日本フィールドコムグループ　情報交換会
最新技術動向　報告

日本フィールドコムグループ　理事長　高橋　誠一郎

2020年5月15日

既存技術　状況　　HART　FF　FDI

既存技術プロジェクト進捗状況　概要

プロジェクト	Rev.	スケジュール	目的
HART-IP CommSever	1.1	2020年2月	全HART-IP機器のFDIサポート
SDC-625	4.3	2020年4月	ライセンスフォルダ更新、バグフィックスなど
FDI Device Paclage IDE with PA-DIM	1.5	2020年9月	PA-DIM Server, DeviceInfo with PA-DIM Semantic ID, HTML5 DPCTT、バグフィックス
HART Server	3.3	2020年11月	ライセンスフォルダ更新、Windows COM更新、コンパイラ更新、バグフィックスなど
FF Standard Library	3.9	2020年12月	バグフィックス
HART Standard Library	4.0	2020年12月	バグフィックス
Wireless HART Test System	1.9	2020年2月	市販Gateway依存性をなくす反映、バグフィックス
HART Host Test Kit	3.8	2020年5月	FDIホストサポート、バグフィックス
Host Test Kit	1.0	2020年5月	FDI/FF/HARTホストテストの統合Kit
FF Host Test Kit	4.1	2020年5月	FDIホストサポート、バグフィックス
FDI Host Test Kit	1.1	2020年5月	FDI仕様1.1対応、レイアウト最適化、バグフィックス
FF H1 ITK	6.5	2020年12月	バグフィックス

HART 7.7概要

Table 1. HART Protocol Specification Revision 7.7 Documents

Document Title	Doc. Rev.	Doc. Number
HART Communication Protocol	7.7	HCF_SPEC-013. FCG TS20013
FSK Physical Layer	9.1	HCF_SPEC-054. FCG TS20054
C8PSK Physical Layer	1.0	HCF_SPEC-060. FCG TS20060
2.4GHz DSSS O-QPSK Physical Layer	1.1	HCF_SPEC-065. FCG TS20065
TDMA Data-Link Layer	1.2	HCF_SPEC-075. FCG TS20075
Token-Passing Data Link Layer	9.1	HCF_SPEC-081. FCG TS20081
Network Management	3.0	HCF_SPEC-085. FCG TS20085
Command Summary	10.1	HCF_SPEC-099. FCG TS20099
Universal Command	7.2	HCF_SPEC-127. FCG TS20127
Common Practice Command	12.0	HCF_SPEC-151. FCG TS20151
Wireless Command	2.0	HCF_SPEC-155. FCG TS20155
Device Families Command	1.1	HCF_SPEC-160. FCG TS20160
Common Tables	25.0	HCF_SPEC-183. FCG TS20183
Block Data Transfer	1.1	HCF_SPEC-190. FCG TS20190
Discrete Applications	2.0	HCF_SPEC-285. FCG TS20285
Wireless Devices	1.1	HCF_SPEC-290. FCG TS20290
Command Response Code	6.0	HCF_SPEC-307. FCG TS20307

Minor Rev.

Clarifications and Corrections only

Major Rev.

Added HART-IP Packet Types
Minimum Security

New Commands

2020年7月リリース予定

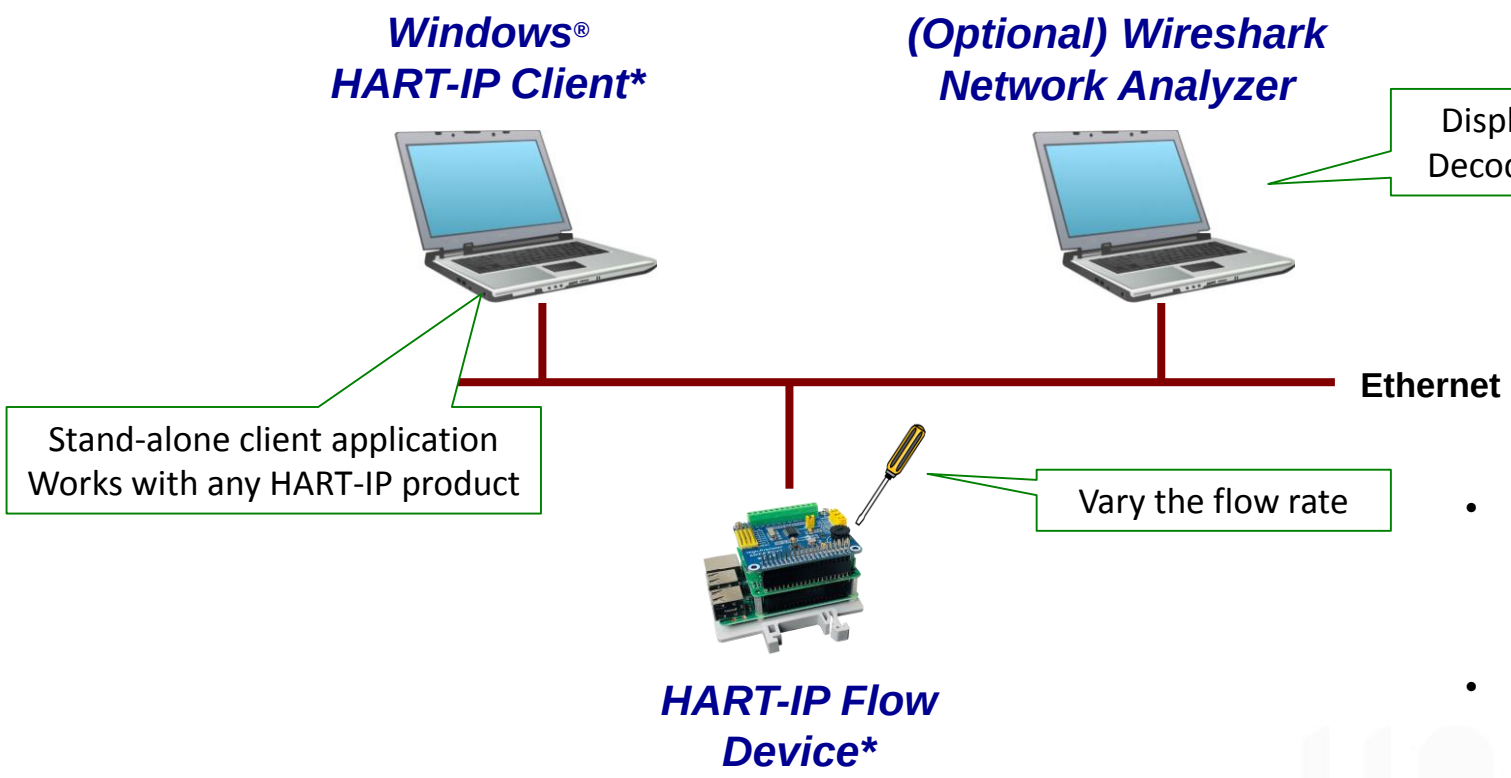
HART-IP

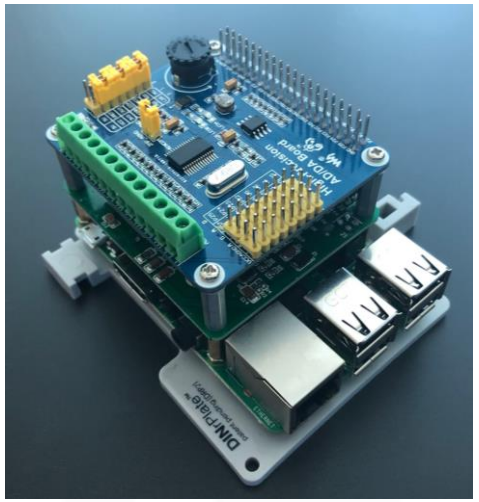
- 仕様
  - 最低限のセキュリティ要件追加：必須

- テスト、登録
  - HART-IPサーバ：ドラフト完了
  - HART-IP Common Practice Commands：2020年8月見込み
  - HART-IP I/Oシステム：2020年4Q
  - テスト自動化　HART Test System v3.7：2020年4Q見込み
  - 登録手続き：検討中　**2021年1QからHART-IP対応フィールド機器の登録受付開始予定**

- HART-IP開発キット
  - 2020年4月29日リリース
  - Raspberry Piベースの流量計相当
  - EDD/FDI Device Package付き

HART-IPの評価の容易化





- Full HART Application Layer
  - Universal + Common Practice Commands
  - Burst Mode (Smart Data Publishing)
  - Command 48 statu (low flow, flow tube plugged, etc.)
- Device Variables:
  - Flow (trim pot)
  - Flow tube power draw (light sensor)
  - Batching totalizer (future)
- HART Conformance Tests PASSED*

* See https://github.com/fieldcommgroup

HARTテスト自動化

- HART Test System v3.6 – *2019年4Qリリース*
  - バーストモードテストリファクタリング
    - 全Common Practiceコマンドのテストは物理層非依存
  - Hsniffer更新：マニュアル動作、UI改善
  - conv (new utility) - Hsniffer ファイルのテキスト変換など

- WirelessHART Test System v1.9 - *2020年2Q予定*
  - Native HART-IP Server　市販G/W活用
  - テスト改善
  - ベータテスト完了

Next Releases:

- HART Test System v3.7 - *2020年4Q予定*
  - HART-IP対応フィールド機器テスト
  - 変更要求対応

FF関連プロジェクト進捗状況

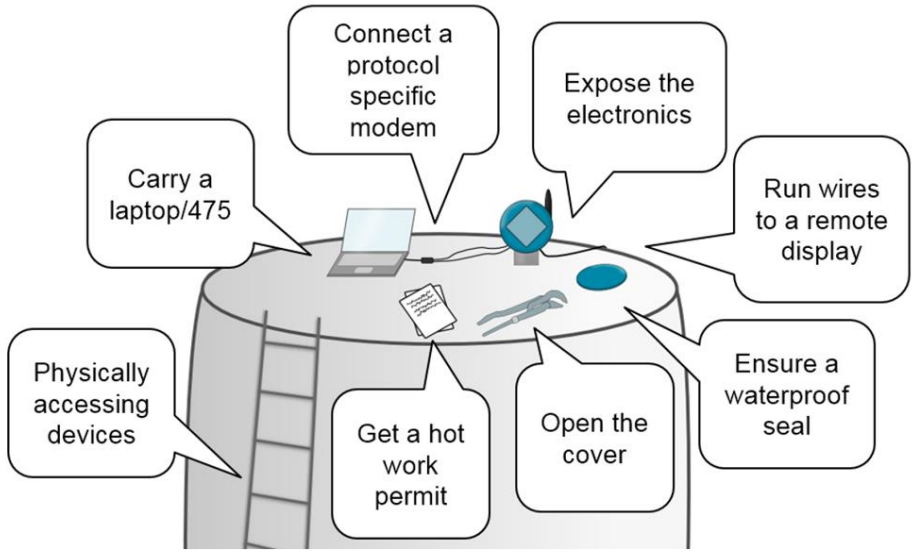
- ITK Profile 7/Host Profile D
  - ドキュメント改訂：内部レビュー中
  - 他のPJTとの関係で停滞気味
  - ITK7の代替手段として6のマイナー改訂の可能性あり

- アプリケーションノート　Best Practices
  - ホスト、機器開発のためのベストプラクティス
  - ドラフト作成中

- SCP（Standardized Connection Points）関連
  - マーケットへの教育：一時中断　アサインした担当者の退職に伴う遅延発生
  - 課題：市販ホストの不在

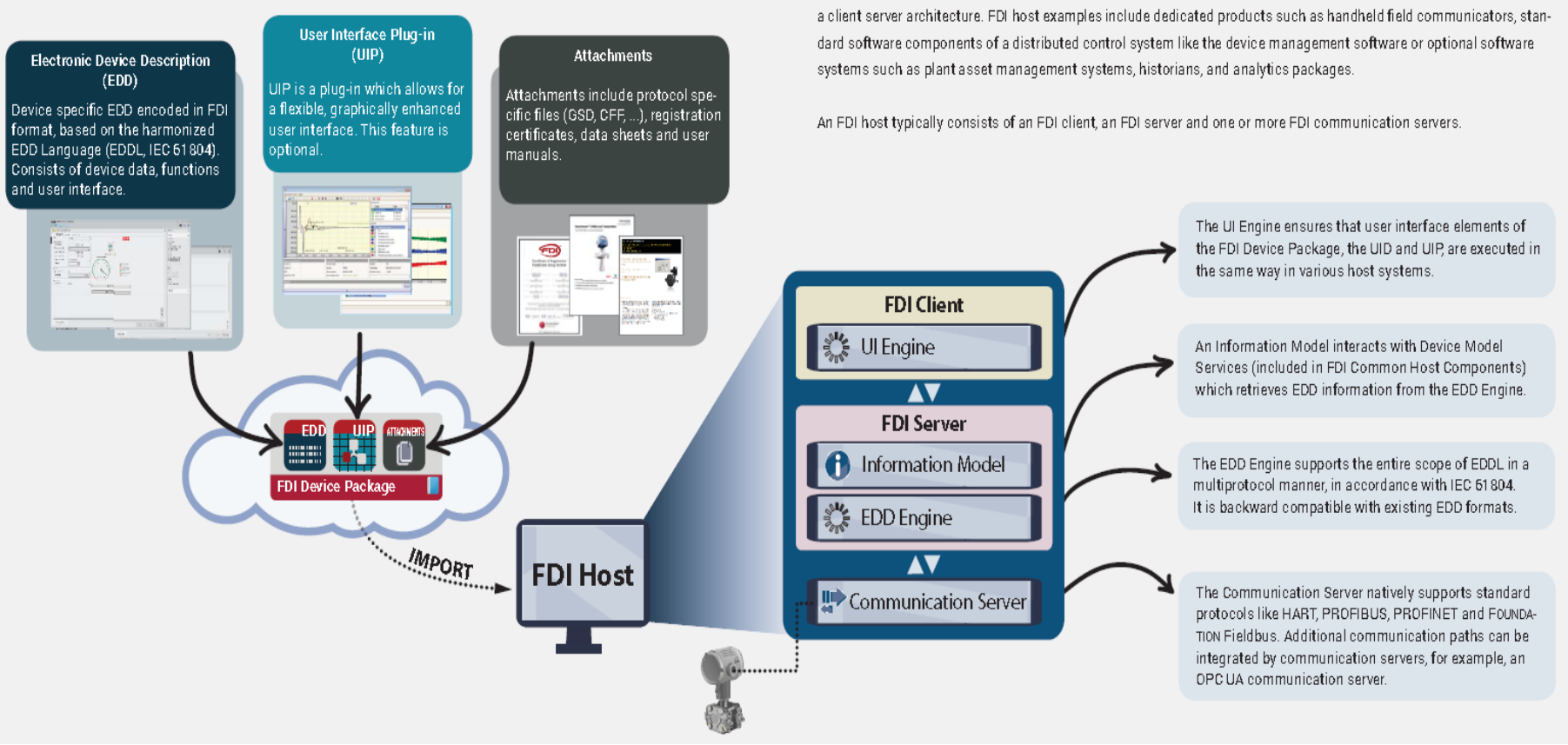
Advanced Application関連プロジェクト進捗状況

- Technology Readiness Level（TRL）
  - FCG保有技術をTRLにマッピング：ドラフト作成中
  - マーケティングWG、STCと協業
- Bluetooth Low Energy（BLE）
  - FCG既存技術へのBLE適用
  - KOM実施：2020年2月

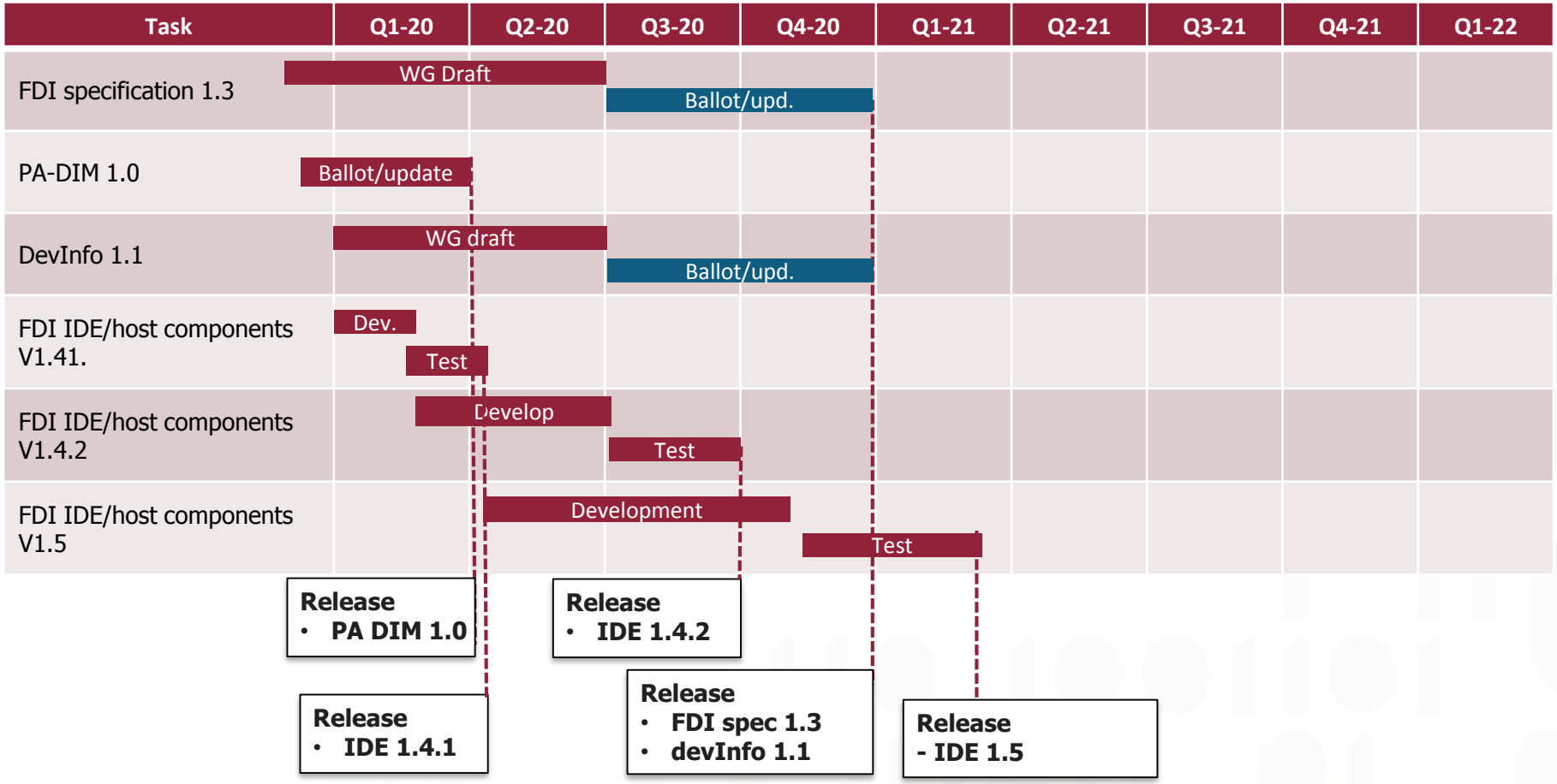


Primary Use Cases for Bluetooth
Troubleshooting device
Scheduled maintenance
Device commissioning
Troubleshooting process
Upgrade firmware in the field
Operator rounds
Replace device
Find a device

FDI概要


Electronic Device Description (EDD)
Device specific EDD encoded in FDI format, based on the harmonized EDD Language (EDDL, IEC 61804). Consists of device data, functions and user interface.
User Interface Plug-in (UIP)
UIP is a plug-in which allows for a flexible, graphically enhanced user interface. This feature is optional.
Attachments
Attachments include protocol specific files (GSD, CFF, ...), registration certificates, data sheets and user manuals.
EDD
UIP
ATTACHMENTS
FDI Device Package
IMPORT
FDI Host
FDI Client
UI Engine
FDI Server
Information Model
EDD Engine
Communication Server
a client server architecture. FDI host examples include dedicated products such as handheld field communicators, standard software components of a distributed control system like the device management software or optional software systems such as plant asset management systems, historians, and analytics packages.
An FDI host typically consists of an FDI client, an FDI server and one or more FDI communication servers.
The UI Engine ensures that user interface elements of the FDI Device Package, the UID and UIP, are executed in the same way in various host systems.
An Information Model interacts with Device Model Services (included in FDI Common Host Components) which retrieves EDD information from the EDD Engine.
The EDD Engine supports the entire scope of EDDL in a multiprotocol manner, in accordance with IEC 61804. It is backward compatible with existing EDD formats.
The Communication Server natively supports standard protocols like HART, PROFIBUS, PROFINET and FOUNDATION Fieldbus. Additional communication paths can be integrated by communication servers, for example, an OPC UA communication server.

FDI開発計画　2020年



FDI関連プロジェクト進捗

- FDI Specification V1.3 *2020年4Q予定*
  - HTML5対応UIP用の機能拡張
  - 新プロトコル対応：OPC UA、EtherNet/IP
- PA-DIM *2020年2Q予定*
  - OPC UA Information Model定義　NAMURと協業
- HTML5 UIPs *2020年1Q予定*
  - プロトコル非依存UIテスト
  - コンフォーマンステストのFDI Spec. V1.1、EDDL Spec. V1.0への対応
- DeviceInfo V1.1 *2020年4Q予定*
  - セマンティックID対応
  - Atomation MLの仕様検討
  - OPC UA nodeset fileとの関係の明確化
  - 既存EDD（変更なしで）からのファイル生成

FDI関連ツール

- FDI Tools and Component V1.4.2 *2020年3Q予定*
  - セマンティックマッピング
- FDI Tools and Component V1.5 *2021年1Q予定*
  - PA-DIM
  - HTML5
  - プロトコル追加：OPC UA、EtherNet/IP、HART-IP comm server拡張
  - セマンティック対応

New

- IDE V1.6
- FDI IDE and host components
- FDI Package IDE and Host Components :TBD
  - support modular devices, step 2: hardware modules
- FDI Package IDE and Host Components support nested communication :TBD
  - Requires completion of specification

FieldComm Group™
Connecting the World of
Process Automation

FDI開発環境

開発環境（IDE）の統合

OCT 2018

FDI IDE
Release 1.3

MID 2019
Unified IDE

FDI IDE
Release 1.4

FDI IDE
Release 1.2
For creating device package for FF, HART, WirelessHART and Profi

HART DD-IDE
For creating HART DD

FF DD-IDE
For creating FF DD

FDI IDE Release 1.4:

- Includes all features of HART DD-IDE and FF DD-IDE.
- Builds device packages *and* DD's

既存のHART、FF　IDEへの影響

- HART、FF IDEはすでに販売終了、バグ対応も終了
- HART、FF IDEに関する問い合わせなどのサポートは2020年9月17日まで
- HART、FF IDEにより生成されたDDは現時点では登録可能であるが、2020年12月31日まで
- 2021年1月1日からは新規登録はFDI IDEを用いたFDI Device Packageが要求される

IDE Transition Timetable

Time (days)	Target Date 目標期限（最短）	Licensing Event ライセンス関連		Required Registrations 必要な登録: Device Package Mandatory 必須か？	FDI IDE 14. HART and FF DD accepted? 1.4で作成したDD登録	Legacy HART/FF DD accepted? 従来DDの登録可能か？
0	~~June 30 2019~~ Sep 17 2019	FDI IDE 1.4 Available for License	New licenses of HART and FDI are no longer available	No	Yes	Yes
1-365	~~July 1-2019 to June 30 2020~~ Sep 17-2019 to Sep 16 2020	HART and FF IDE maintenance agreements renew for final year	HART/FF IDE license is upgraded to FDI 1.4 IDE on maintenance renewal date.	No	Yes	Yes
365	~~June 30 2020~~ Dec 31 2020			Yes	Yes	Yes
366-730	~~July 1-2020 to June 30 2021~~ Sep 17 2020 to Sep 16 2021	FDI 1.4 maintenance agreement begins		Yes	Yes	Yes
730	~~June 30 2021~~ Sep 17 2021		Support for HART/FF IDE ends	Yes	Yes	No

FDI IDE　1.4へのアップグレード

- 以下の条件に従う
  - 現状のHART、FF IDEのライセンスステータス（Active, Inactive）
  - ライセンス更新日

License Status	Standard Upgrade on Renewal Cycle	Early Upgrade
Active	1. Renewal invoice will be for FDI IDE. 2. Sent in the quarter prior to renewal date. 3. FDI IDE will be delivered via ShareFile on receipt of renewal agreement.	Available at link: UPGRADE NOW!
Inactive	1. Not available. 2. New license for FDI IDE required. Purchase HERE.	Not available

ライセンス料、アップグレードフォーム

Currently Licensed Product	Existing Maintenance Fee	New Maintenance Fee for FDI-IDE 1.4
HART DD-IDE	$250	Transition to FDI-IDE Maintenance Pricing
FF DD-IDE	$1,800	
FDI-IDE (per protocol)	$550	$550
FDI-IDE (HART+FF)	$1,100	$1,100
FDI-IDE (HART + FF + Profibus)	$1,650	$1,650

UPGRADE TO FDI IDE 1.4

FDI IDE Early Upgrade Request

During the calendar year 2020, any active licensee may upgrade to FDI IDE 1.4 prior to their maintenance renewal date at the new annual fee, additionally, the maintenance renewal date will be adjusted to the upgrade date. An invoice will be sent to the email address provided below.

Company Name *

License Holder *
First Name Last Name

E-mail *
Invoice contact email address

Use the *Apply Upgrade to...* fields below to indicate the current DD-IDE license you wish to upgrade to the FDI IDE.

You must include the **Protocol** and the **License Number**

Your license number appears on your invoice at the time of purchase and renewal.

Use +ADD MORE to include another license number.

Apply Upgrade to *

DD-IDE Protocol * DD-IDE License Number *

Select Protocol XXXXXXXXX-####

+ ADD MORE

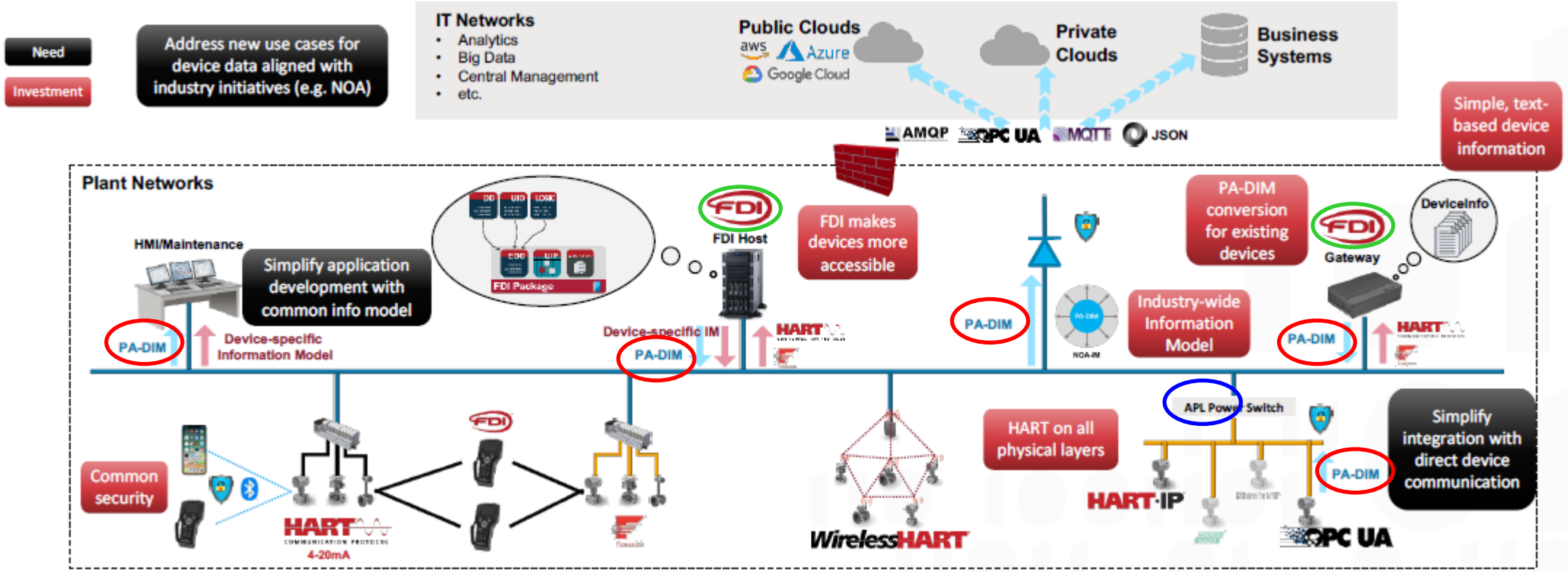
Check the *I wish to receive a combined license key* option below if you own the HART and FF Protocol DD-IDEs, and wish to request a single-seat combined FDI License Key. This allows a single user to operate both protocols from a single computer.

All future invoices will reflect the price of two protocols for each combined pair.

FieldComm Group™
Connecting the World of
Process Automation

最新技術動向

FCG保有技術のポートフォリオ



本日の説明

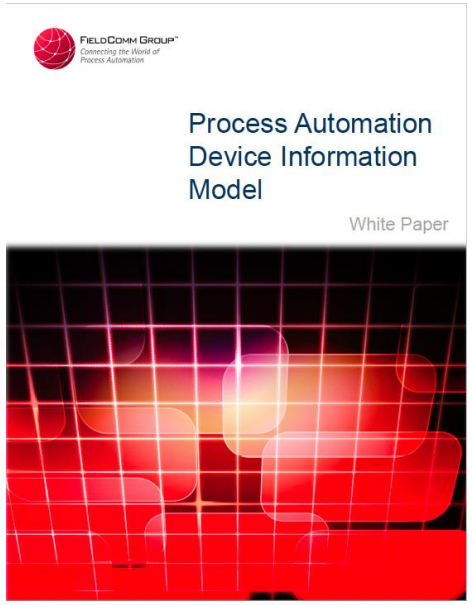
- FDI
- PA-DIM
- APL

PA-DIM Process Automation Device Information Model

NPO法人日本フィールドコムコグループ
令和2年度（2020年度）通常総会　情報交換会
2020年5月15日

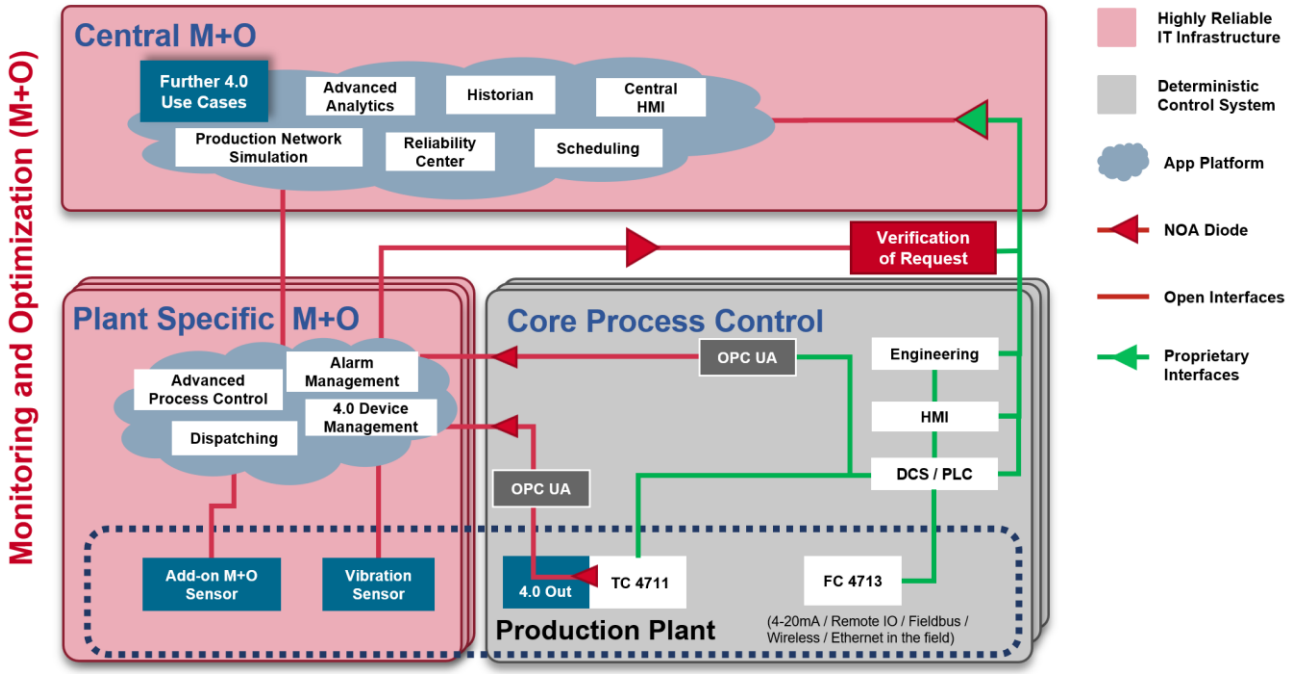
PA-DIMとは

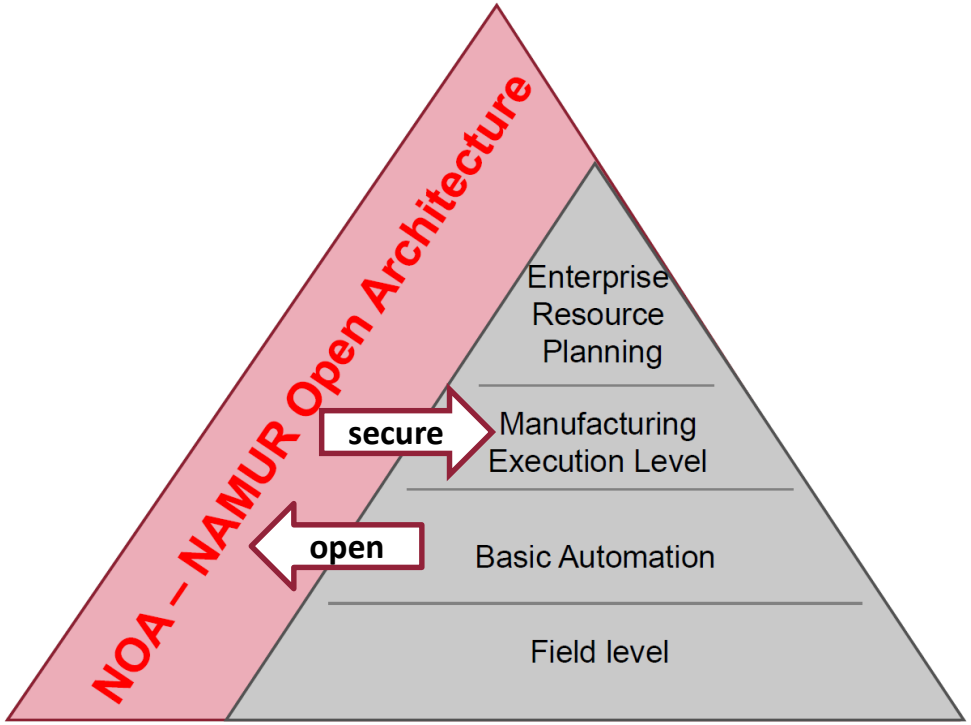
- 概要
  - プロセスオートメーション業界の関連する団体である、OPC Foundation（OPCF）、PROFIBUS/PROFINET International（PI）と協業し、プロセスオートメーションで用いられる機器のための情報モデル
  - NAMURが定義しているNOA、フィールド機器に関する自己診断機能（NE107）、及び基本パラメータ（NE131）の要件に基づき定義



- 想定するユースケース
  - HMI、情報管理、レポート管理アプリケーションなどとの間で情報送受信
  - 在庫管理、リモート監視アプリケーションへの情報提供
  - リアルタイム制御アプリケーションで使用される情報提供
  - 機器のコンフィグレーションとパラメタライゼーション
  - 機器に対するセキュリティ強化、監視用インターフェース提供

PA-DIMが求められる背景　NOA（NAMUR Open Architecute）

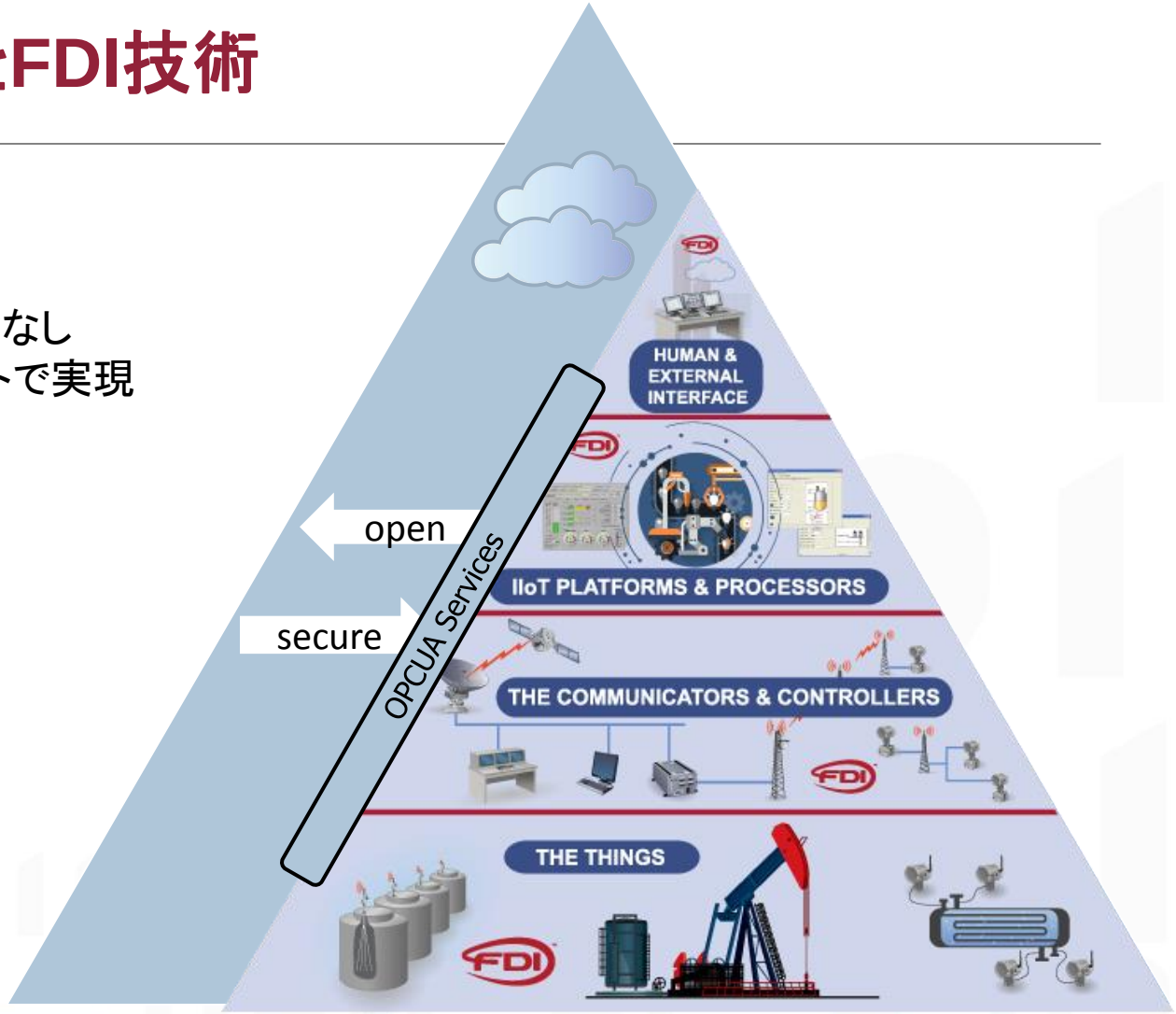




PA-DIMが求められる背景　NOAとFDI技術

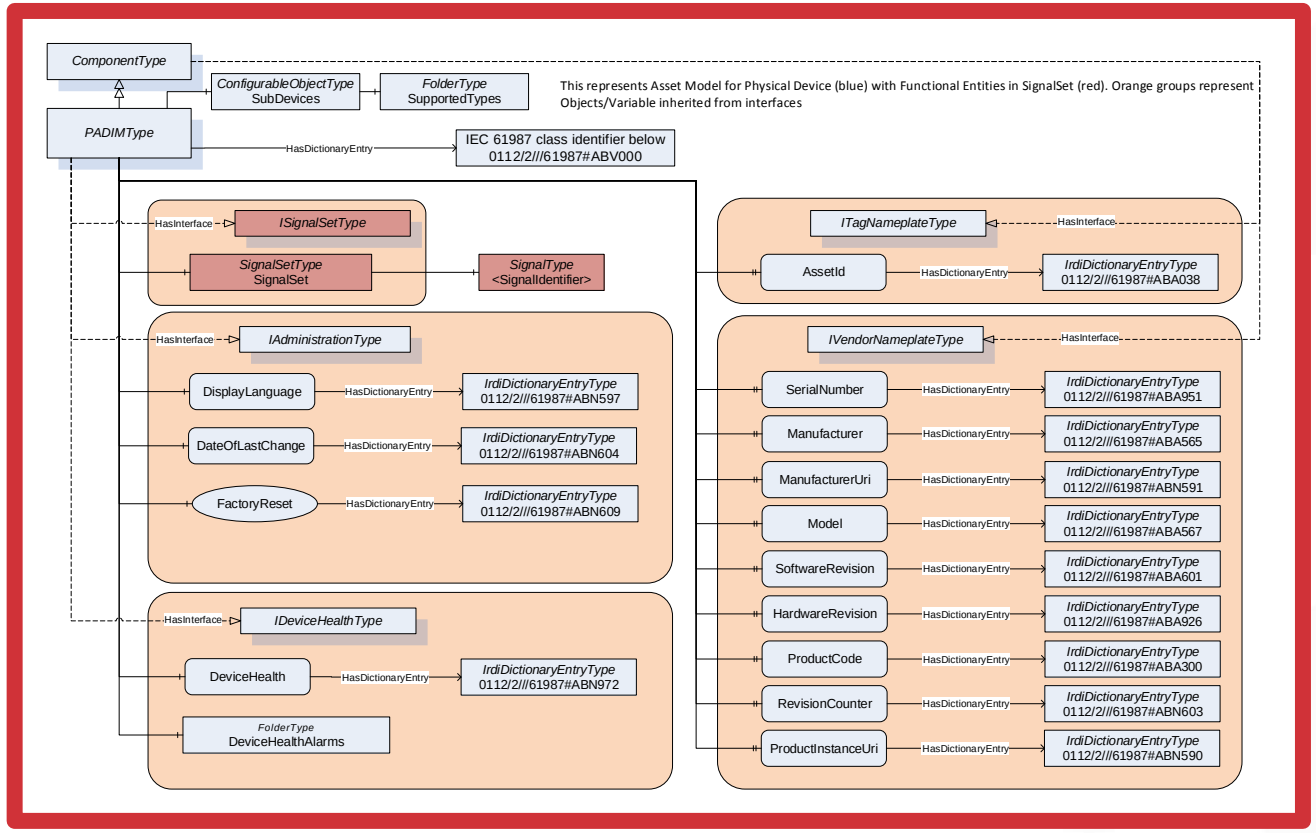
インストールベースのプラント（システム、機器）に対して

- IIoT、I4.0への対応可能性実現
- FDI及びOPC UA技術の活用
- インストールベースに対しての有用性、安全性へのリスクなし
- センサ、フィールド機器レベルへのアクセスを適切なコストで実現



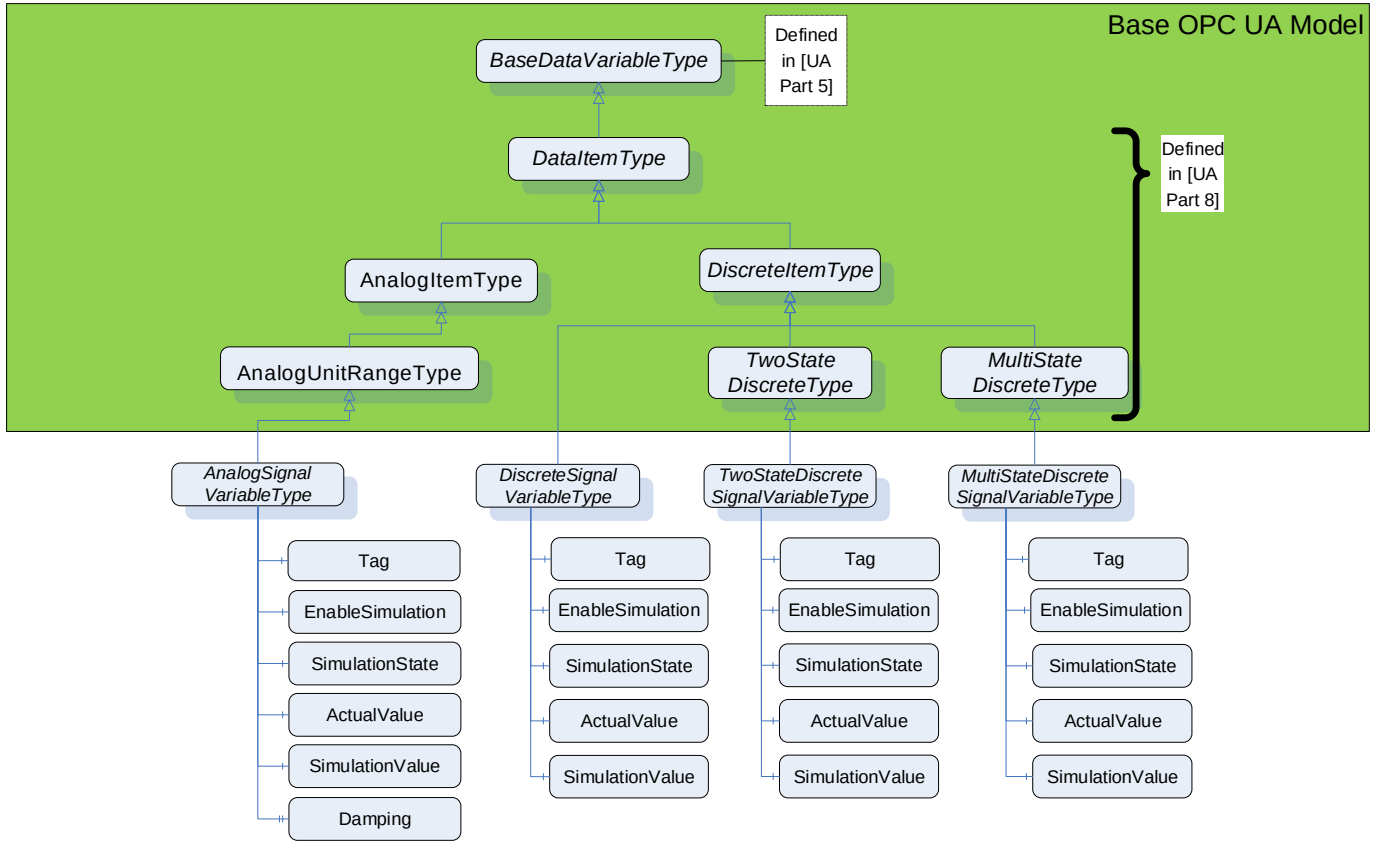
PA-DIM 構成

- OPC UA Specification Part 100:Devices V1.02
- IEC61987 Common Data Dictionary
  - Semantic Dictionary IDs (IRDI)
- Name Plate Interfaces
  - 上記Part 100に従う



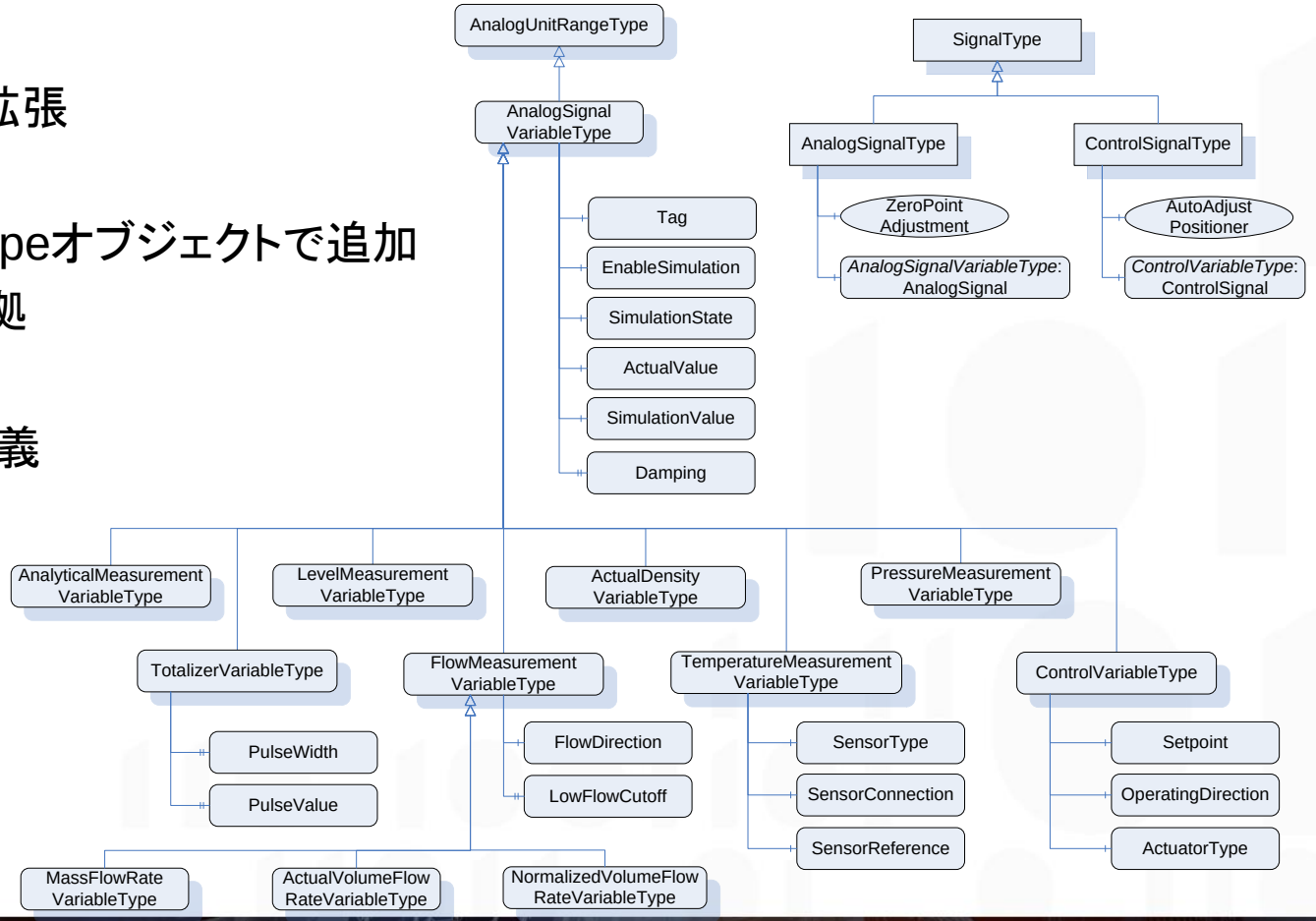
PA-DIM　構成

- 信号（Signal）
  - VariableTypesという属性のオブジェクト
  - アナログ、ディスクリート
  - OPC UA Part 8の拡張
  - シミュレート可能
  - タグなどで変数名をエイリアス可能



PA-DIM　例：AnalogSignalVariableTypeなど

- AnalogSignalVariableType
  - OPC UA Part 8 AnalogUnitRangeTypeの拡張
- メソッド
  - HasConfigrationを参照し、ConfigurationTypeオブジェクトで追加
- NAMURコアパラメータ（NE131）、NOAへの準拠
- セマンティックID　（IEC 61987　CDD）
  - 全変数にSemantic Dictionary ID (IRDI) 定義
    - 例：Damping 0112/2///61987#ABH526

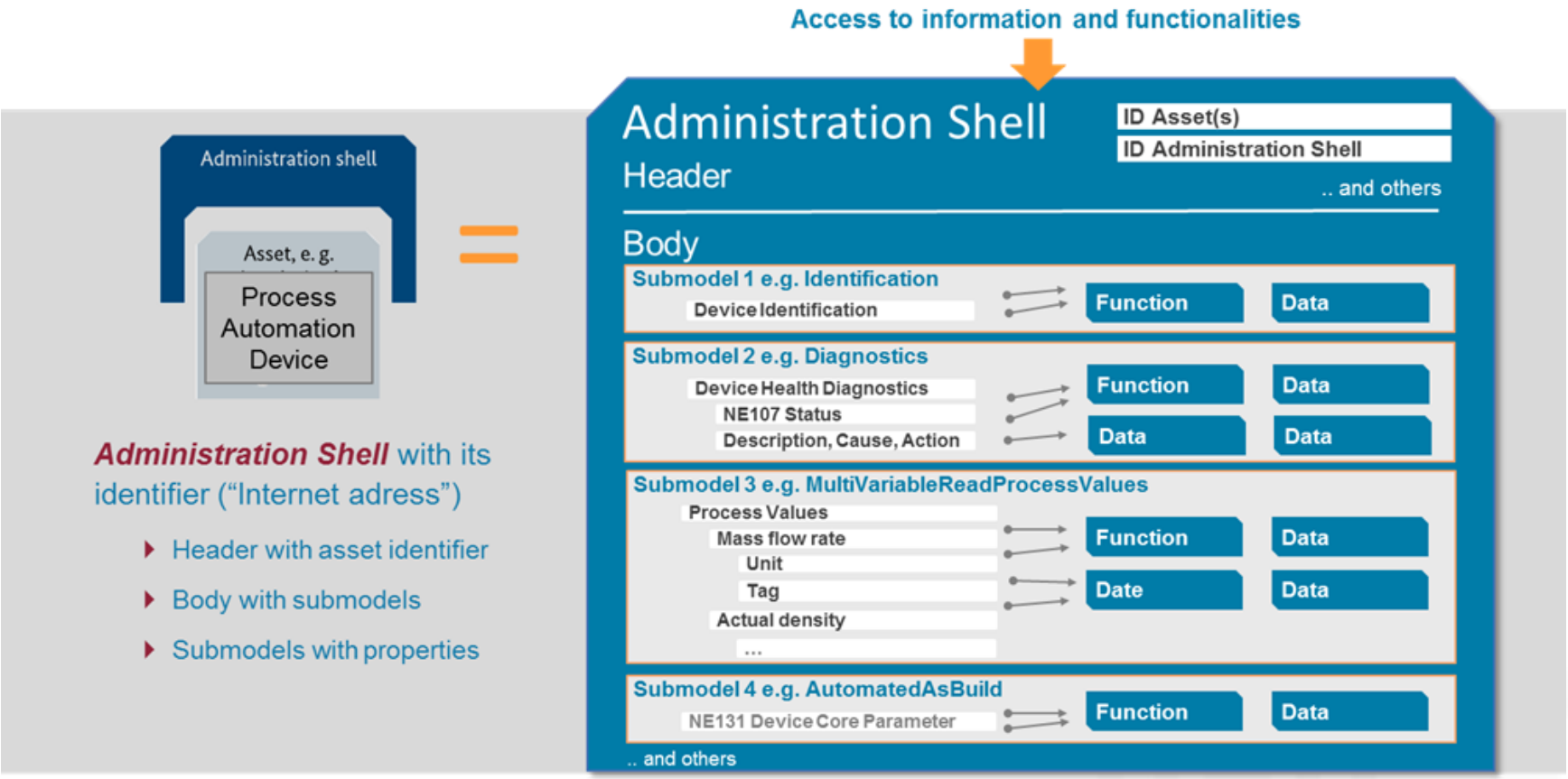


既設プラント、機器への適用

- 下位互換性
  - 下位互換性を維持しつつ、随時拡張予定
  - OPC UA DI（IEC 62541-100）のコンパニオン仕様として公開
  - 典型的なフィールド機器に対応
    - 圧力伝送器、温度伝送器、流量計、レベル計、ポジショナ
    - 今後、拡張予定

- 標準化されたパラメータ
  - Device Identification（OPC UA DI（IEC 61541）、IEC CDD（IEC 61987））
  - Device Diagnosis（NE 107、NE 131 に準拠）
  - 標準パラメータに基づくBasic Configuration（NE 131に準拠したコアパラメータ）

PA-DIMとインダストリー4.0との親和性
プロセスオートメーション用フィールド機器へのAAS適用



Source: Plattform Industrie 4.0 illustration based on ZVEI SG Modelle & Standards

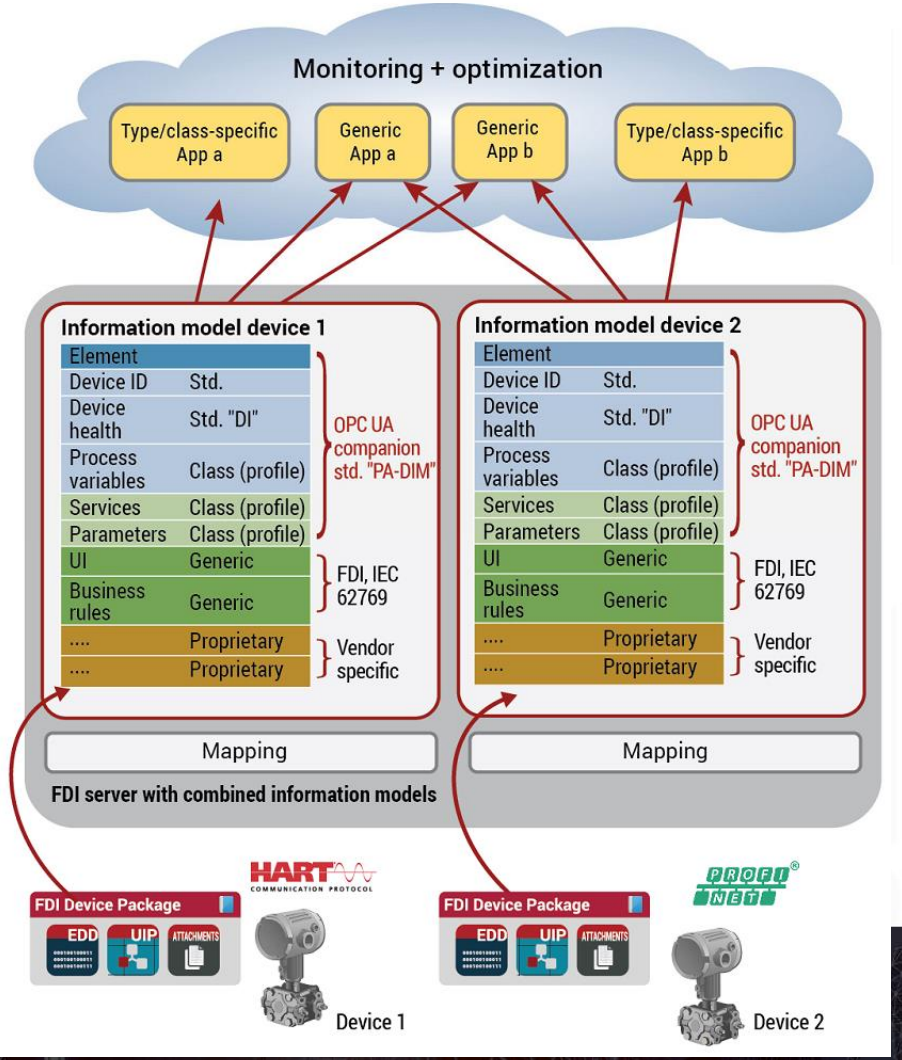
ID、識別データ

フィールド機器認識情報
診断情報
プロセス変数
セキュリティ

既存システムへのPA-DIM適用について

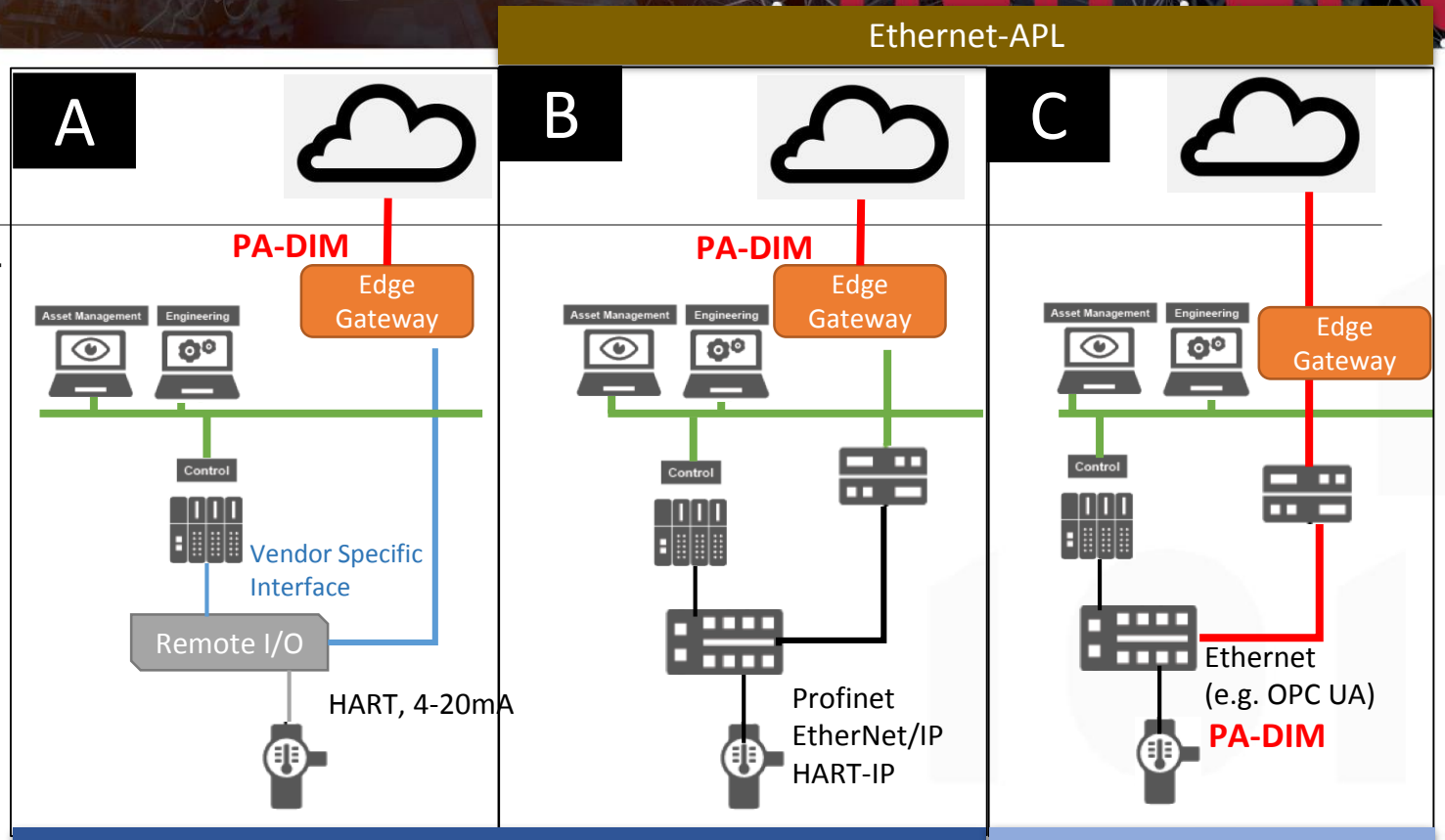
- FDI情報モデルに対応したFDIホストとの組み合わせ
  1. サーバー内でPA-DIMにマッピング
  2. OPC UA、PA-DIM経由で各種OPC UAクライアントとのアクセス

- PA-DIM、FDIで定義されている情報
  - PA-DIM
    - Device Identification
    - Device Diagnostics
    - Process Variables
    - Core Parameters
  - FDI
    - User interaction (Methods)
    - Business rules
    - Other Parameters（プロトコル、機器固有）



PA-DIMのポジショニング

- システム内でのPA-DIMが配置される場所



Traditional Device		PA-DIM Device
Data Rate: 1200 bps Configuration: PAM or handheld Analog PV: Yes Open Solution: No DD Required: Yes Cloud Access: Via Gateway OPC UA + PA-DIM: Gateway	Data Rate: 10Mbps Configuration: PAM, Tablet, Phone Analog PV: No Open Solution: Yes DD or EDS Required: Yes Cloud Access: Via Gateway OPC UA + PA-DIM: Gateway	Data Rate: 10Mbps Configuration: PAM, Tablet, Pho Analog PV: No Open Solution: Yes DD or EDS Required: No Cloud Access: Direct OPC UA + PA-DIM: Device

LEGEND
- Facility or Plant Ethernet
- Field Ethernet
- Plant Ethernet (PA-DIM)

Ethernet-APL（Advanced Physical Layer）

IEEE802.3cg　Visionより

- Legacy point-to-point & point-to-multipoint
  - 4-20mA
  - HART modem
  - RS-232
  - RS-485
  - CAN
  - FlexRay
  - Proprietary/custom

Existing

- New applications
  - Enabled through this proposed development

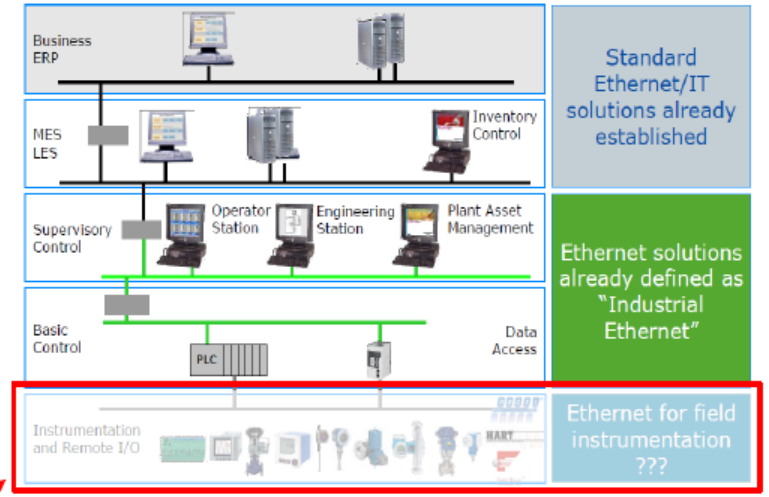
Future

New
IEEE 802.3
Standard

IEEE 802.3cgへの要求(産業用、自動車用)

- Industrial側の要求　→ IEEE802.3-T1L
  - ●ネットワーク種類への集約　●ケーブル長：1km　●低伝送速度：例 HART 1200bps
  - ●実現には2線式伝送でかつ本質安全防爆対応が可能であることが必要
- Automotive側の要求　→ IEEE802.3-T1S
  - ●多様な既存ネットワーク（IVN）の集約：SPE（Single Pair Ethernet）より低速
  - ●既存ネットワークより低コスト　●耐エミッション

- Desire to converge on **one** network type
- Ethernet adoption is happening where technically possible
- Non-Ethernet *fieldbuses* still required to complete communications to the edge
  - Cable lengths > 1km
  - 1200 baud to hundreds of kb/sec
  - Challenges: Combined reach & rate, special environments, cost of operation



Ethernet Gap at the 'Edge'

Credit: Dr. Raimund Sommer, Endress + Hauser, ODVA Industry Conference, Oct. 2014.

Automotive Requirements

- Many legacy in-vehicle networks (IVNs) utilise lower data rates than available with recent single pair Ethernet developments.
- Legacy networks are also lower cost than 100BASE-T1 implementations.
- Enabling the transition to Ethernet from these legacy IVNs requires lower cost, lower data rate capabilities.
- Reducing emissions are a constant goal for the Automotive industry.
  - Lower power communications systems can assist with this challenge.
- A 10Mb/s, single pair solution has the potential to address the technical needs.

IEEE802.3cg　CFIより抜粋

2線式電源供給可能なEthernetに向けた取り組み

PNO（プロフィバス協会）ホストによるAPL Project

次のステップ

- 11社のIndustry Parrnersサポートの下、PNO、FCG、ODVAの共同での開発
- IEEE 802.3cg 標準 (10 Mbps) に準拠
- 防爆環境下での測定可能な2線式電源供給
- テストケースと認証基準策定

IEEE 802.3cg Task Force

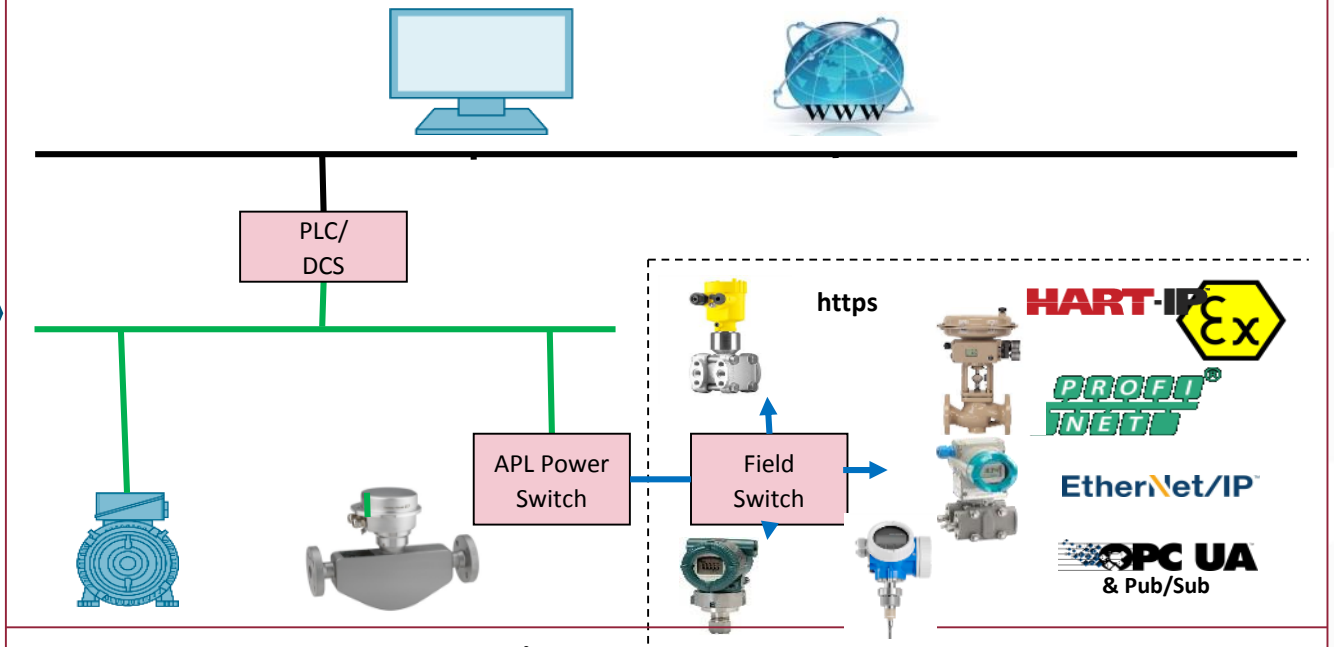
次のステップ

- 新Ethernet技術を規定するためのタスクフォース

（自動車、IA、ビル）

  - 2-wire
  - Up to 1000m
  - @10Mbps
  - for overall industries

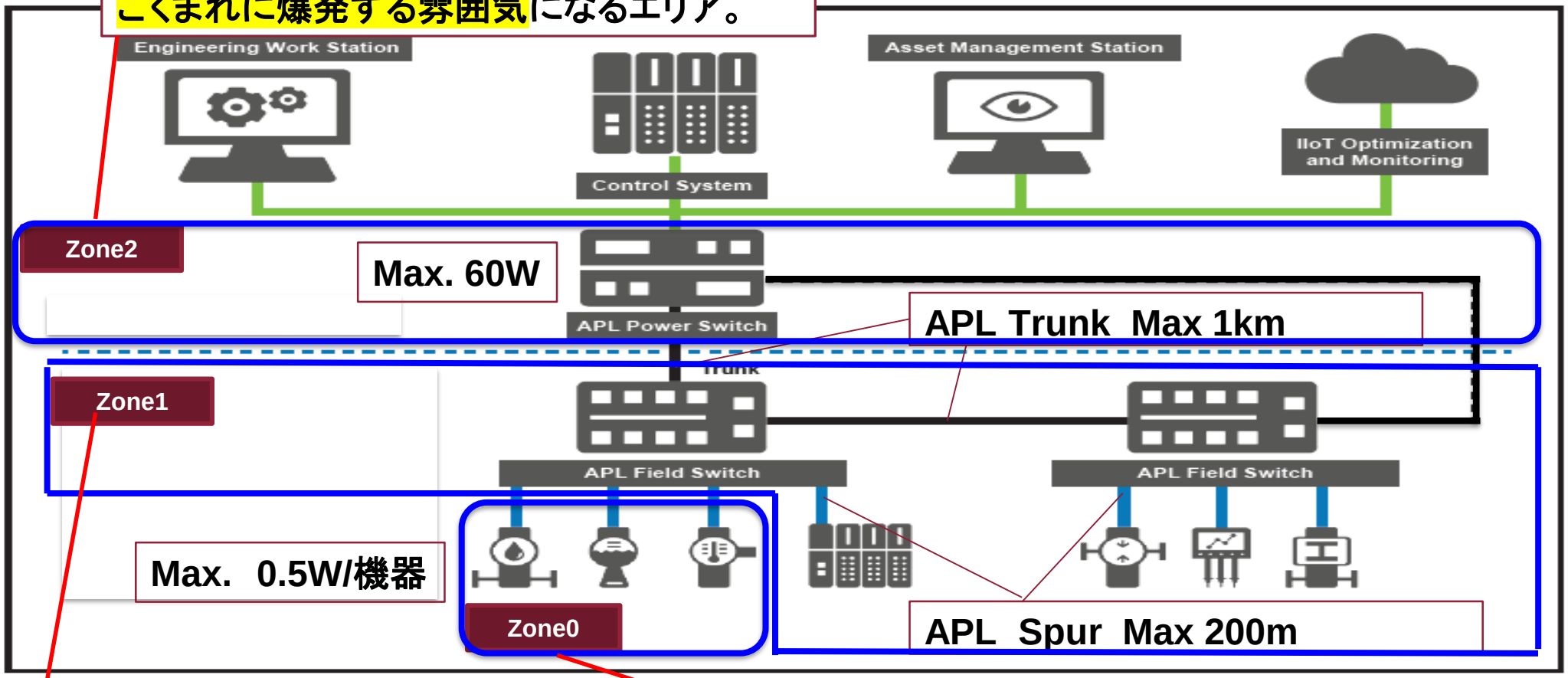
APL enables 2-Wire Ethernet for Process Automation



- 最新のAutomationで採用されているプロトコルをフィールドレベルでの活用
- 将来の情報モデルへのオンラインでのアクセスを可能とする機器の準備 (e.g. NOA IM)

NOA IM… NAMUR Open Architecture Information Model

防爆に対応したシステム構成（トポロジ構成）



たまに爆発する雰囲気になるエリア。
例：タンク脇

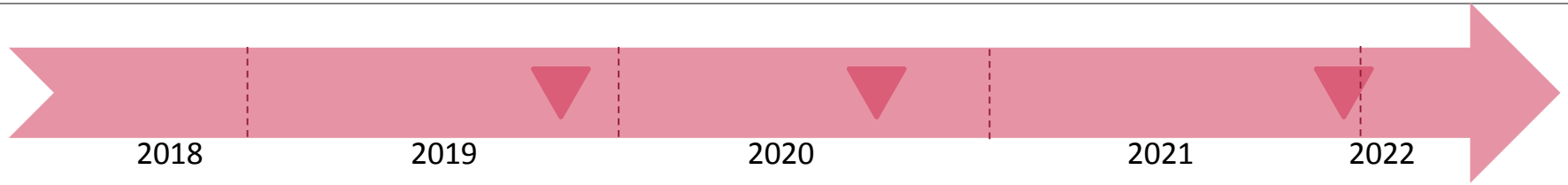
常に爆発する雰囲気が存在するエリア
例:タンクの中

APL　主な仕様

パラメータ	仕　様
標準	IEEE 802.3（10BASE-T 1L），IEC 60079
電源出力（APLパワースイッチ）	最大60W
ネットワーク構成	スイッチネットワーク
冗長性ケーブル。スイッチ	オプション
ケーブル種類（本質安全防爆）	IEC 61158-2, Type A
最大ケーブル長（トランク）	1000 m
最大ケーブル長（スパー）	200 m
通信スピード	10 Mbps, 全２重
危険領域	特別危険箇所（Zone0）　第１種危険個所（Zone1） 第２種危険個所（Zone2）　本質安全防爆対応機器

IEEE802.3cg-2019　Ethernet Amendment 5:　2020年　2月発行
本質安全防爆　2WISE (IEC 60079-47 TS)
Port Profiles (IEC 61158-11 TS)

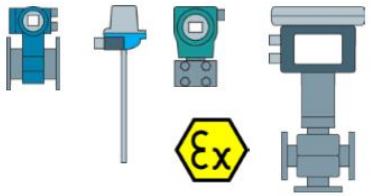
APL仕様開発状況と製品リリース時期



2021-2022年には製品リリース予定

IEEE802.3cg Task Force Enhancements to IEEE 802.3 completed in **2019**

Industrial Ethernet respective specifications updated in **2020**



First field devices for use in hazardous locations expected to be available in **2021-2022**

・現時点ではほぼオンスケジュールで開発は進んでいる

APL仕様開発状況と製品リリース時期（認証テスト関連）

- 2021年にEthernet-APLのチップと技術仕様がReadyになる予定
- コンフォーマンステスト、テストツールキット提供
- 開発者向けEthernet-APL対応機器開発キット

Complete

- IEEE 802.3cg

In Process

- PHY Vendors
- IEC 2-WISE IEC 60079-47 TS
- Ethernet-APL Port Profiles IEC 61158-11 TS
- APL Conformance for 10BASE-T1L and Ethernet-APL

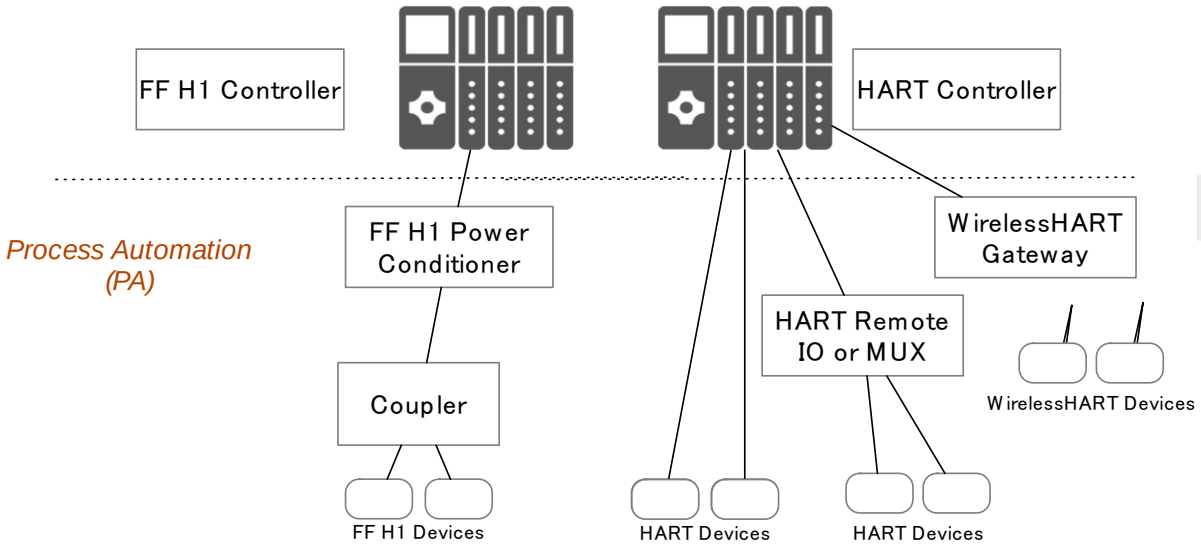
Not started

- APL add. Work Items
- FCG Spec, Test Spec, and Tools Update for Registration
- FCG members Register and Sell Products

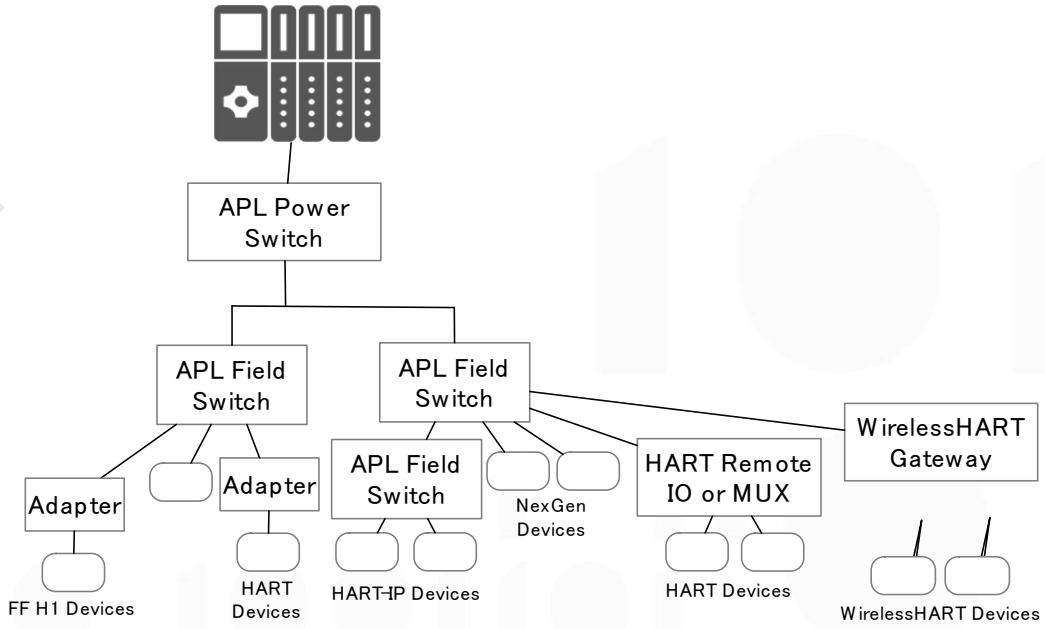
2021

APL使用に伴う構成の変化

現状

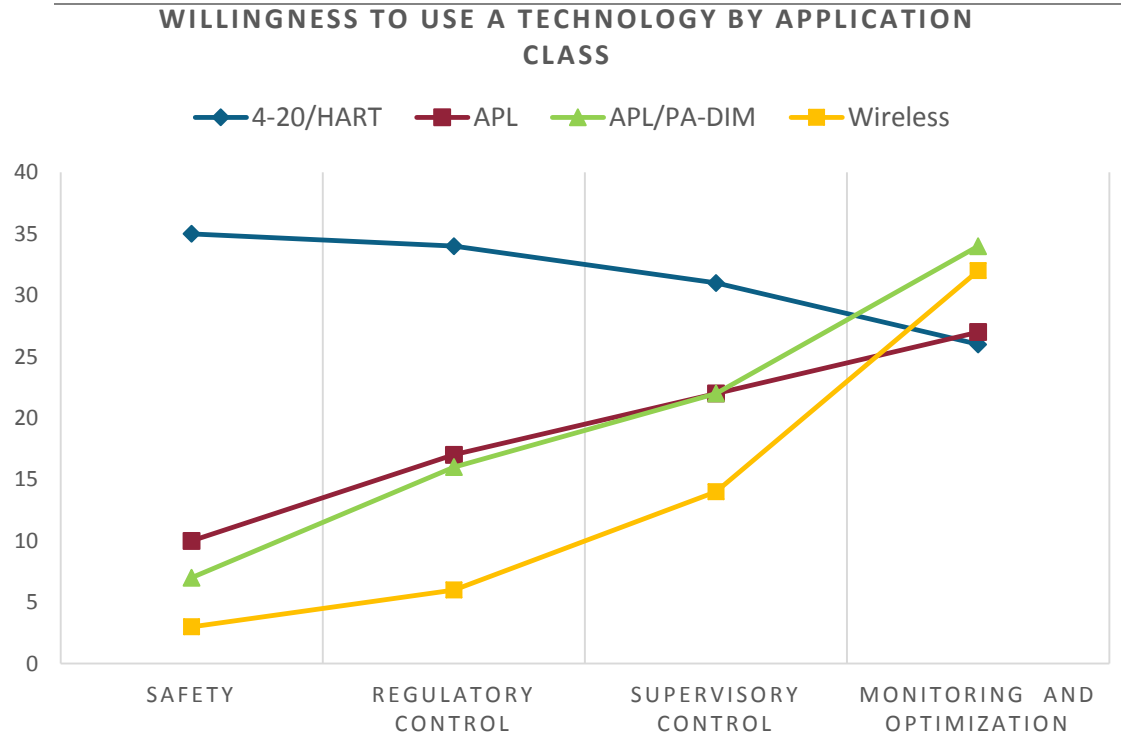


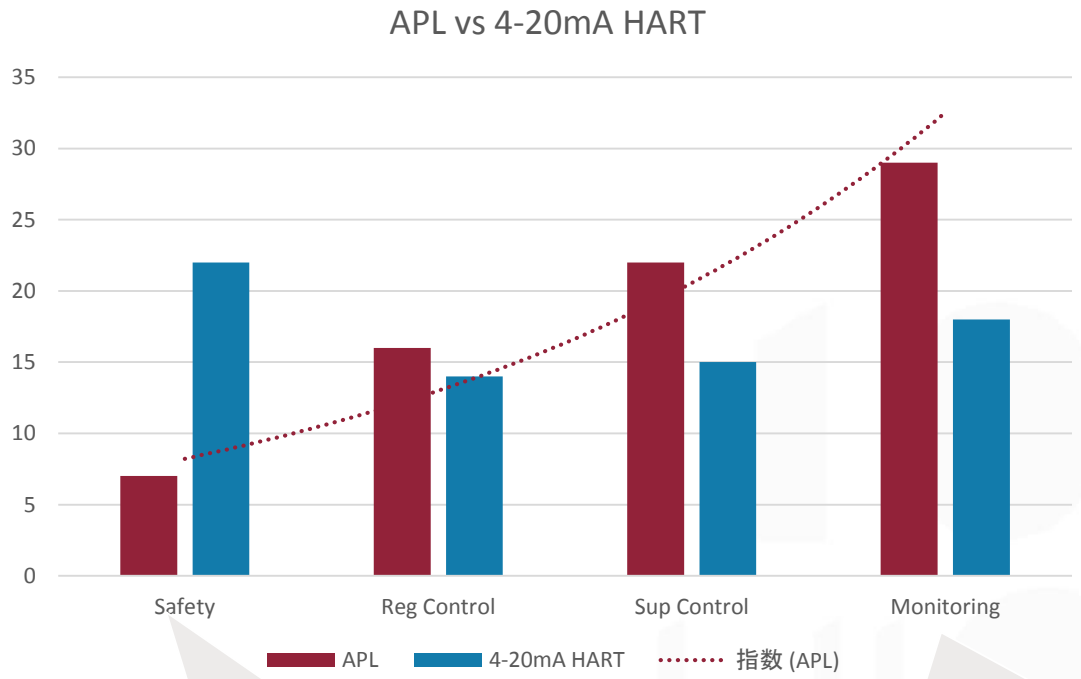
Ethernet-APL



エンドユーザ視点でのサーベイ結果

60のOil&Gasベンダー（US以外） 2019年4Q実施





現状のSafety対応Ethernetプロトコル普及状況が反映されている

大量のデータを取得できる可能性からAPLへの期待大
無線は設置が簡易ということが主な要因

新しい取り組み　Webinarなど

Webinarによる技術情報提供

- COVID-19の影響からFCGでは積極的にWebinarを実施する予定　2-3回/月を予定
  - ライブ版では、英語での実施
  - 後日、日本語サブタイトル付きのWebinarを公開することを予定
- 現在、以下のテーマを予定

タイトル	日付	概要	Presenters
FCG Technology Strategy	4/24(済)	デジタライゼーションによりもたらされる変化への対応	Ted Masters, Andy Cutchin
Ethernet-APL	5/12(済)	Ethernet-APLの紹介と活用方法	Paul Sereiko, Sean Vincent
PA-DIM Update	5/14(済)	OT/IT integrationの基盤となるPA-DIMについて	Achim Launbenstein, Frank Fengler
Next Genetation Field Device	5/19	フィールド機器レベルでのデジタライゼーション	Sean Vincent, Paul Sereiko
HART-IP Dev Kit	5月	開発キットの紹介	Heather Whilden, Tim Johnston, Wally Pratt
HTML5 UIP	6月	UIPのHTML5対応の紹介	Heather Whilden, Stephen Mitschke
Repository API	6月	ホストドライバファイルなどのリポジトリAPIの紹介	Stephen Mistchke, Donny Goff

Webinarによる技術情報提供　内容紹介

- 参加方法（FieldComm Groupメンバー限定）
  - PA-DIM™ - Process Automation Device Information Model　（5月14日実施済み）
    https://register.gotowebinar.com/register/6793141683922397967
  - NexGen - Next Generation Field Device　（5月19日予定）
    https://register.gotowebinar.com/register/8883870740697863949
- 2020年の全体紹介
  https://support.fieldcommgroup.org/en/support/solutions/articles/8000084998-fcg-tv-2020-webinar-and-video-series

  - 概要紹介
    https://fieldcommgroup.org/2020-webinar-series-3
  - 実施例
    https://www.youtube.com/playlist?list=PLe2fn6bzL2vh8mw2j2P40mz54qNrRMXBK

ご静聴ありがとうございました