

三重県

令和4年度 DX寺子屋 第5回

2022年9月14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

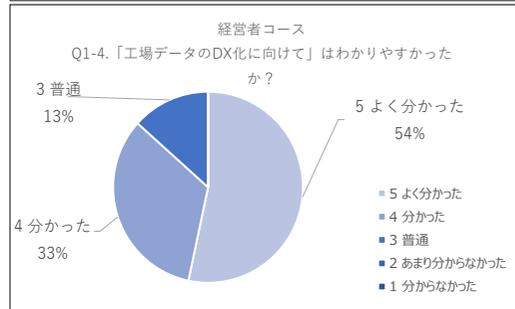
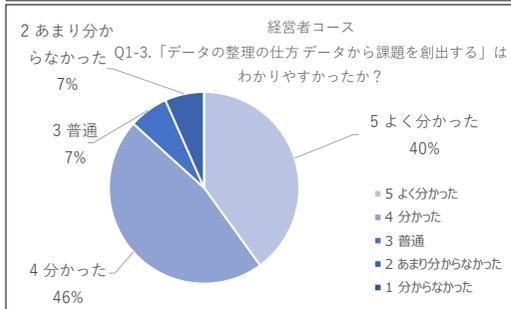
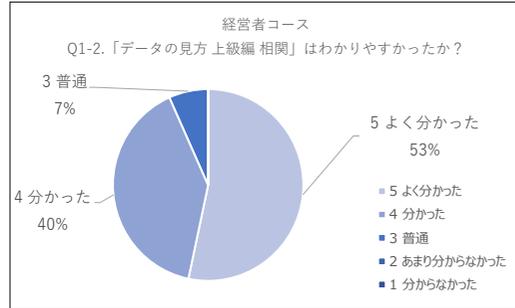
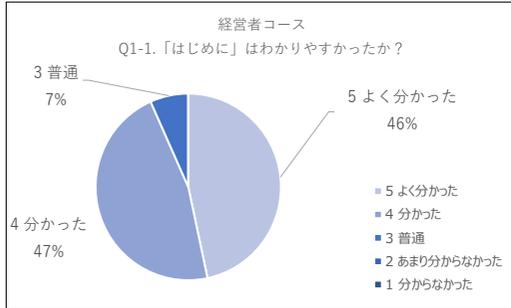
1. はじめに
前回の振り返り～アンケート結果
2. 会社にとって一番大事なデータとは
3. なぜ決算書は利用されないか
製造原価報告書の課題
4. KPIとしての生産性
生産性の計算式、労働生産性の重要性、
5. 生産性を上げた事例
中島工機でやったこと（背景、熟練知の解明、生産性の向上への施策）
6. 生産性を上げるための秘伝
3つの指標（労働生産性、リードタイム、自動化率）
7. 次回予告

©2022 GUTP CONSULTING

2

2

前回の振り返り～アンケート結果

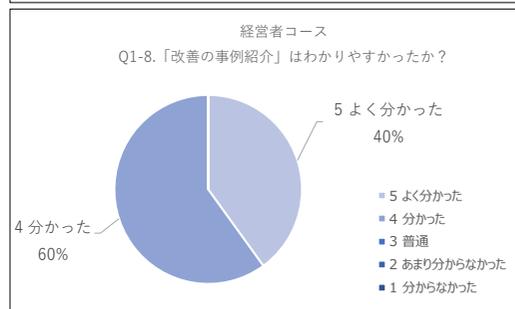
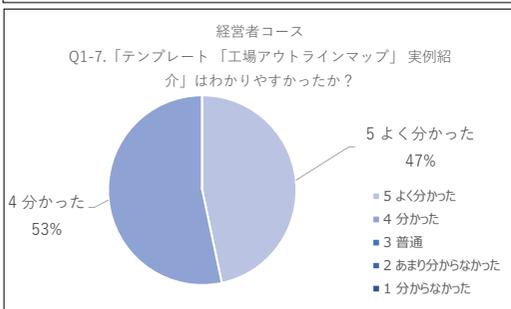
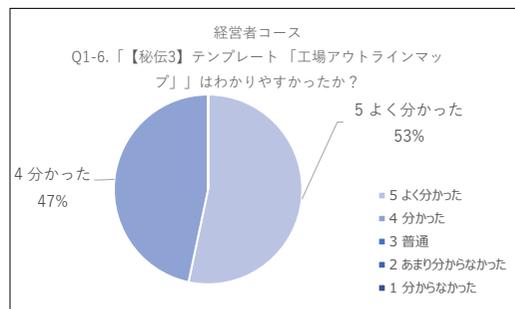
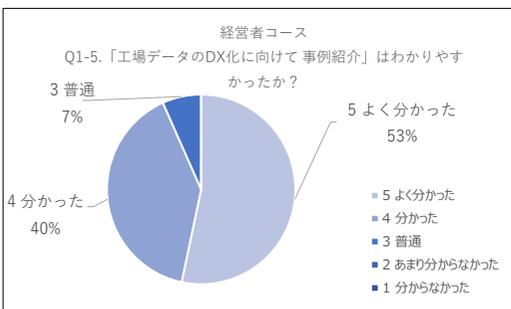


©2022 GUTP CONSULTING

3

3

前回の振り返り～アンケート結果

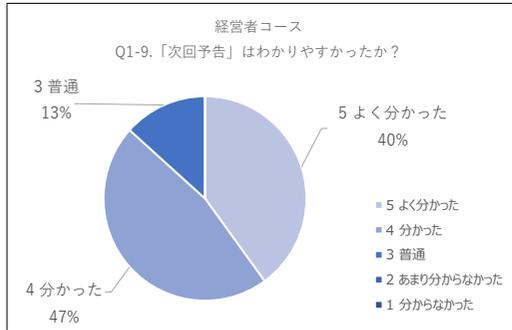


©2022 GUTP CONSULTING

4

4

前回の振り返り～アンケート結果



アンケートの質問とその回答 一部抜粋

<経営者コース>

<p>質問 1) 散布図で売上額に対する加工時間の改善対策はよくわかったが、売上額に対する粗利と、売上額に対する加工時間の比較から導き出す答えがよくわかりませんでした。説明いただくと幸いです。</p>	<p>回答 1) 第5回の振り返りの時に、会話しながら回答します。</p>
<p>質問 2) ① 相関性の有る、ないのデータからの課題抽出がよく理解出来ませんでした。 ② C Nの所でインプットのco2排出は材料メーカーのデータになるので自社でこれを追加するとおかしいのではないかといつも疑問に残っています。</p>	<p>回答 2) 第5回の振り返りの時に、会話しながら回答します。</p>
<p>質問 3) 私の工場では面積が広いので機械の配置図よりも、工場全体の建物の配置で見た方が有効な知見が得られるのではないかと考えています。モノの流れを見える化するにあたり、工場全体の建物の配置図を利用したDXとして、好事例について教えて頂けないでしょうか。</p>	<p>回答 3) 今後の講座で、事例としてビデオをお見せします。</p>

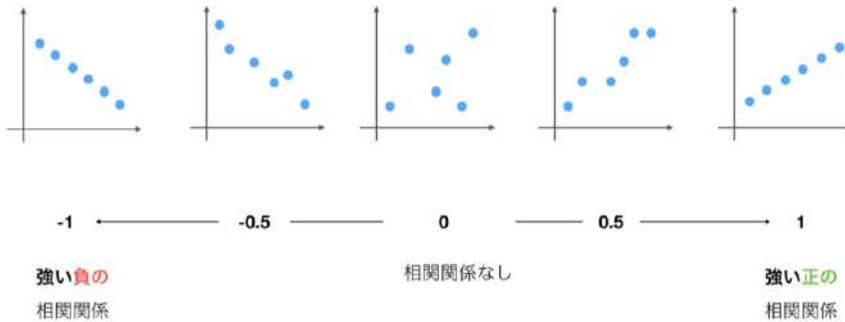
相関についての説明

相関

日本産業規格では、相関（そうかん：correlation）を、「二つの確率変数の分布法則の関係。多くの場合、線形関係の程度を指す。」と定義している[10]。

相関係数

出典：フリー百科事典『ウィキペディア（Wikipedia）』 <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%9B%B8%E9%96%A2%E4%BF%82%E6%95%B0>



©2022 GUTP CONSULTING

7

7

テンプレート「工場アウトラインマップ」

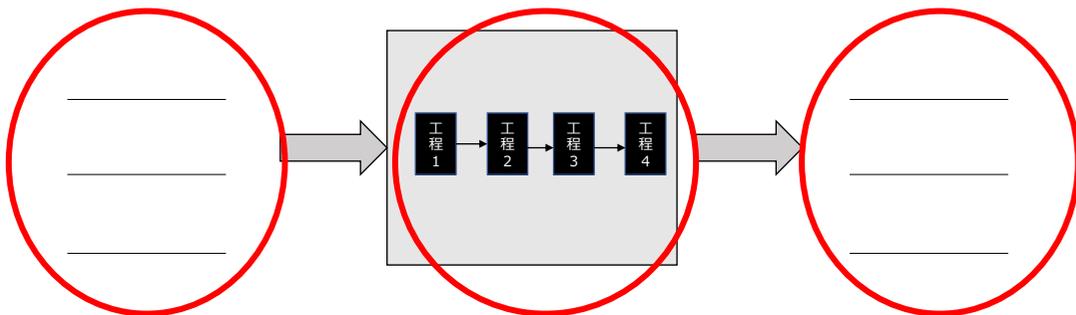
input

(材料、部品)

製造工程

output

(製品)

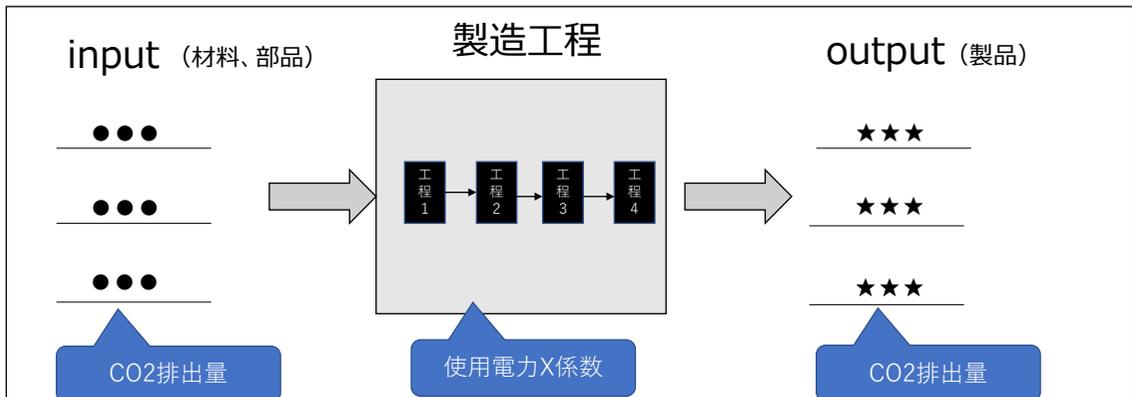


©2022 GUTP CONSULTING

8

8

アウトラインマップはカーボンニュートラルにつながる CO2排出量の計算に使える！



2. 会社にとって一番大事なデータとは

会社にとって一番大事なデータとは？

決算書

チャットで答えて
ください

クイズ1

決算書 BS、PLは日本語で何と申うでしようか？

お手元の紙にお書きください

1分

クイズ1の答え

BS 貸借対照表 バランスシート
 PL 損益計算書 Profit and Loss Statement

投票 いくつ正解しましたか？

1. 0個
2. 1個
3. 2個

昨年の正解率

投票結果

1. 8%
2. 27%
3. 65%

クイズ2

決算書 PLにある5つの利益は何でしょうか？

お手元の紙にお書きください

1分30秒

クイズ2の答え

PLの5つの利益

1. 売上総利益
2. 営業利益
3. 経常利益
4. 税引き前当期利益
5. 当期純利益

投票 いくつ正解しましたか？

- | | |
|-------|-------|
| 1. 0個 | 4. 3個 |
| 2. 1個 | 5. 4個 |
| 3. 2個 | 6. 5個 |

昨年の正解率

投票結果

- | | |
|--------|--------|
| 1. 4% | 4. 19% |
| 2. 4% | 5. 35% |
| 3. 19% | 6. 19% |

製造業の場合 売上原価の元は何というのでしょうか

貸借対照表の一例
(〇〇年〇月〇日現在)

損益計算書の一例
(自 〇〇年〇月〇日 至 〇〇年〇月〇日)

チャットでお答えください

項目	金額	項目	金額
(資産の部)		(負債の部)	
流動資産	××××	流動負債	××××
現金・預金	×××	支払手形	×××
受取手形	×××	売掛金	×××
売掛金	×××	短期借入金	×××
棚卸資産	×××	未払い法人税等	×××
その他流動資産	×××	預り金	×××
貸倒引当金	△ ××		
固定資産	××××	固定負債	××××
有形固定資産	×××	長期借入金	×××
建物	×××	負債合計	××××
車両運搬具	×××	(純資産の部)	
機械装置	×××	株式資本	×××
工具器具備品	×××	資本金	×××
土地	×××	資本剰余金	×××
無形固定資産	×××	資本準備金	×××
ソフトウェア	×××	利益剰余金	×××
投資その他の資産	×××	その他の利益剰余金	×××
投資有価証券	×××	繰越利益剰余金	×××
繰越税金資産	×××	自己株式	△ ××
貸倒引当金	△ ××	純資産合計	××××
資産合計	××××	負債・純資産合計	××××

科目	金額
売上高	×××
売上原価	×××
売上総利益	×××
販売費及び一般管理費	×××
営業利益	×××
営業外収益	
受取利息及び配当金	×××
営業外費用	
支払利息	×××
経常利益	×××
特別利益	
固定資産売却益	×××
特別損失	
固定資産売却損	×××
減損損失	×××
税引前当期純利益	×××
法人税、住民税及び事業税	×××
法人税等調整額	×××
当期純利益	×××

7文字

製造原価報告書

製造原価報告書

貸借対照表の一例
(〇〇年〇月〇日現在)

(単位：百万円)

項目	金額	項目	金額
(資産の部)		(負債の部)	
流動資産	××××	流動負債	××××
現金・預金	×××	支払手形	×××
受取手形	×××	売掛金	×××
売掛金	×××	短期借入金	×××
棚卸資産	×××	未払い法人税等	×××
その他流動資産	×××	預り金	×××
貸倒引当金	△ ××	固定負債	××××
固定資産	××××	長期借入金	×××
有形固定資産	×××	負債合計	××××
建物	×××	(純資産の部)	
車両運搬具	×××	株式資本	×××
機械装置	×××	資本金	×××
工具器具備品	×××	資本剰余金	×××
土地	×××	資本準備金	×××
無形固定資産	×××	利益剰余金	×××
ソフトウェア	×××	利益準備金	×××
投資その他の資産	×××	その他利益剰余金	×××
投資有価証券	×××	繰越利益剰余金	×××
繰越税金資産	×××	自己株式	△ ××
貸倒引当金	△ ××	純資産合計	××××
資産合計	××××	負債・純資産合計	××××

損益計算書の一例

(自 〇〇年〇月〇日 至 〇〇年〇月〇日)

(単位：百万円)

科目	金額	金額
売上高		×××
売上原価		×××
売上総利益		×××
販売費及び一般管理費		×××
営業利益		×××
営業外収益		×××
受取利息及び配当金	×××	×××
営業外費用		×××
支払利息	×××	×××
経常利益		×××
特別利益		×××
固定資産売却益	×××	×××
特別損失		×××
固定資産売却損	×××	×××
減損損失	×××	×××
税引前当期純利益		×××
法人税、住民税及び事業税	×××	×××
法人税等調整額	×××	×××
当期純利益		×××

製造原価報告書の一例

(自 〇〇年〇月〇日 至 〇〇年〇月〇日)

(単位：千円)

I 直接材料費		
期首材料棚卸高	×××	
当期材料仕入高	×××	
合計	×××	
期末材料棚卸高	×××	×××
II 直接労務費		×××
III 直接経費		×××
IV 製造間接費		
間接材料費	×××	
間接労務費	×××	
間接経費	×××	×××
当期総製造費用		×××
期首仕掛品棚卸高		×××
合計		×××
期末仕掛品棚卸高		×××
当期製品製造原価		×××

3. なぜ 決算書は利用されないか

製造原価報告書の課題

製造原価報告書の課題

製造原価報告書の一例			
(自〇〇年〇月〇日 至 〇〇年〇月〇日)			
(単位：千円)			
I	直接材料費		
	期首材料棚卸高	×××	
	当期材料仕入高	××××	
	合計	××××	
	期末材料棚卸高	×××	××××
II	直接労務費		×××
III	直接経費		×××
IV	製造間接費		
	間接材料費	×××	
	間接労務費	×××	
	間接経費	×××	×××
	当期総製造費用		××××
	期首仕掛品棚卸高		×××
	合計		××××
	期末仕掛品棚卸高		×××
	当期製品製造原価		××××

制度会計、税務会計の視点から見ている。

「原価計算は、目的達成のための手段であり、それ自体、何らの目的も有しない」 アドルフ・マッツ

実際に経営している人の視点に立っていない。

4. KPIとしての生産性

©2022 GUTP CONSULTING

21

21



もっと 実際に役に立ち、かつ
簡単な方法がある

生産性をKPIにする

©2022 GUTP CONSULTING

22

22

生産性をKPIにする

生産性 = **付加価値**生産性

付加価値とは何でしょうか？

付加価値額の計算式

控除法

付加価値額 = 売上高 - 外部購入費

加算法 諸説あり 例

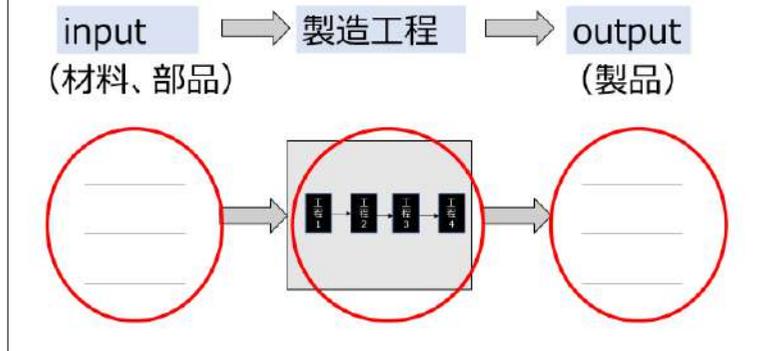
[平成18年度調査以前]
付加価値額 = 営業純益（営業利益 - 支払利息等） + 役員給与 + 従業員給与 + 福利厚生費 + 支払利息等 + 動産・不動産
賃借料 + 租税公課

[平成19年度調査以降]
付加価値額 = 営業純益（営業利益 - 支払利息等） + 役員給与 + 役員賞与 + 従業員給与 + 従業員賞与 + 福利厚生費 +
支払利息等 + 動産・不動産賃借料 + 租税公課

出典：財務省 https://www.mof.go.jp/pri/publication/zaikin_geppo/hyou/g798/798_b.pdf

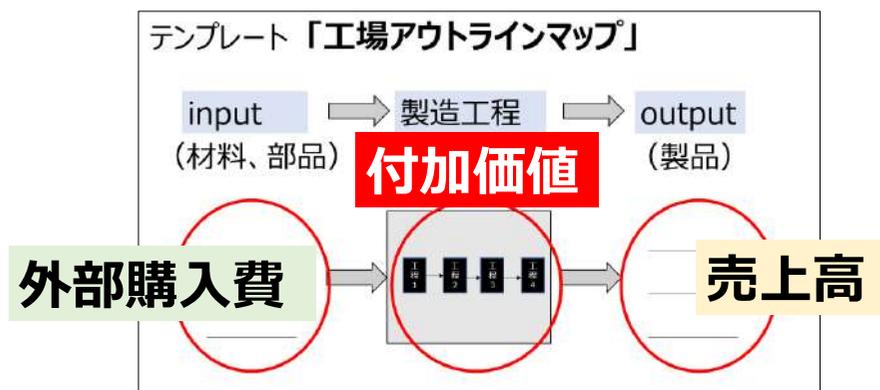
覚えてますか

テンプレート「工場アウトラインマップ」



25

付加価値額 = 売上高 - 外部購入費



製造工程が付加価値を生み出している

26

生産性は簡単な割り算

付加価値額 = 売上高 - 外部購入費

$$\text{付加価値生産性} = \frac{\text{付加価値額}}{\text{XXXX}}$$

一番よく使われるXXXはなんですか

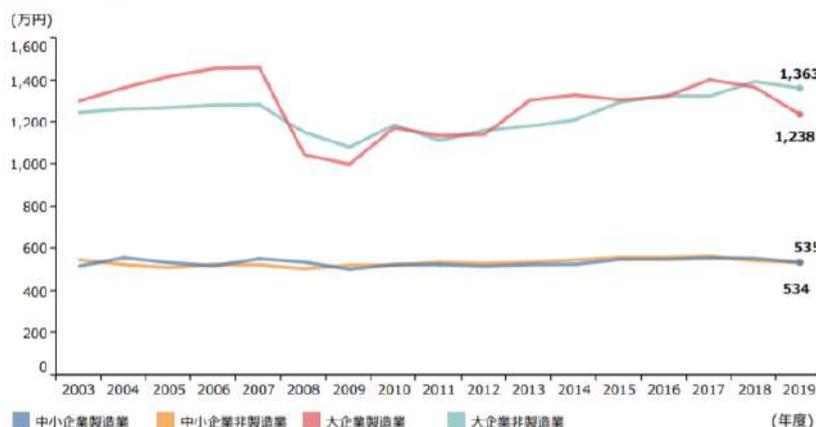
$$\text{付加価値生産性} = \frac{\text{付加価値額}}{\text{従業員数}}$$

労働生産性

$$\text{労働生産性} = \frac{\text{付加価値額}}{\text{従業員数}}$$

例 1 : 労働生産性 政府統計

第1-2-11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



大企業

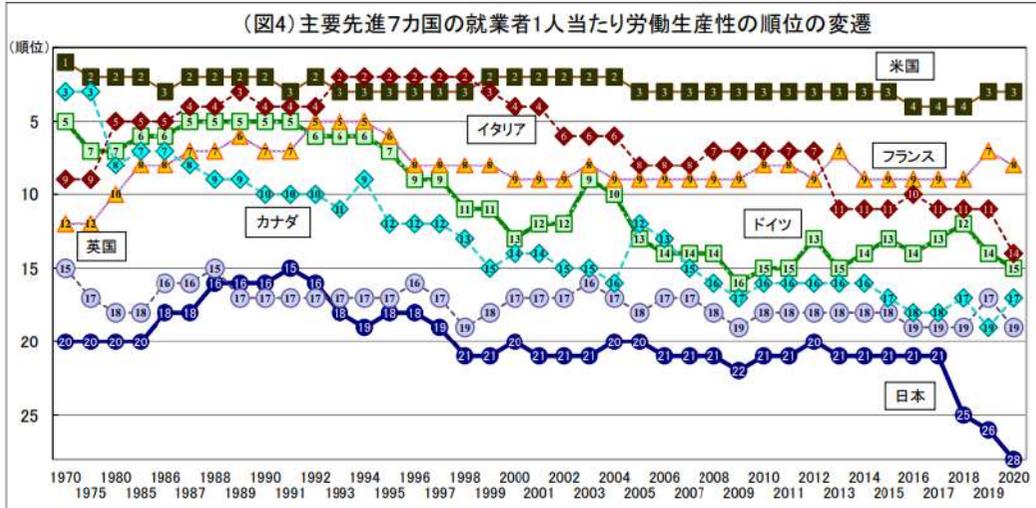
中小企業

資料：財務省「法人企業統計調査年報」

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

2.平成18年度調査以前は付加価値額＝営業純益(営業利益－支払利息等)＋役員給与＋従業員給与＋福利厚生費＋支払利息等＋動産・不動産賃借料＋租税公課とし、平成19年度調査以降はこれに役員賞与、及び従業員賞与を加えたものとする。

例 2 : 労働生産性 国際比較



出典：（公財）日本生産性本部・労働生産性の国際比較2021]

https://www.jpc-net.jp/research/assets/pdf/report_2021.pdf

©2022 GUTP CONSULTING

31

31

アンケート 労働生産性を自社で使っているか？

投票

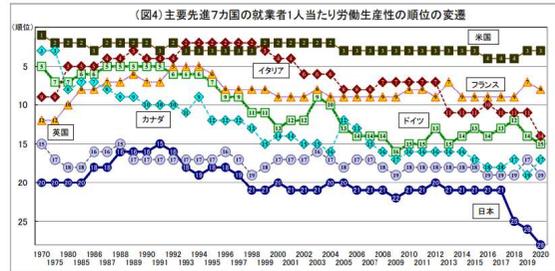
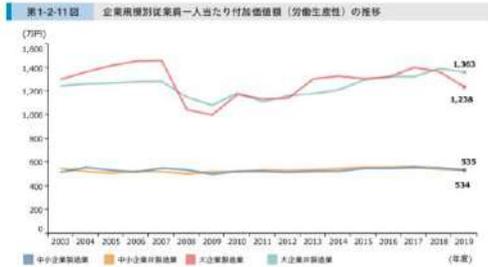
- 1 : 自社で使っている
- 2 : 自社で使っていない

©2022 GUTP CONSULTING

32

32

どうして 日本の労働生産性が悪いのか？



一緒に考えましょう
Think together

©2022 GUTP CONSULTING

33

33

労働生産性はこんなところにも

©2022 GUTP CONSULTING

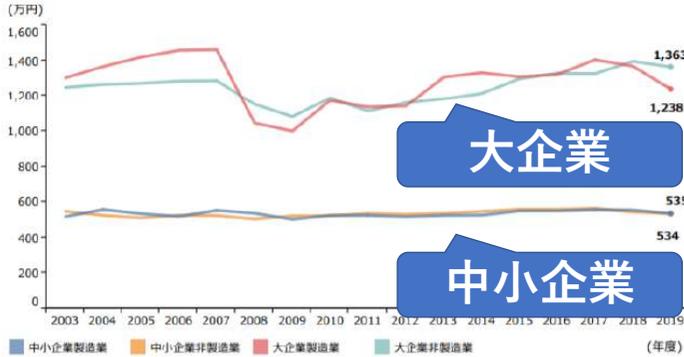
34

34

労働生産性は日本政府も重要視！

20年間、大企業と中小との差が埋められていない

第1-2-11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



差を埋めたい

だから、最低賃金を上げる

資料：財務省「法人企業統計調査年報」

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

2.平成18年度調査以前は付加価値額＝営業純益(営業利益－支払利息等)＋役員給与＋従業員給与＋福利厚生費＋支払利息等＋動産・不動産賃借料＋租税公課とし、平成19年度調査以降はこれに役員賞与、及び従業員賞与を加えたものとする。

©2022 GUTP CONSULTING

出典：中小企業庁ウェブサイト

https://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/hakusyo/2021/PDF/shokibo/03sHakusyo_part1_chap2_web.pdf P13

中小企業庁 2021年度版「中小企業白書」
第1部 第2章 中小企業・小規模事業者の実態
第1-2-11図

35

35

労働生産性は日本政府も重要視！

中小企業の生産性を上げたい
その方法として…

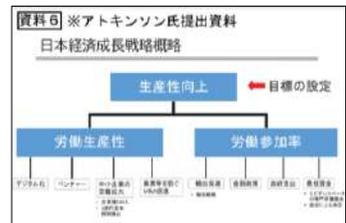
ムチ：最低賃金の値上げ

アメ：中小企業強化法



出典：
成長戦略実行計画（内閣
官房ホームページ）

<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/seicho/pdf/ap2021.pdf>



出典：成長戦略会議（第1回）配付資料
（内閣官房ホームページ）

<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/seicho/seichosenryakukaigi/dai1/siryou6.pdf>

©2022 GUTP CONSULTING

36

36

「労働生産性」を上げたいから 21年10月1日から 最低賃金が上がった

※22年10月に改定予定



https://pc.saiteichingin.info/kouho/index.html#kouho_tool

©2022 GUTP CONSULTING



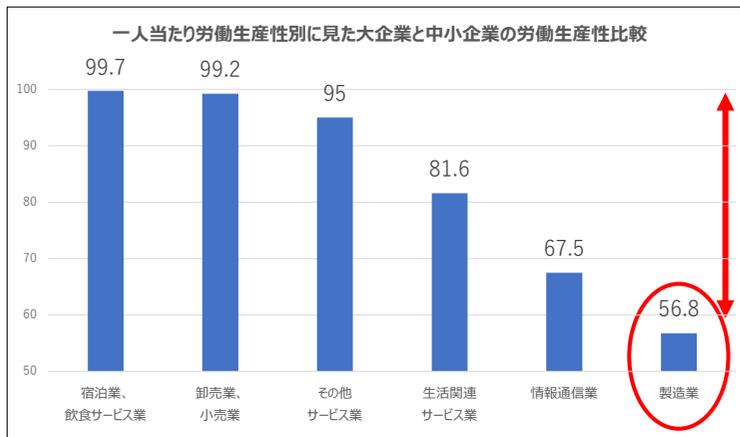
https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_27195.html

37

37

労働生産性の業種別比較

製造業の開きが大きい



差が大きい
からこそ、
追いつき
やすい

中小企業白書2018年版
図1-3-3のデータを使用して作成

https://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/hakusyo/H30/PDF/chusho/03Hakusyo_part1_chap3_web.pdf

©2022 GUTP CONSULTING

38

38

5. 生産性を上げた事例 中島工機でやったこと

©2022 GUTP CONSULTING

39

39

1. 背景説明

第1節 二代目社長 就任

- バブル崩壊後 1995年5月に父が脳梗塞で倒れて急遽就任。
- 技術よりも資金繰りに苦しむ。
- 初めて、財務諸表の重要さを学ぶ。



©2022 GUTP CONSULTING

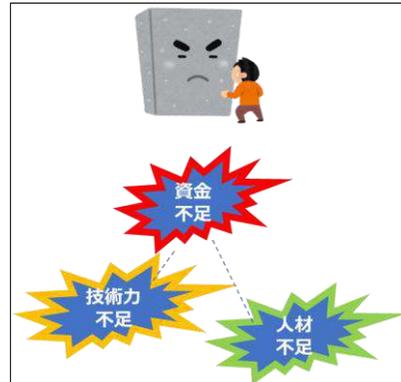
40

40

2. 最悪の環境条件 1

立ちはだかる3つの壁

- ・資金の不足という壁
- ・技術の不足という壁
- ・人材の不足という壁



2. 最悪の環境条件 2

コスト競争力 なし

購買費用の削減



現金決済を要求される

外注費の削減



品質が落ちる

人件費の削減



残業も賞与もカットする
のり代がない

3. 突破口を見つけた

中小企業が取れる方策は「経営本」には載っていなかった。

自分で考えるしかなかった。

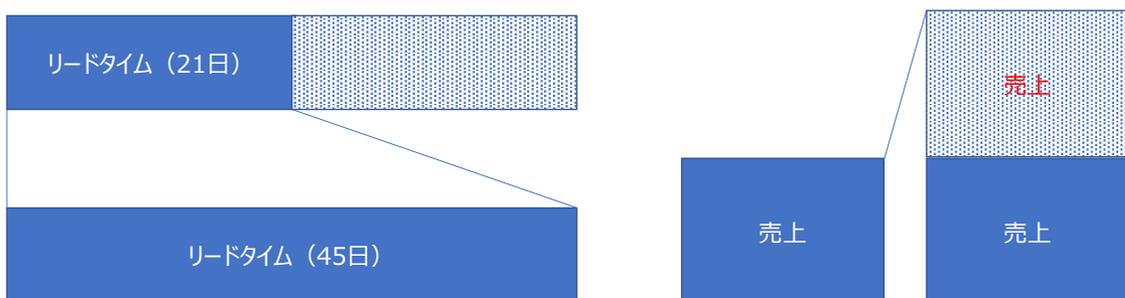
地獄から生まれた「中島式」。

中小企業は**自助**による、**自己革新と改善**のみが生き残る道。

会社の収益を改善するには**生産性に求める**しか道がなかった。

4. 突破口はリードタイムの短縮

リードタイムを**半分**にすると**工場を2倍増設**と同じ



5. リードタイムの短縮の秘訣

3つのテーマを同時に実行したこと

加工技術の改善



自動化率を3倍

プロセス技術の改善



生産管理の導入

時間マネジメントの改善

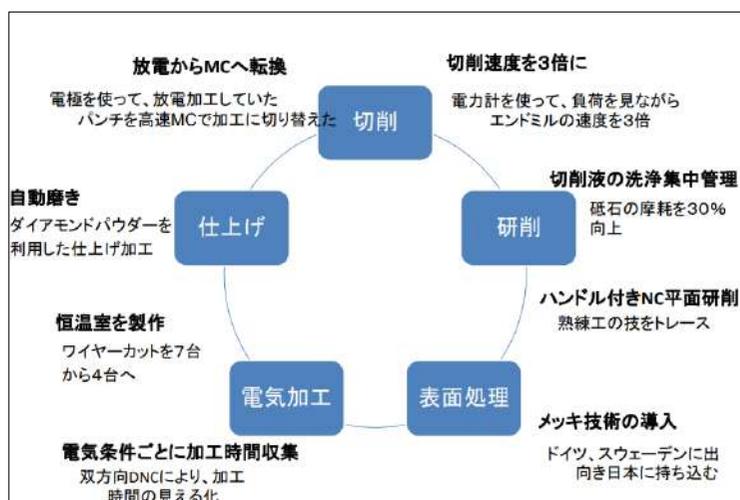


組織ルールの変更

6. 加工技術の改善 事例

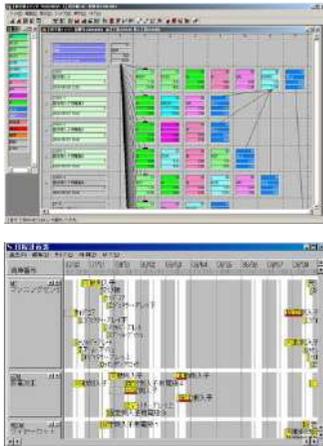
KPI 自動化率 = 無人加工時間 ÷ 担当者数
一人当たりの自動化率

無人加工時間を上げるために、すべての工程で改善を実施した。

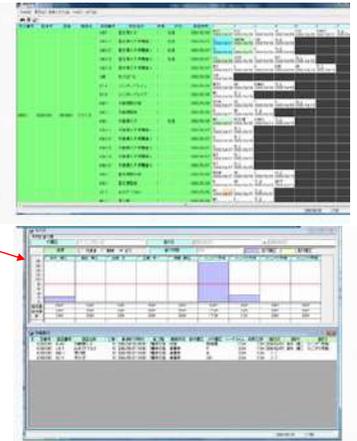


7. プロセス技術の改善 事例

KPI リードタイム（製造工程期間）の短縮 切り札 金型用生産管理システムの開発



- 営業が見積もる
- ← 工程管理者が工程設計をする
- 工程管理者が見積工数を算出する
- 管理者が実績データから問題点を見つける
- 経理や経営者が原価を見て状況分析する
- 営業が納期回答のために使う
- ← 工程管理者が遅れや漏れを見る
- 現場班長が工程ごとのスケジュールを見る
- ← 日程計画者がスケジュールリングする
- 作業者がその日のオーダーを見る
- 営業が受注次期を考える
- 日程計画者が外注の振り分けを考える
- 現場班長が1日の実績報告忘れがないか確認する
- 営業が完了予定日を確認する
- 現場班長が予定を進み具合を確認する



©2022 GUTP CONSULTING

47

47

8. 時間マネジメントの改善 事例

組織ルールの変更

切り札 1 ボタンを押したら帰ってよし

切り札 2 出勤時間自由制

切り札 3 工場長当番制

©2022 GUTP CONSULTING

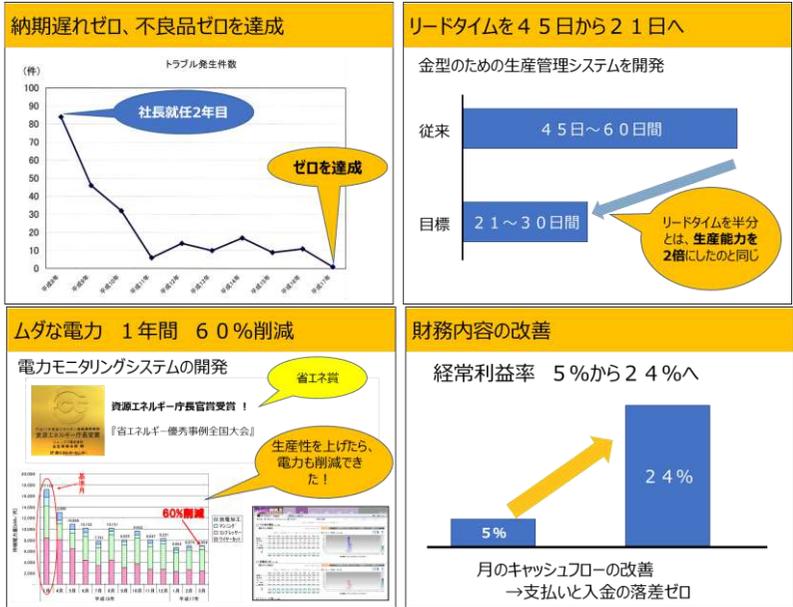
48

48

9. その結果

3つのテーマを同時に
実行したことにより

- ・製品の品質向上
 - ・リードタイムの短縮
 - ・会社決算の向上
- +
- ・省エネも実現



©2022 GUTP CONSULTING

49

49

10. 大事なことは志・正しい思い

危機感を伝えるよりも、安心して働ける制度作り

安心

生涯年収 生涯現役 60歳時の手取り保証制度

安全

怪我や事故ない現場作り。健康維持のための制度

安定

無理な残業をしなくても、保証される給与制度

©2022 GUTP CONSULTING

50

50

1 1. 大事なことは伝える技術 事例1

●コンビニのように
"わかりやすいものの置き方"と"清潔さ"

●宅急便のように
"確実な受け渡し"

●マクドナルドのように
"明るい笑顔"と"テキパキとした、素早い行動"

スローガン

一人一人が
品質保証人

- ・次工程へは、"保証印"付きで回す
- ・後工程は、作業前に受入検査を実施すること
- ・機械は月一回、水平度、精度を検査し記述すること
- ・測定器は、各月一回、寸法公差を確認し、記述すること
- ・検査日を測定器に張ること
- ・全製品、QC工程表を完成させ、実施すること

3つのZERO

- 1) 不良品 ZERO
- 2) 納期遅れ ZERO
- 3) 遊休時間 ZERO

©2022 GUTP CONSULTING

51

51

1 2. 大事なことは伝える技術 事例2

工程の流れをスムーズにしよう!!

課題その1: 一本道だから渋滞する!

迂回路を用意する!!

その1: 工程を様々な類似しよう!

迂回路

課題その2: ゲートが少なすぎて混雑する!

混雑に応じて窓口を増や

その2: 負荷の多い部門を支援しよう!

V. 利益所

課題その3: 混雑が見えなければ渋滞のわからない!

道路情報、カーナビで渋滞の予見と対策!

その3: 工程ナビを実現しよう!
(コンピューターで進捗、混雑の状況が見られるようになる)

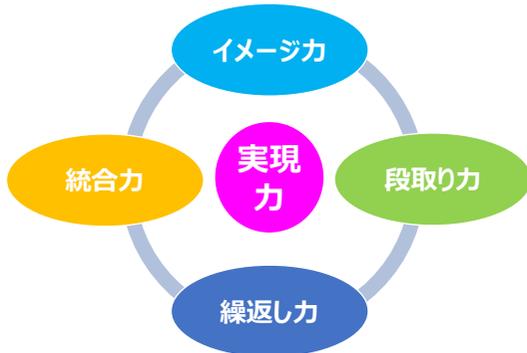
©2022 GUTP CONSULTING

52

52

13. 熟練工の知を解明する

技術力とは



腕とは五感



頭で描いたイメージを五感を使い常に実現する力を持った人

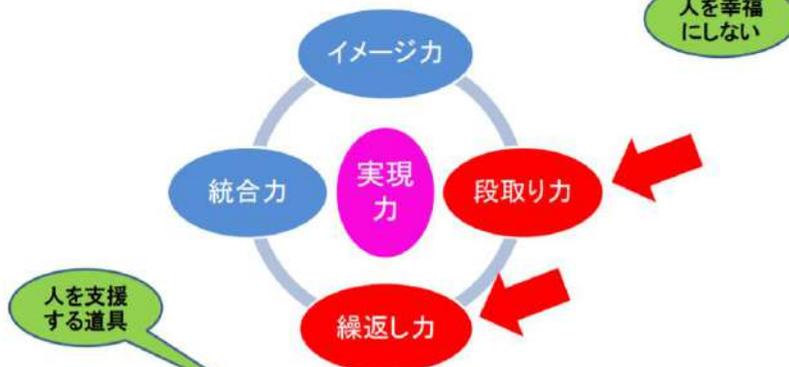
©2022 GUTP CONSULTING

53

53

14. 熟練工の知をデータ化する

当時は、「NC機械があると熟練工がいなくなる。
「工場は無人化になる。」と言われていた。



暗黙知をITを使って見える化する

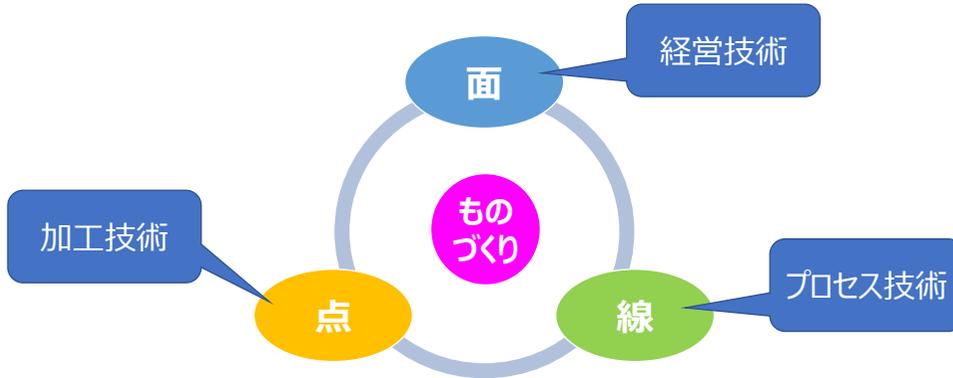
https://www.cimx-initiative.com/wp-content/uploads/2022/12/kanagata_001.pdf

©2022 GUTP CONSULTING

54

54

15. 加工技術から経営技術へ



**ものづくりは加工とプロセスが相互に複雑に絡み合って動的に動いている。
その中には巨大な暗黙知がある。**

©2022 GUTP CONSULTING

55

55

6. 生産性を上げるための秘伝

©2022 GUTP CONSULTING

56

56

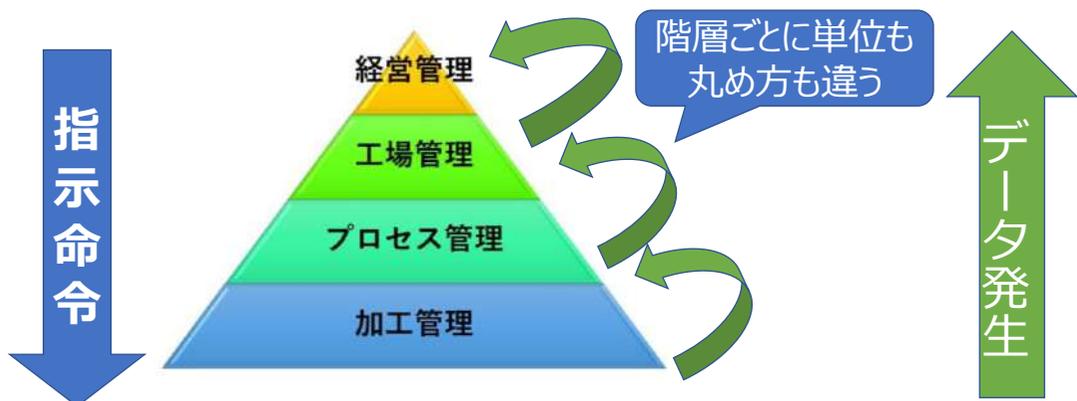
【秘伝4】

データ視点で工場の仕組みを見直す

【秘伝4】

データ視点で工場の仕組みを見直す

スマートファクトリの4階層モデル



【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）

：総機械稼動時間÷総労働時間

労働時間生産性とは

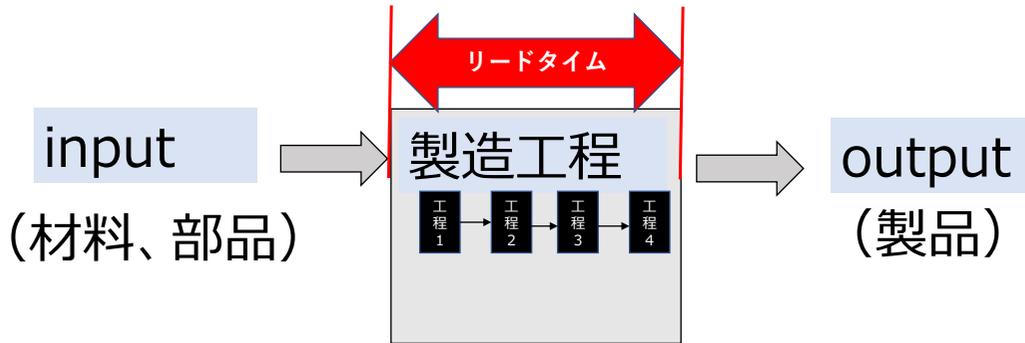
経営者・現場
責任者が見る
指標！

$$\text{労働時間生産性} = \frac{\text{付加価値額} / \text{生産数}}{\text{総労働時間}}$$

製造リードタイムとは

現場責任者が
見る指標！

工場に材料が入荷してから出荷するまでの間



©2022 GUTP CONSULTING

61

61

自動化率とは

現場担当者が
見る指標！

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

* 月間で計算

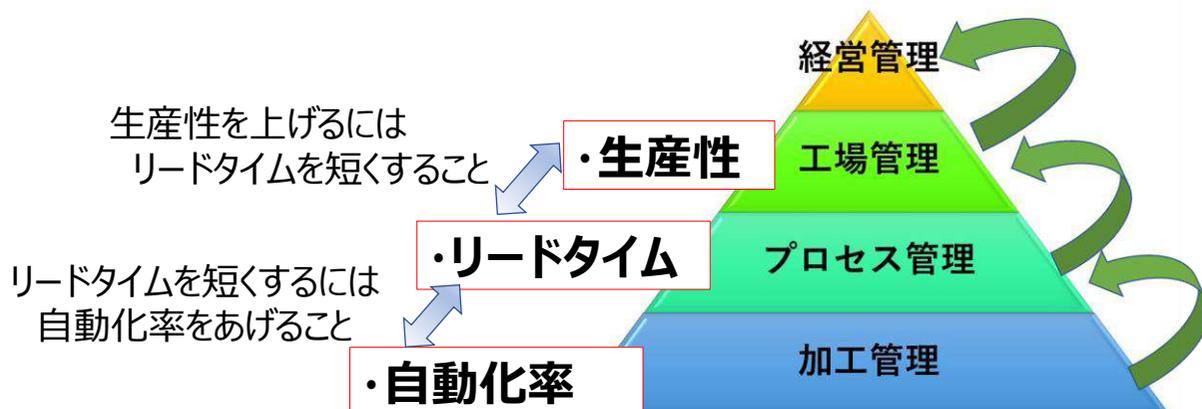
©2022 GUTP CONSULTING

62

62

3つの指標の関係

相関・因果関係がある



©2022 GUTP CONSULTING

63

63

3つの指標の効果

・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、資金繰りの改善

・自動化率

現場の効率改善、投資戦略

©2022 GUTP CONSULTING

64

64

3つの指標の効果

・生産性

全社的目標値の共有

・リードタイム

現状の改善

・自動化率

自動化率改善、投資戦略

**エネルギー生産性 (EP)
もよくなる**

7. 次回予告

【秘伝】中島式ムダの定義

	(一般的)	(中島式)
	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">・手持ちのムダ・運搬のムダ・手直しのムダ・材料費のムダ	<ul style="list-style-type: none">・時間・エネルギー
使われていないムダ (waiting)	<ul style="list-style-type: none">・在庫のムダ・動作のムダ・管理する人のムダ	<ul style="list-style-type: none">・情報・能力 (コンピテンシー)

一般的な見える化と中島式のムダの分類比較表

☆Think together
(一緒に考えましょう)

☆Challenge together
(一緒に取組みましょう)