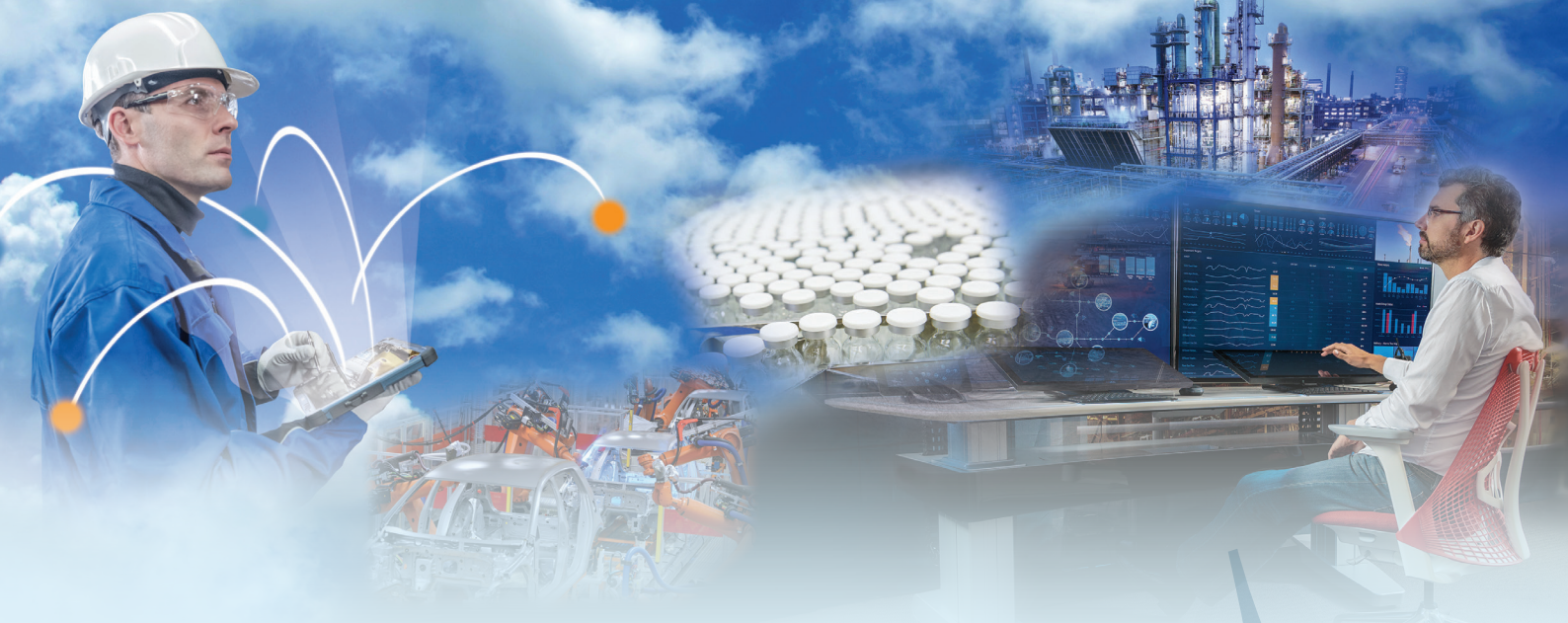


FDT®技術解説

インテリジェントエンタープライズに向けて



Empowering the Intelligent Enterprise

目次

1. FDT® の概要	3
1.1 はじめに	3
1.2 FDTグループとは	5
1.3 これまでの開発	5
1.4 FDT 標準規格のバージョンと通信プロトコル	6
2. DTM の使用	7
2.1 多重階層レベル間の連続機器アクセス	7
2.2 FDT — 単なる機器アクセスに加え	9
2.3 プラントオペレータの利点	10
2.4 機器ベンダとシステムベンダの利点	10
3. FDT の実装	11
3.1 FDT/FRAME	11
3.2 FDT/DTM	11
3.3 DTM ユーザインターフェースのデザイン(スタイルガイド)	13
3.4 DTM アプリケーション	15
4. FDT 仕様と基本構造の進化	17
4.1 現在のFDT – 未来の技術を統合して	17
4.2 COM から .NETへの変革	17
4.3 FDT 2.0の実装	18
4.4 共通コンポーネント	22
4.5 垂直通信	22
4.6 PLC ツールインターフェース	24
4.7 オブジェクトモデルとしてのFDT 2.0	25
4.8 DTM のカテゴリ	26
4.9 FDT システムトポロジ	27
4.10 FDT 通信	27
5. 品質保証	28
6. 開発のための情報	30
7. 用語、略号	31
8. 免責事項	31

1.FDT®の概要

1.1 はじめに

FDT®はフィールド機器とオートメーションシステム間でデータ交換を行うためのオープンなソフトウェアインターフェース仕様です。この仕様はIEC62453, ISA103 およびGB/T29618として国際標準化されています。FDTでは次の2つの用語が重要です。DTM™ (Device Type Manager™)でデバイスドライバとしての役目を持ちます)とFDT/FRAME™です。これらはソフトウェアのコンポーネントであり、両者が揃って初めてこれらの機能が働きます。図1は以降の文章や図で使用されるシンボルを示しています。

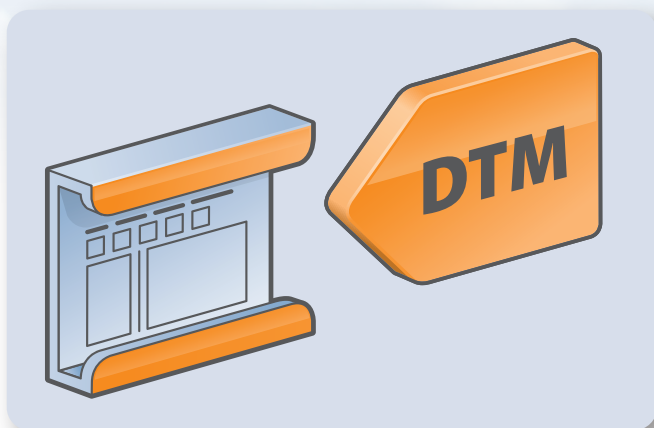


図 1: FDT/FRAME(左)と FDT/DTM(右)のシンボル

FDTは、仕様に基づいて作成されたすべてのデバイスドライバ (DTM) がデータ交換を行うための共通プラットフォームを提供しています。こうすることで異なるネットワークで階層的に構成された通信経路を経由しても、DTMは完全に動作することができます。

これにより、すべての機器は、ベンダや、機器タイプ、通信プロトコルに関係なく標準のユーザインターフェースを通して、機器のコンフィギュレーションや保守サービス等の作業を行うことができます。

オートメーションシステム (特に通信やフィールド機器) からの情報はシステムやアプリケーションの全ライフサイクルを通して必要なものです。FDTではプランニング、プロジェクトエンジニアリングから始まりインストール、コミッションニング、そしてさらに運転時やサービス時に至るまでの様々かつ有効な機能をサポートしています。

フィールド機器のオートメーションシステムへの統合化の必要性

フィールド機器システムへの統合化は長年、工業用オートメーションシステムにおいて重要な課題でした。今日のインテリジェントなフィールド機器は、プロセスデータに加えさらに多くの情報と機能を持ち、それらは、オートメーションシステムからアクセスすることが出来るようになってきました。そこでユーザはすべてのフィールド機器に対して、集約的に管理、コミッションニング、コンフィギュレーション、保守ができる標準環境を求めています。

これらの作業は機器ベンダや使用されている通信プロトコルに依存することなく、フィールド機器とその上位システムである制御システムやアセット管理アプリケーション間でもシームレスなデータ交換ができることが求められます。機器の統合化の標準環境では、ユーザが自由に自分のシステムにあったコンポーネントを特定のベンダに拘束されることなく選択ができ、自分のアプリケーションにもっとも適した機器を使用できることが求められます。

そしてさらにフィールド機器技術においても長期間にわたりプラントの操業者の投資を保護し、また機器ベンダが求める異なるシステム環境でもデバイスドライバが統一的に動作できるオープンな技術が求められています。

FDTはこれらのユーザやベンダの幅広い期待に応えます。FDT仕様はIEC62453, ISA103 および GB/T29618 で標準化されたインターフェースをベースにしているからです。

機器に対してただ一つのDTMだけ用意すれば充分です。この結果、機器ベンダは開発コストを下げることができます。またベンダの知的財産についてもDTMがバイナリ形式であるため、第三者によるリバースエンジニアリングを制限できることから有効的に保護されています。



FDT の概念はオフィスアプリケーションの通信で使用されている方法と比較することで簡単に理解できます (図 2)。わかり易い例としてデバイスドライバの機能とグラフィカルなユーザインターフェースを持ったプリンタドライバが挙げられます。これらは異なるアプリケーションから動作させても同じ表示と機能を持っています。FDT ではデバイスドライバ (DTM) のグラフィカルユーザインターフェースを介して、フィールド機器へのアクセスができます。

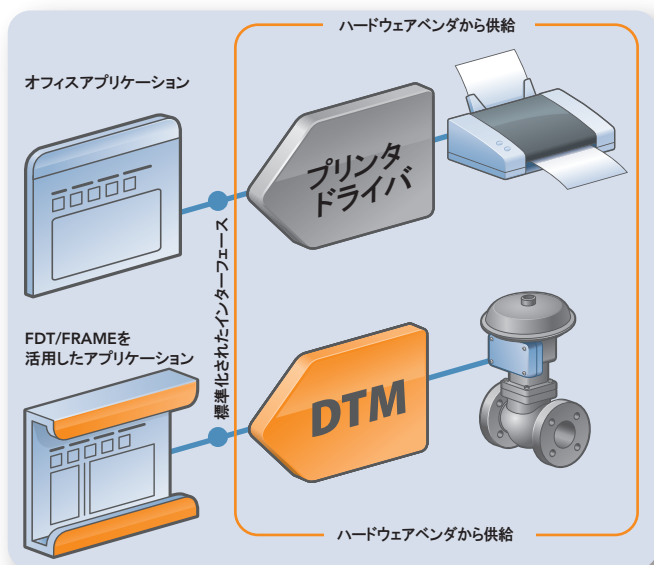


図2: プリンタドライバとDTMとの対比

FDT の仕様に基づいて作られた DTM は一般的な相互運用性を確保し、ベンダに関わりなく、どの FDT/FRAME 上でも動作することができます。(図 3)

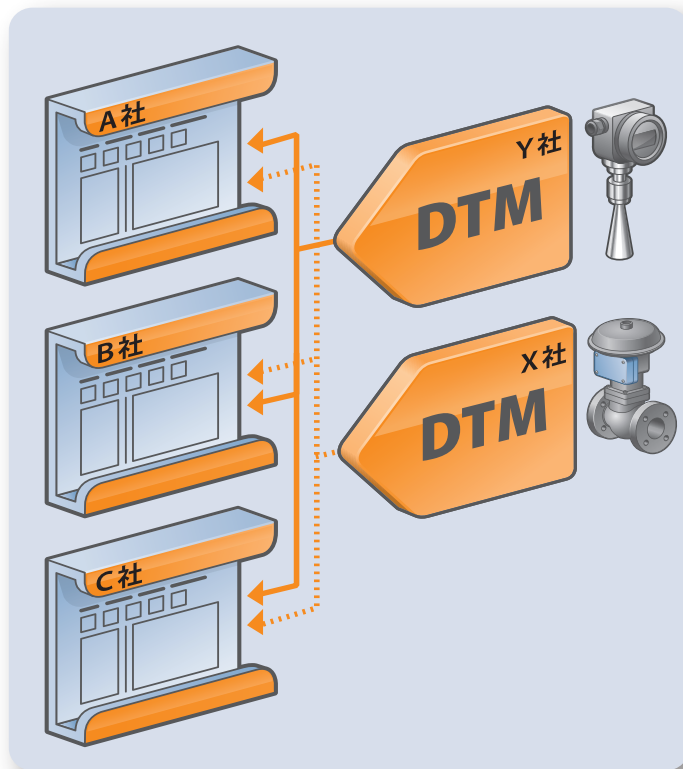


図3: FDT/DTM と FDT/FRAME 間の相互運用性

FDT 技術はフィールド機器側に特別な仕組みを用意する必要がありません (たとえばファームウェアやハードウェアに特別なアダプタ等を用意する必要がありません)。このため通信インターフェースを通してすべての機器に画一的に使用することができます。機器や機器プロファイルでサポートされる通信プロトコルも PC 上の FDT 技術を用いたソフトウェアによって確実に動作します。この結果 FDT に対応した新規プラントは勿論のこと、FDT 技術は既存システムにも適用することができます。

既存システムへの対応にあたっては、現在インストールされている機器の変更や交換などは必要ありません。同様に既存のフィールドバスや通信システム、フィールド機器も変更なしでそのまま使用できます。ただ単に FDT/FRAME に DTM をインストールするだけで対応が可能です。

1.2 FDT グループとは

FDT グループ AISBL(Association Internationale Sans But Lucratif : 国際非営利団体) はベルギーに本部を置き、FDT 仕様を管理、運営し、さらに将来にわたる開発をすすめています。FDT スタイルガイドや FDT ライフサイクル方針などのガイドラインもこの中に含まれています。FDT グループはプロセスおよびファクトリーオートメーション市場で世界的に活動している主要な事業者で構成される非営利団体です。

FDT グループの主な目標は、FDT がエンジニアリング、オートメーション、そしてアセット管理システムにおけるフィールド機器統合の、オープンで特定のベンダに依存しない中立的なインターフェースを提供する技術として、世界的に確立されることです。実際にこの分野において、エンドユーザ、ベンダ、大学、研究機関が歩み寄り、共通の目的である技術の保守や拡張を行っています。

FDT グループは、この目的に沿って、開発ツール、サポート、トレーニング、テスト、ドキュメントのサービスも提供しています。

加えて、品質を確固たるものとすべく、きめ細かな認証テストを通して製品の相互運用性を高めています。(5 章)

FDT グループは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、及びその両方が混在したハイブリッドなオートメーションの変化していく要求のスピードに答えるために、“コネクティッドワールド”を目的とするエンタープライズワイドのネットワークとアセット統合に向けたインダストリアル IoT(IIoT) とインダストリー 4.0 を活用しながら、FDT の仕様を絶え間なく進化させ続けています。最新の変革は産業用オートメーションのアーキテクチャーにおいて、センサからクラウドへと繋がる道筋を強化したことです。この変革と他に開発された技術により、何千点にもおよぶ入出力機器のインストールの迅速な実行と、制御システムのセキュリティの向上が可能になりました。

FDT 技術は新しい世代のスマートオペレーションに効果的であり、コンフィギュレーション、校正、診断の改善、及びネットワークと機器設定のインターフェースの最適化を実現することが実証されています。次世代に対応可能な製造アセット上での相互運用性、セキュリティ、モビリティを促進しながらベンダのエコシステムを通して、IIoT とインダストリー 4.0 を現実のものとしします。

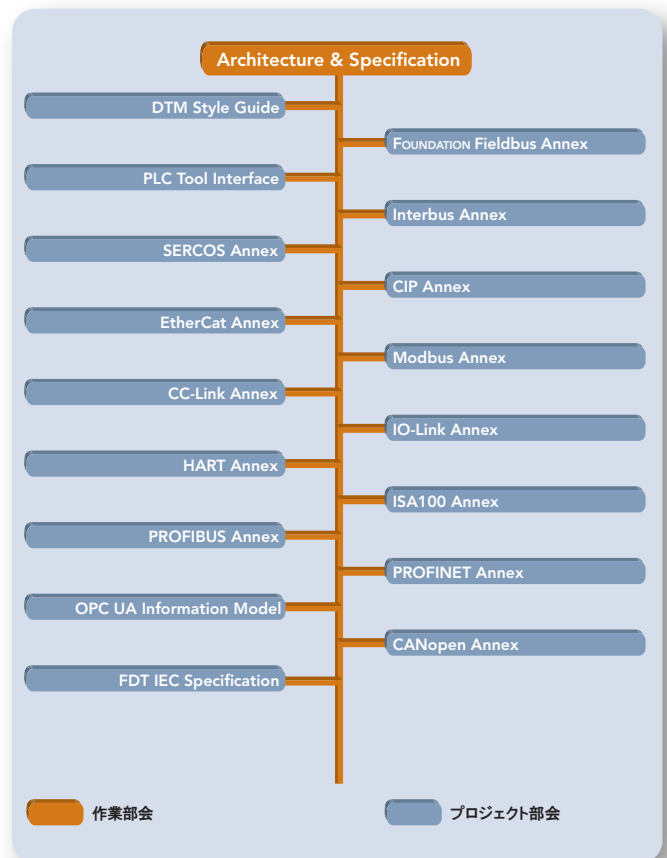


図 4: 作業部会とプロジェクト部会

組織構造

FDT グループには、役員会、執行委員会と多くの分科委員会があります。FDT グループのメンバーは役員会の役員を選出し、役員が執行委員を指名します。FDT グループの活動を運営するこれ以外の委員会として、マーケティング委員会 (Marketing)、技術委員会 (Technology) と標準団体委員会 (Associations and Standards) があります。作業部会やプロジェクト部会は各委員会に属します。図 4 は Architecture and Specification の作業部会の一覧を示しています。プロジェクト部会は FDT 技術の更新や拡張などに従事します。必要に応じて特定のテーマを持った作業部会が執行委員会の承認を得て設立されます。たとえば特定のプロトコルへの拡張対応 (アネックスとして知られる付属仕様) などがここで行われます。プロジェクト部会は作業部会の下部組織で、プロジェクトの目的が達成されるまでの一時的な組織です。



1.3 これまでの開発

FDT グループの歴史は、変化し続ける計測と制御への要望、機器・システムベンダ、エンドユーザおよびその他の業界関係者の多様なニーズに対応するための、進歩と革新を示しています。

1998年、ZVEI（ドイツ電気電子工業連盟）内で、現代の洗練されたソフトウェアコンポーネント技術によって、分散型制御システム（DCS）とフィールド機器との統合化をいかに簡素化するか、という議論が始まりました。PROFIBUSのユーザグループはその仕様を採択し、その後間もなく設立されたFDTインタレストグループに権利を譲渡しました。

FDTグループ自体は、ABB、エンドレスハウザー、インベンシス（現在のシュナイダーエレクトリック）、メッツォ、およびシーメンスのような数多くの大手オートメーション企業による非公式の協会として、2003年初頭に開始されました。メンバーの数が増えたことで、グループを正式に独立した団体として組織することが決定されました。

FDTグループは2005年9月、ベルギーの法律に基づき、国際非営利団体（AISBL）として正式に設立されました。FDT技術は、IEC 62453、北米のISA 103、中国のGB/T 29618として国際的に認められています。この業界の主要なベンダがグループの会員となっており、幅広い技術開発と標準化に貢献しています。

当初からFDTの支援者の目的は、全てのフィールド機器・通信機器とホストシステム間における、全ての通信と機器設定インターフェースの標準化でした。FDT技術は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、及びその両方が混在したハイブリッドなオートメーションに現実的に適応し続けています。今日ではIIoTにおける産業用通信ネットワーク、オートメーションシステムの最適化および機器ベンダに対して重要な役割を果たしています。

今日、数十万のFDT/FRAMEと数百万のFDT/DTMが使用されています。包括的な統合を目指すFDTのアーキテクチャーは世界中のプラント、工場、機械の信頼性の向上と最適化を推し進め、継続的な進化を保証しています。

1.4 FDT 標準規格のバージョンと通信プロトコル

FDT 1.2

FDT 1.2標準規格は、2001年にリリースされました。その後、強化され下位互換性のあるFDT 1.2.1へのバージョンアップ、HART®およびPROFIBUS以外のFoundation

Fieldbus、Interbus、DeviceNet、IO-Linkなどの通信プロトコルへの対応が行われました。FDT 1.2.1は、COMとActiveXを基盤技術として使用しています。

FDT 2.0

2012年にFDTグループは、「コネクティッドワールド」に向けた製造アセットの将来のライフサイクルをサポートする新時代のオートメーションに向けて、FDT 2.0を発表しました。マイクロソフトの最新の.NET技術を利用したFDT 2.0は、機器パラメータのグラフィカルな表示によるユーザインターフェースの強化を行っています。この新しい技術は、新しい時代のソフトウェアと既設のソフトウェアを共存できるように既存の仕様との下位互換性を提供し、異なる時代のデジタル・フィールド機器を共存させることで「全交換」が必要となるシナリオを排除します。

FDT がサポートするネットワークプロトコル

FDTは産業用オートメーションネットワークと機器との接続において包括的でオープンなアーキテクチャを実装しています。すなわち、ネットワークプロトコルに依存せずに様々な統合手法を使ってインテリジェント機器と接続し、機器固有の診断データを企業全体に中継できる基盤構造を持ちます。このため、プロセスオートメーションやファクトリーオートメーション、ハイブリッドなオートメーション産業で使われるすべてのネットワークがこのFDT標準規格でサポートされます。



図 5: FDT がサポートするネットワークプロトコルのロゴ

2.DTMの使用

2.1 多重階層レベル間の連続機器アクセス

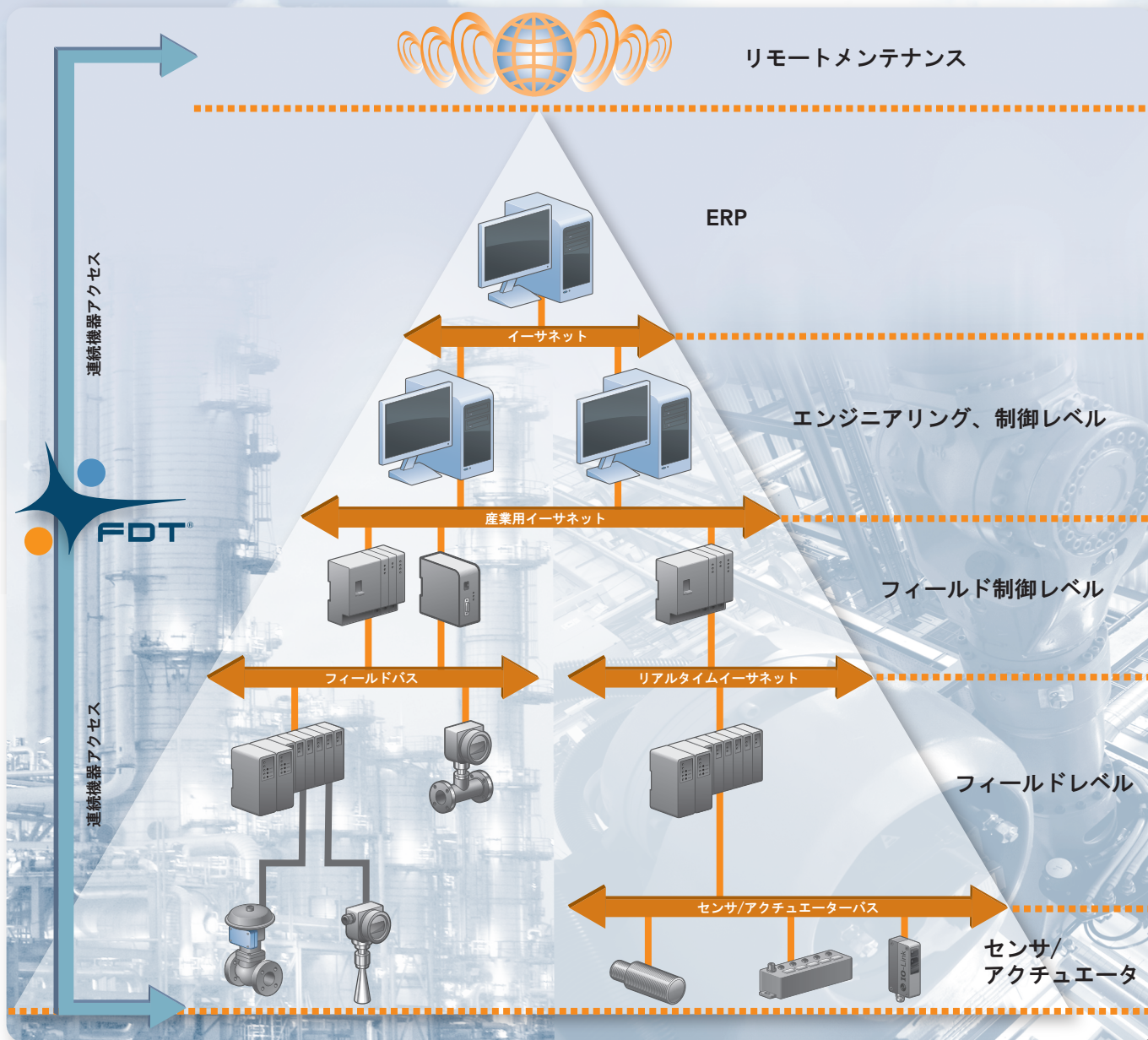


図 6: オートメーションピラミッド

プロセスオートメーションやファクトリーオートメーションにおいては様々な形式のフィールド機器や通信プロトコルがオートメーションピラミッド (図 6) の異なる階層レベルで使用されており、この中で FDT 技術は、大きなメリットをもたらします。(図 6 右:ファクトリーオートメーション、左:プロセスオートメーション)

異なるベンダからのフィールド機器の機能は別々の設定ソフトウェアを使って直近の課題に対応していく必要があります。

その設定の中には、実プロセスデータに加えシステムの運転最適化に必要な他の情報など様々なものがあります。実装する機器タイプの種類が多様多様に広がってくると、それだけそれらのコンフィギュレーションが難しくなり、時間も多く要することになります。



これまで、機器ベンダはパラメータ設定やコンフィギュレーション用に異なった標準化されていないツールを提供していました。その結果ツール間およびオートメーションシステムのエンジニアリングシステムとの間でデータを交換しなければならないような状況が発生し、ユーザは極めて高いコストと多くの工数に直面することになります。

またデータ交換ではデータ形式の変換も頻繁に必要ななってきますが、そのためには詳細にわたり特別な知識も求められます。

データやドキュメント、コンフィギュレーションの整合性も極めて複雑になります。

このような中でユーザと機器ベンダから、使用されるツールはオートメーションシステムにシームレスに統合でき、中央のエンジニアリングシステムがすべてのシステム機器を認知できることが強く求められます。このため、プラントオペレータ、プラントエンジニア、保守エンジニアや機器ベンダは FDT による多重階層のサポートを考えました。

機器とシステムの統合化は、FDT により単一のソフトウェアツールを使用する事によって可能になりました。これにより例えば、コンフィギュレーション作業などはオートメーションピラミッドのすべての階層レベルにわたり、通信ネットワークやフィールドバスに依存せずに行うことができます。

プロトコル非依存は FDT の基本仕様とプロトコルアネックスを別建てにすることで実現しています。したがってアネックスは FDT 仕様からの当該プロトコルの拡張を記述しています。

オートメーションプラントのオペレータにとっての作業は FDT で最適化されるとともに、作業手順は下記の要件によって更に効率をあげることができます。

- 直接すべてのフィールド機器にアクセスができ、エンジニアリング、コミッショニング、診断、保守の作業が中央の単一のワークステーションからできること
- すべての機器に対してネットワーク構造およびその通信プロトコルに依存することなく、中央または分散箇所から連続的にアクセスできること
- システムツール（エンジニアリングツールまたはアセット管理システム）と機器専用のユーザインターフェース間で共通のデータの交換ができること
- 複数のワークステーションシステムでのデータの管理に加えて中央でのデータ管理やセキュリティの集中管理対応ができること



図 7: プラントのライフサイクルにわたる FDT の使用

2.2 FDT – 単なる機器へのアクセスに加え

FDT は機器のコンフィギュレーションやパラメータ設定に加え、より多くの機能をサポートしています。オートメーションシステムで、プランニング、インストールなどのライフサイクルの各段階において必要な機能を FDT 技術によって提供しています。(図 7)

以下にいくつかの高度な実装例を紹介します。

オフラインエンジニアリング

オンラインエンジニアリングは既設のインフラとフィールド機器が接続された状態で行われるものですが、これとは対照的に、FDT はオフラインエンジニアリングも可能にしており、エンジニアリング段階（実機が設置される前の段階）でのエンジニアリングもサポートしています。

オンライン環境において該当 DTM に予め入力した機器のコンフィギュレーションデータは FDT/FRAME のプロジェクトファイルに保存されます。

機器が正常に現場にインストールされた後、このデータは機器にダウンロードされます。このように FDT はシステムのコミッショニング時間を大幅に減らすことができます。

ネットワークスキャン

FDT には通信バスに接続されたフィールド機器を自動検出する機能があります。通信 DTM を通して接続機器を含む下位レベルのネットワークトポロジを認識することができます。この機能はシステムトポロジの自動生成または検証に使用する事ができます。さらにネットワークスキャン中に認識された機器のフィールドバスアドレスを設定することも可能です。

トポロジ インポート / エクスポート

FDT は FDT/FRAME を使用したアプリケーション間でのトポロジ情報の交換も可能にしています。当該 DTM のアプリケーション固有のデータもこのエクスポート情報の中に含まれています。この機能を使ってたとえば DTM インスタンスのヒストリカルデータレコードを保存することができます。

監査 / 変更履歴保管機能 (プロセスと機器ヒストリ)

すべてのエンジニアとオペレータの操作はログファイルに残すことができます。このログファイルにはどのユーザがいつ、何をどの理由で変更を行ったかが記録されます。またこのログファイルやヒストリカルデータも自動的にトレース記録としてドキュメント化することが可能です。この監査 / 変更履歴保管機能はバリデーションプロセスに有効なツールです。

持続的なデータの保管

DTM が起動するとき、前回この DTM が保持していたデータを DTM に再現する必要があります。DTM が前回保持していて次回に再現すべきデータをパーシステントデータと言います。このパーシステントデータは FDT/FRAME により所定の場所に保存されます。

FDT/FRAME は一定のプロジェクトデータベースを持ち、DTM を使ってオートメーションシステムに統合されているすべての機器のパーシステントデータはここに保存されます。この DTM の持続的なデータ保管の性質により、以前設定した機器に対するデータもそのままの形で保管を保障することになります。このプロジェクトデータはまとめてバックアップしたり再生したりすることが可能です。データベース化することでシステムのすべての機器のデータストレージやデータバックアップを単一のプロジェクトファイルで管理できます。

ユーザ管理

FDT では、オブザーバー、オペレータおよびエンジニアのアクセス権に対して管理する事が可能です。これにより、アクセス権を持ったユーザのみが FDT/DTM や FDT/FRAME の重要な機能にアクセスできるよう制限することができます。

システムドキュメント

システムのドキュメント化において FDT では一定のインターフェースを規定しています。このインターフェースを通してインストールされている機器のパラメータやタイプ情報を電子的に取り込んで読みやすい形式に出力することができます。

診断とオンラインデータ値

DTM はシステムの動作中でのオンラインアクセスができ、診断データや状態監視および機器やプロセスの測定値の表示が行えます。



2.3 プラントオペレータの利点

FDT から受けるユーザメリットは多岐にわたり、機器およびシステムの全ライフサイクルにわたって前節で述べた機能を活用する事ができます(もちろんアプリケーションがそれらをサポートしている必要があります)。

• 自由な機器選択

ユーザは自由に様々なベンダの機器を選ぶことができ、自分のアプリケーションに最も適した機器をシステムに統合することができます。機器選択は機器のパフォーマンスや機能視点で行えばよく、必ずしもシステムベンダや通信プロトコルの仕様に合わせなければならないということはありません。同じことが FDT/FRAME にも当てはまります。

• 効率性

フィールド機器のデータのすべてを読み出すことができます。これらのデータはコミッショニング前のオフラインエンジニアリングから予知保全に向けた診断、保守情報など機器のライフサイクル全般にわたって必要なものです。

設置及び交換時間を短縮し、プラントの稼働時間を延ばせるのも FDT の優れた点です。

• 統一された操作性による安全運転

すべての DTM のユーザインターフェースは FDT スタイルガイドというガイドラインにしたがって作られています。たとえばアプリケーションエリアの分割方法は異なったベンダでも同じに作られています。このことはユーザが誤操作無く安全に機器を操作できることを保証し、またそのためのトレーニング工数も削減することができます。様々な操作ツールは一つの FDT/FRAME で操作可能です。

• オープン性と将来対応

DTM のインターフェースが互換性を維持する限り、機器技術に革新的な進歩があっても、FDT は何の制約も受けることはありません。このためユーザやベンダの投資は長きにわたって保護されます。新しい通信プロトコルは次々と FDT 仕様に追加されます。新しいインターフェースの下方互換はすべての FDT 作業部会の要求項目です。

2.4 機器ベンダとシステムベンダの利点

FDT 技術はまた機器ベンダやシステムベンダにも多大な利点を提供しています。

• 開発工数の削減とより高い機能の実現

FDT 技術のおかげで、機器ベンダはどの FDT/FRAME 上でも動作する単一デバイスドライバ (DTM) を開発するだけで済むようになりました。異なるシステム環境に合わせていくつもの開発にかかった高いコストも不要になります。

FDT/DTM はその性能を任意のレベルに合わせて設計することができます。たとえば斬新的なユーザインターフェースを提供したり、複雑なアルゴリズムを提供したりすることができます。DTM がサポートする性能においては何の制限もありません。最新のプログラム言語で実現可能な機能はすべて実装することができます。

• 投資とノウハウの保護

機器ベンダの開発投資は保護されています。これはシステム環境の変更がコンポーネントの修正を必要としないからです。機器のベンダは自身の機器に特化したパフォーマンスの開発に集中するだけでよく、これを武器に顧客にメリットを提供することで競合に打ち勝つことができます。DTM はバイナリコードで供給されるのでベンダのノウハウは十分に保護されます。

• 高効率性と柔軟性

EDD や IODD などの既存の機器記述ファイルは自動的に DTM に変換することができます。これをすべての FDT/FRAME 上で動作させることができます。このような開発ツールもすでに市場で提供されています。さらにインタープリタ (逐次翻訳) DTM もあり、こちらは FDT/FRAME 上で同じような変換処理を実行して動作します。

システムベンダは FDT 技術を使い、異なる通信プロトコルに対して単一的な機器管理の機能を、自身のシステムツールに統合化することができます。FDT 仕様の機能とインターフェースを使って機器のすべてのデータはフィールドバスマスタへ転送されます。DTM ユーザはエンジニアリングアプリケーション上で直接このデータを操作することができます。

3.FDTの実装

FDT 技術は FDT/FRAME と FDT/DTM の 2 つのソフトウェアコンポーネントで構成され、この 2 つのコンポーネントは IEC62453, ISA103 と GB/T29618 で標準化されたインターフェースを通して相互動作を行っています。

3.1 FDT/FRAME

機器のコンフィギュレーションツール、システムのエンジニアリングツール、オペレータコンソールや資産管理ツールなどの FDT/FRAME は、すべての機器、ゲートウェイ、および通信コンポーネントへのアクセスを提供し、生産のための企業資産へのアクセスを一元化した環境を提供します。このコンポーネントの助けを借りて、現場のプロセスの情報はリアルタイムでアクセス可能で、プラントまたはアプリケーションのライフサイクル全体で利用できます。

FDT/FRAME は、共通の実行時環境とグラフィカルユーザインタフェースを DTM に提供し、資産管理ツール、プログラマブルロジックコントローラ (PLC)、分散制御システム (DCS) などのシステム・ホストアプリケーションに組み込まれているツールです。

FDT/FRAME は、デバイス固有の知識を必要とすることなく、すべてのデバイスインスタンスを管理し、それらのデータを保存するように設計されています。これにより、企業全体にわたるフィールド機器のライフサイクル管理の方法を統一します。

3.2 FDT/DTM

FDT/DTM はひとつのソフトウェアコンポーネントで、特定の機器や通信コンポーネントが持つプロパティや機能、さらにユーザインタフェースを提供します。ユーザはこの DTM を使って機器の機能呼び出すことができます。

FDT/FRAME は DTM を介して機器との通信を行い、機器の機能を実行しています。DTM は単独のアプリケーションではなく実行にあたっては常に FDT/FRAME が必要です。

ユーザは、オペレータワークステーションとフィールド間のバスシステムや通信プロトコルの知識を必要とすることなく、FDT/DTM を使ってフィールド機器のコンフィギュレーション作業などをより簡便に行えるようになります。

すべての機器は DTM 上で同じ様に表現されます。これはユーザインタフェースの基本的な部分が FDT スタイルガイドに沿ってレイアウトされているからです。(3.3 節参照) これはベンダ固有の機器 DTM でも汎用 DTM でも同じことが言えます。汎用 DTM については後章で述べます。このことから機器に対して直観的で簡単な操作によりコンフィギュレーション作業が行えます。

DTM は機器 DTM と通信 DTM という機能的に違う 2 つの DTM があります。(図 8)

機器 DTM

機器 DTM (図 8 左) は機器に特化した構造を持ち、その機器のデータ、機能、動作ロジックなどを管理しています。DTM は機器パラメータを設定するシンプルなユーザインタフェースから自己診断や保守作業(たとえば機器キャリブレーションの実行ロジックなど)を目的とした統合アプリケーションなど広い機能範囲を含んでいます。機器 DTM は通常、機器ベンダが開発し、機器の同梱品の一部として、又はベンダの Web サイトからのダウンロードにより入手可能です。DTM コンテンツに設計自由度がある一方で、DTM の FDT/FRAME に対するインターフェースは FDT 仕様により厳密に定義されています。

機器 DTM はその使用内容により 次の3つに区分できます

- **ベンダ固有の機器 DTM** は少なくとも 1 つの機器に対してサポートします。また同じベンダからの一連の機器ファミリーに共通の機能もサポートすることができます。このような DTM は拡張コンフィギュレーションや自己診断機能、ネットワーク分析、曲線表示などの高度な機能を提供する事が可能です。



- **インタープリタ DTM** は機器ベンダが DTM を提供していない機器に対して FDT/DTM 環境を提供します。したがって、機器に合わせて専用にプログラムされた DTM ではありません。その代わりに機器記述言語 (DD や EDD、IODD などのファイル)、FDI デバイスパッケージなどの他のタイプのデバイス表現を解釈して、FDT/FRAME で利用できるようにします。
- **汎用 (ユニバーサル) DTM** は、特定のプロトコルで規格化されたパラメータを持つすべてのデバイスを普遍的に対応できる DTM です。FDT/FRAME において単一の DTM として多くのデバイスに対応できるという簡便性があります。例えば HART の汎用 DTM では、HART で定義された Universal と Common Practice Command に属するパラメータにアクセスすることが可能です。

通信コンポーネント用 DTM

フィールド機器が機器 DTM でその機能が提供されるのに対して、ネットワーク通信の為に配置されるネットワークコンポーネント、たとえば通信アダプタ、ゲートウェイ、バスカップラーにも、それに対応した DTM でその機能を提供することができます。通信チャンネルはこのような DTM の共通の機能です。DTM は割り付けられた機器 DTM に対して通信チャンネルを作成し、そのネットワークプロトコル固有のサービスを対応するソフトウェアインターフェースにマッピングします。

接続するハードウェアコンポーネントの動作やネットワークの動作位置により以下の 2 種類の DTM があります。

- **通信 DTM** は FDT/FRAME で通信設定のために最初に動作する DTM です。通信 DTM は、それがサポートする通信アダプタハードウェア (PC プラグインカードなど) を使って機器 DTM からの通信サービス要求を FDT 通信チャンネルというソフトウェアインターフェースで受け、これを指定のネットワークプロトコルで通信を行います。この通信 DTM は単一または複数のプロトコルに対応したデバイスドライバとして動作します。
- **ゲートウェイ DTM** は通信 DTM と機器 DTM の間に配置され、通信アダプタとフィールド機器間に存在する様々な通信プロトコル間の変換を行います。ゲートウェイ DTM の役目はゲートウェイのハードウェアの必要な設定に加え、オンライン通信においては接続されている機器 DTM からの通信信号をもう一方のプロトコル相当のサービスに変換することです。ゲートウェイ DTM はフィールド機器との上方および下方方向の通信パスをオープンにし、異なるプロトコル間の必要な変換を行います。たとえば Ethernet ベースの通信システムと PROFIBUS や IO-Link などの間での変換があります。このような DTM はシステム境界間の垂直通信の基本を構成します (4.5 節参照)。

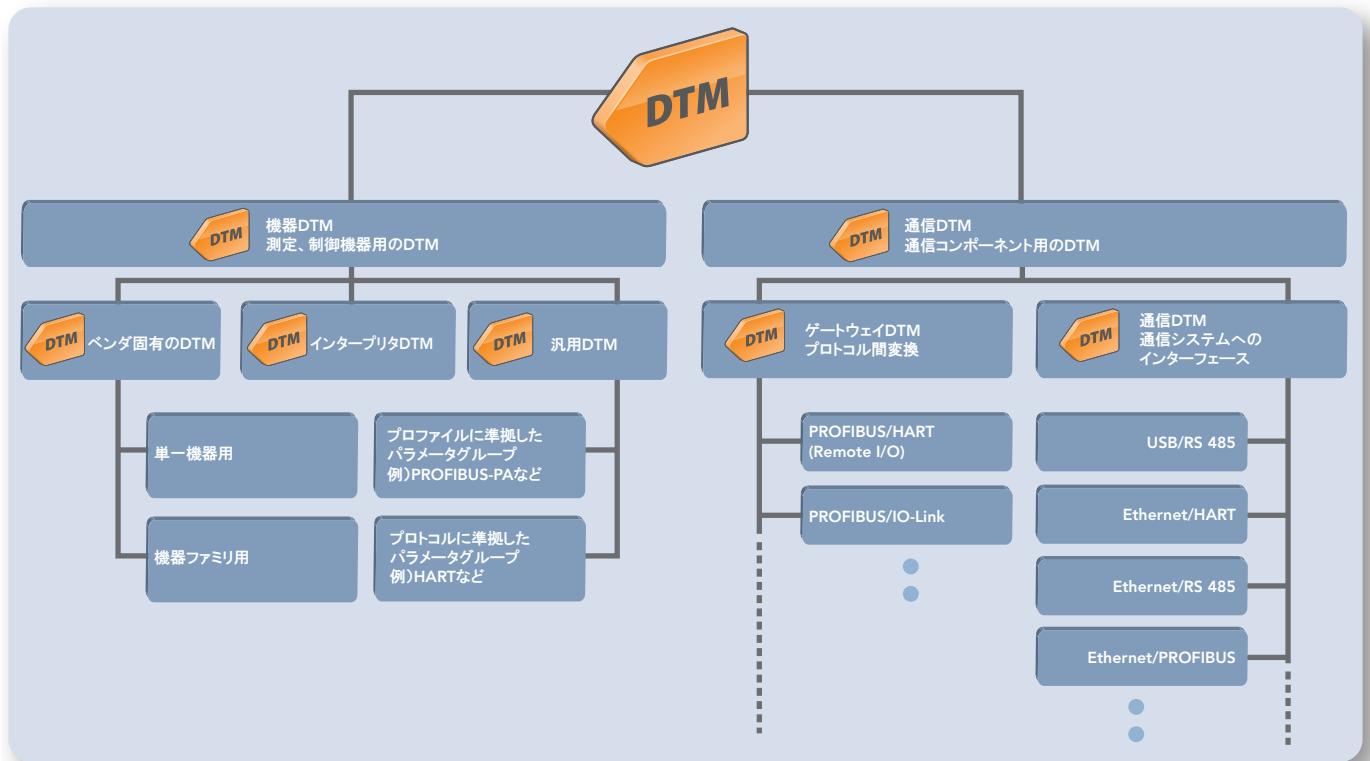


図 8: DTM カタログ

3.3 DTM ユーザインターフェースのデザイン (スタイルガイド)

統一的なルック&フィール

DTM のグラフィカルユーザインターフェースは、ユーザが毎日使用するツールであることから、効率的な作業を行うために、ベンダや機器タイプを問わず、使いやすく、統一された構成である事がきわめて重要です。

そこで FDT グループは FDT スタイルガイドを開発し、ユーザインターフェースのルック&フィールの規則を定めました。この規則は DTM 開発者のガイドラインとして利用されています。スタイルガイドへの準拠は認証テスト結果にも記載されます。

FDT グループの目的は DTM のすべての基本機能が同じように動作し統一された外観を持つことであり、作業やプロセス監視への制約をもたらしてはいけません。そのためスタイルガイドはユーザインターフェースを一般と作業に関連したエリアに 2 分割し、一連のアイコンライブラリを提供して、アイコンとその意味を統一しています、また 8 か国語にわたって用語やメッセージも標準化しています。

これにより、すべての DTM が同じ外観でアイコンなどが同じ意味を持ちます。さらに DTM 開発者に対してキーボードの動作がマイクロソフトの Windows の動作に合わせることも要求しています。

ユーザインターフェース画面分割

FDT スタイルガイドは以下のエリアを持ったユーザインターフェースを定義しています。

• 識別情報エリア

このエリアはユーザがフィールド機器を識別するためのものです。ここには機器アイコンと会社のロゴを記載することができます。たとえば機器の機器情報、計器番号やバージョン情報が含まれます。また DTM 固有の情報も必要に応じて表示することが可能です。

• ツールバー (オプション)

ツールバーには印刷、コピー、ペースト、診断など、頻繁に使用する機能のボタンを配置してあり、簡単にこれらの機能を使うことができます。



• ナビゲーションエリア（オプション）

このエリアには様々な計器の機能を、わかりやすいツリー構造で配置しています。ツリー構造になっているのでユーザはコンフィギュレーションや診断、保守などの自分が必要とする機能を簡単に見つけることができます。

• アプリケーションエリア

このエリアはベンダが提供する機器固有のアプリケーションの機能を表示するのに使用されます。3次元表示も含めたグラフィカルな表示をしたり、また測定値曲線、表、補助関数などの複雑な関数を表示したりすることも可能です。

• アクションエリア

（FDT 2.0 ではこの部分は FDT/FRAME が提供します）
実行中の機能で使用するボタンで、“OK”、“閉じる”、“戻る”などの操作ボタンはここに配置されます

• ステータスバー

（FDT 2.0 ではこの部分は FDT/FRAME が提供します）
オンライン状態、ユーザ権限、パラメータ更新状態などのDTMの一般的なステータスを表示するところです。

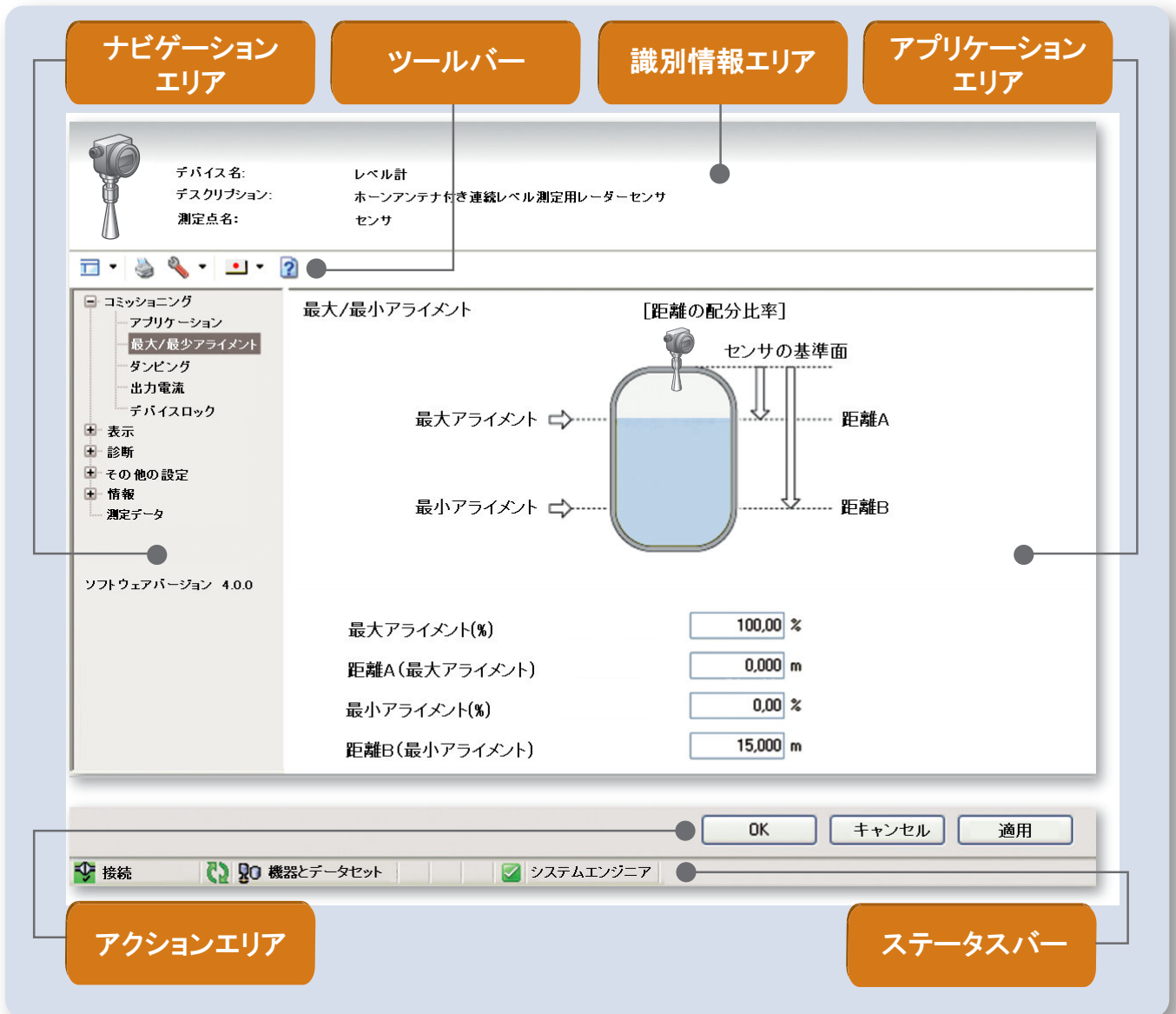


図 9: スタイルガイドに従った DTM のユーザインターフェースの例

3.4 DTM アプリケーション

図7でも示したように、DTMはプラントの全ライフサイクルを通して使用されます。ベンダが提供する機器の状態監視、状態メッセージ、対話形実行機能、グラフィカル表現、トレンド曲線、エコー曲線、時系列曲線などの機能や機器専用オンラインヘルプ機能などはDTMに組み込むことができます。このようなDTMを使用することで機器ベンダはユーザに対してコミッショニングから診断、さらに必要に応じて保守や修理方法にいたるまでの幅広いサポートを提供することができます。

プラント設計とプロジェクトエンジニアリング

プラントの設計やプロジェクトエンジニアリングの遂行にも対応すべく、FDT/FRAMEは、わかりやすい機器カタログを用意しています。必要な検索条件をかけてカタログを閲覧することもできるのでいろいろな視点でプラント内の機器を見回すことができ、設計作業の効率をあげることができます。たとえばプロジェクトビューではPCとフィールド機器間の通信経路視点でプラントの構造を見ることができます。さらにシンボルの色によりプラントの現在の状況を知ることができ、保守やトラブル対策を迅速に行うことができます。

コミッショニング

機器コンフィギュレーションはプラントの大小を問わず、各プロジェクトのエンジニアリング段階での重要な作業です。コンフィギュレーション機能を使うことで、機器がまだ現場に設置されていない状態（オフライン環境）でも、機器のパラメータを設定することができます。一連のパラメータ設定値はこうして新規に作成したり、変更を行ったりすることができ、プロジェクトデータとして保存することができます。プロジェクトのコミッショニング段階でフィールド機器が接続されると、この一連のパラメータ設定値を当該機器にダウンロードすることができます。こうすることでコミッショニングにかかる時間を大幅に短縮することが可能です。一方オンラインコンフィギュレーションはフィールド機器が接続された状態でそのパラメータを変更し、実際にその機器の動作が正常に実行されるかを確認するのに使用されます。

プラントの運転と保守

プラントの運転と保守は最適な時間での作業が基本です。FDT/FRAMEは1つの作業過程で複数の機器の同時編集をサポートしています。関連する複数の機器を選択したあと、目的の機能（たとえば機器状態の一斉読み出し）を起動することができます。このように自動的に選択した機器に対して作業を行うことができます。同じように時間最適化という点では、たとえば、しばしば時間のかかるフィールド機器からのデータの読み出しは1つの作業の中で複数の機器または特定のプラントユニットに対して自動的に行うことができます。プラントの運転員や保守員はプラントのフィールド機器の実際の状態情報が必要となる事がよくあります。FDT/FRAMEを使うことで予め指定したフィールド機器の状態情報を定期的または逐次的に読みだすことができます。このような場合でも検索機能を使うことでよりわかりやすくこれらを表示したり評価したりすることが可能です。すなわち全部のログを見回すことなく特定のフィールド機器や特定の状態値に着目して出力表示することができます。



プロセス産業の市場要求として NAMUR107(NE107) という診断分類がありますが、これらを考慮した表示方法があります。図 10 のようにそれぞれの分類に対応したシンボルが使われています。





デバイスステータス	NE 107による定義 (NAMUR)	シンボル
障害	機器やその周辺に異常があり不正なデータを示している	
機能不全	保守動作等の理由により、一時的に不正なデータを示している	
仕様逸脱	以下の理由により機器が仕様外の範囲で動作している すなわち、 許容動作範囲を超えていることを検出 異常や故障によりセンサの測定値が不確定 アクチュエータの設定値が動作条件から 許容される範囲を大きく超えて設定されている	
要保守	正常動作の範囲にあるが、保全作業が必要な可能性がある 例えば電極劣化、被覆摩耗など	

図 10: NAMUR による機器状態クラスの分類 (NE107)

このような NE107 のシンボルを使うことで、ユーザーは要保守 (Maintenance Required) や機能不全 (Function Check) などの機器特有の事象をわかりやすく知る事ができます。

FDT/FRAME でのエラー監視は機能が正しく行われているかを確認するのに役立ちます。DTM が機能実行時にエラーを検出するとエラーメッセージが表示され、エラーリストに登録されます。このエラーリストは FDT/FRAME の起動以降または前回のエラーリストで確認された以降のエラーメッセージを記録したものです。極め付けとしてデバッグモニターの機能があります。これはエラーの状態を分析、ドキュメント化するのに役立ちます。その結果を 4 つのメッセージクラスに分類し、その要因とタイムスタンプが付されます。

FDT 2.0 では次のメッセージタイプを定義しています。

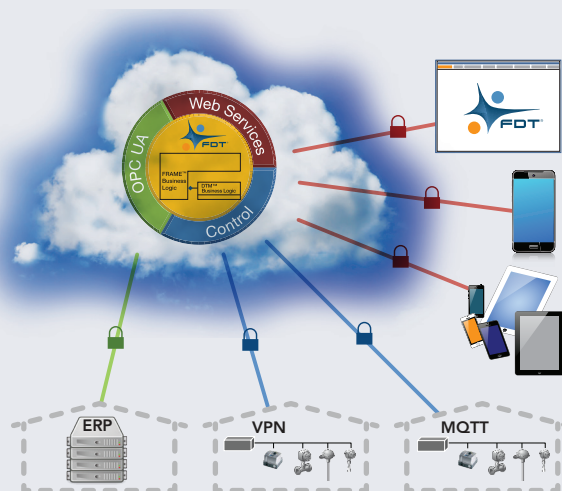
- クリティカル
- エラー
- 警告
- 情報
- 詳細情報

これらのメッセージはいかなる状況においても DTM が発行し、DTM 開発者がエラーを速やかに分析して効率的にデバッグを行うのに役立ちます。

FDT IIoT サーバ(FITS™)

今日、FDTに対応したシステムを採用している工場やプラントでは、すでに産業用インターネットへのオープンアクセスの恩恵を受けています。IIoTとインダストリー4.0のサポートを強化するため、FDTグループは「FITS™」(FDT IIoT サーバ)と呼ばれるソリューションを開発しました。これにより、モバイル、クラウド、およびフォグコンピューティングだけでなく、センサーからクラウドまでの企業全体をつなぐ可能性を、クライアント/サーバーアーキテクチャの中心にFDT/FRAMEとDTMのビジネスロジックを組み込んで実現しています。

FDTグループは、FITSを活用して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、ハイブリッドなオートメーションの市場にまたがる幅広いエコシステムによって、IIoTを現実のものにすることを約束します。そしてそのエコシステムには、新しい生産アセットに対して相互運用性、セキュリティ、モビリティの推進を目指す、制御システムや計装サプライヤ、エンドユーザ、標準化団体が参加することになります。



FITSは、高度なビジネスロジック、洗練されたインターフェース、共通コンポーネントを活用することによるFDTへのこれまでの投資の保護を念頭に置いた次世代テクノロジーであり、最新の統合オートメーションアーキテクチャの基盤を提供します。

現在のFDT 2.0標準規格に基づくアーキテクチャに関して、標準ブラウザ、アプリ、一般的なWebサービス等に向けてのオペレーティングシステム (OS) に依存しない対応を含めた拡張をしています。異なる種類のオートメーションアセットの接続を標準化した単一のシステムインフラを生成することができるため、現在のFDTを活用するシステムによりIIoTに接続されたエンタープライズへの対応が可能になります。

FITSの詳細については、www.fdtgroup.orgをご覧ください。

4. FDT 仕様と基本構造の進化

4.1 現在の FDT – 未来の技術を統合して

FDT グループは、新しいオートメーション時代のプロセス、ハイブリッド、ファクトリオートメーションの変化する要求に対応するために、FDT 仕様を進化させ続けています。以下のような市場からの要望により FDT グループはその仕様を FDT 1.x から現行の FDT 2.0 に進化させました。

- 通信プロトコル、制御システムと機器ベンダ、および製造環境に起因する制約からオートメーションシステムのエンドユーザを解放するという、FDTの長所を維持する。
- 異なる制御アーキテクチャー間に対する包括的な相互運用性により、最高クラスのネットワークと生産設備の統合管理だけでなく、センサーからエンタプライズまでのつながりを可能にする。
- 複数の通信プロトコルが用いられ、かつ、複数の世代にまたがるプラントや生産設備に対しても機器情報等のアクセスが容易となるような、後方互換性による新時代のオートメーションと旧来のものとの架け橋となる堅牢な統合プラットフォームソリューション。
- いかなるフィールド通信プロトコルにも対応できるこれまでのレベルのオープン性を拡張しスケラブルで安全な統合化を可能とする。その場合一部のプロトコルではエンタプライズとの接続性、モバイルアプリやその他の将来の需要に応じた新しい標準の取り込みも求められる
- オートメーション分野におけるベンダのエコシステムを通して包括的なIIoTアーキテクチャを提供し投資の保護を行う。そのためにも、これらのユーザに対する生産設備のライフサイクルに応じたシームレスな相互運用性、セキュリティとモビリティも同時に実現する必要がある。

4.2 COM から .NET への変革

FDT 1.x と COM

FDT は首尾一貫して業界標準を使用し、ソフトウェアコンポーネントのプラットフォームとして Microsoft® の COM (Component Object Model) を採用しました。COM は実績のあるクライアントサーバアーキテクチャが特長で、FDT/FRAME へのソフトウェアコンポーネントの統合を管理することができます。また COM はプロセス間通信や動的なオブジェクト生成にも対応しています。COM コンポーネントはインターフェースを通してその機

能へのアクセスを可能にしますが、これを利用して FDT/DTM と FDT/FRAME 間のインターフェースを定義してきました。グラフィカルユーザインターフェース (GUI) は Active-X® 技術を使用して実現しました。これは COM 技術の拡張で、アプリケーションに GUI を統合するための技術手法です。FDT では ActiveX コントロールの要素は FDT/FRAME が提供し、データ交換するため DTM に接続します。こうして ActiveX は FDT/FRAME のユーザインターフェースにシームレスに統合でき、同時に DTM のすべての機能を実行できます。FDT/FRAME と FDT/DTM 間などのオブジェクト間のデータ通信では FDT 1.x は階層化構造を持ったデータドキュメントを生成できる XML 言語 (拡張マークアップ言語) を使用しています。

FDT 2.x と .NET

時間とともに FDT 1.x で使用されている処々の技術は時代遅れとなり、FDT グループは将来の標準に向けた開発の概念をまとめるにあたってソフトウェア開発の将来の技術を検討してきました。その結果将来を約束する構造概念を持つ FDT 2.0 は、.NET をベースにすることにしました。.NET の技術は完全にオープンな標準と仕様をベースにしており、Web やサーバクライアントベースの最新のソフトウェアに求められるすべての機能を提供しています。また Windows Presentation Foundation (WPF) という Microsoft の技術を使うことで洗練されたユーザインターフェースを 2 次元、3 次元グラフィックスで作成することができます。.NET 技術はランタイムをベースにしており、プログラムコードは実行時に逐次翻訳され機械コードに変換されます。.NET の実行環境である Common Language Runtime (CLR) は国際標準である Common Language Infrastructure (CLI) を具体的に実装したものです。このような実行処理はある意味でプラットフォーム非依存への対応策の一つと言えます。重要なことはマイクロソフトの古い技術に対する .NET の下位互換性です。たとえば .NET は COM/ActiveX コンポーネントのような古いソフトウェアを使用できますし、.NET でそのようなコンポーネントの開発もできます。この様に双方向での互換性があります。このような優位性から産業界の多くの分野で .NET アプリケーションが使われるようになりました。.NET はまた FDT 1.x の後期の開発でも使用されており、その結果 COM/ActiveX から .NET への開発移行は FDT と同様に自然な革新ステップと言えます。もちろん 64 ビットオペレーティングシステムにも制限なくサポートされます。

4.3 FDT 2.0 の実装

同じ基本概念を踏襲

実績ある FDT の基本概念は FDT 2.0 にも完全に踏襲され、単に新しい技術プラットフォーム (.NET) 上に置き換わっただけです。機器ベンダは今後も機器とともに DTM でその機能を提供し、そのユーザインターフェースはドライバとして FDT/FRAME の中に統合されます。DTM のユーザインターフェース上でユーザは機器パラメータの変更を行ったり他の機能を実行したりすることができます。

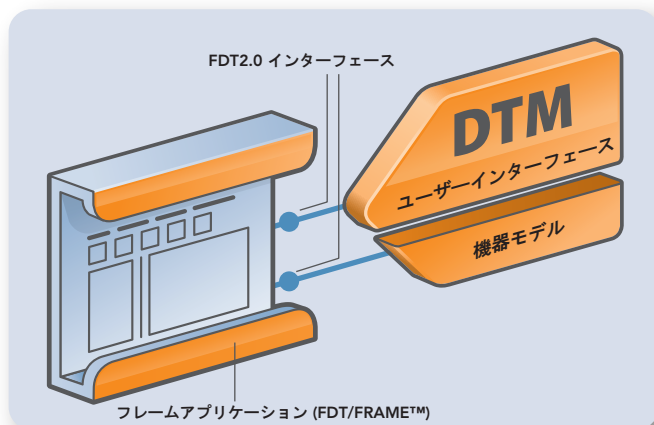


図 11: FDT 2.0 に対応した DTM

分散システムへの対応

FDT 1.x とは対照的に、FDT 2.0 では DTM の実行は「DTM 機器モデル」と「DTM ユーザインターフェース」に分割されました。(図 11) 同時に DTM とそのコンポーネントの相互通信は、もはや DTM 間においても直接行われることがなくなりました。これらは以前までは個々に独自のインターフェースを使っていましたが、FDT/FRAME が提供する FDT 2.0 規定のインターフェースを通して排他的に行われることになりました。その結果簡単に分散システムを構築できるようになりました。この中で DTM の機器モデルは中央の単一サーバで実行し、一方で DTM のユーザインターフェースは空間的に離れたクライアントコンピュータ上で実行することができます。この DTM の機器モデルは .NET クラスで実装され、この DTM のユーザインターフェースは .NET WPF または WinForm コントロールで実装されます。このアプリケーションの相互動作は .NET インターフェースを通して実行されます。これらのインターフェースは可能な限り簡素に構成できるよう細心の注意が払われました。

自動インストール

FDT 1.x では DTM はユーザがマニュアルでインストールを行っていましたが、一方で目的の機器タイプやバージョンに対する正しい DTM はインストールするコンピュータごとにその都度探し求める必要がありました。しかし、FDT 2.0 では DTM セットアップが自動インストールに必要な情報と機能を提供しますので、このような制約はなくなりました。

より優れたパフォーマンス

FDT 2.0 では多くのデザイン上の対策を通じて FDT アプリケーションのパフォーマンス向上確保に注力してきました。コールアップ時間や PC 上の RAM メモリの割り当てなどの最適化を実施しました。

DTM カタログ更新

DTM のインストールやアンインストール後の FDT 2.0 の FRAME の DTM カタログはより迅速に更新されるようになりました。

DTM データの部分ロード・セーブ

パラメータはいくつかのデータブロックに分割し実行時に動的にロードすることができます。ひとつのソフトウェアインスタンスに DTM のすべてのデータレコードを一度にロードする必要もないので、最初に DTM ユーザインターフェースを起動するのに必要なデータやパラメータだけをロードしておきます。その後このユーザインターフェースが別のユーザインターフェースを呼び出したときにさらに必要となるデータレコードを追加ロードすることでメモリを効率的に使うことができます。この改善点はとくに FDT 2.0 の FRAME が多くの DTM インスタンスを抱えたプロジェクトで明らかな効果が認められます。最初に DTM のタイプ情報だけをロードしておき、DTM のデータインスタンスのロードはそれが必要な時だけ行うようにします。

FDT インターフェース経由でコールアップ

FDT 2.0 ではインターフェースで XML ドキュメントの交換を行わなくなりました。データと情報の交換は .NET オブジェクトを通して行われます。比較的頻繁な XML ファイルの生成や、構文解析及び内部データ構造の文書への埋込といった、負荷の高い作業をおこなわなくて済むようになりました。

PLC エンジニアリングシステム用インターフェース

PLC プログラミング環境のための PLC ツールインターフェースと呼ばれるインターフェースが FDT 2.0 の新しい機能の一つとして加わりました。機器のプロセスマップは機器 DTM 上でコンフィギュレーションされ、PLC 上で変更を実行する前に PLC のエンジニアリングシステム上で確認できるようになりました。詳細は PLC ツールインターフェースの章に記載しています。

確実な相互運用性

様々な FDT コンポーネント間の相互運用性は簡素化されたインターフェースに加え詳細な仕様書により改善されました。FDT の前バージョンでのユーザの多くの貴重な経験をこの FDT 2.0 の仕様策定に生かしています。相互運用性は主に製品ごとに仕様準じた異なる実装に頼っていました。このような状況において FDT グループは標準コンポーネント（共通コンポーネント）を開発することで、重要な一歩を踏み出しました。共通コンポーネントを使用することにより FDT/DTM や FDT/FRAME の開発はより迅速に安価に、そして複雑だった互換性や相互運用性のテストを劇的に減らすことができました。（4.4 節参照）

セキュリティ

不正アクセスや改ざん防止の意味でセキュリティの話題はソフトウェア産業においてもますます重要になってきています。産業用ソフトウェアでは、システムの安定性へのリスクは主に前面からの侵入であり、Web アプリケーションに見られるような犯罪的行為はそれほど多くはありません。このリスクは概して工業用オートメーション産業において IT インフラや制限的 IT ガイドラインから来るものです。システム安定化へのこのアプローチは FDT 2.0 でも次の 2 つの方法で行っています。FDT/DTM 提供者は Windows Root Certificate Program のメンバーから認証を受け、Microsoft Authenticode® デジタル技術を使ってその DTM がオリジナルで信頼できることを示すデジタル署名を行います。FDT/FRAME は DTM をカタログ登録する際にこのデジタル署名を確認し、その DTM の品質と信頼性を確認します。また FDT グループは FDT の適合性に関して DTM の認証プロセスを用意します。認証された DTM は FDT グループからのデジタル署名証明書が含まれます。これらのデジタル署名生成に使われる秘密暗号キーは FDT グループのみが管理しています。FDT/FRAME は署名法人（FDT グループ）の公開キーを符合させて署名をチェックすることで適合性の認証を検

証することができます。

どちらの方法も DTM の使用において高度なレベルのセキュリティを提供します。

プラントライフサイクルにわたるサポート

システムにおける機器統合でプラントのライフサイクルを考慮することは FDT 技術にとっても重要不可欠なものです。

FDT 2.0 では様々な定義とガイドラインという方法を使ってこのテーマに取り組んでいます。DTM の更新を伴う機器交換作業はその一例です。この機能は FDT 2.0 の重要な機能と定義して取り扱っています。

FDT 1.x に対する FDT 2.0 の必要な下方互換性は FDT 2.0 とベンダによって保障されています。FDT 1.x の DTM と FDT 2.0 の DTM との相互運用性は FDT 2.0 仕様の一部として標準化され、技術的にも可能な形で守ることができます。この結果 FDT 2.0 仕様に沿って開発されたすべての FDT/FRAME は下方互換性を保証します。このようにして両方の DTM がサポートされます（図 12）

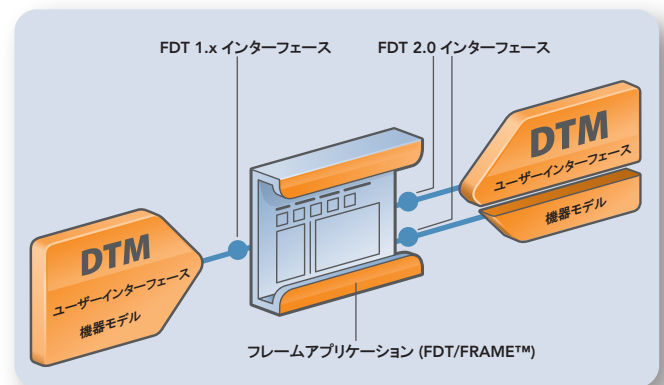


図 12: FDT 2.0 と FDT 1.x の互換

エンタープライズ接続性の拡張

FDT / OPC UA コンパニオン仕様は、FDT 2.0 用のプラグインで、エンタープライズを通じたデータ通信を可能にする接続性を提供します。このアプローチにより機器からクラウドへのコンピューティングを実現します。クラウド環境において設定、診断、機器の健全性、通信、履歴データアクセス、アラームやイベントサービスなどの機能が FDT でサポートされる既設や新設の機器に対して提供されます。

FDT 技術ではプラントの階層を物理トポロジと論理トポロジを対で示します。FDT/FRAME は業界におけるネットワークプロトコルのどのデバイスとも通信が行えます。これには、異なる通信プロトコルを透過的にトンネリングして末端部分の機器にアクセスする機能も含まれます。

FRAME はまた、生産設備のライフサイクルに欠かせない
 コミッショニング、診断、予知情報、およびその他のハ
 イレベルなデータの受信が可能です。これらのデータ・
 ソースを OPC UA アーキテクチャーで使用可能にするた
 めに、データは OPC UA 情報モデルにマッピングされ、
 FDT/FRAME は OPC UA サーバとして構成されます。

クライアントは、FDT / OPC サーバとのセキュアな接続
 を要求し、トポロジー、健全性、およびその他のデータ
 にアクセスできます。クライアントの数に制限はなく、
 サーバの容量と通信を行うネットワーク帯域幅のみが制
 約条件となります。

論理的トポロジと物理的トポロジ

FDT は論理的と物理的の 2 つの異なるトポロジビューを
 区別しています。図 13 では左側に実際のマシン構成を表
 しています。FDT/FRAME (中央) の物理的トポロジビュー
 には機器とその FDT/DTM が対応する形で、物理 (ケー
 ブルや無線) 接続もこれに対応して表示しています。こ
 のようにしてマシンのハードウェア構成が表
 現されています。

論理的トポロジビュー (右) には、DTM の階層構造がこ
 れに対応して表示され、DTM 間の通信関係が示されてい
 ます。物理的にトポロジはどんなネットワーク構造でも
 使用することが可能です。FDT/FRAME はこの物理的ト
 ポロジを管理します。

一方で FDT/FRAME が DTM と接続が可能かどうかを調べ
 るために、DTM は常にそのハードウェアインターフェー
 スに関するすべての情報を提供する必要があります。物
 理的トポロジは論理的トポロジに従属することがないので
 フレームアプリケーションはこれらを別々に管理する
 ことができます。

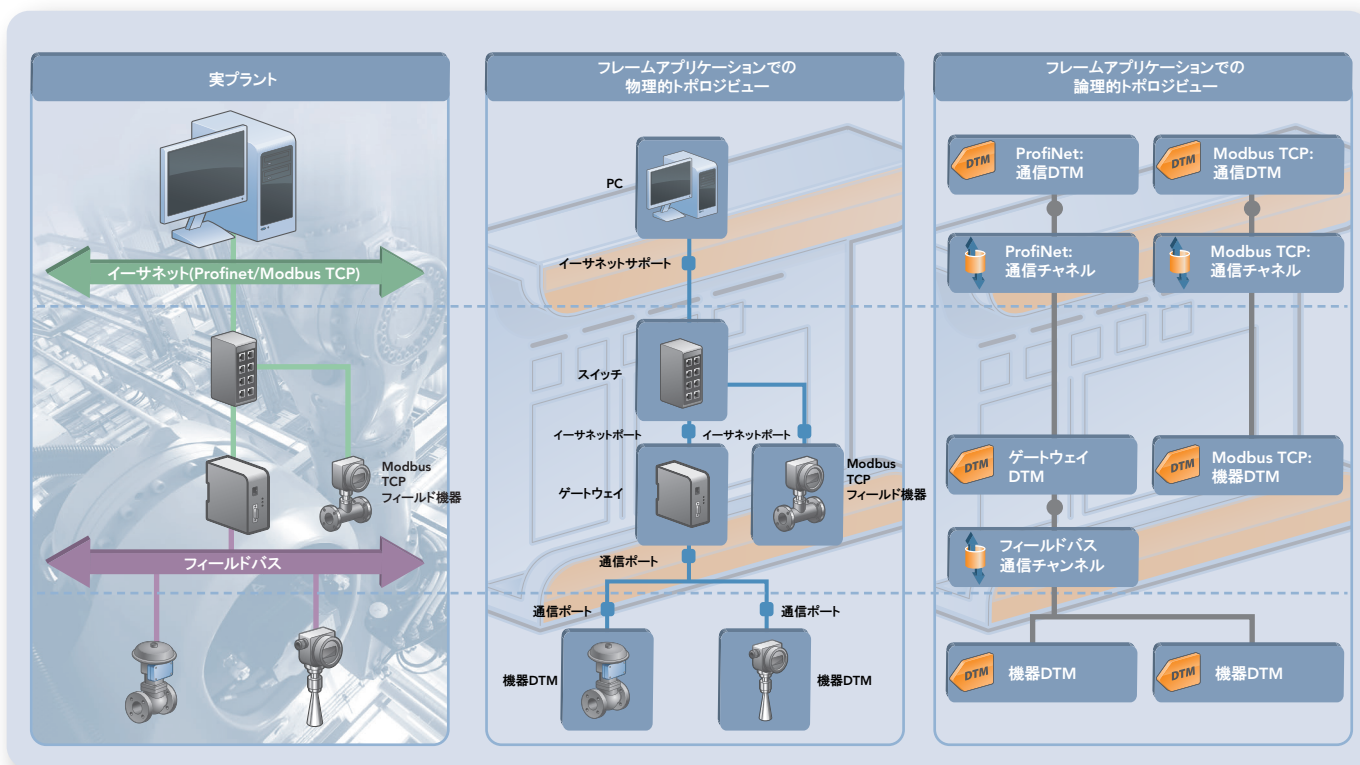


図 13: 物理的および論理的トポロジによる実プラントの表現

受動機器

電源やターミネータなどのコミショニングが不要な受動機器は、FDT 視点で見ると、パラメータやプロセスデータのオンライン通信に直接参加しているわけではありません。しかしこれらの一部の特性が物理ネットワークポロジのモデル（ワイヤ長、伝送速度、最大ノード数）やエンジニアリング処理に影響を与えることがあります。これらは FDT で考慮する必要があるケースも出てきます。このような受動機器には以下のことが考えられます。

- フィールドバスプロトコルを越えての接続がない。
- FDT の仕組みを使っでのオンラインコンフィギュレーションを必要としない
- プロセスデータがない

受動機器（通信能力を持たない機器）のある特性情報はプロトコル独自の拡張により見ることができます。たとえばモジュラー式 I/O 機器内の電源モジュールは接続モジュール通信の端末を定義することで、バックプレーンのプロトコル追加で表現することができます。

FDT アプリケーション上では通常このプロトコルはベンダ独自のものとなります。

また能動機器（通信能力を持つ機器）もエンジニアリングに関する特性情報を見ることが可能です。バス上において電源モジュール（受動機器）は最大出力負荷情報を提供し、フィールド機器（能動機器）は最大電流消費量を提供するようなことができます。こうすることでエンジニアリングまたは診断ツールが相互間のパラメータをチェックすることが可能になります。

静的関数

今日のプラント管理（たとえば状態監視やプラント資産管理など）の傾向としてすべてのシステム機器からわずかな手続きで必要な情報を取り出し、これをプラント管理に役立てるような機能が要求されます。

FDT 2.0 仕様ではこの要求にこたえるために静的関数メカニズムを用意しています。これが機器のオンライン監視のベースとなっています。

静的関数は DTM が提供するものですが、DTM の実行とは関係なくいつでも実行することができます。

このようにすることで機器状態を評価するのに必要な機器個々の情報を DTM とは別に読み出して標準化された書式で他のアプリケーションに送ることができます。状態情報を読み出すための実行時間やリソースの消費量を劇的に減らすことができ、その結果非常に多くの機器を一度に監視することができるようになりました。

FDI との相互運用性

FieldComm group の FDI を FDT フレームで取り扱えるように FieldComm group と共同作業を進めています。FDI デバイスパッケージを解釈する FDI-DTM を使用することで、FDI は FDT/FDFrame 上で使用することが可能になります。さらに、FDI 仕様でサポートされない FDT 1.x および FDT 2.0 仕様の DTM であっても、FDT/FDFrame 上に統合できます。

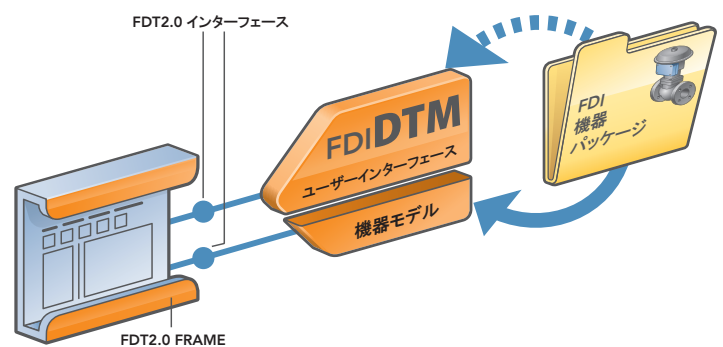


図 14: FDT 2.0 と FDI の相互運用性

4.4 共通コンポーネント

相互運用性

すべてのコンポーネントの相互運用性はプラントにおける FDT の円滑な機能実行の上で最も重要不可欠なものです。FDT 2.0 の仕様開発の間中、特にこの点に注意を払ってきたのもこのためです。インターフェースの簡素化や、以前の仕様と比べて、より詳細な仕様を用意したのもこの方向に沿ったものです。

たとえば、FDT/FRAME と FDT/DTM のステートマシンを最適化し、スレッドの使用にあたってのルール化（スレッドの並行実行）やその同期化も詳細に定義しました。しかしながら相互運用性は主に仕様に沿って実装する各々の製品に依存してしまいます。インターフェースでの振る舞いなど FDT 2.0 仕様のもっとも重要な部分を確固たるものとするべく、FDT グループではこの部分を共通コンポーネントと名付け、これを開発し一元化することとしました。このコンポーネントは FDT 製品を開発するすべての会社にライセンス提供されます。

開発において新規のフレームアプリケーションや DTM がこの共通コンポーネントに手を加えずに使用することで仕様の実装に差異が発生することがなくなります。こうすることで飛躍的に相互運用性が改善され、同時に DTM と FRAME の開発は容易で迅速かつ低コストで行えるようになりました。

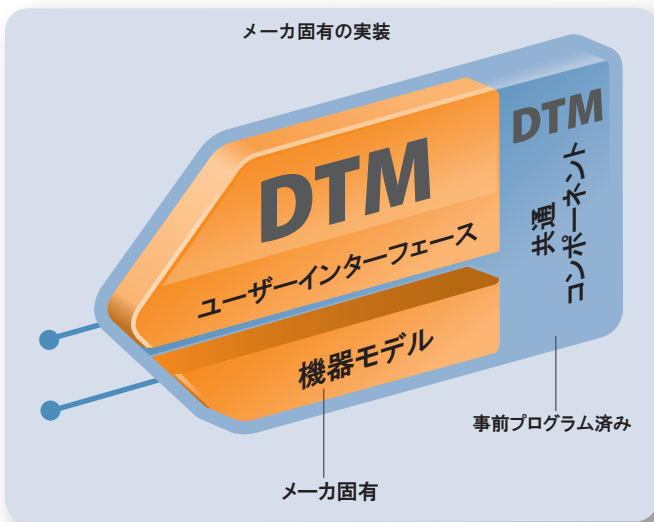


図 15: 機器 DTM 内の共通コンポーネント

4.5 垂直通信

垂直通信（ネスト化された通信）は FDT/FRAME が様々な通信システムの境界を相互に越えて多面的で階層的なトポロジ内の機器に対する接続を確立するための FDT 流の方法です。

垂直と呼ばれるのは多重化されたデータが、次段に進むごとにバイパスされて処理が進むことから来ています。各 DTM は自身のプロトコル通信のみに専念し、全体のトポロジを意識する必要がないようにすることで、垂直通信に柔軟に対応しています。

- 機器 DTM は最初の通信設定のチャンネルとして少なくとも一つの通信 DTM が必要です。適当なゲートウェイ DTM を使うことで、通信パスはプロトコルレベルをまたぐことができます。たとえば図 16 の Ethernet からフィールドバスを超えて、HART につながる例があります。一般に使用される通信プロトコルすべてにゲートウェイ DTM が用意されています。このゲートウェイ DTM は追加するプロトコルのためのものです。このような階層化された通信パスは FDT/FRAME が通信パスをオープンしてすべてのプロトコルの機器をスキャンし、正しい DTM を割り当てることで簡素化することができます。図 16 は垂直通信を示しています。まず必要なコンポーネントのアクセスに必要なすべての DTM を FDT/FRAME の機器カタログに登録しておき、プロジェクトエンジニアリングで設定されたアクセスパスに合わせて必要な DTM を見つけ、システムの階層に合わせて何段にもこれらの DTM を組み合わせさせていただきます。図 16 で “機器へのダウンロード” の処理のメカニズムを見ていきます。
- “ダウンロード開始” の実行で機器 DTM ①が機器に書き込むべきデータを用意してこの機器がサポートする HART プロトコルのパケットにデータをパッケージして、上位レベルの DTM ②にデータを渡します。
- DTM ②は HART のデータパケットを自身がサポートするフィールドバスプロトコルに再パッケージすると、更に上位の DTM ③にこれを渡します。
- DTM ③はこのデータを自身がサポートする Ethernet プロトコルにパッケージを拡張し全データを DTM ④に渡します。DTM ④はこの全パケットをテレグラム構造の方法でコントローラ⑤に送ります。この時点で初めてデータは最上位の物理ネットワークに書き込まれます。

- 機器⑥, ⑦, ⑧はそれぞれのレベルでデータ packets を自身の階層のデータを抽出し下位の機器に渡していきます。
- 最後にこのデータリレーはダウンロード対象の機器にたどり着き、この機器にデータが書き込まれます。

ここで説明したHART, フィールドバス, Ethernetのネットワークトポロジはあくまでも一例です。このような方法はシステムトポロジに沿ったルーティングとも呼ばれ、他のシステムトポロジとりわけ複雑なトポロジを持ったシステムに対しても何の制約もなしに対応することができます。

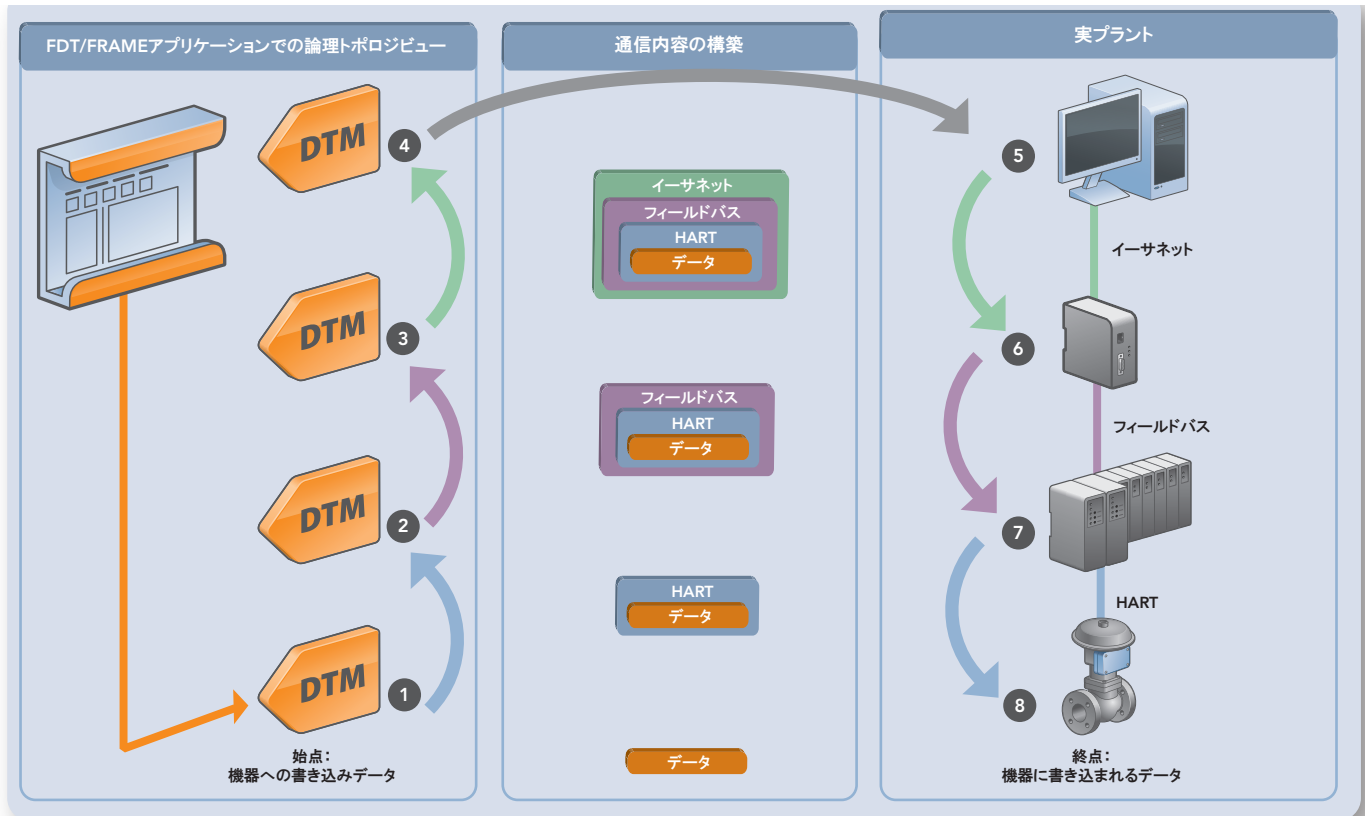


図 16: 多重階層の垂直通信

4.6 PLC ツールインターフェース

プロセス信号の PLC プログラミングシステムへの統合

FDT 技術は主としてコントローラや制御システム、プラントアセット管理システムにフィールド機器を統合し、機器のコンフィギュレーションに使用されています。PLC プログラミングシステムはこれらの機器やその DTM を FDT/FRAME 経由でアクセスします。これは、現在のファクトリーオートメーションの分野では、多くのフィールドバス Ethernet プロトコルが存在していることを考慮しているからです。一方で機器統合化において全てのフィールドバスの PLC プログラミングシステムが一貫した方法でプロセス信号を取得することができないかというユーザからの継続的な要求がありました。

機器 DTM が提供するこのプロセス信号はフィールドバス固有の書式を持っています。しかしながら過去においてはフィールドバスに依存せずに統一的に処理できるようなプロセス信号の標準化された記述方法がありませんでした。このため PLC プログラミングシステムではフィールドバス固有の書式に精通する必要があり、多くのバスシステムが存在する今日では多大な負担となっていました。

ここで FDT 2.0 仕様は PLC プログラミングシステムおよびユーザに代わってバス固有の部分を取り扱うことでこの問題を解決しました。以下にそのメカニズムのポイントを示します。

- これまではプログラミングシステムはプロセス信号の情報をフィールドバスに依存した変数で DTM から直接読んでいました。(図 17 左)

- フィールドバス非依存の変数を使って、以下の 2 段階で統合を行います。

まず通信 DTM が各機器 DTM からフィールドバス固有のプロセス信号を読み出します(図 17 右)。通信 DTM 自身はこの信号の書式を理解しています。そして通信 DTM は各機器からのプロセス信号情報をフィールドバス非依存の形式に変換した上でプログラミングシステムに渡します。

フィールドバス非依存のプロセス信号の統合はまず FDT インターフェースやデータタイプを通信 DTM に追加しプロセスマップをフィールドバスに中立的な書式で記述できるようにしたことで可能になりました。この改善で異なるフィールドバスからのプロセスデータを統一的に整合された形で表示するとともに、データタイプも IEC61131 データタイプに割り当てることができました。結果として異なるフィールドバスシステムや異なるベンダの機器を統合した完全なシステムが実現できました。PLC プログラミングシステムでのフィールドバス非依存と IO 信号の標準化はユーザだけでなくシステムベンダにとっても大きな一歩となりました。

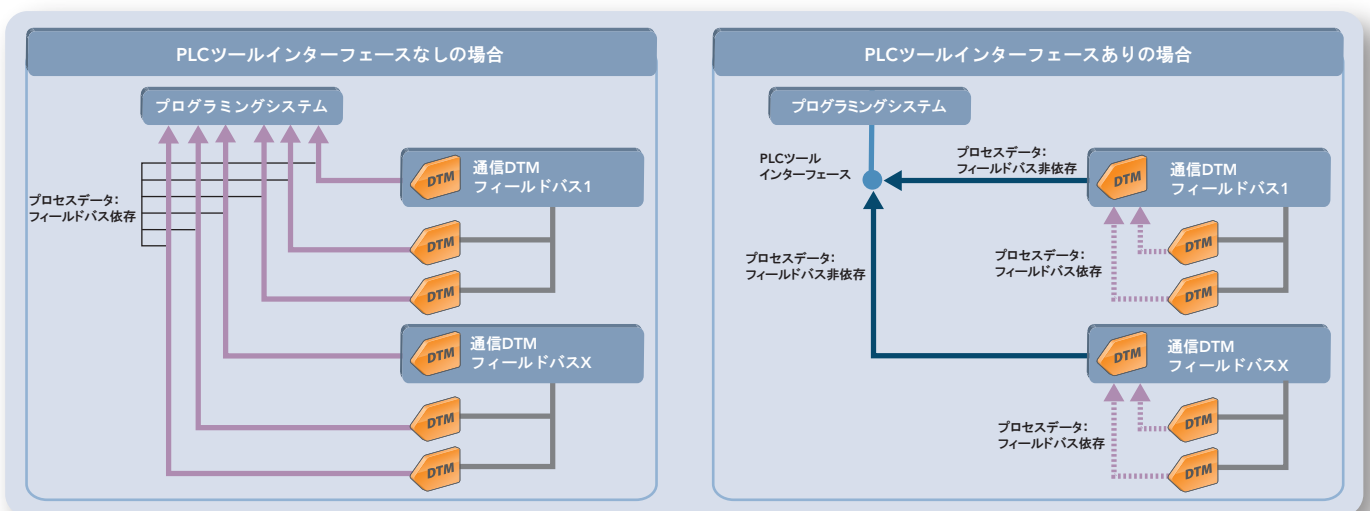


図 17: フィールドバス非依存のプロセス信号の統合に対応した PLC ツールインターフェース

4.7 オブジェクトモデルとしての FDT 2.0

オブジェクト指向プログラミングにおいて「オブジェクト」とはこれにアクセスするためのインターフェースを持ち、外部との相互作用で使用するプロパティを持ったユニットとして理解できます。ここでこの「インターフェース」はオブジェクトが持つ機能や手続きを表し、またこれと呼び出す動作を指します。

オブジェクトのプロパティとオブジェクト同士が互いに連携し通信しあうメカニズムをオブジェクトモデルと言います。

FDT 2.0 はこのようなオブジェクトモデルをベースとし、FDT 2.0 の機能は次のセクションで説明する通り、オブジェクトとそのインターフェースで表現されます。FDT 2.0 には FDT/FRAME、FDT/DTM ビジネスロジック (BL)、DTM ユーザインターフェース (UI) と通信チャンネルの 4 つの基本オブジェクトがあります。図 18 はこれらのオブジェクトの相互関係を示しています。

オブジェクトモデルの実装にはマイクロソフトの .NET の技術を使用しています。

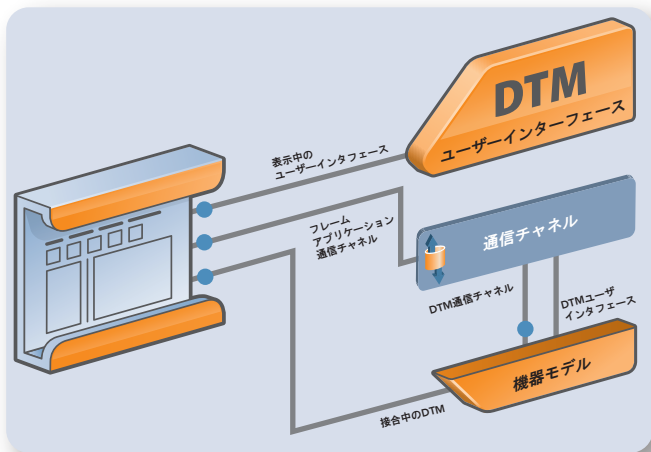


図18: FDT 2.0オブジェクトモデル

FDT/FRAME

「FDT/FRAME」オブジェクトは DTM を包含し、その DTM の実行環境を提供しています。同時にフレームアプリケーションはビジネスロジックとユーザーインターフェース間の相互作用のためのインターフェースも用意しています。両者の直接相互作用は FDT 2.0 では意図的に禁止しています。FDT/FRAME 自身もビジネスロジックとユーザーインターフェースに二分されており、ビジネスロジックは機器との通信や FDT トポロジのブラウズ、

データの保存、DTM ユーザインターフェースとの相互作用の機能実行を行います。一方ユーザーインターフェースはユーザが DTM 機能にアクセスするためのものです。(図 19)

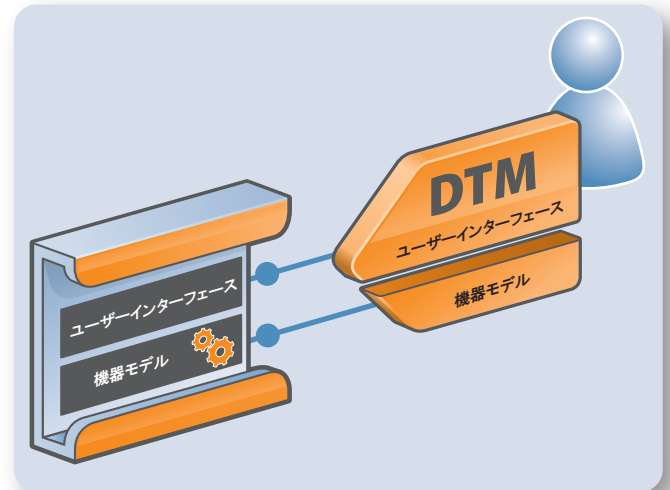


図 19: FDT 2.0 における FDT/FRAME のオブジェクトモデル

ウェブサービス

現在の FDT アーキテクチャに適切なオブジェクトモデルを追加することで、標準化されたモバイルアクセスサービスを使い、ブラウザやアプリ、スタンドアロンアプリケーション、その他 Web ソケットを使う様々なアプリケーションの利用が可能となります。ユーザは標準のブラウザを利用して、機器 DTM や FDT/FRAME に対応したシステムにアクセスしたり、カスタマイズしたアプリケーションやプログラムを作成したりすることが可能となります。ウェブサービスは、有線媒体 (例えば、イーサネット)、光ファイバ、または無線ネットワークを介して接続することが出来ます。

このアーキテクチャは、堅牢なセキュリティレイヤーをサポートします。たとえば、セキュリティで保護された HTTPS および WSS 通信プロトコルを使用する TLS (Transport Layer Security) を使用して、業界標準および暗号化された通信規格を活用します。また、クライアントデバイスの認証と認可のための 509v3 の証明書もあります。さらに、このソリューションは、制御システム通信のセキュリティと役割ベースのユーザ・セキュリティを必要に応じて使用します。



ビジネスロジック

ビジネスロジックは、機器固有またはプロトコル固有の機能の実行やデータ処理を行っています。この機能を使って FDT/FRAME はどんな機器やプロトコルともその詳細を知らずに操作することができます。このときビジネスロジックと FDT/FRAME は定義済みのインターフェースを通して相互動作を行います。

図 20 はこの時に使用される情報オブジェクトを示しています。

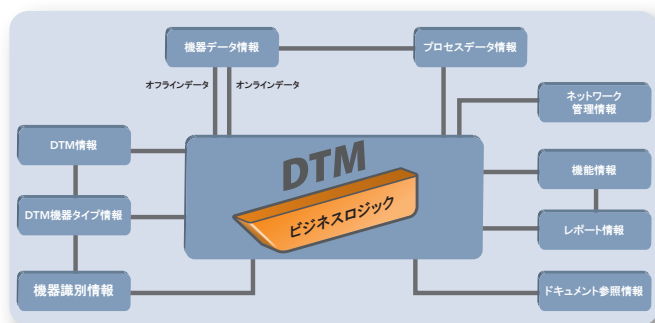


図20: DTMビジネスロジックの情報オブジェクト

FDT/DTM 情報、DTM 機器タイプ情報、機器識別情報の各オブジェクトは機器のタイプやベンダ、ハードウェアおよびソフトウェアバージョンなどの情報を持ちます。

機器データ情報オブジェクトは機器固有のデータ（パラメータ）の情報を持ちます。

プロセスデータ情報オブジェクトはデータタイプや信号方向など、機器統合に関するプロセスデータ関連の情報を持ちます。

ネットワーク管理情報オブジェクトはバスアドレスやタグナンバー、バス固有の設定値などのネットワークに関する情報を持ちます。

機能情報オブジェクトは DTM の識別子やステータスといった DTM の機能に関する情報を持ちます。

レポート情報オブジェクトは機器の現在値に関する情報を持ち、セルフドキュメントやデータアーカイブの目的に利用されます。

ドキュメント参照情報オブジェクトは FDT/FRAME などが外部ドキュメントを表示するために、その参照情報などに関する情報を持っています。

DTM ユーザインターフェース

DTM ユーザインターフェースオブジェクトはグラフィックコントロールを使って作成され、FDT/FRAME が自身の UI 部分に直に組みこんだり、外部アプリケーションにプロキシとして組み込まれたりして使用されます。UI の内容やデザインは機器固有ですが、表示やその構成などは FDT スタイルガイドに従う必要があります。

通信チャンネル

“通信チャンネル”オブジェクトは通信システムのアクセスパスを開くためのもので、プロトコル技術に依存します。通信チャンネルは標準化されたフィールドバスシステムや専用プロトコル通信バス、Point to Point 接続などへのアクセスポイントです。このオブジェクトは FDT/FRAME と DTM BL の両者の一部と見ることができます。通信チャンネルには機器との接続の確立や切断、メッセージの送信やプラントの階層ネットワークをスキャンして接続された機器を検出するためのインターフェースがあります。

4.8 DTM のカテゴリ

オートメーションシステムでは多種多様な機器タイプが使用され、これに対応して同じく多様な DTM が存在します。これらの DTM は次の 3 つのカテゴリに分類することができます。すなわち 3.2 節で述べたように機器 DTM、通信 DTM とゲートウェイ DTM です。さらに次のカテゴリも定義されます。

- モジュール式の機器に使用される複合機器 DTM（特殊ゲートウェイ DTM）
 - ハードウェアモジュールのアプリケーションソフトウェアとして使用されるモジュール DTM（特殊機器 DTM）
- これらの 2 つの DTM は対で 1 つとして使用され、1 つのモジュール式の機器に使用されます。

4.9 FDT システムトポロジ

FDT のシステムトポロジとは DTM の階層構造を表し、親 DTM の下に子 DTM が一つ以上接続されます。FDT/FRAME はトポロジの管理責任を負います。すなわちプラントにおける個々の機器への通信パス（ルーティング）を定義した階層構造の設計機能です。トポロジ内の DTM 間の接続の全体像を FDT トポロジと言い、詳細は IEC62453-2 で定義されています。図 21 に簡単なトポロジを示します。ここでは通信チャンネルが通信 DTM と機器 DTM の間の接続線として表され、同時にフィールドバスへのアクセスを確立することを示しています。これは 4.5 節で説明した垂直通信の例でもあります。

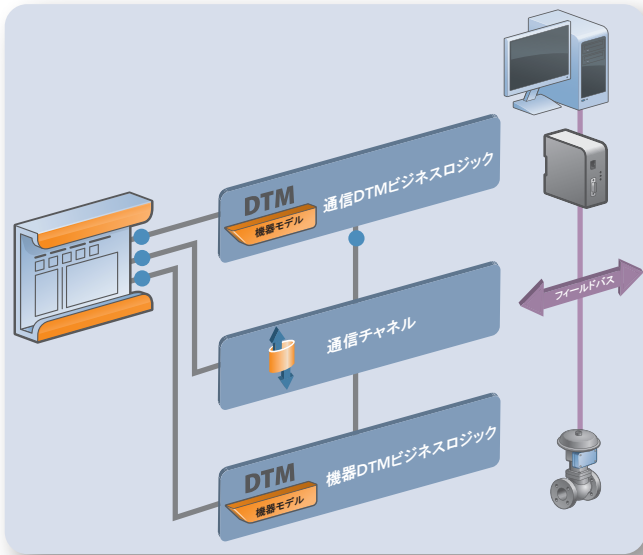


図 21: FDT 2.0 のシステムトポロジ

4.10 FDT 通信

FDT 通信は通信チャンネルに対する機器 DTM 側の通信要求によって実行されます。通信チャンネルが初期化されると FDT/FRAME は機器 DTM のビジネスロジックとフィールド機器間の接続を確立します。この接続確立が成功するとこの機器 DTM は通信チャンネルに次の通信要求を行うことができるようになります（図 22）。以降引き続き機器 DTM は通信バスシステムを経由してフィールド機器と通信することができます。

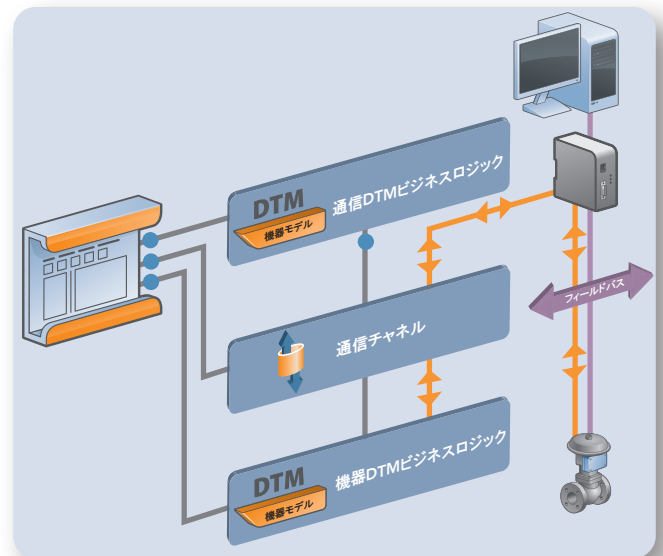


図 22: FDT 2.0 の通信経路

5. 品質保証

FDT グループは、公式の FDT テストツール「dtmINSPECTOR」を使用して、FDT/DTM の高度に開発された品質保証コンセプトと相互運用性を保証します(図 23 参照)。これには FDT スタイルガイドなどのガイドラインへの準拠も含まれます。

DTM の認証テストは現在、以下のようになっています。

- FDT 1.x に基づく FDT/DTM の認証テスト
- FDT 2.0 に基づく FDT/DTM の認証テスト (注:FDT 2.0 仕様の DTM の認定は、DTM 共通コンポーネントを使用する DTM に限定されています)

DTM の認証テスト

FDT 技術のメリットはベンダが独自に FDT/DTM や FDT/FRAME を開発し、これらを顧客のアプリケーションで利用できることです。このため FDT/DTM 製品(機器 DTM、通信 DTM や FDT/FRAME)の品質保証は FDT 仕様への適合を守り、FDT/FRAME への統合を円滑に行う上で必要となります。2005 年に FDT グループはテスト範囲の拡大と認証プロセスを定義し、本部に認証事務局を設置しました。その後、世界各地に多くのテスト施設が監査と認定を経て設置されました。テスト用に多くのテストシナリオが開発され、そこでは DTM の実行シーケンスとその動作に関し仕様で期待される結果を定義しています。このようなテストシナリオを自動で実行し結果を評価できる強力なツール、dtmINSPECTOR, を用意しました。このツールはテスト部分の動作を期待される結果と比較しながら自動でテストを実行します。そしてテストレポートを作成し、その中でテストを受けた DTM の動作が仕様に適合していたかどうかを示されます。あるテスト項目に失敗した場合は、レポートではそのテストに関する明確な情報を示すので、開発者が不適合部分を簡単に分析してこれを修正することができるようにしています。この認証テストツールは DTM 開発者にとってもきわめて有用なもので、DTM 開発途上においてそれまでの実装が FDT 仕様に適合しているかどうかを継続的に評価することができます。

また、マルチワークステーションシステムにおいては複数ユーザによる同時アクセスのテストシナリオも用意していますし、特定の異常や通信異常などのシナリオもシミュレーションしてテストすることができます。

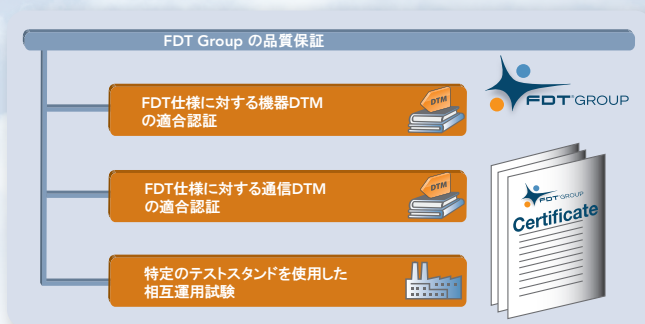


図 23: FDT グループ品質保証

資格認定済みテスト施設

FDT/DTM テストが保証できるよう適切な品質を持ち独立したテスト施設は FDT グループによって資格認定されません。資格認定の要件として技術専門性、適切な測定設備、テストツールの操作スキル、市場における中立で独立した立場、顧客や FDT グループとの協調性などがあります。FDT テスト施設としての承認は独立した監査人によって行われます。監査人は前述の要件をチェックして問題がない場合、FDT グループに推薦状を発行、これを受けて最終判断を FDT グループが行います。認定されたテスト施設の一覧は FDT グループのウェブサイトでご覧いただけます。(www.fdtgroup.org)

FDT/DTM の認証プロセス

FDT/DTM と関連する機器はテスト施設に送られ、そこで正式なテストが行われます (図 24)。テストはすでに認証されているコンポーネントで構成された設備を使います。テスト内容には正しいインストール、アンインストールに加えて DTM のステートマシンやインターフェースでの戻り値なども含まれます。DTM の安定性もテストされ、それが仕様で規定されている場合はレポートにその結果が記載されます。

DTM が FDT スタイルガイドに適合しているかどうかはテストプロセスの一部です (FDT 2.0 仕様の DTM のみ)。ここでは DTM のデザインや動作をユーザ視点 (ルック & フィール) でテストします。この中には指定アイコン、用語とその書式など言語の選択に応じて DTM のユーザインターフェースに表示されるものも含まれます。これにより FDT/FRAME 内で表示されるすべての DTM は統一された外観と用語を持つことができます。

一方でこのテストは DTM の内部パラメータモデルなどの機能テストをカバーすることはいたしません。これは FDT 仕様とは関係のない機器自身の機能が対象であるからです。このため、DTM 提供者は自分でこの機能テストを実行しなくてはなりません。

テスト施設は DTM 開発者に対してレポートを作成します。このレポートは FDT グループの認証機関への認証請求に必要となります。レポートがチェックされてテスト結果に問題がないことが確認されると認証が発行され、その DTM は認証済み DTM の一覧に加えられます。この一覧は FDT グループのウェブサイト www.fdtgroup.org でご覧いただくことができます。

認証はテストされた DTM の当該バージョンに関しては永続的に有効ですが、新しいバージョンが出るたびに上記で述べた手順を繰り返す必要があります。

テストレポートはテストで使用した機器タイプとオペレーティングシステムについて書かれています。もしテストした DTM が複数の機器タイプに対応している場合、ベンダはサポートする他の機器タイプに対しても、その DTM が対応している自己宣言することができます。この場合これらの機器タイプも認証の中で記載することができます。

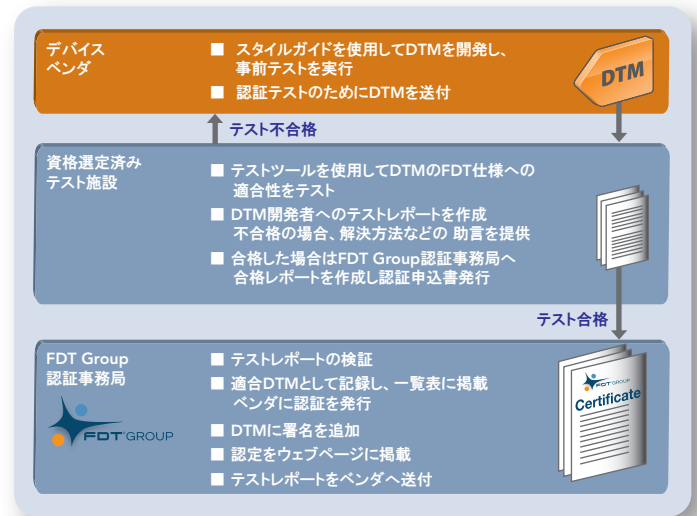


図 24: 認証プロセスの手順

調停

テスト結果が悪かった場合、DTM 開発者はこれに異議を申し立てることができます。たとえばテスト環境において疑念がある場合などです。このときこの開発者は FDT グループに直接不服を申し立て、FDT グループはテスト内容を調査して問題点について検討します。テスト認証ワーキンググループは解決策を示して FDT グループに決定を促します。そして FDT グループは開発者の異議の成否を決定します。もしこれが仕様、テストツールまたはテストケースに問題があれば、速やかにこれを正します。その場合、その DTM に対しては公式の例外文書が発行され、認証が与えられます。

相互運用性確保に向けて

テストツールは個々の DTM の認証テストを行うための一種の特殊な FDT/FRAME と言えます。状況によって、たとえば制御システムの FRAME は多くの通信 DTM、ゲートウェイ DTM や機器 DTM との組み合わせによってテストシナリオとは異なった動作をすることがあります。このため FDT グループではメンバー会社から提供を受けた様々な機器や FRAME を一堂に集めた特別なテスト施設も運営しています。このようにして開発者はいつでも相互運用テストを行うことができます。さらに FDT グループでは相互運用ワークショップを開催し、複雑な環境下での DTM の品質保証もサポートしています。



6. 開発のための情報

仕様:

FDT仕様、スタイルガイド、サポートされている通信プロトコルの附属書、およびOPC UAコンパニオン仕様のダウンロードは、FDTグループのWebサイトで入手できます。

URL: <https://fdtgroup.org/development/specifications/>

開発者ツール:

ベンダの革新的な製品開発を支援するために、FDTグループは、FDT対応ソリューションを作成する際の、工数の削減につながる一連のツールを用意しています。たとえば、共通コンポーネントはFDT/FRAME対応システム開発とFDT/DTM開発の両方で使用でき、開発プロセスを簡略化するためのルーチンライブラリを作成できます。DTMの正式なテストと認証ツールであるdtmINSPECTORも利用可能です。これらのツールは、堅牢なFDT対応ソリューションを提供する際の開発者の負担を軽減することができます。また、仕様への準拠を保証し、相互運用性を大幅に強化し、市場への製品投入時間の短縮を行うことができます。

URL: <https://fdtgroup.org/development/developer-tools/>

サービスプロバイダ:

FDTグループ内には、FDT対応製品開発に関心を持つ企業に幅広い支援を提供するいくつかの大手サービスプロバイダが会員として所属しています。システムとデバイスの統合についてアドバイスし、将来に渡って事業を継続できるように支援します。また、次世代のオートメーションシステムに関してFDT技術を活用したシステムと機器の管理戦略についてもアドバイスが可能です。



URL: <https://fdtgroup.org/development/service-providers/>

FDT統合ラボ:

FDTグループは、FDT/FRAMEに対応した産業システムおよび計測機器の相互運用性テストに焦点を当てて、広範囲な統合を目的に設計されたFDT統合ラボを設立および維持しています。ドイツ・ノイキルヒェンにあるDietz Automationには、FDTテストのサポートエキスパートが配置されており、統合および相互運用性テストの要件への対応に役立っています。

URL: <https://fdtgroup.org/development/integration-lab/>



7. 用語、略号

ActiveX	Microsoftが提唱するソフトウェアコンポーネントモデル。
ビジネスロジックまたはドメインロジック	プログラムの実装においてソフトウェアシステムのロジックの区分をその処理作業にもとづいて行うソフトウェア技術。ビジネスロジックはソフトウェア内でデータを処理するための階層という位置づけを持ち、下位の階層からのデータを表示処理系で表示するためにデータを加工するプログラムが実装される。
CIP™	Common Industrial Protocol DeviceNet, ControlNet, EtherNet/IPなどのプログラムカテゴリ。
クライアント/サーバシステム	複数のコンピュータのネットワークを介した相互動作。ネットワークに属すクライアントコンピュータが大容量サーバコンピュータに特定のサービスを要求してプロセスが実行されます。複数のクライアントが単一のサーバにサービスを要求するもの、複数のサーバからクライアントがサービスを呼び出すことなどができる。
COM	Component Object Model Microsoft が提唱する再利用ソフトウェアコンポーネント開発。開発言語に依存しない形式でコーディング規約を記述するバイナリ標準。
DCS	Distributed Control System 分散型プロセス制御システムは生産システムの一部で、運転員の操作で分散された機器の監視や制御を行う。
機器カタログ	FDT/FRAME においてシステムに登録されたすべての機器タイプを列挙したカタログ。
FDT/DTM™	Device Type Manager DTM は機器を表現するソフトウェアコンポーネントの一つです。ここには機器固有のデータや機能、ロジックルールなどを実装している。
FDT®	FDTは実標準の名称です。FDTはフィールド機器とシステム間の通信を標準化しています。この標準は通信プロトコルやベンダに依存しない、オープンな産業用標準規格として確立されている。
FF	FOUNDATION Fieldbus は2線式のフィールドバスで機器への電源供給機能がある。
FITS™	FDT IIoTサーバ 将来像であるIIoTおよびインダストリー4.0への対応を高めるため、FITSは、モバイル、クラウドおよびフォグコンピューティングだけでなく、センサからクラウドまでの生産設備の末端から企業全体への接続を可能にします。このIIoTサーバは、クライアント/サーバアーキテクチャの中心にFDT/FRAMEおよびDTMビジネスロジックを採用しており、個別の製造施設から企業全体を含むシステムまで、その規模に合わせて利用することができる。
FDT/FRAME™	FDT/FRAME は、共通の実行時環境とグラフィカルユーザインタフェースをDTMに提供し、資産管理ツール、プログラマブルロジックコントローラ(PLC)、分散制御システム(DCS)などのシステム・ホストアプリケーションに組み込まれているツールです。 FDT/FRAME は、デバイス固有の知識を持たなくても、すべてのデバイスインスタンスを管理し、それらのデータを保存するように設計されています。これにより、企業全体にわたる均一なライフサイクル管理が保証され、マルチワークステーションとシングルワークステーション環境の両方がサポートされる。
HART®	Highway Addressable Remote Transducerの略 HARTは通信プロトコルの一つで、4-20mAのアナログのプロセス値にデジタル情報を重畳させている。
HMI	Human Machine Interface HMIはユーザインタフェースとも言われ、ユーザとマシンの間にある階層を指す。
インスタンス	オブジェクト指向プログラミングではインスタンスはクラスのランタイム時に生成されるオブジェクトである。FDT ではDTMが機器のインスタンスとなる。
.NET	Microsoftによって開発され、プログラムの開発と実行のためのソフトウェアプラットフォーム。
.NET クラス	.NET フレームワークのタイプの部分クラス。これを使うと開発者はプログラムコードを複数のソースファイルに分割して記述できる。
PLC	Programmable Logic Controller 入力信号のステータスに基づいてスイッチのON/OFF出力を行う機器。シーケンス制御のリレー回路をロジック処理に置き換えた機器。
WinForms コントロール	Windows Form は.NET フレームワークに用意されている2つのデスクトップインターフェースライブラリのうちのひとつ。

8. 免責事項

FDT グループ、AISBL および FDT グループ日本支部はこのパンフレットの内容については十分に念を入れて作成しましたが、一部に誤記等があるかもしれません。FDT グループ、AISBL および FDT グループ日本支部はいかなる理由に関わらず責任を負いかねますが、パンフレット内のデータについては定期的にチェックし、必要な修正がある場合は次の版で対応していきます。また FDT グループ、AISBL および FDT グループ日本支部では皆様からの改善等に関するご意見を承ります。このパンフレットにはいくつかの商標も含まれています。第3者によるこれらの使用は所有者の権利を侵害することがあります。このパンフレットは FDT 仕様で代わるものではありません。疑問等がありましたら、FDT 仕様書の記載を優先とします。この発行物のいかなる部分も発行人に無断で複製して使用することを禁じます。複製には光学複製、マイクロフィルムなどの電子的、機械的な手段を問わず禁じます。

世界中の多くの先進的で影響力のある
オートメーション関連企業及び団体がFDTをサポートしています

Join Today



Empowering the Intelligent Enterprise

5 Industrieweg | 3001 Heverlee | Belgium | +32 (0) 10 22 22 51 | info@fdtgroup.org

詳細については、ウェブサイト<http://fdtgroup.jp/>(FDT日本支部Webサイト)またはwww.fdtgroup.org/(FDT本部Webサイト)をご覧ください、<http://fdtgroup.jp/pages/contact/contact.php> を経てFDT Group日本支部までメールをお送りください。

© 2017 FDT Group AISBL. We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. All product brands or product names may be trademarks of their respective owners. FDT® is a registered trademark.