

IVI公開シンポジウム2020 -Autumn-

デジタル化とデータ化と価値経済の行方

2020年10月8日

インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ

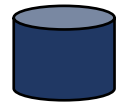
西岡靖之(法政大学)





1. データと価値の関係
2. 記憶、記録、きまり
3. なぜ、ゆるやかな標準なのか
4. データ流通の必要条件
5. これまでの発想を超える



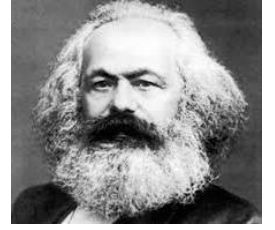


データ

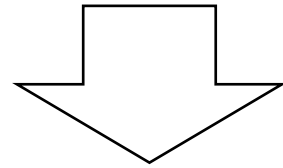
情報の表現であって、伝達、解釈または
処理に適するように形式化され、再度情
報として解釈できるもの (ISO/IEC 2382-1)

- データは複製にコストがかからないので無料
- データは無料であってもその価値はある(大きい)
- 管理会計の大原則(費用収益対応の原則)違反

アダム・スミス



カール・マルクス



データに関して過去の経済法則
は通用しない！

- 情報を取得(提供)するための費用＋利益＝価格
- 情報の価格は価値に紐づいていない
- そもそも情報に価格はつけられるのか？

労働価値説？

効用価値説？

選好関係？

ゲーム理論？

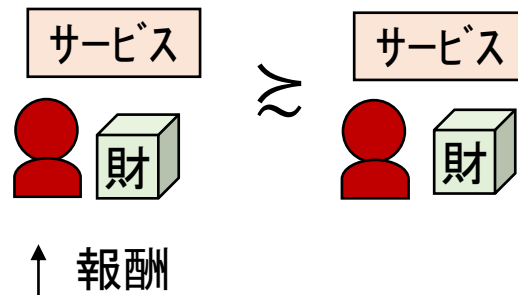
効用関数？

一般均衡理論？

比較経済

✓ 価値を比較できる

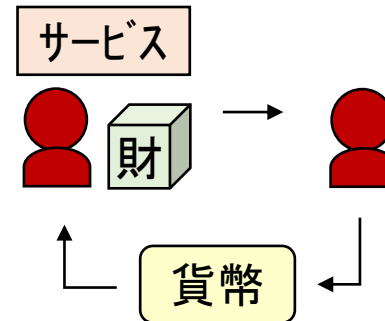
価値の序列化
→ 財・サービスの出現



交換経済

✓ 価値を交換できる

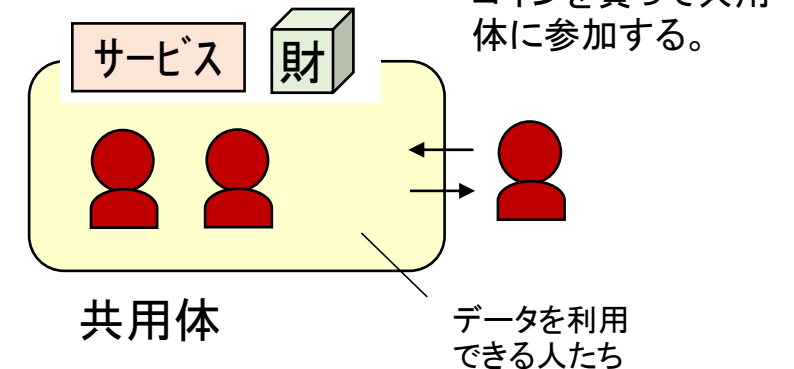
価値の定量化
→ 貨幣の出現



共有経済

✓ 価値を共有できる

価値の権利化
→ 共用体の出現



☆
Now

■効率化

- ・省力化／省人化
- ・労働生産性の向上

■リアルタイム化

- ・必要なものを必要なときに
- ・変化スピードと強靱性

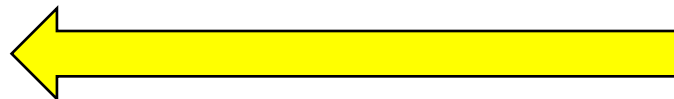
■仮想化

- ・シミュレーション、デジタルツイン
- ・AIによる知識再生産

■つながる化

- ・テレワーク
- ・コネクテッドカー

良い側面（光）



■個の尊厳とブランド

- ・個人のプライバシーの侵害
- ・いじめ、忘れる権利

■信頼情報と秩序

- ・フェイクニュースによる混乱
- ・炎上、誘導、AI（ロボット）化

■富の集中、格差拡大

- ・ビックデータによる寡占化
- ・ディストラプト（破壊）テクノロジー

■経済社会の暴走

- ・仮想通貨、金融システムの限界
- ・サイバーテロと安全保障

不安な側面（影）



デジタル化

- ある時、ある場所の情報を、高速に、大量に、そして正確に処理し、その結果を劣化させることなく、瞬時に伝達する技術を利用可能な状態とすること。

デジタル化だけではDX(社会の変革)しない！

データ化

- モノとモノ、ヒトとヒト、組織と組織およびそれらの間の相互作用を強めるために、規則にもとづいて情報を記号化および復号化し伝達可能とすること。

データ化は、DXを超えて、経済構造を変革する

◆共創マテリアル型(共有)

- ・ 社会的な共通性が高いため情報生産の効率化
例) 地図情報、公開API

◆損害の最小化型(共有)

- ・ 知る人が多いほど価値の合計が増える(損害減る)
例) 災害警報、コロナ対策

◆有限価値分譲型(限定共有)

- ・ 知っている人が増えると一人あたりの価値が下がる
例) スーパーの安売り情報、絶対当たる万馬券予想

◆インセンティブ型(占有)

- ・ 制度による公正な競争と個に対するインセンティブ
例) ノウハウ／特許、顧客情報

CIOFの主な対象

◆自主安全保障型(秘匿)

- ・ 他社を区別するために生まれながらもつ権利
例) 戦略／内部構成、プライバシー

□パブリック型データ

- ✓ データの価値が多くの人、状況で有効
- ✓ データ価値のマネジメントを類型化
例) 公共、インフラとしてのデータ

□ジャンル型データ

- ✓ データの価値は特定の目的と環境で有効
- ✓ スコープを設計することで価値の再生産
例) SNS、研究開発、知識創造

□コンテキスト型データ

- ✓ データの価値は当事者と相手の間で有効
- ✓ データはその場、その時点で価値が最大化
例) サプライチェーン・エンジニアリングチェーン



1. データと価値の関係

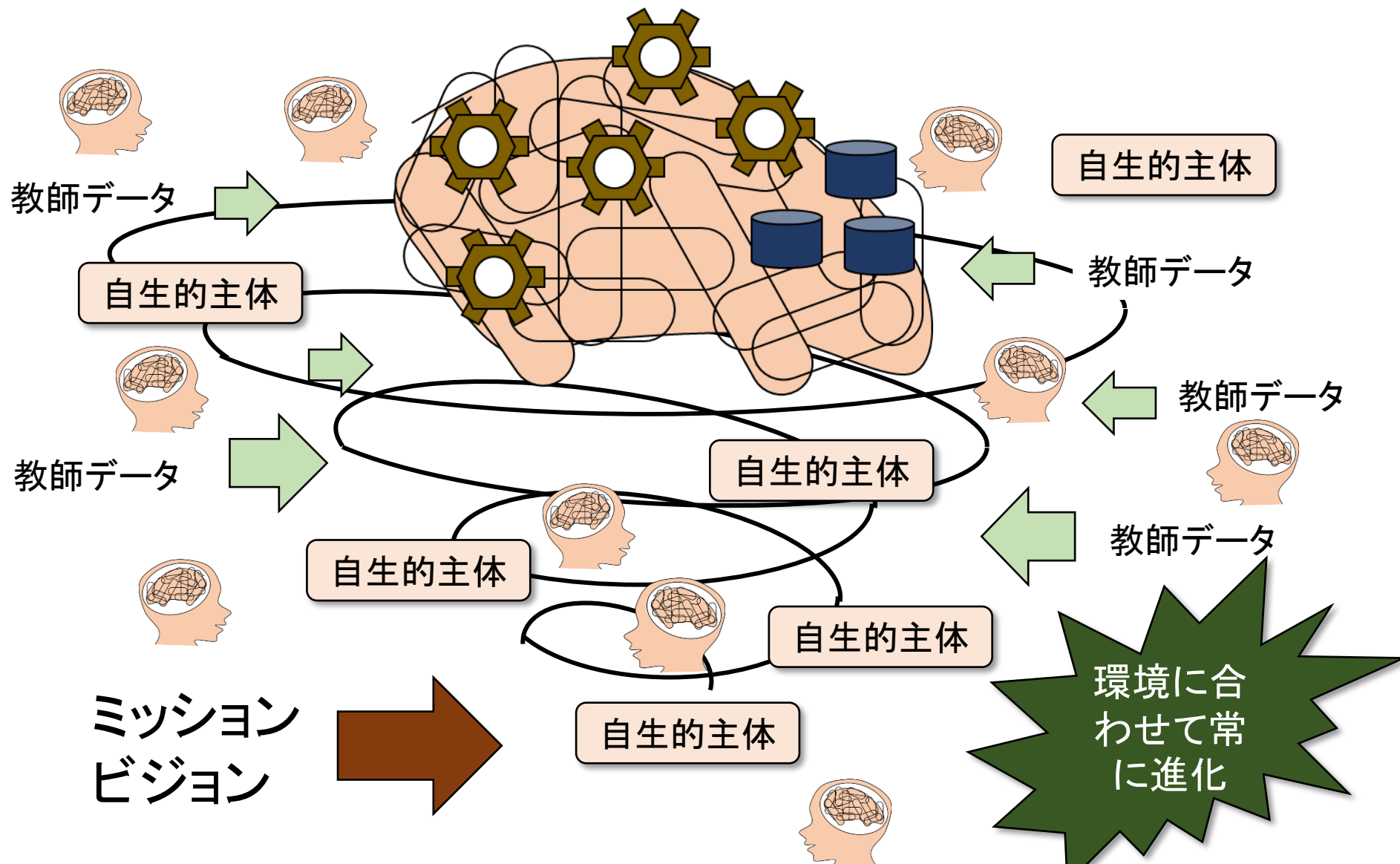
2. 記憶、記録、きまり

3. なぜ、ゆるやかな標準なのか

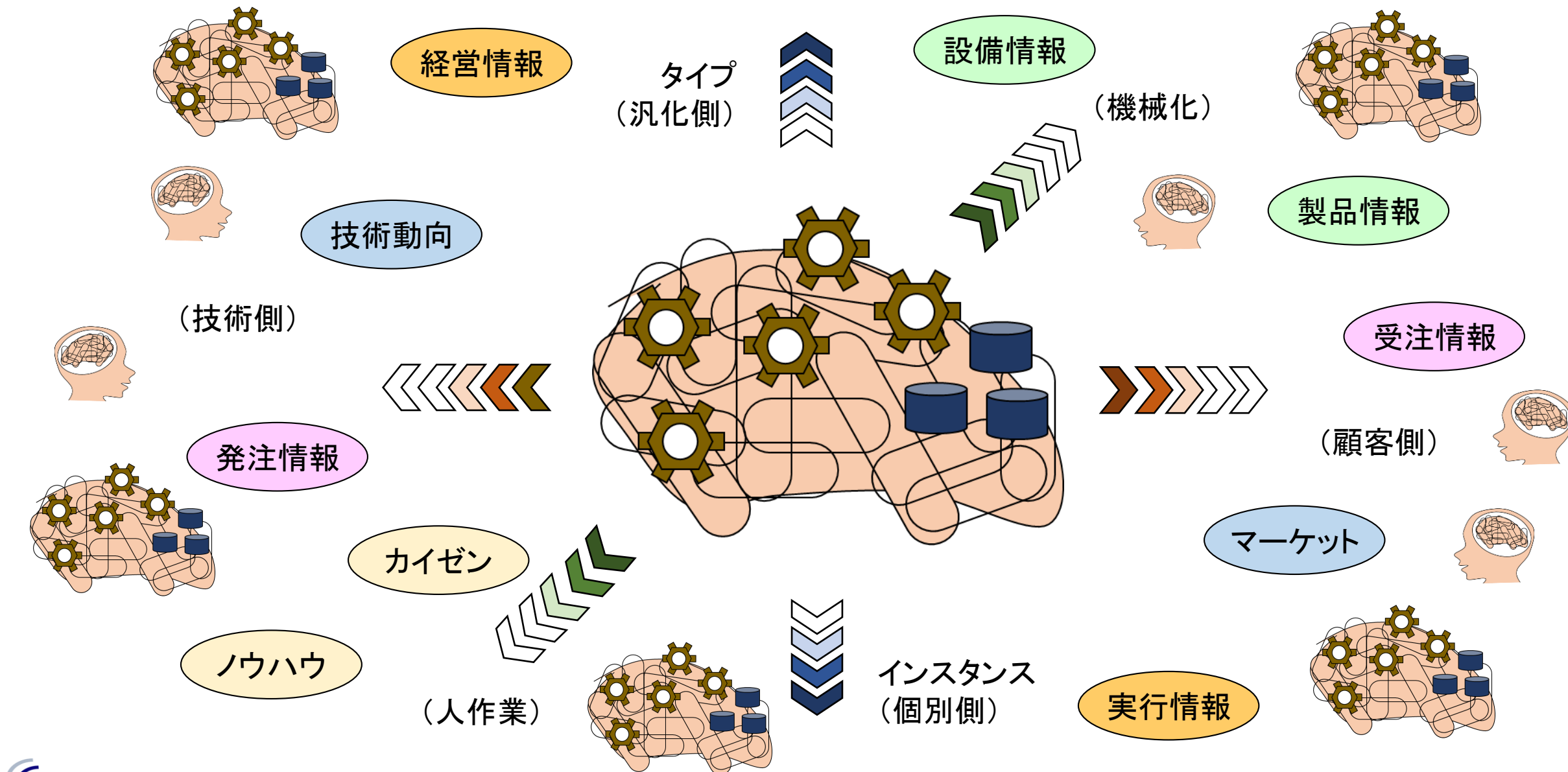
4. データ流通の必要条件

5. これまでの発想を超える

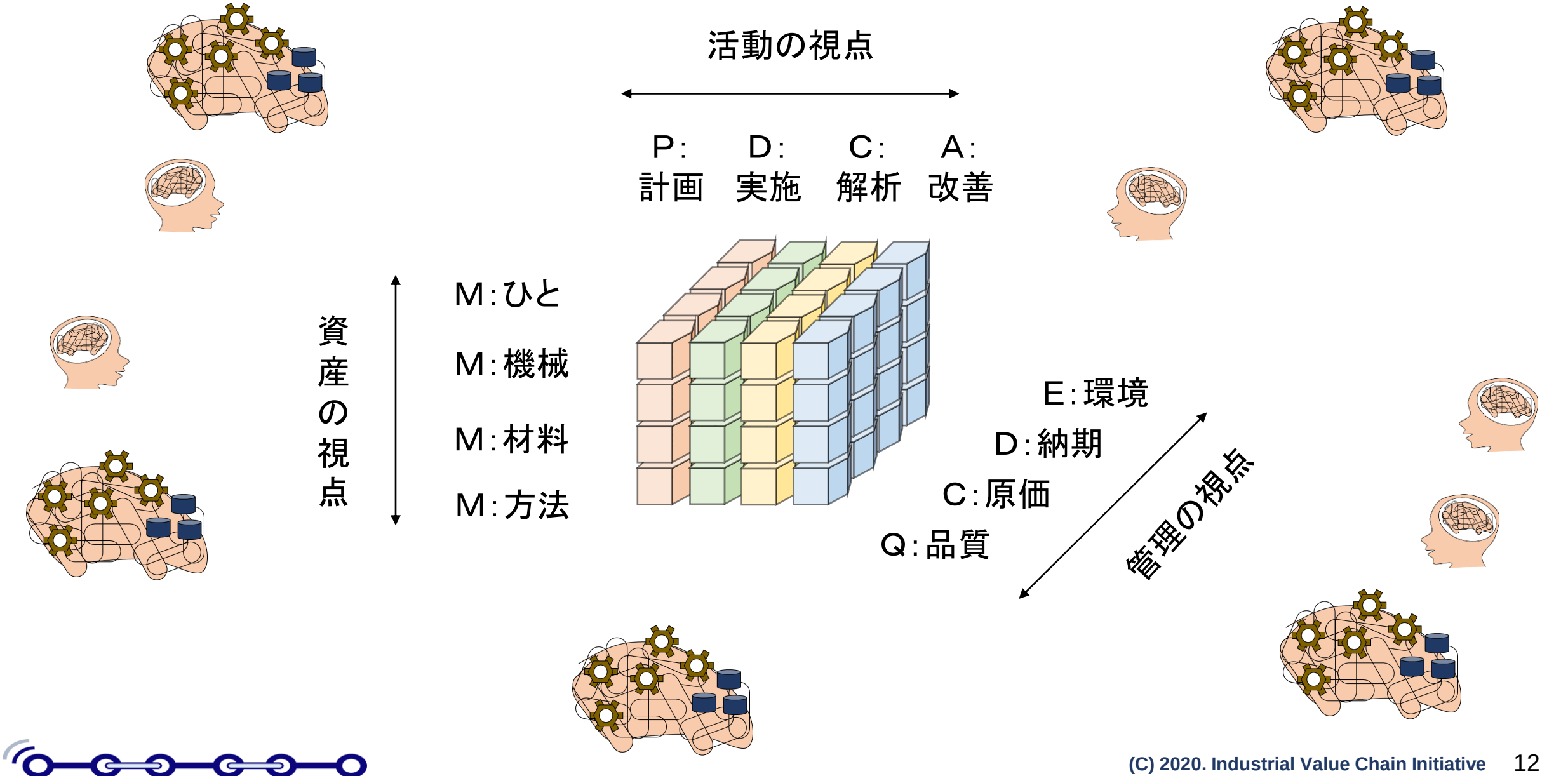
“組織知”は膨大な過去の経験が組み込まれている



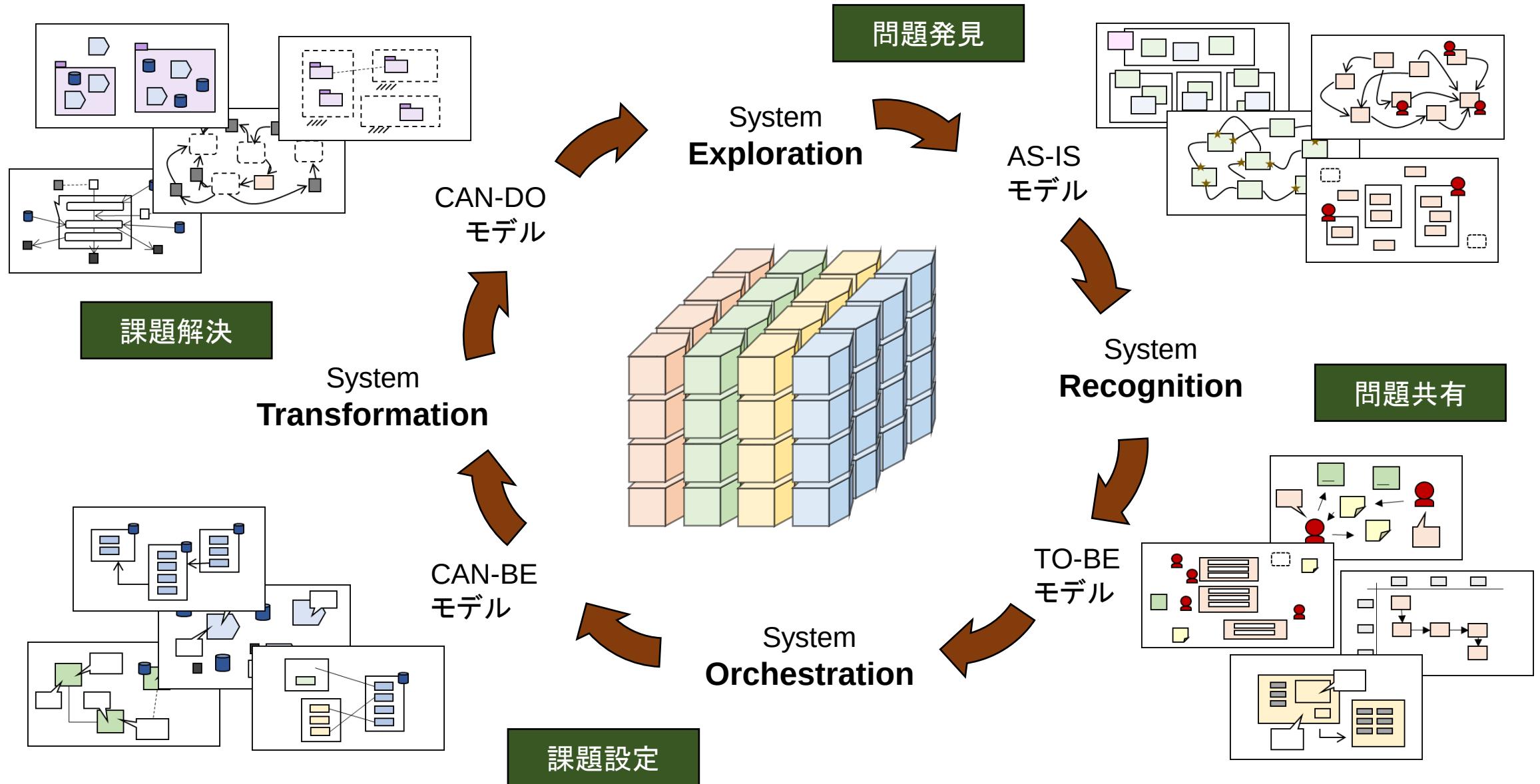
“組織知”は暗黙知、どうやってデジタル化するか？



まずは、現場の強みを見える化する。

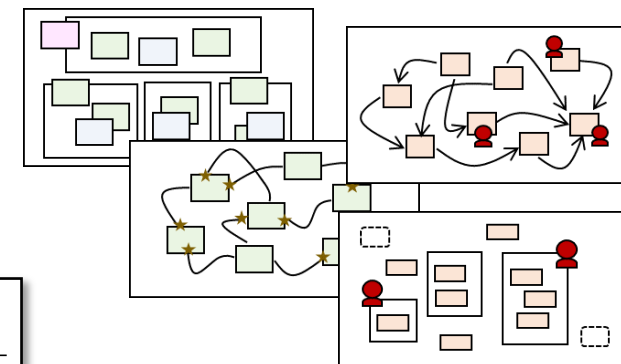


カイゼンから変革 (transform) へ

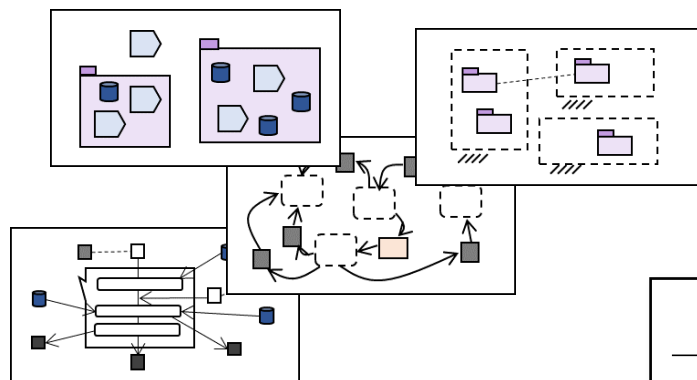


言葉をデータにして共有する

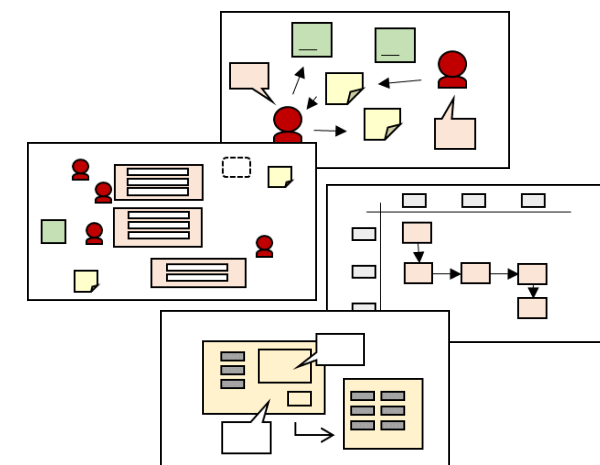
問題発見



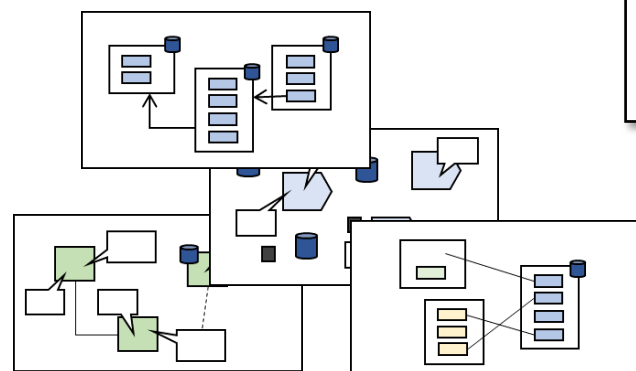
課題解決



問題共有



課題設定



	ヒューマン	フィジカル	サイバー
主体要素	 役者	 モノ (機械)	 ロジック
動作要素	 活動	 機能	 プロセス
媒介要素	 情報	 モノ (資材)	 データ
範囲要素	 組織	 エリア	 コンポー ネット

スマートシンキング(2020年度業務シナリオWGs)



6C05「工程能力の可視化 による業務効率化」

6E02「マスカスタマイゼー ションに効くつなげ方」

6C01「搬送機器の遠隔操作による 部品庫物流自動化」

6B01「生産設備の消耗 部品の予知保全」

6E01「価値を生まない“モノの 搬送”革新-分析編」

6A04「製品管理のための低 コストな情報取得の実現」

6C03「人・モノの実績可視化 —Ⅲ(次世代IE追究)」

6C02「AIによる製造ラインの 生産性向上 第4弾」

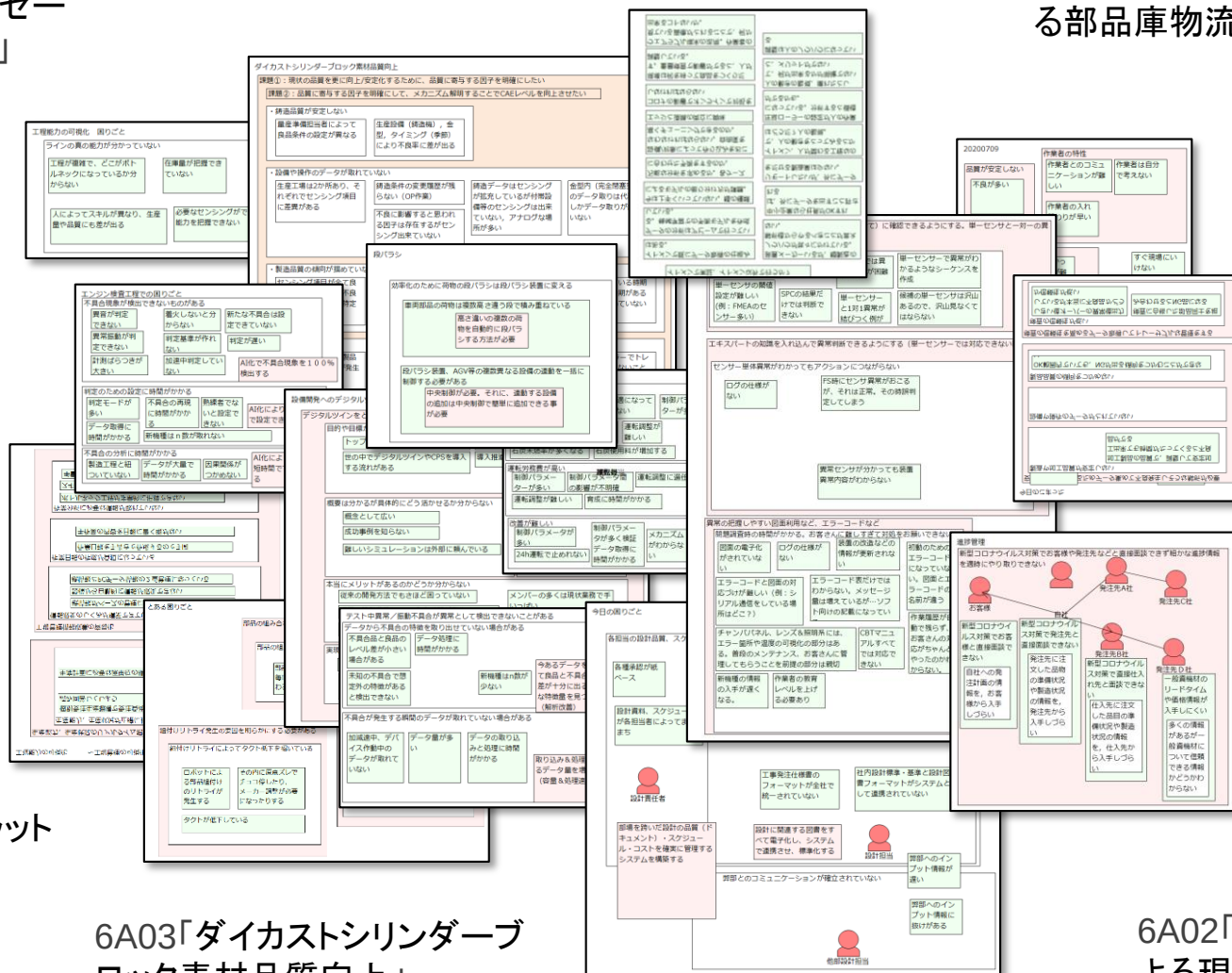
6C04「製造工程(外観検査) のリモート化」

6E03「エッジAIとデータ流 通でIVI型製造進化」

6A01「検査の自動化プラット フォーム 活用天国」

6A02「エッジと遠隔に よる現場支援」

6A03「ダイカストシリンダーブ ロック素材品質向上」



スマートシンキング(2020年度業務シナリオWGs)



6C05「工程能力の可視化 による業務効率化」

6C01「搬送機器の遠隔操作による 部品庫物流自動化」

6E02「マスカスタマイゼー ションに効くつなげ方」

6B01「生産設備の消耗 部品の予知保全」

6E01「価値を生まない“モノの 搬送”革新-分析編」

6A04「製品管理のための低 コストな情報取得の実現」

6C03「人・モノの実績可視化 -Ⅲ(次世代IE追究)」

6C02「AIによる製造ラインの 生産性向上 第4弾」

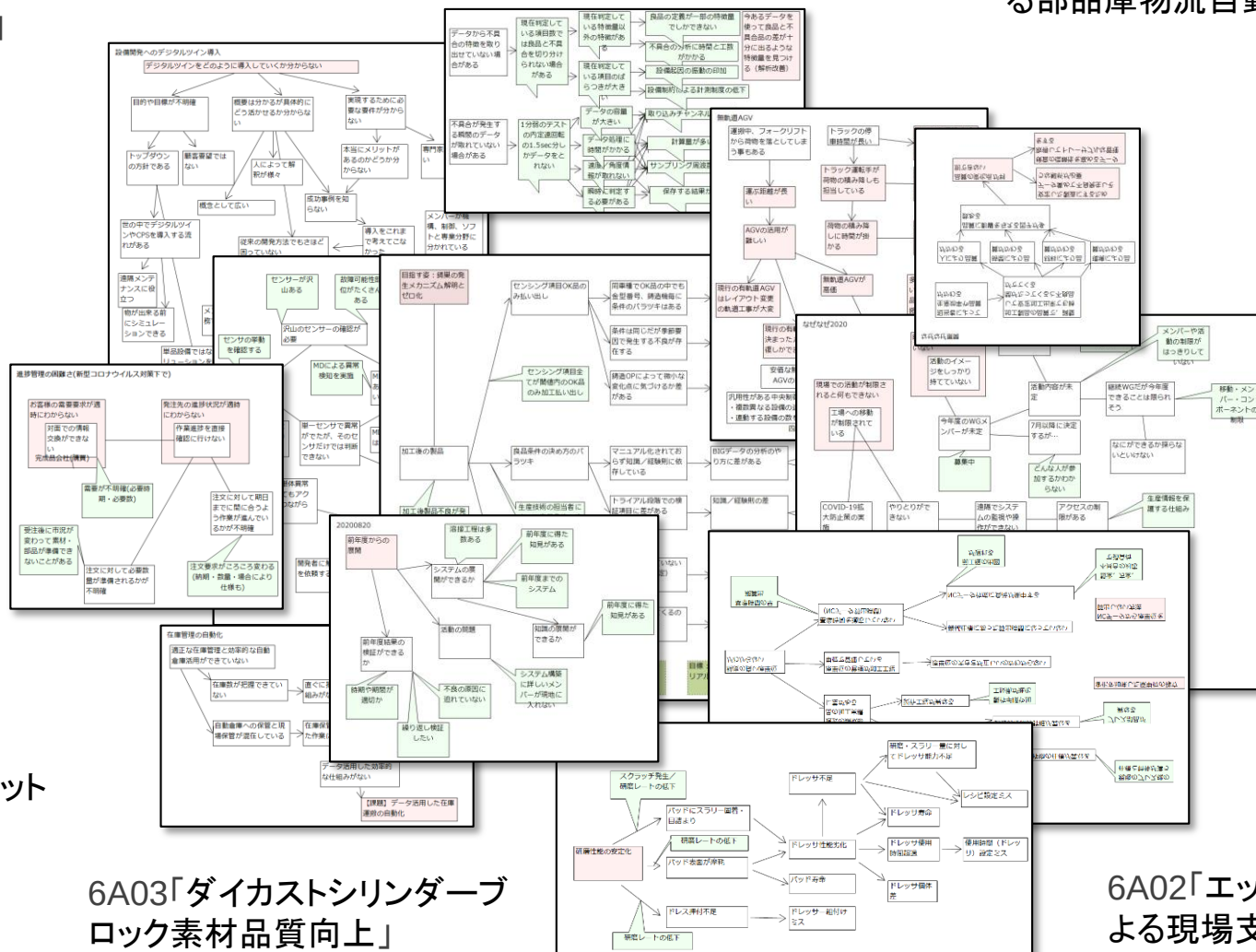
6C04「製造工程(外観検 査)のリモート化」

6A01「検査の自動化プラッ フォーム 活用天国」

6E03「エッジAIとデータ流 通でIVI型製造進化」

6A03「ダイカストシリンダーブ ロック素材品質向上」

6A02「エッジと遠隔に よる現場支援」



スマートシンキング(2020年度業務シナリオWGs)



6C05「工程能力の可視化
による業務効率化」

6C01「搬送機器の遠隔操作による
部品庫物流自動化」

6E02「マスカスタマイゼー
ションに効くつなげ方」

6B01「生産設備の消耗
部品の予知保全」

6E01「価値を生まない“モノの
搬送”革新-分析編」

6A04「製品管理のための低
コストな情報取得の実現」

6C03「人・モノの実績可視化
-Ⅲ(次世代IE追究)」

6C02「AIによる製造ラインの
生産性向上 第4弾」

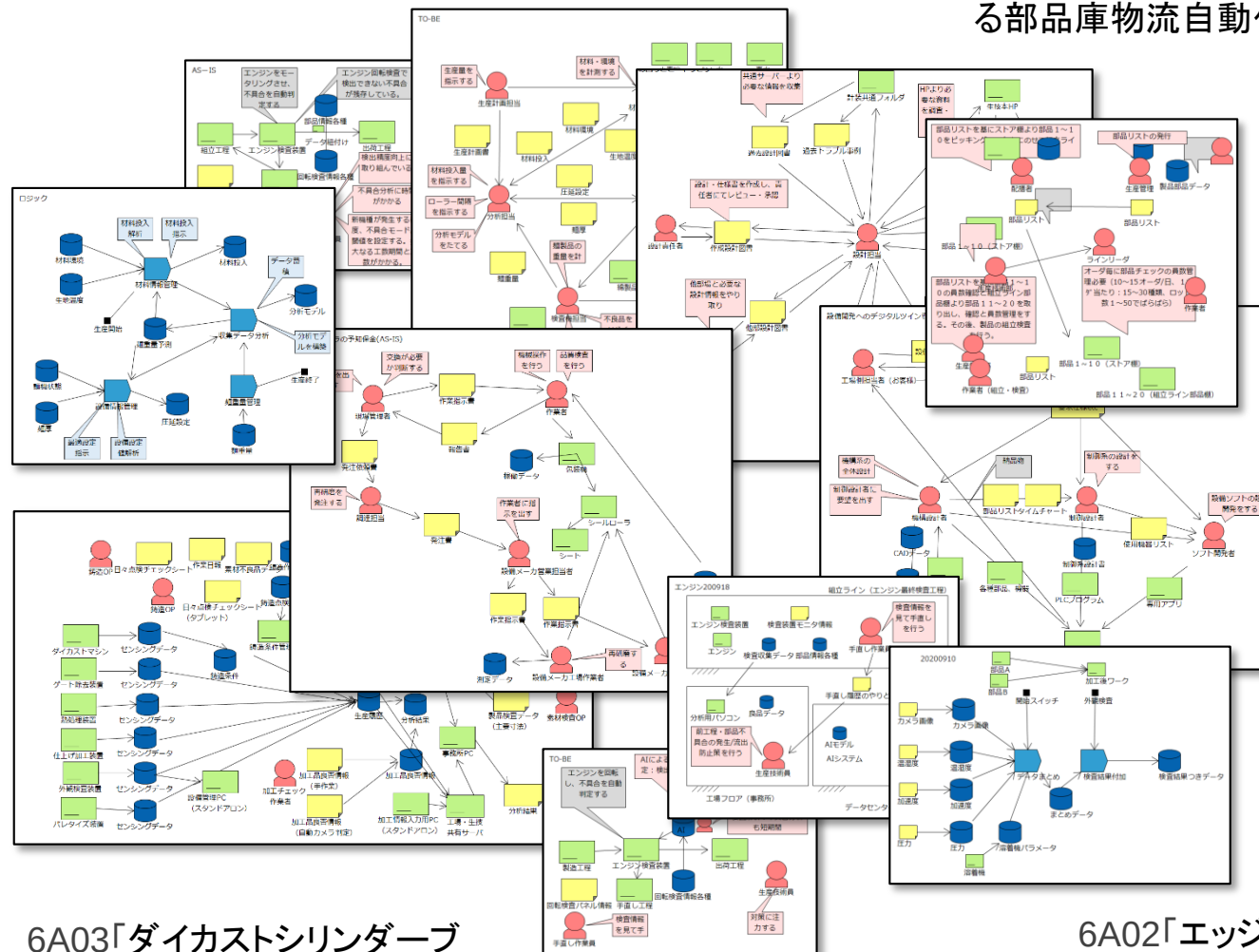
6C04「製造工程(外観検
査)のリモート化」

6A01「検査の自動化プラッ
フォーム 活用天国」

6E03「エッジAIとデータ流
通でIVI型製造進化」

6A03「ダイカストシリンダーブ
ロック素材品質向上」

6A02「エッジと遠隔に
よる現場支援」





1. データと価値の関係
2. 記憶、記録、きまり
3. なぜ、ゆるやかな標準なのか
4. データ流通の必要条件
5. これまでの発想を超える





データ流通が次世代の競争戦略となる



日刊工業新聞
2019年12月5日(2面)

インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ（IV）は4日、製造現場のデータを企業間で相互流通できるシステムの開発に乗り出すと発表した。工場内にある生産設備や品質などに関するデータについて、安全性を確保した上で企業間で連携させ、生産性向上や新ビジネスの創出につなげる狙い。実証実験を重ねて2020年3月に実用化し、22年には国内外で100社以上の企業への対応を目指す。

製造データ相互流通 IV、来春実用化 22年100社

「コネクテッド・インダストリーズ・オープン・フレームワーク（CIOF）」と呼ぶシステムを開発する。製造現場を起点とするデータを特定の取引先や社外の業務プロセス

と直接接続し、信頼に基づいたデータ取引を実現する仕組み。人工知能（AI）やブロックチェーン（分散型台帳）などの先端技術も活用する。

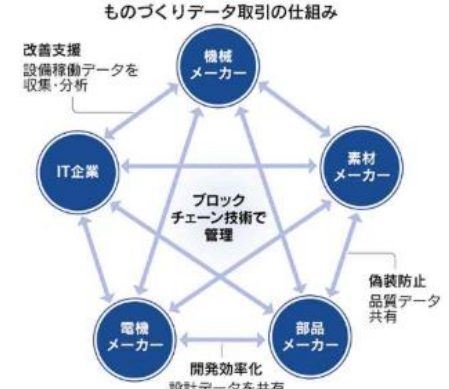
プロジェクトには、ジェイテックやDMG森精機などが参画する。IVはIoT（モノのインターネット）の普及を目指し、15年6月に設立した製造業中心のプラットフォーム。今回、経済産業省の助成金事業に採

と直接接続し、信頼に基づいたデータ取引を実現する仕組み。人工知能（AI）やブロックチェーン（分散型台帳）などの先端技術も活用する。

日本経済新聞
2019年6月17日朝刊1面

ものづくりデータ取引 100社連携 開発・生産を効率化

他社と自由に共有



三菱電機、安川電機など国内の主要メーカー100社が連携し、設備の稼働状況や品質検査などの製造データを相互に取引できる仕組みをつくる。生産や加工の情報を取引し共有することで、開発期間の短縮やものづくりの効率性の改善などにつなげる。品質や生産性向上の鍵となる製造データは競争力の源泉で、多くの企業が自社の中に閉じ込めてきた。ブロックチェーン（分散型台帳）の技術を活用して安全な高い信頼性で他社と情報を共有することで競争力向上につなげる。

製造データの新たな取
引システムは2020年
春をめどに稼働させる。
DMG森精機など世界で
競争力の高い工作機械メ
ーカ―などが多数参加す
る見通し。あらゆるモノ
がネットにつながるIoT
の活用を日本でも推進す
る形でも動き始める。
具体的には製品の設計
データや生産設備の稼働
データと品質検査のデー
タをやりとりする。た
とえば電機メーカーが電
子制御型の工作機械の生
産データを部品メーカー
と共有すれば、より早く
部品の量産体制に入れる
ようになる。

設備を安全に効率よく保
てる。機械の故障時期を
予測し事前に部品交換す
ることで生産ロスと回避
できる利点も見込める。
工場などで生じる製造
データには競争力に直結
するノウハウが含まれる
ため、メーカーは慎重に
管理し、他社とはほとん
ど共有してこなかった。
新たな取引システムは開
示するデータの範囲や提
供先を参加企業が自由に
決められるようにする。
システムには仮想通貨
（暗号資産）の基盤技術で
あるブロックチェーンの
仕組みを応用する。特定
サードパーティーで管理
するのとは異なり、製造
ハク流出など情報漏洩の
リスクを軽減されるほか
運用コストも低減できる
見込みだ。IVは取引
履歴の管理や権利の調整
役も担う。参加企業は相
対でも、複数企業間でも
取引でき、価格は個別に
決める。無償で情報を共
有することもできる。
世界シェアの5割を握
る産業用ロボットの安
価な製造技術をもつ企業
だけでなく、デジタル投
資が難しい中小製造業の
一助となる見込みだ。

日本経済新聞

6月17日

月曜日

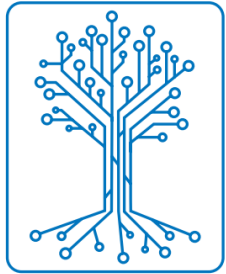
発行所 日本経済新聞社
東京本社 電話(03)3270-0251
〒100-8080 東京都千代田区大手町1-3-7
大阪本社 電話(06)7639-7111
名古屋支社 電話(052)243-3311
西部支社 電話(092)473-3300
札幌支社 電話(011)261-3211

アルミのことなら
日軽金

www.nikkeikin.co.jp

日経電子版
https://www.nikkei.com/
新聞購読のお申し込み
https://www.nikkei4946.com/
ご相談・お問い合わせ
0120-21-4946(9時～18時)
https://support.nikkei.com/





GAIA-X

Advanced Smart Services

(Cross-) Sector Innovation/
Marketplaces/Applications

Data Spaces

Interoperable & portable (Cross-) Sector
data-sets and services

GAIA-X Federation services

Federated & distributed for
interoperability Trust & Sovereignty
services

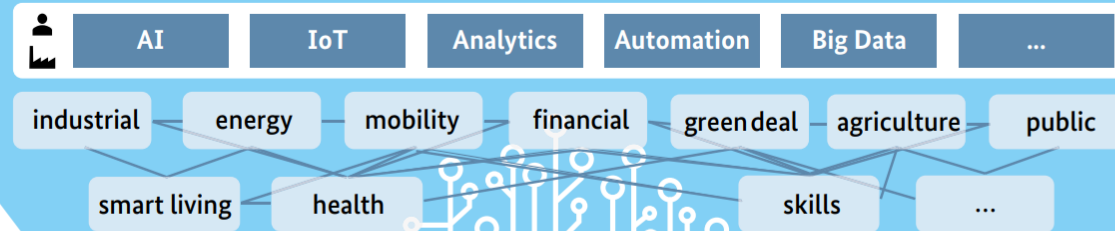
Portability, Interoperability & Interconnectivity

Technical: Architecture of Standards
Commercial: Policies

Compliance

Legal: Regulation & Policies

Data Ecosystem



Identity & Trust

Sovereign Data Exchange

Federated Catalogue

Compliance

Network/
Interconn.
Providers

CSP
(e.g. Regional,
specialized,
Hyperscalers)

HPC
(e.g. research...)

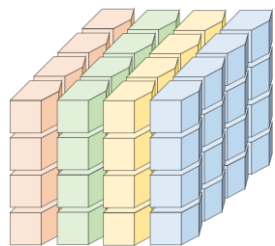
Sector
specific
clouds

EDGE

Infrastructure Ecosystem



スマートものづくり単位 (SMU)



活動の視点 (PDCA)

資産の視点 (4M)

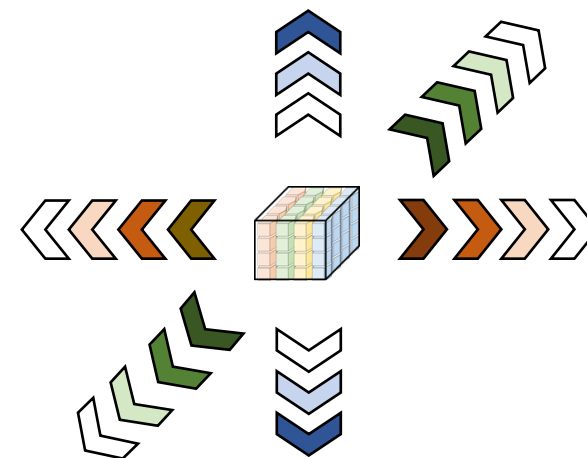
管理の視点 (QCDE)

3つの軸のバリューチェーン

製品軸

サービス軸

知識軸

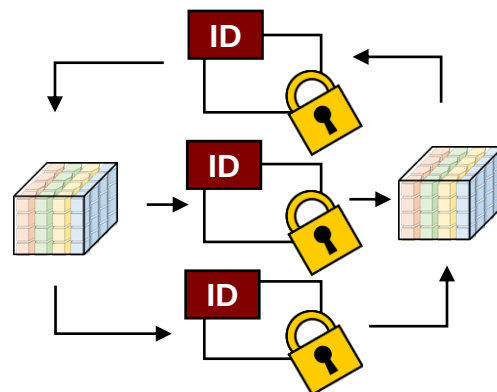


スマート移動単位 (PLU)

バリューコンテナ

サイバーコンテナ

フィジカルコンテナ



IVIオントロジ



役者



情報

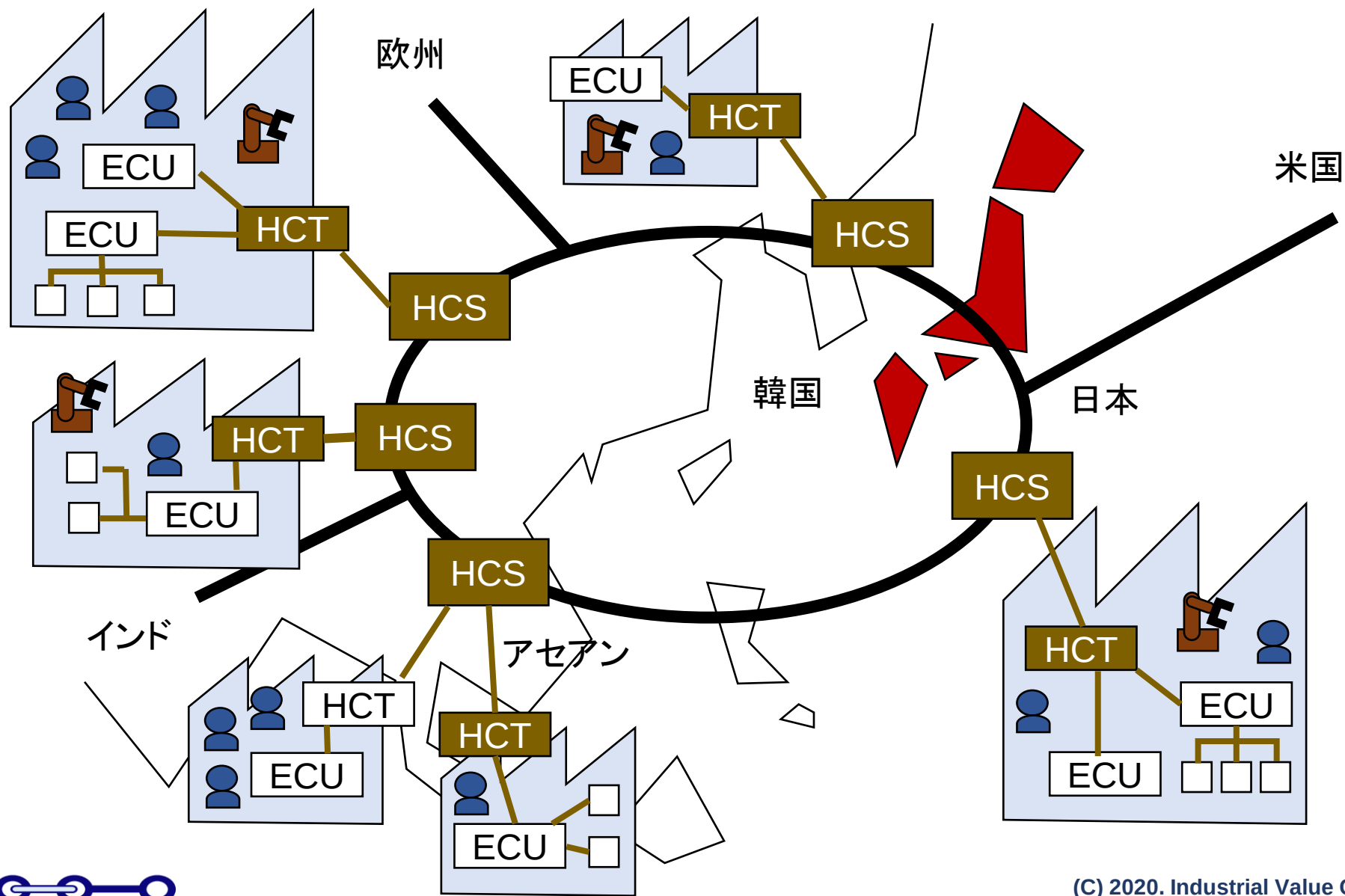


モノ



データ

■ データ流通のインフラは共通化可能か？





スマートシンキング(EROT)

企業間オープン連携(CIOF)

CAN-DO

問題発見
(Exploration)

AS-IS

辞書

複数のサイトのリアルな現場の情報をデータで表現するために個別実装、個別辞書、共通辞書を持つ。

課題解決
(Transformation)

問題共有
(Recognition)

包括(inclusive)

データ

安全(security)

CAN-BE

課題設定
(Orchestration)

TO-BE

契約

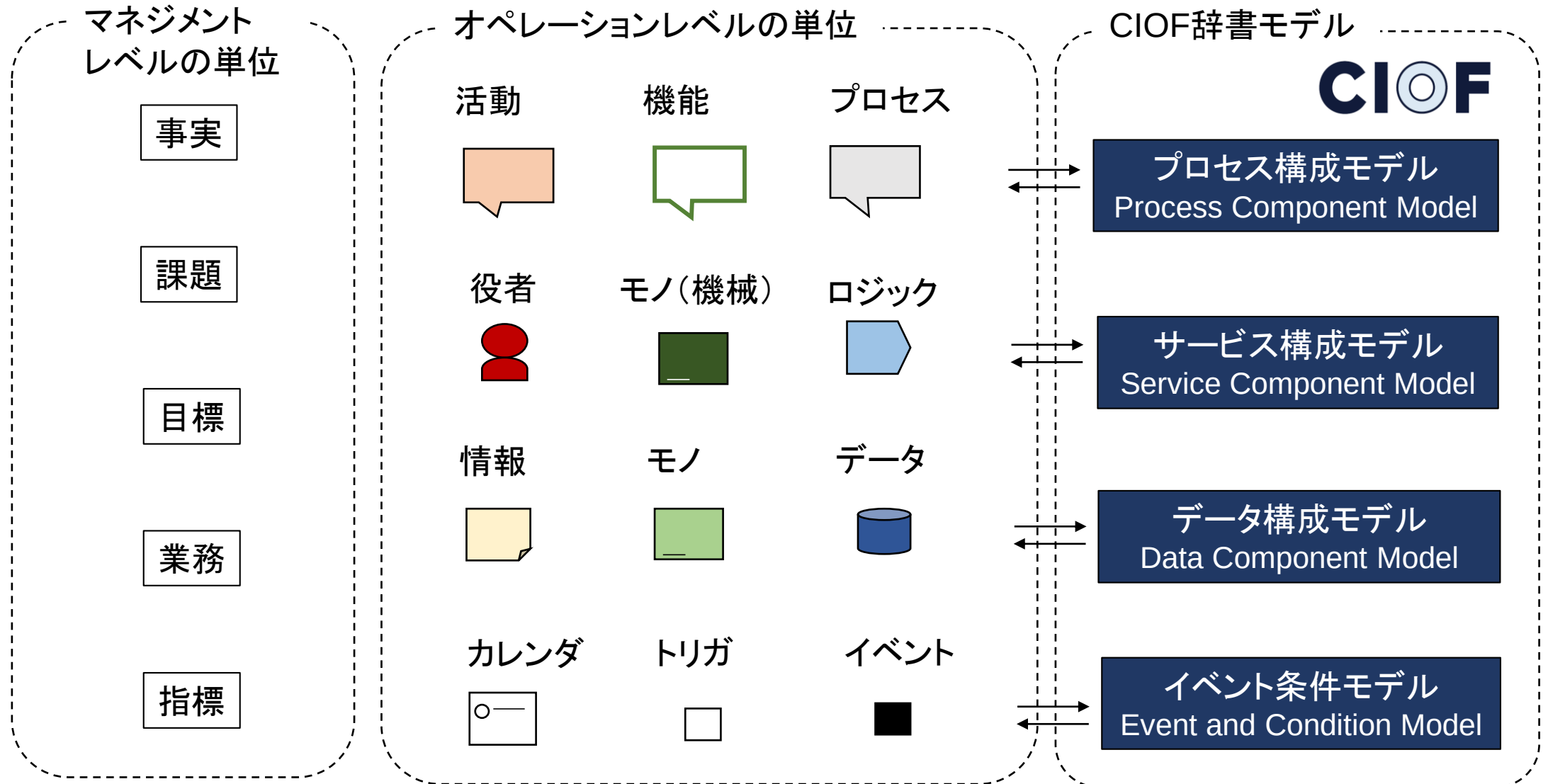
複数の事業主体がデータ取引に際する際に必要な契約の実効性を確保するための利用監視機能。

認証

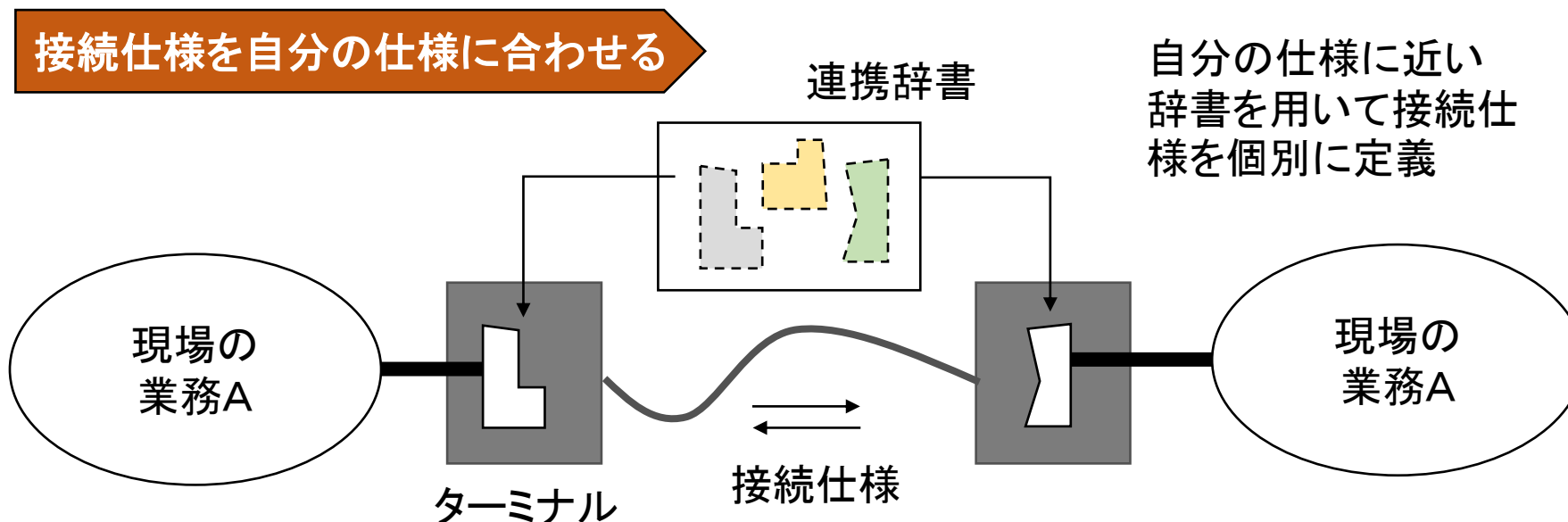
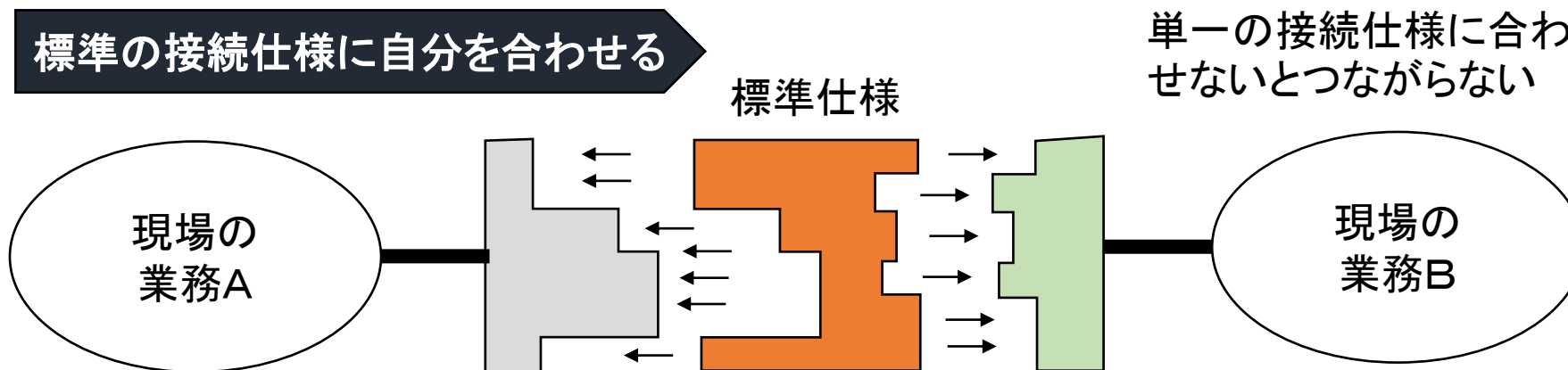
信頼(trust)

データおよびデータ取引に際するサイトおよびサイト内のアセットのIDをグローバルに管理し改ざん防止。





ゆるやかな標準で世界を広げる！





1. データと価値の関係
2. 記憶、記録、きまり
3. なぜ、ゆるやかな標準なのか
4. データ流通の必要条件
5. これまでの発想を超える





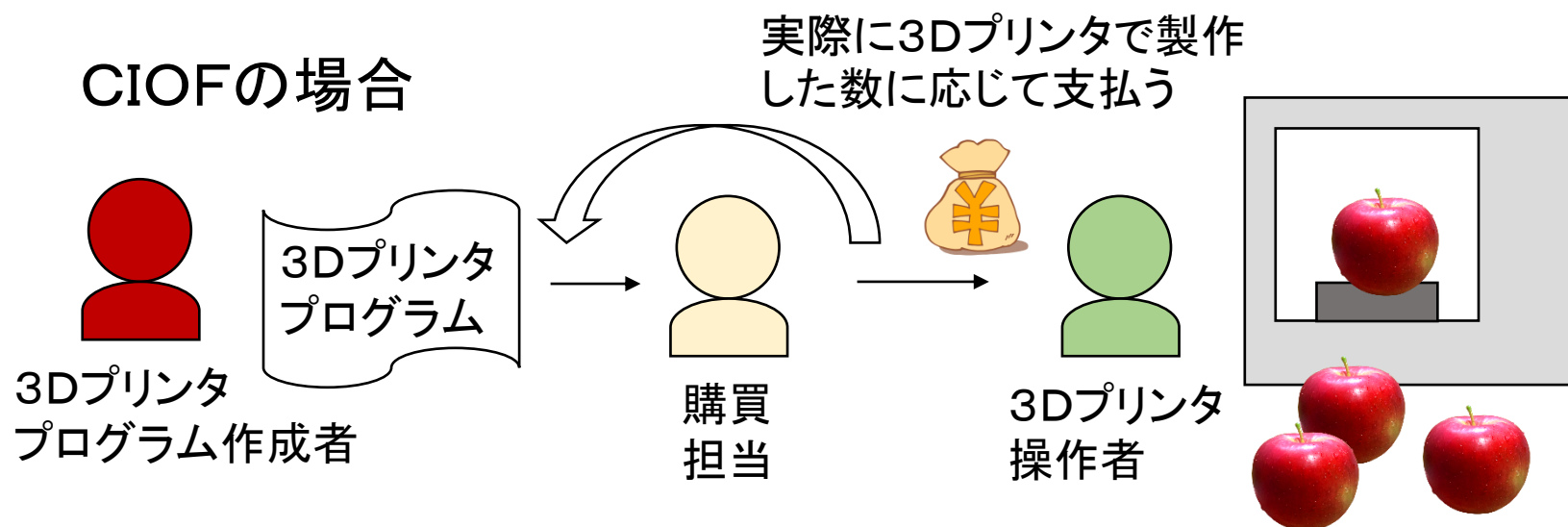
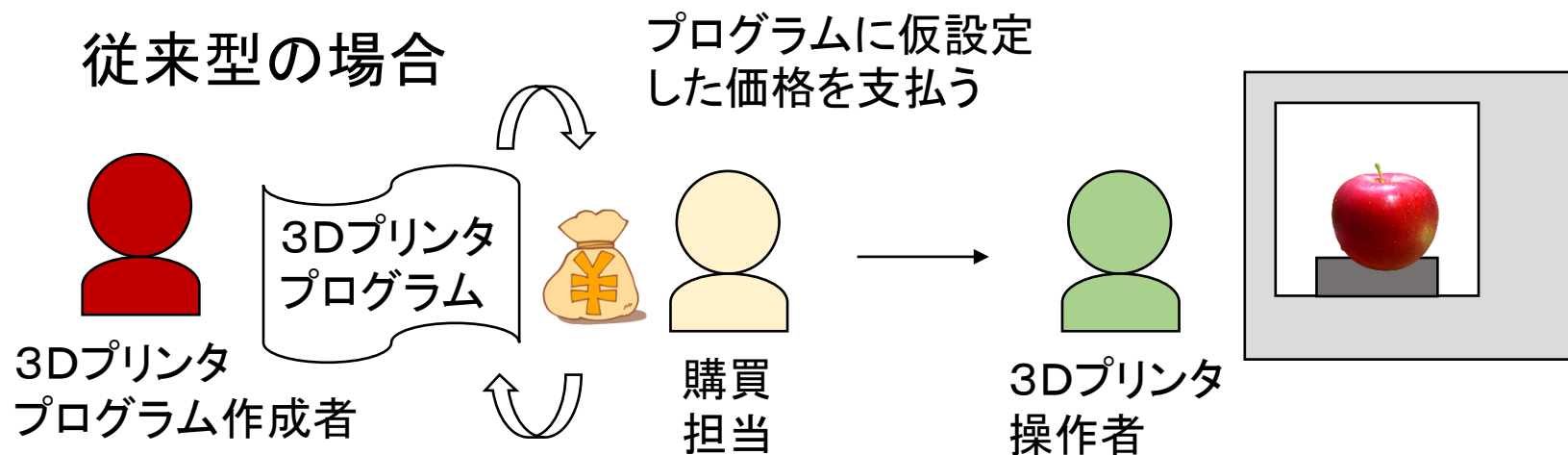
• データ取引 (Data Trading)

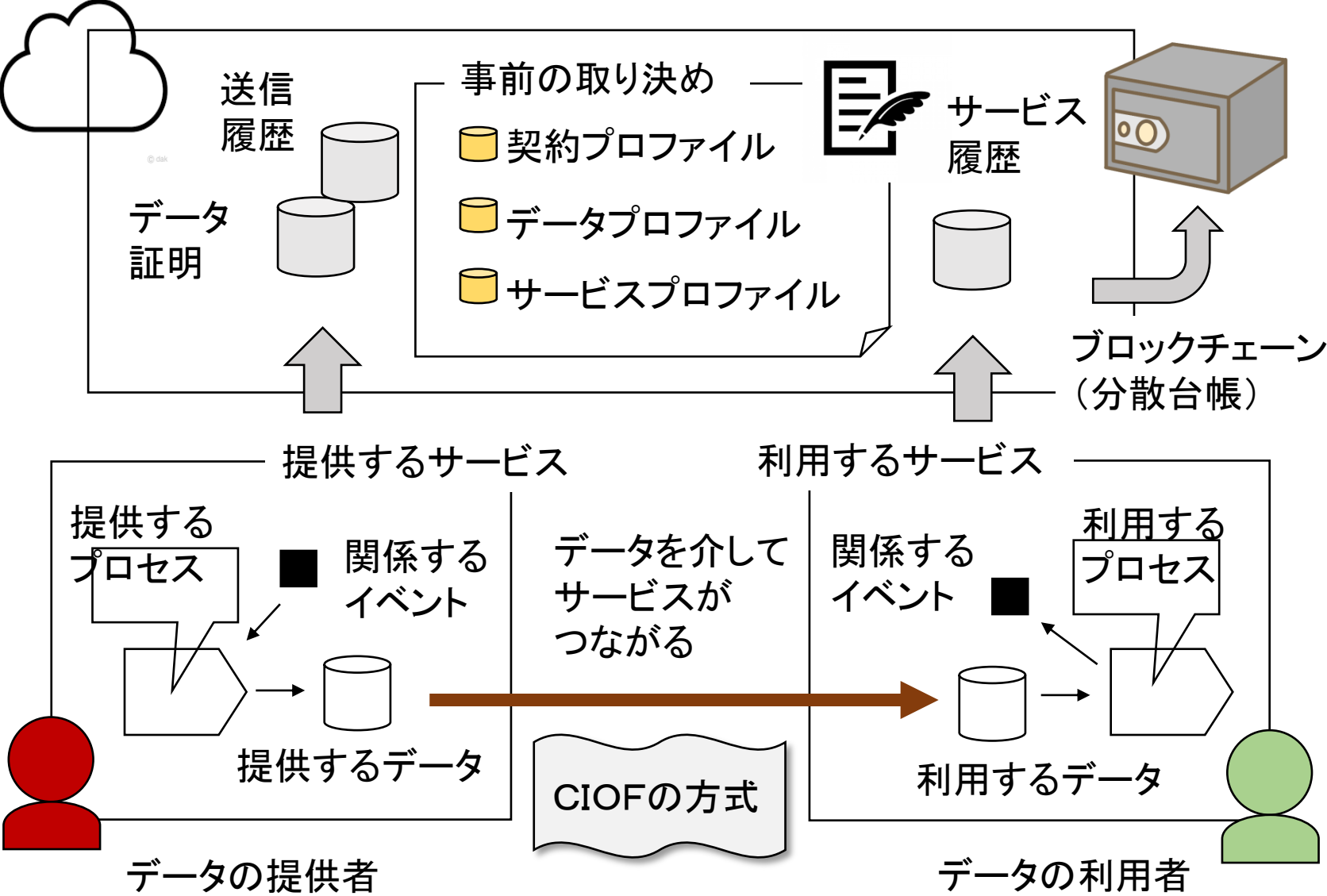
データ取引とは、データを異なるターミナル間で伝送するに際して、あらかじめ、データの提供者とデータの利用者の双方で、データに関する権利および義務を定め、それを履行すること。1つの取引は、その契約の締結から実際のデータの伝送、そしてそれに伴う権利と義務の履行、そして契約の失効までの一連の行為を含む。ここで対象となるデータを、取引データと呼ぶ。

• 取引データ (Trading Data)

データ取引の対象となる個々のデータのこと。連携サーバが固有のIDと付与する。連携サーバIDと取引データIDでグローバルにユニークとなる。取引データは、ハッシュが生成され、それを取引データの実体の代わりに保存することで、取引データ間の突合せを可能とする。また、取引データのトレーサビリティは、このハッシュを用いる。







共通辞書

プラットフォーム企業

- ✓ 異なるターミナル間でデータやサービスに関する用語を対応づけるために利用する。プラットフォーム企業または標準化機関によって登録されます。

外部辞書

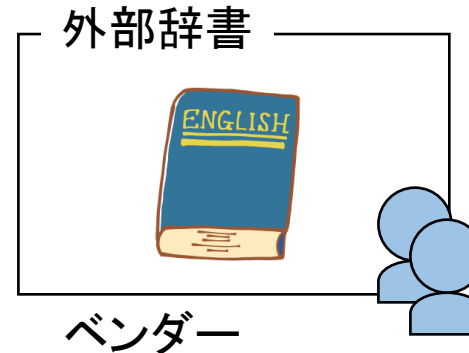
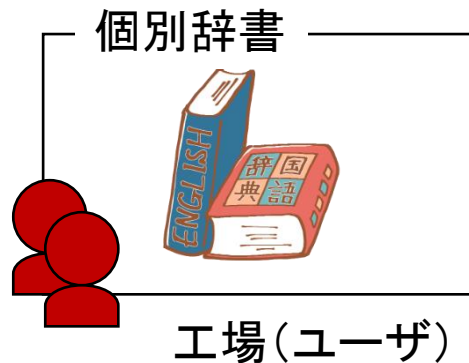
コンポーネント企業

- ✓ アプリやデバイスの提供者が作成し、その内容をデータ取引を行う事業者が個別辞書インポートして利用する。

個別辞書

データでつながる企業

- ✓ それぞれのターミナルで、独自に実装されているデータやサービスの内容を定義する。データ取引はこの内容に対して行われる。



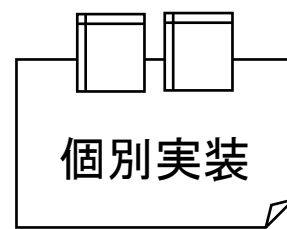
共通辞書と取引データの関係



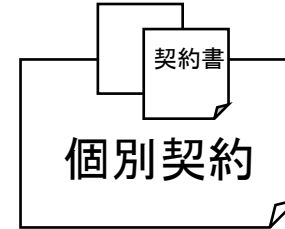
事業者間で意味を伝えるための共通となる用語を定義します。



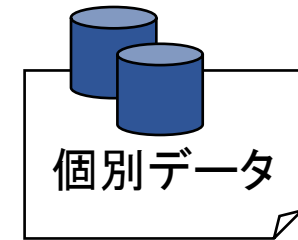
事業者内で利用する用語を定義または外部から取得します。



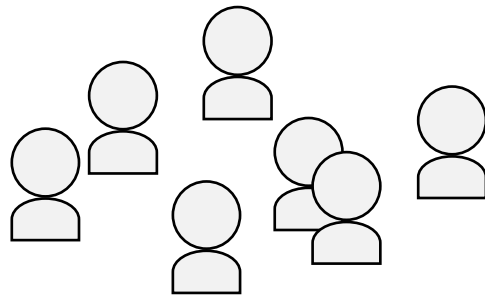
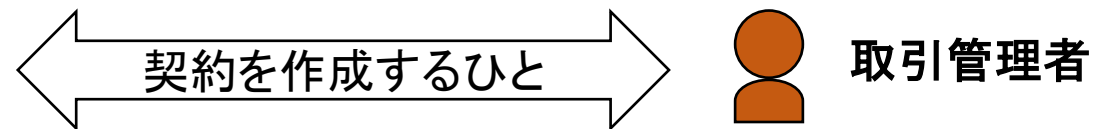
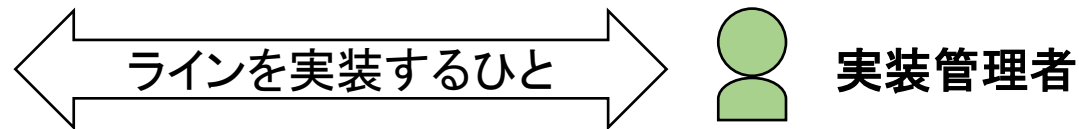
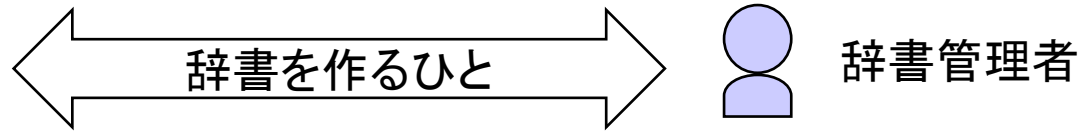
サイトに個別のシステムとしてサービスとデータを実装します。



サイト間で個別に契約を作成するときに設定します。



契約にしたがい一回でデータを送受信する単位です。



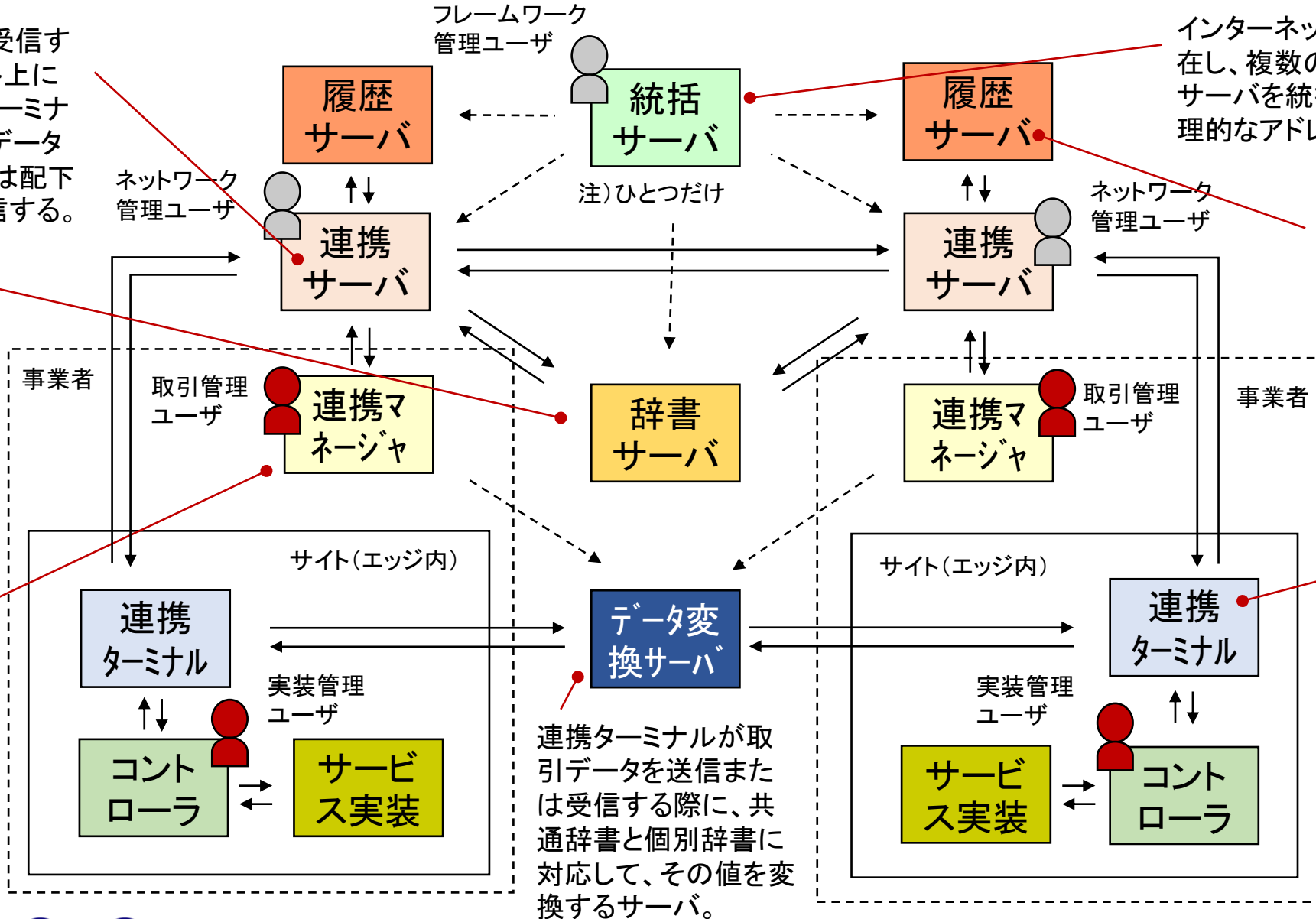
アーキテクチャ全体構成



実際に取引データを送受信するために、インターネット上に1つ以上存在し、連携ターミナルから受け取った取引データを他の連携サーバまたは配下の連携ターミナルに送信する。

共通辞書、個別辞書、外部辞書を管理し、その照会および登録、更新、削除を行う。また、名寄せなどにより、個別辞書から共通辞書の半自動生成やリコメンドのための機能をもつ。

辞書の登録管理および取引契約の登録管理等を行う。また、履歴の確認および証明のためのユーザインタフェースを持つ。



インターネット上にただ1つだけ存在し、複数の連携サーバ、履歴サーバを統括し、それらのIDや物理的なアドレスなどを管理する。

データ取引契約や、連携サーバが行った実際の取引データの送受信記録、さらには連携ターミナルから送られるデータ利用実績などを、分散台帳として管理する。

ファイアウォールの内側であって、エッジに近い特定のエリアに含まれるデバイスに対して、データの送受信の際の外部との接点となりセキュリティやトレーサビリティを一括管理する。



CIOFの階層構造(国際デファクト標準へ！)



論理的階層

説明

つながる世界(Connected World)

世の中のサーバー・フィジカル世界全体を示す。ここでは、事前の合意なく、さまざまなネットワークが自己増殖的にエコシステムを形成されている。そうした複数のエコシステムからなる世界である。

CIOF世界(COIF World)

CIOFのサービスが適用できる全体の範囲。CIOFが関与したつながる世界として定義できる。これは、統括サーバ(FCS)が管理する範囲に相当する。

ドメイン(Domain)

さまざまな事業者が、ひとつのプラットフォーム企業あるいは団体によってまとまった単位。これは、連携サーバが管理する範囲に相当する。事業者は必ずひとつのドメインに属する。

事業者(Enterprise)

データ取引を主体的に行う単位で、企業または事業部に相当する。事象者が管理する範囲は複数の工場におよぶ場合もある。したがって、事業者は複数のサイトをもつことができる。

サイト(Site)

機器が相互に連携する範囲であり、1つの連携ターミナルが管理する。モノの移動、およびデータの移動は、この単位で管理する。サイト内は、ファイアウォールによって外部から守られる。

エッジ(Edge)

リアルタイム性が要求されるエッジ内部の世界。ハードウェアに相当するエッジデバイス、ソフトウェアに相当するサービス実装およびデータ実装が存在し、独自のIDによって管理される。

現物(Physical Asset)

個別のアセットとして単体で機能をもつ単位の集まり。ハードウェアとソフトウェアが一体となって、目に見えるモノとして認識可能。IoTにおけるつながる最終的な対象(Thing)に相当する。



◆工場データのファイアウォール

工場のデータを、現場のノウハウなどが含まれないように取捨選択し、あらかじめ契約で定めた相手のみに確実に届けることができます。

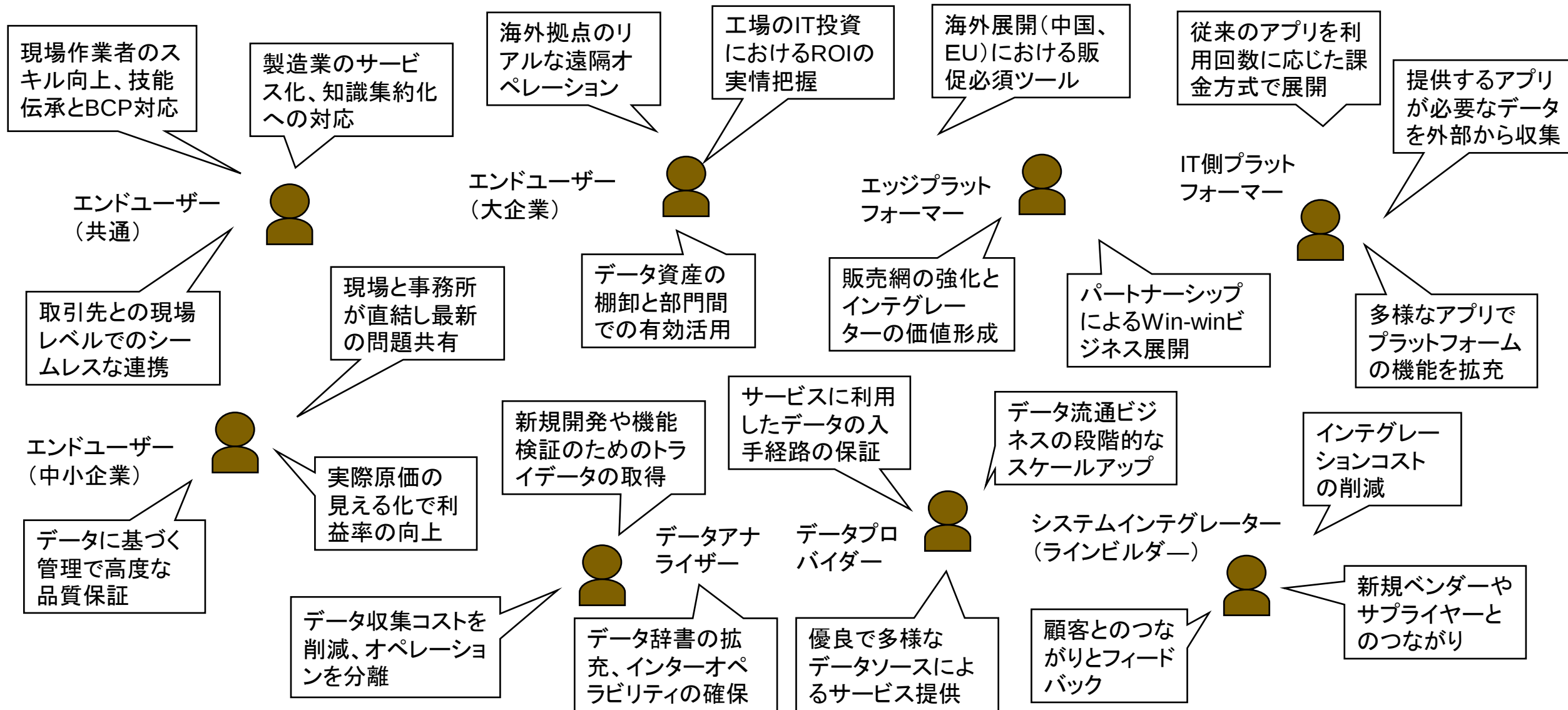
◆製造のサービス化の実現手段

取引先に渡したデータの利用を監視し、不正利用の防止とともに、データが生み出す価値を共有することで新たなサービスモデルを可能とします。

◆つながる工場による価値連鎖

データによるつながりを強化することで、新たな取引先とのバリューチェーンを構築するための費用と時間を短縮し、多様性への対応力を高めます。

CIOFのステークホルダー





1. データと価値の関係
2. 記憶、記録、きまり
3. なぜ、ゆるやかな標準なのか
4. データ流通の必要条件
5. これまでの発想を超える

【ステップ1】デジタル化 (Digitize)

計算機で処理可能な形式に置き換える

【ステップ2】データ化 (Data centralize)

意味のある単位で表現し解釈可能とする

【ステップ3】システム化 (Systematize)

価値を生み出す仕組みとして構成する

【ステップ4】標準化 (Standardize)

伝送、蓄積、加工の効率を向上する

【ステップ5】つながる化 (Connection Externalize)

組織間の活動の連携で相乗効果を得る

【ステップ6】知財化 (Monetize)

デジタルを組織の価値形成の手段とする

見える化
(1 & 2)

問題を早期に見つけ対応する

伝える化
(2 & 3 & 4)

関係者が協力して問題を解決する

つながる化
(4 & 5)

会社間で協調して問題に取り組む

スマート化
(5 & 6)

つながることで自律的に成長する

◆コンビニファクトリー

- 最終消費地にもっとも近い場所でものづくりを行う。実際には最終アセンブリによってカスタマイズをする。部品や要素技術は極限まで標準化、複数の事業者がオープン環境で共創する。

ニーズの多様性に対応してカスタマイズするために、生産ラインの最終工程に相当する部分は、エンドユーザーにもっとも近い場所で、オンデマンド対応となる。

◆シェアリングファクトリー

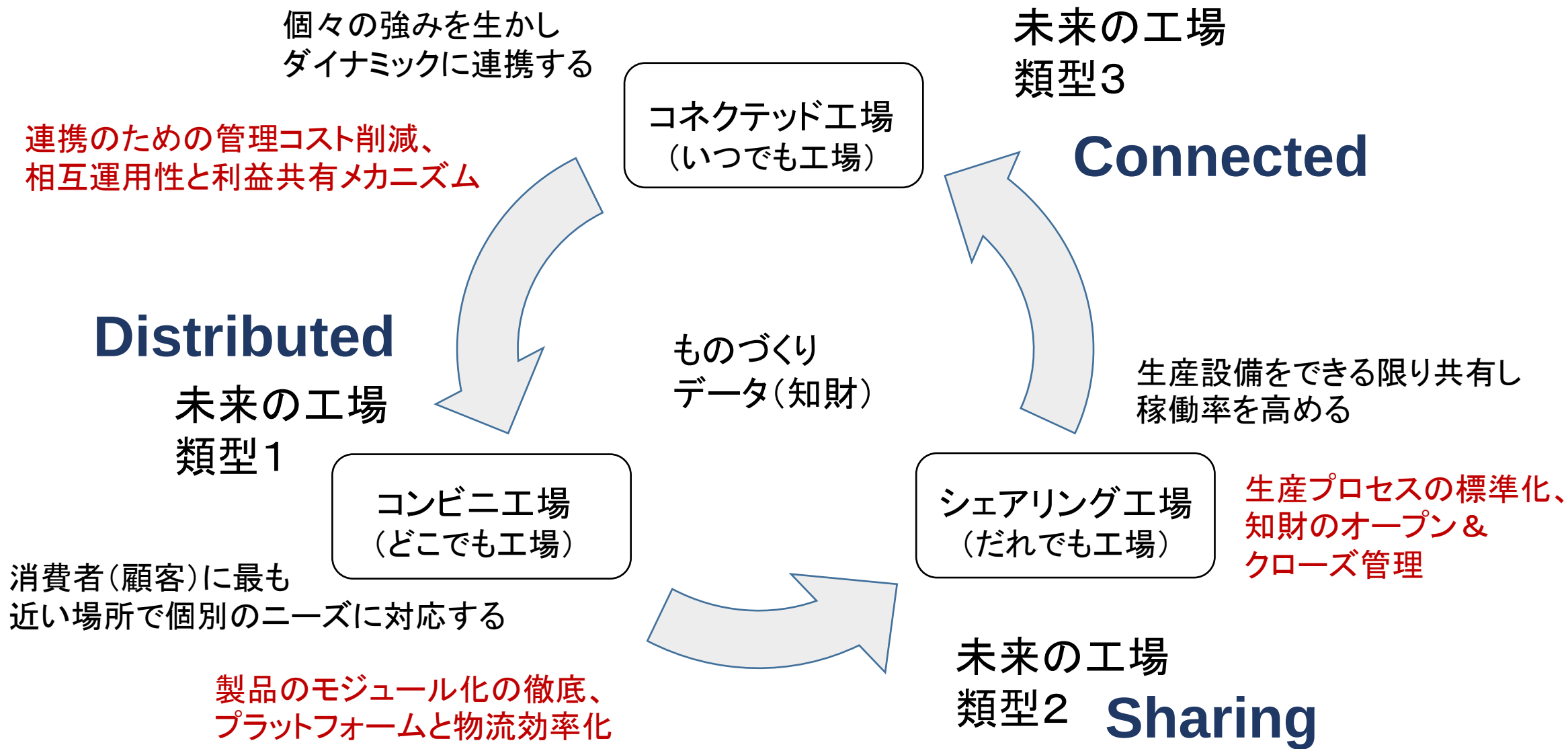
- 高度な製造技術、あるいはレアな製造技術などを集約することで効率化し、スケールメリットを出す。特に知識や技能の効果的な生産、再生産の場として独自性を深める。

部品の共通化、デバイス化、モジュール化が進むことで、工場は集約化され規模および知識集約が進む。サプライチェーンの川上に位置する企業に顕著となる。

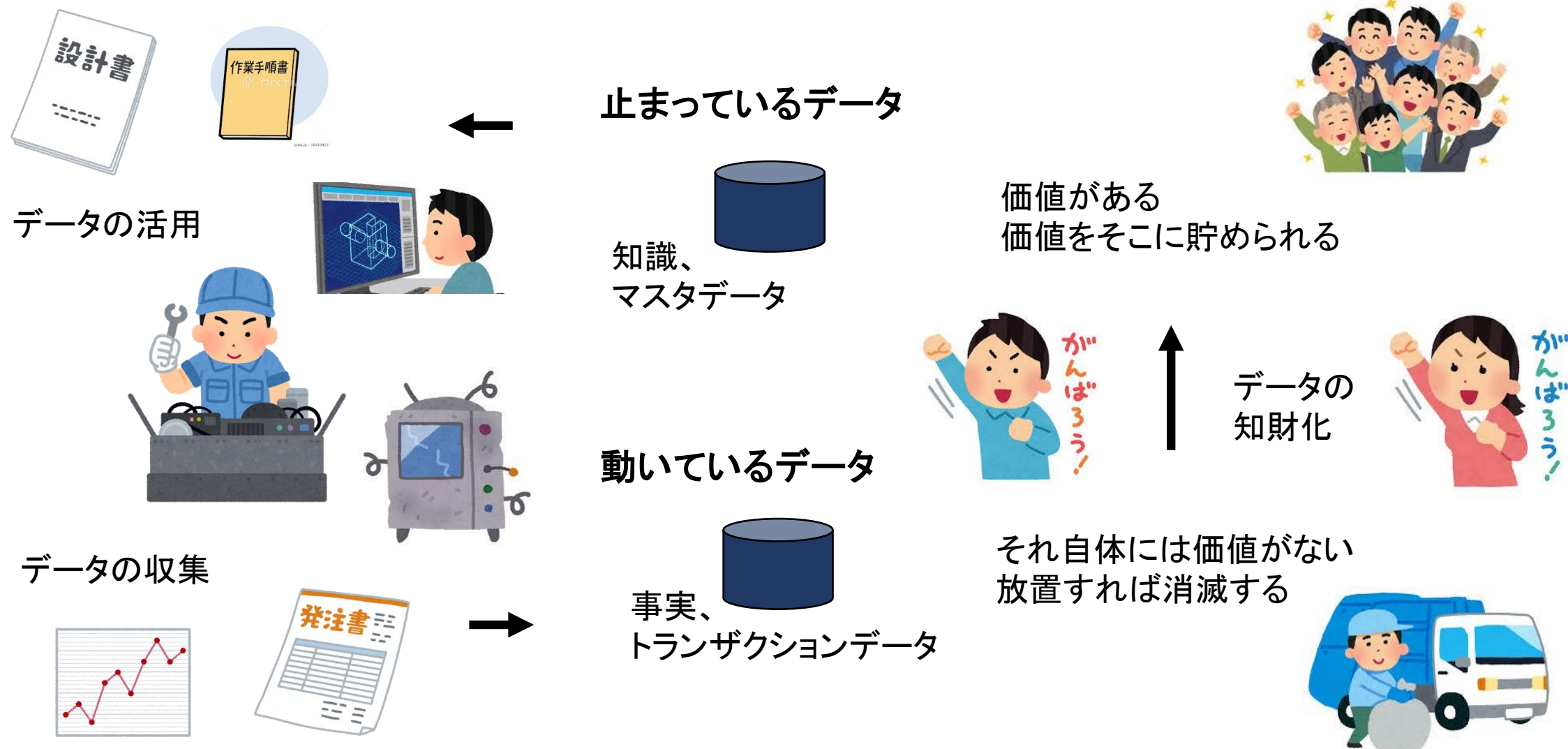
◆コネクテッドファクトリー

- 変化の激しい技術領域、マーケットの不確実性が高い領域において、完成品ではなく、要素技術に特化した事業者が、ネットワークを形成することで多様なニーズに対応する。

要素技術や生産技術において、それぞれのジャンルに特化したオンリーワンの企業群が、独自の強みを持ち寄り自律的に連携したバリューチェーンを形成する。



2種類のデータ(言いたいこと、その1)

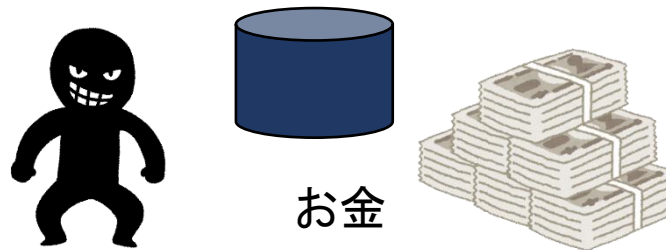


2種類の人たち(言いたいこと、その2)

コスト削減の対価



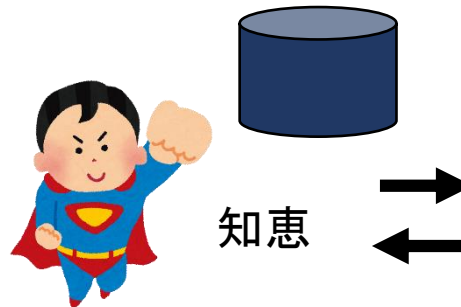
データでコスト削減



廃業



データで新たな需要



ご清聴ありがとうございました。

