

人と設備の可視化による生産性の向上

ファシリテータ

池田英生（神戸製鋼所）

市本秀則（マツダ）

エディタ

小林 剛（B-ENG）

永井昭彦（オークマ）

松井裕晃（CEC）

横田忠男（パナソニック）

メンバ

柿本康一（三菱電機）

蟹谷 清（不二越）

後藤巨充（CKD）

重田正俊（日立産業制御ソリューションズ）

高橋淳一郎（ウイルテック）

遠塚 弘（イマック）

萩原 徹（いすゞ自動車）

本田栄司（インテック）

吉岡 勝（YKK）

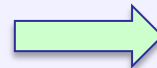
WG-2L04



対象：多品種少量・混流生産の機械加工工場

課題①

- ・作業の負荷時間が分からない
- ・優先度・納期が分からない

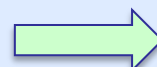


適切な生産計画が立てられない

- ⇒ IEによる限定的な調査を元に負荷時間・作業編成を決めているが不正確。
- ⇒ いきなりの特急要請で生産計画が混乱する。

課題②

- ・自動工程と人作業の組合せ方で生産性が変わる

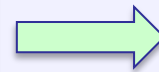


作業者のスキルで生産性がばらつく

- ⇒ 「うまい組み合わせ方」は熟練作業者の暗黙知になっている。

目指す姿①

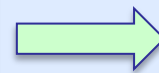
・設備稼働と人作業の実績を
自動的に収集・分析



負荷に応じた編成組替え
優先度に応じた生産計画
⇒工程負荷の平準化

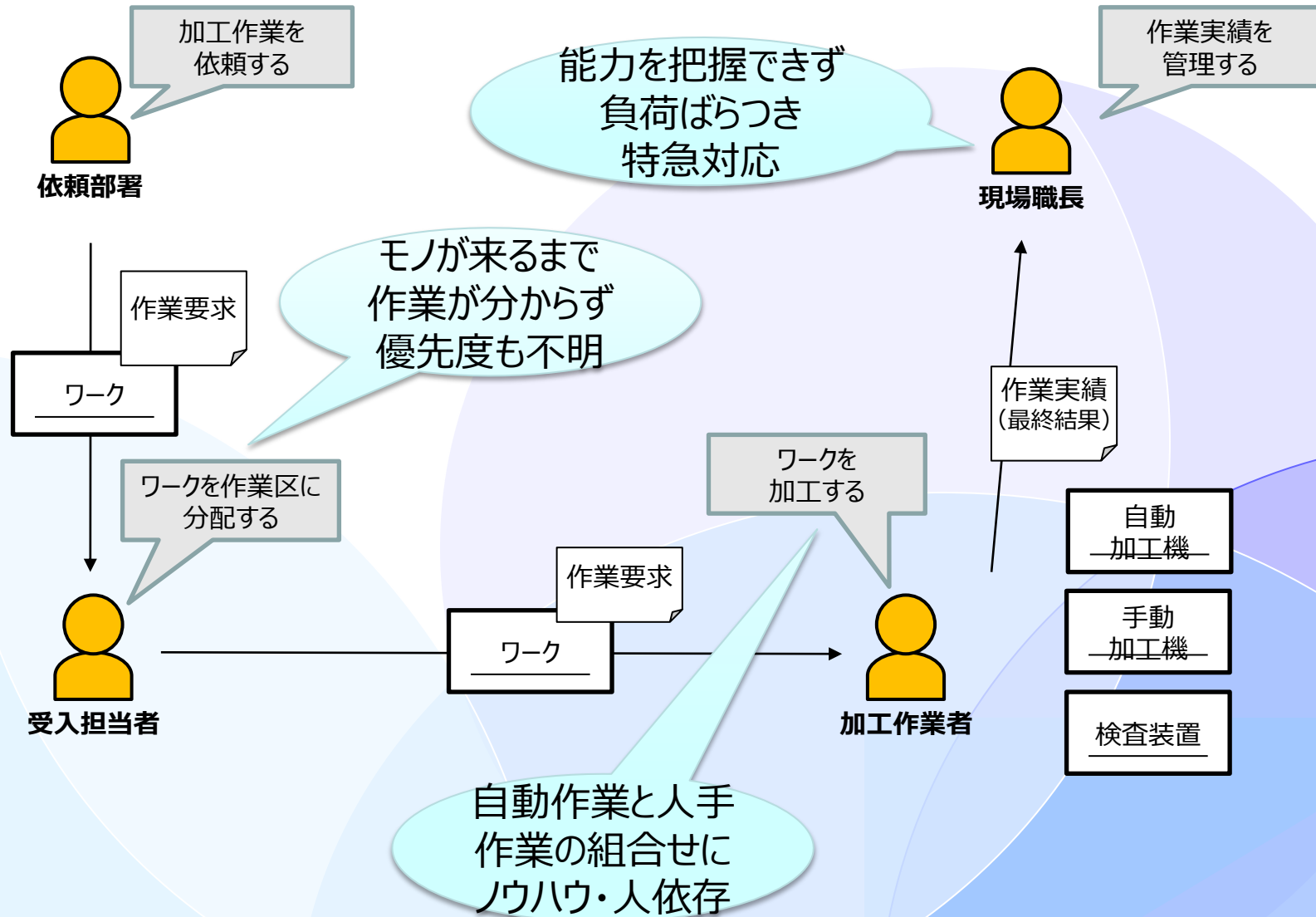
目指す姿②

・設備と人の状態と残作業を
作業者と共有（可視化）

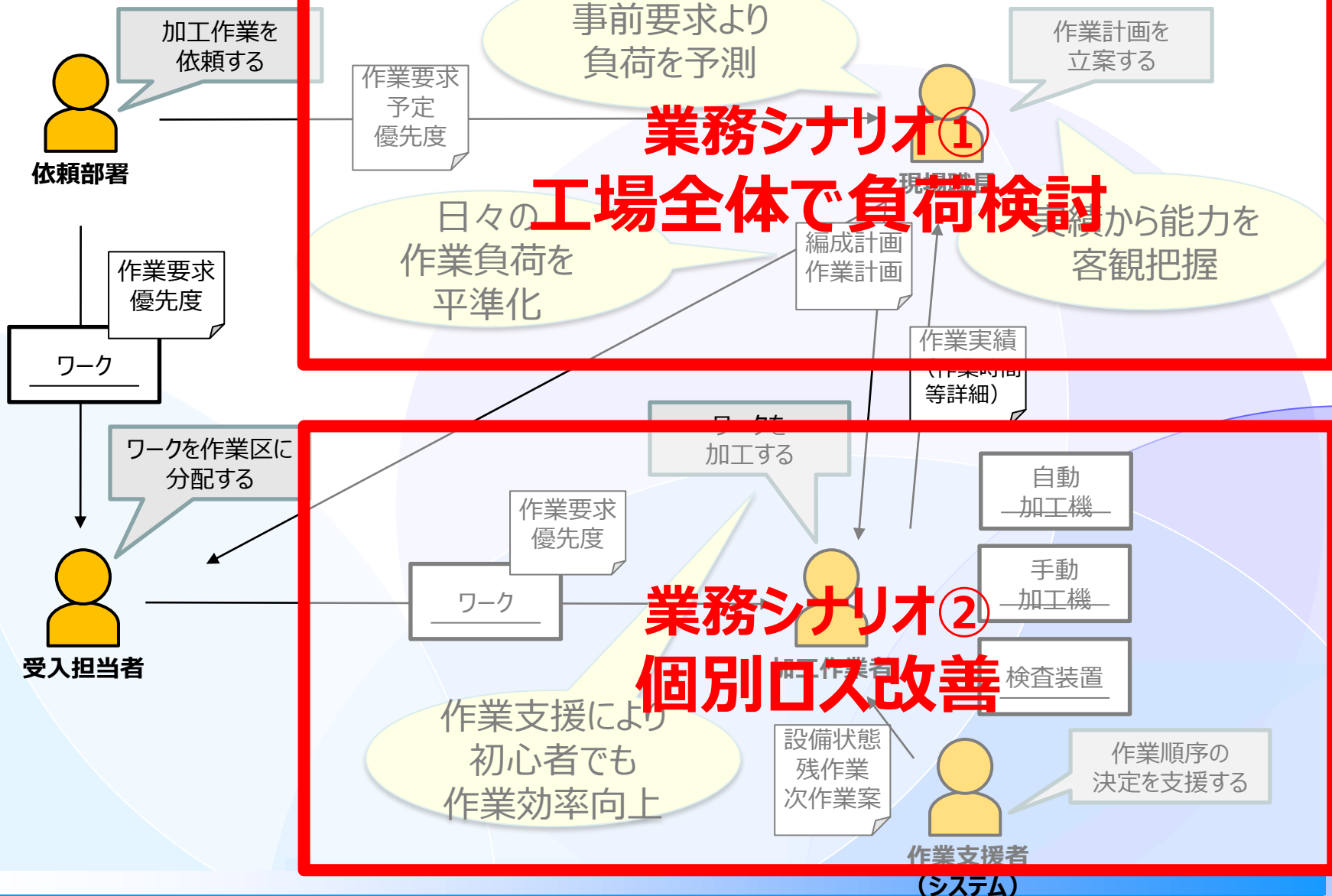


効率的な組合せ方を支援
**⇒ベテランでなくても
一定の効率で作業可**

AS-IS業務シナリオ

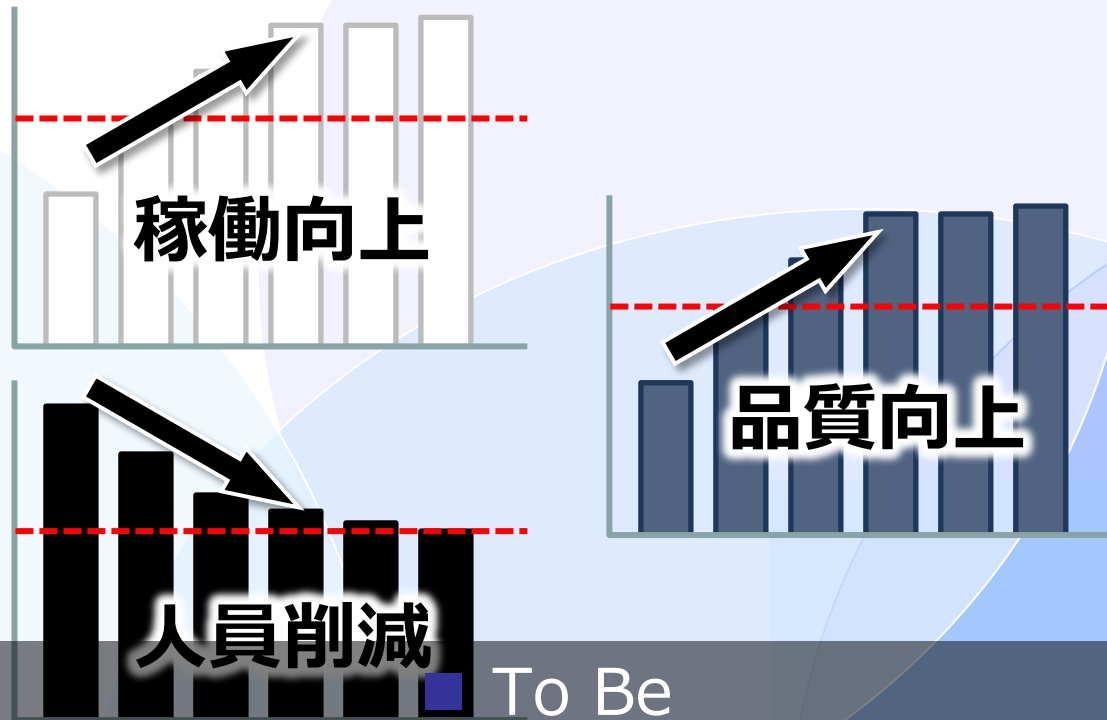


TO-BE業務シナリオ



業務シナリオ① 工場全体負荷検討AS-IS現状調査

増産や生産機種MIXの変更があっても
生産品の種類、数量に変動があっても
常に編成効率の高い職場に！



業務シナリオ① 工場全体負荷検討AS-IS現状調査

分解作業

検査作業

刃具棚への移動

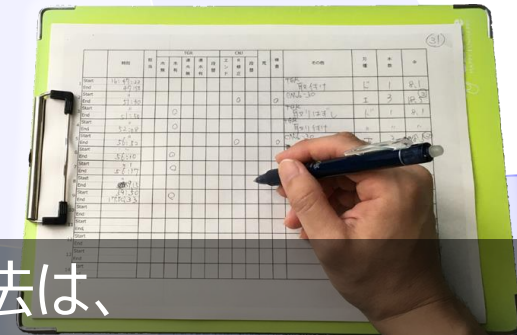
グラインダ作業

自動機操作 1

グラインダへの移動

荒研ぎ作業

自動機操作 2



従来まで、設備と作業の実績調査方法は、
ストップウォッチと手書きメモ

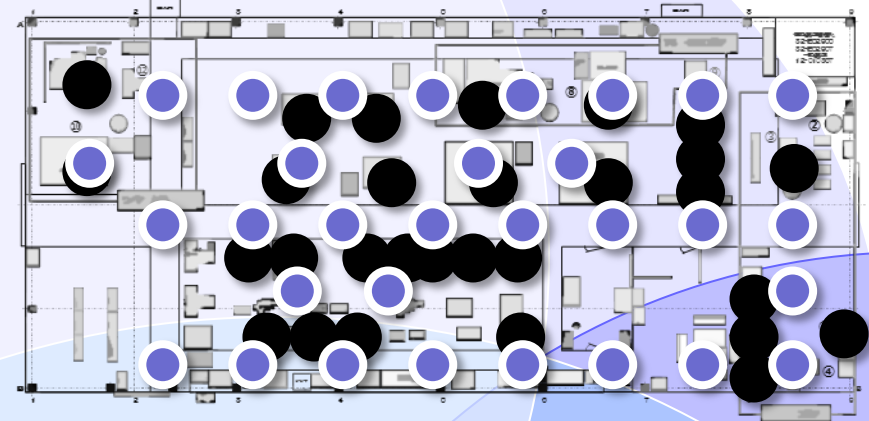
何とか、作業員一人に張り付いてIE分析しましたが、日々の生産種類や数量はばらついているので一回だけでは決められませんよ。しかも、工場全体となると作業員の人数も多くて手が出ませんよ。

何とか最近話題のIoTを使って人と設備の見える化ができないかな。そうすれば個別のロスも見えてくるはず。

作業をリアルタイムで見えるプラットフォームを導入



PT工務技術Gr 刃研1工場 人員配置 A職場 (昼勤)

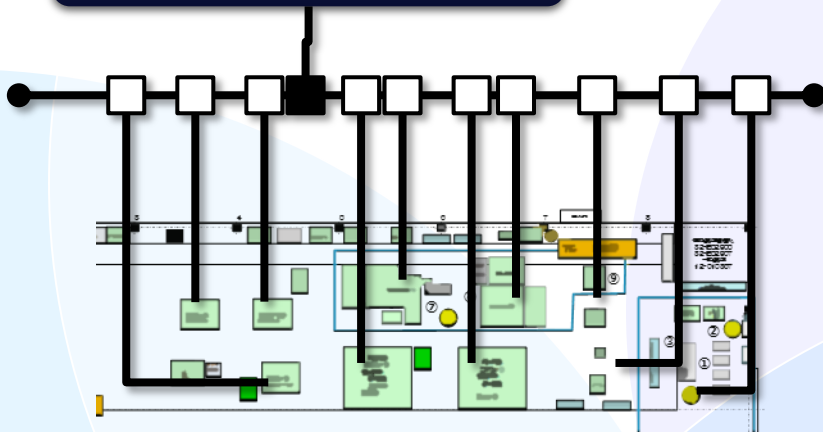


- ビーコン
- 位置情報センサー

作業者にはスマートウォッチを
作業場にはビーコン、位置情報センサーを設置

設備をリアルタイムで見えるプラットフォームを導入

稼働データ収集



収集データ

- ・加工プログラム (ワーク品種)
- ・刃具ID
- ・加工中
 - 正味加工
 - 軸移動
- ・異常停止
- ・待ち
 - Fullワーク
 - Noワーク
- ・刃具交換
- ・段替え
- ・手動調整

設備の稼働状態は、ネットワーク経由でモニタリング
人の作業と設備稼働情報を合わせて分析

業務シナリオ① 工場全体負荷検討 まとめ

AS-IS



常に最新の
設備稼働実績と人の作業実績を
把握できるようになった

(工場全体の業務処理能力)

TO-BE



加工ラインの生産計画予定をもとに
日々業務負荷を予測

負荷平準化したスケジューリング、
作業編成を決定できるようになった。

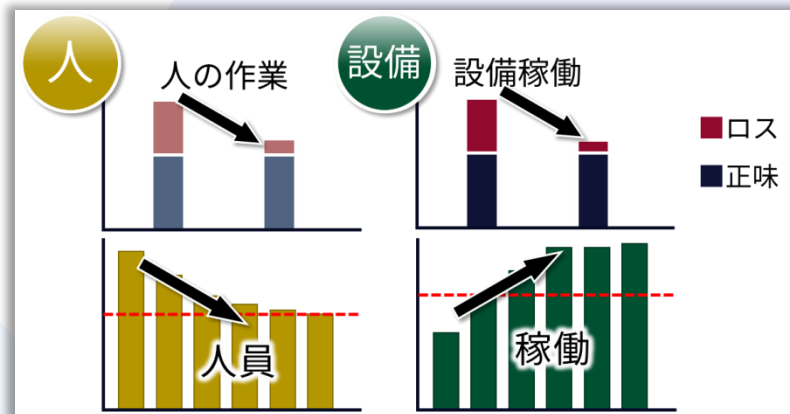
変動に対応できた
編成効率 UP

人員最適配置

業務シナリオ② 個別改善

最適生産計画の立案と
タイムリーな指示

スマートウォッチを活用し
作業者へのタイムリーな指示



スマートウォッチを
活用し
作業習熟管理

スマートウォッチを活用し
復帰時間短縮

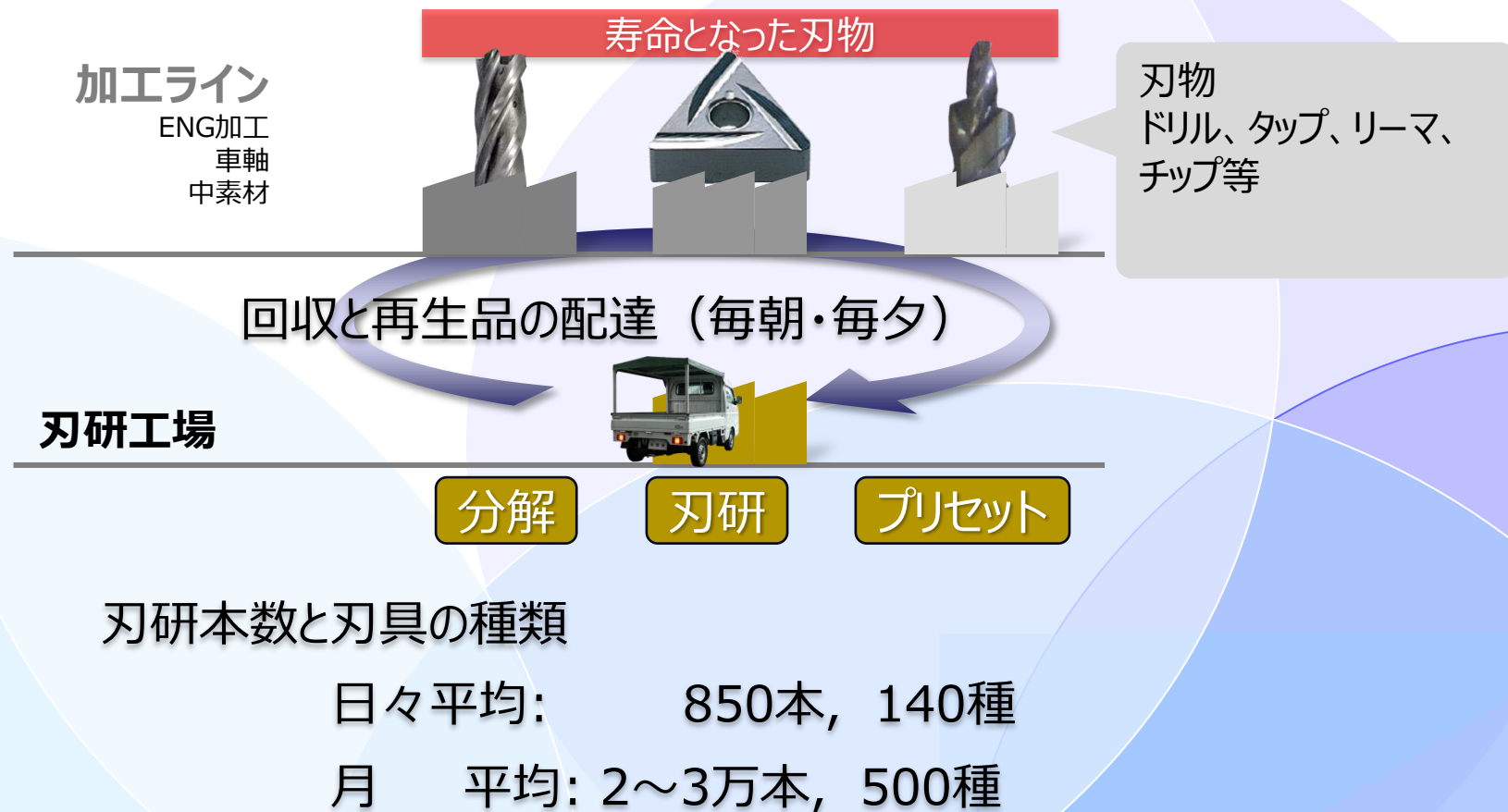
業務シナリオ①実証実験

その1. マツダ株式会社
刃研工場

その2. 株式会社神戸製鋼所
内作加工工場

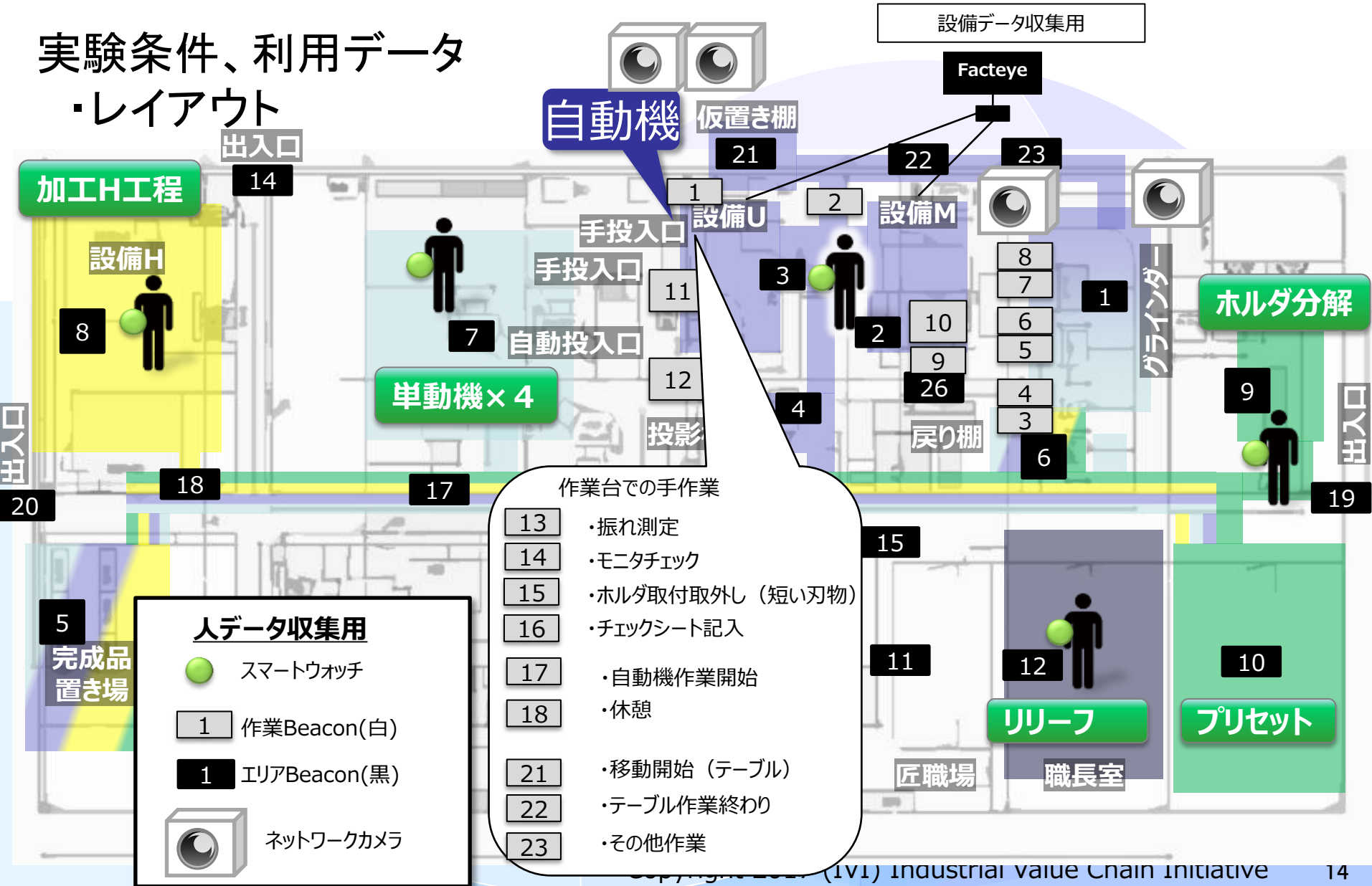
データ解析協力：日立ソリューションズ 松本俊子様

対象工場その1：マツダ株式会社 刃研工場

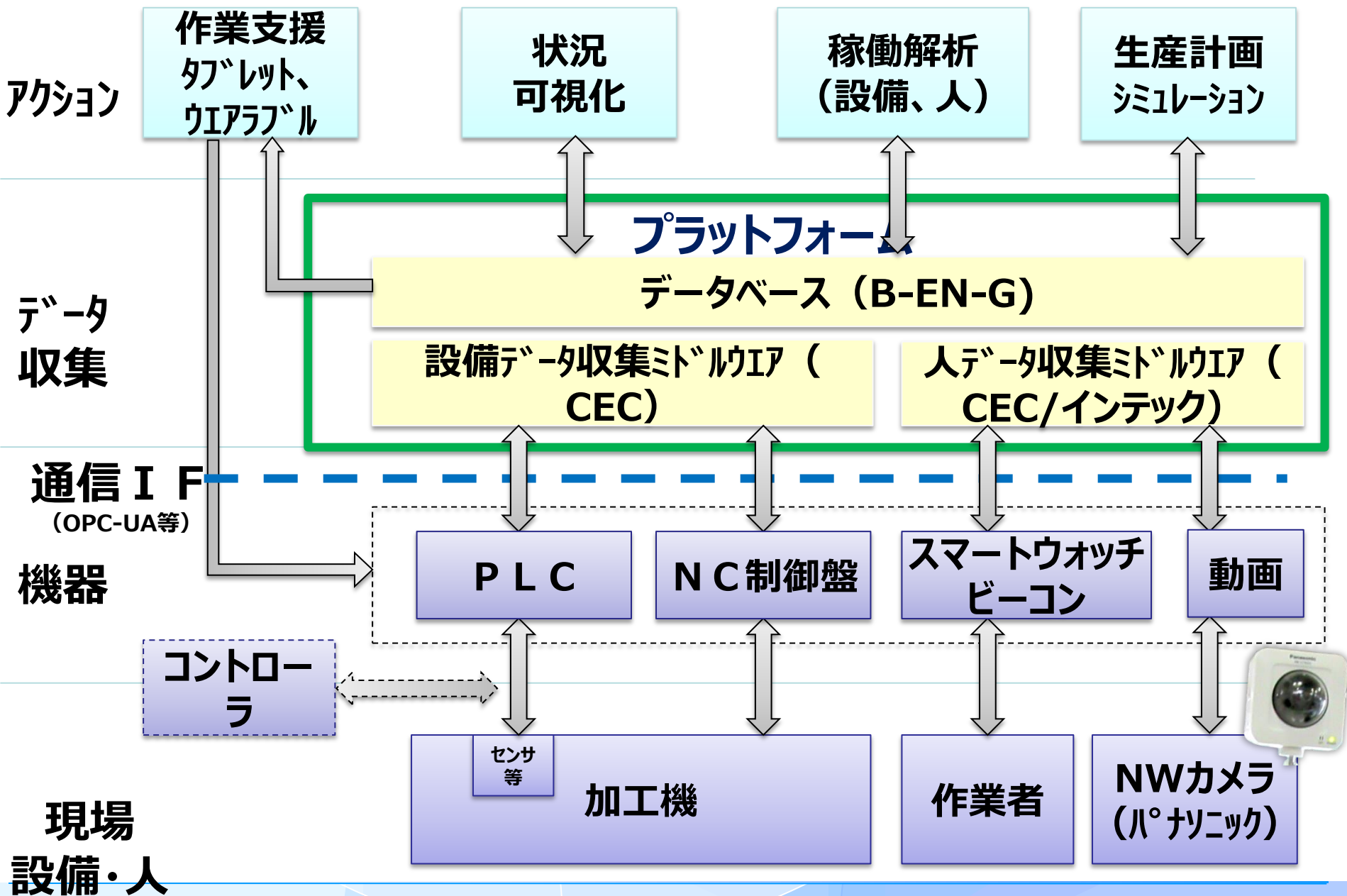


実証実験①手順

実験条件、利用データ ・レイアウト



実証実験に利用したプラットフォーム



人と設備データの可視化

☆プラットフォームの第一弾は完成
設備と人の状態遷移と各々の時間集計可視化

The screenshot displays the B-EN-G IoT data visualization platform. On the left is a sidebar with navigation items: 'IoTデータ見える化基盤', 'b-en-g', 'ichimoto.h@mazda.co.jp', '稼働状態チャート', '設備データ', '作業データ', '画面表示マスタ', 'システムデータマスタ', and 'ユーザー管理'. The main content area is titled '稼働状態チャート' and includes a '+ 稼働状態チャート' button. Below this are filters for 'From:' and 'To:' dates (both set to 2016-12-14). There are two filter boxes: the first for 'デバイス:TGRUTsunomiya' with attribute '属性項目:Mode_path1' and a 'グラフカウント↑' button; the second for 'デバイス:TGRUTsunomiya' with attribute '属性項目:MainComment_path1' and another 'グラフカウント↑' button. The bottom of the screen shows a large data table with columns for time, device ID, and various status indicators.

実証実験① 結果

設備データ可視化

設備稼働状況（掛け持ち2台）

設備U 実行プログラム時間別内訳

設備 加工処理件数

CNCプログラム実行時間内訳

品種別CNCプログラム実行内訳

ワーク加工実行Program進行状況

加工種類毎のサイクルバラツキ

人データ可視化

(エリアビーコン) 可視化

掛け持ち作業1人の詳細作業分析

作業者5人の作業負荷と位置情報

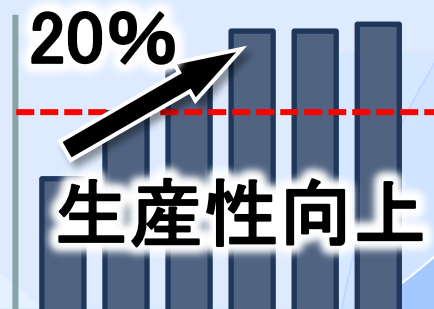
人と設備データの統合 可視化

ネットワークカメラ可視化

人と設備の状態をデータ化

実証実験① 現場の評価

これだけのデータが取れたら
改善が進みますね
引き続き収集する刃具加工種類を増
やしていきましょう
そうすれば生産性20%向上しますよ



ほうじゃのう(広島弁)
こりやええでえ、引き続き
一緒にやっていこうや

業務シナリオ①実証実験

その1. マツダ株式会社

刃研工場

その2. 株式会社神戸製鋼所

内作加工工場

データ解析協力：日立ソリューションズ 松本俊子様

工場概要：

大型産業機械の部品を内作加工する工場

ワークサイズ：最大8m・数10トン

工程時間：10分～800時間

実験対象：

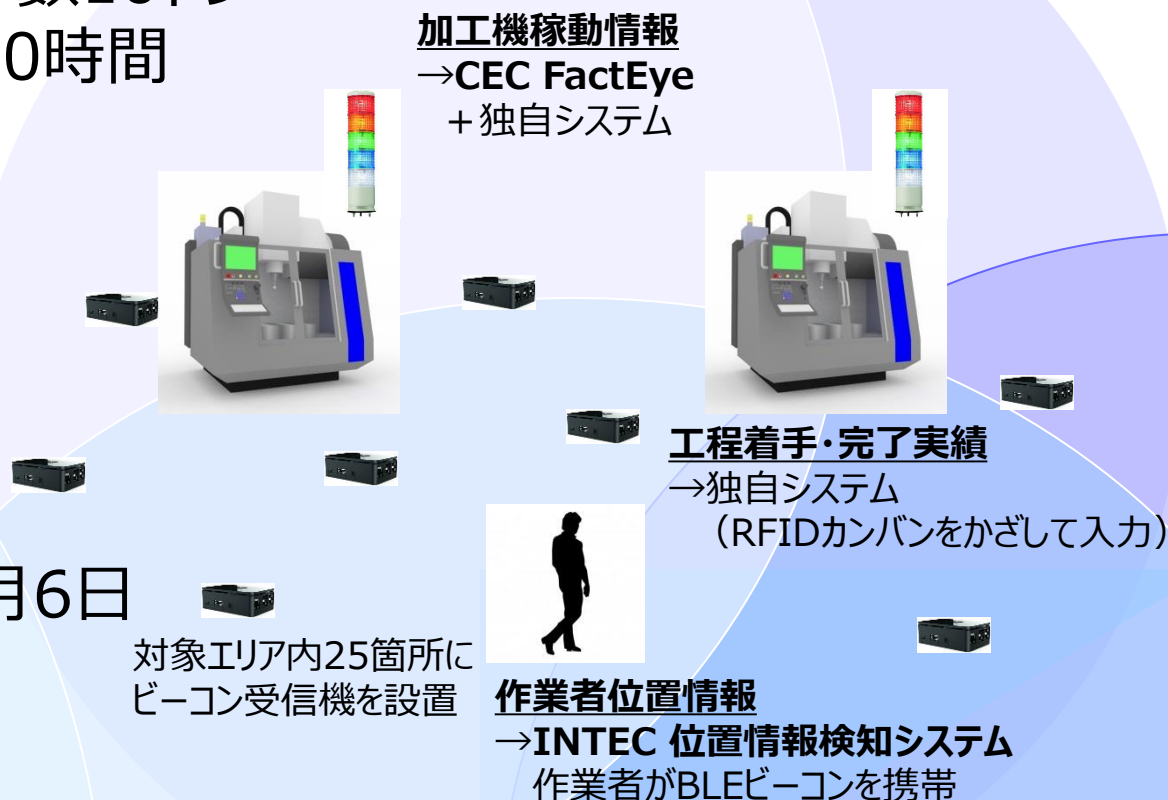
加工機：5台

作業員：8名

実験期間：

2017年2月20日～3月6日

⇒ただいまデータ解析中



成果

- ・人の作業状態と設備の稼働状態を自動的に取得し、**人と設備の組合せを解析できる、という可能性を確認**できた。

課題

- ・人設備の相互関係を効率的に**統合解析**するには、そのための**データモデル基盤の整備**が必要。
→今後の取組み案として検討する。
- ・人による**着完入力**の精度向上は、**うまい習慣化**が必要。
- ・**ビーコンによる作業位置・動線検出**にはまだ**技術的課題**あり。
→受信機の設置位置、データ解析方法など。

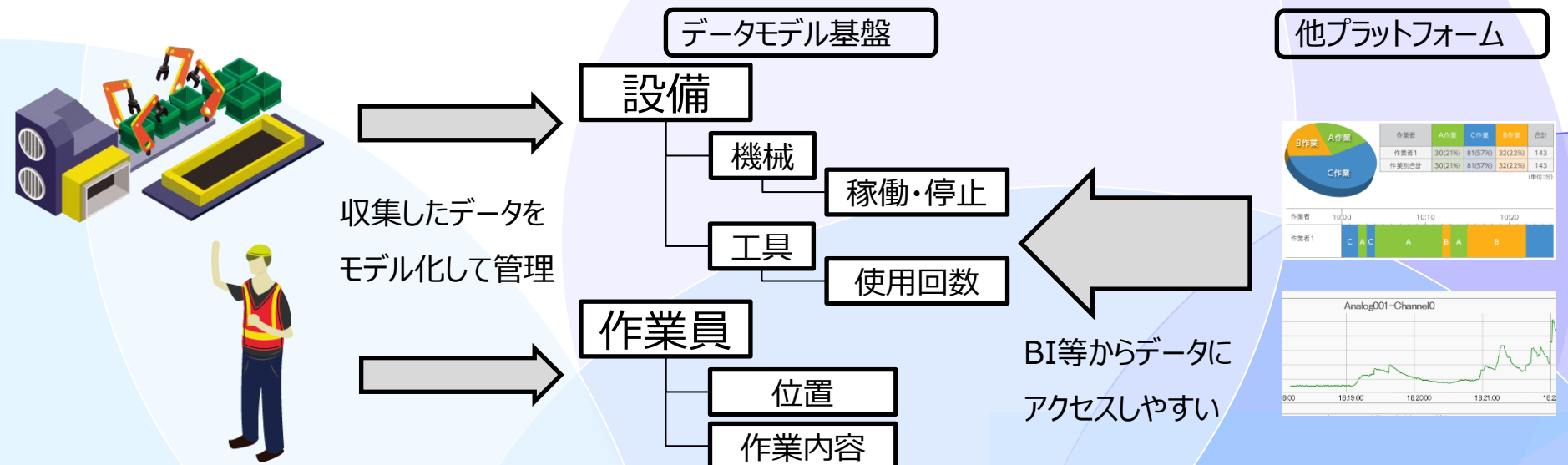
今後の取り組み（案）

今回、設備・人の時系列データを時間で紐づけて解析を試行⇒**多大な分析労力**

データを意味づけて管理するモデル基盤が必要

<現実>

<仮想>



設備や人、モノのデジタルデータを扱いやすくする為に
データモデルを構築できる基盤開発にむけ検討開始

ご清聴ありがとうございました。