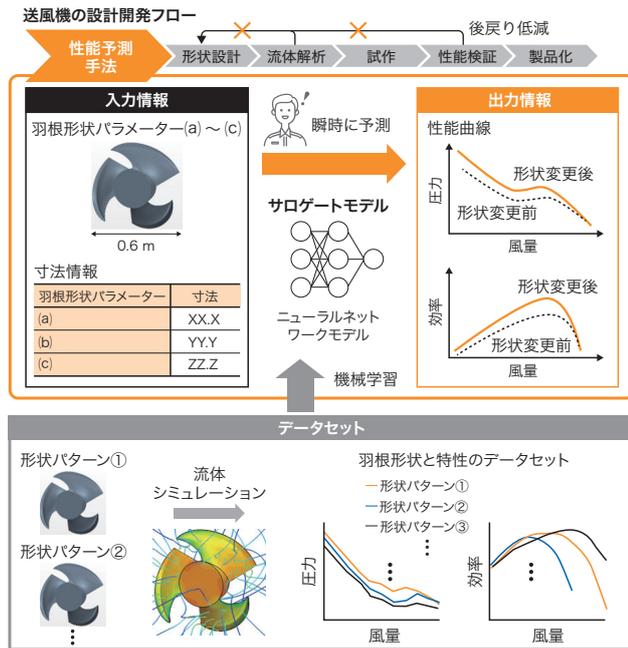
(注2) 回帰型ニューラルネットワーク

(注3) 入力データのどこに注目すべきかを動的に特定する仕組み

(注4) EMNLP 2022 (The 2022 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing) のワークショップ (WMT: The Seventh Conference on Machine Translation)

東芝中国社

■ サロゲートモデルを活用した送風機の性能予測技術



サロゲートモデルを用いた送風機の性能予測技術
Fan performance prediction technique using surrogate model

設計開発の現場では、製品ごとの様々な性能要求の全てが満たされるまで、経験と感覚に基づいて設計と性能検証を繰り返すケースが多く、開発期間の長期化が問題となっている。

送風機の羽根形状の設計開発を対象に、属人化からの脱却と開発後戻り低減を実現するため、サロゲートモデル^(注)を用いて設計変更に伴う性能変化を瞬時に予測する技術を開発した。

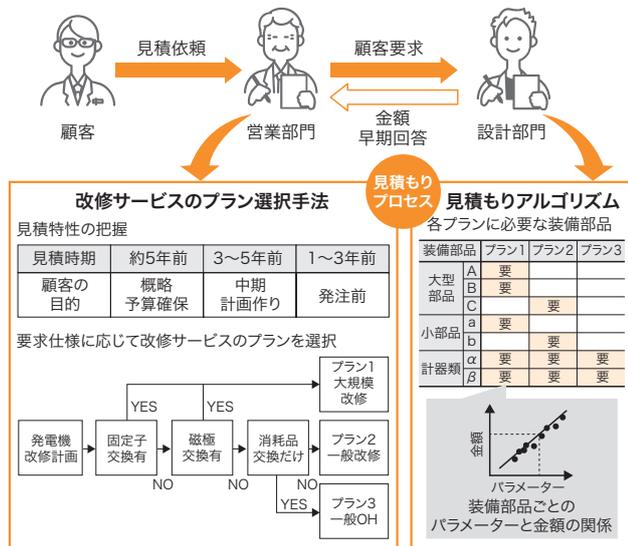
流体シミュレーションにより羽根形状パラメータの変更に伴う性能(風量、静圧、効率)変化に関するデータを30個作成した。作成したデータを基に、非線形現象のモデル化に適しているニューラルネットワークモデルを用いて、相対誤差1%以下の高い予測精度を持つサロゲートモデルを構築した。サロゲートモデルでは、1秒以下で未知の形状の性能を予測できるため、流体シミュレーションに比べて1/10,000の時間で仕様を満たす羽根形状の探索が可能になった。

今後、この技術を様々な東芝グループの製品に適用することで、設計開発の効率化を進める。

(注) 複数のシミュレーション結果を機械学習して構築した代替モデル

生産技術センター

■ 改修サービスのプラン化とパラメーターによる見積回答の迅速化



OH: オーバーホール

改修サービスの予算を迅速に回答する見積もりプロセス
Estimation processes to rapidly provide customers with draft budget required for renewal of energy systems

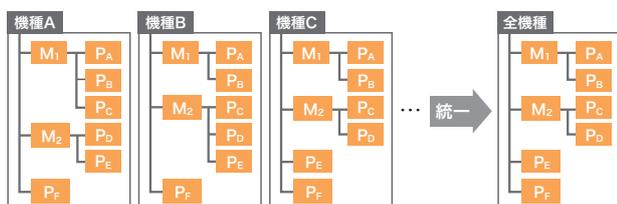
エネルギーシステム製品の改修事業では、要求仕様が曖昧な段階で、サービス概要と費用の迅速な見積回答が必要ことがある。しかし、製品施設環境は様々であり、個々の部品の設計検討や仕様確認の上で金額を積算するため、見積もりには時間が掛かる。

そこで、改修サービスの内容に応じたプランを用意することで、迅速に回答できる見積もりプロセスを開発した。まず、既設プラントの施設環境、部品の装備実績を調査して、要求仕様との関係から、改修サービスを数種のプランに分類した。次に、費用に影響する装備部品を整理し、プラントの大きさなどに関するパラメーターと金額を対応付けて、見積もりアルゴリズムを作成した。営業部門が顧客の要求仕様などから改修サービスのプランを選択できる改修サービスプラン選択手法も作成し、部門をまたぐ見積もりプロセスで、適切な精度での迅速な見積もりを可能とした。

この見積もりプロセスを、再生可能エネルギーの国内発電プラント向けに適用開始し、見積期間の約1/10への短縮や工数削減の効果を確認した。

生産技術センター

■ モジュール構成の統一及び顧客要求から製造データ生成までのデータ連携による設計生産業務の効率化



機種によってモジュール構成がばらばら

M₁, M₂:モジュール P_A~P_F:部品

産業用モーターのモジュール構成の統一

Unified module configuration common to industrial motors



顧客要求から設計・製造フェーズまでのデータ連携

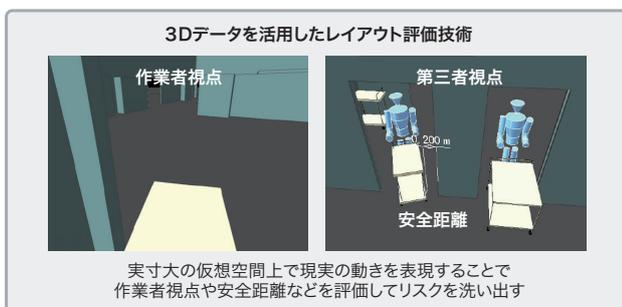
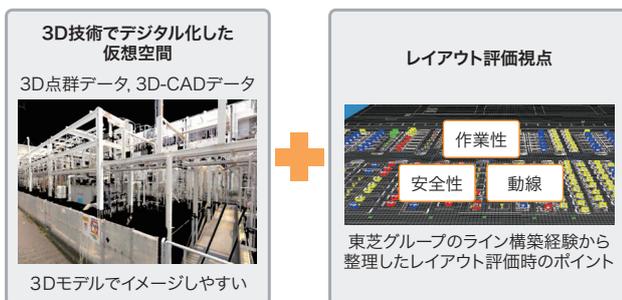
Linkages of data from customer request to design and manufacturing phases

設計のモジュール化は、あらかじめ準備したモジュールを組み合わせて多様な製品を効率的に設計する手法である。産業用モーターは、部品構成や設計ルールが機種ごとに異なるためモジュールのバリエーションが多く、十分な効果が得られなかった。そこで、モジュール構成や設計ルールを見直して機種間で統一することで、モジュールのバリエーションを約1/10に削減した。これにより、従来と同等の顧客要求に対応した設計を容易に行えるようになった。

また、顧客要求をデータ化し、必要な部品を引き当ててBOM (Bill of Materials) を自動生成し、かつ効率的に設計検証が行える3D (3次元) CADモデルに変換する環境を構築した。併せて、このモデルに製造制約を加えて生産工程に活用する、3DCAM (Computer Aided Manufacturing) 製造環境も構築した。これらの環境により、顧客要求から製造データ生成までを、一気通貫でデータ連携した設計生産プロセスを整え、設計工数削減及び後戻りロス¹の40%低減を実現した。

生産技術センター

■ 3D データを活用した製造ラインレイアウト評価技術



3D データを活用した製造ラインのレイアウト評価技術の概要

Outline of layout evaluation technology for production lines using three-dimensional data

工場の新規製造ラインのレイアウトの完成度を短時間で高めるため、3D 仮想空間上において実際に近い感覚で確認できるレイアウト評価技術を開発した。

3Dレーザースキャナーで計測した点群データなどから、建屋内の製造ラインをイメージしやすい3Dモデルとしてデータ化し、仮想空間上に評価環境を構築する。その環境を用いて、VR (仮想現実) などを利用して作業者視点と第三者視点で確認し、過去の経験から整理したポイントを基にレイアウトの作業性や安全性などを評価して、関係者内で共通認識とする。

今回、電子用部品の新規製造ライン構築にこの技術を適用し、作業者の動線を確認したところ、死角から出てくる人と接触するリスクを抽出できた。更に、台車の詳細な動きを模擬して障害物との距離を計測することで、安全距離不足により台車が接触するリスクを抽出した。

このようなリスクを早期に確認することで、ライン構築前に改善施策を講じることができ、計画どおりの量産立ち上げに貢献した。

生産技術センター

ローコード開発を可能にするO&M業務向け監視画面UIフレームワーク



UI部品を組み合わせ設計された監視画面の例

Example of monitoring screen designed with combination of user interface (UI) components

監視システムを用いた工場やインフラ設備の運用・メンテナンス(O&M: Operation and Maintenance)業務では、運用中に変更される設備や業務内容に応じて、監視画面のユーザーインターフェース(UI)も変更が必要になる。しかし、UIの変更は小規模なものであっても監視システムのメーカーに依頼する必要があり、時間が掛かることがあった。

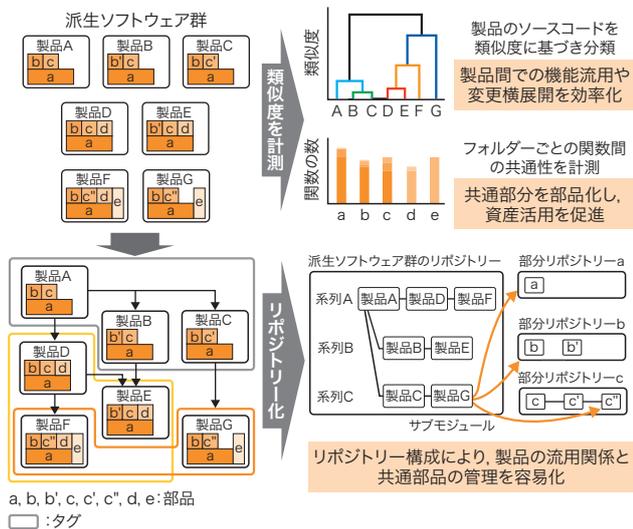
そこで、監視システムのユーザーが、表やグラフといったUI部品を配置し、監視画面を作成できるエディターを備えたローコードUIフレームワークを開発した。このフレームワークでは、既定のUI部品を組み合わせ、新たな独自のUI部品を作成することもできる。これらにより、設備状況の可視化やその業務に応じた監視画面の変更を、ユーザー自身が行えるようになった。

今後は、操作記録を活用して、最適なUI部品配置や次に実施する操作などを推薦し、ユーザーエクスペリエンスを更に高められる監視画面を実現していく。

関係論文: 東芝レビュー, 2022, 77, 4, p.52-55.

ソフトウェア技術センター

ソフトウェア資産の有効活用を推進するモジュール化技術



類似性分析に基づく既存ソフトウェア資産のモジュール化の概要

Overview of modularization of existing software assets based on similarity analyses

ソフトウェア開発の大規模・複雑化や短納期化に対応するには、ソフトウェア資産の活用が有効である。しかし、既存ソフトウェアを改造した派生ソフトウェアの種類が増えると、相互の変更差異や共通性の管理が煩雑になるという問題が発生する。

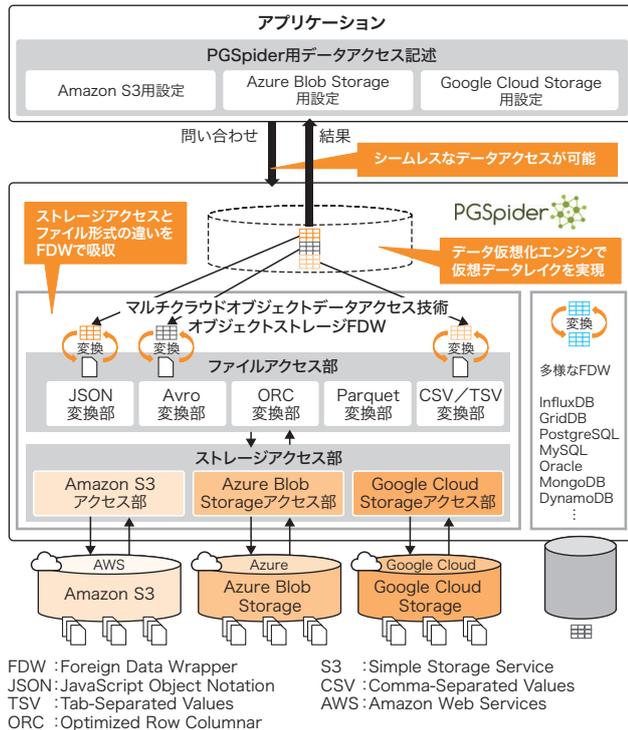
これを解決するために、派生ソフトウェア間の類似度に基づき、流用関係や共通性を分析し可視化する技術を開発した。この技術で得られる情報を用いて、派生ソフトウェア群の変動部と共通部を分離してモジュール化することで、変更差異や共通性の管理が容易になる。また、変動部における機能流用や、共通部に対する変更の横展開により、開発を効率化できる。

更に、派生ソフトウェア群をリポジトリにまとめ、流用関係はブランチ構成として表現し、共通部は部分リポジトリとして分離することで、派生ソフトウェア群の管理を容易にした。

今後、この技術の活用により、顧客要望に応じて多様化する派生ソフトウェア群の管理と、それらをソフトウェア資産として活用した開発の効率化を推進していく。

ソフトウェア技術センター

■ マルチクラウドオブジェクトデータアクセス技術



マルチクラウドオブジェクトデータアクセス技術の概要
Overview of multi-cloud object data access technology

ソフトウェア技術センター

データサービス開発やデータビジネスの実現には、最適コストでクラウドサービスを自由に選択できるベンダー非依存性や、異なるクラウドサービスをまたぐシームレスなデータアクセス技術などが必要である。

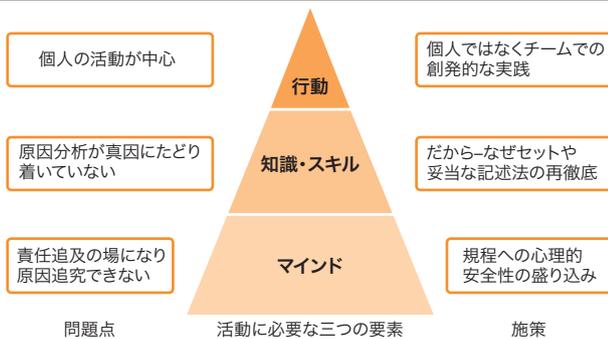
そこで、オンラインストレージとして利用されているオブジェクトストレージサービスを対象として、その上で管理される多様なファイルへのアクセスをシームレスにする、マルチクラウドオブジェクトデータアクセス技術を開発した。

この技術では、主要クラウドベンダーのインターフェース差異の吸収と、データベース内部のデータモデルと各種ファイル形式とのデータ交換機能を、PostgreSQL^(注)データベースの拡張モジュールとして実装し、共通SQL (Structured Query Language) インターフェースによるアクセスを可能とした。更に、当社が開発したデータ仮想化エンジンPGSpiderと連携させることで、クラウドサービスのオブジェクトストレージサービスを横断するデータアクセスも可能になる。

(注) オープンソースソフトウェアのリレーショナルデータベース管理システム

■ 不適合再発防止・未然防止活動の高度化

不適合再発防止・未然防止技術活動形骸化による問題点を施策で改善



不適合再発防止・未然防止活動の問題と施策
Issue related to corrective and preventive actions for nonconformance of products or services and measures taken

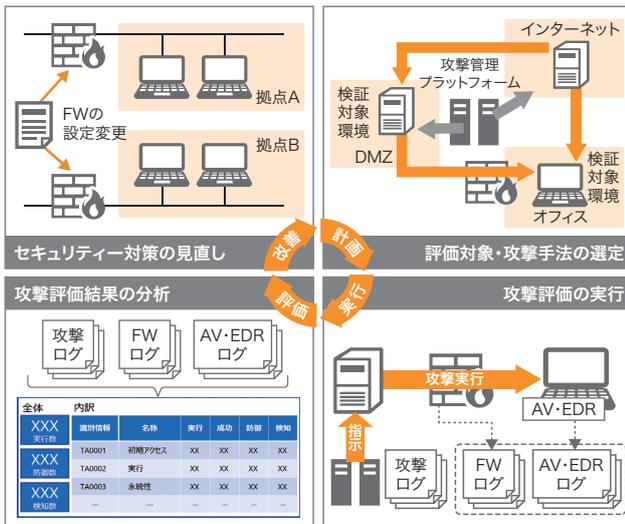
製品・サービスの損費削減のために、製品仕様などへの不適合の再発防止・未然防止活動がある。その必要性は認識されており、なぜなぜ分析やFMEA (Failure Mode and Effects Analysis) などの手法を活用しているが、不適合が再発することがある。要因は2点あり、一つ目は、原因分析が真因にたどり着いていない点、二つ目は、再発防止・未然防止が個人の活動になり、組織的なアプローチが弱いという点である。

これらを解決するために、論理の飛躍をなくすための“だから-なぜ”セットの導入、及び曖昧性を排除するための分析時の記述方法のルール化を行い、原因分析で真因にたどり着くようにした。また、個人ではなくチームで原因や対策を創発し合うために、組織の是正処置プロセス標準に“心理的安全性”の重要性を盛り込んだ。更に、リーダークラスを対象に教育を実施し、周知徹底を図っている。

このような施策で、個人のスキルに頼らない真因究明と、納得感のある対策を実施し、不適合の再発防止・未然防止を強化していく。

ソフトウェア技術センター

■ 攻撃シミュレーションを活用したサイバー攻撃リスクの継続的検証



FW:ファイアウォール DMZ:Demilitarized Zone
AV:アンチウイルス EDR:エンドポイント検知

攻撃シミュレーションを用いたサイバー攻撃リスクの検証プロセス
Processes for evaluation of cybersecurity using cyberattack simulation

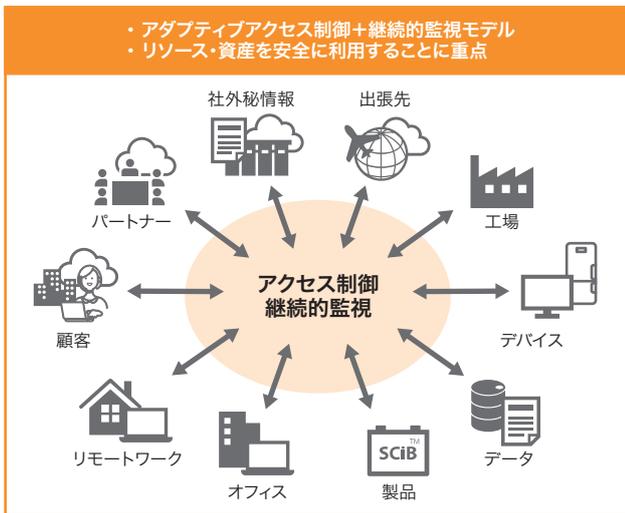
サイバー攻撃が進化・増加する中で、東芝グループのIT（情報技術）インフラのセキュリティを確保するためには、セキュリティ対策の妥当性検証と改善を継続的に行っていくことが重要である。

そこで、攻撃シミュレーションを用いて、攻撃されるリスクを検証するプロセスを確立した。検証対象環境に設置した機器同士で、実際と同等のサイバー攻撃を自動的に実行し、ネットワークセキュリティやエンドポイントセキュリティなどのセキュリティ対策が適切に動作するかどうかを検証し、東芝グループのITインフラのリスクを可視化する。

検証プロセスではまず、脅威動向に基づいた攻撃手法の選定などの“計画”を行う。次に、選定した攻撃手法を用いて検証対象環境間での攻撃を“実行”する。そして、攻撃結果を分析してセキュリティ対策が十分か否かを“評価”する。最後に、不十分なセキュリティ対策の見直しなどの“改善”を行う。このように、計画・実行・評価・改善を継続的に実施することで、最小限の検証コストで最大限の改善を実施できる。

技術企画部

■ 安全なコラボレーションを実現するゼロトラストアーキテクチャー



東芝グループのゼロトラストモデルに基づく安全なコラボレーション
Toshiba Group's approaches to secure collaboration based on zero trust model

“ゼロトラスト”は、ファイアウォールなどのセキュリティ境界に頼らず、全てのものを信頼せず都度検査した上で許可するといった、情報セキュリティの新しい考え方である。これにより、組織や会社を横断したコラボレーションを安全、容易、かつ効果的に行うことができる。

東芝グループでは、情報セキュリティの強化とともにコラボレーションがますます重要になっており、そのため様々なリソース・資産を安全に利用できるゼロトラストモデルに基づくゼロトラストアーキテクチャーを、次世代の東芝アーキテクチャーとして推進している。具体的には、拠点や、部署、業務、事業など効果が期待できるところから、要素単位でのゼロトラストアーキテクチャーの採用を進めている。

既に一部では、オフショアパートナー企業などのソフトウェア共同開発にゼロトラストアーキテクチャーを活用し、効果的なコラボレーションを実現している。今後は、研究分野や、海外拠点、個別事業などに対しても適用していく。

技術企画部