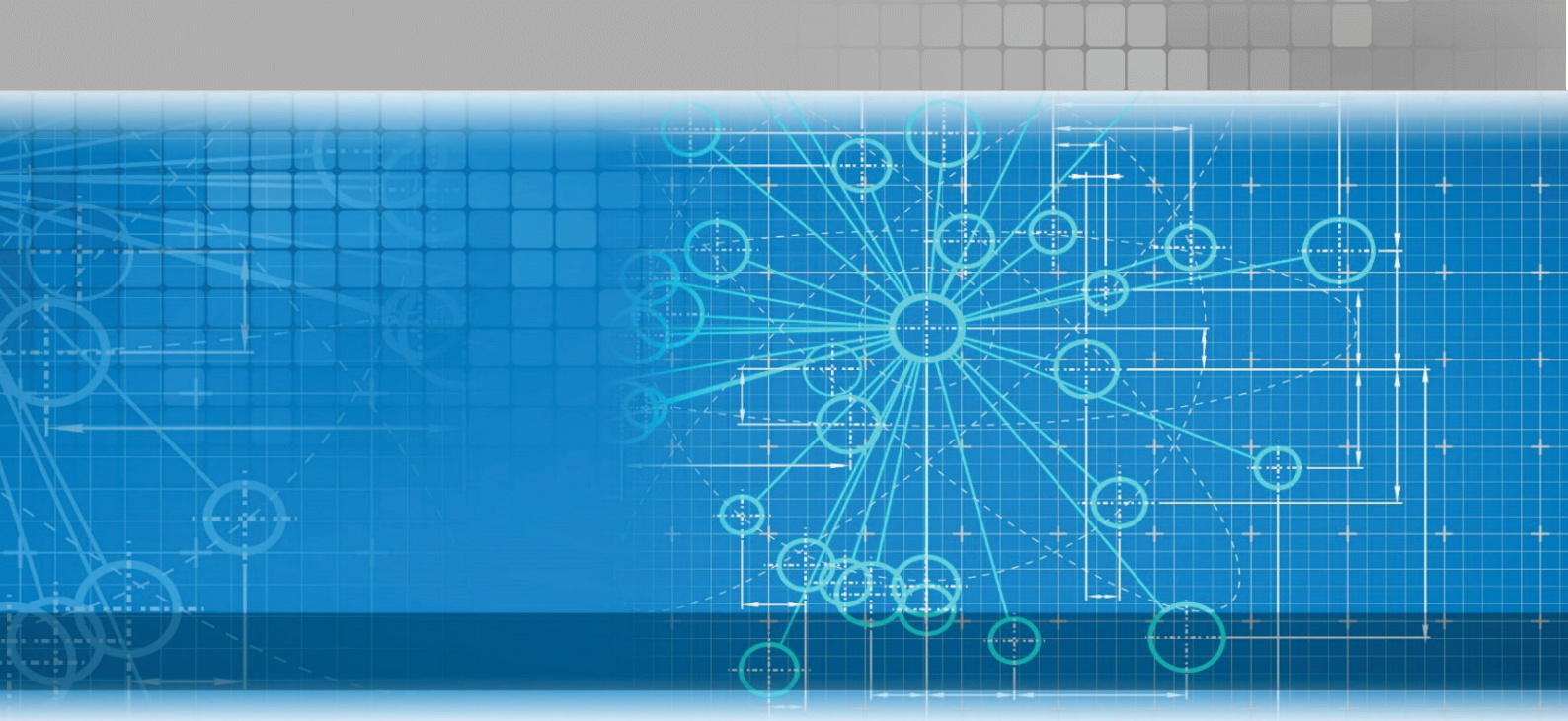




ホワイトペーパー

2015 年 10 月 WP-24

製造ネットワークファブリックの成熟度モデル

IoT 情報対応の製造環境向け設計の簡素化

はじめに

モノのインターネット（IoT）により、2020年までに500億台という驚くべき数のデバイスが接続されると予想されています。i製造業界では、このようなデバイス数の増加により運用に関するより深い洞察を得ることができ、品質、生産性、効率、セキュリティを向上させる新たな機会が生まれることが期待されます。

最新の IHS Global and IMS Research の調査によれば、毎日推定で160,000台の産業用イーサネットノードが接続されています。

新たな機会とともに新たな課題も生じています。リアルタイムでの生産情報の収集と分析が必要になり、製造業者は、従来一貫性に欠けていた産業ネットワークとエンタープライズネットワークを1つのネットワークアーキテクチャーに集約する必要に迫られています。「ネットワークファブリック」として知られる、入念に設計された信頼できる物理レイヤーは、競合他社との差別化を目指す先進的な製造業者にとって不可欠な基盤であり、戦略的な事業戦略上のアドバンテージにもなります。

本ホワイトペーパーでは、今日の情報化された製造環境におけるネットワークファブリックの重要性について取り上げ、先進的な製造業者が今後数年にわたってファブリックの価値を十分に顕在化するための手順について概説します。また、既存のネットワークの成熟度レベルを引き上げる4段階の方法論についても説明します。

情報化時代における製造

IoTは工場フロアを刷新します。産業用イーサネットネットワークで通信できるスマート機器や接続デバイスの急速な流入により、製造業者は自社のマシンやプロセスのパフォーマンスをこれまでにない形で把握できるようになりました。

Sage Research の推定によれば、ネットワークダウンタイムの80%は物理レイヤーの接続に起因するものです。

「どのように」接続されているかは、「何が」接続されているのと同じように重要です。テクノロジーの革新により、新たな方法でインフラストラクチャーの管理、デバイスの展開、情報の共有を行うことができるようになりました。

次にいくつか例を挙げます。

- クラウドコンピューティングでは、複数のサイトに分散されている機器を（リアルタイムで一元的に）リモートで監視でき、運用ニーズの変化に応じて処理能力やストレージ容量を拡張できます。
- 仮想化によりハードウェアからソフトウェアが分離され、これによりアプリケーションのアップタイムの向上、導入の柔軟性の向上、アップグレードの迅速化を実現できます。
- ワイヤレステクノロジーにより、配線コストの削減が可能になり、データを工場フロアのモバイルデバイスなどで容易に共有できます。

これにより豊富な情報とシームレスな接続性が実現され、意思決定のスピードアップや、コラボレーションの向上、生産性向上のための新たな機会の創出に貢献します。

また、これは製造業者がインダストリアルネットワークを設計、導入、維持する方法における大きなターニングポイントにもなります。別個の情報テクノロジー（IT）ネットワークと運用テクノロジー（OT）ネットワークを使用するという従来のアプローチは、シームレスな接続の妨げとなっており、制限も多く、有効な選択肢とは言えません。インターネットプロトコルとセキュリティ多重防護の能力をフルに活用した単一の物理ネットワークファブリック上に構築された、単一の統合ネットワークアーキテクチャーが必要とされています。

工場フロアからエンタープライズにいたる全体でのシームレスな接続と膨大なデータの共有を推進することは、製造業でのネットワーク設計、導入、維持の方法における大きなターニングポイントです。

統合ネットワークファブリック

統合ネットワークファブリックは、製造業者のネットワーク化された運用が存在し、動作する物理的な基盤です。これには、配線、ワイヤレス、スイッチング、コンピューティング、およびストレージのシステムがすべて含まれ、標準的で未改変のインターネットプロトコル（IP）の接続性を使用することにより安全でオープンな通信が保証されます。

ネットワークファブリックとは、デバイスがスイッチの相互接続を介して互いにデータをやり取りするネットワークポロジを説明する業界用語です。工場オートメーションシステムは、ポイントツーポイントの専用接続からスイッチ重視の設計へと進化し、トラフィックをシームレスに渡すことが可能となり、柔軟性とスループットも大幅に改善されています。デバイス間の柔軟性のない直接的な接続とは異なり、スイッチと集約プラントアーキテクチャーを使用することにより、工場オートメーションシステム全体でデータのセキュリティを確保しつつスイッチおよびルーティングでき、さらにエンタープライズネットワークとデータを共有して高い価値を創出できます。

市販の標準的なケーブルでは業界の性能要求を満たせない場合があります。ケーブルの外被覆や導体絶縁は、温度範囲を超える環境では簡単に破損する可能性があります。

ODVA Media Planning and Installation Manual

ネットワークファブリックは、情報アーキテクチャーを支えるために不可欠なバックボーンとして機能するだけでなく、製造業者の成功を決める重要な要素ともなり得ます。「ファブリックの解明」と同様に、プランニングが不十分であったり、問題が起きてから後追いの意思決定をしている状況では、ネットワークが接続とスイッチの大きなもつれとなって、プラントのダウンタイムや、セキュリティ違反、安全問題の原因となる可能性があります。

業界トップの製造業者は、そのパフォーマンス目標をサポートするネットワークファブリックを意図的かつ積極的に設計しています。Aberdeen Group の調査では、パフォーマンスが平均以下の製造業者と比較して、クラス最高の製造業者ほど、信頼の置けるネットワークの物理レイヤーの構築に重点を置き、ネットワーク管理アプリケーションやデバイスを使用する傾向があり、産業ネットワーキングアーキテクチャーに沿った配線戦略を採用していることが明らかとなっています。ii

望み通りの結果を達成するため、ネットワークファブリックの設計と導入にあたっては以下の 5 つの重要なエリアを検討する必要があります。

スケーラビリティ: 今後数年にわたってのプラントシステムの成長、新たなテクノロジーの採用、または変化する帯域幅要件は、予測が困難なことがあります。将来のニーズに合致したインフラの成長とスケーラビリティの確保は、「単なる置き換え」に過ぎないアップグレードの回避、信頼性に関するリスクの軽減、展開時間の短縮に役立ちます。

信頼性: 自動化された生産プロセスがますますネットワークに持ち込まれるようになり、ネットワークのダウンタイムは、マシンのダウンタイムと結びつくようになっています。堅牢なアーキテクチャー上のネットワークファブリックを基盤として、業界基準に従って IT/OT コラボレーションを活用することで工場全体での高い信頼性を実現する必要があります。工場フロアでは一秒一秒が重要なのです。

セキュリティ: 大幅にネットワークを変換する場合には、セキュリティの配慮が不可欠です。多重防護のセキュリティ戦略は、業界推奨のベストプラクティスです。多重防護では、物理、ネットワーク、コンピューター、アプリケーション、およびデバイスレベルでの複数の保護レイヤーが使用され、今日の増え続ける脅威に対する複数の安全保障が確保されます。

製造ネットワークファブリックの成熟度モデル

導入の容易さ:十分に計画され、熟考されたアプローチにより、ネットワークファブリックの設計と導入が容易になり、スタートアップや運用上の問題が発生する可能性が低減されます。ISA-99 や TIA-1005 などの規格や、Converged Plantwide Ethernet (CPwE) などの正当性が確認されているアーキテクチャを使用して、ネットワークファブリック設計をより確実なものにする必要があります。導入時間を削減し、スタートアップのリスクを軽減するには、構造化配線のベストプラクティスや正当性が確認されている統合ソリューションを使用してください。

イノベーション:ネットワークファブリックでは、イノベーションを活用するためのプラットフォームが用意されています。たとえば、Power over Ethernet (PoE) では、電力とデータを 1 本のケーブルで提供するため、配線の複雑さが軽減され、導入とメンテナンスのコストが削減されます。有線および無線接続の構造化ネットワークにより、新しいサービス (状態監視と先進的な予測分析に対応した遠隔監視やエッジインテリジェンスなど) を展開する機会が生まれます。

ネットワークファブリックを評価する成熟度モデル

パンドウイットは統合ネットワークファブリックへのプロセスを策定するのに役立つネットワークファブリック成熟度モデル (図 1) を開発しました。このモデルでは、複数の非管理対象工場フロアのネットワークから完全に統合されたネットワークファブリックまで、4 つのレベルのネットワークファブリックの概要を示します。このモデルは、製造業者が現在の立ち位置を理解するのに役立ちます。また各レベルを経由して最終目標に向かうためのガイダンスを提供します。このモデルの目的は、工場のオートメーションシステムの組織的サイロから、よりホリスティックなミッション、ビジョン、そして事業全体の成果へと、産業ネットワークの照準を移行させていくことにあります。

パンドウイットのネットワークファブリック成熟度モデル

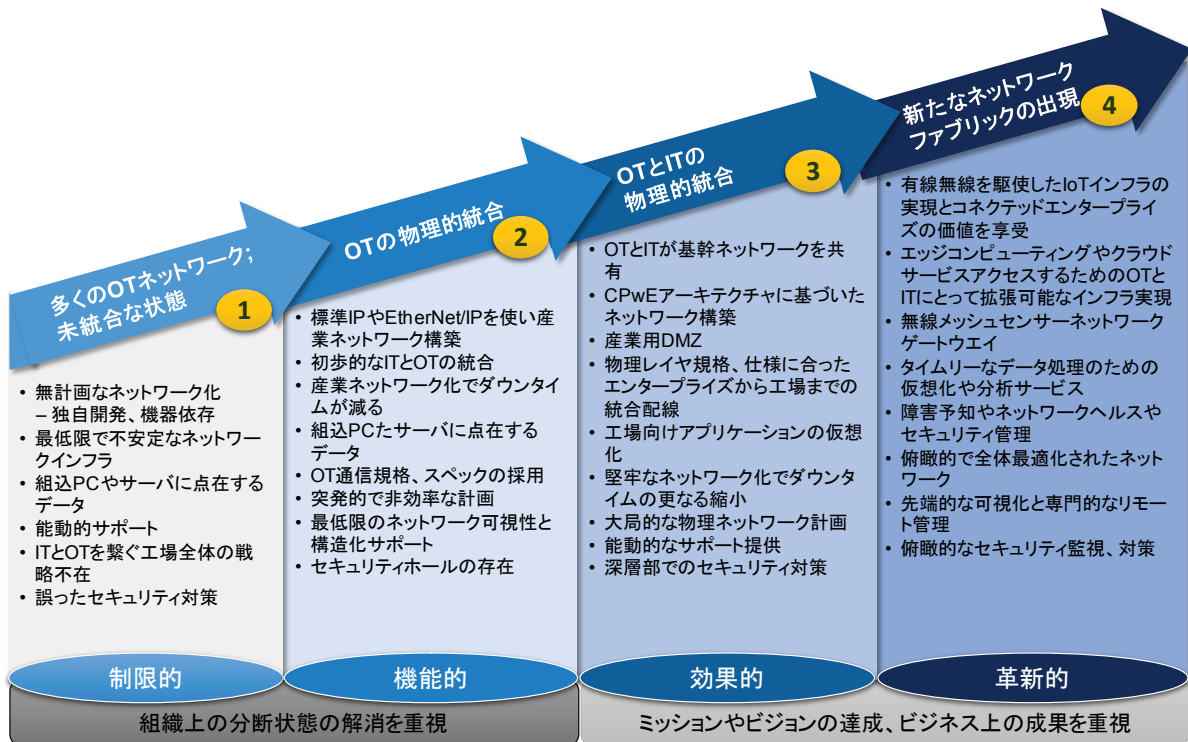


図1 ネットワークファブリックの成熟度モデル

レベル 1:制限的

状況:デバイスレイヤーと制御レイヤーで新旧両方の機器をサポートするために、数年にわたって複数の産業ネットワークが確立されてきました。これらのネットワークにより、ネットワークのスプロールが起こる可能性があります。マシンやプロセスの制御以外でこれらの独自の非管理型ネットワーク全体を接続するには、ほとんどの場合特殊なゲートウェイの使用が必要で、ソフトウェアの構成がさらに複雑化してしまいます。

結果および影響:膨れ上がったネットワークは不安定になり、予想外のダウンタイムイベントを引き起こすことがあります。生産データの多くがワークステーションやサーバーに閉じ込められ、活用機会が限られてしまいます。また、専用の産業ネットワークに精通していないITスタッフにとって、独自の専用ネットワークをサポートするのは困難です。

レベル 2:機能的

状況:制御、安全、動作、およびエネルギーデータは、標準的な未変更のIPを利用する単一のOTネットワークテクノロジー、たとえばEtherNet/IPなどに集約されます。産業ネットワークとエンタープライズITネットワークの接続には制限があります。

結果および影響:IPを使用する集約された工場フロアネットワークでは、専用ネットワークのスプロールが軽減されます。また、標準的なツールやトラブルシューティングを利用できるため、ネットワークのアップタイムのポテンシャルが向上します。同時に、この段階では多くの製造業者が引き続きフィールドバススタイルのアーキテクチャーを使用しており、マネージドスイッチや構造化配線のベストプラクティスの能力を十分に活用できていません。サブネットは分離されたままで、データのボトルネックが存在します。

製造ネットワークファブリックの成熟度モデル

レベル 3:効果的

状況:産業ネットワークとエンタープライズネットワークは、CPwE などの妥当性が確認されている設計ガイドラインを用いた、IP セントリックな 1 つの統合ネットワークアーキテクチャに集約されています。物理レイヤーの規格が工場フロアから企業に適用され、産業非武装地帯 (IDMZ) といった強力なセグメンテーション手法の利用などの、堅牢な多重防護のセキュリティアプローチが実装されています。

結果および影響:集約ネットワークインフラストラクチャーでは、製造作業をより深く検討できるように、データアイランドが排除されます。標準規格ベースの物理レイヤーは、プラントアプリケーションの仮想化をサポートし、安定したインフラを確立しダウンタイム削減を実現します。ワイヤレスデバイスや IoT デバイスの急増など、先端テクノロジーに必要な帯域幅の拡大に対応するために、さらなる改良が必要と考えられます。

市販の標準的なケーブルでは業界の性能要件を満たせないことがあります。ケーブルの外被覆や導体絶縁は、厳しい温度環境では簡単に破損してしまう可能性があります。

ODVA Media Planning and Installation Manual

レベル 4:革新的

状況:現在、ネットワークインフラストラクチャーは、人やプロセス、機器を産業ネットワークとエンタープライズネットワーク全体で結びつける有線/無線接続をサポートし、将来のテクノロジーの変化に対応したスケーラビリティとセキュリティを確かなものにしています。物理インフラストラクチャーネットワークは、モジュラタイプの妥当性が確認された構造により構築され、IT と OT の両方のベストプラクティスと標準規格に基づいているため、新たなサービスに対応する容量と柔軟性が確保されています。

結果および影響:完全に統合されたネットワークファブリックは、エッジコンピューティング、仮想化サービス、ワイヤレスメッシュデバイスネットワークなどの、発展中の新しいテクノロジーを支える基盤を確立することで、事業活動の推進に革新をもたらします。この段階では、ネットワークの可視性と予測ツールがネットワークのアップタイムとセキュリティの向上をサポートし、一方で、高度な分析とリモートアクセスによって、ネットワークやその接続から価値を得る新たな機会がもたらされています。

事前計画

とるべき道をタイムリーに決定する取り組みによって、将来のリワークの量に違いが生じます。完全に統合されたレベル 4 のネットワークファブリックに到達するための道のりは、ネットワークの現在の成熟度を把握することから始まります。それには、ネットワークファブリック成熟度モデルのレベルごとに以下の特性を使用して、ネットワークがモデルのどこに位置しているのかを正確に判断する必要があります。

制限的なレベルから機能的なレベルへの向上 - レベル 1 からレベル 2 へ

制限的なネットワークは、簡便な方法を選び OT/IT のベストプラクティスを無視してしまうことが原因であることが少なくありません。例えば、トレーニングや学習時間の短縮を目的とした専用フィールドバスや階層化ネットワークの使用や、コスト節減のための商用グレードの非管理型スイッチの使用などが挙げられます。このような簡便な方法は、ネットワークスプロール、データアイランド、およびセキュリティホールの原因となることがあります。

製造ネットワークファブリックの成熟度モデル

機能的なレベルまでネットワークインフラストラクチャーを引き上げるには、標準規格ベースのアプローチを綿密に計画し、これを徐々に優先的に移行していく必要があります。

3つの重要な目標:

1. 工場フロア的环境を把握する

工場フロア的环境を把握するために必要な時間とリソースを投入します。機器が動作する環境条件からセキュリティホール(コンピューターのポートオープンなど)まで、物理的リスクとセキュリティ上のリスクを特定します。また、セル/エリアゾーンの設計を評価し、VLAN 管理型スイッチや回復力を備えたトポロジの使用といったベストプラクティスを適用します。

2. 工場フロアの要件を満たす媒体、接地、および接続性のソリューションを指定する

工場フロアの要件を定義するとともに、これらの要件を満たす媒体、接地、接続性のソリューションを指定します。過酷な環境下での接続では、TIA-1005-A などの OT 規格に従います。構造化配線に関して ANSI/TIA 568-C や TIA-1005-A に概説されているような IT のベストプラクティスを使用します。これにより、ケーブルの高密度化や、ネットワークの耐久性の強化のほか、ポイントツーポイント配線よりも優れた柔軟性がもたらされます。また、信頼できるプロバイダーの規格化されたコンポーネントのみを使用することも重要です。

Communications Cable and Connectivity Association は、同社が試験した 379 本の海外製造コードのうち 322 本が TIA-568-C.2 性能仕様を満たしていないことを明らかにしています。

3. 物理レイヤーにおけるセキュリティホールをなくす

制限的なネットワークアーキテクチャーに多くみられるセキュリティホールをなくすには、物理的なセキュリティ基盤を実装する必要があります。具体的には、定義されたセグメントへのユーザーのアクセスを制限できる物理的/仮想的セグメント化を使用する、工場での接続を保護するロック可能なエンクロージャーを使用するといったことがあげられます。

機能的なレベルから効果的なレベルへの進化 - レベル

2 からレベル 3 へ

産業ネットワークを 1 つの OT ネットワークに集約している製造業者は、従来の工場のバックボーンとネットワークテクノロジーに依存することが多く、データニーズの高まりや新たな接続の増大に対応するための帯域幅が不足しています。効果的なネットワークアーキテクチャーにまで進化をとげるには、リファレンスアーキテクチャーやベストプラクティスが必要です。

3 つの重要な目標:

1. エンタープライズネットワークと安全に集約する、複数のセルから産業領域におよぶ産業ネットワークを調整し集約します。
Cisco 社と Rockwell Automation 社の CPwE などの参照アーキテクチャー、およびパンドウイットの『物理インフラストラクチャー参照アーキテクチャーガイド』を使用して、業界標準に基づく堅牢なネットワークを構築します。
2. 増大するデータと接続性のニーズに対応する性能と可用性を有する媒体を指定します。低コストのプラグアンドプレイ非管理型スイッチを、管理型スイッチと交換してネットワークの監視やトラフィック管理を改善します。ファイバーケーブルおよび 10 GB のツイストペアケーブルでは高性能、高可用性の接続性がもたらされ、綿密に識別され色分けされた、またはキー設定されたジャックは、ダウンタイムの原因となり得る不用意なクロスコネクションの防止に役立ちます。
3. 事前に構成されたネットワーク構造の使用は、リスク削減と配備時間の短縮に貢献します。これらの工場組立システムは、業界標準に照らして検証され、工場テスト済みであるため、スタートアップ時間が短縮されリスクが軽減されます。これらにより、カスタマイズされたソリューションの開発と導入に必要とされる時間とリソースが削減されます。

例えば、ターンキーソリューションには次のようなものがあります。

- パンドウイットの事前構成されたマイクロデータセンター (MDC) では、データセンターインフラストラクチャー一式を 1 つのラックまたはキャビネットベースに配備することができます。製造アプリケーションを実行するスタンドアロンシステムとして動作し、ネットワーク構築やデータ収集のハブとして機能したり、仮想環境を内蔵することもできます。
- パンドウイット、Cisco 社、および Rockwell Automation 社の最先端技術が融合された Industrial Data Center (IDC) は、ハードウェア、ソフトウェア、およびドキュメンテーションが事前に組み込まれ一括で提供される、産業環境向け仮想インフラストラクチャーです。
- パンドウイットのネットワークゾーンシステムは、導入時間とライフサイクルコストを削減する信頼性の高い構造化アプローチにより EtherNet/IP* ネットワークを工場フロアでの迅速な配備を可能にします。すべてのシステムに、ツイストペア/ファイバーケーブルとの接続、ケーブル管理、接地、および特許取得の電圧バリアが含まれており、迅速な配備と危険な電圧を隔離することによるリスク軽減が可能です。複数のレベルの統合 (事前構成済み、切り替え対応、完全統合済みなど) が利用でき、要求の厳しい産業へのアプリケーションや要件に対する設計上の柔軟性がもたらされます。

同じ志をもったパートナー

パンドウイットは、Cisco 社および Rockwell Automation 社と提携し、情報対応型の製造の潜在的能力を製品化につなげています。

Industrial IP Advantage を生み出した企業と、製造業者の支援を担った教育およびトレーニングリソースが連携し、標準的な未変更のイーサネットおよびインターネットプロトコルを使用した安全な産業情報アーキテクチャーを展開しています。

製造ネットワークファブリックの成熟度モデル

- パンドウイトの事前定義済みの Industrial Distribution Frame (IDF) は、産業ラックマウントのイーサネットスイッチを配備および保護するように設計されています。事前定義がなされていない IDF よりも 25% 迅速な配備が可能で、スイッチの過熱によるダウンタイムのリスクが軽減されます。

効果的レベルから革新的レベルへの発展 - レベル 3 からレベル 4 へ

革新的ネットワークアーキテクチャーを特徴とする IT/OT ネットワークの集約は、製造企業のエンタープライズネットワーク全体でデータを収集し使用する新たな機会をもたらし、多重防護セキュリティの基盤として機能します。その機能を最大限に発揮できる完全に統合されたネットワークファブリックを獲得するには、エッジ環境での有線/無線接続やコンピュータリソースの突然の増加に対応する適切な帯域幅と構造を持つネットワーク基盤を調整する必要があります。

3 つの重要な目標:

1. 新たな IoT アーキテクチャーでのコンピューティング機能とモバイルアクセス機能の拡張をサポートするネットワークインフラストラクチャーの機能について評価します。例えば、リモートアクセステクノロジーをサポートするインフラストラクチャーを設計することにより、技術者が機器の監視とアクセスを 1 か所から行ったり、IT 担当者が自分のデスクで工場フロアのコンピューター業務を行うことができます。モバイルテクノロジーにより、1 つの固定された場所だけでなく、設備内のあらゆる場所に工場フロアの可視性もたらされ、より迅速な対応と意思決定が可能となります。
2. ネットワークの可視性の文書化や、ネットワークのライフサイクルを通して持続可能な価値に関する診断ツールについては、IT/OT と連携して行います。ネットワーク発見のために設計されたツールを利用したり、工場の産業イーサネットネットワークを文書化することにより、工場のネットワークの集約に対する企業の包括的な視点がデバイスのレベルにまでいきわたります。同様に、工場フロアとその作業に対し、リアルタイムでネットワーク診断を提供することで、トラブルシューティングに関する警告が迅速になされ、工場のアップタイムが向上します。包括的な最新のネットワーク監視は、パフォーマンスとセキュリティに重点を置いたネットワークの拡張計画の進展に大いに貢献します。高度なアプローチには、ダッシュボードや推定分析などがあり、ネットワークの問題の発生を、ダウンタイムが生じる前に防止できます。
3. ゲートウェイやワイヤレスメッシュネットワークなど、より広範なネットワークファブリックに対して、クラウドコンピューティングやフォグコンピューティングを活用した IoT アーキテクチャー向けのテストベッドとパイロットを開発します。例えば、製造データのリアルタイム処理が必要とされる場合、製造業者にとってクラウドは選択肢とならない場合があります。代わりに、フォグコンピューティングであれば、インテリジェントゲートウェイや統合サービスルーターを活用して、製造の機械により近い現地のリアルタイムデータ処理を提供できます。さらに、ネットワークファブリックに接続するワイヤレスメッシュソリューションを使用することによって、コスト効率の高いワイヤレスセンサーの配備が可能となります。

パスの定義

完全に統合されたレベル 4 のネットワークファブリックに到達するための道のりは、ネットワークの現在の成熟度を把握することから始まります。ネットワークファブリック成熟度モデルのレベルごとに、以下の特性をチェックし、ネットワークがモデルのどこに位置しているのかを判断します。

レベル 1:制限的

- ☐ ネットワークスプロール
- ☐ 専用ネットワーク
- ☐ 非管理型の文書化が進んでいないネットワーク
- ☐ データアイランド
- ☐ 後追いのサポート
- ☐ セキュリティホール

レベル 2:機能的

- ☐ 集約産業ネットワーク
- ☐ 産業ネットワークで使用される IP と EtherNet/IP
- ☐ IT への最低限の集約
- ☐ データアイランド
- ☐ OT 規格が使用されている
- ☐ 最小限のネットワークの可視性
- ☐ セキュリティホール

レベル 3:効果的

- ☐ OT ネットワークと IT ネットワークの集約
- ☐ IP に基づくネットワークアーキテクチャー
- ☐ 検証済みの物理インフラストラクチャー
- ☐ アプリケーションの仮想化
- ☐ 積極的なサポート
- ☐ 多重防護のセキュリティ
- ☐ 産業 DMZ

レベル 4:革新的

- ☐ 堅牢な有線/無線インフラストラクチャー
- ☐ スケーラブルなインフラストラクチャーがモビリティ、エッジコンピューティング、IoT をサポート
- ☐ 非 IP ワイヤレスメッシュへのゲートウェイ
- ☐ IT と OT のベストプラクティスを適用
- ☐ リモートアクセス機能
- ☐ 包括的なセキュリティサービス

工場の各種セルやエリアの成熟度にばらつきがある場合があります、別々に評価する必要があります。

概要

IHS Technology 社は、産業オートメーション部門が 2025 年までにすべての接続デバイスの約 4 分の 3 を占めると予測しています。iii これらの全ての産業オートメーション関連の接続によって創出される潜在的価値によって、新たなビジネスモデルが生まれ、生産性に大きな転換がもたらされます。ほぼすべての製造企業にとって、競争力は今後、集約と IP テクノロジーをどれだけ迅速に活用できるかにかかっています。強力な物理インフラストラクチャーを備えた標準的な IP に基づく統合されたネットワークファブリックは、今後の情報および接続性のニーズに応える基盤となり、ネットワークの集約、堅牢性、可視性、信頼性を実現します。成熟度モデルを使用すると、OT スタッフと IT スタッフの両方が、IoT による効果的で革新的なネットワークへの進展を加速させることができます。

リソース

重要な設計上の考慮事項、製品およびサポートサービスの詳細について、またはネットワークファブリックの設計と配備についてご不明な点がございましたら、パンドウイットの担当窓口にお問い合わせいただくか、

www.panduit.com/ia をご覧いただくか、または iai@panduit.com までメールをお送りください。

ネットワーク産業制御システムの実装と管理に関するトレーニングは、Industrial IP Advantage を介しても利用可能です。登録などの詳細については、<http://www.industrial-ip.org/training> をご覧ください。

- ・ パンドウイット: [物理インフラストラクチャー参照アーキテクチャーガイド](#)
- ・ Cisco および Rockwell Automation: [Converged Plantwide Ethernet \(CPwE\) Design and Implementation Guide](#)
- ・ Industrial IP Advantage: [ネットワークファブリック](#)
- ・ ODVA: [Media Planning and Installation Manual](#)
- ・ ISA99: [Industrial Automation and Control Systems \(IACS\) Security](#)
- ・ TIA-1005: [Telecommunications Infrastructure Standard for Industrial Premises](#)
- ・ ANSI/TIA 568-C: [Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises](#)

パンドウイットについて

堅牢なネットワーク配備をシンプルに

パンドウイットは、[産業オートメーションインフラストラクチャー](#)システムの信頼性、セキュリティ、および安全性を改善する物理インフラストラクチャーソリューションの世界的なデベロッパーおよびプロバイダーです。パンドウイットは、業界トップ企業と連携し、エンタープライズネットワーク、インダストリアルネットワーク、および制御システムを結びつける最適化されたアーキテクチャーの構造を提供することで、IT と制御エンジニアとの間の隔たりを埋めるよう支援します。

パンドウイットは、堅牢な産業ネットワークの配備を簡素化し、そのエンタープライズ、データセンター、産業オートメーションに関する専門知識や、ツール、および包括的な製品を通じてお客様に自信と安心を提供します。

設計、配備、管理

パンドウイットは、業界のトップ企業と連携し、産業イーサネットに伴う配備の複雑さへの対策に取り組んでいます。当社の『[Industrial Ethernet Physical Infrastructure Reference Architecture Design Guide](#)』をご利用いただくと、信頼性の高い産業イーサネット物理インフラストラクチャーを容易に設計、配備、管理できます。

www.panduit.com/ia ・ iai@panduit.com

参考文献

ⁱ 出典: Cisco 社、*The Internet of Things*、2011 年 4 月

ⁱⁱ 出典: Aberdeen Group、*Industrial Networking Real-time Foundation for Manufacturing and Enterprise*、August 2012

ⁱⁱⁱ 出典: IHS Technology、*Industrial Internet of Things*、2014 Edition

* EtherNet/IP は ODVA の商標です。