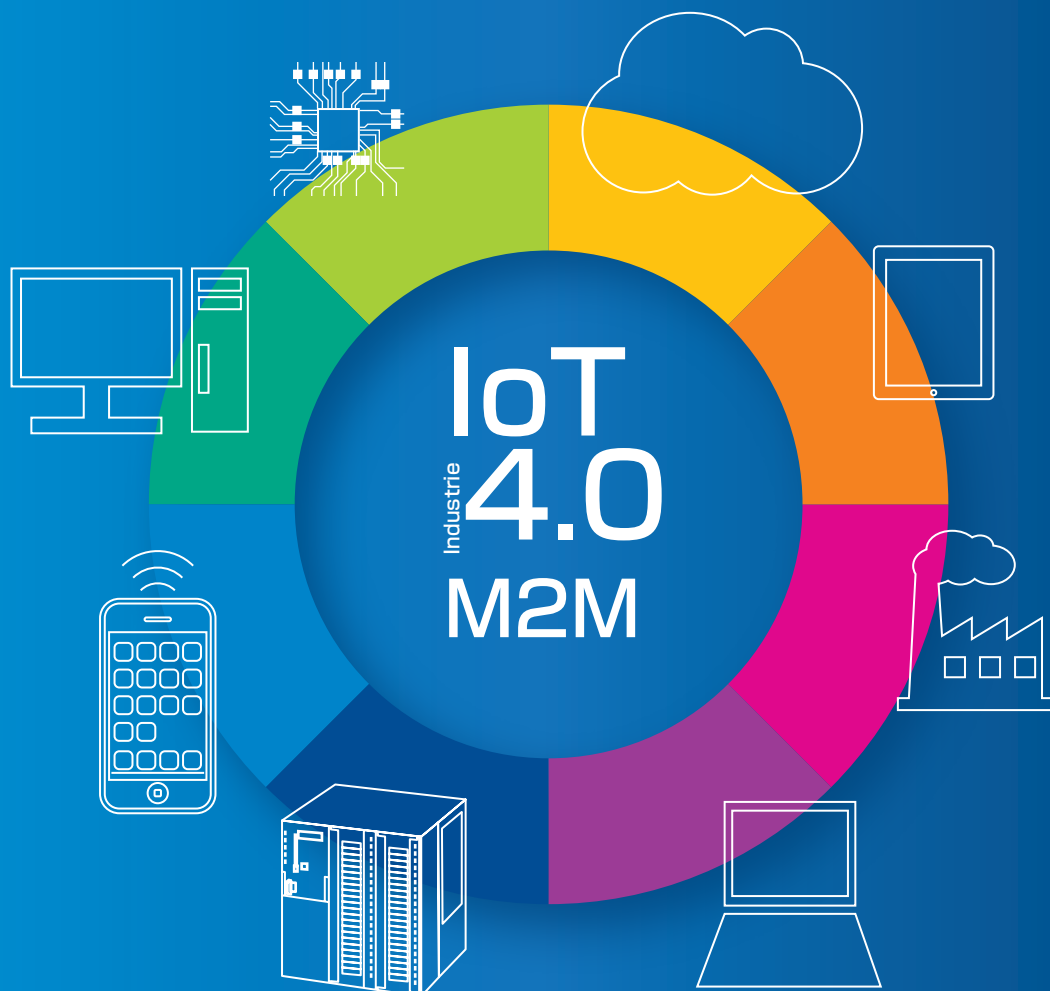


OPC Unified Architecture

Industrie 4.0およびモノのインターネット対応の相互運用性

バージョン10 // 2019年11月





Stefan Hoppe
OPC Foundation理事・執行役員

OPC Foundationへようこそ。 垂直と水平方向に展開するコミュニケーションの国際標準として、 OPC UAはシステム同士が接続されたスマートな世界の情報相互 連携をもたらします。

OPC Unified Architecture (OPC UA) は、メーカーおよびプラットフォームから独立した安全で信頼性の高い産業用通信のデータ交換規格です。この規格に準拠すると、様々なメーカーの製品間やオペレーティングシステムに跨ってデータ交換が可能になります。OPC UA規格は、異機種で構成されるシステムで整合性のある情報交換を可能にするために、メーカー、ユーザー、研究機関、コンソーシアムの緊密な協力の下で開発された仕様に基づいています。

約20年間にわたり、OPCは産業界の接続規格として採用されてきました。今後もその地位に変わりはありません。モノのインターネット (IoT) の出現に伴い、OPCの採用は産業以外の新しい市場でも向上しました。OPC UAは、2007年にサービス指向アーキテクチャ (SOA) を産業オートメーションシステムに導入することにより、Webサービスやセキュリティ統合などのメリットを組み合わせたデータモデルベースの、拡張可能なプラットフォーム非依存の相互運用ソリューションの提供を開始しました。

OPC UAはIEC規格なので、他の組織とのコラボレーションにも適しています。OPC Foundationは、世界規模の独立NPOとして、ユーザー、メーカー、研究者と協力し、OPC規格のさらなる開発をコーディネートしています。活動内容は以下のとおりです。

- 仕様の開発とメンテナンス
- 実装の認証および適合性テスト
- 他の標準化組織との協力

本書では、IoT、M2M (マシン・ツー・マシン)、Industrie 4.0のデータ相互運用性要求事項を概説し、OPC UAに基づくソリューション、技術の詳細、実装について説明します。

OPC UA規格は、研究機関、産業界、各団体に幅広く受け入れられています。今日の複雑なデータ/情報交換に対する需要を満たし、データ相互運用性の未来を形作る支援活動において、重要な役割を果たしている規格と言えるでしょう。

OPC Foundation理事・執行役員
Stefan Hoppe
stefan.hoppe@opcfoundation.org
www.opcfoundation.org

目次

4 OPC UA:IIoTに向けた相互運用性

世界中で採用されるOPC UA

- 6 ヨーロッパ: OPC UA – Industrie 4.0のパイオニア
- 7 Industrie 4.0の要求事項 - OPC UAソリューション
- 8 米国: OPC UAが関与するテストベッド
- 9 日本: IIVIニシアチブ
- 10 中国: 中国製造2025計画
- 11 韓国: 製造業ルネッサンス:Made in Korea

コメント

- 12 グローバルプレイヤー
- 13 産業界のOPC UA
- 14 オートメーションのパイオニア
- 15 産業界のグローバルプレイヤー
- 16 協力団体
- 17 サイエンス&リサーチ

OPC Foundation – 組織

- 18 OPC Foundation – 歴史
- 19 OPC Foundation – 現在
- 20 OPC Foundationワーキンググループ – 概要
- 21 OPC UAコンパニオン仕様 – 概要

22 OPC UAの概要

24 OPC UA技術

- 31 セキュリティ
設計時に組み込まれているセキュリティモデル
ドイツ情報セキュリティ庁によるセキュリティ分析

- 32 OPC UAフィールドレベル通信イニシアチブ(FLC)
OPC Foundationが保証、安全性、モーションの要件を
必要とするフィールドレベルにまで拡張

OPC Foundation – 情報資源

- 34 仕様書と情報
- 35 ソースコードと認証
- 36 試験所 – 認証
- 37 OPC UA – ツールキットと書籍

コラボレーション

- 38 コラボレーションの概要
- 39 PLCopen – コントローラからサーバーやクラウドへ
- 40 AutomationML – エンジニアリング向けOPC UA
- 41 AIM-D – RFIDおよびその他のAutoIDシステム
- 42 VDMA – 活動概要
- 43 VDMA – ロボティクス
- 44 Euromap – プラスチックおよびゴム成型機
- 45 VDMA – マシンビジョン
- 46 FDI – プロセスオートメーションにおけるOPC UA
- 47 MDIS – オフショア オイル&ガス
- 48 OPEN-SCS – 製薬業界におけるOPC UA
- 49 HKI – 業務用厨房設備向けOPC UA

OPC UAソリューション

- 50 水平:
OPC UAがM2MとIIoTを可能にする
- 51 拡張性:
OPC UAのセンサー
- 52 可用性の保証:
トンネルプロジェクトのOPC UA
- 53 スマート計測:
メーターからIT勘定系システムに至るまでの消費情報
- 54 垂直:
OPC UAで生産からすぐにSAPへ
- 55 Cloud:
IoTからクラウドまで対応するOPC UA

OPC UA:IIoTに向けた相互運用性

デジタル化は、非常に魅力的で重要な成長市場です。その目標は、製品およびサービスのライフサイクル全体にわたるバリューチェーンにおいて、IT技術と製品、システム、ソリューション、サービスとの統合を促進することにあります。デジタル化を実装することで、これまでにないビジネスチャンスや顧客価値への扉が開かれますが、そのためには、あらゆるレベルで重要な情報をオープンにし、安全に共有する必要があります。それを可能にする規格がOPC UAなのです。

モノのインターネット(IoT)

IoTは、あらゆる所に存在するIPベースのネットワークに今までは繋がっていなかった幅広い技術を繋げ、まったく新しい機能を与えます。イーサネット技術はモノどうしを相互接続しますが、それらを有効活用するには、さらに共通の情報通信手段が必要です。

OPC UAは、インダストリアルIoT (IIoT) の中心で、水平および垂直データ通信のためにデータ接続性と相互運用性を標準化するニーズに対応します。水平通信の例としては、工場にあるシステム間のマシン・ツー・マシン (Machine to Machine:M2M) データ転送があります。垂直通信の例としては、デバイスとクラウドとの間でのデータ転送があります。どちらの場合も、OPC UAが、標準ベースのデータ接続性と相互運用性を推進する上で十分に強固で安全な信頼性の高い基盤を築きます。これは、一朝一夕で成し遂げられることではありませんでした。OPC Foundationは、長年にわたって世界中の企業や団体と協力してきました。IoT時代は多種多様な通信ニーズを生み出しており、コラボレーションは増加の一途をたどっています。OPC UAはこれからもコラボレーションの輪を広げ、そうしたニーズに応えていきます。

成長する機械間連携

一般に、M2Mは2台の機械間、または大小のインテリジェントデバイスと中央コンピューター間の通信を指します。通信媒体は、有線または無線モデムとなります。最近では、自動販売機からロボットまで、機械に直接組み込まれたSIMカードを使用して、回復機能を備えた高速セルネットワーク(5Gなど)でデータ通信が確立されているデバイスがますます増えています。このポイント・ツー・ポイント接続により、専用のオンボードコンピューターに組み込まれたコンピューターから、商品の残量、購入の統計、警告メッセージなどを所有者に送信できるので、最良の販売状況を維持し、資産を最適に活用できるようにな

ります。こうした機械による可視化は、物流、メンテナンス、特殊環境モニタリングなどの分野で新しいビジネスモデルへの扉を開きます。例えば、商業環境では、交換部品がタイムリーに届けられているか確認するために、世界中の空港の飛行機のタービンを常に監視できます。これにより、メンテナンススケジュールの最適化、計画外のダウンタイムの短縮、フライトの遅延減少を図ることができ、運用コストの低減と顧客満足度の最大化が実現します。

インターネット

M2MはIoTの一部ですが、IoTはインテリジェントデバイス間のデータ交換に留まりません。IoTには、単純なセンサーやアクチュエーター(消費者向けのウェアラブルフィットネス製品や、産業環境向けのガス検知器や近接スイッチなどの安全センサー等)からのデータも含まれ、まずローカルで集計処理されてから、ゲートウェイ(スマートフォンなど)を介して中央のクラウドベースシステムに送られます。IoTでは、複雑なインテリジェントシステムのネットワークが現れてきています。産業用ソリューションでも同じような展開が見受けられ、今では工場の機械とフィールドデバイスは単に未処理のデータを送るのではなく、ネットワークに接続されて他の機器からのデータを処理・結合しています。その結果、他のフィールドデバイスと情報をやり取りすることで、ユーザーに新しい価値を生み出すことができます。最終的には、このような機械のコラボレーションによって各機械が技術者にメンテナンス戦略やオンデマンドのメンテナンス履歴を提供するようになるでしょう。これまでのような未処理のセンサーデータしか扱えないシステムからの大幅な進化です。

通信の多様性の拡大

IoTの時代における「モノ」とサービスとの間の通信要件は、主にポイント・ツー・ポイント通信に依存する現在のインフラにおける要件よりもはるかに広範になります。例えば、個別のセンサーやデバイスに対してポイント・ツー・ポイント通信で照会するのではなく、サブコンポーネントがIPベースネットワーク上で、パブリッシュ/サブスクライブ(PubSub)プロトコルを使用して発行するデータを広範囲のIoTシステムが受信するようになるでしょう。これにより、拡張性とセキュリティも同時に向上します。インテリジェントデバイスやシステムと、事業者やベンダーが提供する拡張サービスの組み合わせによって顧客にもたらされる恩恵は、IoTがもたらす恩恵の基盤となるでしょう。



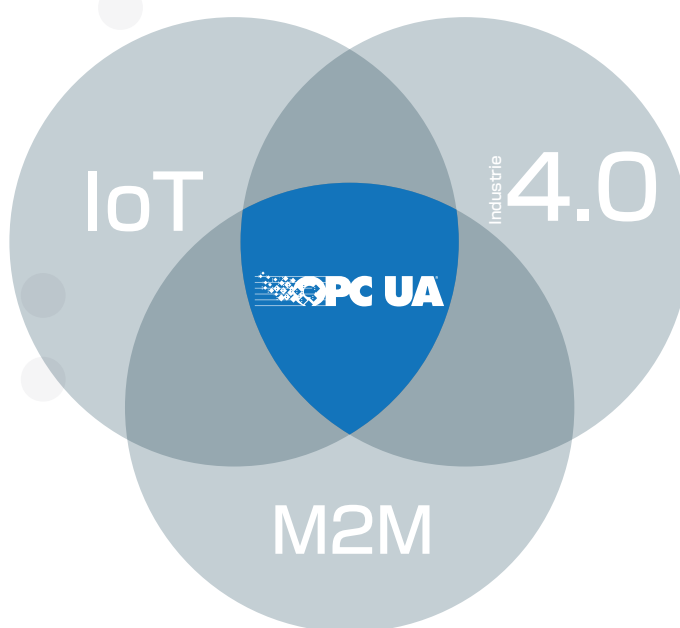
多目的相互運用性のためのOPC UA

IoTのビジョンは、幅広く複雑な要求事項を達成できる国際通信規格に基づいてコンポーネントの通信が行われる場合に限り実現されます。

例えば、高い拡張性と速度を必要とする低リソースの一对多通信では、PubSubモデルが不可欠ですが、通信規格では、動作デバイスへの制御コマンド送信を可能にする、双方向通信向けのセキュアな接続指向のクライアント/サーバー通信モデルもサポートする必要があります。OPC UAは、両方のモデルをサポートします。

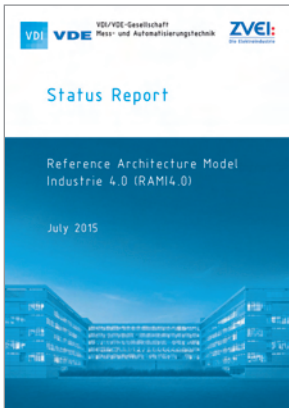
IoT中心の時代の規格は、シンプルな「データ」共有の枠を越え、活発な情報交換を促進しなければなりません。そ

のためには、データとその目的を記述するセマンティックメタデータモデルをサポートし、データを直接的に最大限活用できるよう支援する必要があります。このことは、サードパーティシステムの多様なエコシステムから膨大な量のデータがプール(集計)される場合にとりわけ重要になります。OPC UA規格のオブジェクト指向情報モデリング機構は、こうした要件に直接応えます。求められるのは、拡張性とすべてのネットワーク階層にわたる統合の可能性、そしてプラットフォームとベンダーの独立性です。ここでも、OPC UA規格はこれらの要件を単一の統合パッケージで満たします。



OPC UAは、IoT、M2M、およびIndustrie 4.0設定におけるローカルおよびリモートデバイスアクセスの共通のデータ接続性およびコラボレーション規格として機能します。

OPC UA – Industrie 4.0のパイオニア



出典: www.zvei.org, 2015年7月

課題

製品サイクルがかつてないほど短縮する中で、先進諸国およびそれらの国の企業は、エネルギーとリソース利用効率性の向上という課題や、複雑な製品を迅速に生産する製品化サイクルの短縮化という課題、さらに個別大量生産により柔軟性を高めるという課題を抱えています。現代のグローバル経済で競争力を維持するためには、これらの課題に対応する必要があります。

ビジョン

第4次産業革命 (Industrie 4.0) は、産業オートメーションにおいて普及が進む先進的な情報通信技術 (ICT) によって推進されています。こうした分散型インテリジェントシステムでは、物理コンポーネントとそのデータベースの仮想デジタルデータが融合し、サイバーフィジカルシステム (CPS) を構築します。ネットワークで結ばれたCPSコンポーネントは、「スマート」オブジェクトを形成し、これらが組み合わされて「スマートファクトリー」になります。スマートファクトリーでは、生産ユニットは必要な情報をすべて保持し、またもし保持していなくても、独自に情報を取得できるため、自ら計画を立て自己完結できます。このようなシステムは、自身の再構成と最適化を行うので、技術者の調整や手動インストールなしでの拡張 (プラグ・アンド・

プロデュース) が可能です。デジタル生産情報は、製造工程自体の枠を越え製品寿命およびバリューチェーンの期間を通して製品本体内部にも維持されます。このような「スマート」製品は、ネットワークで結ばれるとともに幅広いIoT通信に組み込まれ、学習した挙動パターンを用いて内外のイベントに応答します。このメカニズムは、消費者にも生産者にも利益をもたらします。

要件

Industrie 4.0のビジョンは、多様な要件を満たす必要があるため、実装を成功させるには相当な努力が必要です。このビジョンを持つ本質的な複雑さを緩和するためには、包括的にモジュール化をすすめ、広範囲にわたり標準化をおこない、一貫してデジタル化をすることが求められます。これらの要件は、突如発生したのではなく、年月をかけて進展してきました。対処するための技術はすでに存在しますが、Industrie 4.0の基礎を築くには慎重に組み合わせる必要があります。

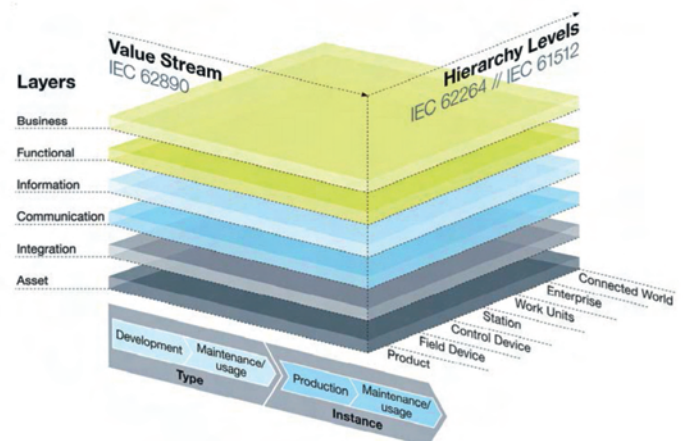
OPC UAがRAMI4.0の通信および情報層をカバー



出典: www.zvei.org, 2017年4月

Industrie 4.0製品の条件に対応した製品プロパティ (2017年)

- 条件2:
Industrie 4.0通信
必須: 製品が最低でもOPC UAの情報モデルで、TCP/UDP&IP経由でオンラインにて対応可能なこと
- 条件5:
Industrie 4.0サービスおよび条件
オプション: ステータス、エラーメッセージ、警告などの情報が産業規格に準拠したOPC UA情報モデルで利用可能であること



Copyright © ZVEI, SG2

Industrie 4.0の要求事項 - OPC UAソリューション

Industrie 4.0の要求事項	OPC UAソリューション
メーカー、産業分野、オペレーティングシステム、プログラミング言語から独立した通信技術	OPC Foundationは、ベンダーから独立したNPOです。OPC UA技術の使用やOPC UA製品の開発をするのに会員であることを求められません。OPCはオートメーションに広く使用されていますが、技術的にはセクター・ニュートラルです。OPC UAはすべてのオペレーティングシステムで動作し、オペレーティングシステムのないチップ層の実装もあります。OPC UAは、すべての言語で実装可能で、現在スタックにはANSI C/C++、.NET、Javaスタックが用意されています。
最小センサー、組み込みデバイス、PLCコントローラ、PC、スマートフォン、メインフレーム、クラウドアプリケーションなど、統合ネットワークに対する拡張性。全ての階層に渡る水平/垂直方向の通信。	OPC UAは、最小で15KBのRAM(Fraunhofer Lemgo)から幅広いCPUアーキテクチャ(Intel、ARM、PPCなど)を備えるシングルコアおよびマルチコアのハードウェアまで拡張可能です。OPC UAは、RFIDリーダー、プロトコル変換器などの組み込みフィールドデバイスや、実質的にすべてのコントローラ、SCADA/HMI製品、MES/ERPシステムに使用されます。Amazon、Foxconn、Google、Microsoft Azure Cloudなどの各種クラウド環境でも、すでに成功を収めています。
セキュアな転送とアプリケーション及びユーザレベルの認証	OPC UAは、アプリケーションおよびユーザー用の認証機構を提供します。署名と暗号化による転送機構は、データの整合性と機密性を確保し、認可としてはデータポイントレベルのアクセス権限コンセプトがあり、監査証跡機能もあります。
SOA、および実データ、ヒストリカルデータ、コマンド、イベント(イベント/コールバック)の交換のため、TCP/IPなどの確立された規格を用いたデータ転送	OPC UAは、トランスポート方式に依存しません。適用事例(高パフォーマンスアプリケーション、Webブラウザアクセス)に合わせて様々なプロトコルバインディングが用意されています。また、パブリッシュ/サブスクライブ(PubSub)通信モデルを使用可能です。スタックが存在し、すべてのOPC UAデータの一貫したトランスポートを保証します。OPC UAでは、リアルタイムデータ、ヒストリデータその数学的集計データも標準化されています。さらに、複雑な引数を用いたメソッド呼び出しだけでなく、トークンベースの機構(遅延ポーリング)によるアラームやイベント通知がサポートされています。
実製品と生産方法を表す仮想オブジェクトのモデリングのための、あらゆる複雑度の情報の関連付け	OPC UAは、メタデータやオブジェクト記述を含む完全にネットワーク化されたオブジェクト指向のアドレス空間(階層型およびフルメッシュ型ネットワーク)を提供します。オブジェクトインスタンスとその基になるタイプの定義を互いに参照することで、オブジェクト構造を生成することができます。この構造もオブジェクト指向であり、継承によって拡張可能です。OPC UAサーバーは、サーバー本体のオブジェクトインスタンスと関連タイプオブジェクトを保持するので、OPC UAクライアントは、任意のOPC UAサーバーのアドレス空間にアクセスして、未知のタイプであっても必要なインスタンスおよびタイプ情報をすべて取得できます。これは、デバイスを事前設定しないプラグ・アンド・プロデュース機能の基本要素事項です。
アクセシブルデータおよび提供機能(サービス)への計画的でないプラグ・アンド・プロデュースなアドホック通信により、「スマート」ネットワークのコンポーネント編成/組み合わせを自立的(および自律的)に構成	OPC UAは、ネットワーク内のOPC UA対応機器とその機能を識別・通知するために、様々なディスカバリ機構を定義しています。OPC UA対応機器は、同じホスト上に配置するか、サブネット内に配置するか、グローバル(企業内)に分散させることができます。サブネットをまたいだ、インテリジェントで構成不要な手順(例:Zeroconf)による集計処理によって、ネットワーク上のOPC UA対応機器の識別と所在確認が行われます。
エンジニアリングおよび情報モデル拡張への統合	OPC Foundationは、他組織とのコラボレーション(PLCopen、MDIS、FDI、AIM、VDMA、MTConnect、AutomationMLなど)をすでに成功させ、さらに幅広い産業団体との協力活動を引き続き拡大します。現在コラボレーション中のパートナーの一覧は、20ページを参照してください。
定義済み規格との適合性検証	OPC UAはIEC規格(IEC 62541)です。規格取得のための適合性試験・認証用のツールとテストラボを用意しています。追加的な試験(例:Plugfest)でも品質向上と互換性の確認を行っています。拡張された仕様(コンパニオン仕様の標準やそのセマンティック)にも拡張試験が必要です。さらに、データセキュリティと機能安全性に関する様々な検証も外部試験・認証機関によって行われています。



Industrial Internet Consortium(IIC)の主な目的の一つは、実世界の用途に合わせた産業界の利用ケースとテストベッドを作成することです。テストベッドは、相互運用性の実現に必要なリファレンスアーキテクチャおよびフレームワークの推奨を決定します。OPC UAは、SoA相互運用性を可能にする技術であるため、2017年2月に発行されたIIC Connectivity Frameworkに含まれています。

OPC UAを搭載したIICテストベッド



出典: www.iiconsortium.org

1. ブラウンフィールドセンサー用のスマートマニュファクチャリング接続性

このテストベッドでは、センサーとリアルタイムなオートメーションシステムとを接続するIOモジュールを用意して、それを取り換えることで様々な既存フィールド(ブラウンフィールド)のセンサーデータを取り込むソリューションを実装しています。このIOモジュールは、OPC UA(IEC 62541)準拠の通信チャンネルによりセンサーデータを抽出してITシステムに送信するゲートウェイの機能を備えています。

2. TIME SENSITIVE NETWORKING(TSN)テストベッド

TSN技術は、単独の標準イーサネットネットワークを介して高性能マシンのリアルタイム制御と同期をサポートすることで、マルチベンダーの相互運用性と統合を支援します。TSN上のOPC UAは、標準的なITインフラストラクチャのコントローラーを使用して、異なるベンダーのデバイス間の通信を制御します。

3. スマートファクトリーウェブテストベッド

AutomationML規格とOPC UA規格をベースとした安全なプラグ・アンド・ワークの技術が適用されており、稼働中の工場の生産に最小限の労力で新しい製造設備を追加することに対応しています。



UNITED STATES' NATIONAL INSTITUTE ON SMART MANUFACTURING(CESMII)
CESMIIは、リアルタイム作業と、製造組織で価値を生み出す人員およびシステムとの間で情報を淀みなく動かすことで、情報と革新の力が製造に携わるすべての人の手に届くようにします。

CESMIIではOPC UAを活用

マシンやプロセスの中から共通データを識別し、データサイエンスおよびアプリケーション開発のイノベーションを促進する取り組みにおいて、CESMIIではOPC UAを業界標準インターフェースとして活用しています。OPC UAコンパニオン仕様の策定により、CESMIIメンバーは新旧の製造システム向けに重要データ要素を識別し、明確化します。

コンパニオンプロファイルがイノベーションを推進公開されると、「スマートマニュファクチャリング(smart manufacturing)プロファイル」は開発者にとって信頼できるインターフェースとなります。開発者は個別にデータを抽出してゼロから始めるのではなく、新しい情報の価値を生み出すことに力を注ぐことができます。このコンパニオンデータプロファイルは、やがてオープンスタンダードとなり、業界全体がその恩恵を受け、同研究所によって支援されるイノベーション、研究、開発プロジェクトを推進できます。

CESMIIのプログラム管理拠点は、カリフォルニア大学ロサンゼルス校(UCLA)で、米国エネルギー省の先進製造業室と提携しています。



INDUSTRIAL VALUE CHAIN INITIATIVE (IVI)

» OPC UAは、様々な工場フロアでのオペレーションがソフトウェアおよびハードウェアの両面で接続されるコネクテッドマニュファクチャリングを可能にする主要な技術です。Industrial Value Chain Initiative (IVI)は、次世代のコネクテッドインダストリーへの移行を進める企業にウィンウィンの協力機会を提供する組織です。大半の会員企業はメーカーであるため、IVIは特に実際かつ実用的な工場の要件に主眼を置いています。これらの要件は、Industrial Value Chain Reference

Architecture (IVRA)を考慮してスマートマニュファクチャリングシナリオの形式で記述されており、工場の現在の状況と求められる目標が示されています。シナリオはテストベッド工場で評価されますが、IVIプラットフォームは安全で具体的な接続を実現し、OPC UAはその合理的な手段を提供します。さらに、OPC UAはオープンな規格仕様として、アプリケーションサプライヤー、IoTデバイスベンダー、データインフラストラクチャおよびソフトウェアツールプロバイダーが協力しあってプラットフォームを強化するIVIプラットフォームエコシステムに適しています。«

Industrial Value Chain Initiative 理事長
西岡靖之教授



» 三菱電機は、ファクトリーオートメーションとITを統合して開発、生産、保守プロセスを最適化することで、e-F@ctoryソリューションによるTCO低減に特に力を入れた「ものづくり」を提唱しています。

OPC UAは、マルチベンダー接続を提供することによりe-F@ctoryを強化します。さらに、OPC UAは、TSN技術を用いたOPC UA FLCなどの新しいフィールドデバイスレベルの仕様まで拡張し続けます。三菱電機はTSNを改良して、ITおよびOTとの迅速な統合を可能にし、e-F@ctory用コアネットワークとして2019年5月にCC-Link IE TSNをリリースしました。OPC Foundationの主要幹事企業のひとつとして、三菱電機は幅広いOPCの活動に積極的に参加し、貢献に尽力しています。名高い成功体験を、OPC Foundationの中心となる仕様策定に応用することで、製造と社会インフラの世界をより良くするという究極の恩恵が得られることでしょう。«

三菱電機株式会社 (OPC 幹事企業)
名古屋製作所副所長
都築 貴之



中国政府は、大規模製造国である中国が量から質への重点の移行を推進するために、中国製造2025計画を進めています。中国製造2025計画で最も重視しているのは、新世代の情報技術と先進製造技術を根本的に統合することを基盤とした、インテリジェントマニュファクチャリングです。これは、製品開発サイクルを短縮して生産効率と製品品質を高めるという目標を達成しながら、運営コストとエネルギー消費を抑えることができる効果的な手段です。

インテリジェントマニュファクチャリングでは、ITシステムやOTシステムなど、工場内の全情報システムの水平統合と垂直統合が必要です。そのためには、未処理のデータ転送だけではなく、セマンティックベースの情報交換も必要になります。こうした要件に基づいてOPC UAが採用された理由は、情報モデリングによるセマンティックベースの通信とサービス指向アーキテクチャ(SOA)ベースのサービスをサポートしているからです。OPC UAは、デジタル工場での相互接続ネットワークの統合と、セマンティックな相互運用性の促進に最適な規格です。そのため、OPC UAの仕様を中国が推奨する国家規格としてアレンジするための全国工業過程測量制御標準化技術委員会(SAC/TC124)が編成されました。

中国: 中国製造2025計画

OPC UAパート1～12は中国の国家規格



「インダストリアルIoTは、様々な産業の縦割り分野におけるICTとOTのコンバージェンス(収束)と見ることができます。結果としてもたらされる技術の革新は、インダストリアルセクターの考え方、関与の仕方、そして得られる恩恵を変える変曲点を生み出します。この変曲点に対して、標準、ベストプラクティス、そしてリファレンスアーキテクチャを含む新しいエコシステムが誕生しています。このエコシステムには、地域や階層を超えた産業界のステークホルダーと政府のイニシアチブの両方が含まれます。OPC Foundationは、この新しいエコシステムにおいて重要な役割を果たしています。OPC Foundationは、安全で建設的な手段でICTをOT環境にリンクするための基礎となるOPC UA規格を定めることで、リアルタイムマニュファクチャリング、デジタルマニュファクチャリング、および低レイテンシーでタイムセンシティブなインダストリアルシステムといった新しい革新を可能にします。」

Huawei Technologies Co., Ltd. シニアディレクター
Wael William Diab



「2015年、ITEIはMIITが制定した、インテリジェントマニュファクチャリングの基本的な共通規格の制定に関する7件のインテリジェントマニュファクチャリングプロジェクトに着手しました。そのうちの一つは「産業用制御ネットワーク規格のリサーチおよび検証プラットフォーム」であり、このプロジェクトのタスクの一つは、国家規格である「デジタル工場における相互接続ネットワーク向けのOPC UAベースの統合アーキテクチャ」で、デジタル工場のデバイスレベル、制御レベル、および管理レベルでネットワークを相互接続するための統合ソリューションを実現することです。この規格は、デバイスメーカーが自社製デバイス用のOPC UAサーバーを直接提供することを推奨し、ソフトウェアベンダーがOPC UAクライアントを組み込みしやすくします。これによってデバイスメーカーとソフトウェアベンダーは投資と開発が1回だけで済み、企業やシステムインテグレーターはケースバイケースでソリューションを用意しなくても済むため、統合のコストとサイクルが大幅に削減されます。」

中国Instrumentation Technology & Economy Institute (ITEI) 所長、
全国工業過程測量制御標準化技術委員会(SAC/TC124)副議長
Jinsong Ouyang



韓国政府は、製造業の復活によって世界の4大製造力を飛躍させることを目指した、「製造業ルネッサンス:Made in Korea」のビジョンを2019年6月に発表しました。製造ルネッサンスビジョンを達成するために、韓国では、デジタル化、地球環境への配慮、製造業全体の一点集中による産業インフラにおけるイノベーションの推進を目標に掲げています。韓国は、国内外のソリューション企業の協力を得て、スマートファクトリーテクノロジーを中小企業にも拡張する予定です。OPC UA技術は、スマート工場でOT(オペレーショナルテクノロジー)およびIT(情報技術)を組み合わせるための重要な産業規格として使用されるでしょう。



KETI Korea Electronics Technology Institute

»OPC UAは、インダストリアルIoT (IIoT) 環境で製造プロセス/設備間の相互運用性を保証する責任を負っています。KETIでは、2014年からスマートマニュファクチャリングイノベーションセンターを設立し、様々なIIoT標準通信

技術および相互運用性技術(OPC UA、TSN、5Gなど)の開発に力を注ぎました。また、KETIは、OPC UAオープンソース(open62541)にも貢献しており、OPC UAによる工場内の様々なモノどうしの自動認識と接続をサポートするために、標準IIoTフレームワークを開発しています。《

KETI スマートマニュファクチャリング研究センター所長
Byunghun Song

韓国: 製造業革新3.0戦略



SAMSUNG

»インダストリアルIoTの真のポテンシャルは、ベンダーや市販のプラットフォームへの依存から解放してくれる、ビジネスドメインを越えた相互運用性を保証するソリューションの登場によって実感されるでしょう。世界最大規模のメーカーの一つであるサムソン電子は、OPC Foundationが提案する、シームレスなインダストリアルIoTを可能にするプロトコルの相互運用性の価値を高く評価しています。特に、OPC Foundationは、仕様だけではなく、OPC UA認定を保証する、信頼できるオープンソース実装において、OPC UAフレームワークの有望なソリューションを提供しています。これにより、相互運用性を備えたインダストリアルIoTエッジプラットフォームを提供するためのサムソンの製品開発が加速されます。《

サムソン電子 バイスプレジデント
Jinguik Jeong博士



HANCOM
HANCOM MDS

»OPC UAはこれまで、製造施設のデジタル化プロセスで様々な課題を克服する際に支援をしてくれています。とりわけ、OPC UAがサポートしてきたのは各製造施設の柔軟な通信を可能にする優れた拡張性です。また、単一の標準化された通信方式を提供することで、数多くのベンダー固有プロトコルに対処するソフトウェア開発者の負担を解消してくれました。HANCOM MDSでは、機械学習とディープラーニングで使用するデータセットを生成し、生産施設をネットワークで接続し、データを収集して、状態を可視化しやすくするためのソリューションとして、「インダストリアルIoTプラットフォームThing-SPIN®」を開発しました。当社はOPC UAの最も重要なデータソースの応用例と言えるでしょう。《

Hancom MDS IIoTプラットフォームチーム主任
Sangsoo Kim



「OPC UAは、メーカーの顧客が必要とするコネクテッドプロダクトの中核的なコンポーネントであり、企業のIoTシナリオやビジネスモデルにおいてもその重要度を増しています。開放性とコラボレーションへの貢献を続けるマイクロソフトは、OPC UAとその進化への大きな貢献を続けていきます。」

マイクロソフト IoTビジネス開発ディレクター、OPC役員
Matt Vasey



「デジタル界の製造業は、個別化した顧客の要求に高度に対応し、柔軟な製造プロセスを可能にし、生産作業員に十分な権限を与えるため、高度に接続されたインテリジェントなアプローチを必要としています。これを実現するため、SAPはOPC UAのような規格を採用・支援することで、工場現場においてシンプルで拡張可能な安全性の高い情報交換を確保しています。」

SAP AG 製造担当チーフプロダクトオーナー、OPC役員
Veronika Schmid-Lutz

グローバルプレイヤー



「Ciscoの目標は、データを実行可能な情報として活用することです。OPC UAにより、私たちはデータに安全かつ容易にアクセスして、お客様やパートナーの皆様と共に、意思決定バリューチェーン全体で循環させることができます。」

Ciscoインダストリーズプロダクトグループ (IPG)
コネクテッドインダストリー&マニュファクチャリングビジネスユニット
ゼネラルマネージャー
Bryan Tantzen

「メーカーや工場作業者が今でも直面している課題は、安全性、効率性、信頼性、生産性、そしてセキュリティです。このIndustrie 4.0とIIoTの時代においてハネウェルは、デジタル化のパワーを活用し、お客様の施設で生み出される膨大なデータに隠された信じられないほど貴重な価値を利用することで、お客様がこれらの課題に新しい方法で取り組むためのお手伝いをします。OPC UAは、ハネウェルのソリューションにおいて主要な戦略的役割を果たし、分析によってもたらされる最大の可能性を解放するのに役立つ、コンテキストが豊富なサードパーティデータへの安全で信頼性の高いアクセスを提供します。」

ハネウェル プロセスソリューション プレジデント
Vimal Kapur



「Rockwell Automationでは、OPC UAを利用してFactoryTalk® ビジュアライゼーションおよび情報ソフトウェアポートフォリオの接続性を強化しています。FactoryTalk® Linxは、単独のコンピューターから大ボリューム分散システムへのスケーラブルな通信を提供し、当初からOPC通信をサポートしています。FactoryTalk Linx通信ソフトウェアの拡張機能は、FactoryTalkソフトウェアがサードパーティシステムからの情報にアクセスするためのOPC UAクライアント機能を提供します。さらに、FactoryTalk® Linx GatewayのOPC UAサーバー機能は、サードパーティソフトウェアがLogix5000™コントローラーファミリーの堅牢なデータモデルにアクセスできるようにします。OPC UAは、コネクテッドエンタープライズのリーチを広げてさらに多くのハードウェアやソフトウェアをサポートしようとするRockwell Automationのニーズに一致します。」

Rockwell Automation
制御アーキテクチャおよびテクノロジー担当バイスプレジデント
Jürgen Weinhofer博士、OPC役員





» インダストリアルIoTの重要なアイデアのひとつに、データ分析とアクションを通信する産業用システムをつないで性能と効率を向上させる、という考えがあります。IIoTの実装には、組織の産業用システムの設計・拡大方法に発想の転換が必要です。そのため、標準のセキュア通信プロトコルを通じて、既存のデバイスやサードパーティ製のオートメーション機器を統合することが最も重要です。OPC UAは、工場フロアにある異種処理要素とITデバイスの間に相互運用性をもたらすため、広く採用されるセキュアな業界標準を提供することで、この課題に立ち向かっています。NIは、組み込みデバイスのポートフォリオにOPC UAを採用し、IIoTの進化過程におけるサイバー・フィジカル・システム(CPS)の相互接続性の推進に役立てています。«

ナショナルインスツルメンツ 組み込みシステム製品マーケティング担当ディレクター
James Smith



»将来的には、様々な産業の顧客は、使用する通信プロトコルに基づいてサプライヤーの制約を受けることがなくなり、競争では価値の創出がより強く重視されるようになるでしょう。OPC UA over TSNの採用は、こうしたパラダイムシフトを決定論的にリアルタイム通信の世界にも推進します。同時に、フィールドからクラウドまで、同じ統一情報モデルを使用できるようにもなるでしょう。«

ABB 産業オートメーション部門CTO
Bernhard Eschermann博士

産業界のOPC UA



» 横河電機は、OPC Foundation創設以来のメンバーであり、OPC ClassicからOPC UAまで、あらゆるOPC仕様の策定に貢献して参りました。また横河電機はOPC互換製品を数多く発売しており、多くのソリューションに組み込んでいます。横河電機はOPC UAに全面的に貢献し、その開発において重要な役割を果たしております。«

横河電機 日本OPC協議会理事
小田 信二



» OPC UAは、インダストリアル・インターネットの実現に欠かせないM2MおよびM2H(マシン・ツー・ヒューマン)通信向けに、技術的かつ意味的な相互運用性の共通通信層を提供する予定です。産業界として相互運用性規格を共に確立することで、GEなどの企業に拡張可能で信頼性の高いプラットフォームを提供し、インダストリアル・インターネットの構築と、お客様への価値と能力の拡大を実現します。«

General Electric グローバルリサーチ・テクノロジー・ディレクター
Danielle Merfeld



Rexroth
Bosch Group

» OPC UAにより、将来性を証明されたメーカー独立型の通信規格が産業界にもたらされます。拡張性を備えているので、システム、機械、プロセスの水平・垂直ネットワークワーキングが可能です。

ボッシュ・レックスロスでは、この国際的に認められたオープン規格を主要技術として一貫して採用し、自社製品向けの幅広いサービスと情報モデルを提供しています。継続的に機能性を開発し、Industrie 4.0の最適実装に向け、レックスロスの製品が顧客のオートメーション環境に最適に統合されるようにしています。«

ボッシュ・レックスロスAG オートメーションシステム・エンジニアリング担当
ヴァイス・プレジデント
Thomas Bürger博士



ThyssenKrupp

» OPC UAには、ベンダーを越えてIndustrie 4.0と必要なインターネットベースのサービスを速やかに実装できる潜在能力があります。このオープン標準の採用は、ベンダーとユーザーにとってチャンスです。独自のソリューションは適切な価値を生み出さないでしょう。«

ティッセンクルップAG テクノロジー・イノベーション・持続可能性部長
Reinhold Achatz(工学博士)

オートメーションのパイオニア



BECKHOFF

» Industrie 4.0はオートメーション界とIT・インターネット界をつなぎ、その相乗効果を活用可能にします。ネットワークングとはコミュニケーションであり、コミュニケーションには言語と関連機能、サービスが必要です。OPC UAは、世界が認める、非常に強力で順応性の高い基本規格です。«

Beckhoff Automation GmbH 社長
Hans Beckhoff



SIEMENS

» シーメンスは、グローバルなテクノロジー大手で、オートメーションシステム分野の世界的マーケットリーダーです。産業界全部門のデジタル化を見据え、その実現に積極的な役割を果たしています。OPC Foundationの創設メンバーとして、オートメーションの発展、および様々なシステム提供者の技術の相互運用性の最適化を推進すべく、意欲的に取り組んでいます。

そして、この取り組みはすでに実を結びつつあります。OPC規格は、SinemaServerネットワーク管理ソリューション、SimaticHMI(ヒューマンマシンインターフェース)、Simocodeプロモータ管理システムなど、シーメンスの多くのイノベーションに採用されています。OPC UAの実装は、特にIndustrie4.0と関連性が強い主要要素と考えています。そのため、我々は当初から常にこの分野に非常に積極的に取り組み、最初に製品認証を受けた企業のひとつとなっています。«

シーメンスAG、OPC役員
Thomas Hahn



»シュナイダーエレクトリックでは、Industrie 4.0、OPAF などによって約束される恩恵を受けるためには、オートメーションのピラミッド構造全体で水平および垂直通信の相互運用性が、産業界の顧客にとって必須であると確信しています。こうした相互運用性は、OPC UAクライアントサーバー、OPC UA Pub Sub、TSNからフィールドまでのOPC UA拡張を組み合わせると可能になります。そこで、当社のオープン型EcoStruxure Plant & Machineアーキテクチャは、今後、OPC UAをベースに標準化する予定です。«

シュナイダーエレクトリック
次世代オートメーションソリューションインキュベーター担当SVP
Fabrice Jadot博士、OPC役員



» 未来の生産では、プラグ・アンド・プロデュースに対応可能なインテリジェント・コンポーネントの通信および接続を行うために、OPC UAのような標準化されたインターフェースが欠かせません。それにより、モジュラー式の拡張可能な生産施設をMESやERPのような上位システムに容易に接続できるようになるでしょう。2014年のOPC Day Europeでは、弊社の生産におけるOPC UAのテスト実装をすでにご紹介しました。また、革新的伝送システムMulti-Carrier-Systemとオートメーション・プラットフォームCPXは、どちらもIndustrie 4.0 HOST環境への統合に対応するため、OPC UAを採用しています。«

FESTO 企業研究技術リーダー
Peter Post教授

産業界のグローバルプレイヤー



»OPC UAは、オートメーションシステム内のコミュニケーションに関してIndustrie 4.0に必要な機能性の実装、および定義済みオブジェクトとその情報を介したIndustrie 4.0コンポーネント間の相互運用性の実装に最適であることを証明しています。異なるオートメーションソリューションの提供者による国際的な支援により、プロトコルはすでにセンサーレベルから製造実行システム(MES)、企業資源計画(ERP)システムまで、多数の機器に採用されています。受け入れと未来志向の技術基盤により、国際的に進化する規格の開発がもたらされます。OPC UAはこの基盤をもたらします。«

Phoenix Contact マネージング・ディレクター
Roland Bent



»デジタルファクトリーが抱える大きな課題の一つは、全てのシステムとデバイスとの間で行う水平通信と垂直通信です。例えば、MESシステムは生産ラインの各PLCからデータを取り出す必要があり、膨大なコストが掛かります。OPC UAを接続に利用すれば、コストを抑えることができます。OPC UAは、デバイスデータとその分析について安全な標準化インターフェースを提供してくれます。私たちは、完全なOPC UAベースのインダストリーリアルタイムDBプロダクトスイートであるAicVisionを開発し、デジタルファクトリー用の包括的なデータ統合ソリューションを実現しました。«

AIC CEO
Peizhe Wang



OMAC
The Organization for Machine
Automation and Control

» OPC UAは、真にオープンな先進的通信規格への不可欠なステップです。これがなければ、Industrie 4.0やインダストリアルIoTも実現不可能です。規格と機能を組み合わせ、機械、制御プラットフォーム、管理システム間の永続的なギャップを克服するという、OPC UAの構想はOMACの最重要構想と一致しています。«

OMAC & PMMI
(B&R Industrial Automation Corp) 役員
John Kowal



PLCopen
for efficiency in automation

» コミュニケーションは、単にデータを伝えるのではなく、情報を伝えることです。そして、その情報に容易にかつセキュアにアクセスする手段です。PLCopenとOPC Foundationの協力はこれがすべてです。OPC UAの技術は、産業用制御の新しいコミュニケーション時代の基盤となる、ネットワーク独立型で透過的通信を行う可能性を生み出します。«

PLCopen マネージング・ディレクター
Eelco van der Wal

協力団体



<AutomationML/>
The Glue for Seamless
Automation Engineering

» 産業用システムは複雑化の一途をたどっています。設計とアプリケーションの中でこの複雑さを管理するには、モジュール化、そして結果として生じる構造化を可能にするメソッドと技術が必要です。OPCの技術とそれを代表するOPC UAは、この分野に完全に適用可能なことを証明しています。適用も広がっており、Industrie 4.0のアプローチで意図される設計とアプリケーションの融合への入口と言えるでしょう。«

Otto-v.-Guericke大学マクテブルク 機械工学オートメーションML e.
V学部役員
Arndt Lüder教授(工学博士habil.)



aim
Advancing
Identification
Matters

» IoTやIndustrie 4.0といった未来コンセプトの実装には、製造・物流におけるモノの移動の追跡に関する信頼性の高いデータが必要です。そのようなデータシステムを実現するためには、物体の自動識別、環境データを記録するセンサー、リアルタイム位置情報システムの設置を進める必要があります。

OPC UAは、こうしたシステムを企業の既存のIT環境に統合するための適切なアーキテクチャを提供します。OPC AIMコンパニオン仕様は、これらの作業を大幅に促進します。«

AIM-D ドイツ・オーストリア・スイス マネージング・ディレクター
Wolf-Rüdiger Hansen



» BACnetとOPC UAは、インダストリアルオートメーションとビルディング用オートメーション間の統合の新しいチャンスの模索においてすでに協力しています。BACnetによってエネルギーデータを情報レベルで定義し、OPCUAを介して便利に、そして相互運用的に企業に提供することができます。センサーからIT課金システムまで、最適な標準化です。《

BACnet Interest Group Europe委員会メンバー
Frank Schubert



» OPC UAは、オイル&ガス業界において海中設備と海洋構造物の情報を交換するために標準化された情報モデルを提供しています。このOPC UA情報モデルは、オイル&ガス操業会社、海底開発ベンダー、DCSプラットフォームベンダーから構成されるコンソーシアムによって開発されました。認証されたOPC UAインターフェースは、設定情報と通信の交換を標準化し、開発および試験のコストを大幅に低減することで、すべての関連企業に本物の価値を提供します。《

MDIS Network OPCコンサルタント、DS Interoperability
Paul Hunkar

サイエンス&リサーチ



» システムとしてのプロセスオートメーションフィールドデバイスの複雑さが増すにつれ、オートメーションシステムとのデバイス統合も煩雑になってきています。FieldComm GroupとOPC Foundationは協力して、OPC UA仕様をベースとしたフィールドデバイス用のFDI仕様と情報モデルの策定を行いました。FDI規格に準拠したシステムとフィールドデバイスは、設定、統合、そして保守が劇的に簡素化されます。《

FieldComm Group プレジデント兼CEO
Ted Masters



» Industrie 4.0のパラダイムは、モジュラー式プラグ・アンド・プレイが可能な生産ラインを編成可能にするために、多様なレベルの標準を必要とします。OPC UAは、プラントのコンポーネント間でベンダー独立型のセキュア通信の確立を支援する重要な規格です。産業界主導の標準化プロセスなので、OPC UAの産業界ユーザーの間でオートメーション階層のすべてのレベルに渡るプラットフォームとして高く評価されています。さらに、OPC UAの情報モデルは、情報の相互運用性実現の基本も示しています。《

Detlef Zühlke教授(博士)
Scientific ディレクター(退官)



Thomas J. Burke
理事 2000 – 2018

OPC Foundation歴代理事:
1996 – 1998 David Rehbein
1998 – 2000 Gil Pareja博士
2000 – 2018 Thomas Burke
2018 – 現職 Stefan Hoppe

OPCの成り立ち

OPC FOUNDATIONの歴史

OPC Foundationの前身は、Fisher-Rosemount、Rockwell Software、Opto 22、Intellution、Intuitive Technologyから構成されるタスクフォースで、わずか1年で運用可能な基本OPC仕様を策定しました。この規格は「OLE for Process Control」と名付けられました。というのも、Microsoft COM/DCOMテクノロジーをベースに開発され、PLCコントローラーでリアルタイムデータ、アラーム、履歴データを配信できるようにするためのデバイスドライバとして機能していたからです。たたき台となるソリューションが公開されたのは、1996年8月のことでした。

タスクフォースのメンバーは、Al Chisholm、David Rehbein、Thomas Burke、Neil Petersen、Paul van Slette、Phil White、Rich Malina、Rich Harrison、Tom Quinnでした。各メンバーは互いに競合企業に所属していましたが、すぐに打ち解け、相互運用性のための強固な技術に基づいた仕様を策定する作業に打ち込みました。最初にサンプルコードが完成し、続いて仕様がまとまりました。OPCタスクフォースは、複数のベンダーがマルチベンダー相互運用性のメリットを簡単に受けられる技術を開発することが目標であったため、すべての（競合）ベンダーの期待を上回る実用性の高いものが作り出されました。

1997年、最初の役員会の構成メンバーは、Siemens (Reinhold Achatz博士)、Emerson (Gil Pareja博士)、Rockwell (Rich Ryan)、National Instruments (Don Holley)、Honeywell (John Usakai)、Intellution (Al Chisholm)、東芝 (島貴洋) でした。年月の経過に伴い、理事は交代していきました。現在、「OPC Classic」と呼ばれているこの仕様は、事実上の基準となり、世界中で採用される相互運用性規格のベースを形づくことに成功し、OPC Foundationの会員も増え続けています。

OPC Foundation発展の歴史は、こちらをご覧ください:
<https://opcfoundation.org/history>

次世代OPC: OPC UA

2003年、OPC Foundationはデータからサービスを分離する作業に着手し、サービス指向のアーキテクチャとしてOPC Unified Architecture (OPC UA) が開発されました。OPC UAは、OS、ベンダー、市場に関係なく、センサーからIT企業に至るまで安全で信頼できる情報交換をシームレスに実現するために設計されました。その採用には大きな壁が立ちました。既存のOPC製品はOPC Classicをベースにしており、次世代のOPC UA技術へ移行する必要があったからです。したがって、OPC UAは後方互換性を考慮しなければなりません。2006年から2007年にかけて検証と実装が行われた後、ついに2008年、OPC UAの仕様が公開されました。

世界中での採用を促進するため、OPC UAはIEC仕様になるよう設計されていました。2010年、OPC UA規格をIECの規則とテンプレートに準拠させる作業が着手され、2012年に完了しました。その結果、OPC UA規格は本格的なIEC規格となり、IEC62541の名称で採用されています。また、OPC UA規格は、中国や韓国など世界各地でローカライズも行われました。

認証および製品品質

OPC Foundationでは、創設期から製品品質を最大限にすることに取り組んでいます。当初、OPC Classic認証は、OPC Foundationが提供する認証ツールを使用して行うセルフテストとしてスタートしました。OPC UA技術およびその幅広い対象範囲と複雑さが進展するに伴い、OPC Foundationは、市場においてOPC製品の実装品質を保証しやすくするため、OPC製品認証を正式なものにする必要があると判断しました。最初のOPC Foundation認証試験所は、エアランゲン（ドイツ）のAscolabで開設されました。年月を経て、アメリカ、ドイツ、中国にも試験所が開設されました。

最初のOPC Foundation Interoperability Workshop (IOP) は、Rockwellの主催により1996年1月にオハイオ州クリーブランドで開催されました。現在、OPC Foundationでは、ヨーロッパ、アメリカ、日本でIOPイベントを毎年開催しています。

OPC Foundation – 組織



OPC Foundationは、730を超える会員を抱え、OPC仕様をベースとした相互運用性ソリューションを策定する世界有数の組織です。

企業会員、エンドユーザー、投票権のない会員を含むすべての会員は、サイバー・フィジカル・システム(CPS)など、産業オートメーション環境のソフトウェア主導型デバイス間の統合型互換通信に取り組んでいます。

OPC Foundationは、オートメーションソリューションのメーカーとOPC技術の提供者を対象に、ニュースレター、Webサイト、各種トレーニングと情報イベントを含むマーケティングプログラムを提供しています。OPC Foundationでは、新興市場のユーザーにOPC技術をマーケティングする際の支援として、企業会員と協力し、エンドユーザー向けにOPC技術のイベントとトレーニングプログラムを提供しています。ワーキンググループにおける開発者とユーザーの協力は、実践的要件とユーザーのフィードバックを仕様に考慮する上で極めて重要です。OPC Foundationでは、実践要件とフィードバックを仕様策定プロセス(特に情報モデルコンパニオン仕様)に取り入れる際の参考となるように、エンドユーザーにワーキンググループへの参加を呼びかけています。

独立性

OPC Foundationは、個別のメーカーや特定の技術から独立したNPOです。ワーキンググループのメンバーは、会員企業からボランティアで参加しています。資金はすべて会費で賄われ、政府の助成金を受けていません。組織は世界中で運営され、すべての大陸に現地窓口が設けられています。すべての会員は、その規模に拘わらず同じ投票権を持ちます。

会員の分布

本部はアリゾナ州フェニックスにありますが、大半のメンバー(50%超)は欧州を拠点としています。会員の約3分の1は北米を拠点としています。主要オートメーション技術メーカーはすべてOPC Foundationの会員で、すでにOPC技術を組み込んだ製品を提供しています。

会員の特典

OPC Foundationの会員は、最新のOPC仕様書と暫定版への完全なアクセス権を持ちます。すべてのワーキンググループに参加し、要件やソリューションの提案を寄与することができます。コア実装とサンプルコードに無料でアクセスできます。さらに、スクリプトベースのテストと分析ツールが提供されます。

OPC対応製品のメーカーは、公認のテストラボで製品認定を受けられます。開発者とユーザーのコミュニティには、情報交換とネットワーク作りを行う機会が用意されています。Interoperability Workshop(IOP)は、年に数回、世界各地で1週間に渡り開催され、最新製品とその相互作用がテストされます。

OPC Foundationワーキンググループ

OPC Foundationワーキンググループ(OPC-F WG)は、業界を牽引する仕様、技術、認証、プロセスの開発において欠かせません。各ワーキンググループは、OPCコミュニティによってもたらされた成果を、実際の世界の製品やサービスに取り入れることに取り組んでいます。通常、会議はオンラインで行われますが、実際に会って話し合うこともあります。

メンバーはワーキンググループに参加し、自社の独自技術ニーズが産業規模で考慮されるかを確かめることができます。こうしたアプローチにより、OPC Foundationは、ワーキンググループのメンバーがマーケティングおよびエンジニアリングリソースとして参加することで、今後の技術課題に対応するように規格を進化させることができます。ワーキンググループへの参加方法の詳細は、FAQを参照してください。

ワーキンググループ

- Unified Architecture(UA)ワーキンググループ
OPC UA仕様の定義、管理、改良を担当します。また、他のコンパニオン仕様に拡張する際には、ベースアーキテクチャ強化を行います(情報モデリング、ネイティブOPC UAデータタイプの追加など)。UAワーキンググループの中心メンバーは毎週オンライン会議を開催し、年に3~4回は実際に会って話し合います。UAワーキンググループには、サポート役として数多くのエキスパートサブグループがあります。

- セキュリティサブグループ:

OPC UAセキュリティ機構を常に最新の状態にします。セキュリティアラートや警告の評価も行っています。メンバーにはOPC UAスタック開発者が含まれ、問題が発生したら速やかに対処しています。

- PubSubプロトタイピングサブグループ:

指定されたPubSubモデルを評価し、プロトタイプの実装により改良することに取り組んでいます。相互運用性テストのキックオフミーティングも開催しています。

- TSNサブグループ:

TSNのストリームがコントローラ間で遅延時間を保証した通信を構成できるように、PubSub over TSNの基盤作りを行っています。

- コンプライアンスワーキンググループ

OPC Foundationコンプライアンスプログラムを担当しています。このグループは、製品コンプライアンスのテスト要件を決定するため、OPC仕様を分析しています。毎週、会議でテスト手順、コンプライアンス試験所標準運用手順について話し合い、コンプライアンステストツールの更新と補強を継続的に行っています。

- UA for Devicesワーキンググループ

OPC UA for Devices(DI)仕様の定義、管理、改良を担当します。DIは、デバイスを表現するための汎用データモデルを指定します。パラメータと制御機能は、それぞれの目的(構成、診断、統計など)に従って公開し、グループ化できます。

- フィールドレベル通信イニシアチブ(FLC)

このイニシアチブの目的は、産業オートメーション(ファクトリーオートメーションやプロセスオートメーションも含む)の要件をすべて満たす、センサー、アクチュエーター、コントローラー、クラウド間の、規格に準拠したセキュアな統一オープンIIoT通信ソリューションの開発に取り組むことです。ファクトリーオートメーションの場合、遅延時間を保証した通信、機能安全およびモーションなどの特殊要件がオプション機能です。

- ハーモナイゼーションワーキンググループ

このワーキンググループでは、様々なコンパニオン仕様ワーキンググループのメンバーとモデリングの専門家から構成され、コンパニオン仕様のモデリング方法の調和について話し合っています。コンパニオン仕様テンプレートの作成を担当しており、いくつかのサブグループに分かれて、汎用共通モデリング構成概念を定義しています。

- セマンティック検証グループ

このグループは、現在自然言語で指定されているセマンティックルールを、プログラムで処理できるフォーマットに変換する作業に取り組んでいます。これにより、ツールを使用してセマンティックの不整合やその他の規則違反をチェックできます。

■ 公開中

■ 策定中

汎用デバイスモデル(コントローラー、フィールドデバイス、プロセスデバイス)

デバイスモデル(DI)	フィールドデバイス、コントローラー、ロボット、マシンツールなどの汎用デバイスを表します。
分析計(ADI)	粒子径モニター、ガスクロマトグラフィーなどの分析器を表します。
61131-3に基づくPLCモデル	制御プログラム、タスク、コントローラー変数、構造化データ、ファンクションブロックを表します。
PLCクライアントファンクションブロック	メソッドなどの読み取り、書き込み、呼び出しを開始するクライアントとして機能するPLCコントローラー
自動認識デバイス(AutoID)	バーコード、OCR、2Dコード、RFID、NFC、RTLS、センサー、モバイルコンピューティングから構成される識別デバイス
プロセスデバイス(FCG PA-DIM)	圧力、温度、流量、水位などの測定に使用されるデバイスを表します。

オイル&ガス

MCSおよびDCS(MDIS)	マスター制御ステーション(MCS)または分散制御システム(DCS)を使用した海底生産制御システム向け。
Energistics ProdML、WitsML	オイル&ガス掘削システムおよびオイル&ガス生産システム(掘削 - WITSML、生産 - PRODML)向け。

製造業用デバイス、ロボット、マシン、工作機械

umati(万能工作機械)	MES、ERP、クラウド、オートメーションシステムなどの通信パートナー向け工作機械のインターフェース。
CNCシステム	CNCカーネルを表します。
MTConnect	MTConnectデータ規格をOPC UAにマッピングします。データソースにはセンサーパッケージやその他のハードウェアが含まれます。
プラスチック/ゴム成型機	プラスチック/ゴム成型機向けの複数の仕様(射出成形、押出成形など)。
マシンビジョン	マシンビジョンシステムを生産制御システムやITシステムに統合します。
ロボティクス	ロボティクスはシステム全体を意味します。産業ロボット(据え付け型)、移動ロボット、サービスロボットなど。
計量	計量装置の条件データを製造システム(MESなど)に転送します。
腕先用ツール	グリッパー、スクリュードライバー、溶接機械、交換ユニットなどです。
高圧ダイカスト	「高圧ダイカスト生産セル」のデバイス。
パワートレイン	モータースターター、完全駆動モジュール、電動モーター、動力伝達要素などのシステム。
表面処理技術	表面処理機械および補助システム(換気装置、運搬システムなど)向けのモデル。
木工機械	一次/二次製材に使用される木工機械および設備。
ポンプ/真空ポンプ	ポンプ/真空ポンプの条件および運用データ。
ガラス産業	ガラス生産・処理装置、平板ガラス切り装置の基本説明。
鉱業	採掘機械および設備。

エンタープライズ、アセット管理、パッケージング

ISA-S95	製造オペレーション管理システムとERPシステム間の情報フロー
Mimosa CCOM	アセット情報の交換のためにMIMOSA CCOM (Common Collaborative Object Model) をマッピングします。
製品シリアル化(Open-SCS)	今後10年の医療産業の製品シリアル化規制の波に対応します。
OMAC PackML	ISA88テクニカルレポート(TR88.00.02)を反映します。PackMLが定める状態遷移を定義します。
ヴァイエンシュテファン規格	既存の「ヴァイエンシュテファン規格」(WS食品、包装、製パン、醸造など)をマッピングします。
アセット管理シェル	Industrie 4.0コンポーネント間でアセット情報を交換するために4AAS情報を公開します。

エンジニアリング

DEXPI	DEXPIに基づく配管および計装図(P&ID)用モデル。
AutomationML	生産システムの設計プロセスにおけるデータ交換(CAD電気機械プランニングなど)。

フィールドデバイス統合

フィールドデバイス統合(FDI)	FDIホストシステムにおいてEDDLで記述されたフィールドデバイスの統合。
フィールドデバイスツール(FDT)	Device Type Manager (DTM)によって表現されるデバイスの統合。

フィールド通信マッピング

SERCOS	Powerlink	IOLink	ISA 100
Csp+ForMachine (CCLink)	PROFINET		

建物・エネルギー

BACnet	BACNETオブジェクトモデルとOPC UA間のゲートウェイインターフェース。
IEC 61850	変電所オートメーションシステムを表します。
風力発電所(IEC61400-25)	IEC61400-25に準拠して風力発電ドメインデータを交換するためのOPC UAアクセス。

その他

TMC Tobacco	上位製造システム(MS/MOM)へのたばこ産業機械情報を表します。
業務用厨房設備(HKI)	フライパン、コンビスチーマー、対流式オープン、クッキングケトル、コーヒーマーカー、食洗機など。

OPC UAの概要

安全で信頼できる相互運用性

OPC UAは、OPC Foundationの最新世代のOPC技術です。OPC UAは、元のOPC規格を根本から作り直し、現代の幅広い通信要件に対応することで適合性を拡張します。その結果、OPC UAは、センサーや工場から制御システム、生産プランニングシステムなどへのデータおよび情報の安全で信頼できるトランスポートを実現します。

プラットフォームおよびベンダー独立型

OPC UAは、専有技術や個別のベンダーに依存したり拘束されたりしないオープン規格です。したがって、すべてのOPC UA通信は、通信を実施するベンダー、使用するプログラミング言語、通信製品が実行されるプラットフォームから100%独立しています。

最新のオープン規格を採用

OPC UAは、特定のOPC UA適用事例ニーズを満たすための機能に基づいて厳選された、多種多様な規格やプロトコルをベースとしています。

例:

- OPC UAクライアントサーバー通信の場合、OPC UAは、IANA登録ポート4840を使用してデータ交換を実行するために最適化されたTCPベースのバイナリプロトコルを使用します。
- クラウドベース通信の場合、OPC UAは一般的なプロトコル(MQTTやAMQPなど)を使用します。
- フィールドOPC UA通信の場合、UDPおよび遅延時間を保証する特殊プロトコル(TSNや5Gなど)を使用します。
- ブラウザベースのOPC UAクライアントをサポートするために、Webソケットも使用できます。QUIC(UDPベースのインターネットプロトコル)などの新しいプロトコルバインディングは、既存の機能を損なわず簡単に統合できます。

堅牢な情報モデル

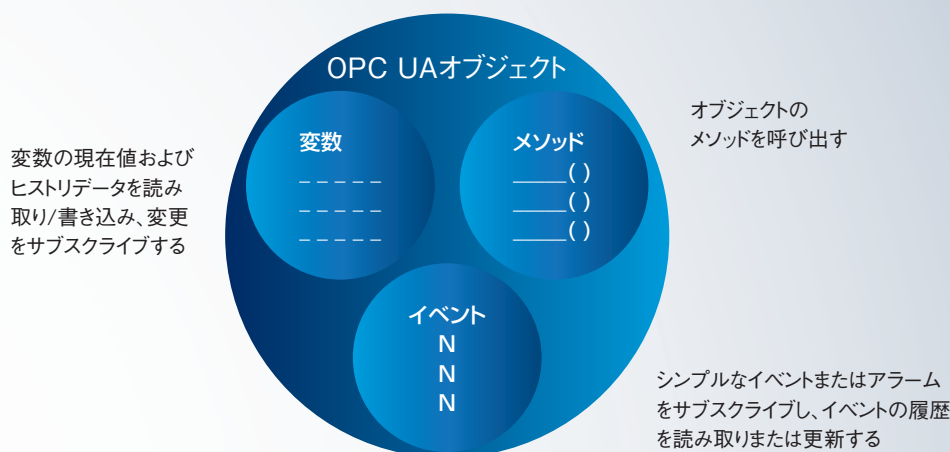
堅牢な情報モデリング(IM)は、OPC UA規格の心臓部に組み込まれています。OPC UAは、オブジェクト指向型モデルを構築するための基本ブロックと一貫した規則を定義します。OPC UAでは、すべてのOPC UAエンティティ間で統一かつ汎用的な方式により情報モデルを公開・検出できます。OPC UAは、一部の産業に依存しないIMを定義しています。そのIMは、他の組織が独自のOPC UAベースのIMを定義するための共通開始点として使用します。OPC UAは、OPC UA IMの動的な検出とアクセスを促進するために必要な機構も定義します。この機構は、サードパーティーの相互運用性にとって極めて重要です。なぜなら、それぞれのOPC UAの実装は、ネイティブにそれぞれのIMを実装するようになるからです。OPC UAの主要機能は以下のとおりです。

- ブラウジング:オブジェクトインスタンスとそのセマンティックを特定するために使用される検索機構
- 読み取り/書き込み処理:現在値および履歴データに使用
- メソッド実行
- データおよびイベントの通知

クライアントサーバー

OPC UAクライアントサーバー通信は、サービス指向アーキテクチャ(SOA)パラダイムに基づきます。したがって、情報モデルアクセスはサービスによって定義されます。XMLベースのWeb Services Design Language(WSDL)は、各サービスのプロバイダーによるそれぞれ異なる実装を許すため、直接相互運用できないという欠点があります。WSDLを使用してサービスを記述する従来のWebサービスとは異なり、OPC UAは標準化された汎用サービスを事前に定義し、すべてのOPC実装の適合性を保証します。サービスが標準化されているため、OPC UAでWSDL定義は必要ありません。その結果、呼び出し元が特別なサービスの構造や挙動に関する特別な知識を持たなくても、互換性と相互運用性が得られます。

統一されたOPC UAオブジェクト



パブリッシュ/サブスクライブ(PubSub)

PubSubは、データおよびイベントの通知の代替として機能する機構です。クライアントサーバー通信とは異なり、PubSubは多対多の相互通信向けに最適化されており、複数のクライアントはブロードキャストされた通知をファイア・アンド・フォーゲット(撃ち放し)方式で受信できます。PubSubにより、OPC UAアプリケーションはリクエストとレスポンスを直接交換しません。その代わりに、サブスクライバの情報がなくても、パブリッシャはメッセージ指向ミドルウェアにメッセージを送信します。同様に、サブスクライバは特定のタイプのデータに関心を示し、パブリッシャの情報がなくてもそのデータを含むメッセージを処理します。PubSubとクライアントサーバーは、OPC UA情報モデルに基づきます。一般的に、パブリッシャはOPC UAサーバーで、サブスクライバはOPC UAクライアントです。PubSubコンポーネントの設定には、ローカルでのOPC UAクライアントサーバー通信が使用されます。

拡張性に優れた強固なセキュリティ

OPC UAは、セキュアインターネット通信にも使用される、広く認知されたセキュリティコンセプトと規格をベースにしています。例としては、SSL、TLS、AESなどです。OPC UAは、不正アクセス、妨害、プロセスデータの改ざん、操作ミスに対する保護を提供します。OPC UAセキュリティ機構には、ユーザーとアプリケーションの認証、メッセージの署名、データの暗号化が含まれます。ユーザーは、インフラストラクチャとコンテキストに基づいて使用するOPC UAセキュリティ機能を自由に選択し、ベンダーはサポートするOPC UAプロファイルに応じてそのすべての実装を担当します。この使用するセキュリティ機能を選択する機能により、OPC UAはあらゆる種類の環境(制限されたコンピューティングリソースや、大規模なコンピューターシステムなど)で使用可能(拡張可能)になります。

アクセス可能性と信頼性

OPC UAは、信頼性の高い通信機構、設定可能なタイムアウトのほか、データ損失なしにOPC UAクライアントとサーバー間の通信を復元するエラー自動検出機能を備えた、堅牢なアーキテクチャを定義します。また、クライアントおよびサーバーアプリケーション用のOPC UA冗長機能により、OPC UAは高可用性アプリケーションに適合できるようになります。

統一による簡易化

OPC UAは、統合アドレス空間と、プロセスデータ、アラームデータ、履歴データ、関数の呼び出し(メソッド)をサポートする統一情報モデルを定義します。OPC UAは、OPC Classic機能を超越、統一されたオブジェクト指向のコンポーネントにおける複雑な手順とシステムの記述および使用もサポートしています。したがって、基本ルールのみをサポートするOPC UAクライアントは、OPC UAサーバーに保存されている複雑なデータ構造の情報がなくても、OPC UAサーバーからデータを引き続き処理することができます。

採用分野の拡大

OPC UAが持つ幅広い機能は、普遍性と適応性に優れているため、新しい市場や用途での採用が拡大しています。工場のローカル環境から、ファイアウォールに保護された遠隔地のフィールドステーションまで、OPC UAは最適な標準規格です。他の標準化団体でも、独自の情報モデルを定義・実装するための相互運用性プラットフォームとして、OPC UAを採用する事例が増えています。現在、OPC Foundationは、ディスクリットおよびプロセスオートメーション、エネルギー、エンジニアリングツールメーカー、業務用厨房設備など、52を超える各種業界団体と協力関係を結んでいます。



OPC UA技術の詳細

OPC Foundationテクニカルディレクター
Karl-Heinz Deiretsbacher
Unified Automation担当シニアコンサルタント
Wolfgang Mahnke博士



Industrie 4.0の通信は、純粋なデータだけでなく、情報の交換に基づきます。これらのタスクはOPC Unified Architectureの不可欠な側面となっています。

OPC UAは、包括的な記述言語と情報モデルに必要な通信サービスを含んでいるため、普遍的な使用が可能です。

はじめに

オートメーションのトレンドは、標準化における通信データ情報の統合に向かっています。

ISA 88(およびIEC 61512、バッチ処理)、ISA 95(およびIEC 62264、MES層)、CIM(Common Information Model)とIEC 61970(エネルギー管理)およびIEC 61968(配電)といった規格は、それぞれ取り組む領域のデータの情報を定義しています。これはデータ転送仕様から独立して始まります。

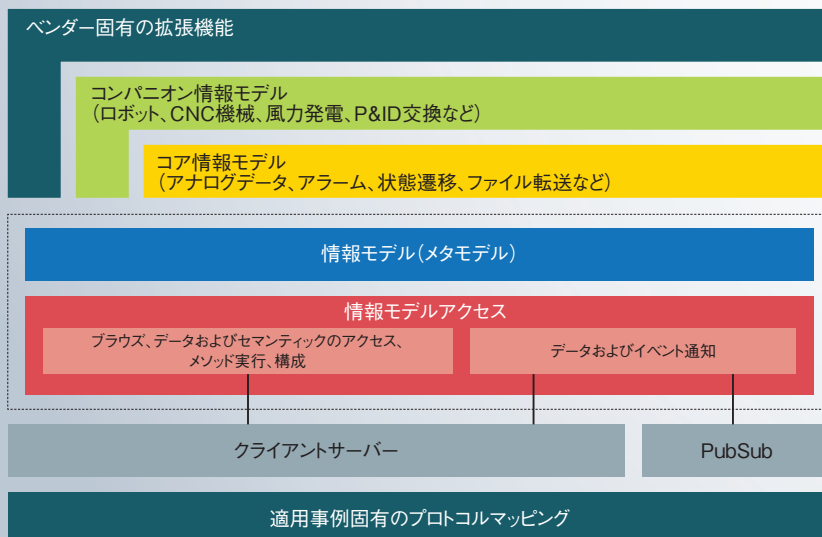
OPC UA(IEC 62541としても発行済み)は、どのような複雑度の情報モデルの交換も、インスタンスとタイプ(メタデータ)の両方とも可能にします。そして、上記に述べた規格を補完し、情報レベルでの相互運用性を可能にします。

設計目標

OPC UAは、生産のPLCからエンタープライズサーバーまで、幅広いシステムに対応するように設計されました。これらのシステムは、規模、性能、プラットフォーム、機能の多様性を特徴とします。

これらの目標を満たすため、OPC UAには以下の基本機能が指定されています。

- 情報モデル(メタモデル) – OPC UAに準拠した情報モデルを公開するための規則および基本構成要素を指定します。様々な基本ノードと基本タイプも含まれます。
- 情報モデルアクセス – OPC UAに準拠して情報モデルにアクセスするための機構を指定します。
- クライアントサーバー – サービスは、情報を提供するサーバーとその情報を使用するクライアント間の情報モデルアクセスを構成します。この通信モデルの重要な特長は、アプリケーション/ユーザー認証、インスタンスへのフルアクセス、メタ情報、堅牢さです。
- PubSub – データまたはイベントのメッセージベースの通知を提供します。データをデータセットに組み込み、データセットペイロードによりメッセージを作成してパブリッシュするためのルールを指定します。メッセージセキュリティを使用して強化できます。
- 適用事例固有のプロトコルマッピング – 必要な適用事例をサポートするため、OPC UAには数種類のプロトコルマッピングが存在します。
 - クライアントサーバー:
 - UA TCP with UA Binary : 高速処理用に最適化
 - HTTPS / WebSocket + JSON : Webブラウザアクセス用
 - PubSub:
 - UDP : セキュアなマルチキャスト用のベストエフォート
 - MQTT : ストア・アンド・フォワード機能を持つローカーを使用
 - TSNまたは5G : 遅延時間を保証した転送



情報モデルは階層化アプローチに従っています。コア情報モデルは、OPC UA仕様の一部としてすでに定義されています。各高次タイプは特定の基本ルールに基づいています。

この方法では、クライアントが基本ルールのみを認識し、それしか実装していなくても、複雑な情報モデルを処理することができます。

モデルの深い関係性を認識していなくても、アドレス空間のナビゲーション、データ変数の読み取り/書き込み、メソッドの実行、通知の受信が可能です。

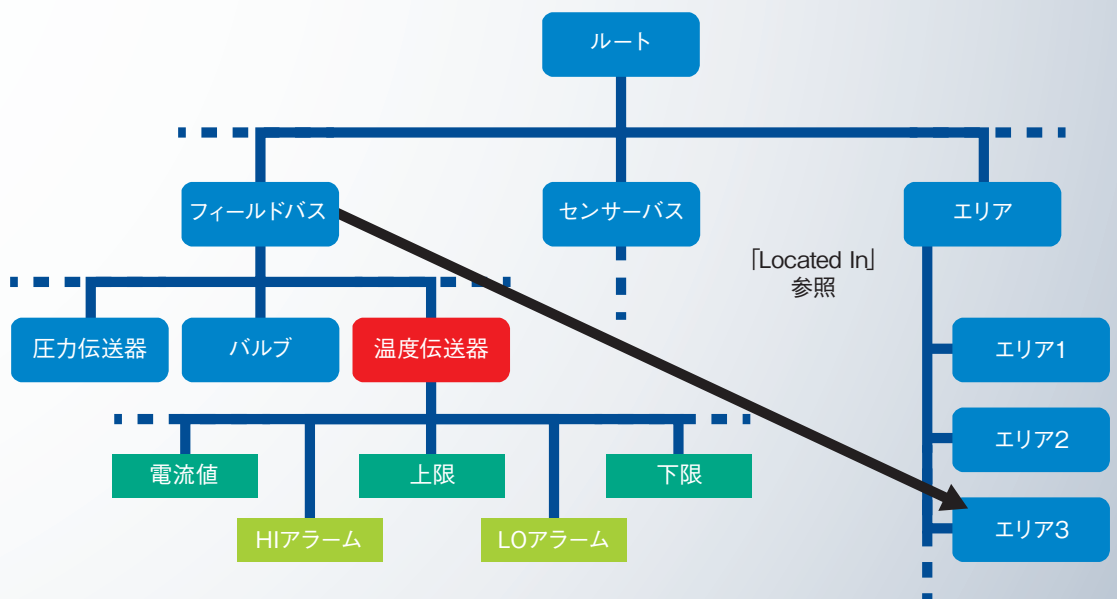
統合アドレス空間モデル

オブジェクトモデルは、生産データ、アラーム、イベント、履歴データをひとつのOPC UAサーバーに統合可能にします。これにより、例えば、温度測定機器を温度値、アラーム・パラメーター、対応するアラーム限度と共にオブジェクトとして示すことができます。

OPC UAは、OPC UAクライアントが単一のインターフェースだけでナビゲーションできるように、異なるアドレス空間とサービスを統合および標準化します。

OPC UAのアドレス空間は、階層的に構成され、クライアントとサーバーの相互運用性を促進します。最上位レベルはサーバー用に標準化されます。アドレス空間のすべてのノードには階層経由で到達することができます。ノード間に相互参照を付けられ、アドレス空間が結束したノードのネットワークを形成します。

OPC UAのアドレス空間には、インスタンス(インスタンス空間)だけでなく、インスタンスタイプ(タイプ空間)も含まれています。



一貫性のあるアドレス空間

統合サービス

クライアントサーバー通信モデルの場合、OPC UAは、名前空間のナビゲーション、変数の読み取り/書き込み、データ変更とイベントのサブスクライブに必要なサービスを定義します。

OPC UAサービスは、「サービスセット」と呼ばれる論理グループで編成されています。サービスリクエストとレスポンスは、クライアントとサーバー間のメッセージ交換によって送信されます。

OPC UAメッセージは、TCP/IPに基づくOPC固有のバイナリプロトコルを介して、またはWebサービスとして交換されます。通常、アプリケーションは、システムオペレーターが最適なオプションを選択できるように、両方のプロトコルタイプを提供するでしょう。

OPC UAは合計9個の基本サービスセットを提供しています。各セットについて、以下に短く説明します。プロファイルにより、サーバーがサポートしているすべてのサービスのサブセットを指定することができます。プロファイルについては本書では記載されていません。

- SecureChannelサービスセット
このサービスセットには、交換されたメッセージの機密性と完全性(整合性)が保証されるように、サーバーのセキュリティ設定を決定し、通信チャネルを確立するためのサービスが含まれています。これらのサービスは、OPC UAのアプリケーションには直接実装されていませんが、使用されている通信スタックによって提供されます。
- Sessionサービスセット
このサービスセットは、特定ユーザのために、アプリケーション層の接続(セッション)を確立するために使用するサービスを定義します。
- NodeManagementサービスセット
サーバーの設定用インターフェースを提供します。クライアントがアドレス空間のノードを追加、変更、削除できるようになります。

- Viewサービスセット
クライアントがブラウジングによりモードを発見できるようにします。クライアントはブラウジングにより階層を上下にナビゲートしたり、ノード間の参照を追跡することができます。これにより、クライアントはアドレス空間の構造を調べられるようになります。
- Attributeサービスセット
Attributeサービスセットは、読み取りおよび書き込みに使用されます。Methodサービスセットは、メソッドを呼び出す方法を定義します。
- MonitoredItemサービスセット
このサービスは、アドレス空間のどのアトリビュート(値)の変化がクライアントにより監視されるべきか、もしくは、クライアントがどのイベントに興味を持つかを決定するために使われます。
- Subscriptionサービスセット
このサービスセットは、MonitoredItemsのメッセージの作成、変更、削除に使用されます。
- Queryサービスセット
このサービスセットは、クライアントが特定のフィルター基準に基づいて、アドレス空間からノードを選択できるようにします。

パブリッシュとサブスクライブ

下の図は、パブリッシャとサブスクライバの概要をまとめたもので、1つのパブリッシャから単数または複数のサブスクライバへのメッセージとしてデータおよびイベントの通知が流れる様子を示しています。

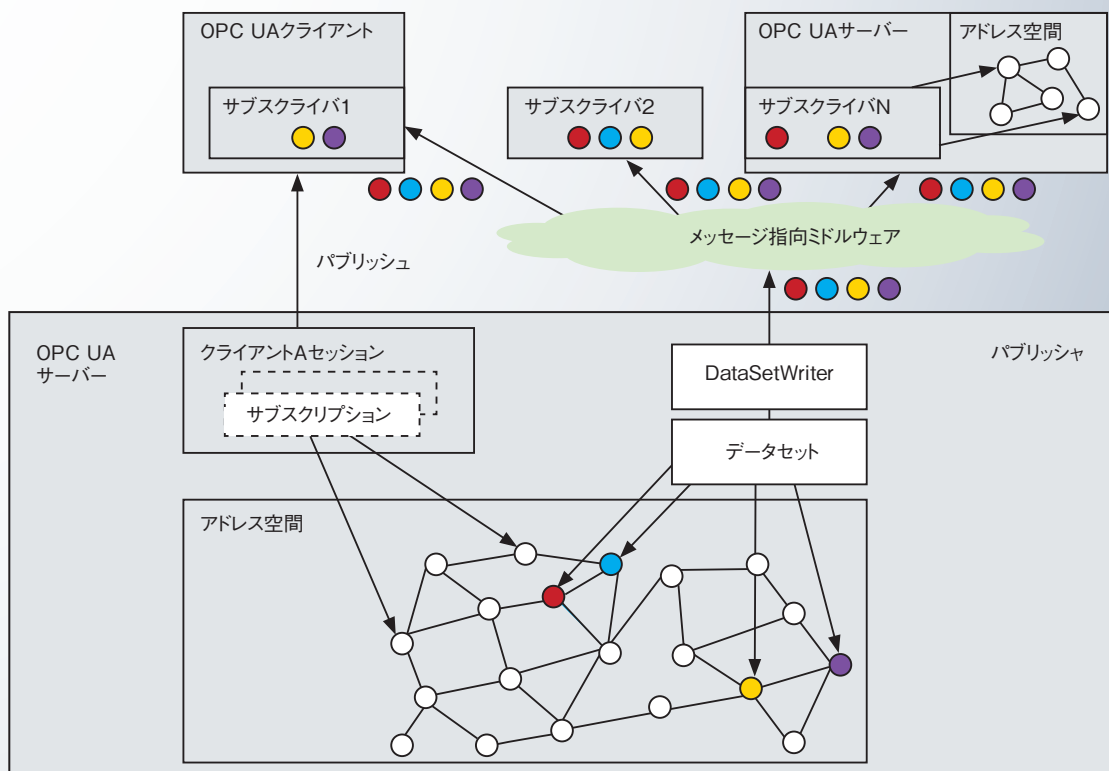
PubSub通信モデルは、他にも数多くのシナリオをサポートします。例えば、1つのパブリッシャは1つのメッセージを複数のメッセージ指向ミドルウェアに送信でき、1つのサブスクライバは複数のパブリッシャからメッセージを受信できます。メッセージ指向ミドルウェアは、分散システム間でメッセージの送受信をサポートするソフトウェア/ハードウェアインフラストラクチャです。例えば、MQTTブローカーや、UDPマルチキャストをサポートするネットワークインフラストラクチャなどです。

パブリッシャとサブスクライバの連結は疎結合で、お互いに認識すらしないこともあります。パブリッシャとサブスクライバは主に、通知データまたはイベントの特定タイプ(データセットで表現)、そのデータを含むメッセージのパブリッシュ特性、メッセージ指向ミドルウェア、の共有認識で関

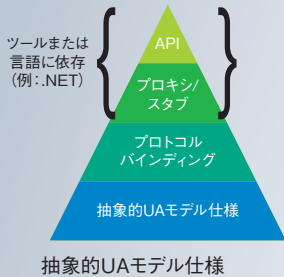
連づけられます。

データセットは、1つのイベントまたは変数値のリストを表す、名前と値のペアのリストとして解釈されます。データセットのフィールドは、パブリッシャの内部変数、パブリッシャからのイベントまたはパブリッシャによって収集されるイベント、ネットワークデータ、サブデバイスからのデータなど、任意の情報を表すために定義できます。

PubSubメッセージのセキュリティは、パブリッシュされたメッセージペイロードの完全性と機密性を考慮します。(パブリッシャからサブスクライバまでの)エンド・ツー・エンド・セキュリティで、パブリッシャ側で署名および暗号化し、サブスクライバ側で署名を検証して解読するために必要な暗号鍵の共通情報を必要とします。



パブリッシャ/サブスクライバ・メッセージフロー図



プラットフォーム独立型

「Classic OPC」はDCOM技術をベースとしていたため、どうしてもWindowsプラットフォームとサポート言語とのつながりがありましたが、OPC UAは任意のプログラム言語を使用する任意のプラットフォームのアプリケーション用に設計されています。

- アラームなどを含んでいる抽象的モデル、およびクライアントサーバーサービスとPubSubメッセージがあります。
- 次のレベル(プロトコルバインディング)は、サービスとメッセージを特定のプロトコルにマッピングする方法を指定する際に使用されます。将来、新しい技術が確立されたら、抽象的モデル、サービス、メッセージを変更することなく、さらにマッピングを指定できるようになるでしょう。マッピングは標準化された基本プロトコルに全体的に基づいており、すべての既知のプラットフォームにすでに存在しています。
- 次のレベルは専用プラットフォームと言語の実現です。OPC Foundation自体がオープンソース実装を提供しています。<https://github.com/OPCFoundation/>を参照してください。

性能

様々な適用事例に最適に対応するため、OPC UAは各技術とのマッピングを定義しました。高度なイーサネット技術にマッピングを加えることで、最高の性能を保証します。クライアントサーバーサービスとPubSubメッセージは、高データスループット向けに設計されています。例えば、個別の読み取り呼び出しで、数千件の値にアクセスすることができます。サブスクリプションサービスにより、値が変更され、設定しきい値を超えたときに通知を行うことができます。「PubSubメッセージは、最適化されたハードウェア拡張処理向けに設計されています。」

OPC UAの情報モデル

OPC UAオブジェクトモデルは、1組の標準化されたノードタイプを定義しており、これを使ってアドレス空間のオブジェクトを表すことができます。このモデルは、バリアブル(データ/プロパティ)、メソッド、イベント、他のオブジェクトに対するリファレンスにより、オブジェクトを表します。ノードのプロパティはOPC UAが定義したアトリビュートによって記述されています。アトリビュートはデータ値を持つサーバーの唯一の要素です。アトリビュートのデータタイプには、単純型と複合型があります。OPC UAにより、任意のオブジェクトとバリアブルタイプ、およびそれらの関係をモデル化することができます。アドレス空間でサーバーが情報を示し、クライアントが(ナビゲーション中に)それを取得できます。タイプ定義は標準化することも、ベンダー固有にすることもできます。各タイプはその定義を担当した組織によって識別されます。

汎用OPC UA情報モデル

一般的な有効情報(例えば、アラームやオートメーションデータ)のモデルは、すでにOPC UAによって定義されています。一般定義をさらに特化したその他の情報モデルはここから派生します。そのため、一般モデルに対してプログラムされたクライアントは、ある程度特化したモデルも処理することができます。

1. データアクセス(DA)

データアクセス、略してDAは、リアルタイムデータ(すなわち、基本的な産業用または業務用プロセスデータの現在の状態と挙動を表すデータ)のモデリングを記述します。これにはアナログ・ディスクリット変数、工学単位、品質コードの定義が含まれます。データの出所は、センサー、コントローラ、ポジションエンコーダーなどです。これらをデバイスのI/Oに直接接続することも、リモートデバイスの直列接続とフィールドバスで接続することも可能です。

2. アラームとコンディション(AC)

この情報モデルは、状態(ダイアログ、アラーム)の処理方法を定義します。状態の変化により、イベントがトリガーされます。クライアントはこうしたイベントを登録し、利用可能な関連値の中から、イベントレポート(例えば、メッセージテキスト、ACK挙動)に含めて受け取りたいものを選択することができます。

3. ヒストリアアクセス(HA)

HAにより、クライアントは履歴変数値とイベントにアクセスできます。これらのデータの読み取り、書き込み、変更が可能です。データはデータベース、アーカイブ、その他のストレージシステムに配置することができます。幅広い集約関数により、サーバーで前処理を行うことができます。

4. プログラム

「プログラム」は、バッチ処理の演算や操作のような複雑なタスクを表します。各プログラムはステートマシンで示されます。状態遷移は、クライアントに対してメッセージを起こします。

OPC UAメタモデル

重要: OPC UAモデルはクライアントがサーバー上の情報にアクセスする方法を記述しています。この情報をサーバーに編成する方法は指定されていません。例えば、下位デバイスやデータベースでの保管が可能です。

テクノロジー固有の情報モデル

制御/オートメーションを扱う標準化委員会は、テクノロジー固有の情報モデルを作成しています。

例えば、IEC61804 (EDDL)、ISA SP 103 (フィールドデバイスツール)、ISA-S88、ISA-S95、IEC-TC57-CIMなどがあります。これらは、特定の知識分野の単位、関係、ワークフローの記述を標準化しているため、重要な仕様です。OPC Foundationは、新しい規格をゼロから開発するため、他の組織と意欲的に協力してきました。これらの組織の情報モデルをOPC UA(コンパニオン規格)にマッピングするルールは、共同作業部会で規定されています。

Industrie 4.0の見通し

OPC UAは、Industrie 4.0の情報レベルの相互運用性に関する要求事項を満たす、成熟した規格です。OPC UAは、包括的な情報モデル(What)を公開し、個別に開発されたアプリケーション間で複雑なデータを交換するために、プロトコルとサービス(How)を提供します。

すでに様々な重要な情報モデルが存在していますが、まだアクションが必要です。

- 例えば、温度センサーや値制御ユニットはどのように自己識別するか。
- どのオブジェクト、メソッド、変数、イベントが設定、初期化、診断、ランタイムのインターフェースを定義するか。

設計時に組み込まれているセキュリティモデル

概要

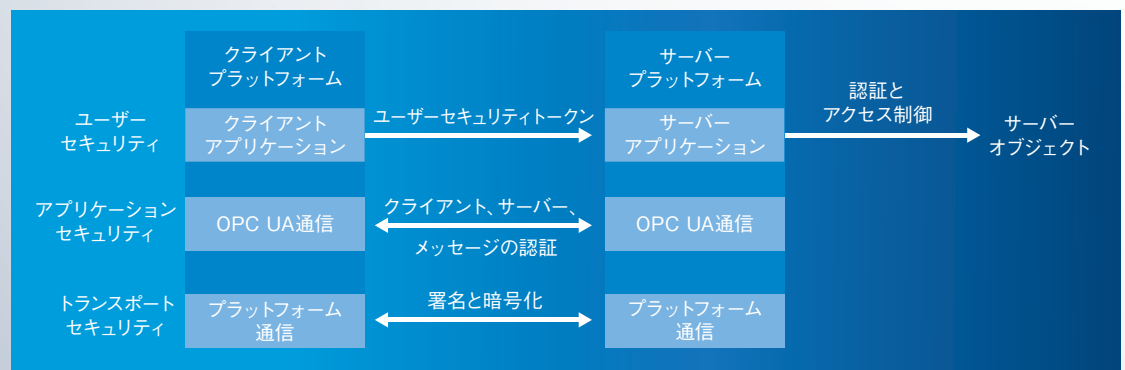
セキュリティは、OPC UAの本質的な設計要件であったため、最初からアーキテクチャに組み込まれていました。現実世界のデータセキュリティ脅威とそれらに対する最も効果的な対策を詳細に分析した結果、W3Cセキュアチャネルに類似したセキュリティ機構が選択されました。OPC UAのセキュリティは、OPC UAクライアントおよびサーバーの認証や監査、メッセージの機密性、整合性、可用性、そして機能プロファイルの検証性といった主要な問題に対応します。以下に示すように、OPC UAのセキュリティは3つのセキュリティレベル（ユーザー、アプリケーション、およびトランスポート）に分けることができます。このアーキテクチャは、ほとんどのウェブ対応プラットフォームで提供されているセキュリティインフラストラクチャに適合します。

1. OPC UAユーザーレベルのセキュリティ機構は、セッション設定時に実行されます。OPC UAクライアントは、ユーザーを識別する暗号化セキュリティトークンをOPC UAサーバーに送信します。サーバーはトークンに基づいてユーザーを認証し、次に適切なオブジェクトへのアクセスを許可します。アクセス制御リストなどの認証機構も基本的なモデルがOPC UAの仕様で定義されています。
2. アプリケーションレベルのセキュリティは、セッション設定の一部であり、デジタル署名証明書の交換を含みます。インスタンス証明書は、実際のインストールを証明します。ソフトウェア証明書は、クライアントおよびサーバーソフトウェアと、サーバーの機能（サポートする情報モデルなど）を記述したOPC UAプロファイルを識別します。

3. OPC UAトランスポートレベルのセキュリティは、メッセージの署名によって整合性を、暗号化によって機密性を実現します。これにより、メッセージの偽造と盗聴を防止できます。OPC UAのセキュリティ機構は、OPC UAスタックの一環として実現されています。つまり、セキュリティ機構はOPC Foundationが提供するソフトウェアパッケージに含まれており、OPC UAのクライアントとサーバーがすぐに使用できるようになっています。

拡張可能なセキュリティ

セキュリティ機構を実装するとコンピューティングリソースを消費するため、デバイスの性能が低下します。OPC UA規格は、異なるレベルのセキュリティを（エンドポイント経由で）定義することで、ベンダーが様々なコンピューティングリソースによって製品でOPC UAを実装できるようにしています。これによってOPC UAの拡張性が保証されます。さらに、システム管理者は、これらのOPC UAサーバーエンドポイントを必要に応じて有効にしたり無効にしたりできます。例えば、セキュリティのないエンドポイント（「NoSecurity」プロファイル）を無効にできます。運用中は、OPC UAクライアントアプリケーションのユーザーは、利用可能なOPC UAサーバーエンドポイントから適切なものを選択してからOPC UAサーバーと接続します。さらに、重要なデータを扱う場合にはセキュリティが確保されているエンドポイントのみを使用するようにOPC UAクライアントを設定できます。



拡張可能なセキュリティコンセプト

セキュアチャネル

OPC UAのセキュアチャネルは、セキュリティモードとセキュリティポリシーによってキャラクターライズされます。

- セキュリティモードは、OPC UAメッセージのセキュリティを保証するために、3つのセキュリティレベルのどれを使用するかを指定します。使用できるオプションは、「None」、「Sign」、および「SignAndEncrypt」です。
- セキュリティポリシーは、セキュリティモードで使用する暗号化のアルゴリズムを指定します。現時点では、メッセージ暗号化にはRSAとAES、メッセージ署名にはSHAを指定できます。

セキュア接続

セキュア接続を確立するには、OPC UAクライアントとOPC UAサーバーの間で非対称な鍵を交換するPublic Key Infrastructure (PKI) インフラストラクチャによって双方向の信頼性を確保しなければなりません。OPC UAでは、標準X.509v3証明書を使用して、確立されたIT標準をベースとしたセキュリティインフラストラクチャを構築しています。

ユーザー認証

アプリケーション認証で使用するセキュアチャネルに加えて、ユーザー認証を使用することでセキュリティを最大限に高めることができます。OPC UAクライアントは、セッション確立時に(ユーザーIDとパスワード、ユーザー証明書、シングルサインオントークンなどを使用して)ユーザー認証情報を提供できます。OPC UAサーバーは、自分のアドレス空間内にあるリソースへのアクセスを許可する際にこの情報を検証します。

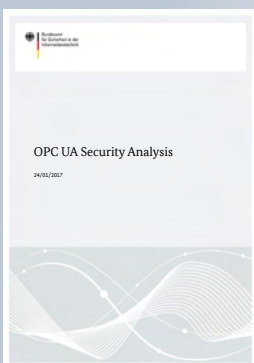
グローバルディスカバリーサーバー

OPC UA証明書、信用情報、および禁止リストのシステム全体のロールアウトと更新をサポートするため、OPC UAにはグローバルディスカバリーサーバー (GDS) の概念も取り込まれています。全てのOPC UA対応サーバーおよびクライアントは、自分自身をGDSに登録して、信用情報と禁止リストを定期的に更新します。またGDSは、登録されているサーバーやクライアントの署名の要求と証明書の更新を処理する証明書オーソリティ(CA)としても機能します。

ドイツ情報セキュリティ庁によるセキュリティ分析: »OPC UA…システム上のセキュリティ脆弱性はありません。«

OPC UAは、産業用施設やその他多くのインテリジェントな接続された世界のシナリオにとって、最も重要な現代的規格のひとつです。OPC UAはIndustrie 4.0への中心基盤と見なされています。OPC UAによって、センサーからERPシステムまで、オートメーション階層の様々な層間の統合が可能になります。セキュアなスマートファクトリーに必要な暗号機構の割り当てに採用できる、世界的に認められた初めての産業用統一プロトコルです。OPC UAのセキュリティ機構の質を評価するため、ドイツ情報セキュリティ庁 (BSI) は包括的かつ独立的なセキュリティ診断を実施しています。

OPC UAの仕様で定義されているセキュリティ機能を徹底的に分析した結果、OPC UAはセキュリティを重視して設計されており、システム上のセキュリティ脆弱性が存在しないことが確認されました。さらに、選択されたリファレンススタック (ANSI C、Linux、Intel 32ビット、シングルスレッド) は、セキュリティ機能の実装に関して評価されました。通信スタックを複数回試験しましたが、クラッシュは発生しませんでした。その後、リファレンス実装のセキュリティ強化点のリストがOPC Foundationに提出されました。OPC Foundationは、BSIのセキュリティ診断の取り組みを支援してきています。



ダウンロード:
[www.opcfoundation.org/
security/](http://www.opcfoundation.org/security/)



OPC FoundationがOPC UAを遅延時間の保証、安全性、モーションの要件を必要とするフィールドレベルにまで拡張

OPC Foundation FLC ディレクター
Peter Lutz

2018年にニュルンベルク(ドイツ)で開催されたSPS IPC推進フェアで、OPC Foundationはフィールドレベル通信(FLC)イニシアチブを公式に発表しました。このイニシアチブでは、ディスクリート製造およびプロセス産業における産業オートメーションのすべての要件に対応する、オープン型統一標準ベースのインダストリアルIoT(IIoT)通信ソリューションを目標に掲げています。その結果、世界規模の「Industrial Interoperability Standard」(産業用の相互接続性規格)になるというOPC Foundationのビジョンは、フィールドデバイスと工場を統合することでさらに発展しました。フィールドレベルデバイスに組み込まれたベンダーに依存しないエンド・ツー・エンド型相互運用性は、安全でセキュアな遅延時間を保証した情報交換を必要とするすべての関連産業オートメーション適用事例に向けて提供されます。

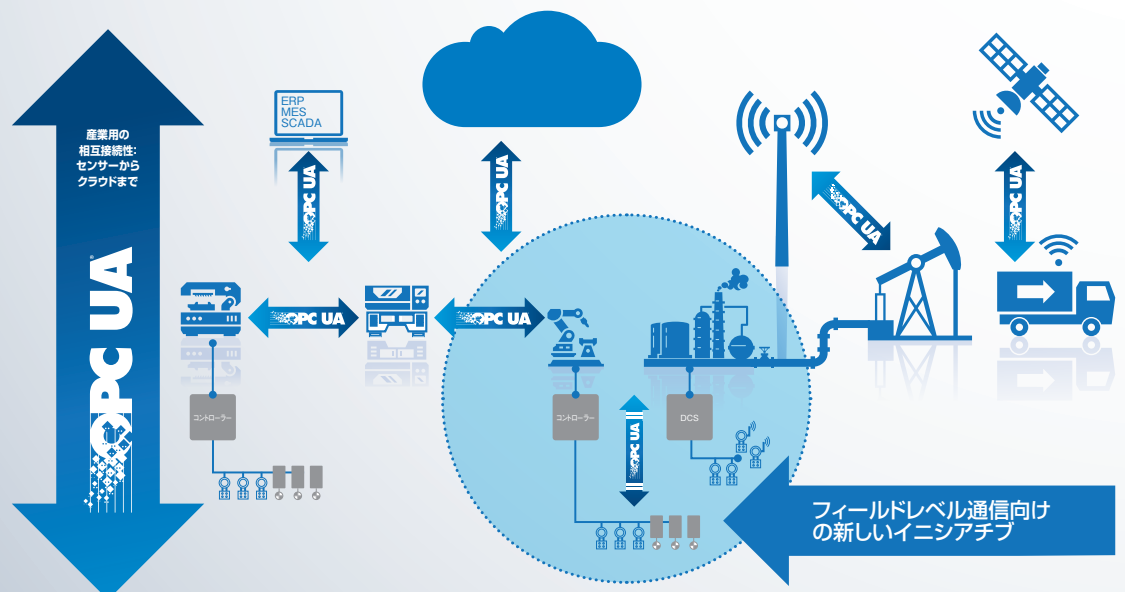
FLC関連技術作業には、以下の項目が含まれます。

- IO、モーション制御、安全性、システム冗長性などのアプリケーションプロファイルの平準化と標準化
- オンライン/オフライン状況におけるフィールドレベルデバイス向けOPC UA情報モデルの標準化(デバイス説明、診断など)
- イーサネットネットワーク上のリアルタイム処理(TSNなど)に関連するOPC UAアプリケーションプロファイルのマッピング
- 認証手続きの定義

運営委員会のメンバー:

ABB
Beckhoff
Rexroth
B&R
Cisco
Festo
Hilscher
Hirschmann
Huawei
Intel
Kalycito
Kuka
Mitsubishi Electric
Moxa
Murrelektronik
Omron
Phoenix Contact
Pilz
Rockwell Automation
Schneider Electric
Siemens
TTTech
Wago
Yokogawa

- 水平統合:
コントローラー・ツー・コントローラー通信、マシン・ツー・マシン通信(M2M)
- 垂直統合:
フィールドのセンサー/アクチュエーターやコントローラーから、ITシステムまたはクラウドへの通信、またはその逆方向への通信



フィールドレベル通信(FLC)イニシアチブの範囲

ソリューションアプローチ

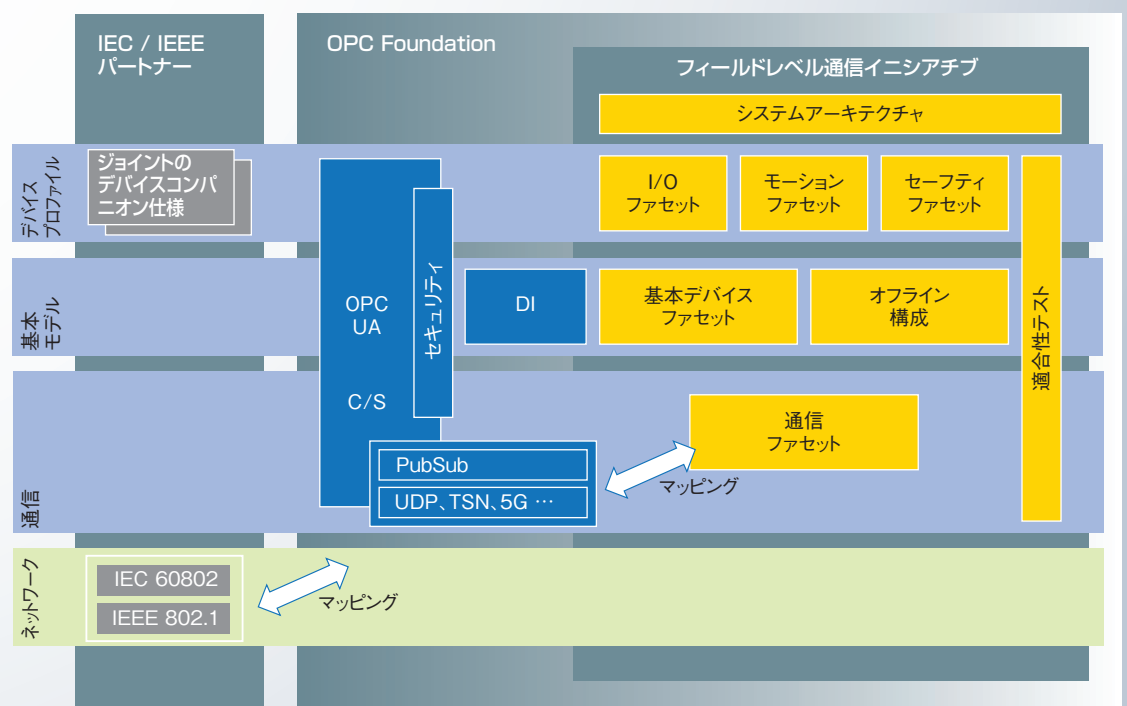
OPC UAをフィールドレベルにまで組み込むためのソリューションアプローチは、OPC UA技術が持つビルトインセキュリティ機能、PubSub拡張機能、デバイス統合(DI)モデル(いわゆるデバイスファセットおよびその他のデバイスコンパニオン仕様が策定される)を使用することです。基本デバイスファセットは、すべてのコントローラーとデバイスに共通のインターフェース、挙動、状態遷移を定義します。また、デバイス固有のファセットおよびアプリケーション固有のファセット向けの構造も提供します(モーション、安全性、I/Oなど)。

通信ファセットは、(TSN機能を有無を問わず)イーサネットネットワークで稼働するデバイス用OSIモデル下位階層の通信インターフェースおよび挙動(プロトコルおよびサービス)を定義します。そのベースとなるのは、標準イーサネット(UDP)および遅延時間保証のイーサネット(TSN)へのネットワークマッピング(バインディング)を有するOPC UA PubSub拡張機能です。このコンセプトは、冗長性の概念や5Gなどの新しい通信規格をサポートするために準備されています。TSN用通信ファセットは、IEC/IEEE 60802標準化グループによって正式採

用される産業オートメーション用TSNプロファイル(TSN-IA-Profile)と連携しています。これは、OPC UAが他のアプリケーションと単一の共通マルチベンダーTSNネットワークインフラストラクチャを共有できるように、一元化されたTSNネットワークアプローチを維持されることを保証するのに役立ちます。

参加

OPC Foundationの全会員は、技術ワーキンググループに参加することが可能です。FLCイニシアチブの管理と調整は、特に貢献が大きい運営委員会のメンバーのみが行います。



FLCシステムアーキテクチャ

OPC Foundationが提供する仕様書と情報

Webサイトとイベント

OPC UAに関する最新情報については、OPC FoundationグローバルWebサイト(www.opcfoundation.org)と日本語版および中国語版のWebサイトをご覧ください。これらのサイトには、OPC仕様書の完全版のほか、会員名簿や各社のOPC製品ソリューション、認証結果、コラボレーションの最新情報、イベント情報なども掲載されています。技術およびコラボレーションに関する情報は、各国の言語で提供されています。

豊富な情報資源

OPC UAなどの技術の採用率は、市場の需要に左右されます。そして、市場需要を左右するのは、エンドユーザーの技術理解度、エンドユーザーのメリット、実装のしやすさ、採用する技術による製品の認証と検証の可用性です。こうした理由により、OPC Foundationでは、ユーザー（特にOPC会員）に豊富な情報源、文献、ツール、サンプル実装を提供しています。

OPC UA仕様書とIEC 62541

主な情報源はOPC UA仕様書そのものです。仕様書は公的にアクセス可能で、IEC規格シリーズ(IEC 62541)として提供されています。現在、OPC UA規格は14パートで構成され、一般公開されています。各パートはさらに3つのグループに分かれます。

1. 基本仕様書

基本仕様書には、OPC UA技術の基本コンセプト、セキュリティモデルのほか、OPC UAメタモデルとOPC UAサービスの要約が掲載されています。また、以下についても記述されています。

- コアOPC UA情報モデル、そのモデリングルール、プロトコルレベルでの明確なマッピング
- 機能拡張用プロファイルのコンセプト
- クライアントサーバーおよびPub/Subモデル
- プロトコルマッピングとデータエンコーディング

2. アクセスタイプ仕様:

データ、アラーム、メッセージ、履歴データ、プログラムへの代表的アクセスの情報モデルの拡張が含まれています。

3. ユーティリティタイプ仕様:

OPC UA対応のコンポーネントとそのネットワーク内のアクセスポイントを見つけるための追加ソリューション、および集計処理機能、履歴カル情報の計算処理の説明が記載されています。

コア仕様のパート

パート1 - コンセプト
パート2 - セキュリティモデル
パート3 - アドレス空間モデル
パート4 - サービス
パート5 - 情報モデル
パート6 - サービスマッピング
パート7 - プロファイル

パート14 - 発行/購読

アクセスタイプ仕様のパート

パート8 - データアクセス
パート9 - アラーム&コンディション
パート10 - プログラム
パート11 - ヒストリアクセス

ユーティリティタイプ仕様の構成

パート12 - ディスカバリ
パート13 - 集計

ソースコードと認証

ソースコードとテストツール

OPC Foundationは、互換性を確保するため、通信プロトコルの実装に加え、アプリケーションの仕様適合性の検証とテストに必要なツールを含む認証プログラムを提供しています。

1. OPC UAスタック

通信スタックは、実質的にすべてのデバイスでの実装に拡張可能なANSI C、マイクロソフトの.NETフレームワークのアプリケーション用マネージドC#、対応するインタープリタ環境のアプリケーション用Javaの3種類のプログラミング言語で開発されました。通信スタックは、ネットワークの基本通信を保証します。商用オープンソース実装も数種類利用できるように、OPC Foundationが管理するのはC#スタックのみです。

2. サンプルコード

基本的にプロトコル実装のみを含む通信スタックのほか、OPC Foundationはサンプルアプリケーションも提供しています。サンプルはソースコード(主にC#)で提供され、OPC UA技術の評価、概念実証コーディング、プロトタイプとデモの迅速な実装に使用することができます。専門的かつ産業用に強化された製品にOPC UA技術を統合する場合、OPC Foundationは様々なOPC会員企業が提供している市販のツールキットやソフトウェア開発キット(SDK)の使用を推奨します。



3. 認証プログラム

仕様に適合した挙動を示すかテスト・認証するために、OPC Foundationはソフトウェア適合性テストツール(CTT)を提供しています。CTTを使用すると、OPC UAアプリケーションが仕様に適合した挙動を示すか検証できます。また、OPC Foundationでは、独立認証試験所で各メーカーが自社のOPC UA製品の認証を取得できる認証プログラムを提供しています。認証は、CTTのテストだけではなく、製品が通常使用される環境での相互運用性テスト、ストレステスト、ユーザビリティテスト、性能テストも網羅しています。

4. 相互運用性ワークショップ

OPC Foundationは、3週間以上に渡る相互運用性ワークショップ(IOP)を開催し、企業が自社製品の相互作用をテストできるようにしています。秋には、欧州でのIOPのイベントがニュルンベルクのシーメンスAGで開催されます。北米でのIOPは、春にフェニックスのハネウェルで開催されます。日本OPC協議会は、夏にIOPを開催しています。これらのイベントは、OPC Foundationのサポートを受け、ベンダーの製品認証への多いなる先駆者としての役割をなしています。

試験所 - 認証

OPC認証プログラムの第一目標は、OPC規格の実装に関連して市場に発表されるOPC UA製品の品質に基準を設けることです。

ベストプラクティスとして、エンドユーザーとインテグレーターは、ベンダーに自社のOPC製品がエンドユーザーの安全を最大限に守り、インフラストラクチャが信頼できるか証明することを求めます。認証は、認定を受けたサードパーティーの試験所で検証されます。独立認証試験所によるテストに合格した製品は、「Certified」のロゴが与えられます。

サードパーティーのOPC試験所は、必ずOPC Foundationによる認定を受けなければならず、製品が以下の条件に準拠していることを保証するために、定義されたテストプロセスとテストシナリオに従う必要があります。

- OPC仕様への適合性
- 他のベンダーの製品との相互運用性
- 堅牢性、障害からの復旧
- 負荷をかけた状態での製品の効率性
- 良好なユーザーエクスペリエンスを保証するユーザビリティ



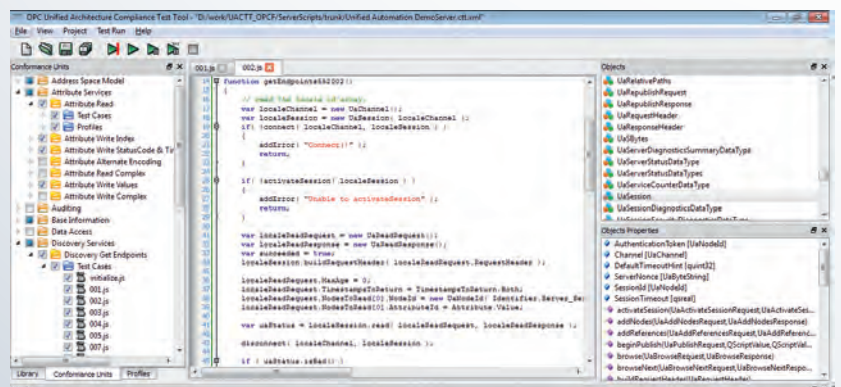
テストツールと品質保証

OPC Foundationは、OPC Foundationが定義するすべてのインターフェースの機能を検証するためのテストツールセットを提供します。これらのテストツールは、基本OPC仕様テストを含むほか、コンパニオン仕様定義情報モデルテストもサポートしています。OPCの全会員が使用できます。ツールは、自動ビルドプロセスで使用することもできれば、テスターや開発者と対話しながら使用することもできます。OPC適合性テストツール(CTT)は、1,000種類を超えるテストケースを実装しており、多種多様な範囲をカバーする機能テストを提供します。スクリプトベースのツールは、仕様の拡張、新しい情報モデル仕様(コンパニオン仕様)に対応し、テスト性能の全般的な改善を行うために、新しいテストケースを実装して常に強化されています。さらに、ベンダー固有/製品固有のテストケースを用いた拡張も可能です。CTTは、自社オートメーションシステムと回帰テスト環境に簡単に統合可能なテストプラットフォームです。

認証プログラムは、OPC Foundation会員の重要な特典です。

CTTを用いた広範な機能テストとテストラボでの相互運用性テストは、最高品質の製品の実現に役立ちました。

OPC Foundation認証ディレクター Paul Hunkar



OPC UA - ツールキットと書籍

コードとアドバイス

OPC Foundationは、プロトコルレベルの相互運用性を保証するため、最初に3種類のOPC UA通信スタック(C、.NET、Java)を開発しました。会員はスタックのソースコードにアクセスできますが、特にOPC UAサーバーの場合、OPC UAアプリケーションの実際の通信層に加えて、さらに固有の管理機能を実装しなければならないという実情から、市販のツールキットの使用が推奨されます。

特に、市販のツールキットは接続管理、証明書管理、セキュリティ機能などの汎用機能の抽象化と統合に便利です。ツールキット(例:開発者フレームワーク)を使用することで、ベンダーは実装と製品化までの時間のメリットが得られます。

専門家の知識

世界中の多くの企業が、既存製品へのOPC UA通信技術の統合、および新製品の実装に関するアドバイスや開発者のトレーニング、ソフトウェアライブラリの販売や開発サポート、さらに長期サポート・メンテナンス契約といった、商業的支持を提供しています。

ツールキットなどの開発者フレームワークは、バイナリ「ブラックボックス」コンポーネントとして、または完全なソースコード付きで、手ごろな価格で入手可能です。

OPC FoundationのOPC UAスタックのソースコードに加えて、市販のツールキットは簡略化と便利な機能を提供します。OPC UAの一般機能はAPIの背後にカプセル化されています。そのため、アプリケーション開発者は、OPC UAの詳しい専門知識を必要としません。安定したテスト済みのライブラリにより、開発者は核となる部分に注力することができます。

品質と機能

OPC UAツールキットは、産業環境における幅広いアプリケーションのシナリオに使用されています。

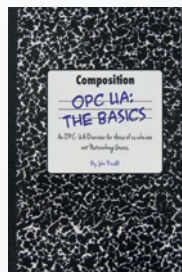
そのため、ツールキットは堅牢かつ認証済みで、メンテナンスされ、継続的に強化されています。ツールキットの提供者は、様々なプログラミング言語に対応する、専門的な最適化された開発者フレームワークを提供しています。ツールキットは、それぞれのOPC UA固有の機能において、また、アプリケーション、使用事例、動作環境の点で異なります。すべてのツールキットには、専門家のサポートと開発サービスが付いています。詳しい情報は、ツールキットのメーカーから提供されています。



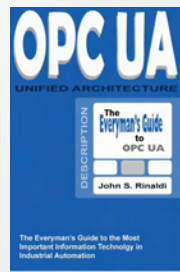
『OPC From Data Access to Unified Architecture』
OPC Foundationで
限定販売



『OPC Unified Architecture』 ISBN:
978-3540688983



『Composition OPC UA: The Basics』
ISBN: 978-
1482375886



『OPC UA - Unified Architecture: The Everyman's Guide to the Most Important Information Technology in Industrial Automation』



『Praxishandbuch OPC UA』
ISBN:
978-3-8343-3413-8



『OPCアプリケーション 開発入門～OPC DAからOPC UAまで～』
ISBN:
4-905957-23-0

ツールキットに関する詳しい情報はこちらから入手可能・・・

Matrikon、OPC-Labs、ProSys OPC、Softing Industrial Automation GmbH、
Software Toolbox、Unified Automation GmbH

コラボレーション

OPC Foundationは、様々な部門の企業や組織と緊密に協力しています。

他の標準化組織の特定の情報モデルは、OPC UAにマッピングされているため、移植可能になります。

他の標準化組織は、“What”（通信する情報）を定義します。

OPC UAは、セキュアで効率的な通信手段、アクセス権限と相互運用性を通じた“How”（通信手段）を提供します。

そのため、分野に特定したオブジェクトやタイプにしばられることなく、部門や領域を超えた通信が可能です。



コラボレーション

38ページ: コラボレーションの概要

39ページ: PLCopen – コントローラーのクライアントおよびサーバー

40ページ: AutomationML – エンジニアリング用 OPC UA

41ページ: AIM – RFIDおよびその他のAutoIDシステム

42ページ: VDMA – 活動概要

43ページ: VDMA – ロボティクス

44ページ: Euromap – プラスチック/ゴム成型機

45ページ: VDMA – マシンビジョン

46ページ: FDI – プロセスオートメーションのOPC UA

47ページ: MDIS – オフショア オイル&ガス

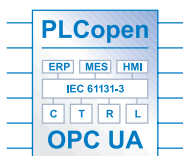
48ページ: OPEN-SCS – 製薬業界のOPC UA

49ページ: HKI – 業務用厨房設備向けOPC UA



OPC UAクライアントとサーバーのコントローラへの統合

OPC UA: 情報連携によるコントローラからクラウドまでのモデリング

PLCopen マネージングディレクター
Eelco van der WalPLCopen
for efficiency in automation

ITとオートメーション界の相互作用は、革命ではなく、長年に渡り確立されたオートメーション階層モデルに基づいています。上位層は下位層とデータ通信を(クライアントとして)開始し、下位は周期的にまたはイベント駆動で(サーバーとして)応答します。例えば、可視化はPLCから状態データを要求したり、新しい製法をPLCに転送することができます。

Industrie 4.0では、こうした厳格な層の区別と情報のトップダウン方式が薄れ、やがて融合するでしょう。インテリジェントネットワークでは、デバイスやサービスがそれぞれ自律的に他のサービスと通信を開始することができます。

PLCコントローラが水平・垂直通信を開始

PLCopen(IEC6-1131-3に基づくコントローラメーカーの協会)は、OPC Foundationと協力し、対応するOPC UAクライアント機能ブロックを定義しました。

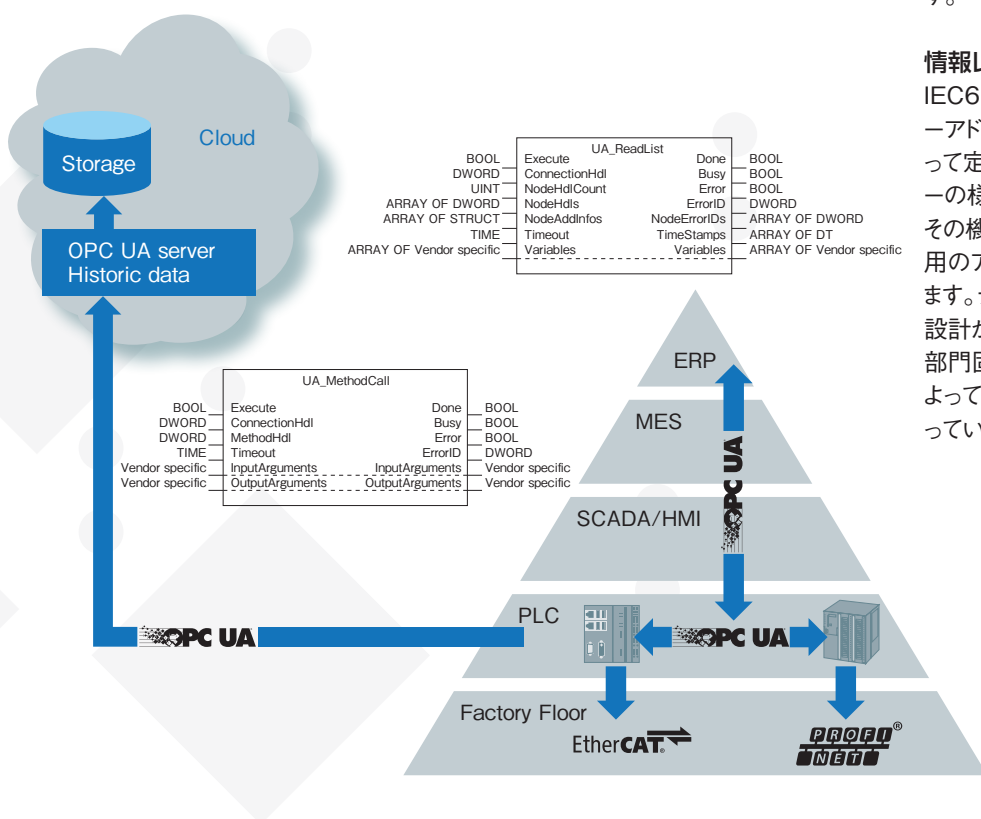
この方法では、コントローラが積極的かつ主導的な役割を果たし、さらに、通常の役割分配に取って代わることができます。そのためPLCは、他のコントローラと水平に複雑なデータ構造を交換したり、例えば、新しい生産順序の読み出しやクラウドへのデータ書き込みなど、MES/ERPシステムのOPC UAサーバーから垂直にメソッドを呼び出したりすることができます。

これにより生産ラインが積極的な自律性を備えるようになり、これにOPC UAのセキュリティを組み合わせてすることで、Industrie 4.0へ重要な一歩を踏み出すことができます。

情報レベルの相互運用性

IEC61131-3のソフトウェアモデルのOPC UAサーバーアドレス空間へのマッピングは、両組織の標準化によって定義されています。ユーザーにとっては、異なるメーカーの様々なコントローラで実行されたPLCプログラムが、その機能に関係なく、外部的にはOPC UAクライアント用のアクセスと意味として同じになるというメリットがあります。データ構造は常に同じで一貫しています。システム設計が大幅に簡易化されます。

部門固有の情報モデルの標準化はすでに他の組織によって使用されており、Industrie 4.0の実際の課題となっています。





エンジニアリング: OPC 30040 – AutomationML向け OPC UA

未来の工場の要求事項

Fraunhofer Institute for Optronics, System Technology and Image Exploitation (IOSB)
 共通作業部会「AutomationML and OPC UA」イニシエーター
 Olaf Sauer博士



未来の工場は、顧客固有の製品をかつてない新しい種類で生産できるようになります。エンジニアリングと生産の関係者は、たとえ受注後でも、急な顧客の変更要望に対応しなければなりません。市場の不確実性が、多目的工場と製造設備が生み出します。

Industrie 4.0は、建設事務所と生産フロアのデジタル化を益々定着しつつあるドイツ産業界にとって、戦略的なフレームワークです。現在、産業に適した広範な個別規格がありますが、今後は意図的に統合しなければならないでしょう。

また、Industrie 4.0 ICTアーキテクチャは、変更への適応能力を必要とします。例えば、製品種類を新たに追加して製造しなければならない場合には、新しい装置や生産プロセスをシステムに追加するか、または既存の生産システムを変更することで、適応する必要があります。将来、ワークピース、機械、物資フローシステムが互いに通信するとしたら、共通の言語と伝送チャンネルが必要になります。両方の要素が揃って初めて相互運用性ソリューションがもたらされます。Industrie 4.0の中心には、生産に関与するオブジェクトがそれぞれのIDと能力をわかりやすく記述するという考え方があります。

そして、新しいコンポーネント、機械、装置が生産システムに持ち込まれた場合、または生産に変化が生じた場合には、適切なソフトウェアモジュールが迅速かつ効率的にICTシステムの設定を調整できるようにします。

INDUSTRIE 4.0に対応するAUTOMATION ML™ とOPC UA

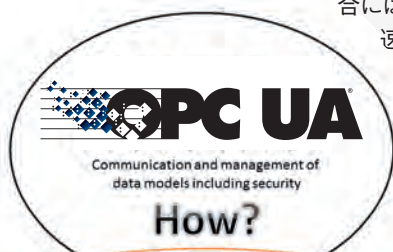
AutomationMLを使ってコンポーネントと機械の能力を記述し、OPC UAを使ってこれらが互いに通信できるようにすることで、自動設定は実現できます。

OPC Foundationと AutomationML e. V.の間で相互的に開発されたコンパニオン規格は、2つの技術を融合することで、工場に変更がある場合にデータが容易に一貫性と信頼性を持って通信されるようにすることを目指しています。この目標に向けて、機能と能力は

AutomationMLオブジェクトとしてそのコンポーネント内に保存されます。その結果、これらはOPC UA情報モデルとして、物理的統合時にすぐにコントロールシステムに利用可能となります。

コンポーネントのサプライヤーは、この目的のために必要な情報を事前に特定し、コンポーネント自体に含めます。それによって機械メーカーやシステムインテグレーターは、コンポーネントの物理的および情報的統合を『プラグ・アンド・プレイ』の原理に基づいて行えるため、機械や生産システムの新規立ち上げ時や変更時に約20%の時間を節約できます。データの流れが自動化されるので、設定ミスも減少するでしょう。

HMIや多層MESの設定用に必要なデータをエンジニアリングシステムから取得する場合、これらはOPC UA情報モデルに基づき、AutomationMLオブジェクトとして直接保管されているので、さらに大きな可能性が広がるでしょう。



What?

<AutomationML/>

Semantic description of production plant.



識別: OPC 30010 - AutoIDデバイス向け OPC UA

成功: AutoIDデバイス向けのすべての OPC UA を 1 つにまとめた通信規格

AIM (自動識別産業関連団体) 会長
Chuck Evanhoe



2014年、AIMのシステム統合ワーキンググループは、技術にもメーカーにも依存しない、AutoID産業向けの新しい未来志向の通信規格を定義することを決定しました。それまでは、多くのデバイスが独自のインターフェースを介して通信しており、通信規格や技術は乱立していました。

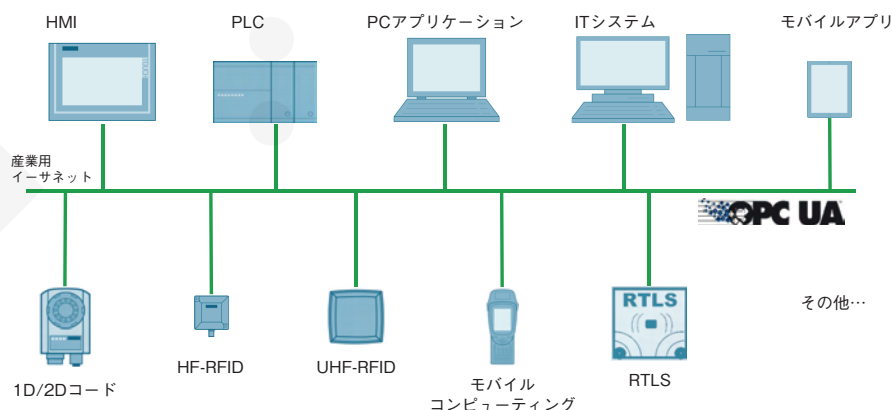
今や、AutoID技術は、全体的なソリューションを実現するための自明のツールとなりました。例えば、自動的に機能する物流センターなどがそうです。通信に関する障壁などあってはなりません。採用されるAutoID技術は、デバイスの通信インターフェースではなく、アプリケーションによって決定する必要があります。こうした考え方や要件に突き動かされ、AIMのワーキンググループは、OPC UA をベースとした通信インターフェースを定義することを決定しました。

オブジェクト指向構造のおかげで、OPC UAは様々なAutoID技術向けの共通通信規格の開発で高い親和性を示しました。IDを簡単に検出するためのスキャン方法などの特徴は、上位レベルのクラスで定義できます。2016年、AIMはハノーバーメッセでAutoIDコンパニオン仕様の新しいOPC Unified Architectureを発表しました。OPC Foundationブースでは、シーメンスとハーティンクによる初のRFIDデバイスが発表されました。それと

同時に、AutoIDコンパニオン仕様は数多くのAutoIDメーカーによってデバイスに組み込まれました。2018年11月、SPS Drives見本市では、バルーフ、ロイツェ エレクトロニク、ジック、タークなどの企業も、OPC UAインターフェースを組み込んだ多種多様なバーコード、HF、UHFデバイスを発表しました。各メーカーの様々なデバイスとの標準的なセキュアデータ通信は、将来を見据えたオートメーション産業の通信規格であるOPC UAをベースとします。

AutoIDデバイスは、今でもメーカーごとに異なる機能とオプションが搭載されていますが、データ交換は標準化されているため、AutoID技術の統合が大幅に簡略化されています。システム統合ワーキンググループの作業は、2016年で終了したわけではありません。メンバーは、引き続きインターフェース仕様の拡張と改良に取り組んでいます。

ハノーバーメッセ2019では、AutoIDコンパニオン仕様のOPC Unified Architectureの最新版が公開されました。





VDMAフォーラム Industrie 4.0

機械工学向けに標準化された情報の鍵を握るコンパニオン仕様

VDMA相互運用性担当プロジェクトマネージャー
Andreas Faath



詳細はこちら:

www.opcua.vdma.org/en/

欧州最大の産業団体VDMA

VDMAには、38の事業者団体と3,200を超える会員企業が加盟しており、世界中から幅広い機械工学産業がVDMAに代表を送り込んでいます。機械工学産業ではOPC UA規格が確立されており、ベンダーの垣根を越えたセキュアな情報交換が可能です。

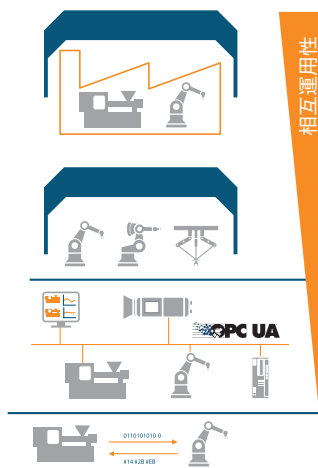
VDMAが生産用語を定義

OPC UAに準拠して標準化されたインターフェースは、プラグ・アンド・プロデュースやコンディションモニタリングなどのIndustry 4.0適用事例の効率性を高めます。OPC UAコンパニオン仕様では、ドメイン固有の情報交換向け用語が統一されています。VDMAでは、機械工学産業の各セクター向けに30を超えるドメイン固有のOPC UAコンパニオン仕様ワーキンググループを主催しています。450を超える企業が関与しているVDMAは、この分野でOPC UAコンパニオン仕様標準化作業をリードする世界的組織です。

クロスドメイン相互運用性

OPC UAコンパニオン仕様の策定は、生産分野における次のレベルの相互運用性通信の道を切り拓きます。それはグローバル生産言語です。この言語は、VDMAによって機械工学産業の業種別に開発・管理されています。ドメインの垣根を越えて使用可能なグローバル生産言語は、生産プロセスのバリューチェーン全体で通信の効率性を向上させます。とりわけ、中小企業にとって、自社製品をすでに確立されたシンプルなシステムに統合し、標準化できることは、新規ユーザーを獲得したり、まったく新しいビジネスモデルを開発したりする機会が得られることを意味します。

相互運用性の移行経路



OPC UAコンパニオン仕様ワーキンググループの概要

- 農業用機械 - 空調・換気 - 空気汚染制御 - 無人搬送車 - バッテリー生産 - ビルの制御管理 - 建築資材 - セラミック加工機械 - 清掃システム - コンプレッサー、圧縮空気・真空技術 - 建設機械 - 連続コンベヤー - クレーン - 金型 - 乾燥技術 - 電動オートメーション - 電子工学、マイクロ & ナノテクノロジー	- エンジン - エンジン & システム - 消防設備 - 流体動力 - 食品加工・包装用機械 - 鋳造機械 - ガラス加工機械 - 水力発電所 - 産業車両 - 統合組み立てソリューション - イントラロジスティクスシステム - 測長技術 - エレベーター/エスカレーター - 工作機械・製造システム - マシニング - 冶金工場、圧延工場 - マイクロテクノロジー	- 鉱業 - 太陽光発電装置 - プラスチック & ゴム成型機 - 動力伝達設計 - 精密工作機 - 印刷・製紙技術 - 加工プラント & 設備 - エレクトロニクス製造 - ポンプ & システム - 冷凍/冷蔵 & ヒートポンプ技術 - ロボティクス - 保安システム - ソフトウェア & デジタル化 - 表面処理技術 - 試験技術 - テキスタイルケア、繊維、皮革加工技術	- 繊維機械 - 火力発電所 - サーモプロセステクノロジー - バルブ - 廃棄物処理/リサイクル - 計量技術 - 溶接・高圧ガス装置 - 風力発電所 - 木工機械
--	--	--	--

- OPC UA CS公開リリース候補版 - OPC Foundationとのジョイントワーキンググループ - OPC UA CS策定中 - OPC UAの認知

- 設置された数多くのシステム全体のステータスとパラメータの比較により、「黒い羊」（異常）を特定
 - － 例えば、正しいロボットペイロードの点検、ロボットシステムの運動パラメータやその他の変動動作パラメータにおける時系列比較など



プラスチック/ゴム成型機向け OPC UA

ハードウェアプラグの標準化から OPC UA 情報モデルまで

VDMA Plastics and Rubber Machinery
Harald Weber 博士 および Marc Schmitt



EUROMAPは、影響力の強い欧州プラスチック/ゴム成型機産業の統括団体です。業界から業界へと開発されたプラスチック/ゴム成型機に関する技術的な提案を行っています。標準化されたハードウェアベースのインターフェースから、バスプロファイル、テキストファイルによるデータ交換用インターフェースに至るまで、既存のプラグとプロトコルは、加工機械の望ましい高度ネットワーキングの限界に達しました。そこでEUROMAPは、2014年に、最新機械の最新技術を最大限に活用するために、OPC UAベースのインターフェースの開発に着手しました。

既存の生産ラインの構成の多様性に対応するため、必要に応じてモジュール型のアプローチも追加されました。



詳細はこちら:

www.euromap.org/i40

www.opcua.vdma.org

適用事例

- 機械とコンポーネントに関する一般情報
- ステータスとエラー情報
- ジョブとマシン設定の管理
- プロセス値のモニタリングと部分設定
- メンテナンス間隔に関する情報
- エネルギー消費

プラスチック/ゴム成型機向け OPC UA による コンパニオン仕様

リリース候補版

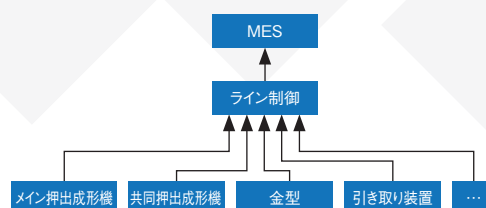
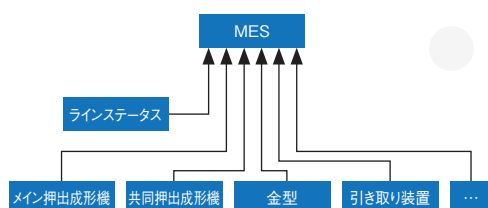
- OPC 40083: 汎用タイプ定義*
- OPC 40077: 射出成形機械とMES間のデータ交換*
- OPC 40082: 周辺機器
 - パート1: 温度制御デバイス*
 - パート2: ホットランナー
 - パート3: LSR (液体シリコンゴム) 注入システム
- OPC 40084: 押出成形

開発中

- OPC 40079: 射出成形機械とロボット間のデータ交換
- OPC 40082-x: 追加周辺機器
- OPC 40086: 材料供給システム

* = EUROMAP 勧告として公開済み

一方、EUROMAPとOPC Foundationは、ジョイントワーキンググループ「OPC UA Plastics and Rubber Machinery」を設立しました。現在および今後のEUROMAP勧告は、OPC Foundationコンパニオン仕様になるでしょう。



OPC 40084のモジュール型コンセプト: 各種コンポーネントに合わせて個別の情報モデルを使用することで、直接的/間接的通信を実現



OPC 40100 - マシンビジョン向けOPC UAイニシアチブ

マシンビジョンをIndustrie 4.0の最前線へ

VDMA Robotics + Automation 標準化マネージャー
Suprateek Banerjee



詳細はこちら:

www.opcua.vdma.org/en/

www.ibv.vdma.org/en/

企業:

Asentics
Bosch
Isra Vision
Kuka
SAC
PeerGroup
SiliconSoftware
Stemmer
Unified Automation
Vitrionc

VDMA OPCマシンビジョンイニシアチブは、2016年1月に設立され、最近、OPCマシンビジョンコンパニオン仕様のパート1が公開されました。ジョイントワーキンググループとして、イニシアチブはVDMA Robotics + Automationによって整理され、OPC Foundationによって支援されています。

仕様のパート1を策定したコアワーキンググループは、10社から集まった17名の専門家で構成されます。マシンビジョンシステムには、世界中で膨大な数のバリエーションがあるため、ビジョンシステムデータを一般化することは極めて困難です。したがって、パート1では、データ管理の内容には制約を設けず、データ管理の方法に焦点を絞りました。パート1で解決された重要な目的は、ビジョンシステムの挙動制御と観察です。仕様のパート1で導入された汎用的な状態遷移のアプローチは、システム挙動の監視と制御を可能にします。現在、仕様のパート2の策定に取りかかっているところですが、マシンビジョンシステムの一般構造と構成要素の定義を目標としています。

OPCマシンビジョンが提供する以下のデータの処理方法:

構成データ

- ビジョンシステムの稼働を可能にし、異なるシステムでもレシピが同じ結果を出力するようにします。

レシピデータ

- 実際のアプリケーションの内容、ビジョンシステムによって作成される結果データの内容を定義します。

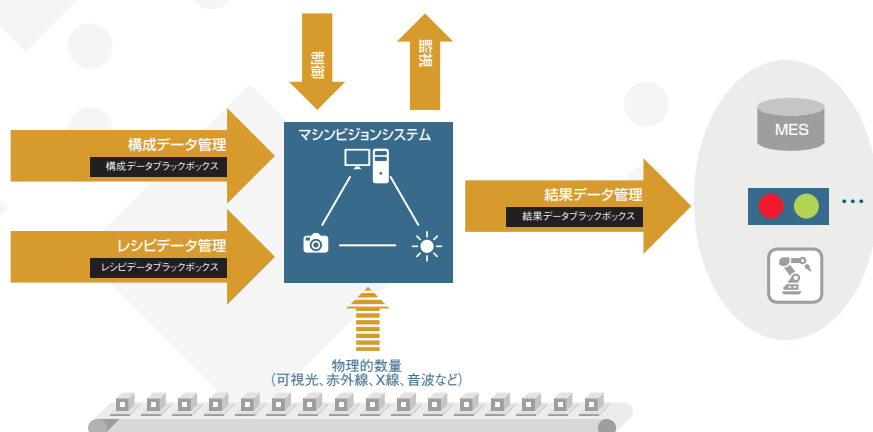
結果データ

- 取得したセンサーデータから抽出された情報(メタデータや統計情報が付加されることが多い)。

ジョブ

- 画像処理を実行すること。ジョブは、連続処理、重複処理、並行処理、その他の順番での処理が可能です。ジョブは自動終了させたり、外部からの命令で止めたりしない限り、連続で実行させることができます。

OPCマシンビジョンのブラックボックスアプローチ



ベンダーにとっての利点

- 既存のシステムプラットフォームに追加
- モジュール型なのでシステムパフォーマンスに合わせてスケーリング可能
- 段階的導入が可能
- 実績のあるインターフェースを維持

ユーザーにとっての利点

- 実装コストを削減
- システムが異なってもインターフェースは統一
- 重要なデータへのアクセスが容易
- 複数のクライアントから情報へアクセス



統合：OPC 30080-x - フィールドデバイス統合(FDI)向けOPC UA

標準化された情報モデルによるコスト削減と クラス最高の統合を実現

FieldComm Group プレジデント兼CEO
Ted Masters



OPC UAは、業界最高のドメイン専門企業どうしのコラボレーションによる情報モデルの定義を推進しています。例えば、OPC FoundationとFieldComm Groupは、FDI技術の中核となる情報モデル(IEC 62769-5)を共同で定義しました。

FDI技術には、i) 標準化されたオープンパッケージ規約「FDIデバイスパッケージ」にカプセル化された仮想化フィールドデバイス情報、ii) デバイスインスタンスとデバイスタイプに関する情報を持つFDIサーバー、そしてiii) サーバーからの情報にアクセスするFDIクライアントが含まれます。この情報は、OPC UAサービス経由で提供され、FDI情報モデルと呼ばれます。

FDI規格は、Industrie 4.0とNAMURによって将来のプロセスオートメーションシステムやフィールドデバイスへの採用が保証されています。

FDI情報モデルの主要要素

トポロジー情報

プロセスオートメーションデバイス情報モデル(PA-DIM)は、オートメーションシステムのデバイスや接続する通信ネットワークを表現します。

プロトコルタイプとデバイスタイプの定義

トポロジーは、タイプ定義を使用してOPCアドレス空間で編成されます。(例:ProtocolType = HART)タイプ定義には、パラメーターとパラメーターのデフォルト値、メソッド、アクション、およびユーザーインターフェース要素を含む機能グループが含まれます。

オンライン/オフラインの設定モデリング

デバイストポロジーの管理は設定タスクとなります。つまり、トポロジーの要素(デバイス、ネットワーク、および接続ポイント)は、通常は「オフライン」で設定され、後で実際のネットワークの物理要素に対して検証されます。

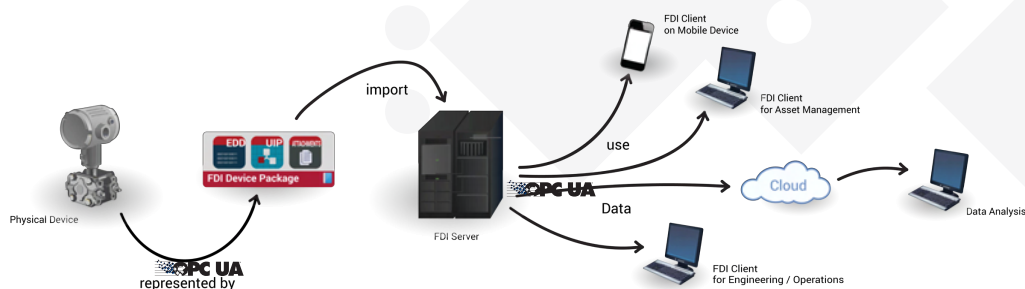
EDDLマッピング

OPC UAオブジェクトモデルは、サーバーがクライアントに対してオブジェクトを表現するための標準的な手段を提供します。EDDLは、産業用フィールドデバイスの記述に使用する言語構文セットを定義します。EDD情報は、フィールドデバイスとの間で読み書きされるローデータ値にセマンティックコンテンツを付加します。

FDI OPC UA情報モデルは、EDDを使用してFDIサーバーでオブジェクトを定義する際に、OPC UAオブジェクトモデルの要素とEDDLの要素との対応を記述します。

ユーザーインターフェース要素

情報モデルでは、EDDインターフェースに類似する記述ユーザーインターフェース要素(UID)と、FDI規格で指定されているプログラムされた(実行可能な)ユーザーインターフェース要素(UIP)の両方がサポートされます。





オフショア オイル&ガス : OPC 30020 - OPC UA for Subsea (MCSおよびDCS) - MDIS

マスター制御システム(MCS)と分散制御システム(DCS)間の標準化による接続の簡略化

MDIS Network OPCコンサルタント
DS Interoperability
Paul Hunkar



© Georg Lehmerer - fotolia.com

THE MDIS NETWORK:

ABB
Aker Solutions
BP
Chevron
CSE W-Industries
Dril-Quip
Emerson
Equinor
ExxonMobil
TechnipFMC
BakerHughes (GE)
Honeywell
Kongsberg
OneSubsea
Petrobras
Proserv
Rockwell Automation
Schneider Electric
Shell
Softing
Siemens
Woodside
Yokogawa

石油ガス産業では、主要な事業会社、石油ガスサービス会社、DCSベンダー、海中設備ベンダー、システムインテグレーターは、各社とも自社ソフトウェア、ハードウェアシステムに関して、独自の要求事項とルールを持っています。

しかしながら、石油ガスの海上プラットフォームでは、これらのシステムが一体となり、シームレスに動作する必要があります。さらにこうした海上プラットフォームは、しばしば北海のような過酷な環境か、少なくともヘリコプターの飛行限界距離に近い不便な場所にあります。

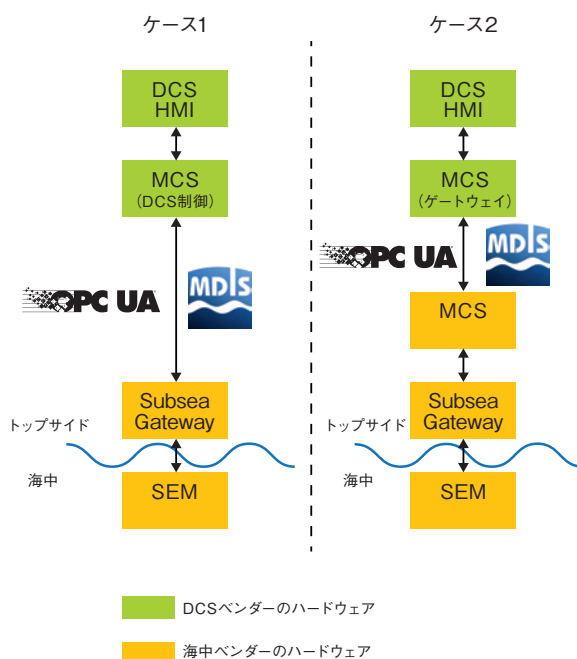
一般に、こうしたプラットフォームのスタートには、1年以上のエンジニアリング努力と何百万ドルもの費用がかかります。そして、スタート後のシステム変更は、たとえ可能だったとしても大変な費用がかかります。

2010年に石油ガス業界の企業は、標準通信インターフェースを決定するために、MDIS Networkという組織を確立し、Subsea gateway、MCSおよびDCSを結びつけるためのオブジェクトの標準セットを開発しております。

MDISは、新たなものを構築するのではなく、プロトコルを選び、それに基づいて独自の規格を構築したいと考えました。多くのプロトコルが列挙された当初リストを、性能評価と詳細な技術評価で絞り込み、最終的にOPC UAが選ばれました。

MDISの各会員がそれぞれ独自の要件を持つ中、主要な共有機能にマルチプラットフォームと情報モデリング能力のサポートが含まれていたことがOPC UAを選ぶ決め手となりました。

コンパニオン規格のバージョン1およびバージョン2が公開済みで、様々なプロジェクトで採用されています。





トラック&トレース:製薬業界のOPC UA

OPEN-SCS

Open Serialization Communication Standard

Open Serialization Communication Standard Group (OPEN-SCS) エグゼクティブディレクター
Marcel de Grutter



詳細はこちら:

<https://www.open-scs.org/>

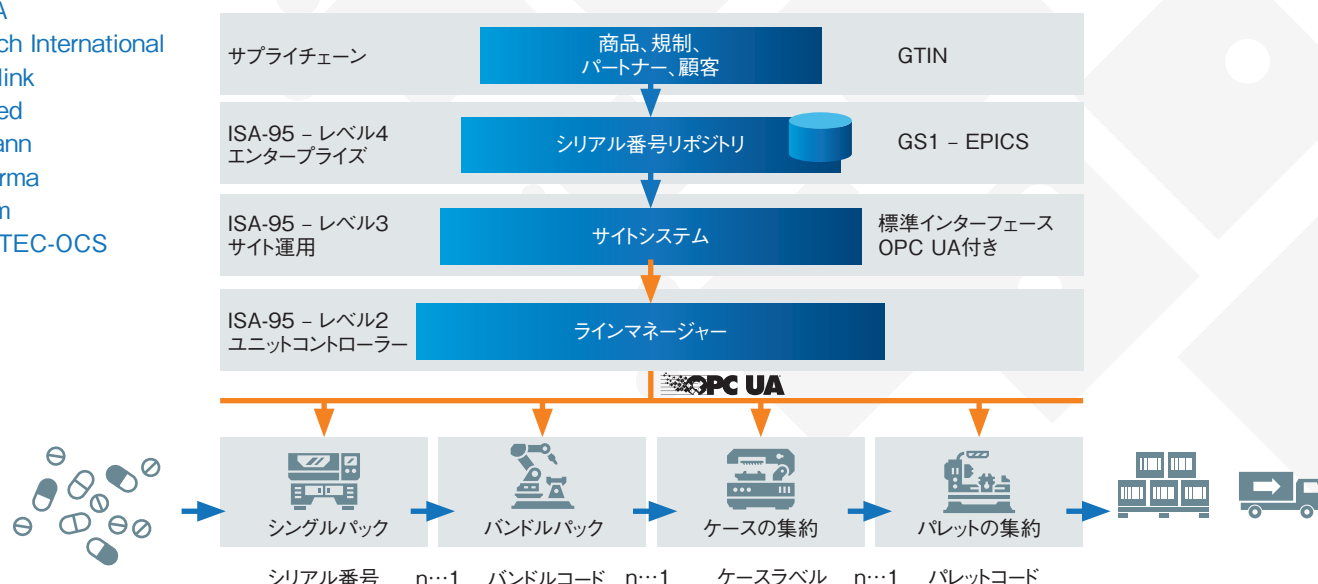
MEMBERS:

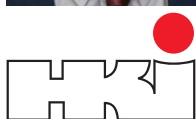
Abbott
ACG
Advanco
Antares Vision
Arvato Sytems
facilityboss
NNIT
Laetus
Mettler Toledo PCE
Optel Group
Pfizer
Roche
Rockwell
SICPA
Systech International
Tracelink
Traxeed
Uhlmann
Verifarma
Werum
WIPOTEC-OCS

OPEN-SCSイニシアチブは、大手のヘルスケアプロバイダー、パッケージング、およびオートメーション企業によって先導されており、処方箋に記入する独自のシリアル番号の世界基準を定義することを目的としています。各国ではそれぞれの規制によって薬剤のシリアル番号を明確に取り決め、透過的な識別を可能にすることで、危険な偽薬の違法取引を防止しています。OPEN-SCSは、工場間、パッケージングライン、機器ユニットレベルにおける製品のトラック&トレース適用事例について、シリアル番号のデータオブジェクトと必要なデータ交換を標準化しています。

OPC UA通信技術により、ベンダーに依存しない安全な方法で、構造化されたシリアル番号情報を生産システムやパッケージングシステムに転送できます。製品および生産特有の情報(GTIN、有効期限、バッチ番号)をパッケージに印刷されたデータマトリクスコードに追加することで、薬剤に一意のマークを付けることができます。パッケージの偽造防止シールとの併用で、薬剤の中身がすり替えられていないことを保証できます。

パッケージングラインでは、個別のパックがまずバンドルとしてまとめられ、これらのバンドルがまとめてケースに入れられて、最終的にパレットに積まれます。情報データは複数の階層構造で集計され、グローバルデータベース(デジタルツイン)に入力されます。医薬品は、サプライチェーンのすべてのポイント、すべてのパッケージング形式で検証可能です。特に最終ポイントとなる調剤場所において、薬剤の中身と製造元が正しいことを確認できます。ISA-95(エンタープライズコントロール)とISA-88(バッチコントロール)の情報モデルに従って、オブジェクトタイプとメソッドがOPC UA技術を使用して標準化され、OPEN-SCSのコンパニオン仕様内で公開されます。





<http://hki-online.de/en>

- 時間および温度曲線の文書化とアーカイブ保管
- プロセスのモニタリングと可視化
- エラーおよびアラーム機能の伝送
- リモートサービス





水平:OPC UAがM2MとIIoTを可能にする

インテリジェントな水管理 – OPC UAに基づくM2M相互作用

フォークトラント Joint Water and Wastewater Authority(上下水道当局) 電気/プロセス技術部長
Silvio Merz



プラットフォーム、ベンダー独立型通信、データセキュリティ、標準化、インテリジェンスの分散、エンジニアリングなど、Industrie 4.0の基本コンセプトの一部に関して言えば、M2M(マシン・ツー・マシン)やIIoT(モノのインターネット)のアプリケーションはすでにOPC UAで入手可能です。

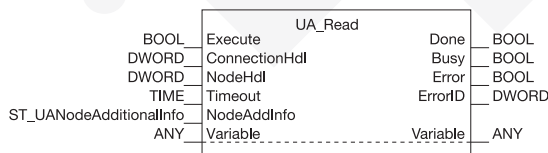
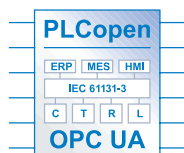
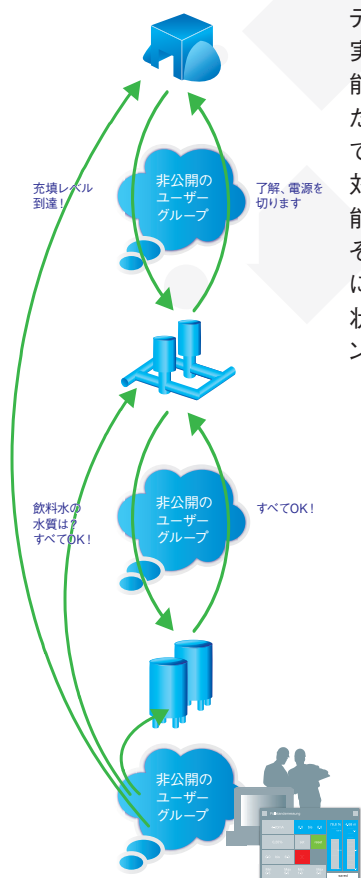
OPC UAは、プラント間のダイレクトなM2M通信に使用され、分散化され、独立的に動作する非常に小さな組み込みコントローラ、すなわち、約1,400km²のエリアに分散された約300の飲料水プラントと300の廃水処理プラント(揚水プラント、水道工事、高架タンクなど)のインテリジェントネットワークを構築しています。

実物体(ポンプなど)はIEC61131-3 PLCで相互作用能力を持つ複合オブジェクトとしてモデル化されました。OPC UAサーバーをコントローラに統合したおかげで、これらのオブジェクトは情報レベルの相互運用性に対応する複合データ構造として外部で自動的に入手可能です。

その結果、トラブルのない処理サイクルを確保するために、独立した決定、近隣への情報送信、自己処理用の状態または現在値の問い合わせを行う、分散化されたインテリジェンスがもたらされました。

標準化されたPLCopenの機能ブロックにより、デバイスは、OPC UAクライアントとして、PLCから他の処理デバイスへの通信を自主的に開始し、その間、OPC UAサーバーとして、上位システム(SCADA、MES、ERP)とリクエストのやりとりを行います。デバイスは無線ルーターで接続され、接続が物理的に中断されても、情報がOPC UAサーバーに一時的にバッファリングされ、接続が回復され次第回収できるので、データ損失は発生しません。これは事前にかかなりの専有技術努力を注いだ非常に重要な特性です。OPC UAに統合されている認証、署名、暗号化の安全機構を非公開の携帯無線グループと共に使用し、部分的機密データの整合性を確保しました。ベンダー独立型の相互運用性規格OPC UAにより、我々、エンドユーザーにとっては、専有製品や要件を満たさない製品の使用を避け、必要な技術に対応するターゲットプラットフォームを自分で選択する可能性が開かれます。

専有ソリューションをOPC UAクライアント/サーバーのソリューションの組合せと置き換えることで、例えば、初期ライセンス費用をデバイス1台当たり90%以上節約することができました。





拡張性: OPC UAのセンサーへの統合

OPC UAの自社測定器への統合で、顧客に包括的なセキュア通信を提供

AREVA GmbH プロジェクトマネージャー
Alexandre Felt



拡張性: OPC UAプロトコル統合センサーの恩恵を受けるアレヴァ

すべての層に渡る包括的エンド・ツー・エンド・ネットワーキングは、Industrie 4.0への課題を示しています。第4次産業革命とIoTの実現へ向けた進化の一步として、企業はすでに組み込みOPC UAで正しい方向に決定的な一步を踏み出すことができます。

アレヴァは、早くからセンサーにおけるOPC UAの潜在能力を認識し、取付具用の監視装置 (SIPLUG®) とその関連電動ドライブへの統合を開始しました。このソリューションは、原子力産業でリモート環境の重要システムの監視に使用されていますが、システムの可用性に悪影響を与えることはありません。

それまでSIPLUG®は、原子力エネルギー分野の大半のアプリケーションと同様に、専有データ交換プロトコルを利用していましたが、既存施設のインフラストラクチャへの統合が難しく、データバッファリングやデータ分析など、様々な面でいつも余分な費用がかかりました。

組み込みOPC UAのメリット

エンドユーザーの視点からすると、OPC UAのネイティブ接続により、追加コンポーネントなしでアレヴァの製品をインフラストラクチャに直接埋め込むことができます。

ソリューションにより、アレヴァのレポートおよびトレンド監視システムは、SIPLUG®のデータに直接アクセスすることが可能です。つまり、追加のドライバーやインフラストラクチャの必要性が完全になくなります。

さらに、圧力や温度といった工場レベルで入手可能な追加の値をデータ評価の精度を向上させるために利用することができます。

アレヴァでは、OPC UAを使用して、オープンな国際規格 (IEC62541) により会社の上位層内のSIPLUG®にアクセスできます。『エンド・ツー・エンドのデータ可用性』という課題はOPC UAで解決されました。



アレヴァでは、OPC UAを使用して、オープンな国際規格 (IEC62541) により会社の上位層内のSIPLUG®にアクセスできます。「エンド・ツー・エンドのデータ可用性」という課題はOPC UAで解決されました。

最小面積 - 統合セキュリティ

データの信頼性に加え、OPC UAの利用には統合セキュリティも重要な要素です。最小メモリ要件 (フラッシュ 240KB以上、RAM 35KB以上) をアレヴァの最小デバイスに統合することができます。



OPC UAでトンネルプロジェクトの可用性を保証

この膨大なスケールのプロジェクトで可用性を保証することは非常に困難な課題です…。

ETM マネージングディレクター
Bernhard Reichl工学修士、工学博士

SIEMENS

ETM professional control
GmbH (Siemens系列会社)

「…OPC UAをインフラストラクチャサブシステムへの標準インターフェースとして使用したことで、可用性を保証できました。」

2016年6月にスイスで開通したゴットアルドベーストンネルは、57kmにも及ぶ世界最長のトンネルです。

OPC UAは、トンネル管理システムと電気機械システムとの標準インターフェースとして採用されました。メーカーの異なる16種類もの設備を統合しなければならなかったため、プラットフォームに依存しない標準化された均一のプロトコルが必要でした。

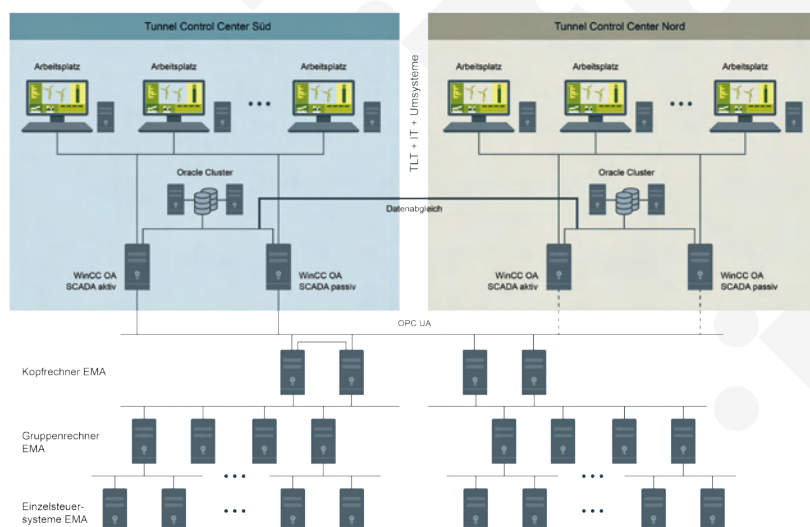
トンネル管理システムは、電気機械システムのデータポイントのリモート制御およびリモート監視を保証する必要がありました。全体の電源、カテナリーシステム、換気と空調、照明、そして様々なドアとゲートの動作と監視といったインフラストラクチャサブシステムから常時送られてくる情報を使用して、グラフィカルなシステム全体図が作成されました。

様々な電気機械システムのステータスを表示するだけでなく、ゴットアルドベーストンネルを通過する電車の位置などの情報も表示できます。これらのシステムは全

て、SCADAシステムのSIMATIC WinCCオープンアーキテクチャをベースとした中央トンネル管理システムによって管理されます。南北のポータルに設営された2つのトンネルコントロールセンターで、インフラストラクチャ全体を表示、監視、および運用します。

ゴットアルドベーストンネルでOPC UAが利用された理由

- 通信の可用性が高い
 - OPC UAクライアントおよびサーバーの両方における冗長設定
 - OPC UAハートビートによる双方向の接続監視
- 信頼性の高いデータ交換
 - サーバー側とクライアント側での認証と承認
 - 最新の標準(SSL/TLS仕様)に基づくセキュリティ
 - 標準X.509証明書の使用
 - 同じ証明書をITで使用してhttps接続を保護
 - 標準インフラストラクチャ(CA)の使用
 - 暗号化とデジタル署名によるOPC UAのセキュリティ
 - ファイアウォールのシンプルな設定(1ポートのみが必要)
- 高性能
 - 数十万のデータポイント
 - バイナリプロトコル(OPC UA Binary, UA TCP)の使用
 - バイナリプロトコルによるオーバーヘッドの抑制
 - 最小限のリソース消費
 - 比類のない相互運用性





Honeywell

スマート計測: メーターからIT勘定系システムに至るまでの消費情報

安全かつ柔軟:OPC UAによるメーターデータの収集

ハネウェル 低圧ガス計測&AMR/AMI 製品管理責任者
Carsten Lorenz

ガス、水道、電気のスマートメーター製品の大手サプライヤーであるHoneywellのAMR (自動メーター読み取り) マネージャー、Carsten Lorenz氏によると、「スマート計測では安全で信頼性の高い通信プロトコルが重要な役割を果たす」と言います。「弊社のUMI (汎用計測インターフェース) プロトコルは、ネットワークで最適なエネルギー効率と長いバッテリー寿命を保証します。ハネウェルでは、自社システムおよび他のヘッドエンドシステム向けに、供給会社によってすでにサポートされている確立された規格、OPC UAインターフェースを組み込んだソフトウェアを提供しています。機密性の高い測定データの統合暗号化はOPC UAを支持する重要な論拠です」。

スマート計測の導入時には、個人情報のセキュリティと暗号化が絶対必要です。

つまり、スマート計測と共に対応するセキュリティコンセプトを既存のシステムと新しいシステムに導入しなければなりません。メーカーとエネルギー供給会社の間で、暗号化機構の交換など、新しいプロセスを考慮する必要があります。

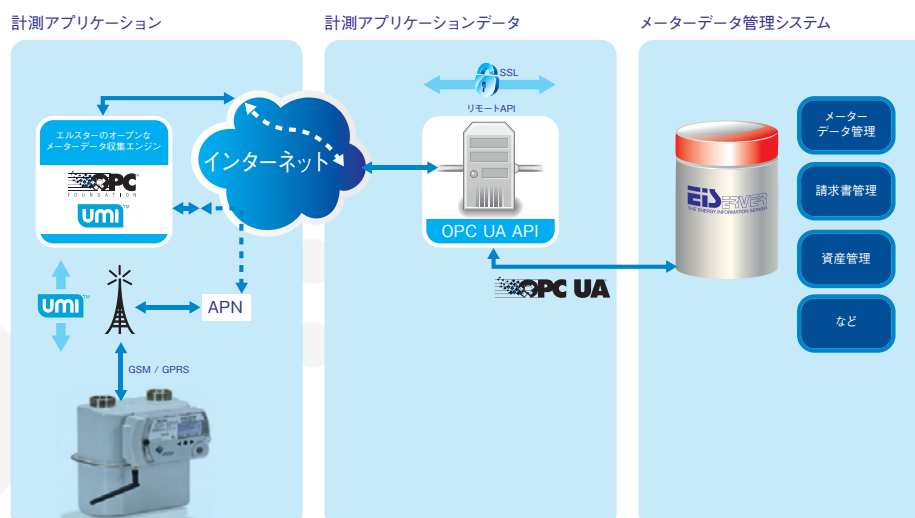
ガスメーターの場合、通信プロトコルは暗号化された形で転送されます。つまり、個人情報、およびバルブの開閉のようなメーターに統合されているクリティカルコマンドは、第三者には見えず、傍受やシミュレーションができません。

通信プロトコルは、Advanced Encryption Standard (AES) など、最新の非対称および対称暗号化方式をサポートしています。

AESは、米国が最高レベルのセキュリティ分類の政府文書向けに認可した暗号方式です。

スマート計測は未来のエネルギーインフラストラクチャを推し進めます。

消費データを透過的にオンライン表示することで、顧客はエネルギー消費を最適化し、デバイスとエネルギーミックスに基づいて柔軟に料金を活用することができます。





垂直:OPC UAで生産からすぐにSAPへ

OPC UAを用いたシームレスなMESのシステム統合で工場の作業現場でのプログラミングを簡易化

SAP SAP Plant Connectivity (PCo) 製品管理ディレクター
OPC Foundation マーケティングコントロール役員
Rüdiger Fritz

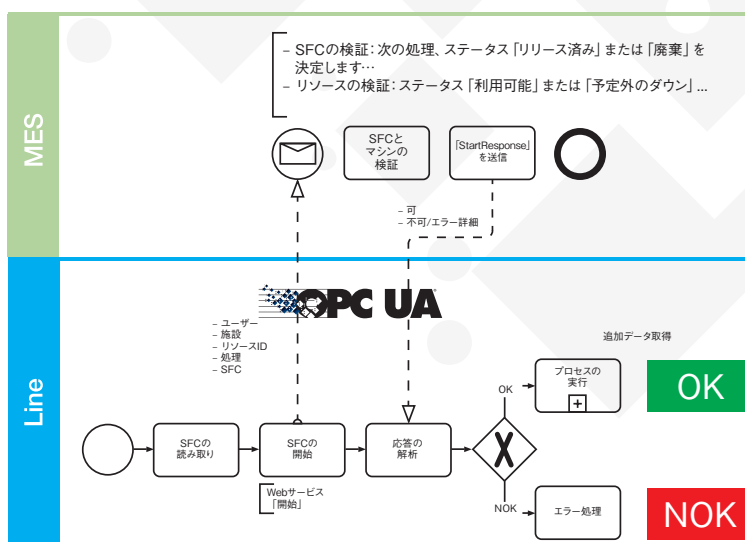
製品が自分で生産される方法を決定します。理想的には、これでマニュアル設定が不要な柔軟な生産が可能になります。エルスターでは、このIndustrie 4.0のコンセプトを生産組立ラインに実装することに成功しました。主要な要素は、OPC UAに基づいて作業現場、MES、ERP間をシームレスに統合することです。製品は各ステップで固有の工場現場管理番号 (SFC) で識別されます。OPC UAにより、プラントの制御システムがMESシステムとダイレクトに連結され、柔軟な手順や個別の品質検査を一個流しモードで実現することができます。追加努力なしで、PLCの変数がOPCタグとして発行され、簡単にMESインターフェースにマッピングされます。これにより、複雑な構造でも、高速で一貫したデータ転送が可能になります。

MESシステムはERPからの注文を介してQM仕様を受け取り、製品完成をERPに報告します。将来的には、自己データストレージを備えたインテリジェント製品が、工場現場の管理番号よりはるかに多くの情報をプラントとやり取りするようになるでしょう。自律的かつ個別化された生産を実現するために、作業スケジュール、パラメータ、品質限度を製品にロードにすることもあり得ます。つまり、垂直統合は一方通行ではなく閉ループです。Industrie 4.0のひとつの重要な要素はすでに実際に解決されています。製品とプラント間の通信は、OPC UAを介して行われるようになるでしょう。

SAP ERP

SAP
Manufacturing
ExecutionSAP Plant
Connectivity
(PCo)

OPC UA



Elster GmbH Roland
Essmann





Microsoft Azure

IoTからクラウドまで対応するOPC UA

OPC UAは、インダストリアルIoT向けに確立された全世界共通のデータモデリング規格

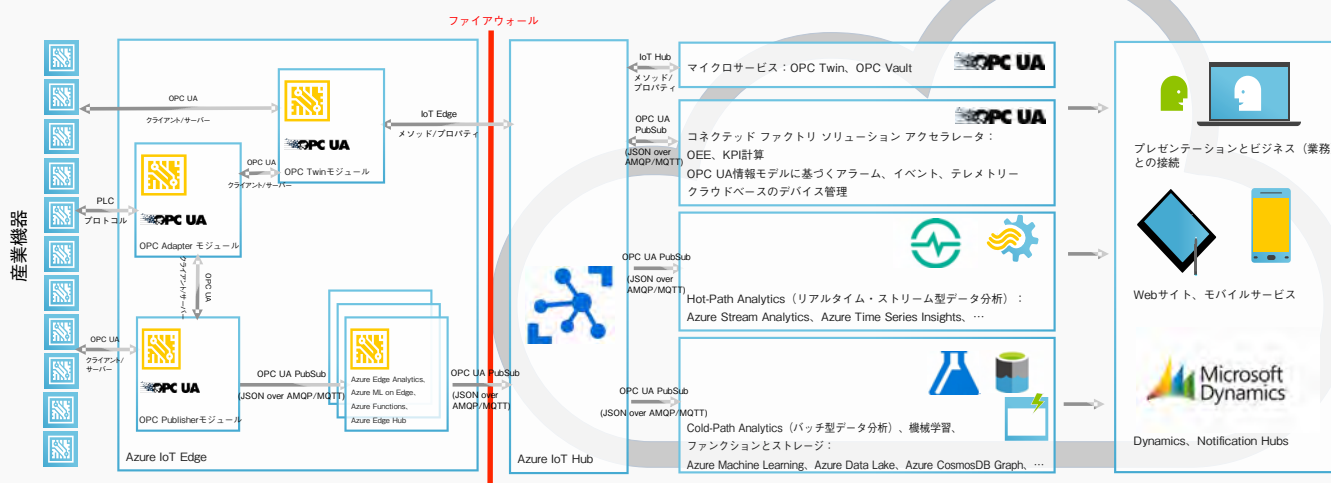
マイクロソフト コーポレーション
Azure Industrial IoT部門 統括責任者
Plattform Industrie 4.0 メンバー
OPC Foundation Technical および Marketing Control Board メンバー
Erich Barnstedt

OPC UAは、OTとITとの連携の必要不可欠な基礎であり、産業機器向けに標準化された、最も広く採用されているオープンデータモデリングを提供します。ITの視点で見ると、OPC UAはコネクテッドプラントおよびコネクテッドファクトリーのプログラミングインターフェースであり、インダストリアルIoT (IIoT) アプリケーションの重要な推進要素です。

また、OPC UAは、セキュアなクラウド対応産業機器としてのゲートウェイ技術としても機能し、データおよびデバイスの管理、インサイト、機械学習機能が組み込まれてい

ない機器に、これらの機能を対応させます。それぞれの産業施設が産業用Software as a Service (SaaS) ソリューションを世界中で独自に立ち上げるには、コストが問題となりますが、クラウドによりそれが実現します。顧客とパートナーが協力し合ってプラントや工場の最新化に取り組むにあたり、OPC UAはデジタルトランスフォーメーションをシンプルかつ容易にします。マイクロソフトが先頭に立ってOPC UA製品をサポートすることで、IoT導入の障壁を緩和し、価値を速やかに提供しやすくなります。

Azure Industrial IoTクラウドプラットフォーム



オンプレミス：マシンの相互運用性

Azure Cloud：データの取り込み、データ処理、コマンド、およびコントロール

Azure Cloud：プレゼンテーション



HEADQUARTERS / USA

OPC Foundation
16101 N. 82nd Street
Suite 3B
Scottsdale, AZ 85260-1868
Phone: (1) 480 483-6644
office@opcfoundation.org

OPC EUROPE

Huelshorstweg 30
33415 Verl
Germany
opceurope@opcfoundation.org

日本OPC協議会

日本マイクロソフト気付
〒108-0075
東京都港区港南2-16-3
opcjapan@opcfoundation.org

OPC KOREA

c/o KETI
22, Daewangpangyo-ro 712,
Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do
13488 South Korea
opckorea@opcfoundation.org

OPC CHINA

B-8, Zizhuyuan Road 116,
Jiahao International Center, Haidian District,
Beijing, P.R.C
P.R.China
opcchina@opcfoundation.org
V10

www.opcfoundation.org

記載の仕様、名称は、予告なく変更する場合があります。
最新情報につきましては上記Webサイトにてご確認ください。

2019年11月現在