

**令和2年度
佐賀県AI・IoT等技術活用可能性実証事業
事業完了報告書（概要版）**

令和3年2月26日

CONTENTS

CHAPTER 1

事業の目的

CHAPTER 2

実施体制

CHAPTER 3

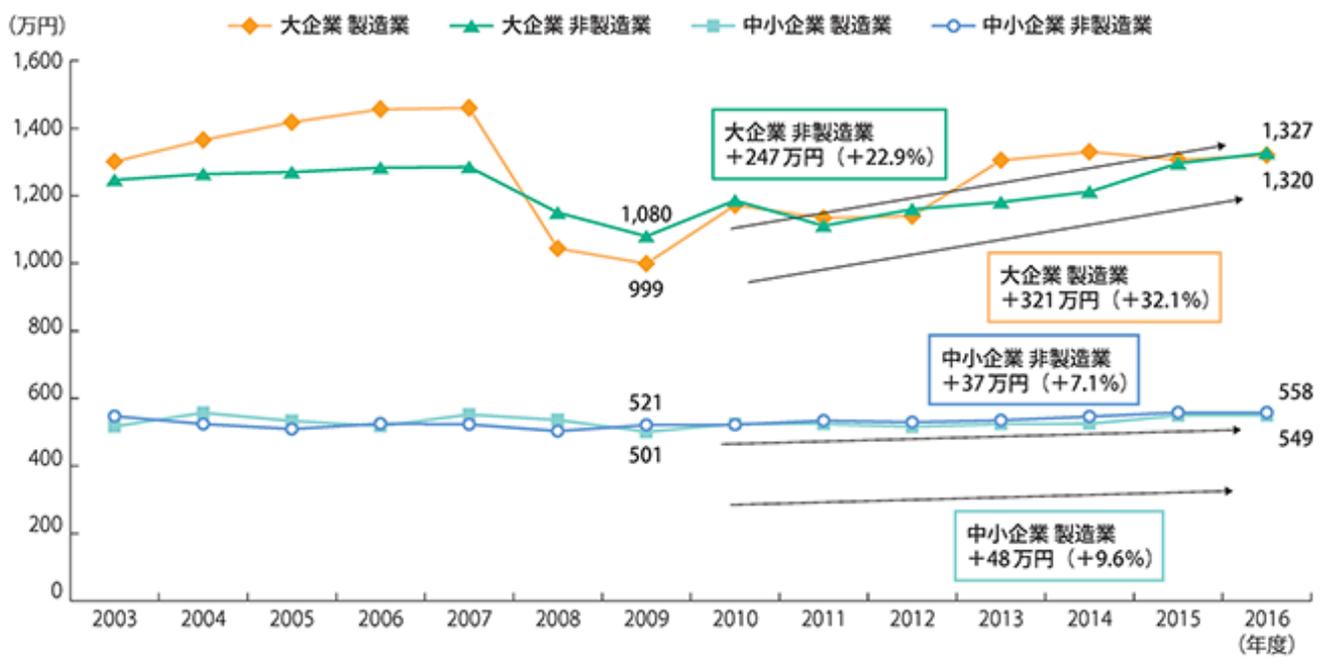
実施内容

CHAPTER 4

今後の展開

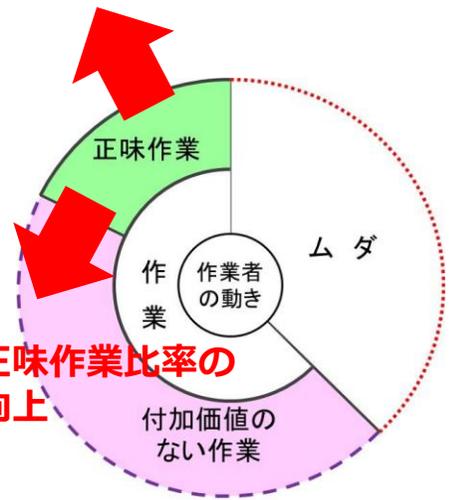
労働生産性の重要性

第1-3-1図 企業規模別従業員一人当たり付加価値額（労働生産性）の推移



中小企業の労働生産性は低い。
 持続的な賃金向上と利益拡大の両立を図るためには、中小企業においても、
 労働生産性の向上が不可欠。

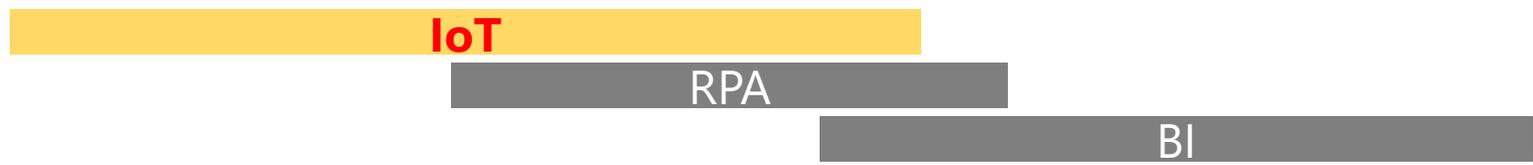
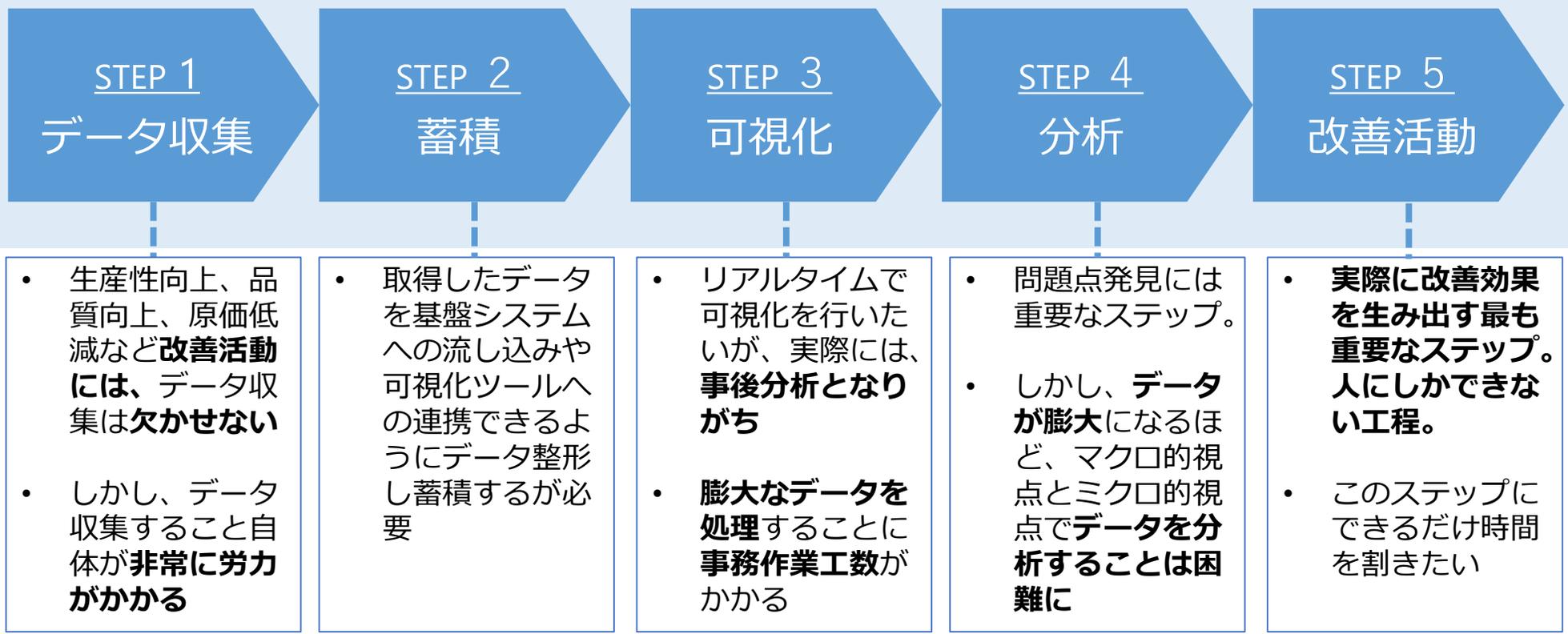
① 作業能率向上



② 正味作業比率の向上

製造業の労働生産性を向上させるためには、生産現場のデータ収集・分析が必要

改善活動のプロセス



IoT技術を活用し、データ収集・可視化を軽やかにできる環境を整備したい
社員は改善活動など実際に高い付加価値を生み出すアクションに多くの時間が費やせる環境にしたい

CONTENTS

CHAPTER 1

事業の目的

CHAPTER 2

実施体制

CHAPTER 3

実施内容

CHAPTER 4

今後の展開

当会社概要

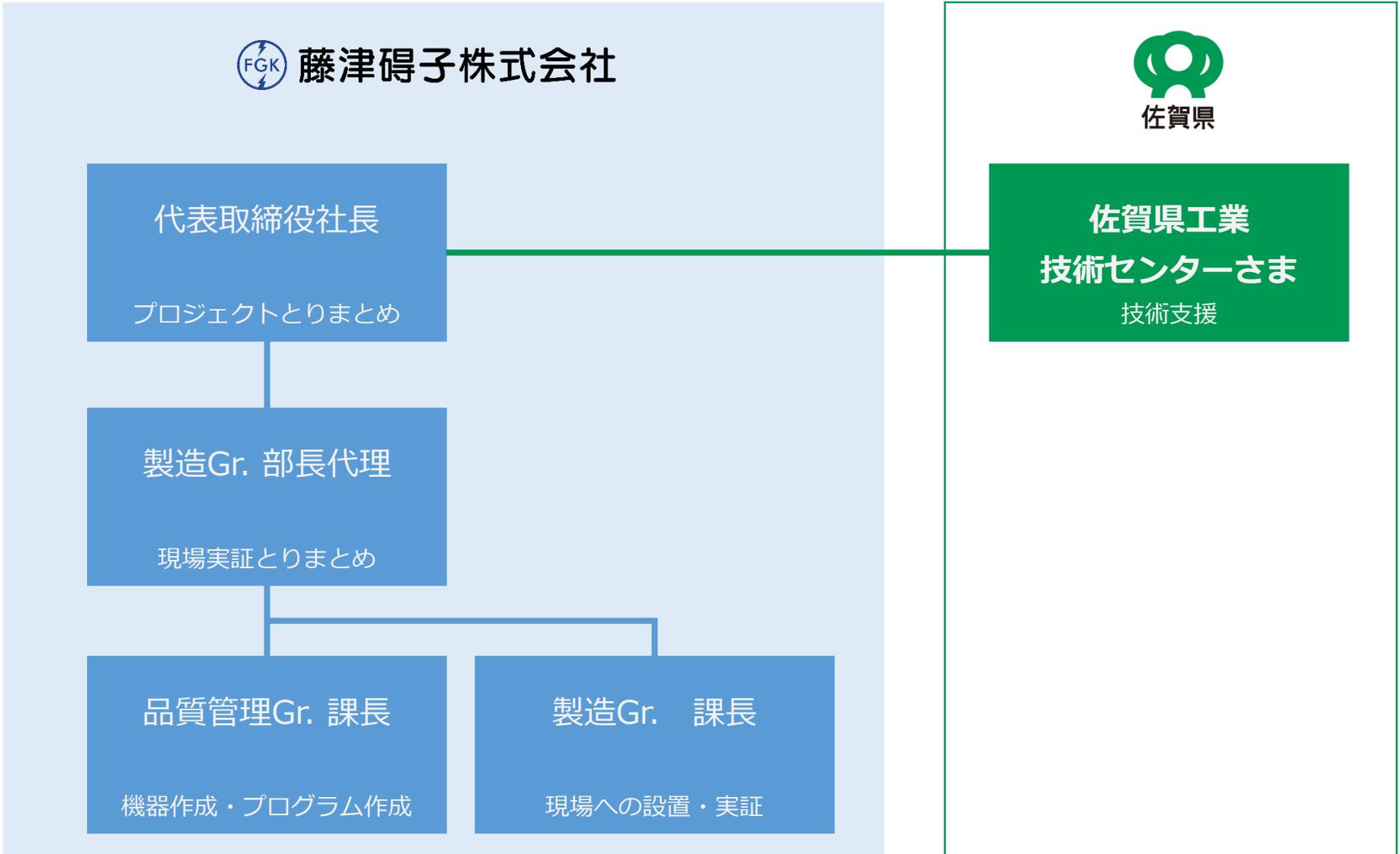
藤津碍子株式会社



- 所在地 : 本社
佐賀県鹿島市大字重ノ木甲245-1
営業所
福岡市中央区薬院1-13-8九電不動産ビル5階
- 創業・設立 : 創業1941年 設立1948年
- 事業内容 : 碍子の製造・販売、配電機材の代理店販売
- 従業員数 : 37名
- 主要顧客 : 九州電力株式会社、九州電力送配電株式会社、
沖縄電力株式会社、株式会社九電工、株式会社沖電工、
電気機器メーカー、電気工事会社、電材会社 など



実施体制図



CONTENTS

CHAPTER 1

事業の目的

CHAPTER 2

実施体制

CHAPTER 3

実施内容

CHAPTER 4

今後の展開

1 環境/設備データの自動取得

2 CTデータの自動取得

3 作業日報の高度化

課題

- 環境データ（温度・湿度など）を手書きで帳票に記入し**労力がかかる**
- 生産設備の稼働データを把握できていない。都度、目視確認に**労力がかかる**

- 正確なサイクルタイムを測定するには、**ストップウォッチでの測定が必要**
- 測定自体に**労力がかかる**上に、**測定誤差も起こりうる**。**全体像把握も困難**

- 作業日報を1日の最後にExcelにまとめて記入するが、**正確な記録が困難**（入力時、順番待ちも..）
- **管理者も日中の工程進捗や、異常を把握できない**

理想

- これまで手書きで記入していた**環境データを自動で取得したい**
- 監視が必要な**設備稼働データを常時取得し、異常通知機能**で迅速な対応がとれるようにしたい

- 作業者も測定者も**労力をかけずに、正確に生産サイクルタイムを自動取得したい**

- 作業日報内容を**リアルタイムにデータ入力し、正確な記録が可能**
- **リアルタイムのデータベース化**することで製造管理者も**工程進捗状況や、異常を把握できる**

解決策

1. 温湿度センサーによる環境データ取得
2. 濁度センサー・電流センサーによる設備データ取得。異常発生時にはメールやLINEで通知

1. 磁気センサー・感圧センサー・距離センサーなどを生産設備に設置し、サイクルタイムデータを自動取得

1. データベース・入力アプリケーションを作成・導入し、PCやタブレットを生産ラインに配置し、リアルタイムで日報データを入力を行い、データベース生成する。

1 環境/設備データの自動取得

2 CTデータの自動取得

3 作業日報の高度化

課題

- 環境データ（温度・湿度など）を手書きで帳票に記入し**労力がかかる**
- 生産設備の稼働データを**把握できていない**。都度、目視確認に**労力かかる**

- 正確なサイクルタイムを測定するには、**ストップウォッチでの測定が必要**
- 測定自体に**労力がかかる**上に、測定誤差も起こりうる。**全体像把握も困難**

- 作業日報を1日の最後にExcelにまとめて記入するが、**正確な記録が困難**（入力時、順番待ちも..）
- 管理者も日中の工程進捗や、**異常を把握できない**

理想

- これまで手書きで記入していた**環境データを自動で取得したい**
- 監視が必要な**設備稼働データを常時取得し、異常通知機能**で迅速な対応がとれるようにしたい

- 作業者も測定者も**労力**をかけずに、正確に**生産サイクルタイムを自動取得**したい

- 作業日報内容を**リアルタイムにデータ入力し、正確な記録が可能**
- **リアルタイムのデータベース化**することで製造管理者も**工程進捗状況や、異常を把握できる**

解決策

1. **温湿度センサーによる環境データ取得**
2. **濁度センサー・電流センサーによる設備データ取得**。異常発生時には**メールやLINEで通知**

1. **磁気センサー・感圧センサー・距離センサー**などを生産設備に設置し、**サイクルタイムデータを自動取得**

1. **データベース・入力アプリケーション**を作成・導入し、PCやタブレットを生産ラインに配置し、**リアルタイムで日報データを入力を行い、データベース生成する**。

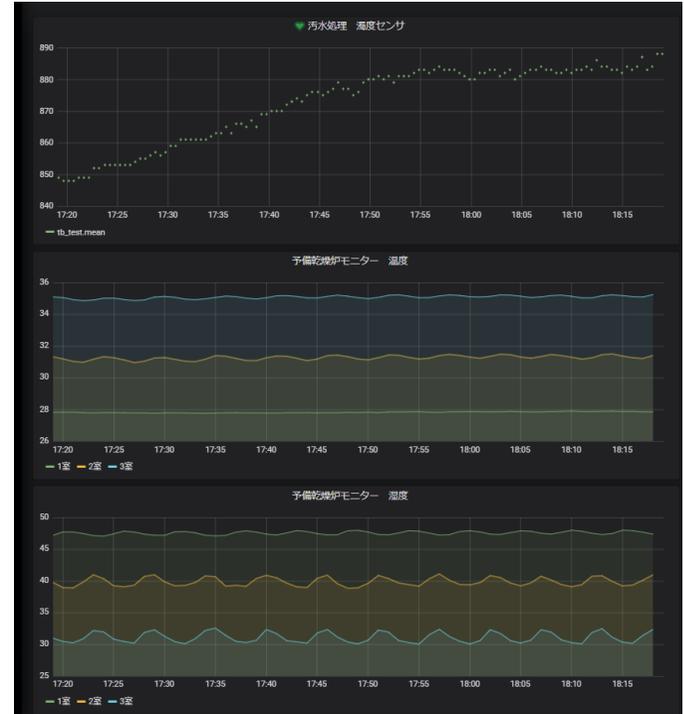
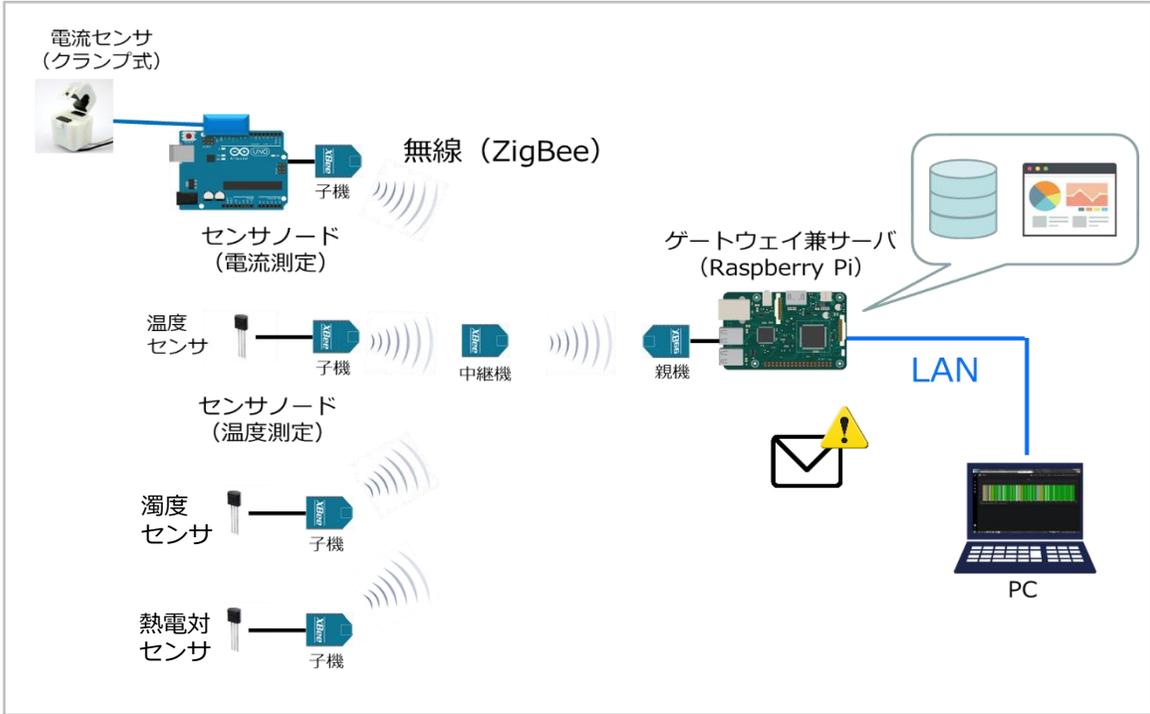
1 環境/設備データの自動取得 (1. 概要)

課題

- 環境データ（温度・湿度など）を手書きで帳票に記入し労力がかかっている。
- 生産設備の稼働データを把握できていない。都度、目視確認に労力がかかっている。

解決策

- 温湿度センサーによる環境データ取得
- 濁度センサー・電流センサーによる設備データ取得。異常発生時にはメールやLINEで通知。



成果

- これまで手書きで記入していた環境データを自動で取得が可能となり、効率化を実現
- 監視が必要な設備稼働データを常時取得し、異常発生時にメール通知機能を用いることで迅速な対応が取れる体制を実現

1 環境/設備データの自動取得 (2. 具体例 乾燥炉および工場内作業場 温湿度管理)

窯業においては、寸法精度向上や不良発生を防ぐためには、温湿度の管理が欠かせない

【従来】



温湿度計のデータを手書き
3回/日×7カ所



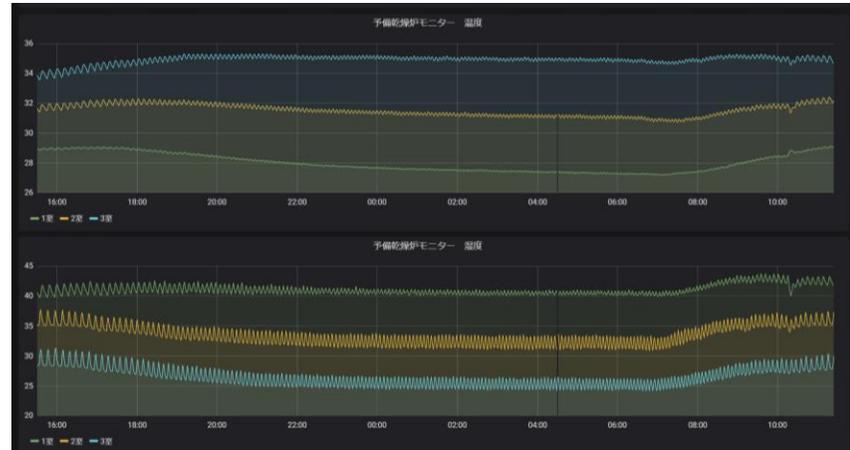
リアルタイム把握も
過去データ検索も困難・・・



【IoT化】



温湿度計センサで自動取得
データベースに蓄積！



リアルタイム把握・
過去データも検索可能に！ 12

1 環境/設備データの自動取得 (3. 機器・システム構成とコスト)

ゲートウェイ
兼
データベース

Raspberry Pi4



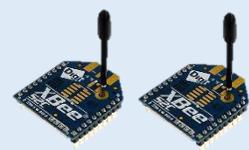
データ可視化・通知機能



【必要台数：1台】
20,000円程度/台
(ケーシング・通信モジュール含む)

無線通信環境

Zig Bee回線



【必要台数：10台程度】
6,000~7,000円程度/台

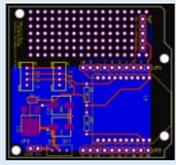
エッジデバイス

マイコン (Arduino Uno Rev3) or 基板



8,000円程度/台

or



3,500円程度/台

各種センサー (濁度・温湿度・電流など)



1,000~3,000円程度/台

1 環境/設備データの自動取得 (4. 設置状況)

ゲートウェイ
兼
データベース



無線通信環境



エッジデバイス (濁度センサ)



1 環境/設備データの自動取得 (4. 設置状況)

エッジデバイス (電流センサ)



エッジデバイス (水温センサ)



エッジデバイス (温湿度センサ)



1 環境/設備データの自動取得

2 CTデータの自動取得

3 作業日報の高度化

課題

- 環境データ（温度・湿度など）を手書きで帳票に記入し労力がかかる
- 生産設備の稼働データを把握できていない。都度、目視確認に労力がかかる

- 正確なサイクルタイムを測定するには、**ストップウォッチでの測定**が必要
- 測定自体に**労力がかかる**上に、**測定誤差**も起こりうる。**全体像把握も困難**

- 作業日報を1日の最後にExcelにまとめて記入するが、**正確な記録が困難**（入力時、順番待ちも..）
- 管理者も日中の**工程進捗**や、**異常を把握できない**

理想

- これまで手書きで記入していた**環境データを自動で取得**したい
- 監視が必要な**設備稼働データを常時取得**し、**異常通知機能**で迅速な対応がとれるようにしたい

- 作業者も測定者も**労力をかけずに、正確に生産サイクルタイムを自動取得**したい

- 作業日報内容を**リアルタイムにデータ入力**し、**正確な記録が可能**
- **リアルタイムのデータベース化**することで**製造管理者も工程進捗状況や、異常を把握できる**

解決策

1. 温湿度センサーによる環境データ取得
2. 濁度センサー・電流センサーによる設備データ取得。異常発生時にはメールやLINEで通知

1. 磁気センサー・感圧センサー・距離センサーなどを生産設備に設置し、**サイクルタイムデータを自動取得**

1. データベース・入力アプリケーションを作成・導入し、PCやタブレットを生産ラインに配置し、**リアルタイムで日報データを入力**を行い、**データベース生成**する。

2 CTデータの自動取得 (1. 概要)

課題

- 正確なサイクルタイムを測定するには、ストップウォッチなどで測定し作業分析を行うことが必要
- 測定自体に**労力がかかる**上に、**測定誤差も**起こりうる。サンプル調査となり**全体像把握も困難**

解決策

1. 磁気センサー・感圧センサー・距離センサーなどを生産設備に設置しサイクルタイムデータを自動取得

データ取得

データ蓄積

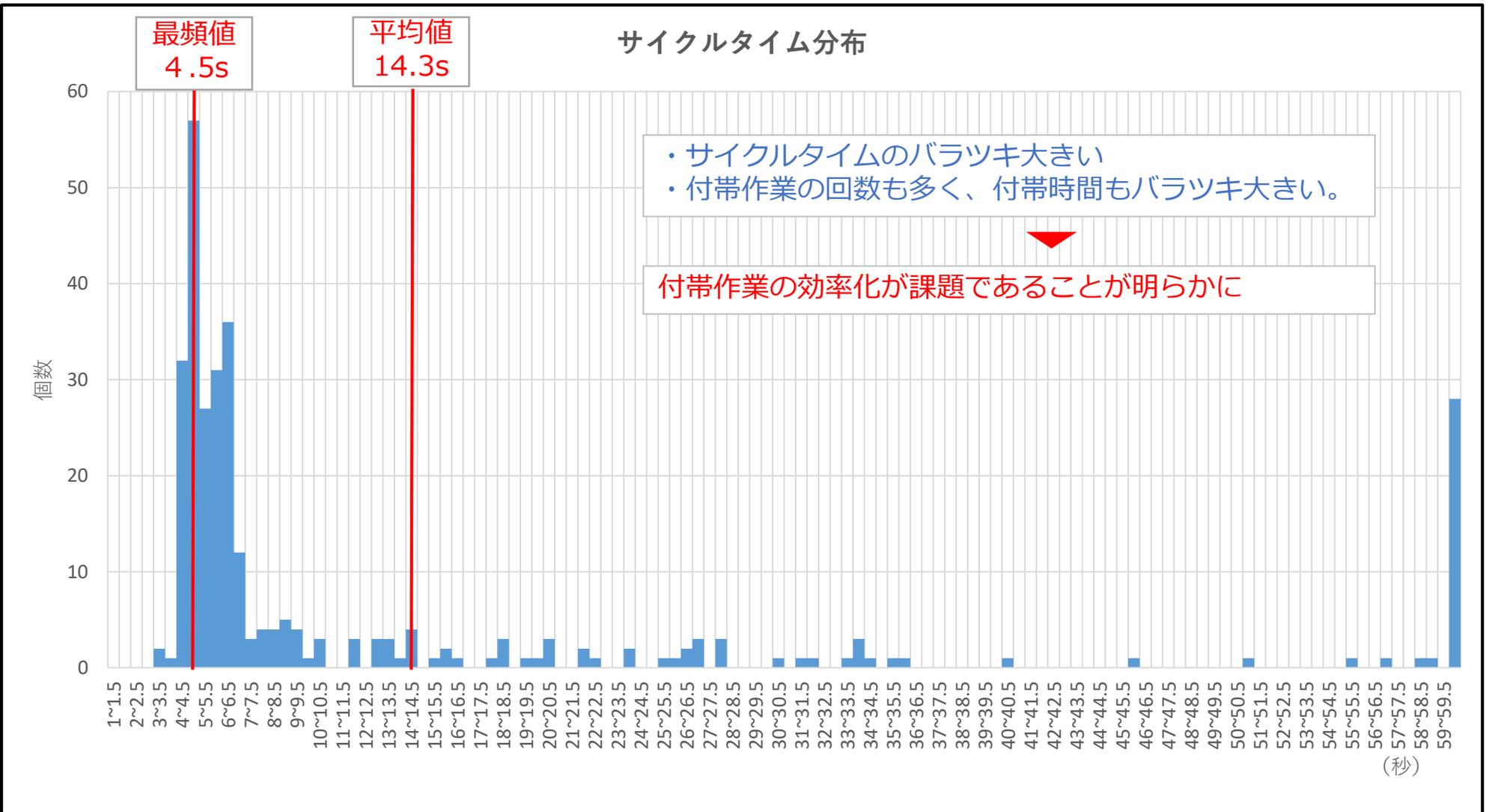
データ分析

CT (サイクルタイム)

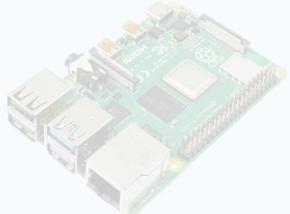
成果

- 作業者も測定者も**労力をかけず**に、正確に**生産サイクルタイム**を常時取得を実現
- 正確なCTを取得することにより、「改善点発見に活用」・「精度の高い標準CTの設定」・「精緻な原価予測」が可能**な体制に**。

2 CTデータの自動取得 (2. 具体例 土練機)

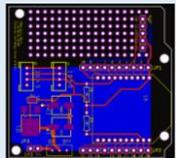


2 CTデータの自動取得 (3. 機器・システム構成とコスト)

ゲートウェイ 兼 データベース	Raspberry Pi4 	データ可視化・通知機能 	【必要台数：1台】 20,000円程度/台 (ケーシング・通信モジュール含む)
-----------------------	--	---	---

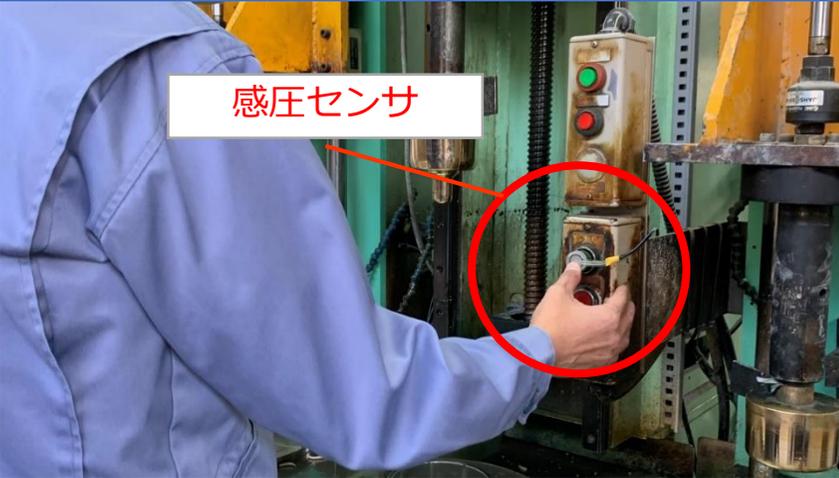
前述の環境と同一データベース・通信環境を活用

無線通信環境	Zig Bee回線 	【必要台数：10台?】 6,000~7,000円程度/台
--------	--	---------------------------------

エッジデバイス	マイコン (Arduino Uno Rev3) or 基板  8,000円程度/台	or  3,500円程度/台	各種センサー (磁気・感圧など)  200~1,000円程度/台
---------	--	--	---

2 CTデータの自動取得 (4. 設置状況)

エッジデバイス (成形工程・感圧センサ)



エッジデバイス (セメント付工程・磁気センサ)



エッジデバイス (成形工程・感圧センサ)



エッジデバイス (組立工程・距離センサ)



1 環境/設備データの自動取得

2 CTデータの自動取得

3 作業日報の高度化

課題

- 環境データ（温度・湿度など）を手書きで帳票に記入し労力がかかる
- 生産設備の稼働データを把握できていない。都度、目視確認に労力がかかる

- 正確なサイクルタイムを測定するには、ストップウォッチでの測定が必要
- 測定自体に労力がかかる上に、測定誤差も起こりうる。全体像把握も困難

- 作業日報を1日の最後にExcelにまとめて記入するが、**正確な記録が困難**（入力時、順番待ちも..）
- **管理者も日中の工程進捗や、異常を把握できない**

理想

- これまで手書きで記入していた環境データを自動で取得したい
- 監視が必要な設備稼働データを常時取得し、異常通知機能で迅速な対応がとれるようにしたい

- 作業者も測定者も労力をかけずに、正確に生産サイクルタイムを自動取得したい

- 作業日報内容をリアルタイムにデータ入力し、**正確な記録が可能**
- **リアルタイムのデータベース化することで製造管理者も工程進捗状況や、異常を把握できる**

解決策

1. 温湿度センサーによる環境データ取得
2. 濁度センサー・電流センサーによる設備データ取得。異常発生時にはメールやLINEで通知

1. 磁気センサー・感圧センサー・距離センサーなどを生産設備に設置し、サイクルタイムデータを自動取得

1. データベース・入力アプリケーションを作成・導入し、PCやタブレットを生産ラインに配置し、リアルタイムで日報データを入力を行い、データベース生成する。

3 作業日報の高度化 (1. 概要)

課題

- 作業日報を1日最後にExcelにまとめて記入するが、**正確な記録が困難**。(入力の順番待ちが発生することも・・・)
- また、**製造管理者も日中の工程進捗や、工程の異常を把握できない**

解決策

- データベース・入力アプリケーションを作成・導入し、PCやタブレットを生産ラインに配置し、リアルタイムで日報データを入力・データベース生成する。**

製造ライン側で
作業日報入力



リアルタイムで作業日報をデータベース化

作業日報

アプリ: 作業日報

📄 🔗 ⏏ 📊

レコー	開始時刻	終了時刻	担当者名	工程名	作業内訳名	品名	良品数	不良品数	合計数	不良率	実績値	作業時間	休憩時間	時間区分	担当	工程	品名コ	作業内	作業日	コメント
74	8:00	9:30	中野正男	中検	直接作業	33kVLP (汚損度…	40 個	0 個	40 個	0.00 %	135.00 秒/個	1時間30分	0 分	所定時間作業	11	201	20800	10	2021-01-21	ダミー1
75	9:30	9:41	中野正男	施袖	前段取り	GB9017A-F	1 個	0 個	1 個	0.00 %	660.00 秒/個	0時間11分	0 分	所定時間作業	11	251	13071	11	2021-01-21	ダミー2
76	9:41	11:40	中野正男	施袖	直接作業	GB9017A-F	480 個	0 個	480 個	0.00 %	14.87 秒/個	1時間49分	10 分	所定時間作業	11	251	13071	10	2021-01-21	ダミー3
77	11:40	13:30	中野正男	マーク…	直接作業	ハイパーブッシン…	300 個	0 個	300 個	0.00 %	22.00 秒/個	1時間0分	50 分	所定時間作業	11	202	51210	10	2021-01-21	ダミー4
78	13:30	15:30	中野正男	中検	直接作業	DSS-1 (カワソ…	250 個	3 個	253 個	1.19 %	28.45 秒/個	1時間50分	10 分	所定時間作業	11	201	12480	10	2021-01-21	ダミー5
79	15:30	17:15	中野正男	施袖	直接作業	DSS-0X (カワソ…	130 個	2 個	132 個	1.52 %	47.72 秒/個	1時間45分	0 分	所定時間作業	11	251	12680	10	2021-01-21	ダミー6
80	17:15	19:15	中野正男	掘水刺…	直接作業	磚管TP-3	500 個	0 個	500 個	0.00 %	14.40 秒/個	2時間0分	0 分	時間外作業	11	250	30180	10	2021-01-21	ダミー7

成果

- 作業日報内容を一作業が完了するごとに**リアルタイムに入力することにより、正確な記録の蓄積を実現**
- リアルタイムのデータベース化することで製造管理者も工程の進捗状況、異常をリアルタイムに把握できる体制を実現**
- 1日の作業終了後の日報処理作業も短縮化が図れ、入力待ち時間も大幅に削減する見込み。

3 作業日報の高度化 (2. 機器・システム構成とコスト)



無線通信環境

Wi-Fi回線無線アクセスポイント



50,000円程度/台

入力端末

iPad



既存ノートPC



iPad 38,000円/台

CONTENTS

CHAPTER 1

事業の目的

CHAPTER 2

実施体制

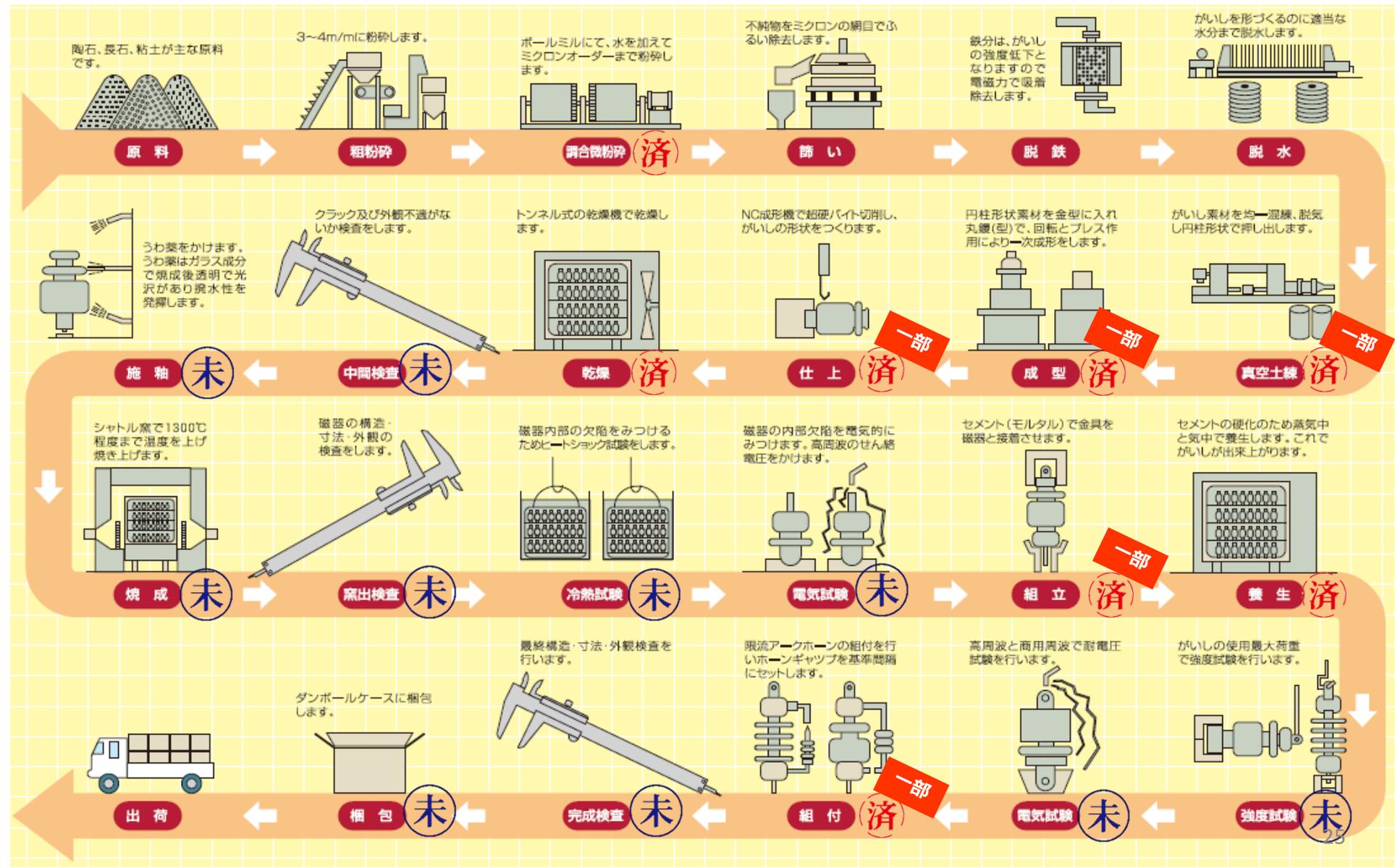
CHAPTER 3

実施内容

CHAPTER 4

今後の展開

サイクルタイム (CT) データの自動取得の発展 (未設置工程への横展開)

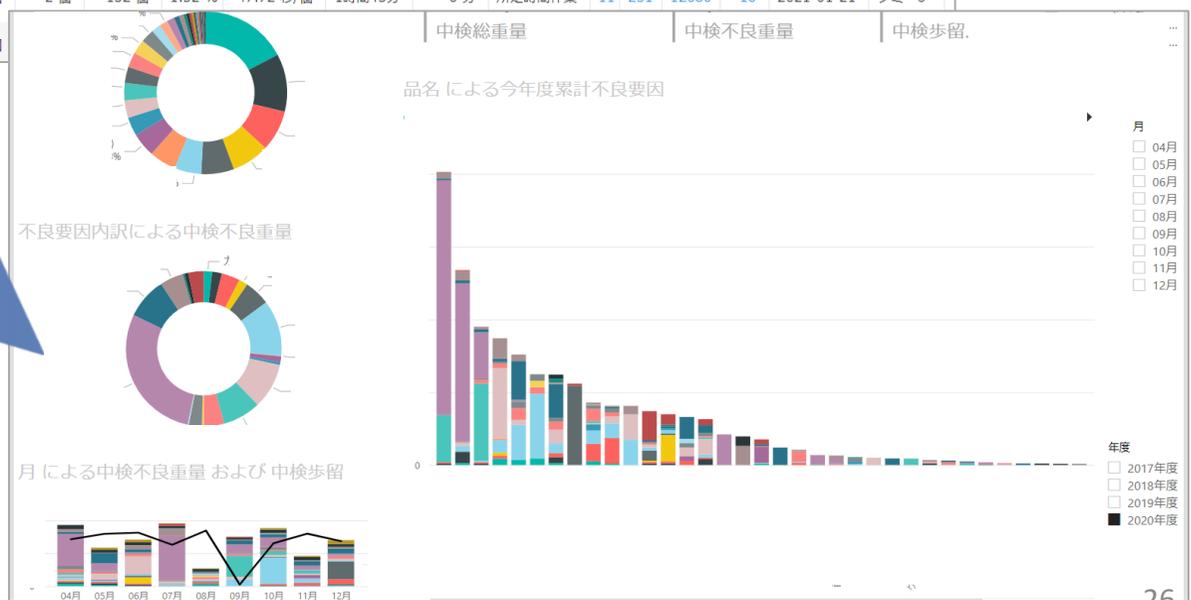


作業日報データの連携・ビジュアル化 (既存生産管理システムへのRPA自動入力・既存BIシステムへの連携)

レコー	開始時刻	終了時刻	担当者名	工程名	作業内訳名	品名	良品数	不良品数	合計数	不良率	実績値	作業時間	休憩時間	時間区分	担	工程	品名コ	作業内	作業日	コメント
74	8:00	9:30	中野正男	中検	直接作業	33kVLP (汚損度...	40 個	0 個	40 個	0.00 %	135.00 秒/個	1時間30分	0 分	所定時間作業	11	201	20800	10	2021-01-21	ダミー-1
75	9:30	9:41	中野正男	施袖	前段取り	GB9017A-F	1 個	0 個	1 個	0.00 %	660.00 秒/個	0時間11分	0 分	所定時間作業	11	251	13071	11	2021-01-21	ダミー-2
76	9:41	11:40	中野正男	施袖	直接作業	GB9017A-F	480 個	0 個	480 個	0.00 %	14.87 秒/個	1時間49分	10 分	所定時間作業	11	251	13071	10	2021-01-21	ダミー-3
77	11:40	13:30	中野正男	マーク...	直接作業	ハイパーブッシン...	300 個	0 個	300 個	0.00 %	22.00 秒/個	1時間0分	50 分	所定時間作業	11	202	51210	10	2021-01-21	ダミー-4
78	13:30	15:30	中野正男	中検	直接作業	DSS-1 (カワソ...	250 個	3 個	253 個	1.19 %	28.45 秒/個	1時間50分	10 分	所定時間作業	11	201	12480	10	2021-01-21	ダミー-5
79	15:30	17:15	中野正男	施袖	直接作業	DSS-0X (カワソ...	130 個	2 個	132 個	1.52 %	47.72 秒/個	1時間45分	0 分	所定時間作業	11	251	12680	10	2021-01-21	ダミー-6
80	17:15	19:15	中野正男	撥水剤...	...	碓管TP-3	500 個													

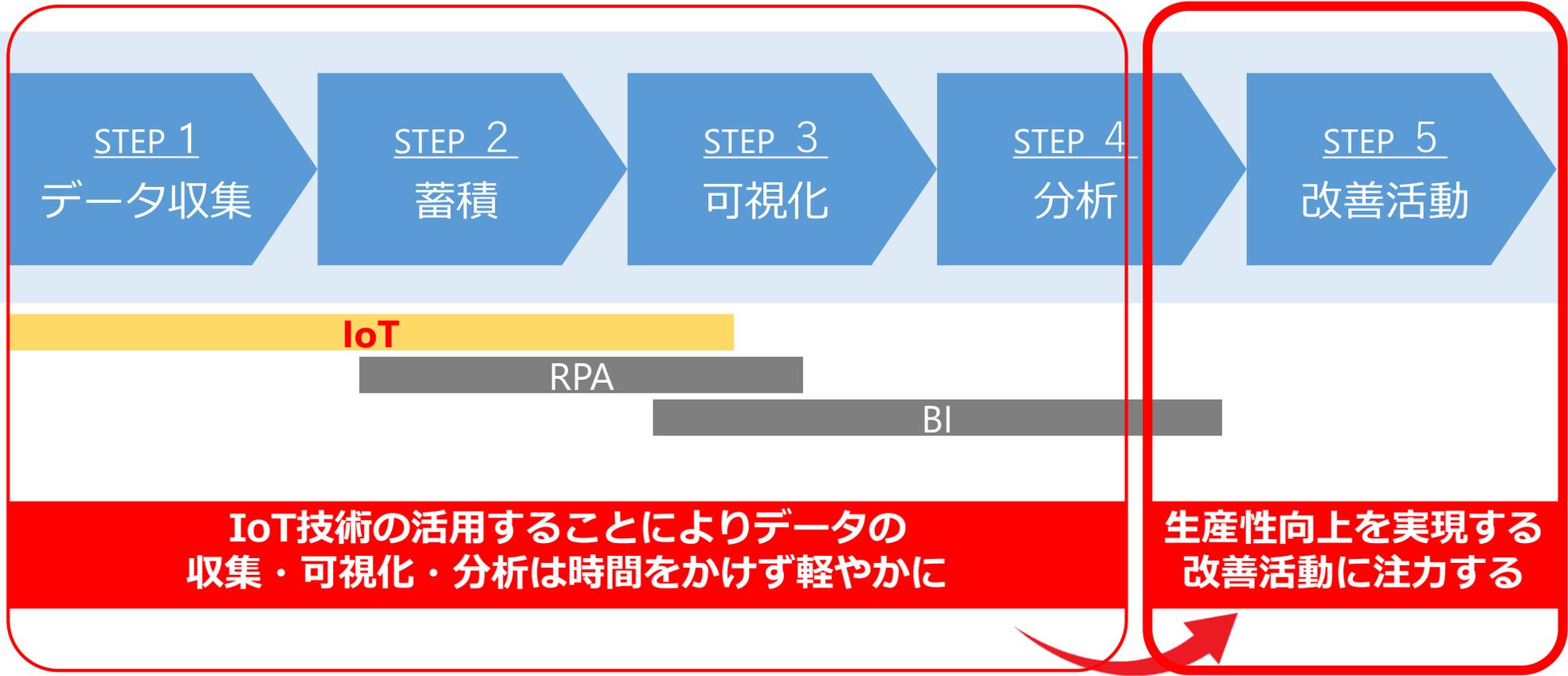


作業日報データから自動的に、高度な分析ができる既存のデータ分析ツールにデータを自動連携を目指す



CHAPTER 4 今後の展開

労働生産性の向上の実現 (データ分析は軽やかに、課題発見と改善活動に注力を)



IoTはあくまで手段（ツール）。労働生産性の向上が目的。

IT化・IoT化で効率化できる業務はツールに任せて、

社員は人にしかできない付加価値の高い活動に注力し、組織の持続的な労働生産性の向上を実現していきたい。