

## 三重県

# 令和4年度 DX寺子屋 第8回 現場改善コース 2022年10月12日

東京大学グリーンICTプロジェクト（GUTP）ステアリング委員  
株式会社GUTPコンサルティング 代表  
（金型屋二代目） 中島高英

©2022 GUTP CONSULTING

1

1

## アジェンダ

1. はじめに  
前回の振り返り～アンケート結果
2. カーボンニュートラル・EP100への実践的な取り組み方
3. 分母を小さくする～省エネ実践法
4. 分子を大きくする～生産性KPI実践法
5. 事例紹介 時間とエネルギーの相関性を上手に使う
6. 次回予告

©2022 GUTP CONSULTING

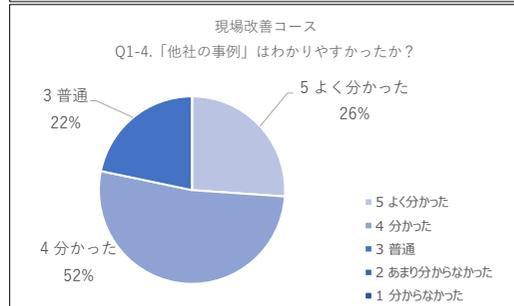
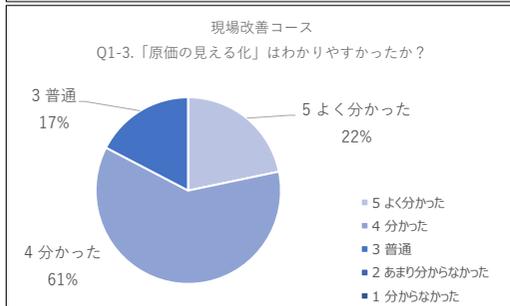
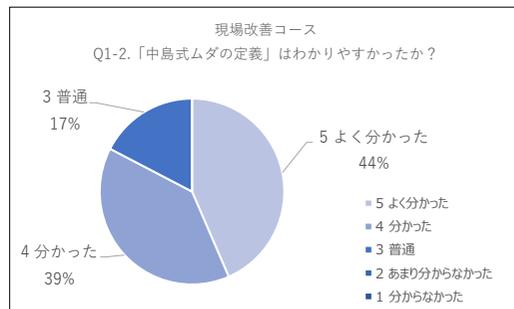
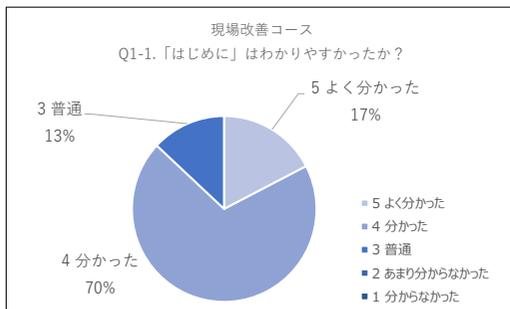
2

2

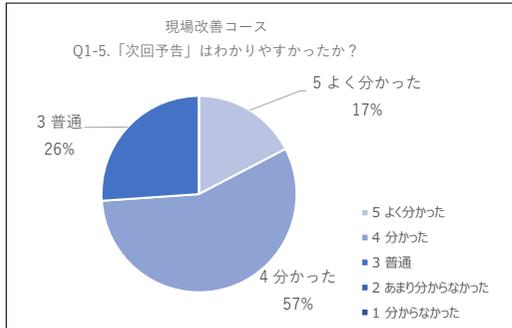
# 1. はじめに

## 前回、前々回の振り返り ～アンケート結果

### 第6回の振り返り～アンケート結果



# 第6回の振り返り～アンケート結果



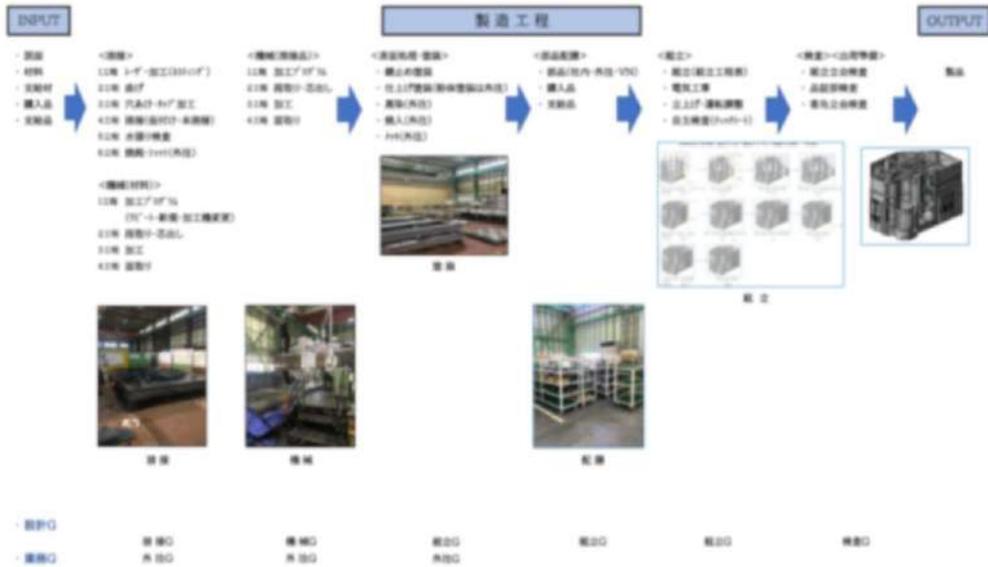
# 第6回アンケートの質問と回答 一部抜粋

<現場改善コース>

<p>質問1) 当社、多品種少量生産の為データ取りが難しいです。また溶接品の加工では同じ品番でもその都度、歪等で段取り時間が変わったり加工時間が変わったりします。何か良い方法はありますか？</p>	<p>回答1) 管理の仕方の問題ですね。同じ品番でも加工時間が大きく変わるような時はそれを識別出来るように管理方法を変える必要があります。例えば品番に枝番を付け足すとか属性カラムを追加するなどです。</p>
<p>質問2) [ ]様の工場アウトラインマップがありましたが、弊社も似たように設計から組み立てまで受注生産性で1台の機械（製品）が出来上がるまでかなりの工数と部品点数があります。[ ]様は工程順はすべて書かれていたのでしょうか？ 膨大すぎる上、1台ずつ工程が異なるので一部の部品だけ書いているのですが、どのように進めるのがよいのでしょうか？</p>	<p>回答2) 講義の時にお話します。 ※参考のアウトラインマップを参照</p>
<p>質問3) 弊社はほぼすべて手作業で電線（ハーネス）加工を行っています。今回の講義をお聞きして、人感センサーを作業台に取り付けて作業台にいる時間を測定し、この時間（加工時間）の割合を増やす改善方法が良いのではないかと考えました。他社様でこのような事例はございますでしょうか。何かほかに良い方法があればご教示ください。</p>	<p>回答3) 人感センサーが一番安いでしょう。他の方法としてはカメラやRFIDが考えられます。</p>
<p>質問4) 今回、ご紹介頂いたようなデータを集めて見える化するための初期費用の相場はどのくらいかかるのでしょうか。 30台程度の設備の見える化を考えています。</p>	<p>回答4) 導入メニューや台数、現場環境によりますが、ご紹介したシステムで「稼動の見える化+電力の見える化」の場合は、 10台：130万、30台：290万、50台：460万 です。</p>

# 参考

## 様「工場アウトラインマップ」

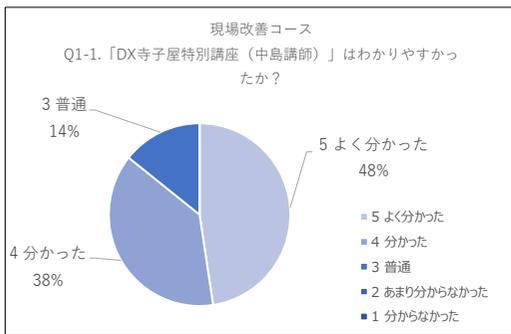


©2022 GUTP CONSULTING

7

7

# 第7回の振り返り～アンケート結果



©2022 GUTP CONSULTING

8

8

# 製造原価の課題を解決する方法

第5回

## 1. 共通の指標

第6回

## 2. ムダの定義

第6回

## 3. ABC原価

【秘伝5】

生産性を上げるための3つの指標



階層ごとにKPIを作る

労働時間生産性

: 付加価値 ÷ 生産数 ÷ 労働時間

製造リードタイム

: 材料入荷から出荷までの期間

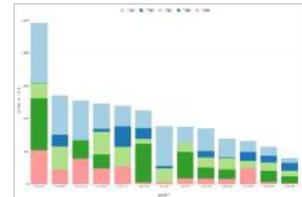
自動化率 (無人加工時間率)

: 総機械稼働時間 ÷ 総労働時間

【秘伝6】中島式ムダの定義

	(一般的)	(中島式)
使われていないムダ (used)	・手持ちのムダ ・運搬のムダ ・予備のムダ ・材料費のムダ	・時間 ・エネルギー
使われていないムダ (waiting)	・在庫のムダ ・動作のムダ ・管理する人のムダ	・廃棄 ・能力 (コンピテンシー)

一般的に見える化と中島式のムダの分類比較表



©2022 GUTP CONSULTING

9

9

## 2. カーボンニュートラル

・EP100への実践的な取り組み方

©2022 GUTP CONSULTING

10

10

## EP100への実践的な取り組み方

取り組み方は2つのアプローチ  
分子を大きくするか  
分母を小さくするか

分子を大きくする

付加価値額 / 生産数

エネルギー生産性 =

総エネルギー投入量

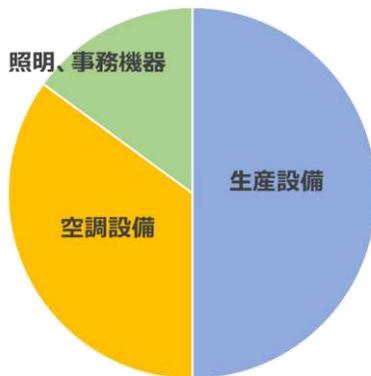
分母を小さくする

## 3. 分母を小さくする～省エネ実践法

## 賢い省エネは的を3つに分けること

賢くない省エネ：設定温度28℃、昼休みの消灯だけ

賢い省エネ：使われ方で分けて、攻めていく



1. 生産設備
2. 空調設備
3. 照明、事務機器

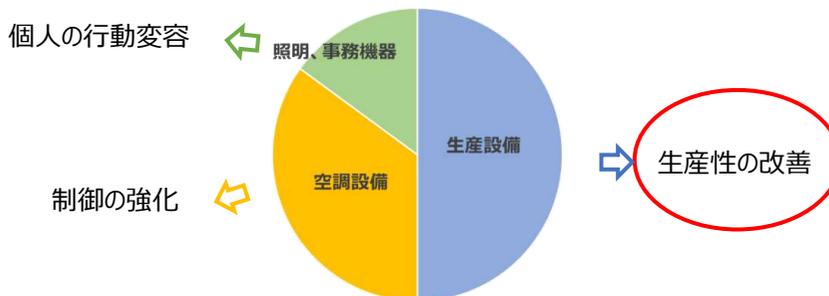
©2022 GUTP CONSULTING

13

13

## 3つの攻略方法

- |            |   |         |
|------------|---|---------|
| 1. 生産設備    | → | 生産性の改善  |
| 2. 空調設備    | → | 制御の強化   |
| 3. 照明、事務機器 | → | 個人の行動変容 |



©2022 GUTP CONSULTING

14

14

# EP100への実践的な取り組み方のコツ

5 W1Hの目的は品質と歩留まりの改善 (課題解決)

- When (いつ)
- Where (どこで)
- Who (誰が)
- What (何を)
- Why (なぜ)
- How (どのように)

生産性向上 (課題創出) のために  
**What for**と**How much**を増やす

## 6W2H

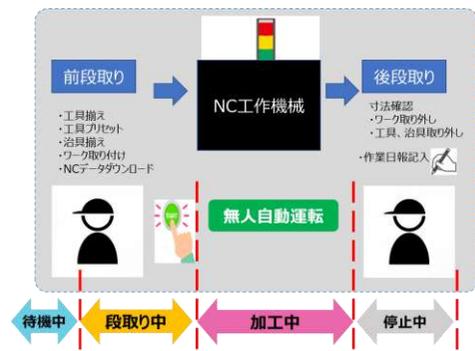
【秘伝8】  
課題創出のために 6 W2H

## 中島式 ムダの発生場所

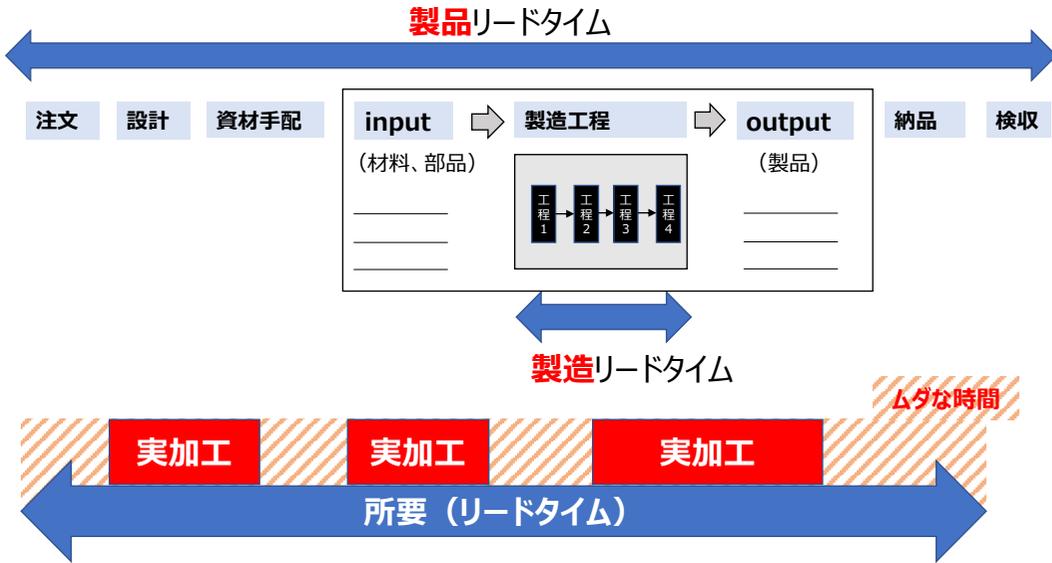
### 1. 作業工程間の移動時間



### 2. 工程の中にある準備、段取り時間



# 中島式 ムダ発生場所 1 作業工程間の移動時間

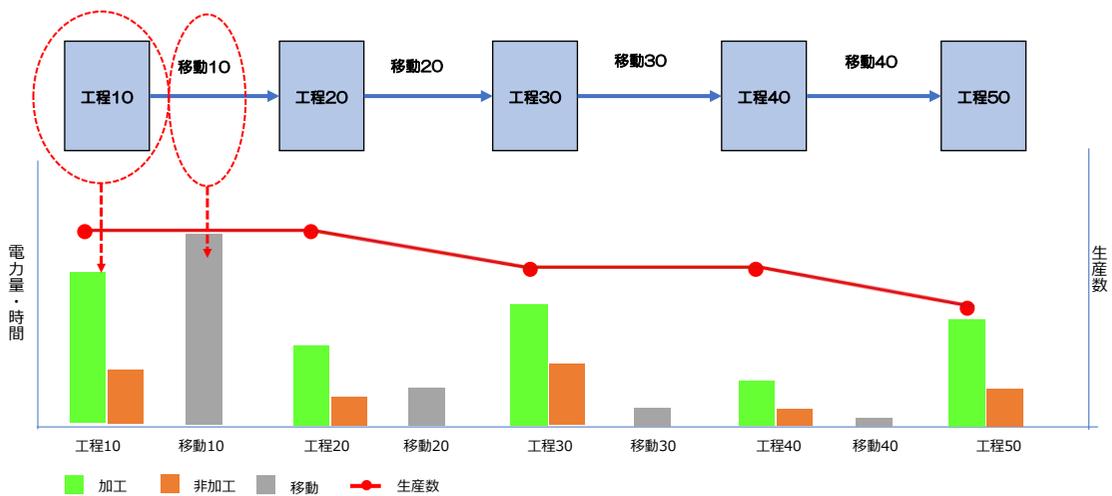


©2022 GUTP CONSULTING

17

17

# 中島式 ムダ発生場所 1 工程内の移動時間のイメージ

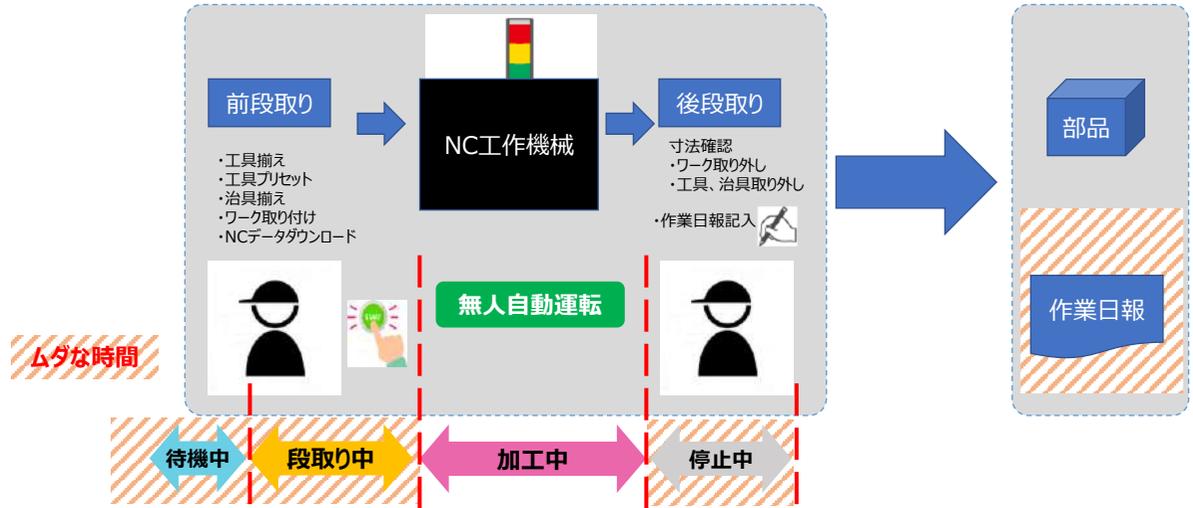


©2022 GUTP CONSULTING

18

18

# 中島式 ムダ発生場所2 作業工程内の準備、段取時間



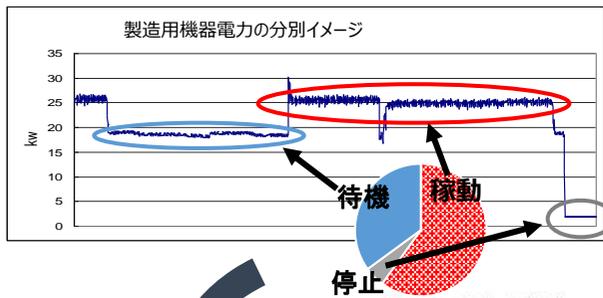
©2022 GUTP CONSULTING

19

19

# 中島式 ムダの見える化 特許

機器ごとの電力使用量を計測 → “ムダ”と“有効”に分別



米国特許



電力のムダ分別のアルゴリズム

日本特許



電力波形による  
稼働情報収集システム



オセロチャート  
見やすい分析ソフト

©2022 GUTP CONSULTING

20

20

## 4. 分子を大きくする～生産性KPI実践法

©2022 GUTP CONSULTING

21

21

### 工場の生産性を向上するための3つの指標

第5回の復習



工場管理の4階層モデル (注記: 中島の定義)

©2022 GUTP CONSULTING

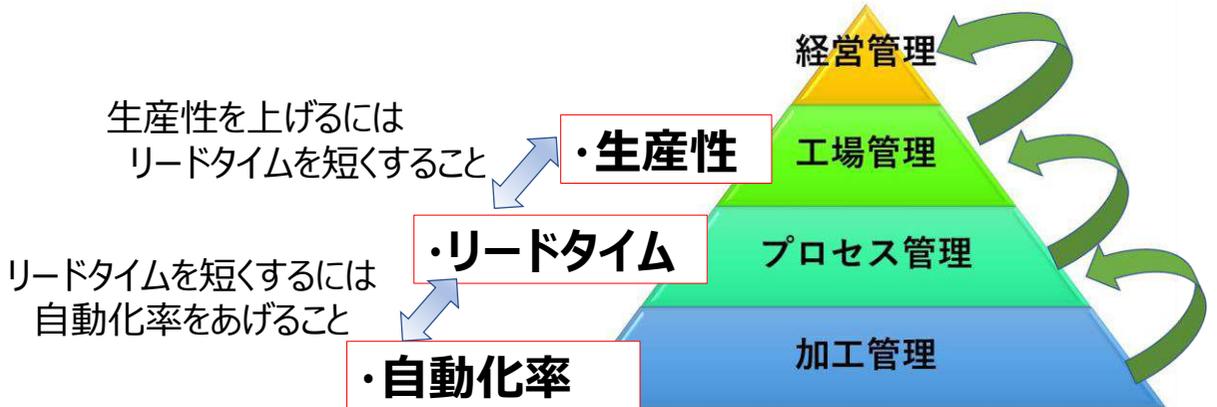
22

22

# 3つの指標の関係

相関・因果関係がある

第5回の復習



©2022 GUTP CONSULTING

23

23

# 3つの指標の定義

第5回の復習

- ・生産性 :  $\text{付加価値} \cdot \text{生産数} \div \text{労働時間}$
- ・自動化率 :  $\text{総機械稼動時間} \div \text{総労働時間}$
- ・リードタイム : 材料入荷から出荷までの期間

©2022 GUTP CONSULTING

24

24

# 自動化率とは

第5回の復習

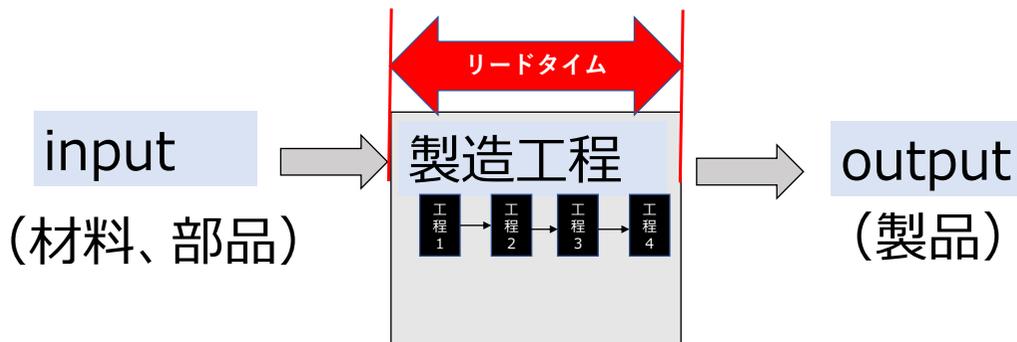
$$\text{自動化率} = \frac{\text{総機械稼動時間}}{\text{総労働時間}}$$

\* 月間で計算

# 製造リードタイムとは

第5回の復習

工場に材料が入荷してから出荷するまでの間



# 3つの指標の効果

第5回の復習

## ・生産性

全社的目標値の共有

## ・リードタイム

現場の効率改善、経営：資金繰りの改善

## ・自動化率

現場の効率改善、経営：投資戦略

# 【秘伝6】中島式ムダの定義

第6回の復習

新カイゼンのための**ムダの定義を発見した！！**

(一般的なムダの定義)

**中島式 ムダの定義**

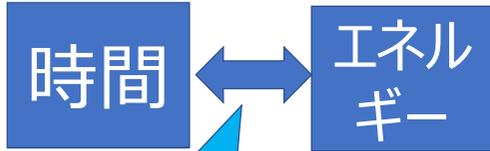
	見えるもの	見えないもの
使われてしまっ ているムダ (used)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・手持ちのムダ</li> <li>・運搬のムダ</li> <li>・手直しのムダ</li> <li>・材料費のムダ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・時間</li> <li>・エネルギー</li> </ul>
使われていない ムダ (waiting)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・在庫のムダ</li> <li>・動作のムダ</li> <li>・管理する人のムダ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報・データ</li> <li>・能力 (コンピテンシー)</li> </ul>

# 新カイゼンのためのムダの定義

第6回の復習

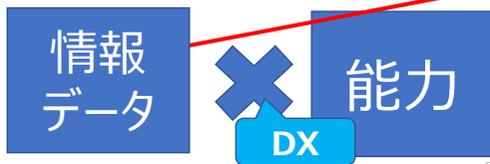
## 中島式 ムダの定義とテーゼ

使われてしまっているムダ



相関性がある

使われていないムダ



by データ

テーゼ1

相関性があるならば  
時間のムダをなくせば  
エネルギーのムダもなくなる

テーゼ2

時間とエネルギーのムダを  
見える化する

テーゼ3

改善を実行するコツは  
能力を引き出すこと

## 5. 事例紹介

時間とエネルギーの相関性を上手に使う

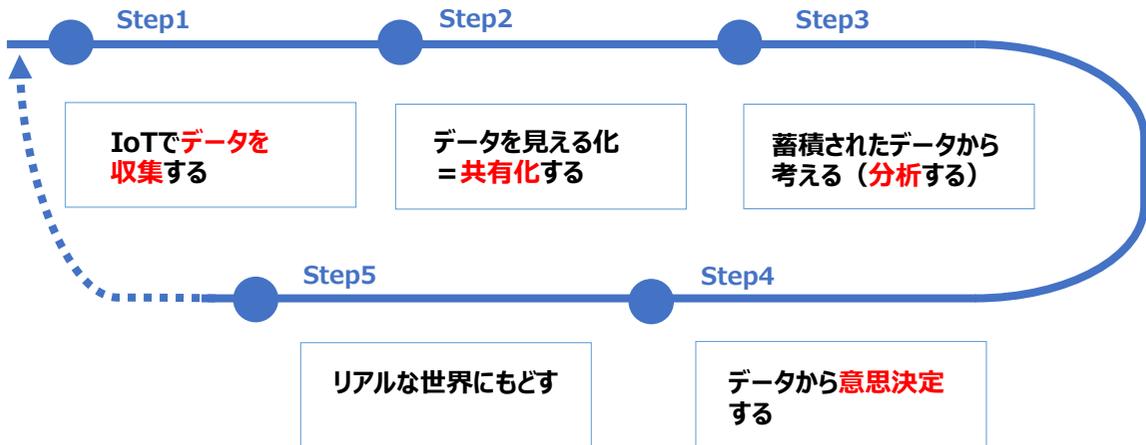
計れなければ カイゼンできない

データ

決断と実行

## 導入から運用までの手順

第4回の復習



この一連の作業を**自動化する**⇒DXになる

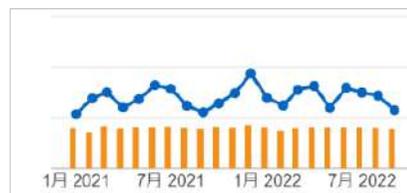
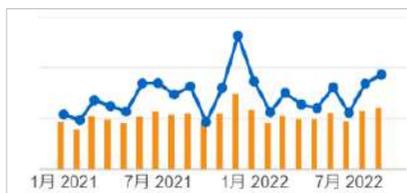
# 時間とエネルギーの見える化



電力量  
稼働時間

33

# 時間とエネルギーの相関性を上手に使う

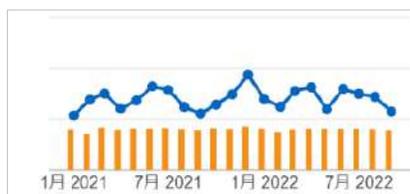


相関性あり

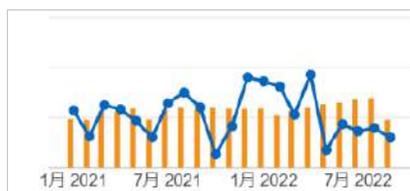
相関性なし

34

## 時間とエネルギーの相関性を上手に使う



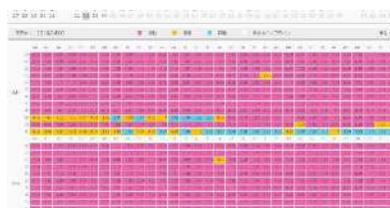
1月 2021 7月 2021 1月 2022 7月 2022



1月 2021 7月 2021 1月 2022 7月 2022

相関性なし

細かく見る



オセロチャート

カイゼンの始まり

## 6. 次回予告

# グループ学習

皆さんが主役です

☆Think together  
(一緒に考えましょう)

☆Challenge together  
(一緒に取組みましょう)