業務シナリオセッション　D
品質つくりこみ大国ニッポンを取り戻せ

IVIシンポジウム2019-Spring
2019年3月15日

作業者ごとの品質管理
ー　品質KPIをセキュアに
リアルタイム管理　ー

山本 博士（株式会社IHI）

上田　真（シスコシステムズ合同会社）

鵜川　肇（日本ダイレックス株式会社）

オブザーバ　浅香　忠満（伊藤忠テクノソリューションズ株式会社）

対象とする問題

IVRAの3つのレイア構造

SMUが置かれた動的側面(サイクル)

SMU
(スマート製造ユニット
＝現場)

対象とする製品(量産も一品も):
部品から組み立てる製品
素材から作る部品
工場の規模や範囲:
小～大のショップやライン
工程の特徴:
正規社員の他に派遣社員・パート社員が作業をしている
↓
作業能力・キャパがバラバラ

現状課題（1／2）

困りごと1

正社員・派遣従業員・期間従業員・パートタイマーが入り乱れて製造作業。
後工程に不適合が流出してしまった。
しかし、一体*誰が、いつ、どの工具・設備を使ったときに起きた不適合かわからない*。
このままでは作業是正できないまま、作り続けなければならず、*大量に不適合が発生する可能性がある。*

困りごと2

これに
フォーカス

製造現場は限られたマンパワーで段換え・工具換え・作業チェックシートのチェックをしたり、品質KPIの記録をとる。
あまりにも煩雑で、チェックシートや品質KPIの記録作業が抜けて*品質トレーサビリティがわからない*加工品が出てしまった。
このままでは、品質トレーサビリティがなく、*出荷できないスクラップ品を大量に作ることになってしまう*。

品質KPIの例：
加工物・設備・治具・工具の
寸法・表面粗さ・膜圧・導通電位・電流・温度・振動・トルク・強度など
加工の際に使用する加工液などの
温度・湿度・圧力など

現状課題（2／2）

困りごと3

品質KPIが指定値から少しだけ外れるものが多数発生した。このままでは今月の出荷ノルマ数を満たせない。
都合がよいことに、品質KPIはデジタル記録だから簡単に書き換えられる。特救(特別救助の意味)の適用指示も出ているし、外れ量はわずかということで、*品質KPI記録を書き換えて*後工程に流し続けた。
これが、半年後、*「品質改ざん」として世間に知られて、他の製品も売れなくなるという大問題になってしまった。。。*

現状課題 ― この課題にフォーカス

困りごと2

製造現場は限られたマンパワーで段換え・工具換え・作業チェックシートのチェックをしたり、品質KPIの記録をとる。
あまりにも煩雑で、チェックシートや品質KPIの記録作業が抜けて*品質トレーサビリティがわからない*加工品が出てしまった。
このままでは、品質トレーサビリティがなく、*出荷できないスクラップ品を大量に作ることになってしまう*。

品質KPIの例：
加工物・設備・治具・工具の
寸法・表面粗さ・膜圧・導通電位・電流・温度・振動・トルク・強度など
加工の際に使用する加工液などの
温度・湿度・圧力など

現状の業務（AS－IS）

いつ・誰が・どの機械でどんな作業をしたかわからない。

チェックシートや品質KPIの記録作業が煩雑。

品質KPIの記録が書き換え可能。

これにフォーカス

目指す姿

時刻（タイムスタンプ）データと結合した

●作業員のロケーショントラッキング

●加工品・作業員のモバイルデバイスや自動データ取得によるオンラインチェックリスト記録と品質KPI記録

を

改変できないセキュアな方法で実現する。

そして

記録されたデータを使って

・お客様へ提示する品質保証書を自動作成する。

・品質を向上するための改善活動用に加工して利用する。

製造の高効率化を実現

確実な品質保証を実現

実証実験で対象とした現場

㈱IHI横浜事業所

航空・宇宙・防衛事業領域

材料・製品の量産製造工程開発工場

- 材料・製品の性能・品質向上開発も同時に実施
- 13名（職長1名、班長1名）が日替わりで2～3班で、3つの炉を中心とした作業を実施。
- 突発徹夜作業もある。
- 現在は日々作業が異なるが、いずれ量産製造工程の標準作業化（定型作業化）をするのが役割。

(C) 2019. Industrial Value Chain Initiative

実証実験で対象としたKPI

量産製造工程の標準作業化(定型作業化)を目指す上での要求

①作業者の居場所を把握したい → ビーコンで位置把握

②作業者がそこで何をやっているかを把握したい → カメラで把握

現在IHIでトライアル中

③製造装置外の環境状況を把握したい → 後付けセンサで把握

温度センサ
振動センサ
を試用

利用する処理ロジック

後付けでデータ変更ができないセキュアな方法で、エッジデバイスからデータを取得
（ブロックチェーン技術などを使用）

時刻（タイムスタンプ）データと共に
品質KPIを記録・チェックシートを自動でサーバーに記録

記録データは
・改変できないように
・失われないように
・失われても復活できるように
記録する

情報デザインと使用コンポーネント

ネットワークシステム　リアルタイムデータフロー管理

Kinetic

by シスコシステムズ社

プログラミング言語による開発を行わなくてもデータの処理を可能に

基本的な演算をフロー様につなげて複雑な処理を記述できる

各種統計演算、異常値の抽出、条件による分類

様々な組込み演算を自由に組み合わせ

移動平均等の複数データにまたがった処理も可能
各種統計演算、異常値の抽出、条件による分類、その他様々な組込み演算を自由に組み合わせ

センサーから受け取ったリアルタイムなデータを表示しながらプログラムとデバッグ作業を支援

実証実験構成図

Panduit Synapsense
Wireless Monitoring
System
振動センサー
温度センサー
センサー
ゲートウェイ
Panduit Synapsense
サーバ
Cisco Kinetic
サーバ
App
OS
ビーコン
受信機
ビーコン
受信機
ビーコン
ゲートウェイ
EASEL社 ES920GW

実証実験～ビーコン情報

Time Stamp	受信機ID	ビーコンID	BRSSI (ビーコン信号強度)	RSSI (受信機信号強度
13:22:46.584	27	284C4C8E03AC	-70	-78
13:22:46.659	27	284C4C8E03AC	-64	-66
13:22:47.725	19	5F7E3171AABC	-73	-75
13:22:48.610	9	5F7E3171AABC	-73	-75

```
▼ Hypertext Transfer Protocol
  ▼ POST  HTTP/1.1\r\n
    ▼ [Expert Info (Chat/Sequence): POST  HTTP/1.1\r\n]
        [POST  HTTP/1.1\r\n]
        [Severity level: Chat]
        [Group: Sequence]
      Request Method: POST
      Request URI:
      Request Version: HTTP/1.1
    Host: 192.168.100.100\r\n
  ▶ Content-Length: 44\r\n
    Content-Type: application/x-www-form-urlencoded\r\n
    \r\n
    [Full request URI: http://192.168.100.100]
    [HTTP request 2/2]
    File Data: 44 bytes
▼ HTML Form URL Encoded: application/x-www-form-urlencoded
  ▶ Form item: "RSSI" = "-48"
  ▶ Form item: "NODE" = "0042"
  ▶ Form item: "BRSSI" = "-30"
  ▶ Form item: "ID" = "F1B2BC84E43C"
```

(C) 2019. Industrial Value Chain Initiative

実証実験～センサー情報

Panduit Synapsense
Wireless Monitoring
System

振動センサー

温度センサー

センサー
ゲートウェイ

Panduit Synapsense
サーバ

ID/Passwordと
サーバアドレス
を指定し安全に
情報を入手

REST APIを使用しゲー
トウェイから送付

Cisco Kinetic
サーバ

センサーからの情報は1分毎。
当該時刻の最新の値を記録。

Time Stamp	温度センサー1 (℃)	温度センサー2 (℃)	振動センサー1 X軸周波数(Hz)	振動センサー1 X軸加速度(mm/s)	振動センサー1 Y軸周波数(Hz)	振動センサー1 Y軸加速度(mm/s)	振動センサー1 Z軸周波数(Hz)	振動センサー1 Z軸加速度(mm/s)
13:22:46.584	13.7	13.2	22	1.3	47	2.2	47	2.2
13:22:46.659	13.7	13.2	22	1.3	47	2.2	47	2.2
13:22:47.725	13.7	13.2	22	1.3	47	2.2	47	2.2
13:22:48.610	13.7	13.2	22	1.3	47	2.2	47	2.2

(C) 2019. Industrial Value Chain Initiative

実証実験～最終加工

Time Stamp	受信機ID	ビーコンID	BRSSI	RSSI	温度センサー1（℃）	温度センサー2（℃）	X軸周波数 (Hz)	X軸加速度 (mm/s)	Y軸周波数 (Hz)	Y軸加速度 (mm/s)	Z軸周波数 (Hz)	Z軸加速度 (mm/s)
13:22:46.584	27	284C4C8E03AC	-70	-78	13.7	13.2	22	1.3	47	2.2	47	2.2
13:22:46.659	27	284C4C8E03AC	-64	-66	13.7	13.2	22	1.3	47	2.2	47	2.2
13:22:47.725	19	5F7E3171AABC	-73	-75	13.7	13.2	22	1.3	47	2.2	47	2.2
13:22:48.610	9	5F7E3171AABC	-73	-75	13.7	13.2	22	1.3	47	2.2	47	2.2

(C) 2019. Industrial Value Chain Initiative

使用したエッジデバイス（1／2）

各機器のサイズ （比較対象 ： IHI従業員証）

ビーコン（14個使用）

- 作業者が持ち歩く（作業服のポケット内）
- 電池はおよそ半年持続

受信機（ノード）（30個使用）

- 測定点に設置
- 電源：電池

ゲートウェイ（1個）

- 事務所に設置
- 1個で工場全体をカバー
- 電源：ACまたはUSB（モバイルバッテリー等）

(C) 2019. Industrial Value Chain Initiative

使用したエッジデバイス（2／2）

ビーコンノード取り付け状態

実験風景

振動センサ取り付け状態

温度センサ取り付け状態

(C) 2019. Industrial Value Chain Initiative

エッジデバイス設置現場の様子

こんな感じの
炉がいくつか
ある
材料・製品の
量産製造工
程開発工場
にエッジデバ
イスを設置

エッジデバイス設置見取り図（1／2）

ノード・温度センサー・振動センサー設置場所

エッジデバイス設置見取り図（2／2）

ノード設置場所

実証実験のやり方

- 作業員にビーコンを渡して通常通りに作業を実施してもらい、その位置データを無線で収集し、タイムスタンプと共に記録をする。
- 温度センサー・振動センサーは後付けで設備に設置し、データを無線で収集し、タイムスタンプと共に記録する。
- （データを記録するトリガーは今回はビーコンデータ収集のタイミングに同期させた。）
- WGメンバー自身でビーコンと温度センサー・振動センサーを持って実証現場を歩いてみて、それぞれのデータを収集、タイムスタンプと共に記録する。

(C) 2019. Industrial Value Chain Initiative

狙ったデータ取り込みデザイン

Sensor

CNC Interface

OPC UA

Ethernet/IP

MTConnect

時刻(タイムスタンプ)ベースのデータベース

時刻(タイムスタンプ)とともにデータを**フリーズ**

タイムスタンプ	作業員	設備Aデータ	温度（10分平均）	湿度（10分平均）	電圧（100ms間隔）	振動（100ms間隔）	トルク（100ms間隔）	設備Bデータ	設備Cデータ
13:22:100	作業員A		31.5℃	70%	2.65 V	xxx db	0.55 Nm	ddd	ggg
13:22:200	作業員A		30.5℃	71%	2.55 V	yyy dp	0.60 Nm	eee	hhh
13:22:300	作業員B		31.0℃	69%	2.50 V	zzz db	0.65 Nm	fff	iii

3次元グラフ

KPI/アンドン

時刻(タイムスタンプ)ベースのデータベースから、見たい品質KPI管理データ形態へ抽出・加工

データ取り込み結果

dslink-scala-urlform-listener — ubuntu@starterkit: /opt/cisco/iotdc/eff_server/dslinks/Appender — ssh ubuntu@10.70.168.42 — 147×72

```
1549026667010,0012,6FD6422C3963,-53,-66,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026667935,0018,6D44FA034FCB,-58,-75,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026668424,0021,45856FF7A9F0,-61,-66,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026668940,0029,2F7A3F6ED50C,-56,-53,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026669510,0015,3326F18ECEAF,-71,-69,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026670185,0018,2C41A1E0B83A,-62,-76,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026671180,0001,5F7E3171AABC,-69,-71,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026671634,0025,4B3DC3F279E1,-67,-73,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026672360,0027,617860BB42BB,-70,-76,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026673044,0026,DBA0BB79BAE4,-64,-76,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026674285,0018,79057E2B948F,-61,-70,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026674924,0005,79057E2B948F,-59,-65,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026675425,0019,2F7A3F6ED50C,-62,-63,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026676345,0009,3326F18ECEAF,-68,-74,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026676845,0006,2C41A1E0B83A,-63,-66,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026677449,0019,2C41A1E0B83A,-64,-64,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026679025,0022,FAAAE3ABF4F8,-62,-73,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026680040,0016,F25CF1045173,-62,-77,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026680549,0009,2C41A1E0B83A,-70,-74,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026681236,0025,567CB3CDDE98,-61,-75,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026681690,0019,617860BB42BB,-58,-70,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026682357,0006,2F7A3F6ED50C,-64,-77,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026683679,0015,DD9C8A1A8927,-66,-72,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026684169,0015,2F7A3F6ED50C,-68,-63,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026684665,0005,4EC2A71D8DF3,-67,-73,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026685184,0005,C5C30594925E,-67,-76,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026685744,0015,2C41A1E0B83A,-64,-70,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026686779,0025,DD9C8A1A8927,-62,-70,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026687324,0015,F898E703B308,-64,-74,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026687725,0025,6FD6422C3963,-63,-74,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026689115,0025,2F7A3F6ED50C,-62,-74,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026690114,0025,3326F18ECEAF,-59,-64,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026690765,0021,DD9C8A1A8927,-56,-68,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026691414,0002,6D44FA034FCB,-73,-77,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026692099,0027,5F7E3171AABC,-71,-79,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026692494,0011,3326F18ECEAF,-57,-70,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026693086,0027,2C41A1E0AE20,-75,-79,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026693734,0019,6FD6422C3963,-65,-60,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026694225,0002,3326F18ECEAF,-73,-71,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026694839,0022,DD9C8A1A8927,-69,-70,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026695484,0015,2C41A1E0AE20,-69,-69,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026695985,0014,617860BB42BB,-66,-72,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026696650,0023,617860BB42BB,-59,-67,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026697760,0012,C5C30594925E,-52,-73,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026698214,0010,DD9C8A1A8927,-69,-58,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026698955,0021,617860BB42BB,-54,-63,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026699415,0013,C5C30594925E,-57,-74,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026702395,0010,C5C30594925E,-65,-61,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026702999,0023,2F7A3F6ED50C,-57,-68,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026703799,0021,2F7A3F6ED50C,-61,-71,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026705314,0002,5F7E3171AABC,-68,-73,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026705829,0021,C5C30594925E,-70,-73,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026706324,0004,2C41A1E0B83A,-73,-68,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026707194,0001,4B3DC3F279E1,-72,-73,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026707664,0026,2F7A3F6ED50C,-77,-79,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026708339,0002,4EC2A71D8DF3,-70,-76,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026708829,0015,3326F18ECEAF,-71,-71,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026710219,0016,6D44FA034FCB,-61,-75,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026710994,0024,79057E2B948F,-72,-74,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026711664,0015,79057E2B948F,-63,-65,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026712379,0029,2C41A1E0B83A,-62,-59,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026714514,0012,79057E2B948F,-56,-67,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026715168,0005,DBA0BB79BAE4,-61,-70,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026715674,0005,3326F18ECEAF,-61,-74,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026716184,0009,4B3DC3F279E1,-74,-70,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026717724,0017,617860BB42BB,-59,-69,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026718104,0011,2F7A3F6ED50C,-59,-58,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026718714,0029,45856FF7A9F0,-53,-65,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026719189,0019,6FD6422C3963,-70,-63,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026719744,0007,6FD6422C3963,-64,-78,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
1549026720364,0027,C5C30594925E,-70,-76,14.2,13.7,47,2.8,163,4.3,47,8,9,4.1,9,7.7,9,11
```

ビーコン情報・センサーデータをタイムスタンプと共に取り込みテキストデータとして表示

CSVデータとして記録を出力（次ページ参照）

データ取り込み結果 ー 動画

データ取り込み状況スロー動画

データ記録出力結果

	時間	時刻	ノード	ビーコン	RSSI (受信信号強度) (dB(1mW基準))	BRSSI (ビーコン受信信号強度) (dB(1mW基準))	温度1(℃)	温度2(℃)	振動1 X軸加速度 mm/s	振動1 X軸周波数 Hz	振動1 Y軸加速度 mm/s	振動1 Y軸周波数 Hz	振動1 Z軸加速度 mm/s	振動1 Z軸周波数 Hz	振動2 X軸加速度 mm/s	振動2 X軸周波数 Hz	振動2 Y軸加速度 mm/s	振動2 Y軸周波数 Hz	振動2 Z軸加速度 mm/s	振動2 Z軸周波数 Hz
8864	1549031346306	2019/02/01(金)14:29:06.306	9	EF62FAB3EEDB	-70	-65	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8865	1549031346815	2019/02/01(金)14:29:06.815	21	78CF5E153F3D	-51	-65	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8866	1549031347559	2019/02/01(金)14:29:07.559	10	6FD6422C3963	-63	-70	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8867	1549031348490	2019/02/01(金)14:29:08.490	7	3CCE03C2C1A9	-59	-58	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8868	1549031349225	2019/02/01(金)14:29:09.225	11	2C41A1E0AE20	-66	-66	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8869	1549031349835	2019/02/01(金)14:29:09.835	2	2C41A1E0AE20	-70	-67	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8870	1549031350479	2019/02/01(金)14:29:10.479	3	6FD6422C3963	-73	-78	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8871	1549031351020	2019/02/01(金)14:29:11.020	9	F1B2BC84E43C	-79	-70	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8872	1549031351630	2019/02/01(金)14:29:11.630	7	F1B2BC84E43C	-58	-68	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8873	1549031352330	2019/02/01(金)14:29:12.330	15	617860BB42BB	-64	-67	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8874	1549031353330	2019/02/01(金)14:29:13.330	15	6D44FA034F0B	-65	-67	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8875	1549031353850	2019/02/01(金)14:29:13.850	24	DBA0BB79BAE4	-59	-70	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8876	1549031354885	2019/02/01(金)14:29:14.885	13	78CF5E153F3D	-51	-63	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8877	1549031355414	2019/02/01(金)14:29:15.414	21	3CCE03C2C1A9	-51	-61	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8878	1549031355914	2019/02/01(金)14:29:15.914	10	C5C30594925E	-61	-58	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8879	1549031356914	2019/02/01(金)14:29:16.914	28	6FD6422C3963	-69	-74	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8880	1549031357479	2019/02/01(金)14:29:17.479	29	79057E2E948F	-49	-64	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8881	1549031358250	2019/02/01(金)14:29:18.250	17	DF7D2B6DCE80	-56	-69	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8882	1549031358750	2019/02/01(金)14:29:18.750	23	F1B2BC84E43C	-63	-69	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8883	1549031359210	2019/02/01(金)14:29:19.210	25	79057E2E948F	-64	-77	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8884	1549031359930	2019/02/01(金)14:29:19.930	23	DF7D2B6DCE80	-62	-73	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8885	1549031360425	2019/02/01(金)14:29:20.425	23	3CCE03C2C1A9	-63	-65	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8886	1549031361575	2019/02/01(金)14:29:21.575	6	FAAAE3ABF4F8	-75	-76	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8887	1549031362355	2019/02/01(金)14:29:22.355	29	DBA0BB79BAE4	-48	-53	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8888	1549031362844	2019/02/01(金)14:29:22.844	29	2C41A1E0B83A	-49	-63	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8889	1549031363350	2019/02/01(金)14:29:23.350	29	6FD6422C3963	-49	-66	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8890	1549031363854	2019/02/01(金)14:29:23.854	29	2C41A1E0AE20	-49	-53	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8891	1549031364364	2019/02/01(金)14:29:24.364	29	DBA0BB79BAE4	-49	-58	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8892	1549031364864	2019/02/01(金)14:29:24.864	29	617860BB42BB	-51	-65	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8893	1549031365370	2019/02/01(金)14:29:25.370	29	79057E2E948F	-51	-57	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8894	1549031365879	2019/02/01(金)14:29:25.879	29	C5C30594925E	-52	-60	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9
8895	1549031366384	2019/02/01(金)14:29:26.384	29	617860BB42BB	-50	-65	18.3	15.5	31	10	31	4.2	25	5.3	13	19.3	28	16.3	28	1.9

データ編集画面例

IoT DataConnect Edge and Fog
保護されていない通信 | https://10.70.168.42:8443
File Project Edit View Modify Insert Help
effAdmin
Project Data
37A8FE4CBCCFEC9DA42149
Values
BATTERYLEVEL
DUTY_CYCLE
SIGNALSTRENGTH
X_AXIS_FREQUENCY
X_AXIS_VELOCITY
Y_AXIS_FREQUENCY
Y_AXIS_VELOCITY
Z_AXIS_FREQUENCY
Z_AXIS_VELOCITY
Metrics
Search
lastUpdated : 1549037239000
sampleTime : 1549026751728
unit : Hz
value : 47
valueType : float
index
/downstream/BackendBroker/downstream/dataflow/JoinBeaconVibTemp
There are no selected objects
Edit Preview
Blocks Symbols
Search:
Variables
String
Number
Boolean
Binary
Table
Data Services
Logic
Operations
And
Or
Not
If
Case
Router
Hub
Event Gate
Script
Trace
Stop Watch
Delay
State
Repeater
Catch Error
Make Object
Property Hub
Property Hub Modifier
String Operations
Math Operations
Number Formatting
Dataflow
Posted
repeater
Threshold
publish path str
temp1
temp2
xfreq1
xvelo1
yfreq1
yvelo1
realtimeRecorder
Properties
service
path
/downstream/cisco-dsli
enabled
true
qos
format
value
47
unit
formatted
47.00
status
error
lastUpdate
2019-02-01T21:12:31.
Properties Advanced Actions
Outline Symbols
Stage
MyProject Dashboard

データ編集画面 ー 動画

データ編集画面早送り動画

データ解析例

簡易ヒートマップ＝
どこにいる確率が高いか
Aさん
12:44～15:55の検知数
（バブルの大きさで表現）
0013
0014
0015
0016
0012
0017
0018
0020
0019
0022
0021
0010
0007
0024
0009
0008
C炉
B炉
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1

成果と今後の課題（1／2）

△ 「作業者の居場所を把握したい」

→ ビーコンを使っての位置情報取得はできた。

（今後の課題） ビーコンデータの解析

解析結果が作業者位置特定に使用可？

× 作業者がそこで何をやっているかを把握したい

（今後の課題） カメラシステム活用をIHIでトライアル中

ビーコンデータとの連携可否の検証

○ 「製造装置外の環境状況を把握したい」

→ 後付センサ（無線でデータ出力）からのデータ取得はできた。

(C) 2019. Industrial Value Chain Initiative

成果と今後の課題（2／2）

このWGでの品質つくりこみ段階：

一品開発製造・量産生産方法開発段階

今回の実証実験結果は，今回のシステムは，この段階でのデータ収集方法として*有効*であるとの可能性を示している。

特に今回の実証実験現場と同様の、

一品工事や開発工事や日替わり非定型作業が続く現場や中小企業

に使用できるといえる。

最後に

今回のワーキンググループメンバーは「少数精鋭」でした。

各社の知識・技術・ノウハウが奇跡的にうまくかみ合い、実証実験を実施できました。

取得できたデータ解析やそれを加工しての活用は今後の課題。

実証実験現場の現場員が、新手法にアレルギーがないことも実験が円滑にできた要因でした。

ワーキンググループメンバーと各社からのサポートメンバーの実証実験時の集合写真