

組込みIoTモデリングWG活動紹介 ～IoT時代のビジネスモデルは、 ”モデル”で考えよう！～

2019年5月20日
組込みIoTモデリングWG
渡辺 博之

目次

- WGの紹介
- これまでの活動振り返り（～2018年5月）
- STEP1の活動報告（2018年6月～2018年11月）
- STEP2の活動報告（2018年12月～2019年5月）
- 今後の活動予定

組込みIoTモデリングWGとは？

- 目的
 - IoT時代に必要とされる手法やモデルを明らかにし、その活用を促すとともに共有資産の創出を目指す
- 活動内容
 - モデルや手法の整理を進めつつ、並行してそれらを実際のIoTサービスに適用し、その有効性を検証する
- ①メインWG
 - IoT時代に必要とされる手法やモデルの定義および整理を行う
- ②サブWG
 - 実際のIoTサービスをモデリングし、①の成果を検証する
- 進め方
 - ① 本活動のスコープは広範囲に渡るため、メンバーはJASA会員に限定せず、関係する諸団体・知見者まで広げる
 - ② サブWGは、旧UMTP組込みモデリング部会のメンバーを中心に、モデリング主体の活動を進める

WGメンバー

WG主査	渡辺 博之	株式会社エクスマーシオン
WG副主査	芳村 美紀	株式会社エクスマーシオン
メインWGメンバー	熊谷 恒治	株式会社チェンジビジョン
メインWGメンバー	有馬 仁志	有馬マネジメントデザイン株式会社
メインWGメンバー	白坂 成功	慶應義塾大学
メインWGメンバー	光井 隆浩	株式会社東芝
メインWGメンバー	井上 樹	株式会社豆蔵
メインWGメンバー	田丸 喜一郎	独立行政法人情報処理推進機構
メインWGメンバー	齋藤 毅	独立行政法人情報処理推進機構
メインWGメンバー	川野 喜一	(一社) モデルベース思考研究所
メインWGメンバー	砂口 洋毅	NEDO
サブWGメンバー	庄司順和	株式会社エクスマーシオン
サブWGメンバー	大森淳夫	パイオニア株式会社
サブWGメンバー	松嶺恭守	理想科学工業株式会社
サブWGメンバー	鷺澤純平	株式会社クレスコ
サブWGメンバー	町田修宏	パイオニア株式会社
サブWGメンバー	石滝智洋	オリンパス株式会社
サブWGメンバー	清水鉄矢	オリンパス株式会社
サブWGメンバー	福島祐子	日本ユニシス株式会社
サブWGメンバー	新家了訪	株式会社テイジイエル
サブWGメンバー	川縁幸平	株式会社ゼネテック
サブWGメンバー	越智典子	個人事業主
サブWGメンバー	石井基樹	JVCケンウッド
サブWGメンバー	難波秀之	NEC通信システム

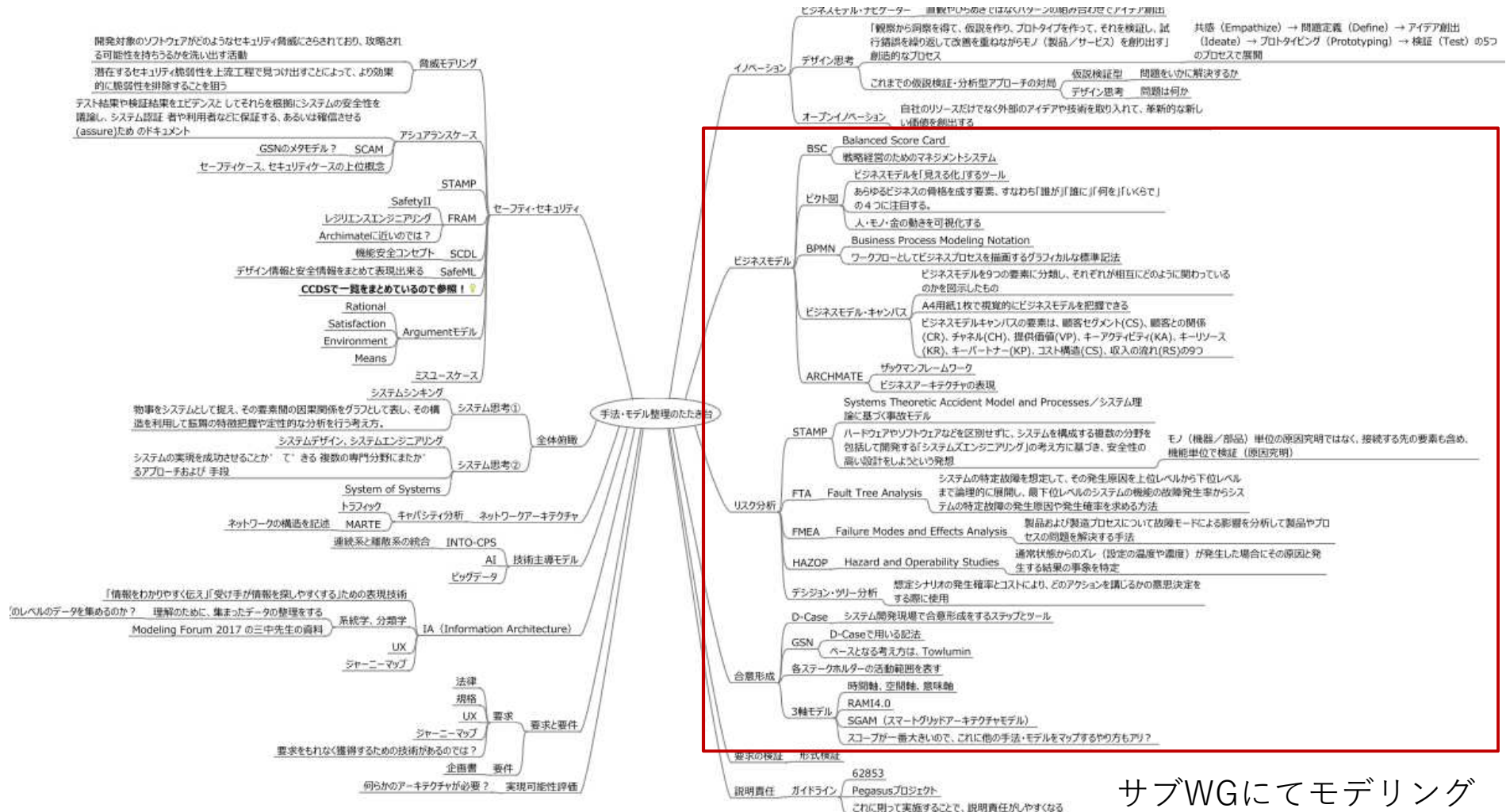
WGの活動内容

1. メインWGにて、モデリングや手法の洗い出しを実施し、さまざまなものをピックアップし、使い方や順序などを整理中
 - イノベーション
 - ビジネスモデル
 - リスク分析
 - 合意形成
 - 説明責任
 - セキュリティ/セーフティ
 - プライバシー/アシュアランス
2. サブWGにて、具体的なIoTサービスを題材に、WGでピックアップされたモデリング・手法を施行してみる
 - IoTサービスは、ビジネスとテクノロジーの融合であり、まずはビジネスに対するモデリング（＝ビジネスモデルへのモデル活用）から着手
3. モデリングの結果を踏まえ、各モデル・手法の使い方、活用方法等、実践からのプラクティスの導出を図る

目次

- WGの紹介
- これまでの活動振り返り（～2018年5月）
- STEP1の活動報告（2018年6月～2018年11月）
- STEP2の活動報告（2018年12月～2019年5月）
- 今後の活動予定

モデリングと手法のピックアップ



サブWGにてモデリング
にトライ

IoTサービスのモデリング

1. 具体的なIoTサービスを題材に、メインWGでピックアップしたモデリング・手法を施行してみる
 - 今回は「スマート内覧」を題材として選択
2. モデリングの結果を踏まえ、各モデル・手法の使い方、効果的な作成順序等、実践を通してモデリングに関するプラクティス導出を図る
 - いくつかのモデルについて実施（詳細は次ページ以降）

題材：スマート内覧

不動産選びを簡単便利に

スマート内覧は、スマートロックとWebサービスを組み合わせて、不動産選びをセルフ化するサービスです。スマートロックの操作はアプリが必須ですが、スマート内覧でのスマートロック操作は全てWEB上で完結できるのも特徴です（アプリダウンロード不要）。また、管理会社は煩雑な内覧業務を、WEBで一括管理できます。

一般的な内覧



スマート内覧



Linough

Copyright© Linough co., Ltd. All rights reserved.

20

当WGでは、「スマート内覧」を提供している株式会社ライナフ社からの使用許諾を得て、当WGでの題材として活用させていただいています。

「スマート内覧」とは、スマートフォンや携帯電話で開錠できるため、鍵の受け渡しや解錠・施錠に関する煩雑な手続きが不要になるとともに、内覧者にとっても、時間制約がなく自分のペースで内覧が可能になる等、新しい内覧を可能にするサービスです。

スマート内覧の仕組み

スマート内覧は、NinjaLockとタブレット（中継器）、WEBサービスの3つで構成されています。SIMカード搭載タブレット（中継器）を室内設置することで、ブラウザ画面からNinjaLockの遠隔操作が可能です。また、タブレットは単なる中継器としての役割だけではなく、タブレットに搭載されたカメラによる遠隔監視や、ルームガイド機能の活用による営業サポートも実現できます。



Linough

Copyright© Linough co., Ltd. All rights reserved.

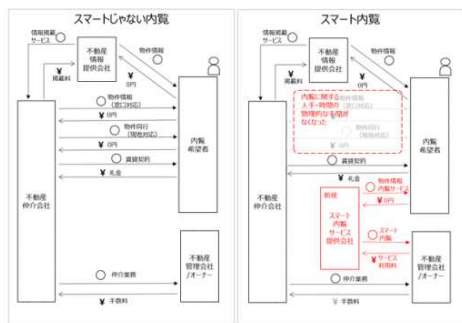
21

成果物一覧

カテゴリ	モデル名	概要
ビジネス	ピクト図解	ヒト・モノ・カネの間の関係性を時系列で整理し、ビジネスモデルが見える化する図解方法
	IoTビジネスキャンバス	ビジネス・モデル・キャンバスとIoTキャンバスを合成し、IoTビジネスにおける価値・コストというビジネス側面と、それを実現するソリューション側面の双方を一つのチャートで表現したもの
	ユーザストーリー	システムの具体的な流れをストーリーとして記載したもの 具体的な要求を把握するためや、検証時のテストシナリオの元になる
	アクティビティ図	SysML/UMLで使われる、ステークホルダやシステム間の時系列でのやり取りを記載したもの
合意形成	D-case	システムのディペンダビリティ（信頼性）を関係者間で共有し互いに分かり合い、社会の人々にわかってもらい、説明責任を果たすための手法とツール

得られた知見（各モデルの役割と効果的な作成手順）

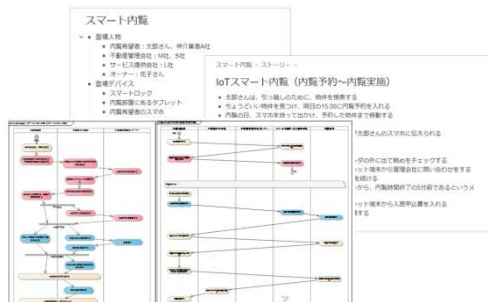
①ピクト図で、ビジネスの外側を可視化



ステークホルダーとその役割を明確化するとともに、人・モノ・カネの流れを可視化
意外なところからお金が発生する等の発見がある（特に社会性のあるビジネス等）



②アクティビティ図で、詳細に見たいやり取りを時系列で可視化



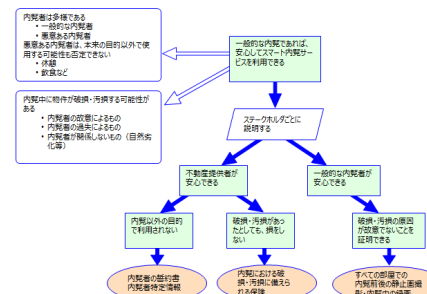
③IoTビジネスキャンバスで、ビジネスの内側と、それに必要な技術的要素を可視化



ビジネスを実現するために必要な要素を、予め用意されているフォーマットに則って抽出
周辺がビジネス、中央が技術で、特にデータに着目することで、新たなサービスを発見可能



④ビジネス上のリスクや、サービス・製品の課題に対する対応を可視化する



活動の振り返りと課題

- IoT時代のビジネスを、モデルで可視化することの有用性を確認
 - IoT時代のビジネスは、範囲が広く、利害関係者が多く、内容（技術、マネタイズ）が複雑
 - ⇒ モデルで“可視化”して議論することが重要
 - ⇒ STAMP/STPAについては、時間がなく未実施（課題2）
- ただし、今回のモデルは、いずれもビジネスのアイデアが生み出された後の段階（＝ビジネス領域）で活用されるもの
 - アイデアを生み出す領域（＝デザイン領域）のメジャーな手法はデザイン思考だが、そこにモデルは出てこない…
 - 新しいビジネスを生み出すためのモデルはあるのか？それは有用か？
 - ⇒ デザイン領域で使えるモデルの模索（課題1）

目次

- WGの紹介
- これまでの活動振り返り（～2018年5月）
- STEP1の活動報告（2018年6月～2018年11月）
- STEP2の活動報告（2018年12月～2019年4月）
- 今後の活動予定

活動内容

- 2018年4月までの活動で明らかになった課題への対応
 - 課題①
 - ビジネスのアイデアを生み出す「デザイン領域」で活用できるモデルの調査とその試行
 - 課題②
 - 「ビジネス領域」におけるSTAMP/STPAの試行
- これらの課題を検証するため、以下の2ステップで活動を推進
 - STEP1
 - デザイン領域で、新たなアイデアを創出するためのモデルを調査
 - これまでの「スマート内覧」を題材に、①と②を含めて新たにモデリングをやり直し、その有用性を検証
 - STEP2
 - ①の有用性を正しく検証するために、既存のビジネスではなく、全く新しいビジネスアイデアを創出する段階から、これらのモデルを使って考える活動を実践

STEP1での成果物一覧

- デザイン領域のモデルとして「ジョブ理論」を試行
- IoTビジネスキャンバスの代わりに、本来のビジネスモデルキャンバスとIoTキャンバスを個々に実施

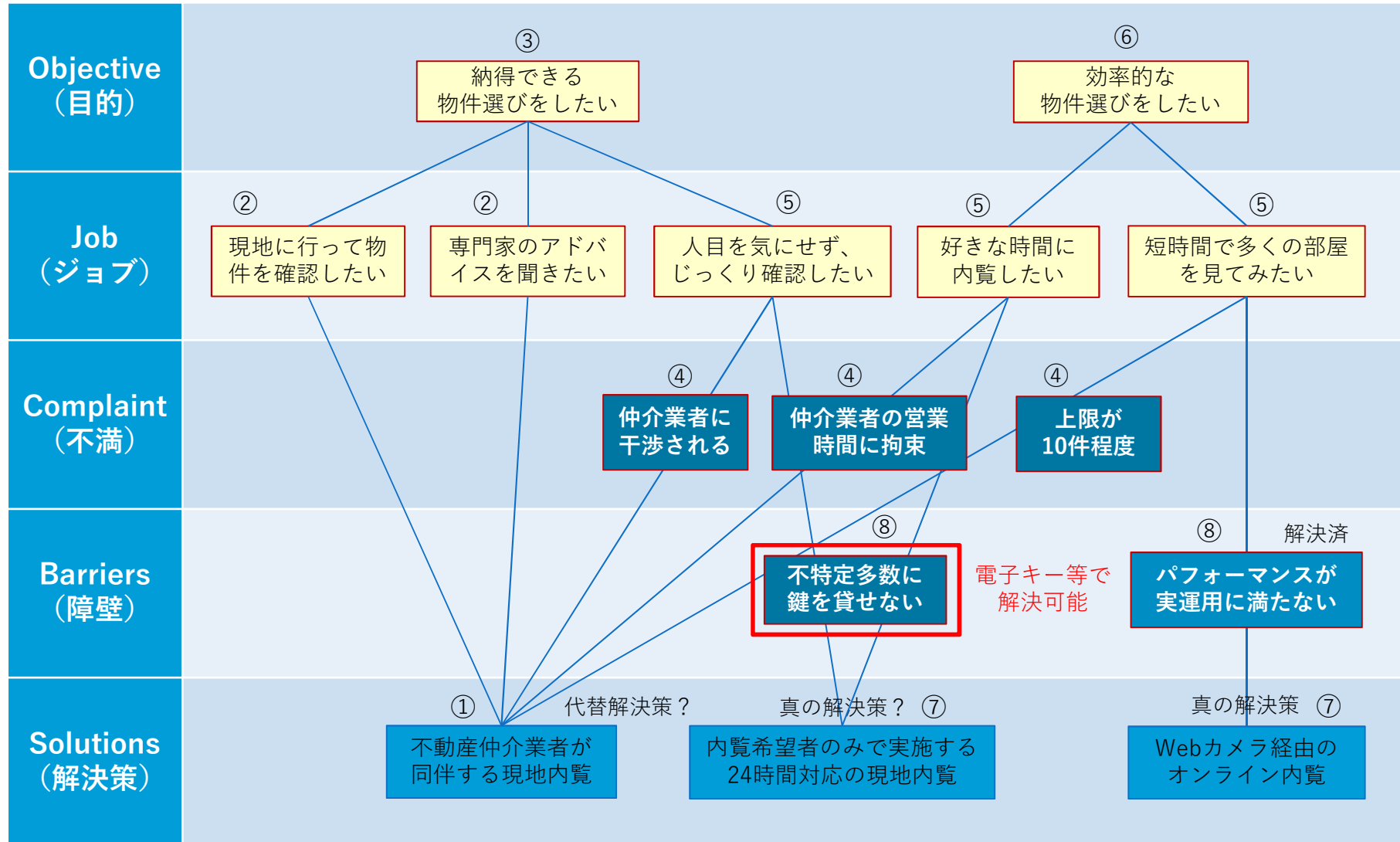
カテゴリ	モデル名	概要
デザイン	ジョブ理論	顧客が商品・サービスを購入する際の背景にあるメカニズム
ビジネス	ビジネスモデルキャンバス	ビジネスの構造を考えるためのツール
	ピクト図解	ヒト・モノ・カネの間の関係性を整理し、ビジネスモデルを可視化する記法
	IoTキャンバス	IoTビジネスに関する初期のアイディアを創造するためのツール
リスク分析	STAMP/STPA	「相互作用する機能単位でハザード要因を考える」という安全性解析手法

ジョブ理論

- 顧客が商品・サービスを購入する際の背景にあるメカニズム
 - 「課題」と、それに見合った「価値提案」を行き当たりばったりではなくロジカルに導出するための考え方
- 「ジョブ」⇒ 片付けるべき用事（＝課題）
 - 「私たちが商品を買うということは、基本的になんらかの“ジョブ”（＝課題）を片付けるために、何かを“雇用する”（＝価値提案を受け入れる）ということである」
 - 解決策が存在しないか、現状では満たされていない「新たなジョブ」を見つけることが、ビジネスアイディアを発見する糸口
- 但し、ジョブ理論自体は、モデルではなく考え方のガイドライン
 - ⇒ 理解性や使い勝手を上げるために、モデル化にトライ

JOB理論モデル

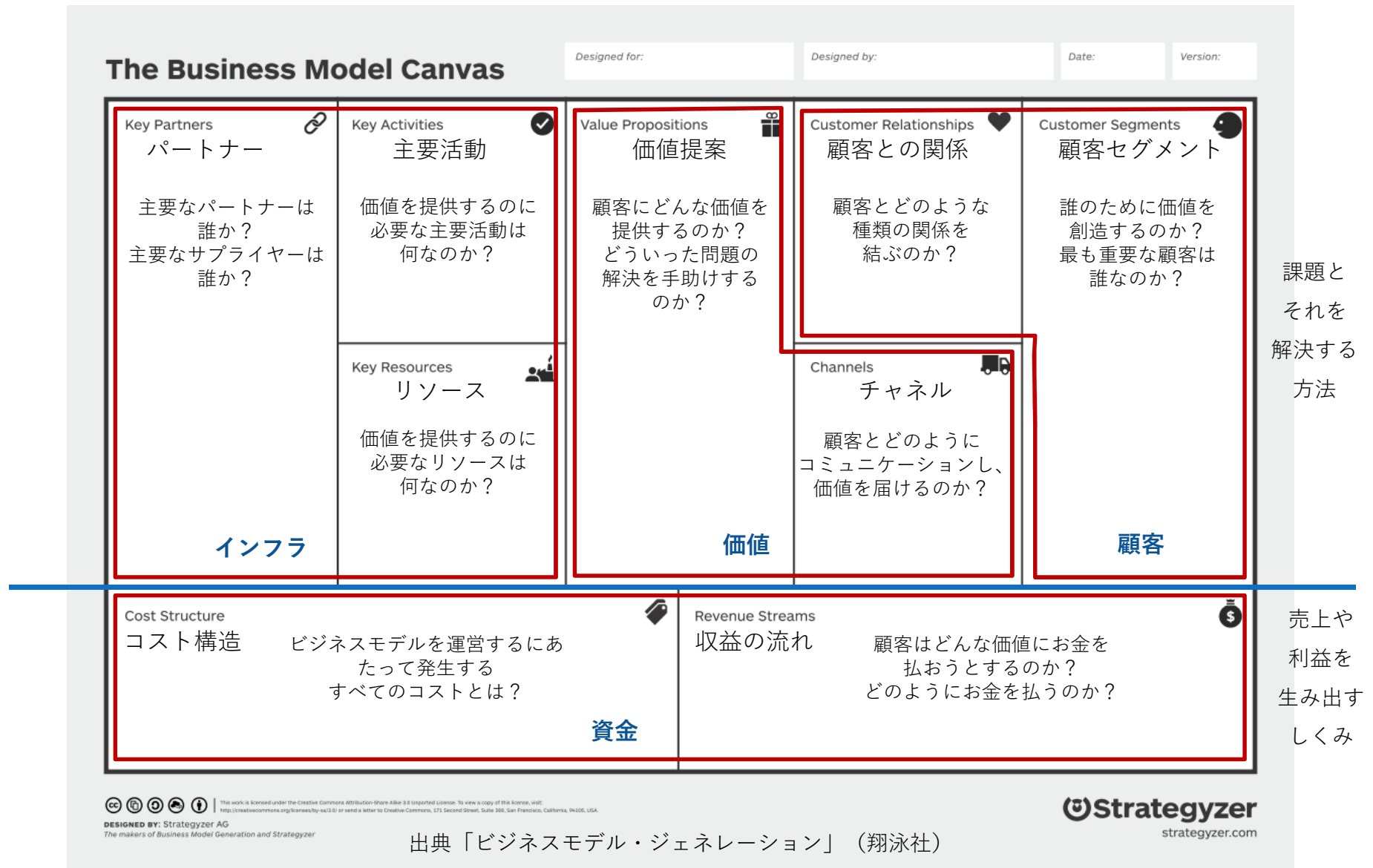
①～⑧までの手順に沿うことで、
ジョブの発見と解決策の導出を支援



ビジネスモデルキャンバス

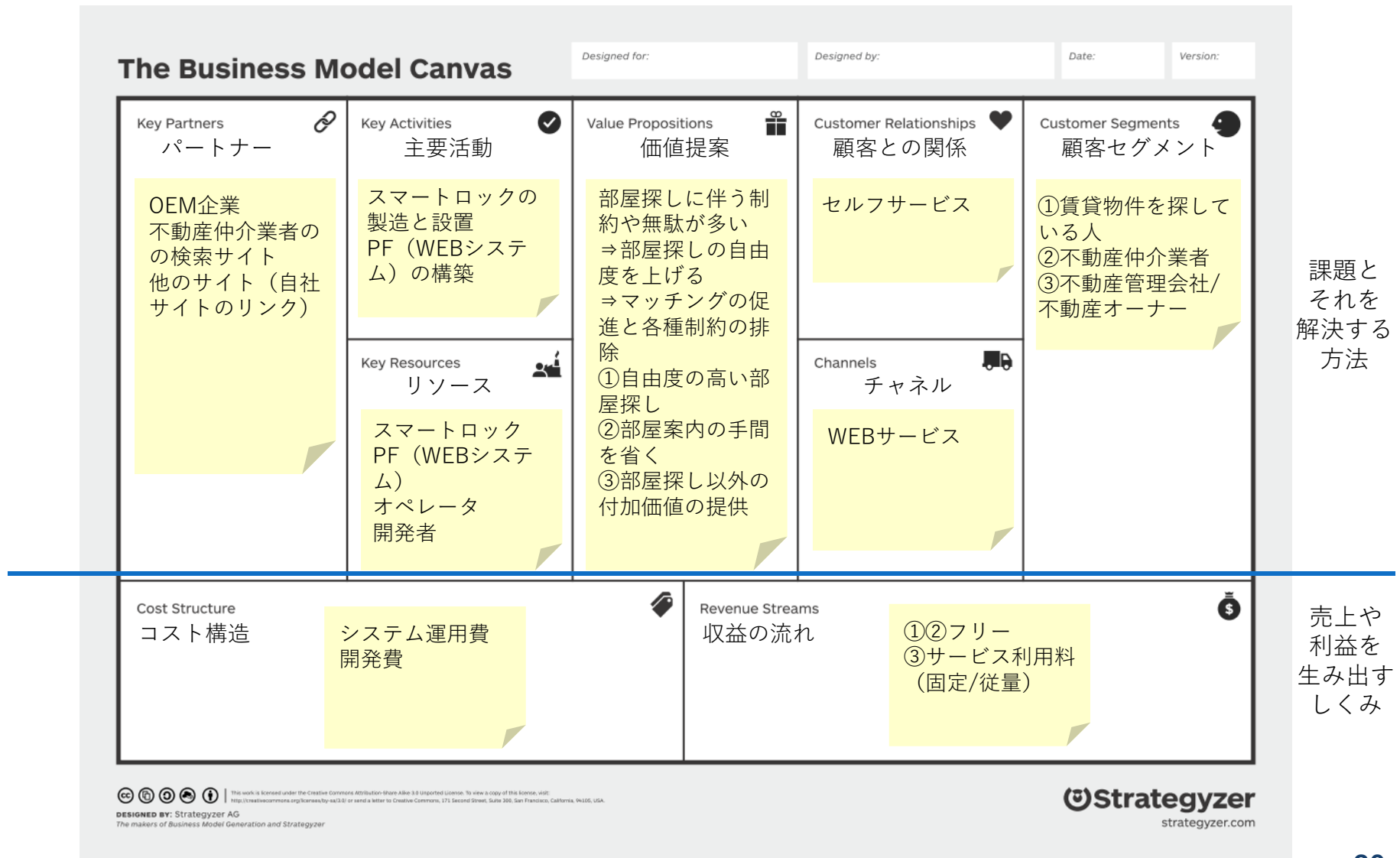
- ビジネスの構造を考えるためのツール
- ビジネスモデルを考える際に必要となる 4 つの領域と 9 つの要素から構成される
 - ビジネスを俯瞰、検証し、検討の抜け漏れを防ぐ

ビジネスモデルキャンバス



ビジネスモデルキャンバス

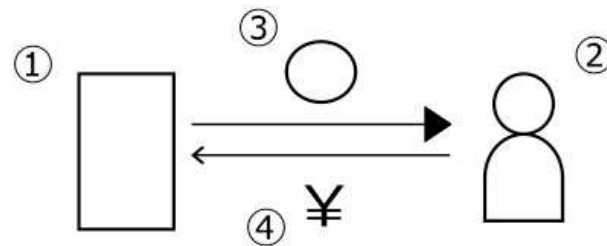
顧客毎に異なる価値を提供できることや、
スマートロックの提供以外に、プラットフォーム構築の重要性がわかる



ピクト図解

- ビジネスを外部から考えるためのツール
- ビジネスに必要な「ヒト」「モノ」「カネ」に着目したモデル

ピクト図解®表記ルール2：描き方 3W1H



ビジネス3W1H

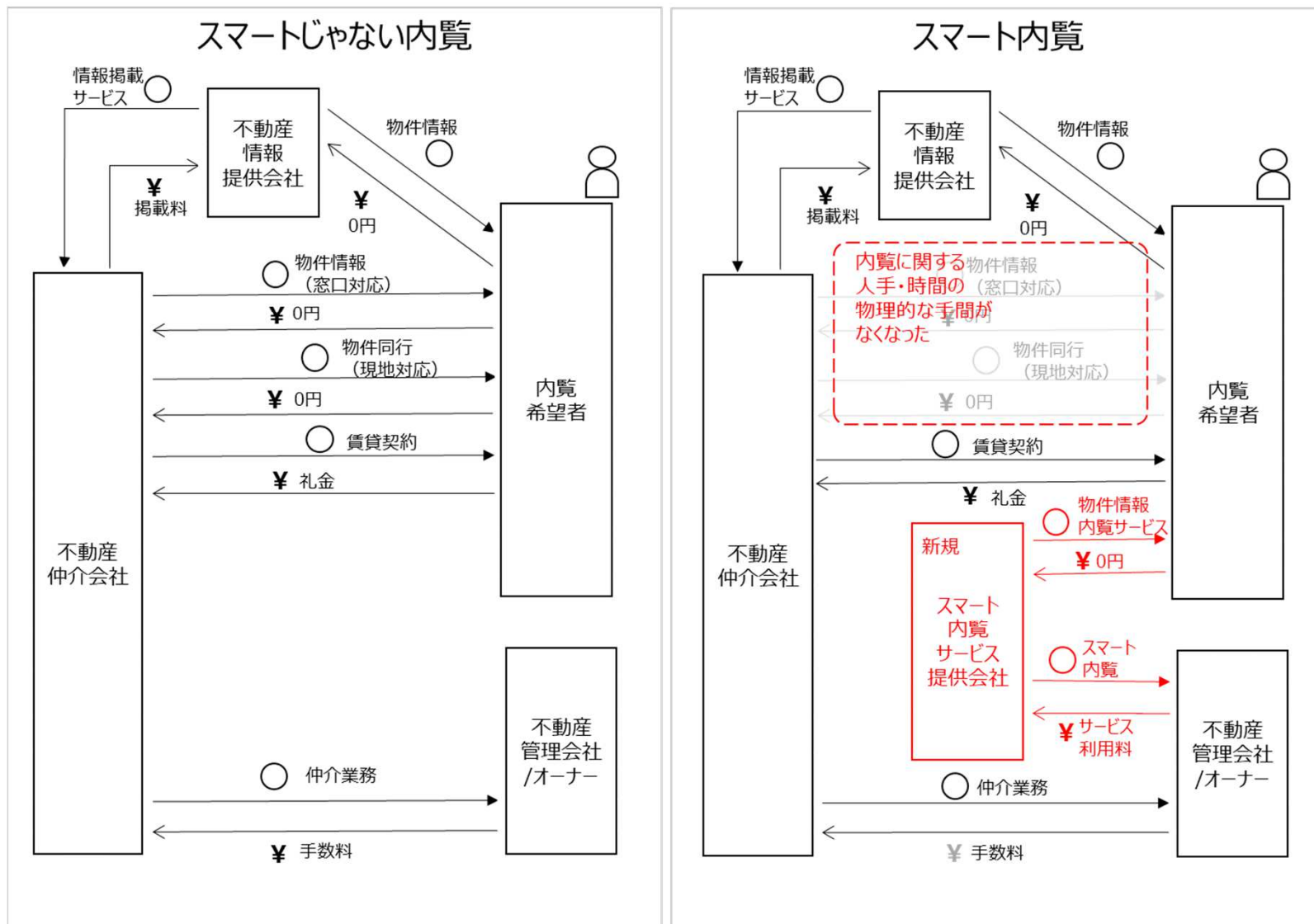
- | | |
|-----------|----------|
| ①誰が（売り手） | Who |
| ②誰に（買い手） | Whom |
| ③何を（商品） | What |
| ④いくらで（価格） | How much |

Copyright © Satoru Itabashi <http://pictozukai.jp>

出典 PICTO ZUKAI
<http://pictozukai.jp/philosophy/>

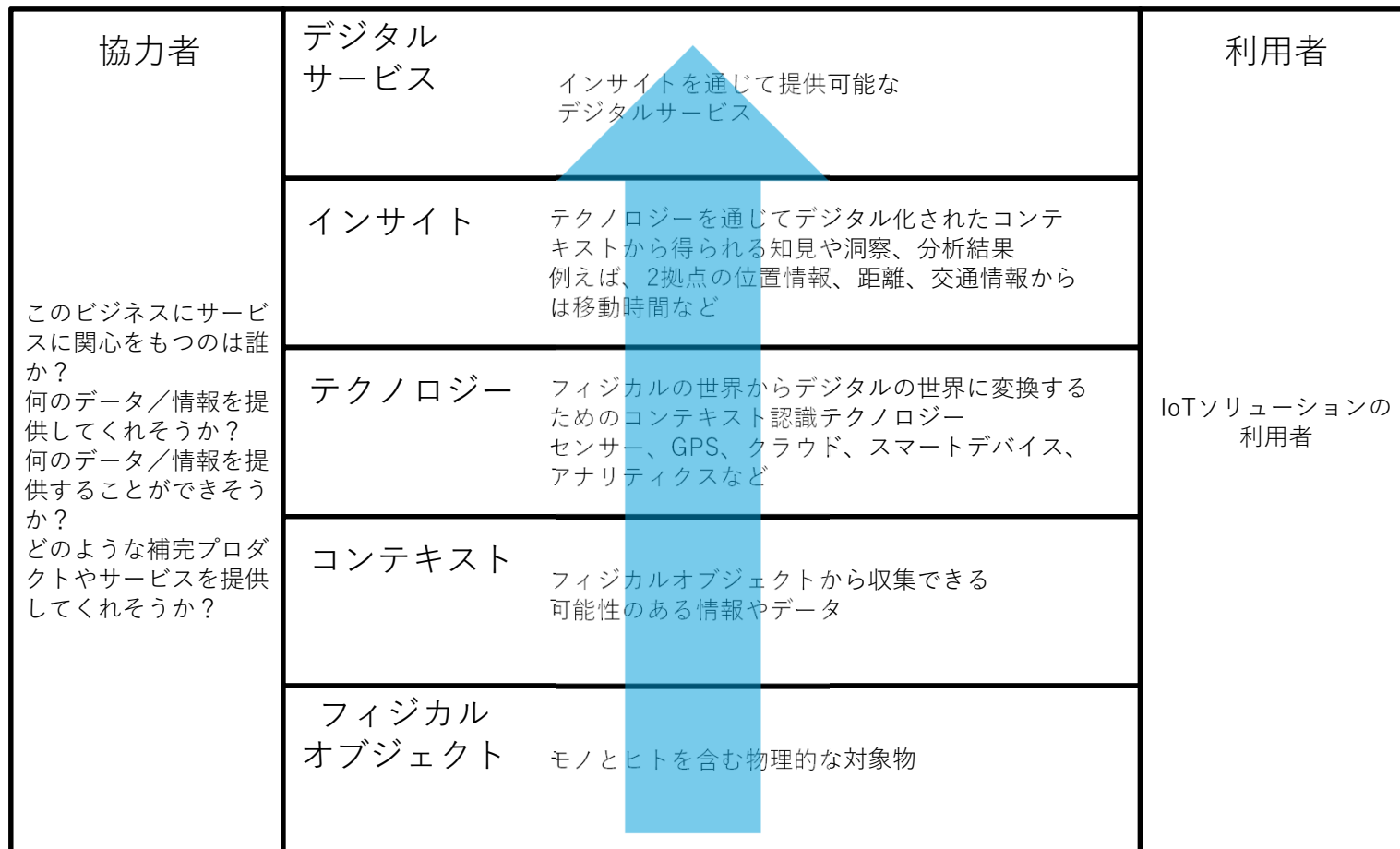
ピクト図解

「スマート内覧」に変わることによって、人手・時間がかかる物理的な手間を減らせる。少子高齢化により働き手が減る将来に対して、有効なサービスであることが明確に



IoTキャンバス

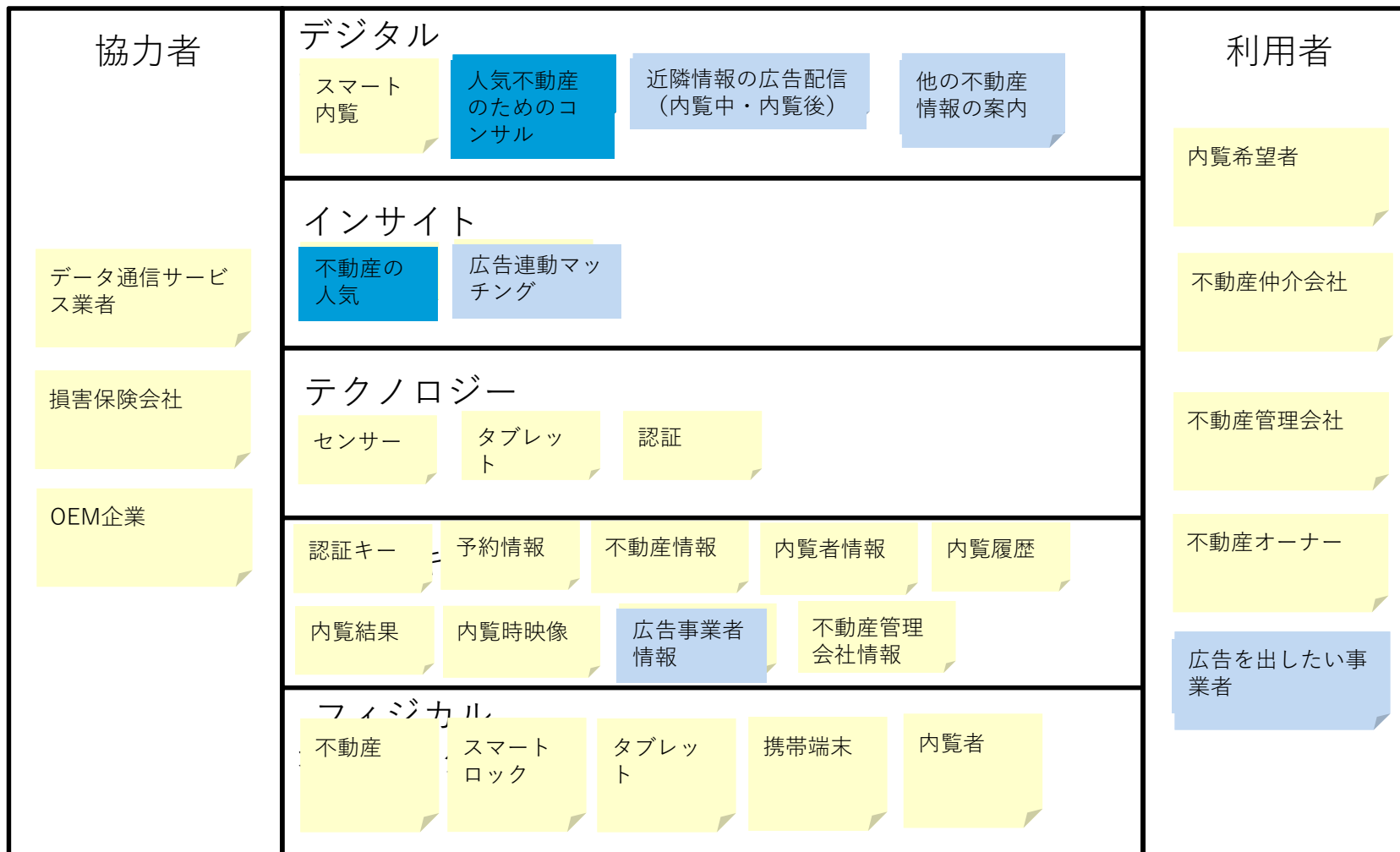
- IoTビジネスに関する初期のアイデアを創造するためのツール
- “ソリューション”から“価値提案”を導出する
- つまり、価値提案をテクノロジー視点からボトムアップに導出するアプローチ
= エンジニアでも取り組みやすい！



出典 「本格化するIoTのビジネスモデルをデザインする方法
－IoTキャンバスとは？」

<https://bizzine.jp/article/detail/1295>

入力情報を契機としたサービスを想起しやすい
但し、事前の課題設定が必要



STAMP/STPA

- システムを対象とした、“相互作用する機能単位”でハザード要因を考える安全性解析手法
- 構成要素単体では問題なくても、それらが相互作用することで発生する問題をガイドワードを使って網羅的に導出
- 構成要素の粒度に応じた構築が可能なので、粒度が粗いビジネスモデルの段階でも適用が可能

STAMP/STPA (1/2)

ビジネスレベルにおける損失

- ・ 機会の損失 ⇒ 内覧機会の損失 等
- ・ 経済的損失 ⇒ ステークホルダーの倒産 等
- ・ 評判の損失 ⇒ 内覧サービス・ステークホルダーの評判の悪化 等

①発生する損失に関するハザードと
ハザードを制御するための
安全制約を識別する。

損失：内覧機会の損失（⇒賃貸契約に結び付かない）

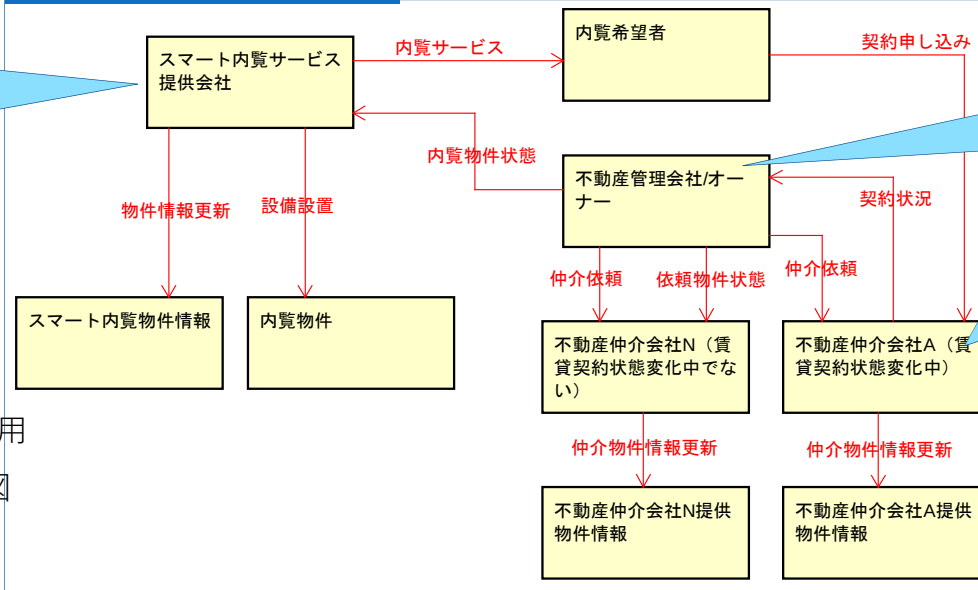
ハザード：内覧サービスが提供されない

安全制約：内覧サービスは提供されなければならない
：内覧サービスが提供されていないときには、内覧サービスを提供する対策が取られなければならない

コントロールストラクチャ

要素はピクト図のステークホルダーから抽出

責務：
スマート内覧のための環境準備
・ スマートロックの設置
・ タブレット端末の設置
・ 通信環境の整備？

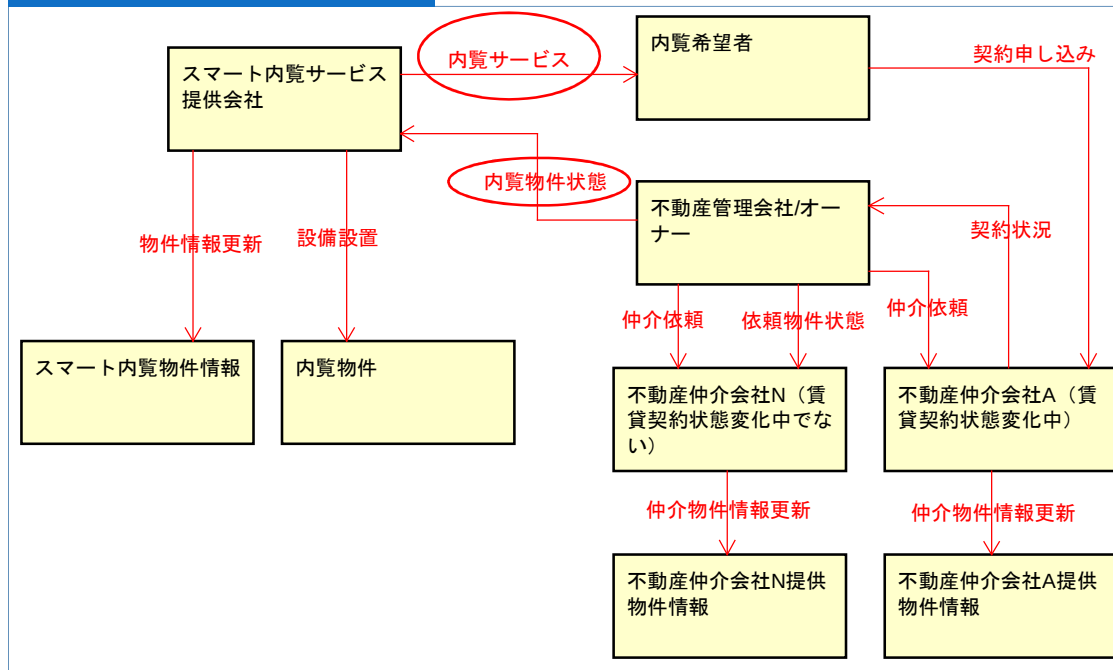


責務：
内覧物件の管理責任
・ 情報を最新に保つ（契約状況）

責務：
不動産管理会社やオーナーから依頼を受け、賃貸契約を締結する
賃貸契約の申し込みがあったら、仲介依頼を受けた不動産管理会社/オーナーに状況をタイムリーに連絡する

②システムの構成要素と相互作用
をコントロールストラクチャ図
(Control Structure Diagram)
として構築する。

コントロールストラクチャ



ビジネスモデルの段階で、
論理的に
リスク（ハザード要因）
の導出が可能

③安全制約の実行に必要なコマンドに対してガイドワードを適用して、ハザードを起こし得る非安全なコントロールアクション（UCA：Unsafe Control Action）を抽出する。

ガイドワード

No	CA	From	To	Not Providing	Too early / Too late
1	内覧サービス	スマート内覧サービス提供会社	内覧希望者	(UCA1-N-1) 部屋に設備が設置されていない	(UCA1-T-1) 他で契約済みの物件の内覧サービスを提供する (UCA1-T-2) まだ退去していない部屋の内覧サービスを提供する
5	内覧物件状態	不動産管理会社/オーナー	スマート内覧サービス提供会社	(UCA5-N-1) 連絡を怠った	(UCA5-T-1) 内覧物件の状態変化を連絡するのが遅い (UCA5-T-2) 稼働時間の違いにより、情報更新がタイムリーにできない

ビジネスモデルの検討ステップと 各モデルのカバー領域

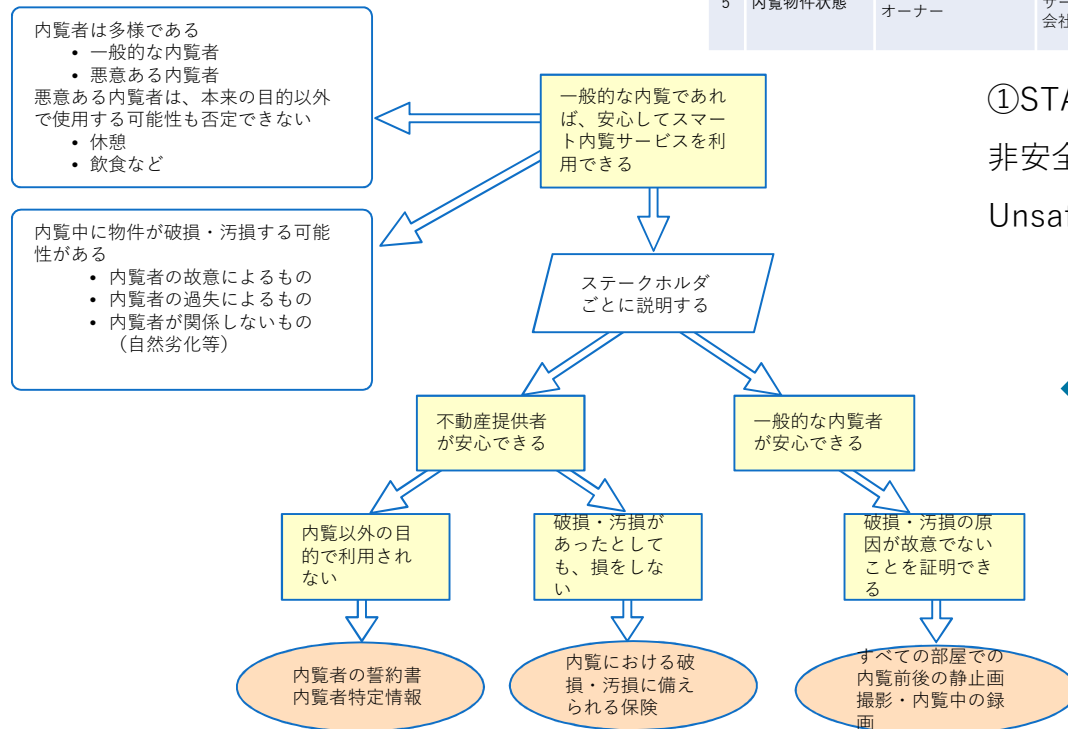
ビジネスモデルキャンバスは、全体を網羅
それ以外のモデルは、特定ステップの深耕

	ビジネス モデル キャンバス	ジョブ 理論	ピクト 図解	IoT キャンバス
①課題設定 “誰のどんな課題を解決したいのか？”	○	◎		
②価値提供 “そのためには、誰に何を提供すればよいのか？”	○	◎		
③ソリューション “それは、どのように実現するのか？”	○			◎
④マネタイズ “それは、事業として成立するか？”	○		◎	

リスク分析とその対処方法

STAMP/STPAでリスクを分析し、
各リスクに対してどう対処するかをD-Caseで検討？

No	CA	From	To	Not Providing	Too early / Too late
1	内覧サービス	スマート内覧サービス提供会社	内覧希望者	(UCA1-N-1) 部屋に設備が設置されていない	(UCA1-T-1) 他で契約済みの物件の内覧サービスを提供する (UCA1-T-2) まだ退去していない部屋の内覧サービスを提供する
5	内覧物件状態	不動産管理会社/オーナー	スマート内覧サービス提供会社	(UCA5-N-1) 連絡を怠った	(UCA5-T-1) 内覧物件の状態変化を連絡するのが遅い (UCA5-T-2) 稼働時間の違いにより、情報更新がタイムリーにできない



①STAMP/STPAで、ハザードを起こし得る
非安全なコントロールアクション（UCA：
Unsafe Control Action）を抽出する。



②D-Caseで、各リスクに対してどう対応するかを
説明して、ステークホルダ間の合意を形成する。

目次

- WGの紹介
- これまでの活動振り返り（～2018年5月）
- STEP1の活動報告（2018年6月～2018年11月）
- STEP2の活動報告（2018年12月～2019年4月）
- 今後の活動予定

活動内容

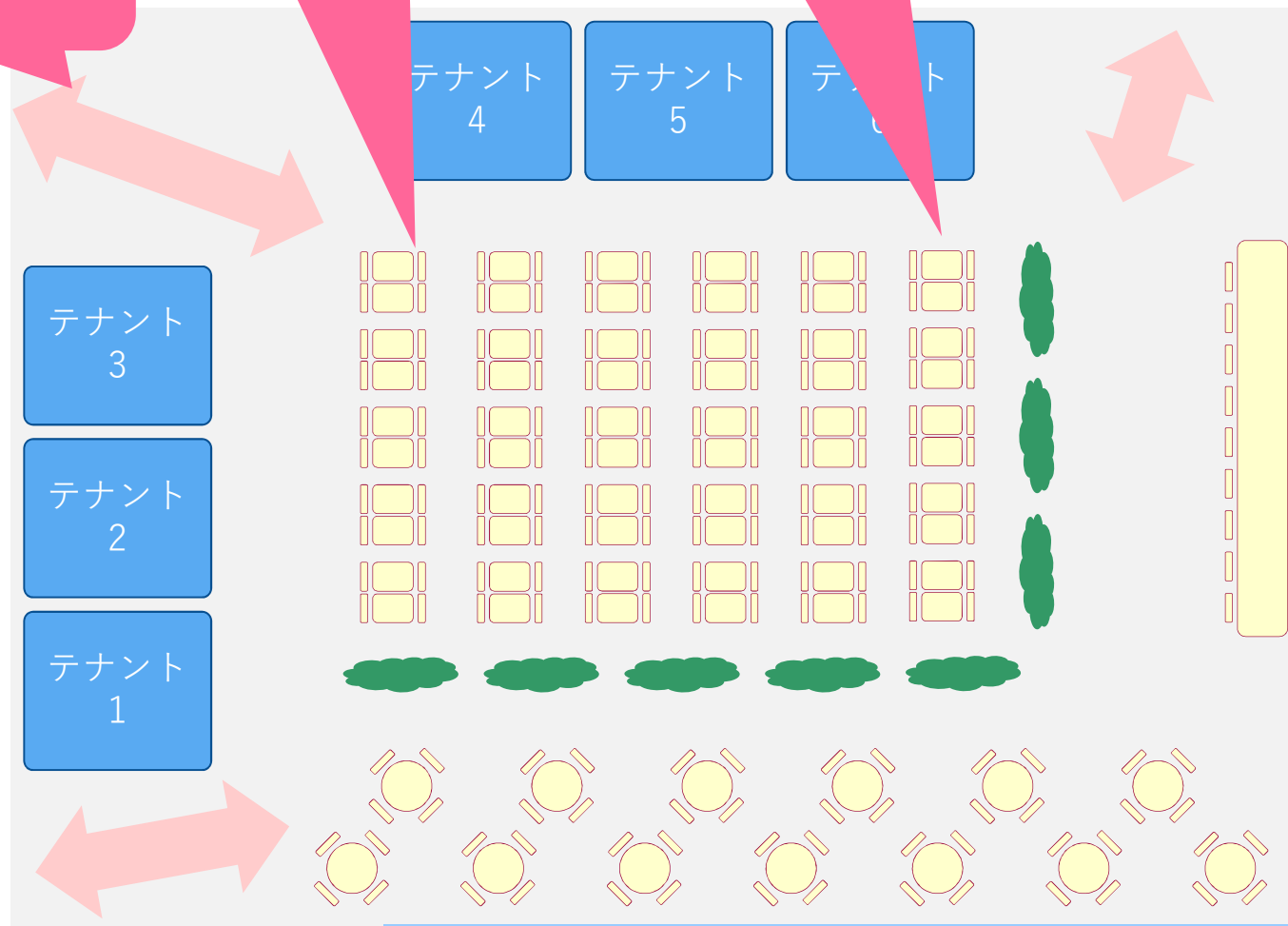
- STEP2として、STEP1までに得られたモデルの活用方法、有用性を、全く新しいビジネスアイデアを創出する段階から適用して、その効果を検証する
- 新しいビジネスアイデアについては、フリーディスカッションする中でメンバー全員がストレスに感じている「フードコートの席取り問題」を解決するためのビジネスを検討していくことに決定

『フードコートの席取り問題』とは

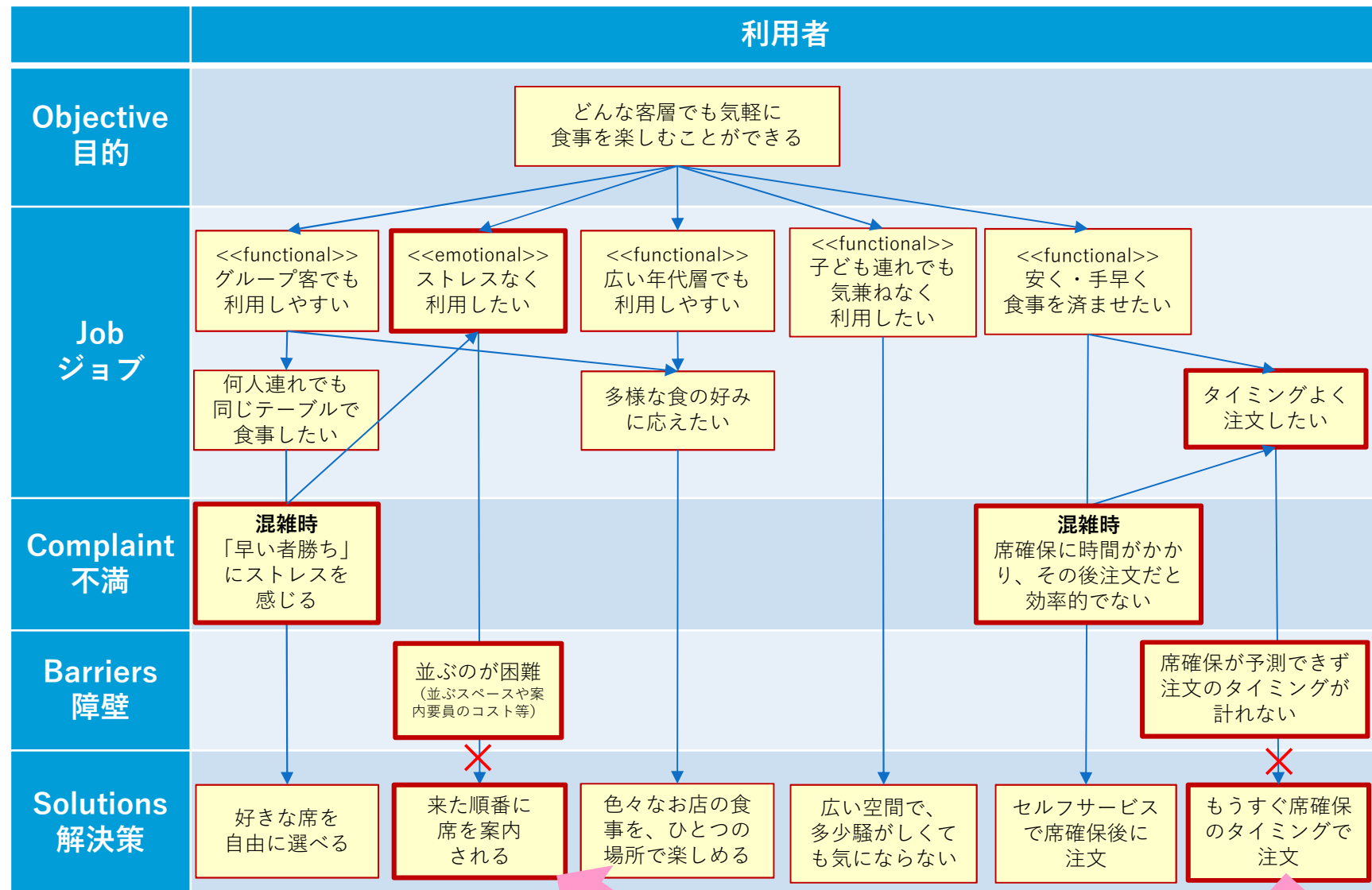
問題1.
複数箇所から出入りできる
ため、席取りの順番待ちが
できない

問題2.
次にどこが空くか分からない
(運に左右され、不公平)

問題3.
どれくらい待つかわからず、
注文ができない

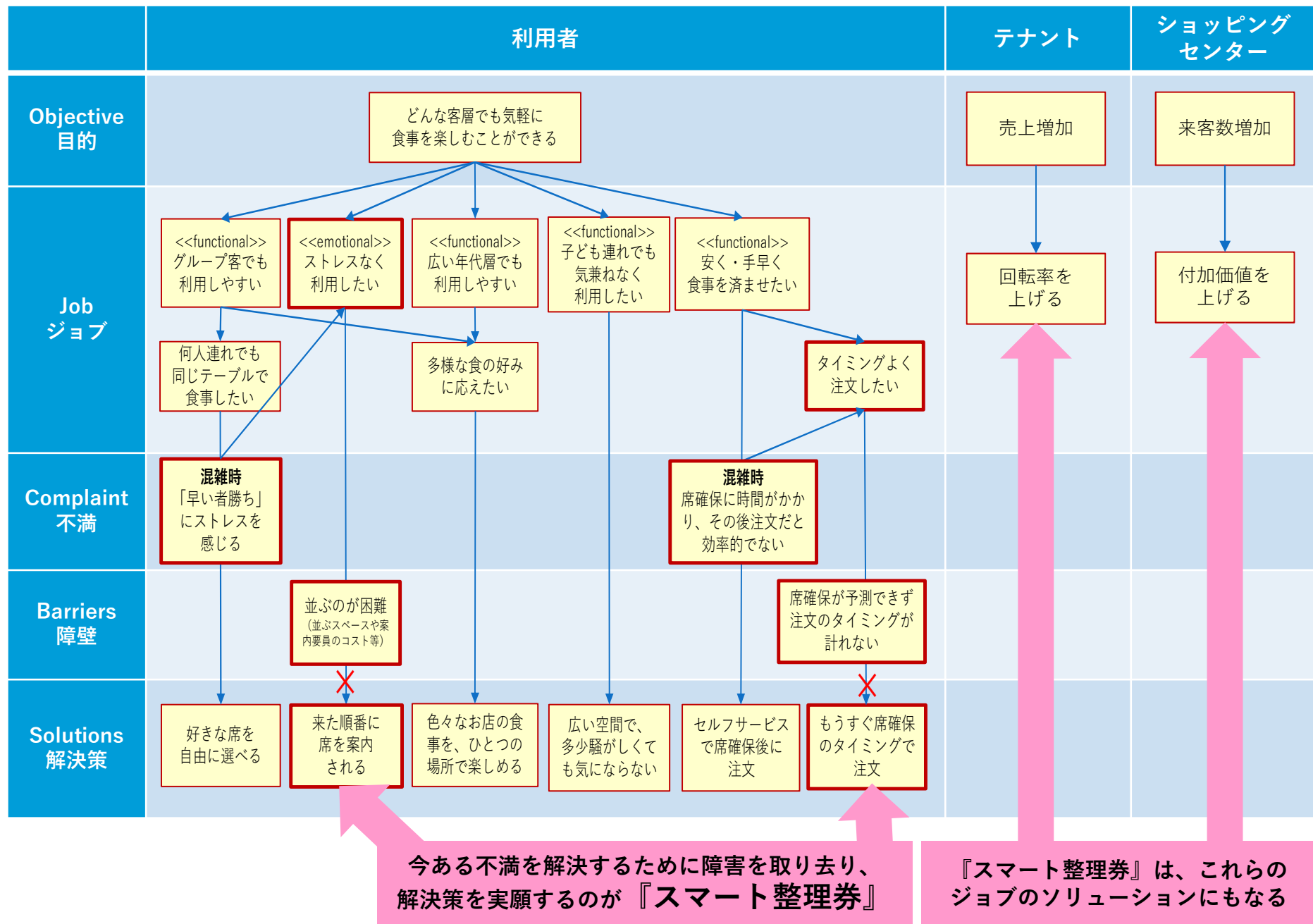


JOB理論モデル



今ある不満を解決するために障害を取り去り、
解決策を実願するのが『スマート整理券』

JOB理論モデル



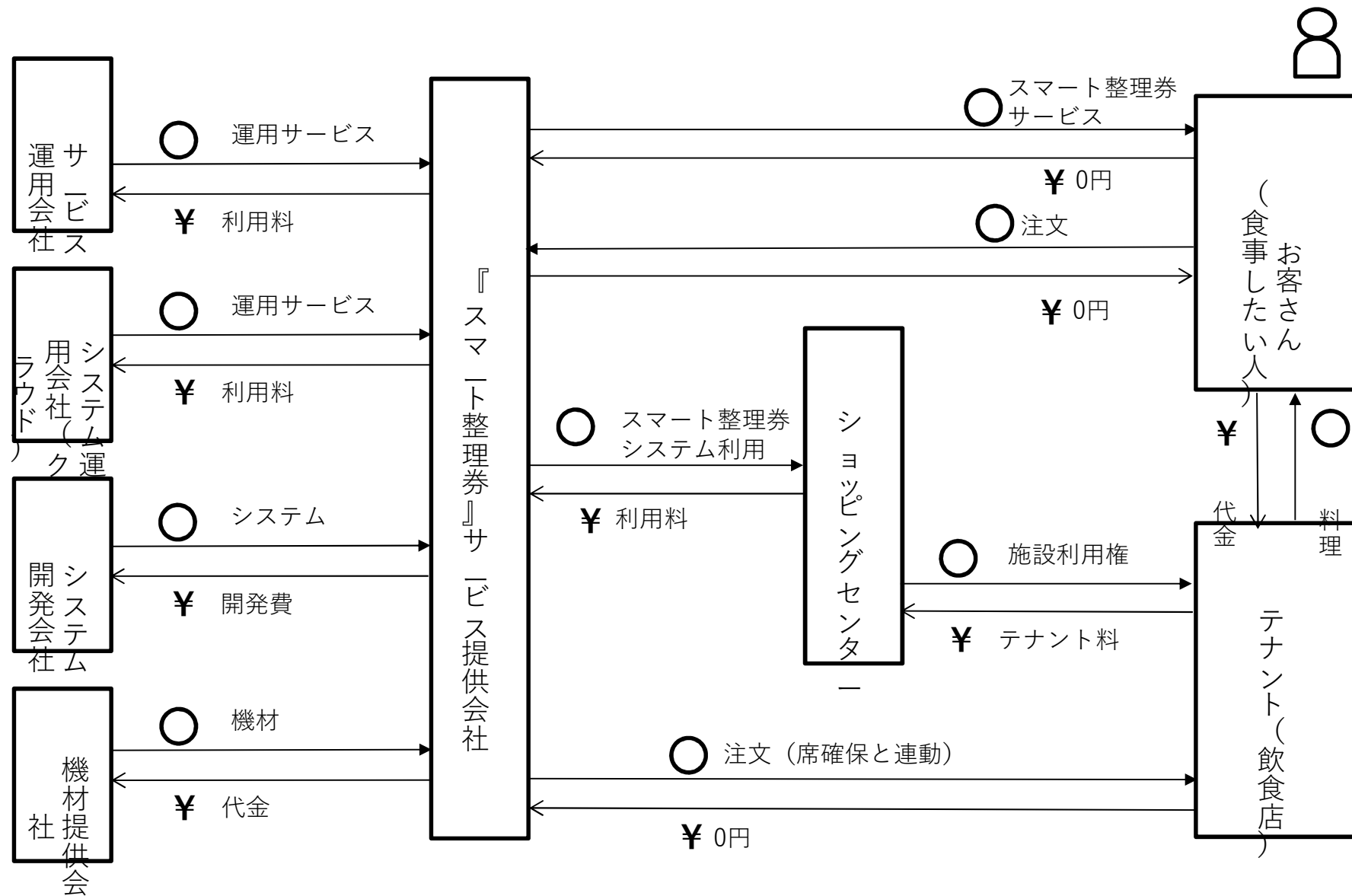
『スマート整理券』 ユーザストーリー

- ① 入り口でスマート整理券サービスにエントリする
 - ・ スマートフォンのアプリで、人数・テーブル数・希望エリア等を入力
 - ・ エントリすると、「スマート整理券」が電子配布される
- ② アプリのメニューから注文を行う
 - ・ スマート整理券に注文が紐づけされる
- ③ 席が空くのを待つ
- ④ 席が空くと、アプリを通じて連絡が来る
- ⑤ 案内された席に座る
 - ・ 着席は、スマートフォンが席近くに来ることで判断する
- ⑥ 注文した料理ができた連絡が来て、受け取る
 - ・ ここで決裁する
- ⑦ 食事する
- ⑧ 食事が終わったら、食器を返却する
- ⑨ フードコートから出る
 - ・ “席開放”は、スマートフォンがフードコートエリアから外れる事で自動的に判断する

『スマート整理券』 ビジネスモデルキャンバス

Key Partner パートナー サービス運用会社 システム運用会社 （クラウド） システム開発会社 機材提供会社	Key Activities 主要活動 スマート整理券 の製造 バックエンドの システム開発 座席使用の仕組 み開発 Key Resources リソース スマホ＋専用ア プ リ テナント用端末	Value Propositions 価値提案 ①の顧客に対し て、席確保のス トレスを軽減 ②の顧客に対し て、上記不満を 解決することで フードコートの 付加価値アップ ③の顧客に対し て、注文のオペ レーションを効 率化できる、回 転率が上がって 売上が上がる	Customer Relationships 顧客との関係 セルフサービス Channels チャンネル スマート整理券	Customer Segmentation 顧客セグメント ①食事したい人 ②ショッピング センター ③テナント（飲 食店）
Cost Structure コスト構造 システム運用費 システム開発費 機材費用		Revenue Streams 収益の流れ ①③フリー ②サービス利用 料（固定/従 量）		

『スマート整理券』ピクト図



『スマート整理券』 STAMP/STPA (STEP0)

STEP0

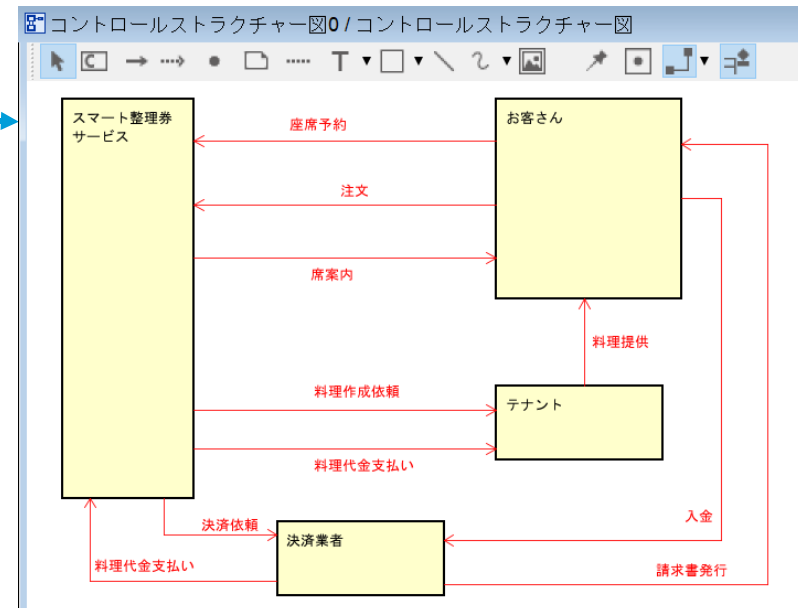
- 前提条件の決定
- アクシデントハザード安全制約表
- コンポーネント抽出
- コントロールストラクチャ作成

前提条件表 / 前提条件表	
ID	
Pre-1	キャッシュレス決済を対象とする (ToBeを先に考え、現状への対応は後で考える)
Pre-2	空席がある場合は、席を指定できる
Pre-3	空席がない場合は、予約できる (希望 (席数・エリア) は出せるが、席の指定はできない)
Pre-4	注文と席の予約は一緒に実施する
Pre-5	席の開放は、サービスが自動で検知 (端末を返却、または、席から遠く離れる)

アクシデントハザード安全制約表 / アクシデントハザード安全制約表			
アクシデントID	アクシデント	ハザードID	ハザード
A1	ショッピングモールの評判が落ちる	H1	注文したのに、注文されていない
A1	ショッピングモールの評判が落ちる	H2	席が空いていないのに、空いていると言われた
A1	ショッピングモールの評判が落ちる	H3	席が空いているのに、案内されない
A1	ショッピングモールの評判が落ちる	H4	利用者が不満に感じる
A2			

STEP1

コンポーネント抽出表 / コンポーネント抽出表			
同期中のCS図名: コントロールストラクチャー図0			
対象	登場人物	責務	コントロールアクション
☒	スマート整理券サービス	スマート整理券サービスを提供し、お客さまの予約順番通りの席案内と、席に着いてから料理提供がなされるようテナントへの料理依頼のタイミングを計り、快適な喫食環境を実現する	席案内 (To: お客さん) 料理作成依頼 (To: テナント) 料理代金支払い (To: テナント) 決済依頼 (To: 決済業者)
☒	お客さん	自分のスマホやショッピングモールから貸し出される端末を使い、フードコートを利用する	座席予約 (To: スマート整理券サービス) 注文 (To: スマート整理券サービス) 入金 (To: 決済業者)
☒	テナント	フードコートに出店し、お客さまにタイミングよく料理を提供する	料理提供 (To: お客さん)
☒	決済業者	カード会社や決済代行業者で、お客さまには月次で請求し、スマート整理券サービスからは都度清算する	料理代金支払い (To: スマート整理券サービス) 請求書発行 (To: お客さん)

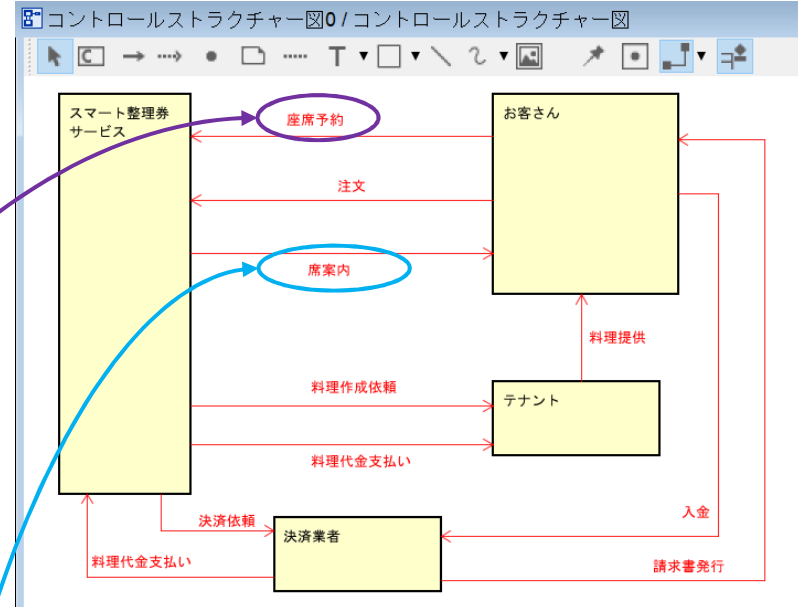


『スマート整理券』 STAMP/STPA (STEP1)

STEP0

STEP1

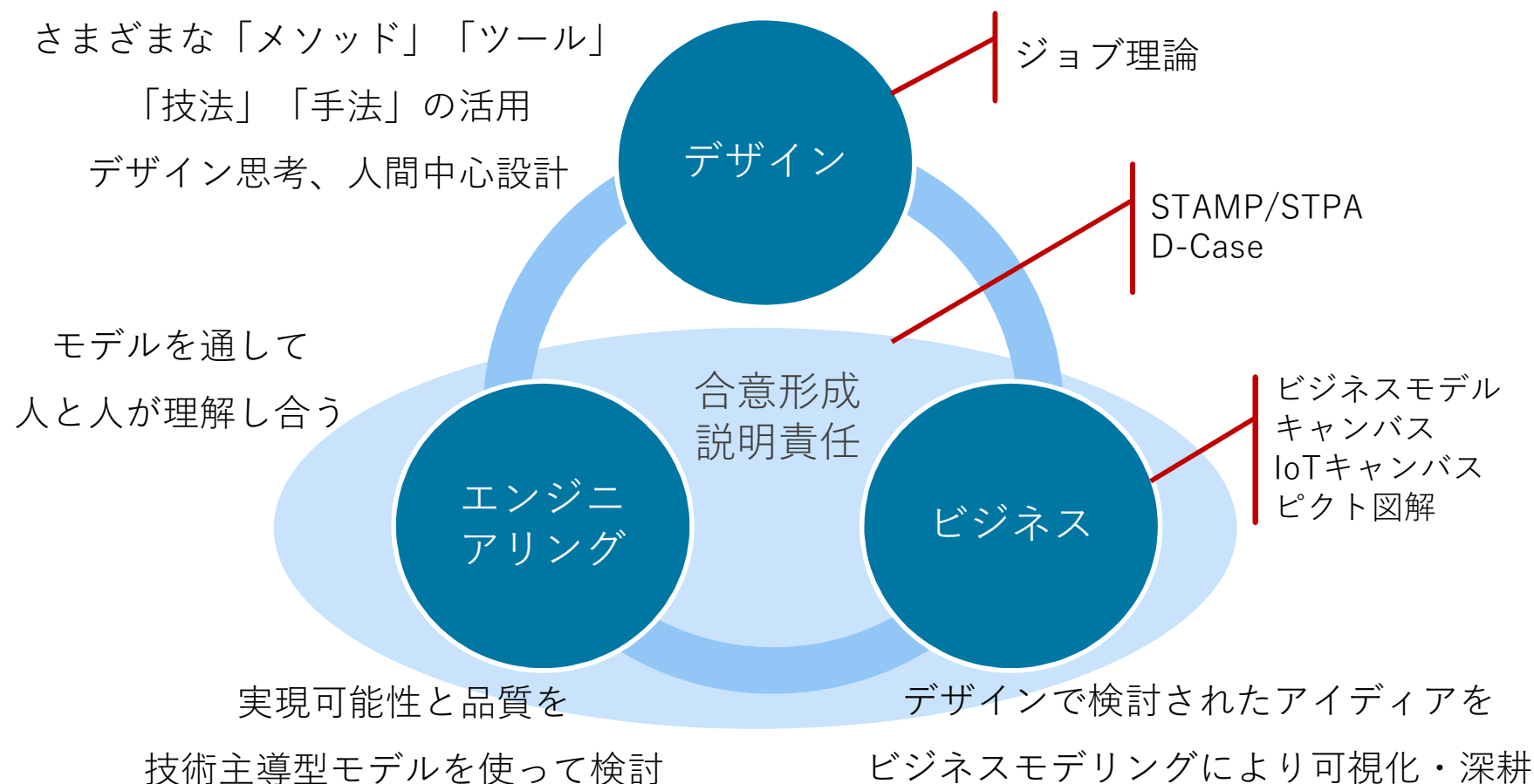
- UCA (Unsafe Control Acton) の抽出



UCA表0 / UCA表

No	CA	From	To	CA提供条件	Not Providing	Providing causes hazard	Too early / Too late
1	座席予約	お客さん	スマート整理券サービス		(UCA1-N-1) お客さんが予約したいのに予約できない (UCA1-N-2) 席が空いているのに、指定できない		
2	席案内	スマート整理券サービス	お客さん		(UCA2-N-1) 座席が空いているのに、案内しない	(UCA2-P-1) 人数が足りない席を案内する (UCA2-P-2) 希望と異なる席を案内する (UCA2-P-3) 空いていない席を案内する	(UCA2-T-1) 料理が完成しているのに、席案内していない

IoTサービスを検討する際の、 各モデルとその活用領域



ビジネスをモデル化する際のポイント

- デザインやビジネスの領域でも、対象をきちんと可視化することは有効
 - アイデアだけで議論していると発散しがち
 - お互いイメージしているものが、実は違っていた、ということが明確になる
 - 開発者の視点は「どう作るか」に行きがちだが、モデルを活用することにより、「どう価値づくりするか＝デザイン」や「どう儲けるか＝ビジネス」に視野を広げることができる
- 1つのモデルではなく、複数のモデルの使い分けが重要
 - モデルがスポットを当てるポイント（＝ビュー）が、それぞれ異なる
 - 複数のビューでモデリングすることにより、複雑なシステムを単純化して考えられる
 - 多様なステークホルダーにあわせて、説明するモデルがあったほうが良い

目次

- WGの紹介
- これまでの活動振り返り（～2018年5月）
- STEP1の活動報告（2018年6月～2018年11月）
- STEP2の活動報告（2018年12月～2019年5月）
- 今後の活動予定

今後の予定

- ET2019での冊子配布に向けて活動します
 - スマート整理券を題材としたモデルの作成
 - STAMP/STPA（洗練）、D-case（新規）
 - モデリングプロセスの検討
 - 各モデルのつながり
 - モデル作成の順番