

IIFES2024

スマート製造のSMKL指標と、 脱炭素に向けた取り組み

スマート製造実現のため工場に適切なKPIを選定し、現状レベルをSMKL指標で簡単診断。目標レベルに向けて経営者、担当者、SIer、ベンダー、コンサルタントが費用対効果を考えながらPDCAで計画的に実現する方法の説明と、脱炭素社会に向けた製品単位の炭素排出量測定デモシステムをご紹介します。

2024年1月31日 11:20～12:00(11:20～11:45)

藤島 光城 (三菱電機(株))

Industrial Automation Forum(IAF)

/SMKLプロジェクト委員



自己紹介

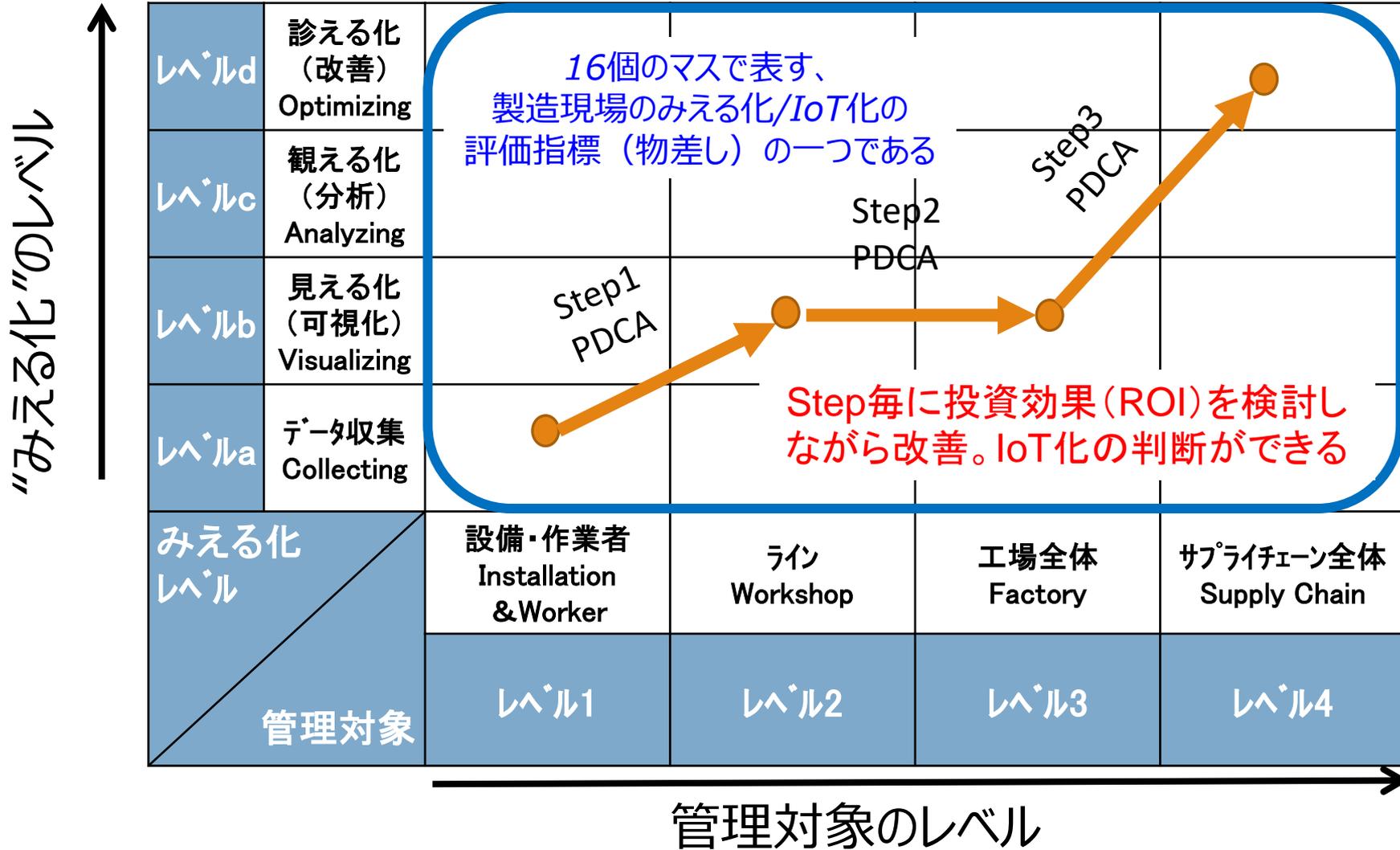
- ◆ 1993年三菱電機(株)入社 名古屋製作所でFA関連の設計・開発に従事
NC装置、ロボット制御装置、安全シーケンサ、現在：開発部規格標準化推進グループマネージャー
- ◆ **国際標準化**
 - <スマート・マニュファクチャリング関連>
 - IEC/TC65/WG16(Digital Factory)国際/国内委員
 - IEC/TC65/JWG21(Smart Manufacturing Reference Model(s) linked to ISO/TC 184) 国際/国内委員
 - <フィールド・ネットワーク関連>
 - IEC/SC65C/WG12(Functional Safety for Fieldbus)国際/国内委員
 - IEC/SC65C/MT9(Fieldbus maintenance)国際/国内委員
 - IEC/SC65C/JWG10(Industrial Cabling)国際/国内委員
- ◆ **コンソーシアム (国内)**
 - IAF(インダストリアル オートメーション フォーラム)/運営委員会、/CLiC委員/SMKLプロジェクト主査
 - RRI(ロボット革命・産業IoTイニシアティブ協議会)/WG1/標準化AG1委員、/SWG8委員
 - IVI(インダストリアル バリューチェーン イニシアティブ協議会)/業務WG
 - FAOP(FAオープン推進協議会)/MESX研究会 (生産システムの効率的な連携の検討) 委員長
 - OPC Foundation 三菱電機窓口
 - FDT Group 三菱電機窓口、/日本支部/ステアリング委員、マーケティングWG委員、FA-WG委員
 - HCMiコンソーシアム (Human-Centric Manufacturing Innovation) /BC部会/研究開発部会委員
- ◆ **大学関連**
 - 東工大MOT標準化戦略実践コース 講師(2019/7～)
 - 早稲田大学嘱託 (2020/6～)
 - 北九州工業高等専門学校「第4次産業革命ものづくりマネジメントビジネススクール」 講師(2023/2～)

- GX(グリーントランスフォーメーション)では、カーボンニュートラルを達成するために必要な**社会や経済のシステム変革**が必要である。
- **100%グリーンなエネルギー**に変革する事が望ましいが、その過程で、製造業における各工場では下記、**炭素排出情報** (= 温室効果ガス) の正確な計測が必要となる
 - 1) 工場内で排出された炭素排出の総量
 - 2) 工場内で加工・生産された材料単位、部品単位、製品単位での炭素排出 (素材の炭素排出情報の入手も含む)
 - 3) 製品輸送や製品の使用なども含めた、サプライチェーン全体での炭素排出
- 炭素排出情報を計測するシステムとして、取引企業からコスト (取引価格) と同じ精度で**製品単位の炭素排出情報 (排出量取引)** が求められる
- グローバルでの公正な炭素情報の取引をするには、**厳格な炭素排出量の測定**、及び**炭素情報の算出と、管理・運用面での国際的な審査や認証**が必要
- 従ってクローズな技術を使うのではなく**オープンな技術や国際標準規格で国際的に認められている技術を使ったシステム構築**が求められる

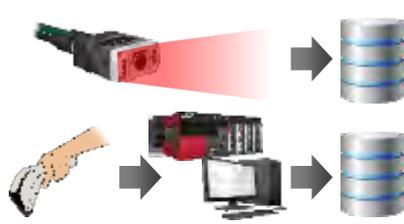
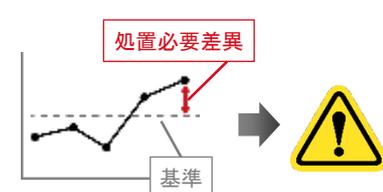
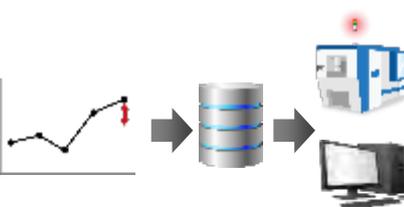
- ◆ SMKLRの基本説明
- ◆ SMKLRでの炭素排出情報システムに関する検討
- ◆ 国際標準化状況他について
- ◆ まとめ

- ◆ Industrie4.0、Smart Manufacturingなどの工場のIoT化が進む中で、製造現場では「何を」、「いつまでに」、「どのくらいの費用を投資したら」、「どのレベルまで」、IoT化が推進、及び改善できたかの“みえる化”ができていないため、経営側の投資判断が難しい。
- ◆ 工場のIoTの専門家も少ないため、現場担当者もどうしてよいか分からない。

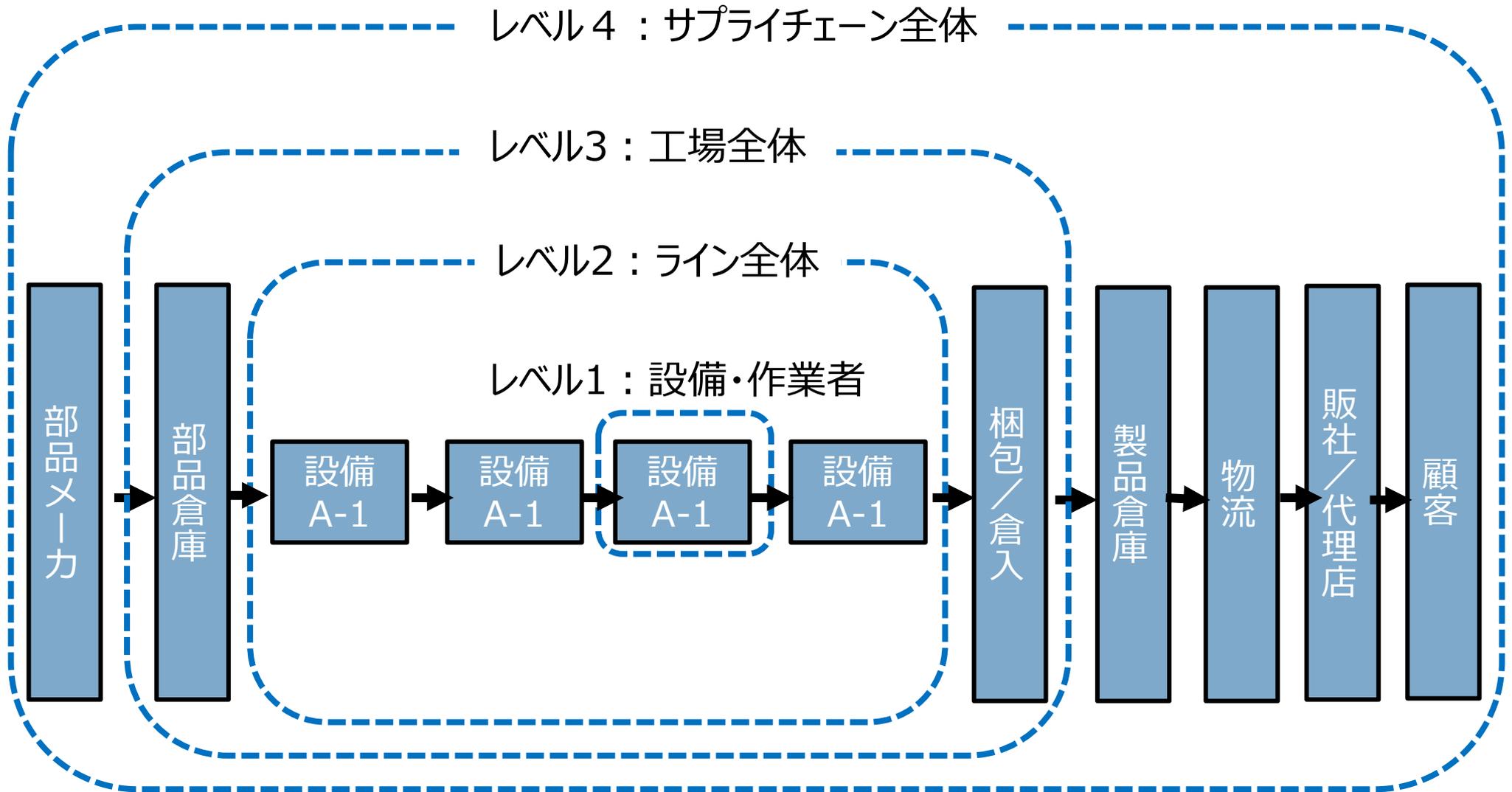
SMKLとは？



SMKL“見える化”のレベルの定義

「見える化」レベル		評価基準	例
レベルa	データ収集 Collecting	<ul style="list-style-type: none"> 自動、若しくは作業者によるバーコードスキャン等の簡易操作で、管理に必要なデータを電子的に自動収集、蓄積している。 ※手書き日報等のエクセル等への入力対象外。 	 <ul style="list-style-type: none"> データベース管理 CSV等のファイル管理
レベルb	見える化 (可視化) Visualizing	<ul style="list-style-type: none"> レベルaのデータ、及び目標(基準)データを表やグラフで自動表示できる。 ※データを手動でダウンロードし、表やグラフをエクセル等で、都度作成する場合は対象外。 	 <ul style="list-style-type: none"> リスト表示 グラフ (ヒストグラム、トレンド)
レベルc	観える化 (分析) Analyzing	<ul style="list-style-type: none"> レベルbの状態に、基準や目標データも自動表示され、差異の確認ができる。 且、差異に対し処置を必要とする差異に対しては、関係者に処置を促す通知を自動で行う。 	 <ul style="list-style-type: none"> 工程飛び管理 工程忘れ管理 処置警告
レベルd	診える化 (改善) Optimizing	<ul style="list-style-type: none"> レベルcの処置を必要とする差異を抑制するために、人、設備、物に対し、自動的にフィードバックを行う。 	 <ul style="list-style-type: none"> AI活用

SMKL「管理対象」の定義



産業用 Key performance indicators (ISO22400)

- KPI

- 38 KPI definition on this standard (Part2 9.1~9.35)

✓ Efficiency indicators	9	効率
✓ Quality indicators	9	品質
✓ Capacity index	4	能力
✓ Environmental indicators	5	環境
✓ Inventory management indicators	6	在庫
✓ Maintenance indicators	5	保守

ISO22400-2_2014_Amd_1_2017

設備→ラインや工程→工場→企業→企業間で、統一したものさしで評価が可能



SMKLでみえる化する情報

Efficiency indicators

- /Worker Efficiency(労働生産性)
- /Allocation Ratio(負荷度)
- /Throughput Rate(生産量)
- /Allocation Efficiency(負荷効率)
- /Utilization Efficiency(利用効率)
- /Overall Equipment Effectiveness Index(設備総合効率)
- /Net Equipment Effectiveness Index(正味設備効率)
- /Availability(設備有効性)
- /Effectiveness(工程効率)

Quality indicators

- /Quality Ratio(品質率、良品率)
- /Set up Ration(段取率)
- /Technical Efficiency(設備保全利用率)
- /Production Process Ratio(工程利用率)
- /Actual to Planned Scrap Ratio(計画実績廃棄率)
- /First Pass Yield(直行率)
- /Scrap Ratio(廃棄率)
- /Rework Ratio(手直率)
- /Fall-off Rate(減衰率)

Capacity indicators

- /Machine Capability Index(機械能力指数)
- /Critical Machine Capability Index(クリティカル機械能力指数)
- /Process Capability Index(工程能力指数)
- /Critical Process Capability Index(クリティカル工程能力指数)

Energy Management

- /Comprehensive Energy Consumption (総合エネルギー消費量)
- /Direct Energy Consumption Effectiveness (直接エネルギー消費効率)
- /Direct Net Energy Consumption Effectiveness(直接正味エネルギー消費効率)
- /Direct Energy Efficiency(直接エネルギー効率)
- /Direct Net Energy Efficiency (直接正味エネルギー効率)

Inventory indicators

- /Inventory Turns (在庫回転率)
- /Finished Goods ratio (良品率)
- /Integrated Goods Ratio (総合良品率)
- /Production Loss Ratio(総合廃棄率)
- /Storage and Transportation Loss Ratio(在庫輸送廃棄率)
- /Other Loss Ratio(その他の廃棄率)

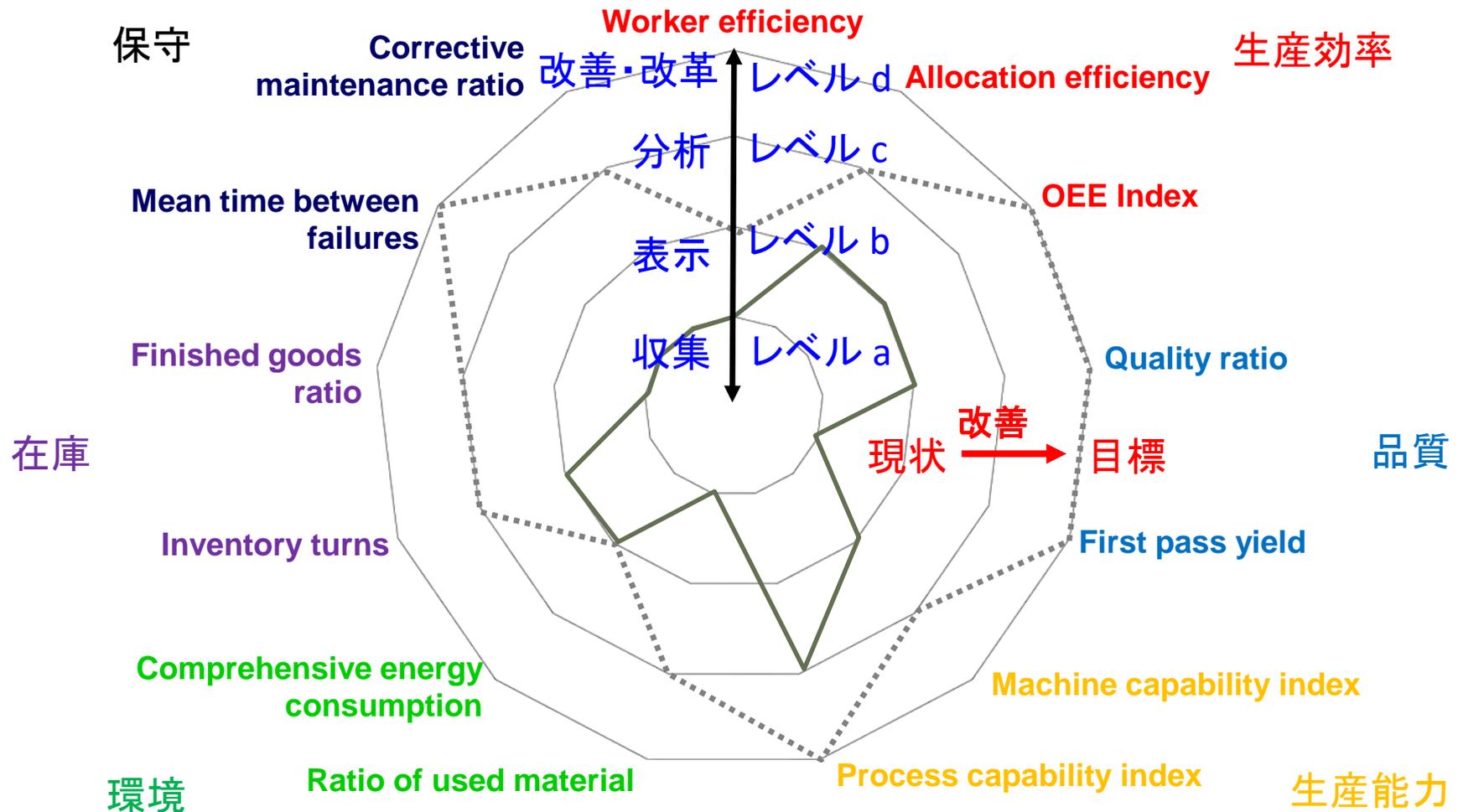
Maintenance indicators

- /Mean Operation Time between Failures(平均故障間動作時間)
- /Mean Time to Failures(平均故障時間)
- /Mean Time to Repair(平均復旧時間)
- /Corrective Maintenance Ratio(良品保全率)
- /Equipment Load Ratio(設備負荷率)



SMKL みえる化レベル レーダーチャート

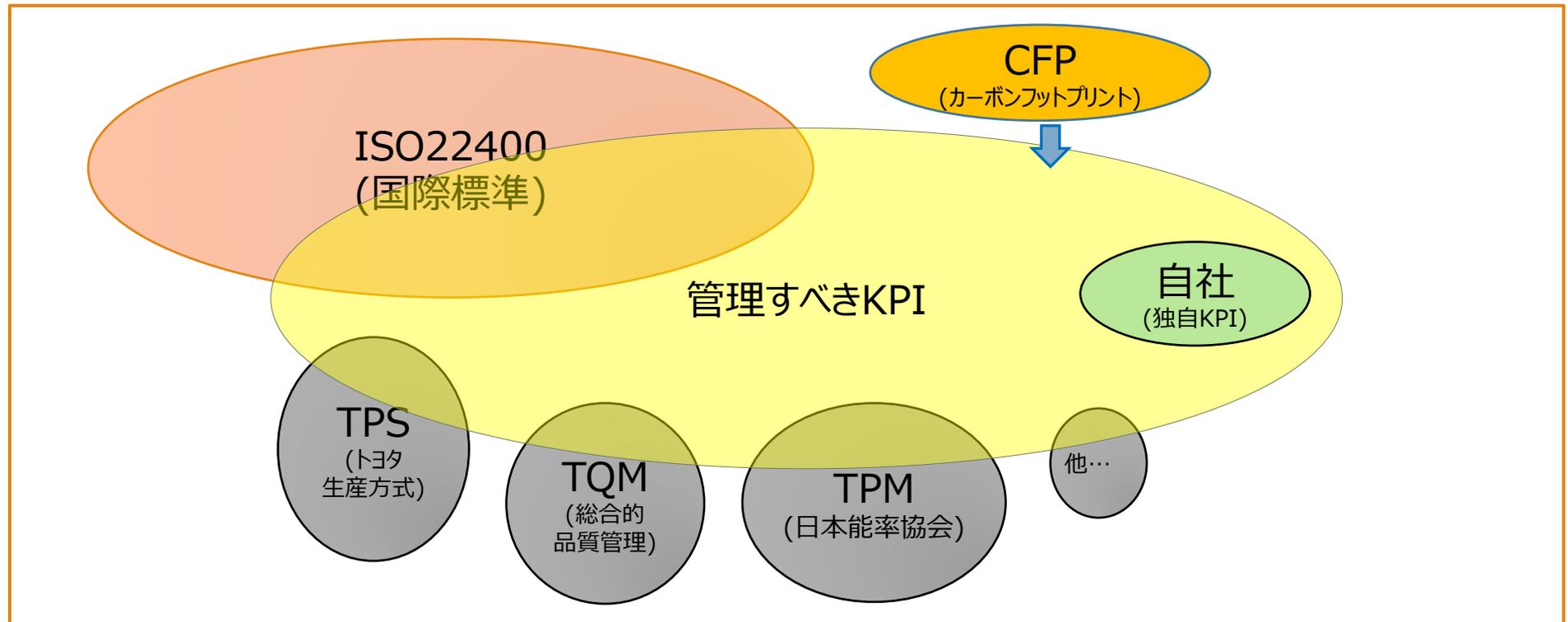
現状のみえる化レベルを診断し、目標を設定し、投資効果を検討して、改善活動を実施する
全てのKPIのみえる化で100点満点を取る必要はない



生産活動で管理すべきKPIについて

経営視点・現場改善視点で有効なKPIから（役立つものから）取り入れていく。

- 1) 世界の工場を繋げる為には国際標準であるISO22400のKPIを最初に検討する
- 2) その業界や取引のマネジメントに必要なKPIを選定する（TPM、TPS、TQM、CFPなど）
- 3) 上記 1) 2) に無いKPIは自社で独自に定義してみえる化する



自社にとって必要・重要・有効なKPIをみえる化する（費用対効果）

SMKL活用事例（設備設計者その1）

SMKLを用いて、工場のIoT化の成熟度レベルを評価し、
設備改善の方向性を検討する



どうやって
設備改善しよう？

どこに課題があるのか
現状分析の指標がほしい

SMKLで現状設備のIoT化を評価し
レベルUPに必要な改善をしよう！

工場設備のIoT活用による
継続的な改善活動

SMKL



SMKL活用事例（工場経営者）

重要経営管理指標のKPIに基づいたSMKLを用いて、工場のIoT成熟度レベルを評価し、費用対効果の高い管理情報や設備からIoT化し、将来的に収益の高いスマート工場を実現する

どうやって
会社の収益を上げよう？



一気にIoT化するには
費用がかかりそうだし...



KPIに基づいたSMKLの見える化で
費用対効果を考慮しながら工場を改善！



KPI 国際標準：ISO22400

- | | |
|---|------------|
| 大 | 設備総合稼働率 |
| □ | 品質率 |
| □ | 総合エネルギー消費量 |
| 小 | 設備平均故障間隔 |
| | ⋮ |

将来的にスマート工場を実現して
収益を上げよう！

SMKL活用事例 (ベンダー営業マン)

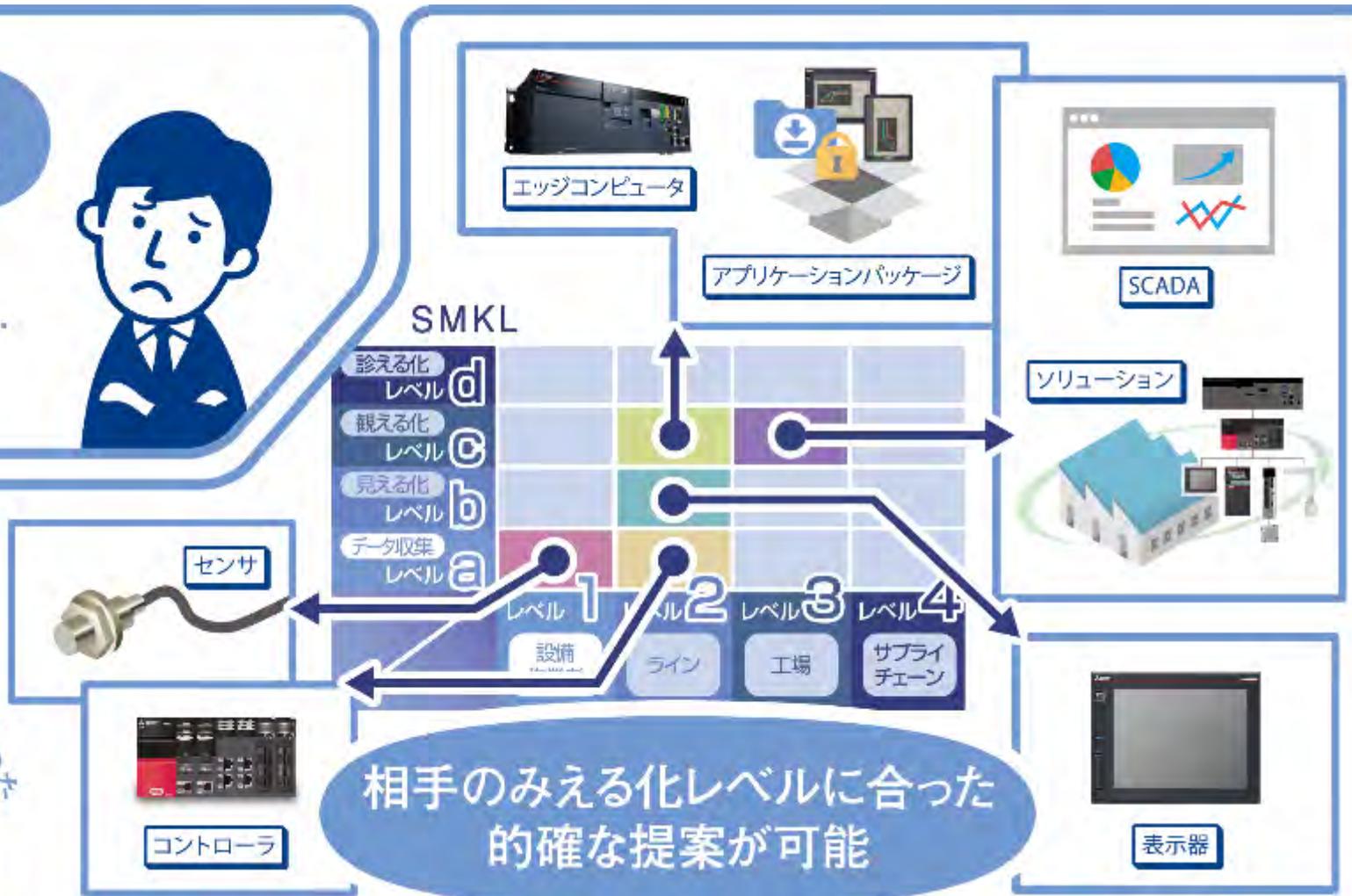
お客様のIoT化の成熟度レベルに合わせて、
代理店、販売店によるIoT製品販売への商談活用が可能

IoT 製品って
どうやって売ろう?

ユーザーにとっての
メリットをPRしたいけど...



お客様に合った
見える化を提案





SMKLを活用した カーボンニュートラル案件の発掘

<IoT・DX関連の製造ソリューション営業マンの話>

コロナ過の昨年**2022年度**に**53社**の新規顧客を訪問**SMKL**を用いて説明したところ、**44社**の実案件への発展有望な新規顧客を開拓できた

新規顧客開拓率 83%

その中でカーボンニュートラル関連の商談は**22社**

カーボンニュートラル案件発掘率 41.5%

「SMKLで工場のニーズを把握」

エネルギーロス改善

省エネ重点5視点に着目し、それぞれの視点におけるエネルギーロスを自動算出します。

d			
c			
b		2d	
a			
	1	2	3



どこが異常かな?

EcoAdviser



エネルギーロス診断画面

- 診断期間**
診断する期間を選択するだけでエネルギーロスの抽出が可能です。
- 省エネ重点5視点**
日ごとに、省エネ重点5視点をそれぞれのエネルギーロスを表示します。
- エネルギーロス抽出画面**
日ごとのエネルギーロス時間単位:分や、原単位、生産ロス時間割合を一括表示しいつもより悪い日にちをハイライト表示。
- ランキング表示**
エネルギーロスの多い設備順で自動的にランキング表示。

追加PLC
EcoServerⅢ



生産情報
Ethernet
(MCプロトコル通信)

既存PLC
三菱シーケンサ



ダッシュボード画面



画像やグラフ・現在値は自由にカスタマイズ可能

- ◆ SMKLRの基本説明
- ◆ SMKLRでの炭素排出情報システムに関する検討
- ◆ 国際標準化状況他について
- ◆ まとめ

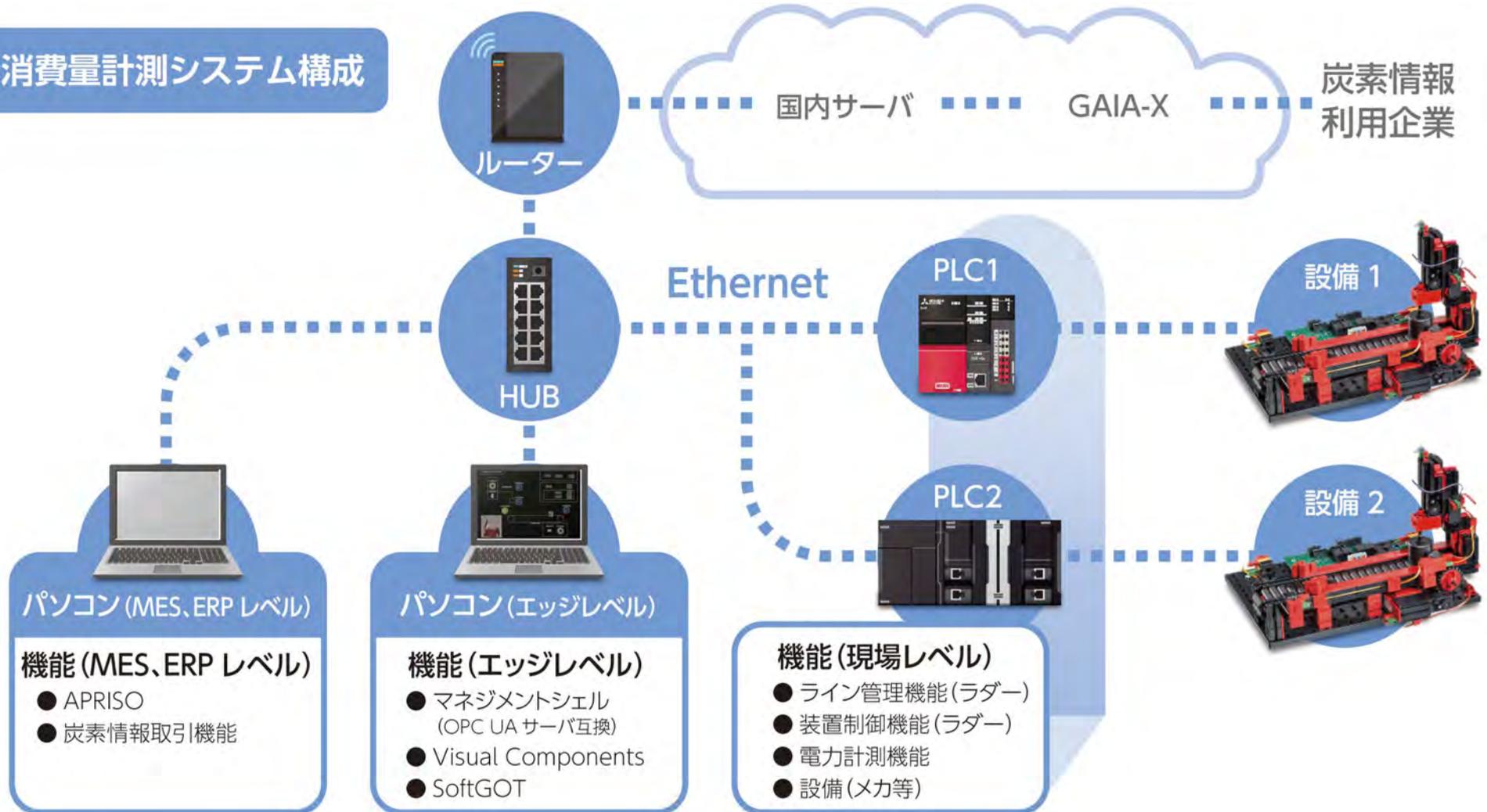
SMKL事例（炭素排出量計測）

- ◆ 工場の炭素排出量計測システムとして、取引企業からコストと同じ精度で製品単位の炭素情報が求められる可能性がある
- ◆ グローバルでの公正な炭素情報の取引をするには、厳格な炭素排出量の測定、及び炭素情報の算出と、管理・運用面での審査や認証が必要となる可能性がある
- ◆ 従ってクローズな技術を使うのではなくオープンな技術や国際標準規格で国際的に認められている技術を使ったシステム構築をすべきと考える
- ◆ IAFでは工場のKPIとして炭素情報を選定し、既にオープン化されている技術（OPC UA, Edgex, Gaia-X等）を利用してグローバルな炭素情報のデータ流通のデモシステムを構築

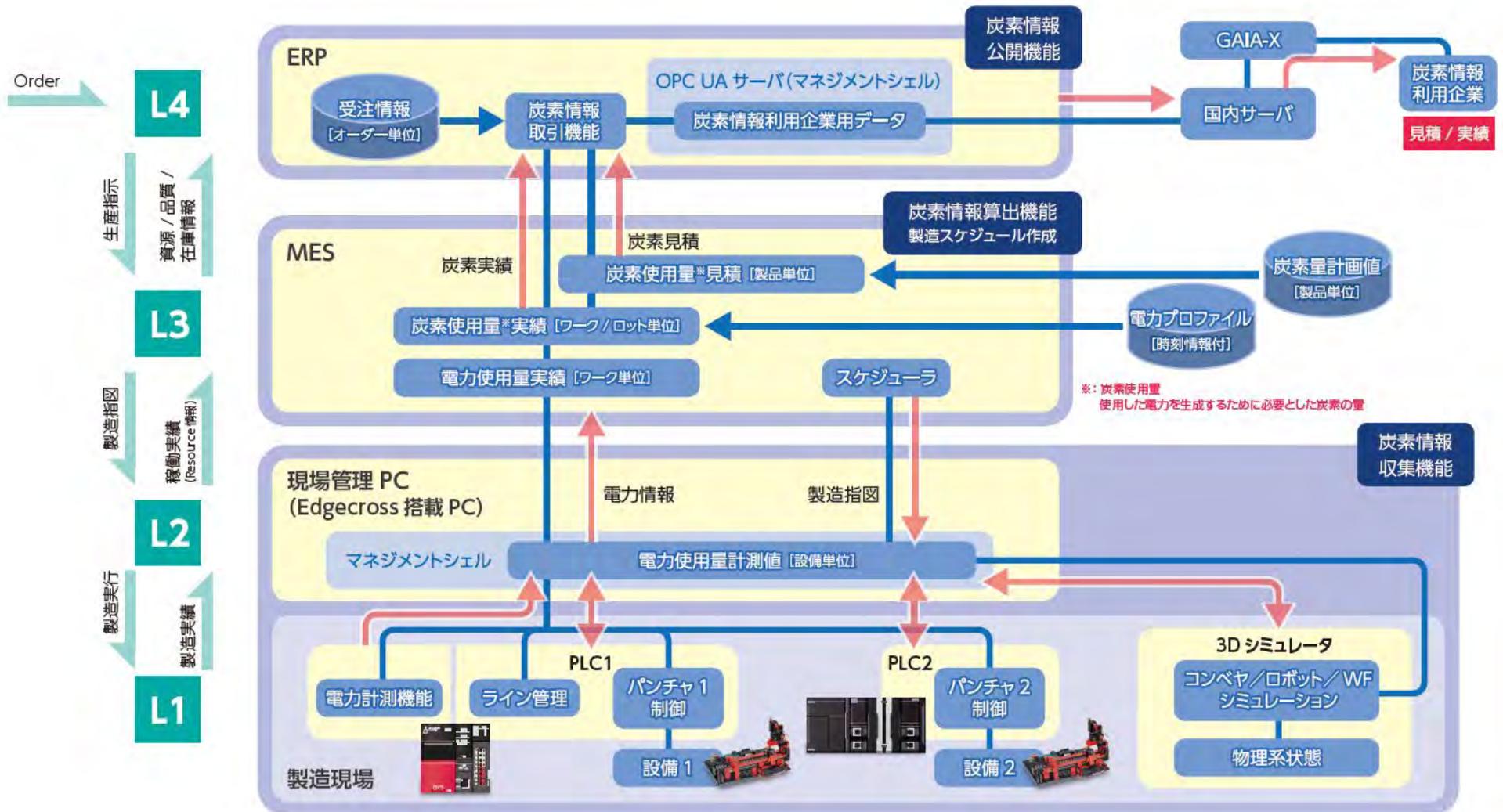
SMKL事例（炭素排出量計測）

IIFES2022/24展示会でのIAFによるデモシステム概要

炭素消費量計測システム構成



炭素量計測システム例 データの流れ



※材料、製造、輸送、使用、廃棄などで炭素排出量を計測する必要があるが、今回は製造計測のみ。

炭素排出量のみえる化(レベル・ゼロ)

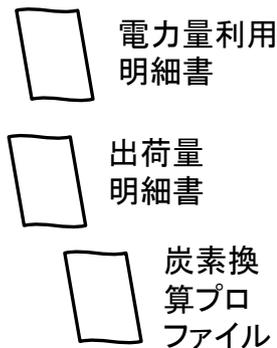
<手計算方法>

設備投資費用をかけられない場合は、月単位で「工場全体」の総合エネルギー消費量(電力会社の利用明細など)と生産量(出荷量明細)から製品単位のエネルギー量を割り出す(式1)

また、このエネルギー量と炭素量の換算プロフィール(電力会社等から入手)から製品単位の平均的な炭素量を手計算する

$$e = E / PQ \dots\dots\dots \text{式1(ISO22400参照)}$$

- e: 製品単位のエネルギー消費量
- E: 総合エネルギー消費量
- PQ: 生産量



レベルd	診える化(改善) Optimizing				
レベルc	観える化(分析) Analyzing				
レベルb	見える化(可視化) Visualizing				
レベルa	データ収集 Collecting				
みえる化 レベル	管理対象	設備・作業者 Installation & Worker	ライン Workshop	工場全体 Factory	サプライチェーン全体 Supply Chain
		レベル1	レベル2	レベル3	レベル4

①レベル(0)
手計算

<補足>
 ・自動化やIoT化が進んでいない小規模工場や、他の業種・業界も多くあり、このような方法での炭素排出量計算も認められるべき
 (自動車業界など条件が厳しい場合は?)

炭素排出量のみえる化(レベル3a)

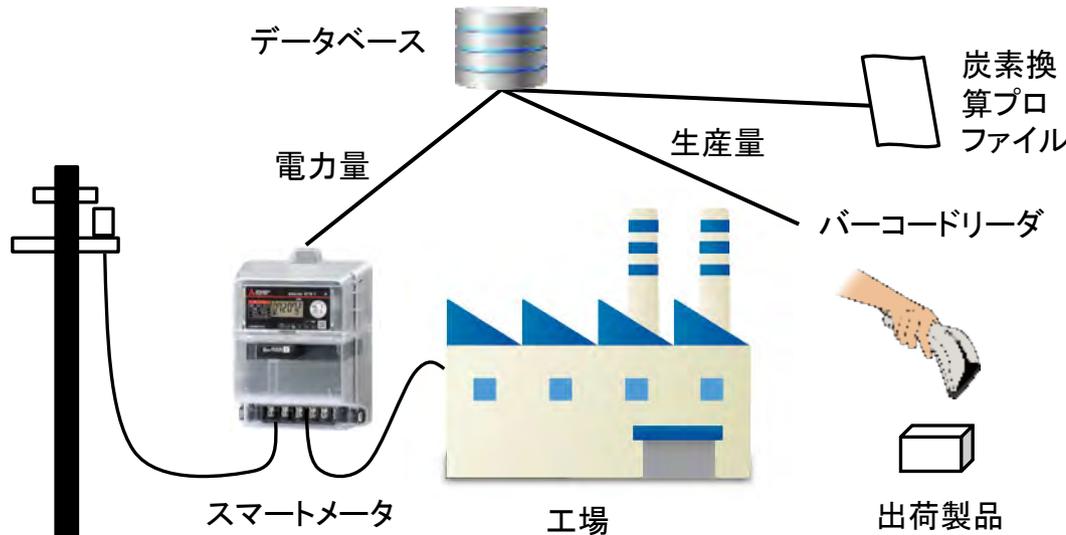
＜データ収集方法(工場単位)＞

工場全体の電力量を原単位で自動的にデータ収集してデータベースに蓄積。

日々の生産量もバーコード等で自動的にデータ集計および炭素換算し、日々の炭素排出量を工場単位で“データ収集”する。

レベルd	診える化 (改善) Optimizing				
レベルc	観える化 (分析) Analyzing				
レベルb	見える化 (可視化) Visualizing				
レベルa	データ収集 Collecting			②レベル3a 工場単位	
見える化 レベル	設備・作業者 Installation & Worker	ライン Workshop	工場全体 Factory	サプライチェーン全体 Supply Chain	
	管理対象	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4

①レベル(0)
手計算



＜補足＞

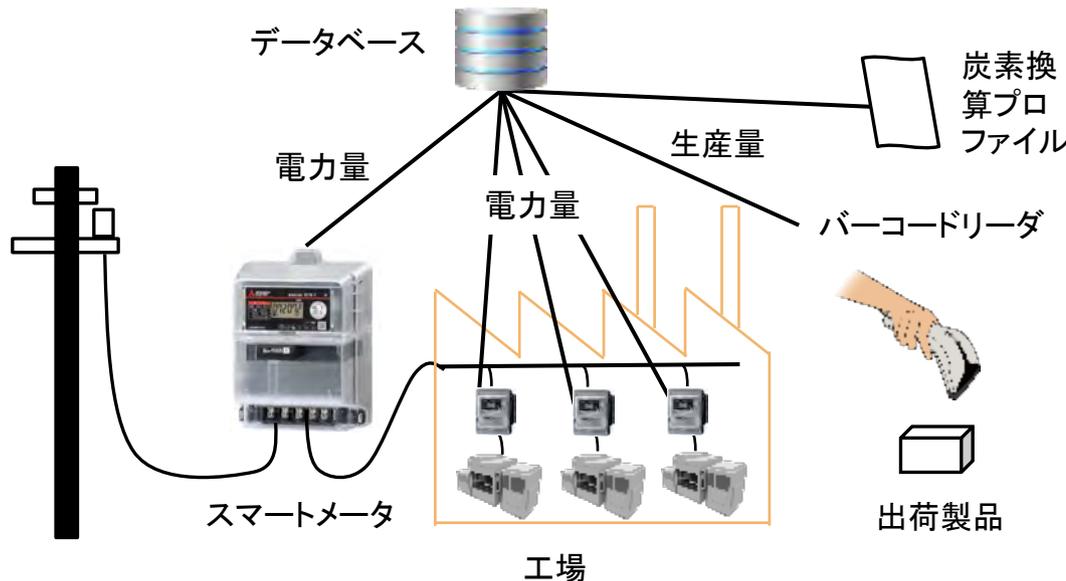
手計算は不要となり工数が削減できるが、工場内の設備までの情報が得られないため、改善活動に結び付くような効果は限定的である。

炭素排出量のみえる化(レベル1a~3a)

<データ収集方法(機器・設備単位)>

それぞれの機器や設備にエネルギー計測センサを付けて、ラインや設備単位でのデータ収集が可能となり、改善活動に結び付けられる情報が多く集まる。

レベルd	診える化 (改善) Optimizing				
レベルc	観える化 (分析) Analyzing				
レベルb	見える化 (可視化) Visualizing				
レベルa	データ収集 Collecting	③レベル1a~3a 機器・設備単位	←	②レベル3a 工場単位	
みえる化 レベル	設備・作業者 Installation & Worker	ライン Workshop	工場全体 Factory	サプライチェーン全体 Supply Chain	
	管理対象	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4



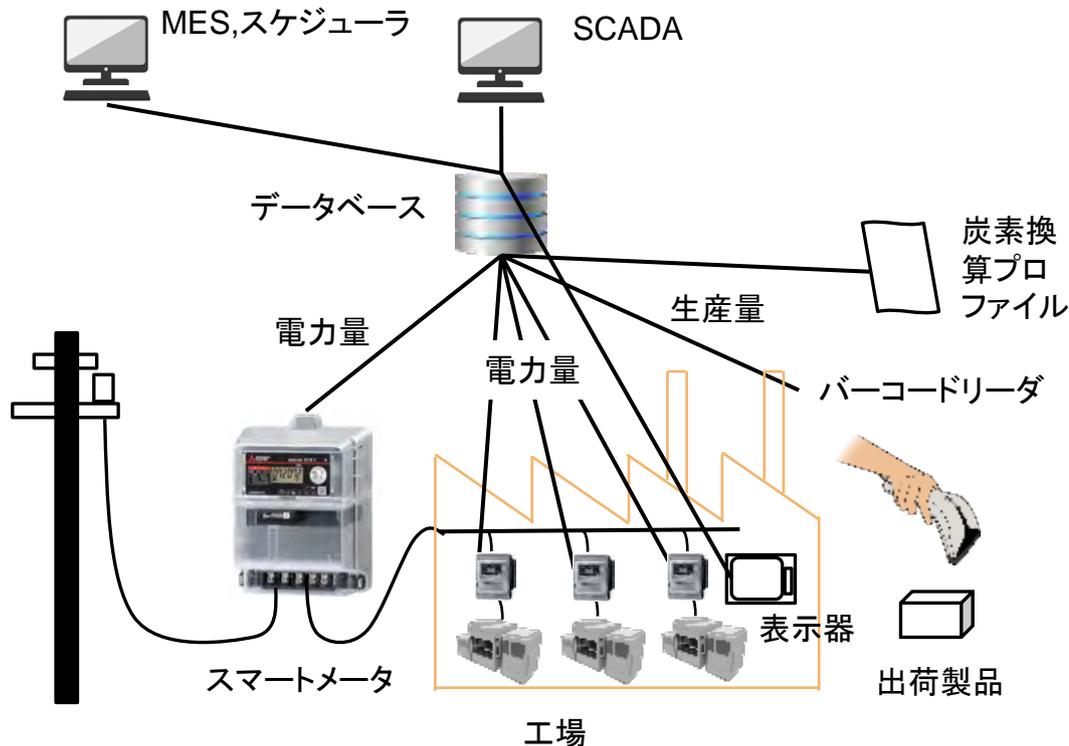
<補足>

データは自動収集できるが、データベースからの情報(csvファイル等)を手で分析して改善していくため、工場の規模が大きくセンサ数も増えれば分析工数も増大する。

炭素排出量のみえる化(レベル1a~3b)

<製品単位の可視化方法>

データベースの情報をSCADAや製造現場の表示器などでリアルタイムに表示。更にスケジューラやMES等の情報を連携表示し、製品単位やロット単位で炭素排出量を自動表示できる。



レベルd	診える化 (改善) Optimizing				
レベルc	観える化 (分析) Analyzing				
レベルb	見える化 (可視化) Visualizing	<div style="border: 2px solid green; padding: 5px; text-align: center;"> ④レベル1a~3a 製品単位の可視化 ↑ </div>			
レベルa	データ収集 Collecting				
見える化 レベル		設備・作業 Installation & Worker	ライン Workshop	工場全体 Factory	サプライチェーン全体 Supply Chain
管理対象		レベル1	レベル2	レベル3	レベル4

<補足>

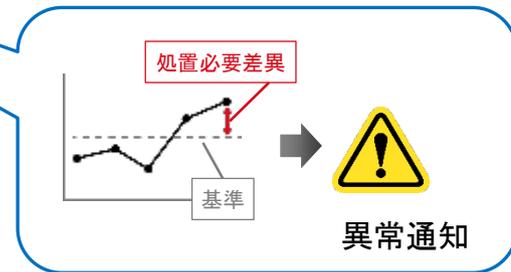
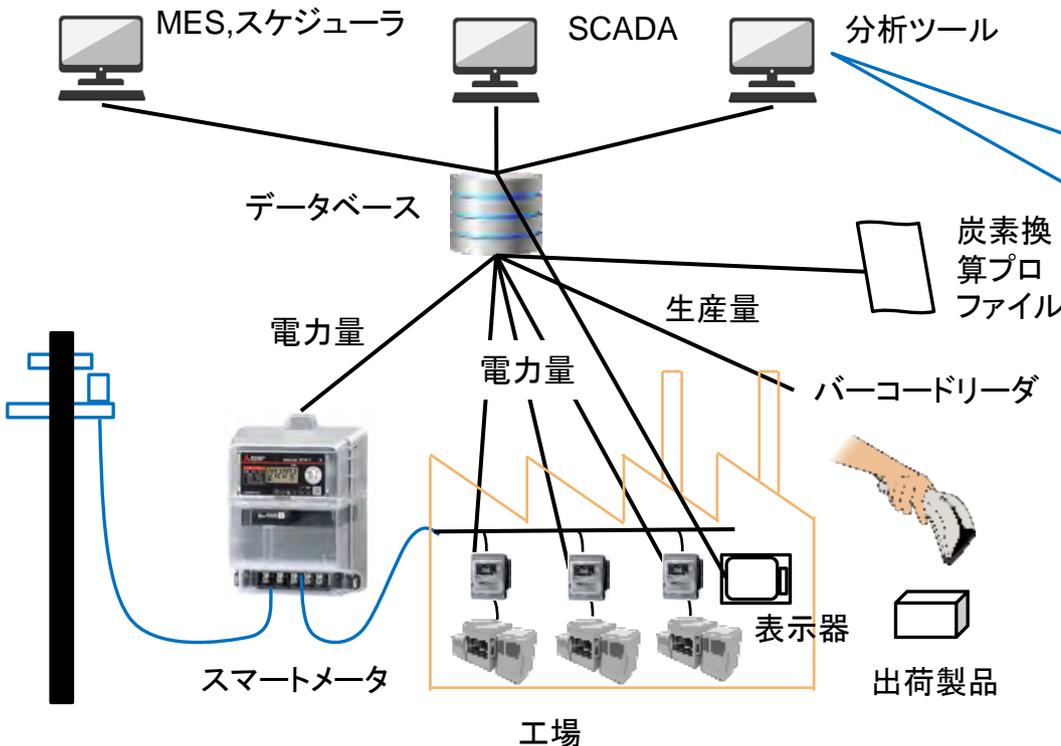
製品単位, ロット単位での正確な炭素排出量が自動計算できるため, 早く改善ポイントが見つけれられる。

炭素排出量のみえる化(レベル1a~3c)

＜製品単位の分析方法＞

各種分析ツール(パレート図, ヒストグラム, 散布図)や生産計画や実績の差異などから, 設定した目標値から逸脱した炭素量が排出された場合に, 自動的にオペレータなどへ通知をする。

レベルd	診える化 (改善) Optimizing				
レベルc	観える化 (分析) Analyzing	<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; text-align: center;"> ⑤レベル1a~3a 製品単位の分析 </div> <div style="border: 2px solid green; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 5px;"> ④レベル1a~3a 製品単位の可視化 </div>			
レベルb	見える化 (可視化) Visualizing				
レベルa	データ収集 Collecting				
見える化 レベル		設備・作業者 Installation & Worker	ライン Workshop	工場全体 Factory	サプライチェーン全体 Supply Chain
管理対象		レベル1	レベル2	レベル3	レベル4

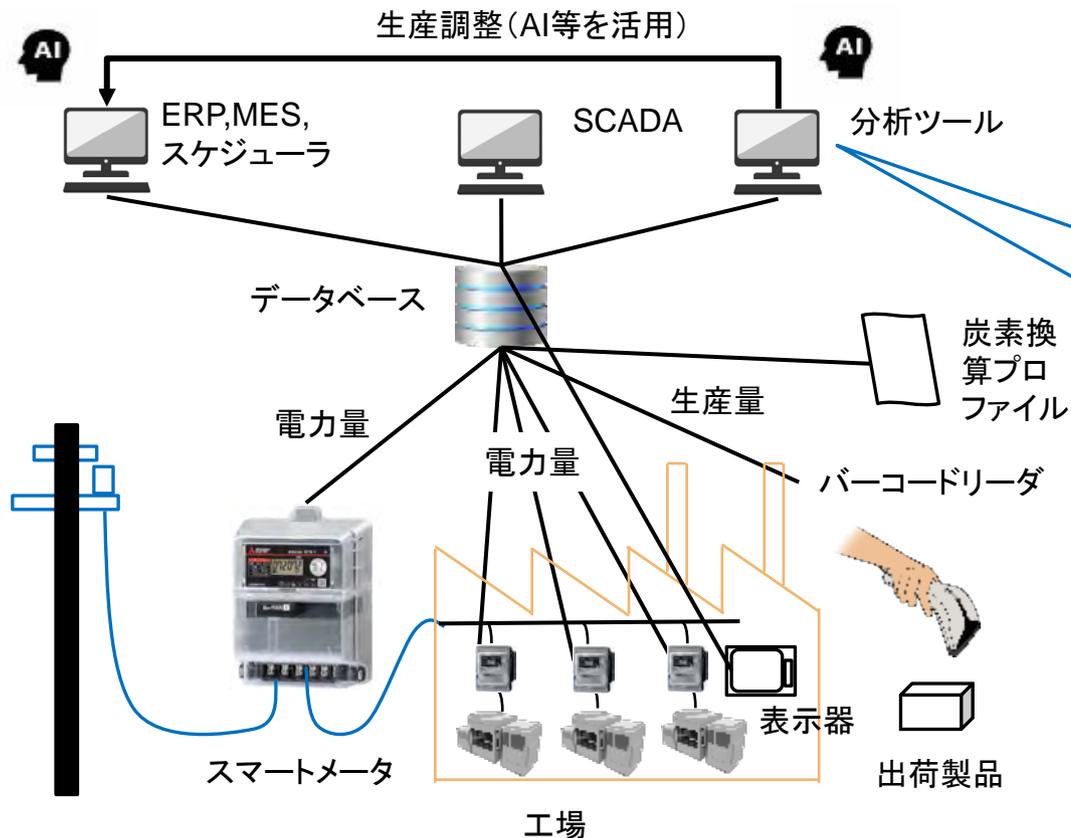


＜補足＞
これにより早期に異常状態への対策が可能となる。

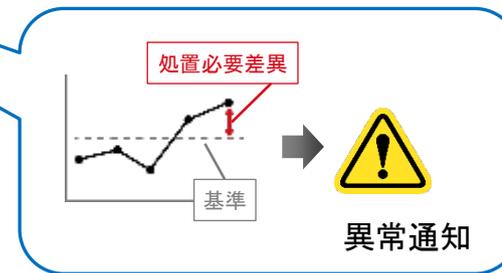
炭素排出量のみえる化(レベル1a~3d)

<自動改善について>

目標の炭素排出量から逸脱する場合は, ERP やスケジューラ, MESなどと連携して自動的に生産調整を実施する。



レベルd	診える化 (改善) Optimizing	⑥レベル1a~3a 自動改善			
レベルc	観える化 (分析) Analyzing	⑤レベル1a~3a 製品単位の分析			
レベルb	見える化 (可視化) Visualizing				
レベルa	データ収集 Collecting				
みえる化 レベル	設備・作業者 Installation & Worker	ライン Workshop	工場全体 Factory	サプライチェーン全体 Supply Chain	
	管理対象	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4



<補足>

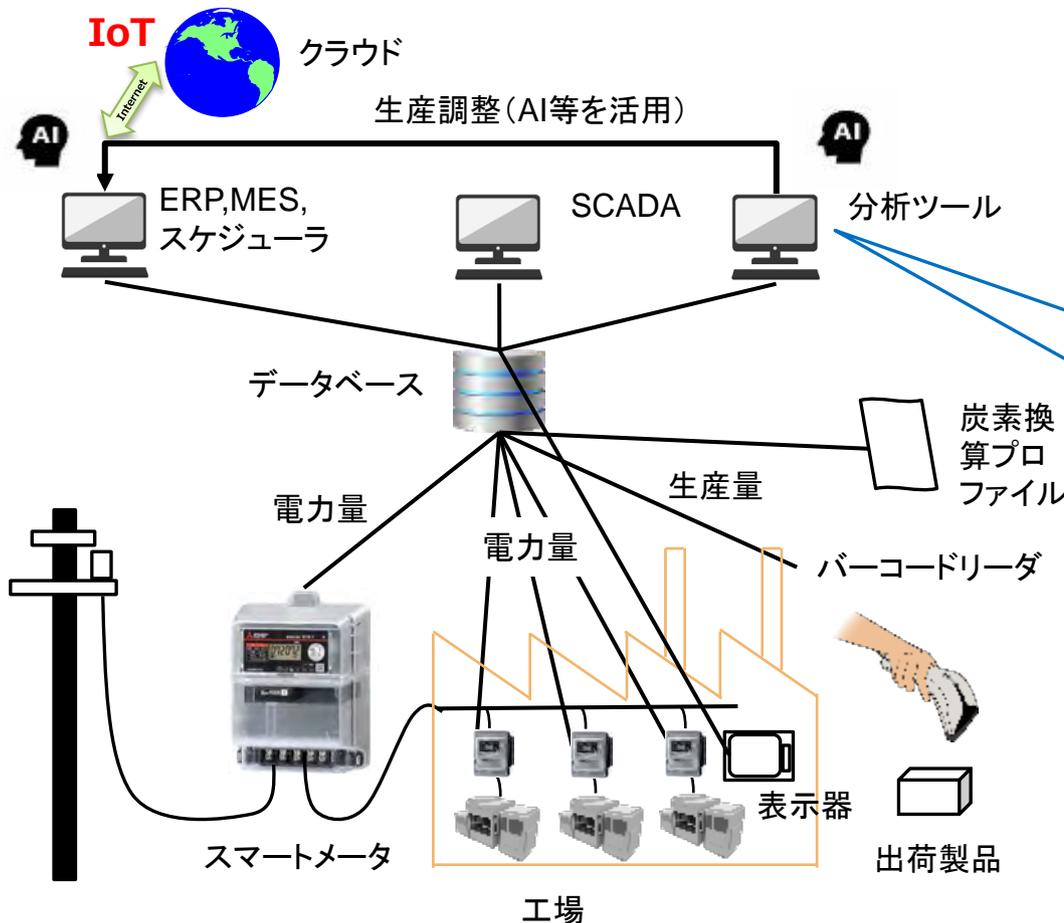
この場合多くのシステムからの情報を複合的に判断する必要がある為, AIなどを活用して分析・改善する事が望ましい。

但し, AIが発達途上の現在では経営に影響を与えるような重要な情報はハイブリッド的にAIの判断を参考に人が判断しても良い。

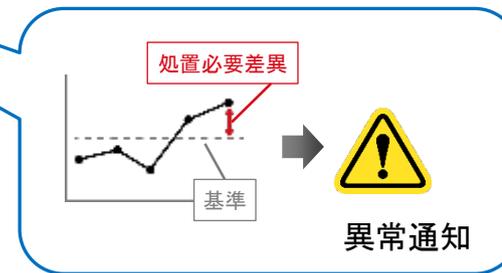
炭素排出量のみえる化(レベル1b~4d)

＜クラウドへの接続＞

グローバルなクラウドへ接続(GAIA-Xなど)して炭素排出情報を取引企業へ伝達する。



レベルd	診える化 (改善) Optimizing	⑥レベル1a~3a 自動改善			④~⑥ レベル2b~4d クラウドでのみえる化
レベルc	観える化 (分析) Analyzing				
レベルb	見える化 (可視化) Visualizing				
レベルa	データ収集 Collecting				
みえる化レベル		設備・作業者 Installation & Worker	ライン Workshop	工場全体 Factory	サプライチェーン全体 Supply Chain
管理対象		レベル1	レベル2	レベル3	レベル4

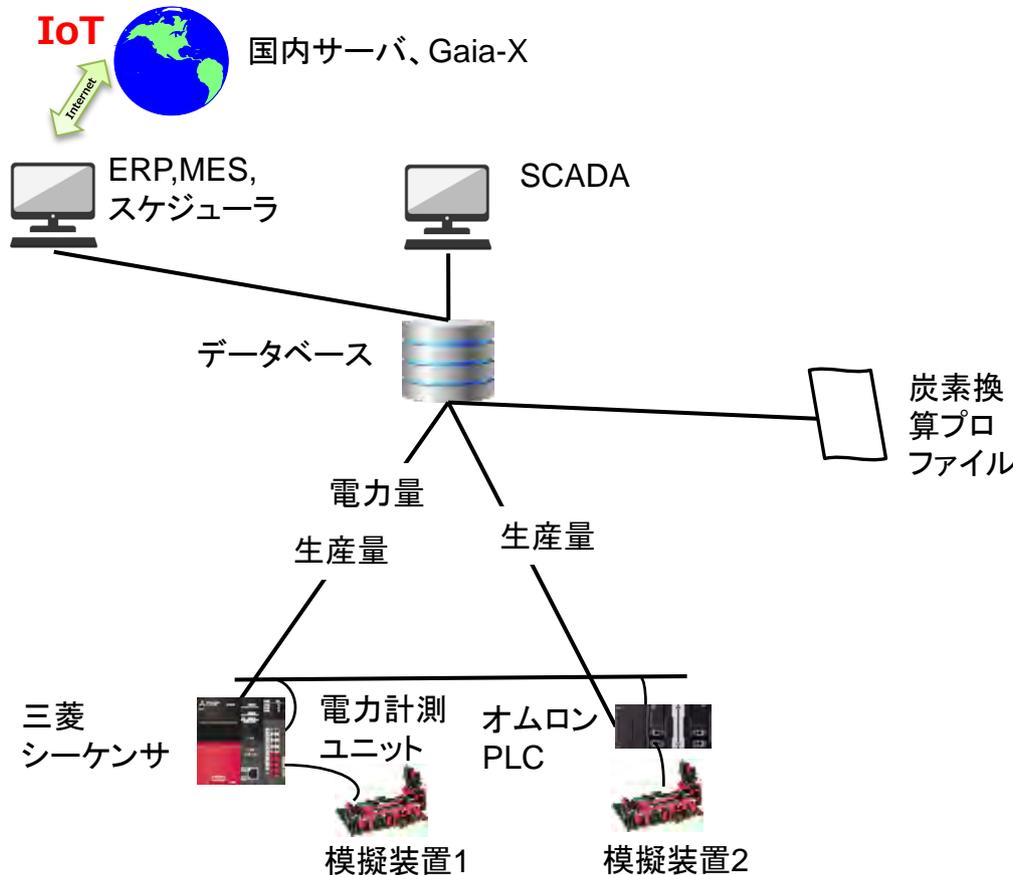


＜補足＞
単にクラウドに接続するだけでなく、炭素排出量に関してクラウドでの可視化、分析、改善きるような新たなサービスが今後期待できると考える。

炭素排出量のみえる化(IIFESデモ展示)

<製品単位の可視化>

SCADAや製造現場の表示器などでリアルタイムに製品単位やロット単位で炭素排出量を自動表示。また欧州クラウド(GAIA-Xなど)へ接続する。



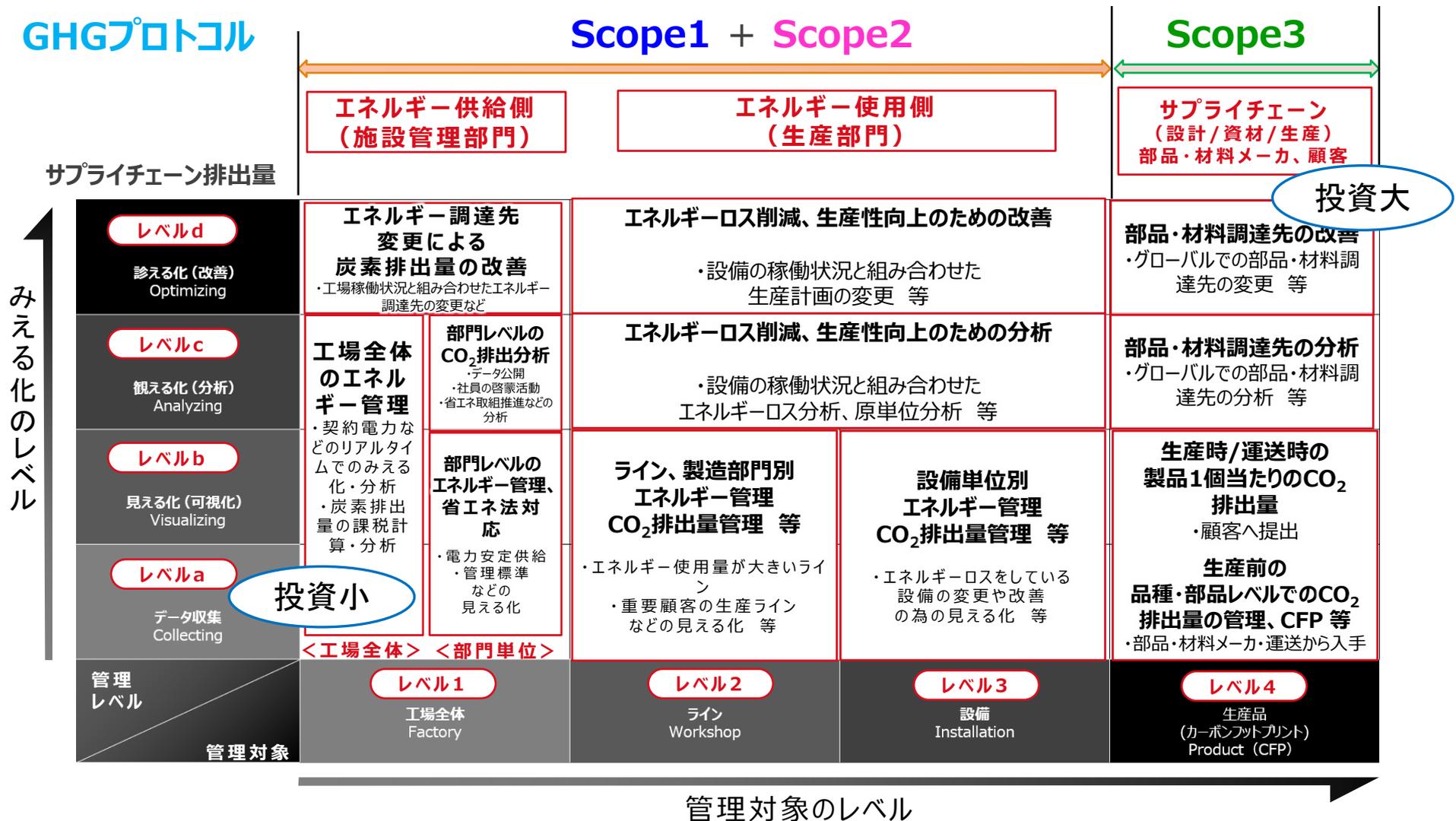
レベルd	診える化 (改善) Optimizing				
レベルc	観える化 (分析) Analyzing				
レベルb	見える化 (可視化) Visualizing	④レベル1a~3a 製品単位の可視化			④~⑥ レベル1b~4b クラウドでの みえる化
レベルa	データ収集 Collecting				
みえる化 レベル	設備・作業者 Installation & Worker	ライン Workshop	工場全体 Factory	サプライチェーン全体 Supply Chain	
	管理対象	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4

<補足>

工場は模擬装置やPLCを使い電力量を収集。

SMKL事例 (炭素排出量計測)

SMKLを使ったカーボンニュートラル(CN)の分類について

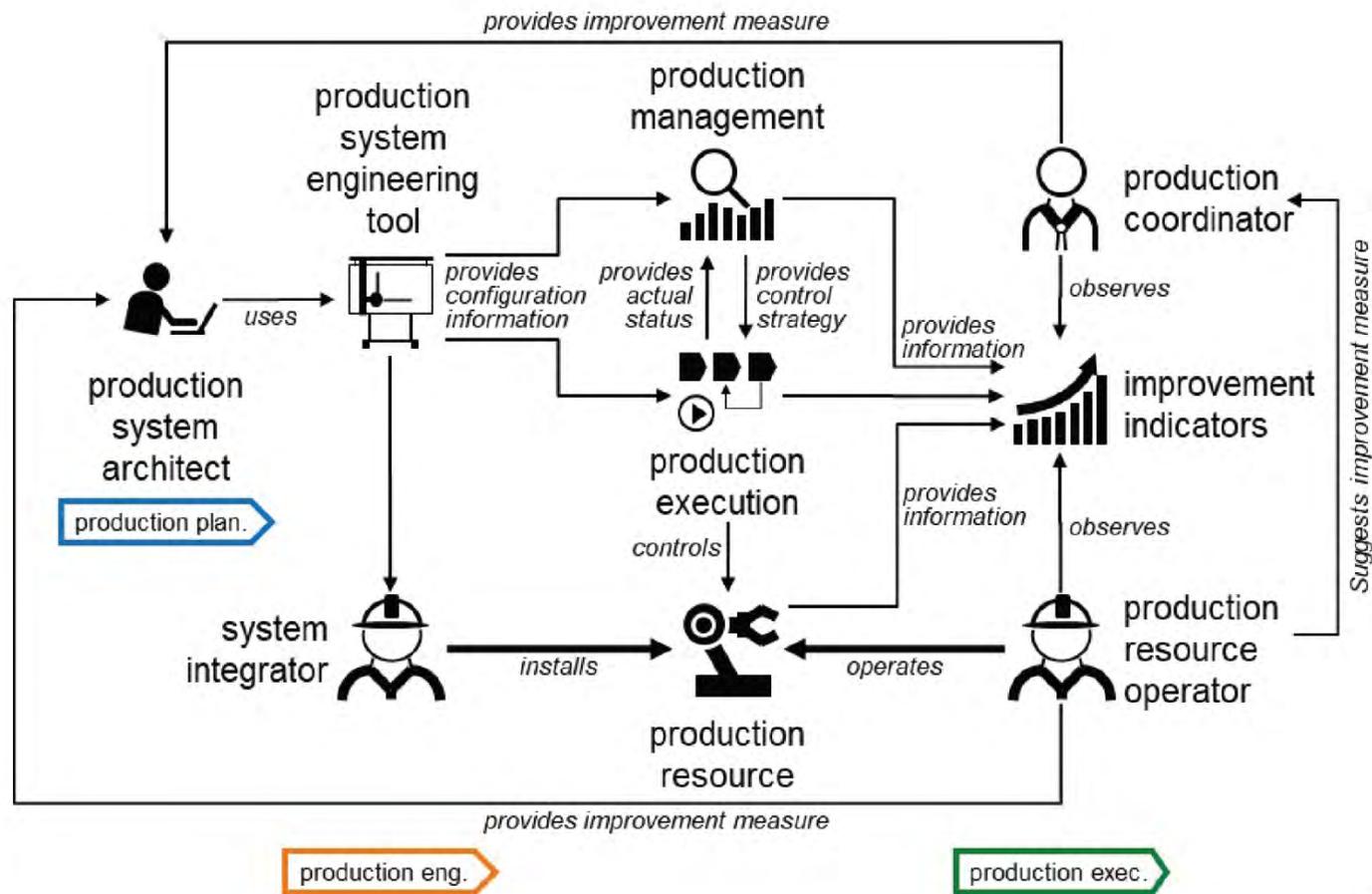


- ◆ SMKLRの基本説明
- ◆ SMKLRでの炭素排出情報システムに関する検討
- ◆ 国際標準化状況他について
- ◆ まとめ

SMKLの国際標準化状況



多くの関係者が製造状況を把握しながら、SMKL指標を使って現場改善を実施するユースケースを国際提案

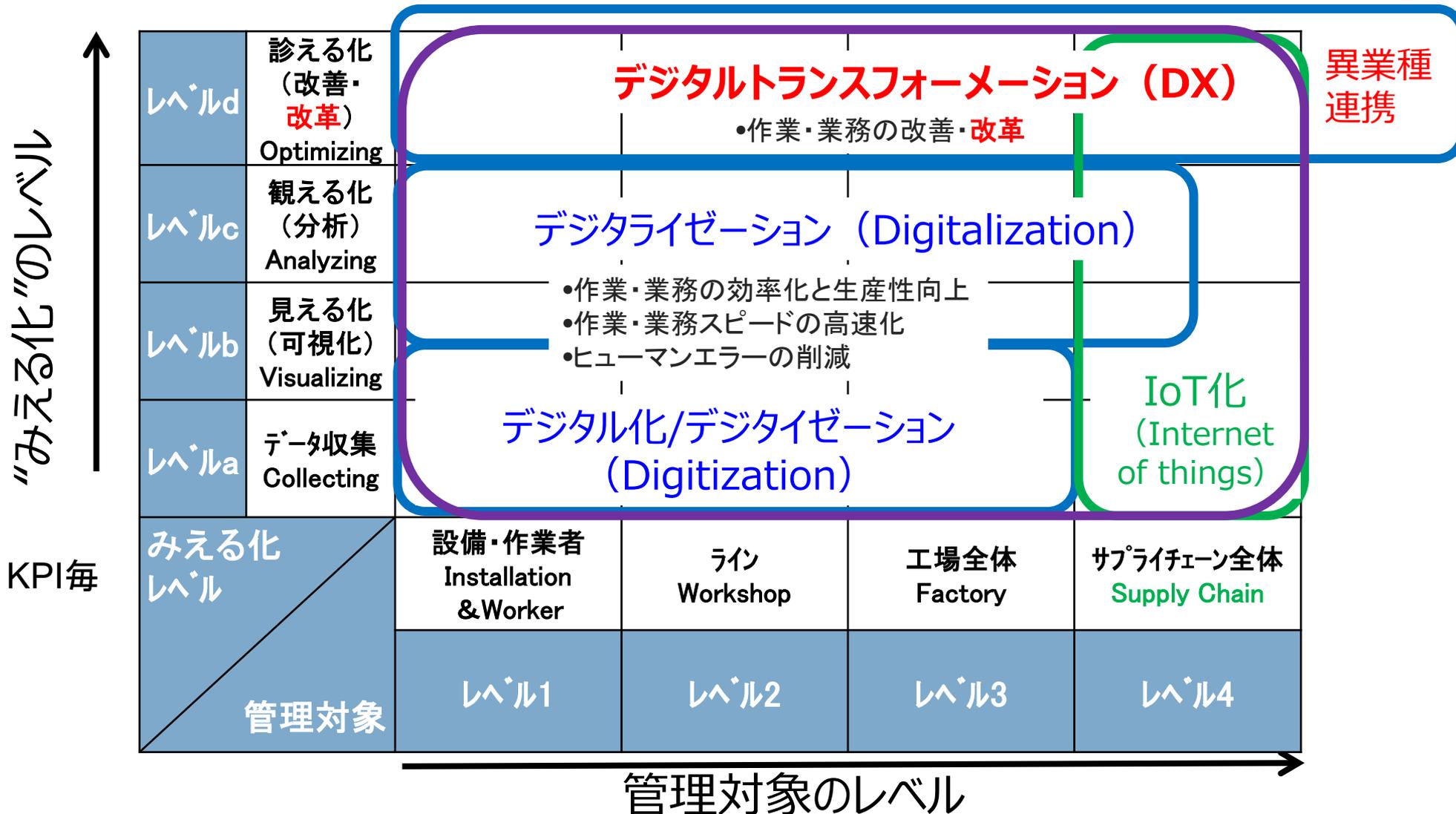


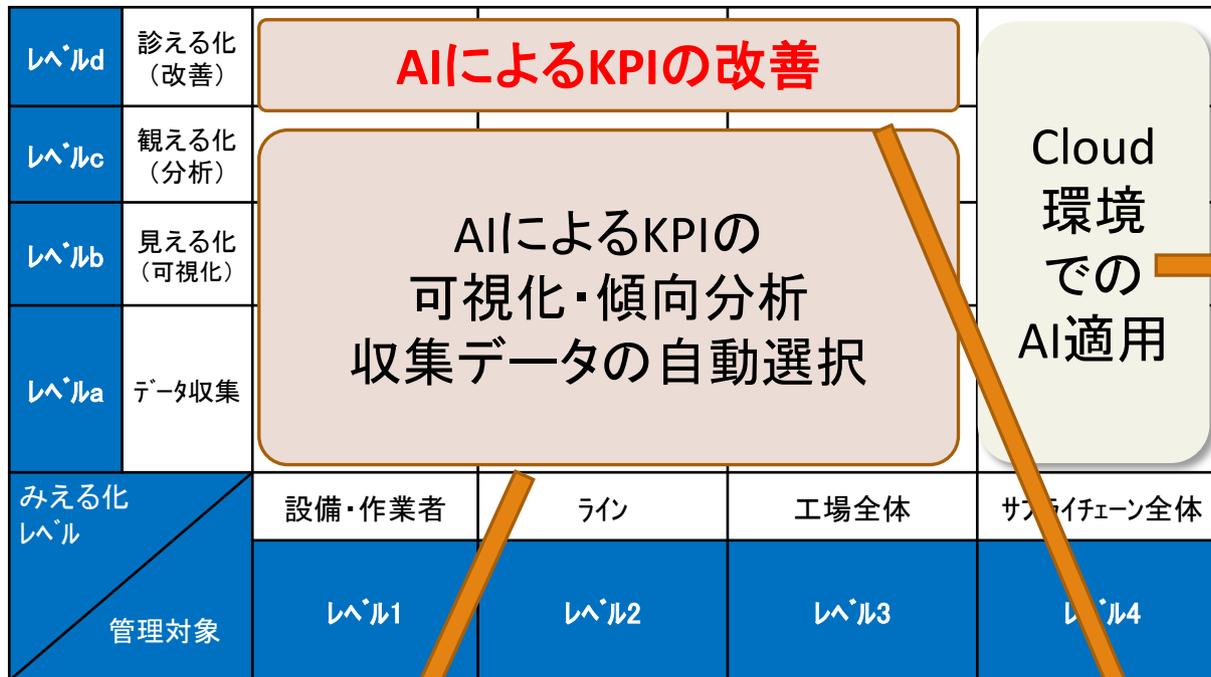
IEC

Figure 49 – Technical perspective of “Successive improvement of production systems”

SMKLと製造DXの関係

スマートファクトリー/スマートマニュファクチャリング (Smart Factory/Smart Manufacturing)





Cloud
環境
での
AI適用

CloudでのAI活用(DX)

- ・製造DX実現の為の他業界とのデータ連携・データ分析でAIを活用

例1) 天気情報
→ 工場内湿度自動管理

例2) 交通情報
→ 出荷工程の自動変更

KPIデータ収集・分析(自動化)のAI活用

- ・KPI関連データ分析AI
- ・良品率、直行率分析AI
- ・平均故障間動作時間分析AI
- ・作業能率分析AI 他

KPI改善(自動化)のAI活用

- ・環境改善AI(エネルギー、カーボンニュートラル等)
- ・工程自動変更AI
- ・予知保全AI
- ・作業分析AI(動画分析) 他

- ◆ SMKLRの基本説明
- ◆ SMKLRでの炭素排出情報システムに関する検討
- ◆ 国際標準化状況他について
- ◆ まとめ

- GHGプロトコルのScope1（直接排出）、Scope2（間接排出）、Scope3（上流・下流の間接排出）のみえる化（デジタル化）が必要であり、**システムの的に実現するには時間と資金**がかかる。
- 日本では2050年までに温室効果ガスの排出をプラスマイナスゼロにするというカーボンニュートラルの目標を実現する為に、**企業経営者はこれを段階的に進めなくては行けないが投資効果も含めて、どこから手を付けていけば良いかわからない**現状がある。
- 本書で説明する**SMKL(Smart Manufacturing Kaizen Level)**は、**段階的にGHGプロトコル全体における製造業での炭素排出量をみえる化していく**考え方を提供する。
- また、「GX」における**炭素排出量**だけでなく、**生産性、品質、在庫、保守、環境に関する「DX（デジタルトランスフォーメーション）」**をも同様なアプローチで実現できる。

ご清聴ありがとうございました

以上



X-11C 西ホール4階・特設セミナー会場C

IIFES2024

スマート製造のSMKL指標と、 脱炭素に向けた取り組み (ベンダー活用基礎編)

IoTやスマート製造の時代では、これまでのようにユーザーとベンダーが意思疎通させることが難しくなってきました。そこで、SMKLを用いて**ユーザーとベンダーのコミュニケーションを活性化させ、互いの課題解決に役立つ手法**を説明いたします。従来、営業やマーケティングにおけるデジタルデータの取得や、ネットワーク化によるデータ共有化がまだまだ進んでいないBtoB営業の方向けに、その手順を示します。

2024年1月31日 11:20～12:00(11:45～12:00)

植田 信夫 (立花エレテック)

Industrial Automation Forum(IAF)

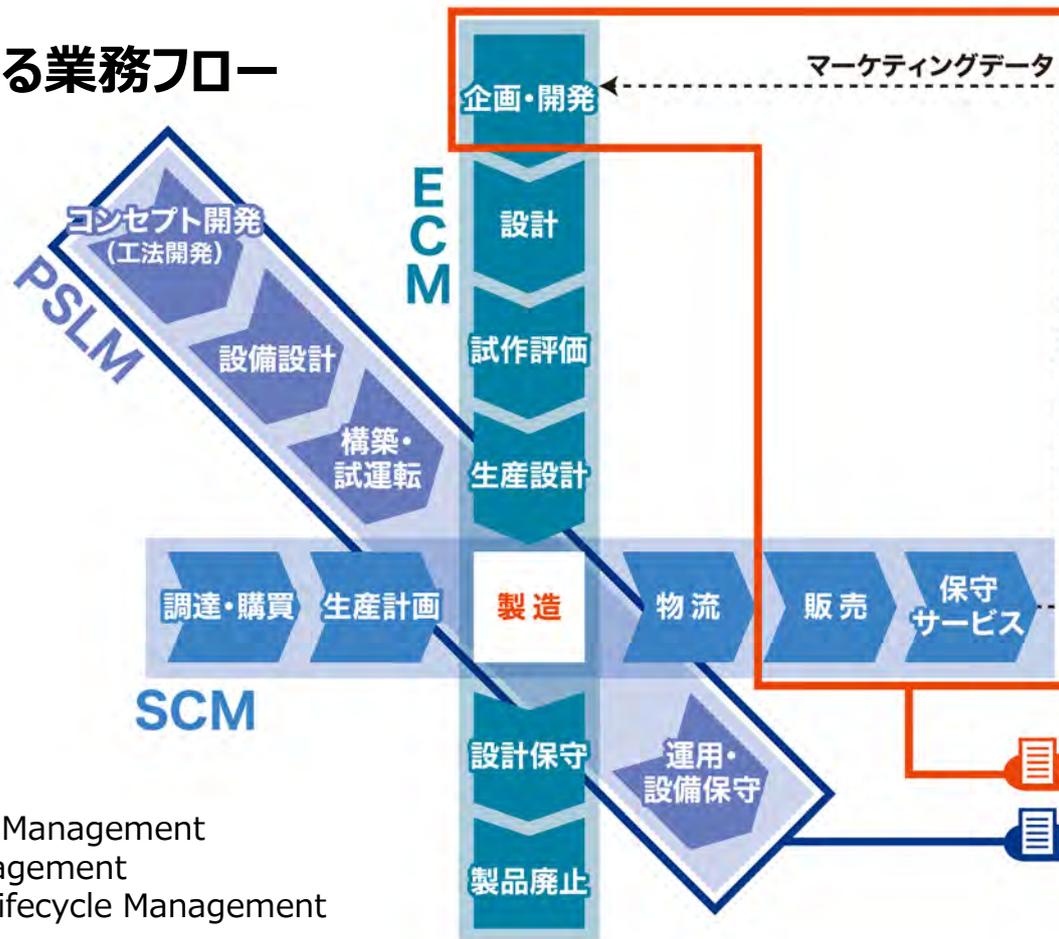
/SMKLプロジェクト委員



工場導入 と ベンダー活用の違い

- 工場導入編：KPIやROIを考慮した工場の設備導入、及び運用(PDCA)のみえる化
- ベンダ活用編：IoT製品やソリューションを企画・販売し、導入後も継続的なサービスを提供

製造業における業務フロー



ECM: Engineering Chain Management
 SCM: Supply Chain Management
 PSLM: Product System Lifecycle Management

- 基礎編**
ユーザーとベンダー間の課題解決にSMKLを活用
- 応用編**
ベンダー自身の課題解決にSMKLを活用

- ベンダ活用編
- 工場導入編



スマート製造を推進する時の課題

- ベンダーとユーザ企業で意思疎通が難しい（専門知識や、やりたい事の情報に壁がある）



現状ではビジネスとして成り立たない可能性あり!



IT と OTの壁と Edge領域の課題

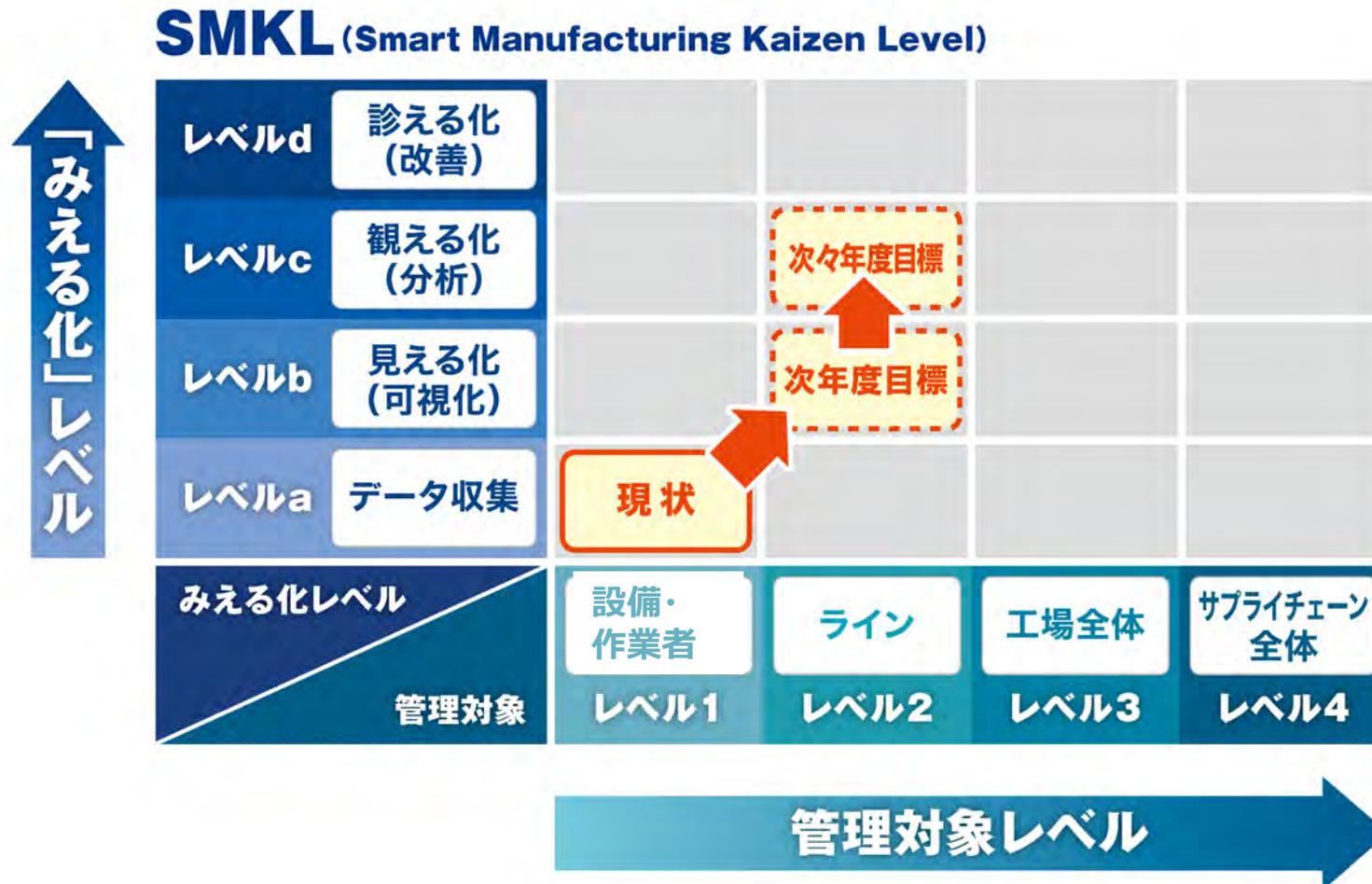
- IT屋さんとOT屋さんで意思疎通が難しい（専門知識や専門用語が違う）
- ITとOTのつなぎ(Edge領域)が難しい（現場の変更に迅速・安価・柔軟に対応必要）





SMKLの活用による情報の壁の撤去

- SMKLを活用してやりたい事を「みえる化」し、ベンダーとユーザ企業の「会話ツール」として活用する事で意思疎通を促進





SMKLの活用による情報の壁の撤去

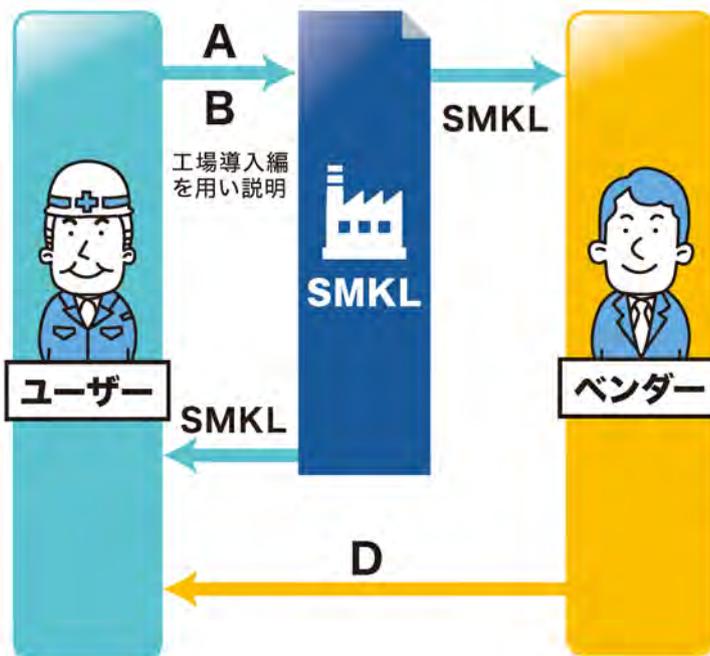
- SMKLによる「ユーザーの課題」と「ベンダーの課題」の解決
- ユーザーのSMKL値とSMKLに付随する情報を提供することで、ベンダーは保有する適切な情報をユーザーに提供できるようになり、情報の壁は撤去される

A【現状と課題】

1 人材不足	<ul style="list-style-type: none"> ● OTとIT両方理解している人が少ない ● コンサルを雇う習慣がない ● 人材育成のノウハウがない ● 人材評価の基準が昔のまま
2 情報不足	<ul style="list-style-type: none"> ● 異業種交流がない ● 情報を得るための投資をしない ● 情報を得る手段を持っていない ● 基本的な知識が不足している ● 新しい技術を勉強する時間がない

B【保有する情報】

発注情報	部品、装置、S/W、システム等
調査・提案依頼	希望価格/数量/納期、企業情報等
決済方法	現金/為替、口座貸し、リース等
保守・工事	要求仕様
事業計画	工場建設、設備入替、ライン増設/変更等
販売計画	実績と目標、販促地域・規模、製品投入等



C【現状と課題】

1 企業対応	<ul style="list-style-type: none"> ● 全てのユーザーを訪問できない (人員不足とCOVID-19の影響) ● 人材育成に時間が掛かっている
2 情報不足	<ul style="list-style-type: none"> ● 製造業の全体像を把握していない ● 新しい技術や製品情報を獲得する手法を社内で決めていない

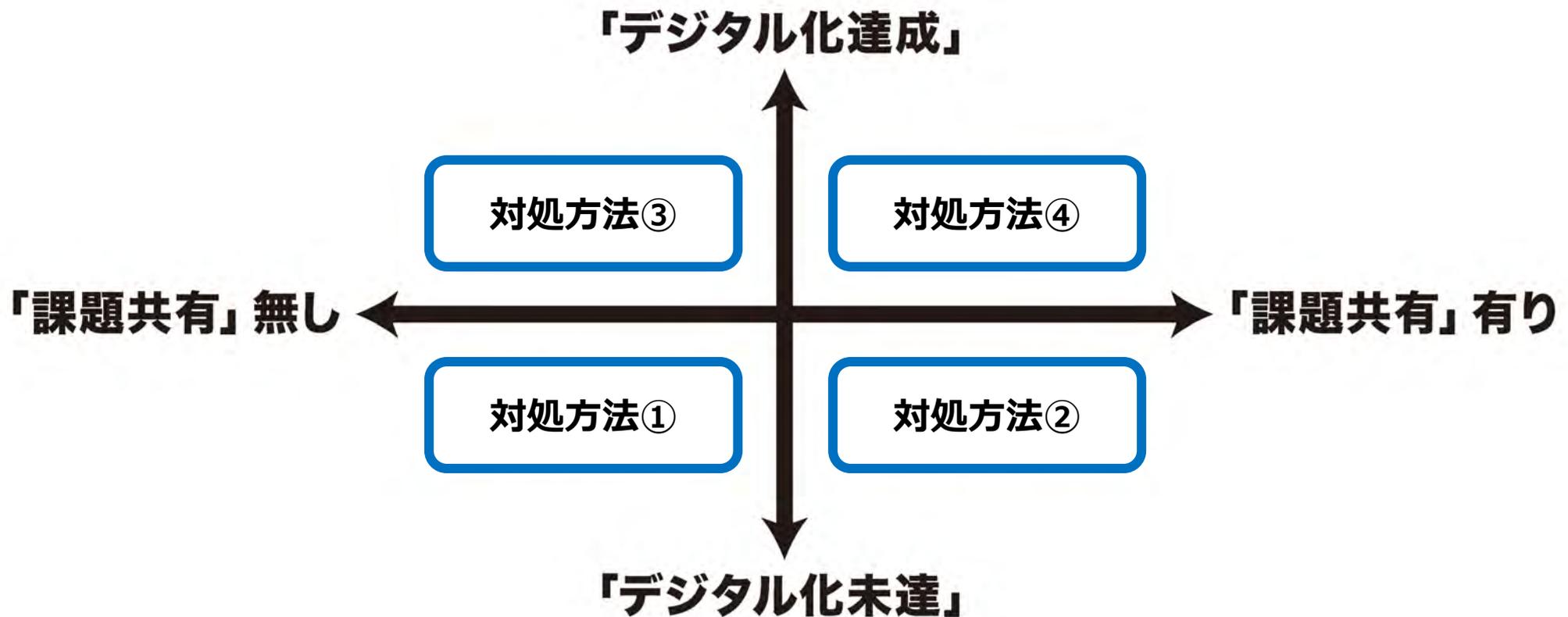
D【保有する情報】

■	製品/サービス/ソリューションなどの情報
■	ユーザー情報: 要求仕様/価格等
■	業界情報・景気、製品/技術トレンド等
■	業界の知識: OTやICTの情報
■	ユーザーの与信情報



IAF ユーザーの実情に合ったSMKLの利用方法

- ユーザ企業を4つに分類する（デジタル化の進捗状況、課題共有の状況）

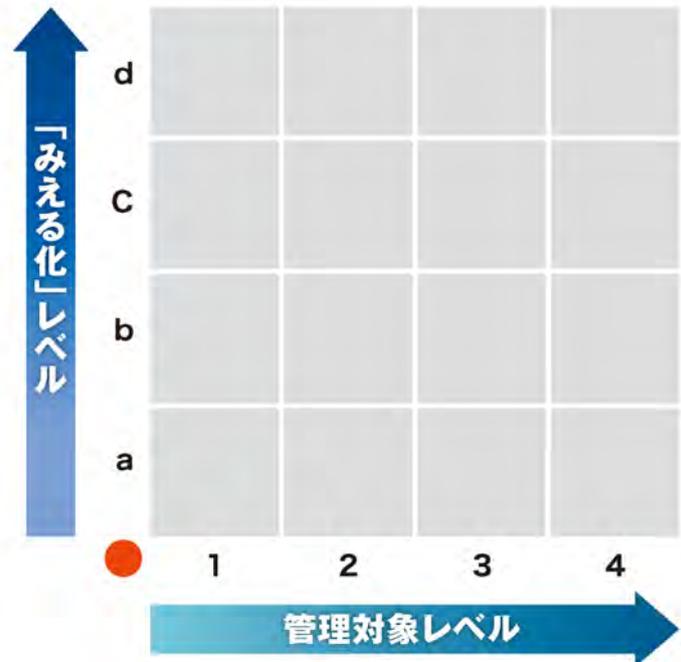




対処方法①

デジタル化が未達で、課題共有無しの場合

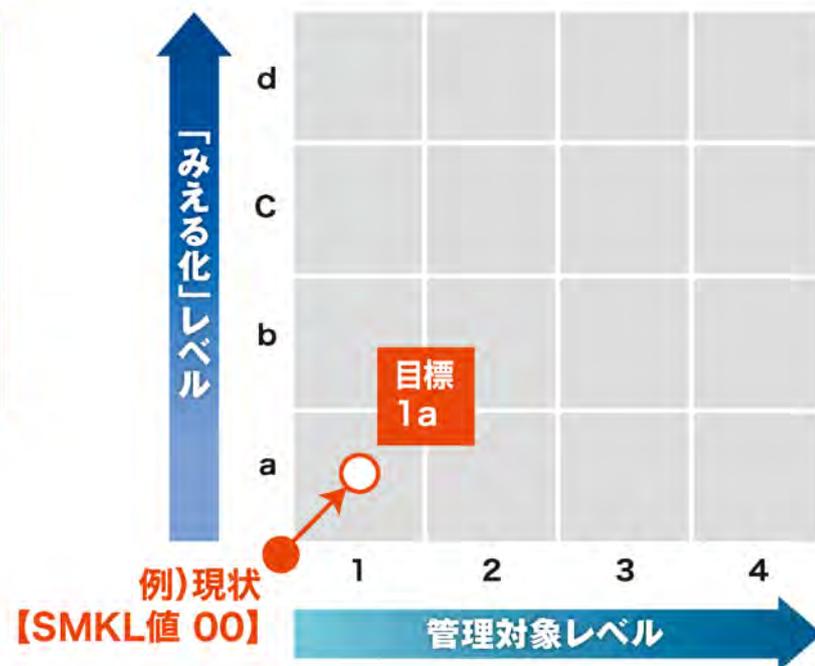
- 啓蒙活動：デジタル化やネットワーク化の必要性をユーザーに説く
- 他社事例紹介：人手不足などの課題を解決した具体的な事例を示す
- SMKLの紹介：SMKLのパフレットをメール等で送付する





対処方法② デジタル化未達で課題共有有りの場合

- 必要性の説明：産業IoTやDXなどデジタル化／ネットワーク化の必要性について説明する
- 具体例を提案：お客様の製造現場に合わせた改善を実現するための具体案を示す

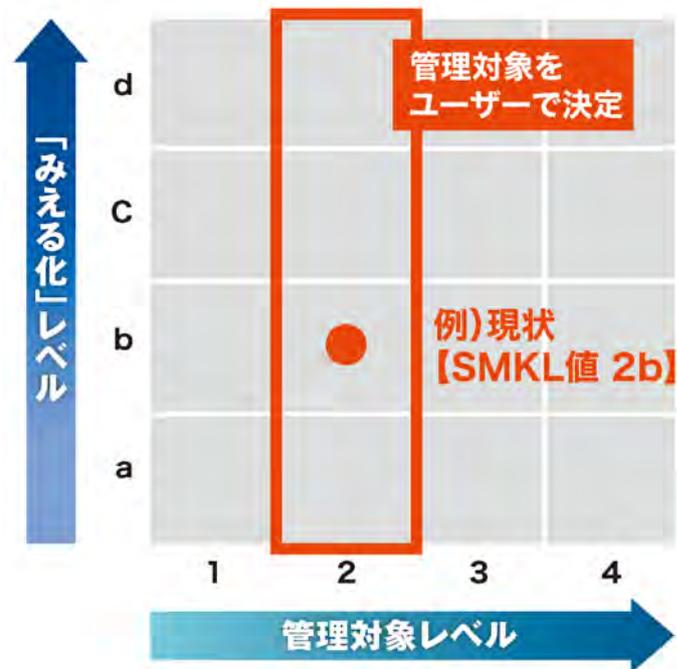




対処方法③

デジタル化達成で課題共有無しの場合

- SMKLの概要説明：SMKLを用いたユーザー工場の評価方法を説明
- 管理対象の絞り込み：ユーザーに改善したい点を具体的に絞ってもらう
- 工場導入編 4章（1）説明：設備やライン、工場ごとに大まかにSM化の状況評価を行う





対処方法④

デジタル化達成で課題共有も有りの場合

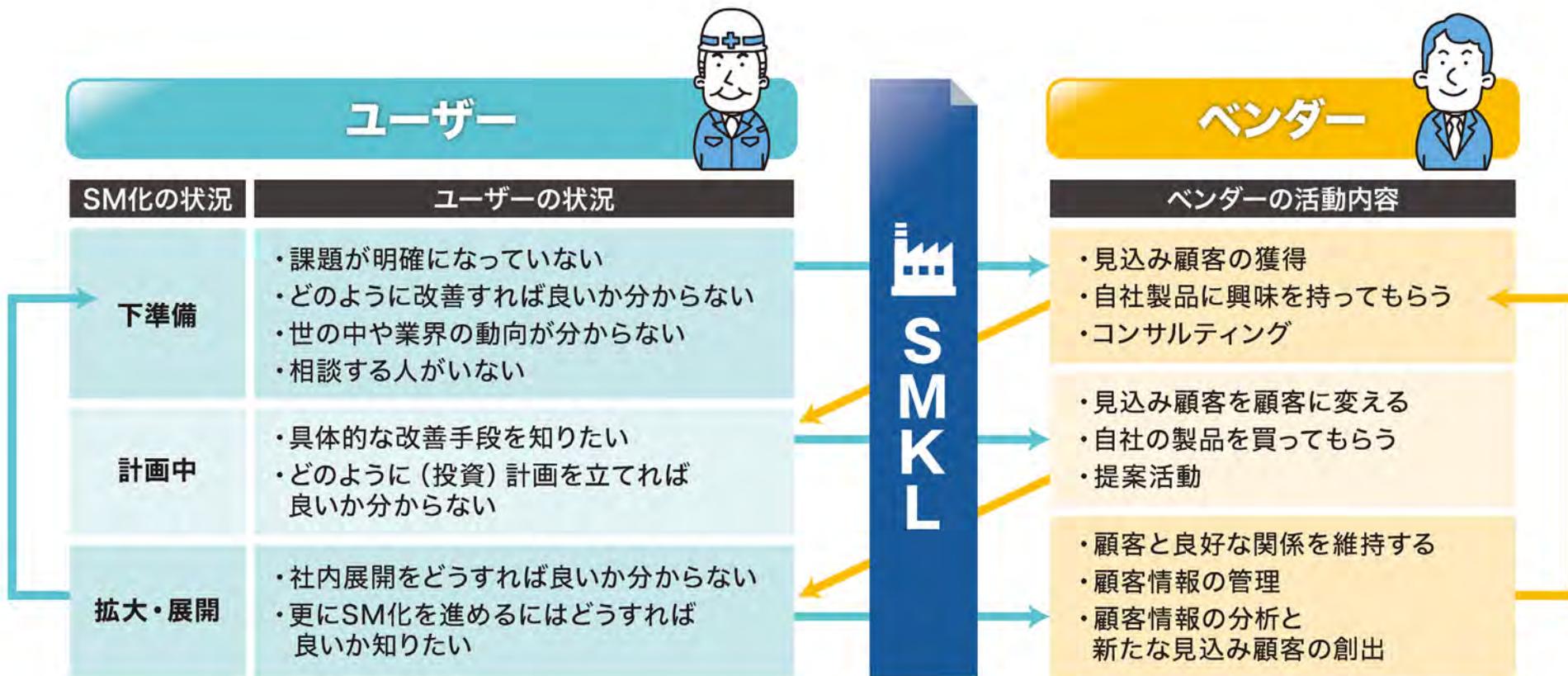
- SMKLの詳細説明：工場導入編の図3「SMKL適用時の業務フロー」を説明
- SMKLの本格運用：対象管理項目に熟知したメンバーを集め、具体的な計画を立案
- 工場導入編 4章（2）説明：管理あるいはみえる化したい項目（KPI）を決めてSMKLを評価する





SMKL活用でスマート製造を推進

- 下準備：コンサルティングツールとしてSMKLを使用し、デジタル化／ネットワーク化まで実現
- 計画中：ユーザーの目標レベルの確認と改善手順の説明・支援
- 拡大・展開：ユーザーのSMの方向性を見極め、質・量ともに適切な情報を提供する
工場の製造部門（ユーザー）と管理部門（ベンダー）にも活用可能



事例紹介

ご提案書

タンク内温度管理システム

分野	製造	分類	見える化
効果	コスト削減、業務効率化		

**防爆環境内のタンク温度管理システム導入により
不良品が低減！**

品質の均一化と作業効率の向上を実現！

課題

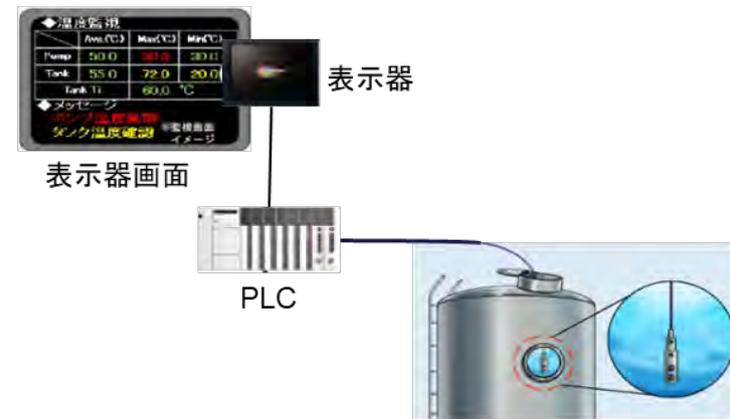
- 目視によるタンク温度管理で、人為的ミスにより規定温度を越えた場合、タンク内製品の不良が発生
- 作業者が交代で常時巡回監視することが負荷

導入効果

- タンク内温度の規定値手前で警報を発報し調整作業を行うことで製品の破棄がゼロになった
- 作業員の巡回監視する作業者負荷が大幅に軽減した

Level D	眺める化 (改善) Optimize				
Level C	観える化 (分析) Analyze				
Level B	見える化 (可視化) Visualize	1b	2b		
Level A	データ収集 Collect				
見える化レベル Visualize level	管理対象 Management Level	設備・作業者 Machine, Worker	ライン・工程 Line, process	工場全体 Factory	サプライチェーン全体 Supply Chain
		Level 1	Level 2	Level 3	Level 4

<タンク内温度監視システム>

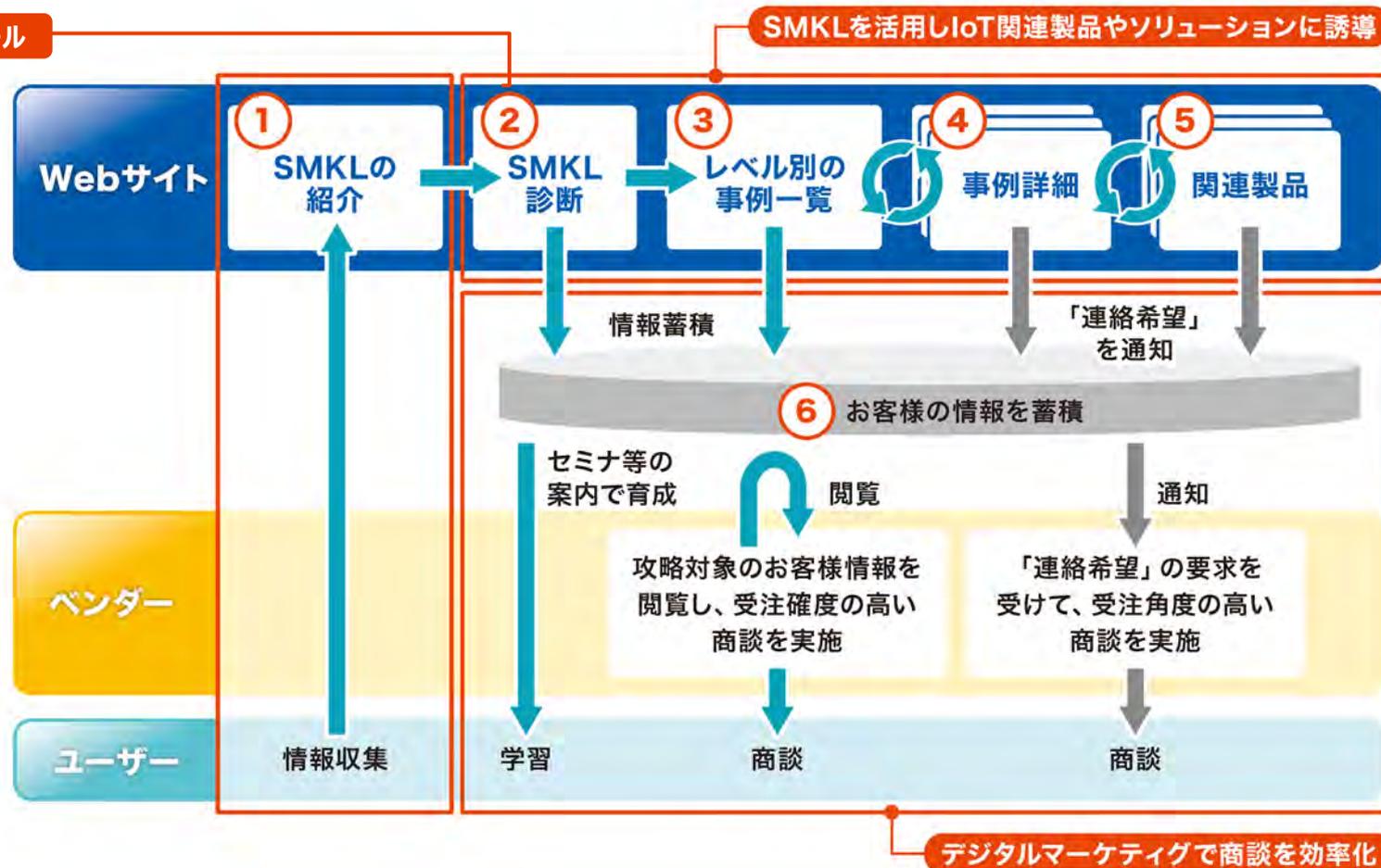


今後の予定

- デジタルマーケティングで商談効率化：データ駆動型営業の推進にSMKLを利用
- コンテンツを追加：ユーザ事例・ベンダ関連製品・企業間マッチングなど

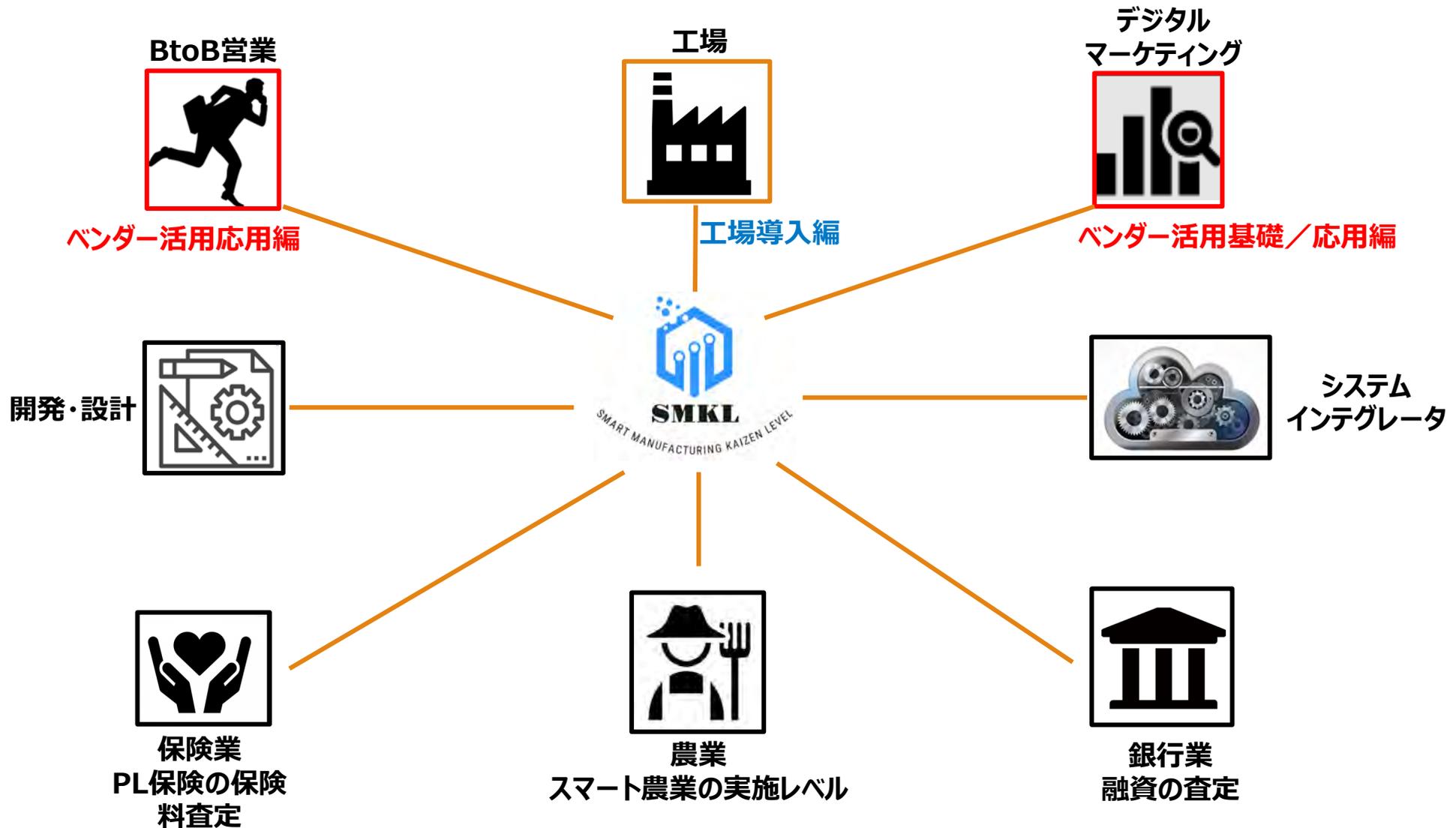
SMKL簡易判定ツール

<https://smkl-project.japanwest.cloudapp.azure.com/SMKL/login>





他の業界／業務への展開





- 背景：スマート製造化が進んでいる
- 課題：ベンダーとユーザ企業で情報の壁という課題がある
- 対策：SMKLを「見えるかツール」「会話ツール」として活用すれば情報の壁が撤去でき、ユーザーとベンダーの課題が解決される
- 今後：デジタルマーケティングへのSMKL適用を検討する



SMKLベンダー活用基礎編：iaf.mstc.or.jp/wp-content/uploads/2022/07/SMKL_WP_Vendor_Rev1.1.pdf

SMKLベンダー活用応用編：iaf.mstc.or.jp/wp-content/uploads/2023/11/SMKL_WP_Vender_Oyo_Rev1.0.pdf



ホワイトペーパー

SMKLベンダー活用基礎編 :

iaf.mstc.or.jp/wp-content/uploads/2022/07/SMKL_WP_Vendor_Rev1.1.pdf

SMKLベンダー活用応用編 :

iaf.mstc.or.jp/wp-content/uploads/2023/11/SMKL_WP_Vendor_Oyo_Rev1.0.pdf



ご清聴ありがとうございました
以上