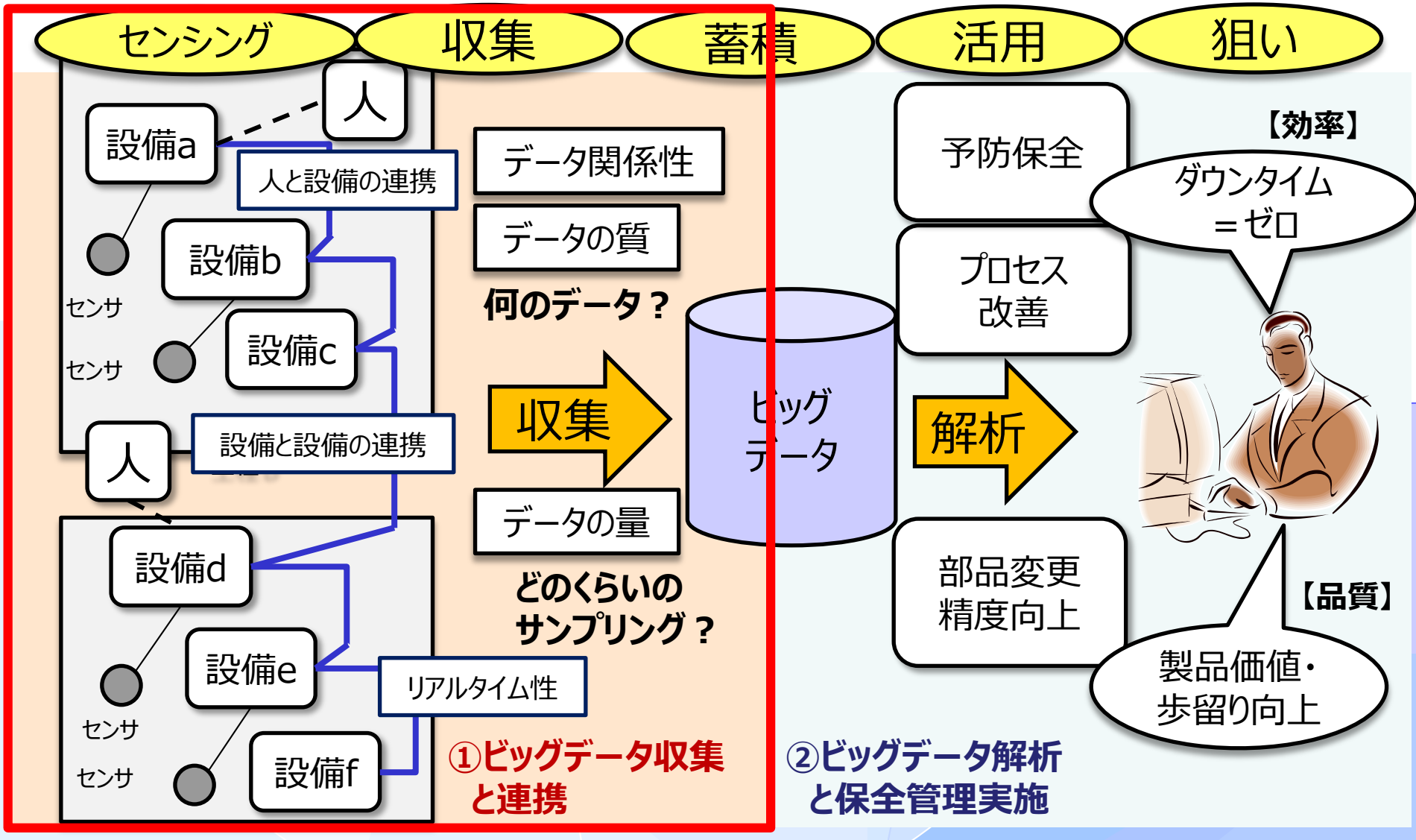
設備連携によるリアルタイムな保全管理

106-2a

主査企業：オムロン
参加企業：川崎重工業, サトー, ＣＫＤ, 電通国際情報サービス, 東レエンジニアリング, トヨタ自動車, 中村留精密工業, 日立製作所, 本田技研工業, マツダ, 三菱電機, ヤマザキマザック
（50音順）

IV Industrial Value Chain Initiative

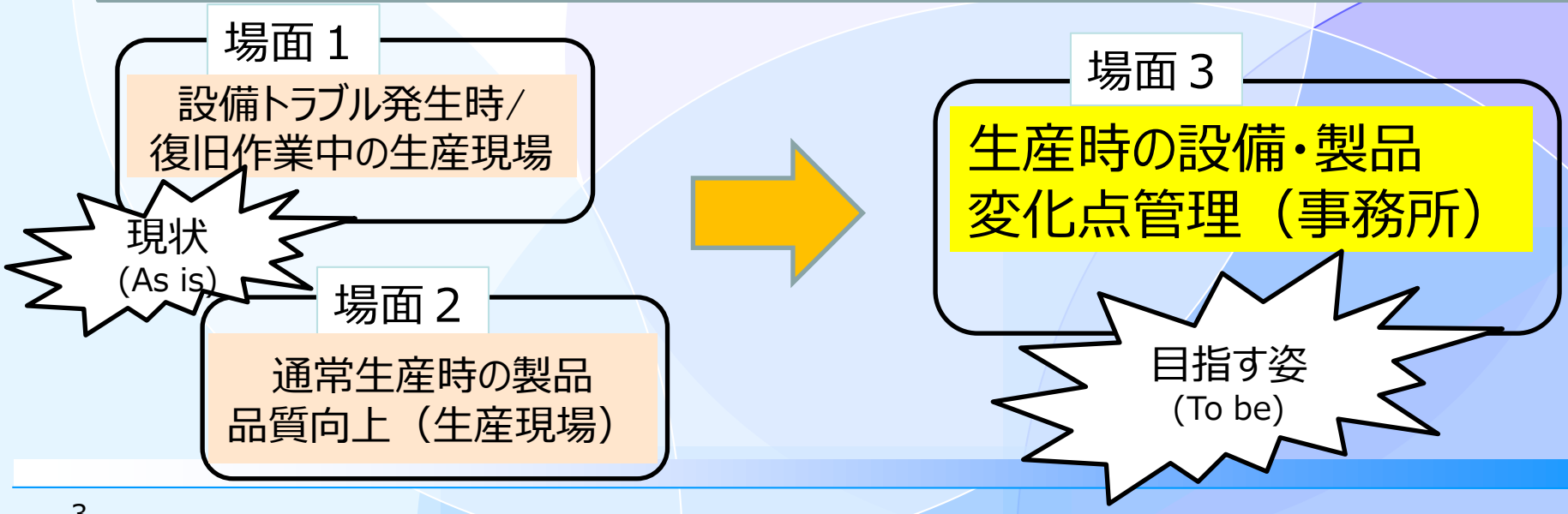
IoT活用後の保全管理の目指す姿



現状の問題点、課題、目指す姿

【現状の問題点】
保全管理の目的は、効率面でダウンタイムゼロ、品質面で製品価値の向上である。もし、
設備トラブルが突発するとライン停止で多額の損害を出し、関係者は緊急事態となる。

【予防保全の課題】
設備故障の予兆を捉え、品質バラツキ最小化・高精度加工するためには、
①生産中に設備・製品の変化点のデータ収集をすること
②加工・組立ラインでは、設備と設備や人が連携するが、それらの関係性を保持したデータ収集すること
が課題である。



生産時の設備・製品変化点管理 (To-Be)

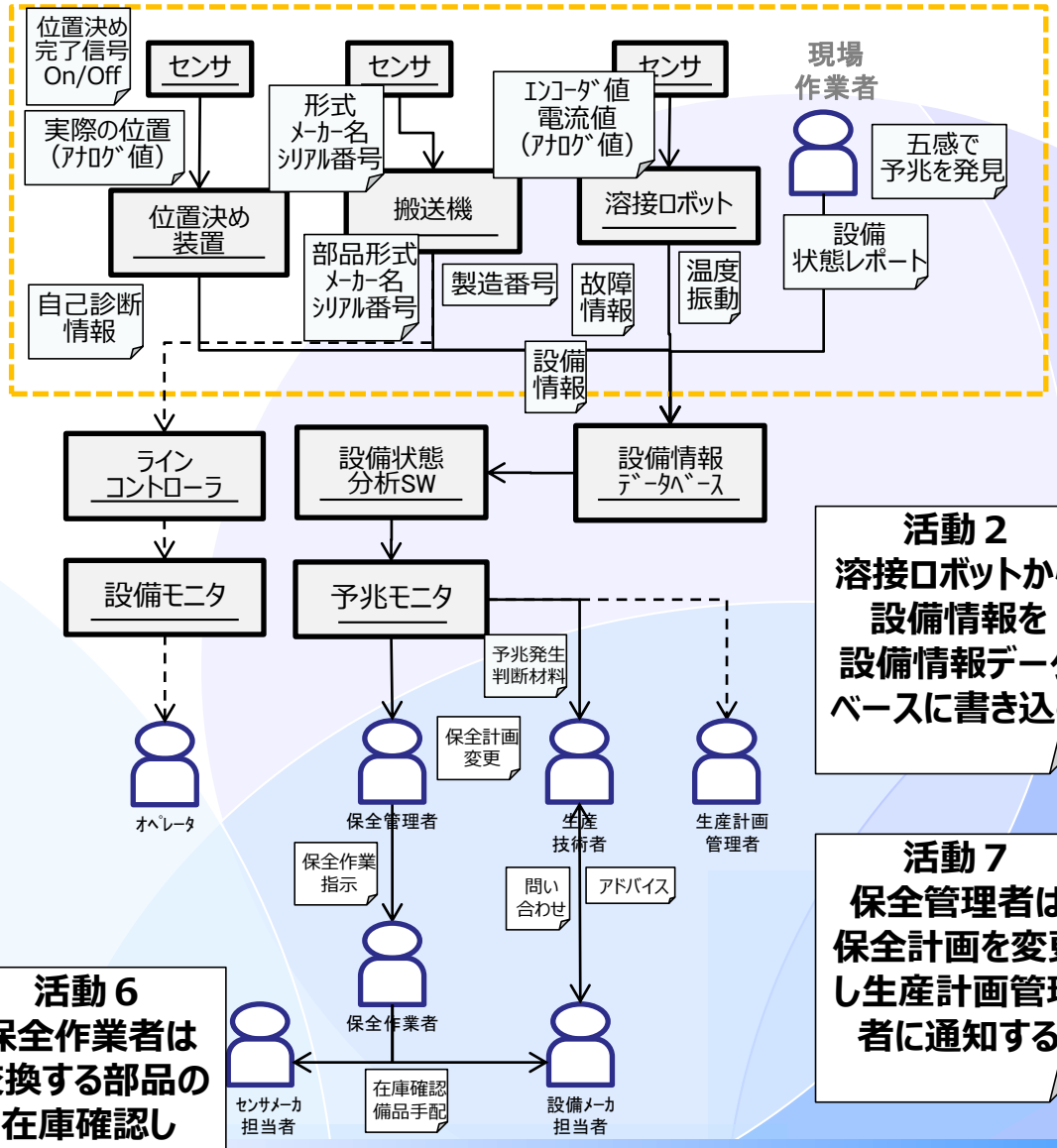
活動１の１
加工機はセンサから
データを取得する

活動１の２
溶接ロボットは
センサからデータを
取得する

活動１の３
位置決め装置は
センサからデータを
取得する

活動４
保全管理者は
予兆モニタの画面で
変化点を見る

活動５
保全管理者は
予兆モニタをみて
作業指示を出す



活動１の４
現場作業者は
五感を使って
設備異常の予兆を
取得する

活動３
設備状態分析
SWは設備情報
データベースを
使って変化点を
検出する

活動２
溶接ロボットから
設備情報を
設備情報データ
ベースに書き込む

活動７
保全管理者は
保全計画を変更
し生産計画管理
者に通知する

活動６
保全作業者は
交換する部品の
在庫確認し
発注手配する

記号説明
モノ
情報
活動
役者

モノ・コト・情報モデル

センサ

コト
①センサ信号を読み出す
②自己設備情報を読み出す
③故障する（内部起因）
④故障情報を読み出す

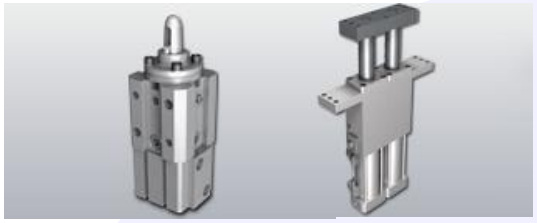
属性／状態

ID（識別子）
名称（設備の名前）
種別（距離、近接、光電、・・）
メーカー（文字列）
型式（文字列）
シリアルナンバー（文字列）
製造年月日(西暦年月日）

稼働履歴（文字列）
故障情報（文字列）

計測値（数値）
出力タイプ（True/False, 整数）
出力単位（距離・長さ・時間）

位置決め装置



コト
①位置決めを指示する
②位置決めを解除する
③故障する（内部起因）
④故障情報を読み出す

属性／状態

ID（識別子）
・・・

稼働履歴（文字列）
故障情報（文字列）

位置決め完了信号（On/Off)
計測値（数値）
位置決め装置状態

溶接ロボット

コト
①加工の準備をする
②加工条件を設定する
③加工する
④状態情報を収集する

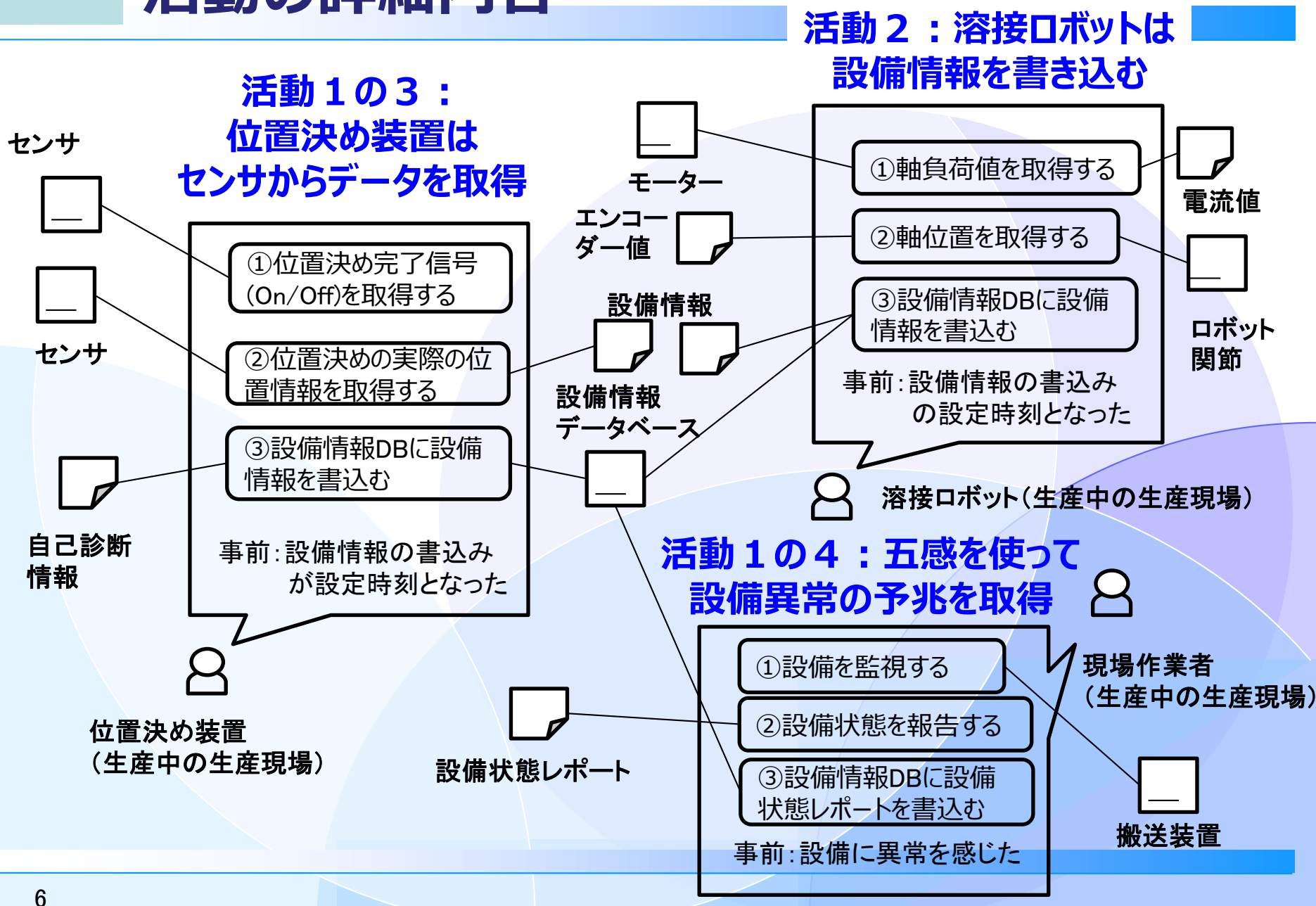
属性／状態

ID（識別子） ・・・

稼働履歴（文字列） ・・・

プログラム（プログラム番号）
オーバーライド（数値）
装置状態（停止中、動作中）
軸負荷値（電流値）
温度、振動
溶接電流値

活動の詳細内容


活動１の３：
位置決め装置は
センサからデータを取得
センサ
センサ
自己診断
情報
①位置決め完了信号
(On/Off)を取得する
②位置決めの実際の位
置情報を取得する
③設備情報DBに設備
情報を書込む
事前：設備情報の書込み
が設定時刻となった
位置決め装置
（生産中の生産現場）
設備情報
設備情報
データベース
モーター
エンコー
ダー値
活動２：溶接ロボットは
設備情報を書き込む
①軸負荷値を取得する
②軸位置を取得する
③設備情報DBに設備
情報を書込む
事前：設備情報の書込み
の設定時刻となった
電流値
ロボット
関節
溶接ロボット（生産中の生産現場）
活動１の４：五感を使って
設備異常の予兆を取得
①設備を監視する
②設備状態を報告する
③設備情報DBに設備
状態レポートを書込む
事前：設備に異常を感じた
現場作業者
（生産中の生産現場）
搬送装置
設備状態レポート

生産時の設備･製品　変化点管理のシナリオ確認のための実証実験

- 日時：2016年2月25日
- 場所：オムロン（株）草津事業所

実証実験で明らかにする技術課題

1. 設備の故障の予兆をデジタル化するため、設備間や設備と人との連携に関する**データを収集**する標準通信機能とその実現手段を示す。リファレンスモデル化。

   IO-Link 対応センサー + フィールドネットワーク + PLC

2. 設備の故障の予兆を発見するため、設備情報データベースの機能を使って、**データ分析の活動**の実施手順を示す。

   対象範囲
   センサ、位置決め装置、搬送装置、ロボット、加工機

3. 将来のステップで、保全作業者が行う設備故障の**予兆発見を、機械学習等の手段で自動化**するために、設備情報データベースの機能や情報構造を示す。

実証実験の目的

組立ライン（自動車・プリント基板実装）を想定する

【 目的 】

- これまでON-OFFの情報しか取れなかったセンサー情報が、アナログ情報含め取得できる
- リアルタイム/サンプリング/オンデマンド各種の情報取得が、設備制御に影響なく取得できる
- 情報取得の為の仕組みをリファレンスモデルとして確立し、複数のメーカーで実現が出来る

変化点管理の実証用シナリオ

設定場面　：部品の組み付け工程

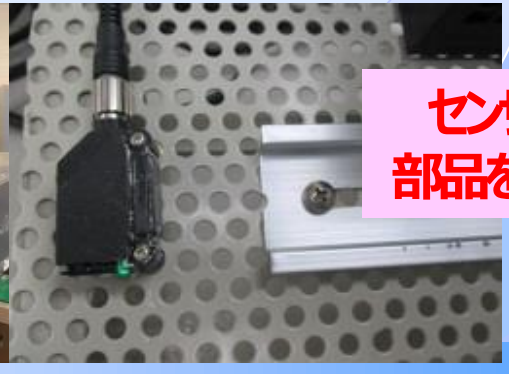
【通常作業】

作業者が、位置決め装置に、
部品をセット、
作業後自動起動ボタンを押す
必要な部品が正しくセットされ
ていることをセンサーがチェックし、
設備機械が作業を開始

【変化点】

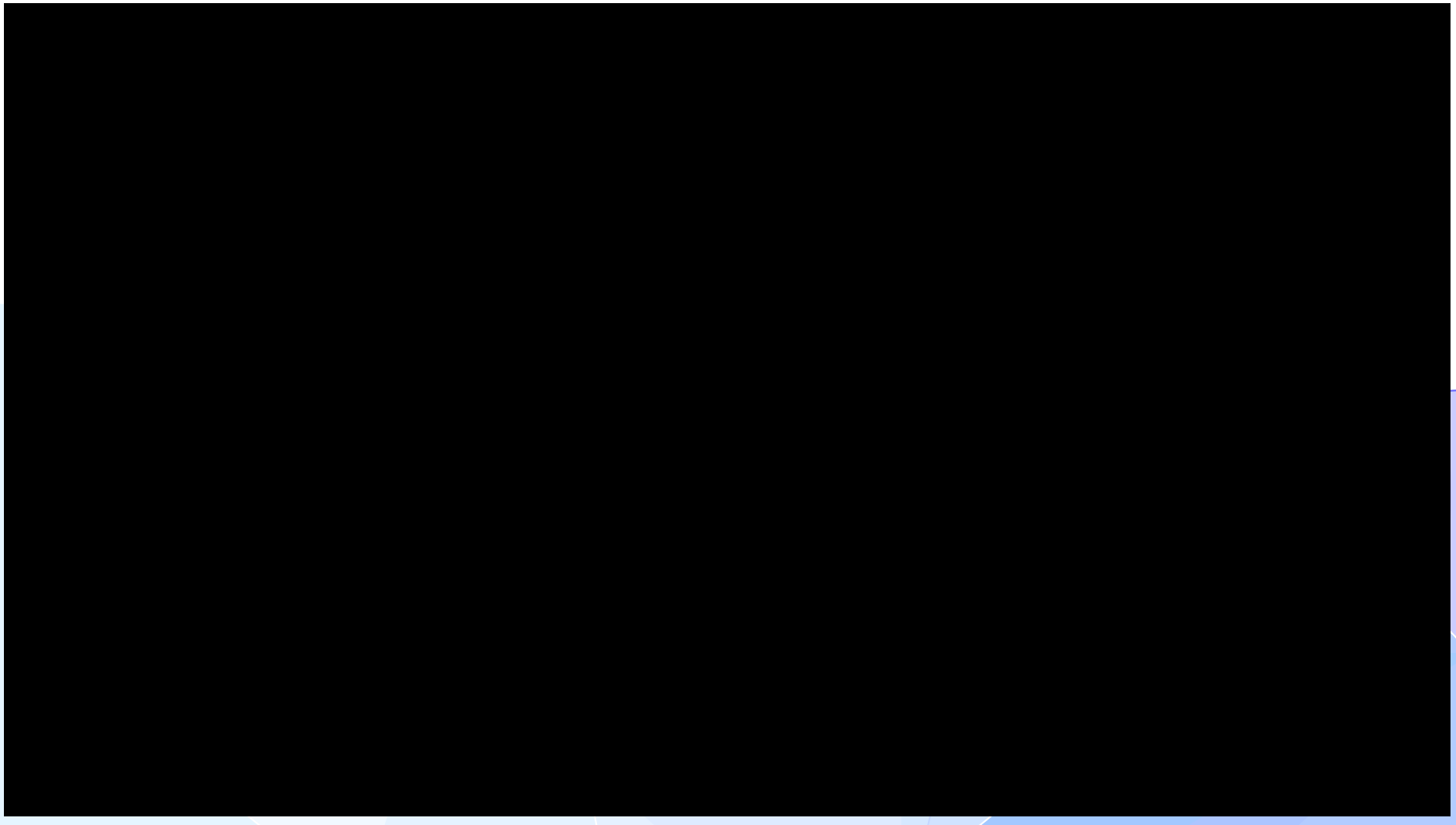
お昼休み明けの作業開始時
から、部品の検出に、
通常より時間がかかっている
ように作業者が感じている・・・

作業者が
部品をセット



センサーで
部品をチェック

変化点管理の実証用シナリオ



組立ライン向け実証実験システム

システム構成

②サンプリング情報

【端末/設備情報DB】

【Input】要求機器情報

③オンデマンド情報

傾向値元情報

部品機器管理

リファレンスモデル化により複数メーカで実現可能

【フィールドネットワーク層】

【PLC】

【表示器/タッチパネル】

【IO-Linkマスター】

センサーで部品チェック

設備制御情報

【Input】サンプリング回数

①リアルタイム情報

ソレノイドバルブで動作

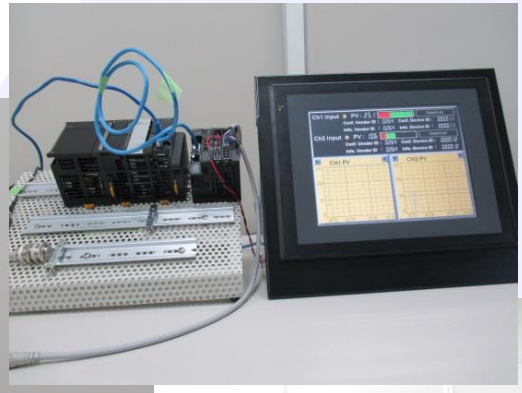
近接センサー

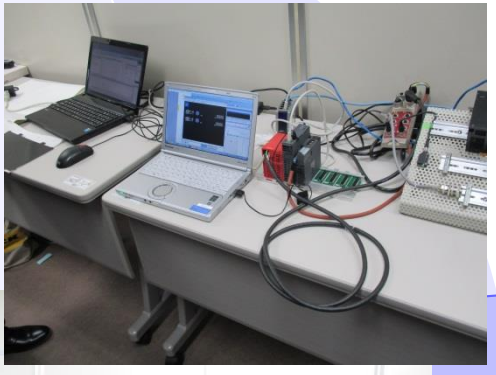
光電センサー

【IO-Link対応センサー】

106-2a WG　実証実験の結果

IO-Link対応センサーのシステムを使って、
変化点管理の業務シナリオ実現性を確認できた





業務シナリオWG活動まとめ

① IVIアプローチの価値

共通の保全管理の業務シナリオを作ることで、自動車メーカー、設備メーカー、FA機器メーカー、ITベンダーが共働し、「ゆるやかな標準化」を実践できたこと

② 将来に向けた課題や可能性

実証実験：あるべき姿と具体的なIoTの実現方法は示せたが、工場での効果実証は来年度の課題