【解説】 IVI実装メソッド（IVIM）の解説

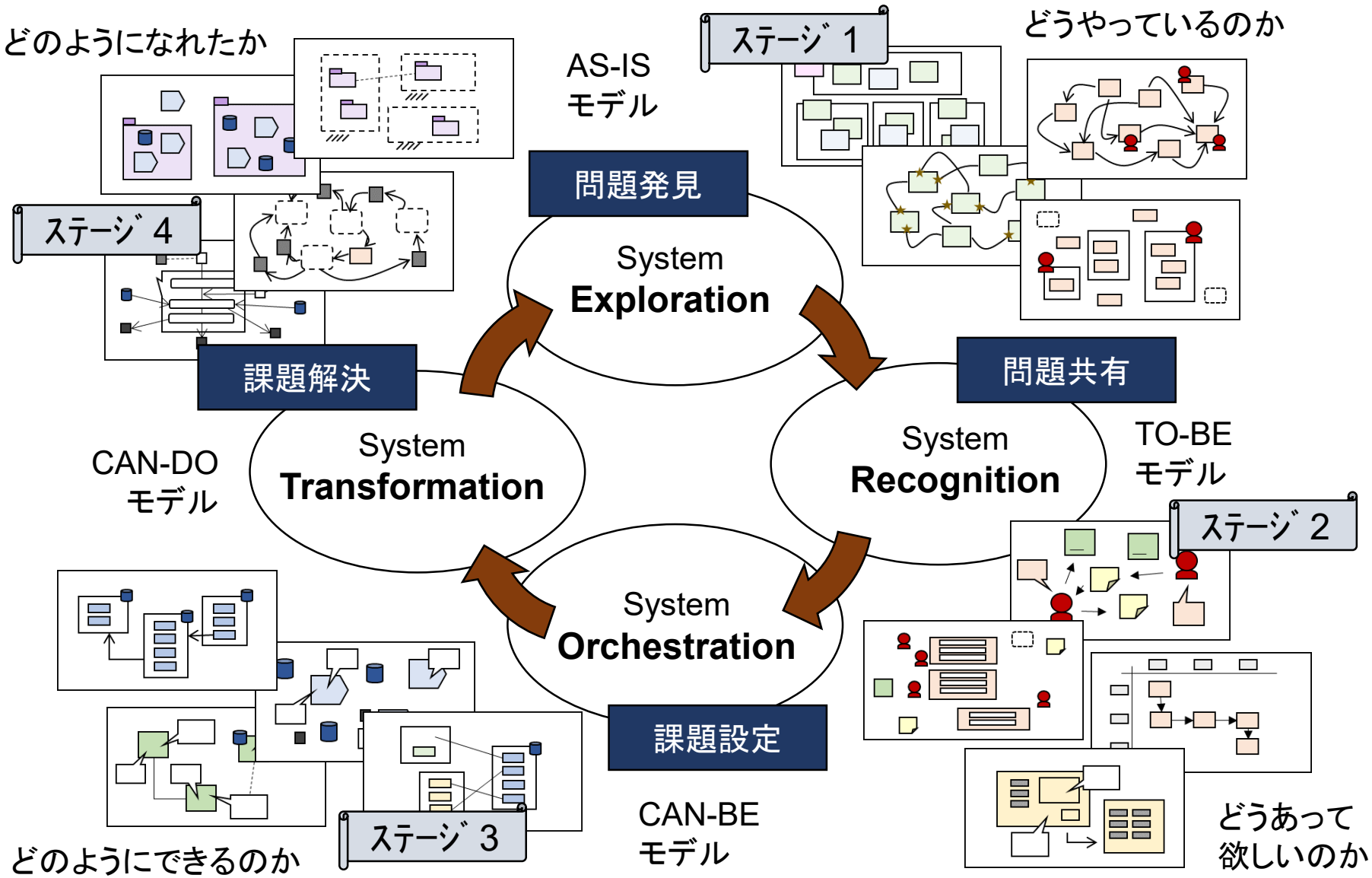
スタートアップセミナー2020
2020年5月14日

スマートシンキングの進め方
~製造業のデジタルトランスフォーメーション~

ブラザー工業株式会社
品質・製造センター　製造企画部　GM
西村栄昭（代表幹事）

YouTubeライブ配信

スマートシンキングのサイクル



(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

工場内のデータを活かせ！？

1. 見える化（問題を早期に見つけ対応する）
2. 伝える化（関係者が協力して問題を解決する）
3. つながる化（会社間で協調して問題に取り組む）
4. スマート化（つながることで自律的に成長する）

スマート化とは、価値の連鎖（すながる化）を通して、自らが学習し成長するしくみに変わること。価値の源泉となる知識やノウハウをデータ化し、それをレバレッジとしてさらに知識やノウハウの質と量を高めていくしくみ。

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

スマート化のための4つのステージ

□AS-IS

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

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。

□CAN-BE

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。

□CAN-DO

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。

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

なぜスマートシンキングなのか？

- デジタルで共有する（組織力強化、エンパワー）

  多様性に富むものづくりの現場のデジタル化を支援し、個別の特性を生かしたデジタルトランスフォーメーションを可能とする。

- 組織が自己学習し、変容する（持続的成長）

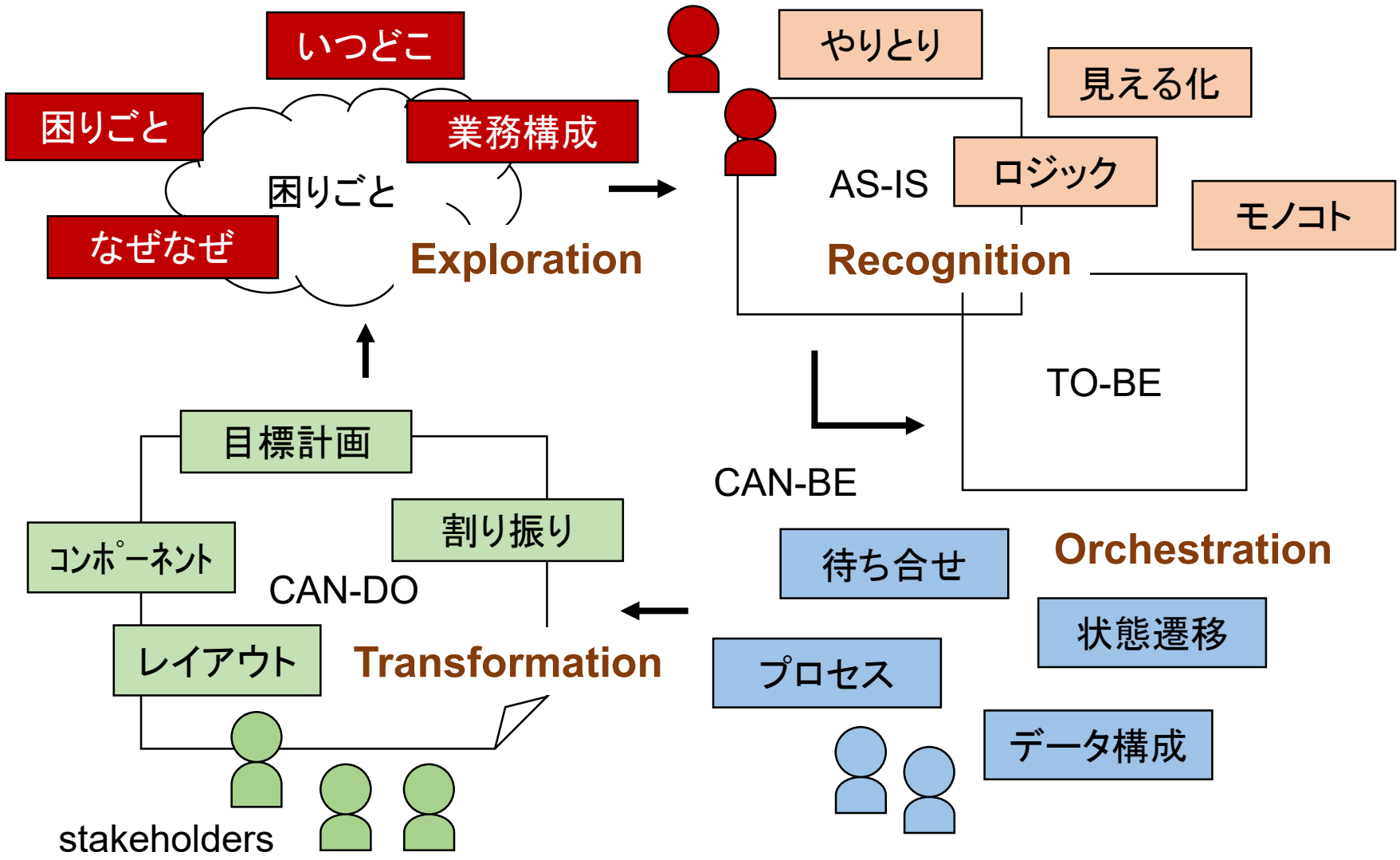
  現場に偏在する暗黙知を含めて組織が自己学習し、常に環境変化に対すると拡張性を維持しつつ進化可能とする。

- 新たなつながりを可能とする

  組織個別のローカル標準を維持したままで、外部とつながり、バリューチェーンの中での最適化に貢献するための相互運用性を高める。

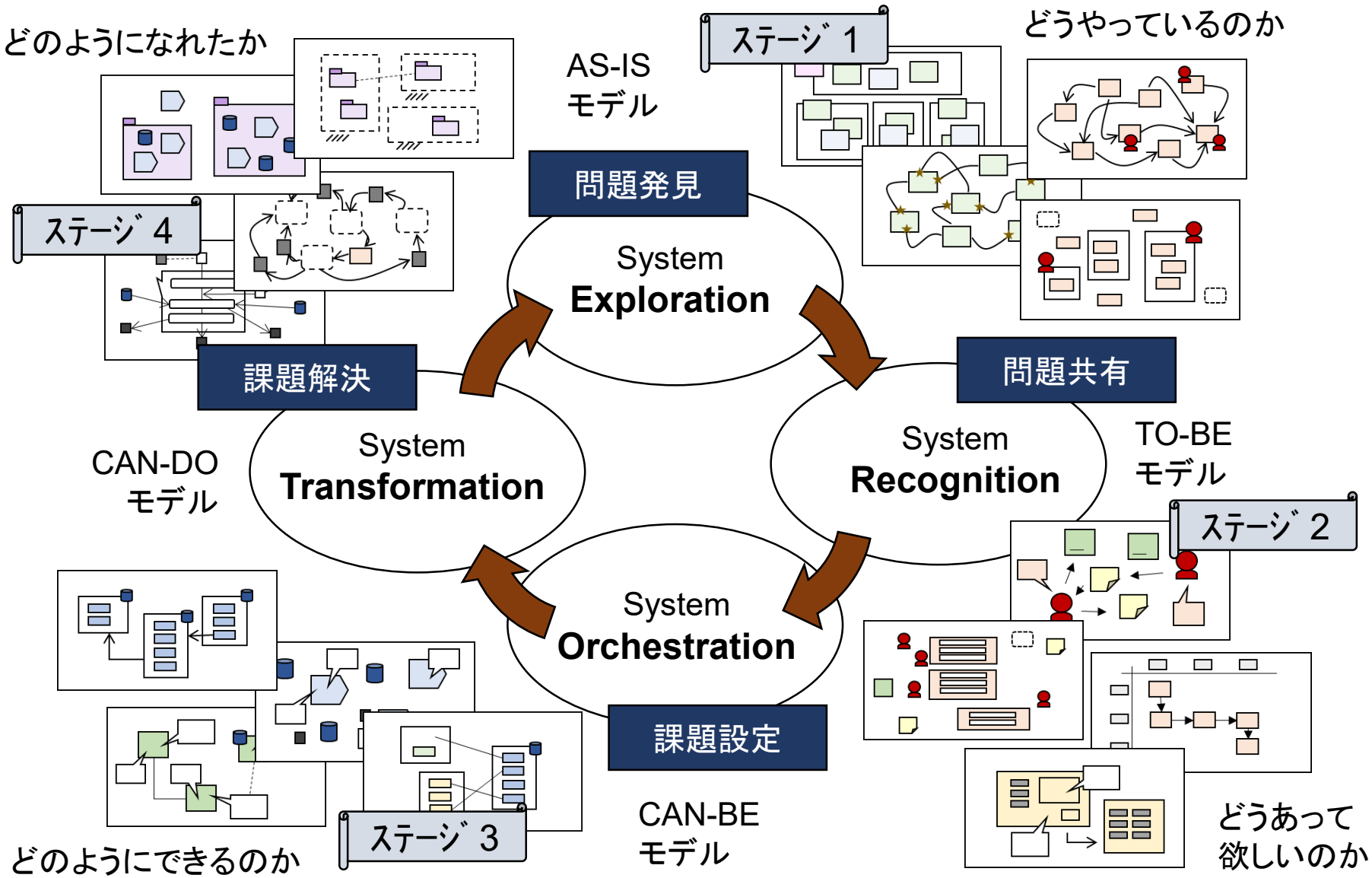
(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

スマートシンキングの流れ



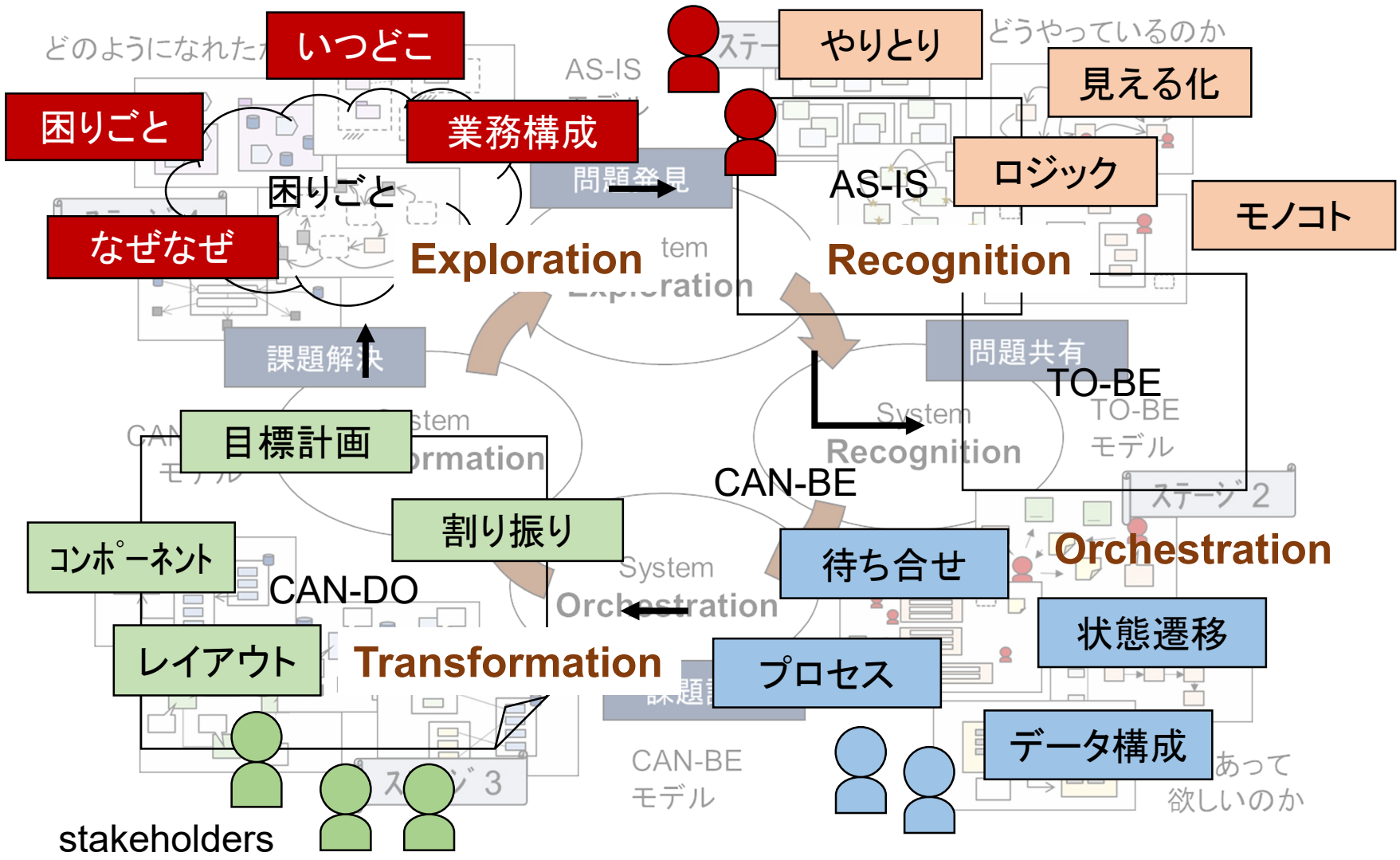
(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

スマートシンキングのサイクル



(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

EROTオーバーレイ



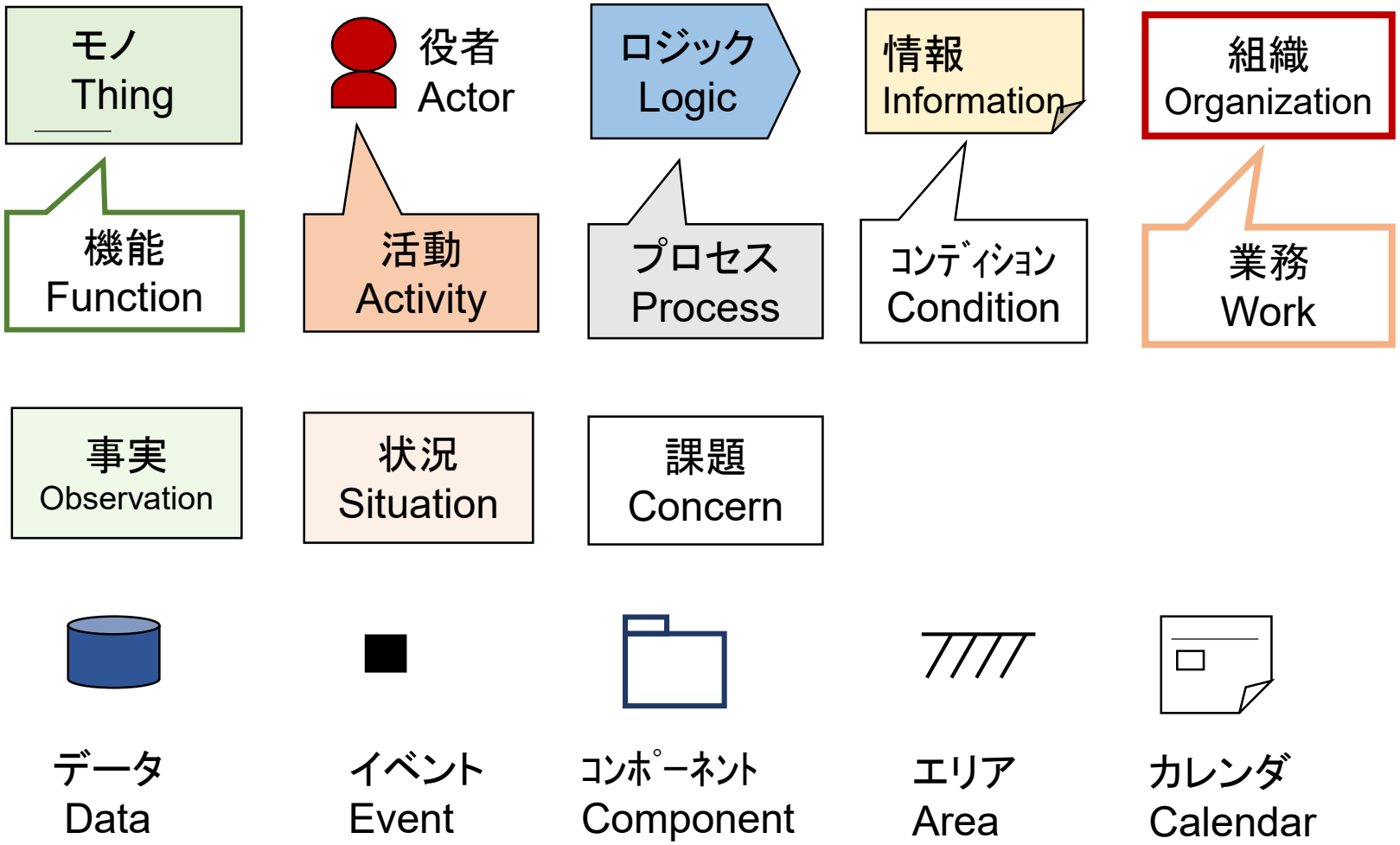
(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

16チャート

① 困りごと	③ いつどこ	⑤ やりとり	⑦ 見える化
② なぜなぜ	④ 業務構成	⑥ ロジック	⑧ モノコト
⑮ 目標計画	⑬ ｺﾝﾎﾟｰﾈﾝﾄ	⑪ プロセス	⑨ 待ち合せ
⑯ 割り振り	⑭ レイアウト	⑫ データ構成	⑩ 状態遷移

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

基本要素の種類



(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

IVRA-STオントロジー

	ヒューマン	フィジカル	サイバー
主体要素	役者 Actor	モノ Think	ロジック Logic
動作要素	活動 Activity	機能 Function	プロセス Process
対象要素	業務 Work	情報 Information	データ Data
論理要素	課題 Concern	状況 Situation	ｺﾝﾃﾞｨｼｮﾝ Condition
集約要素	組織 Organization	エリア Area	ｺﾝﾎﾟｰﾈﾝﾄ Component
時点要素	カレンダ Calendar	事実 Observation	イベント Event

上記以外に、Property, Operation, Status, Relationがある。

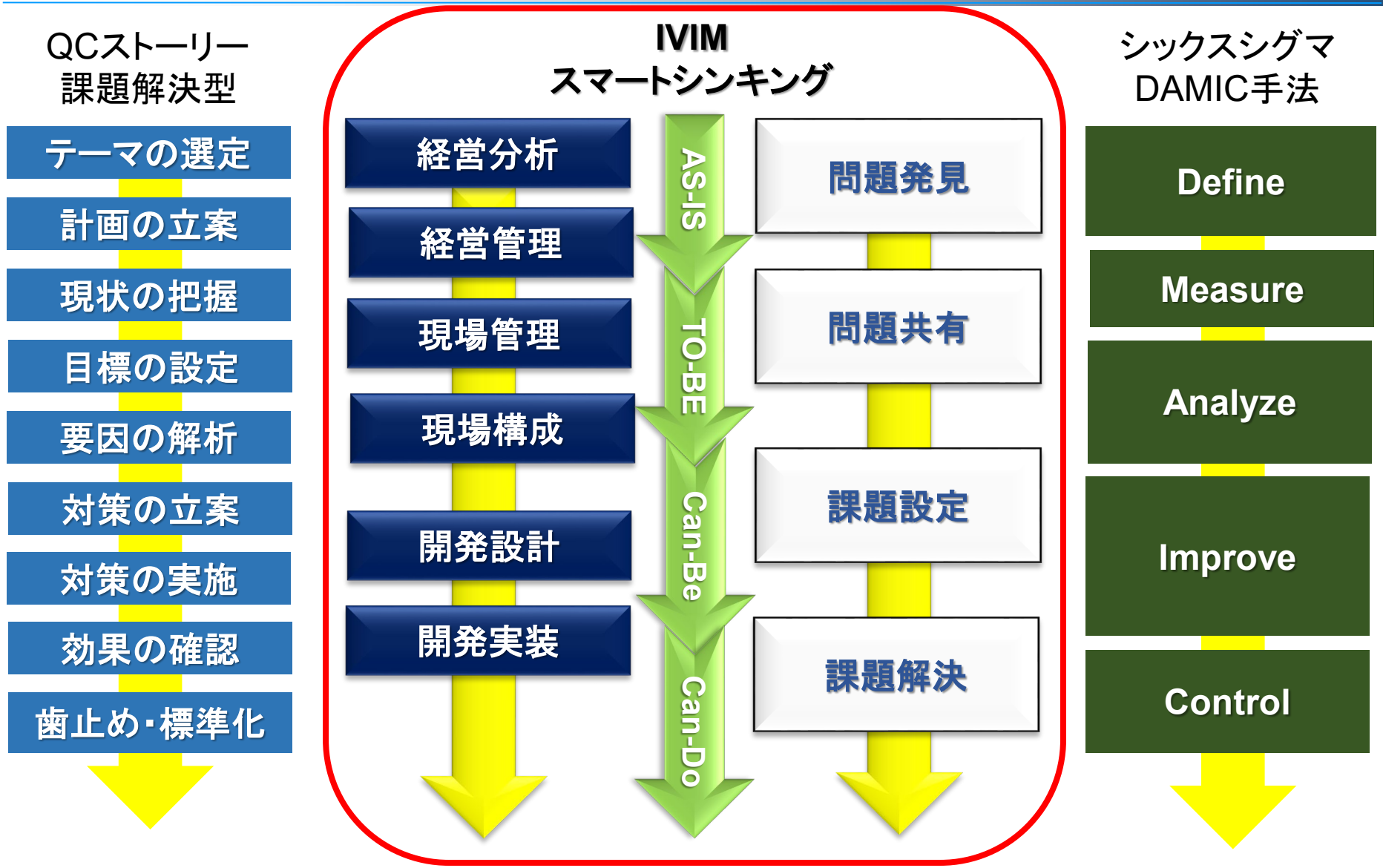
(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

チャートとエンティティの関係

チャート＼エンティティ		経営分析			経営管理			現場管理			現場構成			開発設計			開発実装		
		事実	状況	課題	組織	業務	カレンダ	役者	活動	情報	モノ	機能	エリア	コンポーネント	ロジック	データ	コンディション	プロセス	イベント
問題発見	困りごとチャート	○	○	○															
	なぜなぜチャート	○	○	○															
	いつどこチャート		○		○	○			○	○			○						
	割り振りチャート		○	○	○	○	○												
問題共有	やりとりチャート		○					○	○	○	○	○							
	ロジックチャート									○		○			○	○	○	○	
	見える化チャート							○	○	○						○	○		
	モノコトチャート							○	○		○	○				○	○		
課題設定	待ち合せチャート							○	○						○	○		○	○
	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															○	○	○	
課題解決	コンポーネントチャート											○		○	○	○		○	○
	レイアウトチャート							○	○	○		○	○	○					
	組織連携チャート			○	○	○		○				○				○			
	目標計画チャート	○	○	○		○													

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

問題解決　手法比較


QCストーリー
課題解決型
テーマの選定
計画の立案
現状の把握
目標の設定
要因の解析
対策の立案
対策の実施
効果の確認
歯止め・標準化
IVIM
スマートシンキング
経営分析
経営管理
現場管理
現場構成
開発設計
開発実装
AS-IS
TO-BE
Can-Be
Can-Do
問題発見
問題共有
課題設定
課題解決
シックスシグマ
DAMIC手法
Define
Measure
Analyze
Improve
Control

チャートとエンティティの関係

チャート＼エンティティ		経営分析			経営管理			現場管理			現場構成			開発設計			開発実装		
		事実	状況	課題	組織	業務	カレンダ	役者	活動	情報	モノ	機能	エリア	コンポーネント	ロジック	データ	コンディション	プロセス	イベント
問題発見	困りごとチャート	○	○	○															
	なぜなぜチャート	○	○	○															
	いつどこチャート		○		○	○			○	○			○						
	割り振りチャート		○	○	○	○	○												
問題共有	やりとりチャート		○					○	○	○	○	○							
	ロジックチャート									○		○			○	○	○	○	
	見える化チャート							○	○	○						○	○		
	モノコトチャート							○	○		○	○				○	○		
課題設定	待ち合せチャート							○	○						○	○		○	○
	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															○	○	○	
課題解決	コンポーネントチャート											○		○	○	○		○	○
	レイアウトチャート							○	○	○		○	○	○					
	組織連携チャート			○	○	○		○				○				○			
	目標計画チャート	○	○	○		○													

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

16チャート

① 困りごと	③ いつどこ	⑤ やりとり	⑦ 見える化
② なぜなぜ	④ 業務構成	⑥ ロジック	⑧ モノコト
⑮ 目標計画	⑬ ｺﾝﾎﾟｰﾈﾝﾄ	⑪ プロセス	⑨ 待ち合せ
⑯ 割り振り	⑭ レイアウト	⑫ データ構成	⑩ 状態遷移

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

Exploration（問題発見）

解説 **困りごとチャート**は、観測された客観的な事実と、それに対する解釈を切り分けて構造化するためのチャートである。KJ法の親和図に相当する。解釈された状況は、階層的に設定できる。状況にたいするステークホルダは、役者として定義する。最終的に、課題を抽出し、配置する。

解説 **なぜなぜチャート**では、AS-ISとしての現状の原因となる状況を関連する事実とともにたどり、根本となる事実を発見する。最終的に明らかになった状況が、対策によって変化させることが可能な場合に、課題としてあるべき姿を指定する。

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

Exploration（問題発見）

解説

いつどこチャートは、組織間で、状況ごとにどのような業務があり、それらの流れを示す。ある業務が相互に関係し、フローになっている様子を確認し、それらの間での情報、モノの流れを確認する。各業務は、その詳細の活動を記載する。業務はどのエリアで行うかという位置の定義が可能である。

業務構成チャートは、組織に帰属する業務を明らかにし、組織の構成員としての役者を明らかにする。また、組織間の関係として、情報、モノ、データが交換される場合はその関係を示す。場合によっては、役者が移動する場合もある。組織が階層化されている場合は、組織内の業務と内部の組織を対応づける。

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

Transformation（課題解決）

目標計画チャートは、目標を達成するための段階的なステップを状況ごとに示し、ある状況から最終的に望ましい目標とする状況へと到達するための道のりを検討するために利用する。ある状況は、業務によって別の状況となり、最終的に目標としての状況となる。状況は業務によって枝分かれまたは合流する場合がある。

割り振りチャートは、目標を組織ごとに割り振り、短期、中期、長期などのカレンダ上に割り振り、それらの関係を概観するために利用する。組織を縦方向、期間（カレンダ）を横方向として目標を配置する。右に行くほど大目標となる。各目標には、その詳細内容として課題が設定できる。

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

Recognition（問題共有）

解説

やりとりチャートは、現場で行われている業務の実際の様子を示すために、役者と別の役者の間でモノまたは情報がどのようにやりとりされているかを示す。モノ、情報にデータが定義されている場合は、デジタル化されていることを示す。

ロジックチャートは、サイバー空間上（デジタル処理可能なコンピューターとネットワーク内）で、ロジックがどのようなデータを用いてプロセスを実行しているかを示すためのものである。ロジックはイベントによって起動され、別のイベントを生成する。データには、フィジカル空間上のモノや情報を対応づけることができる。

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

Recognition（問題共有）

解説 **見える化チャート**は、情報の内容や構造を示す。情報の内容として、どのような項目が含まれているかを示し、情報が階層化されている場合は、項目に対応する別の情報として定義する。情報が対象とする役者、情報に対応するデータを定義可能。また、その操作や変化に関する役者の活動が定義できる。

解説 **モノコトチャート**は、モノの内容や構造を定義する。モノの項目として、仕様、設定、履歴など、データとなり得るものを定義し、それらの状態としてコンディションの定義がある場合はあらかじめ示す。モノは構造化（階層化）可能である。モノに定義した機能を主体的に行うことができる。

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

Transformation（課題解決）

コンポーネントチャートは、1つ以上のロジックやデータをまとめてコンポーネントとして定義した場合の構成内容を示す。また、ロジックが外部呼出し可能な場合に、コンポーネントが外部に提供するインタフェースとしてそのデータおよびプロセスを示す。

解説

レイアウトチャートは、コンポーネントが物理的に配置されたエリアを示し、エリア間でデータがどのように移動するかを示す。また、コンポーネントと関連して、各エリアで行われる活動およびその役者を示す。また、エリア内、またはエリア間で移動するモノ、情報をあわせて記述する。

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

Orchestration（課題設定）

解説 **待ち合せチャート**は、モノまたは機能、あるいはロジックによって実行されるプロセス間のシーケンスを確認し、対象とするデータの生成、照会、修正、削除などの操作とプロセスとの時間的な関係を確認するために利用する。複数のプロセスが同期をとり、待合せを行う様子を表現することができる。

解説 **状態遷移チャート**は、コンデイションとして定義した状態が、プロセスや活動によって別の状態に遷移する様子を示す。状態は、モノ、情報、データを構成する項目とその値に対する制約としてのステートによって定義される。プロセスは、これらの値を変更することになる。

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

Orchestration（課題設定）

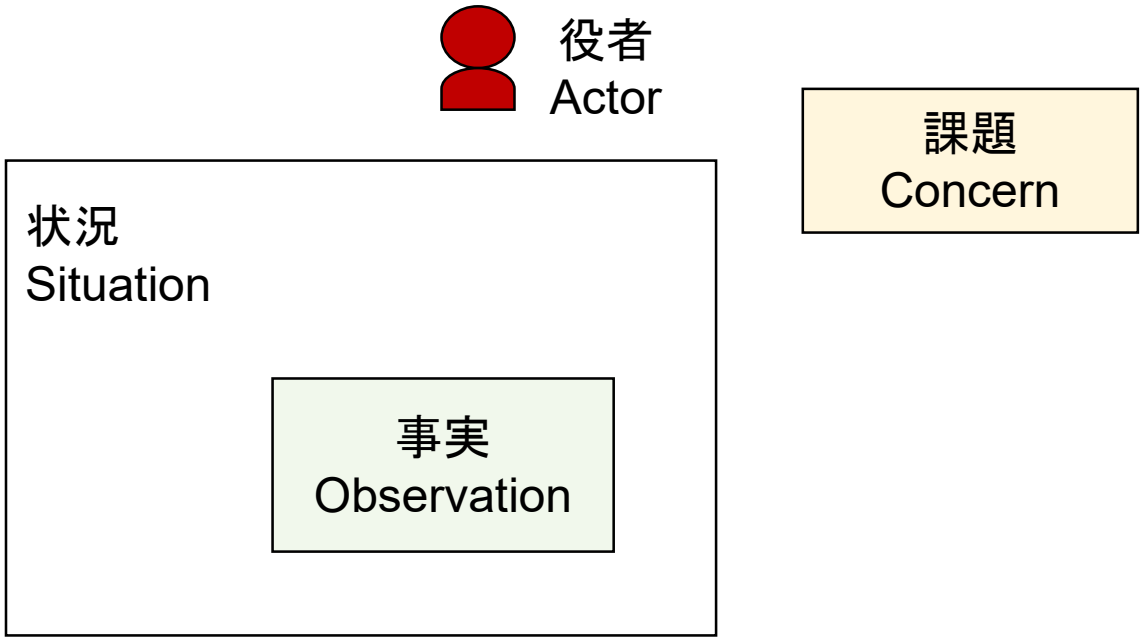
プロセスチャートは、主にロジックの内容として定義されたプロセス（サイバー側のプロセス）について、その手順および対象とするデータの関係を示す。プロセスは、イベントで起動し、事前条件、事後条件を持り、ステートが変化する。

データ構成チャートは、データとその内容としてのデータ項目、およびデータ間の参照関係をしめす。ER図に相当する。データ間の関係では、データを参照される側がインタフェースを介して、参照する側にそのプロセスを提供する形となる。

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

困りごとチャート

解説



解釈は対象とする事実が1つ以上ある。(なくてもよい)
解釈には役者を対応づけることができる。
解釈は階層的(再帰的)に定義できる。
解釈は包含関係で定義し、解釈間の相互の関係(因果関係など)は定義しない。
解釈の特殊形として課題がある。課題は事実または解釈があるべき姿、ありがい姿とギャップがある場合に定義される。

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

困りごとチャート

役者
Actor

課題
Concern

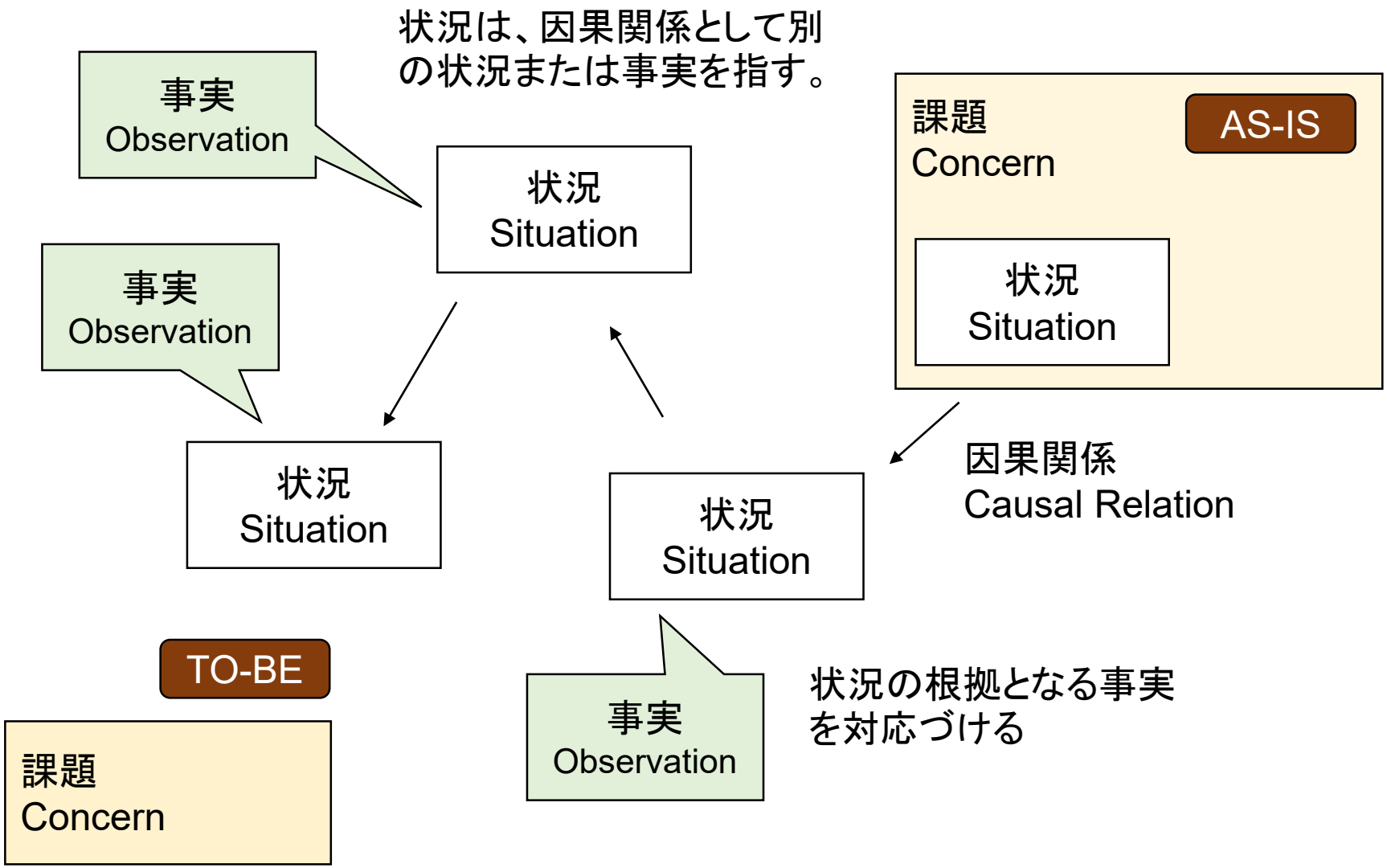
状況
Situation

事実
Observation

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

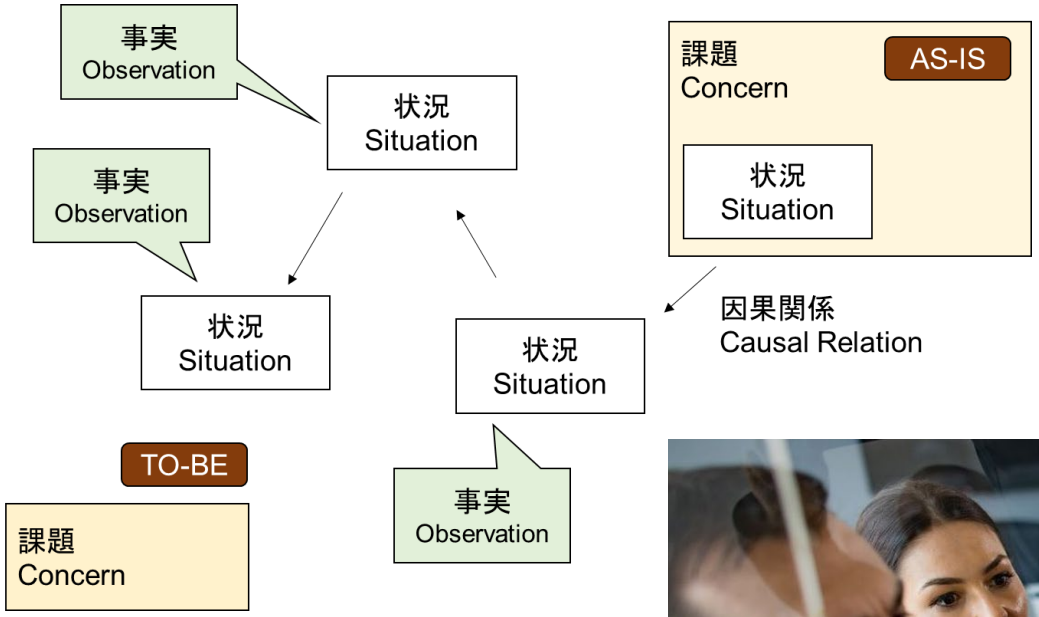
なぜなぜチャート

解説



(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

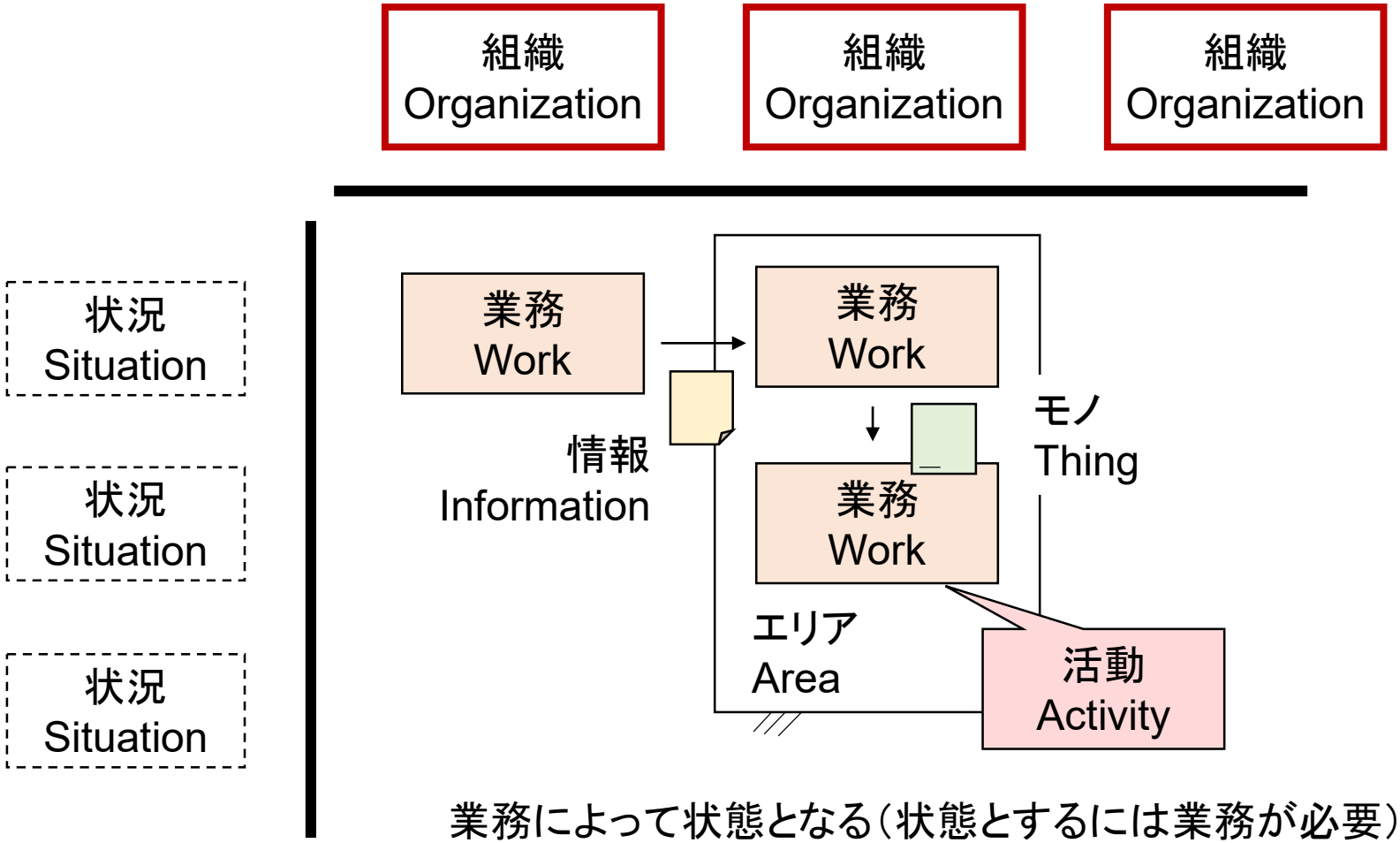
なぜなぜチャート



(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

いつどこチャート

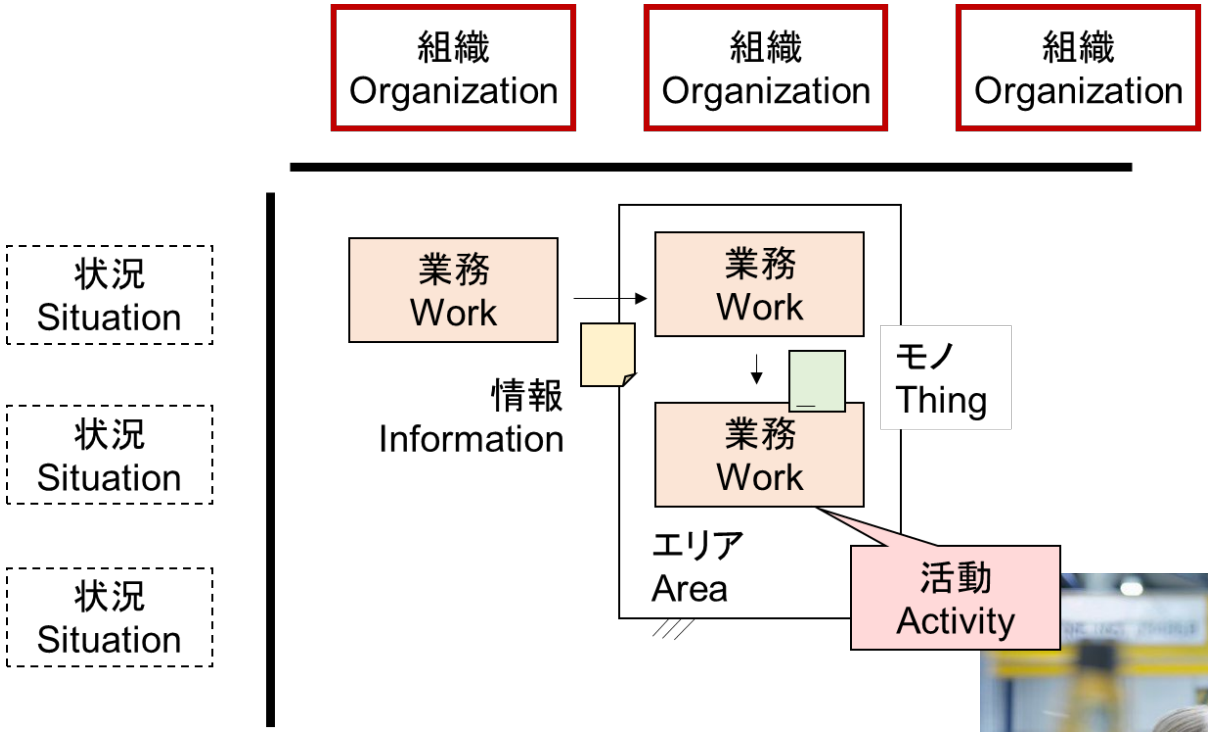
解説

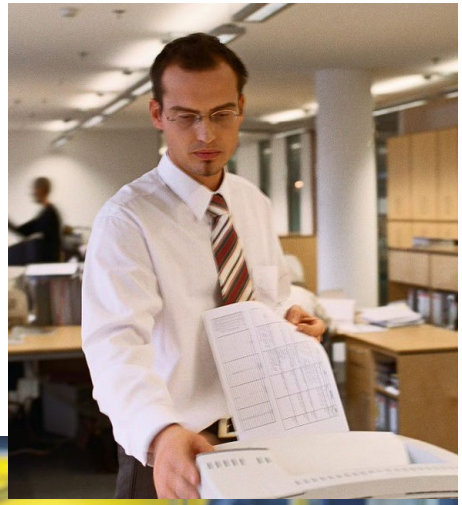


業務によって状態となる（状態とするには業務が必要）
情報、モノは、業務間で移動（From/To）

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

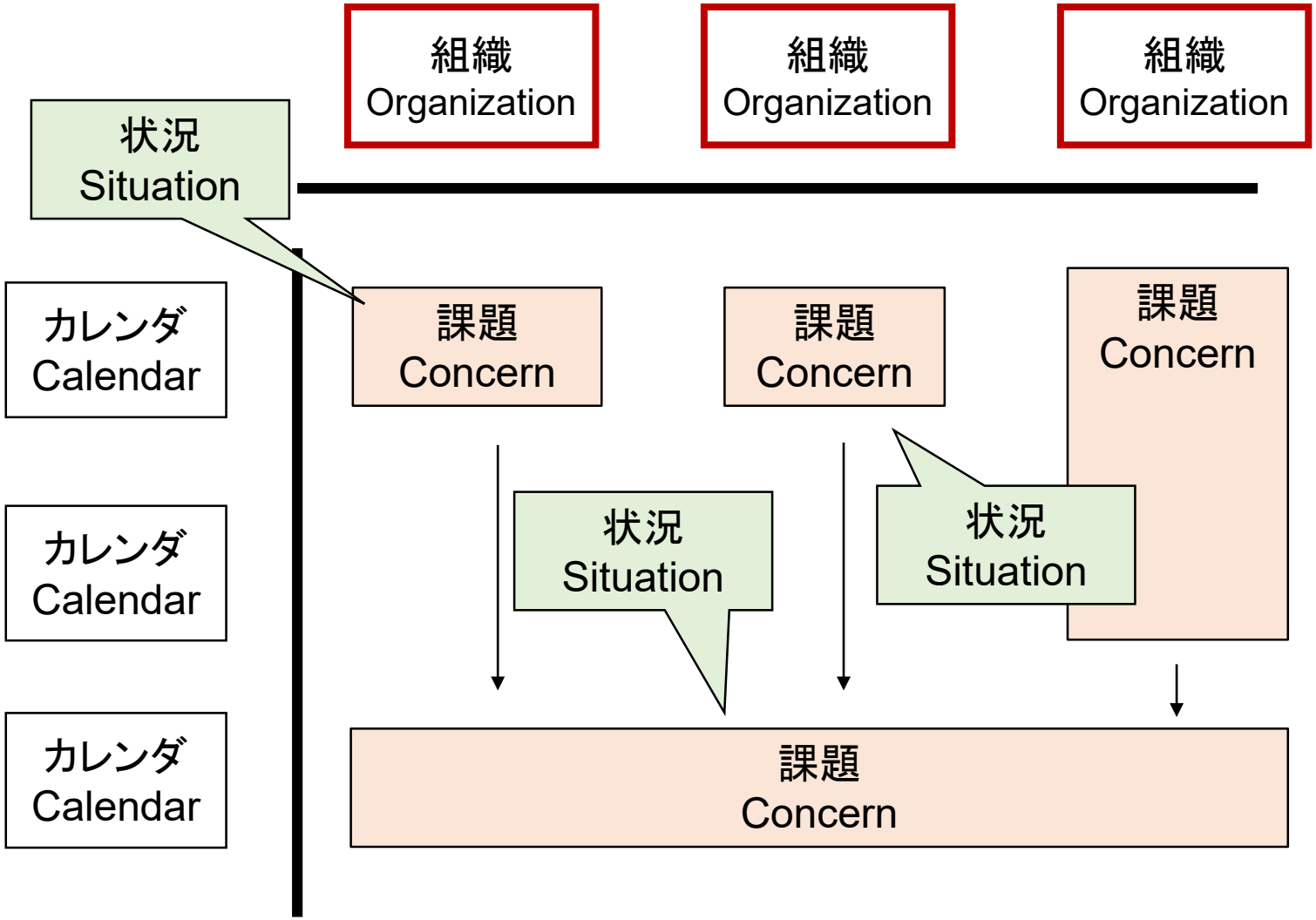
いつどこチャート





(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

割り振りチャート

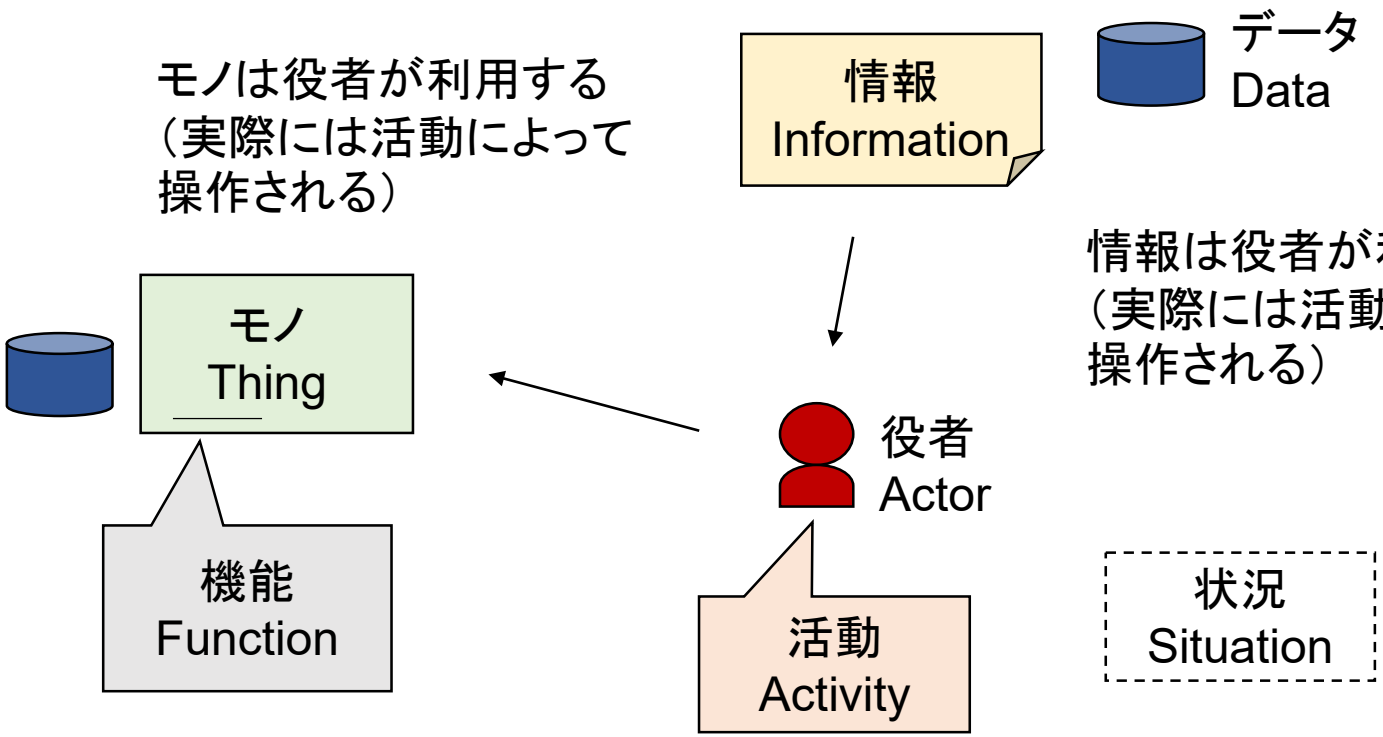


(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

やりとりチャート

解説

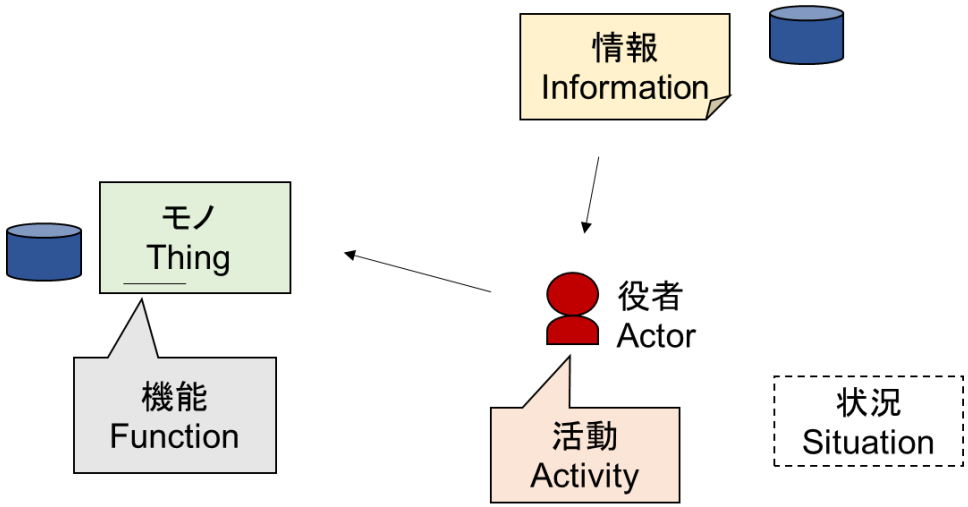
情報とモノはデータに対応づけることができる。



モノはプロセスによって
自分自身または外部を
変化させる

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

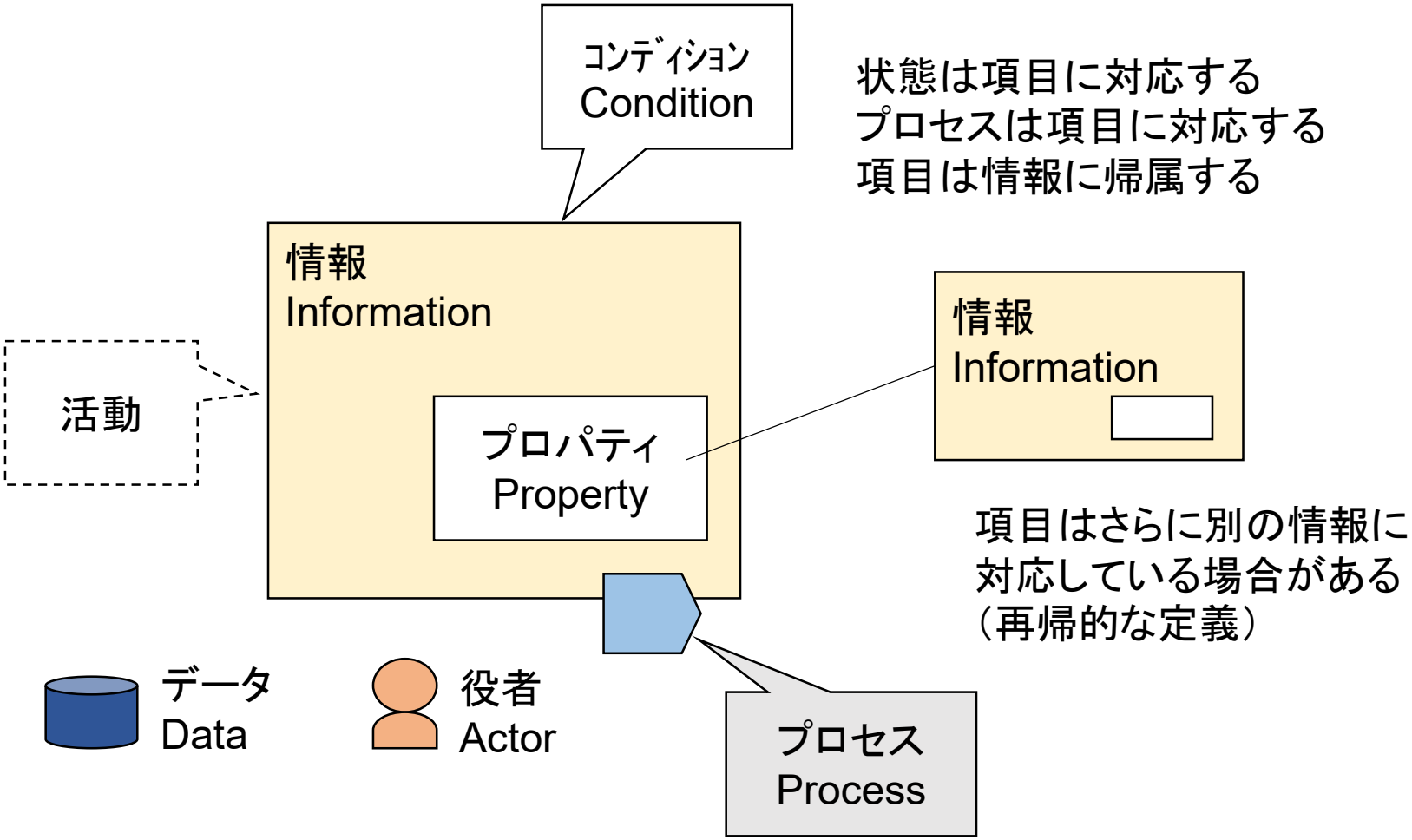
やりとりチャート



(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

見える化チャート

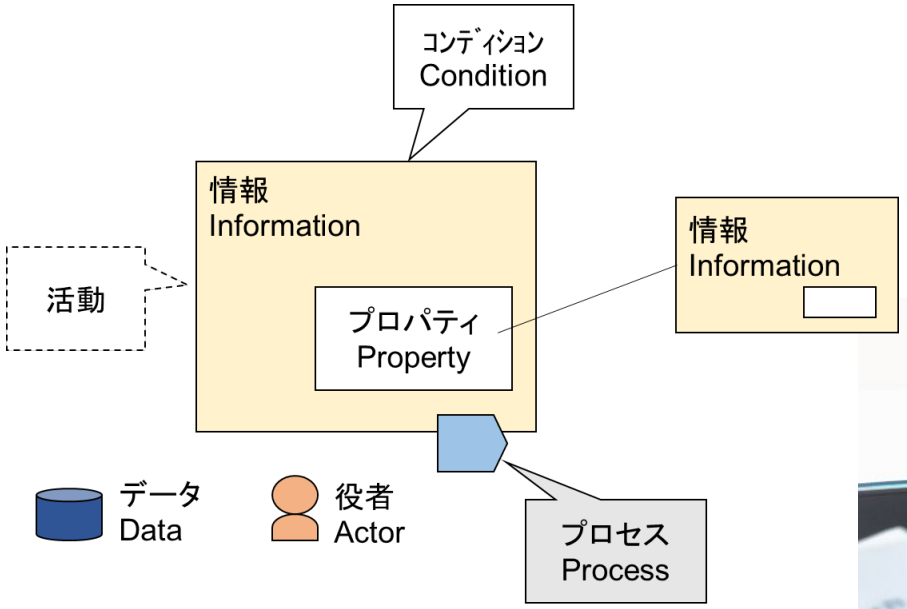
解説



情報はそれを利用する役者をもつ
情報はデータに対応する（情報の項目はデータの項目に対応する）

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

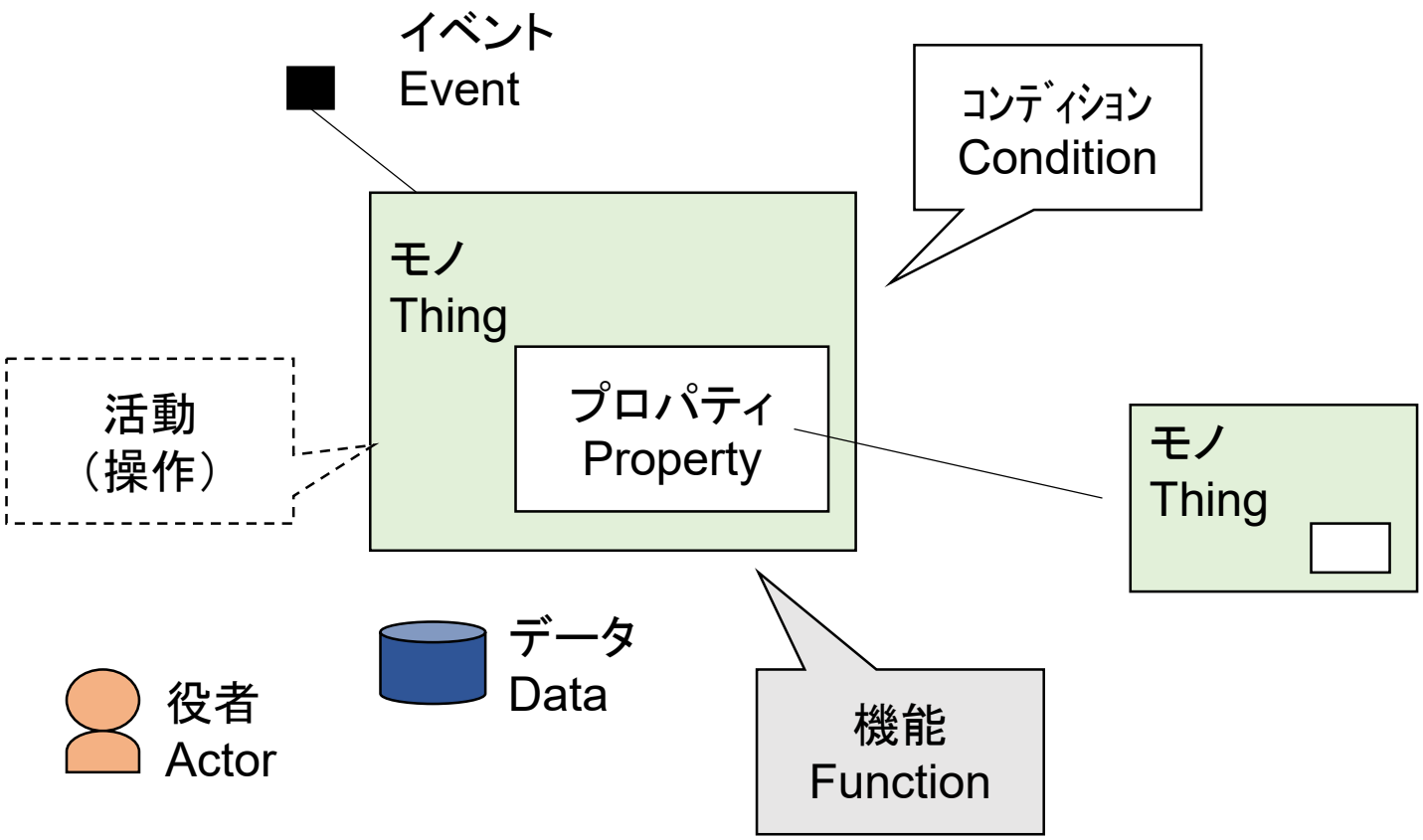
見える化チャート



(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

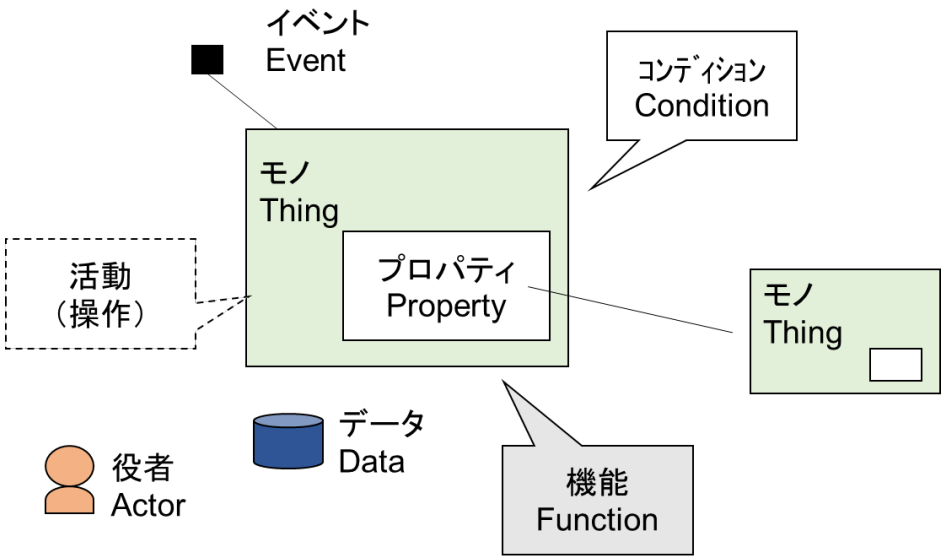
モノコトチャート

解説



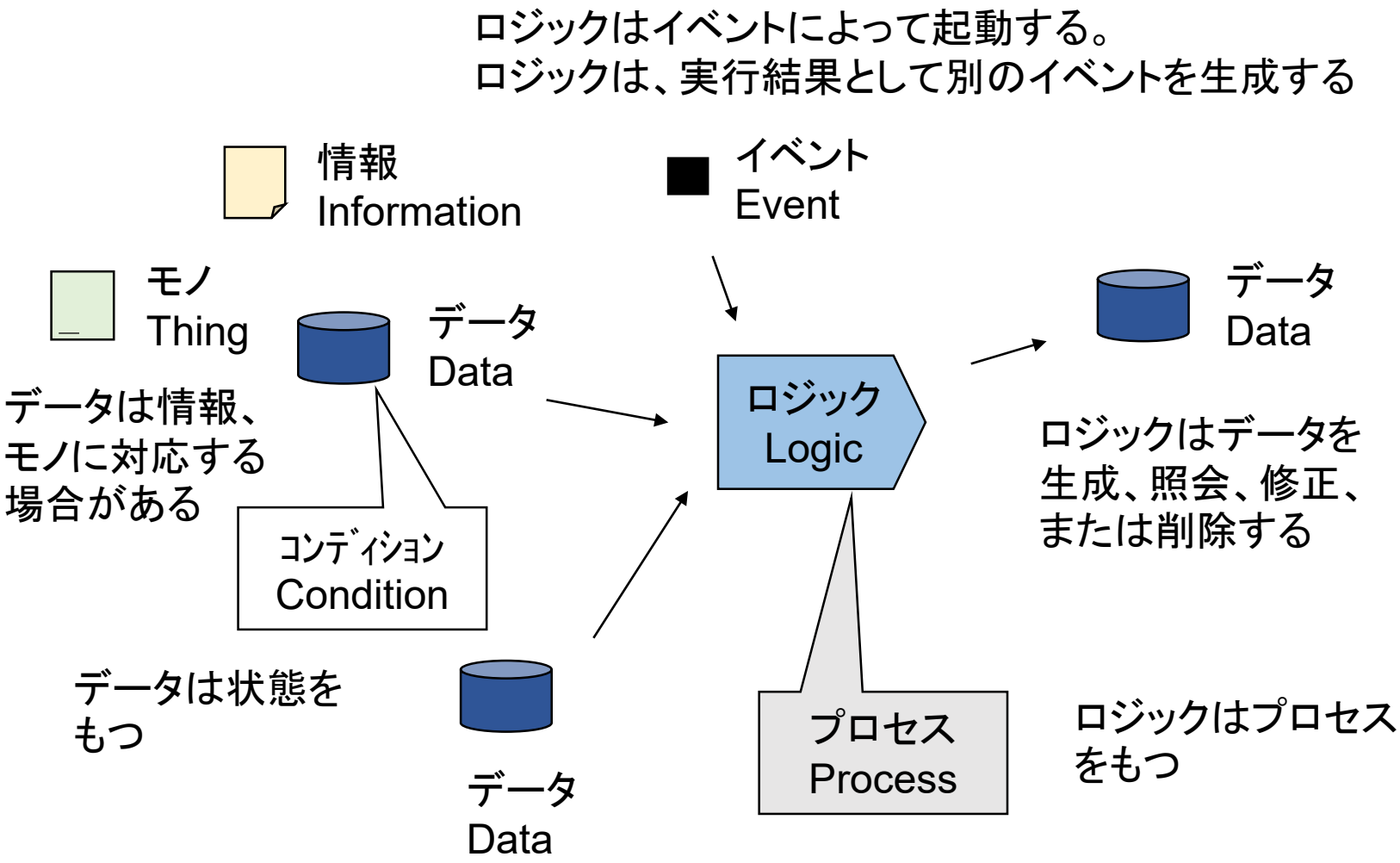
(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

モノコトチャート



(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

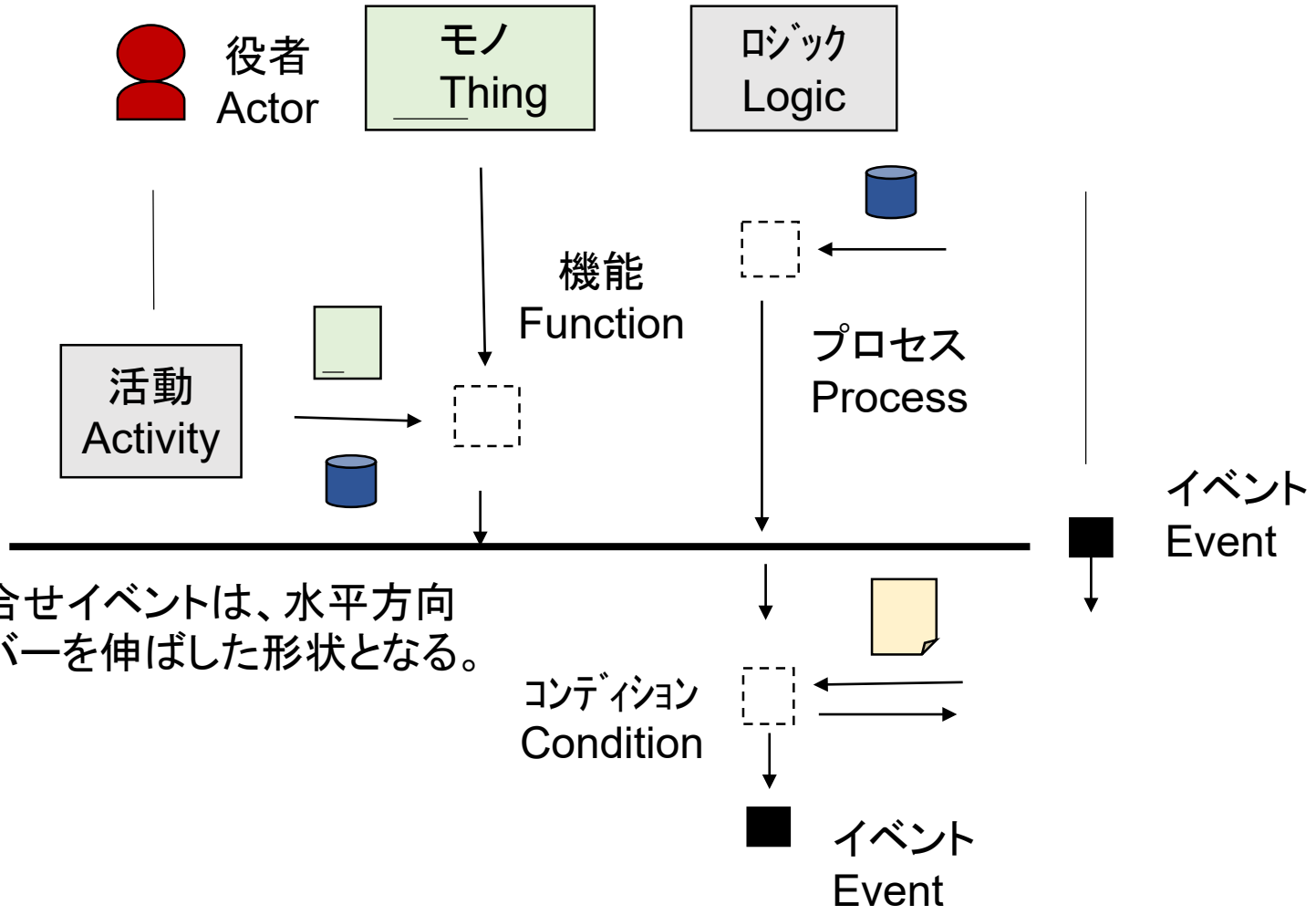
ロジックチャート



(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

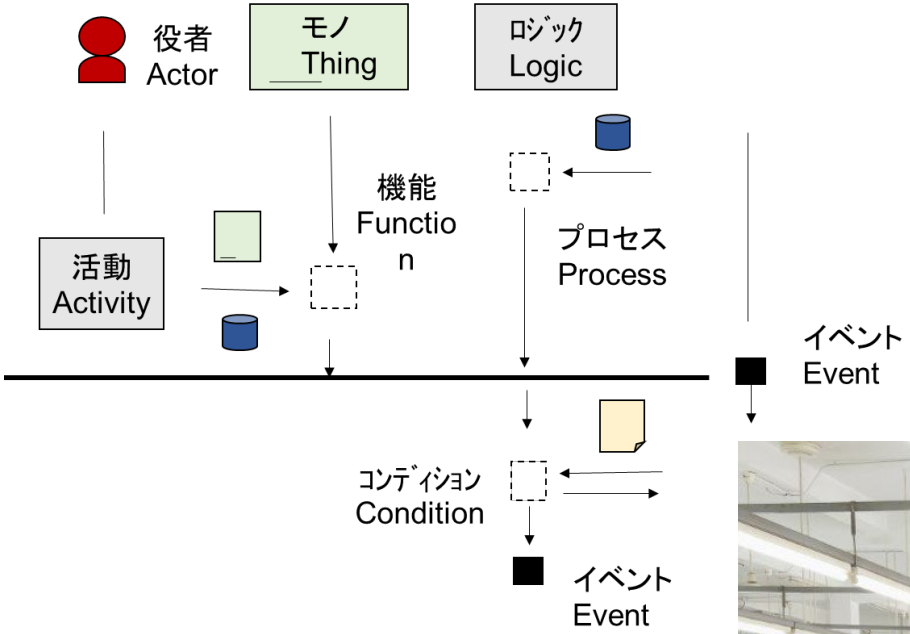
待ち合せチャート

解説



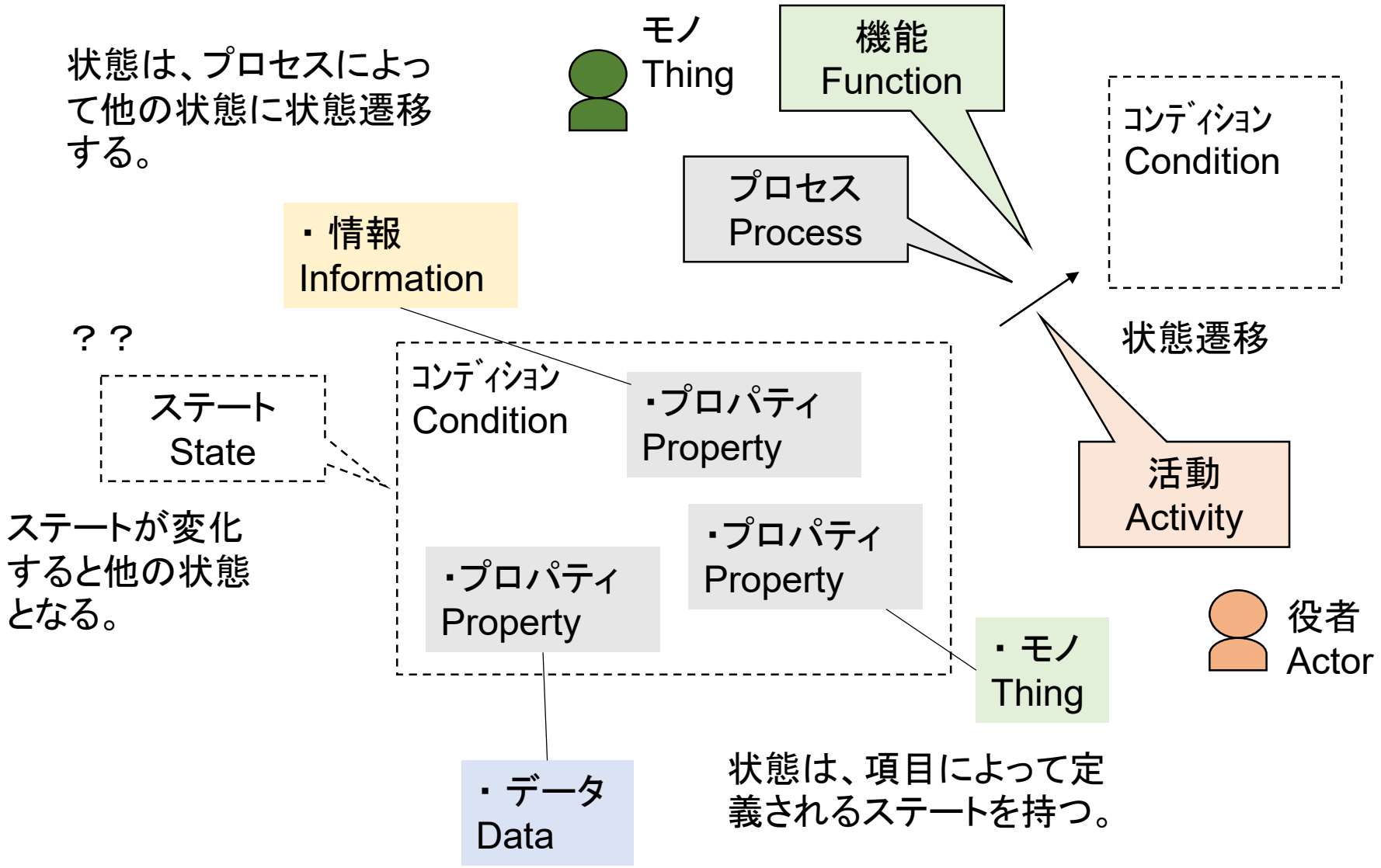
(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

待ち合せチャート



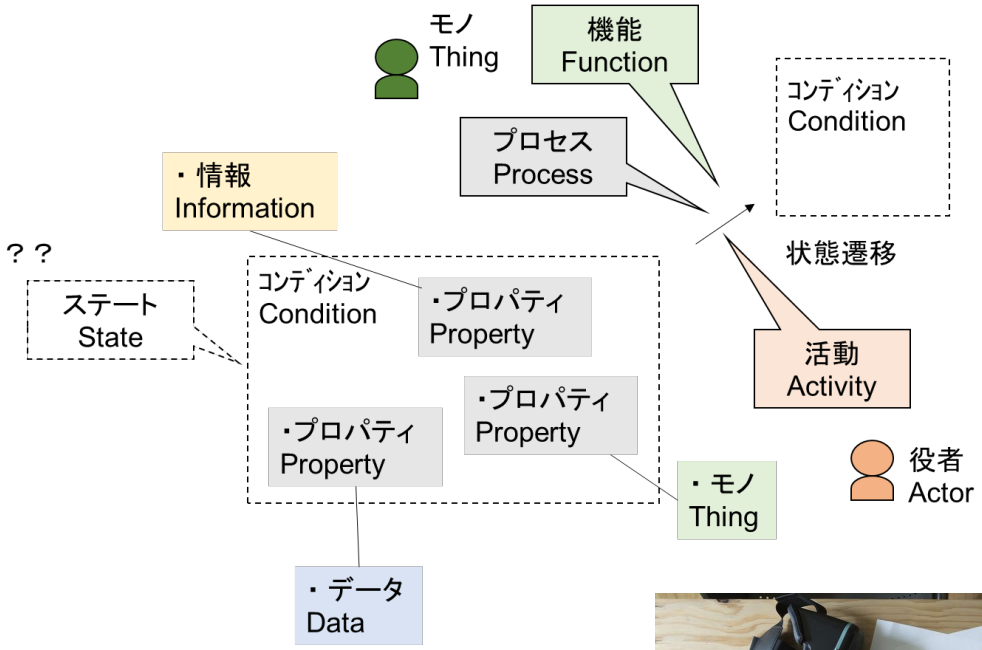
(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

状態遷移チャート 解説



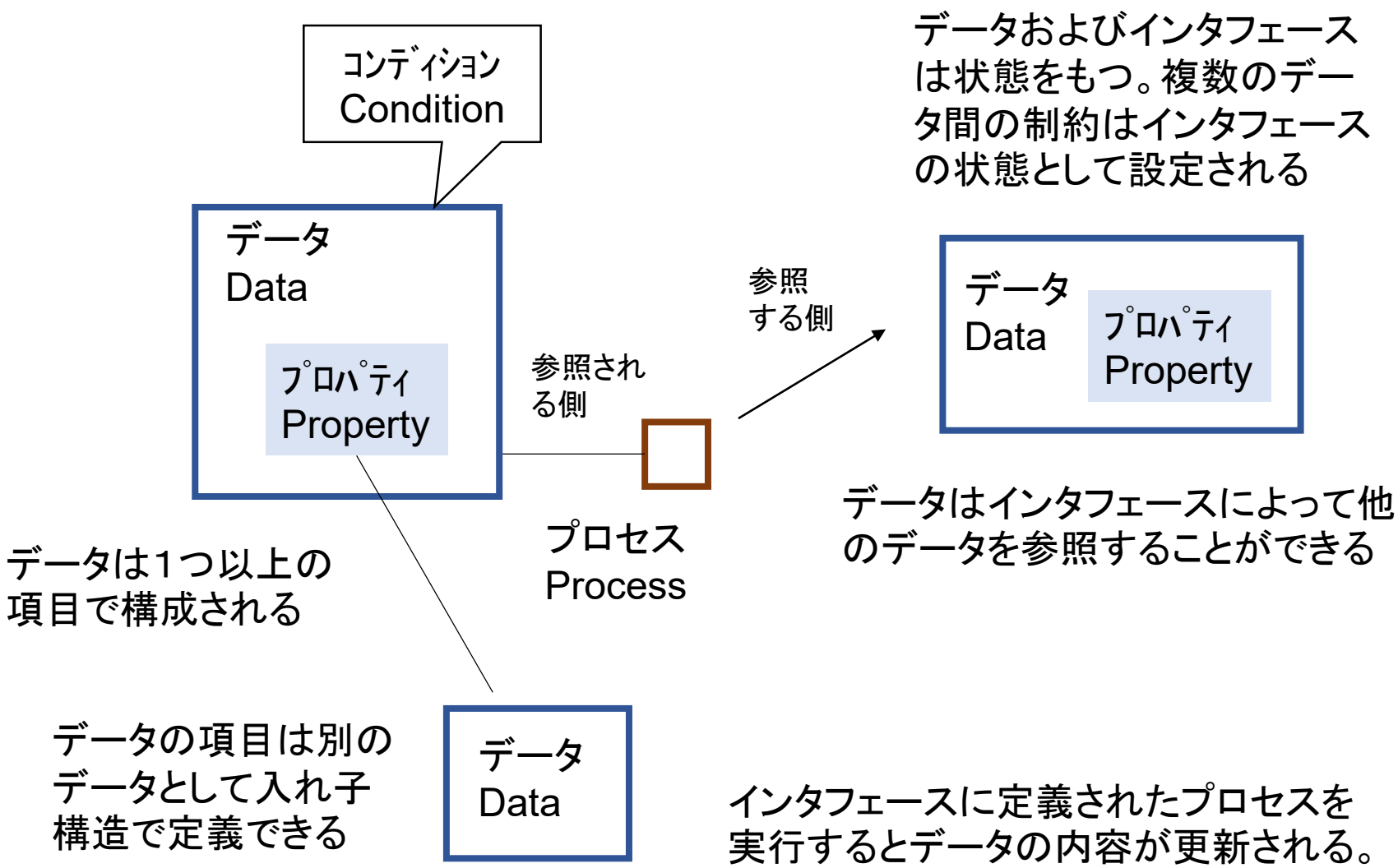
(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

状態遷移チャート



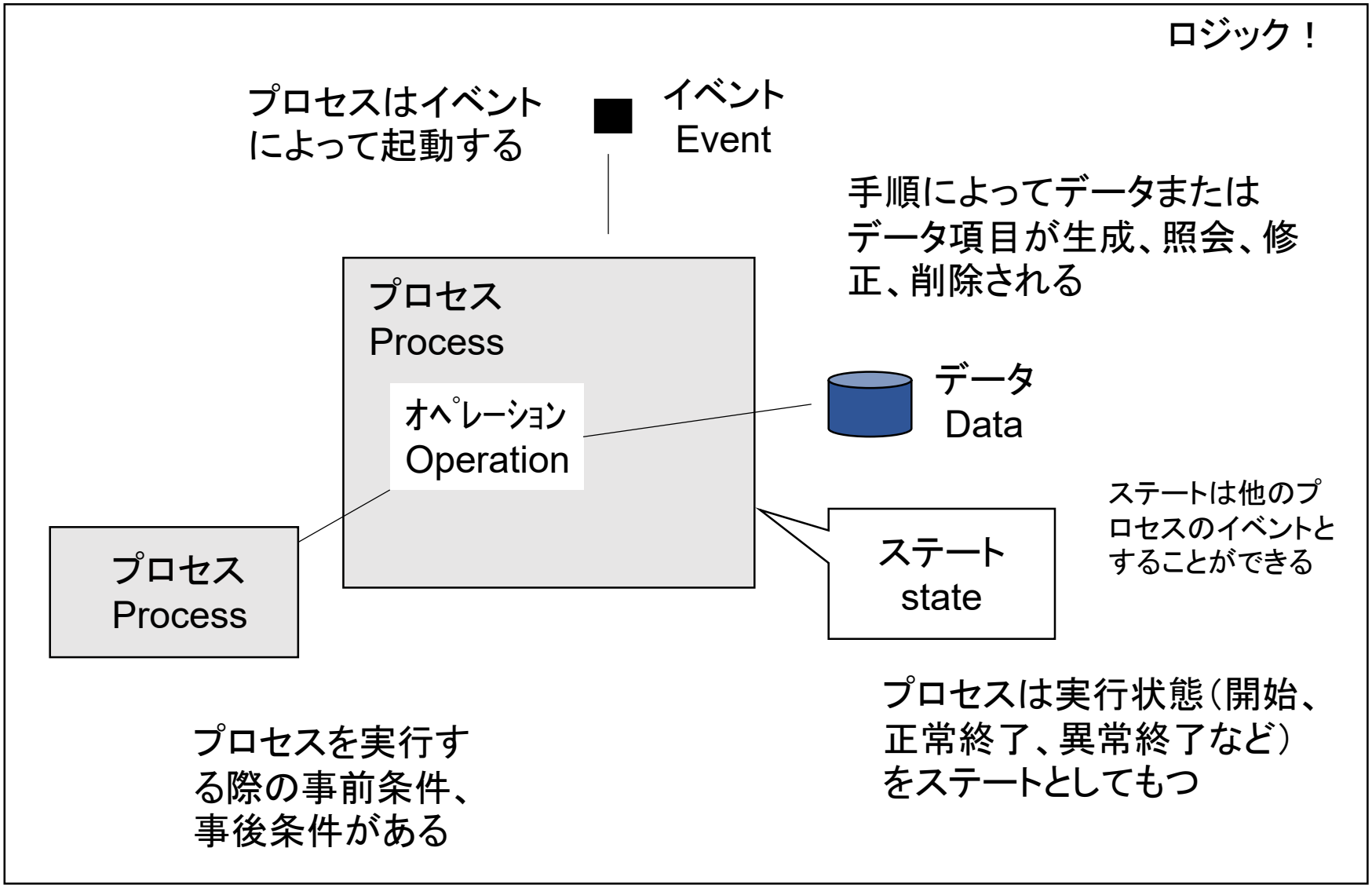
(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

データ構成チャート



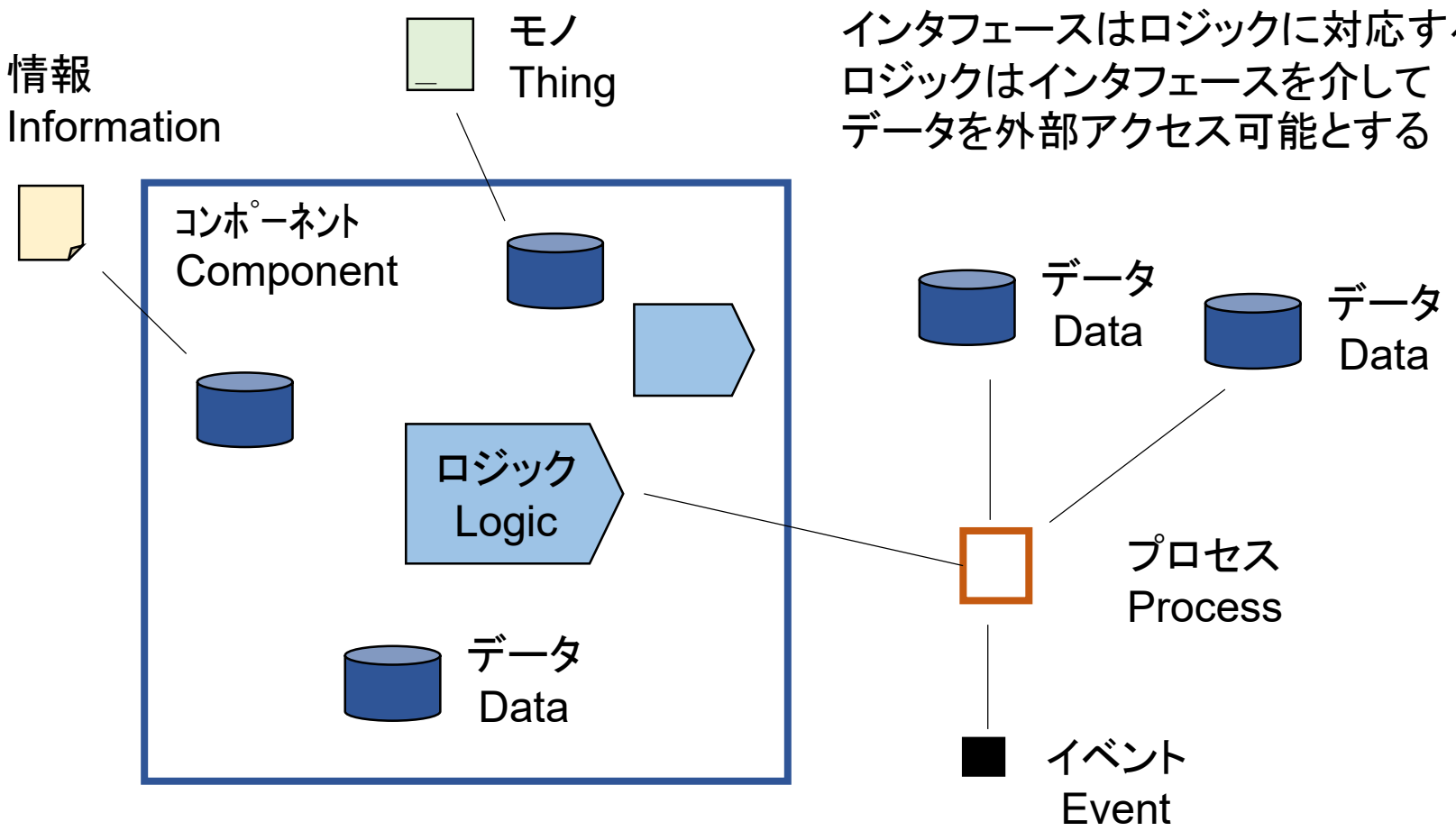
(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

プロセスチャート



(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

コンポーネントチャート



インタフェースはロジックに対応する
ロジックはインタフェースを介して
データを外部アクセス可能とする

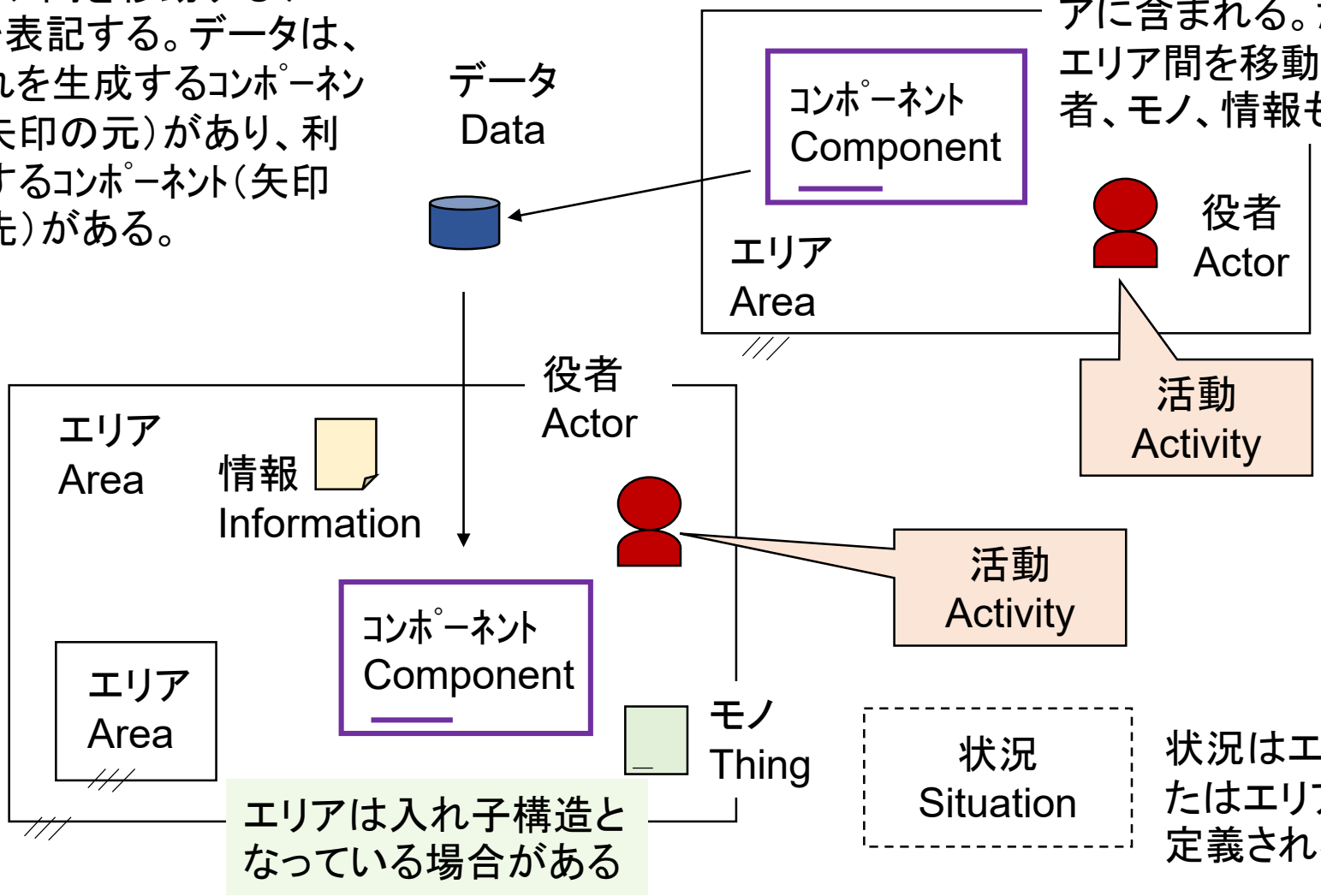
ロジックの機能を利用するためのプロセスが定義される
ロジック側からイベントを受け取ることができる

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

レイアウトチャート

解説

エリア間を移動するデータを表記する。データは、それを生成するｺﾝﾎﾟｰﾈﾝﾄ（矢印の元）があり、利用するｺﾝﾎﾟｰﾈﾝﾄ（矢印の先）がある。



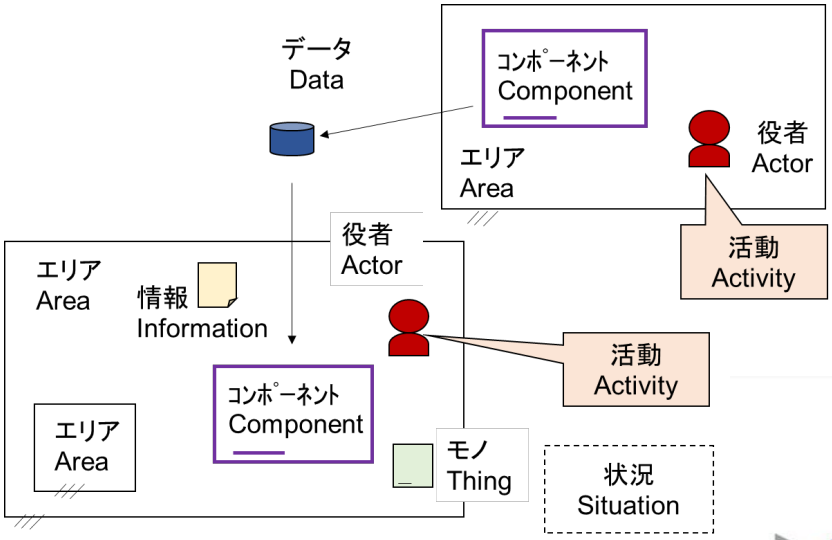
役者、モノ、情報はエリアに含まれる。ただし、エリア間を移動する役者、モノ、情報もある。

エリアは入れ子構造となっている場合がある

状況はエリアまたはエリア間で定義される。

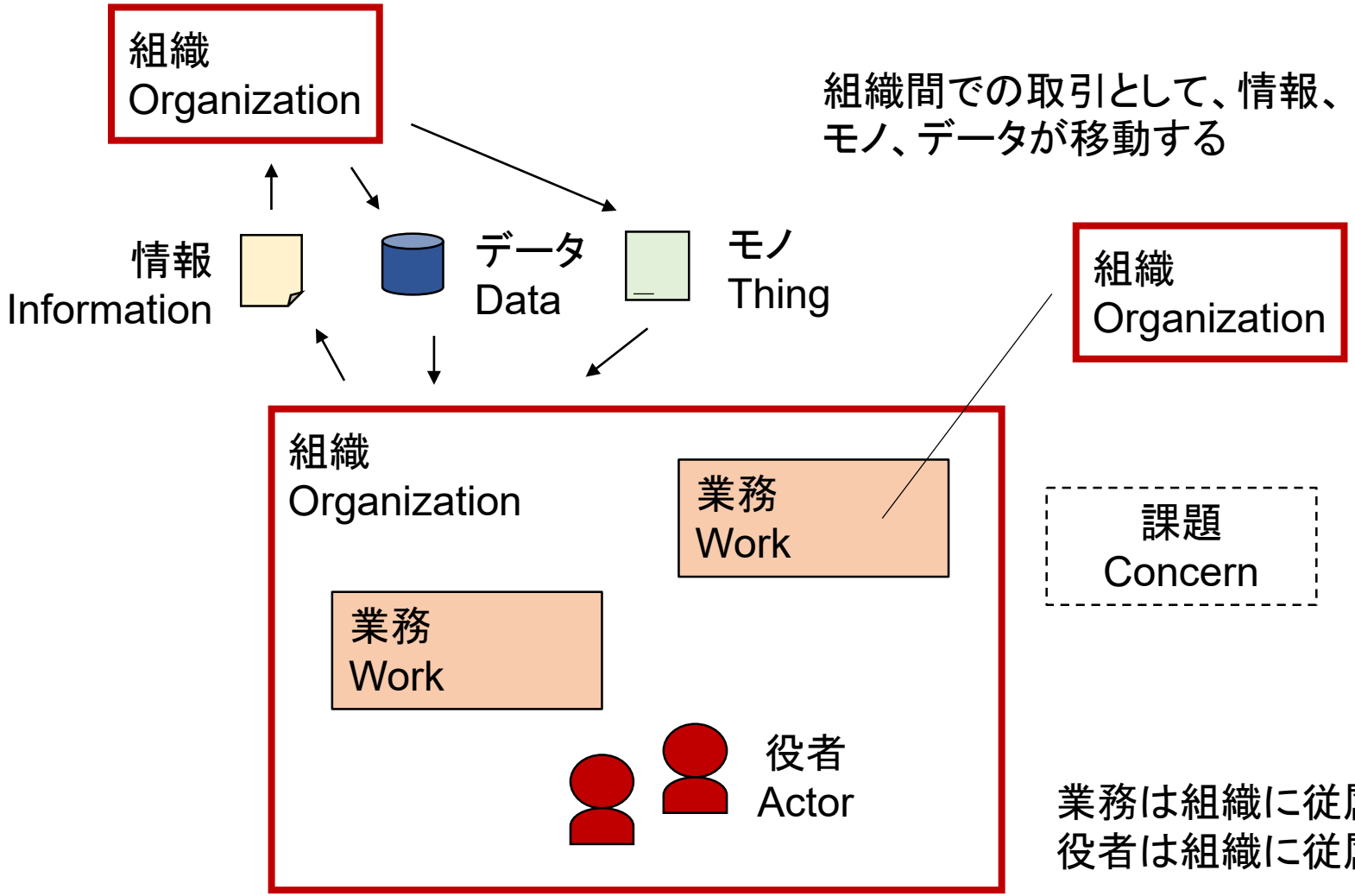
(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

レイアウトチャート



(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

組織連携チャート



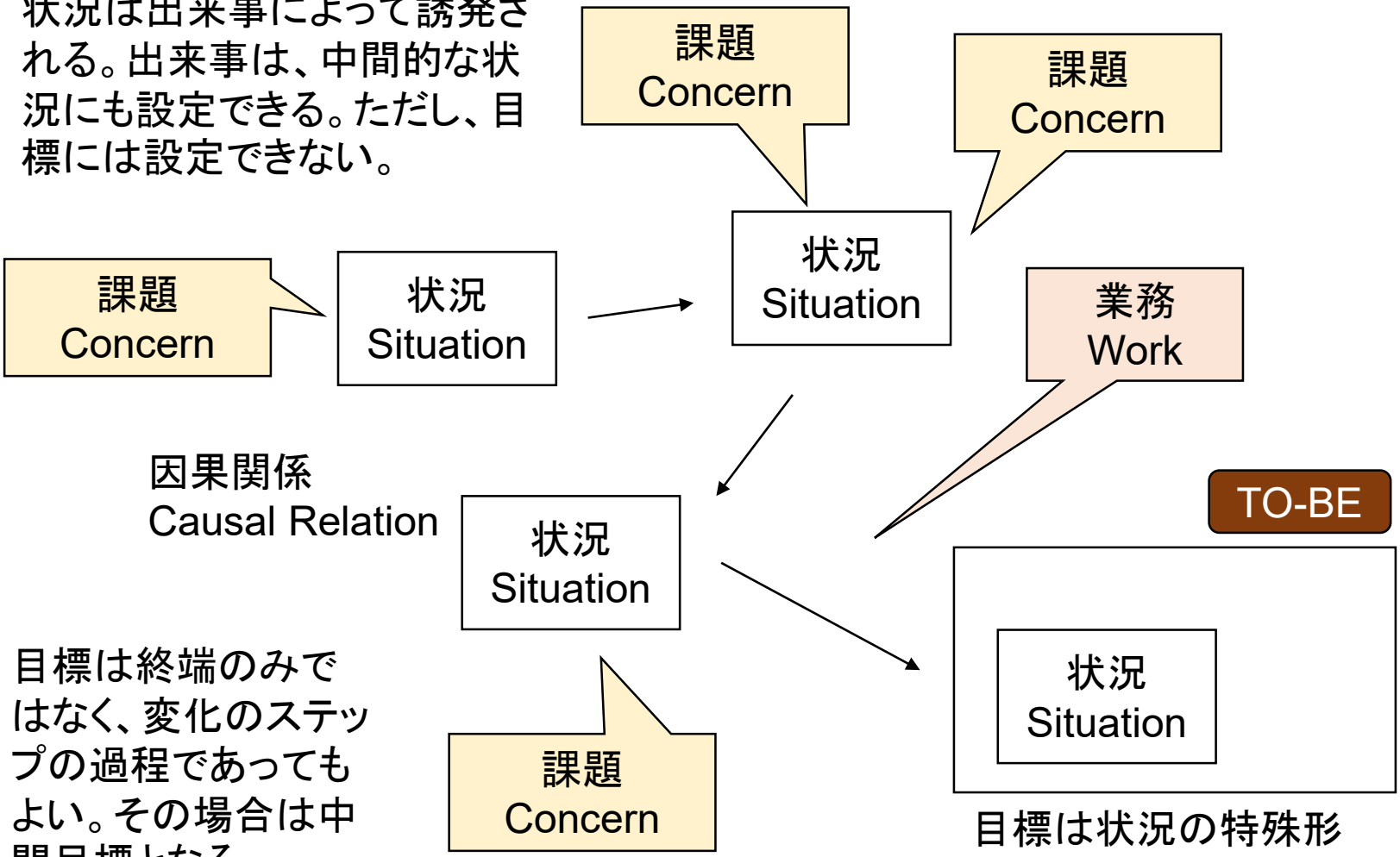
組織間での取引として、情報、モノ、データが移動する

業務は組織に従属する
役者は組織に従属する

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

目標計画チャート

状況は出来事によって誘発される。出来事は、中間的な状況にも設定できる。ただし、目標には設定できない。



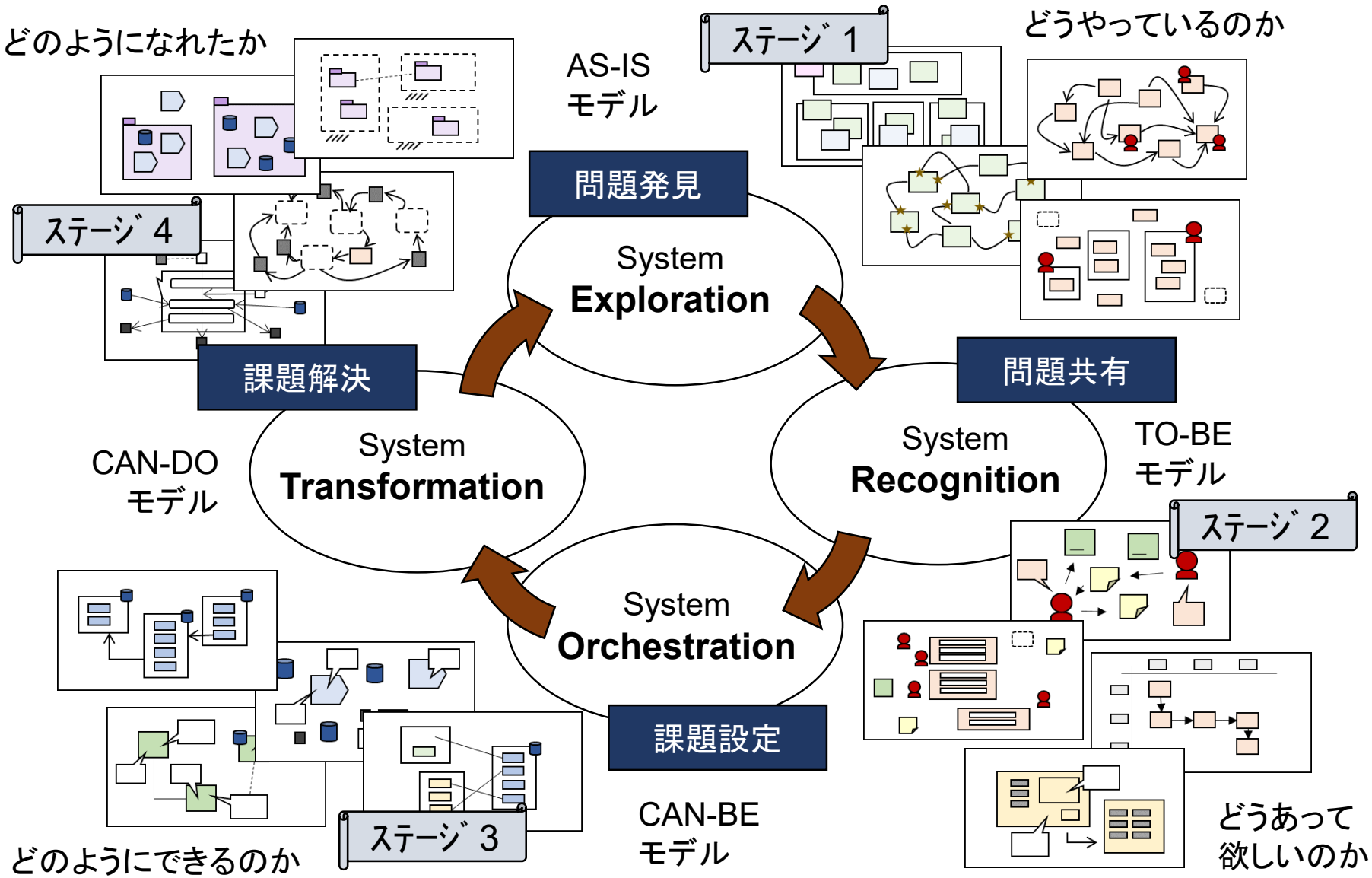
因果関係
Causal Relation

目標は終端のみではなく、変化のステップの過程であってもよい。その場合は中間目標となる。

目標は状況の特殊形（意図した状況）である。

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

スマートシンキングのサイクル



(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative

お問合せ先

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**
Industrial Value Chain Initiative

ホームページ
iv-i.org

事務局E-mail
office@iv-i.org

(C) 2020. Industrial Value Chain Initiative