第1日午前

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1日）
IoTとシステムの基礎

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	PBL１（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	PBL２ （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）

もくじ

1. IoTとは何か？　第4次産業革命編

2. モノ、コト、システムの定義

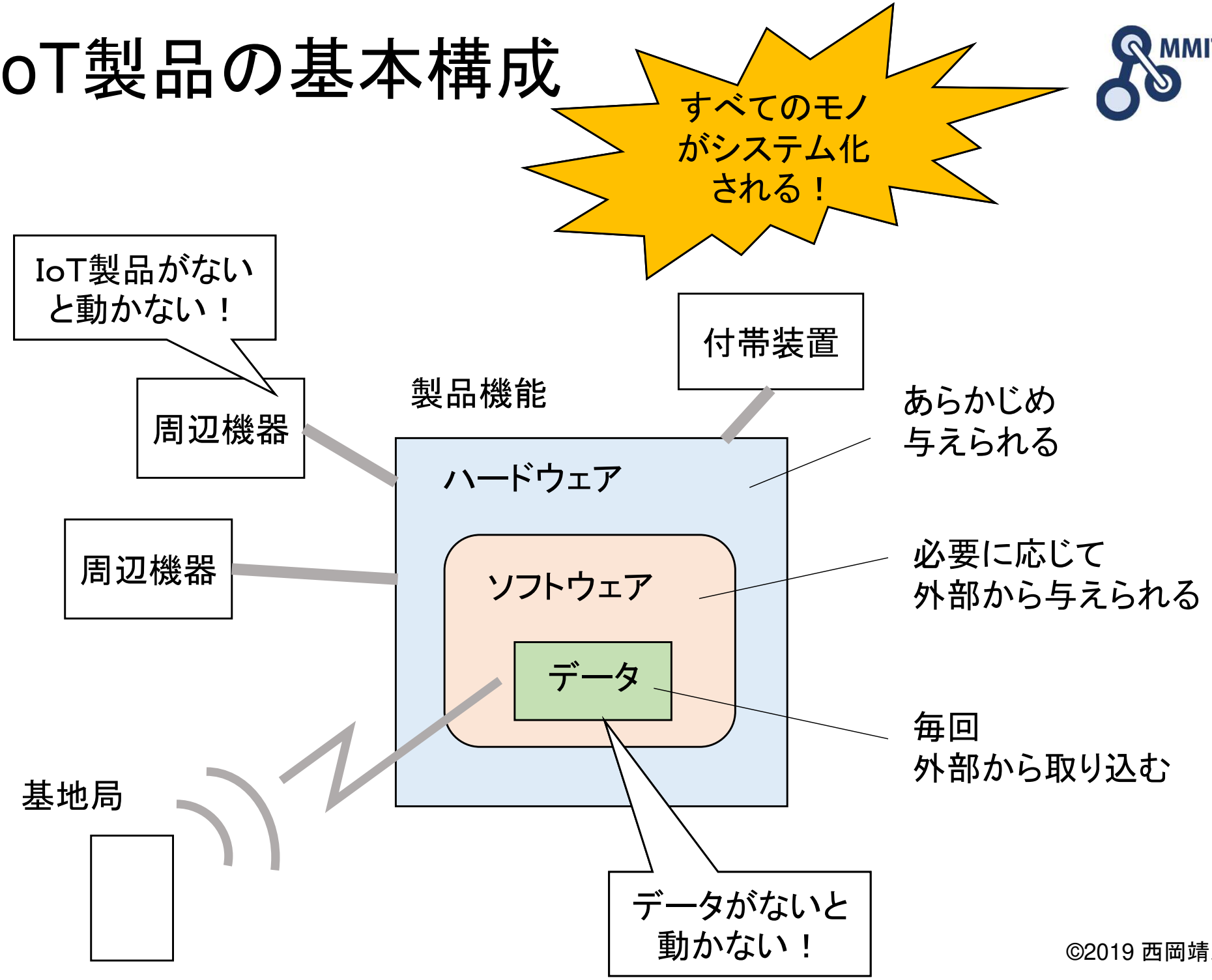
3. 問題解決とモデリングの基礎

4. 抽象化して表現する方法

5. モデルを用いた問題解決の方法

6. データと知識と人工知能の未来

IoT製品の基本構成



©2019 西岡靖之

IoTとは何か？

- さまざまな製品を通信技術によって相互に直接つなげる技術
- 現場のセンサーから得られた計測値をクラウドにあげる技術
- 製品の稼働状況をモニタリングしサービスにつなげる技術
- 原因と結果の事象を関係づけ、ビックデータとして活用する技術
- モノを個体識別し、ライフサイクル全般にわたってトレースする技術

©2019 西岡靖之

IoTとは何か？

- その時にそこにいないと得られない事実を、データとして必要なときに必要な場所で知り得る環境
- モノとデータを介して、人と人がつながり、多様な価値が劣化せずに伝播するしくみ
- 人が持つ知識やノウハウを、モノが直接解釈し実行することで、より生産性を高めるための技術
- さまざまなサービスをこまかな単位で把握し、価値の流れをマネタイズするためのしくみ
- サイバー世界におけるデータの偽造、ねつ造を防ぎ、デジタル社会のリアリティを維持するしくみ

©2019 西岡靖之

目次

1. IoTとは何か？　第4次産業革命編

2. モノ、コト、システムの定義

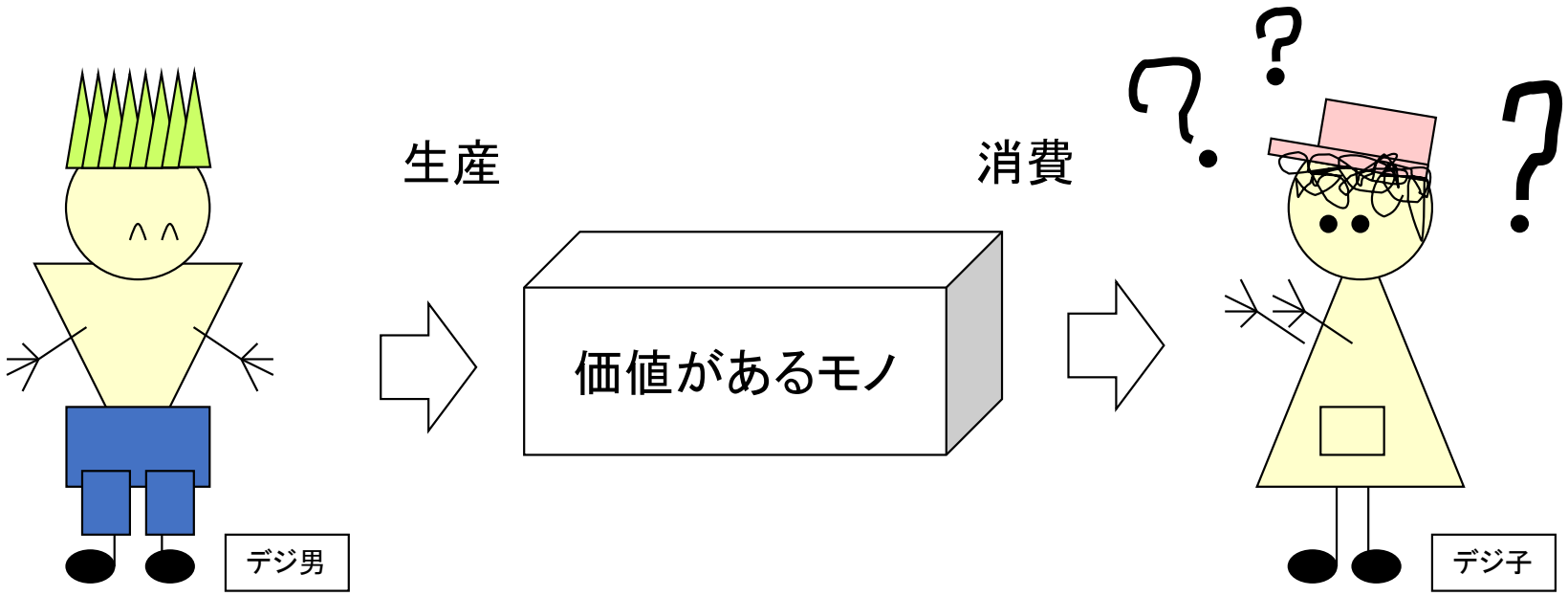
3. 問題解決とモデリングの基礎

4. 抽象化して表現する方法

5. モデルを用いた問題解決の方法

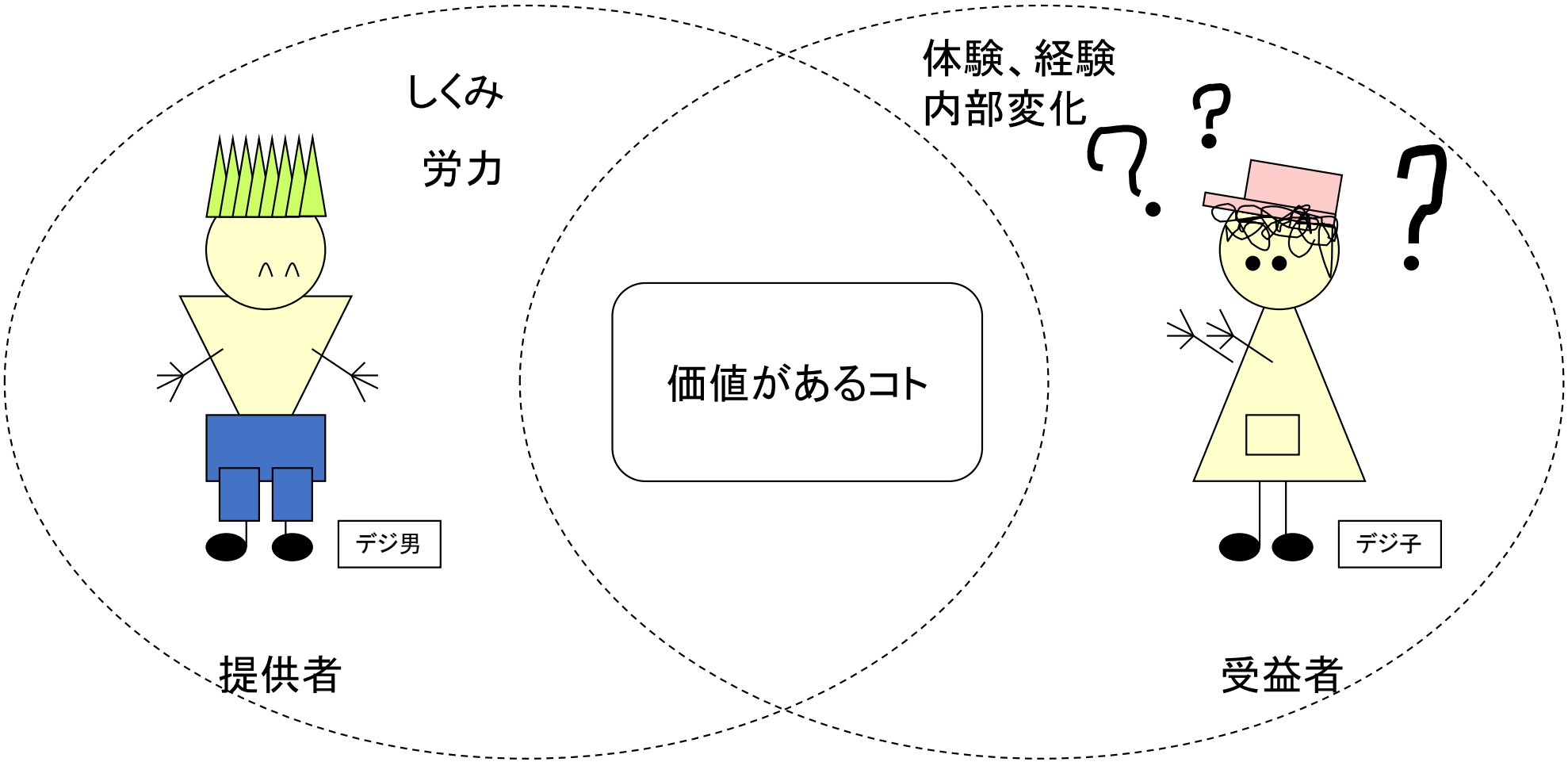
6. データと知識と人工知能の未来

魅力的な製品(プロダクト)とは？



©2019 西岡靖之

魅力的なサービスとは？



©2019 西岡靖之

ここまでのまとめ

モノとコトが複雑にからみあったもの

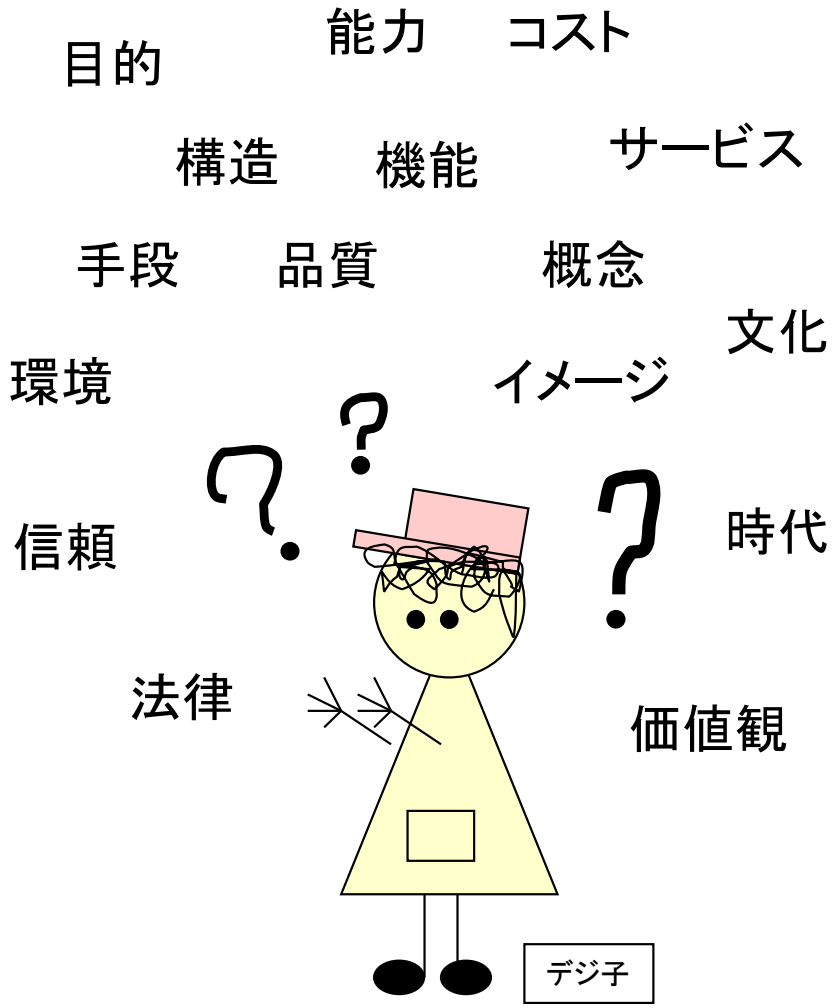
⇒システム

©2019 西岡靖之

“かっこいい”システムとは？

- 大量で豊富！
- 丈夫で長持ち！
- 安全で快適！
- いつでもどこでも！
- 早い、安い！
- かゆい所に手が届く！

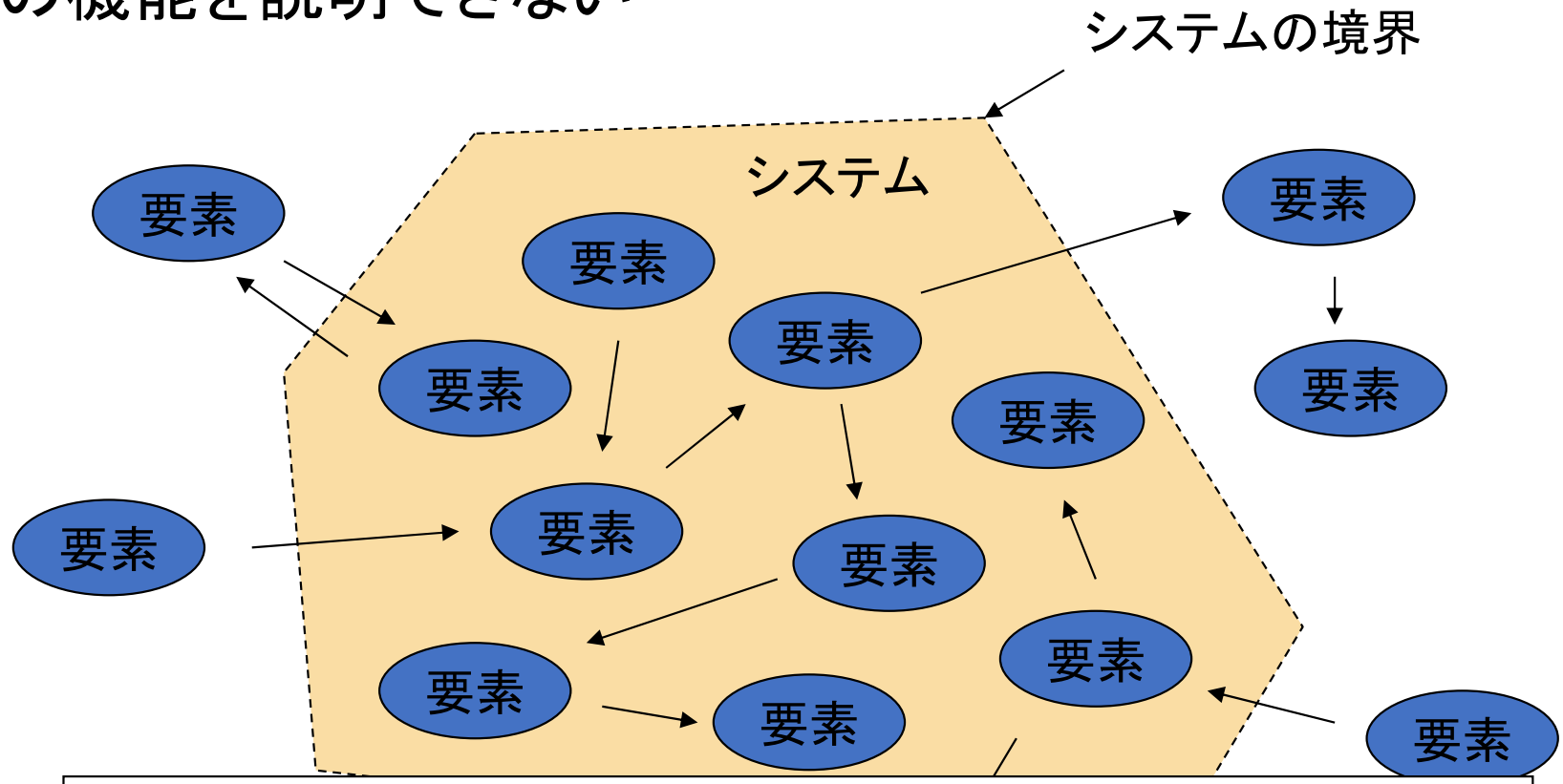
・・・



©2019 西岡靖之

システムとは？

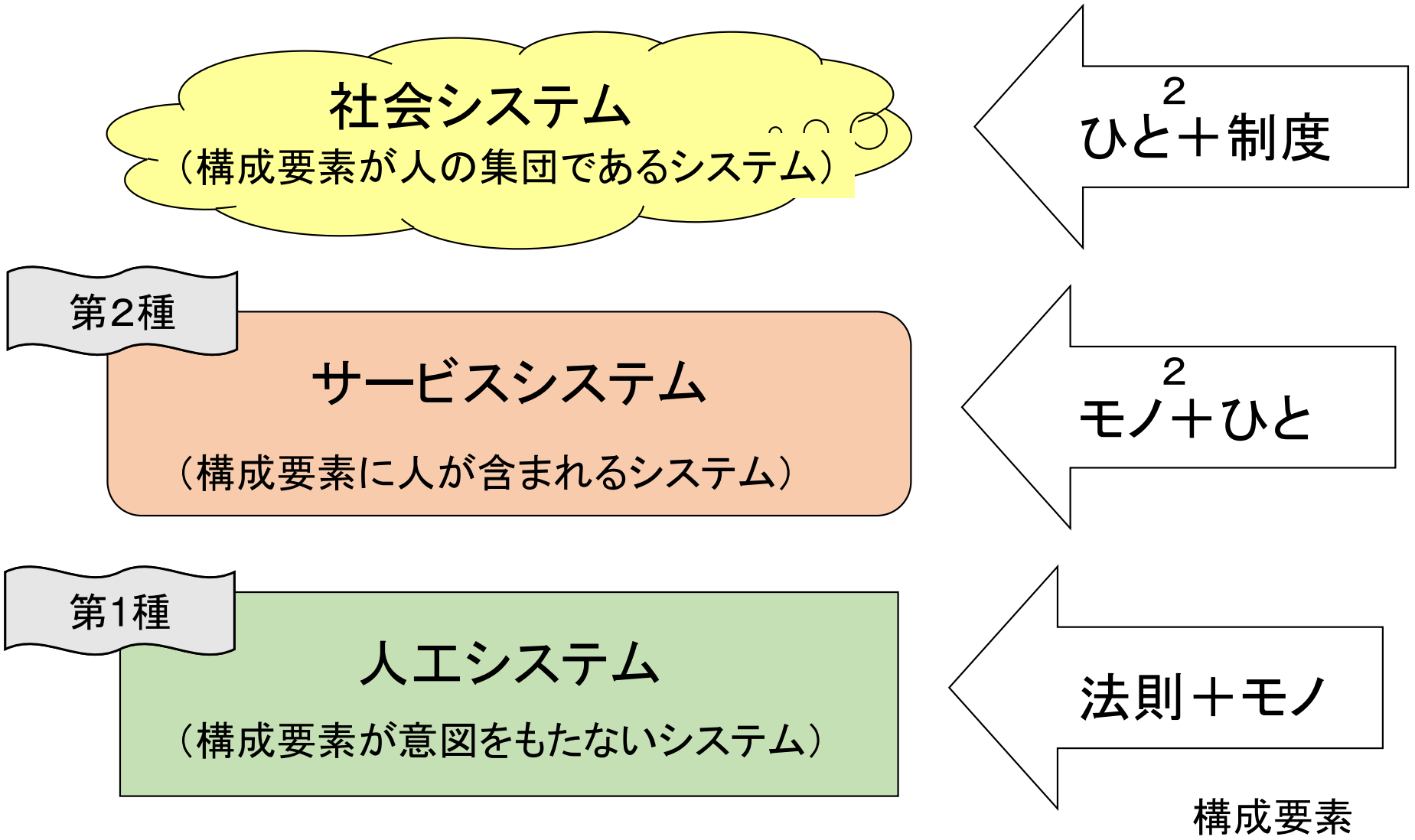
個々の要素がもつ機能を合計しても、
全体の機能を説明できない



複数の要素で構成され、個々の要素が複雑に関係すしあうことで全体としてまとまりのある振る舞いをするしくみ

©2019 西岡靖之

システムの種類

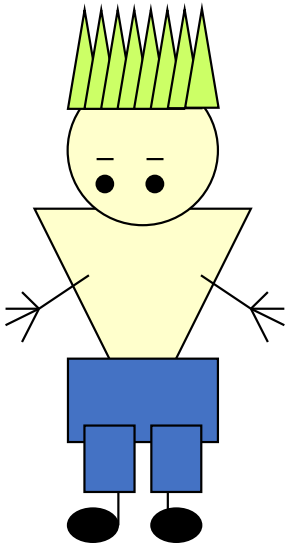


©2019 西岡靖之

いろいろな「システム」

自動改札
漢方薬
ロケット
国際貢献
古墳
インターネット
梅雨明け
食中毒
映画
地震
電気
地域経済
風力発電
病院
国民年金
恋愛
海水浴
サッカー試合
週刊誌

モノとコトが複雑にからみあっている
しくみ（何らかの価値、意味がある）



©2019 西岡靖之

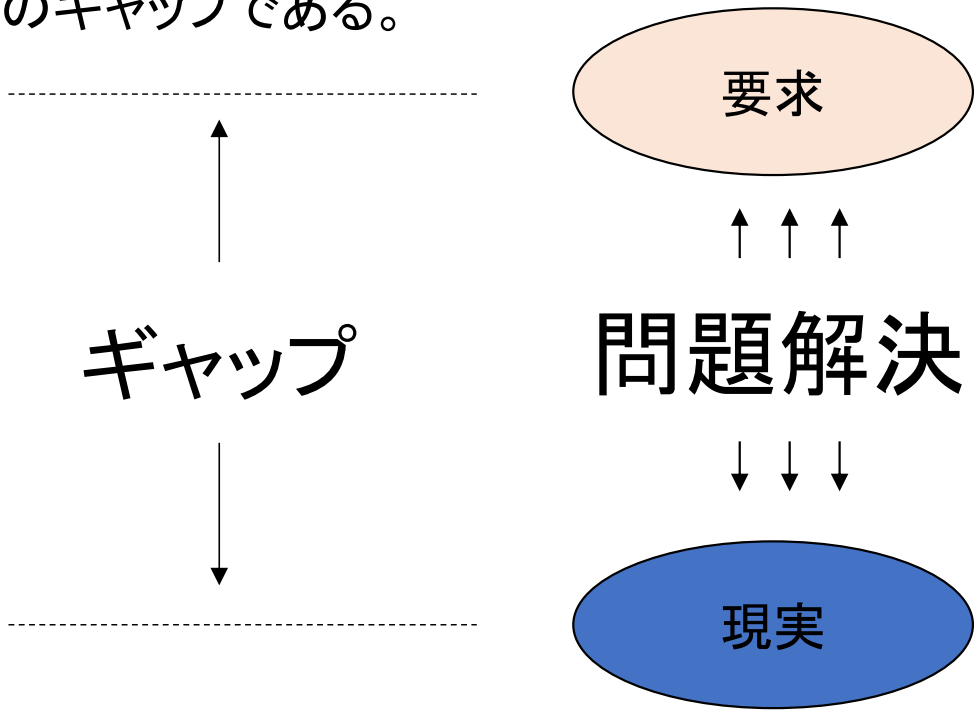
もくじ

1. IoTとは何か？　第4次産業革命編
2. モノ、コト、システムの定義
3. 問題解決とモデリングの基礎
4. 抽象化して表現する方法
5. モデルを用いた問題解決の方法
6. データと知識と人工知能の未来

©2019 西岡靖之

問題解決のためのシステム

問題とは、要求と現実
とのギャップである。



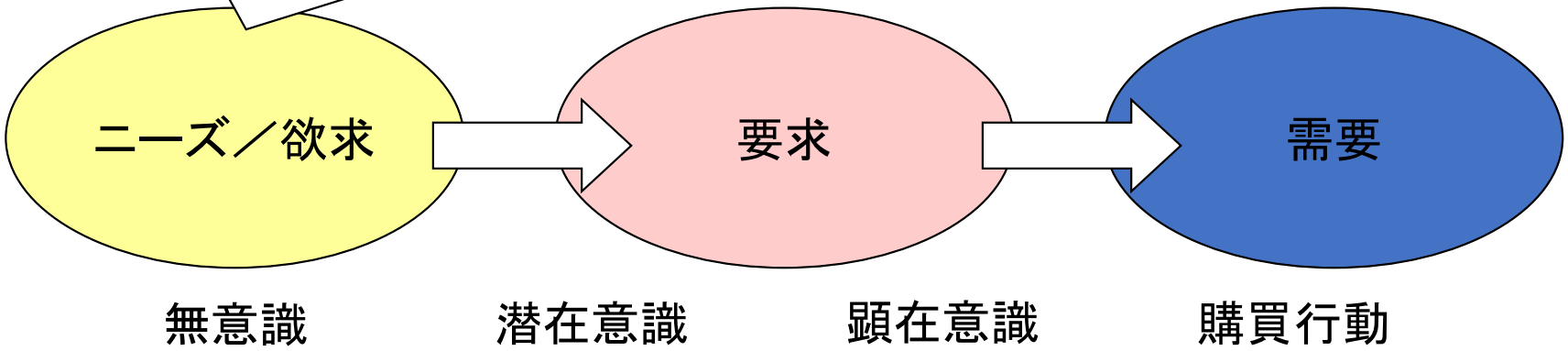
≒ 価値

（価格？）

©2019 西岡靖之

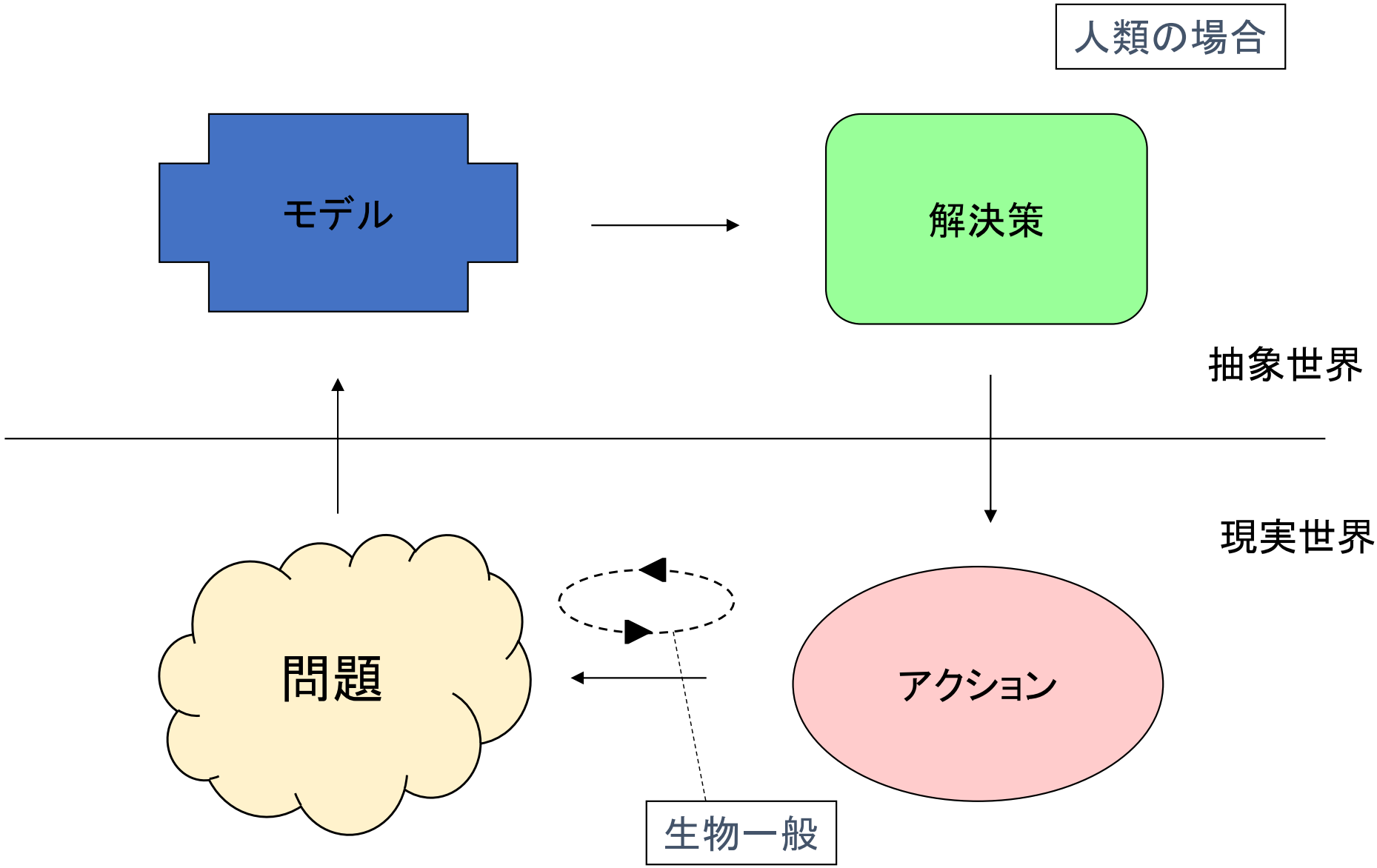
5段階の欲求

1. 生理的欲求
   - 生命維持のための食欲・性欲・睡眠欲等の本能的・根源的な欲求
2. 安全の欲求
   - 衣類・住居など、安定・安全な状態を得ようとする欲求
3. 所属と愛の欲求
   - 集団に属したい、誰かに愛されたいといった欲求
4. 承認の欲求
   - 自分が集団から価値ある存在と認められ、尊敬されることを求める欲求
5. 自己実現の欲求
   - 自分の能力・可能性を発揮し、創作的活動や自己の成長を図りたいと思う欲求



©2019 西岡靖之

問題解決の流れ



©2019 西岡靖之

なぜ、モデルなのか

- 予想する、抽象化する
- 操作する、共有する
- 比較、分析する

- 過去と未来はほぼつながっている
- 善人も悪人も同じ人間である
- 万馬券を続けて購入することはない

©2019 西岡靖之

もくじ

1. IoTとは何か？　第4次産業革命編

2. モノ、コト、システムの定義

3. 問題解決とモデリングの基礎

4. 抽象化して表現する方法

5. モデルを用いた問題解決の方法

6. データと知識と人工知能の未来

伝える方法

- 説明するとはどういう行為か
  - 比喩、メタファ
  - 原理と応用
  - 理由と結果
  - 状況の再現（トレース）
- 意味を伝えるためには
  - 価値観は伝わるか
  - 相手が知らないことを説明するには？
  - 知りたいと思わせないと伝わらない

©2019 西岡靖之

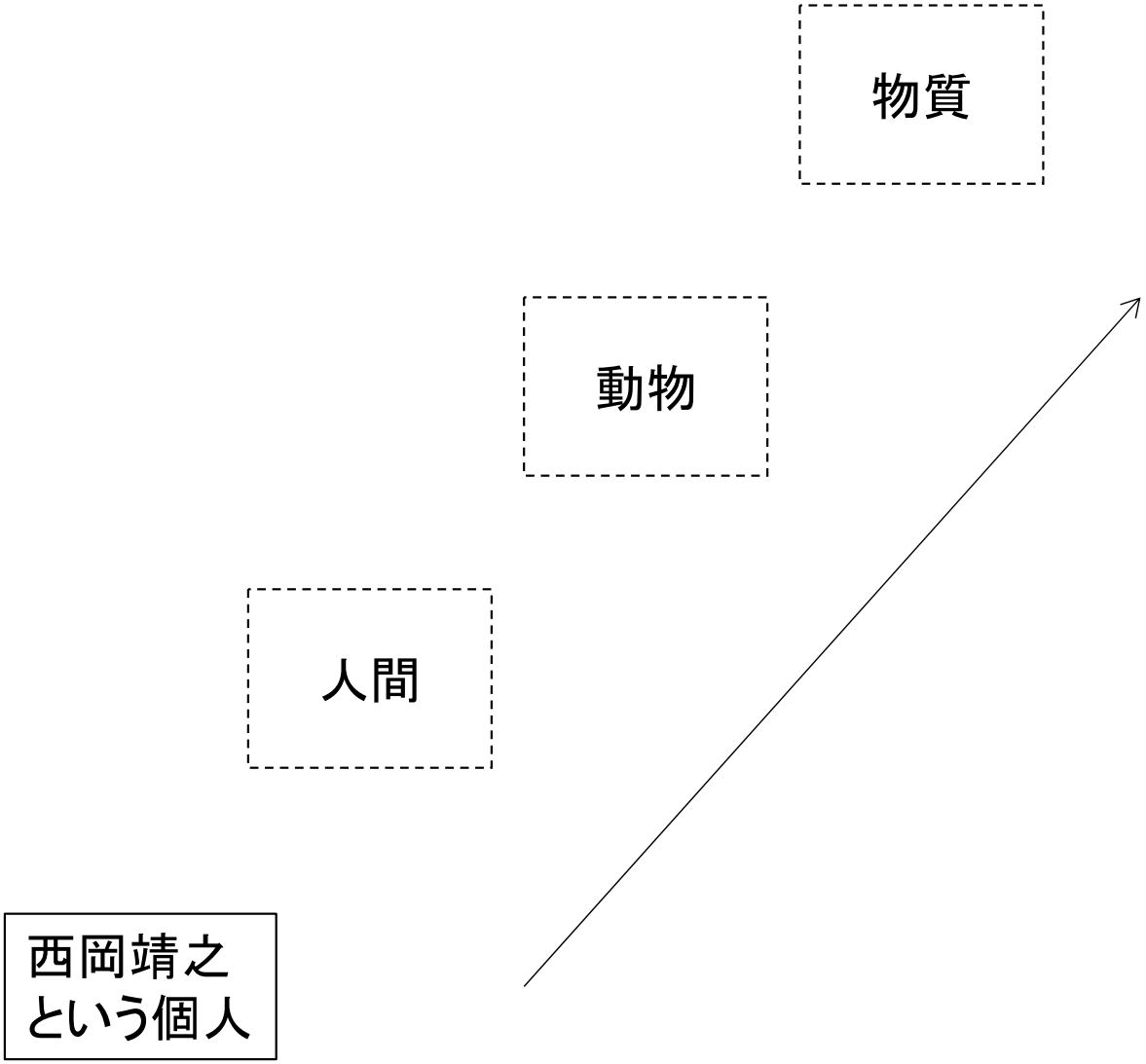
ことばの成り立ち

- 識別可能であること(分節化)
- 音声と言葉の違い
- 状況に依存した文章

- そもそもの目的は？
  - 相手になにかを伝えたい
  - 相手と時間を共有したい
  - 相手の情報を引きだしたい

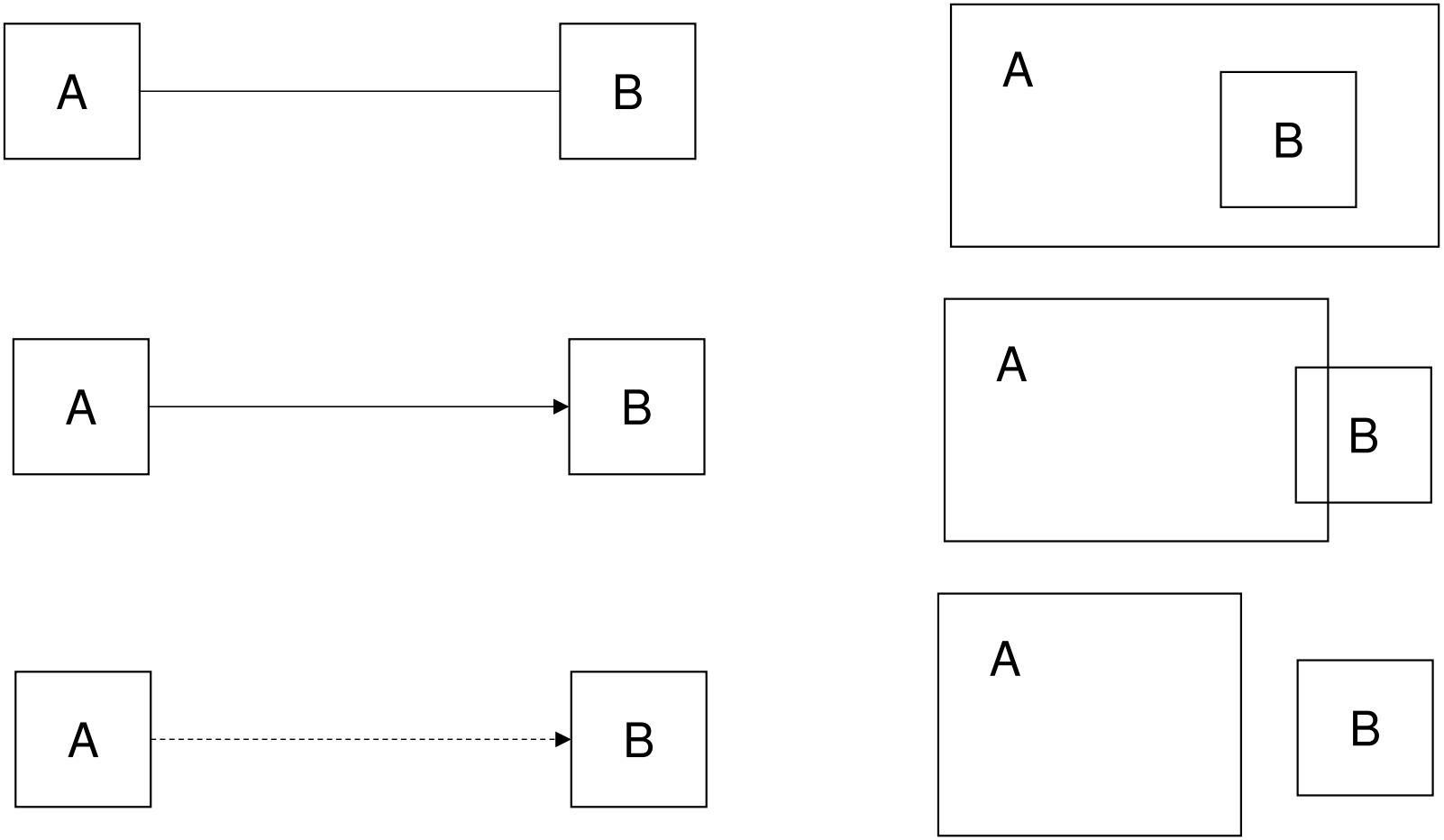
©2019 西岡靖之

抽象化する(オブジェクトベース)



©2019 西岡靖之

記号に意味を持たせる（関係）



親子関係、主従関係、因果関係、先行関係、包含関係、・・・

©2019 西岡靖之

もくじ

1. IoTとは何か？　第4次産業革命編

2. モノ、コト、システムの定義

3. 問題解決とモデリングの基礎

4. 抽象化して表現する方法

5. モデルを用いた問題解決の方法

6. データと知識と人工知能の未来

関係の種類

- 数量の関係（比較できる関係）
  - 時間的な関係
  - 空間的な関係
- モノ、コトの関係（比較できない関係）
  - デアル関係（原因⇒結果）
  - デキル関係（目的⇒手段）

物理モデル

概念モデル

©2019 西岡靖之

問題の構造

デアル星人

好き

結果

拒絶

理想

嫌い

制約

いろいろな関係

結果 ← 原因

目的 ← 手段

理由

原因

解釈

誤解

目標

現象

現実

要望

デキル星人

©2019 西岡靖之

三段論法

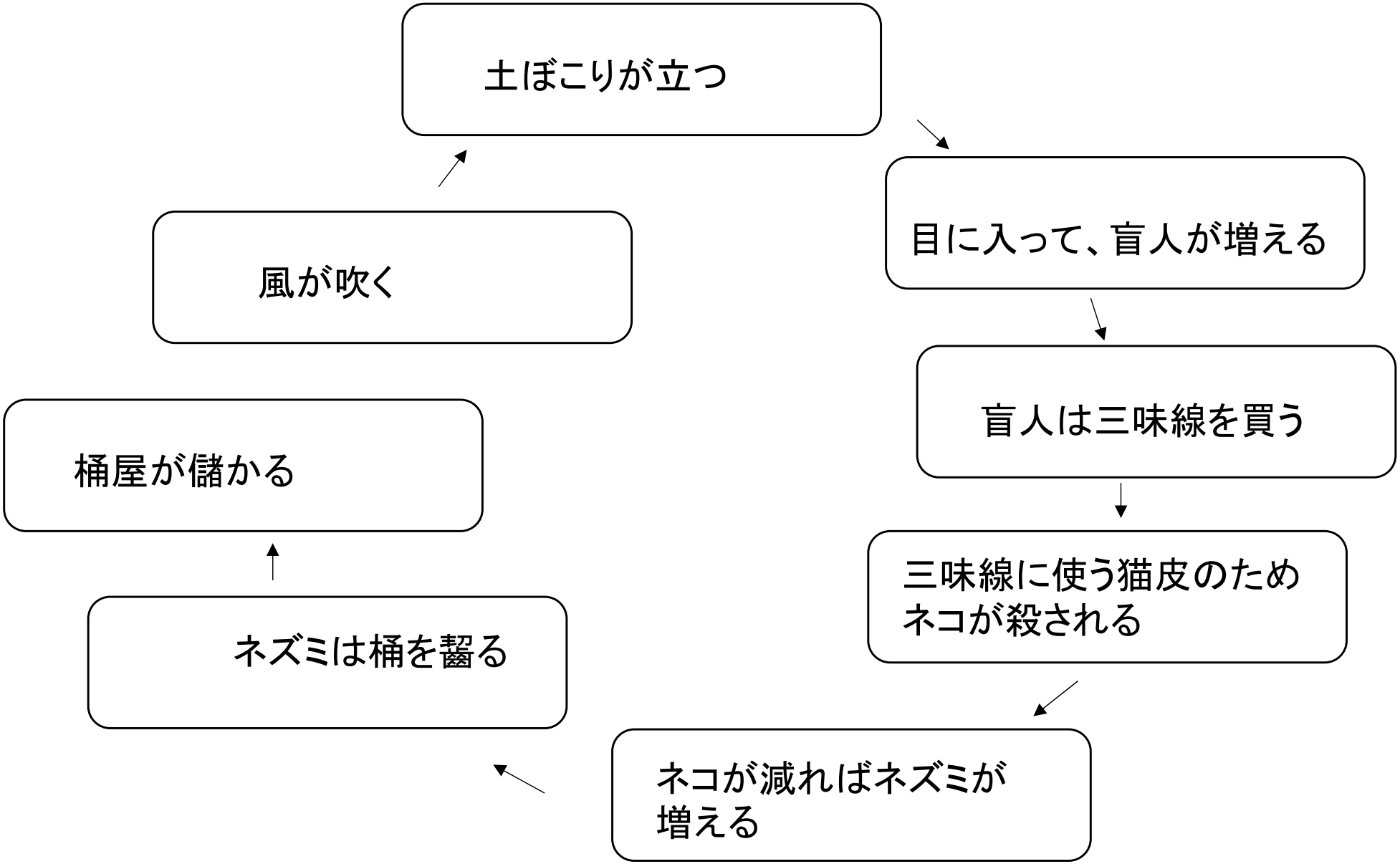
ソクラテス（A）は、人間（B）である

人間（B）は、いずれ死ぬ運命（C）にある

ソクラテス（A）は、いずれ死ぬ運命（C）にある

©2019 西岡靖之

因果関係の連鎖



©2019 西岡靖之

数理計画の基本形（モデル）

最大化（または最小化）

評価指標　＝　　評価関数（決定変数）

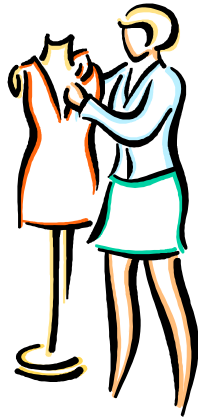
ただし、・・・

制約条件（決定変数または従属変数）

制約条件（決定変数または従属変数）

・・・

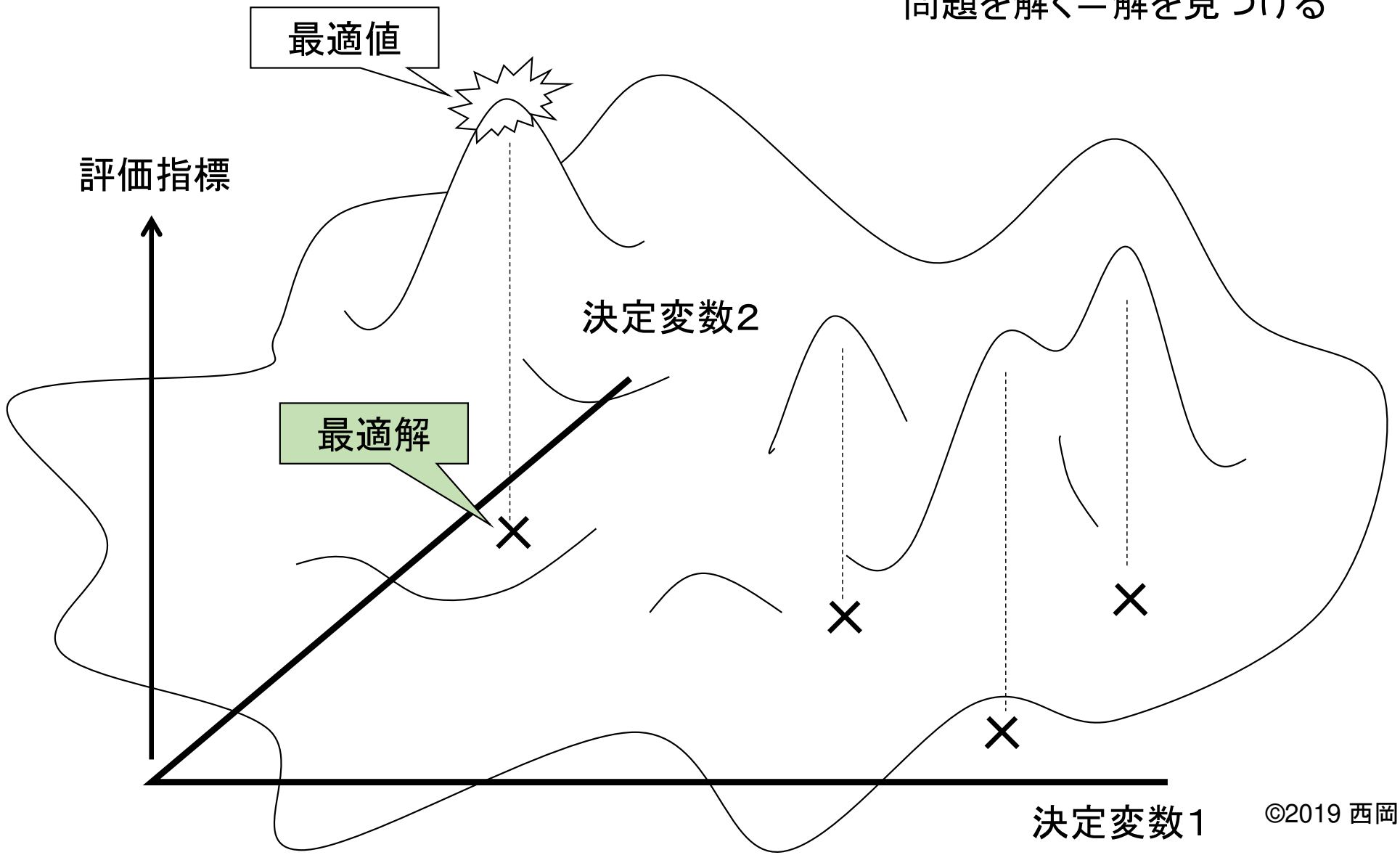
決定変数の定義域



©2019 西岡靖之

解（空間）と最適解

問題を解く＝解を見つける



©2019 西岡靖之

もくじ

1. IoTとは何か？　第4次産業革命編
2. モノ、コト、システムの定義
3. 問題解決とモデリングの基礎
4. 抽象化して表現する方法
5. モデルを用いた問題解決の方法
6. データと知識と人工知能の未来

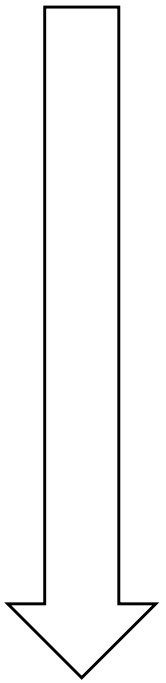
知的なしくみ

どのようなときに知的と感じますか？

- 言っていないのに知っている！
- とにかく膨大な知識がある！
- こちらの間違いを正してくれる！
- コミュニケーションできる（ひまつぶしできる）！
- 困っている問題の解決策を教えてくれる！
- まだ見ぬ将来（近未来）を予測できる！
- こちらの気持ちをさっして対応をかえる！
- はじめての例を示せる（創造的である）！
- 状況を説明しなくてもとっさの判断ができる！
- 複数当事者間の紛争を解決してくれる！
- 新しい法則、事実をみつけられる！
- しゃべれる、聞き取れる、感じ取れる！

クローズ世界仮説

良定義問題を対象



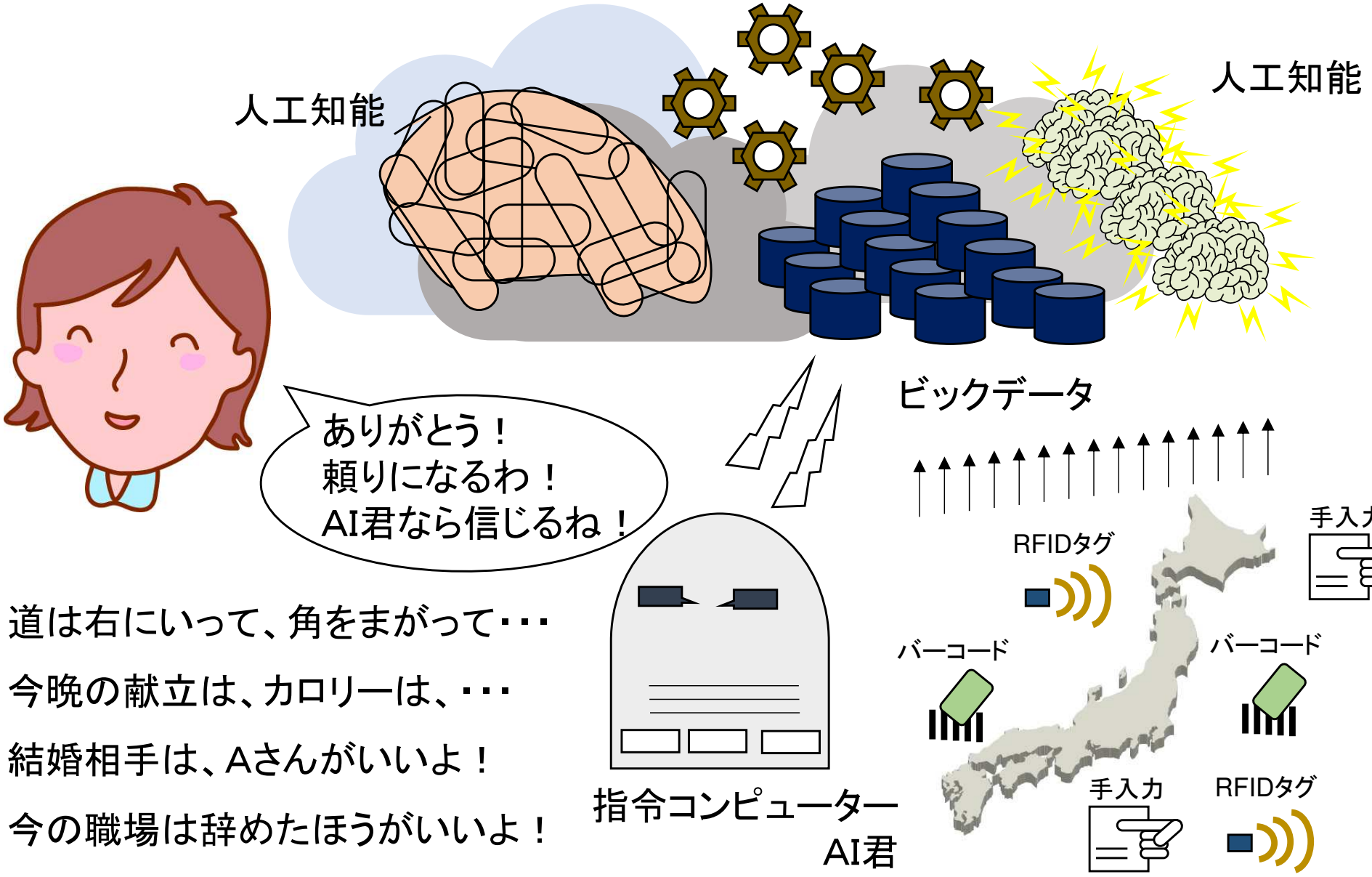
オープン世界仮説

悪定義問題の解決

©2019 西岡靖之

AIがいないと生きていけない！？

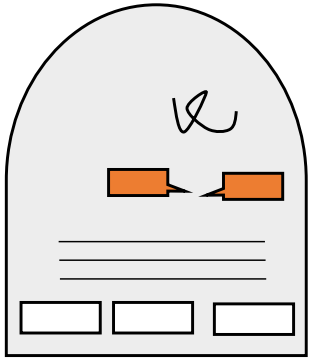
©2019 西岡靖之



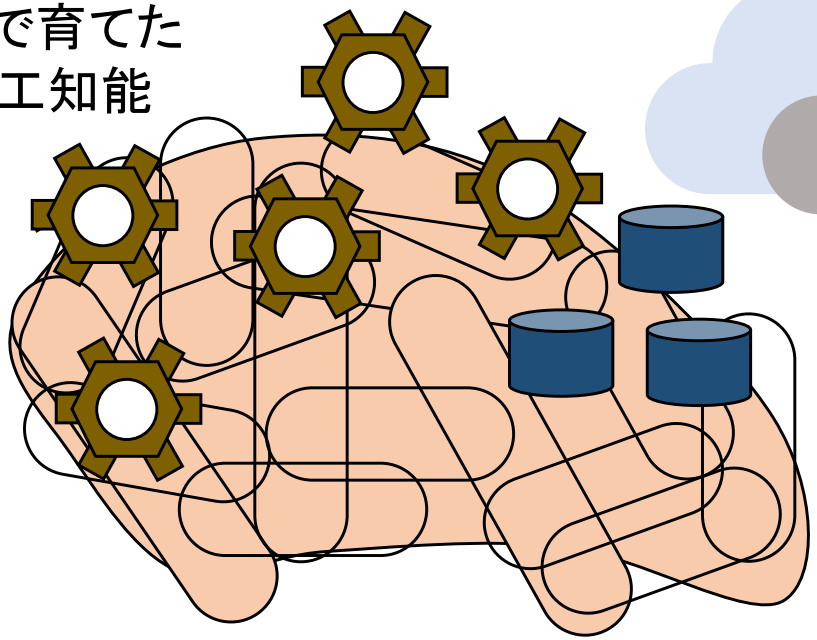
人類絶滅ボタン

©2019 西岡靖之

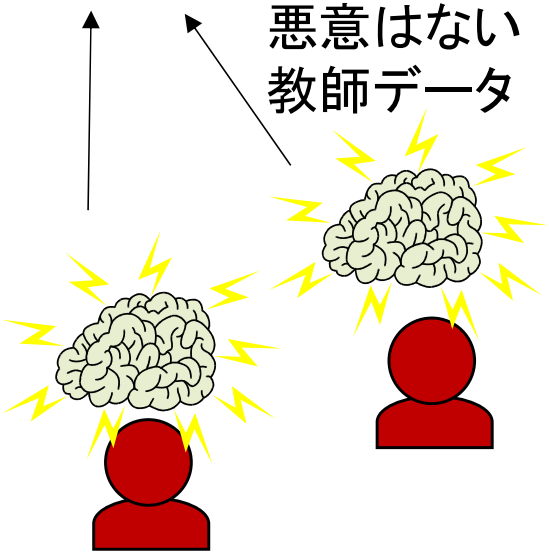
みんなで育てた
巨大人工知能



指令コンピューター
AI君

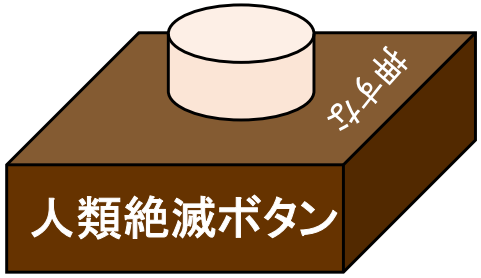


悪意はない
教師データ



悪意はない
教師データ

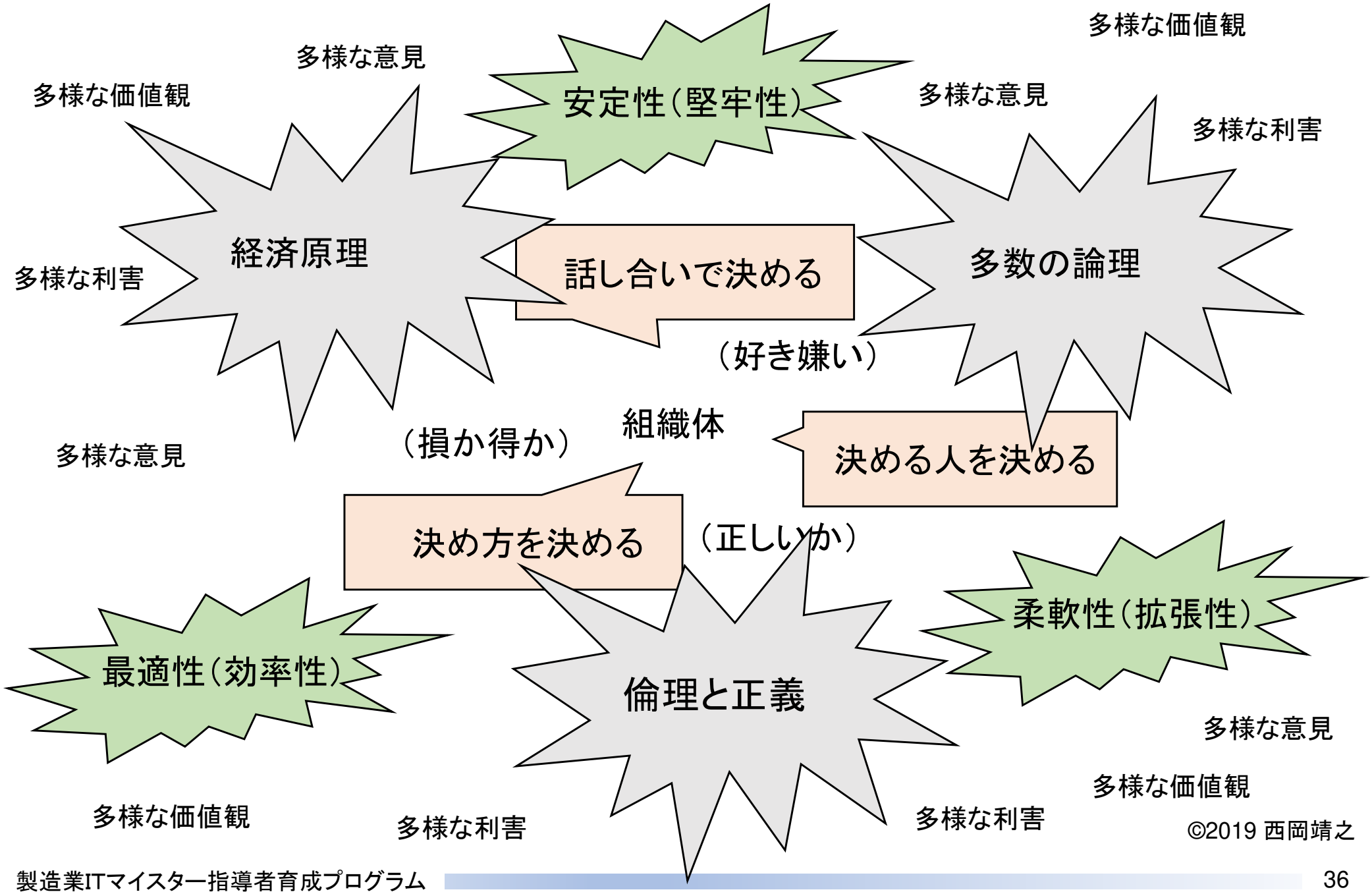
おじいちゃん！
そこのボタンを押すと
極楽にいけますよ！



このボタンをおせば
いいんじゃな！？？

誰に罪があるのか？
人類を救うには？

組織を取り巻くさまざまな論理



©2019 西岡靖之

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

第1日午後

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　実習用教材（第1日）
製造業IT導入ワークショップ

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	PBL１（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	PBL２ （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）

前半5日間の進め方

午後の実習

■1日目　実習のための環境設定	⇨	課題発見ワークショップ
■2日目　デバイス信号のイン/アウト	⇨	センサデータの見える化
■3日目　メールとWebサーバ利活用	⇨	人感センサとカメラの利用
■4日目　業務システムの基本パターン	⇨	バーコードリーダとNFC
■5日目　データ分析続き	⇨	工程進捗管理ボード

もくじ

1. 実習のための環境設定

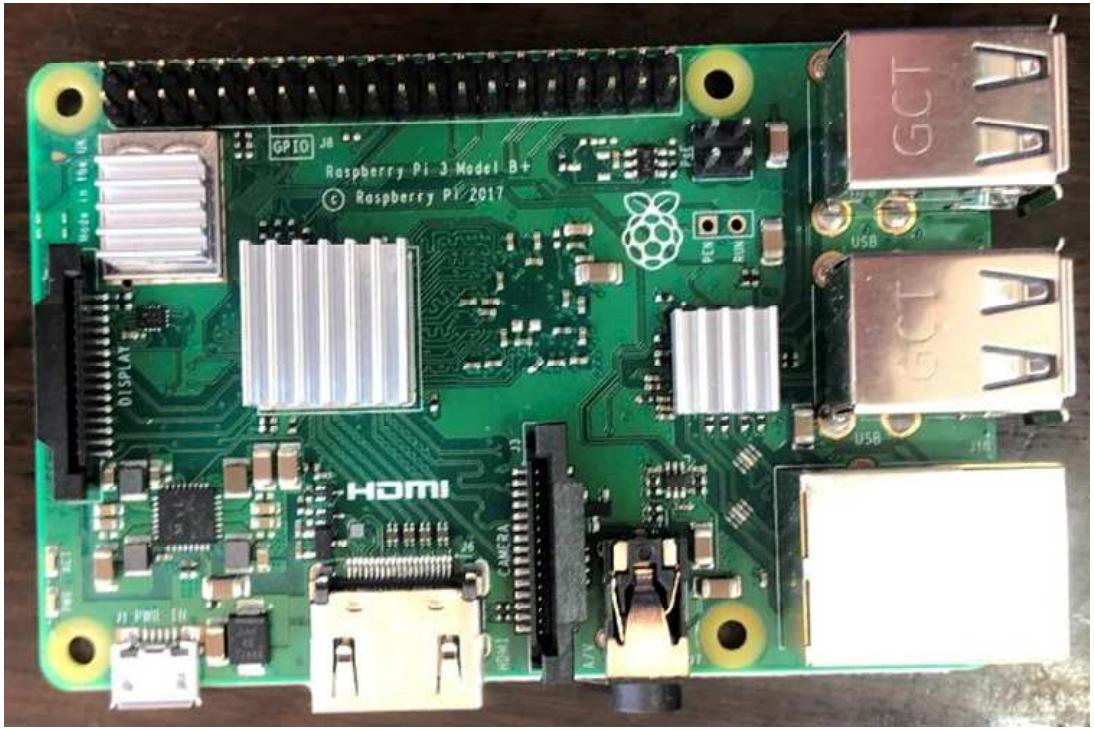
2. 課題発見ワークショップ

- グループワーク
- ブレーンストーミングとKJ法

教材に使うコンピュータ

Raspberry Piとは？

Raspberry Pi（ラズベリーパイ）とは、内蔵ハードディスクなどを搭載しない代わりに、
電源やSDカードストレージを装着することによって使用できる、「ワンボードマイコン」と
呼ばれるハードウェアです。Raspberry Piの歴史はまだ浅く、2012年2月に
ラズベリーパイ財団より安価な教育用のシングルボードコンピューターとして開発されました。

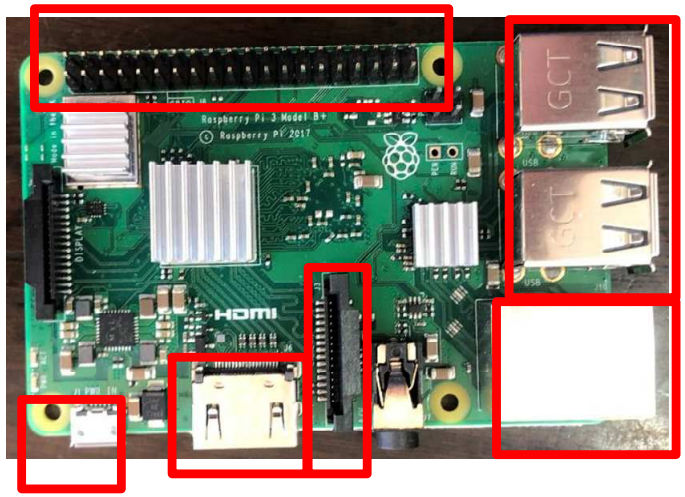


Raspberry Pi

Pi 3 Model B
CPU（64bitARMプロセッサ）
クロック1.2GHz（4コア）
無線ネットワーク（2.4GHz）
802.11 and Bluetooth 4.1

Pi 3 Model B+
CPU（64bitARMプロセッサ）
クロック1.4GHz（4コア）
無線ネットワーク（2.4GHz、5GHz）
802.11ac and Bluetooth 4.2

GPIO：信号入力や信号出力をラズパイから取り出す端子（IO：Input Output）
ON/OFFデータ、シリアルデータなどを入出力可能（アナログデータは変換が必要）



USB端子×4
マウスやキーボードが接続できる

有線LAN

裏側にMicroSDカードスロットがある

電源用MicroUSBコネクタ

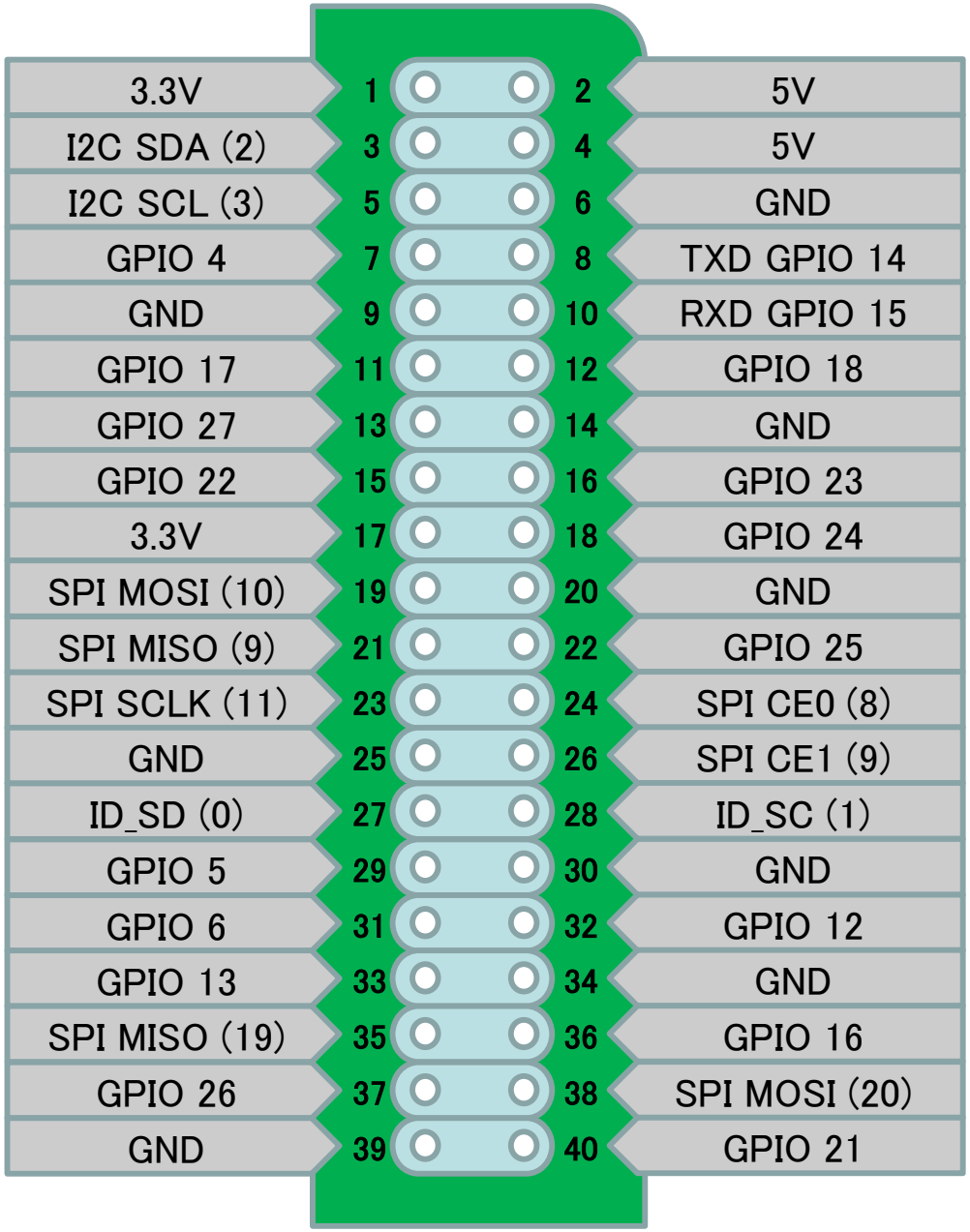
HDMIディスプレーを接続する

カメラ用コネクタ

様々なセンサーやアクチュエーターを接続してIoTツールとして活用可能
Linuxコンピュータとして動く

特徴
安い（＄35）
通常のPCにはないGPIOがある（IoTに向いている）
オープンソースのソフトウエアが使える

GPIOについて



GPIOで使える代表的なIOの種類

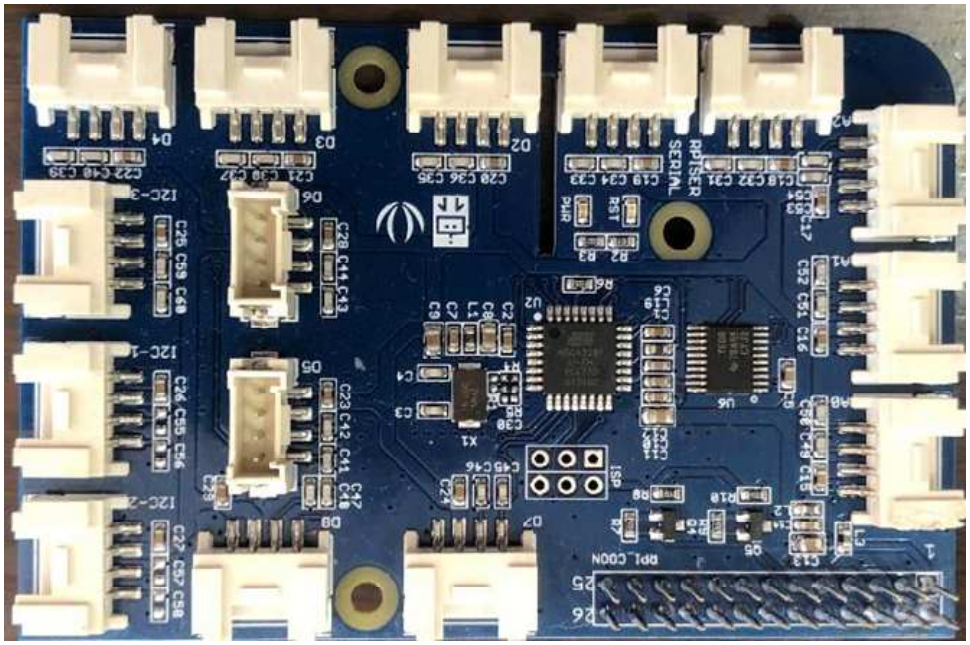
GPIO INPUT：
3.3Vの電圧が入力されるとON、0Vだと OFFと判定できる入力

GPIO OUTPUT：
ラズパイ内部でONにすると3.3V電圧が出力され、OFFにすると0V（GND）に落ちる出力

SPI：
IC間の通信に使われる、クロックで同期しながらシリアル通信する通信方式
SCLK、MISO、MOSI、SSの4種類の信号を使う

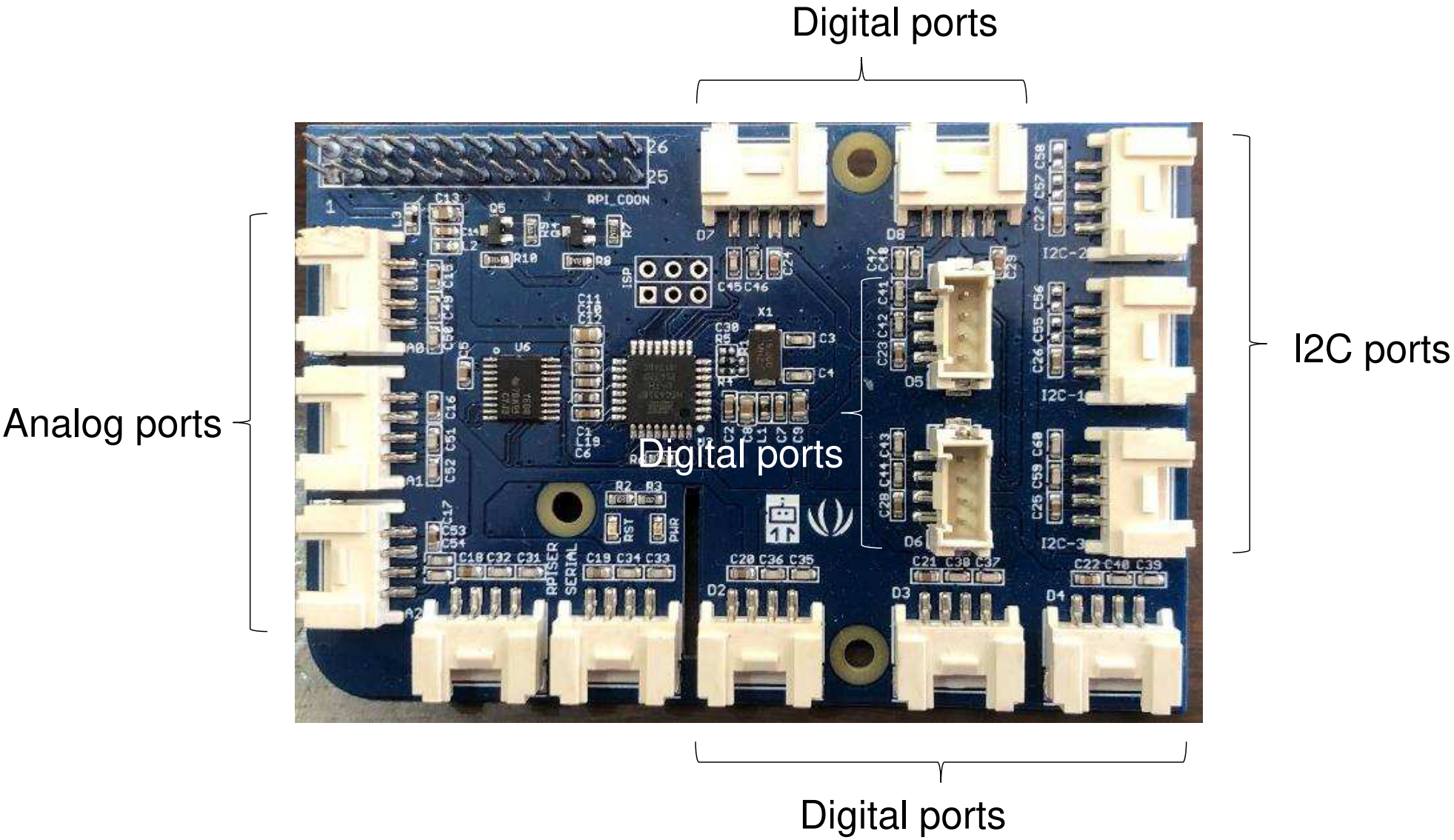
i2c：
フィリップス社が提唱した周辺デバイスとのシリアル通信の方式で、主にEEPROMメモリICなどとの高速通信を実現する方式

GrovePi+とは



GrovePi とは Raspberry Pi に各種センサー類を半田付けなしで繋げるための GPIO 拡張ボードです。“Grove” という規格でモジュール化されたパーツやコネクタを、Raspbery Pi でも使えるように GPIO を拡張する基板を「GrovePi+」といいます。

GrovePi+のコネクタ配置



前半5日間の進め方

午後の実習

■1日目　実習のための環境設定 ⇨ 課題発見ワークショップ

■2日目　デバイス信号のイン/アウト ⇨ センサデータの見える化

■3日目　メールとWebサーバ利活用 ⇨ 人感センサとカメラの利用

■4日目　業務システムの基本パターン ⇨ バーコードリーダとNFC

■5日目　データ分析続き ⇨ 工程進捗管理ボード

もくじ

1. 実習のための環境設定

2. 課題発見ワークショップ

- グループワーク

- ブレーンストーミングとKJ法

グループワークの進め方

1. 自己紹介（20分）
2. 困りごとカードの記入（20分）
3. 困りごとカードの説明（20分）
4. ブレーンストーミング（発散プロセス）（30分）
5. 課題の整理（収束プロセス）（30分）
6. グループ活動のまとめとプレゼン（30分）

自己紹介

自己紹介をお願いします。

- 会社での主な業務と組織内での立ち位置
- これまでの職歴、経歴、経験、体験など
- 専門とする分野、ここは負けられないという領域
- 趣味、特技、休日の過ごし方、仕事以外での興味
- 最近、特に思ったこと（感動したこと、頭にきたことなど）

困りごとシートの記入（3枚）

- 自分、あるいは身近な周りの業務に関連して、困りごとを3つ挙げてください。記入している間は、ディスカッションは中断し（5分から10分程度）、各自で行います
- 各困りごとは、「事実」の欄に、“誰が（当事者）”、“いつ”、“どこで”という5W1Hを含めるようにしてください。特に、“誰が”については、必須です。当事者は複数あってかまいません（むしろ、複数であるほうが自然です）
- 「解釈」の欄に、上記5W1Hの意味、解釈を示してください。これが“困りごと”そのものとなります。なお、この困りごとは、誰の困りごとかのかについても意識して記述してください
- 困りごとカードは研修終了後に事務局で回収します

困りごとの種類（参考）

- 日々の仕事がおもったように進まない。効率が悪い、ムダが多い
- 日々の仕事の結果として、思ったような成果が得られない
- 繰り返し望ましくない事象が発生し、日々その対応に追われる
- 必要な役者、モノ、情報が、必要なときに、利用可能な状態にない
- 仕事において関係する相手に思ったことが正しく伝わらない

もくじ

1. 実習のための環境設定

2. 課題発見ワークショップ

   - グループワーク

   - ブレーンストーミングとKJ法

ブレーンストーミングのルール

■批判厳禁
- 「そんなことしたって意味がない」「難しすぎる」「予算がない」などの批判的な意見は発言しないように心がけましょう

■自由奔放
- 常識にとらわれず，突飛なアイデアでも発言してみましょう

■質より量
- 沈黙で無駄な時間を費やすくらいならば，くだらないと思われそうなアイデアも言ってみることに価値があります

■便乗する
- 参加者のアイデアに便乗して話を膨らませていきましょう

ブレーンストーミングとKJ法

■ブレーンストーミング（発散的プロセスで利用）

- 全体像が明確でない状況において、断片的な知識やアイデアを全体で共有するために、発散的プロセスとして記述する方法
- できるだけ多様な視点、観点でアイデアや広げるために、議論を深めるよりは、むしろ発散させ、整合性やつじつまがあわなくてもよい

■KJ法（収束的プロセスで利用）

- 発散的プロセスで得られた言語情報（カード）を出発点として、それらを関係づけながら、集約、統合するプロセスの中で、背後にある構造や意味を明らかにする
- 単に並び替え、分類をするだけではなく、統合するために新たな軸や視点、さらには統合的なアイデアを追加することがポイントとなる。

困りごとカードの転記

困りごとシート

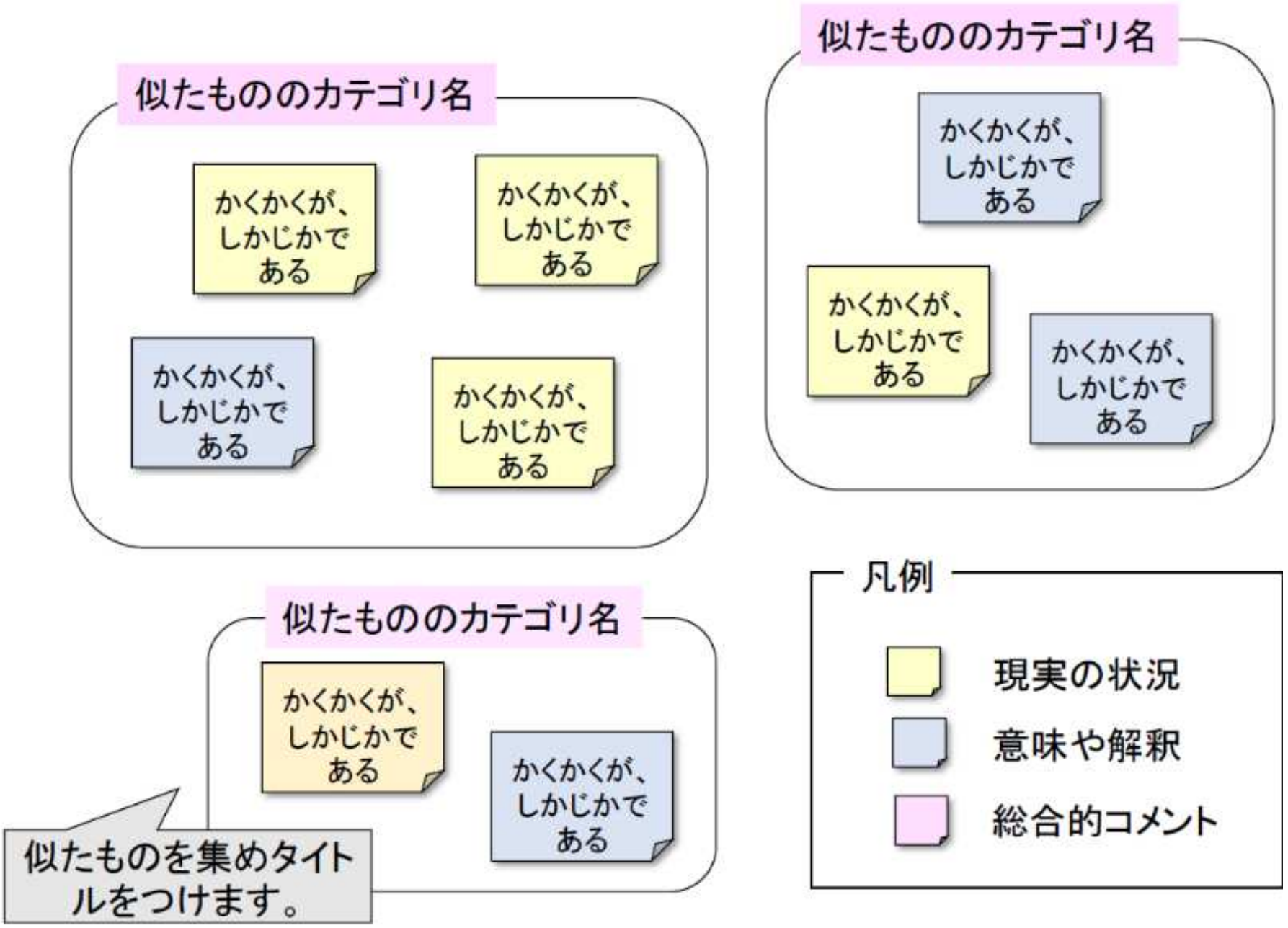
困りごとカード　「○○が○○である。」

困りごとカード　「○○が○○でない。」

困りごとカード　「○○が○○できない。」

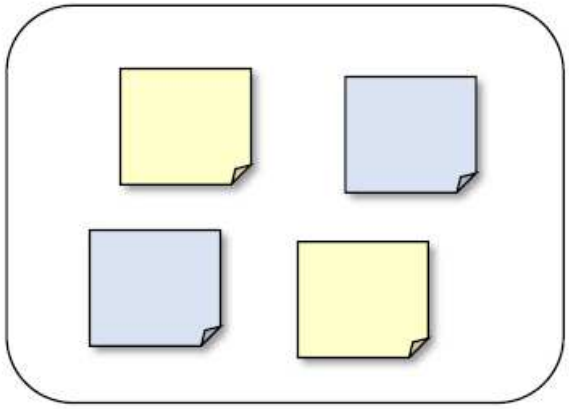
困りごとカード　「○○が○○ならない。」

似たものを寄せる


似たもののカテゴリ名
かくかくが、しかじかである
かくかくが、しかじかである
かくかくが、しかじかである
かくかくが、しかじかである
似たもののカテゴリ名
かくかくが、しかじかである
かくかくが、しかじかである
かくかくが、しかじかである
似たもののカテゴリ名
かくかくが、しかじかである
かくかくが、しかじかである
似たものを集めタイトルをつけます。
凡例
現実の状況
意味や解釈
総合的コメント

構造を見つけレイアウトする

○○が□□だから、△△△となっており、しがたって、□□が○○ので、□□となる。



似たものの固まり

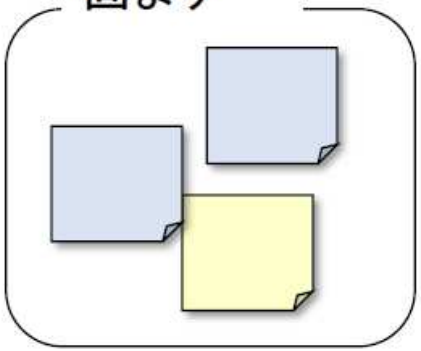
固まり

レイアウトした後でも、カードはどんどん追加してください。むしろ、レイアウト後のほうが、ヌケ、モレがわかり追加しやすいはずです。

○○が□□だから、△△△となっており、しがたって、□□が○○ので、□□となる。

固まりの内容のサマリを書いてください。

固まり



○○が□□だから、△△△となっており、しがたって、□□が○○ので、□□となる。

構造化の表現方法
①縦、横方向に意味付けする
②固まりを入れ子にする
③矢印などで関係を示す

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

第2日午前

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 厚生労働省委託プログラム
ITマイスター

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	PBL１（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	PBL２ （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）

もくじ

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

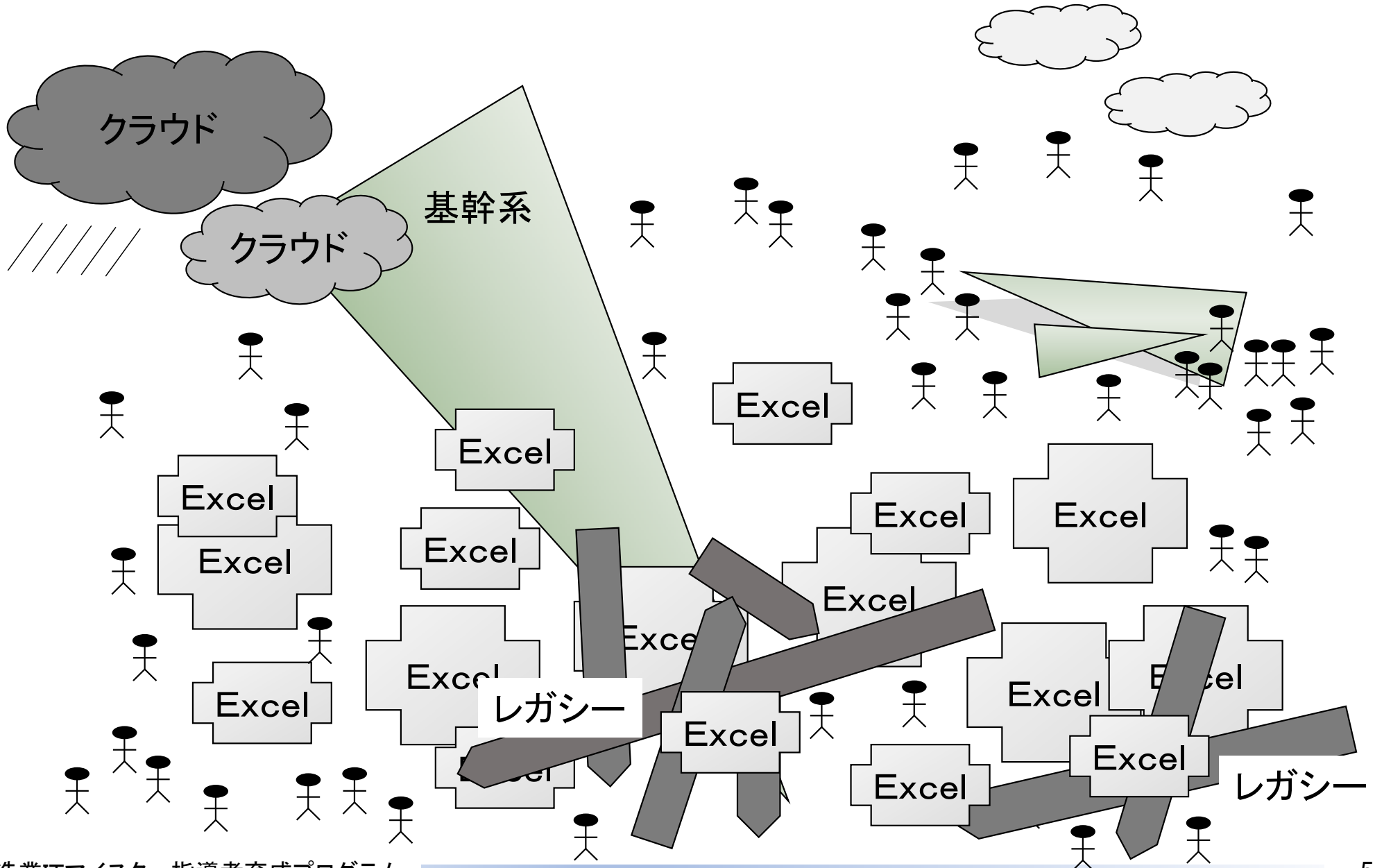
ITに対する素朴な疑問

- 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？

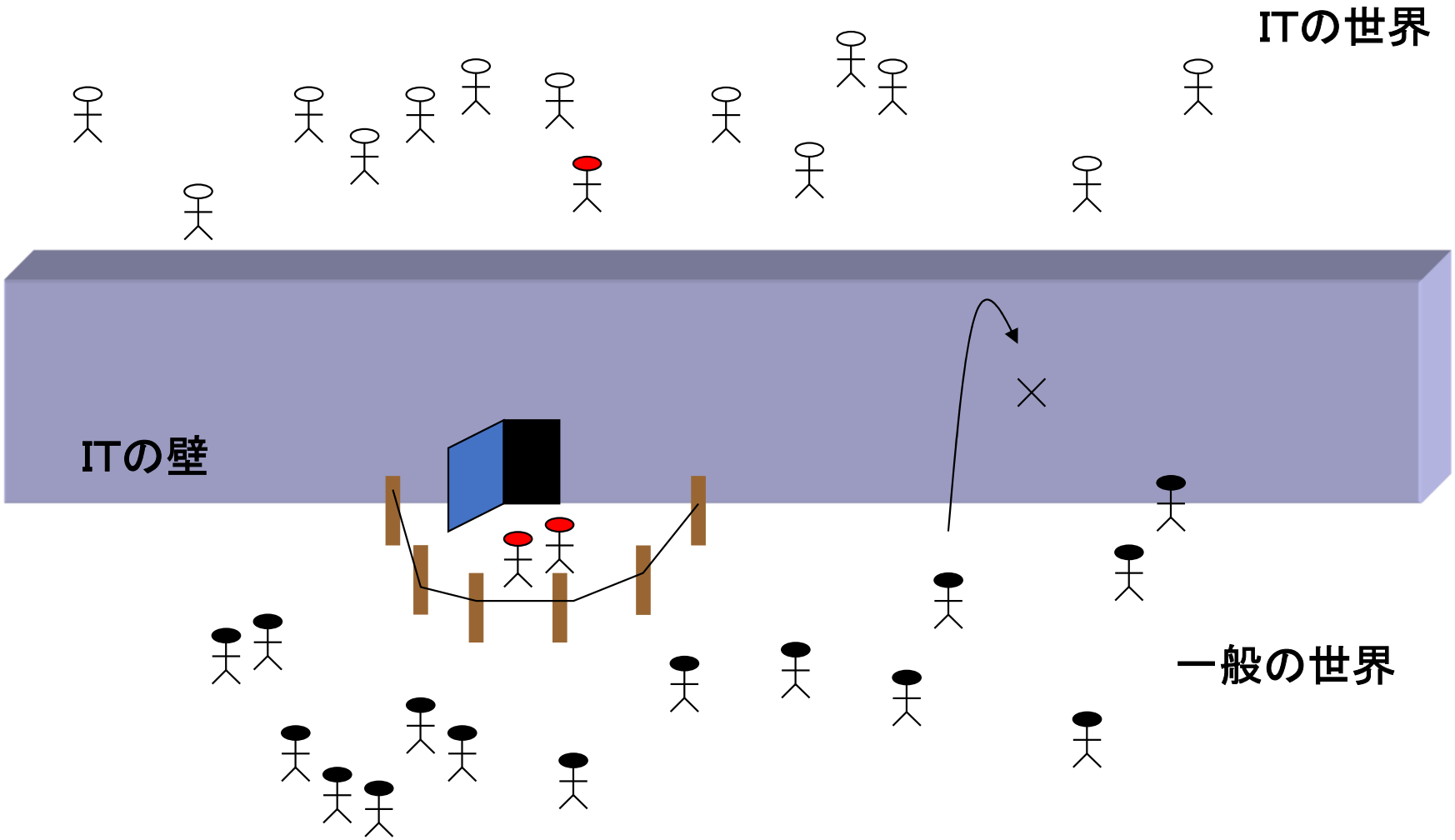
©2019 西岡靖之

多くの製造業の現場の姿

©2019 西岡靖之

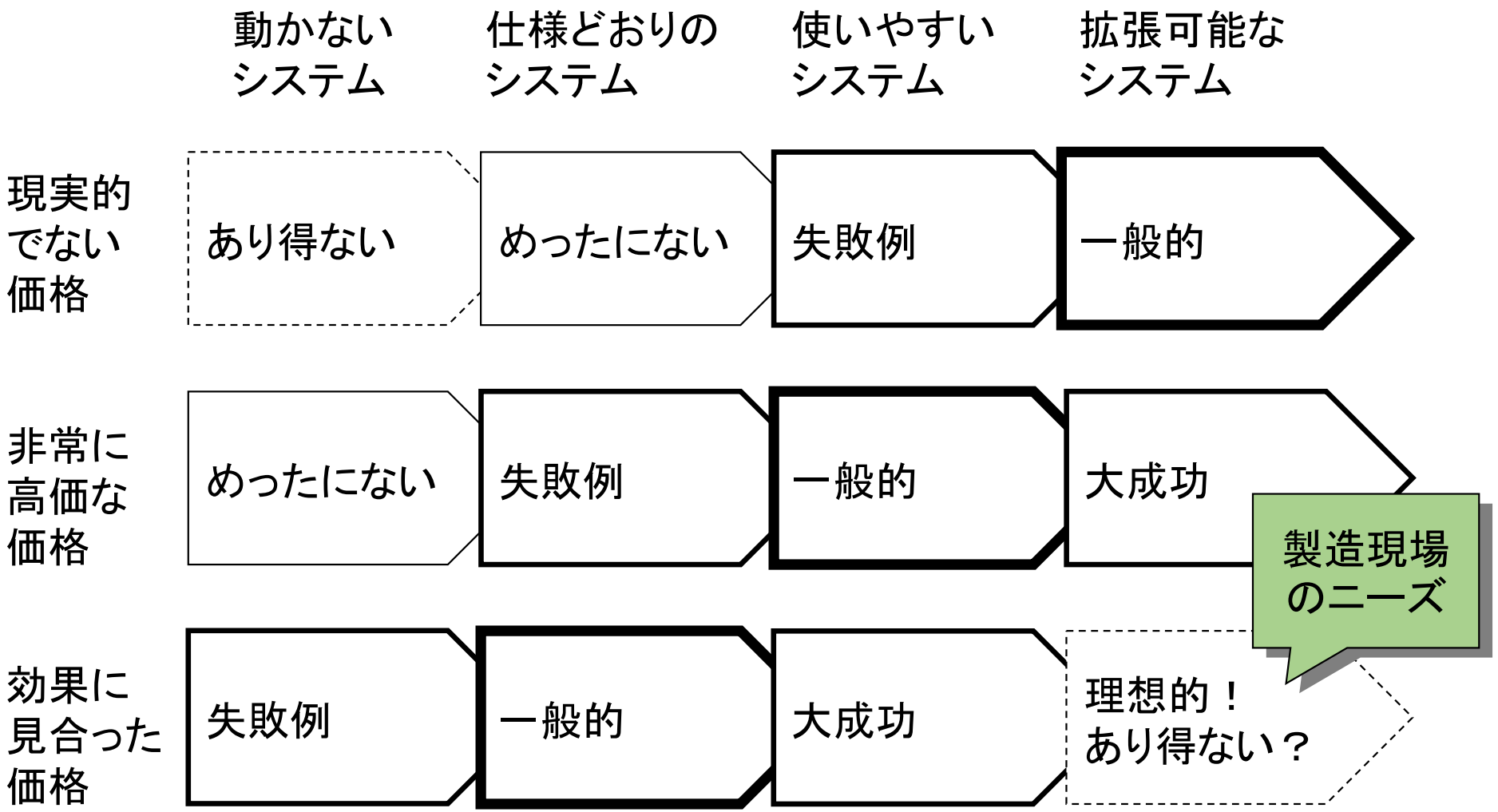


ITの壁はますます高く！



©2019 西岡靖之

システムのあるべき姿

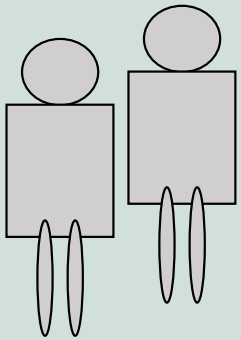


©2019 西岡靖之

ITツール＋プラットフォーム

設計が先！（トップダウン）

装置としての
“IT”



作業者

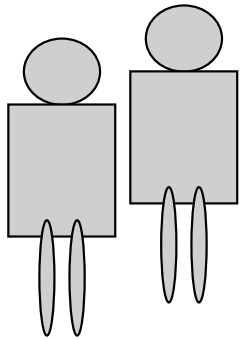
装置が中心

金融、
流通、
地方自治体
・・・

実行が先！（ボトムアップ）

道具としての
“IT”

作業者が中心



作業者

道具としての
“IT”

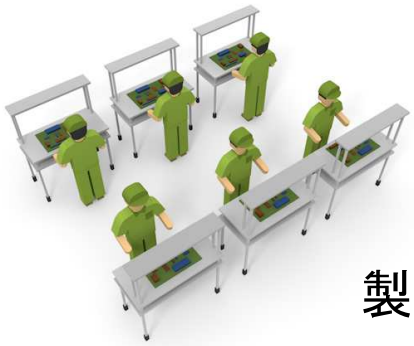
進化可能な“IT”は
こちらのタイプ

©2019 西岡靖之

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

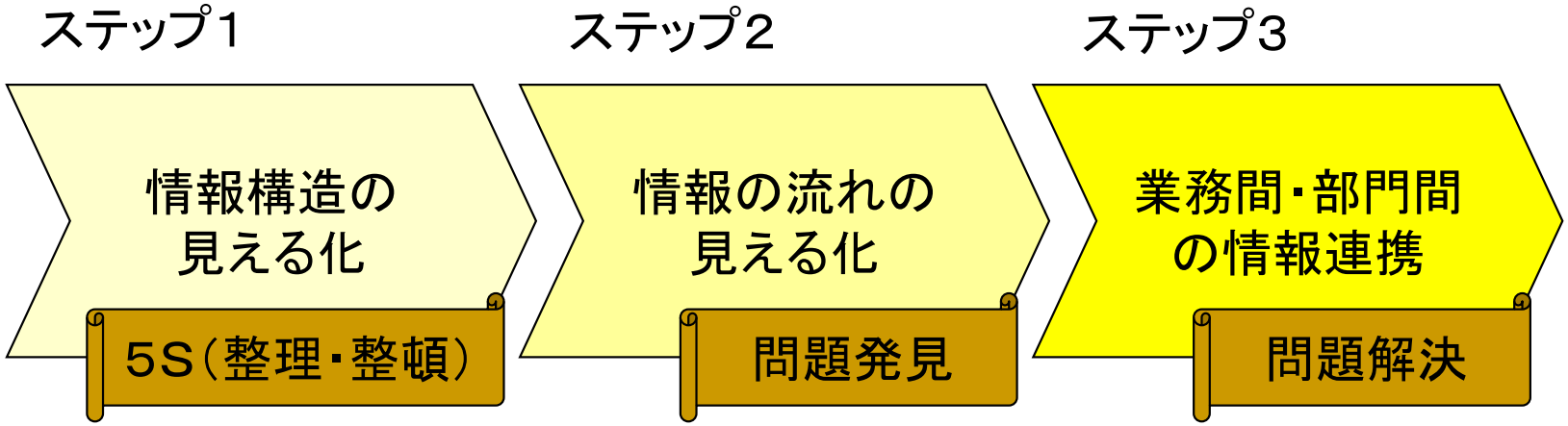
ITカイゼン

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

©2019 西岡靖之

ITカイゼンの勧め

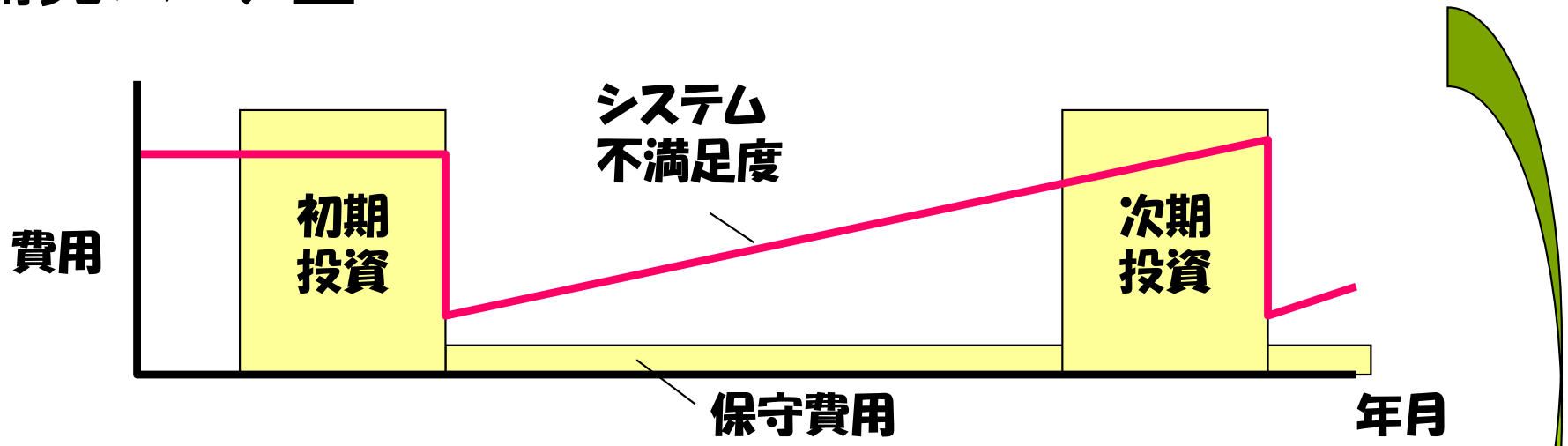
“ITカイゼン”とは、業務のムリ、ムダ、ムラをなくすために、現場が中心となって情報の流れをよくすること。



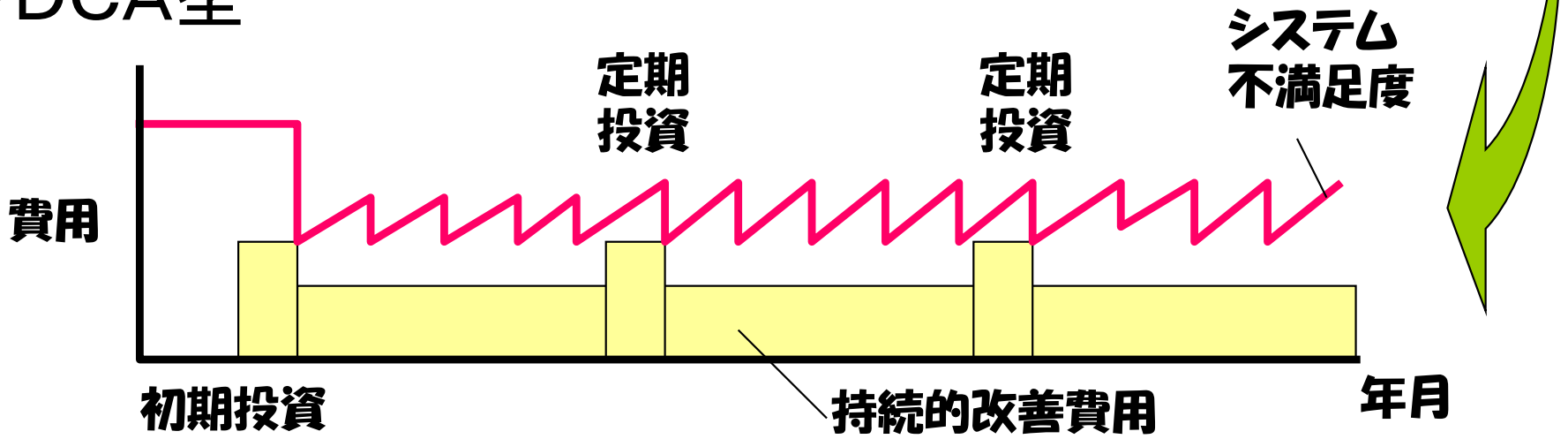
©2019 西岡靖之

PDCA（カイゼン）型の開発

開発メンテ型



PDCA型



©2019 西岡靖之

ITカイゼン3つの心得

【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

©2019 西岡靖之

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。）

©2019 西岡靖之

もくじ

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

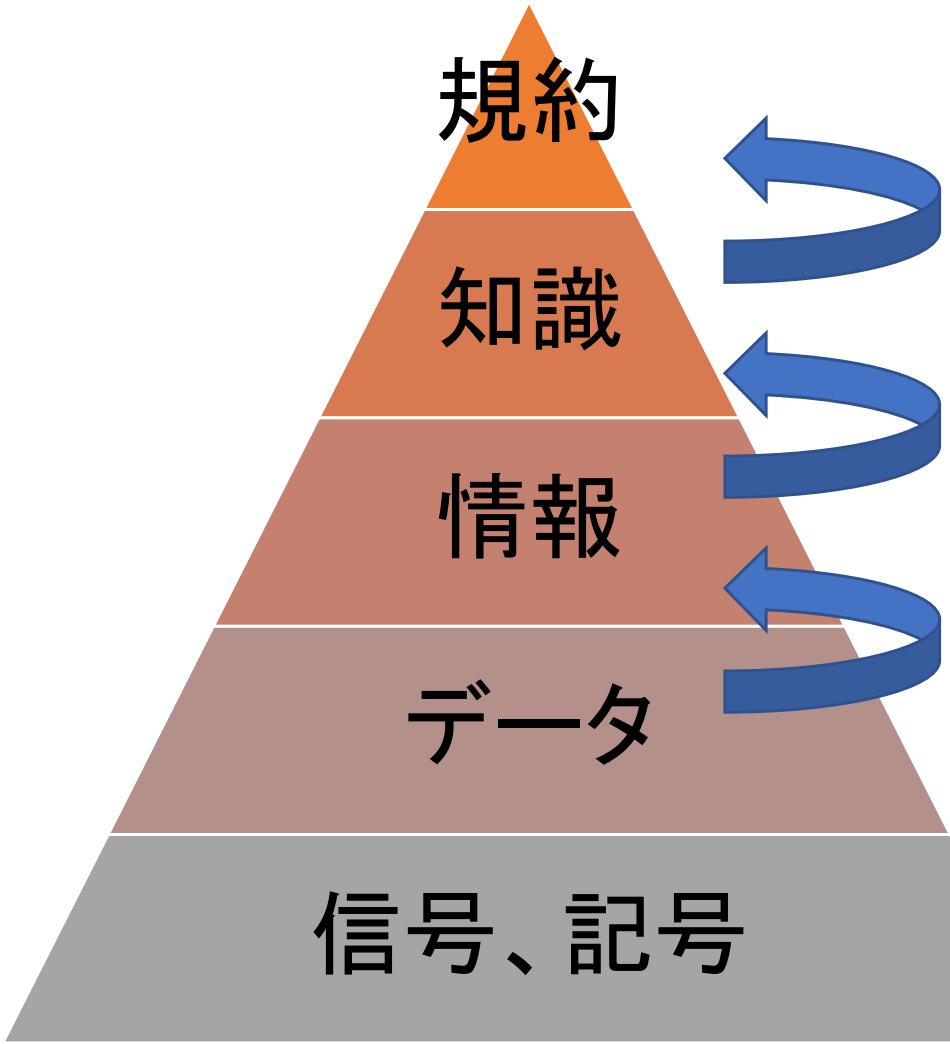
6. ソフトウェア工学入門

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分で終える。
- 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。
- ・・・

©2019 西岡靖之

情報技術の階層構造



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

©2019 西岡靖之

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。

お支払はカードでお願いします。

©2019 西岡靖之

もくじ

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

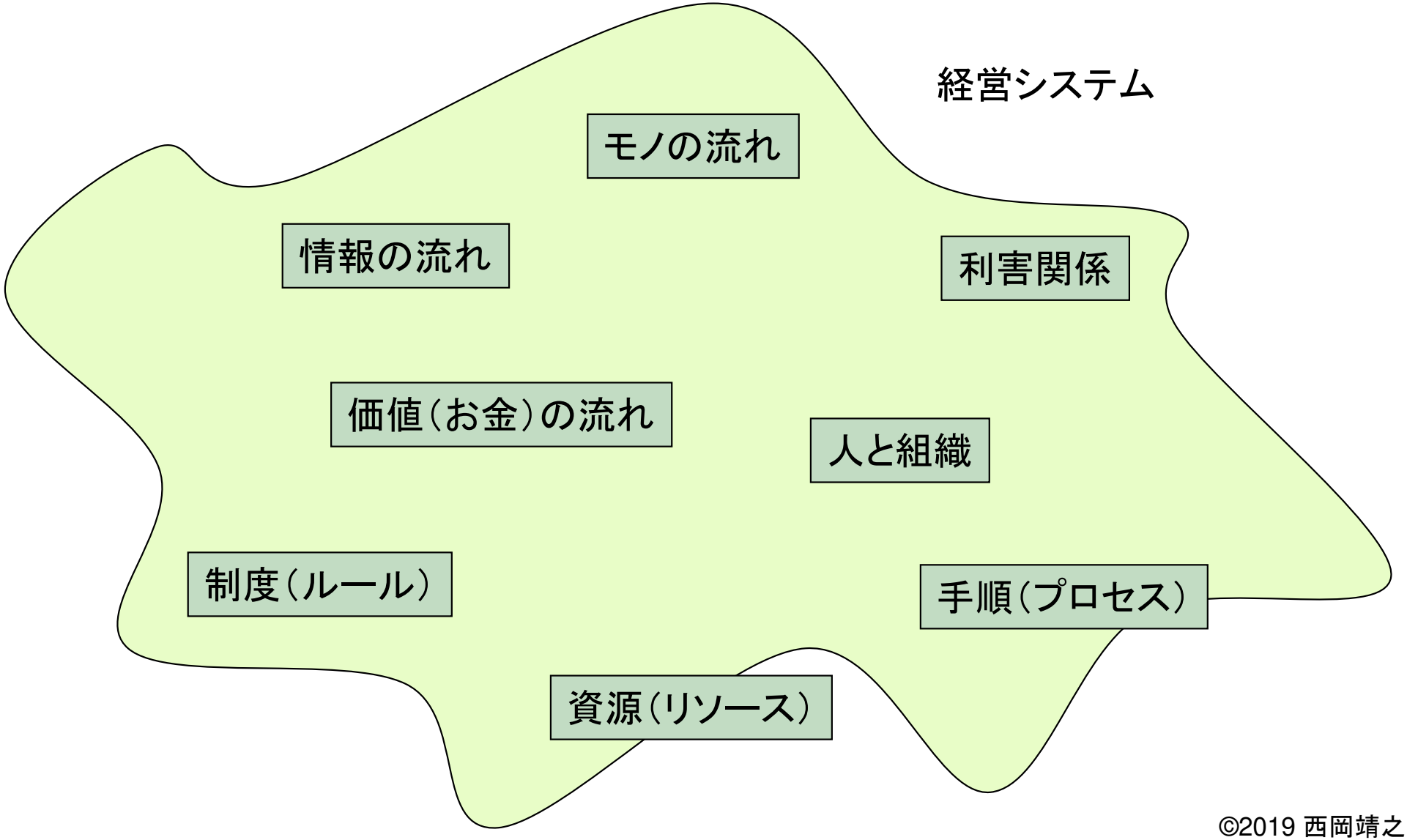
4. データ構成モデルの設計

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

システムの設計

①ステークホルダを設定する

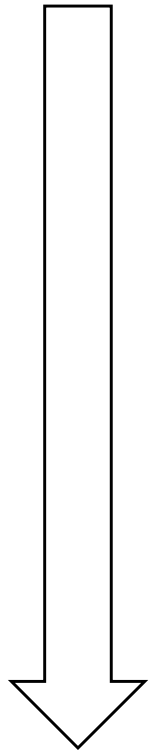
②必要なモノを配置しその流れを定義する

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

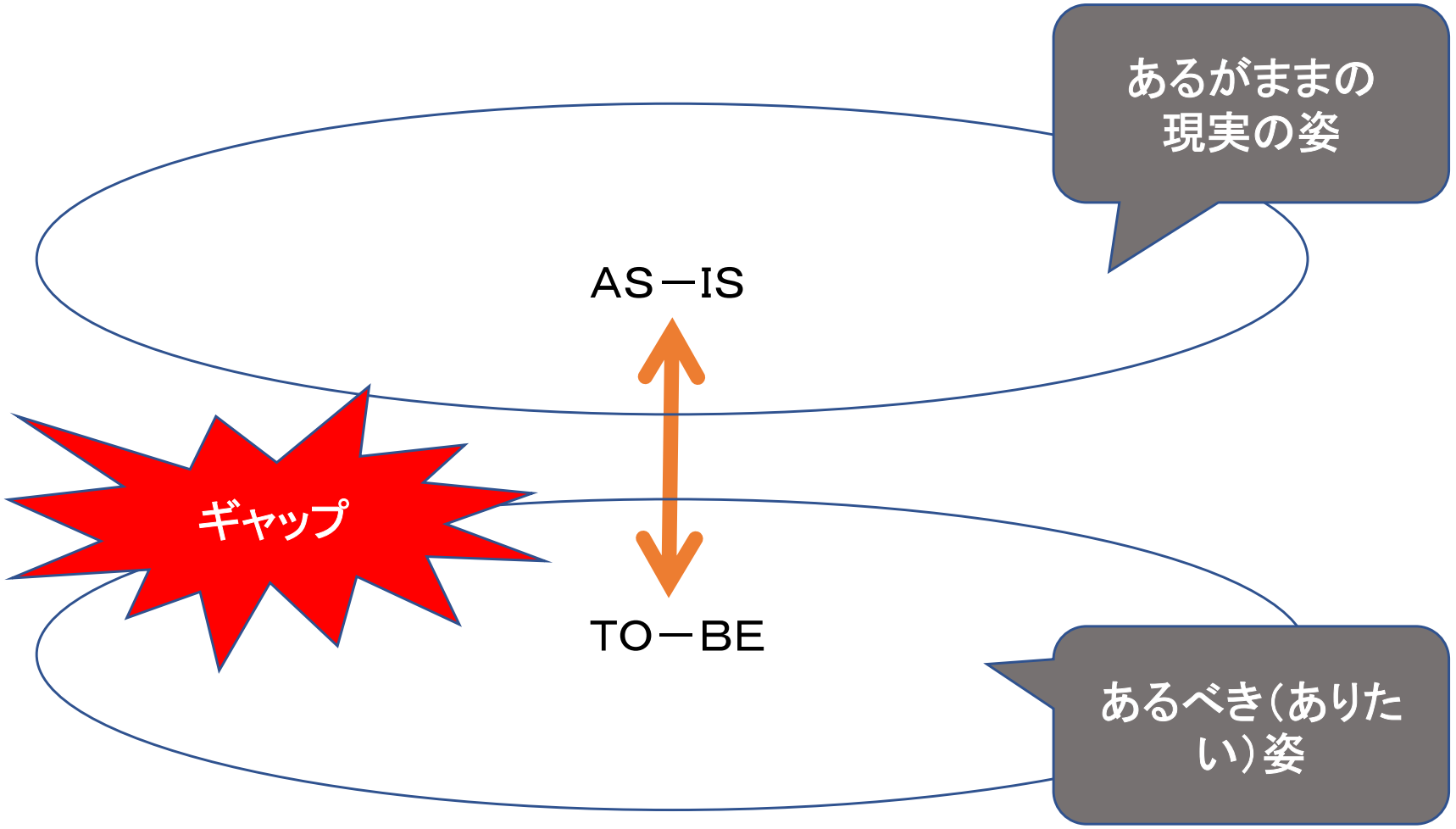
⑤自分たちが構築するシステムの対象範囲を定める

⑥提案するシステムの外部要件（要求仕様）を決定する



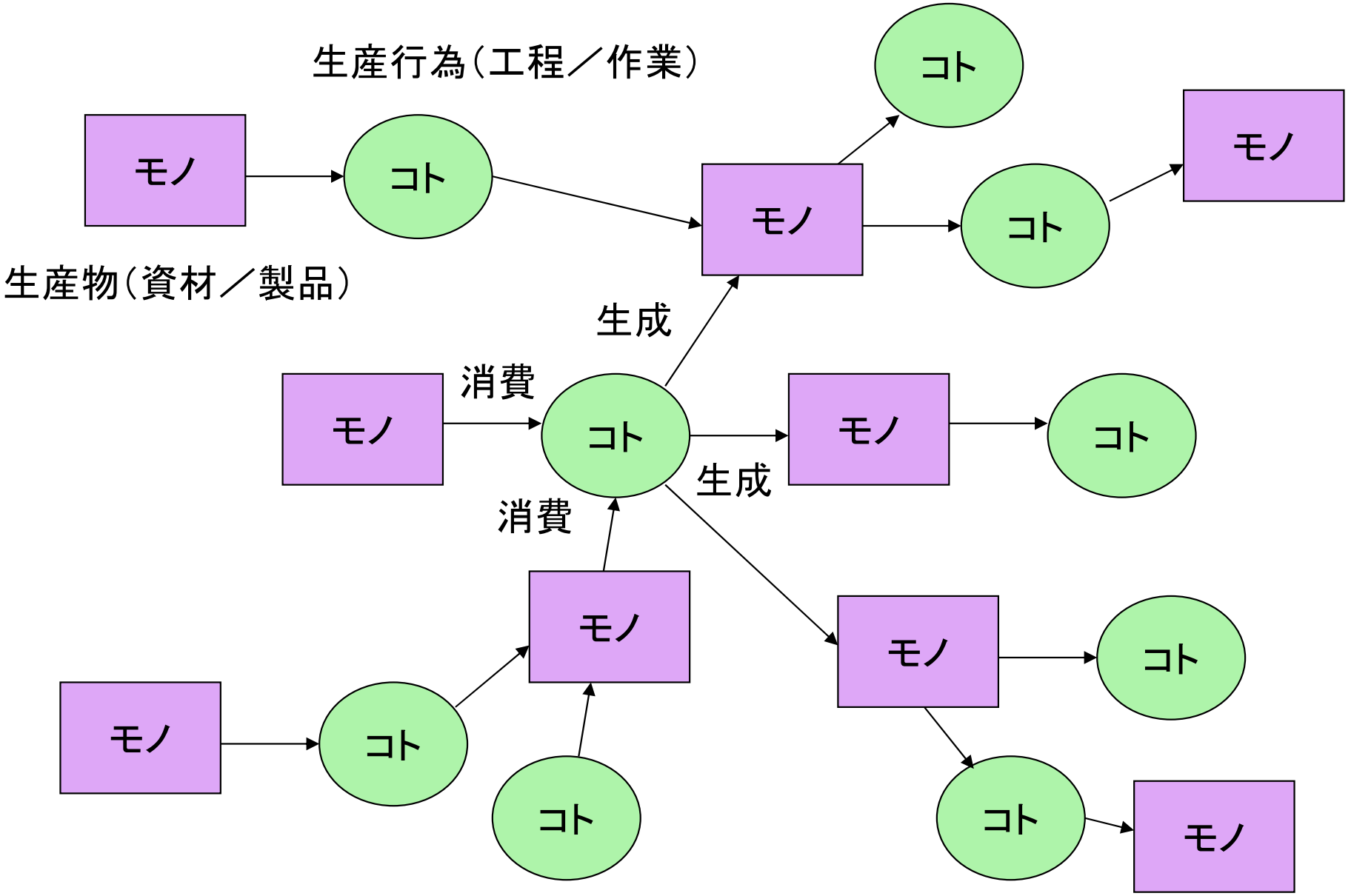
©2019 西岡靖之

問題とは何か（問題発見）



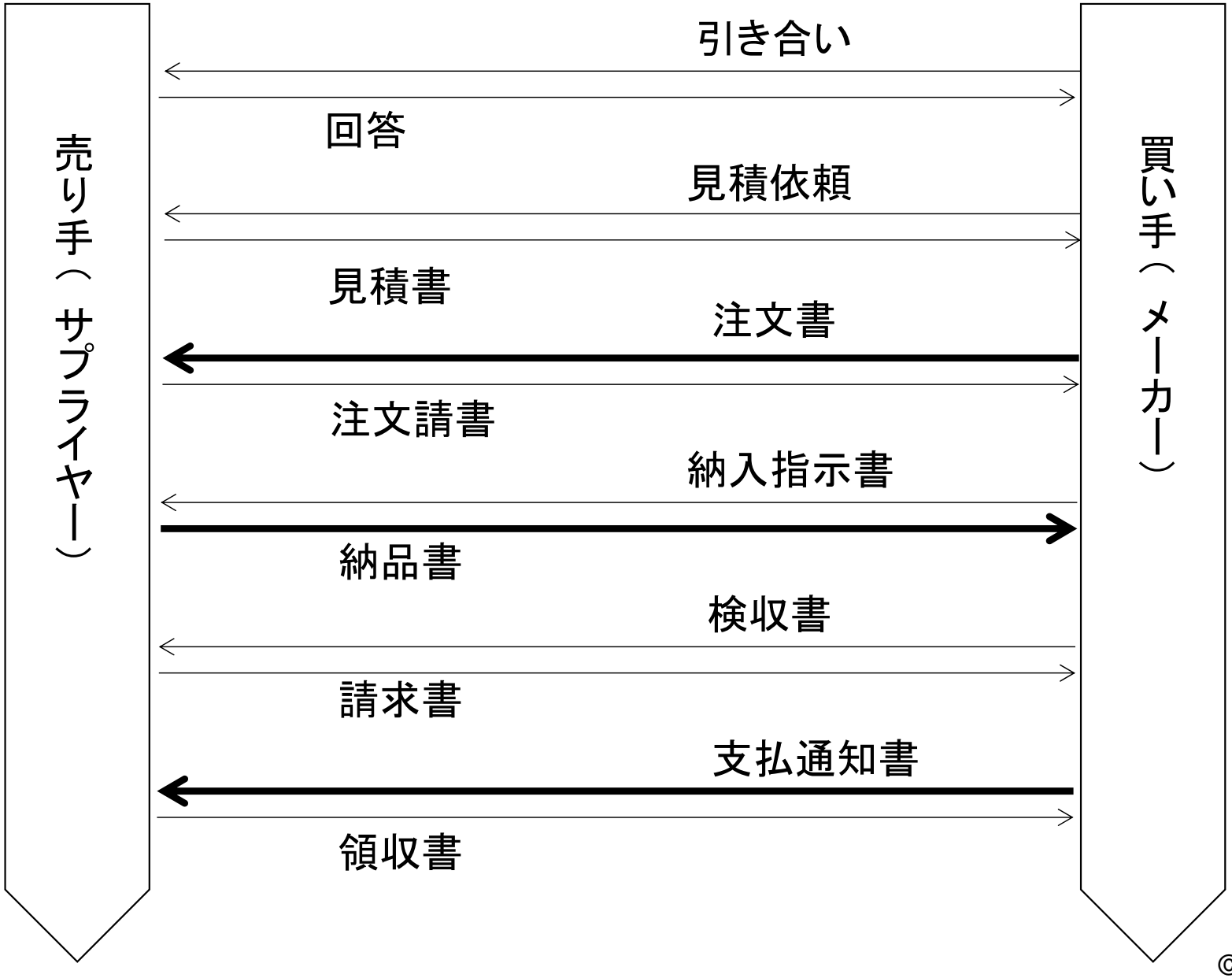
©2019 西岡靖之

生産のしくみ（モノとコト）



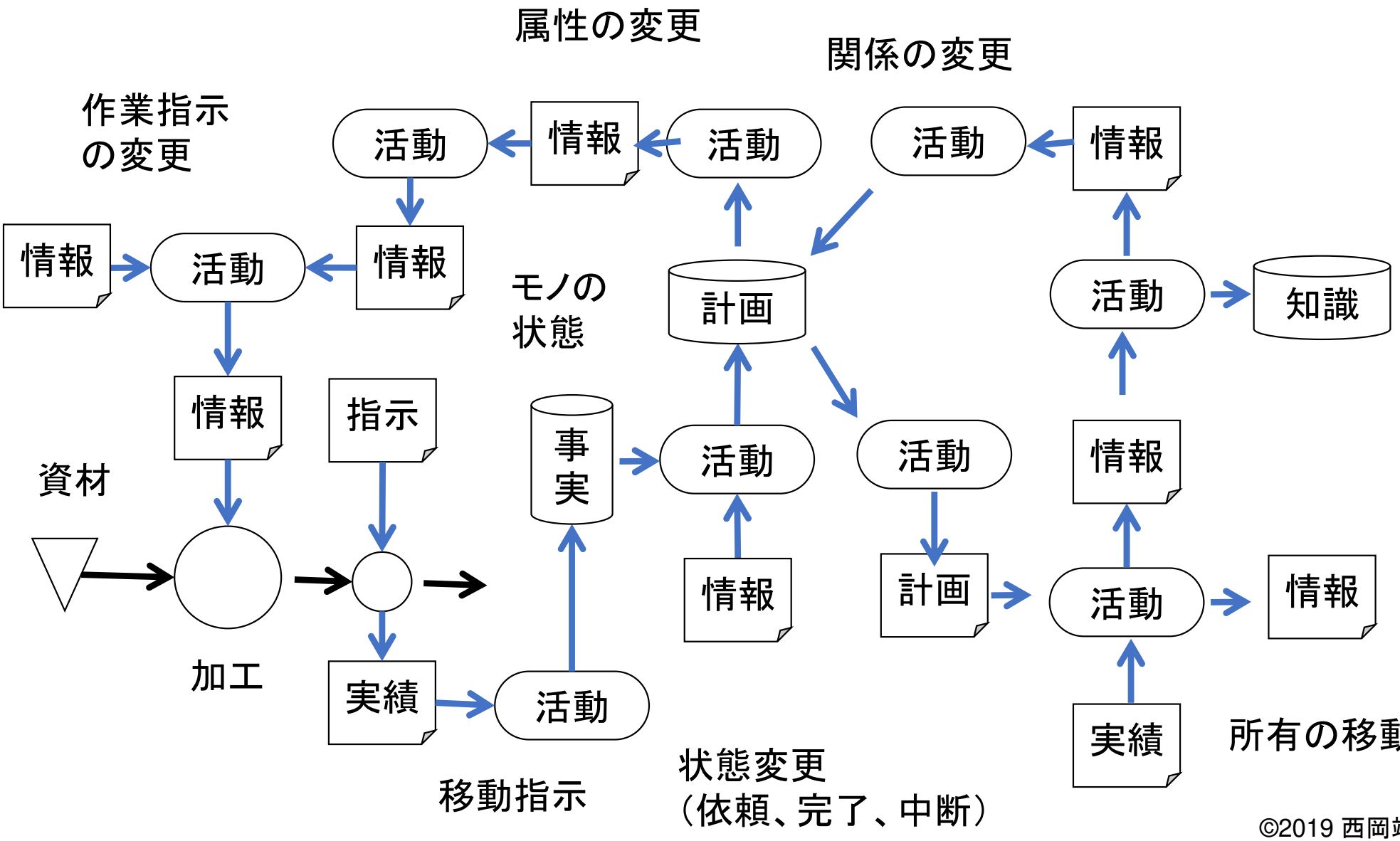
©2019 西岡靖之

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

もくじ

1. 現場カイゼンと問題解決

2. 情報の意味と構造

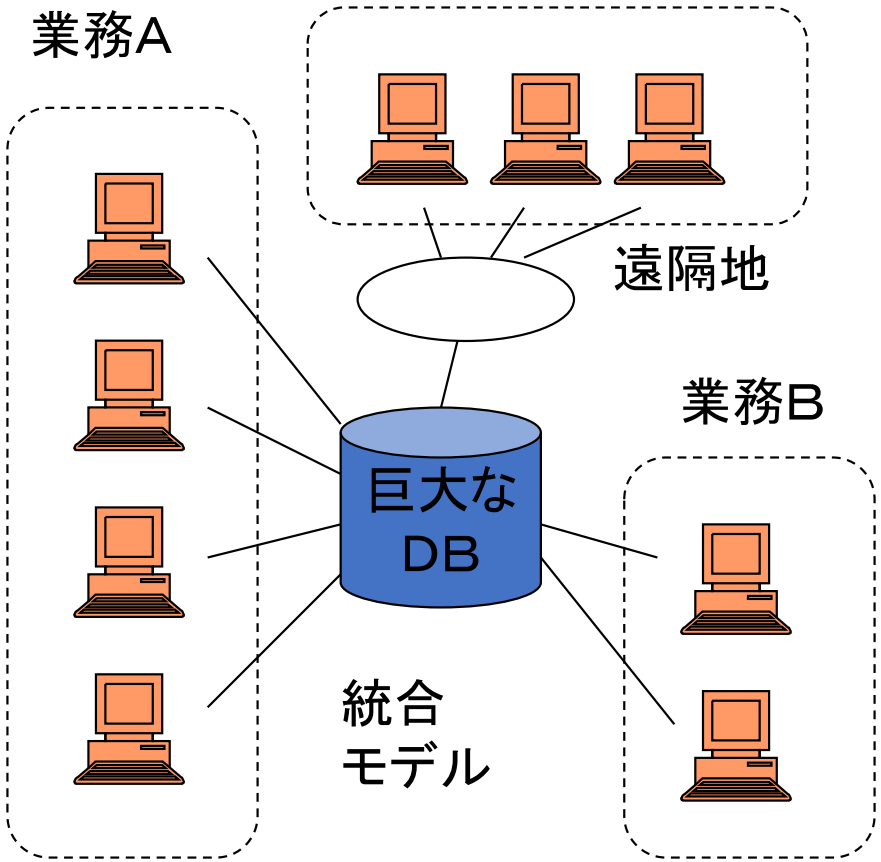
3. 問題解決のための情報システム

4. データ構成モデルの設計

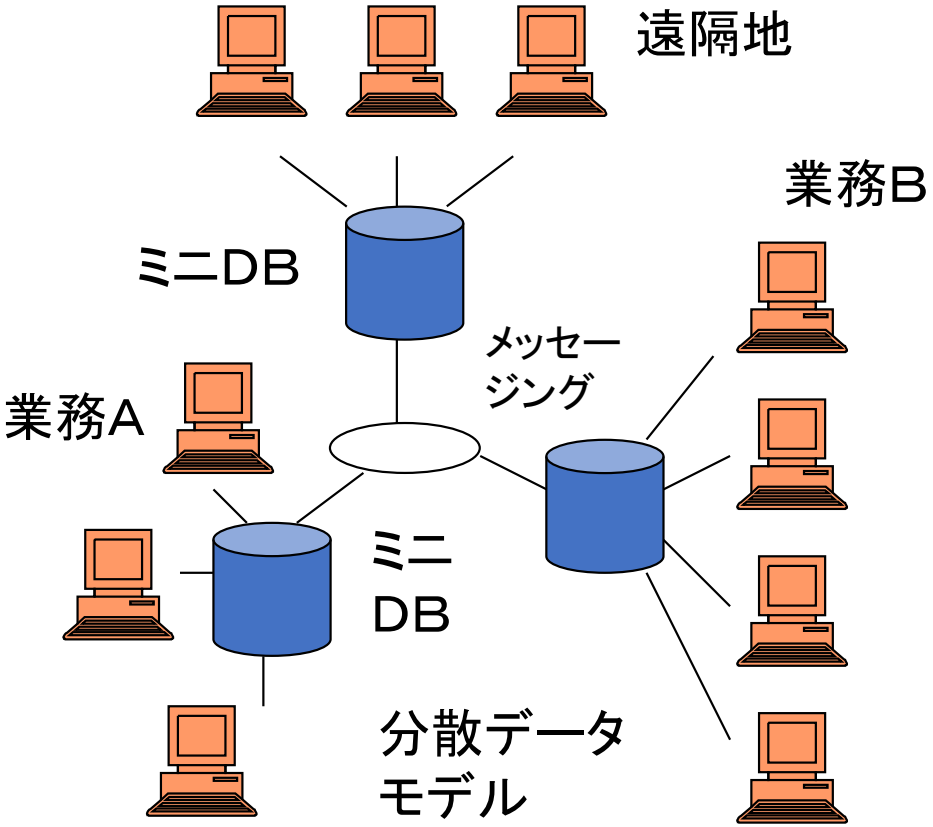
5. IVIのシステム開発ツール

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

©2019 西岡靖之

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

専タルタルメンシカ共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

©2019 西岡靖之

データベース設計

- 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

©2019 西岡靖之

もくじ

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

現実の
しくみ

ステージ 1

System
Exploration

問題発見

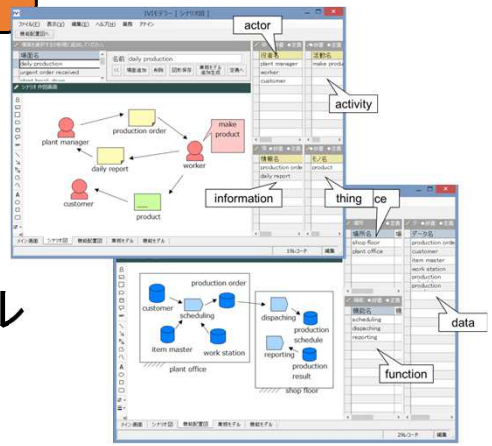
悩みごと

ステージ 2

AS-IS
モデル

System
Recognition

問題共有



TO-BE モデル

ステージ 3

System
Orchestration

課題設定

ステージ 4

System
Realization

課題解決

Action → Plan

Check ← Do

©2019 IVI

スマートなものづくりのサイクル

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

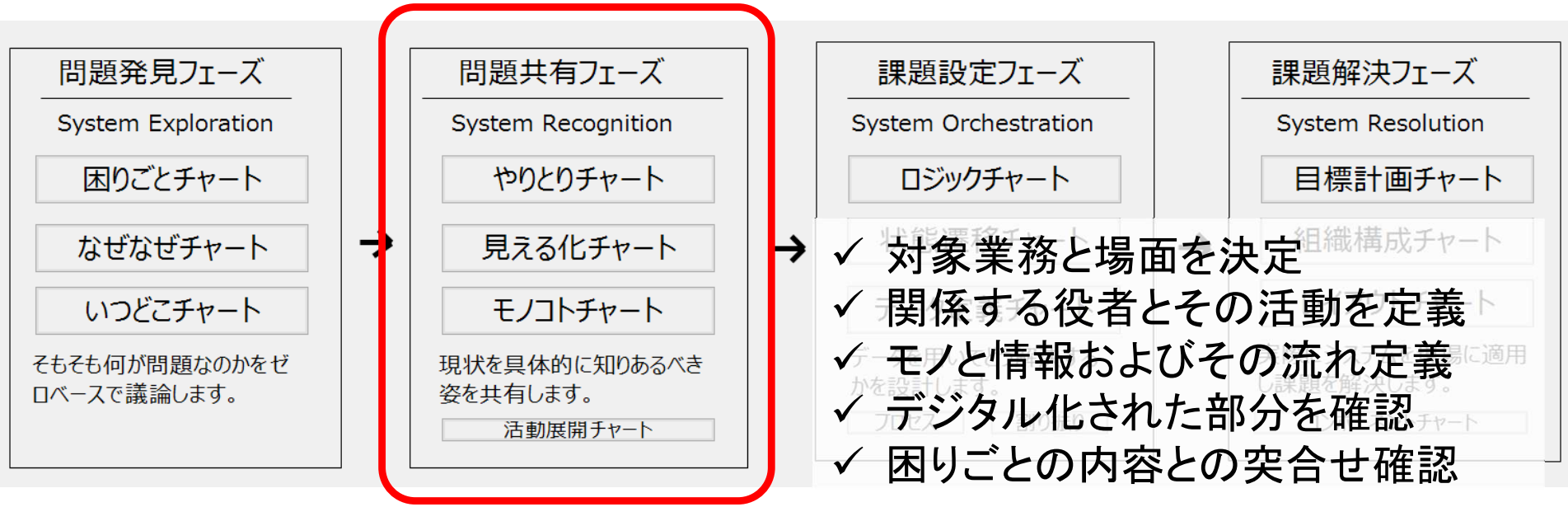
- ✓ 情報の流れに着目し課題を抽出
- ✓ サイバー側のロジックを選択し適用
- ✓ モノと情報の項目と構造のデザイン
- ✓ IT／IoTのコンポーネントを配置
- ✓ 新たな業務フローを再定義し評価

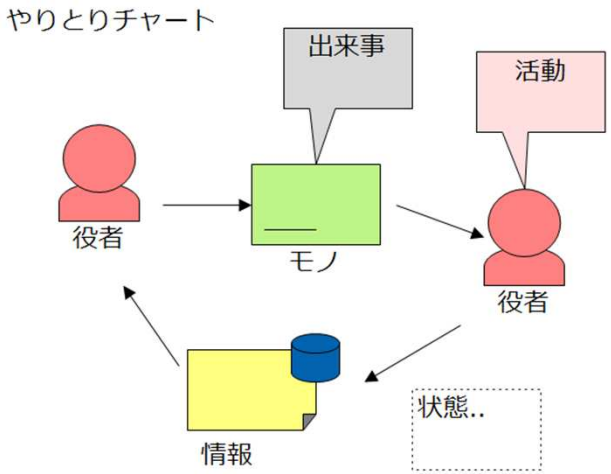
ステージ4：課題解決

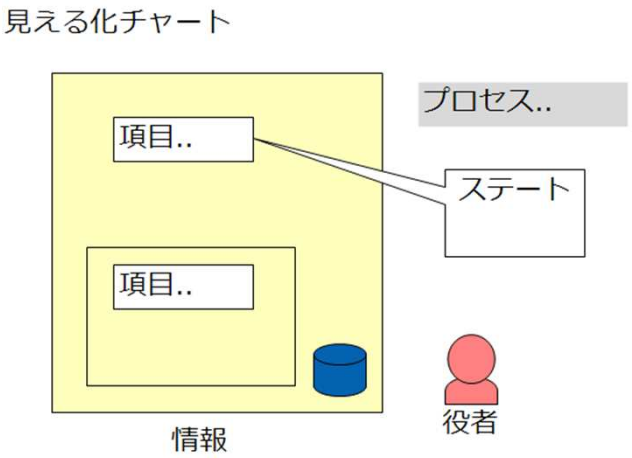
- ✓ データを準備し単体での検証
- ✓ 業務担当者へむけての実演説明
- ✓ 業務の流れを通しで再検証
- ✓ 手順書、説明書、サポート体制づくり
- ✓ 運用し効果測定しつつ継続的カイゼン

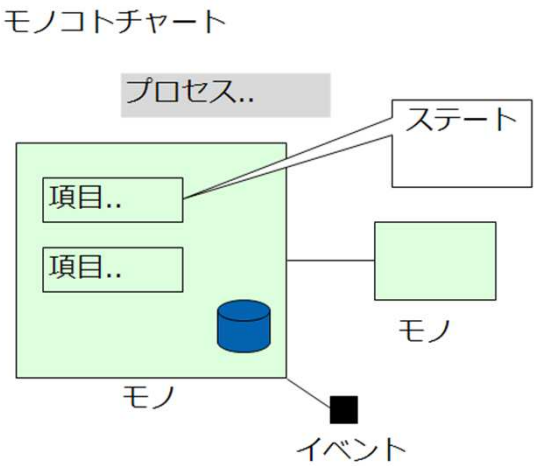
©2019 IVI

問題共有フェーズ









©2019 西岡靖之

もくじ

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

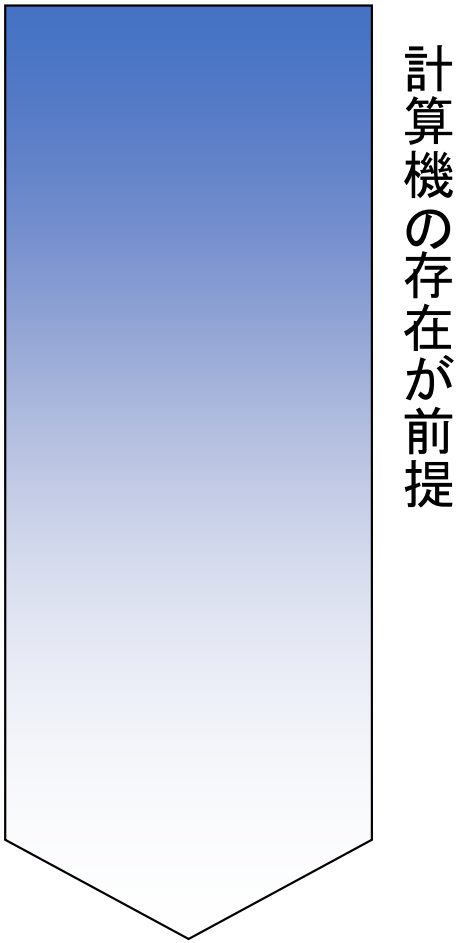
5. IVIのシステム開発ツール

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）



分類は、Computing Curricula 2005より

©2019 西岡靖之

プログラミング入門

- 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。

©2019 西岡靖之

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

©2019 西岡靖之

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

第2日午後

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　実習用教材（第2日）
高度IT実装技術の習得1
（ラズパイ＋見える化実習）

製造業 厚生労働省委託プログラム
ITマイスター

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	PBL１（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	PBL２ （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）

前半5日間の進め方

午後の実習

■1日目　実習のための環境設定 ⇨ 課題発見ワークショップ

■2日目　デバイス信号のイン/アウト ⇨ センサデータの見える化

■3日目　メールとWebサーバ利活用 ⇨ 人感センサとカメラの利用

■4日目　業務システムの基本パターン ⇨ バーコードリーダとNFC

■5日目　データ分析続き ⇨ 工程進捗管理ボード

もくじ

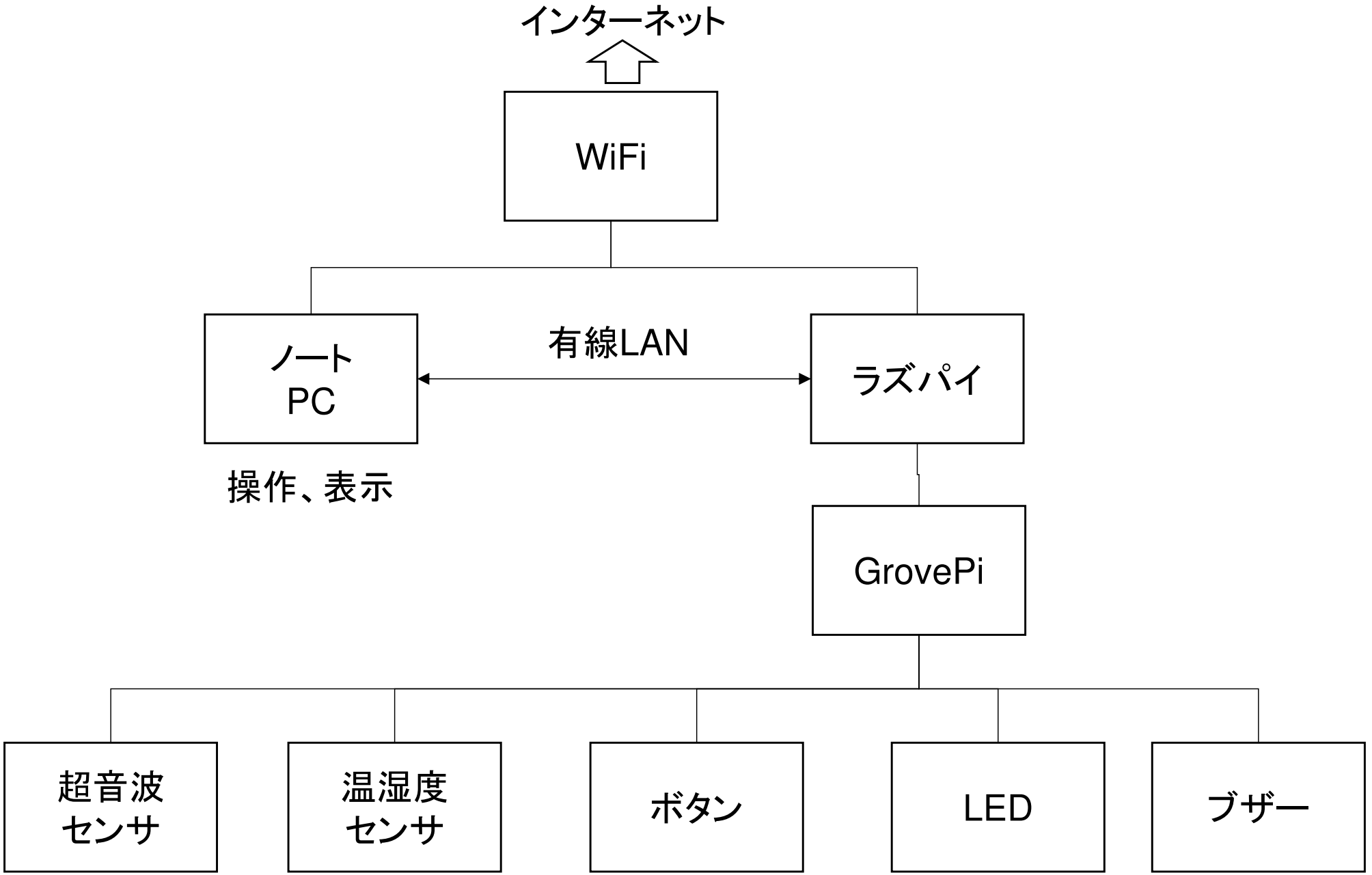
1. デバイス信号のイン/アウト

① ブザーを鳴らす（Python）
② LEDを一定間隔で点滅させる（Python）
③ ボタンのONとOFFの表示（Python）
④ 温湿度センサの値を表示する（Python）
⑤ Node-REDを使う

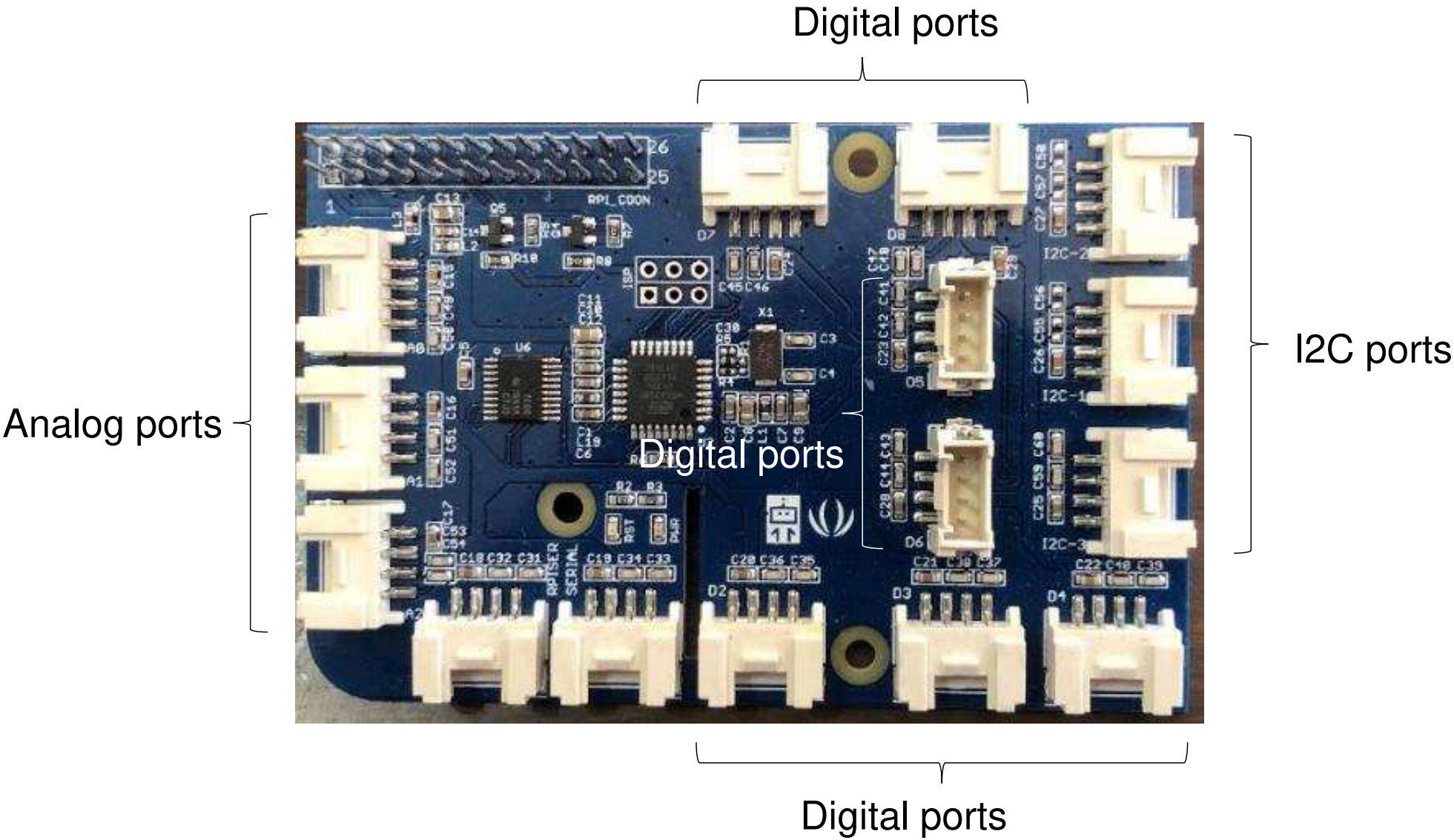
2. センサデータの見える化

① Node-REDで温湿度センサの値を表示させる
② 超音波距離センサの値を表示させる
③ ダッシュボードを使う
④ クラウドサービスを活用する
⑤ 最低限のセキュリティ設定

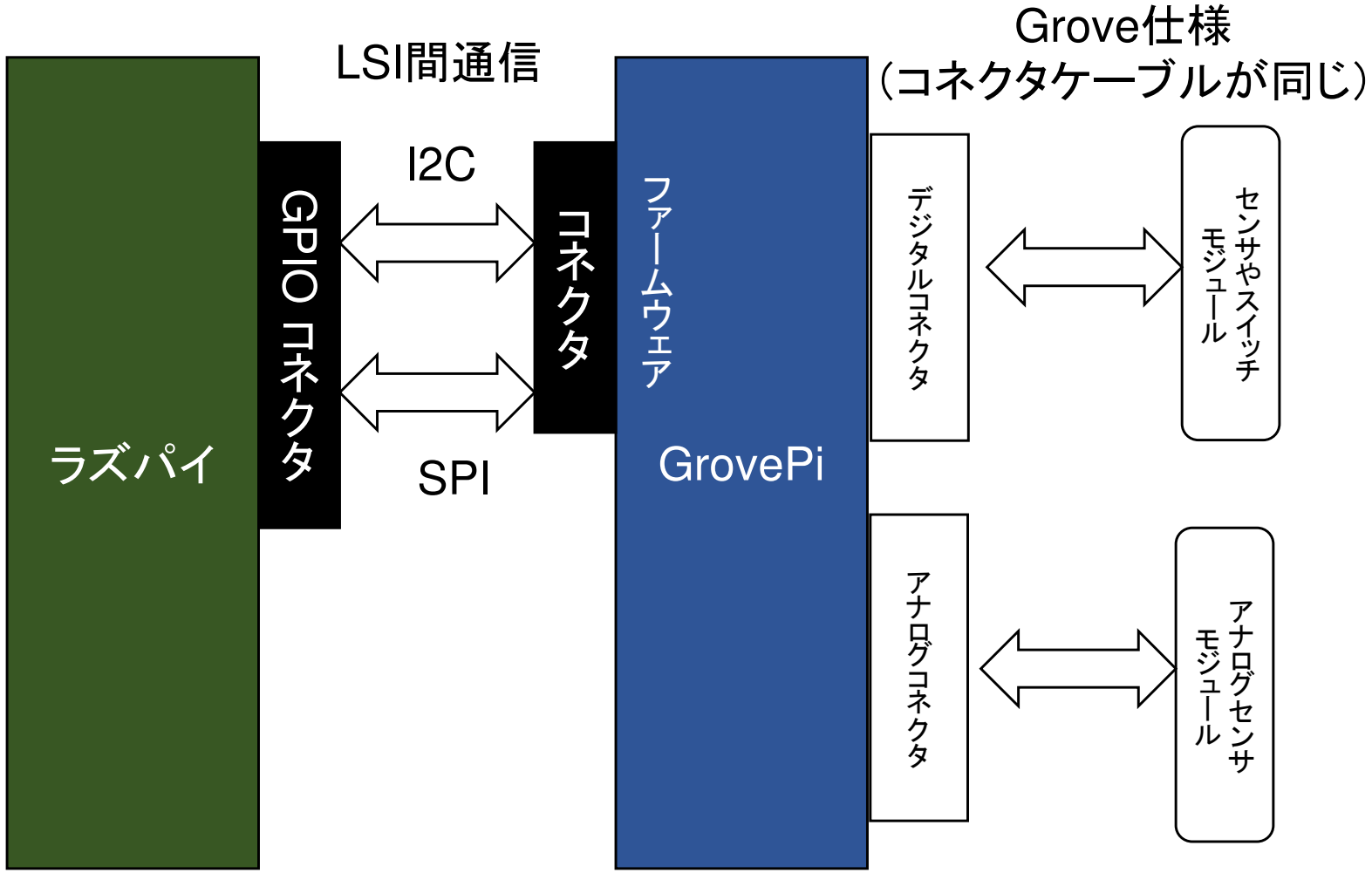
システム構成


インターネット
WiFi
ノート
PC
有線LAN
ラズパイ
操作、表示
GrovePi
超音波
センサ
温湿度
センサ
ボタン
LED
ブザー

GrovePi+のコネクタ配置



GrovePiとラズパイの関係



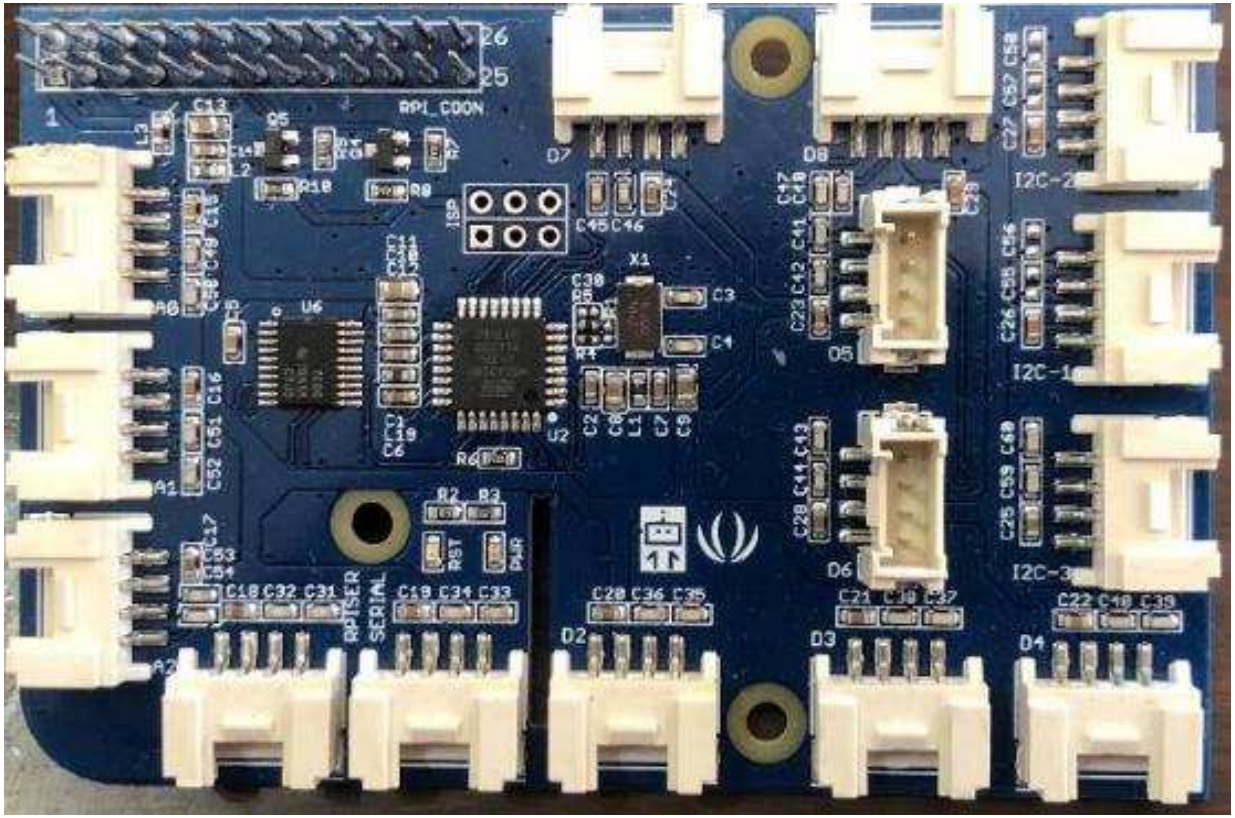
GPIOのピンを分配しているのではない。
ファームウェア（ハードウェアに組込まれたソフトウェア）でラズパイと通信している。

もくじ

1. デバイス信号のイン/アウト
   ① ブザーを鳴らす（Python）
   ② LEDを一定間隔で点滅させる（Python）
   ③ ボタンのONとOFFの表示（Python）
   ④ 温湿度センサの値を表示する（Python）
   ⑤ Node-REDを使う
2. センサデータの見える化
   ① Node-REDで温湿度センサの値を表示させる
   ② 超音波距離センサの値を表示させる
   ③ ダッシュボードを使う
   ④ クラウドサービスを活用する
   ⑤ 最低限のセキュリティ設定

Grove Buzzerの取り付け

Digital port 7 に接続する



Python シェルを立ち上げる

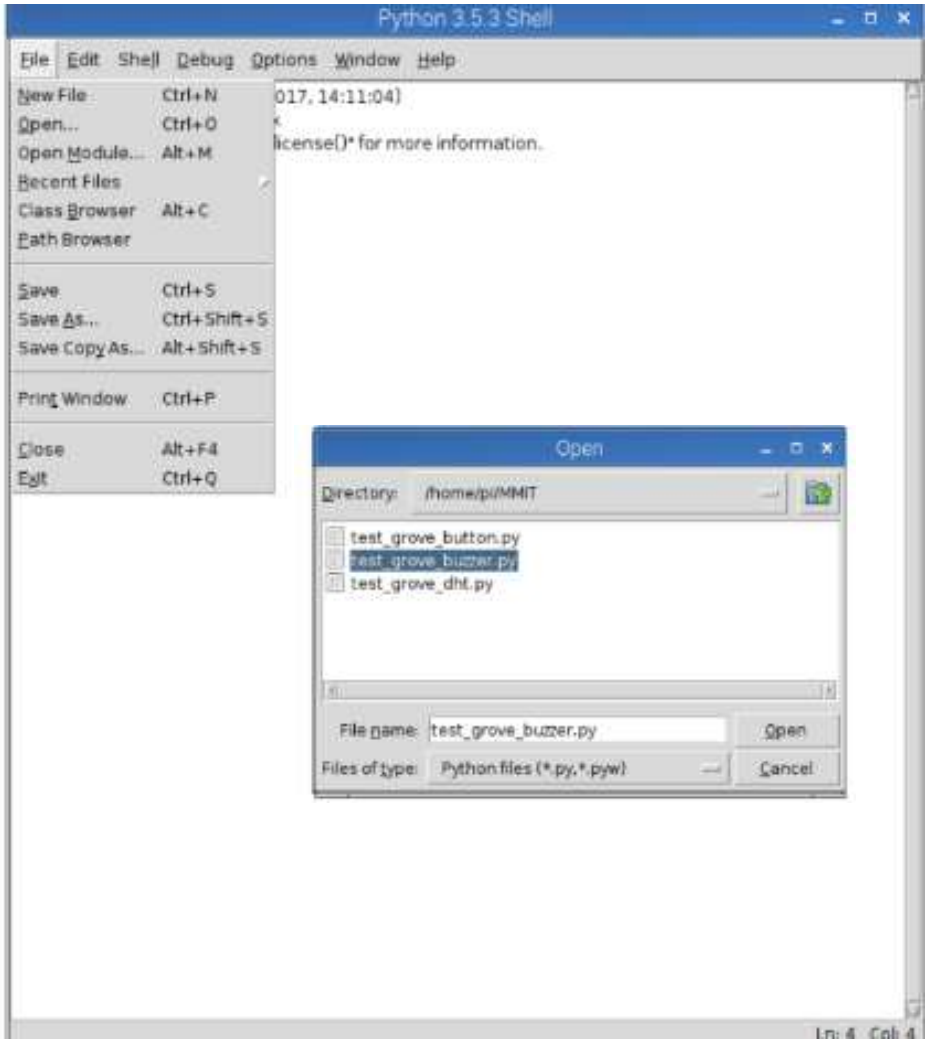
メニュー＞プログラミング＞Python 3(IDLE)

Python シェル
画面が立ち上がる

Python IDLEは
Pythonプログラムの
開発に使われる
OSに標準搭載された
ソフトウェア

Python プログラムを開く

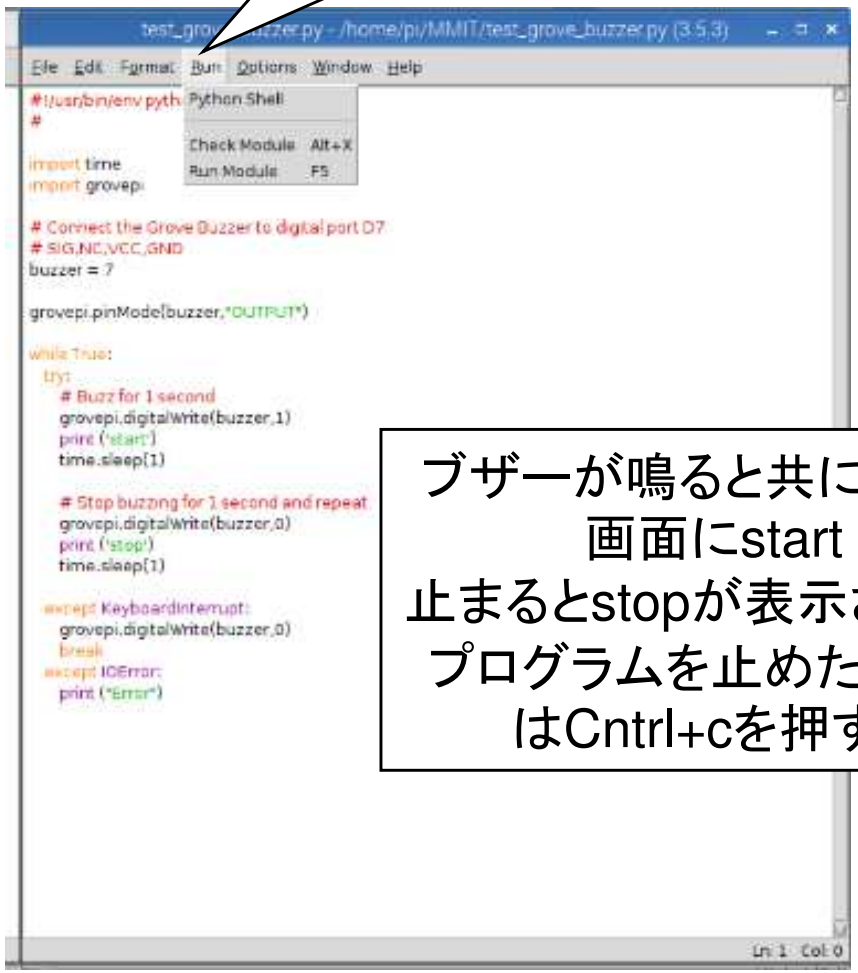
File＞Open＞mmit＞test_buzzer.pyを選択＞Open



デバッグ可能な
エディタが開く

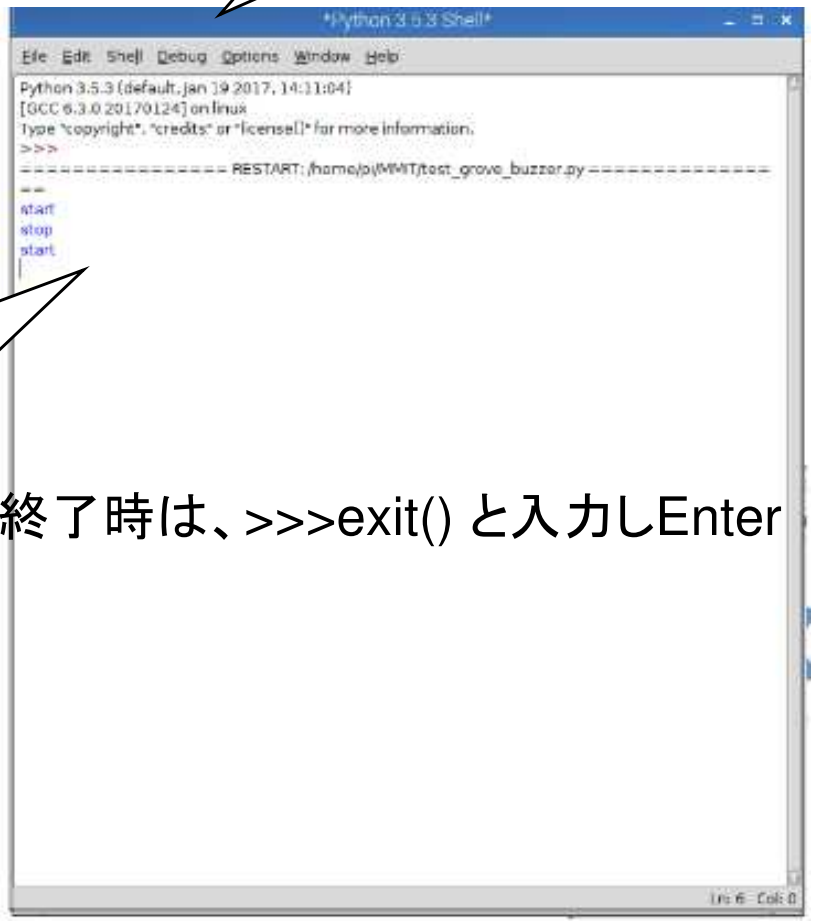
デバッグ（実行）する

エディタのメニュー
Run＞Run Module F5



ブザーが鳴ると共にシェル画面にstart
止まるとstopが表示される。
プログラムを止めたいときはCntrl+cを押す。

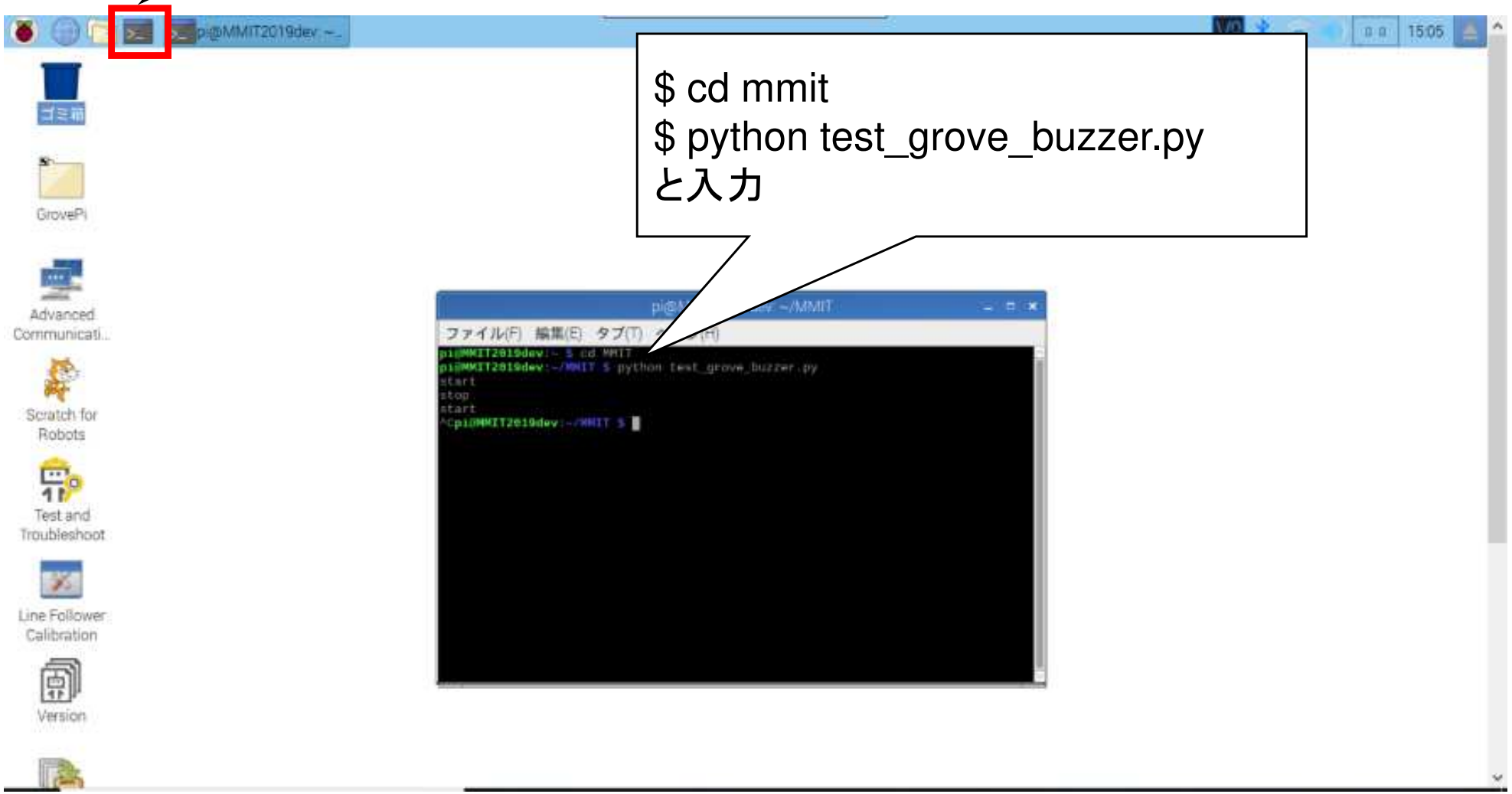
シェル上で
プログラムが実行される



終了時は、>>>exit() と入力しEnter

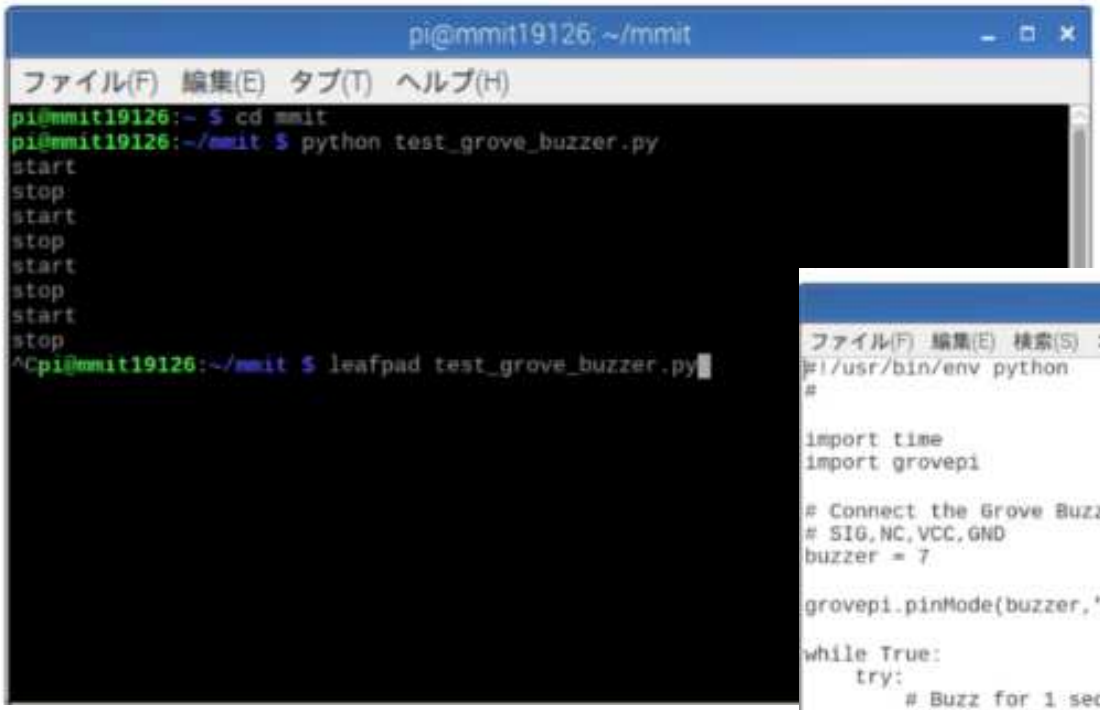
コンソールでの実行

コンソールアイコンを
クリック

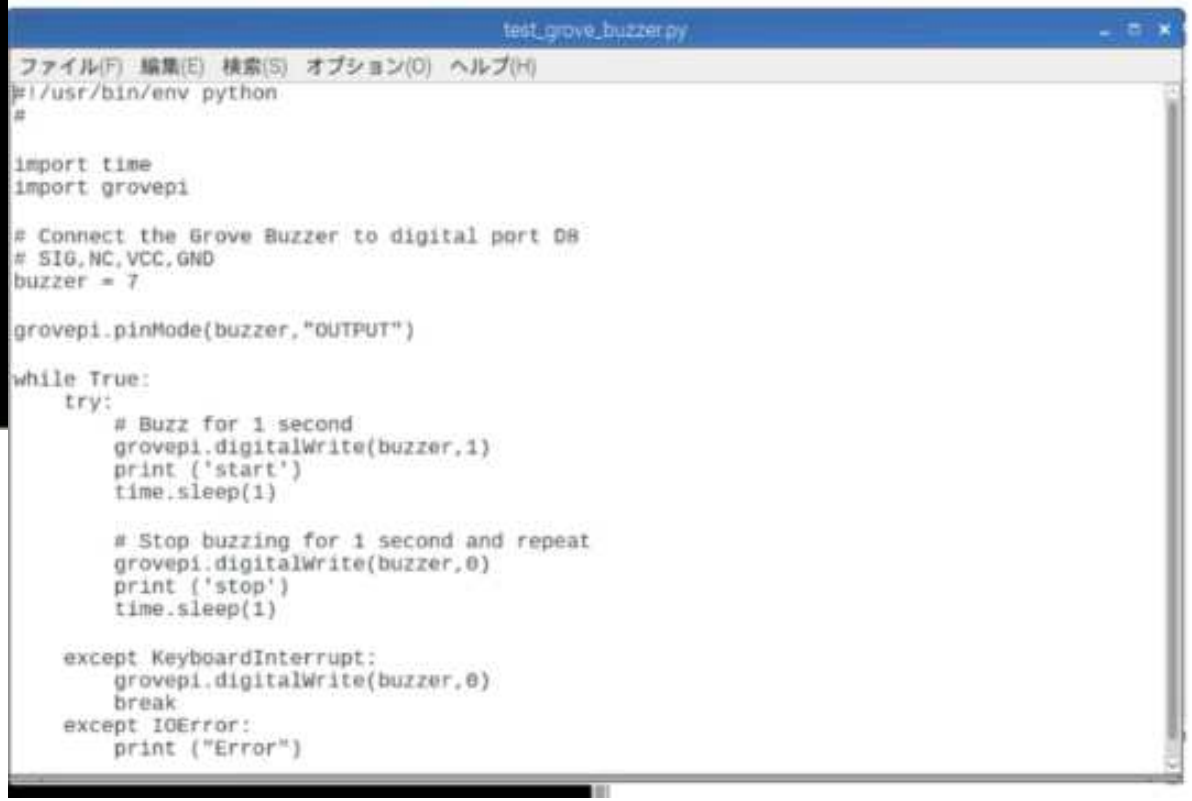


ラズパイの標準エディタ

ラズパイに標準でインストールされているエディタを使ってプログラムを開きます。
$ leafpad test_grove_buzzer.py[enter]



leafpadというGUIで動く
エディタでプログラムが
開きます。



プログラム（test_grove_buzzer.py）

```
#!/usr/bin/env python
#

import time
import grovepi

# Connect the Grove Buzzer to digital port D7
# SIG,NC,VCC,GND
buzzer = 7

grovepi.pinMode(buzzer,"OUTPUT")

for n in range(5):
    # Buzz for 1 second
    grovepi.digitalWrite(buzzer,1)
    print ('start')
    time.sleep(1)

    # Stop buzzing for 1 second and repeat
    grovepi.digitalWrite(buzzer,0)
    print ('stop')
    time.sleep(1)
```

GrovePiを使うためのライブラリ

GrovePiのデジタルポートの番号

ポート7を出力として設定

繰り返し回数

ブザーON

1秒待つ

ブザーOFF

繰り返しループ

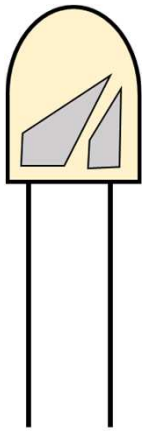
実習でのPythonプログラムについて

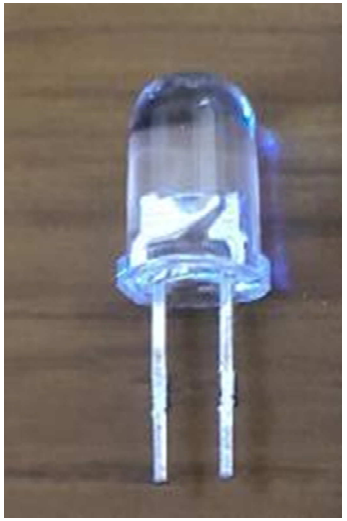
- GPIOを直接コントロールするプログラムではありません
- GrovePiを使って配線やプログラムをより簡単にしたものを実習に使っています

もくじ

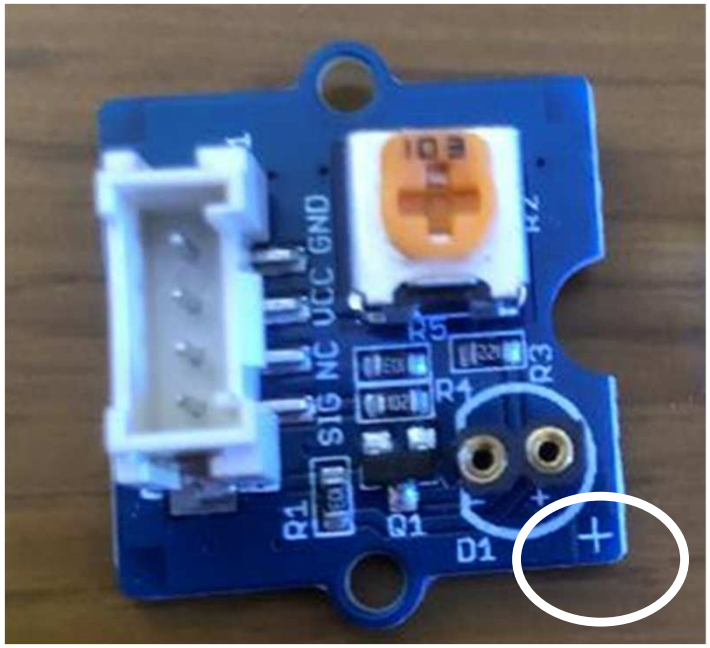
1. デバイス信号のイン/アウト
   - ① ブザーを鳴らす（Python）
   - ② LEDを一定間隔で点滅させる（Python）
   - ③ ボタンのONとOFFの表示（Python）
   - ④ 温湿度センサの値を表示する（Python）
   - ⑤ Node-REDを使う
2. センサデータの見える化
   - ① Node-REDで温湿度センサの値を表示させる
   - ② 超音波距離センサの値を表示させる
   - ③ ダッシュボードを使う
   - ④ クラウドサービスを活用する
   - ⑤ 最低限のセキュリティ設定

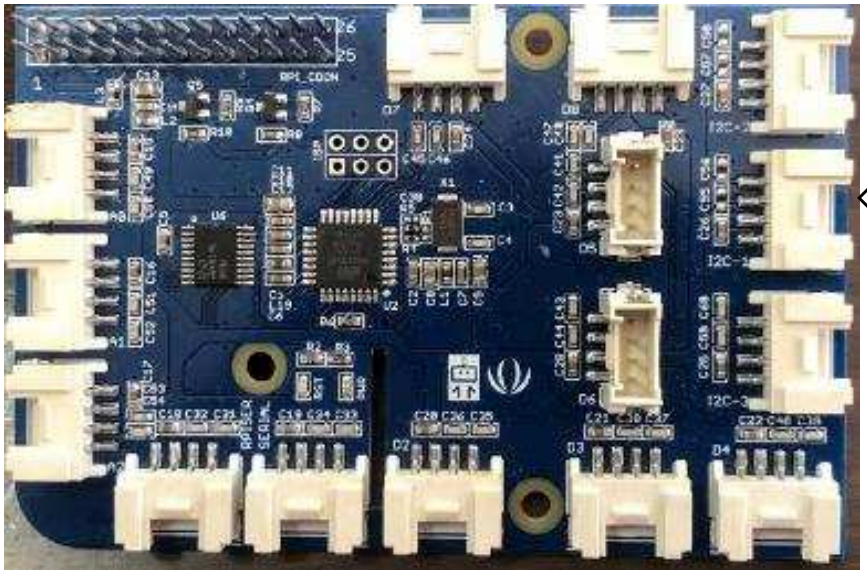
Grove White LEDの組立、取付





電極の形状で見分けて
モジュール基板に挿し込む





Digital port 5 に接続する

プログラム（test_grove_led.py）

```
#!/usr/bin/env python

import time
import grovepi

# Connect the Grove LED to digital port D5
led = 5

grovepi.pinMode(led,"OUTPUT")
time.sleep(1)

while True:
    try:
        #Blink the LED
        grovepi.digitalWrite(led,1)         # Send HIGH to switch on LED
        print ("LED ON!")
        time.sleep(1)

        grovepi.digitalWrite(led,0)         # Send LOW to switch off LED
        print ("LED OFF!")
        time.sleep(1)

    except KeyboardInterrupt:   # Turn LED off before stopping
        grovepi.digitalWrite(led,0)
        break
    except IOError:             # Print "Error" if communication error encountered
        print ("Error")
```

GrovePiを使うためのライブラリ

以下の処理の無限ループ

Ctrl+c でループを抜ける

Pythonプログラムの基本構成

【import 文】 Pythonで使用するプログラムライブラリを組込みます。
GrovePiを使う時も、GrovePi用のライブラリを組込んでいます

【初期化処理】
（GPIOを使う場合はここでGPIOの初期化を行います）

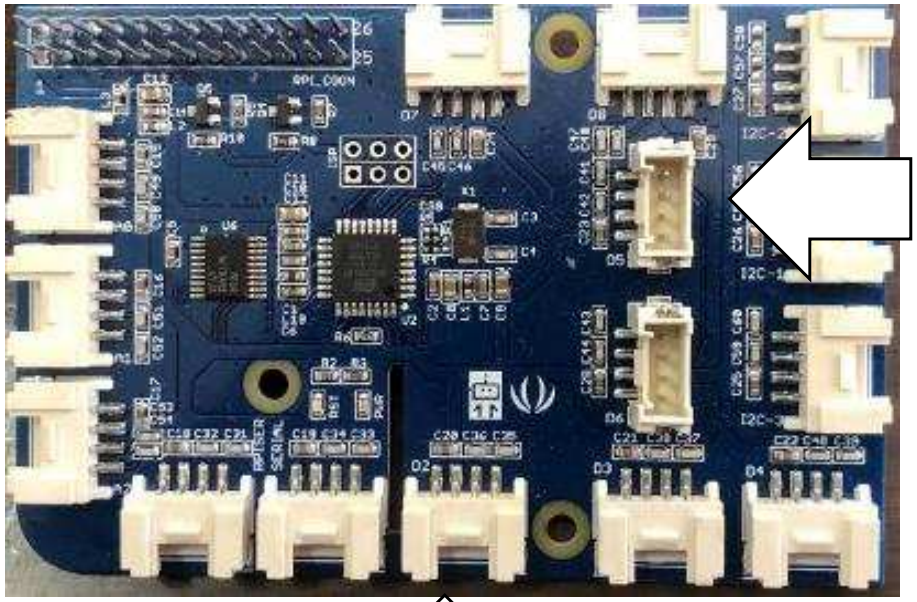
【プログラムメインの処理】
（ここでループする場合が多くなります）

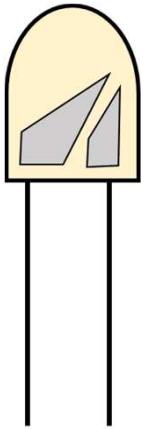
【プログラム終了時の処理】

もくじ

1. デバイス信号のイン/アウト
   - ① ブザーを鳴らす（Python）
   - ② LEDを一定間隔で点滅させる（Python）
   - ③ ボタンのONとOFFの表示（Python）
   - ④ 温湿度センサの値を表示する（Python）
   - ⑤ Node-REDを使う
2. センサデータの見える化
   - ① Node-REDで温湿度センサの値を表示させる
   - ② 超音波距離センサの値を表示させる
   - ③ ダッシュボードを使う
   - ④ クラウドサービスを活用する
   - ⑤ 最低限のセキュリティ設定

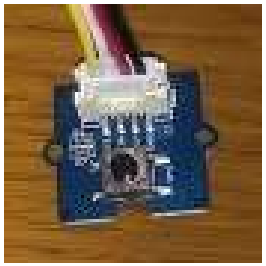
Grove Buttonの取付





Digital port 5 に接続したまま

Digital port 2 に接続する



プログラム（test_grove_button1.py）

```
#!/usr/bin/env python
#
#
import time
import grovepi

# Connect the Grove Button to digital port D3
# SIG,NC,VCC,GND
button = 2

grovepi.pinMode(button,"INPUT")

while True:
    try:
        print(grovepi.digitalRead(button))
        time.sleep(.5)

    except IOError:
        print ("Error")
```

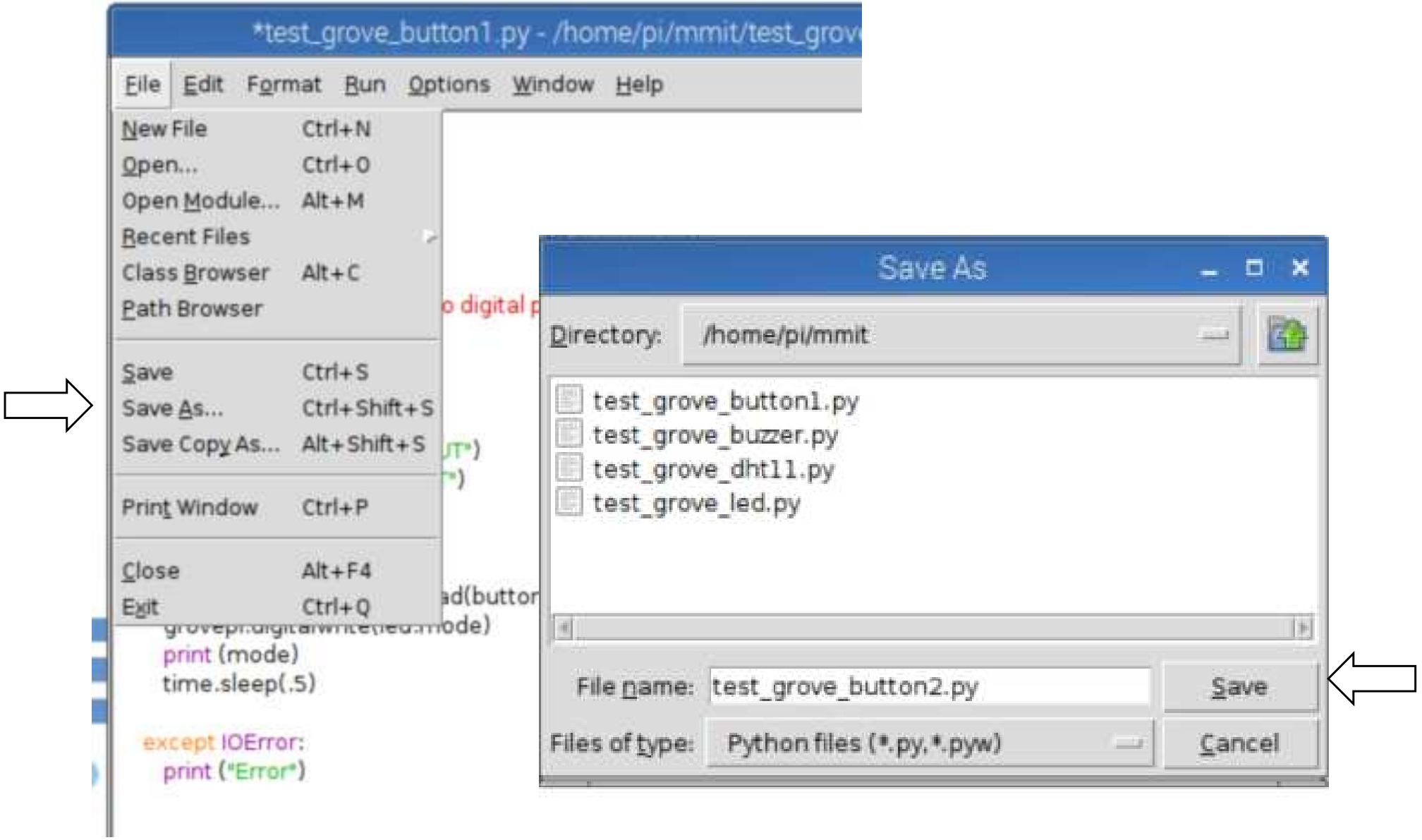
プログラムを修正する

```
#!/usr/bin/env python
#

import time
import grovepi

# Connect the Grove Button to digital port D2
# SIG,NC,VCC,GND
button = 2
led = 5

grovepi.pinMode(button,"INPUT")
grovepi.pinMode(led,"OUTPUT")

while True:
    try:
        mode =grovepi.digitalRead(button)
        grovepi.digitalWrite(led,mode)
        print (mode)
        time.sleep(.5)

    except IOError:
        print ("Error")
```

GrovePiのポート番号

ボタンの状態を取得して
ボタンの状態をLEDを点滅させる

test_grove_button2.pyで保存



課題

ボタンを押すとLEDがOFF（消灯）
離すとON（点灯）するようなプログラムを
作成してください。

作業

- test_button2.pyをエディタで開く
- save as を選びファイル名をtest_button3.pyとする
- 次のページの様に改変しsaveする

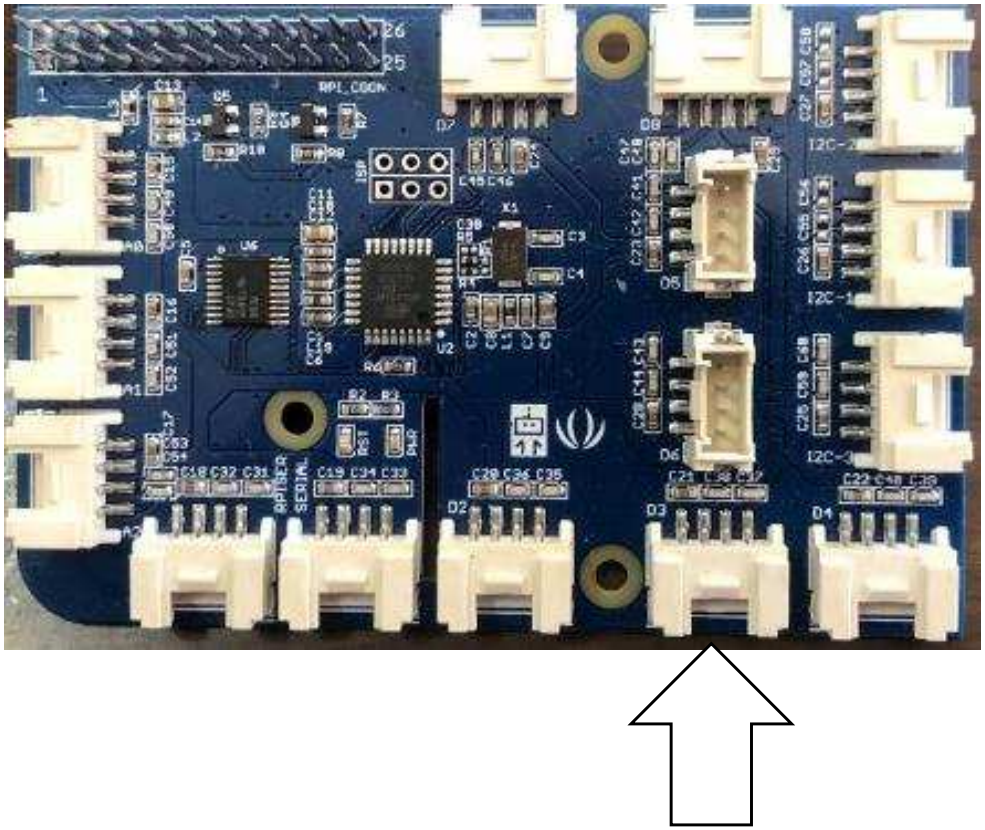
test_button3.py

```
button = 2
led = 5

grovepi.pinMode(button,"INPUT")
grovepi.pinMode(led,"OUTPUT")

while True:
  try:
    mode =grovepi.digitalRead(button)
    print (mode)
    if mode ==1 :
      grovepi.digitalWrite(led,0)
    else :
      grovepi.digitalWrite(led,1)
    time.sleep(.5)

  except IOError:
    print ("Error")
```

もくじ

1. デバイス信号のイン/アウト
   ① ブザーを鳴らす（Python）
   ② LEDを一定間隔で点滅させる（Python）
   ③ ボタンのONとOFFの表示（Python）
   ④ 温湿度センサの値を表示する（Python）
   ⑤ Node-REDを使う
2. センサデータの見える化
   ① Node-REDで温湿度センサの値を表示させる
   ② 超音波距離センサの値を表示させる
   ③ ダッシュボードを使う
   ④ クラウドサービスを活用する
   ⑤ 最低限のセキュリティ設定

Grove Temp&Humiの取付



Digital port 3 に接続する

test_grove_dht11.py

```
import grovepi
import math
import time
# Connect the Grove Temperature & Humidity Sensor Pro to digital port D3
# SIG,NC,VCC,GND
sensor = 3  # The Sensor goes on digital port 3.

blue = 0   # The Blue colored sensor.
white = 1   # The White colored sensor.

while True:
  try:
    # This example uses the blue colored sensor.
    # The first parameter is the port, the second parameter is the type of sensor.
    [temp,humidity] = grovepi.dht(sensor,blue)
    if math.isnan(temp) == False and math.isnan(humidity) == False:
      print("temp = %.02f C humidity =%.02f%%"%(temp, humidity))
    time.sleep(5)

  except IOError:
    print ("Error")
```

gravepi.dht(sensor.blue)でセンサーから温度と湿度を取得
mathライブラリを使って、温度と湿度をセンサーデータから計算
print()で計算した温度と湿度をコンソールに表示

もくじ

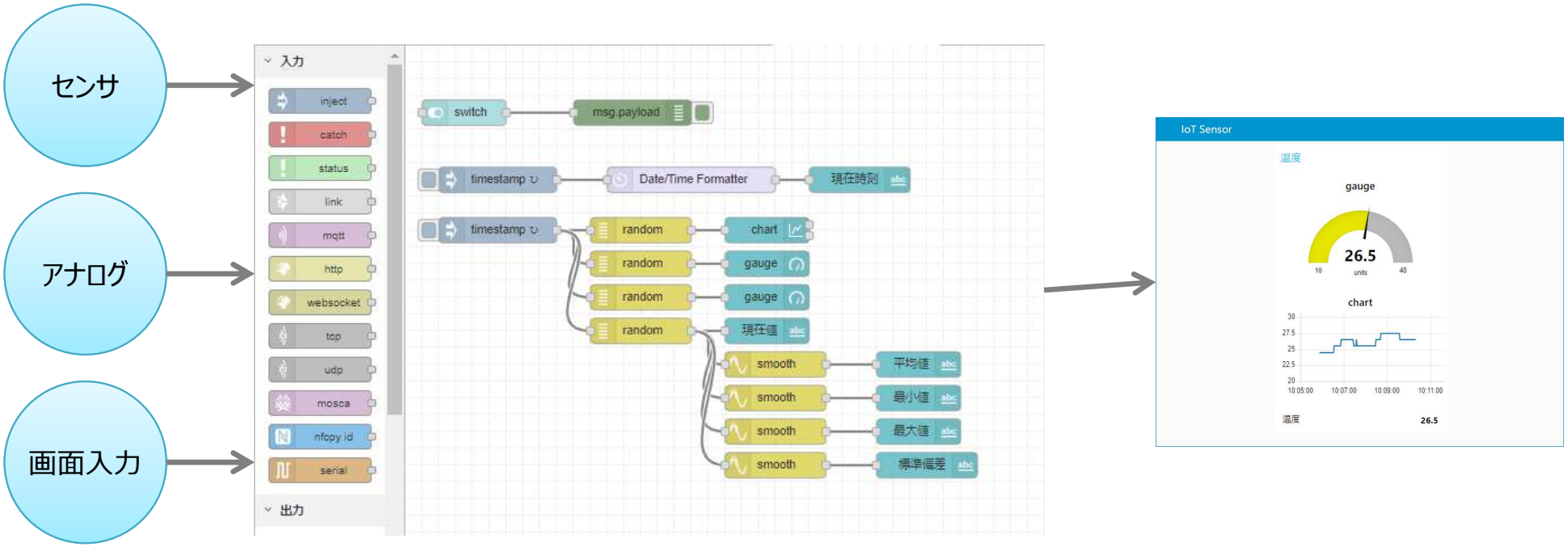
1. デバイス信号のイン/アウト
   ① ブザーを鳴らす（Python）
   ② LEDを一定間隔で点滅させる（Python）
   ③ ボタンのONとOFFの表示（Python）
   ④ 温湿度センサの値を表示する（Python）
   ⑤ Node-REDを使う
2. センサデータの見える化
   ① Node-REDで温湿度センサの値を表示させる
   ② 超音波距離センサの値を表示させる
   ③ ダッシュボードを使う
   ④ クラウドサービスを活用する
   ⑤ 最低限のセキュリティ設定

Node-REDについて

Node-REDは、特別なプログラミング技術が不要で、IoTアプリケーションを簡単に作ることができるオープンソースソフトウェアです。

Node-REDはハードウェアや様々なデバイスを、Webサービスや様々なソフトウェアと接続する為に、IBMのオープンソースプロジェクトとして、2013年に開発が始まりました。

その後、Node-REDが急速に進展し、IoT全般で使用することができるツールになりました。
またNode-REDが特に優れているのは、全世界の開発者が参加するコミュニティーが成長し続けており、新しいノードがどんどん追加され、様々なタスクを処理することが可能になっている事です。

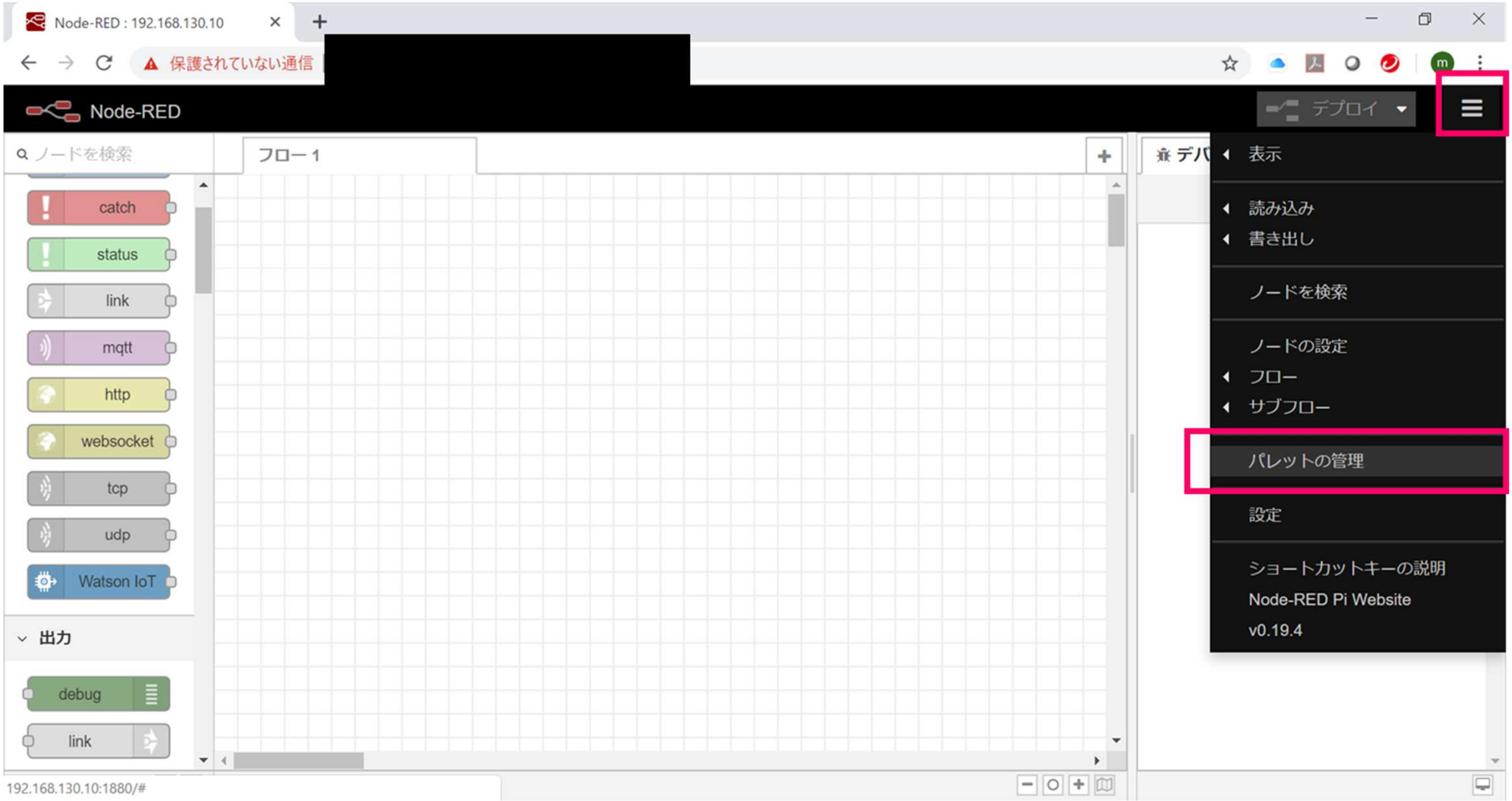


PCのブラウザから接続

ブラウザにURLを直に入力
http://[redacted]

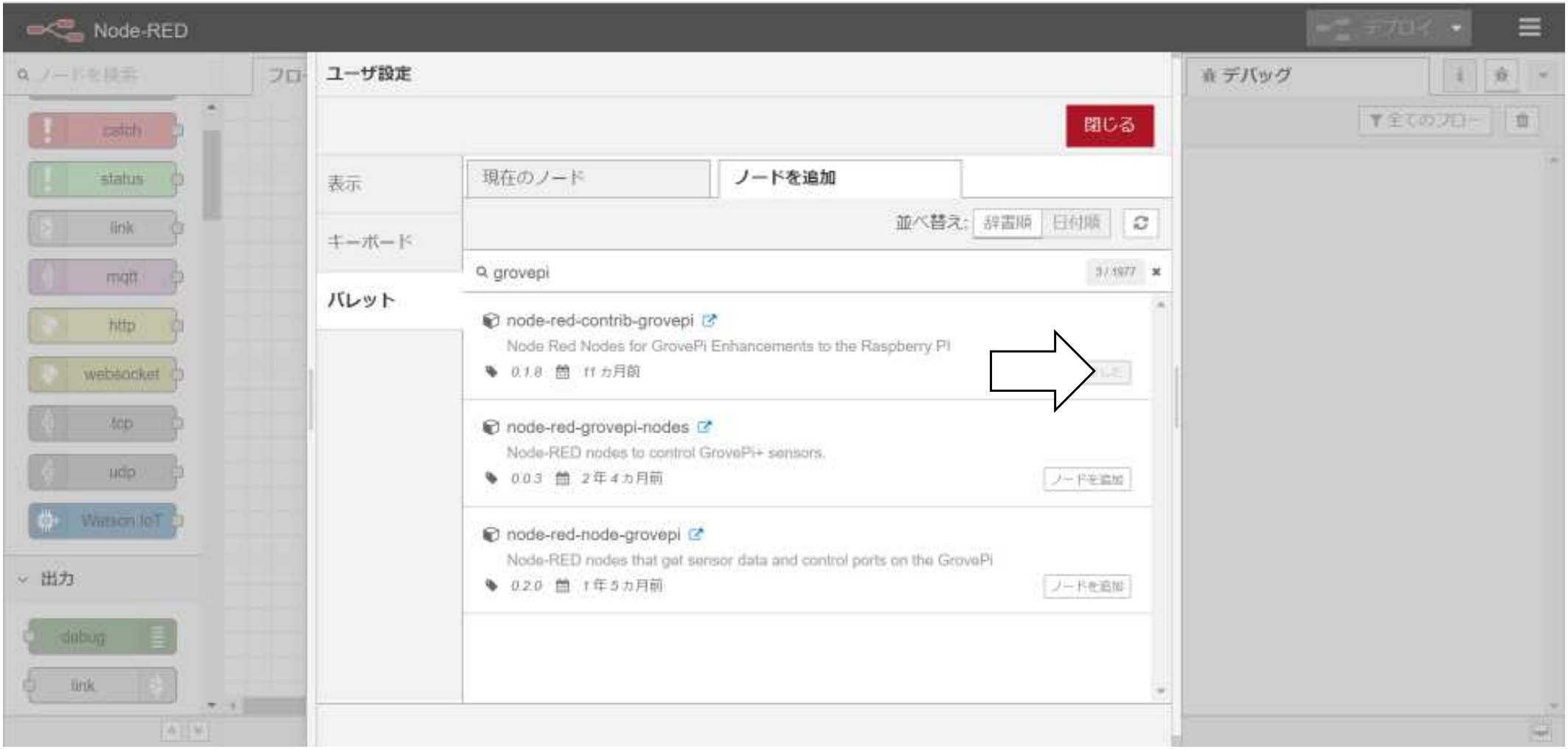
ログイン
ユーザID[redacted]
パスワード[redacted]

GrovePi対応ノードをインストール

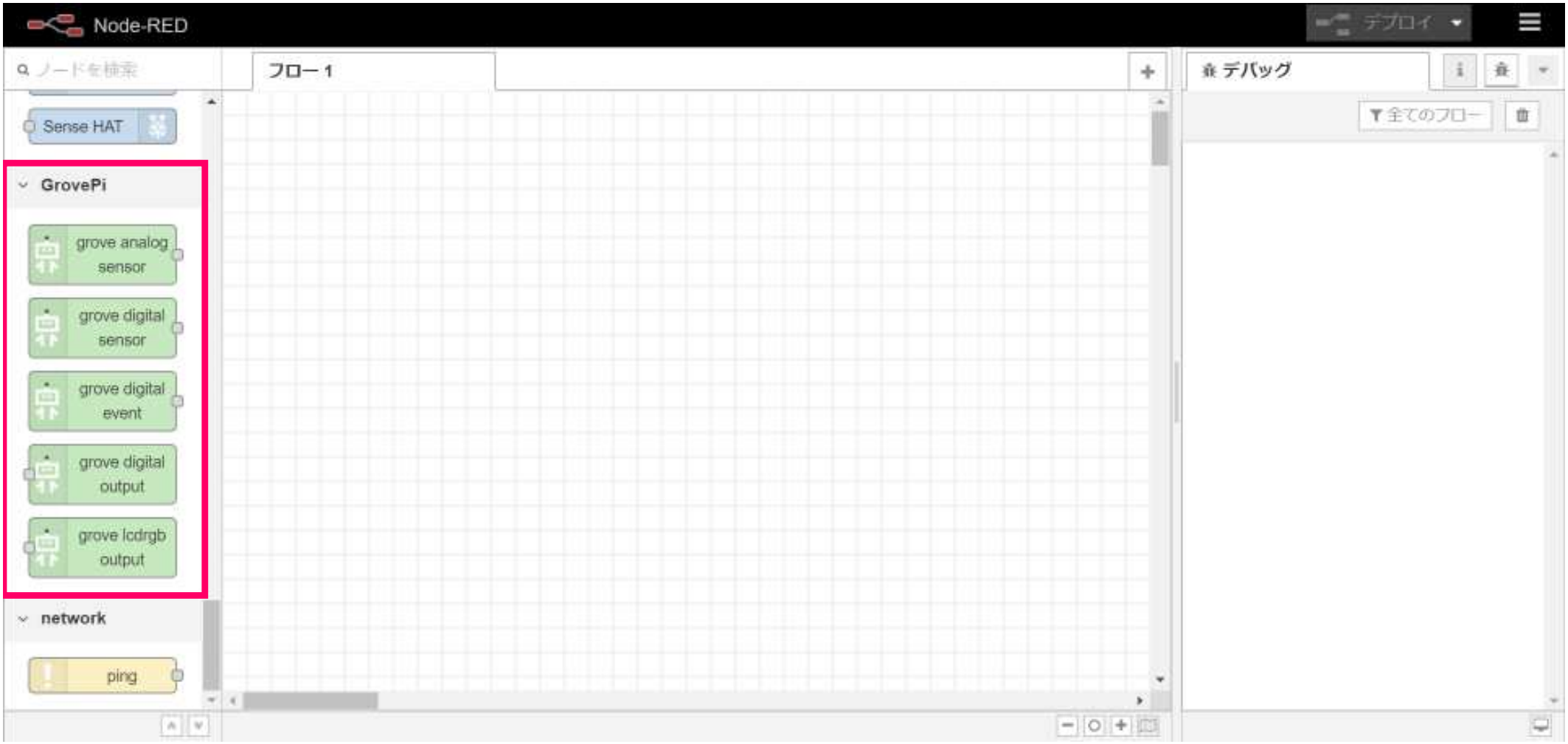


サイドバーの三本ラインアイコンクリック＞パレットの管理クリック

GrovePi対応ノードをインストール



ノードの追加タブ＞grovepiで検索＞node-red-contrib-grovepiの[ノードの追加]クリック



GrovePi対応のノードが現れる＞念のため再起動

時刻ノード追加

時刻を取得するノードは標準では入っていないため、ノード追加する必要があります。

右上の「パレットの管理」→「ノードを追加」→「node-red-contrib-moment」と入力
「ノード追加」を押す。

NFCノード追加

Node-REDで使用できるNFCリーダーのノードは、元々Pythonで作られたライブラリを
Node-REDで活用できる形に変換されたものです。

NFCリーダーのノードを使用する場合は、まずpipをインストールする必要があります。

pipとは・・・Pythonのパッケージを管理するためのツール
パッケージ：公式が配布もしくはサードパーティが配布するもの。

＜作業＞

1. sudo apt-get install python-usb python-pip –y
2. sudo pip install -U nfcpy-id-reader
3. cat << EOF | sudo tee /etc/udev/rules.d/nfcdev.rules
   SUBSYSTEM==“usb”, ACTION==“add”, ATTRS{idVendor}==“054c”,
   ATTRS{idProduct}==“06c3”, GROUP=“plugdev” EOF
4. sudo reboot
5. パレット管理より「node-red-contrib-nfcpy-id」を検索し「ノードを追加をクリック」

※3は一般ユーザーでNode-REDを立ち上げたときにも実行できるようにする方法。

NFCノード追加

NFCリーダーのノードは標準では入っていないため、ノード追加する必要があります。

右上の「パレットの管理」→「ノードを追加」→「node-red-contrib-nfcpy」と入力
「node-red-contrib-nfcpy-id」の「ノード追加」を押す。

SQLiteノード追加

取得した時間データなどを格納するための箱として、SQLiteを使用します。

右上の「パレットの管理」→「ノードを追加」→「node-red-node-sqlite」と入力
「node-red-node-sqlite」の「ノード追加」を押す。

前半5日間の進め方

午後の実習

■1日目　実習のための環境設定 ⇒ 課題発見ワークショップ

■2日目　デバイス信号のイン/アウト ⇒ センサデータの見える化

■3日目　メールとWebサーバ利活用 ⇒ 人感センサとカメラの利用

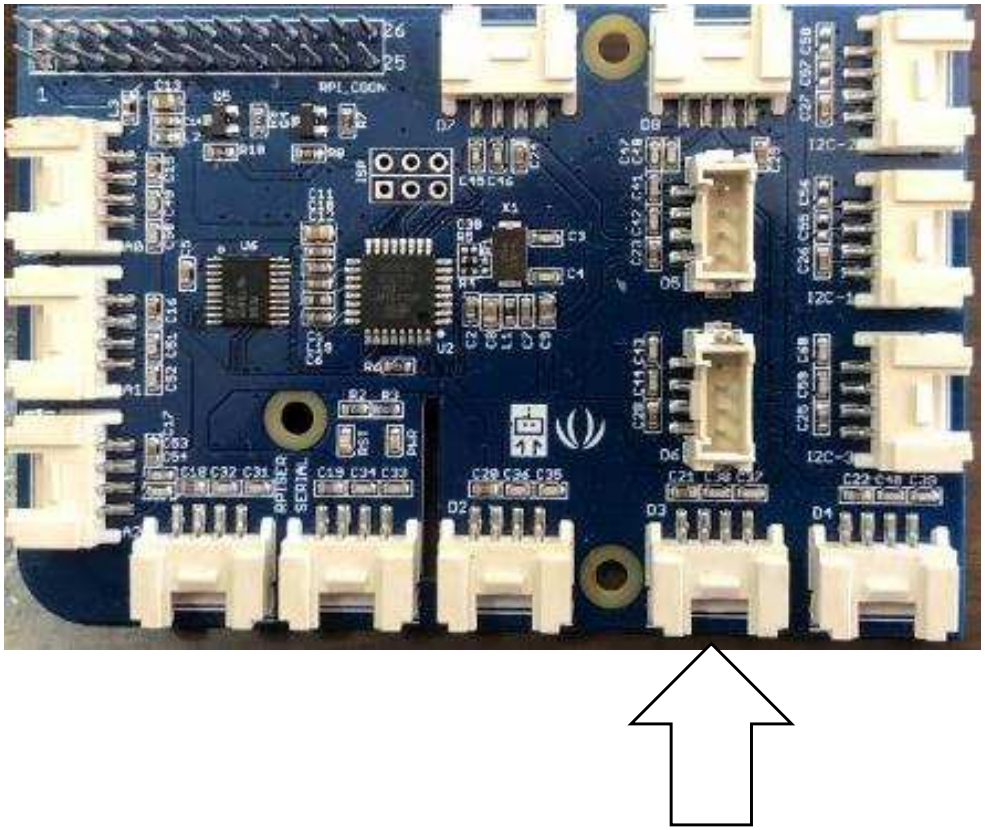
■4日目　業務システムの基本パターン ⇒ バーコードリーダとNFC

■5日目　データ分析続き ⇒ 工程進捗管理ボード

もくじ

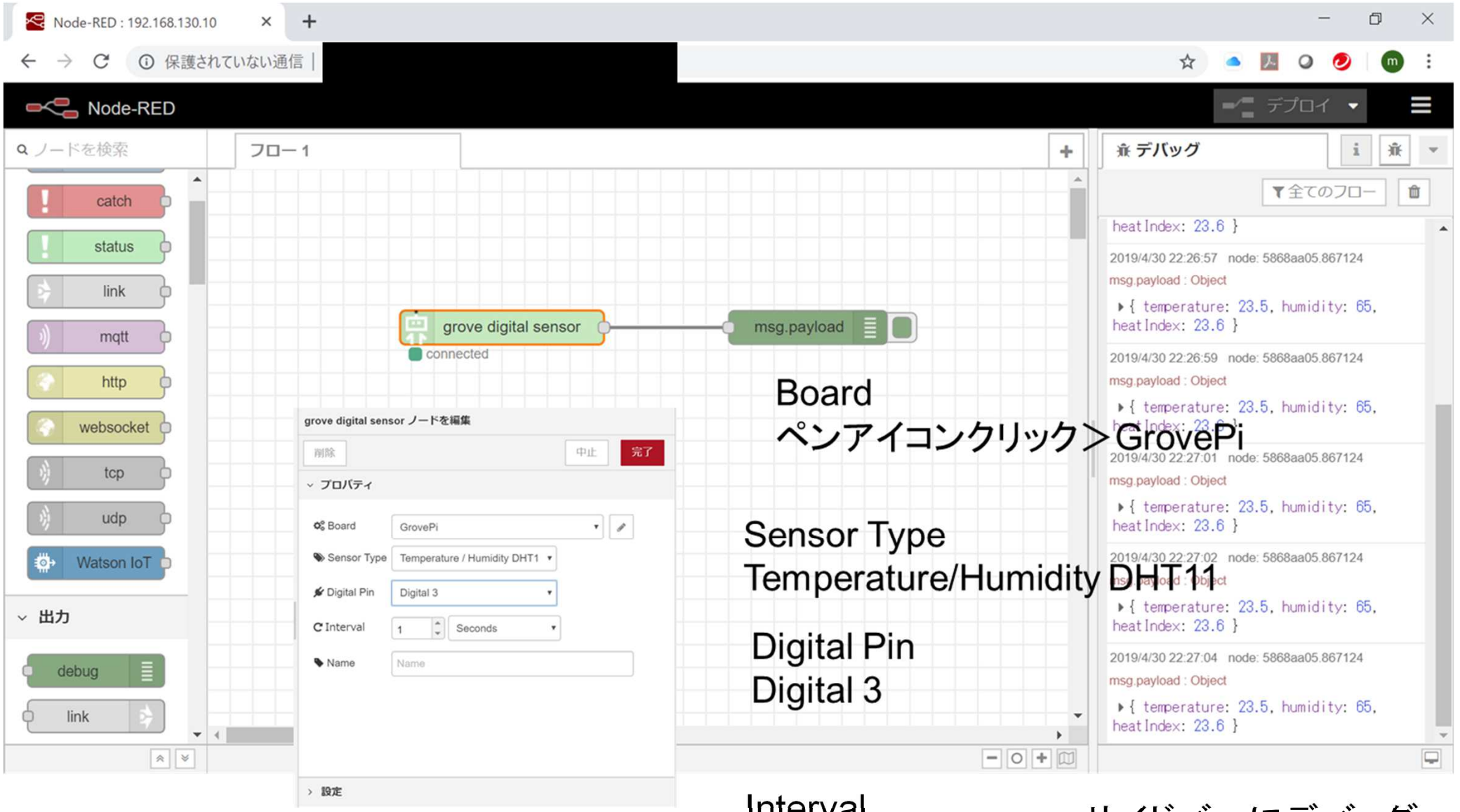
1. デバイス信号のイン/アウト
   ① ブザーを鳴らす（Python）
   ② LEDを一定間隔で点滅させる（Python）
   ③ ボタンのONとOFFの表示（Python）
   ④ 温湿度センサの値を表示する（Python）
   ⑤ Node-REDを使う
2. センサデータの見える化
   ① Node-REDで温湿度センサの値を表示させる
   ② 超音波距離センサの値を表示させる
   ③ ダッシュボードを使う
   ④ クラウドサービスを活用する
   ⑤ 最低限のセキュリティ設定

Grove Temp&Humiの取付



Digital port 3 に接続する

ノードを配置しプロパティ編集



Board
ペンアイコンクリック＞GrovePi

Sensor Type
Temperature/Humidity DHT11

Digital Pin
Digital 3

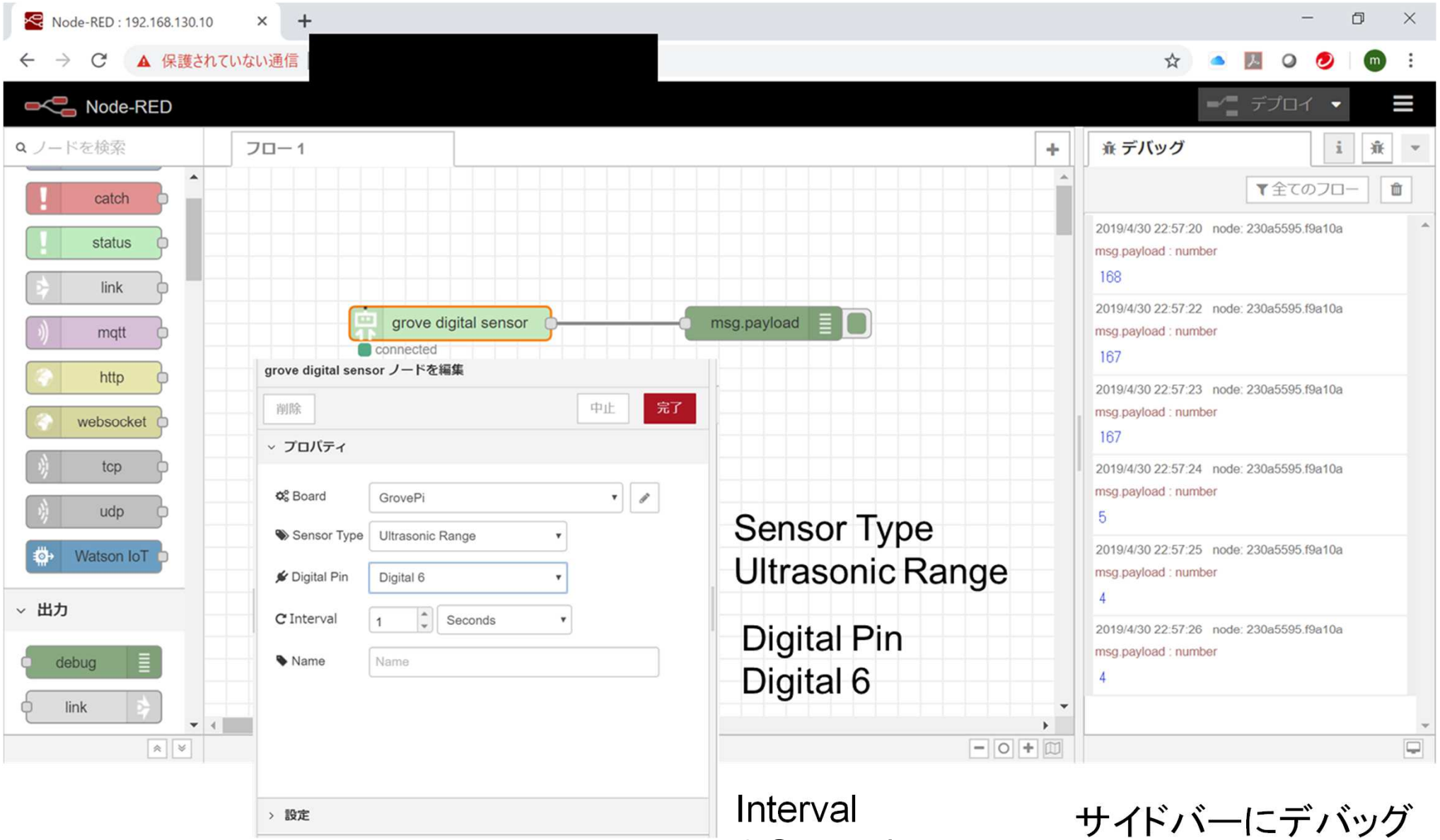
Interval
5 Seconds

サイドバーにデバッグ
メッセージ表示

もくじ

1. デバイス信号のイン/アウト
   - ① ブザーを鳴らす（Python）
   - ② LEDを一定間隔で点滅させる（Python）
   - ③ ボタンのONとOFFの表示（Python）
   - ④ 温湿度センサの値を表示する（Python）
   - ⑤ Node-REDを使う
2. センサデータの見える化
   - ① Node-REDで温湿度センサの値を表示させる
   - ② 超音波距離センサの値を表示させる
   - ③ ダッシュボードを使う
   - ④ ボタンを押すとON、再度押すとOFF
   - ⑤ 最低限のセキュリティ設定

ノードを配置しプロパティ編集



Sensor Type
Ultrasonic Range

Digital Pin
Digital 6

Interval
1 Seconds

サイドバーにデバッグ
メッセージ表示

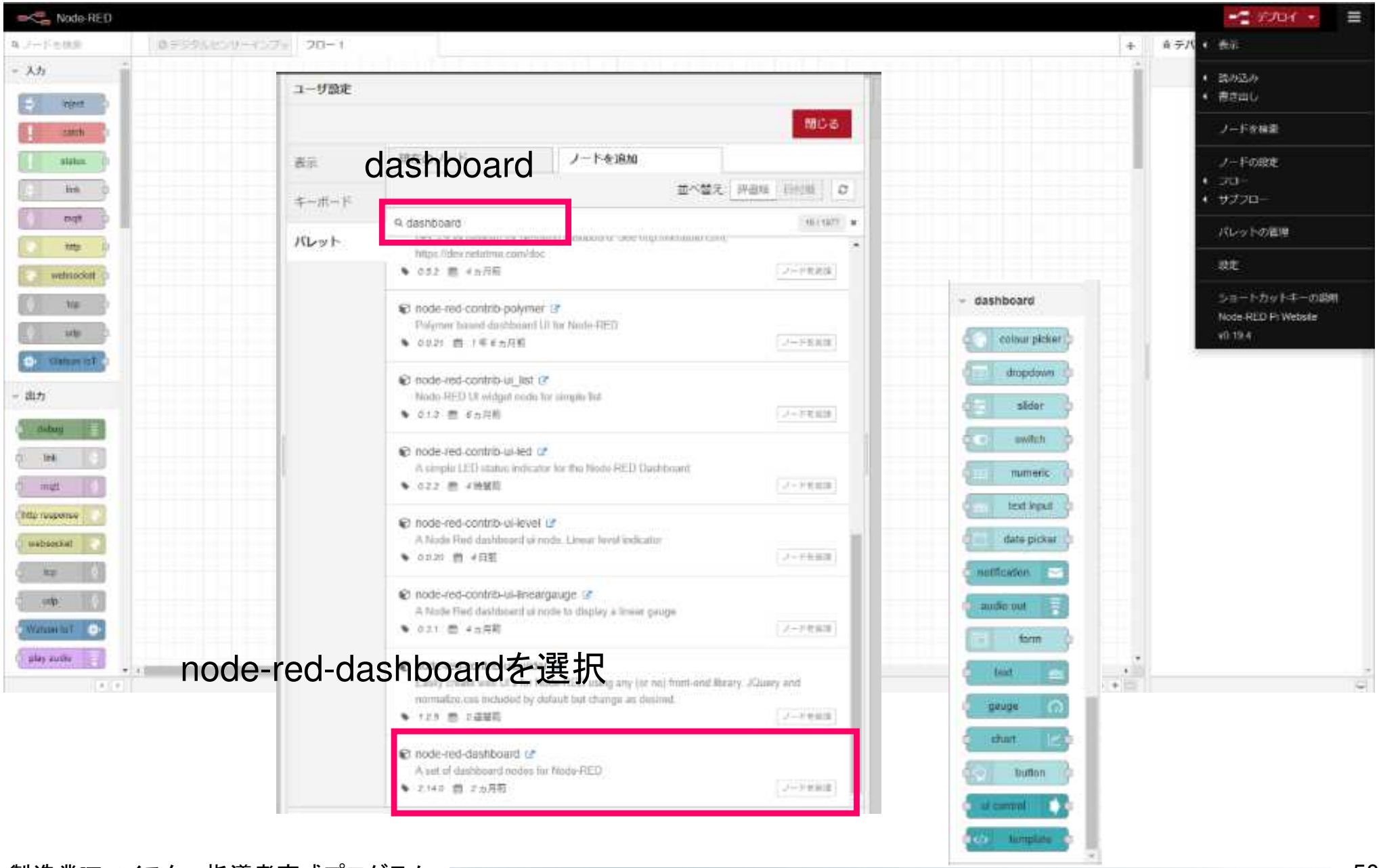
もくじ

1. デバイス信号のイン/アウト
   - ① ブザーを鳴らす（Python）
   - ② LEDを一定間隔で点滅させる（Python）
   - ③ ボタンのONとOFFの表示（Python）
   - ④ 温湿度センサの値を表示する（Python）
   - ⑤ Node-REDを使う
2. センサデータの見える化
   - ① Node-REDで温湿度センサの値を表示させる
   - ② 超音波距離センサの値を表示させる
   - ③ ダッシュボードを使う
   - ④ クラウドサービスを活用する
   - ⑤ 最低限のセキュリティ設定

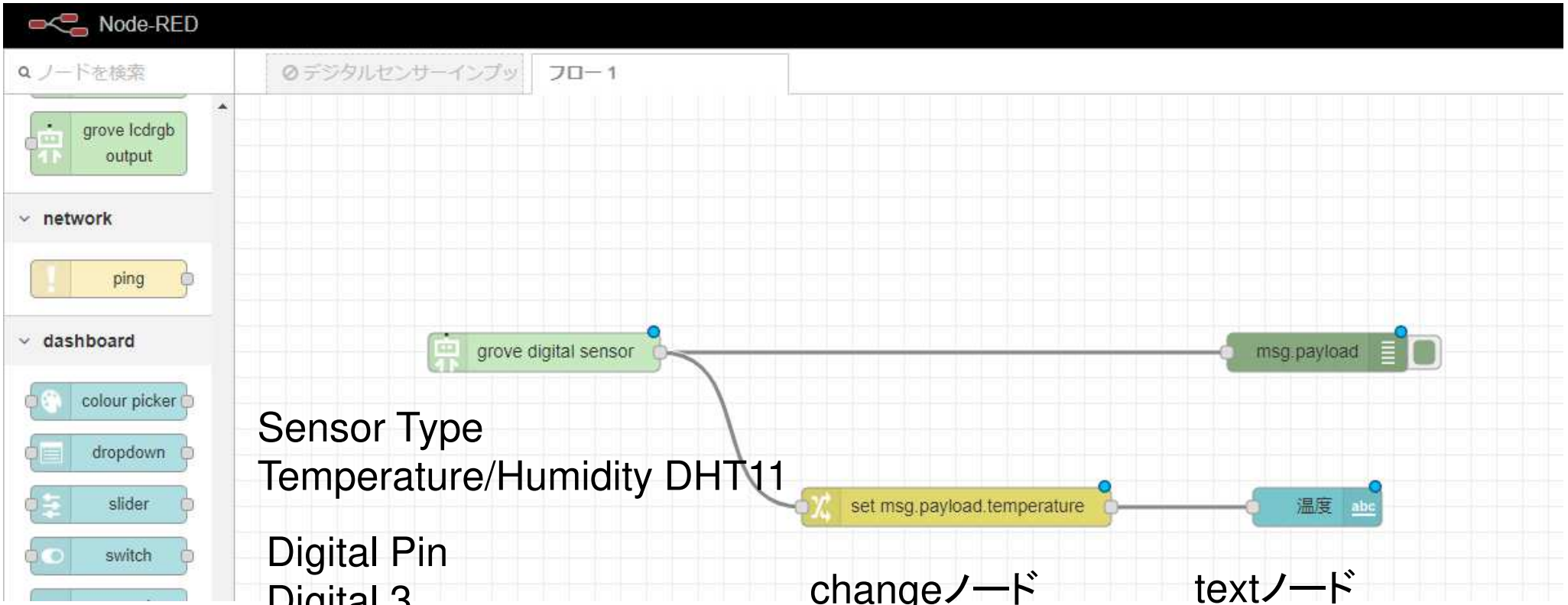
実習の概要

- Node-REDにnode-red-dashboardを組み込む
- 温度センサーのデータを受信するフローを作成する
- 温度データをダッシュボードのtextノードに表示する
- ダッシュボードにGaugeノード、chartノードを追加する
- 湿度データ、物体温度データもダッシュボードに表示する

ダッシュボードノードをインストール



フローを書く



Sensor Type
Temperature/Humidity DHT11

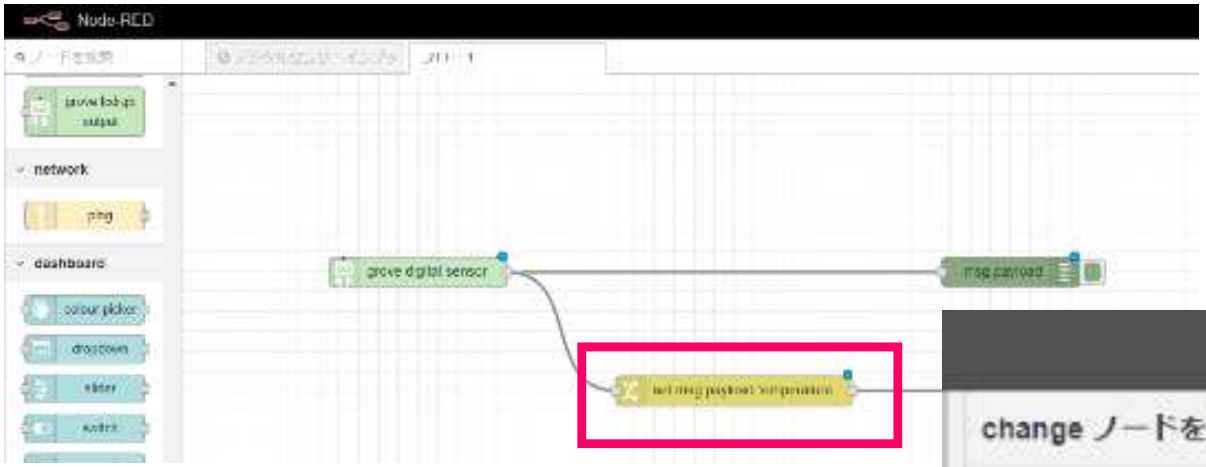
Digital Pin
Digital 3

changeノード

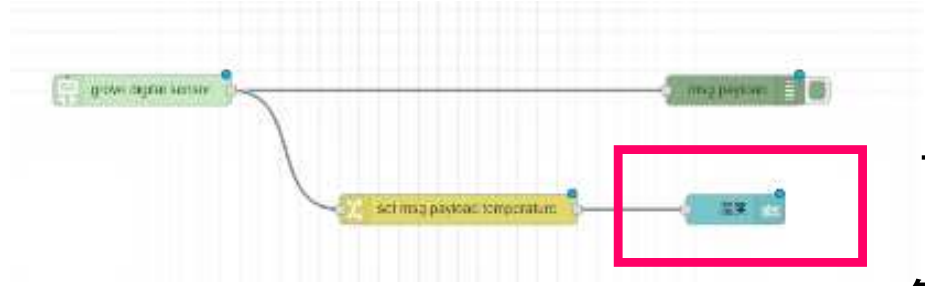
textノード

Interval
5 Seconds

changeノードの設定



値の代入　msg.payload
　　対象の値　msg.payload.temperature



最後にデプロイ

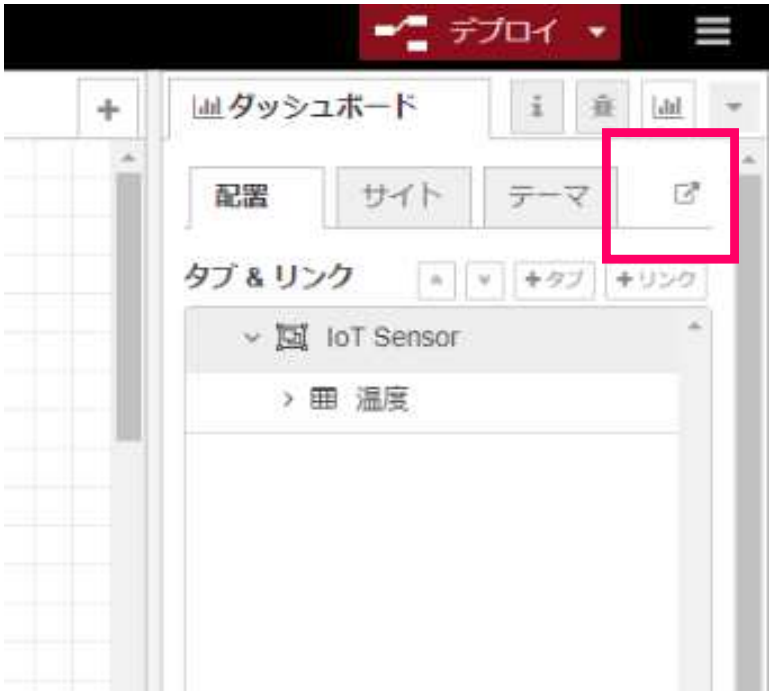
Textノードをダブルクリック

名前　IoT Sensor>[追加]

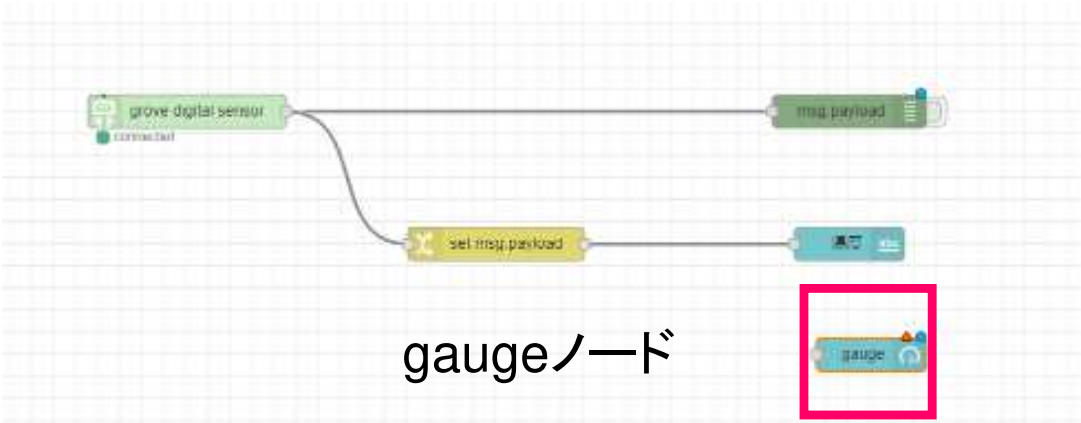
Group　ペンアイコンクリック

完了

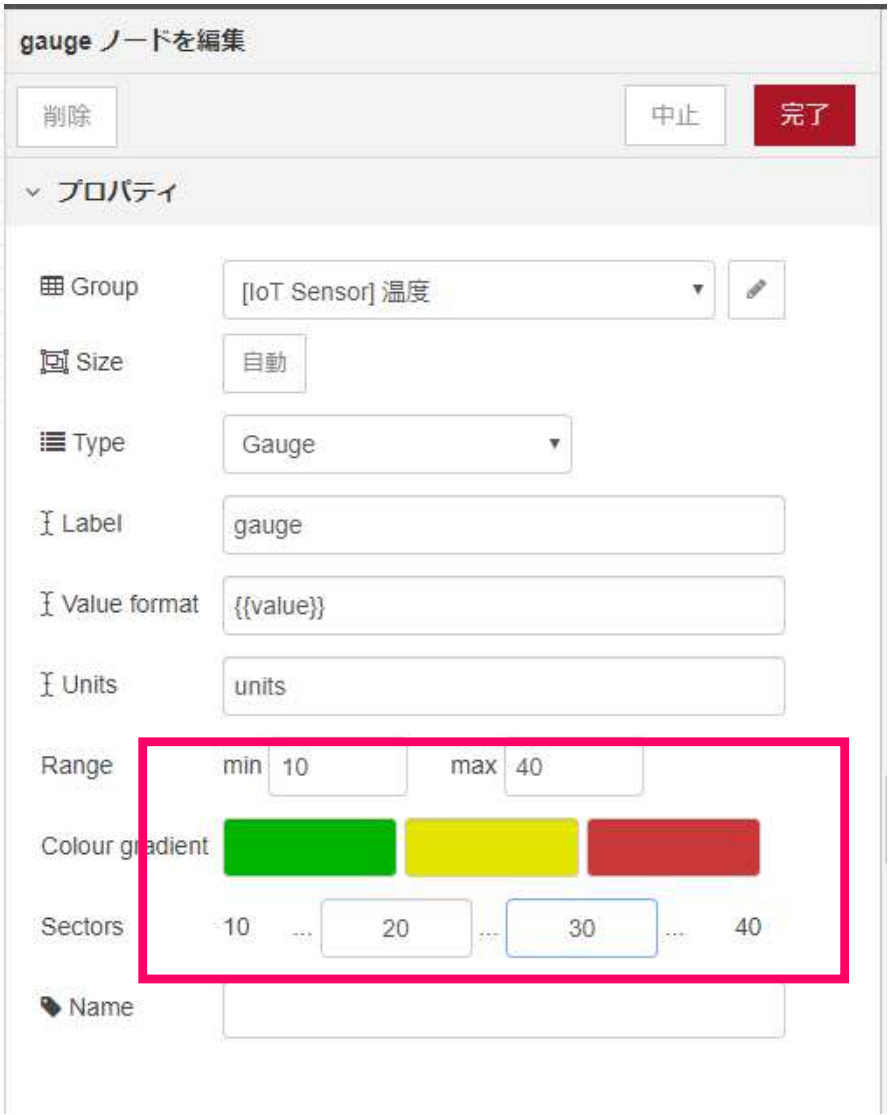
Label 温度


デプロイ
ダッシュボード
配置
サイト
テーマ
タブ & リンク
+タブ
+リンク
IoT Sensor
温度

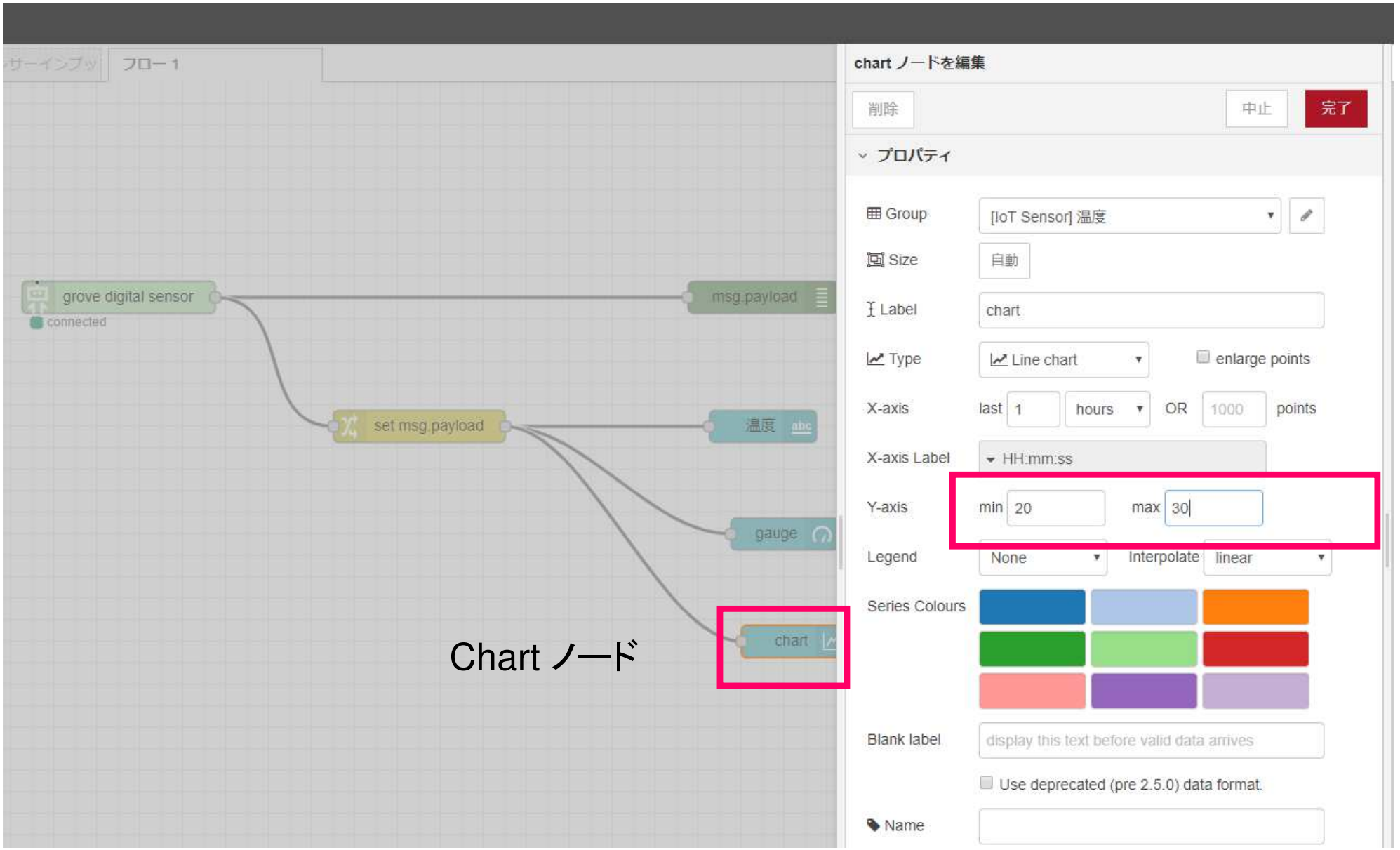
IoT Sensor
温度
温度
24.5

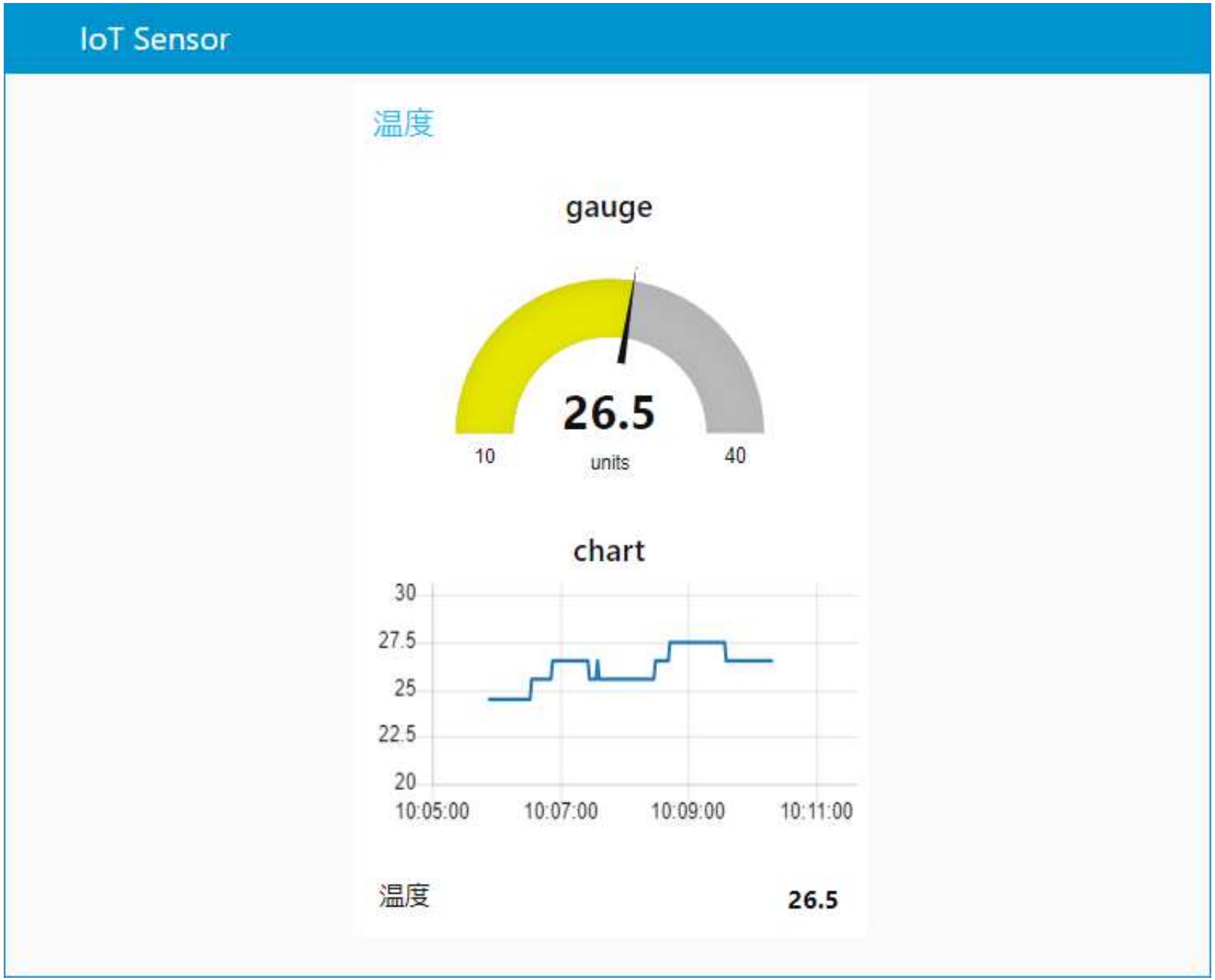

grove digital sensor
connected
msg.payload
set msg.payload
gauge

gaugeノード


gauge ノードを編集
削除
中止
完了
プロパティ
Group
[IoT Sensor] 温度
Size
自動
Type
Gauge
Label
gauge
Value format
{{value}}
Units
units
Range
min 10
max 40
Colour gradient
Sectors
10 ... 20 ... 30 ... 40
Name

IoT Sensor
温度
gauge
25.5
10
units
40
温度
25.5


フロー 1
grove digital sensor
connected
msg.payload
set msg.payload
温度
gauge
chart
Chart ノード
chart ノードを編集
削除
中止
完了
プロパティ
Group
[IoT Sensor] 温度
Size
自動
Label
chart
Type
Line chart
enlarge points
X-axis
last
1
hours
OR
1000
points
X-axis Label
HH:mm:ss
Y-axis
min
20
max
30
Legend
None
Interpolate
linear
Series Colours
Blank label
display this text before valid data arrives
Use deprecated (pre 2.5.0) data format.
Name


IoT Sensor
温度
gauge
26.5
10
units
40
chart
30
27.5
25
22.5
20
10:05:00
10:07:00
10:09:00
10:11:00
温度
26.5

課題

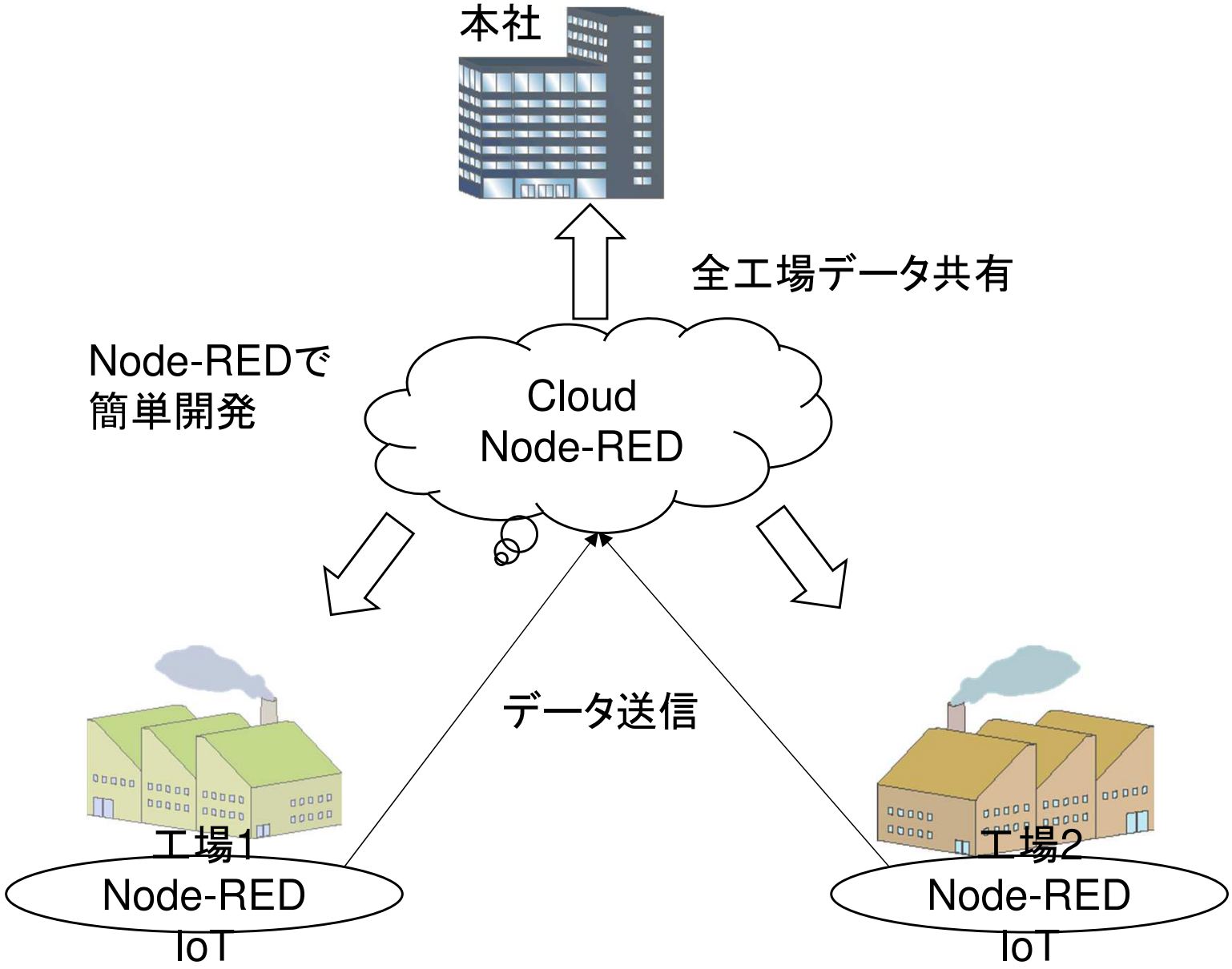
温度だけではなく、湿度もダッシュボードに表示できるようにしてください。

余裕があれば、センサーを超音波距離センサーに変えたり、違うパネルを使った表示にも挑戦してください。

もくじ

1. デバイス信号のイン/アウト
   - ① ブザーを鳴らす（Python）
   - ② LEDを一定間隔で点滅させる（Python）
   - ③ ボタンのONとOFFの表示（Python）
   - ④ 温湿度センサの値を表示する（Python）
   - ⑤ Node-REDを使う
2. センサデータの見える化
   - ① Node-REDで温湿度センサの値を表示させる
   - ② 超音波距離センサの値を表示させる
   - ③ ダッシュボードを使う
   - ④ クラウドサービスを活用する
   - ⑤ 最低限のセキュリティ設定

クラウドサービスを使うメリット



もくじ

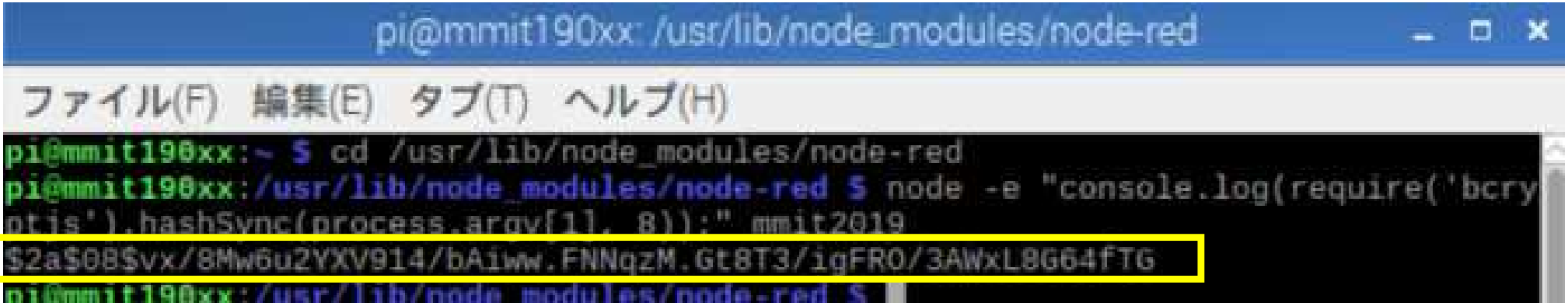
1. デバイス信号のイン/アウト
   - ① ブザーを鳴らす（Python）
   - ② LEDを一定間隔で点滅させる（Python）
   - ③ ボタンのONとOFFの表示（Python）
   - ④ 温湿度センサの値を表示する（Python）
   - ⑤ Node-REDを使う
2. センサデータの見える化
   - ① Node-REDで温湿度センサの値を表示させる
   - ② 超音波距離センサの値を表示させる
   - ③ ダッシュボードを使う
   - ④ クラウドサービスを活用する
   - ⑤ 最低限のセキュリティ設定

ログインパスワードをハッシュ化する

以下のコマンドを入力
$ cd /usr/lib/node_modules/node-red

設定パスワード

以下のコマンドと設定パスワードを入力
$ node -e "console.log(require('bcryptjs').hashSync(process.argv[1], 8))" [redacted]

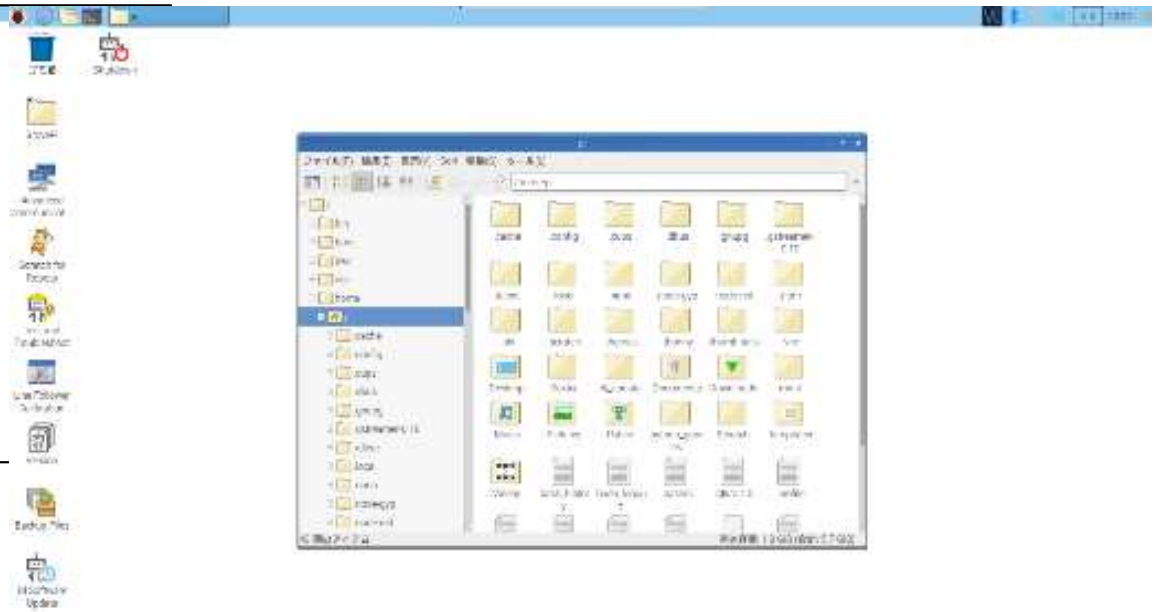


出力された設定パスワードのハッシュ値を全てコピー

Node-RED設定ファイルを修正する

ファイルマネージャを開き
表示＞隠しファイルを表示する
をクリック

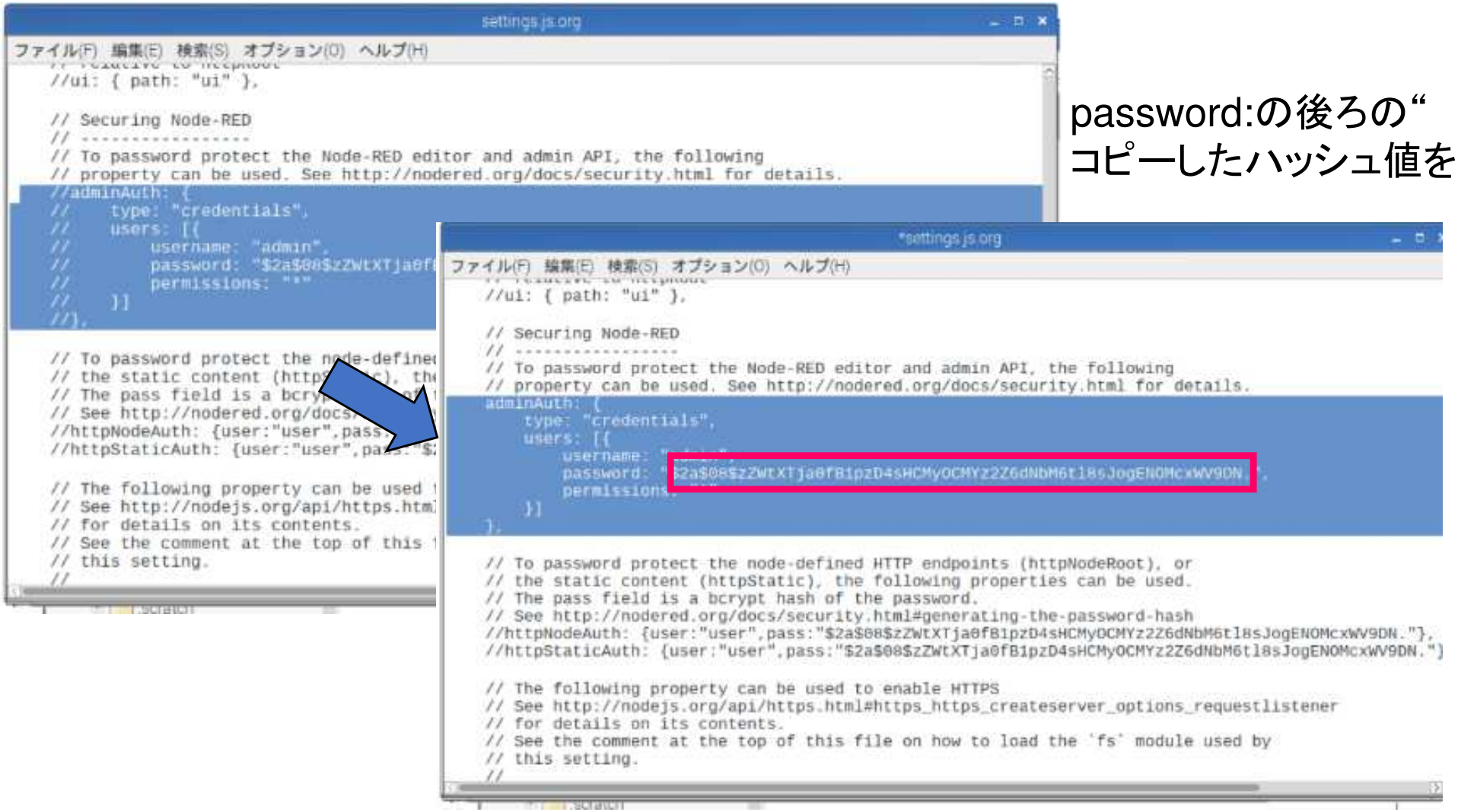
隠しファイルが表示される。
.node-redディレクトリを開く



settings.jsを右クリックして
ファイル名の変更＞settings.js.orgとする。

Node-RED設定ファイルを修正する

反転部分を見つけて
行の先頭の“//”を削除する



password:の後ろの“　”内に
コピーしたハッシュ値を貼付る

ファイル名を“settings.js”として保存する。

PCのブラウザでNode-REDを開く

ユーザID：[redacted]
パスワード：[redacted]

でログインできるようになる。

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

第3日午前

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3日）
IoTによる生産管理入門

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	PBL１（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	PBL２ （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）

もくじ

1. はじめに

2. 工場管理の概要

3. 生産計画と所要量計算

4. 工程計画と能力管理

5. 生産管理と実績管理

6. 生産現場の見える化

なぜ、現場は見えないのか？

担当者が見せない

整流化できない

再現性がない

突発事象と
その場の対応

予定と現実の相違

常に動いている

モノが沢山ある

整理整頓、改善

モノに名前が
ついていない

そもそもプロセ
スは見えない

外部要因が多い

理由が不明

担当者がいない

待ちがある（いつま
でかわからない）

©2019 西岡靖之

製造現場のIT化の現状

- 状況（情報）が日々刻々と変化し、膨大な量が常に生成されている
- 知識は常に更新され、最新の知識は過去との間で不整合がある
- 物理的制約、技術的制約、制度的制約などが錯綜している
- それぞれの情報は分散しており、すべてを同時に知ることはできない
- 情報の所有者、管理者が異なり、修正や追加の手順が必要

生産管理のIT化が難しい理由

①計画情報（未来の情報）を扱う。
②現実の制約や実時間の制約が存在する。
③対象世界で常に改善（変更）が行われる。

©2019 西岡靖之

生産管理の目的

- 今、どこで何が、起こっているか？　どこで誰が何をしているのか？

→ 現在の見える化

- 明日、どこで何がどうなっているのか？　これはいつどうなっているのか？

→ 未来の見える化

- これは、いつどこで何をしたことに因るのか？　ここで過去に何があったのか？

→ 過去の見える化

今、何をどうすべきなのか？

©2019 西岡靖之

もくじ

1. はじめに

2. 工場管理の概要

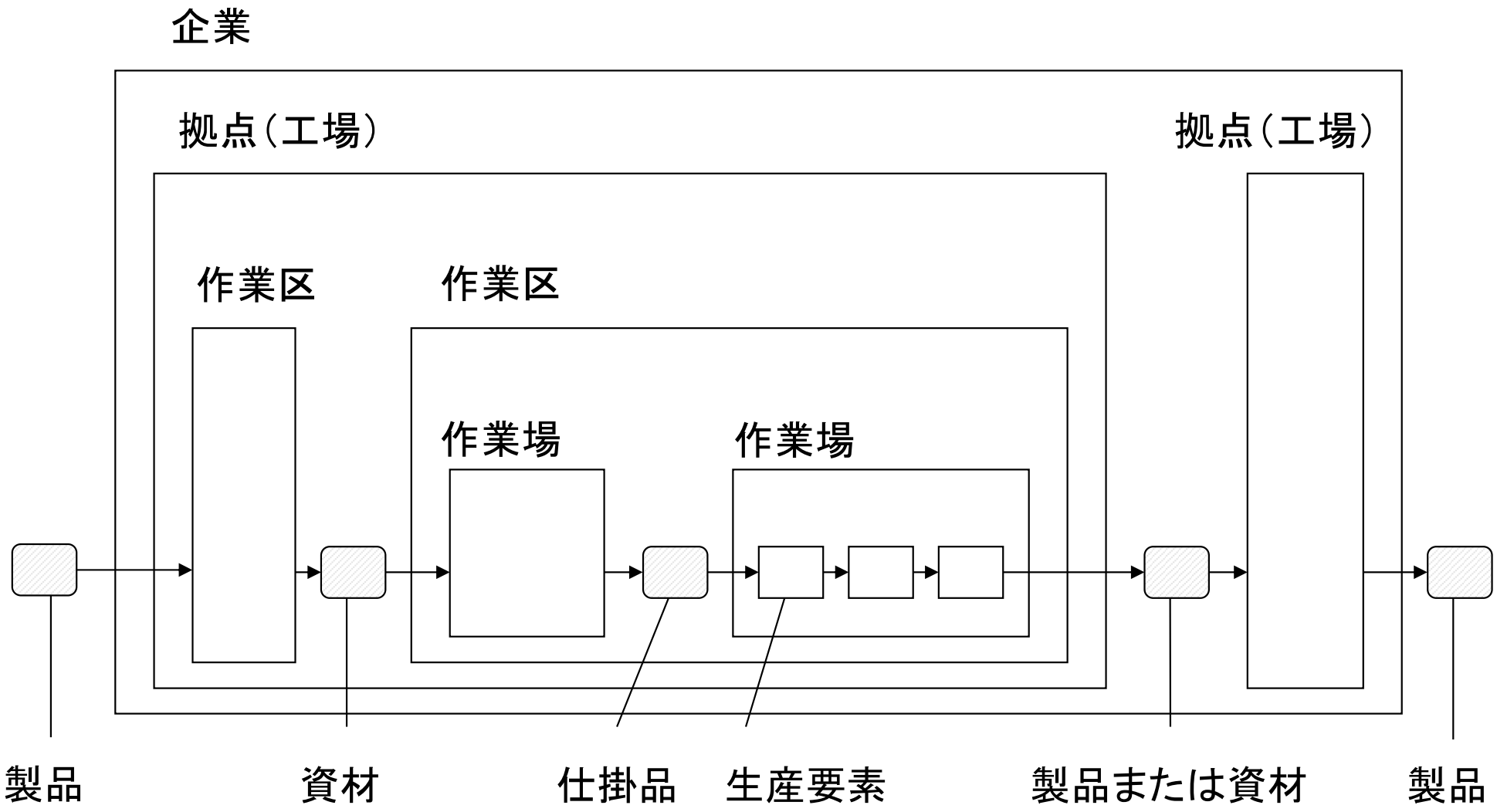
3. 生産計画と所要量計算

4. 工程計画と能力管理

5. 生産管理と実績管理

6. 生産現場の見える化

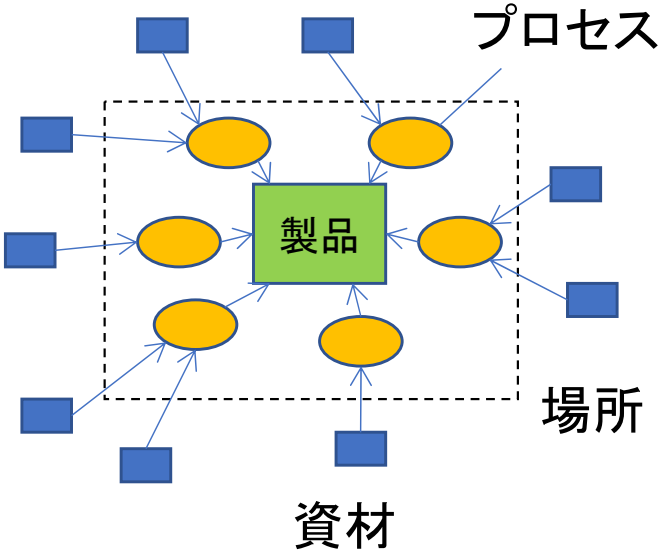
生産品目と資源階層の関係



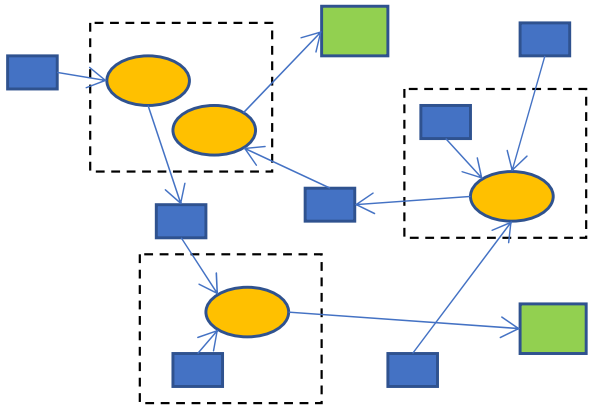
©2019 西岡靖之

生産プロセスの分類

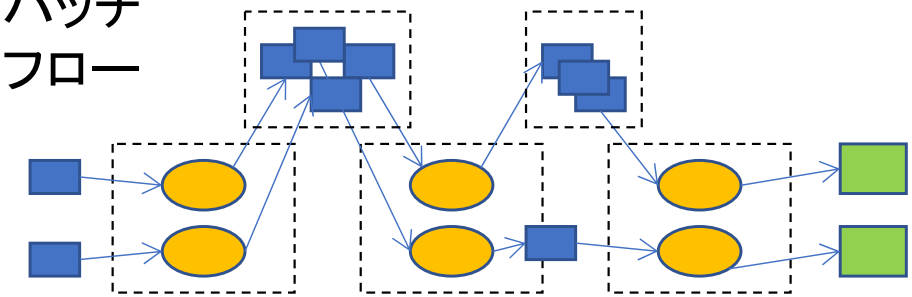
プロジェクト



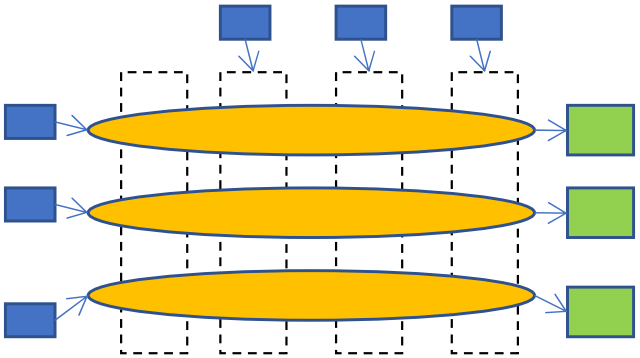
ジョブ
ショップ



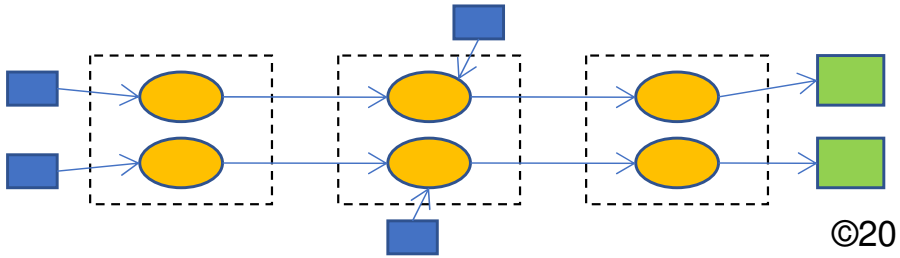
バッチ
フロー



連続フロー

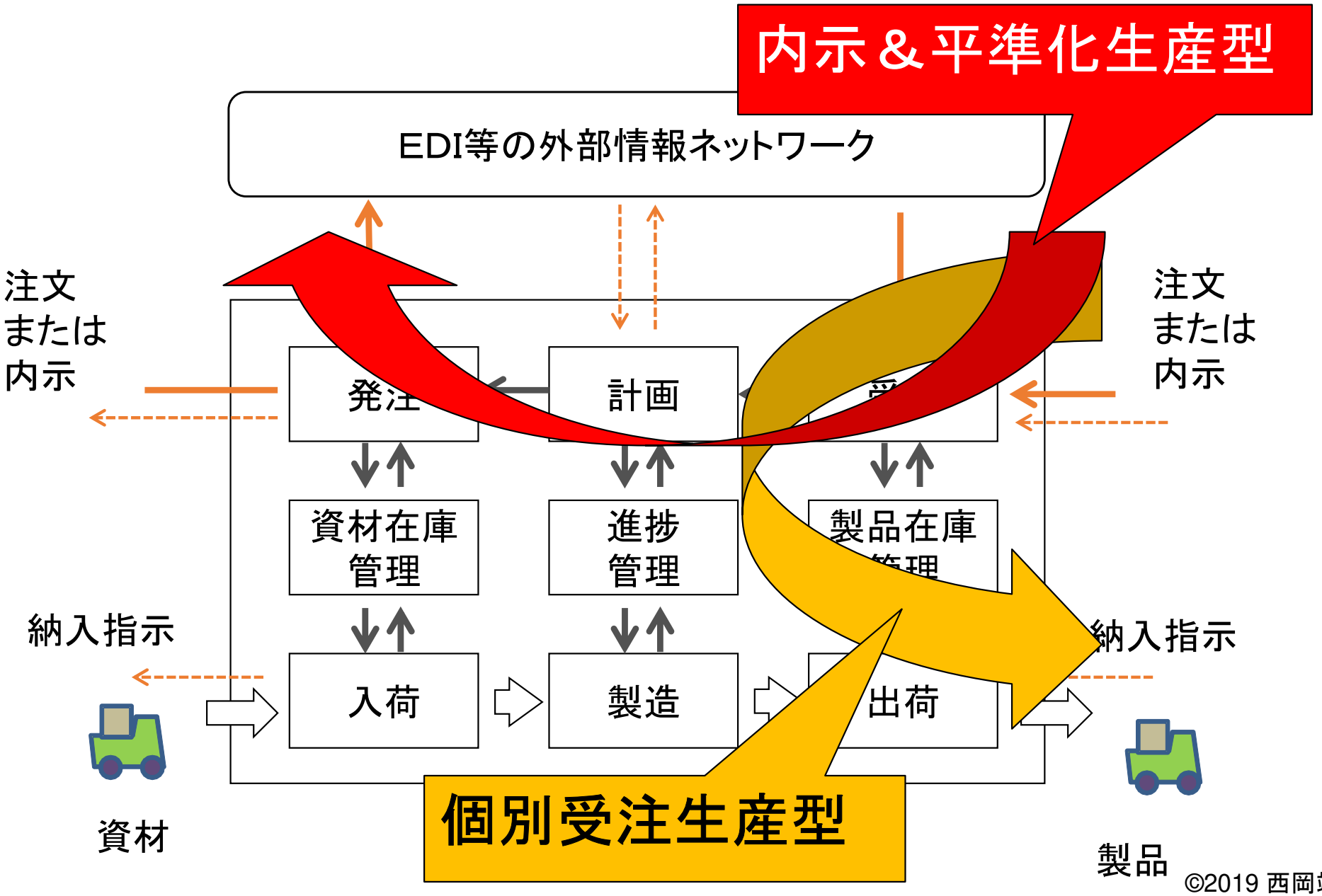


ラインフロー（一個流し）



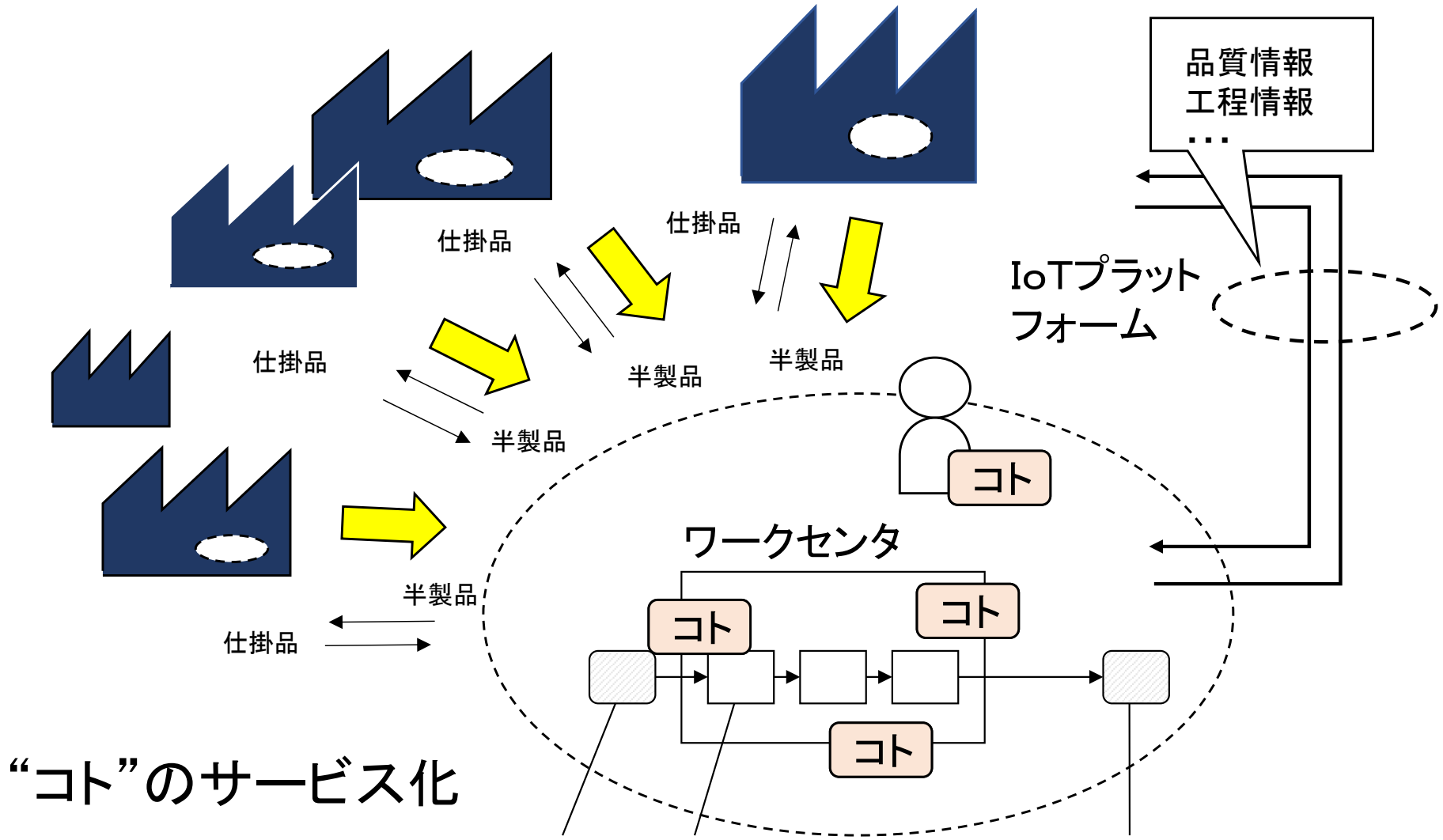
©2019 西岡靖之

製造業における情報の流れ



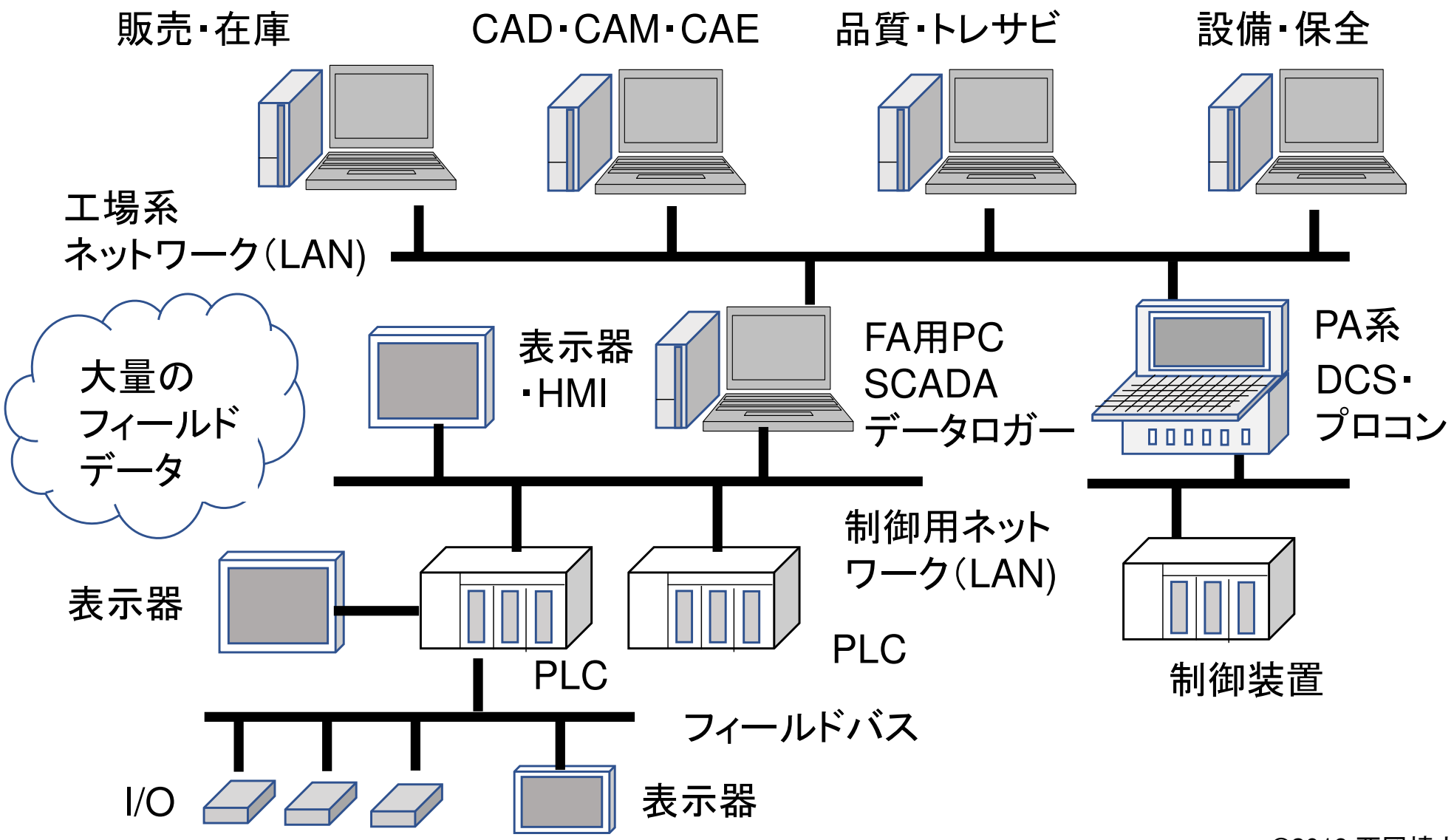
©2019 西岡靖之

水平分業の構造



©2019 西岡靖之

工場におけるネットワーク階層



©2019 西岡靖之

もくじ

1. はじめに

2. 工場管理の概要

3. 生産計画と所要量計算

4. 工程計画と能力管理

5. 生産管理と実績管理

6. 生産現場の見える化

生産計画とは

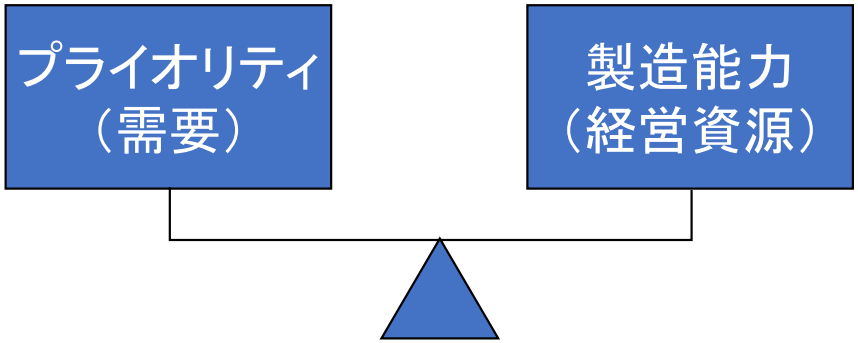
- なにを作ればよいのか？
- それにはなにが必要か？
- いまなにがあるのか？
- 必要なものはなにか？

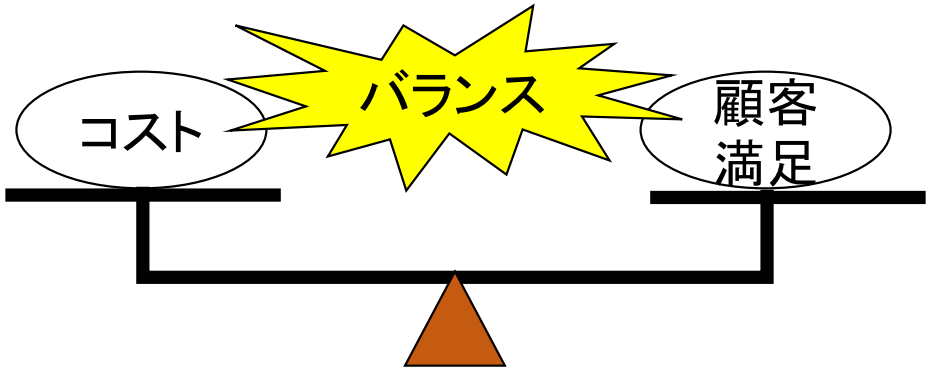
在庫はできるだけ持ちたくない！ → 納入リードタイムが長くなり機会損失！

… ある程度の在庫は必要！

ぎりぎりの設備と人で生産したい！ → 大量の注文の場合に納期遅れ発生！

… ある程度の余力は必要！





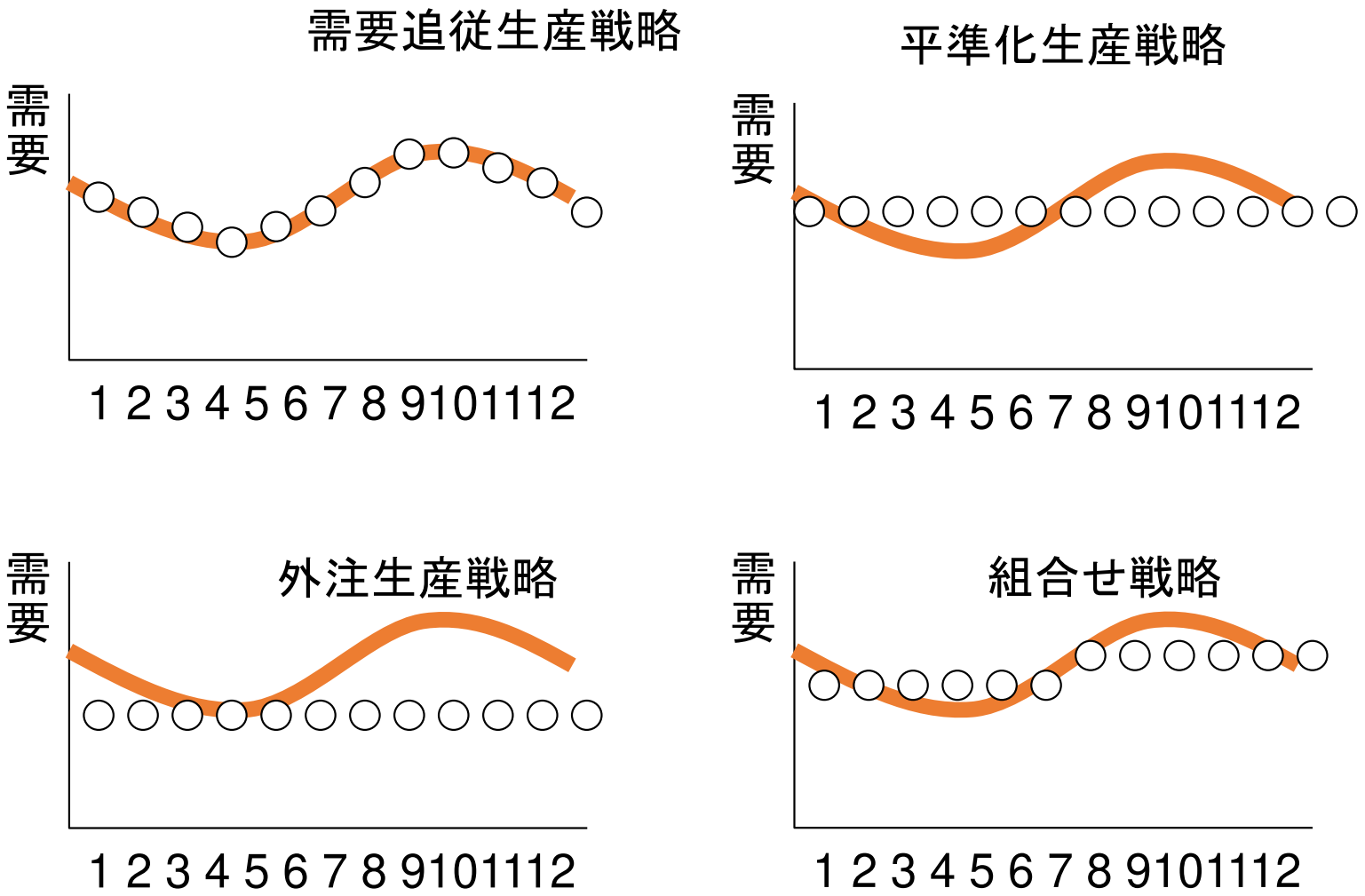
©2019 西岡靖之

なぜ生産管理はむずかしいのか？

- 計画のとおりに現場は動いてくれない。
- 現場が今どうなっている正確に知れない。
- 計画を作るときと実施するときは異なる。
- 将来は予測してもそのとおりにならない。
- 突発事項がおこって前提が狂ってしまう。
- 状況に応じて考慮すべき制約が異なる。
- 複数の評価指標を考慮する必要がある。

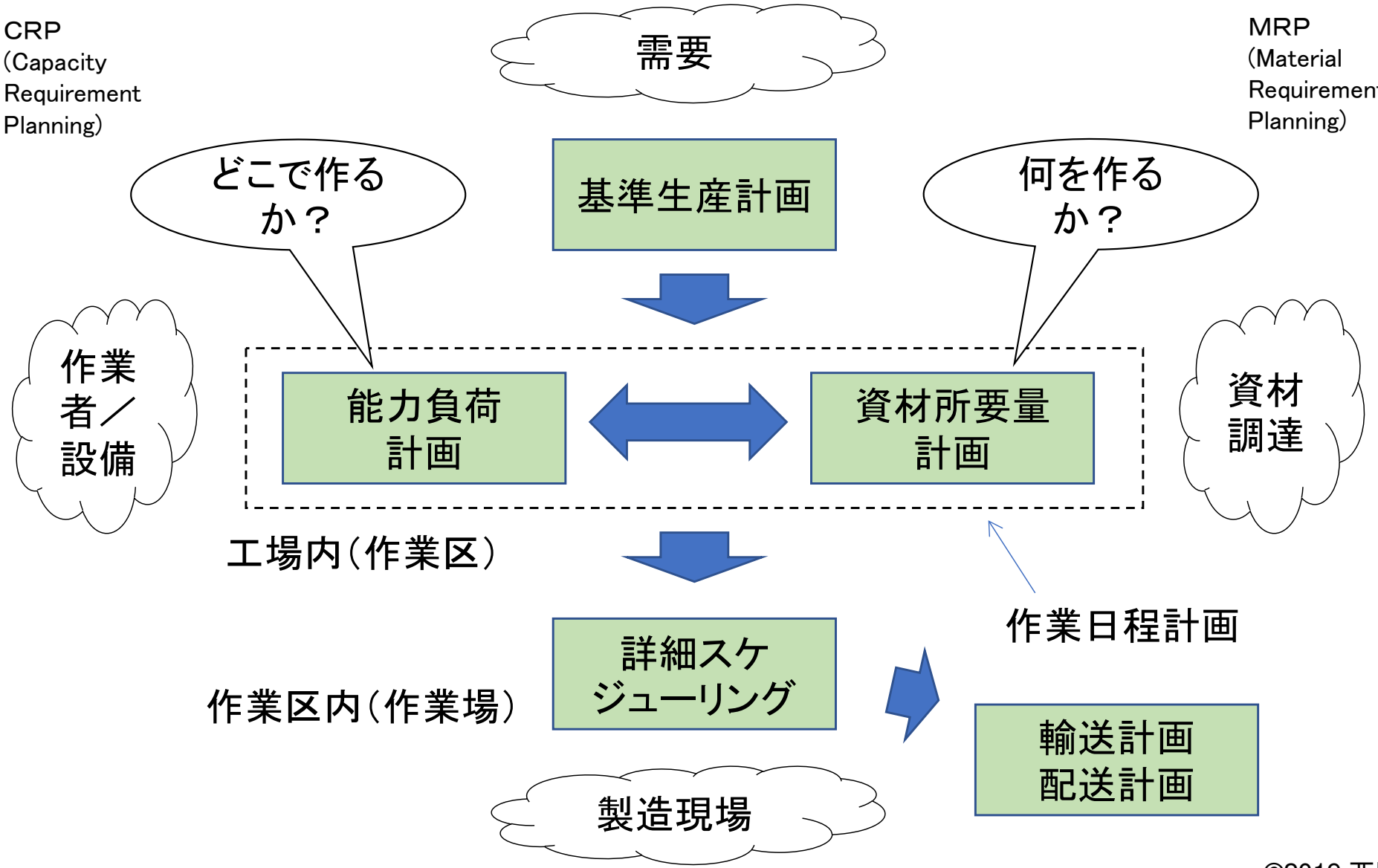
©2019 西岡靖之

生産のための戦略の種類



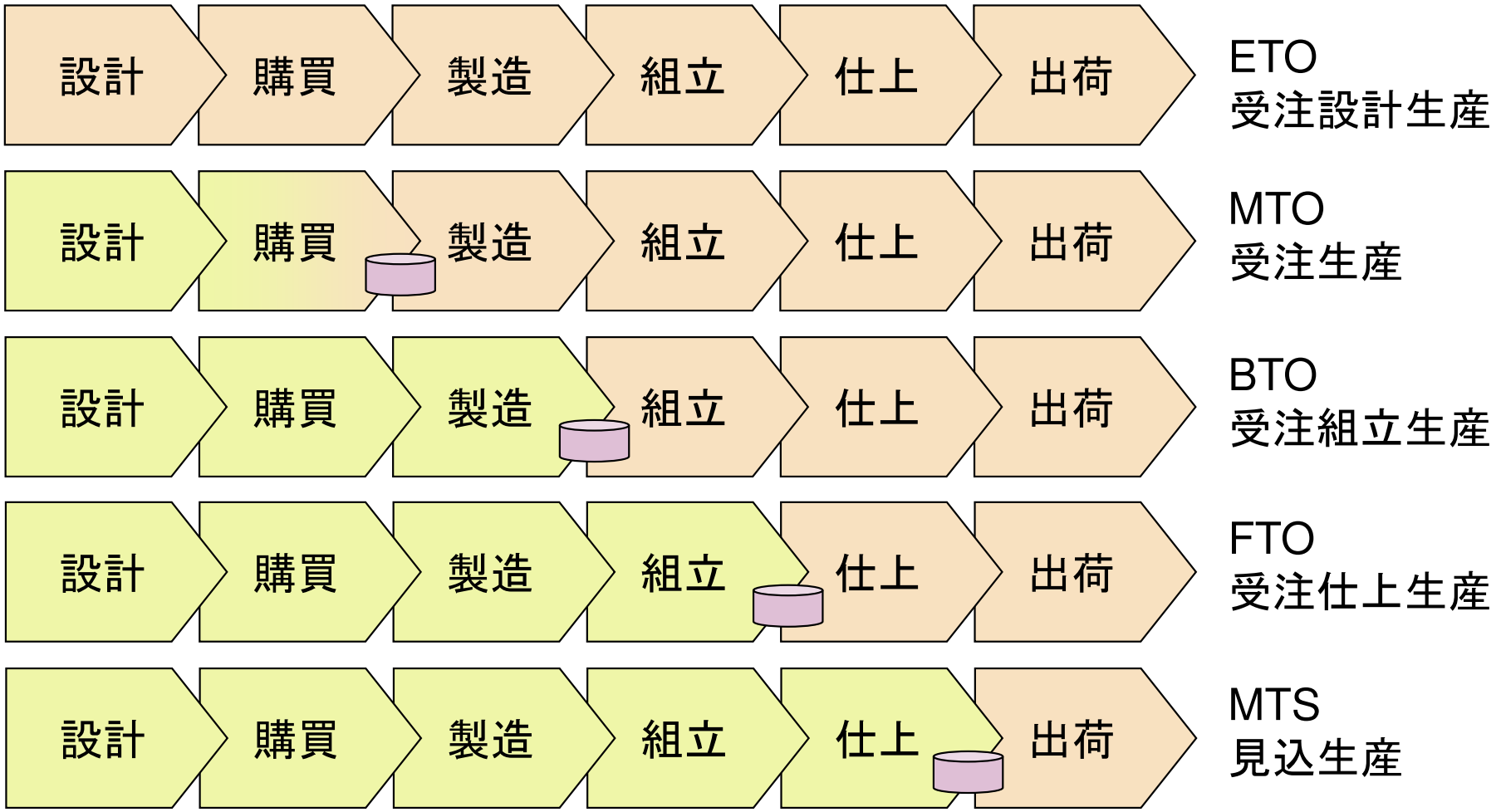
©2019 西岡靖之

計画のしくみ



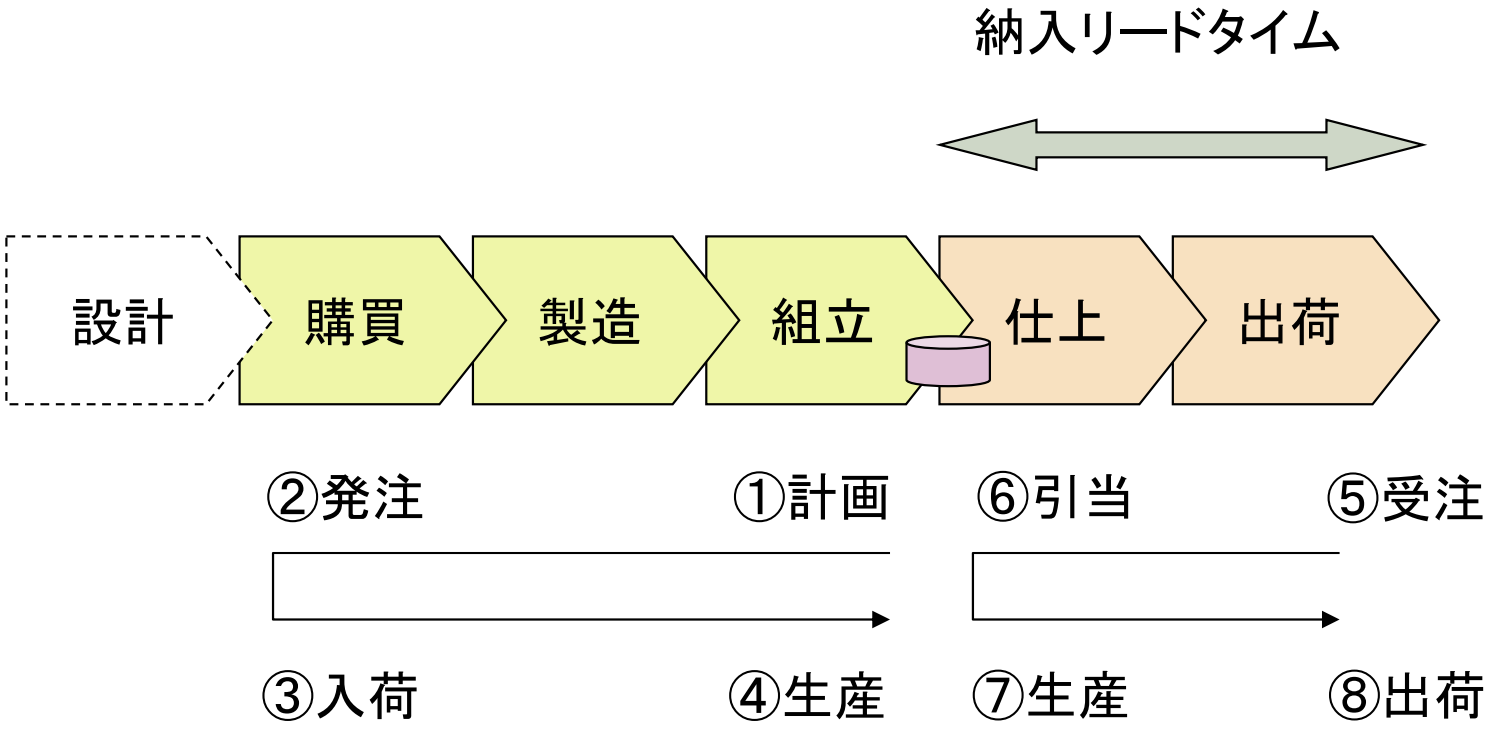
©2019 西岡靖之

生産方式（受注引当方式）



©2019 西岡靖之

計画生産とリードタイム



難易度

（難しい）

パターン1：中間在庫を引き当てる

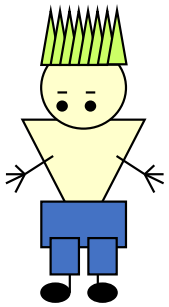
パターン2：生産オーダ（仕掛品）を引き当てる

パターン2：発注オーダを引き当てる

©2019 西岡靖之

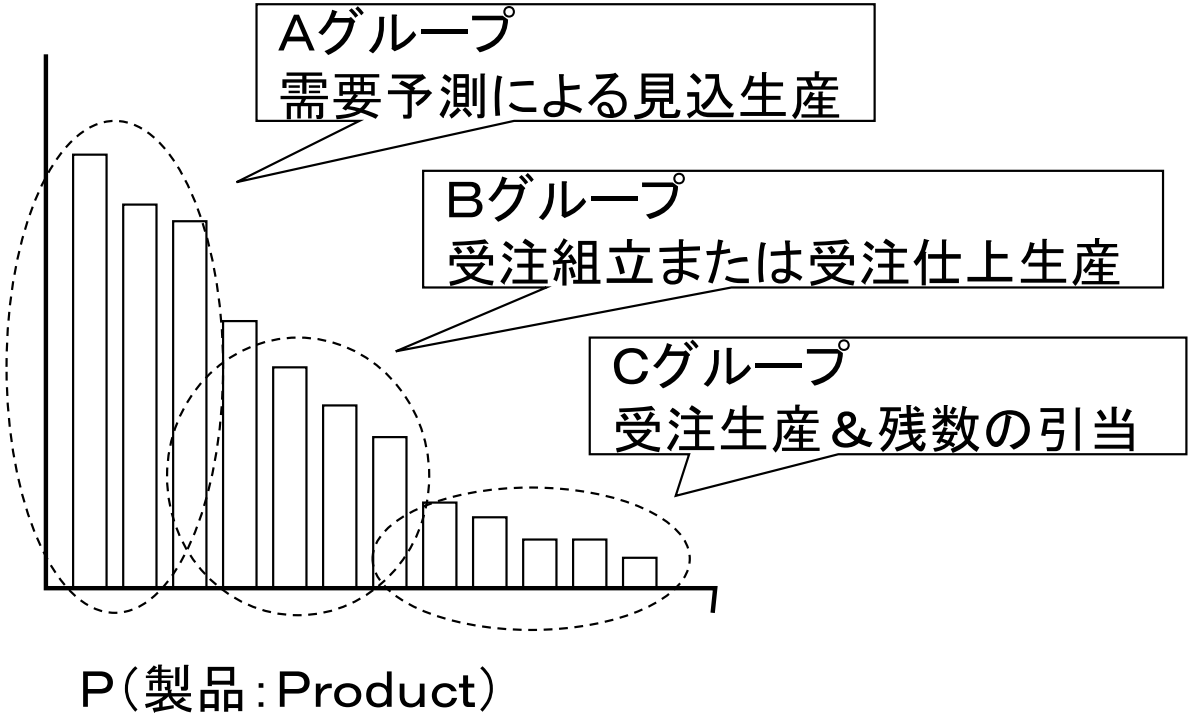
P—Q（製品数量）分析

うちの会社は、どのような生産プロセスが適しているのだろう？



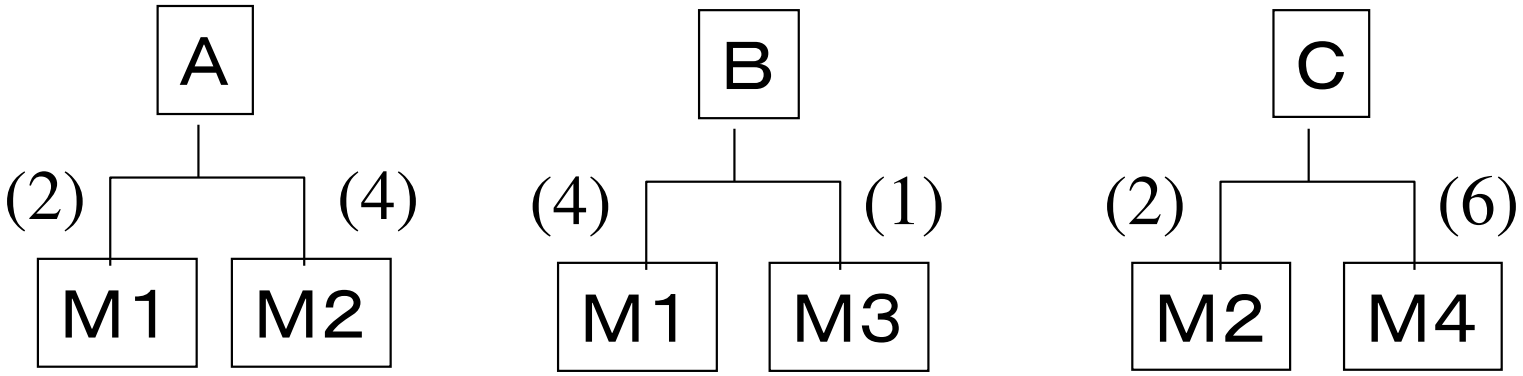
いろいろな種類があって複雑だあ！

ABC分析の応用



©2019 西岡靖之

所要量を計算する(基本形)



製品名	必要数	構成部品			
		M1	M2	M3	M4
A	4	2	4		
B	5	4		1	
C	8		2		6
部品所要量		28	32	5	48

4*2+5*4+8*0=28

SUMPRODUCT
を利用します。

⇦ 計算式？

©2019 西岡靖之

もくじ

1. はじめに

2. 工場管理の概要

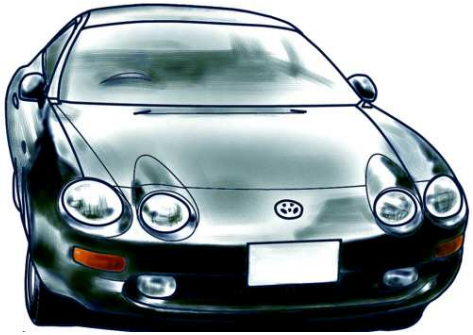
3. 生産計画と所要量計算

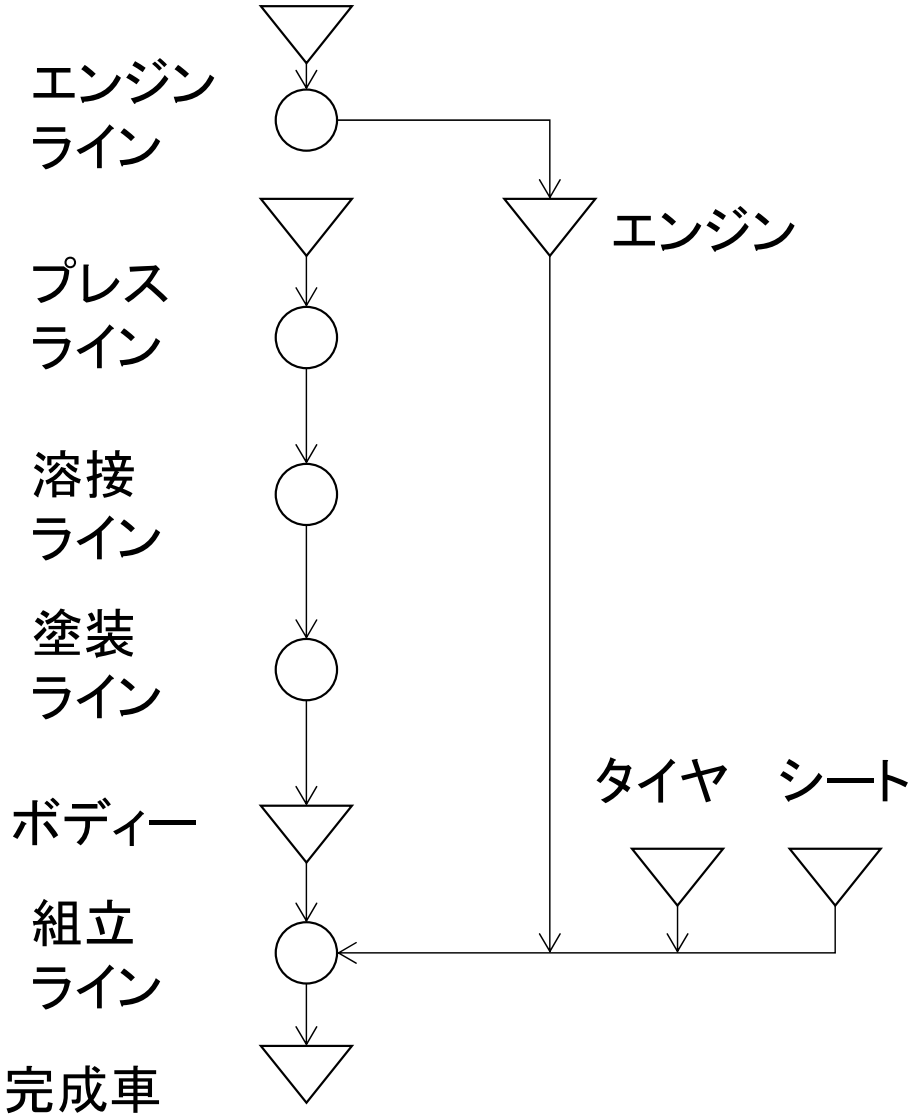
4. 工程計画と能力管理

5. 生産管理と実績管理

6. 生産現場の見える化

製品の生産工程





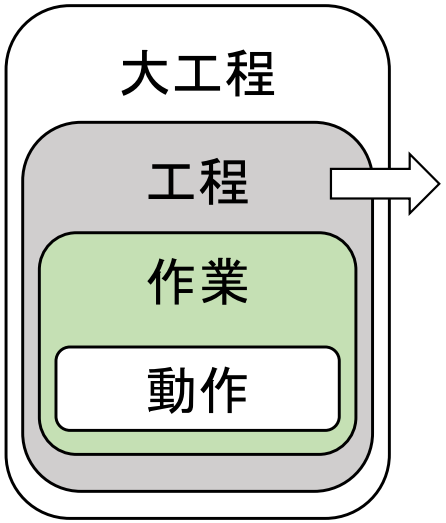
©2019 西岡靖之

プロセスの階層

大工程	製品全体の視点から分割できる単位（加工、組立、塗装、梱包など）
工程	一連の作業によって、対象物になんらかの付加価値があたえられる単位
作業	作業を定義する場合の最小単位（切断する、固定する、・・・）作業中断できる単位
動作	作業者または機械が行う単純な動き（つかむ、測る、手をのばす、押す、さがす・・・）

©2019 西岡靖之

工程記号(JIS)



	工程名	記号名	記号	意味	備考
1	加工	加工	○	原料、材料、部品または製品の形状、性質に変化を与える過程を表す	
2	運搬	運搬	○	原料、材料、部品または製品位置に変化を与える過程を表す	注)
3	停滞	貯蔵	▽	原料、材料、部品または製品を計画により貯えている過程を表す	
4		滞留	D	原料、材料、部品または製品が計画に反して滞っている状態を表す	
5	検査	数量検査	□	原料、材料、部品または製品の量または個数を計って、その結果を基準と比較して差異を知る過程を表す	
6		品質検査	◇	原料、材料、部品または製品の品質特性を試験し、その結果を基準と比較してロットの合格、不合格または個品の良、不良を判定する過程	
注)	運搬記号の直径は加工記号の直径の1／2～1／3とする この記号の代わりに⇨記号をもちいてもよい				

©2019 西岡靖之

QC工程表の形式

QC工程表			製品名				製品No	
No	記号	工程名	管理点		管理方式			
			管理項目	品質特性	製造基準	検査方法	記録様式	
		前塗装 穴あけ 表面加工 研磨 位置決め …						
年　月　日			③				QC工程表番号	
承認	点検	作成	②				No.100-10	1/1
			①				法政大学 システムデザイン学科	
			回	年 月 日	変更記事	印		

管理項目・・・作る上で管理すべきポイント

品質特性・・・最終的に品質に影響する項目

製造基準・・・合格と判定する項目とその基準値

検査方法・・・製造基準を調べるための方法（頻度や手順）

記録様式・・・品質結果を記録する媒体と保存方法

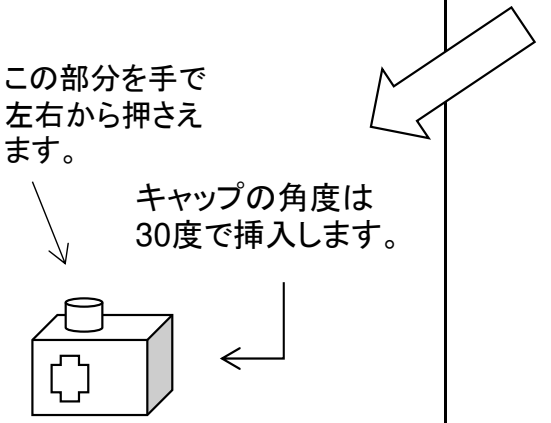
©2019 西岡靖之

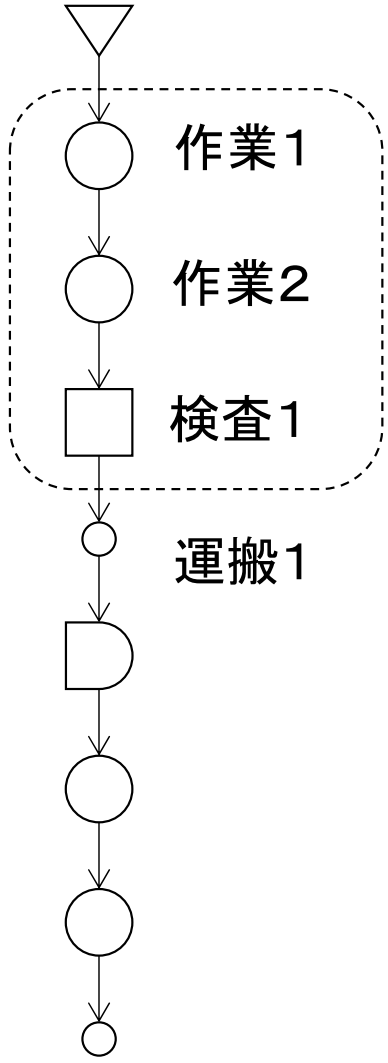
作業標準書

QC工程表における1つの作業場（担当者一人分）の作業を切り出します。

作業標準書			
製品名	製品番号	工程番号	工程名
使用材料・部品		使用機械・治工具	
作業手順		主なポイント	

①作業1
　材料Aを固定しネジで仮止めします。
②作業2
　キャップを左右から正しく装着します。
③検査1
　部品がきちんと固定されたかどうか確認します。





年　月　日			③				作業標準書番号	
承認	点検	作成	②				No.100−10	1/1
			①				法政大学 システムデザイン学科	
			回	年 月 日	変更記事	印		

各作業場（ワークステーション）ごとに、製品ごとに1枚作成

©2019 西岡靖之

もくじ

1. はじめに

2. 工場管理の概要

3. 生産計画と所要量計算

4. 工程計画と能力管理

5. 生産管理と実績管理

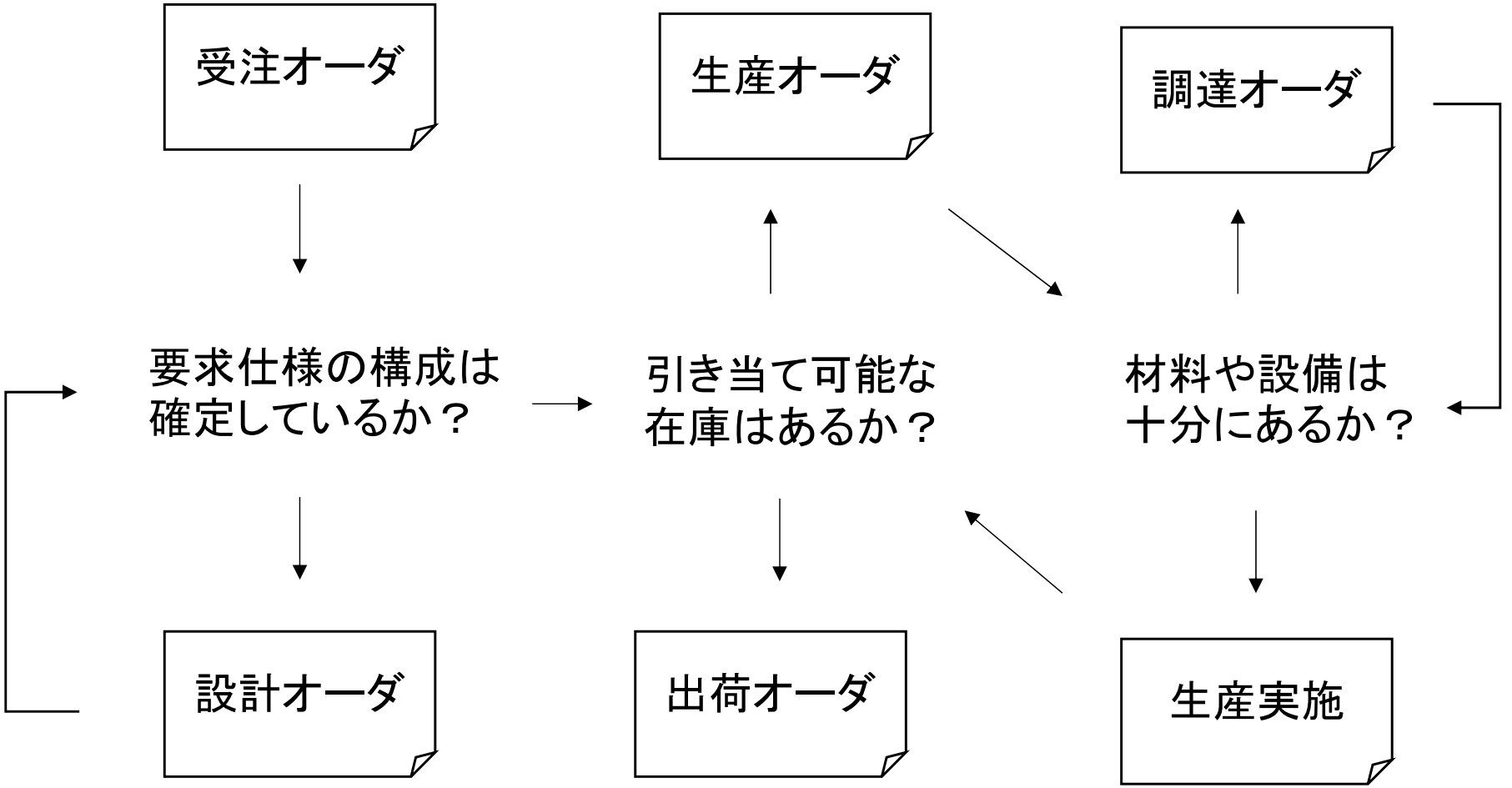
6. 生産現場の見える化

オーダーの種類

- 受注オーダ
  - 顧客から受けた注文に対応するオーダ。注文を受けた単位を伝票単位として管理する場合は、そこに含まれる品目ごとに明細単位として管理する。
- 生産オーダ
  - 受注に対して作り置き（完成品在庫）がある場合は引き当て、ない場合は生産オーダとする。工場の実情にあわせてロット単位で生産する場合が多い。
- 出荷オーダ
  - 顧客からの要求納期にあわせて、検査、梱包、出荷、輸送、納品を行うオーダ。1つの受注オーダを分割して納入（分納）する場合は、出荷オーダが分かれる。

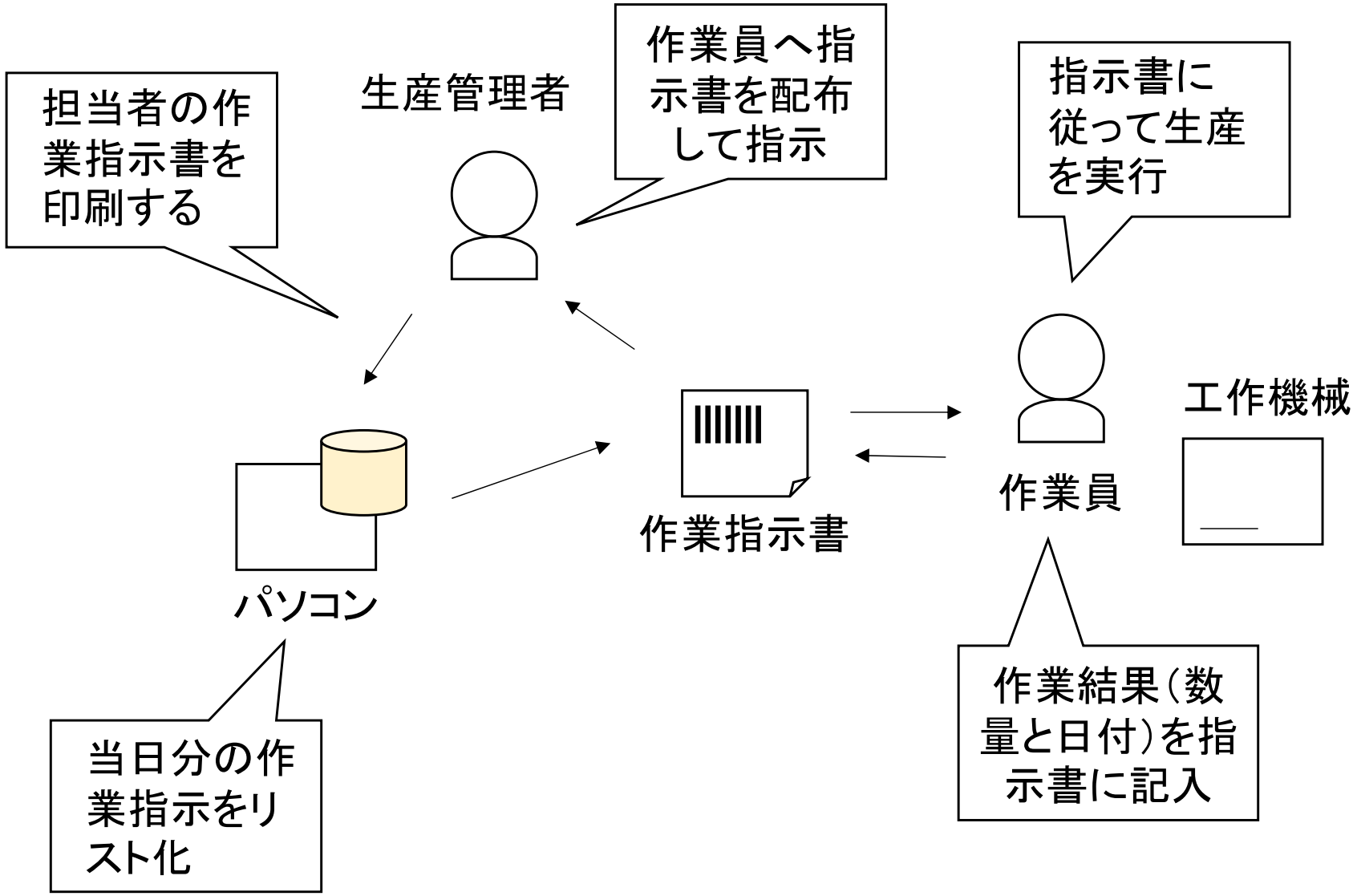
©2019 西岡靖之

オーダ相互の関係



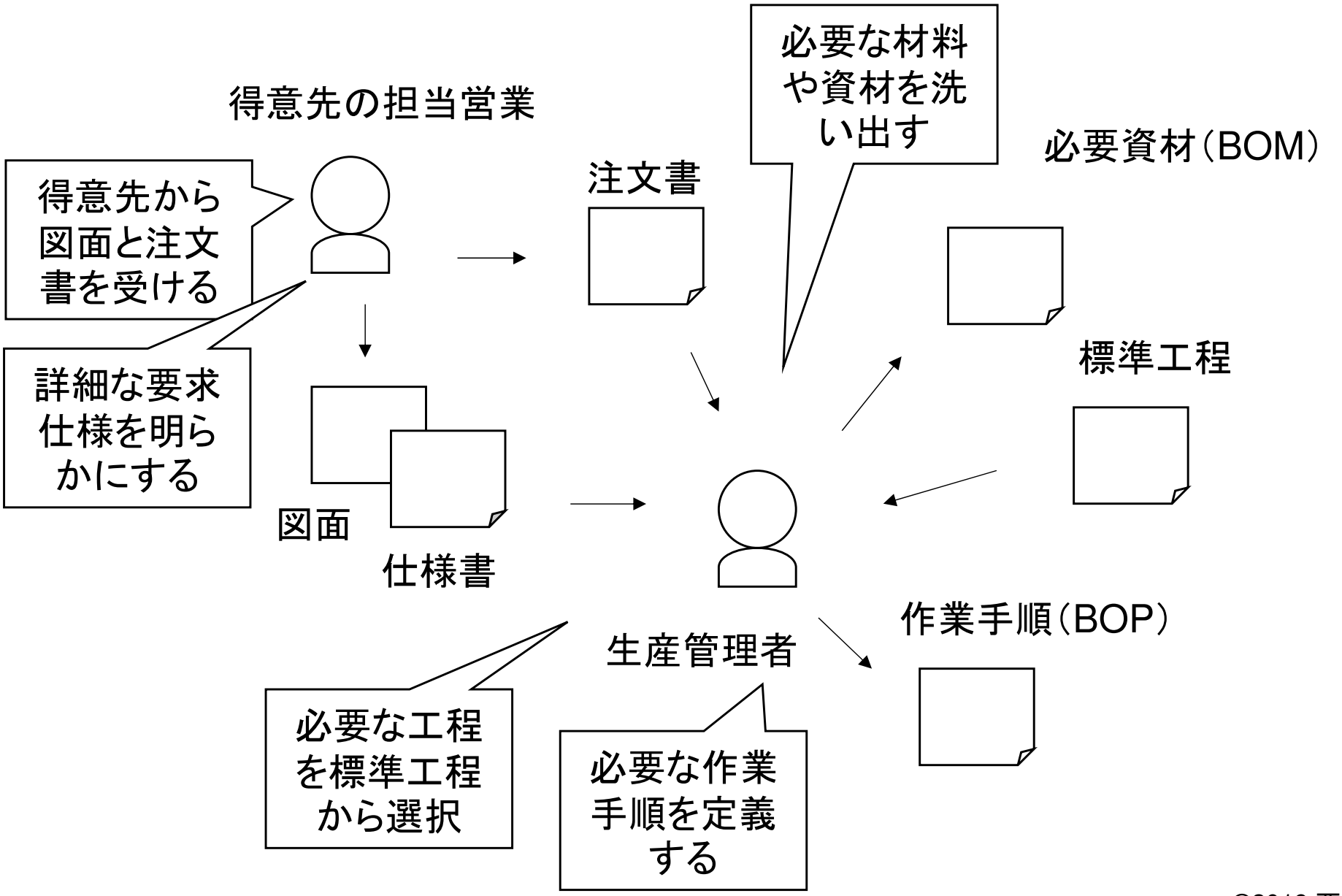
©2019 西岡靖之

作業指示の流れ



©2019 西岡靖之

生産手順登録の流れ



©2019 西岡靖之

作業指示書(生産オーダ別)

作業指示書

生産オーダNO: ZZZ1234

品番: 18290123

図番: K9912003-4

品名: G2355用シャフト

数量 15 個

2／10

発行日:2018/8/10

納期: 2018/8/24

材質: SUS303

	工程	開始	終了	完成数	不良数	作業員	備考
1	切断						
2	粗削り						
3	ネジ加工						
4	仕上加工						
5	熱処理						

©2019 西岡靖之

進捗管理ボード

生産工程進捗管理　本日分　遅れ分　全表示　2018年8月10日

生産オーダ	得意先	切断	粗加工	ネジ加工	仕上げ	研磨
1256	東京製作所	着手				
1258	岡山産業					
1302	新潟工業	完了	完了	完了	完了	
1303	秋田商事	完了				
1304	徳島機械	完了	完了		着手	
1311	宮崎物産					
1313	岩手通信	完了	着手			

©2019 西岡靖之

もくじ

1. はじめに

2. 工場管理の概要

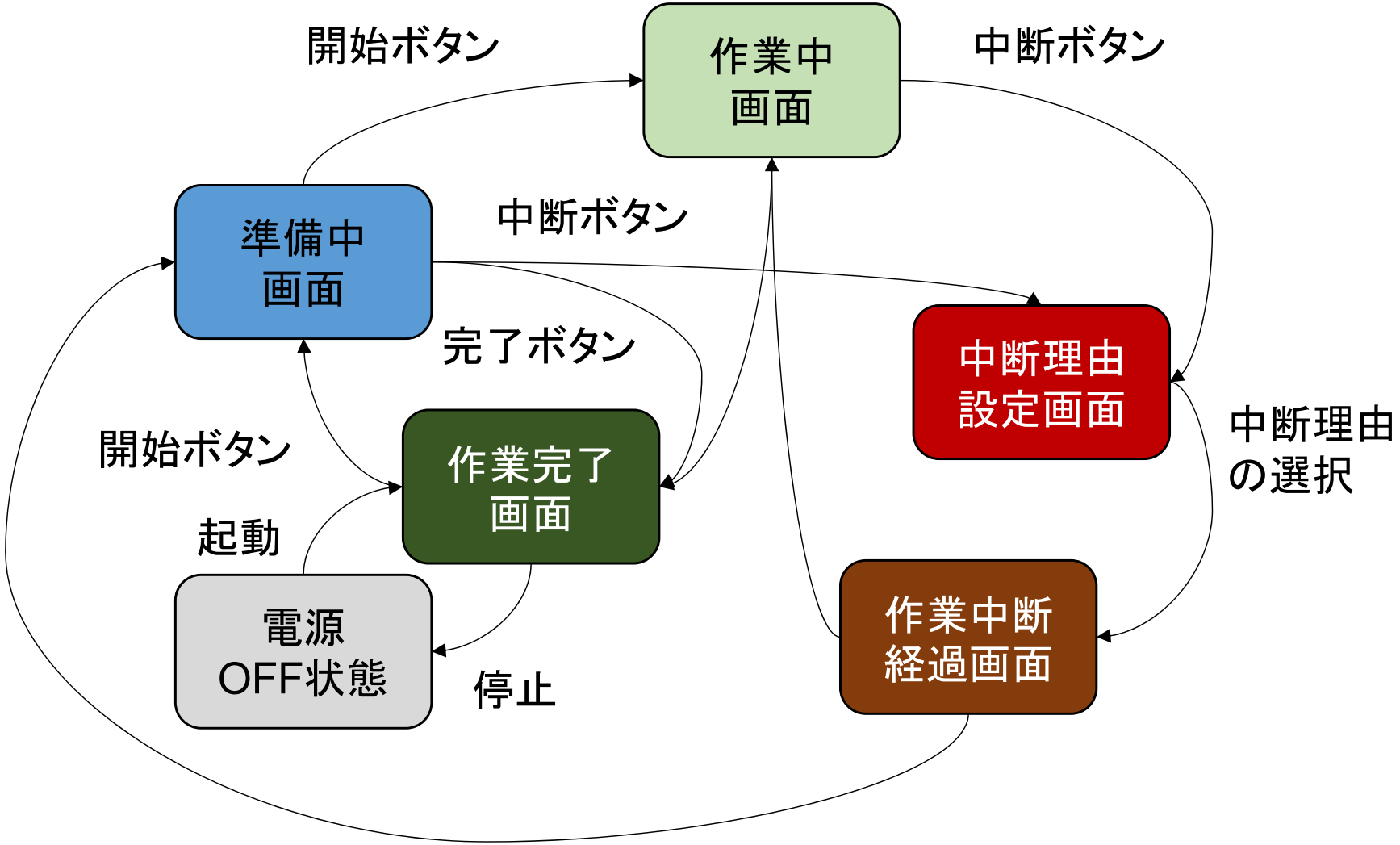
3. 生産計画と所要量計算

4. 工程計画と能力管理

5. 生産管理と実績管理

6. 生産現場の見える化

作業の状態遷移

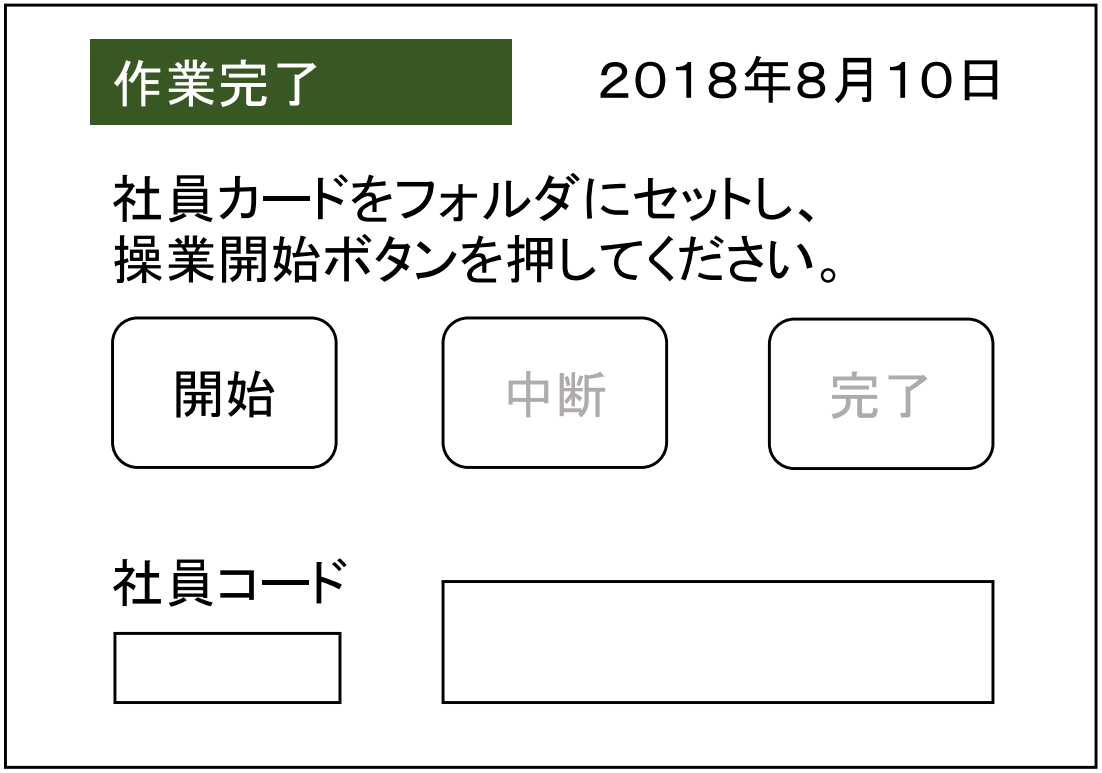


©2019 西岡靖之

作業完了画面

作業完了
画面

電源ONの直後はこの画面。開始ボタンを押すと、
いったん準備中画面を表示する



©2019 西岡靖之

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

第3日午後

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　実習用教材（第3日）
高度IT実装技術の習得2
（IoTセンサー実装実習）

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	PBL１（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	PBL２ （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
		午前	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
		午前	（筆記試験）
		午後	（成果発表会）

前半5日間の進め方

午後の実習

■1日目　実習のための環境設定 ⇨ 課題発見ワークショップ

■2日目　デバイス信号のイン/アウト ⇨ センサデータの見える化

■3日目　メールとWebサーバ利活用 ⇨ 人感センサとカメラの利用

■4日目　業務システムの基本パターン ⇨ バーコードリーダとNFC

■5日目　データ分析続き ⇨ 工程進捗管理ボード

もくじ

1. メールとWebサーバ利活用

① Node-REDの基本

② 温度が異常だとブザーを鳴らす

③ 温度と湿度の履歴をCSVファイルに書出す

④ 定型メールの送信

2. 人感センサとカメラの利用

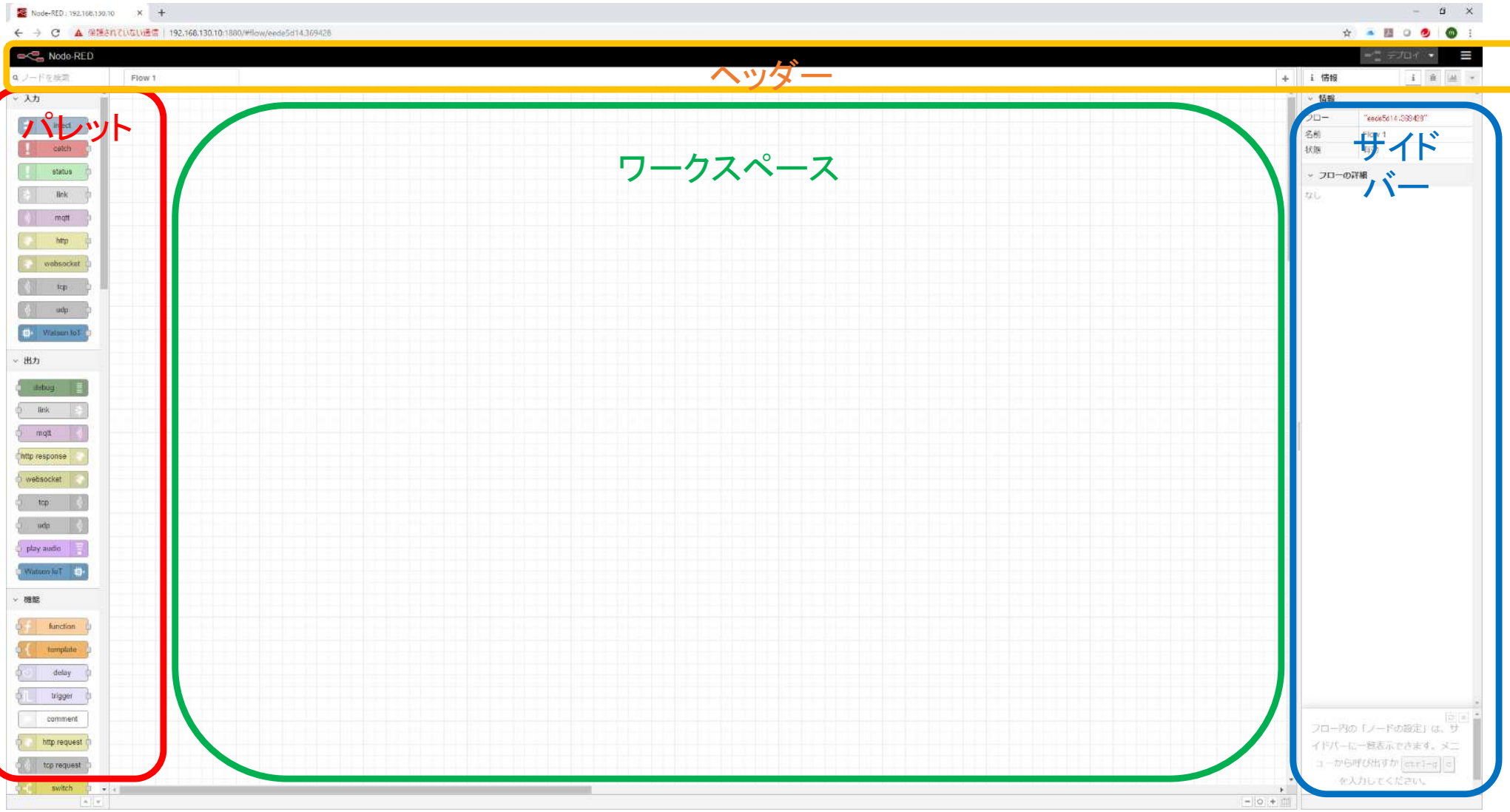
① 赤外線センサーに反応してLEDを点灯させる

② カメラで画像を撮影し保存する

③ Webサーバーを使う

④ 監視カメラを作る

Node-REDエディタ画面



ワークスペース

フロー

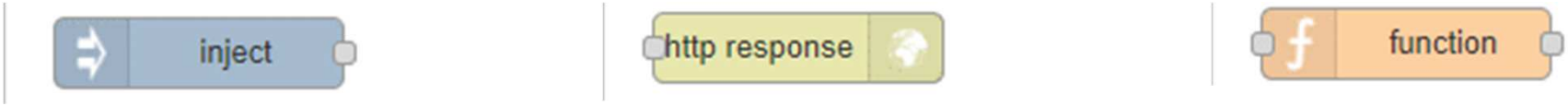
フローは、ワークスペースの1ページに相当するひと塊を指します。
フローの追加
新しいフローを追加するには右上の＋をクリックします。

フローの削除
フローのタブをダブルクリックしたら表示されるフロープロパティで
Deleteボタンをクリックします。

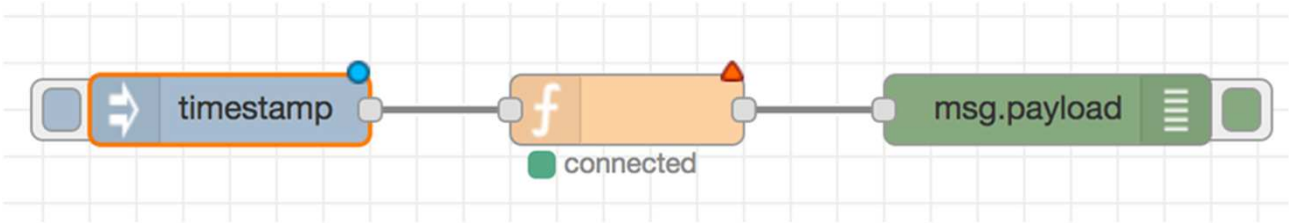
ノード

ノードは、アプリケーションを組み立てるためのソフトウエア部品です。
ノードのポートを介してワイヤーで結んで、アプリケーションを組み立てます。

ノードの例

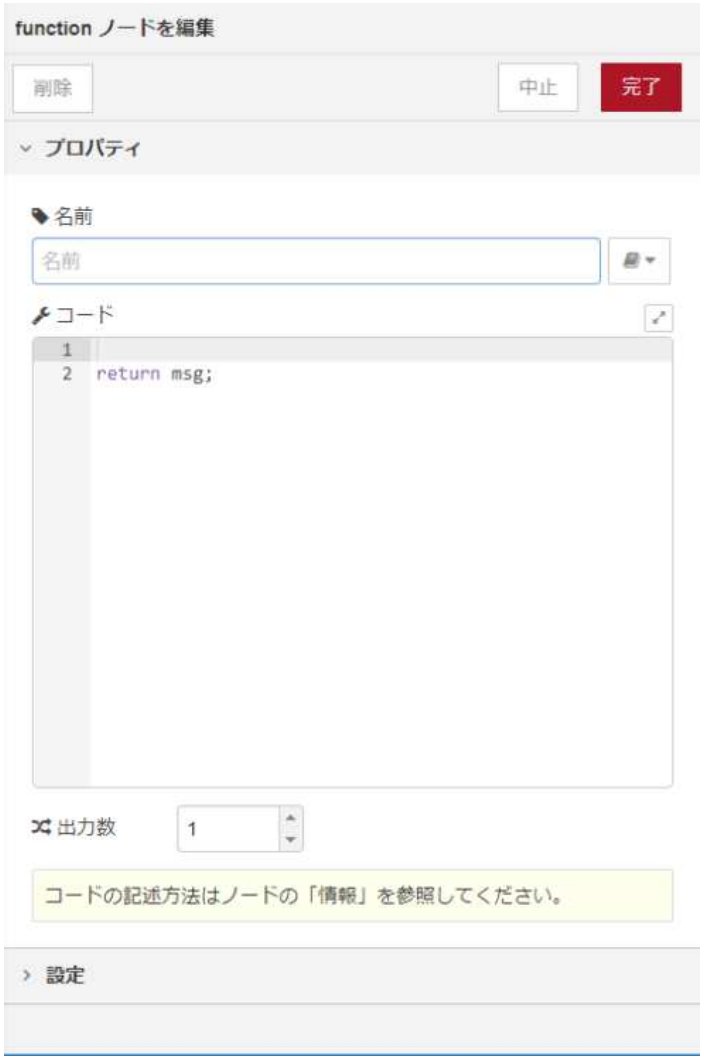


ノードにデプロイ（実行できるようにする）されていない変更箇所があると
ノードの上に青色の〇が表示されます。
ノードの設定にエラーがあった場合、赤い△が表示されます。



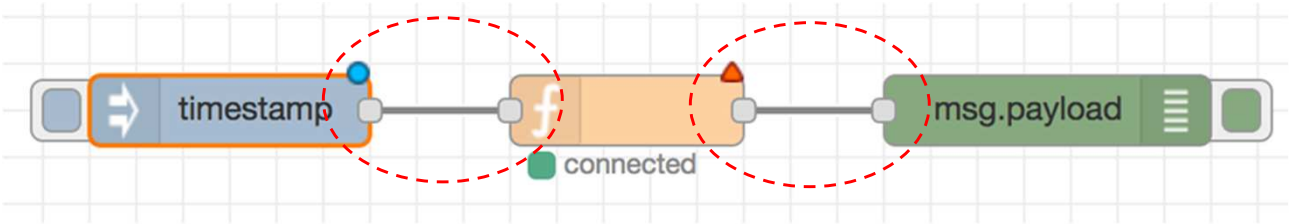
ノードでjavascriptを実行する

ノードの上でダブルクリックするとノードの設定を編集することができます。
Javascriptの処理プログラムを自前で記述することが可能です。



ワイヤー

ノード同士をつなぎ合わせるのがワイヤーです。
入力から出力までをつなぎ合わせて、必要なアプリケーションを組み立てます。



パレット

パレット

パレットには、インストール済みで利用可能なすべてのノードが表示されています。
ノードはカテゴリにまとめられています。

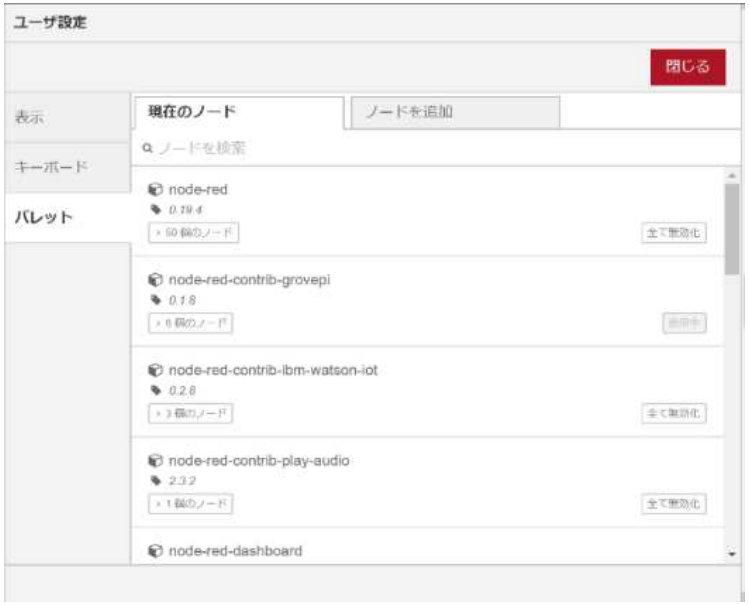
パレットマネージャ

パレットマネージャは、パレットに新しいノードをインストールするために利用できます。

デプロイボタンの右側の三本線アイコンをクリックし、パレットの管理をクリックします。

パレットマネージャダイアログが開きます。
現在のノードタブでは現在インストールされているノードが表示されます。

ノードの追加タブでは追加インストールしたいノードをキーワードで検索し、[ノードを追加]ボタンをクリックすると、インストールすることができます。



サイドバー

サイドバー

サイドバーには、エディタ内の便利ツールを提供するパネルが含まれています。

情報

サイドバーの初期状態またはタブの横の“i”と書かれた
アイコンボタンをクリックすると表示されます。

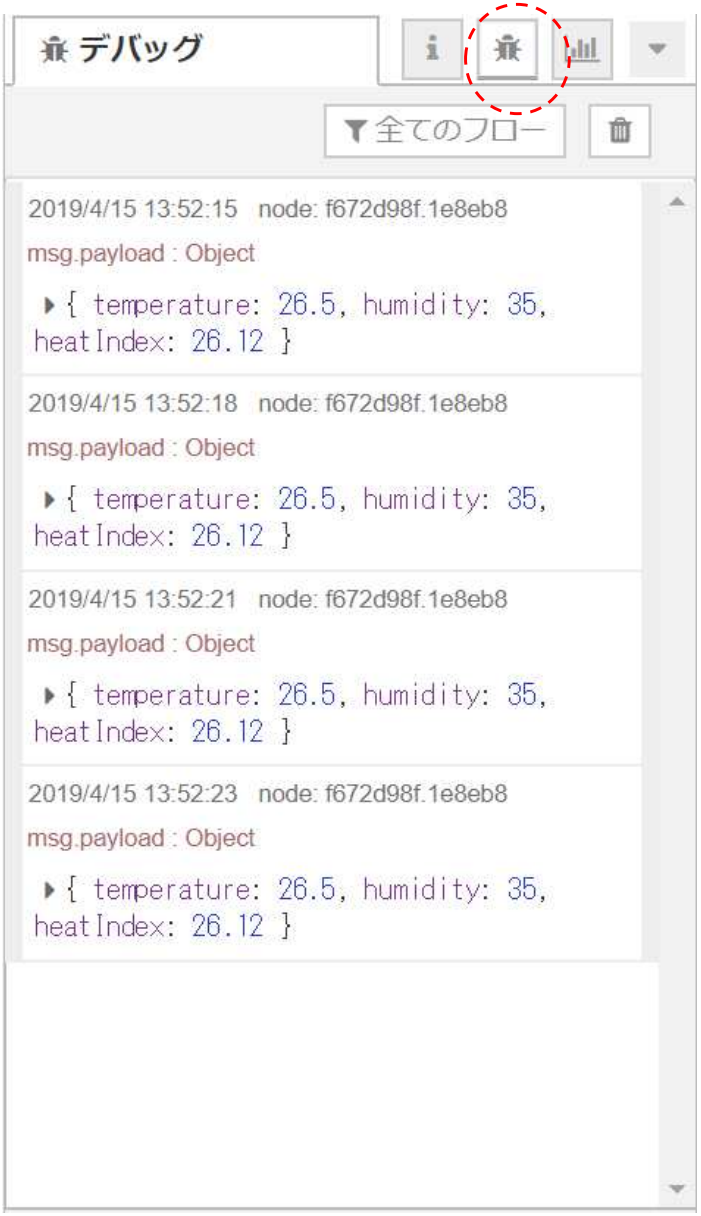
ノードを選択すると
ノードについてプロパティの概要、ノードのヘルプテキストを
表示します。

デバッグ

サイドバータブ右横の“虫の絵”が書かれた
アイコンボタンをクリックすると表示されます。

右図の「全てのフロー」と書かれているボタンを
クリックすると3つの選択肢を選ぶことができます。

・全てのフロー
　　全てのメッセージを表示します。
・選択したノード
　　全てのDebugノードの一覧から特定の
　　ノードを選択できます。
・現在のフロー
　　ワークスペースの現在のフローの
　　ノードからのメッセージを表示します。



Coreノード

Coreノード

- インジェクト
  エディタ内でこのノードをクリックすることで、手動でフローを始動できる

- デバッグ
  エディタ内サイドバーにメッセージを表示することができる

- ファンクション
  受け渡されるメッセージに対するjavaScriptコードの実行を可能にする

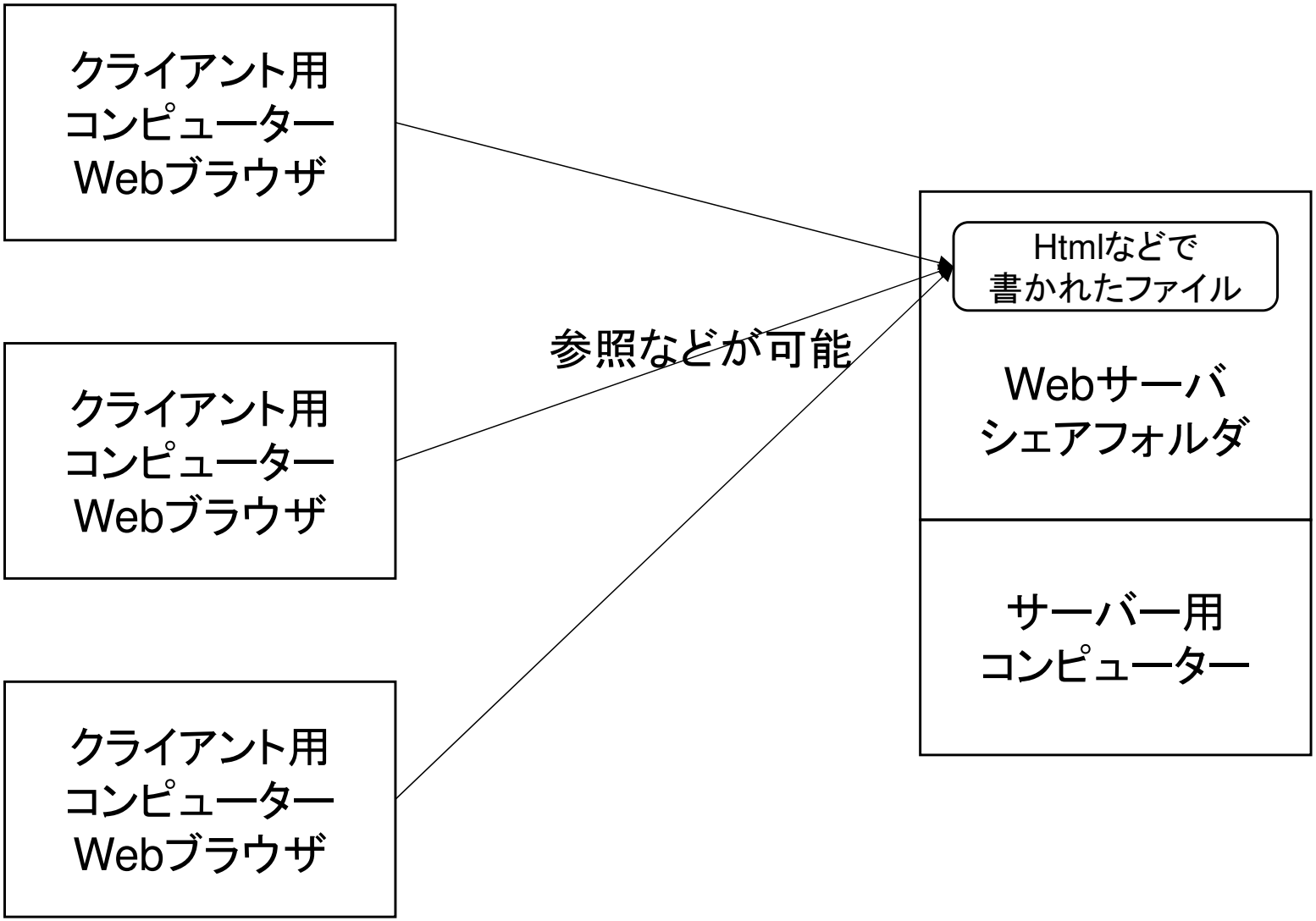
- チェンジ
  受け渡されたメッセージプロパティを変更したり、コンテキストプロパティを設定したりすることができる
  値の代入、値の置換、値の移動、値の削除など

- スイッチ
  受け渡されたメッセージに対して、一連のルールで評価し、メッセージを異なるフローにルーティングすることができる
  Value rule：設定されたプロパティに対して評価をおこなう
  Sequence rule：Splitノードによって生成されるようなメッセージシーケンスを利用できる
  JSONata式：メッセージ全体に対して評価を行い、trueの値を返した場合に一致したとみなすことができる
  その他：どのルールのどれにも一致しなかった場合、一致するように利用できる

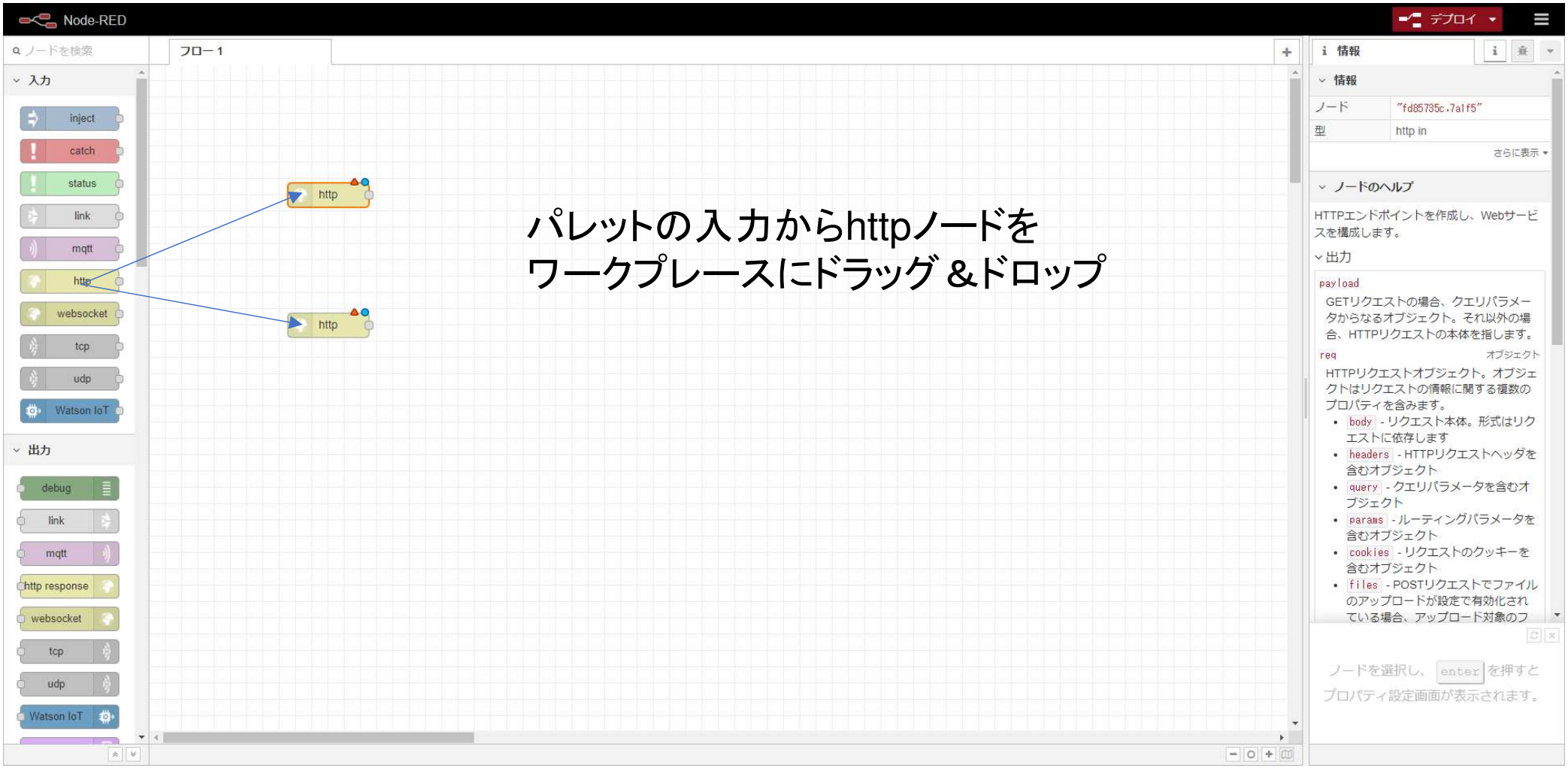
- テンプレート
  メッセージプロパティをテンプレートに設定することでテキストを生成することができる

簡易Webサーバーを作る

Webサーバーとは


クライアント用
コンピューター
Webブラウザ
クライアント用
コンピューター
Webブラウザ
クライアント用
コンピューター
Webブラウザ
参照などが可能
Htmlなどで
書かれたファイル
Webサーバ
シェアフォルダ
サーバー用
コンピューター

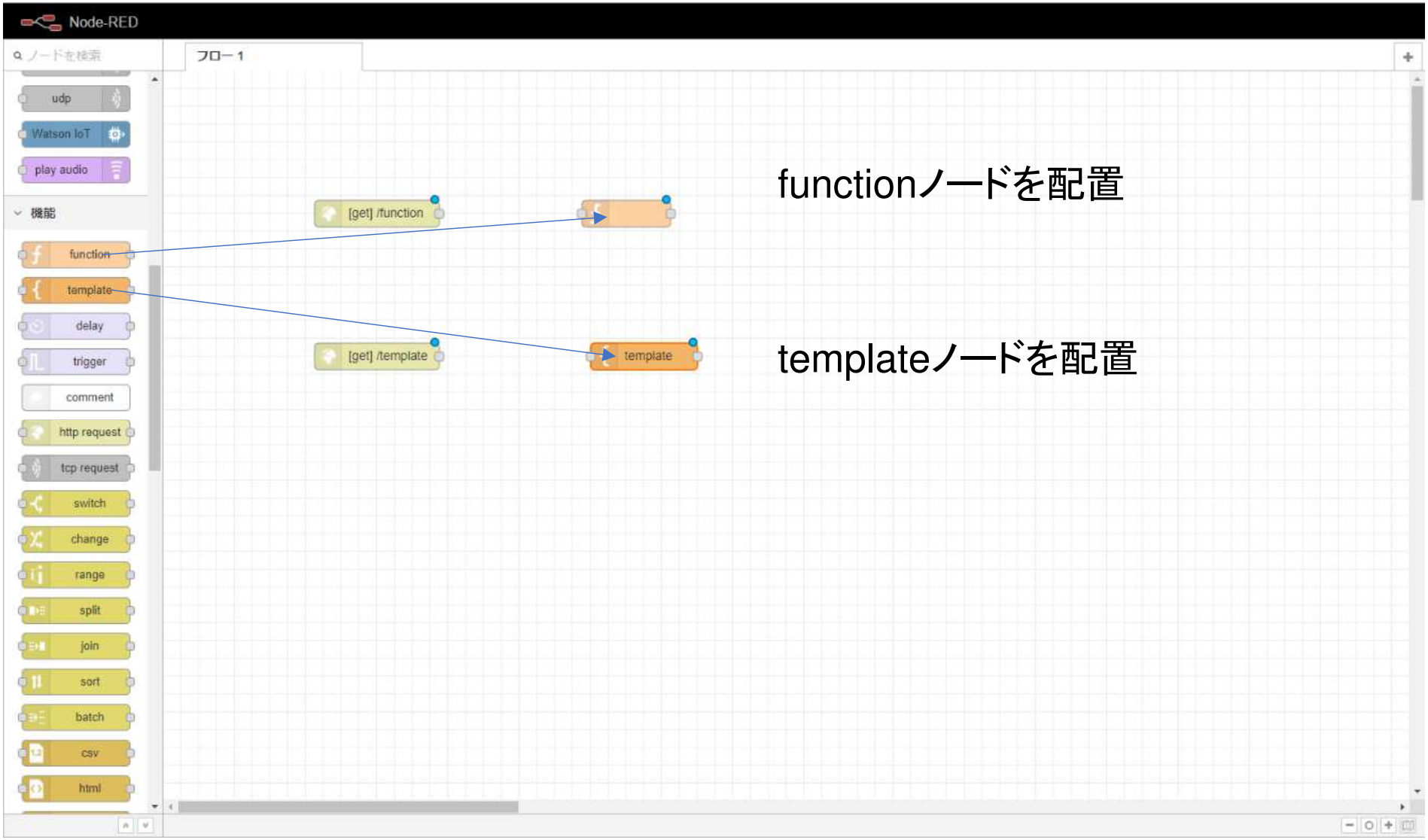
ノードの配置


Node-RED
デプロイ
ノードを検索
フロー 1
入力
inject
catch
status
link
mqtt
http
websocket
tcp
udp
Watson IoT
出力
debug
link
mqtt
http response
websocket
tcp
udp
Watson IoT
http
http
パレットの入力からhttpノードを
ワークプレースにドラッグ &ドロップ
情報
ノード
"fd85735c.7a1f5"
型
http in
さらに表示
ノードのヘルプ
HTTPエンドポイントを作成し、Webサービスを構成します。
出力
payload
GETリクエストの場合、クエリパラメータからなるオブジェクト。それ以外の場合、HTTPリクエストの本体を指します。
req
オブジェクト
HTTPリクエストオブジェクト。オブジェクトはリクエストの情報に関する複数のプロパティを含みます。
body - リクエスト本体。形式はリクエストに依存します
headers - HTTPリクエストヘッダを含むオブジェクト
query - クエリパラメータを含むオブジェクト
params - ルーティングパラメータを含むオブジェクト
cookies - リクエストのクッキーを含むオブジェクト
files - POSTリクエストでファイルのアップロードが設定で有効化されている場合、アップロード対象のフ
ノードを選択し、enterを押すとプロパティ設定画面が表示されます。

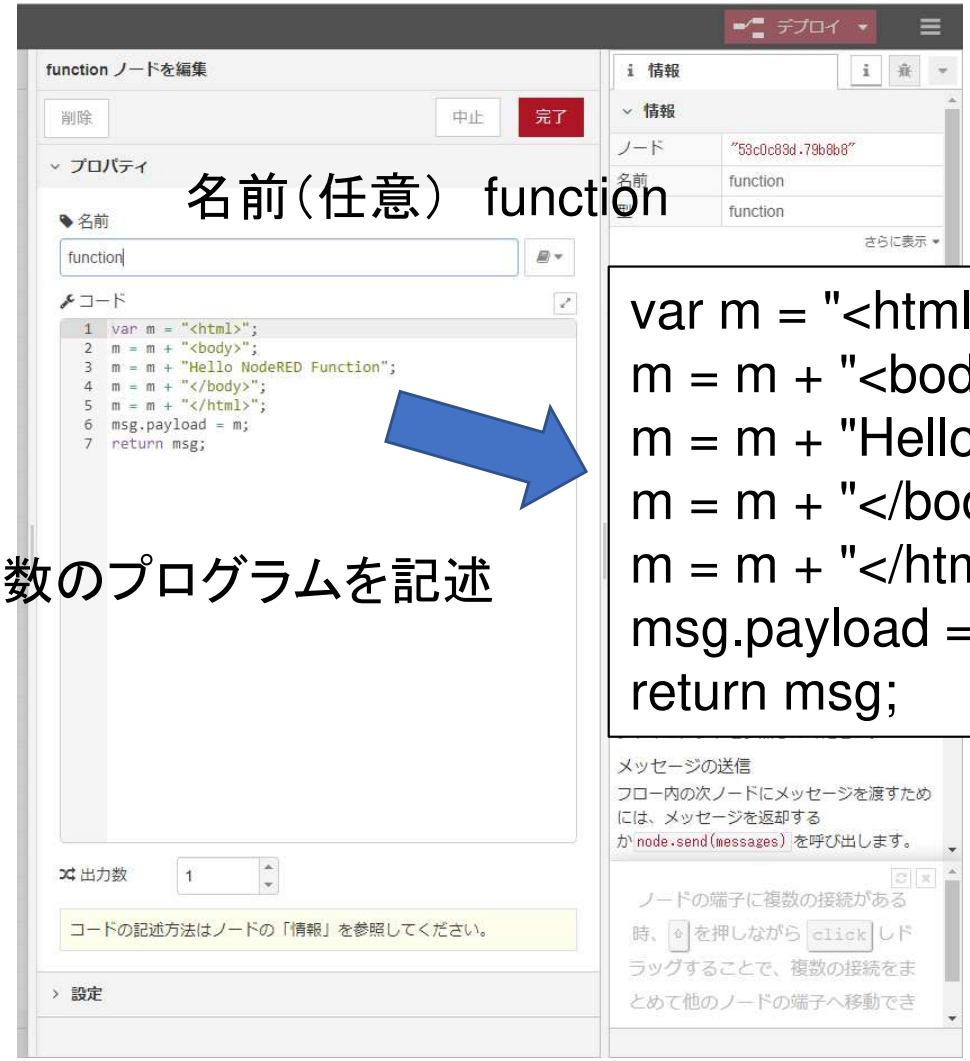
http入力ノードプロパティ入力

もう一つのノードも記入

機能ノードの配置


Node-RED
ノードを検索
フロー 1
udp
Watson IoT
play audio
機能
function
template
delay
trigger
comment
http request
tcp request
switch
change
range
split
join
sort
batch
csv
html
[get] /function
[get] /template
template
functionノードを配置
templateノードを配置

functionノードを編集

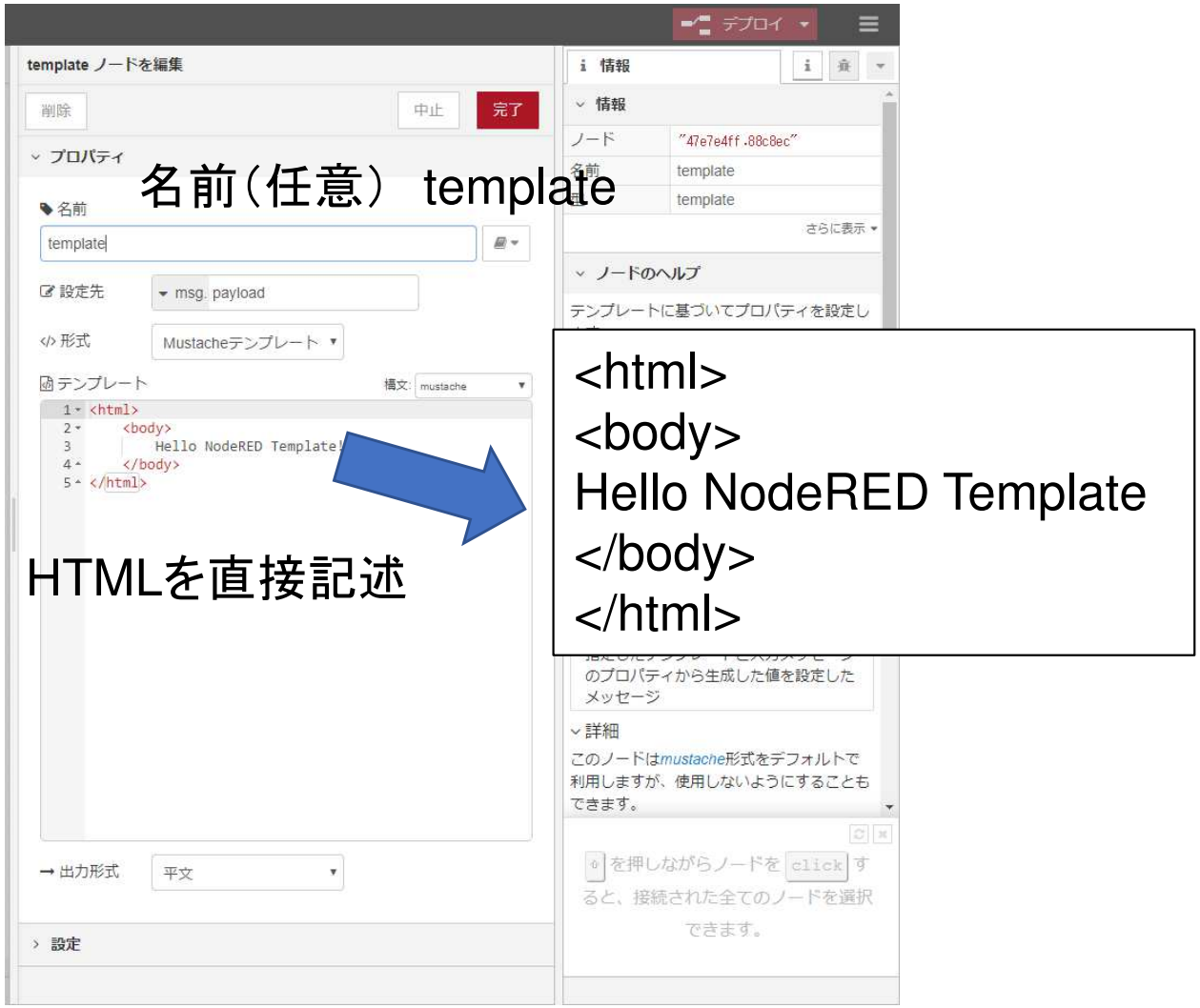


名前（任意） function

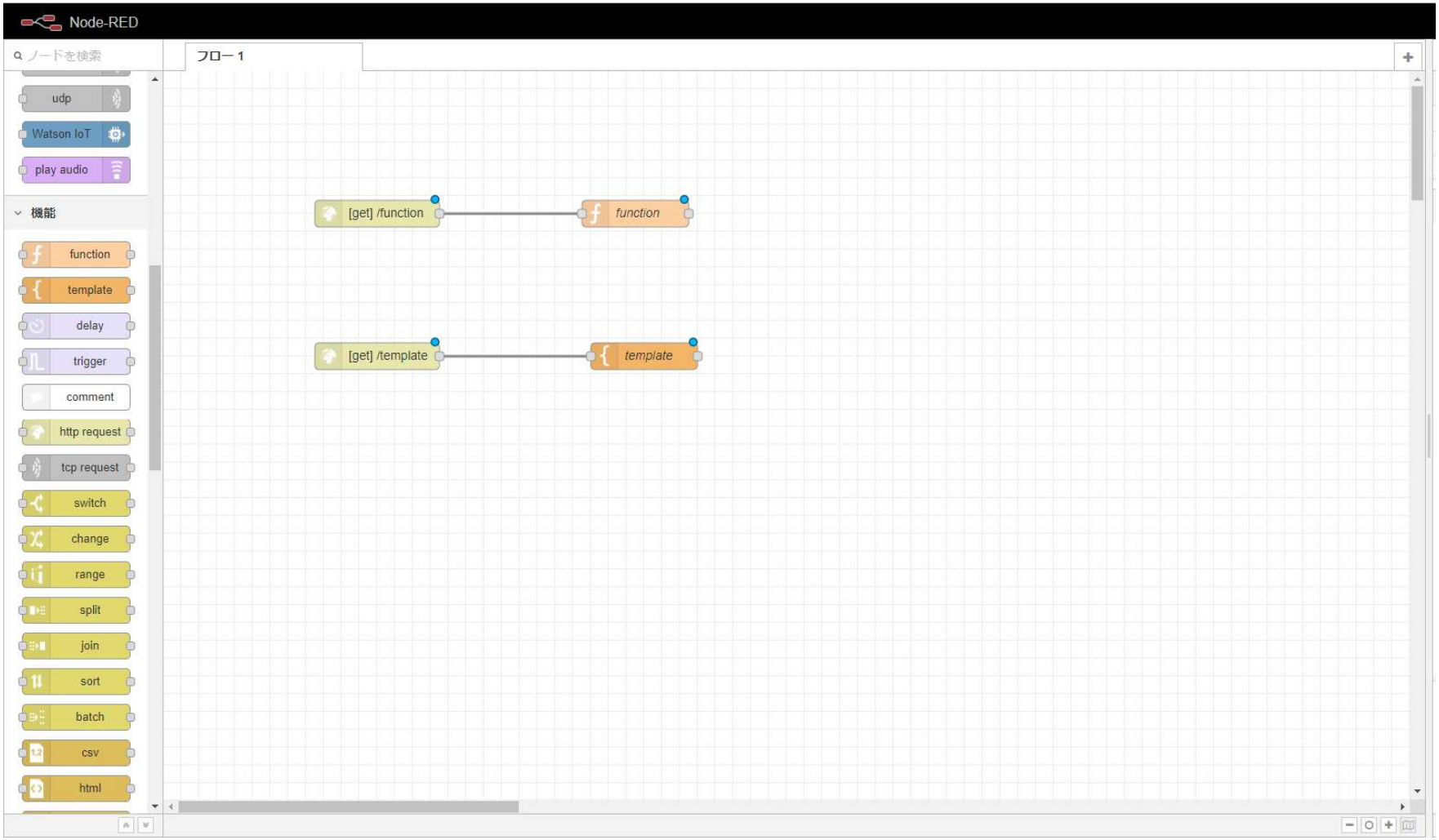
関数のプログラムを記述

```
var m = "<html>";
m = m + "<body>";
m = m + "Hello NodeRED Function";
m = m + "</body>";
m = m + "</html>";
msg.payload = m;
return msg;
```

templateノードを編集



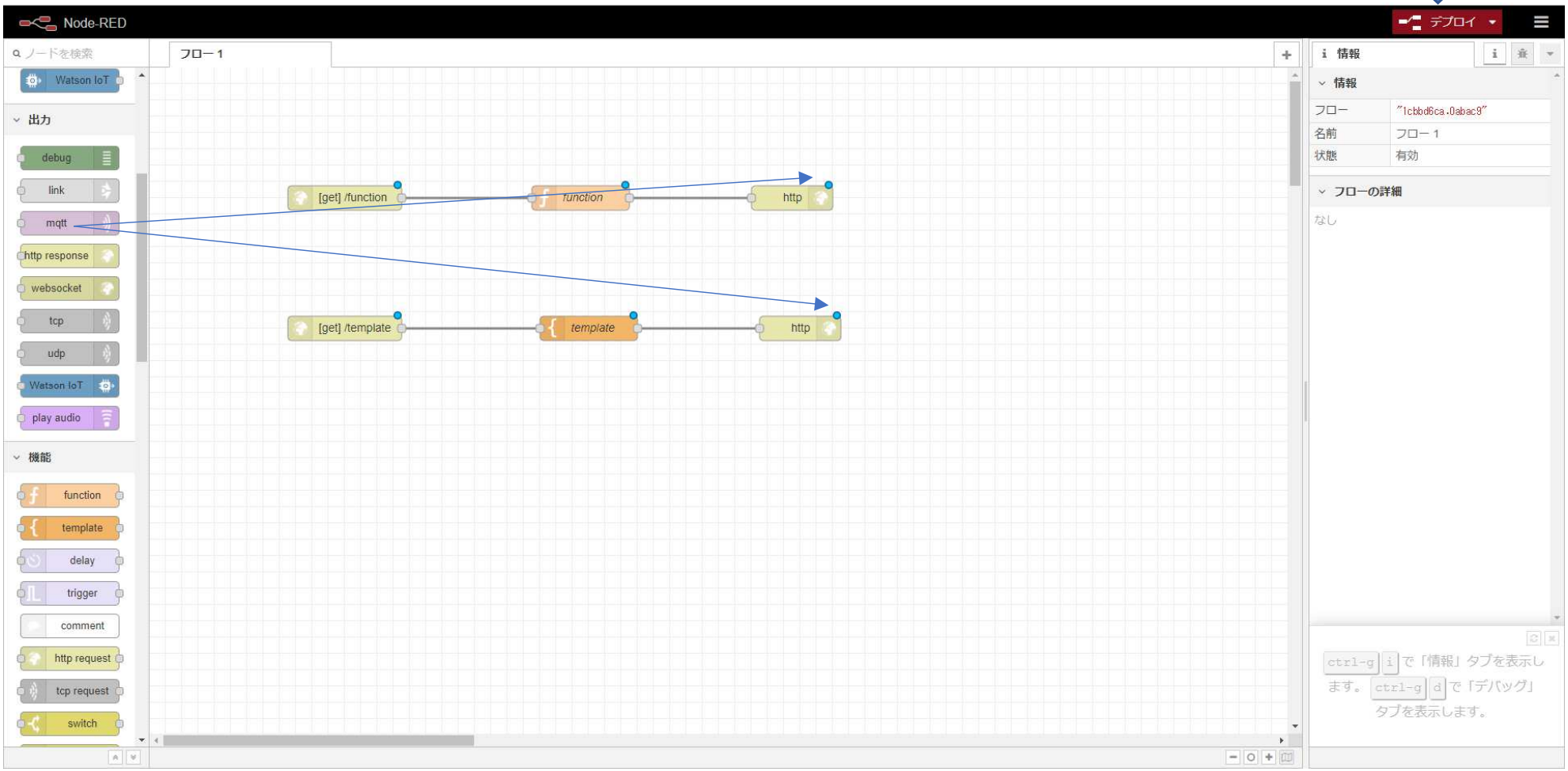
入力ノードと機能ノードをつなぐ



出力ノードhttp responseを配置

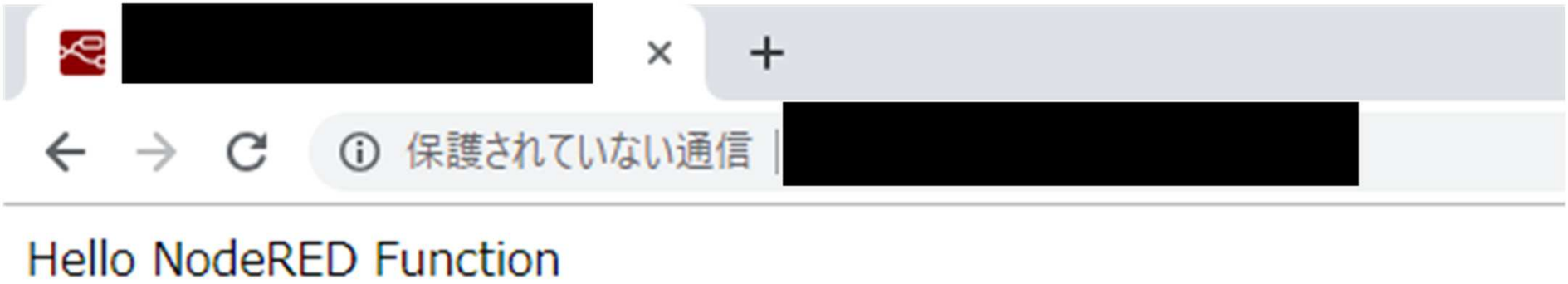
デプロイボタンをクリック

機能ノードと出力ノードをつないでデプロイすれば完成。

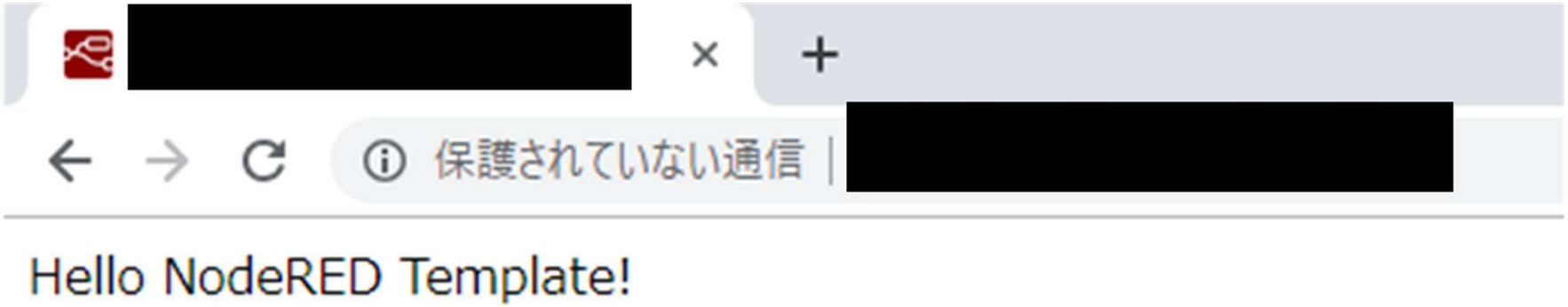


PCからWebページを開く

/function の表示



/template の表示



Internet explore の場合は
http://を必ず先頭に入れてください。

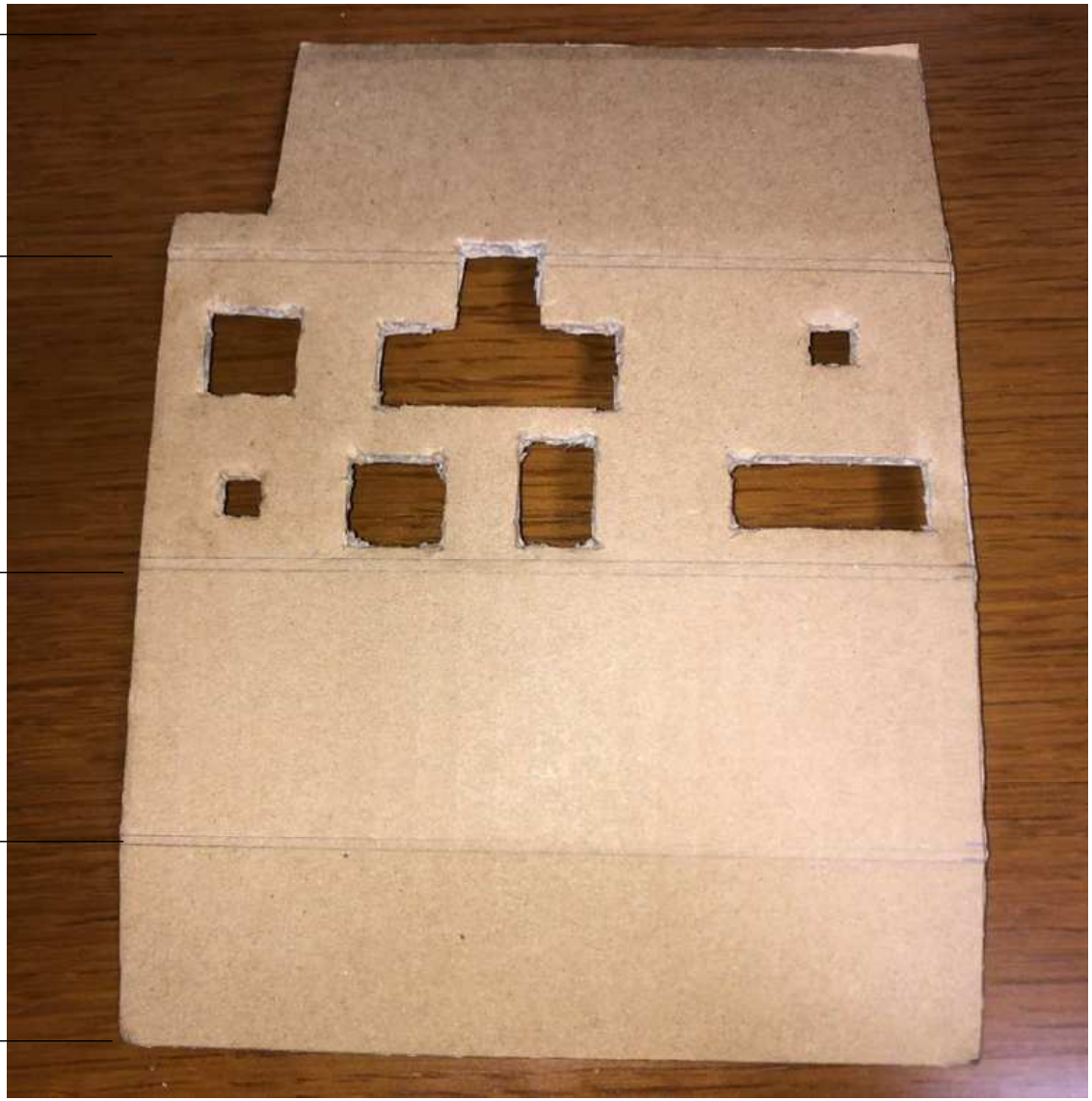
functionとtemplateの違い

- function
  - javascriptのプログラムを動かすノード
  - 事例のプログラムはhtml文を作っている

- template
  - templateに書いた文をそのまま渡す

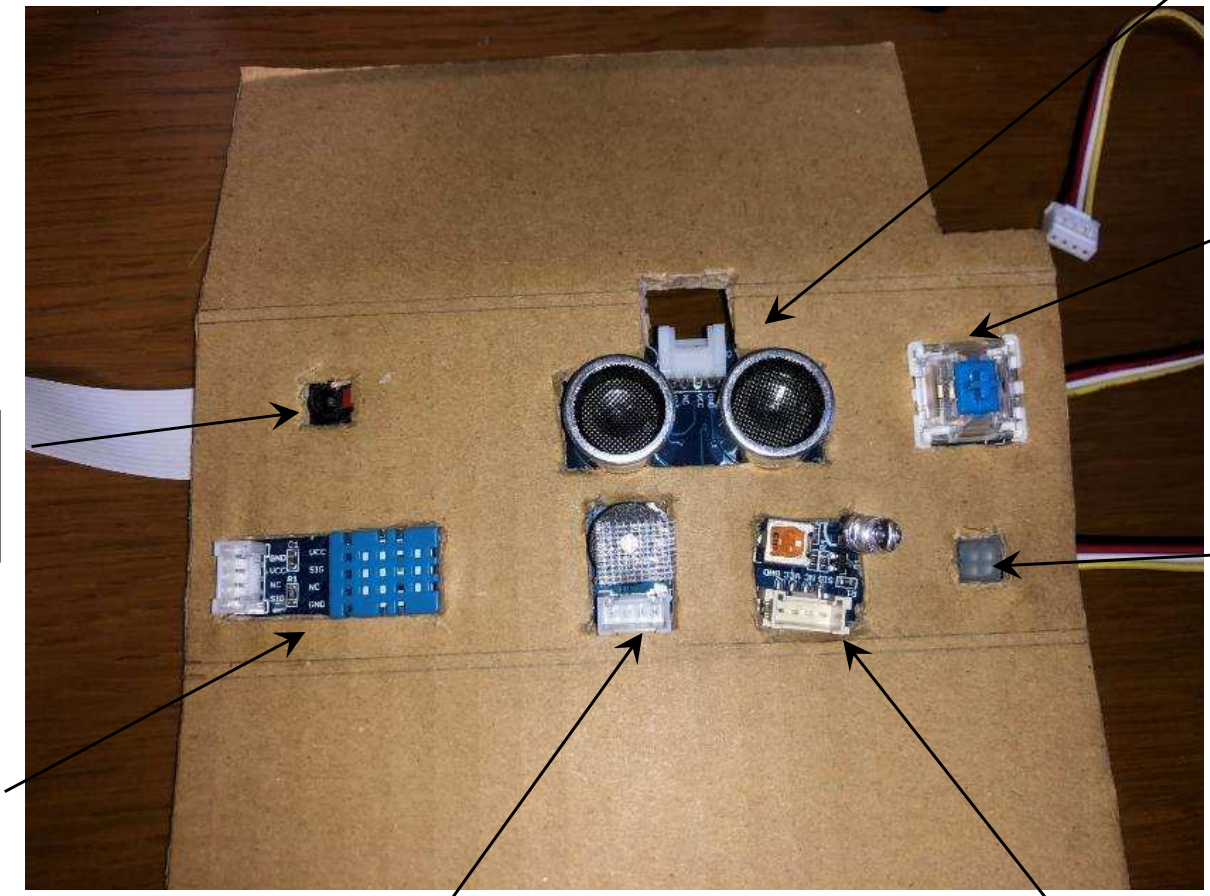
センサーボックスを組み立てる

内側に丸まるように折り曲げる



部品を穴に差し込む

丸まる内側から外側に向けて、穴あき面に部品を挿し込んでいきます。



超音波距離センサ

キースイッチ

カメラ

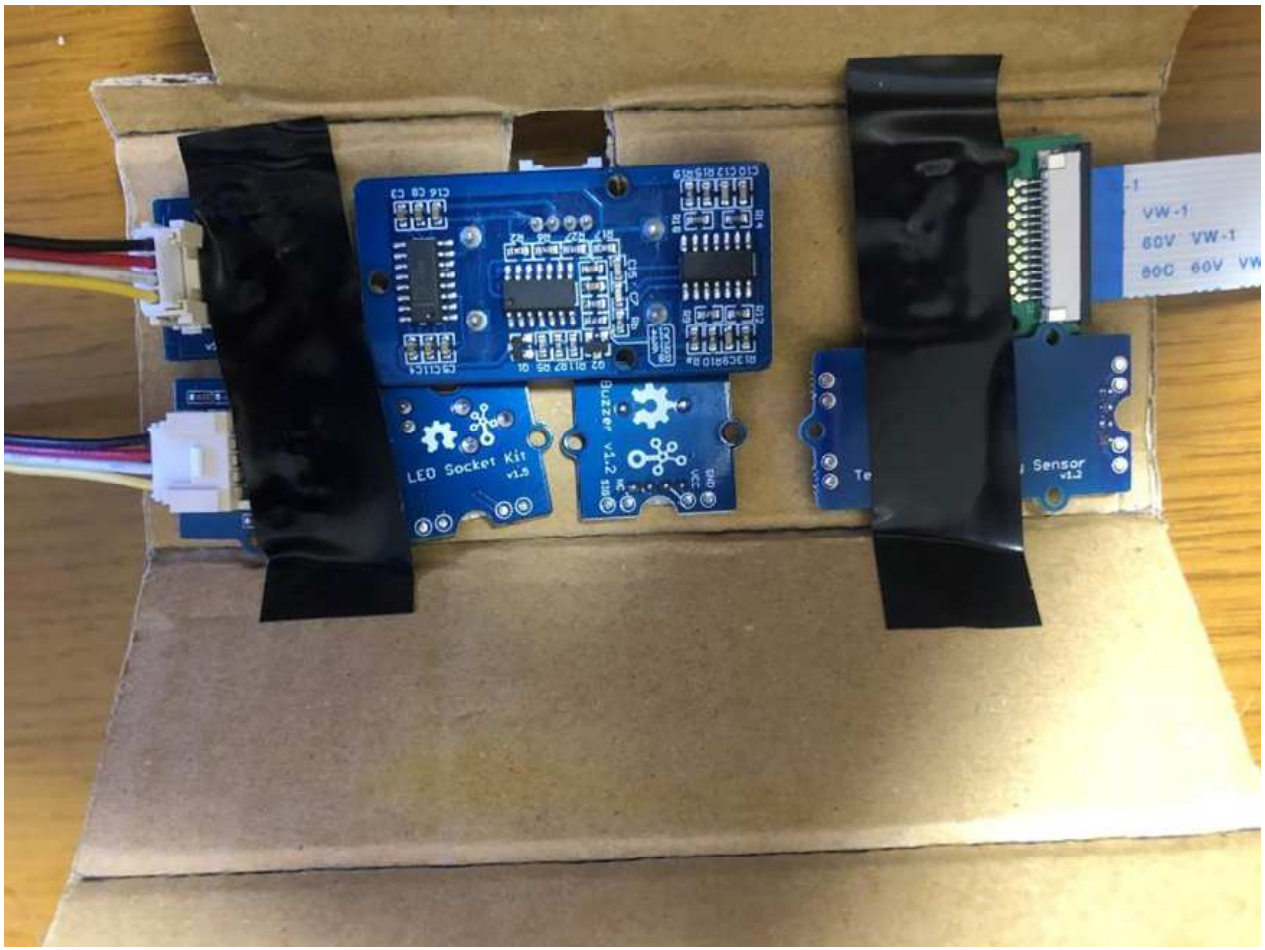
赤外線センサ

温湿度センサ

ブザー

LED

部品をテープで固定する



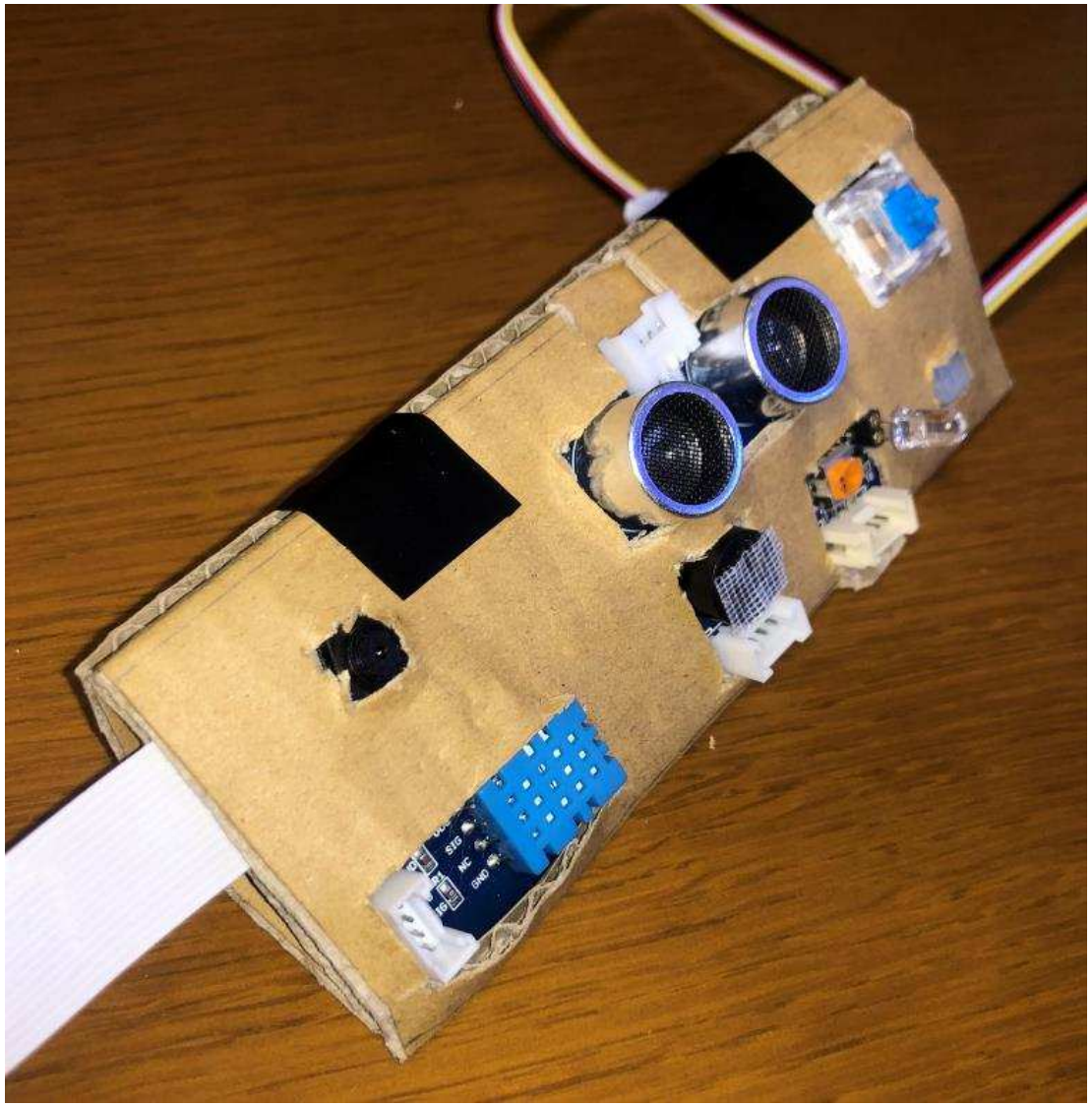
両脇のセンサーやカメラをテープで固定します。

上面の受け側面を折り曲げて固定

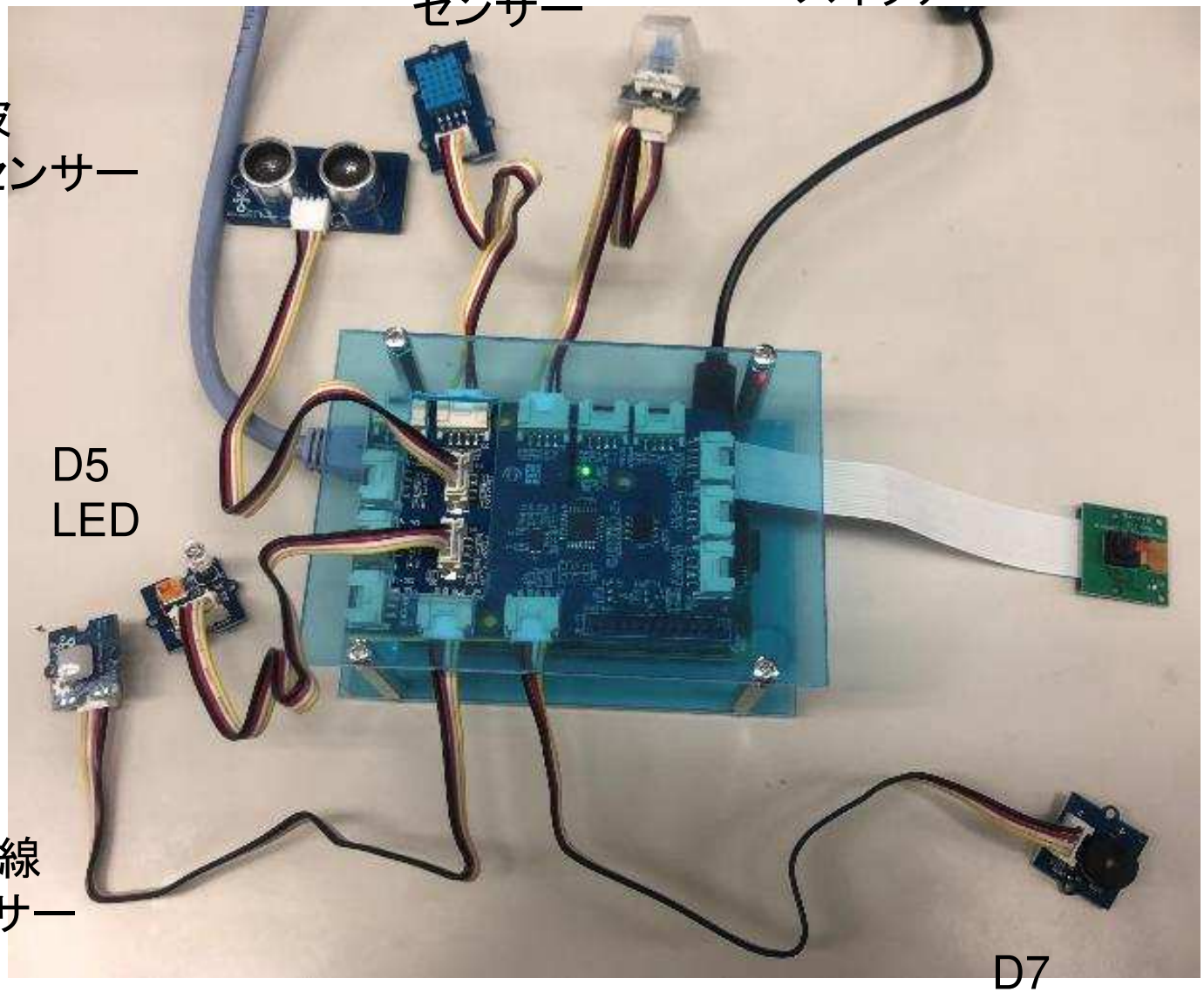
ぎゅっと押し付けてテープで固定します。

センサーボックスの完成

横に倒した三角柱の様な形に折り曲げてテープで固定します。



接続するポート

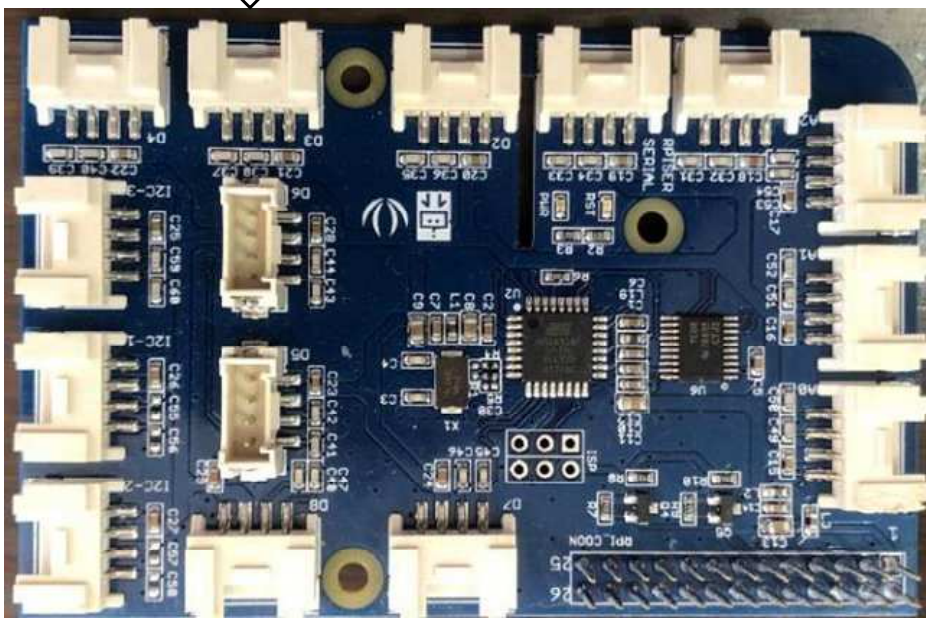

D3
温湿度
センサー
D2
押しボタン
スイッチ
D6
超音波
距離センサー
D5
LED
D8
赤外線
センサー
D7
ブザー

もくじ

1. メールとWebサーバ利活用
   ① Node-REDの基本
   ② 温度が異常だとブザーを鳴らす
   ③ 温度と湿度の履歴をCSVファイルに書出す
   ④ 定型メールの送信
2. 人感センサとカメラの利用
   ① 赤外線センサーに反応してLEDを点灯させる
   ② カメラで画像を撮影し保存する
   ③ Webサーバーを使う
   ④ 監視カメラを作る

Grove Temp&Humiの取付

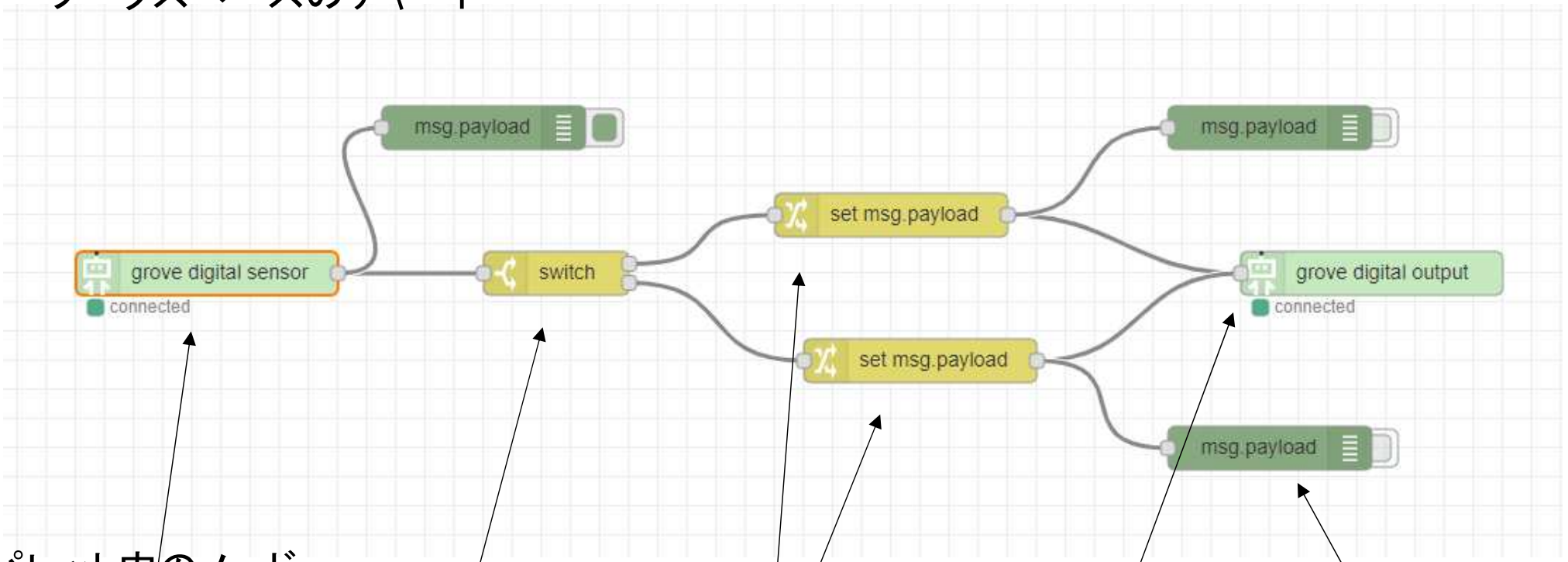
Grove Temp&Humi
Digital port 3 に接続する



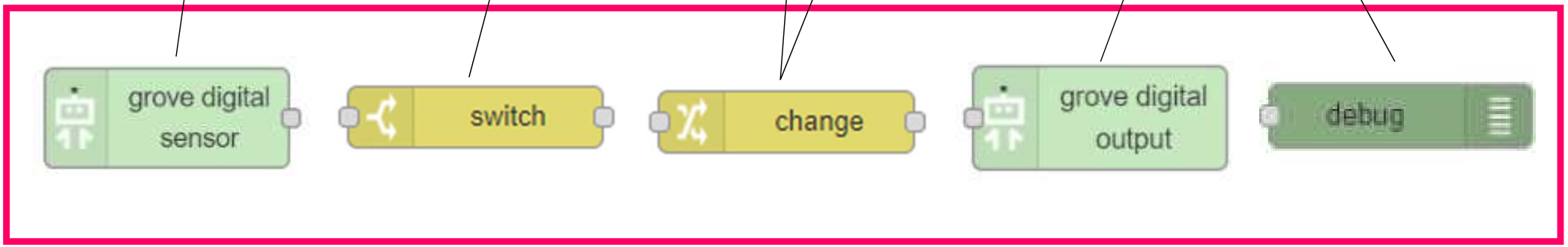
Grove Buzzer
Digital port 7に
接続する

フローを作ってみる

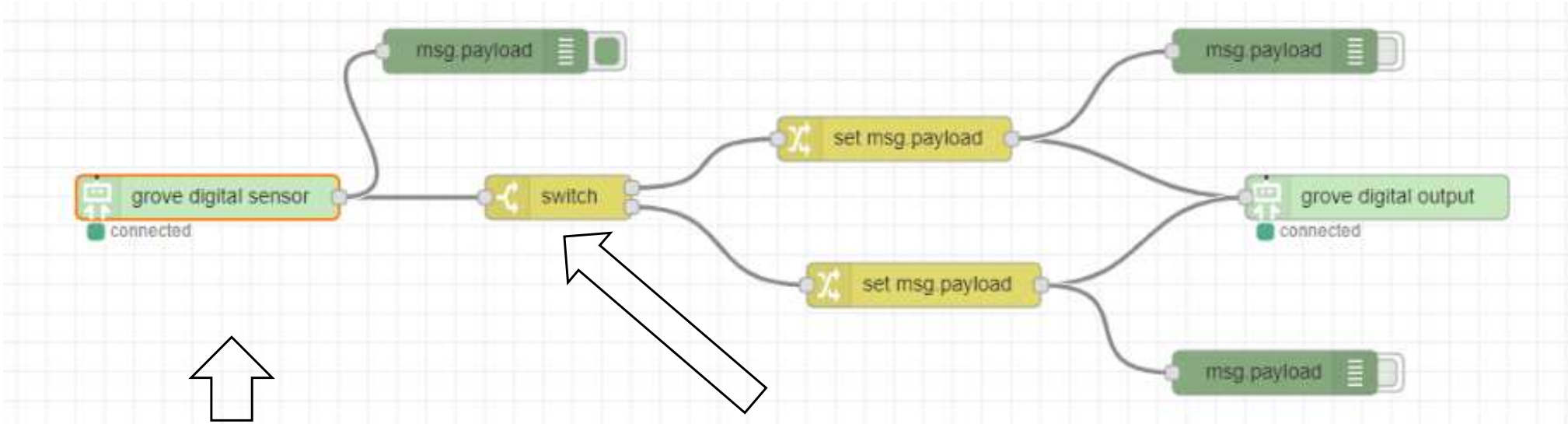
ワークスペースのチャート

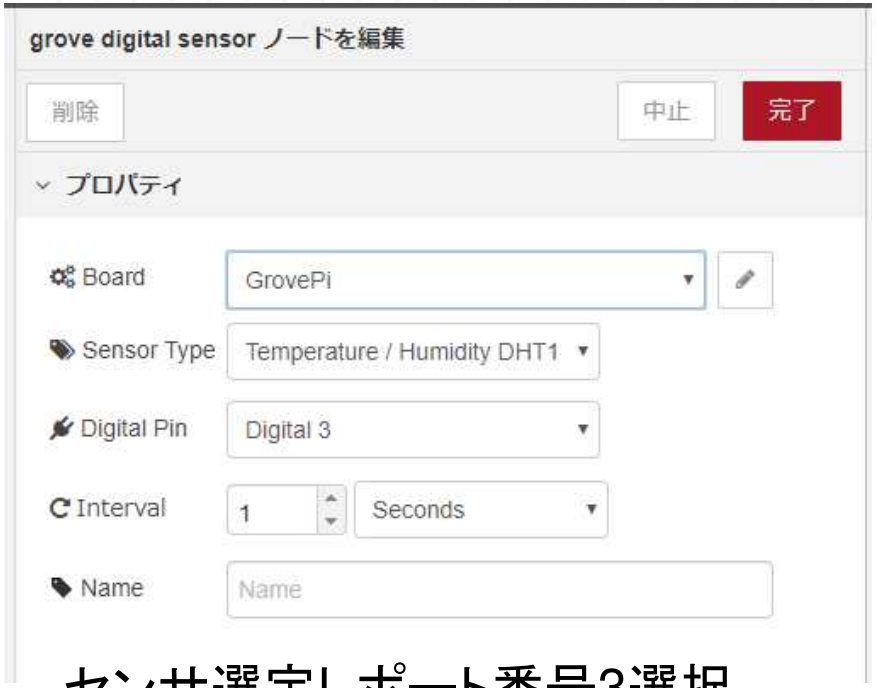


パレット内のノード



プロパティを設定する

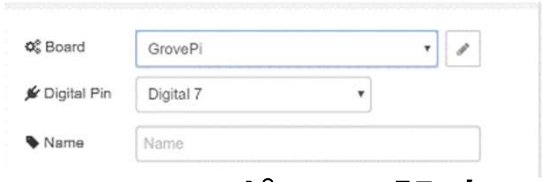




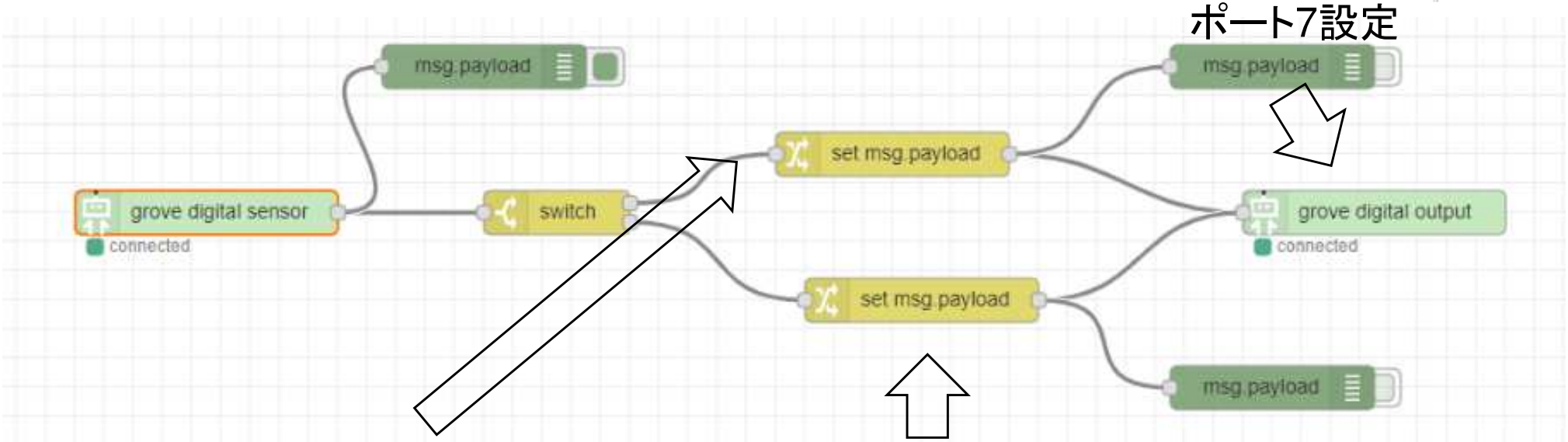
センサ選定しポート番号3選択

プロパティ
msg.payload.temperature
条件
>=　数値：40　→1
その他　→2

プロパティを設定する



ポート7設定



ルール
値の代入　msg.payload
対象の値　真疑　true

ルール
値の代入　msg.payload
対象の値　真疑　false

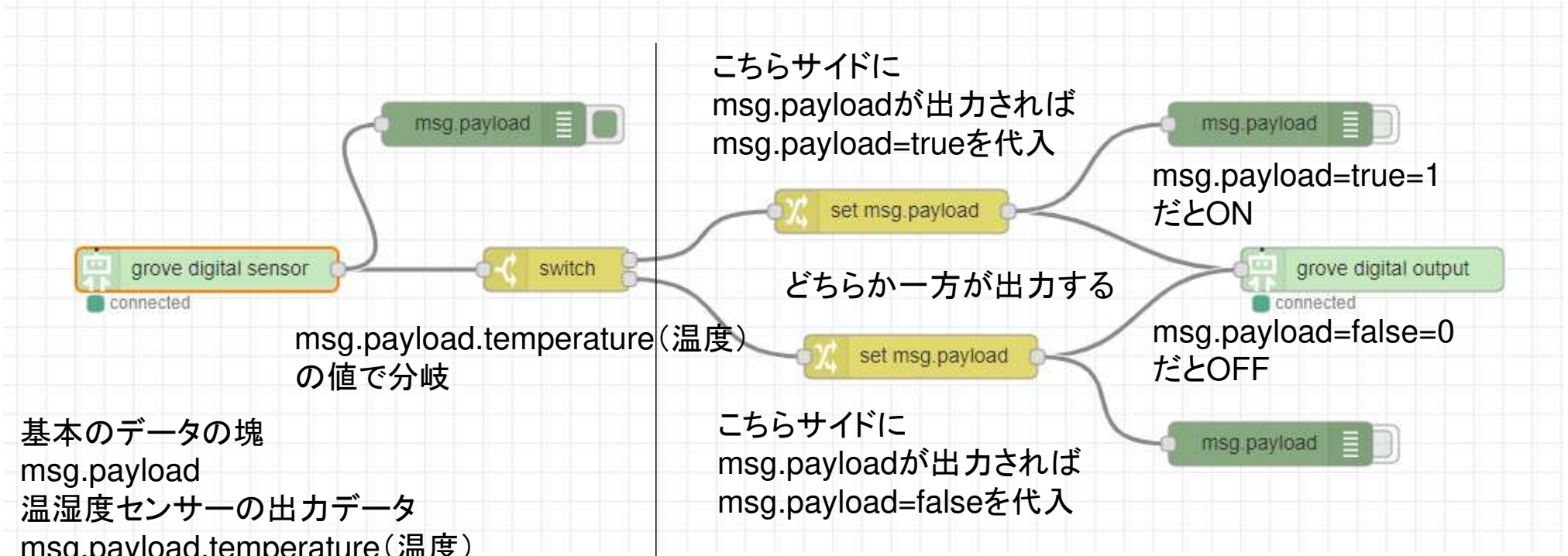
Node-RED+GrovePi使用での注意

GrovePiのポートにセンサーを沢山付けた場合、動作異常を起こす可能性があります。
今回の実習で使ったセンサーを全て接続して、この操作を行ったところ、測定値が異常になり、動作異常をおこしました。

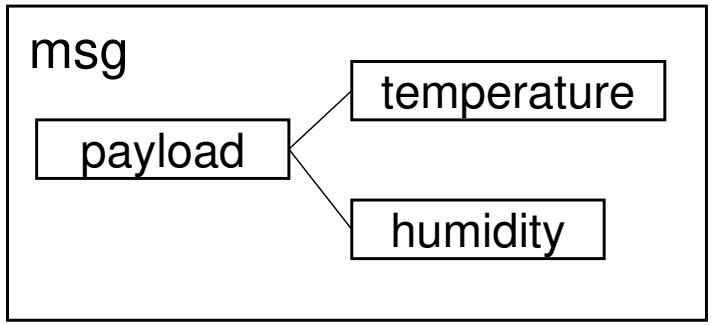
必ず起きるわけではありませんが、実際に使用する場合はその様な異常がない様にしておく必要があります。
以下の様な対策を実施するよう心掛けてください。

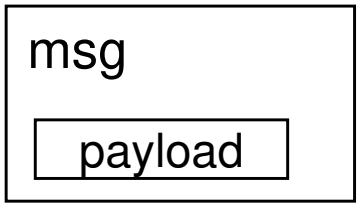
・センサーを接続しすぎない
・測定値が一瞬異常になっても異常反応させない
・測定異常値の形式が分かった場合、その様な形式をフィルタリングする

ノード間のデータの流れ



基本のデータの塊
msg.payload
温湿度センサーの出力データ
msg.payload.temperature（温度）
msg.payload.humidity（湿度）

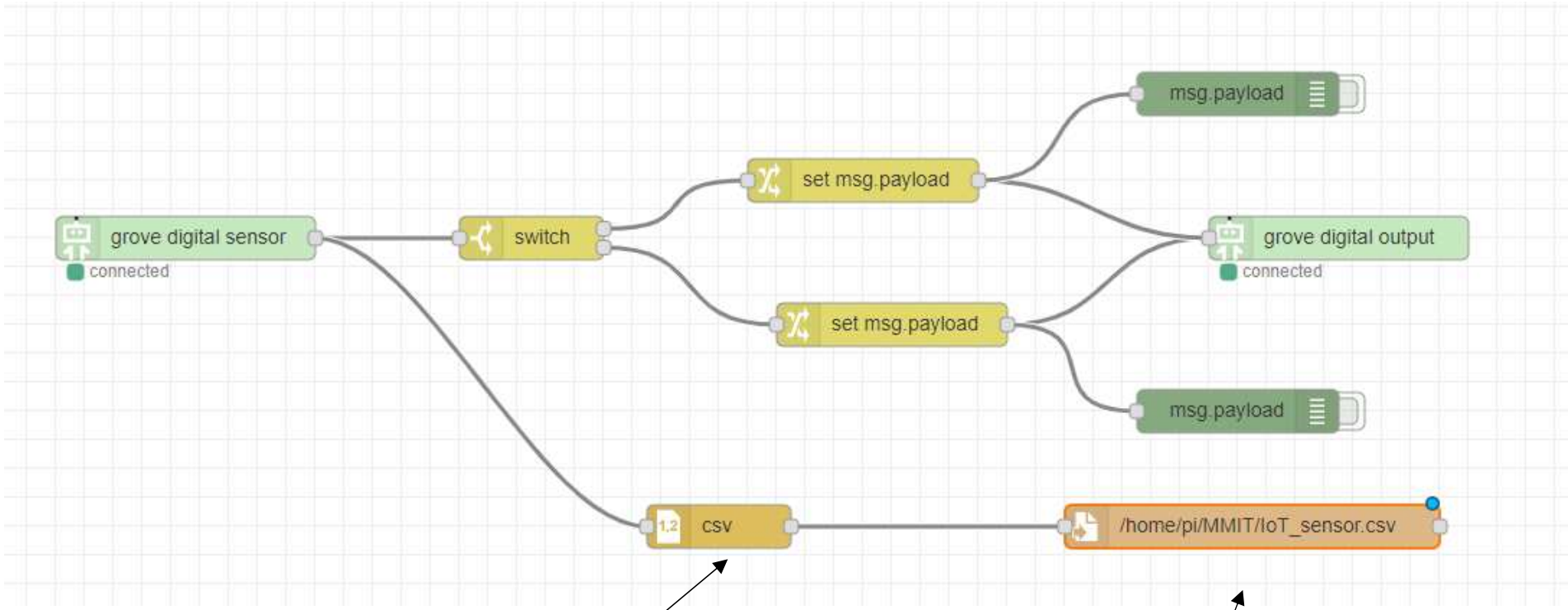




もくじ

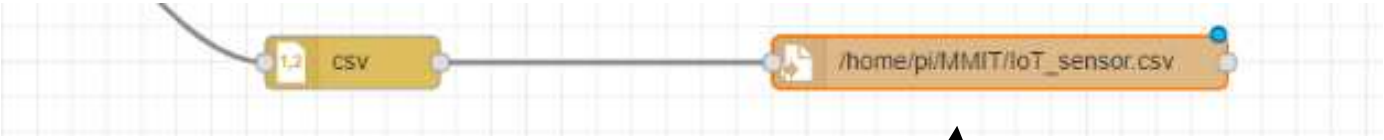
1. メールとWebサーバ利活用
   - ① Node-REDの基本
   - ② 温度が異常だとブザーを鳴らす
   - ③ 温度と湿度の履歴をCSVファイルに書出す
   - ④ 定型メールの送信
2. 人感センサとカメラの利用
   - ① 赤外線センサーに反応してLEDを点灯させる
   - ② カメラで画像を撮影し保存する
   - ③ Webサーバーを使う
   - ④ 監視カメラを作る

CSV出力用フローを追加する



パレット内のノード

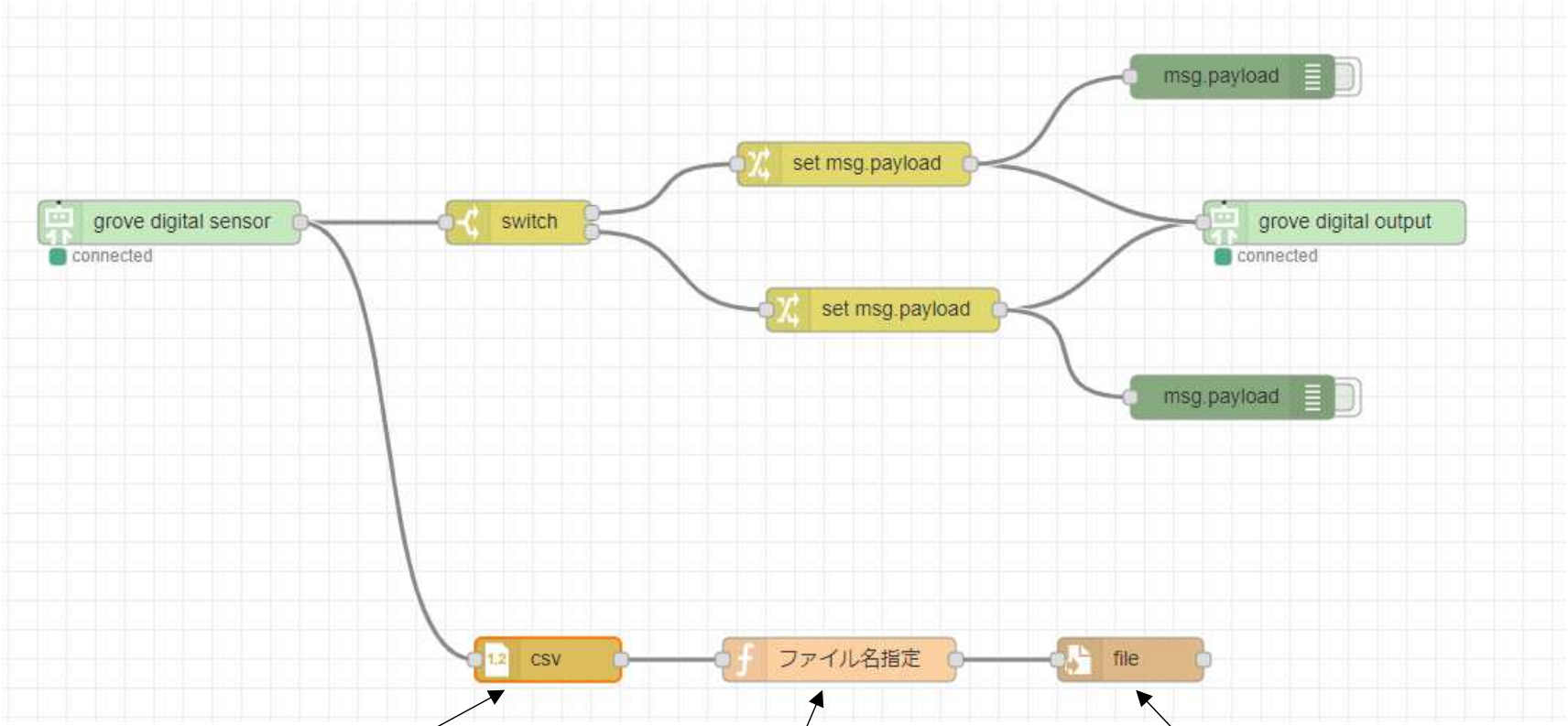
プロパティを設定する



特に修正なし。

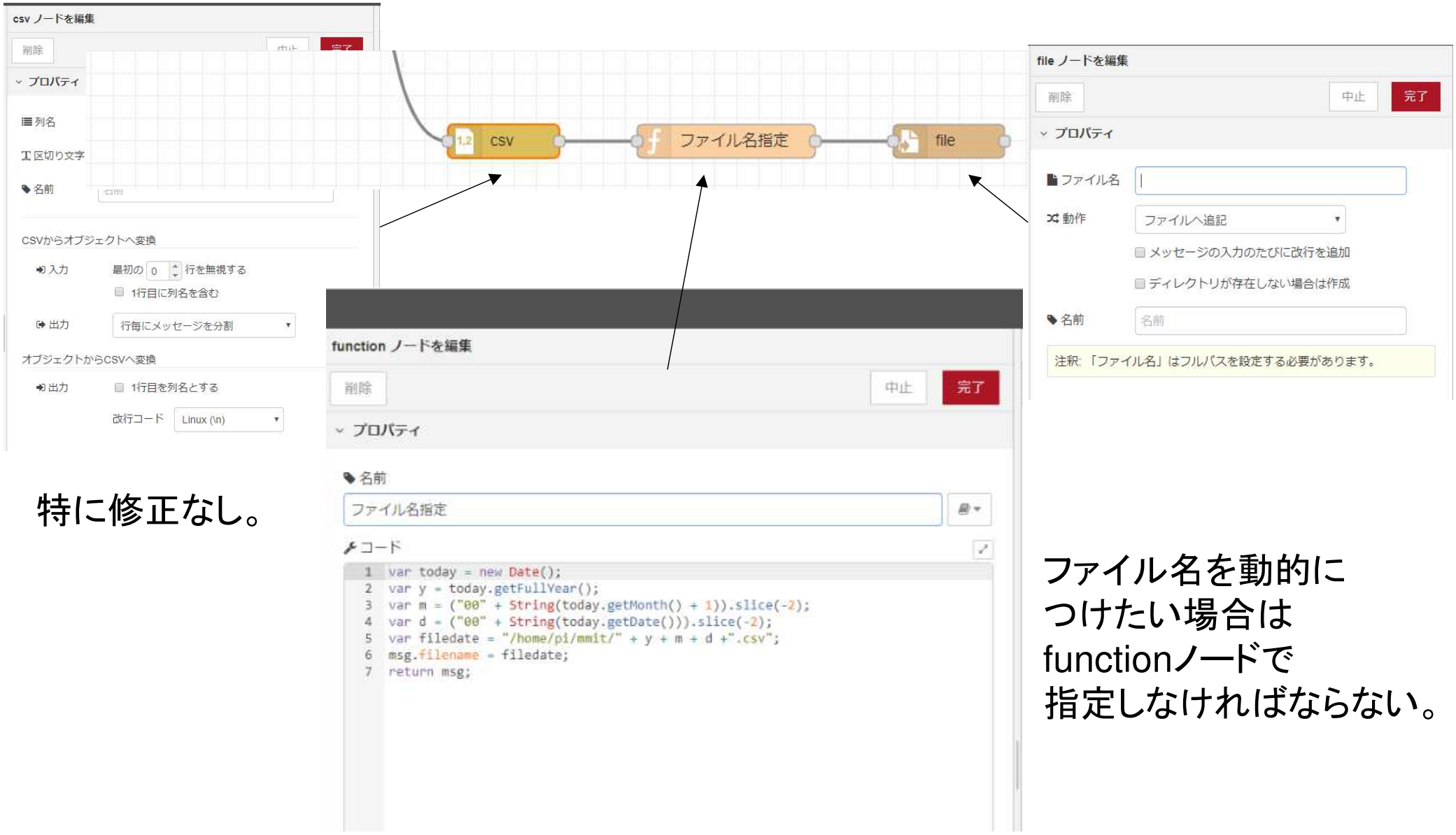
出力したいファイル名を
ディレクトリから入力する。

ファイル名を動的につけたい場合



パレット内のノード

プロパティを設定する



特に修正なし。

ファイル名を動的に
つけたい場合は
functionノードで
指定しなければならない。

ファイル名指定プログラム

```
1  var today = new Date();
2  var y = today.getFullYear();
3  var m = ("00" + String(today.getMonth() + 1)).slice(-2);
4  var d = ("00" + String(today.getDate())).slice(-2);
5  var filedate = "/home/pi/mmit/" + y + m + d +".csv";
6  msg.filename = filedate;
7  return msg;
```

注意

- Node-REDには2千に近いノードが公開されています
- オープンソースのため全てが正しく動作する保証はありません
- 想定通りに動かない場合は、functionノードなどでjavascriptを使って一から作成する場合もあります
- 今回のcsvノードも一例で、一行目にタイトル行を設定すると正常に動きません

CSVで1行目にタイトル行を入れる方法

タイトル行を出力するフローとデータを出力するフローを別にする

※ファイル出力の1行目処理時

[csv]ノード

- 「列名」にカンマ区切りで列名を指定。
- 「オブジェクトからCSVへ変換」の「出力」にて
- 「1行目を列名とする」にチェックを入れる。
- Windowsでcsvを使用する前提なら「改行コード」は”Windows”にした方が良いでしょう。

[file]ノード

- 「動作」にて”ファイルを上書き”を指定。

※ファイル出力の2行目以降処理時

[csv]ノード

- 「列名」（1行目時と同様）
- 「オブジェクトからCSVへ変換」の「出力」にて
- 「1行目を列名とする」にチェックを入れない。
- 「改行コード」（1行目時と同様）

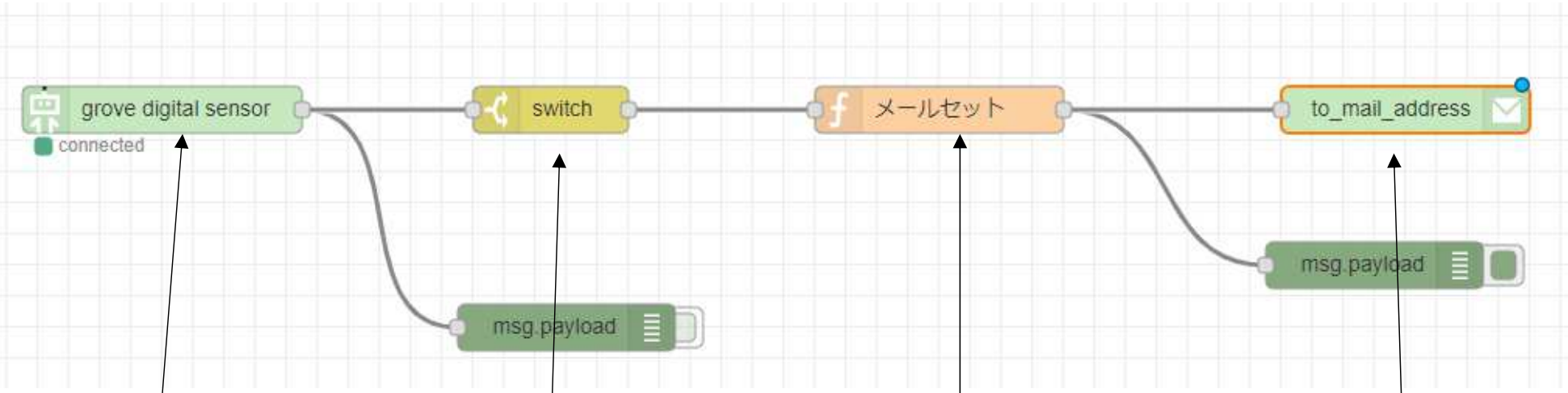
[file]ノード

- 「動作」にて”ファイルへ追記”を指定。

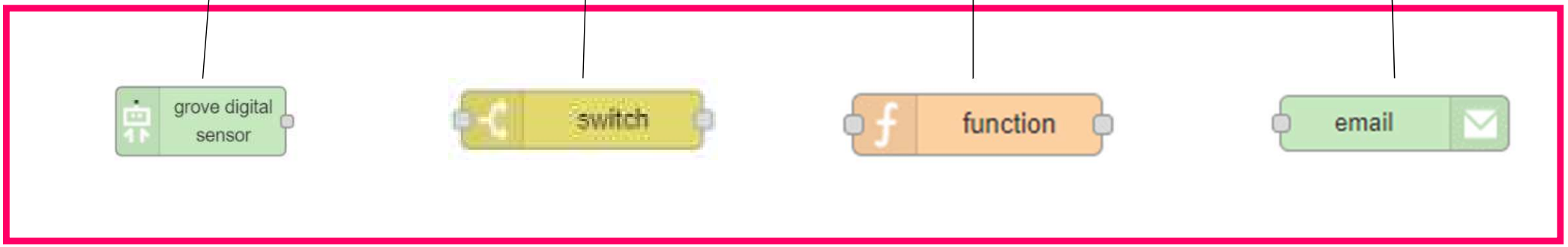
もくじ

1. メールとWebサーバ利活用
   ① Node-REDの基本
   ② 温度が異常だとブザーを鳴らす
   ③ 温度と湿度の履歴をCSVファイルに書出す
   ④ 定型メールの送信
2. 人感センサとカメラの利用
   ① 赤外線センサーに反応してLEDを点灯させる
   ② カメラで画像を撮影し保存する
   ③ Webサーバーを使う
   ④ 監視カメラを作る

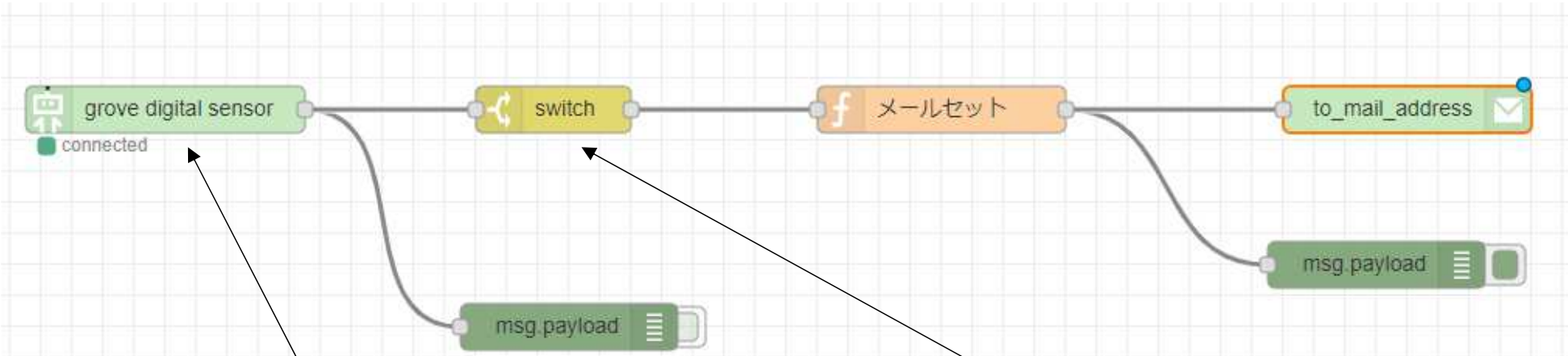
ボタンを押したらメール送信



パレット内のノード



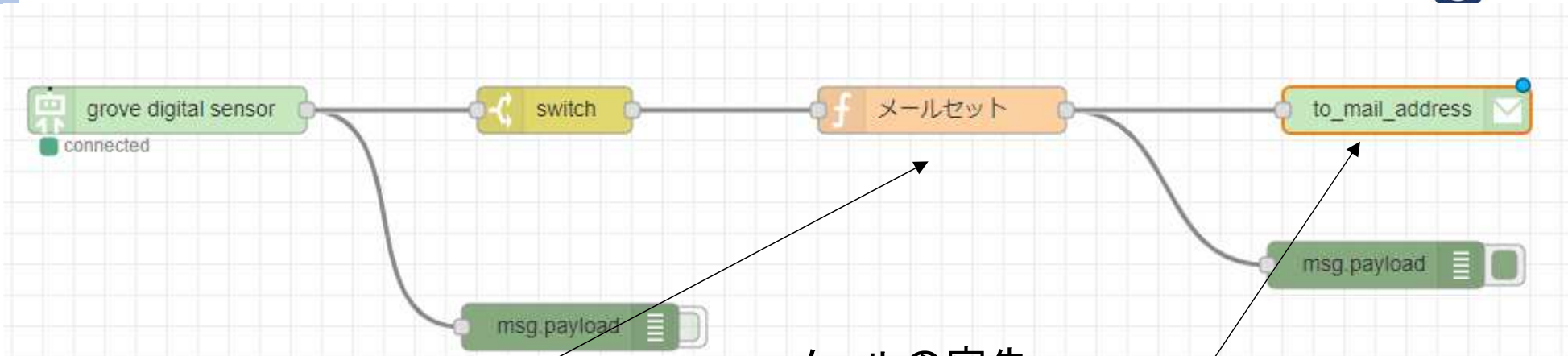
プロパティを設定する



ポート2の押しボタンスイッチに設定。

Trueが送られてきた時だけメッセージを送る様に設定。

プロパティを設定する



メール送信に必要なメッセージデータを設定する。

メールの宛先
Gmail用ユーザID
パスワードを設定。

msg.payload
msg.topic

前半5日間の進め方

午後の実習

■1日目　実習のための環境設定 ⇒ 課題発見ワークショップ

■2日目　デバイス信号のイン/アウト ⇒ センサデータの見える化

■3日目　メールとWebサーバ利活用 ⇒ 人感センサとカメラの利用

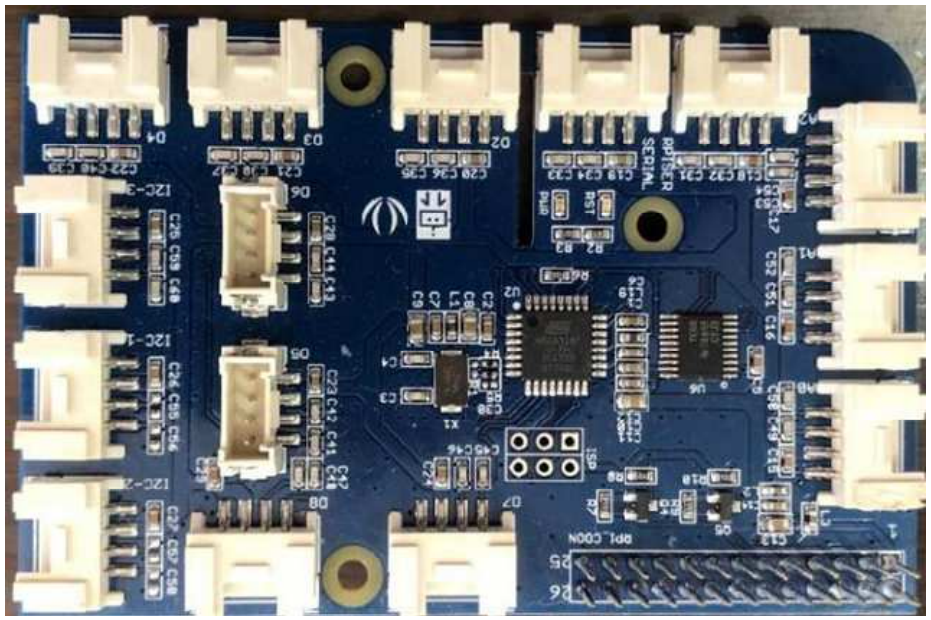
■4日目　業務システムの基本パターン ⇒ バーコードリーダとNFC

■5日目　データ分析続き ⇒ 工程進捗管理ボード

もくじ

1. メールとWebサーバ利活用
   - ① Node-REDの基本
   - ② 温度が異常だとブザーを鳴らす
   - ③ 温度と湿度の履歴をCSVファイルに書出す
   - ④ 定型メールの送信
2. 人感センサとカメラの利用
   - ① 赤外線センサーに反応してLEDを点灯させる
   - ② カメラで画像を撮影し保存する
   - ③ Webサーバーを使う
   - ④ 監視カメラを作る

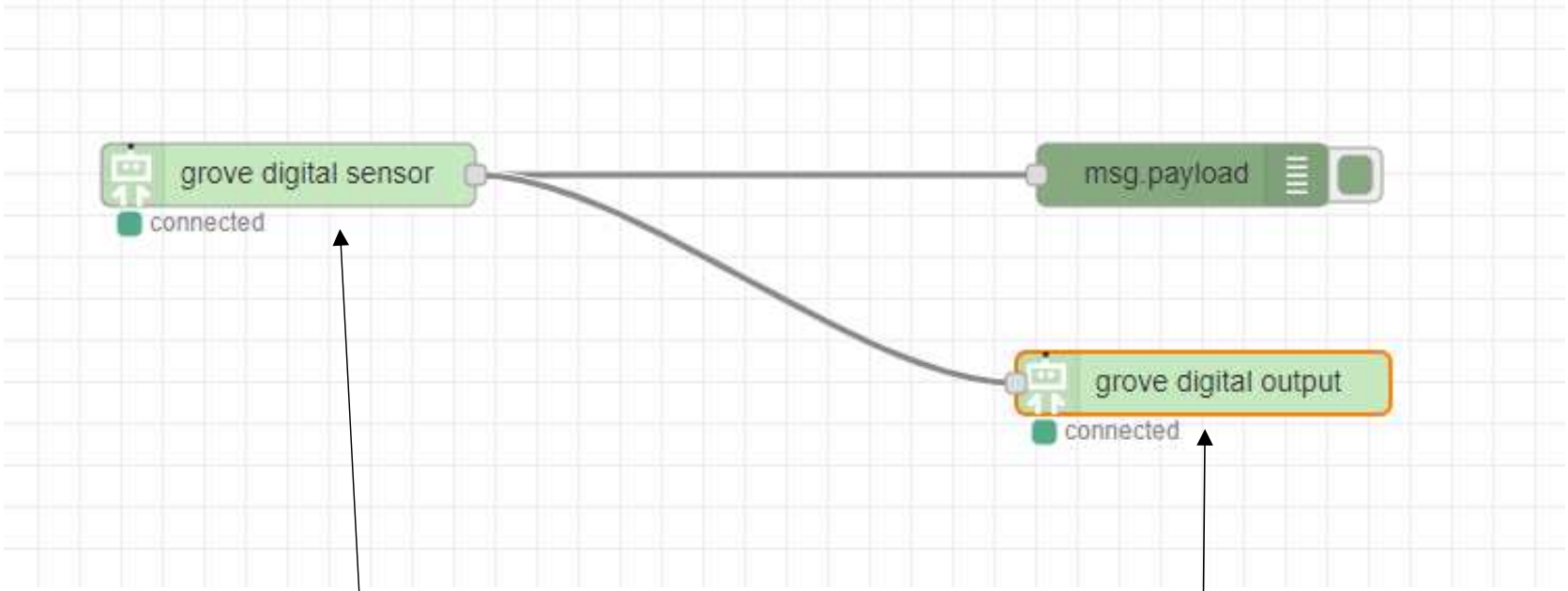
Grove Mini PIR motion の取付



Digital port 8 に接続する

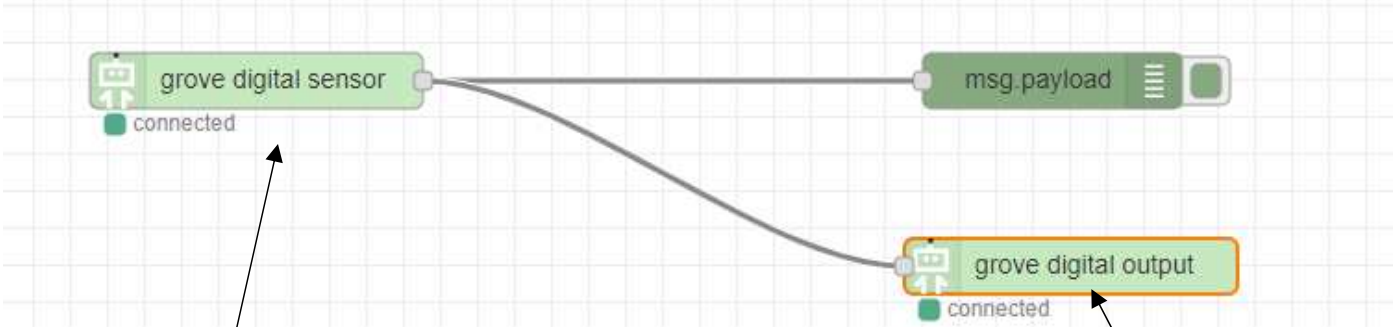
Buttonスイッチと同じように使えます。
センサーの前の人が動くとONします。

赤外線センサーが反応しLED点灯

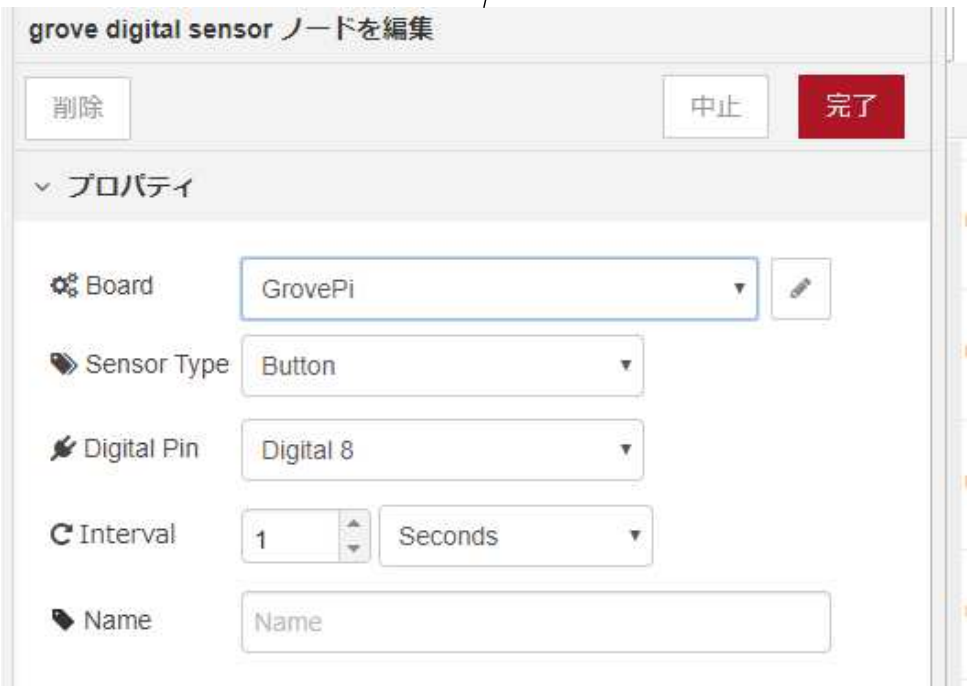


パレット内のノード

赤外線センサーが反応しLED点灯



赤外線センサーの接続された
ポート8に設定。



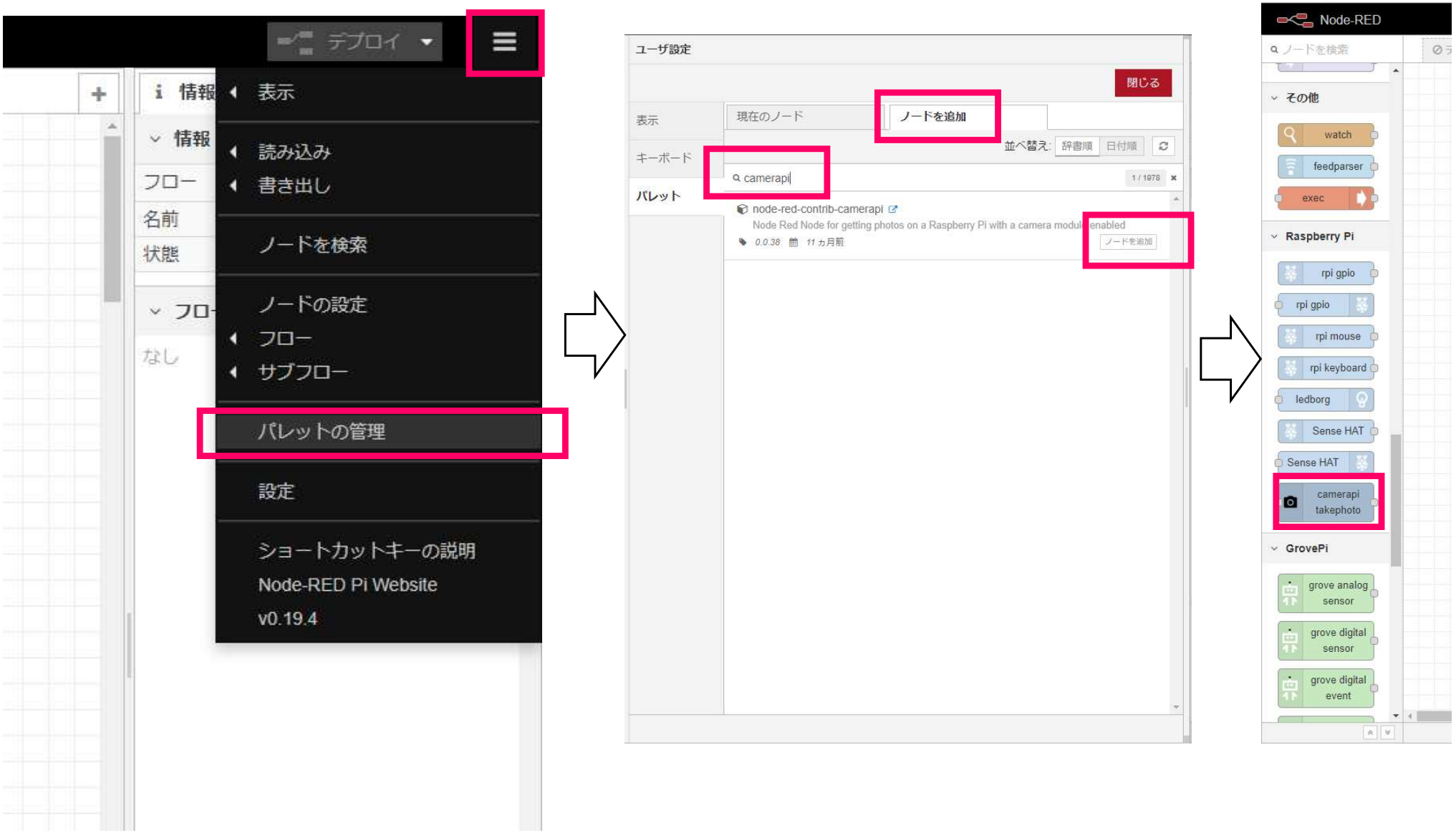
LEDの接続された
ポート5に設定。

もくじ

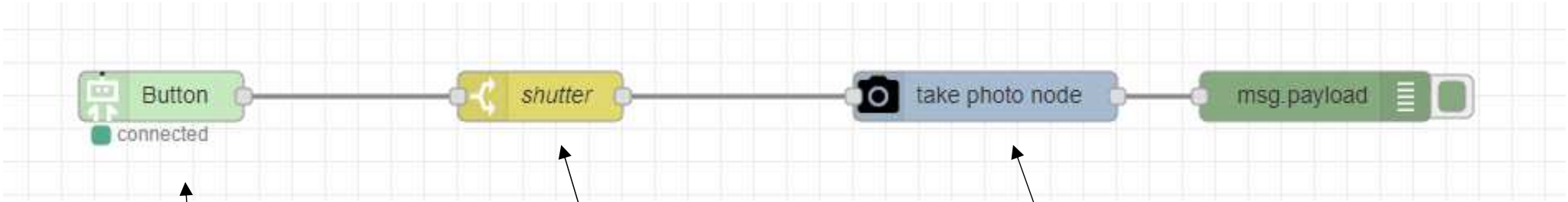
1. メールとWebサーバ利活用
   - ① Node-REDの基本
   - ② 温度が異常だとブザーを鳴らす
   - ③ 温度と湿度の履歴をCSVファイルに書出す
   - ④ 定型メールの送信
2. 人感センサとカメラの利用
   - ① 赤外線センサーに反応してLEDを点灯させる
   - ② カメラで画像を撮影し保存する
   - ③ Webサーバーを使う
   - ④ 監視カメラを作る

camerapiノードのインストール

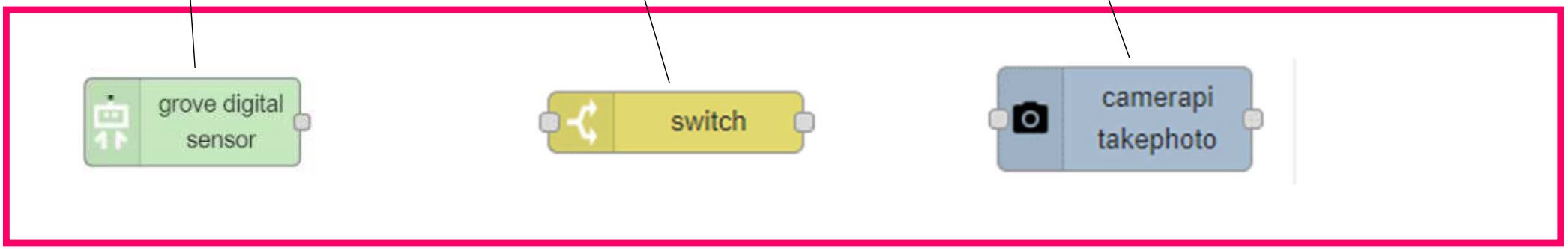
サイドバーメニュー＞パレットの管理＞ノードを追加＞camerapiで検索＞インストール＞追加



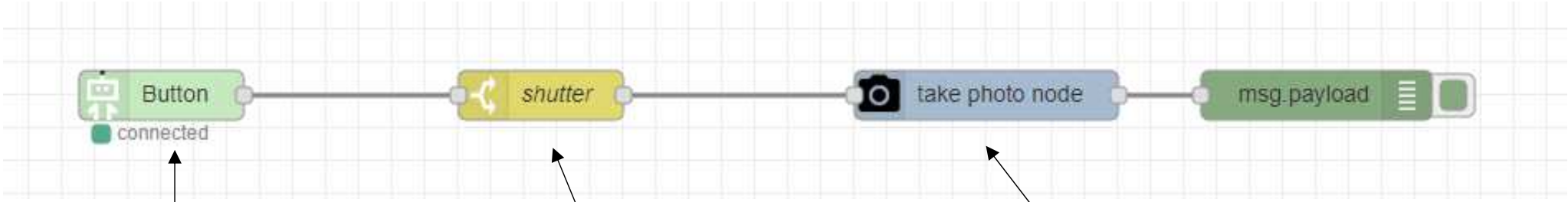
ボタンを押したら写真を撮る



パレット内のノード



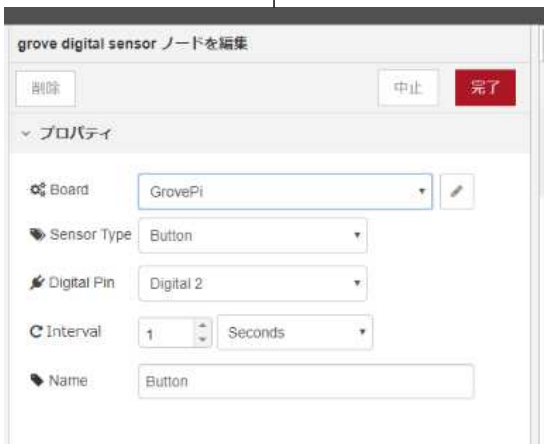
ボタンを押したら写真を撮る

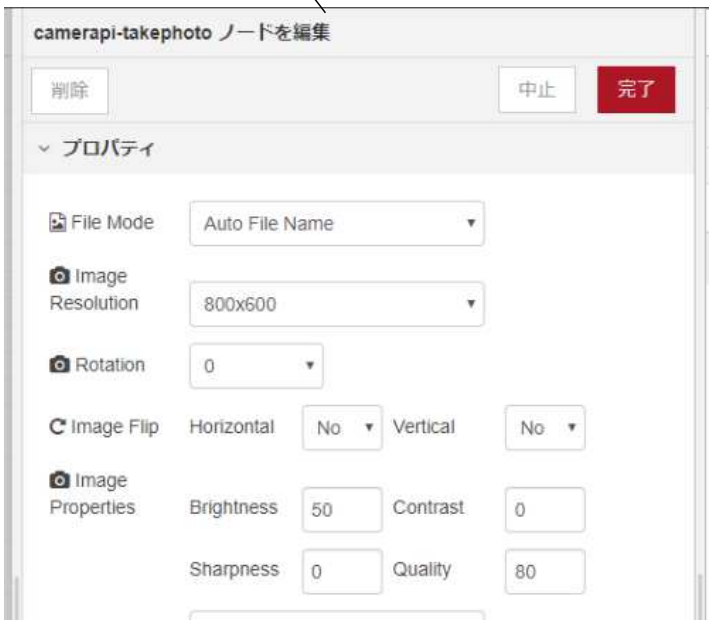


押しボタンスイッチが接続されたポート2に設定。

Buttonノードからtrueデータが渡された時にのみ出力するように設定。

写真データが重くならないように800x600に設定。
デフォルトのままだと/home/pi/Picturesにファイル名自動設定で写真を保存。



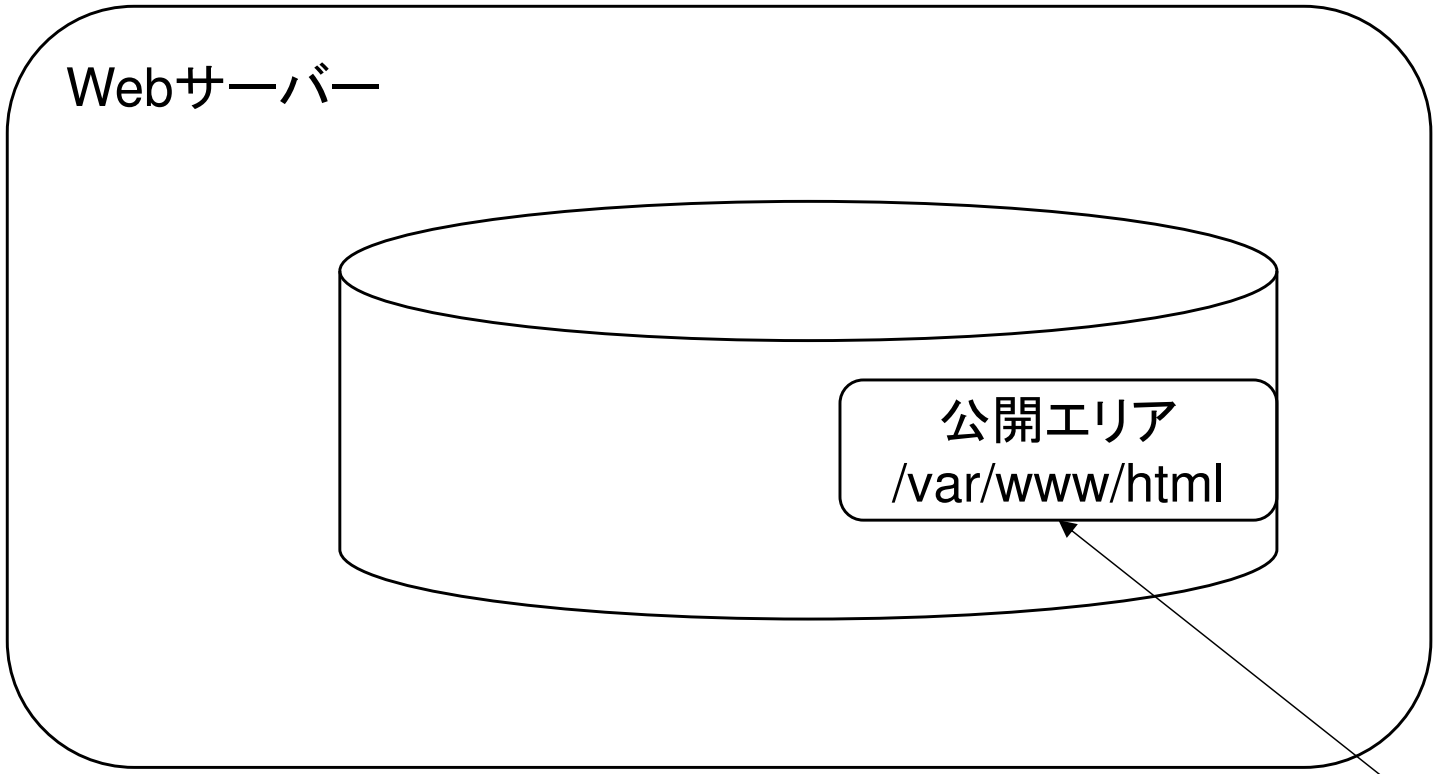


もくじ

1. メールとWebサーバ利活用
   - ① Node-REDの基本
   - ② 温度が異常だとブザーを鳴らす
   - ③ 温度と湿度の履歴をCSVファイルに書出す
   - ④ 定型メールの送信
2. 人感センサとカメラの利用
   - ① 赤外線センサーに反応してLEDを点灯させる
   - ② カメラで画像を撮影し保存する
   - ③ Webサーバーを使う
   - ④ 監視カメラを作る

Webサーバーのしくみ（超簡略）

Raspbian（ラズパイのOS）にはApache2というWebサーバーが
インストールされています



htmlファイル：
Webコンテンツの
基本となるファイル

cssファイル：
htmlファイルの表
示形式を共通で設
定することができる
ファイル

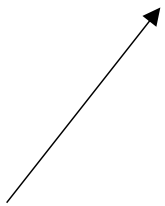
この中のファイルをブラウザで開く

シェアディレクトリの所有権を変える

- 以下のコマンドをコンソールから入力する
  /var/www/htmlの所有者をpi ユーザーに変更する。
  $ sudo chown –R pi /var/www/html

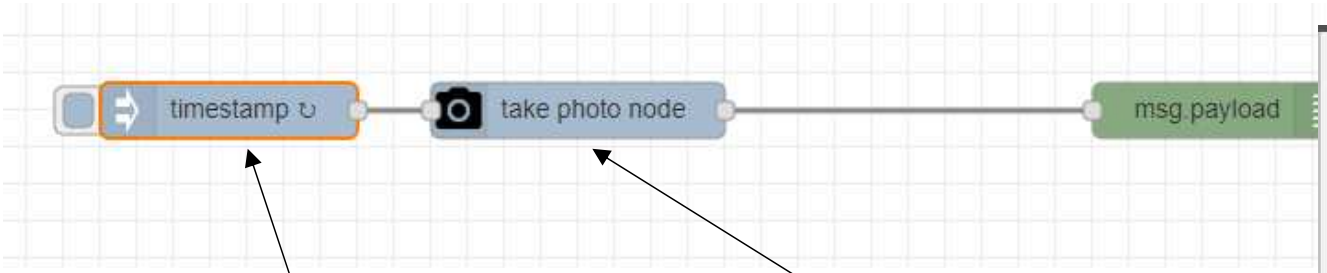
photo.html

```
<html>
<head>
<meta http-equiv="refresh" content="5">
<meta http-equiv="Pragma" content="no-
cache">
<meta http-equiv="Cache-Control" content="no-
cache">
</head>
<body>
hello world!<br>
<img src="photo.jpg?"/>
</body>
</html>
```



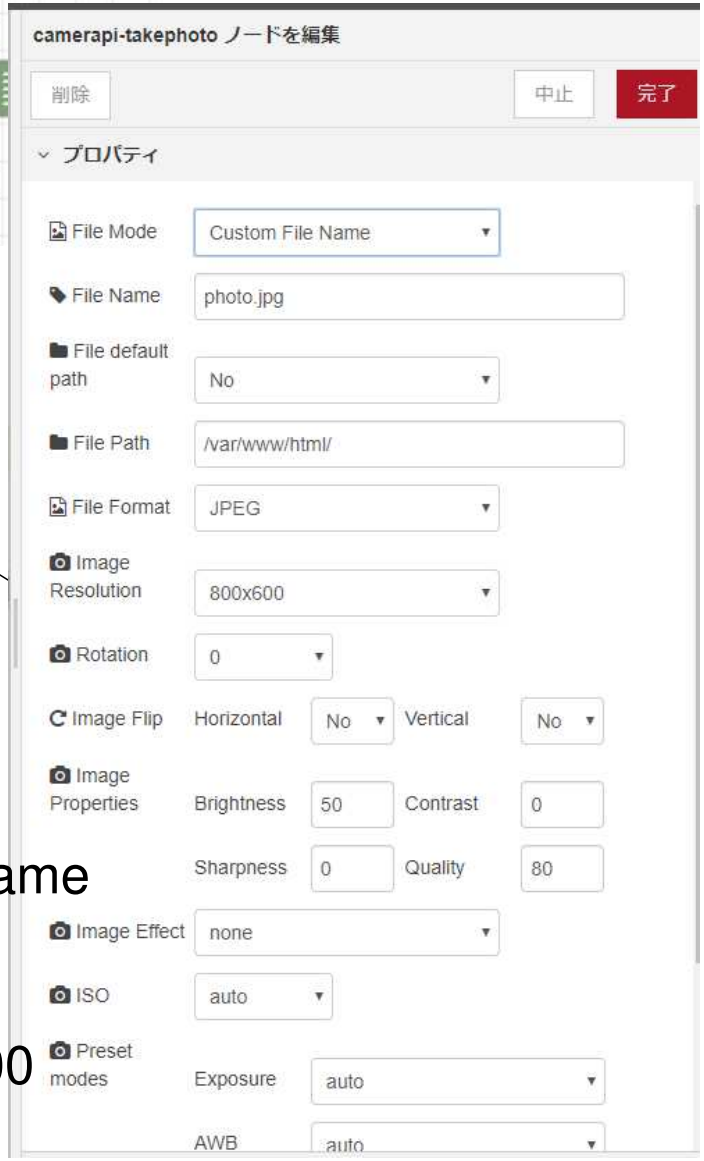
撮影した写真ファイルがこれで表示されます。

10秒間隔でカメラで撮像し更新する



タイムスタンプで
10秒間隔に
msg.payloadを出力

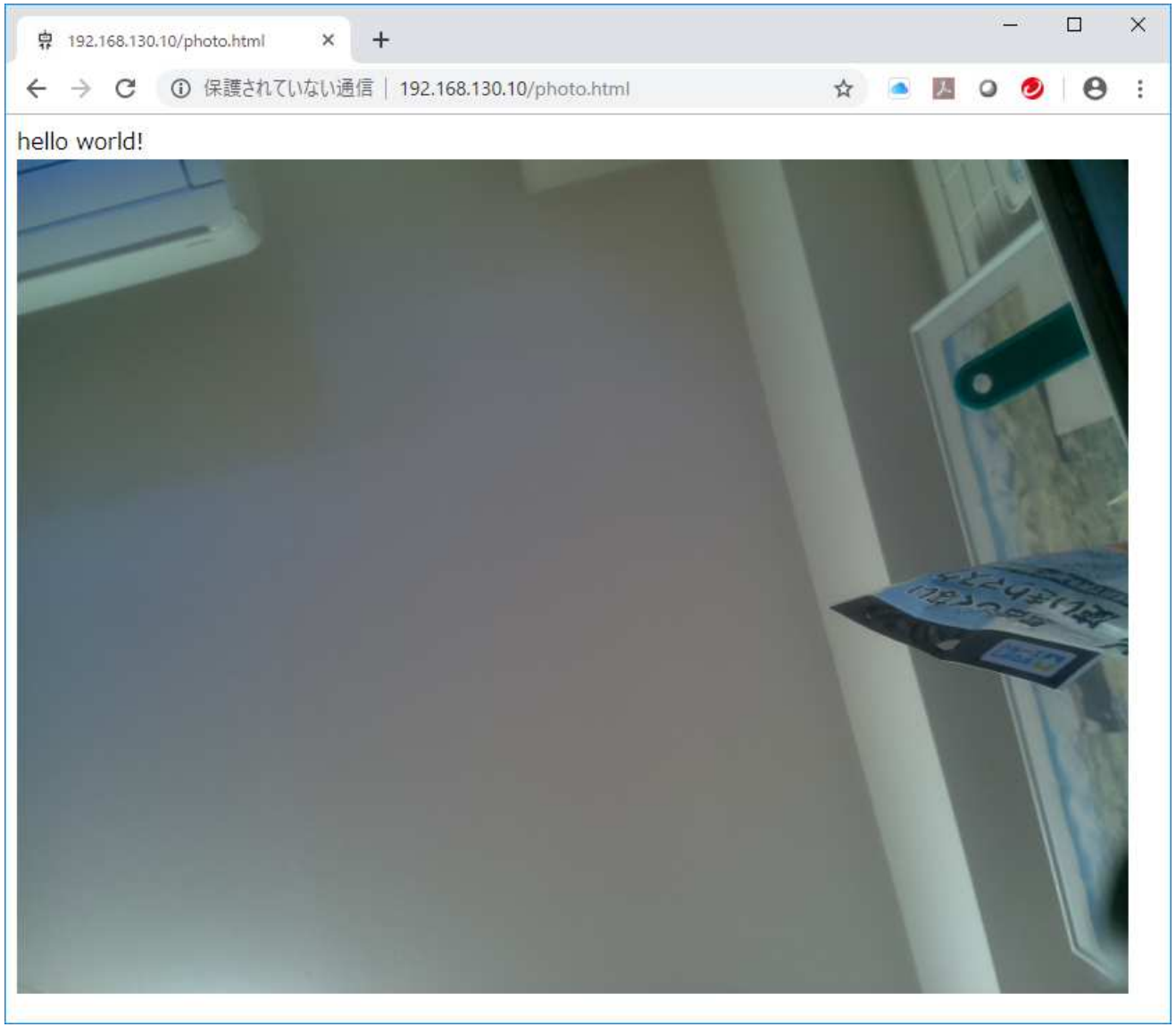
msg.payloadの出力を
受けて、写真を撮影



File Mode: Custom File Name
File Name: photo.jpg
File Path: /var/www/html/
Image Resolution: 800x600

PCのブラウザーで確認

URL [redacted]



もくじ

1. メールとWebサーバ利活用
   - ① Node-REDの基本
   - ② 温度が異常だとブザーを鳴らす
   - ③ 温度と湿度の履歴をCSVファイルに書出す
   - ④ 定型メールの送信
2. 人感センサとカメラの利用
   - ① 赤外線センサーに反応してLEDを点灯させる
   - ② カメラで画像を撮影し保存する
   - ③ Webサーバーを使う
   - ④ 監視カメラを作る

課題

赤外線センサーで人の動きを検出したら自動的に写真を撮影し、PCのWebブラウザで監視できるシステムを作成してください。

ヒント:

ボタンの代わりに

Grove-Mini PIR Motion Sensorを使う。

写真の保存先を/var/www/html/にする。

自宅や職場で
新たにラズパイやGrovePiを
使ってみるときの注意点

今入手できる最新の環境

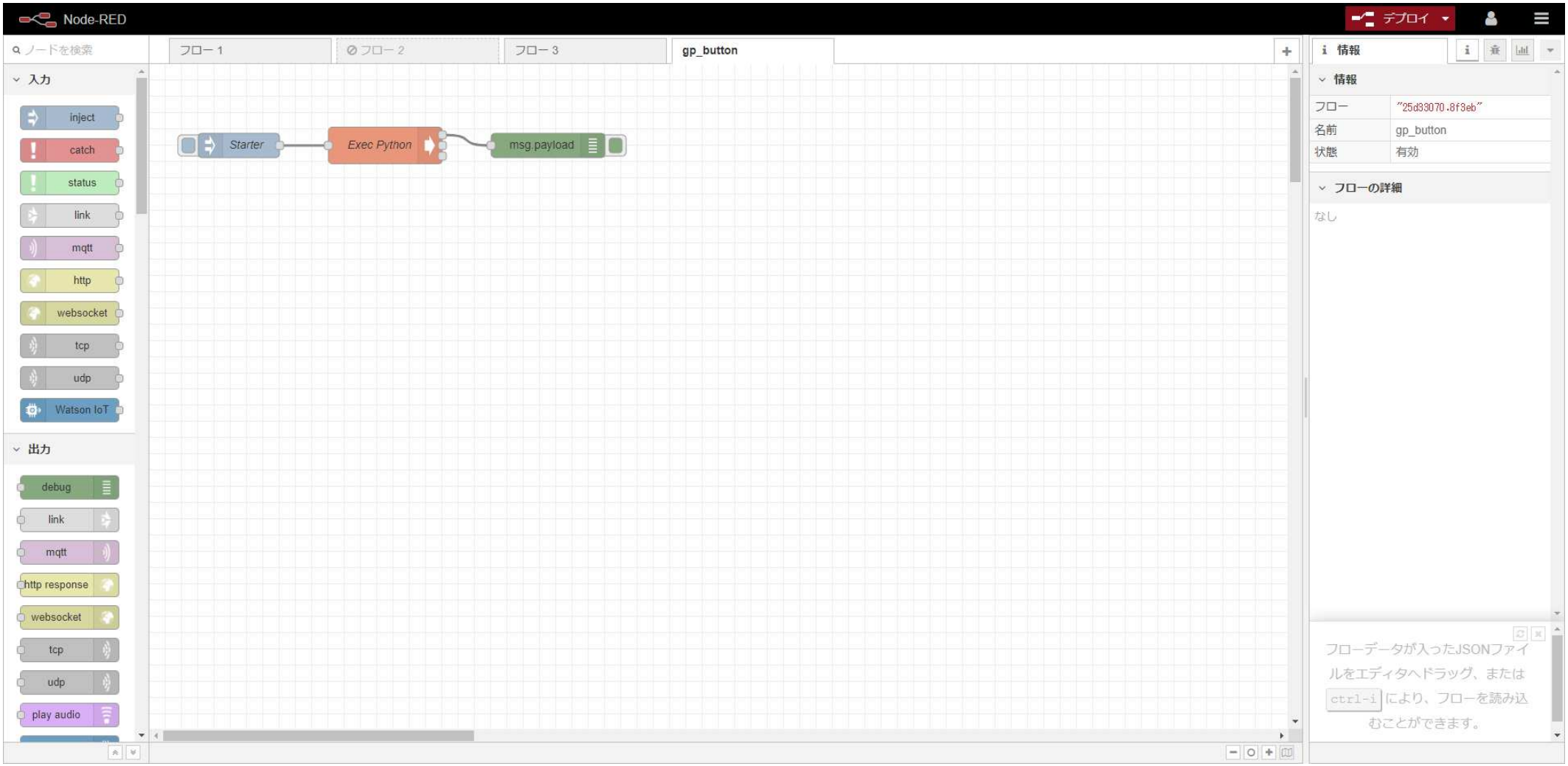
- ラズパイ
  - 最新のRaspbian Stretch with desktop and recommended softwareをダウンロード・インストール
    https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/

- GrovePi
  - ファームウェアバージョンv.1.3.0
    Node-REDのgrovepi digital sensor でbutton入力を検出できない（回避方法あり）

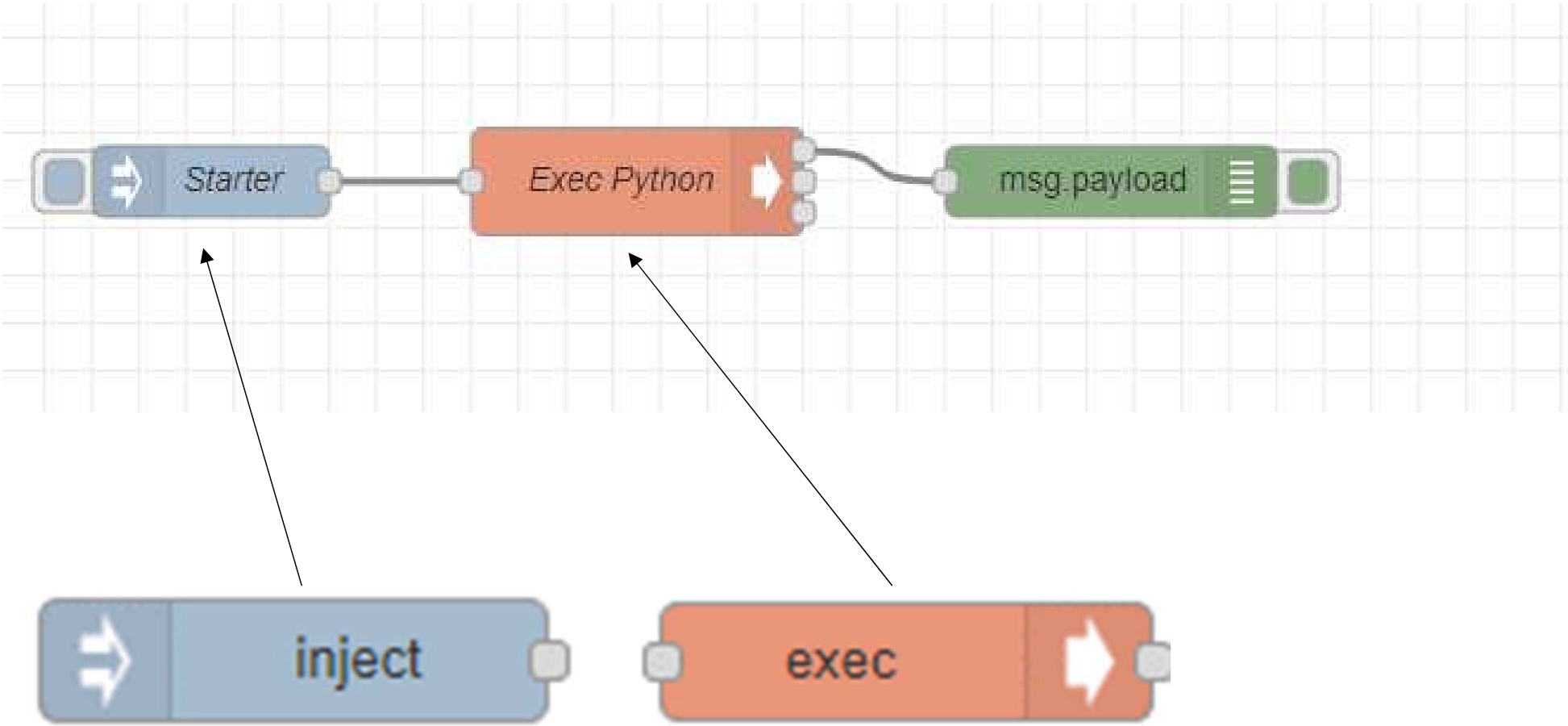
GrovePiライブラリインストール方法

- piユーザーホームディレクトリ（/home/pi）で次のコマンドを実行する
  $ curl -kL dexterindustries.com/update_grovepi | bash
- 念のためGrovePiのファームウェアバージョンを確認するために以下のコマンドを実行する
  $ cd /home/pi/Dexter/GrovePi/Software/Python
  $ python grove_firmware_version_check.py
- GrovePi has firmware version 1.3.0と表示されればOK

Button入力への対応例



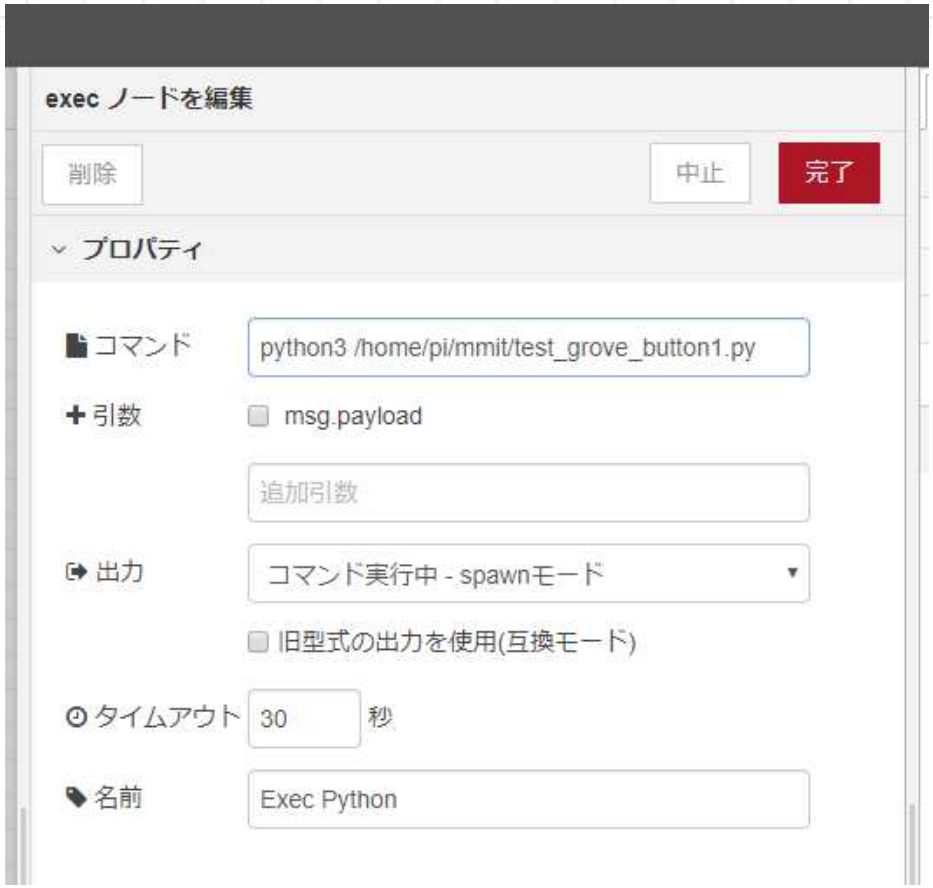
ノードを配置する



プロパティを設定

起動時にpythonプログラムを走らせる

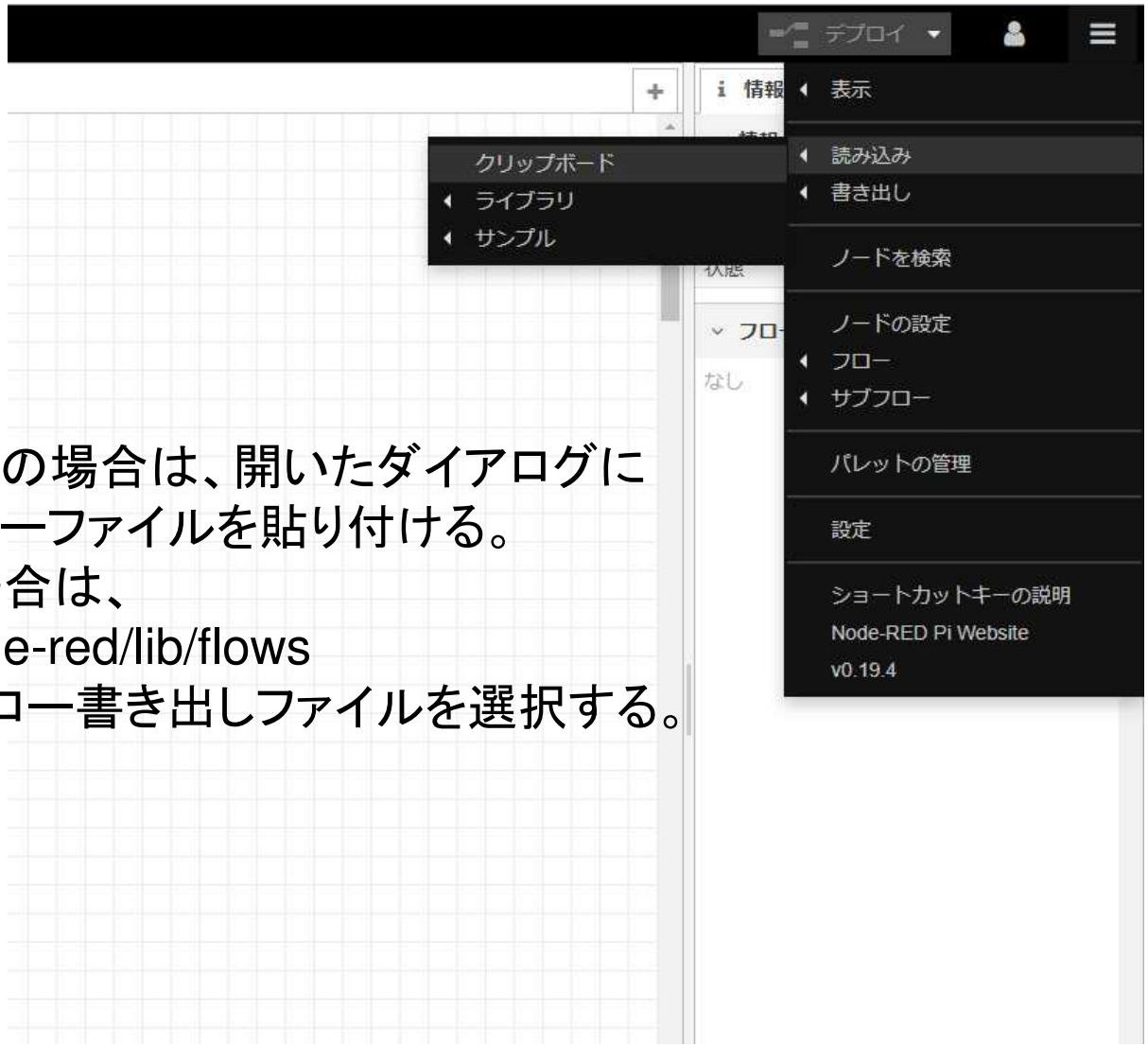
python3でtest_grove_button1.pyを実行



フローの出力

右上の三本線アイコンをクリック＞書き出し＞ライブラリかクリップボード

作ったフローの読み込み



ダッシュボードの場合は、開いたダイアログに
コピーしたフローファイルを貼り付ける。
ライブラリの場合は、
/home/pi/.node-red/lib/flows
に置かれたフロー書き出しファイルを選択する。

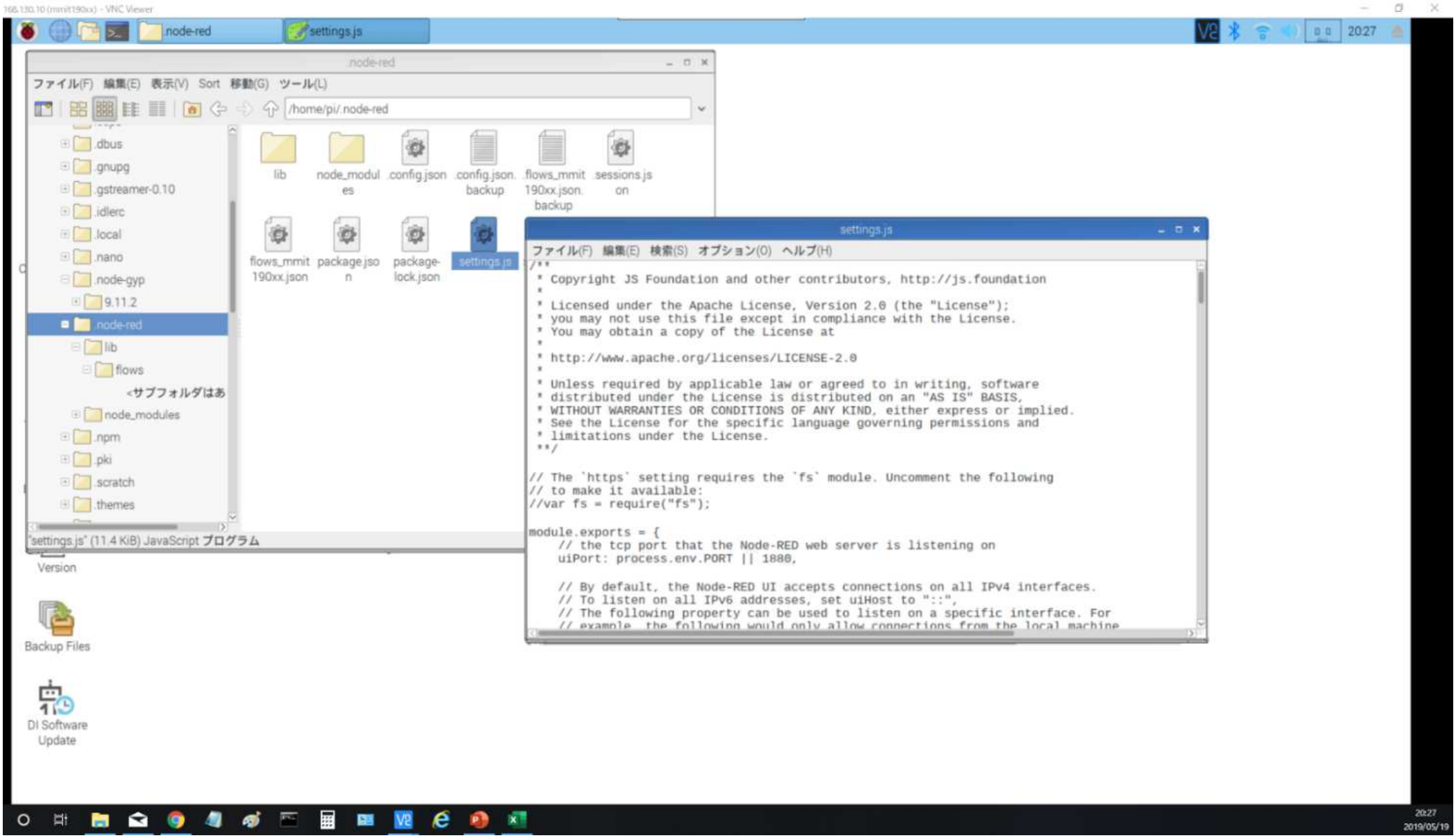
最新バージョンでの機能

- v0.20.5 ではJSONファイル単位でダウンロード（エクスポート）や 読み込み（インポート）する機能が追加されたので、貼り付け以外に選択肢ができました
- JSONでのダウンロードは、大規模なフローのエクスポートにおいて圧倒的に効率が良くなりました。（処理が早い）

Node-REDをwebサーバにする方法

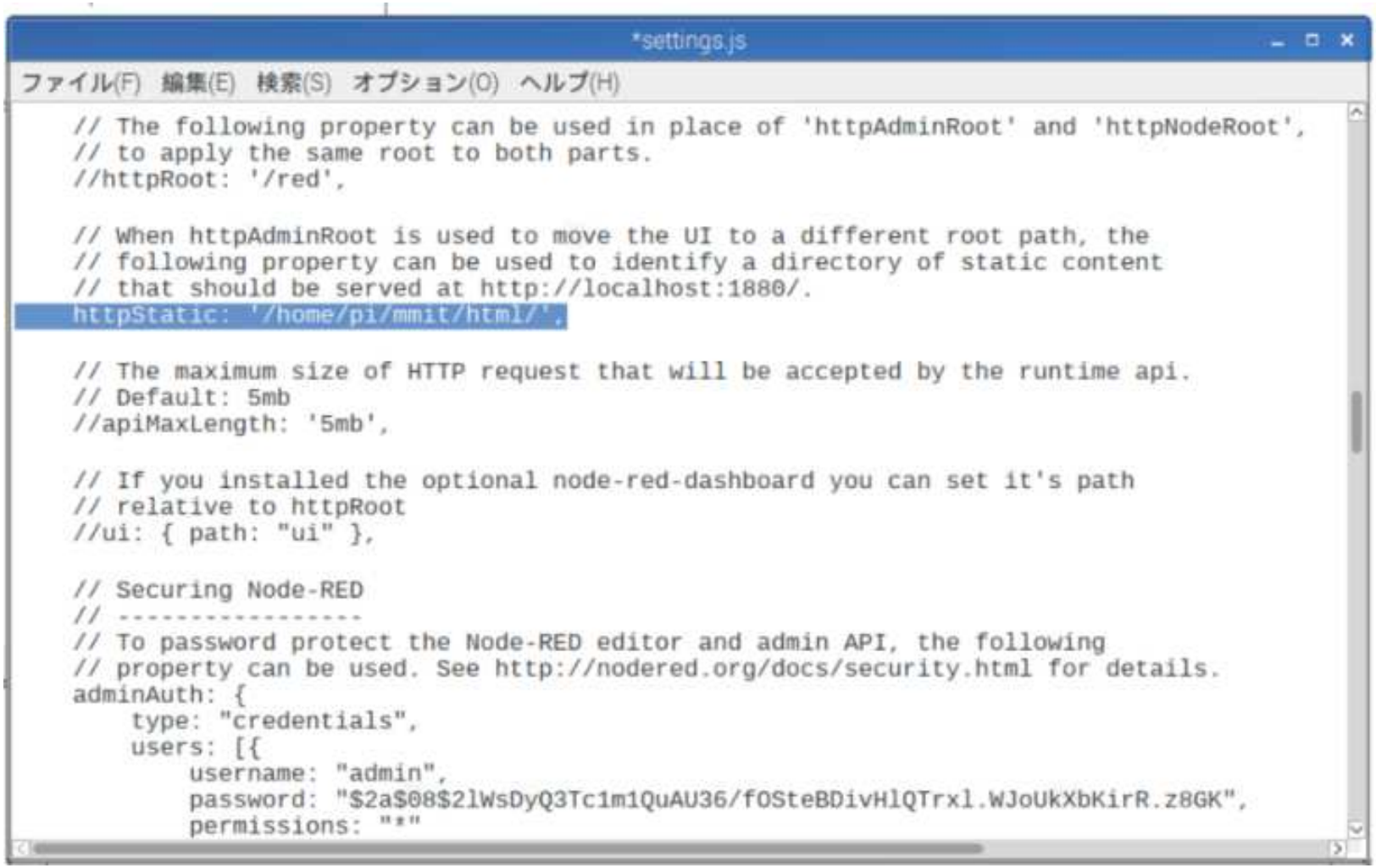
- シェアディレクトリを新規作成（例）
  $ mkdir /home/pi/mmit/html
- photo.htmlとstyle.cssを上記ディレクトリにコピー
- /home/pi/.node-red/setting.jsを変更

settings.jsを開く



シェアディレクトリの設定

反転部分を下図のように修正する。
Node-REDのWebサーバーのシェアフォルダが/home/pi/mmit/htmlになる。
ラズパイを再起動する。



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

第4日午前

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４日）
IoTによる在庫管理入門

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	PBL１（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	PBL２ （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）

もくじ

1. 在庫とは何か

2. 在庫管理の基礎

3. 在庫管理システム

4. 在庫棚卸の手順

5. 在庫管理と経営

なぜストックするのか？

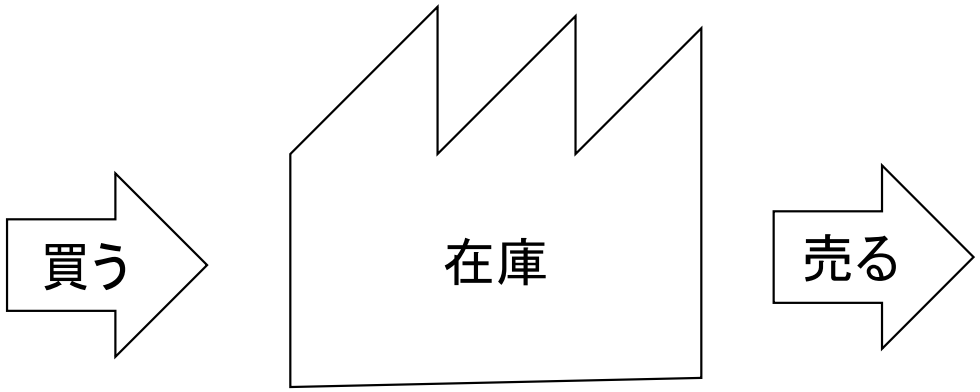
- ✓必要なものに支出するため
- ✓不測の事態にそなえるため
- ✓支出する用事がないため
- ✓将来の支出に備えるため
- ✓資産として価値を増やすため

©2019 西岡靖之

在庫（ストック）とフロー

在庫増減
＝買った量（INフロー）―売った量（OUTフロー）
＝次期ストック―前期ストック

在庫は少ないほうがよい

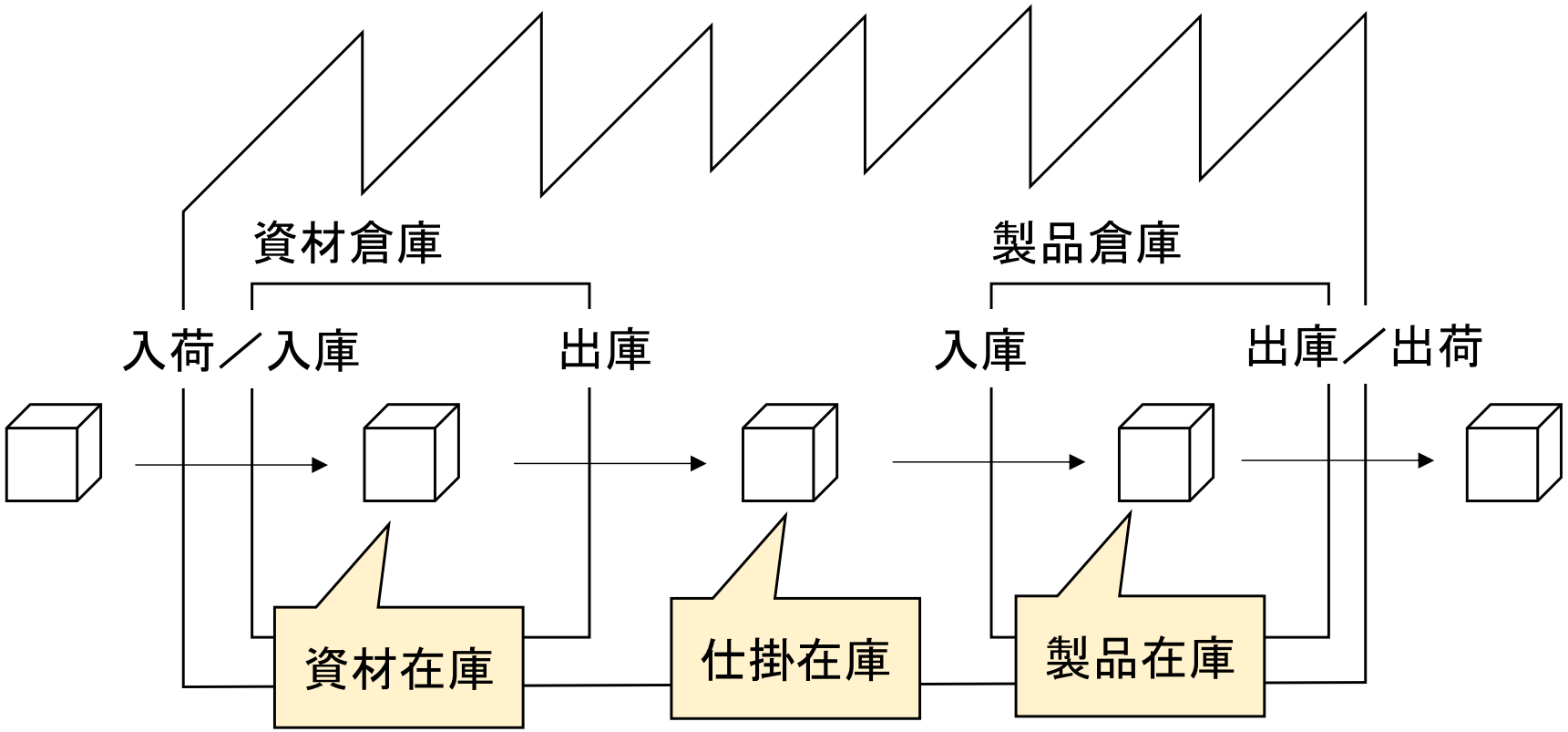


- ✓ 在庫があるとスペースが必要となる
- ✓ 在庫があると売れないリスクがある
- ✓ 在庫があると劣化して価値がさがる
- ✓ 在庫があると管理に手間がかかる
- ✓ 在庫があると必要なものが見つからない

©2019 西岡靖之

在庫の種類

- 製品在庫・・・顧客へ出荷可能な状態、または完成した品目を保持
- 資材在庫・・・仕入先から入荷した状態で保管された在庫
- 仕掛在庫・・・生産ラインに投入された後に、完成するまでの品目
- 中間在庫・・・完成品ではないが、中間部品やモジュールとして保持



©2019 西岡靖之

さまざまな在庫

- パイプライン在庫
  - 生産地から消費地への輸送中の在庫
- サイクル在庫
  - まとまった量を処理するための一時的な在庫
- バッファ在庫
  - 予期せぬ需要の変動に対応するための在庫（安全在庫）
- 季節変動在庫
  - 予想された将来の需要増加に対応するための在庫
- デカップリング在庫
  - 工程間の相互依存性を緩めるための在庫

©2019 西岡靖之

もくじ

1. 在庫とは何か

2. 在庫管理の基礎

3. 在庫管理システム

4. 在庫棚卸の手順

5. 在庫管理と経営

なぜ在庫管理が必要か

- ✓資産（会社のお金）を財務的に把握する
- ✓不必要な在庫を減らし、スペースを確保する
- ✓欠品（機会損失）、納期遅れをなくす
- ✓着手可能な生産指示を作成する
- ✓必要な品目を探す手間と時間を減らす
- ✓資材調達のための品目と数量を決定する
- ✓顧客からの問合わせに対し納期回答する
- ✓在庫回転率、在庫日数を知り管理する

©2019 西岡靖之

なぜ難しいのか？

- 時間とともに状態が変わる
  - ある時点の状態（場所、モノ）を調べて集計しても、その情報を利用する時点では状態が変わっている可能性がある。
- 管理対象の項目が膨大
  - 対象品目は製品や資材、中間品、仕掛品も含めると膨大な点数。製造中止、販売中止のモノも含む。
- 在庫そのものの定義が困難
  - 生産途中で仕損により総数が減る。数の総数は、仕損数を引く必要があるが、その数を把握することは難しい。
  - 小さいものは数えられない。液体、粉体など計量単位が異なる場合に変換が必要。
- 工程内の仕掛在庫の存在
  - エリア（例えば倉庫）とエリアの間に、管理されていない領域がある。エリア間は仕掛在庫として未知数となっている場合が多い。
  - 生産ラインの途中で投入された品目はなくなり、新たな品目が生成される。その対応関係が一律でない。

©2019 西岡靖之

生産と在庫の関係

	初期値	第1期	第2期	第3期	第4期
販売数		65	42	55	33
生産数		50	30	60	40
在庫数	30	15	3	8	15

	初期値	第1期	第2期	第3期	第4期
販売数		10	5	26	4
生産数		13	21	9	11
在庫数	5				

	初期値	第1期	第2期	第3期	第4期
販売数		33	12	41	28
生産数					
在庫数	15				

①生産数一定の場合　②生産数が40の倍数またはゼロの場合

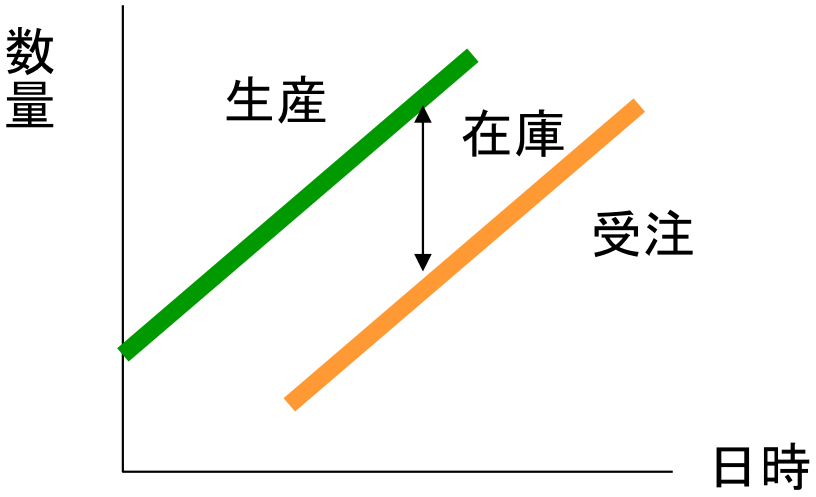
©2019 西岡靖之

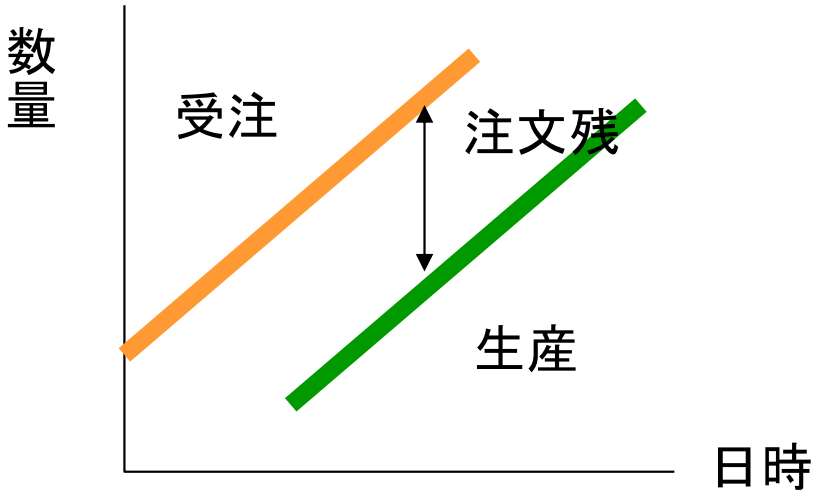
製品在庫と受注残

ある時点での

累積生産量 ＞ 累積需要量 ➡ 製品在庫

累積生産量 ＜ 累積需要量 ➡ 注文残

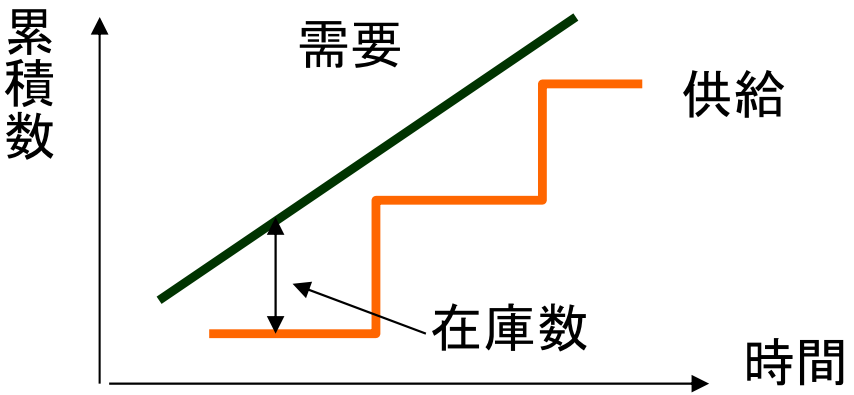




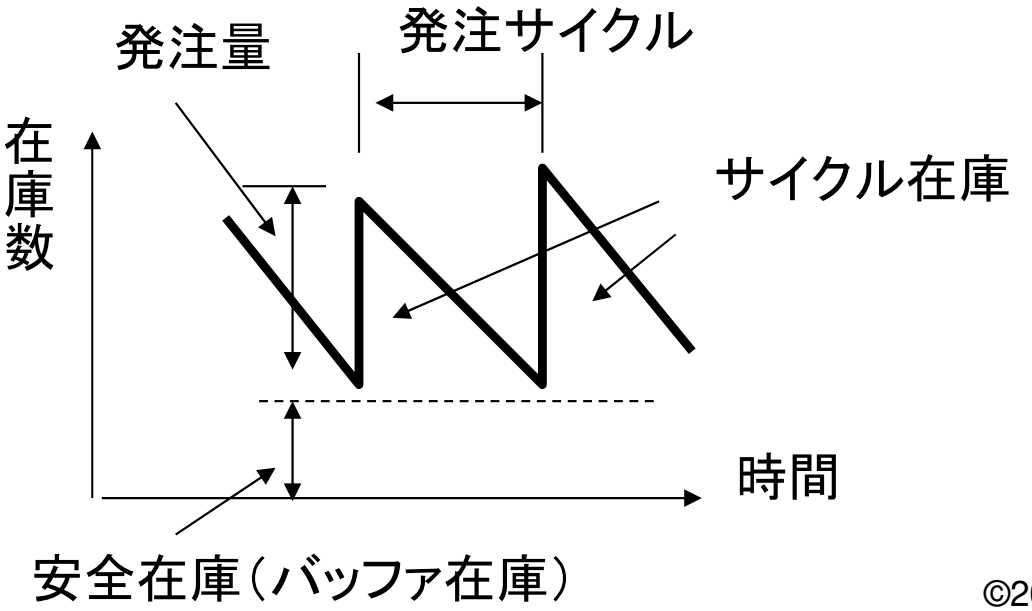
©2019 西岡靖之

サイクル在庫

需要スピード：一定
供給スピード：離散



発注量
＝発注サイクル
×需要スピード



©2019 西岡靖之

在庫の種類

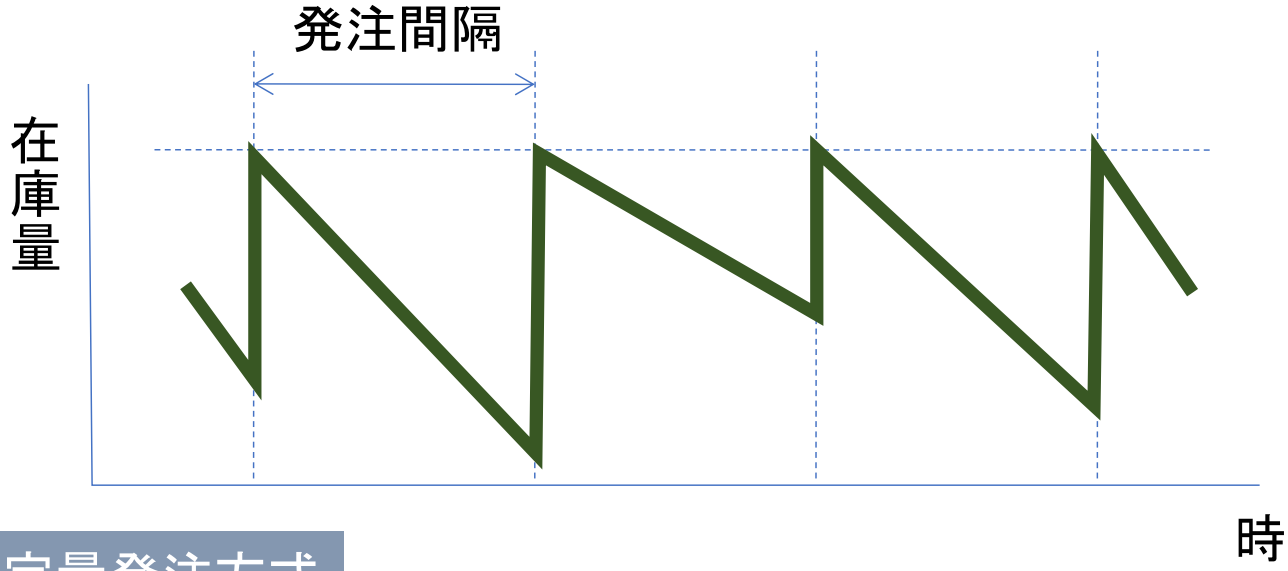
- 理論在庫・・・将来の在庫数を将来の入庫数、出庫数から計算で求めた在庫数
- 現在在庫・・・その時点で最新の状況を反映させた現在の在庫数。
- 期首在庫・・・期単位で考えた場合にその在庫の初期値を品目ごとに設定したもの。
- 確定在庫・・・期の中で在庫の計算の最小単位となる期（たとえば日）として直近の確定値。
- 期末在庫・・・期末在庫は、過去にわたって各期の期末在庫の値を保存したもの。現在の期の期末在庫の値は含まない。（理論在庫として計算される）
- 可能在庫・・・現在または将来の在庫数の中で、実際に新しいオーダーに対して利用可能な数量
- 引当在庫・・・現在または将来の在庫数の中で、すでに既存のオーダに紐づいている数量

©2019 西岡靖之

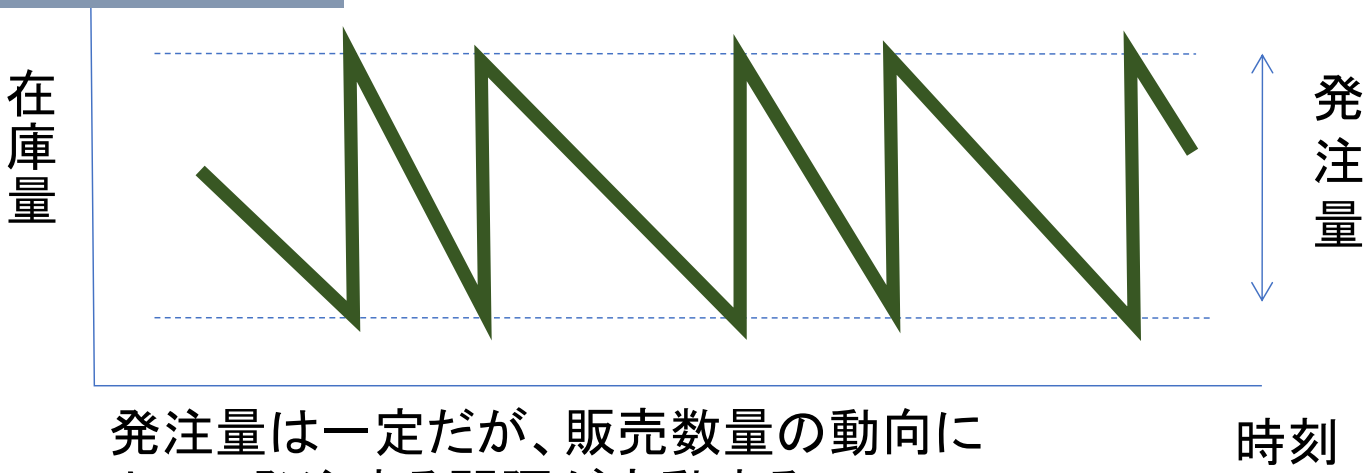
定期発注と定量発注

定期発注方式

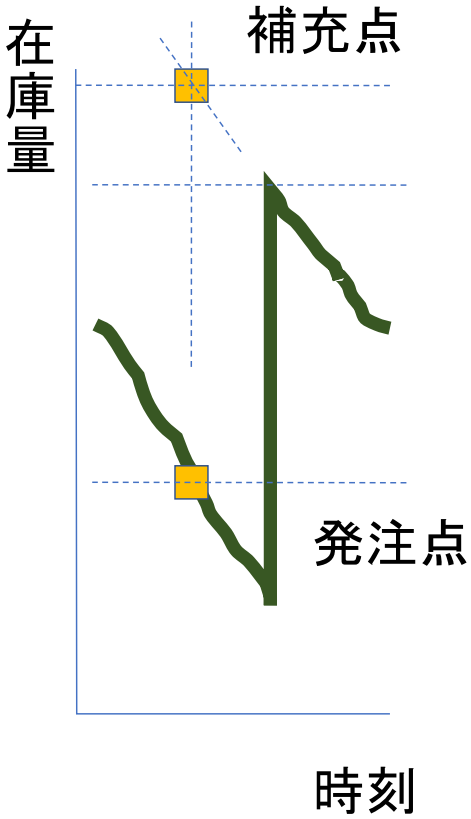
定期的に発注する。発注量は、その期間内での販売数量によって変動する。



定量発注方式



発注量は一定だが、販売数量の動向によって発注する間隔が変動する。



©2019 西岡靖之

ABC管理

- Aクラス

  物量が大きく常に動いている品目であるが、一個あたりの金額も高いもの

  →生産計画や内示情報をもとに見込み生産。「定期発注方式」

- Bクラス

  頻度は少なくあまり普段はでないもの。一個あたりの金額は高いもの

  →受注があってから生産を開始する確定受注生産。「定量発注方式」

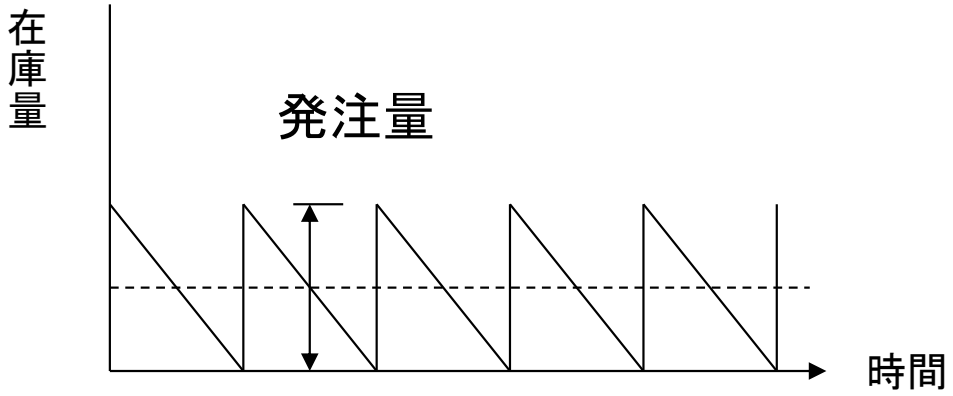
- Cクラス

  一個あたりの金額は低い。物量が大きく常に利用されるものもあるが、多くはあまり頻度は高くない。

  →安全在庫と経済的発注量をもとに求めた数を定量発注し常備する。都度引き当て。「定量発注方式」

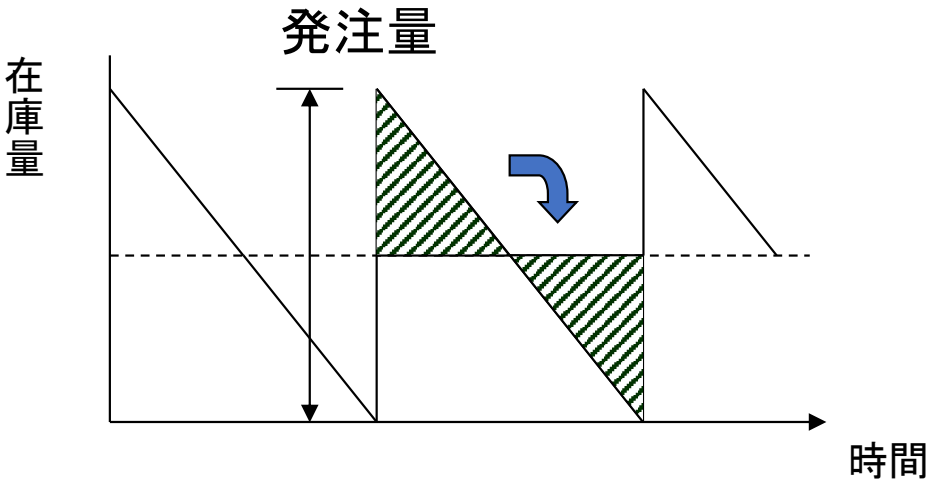
©2019 西岡靖之

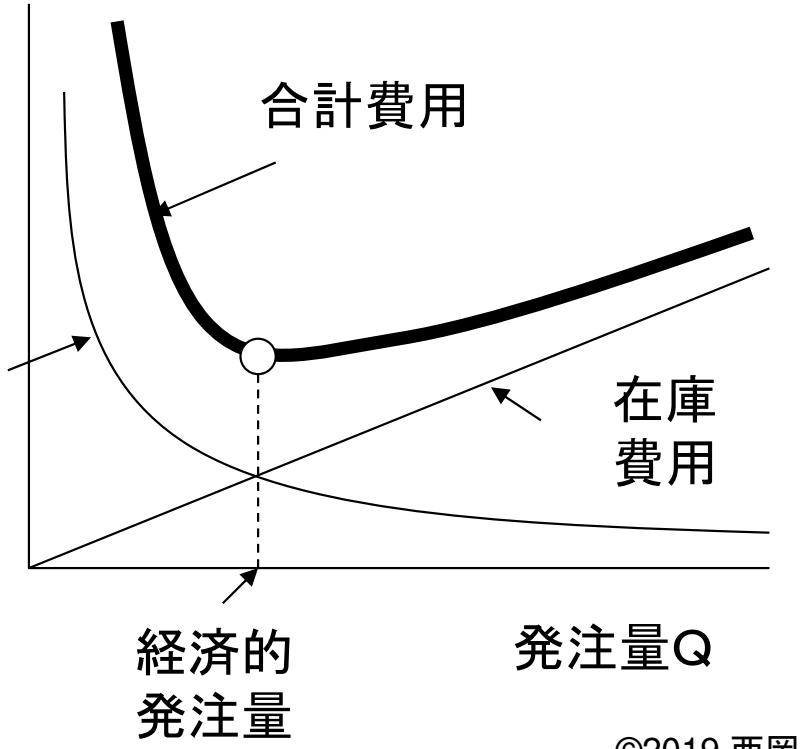
在庫費用と発注量



在庫費用＝在庫量
×保管費用×時間

発注費用＝一回あたりコスト
×時間内発注回数

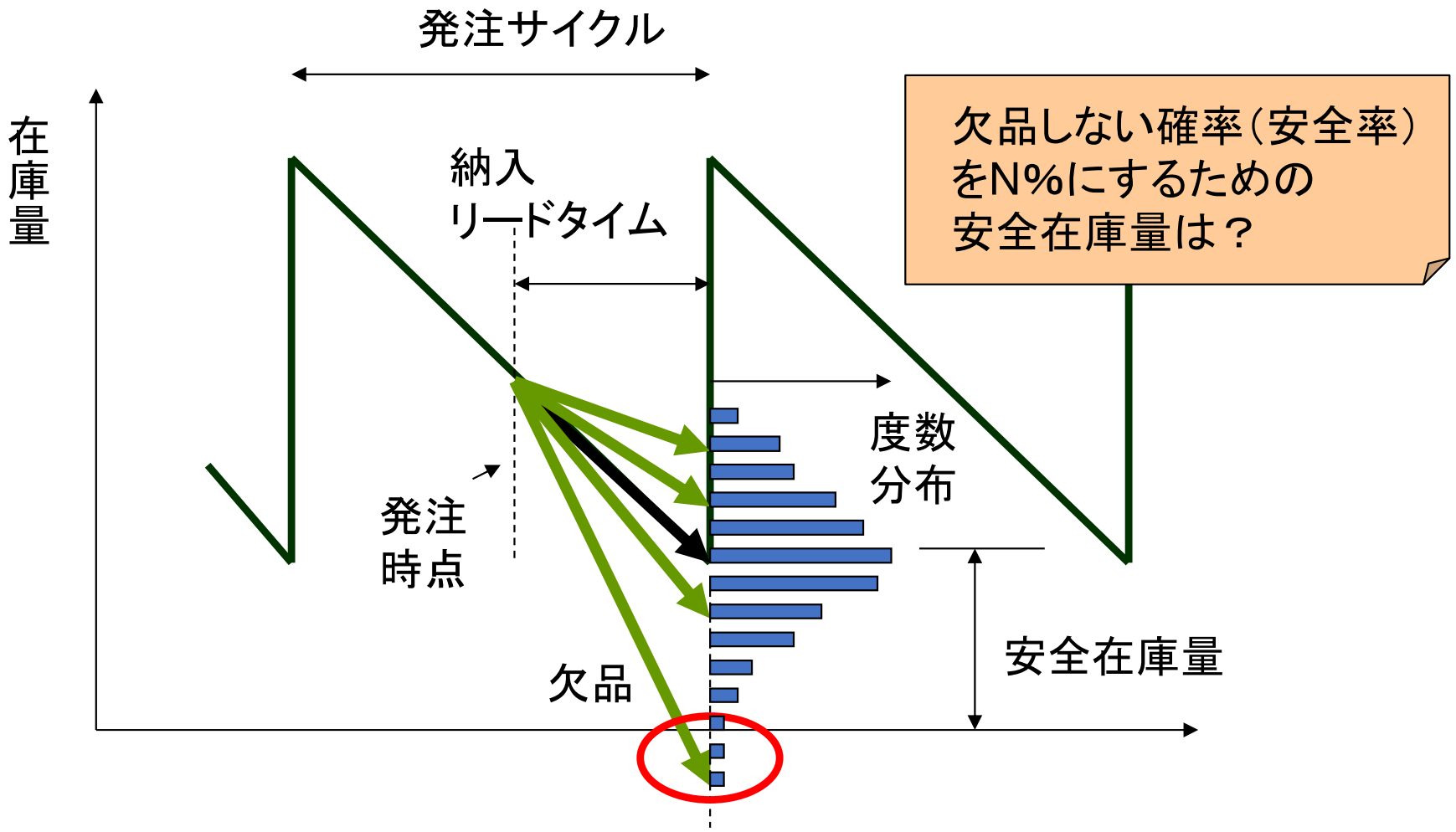




$$経済的発注量＝\sqrt{\frac{2\times期間内所要量\times1回の発注費用}{1期間1個あたりの維持費用}}$$

©2019 西岡靖之

安全在庫量の決定



安全在庫量＝安全係数×標準偏差×$\sqrt{\text{リードタイム}}$

©2019 西岡靖之

もくじ

1. 在庫とは何か

2. 在庫管理の基礎

3. 在庫管理システム

4. 在庫棚卸の手順

5. 在庫管理と経営

在庫管理の実際

- 部品Aは、昨日の操業後10個ありました。
- 部品Bは、昨日の操業後5個ありました。
- 本日、製品Xを2個作ります。作れますか？

教科書的問題

- 部品Aは、月初は15個でしたが、昨日の操業後にいくつあったか知りません。
- 製品Xは、10日後に8個出荷しますが、本日いくつ作るかは知りません。

実際的問題

⇨ 昨日の操業後の在庫数を知りたい！

⇨ 明日またはN日後の在庫数を知りたい！

©2019 西岡靖之

在庫把握のためのアプローチ

- 入出庫管理アプローチ
  - 製品倉庫、資材倉庫など、品目の保管場所である倉庫に着目し、そのエリアに入る品目（入庫）とエリアから出る品目（出庫）を、その都度把握し値を修正する。
  - デメリット：対象エリア以外にある在庫（仕掛在庫）の数が把握できない。また、一回でも入力モレがあると、数字が変わり、値が信頼できなくなる。
- 工場まるごとアプローチ
  - 工場全体、あるいは事業所全体で入荷した数と出荷した数を伝票から取得し、工場全体を1つの倉庫とみたてて在庫数を把握する。
  - 入荷する資材と出荷する製品の品目が異なる場合に、員数によって数量を変換する必要がある。資材が複数製品に対応する場合、計算が複雑となる。工場に品目があっても、出荷までのリードタイムは分からない。

©2019 西岡靖之

もくじ

1. 在庫とは何か

2. 在庫管理の基礎

3. 在庫管理システム

4. 在庫棚卸の手順

5. 在庫管理と経営

見た目の在庫数と知りたい在庫数

- 倉庫にある目に見える数量は、値をそのまま利用できない。存在する数と、余剰（不足）数とは通常は異なり、その場ではわからない。
- すでに売約済みの在庫があるが、その荷札は付いていない場合が多い。存在するが、新たなオーダに対して割り当て可能かどうかが分からない。
- 購買や生産指示など、すでに手配済みのオーダがある場合、現在は存在しなくても、近い将来にそのオーダに対する数が増える。

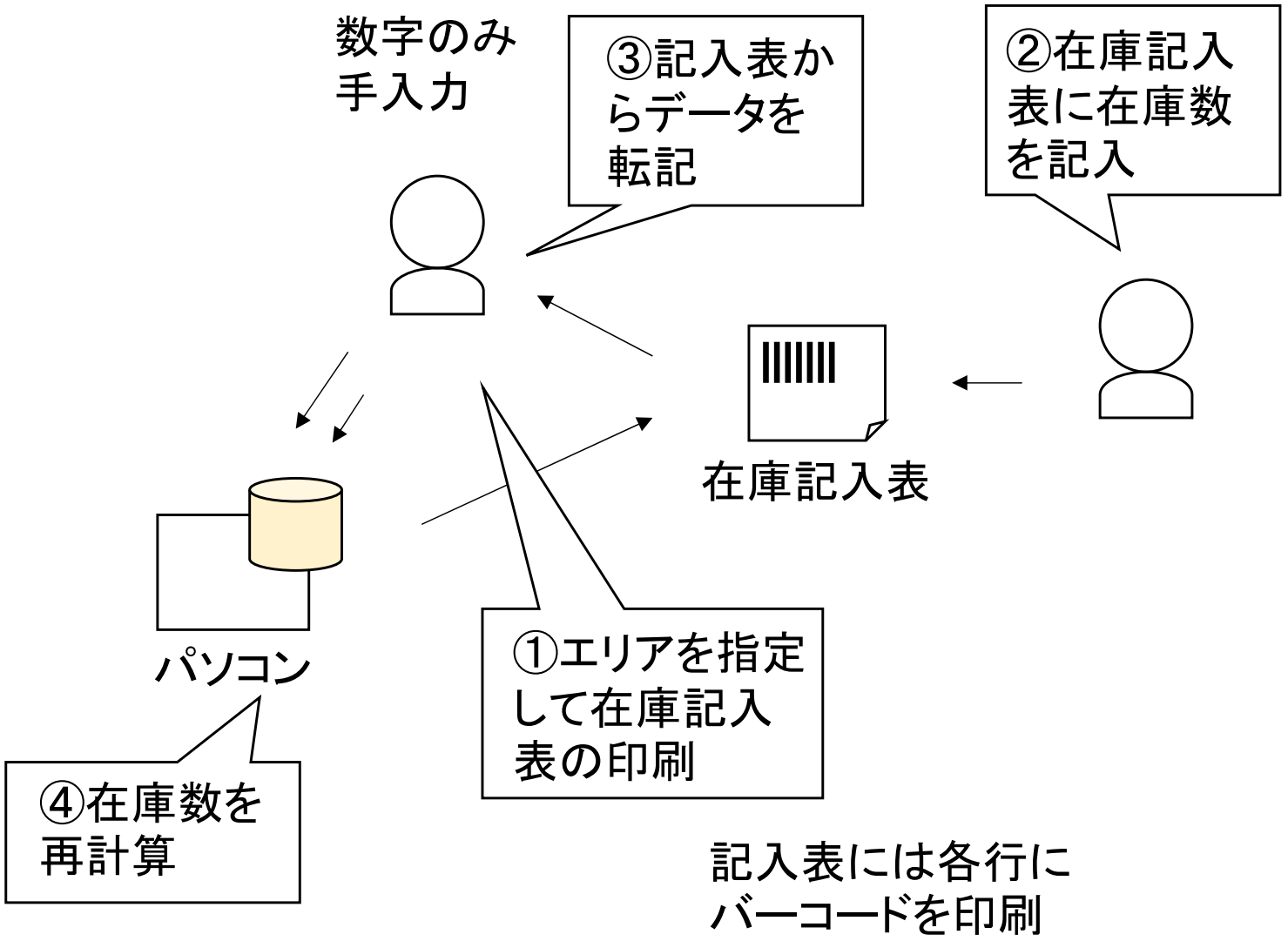
©2019 西岡靖之

在庫補正の仕方

- 一括棚卸
  - 決算期など、ある時点ですべての在庫数の実数を知りたい場合に行う。通常、その間は生産ラインを止めて、数量のカウントに専念する。これにより、カウントした横で数が同時並行して増減することを防ぐことができる。一方で、その分だけ、ラインの生産性は落ちる。
- 巡回棚卸
  - エリアごと、あるいはエリアの一定の範囲の棚ごとなど、あらかじめ計画した範囲について棚卸を行い、一周するとすべての品目、すべての在庫についてカウントが終わるようにする。

©2019 西岡靖之

棚卸の仕方（その1）



©2019 西岡靖之

在庫棚卸(在庫記入表)

在庫記入表

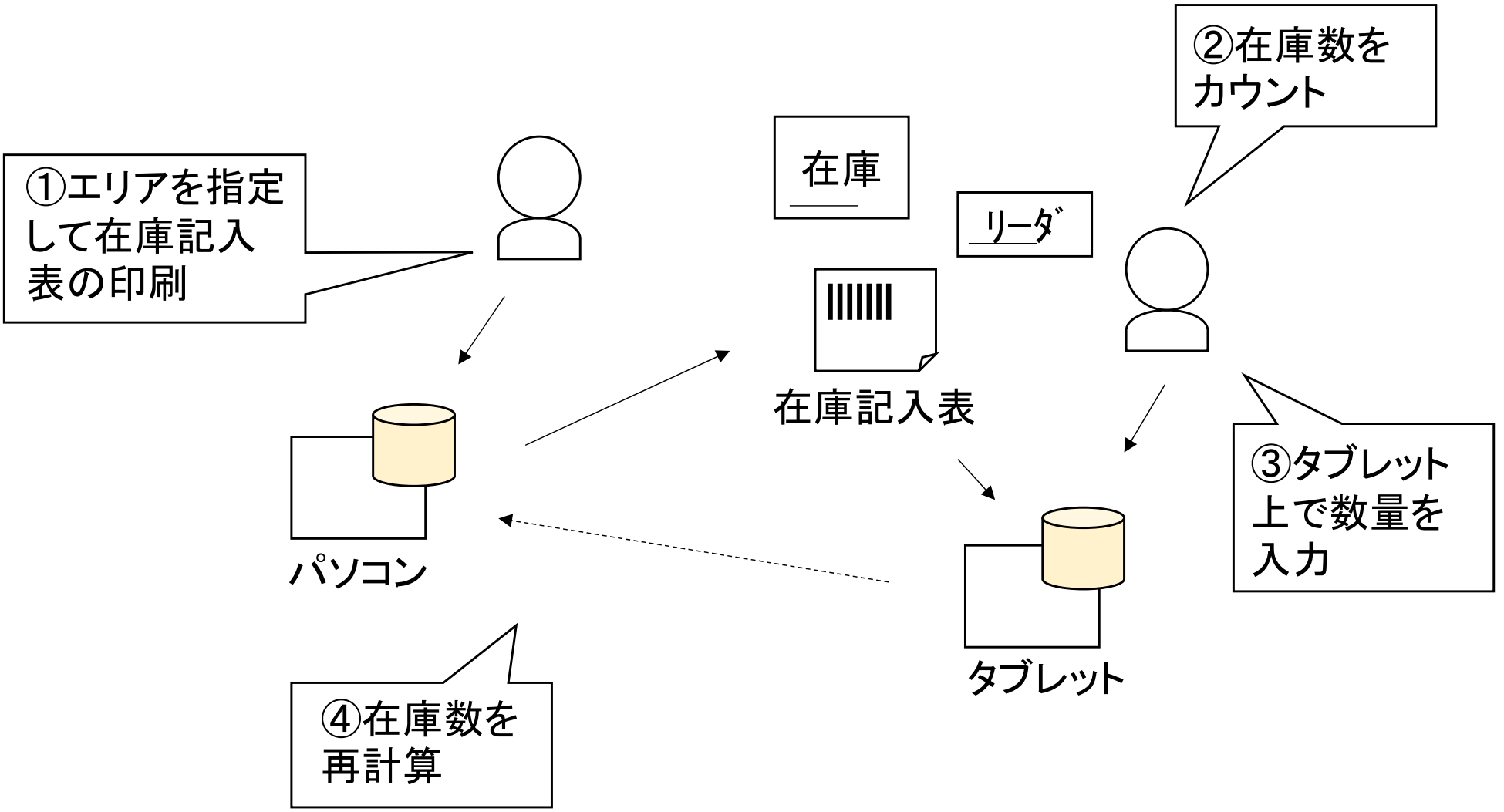
エリア:エリア003　　在庫記入表　　記入日:2018年8月2日

記入者:法政太郎

棚番	品番	品名	前回日	前回数	理論数	今回数	単位

©2019 西岡靖之

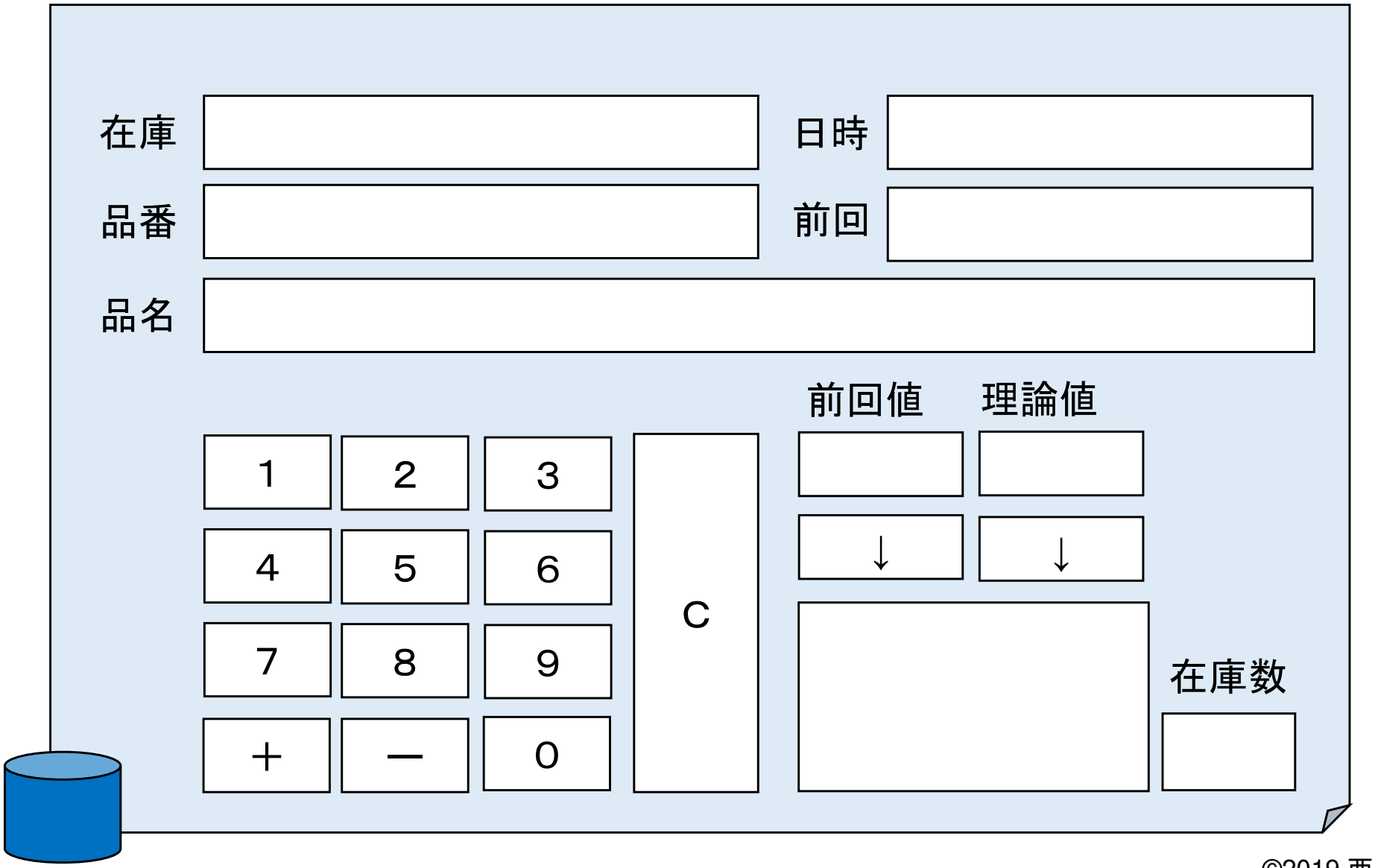
棚卸の仕方（その2）



©2019 西岡靖之

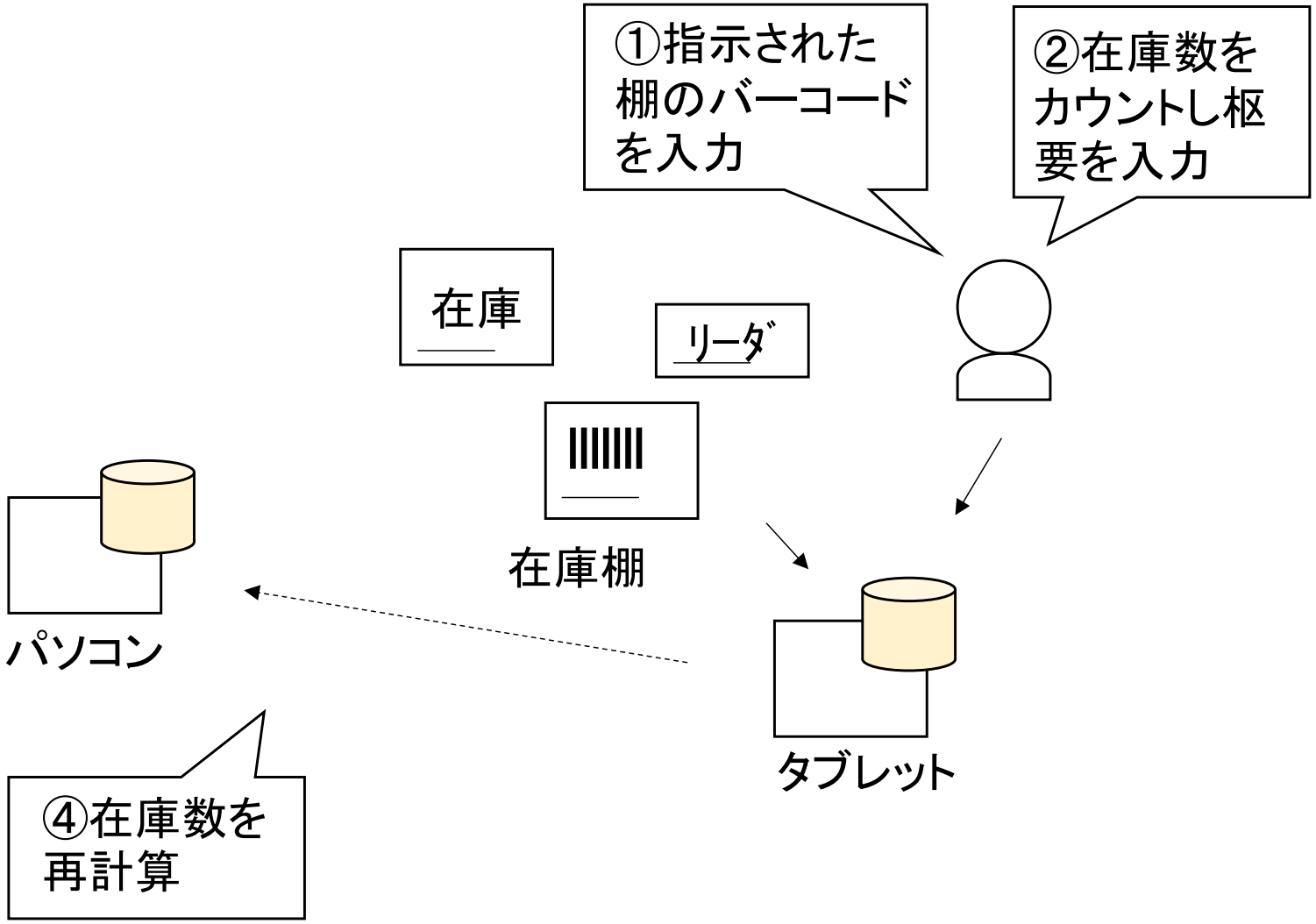
在庫棚卸画面（在庫数入力）

タブレット入力画面



©2019 西岡靖之

棚卸の仕方（その3）



©2019 西岡靖之

必要なデータ

- 品目
  - 製品在庫、資材在庫、中間在庫ともに、対象とする品目を同じ形式でマスタとして管理する。
- 在庫管理
  - 各品目に対してそれを保管する場所が複数ある場合を想定し、品目と倉庫の組でユニークとなるマスタ。
- 倉庫（エリア）
  - 製品、資材、その他、在庫置き場として利用しているエリア単位で登録する。倉庫でなくても、生産ラインも可。
- 在庫移動
  - 在庫マスタの各要素に対して、品目の入庫、出庫の事実を時刻および数量とともに記録したもの。
- 在庫棚卸
  - 在庫マスタの各要素に対して、ある時点での数量を実際にカウントした結果を記録したもの。在庫移動と組み合わせると、常に現在の在庫数の理論値が計算できる。

©2019 西岡靖之

もくじ

1. 在庫とは何か

2. 在庫管理の基礎

3. 在庫管理システム

4. 在庫棚卸の手順

5. 在庫管理と経営

在庫と管理会計理論

- 在庫回転率・・・会計期間中に在庫が何回転したかを示す。売上高／棚卸在庫金額
- 在庫日数・・・手持ちの在庫が、何日分の在庫金額に相当するかを示す。平均在庫金額／一日あたり売上高＝365／在庫回転率

- 在庫評価方法
  - 原価法（最終仕入原価法、個別法、先入先出法、総平均法、移動平均法、売価還元法）
  - 低価法
- 仕掛品の資産単価？
  - アイドル費用（間接費）の配賦
  - 売れなくても利益が増える！？

©2019 西岡靖之

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

第4日午後

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　実習用教材（第４日）
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）

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	PBL１（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	PBL２ （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）

本実習の目的とゴール

目的	データの利活用する上で必要となるマスタデータ、 トランザクションデータの定義、IDによる連携、 転記や集計といったデータのつながりについて学ぶ
ゴール	➢ POSレジシステムを作ってみる ➢ 生産管理におけるデータのつながりを考える

前半5日間の進め方

午後の実習

■1日目　実習のための環境設定 ⇒ 課題発見ワークショップ

■2日目　デバイス信号のイン/アウト ⇒ センサデータの見える化

■3日目　メールとWebサーバ利活用 ⇒ 人感センサとカメラの利用

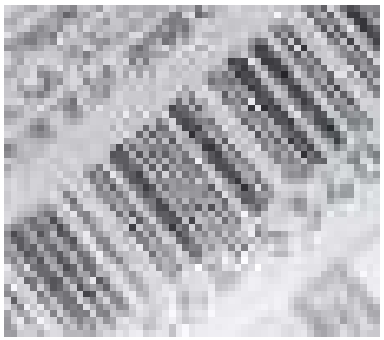
■4日目　業務システムの基本パターン ⇒ バーコードリーダとNFC

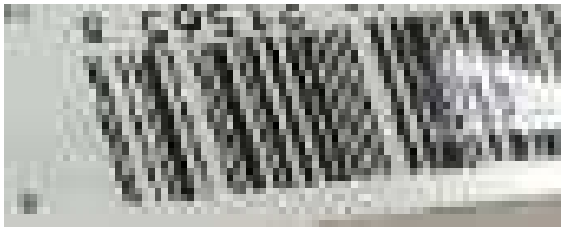
■5日目　データ分析続き ⇒ 工程進捗管理ボード

POSレジを作ろう！

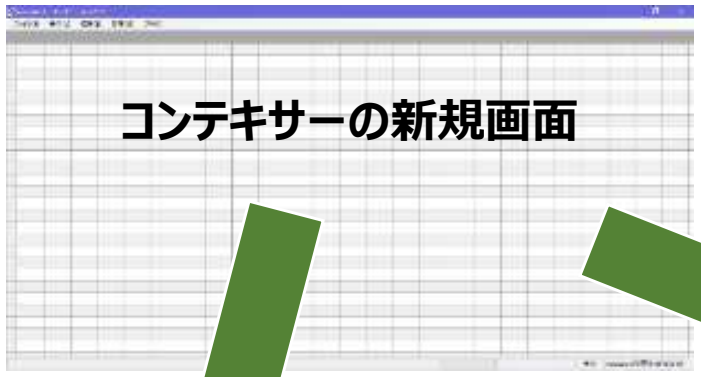
〈領収書〉
[002843-002]
No. 39411
2018年04月09日(月)
9:47[119]
107 ｶｼﾞｭｳｸﾞﾐﾄﾛｹﾙｶｼﾞﾂｵﾚﾝｼﾞ&ﾚﾓﾝ52G
1点 ¥127
107 ｶﾞｰﾅﾐﾙｸ50G
1点 ¥105
421 ｶﾞﾑﾃﾞﾝﾀﾙﾌﾞﾗｼ #266 ﾌﾂｳ
1点 ¥203
023 ﾌｨｯﾄｶｯﾄｶｰﾌﾞﾌｯｼﾌﾞﾙｰ
1点 ¥410
小計 4点 ¥845
内税商品計 ¥845
(内消費税 ¥62)
合計 ¥845
現金 ¥1,050
釣銭 ¥205
ﾚｼﾞ担当者 ﾓﾘﾀ
印字保護のためこちらの面を
内側に折って保管してください
1000284300239411

49033331729





コンテキサーで何ができるのか？



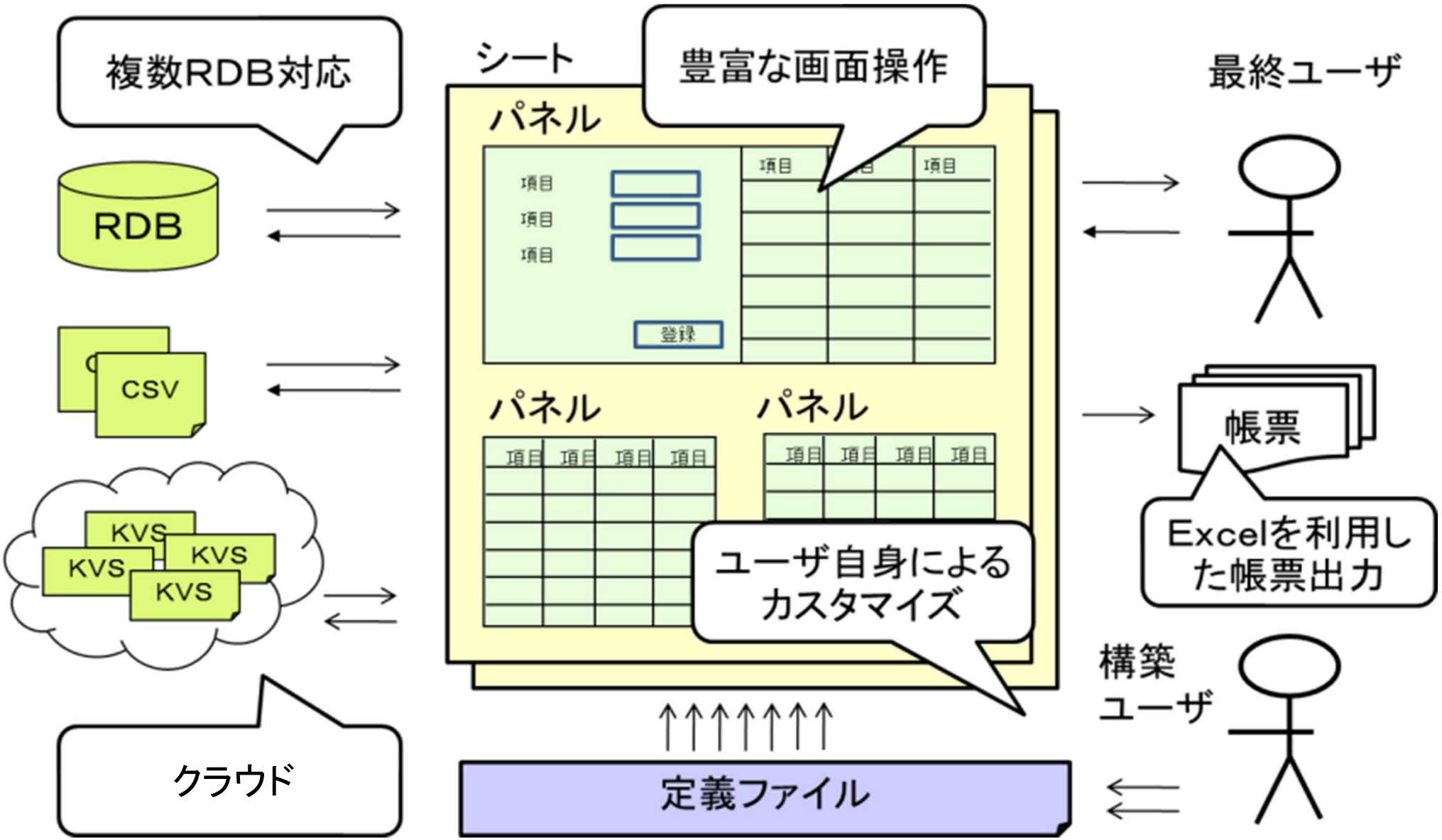
社内の様々な情報をつないで、
様々なアプリケーションを、
「高速に」「プログラミング不要で」
構築することができる

販売管理アプリケーション

生産管理アプリケーション

日報管理のような単純な仕組みも当然可

コンテキサーの基本構成



前半5日間の進め方

午後の実習

■1日目　実習のための環境設定 ⇒ 課題発見ワークショップ

■2日目　デバイス信号のイン/アウト ⇒ センサデータの見える化

■3日目　メールとWebサーバ利活用 ⇒ 人感センサとカメラの利用

■4日目　業務システムの基本パターン ⇒ バーコードリーダとNFC

■5日目　データ分析続き ⇒ 工程進捗管理ボード

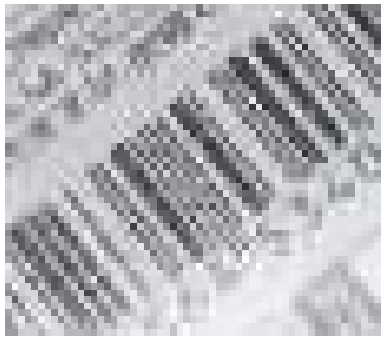
もくじ

1. バーコードの基礎
2. ExcelでQRを作る
3. POSレジで利用するデータの構造
4. 商品データを作る
5. 販売データを作る（明細）
6. 販売データを作る（伝票：レシート）
7. 操作画面を改善する
8. 実習課題

（参考）コンテキサー主要オブジェクトガイド

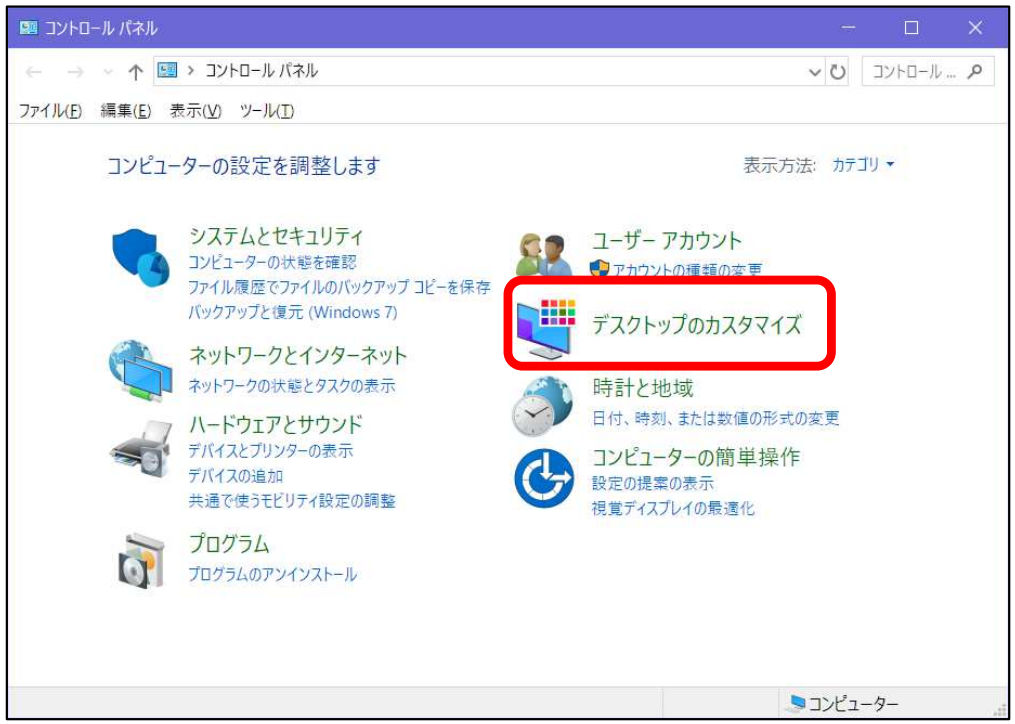
バーコードリーダーを使う

①バーコードリーダーを接続し、メモ帳を開いた上で配布したバーコードを読み取る

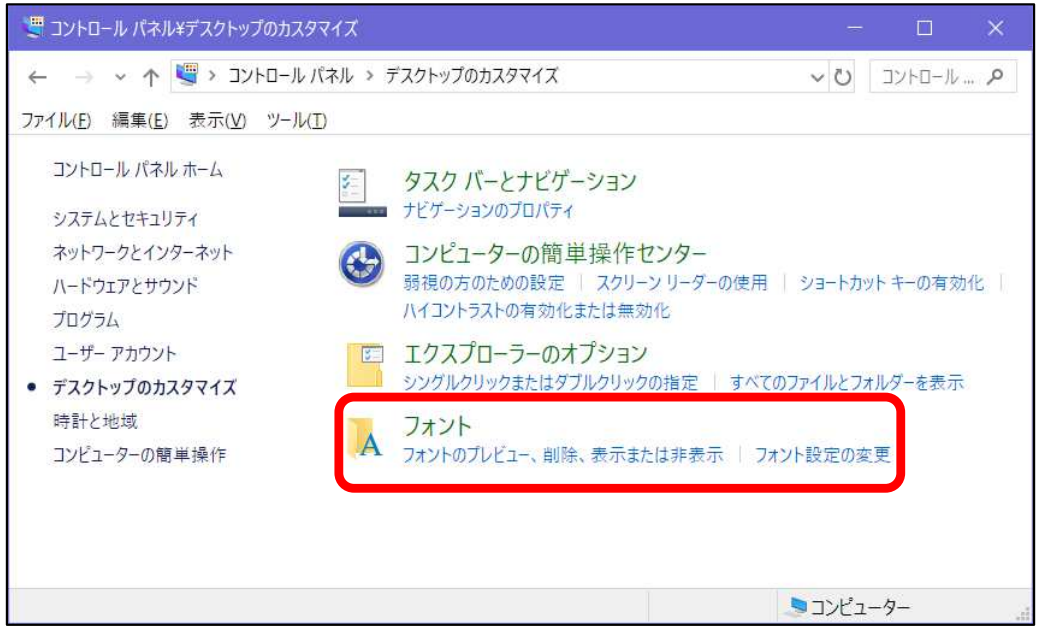


バーコードフォントを導入する

①スタートメニューからコントロールパネルを開き、
「デスクトップのカスタマイズ」を選択する

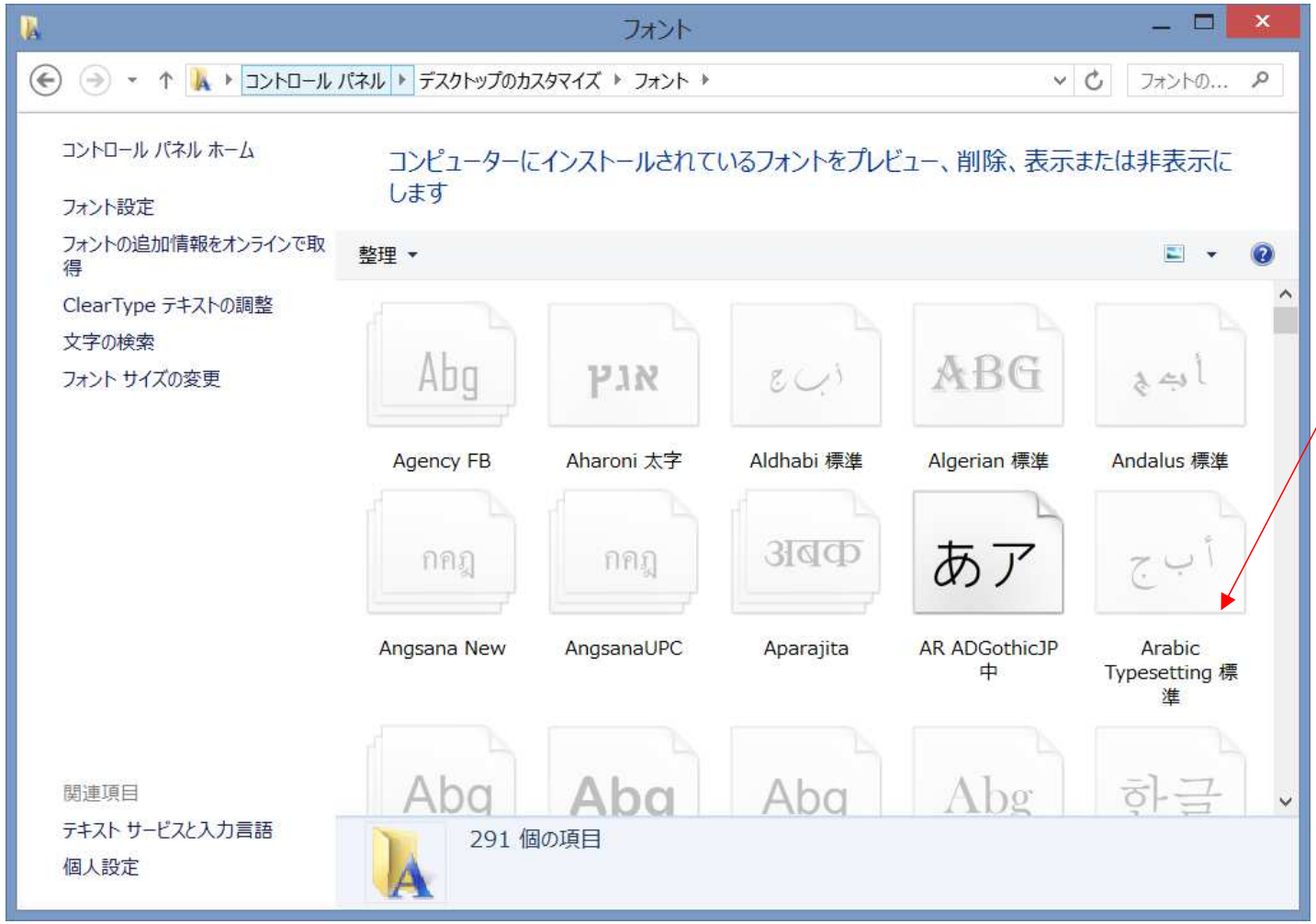


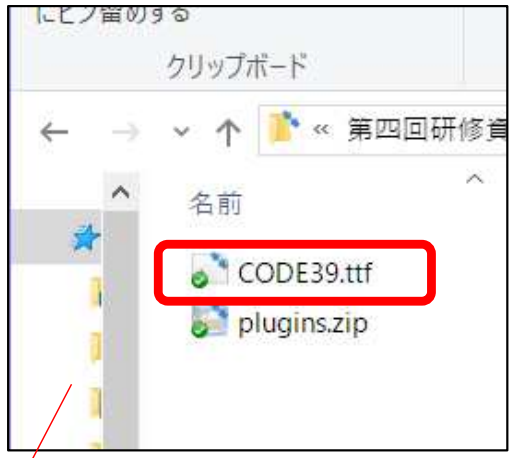
②フォントを選択する



バーコードフォントを導入する

①配布データにある”CODE39.ttf“をフォントフォルダにコピーする
（ドラッグ＆ドロップ）

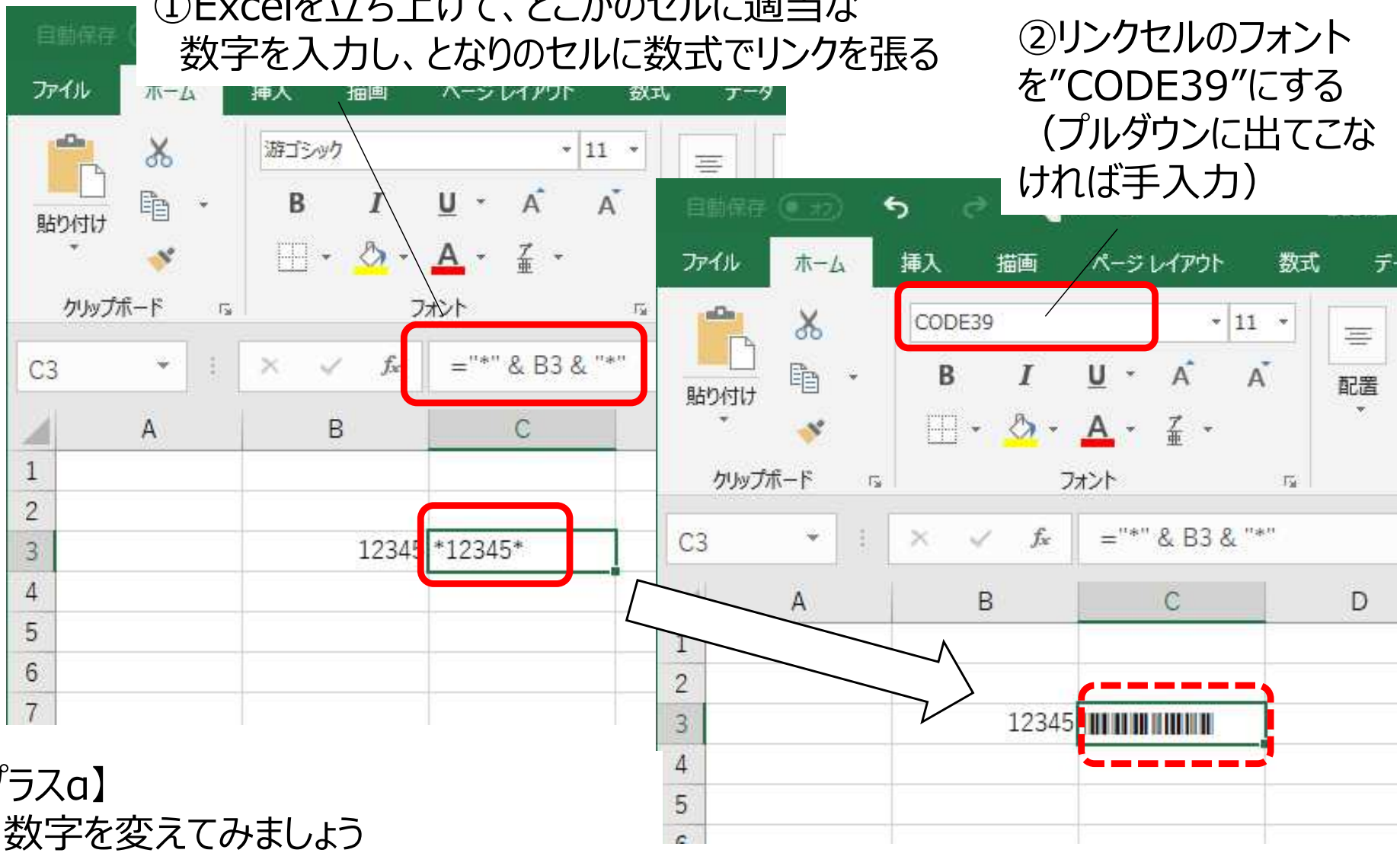




Excelでバーコードを作る

①Excelを立ち上げて、どこかのセルに適当な
　数字を入力し、となりのセルに数式でリンクを張る

②リンクセルのフォントを”CODE39”にする
（プルダウンに出てこなければ手入力）



【プラスα】
- 数字を変えてみましょう
- バーコードリーダーで読み込んでみましょう

もくじ

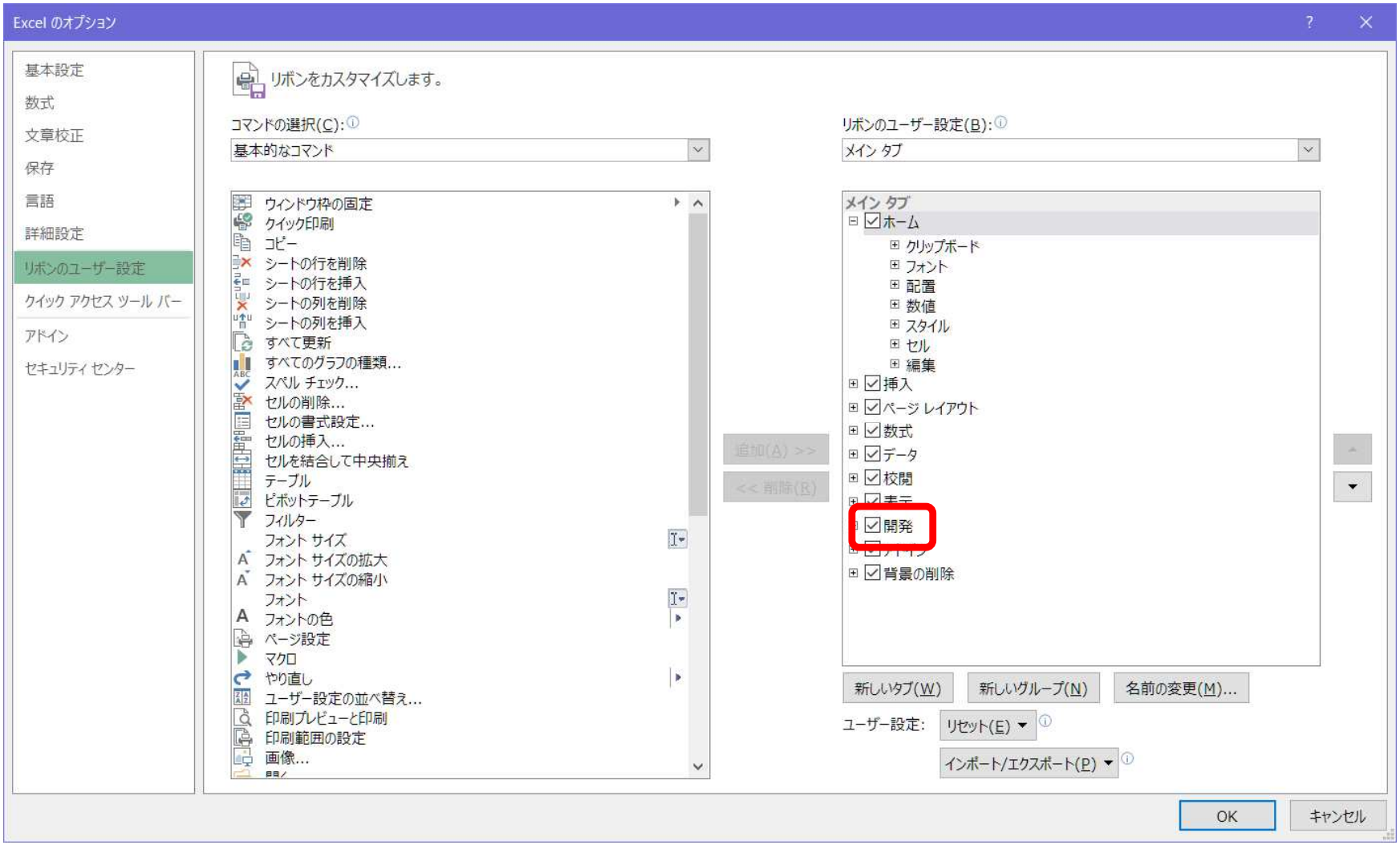
お使いのPC環境にMicrosoft Access
もしくはMicrosoft Access Runtime
が導入されている方は可能

1. バーコードの基礎
2. ExcelでQRを作る
3. POSレジで利用するデータの構造
4. 商品データを作る
5. 販売データを作る(明細)
6. 販売データを作る(伝票:レシート)
7. 操作画面を改善する
8. 実習課題

(参考)コンテキサー主要オブジェクトガイド

参考：ExcelでQRコードを作る

①ファイルメニューのオプションにて、「リボンのユーザー設定」を選択し、
開発にチェックをする（もしくはしてあることを確認する）

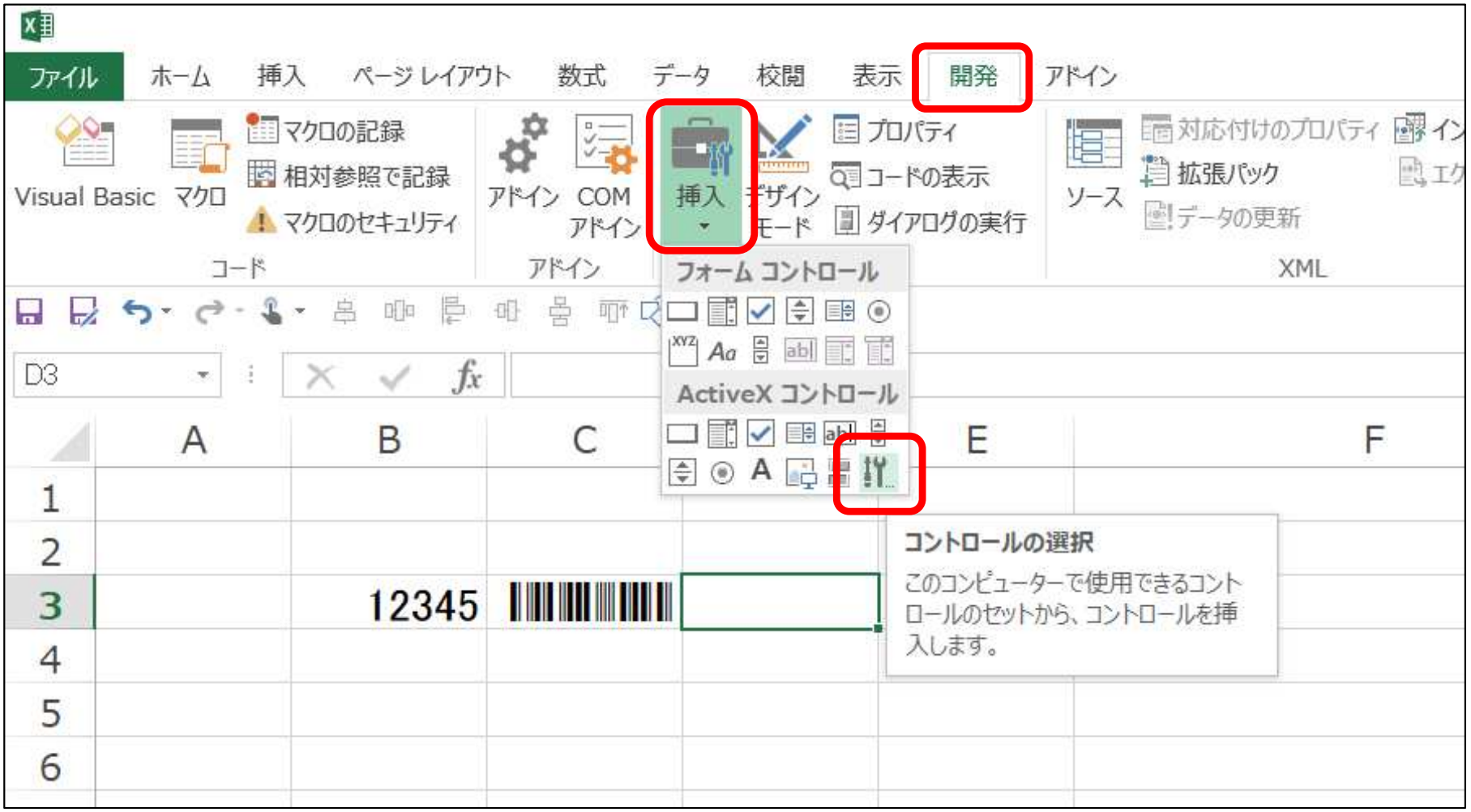


QRコードは(株)デンソーウェーブの登録商標です

参考：ExcelでQRコードを作る

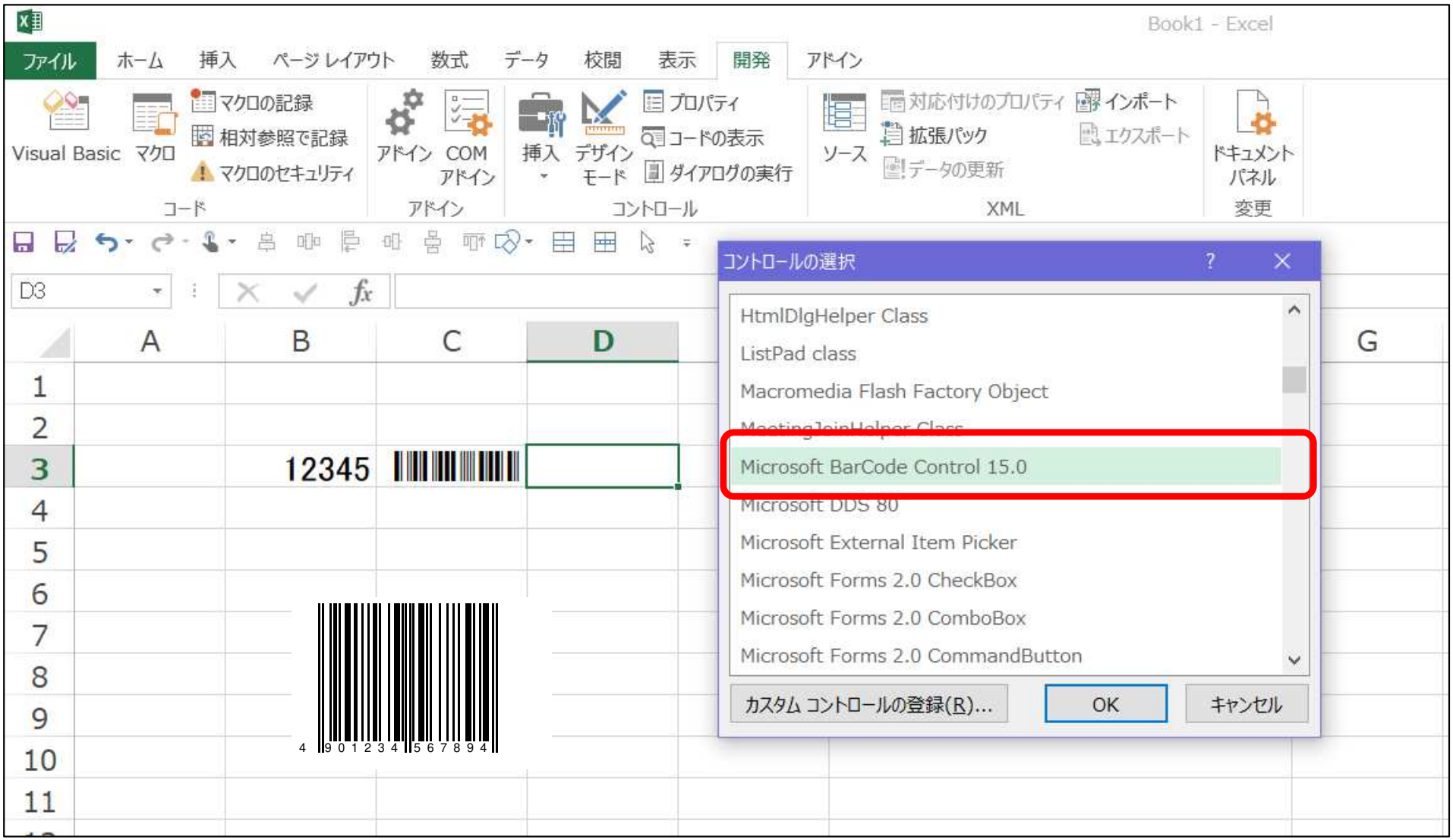
①開発タブの挿入から、ActiveX コントロールの選択を選ぶ

開発タブは、ファイル→オプション→リボンのユーザー設定を選択し、開発タブをチェックすることで表示されます。



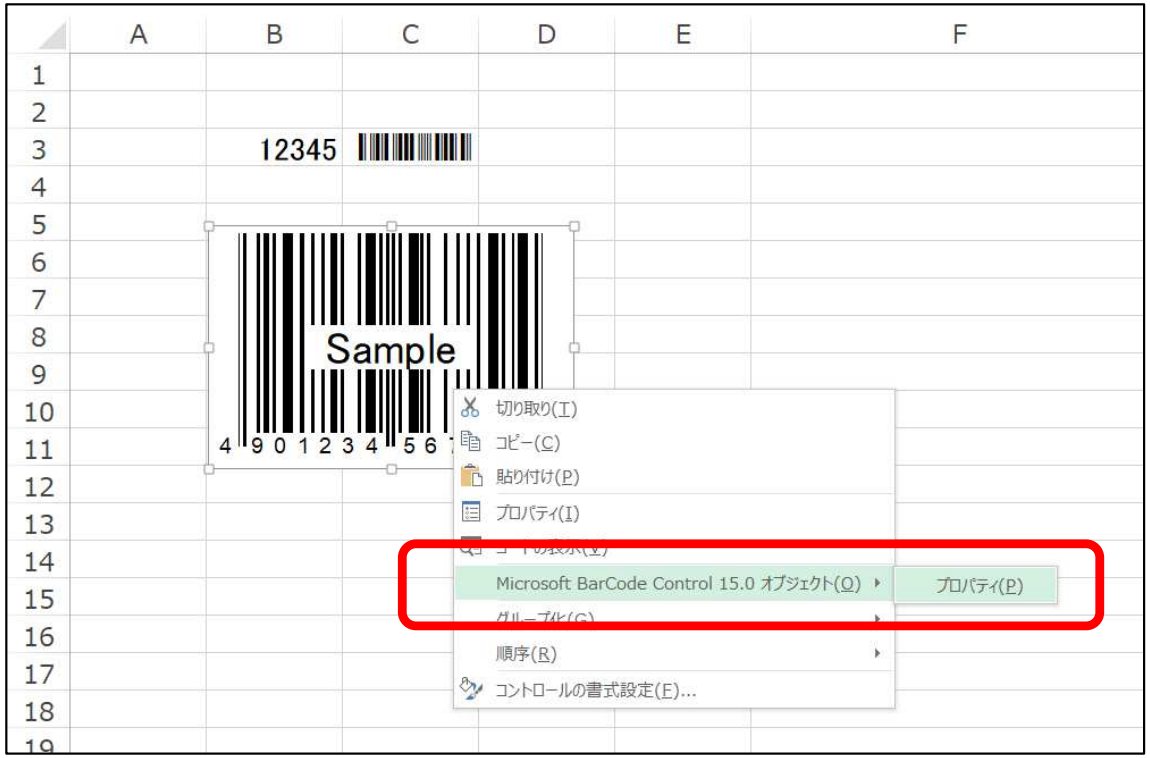
参考：ExcelでQRコードを作る

①Microsoft BarCode Control 15.0もしくは16.0を選択し、シート上でクリック

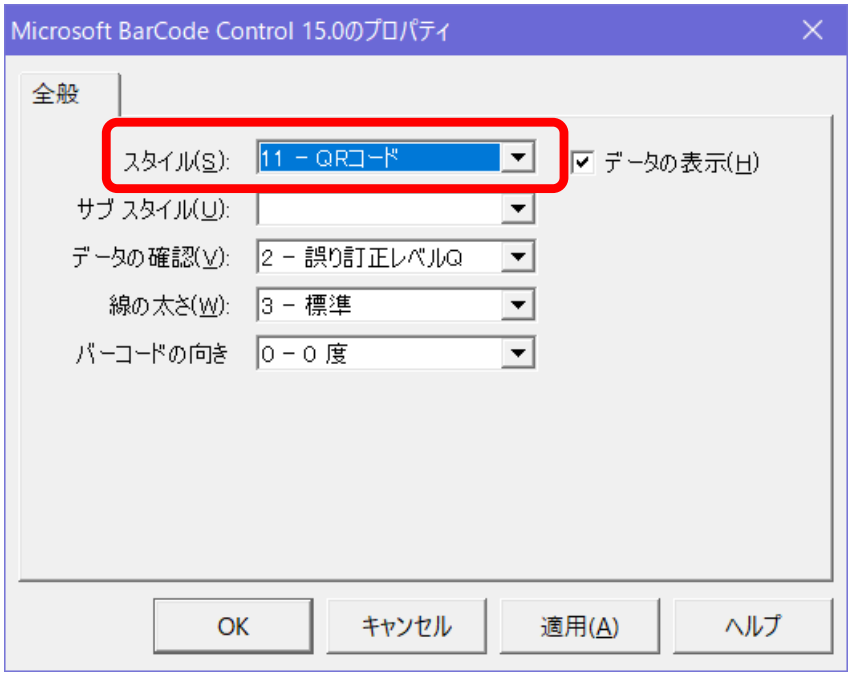


参考：ExcelでQRコードを作る

①配置されたバーコードオブジェクトを右クリックして、
Microsoft Barcode Control 15.0もしくは16.0 オブジェクトのプロパティを開く



②スタイルで、「11-QRコード」を選択



参考：ExcelでQRコードを作る

①再度、配置されたバーコードオブジェクトを
右クリックして、プロパティを開く

②LinkedCellに、数字が記入されている
セルを指定する

参考：ExcelでQRコードを作る

【プラスα】
- 数字を変えてみましょう
- バーコードリーダーで読み込んでみましょう

参考：ExcelでQRコードを作る

Microsoft Barcode Control 15.0もしくは16.0はMS Accessがインストールされている環境であれば、すぐ利用可能ですが、無い場合はMicrosoft Access Runtime（2013/2016）をインストールすることにより、利用することができます。

なお、Microsoft Access Runtimeの2016はインストールトラブルが報告されていますので、2013をインストールした方が確実かもしれません。

参照：
https://www.microsoft.com/ja-jp/download/details.aspx?id=50040

もくじ

1. バーコードの基礎
2. ExcelでQRを作る
3. POSレジで利用するデータの構造
4. 商品データを作る
5. 販売データを作る（明細）
6. 販売データを作る（伝票：レシート）
7. 操作画面を改善する
8. 実習課題

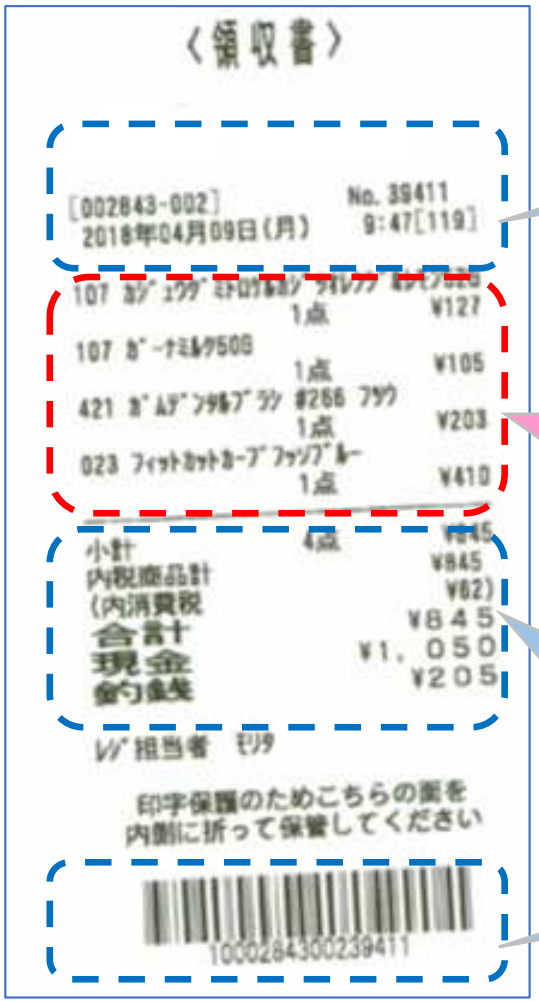
（参考）コンテキサー主要オブジェクトガイド

POSレジを構成するデータとは

商品データ
（商品名、価格など）

販売データ
（いつ、なにを、いくつ）

POSレジを構成するデータとは



販売データ
（いつ、どこで）

そのときのデータ
⇒トランザクションデータ

商品データ
（商品名、価格など）

何度も使われるデータ
⇒マスタデータ

販売データ
（なにを、いくつ）

そのときのデータ
⇒トランザクションデータ

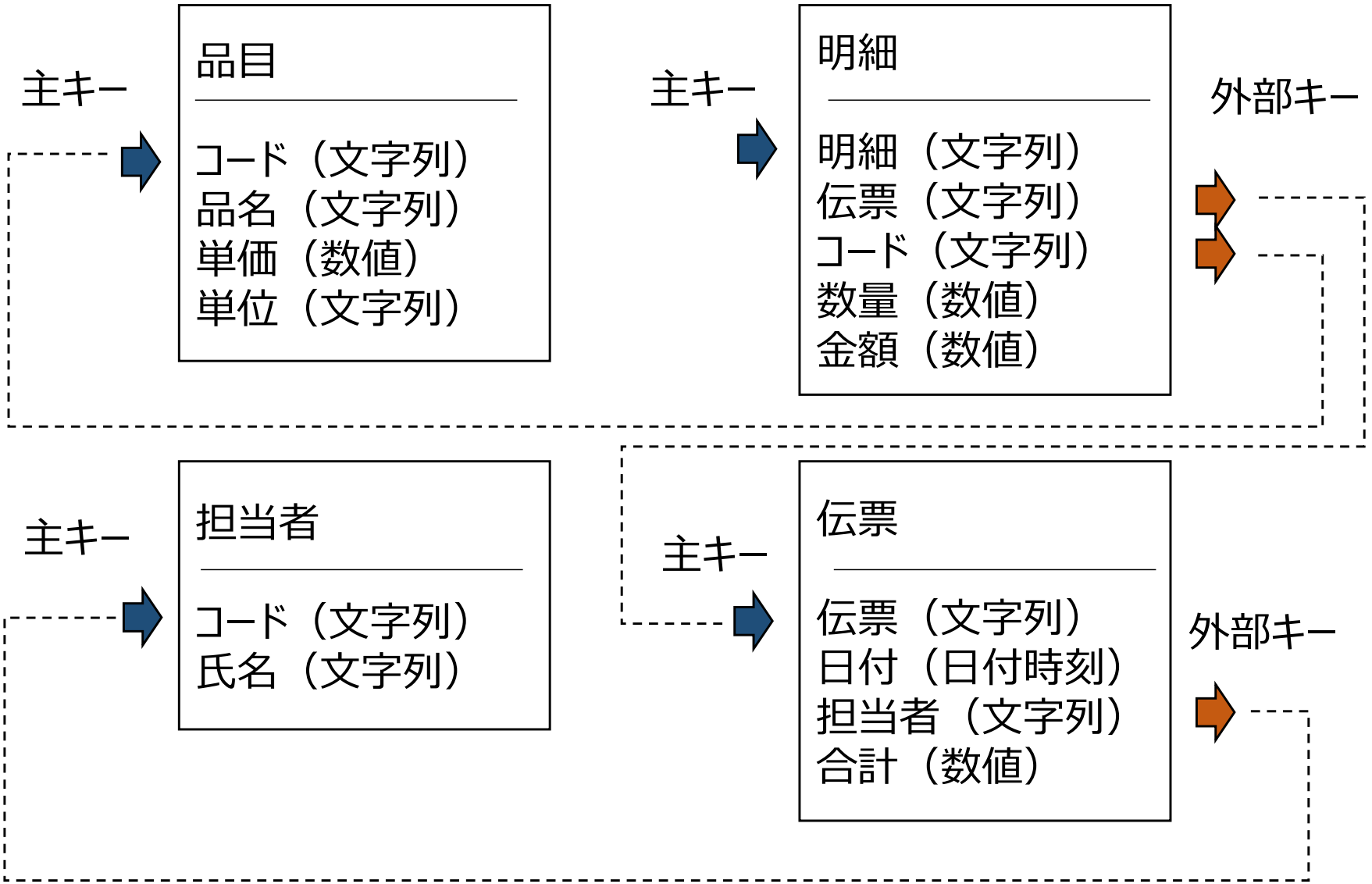
POSレジを構成するデータとは

販売データ
（いつ、どこで、なにを、いくつ）

商品データ
（商品名、価格など）

バーコードを介して
データを“つなぐ”

データの構造（E－R図）


主キー
品目
コード（文字列）
品名（文字列）
単価（数値）
単位（文字列）
主キー
明細
明細（文字列）
伝票（文字列）
コード（文字列）
数量（数値）
金額（数値）
外部キー
主キー
担当者
コード（文字列）
氏名（文字列）
主キー
伝票
伝票（文字列）
日付（日付時刻）
担当者（文字列）
合計（数値）
外部キー

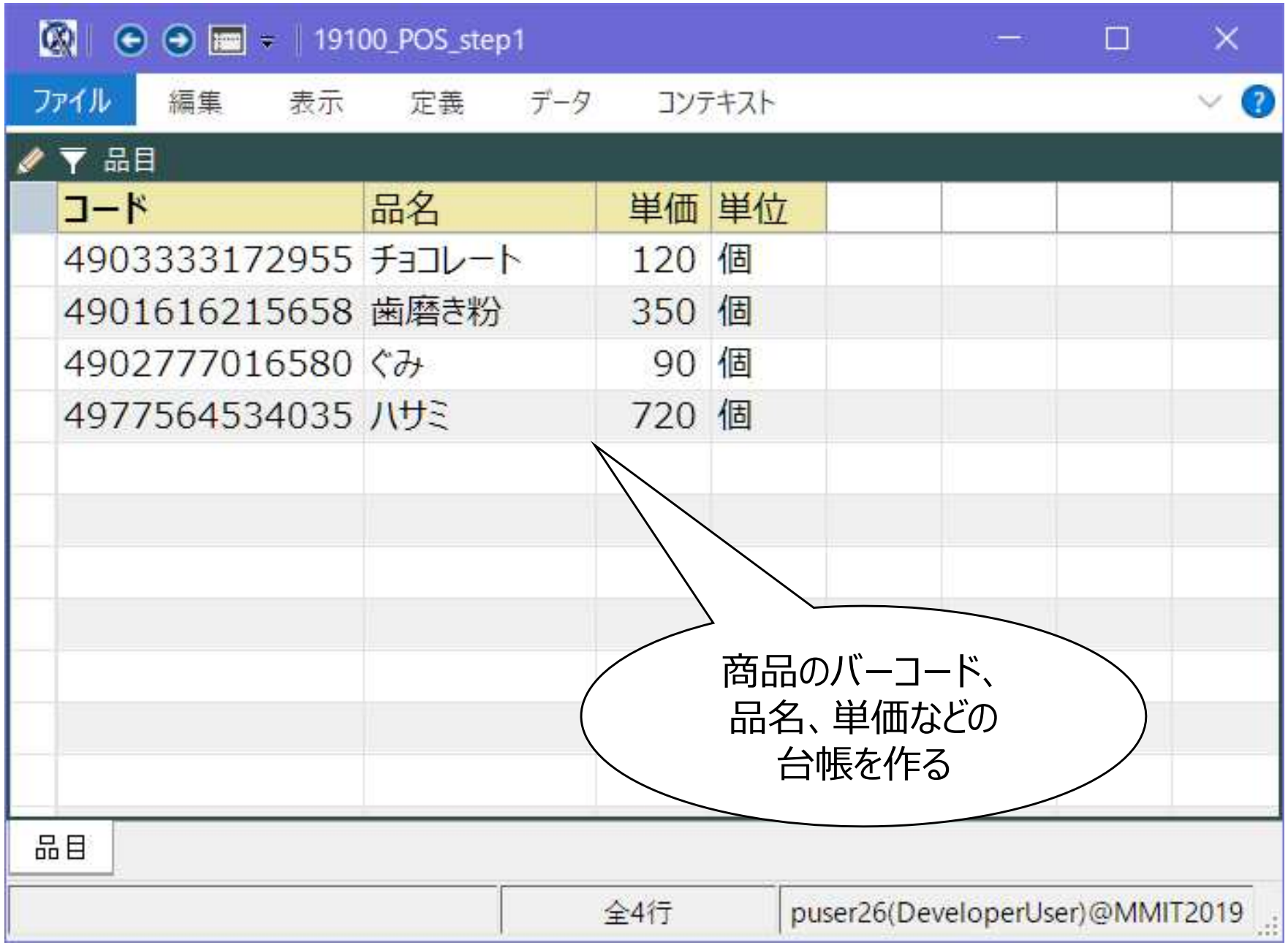
もくじ

1. バーコードの基礎
2. ExcelでQRを作る
3. POSレジで利用するデータの構造
4. 商品データを作る
5. 販売データを作る（明細）
6. 販売データを作る（伝票：レシート）
7. 操作画面を改善する
8. 実習課題

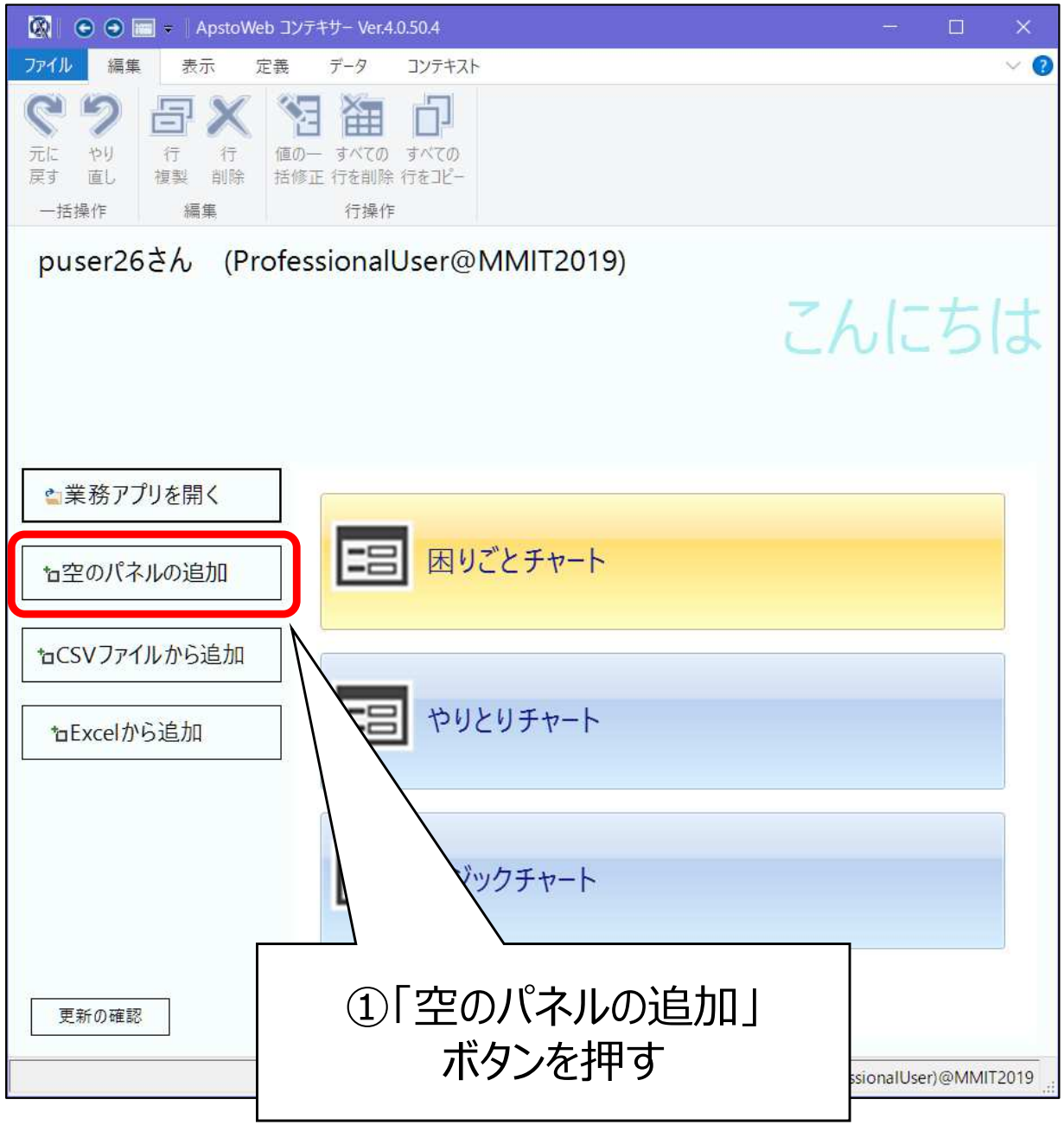
（参考）コンテキサー主要オブジェクトガイド

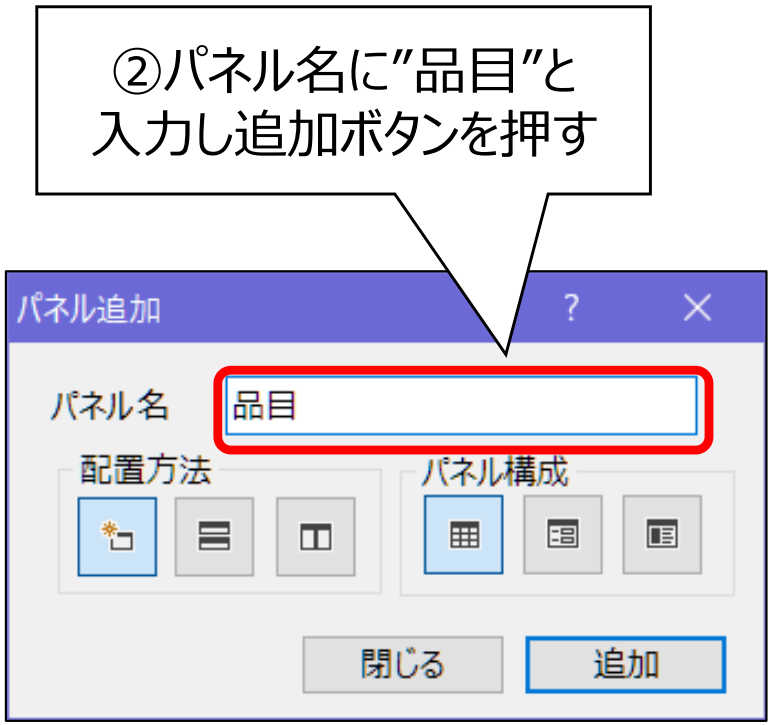
商品データを作る

このセクションの完成イメージ



商品データを作る

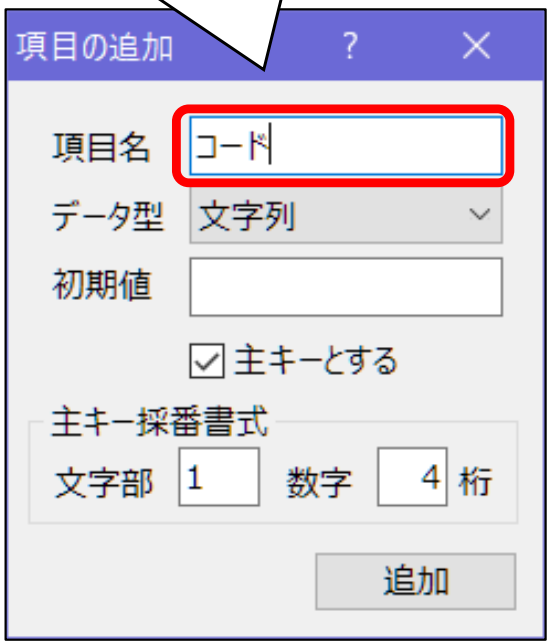

ApstoWeb コンテキサー Ver.4.0.50.4
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
元に戻す
やり直し
行複製
行削除
値の一括修正
すべての行を削除
すべての行をコピー
一括操作
編集
行操作
puser26さん (ProfessionalUser@MMIT2019)
こんにちは
業務アプリを開く
空のパネルの追加
CSVファイルから追加
Excelから追加
困りごとチャート
やりとりチャート
更新の確認
①「空のパネルの追加」
ボタンを押す


②パネル名に”品目”と
入力し追加ボタンを押す
パネル追加
パネル名
品目
配置方法
パネル構成
閉じる
追加

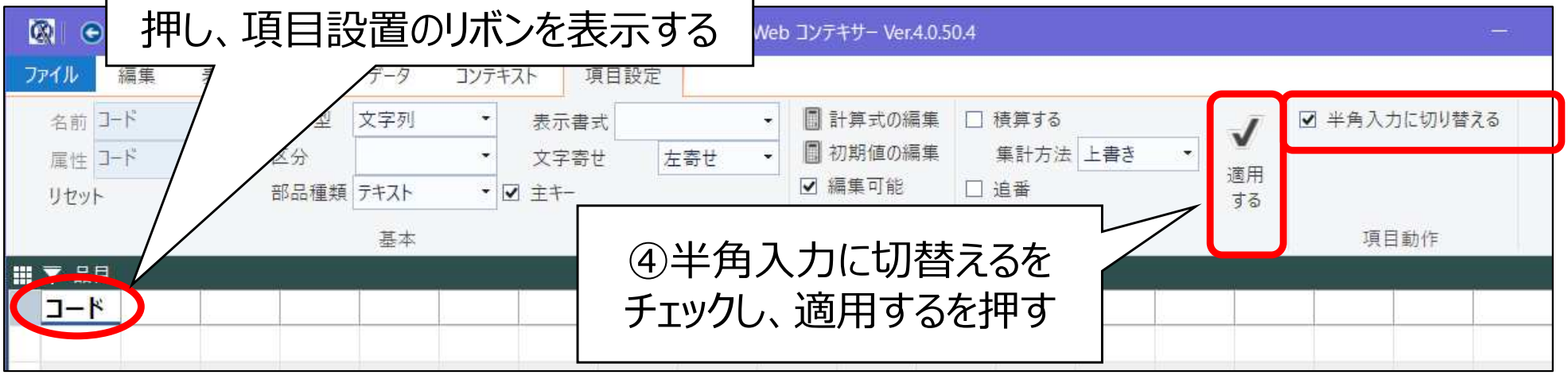
商品データを作る

①コンテキストのリボンにある「項目追加」を選択する

②項目名に“コード”と入力し追加ボタンを押す

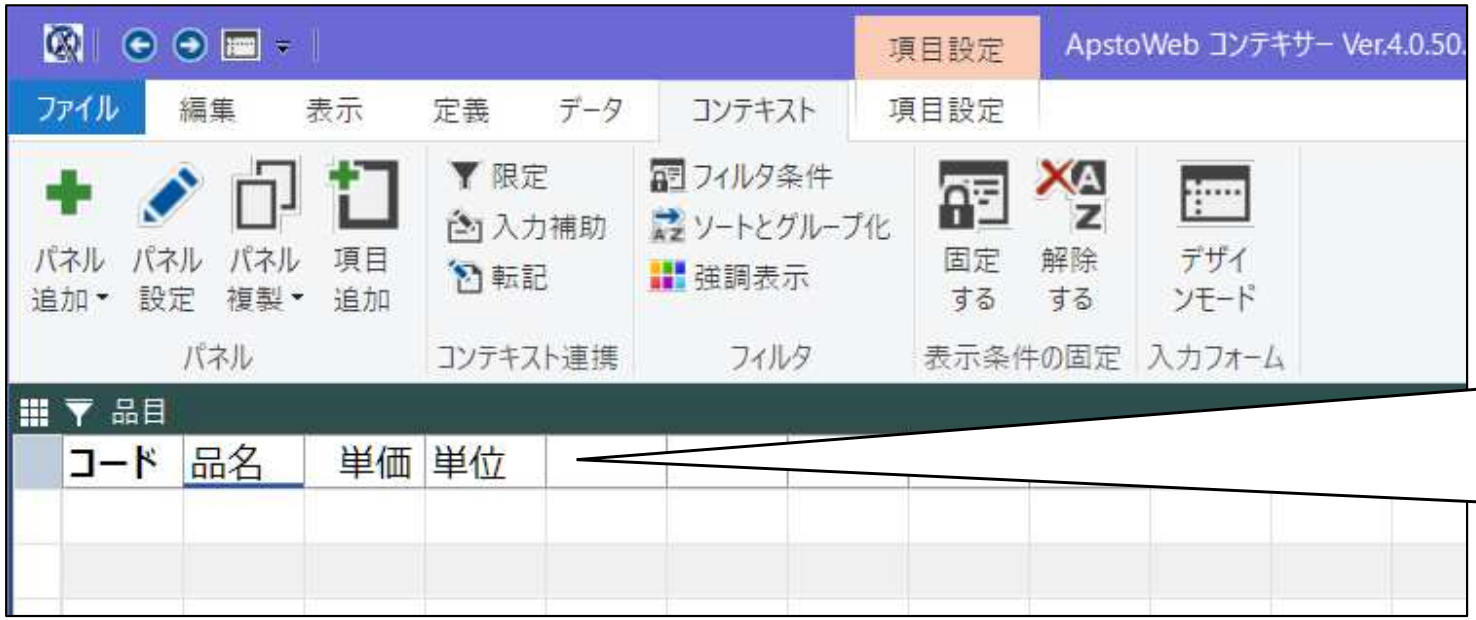


③コードを選択した状態でF4キーを押し、項目設置のリボンを表示する

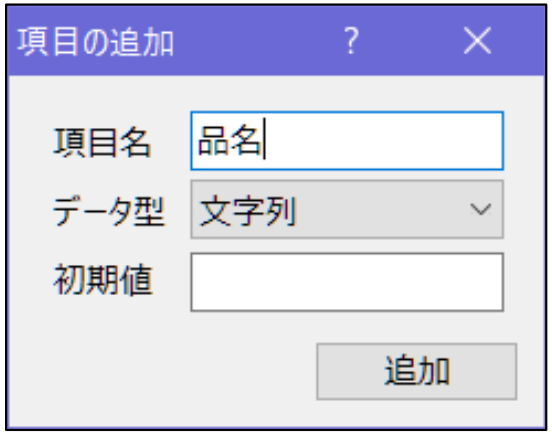


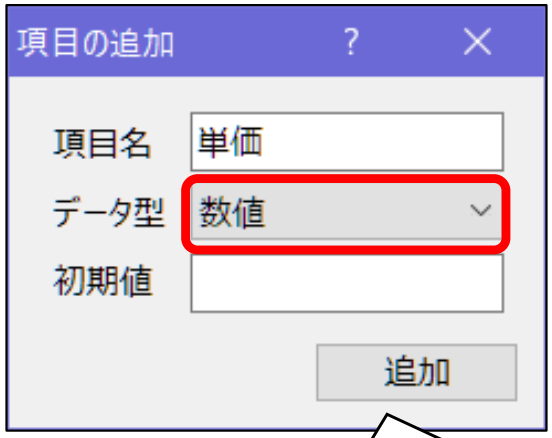
④半角入力に切替えるをチェックし、適用するを押す

商品データを作る

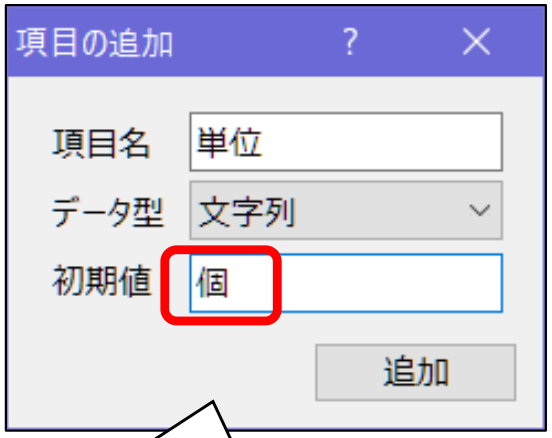


①同様にして「品名」、「単価」、「単位」を項目として追加する





②単価の場合はデータ型を”数値”とする

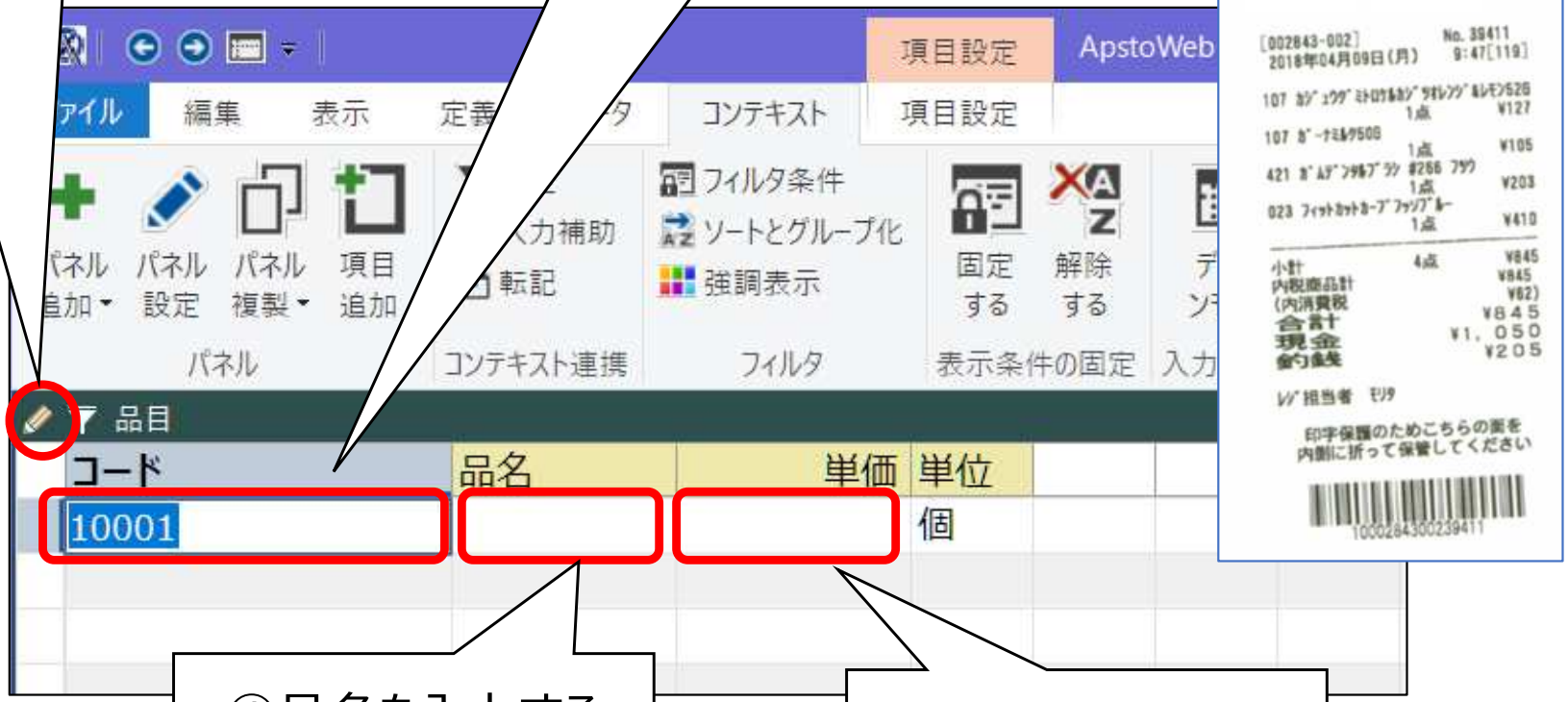


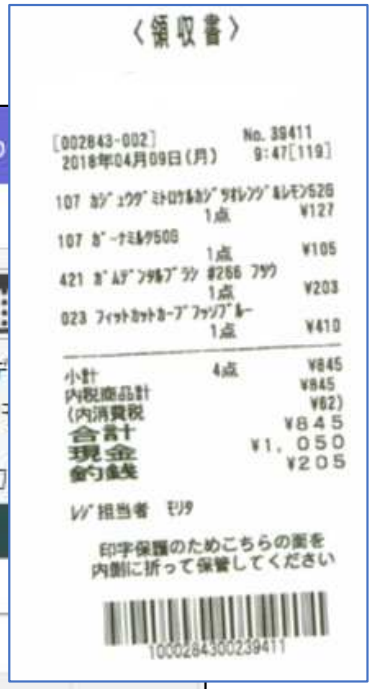
③単位の場合は初期値を“個”とする

商品データを作る

①この部分をクリックして、
編集モード（鉛筆マーク）
に変更する

②コードをクリックし、
バーコードリーダーをつなぎ、
何かバーコードを読み取る





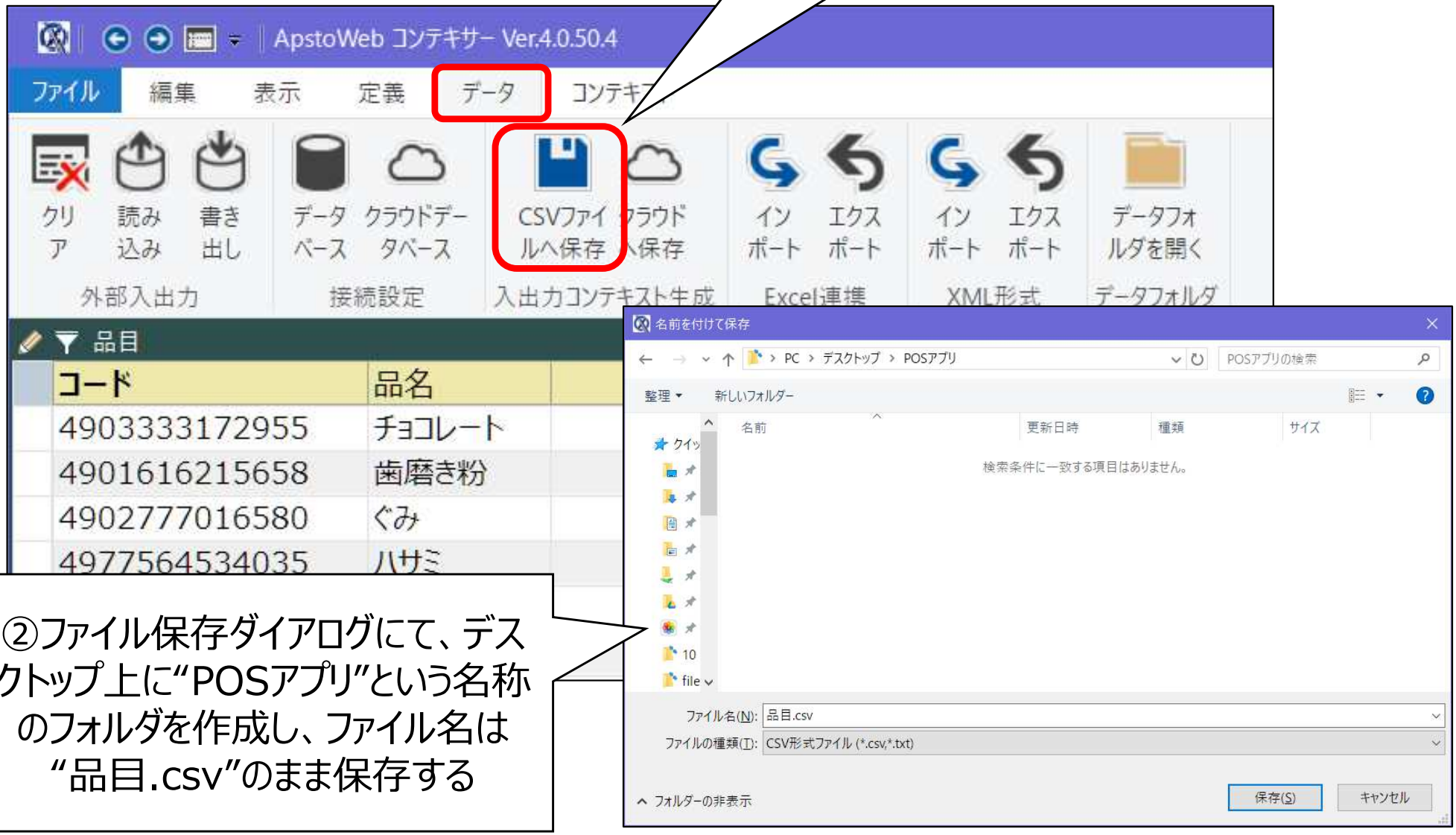
④品名を入力する

③単価をクリックして、
適当な値を入力する

商品データを作る

すべての品目が入力できたら
CSVにデータを保存する

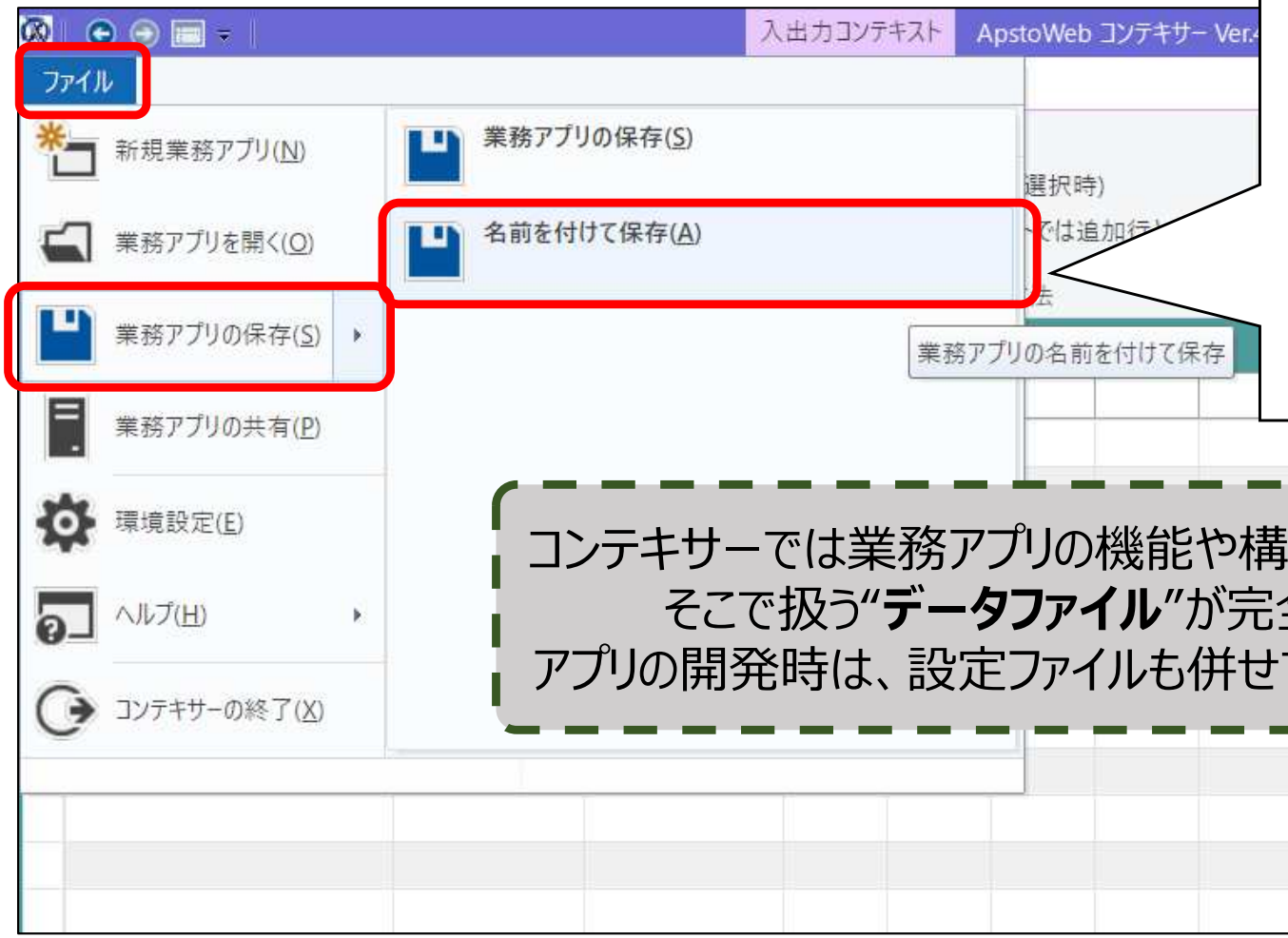
①データのリボンにある
「CSVファイルへ保存」を選択する



②ファイル保存ダイアログにて、デスクトップ上に“POSアプリ”という名称のフォルダを作成し、ファイル名は“品目.csv”のまま保存する

設定ファイル（アプリ）の保存

ここまでの設定を一度保存する



①ファイルメニューの
業務アプリの保存から
”名前を付けて保存”を
選択し、
先ほど作った”POSアプリ”
フォルダ内に、ファイル名を
“19XXX_POS”と入力し
て保存する

コンテキサーでは業務アプリの機能や構造を表す“**設定ファイル**”と、
そこで扱う“**データファイル**”が完全に分離しています。
アプリの開発時は、設定ファイルも併せて保存する必要があります。

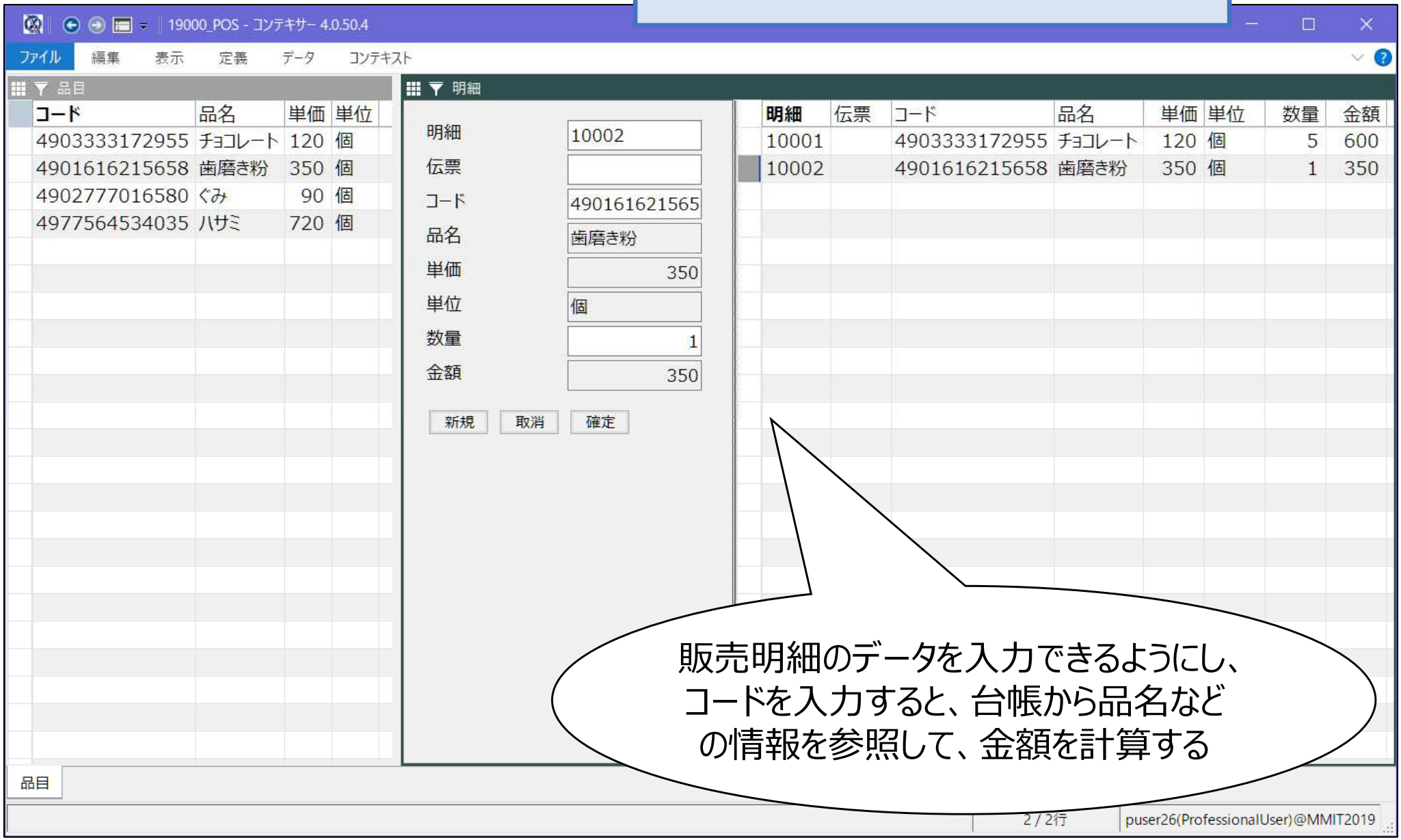
もくじ

1. バーコードの基礎
2. ExcelでQRを作る
3. POSレジで利用するデータの構造
4. 商品データを作る
5. 販売データを作る（明細）
6. 販売データを作る（伝票：レシート）
7. 操作画面を改善する
8. 実習課題

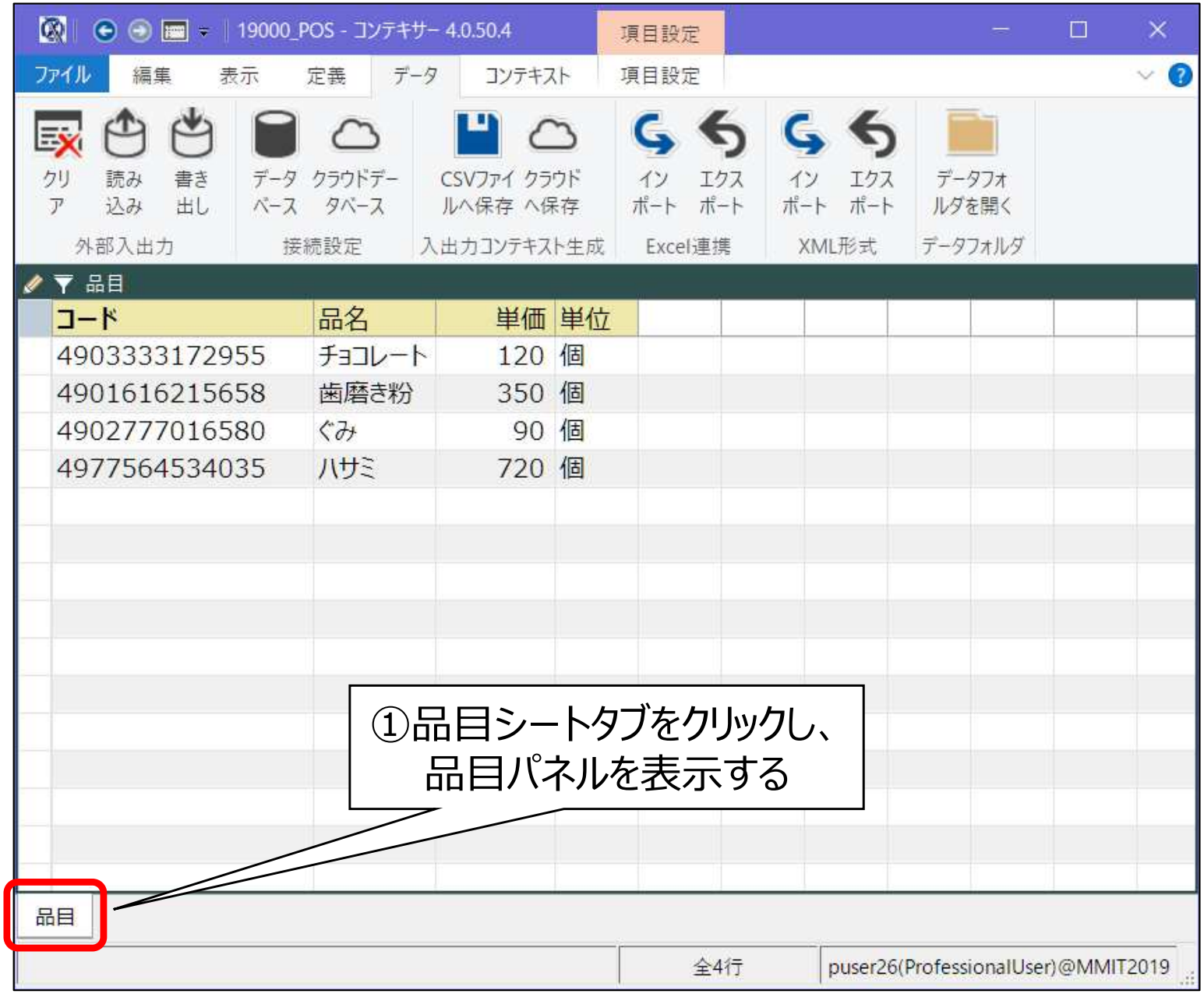
（参考）コンテキサー主要オブジェクトガイド

販売データを作る（明細）

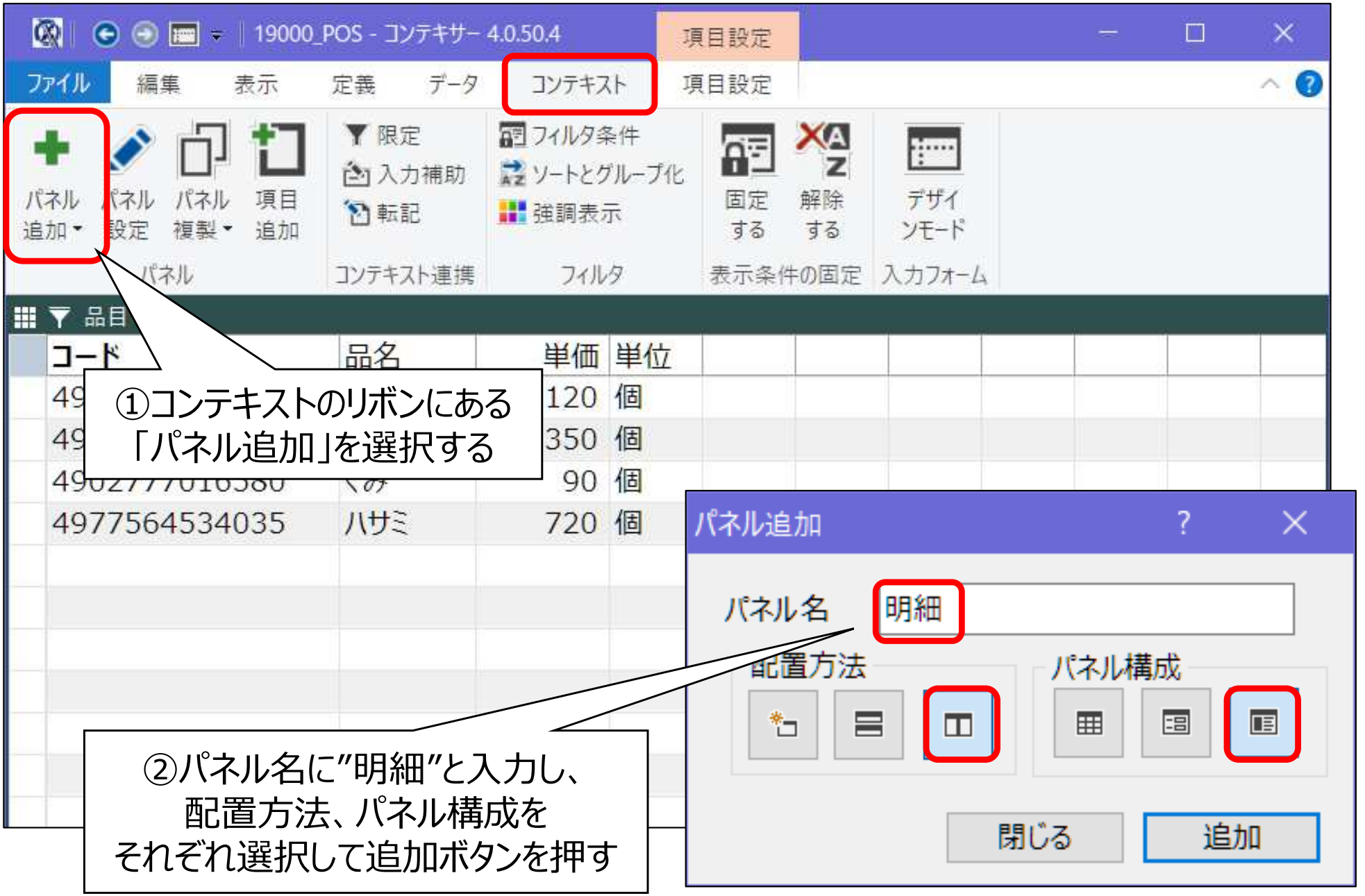
このセクションの完成イメージ



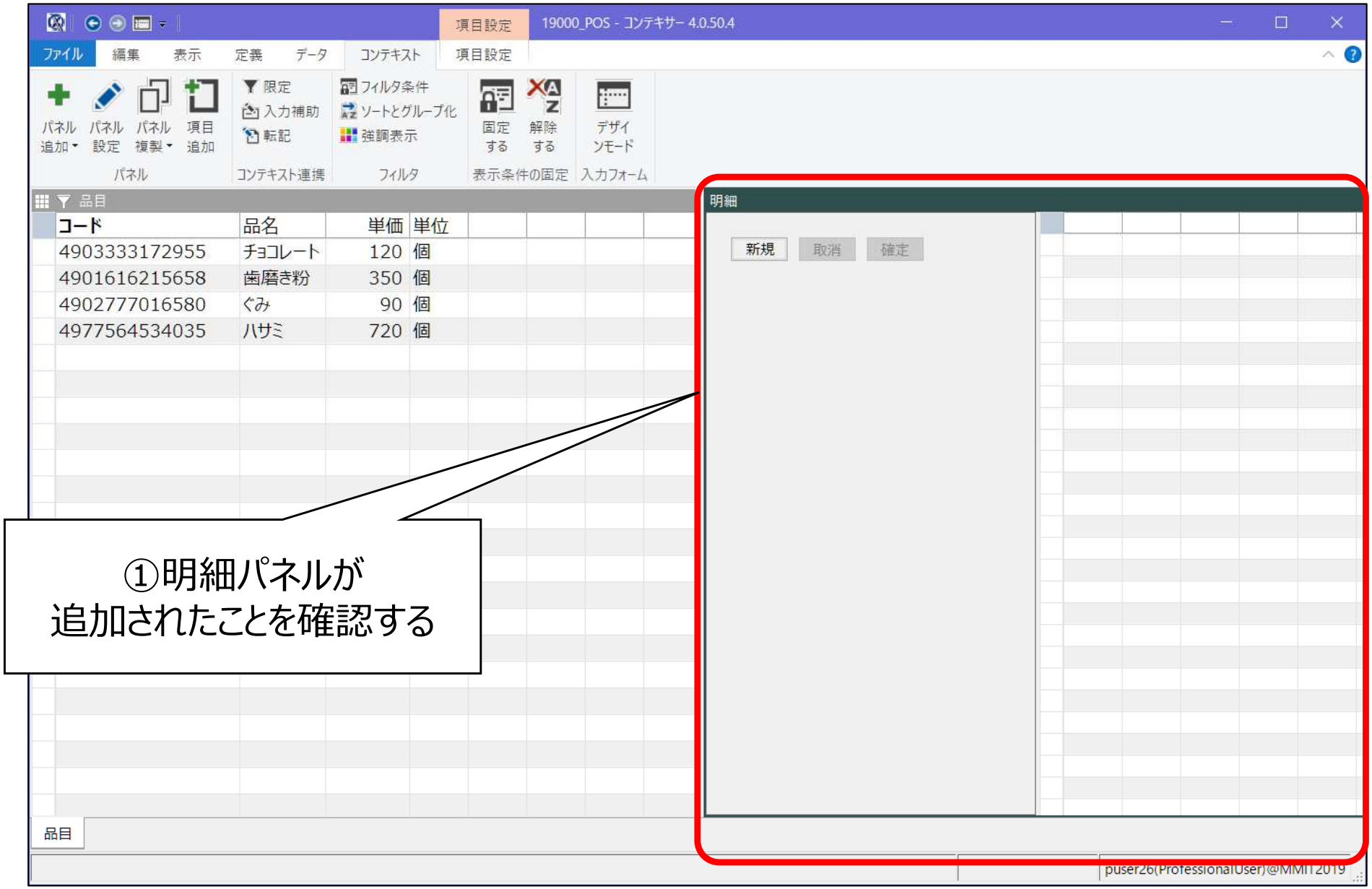
販売データを作る（明細）


19000_POS - コンテキサー 4.0.50.4
項目設定
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
項目設定
クリア
読み込み
書き出し
データベース
クラウドデータベース
CSVファイルへ保存
クラウドへ保存
インポート
エクスポート
インポート
エクスポート
データフォルダを開く
外部入出力
接続設定
入出力コンテキスト生成
Excel連携
XML形式
データフォルダ
品目
コード 品名 単価 単位
4903333172955 チョコレート 120 個
4901616215658 歯磨き粉 350 個
4902777016580 ぐみ 90 個
4977564534035 ハサミ 720 個
①品目シートタブをクリックし、
品目パネルを表示する
品目
全4行
puser26(ProfessionalUser)@MMIT2019

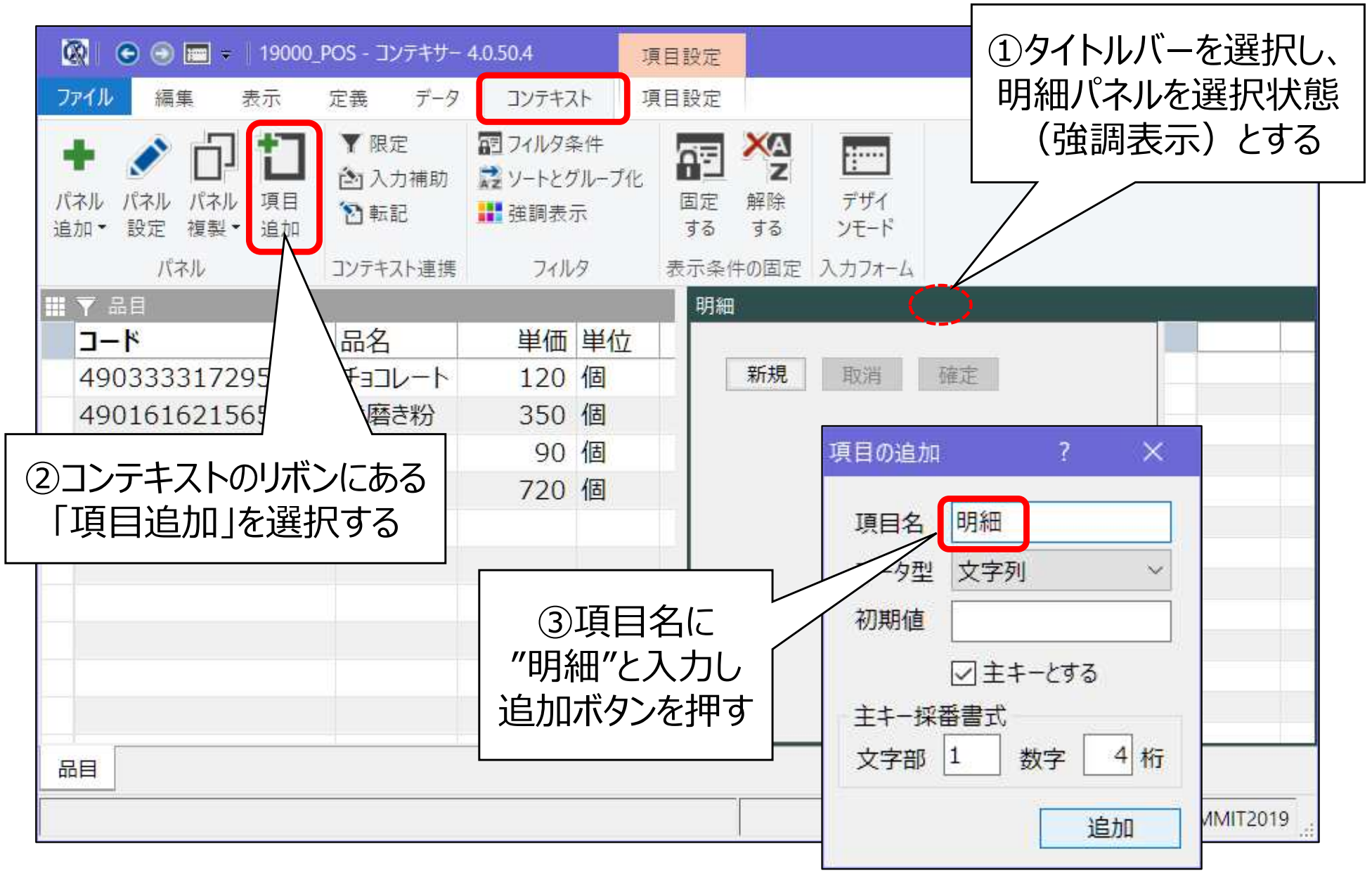
販売データを作る（明細）


19000_POS - コンテキサー 4.0.50.4
項目設定
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
項目設定
パネル追加
パネル設定
パネル複製
項目追加
パネル
限定
入力補助
転記
コンテキスト連携
フィルタ条件
ソートとグループ化
強調表示
フィルタ
固定する
解除する
表示条件の固定
デザインモード
入力フォーム
品目
コード
品名
単価
単位
120 個
350 個
90 個
4977564534035
ハサミ
720 個
①コンテキストのリボンにある
「パネル追加」を選択する
パネル追加
パネル名
明細
配置方法
パネル構成
閉じる
追加
②パネル名に”明細”と入力し、
配置方法、パネル構成を
それぞれ選択して追加ボタンを押す

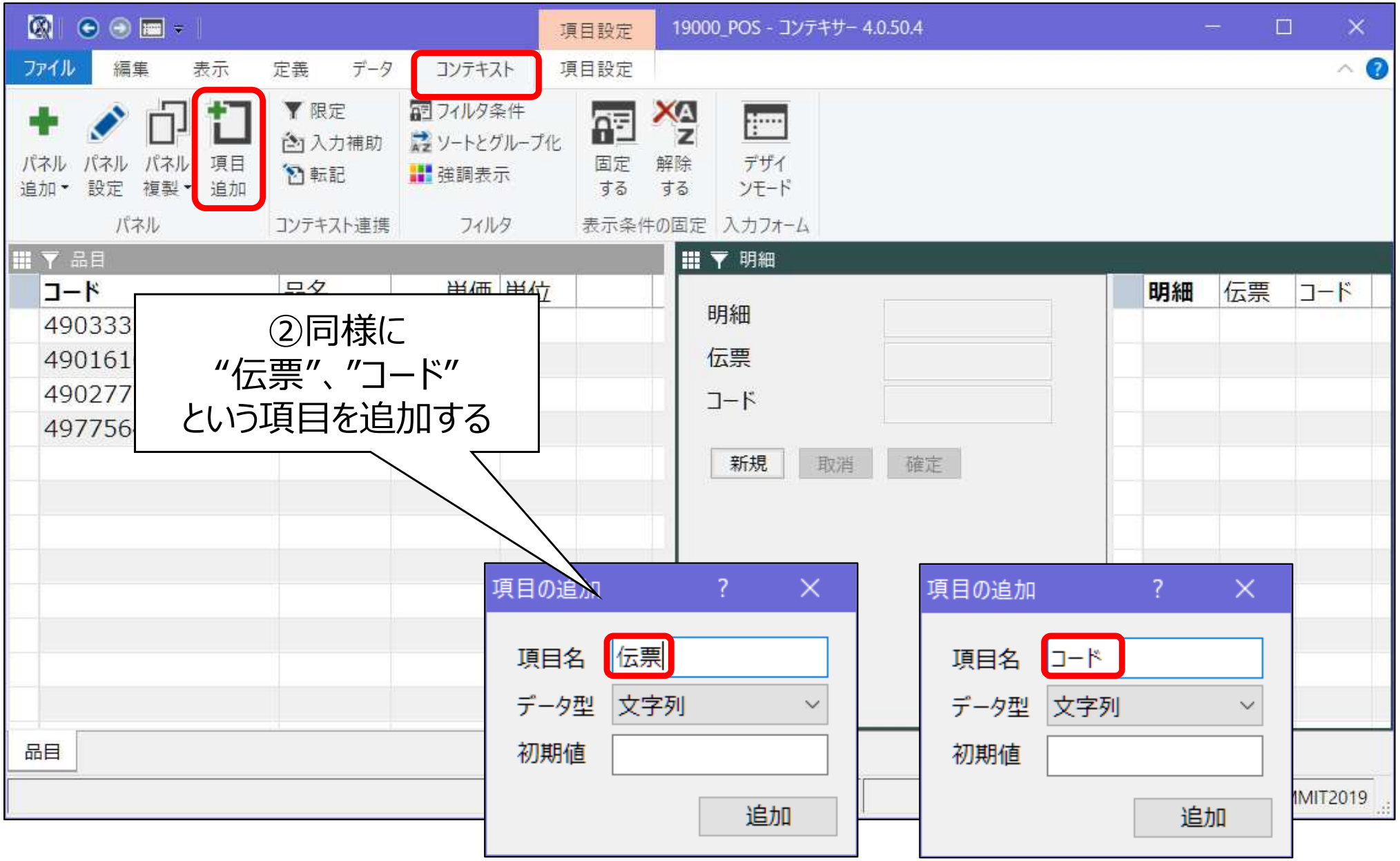
販売データを作る（明細）


19000_POS - コンテキサー 4.0.50.4
項目設定
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
項目設定
パネル追加
パネル設定
パネル複製
項目追加
パネル
限定
入力補助
転記
コンテキスト連携
フィルタ条件
ソートとグループ化
強調表示
フィルタ
固定する
解除する
表示条件の固定
デザインモード
入力フォーム
品目
コード 品名 単価 単位
4903333172955 チョコレート 120 個
4901616215658 歯磨き粉 350 個
4902777016580 ぐみ 90 個
4977564534035 ハサミ 720 個
明細
新規
取消
確定
品目
puser26(ProfessionalUser)@MMIT2019
①明細パネルが
追加されたことを確認する

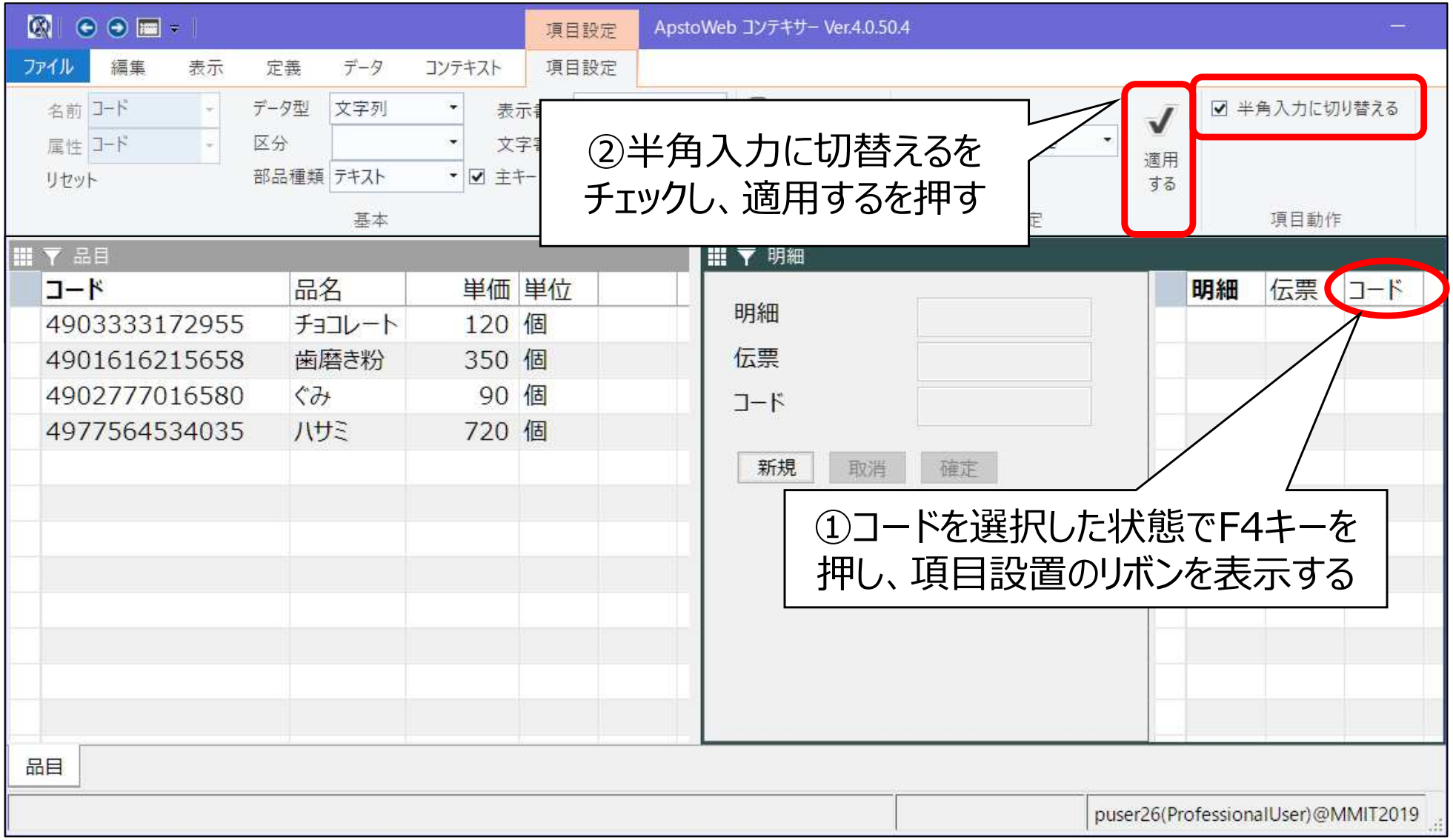
販売データを作る（明細）


①タイトルバーを選択し、明細パネルを選択状態（強調表示）とする
②コンテキストのリボンにある「項目追加」を選択する
③項目名に”明細”と入力し追加ボタンを押す
19000_POS - コンテキサー 4.0.50.4
項目設定
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
項目設定
パネル追加
パネル設定
パネル複製
項目追加
限定
入力補助
転記
フィルタ条件
ソートとグループ化
強調表示
固定する
解除する
デザインモード
パネル
コンテキスト連携
フィルタ
表示条件の固定
入力フォーム
品目
コード
品名
単価
単位
490333317295
チョコレート
120
個
490161621565
磨き粉
350
個
90
個
720
個
明細
新規
取消
確定
項目の追加
項目名
明細
データ型
文字列
初期値
主キーとする
主キー採番書式
文字部
1
数字
4
桁
追加
品目
MMIT2019

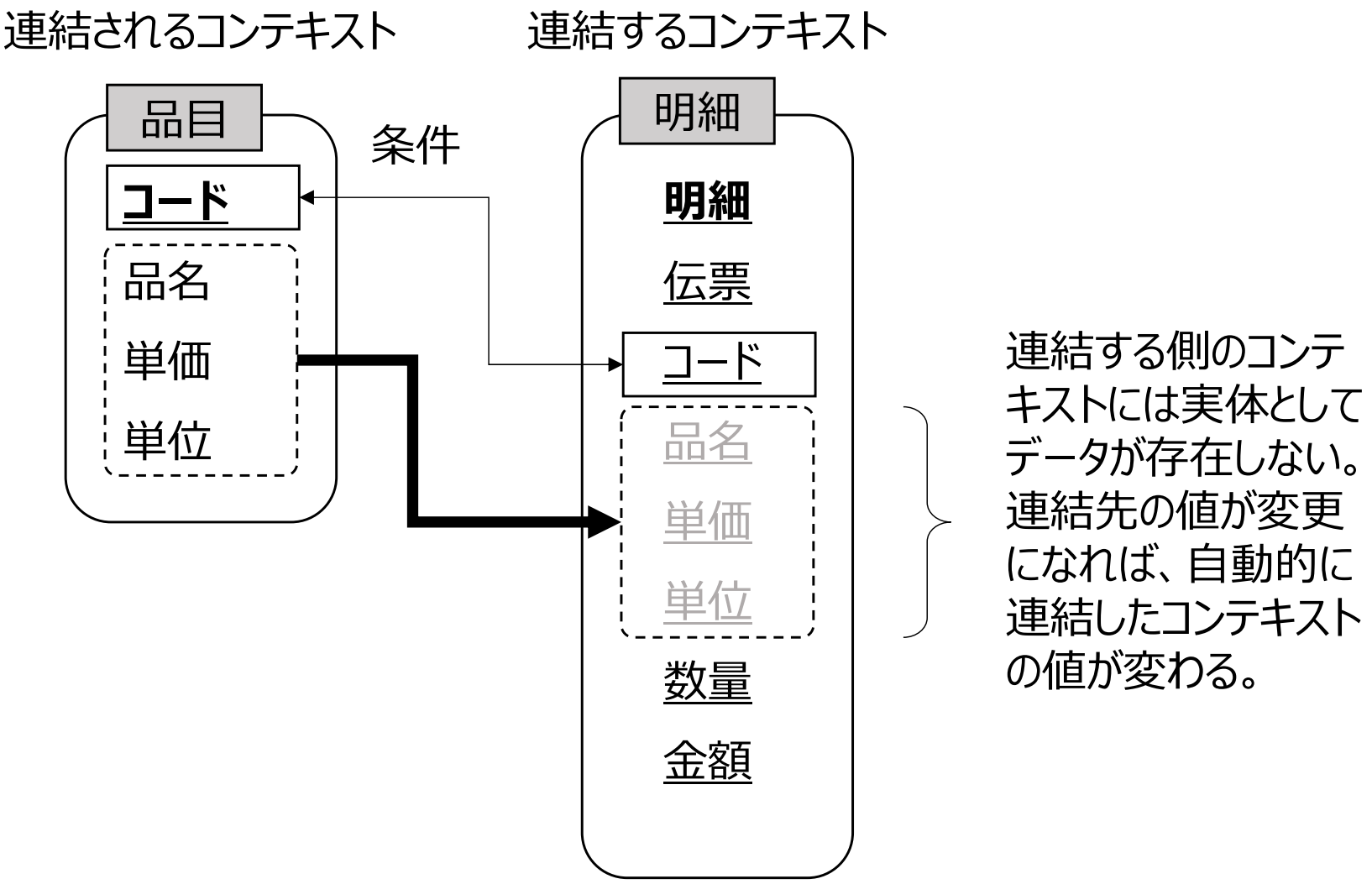
販売データを作る（明細）


項目設定
19000_POS - コンテキサー 4.0.50.4
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
項目設定
パネル追加
パネル設定
パネル複製
項目追加
限定
入力補助
転記
フィルタ条件
ソートとグループ化
強調表示
固定する
解除する
デザインモード
パネル
コンテキスト連携
フィルタ
表示条件の固定
入力フォーム
品目
コード
490333
490161
490277
497756
明細
伝票
コード
新規
取消
確定
②同様に
“伝票”、”コード”
という項目を追加する
項目の追加
項目名
伝票
データ型
文字列
初期値
追加
項目の追加
項目名
コード
データ型
文字列
初期値
追加
品目
MIT2019

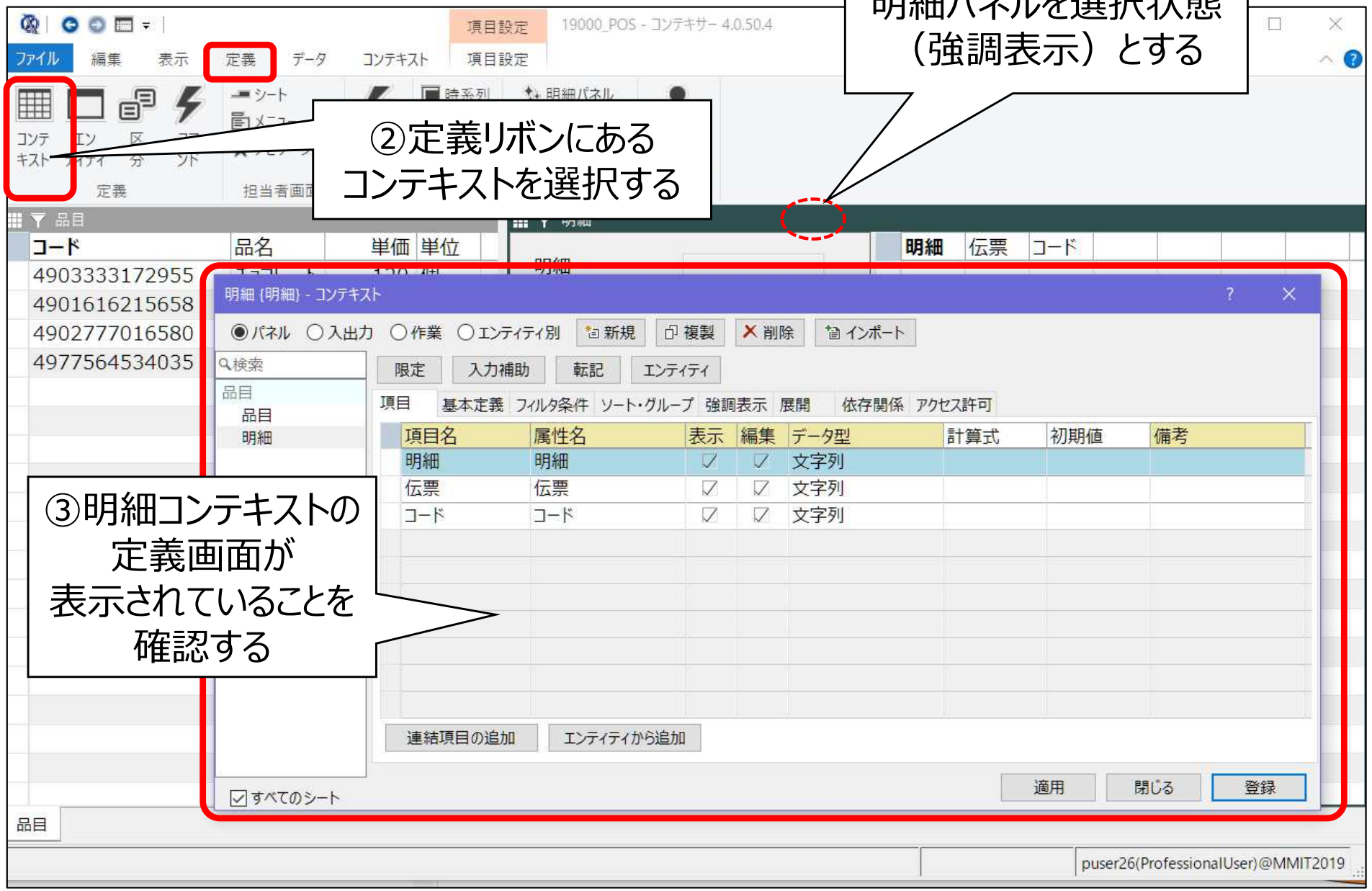
販売データを作る（明細）


項目設定
ApstoWeb コンテキサー Ver.4.0.50.4
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
項目設定
名前 コード
属性 コード
リセット
データ型 文字列
区分
部品種類 テキスト
基本
適用する
半角入力に切り替える
項目動作
②半角入力に切替えるを
チェックし、適用するを押す
品目
コード
品名
単価
単位
4903333172955 チョコレート 120 個
4901616215658 歯磨き粉 350 個
4902777016580 ぐみ 90 個
4977564534035 ハサミ 720 個
明細
明細
伝票
コード
新規
取消
確定
明細
伝票
コード
①コードを選択した状態でF4キーを
押し、項目設置のリボンを表示する
品目
puser26(ProfessionalUser)@MMIT2019

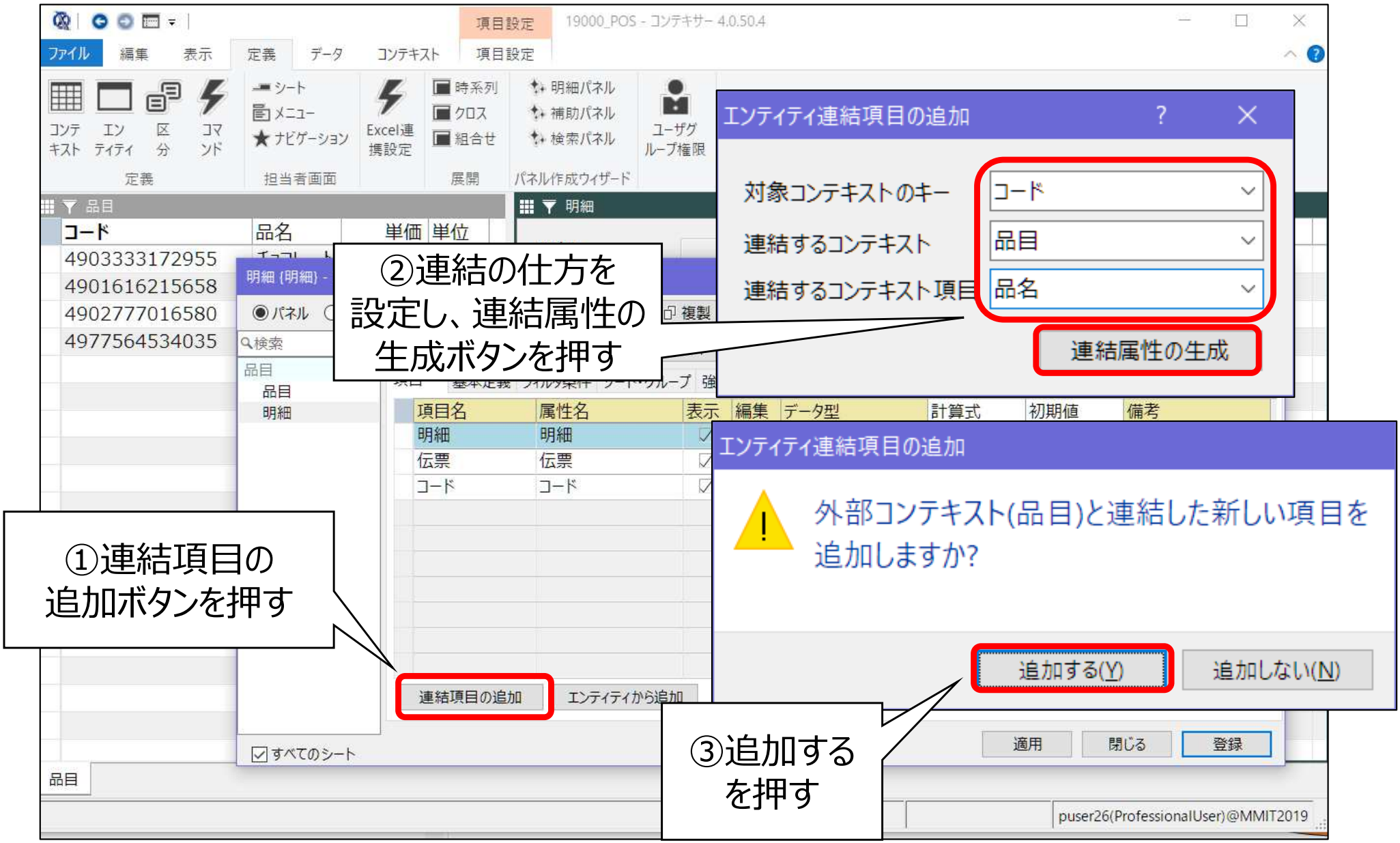
外部連結の構造


連結されるコンテキスト
連結するコンテキスト
品目
コード
品名
単価
単位
条件
明細
明細
伝票
コード
品名
単価
単位
数量
金額
連結する側のコンテキストには実体としてデータが存在しない。連結先の値が変更になれば、自動的に連結したコンテキストの値が変わる。

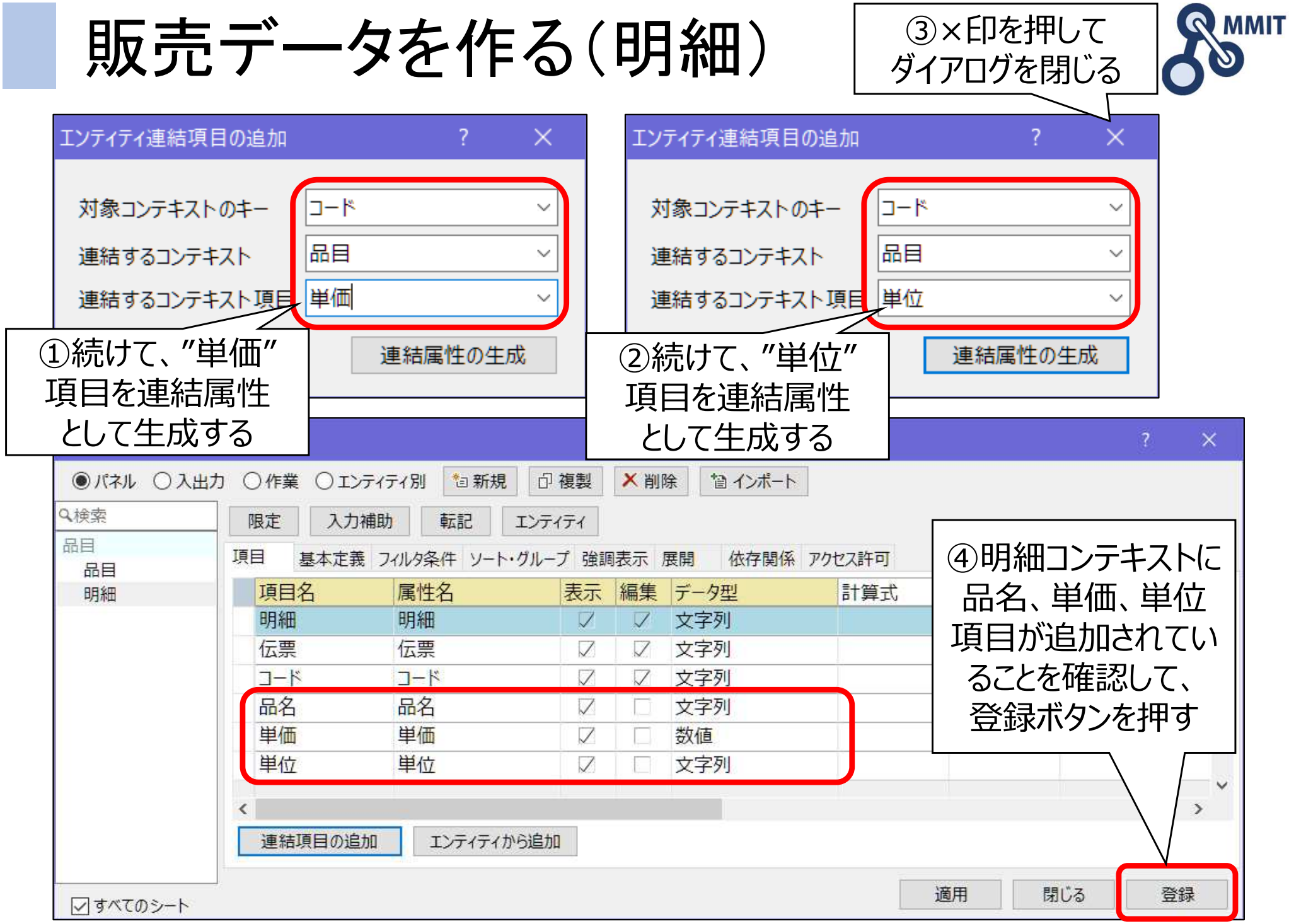
販売データを作る（明細）


①タイトルバーを選択し、
明細パネルを選択状態
（強調表示）とする
②定義リボンにある
コンテキストを選択する
③明細コンテキストの
定義画面が
表示されていることを
確認する
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
項目設定
19000_POS - コンテキサー 4.0.50.4
コンテキスト
定義
担当者画面
品目
コード
品名
単価
単位
4903333172955
4901616215658
4902777016580
4977564534035
明細
伝票
コード
明細 {明細} - コンテキスト
パネル
入出力
作業
エンティティ別
新規
複製
削除
インポート
検索
限定
入力補助
転記
エンティティ
品目
明細
項目
基本定義
フィルタ条件
ソート・グループ
強調表示
展開
依存関係
アクセス許可
項目名
属性名
表示
編集
データ型
計算式
初期値
備考
明細
伝票
コード
文字列
連結項目の追加
エンティティから追加
すべてのシート
適用
閉じる
登録
puser26(ProfessionalUser)@MMIT2019

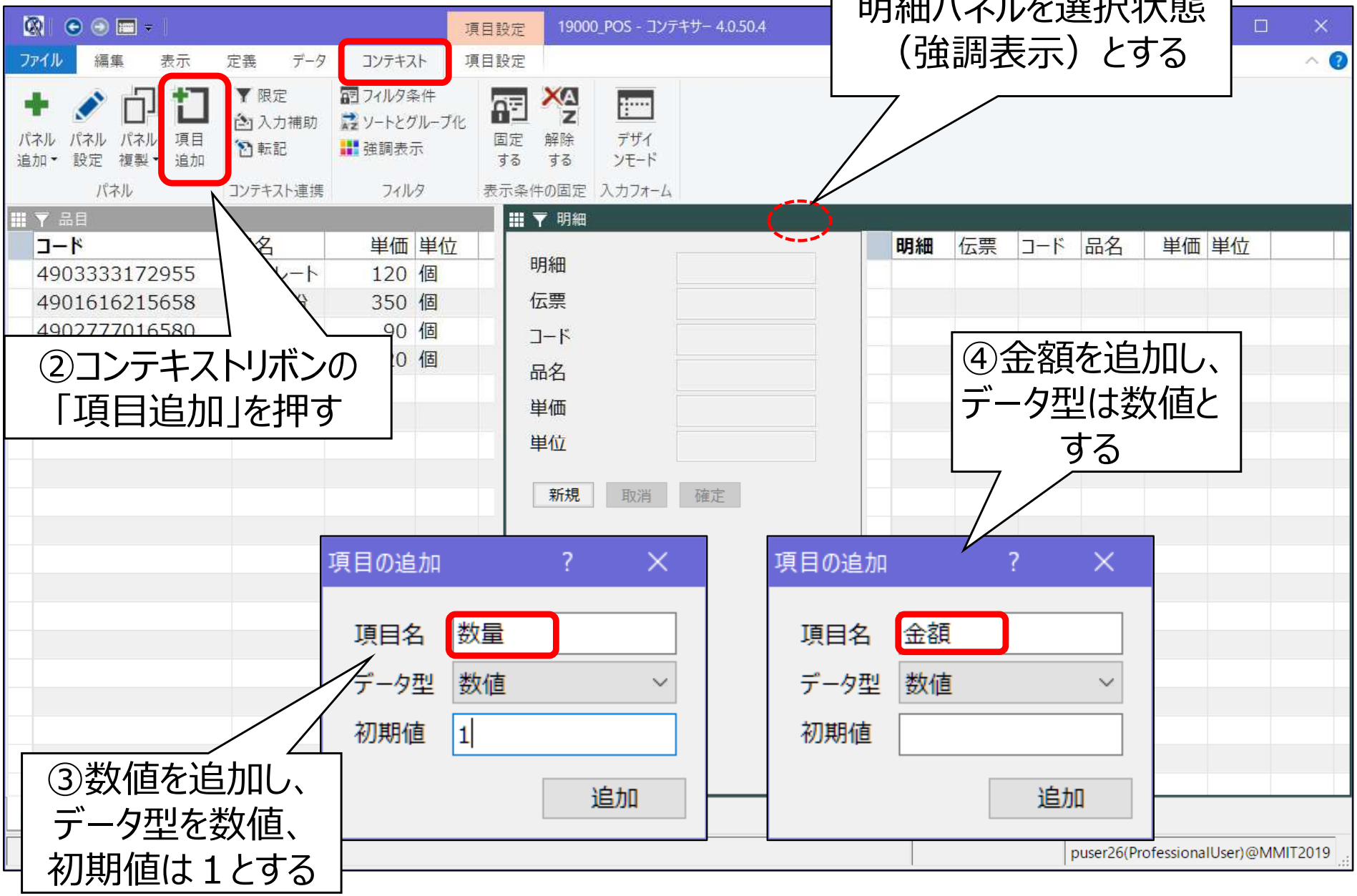
販売データを作る（明細）


エンティティ連結項目の追加
対象コンテキストのキー
コード
連結するコンテキスト
品目
連結するコンテキスト項目
品名
連結属性の生成
②連結の仕方を
設定し、連結属性の
生成ボタンを押す
①連結項目の
追加ボタンを押す
連結項目の追加
エンティティから追加
エンティティ連結項目の追加
外部コンテキスト(品目)と連結した新しい項目を
追加しますか?
追加する(Y)
追加しない(N)
③追加する
を押す
適用
閉じる
登録

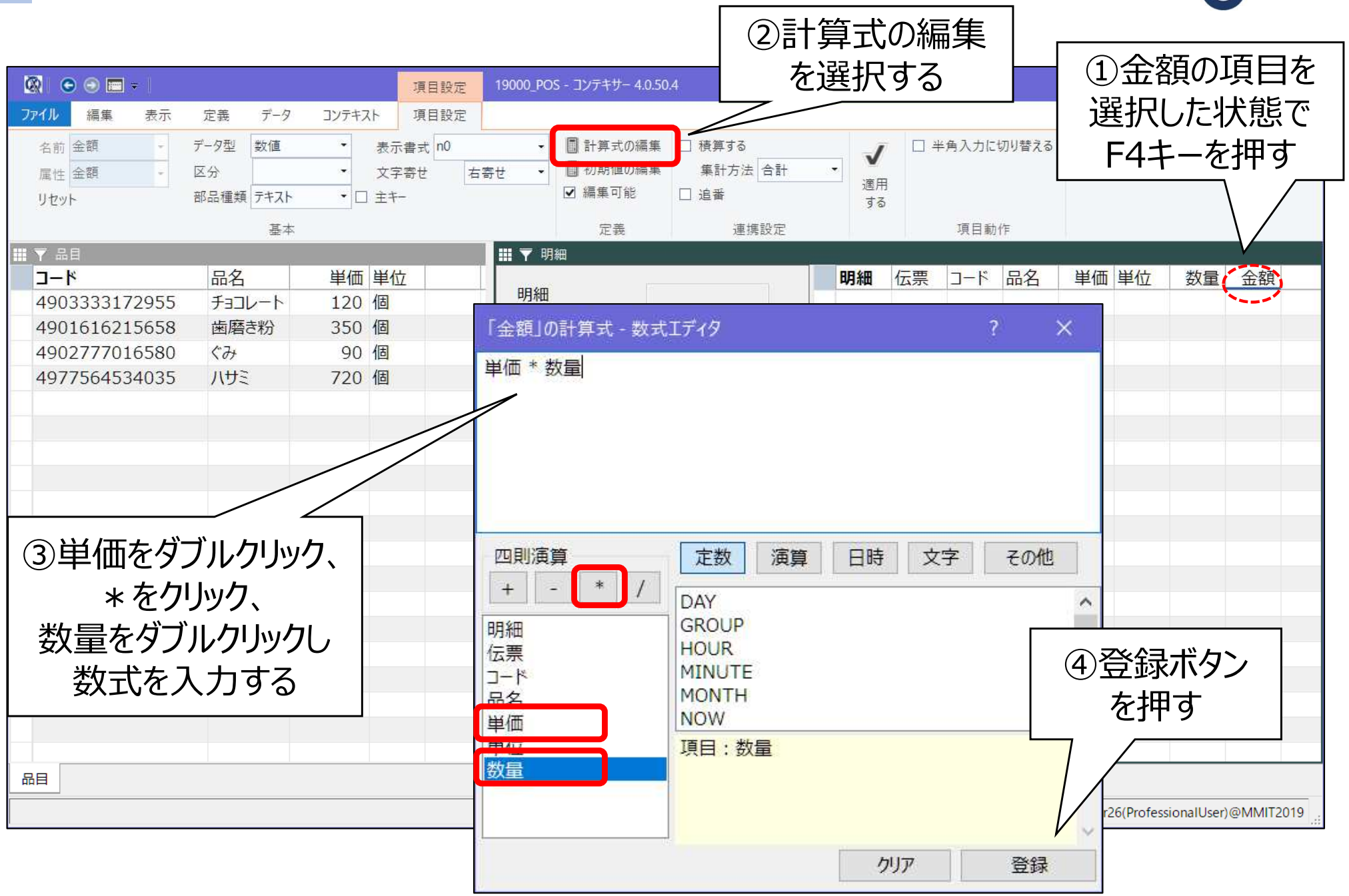
販売データを作る（明細）


③×印を押して
ダイアログを閉じる
エンティティ連結項目の追加
対象コンテキストのキー
コード
連結するコンテキスト
品目
連結するコンテキスト項目
単価
連結属性の生成
①続けて、”単価”
項目を連結属性
として生成する
エンティティ連結項目の追加
対象コンテキストのキー
コード
連結するコンテキスト
品目
連結するコンテキスト項目
単位
連結属性の生成
②続けて、”単位”
項目を連結属性
として生成する
パネル
入出力
作業
エンティティ別
新規
複製
削除
インポート
検索
品目
明細
限定
入力補助
転記
エンティティ
項目
基本定義
フィルタ条件
ソート・グループ
強調表示
展開
依存関係
アクセス許可
項目名
属性名
表示
編集
データ型
計算式
明細
伝票
コード
品名
単価
単位
文字列
数値
連結項目の追加
エンティティから追加
すべてのシート
適用
閉じる
登録
④明細コンテキストに
品名、単価、単位
項目が追加されてい
ることを確認して、
登録ボタンを押す

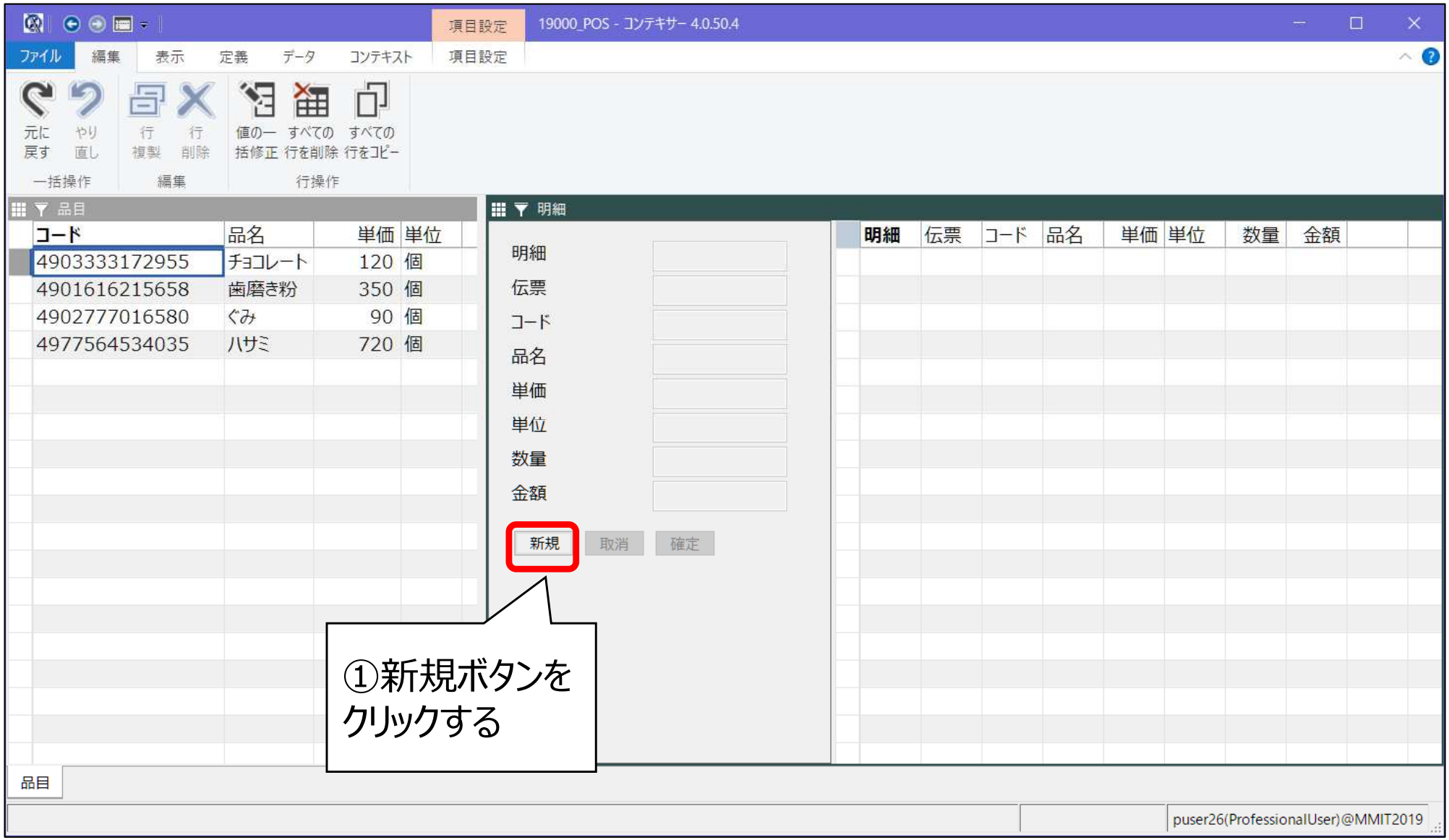
販売データを作る（明細）


①タイトルバーを選択し、明細パネルを選択状態（強調表示）とする
②コンテキストリボンの「項目追加」を押す
③数値を追加し、データ型を数値、初期値は１とする
④金額を追加し、データ型は数値とする
項目設定
19000_POS - コンテキサー 4.0.50.4
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
項目設定
パネル追加
パネル設定
パネル複製
項目追加
限定
入力補助
転記
フィルタ条件
ソートとグループ化
強調表示
固定する
解除する
デザインモード
パネル
コンテキスト連携
フィルタ
表示条件の固定
入力フォーム
品目
コード
単価
単位
4903333172955
120
個
4901616215658
350
個
明細
伝票
コード
品名
単価
単位
新規
取消
確定
項目の追加
項目名
数量
データ型
数値
初期値
1
追加
項目の追加
項目名
金額
データ型
数値
初期値
追加
puser26(ProfessionalUser)@MMIT2019

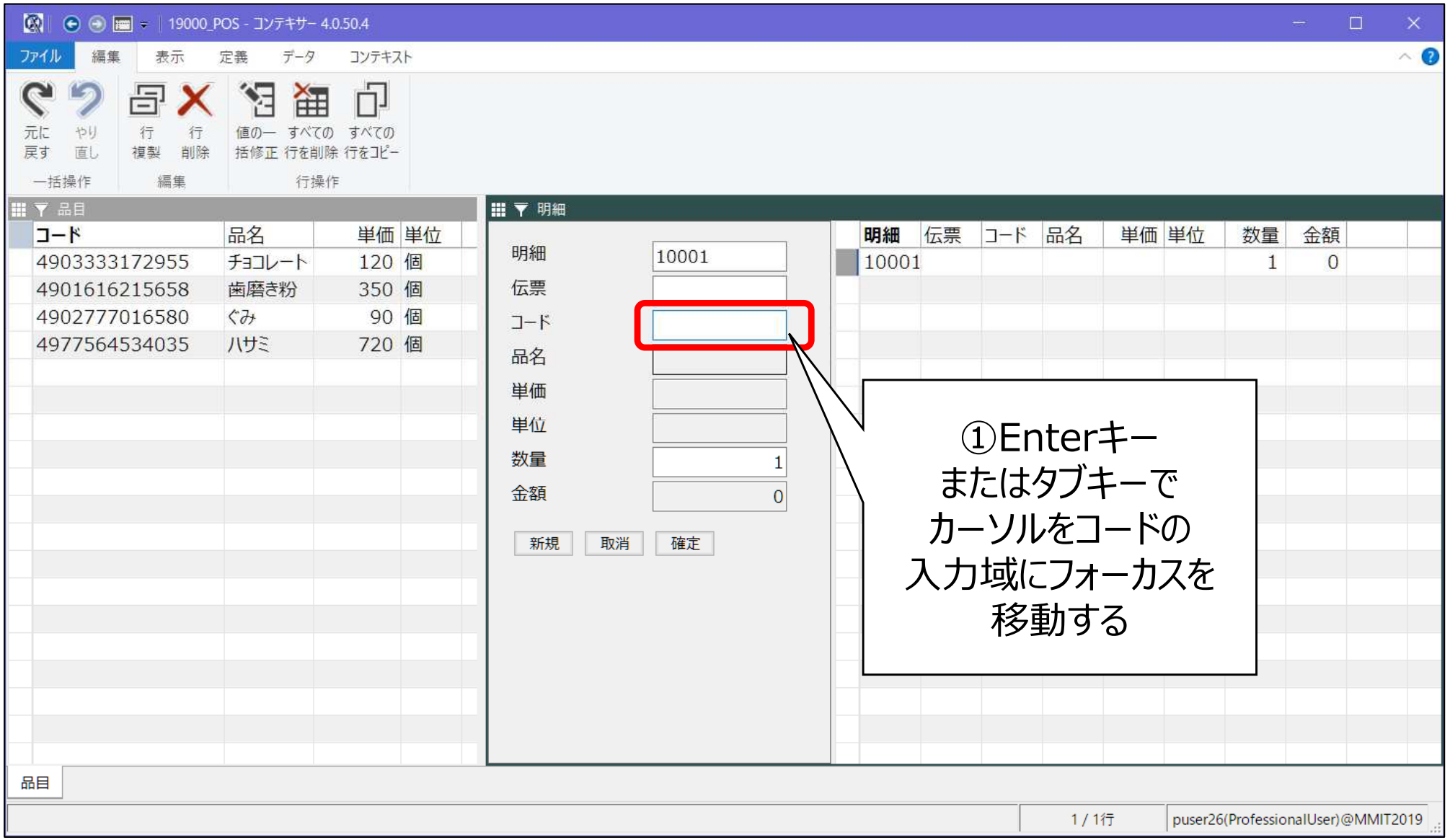
販売データを作る（明細）


②計算式の編集を選択する
①金額の項目を選択した状態でF4キーを押す
③単価をダブルクリック、＊をクリック、数量をダブルクリックし数式を入力する
④登録ボタンを押す
19000_POS - コンテキサー 4.0.50.4
項目設定
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
計算式の編集
積算する
集計方法
合計
適用する
半角入力に切り替える
品目
コード
品名
単価
単位
4903333172955 チョコレート 120 個
4901616215658 歯磨き粉 350 個
4902777016580 ぐみ 90 個
4977564534035 ハサミ 720 個
明細
伝票
数量
金額
「金額」の計算式 - 数式エディタ
単価 * 数量
四則演算
+
-
*
/
定数
演算
日時
文字
その他
DAY
GROUP
HOUR
MINUTE
MONTH
NOW
項目：数量
クリア
登録

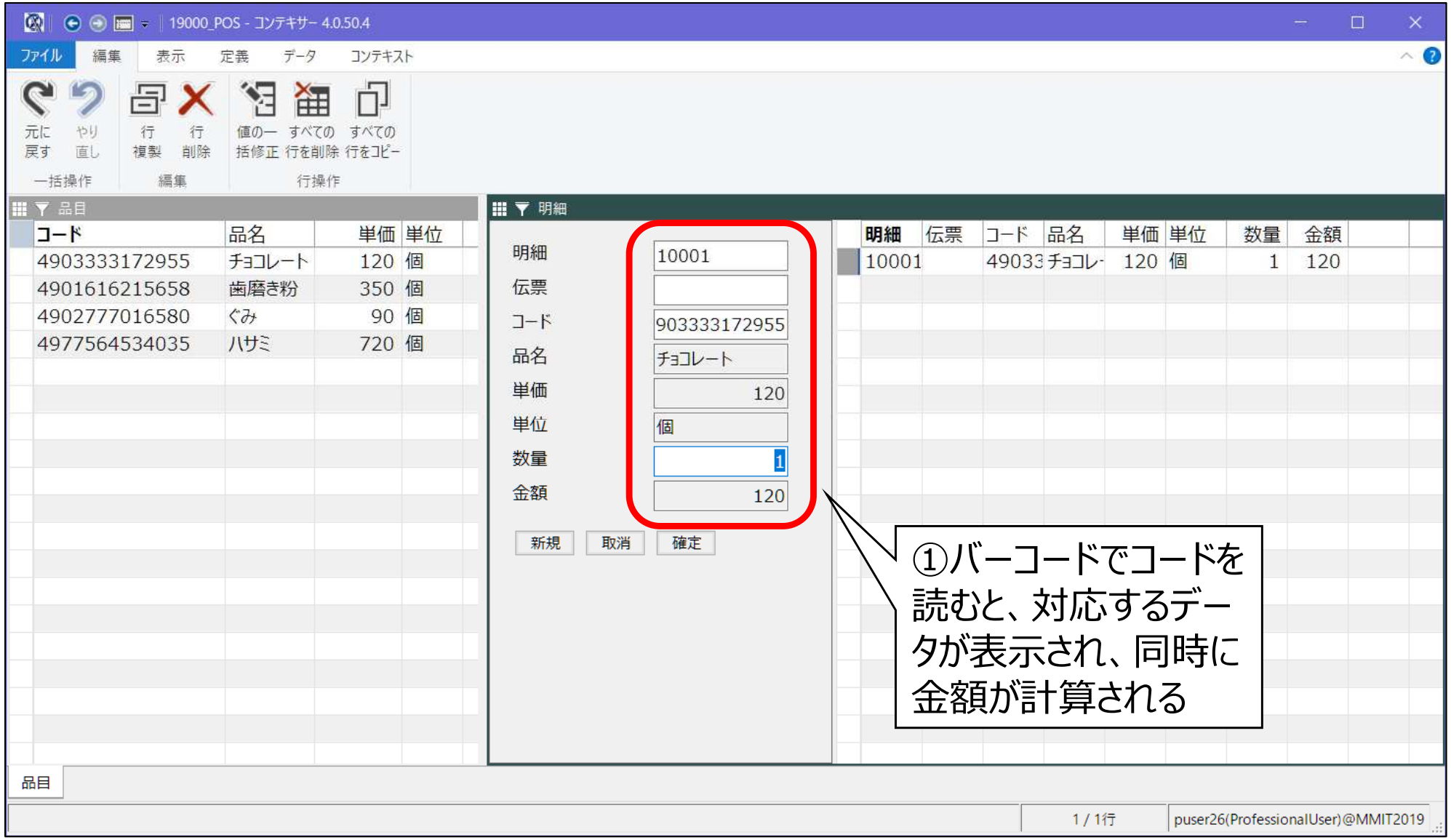
バーコードの動作確認


項目設定
19000_POS - コンテキサー 4.0.50.4
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
項目設定
元に戻す
やり直し
行複製
行削除
値の一括修正
すべての行を削除
すべての行をコピー
一括操作
編集
行操作
品目
コード
品名
単価
単位
4903333172955
チョコレート
120
個
4901616215658
歯磨き粉
350
個
4902777016580
ぐみ
90
個
4977564534035
ハサミ
720
個
明細
伝票
コード
品名
単価
単位
数量
金額
新規
取消
確定
①新規ボタンをクリックする
品目
puser26(ProfessionalUser)@MMIT2019

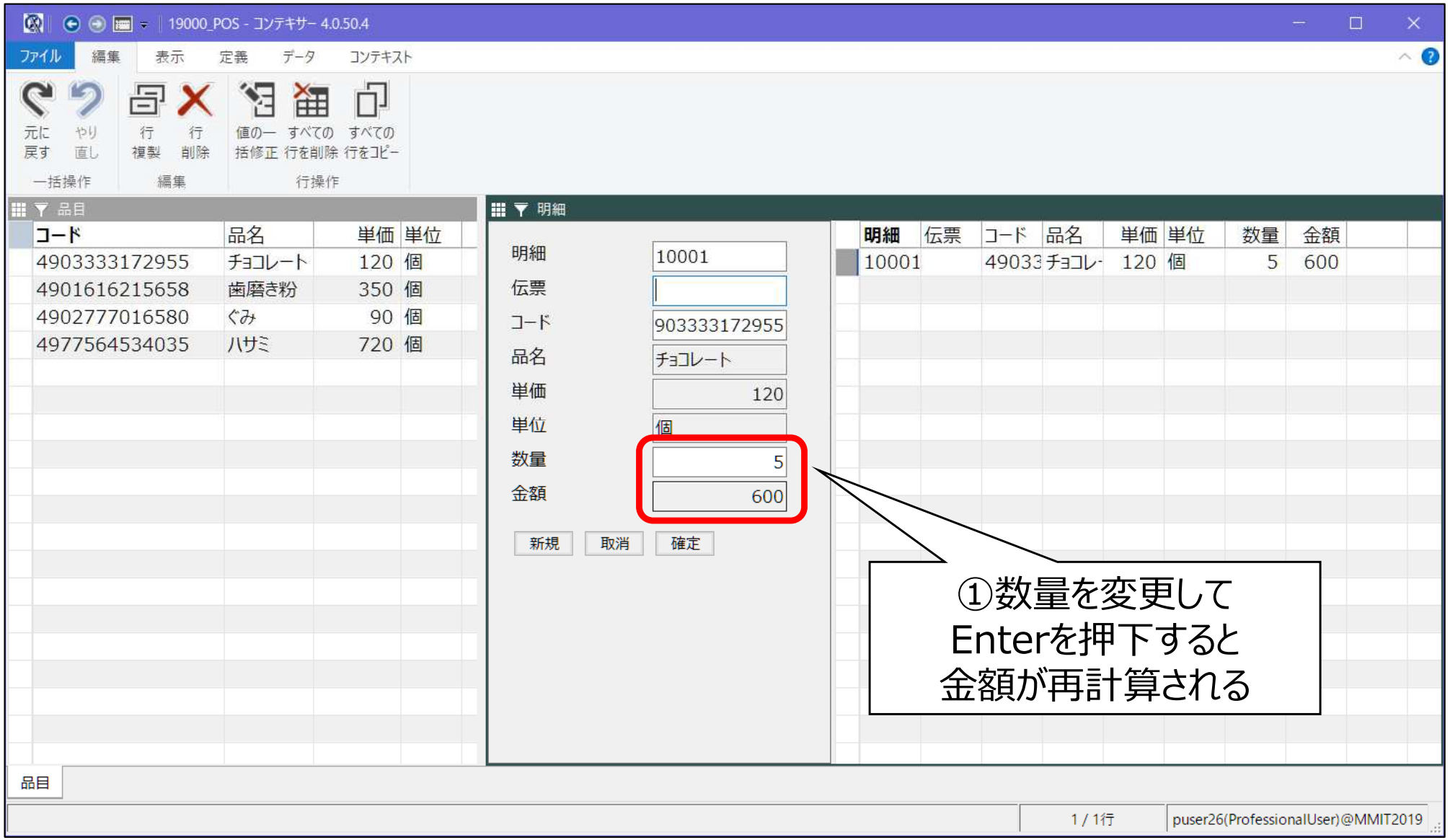
バーコードの動作確認


19000_POS - コンテキサー 4.0.50.4
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
元に戻す
やり直し
行複製
行削除
値の一括修正
すべての行を削除
すべての行をコピー
一括操作
編集
行操作
品目
コード
品名
単価
単位
4903333172955
チョコレート
120
個
4901616215658
歯磨き粉
350
個
4902777016580
ぐみ
90
個
4977564534035
ハサミ
720
個
明細
明細
10001
伝票
コード
品名
単価
単位
数量
1
金額
0
新規
取消
確定
伝票
数量
金額
1
0
①Enterキー
またはタブキーで
カーソルをコードの
入力域にフォーカスを
移動する
品目
1 / 1行
puser26(ProfessionalUser)@MMIT2019

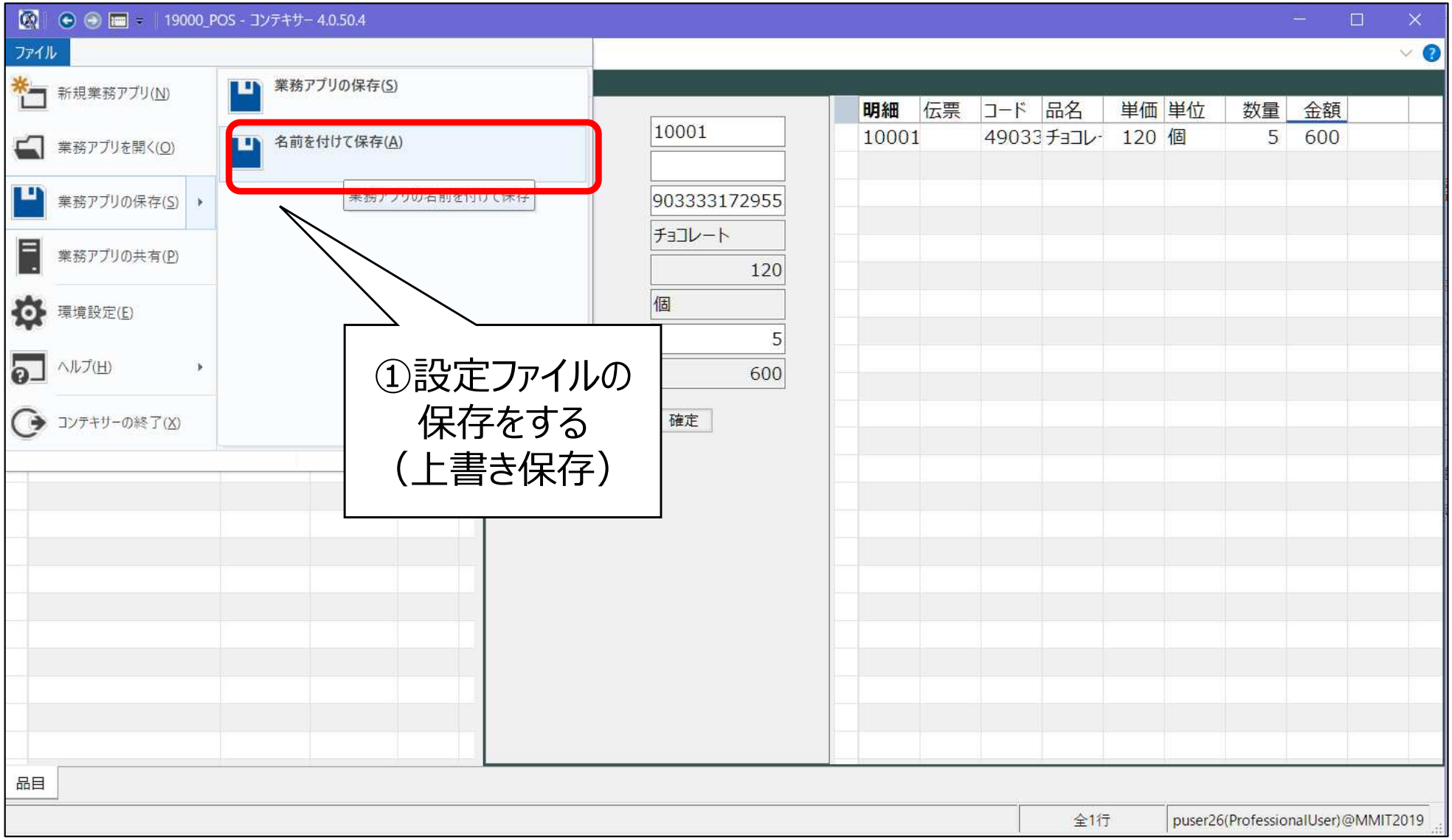
バーコードの動作確認


19000_POS - コンテキサー 4.0.50.4
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
元に戻す
やり直し
行複製
行削除
値の一括修正
すべての行を削除
すべての行をコピー
一括操作
編集
行操作
品目
コード
品名
単価
単位
4903333172955
チョコレート
120
個
4901616215658
歯磨き粉
350
個
4902777016580
ぐみ
90
個
4977564534035
ハサミ
720
個
明細
明細
10001
伝票
コード
903333172955
品名
チョコレート
単価
120
単位
個
数量
1
金額
120
新規
取消
確定
明細
伝票
コード
品名
単価
単位
数量
金額
10001
120
個
1
120
①バーコードでコードを読むと、対応するデータが表示され、同時に金額が計算される
品目
1 / 1行
puser26(ProfessionalUser)@MMIT2019

バーコードの動作確認


19000_POS - コンテキサー 4.0.50.4
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
元に戻す
やり直し
行複製
行削除
値の一括修正
すべての行を削除
すべての行をコピー
一括操作
編集
行操作
品目
コード 品名 単価 単位
4903333172955 チョコレート 120 個
4901616215658 歯磨き粉 350 個
4902777016580 ぐみ 90 個
4977564534035 ハサミ 720 個
明細
明細 10001
伝票
コード 903333172955
品名 チョコレート
単価 120
単位 個
数量 5
金額 600
新規
取消
確定
明細 伝票 コード 品名 単価 単位 数量 金額
10001 49033 チョコレ 120 個 5 600
①数量を変更して
Enterを押下すると
金額が再計算される
品目
1 / 1行
puser26(ProfessionalUser)@MMIT2019

販売データを作る（明細）


19000_POS - コンテキサー 4.0.50.4
ファイル
新規業務アプリ(N)
業務アプリを開く(O)
業務アプリの保存(S)
業務アプリの共有(P)
環境設定(E)
ヘルプ(H)
コンテキサーの終了(X)
業務アプリの保存(S)
名前を付けて保存(A)
10001
903333172955
チョコレート
120
個
5
600
確定
明細 伝票 コード 品名 単価 単位 数量 金額
10001 49033 チョコレ 120 個 5 600
①設定ファイルの
保存をする
（上書き保存）
品目
全1行
puser26(ProfessionalUser)@MMIT2019

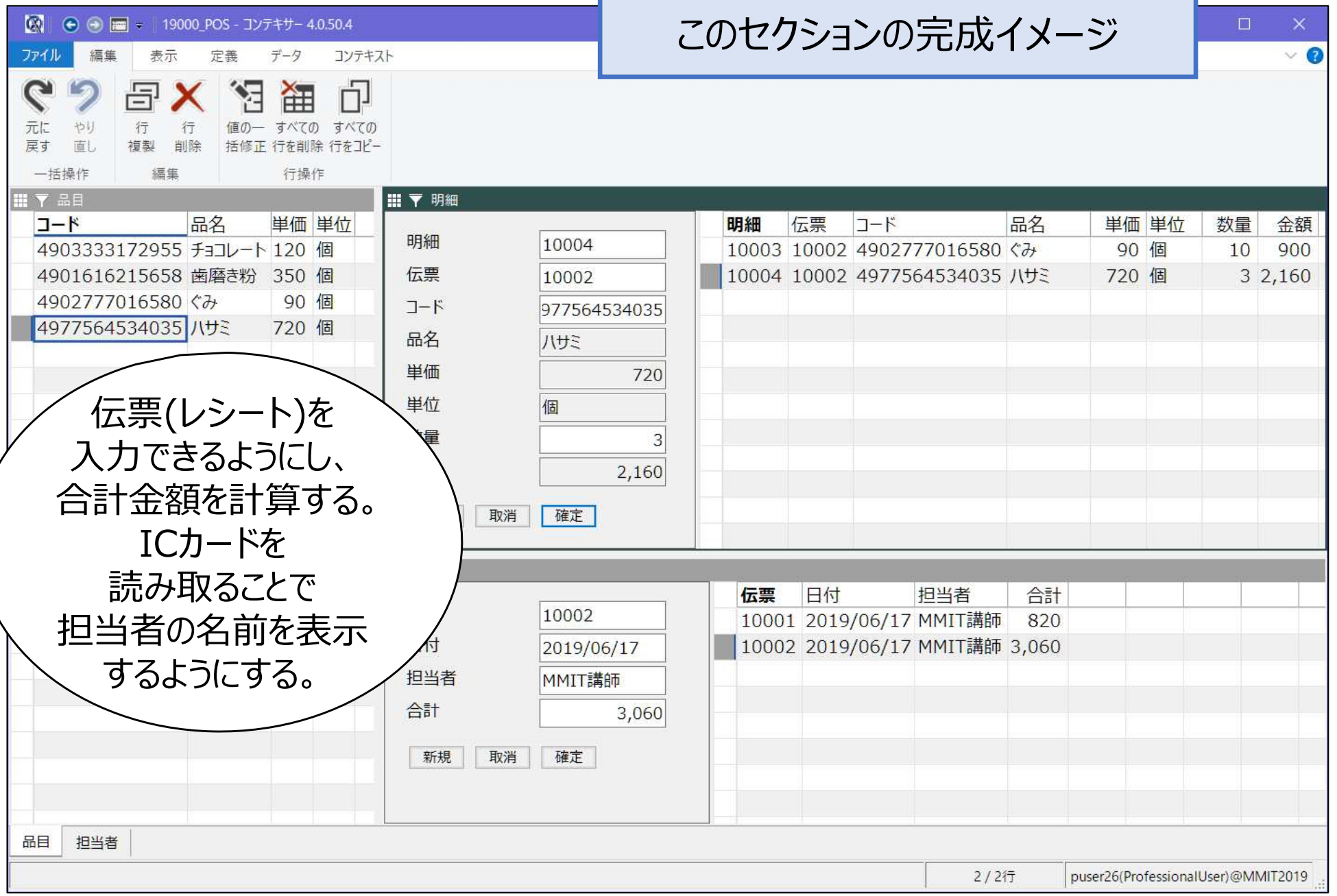
もくじ

1. バーコードの基礎
2. ExcelでQRを作る
3. POSレジで利用するデータの構造
4. 商品データを作る
5. 販売データを作る（明細）
6. 販売データを作る（伝票：レシート）
7. 操作画面を改善する
8. 実習課題

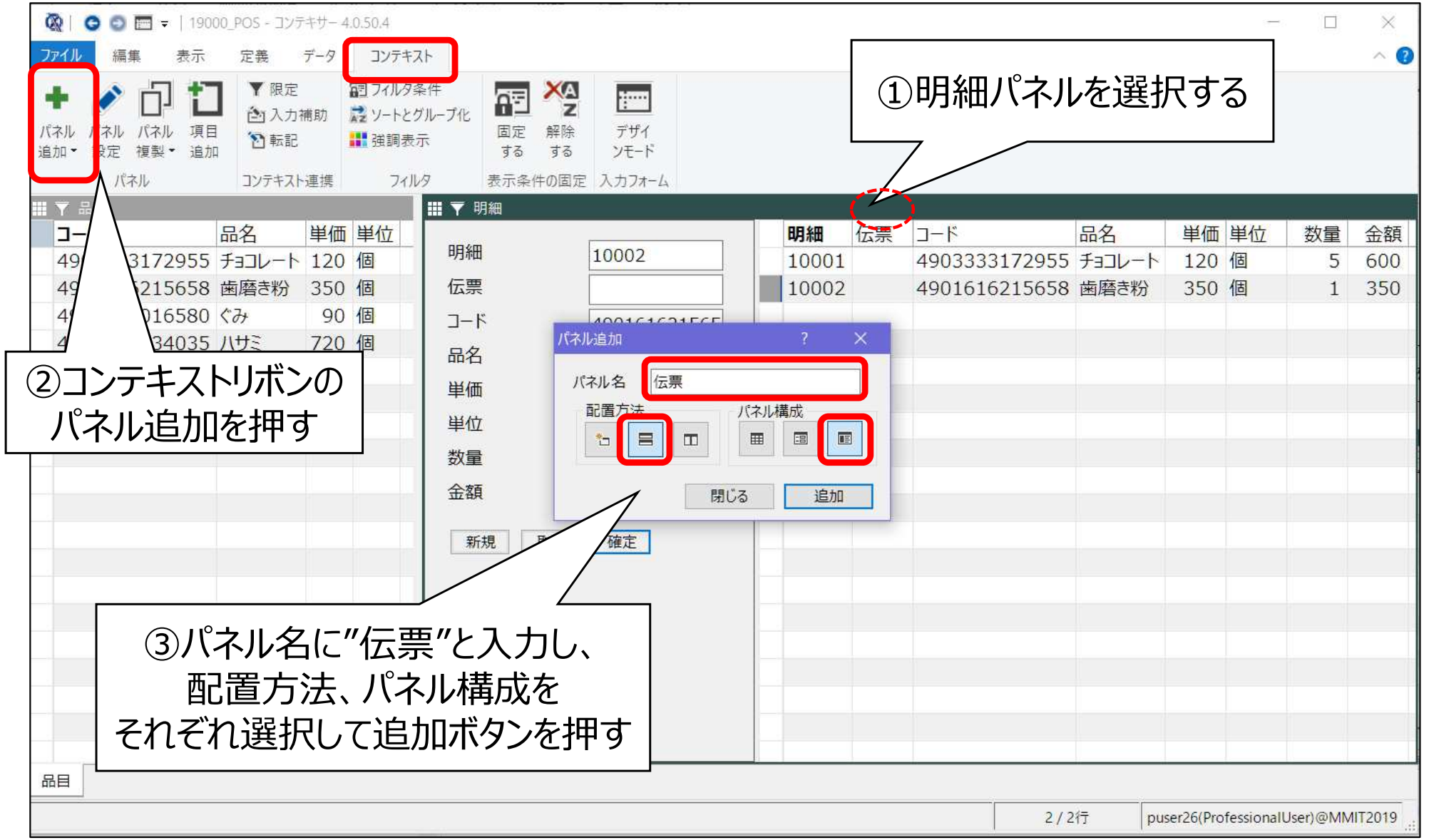
（参考）コンテキサー主要オブジェクトガイド

販売データを作る（伝票：レシート）

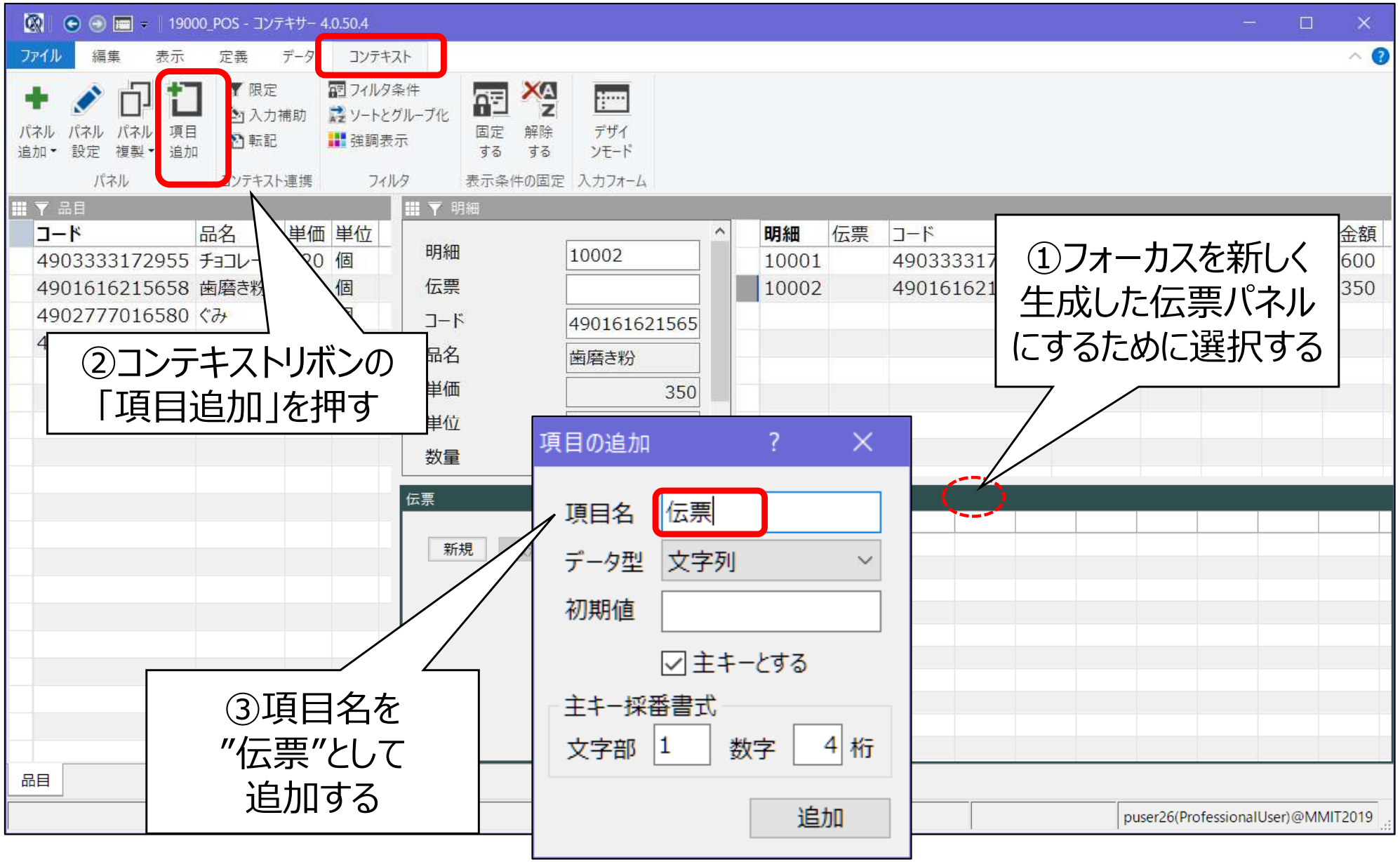
このセクションの完成イメージ



販売データを作る（伝票：レシート）



販売データを作る（伝票：レシート）



販売データを作る（伝票：レシート）

伝票と明細の関係づけ

伝票００１
ビール　2
おつまみ　1
7/10 西岡

伝票００２
はさみ　1
のり　1
7/11 西岡

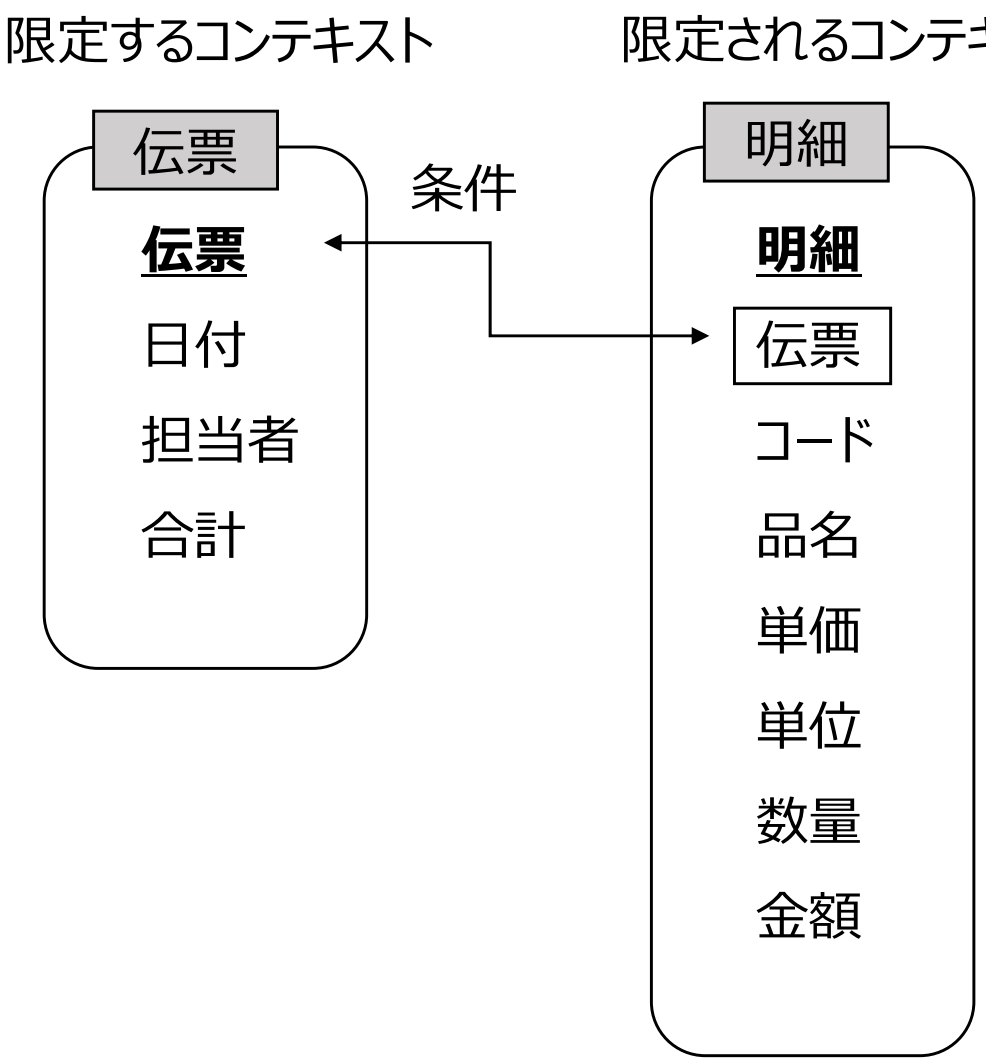
伝票００３
チョコ　1
パン　1
ジュース　1
7/11 古澤

品名	数量	伝票
ビール	2	伝票００１
おつまみ	1	伝票００１
はさみ	1	伝票００２
のり	1	伝票００２
チョコ	1	伝票００３
パン	1	伝票００３
ジュース	1	伝票００３

伝票	日付	担当者
伝票００１	7/10	西岡
伝票００２	7/11	西岡
伝票００３	7/11	古澤

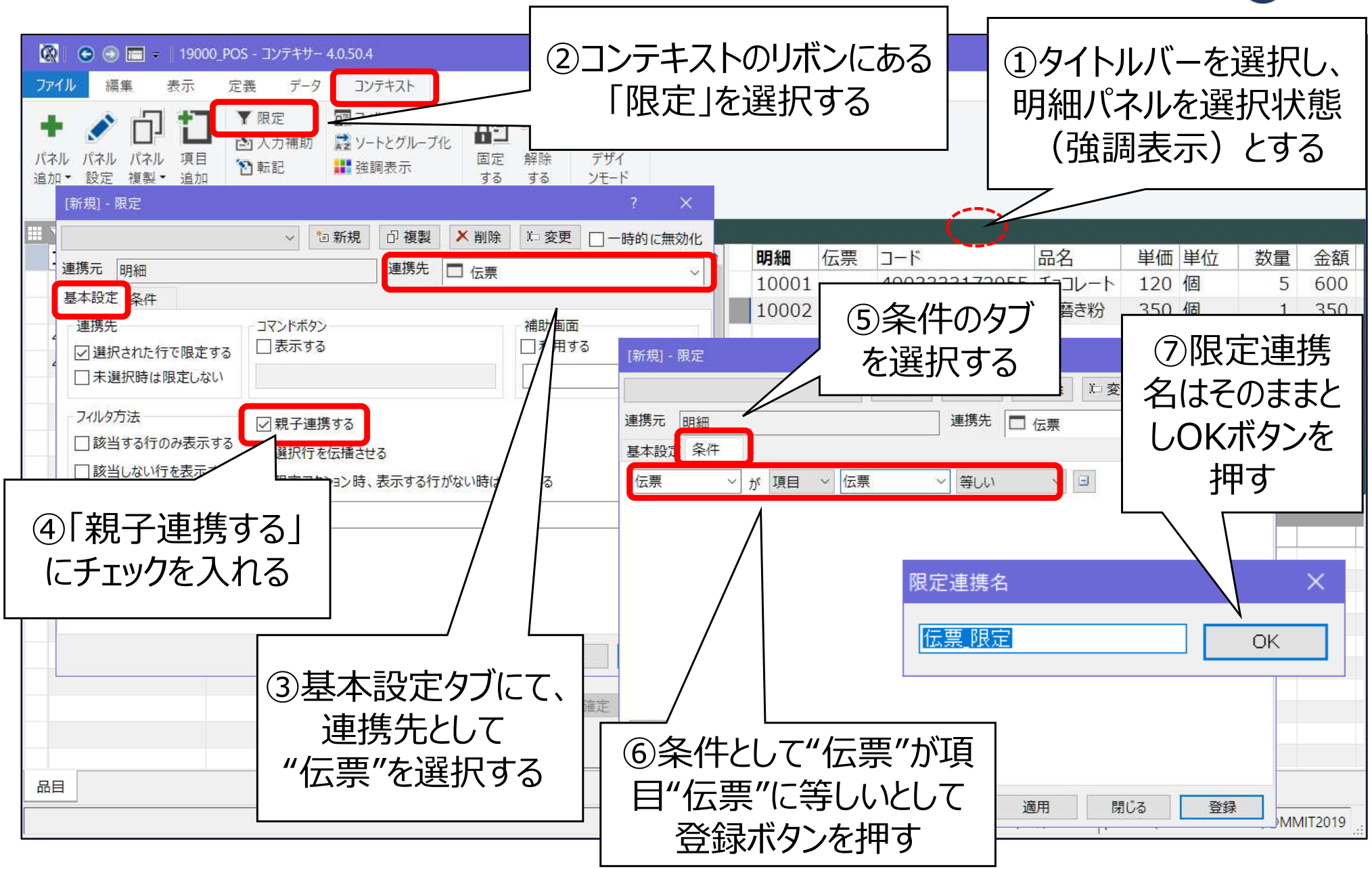
連続した明細データを伝票ごとに分けて表示したい

動的フィルタの構造

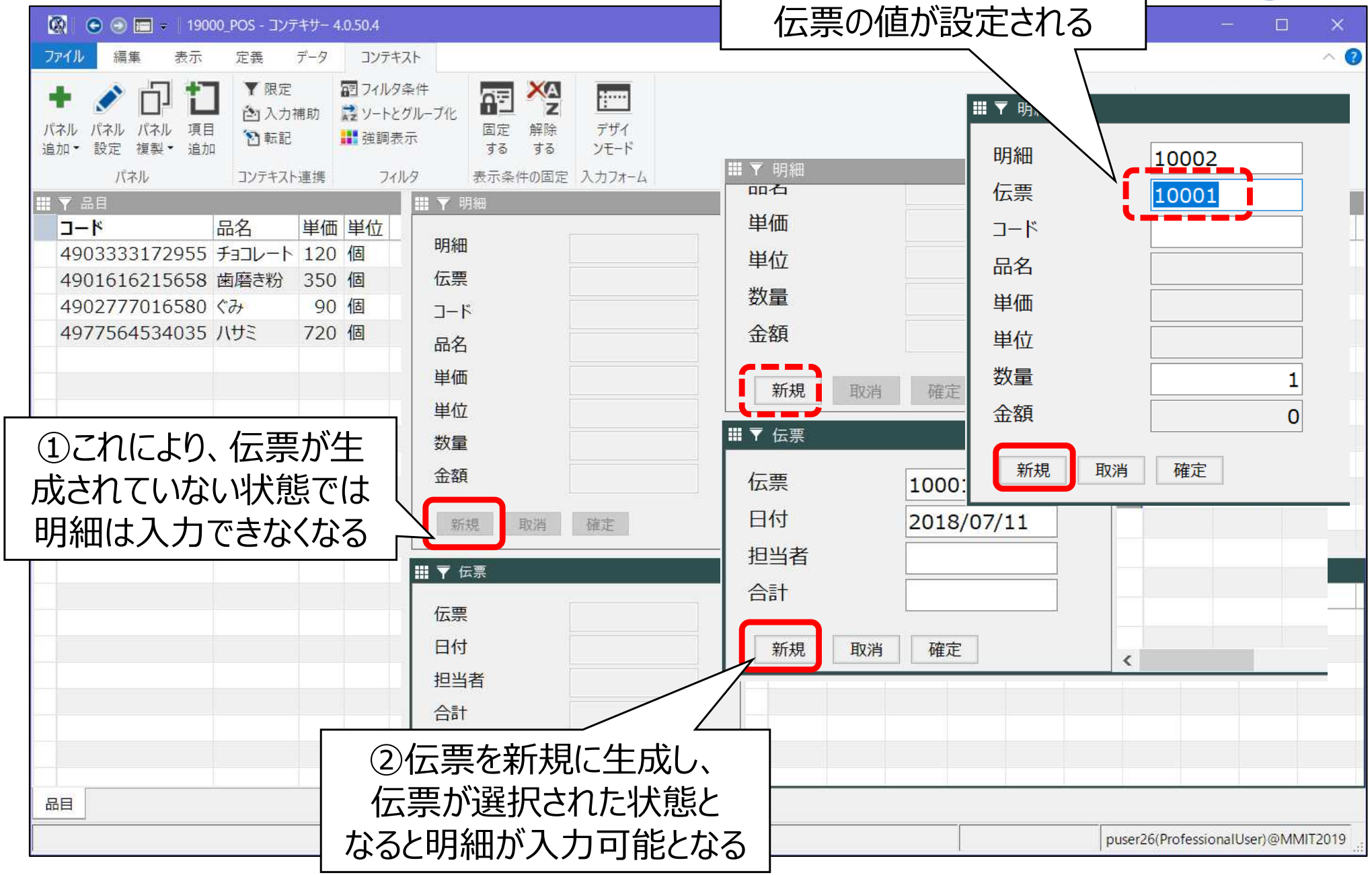


限定するコンテキストとして定義されているレコードの中から、その時点で選択されたレコードの“伝票”の値によって、限定されるコンテキストのレコードがフィルタ（限定）される。

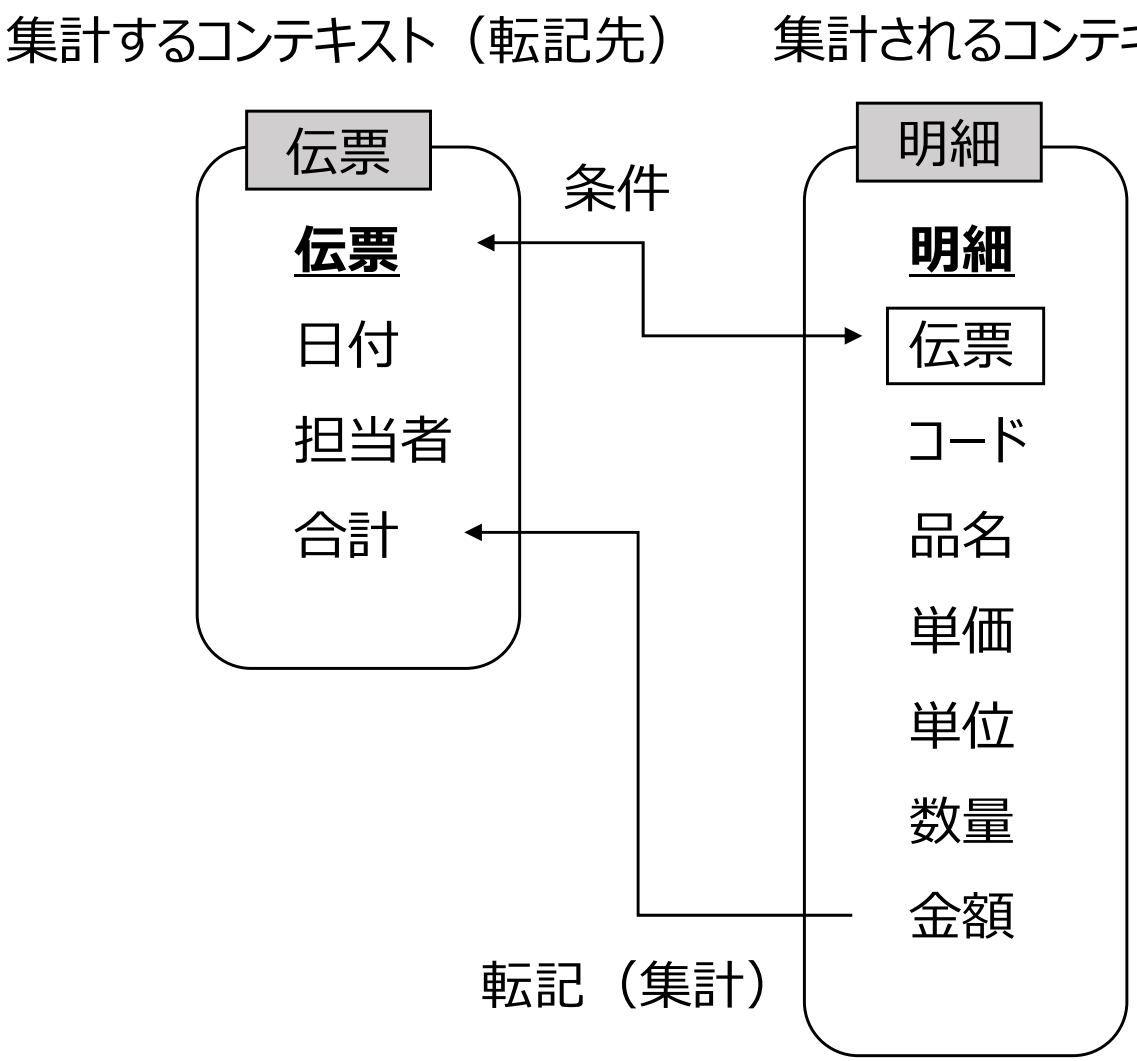
データを関係づける


②コンテキストのリボンにある「限定」を選択する
①タイトルバーを選択し、明細パネルを選択状態（強調表示）とする
⑤条件のタブを選択する
⑦限定連携名はそのままとしOKボタンを押す
④「親子連携する」にチェックを入れる
③基本設定タブにて、連携先として“伝票”を選択する
⑥条件として“伝票”が項目“伝票”に等しいとして登録ボタンを押す
19000_POS - コンテキサー 4.0.50.4
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
限定
[新規] - 限定
連携元
明細
連携先
伝票
基本設定
条件
親子連携する
限定連携名
伝票 限定
OK
適用
閉じる
登録

データを関係づける

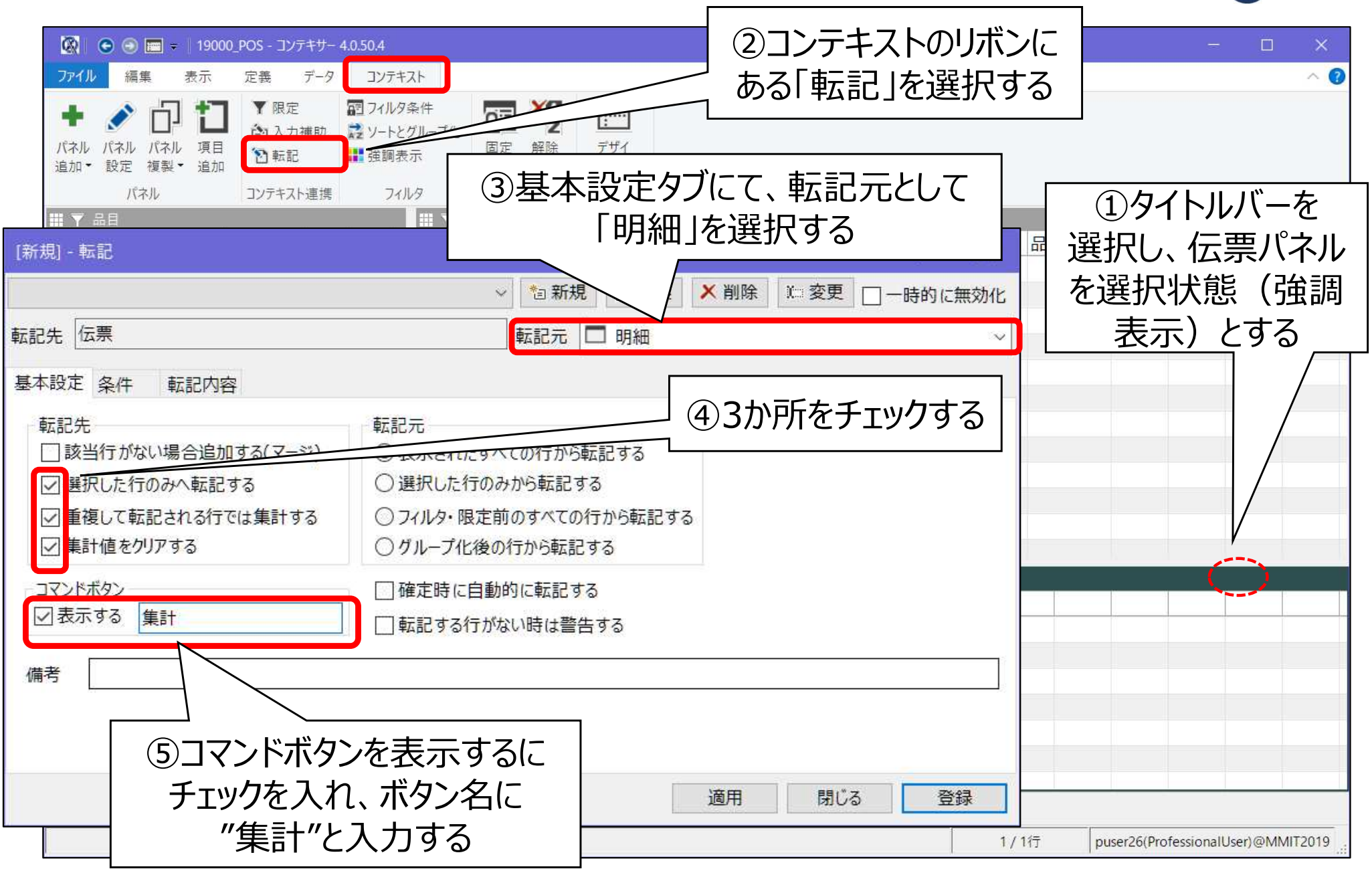

③新規ボタンで明細を
生成すると、自動で
伝票の値が設定される
①これにより、伝票が生
成されていない状態では
明細は入力できなくなる
②伝票を新規に生成し、
伝票が選択された状態と
なると明細が入力可能となる
19000_POS - コンテキサー 4.0.50.4
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
パネル追加
パネル設定
パネル複製
項目追加
限定
入力補助
転記
フィルタ条件
ソートとグループ化
強調表示
固定する
解除する
デザインモード
パネル
コンテキスト連携
フィルタ
表示条件の固定
入力フォーム
品目
コード
品名
単価
単位
4903333172955
チョコレート
120
個
4901616215658
歯磨き粉
350
個
4902777016580
ぐみ
90
個
4977564534035
ハサミ
720
個
明細
伝票
コード
品名
単価
単位
数量
金額
新規
取消
確定
日付
担当者
合計
10002
10001
1
0
2018/07/11
puser26(ProfessionalUser)@MMIT2019

転記（集計）の構造

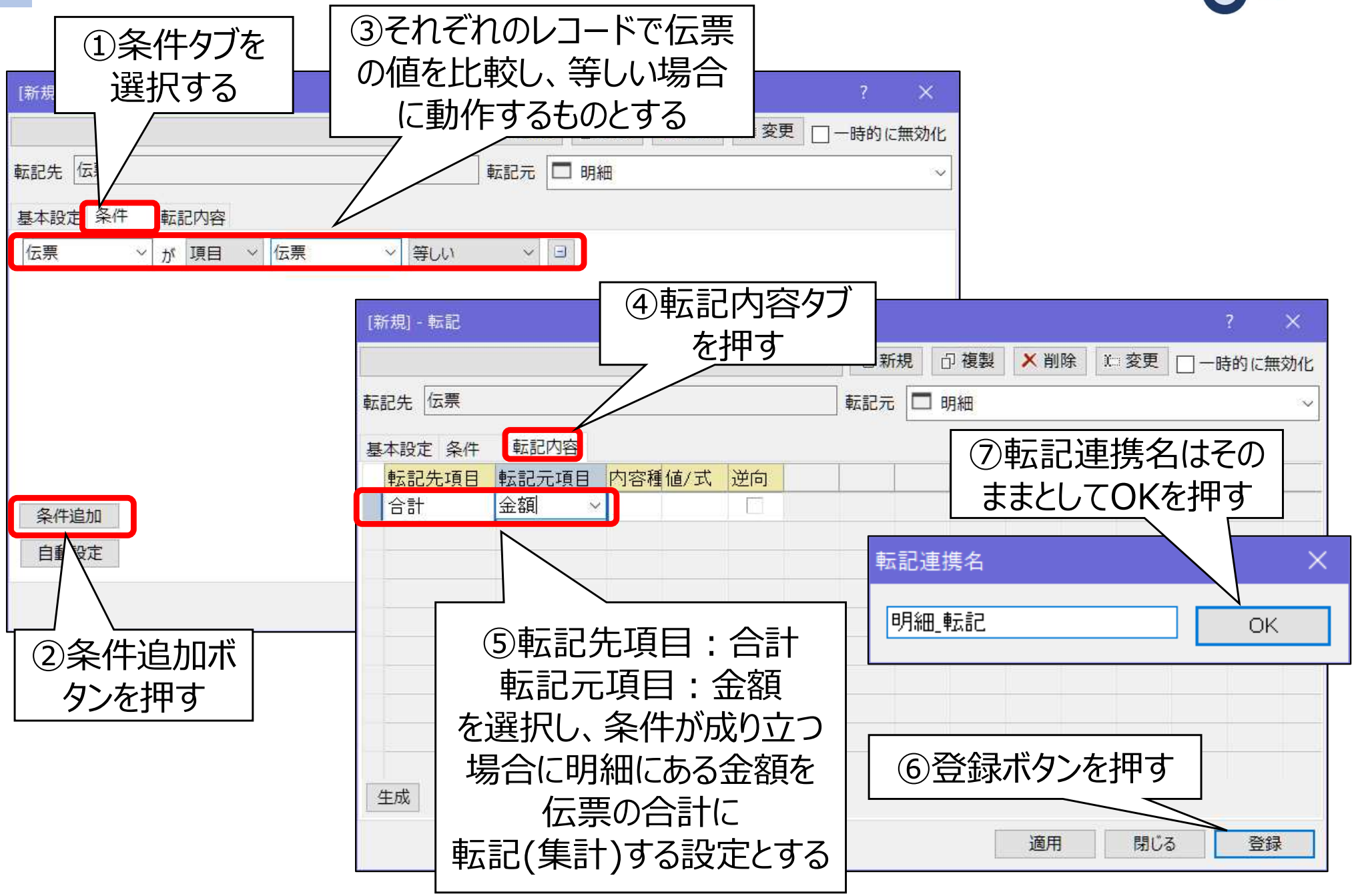


２つのコンテキストに含まれるレコードを比較し、条件が成り立つ組合せについて、転記元から転記先へ値を転記する。複数の転記元がある場合は集計となる。

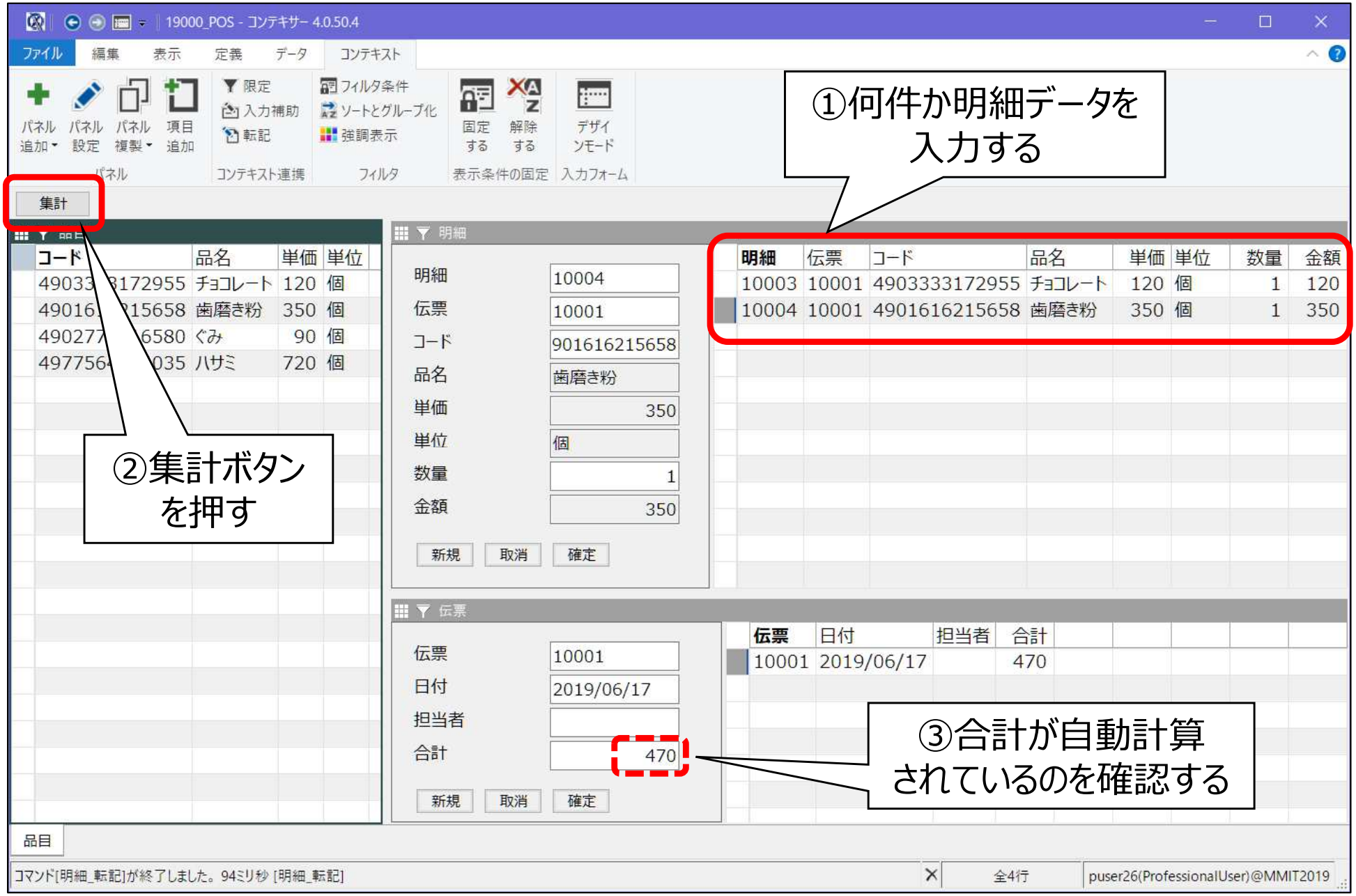
データを関係づける


②コンテキストのリボンにある「転記」を選択する
③基本設定タブにて、転記元として「明細」を選択する
①タイトルバーを選択し、伝票パネルを選択状態（強調表示）とする
④3か所をチェックする
⑤コマンドボタンを表示するにチェックを入れ、ボタン名に”集計”と入力する
19000_POS - コンテキサー 4.0.50.4
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
パネル追加
パネル設定
パネル複製
項目追加
限定
入力補助
転記
フィルタ条件
ソートとグループ
強調表示
固定
解除
デザイ
パネル
コンテキスト連携
フィルタ
品目
[新規] - 転記
新規
削除
変更
一時的に無効化
転記先
伝票
転記元
明細
基本設定
条件
転記内容
該当行がない場合追加する(マージ)
選択した行のみへ転記する
重複して転記される行では集計する
集計値をクリアする
選択した行のみから転記する
フィルタ・限定前のすべての行から転記する
グループ化後の行から転記する
コマンドボタン
表示する
集計
確定時に自動的に転記する
転記する行がない時は警告する
備考
適用
閉じる
登録
1 / 1行
puser26(ProfessionalUser)@MMIT2019

データを関係づける

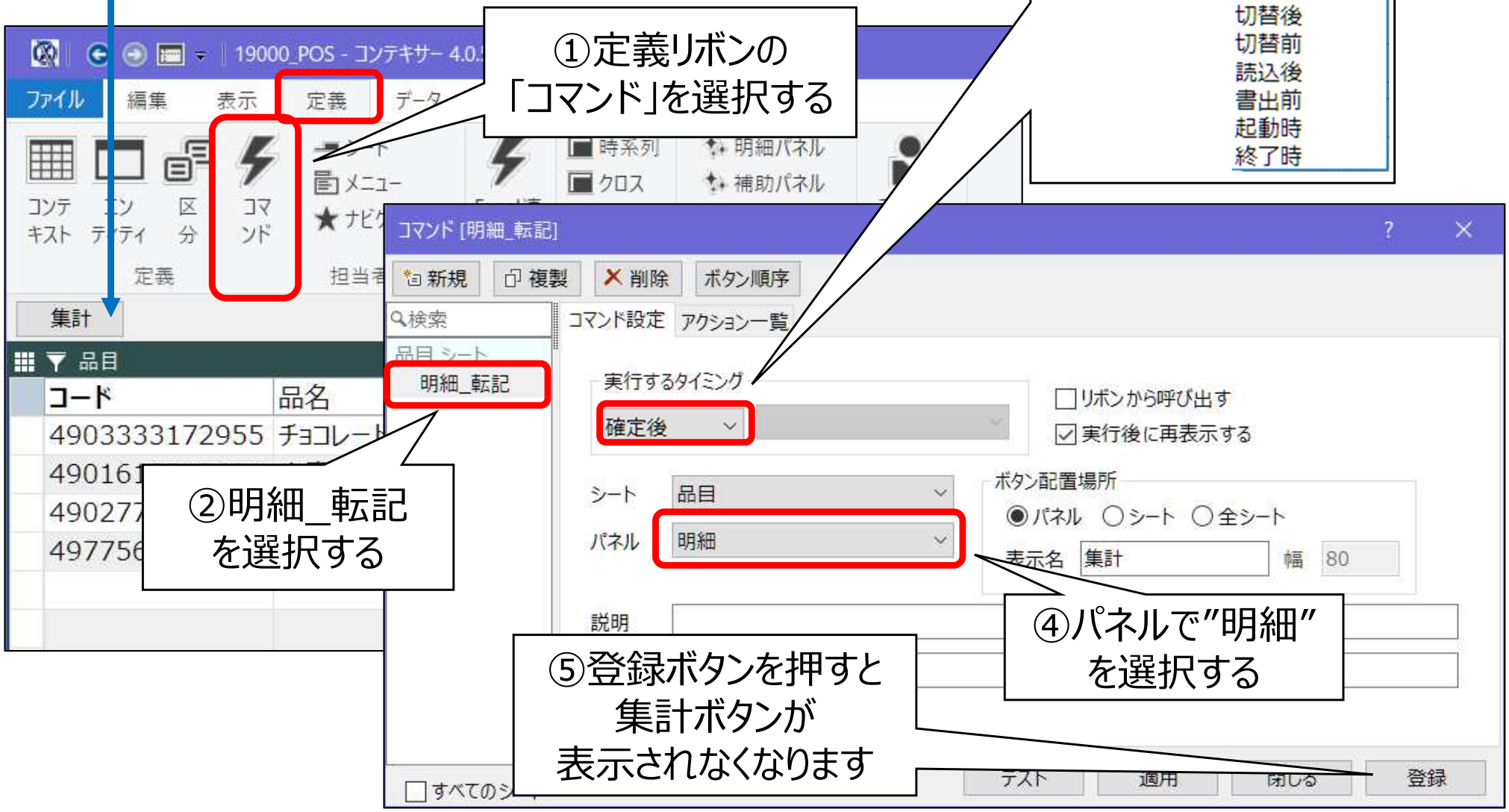

①条件タブを選択する
③それぞれのレコードで伝票の値を比較し、等しい場合に動作するものとする
④転記内容タブを押す
⑦転記連携名はそのままとしてOKを押す
⑤転記先項目：合計
転記元項目：金額
を選択し、条件が成り立つ場合に明細にある金額を伝票の合計に転記(集計)する設定とする
⑥登録ボタンを押す
②条件追加ボタンを押す
転記先
転記元
明細
基本設定
条件
転記内容
伝票
が
項目
等しい
変更
一時的に無効化
[新規] - 転記
新規
複製
削除
転記先項目
転記元項目
内容種
値/式
逆向
合計
金額
条件追加
自動設定
生成
転記連携名
明細_転記
OK
適用
閉じる
登録

転記（集計）の実行


①何件か明細データを
入力する
②集計ボタン
を押す
③合計が自動計算
されているのを確認する
集計
明細
伝票
品目
新規
取消
確定

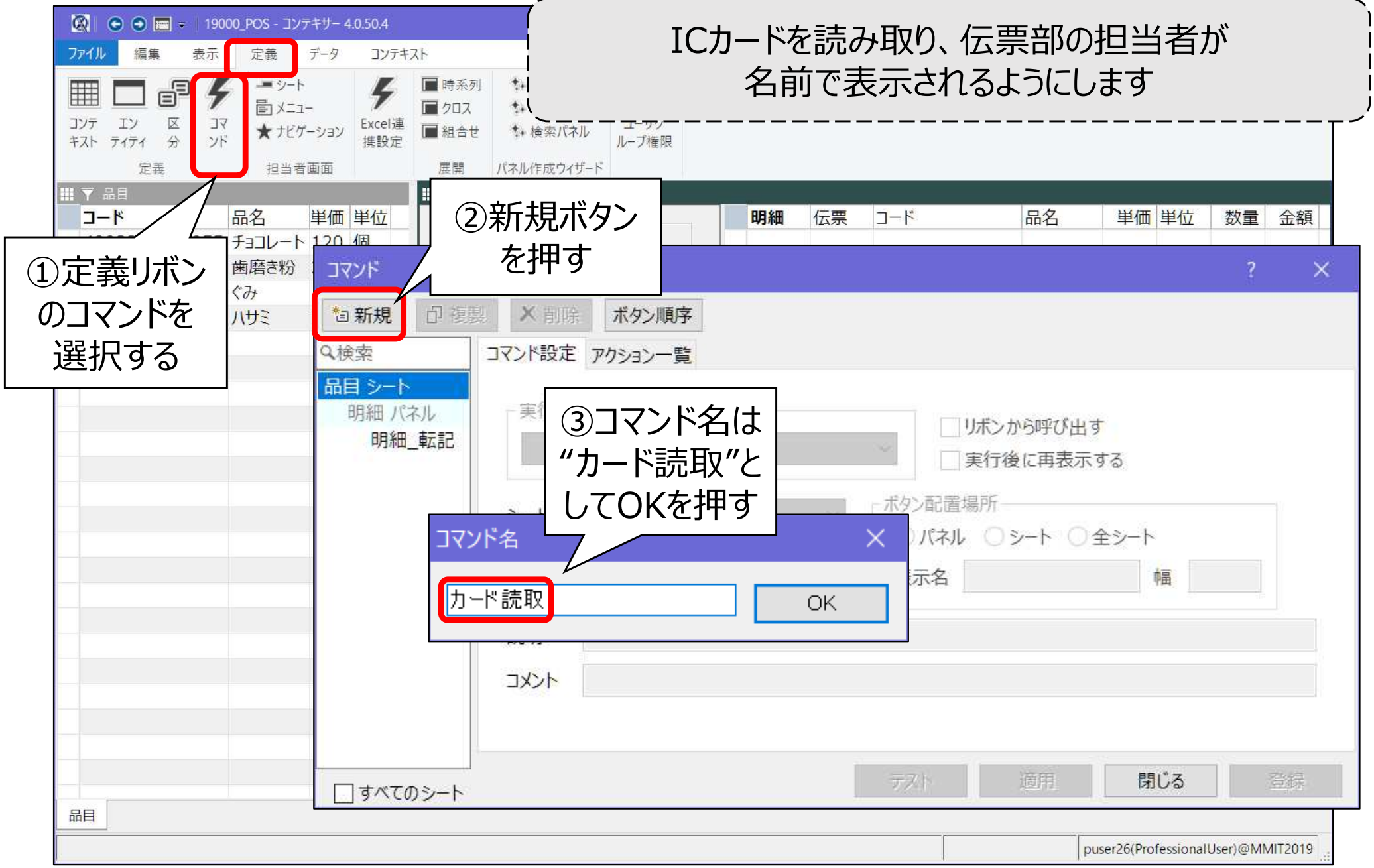
集計ボタンを省略する

集計ボタンの動作を、入力が確定した
都度実施するように変更する

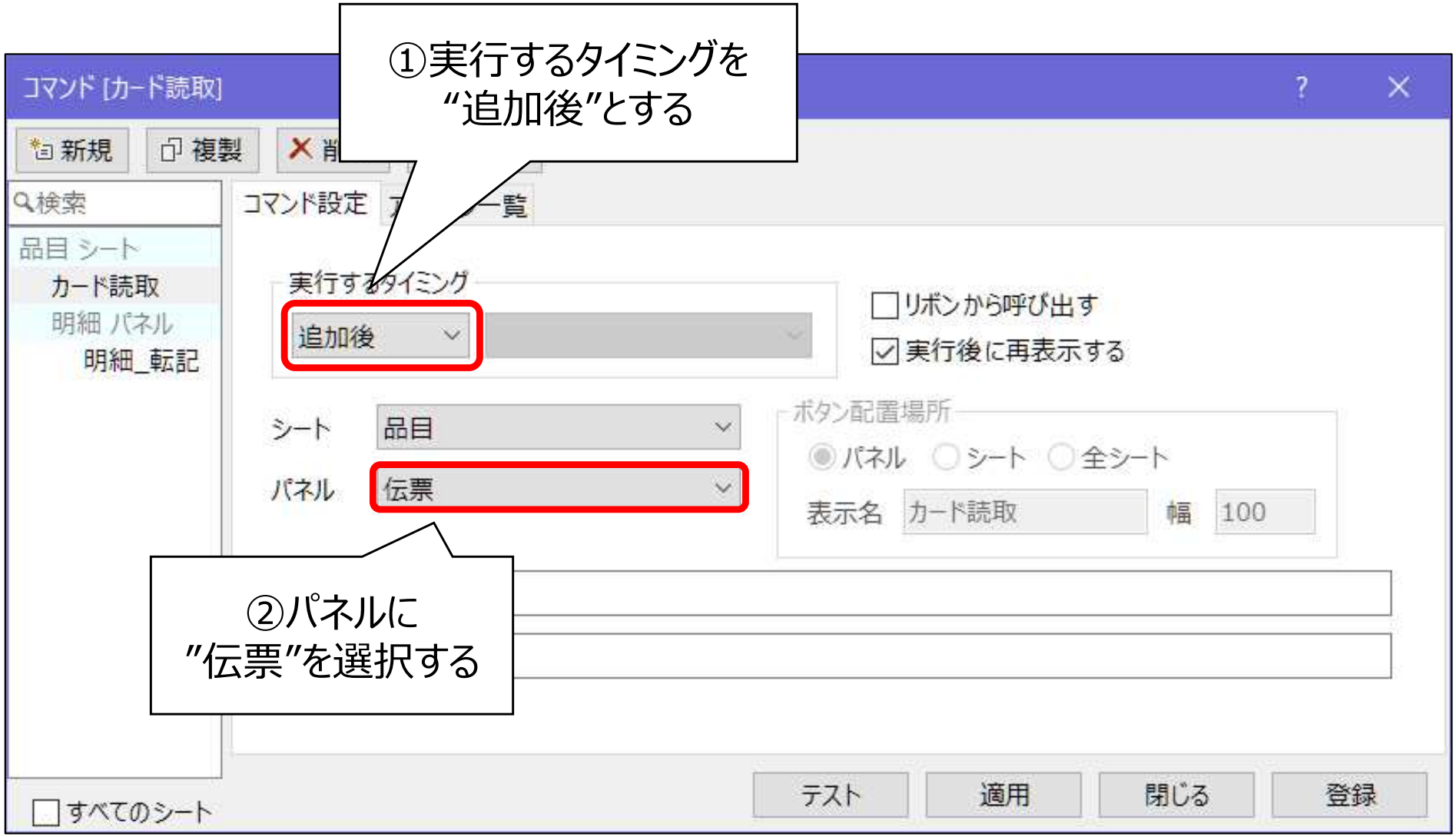


ICカードで担当者を設定する

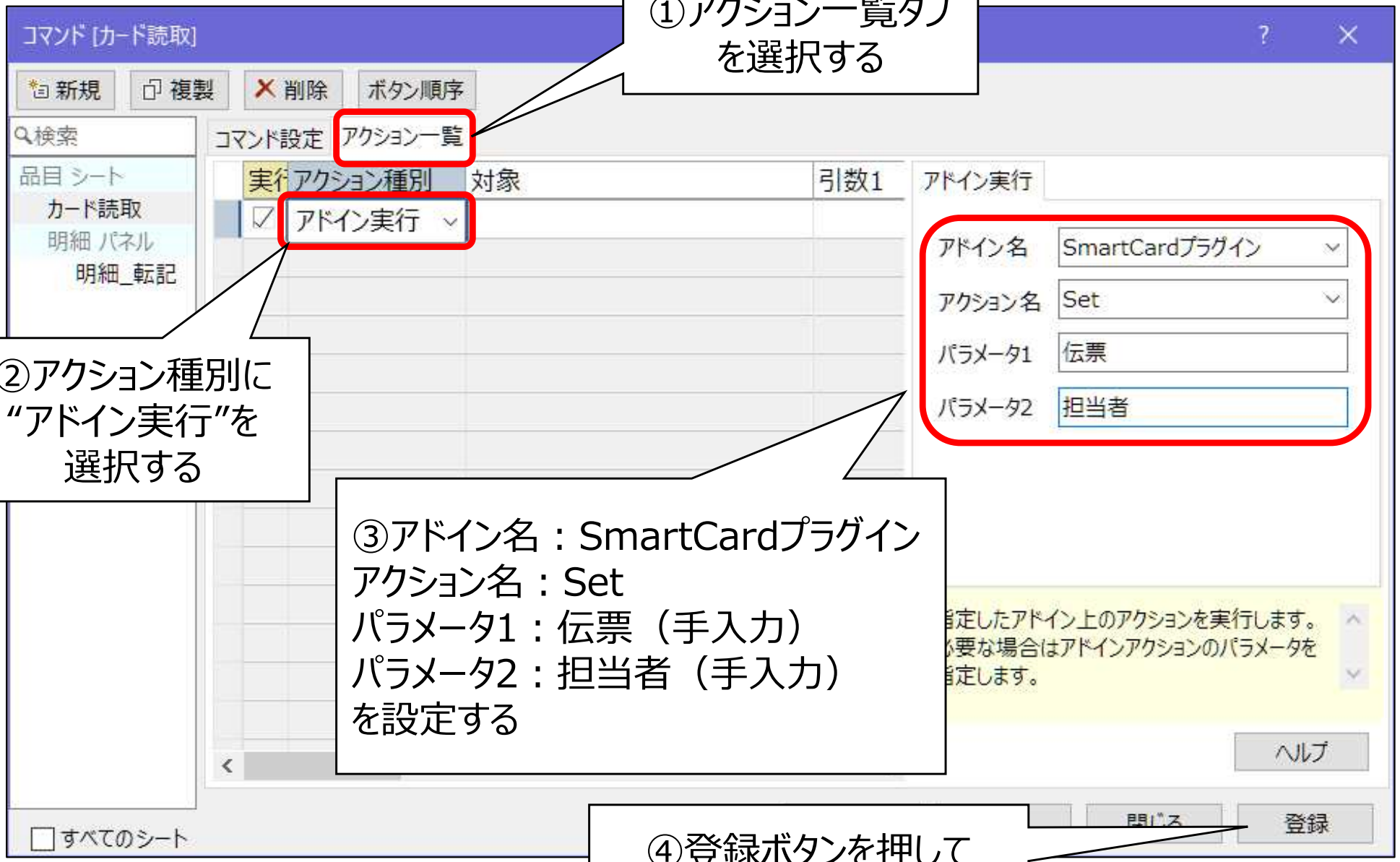
ICカードを読み取り、伝票部の担当者が
名前で表示されるようにします



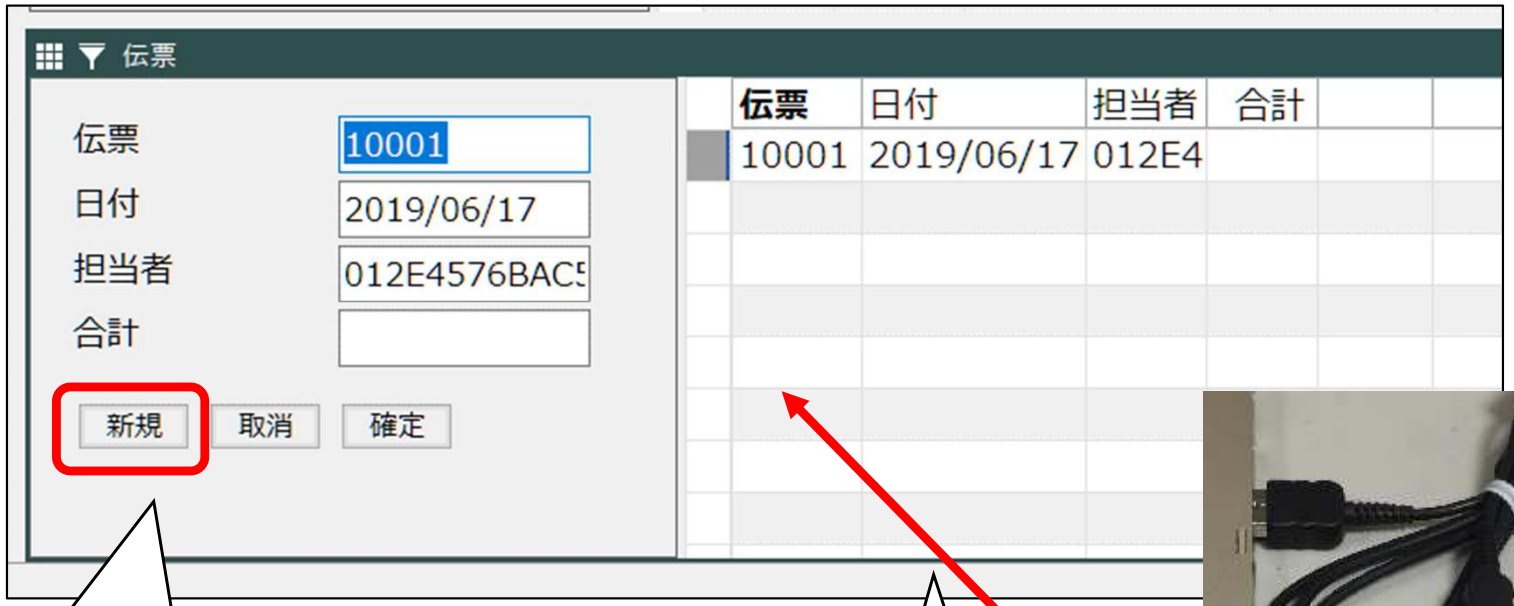
ICカードで担当者を設定する



ICカードで担当者を設定する



ICカードで担当者を設定する



①新規ボタンを押す

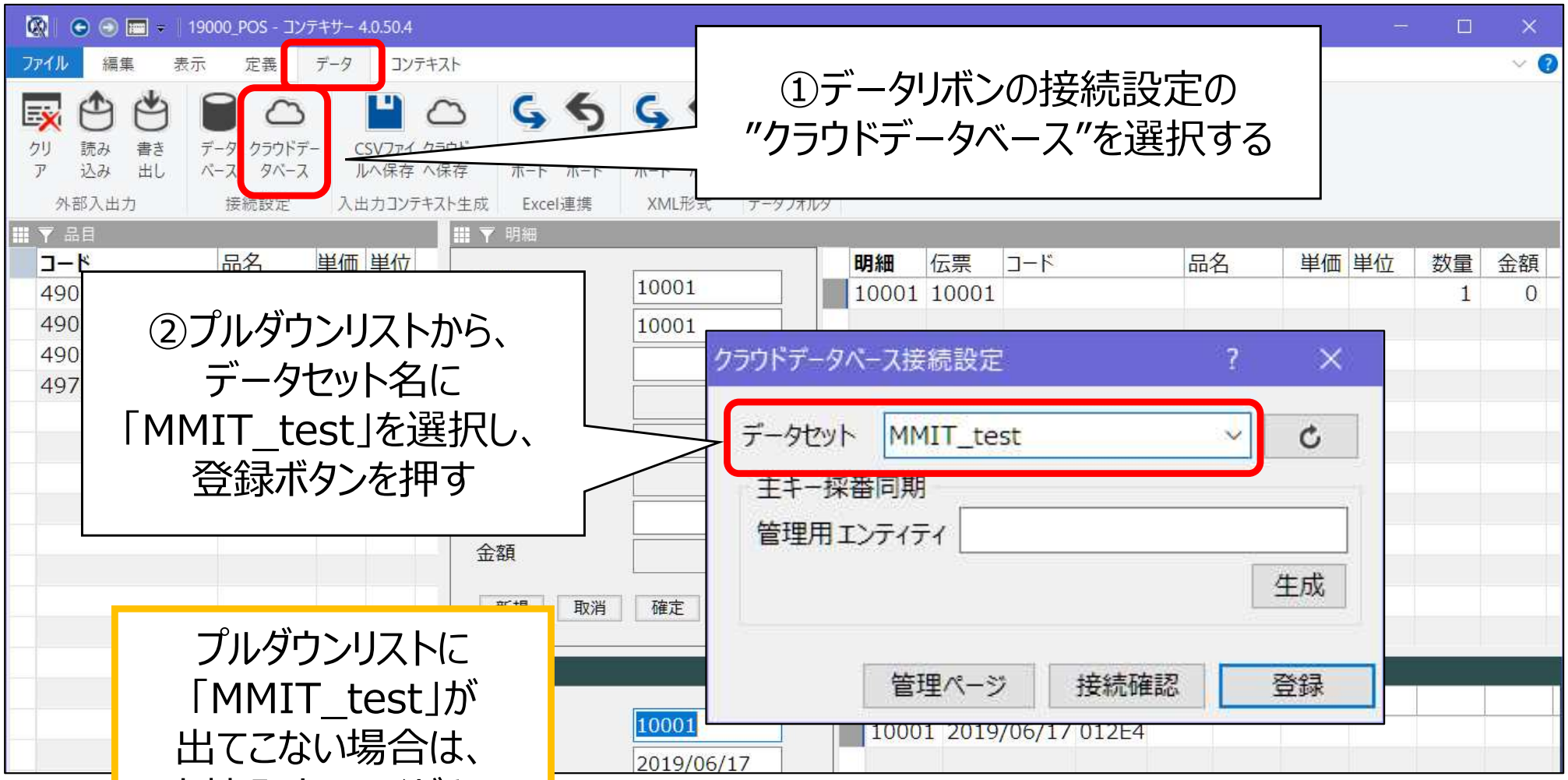
③担当者のところに
IDが読み込まれる

②カードリーダーにカードを乗せる

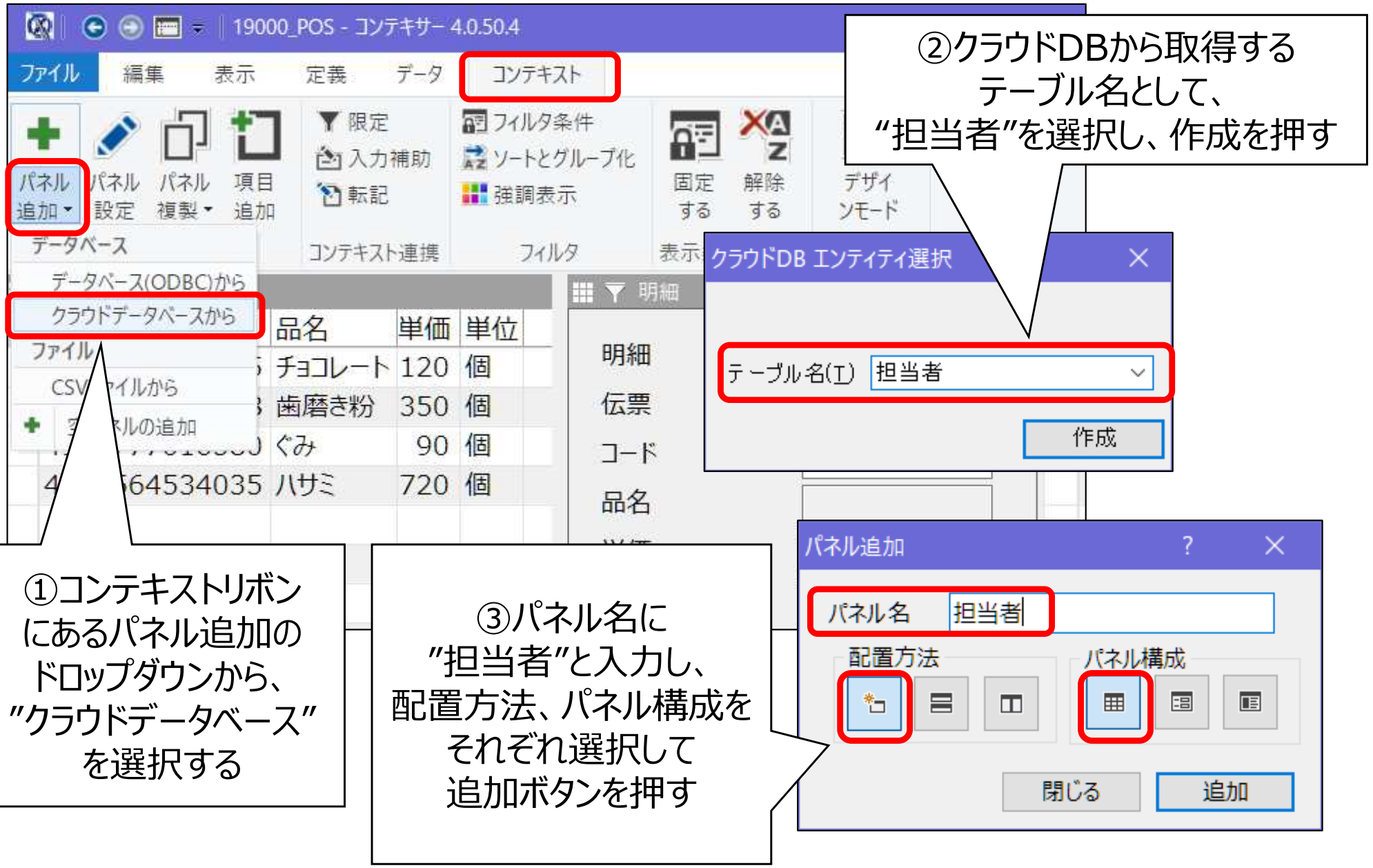
読込がうまくいかない場合、NFCカードリーダーの
ドライバが正常に読み込まれてない可能性が
ありますので、Windowsの再起動を試してみてください

ICカードで担当者を設定する

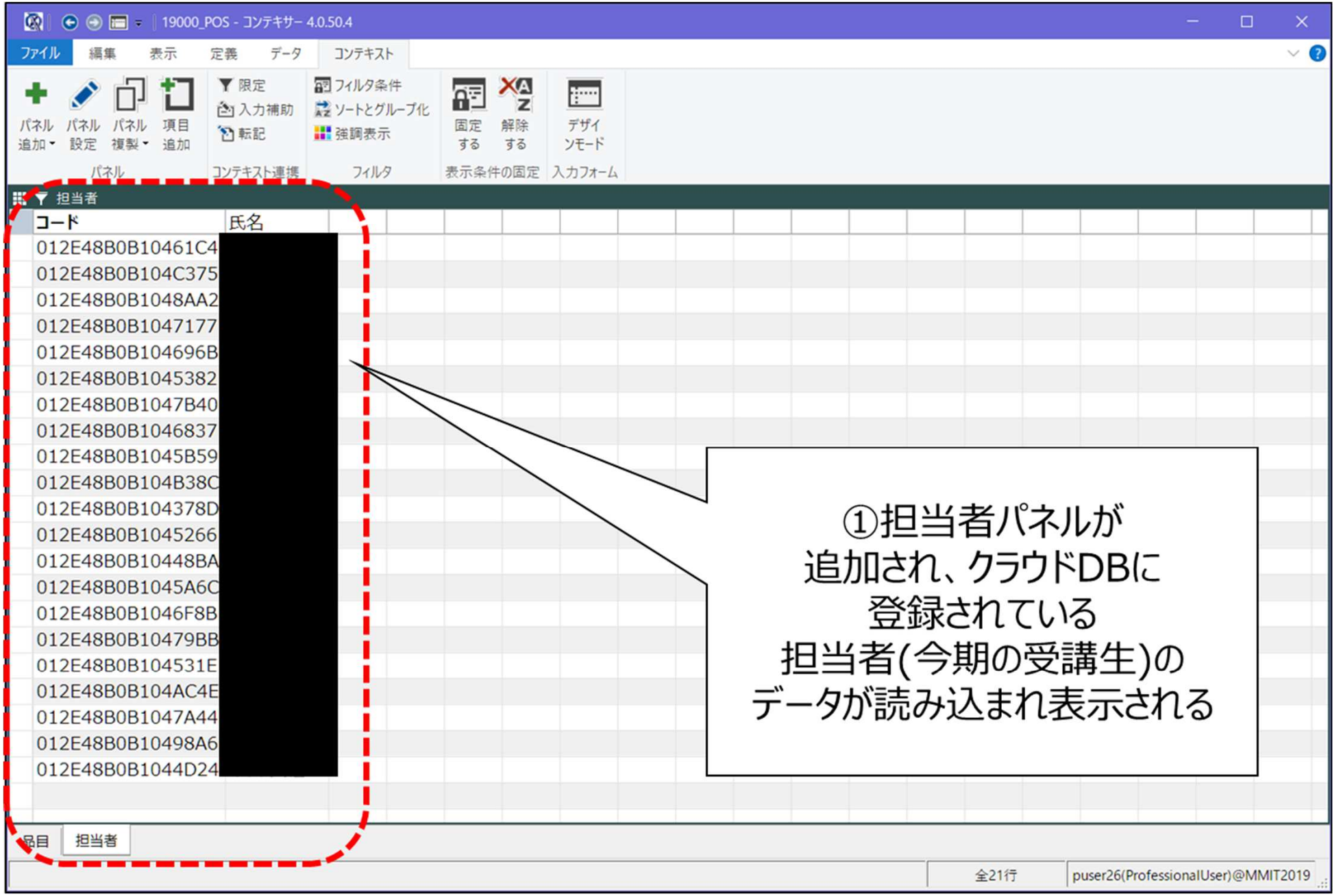
続いて、IDから担当者名に変換するために
クラウドDBから担当者テーブルを取得します



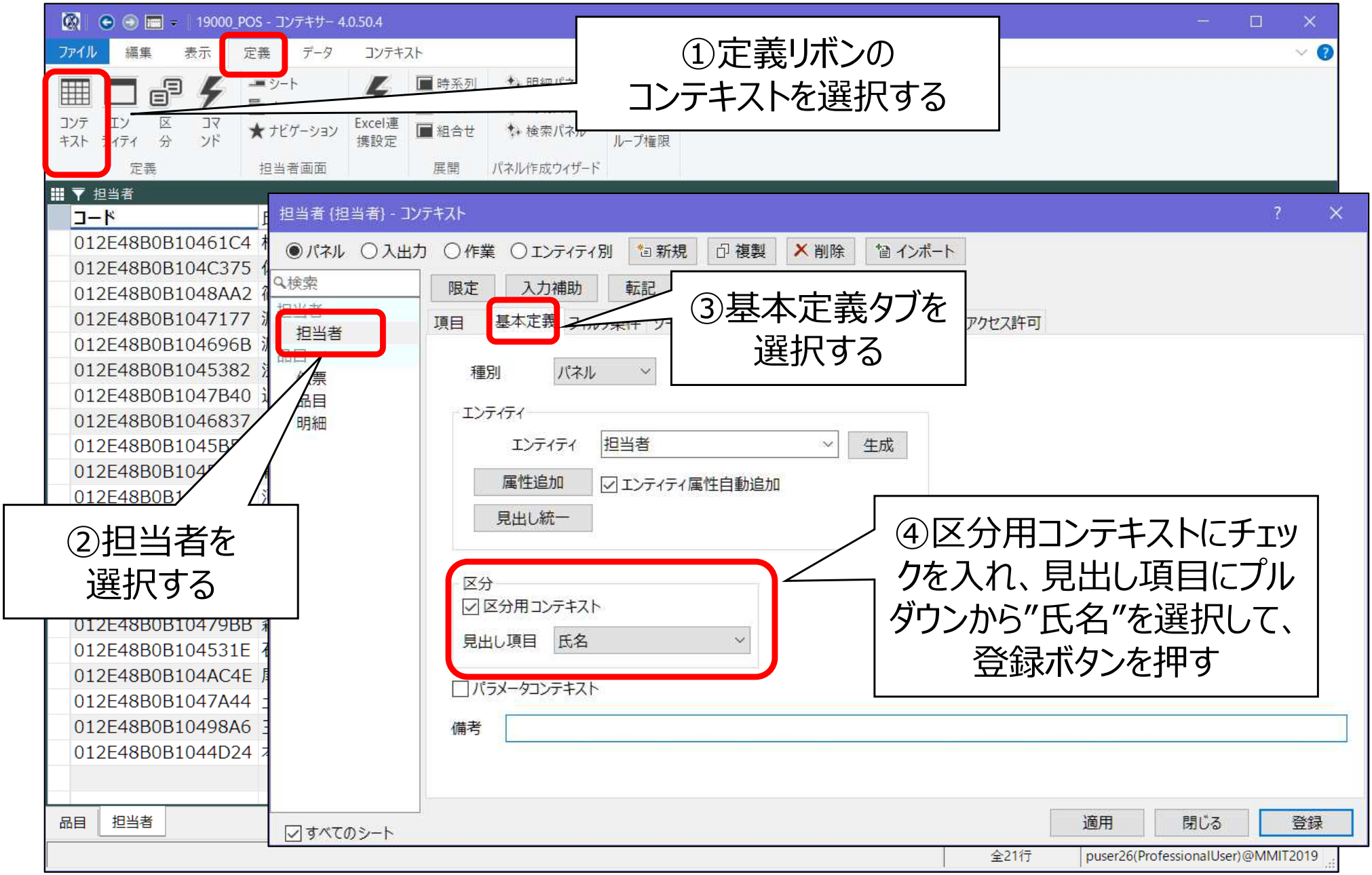
ICカードで担当者を設定する



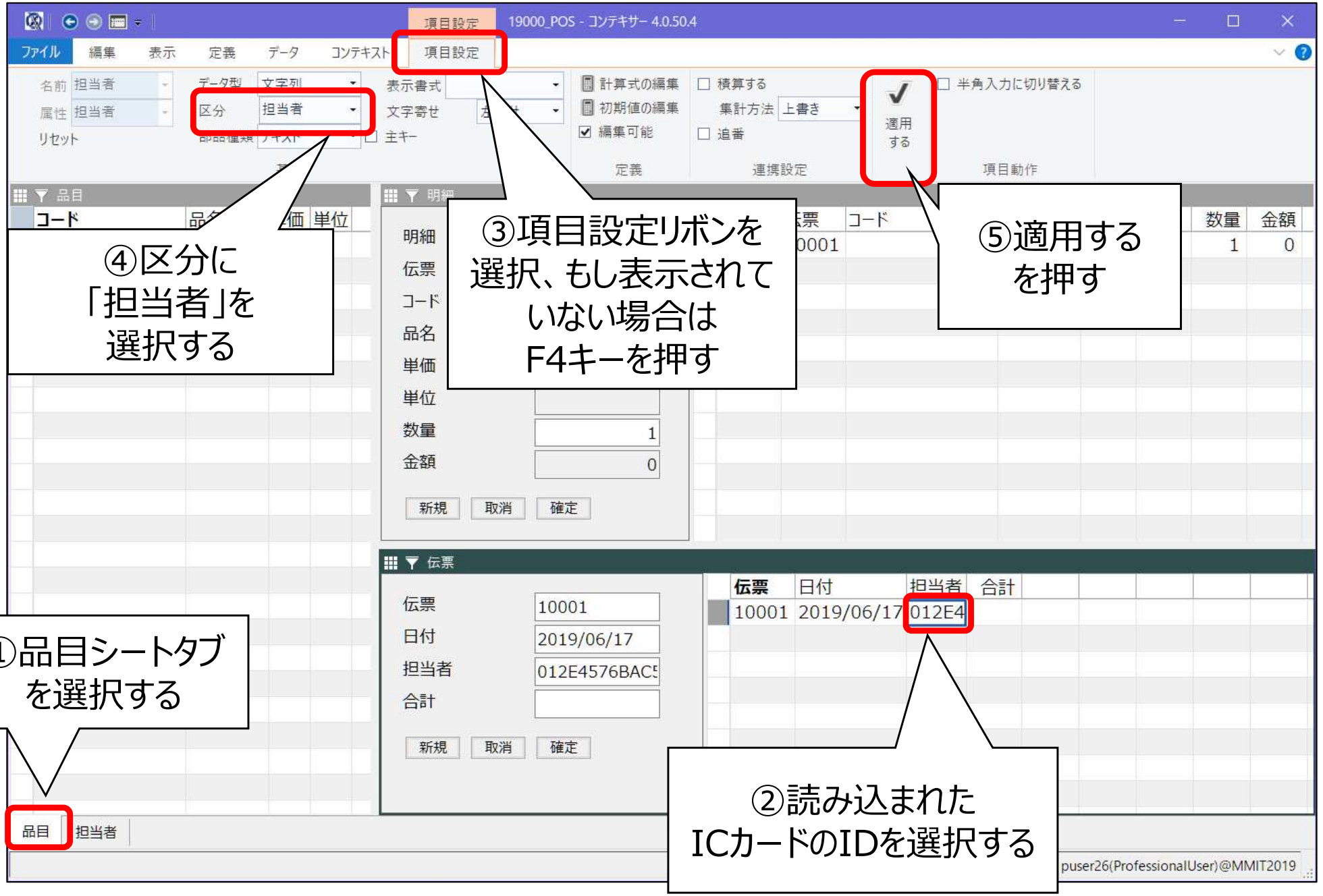
ICカードで担当者を設定する



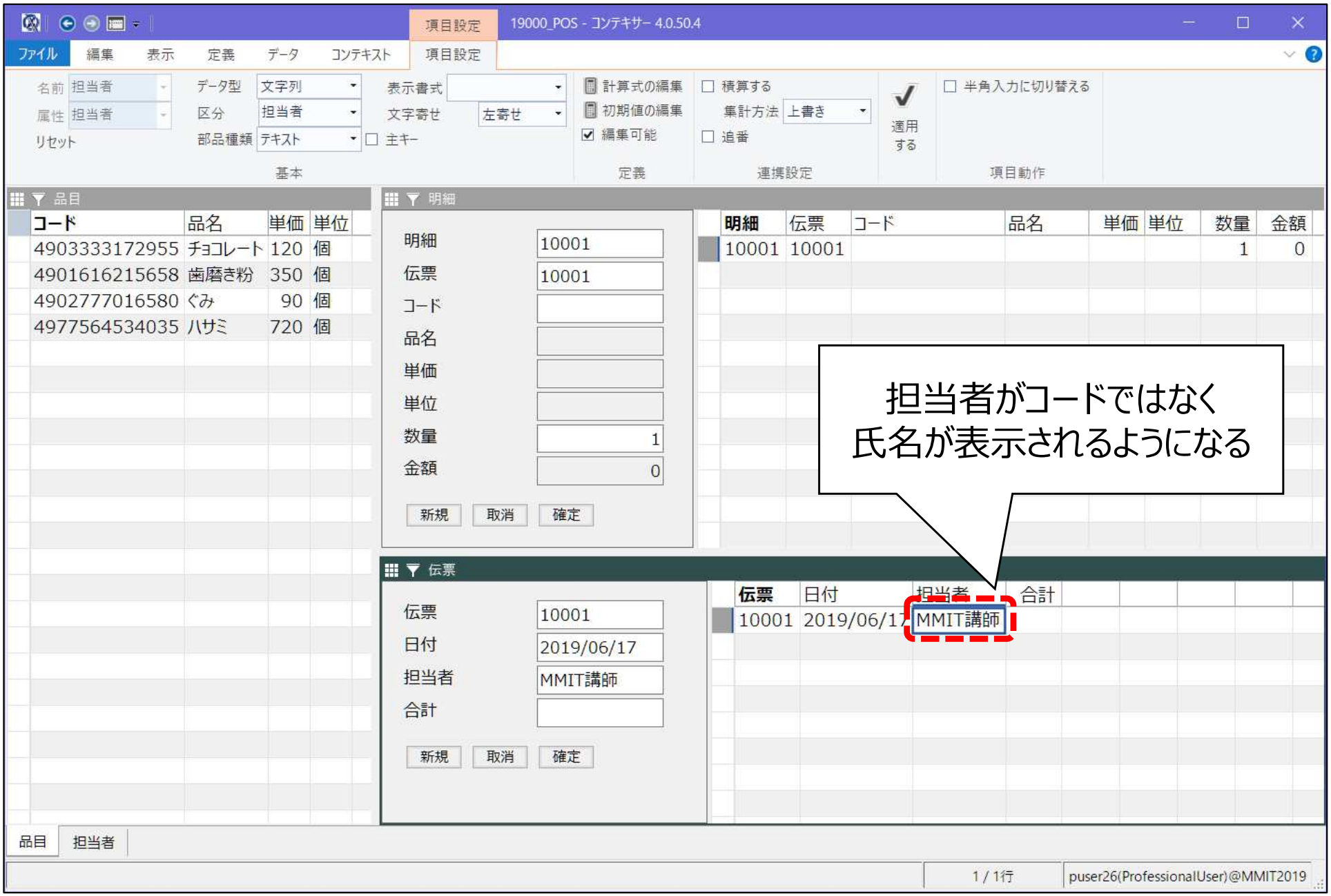
ICカードで担当者を設定する



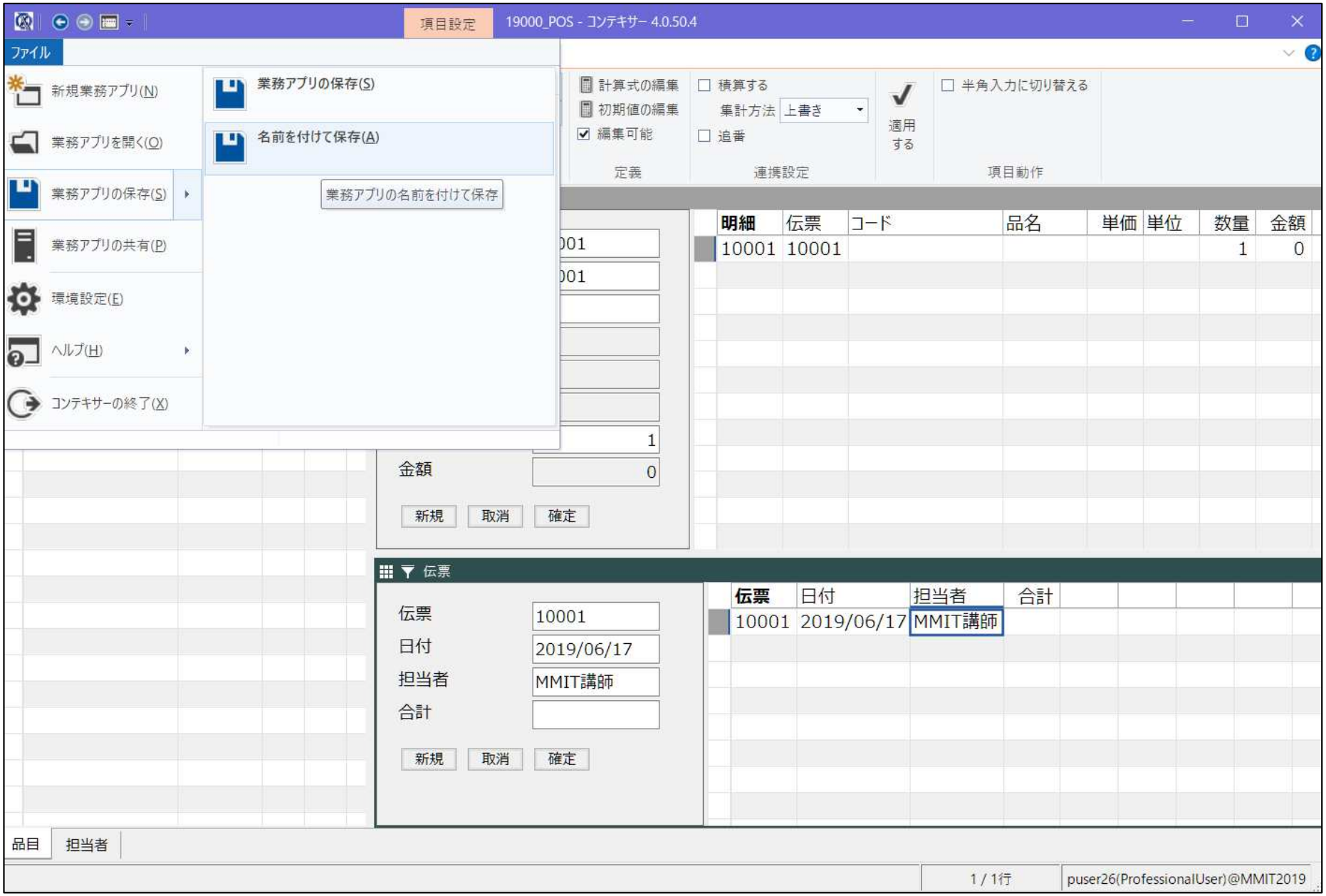
ICカードで担当者を設定する



ICカードで担当者を設定する



設定ファイルを保存する



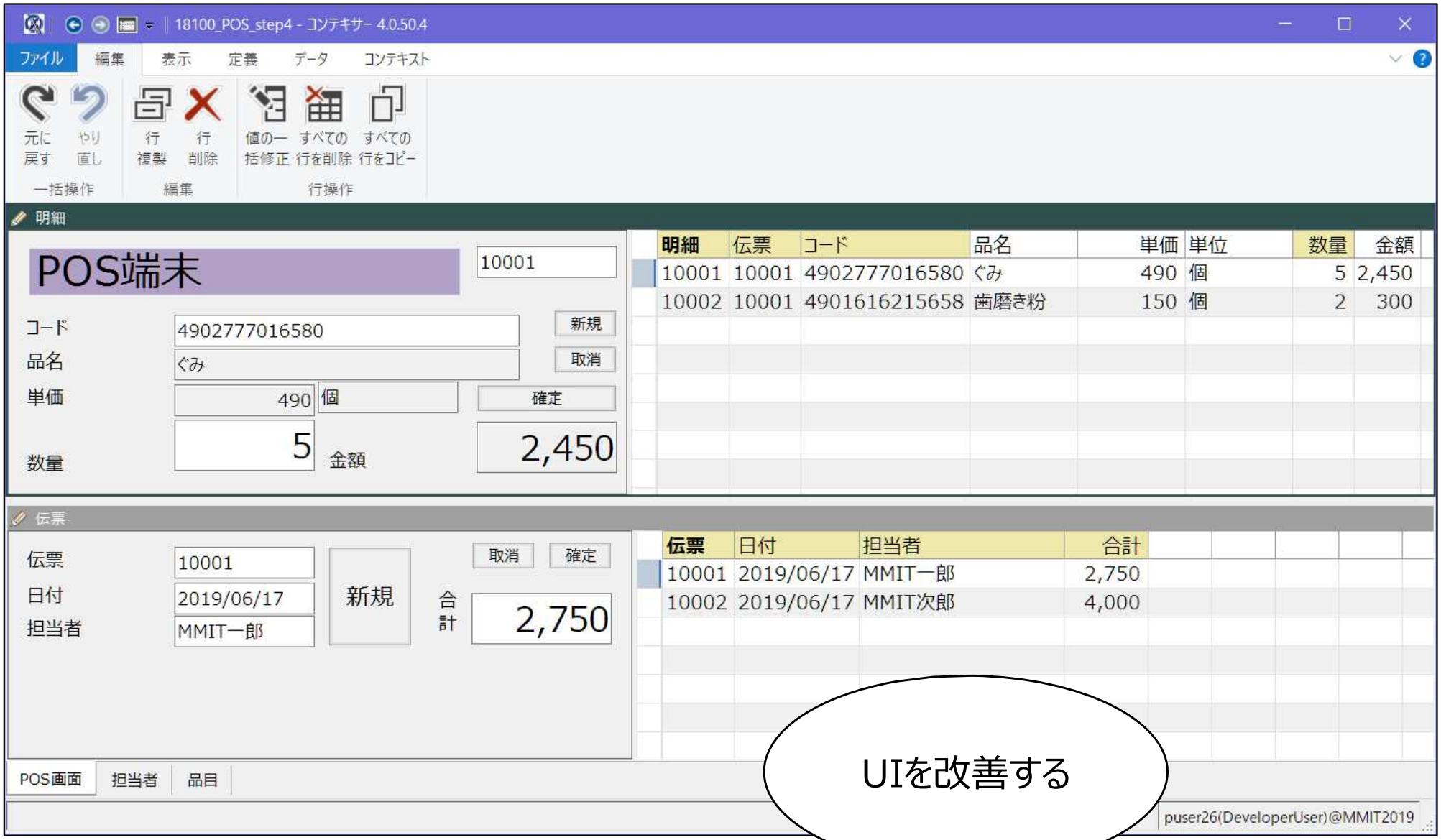
もくじ

1. バーコードの基礎
2. ExcelでQRを作る
3. POSレジで利用するデータの構造
4. 商品データを作る
5. 販売データを作る(明細)
6. 販売データを作る(伝票:レシート)
7. 操作画面を改善する
8. 実習課題

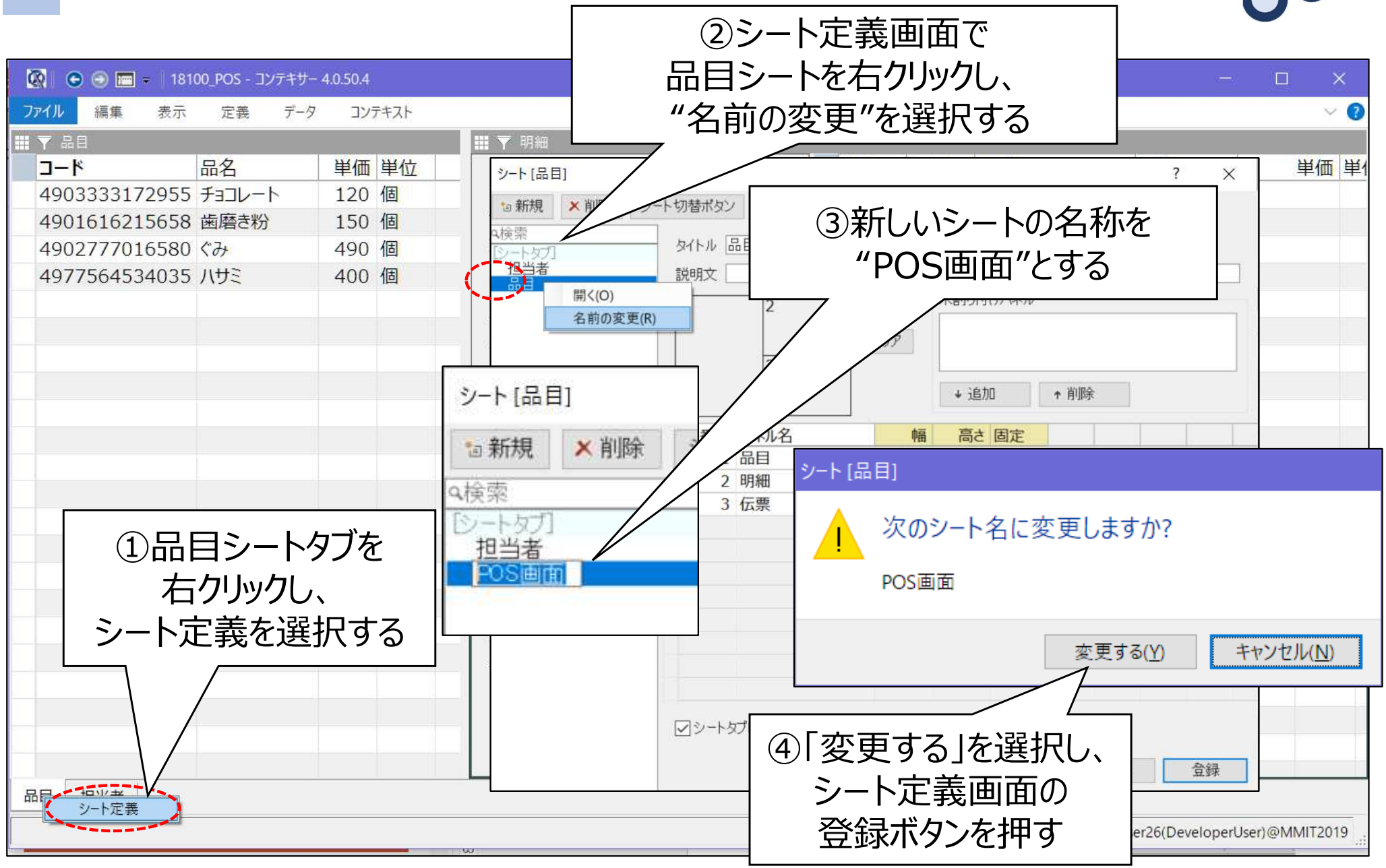
(参考)コンテキサー主要オブジェクトガイド

操作画面を改善する

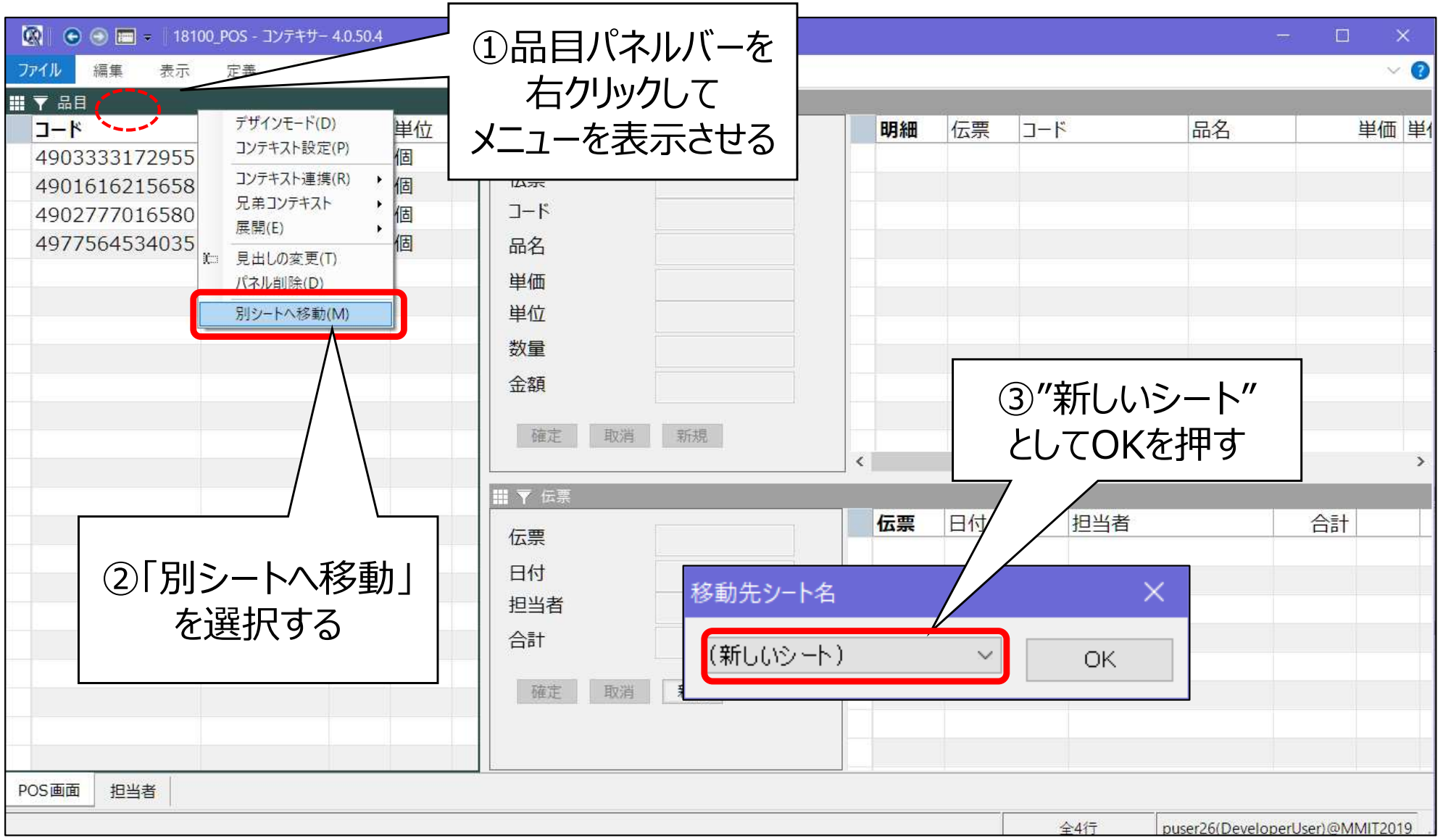
このセクションの完成イメージ



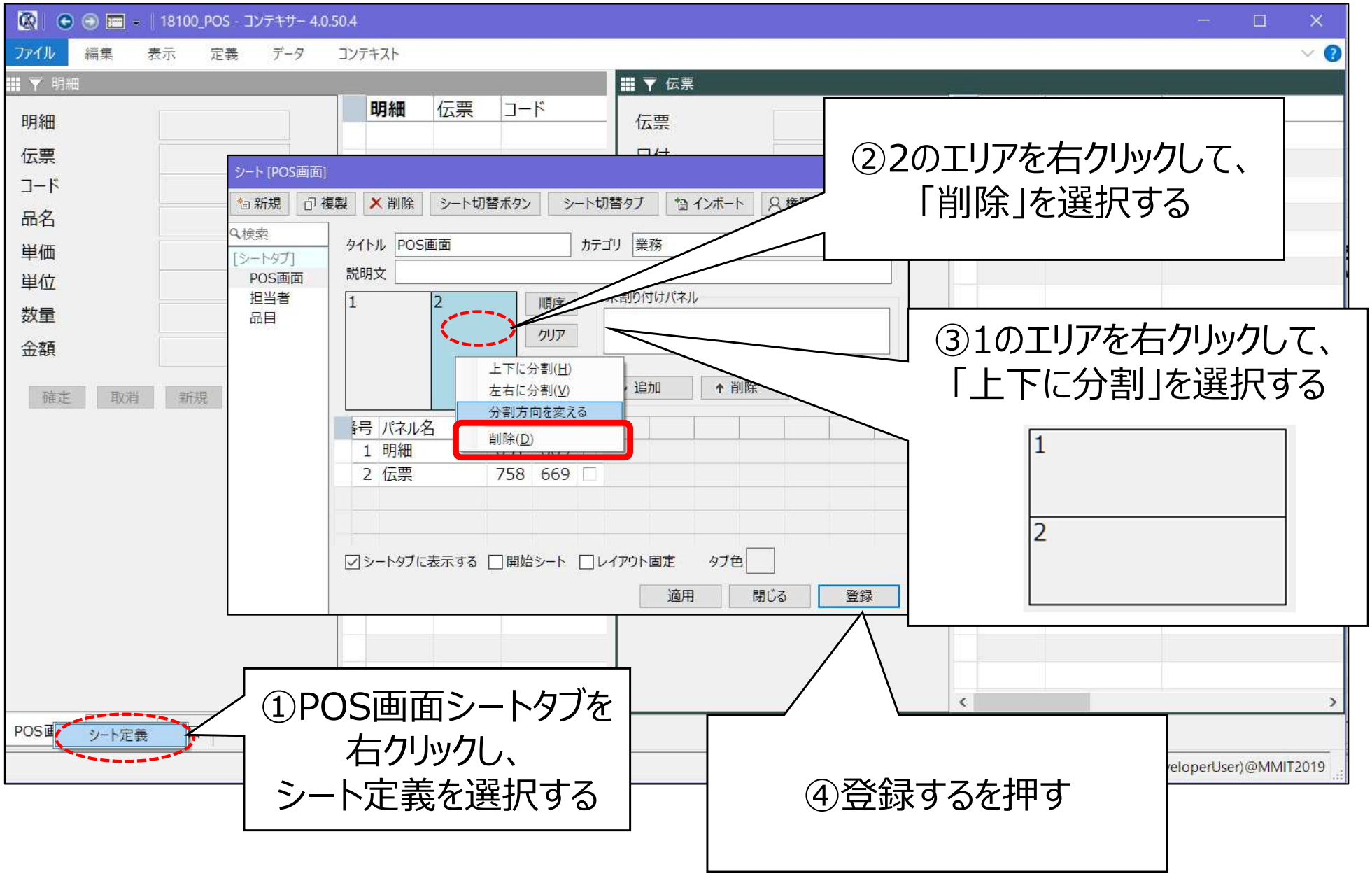
シート名（タブ）の変更


②シート定義画面で
品目シートを右クリックし、
“名前の変更”を選択する
③新しいシートの名称を
“POS画面”とする
①品目シートタブを
右クリックし、
シート定義を選択する
④「変更する」を選択し、
シート定義画面の
登録ボタンを押す
18100_POS - コンテキサー 4.0.50.4
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
品目
コード
品名
単価
単位
4903333172955 チョコレート 120 個
4901616215658 歯磨き粉 150 個
4902777016580 ぐみ 490 個
4977564534035 ハサミ 400 個
明細
シート [品目]
新規
削除
検索
[シートタブ]
担当者
品目
開く(O)
名前の変更(R)
タイトル
説明文
追加
削除
幅
高さ
固定
2 明細
3 伝票
シートタブ
登録
シート定義
次のシート名に変更しますか?
POS画面
変更する(Y)
キャンセル(N)

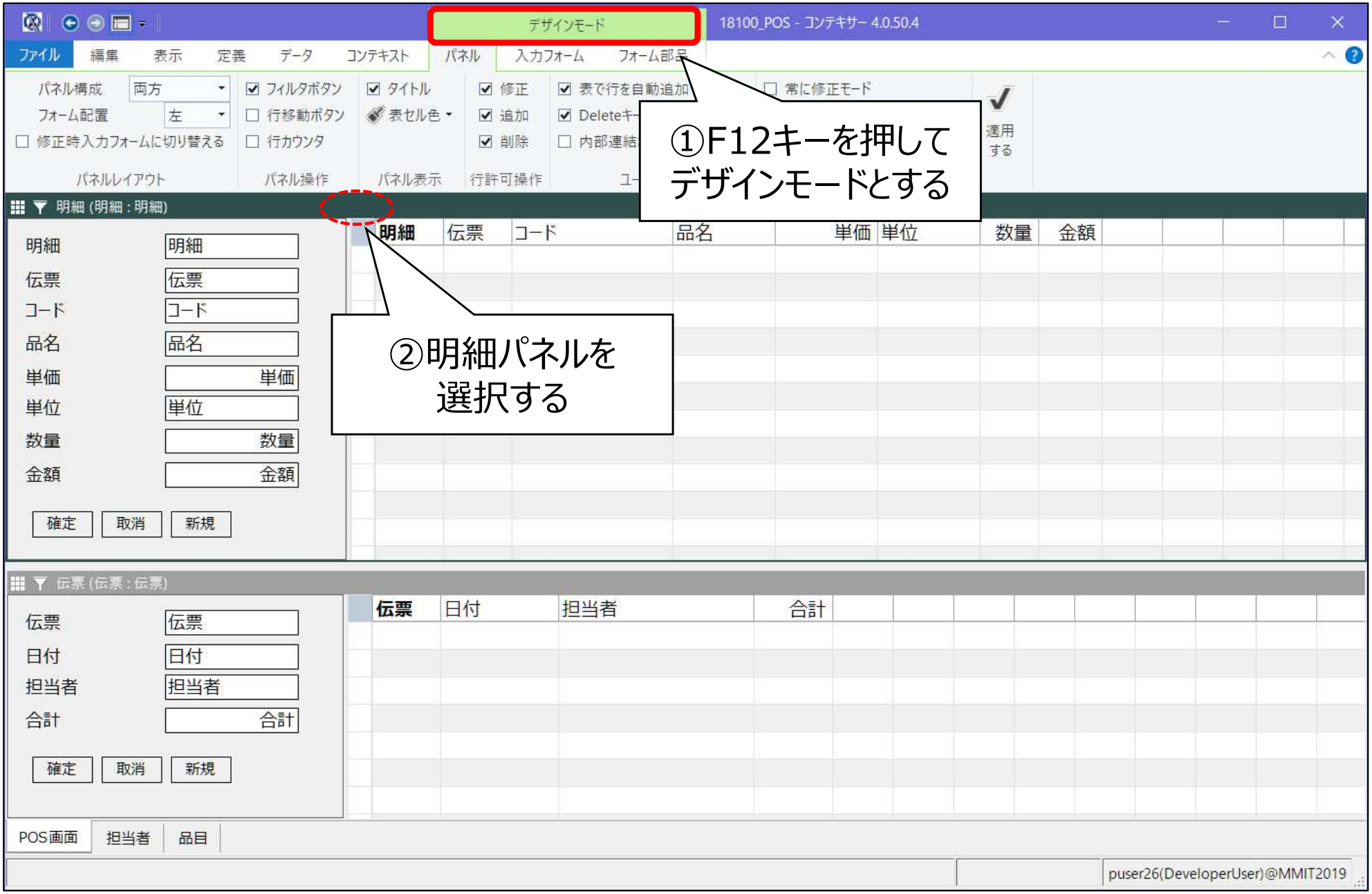
シート間でパネルを移動する



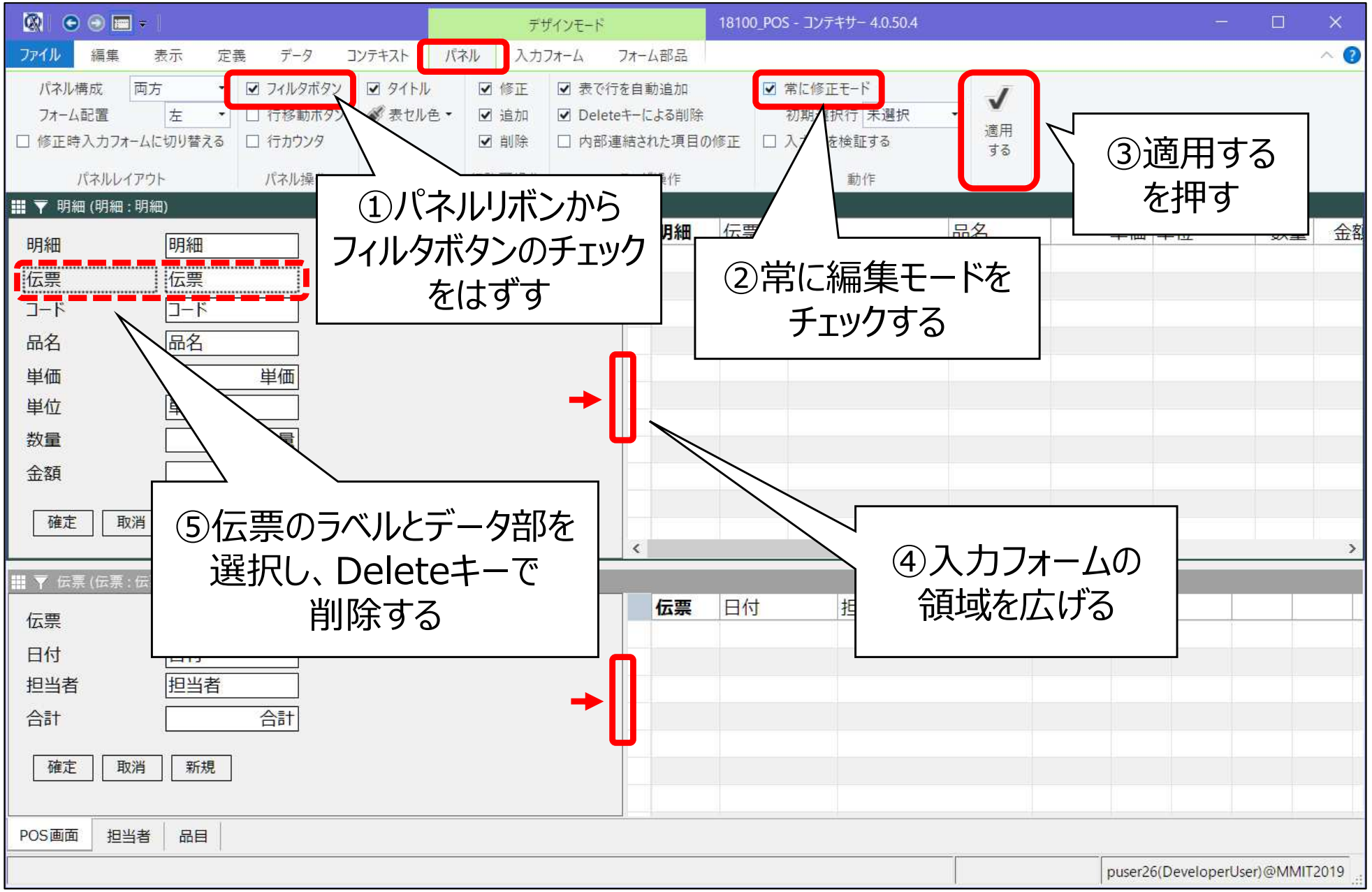
POS画面シートのレイアウトを変更する



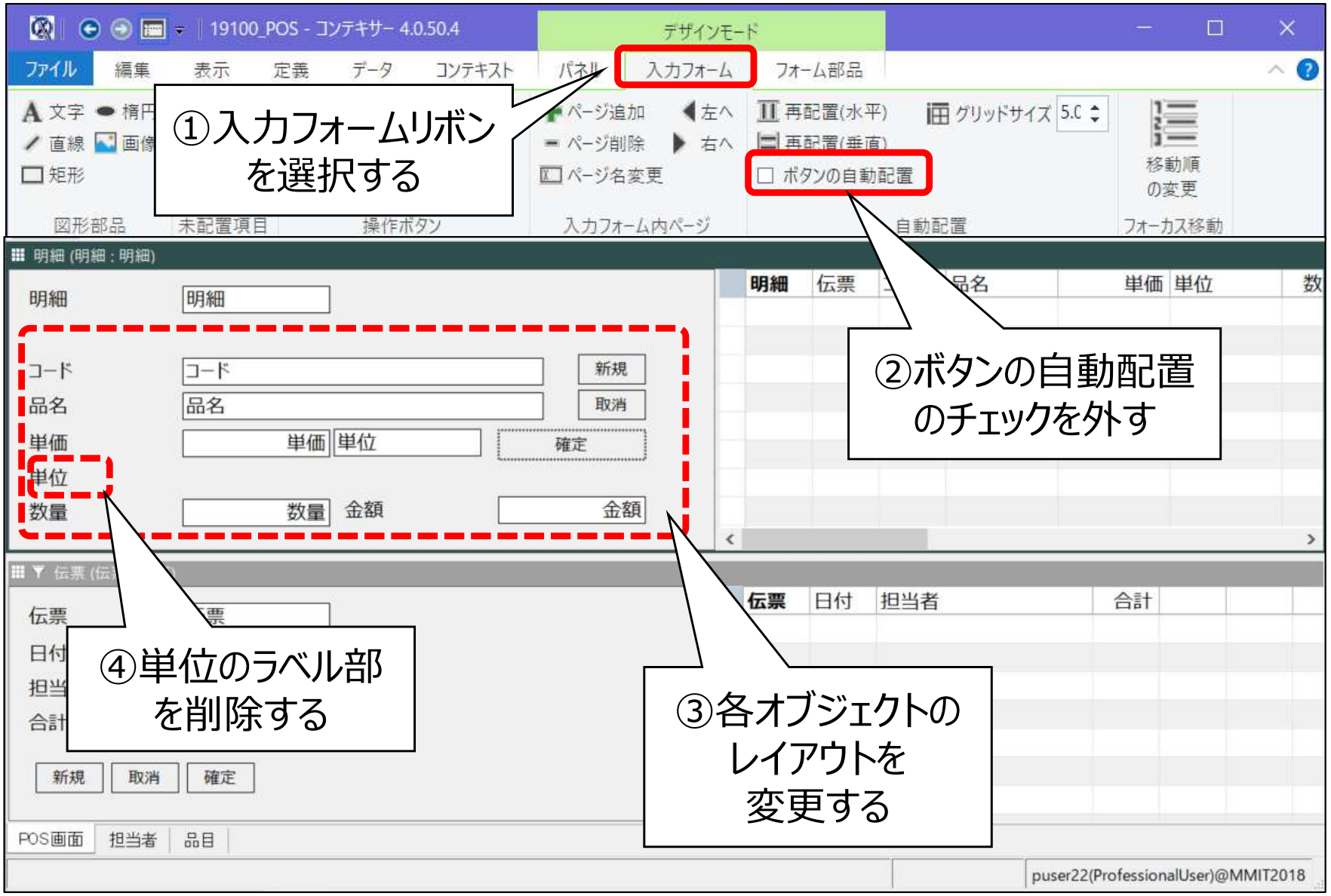
デザインモードに切り替える



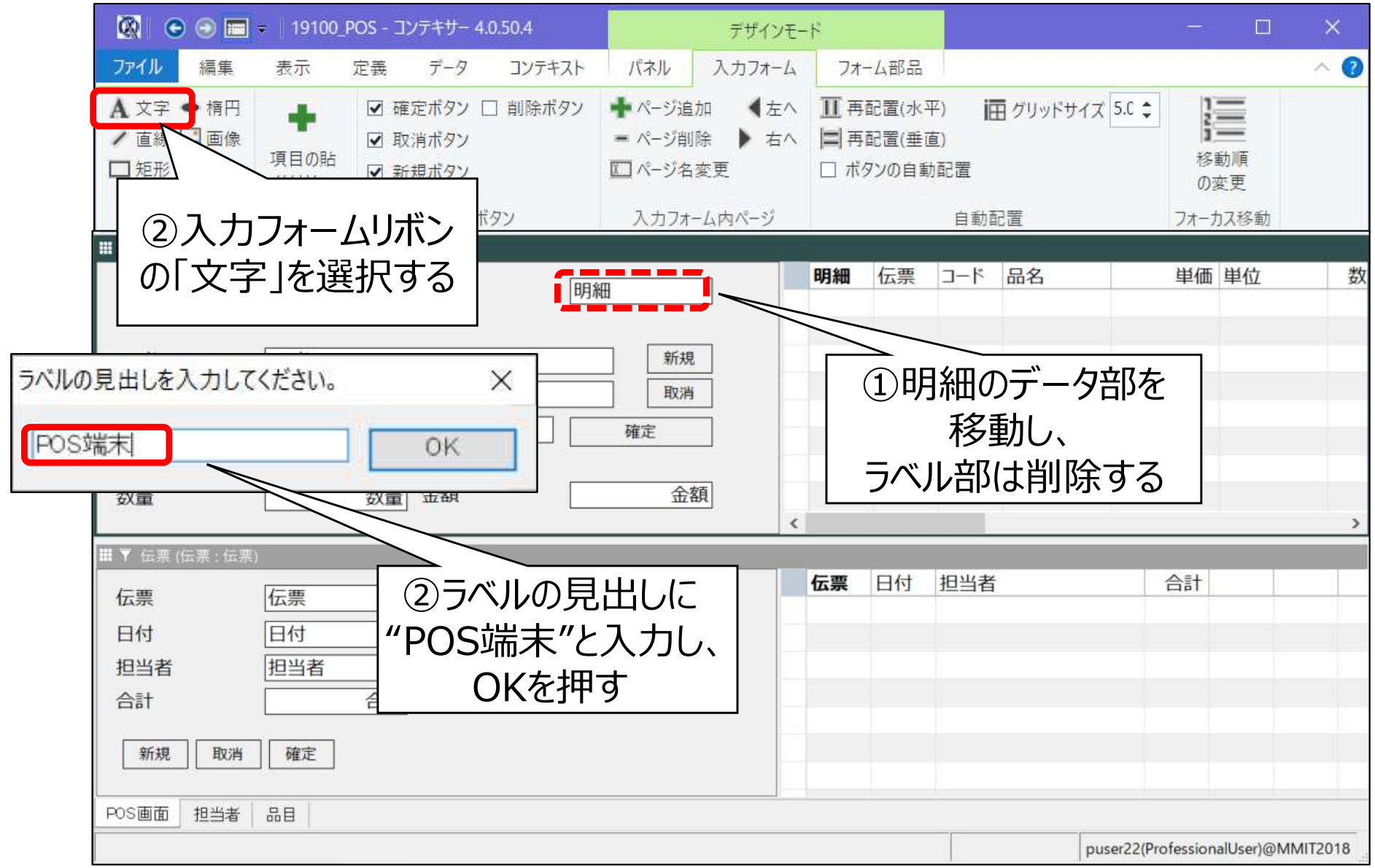
フォームのレイアウトの調整



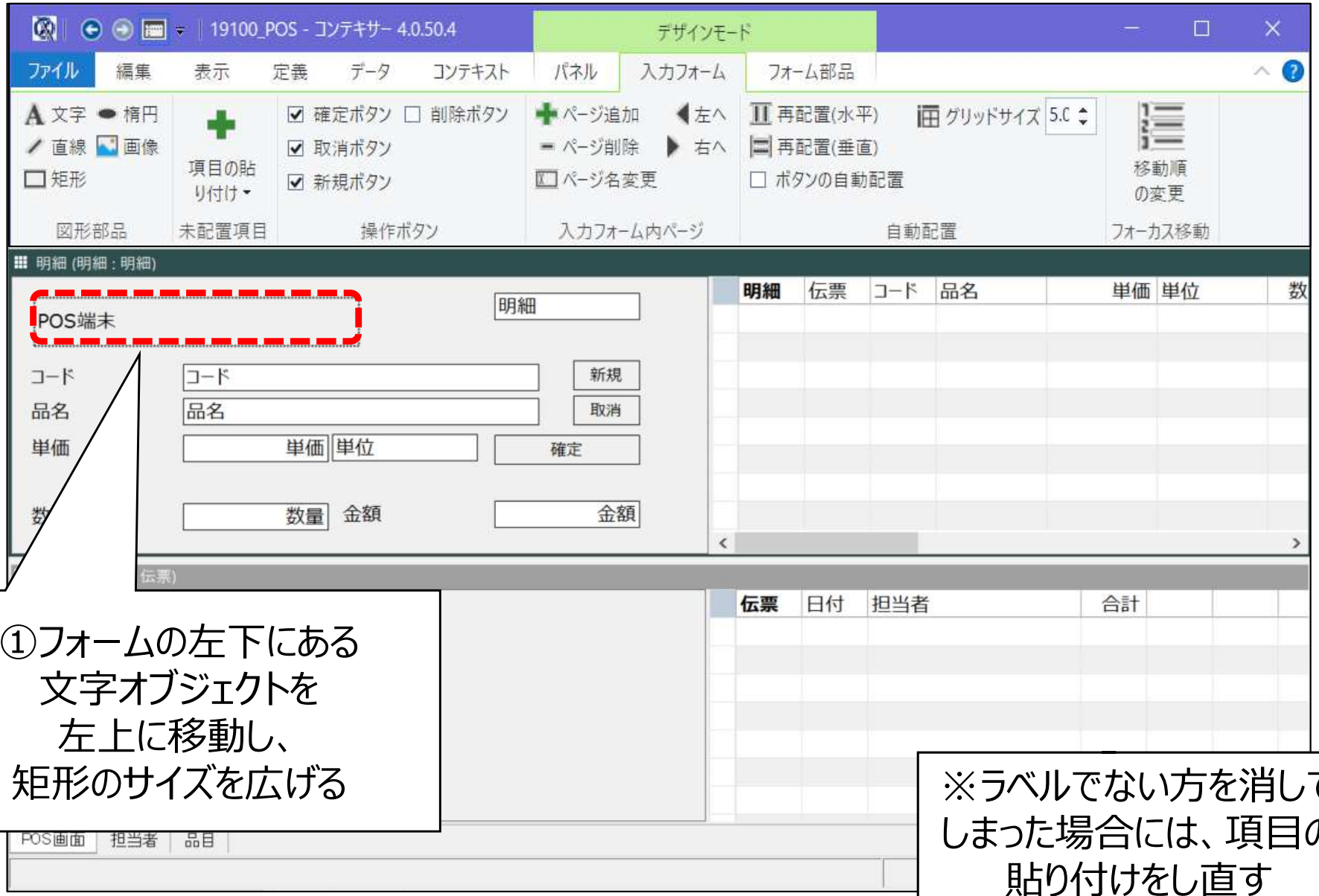
フォームのレイアウトの調整



フォームのレイアウトの調整



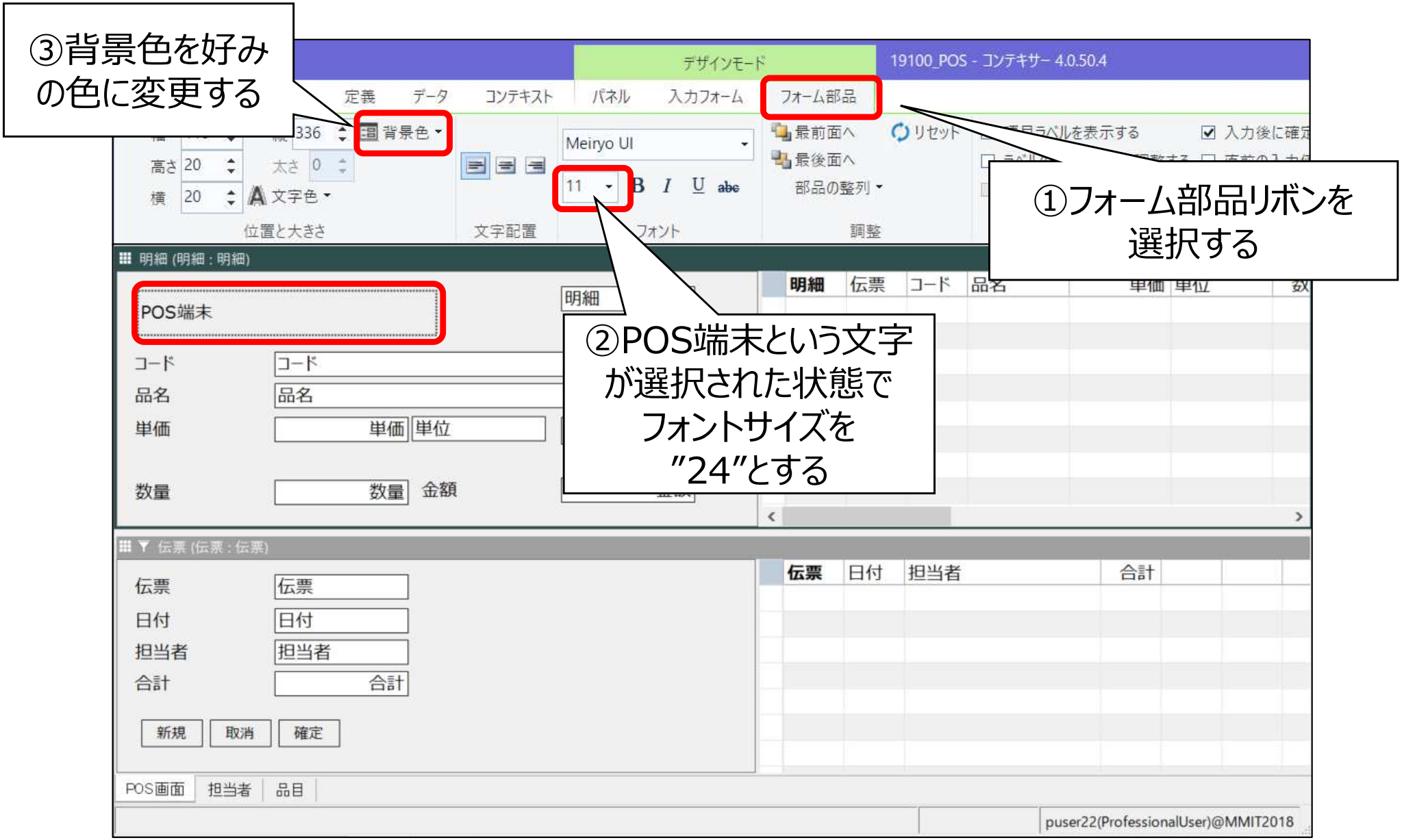
フォームのレイアウトの調整



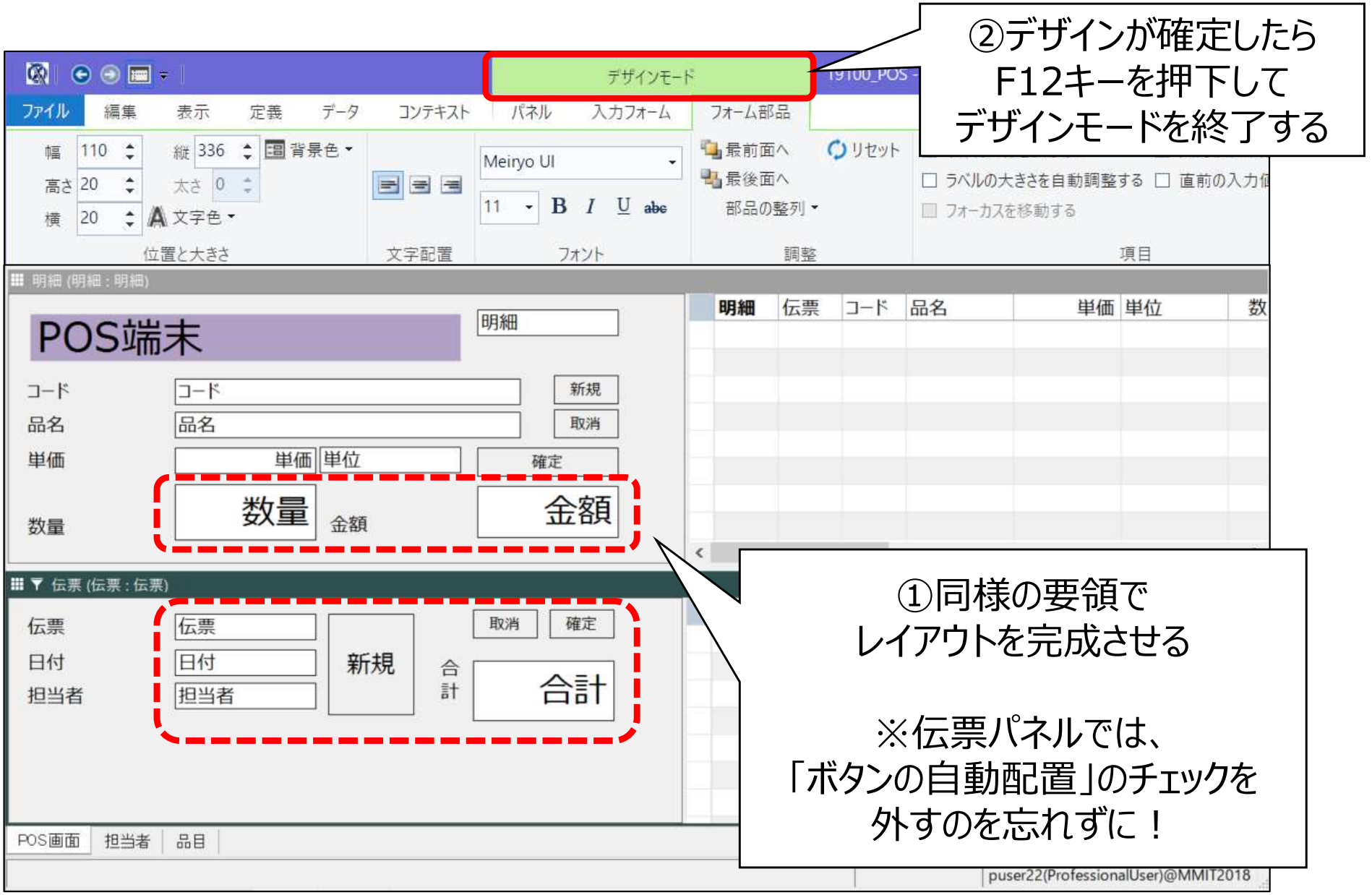
①フォームの左下にある
文字オブジェクトを
左上に移動し、
矩形のサイズを広げる

※ラベルでない方を消して
しまった場合には、項目の
貼り付けをし直す

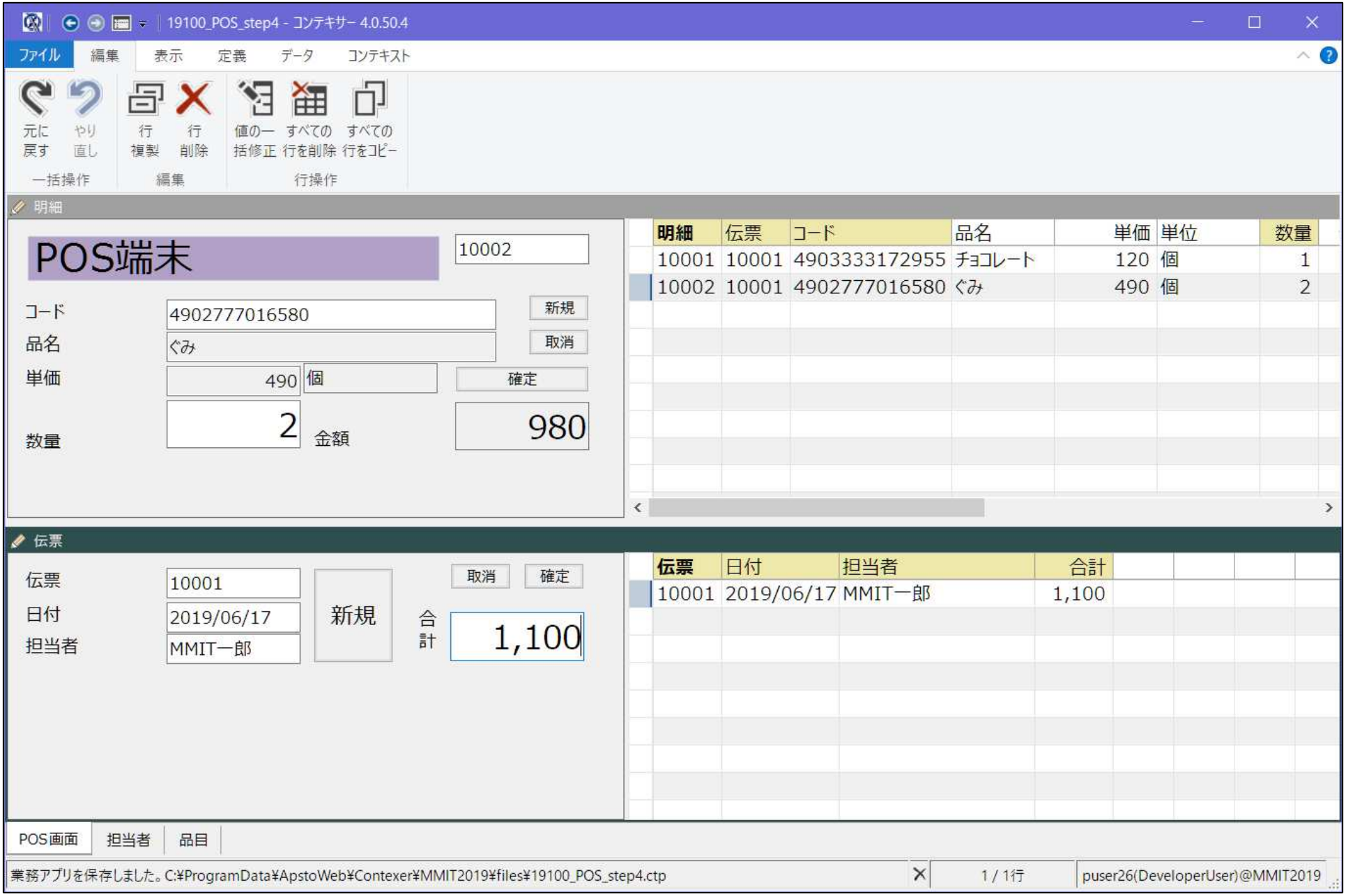
フォームのレイアウトの調整



フォームのレイアウトの調整



完成です！！


19100_POS_step4 - コンテキサー 4.0.50.4
ファイル
編集
表示
定義
データ
コンテキスト
元に戻す
やり直し
行複製
行削除
値の一括修正
すべての行を削除
すべての行をコピー
一括操作
編集
行操作
明細
POS端末
10002
コード
4902777016580
品名
ぐみ
単価
490
個
数量
2
金額
980
新規
取消
確定
明細 伝票 コード 品名 単価 単位 数量
10001 10001 4903333172955 チョコレート 120 個 1
10002 10001 4902777016580 ぐみ 490 個 2
伝票
伝票
10001
日付
2019/06/17
担当者
MMIT一郎
新規
合計
1,100
取消
確定
伝票 日付 担当者 合計
10001 2019/06/17 MMIT一郎 1,100
POS画面
担当者
品目
業務アプリを保存しました。C:¥ProgramData¥ApstoWeb¥Contexer¥MMIT2019¥files¥19100_POS_step4.ctp
1 / 1行
puser26(DeveloperUser)@MMIT2019

もくじ

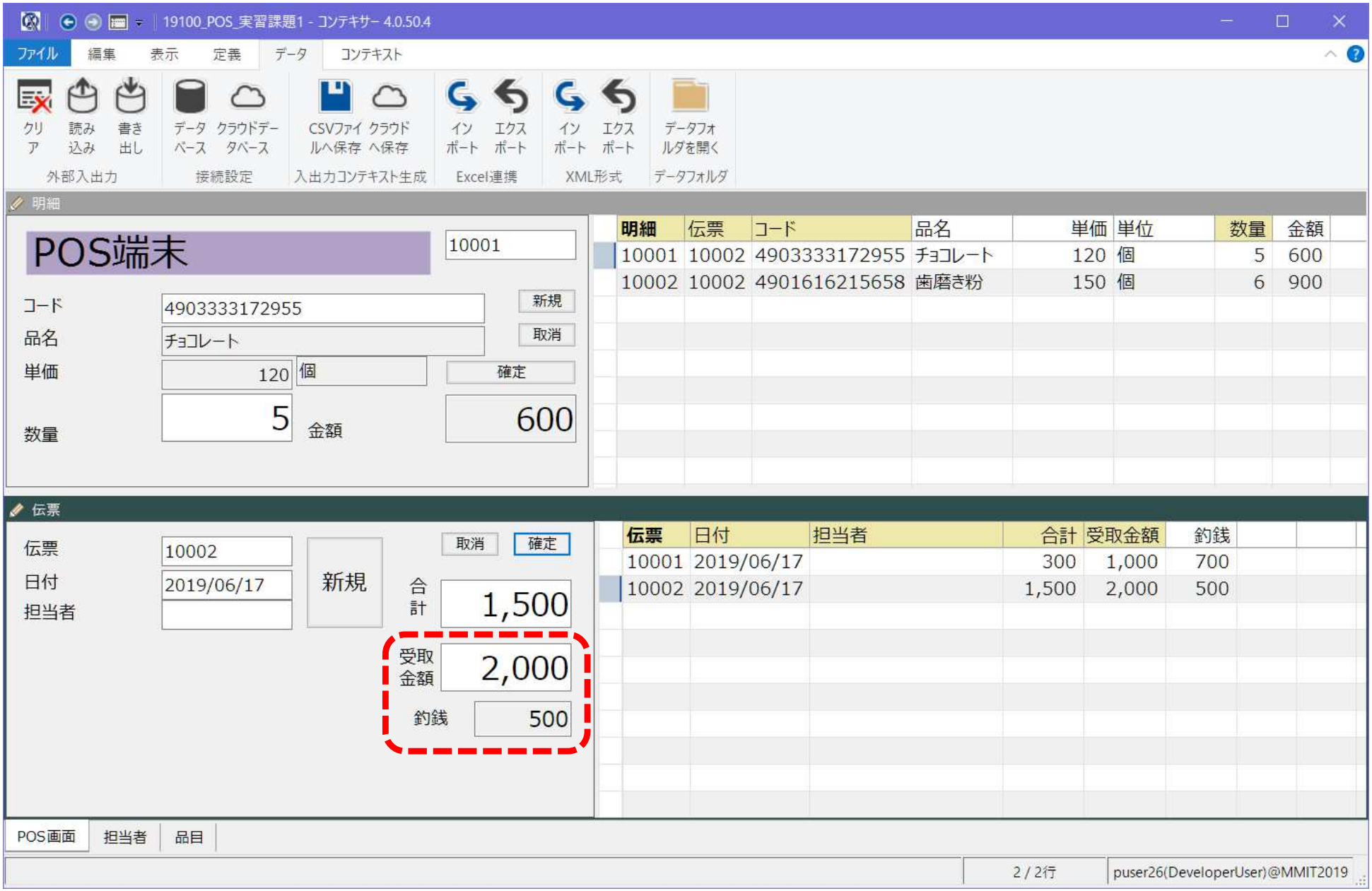
1. バーコードの基礎
2. ExcelでQRを作る
3. POSレジで利用するデータの構造
4. 商品データを作る
5. 販売データを作る（明細）
6. 販売データを作る（伝票：レシート）
7. 操作画面を改善する
8. 実習課題

（参考）コンテキサー主要オブジェクトガイド

実習課題①

受け取った金額を入力すると、
釣銭を計算してくれるように改良してください

実習課題①（完成イメージの一例）



実習課題①（ヒント）

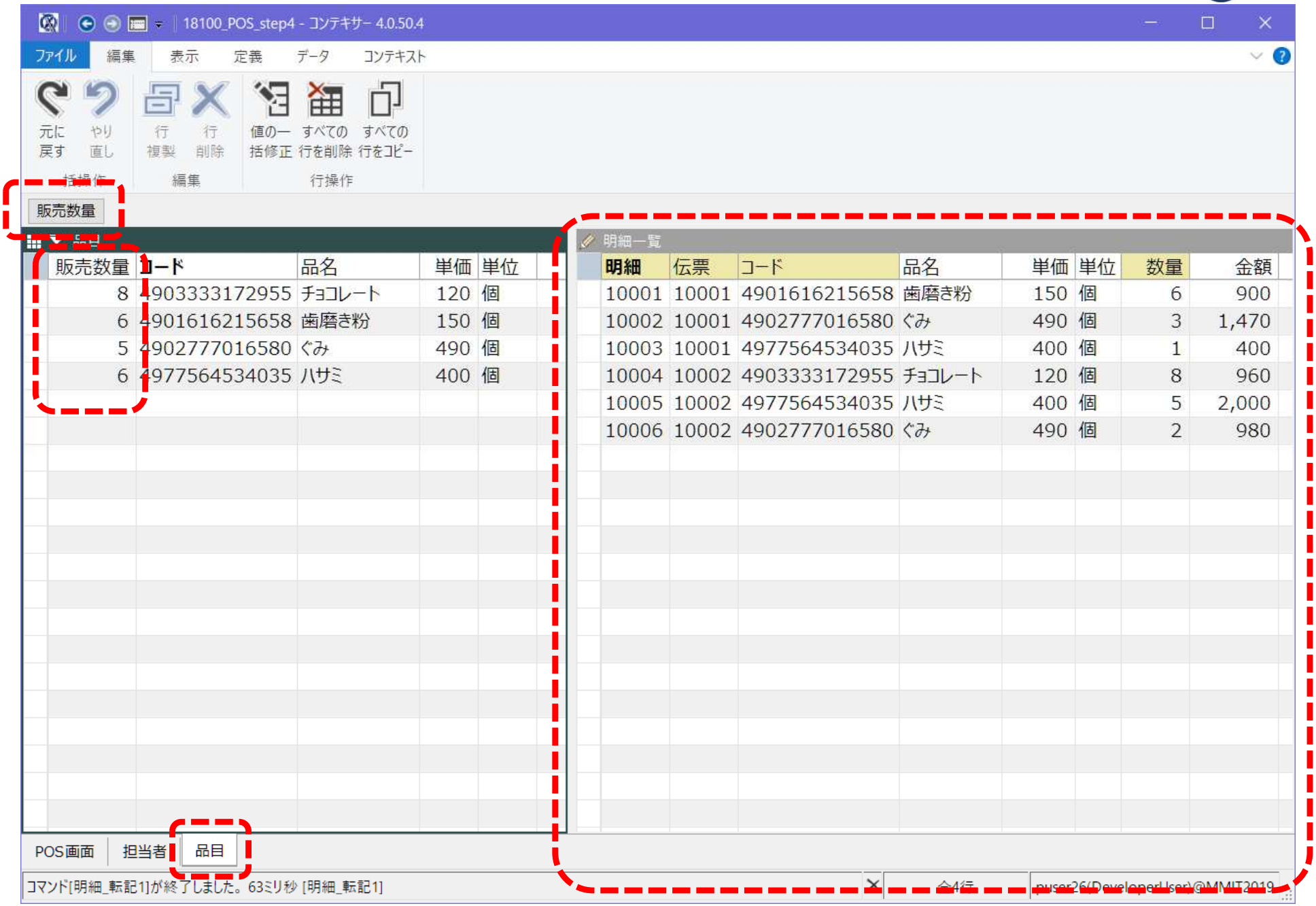
- 伝票パネルに「受取金額」と「釣銭」という項目を追加する

- 釣銭に計算式を設定する
（釣銭=受取金額−合計）

実習課題②

品名（品目コード）毎に、販売数量の
合計を確認できる画面を作ってみましょう

実習課題②（完成イメージの一例）



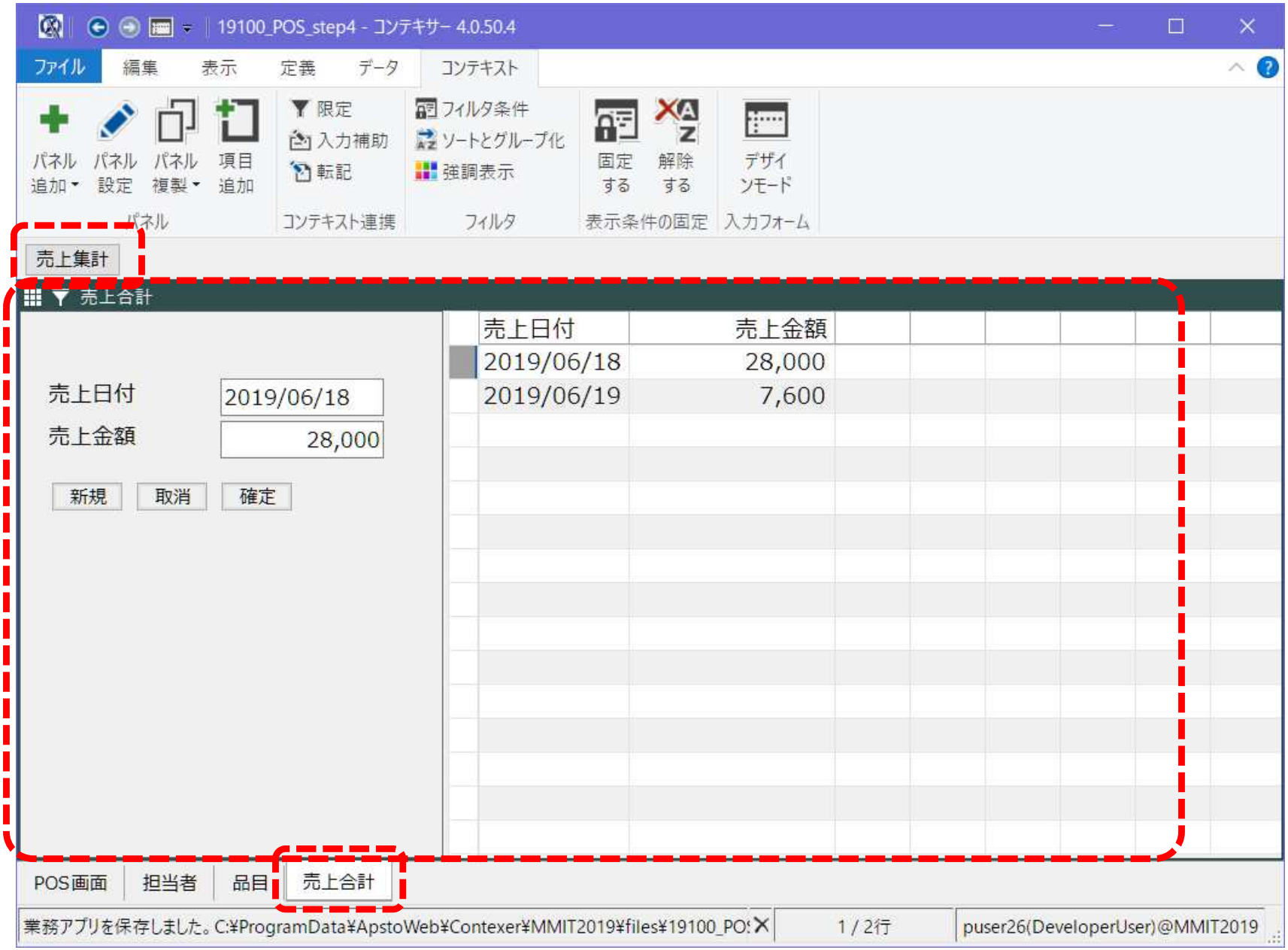
実習課題②（ヒント）

- 明細パネルから、「明細一覧」という
  パネルを複製する
- 明細一覧パネルを品目シートに移動する
- 品目パネルに「販売数量」という
  項目を追加する
- 転記元：明細一覧、転記先：品目の
  数量を集計する転記を定義する

実習課題③

集計ボタンを押すと、
日付毎の伝票合計の総合計(売上)を
集計する機能を追加してください。

実習課題③（完成イメージの一例）



実習課題③（ヒント）

- 「売上合計」パネルを新たに作る
- 売上合計パネルに「集計ID」、「売上日付」、「売上日時末」、「売上金額」という項目を追加する
- 「売上日付」には初期値として“Today”を設定する
- 「売上日時末」には計算式で、売上日付の翌日から1秒前を設定する　⇒　売上日付 + 1 - SECONDS(1)
- 転記元：伝票、転記先：売上合計の「合計」を集計転記
  （条件は伝票の日付が、「売上日付」～「売上日時末」）
  ※伝票の「日付」には“now”を設定していたので・・・
- 画面で見る必要のない項目は隠す

もくじ

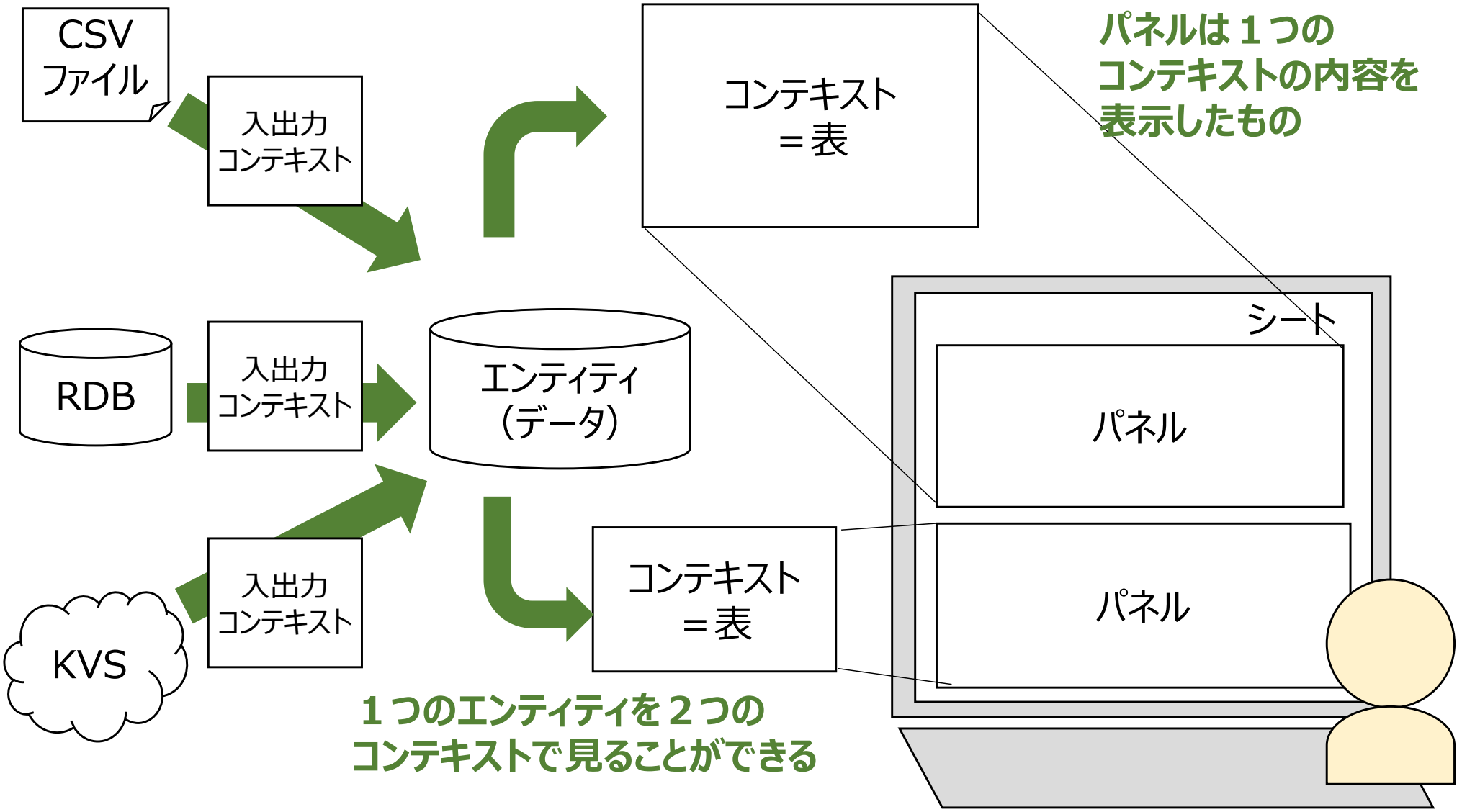
1. バーコードの基礎
2. ExcelでQRを作る
3. POSレジで利用するデータの構造
4. 商品データを作る
5. 販売データを作る（明細）
6. 販売データを作る（伝票：レシート）
7. 操作画面を改善する
8. 実習課題

（参考）コンテキサー主要オブジェクトガイド

コンテキサーの内部オブジェクト

コンテキサーの肝 “コンテキスト”

コンテキストは
”View”の概念に近い



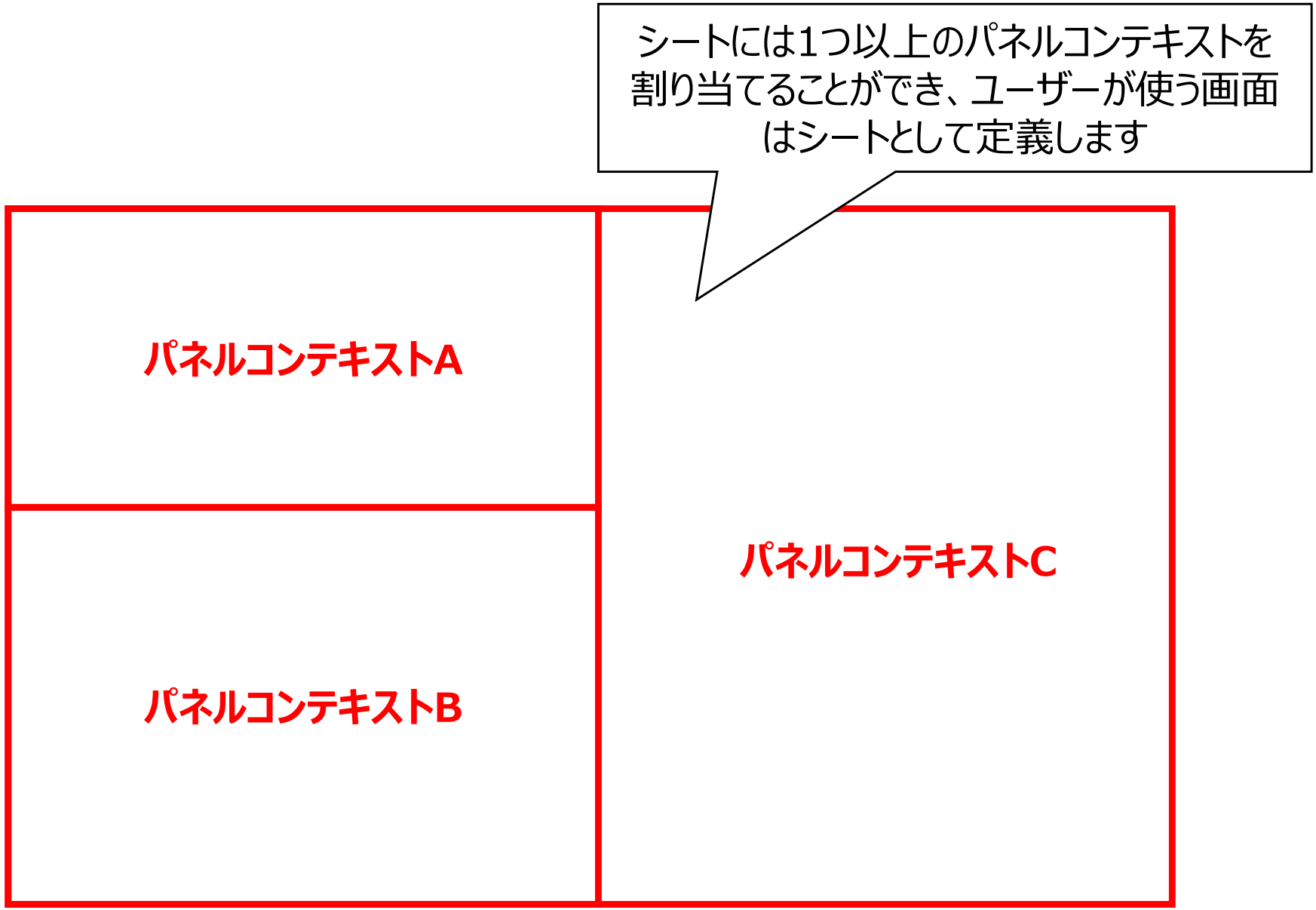
パネルは１つの
コンテキストの内容を
表示したもの

１つのエンティティを２つの
コンテキストで見ることができる

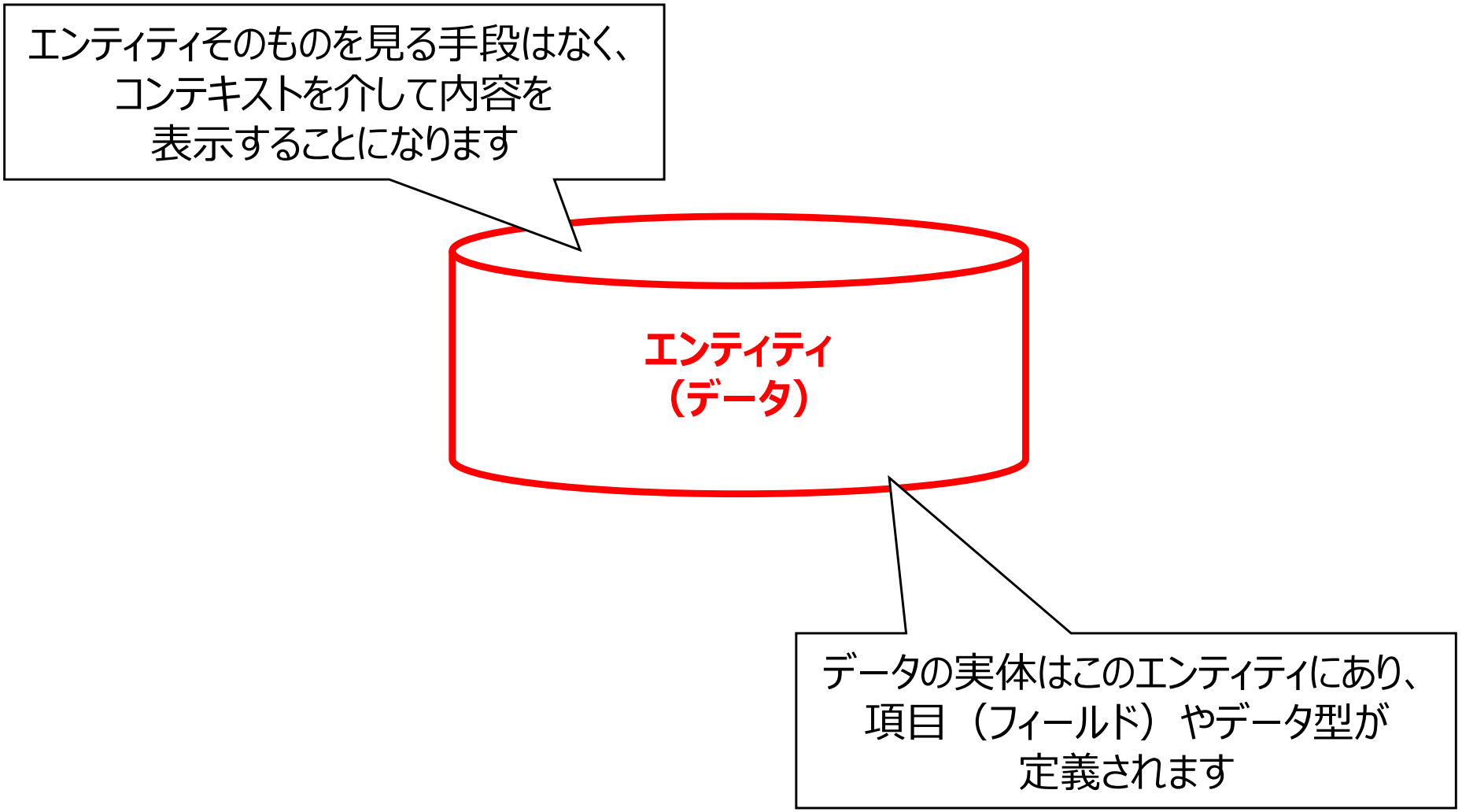
パネル（コンテキスト）

受注伝	得意先	得意先	担当者	金額	受注区	状態	受注日	出荷日
10450C	10001	東京工		11300C	修理	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10002	神奈川	丸山	24990C	部品	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10003	大阪物	秋山	25800C	修理	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10004	愛知物	桜井	14200C	製品	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10005	埼玉物	林	60400	部品	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10006	千葉製		29000	部品	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10007	兵庫産	大島	89000	部品	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10005	埼玉物		19200C	部品	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10008	北海物	伊藤	11000	部品	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10009	福岡工		37500	部品	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10010	静岡工	谷口	53150C	部品	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10001	東京工	伊藤	12124C	部品	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10007	兵庫産	大島	30600	部品	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10011	茨城物	石川	15500	部品	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10008	北海物	阿部	11400C	部品	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10010	静岡工		12480C	部品	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10012	広島商	丸山	4000	部品	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10012	広島商	西田	11150C	製品	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10013	京都物	早川	10240C	製品	出荷	2014/C	2014/C
10450C	10014	宮城製	小山	6300	部品	出荷	2014/C	2014/C

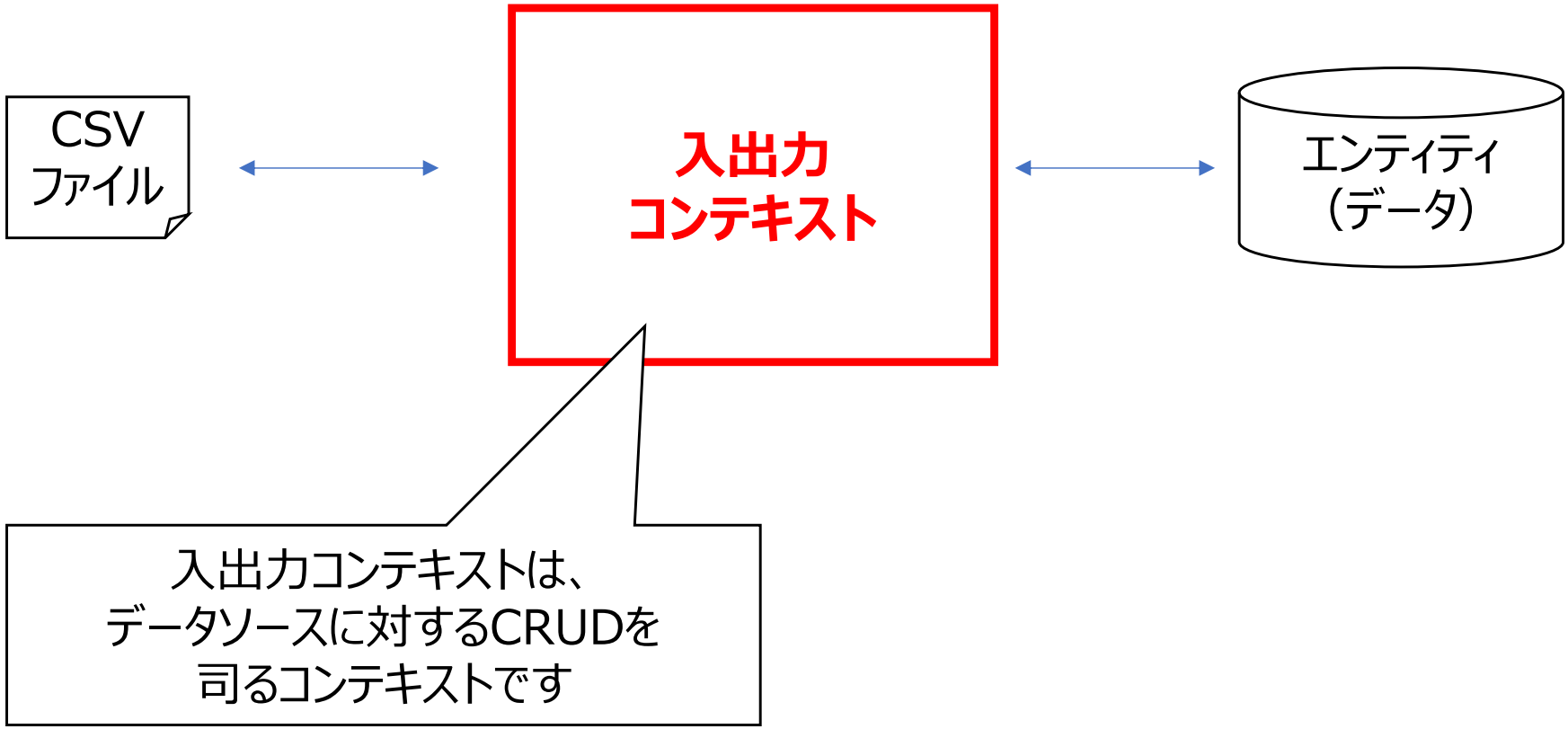
シート


シートには1つ以上のパネルコンテキストを
割り当てることができ、ユーザーが使う画面
はシートとして定義します
パネルコンテキストA
パネルコンテキストB
パネルコンテキストC

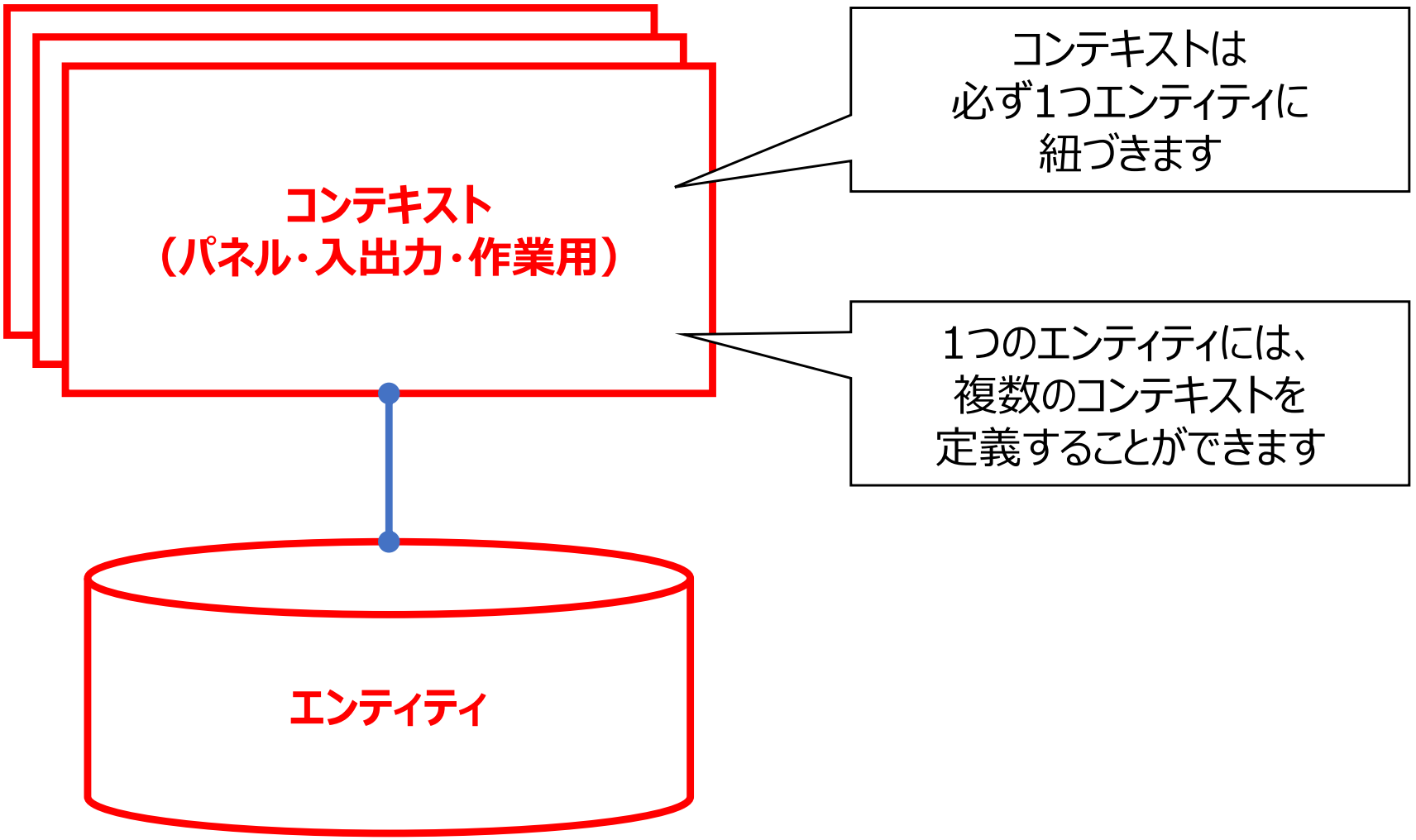
エンティティ


エンティティそのものを見る手段はなく、
コンテキストを介して内容を
表示することになります
エンティティ
（データ）
データの実体はこのエンティティにあり、
項目（フィールド）やデータ型が
定義されます

入出力コンテキスト


CSV
ファイル
入出力
コンテキスト
エンティティ
(データ)
入出力コンテキストは、
データソースに対するCRUDを
司るコンテキストです

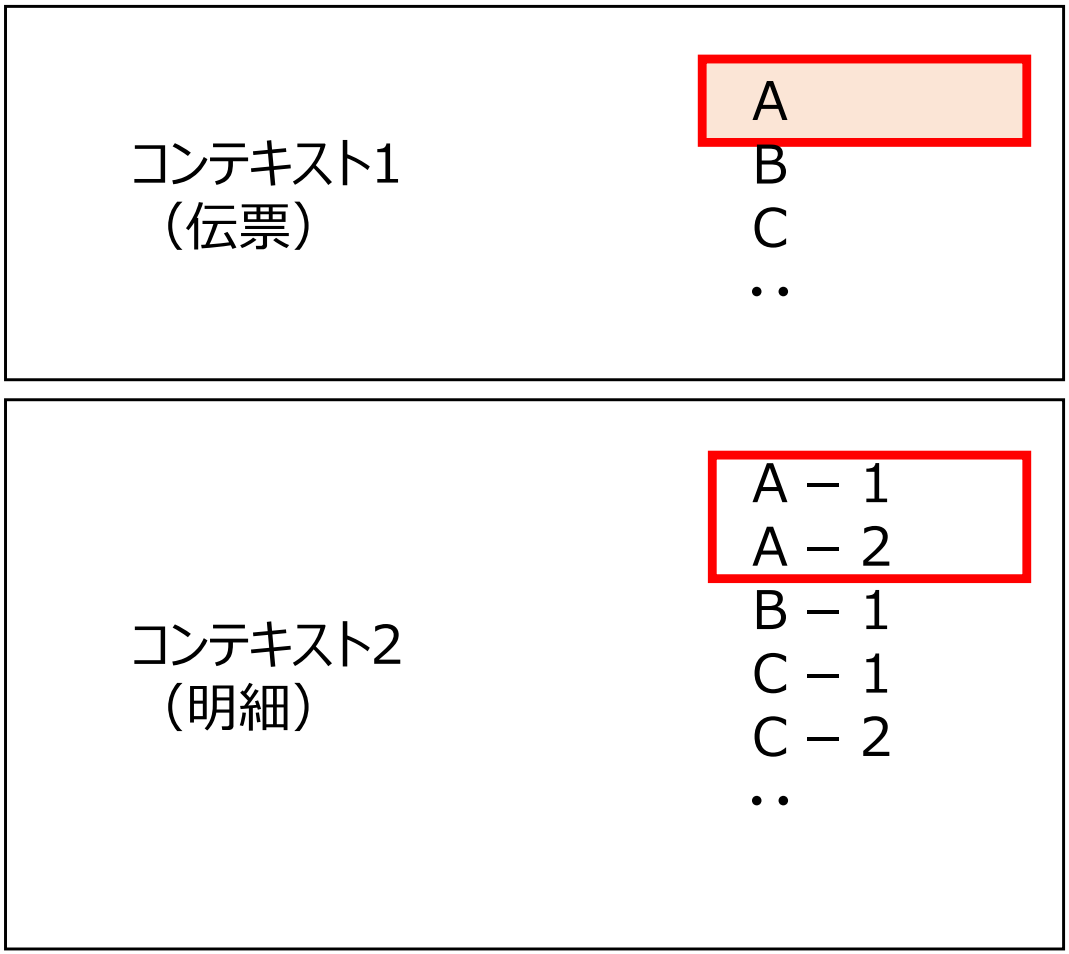
エンティティとコンテキストの関係



コンテキスト連携

限定

✓表のデータを選択した内容でダイナミックに変更する



連携キーで設定した条件に該当するデータだけにフィルタして表示します

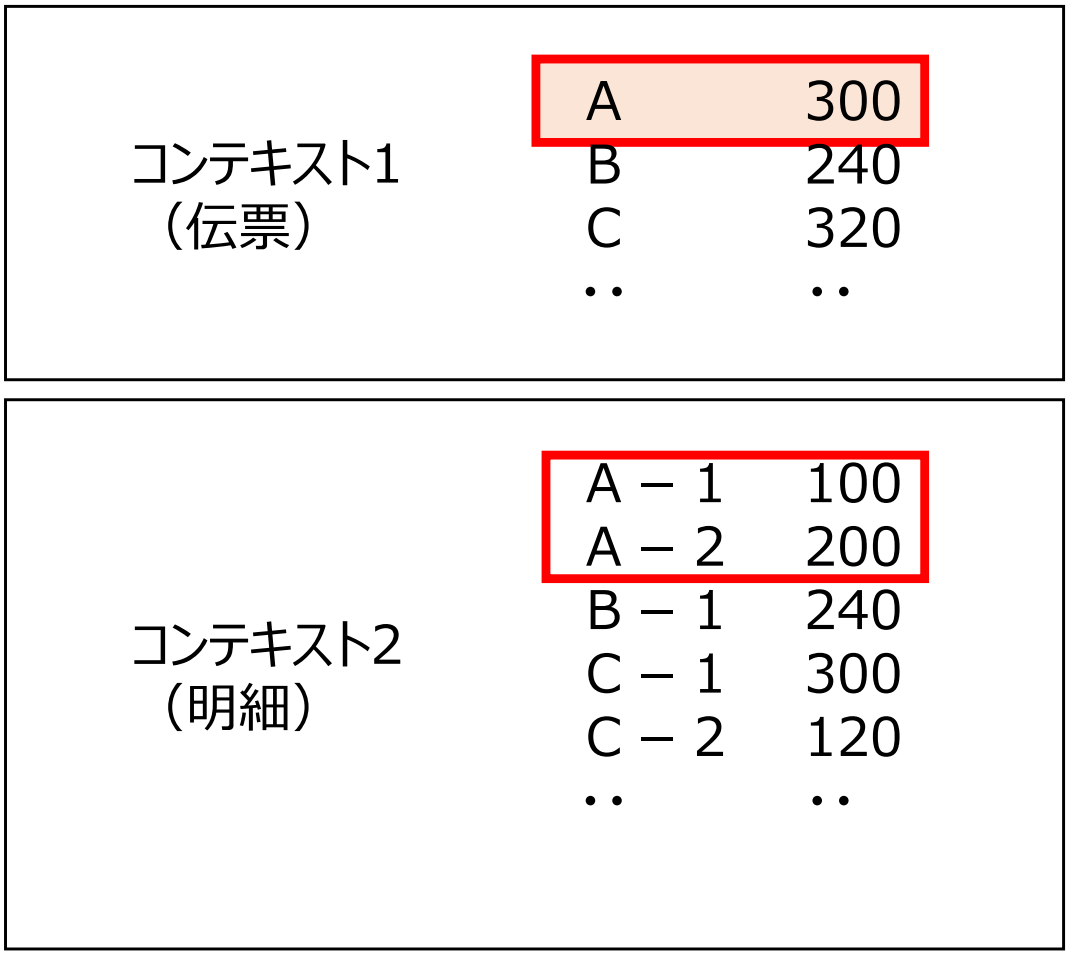
↓

パネルのフィルタが動的に動作するため、動的フィルタ、ダイナミックフィルタとも呼ばれています

コンテキスト連携

転記

✓関係づけられた表のデータに値を書き込む（集計）



連携キーで設定した条件に
該当するデータに、
転記内容が実行されます

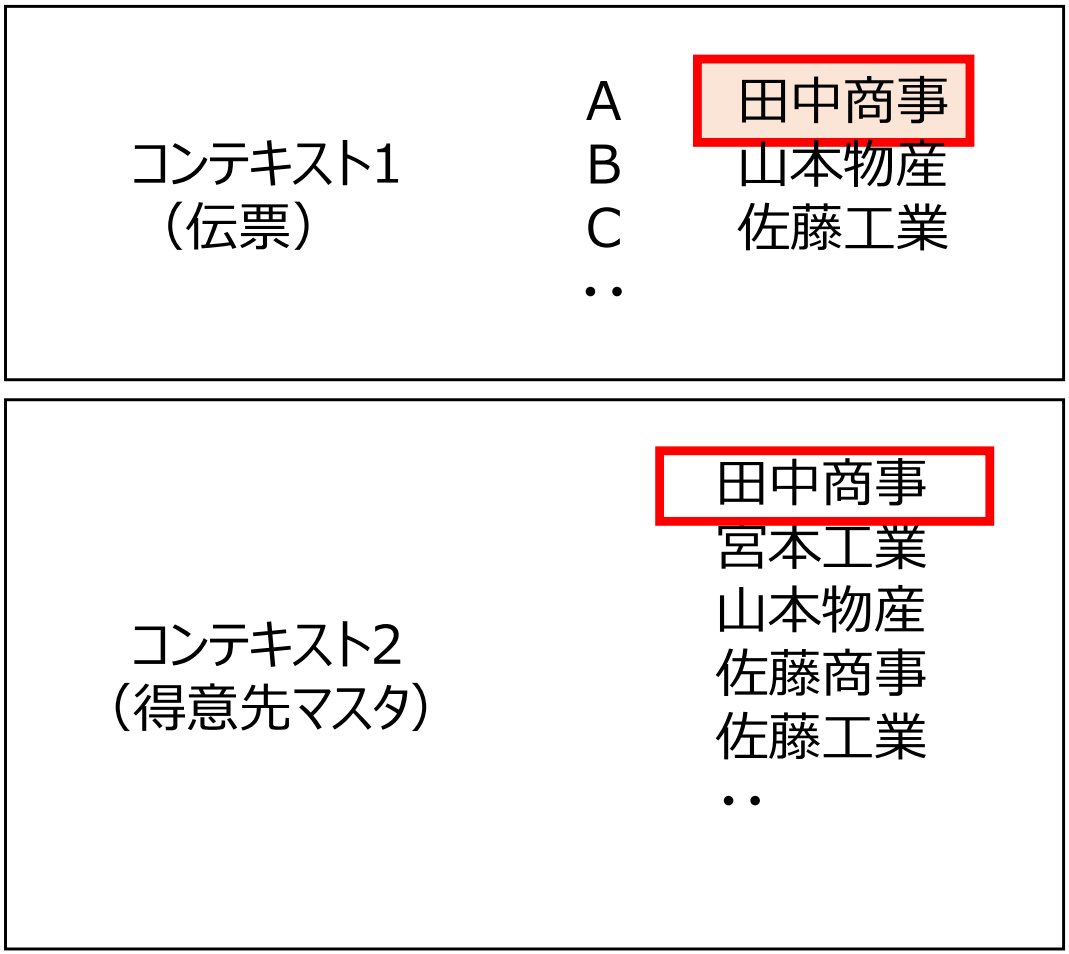
転記はコンテキサーで
最も多用され、かつ重要な
データ処理定義です
新たなにレコードの追加などを
行う場合にも転記を利用します

なお、転記の実行には、
限定とは異なり、
コマンドでの実行定義が
必要になります

コンテキスト連携

補助（コピー）

✓ひとつのデータを入力するために、別の表からデータコピーする



選択

選択

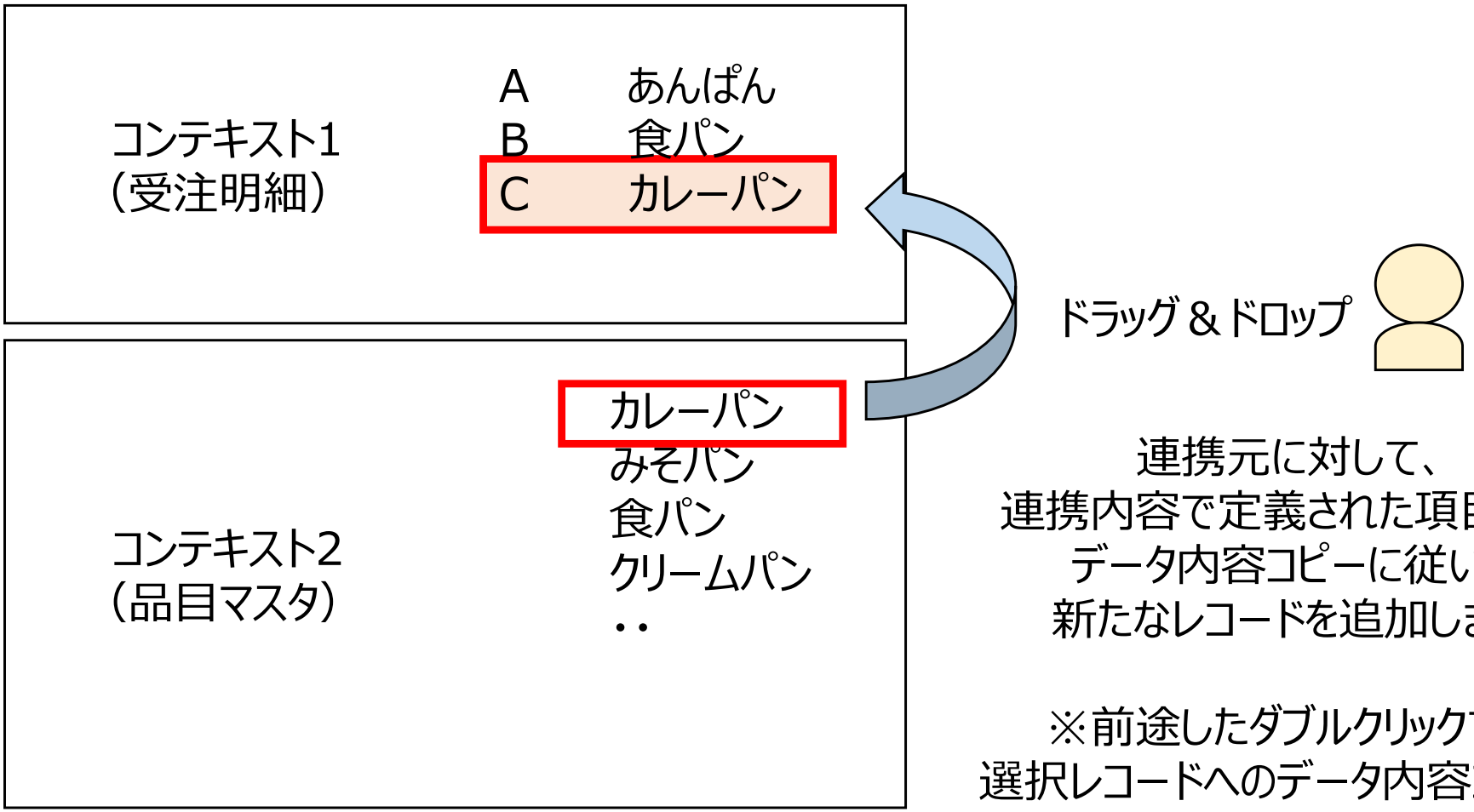
選択された行に対し、
連携内容で定義された
項目間で、
データをコピーします
（レコード追加も可能）

転記に似た処理を
1つのデータに対して行う処理であり、
補助画面を使う点など、
人が行う捜査をサポートする
意味合いが強い処理です

コンテキスト連携

補助（追加）

✓ひとつのデータを入力するために、別の表からコピー追加する

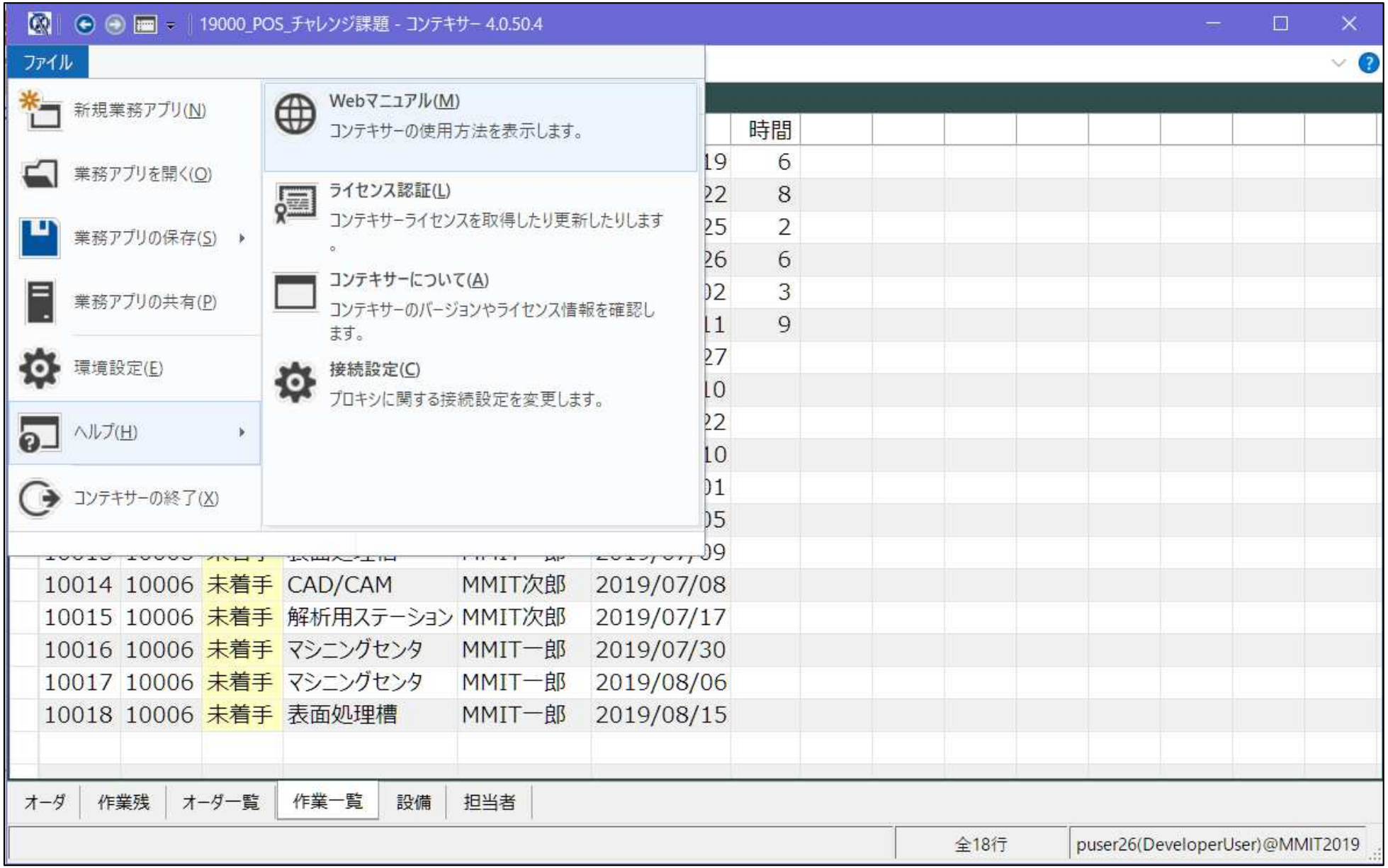


連携元に対して、
連携内容で定義された項目間の
データ内容コピーに従い、
新たなレコードを追加します

※前途したダブルクリックでの
選択レコードへのデータ内容コピーも
同時に設定できます

Webマニュアル

ファイルメニューの「ヘルプ」－「Webマニュアル」からVer4のマニュアルコンテンツを参照できます



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

第5日午前

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5日）
IoTによるデータ分析入門

製造業 厚生労働省委託プログラム ITマイスター

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	PBL１（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	PBL２ （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）

もくじ

1. データ分析の重要性

2. 分析手法

3. 製造現場で考えてみましょう！

データを取ればわかる

- 人の作業を効率化・自動化すれば、作業実績がわかる

  →作業実績把握

  さらに作業分析と改善

- 設備・治具の状態を取れば、稼働率がわかる

  →設備の使われ方・稼働率

  さらに工程の進み具合、設備状態

早く、定量的に

- 仮説と検証を早いサイクルで進める

  →困りごとを洗い出し、簡単な手法で定量的にする

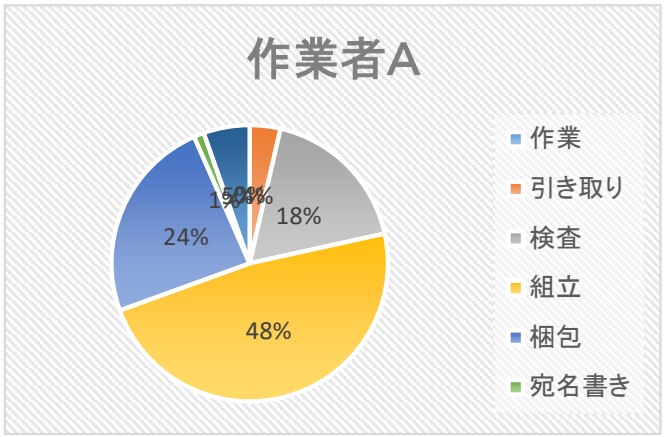
  データを取り、分析し、想定効果を言う！

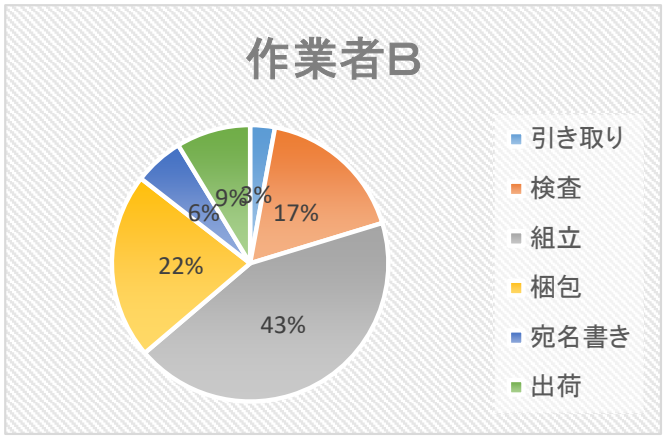
  効果があると思われる施策を設定し、即実行！

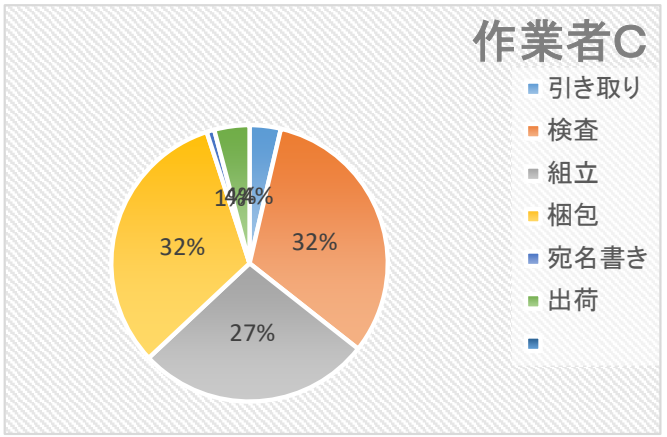
おしいIoT

●実証実験の事例

IOTデバイスで作業分析

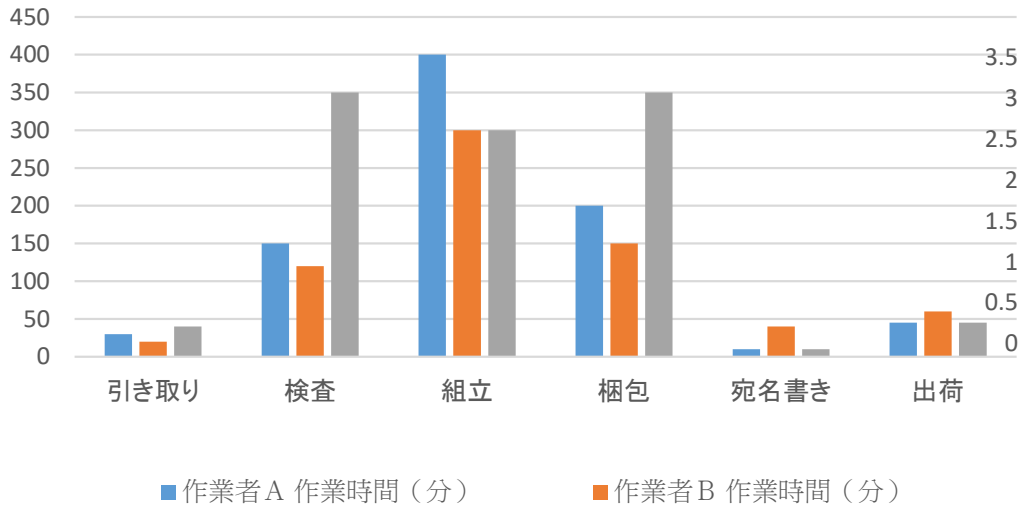


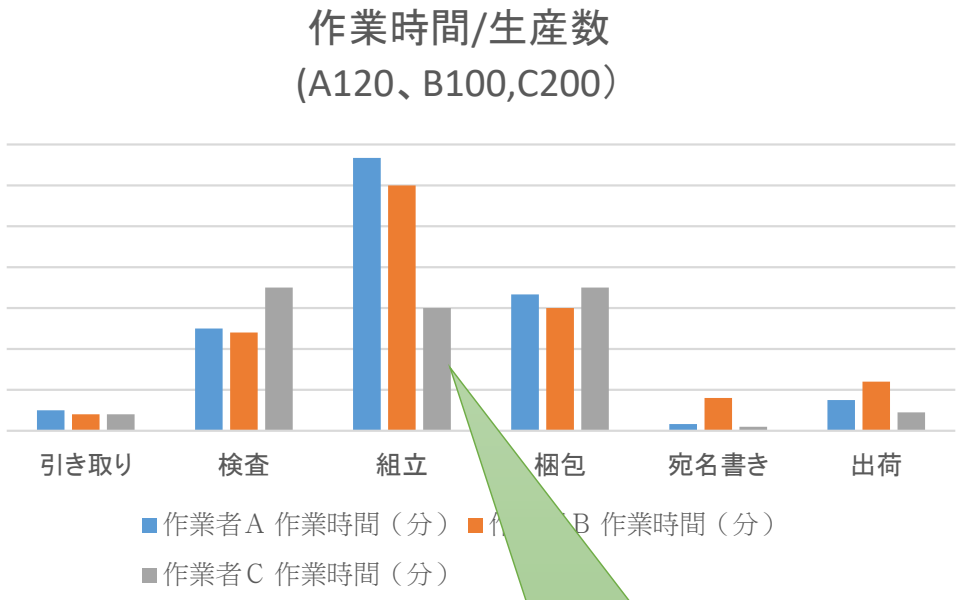




おしいIoT

- せっかくデータをとっても、分析方法を間違えると効果がみえない！





Cさんが効率的！
検査に時間をかけ、組み立て工数が半減

もくじ

1. データ分析の重要性

2. 分析手法

3. 製造現場で考えてみましょう！

分析手法（QC7つ道具）

1．パレート図
　　現象別に層別してデータを取ることにより、重要な不良や問題点を見つけ出す。

2．特性要因図
　　原因と結果の関係を整理する。魚の骨（フィッシュボーン）。

3．グラフ
　　全体把握ができ、データの比較が目で見てわかりやすくなる。

4．管理図
　　工程が安定しているのか見ることができる。バラつきが異常なのか自然なのかを区別できる

5．チェックシート
　　データの分類や項目別の分布や出現状況を把握することができる。

6．ヒストグラム
　　データのバラつきと度数を把握することができる。データの区間分けすることができる。

7．散布図
　　2つのデータの関係性・特性を見ることができる。

補足．層別
　　データをグループ別に分けて問題点を把握することができる。

分析手法（QC7つ道具）

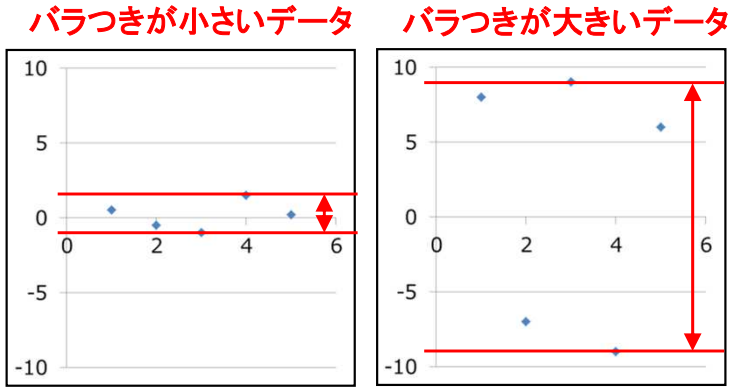
用途	使用する
問題を発見するツール	・ グラフ ・ 管理図
問題の原因を把握したいときのツール	・ パレート図 ・ ヒストグラム ・ 特性要因図
対策後、問題が解消したことを確認するツール	・ グラフ ・ 散布図 ・ 管理図

※　層別は「JIS Q 9024:2003」（マネジメントシステムのパフォーマンス改善）の中にはなくなっていますが、QC7つ道具の中には含まれています。

分析手法（分散と標準偏差）

分散とは、データのバラつき度合を表す値。

式
偏差 ＝ データ値 － 平均値
偏差平方和 = 偏差1^2 + 偏差2^2 + … +偏差N^2
分散 = 偏差平方和 ÷ データ数



標準偏差とは、分散と同じくデータのバラつき度合を表しています。
分散との違いは、分散の「正の平方根」が標準偏差なので、データ値と同一の単位になります。

式
標準偏差 = √分散

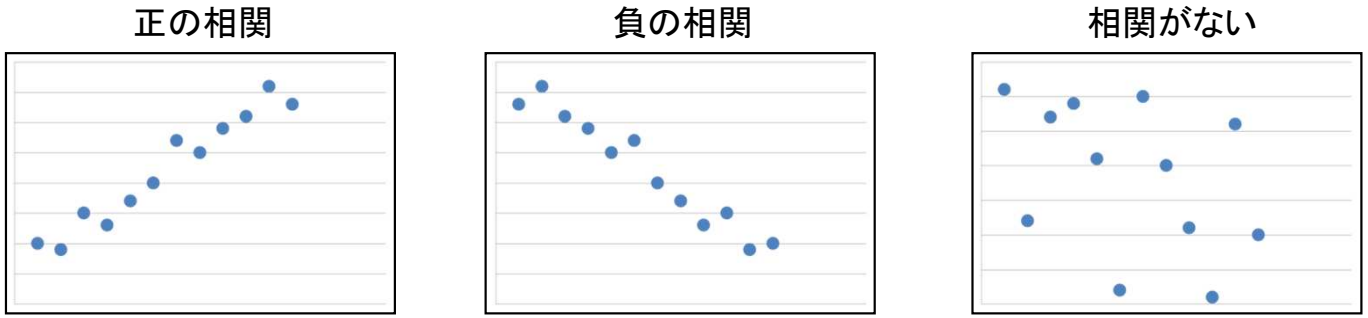
例）
データ単位：cm（長さ） の場合

分散の単位：cm^2（面積）
標準偏差の単位：cm（長さ）

単位を合わせてバラつき度合を見るためには、標準偏差を使用！！

分析手法（相関分析）

相関分析とは、2つ以上の変数の間に、相関関係があるかどうかを分析すること。



「正の相関」、「負の相関」、「相関がない」を数値化する方法の1つを**共分散**という。

式

共分散 = {（偏差x_1 × 偏差y_1）+（偏差x_2 × 偏差y_2）+…+（偏差xn × 偏差yn）} ÷ データ数

相関の強さを表す指標を**相関係数**という。

式

相関係数 = 共分散 ÷（標準偏差x × 標準偏差y）

分析手法（相関分析）

右表のように、プロジェクトメンバー10人の身長と体重について、
どれくらい相関があるのか求めましょう。

No.	身長	体重
1	166.1	55.5
2	172.3	59.2
3	164.6	60.1
4	162.3	55.4
5	169.5	59.7
6	172.1	57.5
7	161.4	54.5
8	173.8	67.4
9	160.1	53.2
10	174.6	69.1
平均値	167.7	59.2

共分散 = {(166.1 − 167.7) × (55.5 − 59.2)
+ (172.3 − 167.7) × (59.2 − 59.2)
+ (164.6 − 167.7) × (60.1 − 59.2)
+ (162.3 − 167.7) × (55.4 − 59.2)
+ (169.5 − 167.7) × (59.7 − 59.2)
+ (172.1 − 167.7) × (57.5 − 59.2)
+ (161.4 − 167.7) × (54.5 − 59.2)
+ (173.8 − 167.7) × (67.4 − 59.2)
+ (160.1 − 167.7) × (53.2 − 59.2)
+ (174.6 − 167.7) × (69.1 − 59.2)} ÷ 10
= 21.06

身長の標準偏差 = $\sqrt{\{(166.1 - 167.7)^2 + \ldots + (174.6 - 167.7)^2\} \div 10} = 5.17$
体重の標準偏差 = $\sqrt{\{(55.5 - 59.2)^2 + \ldots + (59.2 - 59.2)^2\} \div 10} = 5.05$

相関係数 = 21.06 ÷ (5.17 × 5.05) = 0.806

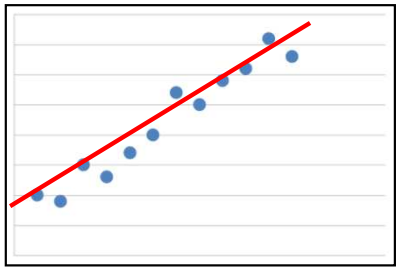
強い負の相関	弱い負の相関	相関がない	弱い正の相関	**強い正の相関**
相関係数が-1に近い	相関係数が-0.5くらい	相関係数が0に近い	相関係数が0.5くらい	**相関係数が1に近い**

多変量解析(単回帰分析)

単回帰分析とは、2変数の関係を表した数式。

式
回帰方程式 y = a + bx

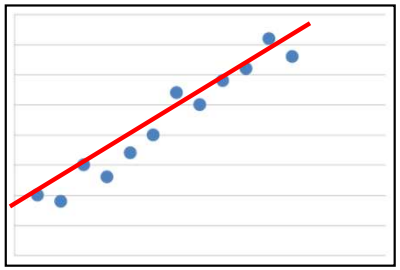
回帰係数 b =(x、yの共分散)÷ xの分散
切片a = yの平均値 − 回帰係数 × xの平均値



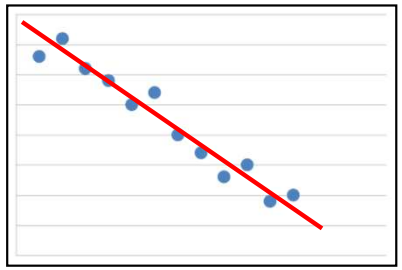
回帰直線

回帰方程式に対して、データのバラつきが大きいと精度が悪く、データのバラつきが小さいと精度が良いという。この精度を表す指標を**決定変数**という。

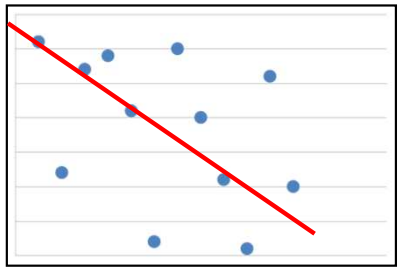
式
決定係数 = 相関係数^2



回帰方程式の精度が良い



回帰方程式の精度が良い



回帰方程式の精度が悪い

その他

様々な分析手法があります。

- 多変量解析（重回帰分析）
- 主成分分析
- 分散分析
- 高速フーリエ変換（FFT）
- クラスター分析
- ABC分析

など。

もくじ

1. データ分析の重要性

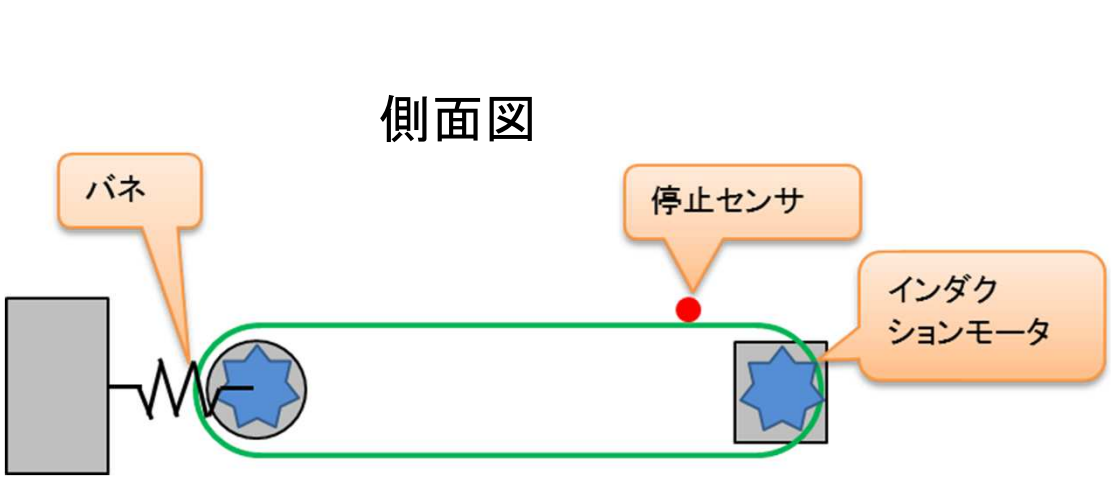
2. 分析手法

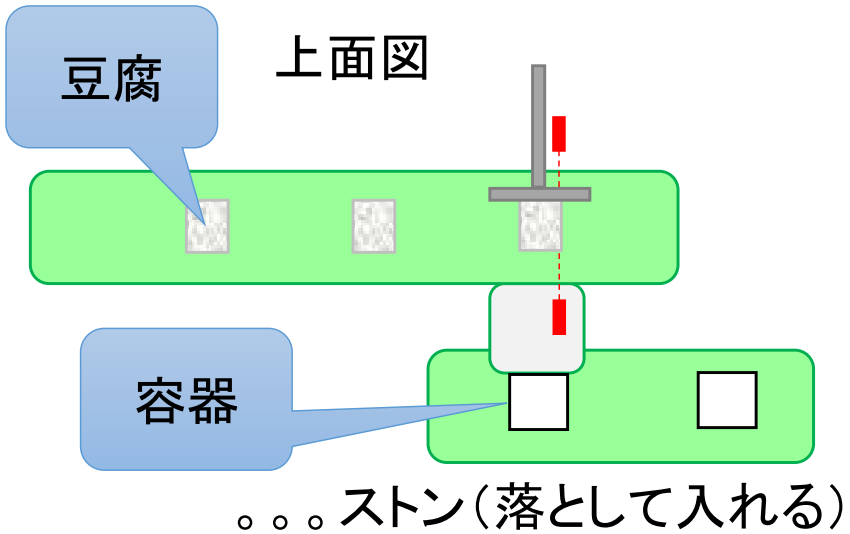
3. 製造現場で考えてみましょう！

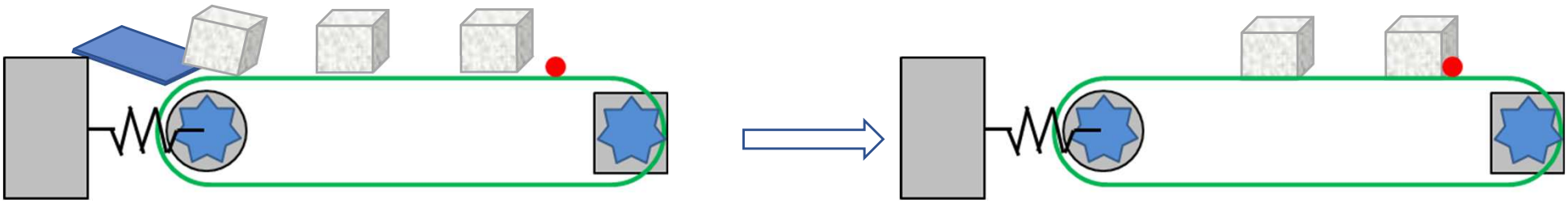
事例

近年ダイエットブームということもあり、豆腐の売上が右肩上がりで非常に好調な株式会社KITANO（仮称）。同社は1日に1千個の豆腐を製造してスーパーに卸しています。ありがたいことに今後も益々受注が増加することは確実ですが、製造を手作業で行っていることもあり、これ以上生産量を増やすことはできないことが悩みです。

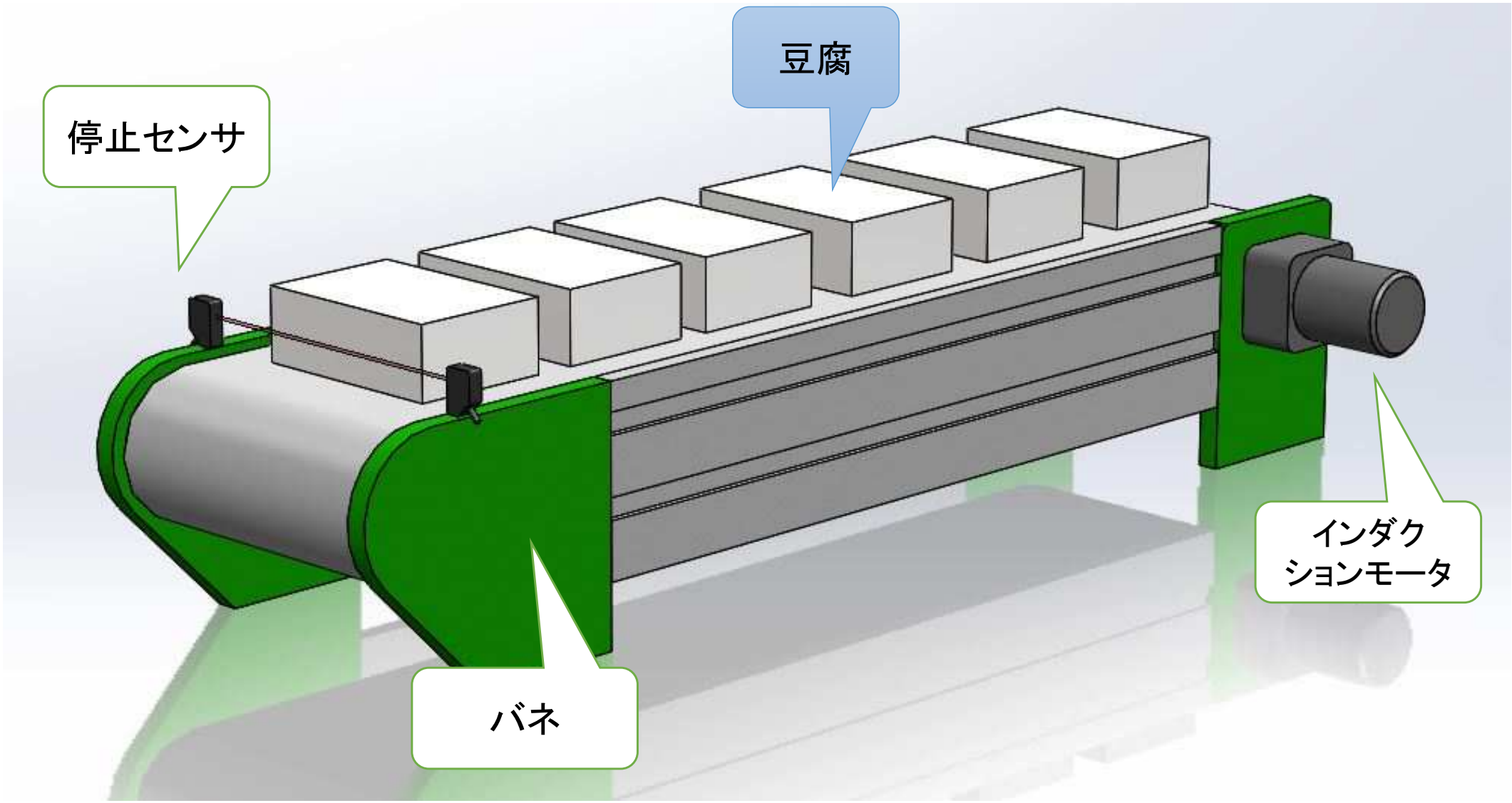
そこで株式会社KITANO（仮称）は、匠の技術を豆腐の製造に集中させ、パッケージングする工程を自動化することにしました。







事例（3Dモデル）



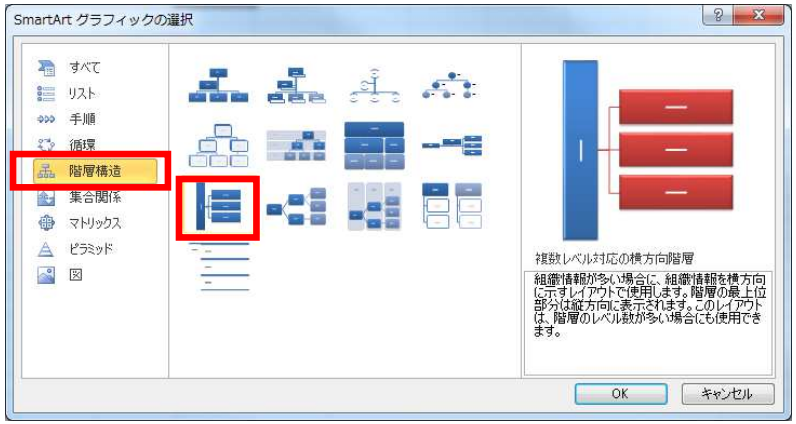
課題1

はじめの頃は順調に動いていたのですが、
最近豆腐を容器入れる工程で不良が多発。
容器に豆腐がうまく入らなくなってきました。

<u>では、特性要因図を書いてみましょう！</u>

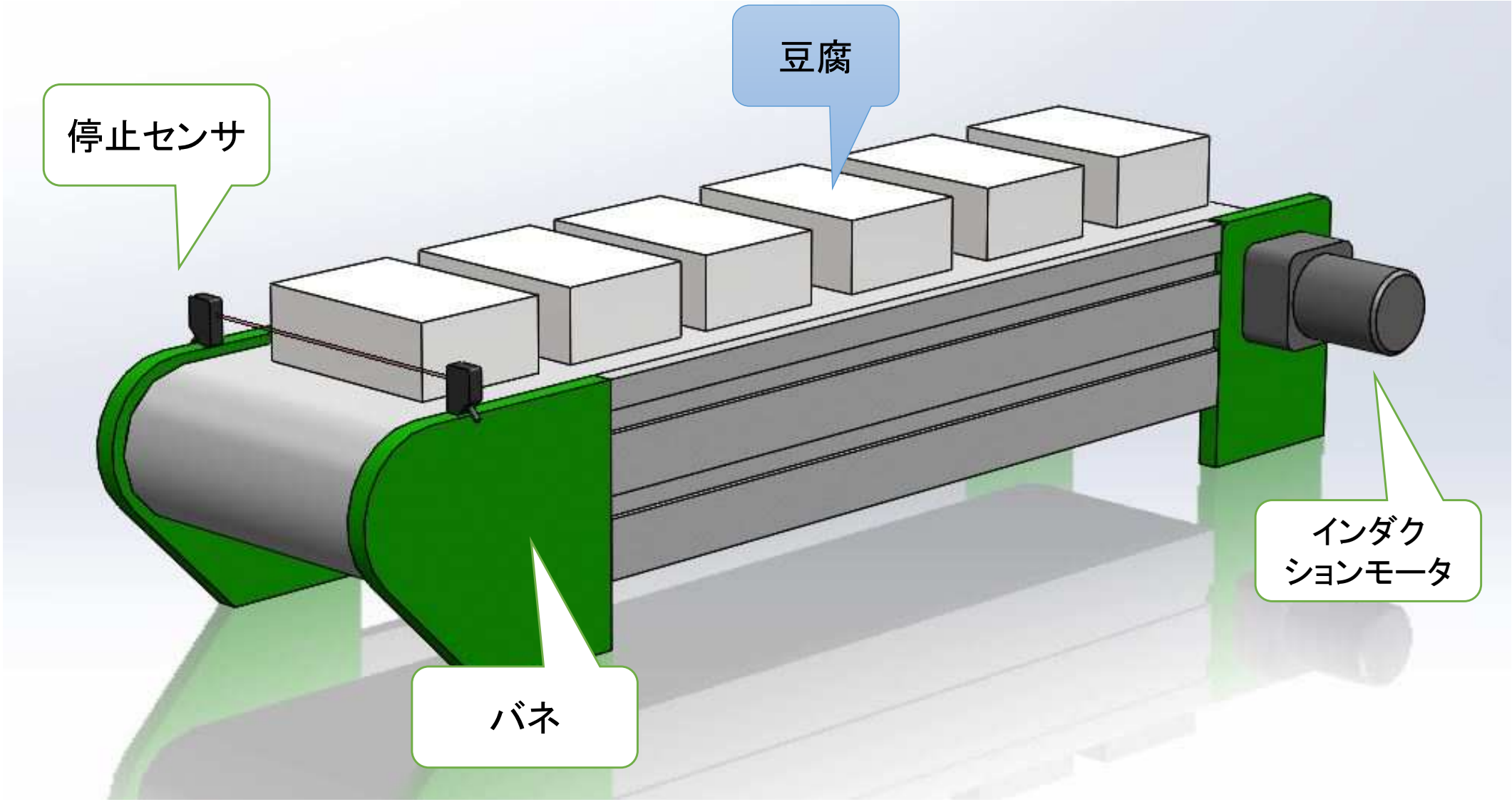
課題1

EXCELで特性要因図を書く方法



魚の骨（フィッシュボーン）をEXCELで書くと図形のコネクタ線を使って書くことになり面倒。
「SmartArt」を使うと似せて書くことができる。

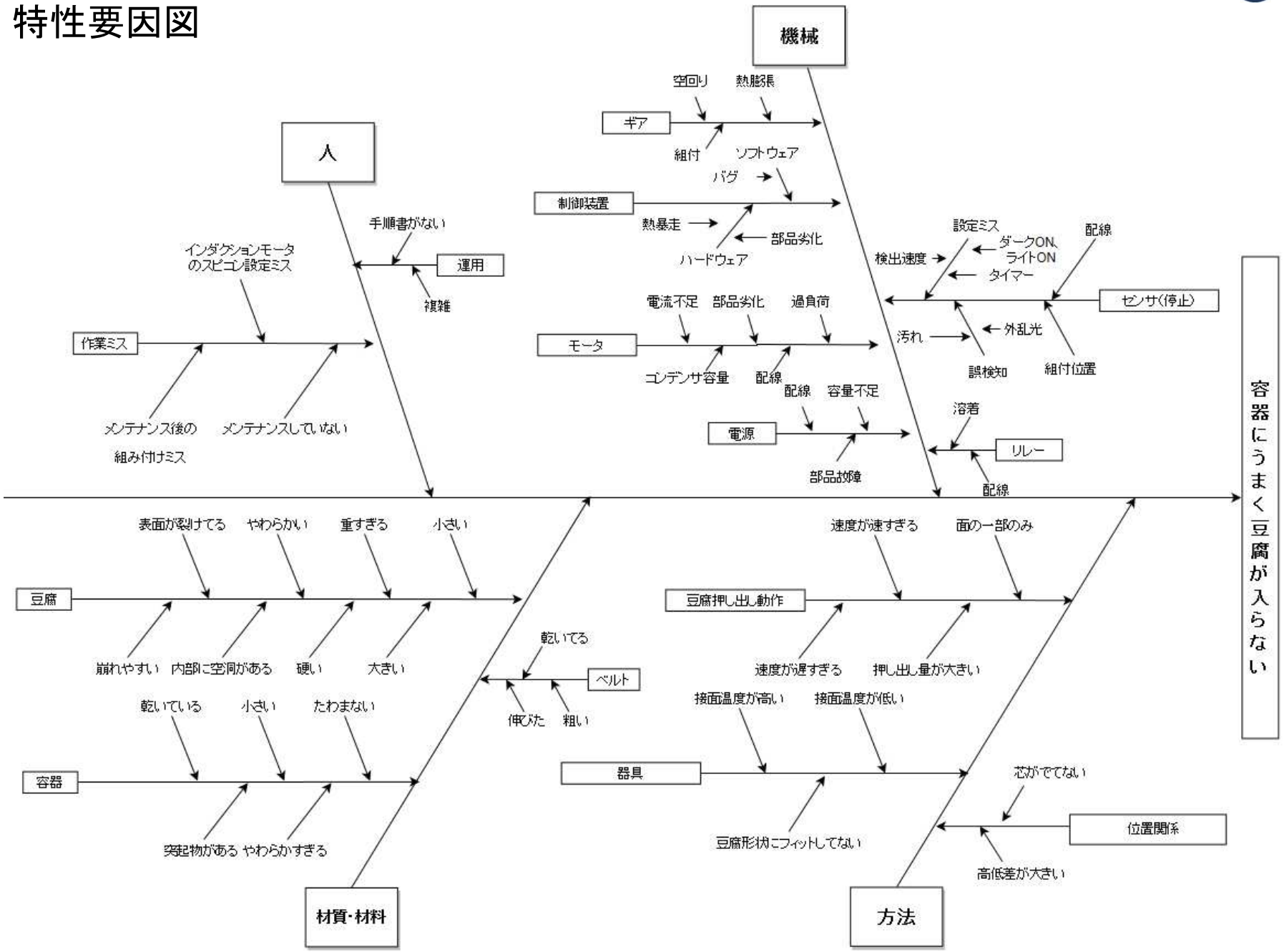
課題1



では、特性要因図を書いてみましょう！

課題1（回答例）

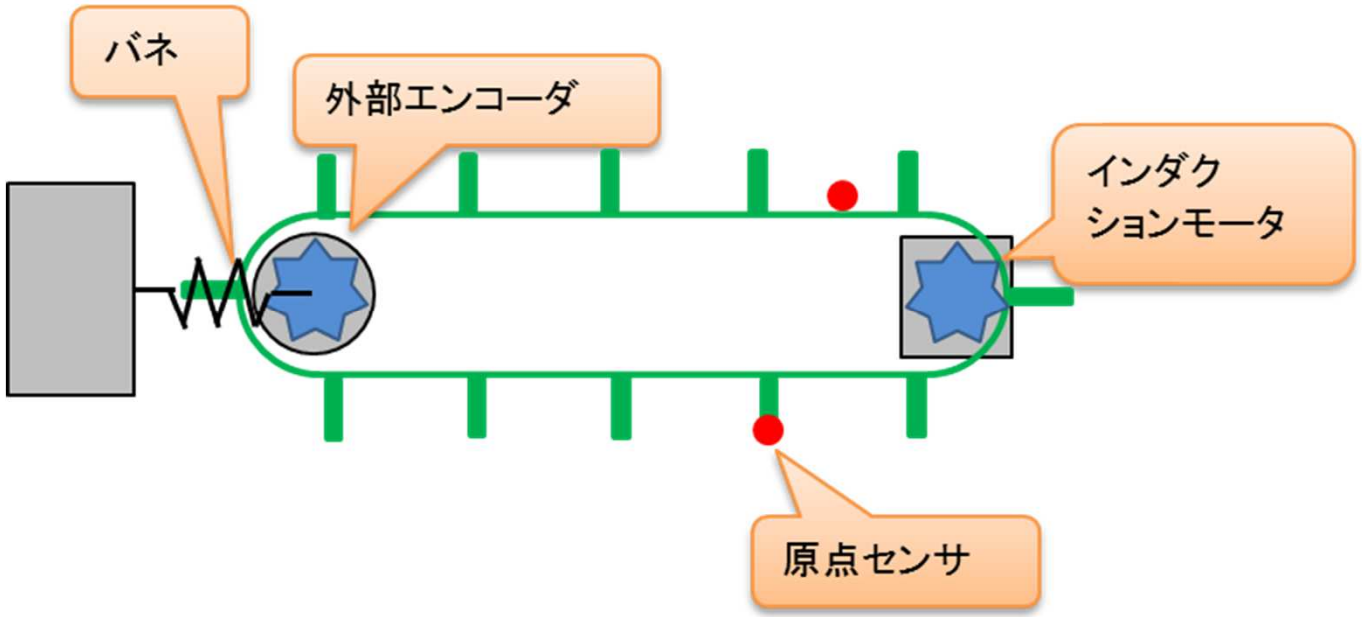
- 特性要因図



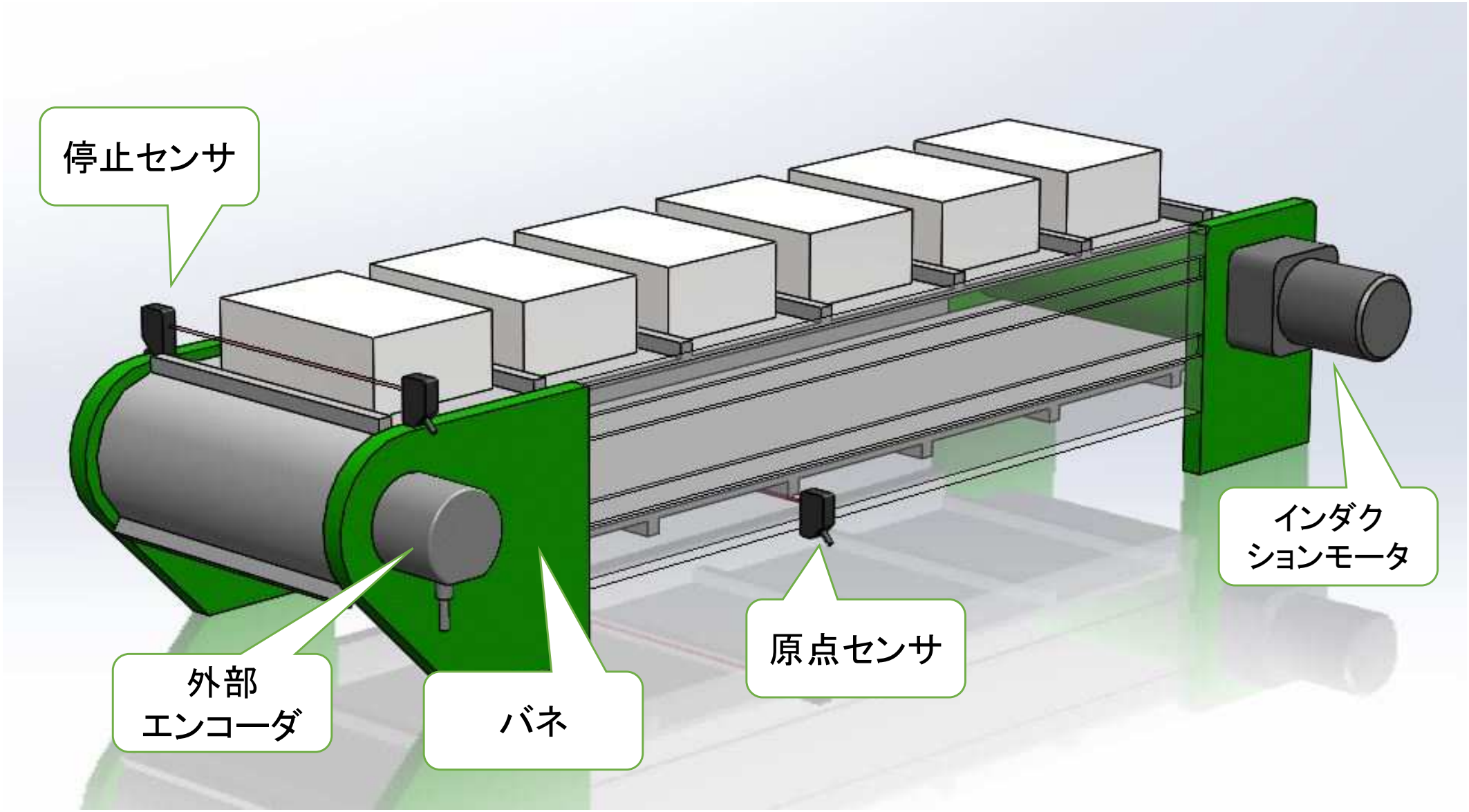
事例

原因は、インダクションモータでベルトを回転しているとき、回転速度がバラつくため、濡れているベルト上で豆腐が動いているためでした。

そこで、インダクションモータと逆側のギアに外部エンコーダを取り付け、外部エンコーダが一定速になるように制御する（フルクローズド制御）に変更しました。また豆腐が万が一動いたとしても大きくずれないように、仕切りも追加することにしました。仕切りを追加することでスタート位置によっては豆腐が仕切りの上に置かれることを防ぐため、必ず運転開始時には原点復帰ができるように、原点センサも追加しました。



事例（3Dモデル）

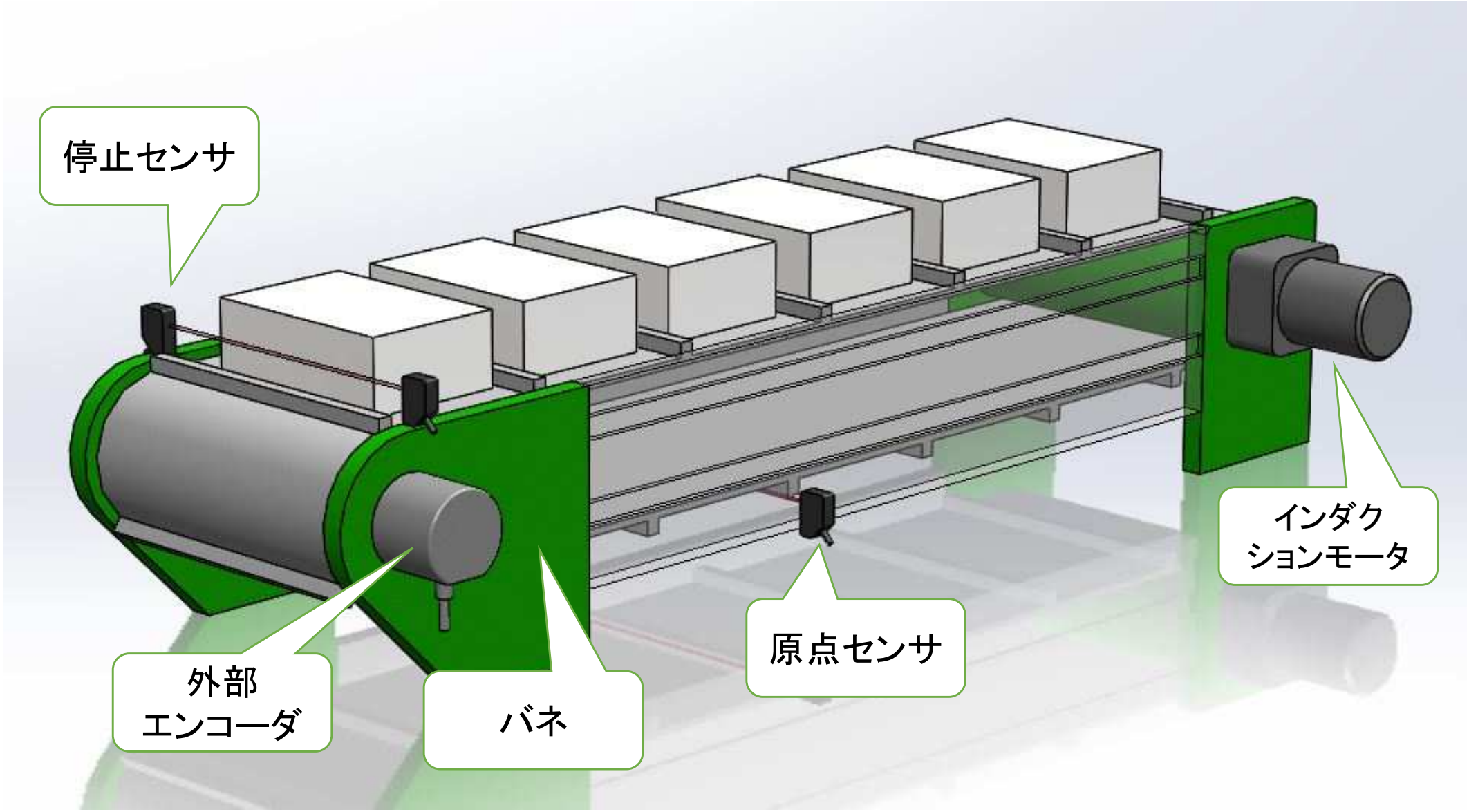


課題2

改善を加えた機械が稼働を始めて2年が経過
しました。順調に動いていたと思われていました
が、不良率が数週間前から微小ながら増えてきました。

特性要因図に変更点を追記しましょう

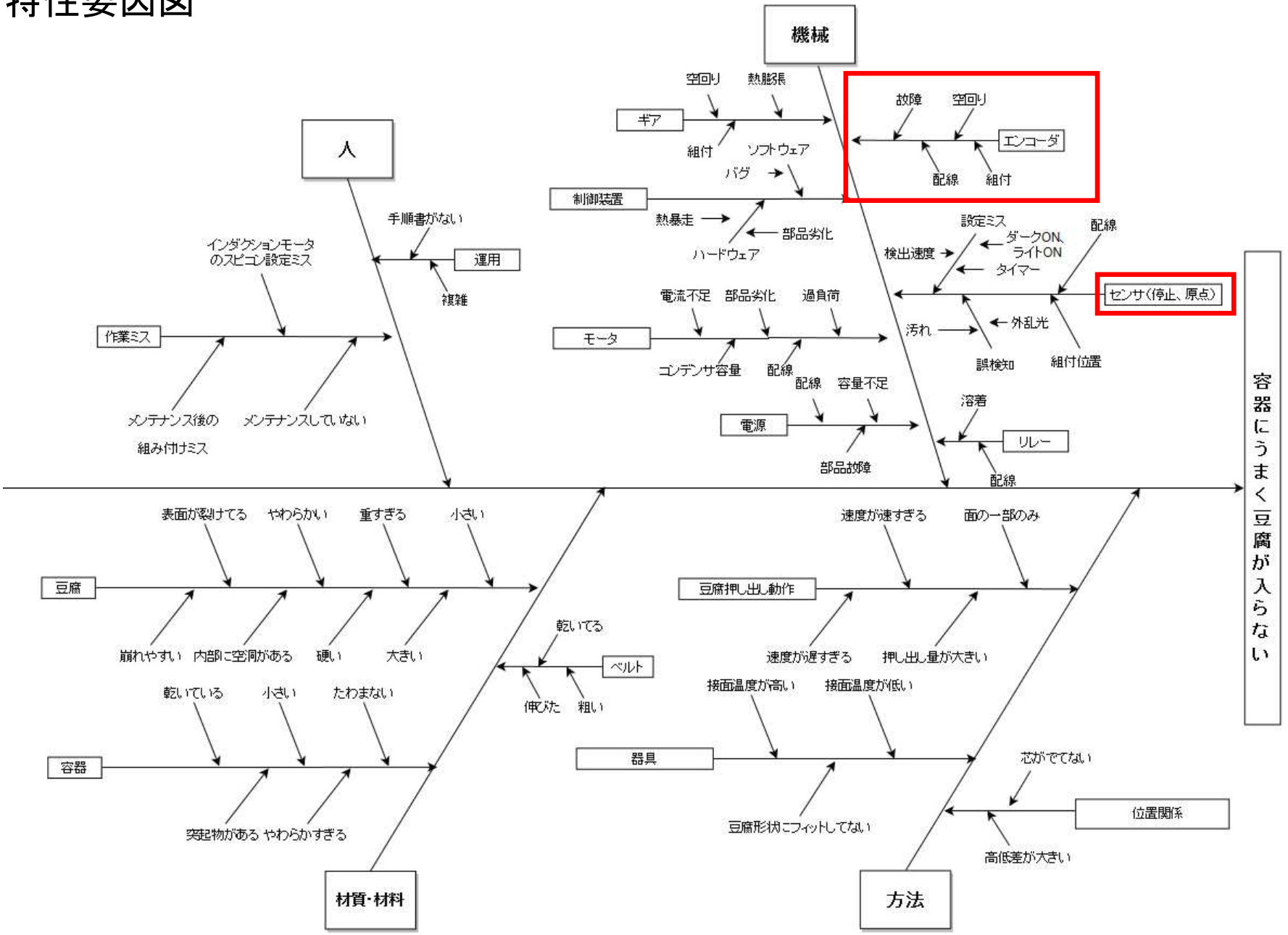
課題2



では、特性要因図を書いてみましょう！

課題2（回答例）

- 特性要因図



課題3

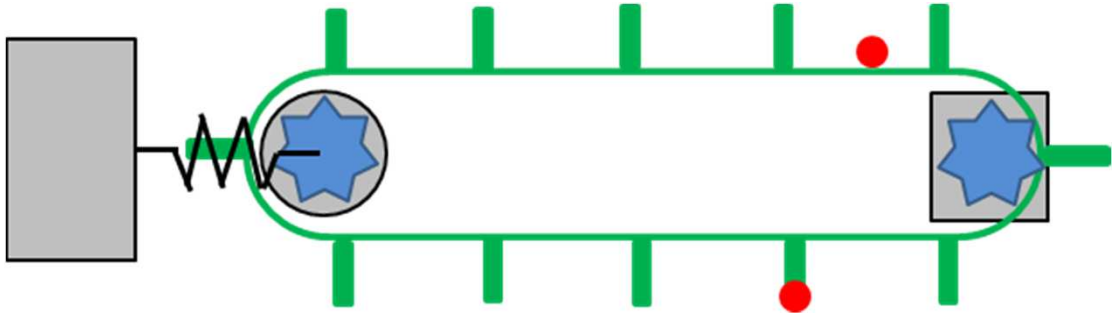
改善を加えた機械が稼働を始めて2年が経過しました。順調に動いていたと思われていましたが、不良率が数週間前から微小ながら増えてきました。
「装置としても改善して問題なく生産できていたのになぜだろう・・・」
担当者も頭を悩ませています。
「そうだ！取れそうなデータを取ってみて解析したら、何か見えるかもしれない！」
ということで、設置できそうな範囲でデータを収集してみました。

取得データ

1. 外部エンコーダ速度(rpm)
2. 停止センサ（ON/OFF）
3. モータトルク（N/m2）
4. 原点センサ（ON/OFF）
5. モータ温度（℃）
6. ギア温度（℃）

条件

- 装置サイクルタイム：5s
- データ取得間隔：10ms
- 100サイクル分のデータ取得



課題3

データを収集したら、機器によってフォーマットが異なり
同じ軸で分析できません。

データクレンジングを行ってみましょう

課題3

データを収集したら、機器によってフォーマットが異なり
同じ軸で分析できません。

分析しにくい！

1分毎に新規ファイル作成

ひとつのデータファイルに
すべてのデータ

マージしたいが、
各ファイルにヘッダー

LogKensa_20170907_070101_0000FA1A.TXT - メモ帳

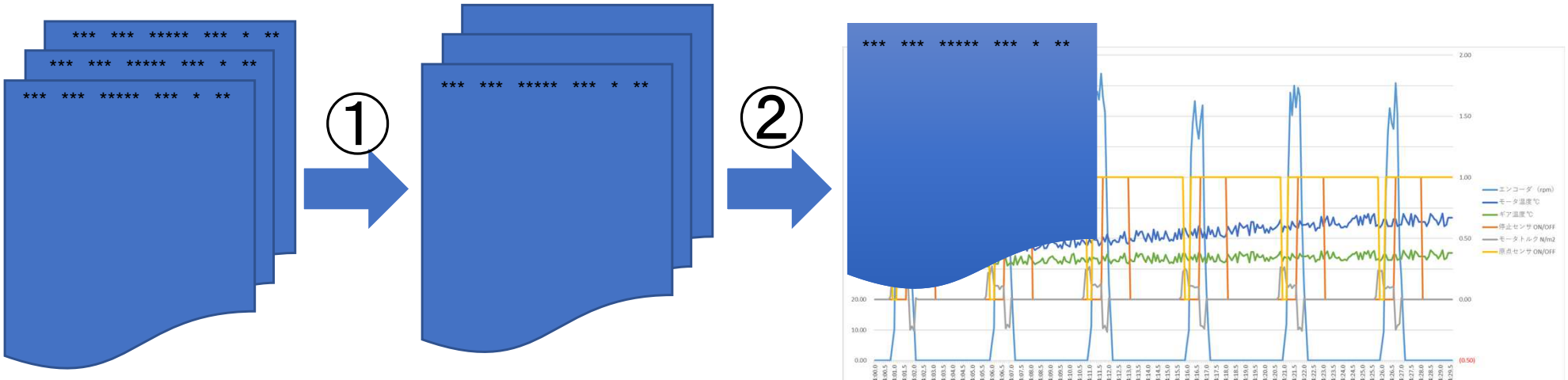
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)

```
[LOGGING]          RCPU_1  2          3
DATETIME[YYYY/MM/DD hh:mm:ss.sss]
TIME  (UTC+09:00)                INTERVAL[us]

2017/09/06 17:57:41.363 200100   9240001
2017/09/06 17:57:41.563 200000   9240002
2017/09/06 17:57:41.763 199900   9240003
2017/09/06 17:57:41.963 200000   9240004
2017/09/06 17:57:42.163 200000   9240005
2017/09/06 17:57:42.363 200000   9240006
2017/09/06 17:57:42.563 200100   9240007
2017/09/06 17:57:42.763 199900   9240008
2017/09/06 17:57:42.963 200000   9240009
2017/09/06 17:57:43.163 200000   9240010
2017/09/06 17:57:43.363 200100   9240011
2017/09/06 17:57:43.563 200000   9240012
2017/09/06 17:57:43.763 199800   9240013
```

課題3

データのクレンジングおよび、複数に分かれた
データファイルを結合する。

①複数ファイルのヘッダーを削除する
②複数ファイルを結合する

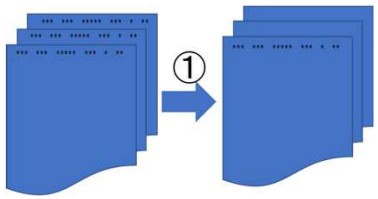


個別ファイル

全データをマージ

課題3

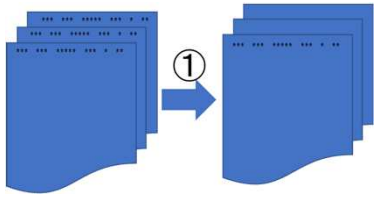
①複数ファイルのヘッダーを削除する



- 「モータトルクデータA」をダウンロードしましょう
- PCに保存したフォルダを確認します
  例）D:¥test¥
- 3つのファイルの中身を見てみましょう
  ヘッダーに項目
  20sec毎のファイル

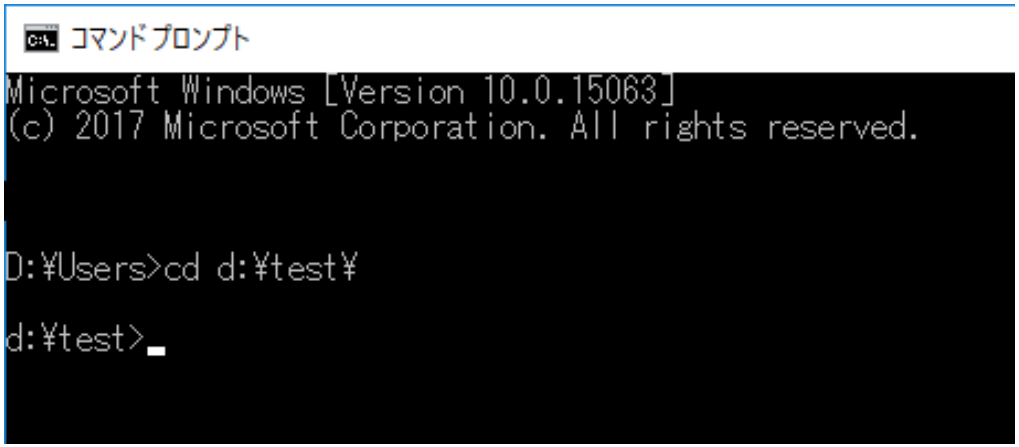
課題３

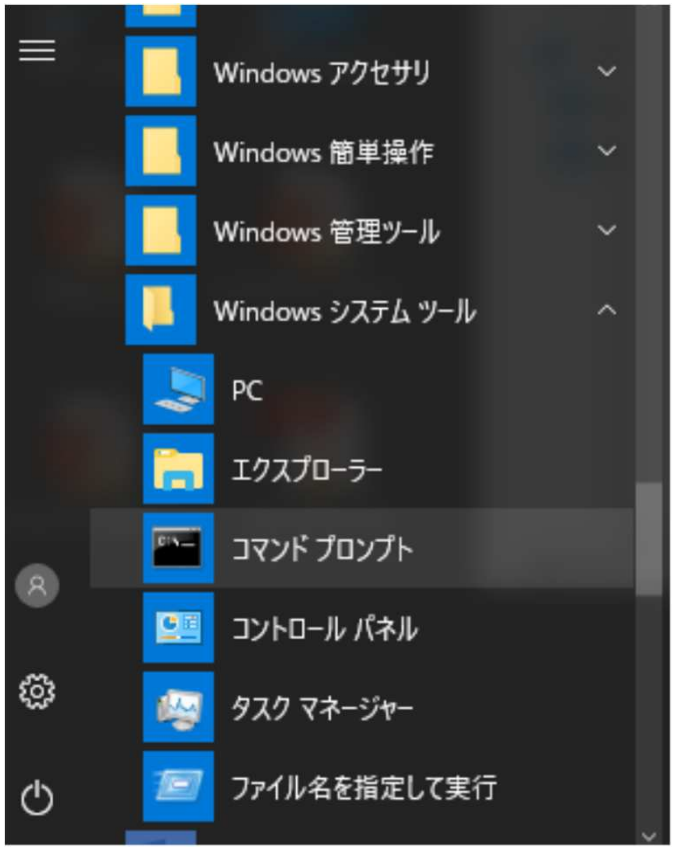
①複数ファイルのヘッダーを削除する



注意！誤ったコマンドを実行すると、PCに影響を及ぼす可能性があります。自己責任でお願いします。

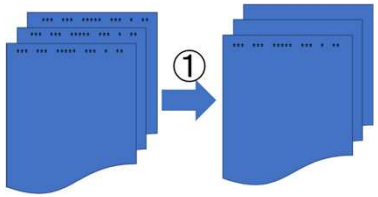
・コマンドプロンプトを開きます。
・データを保存したディレクトリに移動　例）cd d:¥test¥





課題３

①複数ファイルのヘッダーを削除する



注意！誤ったコマンドを実行すると、PCに影響を及ぼす可能性があります。自己責任でお願いします。

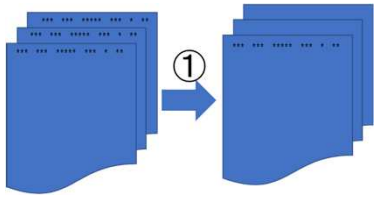
・d:¥test¥after のように、「保存先フォルダ」を作成
・data_082440.txt　のヘッダーを削除するため、下記コマンドを実行

```
FOR /F "skip=1 tokens=* usebackq" %i IN ("D:¥test¥data_082440.txt") DO @echo %i>> "D:¥test¥after¥data_082440_a.txt"
```

ここは、各自PCの保存先によって、書き換えてください。
（Command.TXTを参考に）

課題３

①複数ファイルのヘッダーを削除する

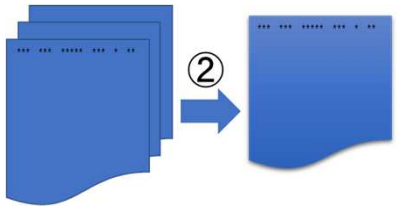


注意！誤ったコマンドを実行すると、PCに影響を及ぼす可能性があります。自己責任でお願いします。

・d:¥test¥after　のファイルを確認
　一行目が削除されている
・data_082500.txt　のヘッダーを削除するため、下記コマンドを実行

```
FOR /F "skip=1 tokens=* usebackq" %i IN ("D:¥test¥data_082500.txt") DO @echo %i>> "D:¥test¥after¥data_082500_a.txt"
```

課題3



②複数ファイルを結合する

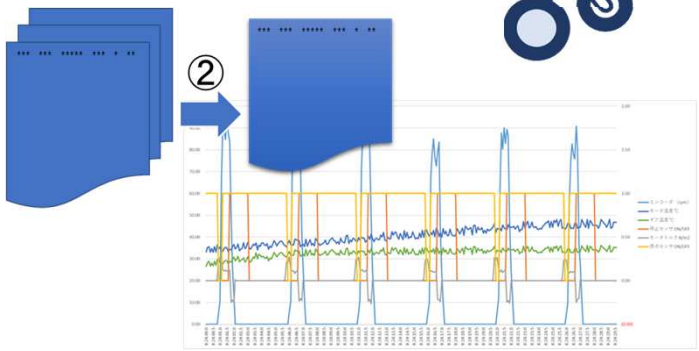
注意！誤ったコマンドを実行すると、PCに影響を及ぼす可能性があります。自己責任でお願いします。

・data_082420.txtをd:¥test¥afterへコピーし、data_082420_a.txtに変更
・保存先フォルダへ移動
　例）cd d:¥test¥after
・すべてのファイルを結合する
type *.txt > all_data.txt
を実行

```
d:¥test>cd after

d:¥test¥after>type *.txt > all_data.txt

data_082400_a.txt


data_082420_a.txt


data_082500_a.txt


d:¥test¥after>_
```

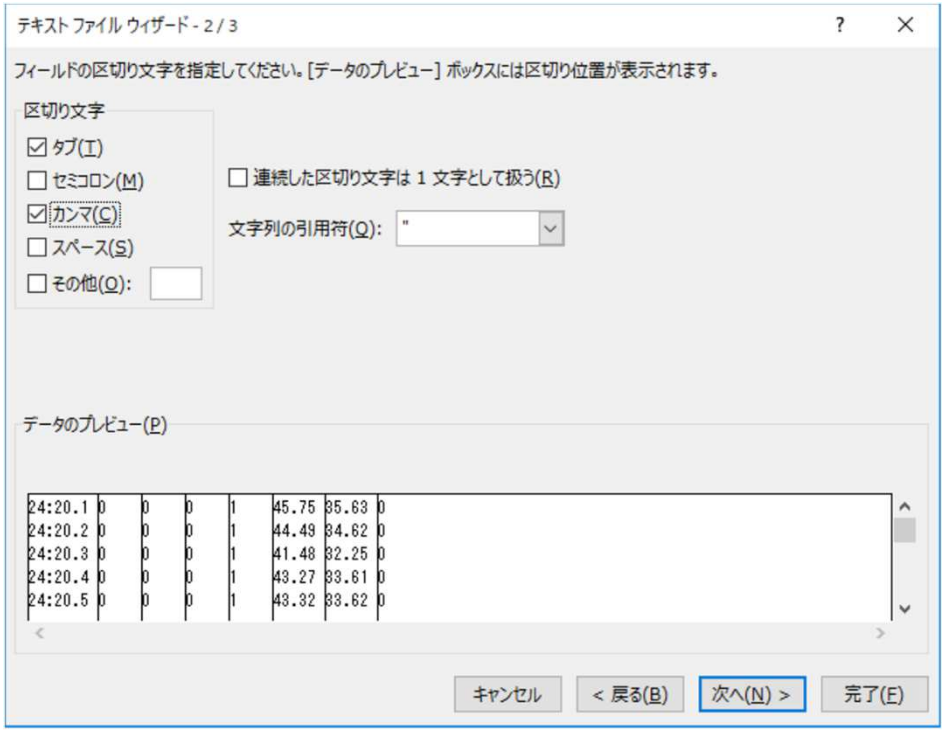
課題3

②複数ファイルを結合する



・all_data.txtが結合されていることを確認

・エクセルでall_data.txtを開いてみる



課題4　相関分析

不良原因を特定するために、マージしたデータで
相関分析を行う。

・温度とモータトルクのデータで相関分析を
行ってみましょう

課題4　相関分析

不良原因を特定するために、マージしたデータで
相関分析を行う。

・「モータトルクデータB」をダウンロードして、
エクセルで確認しましょう。

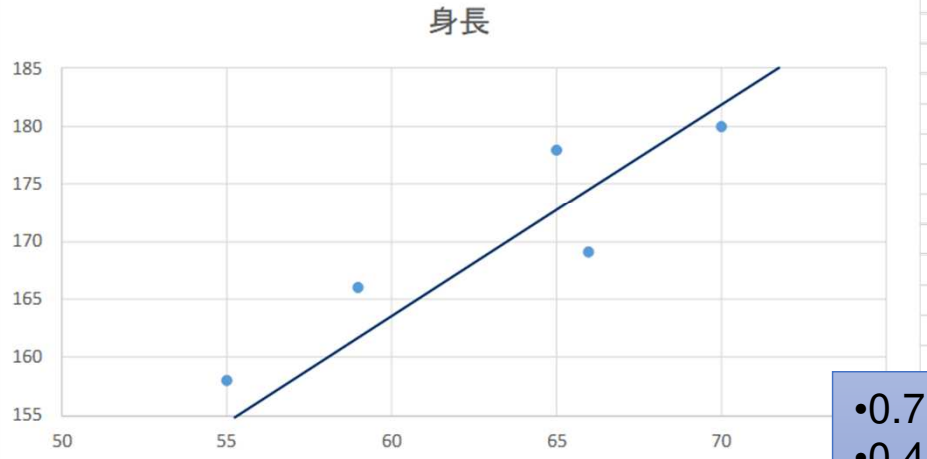
tofu_data_before.csv　立ち上げ当初
tofu_data_after.csv　不具合発生時

課題4　相関分析

●相関係数を調べる方法

分散　　共分散

		体重	身長	平均との偏差（体重）	平均との偏差（身長）	偏差の2乗（体重）	偏差の2乗（身長）	偏差の積
		65	178	2	7.8	4	60.84	15.6
		66	169	3	−1.2	9	1.44	−3.6
		59	166	−4	−4.2	16	17.64	16.8
		70	180	7	9.8	49	96.04	68.6
		55	158	−8	−12.2	64	148.84	97.6
	平均	63	170.2		合計	142	324.8	195
CORREL(D5:D9,E5:E9)	相関係数	0.907993				J10/SQRT(H10*I10)		0.907993



$$\frac{\text{共分散}}{\text{それぞれの標準偏差}}$$

- $0.7 \leq |r|$ 強い相関あり
- $0.4 \leq |r| < 0.7$ 中程度の相関あり
- $0.2 \leq |r| < 0.4$ 弱い相関あり
- $|r| < 0.2$ ほとんど相関なし

課題４　相関分析

温度データとモータトルクの相関によりモータ劣化を分析

・相関係数を計算しましょう

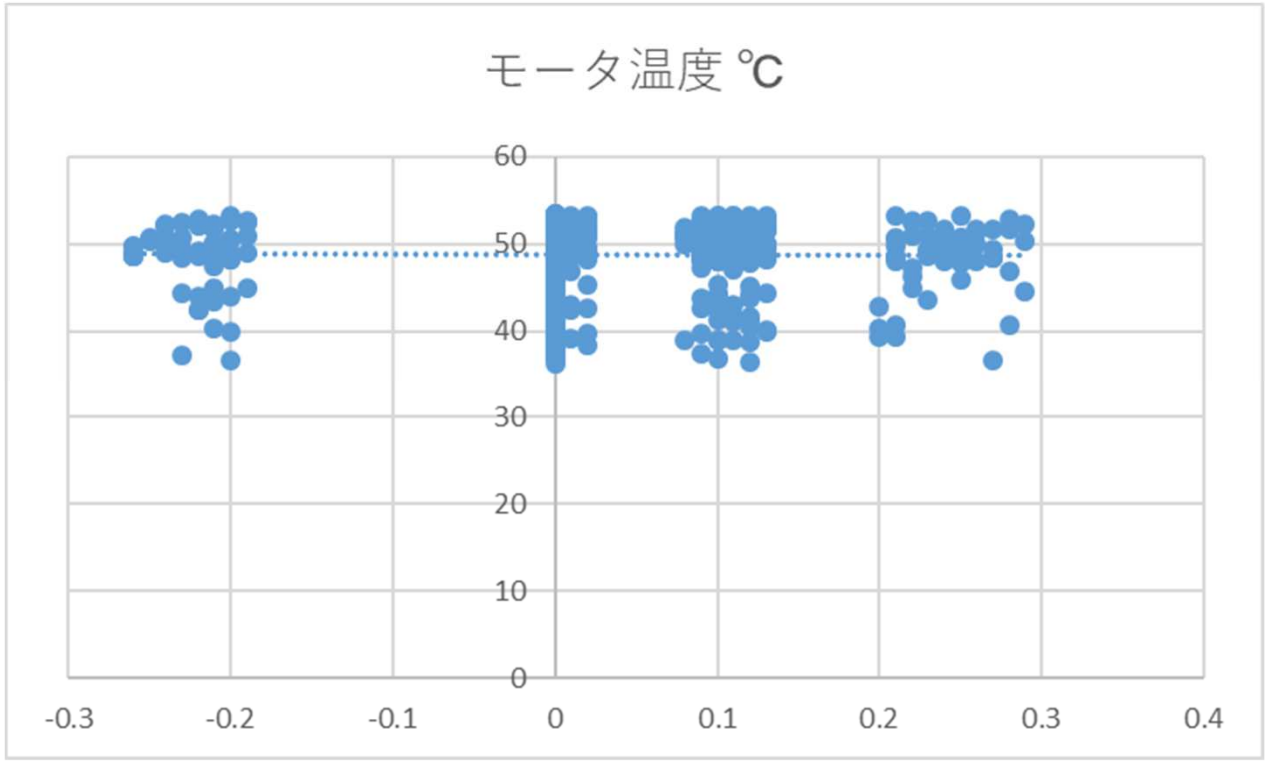
不具合発生後のデータに対し、
いずれかのセルに、下記の関数を記入
温度データとトルクデータの範囲を指定

=CORREL(D3:D1000,F3:F1000)

課題4　相関分析

温度データとモータトルクの相関によりモータ劣化を分析

・r=-0.00174　相関無し



課題４　相関分析

モータ温度データとギア温度の相関を分析

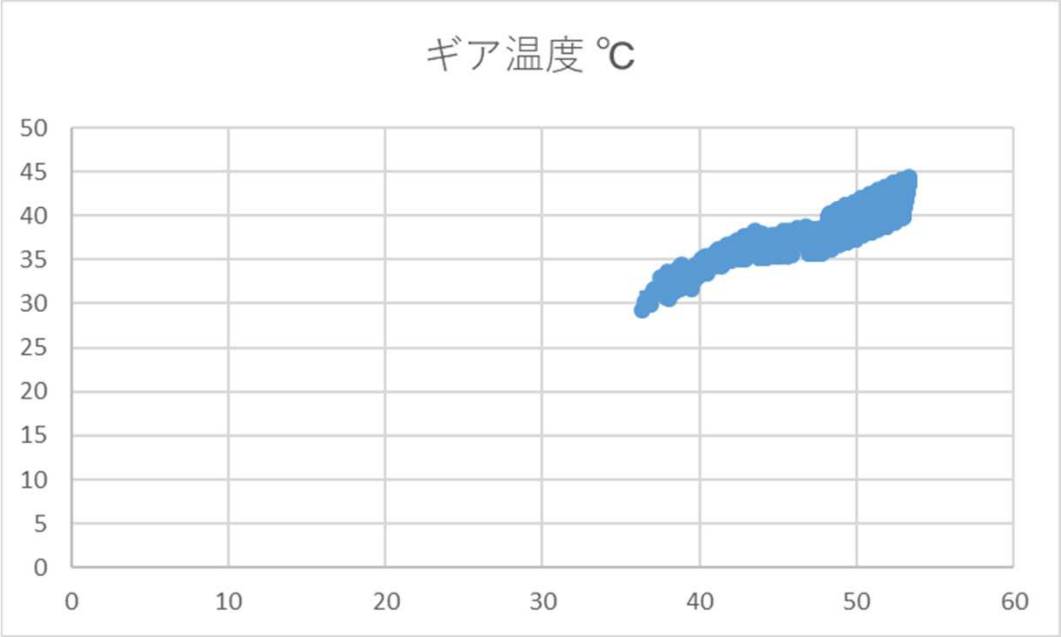
・いずれかのセルに、下記を記入
モータ温度データとギア温度データの範囲を指定

=CORREL(F3:F1000,G3:G1000)

課題４　相関分析

モータ温度データとギア温度の相関を分析

・r＝0.869207　相関は高いが。。



課題５　時系列分析

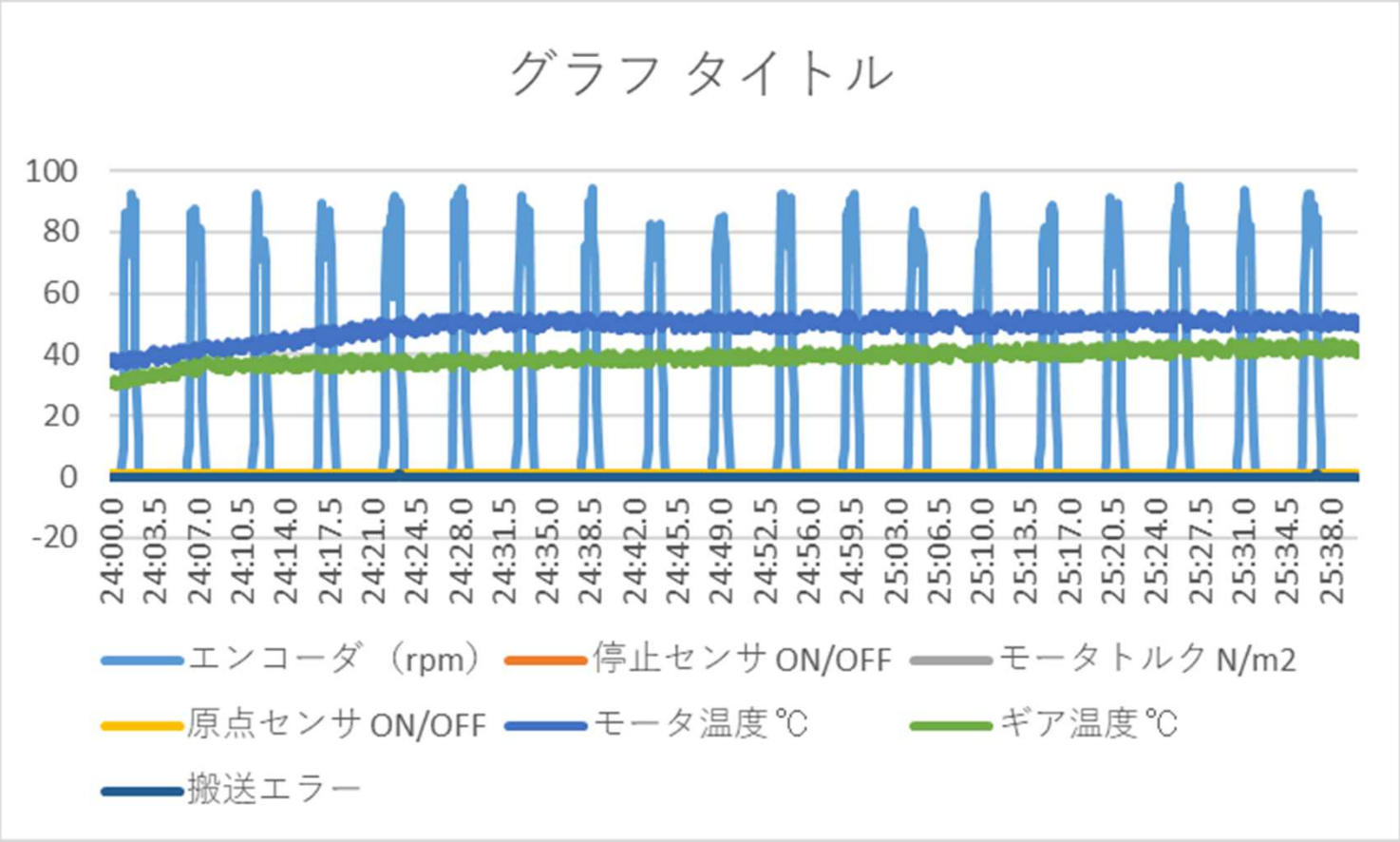
不良原因を特定するために、データを時系列で分析しましょう

・立ち上げ時と不良増加時のデータを、時系列で比較する

課題５　時系列分析

すべてのデータを時系列で分析しましょう

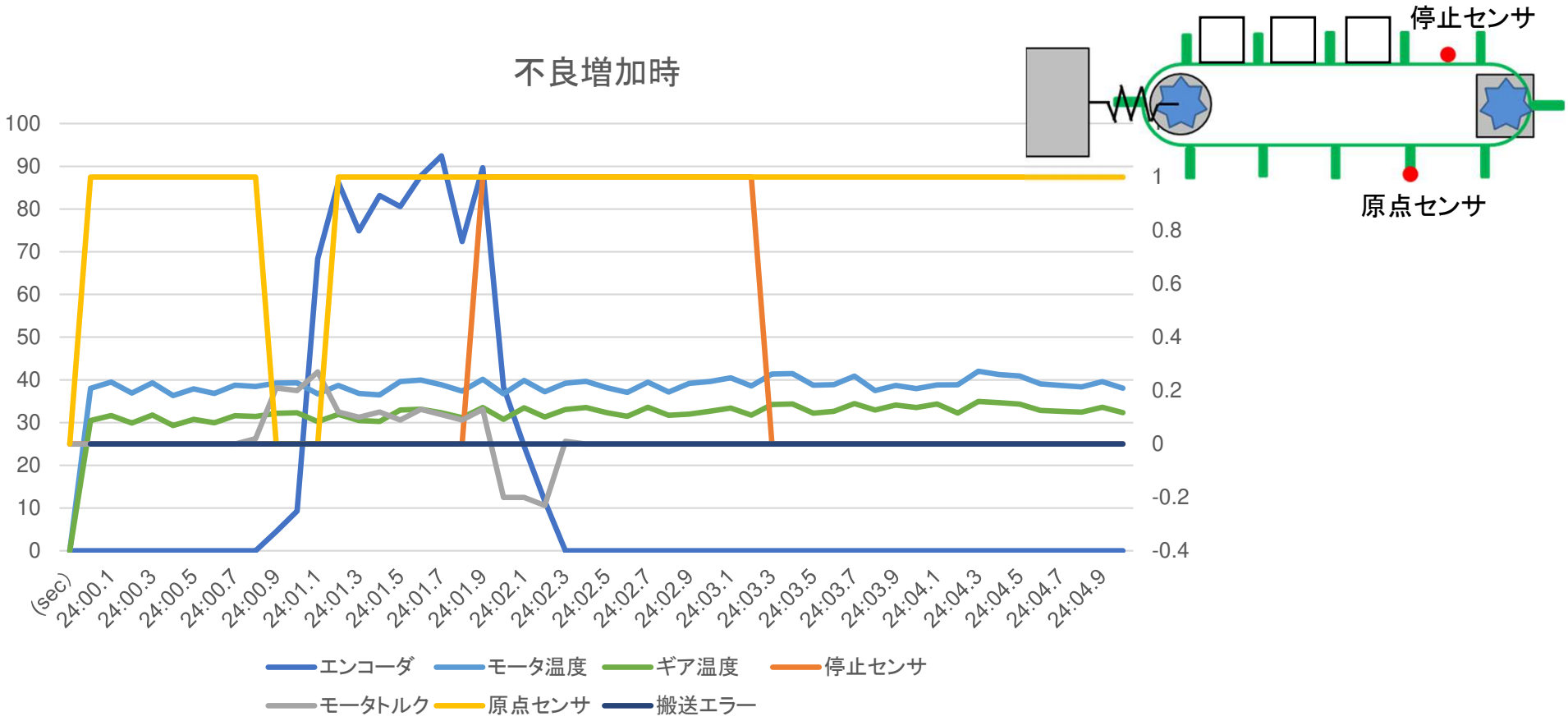
・不良増加時データを時系列で見る



課題５　時系列分析

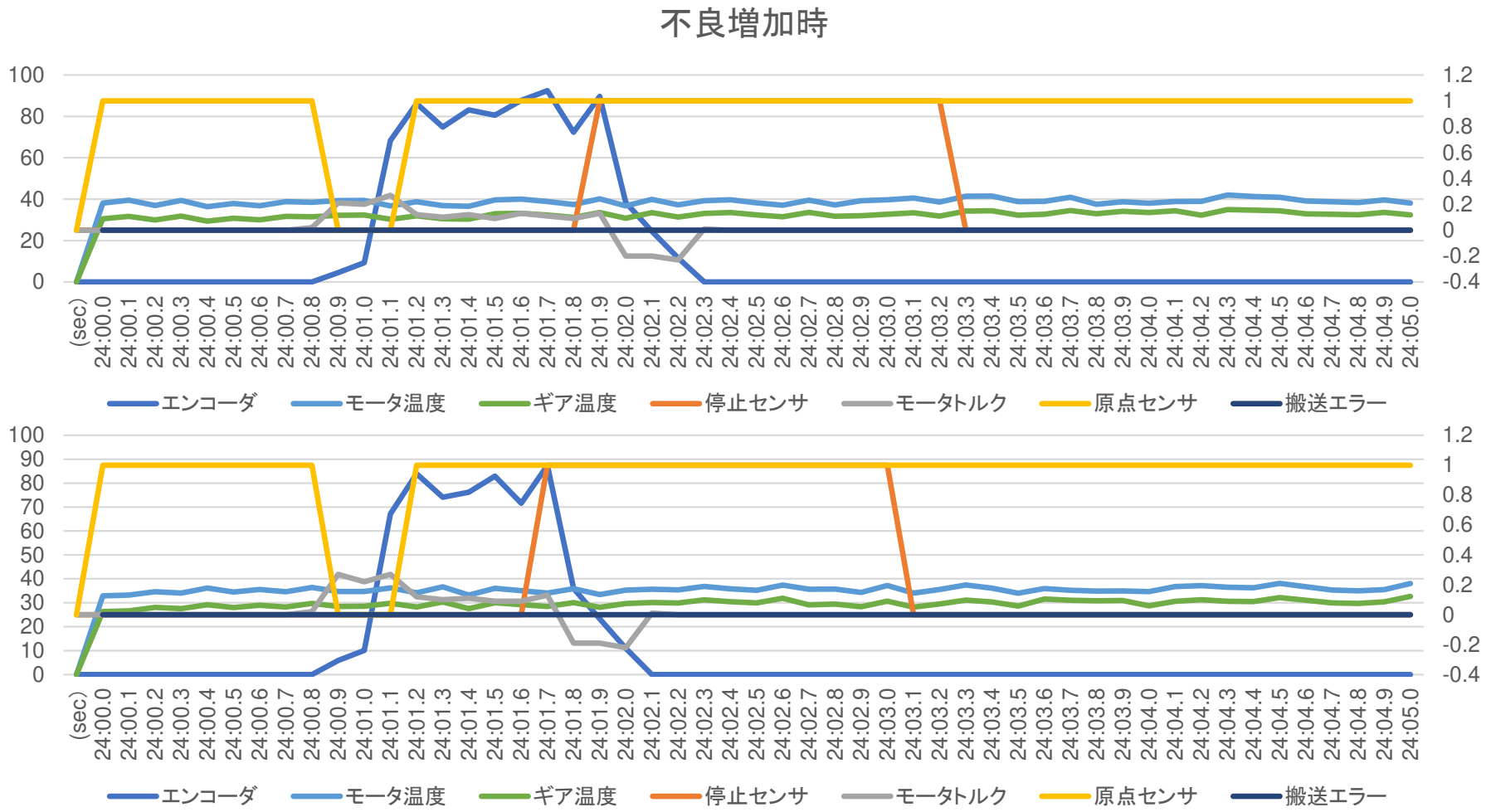
すべてのデータを時系列で分析しましょう

・不良時データを１サイクル(5sec)で見る



課題５　時系列分析

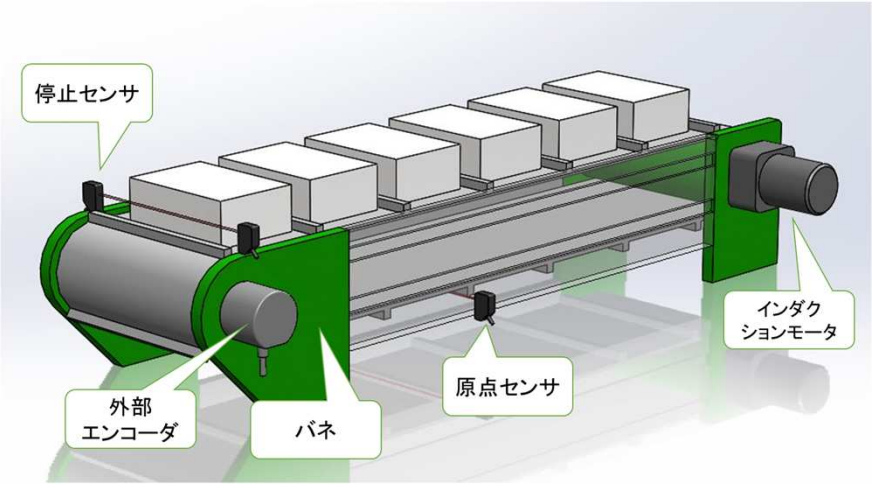
・立ち上げ当初データと不具合増加時データを１サイクル比較



課題５　時系列分析

１サイクルのデータを時系列で分析しましょう

・データの違いとその原因を考えてみましょう



最後に

・大量のデータを分析してみる

・ラインや設備を作ったら終わり、
や問題が出たら対処する、だけではなく

・見える化したら、KPIとして決められた時間、決められた人が確認していくことが重要

・だれが対処するかを明確にする

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

第5日午後

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　実習用教材（第5日）
システム構築技術の習得2
（データ分析）

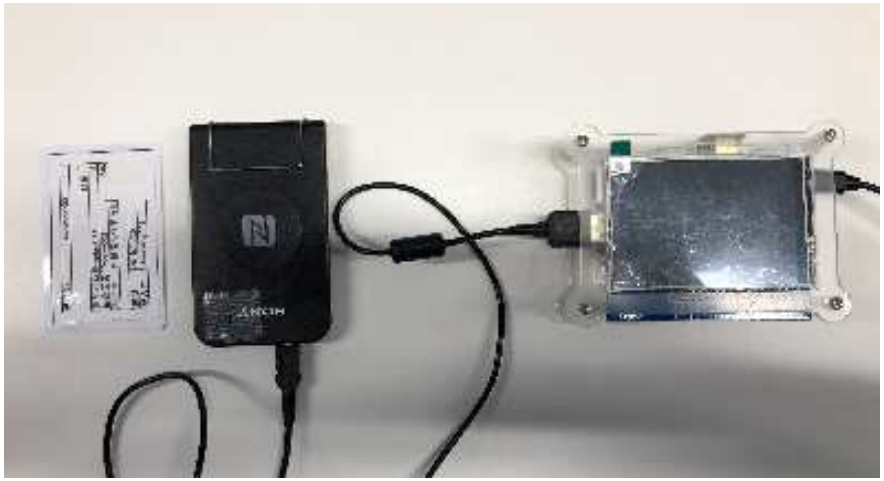
製造業ITマイスター研修教材一覧

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	PBL１（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	PBL２ （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）

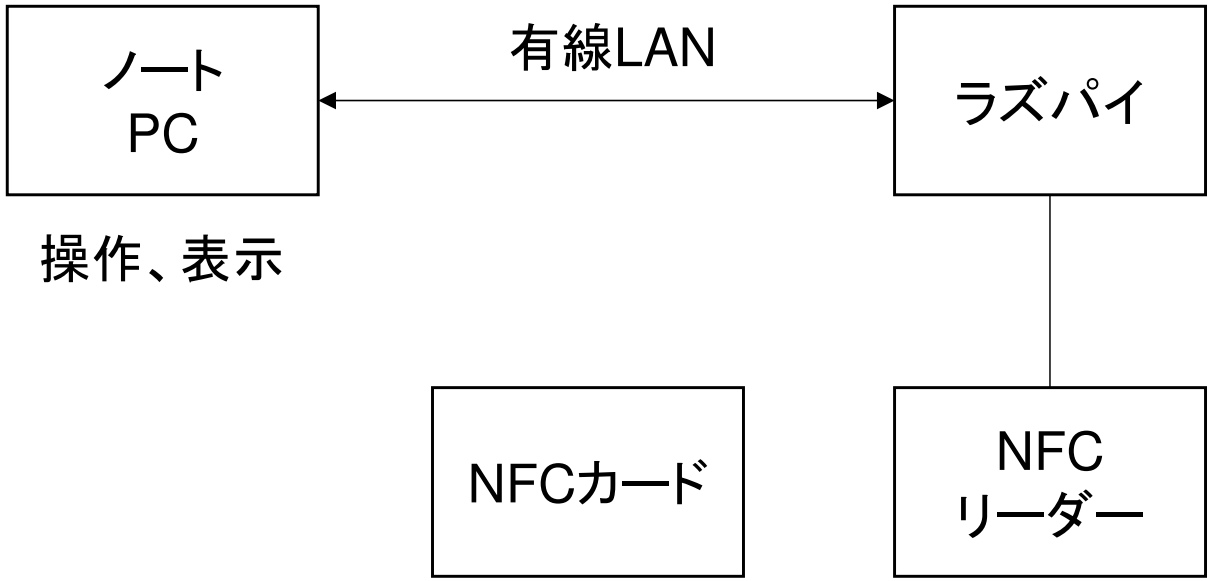
実習の内容(5日目後半)

Node-REDを使って
進捗管理システムを
作ってみよう！

最終形



システム構成



前半5日間の進め方

午後の実習

■1日目　実習のための環境設定 ⇨ 課題発見ワークショップ

■2日目　デバイス信号のイン/アウト ⇨ センサデータの見える化

■3日目　メールとWebサーバ利活用 ⇨ 人感センサとカメラの利用

■4日目　業務システムの基本パターン ⇨ バーコードリーダとNFC

■5日目　データ分析続き ⇨ 工程進捗管理ボード

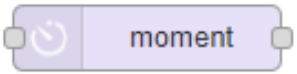
もくじ

1. 事前準備
2. 時刻取得
3. SQLiteデータベース生成
4. NFC読み込み
5. 実績収集
6. 見える化

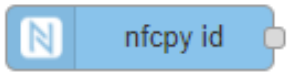
使用するノード

キーとなるノード一覧

- 時刻取得ノード



- RFID読み込みノード



- テンプレートノード

- データベースSQLiteノード

- Dashboardテンプレートノード

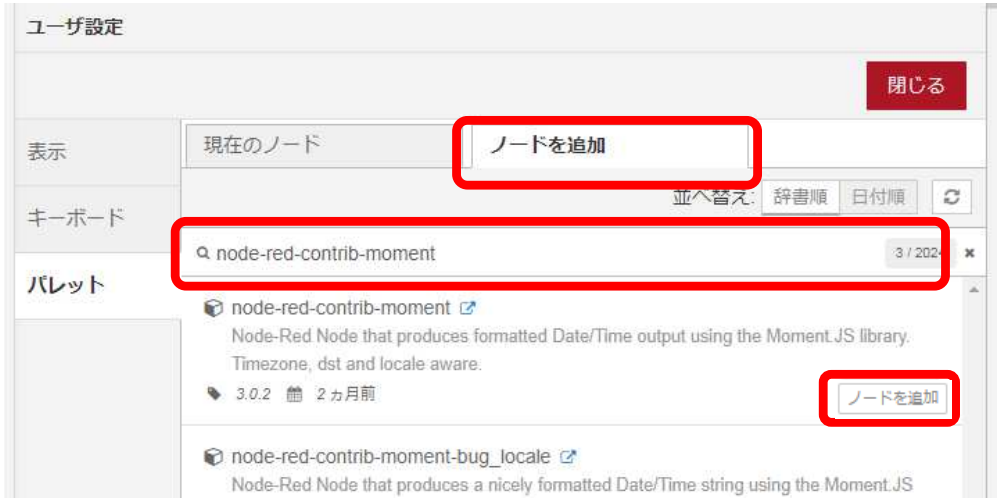
フロー追加

フローは、ワークスペースの1ページに相当するひと塊を指します。
フローの追加
新しいフローを追加するには右上の＋をクリックします。

時刻ノード追加

時刻を取得するノードは標準では入っていないため、ノード追加する必要があります。

右上の「パレットの管理」→「ノードを追加」→「node-red-contrib-moment」と入力
「ノード追加」を押す。



NFCノード追加

Node-REDで使用できるNFCリーダーのノードは、元々Pythonで作られたライブラリを
Node-REDで活用できる形に変換されたものです。

NFCリーダーのノードを使用する場合は、まずpipをインストールする必要があります。

pipとは・・・Pythonのパッケージを管理するためのツール
パッケージ：公式が配布もしくはサードパーティが配布するもの。

＜作業＞

1. sudo apt-get install python-usb python-pip –y
2. sudo pip install -U nfcpy-id-reader
3. cat << EOF | sudo tee /etc/udev/rules.d/nfcdev.rules
   SUBSYSTEM==“usb”, ACTION==“add”, ATTRS{idVendor}==“054c”,
   ATTRS{idProduct}==“06c3”, GROUP=“plugdev” EOF
4. sudo reboot
5. パレット管理より「node-red-contrib-nfcpy-id」を検索し「ノードを追加をクリック」

※3は一般ユーザーでNode-REDを立ち上げたときにも実行できるようにする方法。

NFCノード追加

NFCリーダーのノードは標準では入っていないため、ノード追加する必要があります。

右上の「パレットの管理」→「ノードを追加」→「node-red-contrib-nfcpy」と入力
「node-red-contrib-nfcpy-id」の「ノード追加」を押す。

SQLiteノード追加

取得した時間データなどを格納するための箱として、SQLiteを使用します。

右上の「パレットの管理」→「ノードを追加」→「node-red-node-sqlite」と入力
「node-red-node-sqlite」の「ノード追加」を押す。

Dashboard追加

Node-REDで結果を画面出力する場合には、Dashboardを使用します。

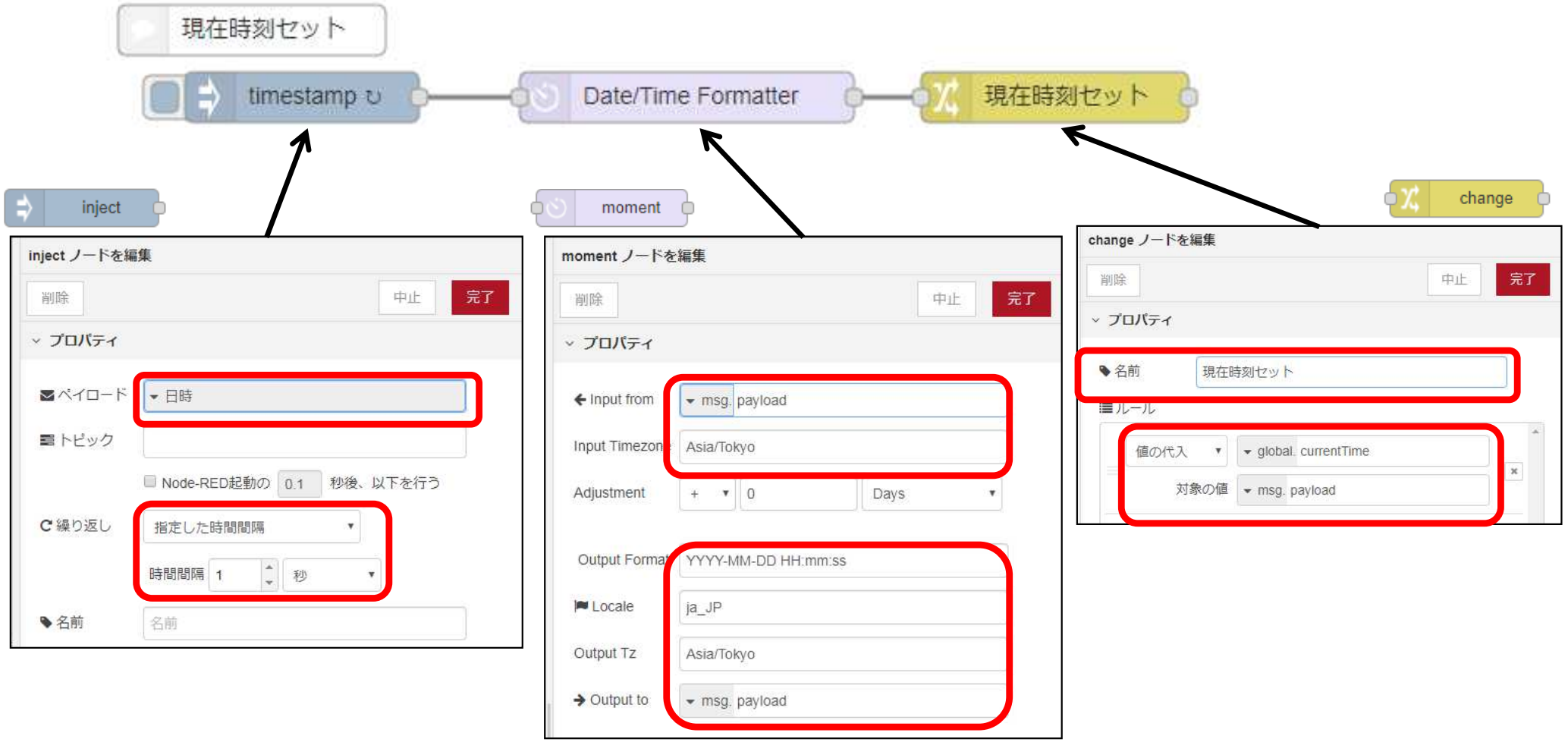
右上の「パレットの管理」→「ノードを追加」→「node-red-dashboard」と入力
「node-red-dashboard」の「ノード追加」を押す。

もくじ

1. 事前準備
2. 時刻取得
3. SQLiteデータベース生成
4. NFC読み込み
5. 実績収集
6. 見える化

現在時刻取得

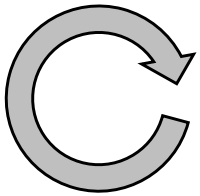
現在時刻を取得し、変数に格納します。



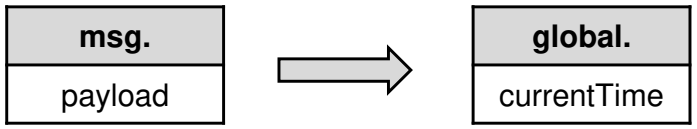
※Point　現在時刻セット　・・・コメント　comment

現在時刻取得（解説）

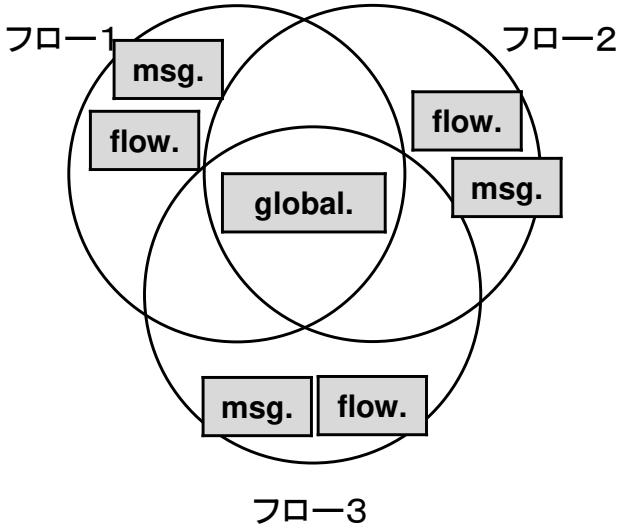
現在時刻を取得し、変数に格納します。



1秒周期



※　補足



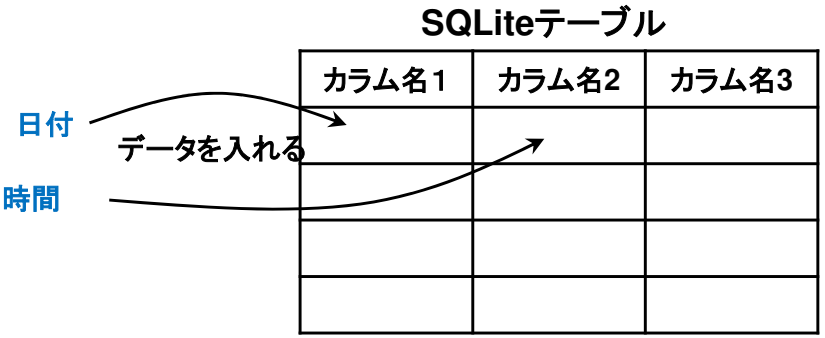
msg.payloadに入れたときに、格納形式を指定している。

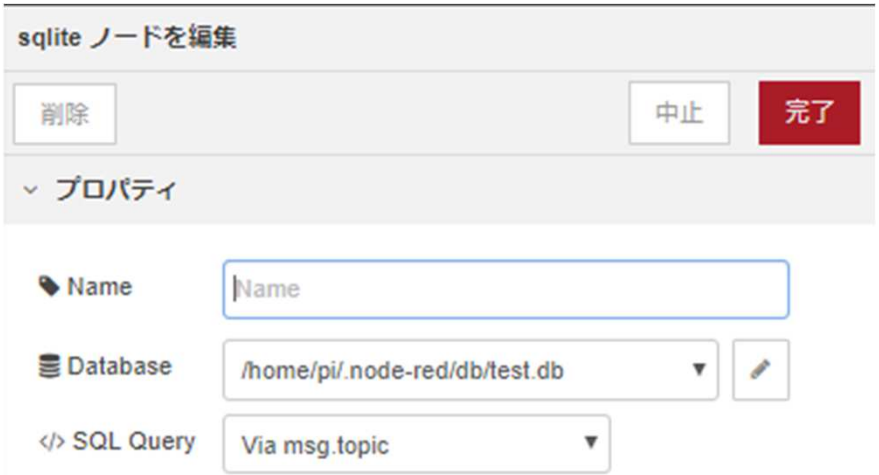
もくじ

1. 事前準備
2. 時刻取得
3. SQLiteデータベース生成
4. NFC読み込み
5. 実績収集
6. 見える化

SQLiteデータベースについて

データベースとは、データを一時的に格納する箱のようなものです。
SQLiteは、簡単に使用することができるデータベースの種類。
SQLiteを使用する場合は、テーブルを作成する必要があります。
クエリ文という命令をすることで、データベースを操作することができます。





クエリ文例

テーブル作成

```
CREATE TABLE
    テーブル名(
        カラム名1,
        カラム名2,
        ・・・・
    );
```

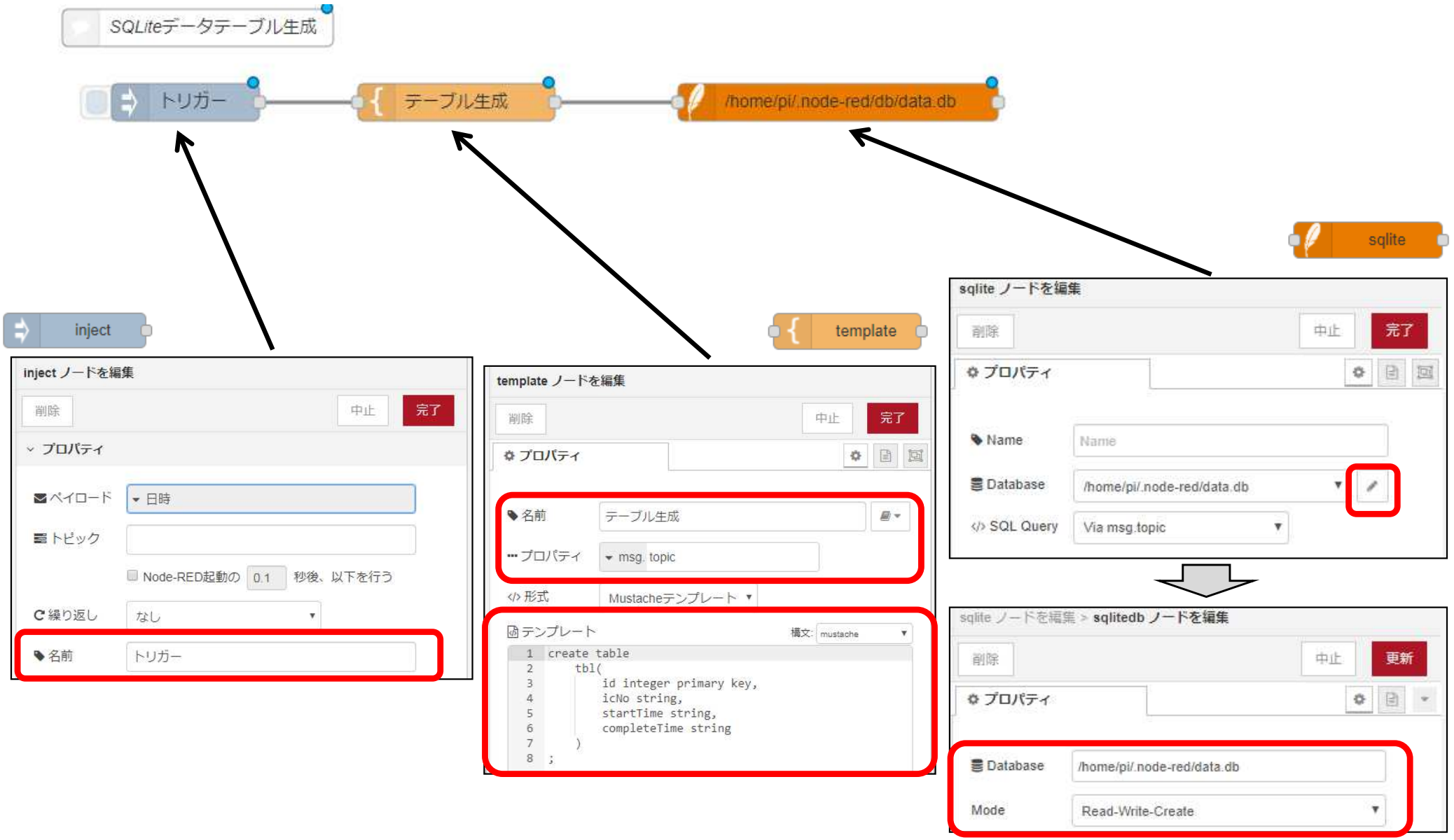
テーブル削除

```
DROP TABLE
    テーブル名;
```

データ追加／上書き

```
INSERT INTO
    テーブル名(
        カラム名1,
        カラム名2,
        ・・・・
    )
    VALUES(
        データ1,
        データ2,
        ・・・・
    );
```

テーブル生成


SQLiteデータテーブル生成
トリガー
テーブル生成
/home/pi/.node-red/db/data.db
inject
template
sqlite
inject ノードを編集
削除
中止
完了
プロパティ
ペイロード
日時
トピック
Node-RED起動の
0.1
秒後、以下を行う
繰り返し
なし
名前
トリガー
template ノードを編集
削除
中止
完了
プロパティ
名前
テーブル生成
プロパティ
msg. topic
形式
Mustacheテンプレート
テンプレート
構文:
mustache
1 create table
2 tbl(
3 id integer primary key,
4 icNo string,
5 startTime string,
6 completeTime string
7)
8 ;
sqlite ノードを編集
削除
中止
完了
プロパティ
Name
Name
Database
/home/pi/.node-red/data.db
SQL Query
Via msg.topic
sqlite ノードを編集 > sqlitedb ノードを編集
削除
中止
更新
プロパティ
Database
/home/pi/.node-red/data.db
Mode
Read-Write-Create

テーブル生成

ここ押すと起動

テーブル作成

```
create table
    tbl(
        id integer primary key,
        icNo string,
        startTime string,
        completeTime string
    );
```

テーブル名

行番号

NFCカードNo.

NFCカードを置いた時刻

NFCカードを離した時刻

フォルダ構成

home
↳pi
↳.node-red
↳data.db

※ テーブルイメージ

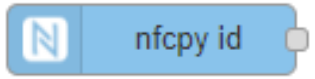
id	icNo	startTime	complete Time

もくじ

1. 事前準備
2. 時刻取得
3. SQLiteデータベース生成
4. NFC読み込み
5. 実績収集
6. 見える化

NFCリーダーノードについて

NFCリーダー用のノードには、下記のような特徴があります。



- NFCカードを置いている間読み取る。
- NFCカードの読み取り内容は、IDのみ。
- 1秒ごとに読み取る。

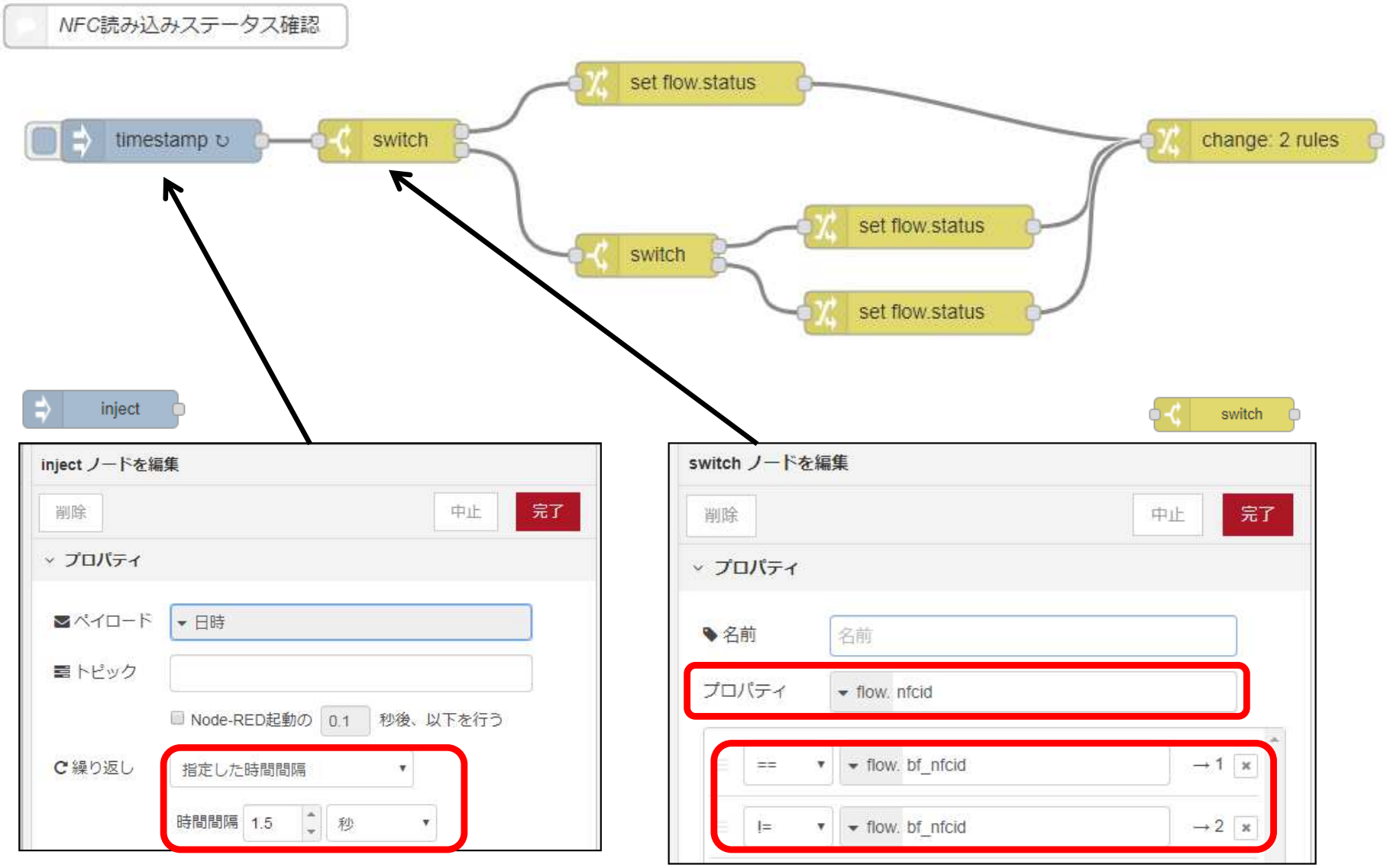
NFCカードを置いた時間と外した時間を取得して、進捗管理をしたいができない。

よって、定周期で監視し、NFCカードを置いたときのステータスと
外したときのステータスを取得する。

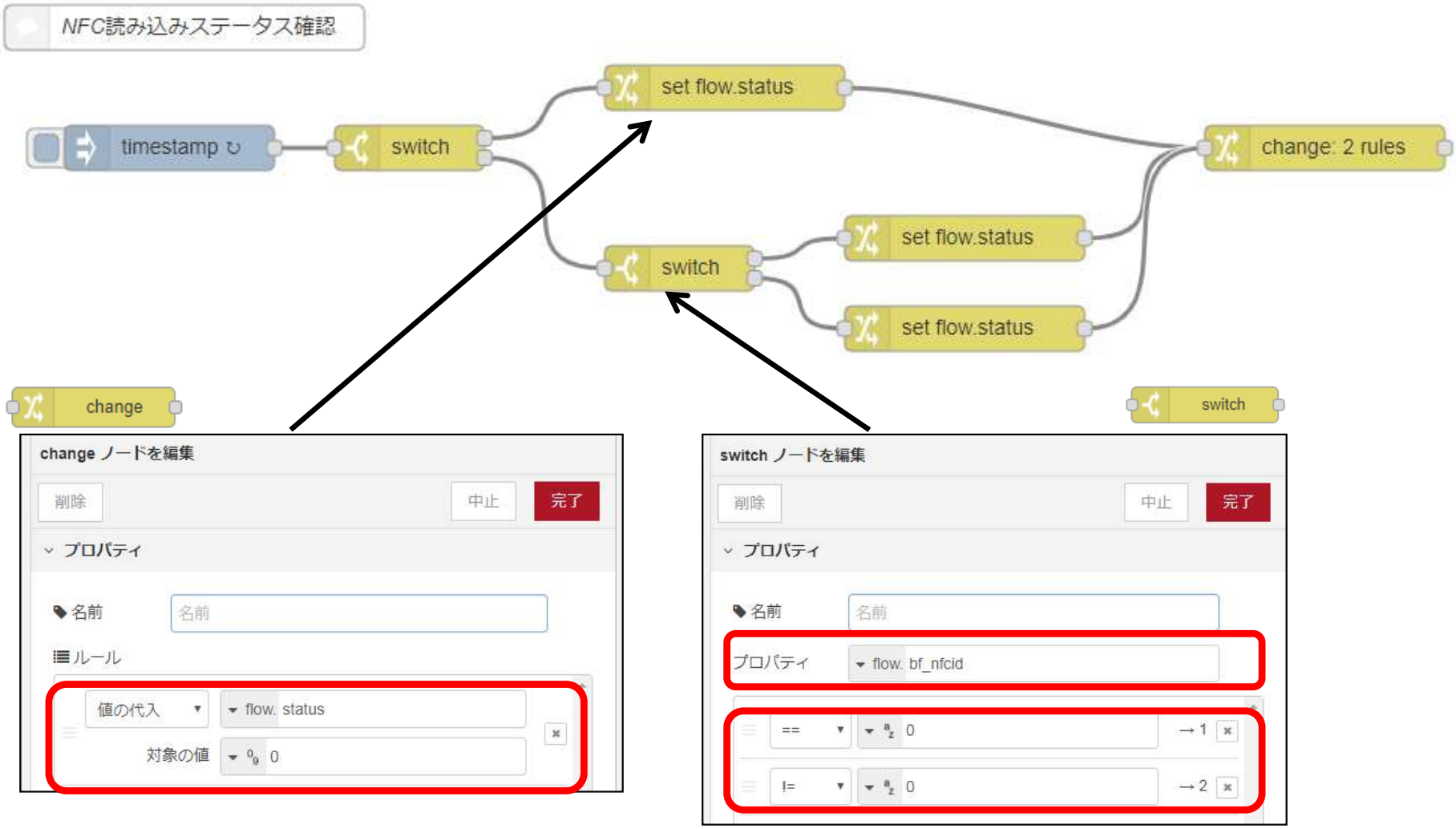
NFC読み込み

NFC読み込み
nfcpy-id
waiting
change: 2 rules
nfcpy id
nfcpy-id ノードを編集
削除
中止
完了
プロパティ
waitTime
1
Name
Name
change
change ノードを編集
削除
中止
完了
プロパティ
名前
名前
ルール
値の代入
flow. nfcid
対象の値
msg. payload
値の代入
flow. id
対象の値
msg. payload

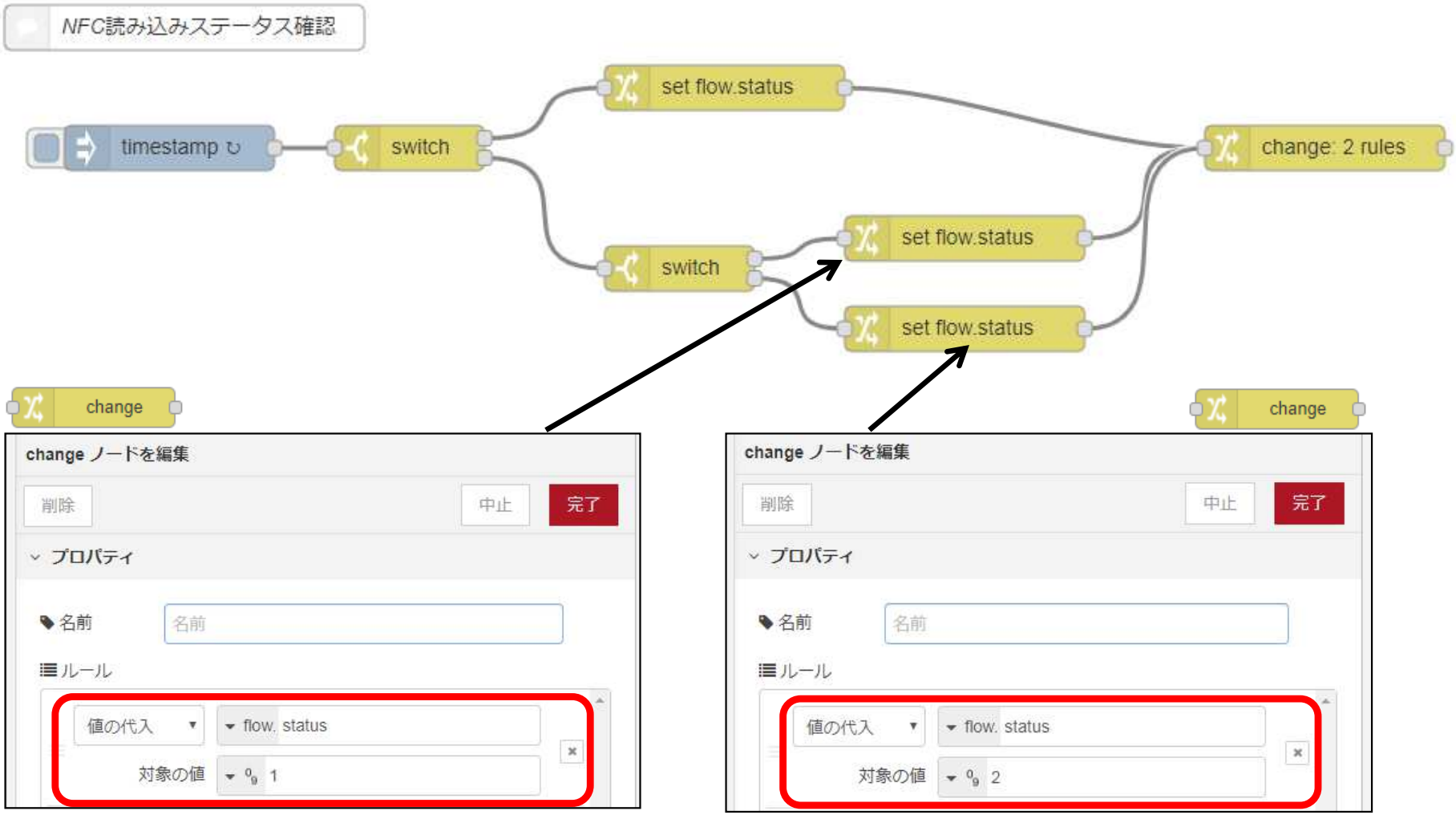
NFC読み込みステータス確認



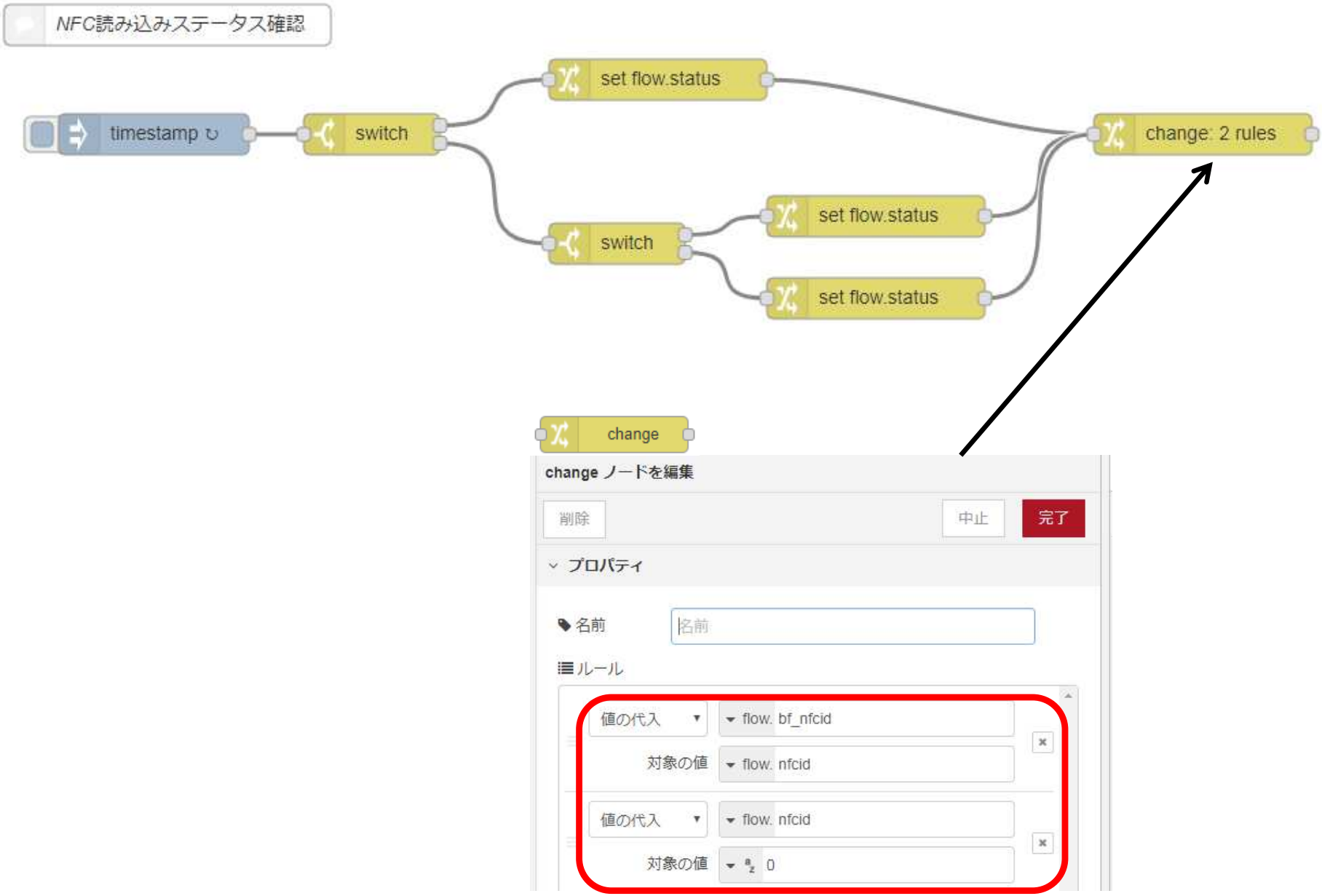
NFC読み込みステータス確認



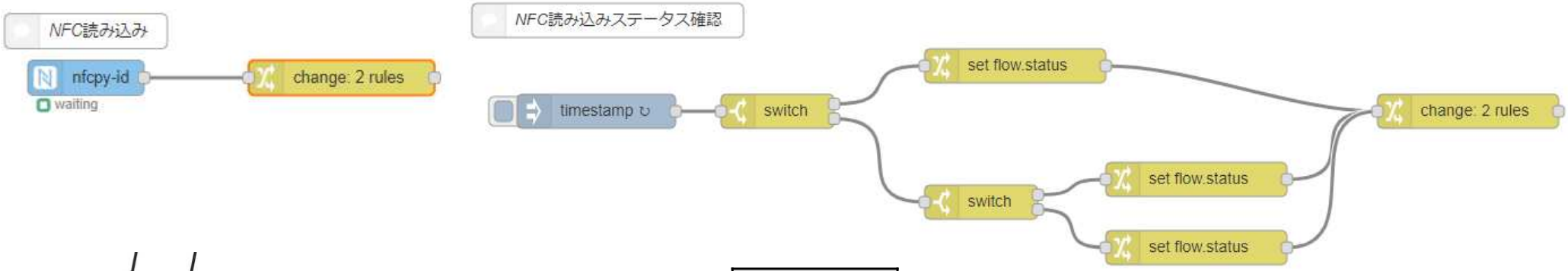
NFC読み込みステータス確認



NFC読み込みステータス確認



NFC読み込み（解説）



1秒周期

msg.
payload

flow.
nfcid

Status確認で使用

flow.
id

データベース格納時に使用

1.5秒周期

flow.
nfcid

=

flow.
bf_nfcid

？

前回読み込んだIDと今回読み込んだIDが同じ？

YES

IDに変化がない

flow.
status = 0

No

IDに変化があった

flow.
bf_nfcid

= 0 ？

YES

カードを置いたとき

flow.
status = 1

No

カードを外したとき

flow.
status = 2

flow.
nfcid

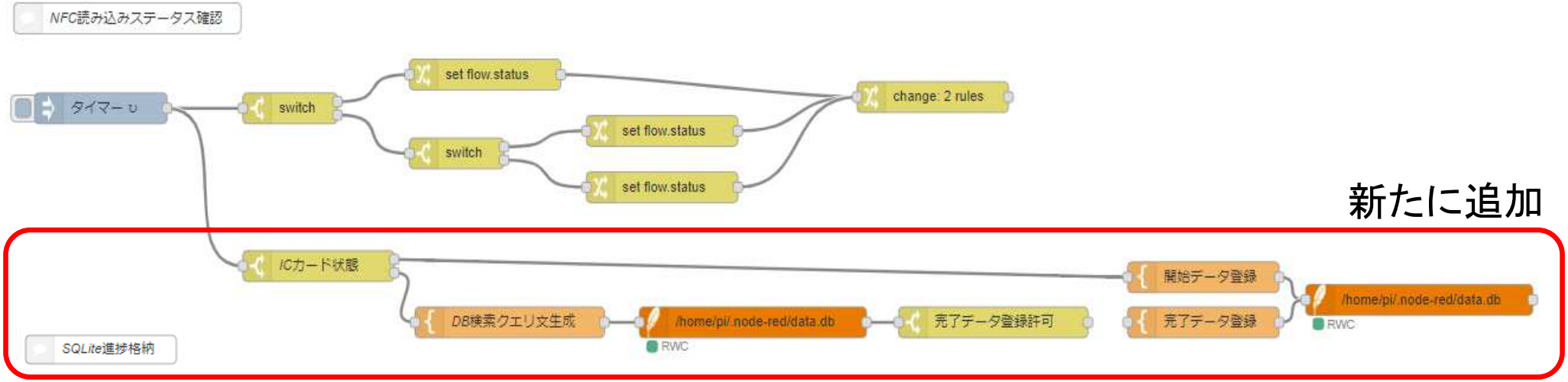
flow.
bf_nfcid

flow.
nfcid=0

もくじ

1. 事前準備
2. 時刻取得
3. SQLiteデータベース生成
4. NFC読み込み
5. 実績収集
6. 見える化

実績収集



SQLiteのテーブルにデータを格納する操作を行います。

データ追加／上書き

```
INSERT INTO
    テーブル名(
        カラム名1,
        カラム名2,
        ・・・・
    )
    VALUES(
        データ1,
        データ2,
        ・・・・
    );
```

変数:Data1

2019/06/29

column1に追加

変数:Data2

30

column2に追加

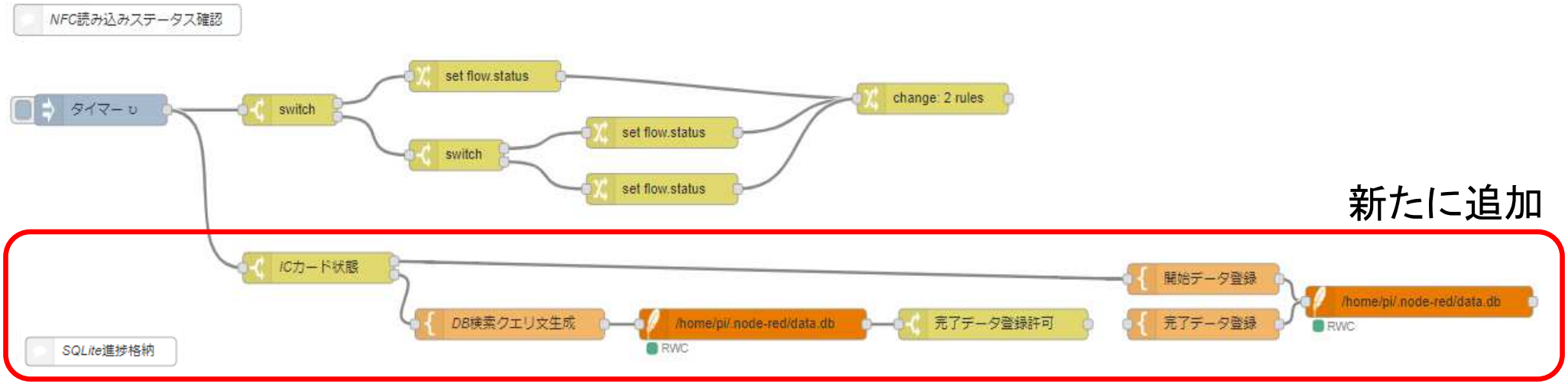
テーブル名:Table

column1	column2	column3
2019/06/29	15	200

イメージをコードにすると…

```
Insert  into
    Table(
        column1,
        column2
    )
Values(
    “{{Data1}}”,
    “{{global.currenttime}}”
);
```

実績収集



SQLiteのテーブルに格納されたデータの更新を行います。

データ更新

```
UPDATE
    テーブル名
SET
    データ
WHERE
                条件1
    and         条件2
    and         条件3
;
```

変数:Data1

30

Column1が2019/06/29の
column2の値を更新

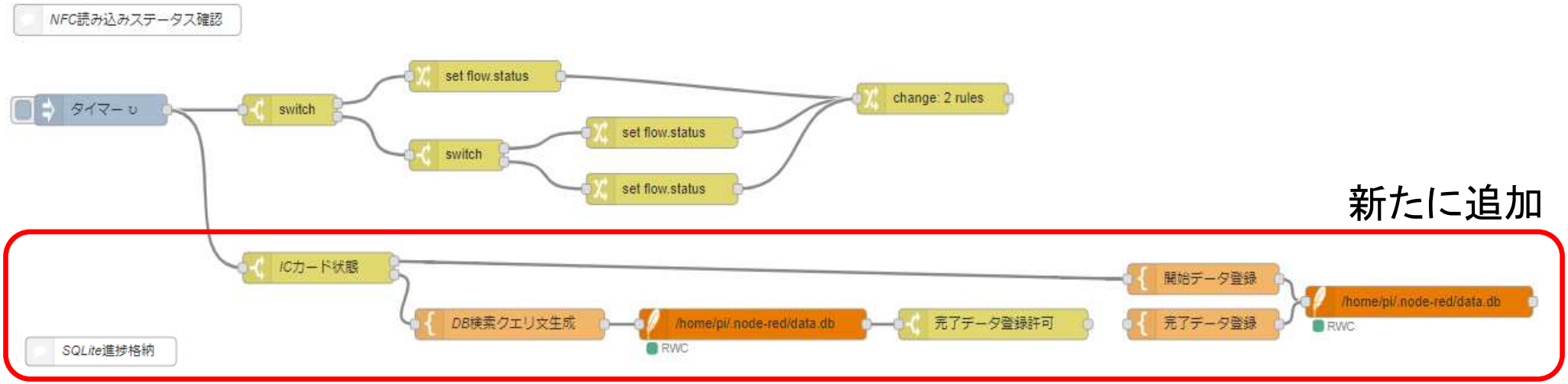
テーブル名:Table

column1	column2	column3
2019/06/29	15	200
2019/06/30	30	100
2019/07/01	20	200
2019/07/02	30	150

イメージをコードにすると…

```
update
    Table
set
    column2 = “{{Data1}}”
Where
    column1 = “2019/06/29”
;
```

実績収集



SQLiteのテーブルに格納されたデータを検索する操作を行います。

データ検索

```
SELECT
    表示カラム名
FROM
    テーブル名
WHERE
                条件1
    and         条件2
    and         条件3
;
```

テーブル名:Table

column1	column2	column3
2019/06/29	15	200
2019/06/30	30	100
2019/07/01	20	200
2019/07/02	30	150

? どこにある？

変数:Data1

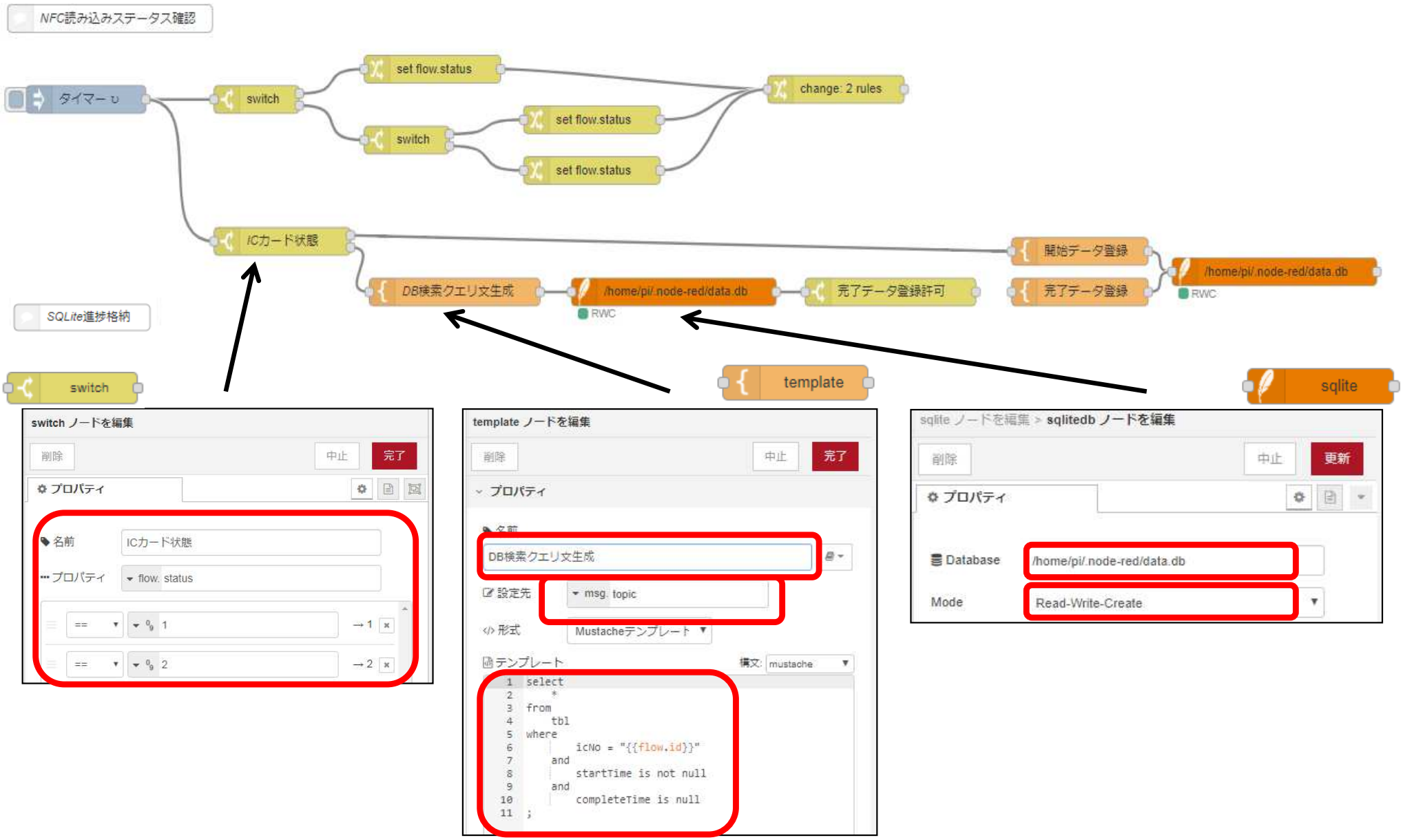
2019/07/01

2019/07/01	20	200

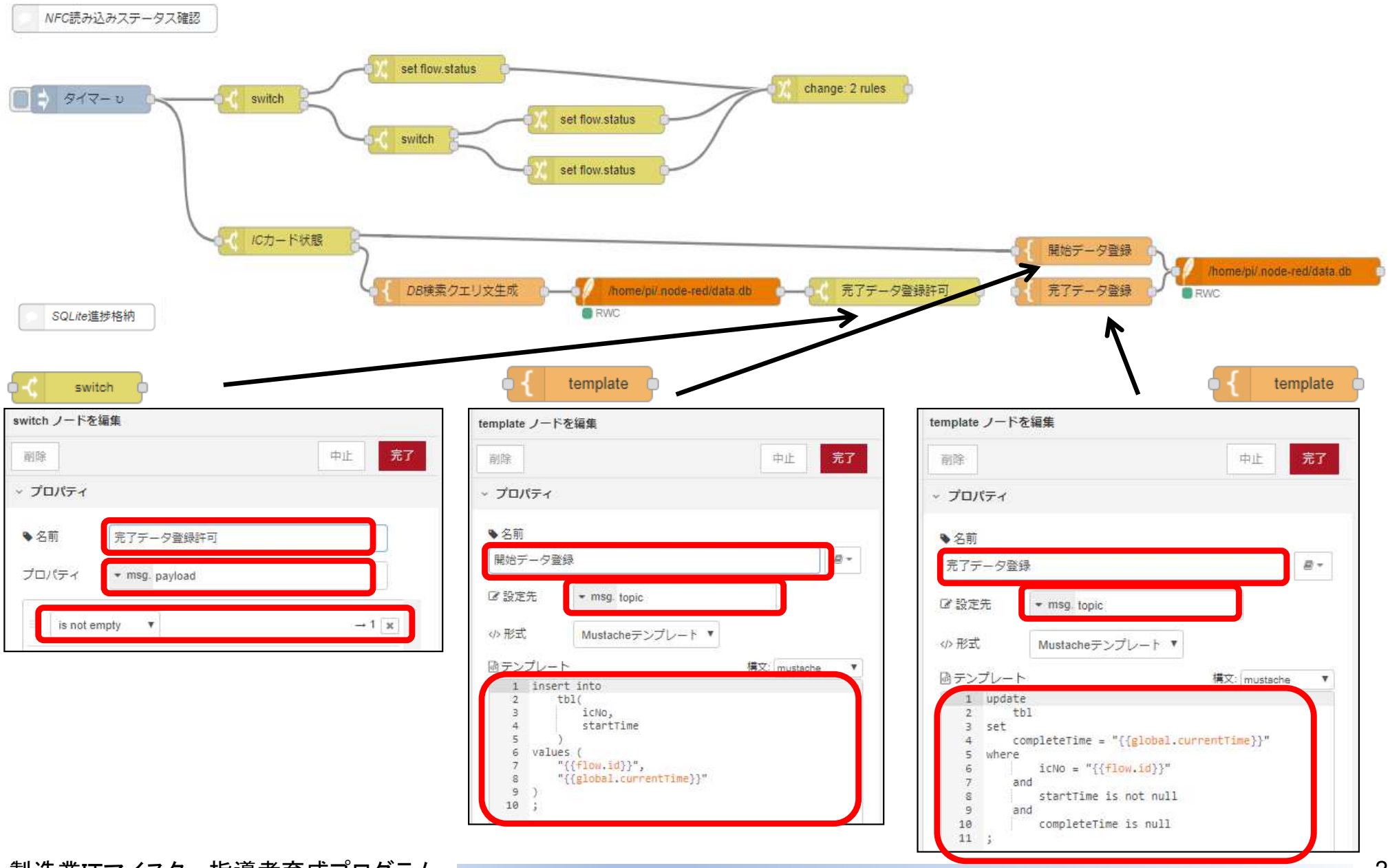
イメージをコードにすると…

```
Select
    *
From
    Table
Where
            column1 = “{{Data1}}”
;
```

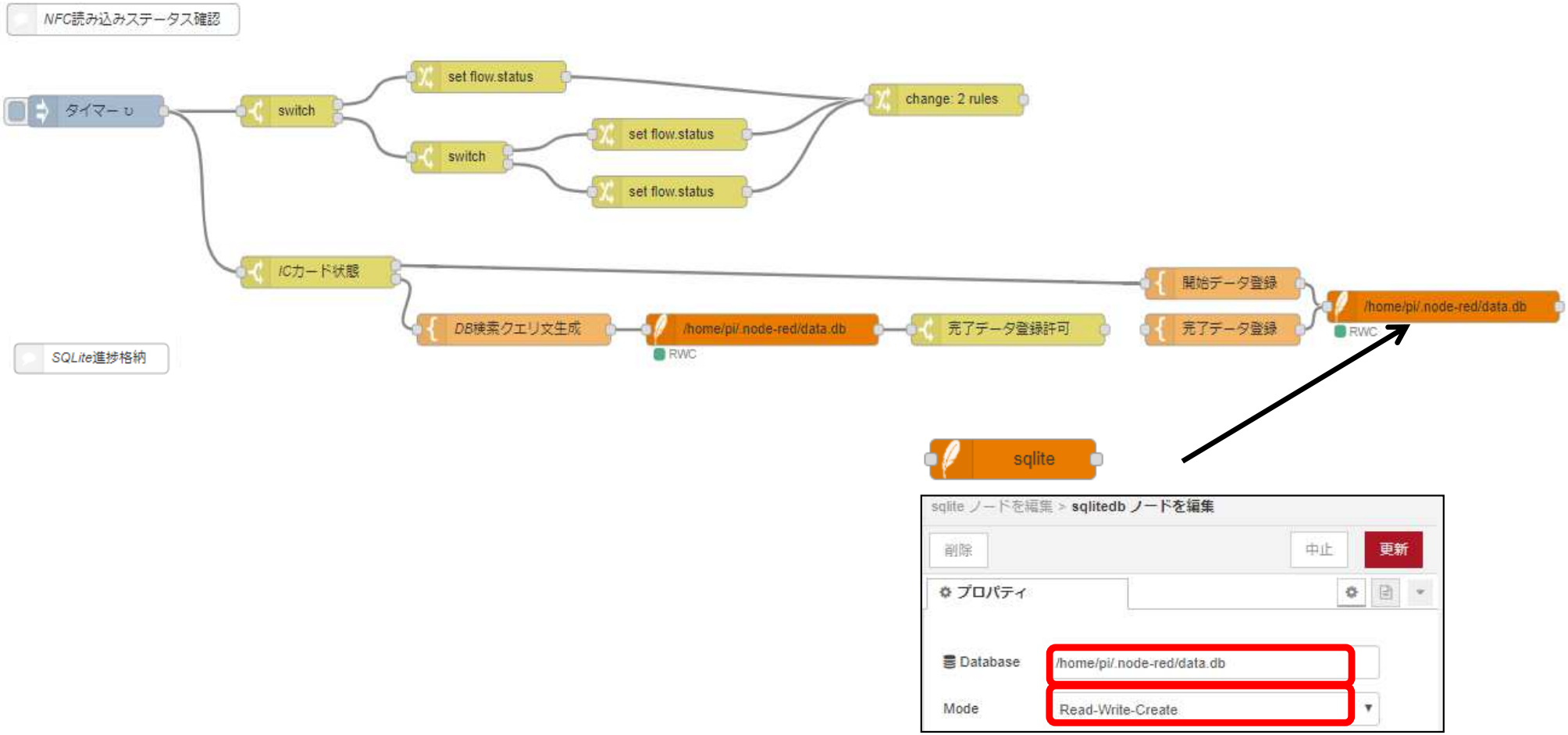
実績収集


NFC読み込みステータス確認
タイマー
switch
set flow.status
switch
set flow.status
set flow.status
change: 2 rules
ICカード状態
開始データ登録
/home/pi/.node-red/data.db
RWC
DB検索クエリ文生成
/home/pi/.node-red/data.db
RWC
完了データ登録許可
完了データ登録
SQLite進捗格納
switch
template
sqlite
switch ノードを編集
削除
中止
完了
プロパティ
名前
ICカード状態
プロパティ
flow. status
==
1
→ 1
==
2
→ 2
template ノードを編集
削除
中止
完了
プロパティ
名前
DB検索クエリ文生成
設定先
msg. topic
形式
Mustacheテンプレート
テンプレート
構文: mustache
select
*
from
tbl
where
icNo = "{{flow.id}}"
and
startTime is not null
and
completeTime is null
;
sqlite ノードを編集 > sqlitedb ノードを編集
削除
中止
更新
プロパティ
Database
/home/pi/.node-red/data.db
Mode
Read-Write-Create

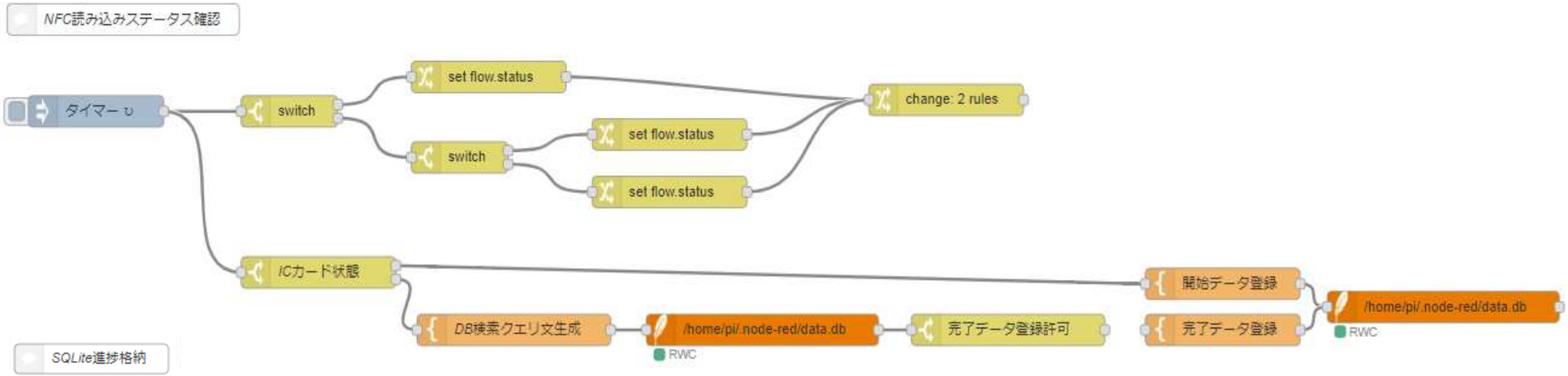
実績収集


NFC読み込みステータス確認
タイマー 0
switch
set flow.status
switch
set flow.status
set flow.status
change: 2 rules
ICカード状態
DB検索クエリ文生成
/home/pi/.node-red/data.db
RWC
完了データ登録許可
開始データ登録
完了データ登録
/home/pi/.node-red/data.db
RWC
SQLite進捗格納
switch
template
template
switch ノードを編集
削除
中止
完了
プロパティ
名前
完了データ登録許可
プロパティ
msg. payload
is not empty
1
template ノードを編集
削除
中止
完了
プロパティ
名前
開始データ登録
設定先
msg. topic
形式
Mustacheテンプレート
テンプレート
構文: mustache
insert into
tbl(
icNo,
startTime
)
values (
"{{flow.id}}",
"{{global.currentTime}}"
)
;
template ノードを編集
削除
中止
完了
プロパティ
名前
完了データ登録
設定先
msg. topic
形式
Mustacheテンプレート
テンプレート
構文: mustache
update
tbl
set
completeTime = "{{global.currentTime}}"
where
icNo = "{{flow.id}}"
and
startTime is not null
and
completeTime is null
;

実績収集


NFC読み込みステータス確認
タイマー
switch
set flow.status
switch
set flow.status
set flow.status
change: 2 rules
ICカード状態
開始データ登録
/home/pi/.node-red/data.db
RWC
DB検索クエリ文生成
/home/pi/.node-red/data.db
RWC
完了データ登録許可
完了データ登録
SQLite進捗格納
sqlite
sqlite ノードを編集 > sqlitedb ノードを編集
削除
中止
更新
プロパティ
Database
/home/pi/.node-red/data.db
Mode
Read-Write-Create

実績収集



global.
currenttime

NFCカードNo.と開始時刻を追記

flow.
status

置いたとき

flow.
Id

テーブル名：tbl

id	icNo	startTime	complete Time

NFCカードNo.を検索

離したとき

flow.
id

global.
currenttime

見つかった行に完了時刻を追記

もくじ

1. 事前準備
2. 時刻取得
3. SQLiteデータベース生成
4. NFC読み込み
5. 実績収集
6. 見える化

ダッシュボードでリストを表示する方法

DBで取得したデータを表に表示

作成方法：**HTMLコード**に下記を記載します。

```
表タイトル
<table style="width:100%" Border="solid">
  <tr>
    <th>項目名1</th>
    <th>項目名2 </th>
    <th>項目名3</th>
  </tr>
  <tr ng-repeat="x in msg.payload">
    <td>{{msg.payload[$index].item1}}</td>
    <td>{{msg.payload[$index]. item2}}</td>
    <td>{{msg.payload[$index]. item3}}</td>
  </tr>
</table>
```

テーブル（表）
<table> ～ </table>

テーブルのスタイル
style=***

画面に対するテーブルの幅
width:"***%"

線の種類を指定
Border="***"
※solid：1本線で表示

実績一覧

工程No	作業	開始時間	完了時間
1	A	2019-01-21 18:31:12	2019-01-21 18:31:17
1	A	2019-01-21 17:28:20	2019-01-21 17:28:27
1	A	2019-01-21 17:28:09	2019-01-21 17:28:14
1	A	2019-01-21 16:53:21	2019-01-21 16:53:26

ダッシュボードでリストを表示する方法

DBで取得したデータを表に表示

作成方法：**HTMLコード**に下記を記載します。

```
表タイトル
<table style="width:100%" Border="solid">
  <tr>
    <th>項目名１</th>
    <th>項目名２ </th>
    <th>項目名３</th>
  </tr>
  <tr ng-repeat="x in msg.payload">
    <td>{{msg.payload[$index].item1}}</td>
    <td>{{msg.payload[$index]. item2}}</td>
    <td>{{msg.payload[$index]. item3}}</td>
  </tr>
</table>
```

1行目:列の設定
<tr> ～ </tr>

テーブルヘッダー
<th> ～ </th>

繰り返し行う
ng-repeat=“ A in B”
A：仮変数
B：繰り返し対象の配列

実績一覧

工程No	作業	開始時間	完了時間
1	A	2019-01-21 18:31:12	2019-01-21 18:31:17
1	A	2019-01-21 17:28:20	2019-01-21 17:28:27
1	A	2019-01-21 17:28:09	2019-01-21 17:28:14
1	A	2019-01-21 16:53:21	2019-01-21 16:53:26

ダッシュボードでリストを表示する方法

DBで取得したデータを表に表示

作成方法：**HTMLコード**に下記を記載します。

```
表タイトル
<table style="width:100%" Border="solid">
  <tr>
    <th>項目名1</th>
    <th>項目名2 </th>
    <th>項目名3</th>
  </tr>
  <tr ng-repeat="x in msg.payload">
    <td>{{msg.payload[$index].item1}}</td>
    <td>{{msg.payload[$index]. item2}}</td>
    <td>{{msg.payload[$index]. item3}}</td>
  </tr>
</table>
```

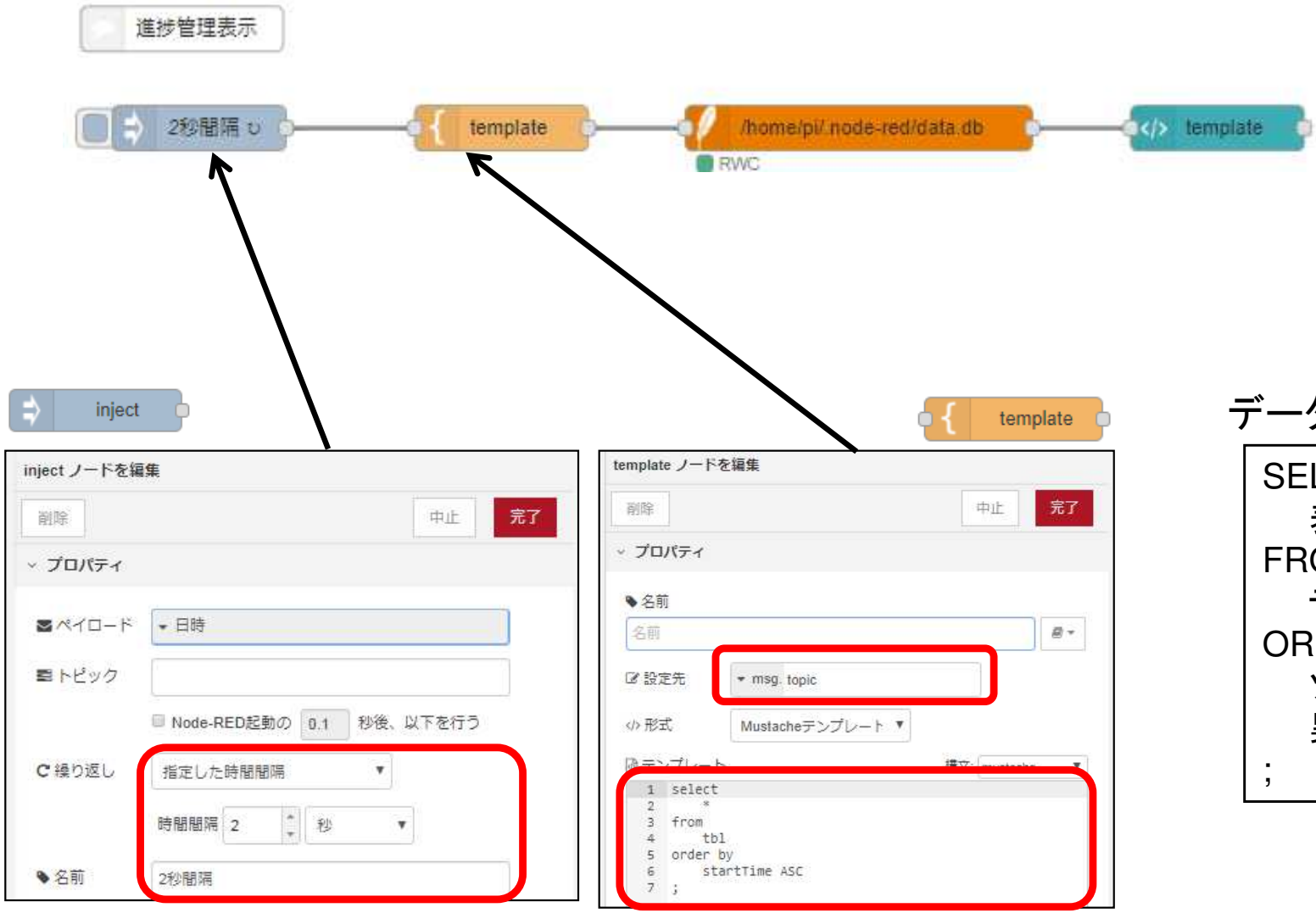
テーブルデータ
<td> ～ </td>
$index：繰り返しの時に
1ずつ増えていく
例
1回目　$index=1
2回目　$index=2　・・・

item*：変数名

実績一覧

工程No	作業	開始時間	完了時間
1	A	2019-01-21 18:31:12	2019-01-21 18:31:17
1	A	2019-01-21 17:28:20	2019-01-21 17:28:27
1	A	2019-01-21 17:28:09	2019-01-21 17:28:14
1	A	2019-01-21 16:53:21	2019-01-21 16:53:26

ダッシュボード作成

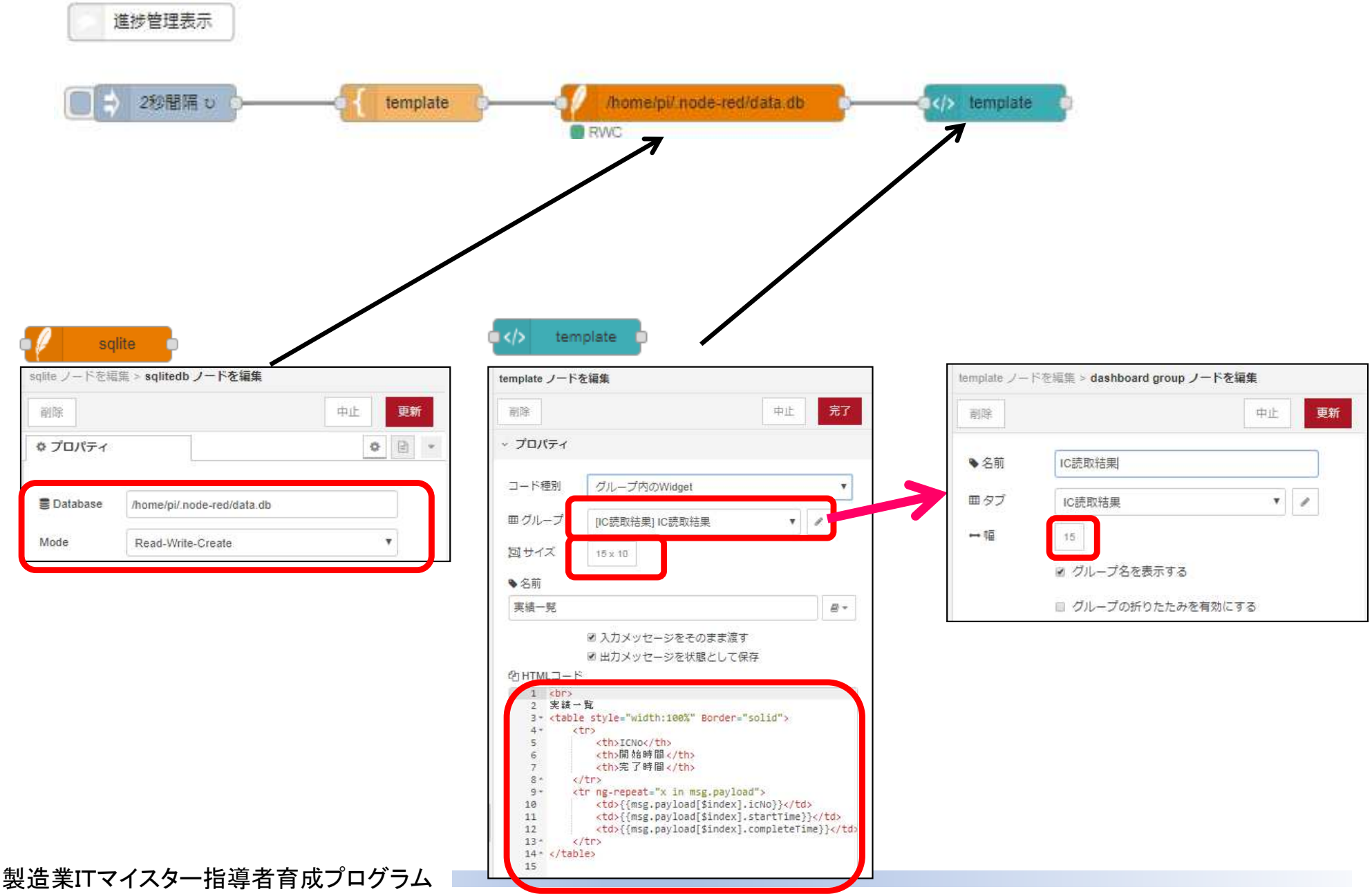


データソート

```
SELECT
    表示カラム名
FROM
    テーブル名
ORDER  BY
    ソートするカラム名
    昇順/降順
;
```

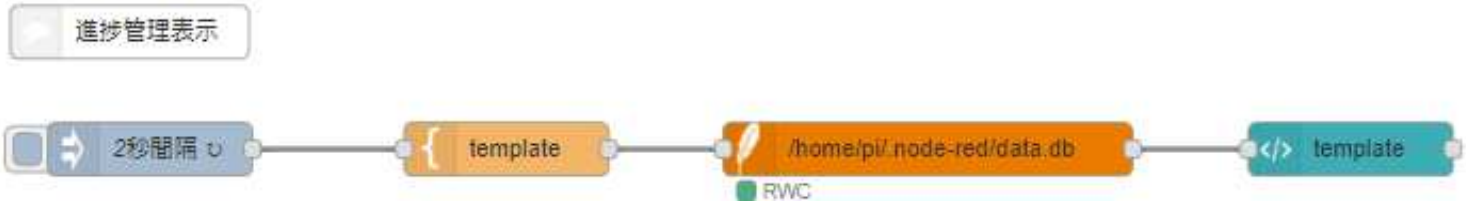
開始時間順にソートして、リストを見やすくします。
昇順：ASC、 降順：DESC

ダッシュボード作成


進捗管理表示
2秒間隔
template
/home/pi/.node-red/data.db
RWC
template
sqlite
sqlite ノードを編集 > sqlitedb ノードを編集
削除
中止
更新
プロパティ
Database
/home/pi/.node-red/data.db
Mode
Read-Write-Create
template
template ノードを編集
削除
中止
完了
プロパティ
コード種別
グループ内のWidget
グループ
[IC読取結果] IC読取結果
サイズ
15 x 10
名前
実績一覧
入力メッセージをそのまま渡す
出力メッセージを状態として保存
HTMLコード

実績一覧
<table style="width:100%" Border="solid">
<tr>
<th>ICNo</th>
<th>開始時間</th>
<th>完了時間</th>
</tr>
<tr ng-repeat="x in msg.payload">
<td>{{msg.payload[$index].icNo}}</td>
<td>{{msg.payload[$index].startTime}}</td>
<td>{{msg.payload[$index].completeTime}}</td>
</tr>
</table>
template ノードを編集 > dashboard group ノードを編集
削除
中止
更新
名前
IC読取結果
タブ
IC読取結果
幅
15
グループ名を表示する
グループの折りたたみを有効にする

ダッシュボード作成（解説）



テーブル名：tbl

id	icNo	startTime	complete Time

① startTimeの列を昇順にソートする

② 取り出す

Msg.payload			
id	icNo	startTime	Complete Time

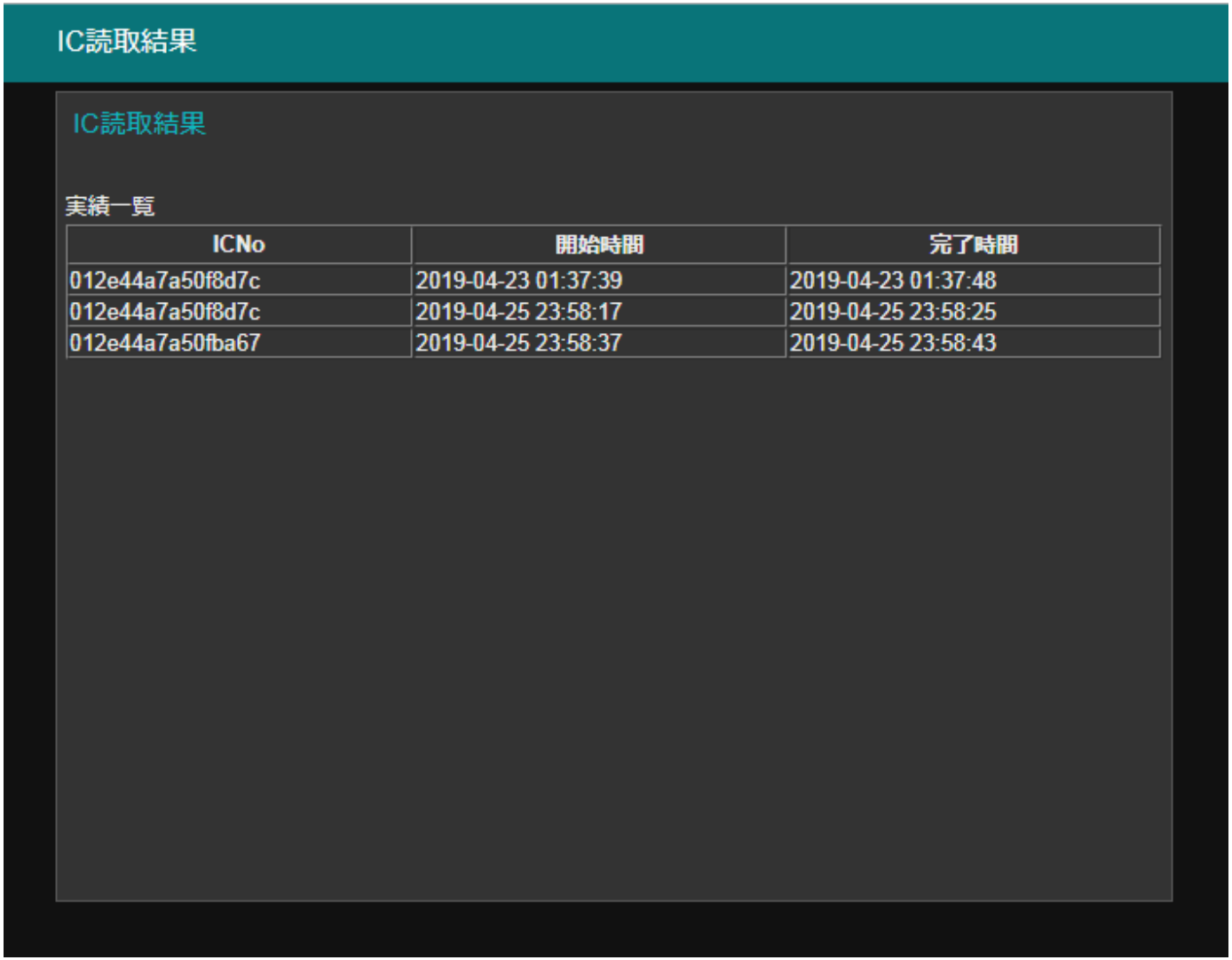
③ ダッシュボードに表示

icNo	開始時間	終了時間

見える化

ダッシュボードのURL：http://***.***.***.***:1880/ui

IPアドレス



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

第6日午前

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6日）
事例企業調査

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	PBL１（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	PBL２ （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）

事例企業の概要と講演内容

- 下記2社の経営者をお招きし、企業の特徴や強み、経営課題、業務上の悩み等について講演をいただいた。
- この内容に基づいて次週に実際に企業訪問と見学を実施し、個々の企業の現実の課題を解決する提案を実施した。

事例企業・A社　金属加工業（埼玉県）
事例企業・B社　プラスチック成形加工業（東京都青梅市）

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

第6日午後

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　実習用教材（第6日）
事例企業の課題モデル化実習

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	PBL１（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	PBL２ （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）

後半5日間の進め方

■ 第６日

- ブレスト、課題の設定、困りごとを特定し、解決すべき課題を明確にする（3つ程度）、困りごとチャート、ＡＳ－ＩＳチャート、ＴＯ－ＢＥチャート

■ 工場見学（フィールドワーク）

- 困りごとの再確認、個別ヒアリング、想定課題の確認、現場業務フロー調査、モノと情報の流れの詳細記述

■ 第７日

- 要件定義、機能詳細設計、ロジックチャート、割り振りチャート、課題（ゴール）の最終決定、システム開発のＷＢＳ

■ 第８日

- 制作スタート、データ設計、画面設計、帳票設計、システム開発（ラズパイ単体）、業務アプリ（コンテキサー側）開発

■ 第９日

- 制作、個別の開発アイテムを統合し、システムとして完成させる。パッケージング、操作マニュアル、プレゼンの準備

■ 第１０日

- グループ発表、個人発表、企画書・提案書作成、評価と振り返り、今後の計画（マイスター資格要件）

マイルストーン

- 第6日が終わった時点
  - 対象企業における困りごとの中から、いくつかフォーカスすべきものをセレクトし、このあとの工場見学（フィールドワーク）での調査ポイント、質問内容を確定し準備をしておいてください。
- 第7日の終わった時点
  - 対象とする困りごと、課題に対応して、要求する機能（ソリューション）を明らかにしてください。MMITとして、可能かどうかを判断し、実現が難しい場合は若干の軌道修正をお願いする場合があります。
- 第8日が終わった時点
  - 制作に取り掛かっており、かつ技術的課題（プログラミング、操作手順の不明など）があれば、MMITとして対応します。ここで挙げたイシュー以外（それ以降で提示されたもの）は対応できない場合があります。
- 第9日が終わった時点
  - 機能は詳細なデザイン等もふくめてFIXし、個別の不具合点の修正を除き開発も基本的には完了してください。最終発表までの間は、現場への適用や運用にむけての工夫に費やしてください。

本日の内容

1. 困りごとの整理（困りごとチャートの作成）

✓それぞれの対象企業が抱えている困りごとを事実と解釈にわけて整理し、事実の因果関係、解釈の相関関係の構造を明らかにします。

2. 現状の分析（AS-ISチャートの作成）

✓現状の業務の実情について、事実関係に基づき、あるがままに、業務における活動の流れをチャートにまとめ、困りごとと対応づけます。

3. 課題の設定（TO-BEチャートの作成）

✓ITカイゼンが可能な業務に注目し、そこでの情報の流れの前後関係をもとに、あるべき姿としての業務の流れをチャートにまとめます。

4. 企業訪問（フィールド調査）の計画

✓大きなテーマのもので、具体的な課題と利用するソリューションを2，3設定し、企業訪問において、どのような視点、仮説、問題意識で臨むかを計画します。

もくじ

1. IVIの問題解決サイクル

2. 困りごとの整理（困りごとチャートの作成）

3. 現状の分析（AS-ISチャートの作成）

4. 課題の設定（TO-BEチャートの作成）

作業報告テンプレート（第6日）

IVIの問題解決サイクル

出典：つながるものづくりの実現戦略

https://iv-i.org/docs/doc_180301_IVRA-Next-jp-print.pdf

現実の
しくみ

ステージ 1

悩みごと

System
Exploration

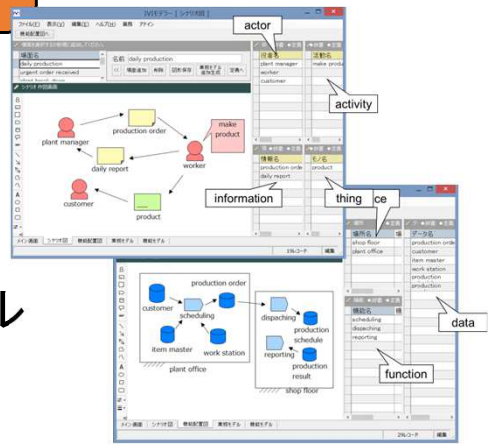
問題発見

ステージ 2

AS-IS
モデル

System
Recognition

問題共有



ステージ 3

TO-BE モデル

System
Orchestration

課題設定

ステージ 4

System
Realization

課題解決

Action → Plan

Check ← Do

スマートなものづくりのサイクル

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

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
- ✓ 業務の流れを通しで再検証
- ✓ 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

もくじ

1. IVIの問題解決サイクル

2. 困りごとの整理（困りごとチャートの作成）

3. 現状の分析（AS-ISチャートの作成）

4. 課題の設定（TO-BEチャートの作成）

作業報告テンプレート（第6日）

作業の進め方

- 企業説明、事例説明、課題説明の中で明らかになった対象企業の困りごとを整理し、チャートにまとめなさい。
- まず、困りごとの断片を、事実と解釈の違いを意識しながら書き出し、それらを業務単位、組織の機能単位にまとめなさい。
- 続いて、事実の部分のみを抽出し、事実の因果関係を、連関図として、業務や部署をこえた形で明らかにしなさい。必要に応じて、事実は追加してもよい。
- 解釈の部分のみを抽出し、近いものと遠いものなどを親和図で表現し、その相関関係を明らかにしなさい。解釈の要素は必要に応じて追加してもよい。

事実と解釈の違い

- 事実

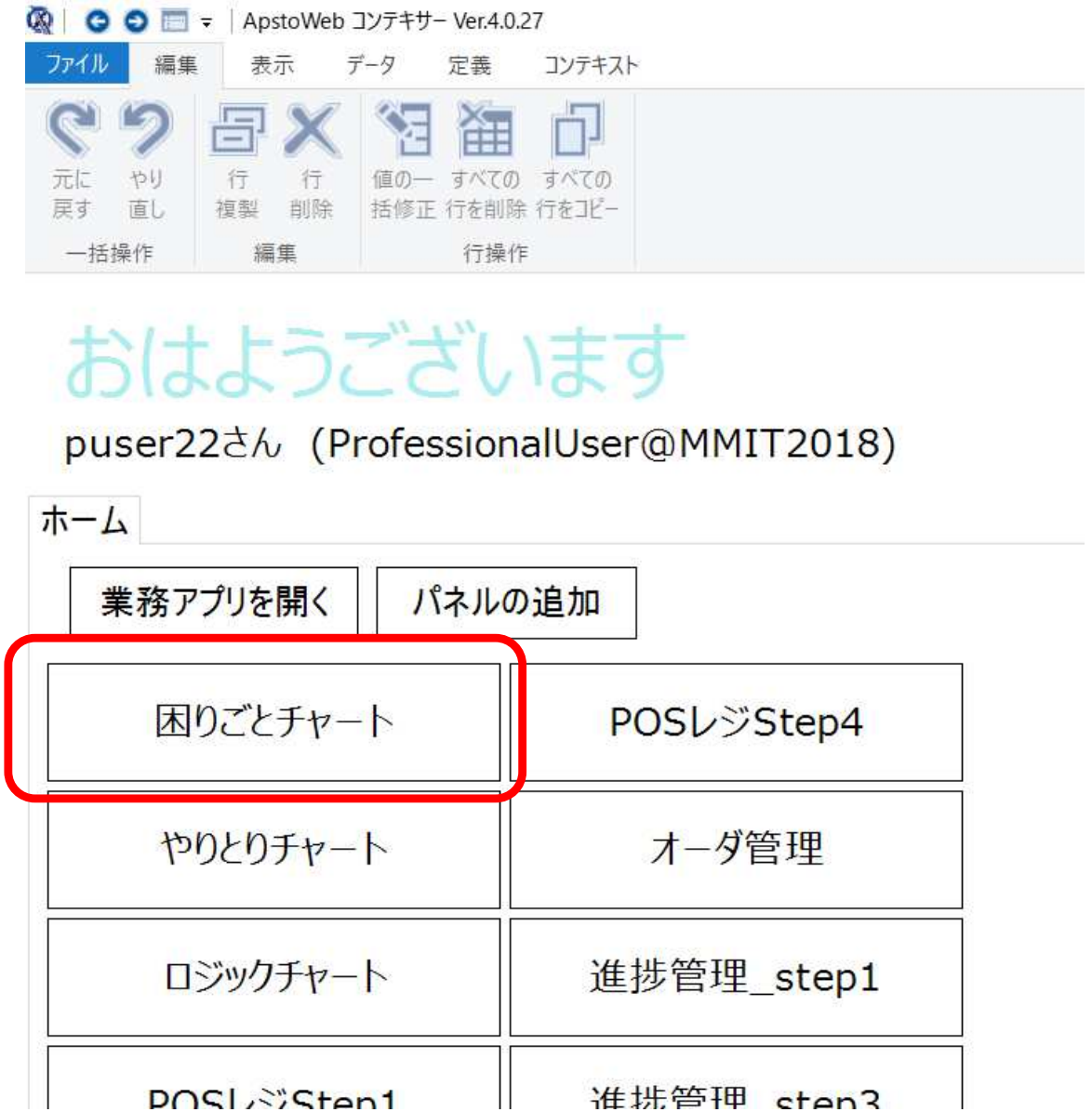
  事実とは、第三者的に観察された状態、行為、現象などです。立場や価値観が変わってもその事実は変わりません。事実としての記述は間違いの場合もあります。間違いであるかは、客観的に判断可能です。

  - 例１：機械が１日に3回以上故障する
  - 例２：得意先Aから１００個注文があった。

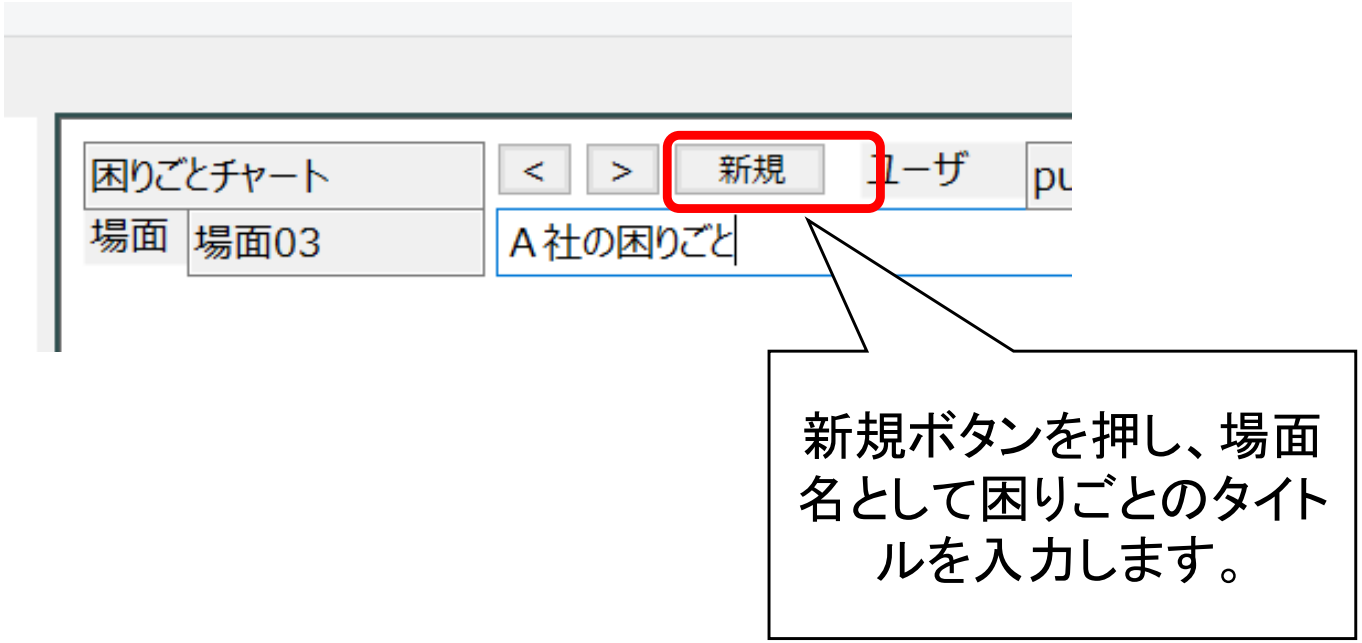
- 解釈

  - 解釈とは、その文言を示した人、立場の考え方、価値観、評価指標が含まれている記述です。したがって、立場や状況に応じて、ひとつの事実に対する解釈が異なる場合があります。
  - 例１：仕入先Aはいつも品質がよい
  - 例２：機械Mは、そろそろ点検したほうがよい

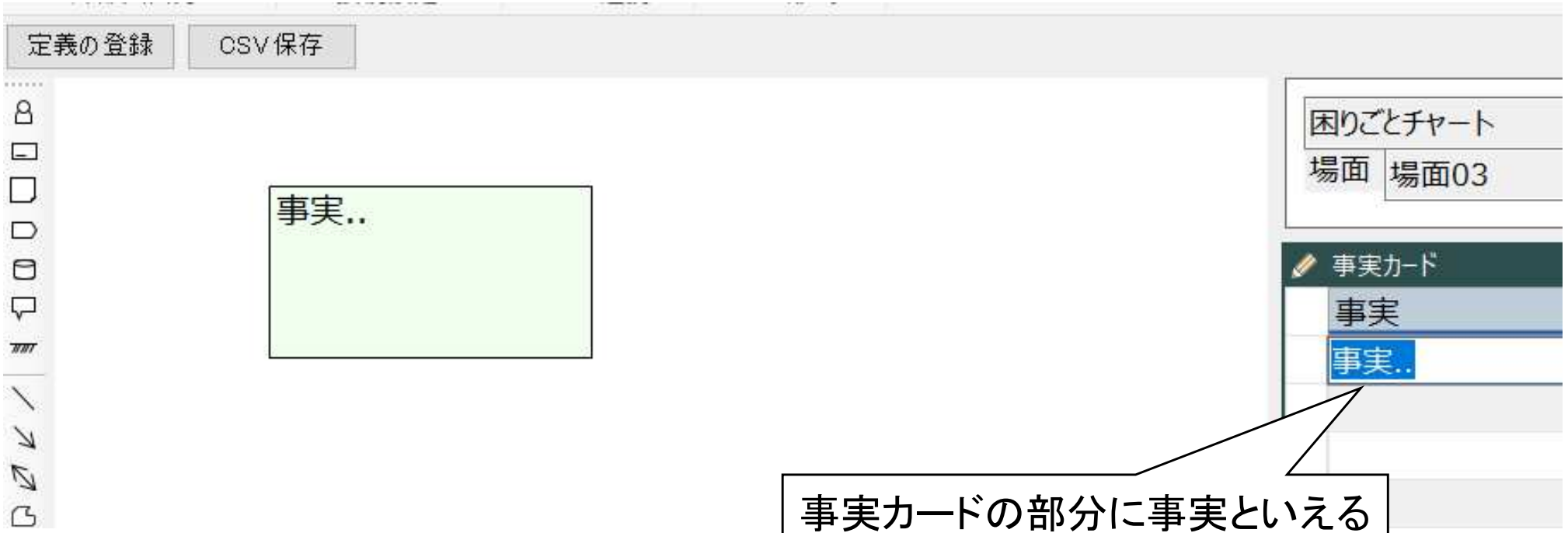
困りごとチャートの作成



困りごと入力の開始


困りごとチャート
<
>
新規
ユーザ
場面
場面03
A社の困りごと
新規ボタンを押し、場面名として困りごとのタイトルを入力します。

事実の入力



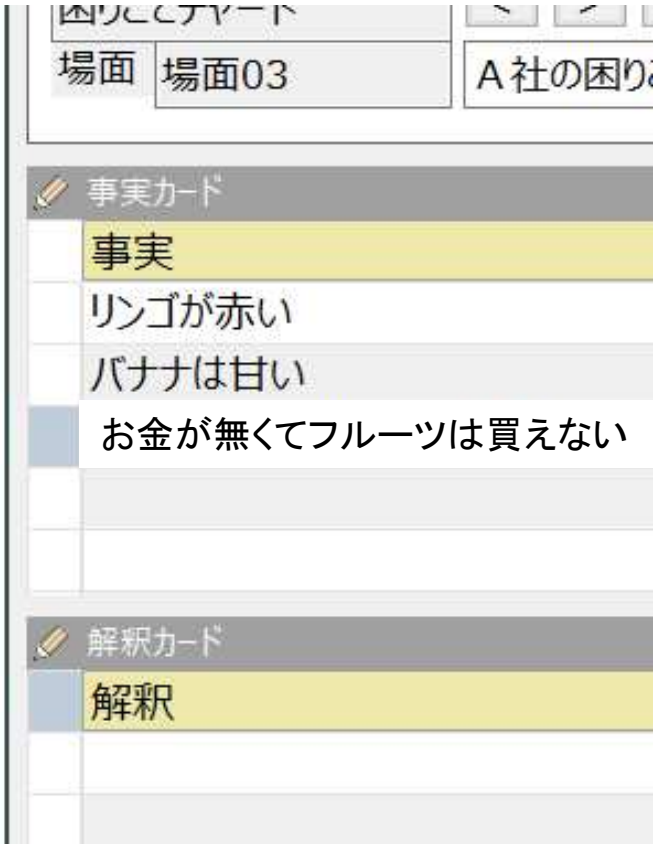
事実カードの部分に事実といえる内容を列挙していきます。“事実..”の部分は削除してかまいません。

リンゴが赤い

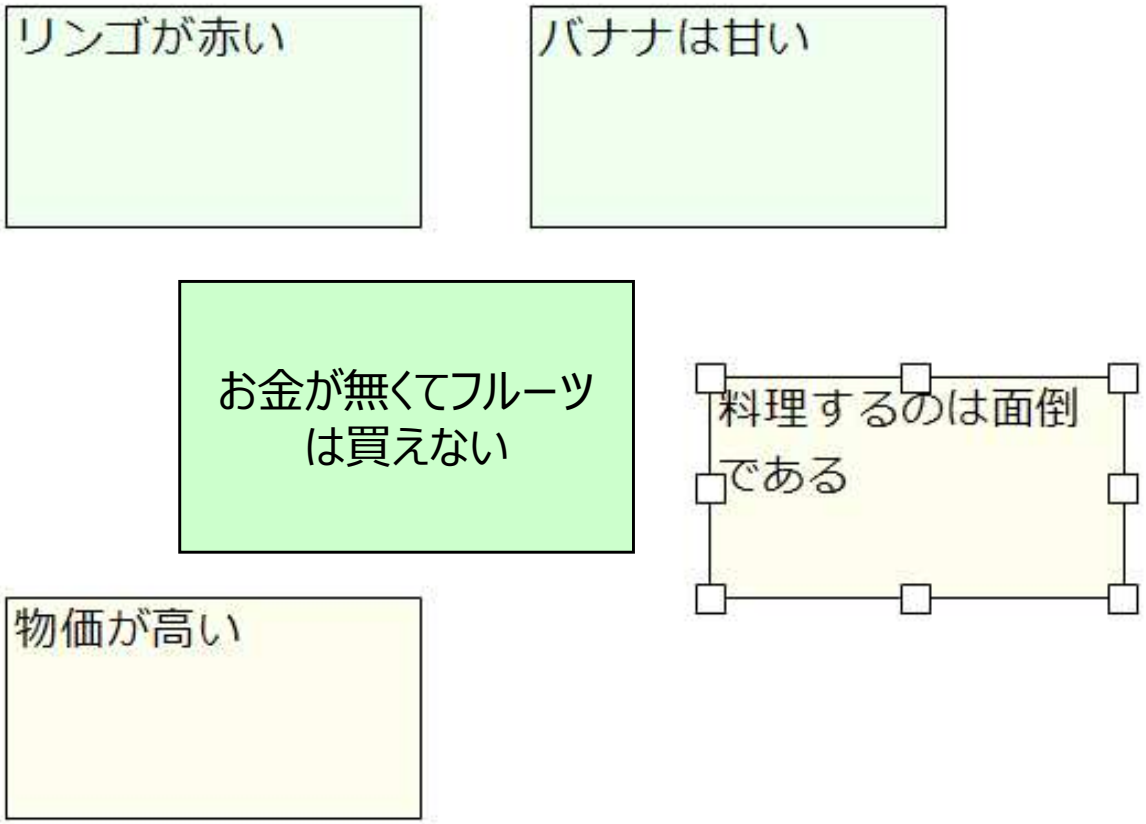
バナナは甘い

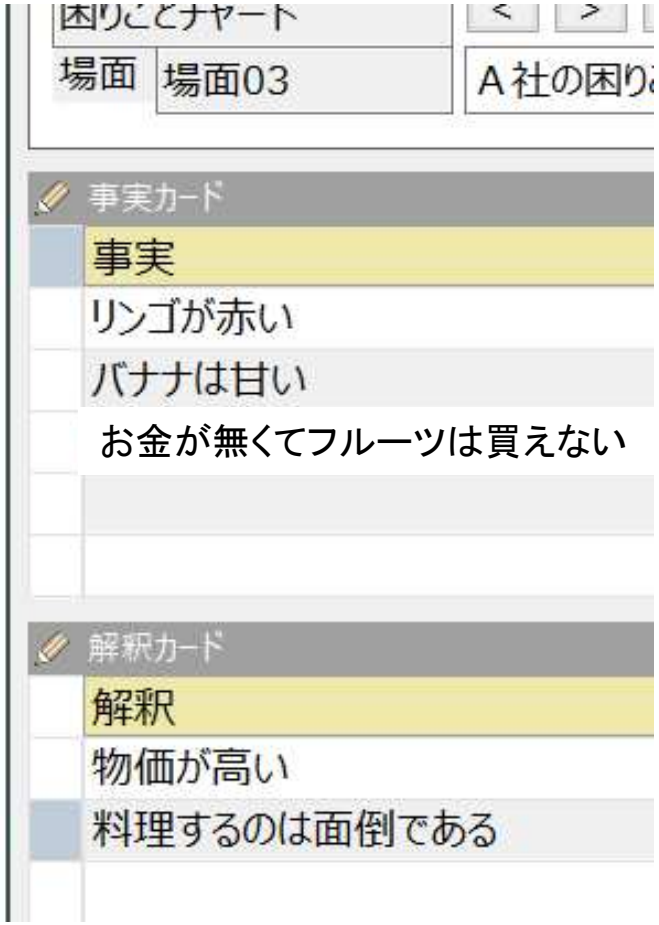
お金が無くてフルーツは買えない

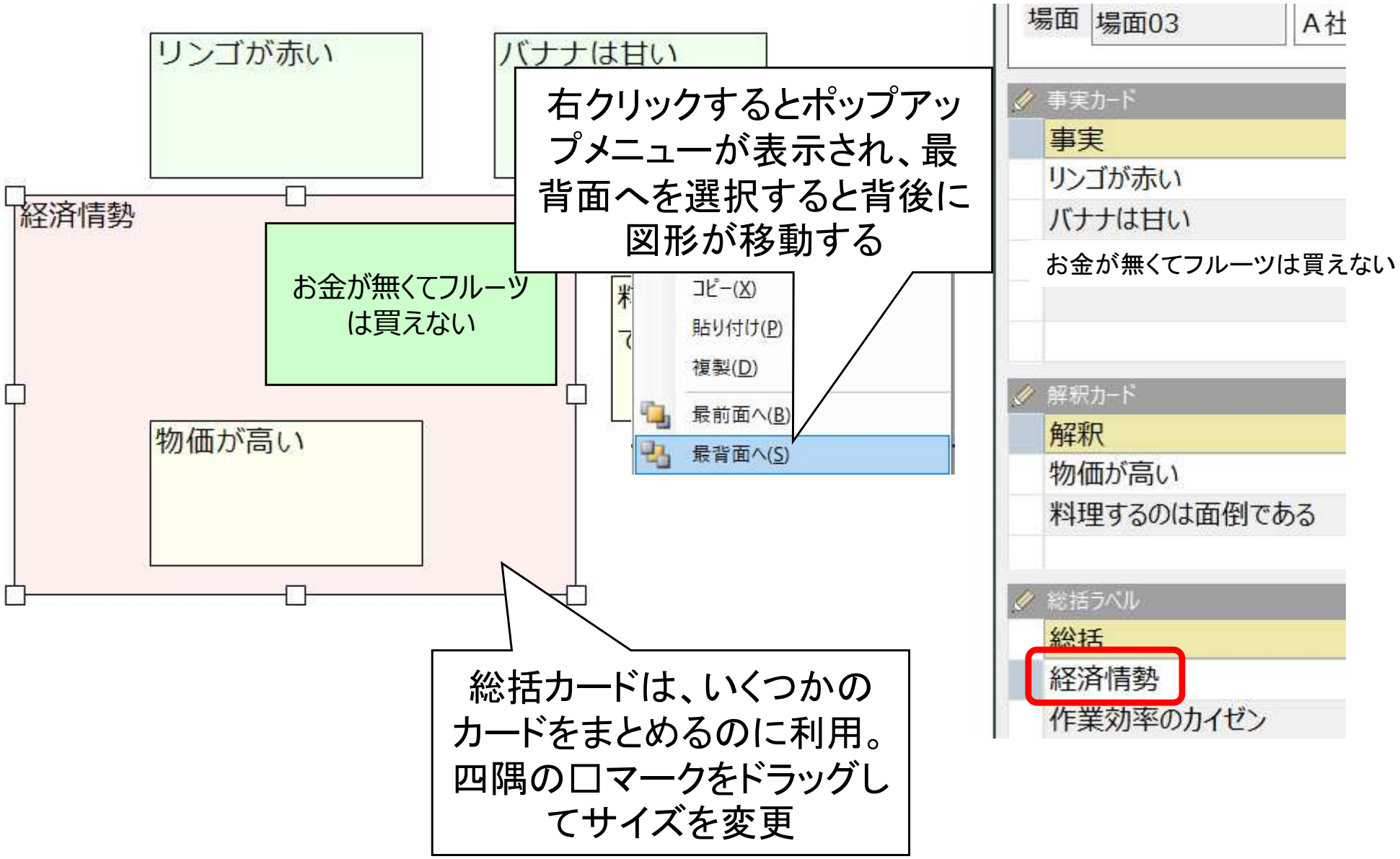
カードの位置は見やすいように移動します。必要に応じて、サイズも変更できます。

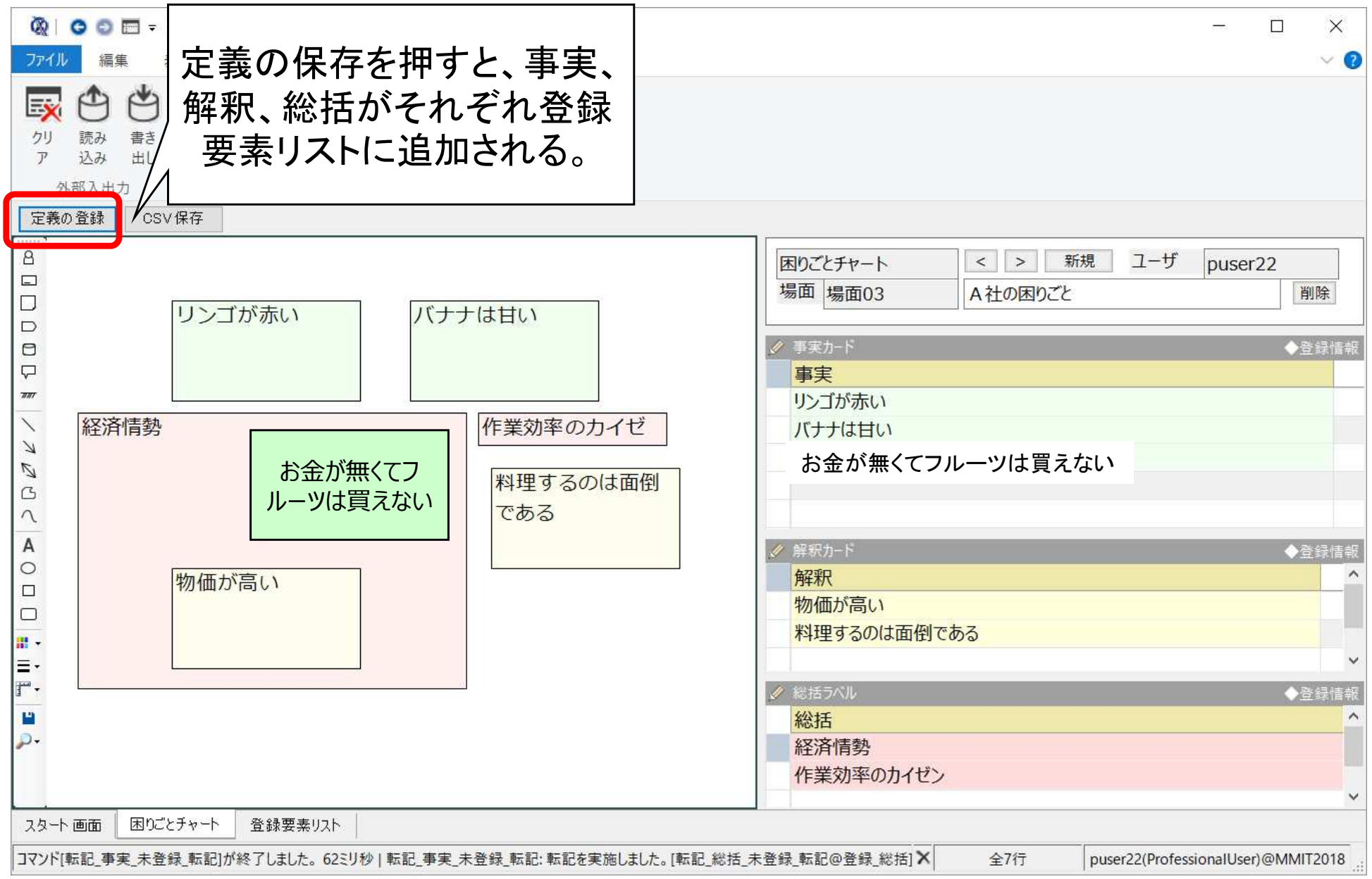


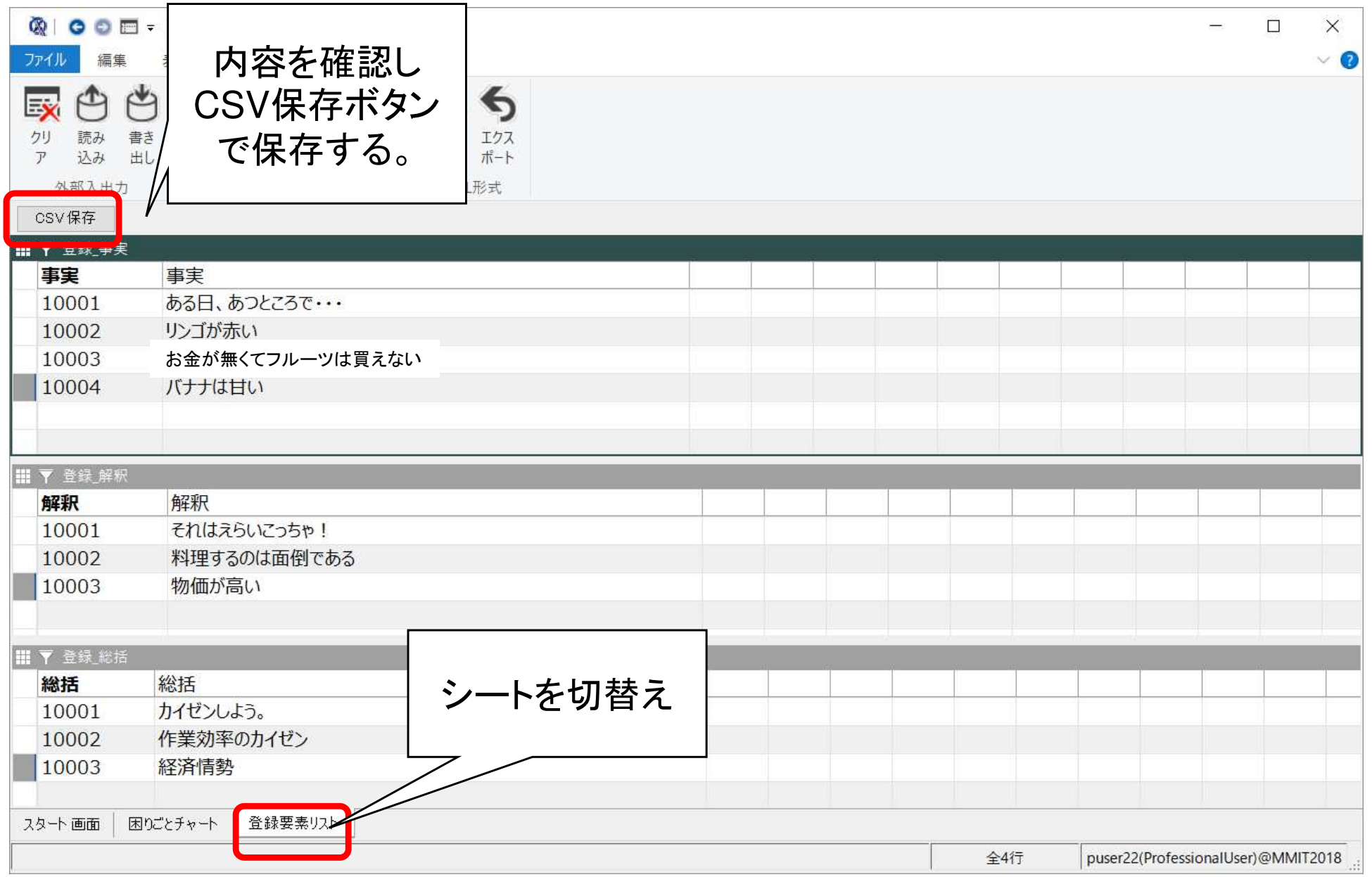
解釈カードを追加

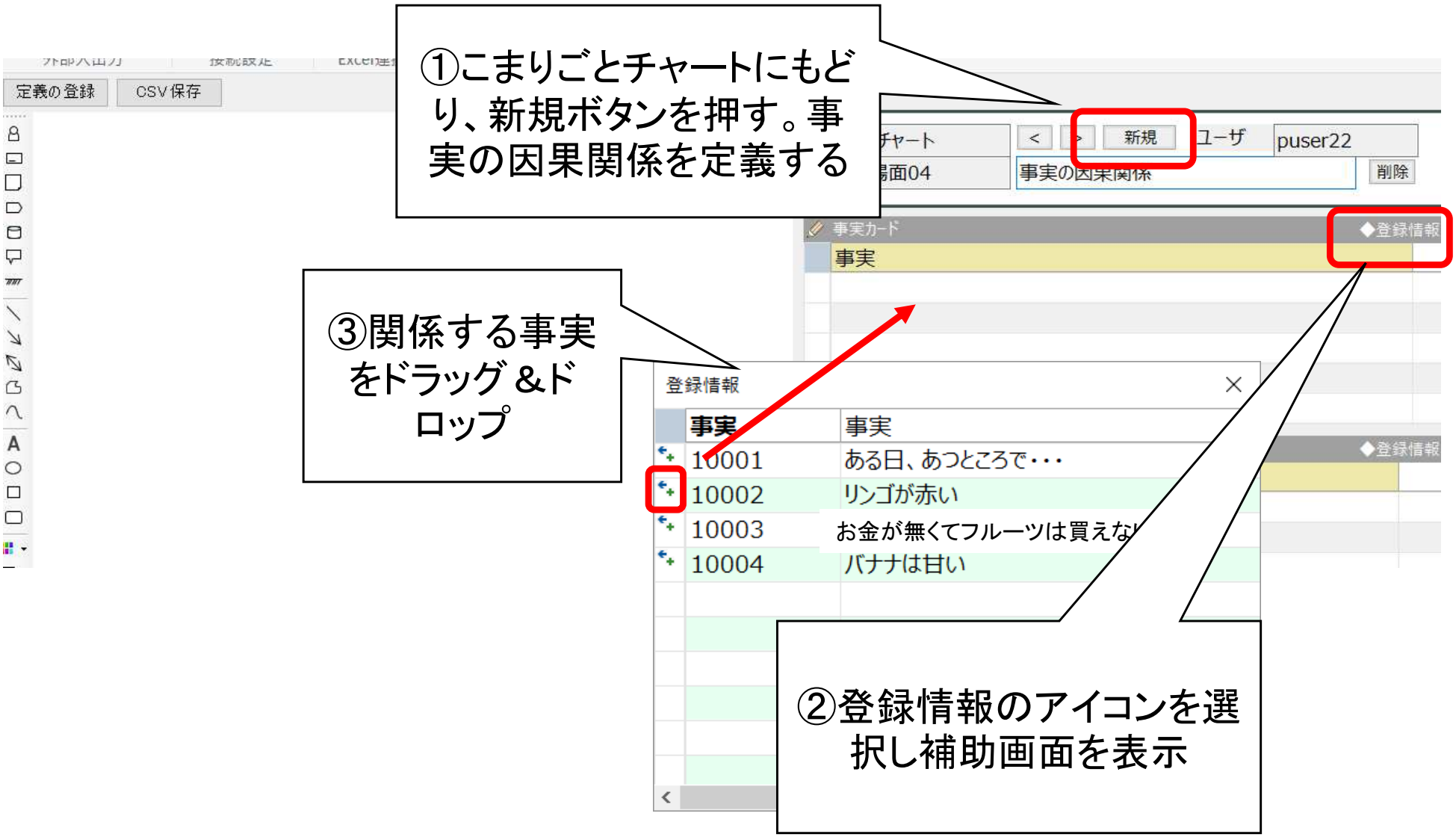

リンゴが赤い
バナナは甘い
お金が無くてフルーツは買えない
料理するのは面倒である
物価が高い


場面
場面03
事実カード
事実
リンゴが赤い
バナナは甘い
お金が無くてフルーツは買えない
解釈カード
解釈
物価が高い
料理するのは面倒である

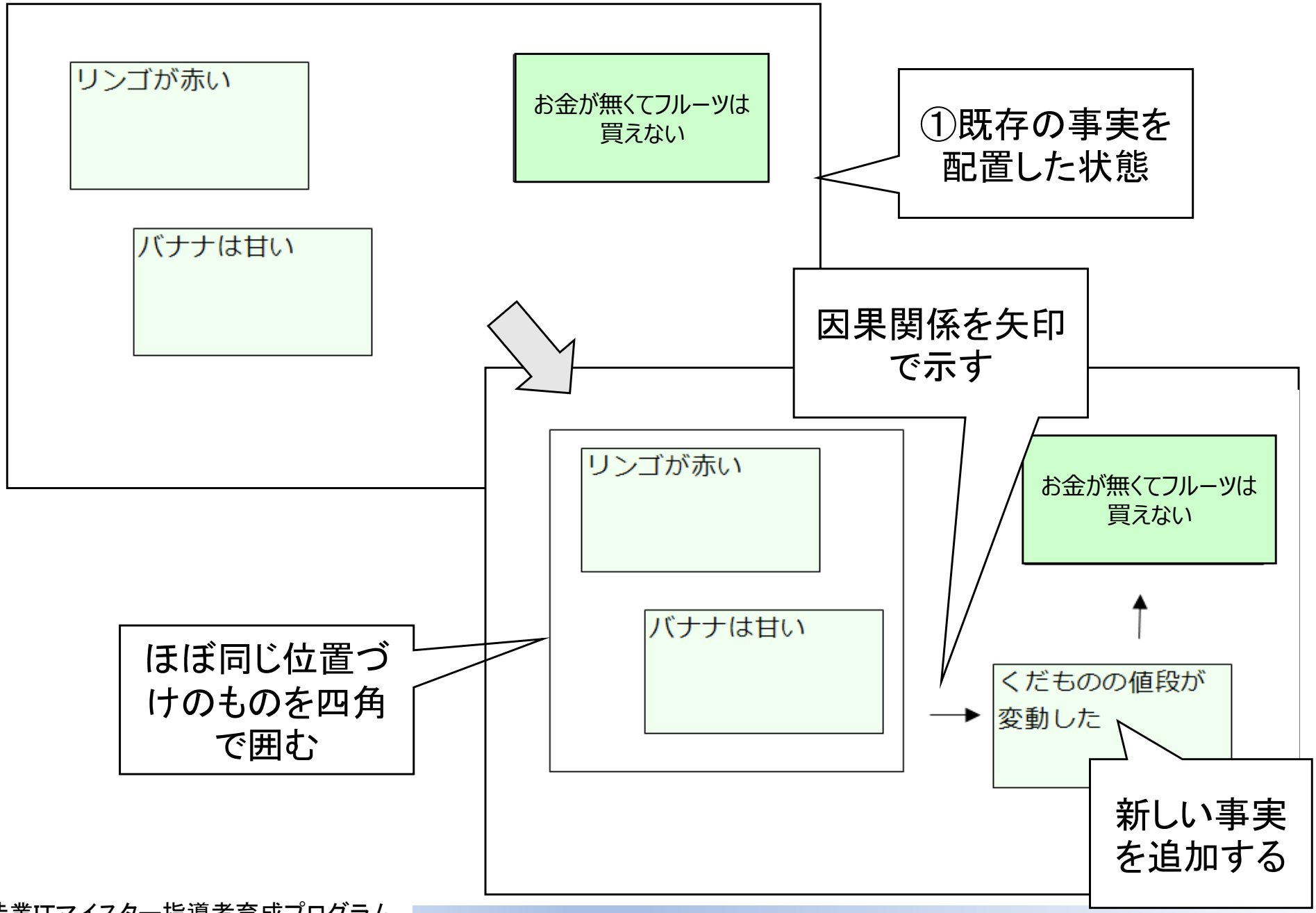

リンゴが赤い
バナナは甘い
経済情勢
お金が無くてフルーツは買えない
物価が高い
右クリックするとポップアップメニューが表示され、最背面へを選択すると背後に図形が移動する
コピー(X)
貼り付け(P)
複製(D)
最前面へ(B)
最背面へ(S)
総括カードは、いくつかのカードをまとめるのに利用。四隅の□マークをドラッグしてサイズを変更
場面
場面03
A社
事実カード
事実
リンゴが赤い
バナナは甘い
お金が無くてフルーツは買えない
解釈カード
解釈
物価が高い
料理するのは面倒である
総括ラベル
総括
経済情勢
作業効率のカイゼン


定義の保存を押すと、事実、解釈、総括がそれぞれ登録要素リストに追加される。
ファイル
編集
クリア
読み込み
書き出し
外部入出力
定義の登録
CSV保存
リンゴが赤い
バナナは甘い
経済情勢
お金が無くてフルーツは買えない
作業効率のカイゼ
料理するのは面倒である
物価が高い
困りごとチャート
<
>
新規
ユーザ
puser22
場面
場面03
A社の困りごと
削除
事実カード
◆登録情報
事実
リンゴが赤い
バナナは甘い
お金が無くてフルーツは買えない
解釈カード
◆登録情報
解釈
物価が高い
料理するのは面倒である
総括ラベル
◆登録情報
総括
経済情勢
作業効率のカイゼン
スタート画面
困りごとチャート
登録要素リスト
コマンド[転記_事実_未登録_転記]が終了しました。62ミリ秒 | 転記_事実_未登録_転記: 転記を実施しました。[転記_総括_未登録_転記@登録_総括]
全7行
puser22(ProfessionalUser)@MMIT2018

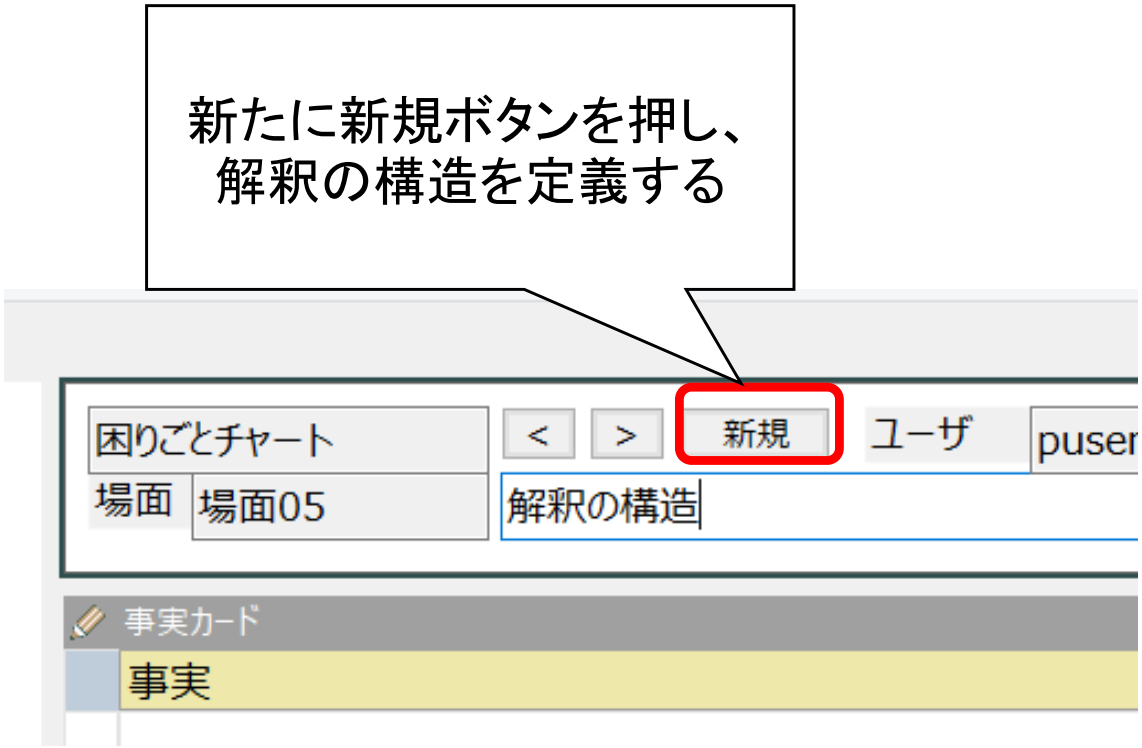

内容を確認し
CSV保存ボタン
で保存する。
ファイル
編集
クリア
読み込み
書き出し
エクスポート
外部入出力
CSV保存
登録_事実
事実
事実
10001
ある日、あつところで・・・
10002
リンゴが赤い
10003
お金が無くてフルーツは買えない
10004
バナナは甘い
登録_解釈
解釈
解釈
10001
それはえらいこっちゃ！
10002
料理するのは面倒である
10003
物価が高い
登録_総括
総括
総括
10001
カイゼンしよう。
10002
作業効率のカイゼン
10003
経済情勢
シートを切替え
スタート画面
困りごとチャート
登録要素リスト
全4行
puser22(ProfessionalUser)@MMIT2018

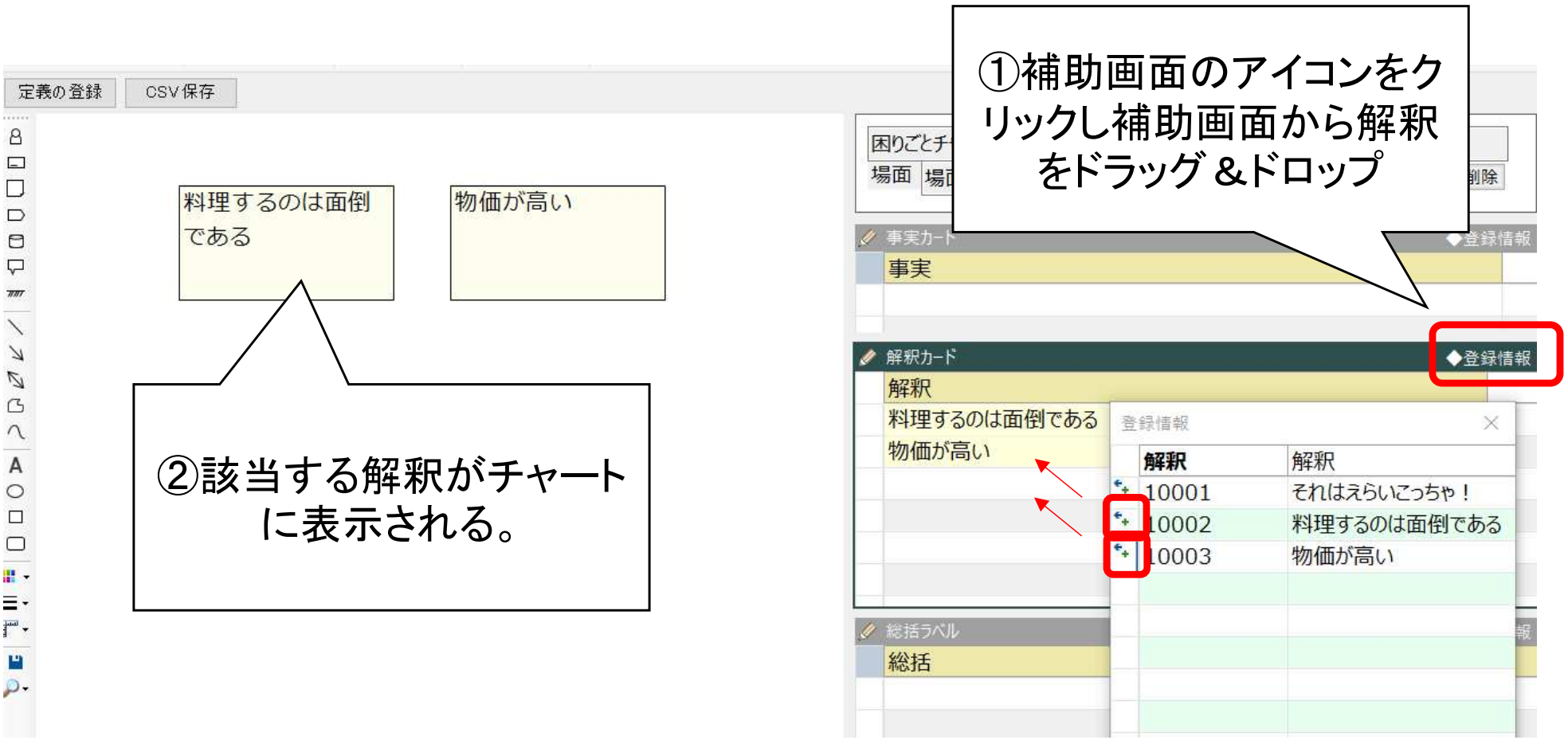

①こまりごとチャートにもどり、新規ボタンを押す。事実の因果関係を定義する
定義の登録
CSV保存
新規
ユーザ
puser22
削除
事実の因果関係
事実カード
◆登録情報
事実
③関係する事実をドラッグ＆ドロップ
登録情報
事実
事実
10001
ある日、あつところで・・・
10002
リンゴが赤い
10003
お金が無くてフルーツは買えな
10004
バナナは甘い
②登録情報のアイコンを選択し補助画面を表示

連関図の作成

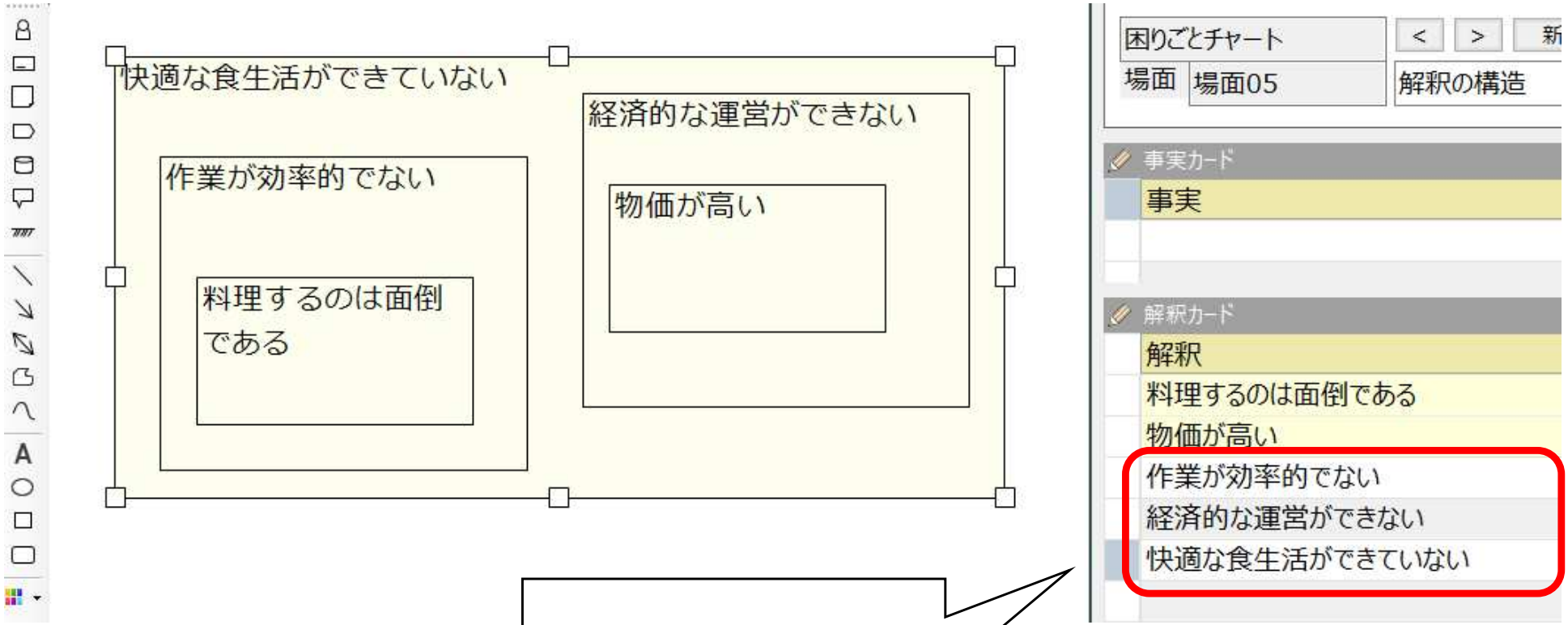

リンゴが赤い
お金が無くてフルーツは買えない
バナナは甘い
①既存の事実を配置した状態
因果関係を矢印で示す
リンゴが赤い
お金が無くてフルーツは買えない
バナナは甘い
ほぼ同じ位置づけのものを四角で囲む
くだものの値段が変動した
新しい事実を追加する

解釈の構造

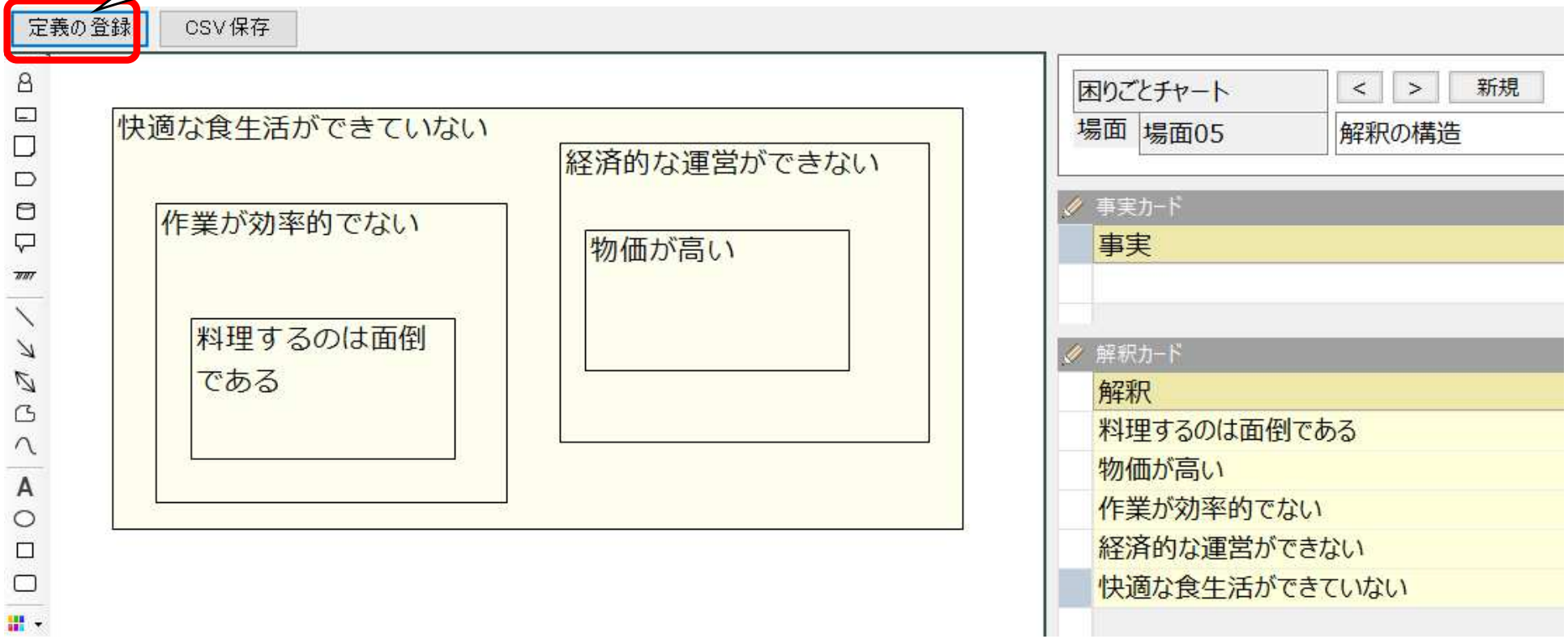

新たに新規ボタンを押し、
解釈の構造を定義する
困りごとチャート
<
>
新規
ユーザ
puser
場面
場面05
解釈の構造
事実カード
事実


定義の登録
CSV保存
料理するのは面倒である
物価が高い
②該当する解釈がチャートに表示される。
①補助画面のアイコンをクリックし補助画面から解釈をドラッグ &ドロップ
事実カード
事実
登録情報
解釈カード
解釈
料理するのは面倒である
物価が高い
登録情報
解釈
解釈
10001
それはえらいこっちゃ！
10002
料理するのは面倒である
10003
物価が高い
総括ラベル
総括

KJ法的に似たものを集める



①定義の登録を押し、
その後CSV保存する



もくじ

1. IVIの問題解決サイクル
2. 困りごとの整理（困りごとチャートの作成）
3. 現状の分析（AS-ISチャートの作成）
4. 課題の設定（TO-BEチャートの作成）

作業報告テンプレート（第6日）

AS－ISモデル（やりとりチャート）

ステップ１：役者の定義

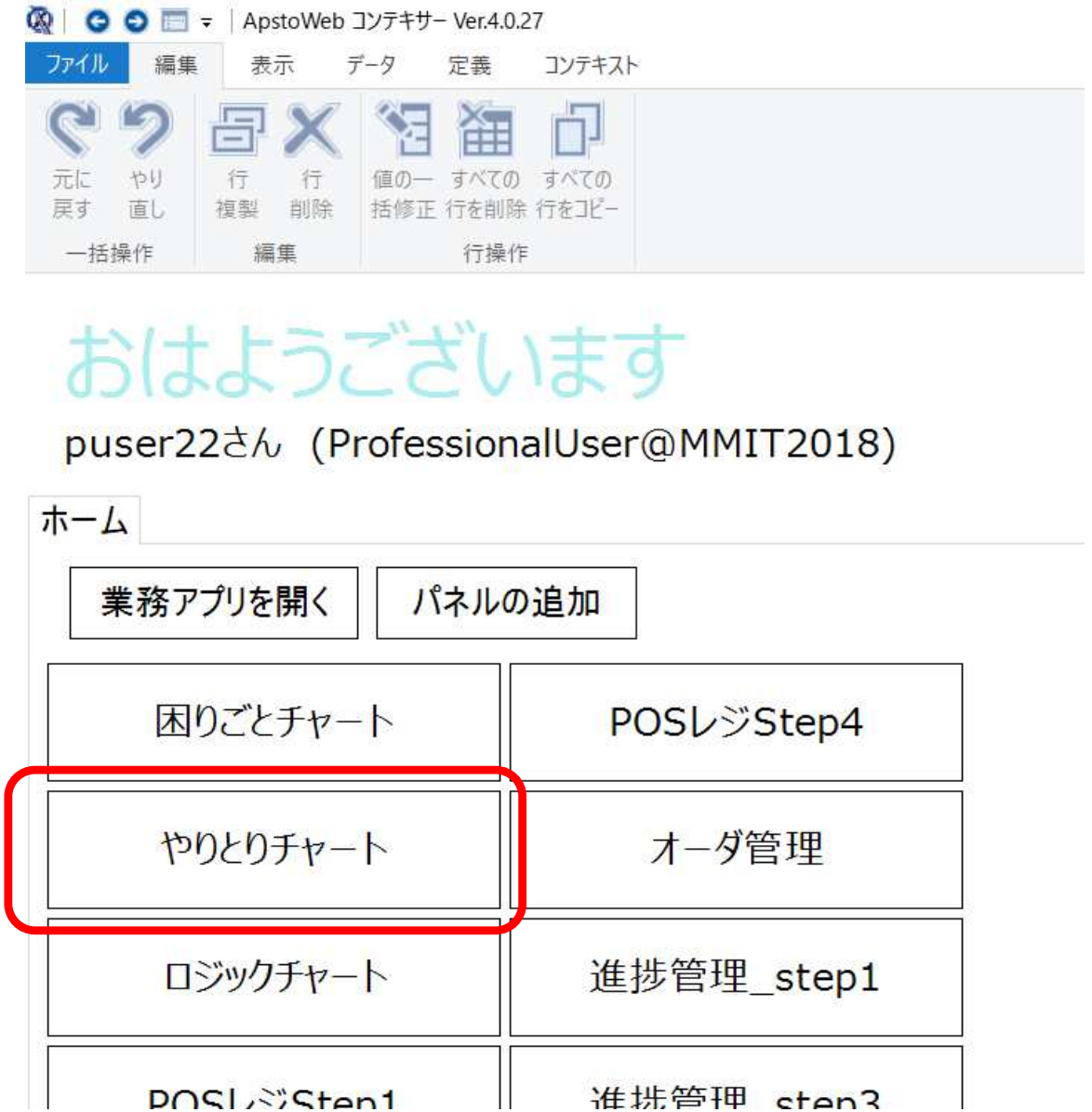
ステップ２：活動の定義

ステップ３：モノと情報の定義

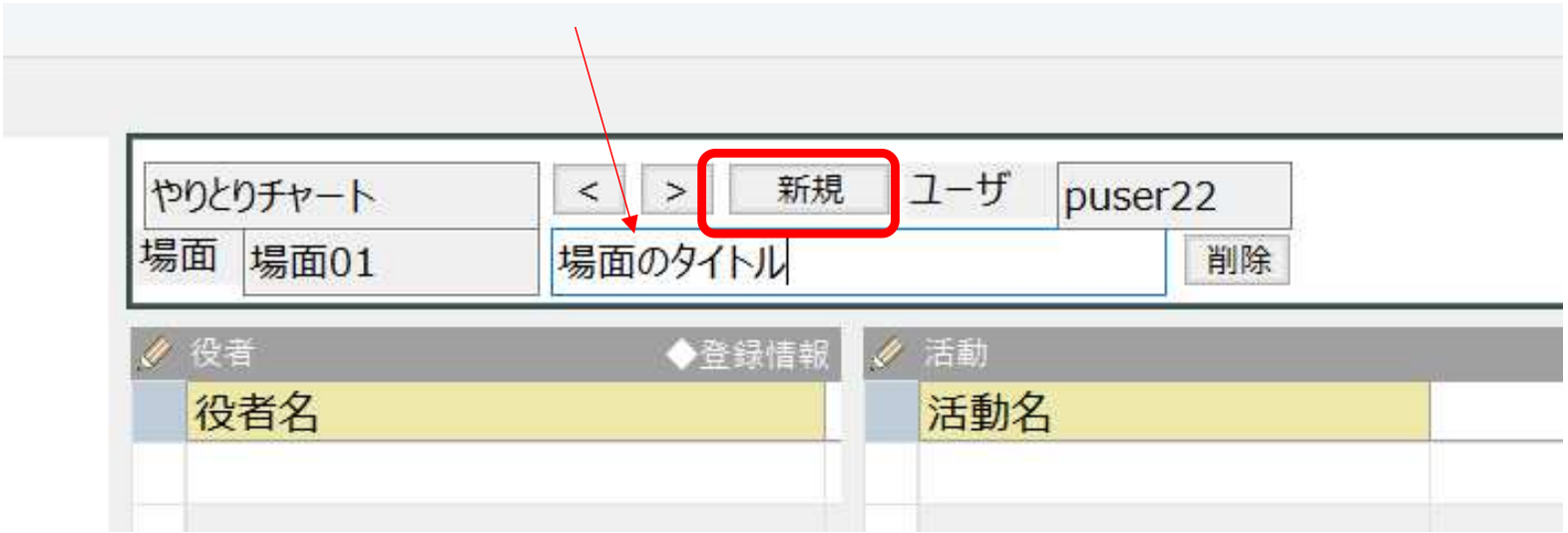
ステップ４：つながりの定義

ステップ５：事実と解釈の設定

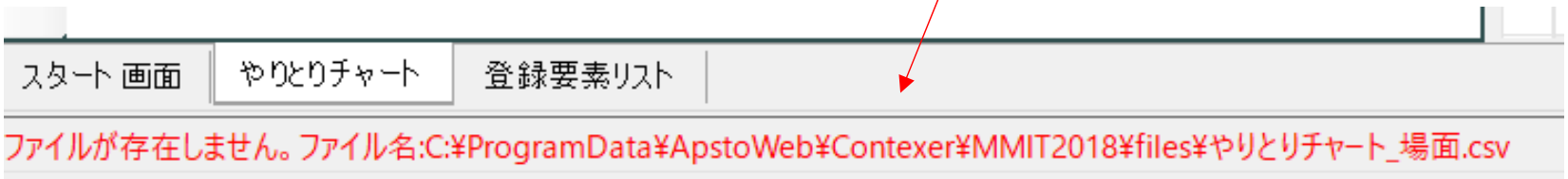
やりとりチャートの作成



新規ボタンを押して、場面のタイトルを入力します。



ファイル保存を一度行うまでは、ファイルが存在しないためメッセージが表示されています。



シナリオとは？

シナリオとは、起承転結がある一連のできごとのつながり、つまり流れです。そこには、現実に登場する人が、役者として登場し、その流れがよい流れか、悪い流れかを議論することができます。

ユーザーのことばでシステムを語る

なぜ、シナリオからスタートするのか？

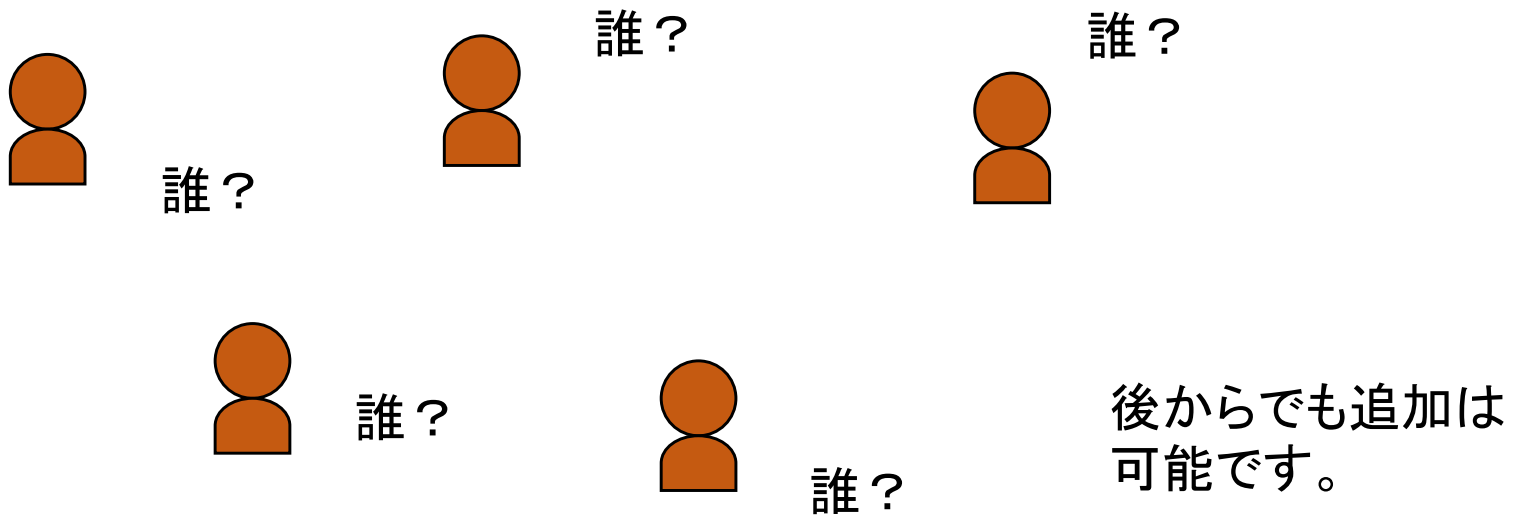
ITシステムは業務のしくみをどれだけ効果的にするかでその価値がきまります。ただ、業務のしくみを、第三者に分かるように説明すること、記述することはとても難しく、多くの場合は設計の時点で意思疎通ができず、あとになってトラブルとなります。

業務のしくみを、意味のある流れとしてとらえることで、完璧ではないが、感覚的にその良し悪しが議論できます。シナリオの場合は、個々の機能ではなく、意図が最初に重要となるため、ユーザ視点、現場視点でシステムのデザインができます。

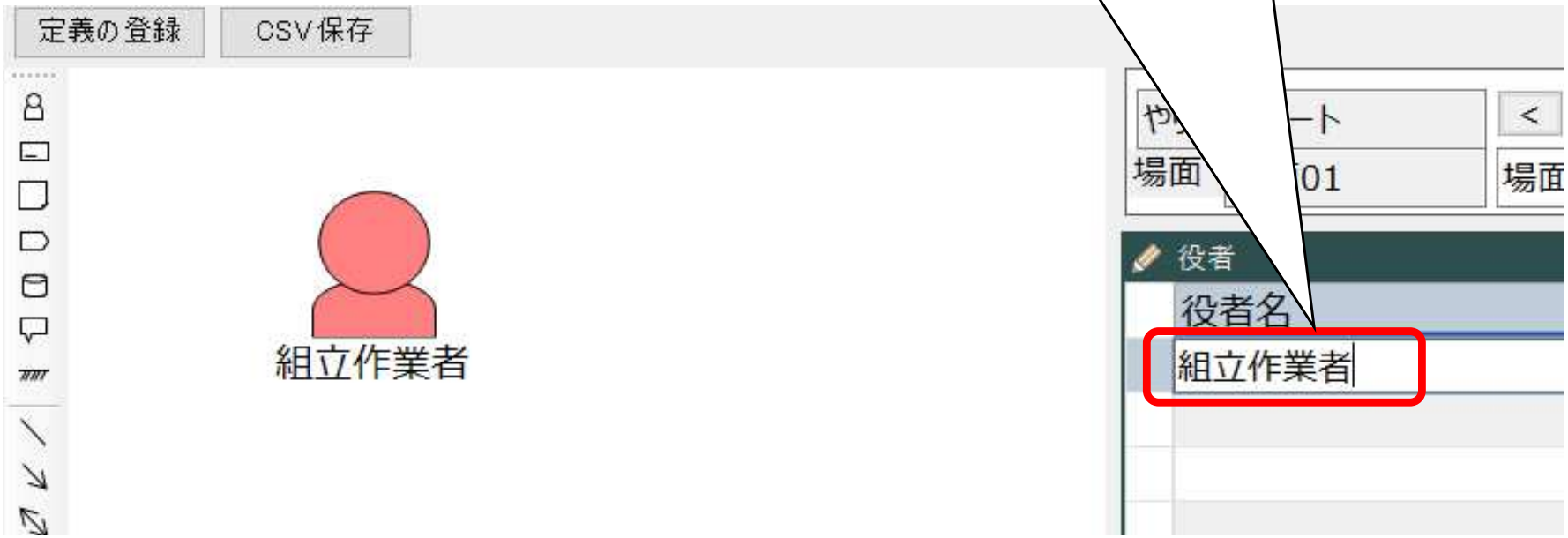
シナリオの書き方（ステップ1）

◆とにかく役者（関係する人）を列挙する

ここで役者の名前は、具体的な氏名（固有名詞）ではなく、その人の役割を表す名前です。工場長、現場の班長、出荷担当者、現場のベテラン、購買担当者、・・・。役者に該当する実際の人は一人の場合もあれば、複数人の場合もあります。また、現実には、一人の人が複数の役者を演じている場合もあります。ただし、なんでもかんでも挙げるときりがないので、まずはそのシナリオの中で重要な役者（主役）とその次（助役）くらいからはじめてもいいですね。



登場する人を役者（仕事の役割名）で指定します。チャートにはその内容が表示されます。

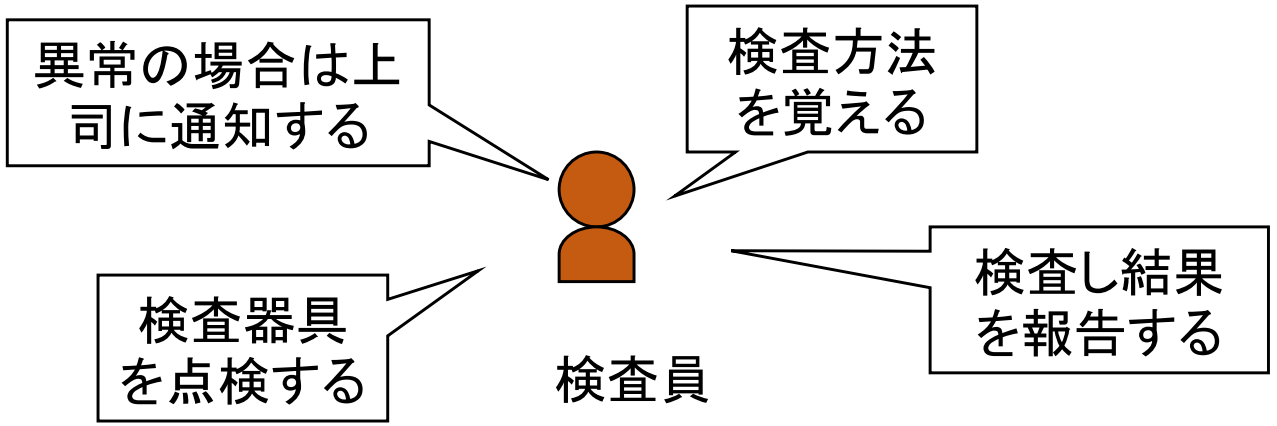


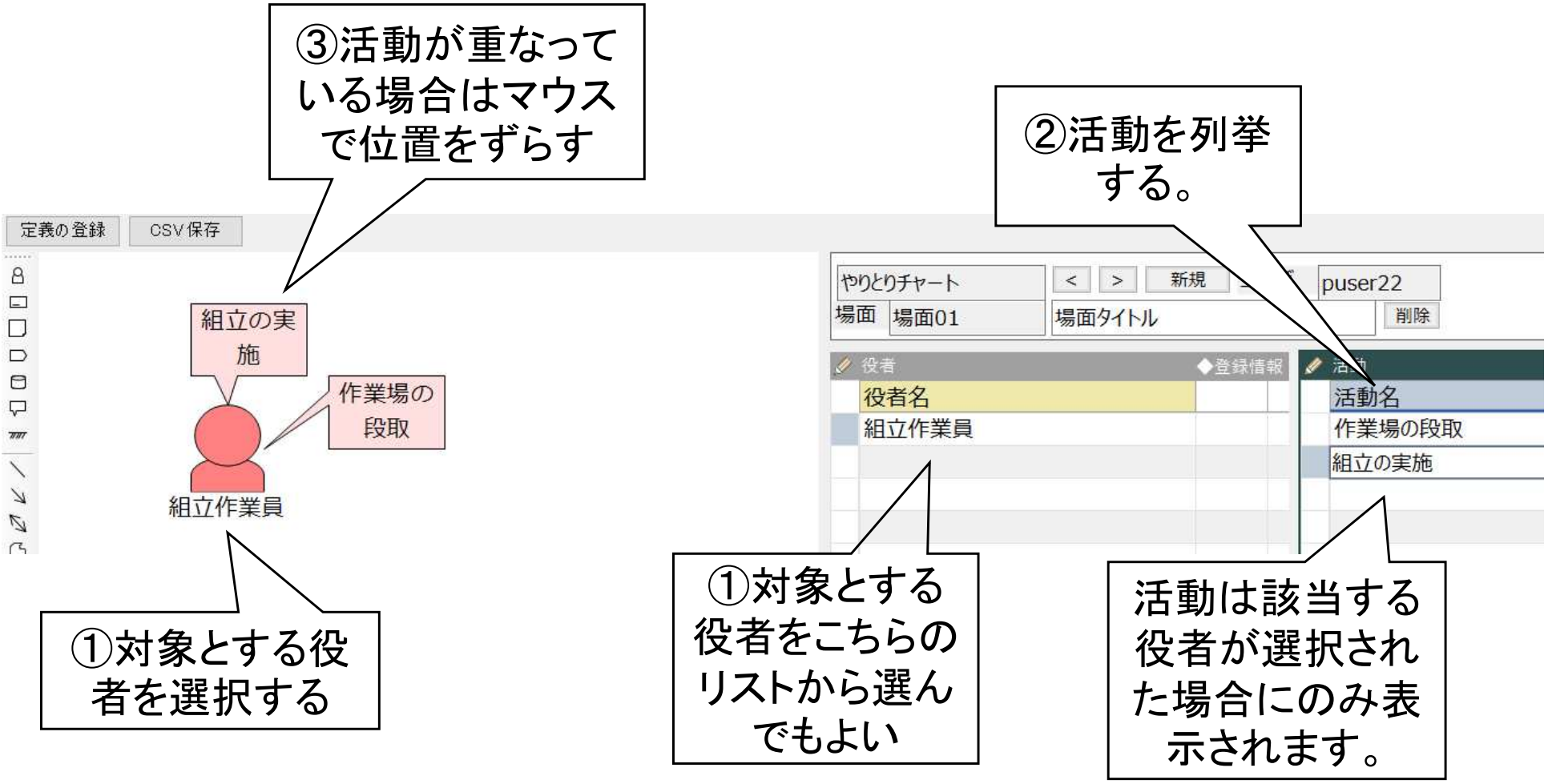
シナリオの書き方（ステップ2）

◆役者を特徴づける活動を設定する

役者は、業務において何らかの仕事、役割りをもった者のことです。つまり、役者はその活動によってはじめてその内容が特徴付けられます。役者名は便宜的なラベルといってもいいでしょう。

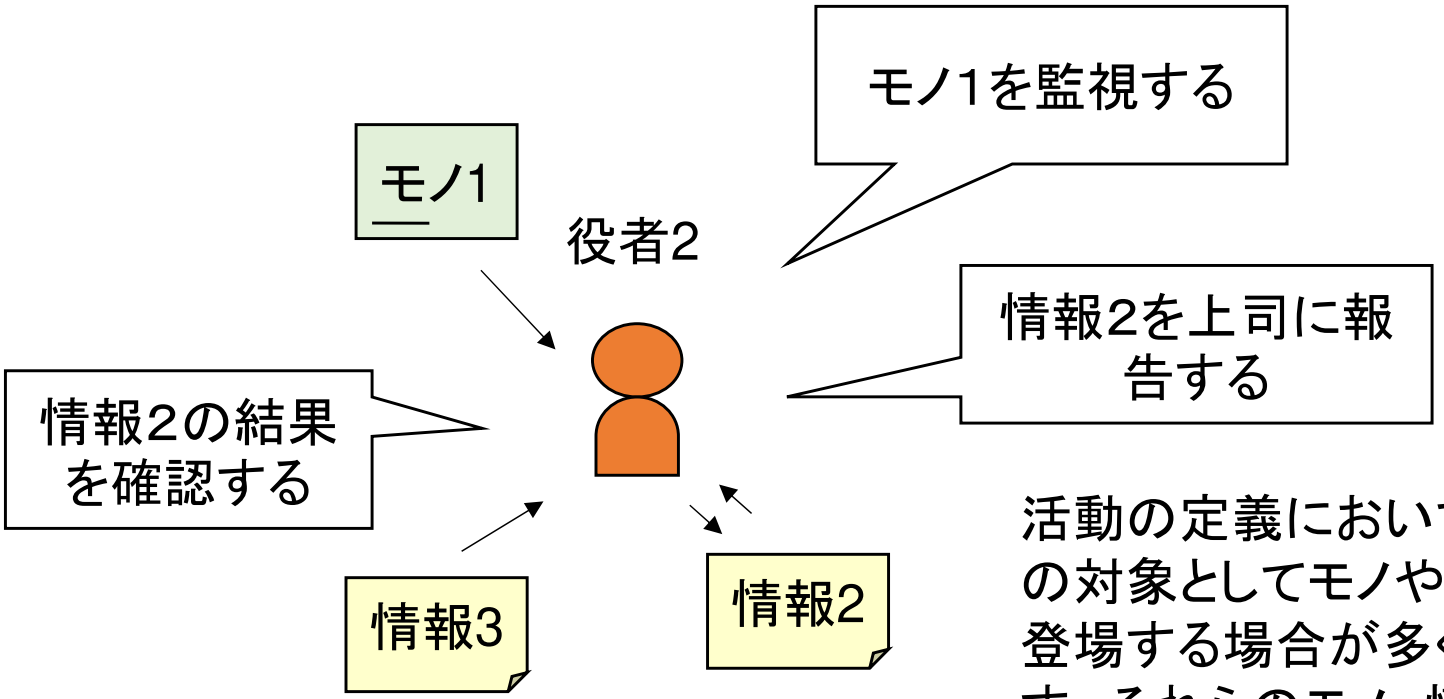
ここでは、役者が一般的に行う仕事の内容を、活動の単位で記述します。活動とは、その単位で独立したものであり、その結果として、何らかの成果（アウトプット）が得られる単位です。作業の途中で中断し、その後に再開するような場合、それらは2つの活動にわけず、ひとつの活動としてカウントしてください。




③活動が重なっている場合はマウスで位置をずらす
②活動を列挙する。
定義の登録
CSV保存
組立の実施
作業場の段取
組立作業員
やりとりチャート
<
>
新規
puser22
場面
場面01
場面タイトル
削除
役者
◆登録情報
役者名
組立作業員
活動名
作業場の段取
組立の実施
①対象とする役者を選択する
①対象とする役者をこちらのリストから選んでもよい
活動は該当する役者が選択された場合にのみ表示されます。

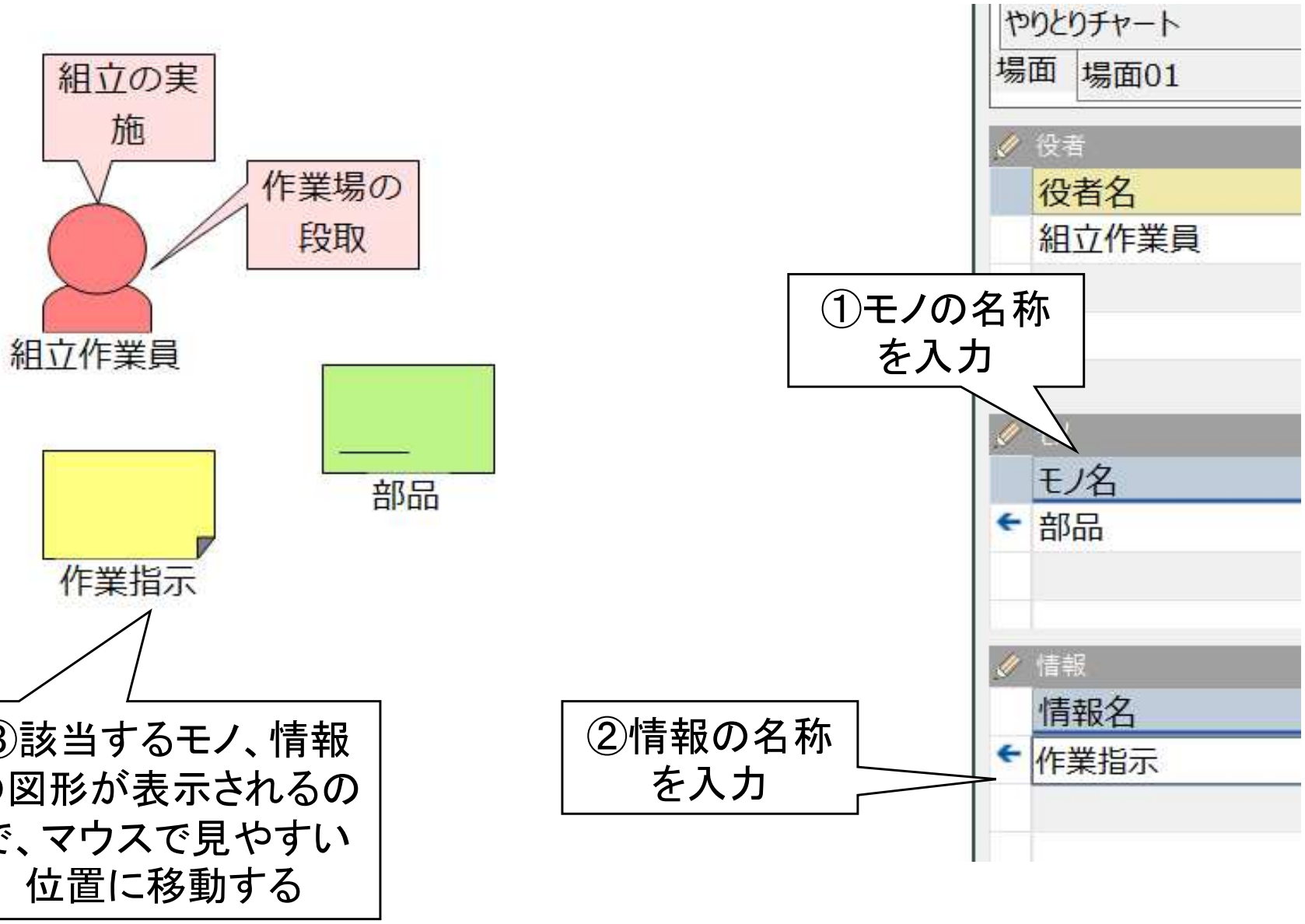
シナリオの書き方（ステップ3）

◆モノ、情報を対応付け、その流れを示す



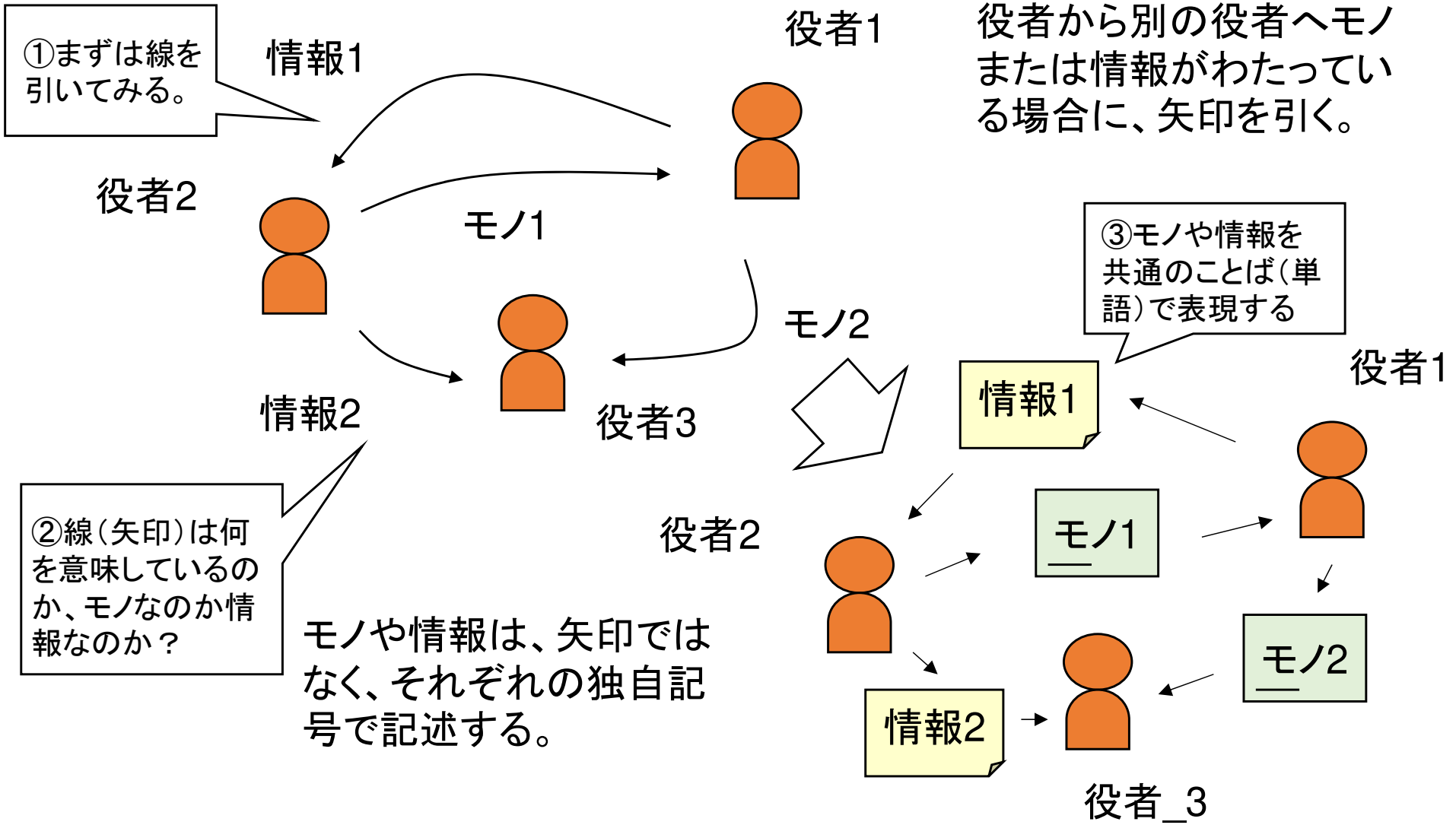
活動の定義において、その対象としてモノや情報が登場する場合が多くあります。それらのモノ、情報をチャートに追加します。

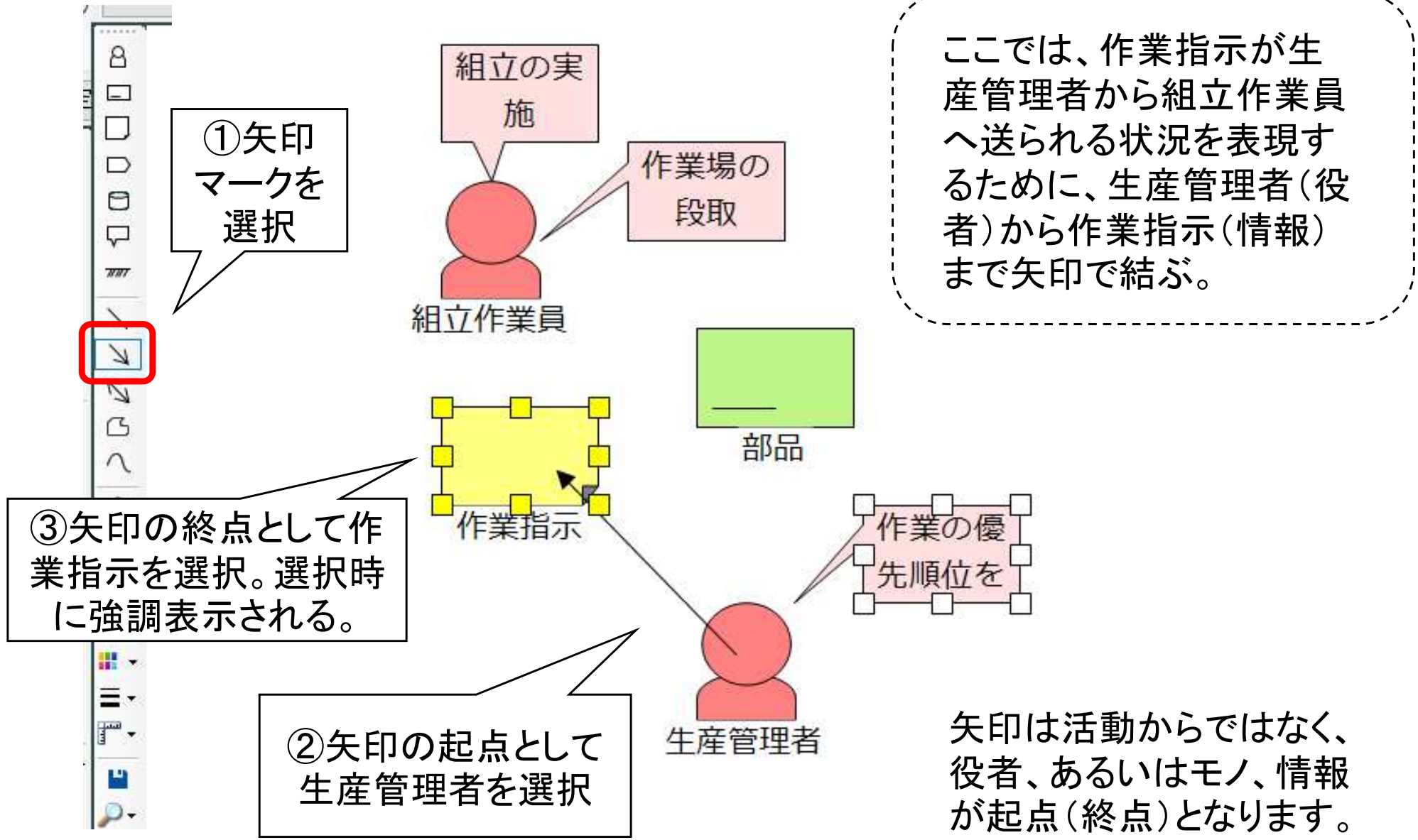
モノ、情報は、それを提供する他の役者、あるいは、それを消費または利用する他の役者が必ずいます。したがって、モノや情報を介して、役者はつながっています。


組立の実施
作業場の段取
組立作業員
部品
作業指示
③該当するモノ、情報の図形が表示されるので、マウスで見やすい位置に移動する
やりとりチャート
場面
場面01
役者
役者名
組立作業員
①モノの名称を入力
モノ名
部品
情報
情報名
作業指示
②情報の名称を入力

シナリオの書き方（ステップ4）

◆モノの流れ、情報の流れを明らかにする

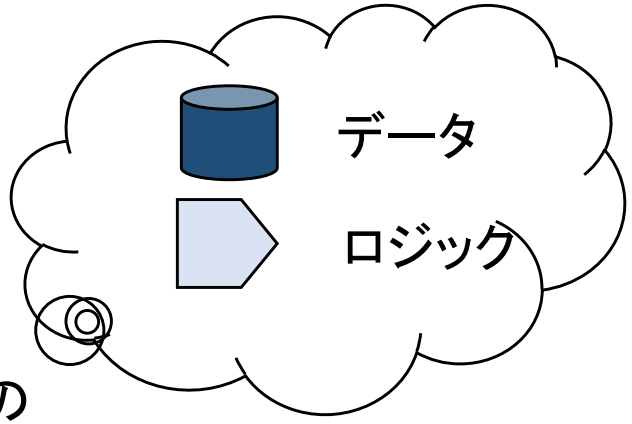




ここでは、作業指示が生産管理者から組立作業員へ送られる状況を表現するために、生産管理者（役者）から作業指示（情報）まで矢印で結ぶ。

矢印は活動からではなく、役者、あるいはモノ、情報が起点（終点）となります。

モノと情報



モノ1

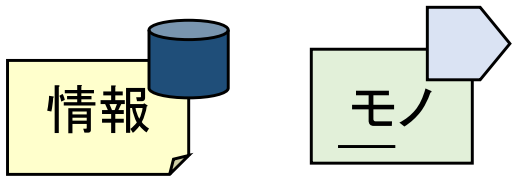
物理的に存在しているもの
製品、ワーク、材料、機械、装置、治具、工具、・・・

情報1

紙やホワイトボード、コンピューター画面、あるいは
音声などで表現されたもの
帳票、画面、メモ、報告、FAX，電話、・・・

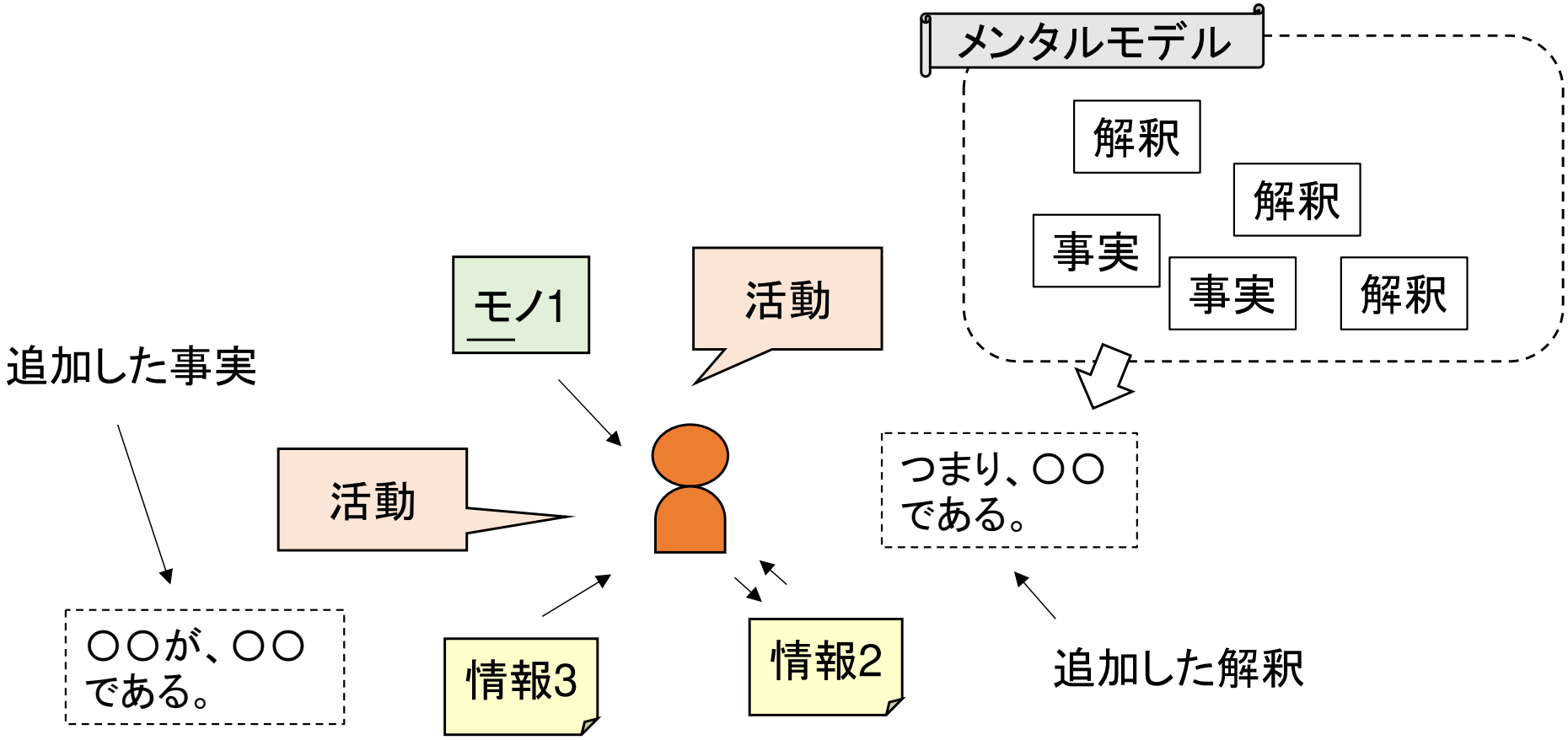
計算機（コンピュータ）はモノですが、そこに入力、そこから出力する情報のみに着目する場合は情報として、モノとしてあつかわない場合もあります。一方で、計算する機械として、そのロジックに着目する場合は、モノの側面が強くなります。

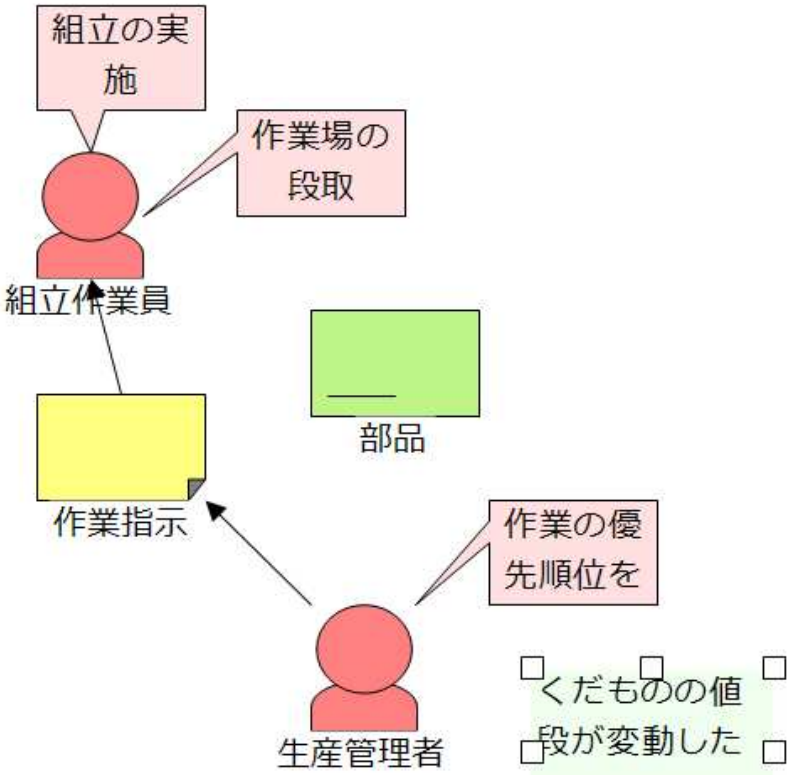
このような、デジタル化されたモノや情報については、データ、あるいはロジックを表す記号を付加することがあります。



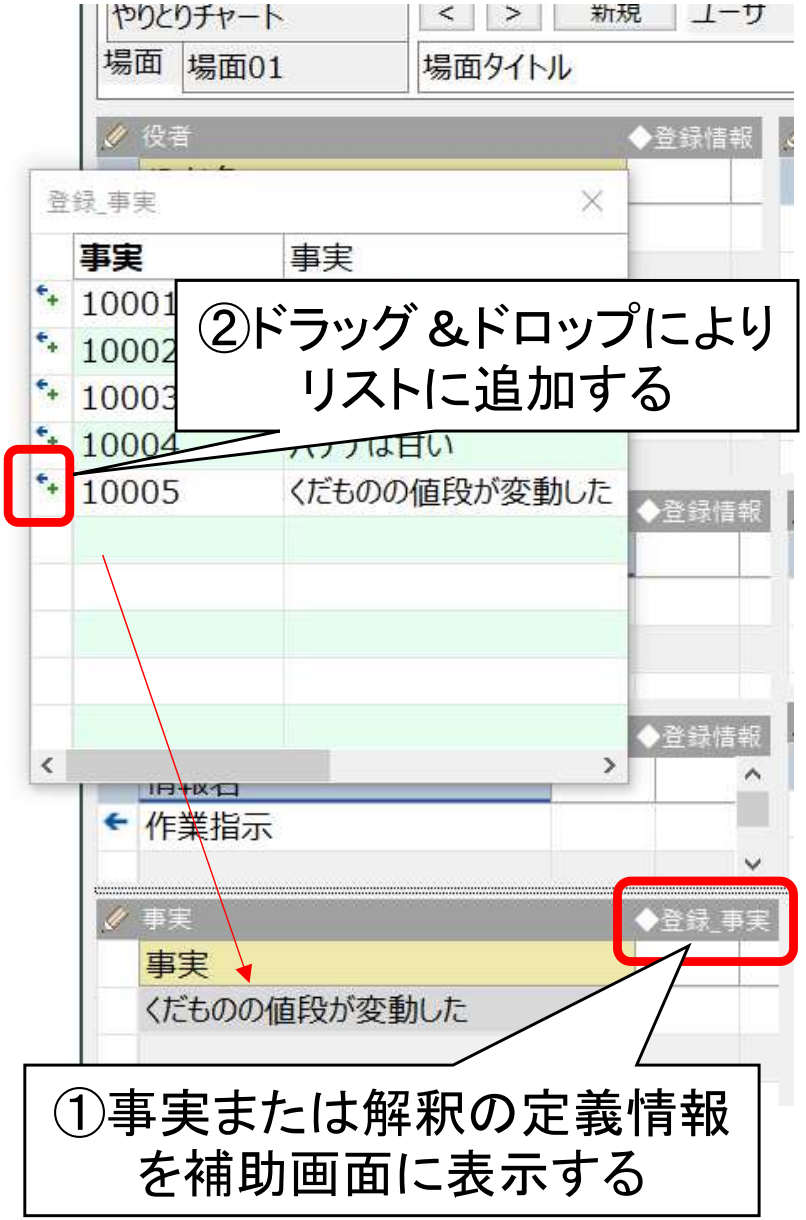
シナリオの書き方（ステップ5）

業務シナリオについて、事実と解釈の設定します。AS-ISモデルとして業務シナリオを書いた場合は、事実の一部となりますが、これを解説的に記述する事実を別途設定できます。また、困りごとそのものとして、解釈を追記することができます。





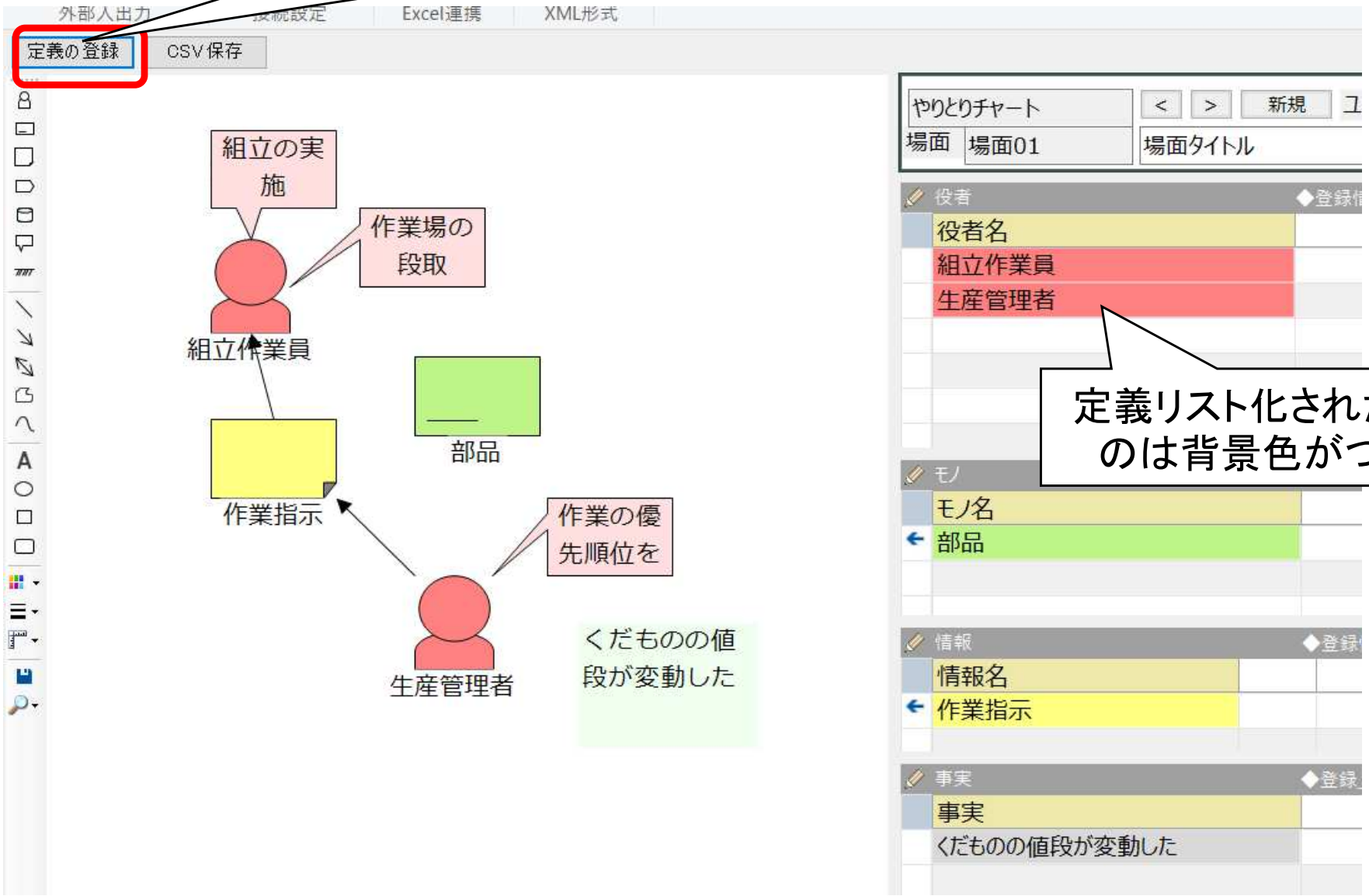
③チャート上に表示されるので、適当な位置に移動する



②ドラッグ＆ドロップによりリストに追加する

①事実または解釈の定義情報を補助画面に表示する

定義の登録ボタンをおして、定義内容をリストに転記する。その後、CSV保存でファイルに保存する



もくじ

1. IVIの問題解決サイクル

2. 困りごとの整理（困りごとチャートの作成）

3. 現状の分析（AS-ISチャートの作成）

4. 課題の設定（TO-BEチャートの作成）

作業報告テンプレート（第6日）

AS－ISとTO－BE

AS－IS

AS－ISとは、現状の仕事のやり方を、そのまま表現したものです。現状のやり方がよいか悪いか、どの部分が問題なのかを議論するために、あえて現状を表現します。

TO－BE

TO－BEは、あるべき姿を現したものです。あるべき姿は理想の姿ではありません。ITやIoTなど、デジタル技術を活用すると、このようなことができるはずだ、という姿を描きます。

解消型、改善型、革新型

解消型・・・故障や不具合など解決すべき問題（あるいは問題の問題、あるいは問題の問題の問題、・・・）が明らかな場合、その状態を解消すること。

改善型・・・現状をよりよくするために、評価の軸や指標を明らかにし、そのうえで繰り返しその軸や方向へむけてよりよい結果となるように現状を変えていくこと。エンドレスな取り組み。

革新型・・・現在の状況を、部分的な手直しや組み換えではなく、あるべき姿や最終ゴールから逆算して、大胆にその構成要素を組み替え、今までなかったしくみとすること。

２つのTO-BE

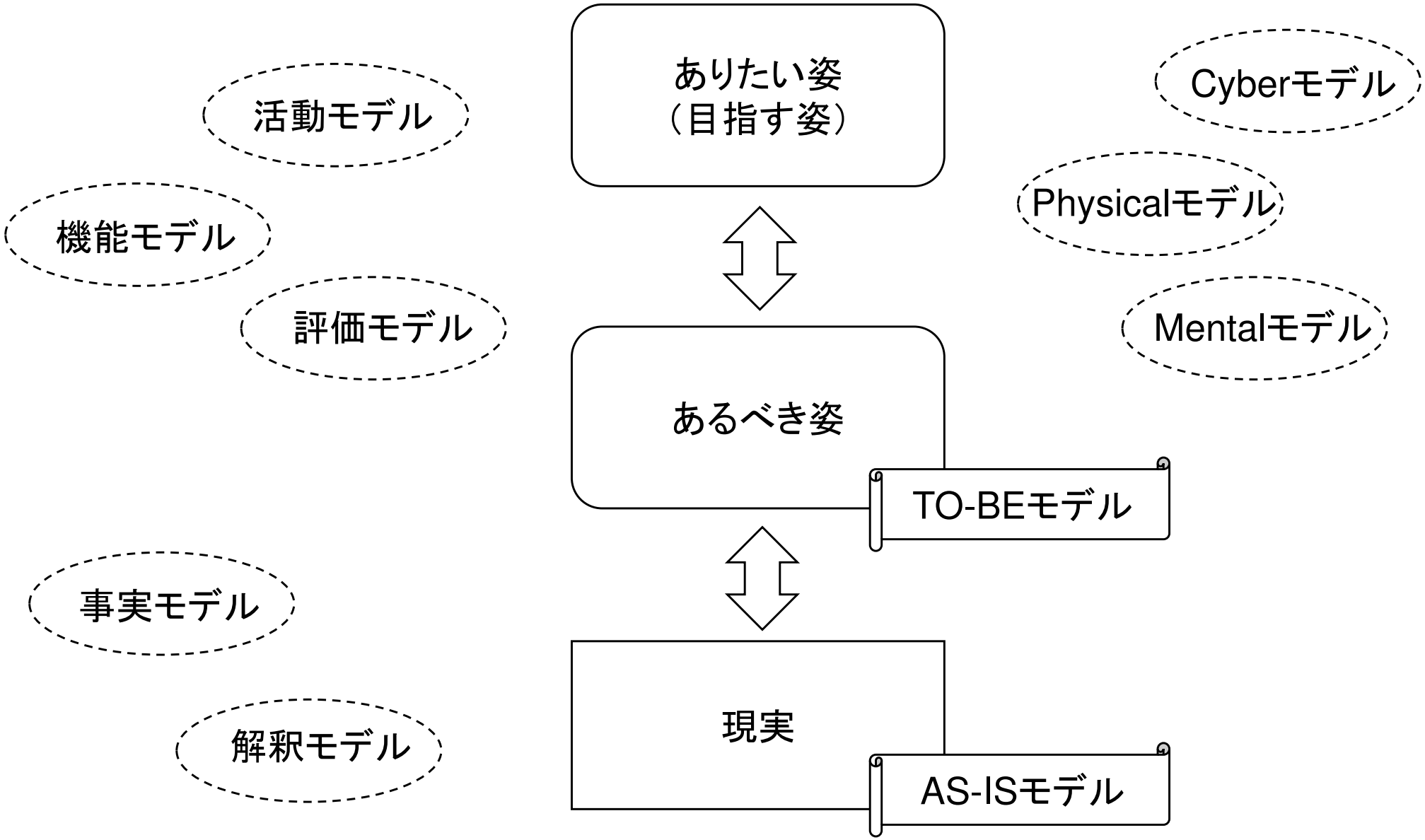
その１（カイゼン型）

AS-IS（現状のやり方）の中で、モノの流れ、情報の流れを表現し、そのための活動を見える化します。その後に、情報の流れの中で、ムダな部分、あるいはボトルネックとなっている部分を見つけ、カイゼンします。デジタル化することで効率化できる部分、効果が上がる部分をさがしてください。

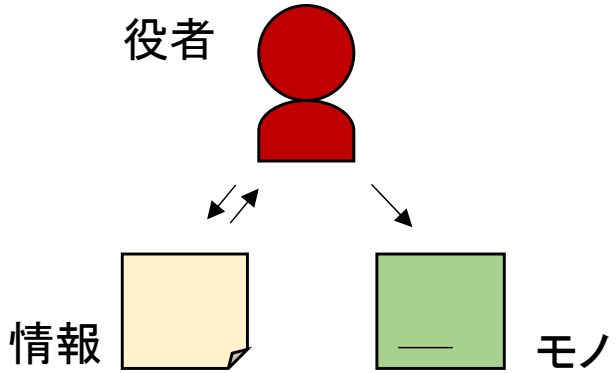
その２（価値創造型）

通常の活動を通して得られる情報をデータ化し、そのデータが一定量蓄積されたとします。その際に、そのデータが、現在想定していなかった別の部署、別の活動に利用できる場合がないか検討します。どのようなデータをどういう形に変換すると価値が生まれるかを示してください。

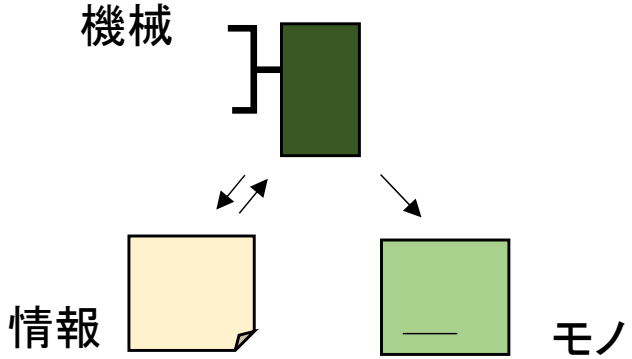
さまざまなモデルの関係



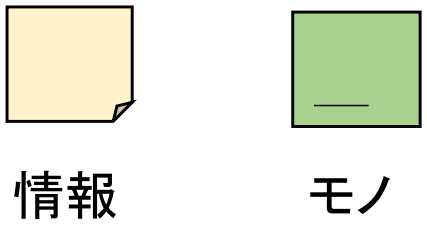
サイバー空間への入り口



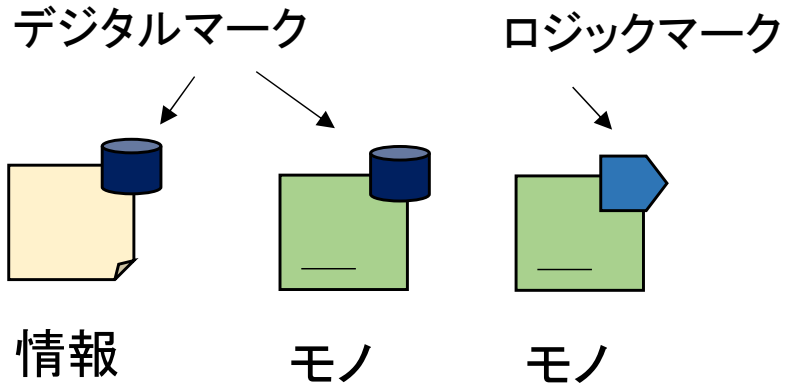
マニュアル（手作業）の場合



自動化された場合



一般的な活動の対象



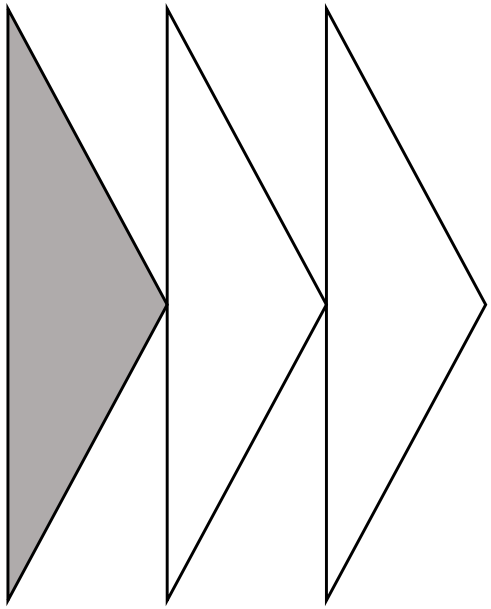
デジタル化された対象

デジタル化するとできること

✓情報を瞬時に別の場所に送る	通信
✓情報を複数の人（役者）で共有する	通信 / 蓄積
✓情報をもとに別の情報に自動変換する	計算
✓過去の情報を必要に応じて取り出す	検索 / 蓄積
✓モノの状態をその場にいないで知る	センサ / 通信
✓モノに起きたコトをリアルタイムで知る	表示 / 蓄積
✓モノが今どこに何個あるのかを知る	

課題設定の3つの視点

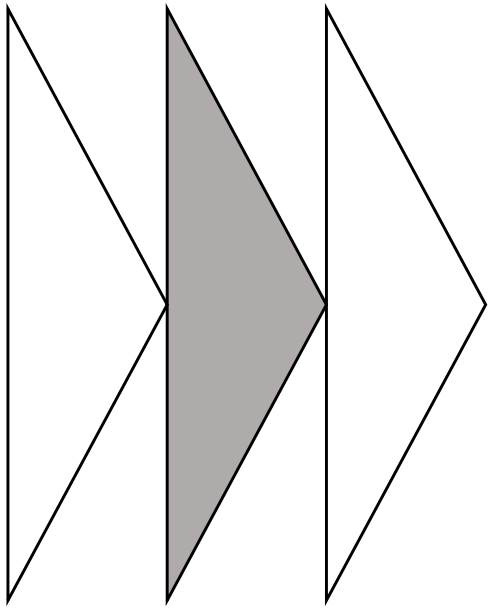
- ◆ 情報の流れに着目する
- ◆ 資産の活用に着目する
- ◆ 新たなモデルに着目する



1. ボトルネック
2. ショートカット
3. 情報共有
4. 連携の欠如

課題設定の3つの視点

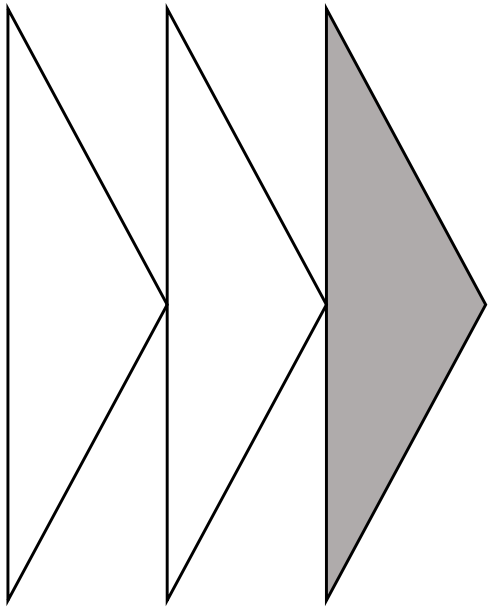
- 情報の流れに着目する
- 資産の活用に着目する
- 新たなモデルに着目する



1. リソースシェア
2. 資産の再配置
3. 新たな用途開発
4. 人材、能力開発

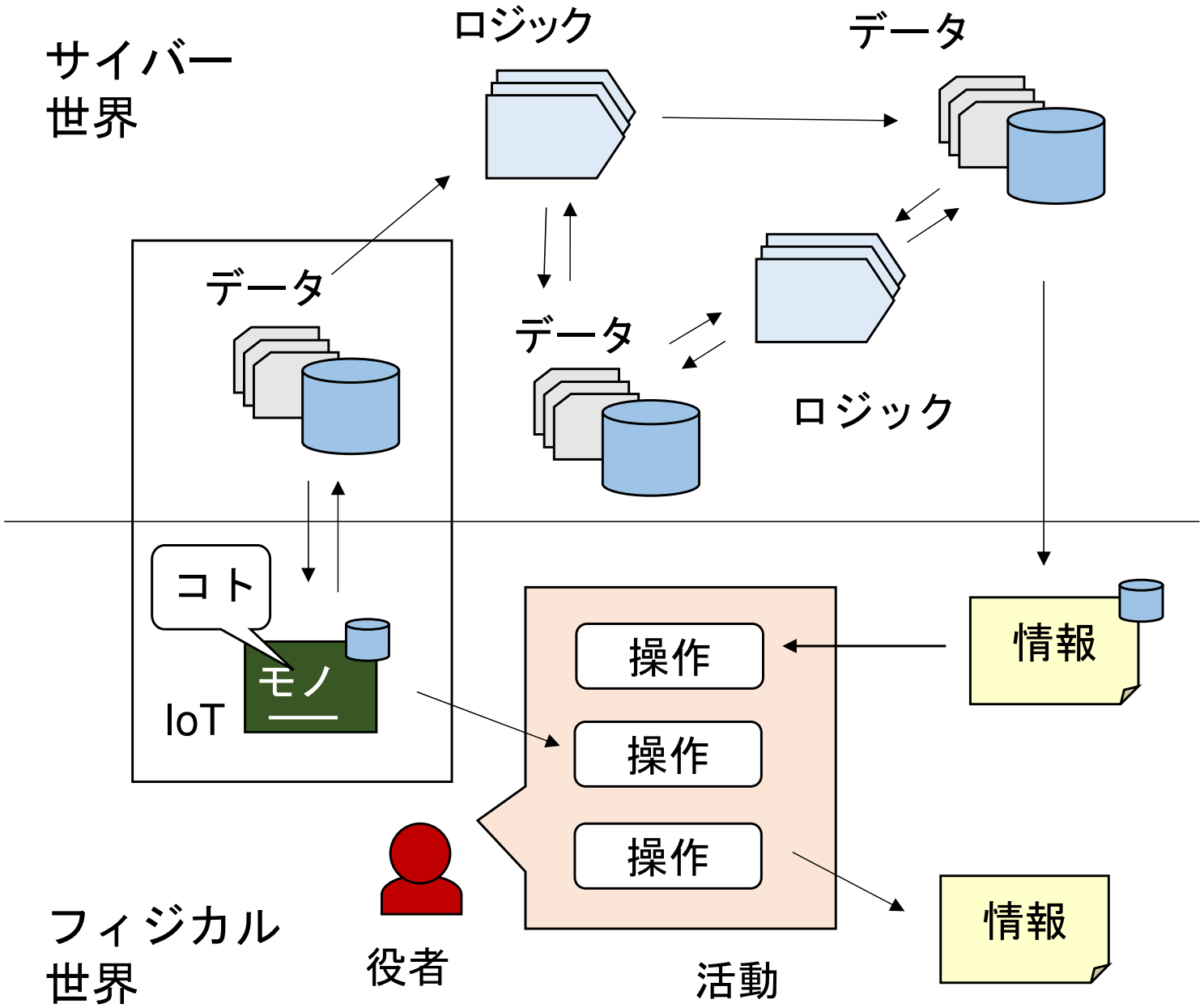
課題設定の3つの視点

- ◆ 情報の流れに着目する
- ◆ 資産の活用に着目する
- ◆ 新たなモデルに着目する



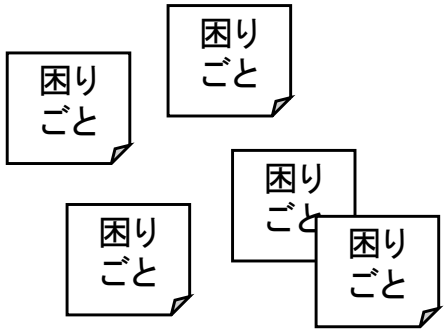
1. テクノロジーユースケース
2. ベストプラクティスの適用
3. 顧客思考（デザイン思考）
4. オープン化とつながる化

サイバー世界とフィジカル世界

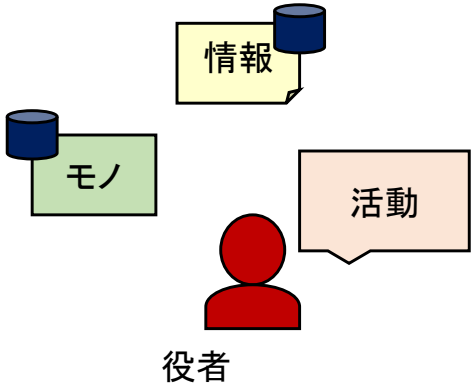


つながるものづくりの実現ステップ

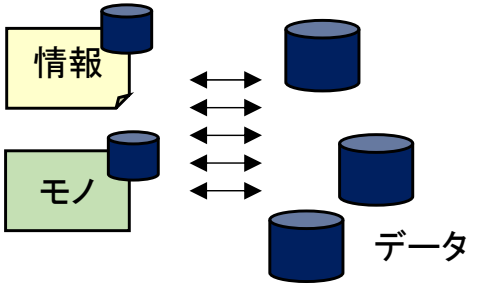
①困りごとをまとめる



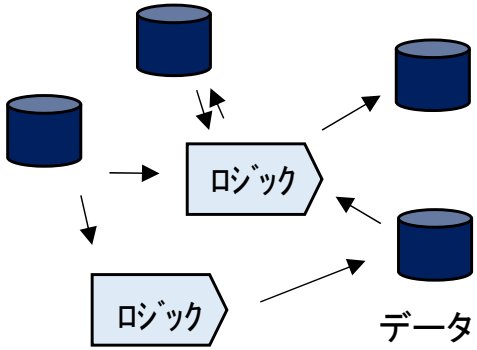
②シナリオを書く



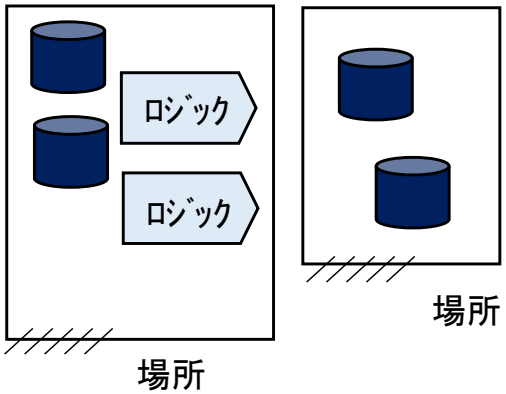
③データを定義する



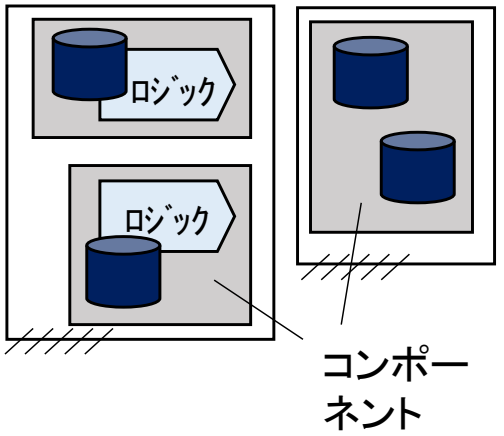
④データの処理を定義する

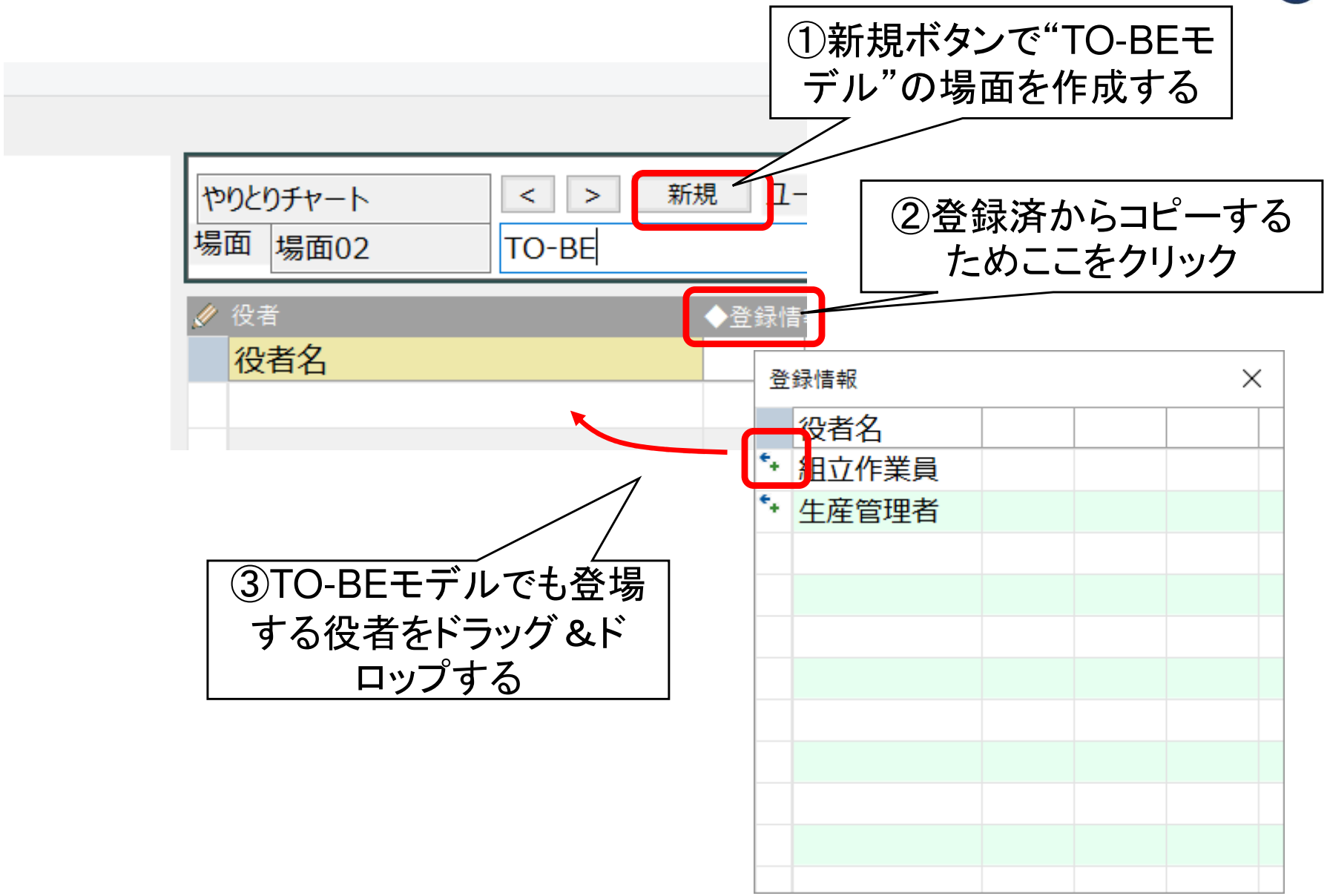


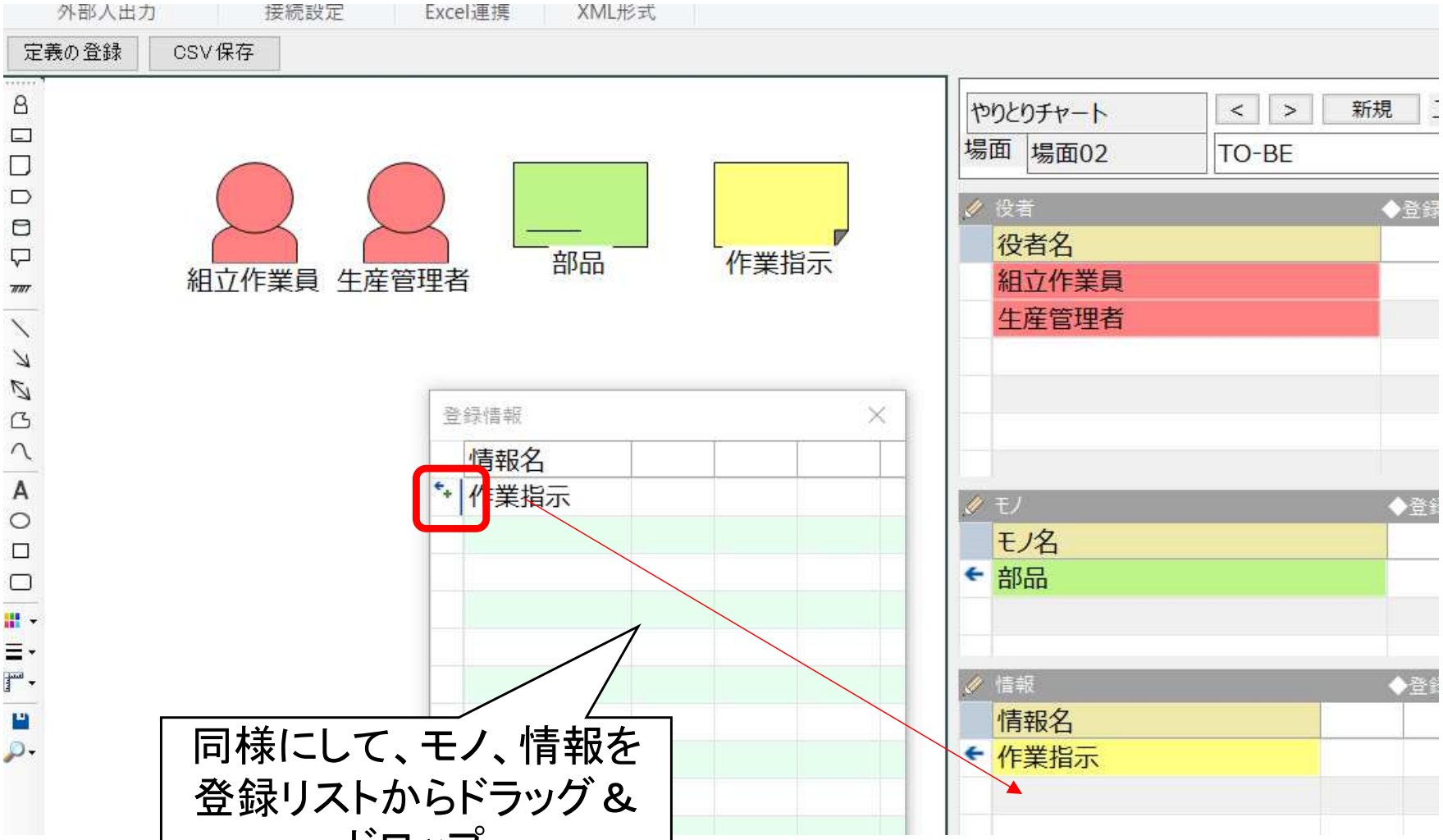
⑤機能とデータを配置する

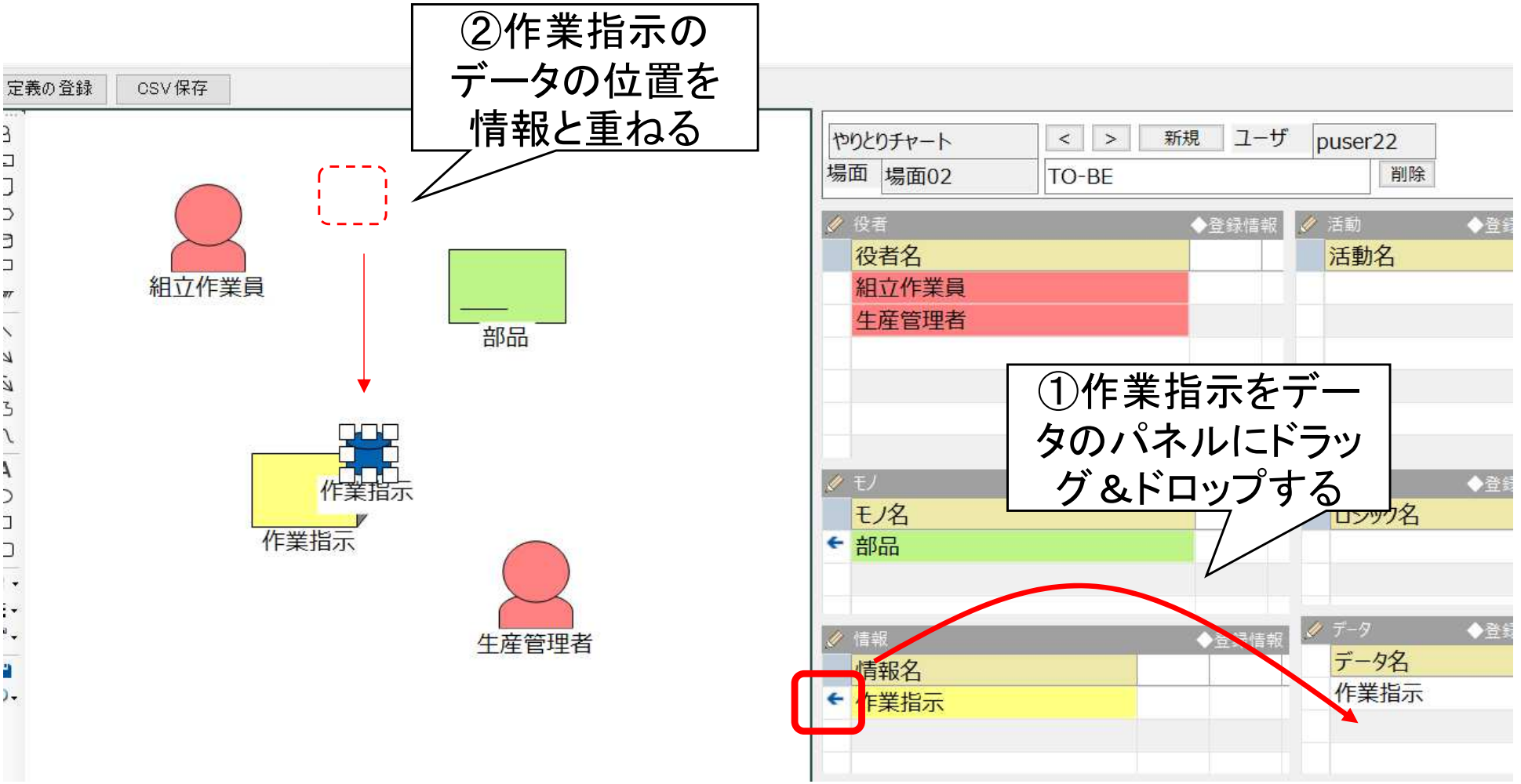


⑥コンポーネントを割当てる

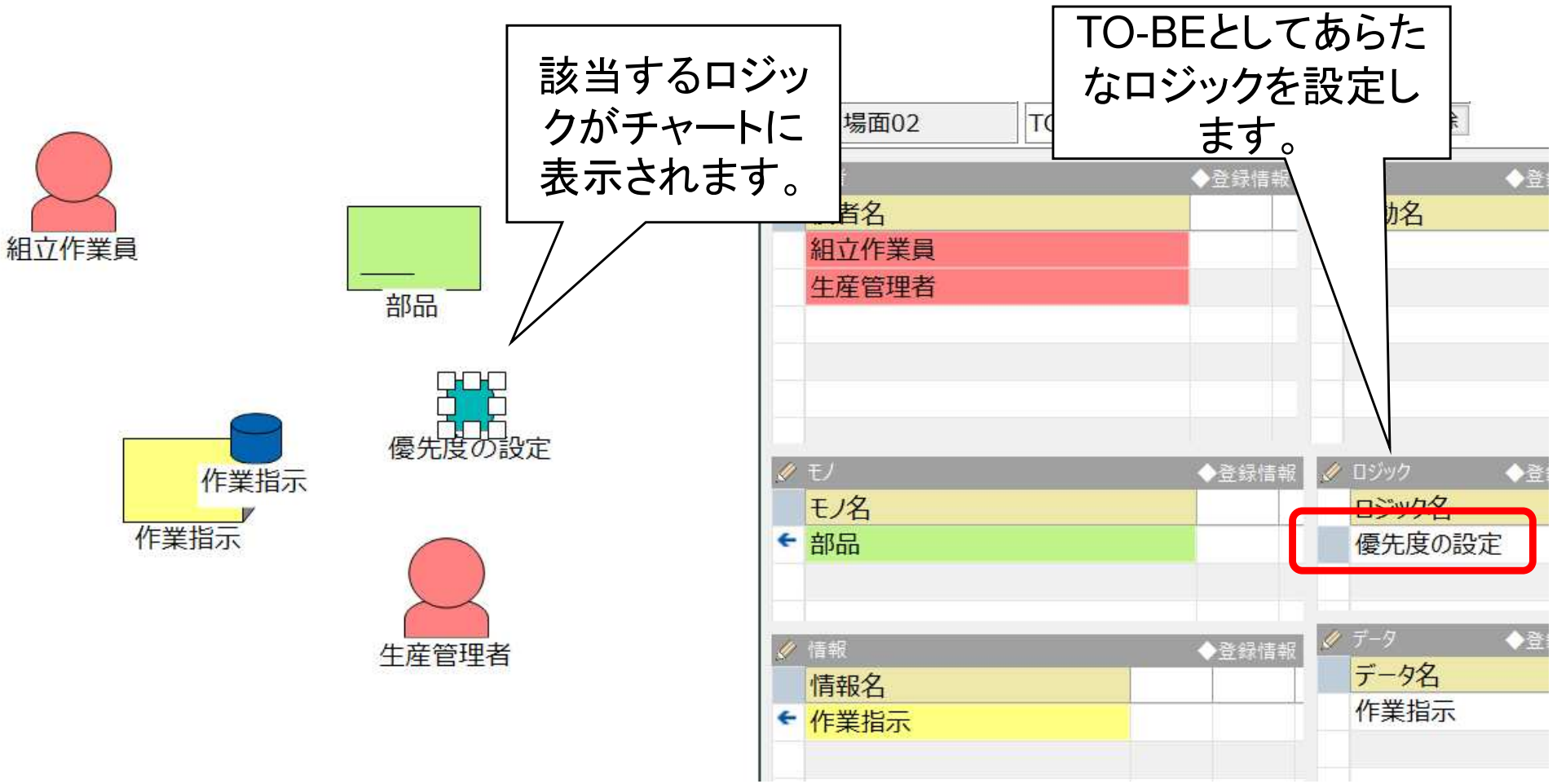


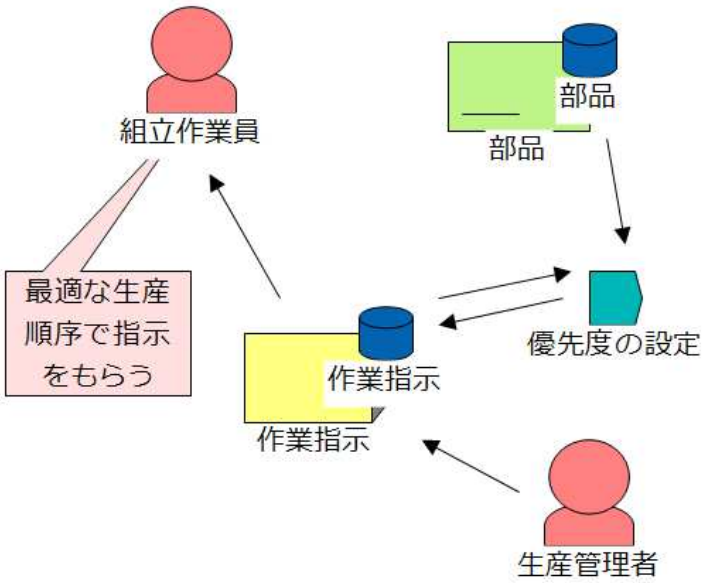

①新規ボタンで“TO-BEモデル”の場面を作成する
やりとりチャート
<
>
新規
場面
場面02
TO-BE
②登録済からコピーするためここをクリック
役者
◆登録情報
役者名
登録情報
役者名
組立作業員
生産管理者
③TO-BEモデルでも登場する役者をドラッグ &ドロップする


外部入出力
接続設定
Excel連携
XML形式
定義の登録
CSV保存
組立作業員
生産管理者
部品
作業指示
やりとりチャート
<
>
新規
場面
場面02
TO-BE
役者
役者名
組立作業員
生産管理者
モノ
モノ名
部品
情報
情報名
作業指示
登録情報
情報名
作業指示
同様にして、モノ、情報を
登録リストからドラッグ＆
ドロップ



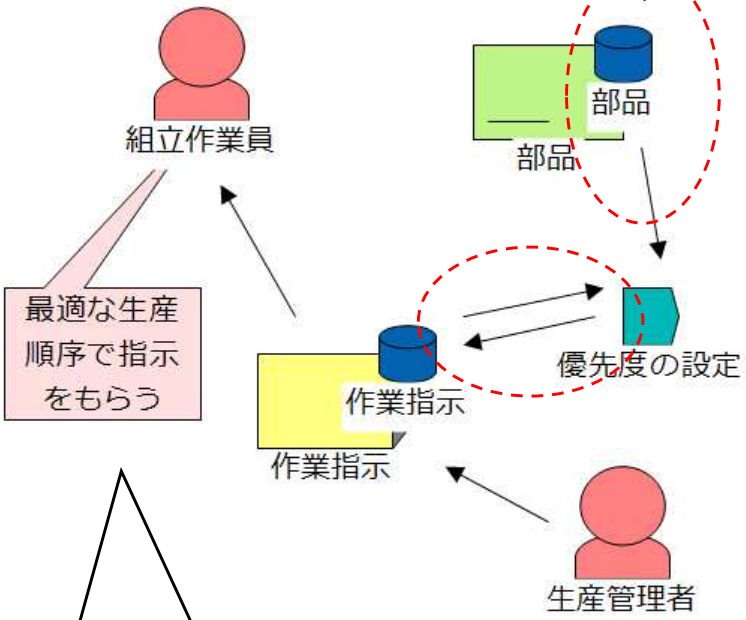
作業指示の情報に相当する部分をデータ化し、これをもとにITカイゼンしたいとおもいます。そこで、作業指示にデジタルマークを付けます。


該当するロジックがチャートに表示されます。
TO-BEとしてあらたなロジックを設定します。
組立作業員
部品
優先度の設定
作業指示
作業指示
生産管理者
場面02
登録情報
組立作業員
生産管理者
モノ
モノ名
部品
ロジック
優先度の設定
情報
情報名
作業指示
データ
データ名
作業指示


組立作業員
部品
部品
最適な生産
順序で指示
をもらう
作業指示
作業指示
優先度の設定
生産管理者

やりとりチャート
新規
ユーザ
puser22
場面
場面02
TO-BE
削除
役者
◆登録情報
役者名
組立作業員
生産管理者
活動
◆登録情報
活動名
最適な生産順序で指示を
モノ
◆登録情報
モノ名
部品
ロジック
◆登録情報
ロジック名
優先度の設定
情報
◆登録情報
情報名
作業指示
データ
◆登録情報
データ名
作業指示
部品

製品からデータを取得
しロジックで利用する



データとロジックが追加されることで、これまでの活動内容が変更となり、あたらしい活動が設定される。

もくじ

1. IVIの問題解決サイクル
2. 困りごとの整理（困りごとチャートの作成）
3. 現状の分析（AS-ISチャートの作成）
4. 課題の設定（TO-BEチャートの作成）

作業報告テンプレート（第６日）

製造業ITマイスター指導者育成プログラム
●グループ
作業報告テンプレート（第６日）

- 氏名１
- 氏名2
- 氏名3

氏名4
氏名5

解決すべき課題（困りごと）

- 対象企業の困りごとの中から、今回の開発のターゲットとなるものを箇条書きで示してください。形式は、“誰（役者）が何（モノ、情報）を、どう（活動）している”という現状（AS－IS）を、どうする（例：効率化する、不要とする、改善する、〇〇で置き換える、など）
- 困りごとを解決するための手段として、どうすればよいか（TO－BE）を箇条書きで示してください。解決するための手段として、関係する人（役者）を2つ以上あげ、それぞれ“誰（役者）が何（モノ、情報）を、どう（活動）する”べきか、を示してください。なお、その中で、開発が必要なものを“（要開発）”とマークしてください。

→ここで（要開発）とマークしたものが、次ページ以降の“ミニ課題”となります。

困りごとチャート

モデラーで作成した
チャートを画像として
挿入してください。

課題1の簡単なタイトル

対象とする役者（Who）

困っている人は誰（どのような立場の人）か
関係する人は誰（どのような立場の人）か
最終的には誰（どのような立場の人）が嬉しいのか
その結果として、会社にどのような貢献があるのか

文章、箇条書き等で内容を差し替えてください。

対象とする問題、課題（What、When）

困っている人は誰（どのような立場の人）か
関係する人は誰（どのような立場の人）か
最終的には誰（どのような立場の人）が嬉しいのか
その結果として、会社にどのような貢献があるのか

文章、箇条書き等で内容を差し替えてください。

現状の業務フロー（AS-IS）

モデラーで作成した
チャートを画像として
挿入してください。

あるべき業務フロー（TO-BE）

モデラーで作成した
チャートを画像として
挿入してください。

質問項目

- 対象とする困りごと～課題について、確認すべき項目、検証すべき仮説などを列挙してください

課題2の簡単なタイトル

対象とする役者（Who）

困っている人は誰（どのような立場の人）か
関係する人は誰（どのような立場の人）か
最終的には誰（どのような立場の人）が嬉しいのか
その結果として、会社にどのような貢献があるのか

文章、箇条書き等で内容を差し替えてください。

対象とする問題、課題（What、When）

困っている人は誰（どのような立場の人）か
関係する人は誰（どのような立場の人）か
最終的には誰（どのような立場の人）が嬉しいのか
その結果として、会社にどのような貢献があるのか

文章、箇条書き等で内容を差し替えてください。

現状の業務フロー（AS-IS）

モデラーで作成した
チャートを画像として
挿入してください。

あるべき業務フロー（TO-BE）

モデラーで作成した
チャートを画像として
挿入してください。

質問項目

- 対象とする困りごと～課題について、確認すべき項目、検証すべき仮説などを列挙してください

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

第7日午前

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7日）
システム構築の実際

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	PBL１（事例企業調査）	午前	事例企業調査
		午後	事例企業の課題モデル化実習
7	PBL２ （課題の設定と解決策の提案）	午前	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）

本日の内容

- IoTが製造業の中で浸透し、実際に導入し成果をだしている企業が増えて来ました
- これは様々な産業支援団体による啓蒙活動や、導入支援事業などによるものが影響しています
- 実際にIoTを導入し効果を上げている企業がいる中、計画は立てるが導入に至らない、もしくは導入するも成果を出し切れていない企業も少なくありません
- 今回の講座では、IoTの特長を踏まえたうえで、そのような事例をもとに、IoTを導入し企業がいかに成果をだしていくかということを学んでいきます

もくじ

1. はじめに　IoTの導入効果について

2. ケーススタディ

3. まとめ　企業内でのIoT導入ポイント

はじめに (IoT 3つの階層と3ステップ)

1.つなげる

製造現場などの末端の場所から情報(データ)を取り出すために、情報機器などをネットワークに「つなげる」こと

2.あつめる

つなげた各末端機器からあがってくる様々なデータをパソコンやクラウドコンピュータなどに「あつめる」こと

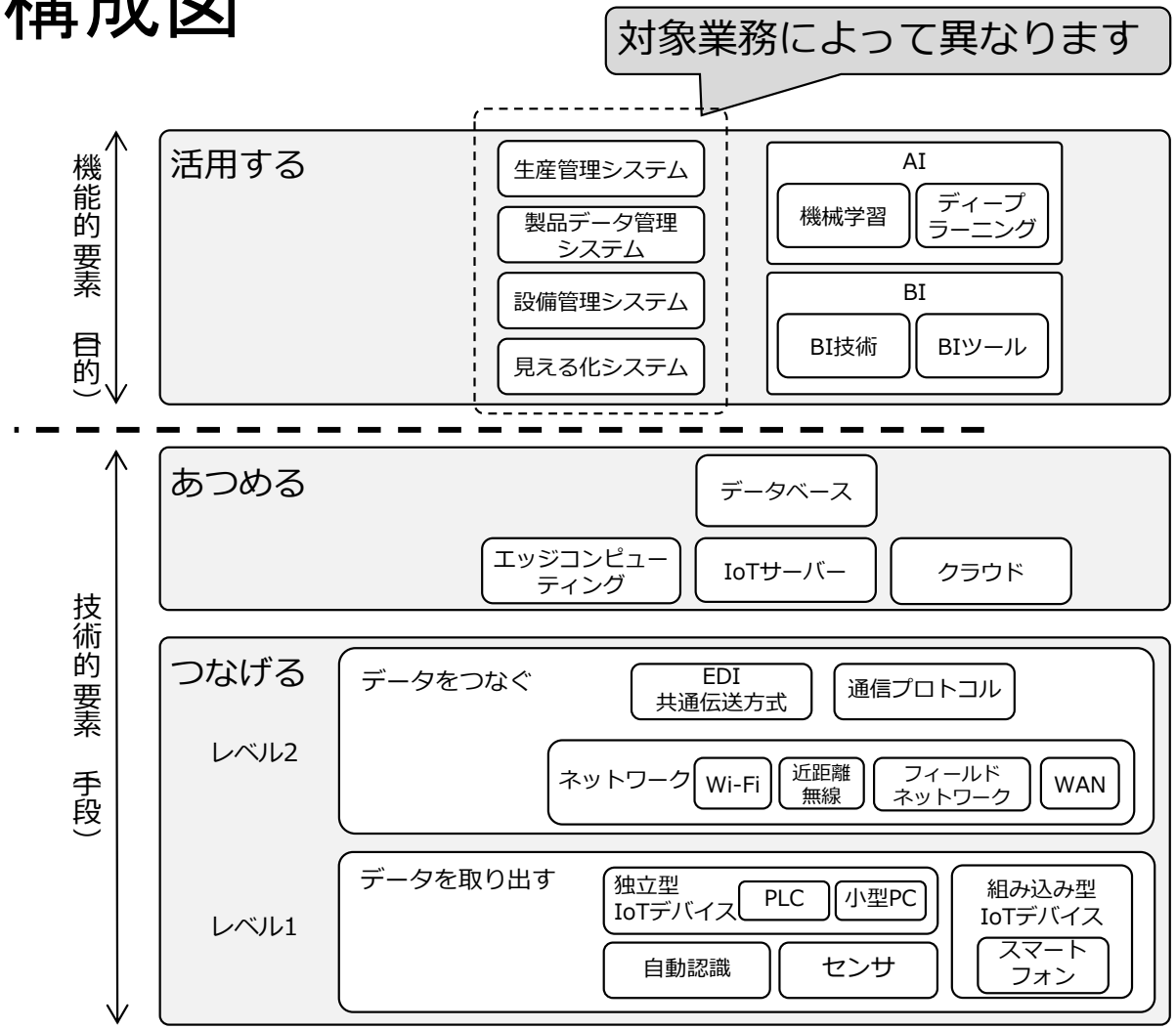
3.活用する

パソコンやクラウドコンピュータに集まったさまざまなデータを「何かに活用する」こと「活用する」には3つのステップがある

NPO法人 ITコーディネータ協会「IoT導入コンサルタント研修」教材より引用

はじめに (IoT 3つの階層と3ステップ)

■技術構成図



NPO法人 ITコーディネータ協会「IoT導入コンサルタント研修」教材より引用

はじめに (IoT 活用する3ステップ)

(1)見える化
現場で何が起きているかを
見える化し改善する

設備稼働の状況が
正確にリアルタイムで
わかるのでポイントで
改善がかけられている

(2)改善・全体管理
見えた状況をもとに全体的
な管理や改善を行う

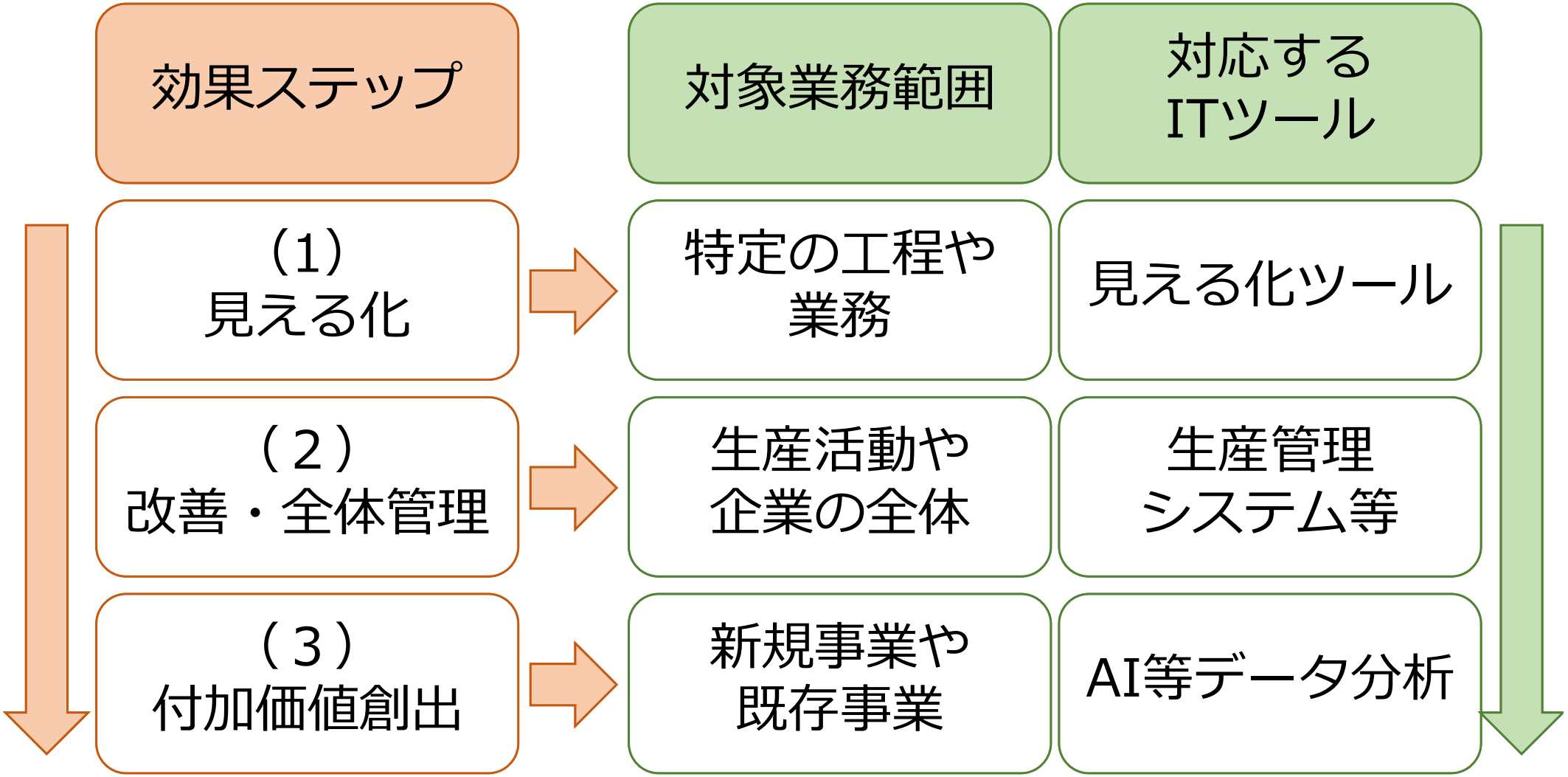
受注から出荷までの
生産活動全体の状況を
正確に捉えることで
納期短縮が実現した

(3)付加価値創出
新たな価値創出に活用する
ビジネスモデルの創出

納入先で使われている
製品の稼働状況を分析
し、お客様により良い
稼働条件を提案する

NPO法人 ITコーディネータ協会「IoT導入コンサルタント研修」教材より引用

はじめに (IoT 活用する3ステップ)



NPO法人 ITコーディネータ協会「IoT導入コンサルタント研修」教材より引用

事例「見える化」

プロフィール：

- 株式会社　三友製作所
- 茨城県常陸太田市
- 医療用分析機器関連製品の製造、
  電子顕微鏡関連の付属品の製造
- 従業員200人
- 設計・機械加工・組立の一貫生産形態
- 本　社　工　場　精密機械加工
  団　地　工　場　分析機器関連製品の製作
  テクノセンタ　　電子顕微鏡用付属品
  　　半導体故障解析用ツールの設計開発

茨城県IoT推進ラボ「IoT活用・導入事例集」より引用

事例「見える化」

課題：

・稼働状況把握のための人の移動が多い

・稼働時間の取得・集計が出来ない

・生産管理部門が進捗状況を把握していない

・機械加工担当者の力量に差があり、機械稼働状況にばらつきがある

茨城県IoT推進ラボ「IoT活用・導入事例集」より引用

事例「見える化」

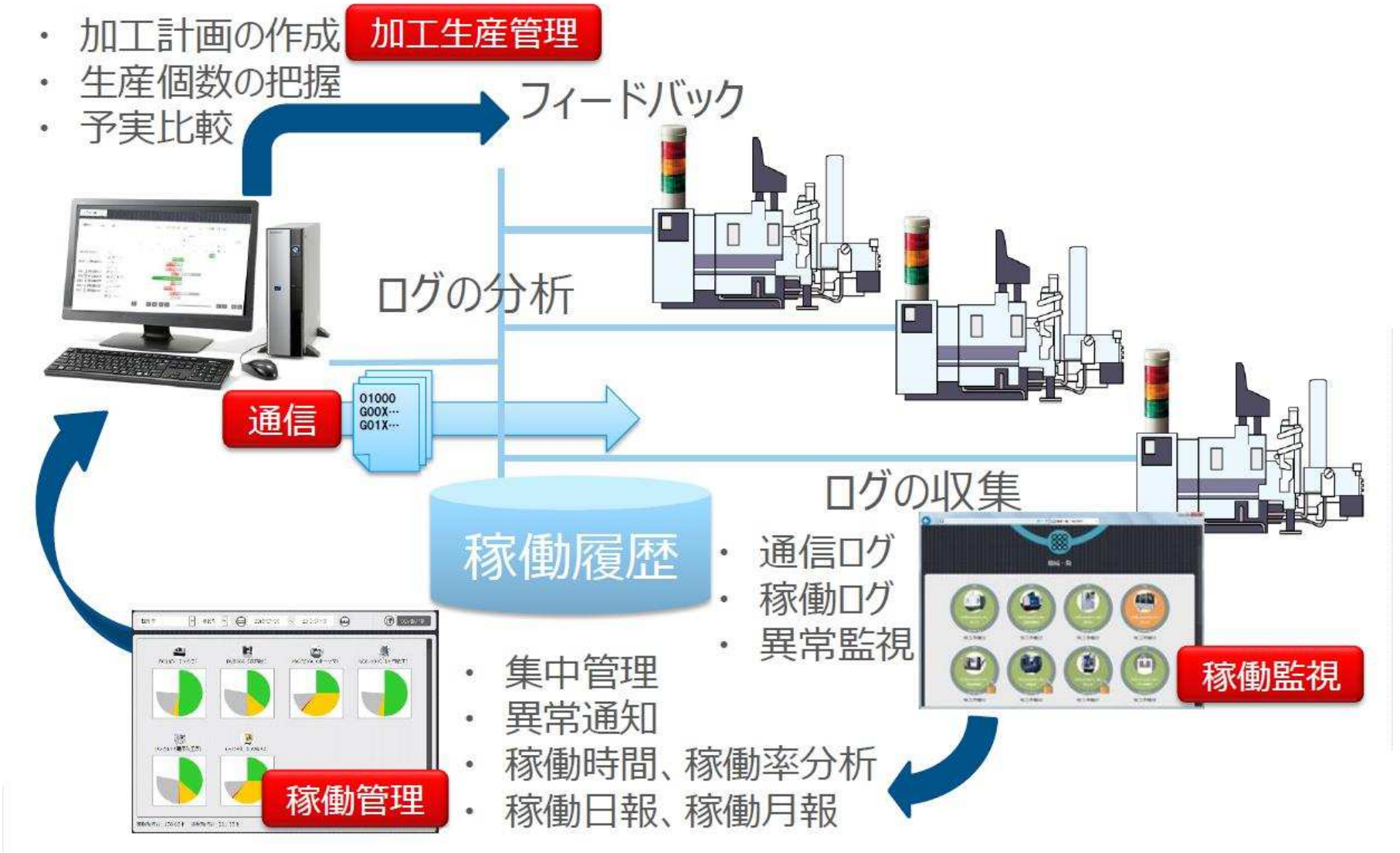
実施内容「NC機械の稼働状況の見える化」

社内の複数のNC機械をIoT化し、地理的に分散した
生産拠点の設備の稼働状況を遠隔監視できるようにした

大画面ディスプレイで稼働状況の見える化

茨城県IoT推進ラボ「IoT活用・導入事例集」より引用

事例「見える化」

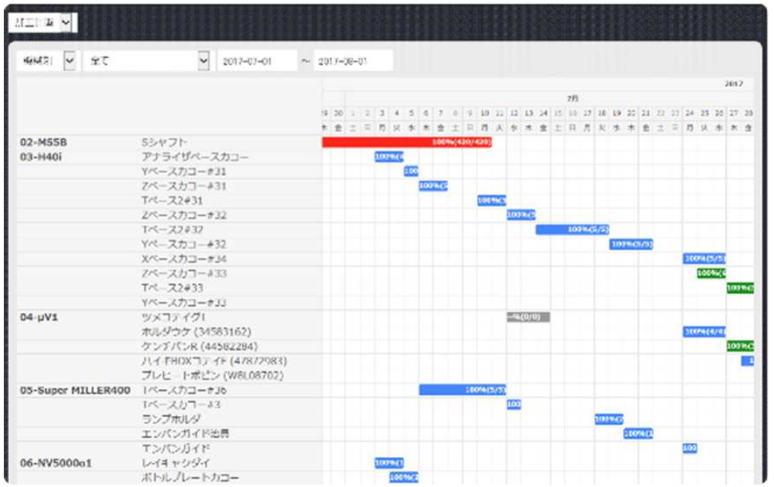


茨城県IoT推進ラボ「IoT活用・導入事例集」より引用

事例「見える化」

成果1「月の稼働状況の予実管理」

NC機械の加工計画の入力と加工進捗状況が可視化され、加工の計画と実績の予実比較が行えるようになった



成果2「１日の稼働状況の把握」

NC機械の始業時から終業時までの稼働状況をリアルタイムに確認することができるようになった

茨城県IoT推進ラボ「IoT活用・導入事例集」より引用

事例「見える化」

改善成果

- 段取等の作業停滞要因分析を行い、大量の工具を付け替える段取作業240分を**工具の追加購入・固定化**することで段取作業はほぼ解消され、別生産品への切り替えがスムーズになり、**稼働時間を増やすことができた。**
- 従来の加工方法では段取作業が多く、非稼働時間の割合が増え非効率であった。対策として**加工方法を見直し**、段取作業の集約化をし、**稼働率が約27%向上**し、効率化が図れた。
- ネットワークに接続している重点監視対象のNC機械において**無駄取り分析により稼働率が20%向上し稼働率平均80%**と安定した稼働率を実現した

茨城県IoT推進ラボ「IoT活用・導入事例集」より引用

事例「見える化」

- 【まとめ】

IoT導入前	IoT導入後	IoTポイント
運用 ・状況把握は目で確認 ・稼働管理は属人化 問題 ・状況把握は出来ない ・正確な生産性が分からない	状況収集 ・設備連動し自動収集 集計・分析 ・リアルタイムな集計 ・正確な分析 活用 ・大型画面で共有	すぐに 正確に わかりやすく

改善効果も見える化 → 継続的な改善活動

事例「改善・全体管理」

プロフィール：

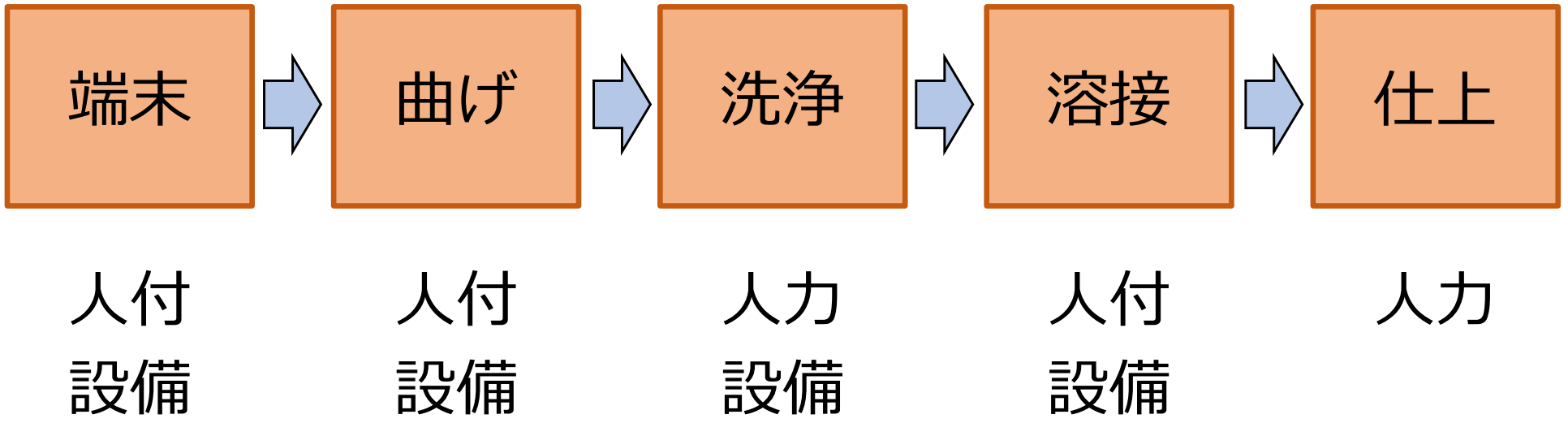
・A社
・栃木県
・年商約20億円、従業員180人
・家電・自動車機器・産業機器等の各種冷熱製品用
　冷凍サイクル配管・部品及び冷熱製品の設計・製造

課題：

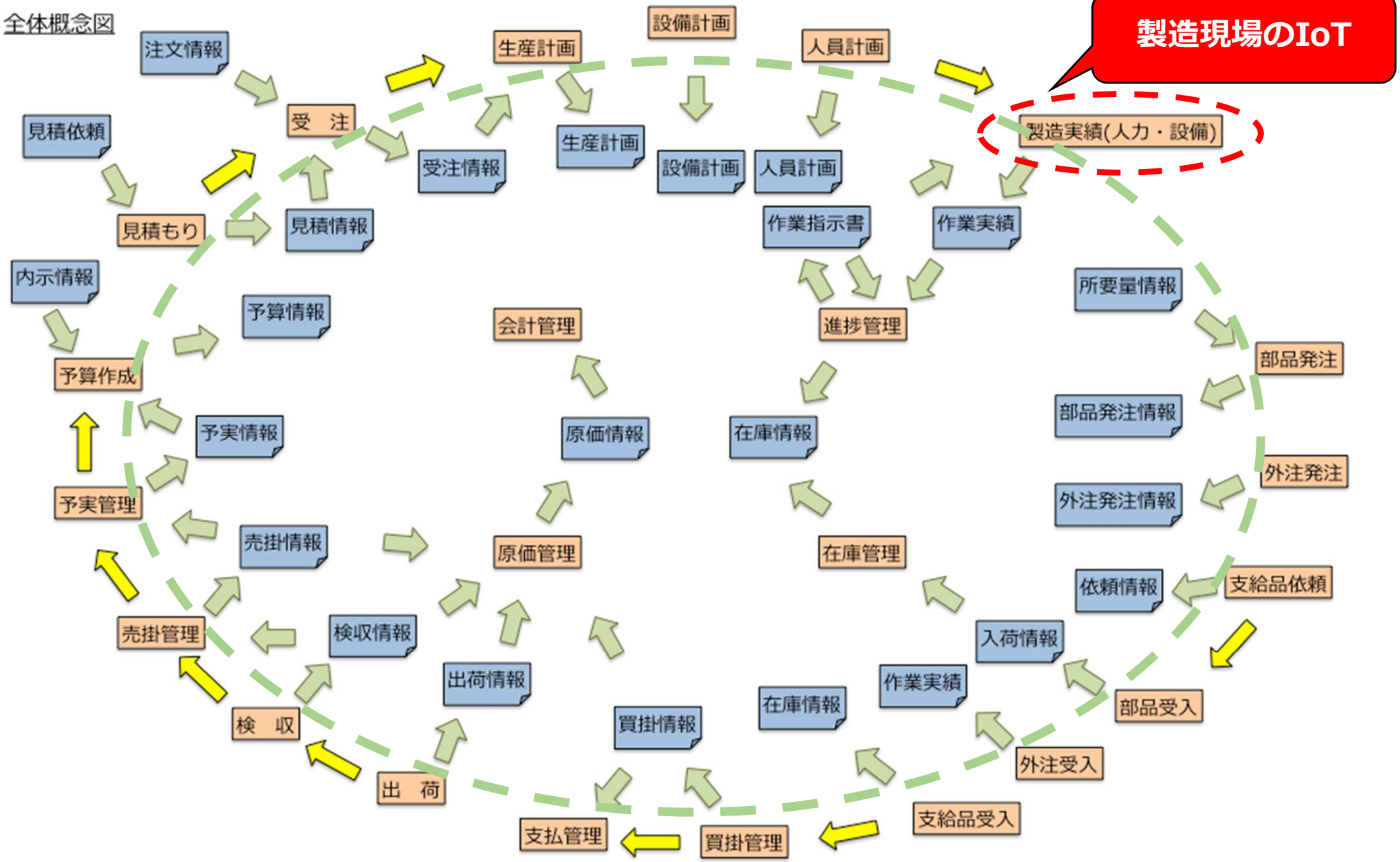
・生産現場の生産性がわるい
・全般的に無駄・効率の悪い作業を行なっている
・生産計画をはじめ管理業務が属人化している

事例「改善・全体管理」

生産現場のIoT化検討



事例「改善・全体管理」


全体概念図
製造現場のIoT
注文情報
受　注
受注情報
生産計画
生産計画
設備計画
設備計画
人員計画
人員計画
製造実績(人力・設備)
見積依頼
見積もり
見積情報
作業指示書
作業実績
内示情報
予算情報
予算作成
会計管理
進捗管理
所要量情報
部品発注
予実情報
原価情報
在庫情報
部品発注情報
外注発注
予実管理
外注発注情報
売掛情報
原価管理
在庫管理
依頼情報
支給品依頼
売掛管理
検収情報
入荷情報
出荷情報
作業実績
部品受入
検　収
在庫情報
買掛情報
外注受入
出　荷
支給品受入
支払管理
買掛管理

事例「改善・全体管理」

解決策：

- 生産管理業務を全て繋げる仕組みを構築する
- 理想となる生産管理の仕組みを構築する
- 全体管理を検討しつつ現場の見える化に着手する

IoTのポイント：

- 現場の情報をリアルタイムに正確に捉えるツール
- 収取したデータをどのように繋げるかを考えている

事例「改善・全体管理」

(1)全ての状況をリアルタイムに把握

在庫の状況

事務所に設置した
大型ディスプレイ
リアルタイム表示

設備稼働状況

(2)さまざまな状況変化に即座に対応

取引先からの
受注変更

在庫削減

設備計画変更

スマートファクトリ
プロジェクト

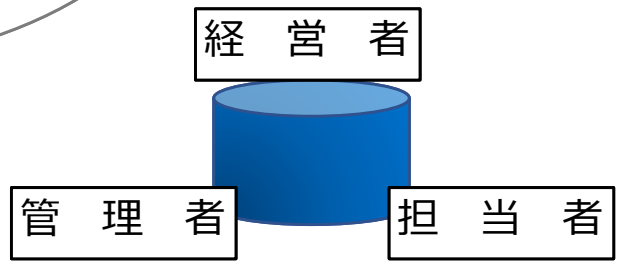
(3)さまざまな改善を即座に実現

現場の作業実績
を入力し蓄積する

実績値を解析する

ST値の変更

(4)関係者間で情報を共有



事例「付加価値創出」

プロフィール：

- スターエンジニアリング株式会社
- 茨城県日立市
- 従業員45人
- 非接触ICカード・ICタグ(RFIDタグ)の設計,製造,販売
- DCマイクロモーターの設計,製造,販売
- 環境機器(生ごみ処理機・バイオトイレ)の設計,製造,販売

世界最小クラス1mmのICタグ

ロボット用サーボモーター

業務用生ごみ処理機

茨城県IoT推進ラボ「IoT活用・導入事例集(第2集)」より引用

事例「付加価値創出」

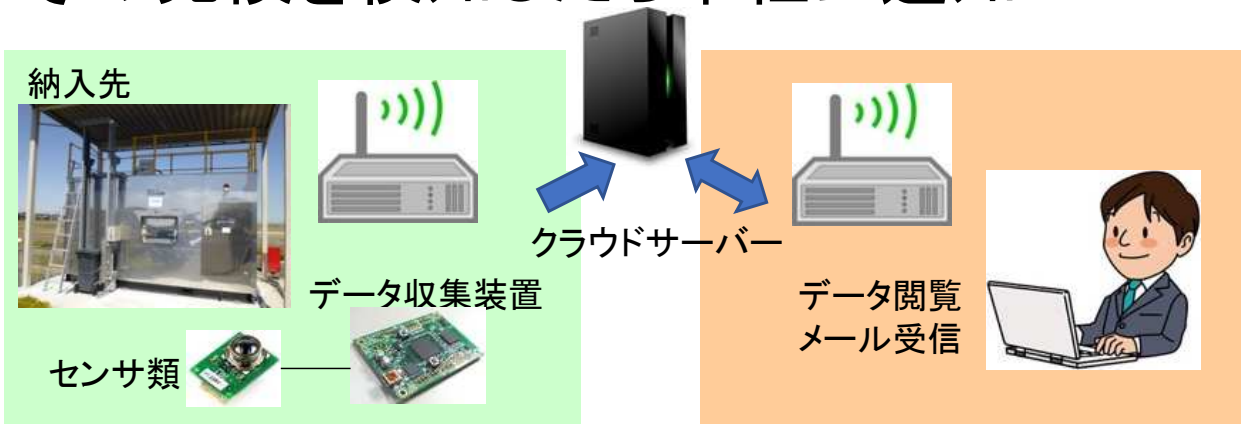
課題：

・納入先での装置の運転状態が把握できていないため、異常の発見が遅れるケースがある

・特に遠隔地の装置に故障が発生した場合、原因調査や修理に多くの時間と費用が発生する

ゴール：

・各地に納入した生ごみ処理機の稼働状態を本社PCで把握することができ、故障やその兆候を検知したら本社に通知する遠隔監視システムを構築する



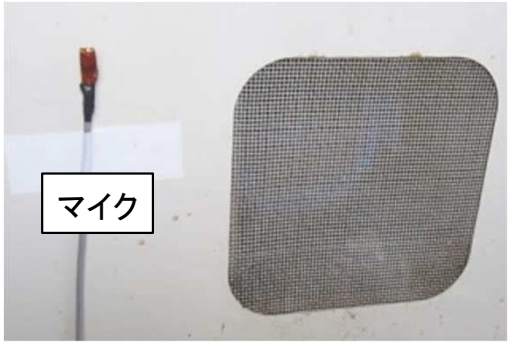
茨城県IoT推進ラボ「IoT活用・導入事例集(第2集)」より引用

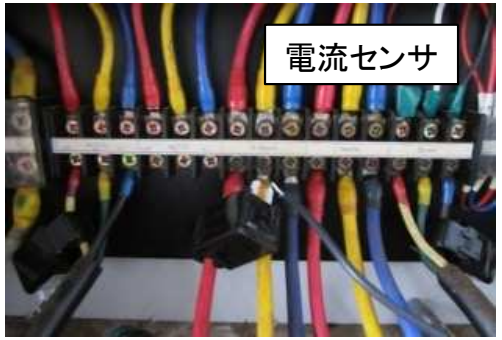
事例「付加価値創出」

遠隔監視システム：

- 監視対象としたい項目（排気ファンの詰まり、モータギアの異常など）、最適なセンサの選定
- 各種センサ、シングルボードコンピュータ、モバイル通信モジュールなどで構成されるデータ収集装置の試作と、クラウドサービスを利用したデータ送信の実験
（産学連携による研究・開発補助事業を利用）

処理槽内部
（メインシャフトと撹拌棒）





各種センサによるデータ収集実験

茨城県IoT推進ラボ「IoT活用・導入事例集(第2集)」より引用

事例「付加価値創出」

IoT導入による効果：

- 装置の重大な故障を防止し安全性向上
- 故障調査の経費削減効果
- 収集した運転データを利用した製品改善
- 遠隔地へ保守の事前・改善提案が可能
- 収集した様々なデータを分析し、お客様の業務効率や利用環境が向上するような提案を行う

ポイント：

- 納入した製品がお客様の中でどのように使われているか
- そこに課題や困りごとはないか
- その解決のためにどのようなデータが必要か

茨城県IoT推進ラボ「IoT活用・導入事例集(第2集)」より引用

もくじ

1. はじめに　IoTの導入効果について

2. ケーススタディ

3. まとめ　企業内でのIoT導入ポイント

ケーススタディの進め方

- 実際のIoT導入事例を説明します
- この事例には、企業がIoTを導入し成果を出すポイントや導入できない、もしくは成果を出せないポイントが含まれています
- そのポイントをグループ内でディスカッションし、代表のグループに発表してもらいます
- 全員で意見交換し、IoT導入のポイントについて理解を深めましょう

事例1

企業プロフィール（ABC製作所）

■業　種：建設車両部品の製造業

■主製品：エンジン部品の組立、ミッション系部品

■年　商：約10億

■利益率：約4.0%

■創　業：昭和40年（創業52年）

■従業員：約90名

■事業所：本社、組立工場、部品工場

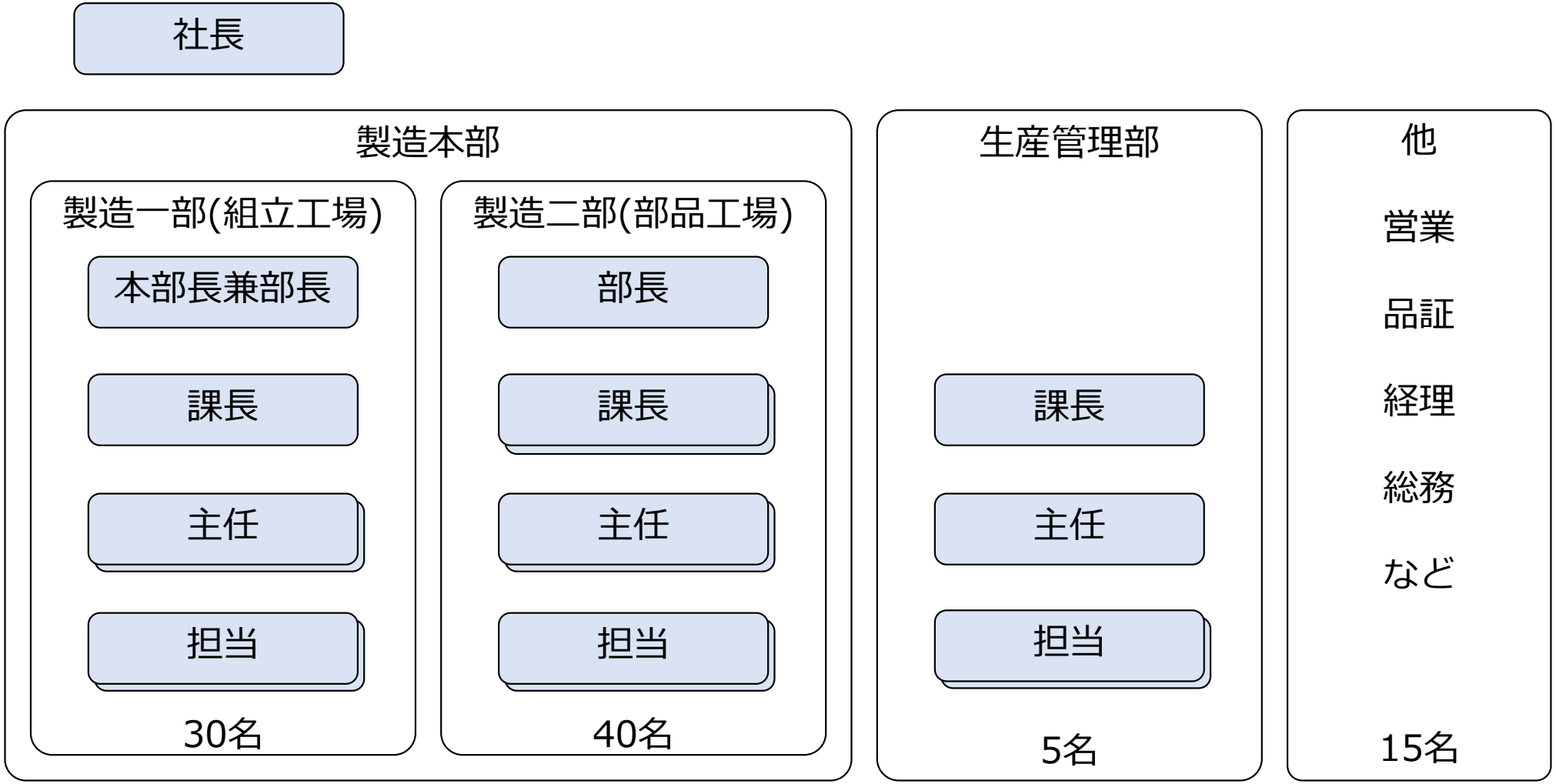
■業界階層：

Tier1(建設車両メーカ→当社(組立工場→部品工場))

NPO法人 ITコーディネータ協会「IoT導入コンサルタント実践演習」教材より引用

事例1

社員構成



NPO法人 ITコーディネータ協会「IoT導入コンサルタント実践演習」教材より引用

事例1

■企業の課題や背景：

・部品工場の日々の生産が混乱している

・部品工場は組立工場から受注し生産する

・お客からの直接受注もある(全体の20%)

・現場で今何を加工しているかは製造主任や各部品担当しかわかっていない

・特急品も少なくなくなく、日々対応に追われている

・特級品以外の注文確定が納期から製造LTギリギリであり日々製造課長と生産管理課長が調整会議で生産計画を決めている

NPO法人 ITコーディネータ協会「IoT導入コンサルタント実践演習」教材より引用

事例1

■IoT導入内容：

・部品工場の主任の発案で、部品工場の生産状況が即座にわかるような設備稼働状況可視化ツールを導入した

・このツールは、設備が稼働中か停止中か異常中かがひと目でわかるツールである
（パトライトと連動し設備の状態が把握できる）

・状態は社内のサーバに送信され、社内のネットワークで設備の稼働状況がひと目でわかる仕組みである

NPO法人 ITコーディネータ協会「IoT導入コンサルタント実践演習」教材より引用

事例1

■IoT導入結果：

・設備の稼働状況が把握でき、またどこでどの部品を加工しているかが即座にわかるようになった

・設備の稼働状況が見えるようになったので、特急品は比較的余裕をもって対応できるようになった

・設備の稼働率は以前より上がった

・しかしながら製造課長と生産管理課長の調整会議の頻度は少なくなるどころか、製造係長まで参加するようになった

NPO法人 ITコーディネータ協会「IoT導入コンサルタント実践演習」教材より引用

事例2

企業プロフィール（いろは商店）

■業　種：味噌製造・卸売・小売

■主製品：味噌、味噌スイーツ、麹製品

■年　商：約3億

■利益率：約5.0%

■創　業：大正5年（創業100年）

■従業員：約20名

■事業所：本社、小売店舗、工場

■業界階層：

・直営店舗販売、量販店販売、卸売販売

NPO法人 ITコーディネータ協会「IoT導入コンサルタント実践演習」教材より引用

事例2

社員構成

社長

専務

店舗	製造	卸・量販	他
主任	主任	リーダ	企画
担当	担当	担当	営業
			総務
5名	7名	3名	3名

NPO法人 ITコーディネータ協会「IoT導入コンサルタント実践演習」教材より引用

事例2

■企業の課題や背景：

・伝統を守るために古式味噌に拘って販売をしてきたが、若者の和食離れなどもあり売上が減少していた

・昔ながらの味噌に拘りながらも、時代に取り入れられるよう新商品を開発し販売を始めた

・市場調査による商品企画の甲斐あって、新規開発した商品の売れ行きが好調である

・しかしあまりにも多くの製品を扱ってしまい、製造や店舗での混乱を招いてしまっている

・商品毎の売上や原価や利益を元に、販売商品を絞り込むための判断情報を集めることとなった

NPO法人 ITコーディネータ協会「IoT導入コンサルタント実践演習」教材より引用

事例2

■IoT導入内容：

・店舗に関しては商品毎に掛かる作業量（梱包や陳列など）はほとんど変わらない

・製造では商品毎に掛かる作業時間がまちまちであり、また一人で作業できるもの、複数人で作業するものなどもあり、効率よい作業をしている商品かどうかはもとより、その商品にどれだけの時間を要しているかがわからない

・ITに長けている専務の発案で、各人にBCRを持たせ作業の開始や終了などの実績をとる仕組みを検討した

NPO法人 ITコーディネータ協会「IoT導入コンサルタント実践演習」教材より引用

もくじ

1. はじめに　IoTの導入効果について

2. ケーススタディ

3. まとめ　企業内でのIoT導入ポイント

企業内でのIoT導入ポイント

事例１ ABC製作所	部品工場の課題　→　会社全体の課題 ⇒本当の課題を捉えているか ⇒部門間の協調が無い、組織体制の問題
事例２ いろは商店	バーコードリーダ　→　SONY MESH ⇒最適なツールを選択できているか ⇒現場にIT文化が無い、ITリテラシーの問題

本当の課題 ✖ 最適なツール ✖ 適切な環境

企業内でのIoT導入ポイント

本当の課題 ✖ 最適なツール ✖ 適切な環境

【導入を妨げる環境ワースト3】

第１位「作業が忙しい」

第2位「推進する人がいない」

第3位「周囲の賛同を得られない」

企業内でのIoT導入ポイント

本当の課題 ✖ 最適なツール ✖ 適切な環境

【導入を妨げる環境に関するディスカッション】

～どんな場面がありますか～

-
-
-
-

企業内でのIoT導入ポイント

本当の課題 ✖ 最適なツール ✖ 適切な環境

	社内人材			ITベンダー	IT コーディネータ
	経営者	現場系	IT系		
本当の課題	○	○	X	X	○
最適なツール	X	X	○	○	○
適切な環境	○	X	X	X	○

企業内でのIoT導入ポイント

CIO(**C**hief **I**nformation **O**fficer)

・最高情報責任者
・企業の情報戦略における最高責任者のこと
・企業の置かれている環境を理解したうえで
その企業にとってあるべき情報戦略を策定し
その実行を促進する役割を担う

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

第7日午後

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　実習用教材（第7日）
システム構築実習（1）
課題の設定と解決策の提案

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	PBL１（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	PBL２ （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）

後半5日間の進め方

■ 第６日

- ブレスト、課題の設定、困りごとを特定し、解決すべき課題を明確にする（3つ程度）、困りごとチャート、ＡＳ－ＩＳチャート、ＴＯ－ＢＥチャート

■ 工場見学（フィールドワーク）

- 困りごとの再確認、個別ヒアリング、想定課題の確認、現場業務フロー調査、モノと情報の流れの詳細記述

■ 第７日

- 要件定義、機能詳細設計、ロジックチャート、割り振りチャート、課題（ゴール）の最終決定、システム開発のWBS

■ 第８日

- 制作スタート、データ設計、画面設計、帳票設計、システム開発（ラズパイ単体）、業務アプリ（コンテキサー側）開発

■ 第９日

- 制作、個別の開発アイテムを統合し、システムとして完成させる。パッケージング、操作マニュアル、プレゼンの準備

■ 第１０日

- グループ発表、個人発表、企画書・提案書作成、評価と振り返り、今後の計画（マイスター資格要件）

マイルストーン

- 第6日が終わった時点
  - 対象企業における困りごとの中から、いくつかフォーカスすべきものをセレクトし、このあとの工場見学（フィールドワーク）での調査ポイント、質問内容を確定し準備をしておいてください。
- 第7日の終わった時点
  - 対象とする困りごと、課題に対応して、要求する機能（ソリューション）を明らかにしてください。MMITとして、可能かどうかを判断し、実現が難しい場合は若干の軌道修正をお願いする場合があります。
- 第8日が終わった時点
  - 制作に取り掛かっており、かつ技術的課題（プログラミング、操作手順の不明など）があれば、MMITとして対応します。ここで挙げたイシュー以外（それ以降で提示されたもの）は対応できない場合があります。
- 第9日が終わった時点
  - 機能は詳細なデザイン等もふくめてFIXし、個別の不具合点の修正を除き開発も基本的には完了してください。最終発表までの間は、現場への適用や運用にむけての工夫に費やしてください。

本日の内容

- 課題をあらためて精査し、利用技術（ロジック）と情報デザインの側面を切り出す。
- 利用技術（ロジック）を選択しボトムアップにその利用方法を定義する。ロジックチャートの記述。
- 中核となるユーザインタフェース部分について、情報デザイン（帳票または画面）を行う。（Excel）
- 利用技術と情報デザインをそれぞれ担当に割り振り、その詳細を詰めるとともに、あらためて関係する活動を定義する。
- 利用技術と情報デザインをつなげるTO－BEモデルをシナリオとして定義する。シナリオは2，3のパターンがあることが望ましい。

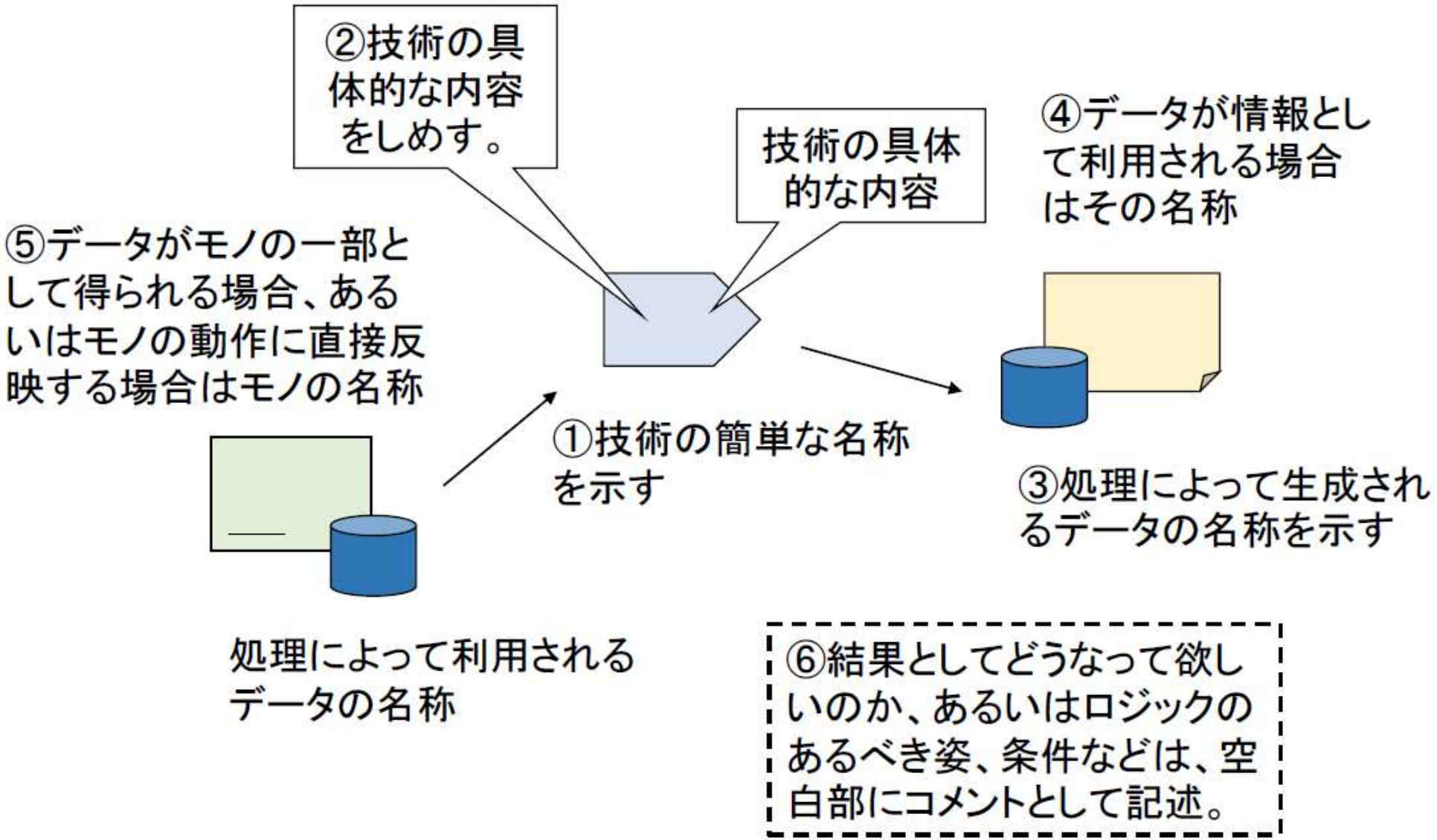
もくじ

1. 利用技術（ロジック）の定義方法

2. ロジックチャート作成

作業報告テンプレート（第7日）

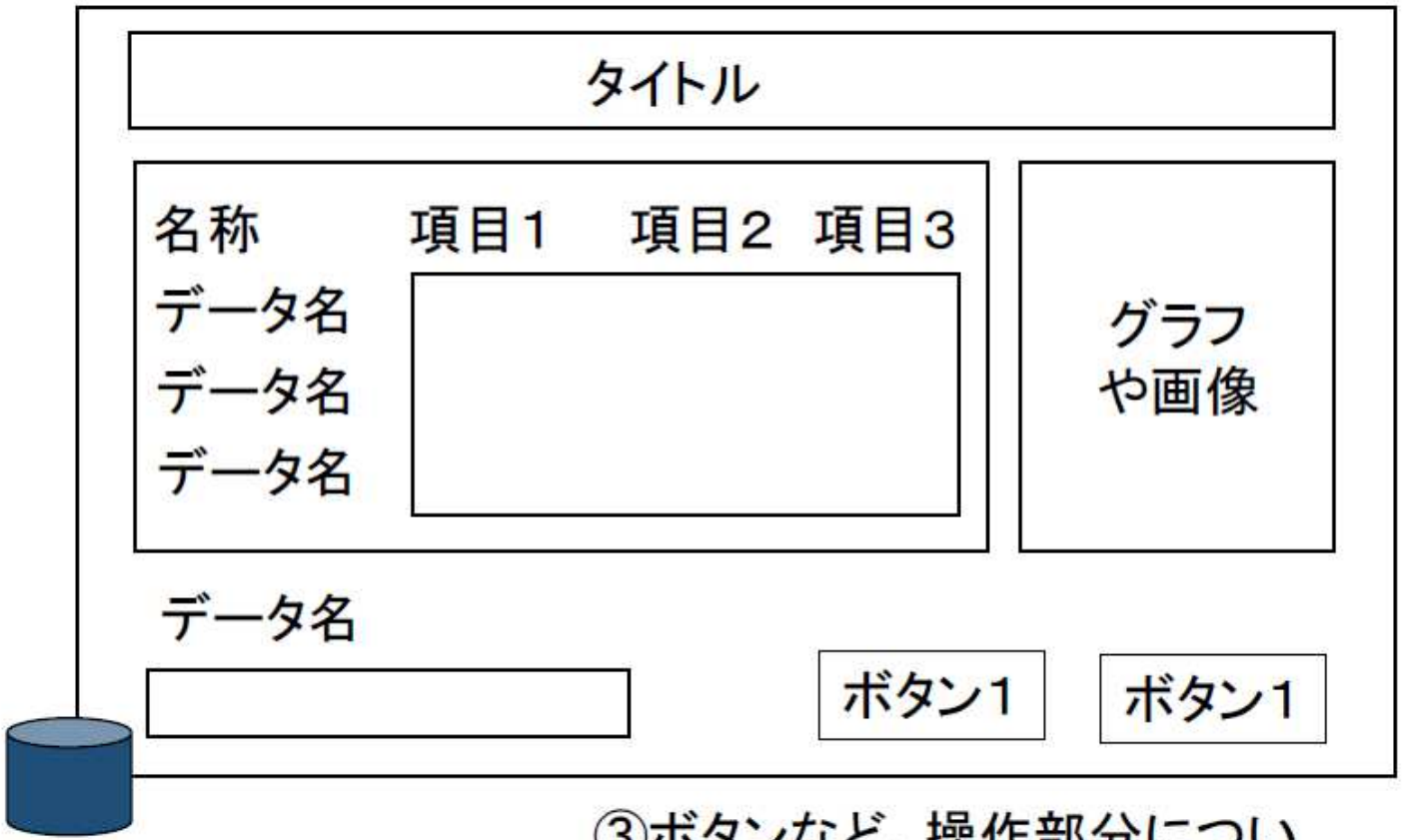
利用技術（ロジック）の定義方法



情報デザインの定義方法

①中核となる画面、帳票のレイアウトをラフに示す。

②データとして値が挿入される部分と、レイアウトとして固定されている部分を分けて示す。



④この情報を設定するために必要なデータ、結果として得られるデータはどのような構造なのかを示す。

③ボタンなど、操作部分について指定し、その動作の結果の挙動を簡単に説明する

（今回はデータ名称のみ明らかにしてください）

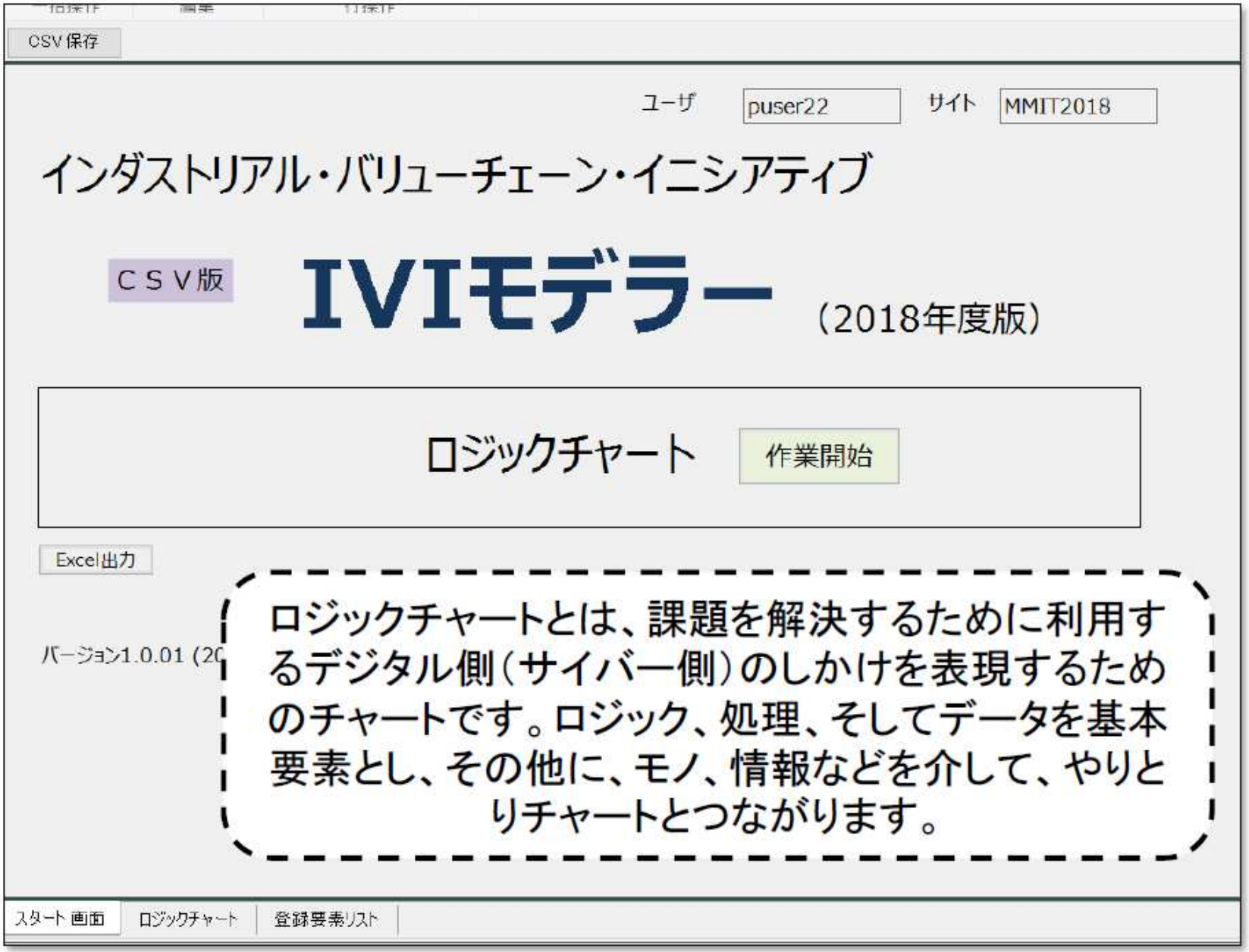
もくじ

1. 利用技術（ロジック）の定義方法

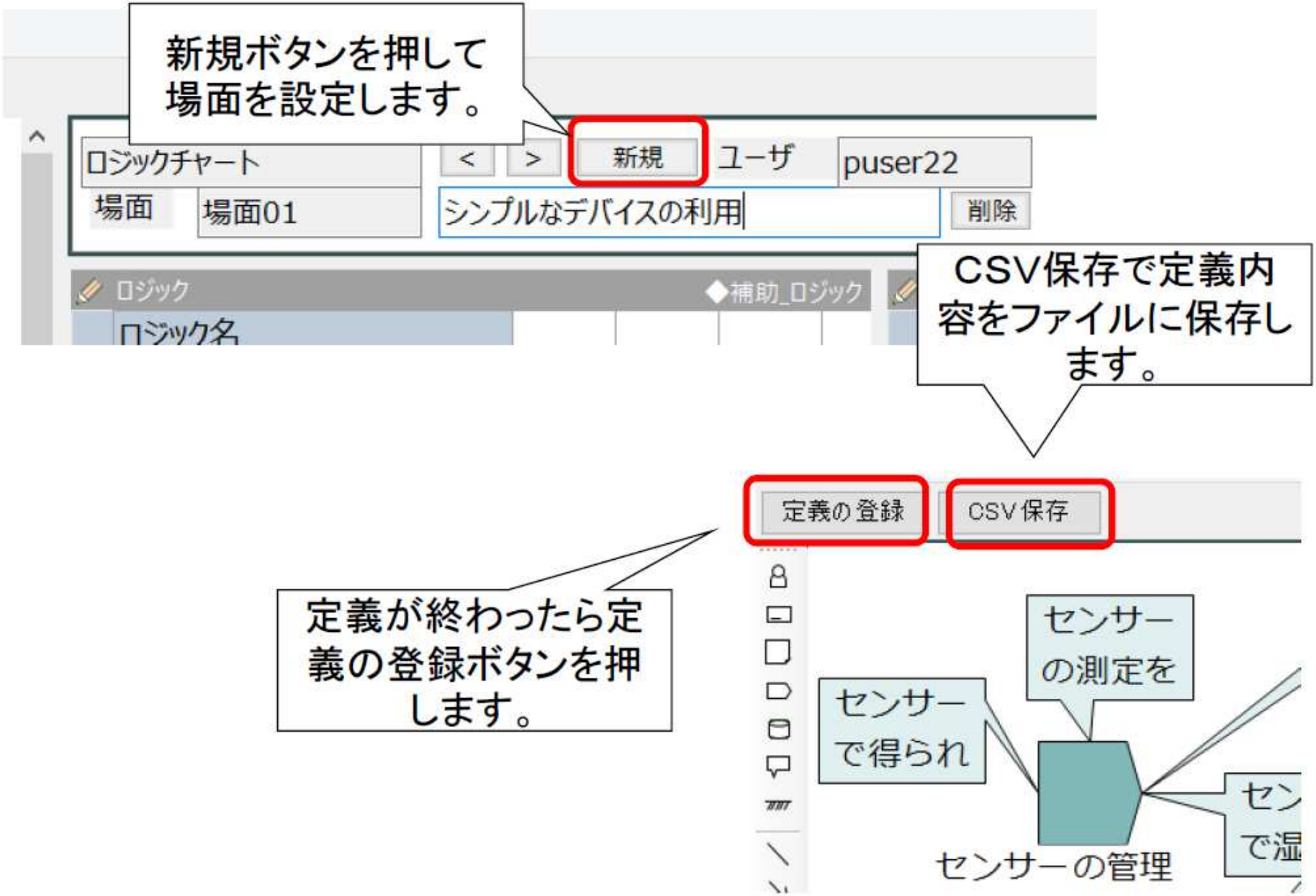
2. ロジックチャート作成

作業報告テンプレート（第7日）

ロジックチャート

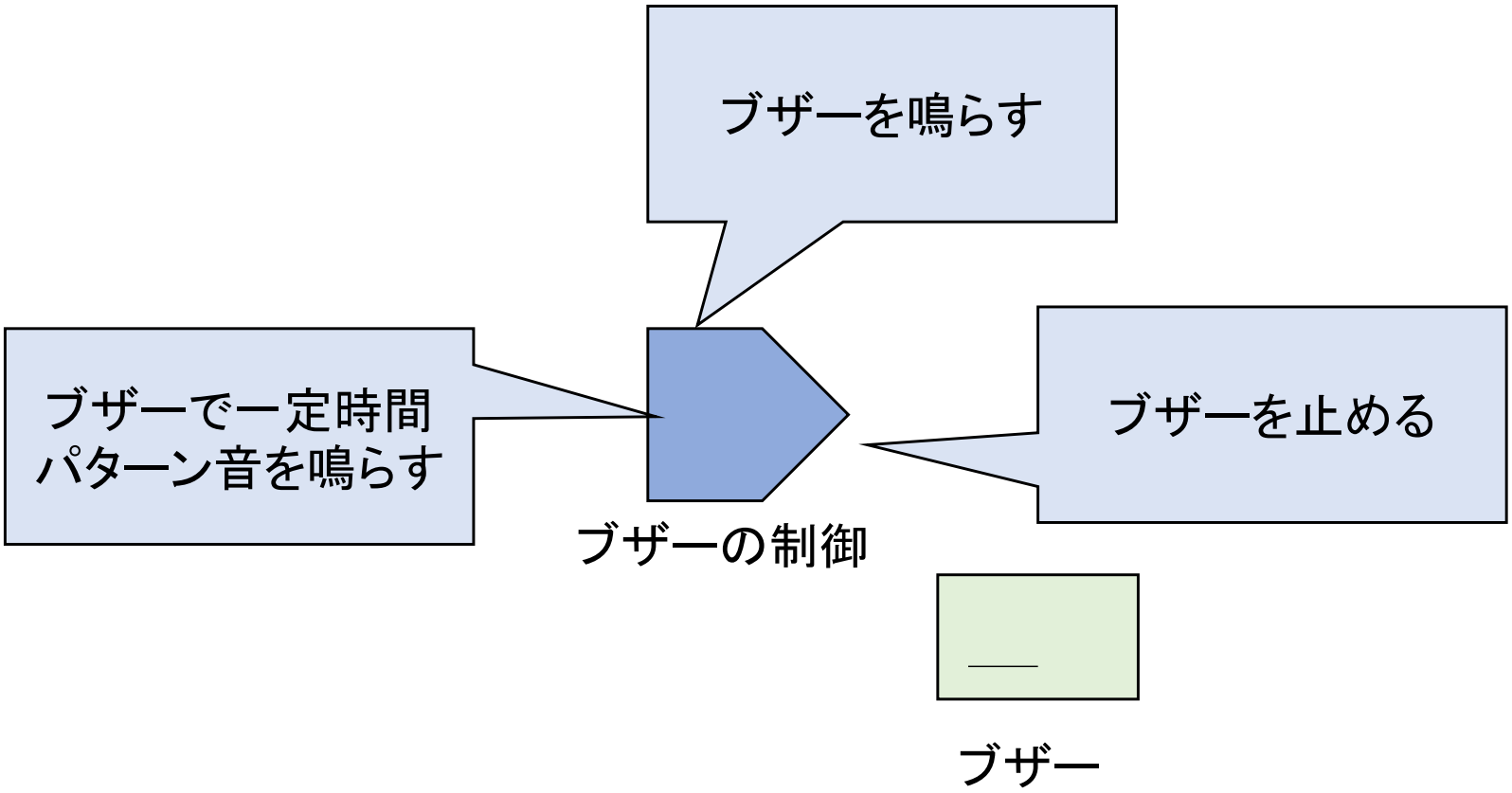

CSV保存
ユーザ
puser22
サイト
MMIT2018
インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ
CSV版
IVIモデラー
（2018年度版）
ロジックチャート
作業開始
Excel出力
バージョン1.0.01 (20
ロジックチャートとは、課題を解決するために利用するデジタル側（サイバー側）のしかけを表現するためのチャートです。ロジック、処理、そしてデータを基本要素とし、その他に、モノ、情報などを介して、やりとりチャートとつながります。
スタート画面
ロジックチャート
登録要素リスト

ロジックチャート入力の開始



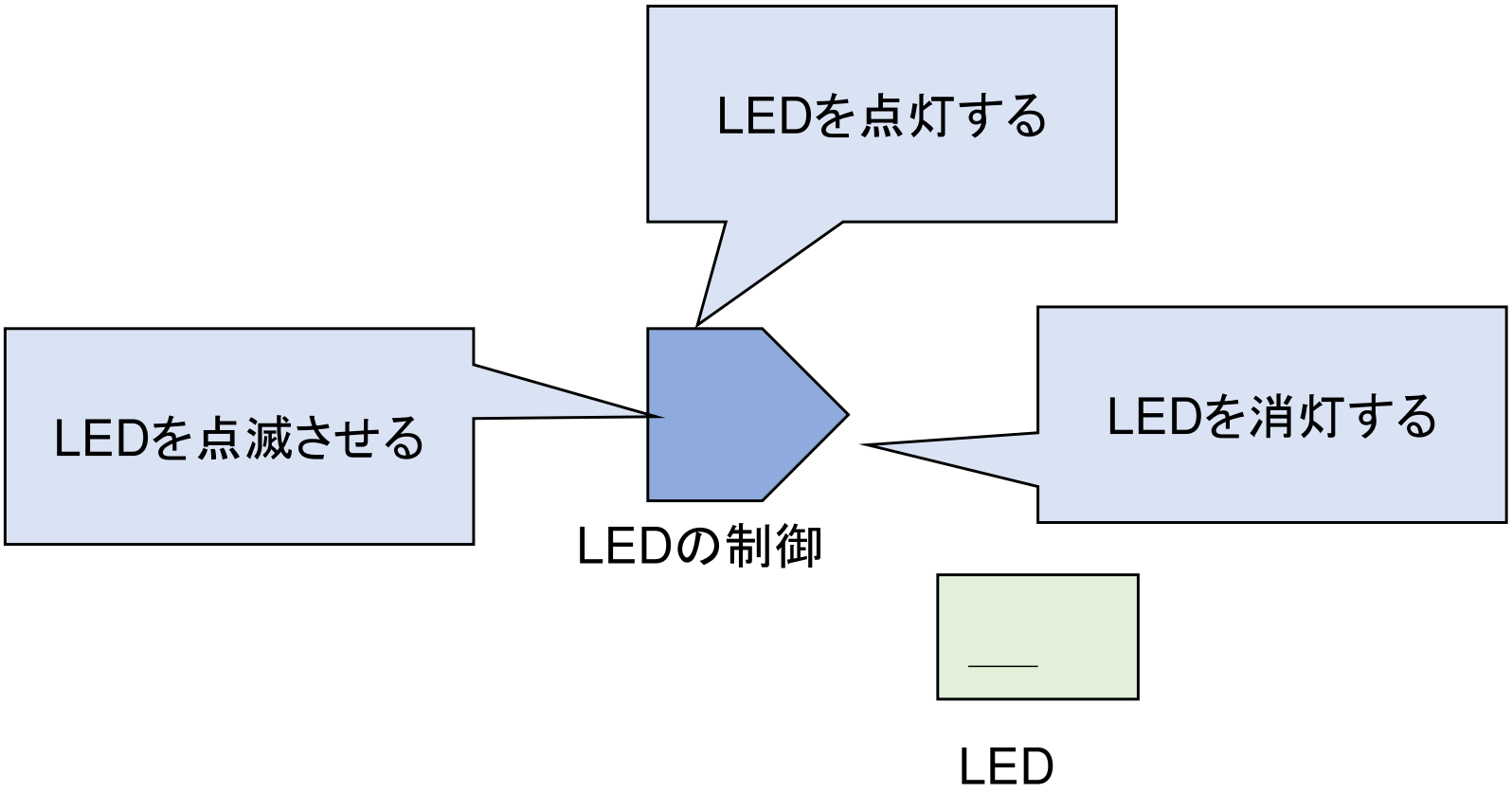
利用可能なロジック（その１）

■ブザーを鳴らす
■ブザーを止める
■ブザーで一定時間パターン音を鳴らす



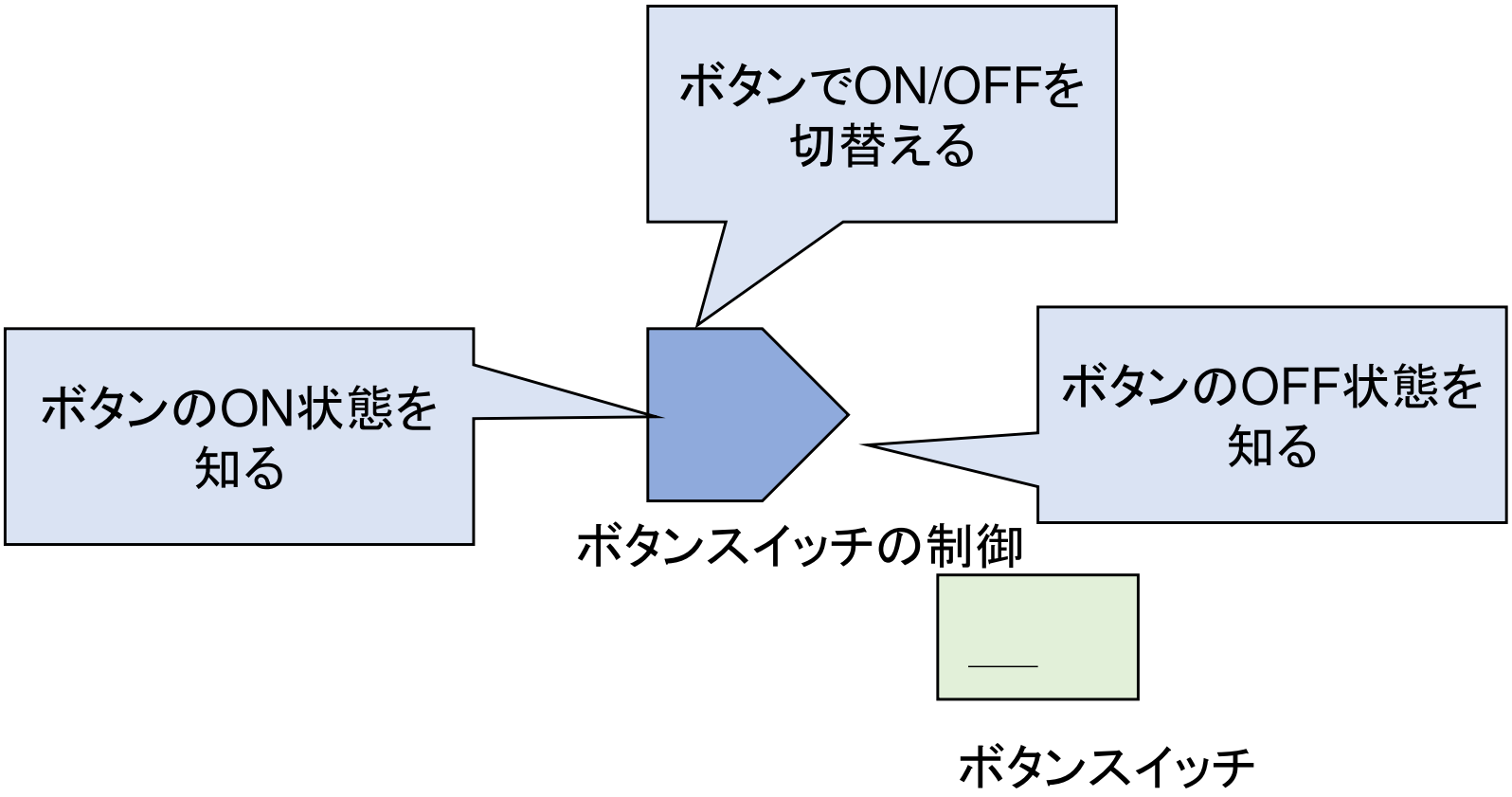
利用可能なロジック（その2）

■LEDを点灯する
■LEDを消灯する
■LEDを点滅させる



利用可能なロジック（その3）

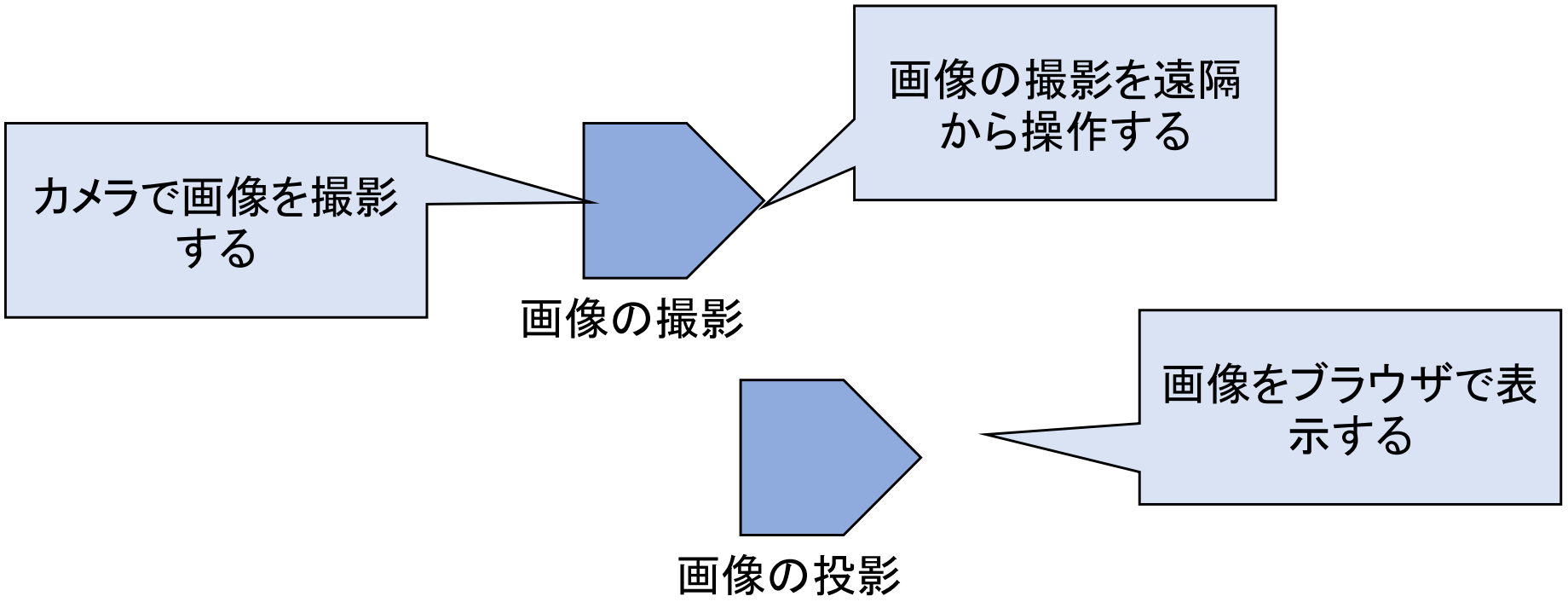
■ボタンのON状態を知る
■ボタンのOFF状態を知る
■ボタンによりON/OFFを切替える



利用可能なロジック（その４）

■カメラで画像を撮影する

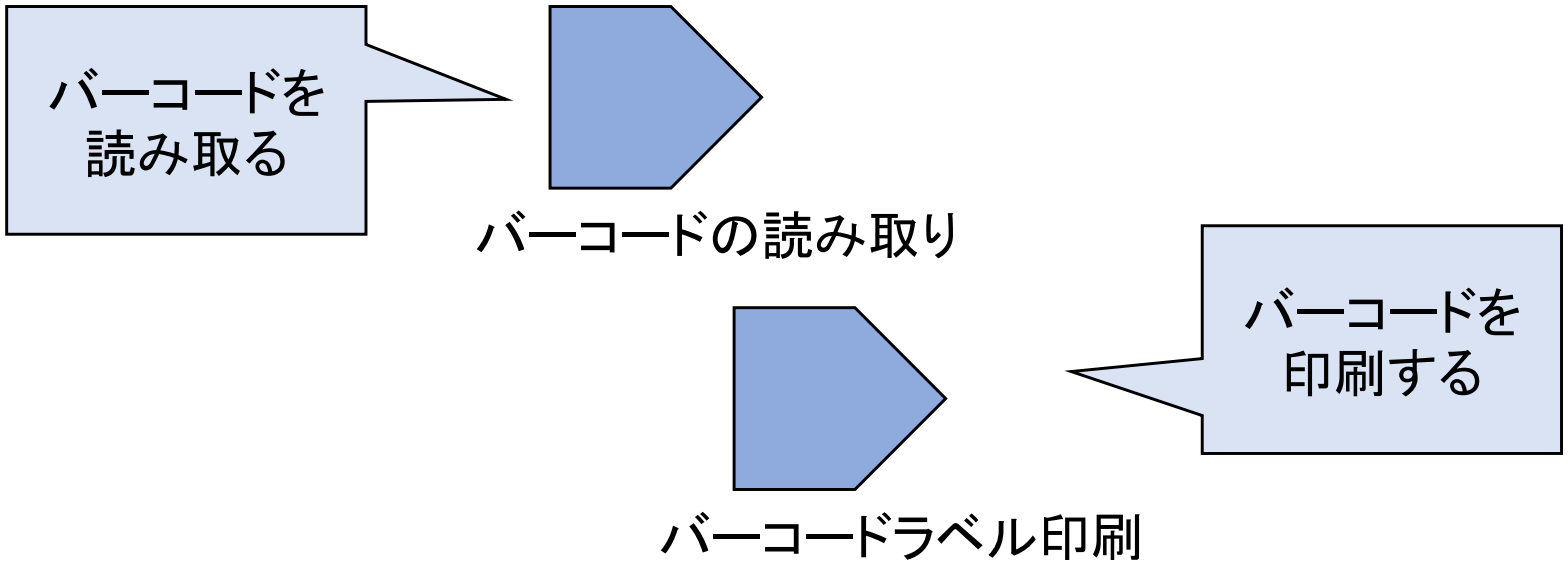
■カメラの画像をブラウザで投影する



利用可能なロジック（その5）

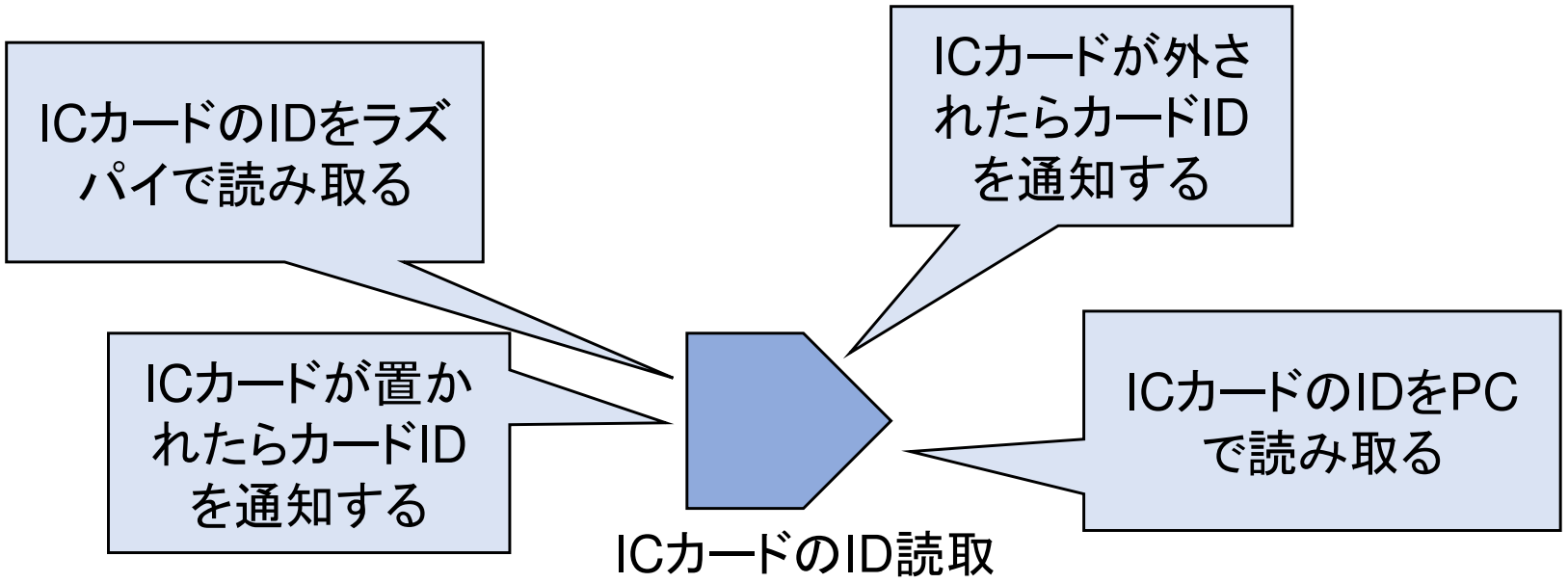
■バーコードを印刷する

■バーコードを読み取る



利用可能なロジック（その6）

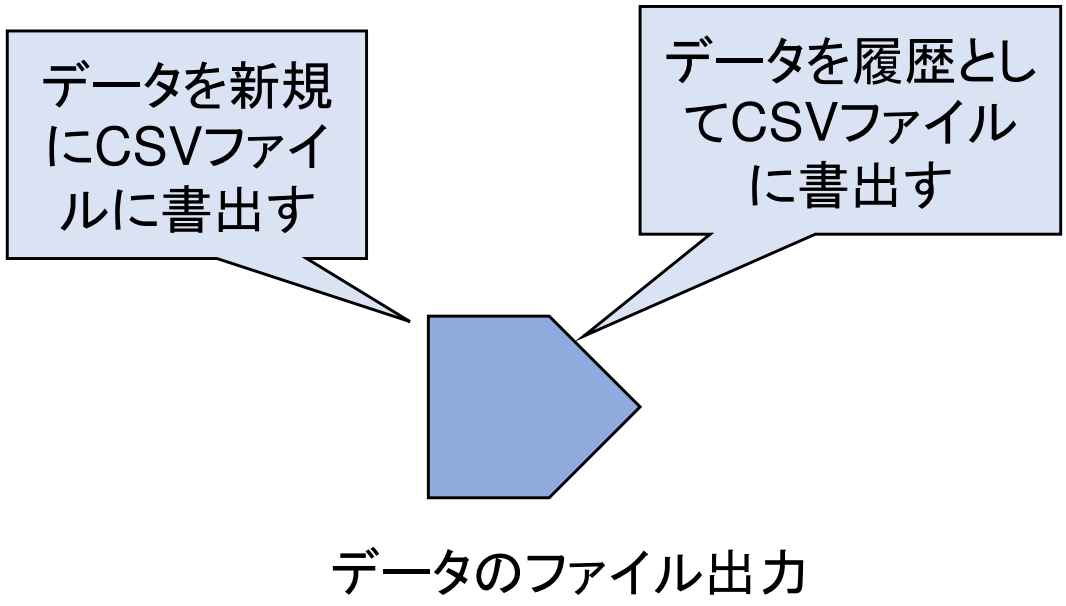
■ICカードのIDをPCで読み取る
■ICカードのIDをラズパイで読み取る
■ICカードが置かれたことを知りIDを通知する
■ICカードが外されたことを知りIDを通知する



利用可能なロジック（その7）

■データを履歴としてCSVファイルに書出す

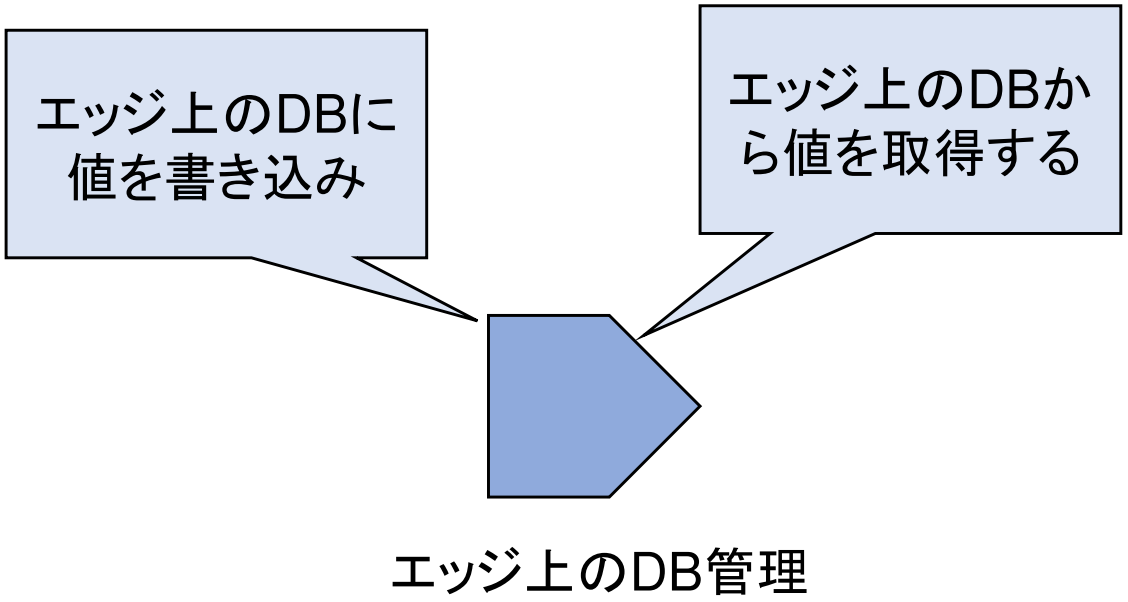
■データを新規にCSVファイルに書出す



利用可能なロジック（その8）

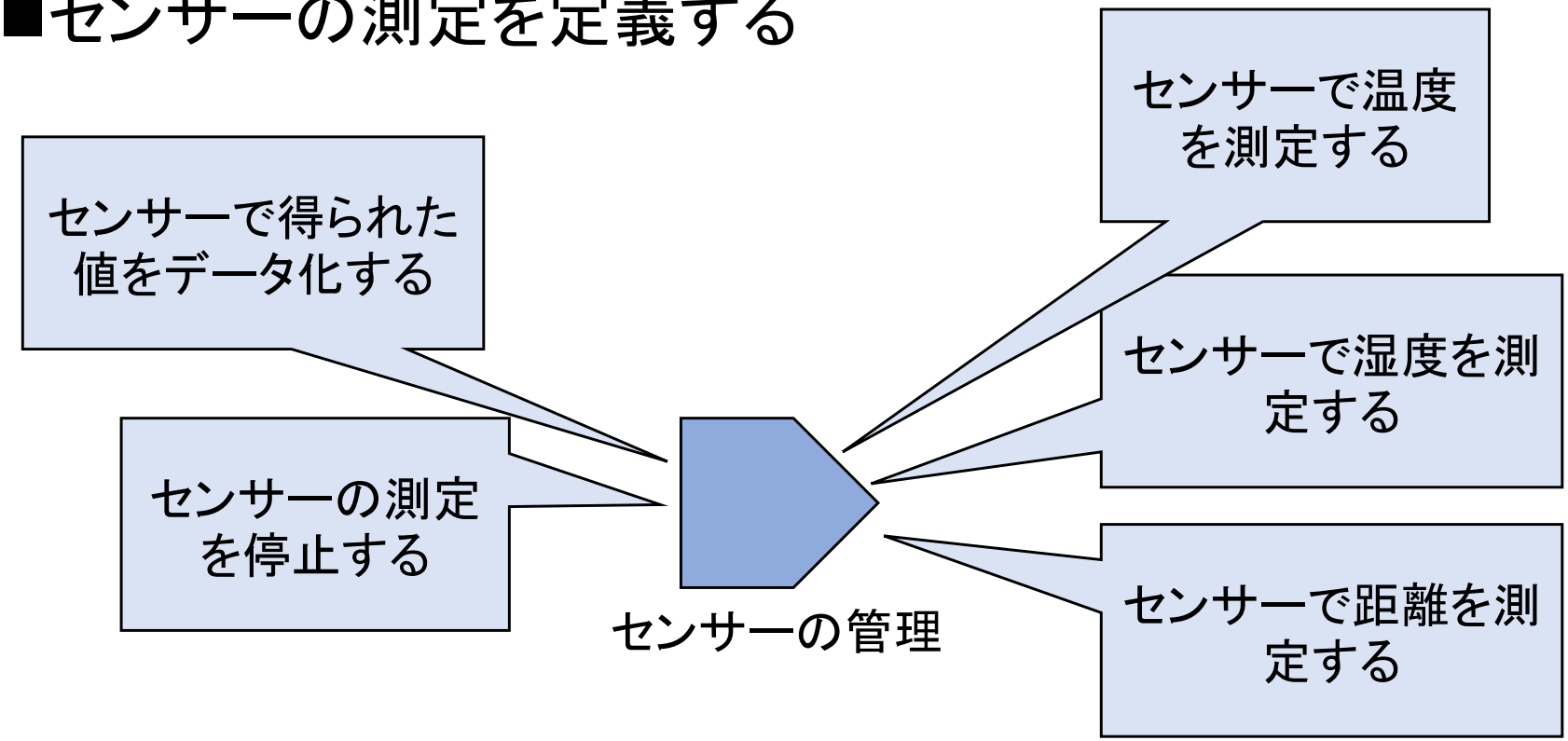
■ラズパイのDBに値を書き込む

■ラズパイのDBから値を取得する



利用可能なロジック（その9）

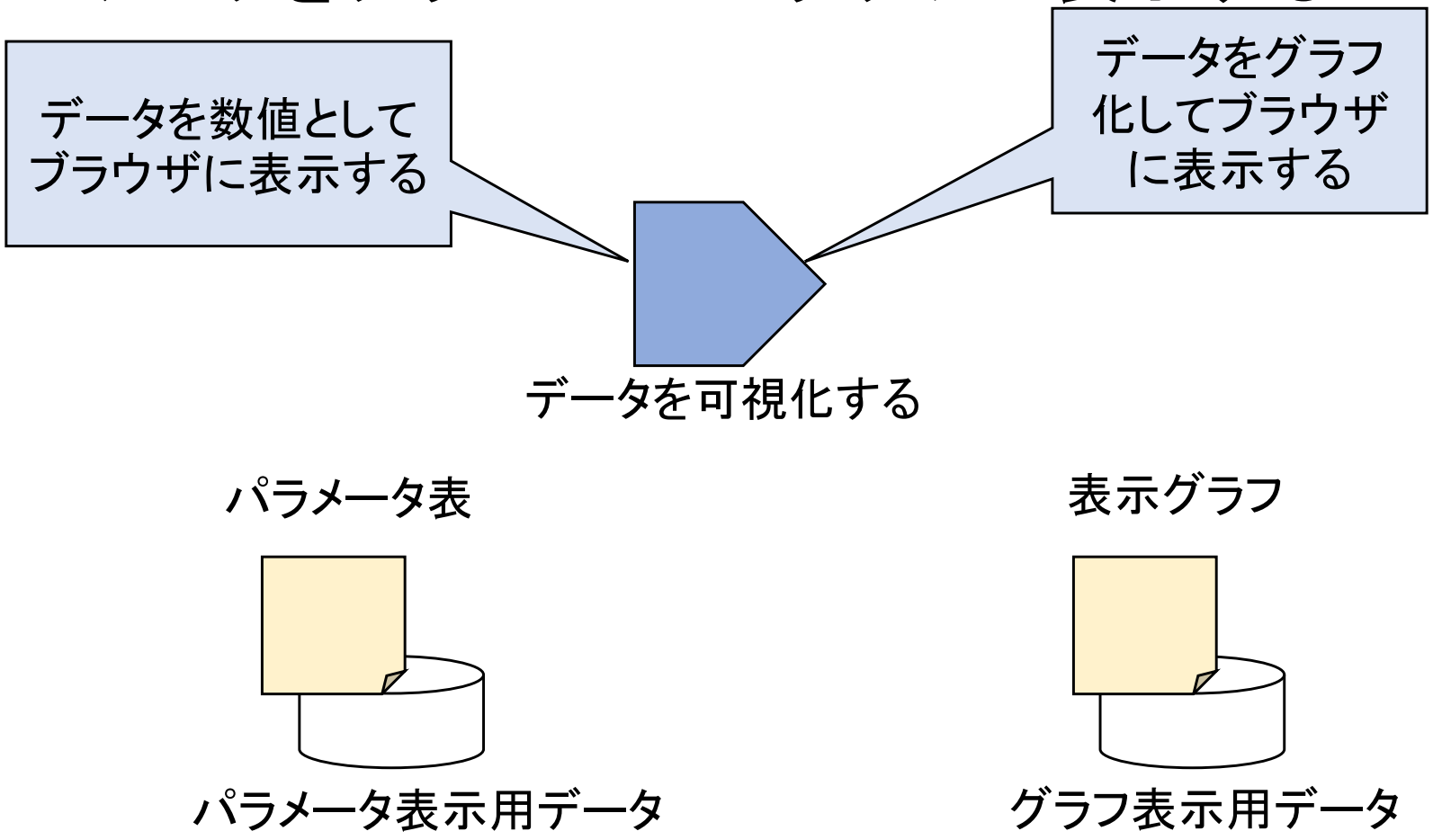
■センサーから値をデータとして取得する
■センサーの温度を測定する
■センサーの湿度を測定する
■センサーから障害物の距離を測定する
■センサーの測定を定義する



利用可能なロジック（その10）

■データを数値としてブラウザに表示する

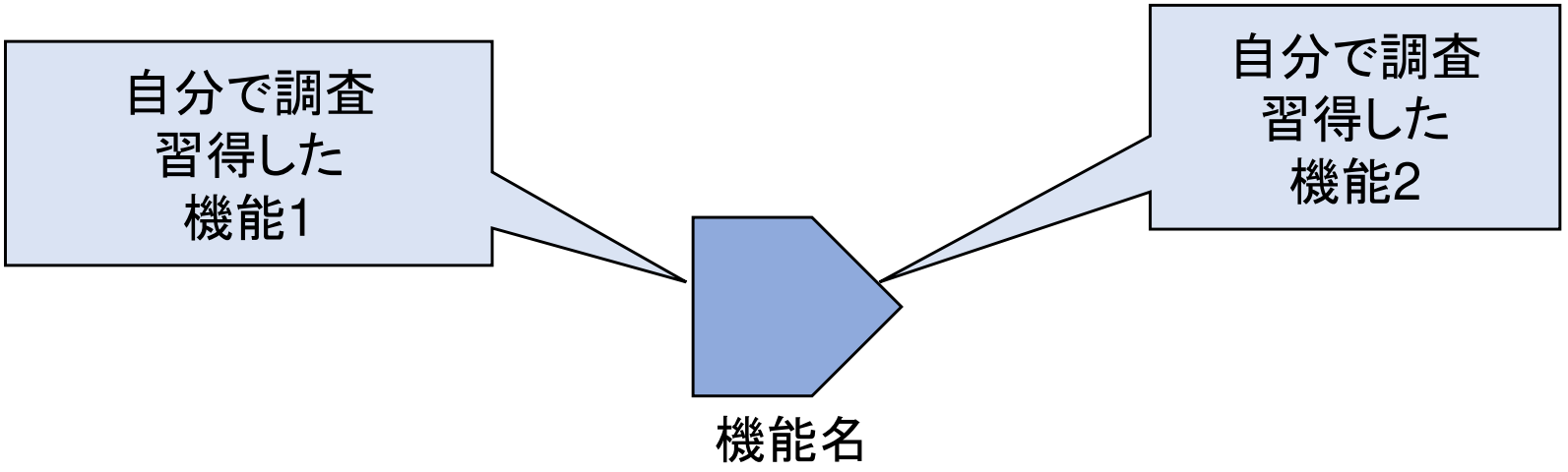
■データをグラフとしてブラウザに表示する



利用可能なロジック（その１１）

■自分で調査習得したコンテキサーの機能を使う

■自分で調査習得したラズパイの機能を使う



各チャートの役割

- 困りごとチャート

  まず、問題がどこにあるのか？どのような事実や解釈にもとづいているのかを、複数のメンバーの目で再確認し、取り組むべき課題を明らかにします。

第7日

- やりとりチャート

  困りごとあるいはあるべき姿とは、具体的にどのようなものなのかを、現時点から出発するAS－IS、そしてあるべき姿から出発するTO－BEの2つの視点から明らかにします。

- ロジックチャート

  課題を解決するために、ITやIoTの技術を利用するにあたって、それをロジックと処理に分解して構成します。処理は具体的なデータをIN／OUTします。

- 割り振りチャート

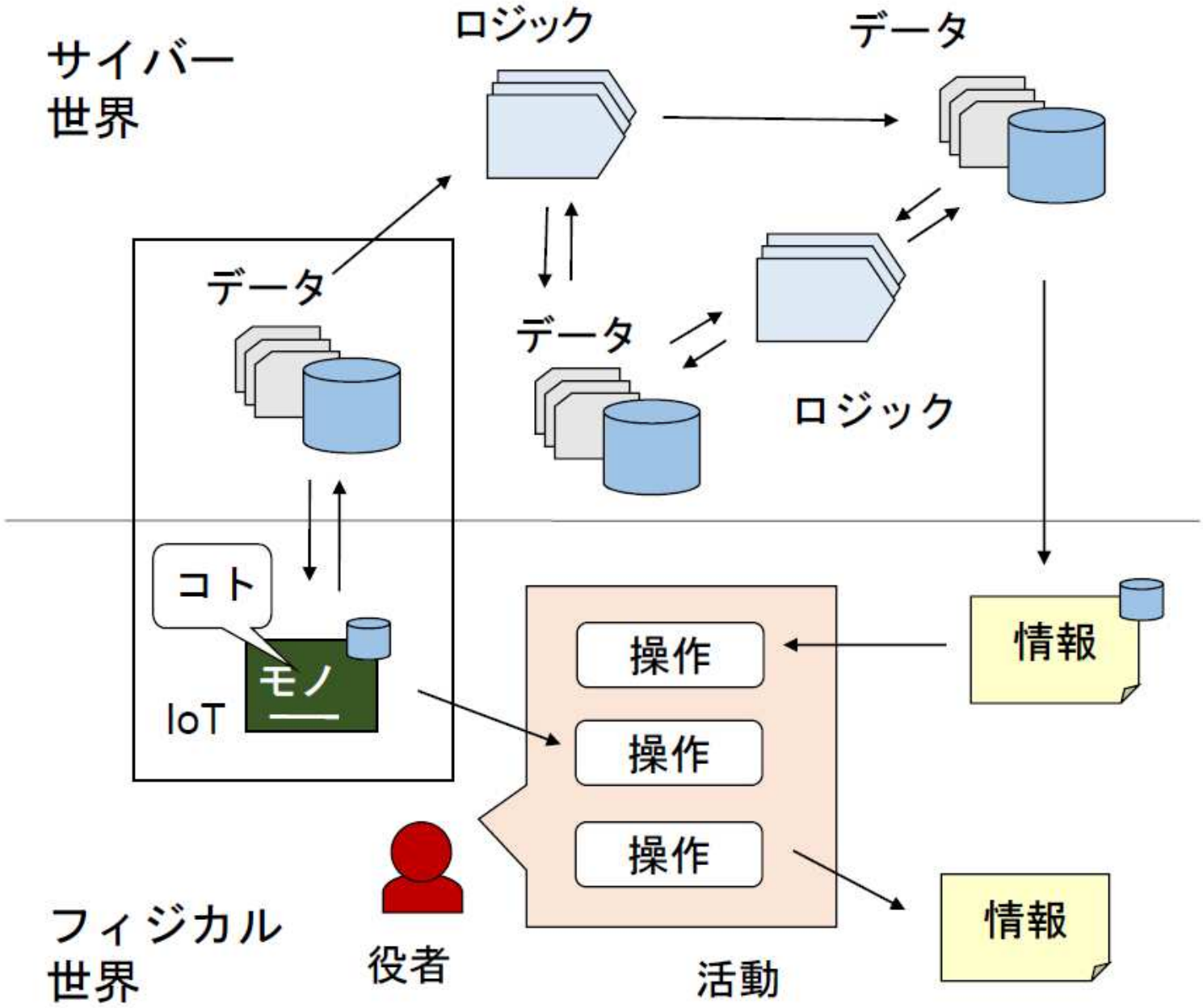
  ロジックチャートで挙げた処理を、現実のハード、ソフトに対応づけます。外部のIT資産や既存の資産、新規に開発する部分などにわけます。

第7日

- 実装計画チャート

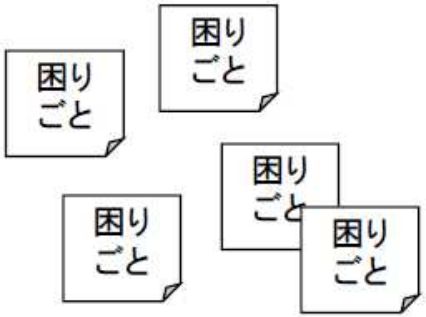
  実装および実運用へ向けてのWBSおよび作業アイテムを明らかにし、期間と費用、および各作業アイテムの責任者を明らかにします。

サイバー世界とフィジカル世界

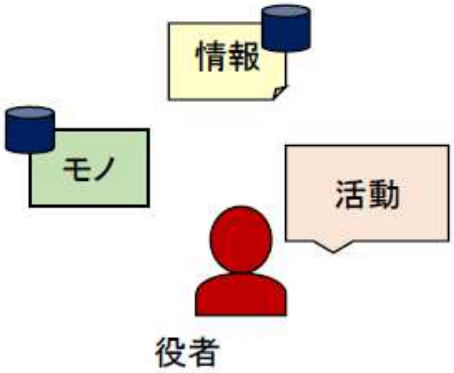


つながるものづくりの実現ステップ

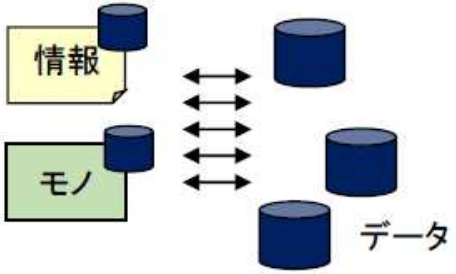
①困りごとをまとめる



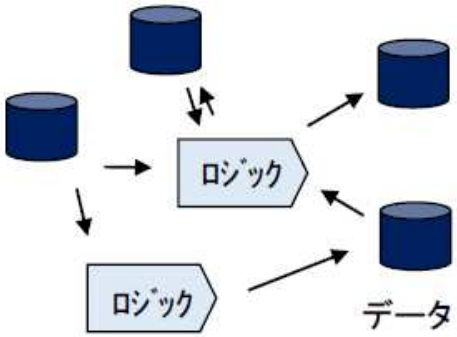
②シナリオを書く



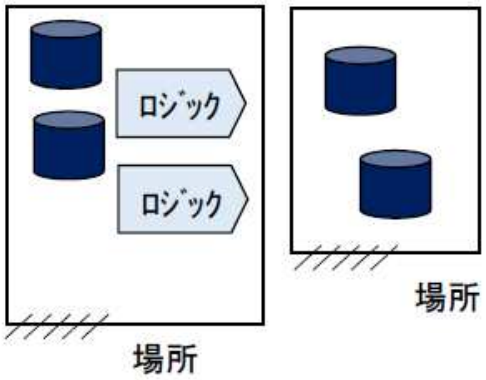
③データを定義する



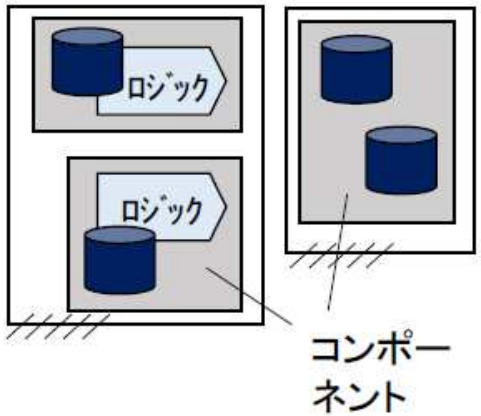
④データの処理を定義する



⑤機能とデータを配置する



⑥コンポーネントを割当てる



課題の共同作業の構成イメージ

- IoT（ラズパイ）によって現場からデータを逐次取得するしくみを作る。2つ程度の場面を想定し、センサー等を用いて、まずは現場からデータをDBに蓄積する部分を実装する。（2名）
- コンテキサーを使って画面をデザインし、該当するシートを作成する。また、シート内でのロジック、シート間のロジックを設計し実装する。（2名）
- Excelを用いて帳票のレイアウトをデザインし、必要に応じてバーコードを設定する。コンテキサーのExcelエクスポート機能で、帳票出力や統計処理などを利用できるようにする。（1名）
- 業務の流れを再設計し、当事者向けに必要な利用マニュアルを作成する。IoTの実装にあたっては、プロトとは別に、最終的な外装の寸法や形状、設置方法なども検討しておく。（関係者全員）

もくじ

1. 利用技術（ロジック）の定義方法
2. ロジックチャート作成

作業報告テンプレート（第7日）

製造業ITマイスター指導者育成プログラム
●グループ
作業報告テンプレート（第7日）

- 氏名1
- 氏名2
- 氏名3

氏名4
氏名5

解決すべき課題（困りごと）

- 対象企業の困りごとの中から、今回の開発のターゲットとなるものを箇条書きで示してください。形式は、“誰（役者）が何（モノ、情報）を、どう（活動）している”という現状（AS－IS）を、どうする（例：効率化する、不要とする、改善する、〇〇で置き換える、など）
- 困りごとを解決するための手段として、どうすればよいか（TO－BE）を箇条書きで示してください。解決するための手段として、関係する人（役者）を2つ以上あげ、それぞれ“誰（役者）が何（モノ、情報）を、どう（活動）する”べきか、を示してください。なお、その中で、開発が必要なものを“（要開発）”とマークしてください。

→ここで（要開発）とマークしたものが、次ページ以降の“ミニ課題”となります。

ミニ課題1のロジック

対象となるデータ：〇〇

ロジックチャートで（要開発）部分のコアとなる技術の利用方法を示してください。

担当：〇〇

ミニ課題2の情報（画面・帳票）

対象となるデータ：〇〇

あるべき活動のために
必要な情報の見せ方を、
項目を意識してデザイ
ンしてください。

担当：〇〇

TO-BEチャート

各ロジック部分、情報部分を含んだ全体図をモデラーで作成し挿入してください。

対象とする困りごとをチャートの中で示してください。

WBS（プロジェクト実施計画）

WBS：Work Breakdown Structure

- 次回までの作業項目を箇条書きで列挙してください。作業項目の粒度は、担当者が1名でできる範囲であり、かつアウトプット（やるべき作業結果）が定義できる範囲としてください。
- 作業項目の記述形式は、“〇〇を〇〇を用いて〇〇となるように〇〇する（担当：〇〇）”としてください。下線部は必須です。

ロジック開発のWBS

ロジック名： 基本仕様（概要）	作成日：＿＿＿＿＿＿＿＿ 作成者：＿＿＿＿＿＿＿＿ 更新日：＿＿＿＿＿＿＿＿
開発するプロセス ① ②	開発環境と必要ハードウェア

前提条件（必要データなど）

作業内容と時間
①
②
③

単体開発のゴール（完成要件）

モデラーのデータ共有の仕方

IVIモデラーは、結果をCSVファイルで各PCに保存します。
1つのPCで作成したモデルを他のPCで利用するには、PC間でデータの移動をする必要があります。

モデラーの関連データ

- やりとりチャート.csv
- やりとりチャート_場面.csv
- ロジックチャート.csv
- ロジックチャート_場面.csv
- 困りごとチャート.csv
- 困りごとチャート_場面.csv
- 登録_〇〇.csv
  〇〇の部分には、モノ、情報、データ、ロジック、役者、活動、処理、事実、解釈、総括

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

第8日午前

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8日）
IT経営の実践方法

製造業 厚生労働省委託プログラム ITマイスター

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	PBL１（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	PBL２ （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）

もくじ

1. IT経営の実践方法
   - ✓ITを経営の力にするポイント

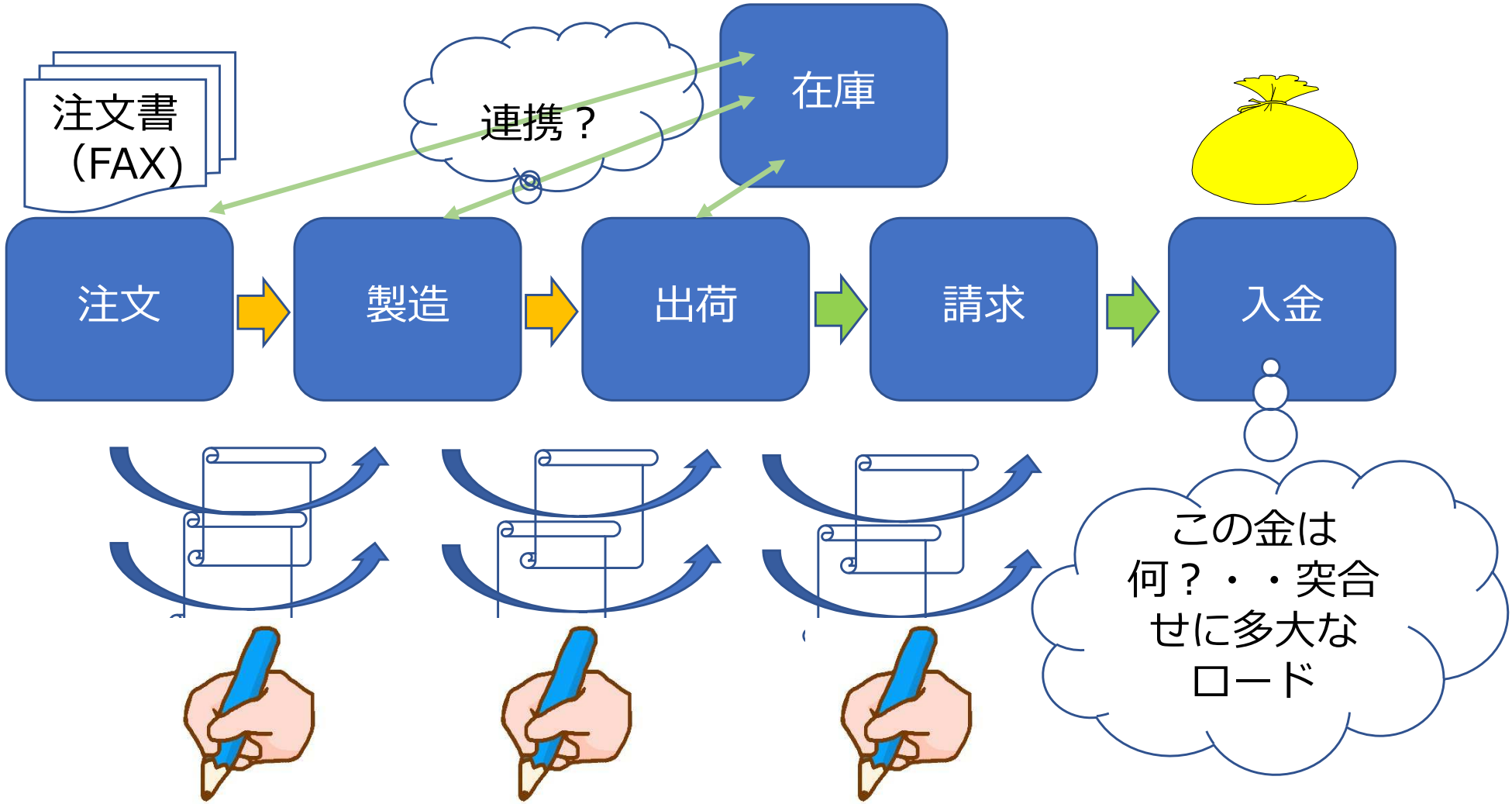
2. CIO育成ゲームによるIT経営実践シミュレーション
   - ✓CIO育成ゲーム「あるあるCIO™」
   - ✓ゲームの振り返り （自社での実践へ）
   - ✓ご参考)「ストーリーで学ぶ要件定義実践入門」

ITを経営の力にするポイント

1. 業務プロセスの視点
2. 組織や業務プロセスの見直しも併せて考える
3. 費用と効果の考え方
4. 中長期的な視点の重要性

ITCA「経営者研修テキスト」より抜粋

1．業務プロセスへの視点

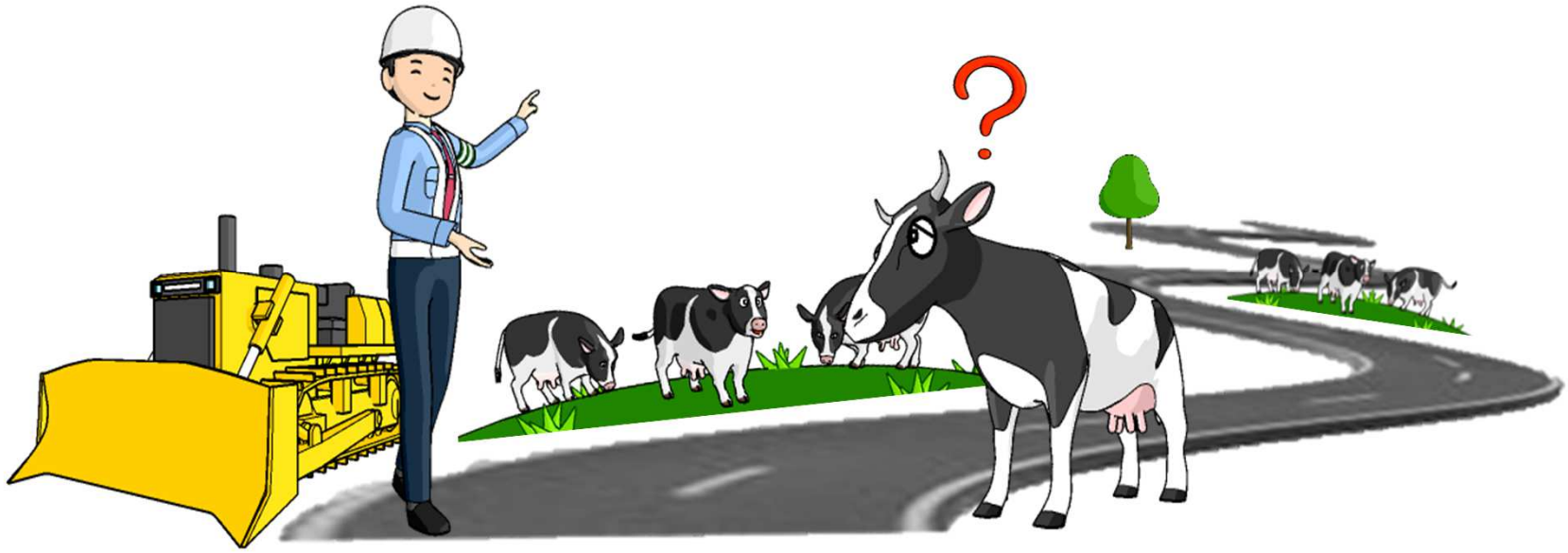


＊ITが得意なこと・・・繰り返しの排除、連携、情報共有

ITCA「経営者研修テキスト」より抜粋

２．組織や業務プロセスの見直しも併せて考える

アメリカのIT業界の金言：“Don’t pave the cow path! ”
（牛の歩いたぐちゃぐちゃの道をそのまま舗装するな）



ITCA「経営者研修テキスト」より抜粋

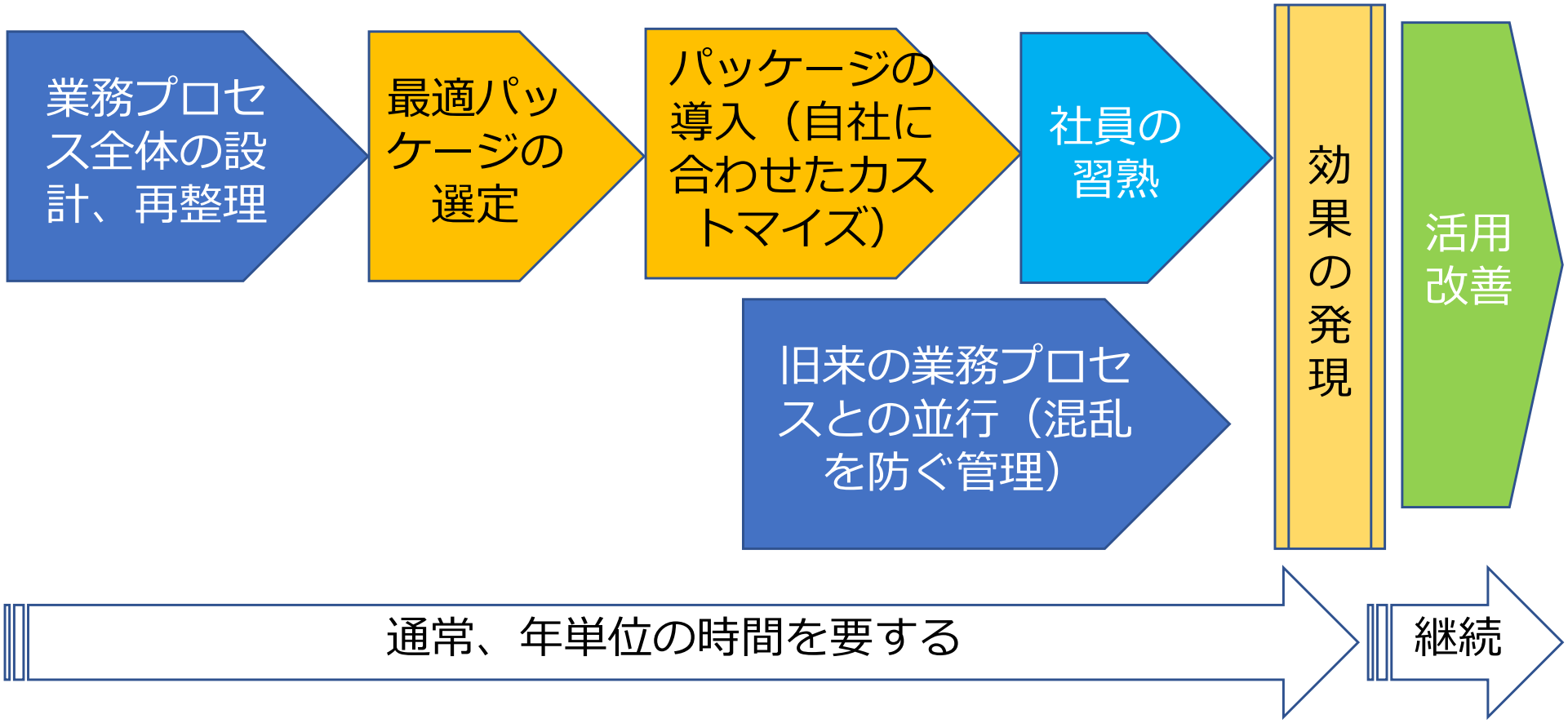
3. 費用と効果の考え方

すぐに表れる効果、
見えやすい効果

2次的な効果
（削減した時間で新たにできること、社員のモチベーション向上、働き方改革等）

ITCA「経営者研修テキスト」より抜粋

4. 中長期的な視点の重要性



ITCA「経営者研修テキスト」より抜粋

もくじ

1. IT経営の実践方法
   - ✓ITを経営の力にするポイント

2. CIO育成ゲームによるIT経営実践シミュレーション
   - ✓CIO育成ゲーム「あるあるCIO™」
   - ✓ゲームの振り返り （自社での実践へ）
   - ✓ご参考)「ストーリーで学ぶ要件定義実践入門」

一般社団法人中小企業IT経営センター制作の
CIO育成ゲーム「あるあるCIO™」による
シミュレーションを実施
（詳細URL　http://www.it-keiei.or.jp/aruarucio/

あるあるCIO™とは？

◆IT経営の前提知識なしに、ゲームを進める中で自然とIT経営に関する基本的な考え方を学び、気づきを得ることができます。

◆ゲームを通じて学べるポイントは、次の3つです。

①IT導入に際し、経営課題に基づいてITの活用方針を整理することの重要性を学びます。

②効果的にITを活用するために、「IT経営レベル」を上げるコツを学びます。（IT導入の前段階での備えや導入後のトラブルなど、IT経営にまつわる「あるある」話しを盛り込んでいます）

③IT投資がどのように顧客への価値提供や業務効率化に役立つのかを学びます。（売上・顧客満足度・従業員満足度で計測）

ゲームの振り返り

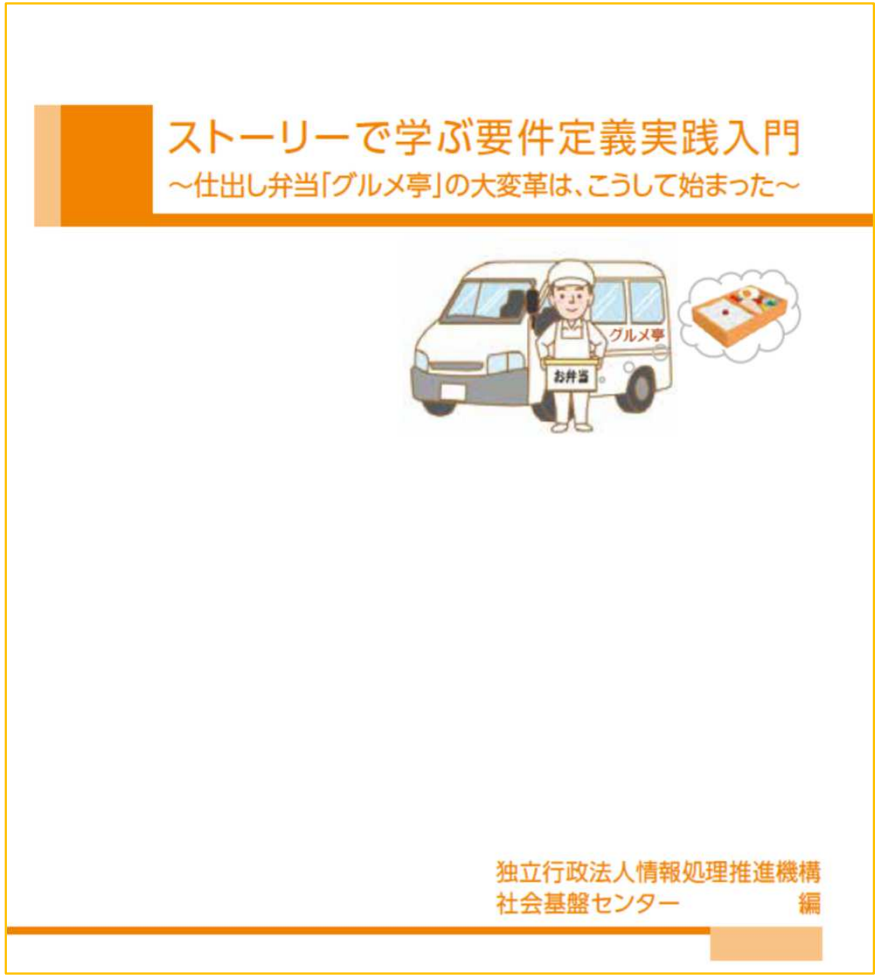
- 次のような内容から自由に選択
  - ① ITマイスターとしての役割について学びたいこと
    - IoTの導入でも同じように戦略マップでの整理が必要
    - IoTでもセキュリティリスクへのケアは必要
    - IoTの場合は、情報収集段階が重要
    - IoTでも、関係する担当者の巻き込みは大切
  - ② 印象に残ったインシデントとその解説
  - ③ いくつかのITソリューションの投資効果や機能、導入方法などの解説
  - ④ 自社に戻って取り組んでみたいこと

ご参考）「ストーリーで学ぶ要件定義実践入門」

- IPA（独立行政法人情報処理推進機構）発行（2019年3月）

https://www.ipa.go.jp/files/000072323.pdf

- IT導入の肝は、要件定義にあり



ご参考）「あるあるCIO」

あるあるCIO

楽しみながらIT経営を学べるビジネスゲーム

あるあるCIO™は、ITやIT経営の前提知識なしに、ゲームを進める中で自然と
IT経営に関する基本的な考え方を学び、気づきを得ることができるビジネスゲームです。

◆ゲームを通じて学べるポイント

1. IT導入に際して、経営課題に基づいてITの活用方針を整理することの重要性を学びます。
2. 「あるある話」を通じて効果的にITを活用するチカラである「IT経営レベル」を上げていくコツを学びます。
3. IT投資が顧客への価値提供（顧客満足度向上）と業務効率化（従業員満足度向上）に役立つことを学びます。

◆ゲームを組み合わせたIT研修会

中小企業にとっては少々とっつきにくいITですが、
ビジネスゲームで学べば興味と行動を喚起します。

IT研修会プログラム例

1	ITとIT経営に関する基本講義 ・IT経営、事例、最新ニュース	30分
2	あるあるCIO™ゲーム	90分
3	振り返り、ディスカッション ・自社にあてはめて考える	30分

CIMC
日本の中小企業のIT経営力を伸ばします。

制作：(一社)中小企業IT経営センター

あるあるCIO™を組み合わせたIT研修会のご相談なら
(一社)中小企業IT経営センター まで　info@it-keiei.or.jp
千葉県船橋市前原西2-22-17-402　047-409-0820

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

第8日午後

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　実習用教材（第8日）
システム構築実習（2）
高度IT実装技術の適用

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	PBL１（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	PBL２ （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）

後半5日間の進め方

■ 第６日

- ブレスト、課題の設定、困りごとを特定し、解決すべき課題を明確にする（3つ程度）、困りごとチャート、ＡＳ－ＩＳチャート、ＴＯ－ＢＥチャート

■ 工場見学（フィールドワーク）

- 困りごとの再確認、個別ヒアリング、想定課題の確認、現場業務フロー調査、モノと情報の流れの詳細記述

■ 第７日

- 要件定義、機能詳細設計、ロジックチャート、割り振りチャート、課題（ゴール）の最終決定、システム開発のWBS

■ 第８日

- 制作スタート、データ設計、画面設計、帳票設計、システム開発（ラズパイ単体）、業務アプリ（コンテキサー側）開発

■ 第９日

- 制作、個別の開発アイテムを統合し、システムとして完成させる。パッケージング、操作マニュアル、プレゼンの準備

■ 第１０日

- グループ発表、個人発表、企画書・提案書作成、評価と振り返り、今後の計画（マイスター資格要件）

マイルストーン

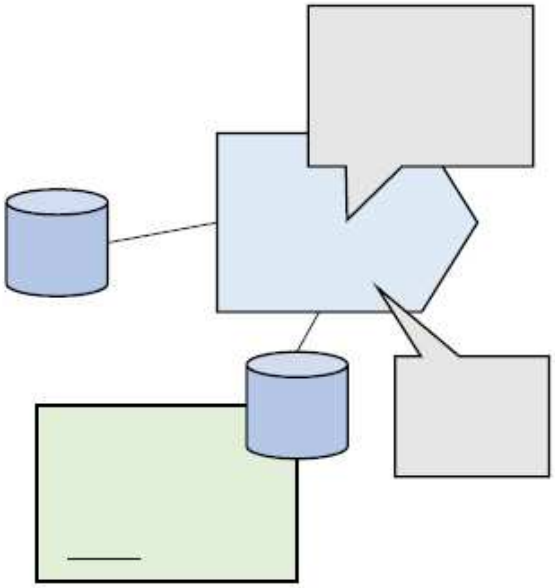
- 第6日が終わった時点
  - 対象企業における困りごとの中から、いくつかフォーカスすべきものをセレクトし、このあとの工場見学（フィールドワーク）での調査ポイント、質問内容を確定し準備をしておいてください。
- 第7日の終わった時点
  - 対象とする困りごと、課題に対応して、要求する機能（ソリューション）を明らかにしてください。MMITとして、可能かどうかを判断し、実現が難しい場合は若干の軌道修正をお願いする場合があります。
- 第8日が終わった時点
  - 制作に取り掛かっており、かつ技術的課題（プログラミング、操作手順の不明など）があれば、MMITとして対応します。ここで挙げたイシュー以外（それ以降で提示されたもの）は対応できない場合があります。
- 第9日が終わった時点
  - 機能は詳細なデザイン等もふくめてFIXし、個別の不具合点の修正を除き開発も基本的には完了してください。最終発表までの間は、現場への適用や運用にむけての工夫に費やしてください。

本日の内容

- 利用技術（ロジック）と情報デザインの対象と特定し、その具体的な仕様を確定させ、最終ゴールまでのWBSを作成する。
- 利用技術（ロジック）に対して、必要な項目をすべて含むデータシートを必要数だけ作成し、インプット、アウトプットを定める。
- 利用技術（ロジック）に対応するフローチャートを作成し、実行環境（ラズパイ、PC、Web等）を定めたうえで、プログラムを実装する。
- 情報デザイン（帳票または画面）ごとに、レイアウトを詳細化し、データ項目を明らかにする。
- 情報デザイン（帳票または画面）のデータ項目とロジックとの関係を明らかにし、ユーザの操作（イベント、トリガ）と対応づける。
- インタラクティブな処理について、ユーザ操作とその対応について定め、それぞれをロジックとして実装する。

ロジックの種類

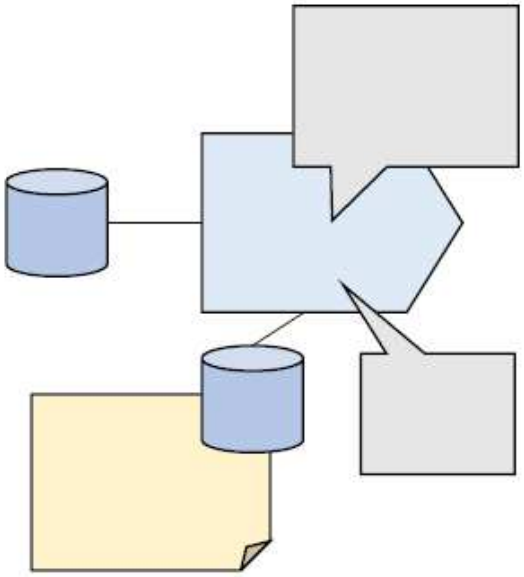
①IoT型ロジック



IoT

IoT型のロジックは、現物からセンサー等を利用してデータを取得し、必要なタイミングで必要な形式でデータを提供します。

②情報デザイン型ロジック



情報デザイン

情報デザイン型ロジックでは、PCやパネルなどのデジタル画面を利用して、データの入力、表示、操作などを行います。

ロジック開発のWBS

ロジック名： 基本仕様（概要）	作成日：＿＿＿＿＿＿＿＿ 作成者：＿＿＿＿＿＿＿＿ 更新日：＿＿＿＿＿＿＿＿
開発するプロセス ① ②	開発環境と必要ハードウェア
前提条件（必要データなど）	
作業内容と時間 ① ② ③	
単体開発のゴール（完成要件）	

プロセスモデル（ロジック）

プロセス名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　作成日：＿＿＿＿＿＿

概要：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　作成者：＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　更新日：＿＿＿＿＿＿

データ：

	ID	名称	生成	修正	入力	参照	権限
①			✔				
②							
③				✔			

正常終了
例外の区分

操作手順

①

②

③

外部事象

	ID	名称	トリガ
①			✔
②			
③			

1つ以上のトリガを含む

内部事象

	ID	名称	区分
①			正常
②			例外
③			例外

区分

ハード要件、コンポーネントなど

実行頻度、非機能要件など

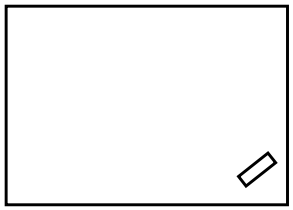
情報デザイン

情報デザインを行い、レイアウトとともに、必要なデータ項目を図示してください。また、ボタンなどのアクションに対応する処理も簡単に吹き出しで示してください。

帳票／伝票

画面／パネル

ボード／掲示板



担当：〇〇

データモデル

データ名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　　作成日：＿＿＿＿＿＿

概要：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　　作成者：＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　　更新日：＿＿＿＿＿＿

主キー：	生成ロジック：

項目	説明	データ型	必須	省略値
①				
②				
③				

連結先	データID	データ名	連結キー

データボリューム：平均　　最大

データ保存場所：通常　　バックアップ

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

第9日午前1

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９日）
情報システムセキュリティ基礎

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	PBL１（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	PBL２ （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）

もくじ

1. 情報システムセキュリティの現状と課題

2. IoT機器関連のセキュリティ脅威と課題

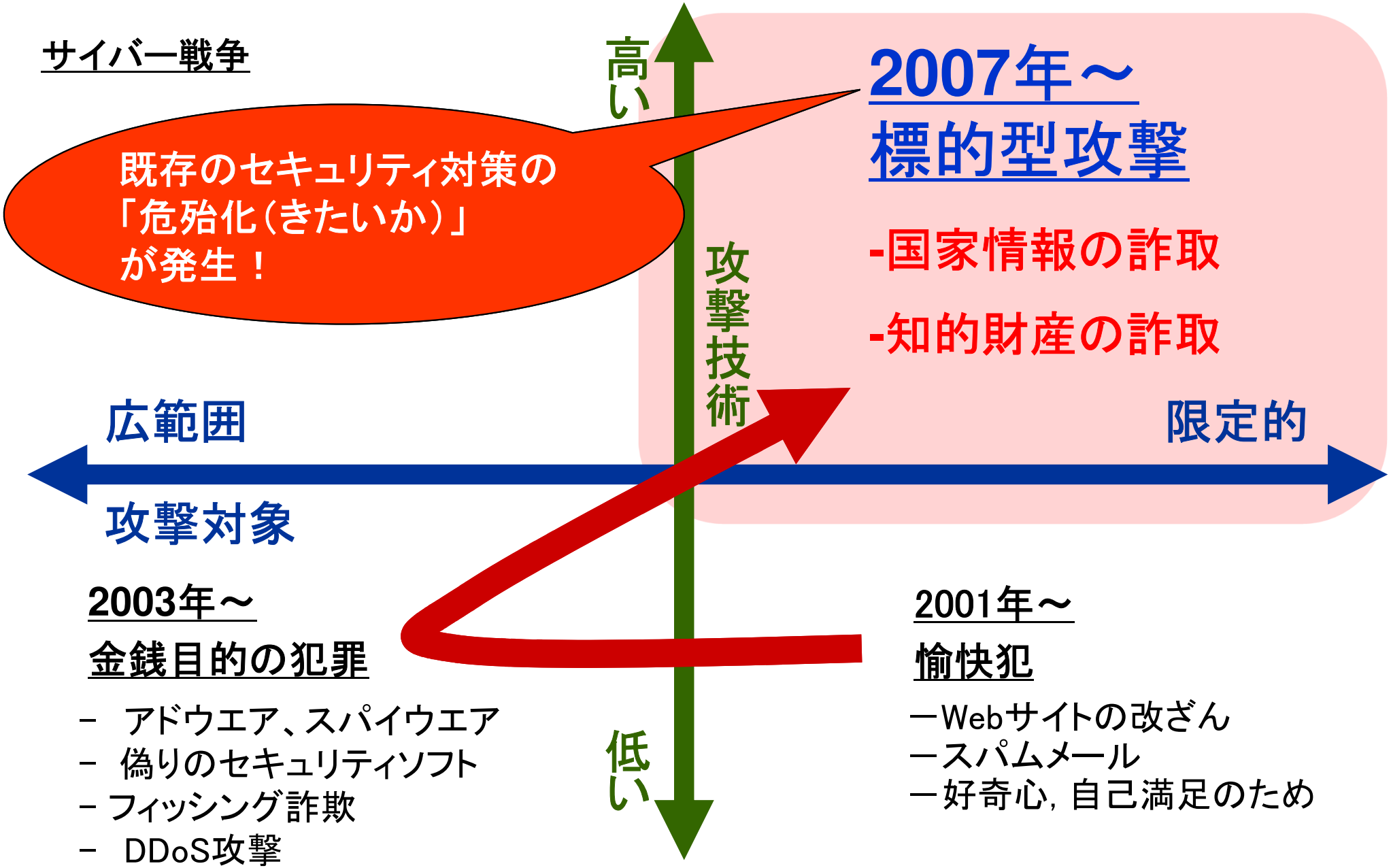
3. IoT関連セキュリティのトピックスと対策

情報セキュリティ10 大脅威 2019

昨年順位	個人	順位	組織	昨年順位
1位	クレジットカード情報の不正利用	1位	標的型攻撃による被害	1位
1位	フィッシングによる個人情報等の詐取	2位	ビジネスメール詐欺による被害	3位
4位	不正アプリによるスマートフォン利用者への被害	3位	ランサムウェアによる被害	2位
NEW	メール等を使った脅迫・詐欺の手口による金銭要求	4位	サプライチェーンの弱点を悪用した攻撃の高まり	NEW
3位	ネット上の誹謗・中傷・デマ	5位	内部不正による情報漏えい	8位
10位	偽警告によるインターネット詐欺	6位	サービス妨害攻撃によるサービスの停止	9位
1位	インターネットバンキングの不正利用	7位	インターネットサービスからの個人情報の窃取	6位
5位	インターネットサービスへの不正ログイン	8位	IoT機器の脆弱性の顕在化	7位
2位	ランサムウェアによる被害	9位	脆弱性対策情報の公開に伴う悪用増加	4位
9位	IoT 機器の不適切な管理	10位	不注意による情報漏えい	12位

出典：情報処理推進機構「情報セキュリティ10大脅威2019」
https://www.ipa.go.jp/files/000071831.pdf

サイバー犯罪の分類と歴史的変遷



サイバーセキュリティへの脅威の実態

国内事例

2015年5月：**日本年金機構**の職員が利用する端末がマルウェアに感染し、年金加入者に関する情報約125万件が流出（**標的型攻撃**）

2015年10月：**金融庁**の注意喚起を装ったフィッシングサイトを確認、国内銀行のセキュリティを向上させるためと称し、口座番号、パスワード、第二認証などの情報を騙し取られる恐れ（**フィッシング攻撃**）

2015年11月：**東京五輪組織委員会**のホームページにサイバー攻撃、約12時間閲覧不能（**DDoS攻撃**）

2016年6月：**i.JTB（JTBのグループ会社）**の職員が利用する端末が、マルウェアに感染し、パスポート番号を含む個人情報が流出した可能性（**標的型攻撃**）

2017年5月：国内（行政、民間企業、病院等）において、**WannaCry**による被害が確認。企業内のシステム停止などの障害が発生した。（**ランサムウェア**）

海外事例

2015年4月：**フランスのテレビネットワークTV5Monde**がサイバー攻撃を受け、放送が一時中断（**標的型攻撃**）

2015年6月：**米国の人事管理局（OPM）**が不正にアクセスされ、政府職員の個人情報が流出（**不正アクセス**）

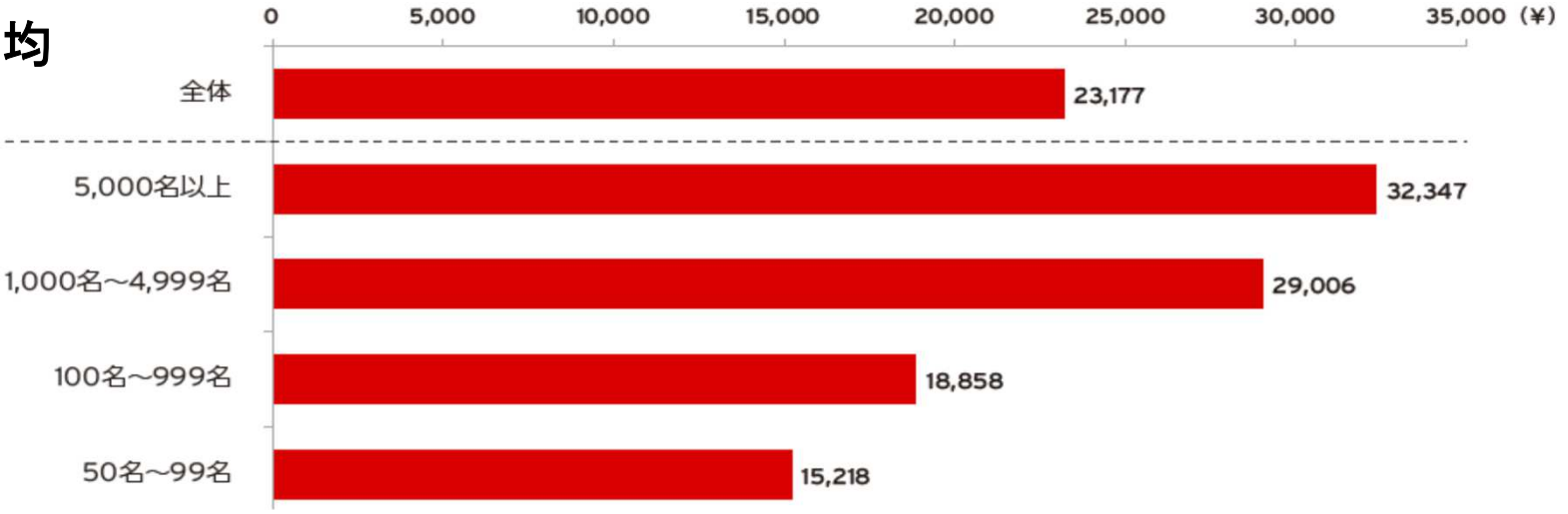
2015年12月：**ウクライナの電力会社**のシステムがマルウェアに感染し、停電が発生（**標的型攻撃**）

2016年10月：**米国のDyn社**のDNSサーバが大規模なDDoS攻撃を受け、同社のDNSサービスの提供を受けていた企業のサービスにアクセスしにくくなる等の障害が発生（**DDoS攻撃**）

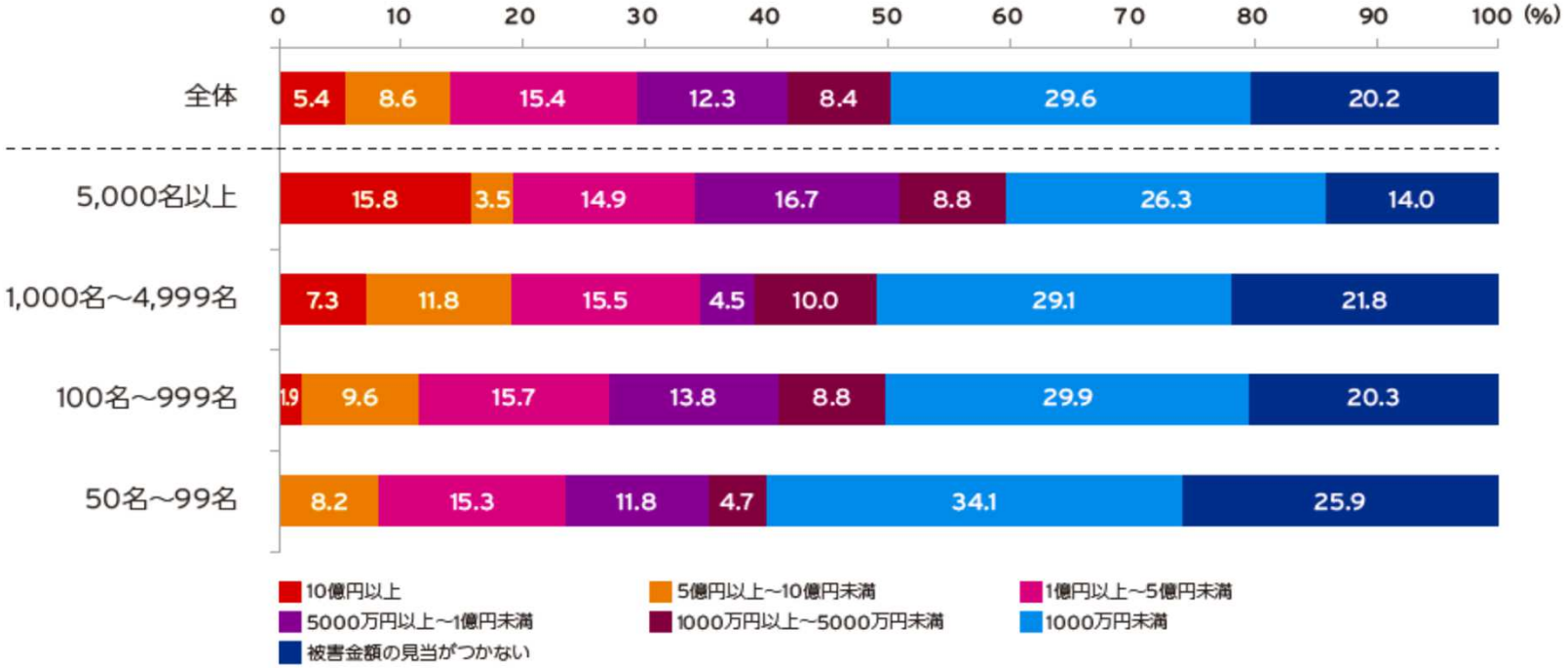
2017年5月：世界各国（アメリカ、イギリス、中国、ロシア等）で**WannaCry**の感染被害が発生。行政、民間企業、医療等の多くの組織に影響を及ぼした。（**ランサムウェア**）

重大被害による年間被害金額

年間被害総額平均（規模別）



年間被害総額内訳（規模別）



法人組織におけるセキュリティ実態調査（トレンドマイクロホワイトペーパー2017年版）

情報漏洩の企業へのインパクト

「情報漏洩事故が起こると通常、**以下の費用が発生**する。

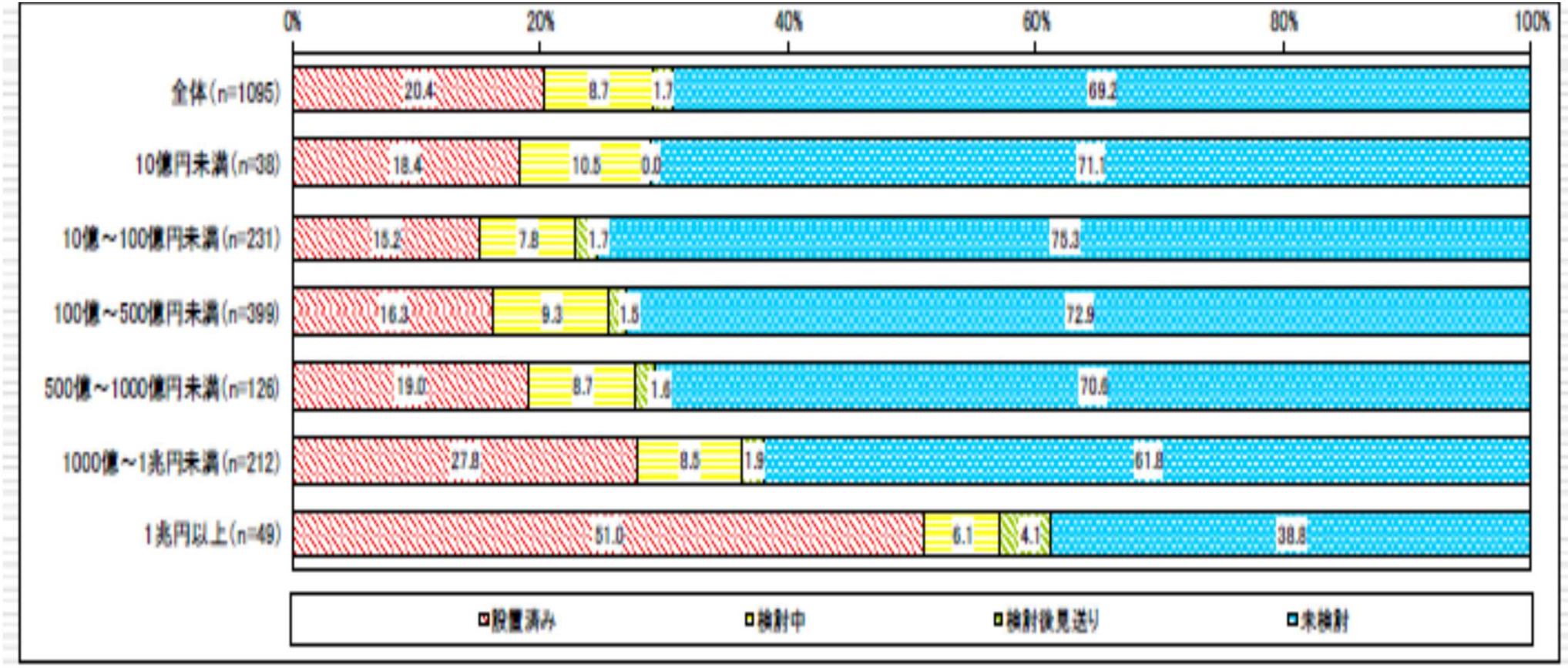
1. 謝罪広告の掲載
2. 会見の設定
3. おわび状の作成・送付
4. 顧客への補償
5. 顧客対応コールセンターの設置
6. 応急処置のためのシステム改修
7. 原因究明と本格的な対策の実施
8. セキュリティー専門家などコンサルティングの実施
9. サイトなどの停止期間の売り上げ機会損失
10. 社会的信用失墜や企業イメージの低下に伴う経営上の損失
11. 株価の下落による資産の減少
12. 民事訴訟で敗訴した場合の損害賠償 など

最悪1,000億円規模になると言われている。」

2011年8月8日　日本経済新聞　佐々木良一 教授
東京電機大学大学院 未来科学研究科 情報メディア学専攻 情報セキュリティ研究室

売上高別CISOの設置状況

- 企業規模が大きいほど専任のCISO(*)を置くなど
  セキュリティ意識は高く、経営幹部の関わりも深い。



CISO：Chief Information Security Officer（最高情報セキュリティ責任者）

一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会「企業IT動向調査2019」

大きな勘違い「ウチの会社なんて」

ウチのデータなんて盗まれたって困らないね。カネを掛けて守る価値なんてないよ！

メッセージ①
ハッカーは売上高や従業員数などで攻撃先を選んでいる訳ではありません！
（IPアドレスによる全数攻撃）

メッセージ②
最初は「被害者」でも途中からは「加害者」の一味にされてしまいます！

被害者

ハッカーによるデータ漏洩、システム乗っ取り

ゾンビ（ボットネット）の仲間入り！

加害者

ハッカーが貴社のシステムを攻撃メンバーに追加

ハッカーの他社への攻撃に貴社が加担

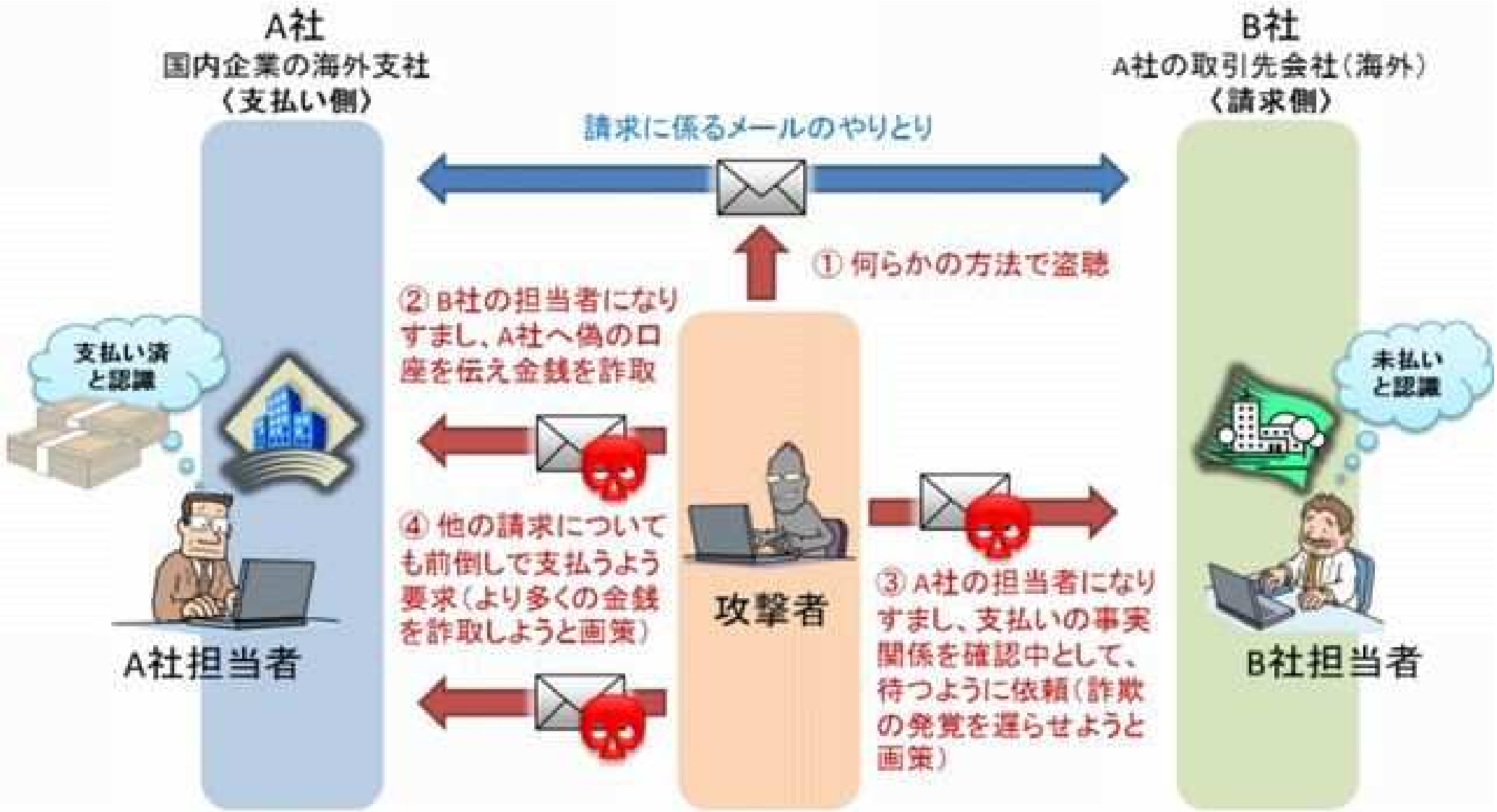
被害企業からは貴社が「加害者」に見える！

ビジネスメール詐欺の概要

BEC（Business Email Compromise）

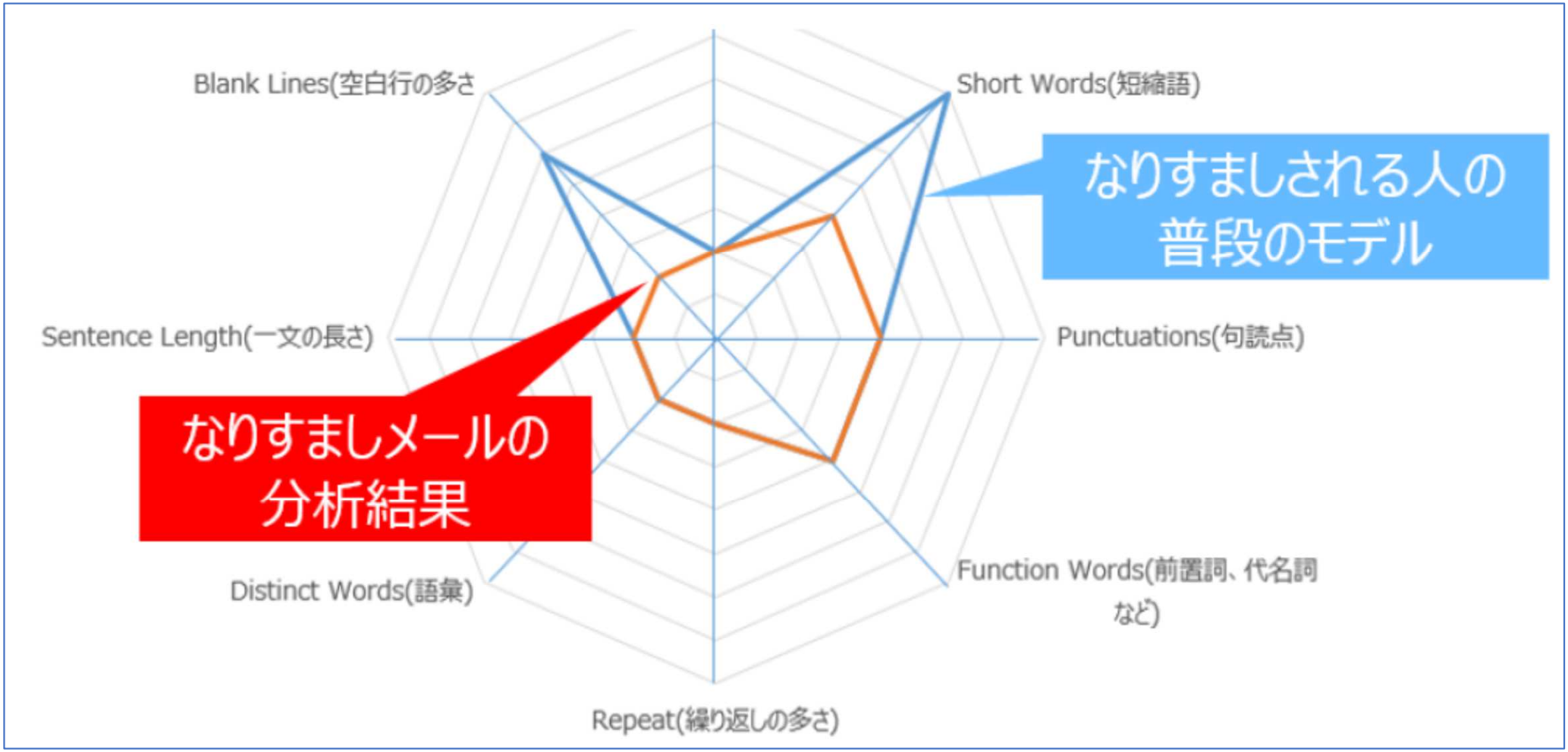
https://www.youtube.com/watch?v=sxybmE1rrZg （トレンドマイクロ）

https://www.youtube.com/watch?v=GZLZrnJQcts （カラーサイン機能）



ビジネスメール詐欺対策の新技術「Writing Style DNA」

- AI技術によってメール作成者の分の書き方の癖を分析し、なりすましメールを防ぐ仕組み。



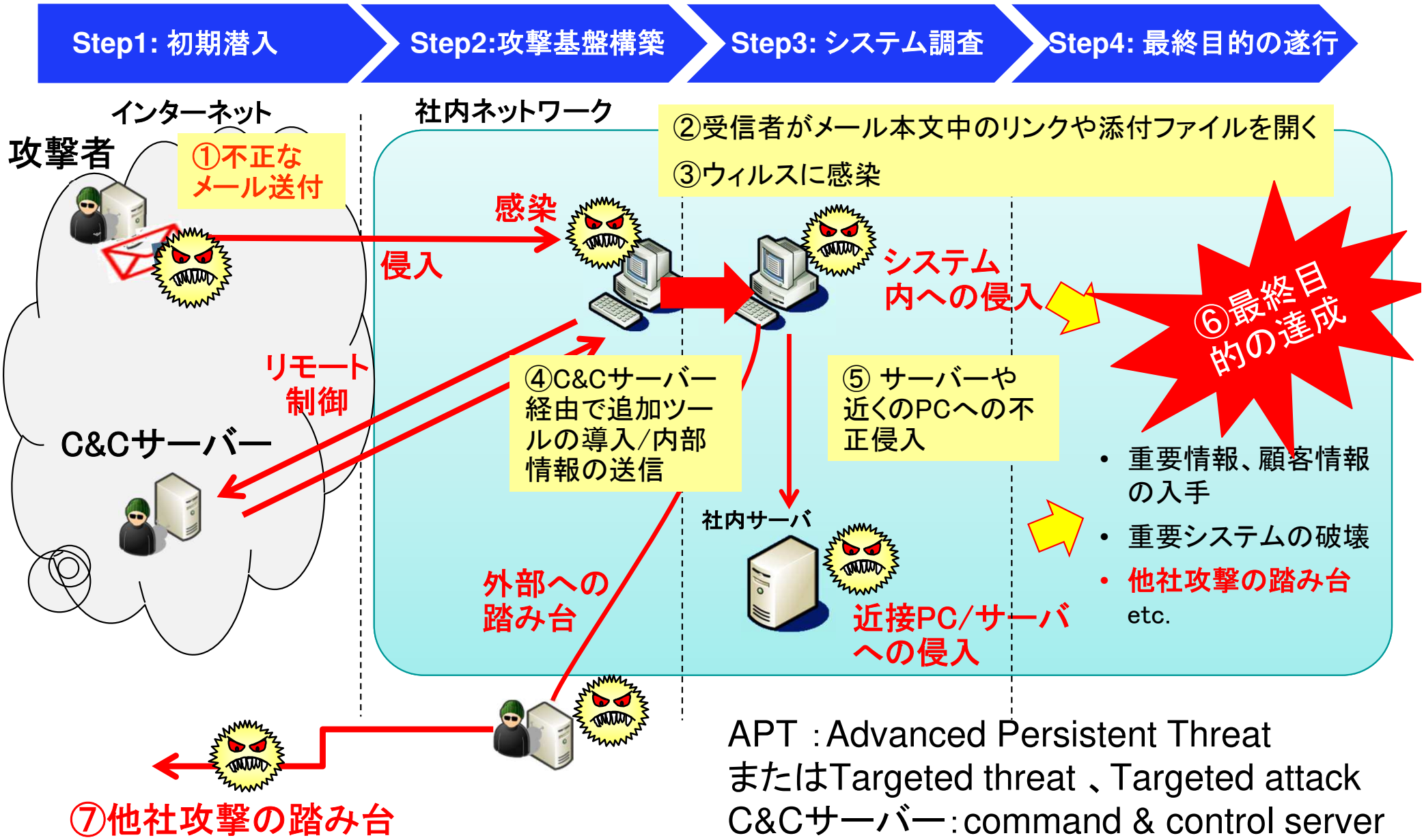
https://www.trendmicro.com/ja_jp/about/trendpark/Writing-Style-DNA-201903-01-01.html?mkt_tok=eyJpIjoiWldRMk1qWm1OREV6TjJZMiIsInQiOiIrN0J3amdZN1o1Rk83UmZkdmRRcmpoeE1DN2RLY1dmN

法人組織が知っておくべきビジネスメール詐欺の手口と対策

トレンドマイクロ株式会社

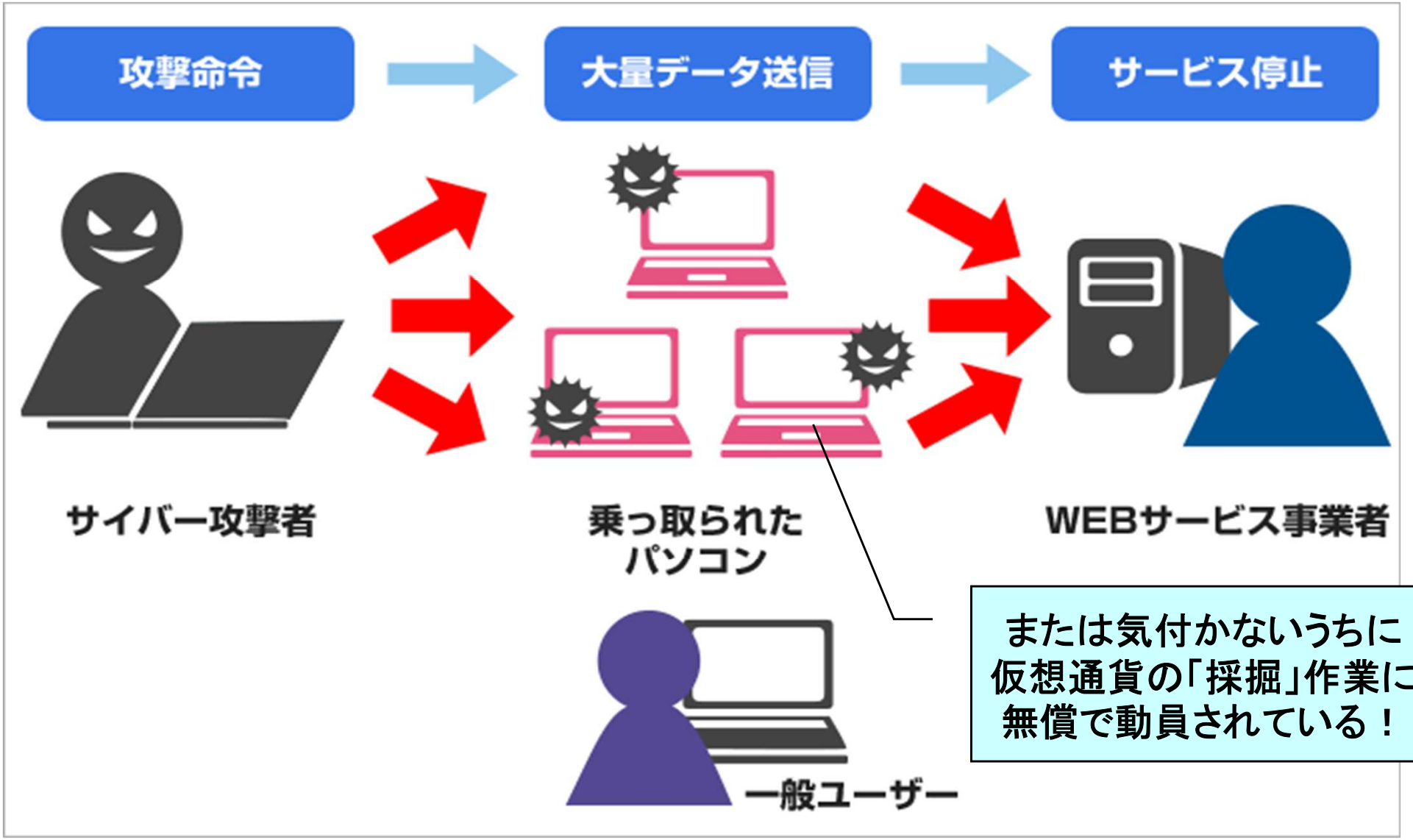
https://resources.trendmicro.com/jp-docdownload-form-m090-web-bec-whitepaper.html

標的型（APT）攻撃のパターン



APT ：Advanced Persistent Threat
またはTargeted threat 、Targeted attack
C&Cサーバー：command & control server

他社攻撃の踏み台（DDoS攻撃の手口）



DDoS（ディードス）攻撃・・・分散型サービス妨害攻撃（Distributed Denial of Service attack）

http://www.office-copy.com/knowledge/network/network8.html

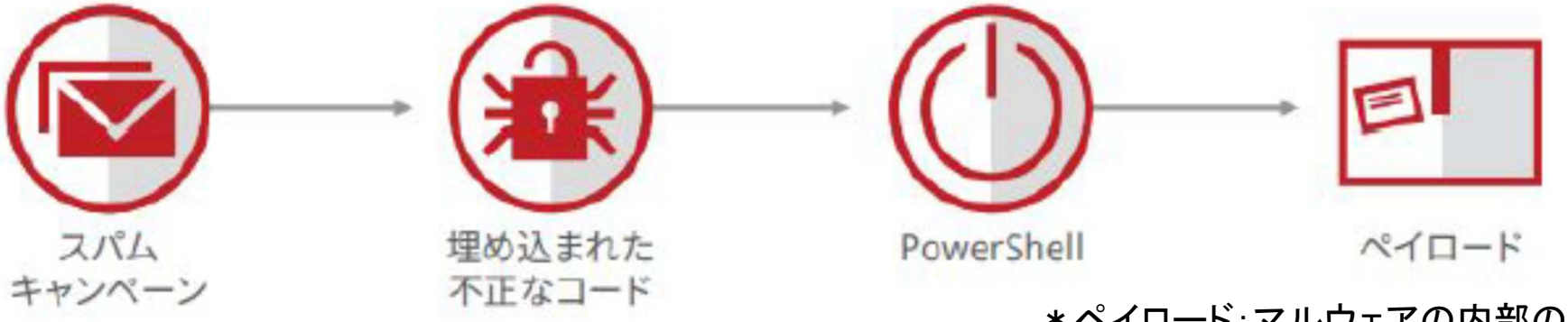
ファイルレスマルウェアの脅威

実行ファイルがないためディスク上に保存されず、メモリ上で実行されるマルウェア

- 従来のマルウェアは、メールの添付ファイル（.exe形式の実行ファイル）を開いたり、悪意のあるWebサイトにアクセスすることで感染する。ディスクに保存され、それが実行されることによって不正な動作を行う。
- ファイルレスマルウェアは実行ファイルがないため、「パターンファイル」（「定義ファイル」もしくは「シグネチャ」）のマッチング方式の従来型セキュリティ対策ソフトでは検知が困難（ステルス性が高い）。
- 「Windows PowerShell」や「Windows Management Instrumentation」を悪用し、スパムメールに埋め込んだコードからPowerShellなどに対して不正な指示を出す。

ファイルレスマルウェアの脅威 ！仕組みと感染経路からみる実践的対策
マカフィー公式ブログ　2019年5月29日

ファイルレス・マルウェアの感染経路



＊ペイロード：マルウェアの内部の悪意のある動作をするコードの部分のこと

PowerShellを悪用する感染例

1. メールに添付されたlnkの拡張子を持つファイルをクリック
2. PowerShellコードが実行され、このコマンドが外部サーバから不正なプログラムをダウンロードし、実行
3. この不正コードはディスク内にファイルを残さず、PC内のメモリに書き込みをし、lnkファイルは削除される
4. こうして攻撃者に乗っ取られたPowerShellは、外部のC&Cサーバーから不正に操作され、情報搾取や不正操作をされる

ファイルレスマルウェアの脅威 !仕組みと感染経路からみる実践的対策
マカフィー公式ブログ　2019年5月29日

ファイルレス・マルウェア対策

- シグネチャベース（「パターンファイル」や「定義ファイル」）のウイルス対策ソフトではなくEDR（Endpoint Detection and Response）製品など「総合セキュリティ対策ソフト」を使う
  - ✓EDR製品はエンドポイントで脅威の「検知」を行い「対応」をサポートする製品で、監視・情報収集、機械学習・動作分析により、エンドポイントに侵入してきた未知のマルウェアの検知・対応策として有効
  - ✓PowerShellの接続と同時にWordが起動したとしたら疑わしいため、そのプロセスを隔離・停止するなど怪しい行動を阻止するような措置を実施する。

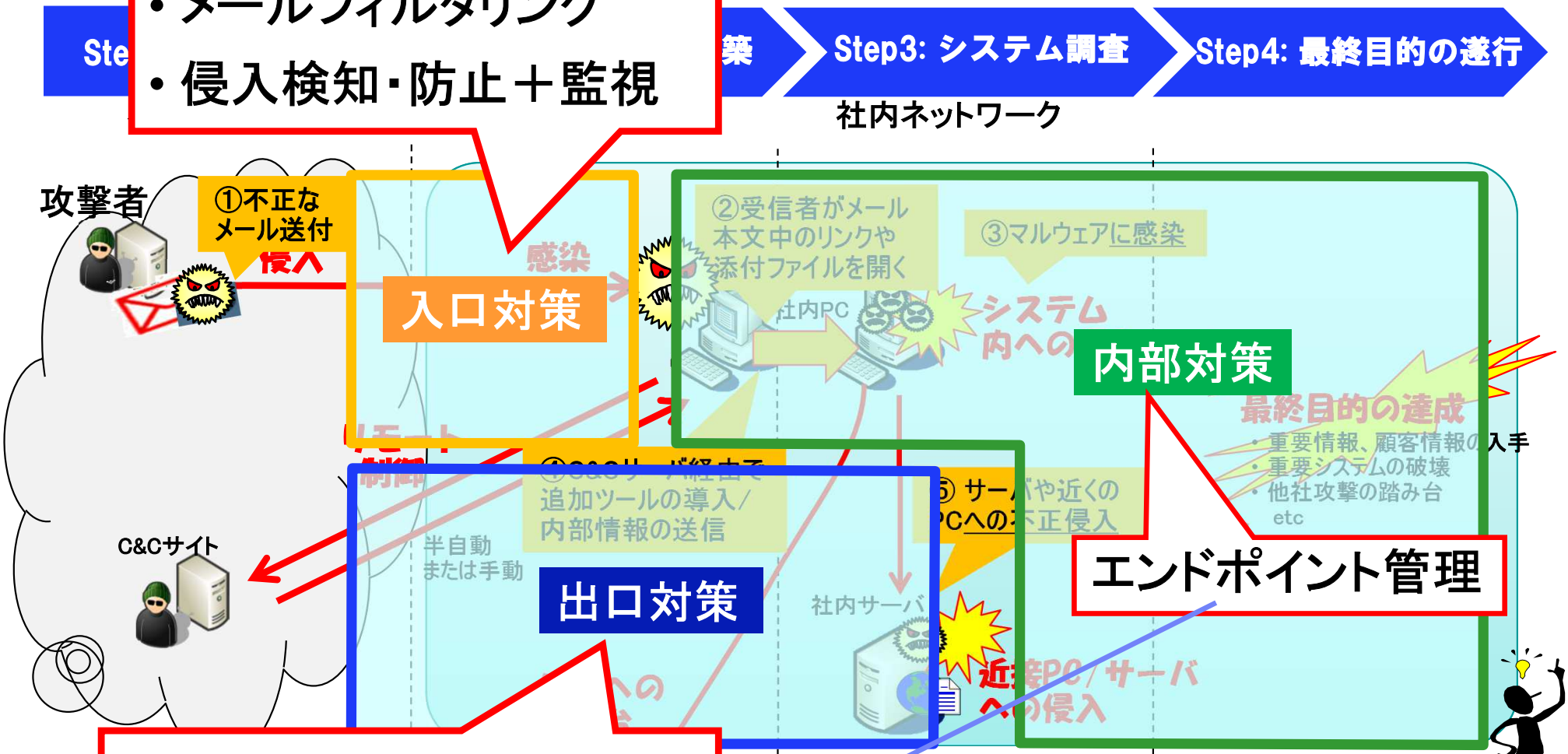
Endpoint（エンドポイント）
通信回線やネットワークの末端に接続された端末やコンピュータ、情報機器などのこと。

ファイルレスマルウェアの脅威 !仕組みと感染経路からみる実践的対策
マカフィー公式ブログ　2019年5月29日

三つの観点からのセキュリティ対策が必要！

- ファイアウォール
- メールフィルタリング
- 侵入検知・防止＋監視

EPP（Endpoint Protection Platform）：水際の防止策



- 侵入検知・防止＋監視
- 機密情報漏えい防止

EDR（Endpoint Detection and Response）：水際で防げない攻撃の「可視化」と「対応支援」

もくじ

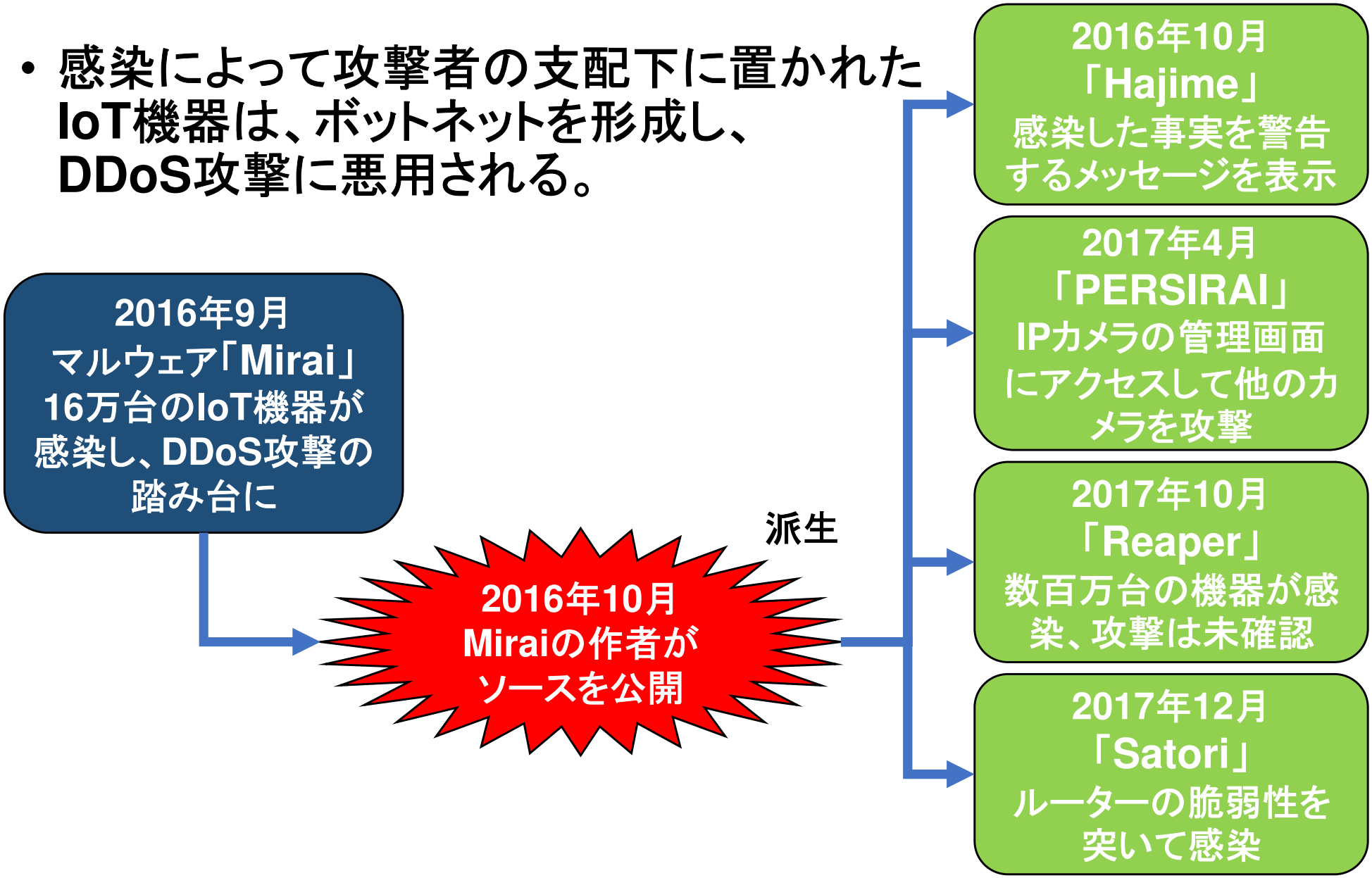
1. 情報システムセキュリティの現状と課題

2. IoT機器関連のセキュリティ脅威と課題

3. IoT関連セキュリティのトピックスと対策

マルウェア「Mirai」の脅威

- 感染によって攻撃者の支配下に置かれたIoT機器は、ボットネットを形成し、DDoS攻撃に悪用される。



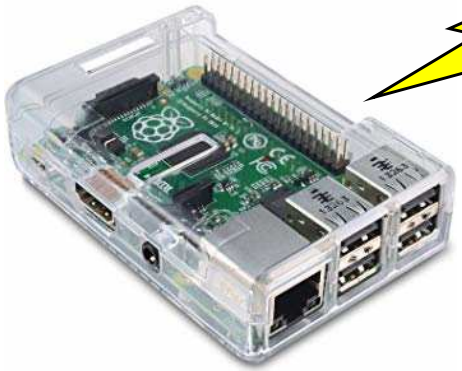
「IoTが危ない　5分に一度狙われる」 日経コンピュータ2018年5月10日号

「5分に一度狙われる」とは？

543分間に107件
→約5分に1回　IoT機器を
ターゲットとするアクセス

検証用マシン

ラズベリーパイを
グローバルIPを持
つSIMカードでイン
ターネット接続



543分間に
354個のIPアドレスから
798件のアクセス

内訳

23番ポート（Telnet）：86件
22番ポート（SSH）：21件

＊最多は445番ポート（Windowsファイル共有）の110件

「IoTが危ない　5分に一度狙われる」 日経コンピュータ2018年5月10日号

辞書攻撃

- IDやパスワードによく使われる文字列を使って不正ログインを行う攻撃。Webサービスに不正ログインする攻撃手法の定石。

IoTウイルスの辞書攻撃に使う認証情報(ID/パスワード)の例

666666/666666	admin/meinsm	root/1111	root/dreambox	root/user
888888/888888	admin/pass	root/1234	root/hi3518	root/vizxv
admin/(なし)	admin/password	root/12345	root/ikwb	root/xc3511
admin/1111	admin/smcadmin	root/123456	root/juantech	roo/xmhdipc
admin/1111111	admin1/password	root/54321	root/jvbzd	root/zlxx.
admin/1234	administrator/1234	root/666666	root/klv123	root/Zte521
admin/12345	Administrator/admin	root/7ujMko0admin	root/klv1234	service/service
admin/123456	guest/12345	root/7ujMko0vizxv	root/pass	supervisor/supervisor
admin/54321	guest/guest	root/888888	root/password	support/support
admin/7ujMko0admin	mother/fucker	root/admin	root/realtek	tech/tech
admin/admin	root/(なし)	root/anko	root/root	ubnt/ubnt
admin/admin1234	root/00000000	root/default	root/system	user/user

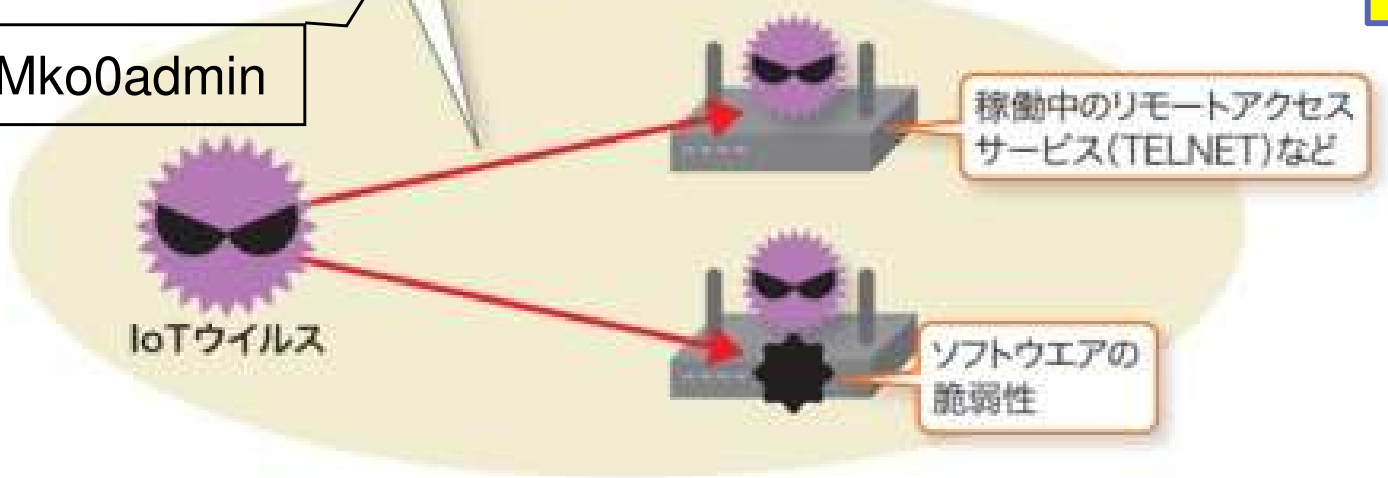
初期のMiraiが使っていた60通りの辞書

メーカーの工場出荷時の初期値など

現在は亜種ウィルス開発の活発化で組合せが数千に上るとも・・・

これのどこが問題？

7ujMko0admin



日経 xTECH　2019/05/28　**ミライ・ハジメ・サトリ…、IoTウイルスはなぜ増えるのか**
https://tech.nikkeibp.co.jp/atcl/nxt/column/18/00763/052000002/

IoTセキュリティ被害事例①

自動車へのハッキング

- Jeep Cherokeeの車載機Uconnectに認証回避の脆弱性があり、悪意あるファームウェアに書換え可能
- UconnectにはIPアドレスが割り振られており、遠隔から操作可能
- ファームウェアを改ざんした車に対して攻撃コードを送りこむことで、ブレーキ、ステアリング、エアコン等への干渉が可能
- 米FCAUS（旧クライスラー）は140万台をリコール、修正ソフトはオーナ及び整備工場にUSBメモリで配布

https://www.youtube.com/watch?v=MK0SrxBC1xs

たった2500円の自動車ハッキングツール

セキュリティ対策への警鐘となるか？
愉快犯を増殖させることにならないか？

ハッキングされた自動車が起こした事故は誰の責任？

ブラックハットUSAにセキュリティ企業「360」が出展
http://geekcar.com/archives/68050

IoTセキュリティ被害事例②

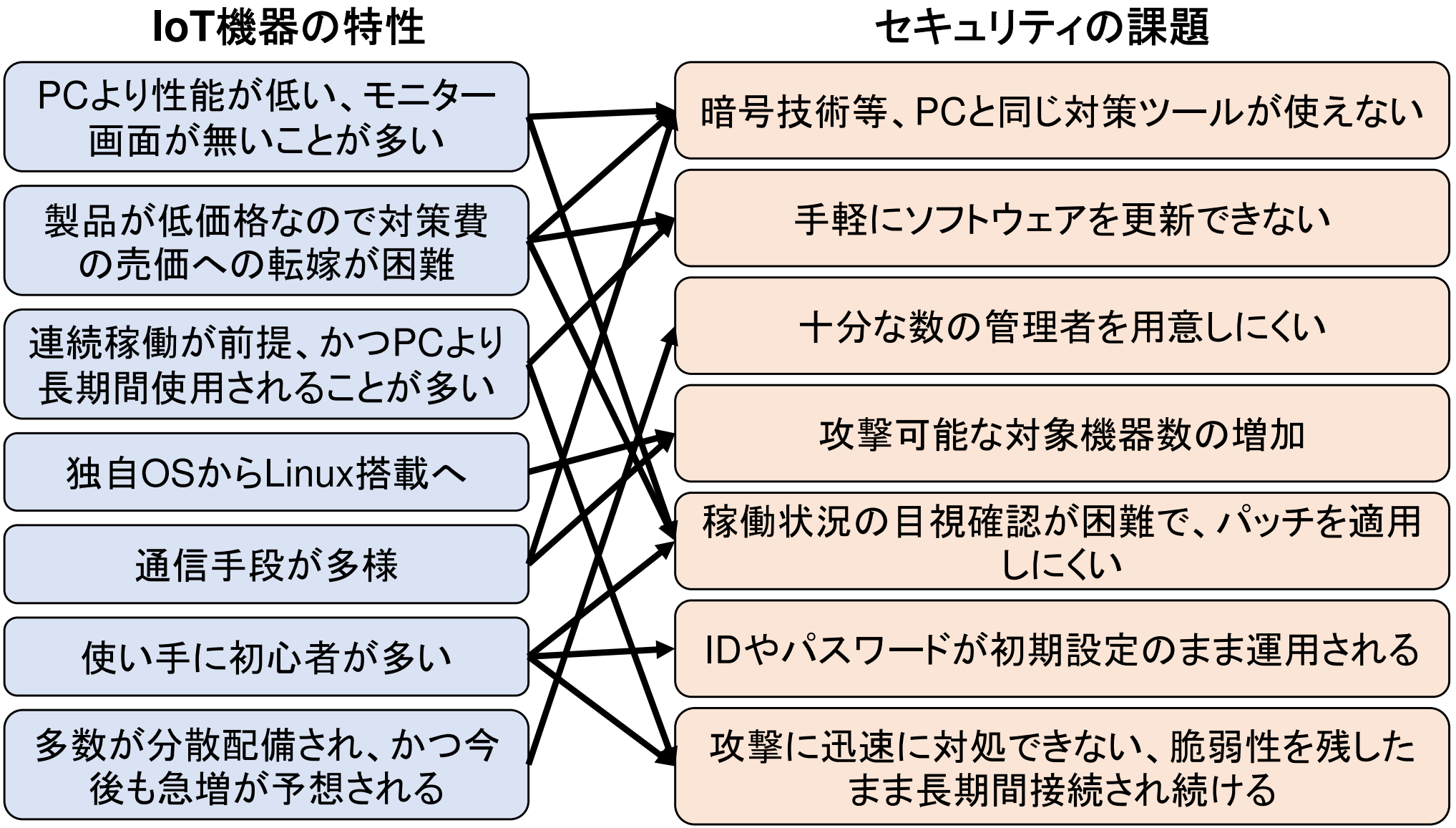
Webカメラの画像を意図しない相手が見ることが可能

- IPアドレス等から2,163台のWebカメラを検出、内769台でパスワードが未設定
（設定されていてもデフォルトパスワードのケースも）
- 非公開の試作品や店舗や工場の様子が確認できた
- 場所を特定できたケースや、カメラの向き等を第三者が操作できた可能性も
- ハッキングされたWebカメラから画像がYouTubeへ・・・？

https://blog.kaspersky.co.jp/2ch-webcam-hack/11220/

独立行政法人情報処理推進機構 「IoTにおけるセキュリティの脅威と対策」

IoT機器の特性から見たセキュリティの課題



「IoTが危ない　5分に一度狙われる」 日経コンピュータ2018年5月10日号を基に作成

もくじ

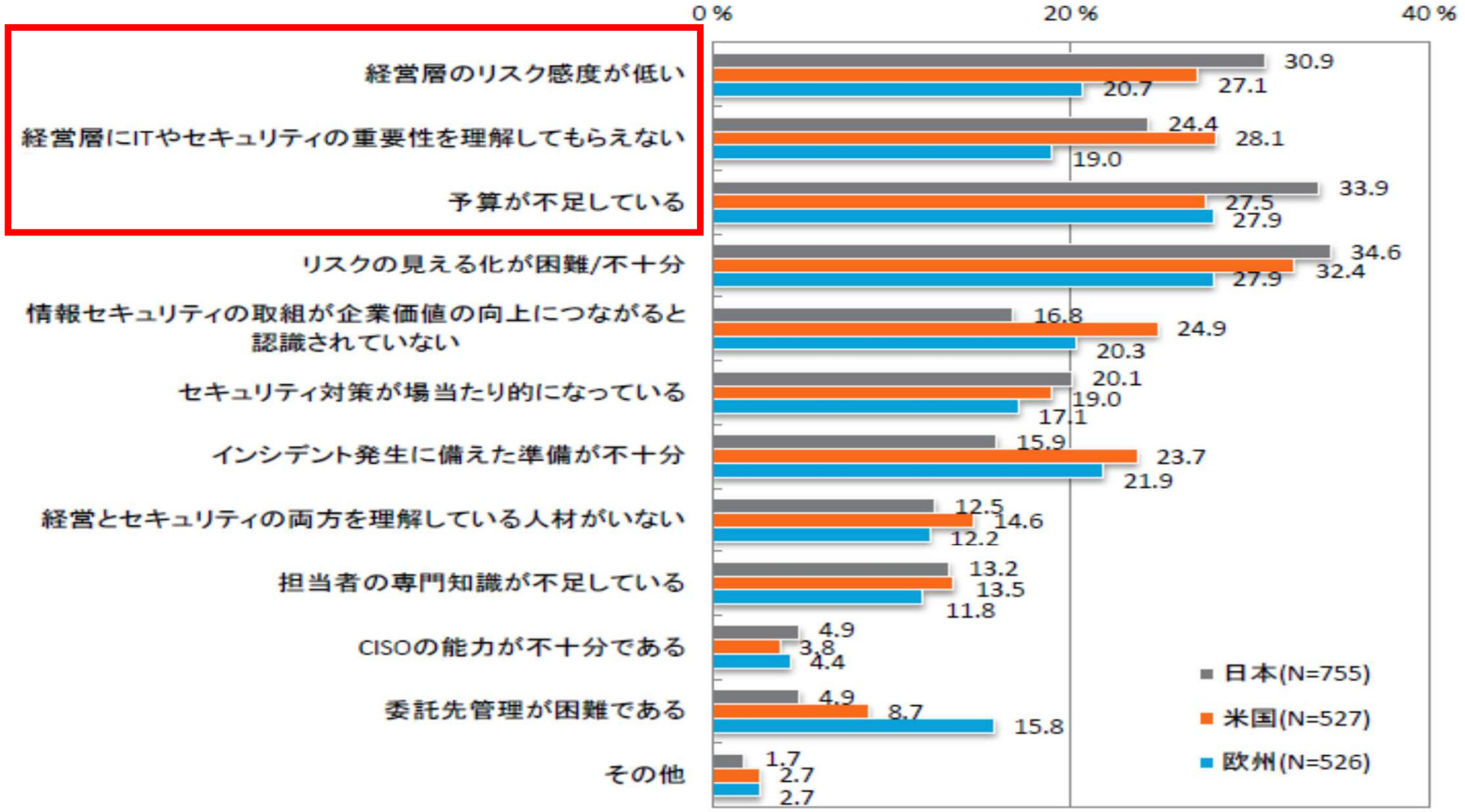
1. 情報システムセキュリティの現状と課題

2. IoT機器関連のセキュリティ脅威と課題

3. IoT関連セキュリティのトピックスと対策

情報セキュリティ対策推進上の課題

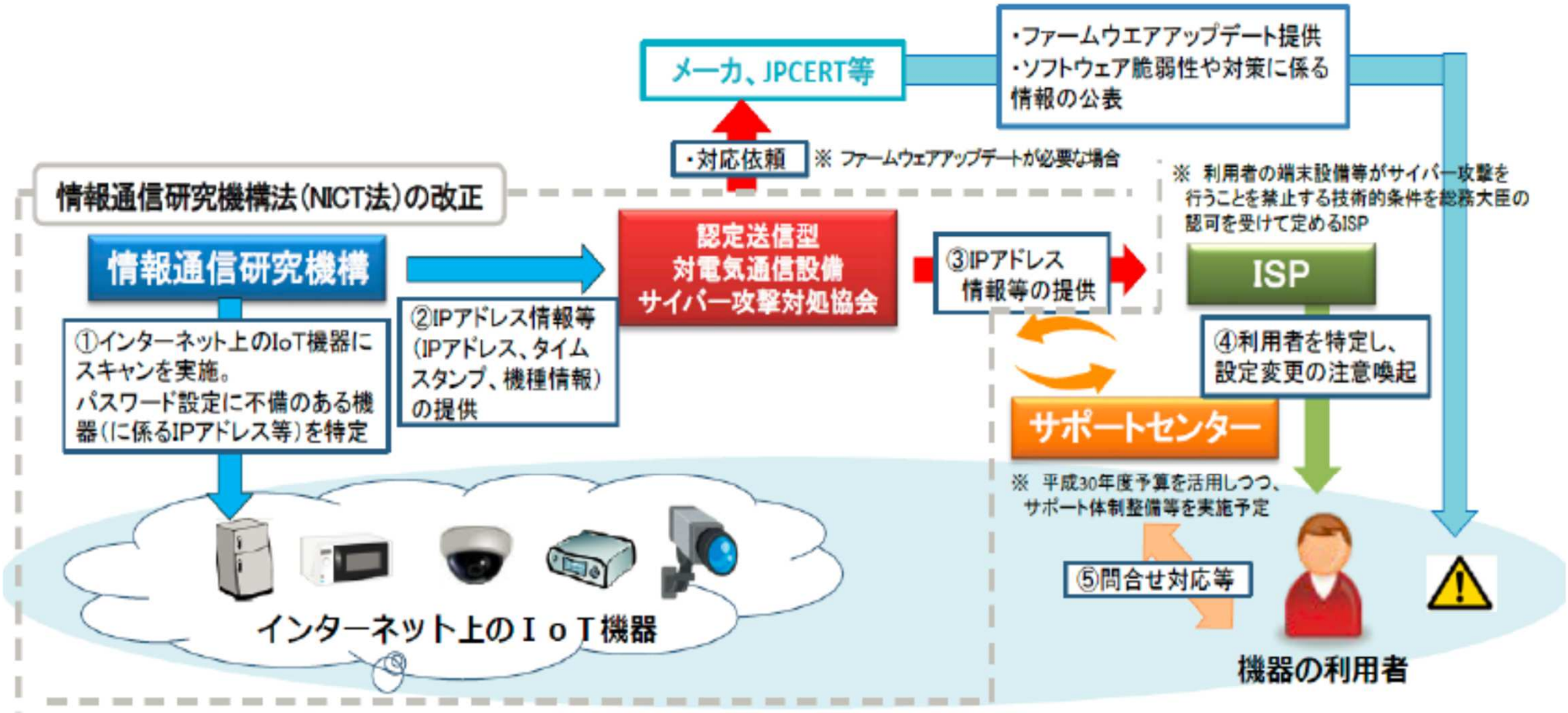
- 経営層の認識に起因する課題が多く挙げられています。



独立行政法人情報処理推進機構「企業のCISOやCSIRTに関する実態調査2017-調査報告書-」

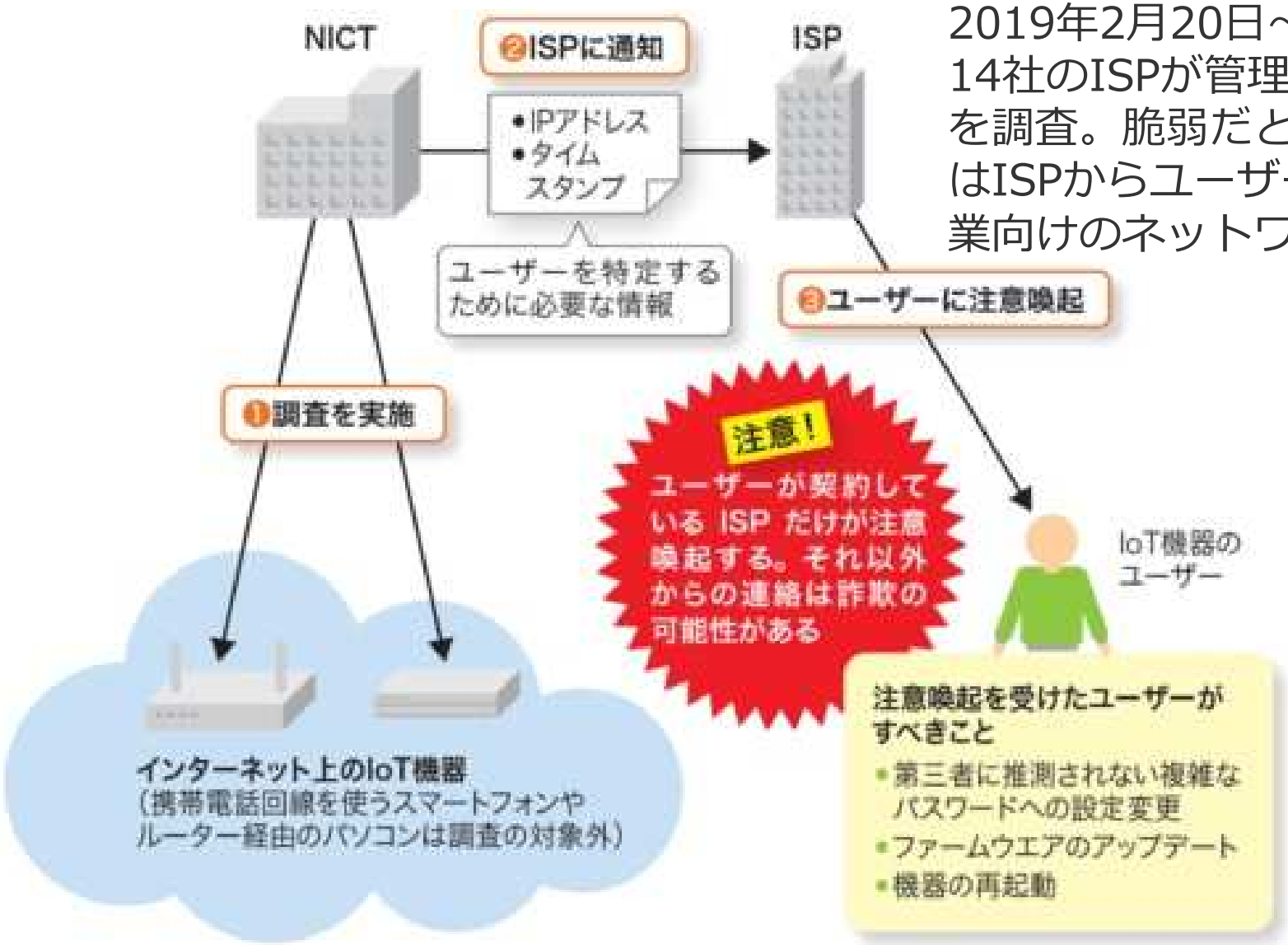
情報通信研究機構によるIoT機器調査

- 総務省所管の情報通信研究機構（NICT）が、攻撃の標的になりやすい脆弱な機器を調査できるように、NICT法を改正（2023年までの時限措置）



総務省サイバーセキュリティ統括官付参事官　木村公彦
「総務省におけるIoTセキュリティの取組について」

国家プロジェクト「NOTICE」



2019年2月20日～4月の間
14社のISPが管理する4000万アドレスを調査。脆弱だと判断されたIoT機器はISPからユーザーに注意喚起。（企業向けのネットワーク製品が中心）

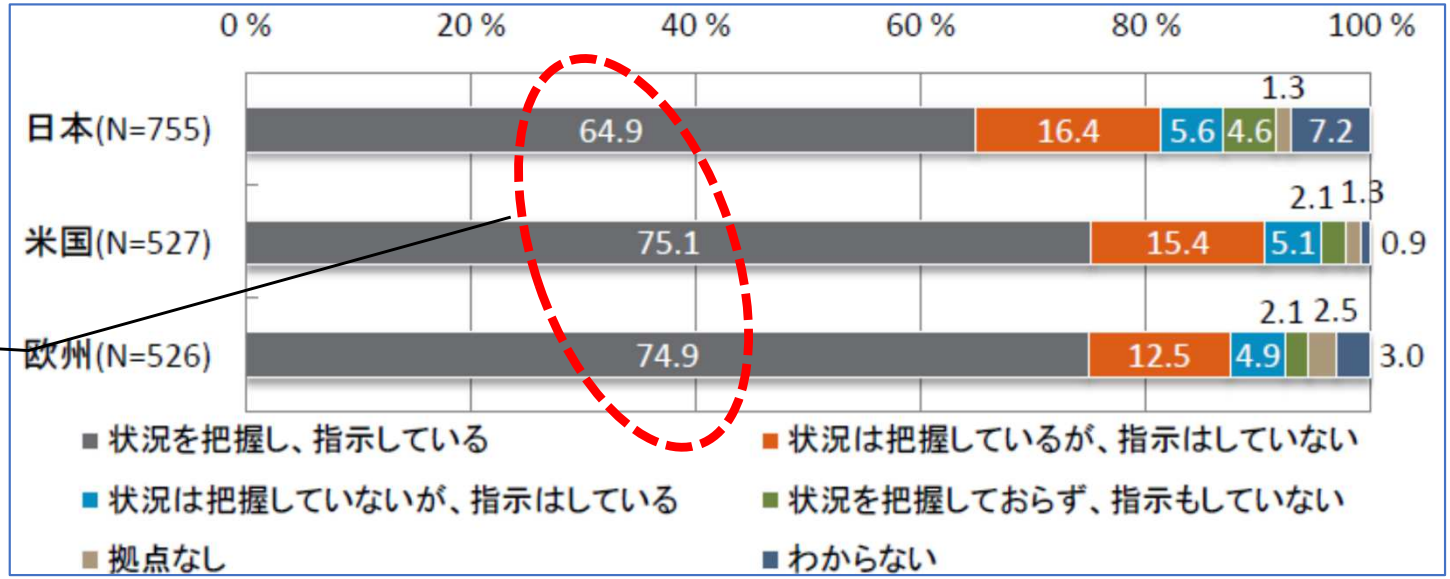
NICT（国立研究開発法人情報通信研究機構
：総務省所管）
National Institute of Information and Communications

ISP： Internet Service Provider

日経 xTECH　2019/05/29　**国家施策「NOTICE」から最初に注意されたあの製品**
https://tech.nikkeibp.co.jp/atcl/nxt/column/18/00763/052000003/

取引先のサイバーセキュリティ対策把握の遅れ

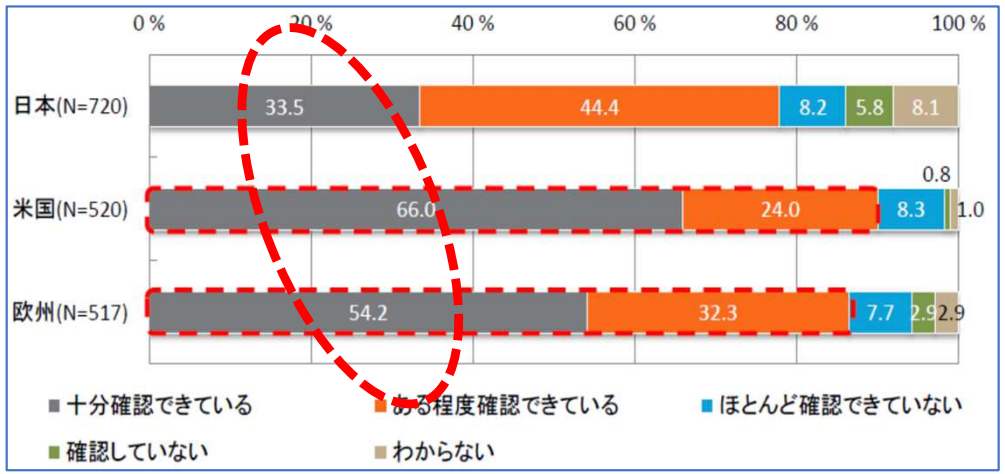
自社拠点のセキュリティ対策把握状況（国内拠点）



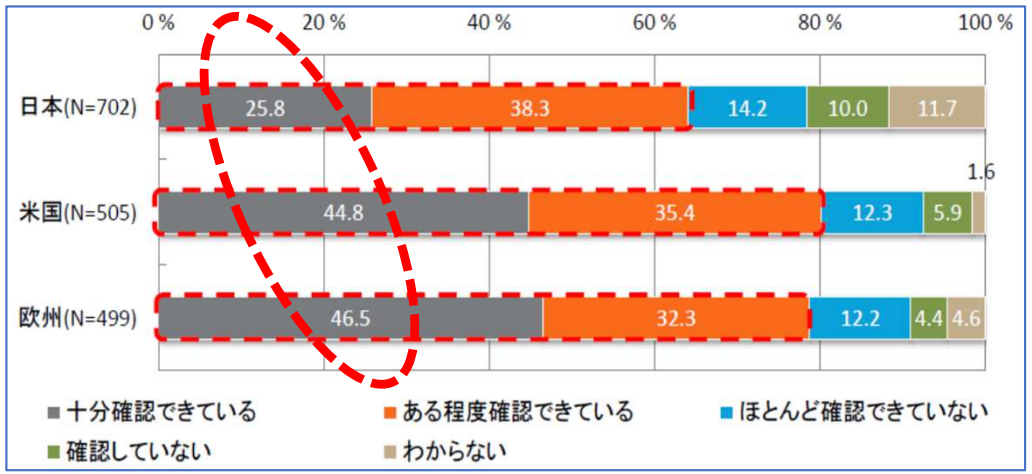
欧米よりやや低い程度

いずれも大幅に低い！

「**業務委託先**」のセキュリティ対策把握状況



「**物品調達先**」のセキュリティ対策把握状況



独立行政法人情報処理推進機構「企業のCISOやCSIRTに関する実態調査2017-調査報告書-」

IoT機器のセキュリティ対策（短期版）

「当たり前」のことを確実に。（凡事徹底）

1.IoT機器の再起動
- 揮発型のマルウェアを消滅させる。

2.ID/パスワードの管理
- 初期パスワードを定期的に変更し、侵入を防ぐ。取り扱い説明書を読み、正しい設定や使い方を理解・確認する。

3.ファームウェアのアップデート
- バージョンアップやパッチ適用の徹底。しかし売り切り型の機器では困難。

4.インターネット側からのアクセス拒否設定
- 外から繋がせない。

5.ゲートウェイ機器の内側に設置
- 直接インターネットに繋がない。

6.古い機器は買い換える
- 自動アップデート機能がない機器はNG。

7.セキュリティ教育や操作指導の徹底
・最新の攻撃手口や被害例を周知徹底する。

第3回IoTセキュリティフォーラム　パネル・ディスカッションを基に作成

IoTセキュリティ設計の手順

	Step 1	対象とするIoT製品やサービスのシステム全体構成を明確化する。
	Step 2	システムにおいて、保護すべき情報・機能・資産を明確化する。
Phase1:脅威分析	Step 3	保護すべき情報・機能・資産に対して、想定される脅威を明確化する。
Phase2:対策検討	Step 4	脅威に対抗する対策の候補（ベストプラクティス）を明確化する。
	Step 5	どの対策を実装するか、脅威レベルや被害レベル、コスト等を考慮して選定する。

必要不可欠な脆弱性への対応
（IoT機器提供者向け）

	脆弱性への対応内容
開発段階での対応	(1) 新たに脆弱性を作り込まないこと
	(2) 既知の脆弱性を解消すること
	(3) 残留している脆弱性を検出・解消すること
	(4) 製品出荷後の脆弱性の新たな発見に備えること。
運用段階での対応	(1) 継続的な脆弱性対策情報の収集
	(2) 脆弱性対策情報（更新ソフトウェアを含む）の作成
	(3) 脆弱性対策情報の利用者への通知
	(4) 更新ソフトウェアの製品への適用

情報処理推進機構 「IoT開発における セキュリティ設計の手引き」

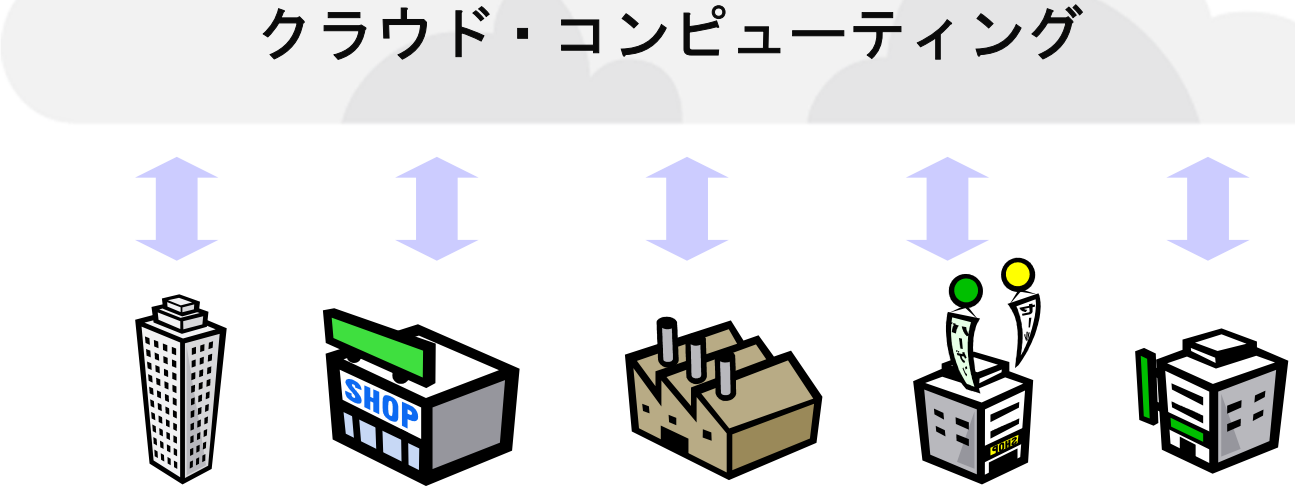
中小企業の情報セキュリティ対策ガイドライン

IPA
独立行政法人 情報処理推進機構
技術本部 セキュリティセンター

クラウド･コンピューティングの価値

- 柔軟性の高い処理能力
- 従量制課金
- システム導入や構築期間の短縮

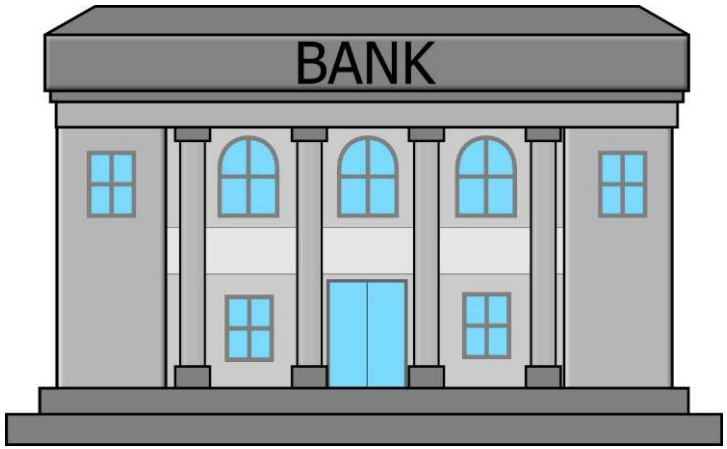
ポイント
自社でサーバーを持たない



銀行預金とタンス預金

どちらが
安全？

銀行預金
セキュリティー対策が施されたITベンダーのクラウド・コンピューティング



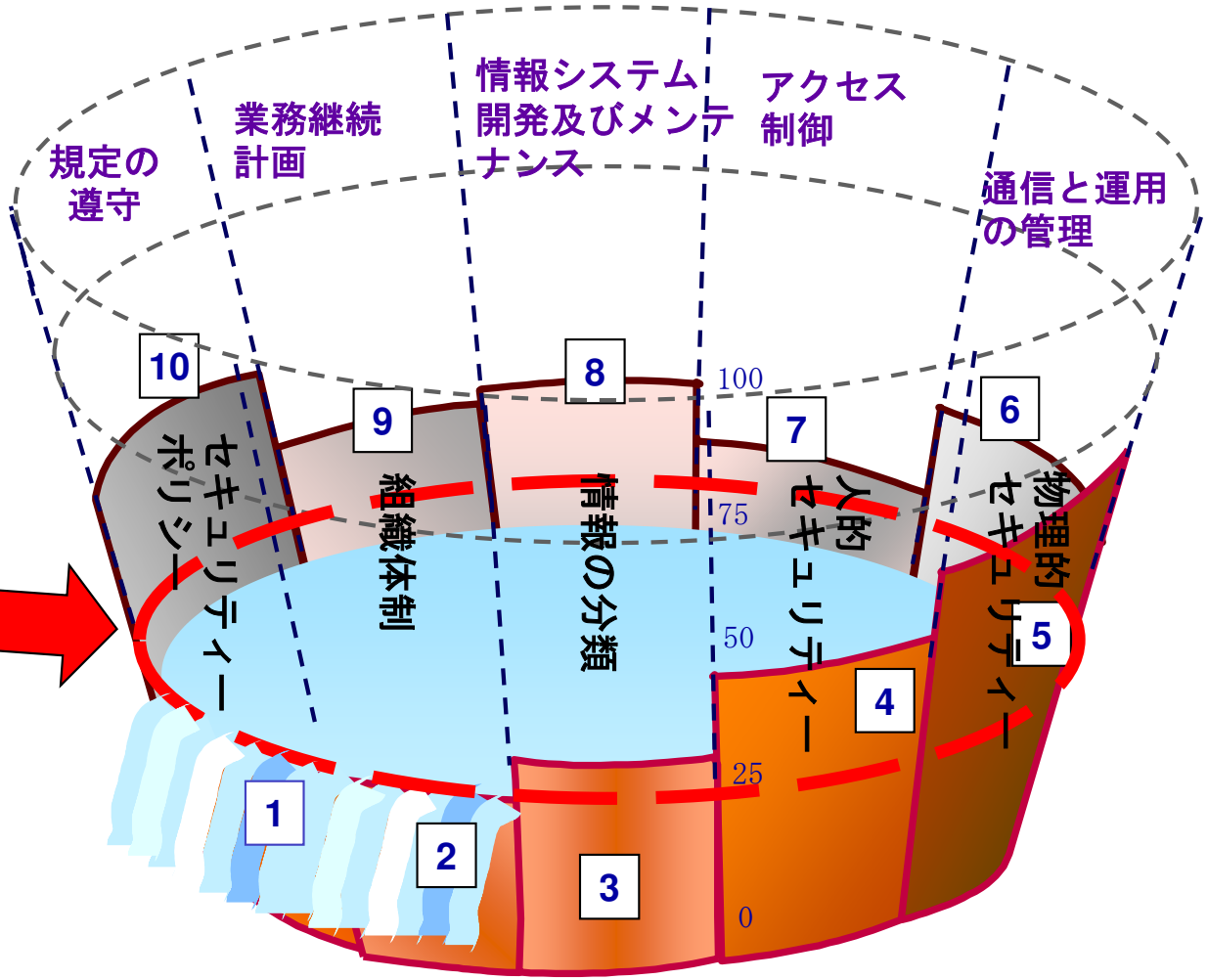
タンス預金
自社サーバー（オンプレミス）によるシステム運用

情報セキュリティー監査

企業のセキュリティーでは最低の箇所が全体のレベルとなる！

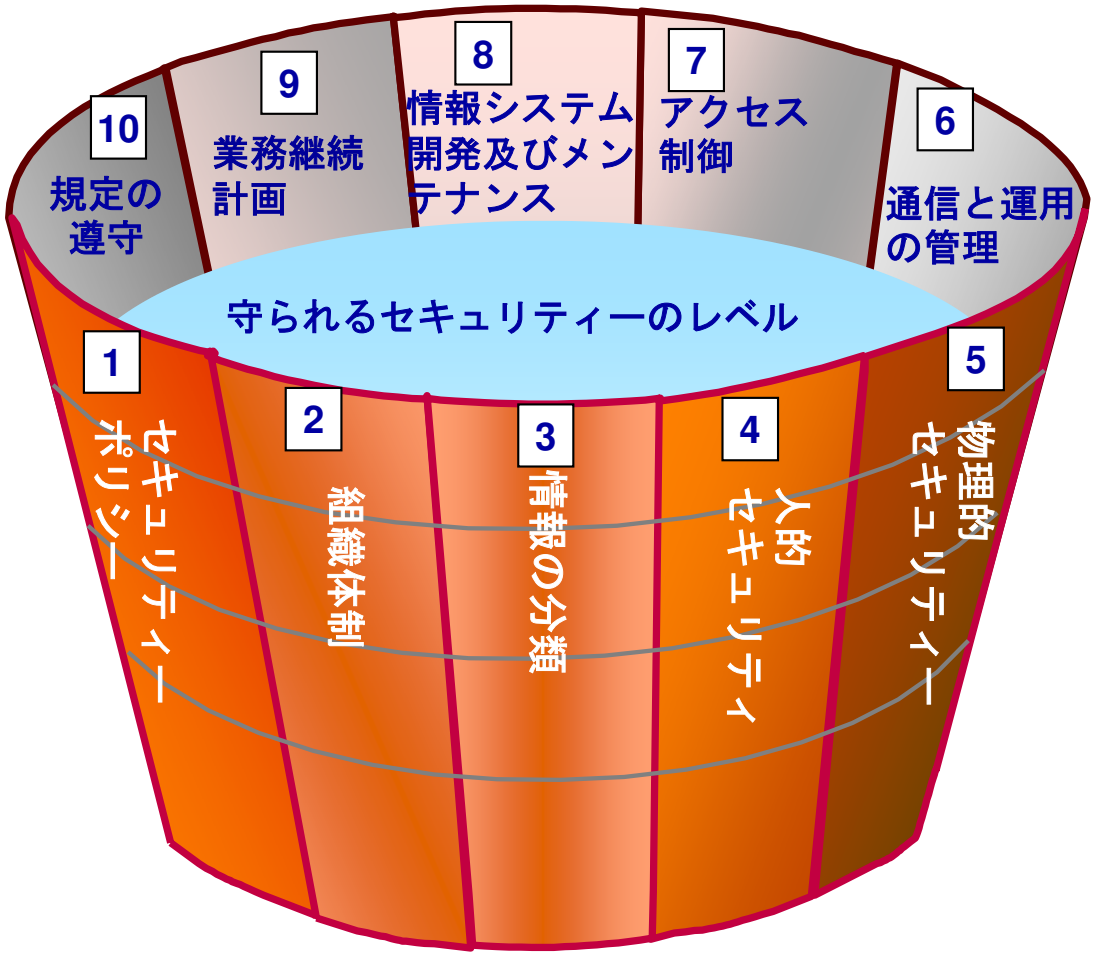
従業員から「うっかり八兵衛」を出さないようにするためには？

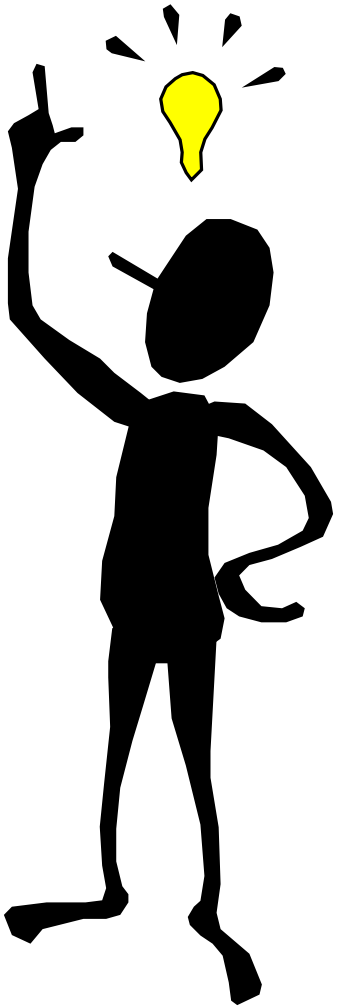
最低ライン



目指す姿

こうなっていればOK！





情報セキュリティーの桶

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

第9日午前2

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９日）
知財とオープン＆クローズ戦略

製造業 厚生労働省委託プログラム
ITマイスター

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	PBL１（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	PBL２ （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）

もくじ

1. 知財の変遷が日本の製造業に与えた影響

2. ビジネス・エコシステムの成立とIoTによる加速

3. オープン＆クローズ戦略と知財戦術の展望

知的財産権の分類

産業財産権・工業所有権

- 特許権、実用新案権、意匠権、商標権など

著作権

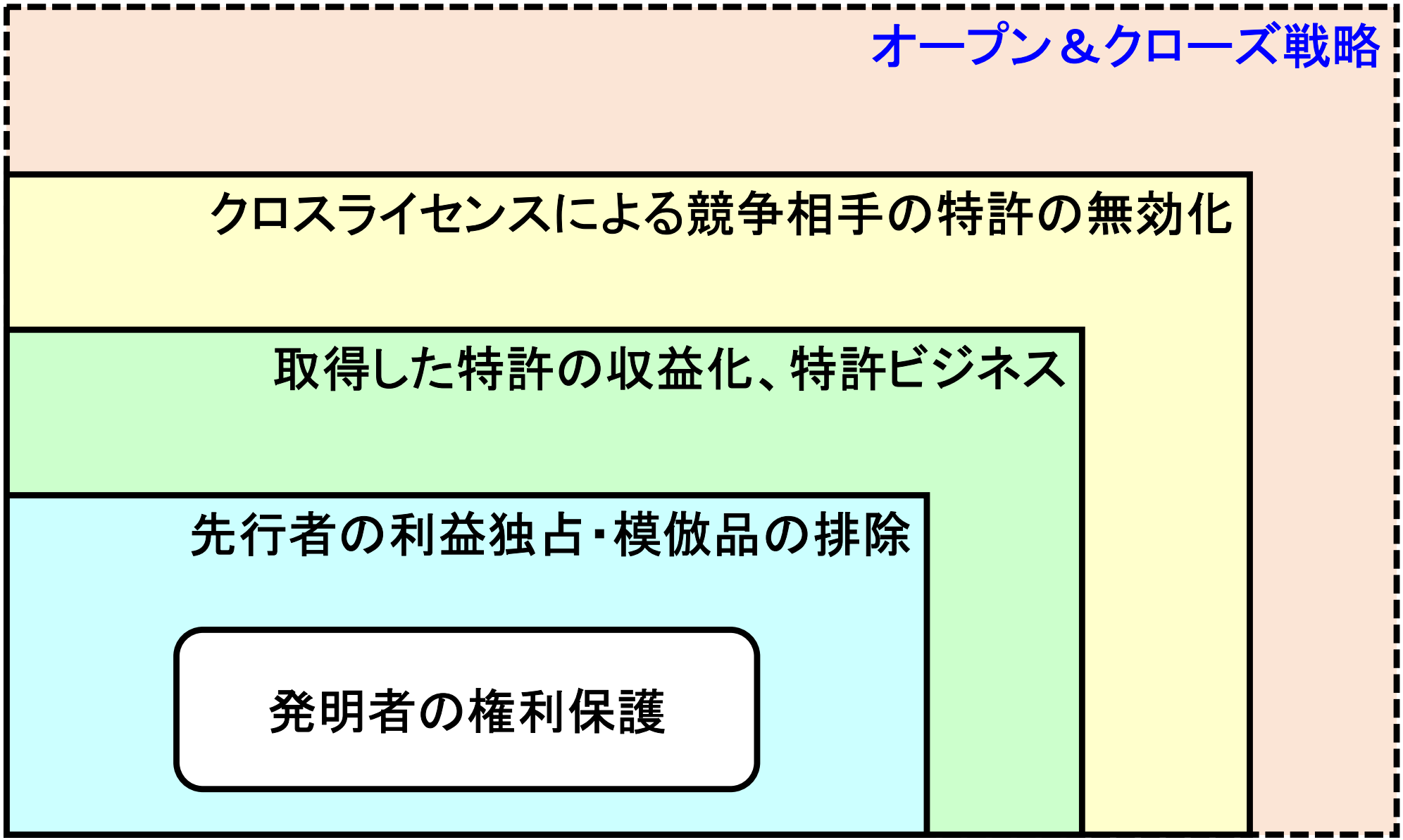
- 著作権、著作隣接権、著作者人格権など

その他の権利

- 回路配置利用権、育成者権など

出典：Wikipedia

知的財産権の取得目的の変遷



特許取得数と日本製造業の衰退

科学技術基本計画

第一期（1996-2000年）
～第三期（2006-2010年）

- 日本は15年間に200兆円の研究開発投資を実施。（民間140兆、官公庁60兆）
- 欧米を凌ぐ40～50万件/年の特許を出願・登録。

何故だ！？

しかし同期間に
製造業の雇用は
1,500万→950万人と
550万人も減少！

日本企業の市場シェアの推移

- 技術と知的財産で優っていたはずの日本企業が、製品の普及ステージになると次々と市場から脱落

小川紘一 「国際標準化と事業戦略」

質の良い特許とは？

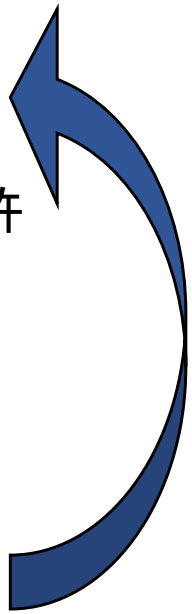
- 質の良い特許の定義はフロントランナー型の国家・企業とキャッチアップ型のそれとでは異なる。

フロントランナー型

- 自社（自国）の技術を守れる特許

キャッチアップ型

- 先進国の企業をクロスライセンスに持ち込んで製品販売の差し止め訴訟をさせないための特許
- クロスライセンスのロイヤリティー支払いを少なくできる特許



- ✓ 日本はキャッチアップ型からフロントランナー型に転換したときに、戦略を変えなかった。
- ✓ フロントランナーとなった日本が特許を乱造し続けたのは、技術を実質的に公開したことに等しい。
- ✓ かつ出願が国内のみで、海外は手薄→公知の技術へ

小川 紘一著 「オープン&クローズ戦略 日本企業再興の条件」

トータル・ビジネスコストがダメ押し

トータル・ビジネスコストの経営思想

- 技術の視点だけでなく、経営コストや国の制度設計に関するすべてを動員して製品コストを下げる取り組み。
- 技術を先進国に依存するキャッチアップ型の新興国が、自国から輸出する製品コストを劇的に下げるために用いる国家戦略。

技術は調達するものであって、自ら開発するものではない

サムスン電子
李健熙（イ・ゴンヒ）会長

自ら技術を開発せず先進国から導入すれば、3分の1のコストで済む

林毅夫
北京大学教授

トータル・ビジネスコストの3要素

①技術とその関連コスト

- 製品の材料費・部品費およびそれらの調達コスト、工場労働者の人件費など

②経営オペレーションと販売に関するコスト

- 研究開発費・製品開発費、技術調達や知的財産のクロスライセンス関連コスト、広告宣伝費、販売管理費、販売チャネルコストなど

③国のビジネス制度によって生まれるコスト

- 減価償却費、法人税、為替変動など

- 日本がキャッチアップ型だった頃は①の追求で良かった。
- しかしグローバル化が進展した現在では②と③の戦略も不可欠。

（一方的に研究者・製品開発者の責任にするのは不適切）

ここまでのまとめ

日本企業が技術や知的財産で優っても、ビジネスで勝てないのは、技術が瞬時に国境を越える現実と、従来の知財戦略の敗北である！

小川 紘一著 「オープン&クローズ戦略 日本企業再興の条件」

もくじ

1. 知財の変遷が日本の製造業に与えた影響

2. ビジネス・エコシステムの成立とIoTによる加速

3. オープン＆クローズ戦略と知財戦術の展望

日本の製造業の競争力の源泉

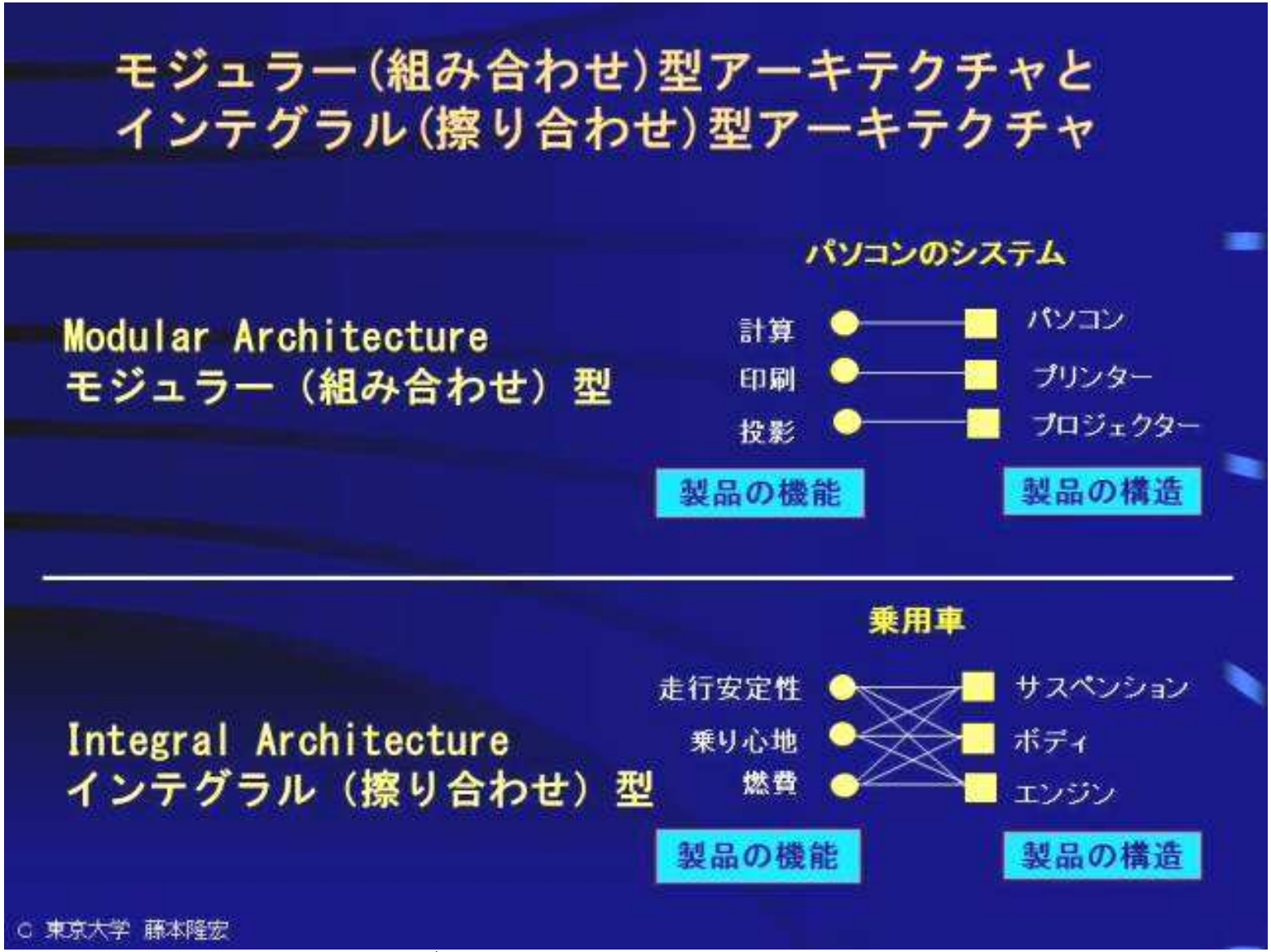
「組み合わせ型」
- ✓デジタル型、ソフトウェアリッチ型、モジュラー型

「擦り合わせ型」
- ✓アナログ型、ハードウェアリッチ型、インテグラル型

日本人のきめ細かな感性を活かした「擦り合わせ型」の製品開発こそが、競争力の源泉である！

藤本　隆宏（東京大学大学院教授）

「組み合わせ型」と「擦り合わせ型」



(一社)ものづくり改善ネットワーク　代表理事　藤本　隆宏
東京大学大学院教授／東京大学ものづくり経営研究センターセンター長

製品開発マネジメントの特徴

いずれのインターフェースも「デジタル化」していく

「組み合わせ型」の製品開発マネジメント

- トップダウン型
- トップが明確な方針やロジックを示し、役割分担を細分化していく

「擦り合わせ型」の製品開発マネジメント

- ボトムアップ～ミドルアップ型
- メンバーの判断の下で改善や調整が進む
- トップは全体の方向調整を行なう

インターフェースの「デジタル化」の影響

- 第1～2次産業革命：技術＝自然法則の応用
  - ✓ 技術はイノベーションの道具にとどまる。
- 第3次産業革命：主役は人為的技術（ソフトウェアやデジタル技術）
  - ✓ 技術が道具の域を超え、企業のビジネスモデルを根本から変える。
  - ✓ 製品アーキテクチャーと技術の伝播スピードが格段に高まり、グローバリゼーションを加速する。（キャッチアップ型の国家や企業が有利になる）

技術が国境を越えるスピードが大幅に加速する

ビジネスエコシステムが成立し易くなる！？

技術の結合が自然法則の場合よりも格段に速く、大規模に起こる

技術モジュール相互の接点がオープン環境で標準化される

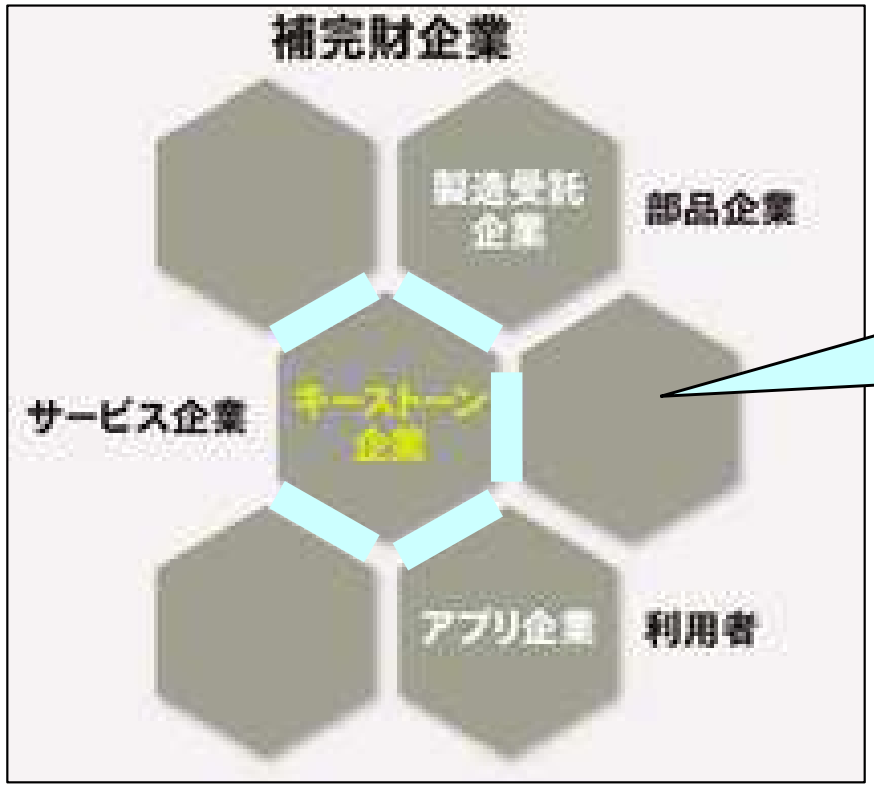
製品のアーキテクチャーが「組み合わせ型」になる

ソフトウェアが製品設計・システム設計に深く介在する

小川 紘一 「オープン&クローズ戦略 日本企業再興の条件」

ビジネス・エコシステムの成立

- ビジネス・エコシステム
  多くの企業が協業しながらその産業全体を一体となって発展させていく分業構造。



技術モジュール相互の結合インターフェースがデジタル化、IoT化し、オープン環境で標準化されるほど、ビジネス・エコシステムが成立し易くなる。

利己的な競争戦略の限界　キーストーン戦略：ビジネス生態系の掟
マルコ・イアンシティ　　ハーバード・ビジネススクール 教授
ロイ・レビーン　　アルダロン プリンシパル
Diamondハーバード・ビジネス・レビュー, 2004年5月

ビジネス・エコシステムのIoTによる拡大

- 技術モジュール相互のインターフェースがデジタル化（IoT化）することによって、ビジネスエコシステムが成立し、容易に国境を超えるようになった。
- IoTを単に「見える化」ではなく「擦り合わせ」の道具と認識することが必要である。

内部構造がブラックボックス化された技術モジュールであれば、伝播・着床スピードが極端に遅くなり、日本企業が競争力を保てる。

二又俊文 「IoT 時代への新しい知財・標準化戦略」

もくじ

1. 知財の変遷が日本の製造業に与えた影響

2. ビジネス・エコシステムの成立とIoTによる加速

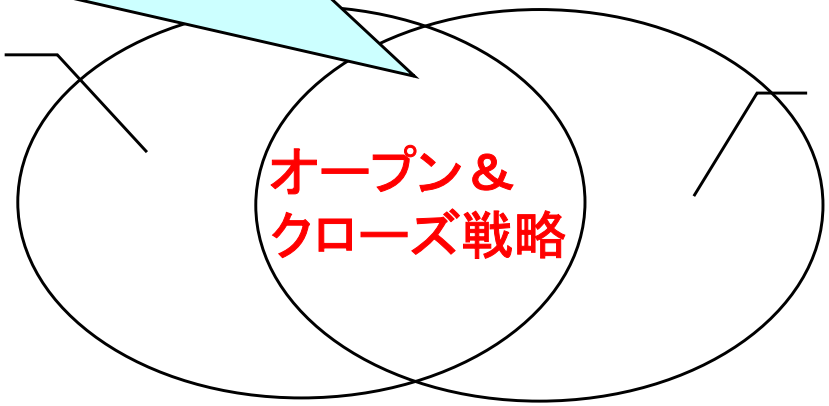
3. オープン＆クローズ戦略と知財戦術の展望

オープン＆クローズ戦略とは？

ビジネス・エコシステムのリーダー企業にとっての知財戦略

- コア領域は特許で独占するが、インターフェース領域を公開し、競争相手になりかねない相手を国際分業の仕組みに巻き込むこと。
  - ✓ オープン：製造業のグローバリゼーションを積極的に活用しながら、世界中の知識・知恵を集め、自社・自国の技術と製品を戦略的に普及させる仕組みづくり。
  - ✓ クローズ：価値の源泉として守るべき技術領域を事前に決め、これを自社・自国の外へ伝播させないための仕組みづくり。

オープン戦略を持たない クローズ戦略
ガラパゴス化による限定された範囲の成長、限定されたブルーオーシャン

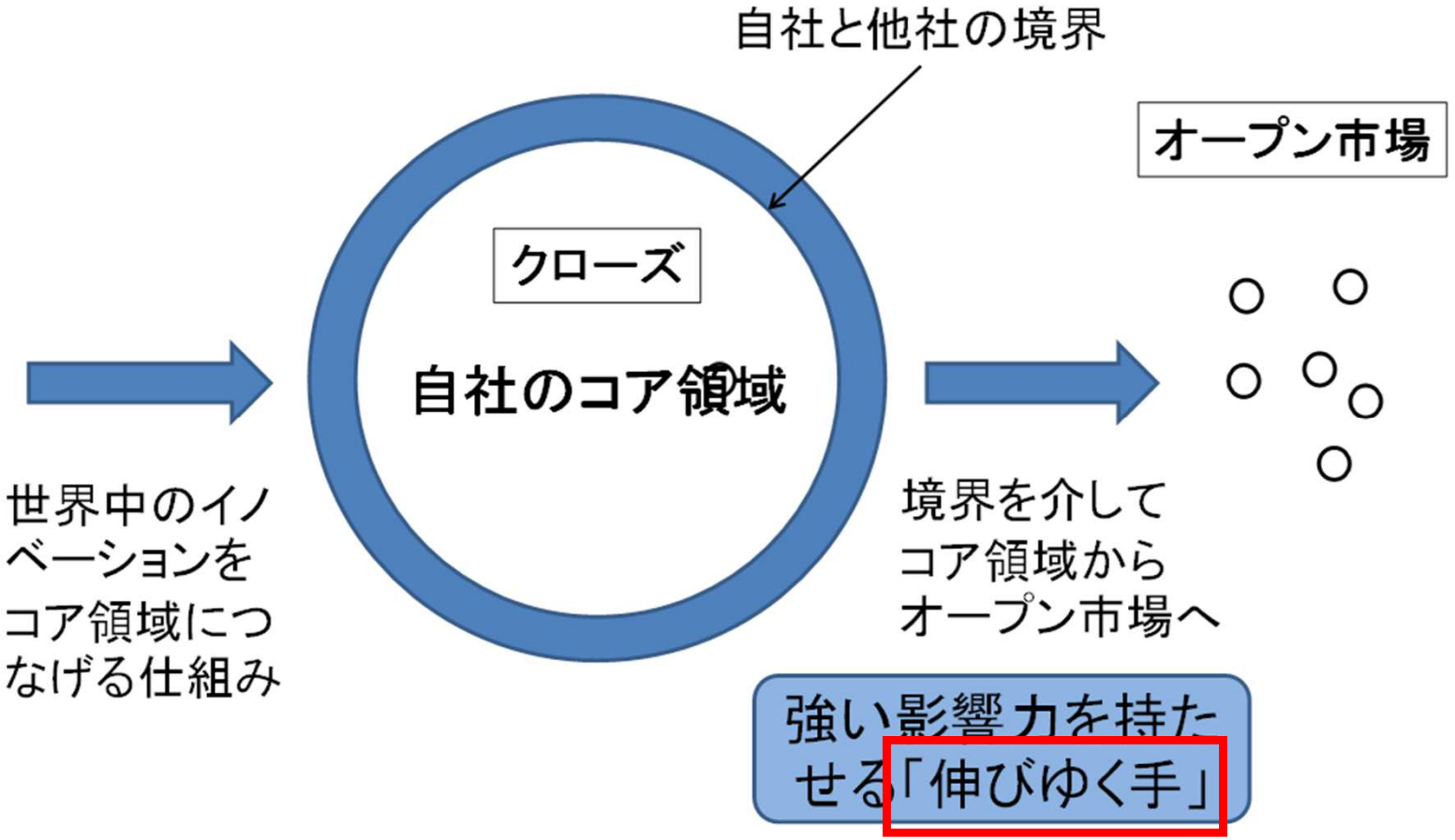


クローズ戦略を持たない オープン戦略
競争優位の短命化と利益なきレッドオーシャン

小川 紘一 「オープン&クローズ戦略 日本企業再興の条件」

オープン＆クローズ戦略の構造

- 国際標準化が実ビジネスの競争ルールづくりを先導する戦略ツールになった。
- 競争ルールの事前設計、企業と市場の境界設計が重要。



小川 紘一著 「オープン&クローズ戦略 日本企業再興の条件」

「伸びゆく手」とは？

- 見えざる手：アダム・スミス
  市場の調整メカニズム（1770年代）

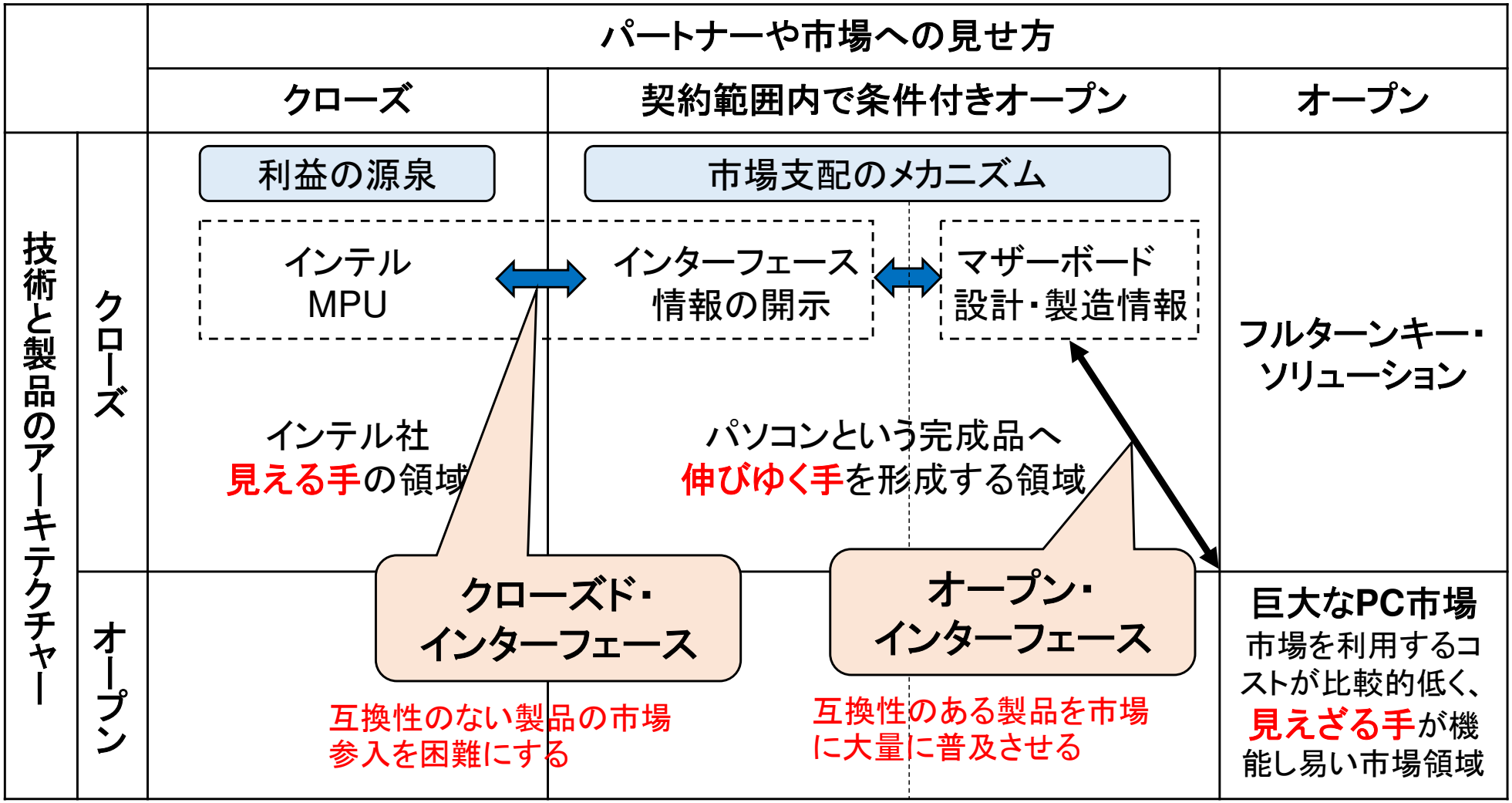
- 見える手：アルフレッド・チャンドラー
  経済活動の調整と資源の最適配分を担う専門的経営者のマネジメント（1970年代）

- 伸びゆく手：小川 紘一
  産業構造が同じ製品や同じシステムに関して大規模な分業型へ転換するとき、自社のコア領域からエコシステムを介してサプライチェーンに向けて（自社に有利となる）強い影響力を持たせる仕組み。

小川 紘一著 「オープン&クローズ戦略 日本企業再興の条件」

インテル社の「伸びゆく手」のメカニズム

- 1990年代初頭、ISA/EISAバス→PCIバスへ切替
  - ✓ IBM、コンパックはPCI採用を拒否
  - ✓ デル、ゲートウェイ等のキャッチアップ企業がPCIを採用

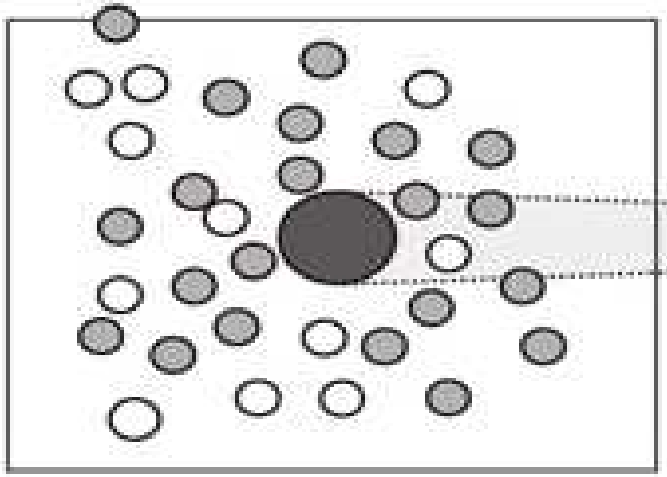


小川 紘一著 「オープン&クローズ戦略 日本企業再興の条件」

従来の知財戦略との相違点

フルセット統合型の知的財産マネジメント思想

すべての領域に知的財産を張りめぐらせる



- 製品あたり数百～数千件の特許
- クロスライセンスが必須
- 1000件の特許もわずか1%のコストダウン効果しかない

⇩

アジア企業に勝てない

オープン＆クローズの知的財産マネジメント思想

特定領域だけに知的財産を集中させる

① **コア領域に知的財産を集中**
クロスライセンスを排除：事業を守る
② **境界に特許を集中**
市場に影響力を持たせる

⇩

日本企業が追求すべき今後の方向性

小川 紘一 「オープン&クローズ戦略 日本企業再興の条件」

オープン＆クローズ戦略の構築手順

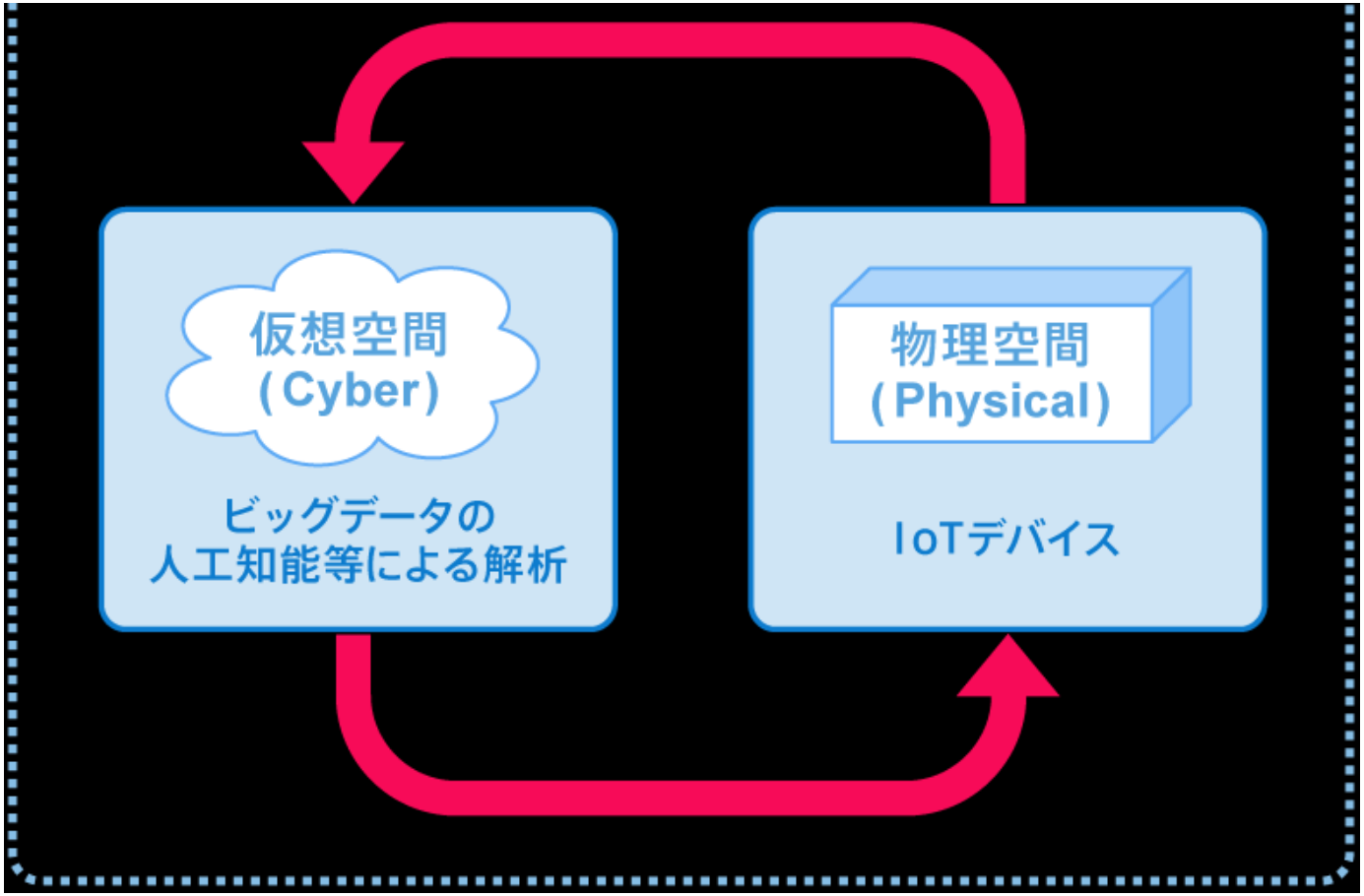
1. ビジネス・エコシステム型の産業構造を、先手を打って事前に設計する。
2. 自社のコア領域（クローズ）と、他社に委ねる領域（オープン）とをつなぐ境界に知的財産を集中させる。
3. 境界だけを他社へ公開して自由に使わせ（オープン）、ビジネスチャンスを与えるプロセスでオープン市場へ強い影響力を持たせる。（伸びゆく手の形成）
4. コア領域の技術革新を追求し、常に業界全体の方向性を主導する。
5. コア領域を知的財産と契約で守り、後追い企業によるクロスライセンスの攻勢から防衛する。
6. 世界中のイノベーションの成果を自社のコア領域につなげるしくみをつくる。

小川 紘一著 「オープン&クローズ戦略 日本企業再興の条件」

サイバー・フィジカル・システム（CPS）

- IoTによる「擦り合わせ」の主戦場がCPS（Cyber Physical System）である。これからはこの領域への取組みレベルが企業の競争力を左右する。

マンフレッド・ブロイ教授、ミュンヘン工科大学



最近の気になる知財関連トピックス

ソフトウェアの知的財産権は著作権法で保護されているが・・・

- ビッグデータの所有権は誰に帰属する？ビッグデータの処理した元データに著作権で保護されている情報が含まれていたら権利侵害になるのか？
- AIが導出した音楽や動画、3Dデータなどの知的財産権は？
- 「情報銀行」って何！？
- 今後の動向は自社に有利・不利、どちら？

・G20サミットの「大阪トラック」とは？・・等々

「価値の源泉」の変遷

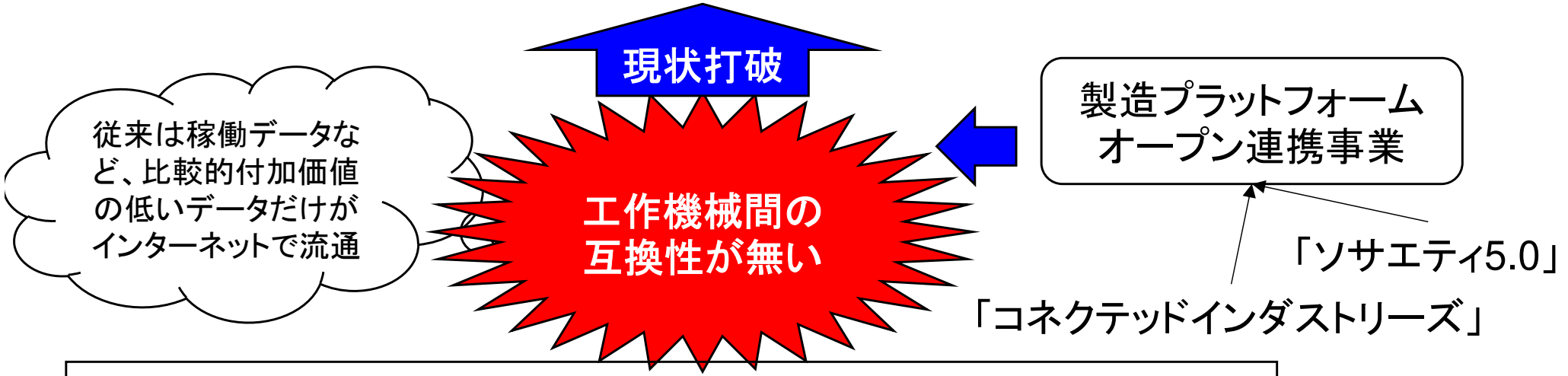
知財の議論・保護の対象が「データ」になってきた！？

よく遣われた（ている）言葉	価値の源泉
2015年～	
デジタルxx	「データ」の分析・活用
2000年～	
IT（情報技術）	構築された「ソフトウェア」
1970年～	
コンピュータ	「ハードウェア」という物体

CIOF（Connected Industries Open Framework）

提唱者：IVI　2019年3月4日
（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）

狙い：工作機械各社のプラットフォームを超えて、価値ある製造データが相互に流通することを可能にする（ためのフレームワークの構築）

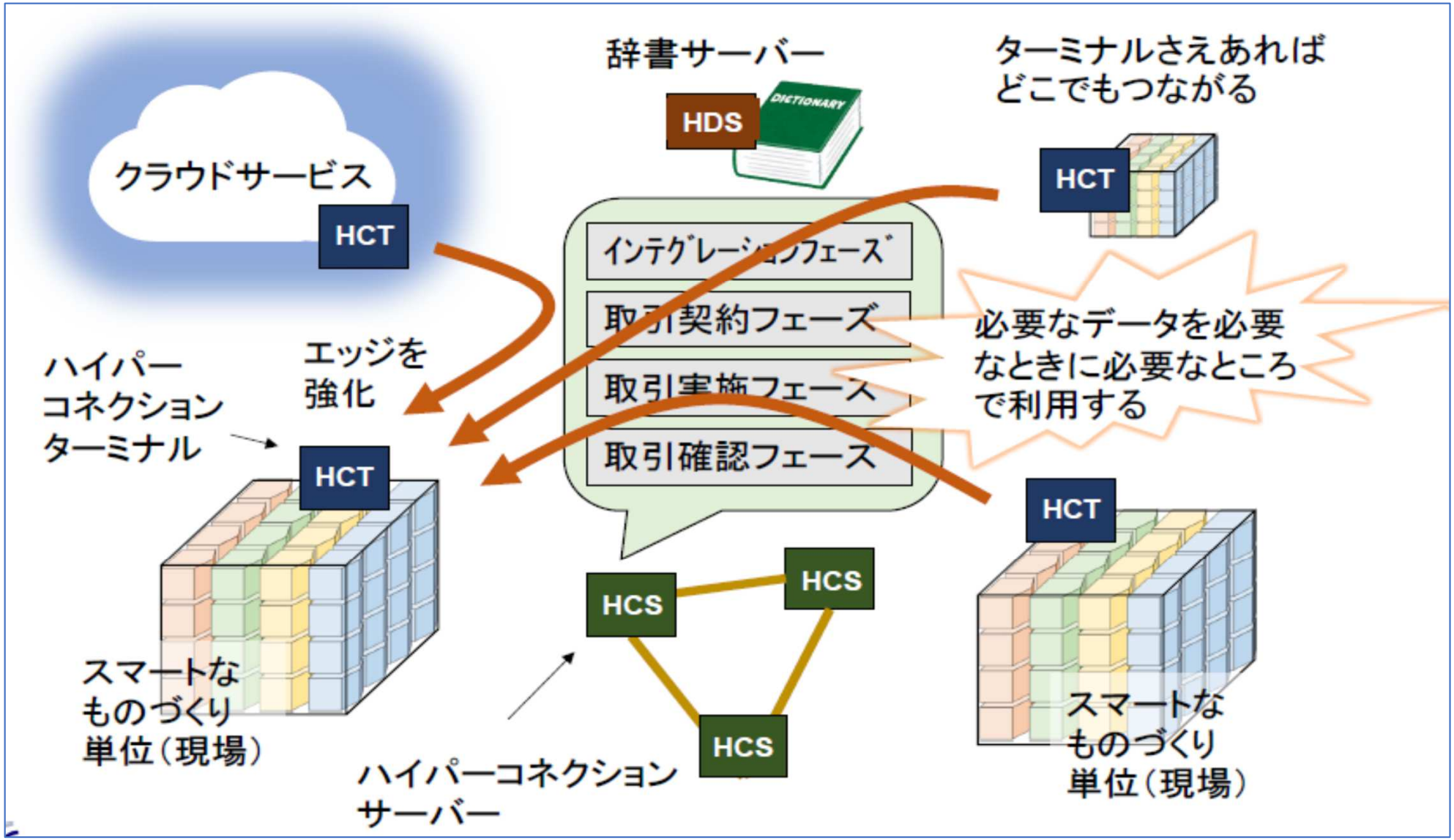


目標：価値ある製造データの流通を実現（パートナー企業）

- NC加工プログラム（DMG森精機株式会社）
- 品質検査データ（ファナック株式会社）
- ロット検収データ（三菱電機株式会社）
- 現場毎に異なる言語を変換する辞書機能（株式会社日立製作所）

出典：IVI

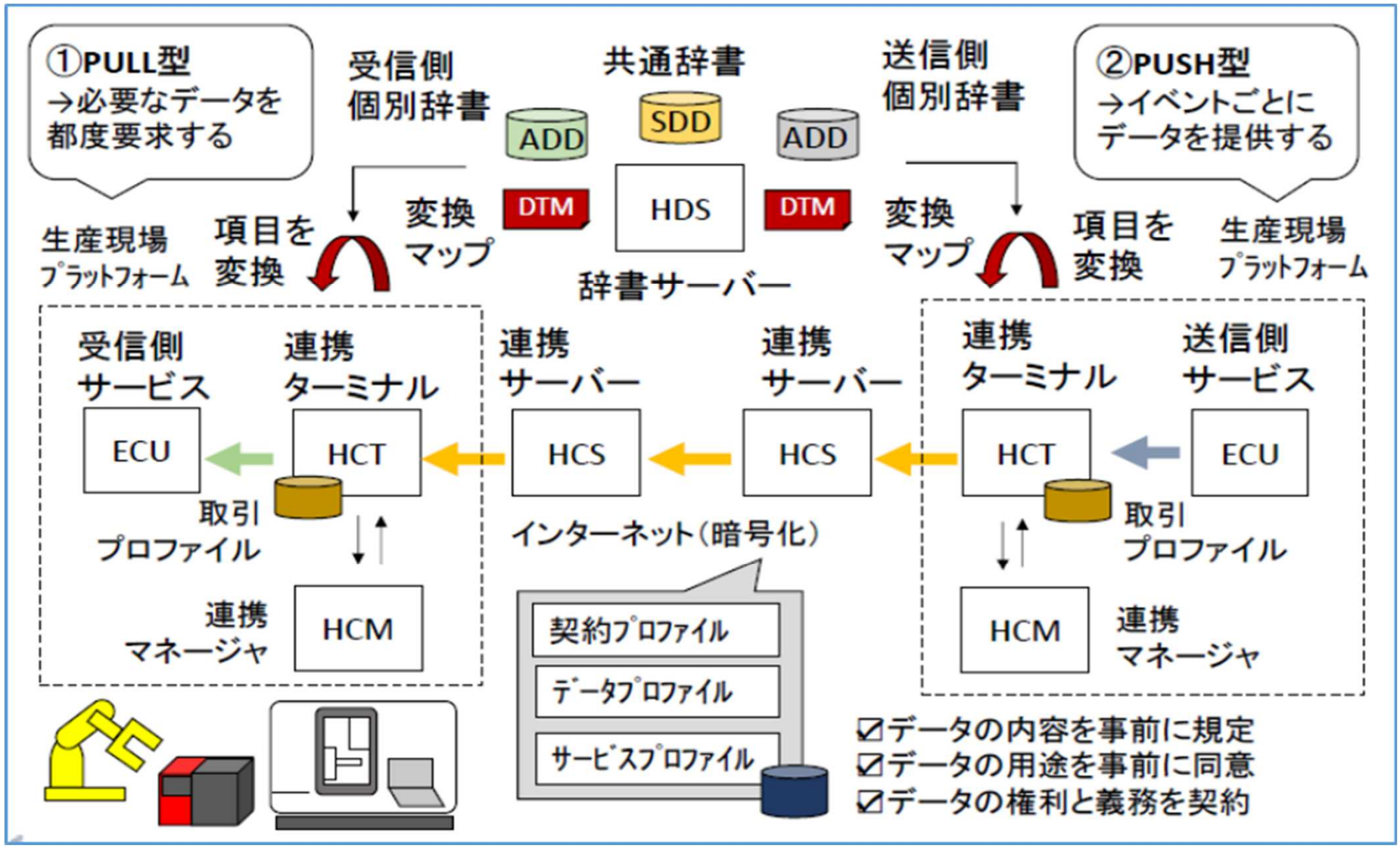
CIOFの概念：配達証明付き国際郵便



出典：IVI

HCS（Hyper Connection Server：連携サーバ）
HCT（Hyper Connection Terminal：連携ターミナル）
HDS（Hyper Dictionary Server：辞書サーバ）

CIOFの仕組み



ADD（Actual Data Dictionary：個別データ辞書）　ECU（Edge Control Unit：エッジコントローラ）
SDD（Specific Data Dictionary：共通データ辞書）　HCM（Hyper Connection Manager：連携マネージャ）
DTM（Dictionary Translation Map：辞書変換マップ）

出典：IVI

「GAFA（デジタルプラットフォーマー）」の光と陰

Google、Apple、Facebook、Amazon

「GAFA」はますます強大に！

- 「無料」のネットサービスと優遇
- ユーザーがコンテンツを生産
- 限りなくゼロに近い限界費用
- ネットワークの外部性（シェアは「力」）
- 個人情報の不適切な管理
- 独禁法に抵触しない！？・・・

このままでいいのか！？

「プラットフォーム経済圏 GAFA vs. 世界」 木内 登英著

デジタルプラットフォーマーを巡る論点

「GAFA」のビジネスモデル自体に関する論点

法律は必ず現実を追いかける

- Winner Takes Allを招き易いビジネスモデル
  - ✓限りなくゼロに近い限界費用、ネットワークの外部性
- 「無料のサービス」は独占禁止法の適用対象外
  - ✓「不当廉売によるシェア獲得」が成立しない。

競争法

「GAFA」擁護派

「GAFA」糾弾派

- 個人情報に関するリスクは許容できる（気にしない）
  - ✓ 個人情報や購買履歴の提供と引き換えに割引やポイント、クーポンなどのメリットを享受

マキシン・ウオーターズ
米下院金融委員会委員長

個人情報保護法

- 度重なる情報漏洩事故
  - ✓ FacebookのLibra（仮想通貨）に” No！”

税法

- 巨額な利益への課税逃れへの批判

EU一般データ保護規則（GDPR：General Data Protection Regulation）

- 「データ・ポータビリティー」の要求
  - ✓ 「GAFA」以外から個人情報と引き換えのメリットを享受する権利
  - ✓ 消費者本人が自身の情報をコントロールする権利

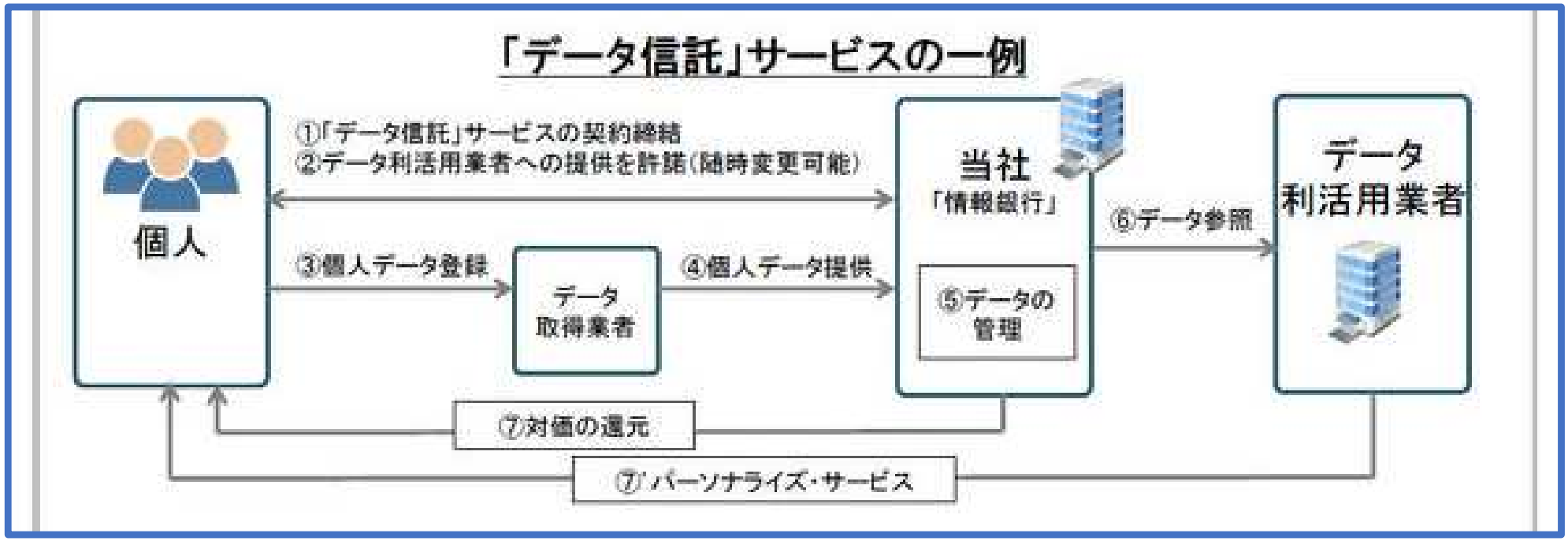
情報銀行

- 一般社団法人　日本IT団体連盟が2019年6月26日、三井住友信託銀行と、フェリカポケットマーケティング（イオン子会社）を初めて認定。
- 情報銀行とは？
  - ✓行動履歴や購買履歴といったものを含む個人情報にひも付いたITデータを個人から預託され、他の事業者とのマッチングや匿名化したうえでの情報提供、一元管理する制度、あるいは事業者。
  - ✓データを提供したり活用したことに関して得られた便益は、データを受領した他の事業者から直接的または間接的に個人情報を提供した本人に還元される。

出典：Wikipedia

三井住友信託銀行のビジネスモデル

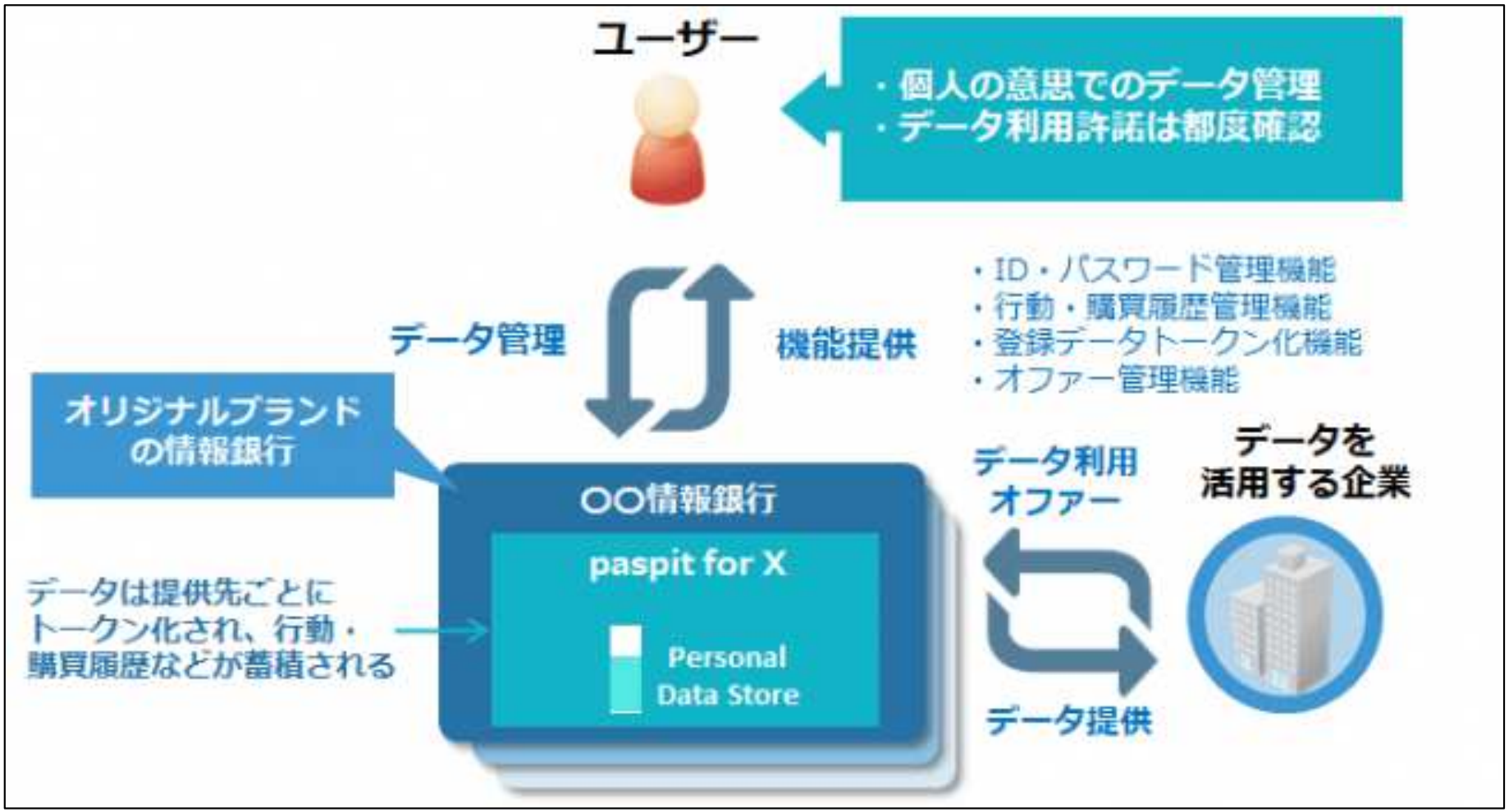
- 預金と金利
  - ✓預金者は条件付きで現金を預金として預け、銀行はそれ運用して利益を上げ、その一部を利息として預金者に還元する。
- 情報提供者と情報銀行
  - ✓情報提供者は条件付きで自己の個人情報を情報銀行に預託する。情報銀行はそれらを管理・加工して利益を上げ、その一部を情報提供者に対価として還元する。



初の「情報銀行」認定　三井住友信託銀行など2社
https://www.itmedia.co.jp/news/articles/1906/26/news114.html

PDS（Personal Data Service/Store）の概念

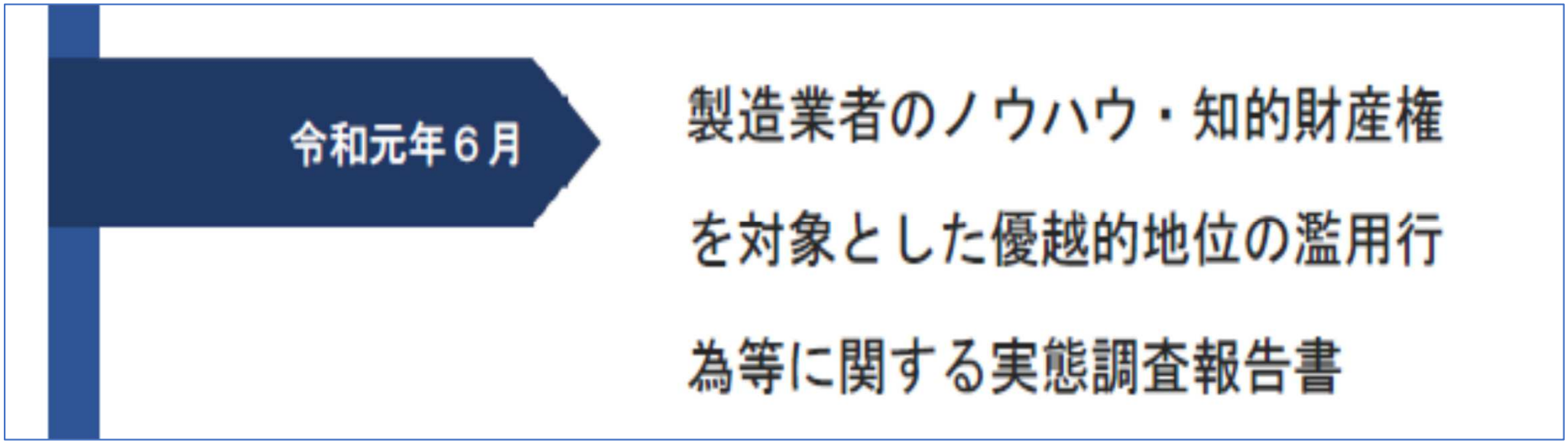
- 個人がパーソナルデータをセキュアかつ構造化された方法で保存、管理、配備できるようにするサービス。



https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000634.000011650.html

「名ばかり共同研究」で知財搾取726件

- 1万6000社弱が公取委に書面で回答、知財やノウハウの開示を強要される事例などが726件



https://www.jftc.go.jp/houdou/pressrelease/2019/jun/190614_files/houkokusyo.pdf

出所：公正取引委員会　2019年6月14日

「名ばかり共同研究」で知財搾取726件、公取委　オープンイノベのわな
清水 直茂＝日経 xTECH

実態調査報告書のポイント

製造業者のノウハウ・知的財産権を対象とした優越的地位の濫用行為等に関する実態調査報告書のポイント（令和元年６月公表）

公正取引委員会
Japan Fair Trade Commission

調査の経緯・趣旨

事業活動における知的財産保護の重要性が高まっているところ，有識者から**「優越的な地位にある事業者が製造業者からノウハウや知的財産権を不当に吸い上げている」**との指摘※があったことを踏まえ実態調査を開始

調査の実施（平成30年10月～）

ノウハウ・知的財産権に関する事例収集を目的として
- 製造業者**30,000社**に書面調査
  （中小企業26,300社，大企業3,700社）
- 製造業者，事業者団体，有識者に合計**122件**のヒアリング調査

多様な事例報告

書面調査に対し，
15,875社から回答（52.9%）
726件の個別事例報告（641社）
※ただし，報告された事例の大半で取引先の名称は記載されなかった。また，報告された事例の中には，「顧客リストを提出させられる」など，製造業者の技術に関するもの以外の事例も含まれていた

※第210回独占禁止懇話会（平成30年6月19日開催）における会員発言など

調査結果

書面調査，ヒアリング調査の結果，
- **ノウハウ**の**開示**を**強要**される
- **名ばかり**の**共同研究**を強いられる
- **特許出願**に**干渉**される
- **知的財産権**の**無償譲渡**を**強要**される

等の**これまであまり知られてこなかった多数の事例が報告された。**
また，大企業や，中小企業の中でも**ベンチャー企業**からの報告も寄せられた

評価

製造業者が研究開発等の末に獲得した**ノウハウや知的財産権は**，当該製造業者の**競争力の源泉**となるものであり，優越的な地位にある取引先に秘匿しておきたいノウハウを意に反して開示させられたり，苦労して取得した知的財産権を意に反して無償譲渡等させられたりするのでは，**我が国における企業の知的財産戦略自体が成り立たなくなるおそれ**

公正取引委員会の対応（報告書第６の２）

調査結果を踏まえ，公正取引委員会では，以下の対応を行う
① **経済産業省・特許庁**と**連携**し，**製造業全体**に**参考事例集**を含めた**調査結果**の**周知**
② 引き続き優越的地位の濫用行為等の情報収集に努めるとともに，**違反行為には厳正に対処（下請法違反行為**については，**中小企業庁と連携して厳正に対処）**

出所：公正取引委員会　2019年6月14日

参考事例集の内容

01 片務的なＮＤＡ

事例２（Ｐ２５）

相手方の秘密は厳守する一方，自社の秘密は守られないという片務的なＮＤＡ契約を締結させられる

（業務用機械器具製造業）

02 ﾉｳﾊｳの開示強要

事例５（Ｐ２８）

営業秘密のレシピを「商品カルテ」に記載させられた挙げ句に模倣品を製造され，取引を停止される

（食料品製造業）

03 買いたたき

事例１５（Ｐ３４）

金型設計図面等込みの発注になったにもかかわらず，対価は従来どおりに据え置かれる

（金属製品製造業）

04 技術指導等の強要

事例１６（Ｐ３６）

競合他社の工員に対して自社の熟練工による技術指導を無償で実施させられる

（生産用機械器具製造業）

※NDA　Non-disclosure agreement（秘密保持契約）

05 名ばかりの共同研究

事例１８（Ｐ３８）

ほとんど自社で研究するのに，成果は取引先だけに無償で帰属するという名ばかりの共同研究開発契約を押し付けられる

（ゴム製品製造業）

06 出願に干渉

事例１９（Ｐ４０）

取引と関係のない自社だけで生み出した発明等を出願する場合でも，内容を事前報告させられ，修正指示に応じさせられる

（その他の製造業）

07 知財の無償譲渡等

事例２３（Ｐ４３）
特許権の1/2を無償譲渡させられる　（化学工業）

事例２５（Ｐ４５）
一方的に無償ライセンスさせられる
（石油製品・石炭製品製造業）

全３０事例を掲載

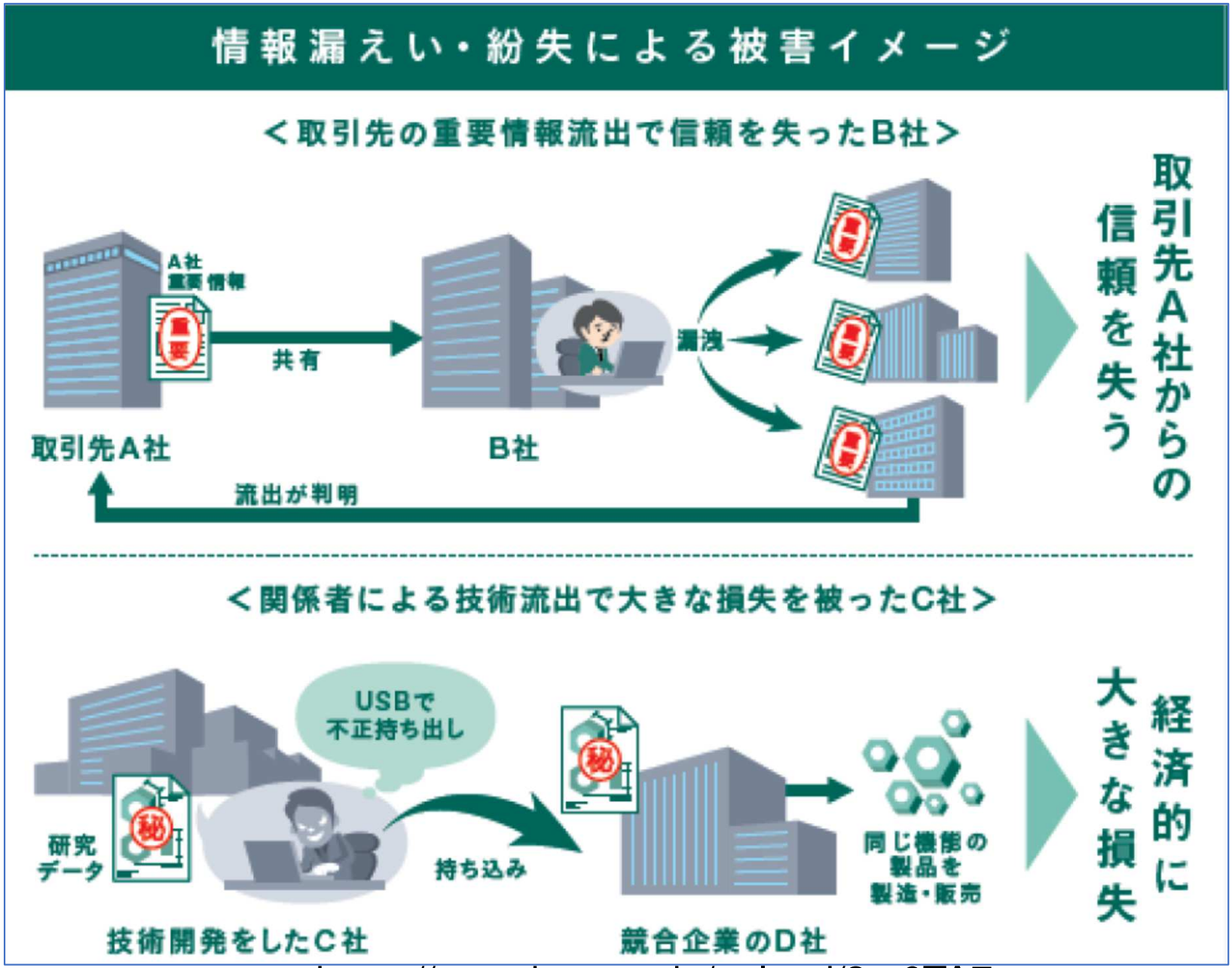
声

このほか，今回の調査では，製造業者から次のような声も寄せられました。

- 今回の調査テーマは，当社のような技術系ベンチャーにとって切実なものである（化学工業）
- 日本の下請取引では，チャレンジするのは中小企業，成果を受け取るのは大企業という文化が根強く残っている（家具・装備品製造業）
- 大手の取引先から契約書案を一方的に送りつけられ，「文句を言っているのは貴社だけ」などとそのままの文言での契約を強要される事が日常的に起きている（その他の製造業）

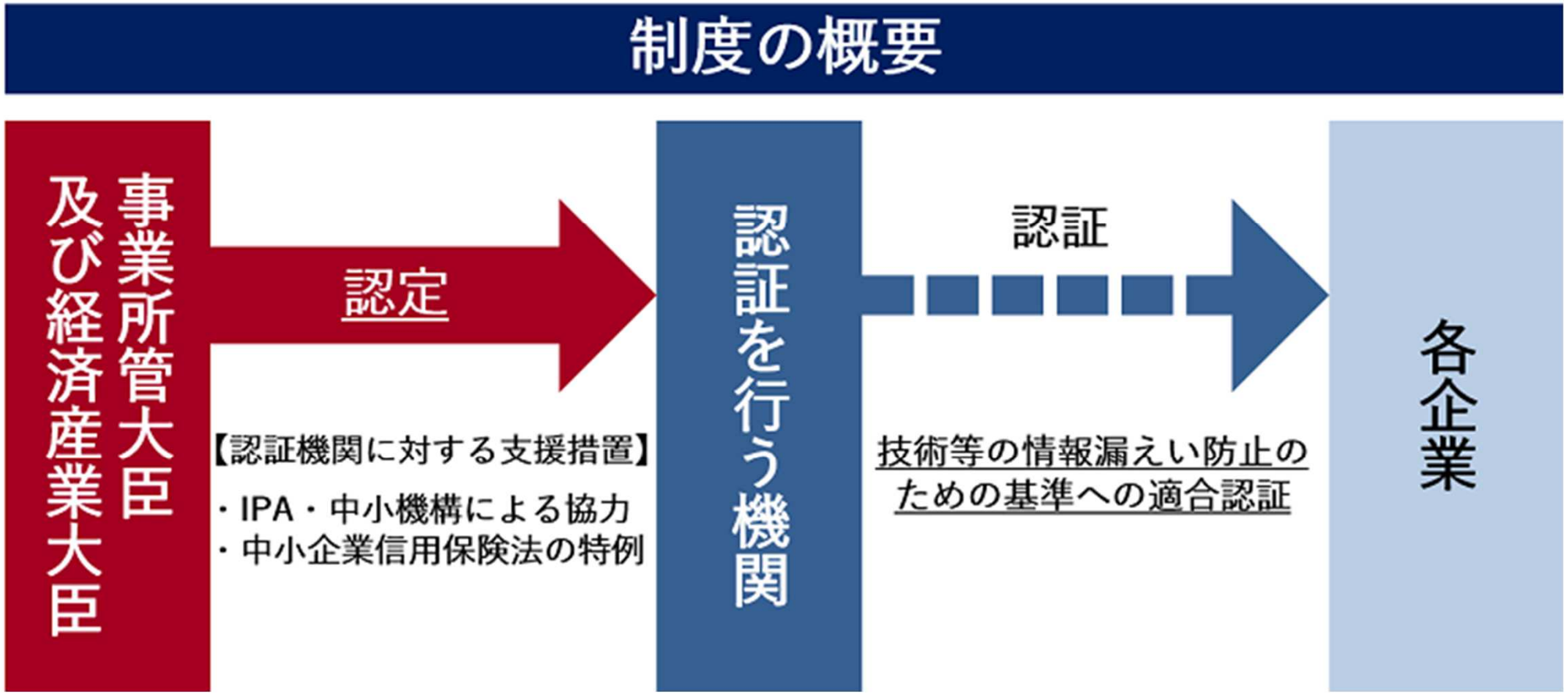
出所：公正取引委員会　2019年6月14日

技術等情報管理認証制度



https://www.jpma.gr.jp/upload/3m6TA7-gnews_cont-001.pdf

技術等情報管理認証制度



https://www.jpma.gr.jp/upload/3m6TA7-gnews_cont-001.pdf

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

第9日午後

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　実習用教材（第9日）
システム構築実習（3）
システム構築技術の適用

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	PBL１（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	PBL２ （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）

後半5日間の進め方

■ 第６日

- ブレスト、課題の設定、困りごとを特定し、解決すべき課題を明確にする（3つ程度）、困りごとチャート、ＡＳ－ＩＳチャート、ＴＯ－ＢＥチャート

■ 工場見学（フィールドワーク）

- 困りごとの再確認、個別ヒアリング、想定課題の確認、現場業務フロー調査、モノと情報の流れの詳細記述

■ 第７日

- 要件定義、機能詳細設計、ロジックチャート、割り振りチャート、課題（ゴール）の最終決定、システム開発のＷＢＳ

■ 第８日

- 制作スタート、データ設計、画面設計、帳票設計、システム開発（ラズパイ単体）、業務アプリ（コンテキサー側）開発

■ 第９日

- 制作、個別の開発アイテムを統合し、システムとして完成させる。パッケージング、操作マニュアル、プレゼンの準備

■ 第１０日

- グループ発表、個人発表、企画書・提案書作成、評価と振り返り、今後の計画（マイスター資格要件）

マイルストーン

- 第6日が終わった時点
  - 対象企業における困りごとの中から、いくつかフォーカスすべきものをセレクトし、このあとの工場見学（フィールドワーク）での調査ポイント、質問内容を確定し準備をしておいてください。
- 第7日の終わった時点
  - 対象とする困りごと、課題に対応して、要求する機能（ソリューション）を明らかにしてください。MMITとして、可能かどうかを判断し、実現が難しい場合は若干の軌道修正をお願いする場合があります。
- 第8日が終わった時点
  - 制作に取り掛かっており、かつ技術的課題（プログラミング、操作手順の不明など）があれば、MMITとして対応します。ここで挙げたイシュー以外（それ以降で提示されたもの）は対応できない場合があります。
- 第9日が終わった時点
  - 機能は詳細なデザイン等もふくめてFIXし、個別の不具合点の修正を除き開発も基本的には完了してください。最終発表までの間は、現場への適用や運用にむけての工夫に費やしてください。

本日の内容

- 個々のサブシステムの開発内容を確認し、想定した機能との相違があるか、不具合がある場合は正常に操作するようにする。
- 個別のサブシステムをつなげ、相互のインプット、アウトプットがつながるようにする。全体としての流れを手作業をふくめて想定通りに動作を確認する。
- デモのためのシナリオを検討し、サンプルデータを作成し、机上でその処理結果を作成する。また、テストケースの操作手順を考える。
- テストデータを用いてシナリオに従って通し稽古を行い、実際の動きを動画等で撮影し、最終プレゼンの資料を作成する。
- 個別のサブシステムの仕様書、データの仕様書など、技術資料を担当者ごとに作成する。
- 発表用のプレゼン資料の全体の流れを再確認し、個々の資料の分担を決定する。個別のページは分担する。

最終発表会

- グループプレゼン（20分：発表15分＋質疑5分）
  グループで取り組んだ開発事例を発表してください。前提となる業務モデル（AS-IS）と困りごと、適用するロジック、情報デザイン、そしてあるべき業務モデル（TO-BE）を示し、実際に開発したシステムのデモを動画または写真等で行ってください。
- 個人プレゼン（8分：発表5分＋質疑3分）
  各個人で、自社の困りごとについて調査し、その具体的な内容を業務モデル（AS-IS）とあるべき姿（TO-BE）として示してください。また、そのために開発すべき内容をロジックおよび情報デザインとして示し、WBSを作成してください。

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

第10日午前

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10日）
個人と組織の発展に繋がる
キャリアデザイン講座

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	PBL１（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	PBL２ （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）

指導者育成プログラムの目的

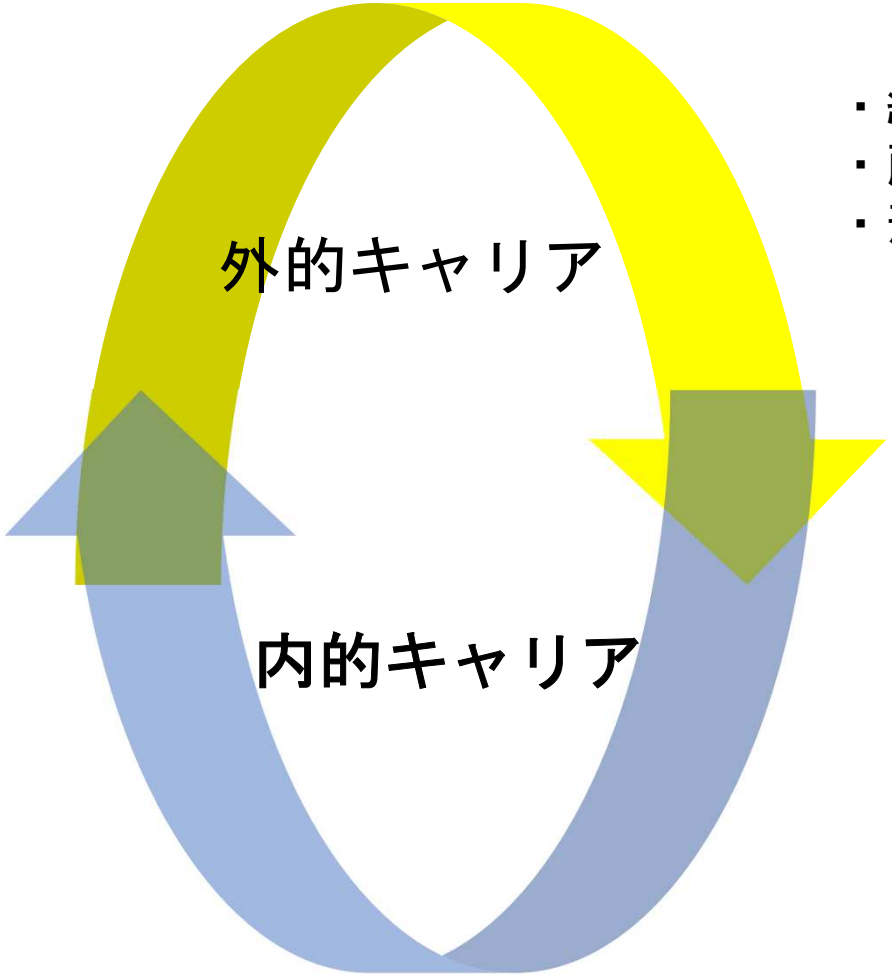
- 中核となって進めることのできる人財
- 企業の競争力を高める事のできる人財
- 戦略を具現化できる人財
- 新たなシステムとしてデザインできる人財

メンターそのもの

人格的成長を促す「よき教育者」「理解者」「ロールモデル」「後見人」

キャリア（career）とは？

職業生活における経験や能力・成果・役割の連鎖



・経験した仕事内容・実績
・所属した組織や地位
・形成した人脈

・価値観
・動機
・意思
・想い
・感動、思い出

働き方の変化

今まで

業務改善レベル

受け身

外からの焚きつけ型

これから

経営戦略レベル

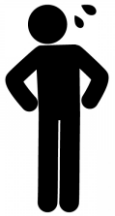
主体的

内からの沸きだし型

ある企業の事例

As—Is

現状



ギャップ＝課題

To—Be

あるべき姿

WHY？

そもそも

企業の想いが従業員に伝わっているのだろうか？

『目の前の仕事に追われていた』

『どのような能力が必要かなのか分からなかった』

『会社は自分に期待していないと想っていた』

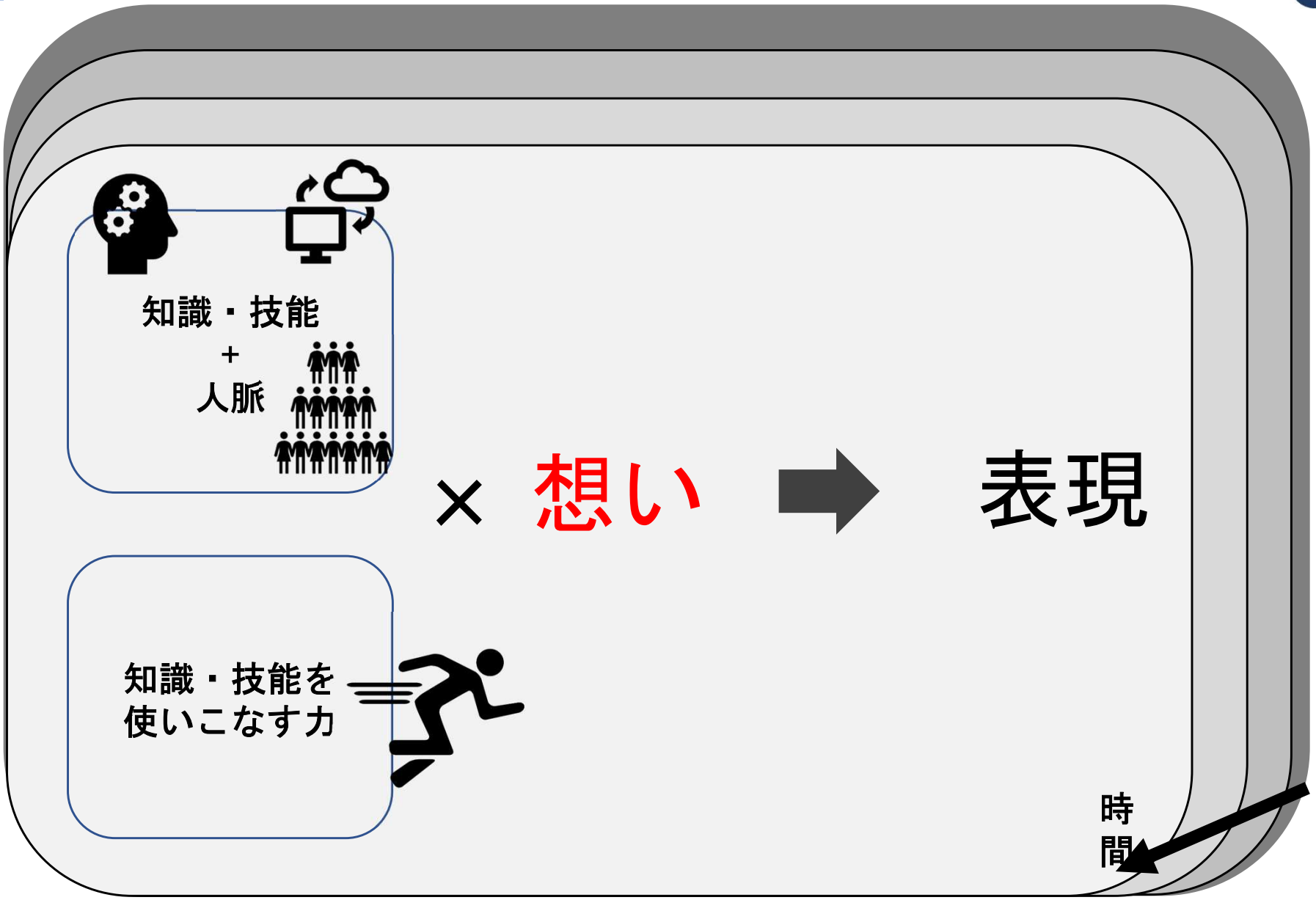
組織が一丸となって
仕事・キャリアを考えるには？

キャリアダイナミクスゲーム

	能力	想い	表現
20代 創作1回目	ブロック 20個		船
30代 創作2回目	？	自由	船
40代 創作3回目	？		？
50代 創作4回目	？		？

※「？」の箇所は進行とともに順次指示

出典：村山昇「働き方の哲学」



仕事＝能力×想い→表現の連鎖＝キャリア

出典：村山昇「働き方の哲学」

部下育成行動チェックリスト

機能	尺度項目	点数
肯定的個別関与	部下を褒める	
	部下の長所を活かすようにしている	
	言葉と態度で部下の存在を認めている	
	部下の強みと弱みを見極めて、指導方法を変えている	
	部下の強みと弱みを把握している	
	部下の一人一人を尊重することを心がけている	
展望・意味づけ	部下には担当している仕事について、その意義や意味を伝えている	
	部下が担当している仕事で学べること、身につくことを伝えている	
	部門のビジョン（将来構想・展望）を説明している	
	部署の目標に対し、部下の納得を得る	
	部下に会社の方針や自分の考えを説明する	
	部下の指導は、繰り返し粘り強くやっている	
快適環境創出	職場に意見を言える雰囲気をつくる	
	職場をオープンな雰囲気にするよう心がけている	
	部下に対して同じ目線で物事を見るようにしている	
	自分が仕事を楽しむ姿を部下に見せている	
	部下の緊張を緩和する	
	部下に対して仕事の全体像を伝える	
	部下と接する機会を増やしている	

※「非常に当てはまる」5点　「ややあてはまる」4点　「どちらともいえない」3点　「あまりあてはまらない」2点　「あてはまらない」1点

合計　　点

出典：サイエンス社 「生涯発達の中のカウンセリングⅢ　個人と組織が成長するカウンセリング」

ジョブ・カード

労働者のキャリア・プラン等の情報を蓄積し、労働者自身が生涯のキャリア形成の場面で活用するツールであるとともに、職務経験や職場での仕事ぶりの評価等に関する情報を見える化した職業能力証明として活用するツールです。

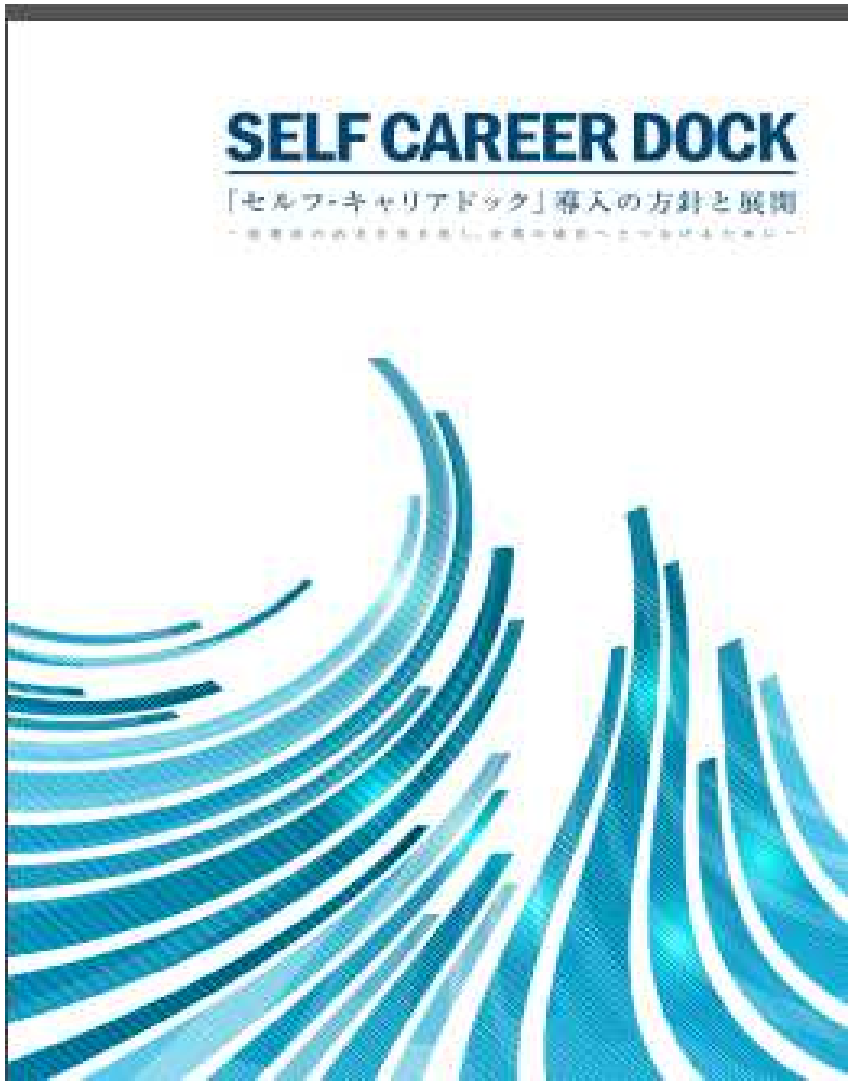
企業において積極的に活用することにより、自社の人材ニーズに合致した人材の育成・確保や、継続的な人材育成制度の導入が容易になることが期待できます。

出典：厚生労働省HPより抜粋

参考資料

※社外のキャリアコンサルタントの照会
→厚生労働省　国家資格キャリコンWEBサイト「キャリコンサーチ」から検索可能

参考資料



INDEX

第１章　セルフ・キャリアドックとは …… 2
1. セルフ・キャリアドックの定義 …… 2
2. セルフ・キャリアドックの意義・必要性 …… 4
3. セルフ・キャリアドックの導入目的、効果と実施形態 …… 4
4. セルフ・キャリアドックの導入・実施プロセス …… 7
第２章　人材育成ビジョン・方針の明確化 …… 8
1. 経営者のコミットメント …… 8
2. 人材育成ビジョン・方針の策定 …… 8
3. 社内への周知 …… 8
第３章　セルフ・キャリアドック実施計画の策定 …… 10
1. 実施計画の策定 …… 10
2. 必要なツールの整備 …… 12
3. プロセスの整備 …… 12
第４章　企業内インフラの整備 …… 13
1. 責任者等の決定 …… 13
2. 社内規定の整備 …… 13
3. キャリアコンサルタントの育成・確保 …… 13
4. 情報共有化のルール …… 16
5. 社内の意識醸成 …… 16
第５章　セルフ・キャリアドックの実施 …… 18
1. 対象従業員向けセミナー（説明会）の実施 …… 18
2. キャリア研修 …… 18
3. キャリアコンサルティング面談を通した支援の実施 …… 19
4. 振り返り …… 22
第６章　フォローアップ …… 23
1. セルフ・キャリアドックの結果の報告 …… 23
2. 個々の対象従業員に係るフォローアップ …… 24
3. 組織的な改善措置の実施 …… 24
4. セルフ・キャリアドックの継続的改善 …… 25
【付録】セルフ・キャリアドック導入支援事業モデル企業における具体的事例
…… 27

厚生労働省
https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11800000-Shokugyounouryokukaihatsukyoku/0000192530.pdf

参考資料

（ジョブ・カード準拠様式）

(第1面)

キャリア・プラン作成補助シート（在職者用）

年　　月　　日　現在

ふりがな		生年月日	年　　月　　日
氏　名			

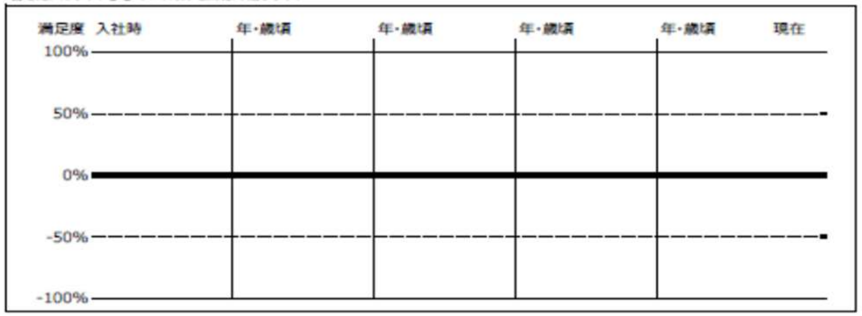
皆さんが持てる力を十分に発揮し生き生きと活躍するためには、仕事をする上でのこだわりを大事にしつつ、実現したい働き方を明確にして、そのために必要な能力開発が何かを理解することが必要です。ジョブ・カードを活用すると、そうしたキャリア・プランニングがスムーズに行えるようになります。

なお、本シートの作成後、点線（-----）部分を削除すると、上記の「氏名」欄、「生年月日」欄とあわせて、ジョブ・カード様式1-1としてそのまま活用できます。

【A-1】 ライフラインチャート

あなたが社会人になって仕事を始めてから（前職も含めて）現在までを振り返り、キャリアに関する満足度を曲線で描いてみてください。曲線の山や谷は、主観的な「自分のものさし」で、どれだけ満足したかを表します。作成手順は、下記の通りです。

①自分に影響を与えた経験・出来事を思い出します。②その経験・出来事について、時期と満足度を示す箇所に印をつけ、その横に経験・出来事の内容を記入します。①②でつけた印を曲線で結びます。



【A-2】 社会人になって仕事を始めてから（前職も含めて）、自分に影響を与え、印象に強く残っている経験・出来事

【A-1】等を踏まえ、いつ、どこで、誰と・誰に対して、何を、どのように、どんな印象（良し悪し）を受け、どんな影響（ターニングポイントなど）があったか等、3つ以上の経験・出来事を順位付けして、できるだけ具体的に記入してください。経験・出来事ごとに線を引いて区分してください。

例1、入社3年目に、取引先で、営業に行って断られ、その後も足しげく通い嫌な顔をされていたが、10回目に熱心さをかわれ500万円の注文を獲得した。

例2、入社5年目に、人事異動で、自分がずっと希望していた、自動車の車体のデザインをする部署に配属になった。

順位	時期・年齢	経験・出来事の内容

(第2面)

【A-3】 仕事を選ぶ上でのこだわり（大事にしたい価値観）

以下の表から、自分が仕事を選ぶ上でのこだわり（大事にしたい価値観）を選択し、該当する番号の左の空欄に〇を記入してください。複数選択可能です。

	1	専門性を生かしたい		10	開発や発明等の創造性のある仕事をしたい
	2	仕事の中で専門家としての能力を発揮したい		11	世の中をよくするための仕事をしたい
	3	経営に関する仕事をしたい		12	医療や福祉等の人や社会に貢献できる仕事がしたい
	4	管理者、経営者になることを目指したい		13	誰もが尻込みする困難な仕事にチャレンジしたい
	5	自分のやり方や自分のペースで仕事をしたい		14	安定よりも挑戦を求めて仕事がしたい
	6	組織で働くよりも独立して仕事がしたい		15	仕事だけではなくプライベートを大事にしたい
	7	安定している組織で働き、確実な報酬を得たい		16	育児や介護休暇等が取りやすい組織で仕事をしたい
	8	中小企業よりも大企業で仕事がしたい		17	その他（　　　　　）
	9	新たな組織の起業や、組織の再建等の仕事がしたい		18	その他（　　　　　）

【A-4】 価値観、興味・関心事項等（大事にしたい価値観、興味・関心を持っていることなどを記入）

【A-1】から【A-3】に記入した内容を見て、どのようなことを感じますか。感想を記入してください。

【B-1】 自分の「強み」と「弱み」

以下の表のうち、自分が非常に自信があるものに◎、ある程度自信があるものに〇、あまり自信がないものに△、自信がないものに×を、番号左の空欄に記入してください。すべての項目に印をつける必要はありません。

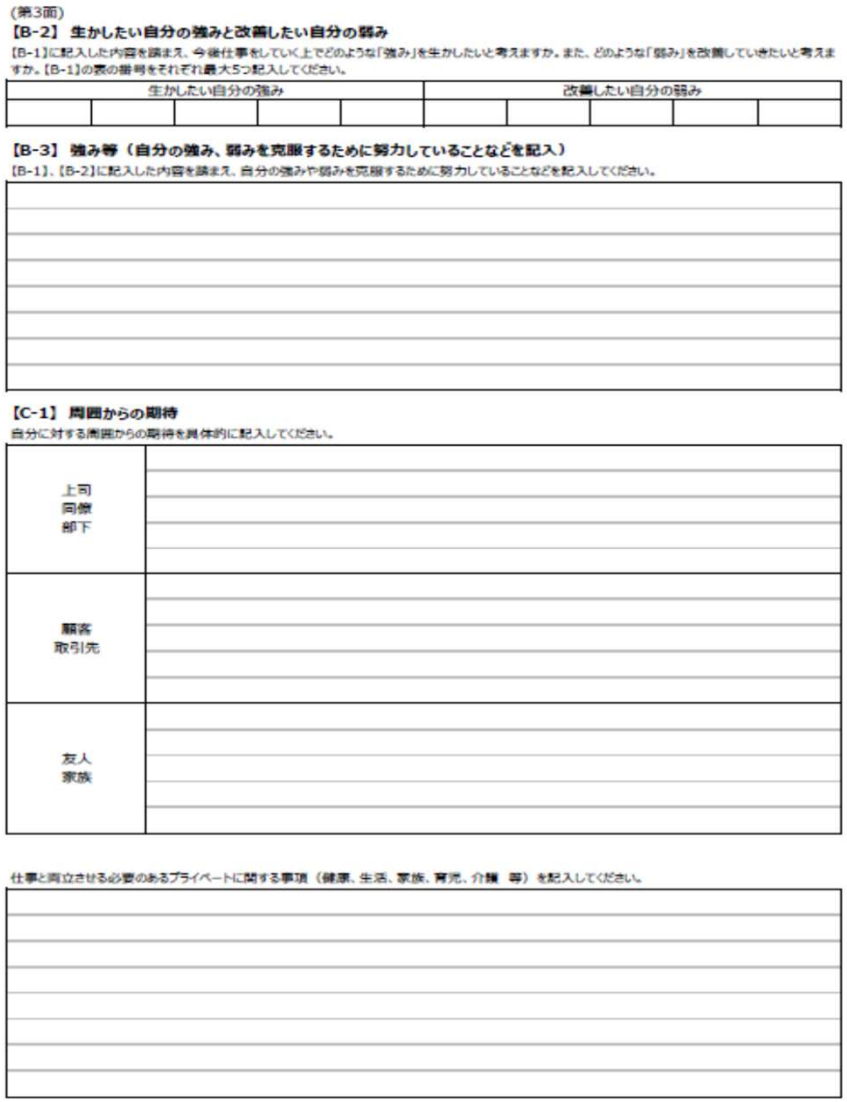
	1	指示を与えられたらスピーディに対応する		17	目標を決め、課題を明らかにした上で仕事の計画を立てる
	2	顧客には丁寧・親切に対応する		18	自分の仕事の流れを把握する
	3	手を抜かず真面目に対応する		19	仕事にミスがないかチェックする
	4	異なる価値観を持つ人に偏見的な接し方をしない		20	業務にとって最低限必要な知識・技術を持つ
	5	自分の仕事の約束を守り、倫理的な問題を起こさない		21	個人の意見を聞いたり、気心の知れた集団の中で意見を調整する
	6	必要な情報を集める		22	相手にやってほしいことを明確に指示、要求する
	7	論理的に整理された考えや意見を出す		23	自分ができることを指導したり教育する
	8	具体的情報を絵や図を用いて表現できる		24	指示を受けて協力し合うときに協調・協力の姿勢を示す
	9	事実と意見を混同せず、できる限り客観的な状況判断を行う		25	自分の言いたいことや情報を正確に伝える
	10	コスト意識を持って仕事に取り組む		26	自分の強み、弱み、限界を把握している
	11	プレゼンテーションの準備をしっかりする		27	不満な状況に陥っても、気持ちを切り替えてすぐに前向きに対応する
	12	関わる人に関心を示し、コミュニケーションを図ろうとする		28	指示されたことを勉強する
	13	あまり複雑でない、やっかいでない課題に対処する		29	自分の伝えたいことを前向きな言葉や態度で伝えている
	14	気持ちの良い受け答えやマナーの良い対応をする		30	いざというときにはやる気をみせる
	15	ビジネスの動向に関心を示す		31	その他（　　　　　）
	16	組織の命令系統・ルールに従う		32	その他（　　　　　）

出典：中央職業能力協会「CADS」の「スキル マップ」（一部修正）

厚生労働省

https://jobcard.mhlw.go.jp/format/pdf/キャリア・プラン作成補助シート（在職者用）.pdf

参考資料



（第3面）

【B-2】 生かしたい自分の強みと改善したい自分の弱み

【B-1】に記入した内容を踏まえ、今後仕事をしていく上でどのような「強み」を生かしたいと考えますか。また、どのような「弱み」を改善していきたいと考えますか。【B-1】の表の番号をそれぞれ最大5つ記入してください。

生かしたい自分の強み					改善したい自分の弱み				

【B-3】 強み等（自分の強み、弱みを克服するために努力していることなどを記入）

【B-1】、【B-2】に記入した内容を踏まえ、自分の強みや弱みを克服するために努力していることなどを記入してください。

【C-1】 周囲からの期待

自分に対する周囲からの期待を具体的に記入してください。

上司 同僚 部下	
顧客 取引先	
友人 家族	

仕事と両立させる必要のあるプライベートに関する事項（健康、生活、家族、育児、介護 等）を記入してください。

（第4面）

【D-1】 将来取り組みたい仕事や働き方等（今後やってみたい仕事（職種）や働き方、仕事で達成したいことなどを記入）

「様式２ 職務経歴シート」や本シートの記入内容を踏まえて、できれば時期（5年後、10年後、20年後など）とともに記入してください。

【D-2】 これから取り組むこと等（今後向上・習得すべき職業能力や、その方法などを記入）

将来やってみたい仕事（職種）への就職や働き方等を実現するために、いつ何をすべきか具体的に記入してください。

【D-3】 その他（以上から、自己PRやキャリアコンサルティングで相談したいことなどを自由記入）

【A-1】から【D-2】までの記入内容を踏まえて記入してください。

厚生労働省
https://jobcard.mhlw.go.jp/format/pdf/キャリア・プラン作成補助シート（在職者用）.pdf

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