

“モノからコトへ”とはどういうことか？ ～デジタル・トランスフォーメーションの正しい理解～

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

日時: 2019年10月10日(木)

場所: 国立京都国際会館 本館会議場 Room A

1. メガトレンド2025
2. データをとりまく新たな世界
3. モノからコト(ものづくり)へ
4. データ取引ユースケース
5. CIOF概要とアーキテクチャー
6. スマートシンキング



非連続性



不確実性

相互依存性

多様性





長期深耕経営

技術創発
インキュベーション



ROE企業経営

株主重視、
M&A



アジャイル経営

スタートアップ
オープンイノベーション



世界の企業ランキング



売上高



利益



利益率



成長率



時価総額

THE TOP 10

REVENUES (\$M)

1	Walmart	\$514,405
2	Sinopec Group	\$414,649
3	Royal Dutch Shell	\$396,556
4	China National Petroleum	\$392,976
5	State Grid	\$387,056
6	Saudi Aramco	\$355,905
7	BP	\$303,738
8	Exxon Mobil	\$290,212
9	Volkswagen	\$278,341
10	Toyota Motor	\$272,612

No. ▲▼	前月比 ▲▼	企業名 ▲▼	\$10億 ▲▼	国名 ▲▼
01	01 →	マイクロソフト Microsoft	1,052.083	アメリカ
02	02 →	アップル Apple	942.204	アメリカ
03	03 →	アマゾン・ドット・コム Amazon.com	878.653	アメリカ
04	04 →	アルファベット (クラスA / クラスC) Alphabet	824.667	アメリカ
05	05 →	フェイスブック Facebook	529.707	アメリカ
06	06 →	バークシャー・ハサウェイ (クラスA / クラスB) Berkshire Hathaway	497.125	アメリカ
07	08 ↑	アリババ・グループ・ホールディング Alibaba Group Holding	452.813	中国
08	07 ↓	テンセント・ホールディングス Tencent Holdings	400.926	中国
09	10 ↑	ビザ Visa	358.731	アメリカ
10	09 ↓	JPモルガン・チェース JPMorgan Chase	351.276	アメリカ



◆ スケーラビリティ

売上規模の拡大に対して提供側の物理的な制約がないこと、
拡大した場合に、コストが増えず、ネットワーク効果が働くこと。

◆ ディペンダビリティ

相互依存関係により、マーケット内でのポジションが守られていること。
多様な関係性のなかで、代替が不可能な存在となっていること。

◆ サステナビリティ

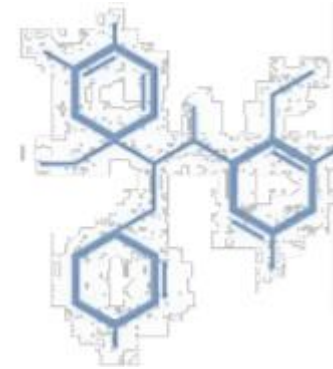
成長することを通して利益を関係者に還元できていること
技術や知識を生み出すサイクルが外部とつながっていること



1. メガトレンド2025(+20)
2. データをとりまく新たな世界
3. モノからコト(ものづくり)へ
4. データ取引ユースケース
5. CIOF概要とアーキテクチャー
6. スマートシンキング

- ✓ リアルデータの共有・利活用
- ✓ データ活用に向けた基盤整備
- ✓ さらなる展開

自動走行・モビリティサービス



バイオ・素材



ものづくり・ロボティクス

データがつながり、有効活用されることにより、技術革新、生産性向上、技能伝承などを通じた課題解決へ



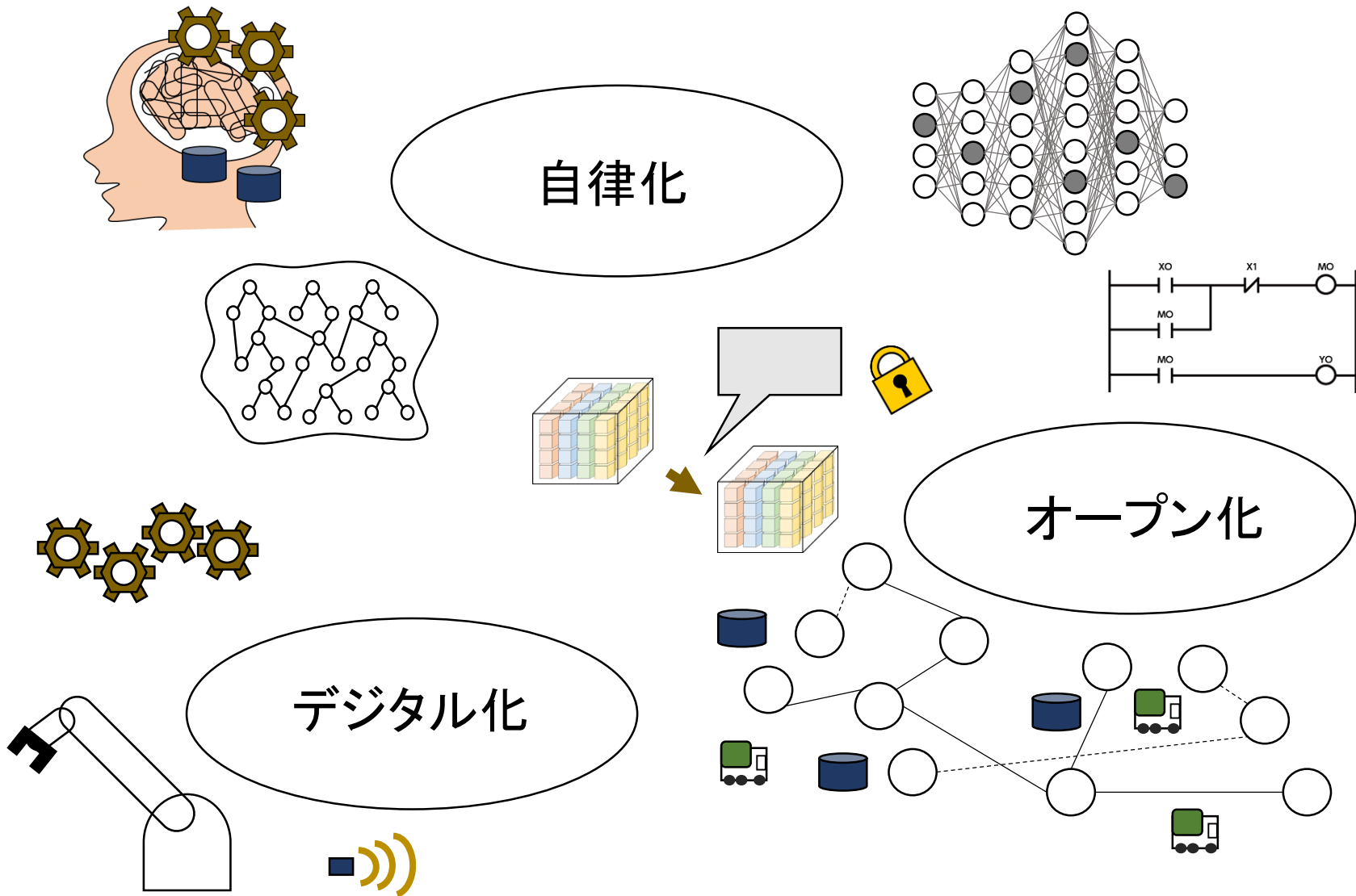
プラント・インフラ保安



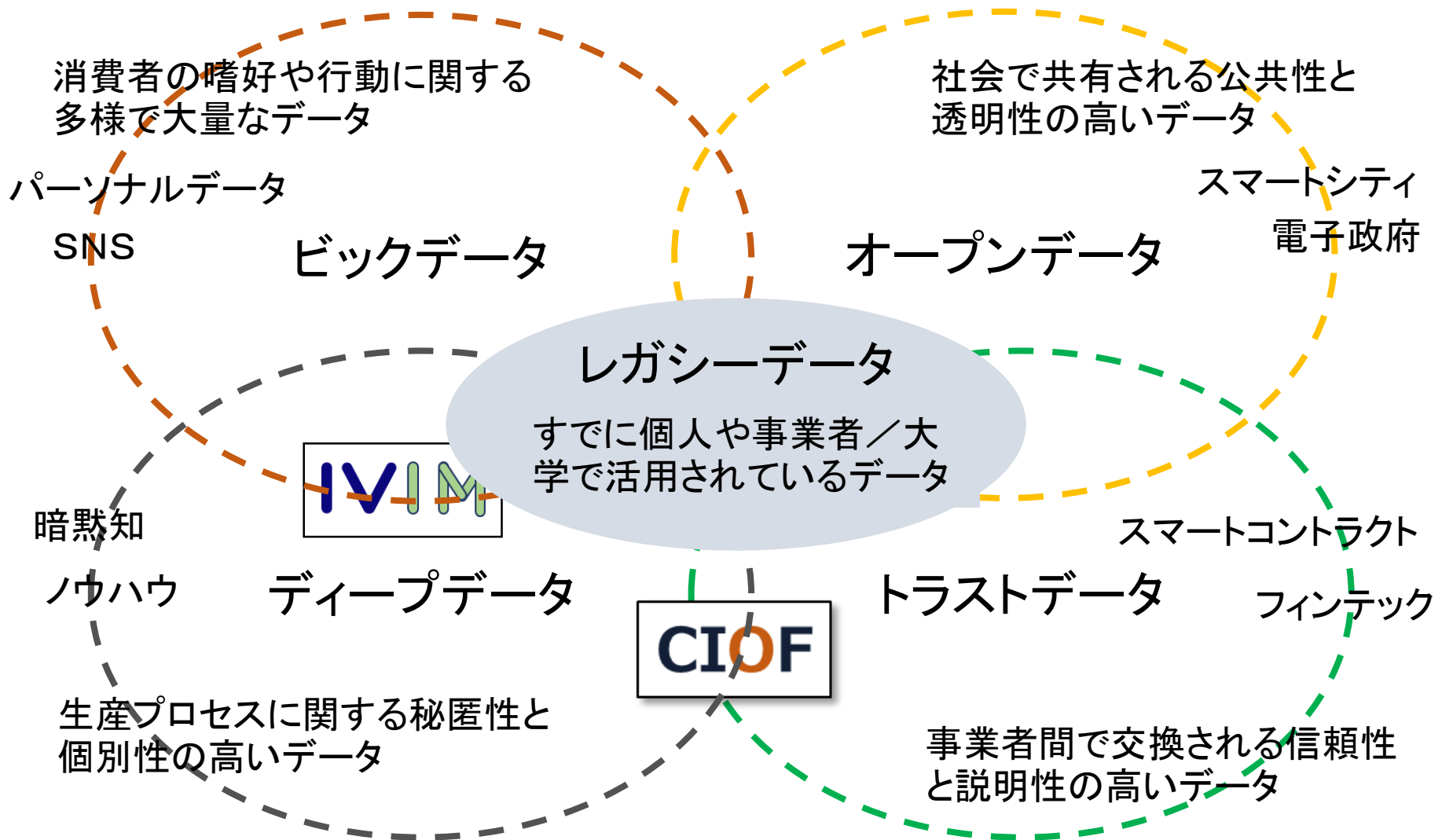
スマートライフ



背後にあるテクノロジートレンド



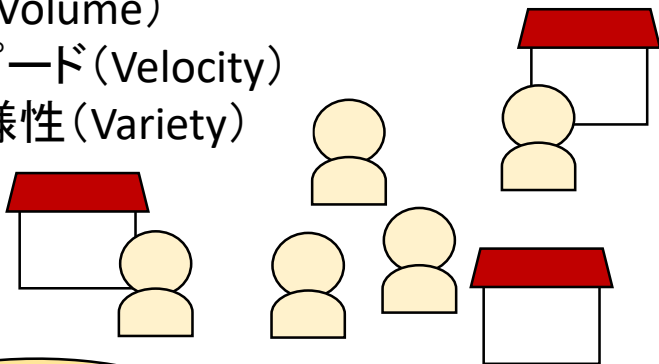
Society 5.0の4つのベクトル



ビックデータ & ディープデータ

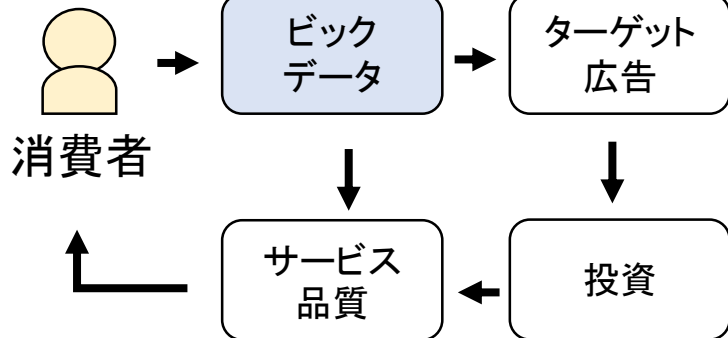
ビックデータ

量 (Volume)
スピード (Velocity)
多様性 (Variety)



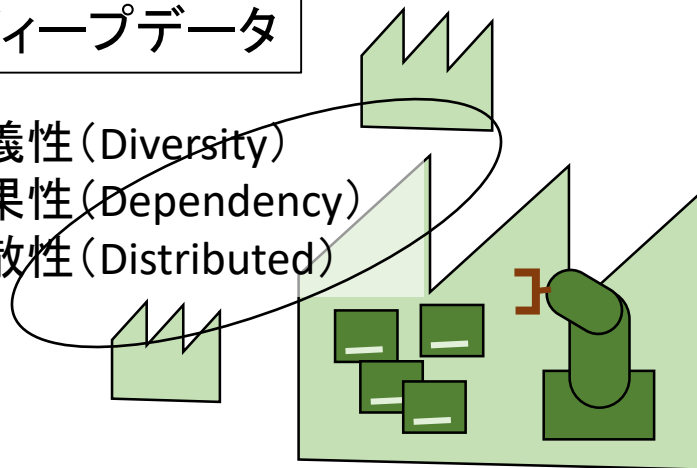
消費行動

プライバシー保護



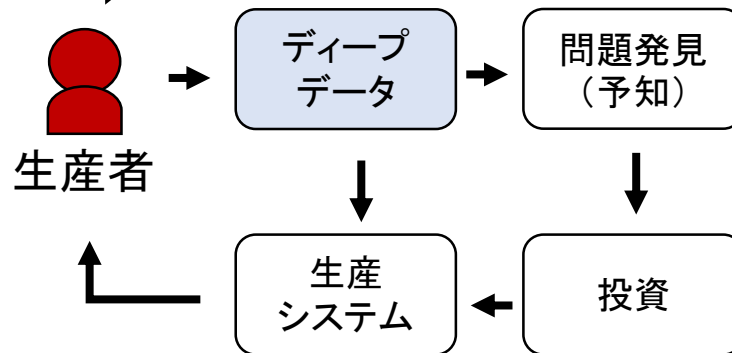
ディープデータ

多義性 (Diversity)
因果性 (Dependency)
分散性 (Distributed)



生産行動

ノウハウ保護



【ステップ1】デジタル化 (Digitize)

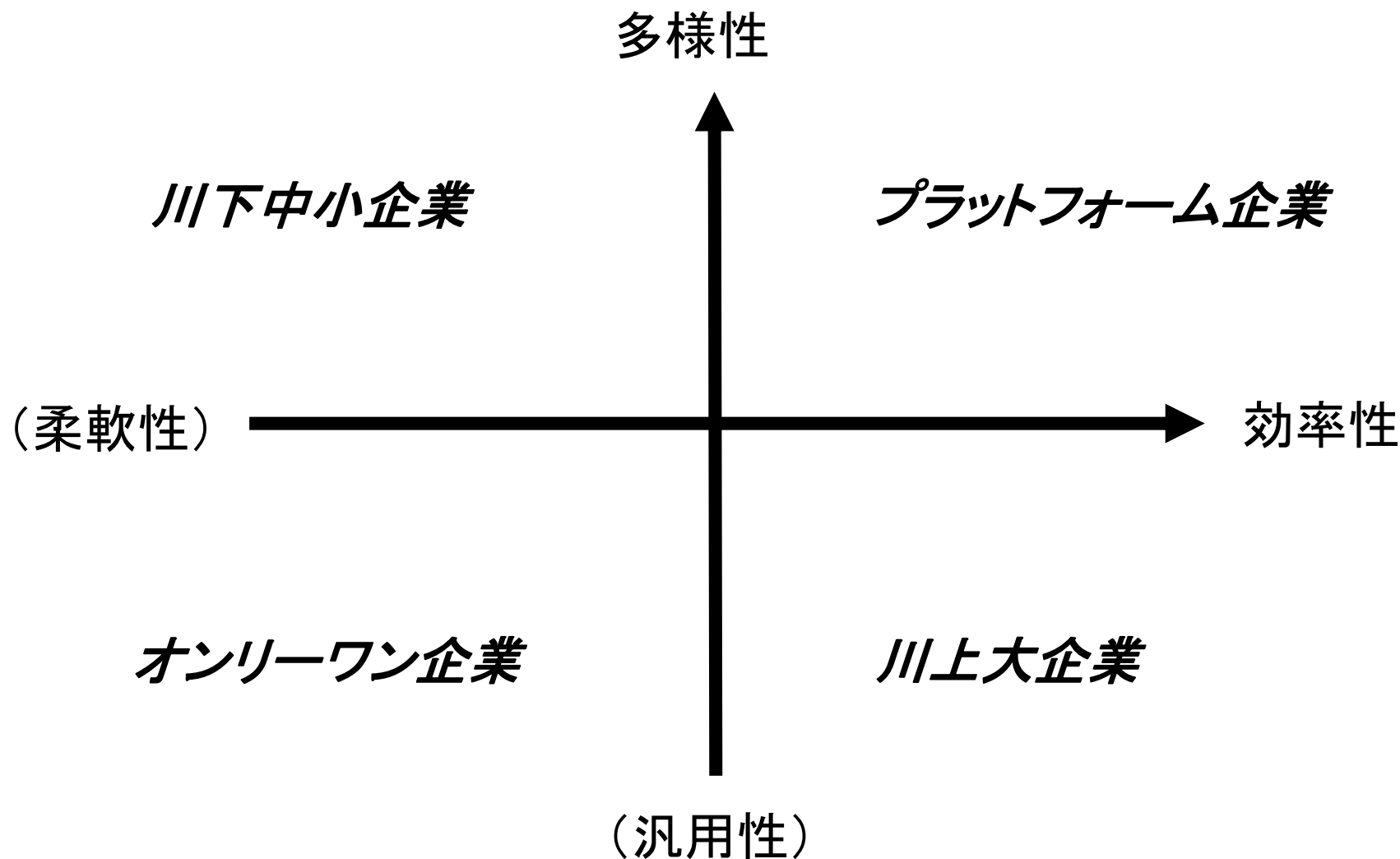
【ステップ2】データ化 (Data centralize)

【ステップ3】システム化 (Systematize)

【ステップ5】標準化 (Standardize)

【ステップ4】つながる化 (Open connectedness)

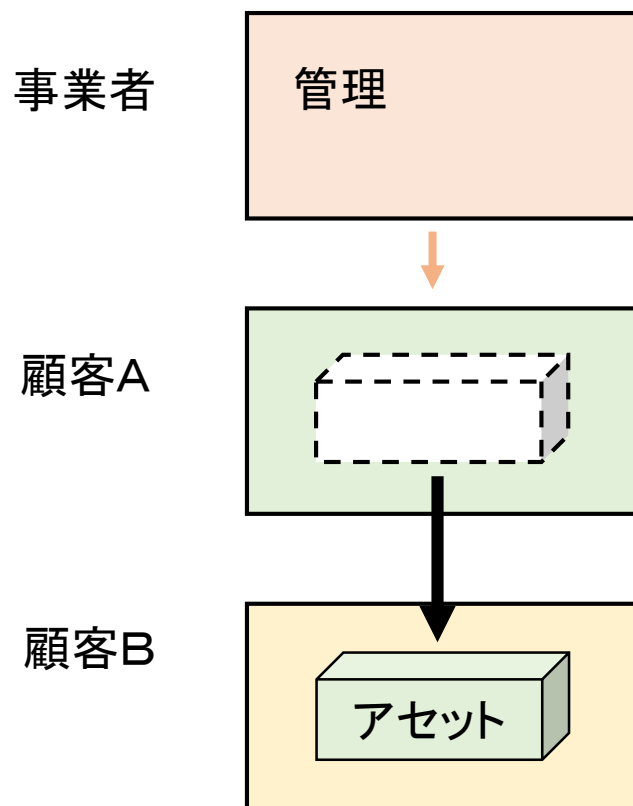
【ステップ6】知財化 (Monetize)



1. メガトレンド2025(+20)
2. データをとりまく新たな世界
3. モノからコト(ものづくり)へ
4. データ取引ユースケース
5. CIOF概要とアーキテクチャー
6. スマートシンキング

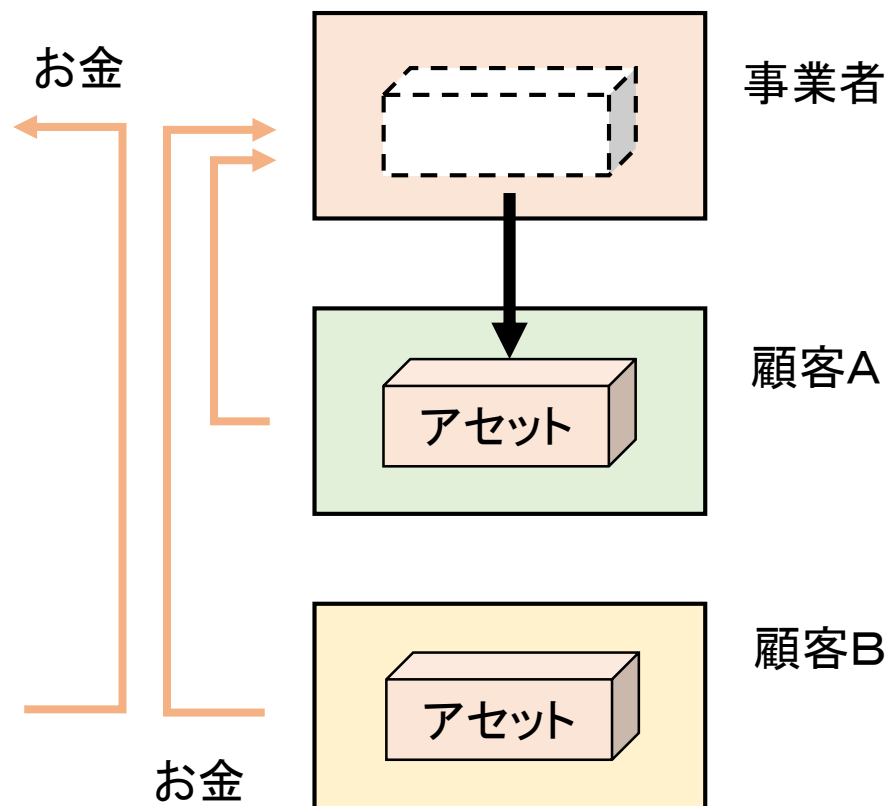
シェアリングモデル

(資産は持たない)



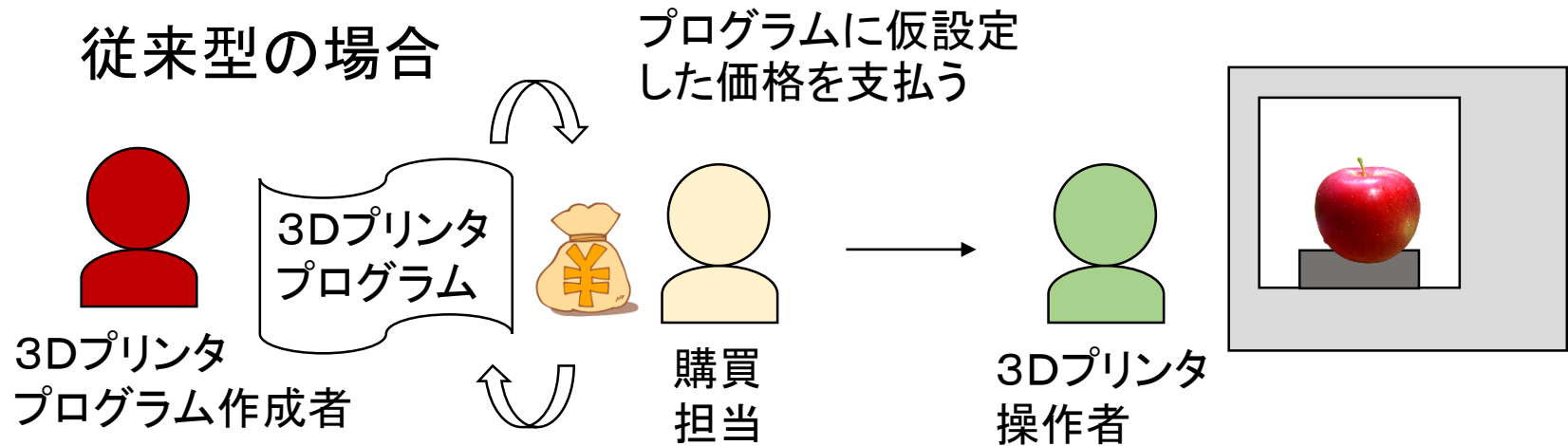
サブスクリプションモデル

(資産は売らない)

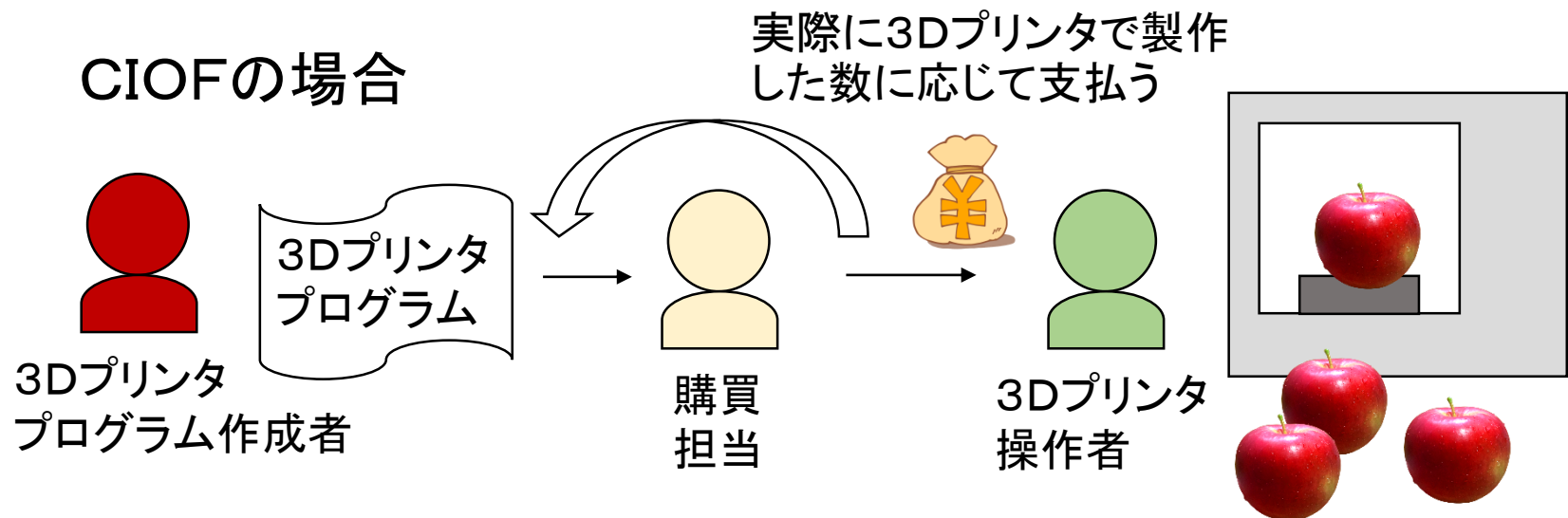


データによるマネタイズのしくみ

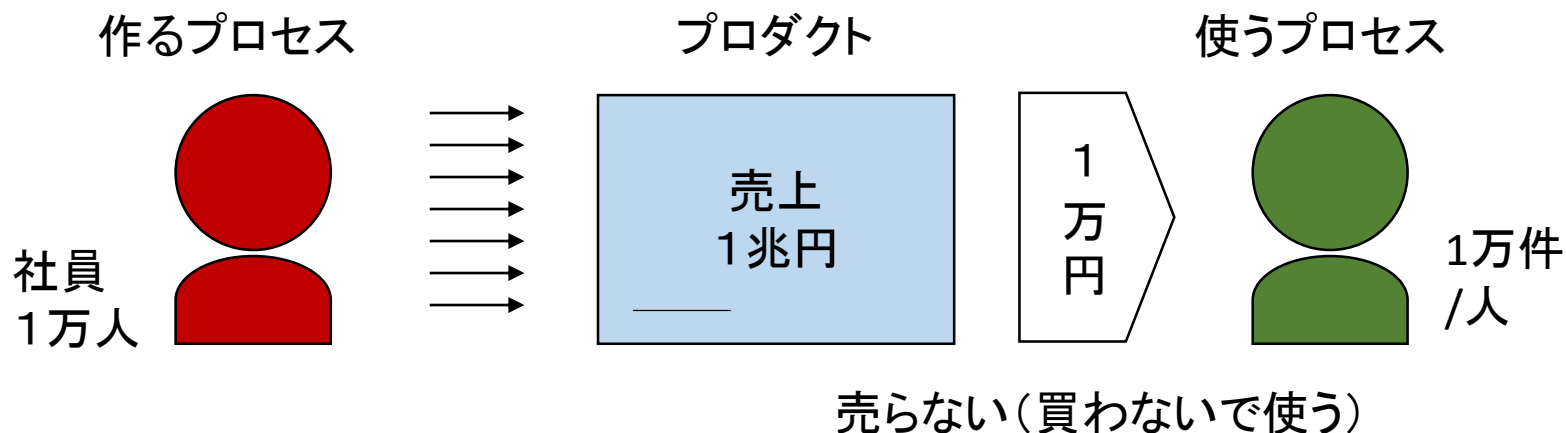
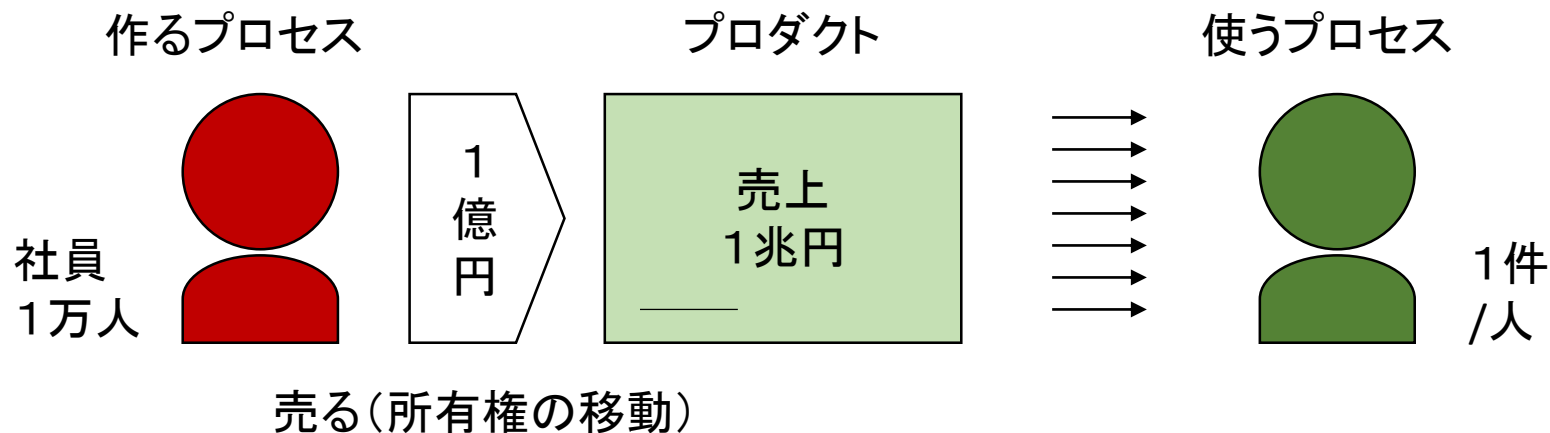
従来型の場合



CIOFの場合



■ モノからコトへ(・・・は楽じゃない)



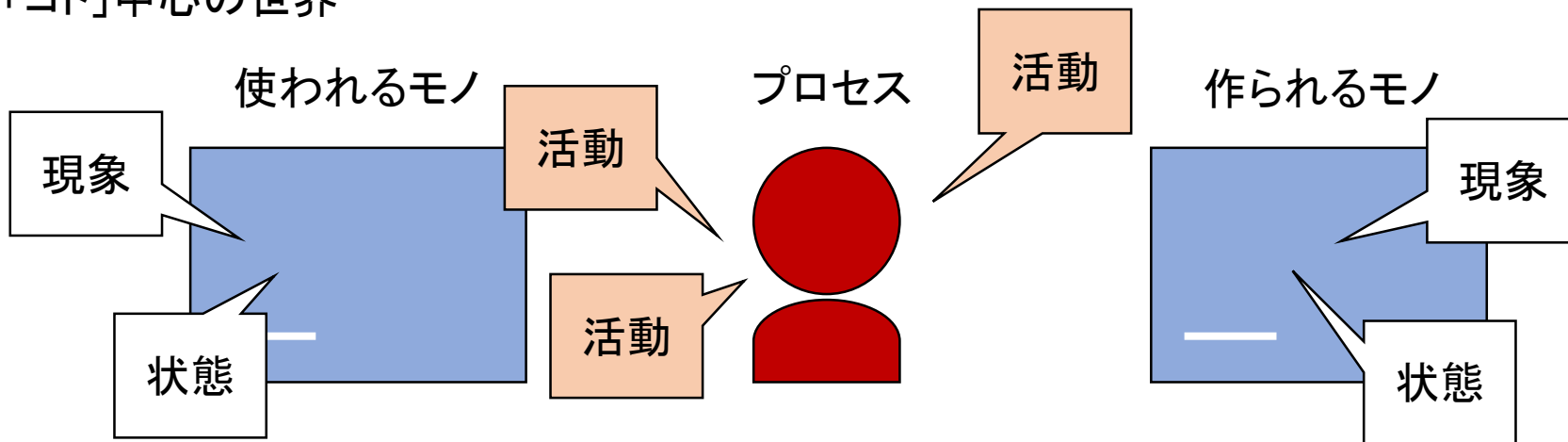
モノからコトへ(=ものづくり)

「モノ」中心の世界



「プロダクトファースト」の世界

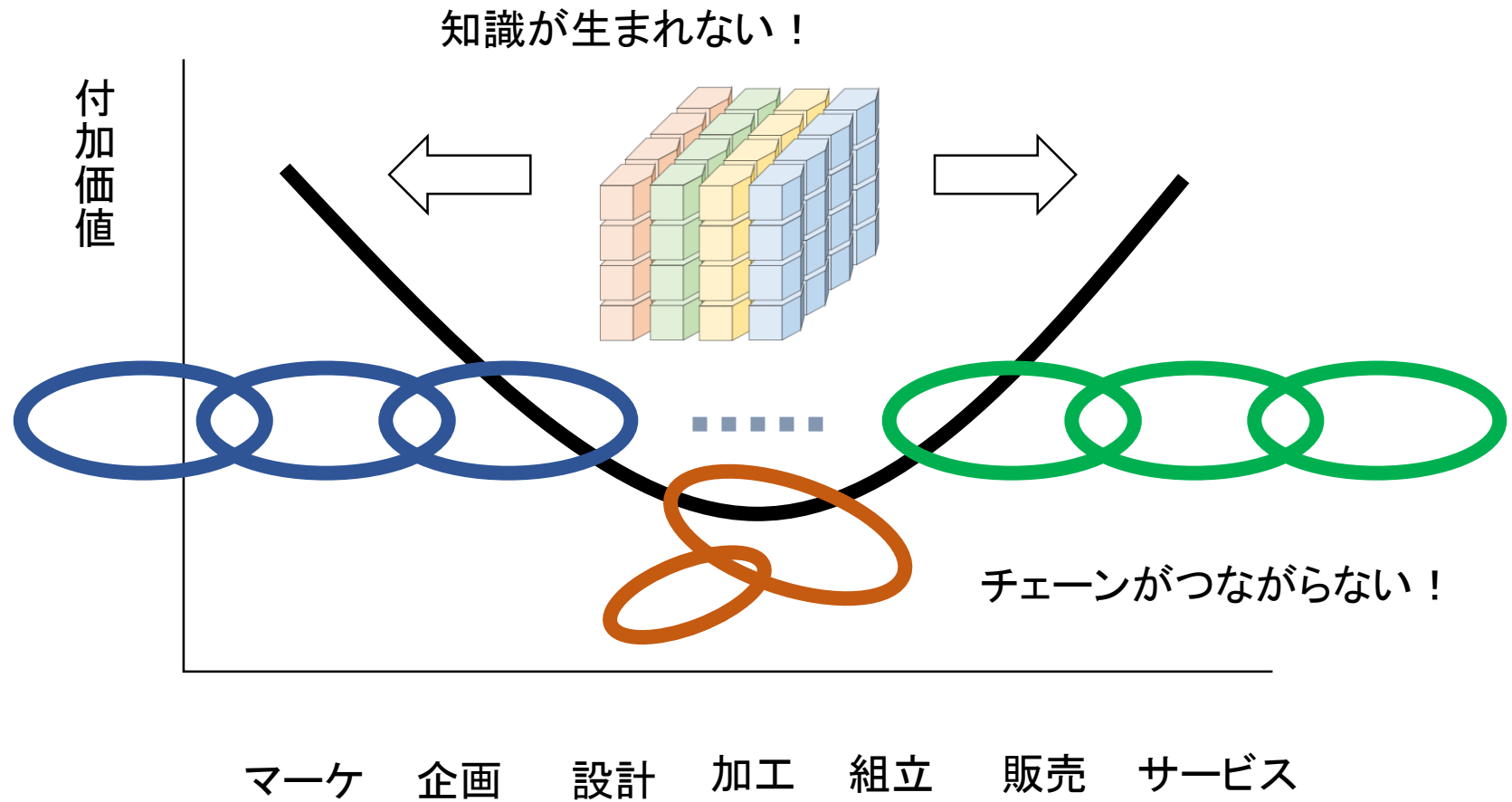
「コト」中心の世界



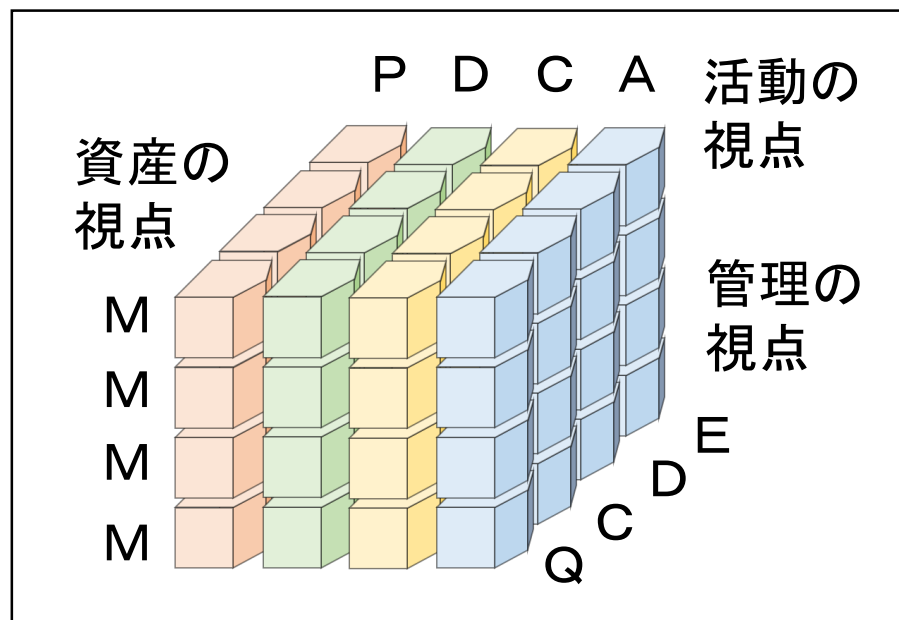
「プロセスファースト」の世界



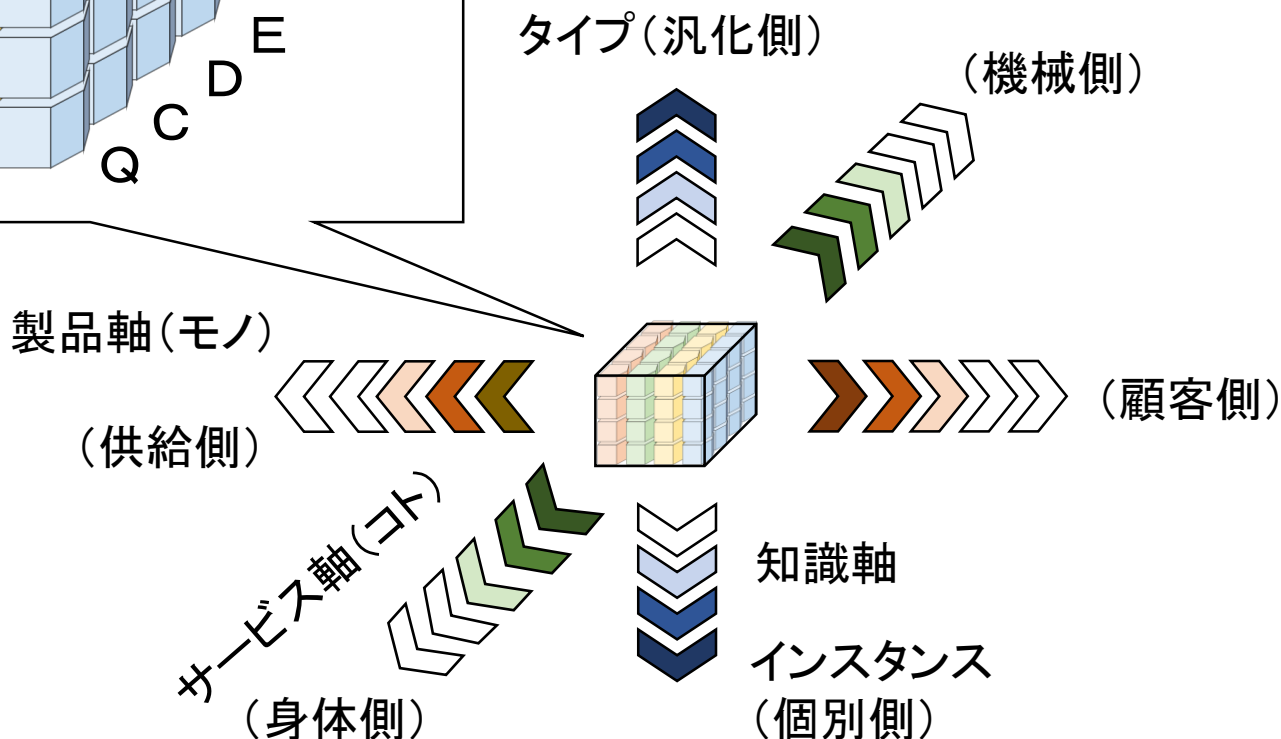
笑ったのは誰だったのか？



ものづくりをとらえるための基本軸



活動(P計画、D実施、C解析、A改善)
 資産(Mひと、M機械、M材料、M方法)
 管理(Q品質、C原価、D納期、E環境)



1. メガトレンド2025(+20)
2. データをとりまく新たな世界
3. モノからコト(ものづくり)へ
4. データ取引ユースケース
5. CIOF概要とアーキテクチャー
6. スマートシンキング

研究継続サポート

大学、女性枠で教員採用 17



香港「200万人」デモ

返還後最大、逃亡犯条例巡り 4

ものづくりデータ取引

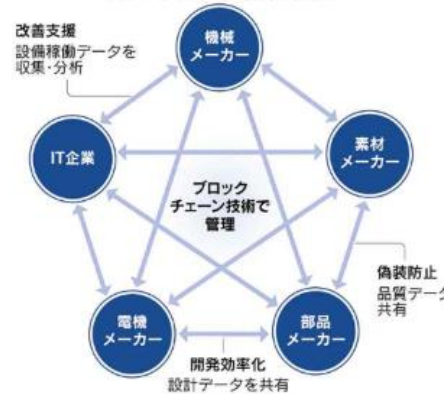
100社連携 開発・生産を効率化

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先と共有することで、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がる。品質や生産性向上鍵を握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性の高い環境で他社と情報を共有することで競争力向上につながる。

製造データの新たな取引システムは2020年春をメドに稼働させる。体となる。IoTのうちDMG森精機など世界で競争力の高い工作機械メーカー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の活用を日本で推進するために15年に発足した製造業の業界団体「インダストリアル・パルナー

他社と自由に共有

ものづくりデータ取引の仕組み



チェイン・インシアディブ(エー・イー・エー)が運営母体となる。工場内などのデータを活用する製造業IoT(3)は「きまぐれ」な形で進んできた。多くの企業が参加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状況、品質検査のデータなどをやりとりする。たとえば電機メーカーが電部品の生産体制に入れる。工作機械メーカーが納入先企業と設備の稼働データを共有すれば、部品の稼働状況を把握でき、資材難しい中小製造業の

参加も促し、全体の底上げを狙う。データ分析に強いIT(情報技術)企業にも参加を呼びかけ、情報を生産性改善にいかす新サービスの創出も目指す。23年までに参加企業を500社に増やす計画だ。ドイツのインダストリー4.0を主導する団体との連携も検討する。IoTや人工知能(AI)の普及により、製造業でもデータ活用が競争力を左右するようになってきた。米ゼネラル・エレクトリック(GE)などがデータの閉じ込めを動いているほか、ドイツでは産官が連携してデータ

1. 製造ノウハウの海外流出問題



知財としてのデータのオープン&クローズビジネスモデル開発

加工に関するノウハウやNCプログラムなど、営業秘密として価値が高い情報をデータとして外部の取引先と共有する場合に、技術漏洩のリスクがある。知財としてのデータの送信先において、データの保存、修正、削除を、CIOFが取引契約にもとづき監視し、かつ利用の実績を必要に応じて照会することで、取引先との高い信頼関係に裏付けられた生産プロセスの共有を可能とする。

DMG森精機

2. 品質データの偽装、ねつ造問題



検査データ管理による品質保証の強化と製造業の高付加価値化

高度な品質管理では、工程内のさまざまな箇所で適切な検査が要求される。こうした検査結果をデータ化し、CIOFにより関連する複数拠点で共有し、問題発見に活用することで、適正な品質管理を現場サイドと経営サイドが一体となって管理できるしくみとする。また、ブロックチェーン技術を利用して、品質データの正当性を保証し、高品質を強みとして製造業を高付加価値化する。

DTS

ジェイテクト

3. 中小製造業の競争力強化問題



現場データと取引先の業務プロセスとの統合による中小企業強化

生産プロセスの一部を担う中小製造業は、比較的規模が小さく、現場のオペレーションと経営とが一体である場合が多い。注文の内示や、出荷品の検収などを、CIOFによって中小企業が不利な立場とならないように企業を超えて共有することで、デジタル化による中小企業の管理レベルの向上と経営力向上につなげ、同時に発注側であるメーカーの生産性向上にもつなげる。

東洋ビジネスエンジニアリング

三菱電機

4. AIを用いたイノベーションの発掘



AIを用いた生産現場のビックデータ解析による設備保全の智能化

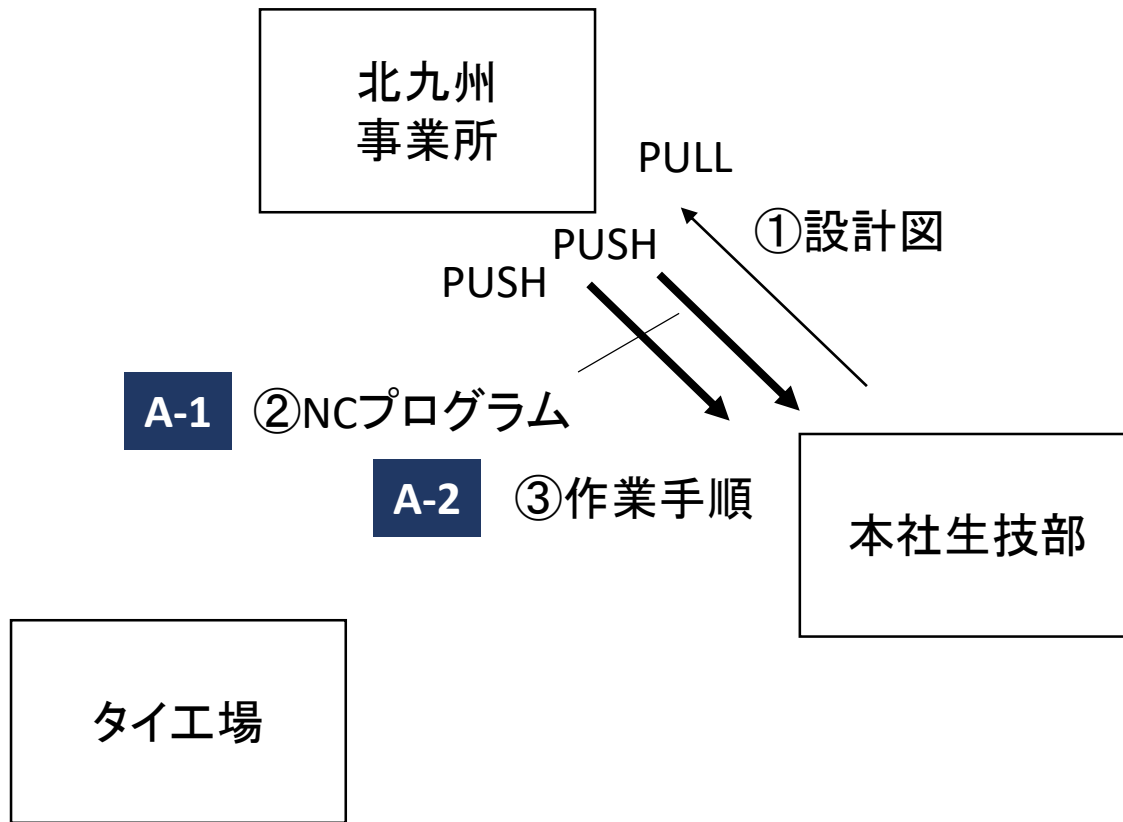
設備から得られる膨大なデータを、価値データとするには、生産現場の事実データと関連づけて管理する必要があるが。こうしたビックデータの保管場所や保管方法は経営戦略上とても重要であり、社外に置くことには抵抗がある。CIOFにより、一次データはエッジサイドで分散管理し、AIによる学習モデルが確定した時点で、必要なデータを必要な形で提供するしくみを構築する。

SCSK

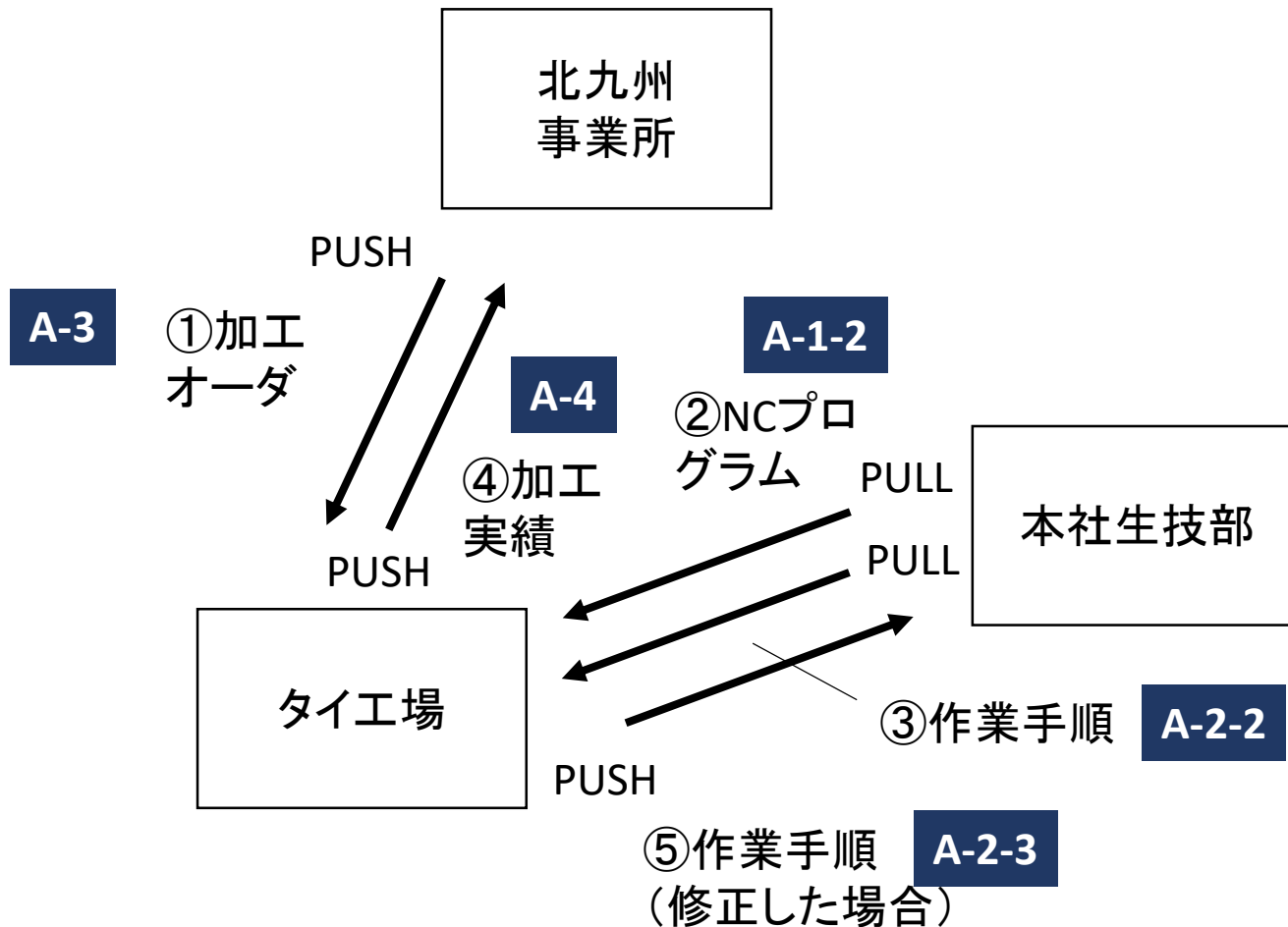
安川電機



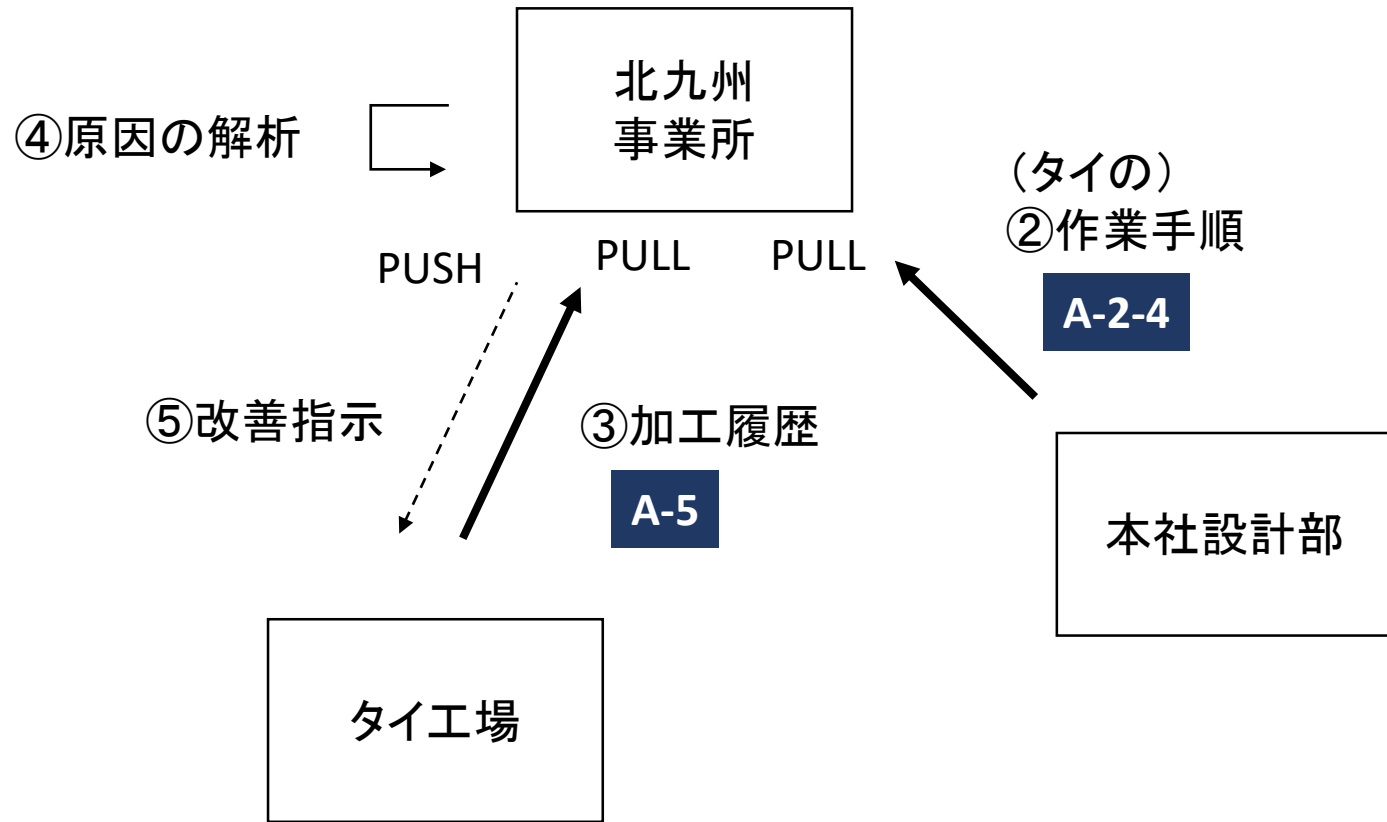
AS-IS



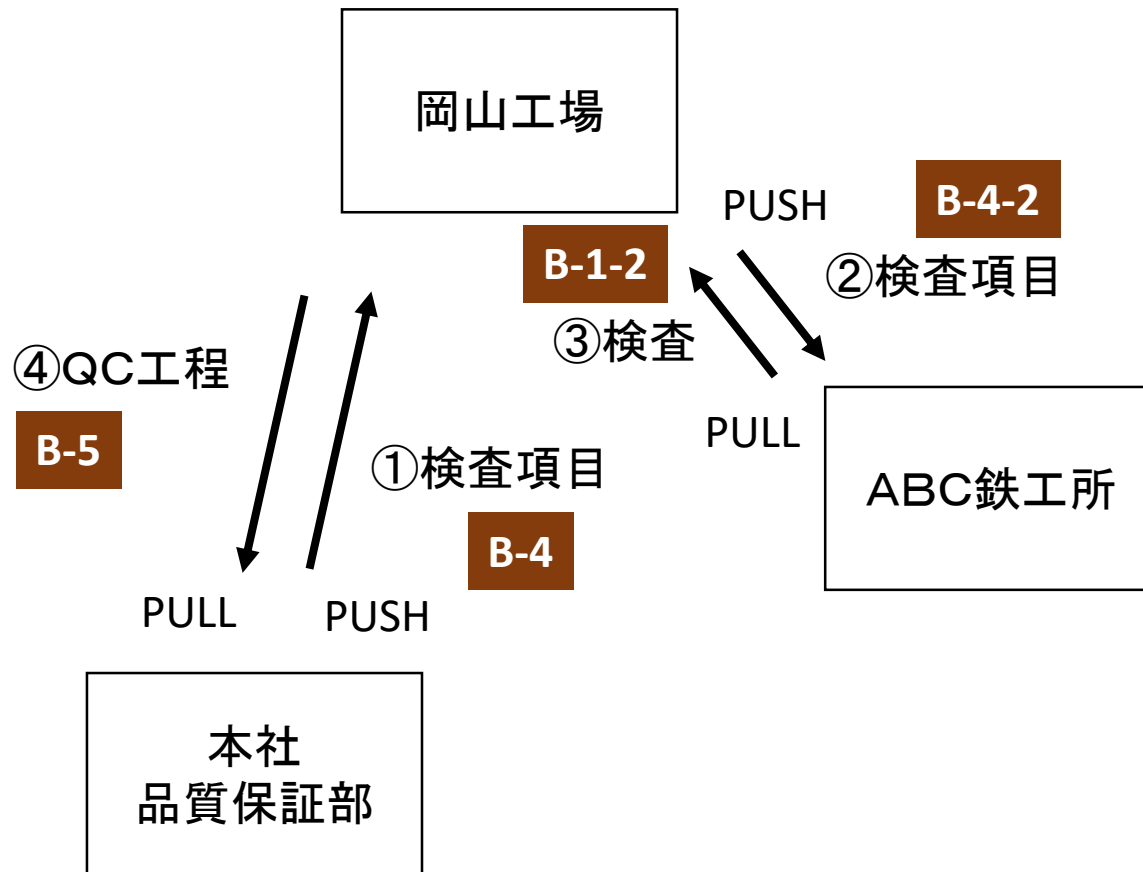
TO-BE



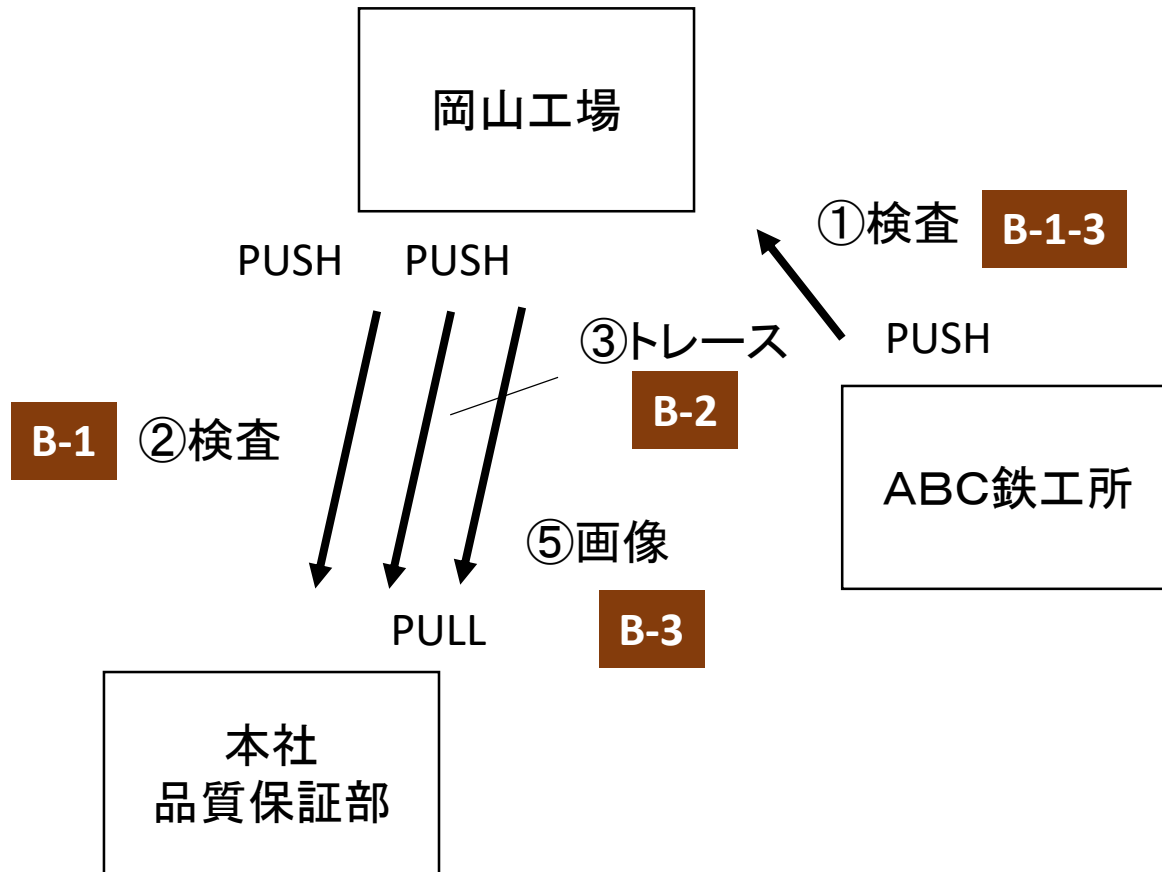
TO-BE



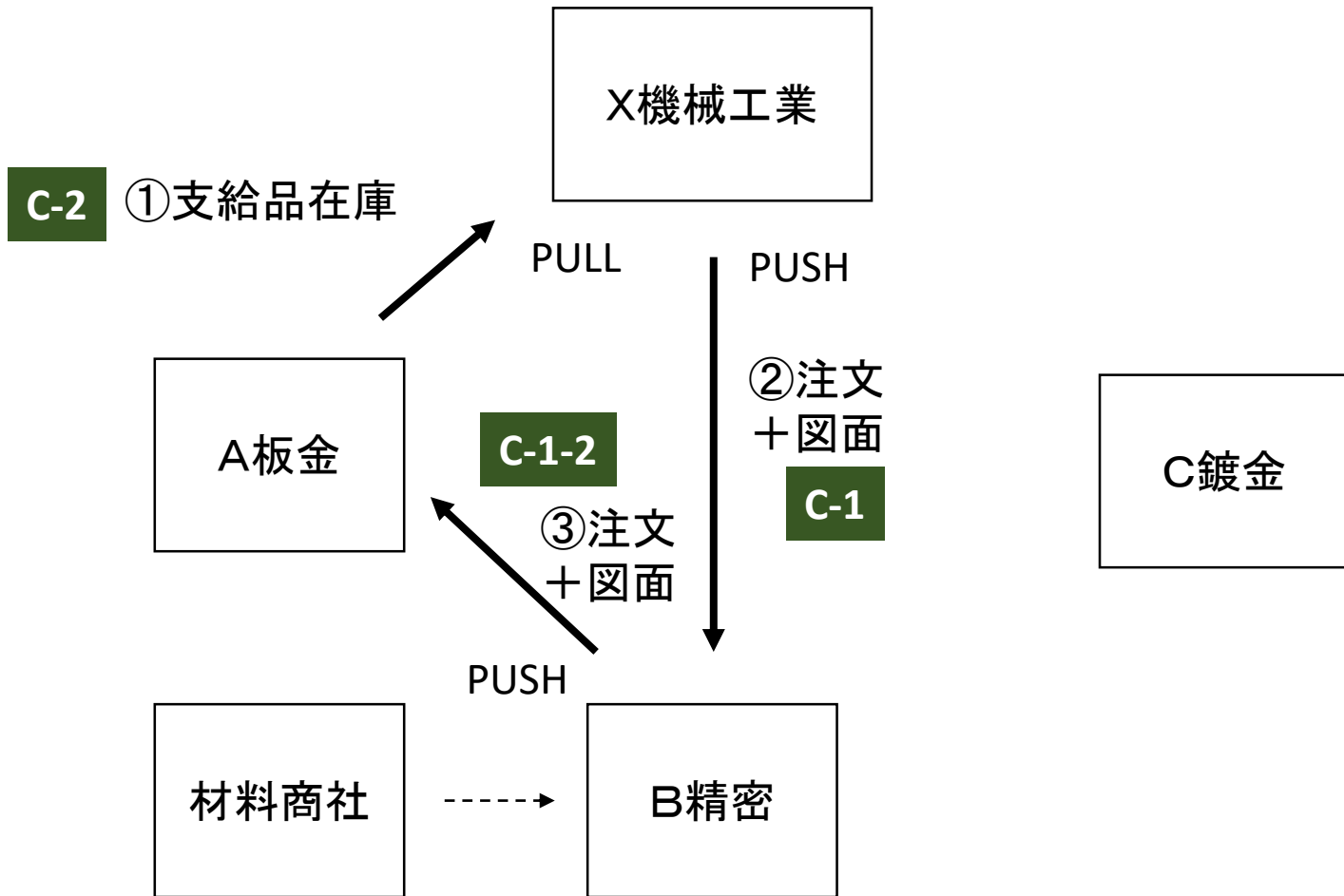
TO-BE

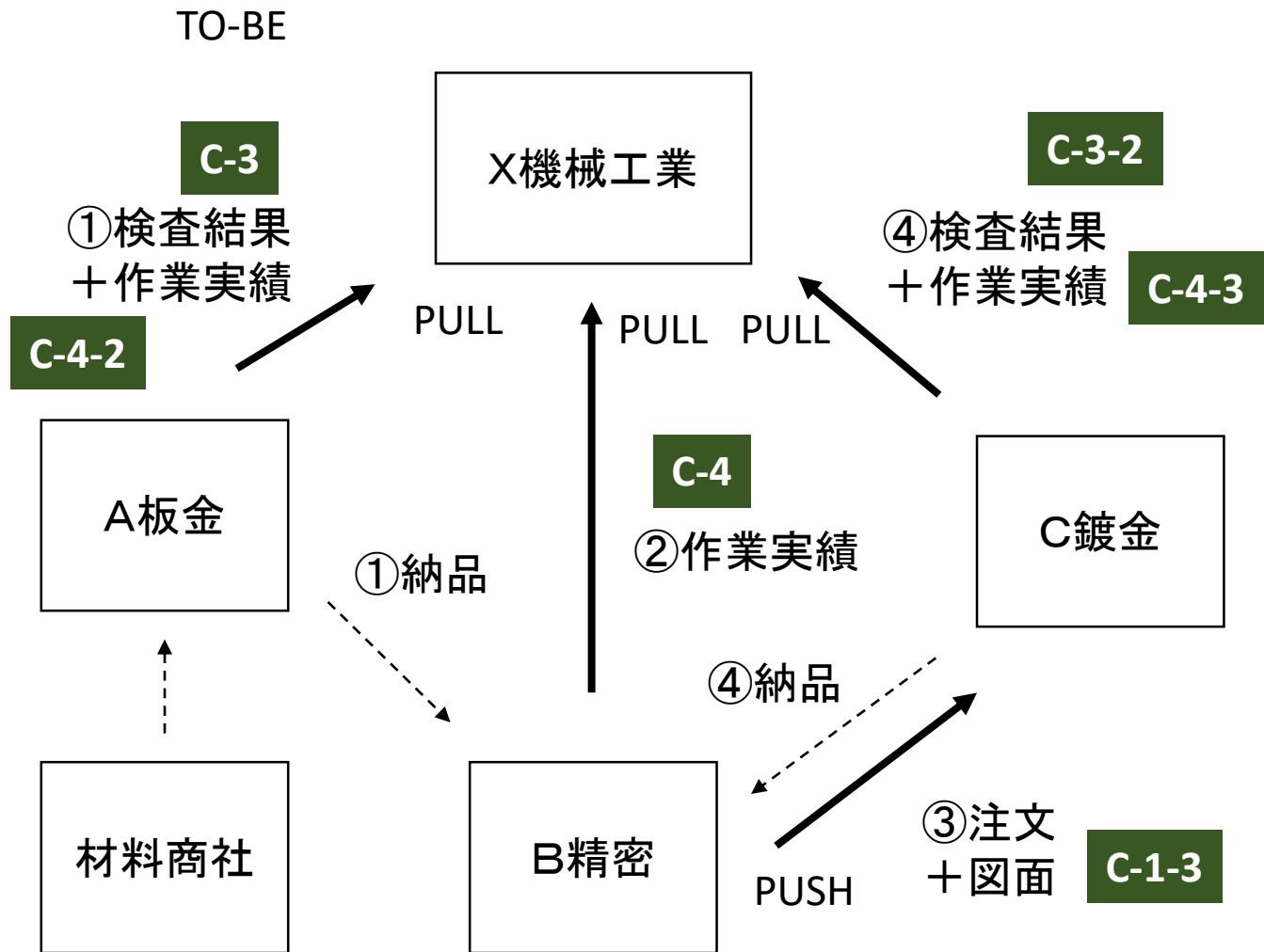


TO-BE

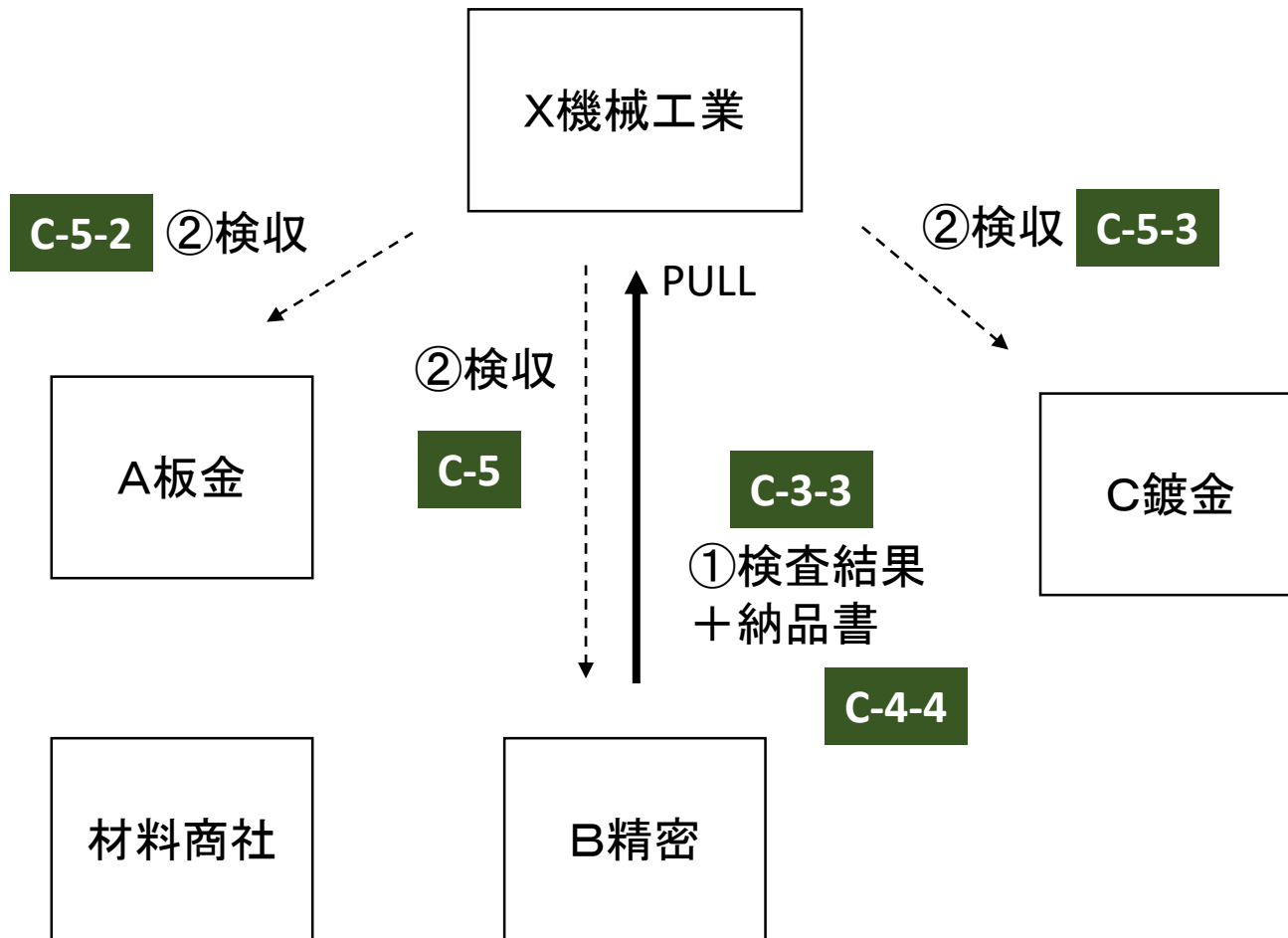


TO-BE

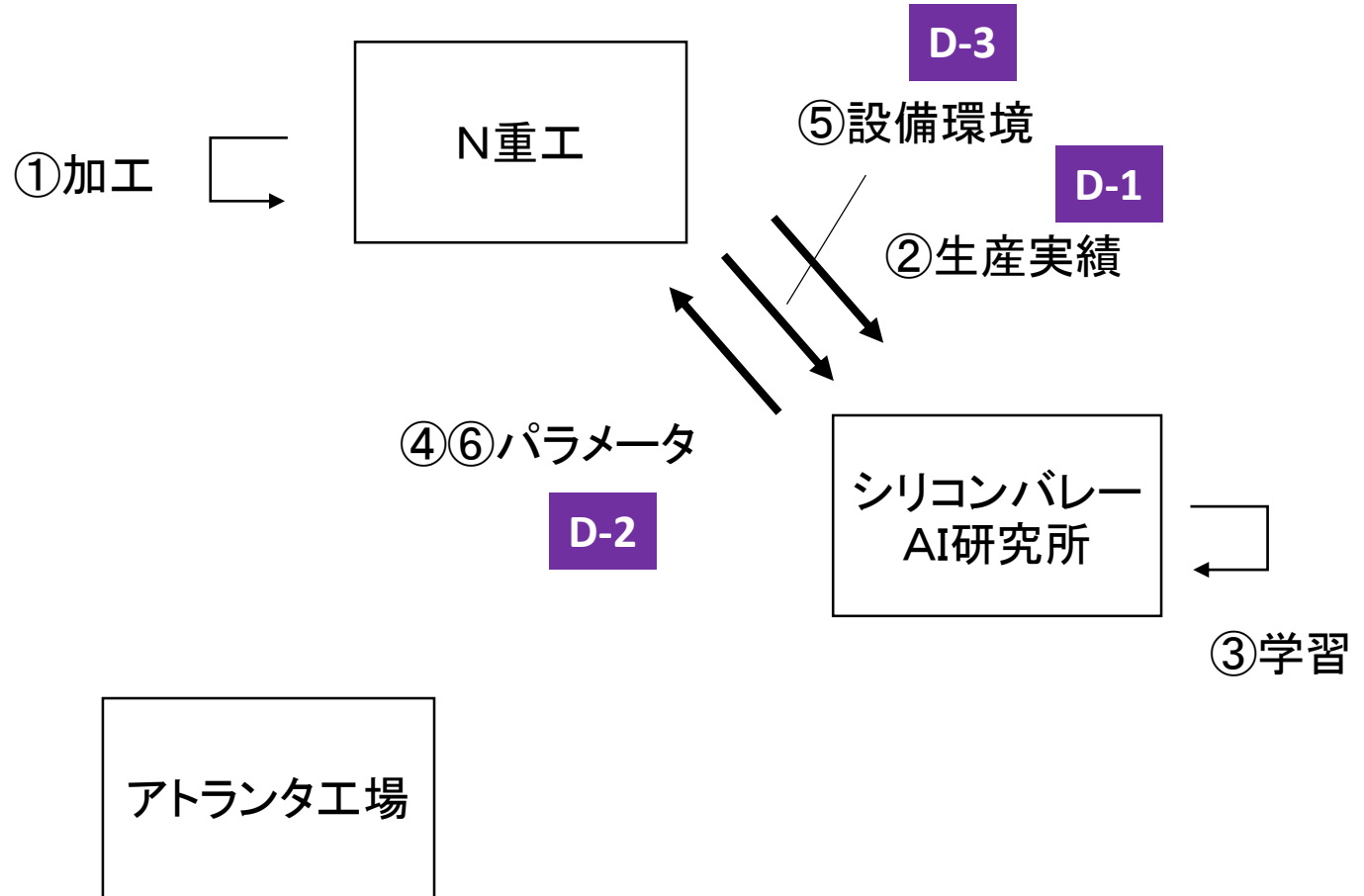




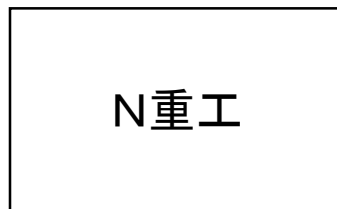
TO-BE



AS-IS

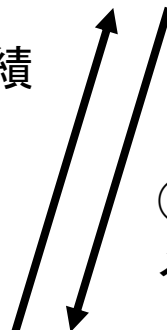


TO-BE



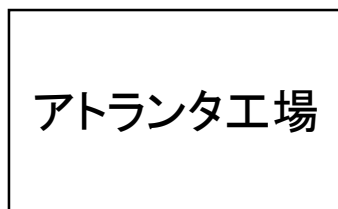
D-1-2

③生産実績



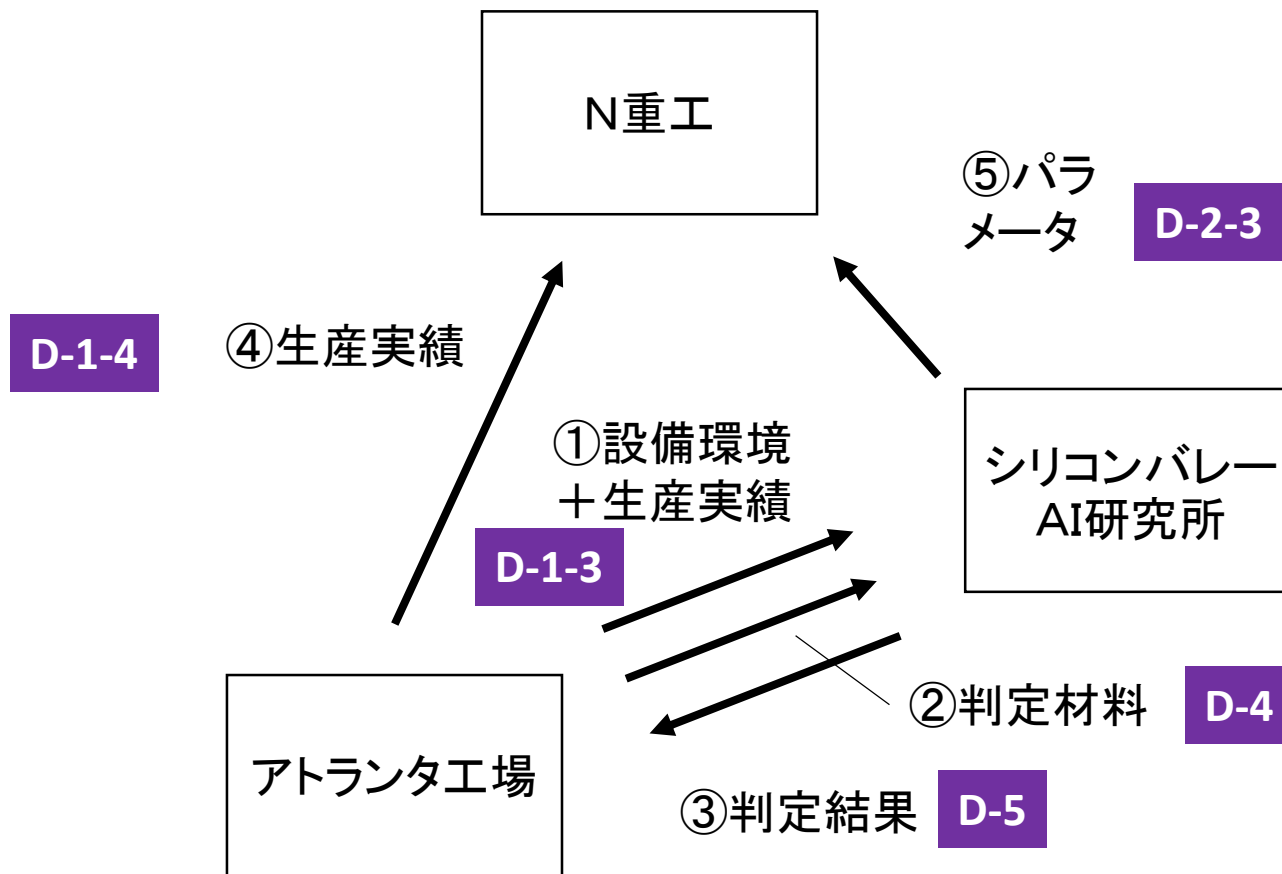
①パラ
メータ

D-2-2

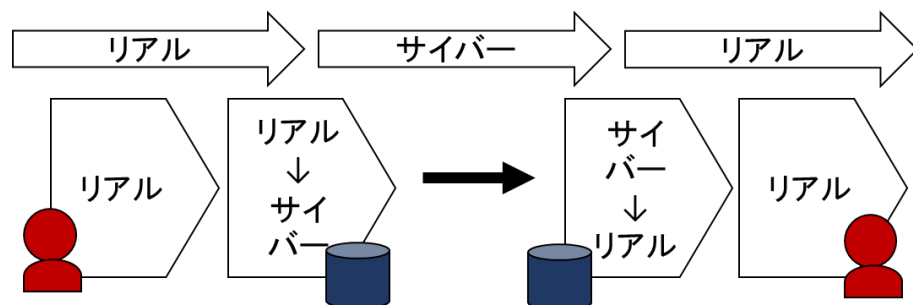


②生産

TO-BE



ユースケース基本パターン



CIOFのシステム(2つ以上のコンポーネントから構成されるしくみ)を用いて、フィジカル(現実)の業務に対応したサービス(ソフトウェア)を起点とし、データを介して相手側のコンポーネントにおけるサービスを実施することで、再びフィジカル(現実)の業務につなぐ一連の流れ

制約	内容
1	データの提供者とデータの利用者が存在し、その間で契約に基づいたデータ取引が行われること。ここでデータ取引とは、2つの事業者間でデータを送受信することを指す。
2	データの提供者は、データを提供するサービス(ソフトウェア)を有し、データ取引を実際に行う役者やモノがオペレーションレベルで定義されていること。
3	データの利用者は、データを利用するサービス(ソフトウェア)を有し、データ取引を実際に行う役者やモノがオペレーションレベルで定義されていること。
4	データ取引のパターンは、クラサバ型(PULL型)またはパブサブ型(PUSH)型であり、データ提供者とデータ利用者がダイレクトでつながるピア・ツー・ピア型であること。
5	データの利用者が実際にデータを利用したサービスを実施し、さらにその実施結果の記録を照会するサービスに付随した活動が定義されていること。

<アプリ>SCSK

<エッジ>DMG森精機

IVI Platform

IVIプラットフォーム企業
IVIコンポーネント企業

<エッジ>安川電機

IVI企業 100社連携

<エッジ>ジェイテクト

<エッジ>三菱電機

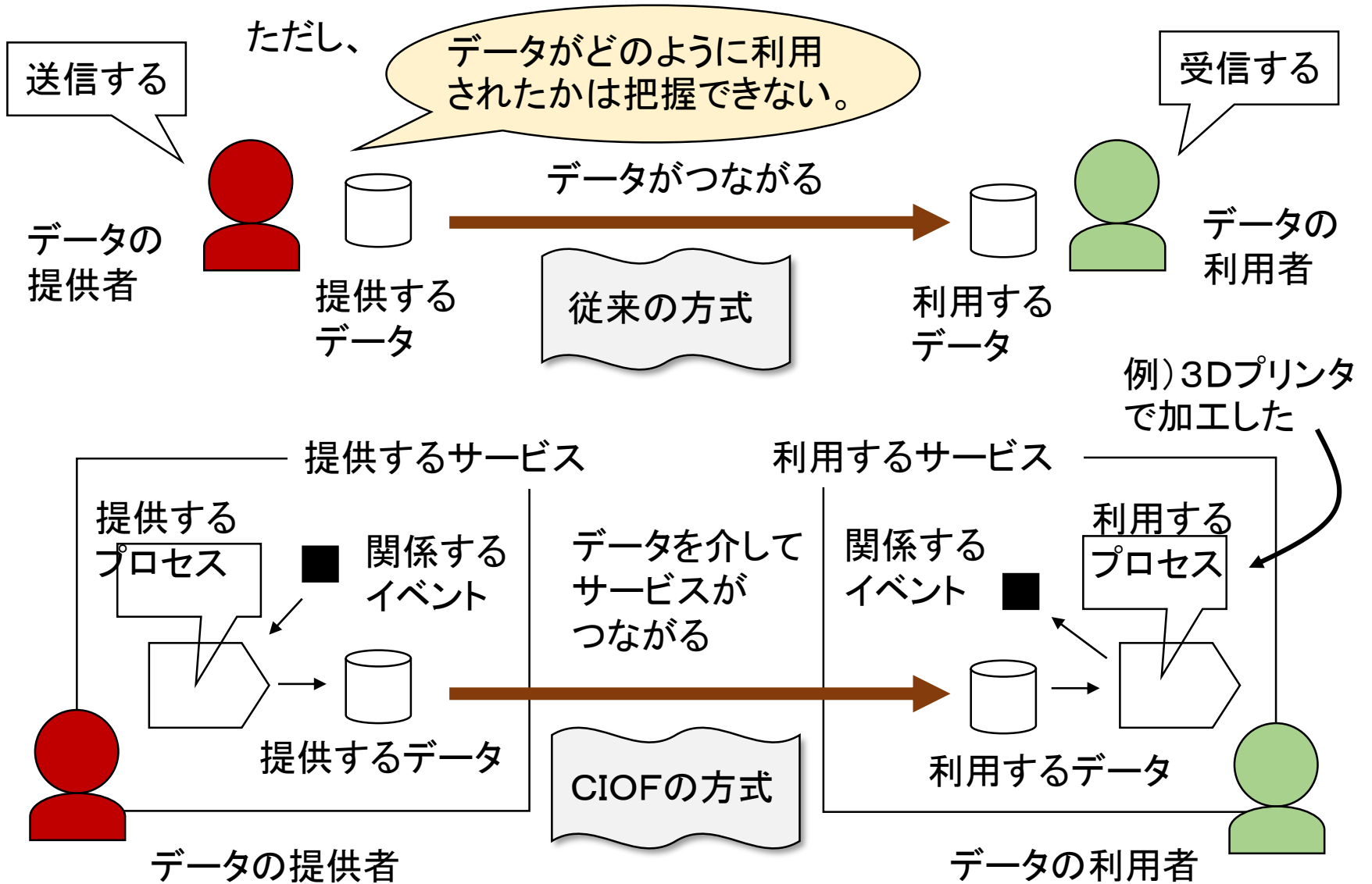
<インフラ>アプストウェブ

<アプリ>ビジネスエンジニアリング

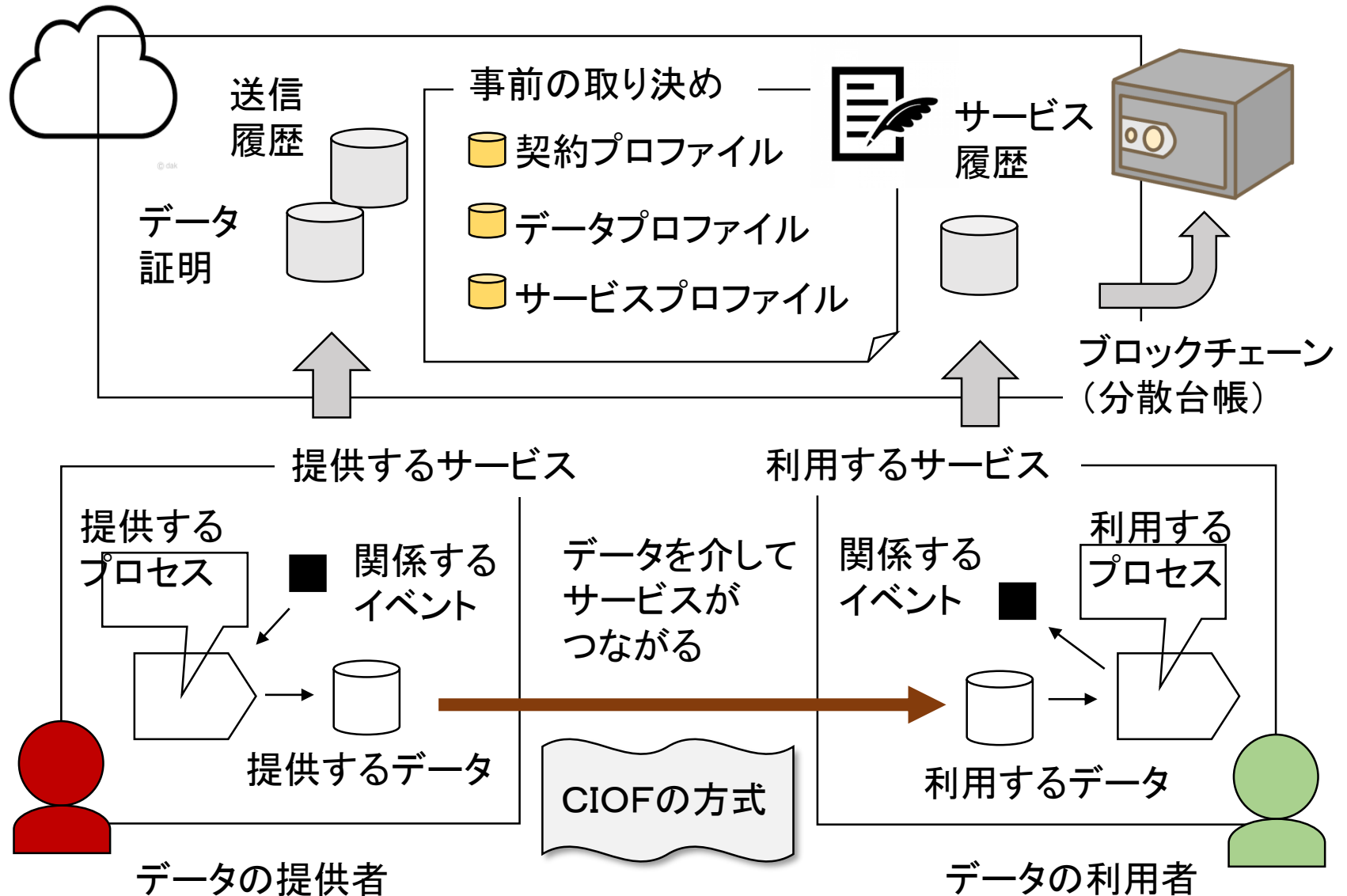


1. メガトレンド2025(+20)
2. データをとりまく新たな世界
3. モノからコト(ものづくり)へ
4. データ取引ユースケース
5. CIOF概要とアーキテクチャー
6. スマートシンキング

CIOFの特徴



CIOFの特徴



モデリング フェーズ

対象業務に対応した辞書や業務アプリの構造などを登録する。



プラットフォーム、コンポーネント企業、標準化団体

インテグレーション フェーズ

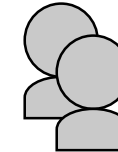
対象現場のデバイスや機器を登録し、利用する辞書に設定する。



システムインテグレーター、対象業務のエキスパート

データ取引契約 フェーズ

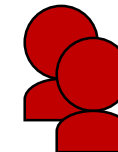
提供パターンに対応したデータの取り扱いに関する契約を交わす。



マーケティング担当者、取引先営業、契約担当者

データ取引実施 フェーズ

契約内容にしたがって、実際にデータ提供またはデータ利用を行う。



調達担当者、出荷担当者、現場の業務担当者

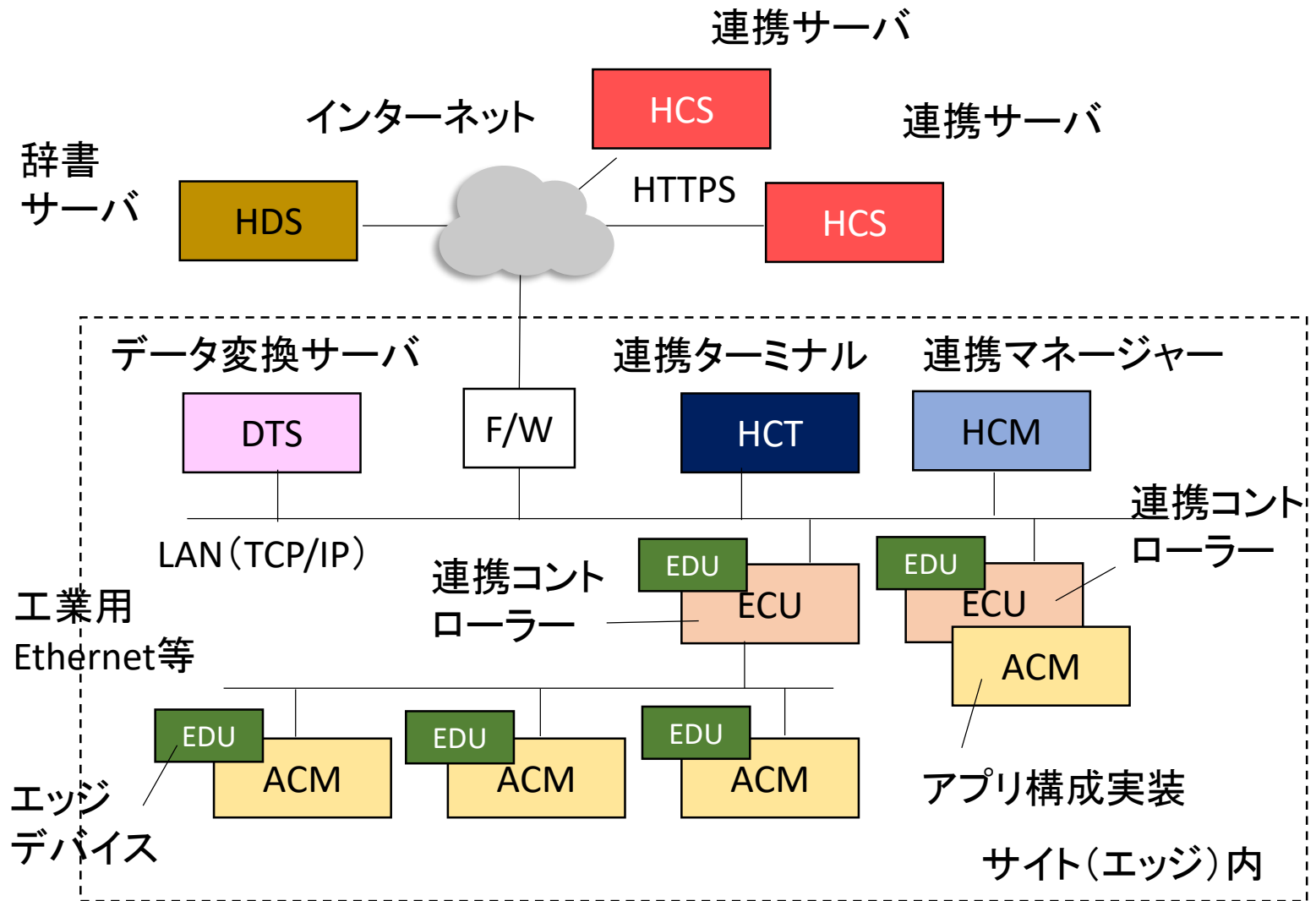
データ取引確認 フェーズ

すでに実施したデータ提供や利用履歴の照会や事実認証を行う。

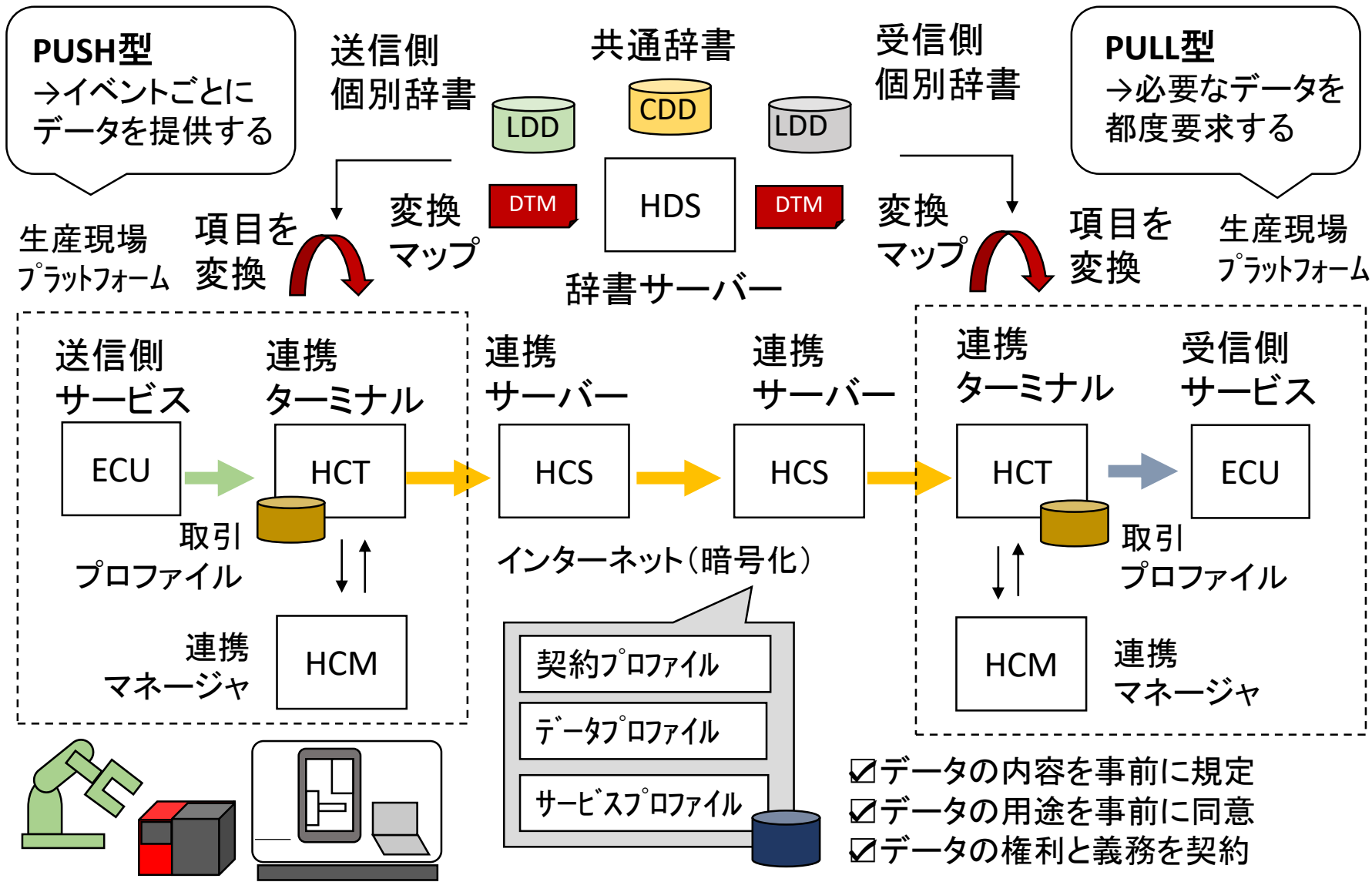


経理担当者、品質担当者、経営戦略室スタッフ





CIOFによるデータ取引の概要



共通辞書

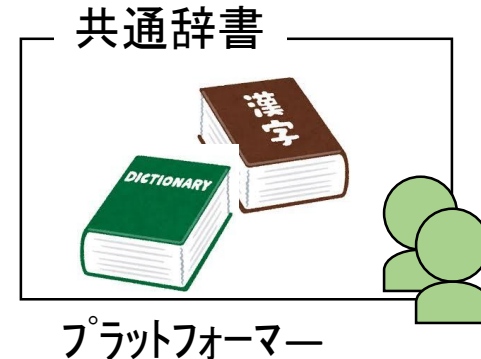
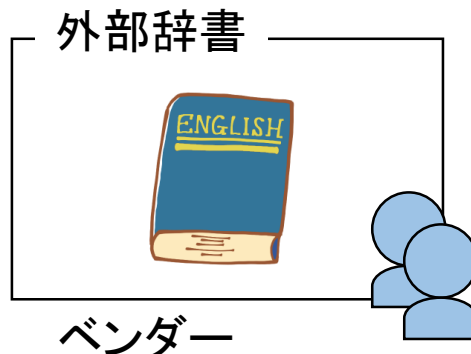
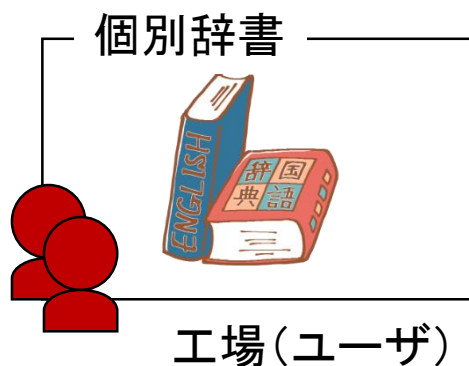
- ✓ 異なるターミナル間でデータやサービスに関する用語を対応づけるために利用する。プラットフォーム企業または標準化機関によって登録されます。

個別辞書

- ✓ 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。

外部辞書

- ✓ 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。



	CONFIDENTIAL	CONFIDENTIAL
1		7 目次
2	C I O F仕様書	8 第1章 用語 1
3		9 用語の定義 1
4	(ドラフト v_03)	10 省略用語 4
5	インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ	11 第2章 ステークホルダーモデル 6
6	株式会社アプストウェブ	12 ステークホルダー 6
		13 エンドユーザー (中小企業) 6
		14 エンドユーザー (大企業) 7
		15 エンドユーザー (共通) 7
		16 エッジプラットフォーム 8
		17 IT プラットフォーマーと SaaS プロバイダー 8
		18 システムインテグレーター 9
		19 データアナライザー 9
		20 データプロバイダー 10
		21 第3章 システムアーキテクチャー 11
		22 システムの構成 11
		23 ローカルアセット 12
		24 アプリ構成実装の構造 13
		25 通信プロトコルの選択 14
		26 グローバルIDの管理 15
		27 第4章 リファレンスモデル 16
		28 リファレンスモデルの構造 16
		29 データ構成モデルの構造 18
		30 サービス構成モデルの構造 19
		31 プロセス構成モデルの構造 19
		32 イベント条件モデルの構造 20
		33 第5章 ビジネスユースケース 22
		34 ユースケースモデルの定義 22
		35 ビジネスユースケースの定義 22
		36 CIOF ビジネスユースケース 23
		37 ビジネスユースケース定義方法 25
		38 取引ユースケースのフェーズ 26
		39 第6章 メッセージングモデル 28
		40 データ (DTU) 送信のパターン 28
		41 メッセージの種類 29



CONFIDENTIAL

42	契約メッセージ	29
43	取引メッセージ	30
44	記録メッセージ	31
45	同期メッセージ	31
46	台帳メッセージ	32
47	メッセージングサンプル	32
48	取引設定パラメータ	33
49	第7章 辞書の構成と定義	36
50	辞書の種類	36
51	共通辞書、個別辞書の設定	37
52	辞書の構造	37
53	データ連結モデルによる正規化	38
54	辞書の交換マップ	39
55	辞書コンテンツのID管理	42
56	第8章 システムの実装管理	44
57	システム管理	44
58	システムの実装	44
59	公開設定	46
60	公開許諾	47
61	各種のデータの管理サーバ	48
62	サンプルデータ	50
63	システム実装の手順	50
64	第9章 エッジ側の個別開発要件	52
65	エッジコントローラーの機能	52
66	アプリ構成実装の要件	55
67	サンプルデータの取得手順	55
68	データ変換サーバの要件	55
69	第10章 取引契約の構造	57
70	取引契約の当事者	57
71	契約書(取引契約ベース)の構造	58
72	取引契約プロファイル	60
73	取引契約条件	62
74	契約条件のサンプル	63
75	契約メッセージの表示機能	63
76	契約状況の表示機能	64
77	第11章 契約の作成手順	65
78	契約メッセージの種類	65
79	契約ステータス	67

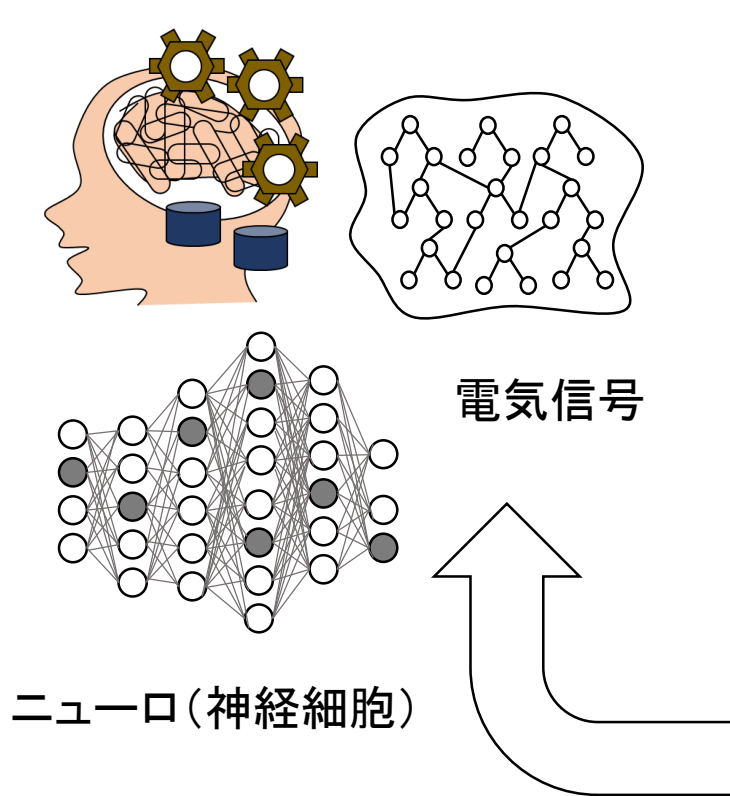
CONFIDENTIAL

80	バブサブ型(ブッシュ型)	69
81	クラサバ型の操作フロー	70
82	バブサブ型フロー	72
83	第12章 取引記録の管理	73
84	記録管理の機能概要	73
85	データ取引単位	73
86	実績記録のオブジェクトモデル	74
87	データ取引記録の表示機能	75
88	サービス取引記録の表示	75
89	取引メッセージの表示機能	76
90	記録メッセージの表示	76
91	改版管理	76
92	付録1 想定事例	79
93	製造ノウハウの海外流出問題	79
94	品質データの偽装、わづら問題	80
95	中小製造業の競争力強化問題	82
96	A1を用いたイノベーションの発掘	84
97	付録2 前提事項と非機能要件	87
98	2019年度の開発範囲	87
99	システム運用時のボリューム(イメージ)	87
100		
101		



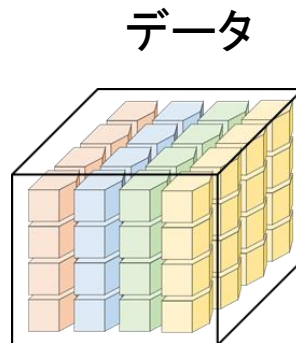
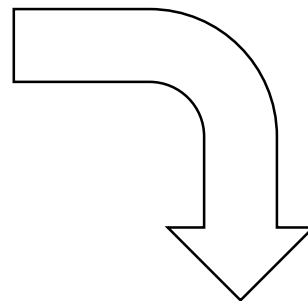
1. メガトレンド2025(+20)
2. データをとりまく新たな世界
3. モノからコト(ものづくり)へ
4. データ取引ユースケース
5. CIOF概要とアーキテクチャー
6. スマートシンキング

人工知能(Artificial Intelligence)

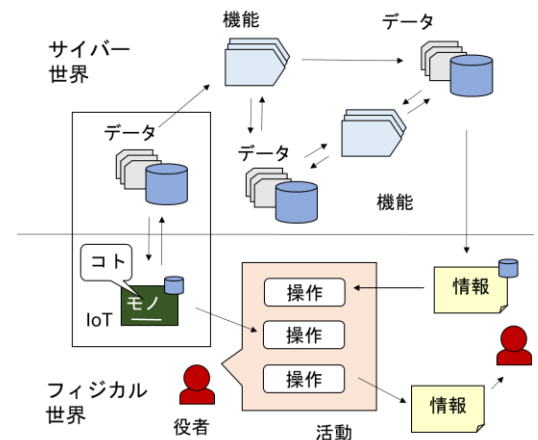


組織が人を強くする

人が組織を強くする

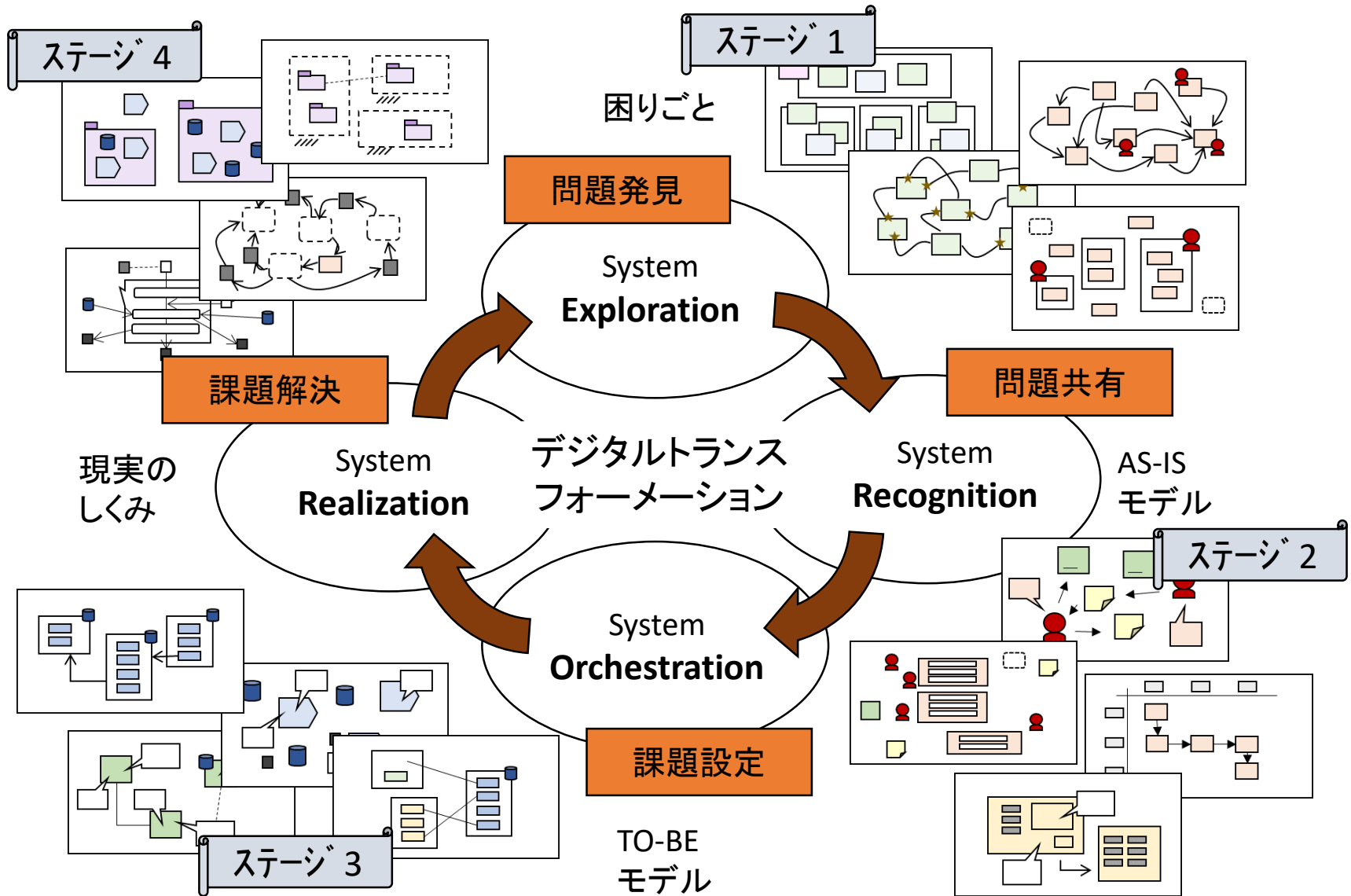


ロジック&データ
役者、活動、モノ、情報

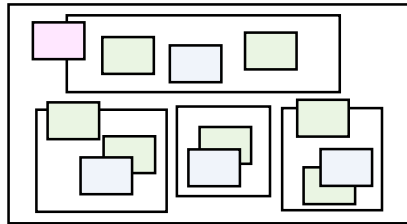


組織知能(Organizational Intelligence)

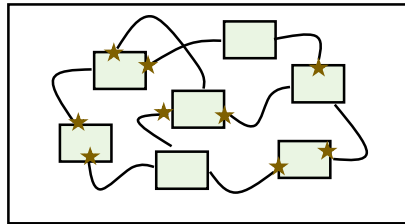




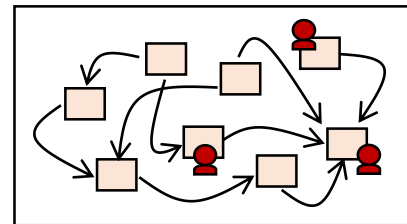
スマートシンキングのための16のチャート



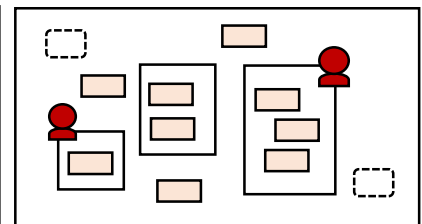
◆ 困りごとチャート



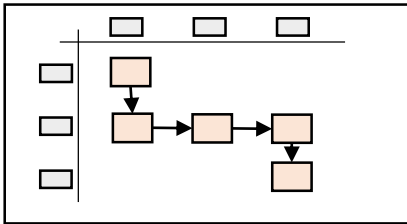
◆ なぜなぜチャート



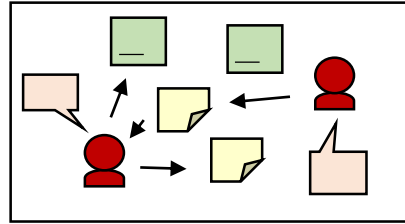
◆ 目標計画チャート



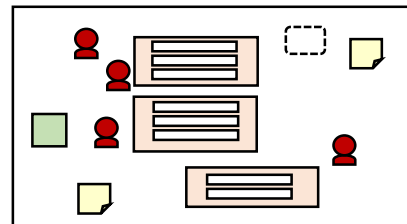
◆ 組織構成チャート



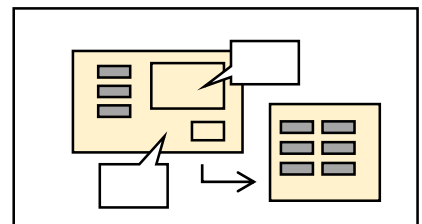
◆ いつどこチャート



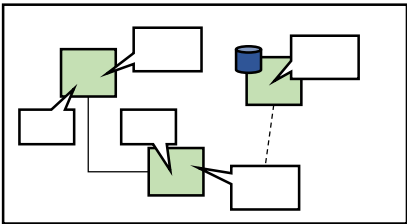
◆ やりとりチャート



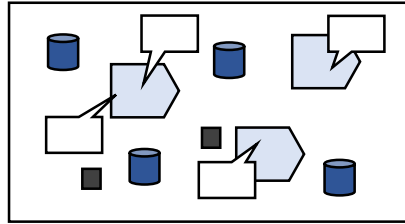
◆ 活動展開チャート



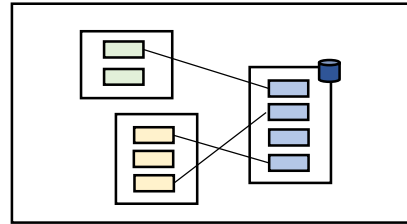
◆ 見える化チャート



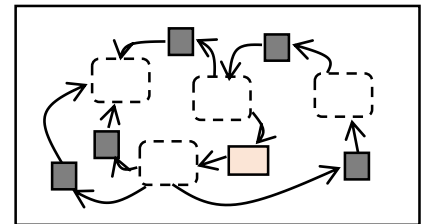
◆ モノコトチャート



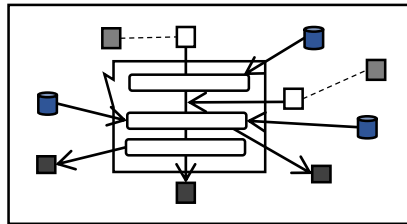
◆ ロジックチャート



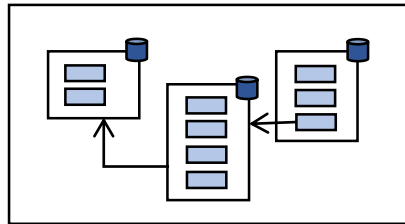
◆ 割り振りチャート



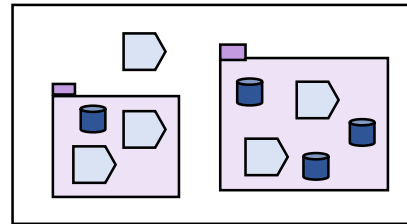
◆ 状態遷移チャート



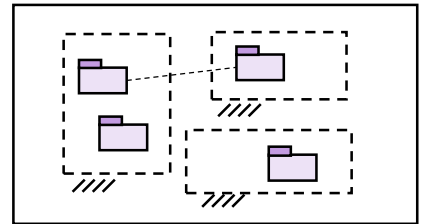
◆ プロセスチャート



◆ データ定義チャート



◆ コンポーネントチャート



◆ レイアウトチャート



IVRA
(参照アーキテクチャー)

ゆるやかな標準

スマートシンキング
= 組織学習

しなやかなインフラ

CIOF
オープン連携フレームワーク

したたかな実装

IVIM
(IVI実装方法論)



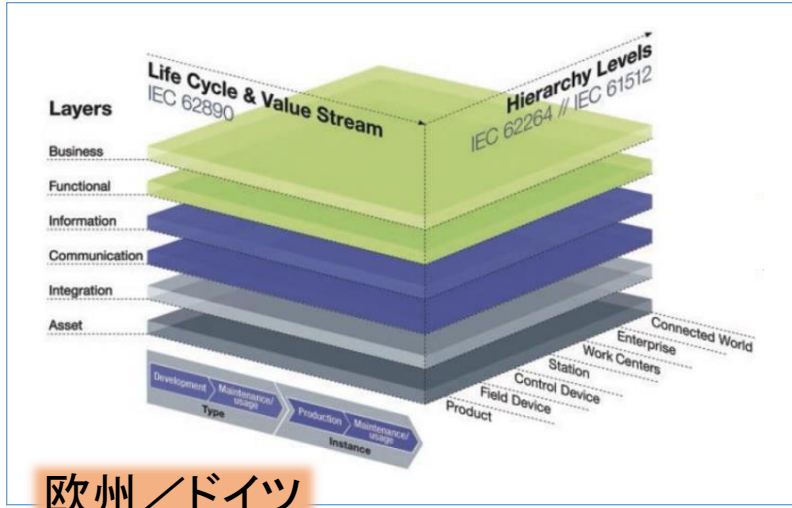
データを核としたアーキテクチャーの進展



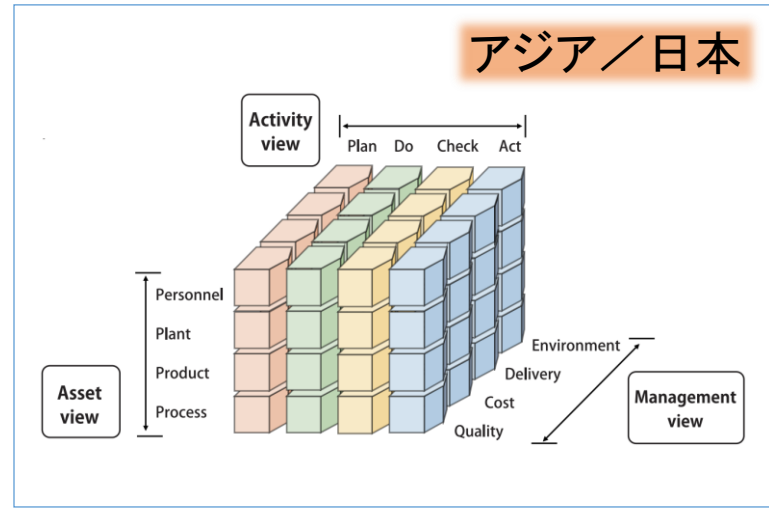
Reference Architecture
Model Industrie 4.0

PLATTFORM
INDUSTRIE 4.0

Industrial Value Chain Initiative



欧州/ドイツ



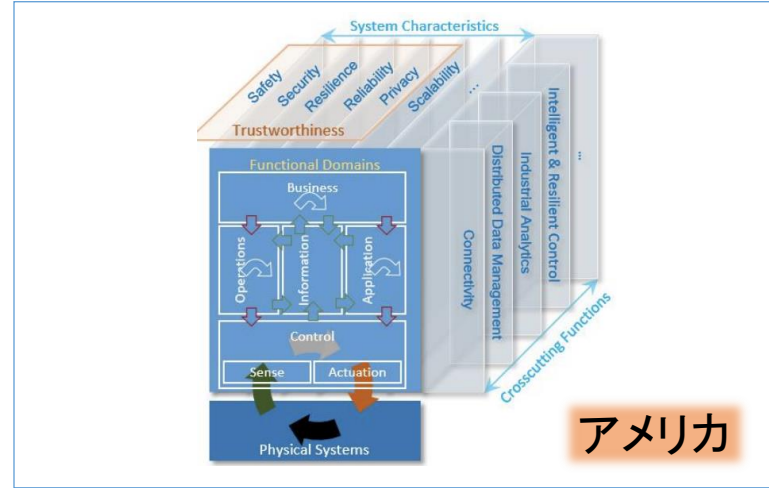
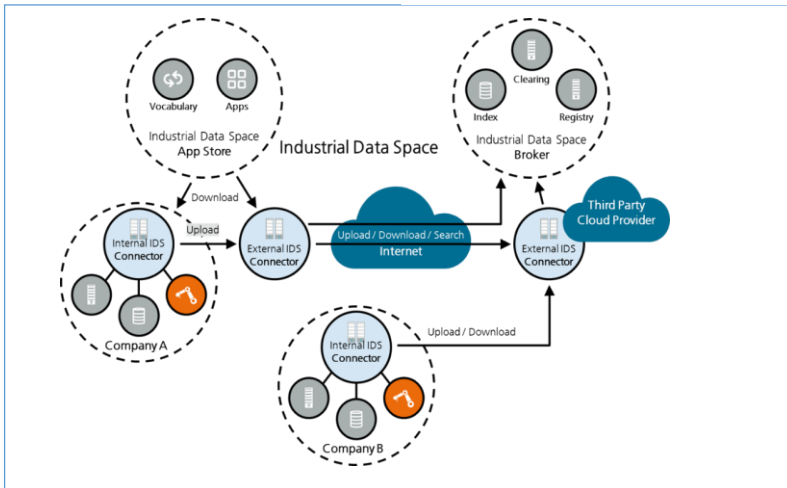
アジア/日本

Industrial Value Chain
Reference Architecture

INTERNATIONAL DATA
SPACES ASSOCIATION

industrial internet
CONSORTIUM

Industrial Data Space
Reference Architecture



アメリカ

Industrial Internet
Reference Architecture

5年後のIVI





ご清聴ありがとうございました。