



# 製造業におけるデジタル変革

日本マイクロソフト株式会社  
IoTデバイス本部  
渡辺太造  
2019/11/26(仙台)

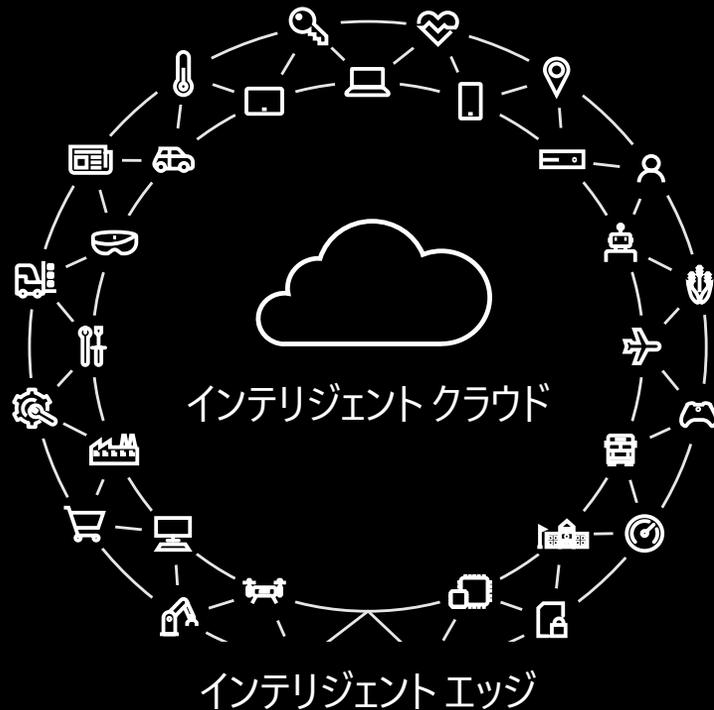
**IoT** in Action



# 本セッションでは

マイクロソフトの  
製造業における取り組みと活用例

パートナー様による  
実践事例のご紹介



**IoT.RUN様**

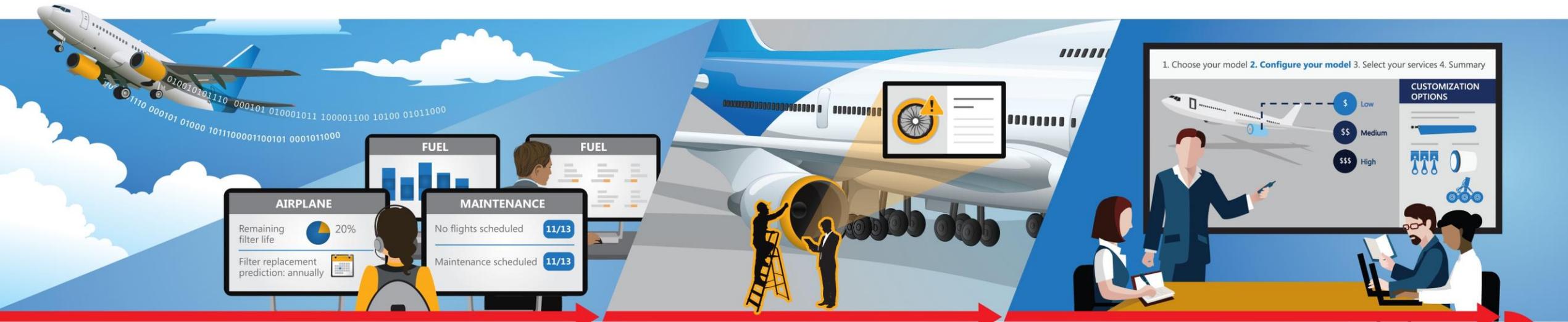


# 製造業における 取り組みについて

**IoT** in Action



# マイクロソフトが考える 製造業の未来



ビジネス変化 (デジタル化)

コネクテッド  
フィールド サービス

コネクテッド  
販売・サービス



コネクテッド  
製品イノベーション

インテリジェント  
サプライチェーン

工場のスマート化

Azure

工場の人・もの・設備を  
Azureと接続すると・・・

生産管理

工場長

品質管理

加工工程

場内物流

品質検査

工場生技

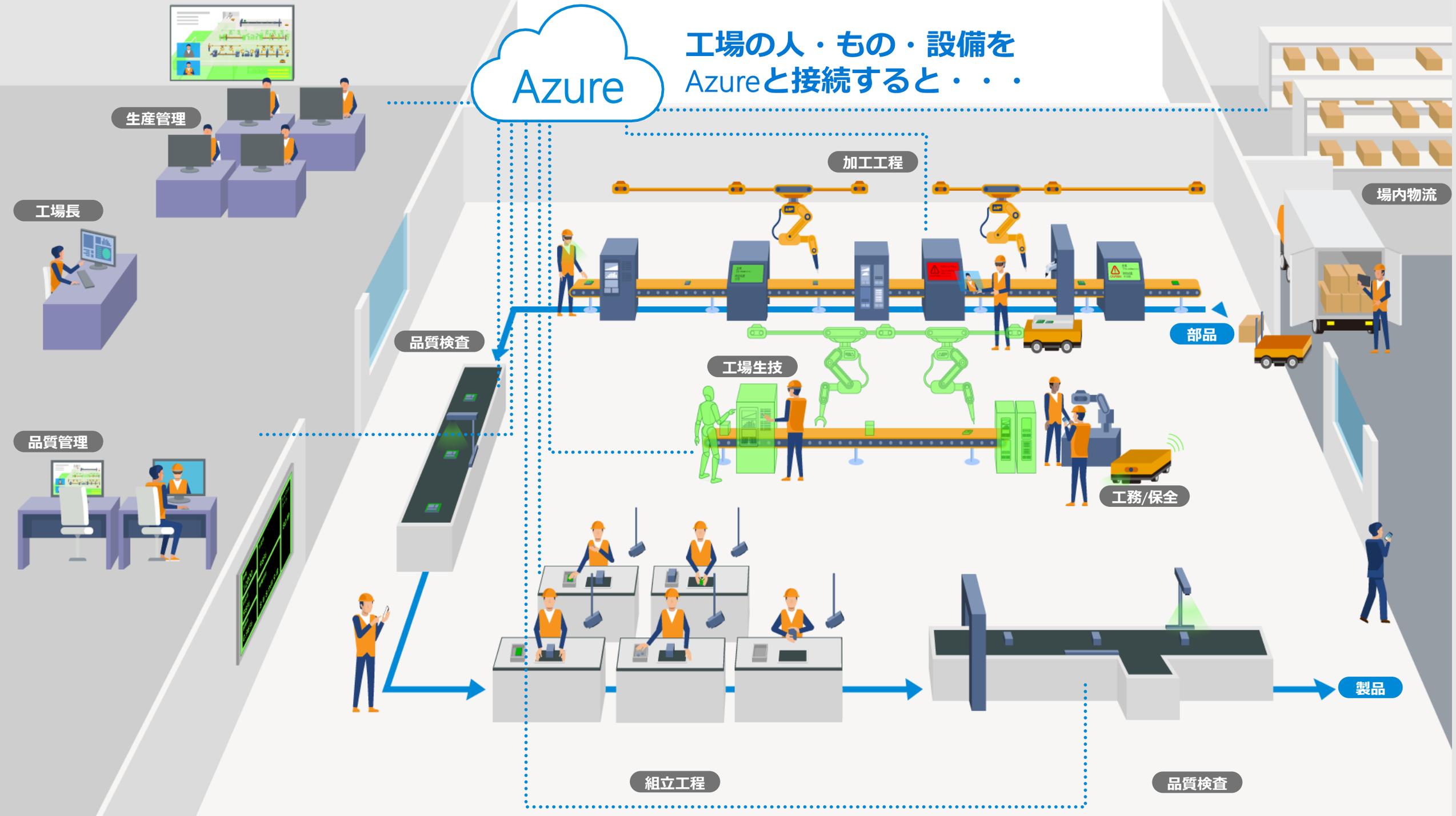
部品

工務/保全

組立工程

品質検査

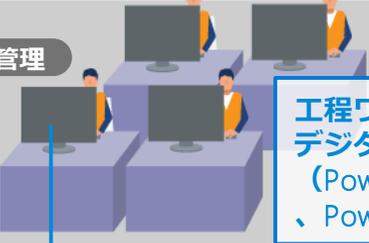
製品



工場稼働状況  
リアルタイム  
可視化



生産管理



工程ワークフローの  
デジタル化  
(Power Flow  
、Power App)

工場長

スケジューリング  
最適化

工場経営  
ダッシュボード

品質管理



品質管理 (QC)  
ダッシュボード

品質トレーサビリティ

工場内情報インフラ  
(デジタルandon、工員端末情報表示)

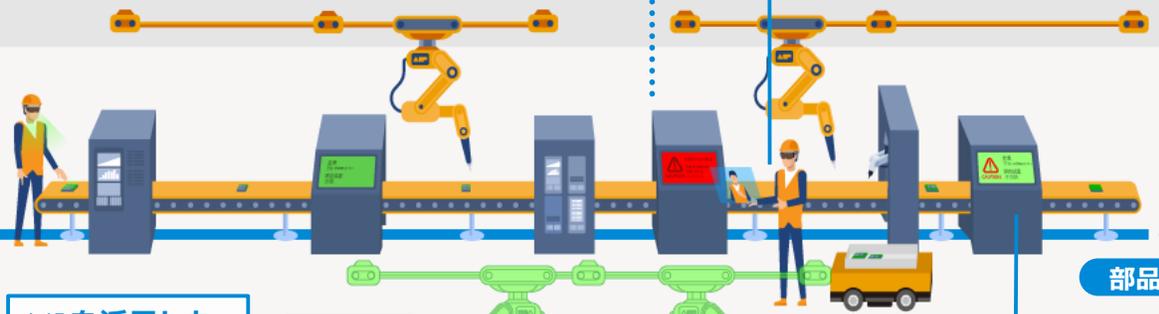


設備とITの接続支援  
(IoT接続キット、OPC UA連携)

MRを活用した  
遠隔サポート

在庫・棚の  
自動認識、最適化

加工工程



場内物流

部品

MRを活用した  
トレーニング

工場生技

機械学習による  
異常予測、予防保全

作業者のスキル管理、  
作業とスキルの自動チェック

設備のデジタル  
ツインによる  
シミュレーション

MRを活用した  
レイアウト  
チェック

工務/保全

作業手順の集約管理、  
自律改善 (技術伝承)

海外人材  
言語サポート  
(自動翻訳)

AIによる人作業チェック  
(作業動作、工程完了)

AIによる危険予知  
(工場安全違反検知)

目視検査の自動化  
(AIによる画像診断)

製品

組立工程

品質検査

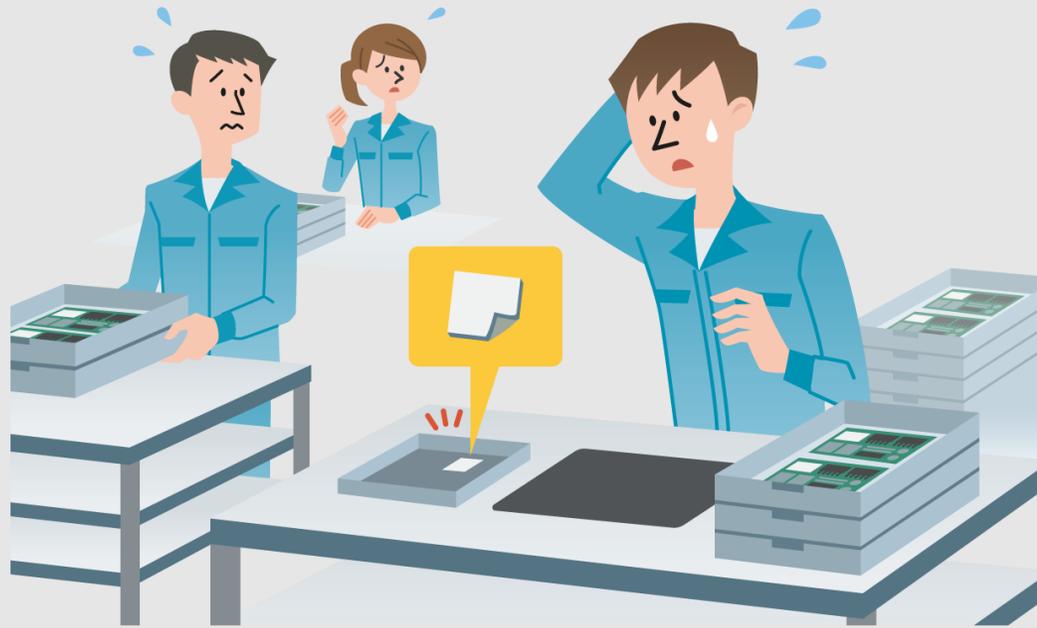


# 部分的な 活用例について

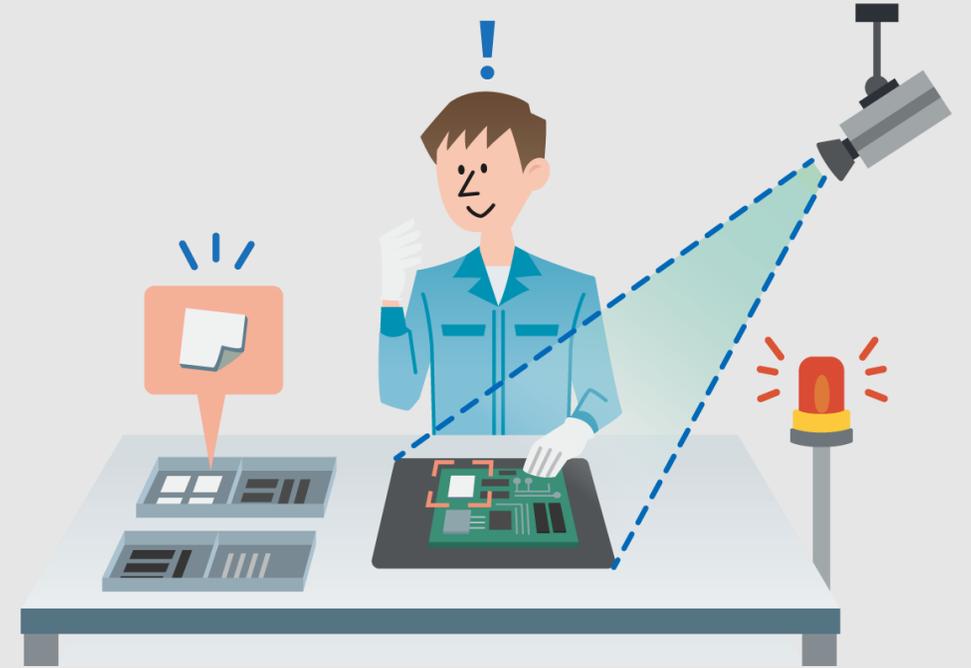
**IoT** in Action



# 活用例①：製造工程のミス軽減



IoT  
/AI

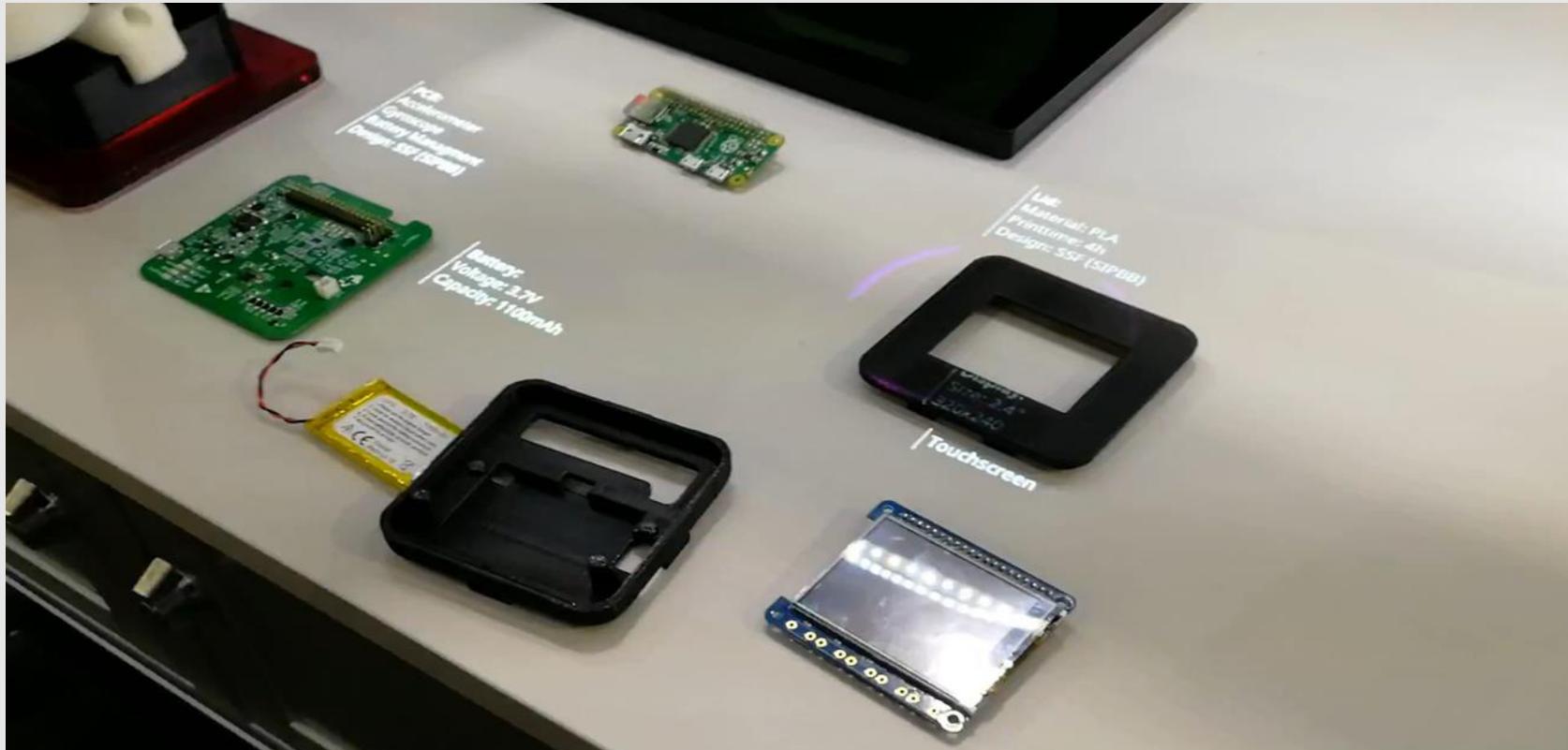


何千何万回と繰り返される作業では、作業者の努力だけでミスの発生をゼロにするのは不可能です。「ミスは起こる」という前提で対策をとる必要があります。

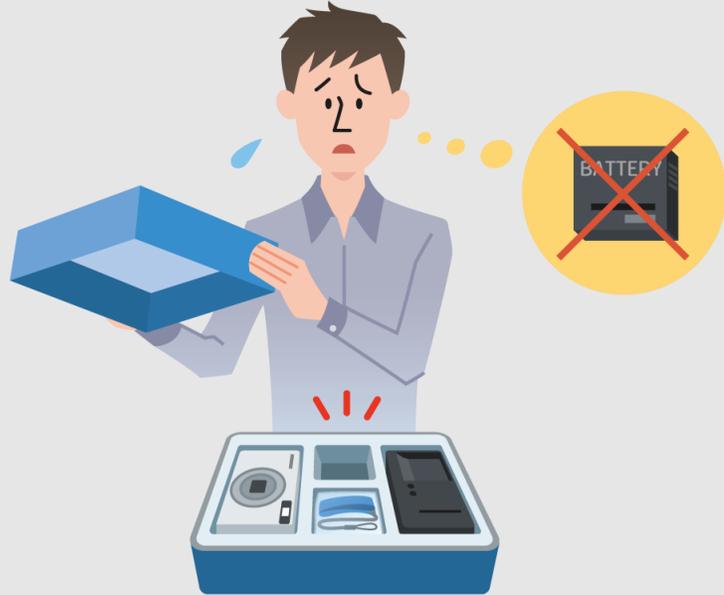
AIに標準的な作業手順の画像を学習させることで、イレギュラーな動きや手順抜けがあるとすぐに警告します。作業者が交替したり、カメラの角度が変わっても、柔軟に対応できます。

# 活用例①：製造工程のミス軽減

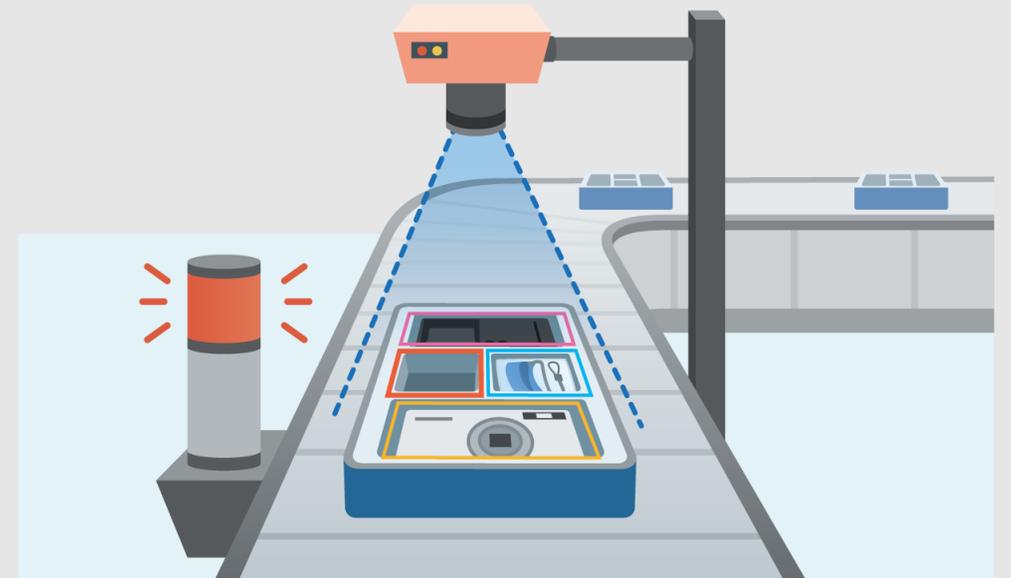
- ・ 製造現場の部品をすべてAIで認識
- ・ 適切な組み立て情報をプロジェクションAR表示



## 活用例②：検品作業の効率化



IoT  
/AI



目視での検品では、ミスが避けられません。小さな部品1点の不足がお客様に迷惑をかけ、再発送の手間とコストにつながります。複数人によるチェックも、簡単ではありません。

AIによる画像検品は瞬時に完結。付属品の色や形状が複数あるようなセットでも、事前に学習させておくことで正確に判別します。検品の精度を大きく向上させ、効率化も実現します。

# 活用例②：検品作業の効率化

## ・カメラ出荷時の検品を自動化

- ・ デジタルカメラの出荷時に、バッテリー・充電器・ストラップが同梱されていることを確認する検品作業
- ・ 複数部品の同梱をAIが確認、検品ミスを大幅に削減
- ・ 単純作業ゆえに担当者の疲労が大きく、効率の低下やミスが出やすい工程
- ・ AIによる自動検品を導入、非常に良好な結果を実現

検出画像



# 活用例③：工場の安全管理



IoT  
/AI



人間の注意力は万全ではありません。  
「事故は常に起こり得る」という前提で対策を取ることが、事故を減らす近道です。  
特に危険な場所では、監視システムの活用が非常に有効です。

単なる監視カメラと違い、AIはヘルメットや作業服の違いから必要な作業者と不注意な進入者を判別したり、標識の文字を識別して表示内容の変更に対応することも可能です。

# 活用例③：工場の安全管理

- ・ 車載カメラや監視カメラの画像から人や標識、あるいは異常事象を検出し、事故を未然に防ぐ



フォークリフト前方に取り付けられたカメラの画像を、AIが常時監視



サインの内容を判断し、必要に応じてドライバーに通知・警告する



工場内の異常事象を検知（ドラム缶転倒など）し、担当者に知らせ、対応する

# 本セッションでは

マイクロソフトの  
製造業における取り組みと活用例

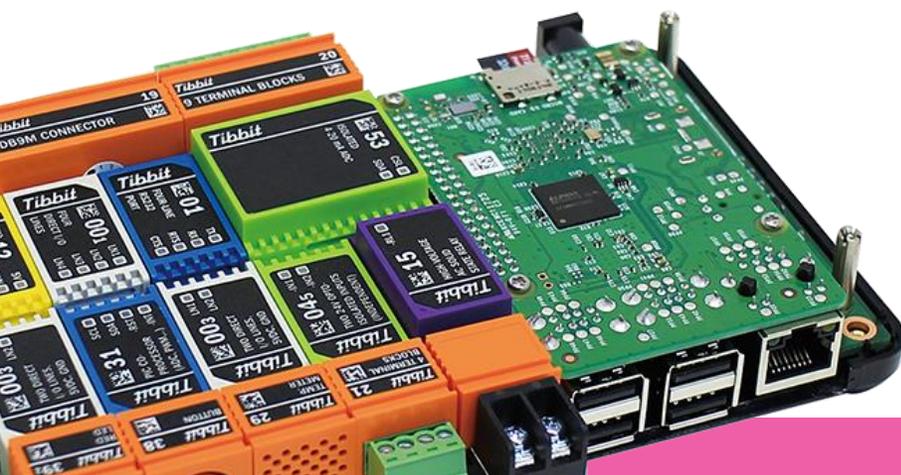
パートナー様による  
実践事例のご紹介

**IoT.RUN様**

15

# IoT.Run 構想

IoTをもっと身近なものに。



 IoT.Run

株式会社アイオーティドットラン

## ▶ 全国のダム向けIoT

国交省、農水省、各広域自治体  
(発注元：富士通様)



ダムをIoT化しゲートを制御するシステムの開発、および運用保守業務を実施

## ▶ 変電所向けIoT

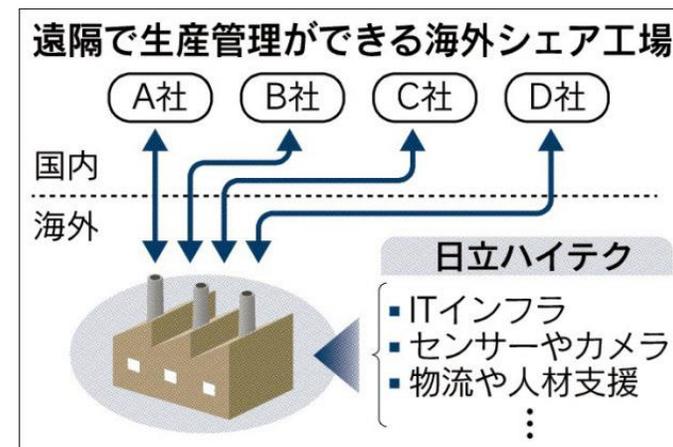
JR東日本様  
(発注元：永楽電気様)



変電所設備情報をIoT化しメンテナンス業務を最適化するシステムの開発

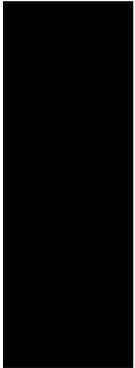
## ▶ 海外工場のSmart Factory

日立ハイテクノロジーズ様



海外シェア工場をIoT化し遠隔管理が可能となるシステムの開発

## HW/SWのナレッジ活かしたインフラ・設備の可視化が得意分野。



**IoT.Run** の目先のターゲット＝中小企業。

なぜ中小企業に？

17

なぜ中小企業に？

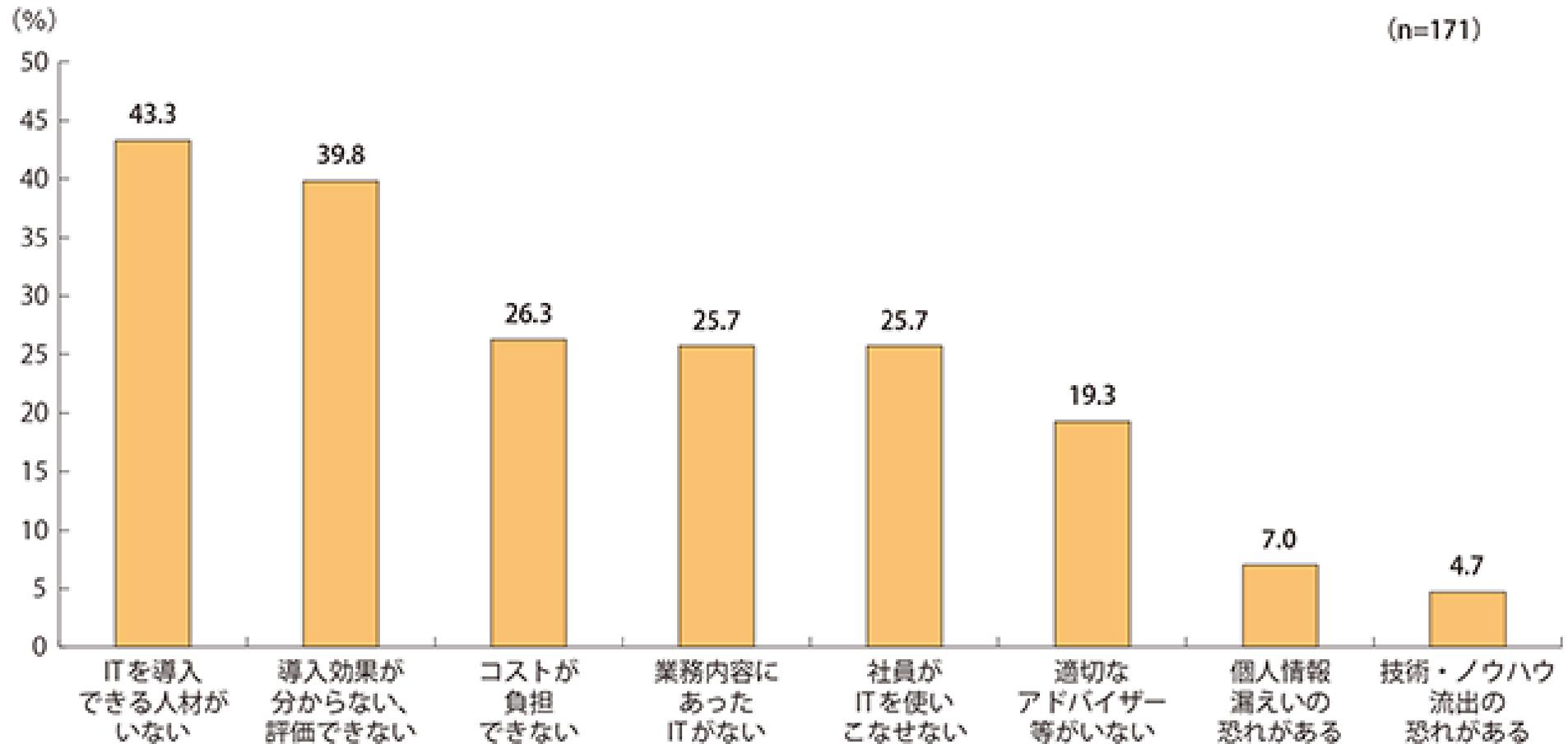
中小企業からもたくさんオーダーを受けたが・・・



開発まで至らないケース多数。

# 中小企業がIT投資できない理由

第2-2-11図 IT投資未実施企業のIT投資を行わない理由



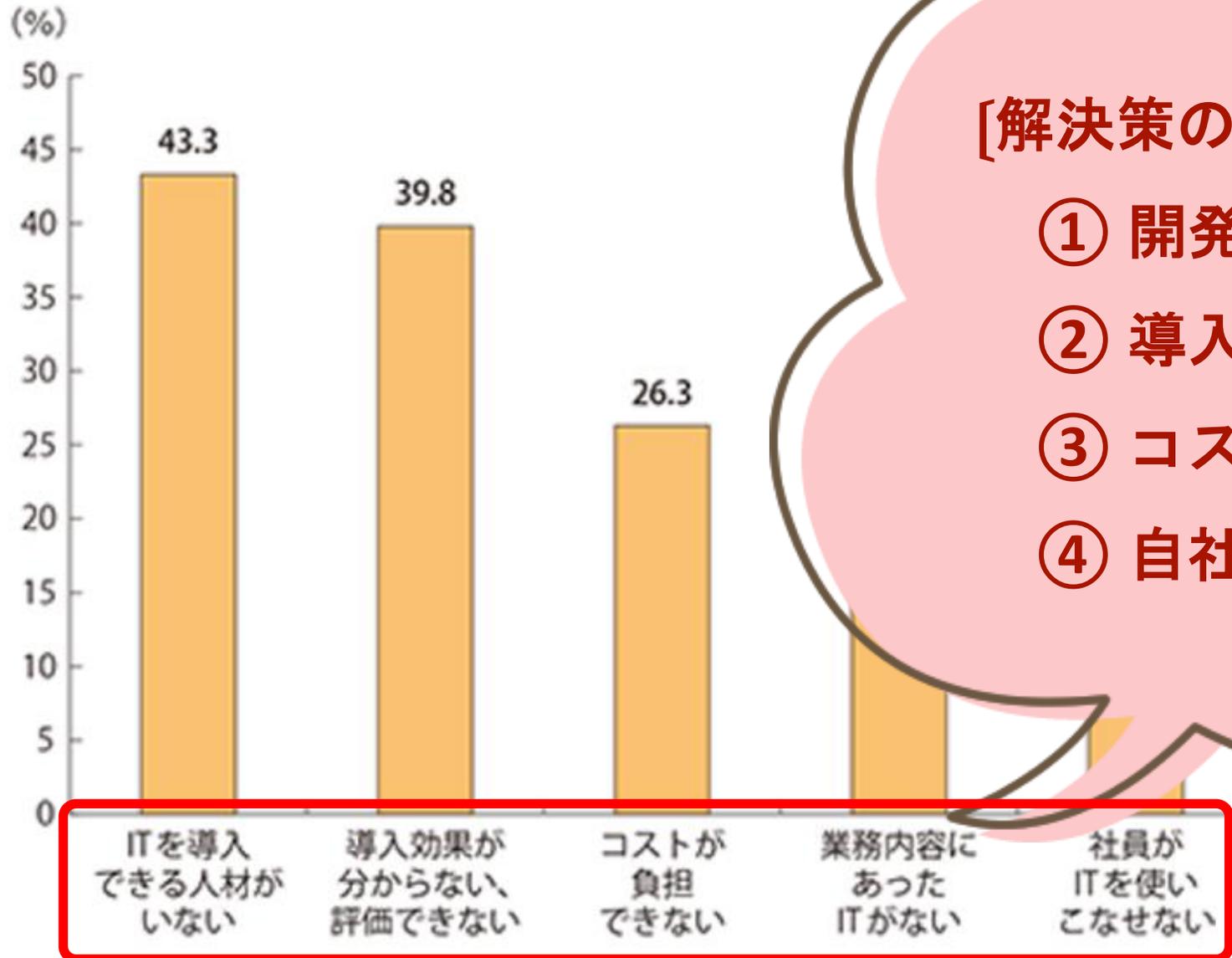
資料：中小企業庁委託「中小企業の成長と投資行動に関するアンケート調査」（2015年12月、(株)帝国データバンク）

(注)1. 複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。

2. IT投資を重要であると回答しているが現在IT投資を行っていない企業を集計している。

3. 「その他」の項目は表示していない。

# 中小企業がIT投資できない理由



## [解決策の仮説]

- ① 開発/導入ハードルを下げる
- ② 導入効果が最初から分かる
- ③ コストが掛からない
- ④ 自社で開発出来る

キーデバイスのご紹介。

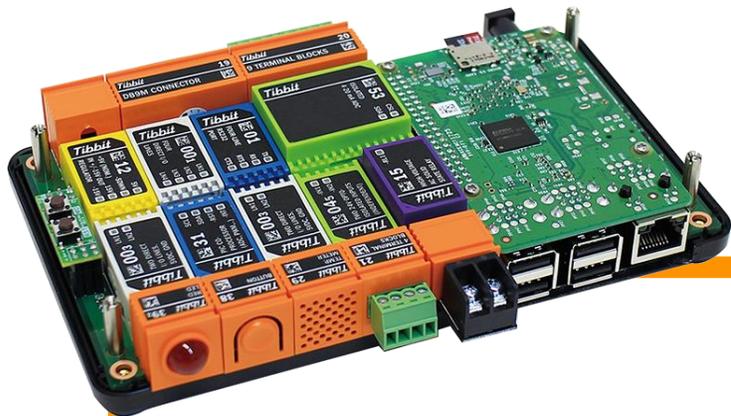
**Tibbo-Pi** (ティーボパイ)

① 開発/導入ハードルを下げる

③ コストが掛からない

2018年9月ローンチ。

学習・開発コストが業界最安、拡張性・機能性が高い。



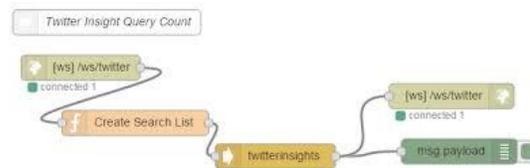
Tibbit Blocks  
21



\250~

ブロック挿すだけ

Node-RED



プログラミング  
超簡単！

Raspberry Pi



5000円のPC

祝！〈ET/IoT Technology AWARD 2019〉受賞！！

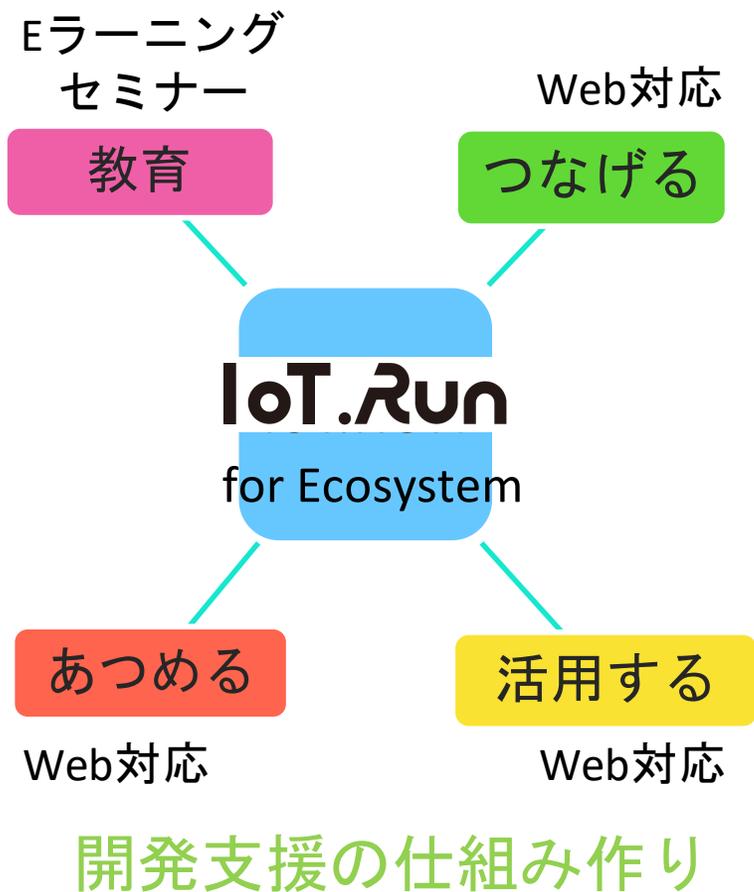


受賞タイトル。

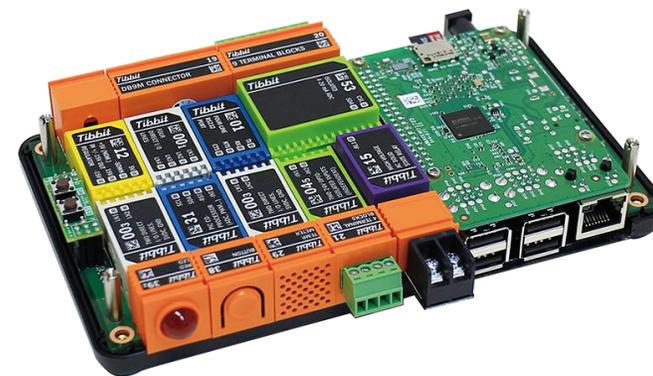
総務省主催 ICTビジネスモデル発見&発表会 全国大会  
ICTビジネス研究会大賞を受賞。



自社で開発出来る環境を提供。〈エコシステム〉



④ 自社で開発出来る



+

開発コストが従来の1/3に！

実績あるプロダクトをシェアする。〈シェアリングエコノミー〉

② 導入効果が最初から分かる



+

**IoT.Run**  
for Sharing



作業者稼働・分析  
IIoTパッケージ



不良品削減  
IIoTパッケージ

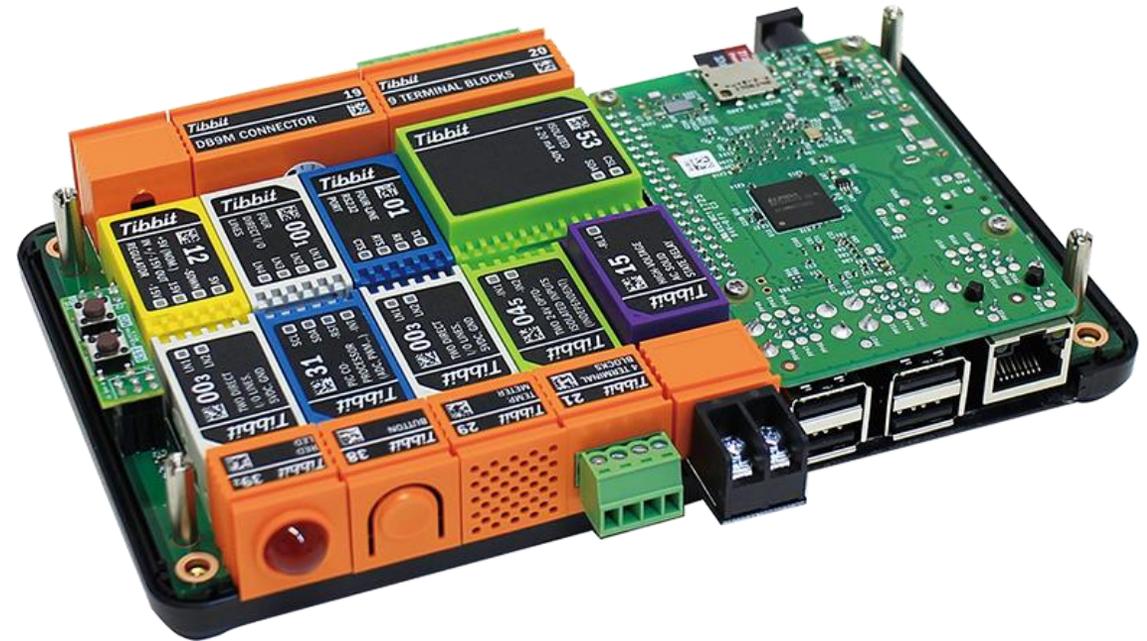
開発済の実績あるプロダクトをシェア！  
(販売マージン：20%)

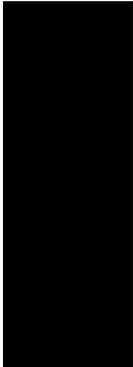
『IoT界のファミコン』を目指す！



ファミコン：カセットを差すとゲームが出来る

Tibbo-Pi：ブロックを差すとIoTが出来る





**IoT.Run** のターゲットの一つ。

製造業が抱える課題。

27

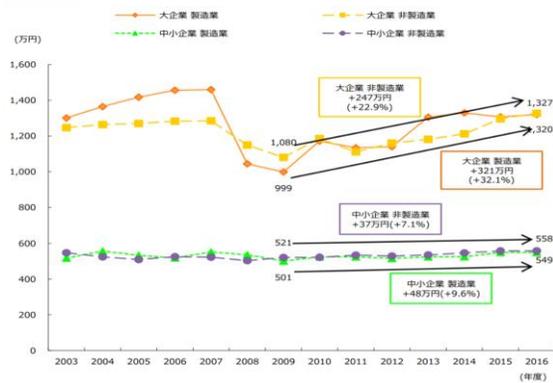


# 製造業の“あるある”経営課題。

## 労働生産性が低い

大手の約1/3, 伸び率低

図3 企業規模別労働生産性の推移



更に言うと先進国の中では最下位。  
(アメリカ・ドイツのおよそ2/3)

## 雇用出来ない

3社に1社は求人難

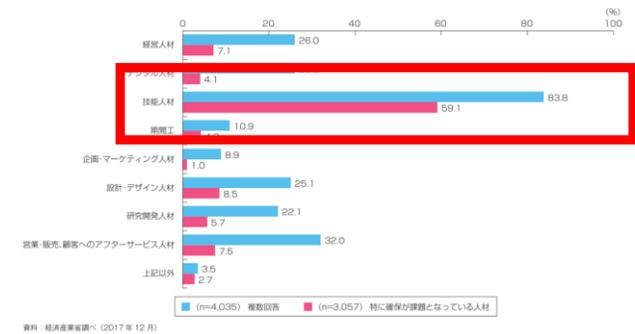


備考：いずれも季節調整値。2011年3月から8月までの完全失業率は、補完推計値を用いている。  
資料：総務省「労働力調査」、厚生労働省「職業安定業務統計」

生産年齢人口の縮小。  
都市部への若年層の集中。

## 技能継承出来ない

技能人材に課題



資料：経済産業省調べ (2017年12月)

熟練技能者の高齢化。  
製造業の採用難。

# 製造業界全体として一刻を争う由々しき事態。

# 具体的に何をするのか？

工作機械からのデータ取得  
活用ユーザインターフェースの開発

## ① 工作機械からデータを取得する

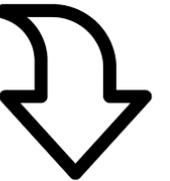


信号灯

接点信号

扉開閉

電流・電圧



プライベート  
クラウド



# 具体的に何をするのか？

## 工作機械からのデータ取得 活用ユーザインターフェースの開発

### ② 工員の作業データ取得

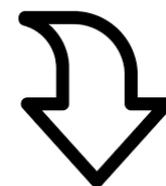
01M6R0090 <<作業指示書>> 発注日: 2019/08/06 15:38:56 ページ: 1

作業番号	基準予定	納期	手配数	発行者	製種
000020251	2019/08/06	2019/09/25	2 FES1		3000200045-000
品番	品名	品名	回数	要注番号	
00000500	輸送装置			R000200692-001	
作業先コード	輸送装置	作業先名		出荷予定日	
00001000	日立システムズ 東京事業所			2019/09/25	
材質コード	日立システムズ	切替方法	重量	単位(重量)	
サイズ(幅)	サイズ(幅)	サイズ(高さ)	単位(サイズ)	重量	単位(重量)
公差(幅)	公差(幅)	公差(高さ)		公差(重量)	

工程	設備・ライン	工程納期	作業完了日	開演	実演	手配数	良品数	不良数	担当	備考
1	0002 加工 Aライン	2019/08/30		作業時間	作業時間	2				
2	0003 組立 Aライン	2019/09/10				2				
3	0004 検査 Aライン	2019/09/20				2				
4	1000 梱包 Aライン	2019/09/22				2				



作業オーダー指定  
作業開始・終了  
段取り替え  
休憩  
etc...



プライベート  
クラウド

バーコードリーダー



RFIDリーダー



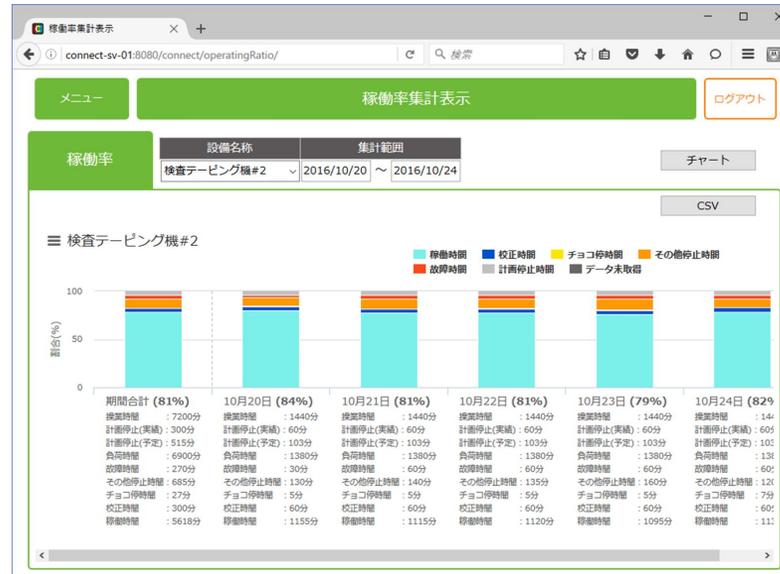
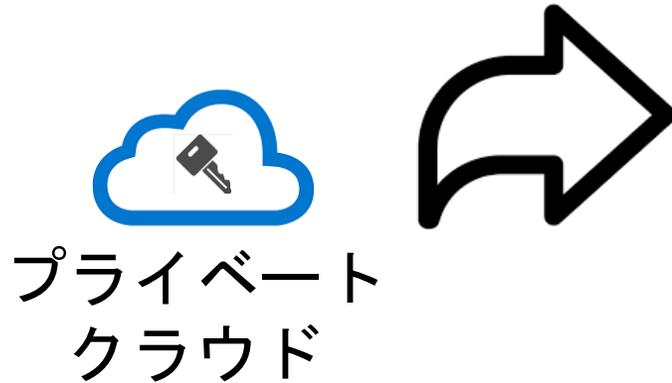
マットセンサー



# 具体的に何をするのか？

## 工作機械からのデータ取得 活用ユーザーインターフェースの開発

### ③取得したデータを「意味のあるデータ」に加工・可視化する



### 設備全体の見える化

### 工作機械/工員別 稼働履歴

No.	発生日時	稼働イベント	備考
1	2016/10/20 00:30:00	シグナルタワー消灯	
2	2016/10/20 01:00:00	シグナルタワー黄点灯	
3	2016/10/20 01:30:00	シグナルタワー消灯	
4	2016/10/20 02:00:00	校正ボタンON	
5	2016/10/20 02:30:00	シグナルタワー緑点灯	
6	2016/10/20 03:00:00	シグナルタワー消灯	
7	2016/10/20 03:00:00	校正ボタンOFF	
8	2016/10/20 04:00:00	計画停止ボタンON	
9	2016/10/20 04:30:00	シグナルタワー黄点灯	

技術伝承や生産性向上に寄与するデータが簡単に貯まる！  
→「データの活用」に注力できる！

## IoT.RUNの役割。

中小製造業が抱える問題を解決

労働生産性を上げる！  
雇用を促進！  
技術継承が容易に！

中小製造業のIT/IoT導入課題

安く簡単に開発したい  
実績ある製品を導入したい  
ITリテラシーは低いけど導入したい

+

**IoT.Run** がIoT導入の**ボトルネックを解消**する！

まずは中小製造業に**パラダイムシフト**を起こす。

 IoT.**R**un

# IoT in Action sendai

Solution Builder Conference

IoT.Run 櫻井洋実

2019.11.26

# IoT in Action

© 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

# Industrial IoT ⇒ 製造業 × IoT

製造業がなぜIoTに取り組むのか？



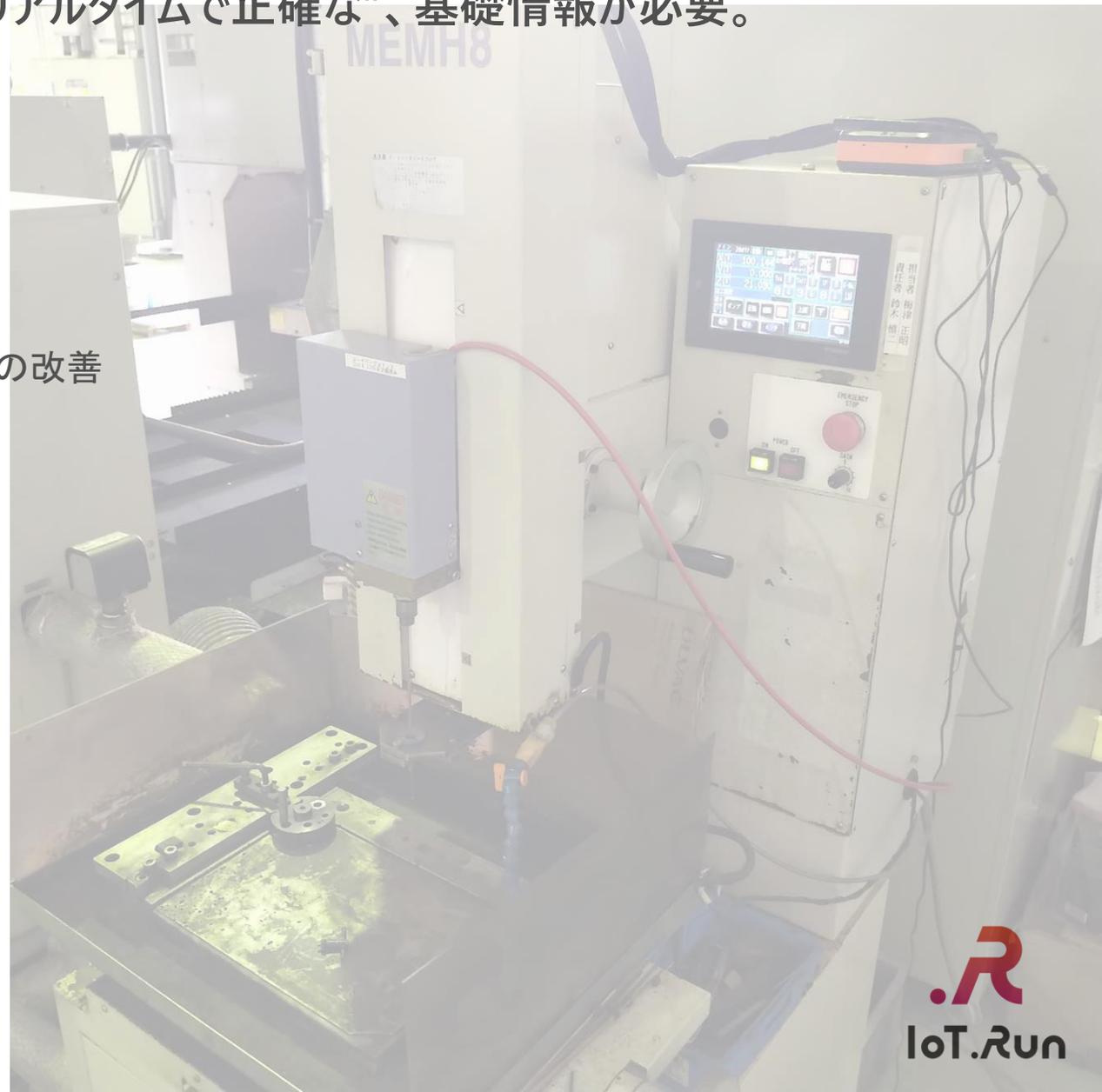
ますます競争が厳しくなる製造業界において、  
生産性向上（≒業務改善）のために、“リアルタイムで正確な”、基礎情報が必要。

## 生産性向上 のための 具体的な指針

- 正確で適正な原価算定及び管理
- 作業者負荷の平準化
- 生産性損失原因（ムリ・ムダ・ムラ）の改善
- 生産工程のボトルネックの改善

## 上記実現の ために必要な 基礎情報

- 加工設備の稼働情報
- 作業者の稼働情報
- 生産工程の進捗情報（生産時間）



# IoT導入前まで

## 【基礎情報取得フロー】

設備や作業者の稼働情報は紙の手書き日報で収集。  
それを事務方がパソコンでデータに起こし、データベース化。

## 【顕在化していた大きな問題】

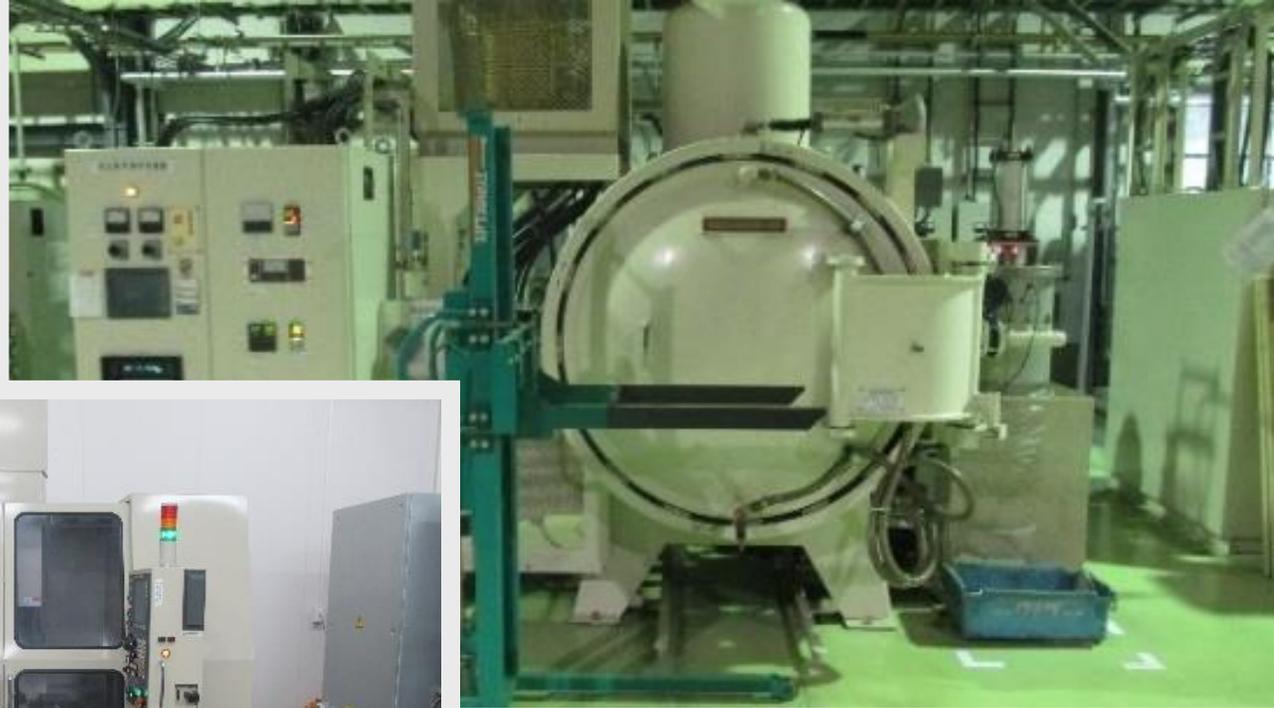
手書きの日報は、記入ミスやデータ化する際のミスを完全に防ぐことはできず、正確性に欠けた。  
また、どちらも入力作業工数が大きく、  
手書きの日報がデータベース化するまでに約2ヶ月かかっていた。

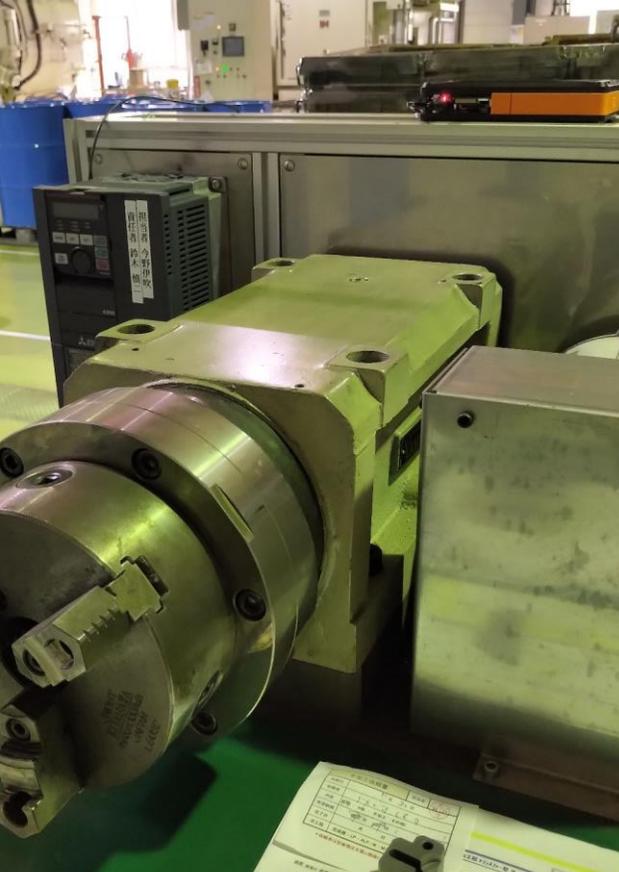
IoTで自動化しないと、リアルタイムで正確なデータの取得は不可能。

# 加工設備からのデータ取得

どのような設備から取得する事になるのか？



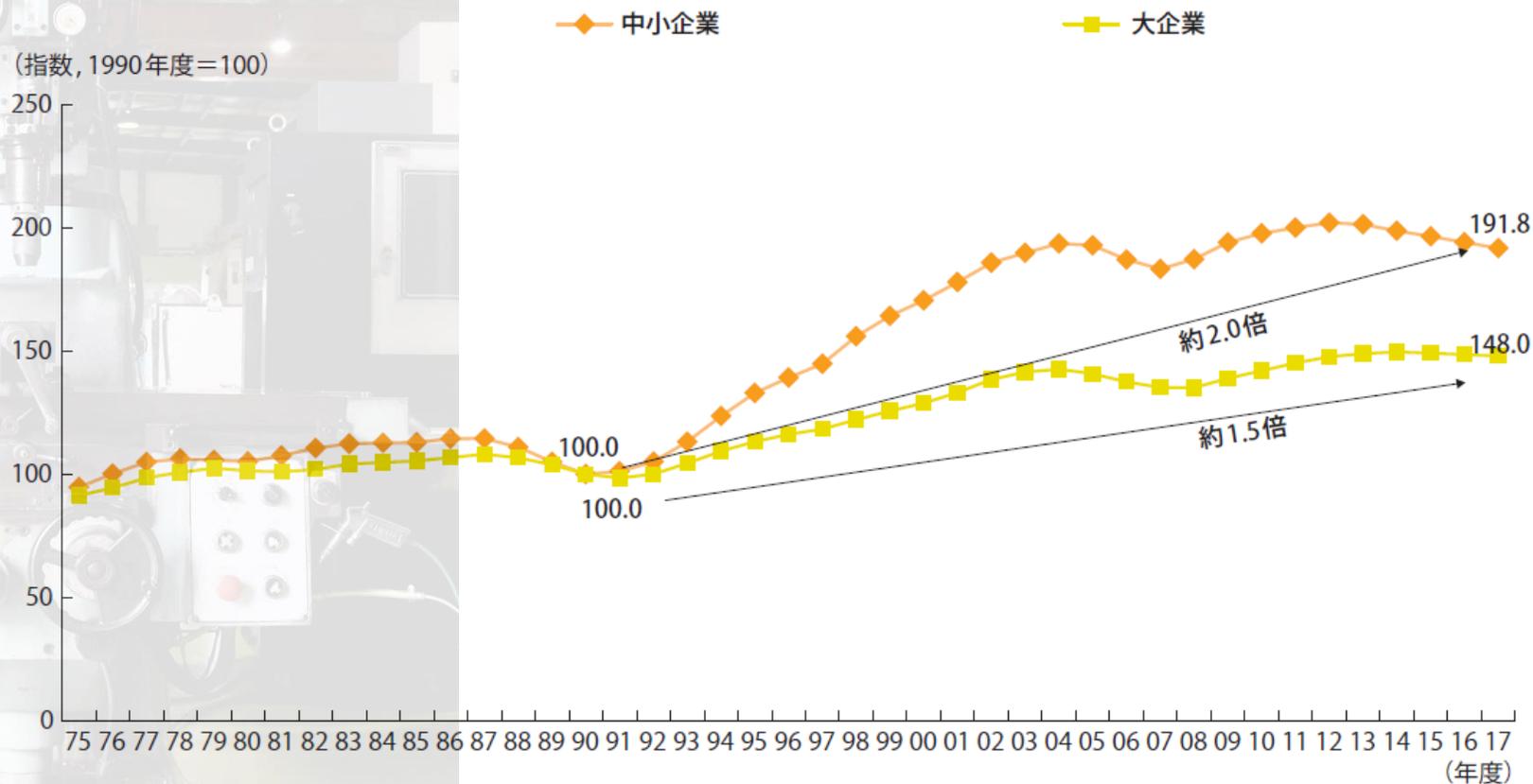




# 最新ではない設備からのデータ取得

# 製造業の設備状況

第1-1-12図 企業規模別設備年齢の推移



資料：財務省「法人企業統計調査季報」より（一財）商工総合研究所「中小企業の競争力と設備投資」を基に作成。

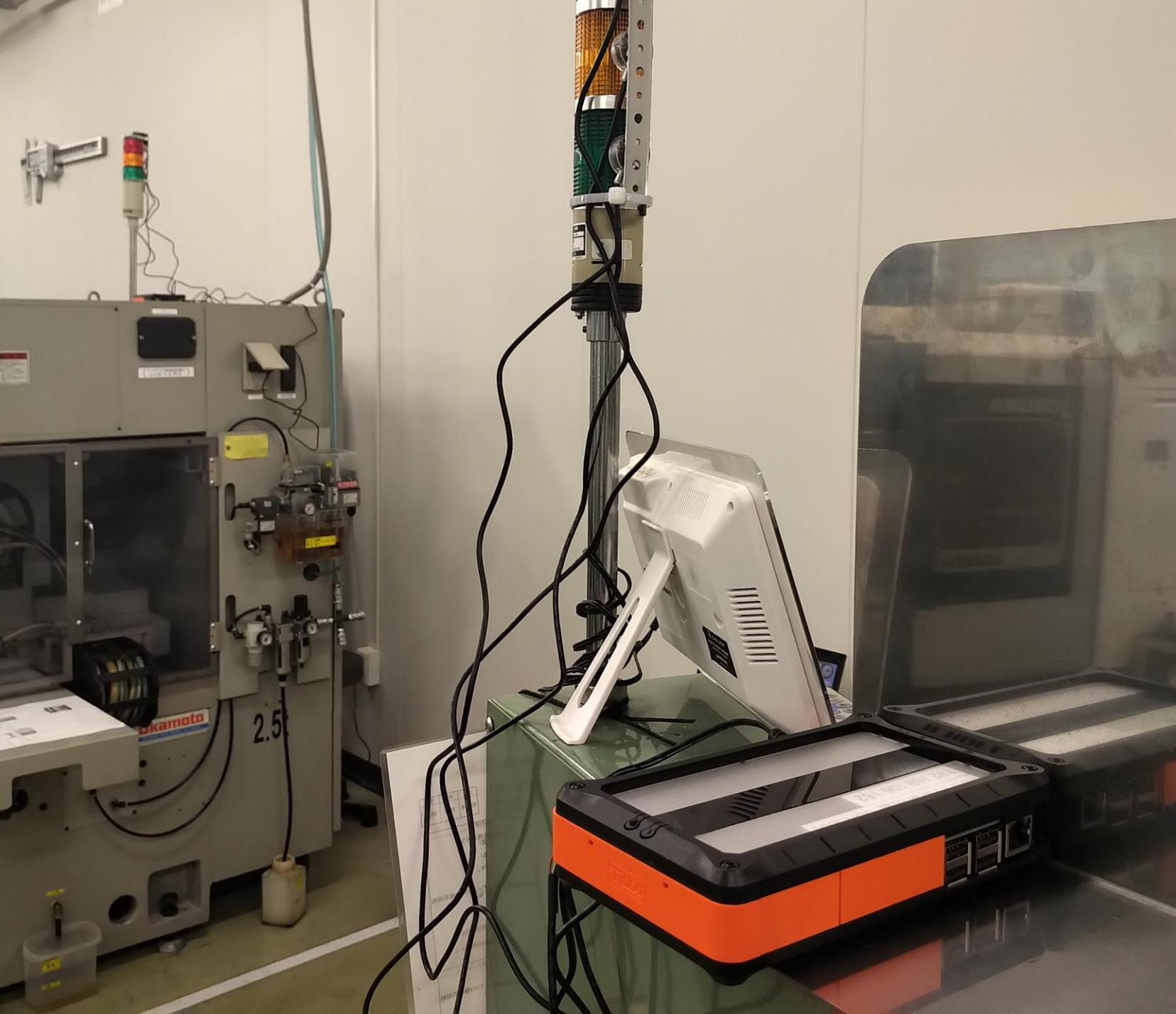
(注) ここでいう大企業とは資本金10億円以上の企業、中小企業とは資本金1千万円以上1億円未満の企業とする。

# 設備へのアプローチ

- ・ 積層信号灯（パトライト）の点灯状況を照度センサで取得  
青点灯⇒稼働、黄点灯⇒休止、赤点灯⇒異常停止
- ・ 接点からの信号  
各種スイッチ等の情報で稼働、休止、異常停止
- ・ 電源やモーターの電流値情報  
CTセンサ（クランプ型）からの情報で稼働、休止
- ・ マットセンサとの組み合わせ  
作業場所に作業者が居ない状態で機械が動いている⇒暖機運転、調整運転

⇒各設備の保守契約などにより、設備に手を加えられるかを考慮する必要。





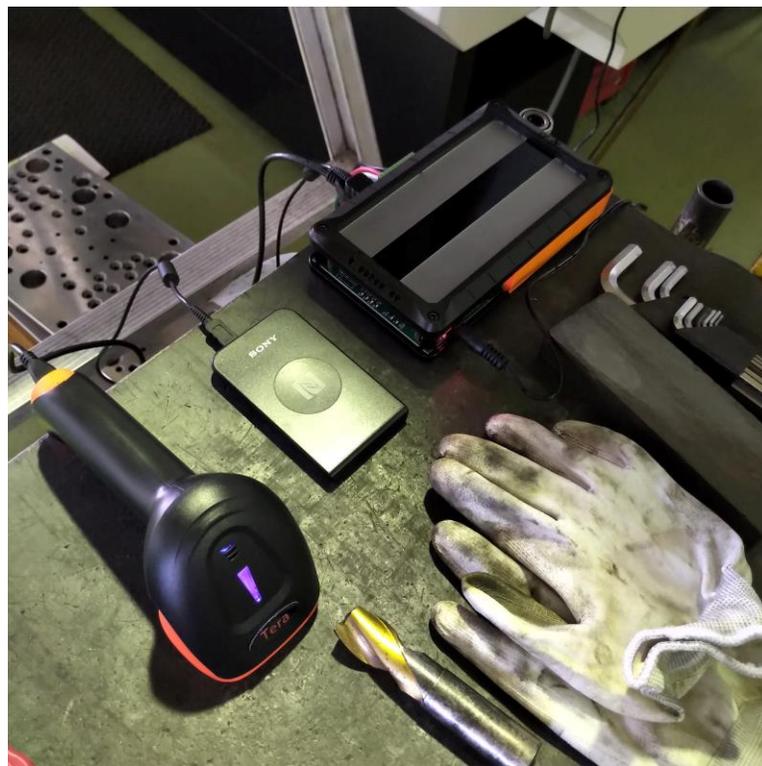
# 作業員からのデータ取得、生産工程の進捗管理

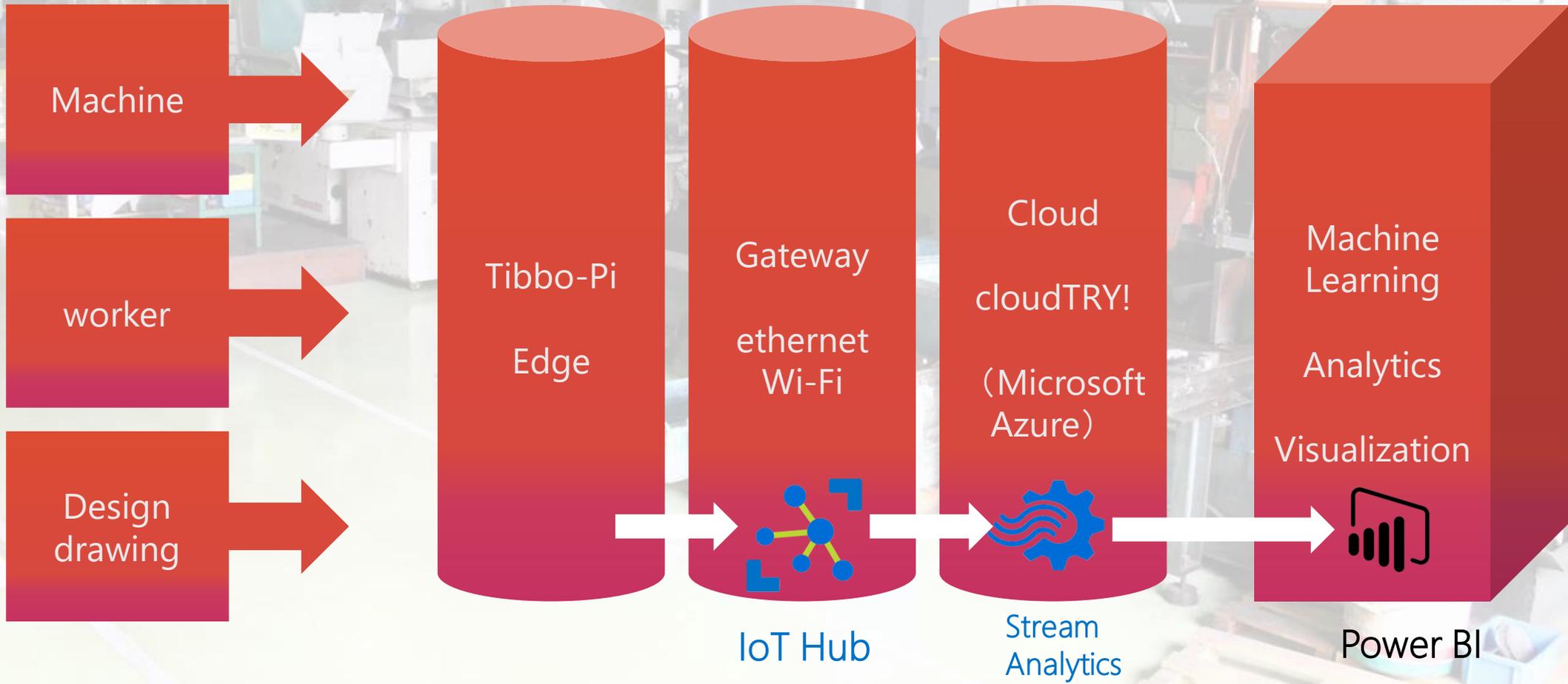
人と製作物からのデータ。

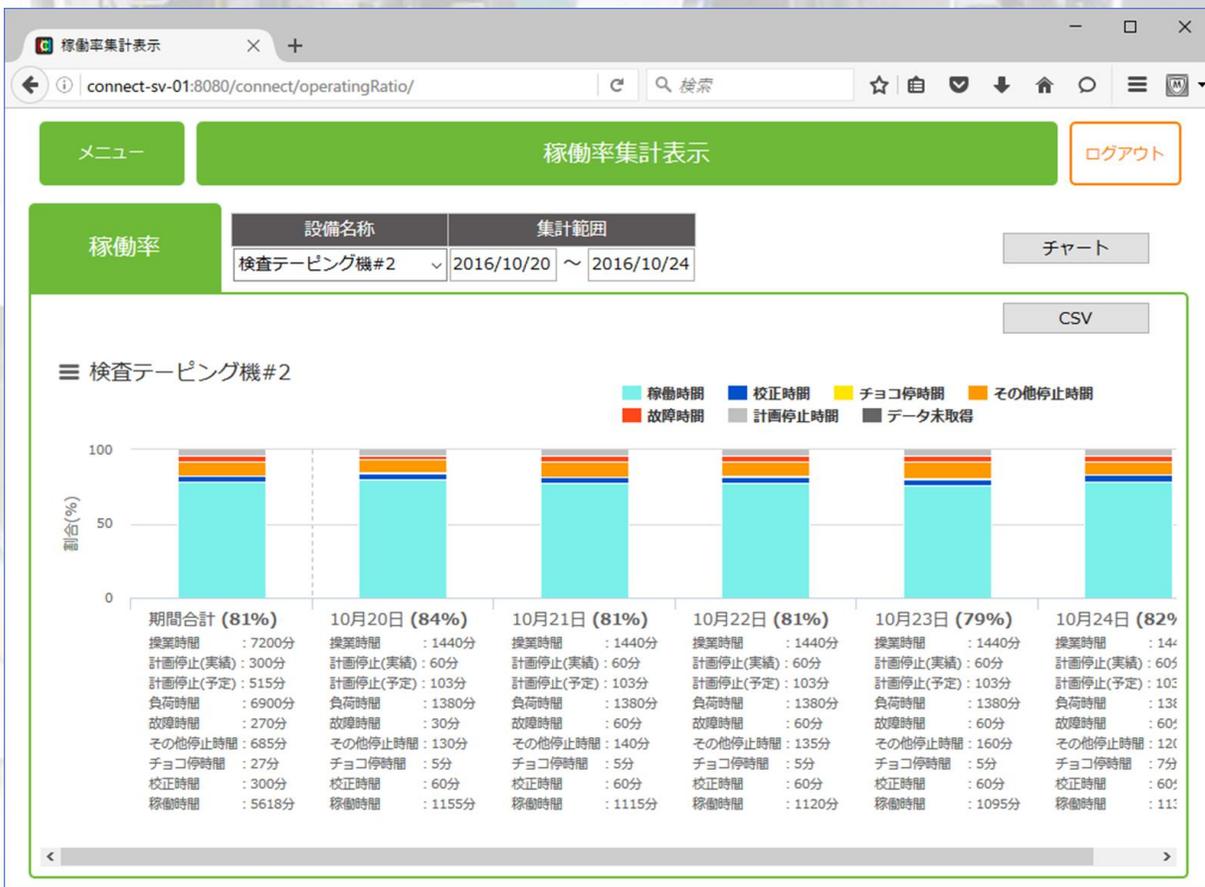


# 作業者、製作指示書へのアプローチ

- RFIDリーダー&タグによる作業者と設備を紐づける
- 製作指示書にQRコードを発行し、バーコードリーダーで読み取る







稼働履歴表示

履歴

設備名称: 検査テーピング機#2 | 表示範囲: 2016/10/20 ~ 2016/10/24

全 75 件

1

No.	発生日時	稼働イベント	備考
1	2016/10/20 00:30:00	シグナルタワー消灯	
2	2016/10/20 01:00:00	シグナルタワー黄点灯	
3	2016/10/20 01:30:00	シグナルタワー消灯	
4	2016/10/20 02:00:00	校正ボタンON	
5	2016/10/20 02:30:00	シグナルタワー緑点灯	
6	2016/10/20 03:00:00	シグナルタワー消灯	
7	2016/10/20 03:00:00	校正ボタンOFF	
8	2016/10/20 04:00:00	計画停止ボタンON	
9	2016/10/20 04:30:00	シグナルタワー黄点灯	

※画面は一例です。

## 全センサー

ダッシュボードの変更

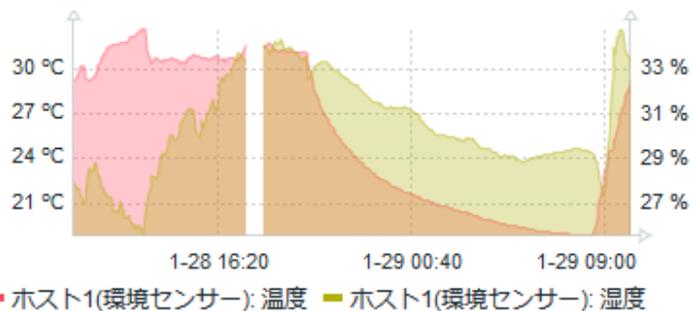


すべてのダッシュボード / 全センサー

ズームアウト

最新の1日間

### 温度・湿度



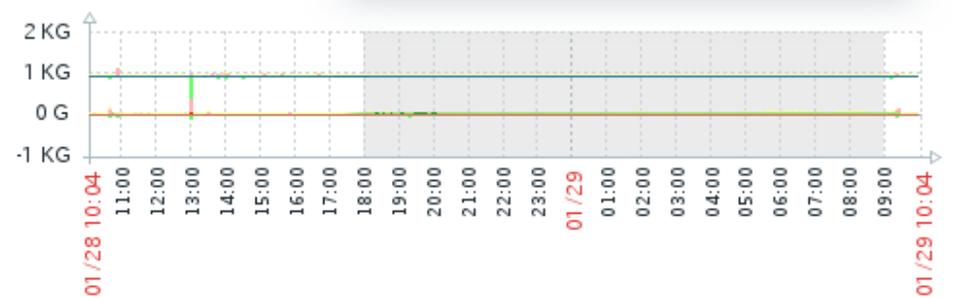
### 気圧



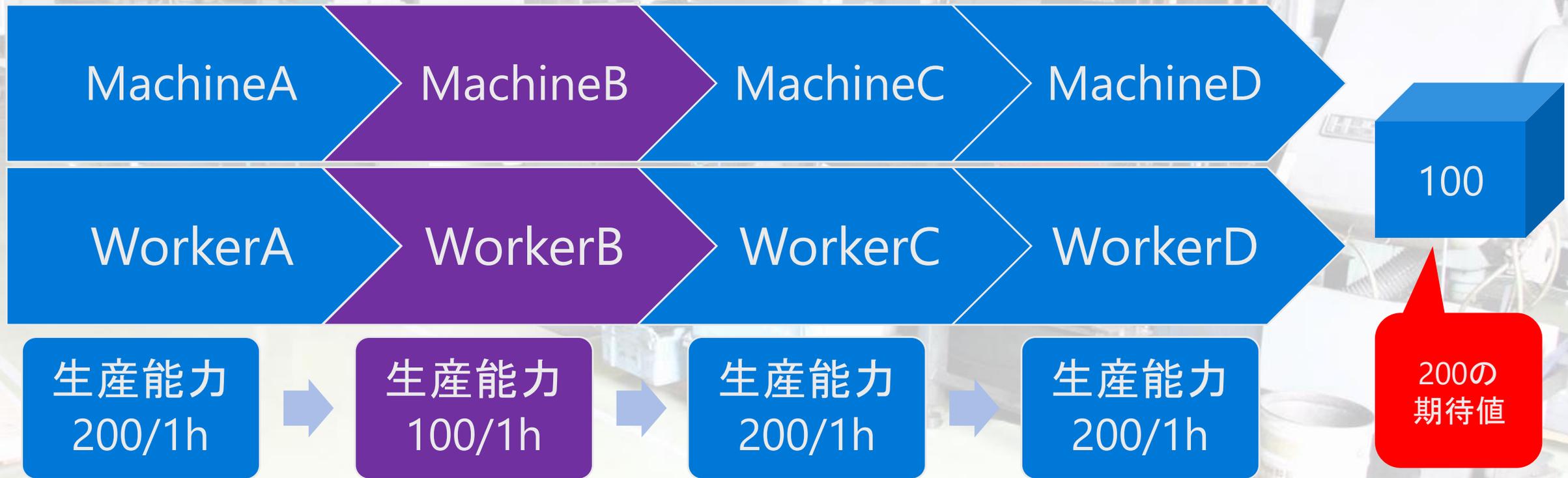
### 照度



### 加速度



# 稼働状況可視化後の改善



- ・可視化する事により発見されたボトルネックに対して適切な処置を行う
- ・全体最適により最終的なスループット量を増やす事が改善

お探しの内容についてお知らせください

戻る

デバイス仕様

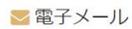
はじめに



# Tibbo-Pi

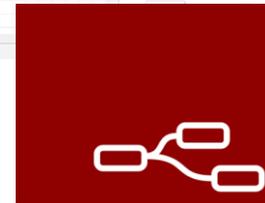
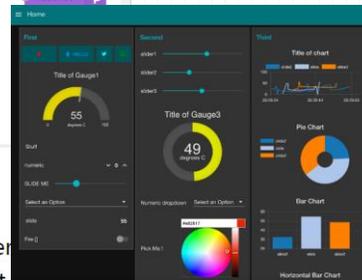
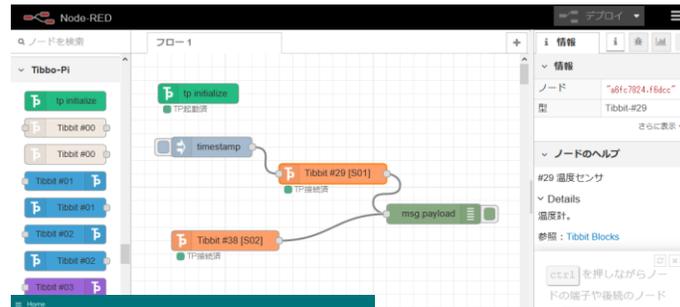
## Tibbo-Pi

発行済み: 2018/10/29



デモを要求する

製造元 Web サイト



Node-RED

Microsoft  
Azure

Certified

ET/IOT Technology  
AWARD



Miyagi IT Product



IoT.Run

## 概要

Tibbo-pi provide you rapid prototyping environment of IoT edge & gateway devices. The border and set some parameters. So fast programming with Raspberry Pi & Node-RED. Moreover, it operates as your industrial

The logo for IoT.RUN features a stylized 'R' on the left, colored with a gradient from red at the top to pink at the bottom, with a small red dot to its left. To the right of the 'R' is the text 'IoT.RUN' in a bold, black, sans-serif font.

# IoT.RUN

IoTを当たり前に使える世界に。