



IO-Linkの技術紹介

スマート製造とフィールド情報
ユーザセミナー2021@早稲田大学

2021年3月12日

Zoom Webinarによるオンライン開催

IO-Linkコミュニティ ジャパン

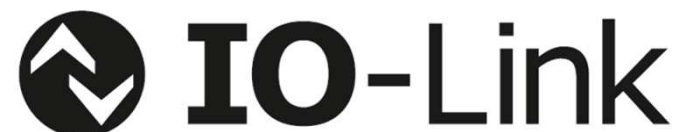
元吉 伸一



IO-Linkとは

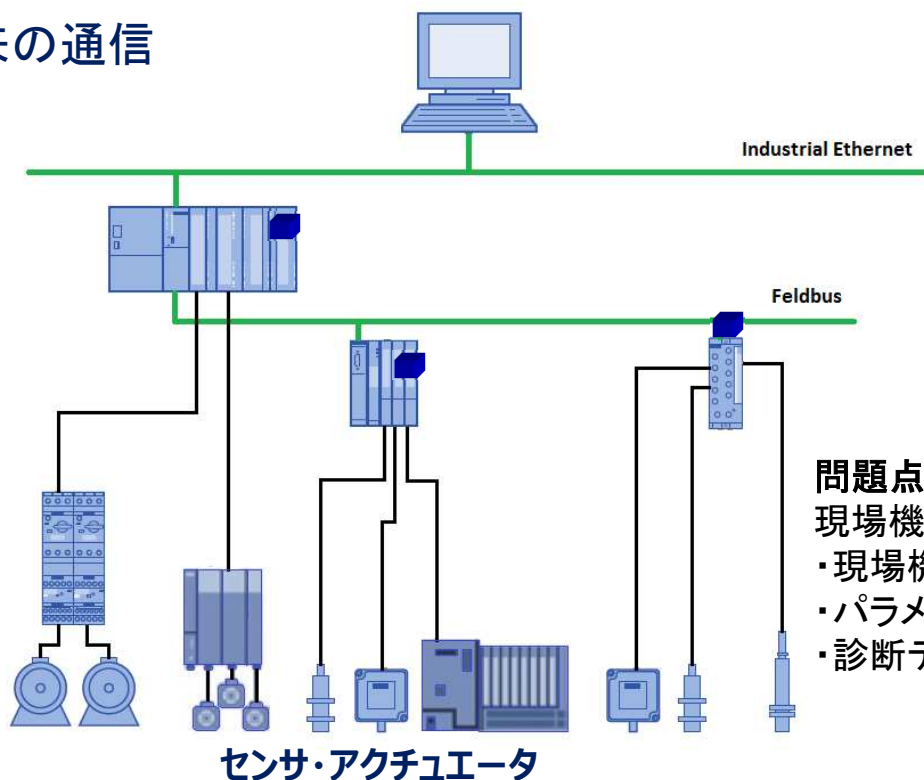
製造現場にある末端のデバイスとコントローラをつなぐデジタル通信規格

- IEC 61131-9で規定されたシリアル通信規格
- マスタとデバイスの1対1双方向通信
- 標準的なセンサ用ケーブルでの接続
- 最大ケーブル長は20m
- 通信速度は約2ms (COM2)
- あらゆるフィールドバス / ネットワークへ統合可能



IO-Linkとは

従来の通信



通信領域

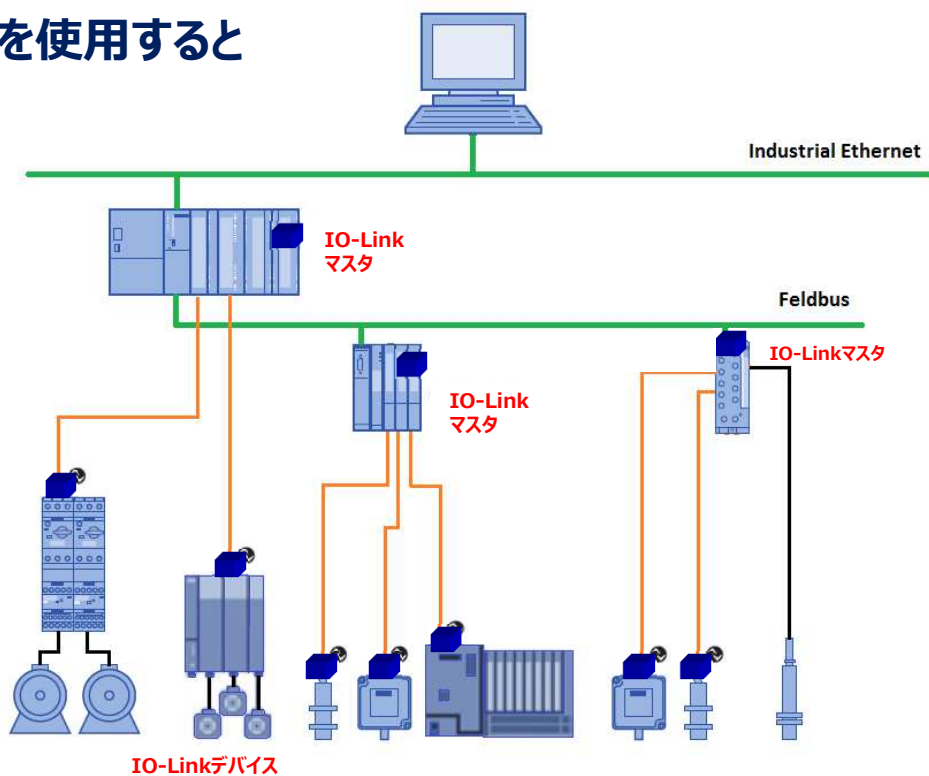
- ✓ I/Oターミナルまで通信
- ✓ 多くのセンサ・アクチュエータは通信非対応(対応品は高価)

問題点

- 現場機器はCPUをつかって高機能化しているのに
- ・現場機器のデータがデジタルで取れない
 - ・パラメータデータがリモートで設定できない
 - ・診断データを見れない

IO-Linkとは

IO-Linkを使用すると



- ✓ 簡単にセンサ・デバイスまで通信可能
 - ✓ IO-Linkのマスタとデバイスは勝手に通信を始める
 - ✓ PLCからは、リモートIOをアクセスする手順でIO-Linkマスタにデータ設定・監視をすればよい
- ✓ 双方向デジタル通信
 - ✓ プロセスデータだけでなく、パラメータデータ、診断データの通信ができる



IO-Linkを使うメリット

- 簡単に通信が始まる
 - IO-Linkのマスターとデバイスをハード的に接続すると、自動的にスタートアップが始まり、周期データ通信が始まります。
- パラメータ設定が外部からできる
 - 取り付けている機器のスイッチからパラメータを設定するだけでなく、外部のPCなどからパラメータの読み書きができます。
- データ・ストレージ機能
 - 機器を交換したとき、以前設定したパラメータを新しい機器に自動的にダウンロードできます。(オプション)
- さまざまな産業用ネットワークがサポートしています

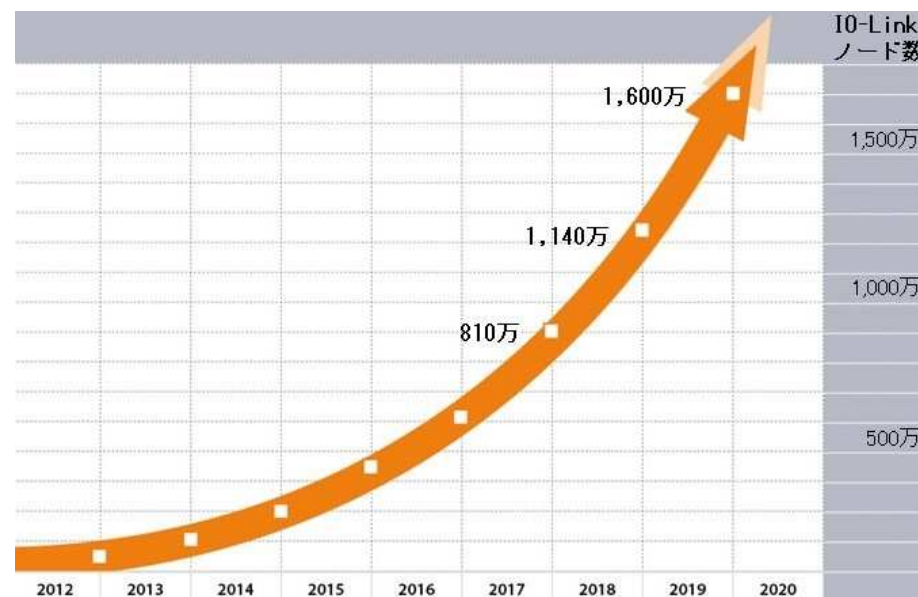


IO-Linkの市場

+40%の成長 (2019年)

327社以上の参加企業 (2020年9月)

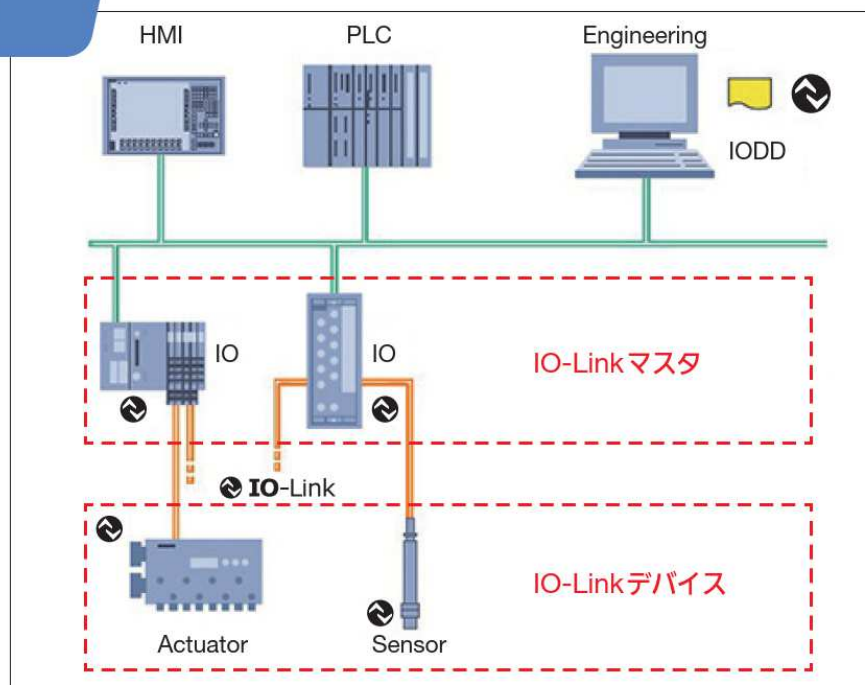
9,000種類以上のデバイス



2019年末までの出荷ノード数

IO-Linkの構成

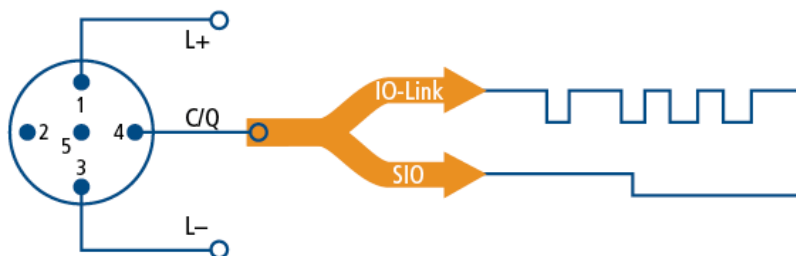
IO-Link システム構成図



- **IO-Linkマスタ**
IO-Linkデバイスと、上位フィールドバス(PROFINET, EtherNet/IP、CC-Link等)及びコントローラ等バックバスをつなげるゲートウェイの働き
- **IO-Linkデバイス**
通信機能をもったフィールド・デバイス: センサ, スイッチデバイス, バルブターミナル, RFID, 表示器, センサハブ、等
- **接続ケーブル**
IO-Linkマスタとデバイス間をつなぐ3~5芯の標準的なセンサケーブル
- **IODDファイル、エンジニアリングツール**
IO-Linkシステム及びデバイスの構成、設定、割り付けに使用



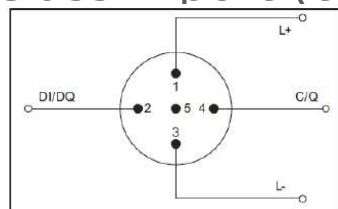
IO-Linkのインタフェース



- 1:1の双方向シリアル通信
- 信号伝送と電源供給
- 「IO-Linkモード」と従来接点入力モードが使用可

IP65/67 コネクタ技術 ; M12コネクタタイプ

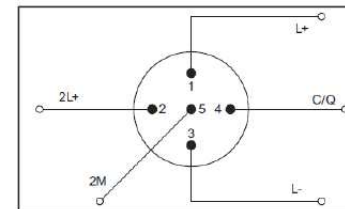
Class A port (type A)



*PIN2, 5
使用しない、もしくは
自由に割当可能
(例：従来DIO端子)

標準ケーブル
配線長：最大20 m

Class B port (type B)



*PIN2, 5
デバイス用の追加絶縁電源
として使用

標準ケーブル
配線長：最大20 m



通信速度

IO-Linkの通信速度は3種類の伝送ボーレートは3つ規定

- COM1 = 4.8 kbps
 - COM2 = 38.4 kbps
 - COM3 = 230.4 kbps
-
- IO-Linkデバイスはいずれか一つの伝送ボーレートをサポート
 - IO-Linkマスタは全ての伝送ボーレートをサポートし、接続されるデバイスの伝送ボーレートに合わせて自動的に適合



IO-Link通信のデータ種類

IO-Link通信は周期的データと非周期的データの伝送が可能です。
4種類の基本的なデータ・タイプが利用できます。



プロセスデータ

周期的にデータフレームを送送します。

プロセスデータのデータサイズはデバイスにより決められており、0～32バイトが利用可能です。



ステータス

プロセスデータの有効／無効を周期的に伝送します。



デバイスデータ

デバイスのパラメータ、識別(メーカー名、型式、シリアル番号、等)、診断情報を、IO-Linkマスタ側からのリクエストにより非周期的に伝送します。



イベント

デバイス配線の断線・短絡などの異常メッセージや、汚れ・加熱などの警報・メンテナンスデータを伝送します。



IO-Linkコミュニティ ジャパンについて

- 目的 IEC61121-9・IO-Linkの日本国内での普及促進
- 発足 2017年4月 日本モレックス合同会社
ハーティング株式会社
株式会社ハイダック
- メンバー 34社
ifm efector 株式会社
アイ・ビー・エス・ジャパン株式会社
アズビル株式会社
SMC株式会社
株式会社 M2Mクラフト
エンドレスハウザージャパン株式会社
オムロン株式会社
オリエンタルモーター株式会社
株式会社ケーメックス
コントリネクス・ジャパン株式会社
CKD株式会社
シーメンス株式会社
JSLテクノロジー株式会社
ジック株式会社
ターク・ジャパン株式会社
TJグループ株式会社
ハーティング株式会社
株式会社パトライト
パナソニックデバイスSUNX株式会社
バルーフ株式会社
株式会社ピーアンドエフ
株式会社ビー・アンド・プラス
ビュルケルトジャパン株式会社
ヒルシャー・ジャパン株式会社
フエスト株式会社
フェニックス・コンタクト株式会社
マキシムジャパン株式会社
三菱電機株式会社
株式会社メガチップス
株式会社 山本電機製作所
ルネサスエレクトロニクス株式会社
ロックウェルオートメーションジャパン株式会社



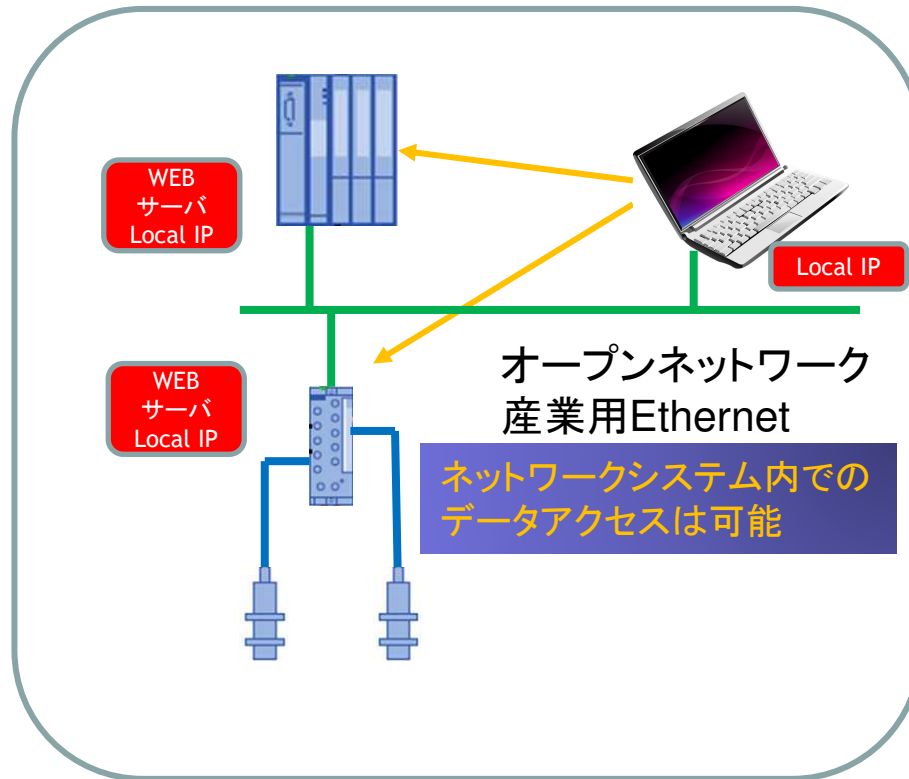
IO-Linkコミュニティジャパンの主な活動

- IO-Link紹介セミナーの開催(無償セミナー)
- IO-Link 体験セミナー・技術セミナーの開催(有償セミナー)
- 産業オープンネット展に参加
- 早稲田大学主催のネットワークユーザセミナーに展示とセミナー参加
- IIFES、スマート工場Expo等の展示会に出展
- HPの開設 (www.io-link.jp)
- IO-Linkに関する問い合わせ受付

ここからはIO-Linkの技術を使ったリモートアクセスについて
説明します

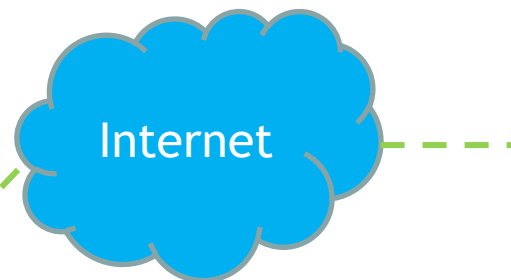
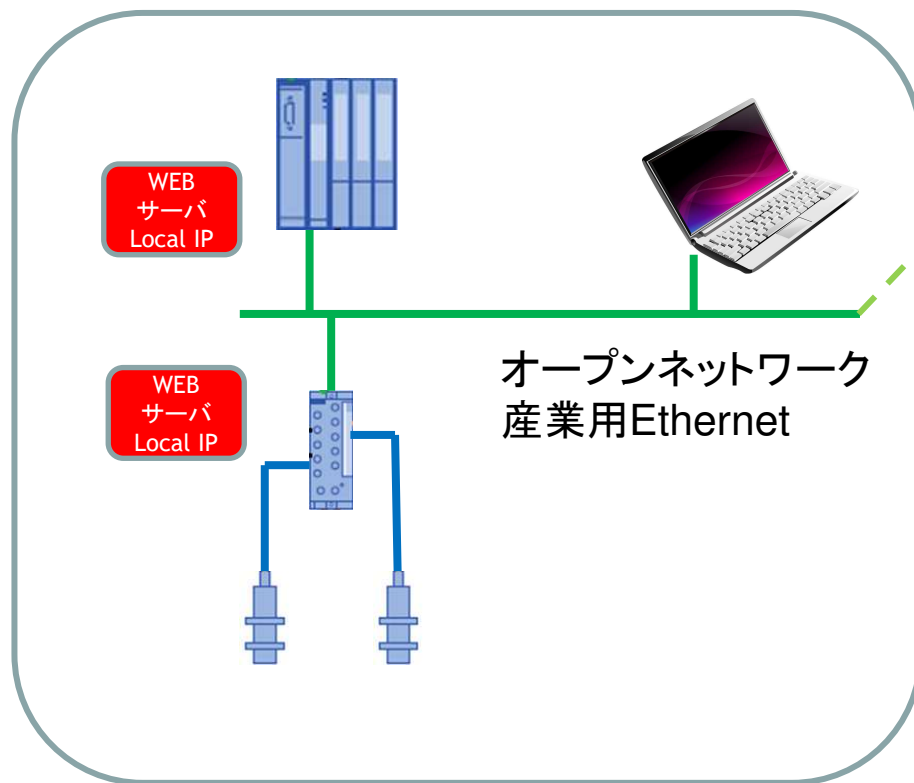


産業用Ethernet導入でできるようになったこと



- 現場ネットワークにコントローラだけでなく、監視・設定用のマスタがつながるようになった。
- コントローラ、現場機器でWEBサーバを持つ機器が増えてきた。
- 汎用のPCを接続して、ブラウザを開くとコントローラ、現場機器の監視・データ設定ができるようになる。(プログラムレス)

リモート監視の要望

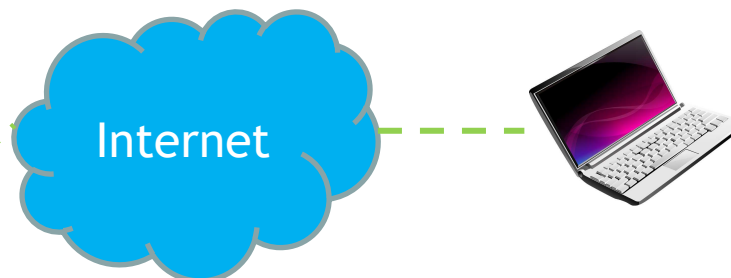
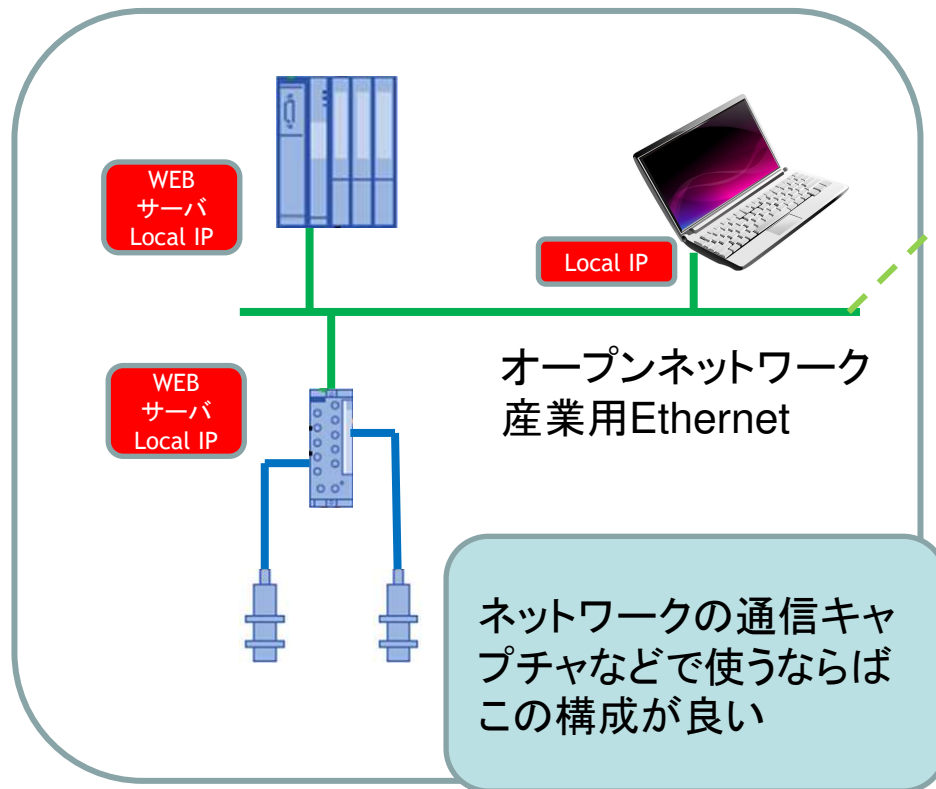


- 工場外部からの監視、パラメータ設定、保全などの用途のためにインターネットを介したリモート監視の要望がある。
- また、装置メーカーとしても自社装置の保全をリモートでできるのは都合が良い



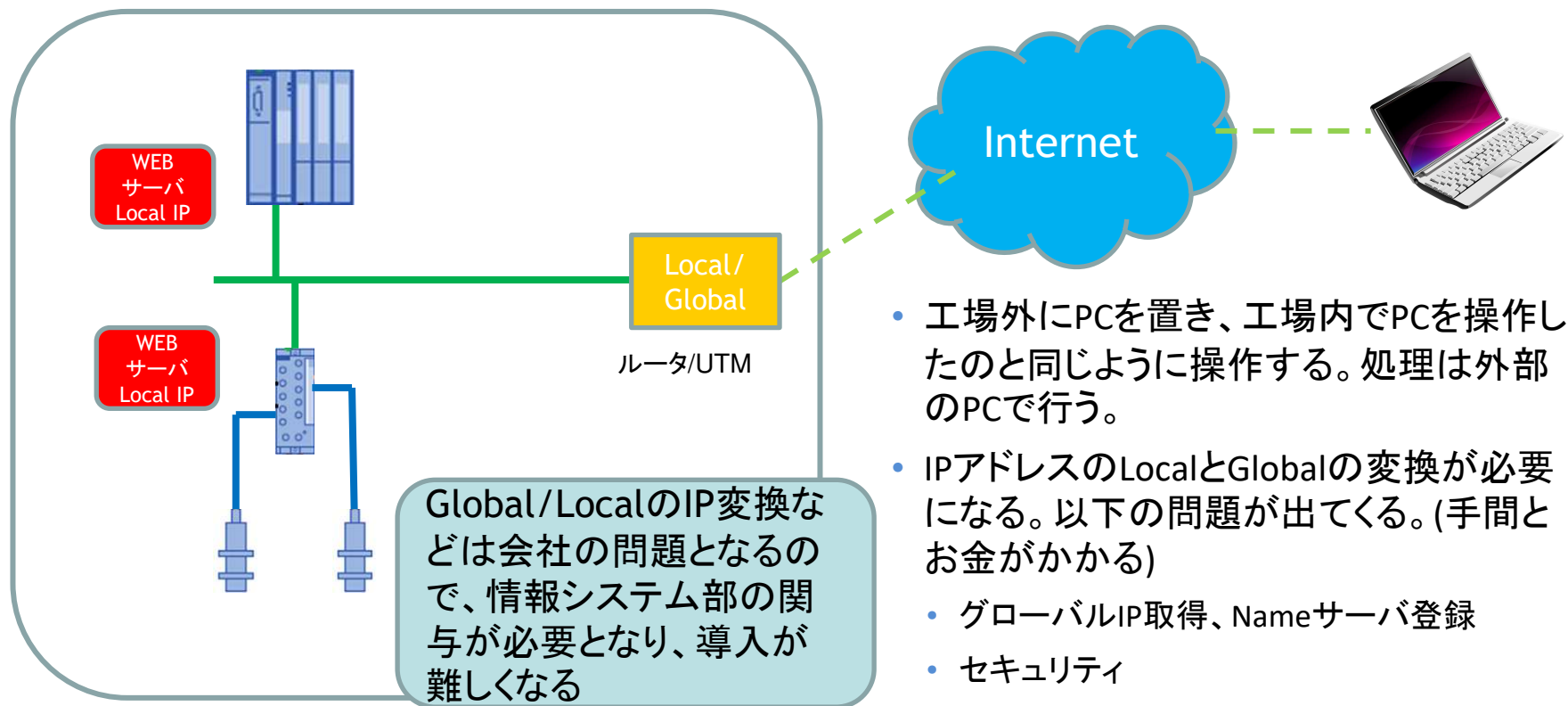
- リモート監視については大きく2つの方法がある。
 - リモートデスクトップ
 - リモートアクセス

リモートデスクトップ



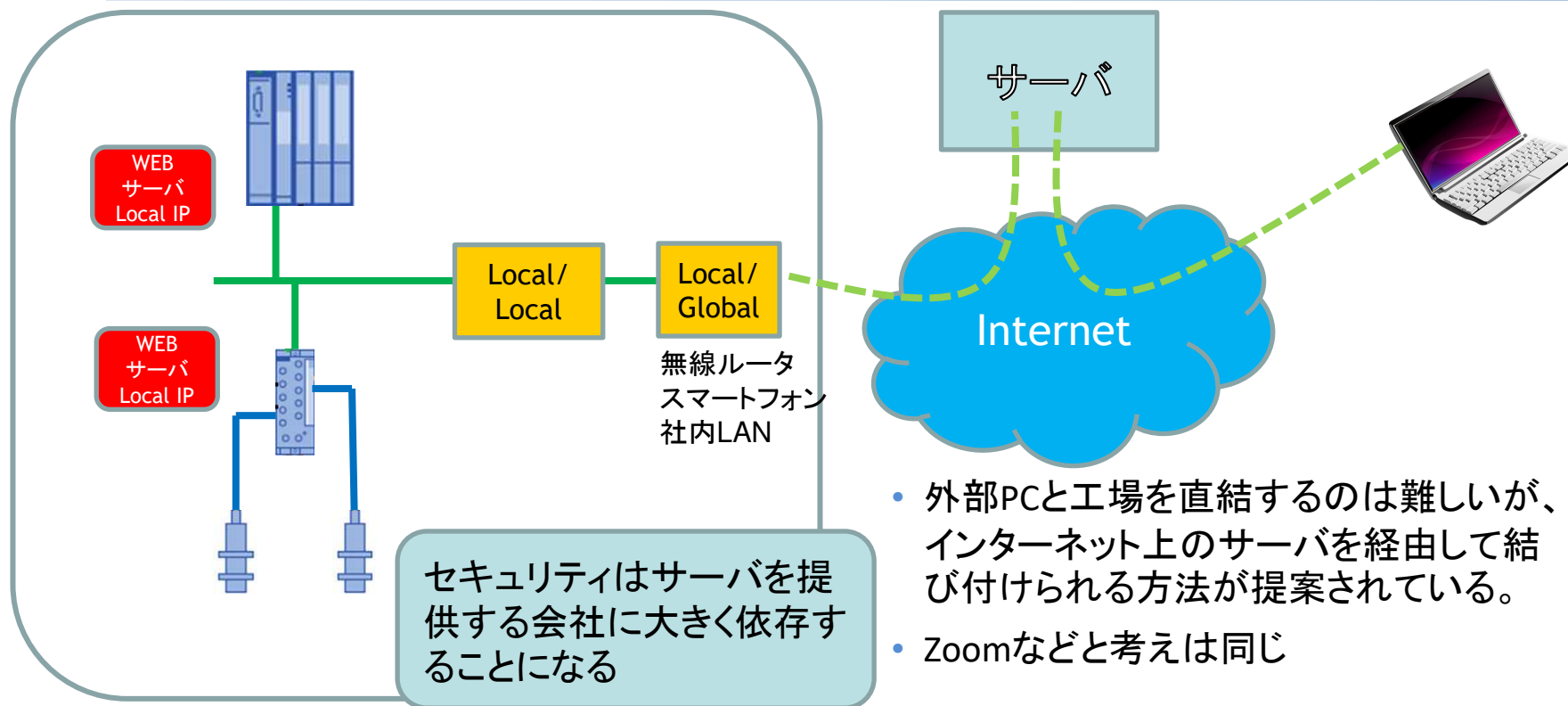
- 工場にPCを置き、外部PCから工場内部のPCの画面を操作する。いくつかのツール(無料を含めて)がある。
- Microsoft リモートデスクトップ、Chrome リモートデスクトップ
- Team Viewer、NTT マジックコネクト、AnyDesk 等
- 処理はLocalのPCで行い、画面だけを外で見る。工場内PCは、通信の監視など、早い処理を要求される用途に使い、処理結果を監視するなどのために使用できる。

リモートアクセス

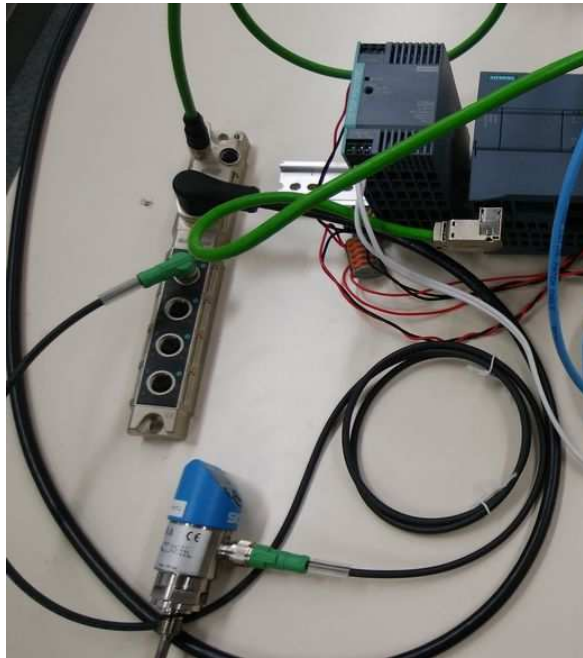


- 工場外にPCを置き、工場内でPCを操作したのと同じように操作する。処理は外部のPCで行う。
- IPアドレスのLocalとGlobalの変換が必要になる。以下の問題が出てくる。(手間とお金がかかる)
 - グローバルIP取得、Nameサーバ登録
 - セキュリティ

リモートアクセス 2



デモンストレーション



192.168.0.27 (BNI0092) x +

保護されていない通信 | 192.168.0.27/dprop.htm

アプリ Yahoo! JAPAN google エクスプレス予約 新... Home 日本プロファイバ協会 @nifty IO-Linkコミュニティ... PROFINET

BALLUFF BNI PNT-507-005-Z040 Home Ports Logout Config Log Info

IO-Link Device Properties (Port 0)

Identification Data

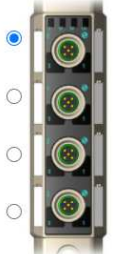
Vendor ID: 0x001A
Device ID: 0-010005
Vendor Name: **SICK AG**
Vendor Text: www.sick.com
Product Name: **TBS 2Q**
Product ID: 9699335
Product Text:
Serial Number: 17159630
Hardware Revision: 010502
Firmware Revision: 01.01
Application specific tag:

Process Data

Inputs (hex): 48 74
Outputs (hex): no outputs

Parameters

Index: 21
Subindex: 0
Data (hex): 31 37 31 35 39 36 33 30 20 20
Result: OK
 Read Write



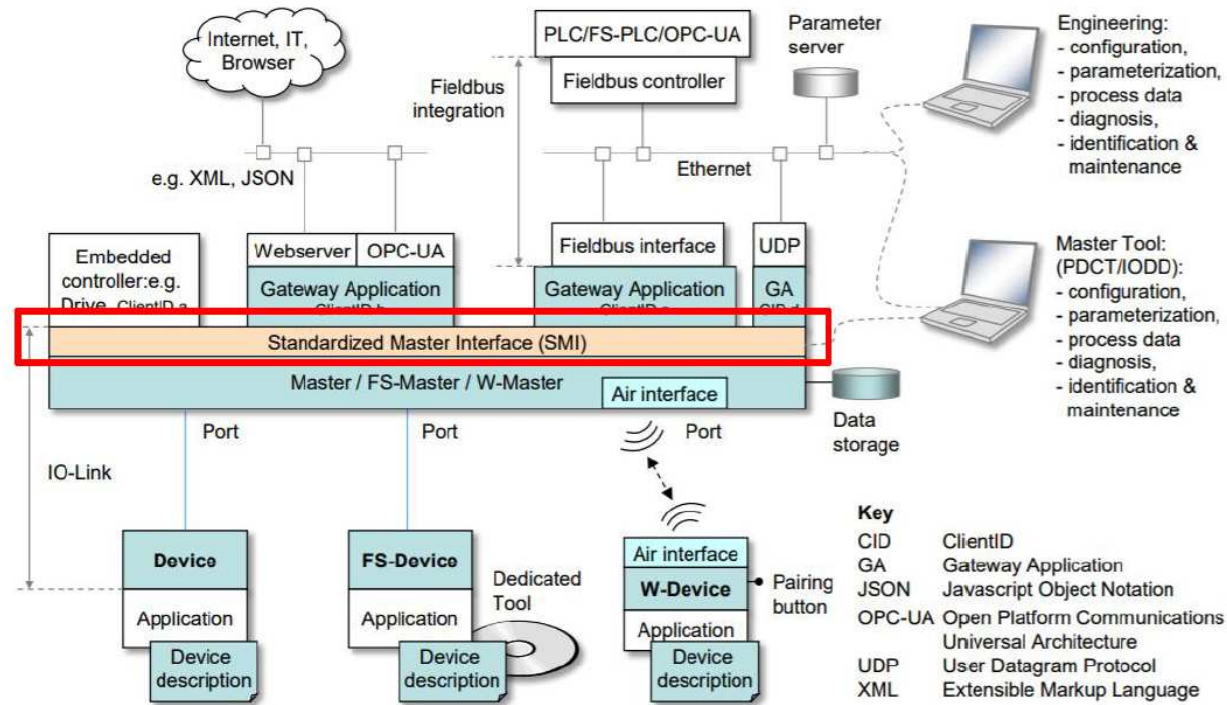


リモートアクセスができる環境

- 工場の現場ネットワークに接続している各機器がIPアドレスを持ち、EthernetのTCP/IPと完全に共存できる。
- IO-Linkのマスタ機器を含めて、産業用ネットワークに接続する機器の中にWEBサーバを持つ機器が増えてきている。(特殊なプログラムなしに標準のブラウザでデータをアクセスできる)
- VPNを手軽に構築できる環境になってきた。(Globalアドレスとの変換について悩まなくてもよくなった。セキュリティを考慮した外部からのアクセスが安価にできるようになった)
- クラウドサービスが進化してきた。

Standardized Master Interface IO-Link

SMI = standardized master interface



ご質問ございましたら、お知らせ下さい

