2023年10月号

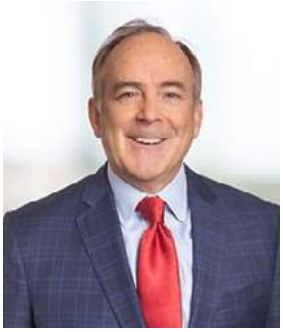
このニュースレターは、FDT Groupが発行した英語版の一部の記事を日本語に翻訳したものです。スポンサー会社が提供する紹介記事等は含まれていません。

Real-Time Data

産業用オートメーション市場向けた制御システムの統合

プロセス、ハイブリッド、ディスクリート/マシンビルダーアプリケーションの運用ライフサイクル管理を合理化。

Steve Beigacki - FDT Group Managing Director



Steve Beigacki
FDT Group Managing Director

数十年にわたり、プロセスオートメーション（PA）とファクトリーオートメーション（FA）の制御システムアプリケーションには明確な境界線が存在してきました。これらのアプリケーションは特定のデバイスと制御システムメーカーによってサポートされ、ある程度の課題は解決されてきました。しかし、オートメーションの通信プロトコルが進化するにつれて、PAとFAベースのシステムの間の境界線は少なくなり、ベンダーは両方のアプリケーションに対応するためのデザイン、設定、および運用において産業用デバイスの管理を容易にできるようになりました。

今日では、PLCベースのシステム（通常ファクトリーオートメーション向け）をプロセス制御アプリケーションで利用するのは一般的なことです。同様に、DCSシステム（通常プロセスオートメーション向け）が、従来はディスクリートI/OやPLCベースのアプリケーションでしか使用されていなかったIO-Linkなどの別のネットワークを介してセンサーやアクチュエーターと通信するのも一般的となっています。

異なる制御システム環境で、同じデバイスであるセンサーやアクチュエーターの構成手法を、FDT（IEC 62453）規格がオープンな統合とデバイス管理でサポートしています。この規格を使って、ベンダーはプロセス、ハイブリッド、ディスクリート/マシンビルダーアプリケーションの運用ライフサイクルをサポートできる統一された環境をシステムソリューションとして提供することができます。

FDT規格は、様々な制御システムにおける、センサーやアクチュエーターを構成するための共通のプラットフォームを提供します。これにより、同じデバイスを様々なアプリケーションに統合し、設定および管理することができます。FDTテクノロジーを使用することで、ユーザーは様々な制御環境でのセンサーとアクチュエーターの統合を容易にし、効率的に運用することが可能となります。

FDTは、スタンドアロンの設定ツールやモジュラーミドルウェアハードウェアの統合ツール、さらに統合エンジニアリング制御管理やアセット管理アプリケーションなどの多くのエンジニアリング環境をサポートしています。このオープンで柔軟な統合化をサポートするFDT規格は、プロトコルに依存せず、混在またはネスト通信のネットワークトポロジー内のすべての接続デバイスに対して、制御、設定、ライフサイクルモニタリング、およびデータアクセスを可能にします。アセット管理操作、たとえばリモートコミッショニング、設定、パラメータ設定、および診断などを提供するキーコンポーネントが、デバイスタイプマネージャー（DTM）です。

多くのハイブリッドアプリケーション（食品/飲料、製薬など）のユーザーは、これらの環境を結ぶFDT/DTM規格について詳しくは知らないことでしょう。その結果、彼らのアプリケーションは孤立したセグメントで動作し、そのデバイス管理とメンテナンス手法は効率が良いとは言えず、生産力に弊害を与えることがあります。標準化されたインテリジェントデバイス管理を検討することで、ユーザーはこの問題を解決することができます。入札プロセスの際、ベンダーと協力し、システム、デバイス、通信ネットワークを含むアプリケーション環境を統合するためにFDTを採用することが重要です。

FDTは、デバイスの統合、管理、およびメンテナンスの取り組みを他の標準団体と協力して進めてきた共同規格であり、ユーザーは進んでこれを採用すべきです。

この最新号の技術記事では、ファクトリーおよびハイブリッドアプリケーションに焦点を当てて、FDTのユースケースについて詳細に解説しています。

ニュースルーム

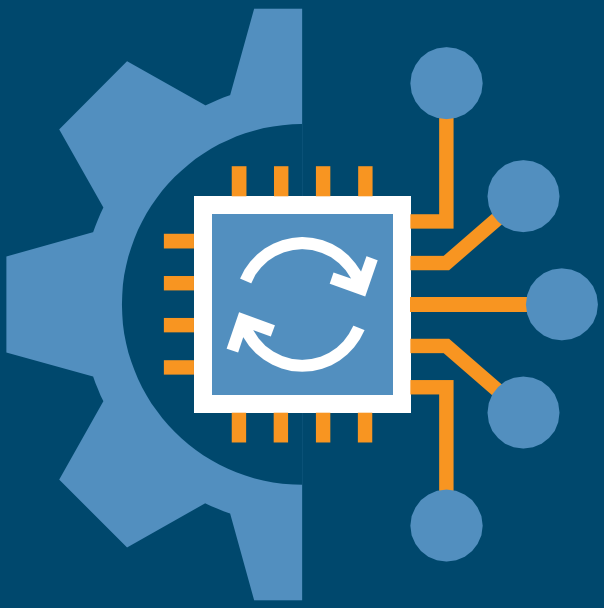
FDT グループ 理事会はAndre Uhl氏を会長に任命

シュナイダーエレクトリックからの会長が、オープンなFDT/DTM標準の実践戦略をリードして行きます。

FDT GROUP

インテリジェント デバイス管理に 課題はありますか？

皆様からのフィードバックをお待ちしています



革新のチャンス

FDT/DTMテクノロジーはファクトリオートメーションとハイブリッドアプリケーションでも利用できるでしょうか

産業用エンジニアリング制御環境での優れた統合技術

間違った認識をお持ちではないですか？

オートメーション業界では、FDT/DTM（IEC 62453）テクノロジーがプロセスオートメーションのアプリケーションにのみ適用されると一般的に認識されています。この認識は、このオープンスタンダードの宣伝の中でよくみられる記事、広告、またはビデオから生じたものかもしれません。

この認識の原因は

本稿の主旨は、FDTテクノロジーの実装がプロセスオートメーション、ファクトリーオートメーション、およびそのハイブリッドアプリケーションを含むあらゆる産業用オートメーション環境で効果的に利用できることを説明し、読者にその認識を高めていただくことです。これには、フィールドバス通信ネットワーク、HARTフィールドデバイス、リモートI/Oシステム、ドライブおよびモータースターター、またはセンサーネットワークをサポートするアプリケーションが含まれます。多くの場合、これらのアプリケーションは、製造業者が提供するデバイスに対応したDTM（デバイスドライバー）として提供されています。

この誤った認識の背後にある原因の一つは、FDT/DTMコンセプトの文書やユースケースの中で、通常フィールドデバイスや制御バルブが特集されていることが考えられます。

これにはそれ相応の理由があります。フィールドの伝送器や制御バルブは、複雑な機器の例として取り上げられ、プラントオペレーターがフィールドからの大量のデータを統一的に、ユーザーフレンドリーなインターフェースを使って得ることができるような包括的なアセット管理のメリットを語る上で良い例となるからです。

もう一つの理由は、FDTテクノロジーの使用としてデバイスの設定ソフトウェアアプリケーション（PACTwareまたはfdtCONTAINER）を関連付けたことに起因するかもしれません。これらのアプリケーションはフィールドデバイスのサプライヤーによって無償提供されているものです。

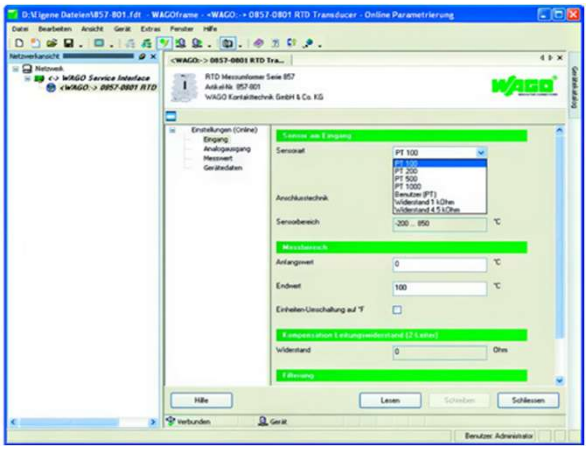
優れた統合技術

スマートデバイスの採用が進まなかった要因のひとつは、制御システムサプライヤーのエンジニアリングツールが、接続されたフィールドデバイスで利用できるデータにアクセスするために、異なる統合ソフトウェアを使用しなければならなかったことでした。主要なDCSサプライヤーは、自社のエンジニアリングソフトウェアとシームレスに統合されたプラント全体のソフトウェアシステムに、アセット管理ソリューションを組み込む余裕がありました。しかし、中小のサプライヤー、特に第三者のフィールドデバイスやインターフェース技術のサプライヤーは、より小型でコストのかからない工場向けのモジュラータイプのリモートI/Oシステム上で、スマートフィールドデバイスをサポートする余裕はありませんでした。

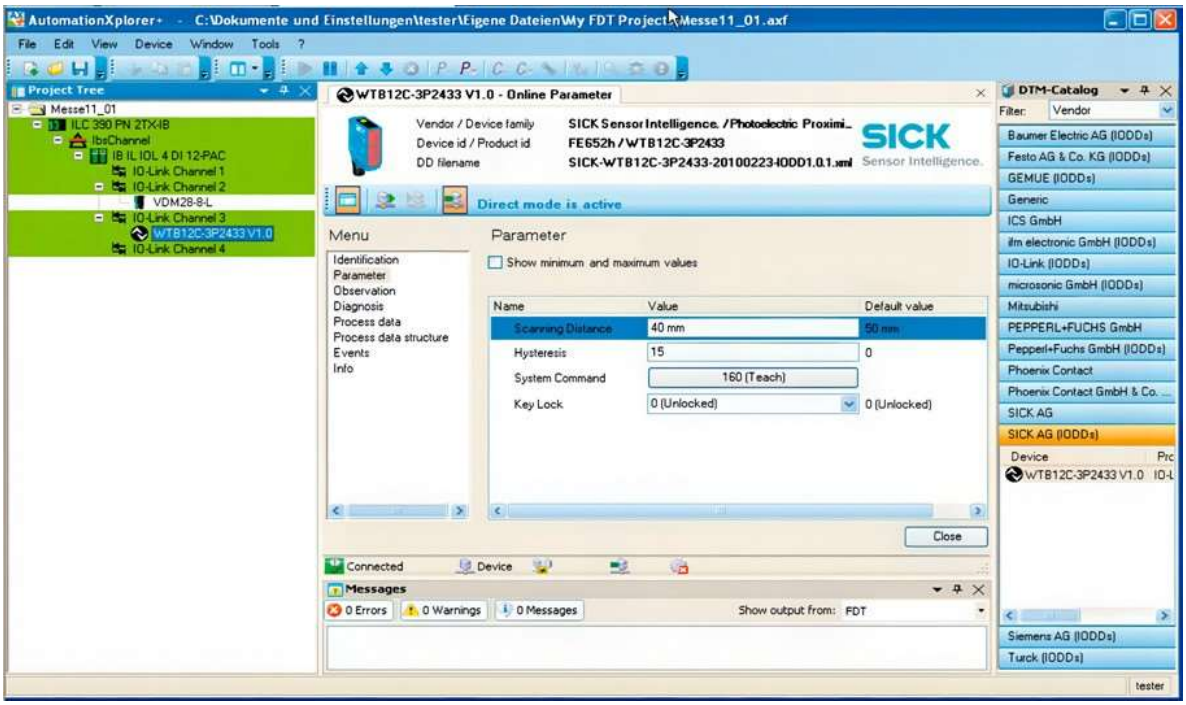
FDTテクノロジーは、仕様バージョン1.2からネスト通信をサポートしています。このネスト通信のサポートにより、DTMは同じ通信プロトコルを使用しながら、異なるハードウェアレベルに接続されているデバイスとも通信できるようになりました。

フレームワークアプリケーションのモジュラー化と組み合わせることで、これを実現することができ、中小のサプライヤーは既存のエンジニアリングソフトウェアソリューションにFDTベースのアプリケーションを統合できるようにとなりました。

。



WAGOのフレームーフレームワークアプリケーション



フェニックスコンタクトの オートメーションエクスプローラー フレームワーク
アプリケーション

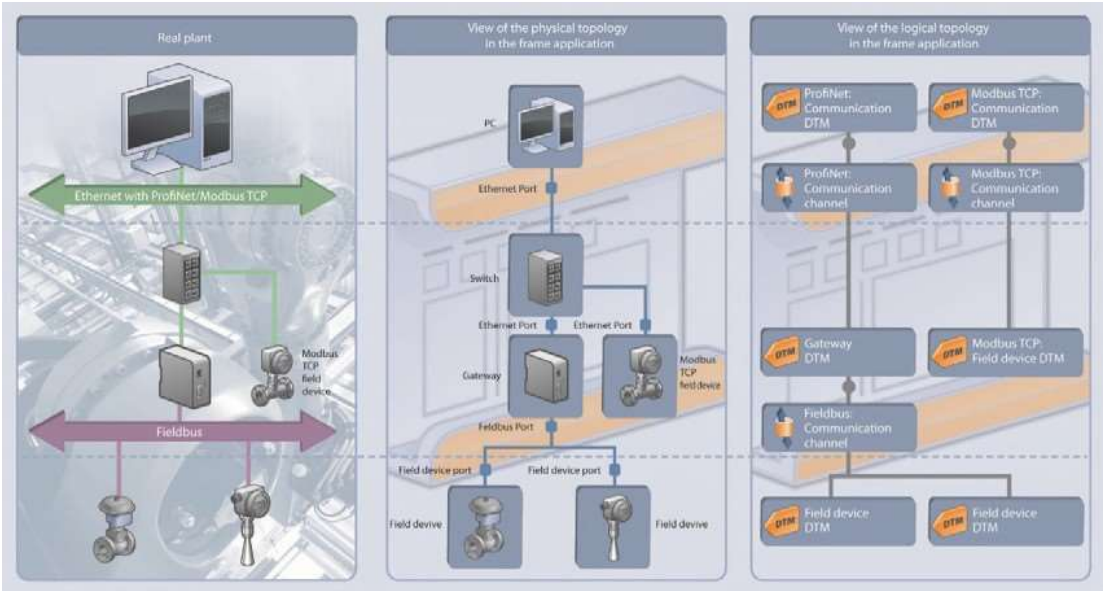
FDTフレームワークを使用することで、ベンダーはコスト効果の高いコンパクトなモジュラーリモートI/OシステムでHARTをサポートすることができます。Phoenix Contact、WAGO、Beckhoff、Weidmuller、Turckなどの製造業者は、低コストのファクトリーオートメーションアプリケーション向けのリモートI/Oソリューションを提供しており、これにHARTを組み込むことで、主要なI/Oモジュールの本質安全バージョンと組み合わせて、ハイブリッドアプリケーションにも上手く対応することができます。

FDT/DTMテクノロジーを利用したこれらのアプリケーションは、スタンドアローンの構成設定ツールとして使用することができます。また、モジュラーなミドルウェアハードウェアの統合ツールとして、エンジニアリング制御アプリケーションに、オペレータには見えないレベルで組み込んで使用することもできます。

ネスト通信に対するソリューション

このポイントを明確にするために、FDT/DTMの基本的なコンセプトを確認しましょう。FDT/DTMテクノロジーには、3つの基本的なDTMの種類があります。

- デバイスDTM - ハードウェアドライバーと同様の方法で動作し、FDTフレームワークアプリケーションで実行されます。
- ゲートウェイDTM - デバイスドライバーとして機能するだけでなく、産業用通信ゲートウェイのためにプロトコル変換とメディア変換を処理します。
- 通信DTM – ネスト通信ネットワークを介して接続されたデバイスのための通信チャネルを提供します。



FDTフレームワークのネットワーキングおよびネスト通信の具体例

サプライヤーはネスト通信を使用することで、エンドユーザーが必要とする通信プロトコルに対応するI/Oサブシステムを、上位ステーションと一緒に提供できるようになります。この方法で、電源供給装置やI/Oモジュールなどのコンポーネントに加えて、ユーザーフレンドリーなFDTベースの統合アセット管理ソリューションも提供できます。その結果、ホットスワップ可能なI/Oモジュールや冗長スキームが不要となり、コスト削減が実現されます。通常、これらの機能はマシン制御のアプリケーションでは必要ありません。

典型的な応用例

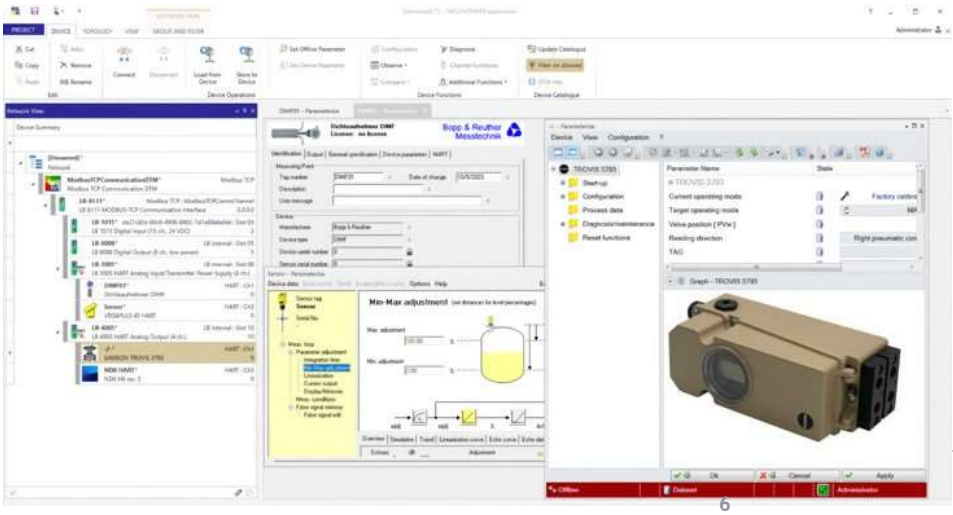
以下は、ハイブリッドおよびファクトリーオートメーションのアプリケーションにおけるFDTテクノロジーの例を見て行きます：

リモートI/Oサブシステムは、特にFDT/DTMコンセプトが提供するモジュラー化のアプローチを使用ことができます。

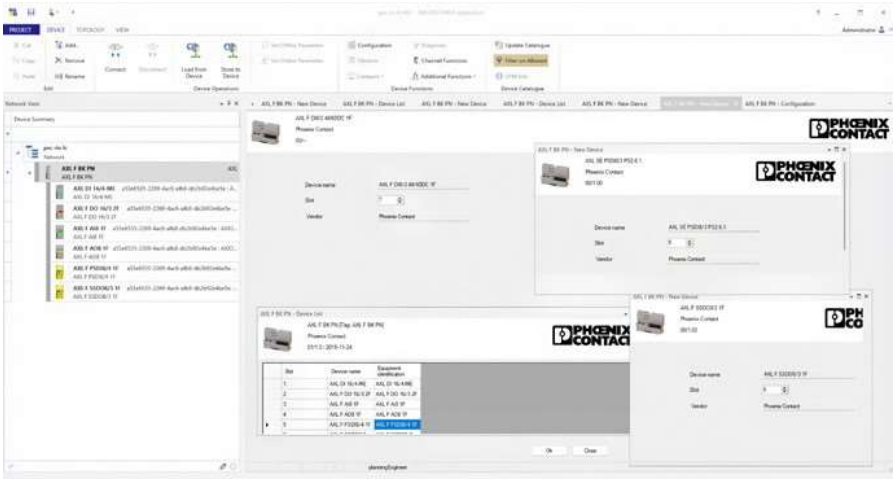
FDTテクノロジーを使用した典型的なリモートI/Oの実装は以下のようになります：

- 通信DTM: RIOシステムを制御システムのバックボーンネットワークと通信するために使用されます。
- ゲートウェイDTM: RIOシステムと上位ステーションの統合には、ゲートウェイDTMが使用されます。このモジュラータイプのDTMを使用することで、エンドユーザーはアプリケーションに実装されたI/Oモジュールの構造をフレームアプリケーション上で簡単に構成することができます。
- デバイスDTM: リモートI/Oモジュールに接続されたスマートデバイスに対応したデバイスを使用します。

FDTテクノロジーをRIOシステムに実装する場合、HART対応のI/OモジュールとHART対応のフィールドデバイスの組み合わせが最も一般的です。この場合、I/Oモジュールは、スマートデバイスであるかどうかに関係なく、それに接続された任意のデバイスに関する情報を送信できます。



FDTテクノロジーを使用したリモートI/Oシステムにおけるネスト通信ネットワークサポート（Modbus TCPを介したHART）の利用



低コストのフェニックスコンタクトのRIOシステムは、マシン制御アプリケーション向けに設計されており、DI（デジタル入力）、DO（デジタル出力）、AI（アナログ入力）、AO（アナログ出力）モジュールを特徴としています。

この方法で、スマートデバイスのすべての機能にアクセスでき、特定のデバイスDTMがFDTフレームワークアプリケーションで実行されている場合でも、スタンドアロンのアプリケーションとして実行されている場合でも、利用できます。同時に、接続されたDIおよびDOディスクリートデバイスからのショートやリード断線情報など、シンプルなノンスマートフィールドデバイスの基本的な診断情報への簡単なアクセスを提供します。したがって、これはノンスマートデバイスに知能を組み込むための組み込みメソッドです。

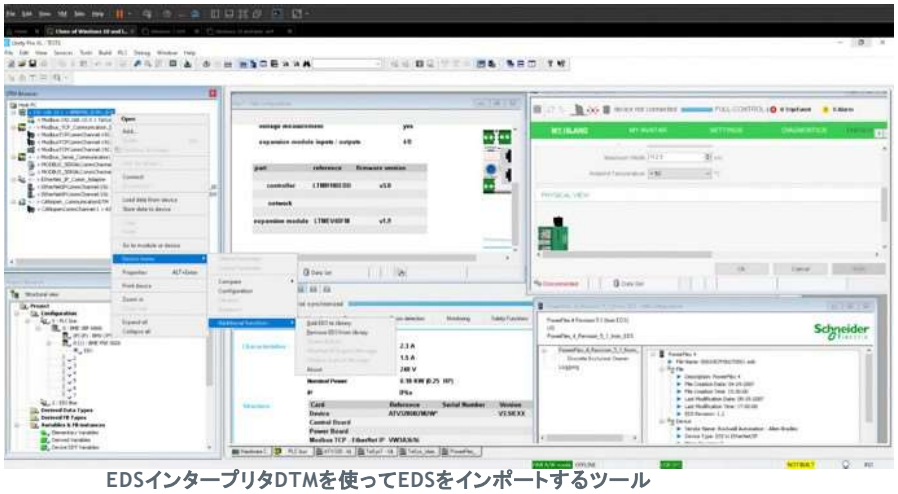
マシンビルダー向けの統合ソリューション

コンパクトなモジュラーリモートI/Oシステムを使用することは、マシンビルダーにもメリットがあります。この種の製造業者は、共通のI/O構成とそれに最適な上位ステーションを選択してマシンを設計することができます。もしマシンがFDTテクノロジーに対応した制御システムに接続されている場合、その統合は非常に簡単になります。

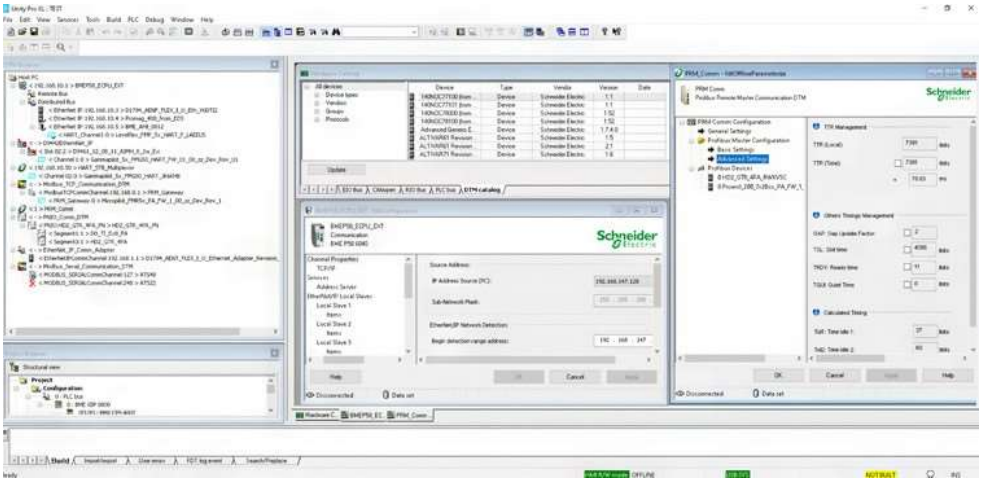
FDTテクノロジーの非プロセス関連アプリケーションのもう一つの例は、スピードドライブ、制御ドライブ、およびモーターコマンドなどの複雑なアクチュエータの統合です。

この種のアプリケーションには利用可能なDTMがあまりありません。シュナイダーエレクトリックの製品ラインで提供されるDTMでは特別な方法でこの統合を行っています。すなわち、シュナイダーのEthernet/IPアダプターデバイス用の汎用DTMおよびモジュラーEthernet/IPアダプターデバイス用の汎用DTMにEDS（Electronic Data Sheet）ファイルをDTMに変換するインタープリターDTMを組み込んでいて、個々のデバイスの機能をサポートしています。

このツールは、エンドユーザーがEtherNet/IPデバイスに対応する任意のEDSファイルをインポートし、そのEDSを汎用DTMとして動作させることができます。したがって、シュナイダーのモーターコントロールデバイスにネイティブDTMを持つことに加えて、FDTフレームワークを介してアクセスできるロックウェルオートメーションの豊富なEtherNet/IPデバイスも使用できます。



EDSインタープリタDTMを使ってEDSをインポートするツール



Ethernet/IP, Modbus TCP, Profobus DP/PA, HART, Modbus serial通信DTMを使用したUnity ProのFDT構成

FDTテクノロジーを制御エンジニアリングシステムに組み込む

FDTコアソリューションに基づいた制御ソフトウェアプラットフォームの良い例として、シュナイダーエレクトリックのEcoStruxureプラットフォームがあげられます。このFDT/DTM実装では、FDTコアはエンジニアリングツールのハードウェア構成ツールとして動作します。 その動作は、PACTwareなどの小さなプラットフォームが動作する方法に似ています。メインソフトウェアアプリケーションを起動した後、組み込みのFDT環境はインストールされたサーバー、ワークステーション、またはVMをスキャンし、新しくインストールされたDTMを探します。その後、新しいDTMはシームレスにDTMカタログに統合されます。 EcoStruxure PLCプログラミングソリューションが実行されると、CPUとI/Oオプションが選択された後、統合フレームワーク上で利用可能なすべてのDTMを動作することができます。

すべてのフィールドバスプロトコルに対する単一の統合ソリューション

特定のPLC向けに設計されたほとんどのサードパーティのフィールドバスインターフェースを利用するには、その設定に特定のフィールドバス固有のソフトウェアツールを使用する必要があります。このソフトウェアを使って、フィールドデバイスのI/O情報を元に、コントローラがそのメモリにI/Oイメージマップを作成します。そのためコントローラは、スマートフィールドデバイスが生成する追加のデータを必要としません。

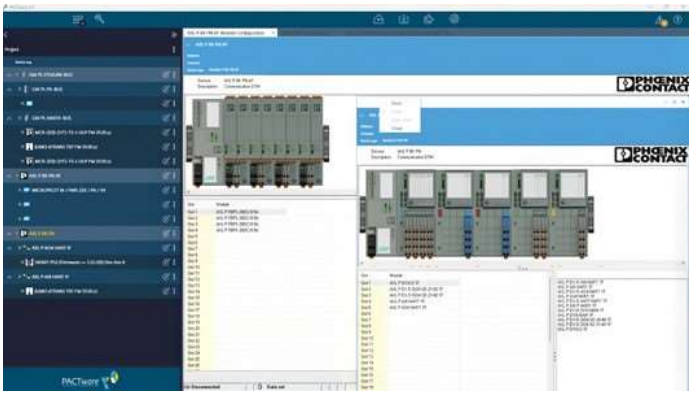
制御システムのインストールで複数のフィールドバスプロトコルを使用する場合、異なる設定ツールが必要になります。

統合されたFDTフレームワークを使用することで、異なる通信プロトコルの統合に単一の設定ユーティリティが使用できるので、これらの種類のアプリケーションは大幅に簡素化されます。

新しい通信プロトコルのサポートは、対応する通信DTMによって有効になり、それがPLCプログラミングプラットフォームのハードウェアカタログに追加されます。こうすることで、プロトコルの内部動作機能をユーザーインターフェースで示す必要がなくなります。

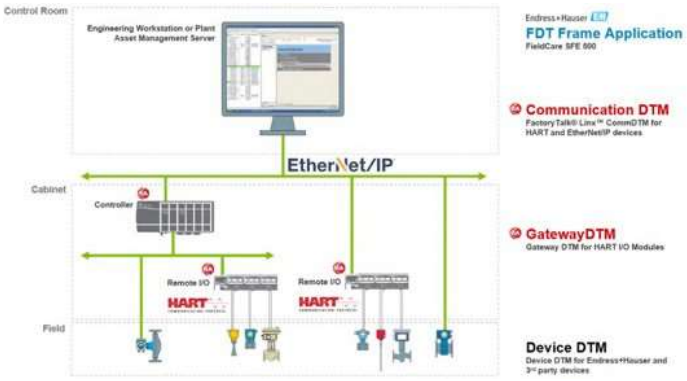
ユーザーは、システムにインストールされた利用可能な通信DTMでサポートされる任意のデバイスを追加できます。FDTフレームワークは、接続されたデバイスにシームレスにアクセスできるようデバイスを抽象化します。各デバイスDTMは、対応する通信DTMを介してアクセスできます。RIOシステムやフィールドバスを接続する場合、トポロジーの中で通信DTMの下にゲートウェイDTMをインストールする必要があります。これにより、正しいゲートウェイDTMに接続してシステムにRIO I/Oモジュールや特定のフィールドバスデバイスを追加できます。主な利点は、フレームワークアプリケーションによってユーザーからフィールドバスインタフェースを隠し、スマートデバイスを接続するために使用されるフィールドバスプロトコルを抽象化することです。

このアプローチを使用することで、FDT準拠のコントローラは、必要な各プロトコルに対して様々なゲートウェイおよび通信DTMを使用できます。



フェニックスコンタクトのHARTゲートウェイ付きProfinet RIO、Axioline P RIOモジュール群、Profibus PA - Profinet Proxy

- Axioline P リモートI/Oを使用し、対応するHARTモジュラーゲートウェイと冗長化Profibus - Profinet Proxyを組み合わせることで、DIおよびDO信号、HARTデバイス、およびProfibus PAフィールドデバイスを接続することができます。
- ロックウェルオートメーションのユーザーであれば、FactoryTalkソフトウェアスイートを使用しているでしょう。このソフトウェアパッケージは、様々な種類のデバイス、I/Oシステム、およびコントローラーを、Microsoft AzureやThingWorxなどのクラウドベースのアプリケーションやIIoTソリューション、データ処理サービスなどの企業全体のシステムに統合できます。このソリューションではFactoryTalk Linx通信DTMのソフトウェアが使用されています。



FactoryTalk Linx通信DTMの機能図

例として、FactoryTalkスイートでは、FactoryTalk Linx通信DTMを使用して、システムに接続された任意のデバイスDTMがEtherNet/IP、ControlNet、またはDeviceNetのネットワークを介して通信します。

FactoryTalk Linx通信DTMはFactoryTalkアーキテクチャにおいて重要な役目を持ちます。このモジュールには、FactoryTalk AssetCentreとして知られるFDTフレームワークアプリケーションが組み込まれており、システムに接続されたCIP対応デバイスのリモートコミッショニング、設定、パラメータ設定、および診断などのアセット管理操作に使用されています。

FactoryTalkでは、DTMが対応している様々なCIPデバイスに対して、このような機能が利用できます。このことはプロセスフィールドデバイスでなくても可能なのです。

実際、ロックウェルIの製品群の中で、FDTテクノロジーの恩恵を最も受けているサブシステムの一つが、リモートI/Oサブシステムです。

ハイブリッド工場

ハイブリッド工場では、主なラインは飲料製造用であり、風味付けに可燃性のオイルや酒類の製造においてアルコールベースの製品が必要とされることがあります。これらのプロセスは危険なエリアに区分され、通常はバッチプロセス制御が必要です。典型的なアプリケーションでは、HARTフィールドデバイス、Profibus PAフィールドデバイス、またはEtherNet/IPデバイスが使用されます。

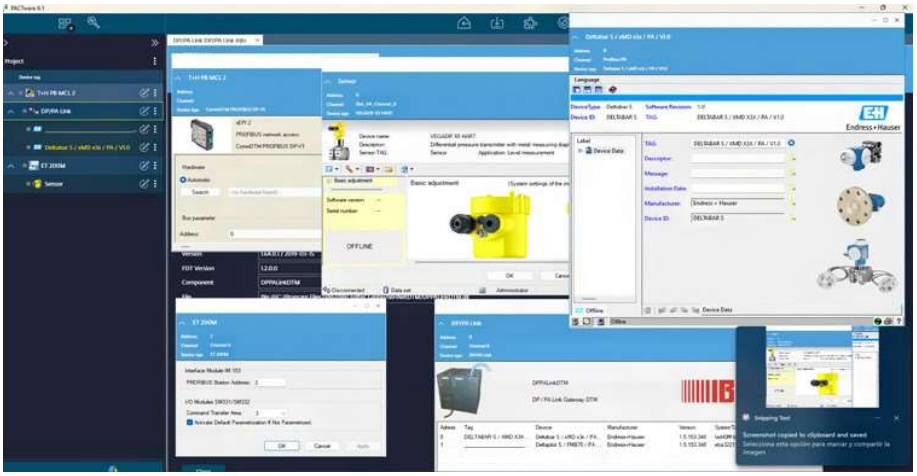
シュナイダーエレクトリックのEcoStruxureプラットフォームは、ネイティブのProfibusリモートマスター（PRM）と、Profibusシステムをサポートするサードパーティ製のProfibusマスターの両方をサポートしています。

ネイティブおよびサードパーティ製のRIOシステムは、対応するDTMを使用して構築ができ、AIおよびAOカードに統合されたHARTモデムを搭載してHARTゲートウェイとしても機能できます。

これらのシステムは、通常はProfibus DP、EtherNet/IP、またはModbus TCPをサポートしています。バイナリセンサー向けのリード断線および短絡検出を含むDIおよびDOカードを使って、機能を追加することもできます。

通常、本質安全防爆のIOカードを備えたRIOシステムではHARTがサポートされています。

これらのデバイスは、FDTフレームワークアプリケーションを組み込んで、PLCの構成およびプログラムソフトウェア上に統合することができます。



シーメンス DP/PA Link と ET-200 M RIO システムで使用されるサードパーティDTM。

サードパーティのサプライヤーの製品を使用し、元々FDTがサポートされていないデバイスの統合

FDTテクノロジーが持つ主要な機能の1つは、オープン性です。製造業者が自社のデバイス用のDTMを持っていなくても、別の方法があります。

良く使用されるハードウェアに向けて、サードパティ製のDTMが用意されています。例えば、シーメンスのDP/PAリンクやET-200リモートI/Oシステムなどのデバイスのアセット管理を使用するためのサードパーティ製のDTMなどがあります。これらのゲートウェイDTMを使用すると、シーメンスベースの制御システムでFDTフレームワークを使用して、Profibus PAおよびHARTのスマート伝送器に必要な一般的なアセット管理タスクを統合できます。

こういったジェネリックDTM（基本機能のみをサポートするDTM）を使用すると、デバイス固有の機能にアクセスできないかもしれませんが、ほとんどのアプリケーションにおいては十分な機能がカバーされており、またユーザーフレンドリーなユーザーインターフェースが利用できます。

OPC-UAとNOAコンセプトに対応した将来を見据えたソリューション

仕様バージョン2.0以降、FDTはOPC UA標準をサポートしています。FDTテクノロジーは、OPC UAを使用したFDTのデバイス情報モデルを実装し、OPC UAサーバーとして提供します。これにより、任意のFDTフレームワークアプリケーションにインストールして実行しているDTMに関連するデバイス情報を、上位レベルのアプリケーションからアクセスできるようにOPC UAサーバーの情報モデルにマッピング（データの紐づけ）しています。

OPC UAテクノロジーを使用することで、フィールドインフラストラクチャから提供されるすべてのデータは、その情報を必要とするOPC UAクライアントアプリケーションから利用することができるようになります。

最後に、FDTテクノロジーはNamur Open Architecture（NOA）コンセプトの実装に役立てることができます。NOAコンセプトは、伝統的なオートメーションピラミッドの上位レベルとフィールドレベルの間に通信の第2のチャネルを提供するもので、以下の目的のために追加されるフィールドデータへのアクセスが可能になります：

- フィールドデバイス、プロセス分析装置、電気機器などのモニタリング
- 機械設備のプラントまたは運転管理
- プロセスの最適化のためのデータへのアクセスや、追加されるデータの計測の実装

NOAコンセプトの目的は、モニタリングと最適化（M+O）のためにジタル運用インフラストラクチャ（DOI）を追加して、信頼性の向上、保守の容易化、エネルギー効率の向上、および人員の安全性を実現することです。