



FIELDCOMM GROUP™

Connecting the World of
Process Automation



防爆対応Ethernet (APL)

日本フィールドコムグループ 高橋 誠一郎

有線フィールド通信を取り巻く最近の動向

I Advanced Physical Layer (APL)

- IEEE 802.3cg 10SPE
 - § 全2重、2線式伝送で1kmの長さのイーサネット用の物理層についての標準化
 - § フィールド機器の本質安全防爆に適した低電力の実現
- プロフィバス協会 (PROFINET)、ODVA (EtherNet/IP)、FieldComm Group (HART-IP) が協力し、IEEE 802.3 cg 10SPEのコンパニオン標準を策定し、本質安全防爆についての詳細を規定することにつき、合意



有線フィールド通信の最新動向 プレス発表



NAMUR総会 (2017年11月)

ACHEMA展 (2018年6月)



NAMUR総会でのプレスリリース

Current Activities to Bring an Advanced Physical Layer to Industrial Ethernet

Cooperation to promote the development of an Advanced Physical Layer for



- ▶ **Organizations.** Promotion of an advanced physical layer for industrial Ethernet and integration of amendments to IEEE 802.3 for single-pair Ethernet into their respective standards for industrial Ethernet with additional specifications for its use in hazardous locations where intrinsically safe devices may be preferred and/or demanded.
- ▶ **Suppliers.** Joint research and development to accelerate development of technology and components needed to make and sell Ethernet-connected products with an advanced physical layer that meets IEC standards for intrinsically safe process field devices and related Ethernet infrastructure.

The initial period of cooperation is planned through 2020 following anticipated publication of the IEEE 802.3cg standard in 2019.

THE COOPERATION ACTIVITY FILLS IN THE GAPS IN THE IEEE ACTIVITY BY FOCUSING ON THE USE CASES, TECHNOLOGY AND REQUIREMENTS TO REALIZE AN ADVANCED PHYSICAL LAYER FOR PROCESS FIELD DEVICES.

Technologies and Standards for Process Automation - Advanced Physical Layer for Ethernet
Fieldcomm Group ● ODVA ● PI
8 November 2017 draft 20171104.1 page 13

Organization Perspectives



Industry 4.0 drives innovation in particular process automation systems and the need for driving force for increasing the productivity of process automation. Critical production process have to meet the safety related requirements in high automation. Such issues will be addressed by a standard which defines the advanced physical layer for single-pair Ethernet. This will be a key to the implementation of IEC 61508-3, the corresponding physical layer for process automation. It will be a key to the implementation of IEC 61508-3, the corresponding physical layer for process automation. It will be a key to the implementation of IEC 61508-3, the corresponding physical layer for process automation.



Organization Perspectives



Industry 4.0 drives innovation in particular process automation systems and the need for driving force for increasing the productivity of process automation. Critical production process have to meet the safety related requirements in high automation. Such issues will be addressed by a standard which defines the advanced physical layer for single-pair Ethernet. This will be a key to the implementation of IEC 61508-3, the corresponding physical layer for process automation. It will be a key to the implementation of IEC 61508-3, the corresponding physical layer for process automation.



Organization Perspectives



Industry 4.0 drives innovation in particular process automation systems and the need for driving force for increasing the productivity of process automation. Critical production process have to meet the safety related requirements in high automation. Such issues will be addressed by a standard which defines the advanced physical layer for single-pair Ethernet. This will be a key to the implementation of IEC 61508-3, the corresponding physical layer for process automation. It will be a key to the implementation of IEC 61508-3, the corresponding physical layer for process automation.



ACHEMA展 共同デモ展示



同一のEthernetケーブル上にHART-IP機器とEtherNet/IP機器が混在



そもそも、なぜAPLが必要？

- | 双方向のデジタル通信の登場により、解決されるはずだった。。。。
 - CAPEX, OPEX、メンテナンスコスト削減（システム、フィールド機器）
 - 工場の稼働率と生産性の大幅な向上
 - 設計の簡略化
 - 相互運用性の実現
 - 豊富な診断情報の有効活用
 - 高可用性、パフォーマンス向上
 - ダウンタイム短縮と迅速な設置と試運転による簡単なエンジニアリング
 - 制御システム、アセット管理システムの簡単な統合
 - ケーブル削減や部品削減による設置面積の縮小
 - 設計、エンジニアリング、試運転のコスト削減
 - 機器交換の容易性
- など



エンドユーザの認識とジレンマ

Pros

- FISCO本安で電力制限緩和
- スタートアップ時の作業簡略化
 - § スムーズで簡単なループチェック

Cons

- デバイスインテグレーションに関する大きな課題
- 機器交換が複雑でPlug&Playになっていない
- 機器の物理的なエラーがセグメント全体に波及
- 診断情報が煩雑、設定が必要
- 世間一般的でない個別のネットワーク用語の反乱

結果として、

- 従来からのシステムを使い続けることとなる。
- 加えて、世の中はIoT・Industrie40のブームとなり、プロセスオートメーションは取り残される懸念あり





キーワードが雑多でわかりにくい

I 各種キーワード一例

- Class61, 62。。。
- 様々なプロファイル
 - § Device Profile、Communication Profile
- ファンクションブロック
- セグメントレイアウト
- デバイスインテグレーション
- H1、LAS、DD、FDI、FDT、EDDL、VFD、FISCO、FB、NMIB、SMIB、VCR...

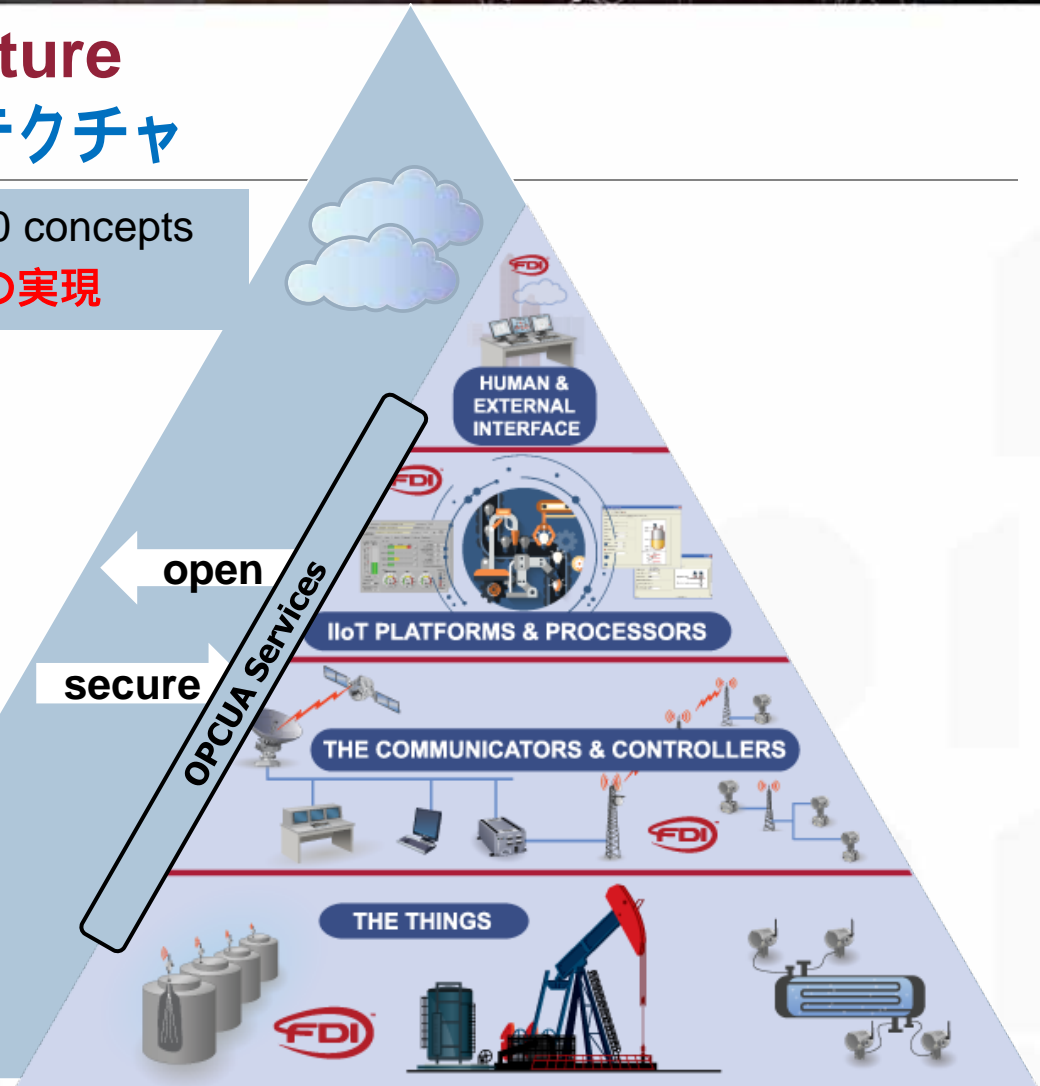
このような状況を打開し、プラント内にある様々なデータを円滑に有効活用するために。。

NAMUR Open Architecture

NAMURオープンアーキテクチャ

Enable the installed base for IIoT and I4.0 concepts
IIoTならびにI4.0コンセプトの実装ベースでの実現

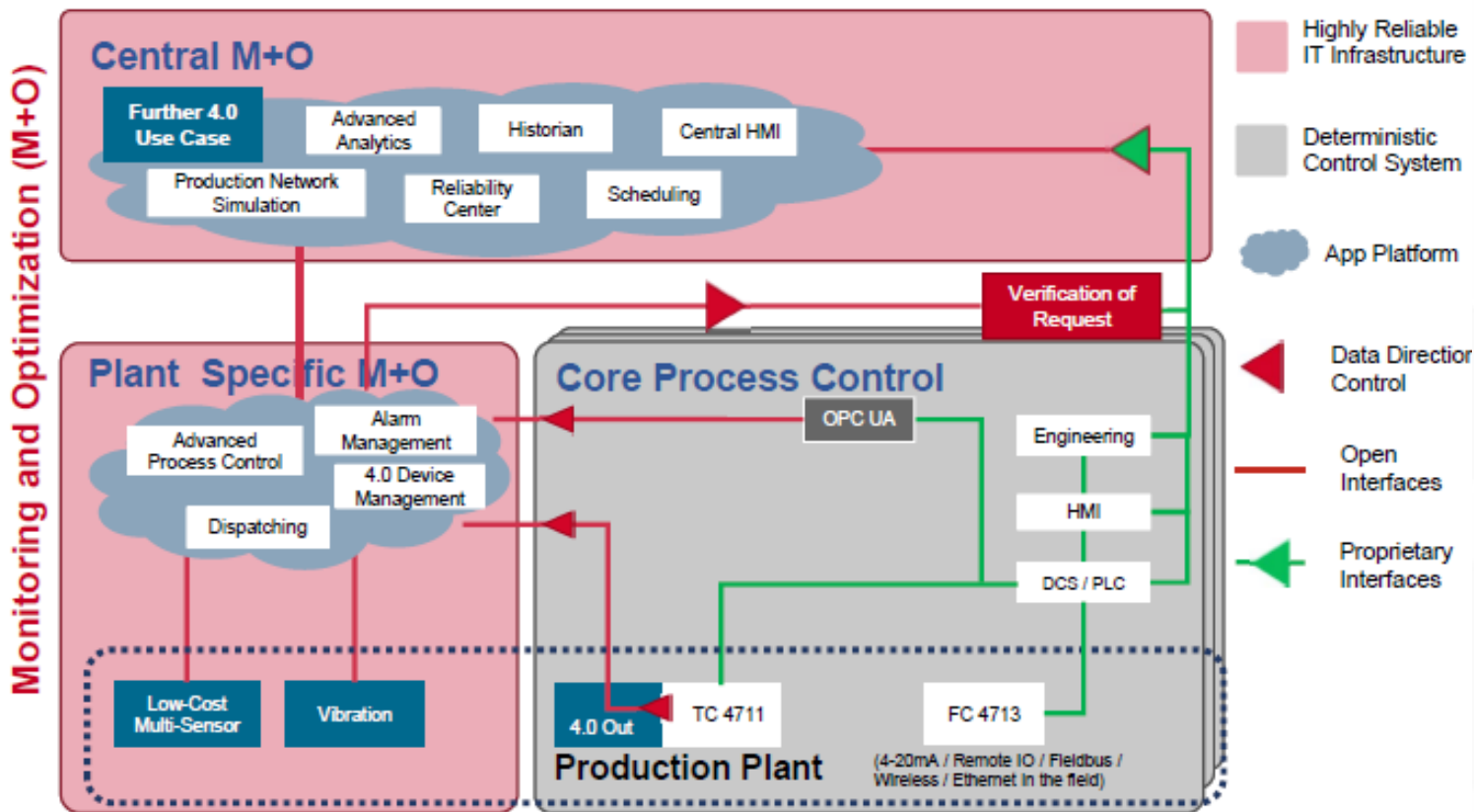
- | Based on available FDI and OPCUA technology
FDIおよびOPCUA技術に基づく
- | Open for new approaches within IIoT and I4.0 concepts
IIoTおよびI4.0への新たなアプローチ
- | No risk on availability and safety for installed base
既存システムへの可用性ならびに安全性のリスクはない
- | Enables significant improvement of cost per sensor
センサーごとの大幅なコスト改善





NAMUR Open Architecture

NAMURオープンアーキテクチャ





NOA プロセス制御

I コアとなる部分

- センサとアクチュエータなどへの制御機能の実行
- シーケンス制御、バッチ制御機能の実行
- 全インラインセンサーからの情報収集
- オペレータへの効果的で集約されたHMIの提供

I 取り組むべき技術的側面

- DCS内の機器情報へのアクセスインターフェース(例: OPC UA)
- **IPベースのフィールドバス技術の開発**
- モニタリングと最適化のデータを外部の要求を安全に処理するための手段

安全で高信頼性なプラント運転のためのリアルタイム通信が必要



NOA モニタリング + 最適化 (M+O)

I コアとなる部分

- 資源配分や高度なプロセス管理など、直接のプラントに関連する情報のモニタリング、最適化
- アドオン可能なセンサなどから収集したデータの活用による高度な分析
- モニタリングと最適化から得られた知見をコアプロセス制御に反映
- 革新的なソリューションを迅速に導入するためのデータ収集など

I 実現に向けて開発すべき機能とサービス

- オープンアプリケーションプラットフォーム
- **プロセス制御ドメインのプラットフォームに依存しないインターフェース**

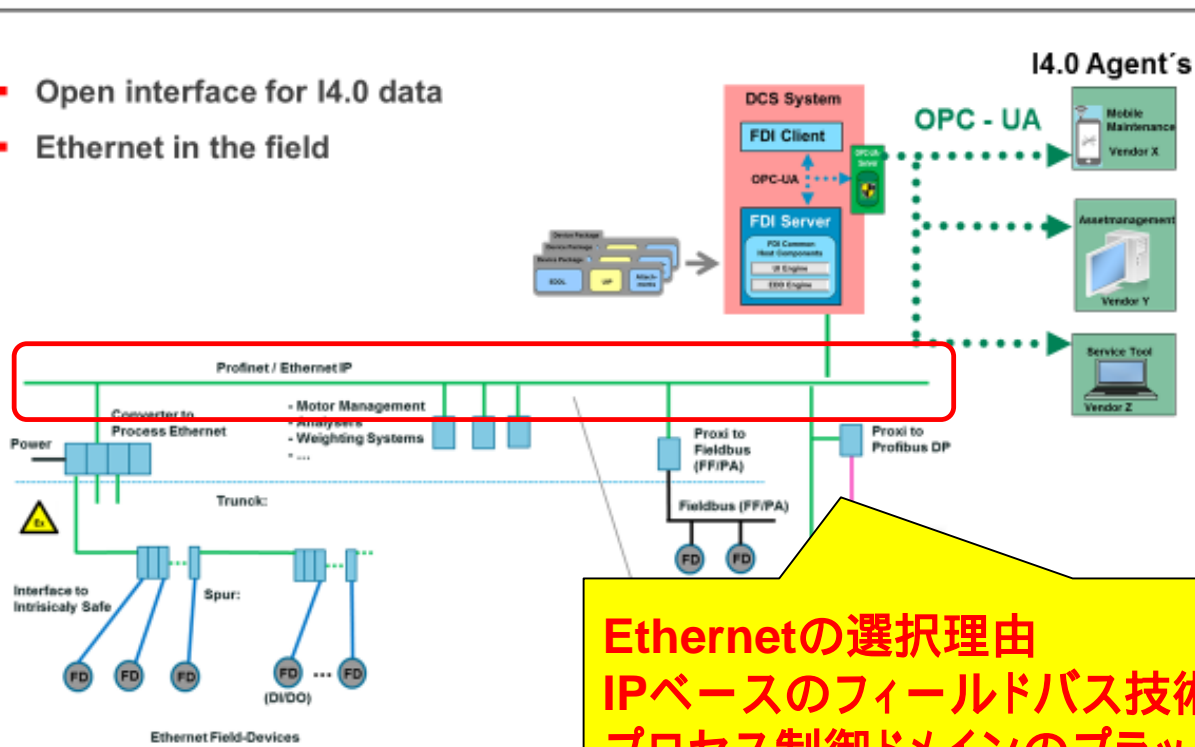
**革新的なアプリケーション実現ベースとなる部分と位置づけ
(アジャイル開発)**

NOA実現に必要なコンポーネント: APL

Goal: Basis for Industry 4.0



- Open interface for I4.0 data
- Ethernet in the field



Ethernetの選択理由
IPベースのフィールドバス技術の開発
プロセス制御ドメインのプラットフォームに依存しないI/F

• WG2.6, Fieldbus, Position paper Ethernet

Stitz des Vereins, Leinhausen Eintragung: Amtsgericht Köln, VR 19371

2線式電源供給可能なEthernet – Advanced Physical Layer (APL)

PNOホストによるAPL Project

次のステップ

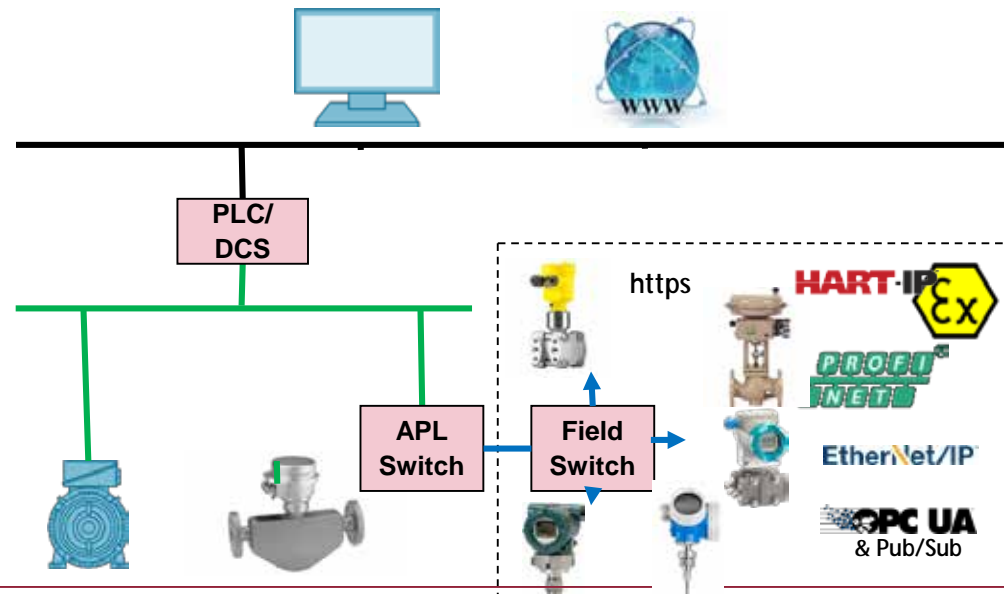
- 11社のIndustry Partnersサポートの下、PNO、FCG、ODVAの共同での開発
- § IEEE 802.3cg 標準 (10 Mbps) に準拠
- § 防爆環境下での測定可能な2線式電源供給
- § テストケースと認証基準策定

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

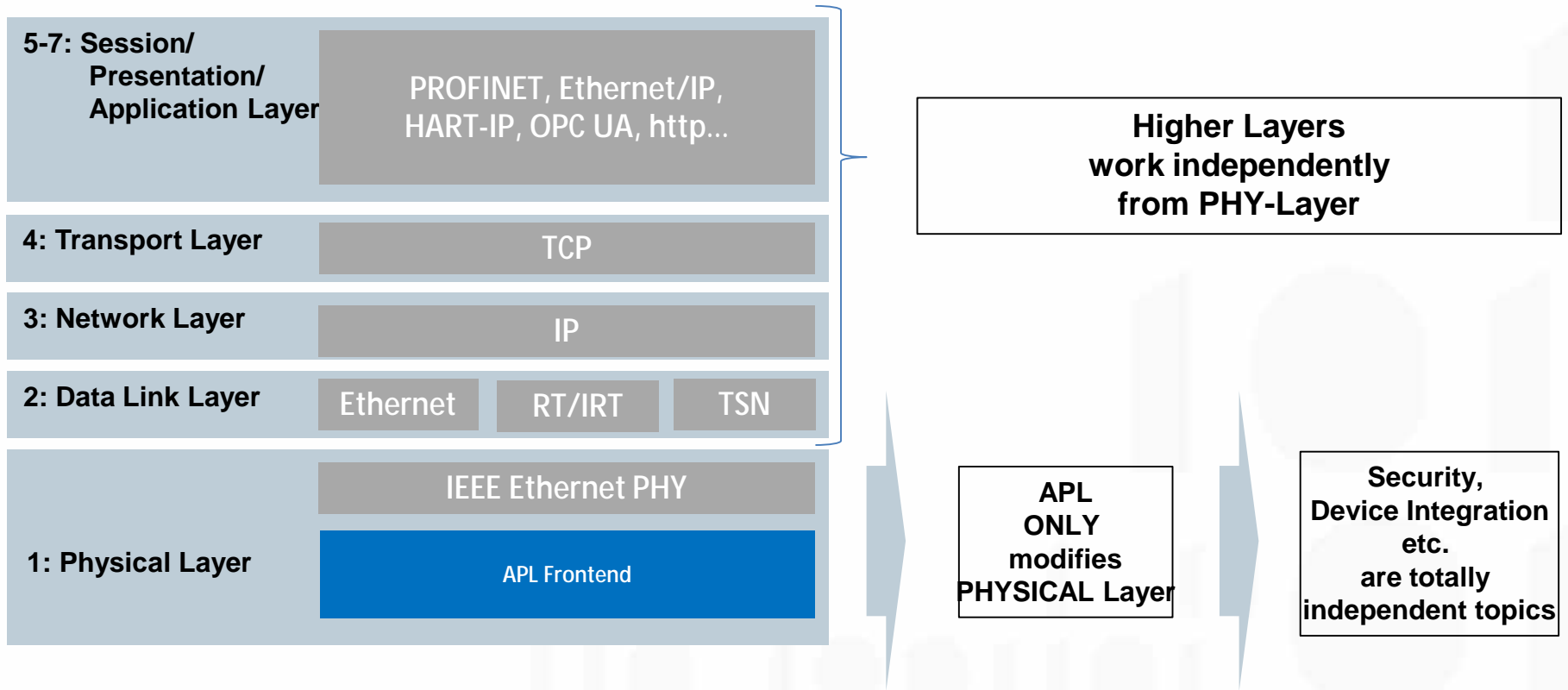
APL enables 2-Wire Ethernet for Process Automation



- § 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

様々なEthernetベースのプロトコルに対応





APL仕様概要

- Process Automation用の**2線**Ethernet通信の物理層規格
- IEEE802.3cg (10BASE-T1L) **10Mbps** を策定中。これに準拠
- それ以外に2線の通信ライン上に**電源重畳**させる。
- Trunk** と **Spur**があり、ケーブル長はそれぞれ**1km**、**200m**通信可能
- Hazardous Area Applicationを**本安 (Ex ia、Zone 0まで対応)**で実現する。
- 10BASE-T1L+電源の授受関係、本安のパラメータなどを**APLという団体**が別途規定する。

APL
Advanced
Physical Layer

・**2線式電源供給**
・**本質安全防爆対応**
・**長いケーブル長 1000m**
により、Process Automationに**適用可能なEthernetを実現**



Advanced Physical Layer

主要件

| Trunk

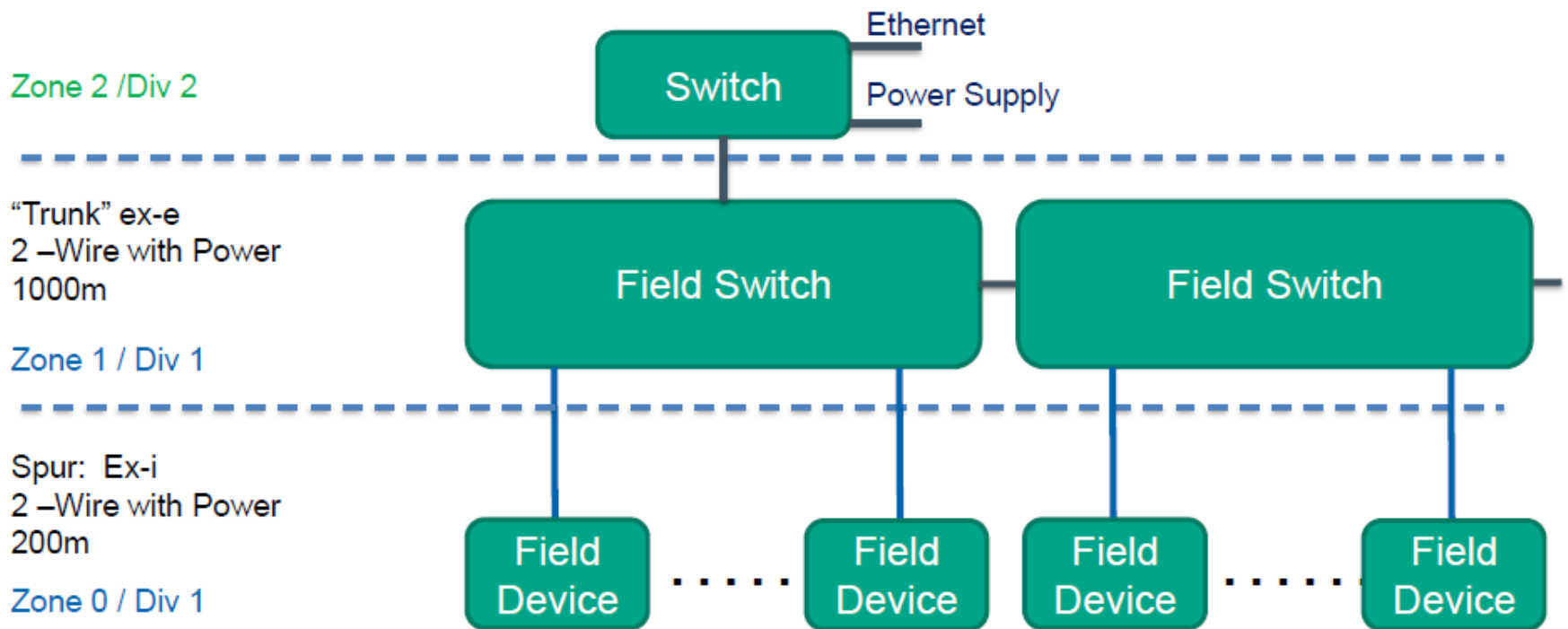
- 全2重
- ケーブル長: 1000 m, 全2重10Mbit/s
- スイッチと50台のフィールド機器に対する供給電力
- 設置領域: Zone1 / Class1 Div1

| Spur

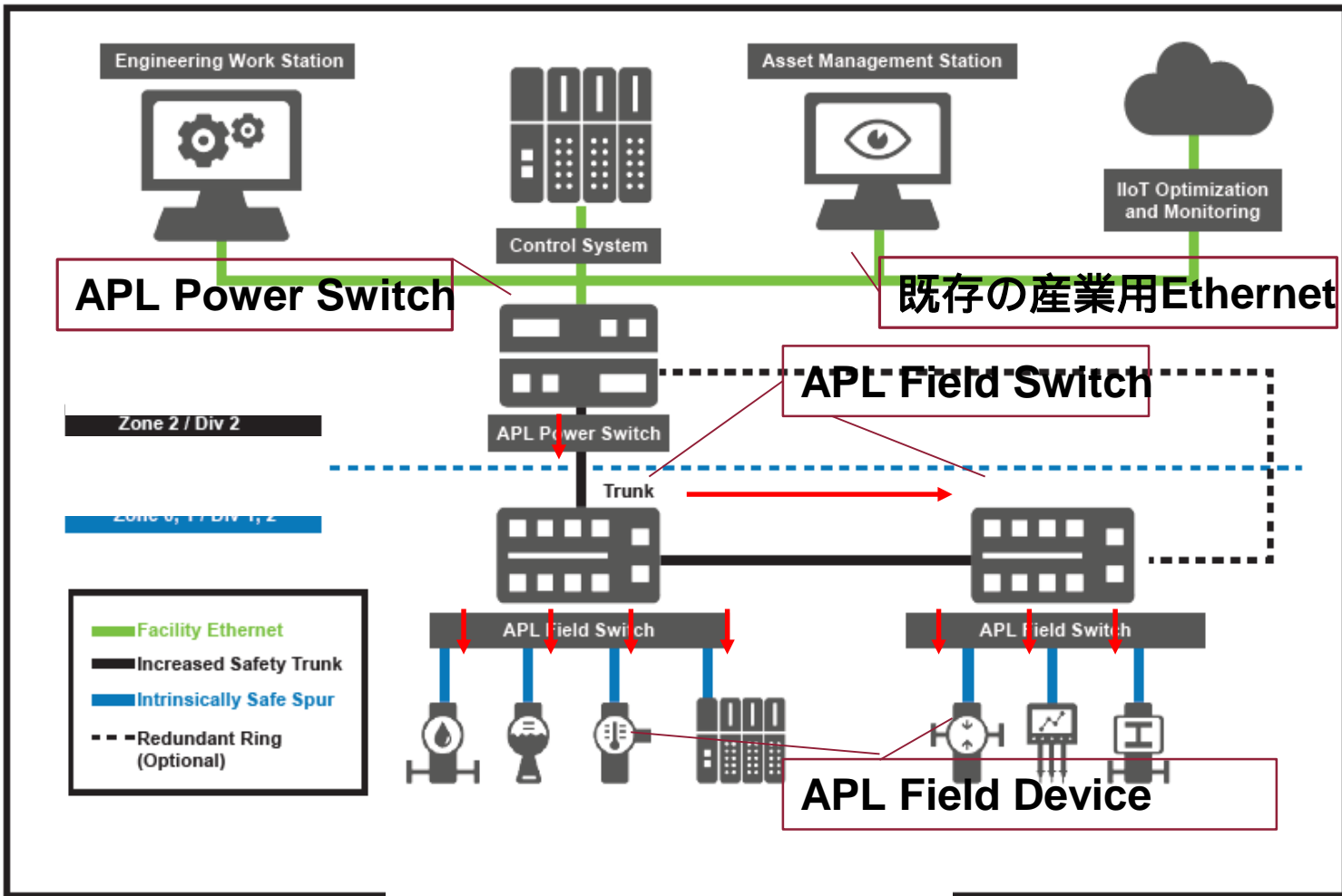
- 全2重
- ケーブル長: 200 m
- FISCO本安に類似のコンセプトとエンティティIS
- フィールド機器の消費電力: ~500mW
- 設置領域: Zone 0 / Class1/Div1

Advanced Physical Layer

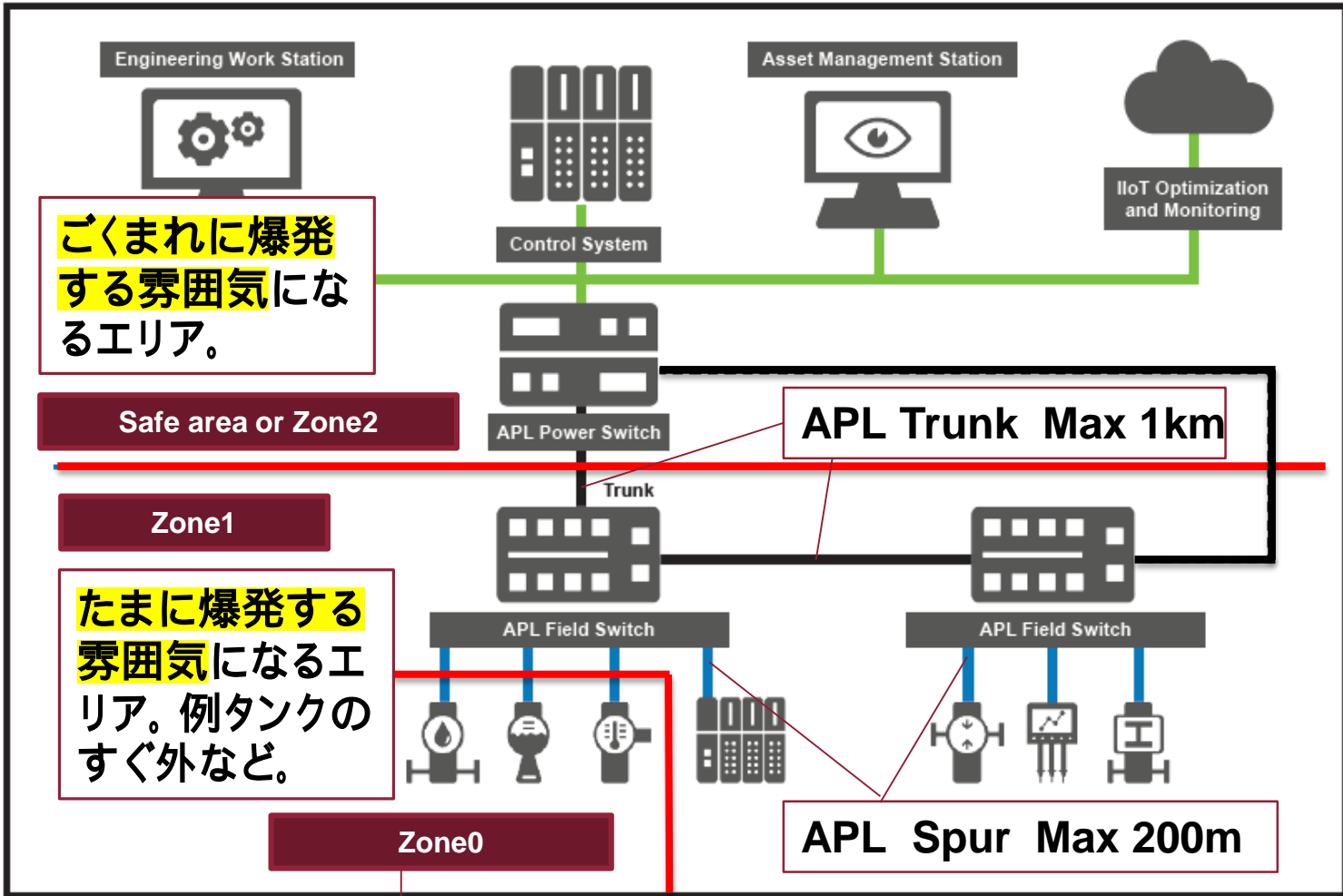
Ethernet in the Field – Basic Topology



APL 接続構成



APL接続構成 防爆対応

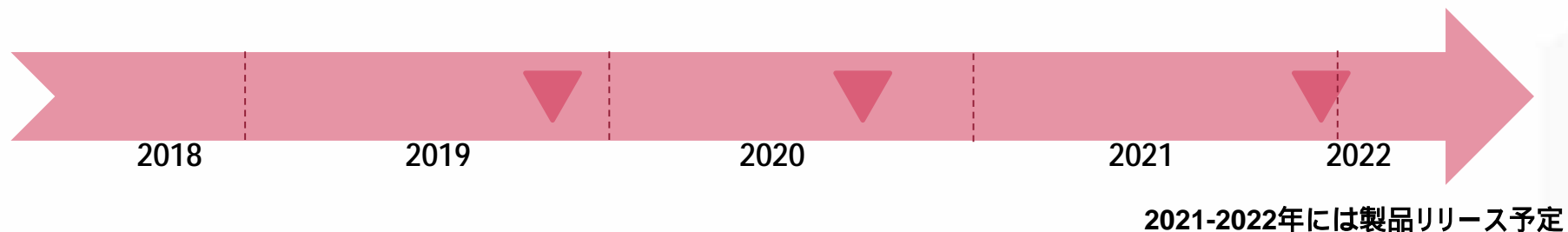


ごくまれに爆発する
霧囲気になるエリア。

たまに爆発する霧
囲気になるエリア。例タンク
のすぐ外など。

常に爆発する霧囲気が存在するエリア 例:タンクの中
本安Ex iaしか単独でおける防爆はない。

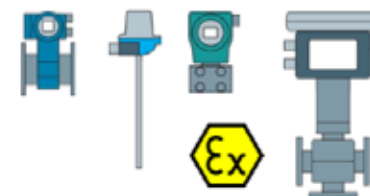
APL仕様開発状況と製品リリース時期



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**

デモシステム 計測展 2018 OSAKA FCG-Jブース



メディアコンバータ
APL to 100Mbps

192.168.1.102

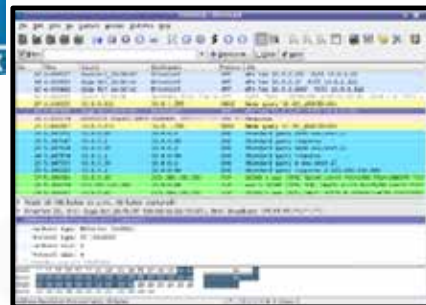


192.168.1.100
スイッチ DHCP

Webブラウザから

- PV値
- FDI Device Package
- 各種マニュアル類
にアクセス可能

FDI Device Package



192.168.1.101



FieldComm Group内での取り組み

- I FieldComm Groupは適合性試験に関する仕様開発を担当
 - FF, HARTを始め、FDI認証試験などの豊富な仕様開発実績による
 - FCG本部自体が認証試験実施機能を有している



FIELDCOMM GROUP™
Connecting the World of
Process Automation



ご清聴ありがとうございました