

国際高等研究所「エジソンの会」  
第15回会合(10月31日)

**HITACHI**  
Inspire the Next

---

## 保全サービスのデジタル化についての取り組み

2017/10/31

株式会社 日立製作所 研究開発グループ  
制御イノベーションセンタ スマートシステム研究部  
湯田 晋也

# Contents

---

1. IoTの普及とビジネス変革
2. 保全分野におけるデジタルソリューション
3. 人工知能の現場応用

---

## 1. IoTの普及とビジネス変革

# モノとサービスとの間のギャップを埋めるIoT

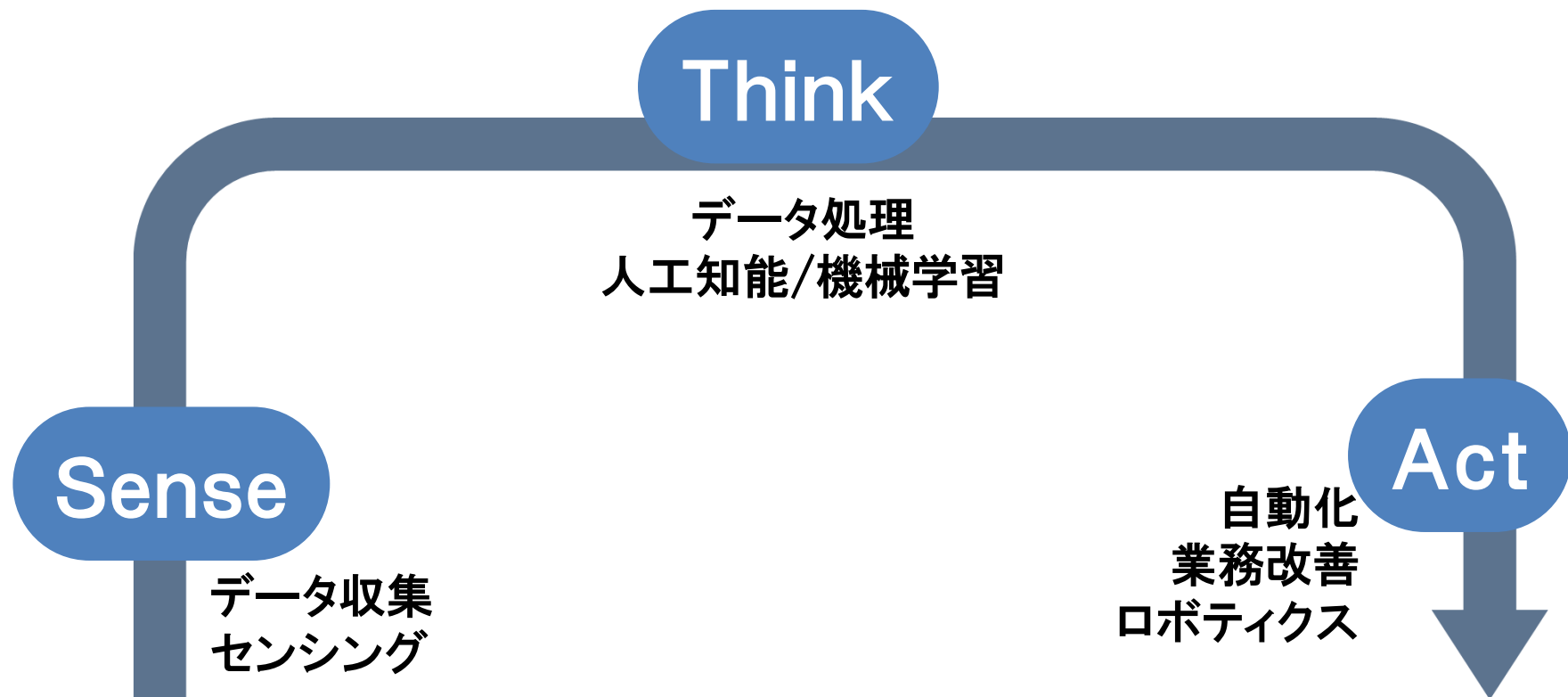
## つながっていないモノ



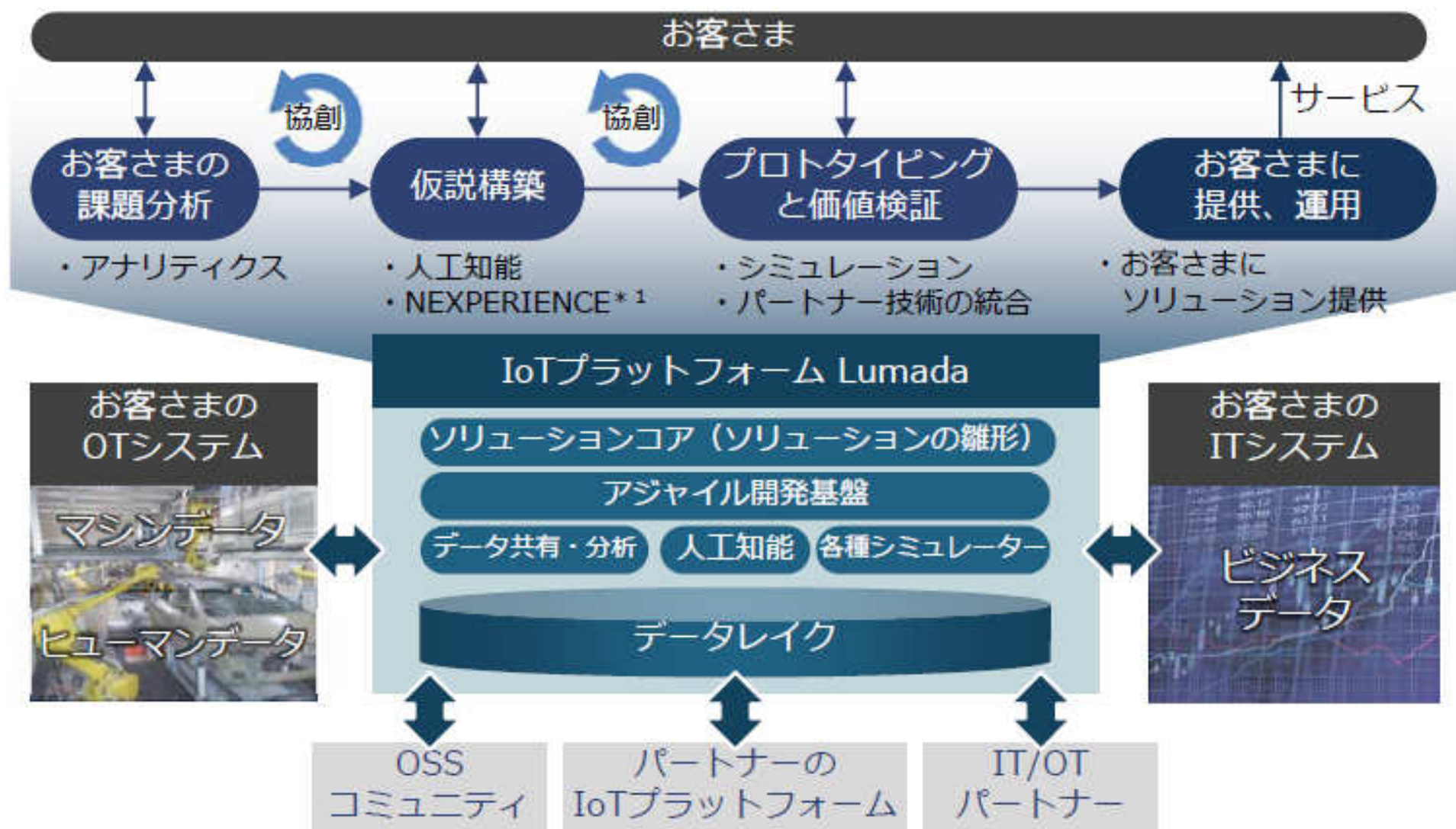
## IoTでつながったモノ



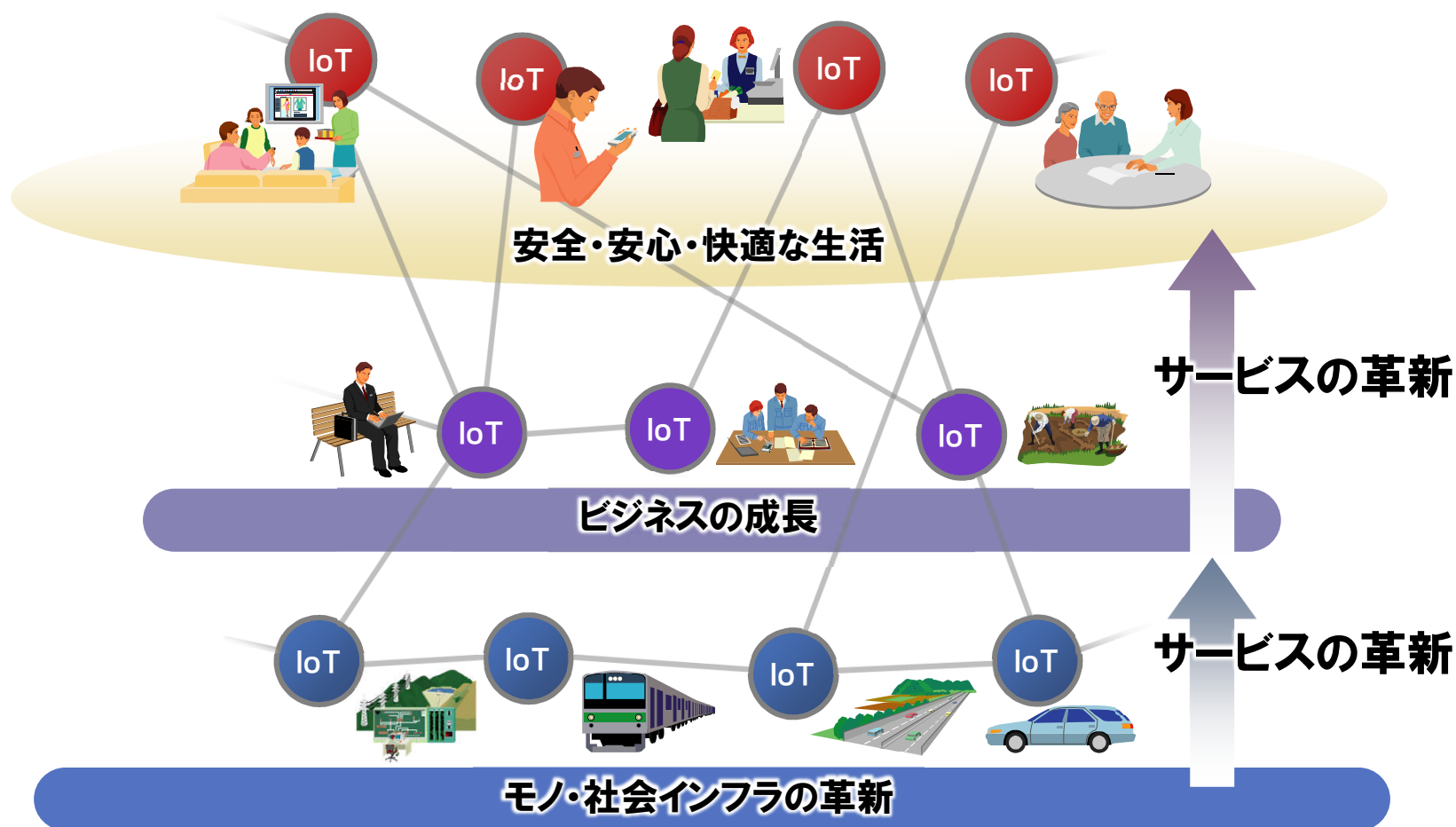
「データ収集→蓄積・処理→制御」を一貫して扱う  
情報システムが必要(OSのようなもの)



お客さまやパートナーのシステムとつないでソリューションを迅速に協創



## Internet of Things で加速される社会イノベーション



---

## 2. 保全分野におけるデジタルソリューション



# 1. 各種プラントの課題・ニーズ

## 背景

プラントの経年変化  
市況変化による収益性低下  
運転員の高年齢化等によるベテラン選手員不足

## 顧客課題と ニーズ

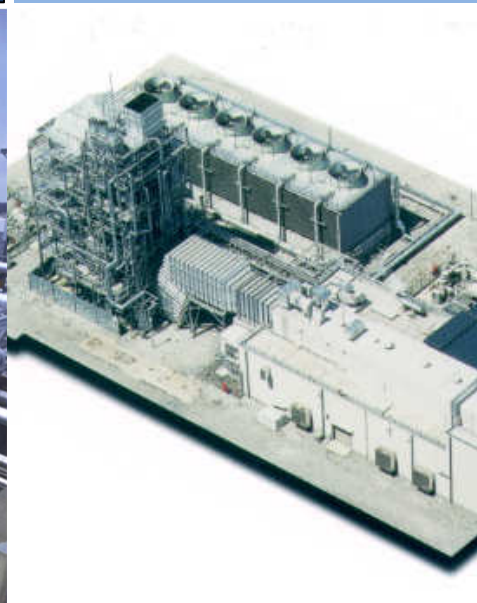
①収率・稼働率向上②仕損費低減③生産安定化④事故撲滅  
→プラントデータは保有しているが、有効活用できていない

## ソリューション

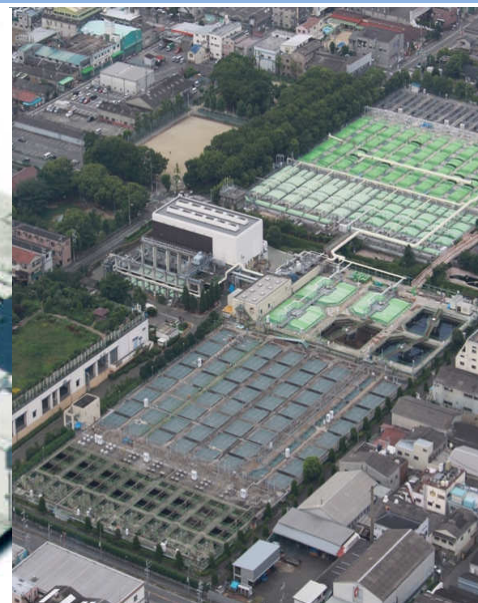
ビッグデータを活用した産業プラントの高効率運転支援  
①予兆診断ソリューション、②運転最適化支援ソリューション



石油精製プラント



発電プラント

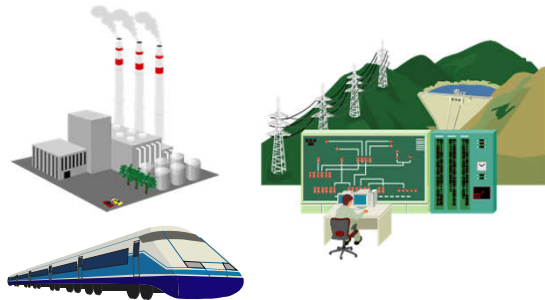


水処理プラント



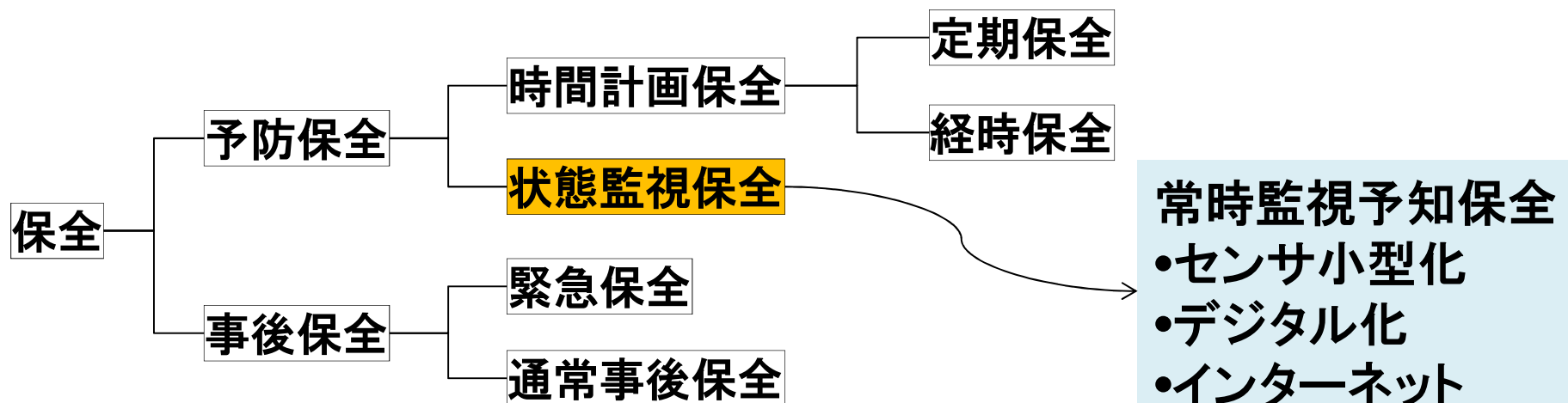
医薬品製造プラント

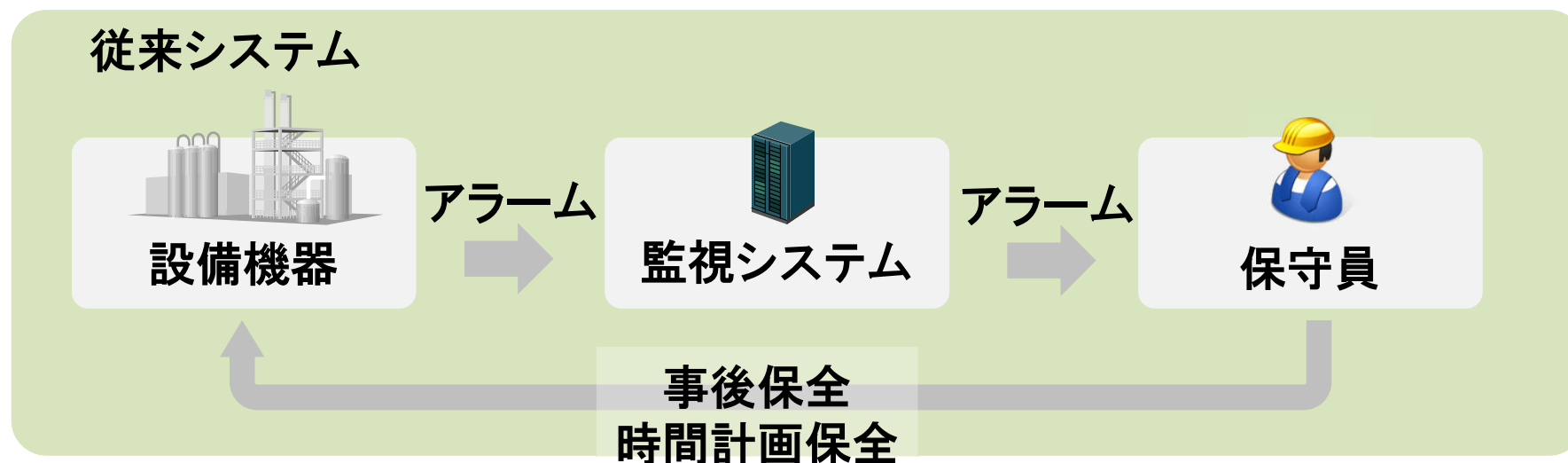
## ■設備診断



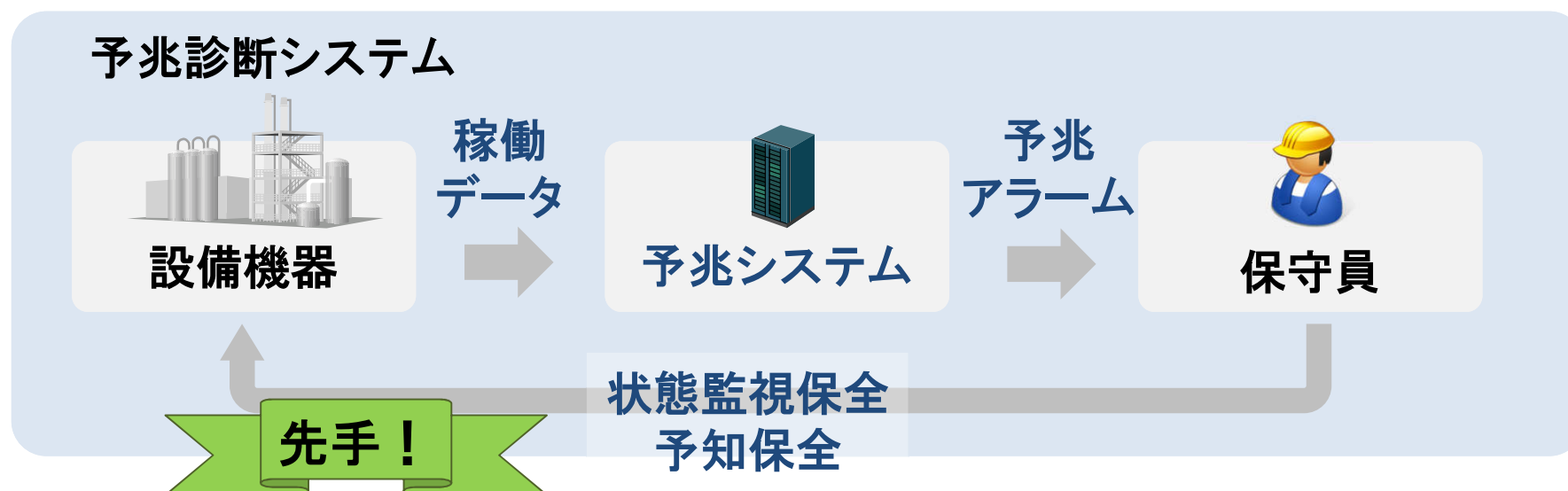
- ・「監視制御システム」
  - ・設備の異常を診断する仕掛けはあった
- ・大抵は閾値判定のアラーム
  - ・理解のしやすい → センサと設計値の紐づけ
  - ・運用のしやすい → 閾値を調整するだけ
- ・何のためのアラーム？
  - ・機器の保護(警告、危険)
  - ・現実と合わないアラーム(誤報, 失報)
  - ・参考: アラーム管理 ISA-18.2

## ■保全の方式(JISZ8115-2000)





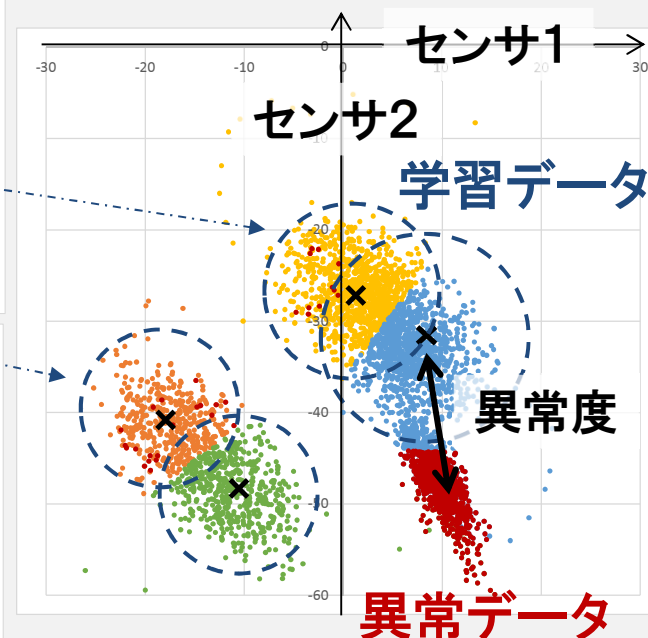
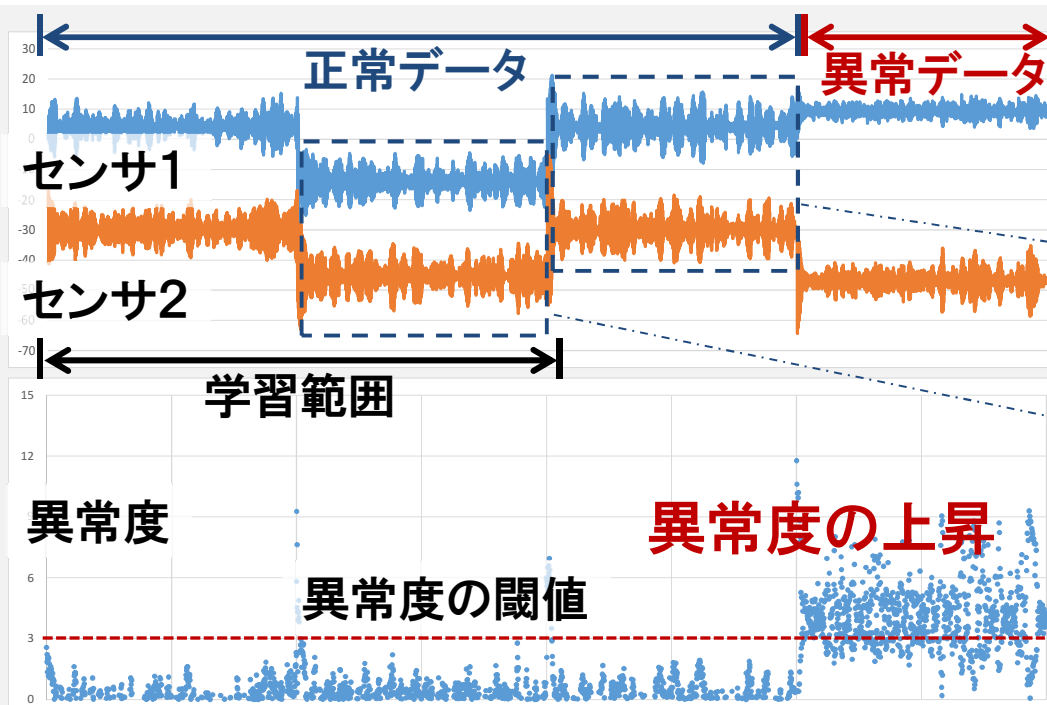
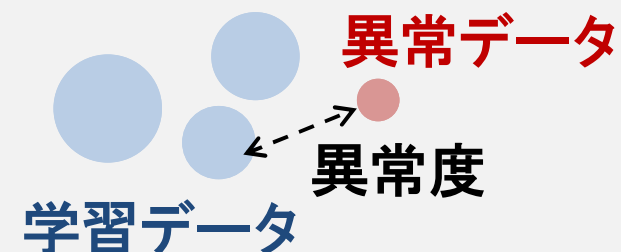
**予知保全：** 機械の稼働データ(センサデータなど)を収集・分析することにより、  
機械の初期異常を検知(故障予兆検知)し、故障する前に保守



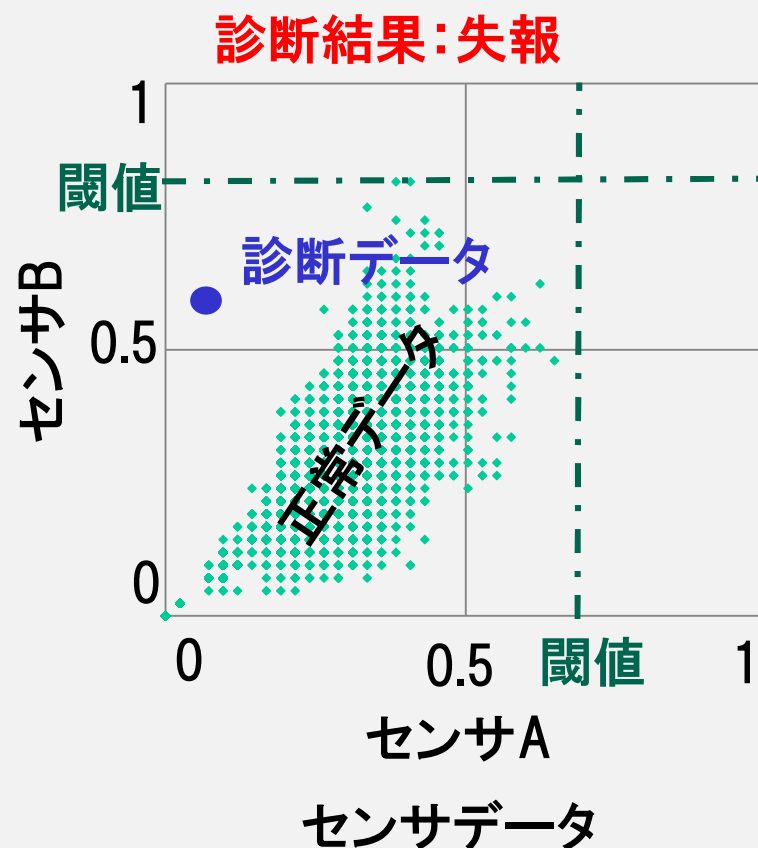
## 多変量のセンサデータを1つの数値(異常度)として監視可能

### 異常検知

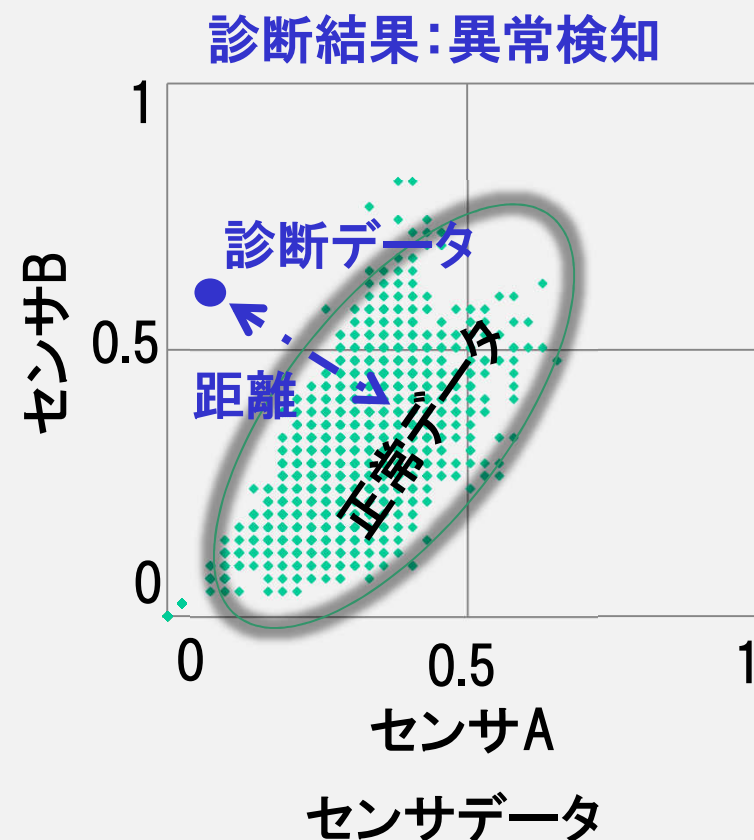
機器異常によるセンサデータのずれを  
学習データとの距離(異常度)として  
数値化する



## ■従来方式 閾値判定で異常を検知

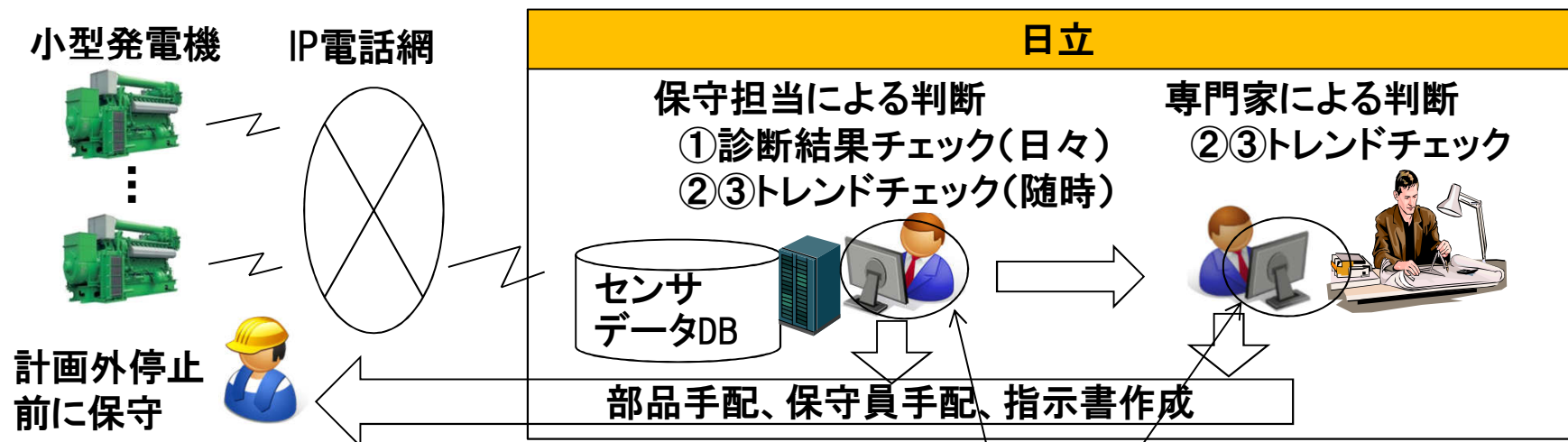


## ■機械学習による診断 正常時のデータ分布 からの距離(ズレ)で判定





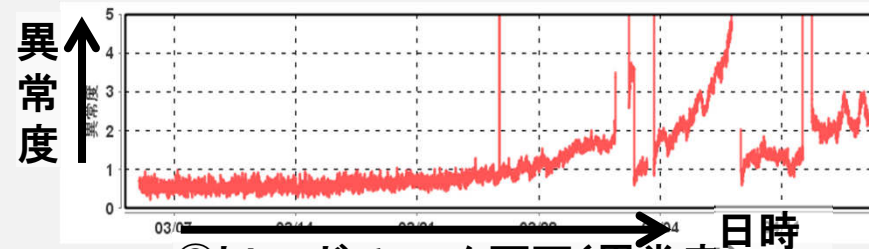
## ■2011年より小型発電機の予知保全を運用



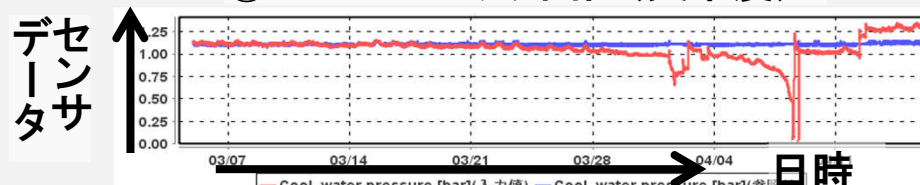
### 診断システム(VQCで診断)



①診断結果チェック画面



②トレンドチェック画面(異常度)



③トレンドチェック画面(センサデータ)

IoTによって保全が常時状態監視、予知保全へと移行する。

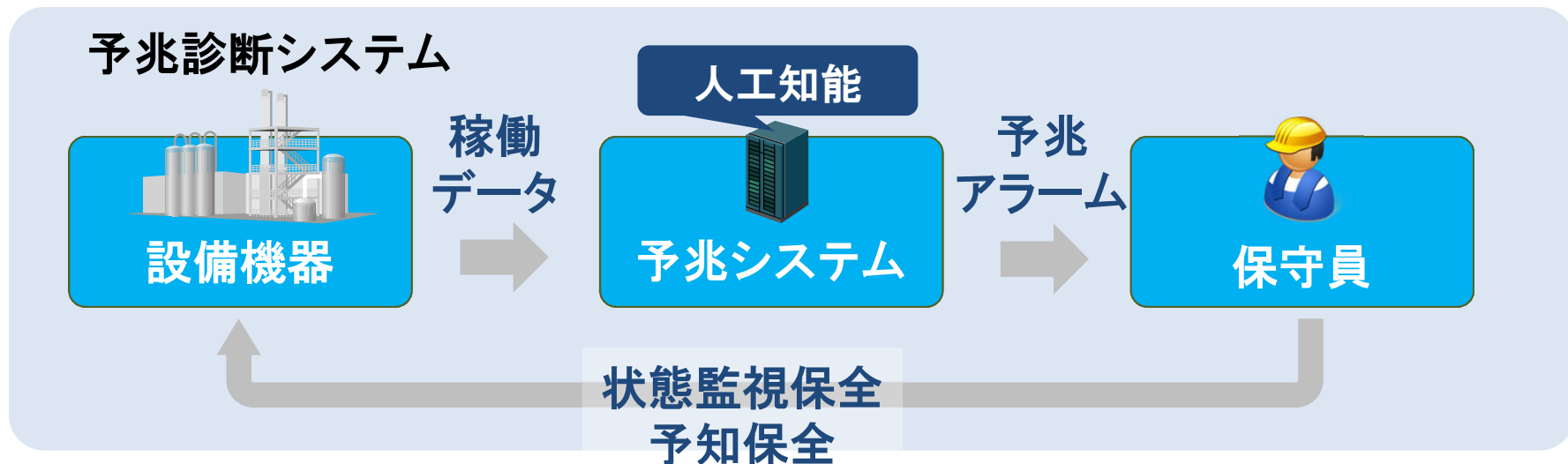
設備保全が情報分野として認識されるようになった。

- ・無駄な部品交換の抑制
- ・保守部品在庫の最適化

## ■ 予知保全の応用ステップ

- モニタリング： センサトレンドの可視化
- 異常検知： 異常が発生しているかどうか
- 現象推定： 何が起きているか、何をチェックすれば良いか
- 原因推定： 原因は何か、どんな保守作業をすれば良いか
- 寿命推定： いつ故障停止するか

**予知保全：** 機械の稼働データ(センサデータなど)を収集・分析することにより、機械の初期異常を検知(故障予兆検知)し、故障する前に保守することによって設備稼働率を上げる

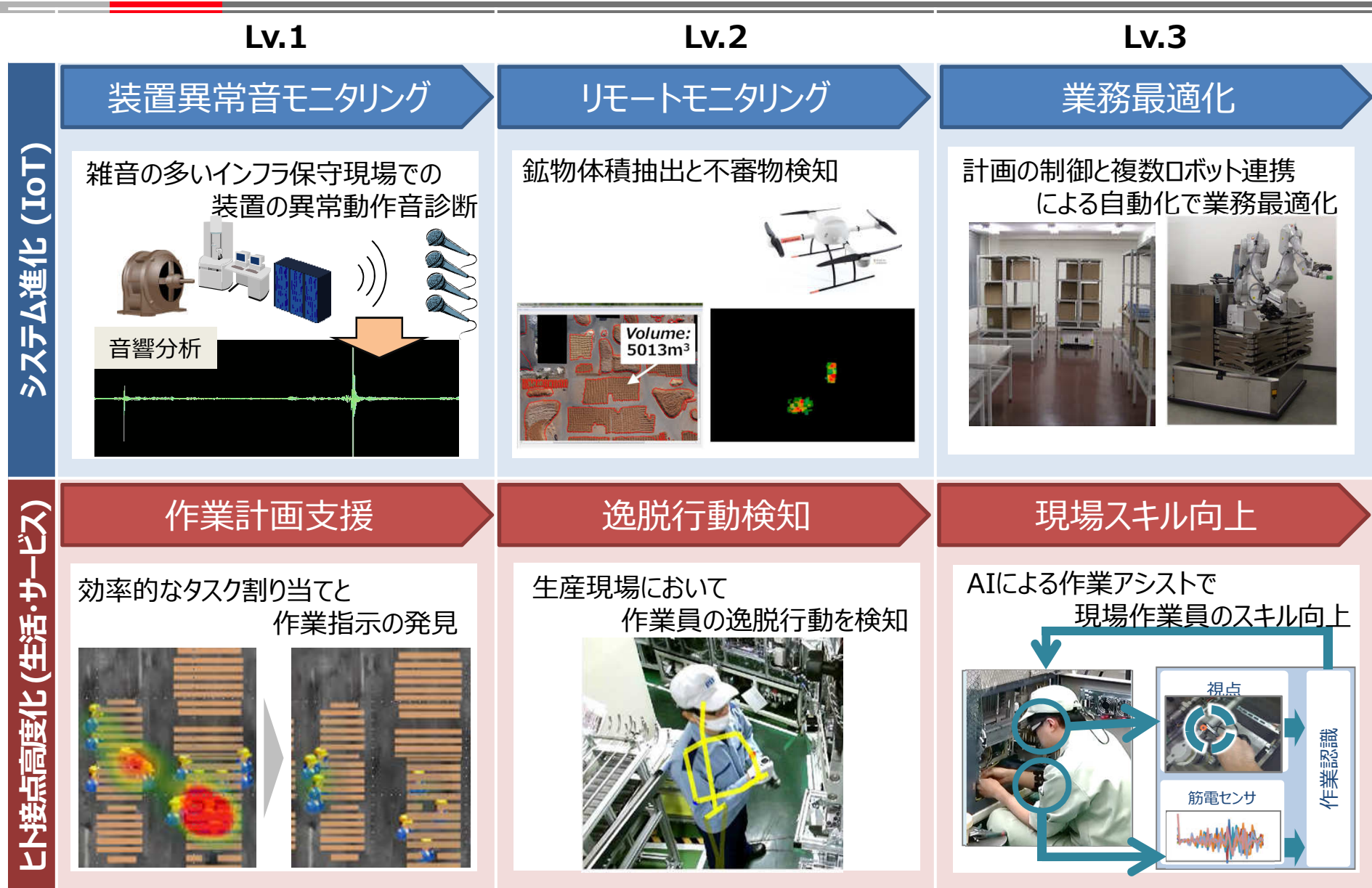




---

### 3. 人工知能の現場応用

## 2.1 AI×IoTの取り組み状況(産業向け)



## 2.6 逸脱行動検知

生産現場の作業を解析し逸脱行動を検知  
メガリコール防止や品質改善・生産性の向上を実現

課題

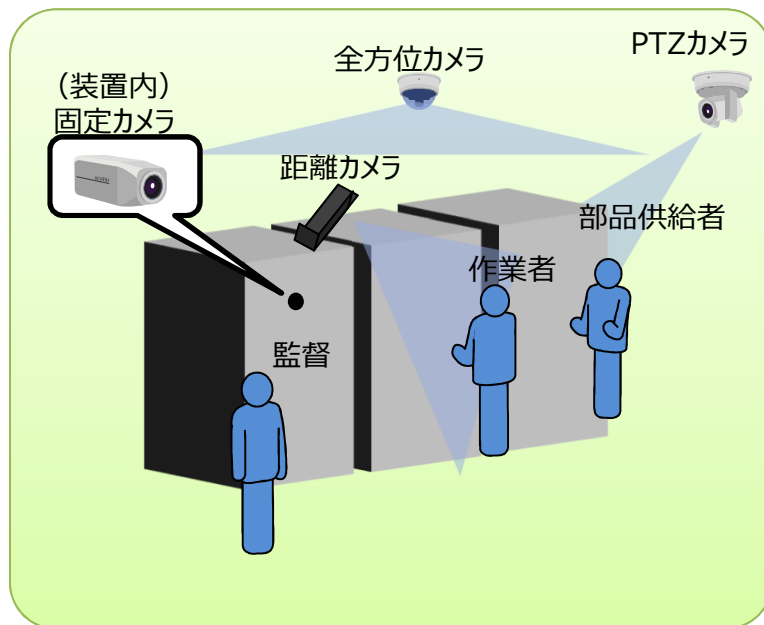
産業高度化に伴うメガリコール防止や品質・生産性の向上

アプローチ

熟練作業員へのスキル依存が高まる現場において、  
作業員の作業内容を認識し改善点を現場へフィードバック

適用例

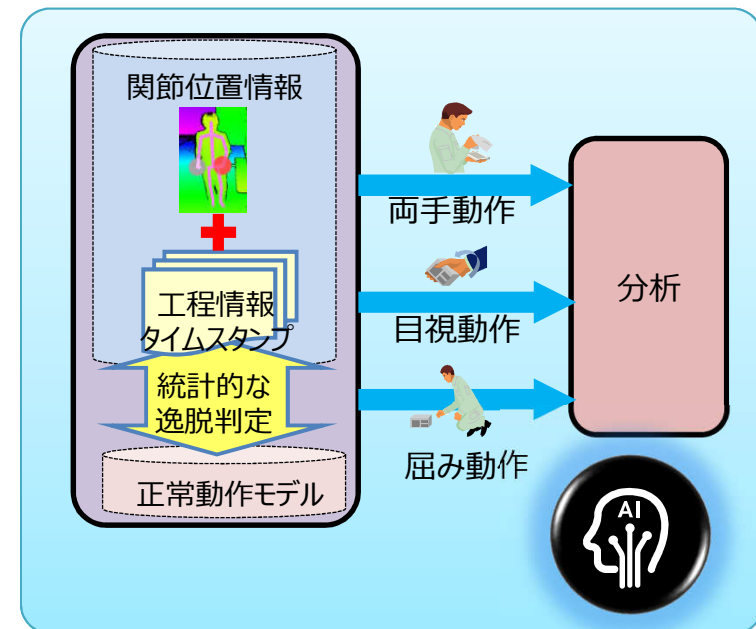
日立の顧客の生産現場の作業逸脱行動検知の実証完



人依存の作業現場

データ収集

フィードバック



作業解析と逸脱行動検知

## 2.7 現場スキル向上

### ウェアラブルのカメラとセンサで人の行動を解析し支援するAI

#### 課題

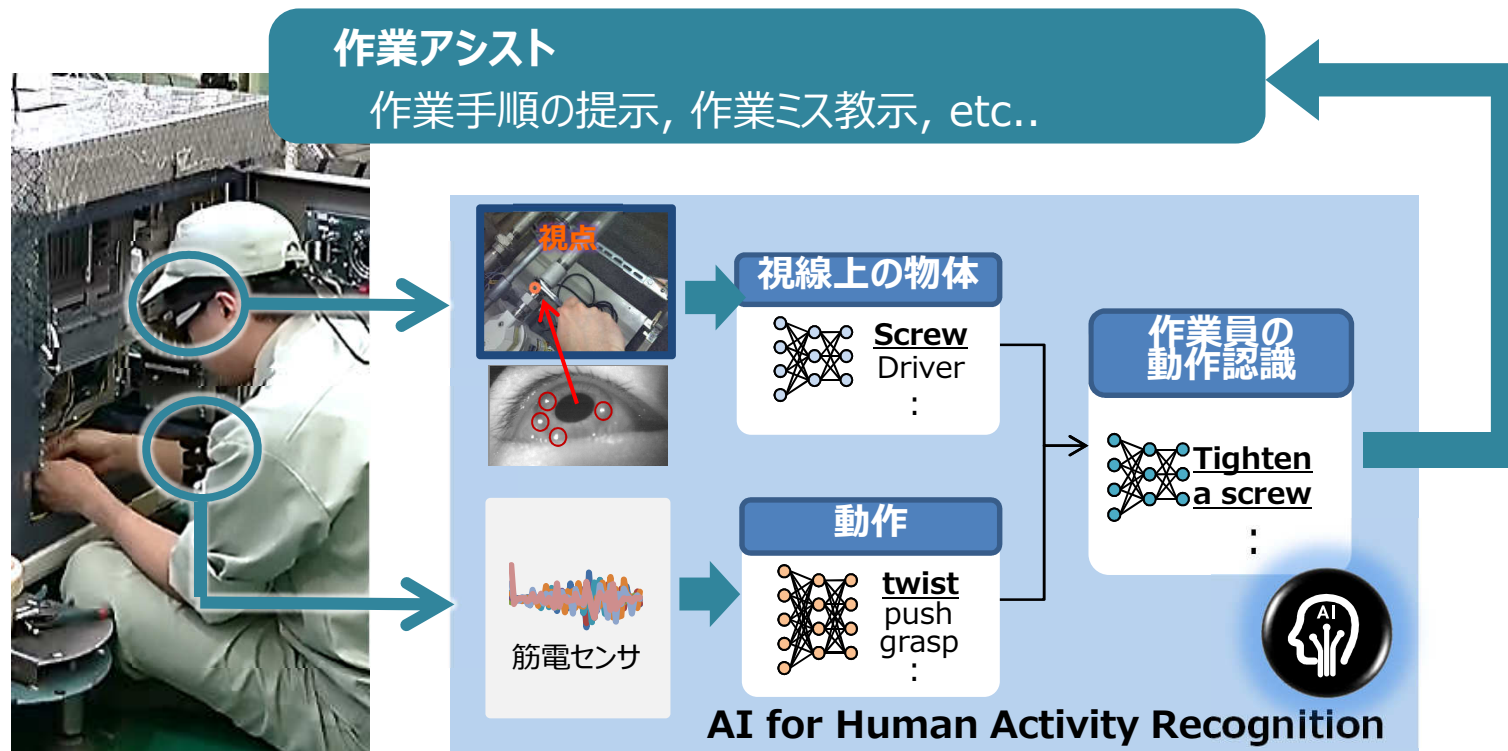
・ヒューマンエラーによる事故低減や生産性・作業品質向上

#### アプローチ

・ウェアラブルセンサを活用した人行動認識AIを開発、リアルタイムで現場の作業員を支援（DFKI\*と共同開発）

#### 適用例

・独**CeBIT展示会**(’17/3)にて作業支援実演



IoTによって様々な業務のデジタル化・人工知能応用がすすんでいる。データを集めて処理する基盤「IoTプラットフォーム」は標準化がすすみ各分野から利用可能になる。

保全分野でのIoTは常時状態監視と予兆診断からスタートした。運用・保全是情報分野の一つになりつつある。監視や作業の遠隔化によりその方向性は一層つよまる。

労働人口の減少にともない、AIを使った作業高度化の試みもスタートしている。

**HITACHI**  
**Inspire the Next**