

IVI公開シンポジウム2024-Spring-
製造業のいまとこれから～トリプレットな未来を拓く～

デジタル時代、それでも現場！ トリプレットにこだわる理由

2024年3月14日

西岡靖之

インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ

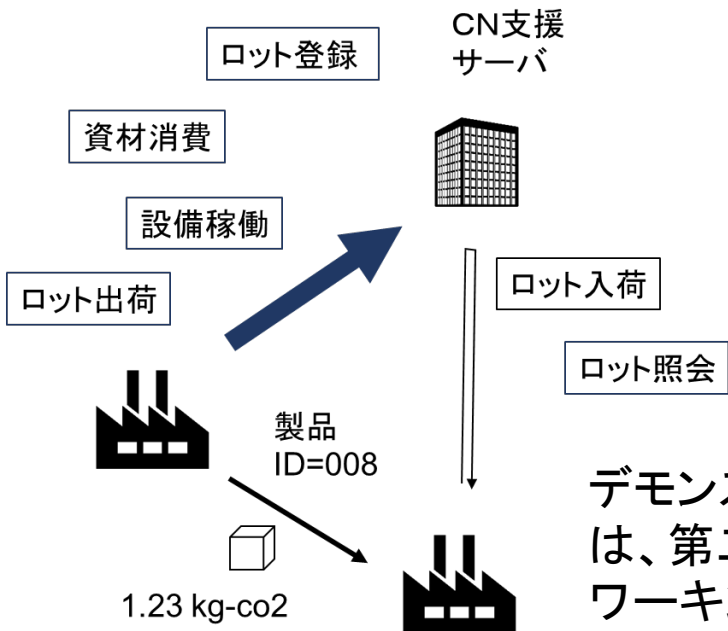
CTN (Carbon Trusted Network)における カーボンフットプリントの算出と共有

IVI ホワイトペーパー2024

CTN (Carbon Trusted Network)における カーボンフットプリントの算出と共有

2024年3月14日

デモンストレーション
は、第二部のネット
ワーキング会場にて



エグゼクティブサマリ

2050年のカーボンニュートラル(CN)を実現するためには、CO2排出量が多い素材産業や物流業界における技術革新や新たな投資が必要不可欠である。本来であれば、そうしたCNの先頭立つ事業者が、大胆な投資に見合う経済的ベネフィットを、直接の顧客である取引先の拡大と売上増加につなげることが望ましい。しかし、現実には、製品単位のCO2削減の数値化が困難であること、そしてCFP算出の根拠となる工場内のデータの第三者への開示に大きな抵抗があること、現実的な課題が多い。

開示を求められ、製造現場の知財や技術がそのままデータとともに流出する可能性がある。技術的にコアな部分は競争領域としてクローズ、CFP算出のためだけに必要なデータを適宜開示するしくみが求められている。

カーボンフットプリント(CFP)は、それぞれの事業者が、直接の顧客へ提供する製品を製造するために必要となったCO2排出量を、サプライチェーンに沿って原材料までさかのぼって積算したものである。顧客にとっては、CFPの値によって、仕入先を選択することはないものの、CFPの算出を正しく行っているか否かによって、仕入先を選択することはあり得る。なぜなら、顧客自身もそのさらなる顧客からCO2の見える化、CO2削減の数値化が求められているからである。

また、CFPを企業間で流通させるためには、資金や人材が十分でない中小製造業であっても、最低限の対応が可能となるしくみが必要である。DXが進まない中小製造業に対し、それぞれの身の丈にあったアプローチを許容するしくみでなければならない。

こうした全世界規模でのCNへの潮流を受けて、いま直ちに準備を始めなければ、製造業は、なす前にデータ

本仕様書は、中小製造業でも容易に実践可能なCFP算出の方法を示すとともに、その内容を企業間で共有し流通させるための共通モデルと、それを用いた社会実装の在り方を提案する。本仕様書に基づき、CFPの算出方法とその共有方法を国や地域、そして業種や業界を超えて共通化することで、CNに関するより公正で健全な議論を可能とするとともに、必要不可欠な最低限のシステム構築のコストを下げ、いまずぐにやってみよう、という事業者が最初の一步を踏み出すきっかけを与えたい。



一般社団法人

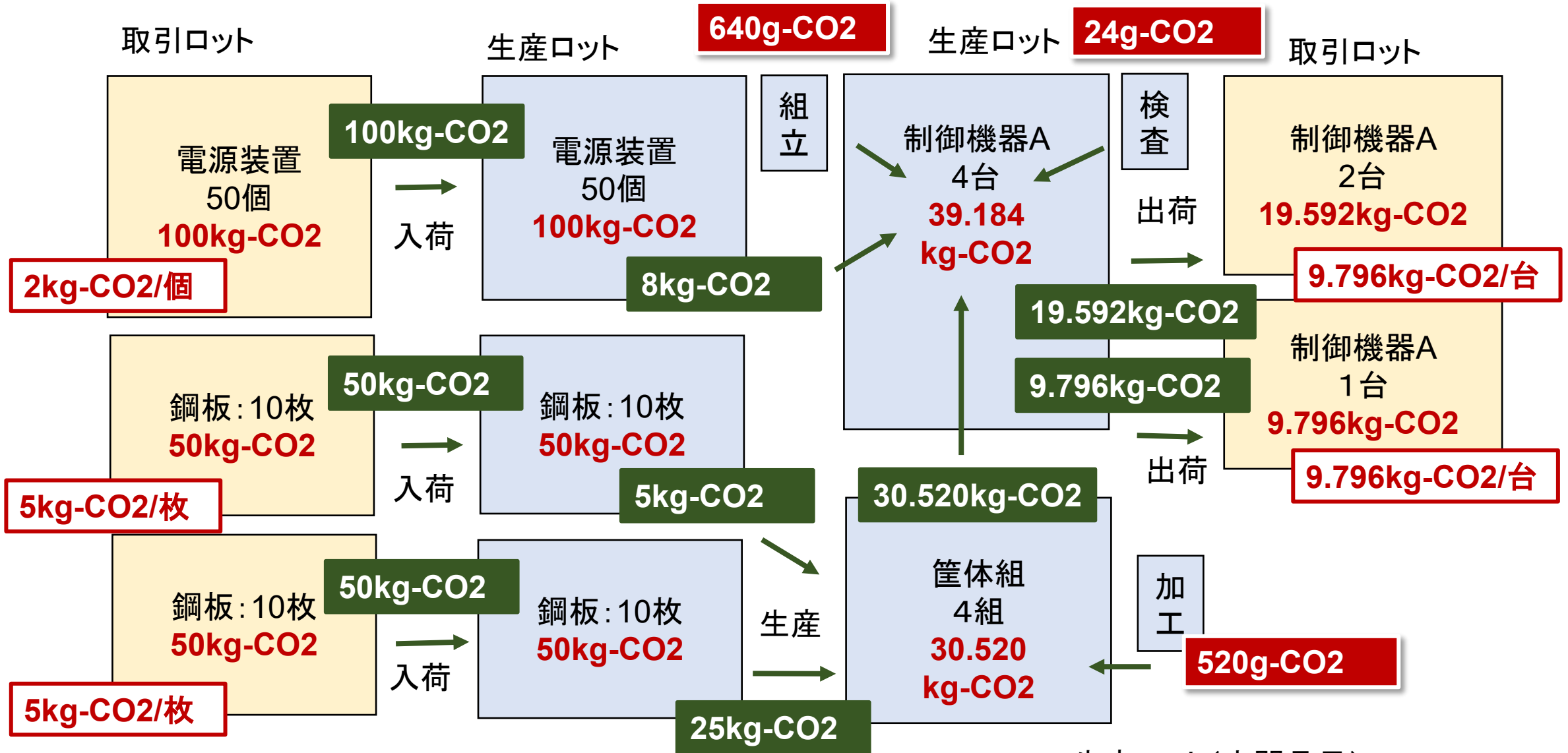
インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ



一般社団法人

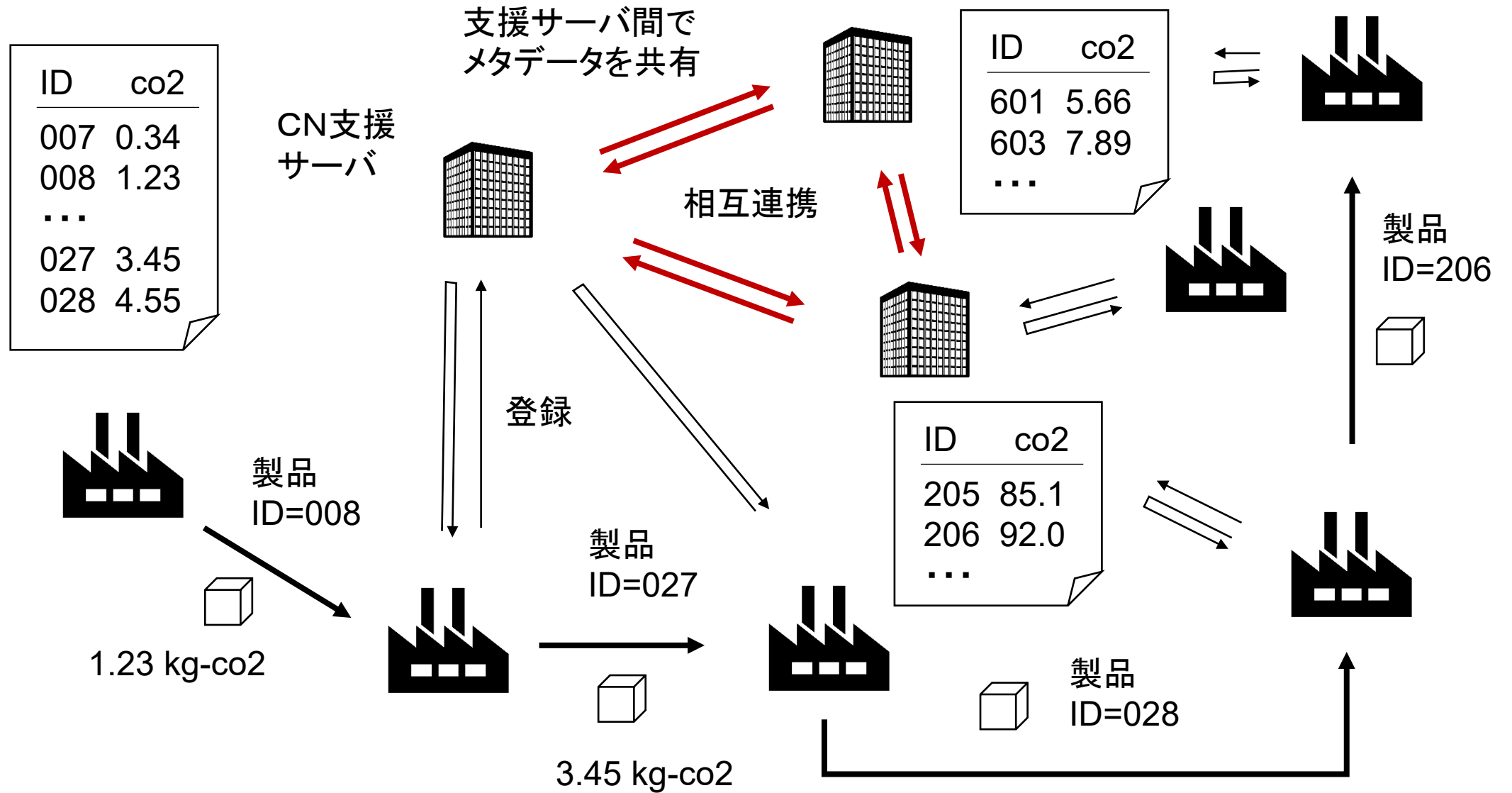
インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ

入荷から出荷まで(モノの流れとCO2の流れ)



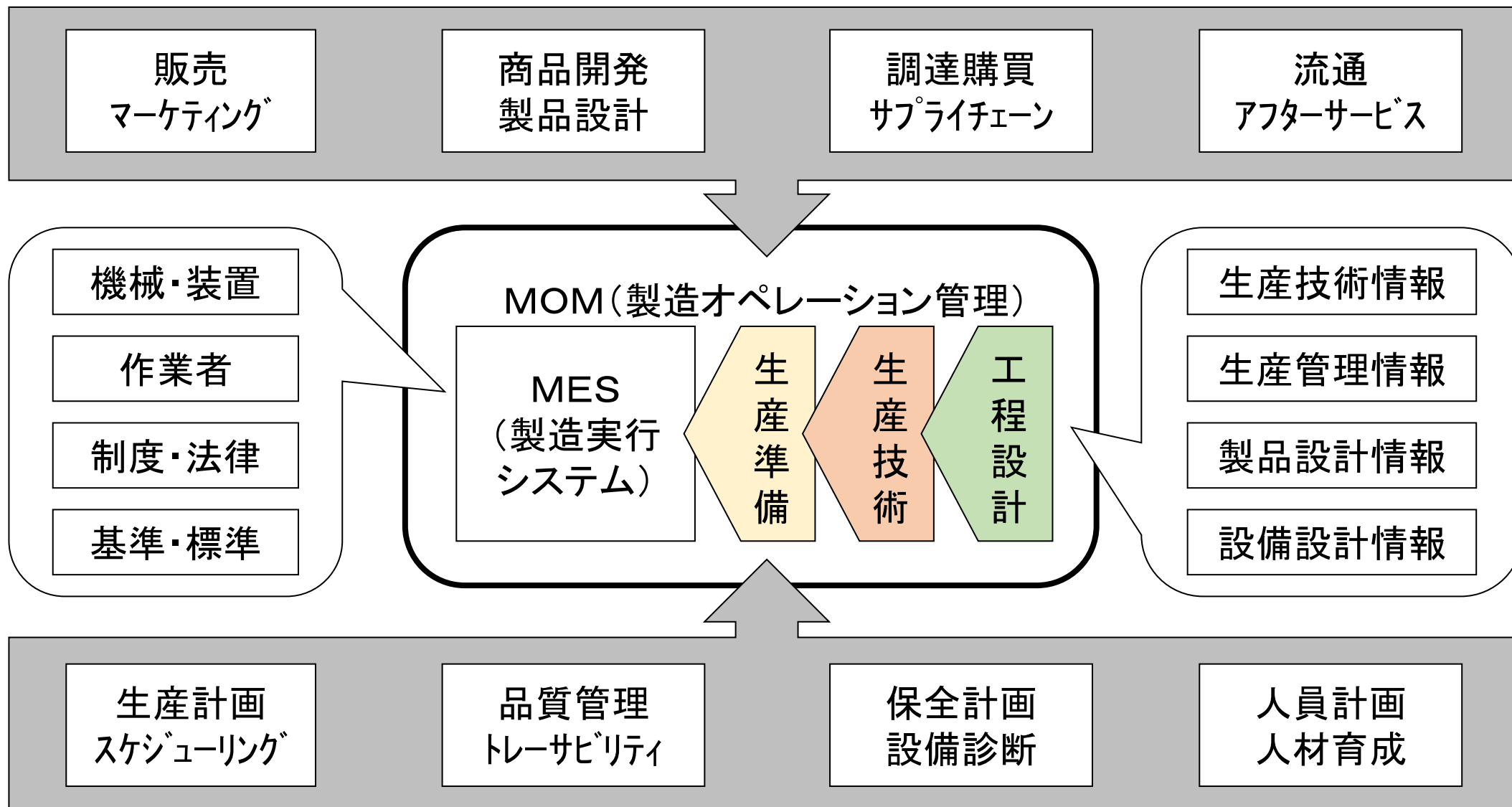
生産ロット(中間品目)

CFP仲介認証サービス(支援サーバ)

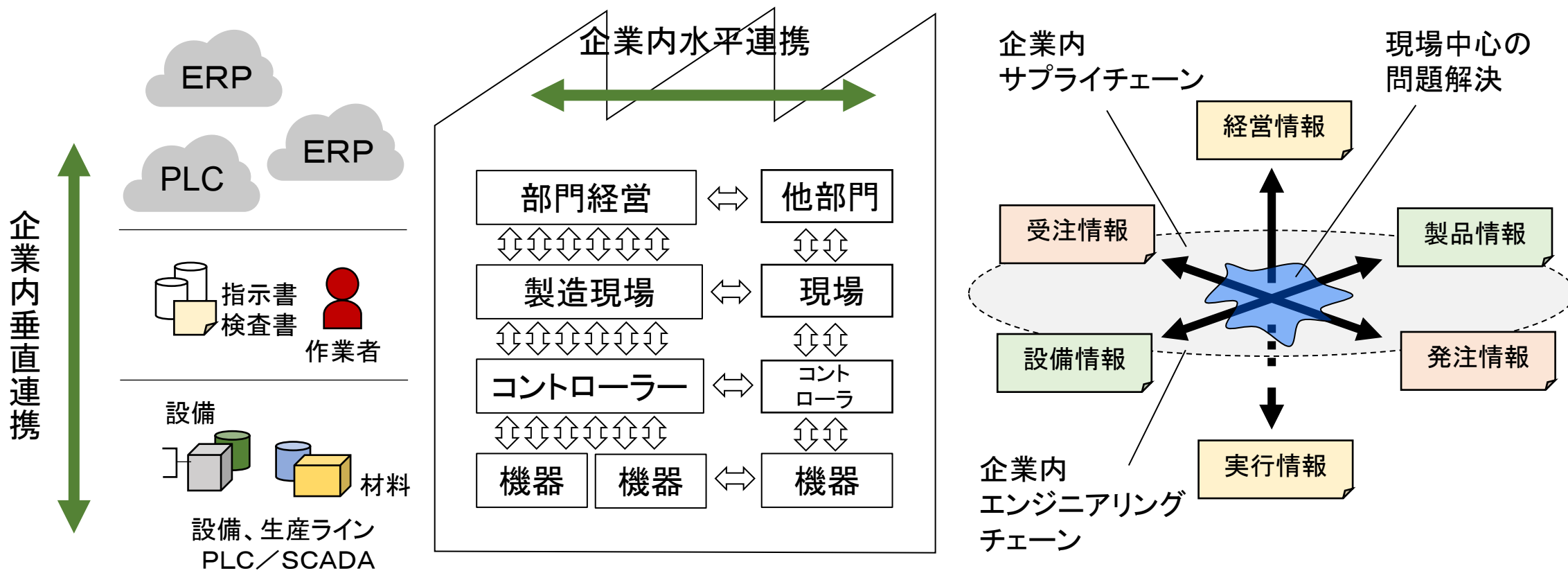


1. 第四次産業革命から、これまでの10年
2. 製造業のこれからの飛躍とIVIが置かれた立場
3. デジタルツイン&トリプレットな世界を正しく理解する
4. AIには負けられない、現場起点のDXはひとが主役
5. 考えるよりやってみる！ データが導く新たな世界
6. これからの製造業、勝つための3つのポイント

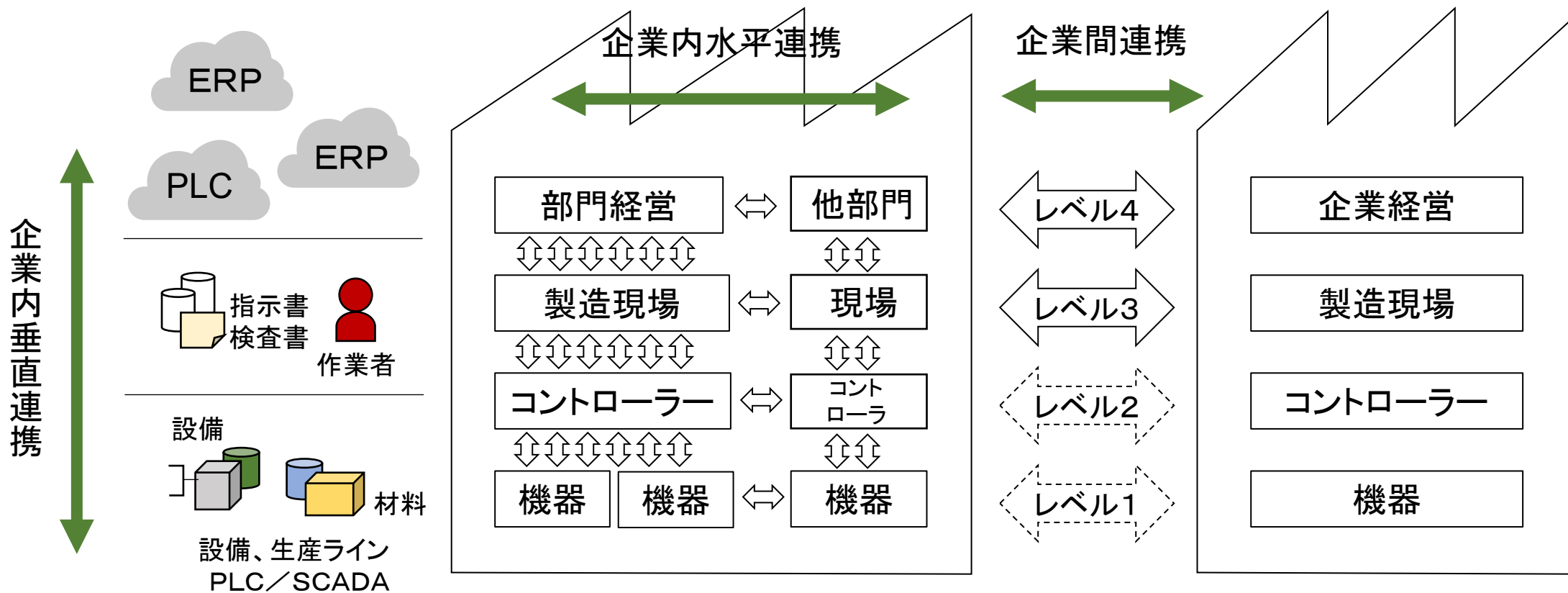




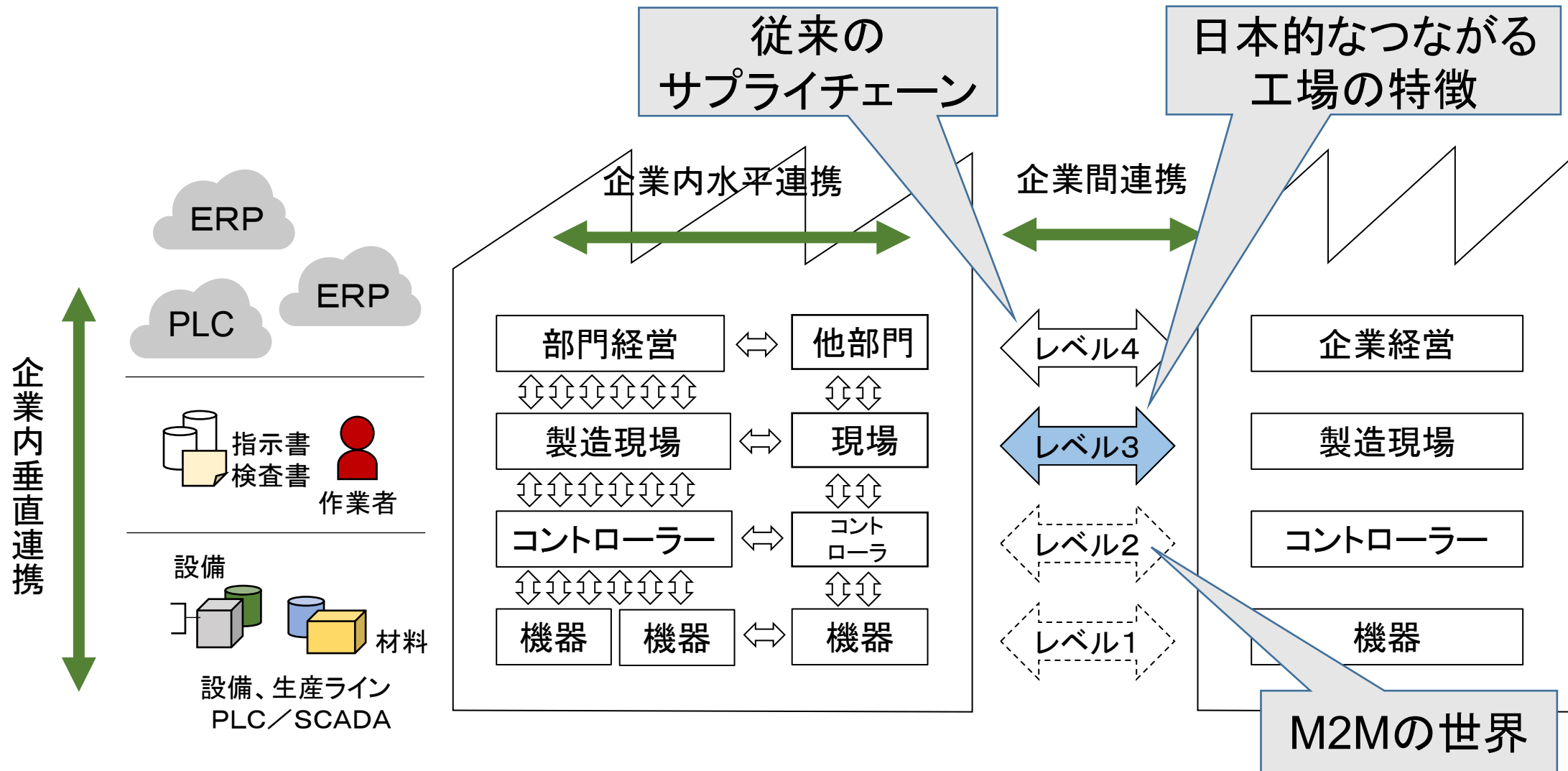
生産現場をコアとした情報連携(あれから10年)



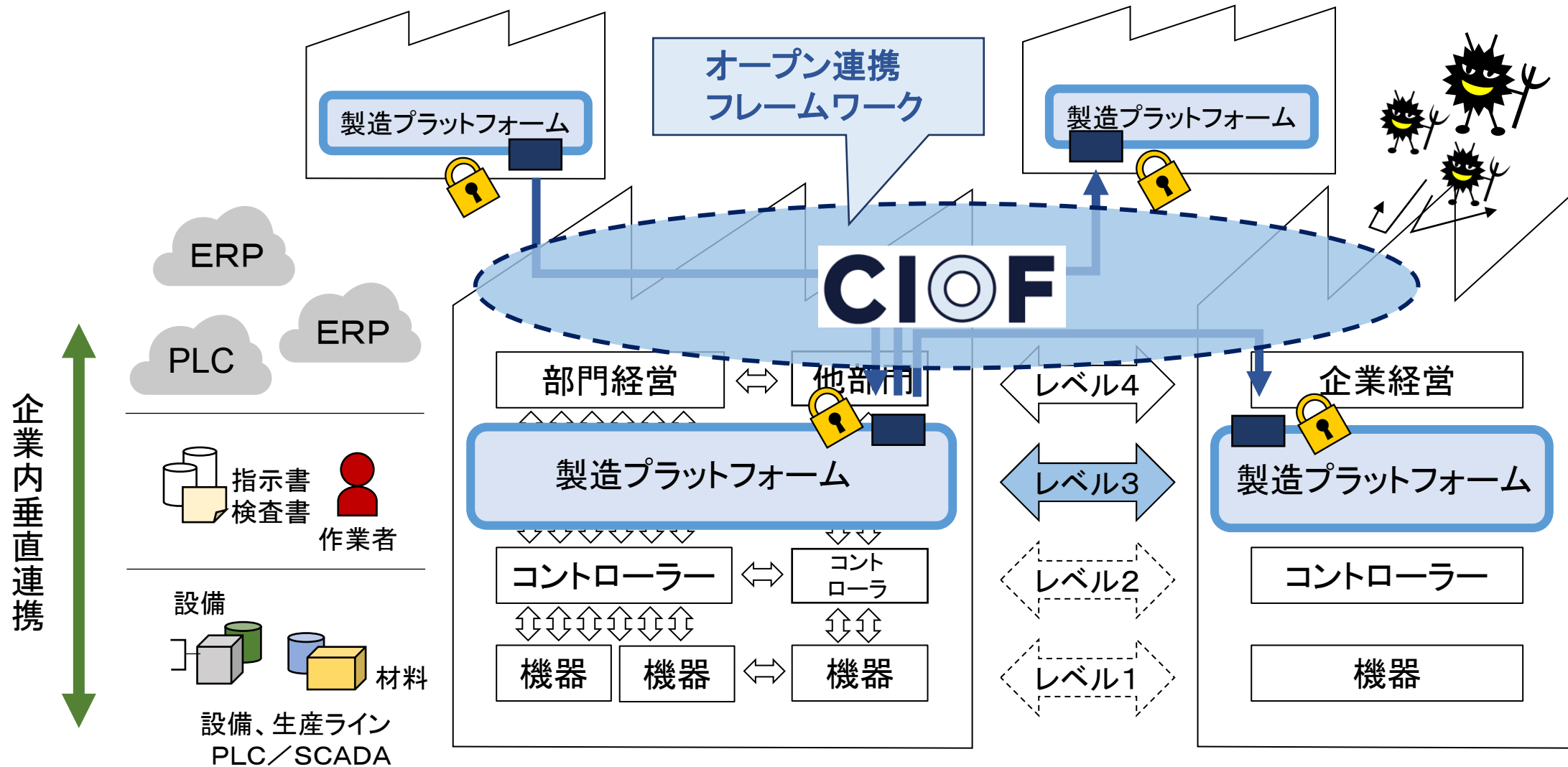
生産現場をコアとした情報連携(あれから10年)



生産現場をコアとした情報連携(あれから10年)



生産現場をコアとした情報連携(あれから10年)



1. 第四次産業革命から、これまでの10年
2. 製造業のこれからの飛躍とIVIが置かれた立場
3. デジタルツイン&トリプレットな世界を正しく理解する
4. AIには負けられない、現場起点のDXはひとが主役
5. 考えるよりやってみる！ データが導く新たな世界
6. これからの製造業、勝つための3つのポイント



スマートシンキングのサイクル

CAN-DOモデル

実際に実現するために、人の問題（イナーシャ、抵抗勢力など）、お金の問題、時間の問題、不確定要素の問題などに対応する。

CAN-BEモデル

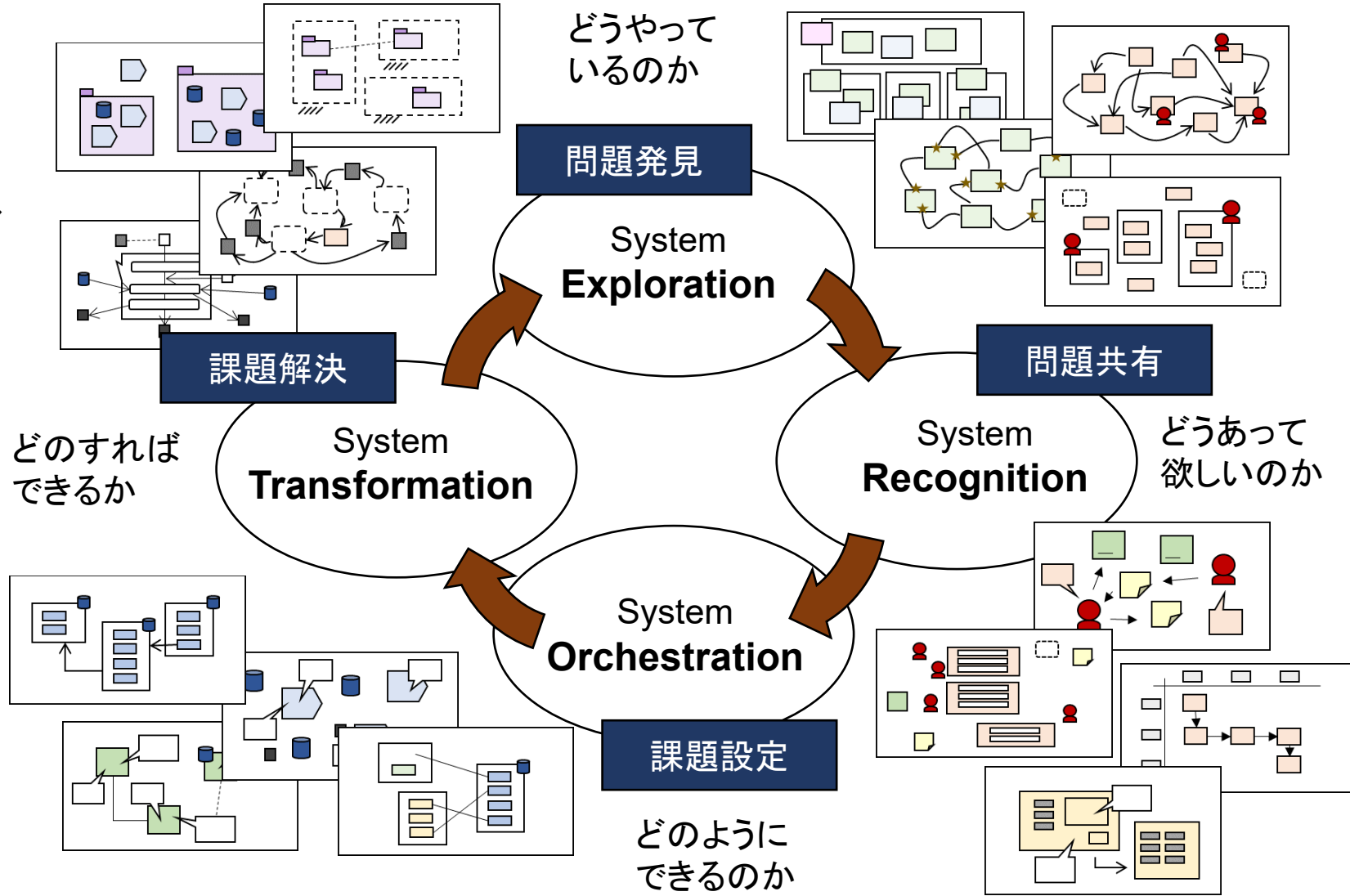
あるべき姿を実現するためのソリューション（解決策）について具体的な手順を明らかにし、そのための道具とリソースを準備する。

AS-ISモデル

現状の仕事のやり方、業務の進め方をそのまま記述し、何が問題であるのか、そしてその原因となっている問題は何かを相互に理解する。

TO-BEモデル

あるべき姿、ありたい姿として、理想ではなく、実際にこれから実現させる内容を、関係者が理解し共通の目標となるよう具体的に示す。



スマートシンキングにより、困りごとからスタートする問題解決と、経営全体の視点の課題とを統合した形で、製造業のデジタル化のソリューションを実現可能とします。

IVRAによって、つながるものづくりのための参照アーキテクチャーを示し、必要な視点や要件をヌケモレがない形で整理しながら、それぞれの企業の環境にあった解決策をデザインすることができます。

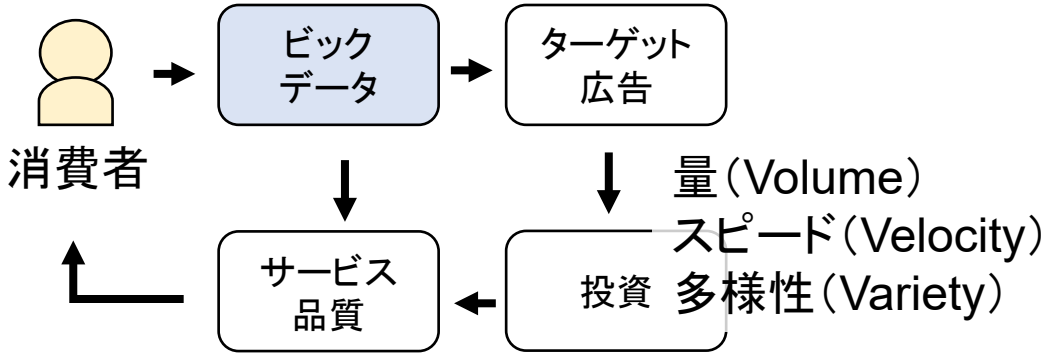
CIOFにより、企業間を業務とデータによってつなぎます。知財の問題や効率化、簡素化により、企業間での分業がよりオープンでダイナミックなものとなります。

PSLXにより、製造現場のことばと、企業経営や顧客視点のことばをつなぎ、それぞれの個別性を重視した共通化、共有化が可能となります。

ディープデータによる製造ビジネスの新展開

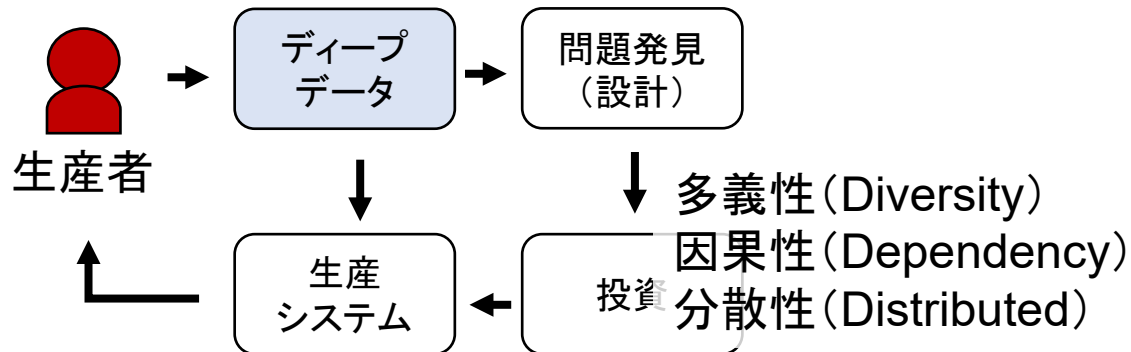
ビックデータ

プライバシー保護

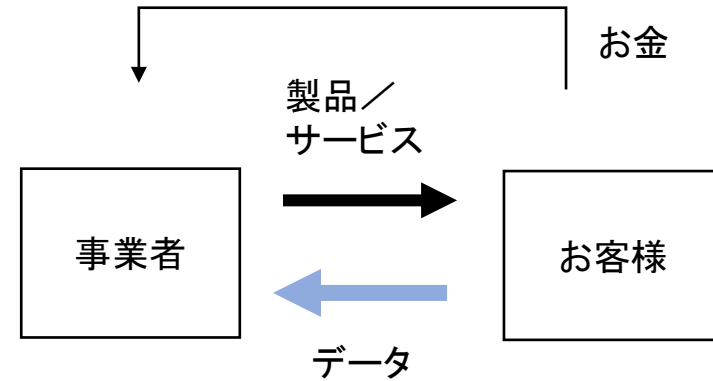


ディープデータ

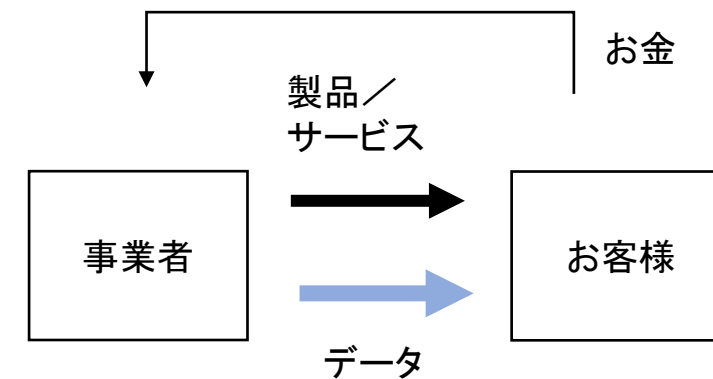
ノウハウ(知財)保護



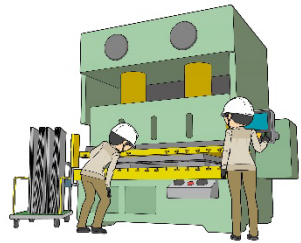
データ駆動型ビジネス



高付加価値型ビジネス



工場 × 現場 (管理技術 = 協調領域) のDXはこれから



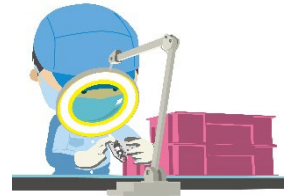
試作管理

手順管理



図面管理

情報技術



実績管理

資産管理

原価管理

保守管理

設備管理

生産管理

品質保証



スキル管理

品質管理

納期管理

在庫管理

生産技術

環境管理

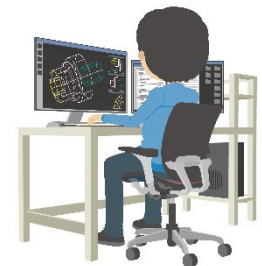
工務管理

労務管理

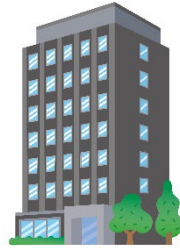
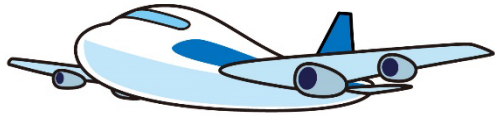
外注管理



現品管理



生産の現場と消費の現場は、どこが同じでどこが違う？



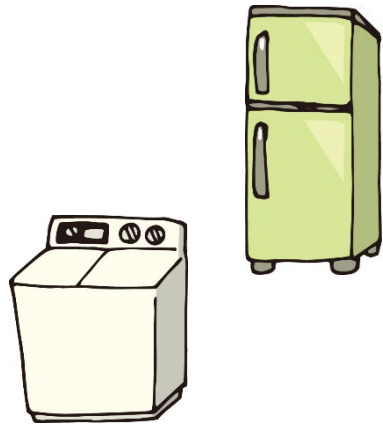
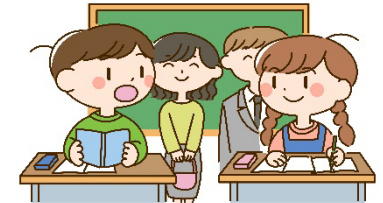
意図×結果



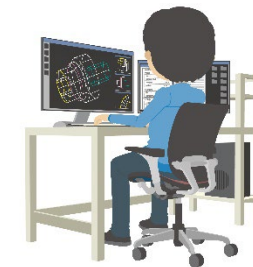
もの

こと

ひと

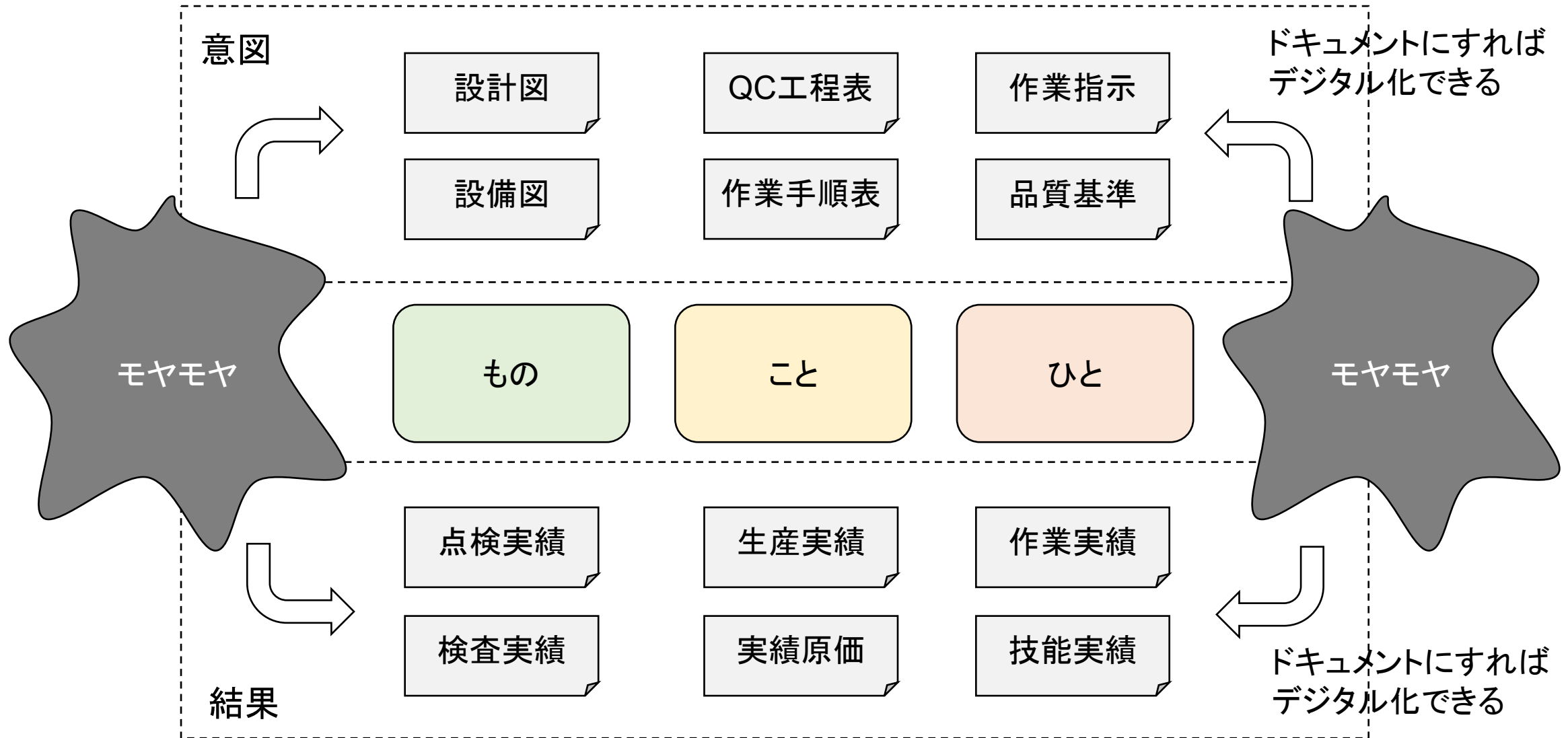


場所×時間

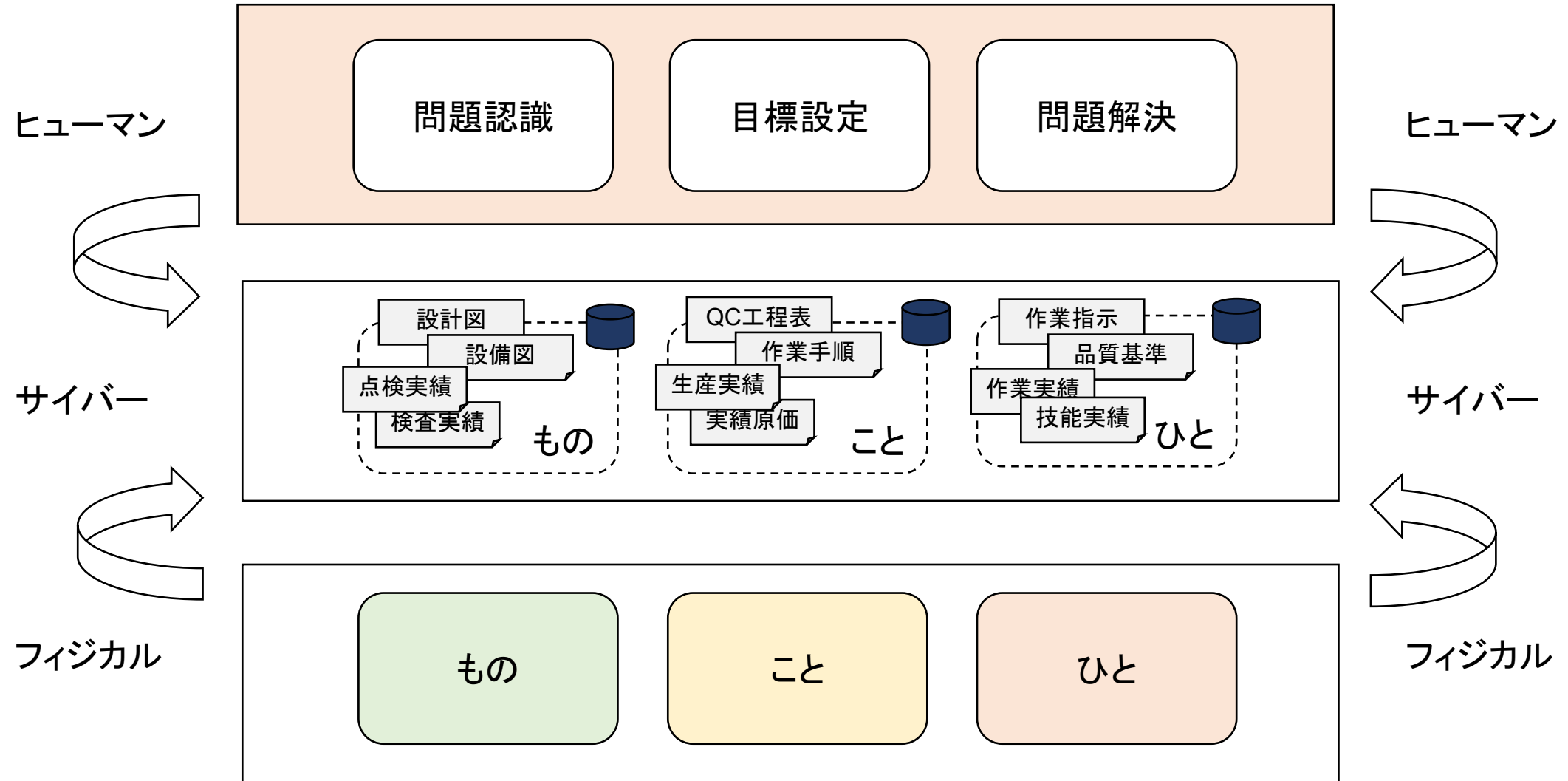


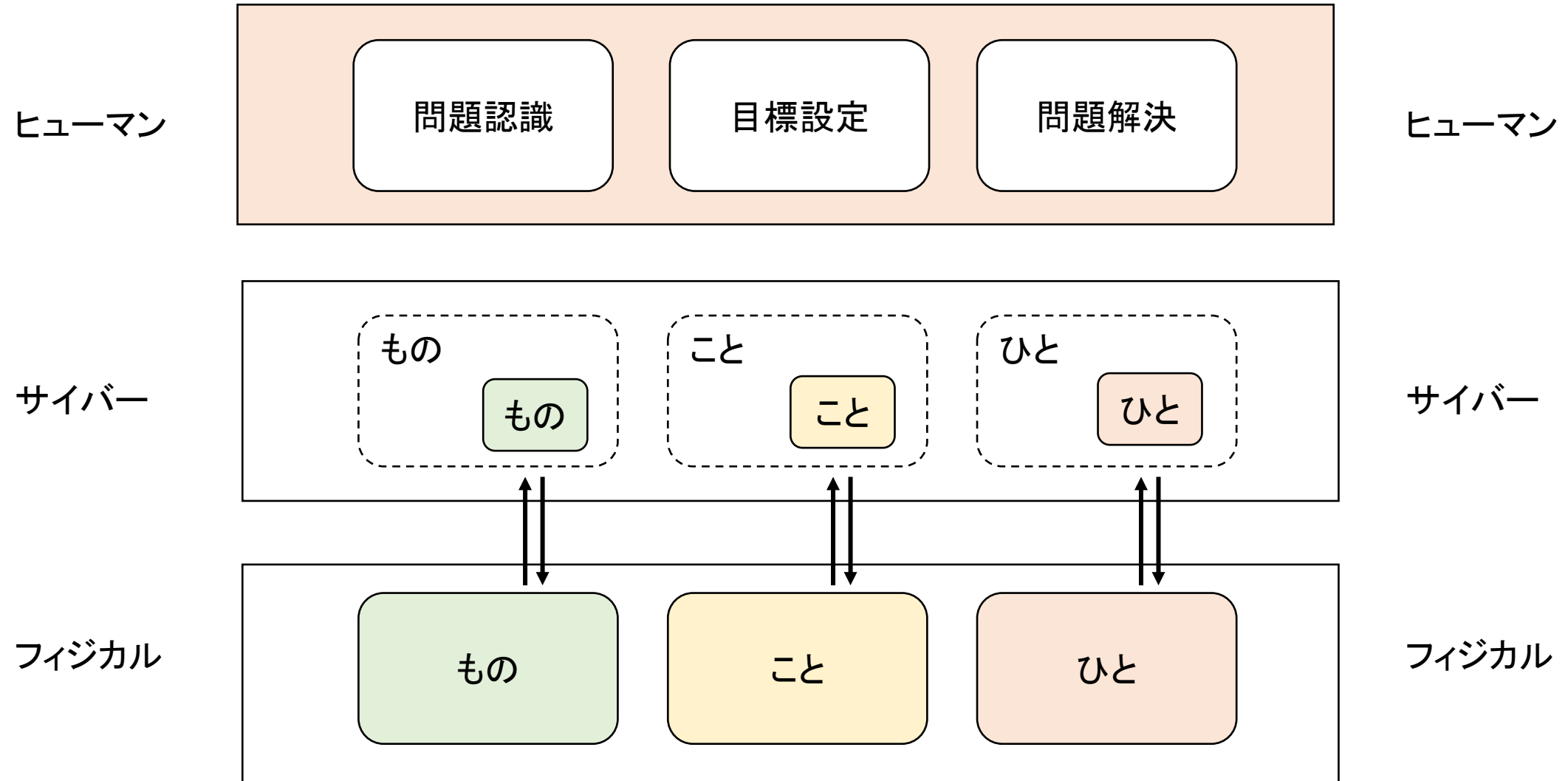
1. 第四次産業革命から、これまでの10年
2. 製造業のこれからの飛躍とIVIが置かれた立場
3. デジタルツイン&トリプレットな世界を正しく理解する
4. AIには負けられない、現場起点のDXはひとが主役
5. 考えるよりやってみる！ データが導く新たな世界
6. これからの製造業、勝つための3つのポイント

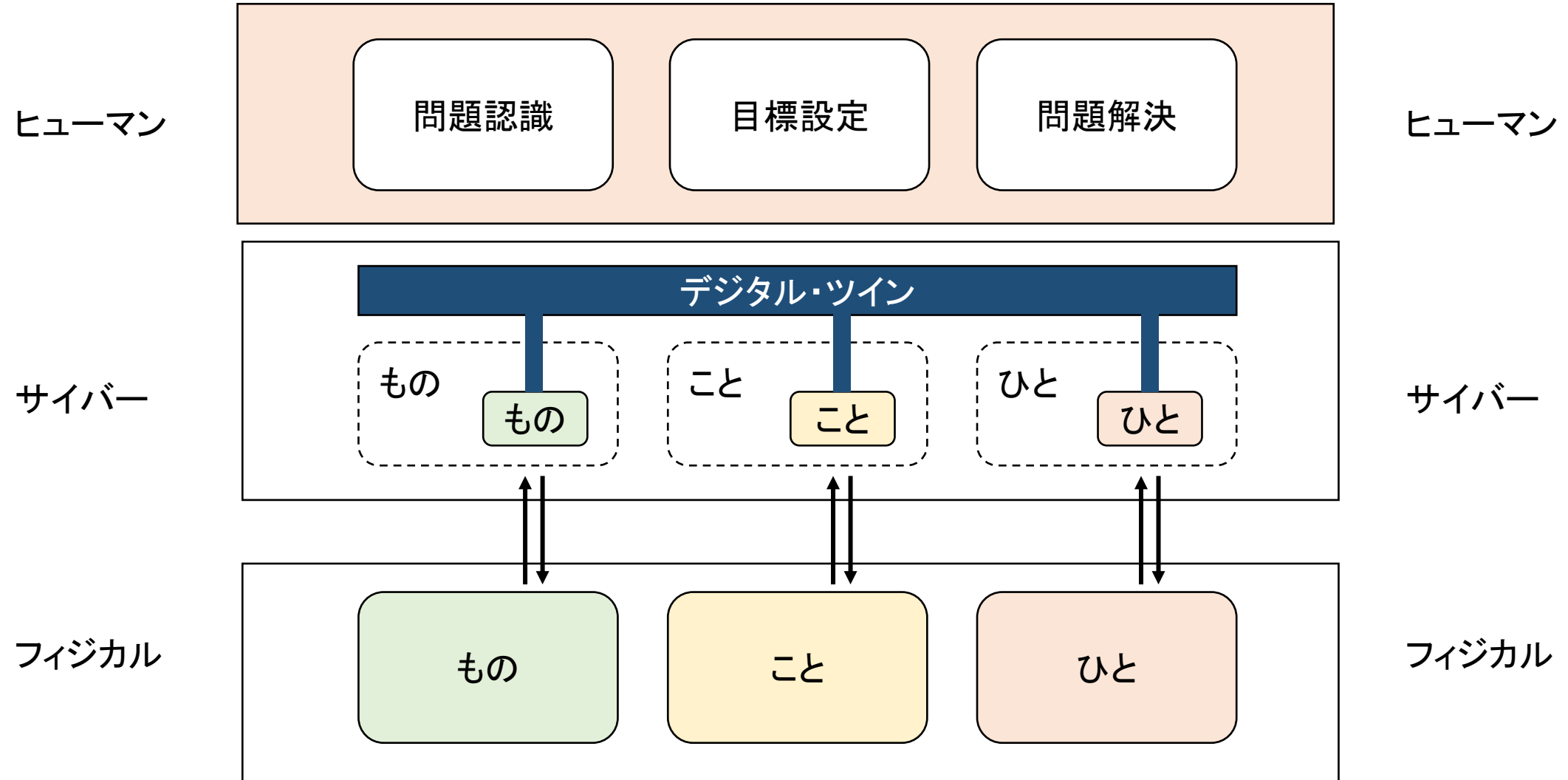
デジタルツインの正しい理解



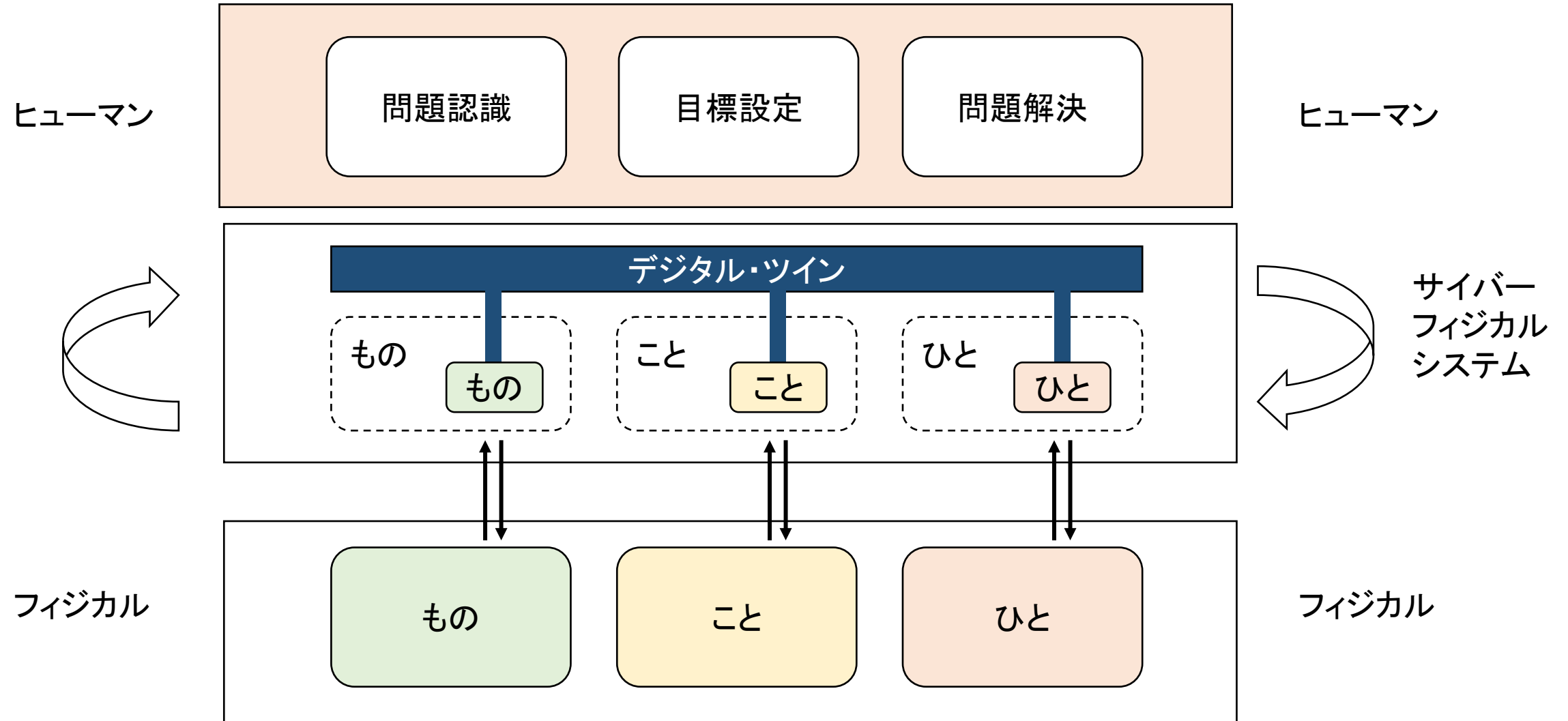
デジタルツインの正しい理解



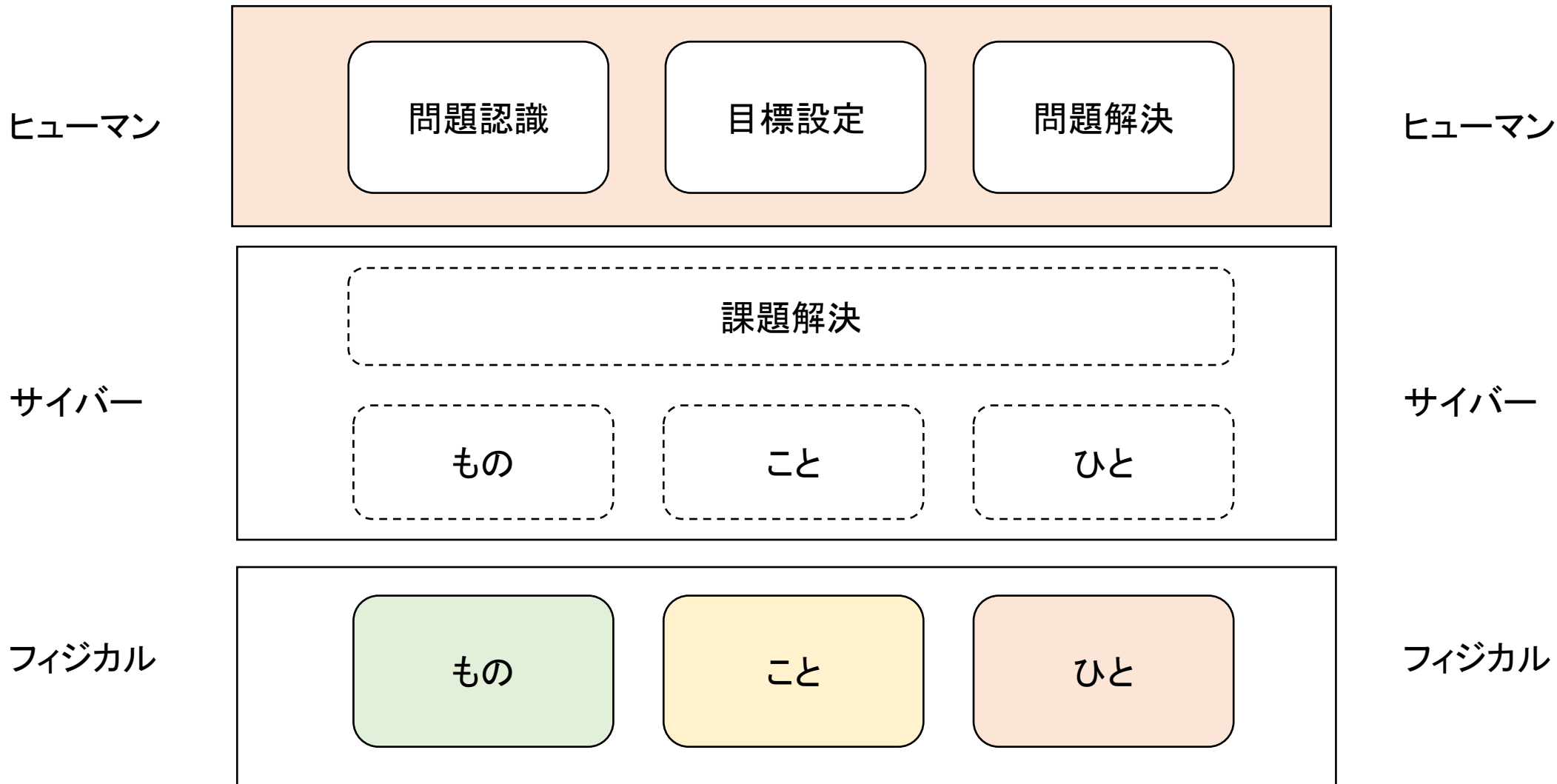




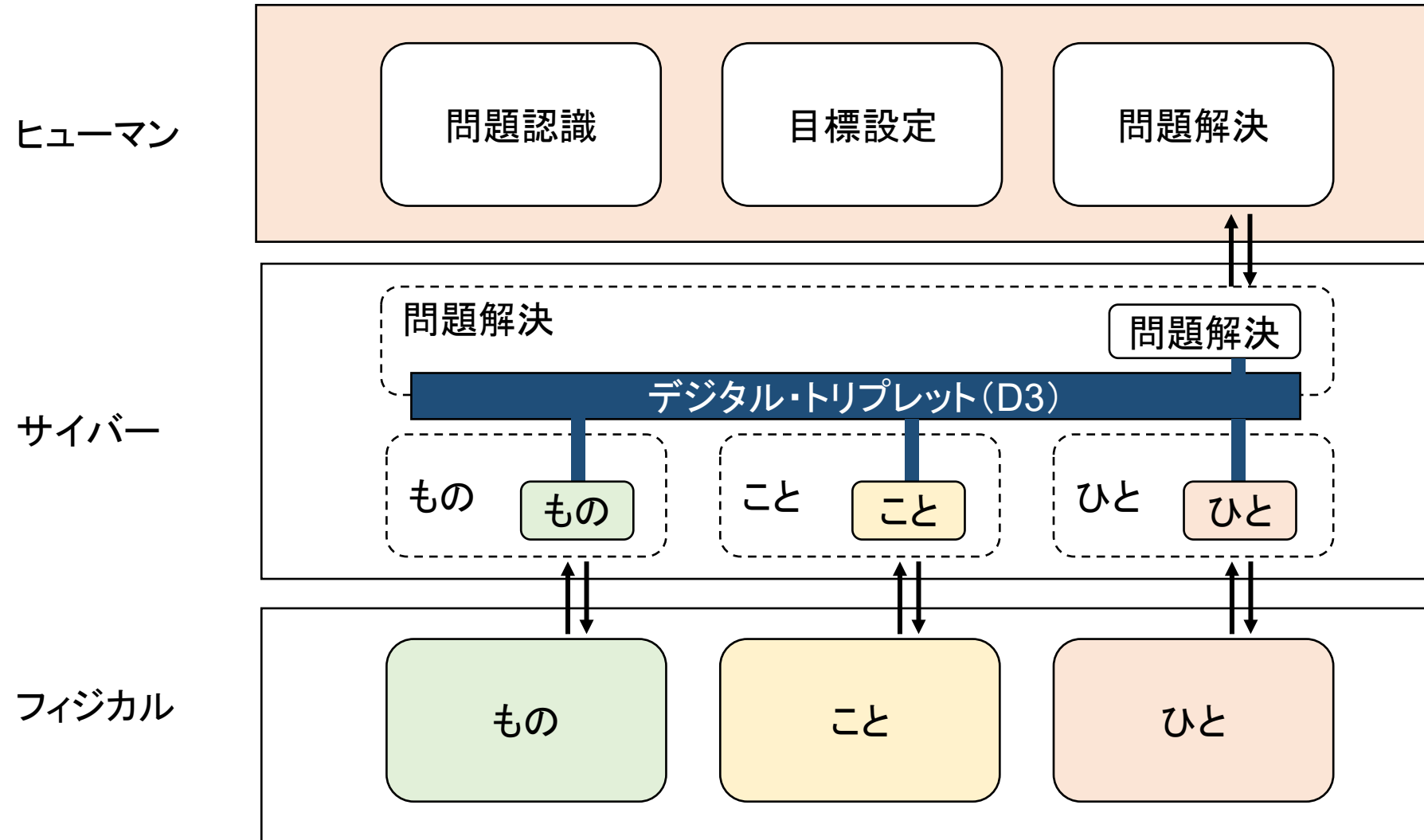
デジタルツインの正しい理解



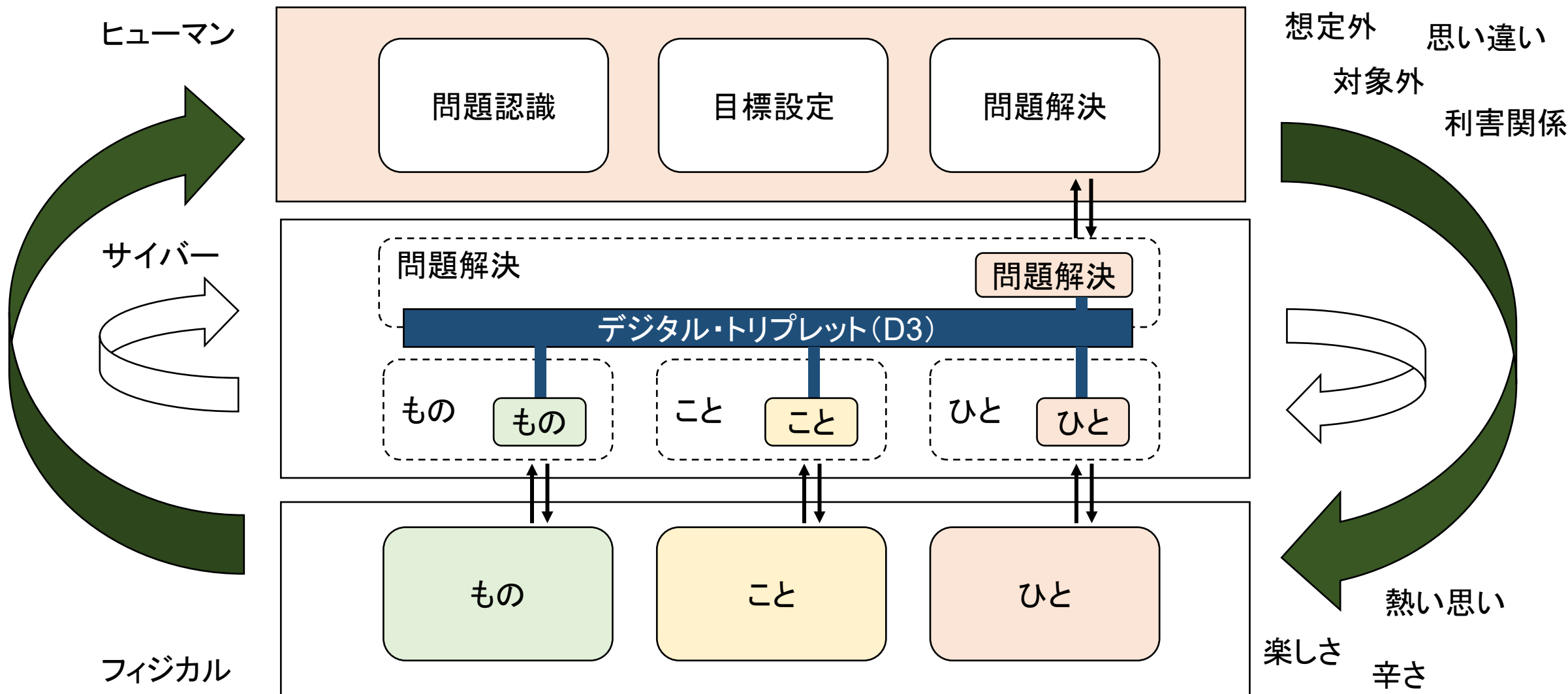
トリプレットな世界とは？



トリプレットな世界とは？

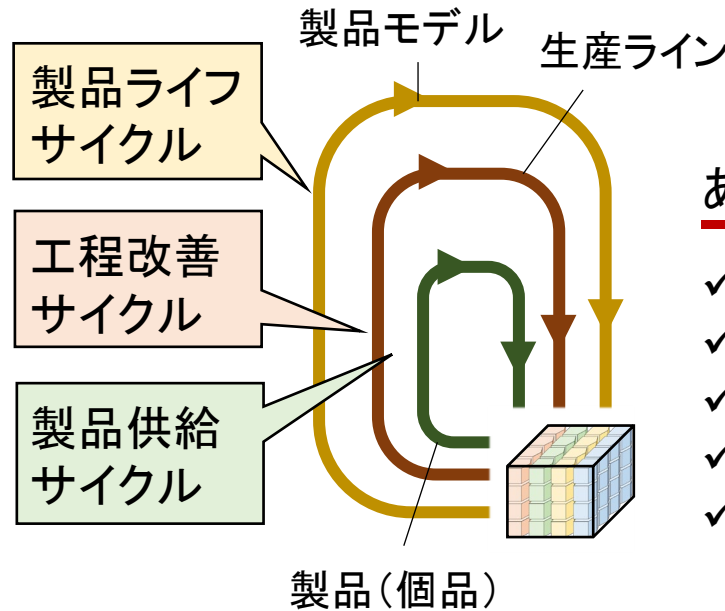
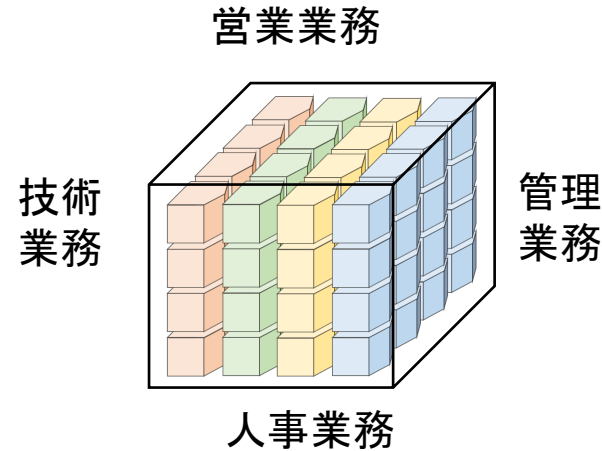
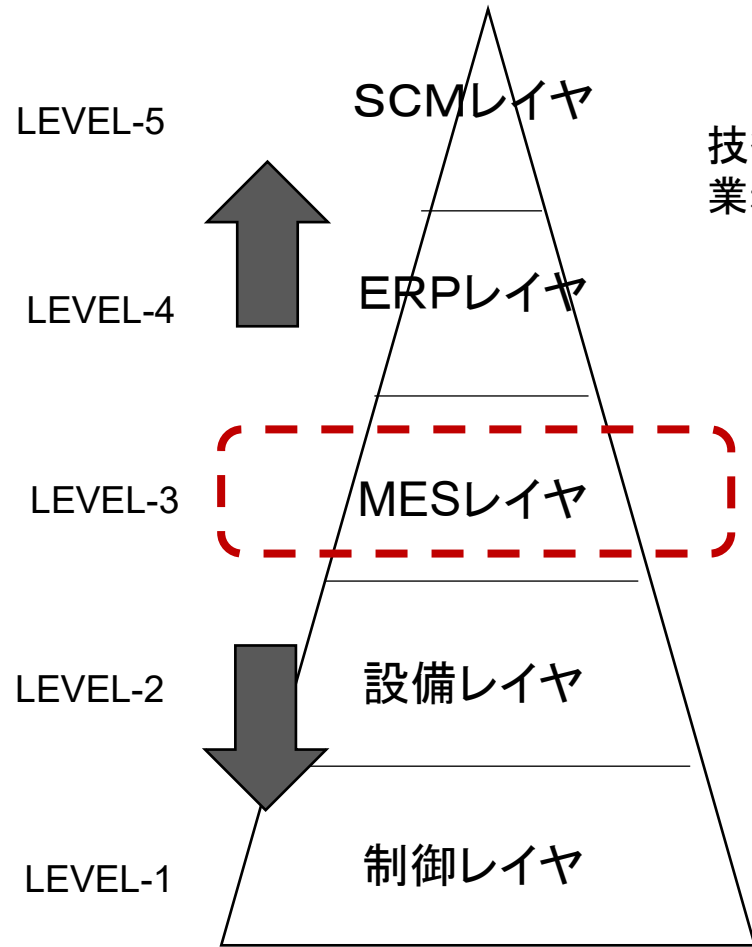


トリプレットな世界とは？



1. 第四次産業革命から、これまでの10年
2. 製造業のこれからの飛躍とIVIが置かれた立場
3. デジタルツイン&トリプレットな世界を正しく理解する
4. AIには負けられない、現場起点のDXはひとが主役
5. 考えるよりやってみる！ データが導く新たな世界
6. これからの製造業、勝つための3つのポイント

参照モデルを使おう！



従来アプローチ

現状(AS-IS)業務の個別の要望をシステム化する

望ましいアプローチ

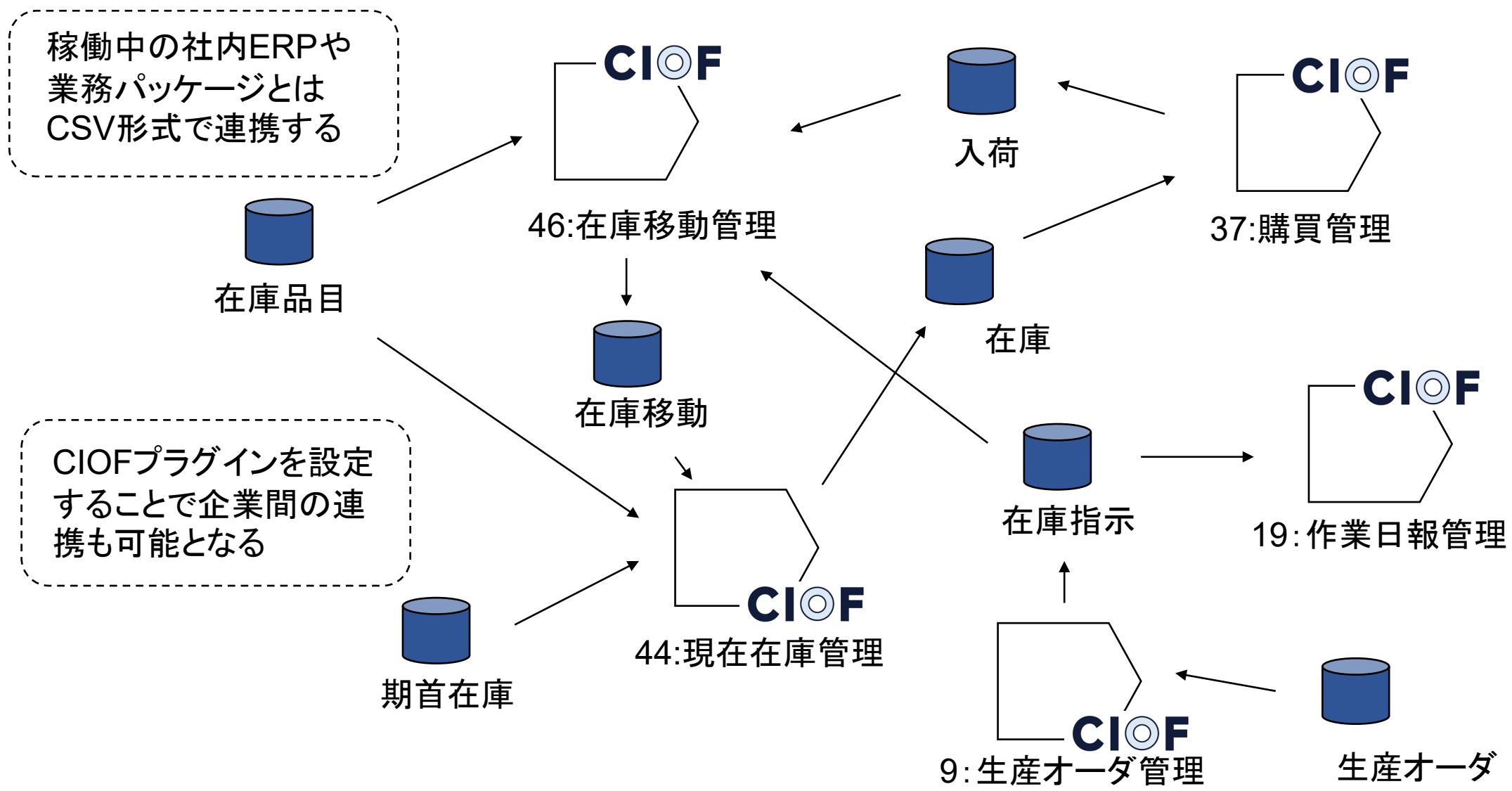
あるべき姿(TO-BE)を定義してからシステム化する

あるべき姿(TO-BE)とは？

- ✓ つながるしくみ(構造)であること
- ✓ シンプルなしくみ(構造)であること
- ✓ 共通部と個別部が分けられていること
- ✓ データとロジックが分離されていること
- ✓ 知財管理、履歴管理ができること



業務アプリをブロックとしてつなげる



つながる構造のブロックアプリ(PSLX4.0)



生産品目	品番	生産品名	数量	在庫数	第二工場	第一工場	資材倉庫	製品倉庫
10011	M0005	部品E	2	在庫数			1	1
10003	N0003	CCC	43	在庫数		42		
10008	M0002	部品D	93	在庫数			92	1
10010	M0004	部品D	7	在庫数				6
10009	M0003	部品C	83	在庫数		82	1	
10007	M0001	部品A	144	在庫数		20	1	123
10006	N0006	FFF	1	在庫数				1
10005	N0005	EEE	1	在庫数				1
10004	N0004	DDD	1	在庫数				1
10002	N0002	BBB	11	在庫数				11
10001	N0001	AAA	4	在庫数				4

44:現在在庫管理

在庫指示管理画面

品番: M0001 品名: 部品A

ロケーション: PA-900

103個

作業者: [選択]

前日在庫: 1 2016/11/13

新規 一覧表 在庫登録

42:在庫指示管理

品番	数量	仕度	発注日	仕度日	仕度数	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	
10004	1	新	2017/08/13	100															
10006	1	新	2017/08/14	100															
10003	2	新	2017/08/13	100															
10005	1	新	2017/08/17	100															
10001	1	新	2017/08/18	100															
10001	1	新	2017/08/18	100															

9:生産オーダー管理

品番	数量	仕度日	仕度数	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	
10001	1	10/10	8/11	8/12	8/13	8/14	8/15	8/16	8/17	8/18	8/19	8/20	8/21	8/22	8/23					
10002	360	396																		
10005	630	693																		
10004	600	768																		

11:負荷山積管理

受入 新規 日時: 06/01 00:00 更新

生産品目: M0001 部品A

増減: 12 負数: 1 12個

保存 一覧表示

46:在庫移動管理

在庫指示管理画面

品番: M0001 品名: 部品A

12個

保存 一覧表示

43:在庫棚卸管理

品番	数量	仕度日	仕度数	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率		
10001	1	10/10	8/11	8/12	8/13	8/14	8/15	8/16	8/17	8/18	8/19	8/20	8/21	8/22	8/23					
10002	360	396																		
10005	630	693																		
10004	600	768																		

14:生産実績管理

品番	数量	仕度日	仕度数	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	
10001	1	10/10	8/11	8/12	8/13	8/14	8/15	8/16	8/17	8/18	8/19	8/20	8/21	8/22	8/23					
10002	360	396																		
10005	630	693																		
10004	600	768																		

29:内示管理

品番	数量	仕度日	仕度数	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	
10007	10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001
10008	10002	10002	10002	10002	10002	10002	10002	10002	10002	10002	10002	10002	10002	10002	10002	10002	10002	10002	10002	10002
10009	10003	10003	10003	10003	10003	10003	10003	10003	10003	10003	10003	10003	10003	10003	10003	10003	10003	10003	10003	10003
10010	10004	10004	10004	10004	10004	10004	10004	10004	10004	10004	10004	10004	10004	10004	10004	10004	10004	10004	10004	10004
10011	10005	10005	10005	10005	10005	10005	10005	10005	10005	10005	10005	10005	10005	10005	10005	10005	10005	10005	10005	10005

45:在庫推移

作業日報管理画面

品番: M0001 品名: 部品A

10001

保存 一覧表示

19:作業日報管理

品番	数量	仕度日	仕度数	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	
10001	1	10/10	8/11	8/12	8/13	8/14	8/15	8/16	8/17	8/18	8/19	8/20	8/21	8/22	8/23					
10002	360	396																		
10005	630	693																		
10004	600	768																		

10:生産進捗管理

品番	数量	仕度日	仕度数	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	仕度率	
10001	1	10/10	8/11	8/12	8/13	8/14	8/15	8/16	8/17	8/18	8/19	8/20	8/21	8/22	8/23					
10002	360	396																		
10005	630	693																		
10004	600	768																		

30:販売管理

つながる構造のブロックアプリ(PSLX4.0)...続き



32: 出荷管理

37: 購買管理

17: 検査実績管理

54: 保全手順管理

33: 販売請求管理

39: 入荷管理

53: 設備オージャ管理

55: 保全実績管理

47: 計画在庫管理

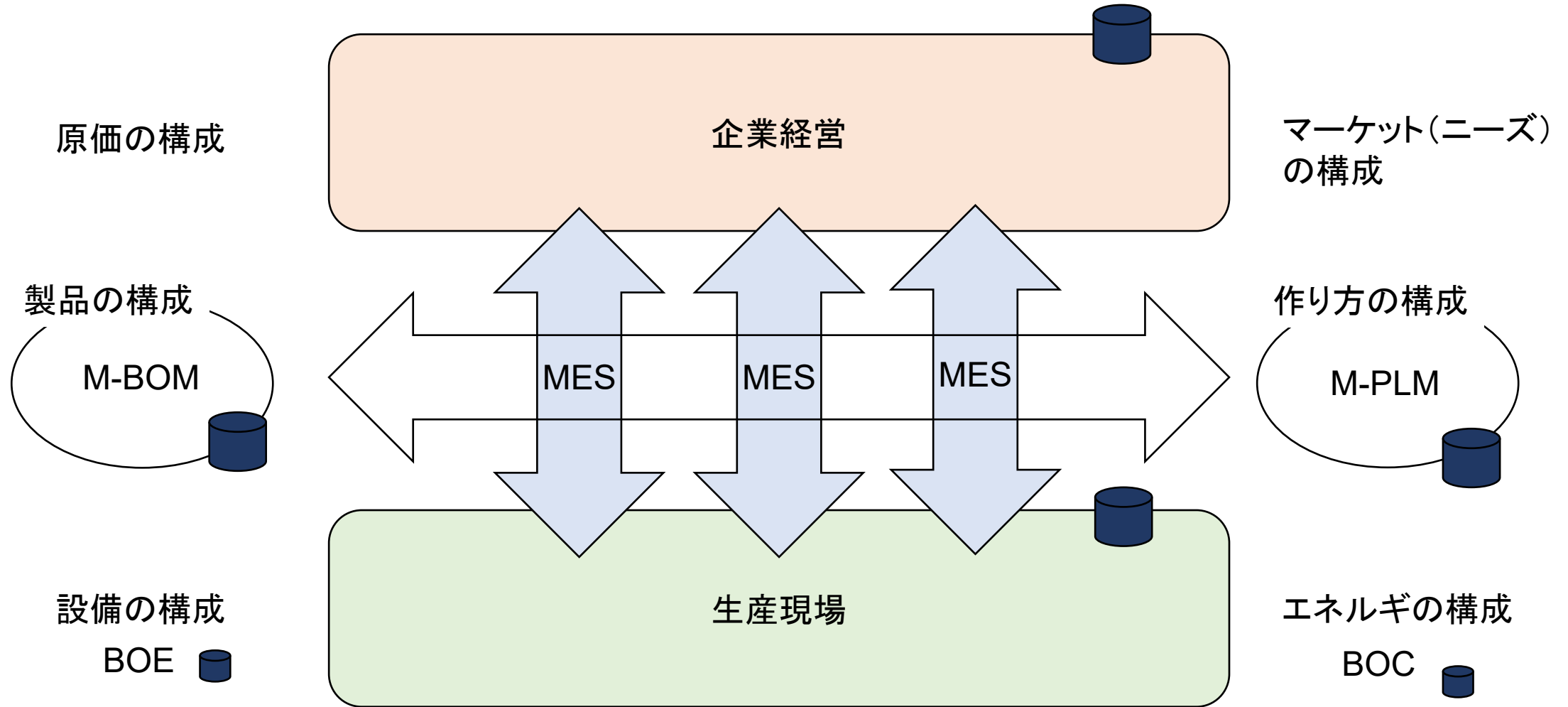
16: 検査作業管理

57: 監視結果管理

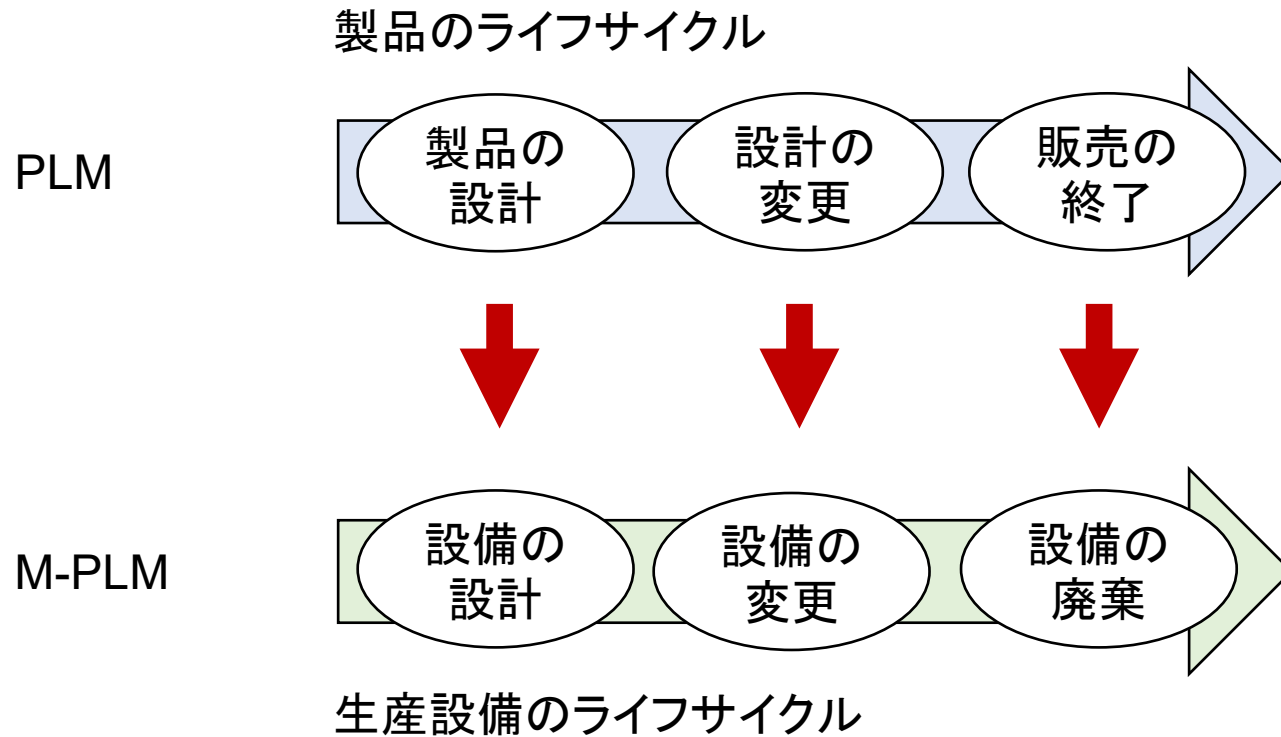
12: 設備稼働管理



工場が中心、工場で品質を作りこむ！

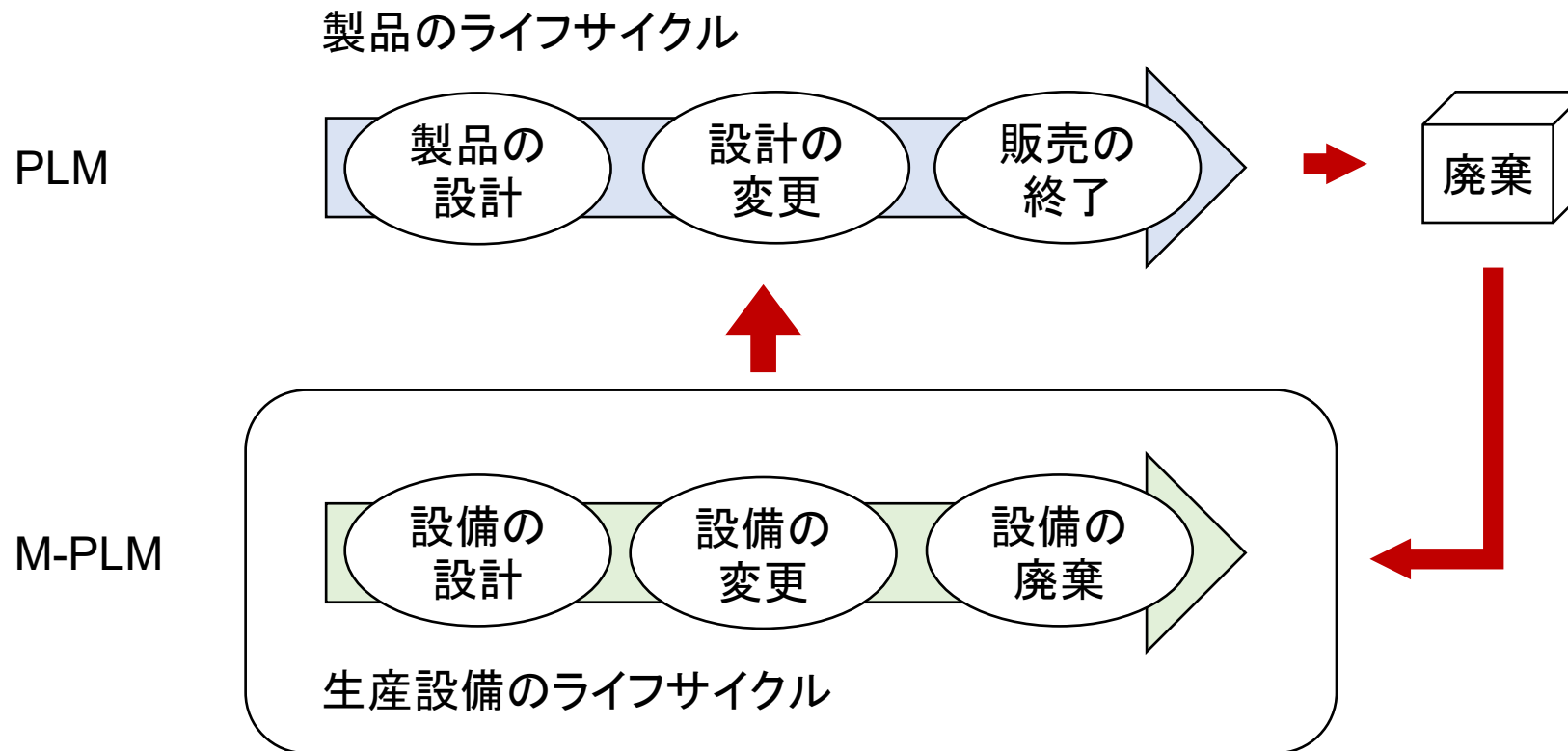


PLMは、製品のライフサイクルに着目する。M-PLMは、取引先も含めた製造プロセス(工程設計、生産技術)の視点から、生産ラインを常に進化させ、多能工化し、新たな製品設計に追随あるいは先導させる。

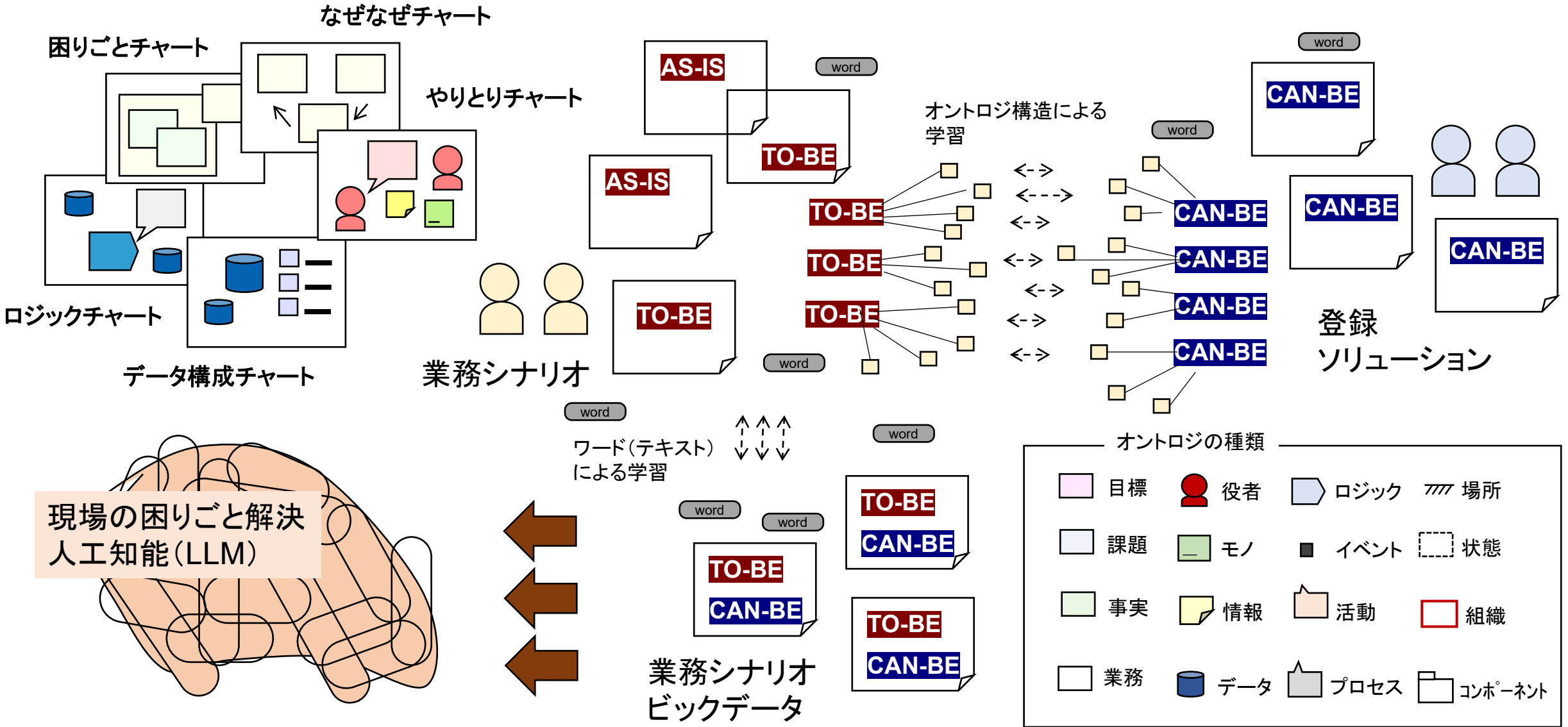


M-PLM(製造プロセス・ライフサイクルマネジメント)

PLMは、製品のライフサイクルに着目する。M-PLMは、取引先も含めた製造プロセス(工程設計、生産技術)の視点から、生産ラインを常に進化させ、多能工化し、新たな製品設計に追随あるいは先導させる。



AIが問題解決を支援する！？



1. 第四次産業革命から、これまでの10年
2. 製造業のこれからの飛躍とIVIが置かれた立場
3. デジタルツイン&トリプレットな世界を正しく理解する
4. AIには負けられない、現場起点のDXはひとが主役
5. 考えるよりやってみる！ データが導く新たな世界
6. これからの製造業、勝つための3つのポイント



スマートシンキング on スマラー

The screenshot shows the Smarer software interface. On the left, there is a process flow diagram with various nodes and arrows. On the right, there is a detailed description of the smart thinking process, including steps like '設備の稼働状態をリアルタイムに監視する' and 'センサーからのデータをサーバへ送信する'.

カーボンニュートラル (CN) まるごとシステム

一般社団法人インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ

The screenshot shows the Carbon Neutral (CN) management application interface. It features a process flow diagram with steps like '受注管理', '仕入管理', '排出原の管', 'フットプリント CIOF送信', 'フットプリント CIO受信', and 'フットプリント 認証管'. Below the diagram, there are sections for '品目(BOM)の管理', '工程(BOP)の管理', 'エネルギーの管理', '生産オーダーの管理', '稼働実績の管理', and 'CO2排出量の算出'.

CNまるごと管理アプリ

CIOF

The screenshot shows the CIOF software interface. It features a dashboard with various charts and data points, including a 'マイアカウント' section and a 'ショートカット' section. The interface is designed for easy navigation and data visualization.

CIOF連携マネージャ

CNまるごとIoTキット

The image shows the Carbon Neutral (CN) IoT kit hardware components. It includes a Raspberry Pi board, a power supply, and various sensors and cables. The kit is designed for easy deployment and use in industrial settings.

まるごとCO2モニタ

The screenshot shows the Carbon Dioxide (CO2) monitoring application interface. It features a detailed data table with columns for '稼働実績', '稼働時間', '稼働開始日時', '稼働終了日時', '稼働電力', '稼働CO2', '稼働エネルギー', and '稼働コスト'. Below the table, there is a dashboard with various charts and data points, including a '稼働実績' chart and a '稼働コスト' chart.



① PSLXブロックアプリ(無償)

- PSLX共通辞書に対応するデータセットを持ちて、業務アプリを組み立てるための部品となるアプリです。単独でも機能します。

② 10万円CN-IoTキット(有償)

- ラズパイとセンサーを組み合わせたキットです。温度、湿度、照度、開閉、向き、加速度、電流値を定期的にサーバーに送ります。

③ IVIまるごと連携アプリ(無償)

- CIOFを用いて企業間でデータ連携する際の典型的な業務を含むパッケージです。受注／仕入、内示、在庫、工程進捗、図面管理などがあります。

④ コネイン連携ターミナル(無償)

- CIOF連携ターミナルがあらかじめインストールされたラズパイです。実証実験等で工場にあるPCが使えない場合などに利用します。

工程進捗ブロック

生産オーダー	生産品目	数量	終了日	ステータス	進捗
10005	10004	7	01/18	手配	完了
10006	10006	9	01/18	完了	完了

✓ すべてPSLX共通辞書を利用
 …拡張性、相互運用性

✓ 1アプリ1画面のブロック形式
 …サービス化、コンポーネント化

✓ 自社でカスタマイズが可能
 …ITカイゼンの実践

✓ CSVによる業務システム接続
 …既存システムのデータ活用

✓ CIOFアドインで企業間も連携
 …契約にもとづいた見える化

在庫管理ブロック

生産品目	品名	標準	最小	標準	手配	手配	日数	2/16	2/17	2/18	2/19	2/20	2/21	2/22	2/23	2/24	2/25
10001	オフィス仕様パネル	20	5	35	35	0	5										
10002	クランク用シート	1	10	99	99	0	10										

製番管理ブロック

生産	ステータス	生産品目	得意先	販売品目	数量	品名
10012	受注	10004	クランク用	K222345	10	クランク用シート
10016	受注	10007	サイフ用	KK-33-67	15	サイフ用シート



IVI無償アプリ

IoT^⑩万円キット

中小製造業向けの業務アプリを無償で提供します。

IVIモデラー（スマラー）

スマートシンキングのためのコラボレーション環境を提供します。

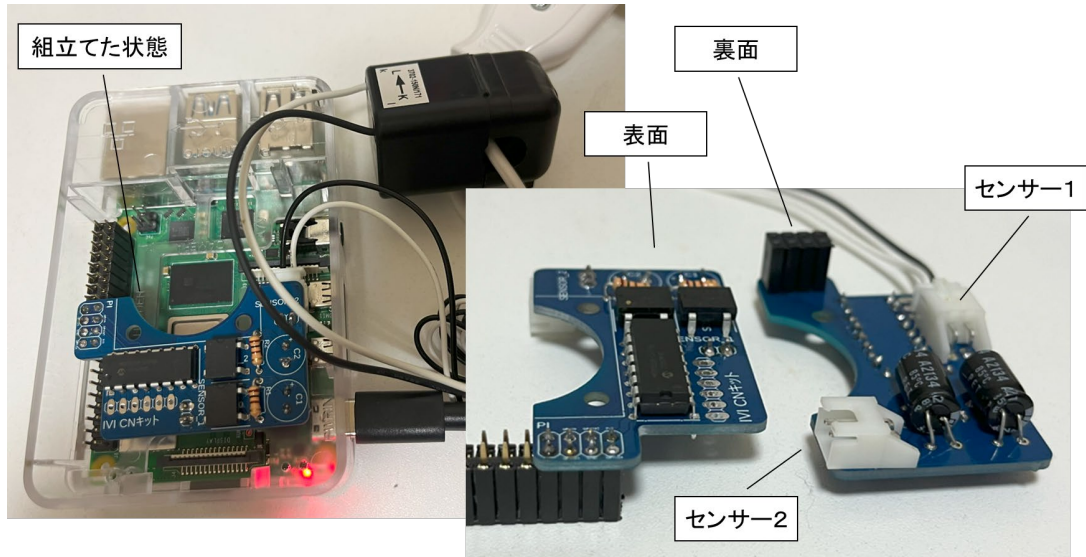
CIOF連携基盤

企業間でデータを交換するための連携サーバを運用します。

PSLX共通辞書

つながる工場のための共通語彙となる辞書を提供します。

10万円IoTキット、スペシャルエディション(HCT付き)



自動読み込み 起動 ▶ 初期設定 ⌂

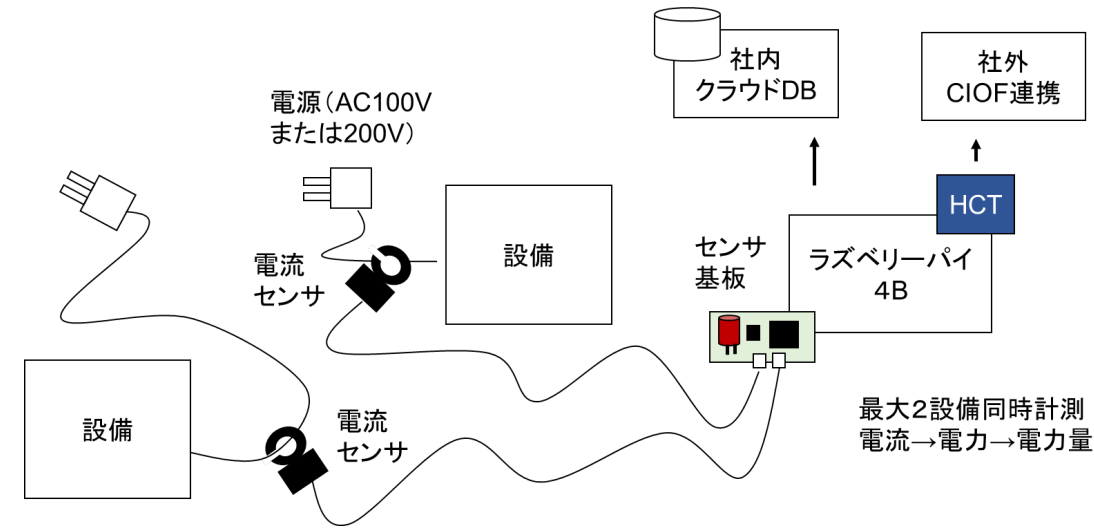
起動日 2023/10/09 間隔 10 秒

原単位 0.376 CO2 9.44 g

下限値 0.100 A (開始判定用)

空調機器	ボール盤	監視画面
NC加工機1	成型機	編集
NC加工機2	ドライヤー	
マシンングセンタ	コンプレッサ	

状態	設備名	前回事象	経過(秒)	電流値(A)	電圧値(V)
稼働中	空調機器	10:16:13	13	0.1443	100.0
稼働中	ドライヤー	10:16:23	3	10.7817	100.0
停止中	NC加工機1		34,070	0.0000	100.0
停止中	NC加工機2		34,070	0.0000	100.0
停止中	マシンングセンタ		34,070	0.0000	100.0
停止中	ボール盤		34,070	0.0000	100.0
停止中	成型機				
停止中	コンプレッサ				



CIOF / 取引契約管理

取引契約管理

取引契約名	方向	状態	取引先事業者	データ構成モデル名	コントローラ	区分	作成日	回答日
契約セット1 6VJ4LS3454		申請中	本社	IVIエンジニアリン	本運用	本運用	利用	2024/02/26 2024/...

システムの状態: 実行中

接続プロトコル: AMQP

ポーリング間隔: 10 秒

状態: 正常

1. 第四次産業革命から、これまでの10年
2. 製造業のこれからの飛躍とIVIが置かれた立場
3. デジタルツイン&トリプレットな世界を正しく理解する
4. AIには負けられない、現場起点のDXはひとが主役
5. 考えるよりやってみる！ データが導く新たな世界
6. これからの製造業、勝つための3つのポイント



- 個別最適を極める
 - 全体最適に寄与しない、あるいは逆行する個別最適はNGですが、それ以外は歓迎です。全体と連携のとれた個別最適を目指します。
- 属人化を推奨する
 - 理解できない属人化、管理不能な属人化は避けたうえで、このひとでしかできない領域をつくることは個の能力を引き出すうえでよいことです。
- 自前主義を続ける
 - すべて自社でできることが理想です。まずやってみて、その上で自社ではできない部分を協力企業に依頼することでリスペクト関係も生まれます。



上記の戦略的な判断は、状況に応じて常に見直しが必要です。これらは、トリプレットな環境において、コミットメントのあるひとが、リスクを覚悟で意思決定し実践します。

これからの製造業（勝つための3ステップ）

企業のパーパスをよりどころに、あえて他社と異なるアプローチや、常識を超えた取組みをあえて続ける。

とんがった個性

日本企業が得意とするすり合わせ技術とともに、モジュール設計、モジュール開発を推進し、エコシステムをコントロールする。

すり合わせ & 組み合わせ

卓越した技術

設計品質、製造品質、サービス品質など、自社の特異な領域や徹底してこだわり、妥協を許さない卓越したレベルとする。

大胆に合わせる勇氣

独自に投資した資産でも、共通化することでバリューが出せる部分は大胆にオープン化し、協調領域を広げ外部連携を強化する。

