実例でわかる loTビジネスモデリング

IoT 組込みモデリング WG MBSE-SubWG

組込みシステム技術協会(JASA)

目次

は	じめに	1
1.	ビジネスをモデルで考えるとは	4
	1.1. ビジネス領域とモデルの関係	4
	1.2. 6 つのモデルで十分か確認する	6
2.	モデルで考える:スマート整理券	8
	2.1. スマート整理券とは	8
	2.2. ビジネスのタネを見つける	10
	ジョブ理論	10
	ユーザーストーリー	17
	2.3. 儲けるしくみを考える	18
	ビジネスモデルキャンバス	18
	ピクト図解	
	IoT キャンバス	22
	2.4. リスクに備える	25
	STAMP/STPA	25
3.	もっとイノベーションを:スマートフードコート	29
	3.1. 本当のイノベーションとは?	29
	スマート整理券の課題	29
	ジョブモデルの再検討	29
	ジョブ理論によるイノベーション	31
	3.2. 各モデルの更新	33
	ユーザーストーリーの更新	33
	ビジネスモデルキャンバスの更新	34
	ピクト図解の更新	35

おわりに	36
参照文献	39
モデリングに参加した人びと	41

はじめに

IoT サービスは、ビジネスとテクノロジーの融合です。そこでは、テクノロジーによる指数関数的なインパクトで新たなビジネスを生み出すことが期待されるため、テクノロジーを専門領域とするエンジニアの担う役割はこれまで以上に重要なものになってきます。まさに、これまで裏方だったエンジニアが主役になる時代を迎えたといっても過言ではないでしょう。

しかし、この状況を活かしてエンジニアが活躍するためには、新たにビジネスを考える力をつけなければなりません。エンジニア自身がビジネスからエンジニアリングまで通して考えられるようになれば、この IoT サービスという新たな領域で大きく活躍することが可能になります。

では、あらためて、IoT サービスにおけるビジネスとはいったいなんでしょうか?それは、一言でいうと「あらゆる暗黙知を形式知化し、それを活用することで、さまざまな課題を解決すること」といえます。

そして、大きく次のような特徴を持っています。

- 1. スコープの広さ あらゆるものがつながる、利害関係者が多い、プロダクトに閉じない
- テクノロジーが不可欠
 テクノロジーの活用がビジネスのベース
- 3. お金の流れが複雑 単純な売買ではない「フリーミアム」のようなものが多い

つまり、ビジネスの範囲が広く、利害関係者が多く、使われる手段(テクノロジー、マネタイズ)が複雑、ということです。

このような領域に対しては、エンジニアがソフトウェア開発の領域で用いてきた「モデリング」を活用することが有効です。新しいビジネスをモデル

により「可視化」することで、アイデアだけで議論している場合に生じる、 論点が発散したり、お互いイメージしているものが実は違っていたり、とい うような問題を防ぐことができるようになります。特にエンジニアは「どの ようにモノを作るか=エンジニアリング」に視点が行きがちですが、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」といった領域に視野を広げることができます。

図 1 にビジネスモデリングの対象領域を示します。

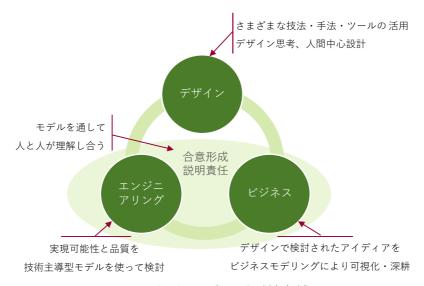


図 1. ビジネスモデリングの対象領域

組込みシステム技術協会(通称 JASA)では、2017 年に組込み IoT モデリング WG を立ち上げて以来、IoT 時代に必要とされるモデルの分類と整理を行い、同時に、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ことを試みてきました。

前述したように、IoT サービスはビジネスとテクノロジーの融合であるため、私たちはまずビジネスを対象にしたモデリング(=ビジネスへのモデル活用)を実施しました。その結果、「世の中にはビジネスを考えたり、表現したりするためのさまざまな手法があるにもかかわらず、構想から検証までを通して何をどのように使えばよいのかが分かりにくい」という問題が見えてきました。

本書では、IoT サービスのビジネスを新しく考える際に活用できるモデル や手法およびその使い方、効果的な使用順序、実践からのプラクティスな ど、これまでの WG の活動を通して得られた知見を紹介します。

少しでも多くのエンジニアが、この知見を活かして、新たなビジネス創出 にトライしていただける機会が増えることを願っています。

1. ビジネスをモデルで考えるとは

1.1. ビジネス領域とモデルの関係

新しいビジネスを生み出したい、世の中にインパクトを与えるかもしれないサービスを思いついた。そんなとき、どのように思考を進めていけばビジネスとして成立させることができるのでしょうか。そして、その考えをどのようにしたら説明できるでしょうか。ビジネスにはさまざまな側面があります。世の中がそれを望んでいるというだけではなく、ビジネスを運営するための体制、コスト、お金の流れ、技術的な実現可能性など、多くの検討や準備がなければ実際にスタートするには至りません。

本書で紹介するいくつかのモデルは、ビジネスが成立することを議論・検 討していくフェーズで役立つと考えています。図 2 は、それぞれの領域で、 どのようなモデルが使えるのかを表したものです。

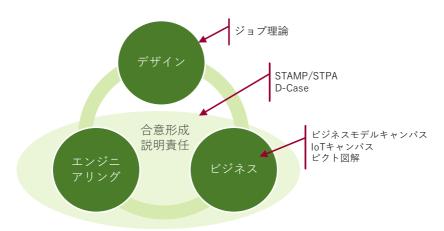


図 2. ビジネスモデリングで使うモデルと対象領域の関係図

ここには合計で6種類のモデルがあります。まずジョブ理論を使って新しいサービスのアイデアを考えます。そのサービスを実現するため、ビジネスモデルキャンバスで事業として必要な要素を整理し、ピクト図解によってヒト・モノ(サービス)・カネの流れを明確にします。IoT キャンバスは、サービスに必要な技術的要素を導出するのに役立ちます。事業化に伴うリスクの抽出には STAMP/STPA が有効です。そして、これらの検討内容を関係者間で合意するために D-Case を使います¹。 こうして得られた検討結果はサービスの要件となり、エンジニアリングの領域へとつながっていきます。

トップダウンで検討を進める場合、デザイン→ビジネス→合意形成・説明 責任という流れを基本にします。しかし、実際にサービスを検討する際は必 ずしもその順番にというわけではなく、これらの間を行き来しながら進めて いくことになります。あるモデルを作成しているときに得られた気づきを、 別のモデルにフィードバックするというのはよくあることです。さまざまな 観点からサービスを分析・検討し、モデルによって可視化されたものを見な がら複数人で議論します。モデルにはそれぞれ対象とする領域や関心事があ るため、何を議論しているのか明確になる効果もあります。このように複数 のモデルを使い分けながら、ビジネスをモデルで考えていきます。

¹ 本書では D-Case を用いたモデルは作成していません。

1.2.6 つのモデルで十分か確認する

本書では6つのモデルを紹介します。しかし、果たしてこれらのモデルで十分にビジネスを説明できるのでしょうか。私たちはこの問題に対し、議論をグラフィカルに表現する記法である GSN(Goal Structuring Notation) [文献 3]を用いてモデルを作成し、検証を行いました。

GSN は、関係者間で合意形成を行う際に用いられる表記法です。表 1 に示す記号を用いてビジネスを検討する際の戦略をモデル化することで、検討内容が十分であるかどうかを確認できます。

ノード名	記号	説明
Goal	主張	システムが達成すべき内容・状態
Strategy	戦略	達成を導くための検討方針 上位の主張を下位の主張に分解するための方針
Context	前提	検討する上での前提事項・合意済みの情報
Solution	証拠	主張が達成できていることを示す証拠

表 1. GSN のモデル要素^[文献 8]

さらに、戦略から導出された主張と、本書で紹介するモデルを関連付ける ことにより、本書で紹介するモデルで十分ビジネスの検討ができていること を確認できます(図 3)。

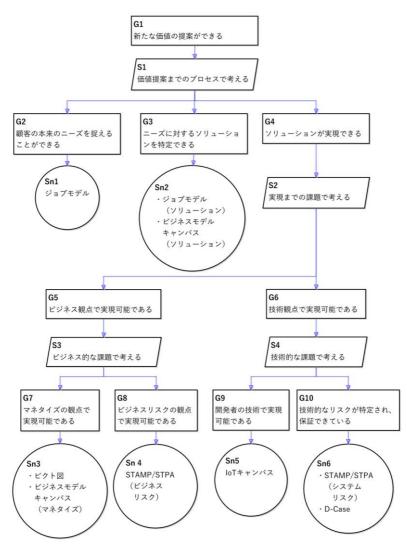


図 3. モデルが十分であることの説明

2. モデルで考える:スマート整理券

2.1. スマート整理券とは

ショッピングセンターにはつきものの「フードコート」。みなさんは、フードコートの利用に不満はないでしょうか? 私たちは、ある日の WG の会合で「身近にある問題」について話している中で、フードコートの利用に関する似たような問題意識を持っていることに気づきました。

問題1. 誰が先に入ったかわからない

問題2. どこが空くか分からない

問題3. いつ座れるか分からない

これらの問題を「フードコートの席取り問題」と呼ぶことにしましょう。 図 4.はこの問題を図に表したものです。

フードコートのエリアはオープンなことが多く、入り口がいくつかあります。それら複数の入り口から、さまざまなタイミングで人が入るため、誰が先に入ったか分からなくなります。また、どのテーブルが次に空くかは分からず、後から来た人であっても、たまたま待っている場所の近くで席が空けば、先に座れてしまいます。その人よりも先に入って別の場所で待っていた人にとっては、苦々しい思いを抱きながらも、運が悪いとあきらめるしかありません。そのような状況の中で、自分たちがいつ座れるか分からず、イチかバチかのかけで料理をオーダーすると、席もないのに料理を持ってウロウロする羽目になってしまいます。手早く食事を済ませるつもりでフードコートに行ったのに、結局、それほどでもなかった、という結果になりかねません。

そこで、その問題についてさまざまな観点で分析し、考えついたソリューションが「スマート整理券」です。スマート整理券は、フードコートでの席取りの順番待ちを電子化するシステムです。

「2.2 ビジネスのタネを見つける」以降では、私たちがこの「スマート整理券」というソリューションに至った過程や、それをどうビジネス化するのか、考えうるリスクにはどう対応すべきかなど、モデルを使って検討し可視化した結果を説明します。

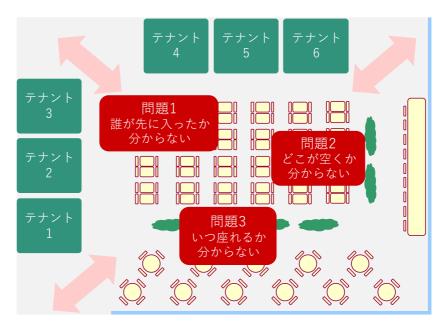


図 4. フードコートにおける席取り問題

2.2. ビジネスのタネを見つける

ジョブ理論

ジョブ理論の概要

新しいビジネスを考える上で、一番難しいのは、ビジネスのタネを見つけることです。いわゆる、0から1を考える「ゼロイチ」のプロセスです。イノベーションを求めるビジネスの世界では、手あたり次第にアイデアを出してそれを何度も繰り返すというキャッチ&トライのアプローチが推奨されてはいるものの、エンジニアとしては、何かもう少しロジカルで納得感のあるアプローチが欲しいものです。

そのような状況で活用できるのが「ジョブ理論 | [文献6]です。

ジョブ理論とは、ハーバード・ビジネス・スクールのクレイトン・クリステンセン教授が考案した「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」です。課題を「片付けるべき用事(=ジョブ)」と見立てることで、真の課題(=新たなジョブ)を見つけることが容易になり、それに対する解決策(=価値提案)を考えることで、新たなビジネスの「タネ」を手に入れることができるようになります。

ジョブ理論を使うことにより、「課題」とそれに見合った「価値提案(= 商品やサービス)」を、行き当たりばったりではなく、ロジカルに導き出せるようになります。ジョブ理論の詳細は、『ジョブ理論』「^{文献6]}に記載されていますので、興味のある方はぜひそちらをご覧ください。

ジョブ理論階層モデルの提案

ジョブ理論は、モデルではなく考え方の枠組みであり、これだけで考えていくのはなかなか難しいというのが実感です。ジョブ理論のエッセンスをまとめた『「ジョブ理論」 完全理解読本』「文献 10] という書籍も出ていますが、さらに、理解性や現場での使い勝手を上げるために、ジョブ理論に則って課題から価値提案に至るまでのプロセスを可視化した方がよいと考えました。

そこで、私たちは『ジョブ理論 完全理解読本』が提唱する「JOBS」に『ジョブ理論』にある Complaint を合わせ、5 つの階層で表す「ジョブ理論階層モデル」に整理しました(表 2)。

Objective	その人が対象のシステムやサービスを使う事により
(目的)	果たしたい本来の目的
Job	その人が片づけたいジョブ
(ジョブ)	表面的なことだけでなく、隠されたジョブも存在する
Complaint	既存のシステムやサービスにおける不満
(不満)	実際の利用者自身も気づいていないものも存在する
Barriers (障壁)	不満を解消する時に障壁となるもの この障壁を解決するために必要な技術革新などの課題 が明確になる
Solutions	既存のシステムやサービスで提供されている解決策
(解決策)	あるいは、不満を解消するための最適な解決策

表 2. 本書の提案するジョブ理論階層モデル

本書では、このジョブ理論階層モデルを用いて作成した具体的なモデルを 「ジョブモデル」と呼ぶことにします。

スマート整理券のジョブモデル

「ジョブ理論階層モデルの提案」で提案した「ジョブ理論階層モデル」を 使ってスマート整理券のジョブモデルを作成します。

■ 最初のジョブモデル

図 5 が、最初の段階のジョブモデルです。

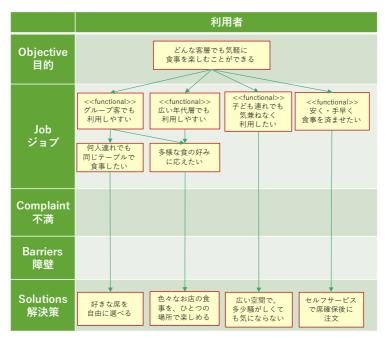


図 5. 最初のジョブモデル

この図は、次のような手順で作成しました。

まず、ジョブ理論階層モデルに対応した階層構造の図を用意し、対象者として「利用者」の欄を作ります。

最初に、フードコートの目的を記載します。ここでは「どんな客層でも気軽に食事を楽しむことができる」と定義しました。

次に、この目的に沿って、フードコートが片付けるべき用事(=ジョブ)を考えます。ここでは、4つの異なるジョブが見つかりました。この4つのジョブの中で、1つ目の「グループ客でも利用しやすい」に関しては、さらに「何人連れでも同じテーブルで食事したい」というより具体的なジョブにブレークダウンしました。同様に「広い年代層でも利用しやすい」についても「多様な食の好みに応えたい」に具体化しています。

そして、これらのジョブに対して、現在のフードコートが提供している解 を一番下の解決策のレイヤーに記載します。

■ 潜在しているジョブを導出する

こんどは、図 5のモデルを使って、現在のフードコートに潜在している新たなジョブを見つける作業に移ります。先ほど記載したジョブと、それに対する解決策を眺めながら、解決策に対する不満がないかを考えます。たとえば、週末のお昼時などとても混雑しているときには、どこが空くのか予測ができない中で席を見つけるのはとても大変です。このような不満をモデルに記載します。そして、その不満を元に、潜在している新たに解決すべきジョブを導出していきます。今回の場合は「席を見つけるストレスから解放されたい」というジョブを定義しました。同様に、急いでいるときでも、席を見つけるまでは先に注文できないという不満に対し、「タイミングよく注文できる」というジョブも定義しました。図 6 に、ここまでのモデル化の結果を示します。

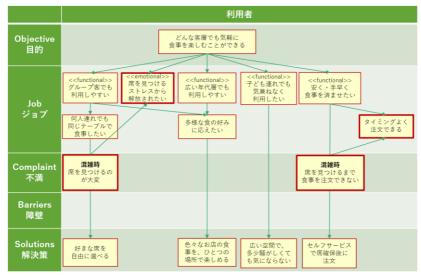


図 6. 潜在している新たなジョブを追加したジョブモデル

■ 新たなジョブの解決策と障壁を検討する

これまでの一連のモデリングで、新たな2つのジョブが見つかりました。 以降は、これらのジョブに対する新たな解決策を検討します。

「席を見つけるストレスから解放されたい」というジョブに対しては「来た順番に席を案内される」が、新たな解決策として考えられます。しかし、そもそも「並ぶのが困難」というフードコートの性質上の問題が障壁として存在するため、そのままでは実現できないことが分かります。しかし、もしこの障壁を取り除くことができるのであれば、来た順番に席が案内され、ストレスなく利用することが可能となります。図 7 に、ここまでのモデル化の結果を示します。

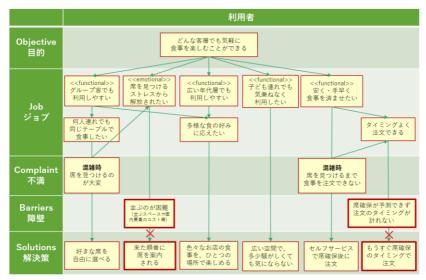


図 7. 新たなジョブの解決策と障壁を記載したジョブモデル

この問題を取り除く手段として、スマートフォンの利用を考えてみます。 フードコートが混雑しているときに、スマートフォンのアプリを通してバー チャルに並ぶことができれば、この問題を取り除くことが可能ではないかと 考えました。同様に、「タイミングよく注文できる」というジョブにも、こ のスマートフォンのアプリを使えば席が空くタイミングを知ることができる ため、先行して注文することも可能になりそうです。

■ 実現すべきサービスを決定する

この構想を元に考えたのが、「スマート整理券」というサービスです。スマート整理券では、前述したように、スマートフォンのアプリを活用することで、混雑時には順番に席を案内できるようになり、さらに急いでいる場合には、先にスマートフォンで注文しておくことで効率的な利用が可能となります。

このように、ジョブ理論を活用することで、身の回りのサービスやプロダクトの潜在的な課題を発見し、それを元にした新しい価値提案の種を見つけられるようになります。

ユーザーストーリー

ユーザーストーリーの概要

ユーザーストーリーとは、サービスの流れを自然言語で簡潔にまとめたものです「文献4」。開発する側ではなく、ユーザーの視点に立ってユーザーの使用する言葉で記述します。具体的な流れをストーリーとして表現することで、サービス内容の理解を深め、サービスについて利害関係者間で議論をしやすくなります。その結果、利害関係者の認識を一致させることができます。

スマート整理券のユーザーストーリー

図8に、スマート整理券のユーザーストーリーを示します。

- 1. スマホアプリを立ち上げる
- 2. 人数を入力する
- 3. 注文する
 - さまざまなテナントのメニューから好きなものを選んで注文できる
- 4. 席が空くのを待つ
 - 空席または空きそうな席に目を配る必要はない。フードコート付近の適 当な場所で待機すればよい
- 5. 席が空くと、アプリに連絡が来る
- 6. 案内された席に座る
- 7. 注文した料理ができたと連絡が来る
- 8. 料理を受け取り、代金を支払う
- 9. 食事をする
- 10. 食器を返却する
- 11. フードコートから出る

図 8. スマート整理券のユーザーストーリー

2.3. 儲けるしくみを考える

ビジネスモデルキャンバス

ビジネスモデルキャンバスの概要

ビジネスモデルキャンバス^[文献2]とは、ビジネスの構造を考えるためのツールです。図 9 に示すように、ビジネスモデルを考える上で重要になる 9 つの項目から構成された表になっています。

Key Partners パートナー	Key Activities 主要活動	Value Propositions 価値提案		Customer Relationships 顧客との関係	Customer Segments 顧客セグメント
主要なパートナーは 誰か? 主要なサプライヤーは 誰か?	価値を提供するのに 必要な主要活動は 何なのか?	顧客にどんな価値を 提供するのか? どういった問題の 解決を手助けする のか?		顧客とどのような 種類の関係を 結ぶのか?	誰のために価値を 創造するのか? 最も重要な顧客は 誰なのか?
	Key Resources リソース 価値を提供するのに 必要なリソースは 何なのか?			Channels チャネル 顧客とどのように コミュニケーションし、 価値を届けるのか?	
	ネスモデルを運営するにあ たって発生する すべてのコストとは?		Revenue Str 収益の流れ		のか?

図 9. ビジネスモデルキャンバスと記載する内容[文献 5]

この表の各項目を埋めていくことで、ビジネスモデルキャンバスが完成します。詳しくは『ビジネスモデル・ジェネレーション』 [文献5]を参照してください。

ビジネスモデルキャンバスは、ビジネスモデル全体を俯瞰できるため、ビ ジネスの現状確認や、新規事業の構想の確認などに使用できます。

スマート整理券のビジネスモデルキャンバス

「スマート整理券」のビジネスモデルを、ビジネスモデルキャンバスを使って作成してみましょう。

9つの項目をそれぞれ埋めていきます。ポイントは、顧客セグメントで、価値を提供するすべての対象者を挙げることです。実際にフードコートを利用する客だけでなく、フードコートを提供するショッピングセンターや、フードコートに入っているテナントも挙げることで、各関係者に対して、どういった価値が提供できるのかを掘り下げてモデル化できます。作成したビジネスモデルキャンバスを図 10 に示します。



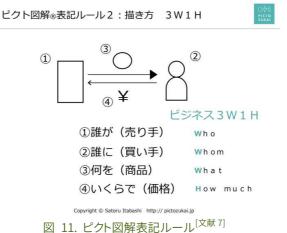
図 10. スマート整理券のビジネスモデルキャンバス

実際には、次のページから説明するピクト図解と一緒に補完しあいながら 作っていくことで、漏れのないビジネスモデルを構築できます。

ピクト図解

ピクト図解の概要

ピクト図解とは、ビジネスモデルの全体を俯瞰して設計、創造するためのツールです。詳しくは、ピクト図解の Web サイトを^[文献7]参照してください。図 11 にピクト図解の表記ルールを示します。



ピクト図解では、「ビジネスの基本は交換である」という原則に基づき、「ヒト(誰が、誰に)」「モノ(何を)」「カネ(いくらで)」に着目して、モノやお金の動きをビジュアル化します。複雑な文章や図ではなく、簡単な記号と矢印だけで表すことで誰でも直感的に分かりやすい表現になっています。

スマート整理券のピクト図解

「スマート整理券」のビジネスモデルを、ピクト図解を使って表してみま しょう。図 12 が、スマート整理券について作成したピクト図解の図です。

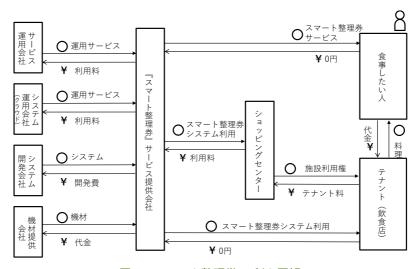


図 12. スマート整理券のピクト図解

はじめに、「スマート整理券」のサービス提供会社を中心に、サービスを 提供する相手をその周りに描きます。今回のシステムでは、食事をしたいお 客さんやテナントにもシステムを利用してもらいますが、代金は取らず、ショッピングセンターから利用料を取るしくみを考えているため、お客さんや テナントからは「0円」を受け取るという表現を使っています。

また、図 12 の左側のように、システムを提供する相手だけではなく、システムを開発、運営するために必要な関係者を挙げておくことで、そこで発生する費用も考慮でき、システムの開発から運営に至るまでを含めたビジネスの成立性を確認できます。

IoT キャンバス

IOT キャンバスの概要

IoT キャンバスは、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です。IoT キャンバスの詳しい解説は、Web サイト $^{[\chi kl 12]}$ を参照してください。

協力者	デジタル サービス	インサイトを適じて提供可能な デジタルサービス	利用者
このビジネスにサービ スに関心をもつのは誰	インサイト	テクノロジーを通じてデジタル化されたコンテキストから得られる知見や洞察、分析結果 例えば、2拠点の位置情報、距離、交通情報から は移動時間など	
か? 何のデータ/情報を提供してくれそうか? 何のデータ/情報を提供してくれぞうか? 何のデータン 情報を提供することができそうか?	テクノロジー	フィジカルの世界からデジタルの世界に変換する ためのコンテキスト認識テクノロジー センサー、GPS、クラウド、スマートデバイス、 アナリティクスなど	IoTソリューションの 利用者
か? どのような補完プロダ クトやサービスを提供 してくれそうか?	コンテキスト	フィジカルオブジェクトから収集できる 可能性のある情報やデータ	
	フィジカル オブジェクト	モノとヒトを含む物理的な対象物	

図 13. IoT キャンバスの描き方^[文献 12]

IoT キャンバスを使うときは、「ソリューション」から「価値提案」を導出する方向で思考します。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と言えます。さまざまなモデルの中でも、比較的エンジニアでも取り組みやすいモデルです。

スマート整理券の IOT キャンバス

IoT キャンバスでは、ビジネスモデルキャンバスで抽出した情報をそのまま活用します。図 14 に、スマート整理券について作成した IoT キャンバスを示します。

左側にある「協力者」はビジネスモデルキャンバスの「パートナー」が該 当し、右側にある「利用者」は「顧客セグメント」が該当します。

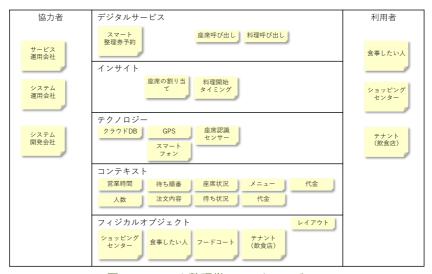


図 14. スマート 整理券の IoT キャンバス

間のエリアは、ユーザーストーリーをたどりながら具体的に出てくるものを配置していきます。フィジカルオブジェクト、コンテキスト、デジタルサービスはユーザーストーリーからそのまま導き出すことができます。テクノロジーは、コンテキストをどのようにして獲得するのか、という発想により導出します。得られたコンテキストをどのように活用できるかというボトムアップ的な観点と、デジタルサービスを実現するためにどのような情報が必

要かというトップダウン的な観点を検討することで、インサイトが導き出せます。

このように、IoT キャンバスを作成すると、どのようなデバイスやテクノロジーを使ってビジネスを実現するのかが具体的になり、これらの情報を元にして、ビジネスのコストや実現性を検討できるようになります。

今回のスマート整理券の場合は、すでにどんなサービスを提供したいかが明らかになっている状態でIoTビジネスキャンバスを作り始めました。このような場合は、元になるモデルや情報(ここではユーザーストーリーやビジネスモデルキャンバス)があるので、完全なボトムアップアプローチではなく、すでに得ている情報については関連するレイヤーに直接配置できました。しかし、サービスの想定がないゼロの状態から始める場合は、想定しているフィジカルオブジェクトからボトムアップで進めた方が有効でしょう。

2.4. リスクに備える

STAMP/STPA

STAMP/STPA の概要

STAMP/STPA は、損失につながる原因を考える安全分析手法です。この手法は、航空機などの事故の分析に多く使われていますが、ビジネス上の損失も対象としているので、ビジネスモデルにおけるリスクの特定にも利用できます。

STAMP/STPA の詳しい内容については、情報処理推進機構(IPA)において同手法を推進している石井氏が MONOist の記事「STAMP/STPA とは何か」「^{文献9]}を参照してください。また、IPA は「STAMP Workbench」という分析ツールも提供しています。同ツールは、IPA の配布ページ^[文献11]から入手できます。

スマート整理券の安全分析

「スマート整理券」のビジネスモデルのリスクを、前述「STAMP/STPA とは何か」に記載されている手順に沿って分析してみましょう(分析例は抜粋して掲載しています)。

■ Step0(準備1):アクシデント、ハザード、安全制約の識別

図 15 に、スマート整理券で識別した、アクシデント、ハザード、安全制 約のリストを示します。

アクシデントID	アクシデント	ハザードID	ハザード	安全制約ID	安全制約
A1	ショッピングセン ターの評判が落ちる	Н1	食事したい人に、不満 を感じさせる	SC1	食事したい人に不満を感じさせてはいけない
A1	ショッピングセン ターの評判が落ちる	H2	食事したい人に、席を 長く待たせる	SC2	席を利用するのに食事したい人を長く待たせてはいけない。待たせる場合には、不満を持たれないように対策しなければならない。
A1	ショッピングセン ターの評判が落ちる	Н3	食事したい人に、料理 を長く待たせる	SC3	料理を提供するのに、食事したい人を長く待たせてはいけない。待たせる場合には、不満を持たれないように対策しなければならない。
A1	ショッピングセン ターの評判が落ちる	H4	後から来た食事したい 人が、先に席を利用す る		先に来た食事したい人に、先に席を利用させなければならない。後から来た食事したい人を先に楽 内する場合には、先に来たお食事したい人に不満 を持たれないように対策しなければならない
A2		H5	ハザード		
A2		Н6	ハザード		

図 15. スマート整理券のアクシデント、ハザード、安全制約のリスト

まず「スマート整理券サービス」の関係者にとって受け入れがたい損失 (経済的な損失、評判の低下など)とは何かを考え、「ショッピングセンターの評判が落ちる」をアクシデントとして記載しています。

次に、サービスがどのような状況になると「評判が落ちる」のかを考え、 「食事したい人に不満を感じさせる」をハザードとして挙げています。

■ Step0(準備2):コントロールストラクチャの構築

サービスと関係者の間にどのようなやりとりがあるのかを考えて描いたスマート整理券のコントロールストラクチャを図 16 に示します。

「食事したい人」が「座席予約」したら、サービスが「座席案内」するというようなやりとりをモデル化します。これら「座席予約」「座席案内」のことをコントロールアクション(CA)と呼びます。

図 16 に現れる「スマート整理券サービス」、「食事したい人」は、ビジネスモデルキャンバス (図 10)、ピクト図解 (図 12) から抽出したものです。

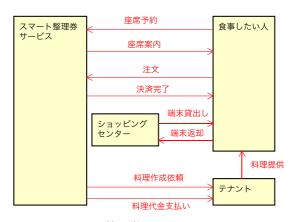


図 16. スマート整理券のコントロールストラクチャ

■ Step1:非安全なコントロールアクションの抽出

非安全なコントロールアクションを抽出するために、ガイドワードを使って考えます。ガイドワード「Not Providing」は、どのような条件で実行しないとハザードになるかを誘導し、「Providing cases hazard」は、どのような条件で実行されるとハザードになるか誘導するのに使います。

非安全なコントロールアクションを抽出したリストを図 17 に示します。

No	CA	From	То	CA提供	Not Providing	Providing causes hazard	Too ear
1	端末貸出し	ショッピングセ ンター	食事したい人		(UCA1-N-1) 端末がすでに出払 っている	(UCA1-P-1) 端末が正常に動作していないのに貸し出してしまう	
2	端末返却	食事したい人	ショッピングセ ンター		(UCA2-N-1) 食事をした人が返 却しない		
3	座席予約	食事したい人	スマート整理券 サービス		(UCA3-N-1) 座席予約が必要な のに、予約しない	(UCA3-P-1) 足りない人数で予約 する (UCA3-P-2) 希望と異なる座席を 予約する	
4	座席案内	スマート整理券 サービス	食事したい人		(UCA4-N-1) 座席が空いている のに、案内しない (UCA4-N-2) 料理が完成してい るのに、座席に案内しない	(UCA4-P-1) 空いていない座席に 案内する (UCA4-P-2) 人数が足りない席を 案内する (UCA4-P-3) 希望と異なる席を案 内する	いるのに すぎる (UCA4-

図 17. スマート整理券の非安全なコントロールアクションのリスト

スマート整理券のサービスがどのような条件で「座席案内」を実行すると「食事したい人に不満を感じさせてしまう」というハザードにつながるのかを、「空いていない座席に案内する」を非安全なコントロールアクション (UCA) として挙げています。

■ Step2:ハザード要因の特定

ヒントワードを適用してハザード要因を特定します(図 18)。

ID	HCF	ヒントワード	シナリオ
	実際には座席は空いていないのに、スマート整理券サービスは、空いていると認識する。	デルの矛盾、不 完全、不正確	座席に勝手に座る人がいるが、スマート整理券サービスはその人を認識できず、空いていると認識する。 座席を利用していたお客さんが、座席をまだ利用しているのに、端末を返してしまう。その結果、スマート 整理券サービスは、座席が空いたと認識してしまう。
	お客さんが現れる のが遅すぎる。		座席が空いているときにお客さんに案内したが、お客 さんは現れない。そのため、後のお客さんに案内し着 席した後に、先のお客さんが現れる。

図 18. スマート整理券のハザード要因の特定

ヒントワード「(3)プロセスモデル(サービスが認識しているシステムの状態)の矛盾」を適用して、非安全なコントロールアクション「空いていない座席に案内する」の原因を考え、「実際には座席は空いていないのに、サービスは空いていると認識する」というハザード要因を挙げています。さらに、「座席に勝手に座る人がいる」というように原因を深堀りしていきます。

■ 対策検討

ここで挙げたハザード要因が、ビジネスモデルにおけるリスクです。そして、これらのリスクに対策することにより、損失を防ぐことができます。

3. もっとイノベーションを:スマートフードコート

3.1. 本当のイノベーションとは?

スマート整理券の課題

ここまで、さまざまなモデルを活用しながら、混雑時のフードコートに潜在する問題を解決する「スマート整理券」というサービスを検討してきました。しかし、よくよく考えてみれば、このサービスは、混雑時でも順番通りに効率よく案内してくれるものの、待たなければいけないという根本的な問題は解決されていません。つまり、待ち方や注文の仕方はスマートになったものの、「食事をするために待たなければいけない」という本質的な問題は残されたままということです。

ジョブモデルの再検討

この本質的な問題を解決し、イノベーションを起こすにはどうすればよい のでしょうか。ここでは、再びジョブ理論階層モデルを活用して作成したジョブモデルを検討します。

検討方法を変える

スマート整理券では、新たなジョブからそのまま解決策を導出するという「ジョブ⇒解決策」という「レイヤーを下に向かう」手順で検討しました。 しかし、今回はさらに本質的なジョブを考えて定義し、それらのベースとなる目的を考えるという「ジョブ⇒目的」という「レイヤーを下から上へ」の手順を取ります。 では、さっそくやってみましょう。まず、「タイミングよく注文したい」の上位ジョブとして「時間を有効活用したい」、さらに、それから導き出される新たなジョブとして「もっと買い物に時間をかけたい」「待ち時間をなくしたい」などを定義します。そして、これらのジョブの目的は何かを考えます。そうすると、食事よりも買い物を優先する「食事の手間を気にせず、自由にじっくり買い物ができる」という新たなフードコートの目的が見えてきます。

新しいジョブの発見

この目的に沿ってストレートに「解決したい課題は何か」を考えて出てきたものが「食事ができる直前まで買い物をしていたい」という新たなジョブです。つまり、「積極的に食事を楽しみたい」という従来のジョブに対して、「買い物の邪魔をしないで食事ができる」という新たなジョブが見つかったことになります。

スマートフードコートのジョブモデル

このジョブに対応したフードコートを「スマートフードコート」と呼ぶことにしましょう。スマートフードコートのジョブモデルを図 19 に示します。

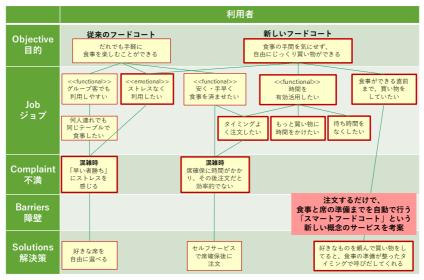


図 19. スマートフードコートのジョブモデル

解決策を検討する

この新たなジョブに対する解決策はどのようなものがよいでしょうか? ここでは、前述したように、これまでとは異なる「買い物ファーストの新たなフードコート体験」を提供することをイメージした「好きなものを頼んで買い物をしていると、食事の準備が整ったタイミングで呼び出してくれる」という新たな解決策を考えました。もちろん、実現する上でさまざまな障壁がありますが、スマート整理券と同じように、スマートフォンのアプリで解決できそうです。

ジョブ理論によるイノベーション

では、あらためて、今回実施したアプローチを振り返ります。当初の「スマート整理券」はいわゆるフードコートの混雑に伴う問題を「改善」したの

に対し、今回の「スマートフードコート」は従来のフードコートとは全く異なる「新しい価値」を提供するものと言えます。

まとめると、新たなジョブからそのまま新たな解決策を検討する「下向きの」アプローチを用いると、現状の「改善」ベースのサービスを導出できます。それとは逆に、いったん新たな目的を経由して新たなジョブを見つける「上向き」のアプローチを活用することで「新たな価値」を提供できるイノベーションを開拓することが可能になるのです。

3.2. 各モデルの更新

スマート整理券で作成した各モデルを、スマートフードコートに合わせて 更新します。

ユーザーストーリーの更新

スマートフードコートでは、席を探して食事をすることではなく、ショッピングセンターでの買い物が主目的になります。そのため、フードコート周辺で待っている必要はなく、食事の時間になるまで買い物を楽しめるようにします。

図 20 に、スマートフードコートのユーザーストーリーを示します。

- 1. スマホアプリで予約(注文)する
 - 食事内容、食べたい時間、人数を入力する
 - 食事可能な時間の目安が知らされる
- 2. 買い物に行く
- 3. そろそろ席が空き、食事を作り始めようかというタイミングで連絡が来る
 - ここで決済をすると注文内容が確定する。
 - 買い物が佳境に入り中断したくない場合(気に入った服が見つかって 試着中など)は、時間をずらすことができる注文する
- 4. 案内された時間にフードコートに行く
 - 案内された席に座る
 - 注文した料理ができた連絡が来て、受け取る
- 5. 食事をする
- 6. 食器を返却する
- 7. フードコートから出る

図 20. スマートフードコートのユーザーストーリー

ビジネスモデルキャンバスの更新

スマートフードコートのビジネスモデルキャンバスを図 21 に示します。



図 21. スマートフードコートのビジネスモデルキャンバス

スマート整理券と比較して、顧客セグメント①の食事客が、より明確なターゲット「食事ができる直前まで買い物がしたい人」に変化しています。

価値提案や顧客との関係を見ると、今までになかったサービスであること が分かります

ピクト図解の更新

スマートフードコートのピクト図解を図 22 に示します。

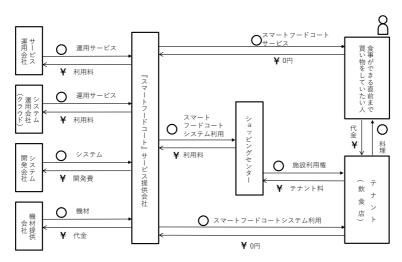


図 22. スマートフードコートのピクト図解

スマート整理券からスマートフードコートへの変化は、サービスの質が変化しただけなので、ピクト図解上、つまり、ヒト、モノ、カネの流れそのものには大きな変化がないことが分かります。

おわりに

いかがでしょうか?

現状のフードコートの問題を改善する「スマート整理券」という新しいサービスの検討を通して、さまざまなモデルを活用することによる効果や、その使い方のポイントがお分かりいただけたのではないかと思います。

また、「スマートフードコート」というイノベーションの創出も、モデル の活用で可能となることを体感していただけたのではないでしょうか。

私たちも、今回初めてビジネス領域にモデルを適用してみて、その効果を実感できました。繰り返しになりますが、IoT 時代のビジネスはこれまでとは違い、範囲が広く、利害関係者が多く、内容(テクノロジー、マネタイズ)が複雑です。モデルを使って可視化することのメリットはもちろんのこと、適切なモデルを適切な順序で作っていくことで、0から1を考える「ゼロイチ」のプロセスをロジカルに進めることができるようになるのは大きな驚きでした。

みなさんも、ビジネス検討の機会があれば、ぜひモデリングを有効に活用 してください! 最後に、本書の作成にあたっては、さまざまな方のご協力をいただきました。ご協力をいただいたみなさまには、この場を借りて感謝をお伝えいたします。

■ モデリングのための題材をご提供いただきました

• 株式会社ライナフ 代表取締役社長 滝沢 潔 様、社員のみなさま 我々が初めてビジネスをモデリングする際、ライナフ社の先進的な IoT システム「スマート内覧」をモデリングの題材として活用することを、ご快諾いただきました。スマート内覧は、IoT システムとしても、ビジネスモデルとしても、参考に値する優れたシステムです。スマート内覧でのモデリングの経験がなかったら、手法やビジネスモデルへの深い理解は得られなかったと思います。

スマート内覧 https://www.smartnairan.net/

株式会社ライナフ https://linough.com/

■ 手法の習得にご協力いただきました

SysML

株式会社エクスモーション コンサルタント 庄司 順和 様 株式会社エクスモーション https://www.exmotion.co.jp/

D-Cace

- 日本大学 准教授 松野 裕 様
- DEOS 協会 理事 山浦 一郎 様

D-Case http://www.dcase.jp/DEOS協会 http://deos.or.jp/

IoT ビジネスキャンバス

• 有馬マネジメントデザイン株式会社 代表取締役社長 有馬 仁志 様 有馬マネジメントデザイン株式会社 http://arima-md.com/

ArchiMate

- サイオステクノロジー株式会社 取締役 山﨑 靖之 様
- オープン・グループ・ジャパン 川野 喜一 様

サイオステクノロジー株式会社

https://sios.jp/

オープン・グループ・ジャパン

http://www.opengroup.or.jp/

STAMP/STPA

• 日本ユニシス株式会社 上席研究員 福島 祐子 様 日本ユニシス株式会社 https://www.unisys.co.jp/

ジョブ理論

• 熊谷 恒治 様

イノベーションを生む文脈中心設計

- 首都大学東京 教授 下村 芳樹 様 首都大学東京 下村研 http://www.comp.tmu.ac.jp/smmlab/
- ツールおよび場所をご提供いただきました
 - チェンジビジョン株式会社

GSN モデリングツール astah* GSN

http://astah.change-vision.com/ja/product/astah-gsn.html

• 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)

STAMP 向けモデリングツール STAMP Workbench https://www.ipa.go.jp/sec/tools/stamp_workbench.html 無料でダウンロードできます。

• 株式会社エクスモーション

https://www.exmotion.co.jp/

また、本WGの活動は、活動にご賛同いただいた企業およびメンバーがボランティアという形で参加しています。

みなさま、本当にありがとうございました。

参照文献

- [文献1] PictoZukai.jp. (2019年11月11日). ビクト図解 メソッド設計理念. 参照先: ピクト図解メソッド公式サイト: http://pictozukai.jp/philosophy/
- [文献2] Strategyzer AG,. (2019 年 11 月 11 日). Business Models & Value Propositions Canvas. 参照先: Strategyzer: https://www.strategyzer.com/canvas
- [文献3] The GSN Working Group. (2019年11月11日). GSN Standard. 参照先: Goal Structuring Notation: http://www.goalstructuringnotation.info/
- [文献4] WellsDon. (2019年11月11日). User Stories. 参照先: Extreme Programming:A gentle introduction: http://www.extremeprogramming.org/rules/userstories.html
- [文献5] アレックス・オスターワルダーイヴ・ピニュール. (2012). ビジネスモデル・ジェネレーション ビジネスモデル設計書. 翔泳社.
- [文献6] クレイトン・M・クリステンセン. (2017). ジョブ理論: イノベーションを予測可能にする消費のメカニズム. (依田光江, 訳) ハーパーコリンズ・ジャパン.
- [文献7] 実務で使えるビジネスモデル設計図 ピクト図解®. (日付不明). 参照日: 2019 年 11 月 05 日, 参照先: ピクト図解®メソッド公式サイト Picto Zukai: http://pictozukai.jp/
- [文献8] 松野裕, 高井利憲, 山本修一郎. (2012). D-case 入門~ディペンダ ビリティ・ケースを書いてみよう!~. 名古屋: ダイテックホールディング.

- [文献9] 石井正悟. (2018年03月09日). STAMP/STPAとは何か (1/4)-MONOist (モノイスト).参照日: 2019年11月05日,参照先: MONOist: https://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/1803/09/news013.html
- [文献10] 津田真吾, Indee Japan. (2018). 「ジョブ理論」 完全理解読本: ビジネスに活かすクリステンセン最新理論. 翔泳社.
- [文献11] 独立行政法人情報処理推進機構 社会基盤センター. (2019年02月19日). STAMP 向けモデリングツール STAMP Workbench: IPA 独立行政法人 情報処理推進機構. 参照日: 2019年11月05日, 参照先: IPA 情報処理推進機構: https://www.ipa.go.jp/sec/tools/stamp_workbench.html
- [文献12] 白井和康. (2016 年 01 月 07 日). 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? | Biz/Zine (ビズジン). 参照日: 2019 年 11 月 05 日,参照先: Biz/Zine: https://bizzine.jp/article/detail/1295

モデリングに参加した人びと

渡辺 博之 (主査) 株式会社エクスモーション 芳村 美紀 (副主査) 株式会社エクスモーション

口村 典子 (書記) フリーランス

大森 淳夫パイオニア株式会社松嶺 恭守理想科学工業株式会社

町田 修宏 ボッシュ株式会社

福島 祐子日本ユニシス株式会社新家 了訪株式会社テイジイエル

庄司 順和株式会社エクスモーション石井 基樹株式会社 JVC ケンウッド

難波 秀之NEC 通信システム株式会社久保秋 真株式会社チェンジビジョン

石津 流弥 株式会社エクスモーション

齋藤 毅 IPA 独立行政法人 情報処理推進機構

実例でわかる IoT ビジネスモデリング

© 2019 組込みシステム技術協会 (JASA)

2019年11月発行

編 者 IoT 組込みモデリング WG MBSE-SubWG

発行者 組込みシステム技術協会 (JASA)

本書の内容に関する質問等は、発行者までお知らせくださいますようお願いしたします。