

FDTのIIoTに向けたさらなる進化

~ FDT/OPCコラボレーションが切り拓く未来像~

2017年9月14日に実施したFDT & OPC UA technology 公開webinar をベースに
FDT IIoTサーバ(FITS)とOPCとの連携などの最新情報を紹介します

FDT本部アジアパシフィック マーケティングチェア 伊藤章雄(横河電機)

2017年12月15日 OPC Day 2017 in Japan

アジェンダ

- FDT技術の特徴
- FITS™ (FDT IIoT Server)の概要
- FDT & OPC UA プロジェクト
- Industrie 4.0 (I4.0)におけるFDT
- FDTグループの今後の活動計画



FDTグループ

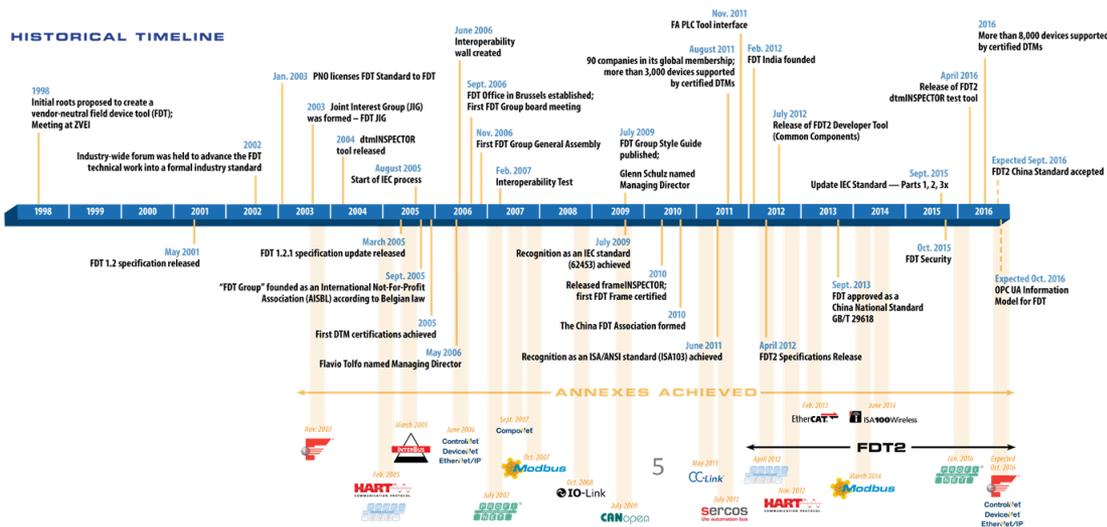
- 国際的な非営利団体
 - 本部:ベルギー
- メンバ
 - オートメーションベンダー
 - フィールド機器ベンダー
 - 大学
 - エンドユーザ
- 活動内容
 - FDTに関する仕様策定, プロモーション, サポート, 国際標準提案
 - 200名以上のボランティアが活動
- OPC Foundationとの技術的なコラボレーションを2011から実施
 - Tom Burke と Glenn Schulzにより推進



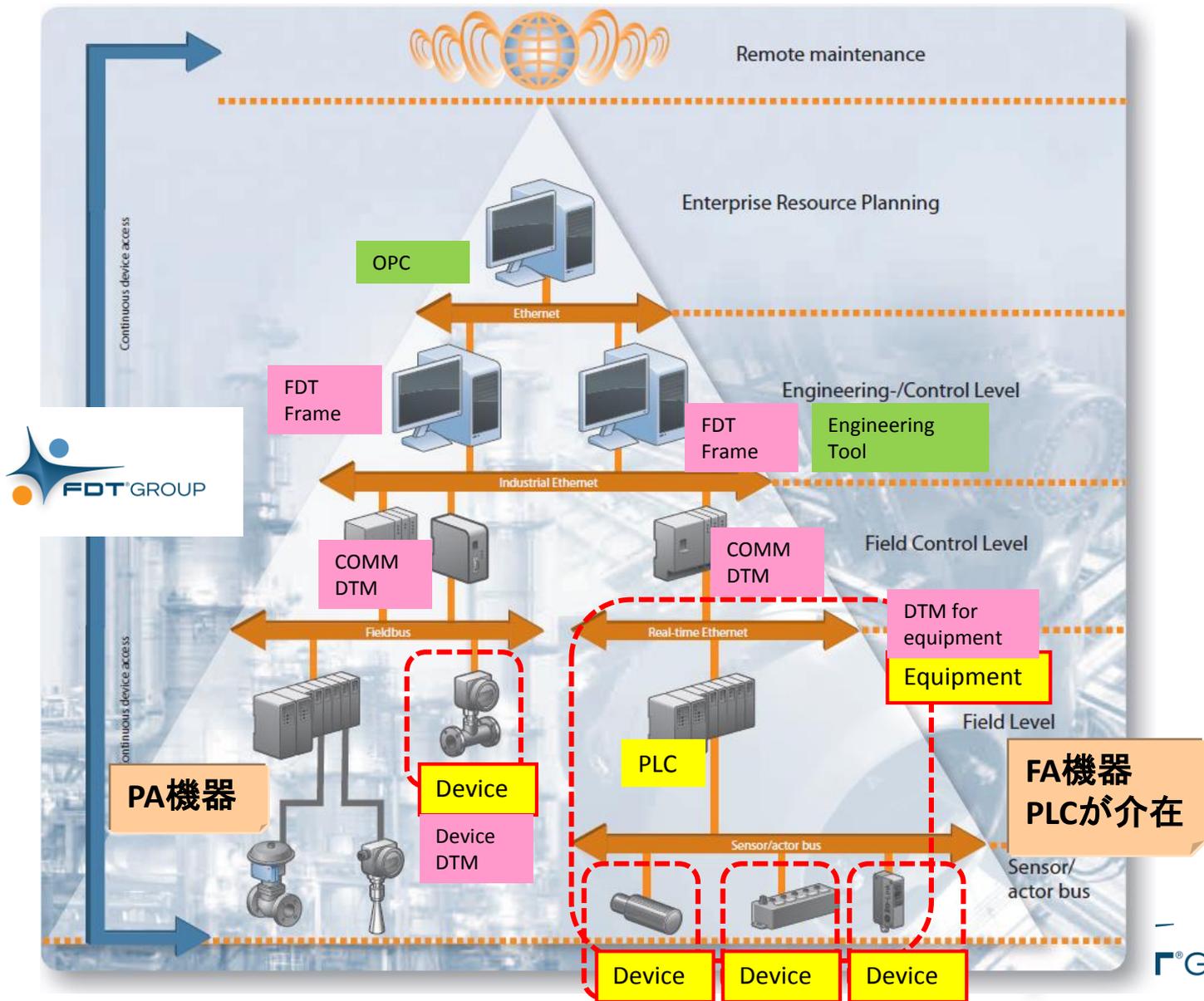
FDT技術の特徴

FDT技術

- 15年以上の歴史
- 最も広く活用されている産業オートメーションの標準規格
 - エンジニアリング, コミッショニング, 設定, 保守
- FDTがサポートする機器とシステムが数100万を超えてフィールドに存在
- すべてのメジャーな産業用通信プロトコルをサポート
 - トンネリングにより末端機器までの完全なネットワーク透過性を実現
 - 新たなプロトコルも既存システムに容易に追加可能
- IEC, ANSI, ISA, 中国GB/Tで標準化

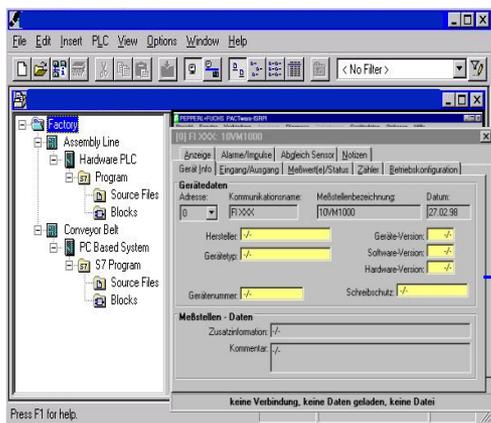


FDT技術: オートメーションシステムにおける機器とネットワークの統合技術(PA,FA)

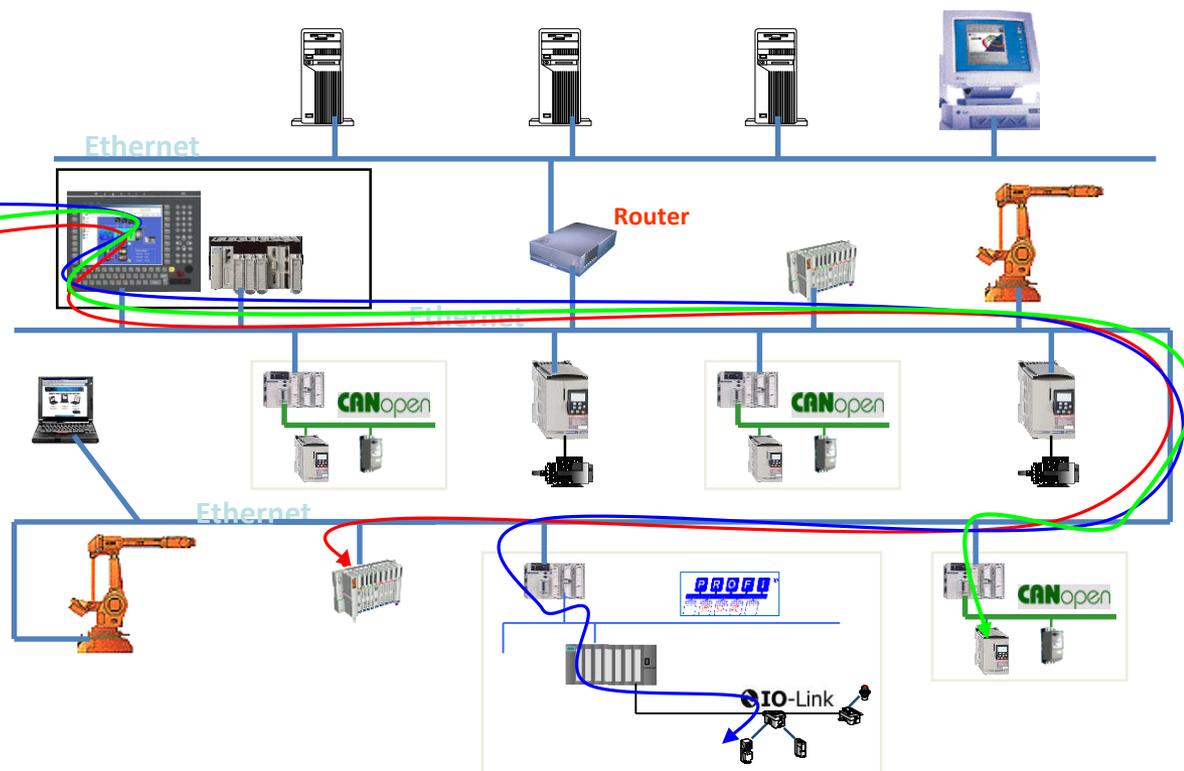


FDT技術によるオートメーションシステムへの機器とネットワークの統合

エンジニアリングツール

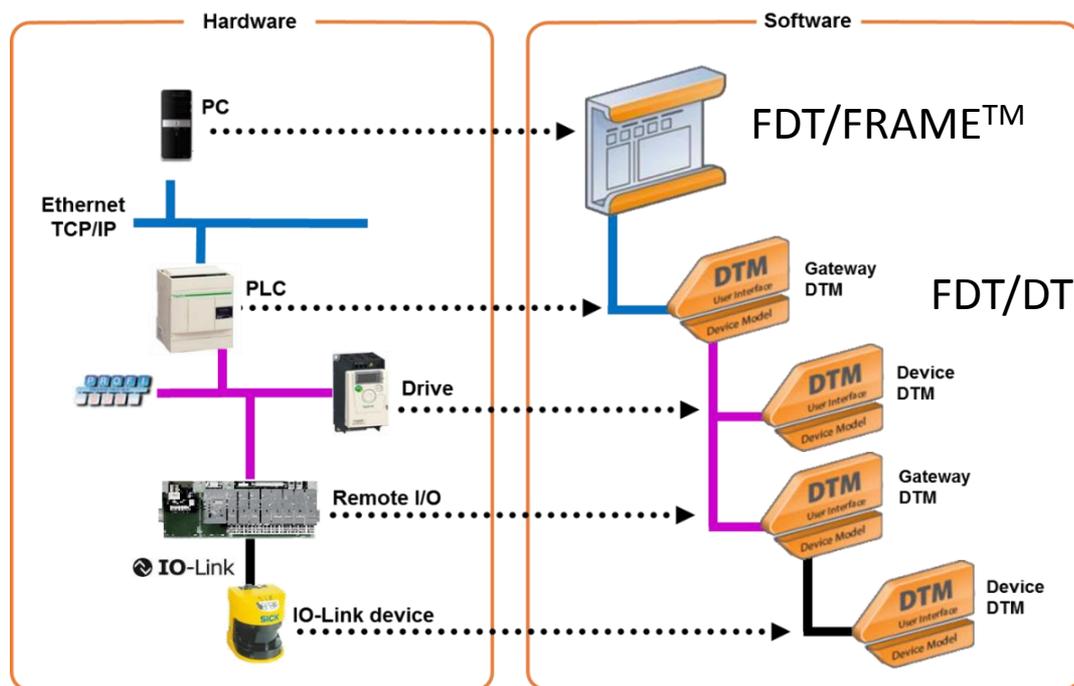


FDTは**オートメーションシステム**と**フィールド機器**の間でデータ交換を行うためのオープンなソフトウェアインターフェース仕様です。



FDT技術によるオートメーションシステムへの機器・ネットワークの統合 (トポロジー)

- FDTに準拠する**ホストシステムをFDT/FRAME™**と呼ぶ
- それぞれの**物理機器は一つのFDT/DTM™**により表現される。
- **DTMはハードウェアと同一の関係**を有し、それらにより**トポロジー**が作られる
 - 同一の接続部を有するDTMだけがお互いにプラグされる



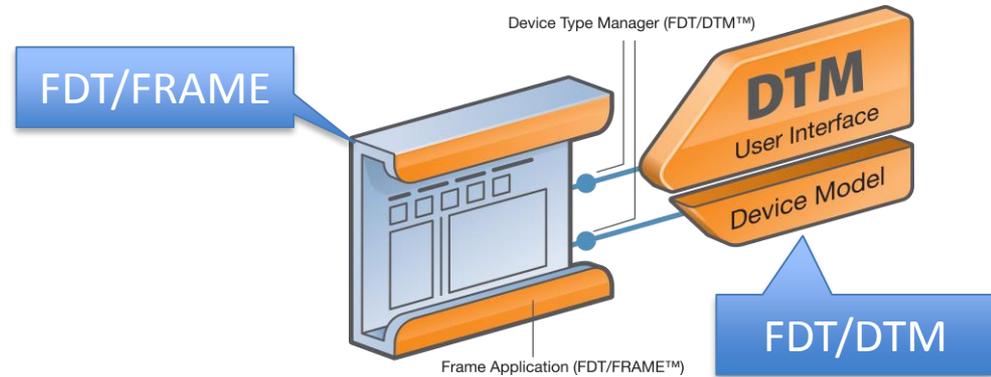
- 作用機器とセンサーのような機器は機器DTMで表現される
- 異なるネットワークタイプ間のブリッジを形成する機器はゲートウェイDTMで表現される

➤ 特徴

- **One tool for all devices**
 - 一つの機器DTMによる異なるアプリケーションへの対応
- **One tool for all networks**
 - 階層化された通信経路でのデータ共有(ネスト化された通信)

基本的なFDTの用語

- **FDT/DTM™ (デバイスタイプマネージャー Device Type Manager)**
 - 機器ベンダにより提供される機器のデバイスドライバ
 - FDTを活用するシステムにおいて機器の特徴を表現
 - 機器の全ての機能に対してビジネスロジックとグラフィックユーザインタフェースを提供
 - 設定
 - 診断
 - 予防保全
 - 情報管理
- **FDT/FRAME™**
 - FDTに準拠するホストシステム
 - DTMをプロジェクト構造に体系化してネットワークと機器のアクセスに利用する(トポロジー)



FDT –機器とネットワーク情報の宝庫

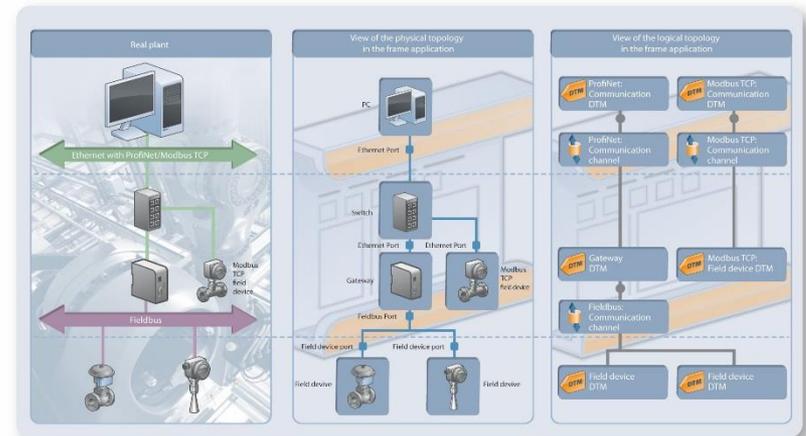
- FDTの標準インターフェースは豊富な機器とネットワーク情報を提供

- 機器

- オンラインとオフライン状態でのアクセス
- 識別
- 状態
- パラメータ, 範囲, 値
- 情報管理

- プロジェクト / ネットワーク

- トポロジー
- ネットワークの健全性 / 状態
- フィールドバスコンフィグレーション
- I/Oマッピング情報の統合

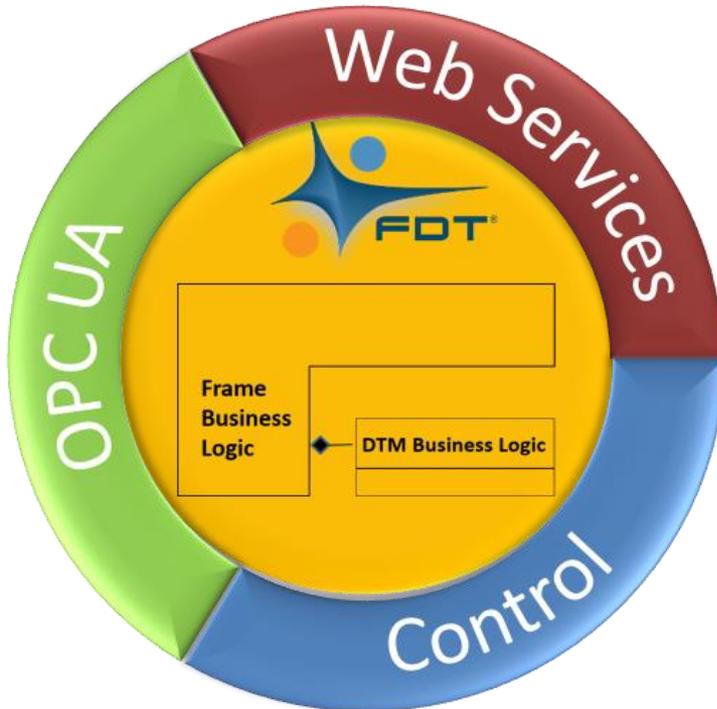




FITS™の概要

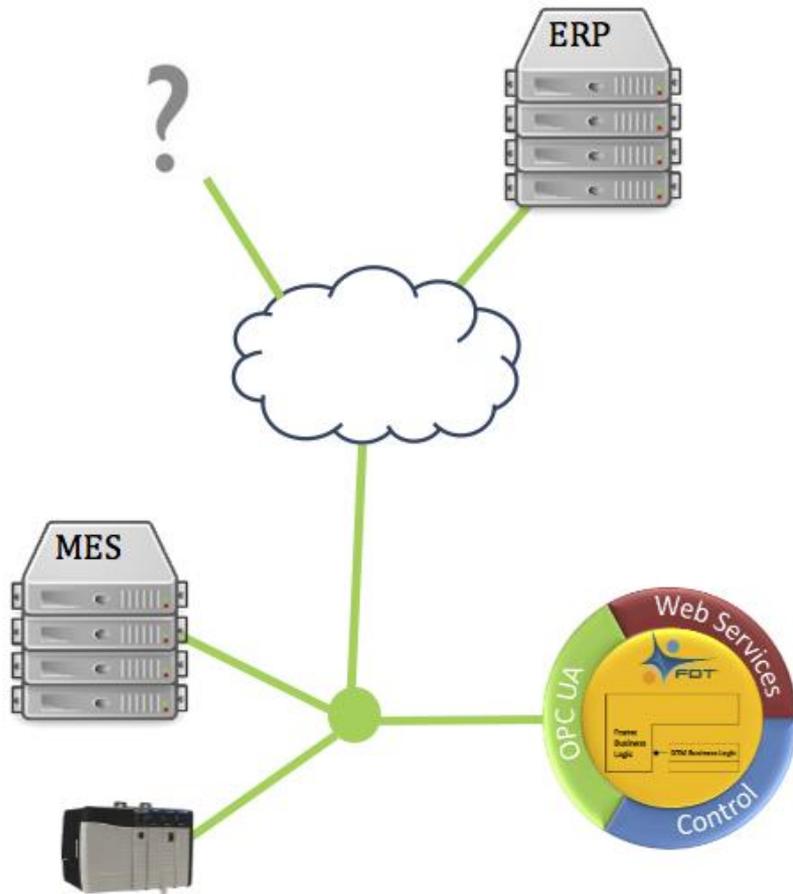
(FDT IIOT SERVER™)

The FDT IIoTサーバ – FITS™



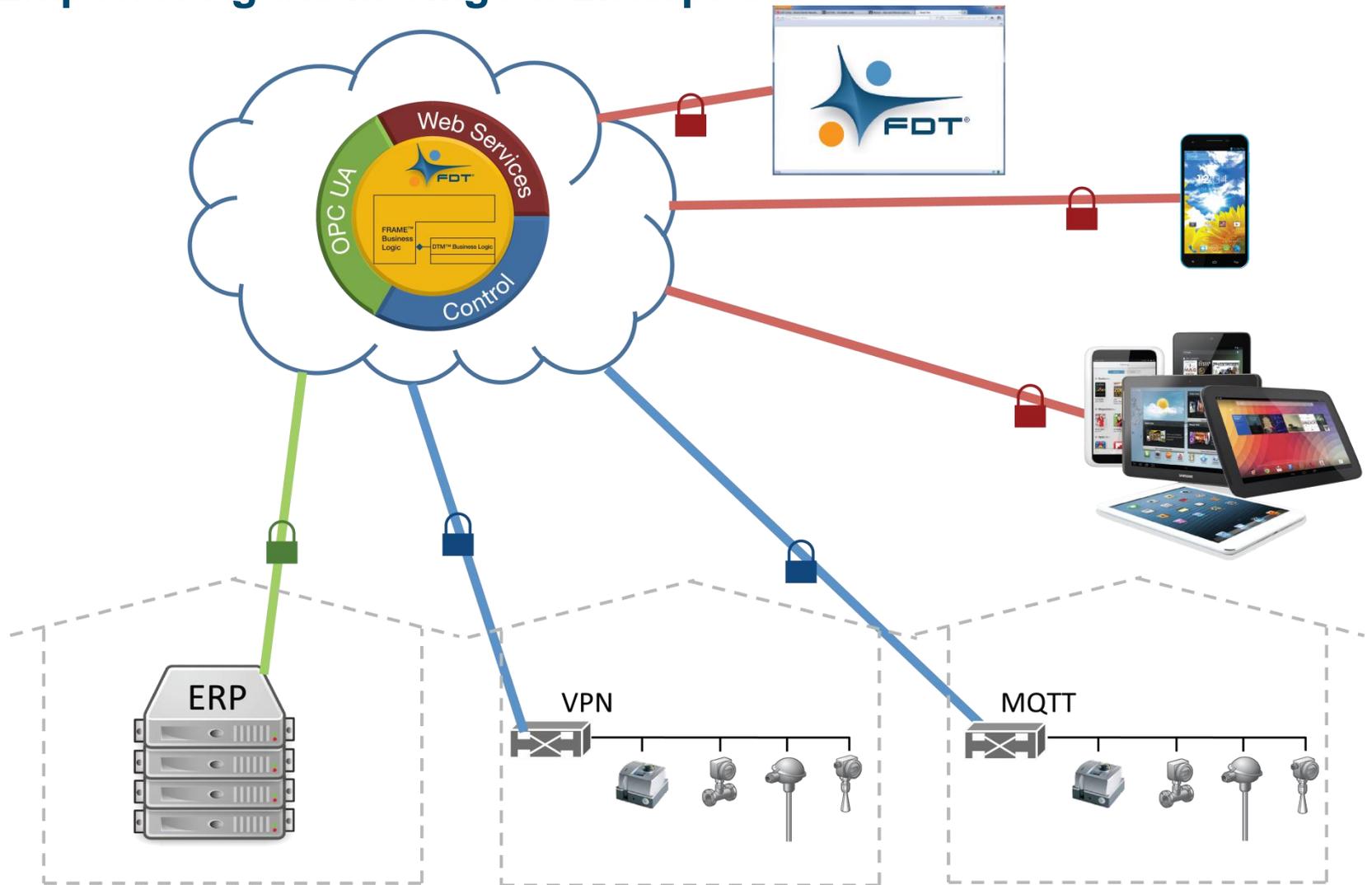
- Webサービス
 - ブラウザ、専用アプリ、スタンドアロン、webソケット
- OPC UA
 - エンタープライズとの情報交換
- Control
 - コントローラや機器ネットワークとの接続性
 - 直接通信
 - エッジデバイス
 - フォッグ
 - クラウド
 - ネスティング（ゲートウェイ、トンネリング）
 - 16以上の制御ネットワークのサポート

FDT IIoTサーバOPC UA接続性



- セキュアなOPC UAへの接続
- 以下に対する接続
 - PLC / DCS
 - MES
 - ERP
 - クラウド
 - エンタプライズ
- パブリッシュ/サブスクライブ
- データ交換
 - リアルタイムでのプラント情報
 - 資産の健全性と可用性
 - NE107
 - プラントのトポロジー
 - 論理
 - 物理

インテリジェントエンタープライズに向けて Empowering the Intelligent Enterprise



FDT & OPC UAプロジェクト

プロジェクトグループ “OPC UA”

- 2014年3月12日にキックオフが開始された

- ターゲット:

FDT2 をベースとするOPC UA サーバの実装標準の定義

- OPC UA情報モデルの標準定義
- DTMにより提供される情報のOPC UA情報モデルへの統合の標準手法

OPC UAの重要性

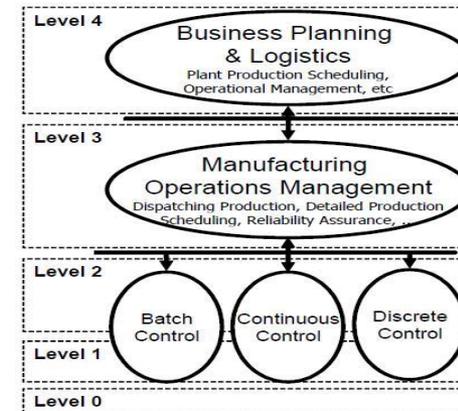
- OPC UAは戦略的なインターフェイス技術と考えられる

- 上位機能階層への統合

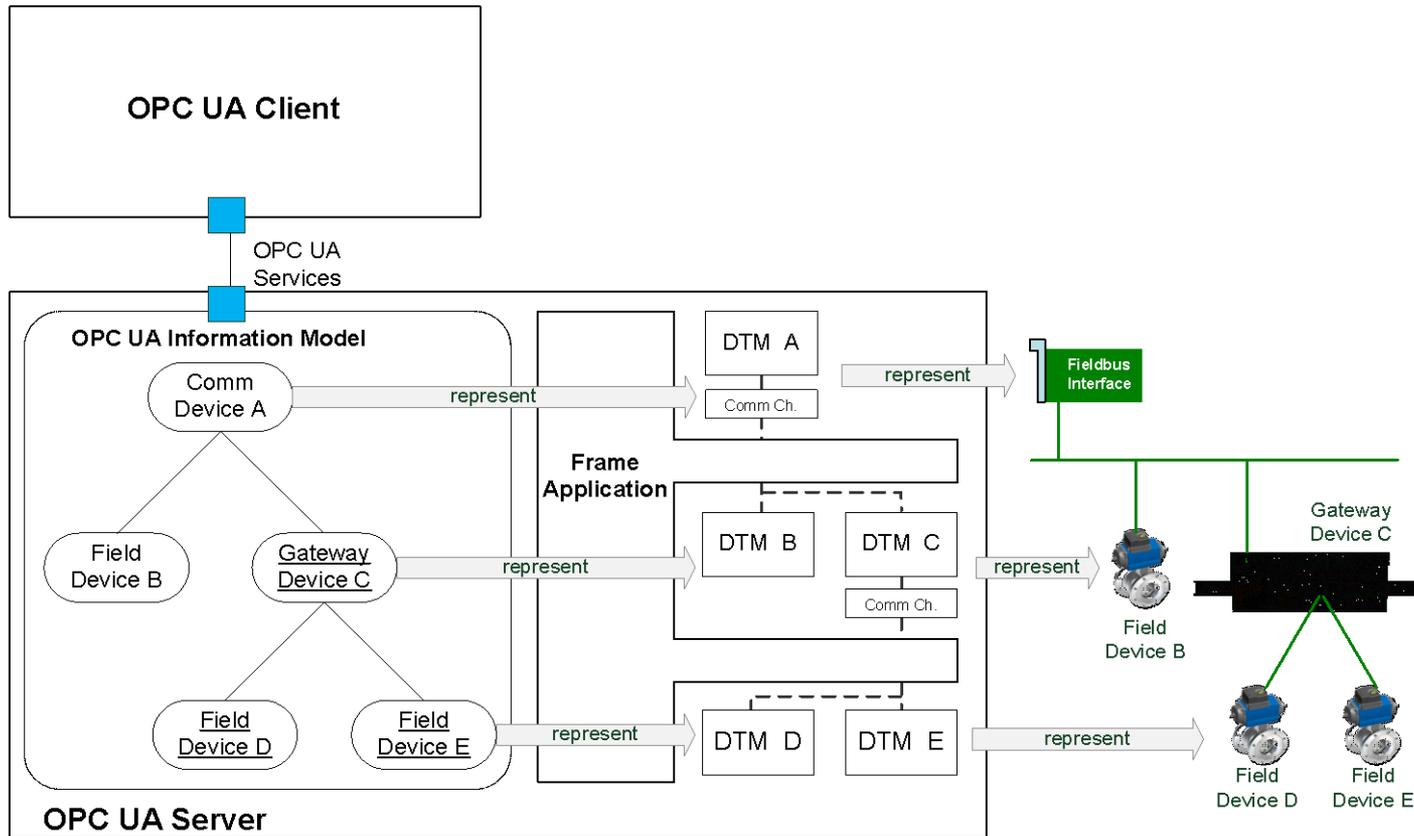
- 機器アセット管理
- 製造実行システム (MES / MOM)
- エンタプライズ リソース プラニング (ERP)

- 機器の診断と設定に対するモバイルアプリケーション

- Industrie4.0

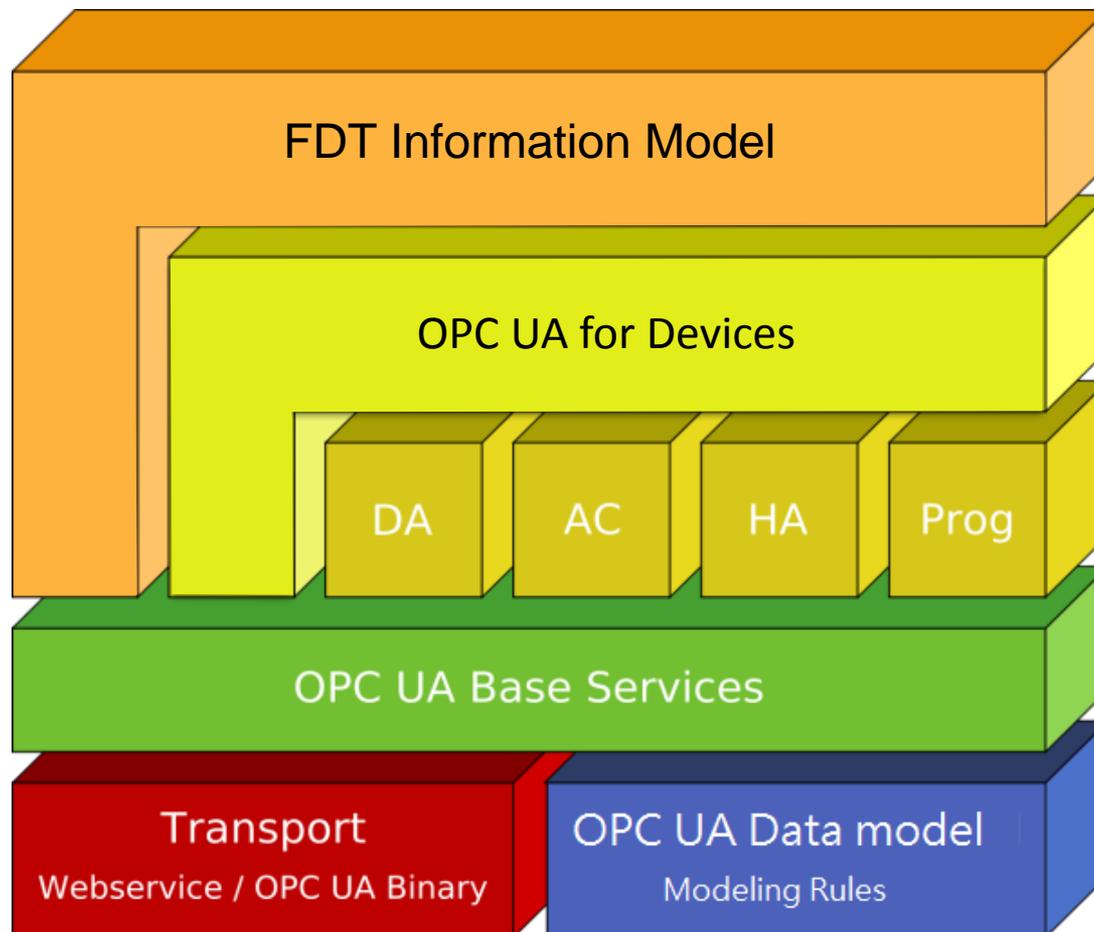


FDT 2.0に準拠するOPC UA アーキテクチャ



Source: FDT 2.0 Technical Specification, page 324

FDT OPC UA情報モデル



OPC UA情報モデルの拡張

- OPCサーバ

- Types

- Data types

- **FDT固有のデータタイプ**

- Object types

- DeviceType (OPC for Devicesに従う)

- **FDT Device Type**

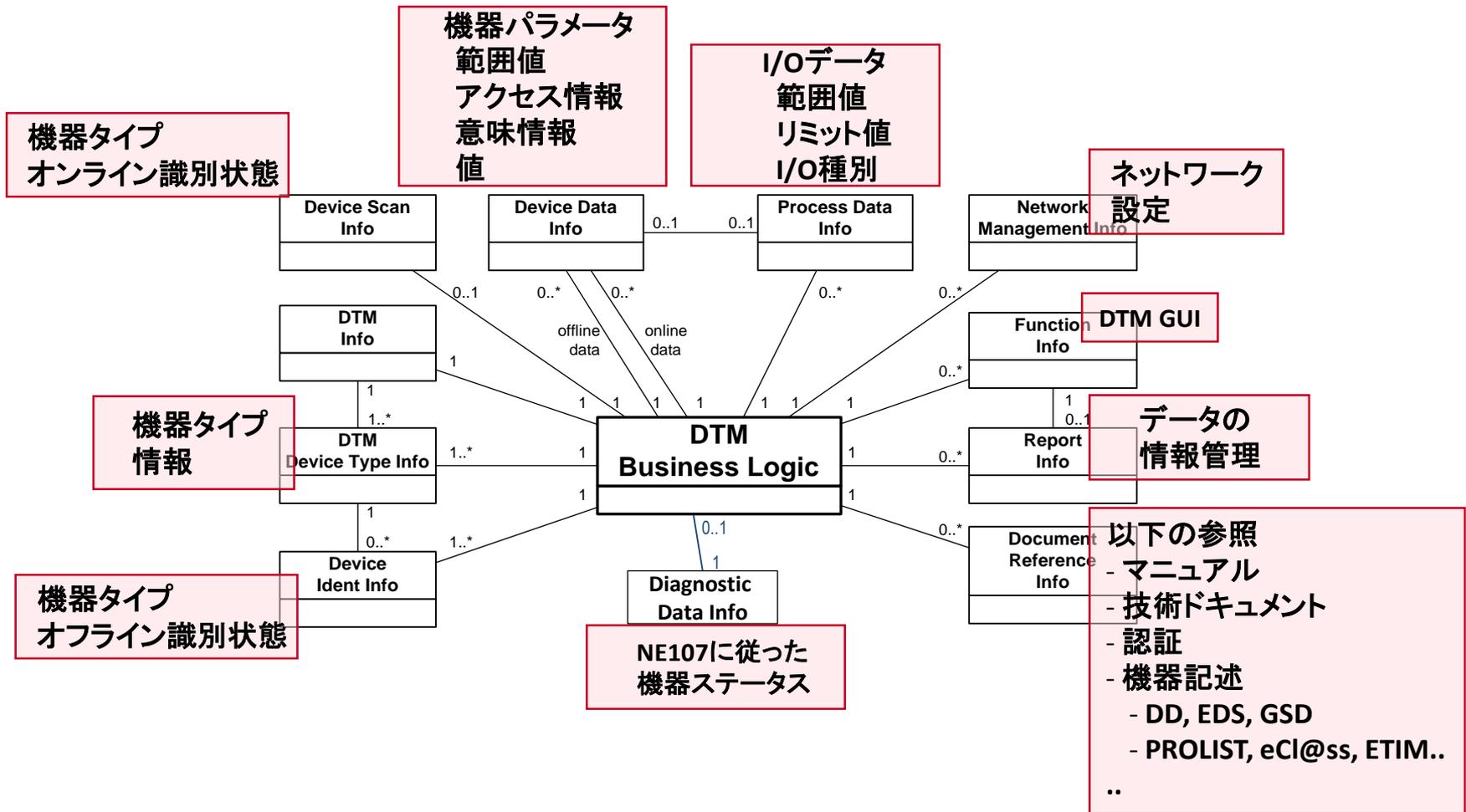
- Objects

- **機器の表現 (インスタンス)**

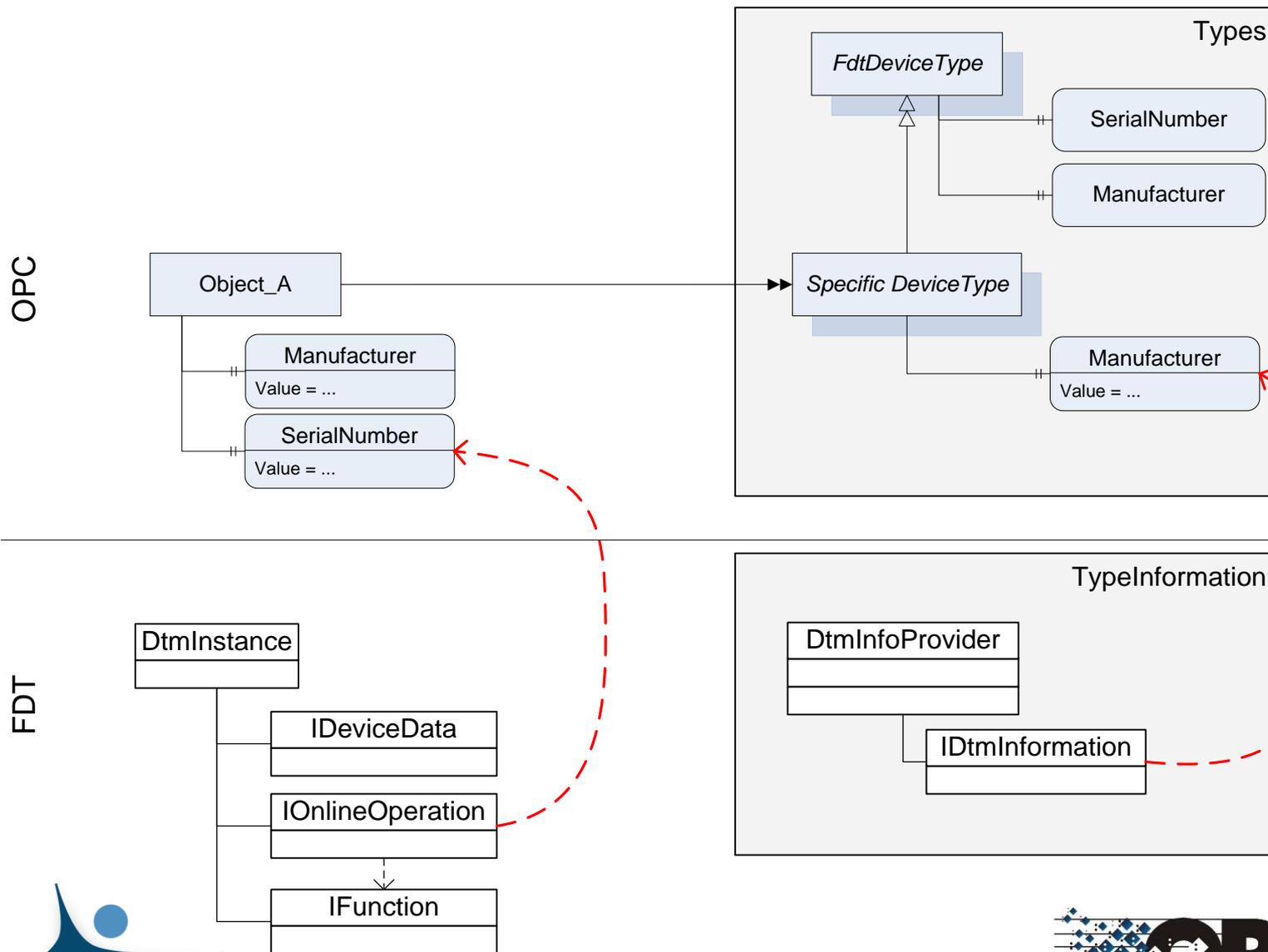
- **ネットワークトポロジーの表現 (OPC UA for Devicesに従う)**

- View

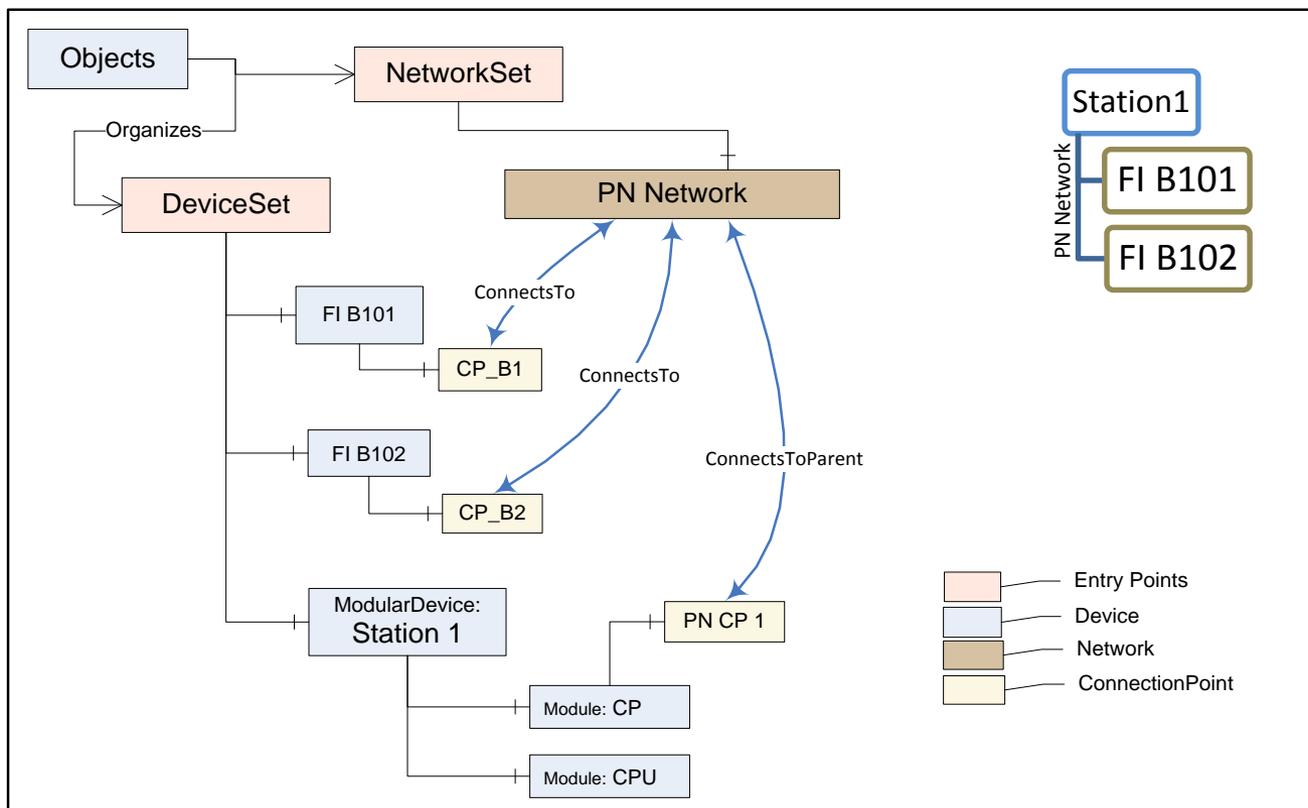
DTMにより提供される情報



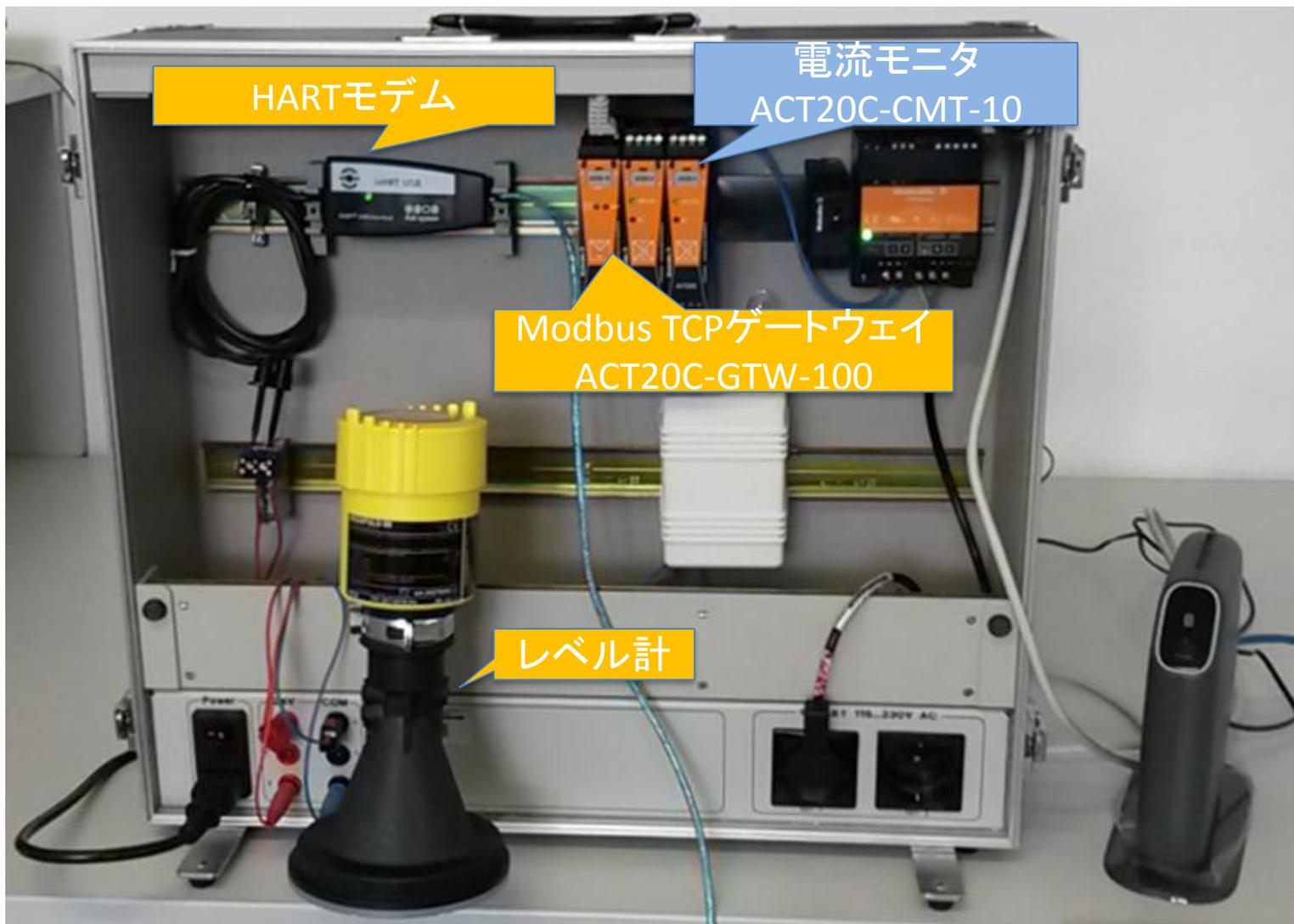
機器情報 (タイプ)のマッピング



OPC UA for Devices: 通信ネットワークの表現



デモのハードウェア



FDTへの接続

The screenshot displays the FDT Monitor application window. The main interface is titled "Server (*) - fdtCONTAINER application" and includes a menu bar with options like PROJECT, DEVICE, TOPOLOGY, VIEW, and GROUP AND FILTER. A toolbar contains various icons for device management and operations. The central area is divided into several panes:

- Network View:** A tree view on the left showing the network topology, including a "Server*" and a "Network" containing several devices like "Modbus TCP Comm Interface*", "ACT20C-GTW-100-MTCP*", "ACT20C-CMT-10-AO-RC", "ACT20C-CMT-60-AO-RC", "isHrt Adapter*", and "isH@rt Generic DeviceDTM*".
- isH@rt Generic DeviceDTM - Online data:** A large window showing the device's identification and configuration data. It includes the ifak system logo and a description: "The isH@rt Generic DeviceDTM is a DeviceDTM for basic access to any HART device. It offers general functions according to the specification of the HART communication protocol. Data of a chosen field device can be read and changed. The DTM offers device configuration on a generic level." Below this, there is an "Identification" section with a table of fields:

Device	
Manufacturer:	Yokogawa (55) <small>Manufacturer Identification Code (see HCF Common Table 8, Manufacturer Identification Codes)</small>
Device type code:	81
Sensor serial no.:	0 <small>Transducer Serial Number</small>
Device identification:	3050D9 <small>Device ID. This number must be different for every device manufactured with a given Device Type.</small>
Software version:	5 <small>Software Revision Level of this device.</small>
Hardware version:	8 <small>Hardware Revision Level of the electronics in this particular device.</small>
Supported HART version:	7 <small>HART Protocol Major Revision Number implemented by this device.</small>
- Device Data:** A section at the bottom of the identification window showing a "Tag:" field with the value "TA".
- Bottom Panel:** Includes a "Zoom" slider, a "Refresh" button, and "Ok", "Cancel", and "Apply" buttons. A status bar at the very bottom shows "Connected" and "Device" icons.

FDTへの接続 (オフライン)

レベル計

HART Comm DTM

Modbus TCP Comm DTM

Modbus TCPゲートウェイ
ACT20C-GTW-100

電流モニタ
ACT20C-CMT-10

Server - fdtCONTAINER application

Administrator

PROJECT DEVICE

Cut Add... Copy Remove

Load from Device Store to Device

Set Offline Parameter Set Online Parameter

Configuration Observe Compare

Diagnosis Channel Functions Additional Functions

Update Catalogue Filter on Allowed DTM Info

Display Devices of Store Webportal Settings Device Integration...

Device Catalogue General Node Info +VEGAPULS 69 HART - ...eter adjustment

Device type: VEGAPULS 69
Device TAG: Sensor

OFFLINE Upload parameter Upload diagnostic data Cancel

Parameter Diagnosis Debug

Serialnumber: ---
Software Version: ---
Device: Sensor

Ok Cancel Apply

Disconnected Data set

Error Log FDT Monitor

FDTへの接続 (オンライン)

レベル計

HART Comm DTM

Modbus TCP Comm DTM

Modbus TCPゲートウェイ
ACT20C-GTW-100

電流モニタ
ACT20C-CMT-10

電流モニタ
電流入力

Server (*) - fdtCONTAINER application
Administrator

PROJECT DEVICE TOPOLOGY VIEW

Cut Add... Remove Connect Disconnect Load from Store Device

Paste Rename

Set Offline Parameter Configuration Diagnosis Update Catalogue Filter on Allowed Display Devices of Store Webportal Settings

Set Online Parameter Observe Channel Functions Additional Functions Compare Additional Functions DTM Info

Device Functions Device Catalogue Device Integration Sto...

Device Catalogue General Node Info ACT20C-CMT-10-AO-RC - Observe

Device Sum

Service Network

isHrt Adapter isHrt Adapter

+VEGAPULS 69 HART HART Protocol: HART_Chann...
+VEGAPULS 69 HART

Modbus TCP Modbus TCP Comm Interface

ACT20C-GTW-100-MTCP* Modbus TCP
ACT20C-GTW-100-MTCP 192.168.1.100

ACT20C-CMT-60-AO-RC Weidmüller Local Bus : I...
ACT20C-CMT-60-AO-RC 02

ACT20C-CMT-10-AO-RC Weidmüller Local Bus : I...
ACT20C-CMT-10-AO-RC 03

ACT20C-CMT-10-AO-RC

Through hole current monitor 10A communicative
Device Tag: 10A

Weidmüller

Analog Input
4.8 A in %: 48 State: OK

Operation Monitoring of Connected Device
OFF Count H/HH: 0/0 HH Max: ≥11.9 A LL: L: Count L/LL: 0/0 LL Min: n/a

Relay Output
ENERGIZED

Analog Output
11.6 mA in %: 48

Reset Statistics... Close

Connected Device

Error Log FDT Monitor

FDT OPC サーバと FDT OPC クライアント

```

FDT_Group OPC Server
Loading the FdtUaMapping Model.
Project Found : a083b419-3813-41ff-903a-6045023a9406 Name : TheOnlyOneProject
Fdt Device, ID : 5111b535-ee5b-4265-8a9b-515843f0813b Tag : Modbus TCP Comm Int
rFace

DTM does not provide MediaType for: 5111b535-ee5b-4265-8a9b-515843f0813b file:f
ile:///C:/Program Files (x86)/Common Files/FDT/DTMs/Schneider Electric/Modbus TC
P CommDTM/User Manuals/Modbus TCP CommDTM2.EN.pdf
IdentificationInfo is NULL. Can not add Identification info to Node. deviceId :
Modbus TCP Comm Interface, 5111b535-ee5b-4265-8a9b-515843f0813b
Fdt Device, ID : ef596322-cb20-494a-b63f-8ccc1fd9456d Tag : ACT20C-GTW-100-MTCP
Fdt Device, ID : 4fce248c-95af-4ed1-9d14-3c0c31579217 Tag : ACT20C-CMT-60-AO-RC
Fdt Device, ID : 9999ae11-fc9f-4283-ae51-d5e732a710c3 Tag : ACT20C-CMT-10-AO-RC
Fdt Device, ID : 48c5ad01-f636-4241-afbf-d745c39418f4 Tag : isHrt Adapter
IdentificationInfo is NULL. Can not add Identification info to Node. deviceId :
isHrt Adapter, 48c5ad01-f636-4241-afbf-d745c39418f4
Fdt Device, ID : 41590eca-9e52-4f28-b3de-a8df714b6cc Tag : +VEGAPULS 69 HART
Generating NetworkSet:
5111b535-ee5b-4265-8a9b-515843f0813b : Good
48c5ad01-f636-4241-afbf-d745c39418f4 : Good
Starting PropertiesNodeManager.
Loading the Properties Model.
Endpoint URL: opc.tcp://localhost:48030
Press <enter> to exit the program.
    
```

FDT Client OPC UA

Discovery Server: Search...

OPC UA Server:

Identification Documentation Device Parameter Constant Values DLOP

<general> ProtocolSpecificIdentification

Property	Value
DeviceRevision	1.0.0.0
HardwareRevision	[RegExpr].*
Manufacturer	VEGA Grieshaber KG
Model	+VEGAPULS 69 HART
RevisionCounter	-1
SoftwareRevision	[RegExpr].*
ManufacturerId	98
Expanded Device Type	25281
ProfileId	036d1498-387b-11d4-86e1-00e0987270b9

Connected

標準 OPC UA クライアントの画面

The screenshot displays the Unified Automation UaExpert interface. A yellow callout box with the text "Modbus TCP Communication" points to the "Modbus TCP required_CP" node in the Address Space tree. The Attributes panel on the right shows the following details for the selected node:

Attribute	Value
NodeId	NodeId
NamespaceIndex	4
IdentifierType	Numeric
Identifier	4163
NodeClass	Object
BrowseName	Modbus TCP_required_CP
DisplayName	Modbus TCP_required_CP
Description	Represents the interface (interface card) of a Device to a N
WriteMask	0
UserWriteMask	0
EventNotifier	None

The References panel shows the following connections:

Reference	Target DisplayName
HasComponent	NetworkAddress
HasComponent	Modbus TCP
ConnectsTo	Modbus TCP Network
HasTypeDefinition	ConnectionPointType

The Log window at the bottom shows the following messages:

Timestamp	Source	Server	Message
05.11.2015 13:5...	TypeCache	FDT_Group FDT...	InverseName = TypeDefinitionOf
05.11.2015 13:5...	TypeCache	FDT_Group FDT...	Description = The type for references from a instance node its type defintion node.
05.11.2015 13:5...	TypeCache	FDT_Group FDT...	DisplayName = HasTypeDefinition
05.11.2015 13:5...	TypeCache	FDT_Group FDT...	BrowseName = 0:HasTypeDefinition
05.11.2015 13:5...	TypeCache	FDT_Group FDT...	Read succeeded.
05.11.2015 13:5...	TypeCache	FDT_Group FDT...	Reading type info of NodeId NS0 Numeric 40
05.11.2015 13:5...	TypeCache	FDT_Group FDT...	InverseName = ConnectsTo
05.11.2015 13:5...	TypeCache	FDT_Group FDT...	Description = Used to indicate that source and target Node have a topological connection.
05.11.2015 13:5...	TypeCache	FDT_Group FDT...	DisplayName = ConnectsTo
05.11.2015 13:5...	TypeCache	FDT_Group FDT...	BrowseName = 2:ConnectsTo

FDTに特化したOPC Clientの画面

FDT Client OPC UA

Discovery Server: Search...

OPC UA Server: Connect Disconnect

isHrt Adapter

- +VEGAPULS 69 HART
- Modbus TCP Comm Interface
 - ACT20C-GTW-100-MTCP
 - ACT20C-CMT-60-RC
 - ACT20C-CMT-10-RC

Modbus TCP
Comm DTM
Modbus TCPゲートウェイ
ACT20C-GTW-100

電流モニタ
ACT20C-CMT-10

Identification Documentation DTM Data Set DLOP

<general> ProtocolSpecificIdentification

Property	Value
DeviceRevision	HW 1.0.* / SW 1.0.*
HardwareRevision	(null)
Manufacturer	Weidmüller
Model	ACT20C-GTW-100-MTCP
RevisionCounter	-1
SoftwareRevision	[RegExpr]^1\.\0\..*\$
ManufacturerId	Weidmueller
DeviceTypeId	[RegExpr]^1510370000\$
ProfileId	59629a41-285f-11db-a98b-0800200c9a66

サポートされる情報

- 機器の識別情報
- 機器の情報管理
- 機器のオフラインデータ
- 機器ステータスとオンラインデータ

The screenshot displays the FDT Client OPC UA software interface. It features four stacked windows, all titled "FDT Client OPC UA". The bottom-most window is active and shows the following details:

- Discovery Server: `opc.tcp://localhost:48030`
- OPC UA Server: `FDT_Group FDT_OPC_UA_Mapping_Demo_Project@FDT-Testsystem`
- Buttons: `Connect` and `Disconnect`
- Device Tree (Left):
 - Modbus TCP Comm Interface
 - ACT20C-GTW-100-MTCP
 - ACT20C-CMT-60-AO-RC
 - ACT20C-CMT-10-AO-RC
 - sHrt Adapter
 - +VEGAPULS 69 HART
- Property Table (Right):

Property	Value	Subscr.
Analog Input	6,44748263888889	<input checked="" type="checkbox"/>
RELAY OUTPUT	True	<input checked="" type="checkbox"/>

The status bar at the bottom indicates "Connected".

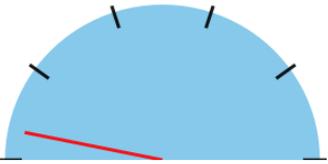
HTML GUIで追加作成したプロトタイプ

```
FDT_Group OPC Server  
ReadExternal Online(9999ae11-fc9f-4283-ae51-d5e732a710c30Online.AIValue) : The device model has raised an exception during the Fdt.Dtm.IDeviceData.BeginRead call.  
ReadExternal Online(9999ae11-fc9f-4283-ae51-d5e732a710c30Online.RelayStatus) : The device model has raised an exception during the Fdt.Dtm.IDeviceData.BeginRead call.  
ReadExternal Online(9999ae11-fc9f-4283-ae51-d5e732a710c30Online.RelayStatus) : The device model has raised an exception during the Fdt.Dtm.IDeviceData.BeginRead call.  
ReadExternal Online(9999ae11-fc9f-4283-ae51-d5e732a710c30Online.AIValue) : The device model has raised an exception during the Fdt.Dtm.IDeviceData.BeginRead call.  
ReadExternal Online(9999ae11-fc9f-4283-ae51-d5e732a710c30Online.RelayStatus) : The device model has raised an exception during the Fdt.Dtm.IDeviceData.BeginRead call.  
ReadExternal Online(9999ae11-fc9f-4283-ae51-d5e732a710c30Online.AIValue) : The device model has raised an exception during the Fdt.Dtm.IDeviceData.BeginRead call.  
ReadExternal Online(9999ae11-fc9f-4283-ae51-d5e732a710c30Online.RelayStatus) : The device model has raised an exception during the Fdt.Dtm.IDeviceData.BeginRead call.
```

電流モニタ
電流入力

HTML-Dialog

HTML5 Dialog provided by server



Analog Input 6.36103877314815
RELAY OUTPUT True

FDT Client OPC UA

Discovery Server: opc.tcp://localhost:48030
OPC UA Server: FDT_Group FDT_OPC_UA_Mapping_Demo_Project@FDT-Testsystem

Modbus TCP Comm Interface
ACT20C-GTW-100-MTCP
ACT20C-CMT-60-AO-RC
ACT20C-CMT-10-AO-RC
isHrt Adapter
+VEGAPULS 69 HART

Property	Value	Subscr.
Analog Input	6.358506944444444	<input checked="" type="checkbox"/>
RELAY OUTPUT	True	<input checked="" type="checkbox"/>

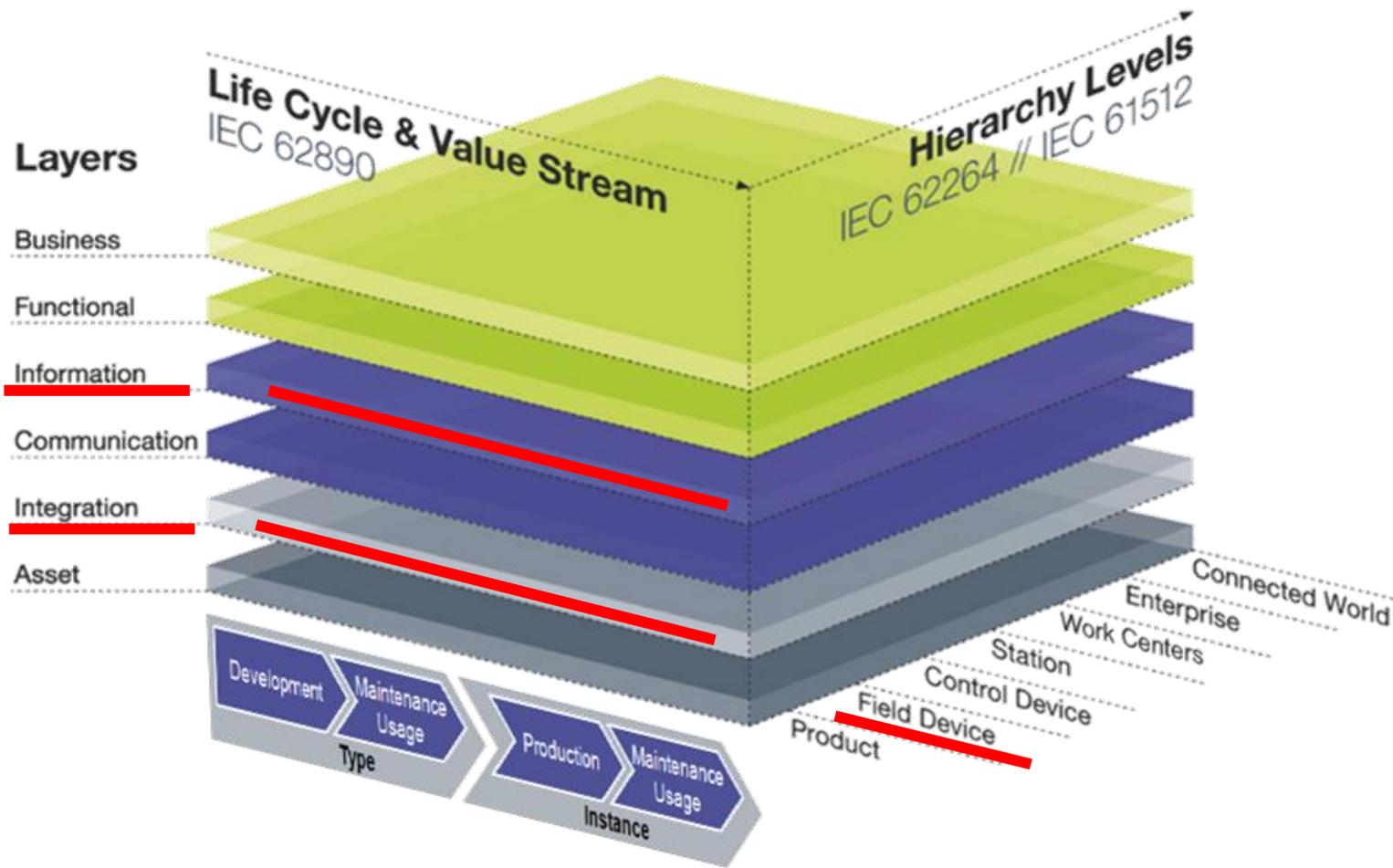
Display HTML version

電流モニタ
ACT20C-CMT-10

電流モニタ
電流入力

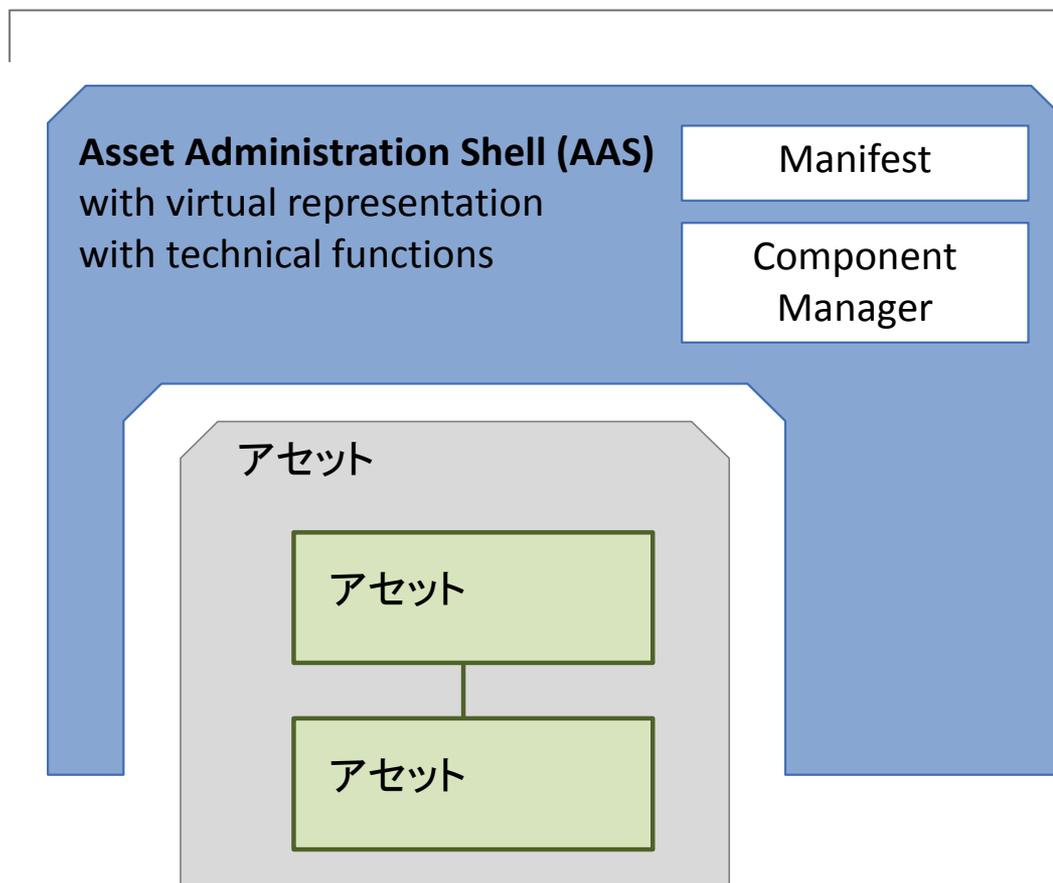
INDUSTRIE 4.0 (I4.0)におけるFDT

Reference Architecture Model Industrie 4.0



Asset Administration Shell (AAS)とI4.0コンポーネント

I4.0 コンポーネント



スマートマニュファクチャリング: Industrie 4.0における温度伝送器

I4.0に従った通信によるアクセス (OPC UA)

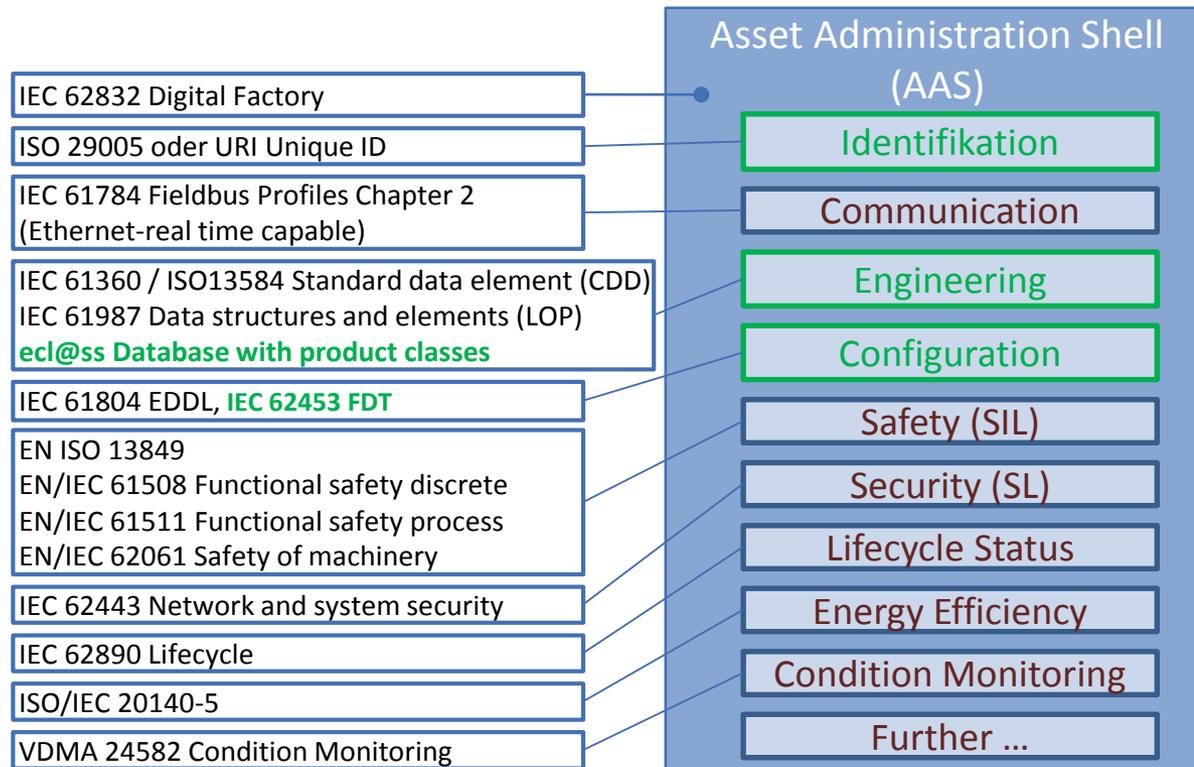


IEC 62832(Digital Factory)
に従った情報の表現

DF asset class header	Class name	TempSensorX
	Class identifier	...
	DF asset class definition ref.	TempSensor definition
	Data element Id 11	
DF asset class body	Data element Id 12	230
	Data element Id 13	3,5
	Data element Id 14	
	Data element Id 15	True
	Data element Id 16	True
	Data element Id 17	20
	Data element Id 18	24
	...	

IRDI(国際登録識別子) +
値

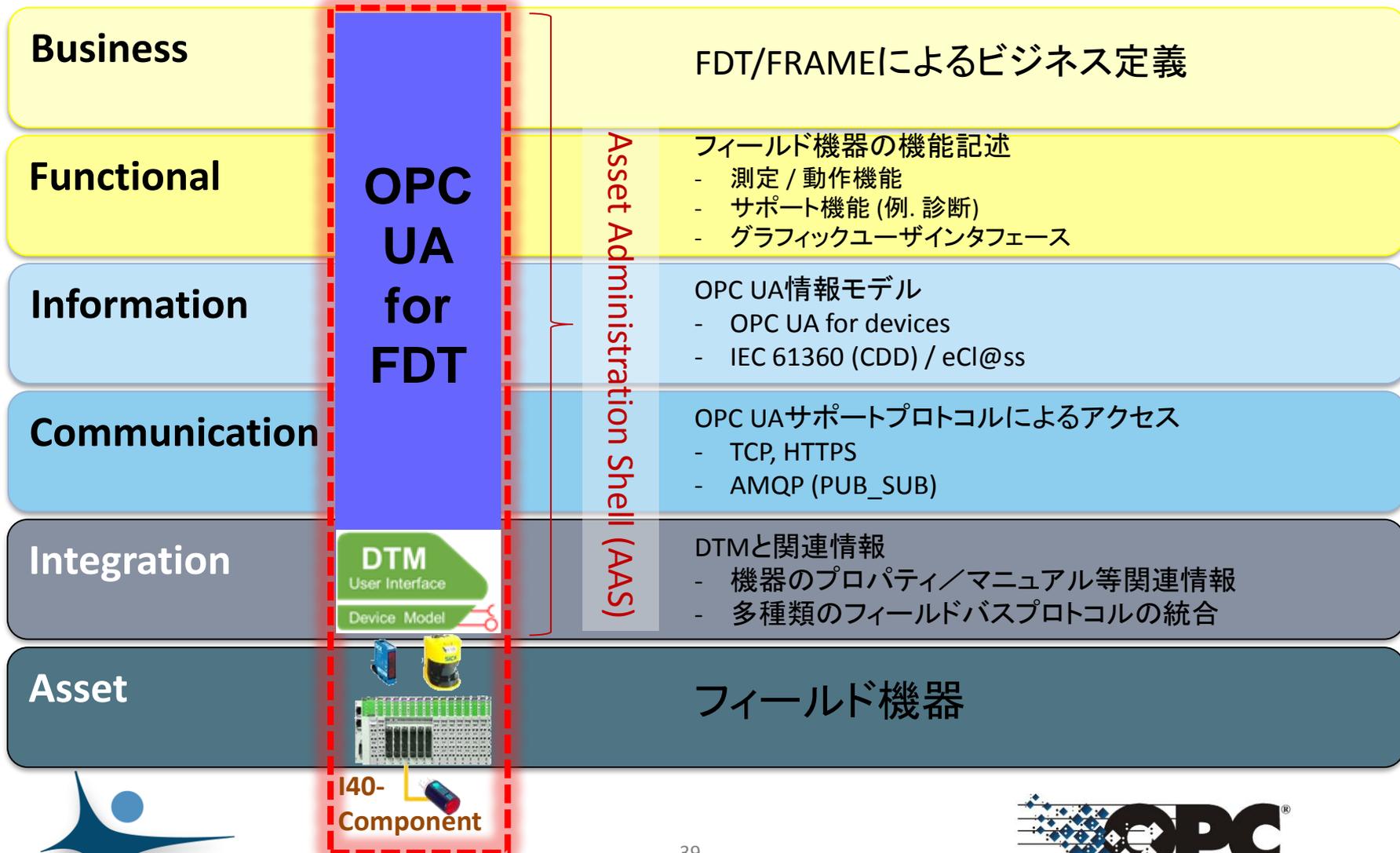
Asset Administration Shell(AAS) (Informationレイヤー)により持たせられる情報の例



RAMI 4.0 ITレイヤーとFDTの対応

FDTとOPCの相互補完コンセプト

- OPC: I4.0に従った通信(多くのクライアントアプリに対する統一的なI/F)
- FDT: 機器とネットワークのアクセスに対する統合I/F



FDTグループの今後の活動計画

新規市場に向けたソリューションへのFDTの活用

- 作業フローの効率化アプリケーション
 - コミッショニング
 - メンテナンス
 - 校正
 - 診断
- 状態監視向けアプリケーション
 - 可用性
 - 生産性/ 生産効率
- サービス事業としてのFITS
 - クラウド上に構成
 - エッジベース
- Enterprise Resource Planning (ERP)への統合
- 設備保全管理システム(CMMS)への統合



FDTグループ日本支部の予定

- 2018年7月産業オープンネット展（東京、名古屋）
 - FDTのFactory Automation適用のデモ、セミナー
- 2018年秋 FDTユーザセミナー／開発者セミナー
 - 2018年の欧州展示会の内容(FITSデモ)を日本で紹介予定

本日は参加ありがとうございました



FDTグループ日本支部

<http://fdtgroup.jp/>

[2017年9月14に実施した
FDT & OPC UA 公開Webinar
のURLはこちらをクリック](#)

