



ジュニパーのコンバードインダストリアル エッジユーティリティ

IT-OTコンバージェンスのためのオープンでスタンダードベースの
マルチベンダープラットフォーム

課題

グリッドインフラを最新化すると、管理と技術が複雑になります。リース回線の解除、アナログ技術の廃止、新しいトラフィックエンジニアリング制御の採用、サイバーセキュリティの強化、新しいアプリケーションの導入といった課題が発生し、システムがサイロ化して、システム間のデータ共有機能が限定されるおそれがあります。

ソリューション

ジュニパーのルーティング、スイッチング、セキュリティ、DragosのIndustrial Control System Threat Detection、SELのSoftware-Definedイーサネットスイッチ、フローコントローラ、TDM-イーサネットマルチプレクサなどを搭載したコンバードインダストリアルエッジユーティリティアーキテクチャでは、最高の技術と実績ある自動化ツールの組み合わせにより、複雑さを排除しながら移行の規模を拡大することができます。

メリット

- セキュリティ、状況認識、耐障害性を向上させながら、新サービス提供のTCOを削減
- IPネットワーク上のレガシーシリアルインフラをサポート
- スイッチ内でフローを定義したり、トラックロールを使用することなく、オンデマンドでサーキットを展開
- IT-OT領域におけるサイバー攻撃の可視化と積極的な対応で重要インフラを保護

電力会社は、業務に不可欠な産業用制御システム（ICS）をサポートするために、運用技術（OT）ネットワークに依存しています。これまで、OT/ICSプラットフォームはITネットワークとは独立して管理されてきました。運用モードの違い、更新サイクルの長さ、そして物理的な考慮事項とサイバーセキュリティ上の考慮事項が、IT領域とOT領域の分離を正当化する共通の理由でした。しかし、予算が逼迫し、グリッドエッジを最新化するためのビジネスケースが急増する中で、コスト削減と運用合理化のメリットをふまえ、ユーティリティ事業は通信インフラ統合の選択肢を再評価する必要に迫られています。

サイバーセキュリティまたは相互運用の観点から見た場合、これまでOT/ICS担当者は、ITの決定性、精度、セキュリティの欠如を疑う傾向にありました。ITベースの通信技術にある「ベストエフォート（最大限の努力）」という性質は、グリッド制御・保護アプリケーションからのサブミリ秒の要求に根本的に相反し、高価なグリッド資産や個人の安全さえも危険にさらすものです。パケットベースのネットワークはサイバー攻撃の対象領域となるため、OT/ICSの最新化には経済的な統合メリットがあるにもかかわらず、信頼できる共通の安全な通信モデルがないことから、実装が遅れ、メリットをなかなか得られません。

ジュニパーネットワークス、SEL Inc.、Dragos Inc.は、コンバードインダストリアルエッジユーティリティリファレンスアーキテクチャを構築するために提携しました。このアーキテクチャは、単一のエンドツーエンドプラットフォームで保護、管理、テスト、監視されるIT/OTユースケースをネイティブサポートするマルチベンダーソリューションを利用する際に生じる信頼性、データ整合性、仲介アクセスの課題に直接対応します。クラウドネイティブ技術を使用して、プライベート、自律型またはパケットベースネットワークにおけるオーケストレーション、制御、管理、自動化、サイバーセキュリティ、予測分析を簡素化および改善し、IT-OTコンバージェンスをプライベートのオペレーションクラウド（OC）として捉え直します。

課題

ITとOTを安全かつ確実に統合することは、グリッドエッジのデジタル化を成功させるためだけでなく、現在および将来のビジネス要件にとっても欠かせません。ユーティリティ事業者は、コンバージェンスの広範なビジネス価値を認識していますが、サイバーセキュリティ、安全性、信頼性、保護・管理アプリケーションパフォーマンスに関する懸念事項にも対処する必要があります。

コンバージドインダストリアルエッジユーティリティアーキテクチャのソリューションは、以下を可能にします。

- OT-SDNおよびIEC 61850イーサネットベースの変電所最新化の導入準備を実現
- IT-OTの境界線を越えたサイバーセキュリティ、コンプライアンス、状況認識を強化
- ユーティリティ事業者に予測分析とオーケストレーション自動化のプラットフォームを提供
- トラフィックを必要とせずに、サーキットとサービスの迅速な導入を実現
- リレー、IED（インテリジェント電子デバイス）、RTU（リモート端末装置）を設置した従来の通信をサポート

コンバージドインダストリアルエッジユーティリティアーキテクチャ

ネットワークとセキュリティのリーダーであるジュニパーネットワークス、電力網保護・制御インフラのリーダーであるSEL Inc.、ICS脅威検知・緩和のリーダーであるDragos Inc.が、既存のIT-OTグリッド通信パラダイムを再構成するアーキテクチャを定義するために力を合わせました。このパートナーシップは、運用環境向けのクラウドネイティブ技術を通じて米国のエネルギーインフラの耐障害性を強化することを目的とした米国エネルギー省の研究開発助成金に基づき、オープンなマルチベンダーネットワークアーキテクチャを構築するためのビジョンに合意するものです。このアーキテクチャは、データ/制御センターから変電所まで伸びる単一のパケットベース転送プレーン、エンドツーエンドのプロビジョニング・監視・テストのための単一の管理制御プレーン、NERC-CIP準拠と産業用制御システム脅威検出のための単一のサイバーセキュリティプレーンで構成されています。

この共同ソリューションには、競合製品とは大きく異なる3つの特長があります。

1. エンドツーエンドのパケットベースデータプレーン：パケット転送プレーンは、ジュニパーネットワークスのルーター、スイッチ、ファイアウォールで構成されており、次の2つのユースケースに合わせて構造的に最適化されています。a) クラウドに対応したセキュアなデータ/コントロールセンターと、b) WANトランスポートコア、アグリゲーション、エッジです。パケットベースの転送プレーンは、SEL Inc.のOT-SDNイーサネットソリューションを使用して変電所まで拡張されます。エンドツーエンドのサーキットプロビジョニングとテレメトリのアグリゲーションおよび可視化により、にサービスクラス（CoS）、タイミング、同期、制御プレーンを柔軟に提供して、ミリ秒単位の解像度を必要とする決定的アプリケーションを解決します。

メリット：エンドツーエンドのラベルスイッチパス（LSP）、L2/L3 VPN、論理フローを、このインフラ全体で作成、テスト、監視、撤去できます。エンドツーエンドのサーキットプロビジョニングとテレメトリのアグリゲーションおよび可視化を、後述の管理および制御プレーンを使用して作成します。

2. 管理および制御プレーン：管理および制御プレーンは、WAN/LANコントローラ、テレメトリ集約機能、照合機、要素マネージャーなどの機密性の高いソフトウェアアプリケーションのセットを最新のKubernetesソフトウェアプラットフォーム上で安全に相互運用して、ユースケース、サービス、アプリケーションをワークフローとして展開します。ソフトウェアコンポーネントは、オンプレミスのプライベートネットワークでの展開向けに最適化された物理サーバーに統合されています。

メリット：管理および制御プレーンは、Kubernetesクラスタのマイクロサービスアーキテクチャを使用して、標準APIを介して公開されるマルチベンダーアプリケーションを展開および制御し、相互運用性を確保します。イベント駆動型インフラがアプリケーション間通信を提供し、ワークフローエンジンがオペレータの意図を企業のネットワークセキュリティポリシーおよびネットワークインベントリに結びつけます。ユースケースは自動化されたワークフローとして配信され、人間によるわずかな操作でプロビジョニング、監視、テストを開始させます。

3. サイバーセキュリティプレーン：サイバーセキュリティプレーンは、データ/コントロールセンター内およびIT-OT環境全体にわたるJuniper Networks® SRX シリーズ サービスゲートウェイと、Dragos Inc.のOT ICS環境向け脅威防御およびインシデント対応製品・サービスで構成されています。ジュニパーとDragosは、確立されたREST APIを介して相互運用します。

メリット：業界初となるOTイベントセキュリティフィードへのアクティブレスポンスは、Junos Space®のPolicy Enforcerエンジンが運用ドメイン内への攻撃に積極的に対応して処理します。

プライベートOCを使用することで、ユーティリティ事業者は以下の展開を安全で速やかに処理することができます。

- 時分割マルチプレキシング（TDM）-IPトランスポート変換
- OT-SDNおよびIEC 61850二次変電所デジタルシステム（DSS）の最新化
- データセンター / 制御センターの最新化
- OTシステムのパフォーマンスに影響を与えることのない、VoIPやビデオフローなどの新サービスの安全かつ確実な導入

コンバージドインダストリアルエッジユーティリティアーキテクチャは、ユースケースを自動化されたワークフローとして提供します。ユーザーの意図、ネットワークセキュリティポリシー、ネットワークインベントリはモデル化およびテンプレート化されており、ユーザーエラーや単発のネットワーク要件は除外されます。その結果、効率性が向上し、新サービス提供やセキュリティ / 状況認識 / 耐障害性向上のためのTCOが削減されます。

仕組み

コンバインドインダストリアルエッジユーティリティアーキテクチャは、各社がそれぞれ専門とする分野のコンポーネントを活用して、完全なエンドツーエンドのコンバインドソリューションを提供します。

- ジュニパーネットワークスのMXシリーズ5Gユニバーサルルーティングプラットフォームは、OT-SDN、IEC 61850、TDM-IPトラフィックとVoIP、ビデオ、企業のITアプリケーションを安全に伝送するために必要な拡張性、耐障害性、自動化に対応したMPLSバックボーンを提供します。
- ジュニパーネットワークスのQFXシリーズスイッチとEXシリーズイーサネットスイッチが、Closネットワークとしても知られる最新のレイヤー 3 IPベースのアンダーレイと、ネットワーク仮想化のためのイーサネットVPN (EVPN) -仮想拡張LAN (VXLAN) オーバーレイを提供します。
- ジュニパーのマイクロサービスベースの管理およびオーケストレーションツールが、障害報告のチケット発行システム、SDNコントローラ、構成要素管理システムなどのサイロ化されたソフトウェアシステムと設定可能なワークフローを統合する自動化バックプレーンを確立して、ビジネス価値とコスト効率をレベルアップします。
- Dragos Inc.のOT ICS環境向け脅威防御およびインシデント対応製品・サービスが、ICS/OT資産とユーティリティ事業やその他の重要インフラが直面する脅威に対する包括的な可視性と、重大な侵害が発生する前に対応するためのベストプラクティスに関するアドバイスを提供します。
- 変電所向けに強化されたSEL 2740S Software-DefinedスイッチおよびSEL 5056 Software-Definedフローコントローラは、変電所を最新化するための61850イーサネットファブリックを提供します。
- SEL Integrated Communications Optical Network (ICON) TDMイーサネットマルチプレクサは、MPLSネットワークとの統合によって従来の送電線要件を満たしながら、電流差動式送電線保護アプリケーションおよびダイレクトトランスファトリップアプリケーションに対応したミリ秒の精度も維持します。

自動化の力を活用して、ジュニパー、SEL、Dragosは共同でお客様をサポートします。

- 人為的エラーのリスクを軽減しながら、新しいポリシーベースのアーキテクチャの展開を加速
- フローが安全にインスタンス化、テスト、監視、廃止されるように、規則にそって設計されたネットワーク環境を作成
- 従来のIED、RTU、リレーからの移行を、従来型と最新型のハイブリッドによる変電所アーキテクチャで促進

- プロトコル、ネットワークトラフィック、データヒストリアン、ホストログ、資産特性評価、異常をデータソースとして使用して、ICS/OT環境に比類のない可視性を提供

まとめ：優れたエンジニアリングによるグリッド最新化

グリッドインフラを最新化すると、管理と技術が大幅に複雑化する可能性があります。現在の電力会社が必要としているのは、適度な簡素化を実現する設計です。

この30年間で、IT領域は驚くべきスピードで進化してきました。しかし、その進化は著しい複雑化を伴い、ITシステムの管理を難しくするとともに安全性を低下させました。OT領域では変化と安定性低下を警戒して重要なインフラへのIT技術採用を回避してきたのは当然のことです。

このような課題に直面して、IT部門は大規模な技術革新を行い、サービスや機能を拡張してきました。クラウドネイティブ技術は、Software-Defined Network機能、オーケストレーション、自動化を作り出し、世界最大の企業が今日使用する新たな形のサイバーセキュリティが誕生し、最も重要な運用をサポートしています。

優れたエンジニアリング原理を応用することで、イーサネット/IPベースのパケット技術を重要なインフラに導入できるようになりました。これにより、新世代のエッジ配電網の最新化と産業用IoTアプリケーションに対応するという電力会社のニーズをタイムリーに満たすことができます。自動化の導入は、高齢化して引退を迎えるOT担当者の人材不足を埋めるのに役立ち、使用期限に達した電気機械機器の安全な廃棄または交換を可能にします。

IT部門は、設計の簡素化という新しい旗印の下に、この複雑化との戦いで生き残りました。コンバインドインダストリアルエッジユーティリティアーキテクチャは、複数のネットワークファブリックやオペレーティングシステム間でサーキットをエンドツーエンドでプロビジョニングするなどの複雑なタスクを自動化することで、これらの実証あるイノベーションを活用しています。Software-Definedモデルにより、物理コンポーネントを制御センターからエンドデバイスまでの転送プレーンに抽象化します。また、オンプレミスおよびプライベートネットワークアプリケーション向けに最適化されており、セキュリティ、状況認識、ネットワーク俊敏性を一元管理・制御します。

次のステップ

この共同ソリューションの詳細については、ジュニパーのアカウント担当者 Juniper-SEL-OT-SDN@juniper.net にお問い合わせいただくか、www.juniper.net/jp/jp/solutions/industrial/utility/ をご覧ください。

ジュニパーネットワークスについて

ジュニパーネットワークスは、世界をつなぐ製品、ソリューション、サービスを通じて、ネットワークを簡素化します。エンジニアリングのイノベーションにより、クラウド時代のネットワークの制約や複雑さを解消し、お客様とパートナー様の日々直面する困難な課題を解決します。ジュニパーネットワークスは、世界に変革をもたらす知識の共有や人類の進歩のリソースとなるのはネットワークであると考えています。私たちは、ビジネスのスピードに合わせた拡張性の高い自動化されたセキュアなネットワークを提供する革新的な方法の創造に取り組んでいます。

Dragos Inc.のご紹介

Dragosは、現代社会を守るという過酷な任務を遂行する産業用サイバーセキュリティの専門家です。サイバーセキュリティの脅威が高まる中、危害を加えようと試み狡猾さを増し続ける攻撃者から、現代社会において最も重要であるインフラをDragosは保護しています。Dragosは、ICS/OTシステムに関する深い業界知識を体系化し共有することに尽力しており、世界中の産業で防衛を担当する人々に、システムを可能な限り効果的かつ効率的に保護するために必要な知識とツールを提供しています。詳細については、www.dragos.com/#Dragos をご覧ください。

SEL Inc.のご紹介

SELは、世界中の送電網を保護するデジタル製品とシステムの発明、設計、構築を行っています。同社の技術により、停電を防止するとともに、顧客がコストを削減しつつ電力システムの信頼性と安全性を高めることができます。米国ワシントン州ブルマンに本社を構えるSELは、完全従業員所有企業です。1984年より米国で製造を開始し、現在では世界中の顧客にサービスを提供しています。ミッションはシンプルであり、電力をより安全に、より信頼性高く、より経済的にすることです。詳細については、www.selinc.com をご覧ください。

米国本社

Juniper Networks, Inc.
1133 Innovation Way
Sunnyvale, CA 94089 USA
電話番号: 888.JUNIPER (888.586.4737)
または +1.408.745.2000
FAX: +1.408.745.2100
www.juniper.net

アジア太平洋地域、ヨーロッパ、 中東、アフリカ

Juniper Networks International B.V.
Boeing Avenue 240
1119 PZ Schiphol-Rijk
Amsterdam, The Netherlands
電話番号: +31.0.207.125.700
FAX: +31.0.207.125.701

日本

東京本社
ジュニパーネットワークス株式会社
〒163-1445 東京都新宿区西新宿3-20-2
東京オペラシティタワー45階
電話番号: 03-5333-7400
FAX: 03-5333-7401
西日本事務所
〒530-0001 大阪府大阪市北区梅田2-2-2
ヒルトンプラザウエストオフィスタワー18階
www.juniper.net/jp/jp

JUNIPER | Engineering
NETWORKS® | Simplicity