

# ia-cloudオブジェクトデータモデル

におけるISO-22400KPI

一般財団法人 製造科学技術センター 産業オートメーションフォーラム 運営委員会幹事 ia-cloud PJリーダ

@bridge consulting 橋向博昭



# 産業オートメーションフォーラム ia-cloud プロジェクト

MSTC 一般財団法人 製造科学技術センター

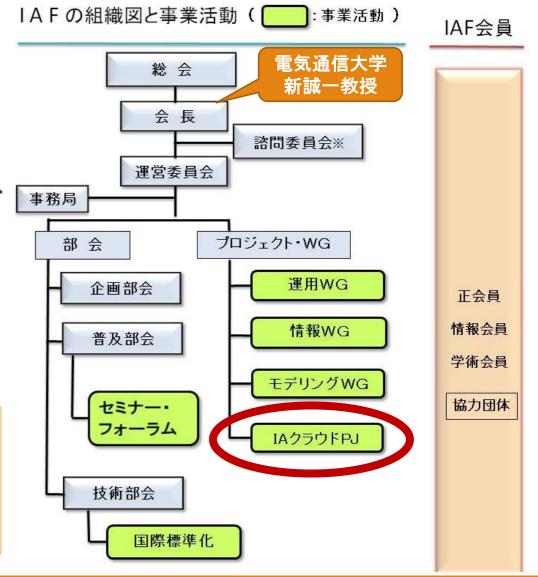
Manufacturing Science and Technology Center

- 製造科学技術センター傘下の 産業オートメーションフォーラム(IAF)
- 二つの分野で活動
  - ◆ 工場の実行層以下のレイヤーにおける標準化に、 モデルベースで挑戦する活動
    - ✓ 2017年度の成果 KPI インフォメーションモデル規定に関する白書
  - ◆ Web・クラウドをキーワードに、アドホックに、工場 の情報化に関するデファクト標準を積上る活動



■ ia-cloud プロジェクト

Webのデファクト標準技術を活用した、 産業オートメーション向け、Webサービス型 IoTプラットフォーム「ia-cloud」の開発



# Webサービス型 IoTプラットフォーム 「ia-cloud」のおさらい

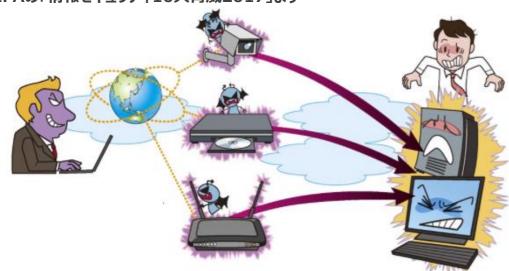
VPNは使わない、インターネットに晒さない。 WEB技術を使おう。



# IoT機器を狙ったマルウエアの事例

例えば昨年11月、インターネット上のDVR等のIoT機器が乗っ取られ、 他のサーバへのDDoS攻撃の踏み台とされる事例が多発した。

IPAの「情報セキュリティ10大脅威2017」より



~ウイルス「Mirai Iによる DDoS 攻撃の被害か深刻化~

セキュリティ対策せずに、 インターネットに晒したらダメでしょう。

仕事で使うPCや、イントラのサーバーを インターネットに直接につなぐなんてありえない。



IoT機器も同じなのになんで?

それは、IoT機器がWEB技術を使わないから

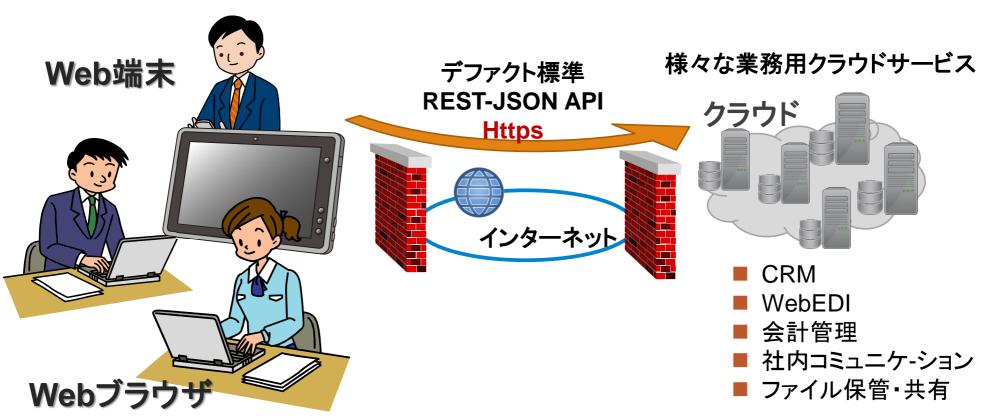


# 各種業務システムは クラウド利用ができる。なぜ?

CRMや会計ソフト等、多くの業務系クラウドサービス、ネットバンキング やeコマースが安全に利用できるのはなぜ?



Web技術を使っているから。





## 安全にインターネットアクセスするには

## 工業系通信のポート

Modbus/TCP 502

OPC-UA 4840

EthernetIP 2222

三菱PLC 1025~4999

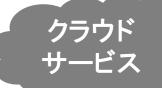
しかも「インバウンド」

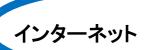
## ファイアーウォールの機能と工業系通信

内向き(インバウンド)の通信は

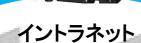


原則阻止











ファイアーウォール



外向き(アウトバウンド)は 特定の通信のみ許可

### 許可される通信は

■ Web閲覧: 80/443

■ メール取得:110/993/143/995

MQTT 1883/8883

AMQP 5671 は通さない。



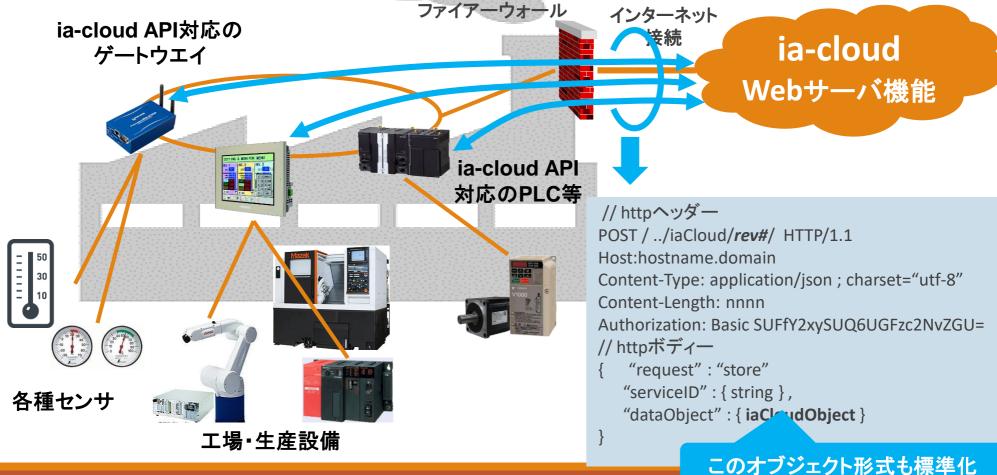


工業用の各種の通信プロトコールは、通常は、外向きの通信も許可されていない。



# ia-cloud Web APIの概要

- Webサービスのデファクト標準であるREST-JSONを利用
- ステートレスなHttp(s)プロトコールで、JSONで記述されたメッセージを交換
- Ver.2.0では、Websocketにも対応。





# ia-cloudプラットフォーム

■ ia-cloudは中堅中小企業が安全に無理なく利用できる、一般的な ルータやファイアーウォールを通して繋ぐIoTプラットフォームです。



ia-cloudメンバが供給する IoTゲートウエイ等



インターネット 接続 ia-cloud 無料お試し サービス

機器・設備をia-cloud対応するオープンソースの サンプルソースコードも公開



各種センサ



工場・生産設備



各種制御機器

- クラウド上に、ia-cloudを実装した無料の テスト用データ収集サービスが稼働
- ia-cloudを実装したIoTゲートウエイをiacloudメンバが供給。
- ◆ タッチパネル表示器、LinuxBOXコンピュータなど
- 機器・設備をia-cloud対応するオープンソ ースのサンプルソースコードも公開
- ◆ C#、Python、Node-red、Javaなどを順次公開



# ia-cloud REST-JSON API仕様書

- 現在のバージョンは 0.62β
- Webクライアントの業界標準プロトコール REST-JSONに基づき、通信仕様を定義
  - ◆ 認証方式とTLS1.2を必須とする
  - ◆ REST uri を定義
  - ◆ 操作コマンドのJSONを定義
- JSONで記述された業界標準データフォー マットを定義
  - オブジェクトモデル オブジェクトIDとタイムスタンプでインスタンスキー を構成
  - ◆ データモデル 設備機器の状態データや稼働状況、警報状態な どのデータモデルをJSONで定義
- ia-cloudメンバで共有中、バージョン1.0 を6月27日に一般公開。
- 近々に2.0の策定を開始予定。

日次	
1 目的	
2 概要	·
2.1	ia-cloud フィールドデータサーバ(FDS)
2.2	ia-cloud センターサーバ (CCS)
3 RES	Tプロトコール
3.1	ia-cloud サービスの uri
3.2	認証と Https
3.3	サービスのリクエスト
3.3.1	
3.3.2	
3.3.3	
3.3.4	
3.3.5	
3.4	CCS 側からの下り通信(オプション)
3.4.1	
3.4.2	
3.4.3	10 th Citizen and
3.4.4	
3.5	Http(s)エラー処理
	oud オブジェクト
$\frac{4.1}{4.2}$	オブジェクトモデルオブジェクトアレイモデル
	oud データモデル
5.1	uu ケータモアル 基本データモデル
5.2	生産実績データモデル
5.3	在庫実績データモデル
5.4	品質データモデル
5.5	装置ステータスモデル
5.6	エラーステイタスモデル (エラー番号を格納)
5.7	コントロールポイントモデル
5.8	温度調節計モデル
5.9	アクチュエーターモデル
5.10	インバータモデル
5.11	ロボット ORiN データモデル
5.12	PLC レジスタモデル
5.13	USER Defined Data Model

# ia-cloudオブジェクトデータモデル

における

# ISO-22400 KPI Elements

VPNは使わない、インターネットに晒さない。 WEB技術を使おう。



# ISO-22400の内容

Cor	itents	
	wordoduction	51ANDARD <b>22400-2</b>
1	Scope	First edition
2	Terms and definitions	
3	Symbols and abbreviated terms	
4	Structure of KPI description	
5	Elements used in KPI description  5.1 Time elements  5.2 Time model for work units  5.3 Time model for production order  5.4 Time model for personnel  5.5 Logistical elements  5.6 Quality elements  5.7 Quality elements	Automation systems and integration — Key performance indicators (KPIs) for manufacturing operations management —
6	Description of KPIs	
7	Conformance	37
Anne	ex A (normative) Effect models	38
Anne	ex B (informative) Alternative OEE calculat	on based on loss time model57
Bibli	ography	60



# IOS-22400 KPIIに対応した ia-cloudデータモデルの例

20/35

#### 5.3 在庫実績データモデル

```
// ******************
//iacloud/JSON Inventory Data Model
var ia Cloud Inventory Data = {
        "contentType": " InventoryData ",
        "contentData":[
                "commonName" : "Operation Type",
                "dataName" : { "string" }.
                "unit": "
                "dataValue" : { string}
                "commonName": "Operation Quantity",
                "dataName": { "string" }.
                "unit": "
                "dataValue" : {number}
                "commonName": "Location Code".
                "dataName" : { "string" }.
                "unit": "
                "dataValue" : { string }
```

製品在庫、部品在庫などを管理するサービスと現場端末などとの情報交換のためのオブジェクトモ デルである。

#### 各プロパティの意味と制限

	Property	値	説明	Notes
contentType		string	InventoryData	固定
co	ntentData	Array	以下に示す一つ以上の JSON オブジェク	
			ト配列(すべてを含む必要はない)	
	commonName	"Operation Type"	在庫への操作内容を表す名称	
	dataName	string	任意の名前(各 Locale に基づいた名前)	省略可
	dataValue	string	"Inbound" / "Outbound" / "Inventory" "	
			してすれか	
	commonName	"Operation Quantity"	操作数量の content Data の名前	
	dataName	string	任意の名前(各 Locale に基づいた名前)	省略可
	Unit	string	" か Operation Quantity の適切な単位	省略可
	dataValue	number	数量を表す数値	
	commonName	"Location Code"	ロケーションを表す contentData の名前	
	dataName	string	任意の名前(各 Locale に基づいた名前)	省略可
	dataValue	strings	ロケーションを表す文字列	

#### 5.4 品質データモデル



監視対象の設備装置・生産ラインなどの、品質実績状態を保持するオブジェクトモデルである。 ISO22400 part2 (KPIs for manufacturing operations management) 5.6 5.7 Quality elements で規 定される各 elements の定義に準拠する。

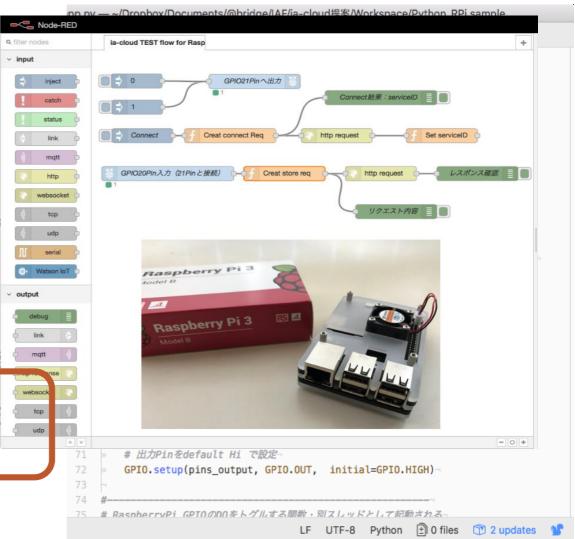
#### 各プロバティの音は Langu

Property	値	説明	Notes
contentType	string	QualityData	固定
contentData	Array	以下に示す一つ以上のJSONオブジェクト配列(すべてを含む必要はない)	
commonName	string	Quality Element の名前 ISO22400-2の 5.6 5.7 Quality elements の定 美に準じる。  "Good Part" "In spected Part" "Upper Specification Limit" "Arith metic Average Values" "Average of Average Values" "Estimated Deviation" "Standard Deviation" "Variance"  のいずれかを標準とするが、拡張を許す。	
dataName	string	任意の名前(各 Locale に基ついた名前)	省略可
unit	string	""か、Quality Element の適切な単位 string	省略可
DataValue	number	数量を表す数値	



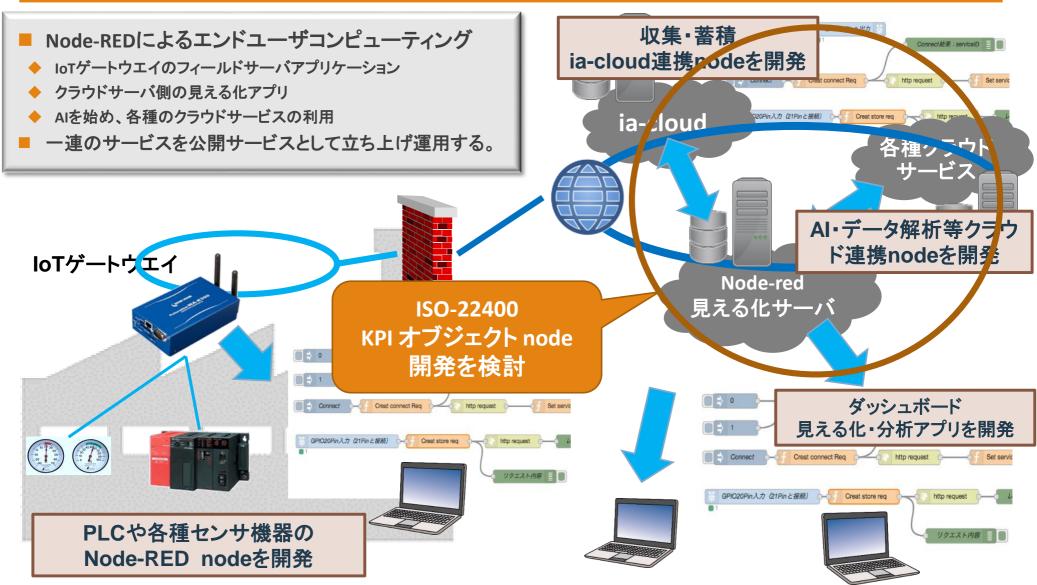
# DIY型の中小企業IoT活用のため

- スクリプト型のプログラミング言語
  - Python、Node.js、Ruby
- しかし、所詮プログラミング。
  - ◆ コードを書くハードルは結構高い。
- グラフィカルプログラミングなら?
  - ◆ LabView ラボユース計測機器のデータフロープログ ミング
  - ◆ Scratch 子供向けプログラミング教育用
  - ◆ MESH ソニーのMESHを使うためのプログラム開き
  - ◆ Node-RED 汎用的なIoTアプリケーション開発に使える グラフィカルプログラミング言語





# Node-REDによる工場IoTの取り組み



# ご清聴ありがとうございました。

ご質問は、下記までいつでもお気軽にお寄せください。

ia-cloud@mstc.or.jp consulting@hashimukai.com

http://www.atbridge-cnsltg.com https://www.facebook.com/atbridgecnsltg