

サービス&プラットフォーム

1 IoTシステムを支える IoTプラットフォームLumadaのアーキテクチャ

ITの進展により、さまざまな機器をネットワークに接続し、機器から収集した情報を活用するIoT (Internet of Things) が注目を浴びている。IoTシステムの活用により、企業は自社が持つ情報を機器を通じて新たに得た各種情報と組み合わせることができ、これによってビジネス革新の可能性が広がる。そのため、企業経営者もIoTに着目している。

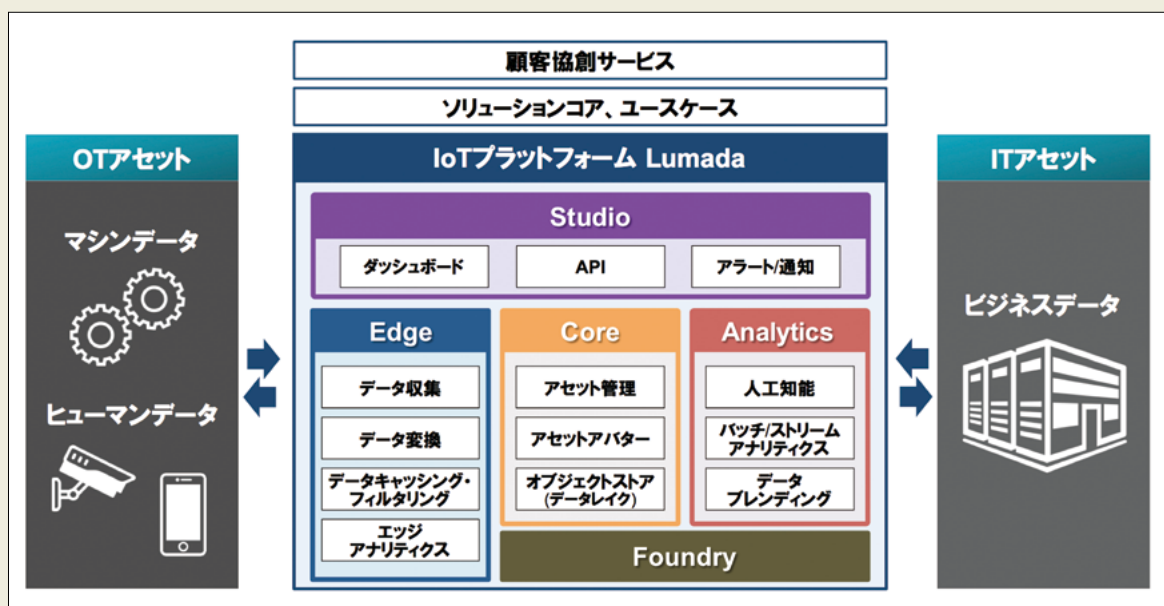
IoTシステムでは各種機器との接続が必要であるが、機器によってさまざまな通信方式が存在しており、特定の方式に統一することは難しい。そのため、多様な通信方式での機器接続が課題となっている。また、IoTを導入する企業は、IoTによって自社のビジネスにどのようなイノベーションを起こせるか、試行錯誤しながら見極めようとするため、短期間に低コストでプロトタイプを作ることが求められる。さらに、IoT

システムでは企業の競争力の源泉となる情報を扱うケースが多く、本稼働のシステムではデータを社外に出すことに抵抗を感じる企業も多い。

日立では、こうしたIoTシステムを迅速に効率よく開発するため、共通機能をIoTプラットフォーム Lumadaとして提供している。日立はIoTに必要な共通機能を「Edge」「Core」「Analytics」「Studio」「Foundry」の5つに分類している(図1.1参照)。

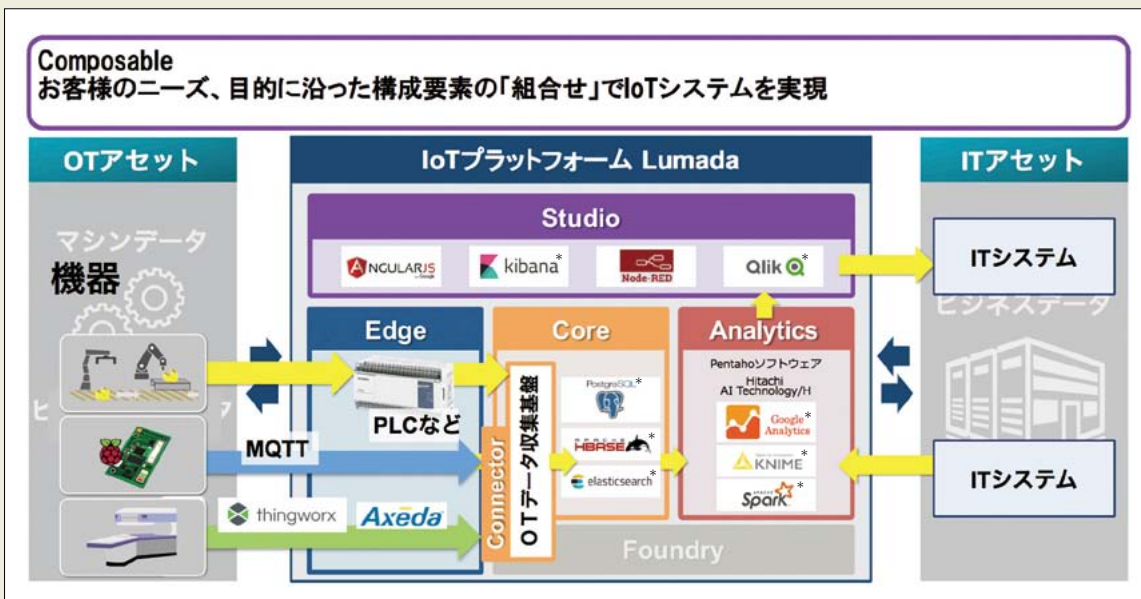
「Edge」は機器データをIoTシステムへ中継する機能群であり、通常ゲートウェイという形で機器の近隣に実装される。データのフィルタリングや分析といった、ゲートウェイ上でのデータ処理なども含まれる。

「Core」は機器データを収集・蓄積する機能群である。データを蓄積するデータレイクのほか、機器の管理機能も含む。機器管理としては、接続されている機器の個体管理に加えて、機器データの属性の体系的な管理、デジタル上での機器のモデル化が必要である。



注：略語説明 OT (Operational Technology)

1.1 Lumadaのアーキテクチャ



注：略語説明 PLC (Programmable Logic Controller)

1.2 Lumadaのコンセプト「Composable」

日立ではIoTシステムに接続された機器のデジタルモデルをアセットアバターと呼んでいる。

「Analytics」は収集したデータを分析するための機能群である。人工知能 (AI : Artificial Intelligence) を含む分析機能のほか、機器や各種ITシステムからの情報を融合し、分析に適したデータセットを生成する機能も含む。

「Studio」はアプリケーションのダッシュボードやアプリケーション開発環境など、エンドユーザーや開発者向けのユーザーインターフェースに関連する機能群である。

最後に、「Foundry」はIoTシステムを支えるサーバ、ネットワーク機能を示す。

Lumadaでは「Composable」「Portable」という2つのコンセプトに基づき、共通機能を用意している。

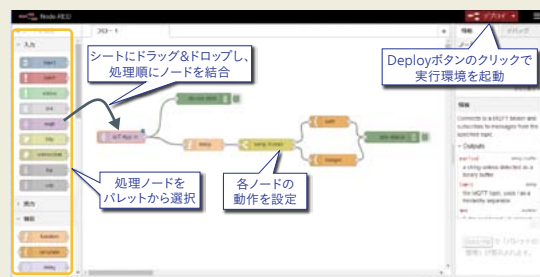
「Composable」は、顧客のニーズに合った機能を組み合わせてIoTシステムを構築可能であることを意味する。例えば、機器からのデータ収集を行うOTデータ収集基盤では、自社がサポートする通信方式のほか、PTC*のThingWorx*/Axeda*やMQTTなども利用可能とすることで、接続可能な機器の幅を広げている。他の機能群に関しても複数の選択肢から必要に応じた部品を選択可能である (図 1.2 参照)。

「Portable」は、システムの移行が可能であることを意味している。PoC (Proof of Concept) フェーズにクラウドで開発したIoTシステムをオンプレミスで本稼働したいというニーズに応えるため、日立はLumadaのオンプレミスでの提供にも対応している。

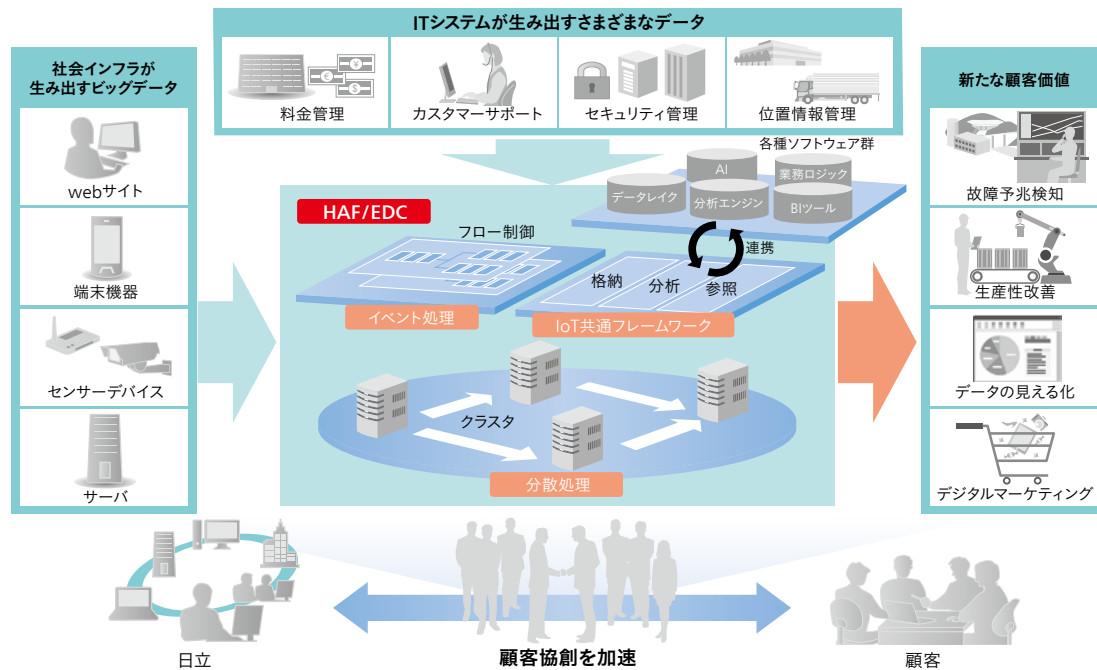
また、短期間でIoTシステムのPoCを実施したいという顧客ニーズに応えるため、GUI (Graphical User Interface) ベースで機能ブロックをつなげることによりプログラムを開発できるNode-REDベースのアプリケーション開発環境を「Studio」の一機能として提供している (図 1.3 参照)。

これによりIoTプラットフォームLumadaとして提供される各種機能を簡単に組み合わせ、ビジネスイノベーションを起こすIoTシステムを、顧客と共に試行錯誤しながら協創することができる。

*は「他社登録商標など」(145ページ)を参照



1.3 短期開発を実現するアプリケーション開発



注：略語説明 BI (Business Intelligence)

2 HAF/EDCの適用イメージ

2 イベント駆動型フレームワーク HAF/EDC

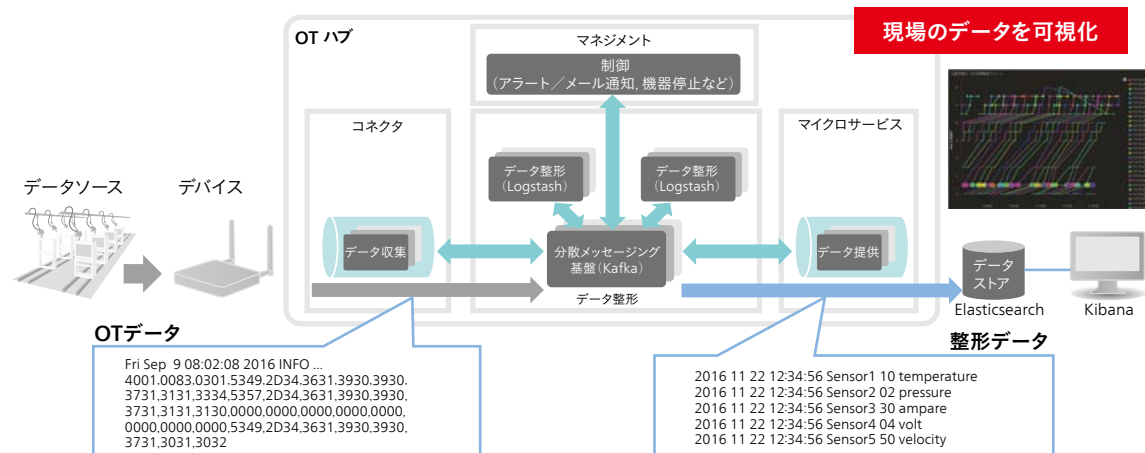
IoTのシステム開発では、仮説検証を繰り返しながら新たな価値を創出するため、システム要件を明確にしてから開発に着手する従来のシステム開発とは異なるアプローチが求められる。また、IoTにより発生する大量のデータの処理には膨大な処理時間が必要となるほか、システム導入後の新たなデータ種別への対応や、データ量への追従など、IoTの活用にはさまざまな課題がある。

このような背景を踏まえ、2017年9月、分散処理技術をベースとしたアプリケーション実行管理基盤であるHitachi Application Framework/Event Driven

Computing (HAF/EDC) に、「IoT共通フレームワーク」を新たな機能として追加した。IoTに共通して必要となるデータ処理モデルを「格納」、「分析」、「参照」のプロセスとしてあらかじめ定義し、それらの標準的な手順に沿ってデータを効率的に処理できる。これにより、短期間でのシステム設計・開発と高効率な仮説検証を実現し、顧客のIoTを活用した高付加価値なサービス創出を支援する。

3 OTデータ収集基盤

Lumada アーキテクチャの中で「Edge」および「Core」の機能を担うのが「OTデータ収集基盤」である。



3 OTデータ収集基盤の概要

この機能はさまざまな現場のアセットからデータを収集し、可視化／分析のためのデータ整形をリアルタイムかつ効率的に実行する基盤として開発された。オープンなLumadaコンセプトに基づきOSS (Open-source Software) をベースとしたPublish/Subscribeメッセージング基盤であり、各機能の疎結合を特長の一つとしている。

主な機能は、以下のとおりである。

(1) データ収集

GW (Gateway), PLC, 他社IoT基盤などからデータを収集する。

(2) データ整形

バイナリテキスト変換など、データ整形ロジックにより効率的にデータ整形を実行し、さまざまなデータ形式におけるデータ差異を吸収する。

(3) リアルタイム監視・制御

迅速にデータ分析結果を現場へフィードバックする。

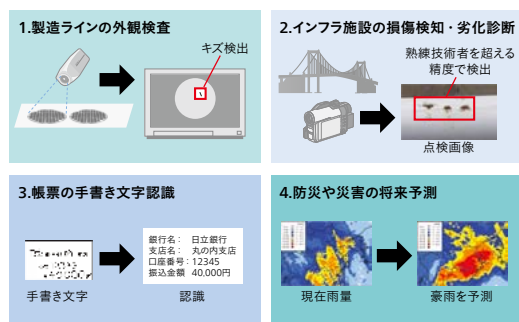
(4) 保守性・運用性

GW, PLCなどのアセットの一元管理が可能である。この基盤は、製造業向けソリューションとして提供している。今後はプラント、アーバン、流通、ヘルスケア分野などへの適用拡大をめざす。

4 ディープラーニング

AIの急速な発展、普及の背景には、ディープラーニング (深層学習) の研究と実用化が進んだことがある。これまで日立では、さまざまな分析技術にディープラーニングを組み込み、実績を蓄積してきたが、より広範囲な認識や自動化へのニーズが高まっている。

今日のディープラーニングに期待されていることは、人手による単純作業の代替や人間を上回る認識率の実現による生産性の向上、これまでモデル化が困難



4 ディープラーニング技術の適用事例

だった領域への適用などである。一方、ディープラーニングにはブラックボックスと言われる部分があり、判定結果の保証やメカニズムの説明が難しいなどの課題がある。日立ではこれらの課題を解決していくことで、より使いやすく信頼性の高いディープラーニング技術を開発している。

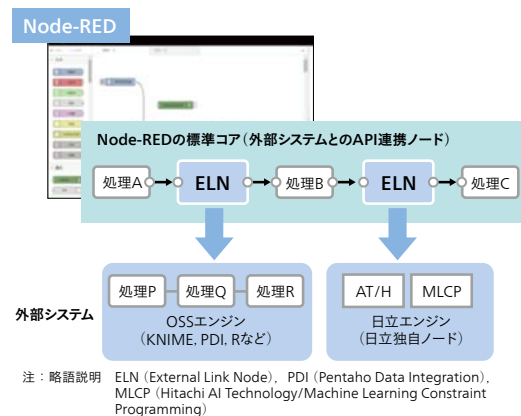
今後、さらにディープラーニング技術の開発を進め、より高度な分析や認識、自動化を実現し、労働生産性の向上と社会の安全・安心を支えるソリューションとして提供していく。

5 Node-REDで価値をつなぐ Studio

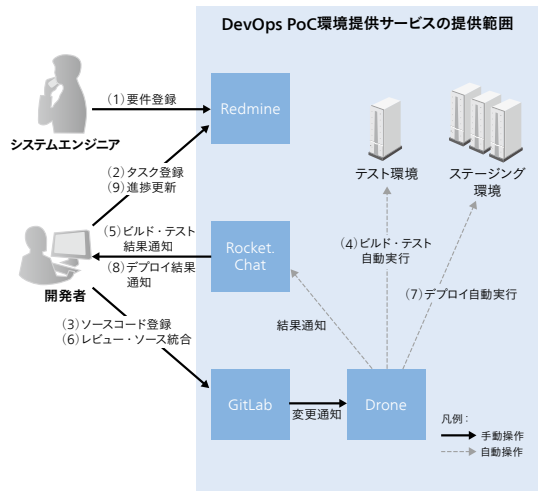
Lumadaが提供するIoTシステムの価値は、顧客の資産 (ITとOTのシステム／データ) と、日立が持つシステム構築技術やイネーブラ技術 (AIやビッグデータ、ストレージなど) を組み合わせることで生み出される。この組み合わせの過程には、顧客と日立との試行錯誤が不可欠である。

Lumadaにおける「Studio」の役割は、司令塔である。「Edge」や「Analytics」などを利用する全体的な処理を組み立て、価値 (データ) を可視化する開発／実行環境を提供する。これらを実現するために、「Studio」では、コーディングを行うことなくアプリケーションを構築するGUIベースのOSS「Node-RED」を拡張し、外部のシステムおよびサービスとのAPI (Application Programming Interface) 連携機能やチーム開発機能を強化した。

今後、日立グループ全体で日立独自のノードや再利用可能なソリューションを拡充し、迅速な価値の提供に貢献していく。



5 外部システムとのAPI連携機能



6 DevOps PoC環境提供サービスの構成

6 DevOps PoC環境提供サービス

昨今のITには、デジタル技術やデジタル化された情報を活用することで、企業がビジネスや業務を変革し、これまで実現できなかった新しい価値を生み出すことが求められている。これらを実現するには、短期間に何度も試行錯誤できるアプリケーションを迅速に開発できる基盤が不可欠である。

日立のDevOps[※] PoC環境提供サービスでは、OSSを組み合わせて、相互に連携させることで、アプリケーションの迅速な開発が可能な開発環境を提供する。

主な機能は、以下のとおりである。

(1) プロジェクト管理 (Redmine^{*})

アジャイル開発とウォーターフォール開発のどちらにも対応可能なプロジェクト管理

(2) ソーシャルコーディング (GitLab^{*})

チーム内でレビュー管理が行える機能を持つパー

ジョン管理システム

(3) リアルタイムコミュニケーション (Rocket.Chat^{*})

開発者間で手軽に情報共有するためのコミュニケーションツール

(4) 開発自動化環境 (Drone^{*})

GitLab上での更新を検出し、ビルド、テスト、デプロイなどを自動実行する基盤の提供

※)ソフトウェア開発手法の1つ。開発 (Development) と運用 (Operations) を組み合わせた語であり、開発側と運用側が密に連携して、運用側が求める新機能などの開発を行う。

*は「他社登録商標など」(145ページ)を参照

7 組織活性化支援サービス

事業環境の急速な変化、ロボットやAI技術の進展、雇用形態の多様化、会社や仕事に対する意識の変化、残業時間抑制など働き方改革への意識の高まりなど、職場を巡る環境も複雑化してきている。経営者や管理者には、業績を維持・拡大することのみならず、従業員のモチベーションや満足度向上などへの配慮も求められているが、組織の特性やメンバーによって効果的な管理方法は異なるため、組織を適切に運営することが難しくなりつつある。

組織活性化支援サービスでは、ウェアラブルセンサーを活用して従業員の行動データを計測・可視化し、さらには組織の元気を示す尺度である組織活性度(組織のハピネス度)を算出して職場の状況を把握する。それらの職場環境のデータと業務に関わるデータを日立のAI技術Hitachi AI Technology/Hで分析することにより、おのおのの組織に適した組織活性化施策を提案し、組織パフォーマンスと従業員が生き生きと働ける職場の両立を支援する。



7 組織活性化支援サービスの概要

8 計画最適化サービス

近年、労働人口の減少が問題となっている。中でも熟練者の不足は深刻であり、技能継承やさらなる業務の効率化にAIなどの新技術を活用することが期待されている。

計画最適化サービスは、従来は経験を積んだ熟練者にしかできなかった計画立案業務をシステム化するものであり、計画業務の負担軽減、業務継続リスク、ノウハウ継承リスクを低減するだけでなく、計画立案自体の高速化、高品質化を図るものである。

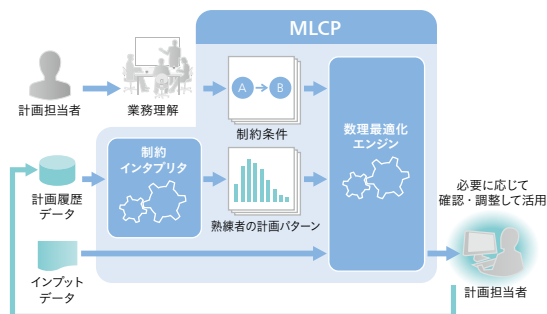
このサービスの特長は、以下のとおりである。

(1) AI技術と数理最適化技術を融合した日立独自の制約プログラミング技術「Hitachi AI Technology/MLCP」

熟練者の機転やノウハウを、計画履歴データから学び、コンピュータによる熟練者に近い計画の立案を可能にする。

(2) 専門チームによる徹底した業務理解プロセス

デザインスキルをもつメンバーが熟練者へのインタビューや現場調査を行い、計画立案で踏まえるべき制



8 Hitachi AI Technology/MLCPの概要

約やAIが学習すべきデータを明らかにする。

日立はこれらの特長を組み合わせることで、熟練者のノウハウのデジタル化を図っていく。

9 システム稼働リスク可視化ソリューション

IoT導入の加速やITの高度化により、各種システムは非常に複雑化している。そのため、システム障害は企業経営だけでなく社会的損失にまで拡大するケースがあり、その管理責任は重大である。

日立のシステム稼働リスク可視化ソリューションは、AIを活用し、「稼働リスク(不調)の検知」「要因推定」「見える化」を提供することにより、システム運用管理者による迅速かつ適切な対応を可能とし、システムの安定稼働を支援する。

主な特長は、以下のとおりである。

(1) 稼働リスクの検知

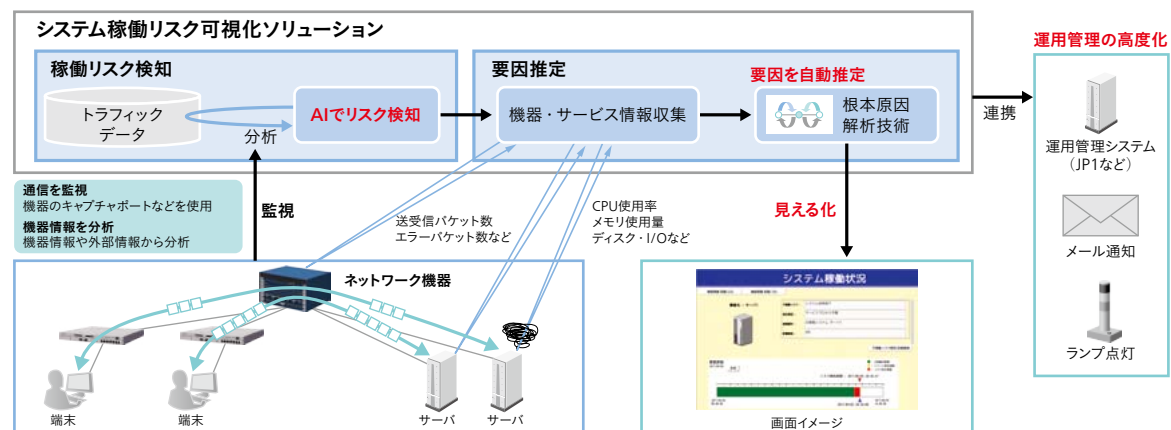
ネットワーク上の膨大なデータの流れを監視し、機械学習を活用して多面的にリアルタイム分析を行う。通常とは異なる傾向の変化(スローダウン、マルウェア拡散活動など)を稼働リスクとして検知することができる。

(2) 要因推定と見える化

稼働リスクを検知した場合、関連する機器やサービスの情報を収集・分析する。リスク要因を自動推定し可視化することで、直観的な把握が可能である。

(3) 運用管理の高度化

統合システム運用管理JPIとの連携・メール通知・ランプ点灯など、運用に応じた監視から調査・対策までの一連の業務をさらに効率化する。



注：略語説明 CPU (Central Processing Unit)、I/O (Input/Output)

9 システム稼働リスク可視化ソリューションの概要

PoCサービス (DevOps環境提供サービス)の例



提供内容

- ・プロトタイピングと価値検証内容に重点を置いた協創環境
- ・グローバルな実証実験が可能

新サービスの特長

- (1) PoCシステム環境
データ利活用を手軽に試行可能
日本語による平日9時から17時まで(年末年始除く)
対応のヘルプデスク
サイバー攻撃検出や脆弱性診断といったセキュリティ監視
- (2) ショーケースデモ
在庫最適化や機器の故障予兆診断といった各種デジタルソリューションの効果をクラウド環境上のデモで体感

10 Lumada CCによるデモと実証環境の提供

10 Lumadaコンピテンシーセンター

Lumada コンピテンシーセンター(CC: Competency Center)は、顧客と日立グループの間で行う顧客協創型ビジネスの加速に向けてデータ利活用のプロトタイピングや仮説検証を迅速に行うためのシステム検証環境を提供するサービスである。

2016年10月25日に、デジタルソリューションのクラウド型協創環境としてサービスを開始した。

日立のIoTプラットフォームLumadaの中核ソフトウェアであるビッグデータアナリティクスのPentahoソフトウェアや、アジャイル開発[※]を支援するDevOps PoC環境提供サービスのほか、人工知能Hitachi AI Technology/Hを活用したコンサルティングなど各種サービスを提供し、仮説立案後のPoCで必要となるシステム環境の迅速な立ち上げを支援している。

これに加えて、日立グループが顧客と社内外で実現してきたさまざまな事業分野における先行事例を、クラウド環境上のデモによるショーケースとして紹介し、顧客とのデジタルソリューション協創を支援している。

※)ソフトウェア工学において迅速かつ適応的にソフトウェア開発を行う軽量の開発手法群。

11 重要インフラ事業者向け サイバー防衛訓練サービス

近年、社会インフラシステムへのサイバー攻撃のリスクが高まるとともに、その攻撃手法も多様かつ高度

になっている。日立はセキュリティのビジョンとして「Evolving Security for changing IoT world. (社会インフラの進化は、進化するセキュリティとともに)」を掲げ、H-ARC [Hardening (強じん性), Adaptive (適応性), Responsive (即応性), Cooperative (協調性)] コンセプトの下、「システム」、「組織」、「運用」の視点で社会インフラシステムのセキュリティを強化するソリューションを提供している。

今回、「組織」、「運用」の視点でセキュリティを強化するための「サイバー防衛訓練サービス」の提供を新たに開始した。このサービスでは実際のインフラシステムに近い環境を実装した訓練・検証施設を使用して、サイバー攻撃に直面した際の対処プロセスが実践的に習得できるプログラムを受講者に提供する。対処プロセスにおいては、技術的な対策だけでなくコミュニケーションやインシデント対処における優先度の判断、組織内外とのコミュニケーションなども訓練の要素に取り入れ、経営層から現場まで「組織」、「運用」の視点での対応能力向上を支援する。



11 訓練施設(制御室)の内観