

Web端末型IoTプラットフォーム ia-cloudの概要

真のIoT・Industrie4.0を目指して

IAFフォーラム 2016/7/8

ia-cloudプロジェクトリーダー

@ bridge consulting 橋向 博昭

産業オートメーションクラウド (ia-cloud)プロジェクト

- 製造科学技術センター
産業オートメーション
傘下のプロジェクト

- ia-cloud API仕様の策定

- 構成

- ◆ リーダ

@bridgeコンサルティング

- ◆ メンバ(五十音順)

伊藤ソフトデザイン

エス・ジー、エムシステム

オムロン、クオリカ

ケー・ティー・システム

産業インテグレーションサービス

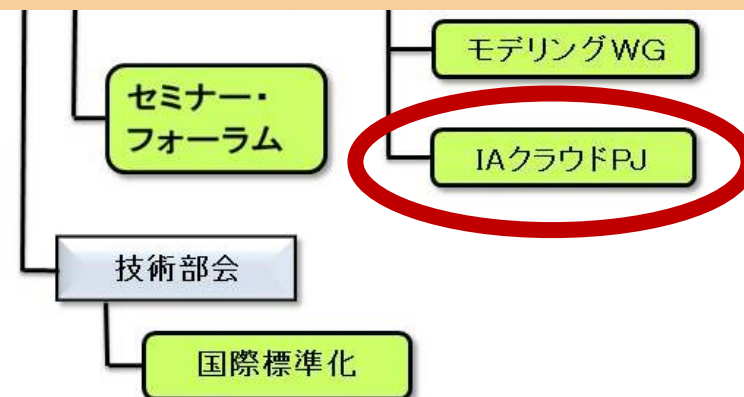
デジタル、日立製作所

ものづくりAPS推進機構(CIMX、富士通)

安川電機

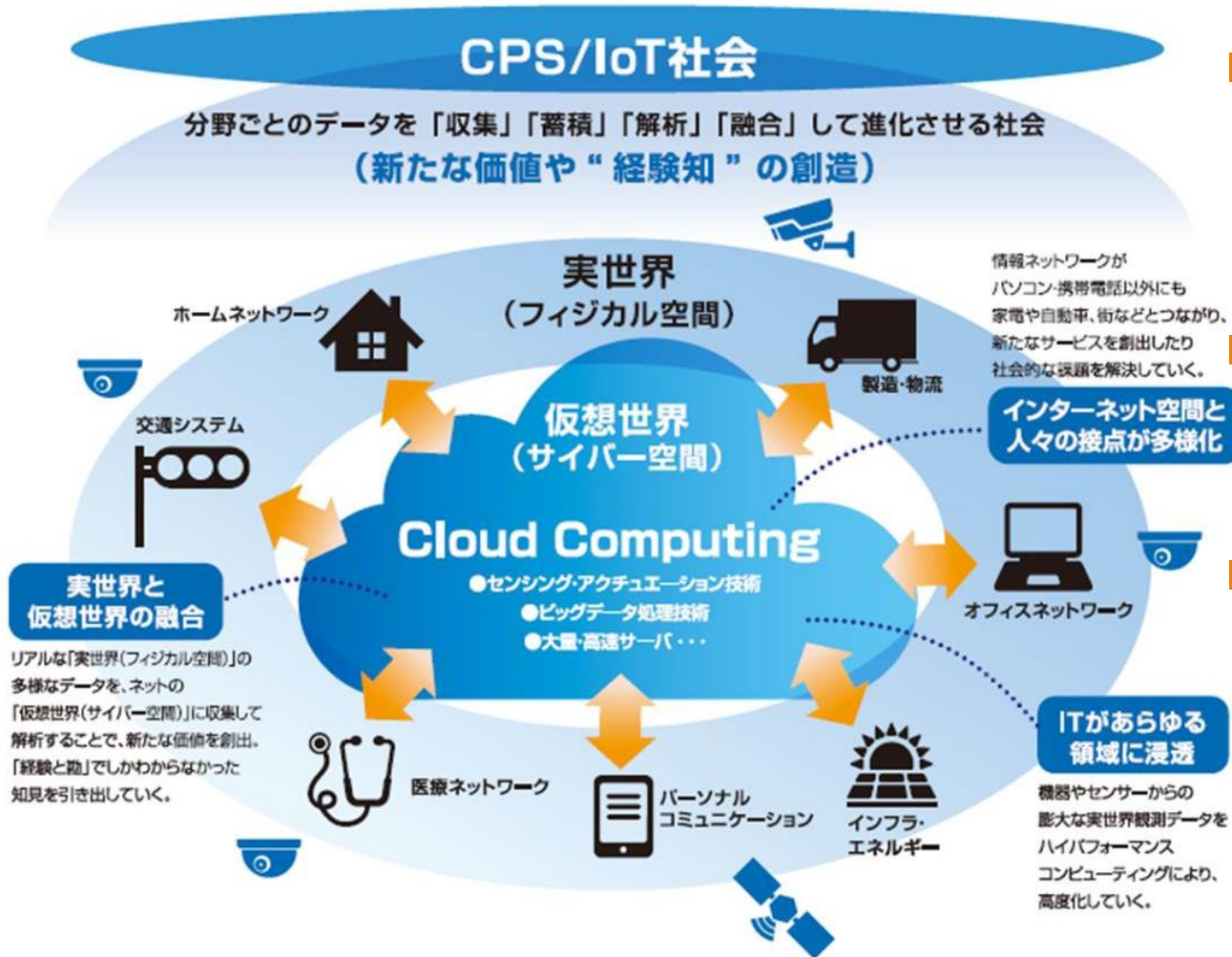
目的

- ◆ 産業オートメーション(IA)分野において、様々なIA関連の設備・機器・システムが保持する情報を、クラウドサービスで利用できる共通的な仕組みを構築する。
- ◆ IA分野におけるクラウドサービスを実現する、基本プロトコルとデータオブジェクトフォーマットを規定する規格を作成する
- ◆ 既存のオープンで標準的な技術・規格を利用し、必要な拡張と特化を行う。



協力団体

IoT社会とはどんな社会？



- CPS(Cyber Physical System)社会とは、サイバー空間と実世界が繋がり、相互の密接な関係を形成し融合した社会。
- CPS/IoT社会は、実世界をサイバー空間に繋ぐことで実現する社会。
- 実世界の人々、様々な「もの」、「こと」がサイバー空間に繋がり、相互に情報交換をし、新しい価値を創造する世界。

JEITAのCPS/IoTのサイトから

IoTは、今まで(M2M)と何が違うのか

■ **Internet** of Things (IoT)

- ◆モノやコトがインターネットに繋がること

■ Industrial **Internet** of Things (IIoT)

- ◆GEの航空機エンジンの事例はほんとにインターネットに繋がっているのか？
- ◆コマツのKOMTRAXはインターネット、サイバー空間上にあるの？
- ◆これらのベストプラクティスを持つ意味は極めて大きいですが、サイバー空間の片隅に乗っているだけで、インターネットとは言えないのでは？
- 現在提供されているM2Mと呼ばれるデータ収集サービスのほとんどが携帯通信網でインターネット接続を実現しており、より幅広く簡便で安価な接続が期待される。
- インターネットに繋がって初めて、IoTじゃないの？

Industrie 4.0は、 今まで(3.x)と何が違うのか

- Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0 によれば

- ◆ 産業革命のドライビングフォースは

- ✓ 1: 水力・蒸気力、2: 電気エネルギー、3: エレクトロニクスとIT

- ✓ **4: Cyber-Physical Systemsに基づく革命**

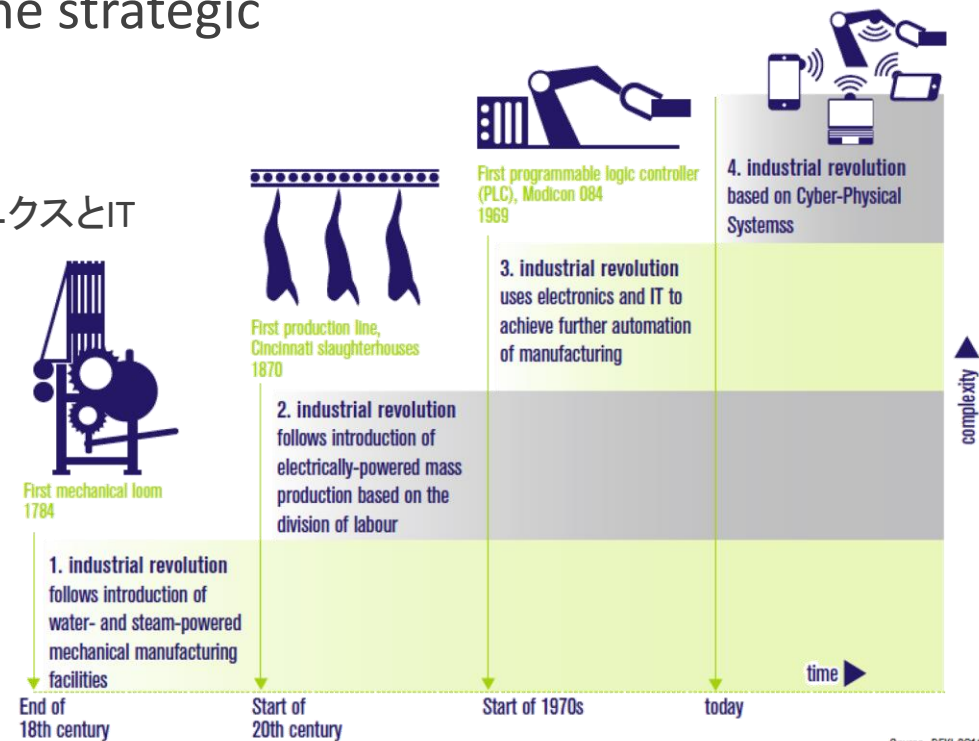
- サイバー空間に繋がることでそこで何が起こり、どう進化するのか、語っている。

- サイバー空間に接続できない、(CPSに基づかない)システムは、Industrie3.0の進化(3.9?)であり、4.0ではない。

- サイバー空間とつながることにより、人と機械がコラボできる。

- サプライチェーンの情報連携が可能となりマスカスタマイゼーションが可能となる。

- しかし、Industrie4.0の様々なドキュメント・事例も、どうやってインターネットに繋がりを、どのように情報連携が可能なのかについて、多くを語っていない。



Source: DFKI 2011



Industrie4.0には何と書いてある？

Today

Remote Service is enabled by the establishment of individual communication solutions between the machine supplier and the user. The technician generally connects to the machine directly via a modem. Since the advent of the Internet, VPN connections (Virtual Private Networks) have also gained in popularity, since they allow secure access to the customer's corporate network. The goal of this approach is to remotely diagnose and control the machine in order to reduce the duration of unscheduled stoppages and downtime.

The configuration and administration of the communication links involves a significant amount of management work, since the conditions of use need to be agreed separately with each customer. Moreover, this approach can currently only be used to provide reactive services, i.e. to carry out maintenance after an incident has occurred.

従来は個別の通信手段によるリモートサービス
インターネットの登場で、VPNが普及

しかし、設定管理の仕事量が膨大

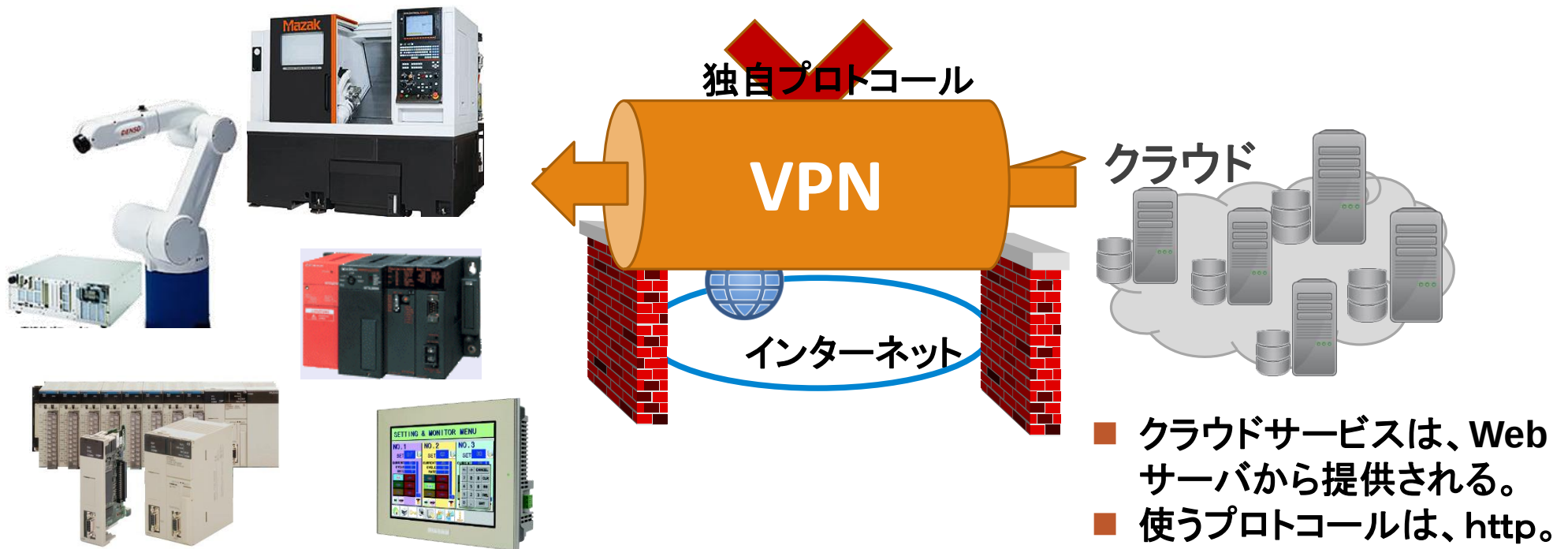
Tomorrow

In Industrie 4.0, technicians will no longer manually connect to the machine they are servicing. Manufacturing systems will operate as "social machines" – in networks that are similar to social networks – and will automatically connect to cloud-based telepresence platforms in order to search for the appropriate experts to deal with the situation in question. The experts will then be able to use integrated knowledge platforms, videoconferencing tools and enhanced engineering methods to perform traditional remote maintenance services more efficiently via mobile devices. Moreover, machines will continuously enhance and expand their own capabilities as the situation requires by automatically updating or loading the relevant functions and data via standardised, secure communication links with the telepresence platforms.

Industrie4.0では、個別の接続は不要。
ネット上の「ソーシャル・マシン」が、SNSのように
クラウドベースのプラットフォームに繋がる。

設備メーカー、計測制御機器メーカーが 独自仕様の通信。繋がらない。

- 各メーカーの独自仕様である、PLCやロボットコントローラの上位通信、NCコントローラとの通信は、ファイアーウォールの外からは使えない。
- いずれも外部からの通信コマンドを受け実行する。

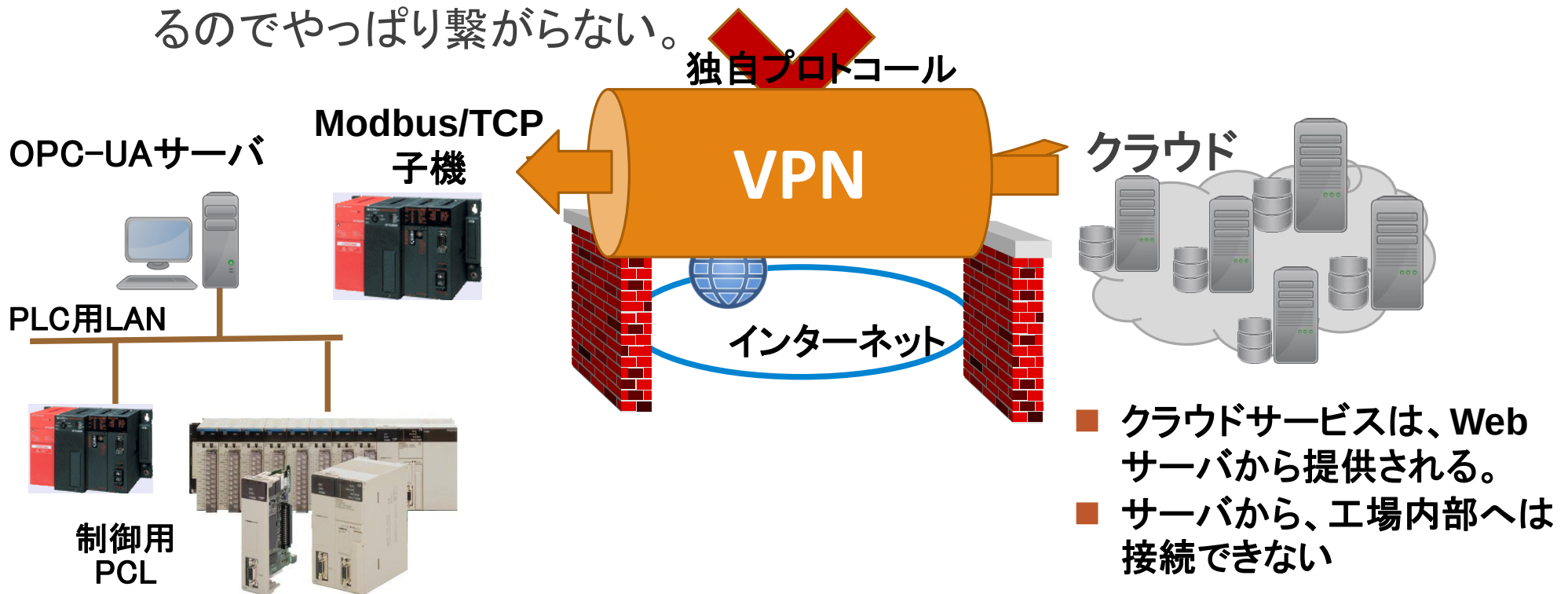


- メーカー独自の通信仕様
- シリアル通信機器も多数存在

- クラウドサービスは、Webサーバから提供される。
- 使うプロトコールは、http。

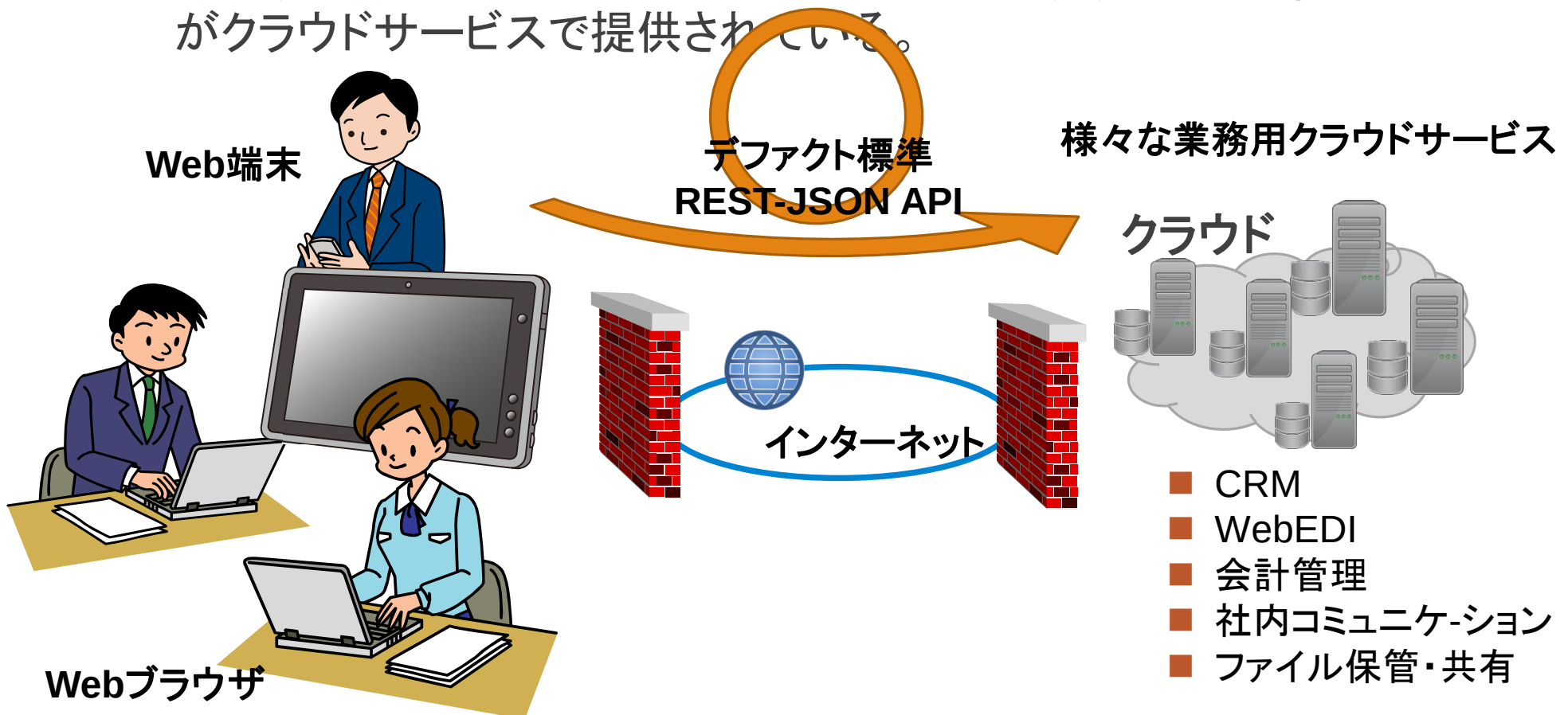
製造業分野にも、共通プロトコルやデファクト標準規格はある。でも...

- PLC通信のデファクト標準となったModbus/TCPも、上位からの通信コマンドを受けるもので、ファイアーウォールの外へは出られない。
- OPC-UAのSOAP/XMLプロトコルだけは、ファイアーウォールを外向きには通過できるが、OPC-UAサーバがファイアーウォールの内側にあるのでやっぱり繋がらない。



各種業務システムは クラウド利用ができる。なぜ？

- CRMや会計ソフト等、多くの業務系クラウドサービスが利用できるのはなぜ？
- 今や、基幹システムさえもクラウドにおく時代、あらゆる業務システムがクラウドサービスで提供されている。



Web端末型IoTプラットフォーム ia-cloud

- Web端末型IoTプラットフォーム、ia-cloud のAPIを実装した設備、計測制御機器、ゲートウェイで、製造業関連の様々なアプリケーションが、クラウドサービス化する。

ia-cloud API実装



Web端末型IoT機器

デファクト標準
REST-JSON API

様々なクラウドサービスが実現



- 設備稼働管理
- 生産管理・生産計画
- 計測データ収集
- 予知予防保全





ファイヤーウォール



生産設備・計測制御機器が インターネットに繋がらないのは、なぜ？

- 産業オートメーションシステム・計測制御機器の多くは、各ベンダーが独自仕様のTCP/IPなどを利用した、通信仕様を搭載しており、セキュリティ上の問題で、インターネットに接続できない。
- そのほとんどが、機器のメモリーイメージの直接表現であり、構造化され、意味付けされたデータ表現になっていないため、個別の知識を持った解釈評価が必要で、情報連携や共有ができない。

だから
ia-cloud

- Webクライアントの業界標準プロトコールREST-JSONで、インターネットに安全に接続
 - ◆ IoH(Internet of Human)は、Web端末型の業界標準を利用している。
 - ◆ CRMや会計処理などの業務クラウドサービスも同様の業界標準で安全にインターネットを利用
- JSONで記述された業界標準データフォーマットを定義

Webサービスの標準技術の利用による真の第4次産業革命

平成27年度ものづくり白書から

IoT社会における製造業のあり方

考えられる方向性

検討課題

① つながるメリットの実現

- (ア) 工程間の最適化(設計開発工程と製造工程の分断)
- (イー1) 工場内の最適化(通信プロトコルの不一致)
- (イー2) 企業内の最適化(制御系・IT系システム連携不足)
- (ウ) 企業間の最適化(個別最適を超えた取組の欠如)



- (ア) 導入メリットの共有によるPLMツールの活用促進
日本流PLMパッケージの検討
- (イー1) 通信規格のオープン化
オープンインターフェースの利用
- (イー2) 制御系・IT系横断のシステムインテグレーター育成
オープンインターフェースの利用
サイバーセキュリティの確保
- (ウ) 協調領域と競争領域の切り分け
先行事例の創出
サイバーセキュリティの確保

② データ活用による付加価値創出

- (ア) 企業内でのデータ活用(データ活用の遅れ)
- (イ) 企業間でのデータ共有(個別最適を超えた取組の欠如)



- (ア) データ活用投資の目的の明確化
データ所有権の取扱い等、必要なガイドライン整備
規制改革
- (イ) 協調領域と競争領域の切り分け
先行事例の創出
データを蓄積する公共インフラの構築
データ売買の仕組み等によるデータの流動性向上

Webサービスの標準技術を利用し、生産設備・生産ラインを繋ぐ

クラウドサービスとして、データ蓄積・データ共有のプラットフォームを提供できる。

- ◆ ITやIoT活用の方策と課題は上記に限らず様々。我が国製造業に適した新たな活用も含め、積極的な投資や思い切ったビジネスモデルの変革が進むような意識改革や必要な制度整備、環境整備を行っていくことが必要。
- ◆ こうした現状や今後の製造業のあり方・政府の取組のあり方について、ロボット革命イニシアティブ協議会において共有し、検討する。



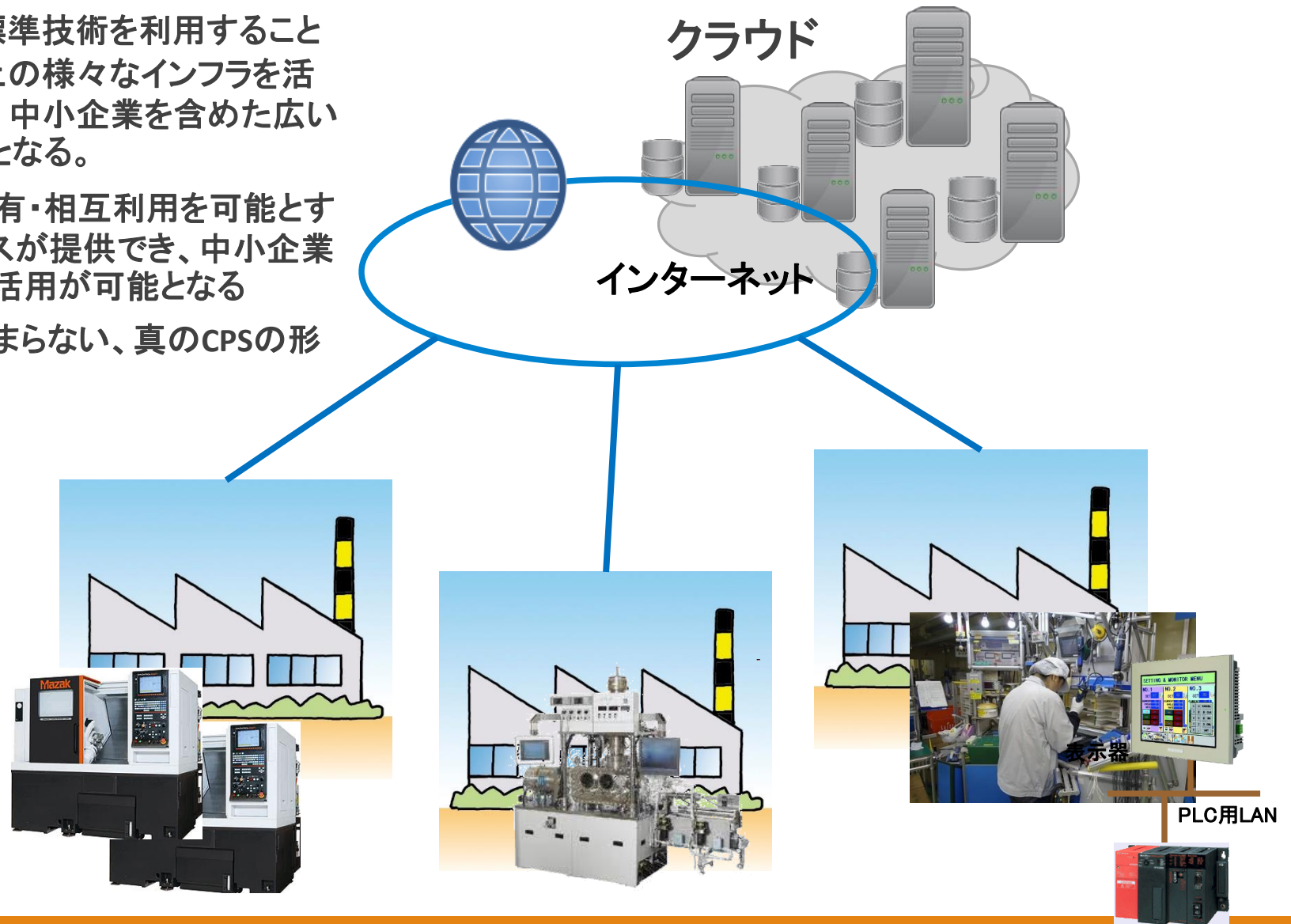
インターネット上のサイバー空間で初めて、 隅々までIoTの恩恵が届く

- インターネットインフラとインターネット技術を利用することで、データの収集・蓄積・利用のビット単価が究極なまでに低減する。
- そのことによって、CPSが産業の隅々にまで普及・浸透することが可能となる(Industrie4.0)
 - ◆ サプライチェーンの最上流から最下流まで
 - ◆ 大企業から中小企業まで
- 縦、横、深さ方向の情報連携の広がりにより、情報の価値が向上する。
- クラウド上の様々なデータ利活用技術、サービスと連携できる。

- スケールアウトを起さなければ、IoT・第4次産業革命は、中小企業までは届かない。

中小企業もつながる技術

- Webサービスの標準技術を利用することでインターネット上の様々なインフラを活用できることから、中小企業を含めた広い情報連携が可能となる。
- データの蓄積・共有・相互利用を可能とするクラウドサービスが提供でき、中小企業を含め広くデータ活用が可能となる
- 単なるIT化にとどまらない、真のCPSの形成が可能。





REST-JSON API仕様書

最新バージョンは

ia-cloud Specification REST-JSON API Ver 0.62β

- REST-JSONプロトコルを採用
 - ◆ SOAP-xml -> REST-xml -> REST-JSON と変化してきた、Webサービスプロトコルの本流。
- 下り方向の情報伝達手段として、
 - ◆ WebsocketとJSON-RPCを定義
 - ◆ 将来的に、MQTT over Websocket等を考慮
- 情報モデル(JSON)
 - ◆ 基本モデル群に加え、サーボ・位置決め・温調計などを追加
 - ◆ ORiNのCAOプロバイダーを追加
 - ◆ 設備稼働情報・生産管理関連情報を定義
 - ◆ 今後の実証事業を通じて、情報モデルを追加していく。

今後の計画

■ 実証実験

- ◆ 発表セミナーとデモ展示、6月23日、機械振興会館(完了)
- ◆ 生産と設備TOKYO2016、「生産システム見える化展」に出展
 - ✓ 7月20日～22日 ビッグサイト
 - ✓ ものづくりAPS推進機構(APSOM)の「つながる工場」PSLX3とも連携

■ 実証事業

- ◆ 実際の製造現場等でia-cloud機器とクラウドサービスを利用し、その利用技術の開発とデータモデルの追加・仕様の拡張を行う。

■ Websocketによる、API仕様の強化

- ◆ 他のWeb非対応通信を、ia-cloud のWebsocketにパックすることで、クラウド利用を可能とする技術開発

生産システム見える化展デモの概要





Web端末型IoTプラットフォーム ia-cloudの発表セミナー「実証デモ」

