

# 製造業ITマイスター指導者育成プログラム 研修テキスト 講義用教材(第2日) IoTによるシステム開発入門



# 製造業ITマイスター研修教材一覧



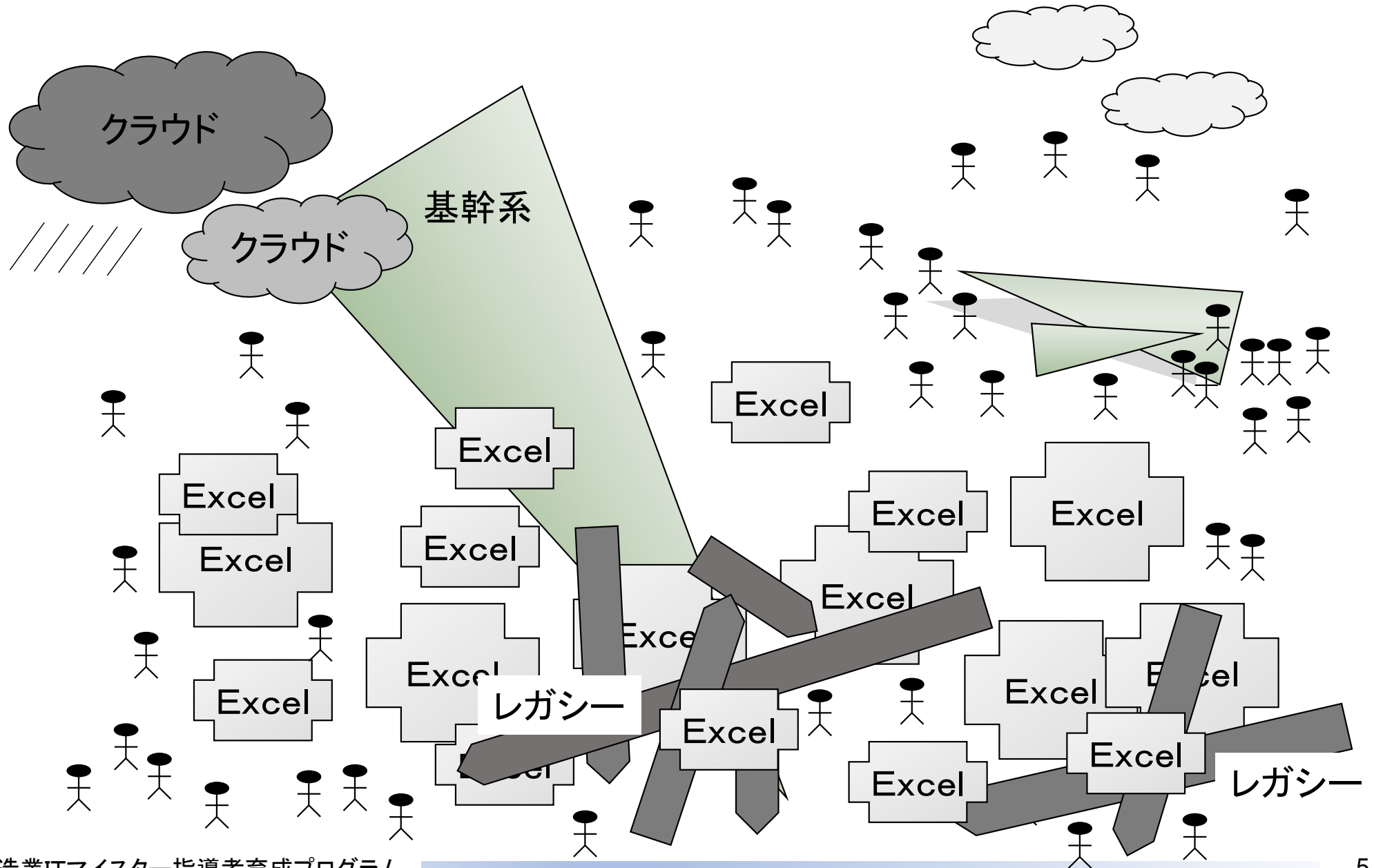
日	テーマ		教材
1	製造業IT導入ワークショップ	午前	IoTとシステムの基礎
		午後	製造業IT導入ワークショップ
2	高度IT実装技術の習得 1	午前	IoTによるシステム開発入門
		午後	高度IT実装技術の習得 1 (ラズパイ+見える化実習)
3	高度IT実装技術の習得 2	午前	IoTによる生産管理入門
		午後	高度IT実装技術の習得 2 (IoTセンサー実装実習)
4	システム構築技術の習得 1	午前	IoTによる在庫管理入門
		午後	システム構築技術の習得 1 (業務システムの基本パターン)
5	システム構築技術の習得 2	午前	IoTによるデータ分析入門
		午後	システム構築技術の習得 2 (データ分析)
6	PBL 1 (事例企業調査)	午前	事例企業調査
		午前	事例企業の課題モデル化実習
7	PBL 2 (課題の設定と解決策の提案)	午後	システム構築の実際
		午後	システム構築実習 (1) 課題の設定と解決策の提案
8	高度IT実装技術の適用	午前	IT経営の実践方法
		午後	システム構築実習 (2) 高度IT実装技術の適用
9	システム構築技術の適用	午前	情報システムセキュリティ基礎 知財とオープン&クローズ戦略
		午後	システム構築実習 (3) システム構築技術の適用
10	筆記試験および成果発表会	午前	個人と組織の発展に繋がるキャリアデザイン講座 (筆記試験)
		午後	(成果発表会)

1. 現場カイゼンと問題解決
2. 情報の意味と構造
3. 問題解決のための情報システム
4. データ構成モデルの設計
5. IVIのシステム開発ツール
6. ソフトウェア工学入門

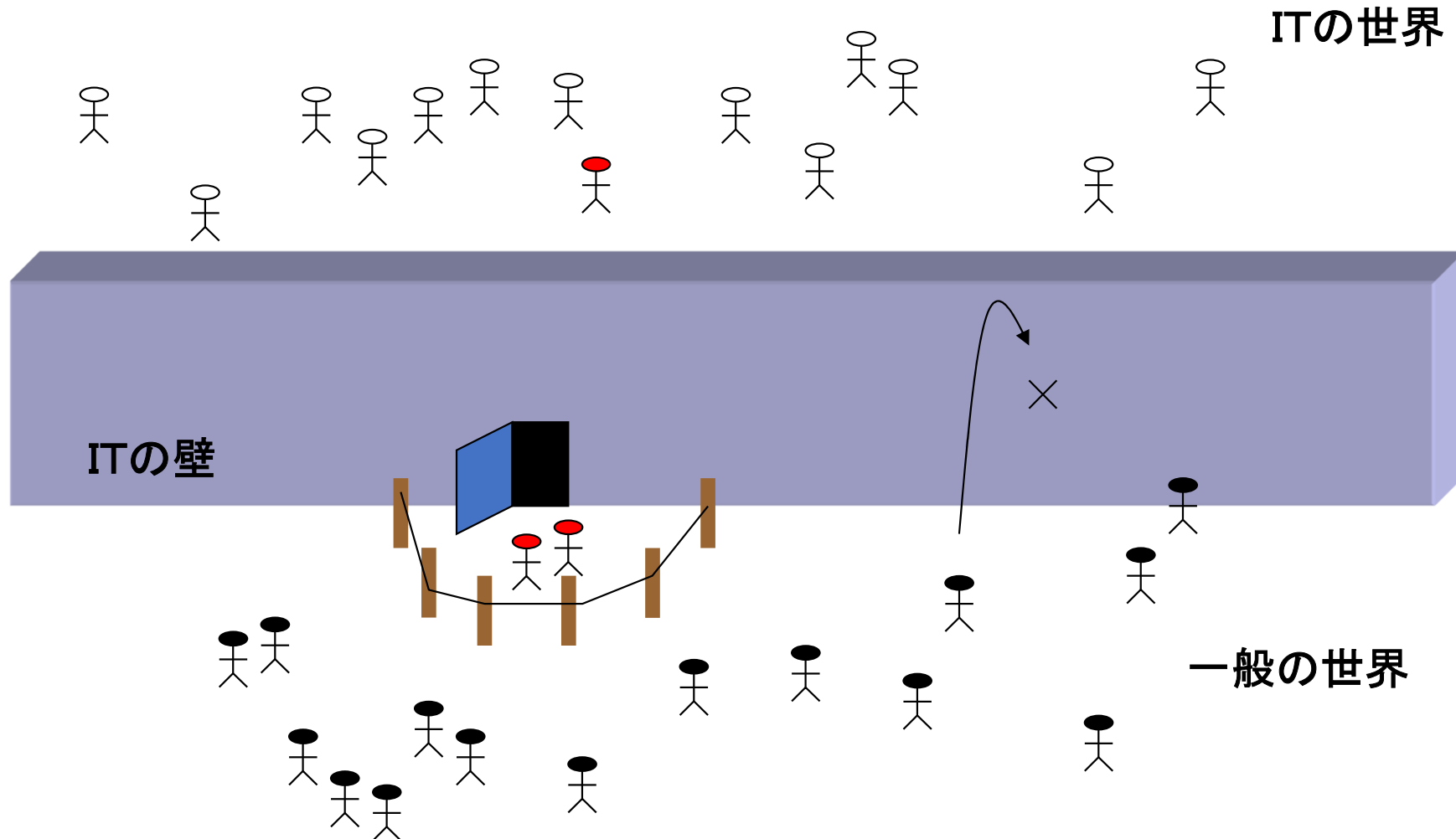
# ITに対する素朴な疑問

- お金をかけた分だけよいITのしくみができるとは限らないのはなぜか？
- コスト削減のためのITと、売上増大のためのITはどこが違うのか？
- ITはなぜ頻繁にバージョンアップするのか？（毎回お金をとられるのか？）
- なぜ簡単なソフトウェアの手直しで、膨大な費用を請求されるのか？
- システムの統合や移行が、初期開発の何倍も難しいのはなぜか？
- システムによる社内情報のセキュリティはどこまで信頼してよいのか？

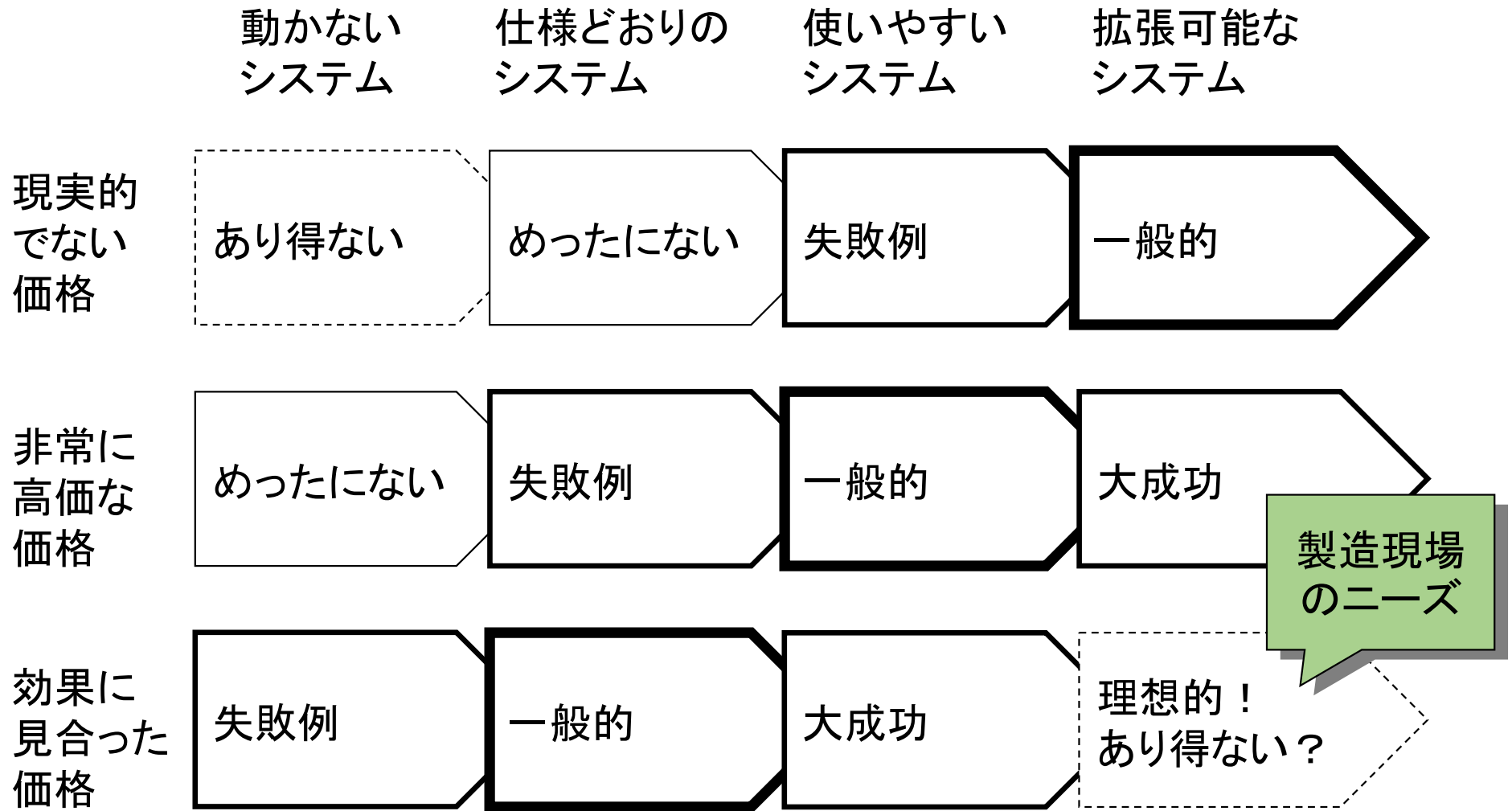
# 多くの製造業の現場の姿



# ITの壁はますます高く！

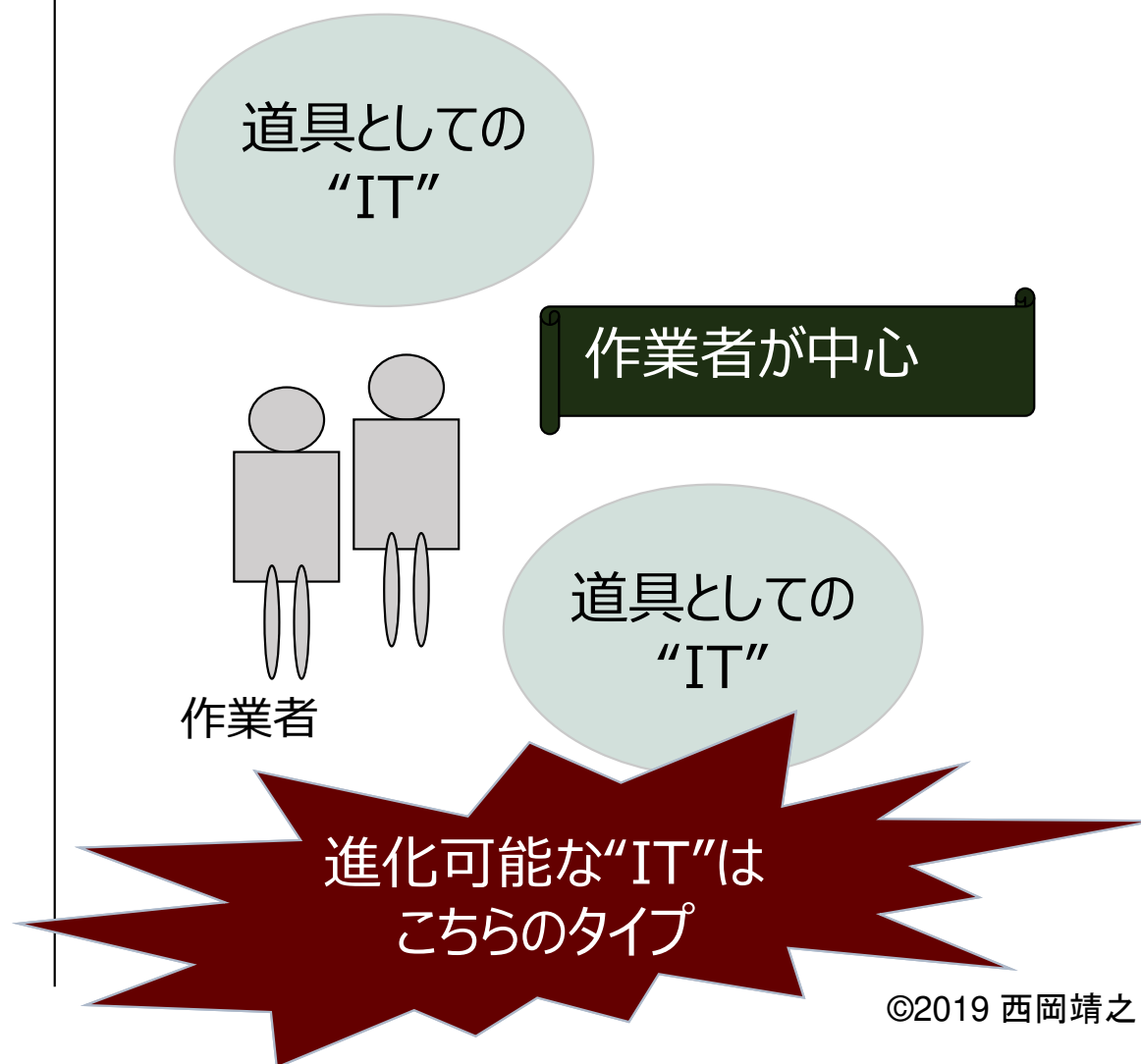
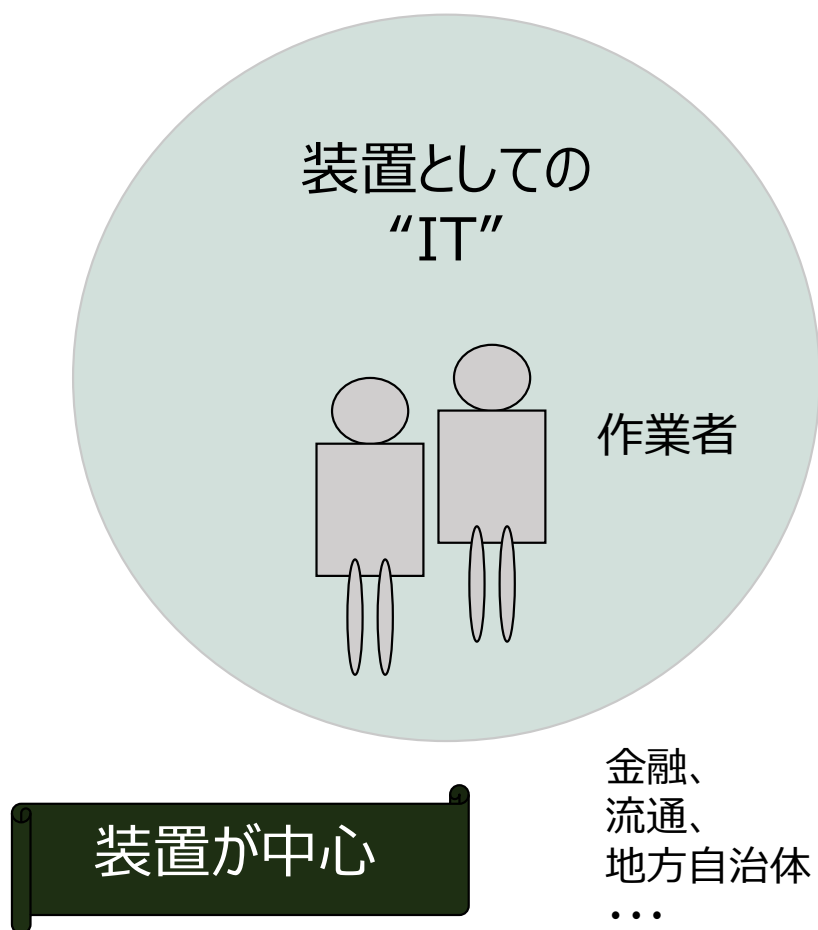


# システムのあるべき姿



設計が先！（トップダウン）

実行が先！（ボトムアップ）



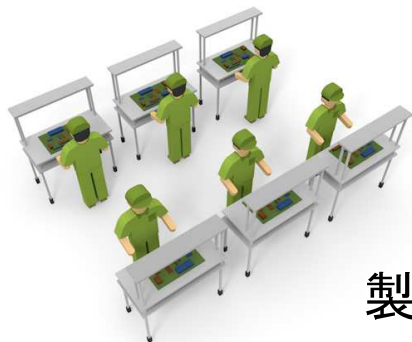


# 現場がかかえる7つのムダ(モノと情報)



1. 造りすぎのムダ
2. 手待ちのムダ
3. 運搬のムダ
4. 加工そのもののムダ
5. 在庫のムダ
6. 動作のムダ
7. 不良品、手直しのムダ

TPS



製造現場

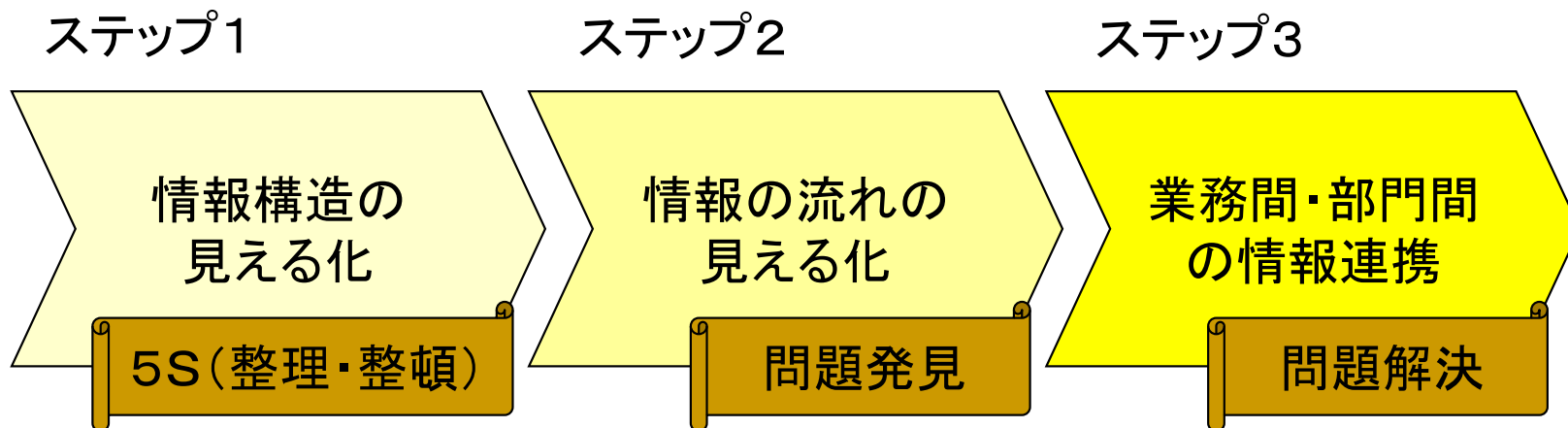
管理現場



ITカイゼン

1. 必要な情報を探すムダ
2. 必要な情報の到着を待つムダ
3. 不要な情報を生成するムダ
4. 不正確な情報を修正するムダ
5. そもそも情報を蓄積するムダ
6. そもそも情報を伝達するムダ
7. 情報の意味や精度を確認するムダ

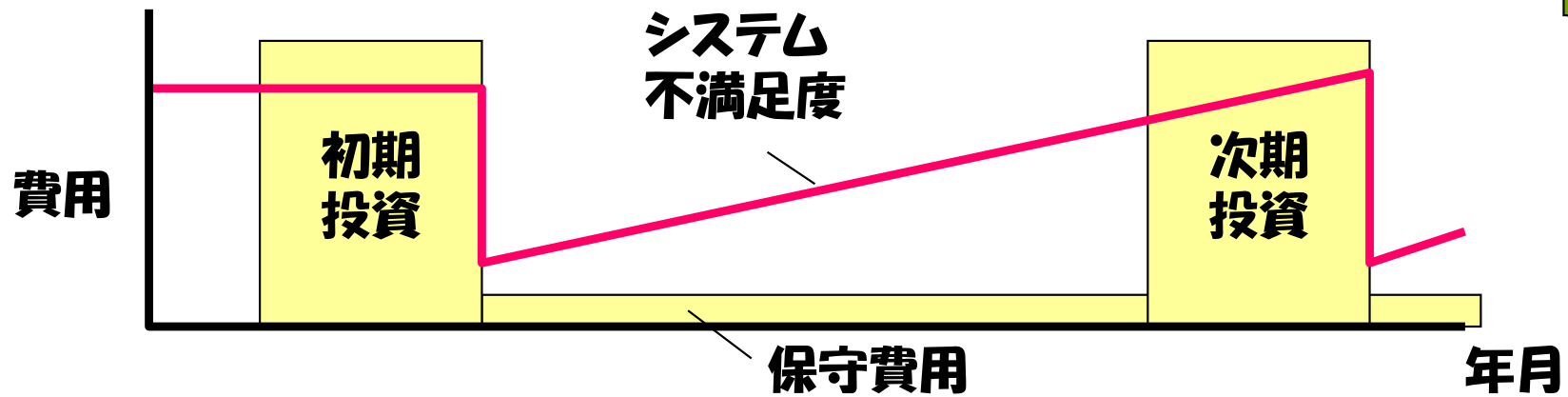
“ITカイゼン”とは、業務のムリ、ムダ、ムラをなくすために、現場が中心となって情報の流れをよくすること。



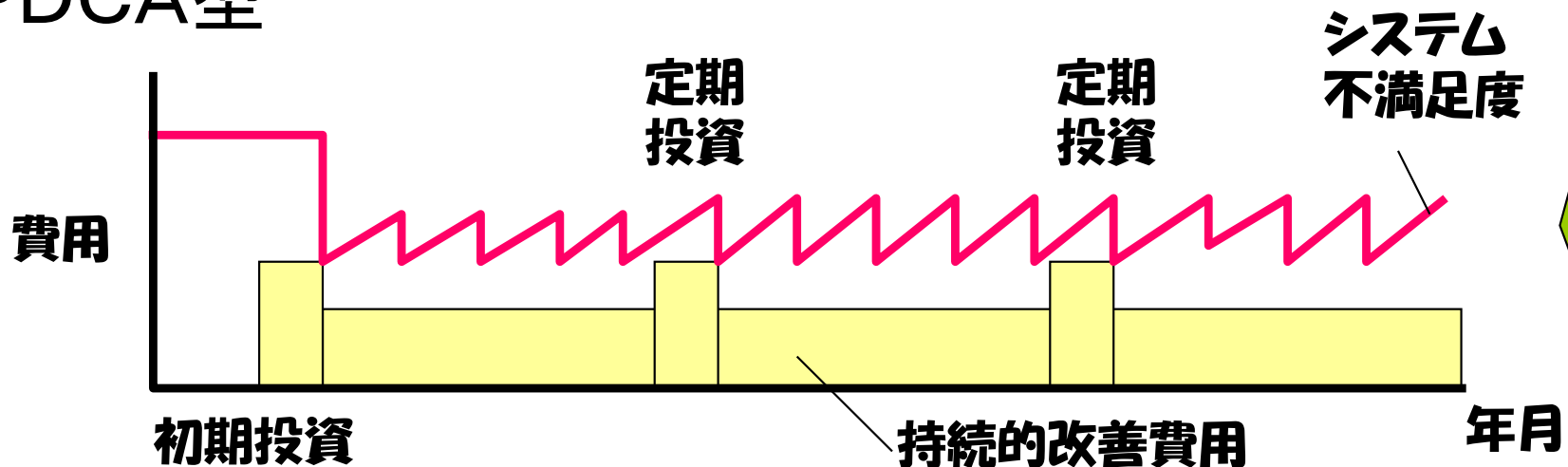
# PDCA(カイゼン)型の開発



## 開発メンテ型



## PDCA型



©2019 西岡靖之

## 【その1】: 自分自身でカイゼンする

- できるところは業務担当者が自分でやり、それ以外の部分をIT担当者に依頼すること

## 【その2】: 実施してからカイゼンする

- できたシステムは我慢してでも利用し、その上で次のカイゼンへつなげること

## 【その3】: カイゼンの事実を共有する

- カイゼンした事実は記録し、その結果としてどのような効果があったかを示すこと

# 情報連携5つの心得



【その1】情報の流れをせき止めない(フローの情報は蓄積してはならない。)

【その2】情報の後工程がお客様(受け手が望むタイミングと形式で提供する。)

【その3】情報は必要以上に加工、伝達、集計しない(発生した場所で、生に近い形で保存する。)

【その4】鮮度の落ちた情報は捨てる(自動的に廃棄するしくみを組み込む。)

【その5】情報の意味づけは利用者の責任(アクションに繋がらない情報は意味がない。)

1. 現場カイゼンと問題解決

2. 情報の意味と構造

3. 問題解決のための情報システム

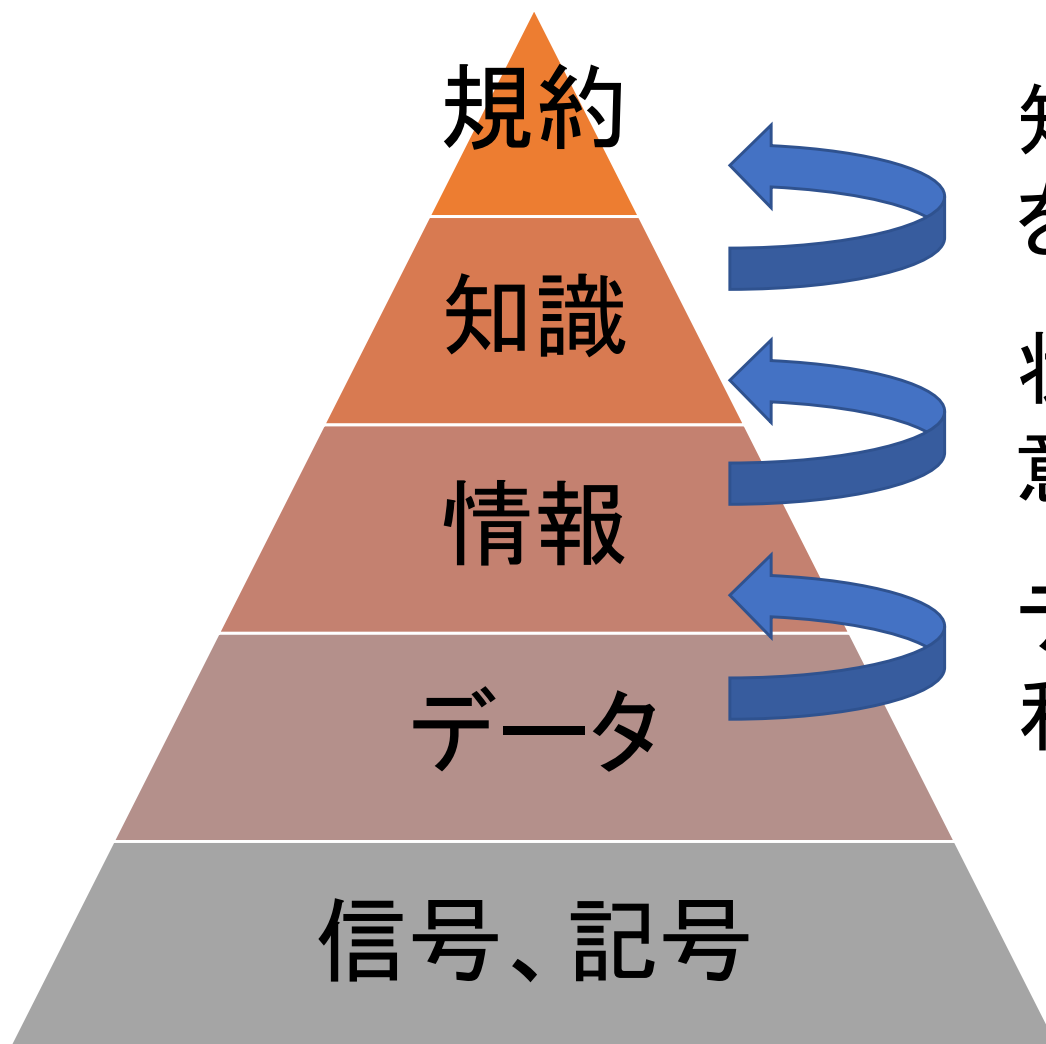
4. データ構成モデルの設計

5. IVIのシステム開発ツール

6. ソフトウェア工学入門

# すべては情報伝達である

- 7時に起床した。
- 嫁と息子に「おはよう」と言った。
- 朝食はトーストと牛乳で10分で終わる。
- 新聞には日経平均が上昇と書いてある。
- AIスピーカーに今日の天気を聞いた。
- 真夏日の予想なので半そでノーネクタイだ。
- 出がけにゴミ出し(燃えないゴミ)。
- 駅にて電車事故にて30分遅延と表示。
- 職場に連絡し朝の会議をリスケ依頼。
- . . .



知識を共有しその適用を合意する

状況に応じて情報に意味を付与する

データを構造化し利用可能な形にする



# 商取引(スーパーで買い物)



美味しくて手間のかからない料理の食材はあるかしら？



あったわ！お値段はいくらかしら？

カートにいれてレジの人に伝えましょう。

あら、配送してくれるの。ではよろしくね

領収書の宛先は“上様”でいいわ。



お支払はカードをお願いします。

1. 現場カイゼンと問題解決

2. 情報の意味と構造

3. 問題解決のための情報システム

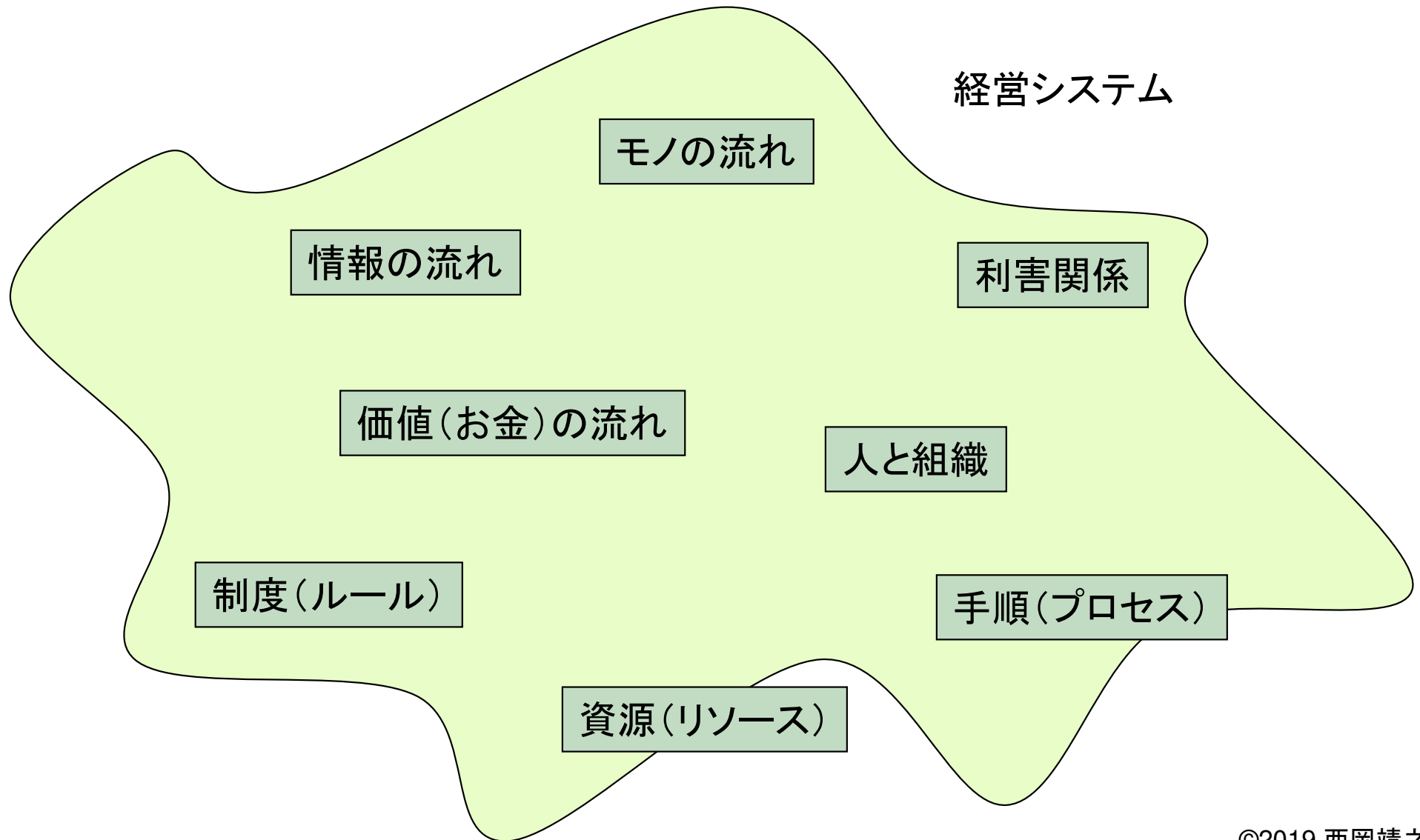
4. データ構成モデルの設計

5. IVIのシステム開発ツール

6. ソフトウェア工学入門

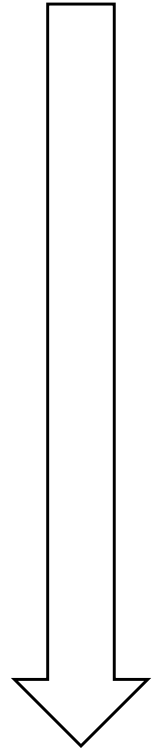
# システムの設計

何を設計するのか？

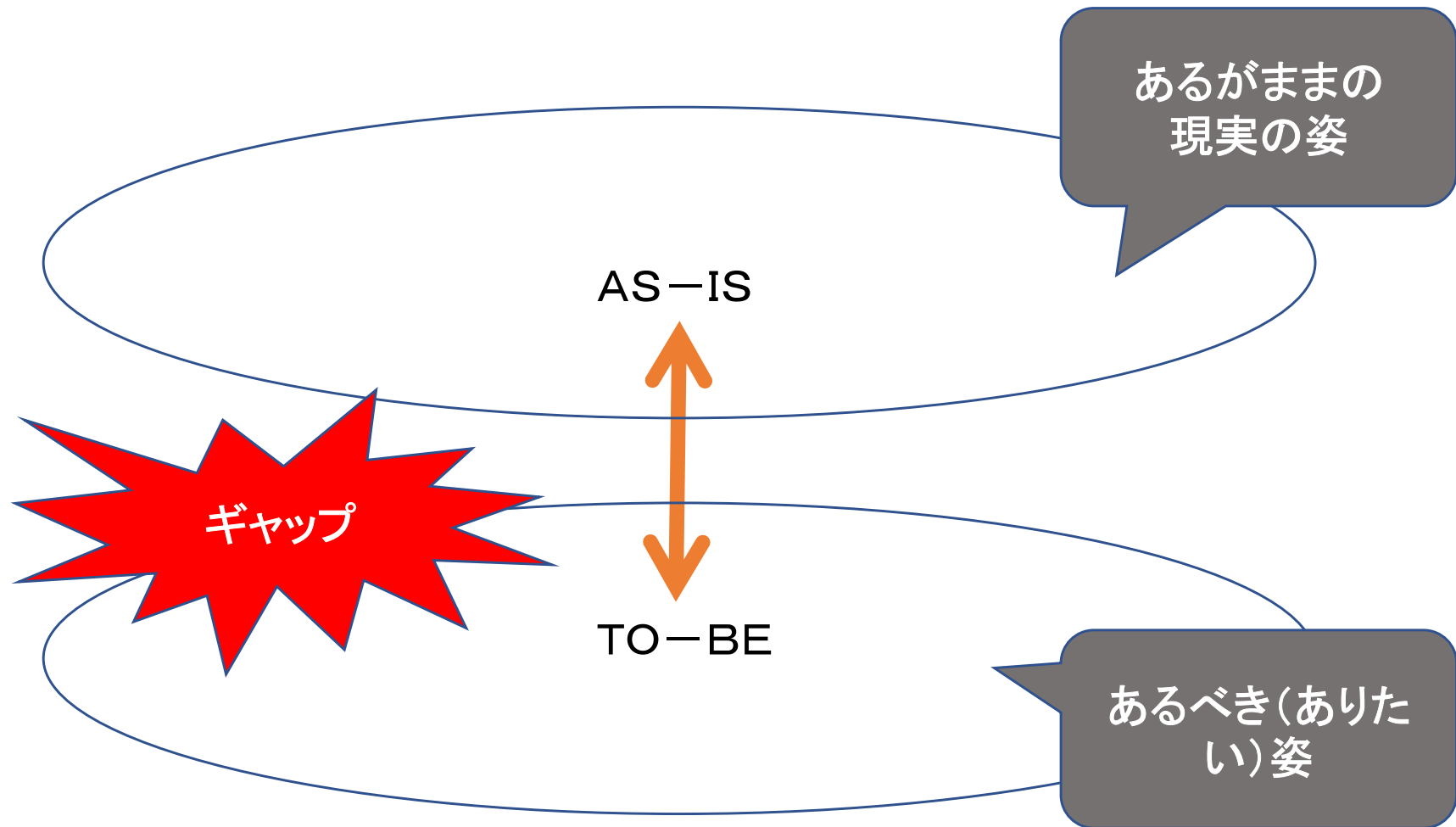


©2019 西岡靖之

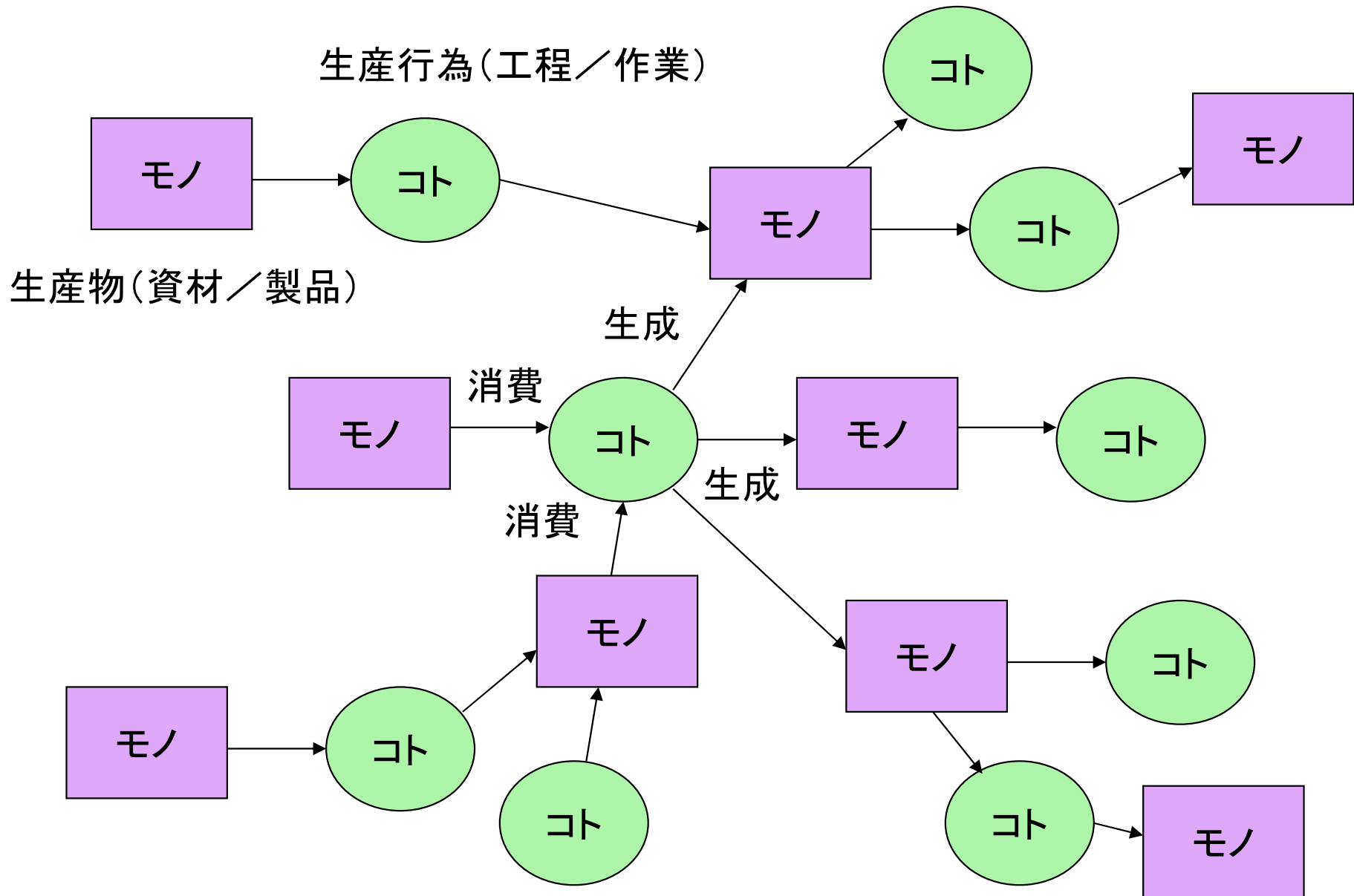
- ①ステークホルダを設定する
- ②必要なモノを配置しその流れを定義する
- ③必要な情報とその流れを明らかにする
- ④場面ごとに仕事(操作)の内容を設定する
- ⑤自分たちが構築するシステムの対象範囲を定める
- ⑥提案するシステムの外部要件(要求仕様)を決定する



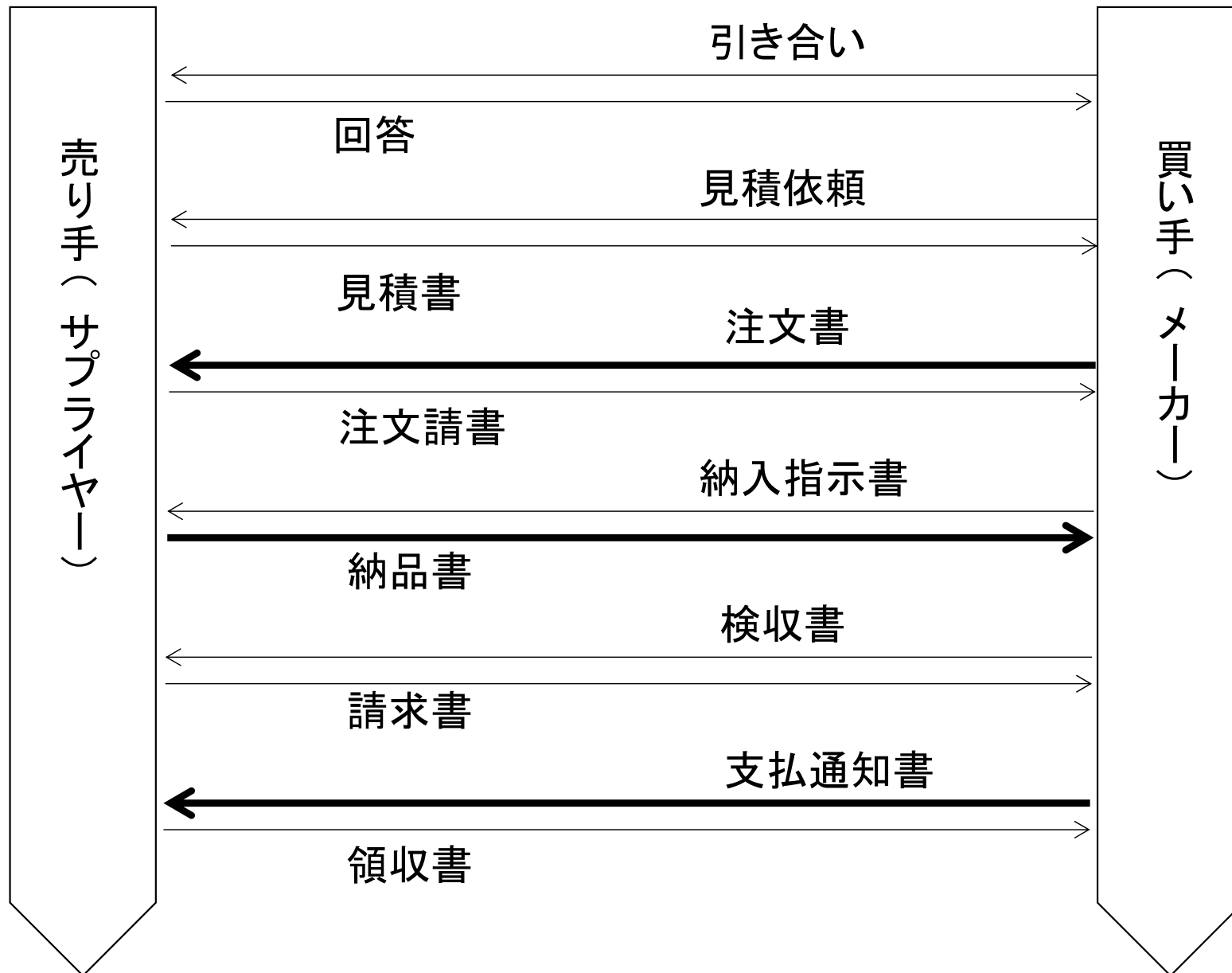
# 問題とは何か(問題発見)



# 生産のしくみ(モノとコト)

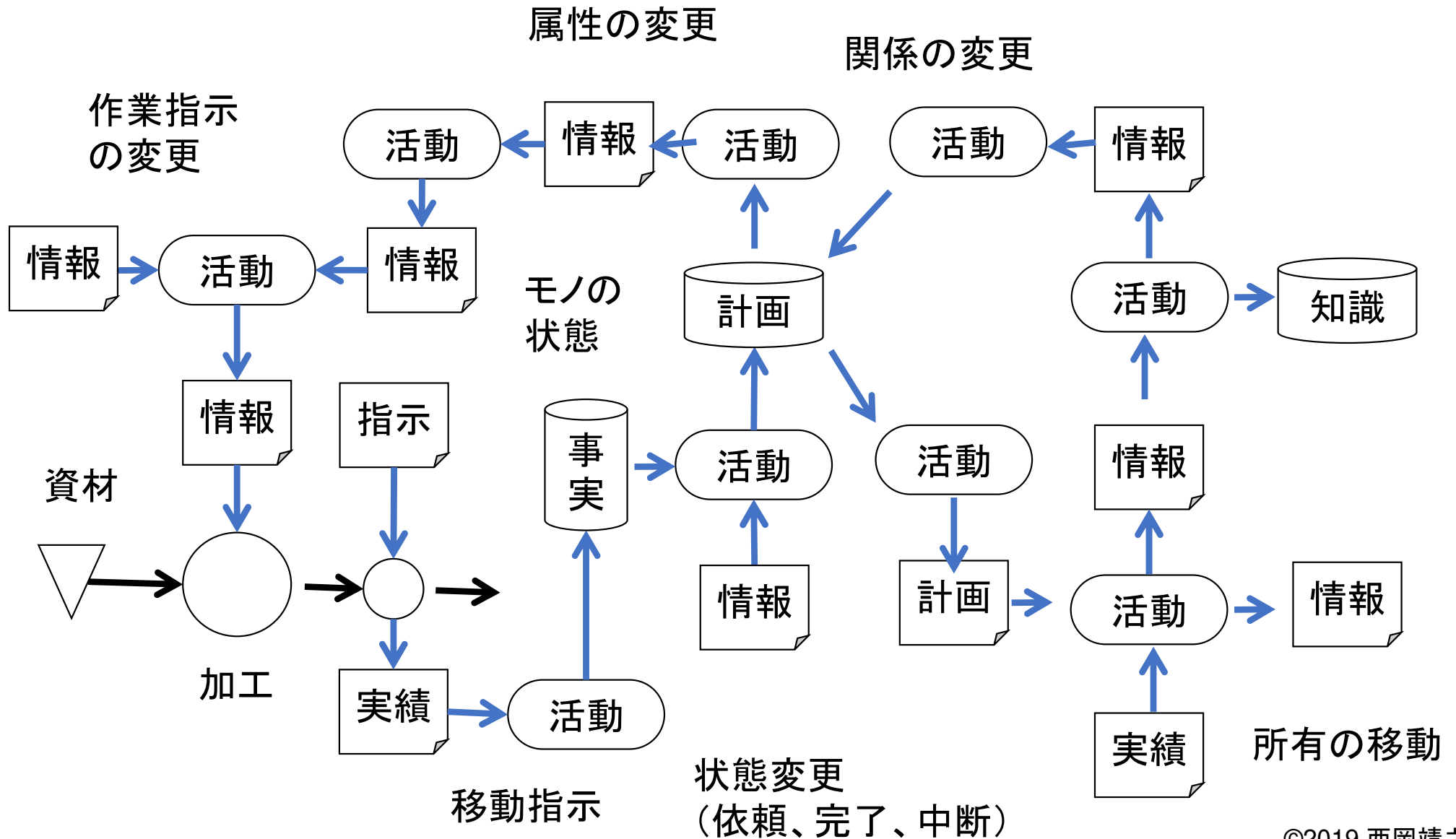


# 企業間でやりとりする情報



©2019 西岡靖之

# 企業のあちこちに情報がある

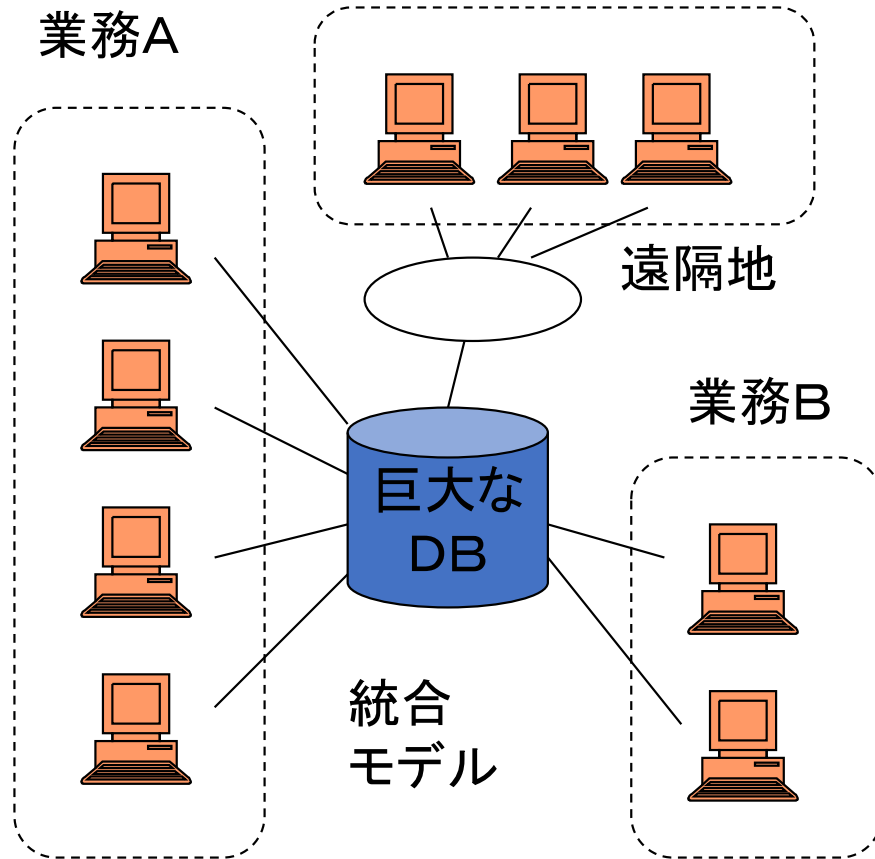


©2019 西岡靖之

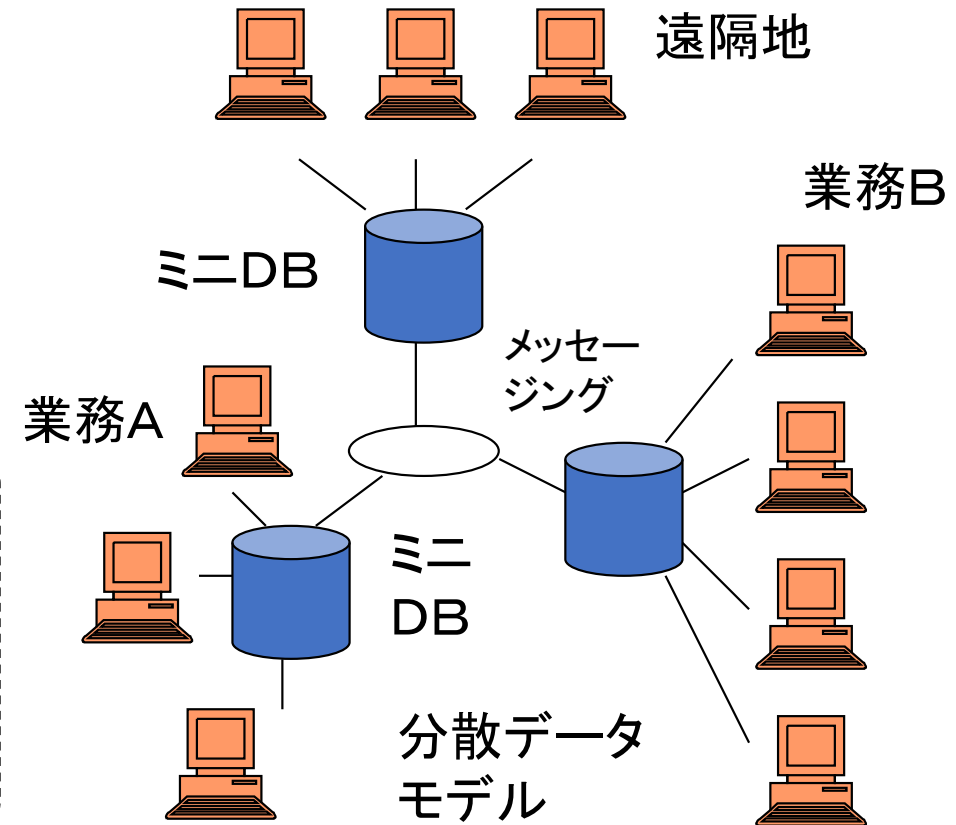


1. 現場カイゼンと問題解決
2. 情報の意味と構造
3. 問題解決のための情報システム
4. データ構成モデルの設計
5. IVIのシステム開発ツール
6. ソフトウェア工学入門

# システムの2種類の形態



中央集権型のシステム  
アーキテクチャー



自律分散型のシステム  
アーキテクチャー

# 情報をデータに分解する



情報をデータに分解することを正規化といいます。



\*\*支店

東京都\*\*区\*\*\*

X-XX-XX

電話:XX-XXXX-XXXX

領収書

2013年7月5日(金)8:45

レジ1-2258

責No.025

専タルタルメンチカ共D  
¥140

雪印コーヒーヘーゼルナ  
¥110

小計 ¥250

合計 ¥250

内消費税等 ¥11

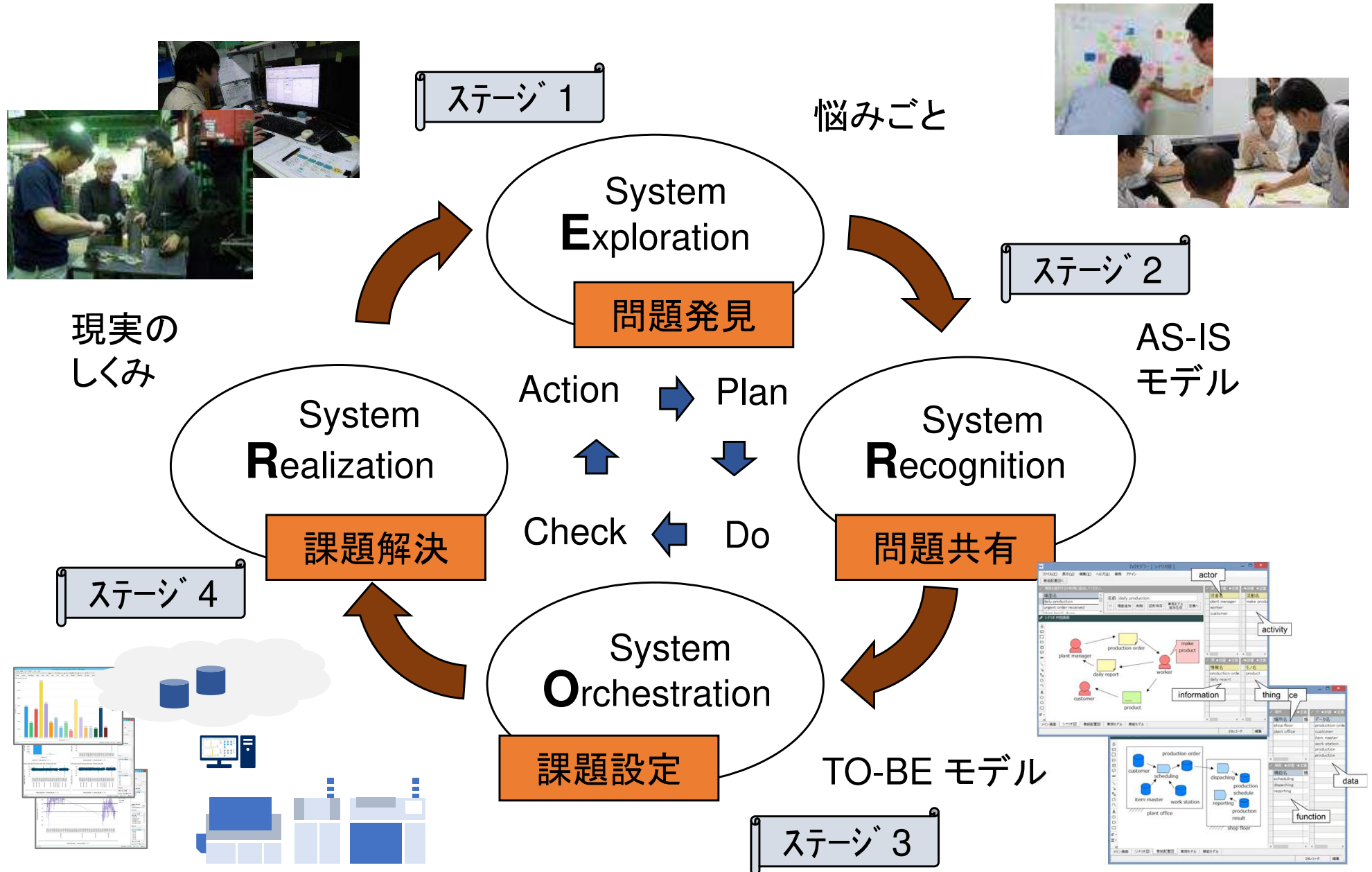
お預かり ¥300  
お釣り ¥50

- 第一正規形（第一正規化）
  - 項目に繰り返しがある場合を避け、テーブルを分ける
- 第二正規形（第二正規化）
  - 参照関係に主キーをもうけ、重複部分をなくす
- 第三正規形（第三正規化）
  - 対象が直接もっている属性以外を別のテーブルにする

伝票 番号	日付	顧客 コード	顧客名	住所	市役所 コード	電話 番号	商品 コード	単位	数量	単価
129	2004/8/10	1	A商事	横浜	12	045****	Z101	cm	200	1000
							N029	gallon	50	3000
157	2004/8/13	103	B不動産	川崎	33	044****	K403	kg	40	2000
248	2004/8/22	56	C工業	藤沢	56	047****	N029	gallon	300	1000
							T110	dl	120	9400
							Q200	l	870	750

1. 現場カイゼンと問題解決
2. 情報の意味と構造
3. 問題解決のための情報システム
4. データ構成モデルの設計
5. IVIのシステム開発ツール
6. ソフトウェア工学入門

# 問題解決のサイクル



## ステージ1: 問題発見

- ✓ 困りごとのヒアリング
- ✓ 困りごとカードの記述
- ✓ 事実と解釈の切り分け
- ✓ 困りごと解釈の構造化
- ✓ 事実の構造化(なぜなぜ)

## ステージ2: 問題共有

- ✓ 対象業務と場面を決定
- ✓ 関係する役者とその活動を定義
- ✓ モノと情報およびその流れ定義
- ✓ デジタル化された部分を確認
- ✓ 困りごとの内容との突合せ確認

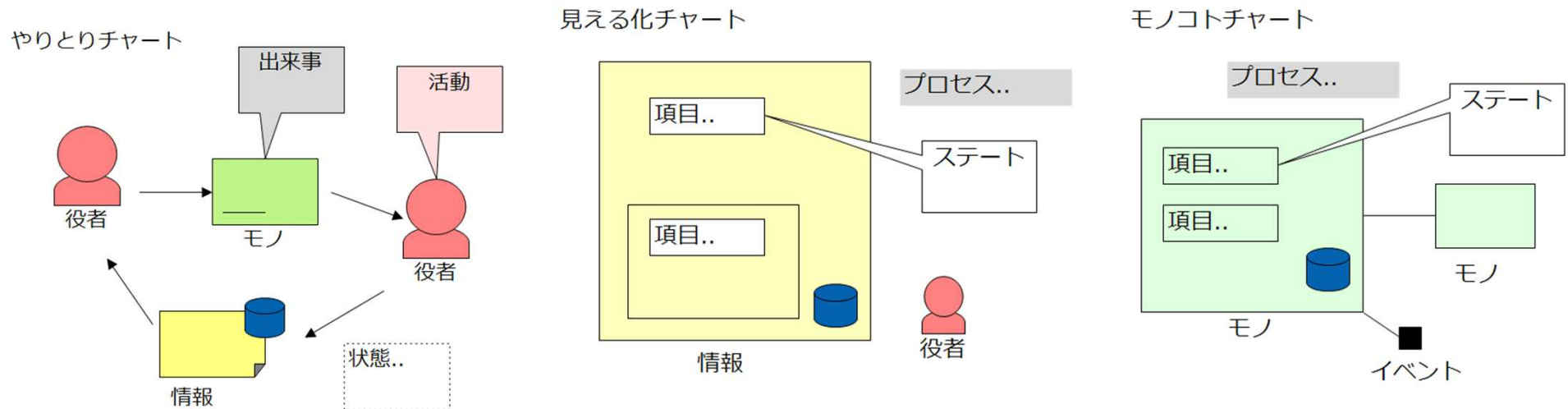
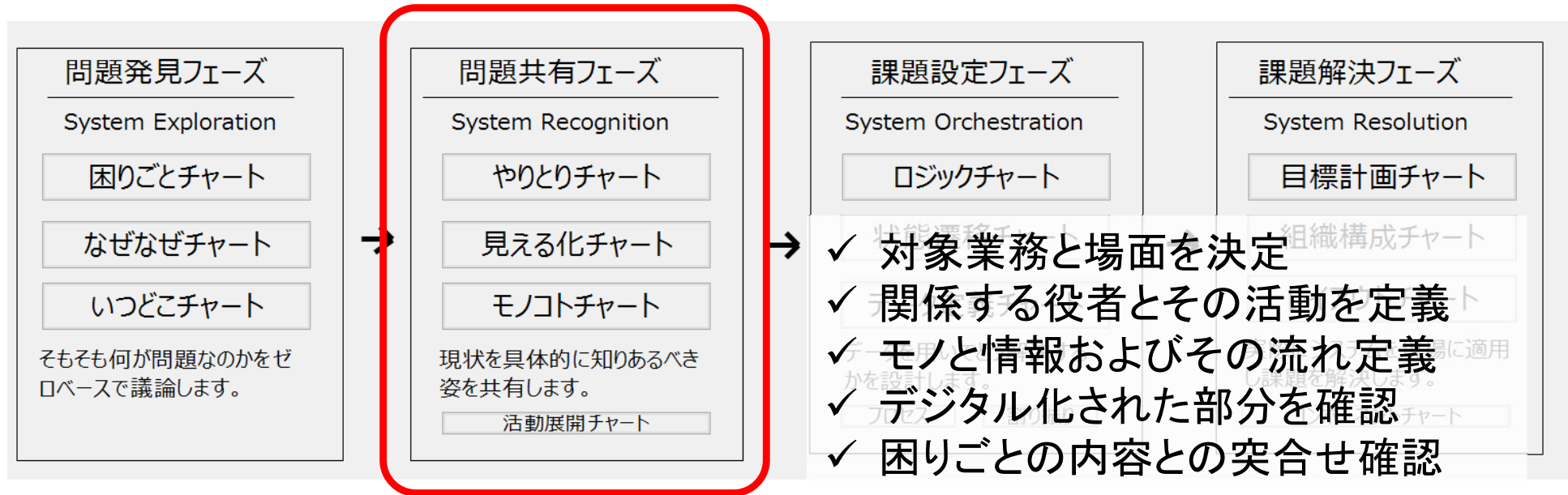
## ステージ4: 課題解決

- ✓ データを準備し単体での検証
- ✓ 業務担当者へむけての実演説明
- ✓ 業務の流れを通して再検証
- ✓ 手順書、説明書、サポート体制づくり
- ✓ 運用し効果測定しつつ継続的カイゼン

## ステージ3: 課題設定

- ✓ 情報の流れに着目し課題を抽出
- ✓ サイバー側のロジックを選択し適用
- ✓ モノと情報の項目と構造のデザイン
- ✓ IT/IoTのコンポーネントを配置
- ✓ 新たな業務フローを再定義し評価

# 問題共有フェーズ





1. 現場カイゼンと問題解決
2. 情報の意味と構造
3. 問題解決のための情報システム
4. データ構成モデルの設計
5. IVIのシステム開発ツール
6. ソフトウェア工学入門

# 理論的なバックグラウンド



- 計算機工学 (CE)
  - 計算機を作るための工学
- 計算科学 (CS)
  - 計算するという行為や手段
- ソフトウェア工学 (SE)
  - 計算機を用いたプログラミング全般
- 情報技術 (IT)
  - 計算機を用いた情報の扱い方
- 情報システム (IS)
  - 計算機と通信技術による情報システム

情報技術≠IT(アイティー)



計算機の存在が前提

- 命令
  - コンピューターに何らかの仕事をさせるための指定  
例) print ... 画面に文字を表示する
- 関数
  - コンピューターに値(答え)を計算させるための指定
  - 例) 四則演算、統計計算、など
- 変数
  - 数値や文字列などの値の入れもの。関数や命令に引数であるパラメータを渡す際などに用いる。

# プログラミング言語の分類



- コンパイラー型

- あらかじめ実行可能なマシン語に変換しておくタイプ。実行速度が速くなる。

C言語、C++、C#、Java など

- インタプリター型

- その都度、実行する行(ステートメント)において変換するタイプ。

VBA、JavaScript、PHP、Python など

## 本教材利用上の注意事項

本教材の著作権は、厚生労働省に帰属します。  
詳細については、下記の利用規約をご確認ください。  
<https://www.mhlw.go.jp/chosakuken/index.html>