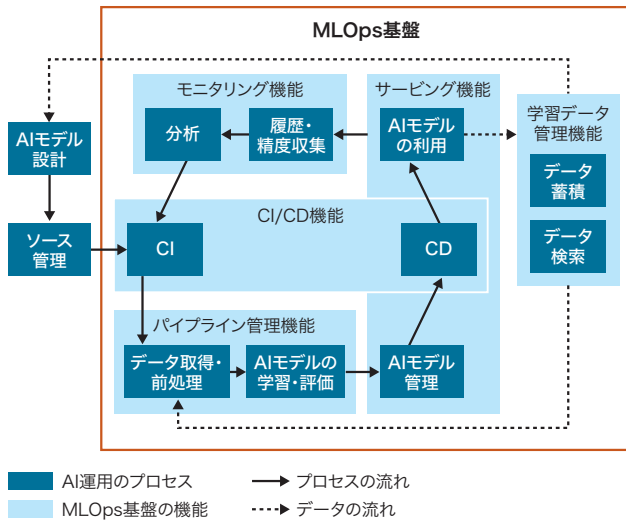


■ プロセスを自動化してIIoTサービスでのAI活用を可能にするMLOps基盤



AIサービスの運用プロセスと開発したMLOps基盤の機能群
AI service operation processes and functions of machine learning operations (MLOps) platform

様々な要因でデータが変化するIIoT (Industrial Internet of Things) サービスにおいてAIを運用するには、性能モニタリングや再学習、モデル管理といった専門性の高いプロセスを継続的に実施する必要があり、対応コストの削減が課題となっている。

東芝グループは、これらのプロセスを自動化して現場での運用を可能にするMLOps (Machine Learning Operations) 基盤を開発した。MLOps基盤は、学習を自動化するパイプライン管理機能、AIモデルを推論サービスとして提供するサービング機能、データ変化・AIモデルの性能を監視するモニタリング機能、学習用データを管理する学習データ管理機能、及びソースコードやAIモデルのテスト・適用を自動化するCI/CD (継続的インテグレーション/継続的デリバリー) 機能を提供するものであり、自動構築スクリプトにより容易に構築できる。

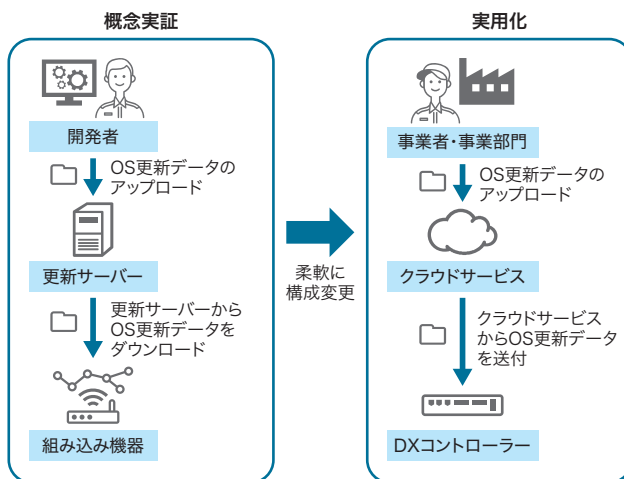
開発したMLOps基盤を複数のIIoTサービスに導入し、AIの専門家でなくてもAIモデルの更新プロセスを実行してデータ変化に対応できることを確認した。今後、更なる適用先の拡大を目指す。

関係論文：東芝レビュー、2023、78、4、p.29-32。

デジタルイノベーションテクノロジーセンター

■ Linux[®]を用いた組み込み機器の遠隔OS更新技術の実用化

OS更新データ配布



OS更新実行

OS更新データの完全性検証
OS更新データの暗号化・復号化
OS更新失敗時のロールバック } 安全なOS更新を実現

遠隔OS更新技術の概要及び実用化に伴う構成変更
Overview of remote OS update technology and configuration changes necessary for practical applications

組み込み機器は、脆弱(ぜいじゃく)性対応のために定期的なOS(基本ソフトウェア)の更新が必要となる。そこで、Linux[®]をOSとして用いる組み込み機器向けにOSS(オープンソースソフトウェア)をベースとした遠隔OS更新技術を開発し、概念実証を実施してきた。今回、これを東芝エレベータ(株)の新サービス「ELCLOUD」のクラウド接続用インターフェース(DX(デジタルトランスフォーメーション)コントローラー)に搭載し、実用化した。

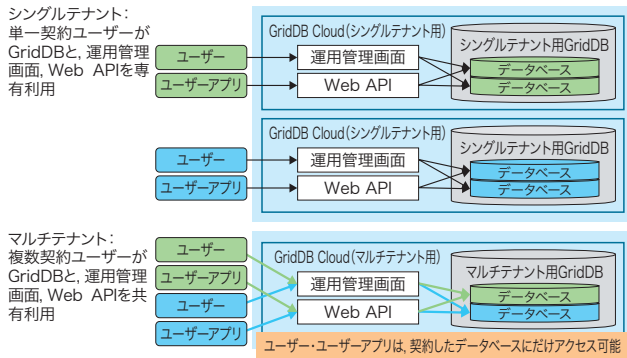
概念実証では組み込み機器がサーバーからOS更新データを取得していたが、実用化にあたってはDXコントローラーが利用するクラウドサービスからOS更新データを送付するように構成を変更した。DXコントローラーに遠隔OS更新技術が適用されたことで、タイムリーなOS更新と現地対応コストの削減が期待できる。また、OS更新データの暗号化・復号化や完全性検証のほか、前バージョンへのロールバック機能によりOS更新失敗時でも動作の継続が可能となり、安全なOS更新を実現できる。

今回の実用化により、ほかの社会インフラシステムへの応用も可能であることが確認できた。

関係論文：東芝レビュー、2023、78、5、p.6-10。

デジタルイノベーションテクノロジーセンター

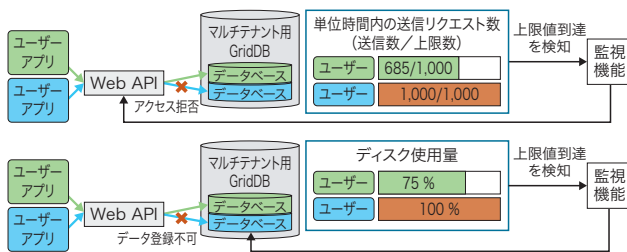
GridDB Cloud のマルチテナント化技術



アプリ:アプリケーション API:アプリケーション プログラミング インターフェース

マルチテナント化によるリソースの削減効果

Reduction in resources achievable with multi-tenancy



リソース使用量の上限を設定する方法

Method of setting resource usage limits

GridDB Cloudは、高頻度で大量に発生するIoT (Internet of Things) データ・ビッグデータ向けクラウドデータベースである。ユーザーごとにCPUやディスクなどのリソースを専有して利用するシングルテナント形態をリリースしていたが、複数ユーザーがアクセス権を個別に確保した上でリソースを共有するマルチテナント形態が実現できれば、システムやデータベースの共有により低コスト版を提供できる。

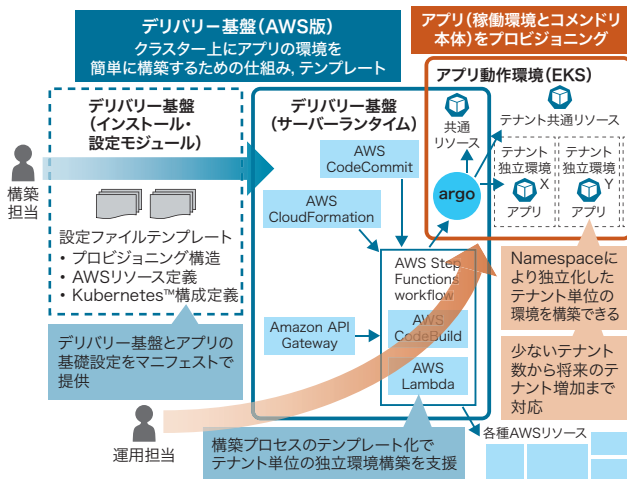
マルチテナント化には、あるユーザーが、CPUやディスクなどの共有リソースを大量に消費して、他ユーザーの性能が劣化したり、データ登録ができなくなったりすることへの対策が課題であった。

そこで、ユーザーごとにリソース使用量の上限を設定する機能を開発した。ユーザーから送信するリクエスト数が単位時間内の上限値に到達した場合、アクセスを拒否する機能や、ユーザーのディスク使用量が上限値に到達した場合、データベースを読み取り専用モードにしてデータ登録ができないようにする機能などである。

これらの技術により、低コストなマルチテナント環境を実現した。

東芝デジタルソリューションズ (株)

Kubernetes™ を活用したテナント単位スケールの自動環境構築



EKS: Elastic Kubernetes™ Service

デリバリー基盤の仕組みとサービス環境構築の流れ

Delivery infrastructure architecture and building service environment process

テナント単位の構築作業時間	テナント単位の開設に掛かる期間	テナント単位のランニングコスト
構築工数 40 h → 12.8 h 68%の改善効果	開設期間 2~4週間 → 1週間 50~75%の短縮効果	運用コスト 173ドル → 149ドル 14%のコスト改善効果

コマンドリにおける適用改善効果の試算

Estimating effectiveness of using Commendry AI chatbot service

東芝デジタルソリューションズ (株)

リカーリング型ビジネスに必要なスケール拡張やサービス更新の柔軟さを兼ね備えたアーキテクチャーとして、“デリバリー基盤 (AWS (Amazon Web Services™) 版)”を開発している。デリバリー基盤は、Kubernetes™ クラスタを利用し、テナント単位で独立して配備可能な仕組みを備えており、顧客それぞれの環境の効率的な構築・運用支援を実現できる。

今回、シナリオレス型AIチャットボットサービスである“コマンドリ”へのデリバリー基盤の導入を検討し、適用効果を確認した。

デリバリー基盤には、セキュリティー機能の強化や、アプリケーション更新API (アプリケーション プログラミング インターフェース) の追加、頻繁なバージョンアップに柔軟に追従するための互換性・稼働テスト自動化などの改良を行った。これをコマンドリに組み込むことによって、テナント単位の構築作業時間を68%削減、開設に掛かる期間を最大75%削減、ランニングコストを14%削減できる見込みを得た。今後は、更なる機能強化とMicrosoft Azure™ 版に向けた対応を進めていく。