

令和2年度 博士論文



個人化手続き設計方法論の提案

Proposal of a Methodology for the Design of Personalization Procedure

指導教員 梅田靖 教授

東京大学大学院 工学系研究科 精密工学専攻

学生証番号 37-157039

金子 和樹

概要

持続可能性問題の深刻化や市場競争のグローバル化、消費者の価値観の多様化、情報技術と生産技術の進歩など、製造業を取り巻く社会環境はより一層複雑化している。これに伴い、製品の生産と消費が一体化した新しいものづくりのパラダイムが生まれつつある。

新しいパラダイムにおいて期待されていることの一つに個人化 (Personalization) が挙げられる。個人化に共通する基本的な期待は、人物ごとの性質を製品に反映させることで、より満足度の高い製品を実現することである。ただし、ここでの製品には有形のモノだけでなく無形の情報やサービスを含むものとする。個人化自体は古来から行われてきたものと言える。次世代の製造業において期待されているのは、より多くの種類の製品に対して個人化が行われ、より多くの人物が安価に個人化された製品を手に入れられるようになることである。

このような個人化の普及に向けた課題として、本研究では個人化サービスの設計に注目する。個人化サービスを提供する企業は、自身や市場の要求に応じて、個人化可能な製品や個人化手続きなどを設計する必要がある。ここでの個人化手続きとは、対象人物が与えられてから個人化された製品を出力するまでの一連の作業を意味する。より多くの人物に対して魅力的な個人化サービスを安価に提供するために、効率的かつ効果的な個人化手続きを設計することは重要である。本論文の目的は、このような個人化手続き設計の方法論を提案することである。

第2章では個人化に関するこれまでの研究や実践の現状について、個人化を理解するための記述的な研究、個人化の実現可能にするための技術的な研究、個人化の応用研究や実践の3つの観点に分けて整理する。第3章では個人化についての概念整理を行う。個人化の概念はよく知られているが、その捉え方は分野によって様々である。本論文では、個人化の普及に向けて知識を幅広く共有できるようにするという狙いに基づいて、個人化や個人化手続き、個人化サービス、個人化手続き設計といった概念を定義する。

本論文では個人化を、“製品に対して個人を反映させる行為”と定義する。ここでの製品には有形の製品だけでなく、無形の情報やサービスを含むものとする。本論文ではこのような個人化を個人化製品・対象人物・原製品・個人化手続きの4つの要素で表現する。個人化製品とは個人化を通じて生産される製品である。対象人物とは個人化製品に対して影響を与える人物であり、多くの場合個人化製品の使用者となる人物である。原製品とは個人化を通じて様々な製品へと変化させることができる抽象的な製品を表す概念である。個人化手続きとは対象人物が与えられてから個人化製品が生産されるまでの一連の作業を表す概念である。特に個人化手続きを表現するモデルとして、本論文では個人化サイクルを導入する。個人化サイクルは読み取り・情報変換・実体化・フィードバックという循環する4つのステッ

プで構成される。個人化サイクルは、対象人物に合った製品を個人化製品が提供されるまでの反復的な手続きを表現することができる。

本研究が想定する個人化が普及した社会の構想では、企業が定型化された個人化サービスを大勢の人物に対して提供する。このような企業では個人化サービスの設計が行われる。個人化サービスの設計では、実現したい個人化サービス、ビジネスモデル、多くの人物に対する個人化製品を実現可能な製品、標準化された個人化手続きを表現する。これらのうち、個人化手続き以外の設計については既存の手法を利用することができる。そこで、本論文では個人化手続きの設計に焦点を絞る。ここでの個人化手続き設計とは、企業や市場の要求に応じて、対象人物が与えられてから個人化された製品を出力するまでの一連の作業を定める行為とする。第4章では個人化の事例調査について述べる。この調査では、既に行われている個人化サービスの事例を収集し、それぞれの特徴を抽出した。さらに、特徴に基づいて事例を分類することで、個人化サービスの分類軸とその区分、典型的な個人化サービスのパターンを明らかにした。第5章では本論文が提案する個人化手続き設計方法論について述べる。この設計方法論では、個人化サイクルの4つのステップについての具体的な内容を含む個人化手続きの表現を作成するものとする。大まかな設計手順は Engineering Design の考え方に従い、複数の設計案を作成した後に最も良い案を設計解として選択するものとする。設計案を発想する際には、個人化戦略類型と呼ばれる情報を使って、設計者による多種多様な個人化手続きの発想を促す。具体的な個人化戦略類型としては、事例調査の結果に基づいて構築した45の個人化サービス類型を使用する。

第6章では個人化手続き設計方法論のケーススタディについて述べる。ケーススタディの目的は提案した方法論の有効性を評価することである。ここでの方法論の有効性とは、多数の設計案が得られること、多様な設計案が得られること、個人化サイクルを表現する設計解が得られること(=設計解の十分性)の3つとした。

この目的を達成するために、ケーススタディでは個人化手続きを設計するワークショップを開催し、その結果を分析した。ワークショップでは参加者に「個人化されたコーヒーを提供するサービス」を設計させ、その過程や結果を記録した。参加者は個人化や設計に関する特別な知識や能力を持たない人々として、3人1組で設計を行わせた。研究者は進行役としてワークショップに同席し、参加者に対して作業の指示を与えた。方法論の有効性を比較するために、ケーススタディでは提案した方法論に基づくワークショップと一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップの2種類を開催した。

ワークショップ結果の分析では、ワークショップの過程で作成された個人化手続きの概略案を分析することで、提案した方法論に基づくワークショップの方が設計案の数が多く多様性も高いことを確認した。さらに、方法論を示すことで個人化に関する経験や知識が乏しい場合でもスムーズに設計に取り組めることを示した。

第7章では本論文の結論と今後の展望を示す。本論文では個人化の概念整理と事例調査を

行い、それらの結果に基づいて個人化手続き設計方法論を提案した。ケーススタディにおいてワークショップ形式で個人化手続き設計を実際に行わせることで、提案した方法論の有効性を明らかにすることができた。今後の課題としては、個人化手続きのシミュレーションを通じて量産性や魅力、価格改善・最適化する方法を探ること、個人化手続き設計の実用化に向けて製品設計と手続き設計を連続的に行う方法論・ツールを開発することが挙げられる。本研究の展望としては、多くの人物が個人化された製品を得られる社会の実現に向けて、個人化とその実現方法に対する理解を広められると考えられる。個人化の普及が進むことで、個人化手続きの自動化や、個人化を含む先進国の新しいビジネス、持続可能な消費と生産に向けた製品の価値寿命の延長が実現すると期待される。

目次

第1章 序論	1
1.1 本研究の背景	2
1.2 本研究の目的	5
1.3 論文の構成	6
第2章 個人化の関連研究	9
2.1 この章の目的	10
2.2 個人化の記述的研究	11
2.2.1 個人化の記述的研究の全体像	11
2.2.2 個人化の定義	11
2.2.3 個人化の種類	14
2.2.4 個人化のフレームワーク	17
2.2.5 個人化に関連する概念	19
2.3 個人化の技術的研究	23
2.3.1 個人化の技術的研究の全体像	23
2.3.2 個人化の実現に向けた基本概念	23
2.3.3 個人化のための計測技術	25
2.3.4 個人化のための設計技術	27
2.3.5 個人化のための生産技術	30
2.4 個人化の応用研究および実践	31
2.4.1 個人化の応用研究及び実践の全体像	31
2.4.2 マーケティング	33
2.4.3 情報産業	33
2.4.4 工業製品・機械	34
2.4.5 サービス	34
2.4.6 その他の実践	35
2.5 本研究の位置づけ	36

第 3 章 個人化の概念整理	39
3.1 この章の目的	40
3.2 個人化の具体例	41
3.2.1 スーツのセミオーダー	41
3.2.2 義足の製作	41
3.3 個人化に関する概念整理	43
3.3.1 個人化	43
3.3.2 対象人物	44
3.3.3 原製品	44
3.3.4 個人化製品	45
3.3.5 個人化手続き	45
3.4 個人化手続き設計に関する概念整理	48
3.4.1 個人化サービス	48
3.4.2 個人化手続き設計	48
3.5 考察	51
3.5.1 個人化の利点と問題点	51
3.5.2 個人化製品の多様性について	52
3.6 この章のまとめ	53
第 4 章 個人化の事例調査	55
4.1 事例調査の目的	56
4.2 事例の収集	58
4.2.1 アプローチ	58
4.2.2 結果	58
4.2.3 事例収集についての考察	61
4.3 事例の分析	62
4.3.1 アプローチ	62
4.3.2 結果	64
4.3.3 事例分析についての考察	64
4.4 事例の分類	67
4.4.1 アプローチ	67
4.4.2 結果	67
4.4.3 事例の分類についての考察	72
4.5 この章のまとめ	75
第 5 章 個人化手続き設計方法論の提案	77

5.1	はじめに	78
5.2	個人化手続きの表現方法	79
5.2.1	アプローチ	79
5.2.2	要求の表現方法	79
5.2.3	個人化サイクルの表現方法	81
5.2.4	製品の表現方法	82
5.2.5	個人化のための資源の表現方法	83
5.3	個人化戦略類型	84
5.4	個人化手続き設計の手順	86
5.5	ケーススタディ：スピーカーの個人化手続きの設計	89
5.6	考察	92
5.6.1	個人化戦略類型を使った発想方法の特徴	92
5.6.2	製品設計と個人化手続き設計の関連性	92
5.6.3	機能を個人化する個人化手続きの設計方法	93
5.6.4	個人化サービスの時間的推移	93
5.7	この章のまとめ	94
第6章	ケーススタディ	95
6.1	ケーススタディの目的	96
6.2	個人化手続き設計ワークショップ	97
6.2.1	ワークショップ方法	97
6.2.2	ワークショップ手順	98
6.2.3	対照実験の方法	99
6.3	ワークショップ結果	103
6.3.1	結果の概要	103
6.3.2	提案した方法論に基づくワークショップの結果の例	106
6.3.3	一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップの結果の例	109
6.3.4	S-A 創造性検査の結果	111
6.4	ワークショップ結果の分析	123
6.4.1	分析方法	123
6.4.2	分析結果	124
6.5	考察	130
6.6	この章のまとめ	133
第7章	結論	135
7.1	本研究の結論	136

7.2	今後の課題	137
7.3	個人化についての将来展望	138
	参考文献	153
	発表論文	155
付録 A	具体的事例についてのインタビュー調査	157
A.1	基本情報	158
A.2	作業療法士による鉛筆握りの個人化	159
A.3	理学療法士による車椅子シートの個人化	160
A.4	リハビリテーション・エンジニアによるナースコール用ボタンの個人化	161
付録 B	事例分析の結果	163
付録 C	S-A 創造性検査	231
付録 D	個人化手続き設計ワークショップの結果	239
D.1	この章の構成	240
D.2	ワークショップ A1	242
D.3	ワークショップ A2	248
D.4	ワークショップ A3	254
D.5	ワークショップ A4	261
D.6	ワークショップ A5	267
D.7	ワークショップ B1	273
D.8	ワークショップ B2	278
D.9	ワークショップ B3	284
D.10	ワークショップ B4	290
D.11	ワークショップ B5	295
付録 E	個人化手続き設計支援システムの開発	299
E.1	はじめに	300
E.2	個人化手続き設計支援システム	301
E.2.1	システム構成	301
E.2.2	データ構造	303
E.2.3	PersonalizationProcedureDesigner	305
E.2.4	OutlineEditor	307

E.2.5	ProcedureEditor	308
E.2.6	ReadoutEditor	309
E.2.7	ConversionEditor	310
E.2.8	RealizationEditor	311
E.2.9	FeedbackEditor	312
E.2.10	EvaluationWindow	313
E.3	システムを使った個人化手続き設計の手順	314

第 1 章

序論

1.1	本研究の背景	2
1.2	本研究の目的	5
1.3	論文の構成	6

1.1 本研究の背景

現在の製造業は、様々な面で複雑な状況に置かれている。まず環境面では、地球温暖化問題を始めとする様々な環境問題が深刻化している。環境学者たちは、地球の平均温度が今より 2°C 以上上昇すると、地球全体の気候が不可逆的に変化する可能性が高いことを指摘しており、それを防ぐために全人類が最大限の努力をするべきであると主張している [Steffen 2018]。このように、現在の人類は地球環境全体に対する影響力を持っていると考えられており、人類がそのような状態に到達した 1945 年以降の時代は、新たな地質学的年代として「人新世」と呼ばれている [Waters 2016]。人間の活動の大部分は人工物の生産あるいは消費だと考えると、製造業の責任は重い。

次に経済面では、ものや情報の流通拡大によって世界的な市場競争が発生しており、市場の独占や経済格差の拡大を引き起こしている。特に GAF A と呼ばれる企業群 (Google, Apple, Facebook, Amazon) は全世界的なシェアを持っており、事業を通じて一部の人や地域に富を集中させていると指摘されている [ギャロウェイ 2018]。また、これらの企業が人工知能 (Artificial Intelligence: AI) に関する技術を発展させることで、人間が AI を使って働く階級と AI よりも生産性が低く雇用不能な階級に分断されることを危険視する意見もある [ハラリ 2018]。製造業には、世界的な市場競争の中での生き残り、雇用や地域経済の維持を両立するという、複雑な舵取りが求められている。

さらに社会面では、人々の多様化が進んでいる。例えば、日本では 65 歳以上の人口割合が 21% を超えており、これまでの歴史ではほとんどいなかった特性を持つ人間の大規模な集団が生まれている [内閣府 2019]。また、文脈価値や使用価値といった様々な価値観が生まれており、それぞれの価値観に合った製品やサービスが求められている [川口 2012]。このような社会を製造業の観点から見ると、市場が少数の集団あるいは一人ひとりの個人にまで細分化されており、それぞれに求める製品が異なっているものと捉えられる。実際に、ソフトウェア事業や販売店ではより少数のニーズに応えることが重要なビジネス戦略になっている [アンダーソン 2009]。

これらの社会情勢に加えて、変化を加速するような新しい情報技術や生産技術の開発が日々行われている。既に述べた AI 技術の他にも、センシング・通信技術はすべての人工物がセンサーやネットワーク通信機能を持つ Internet of Things と呼ばれる状態を実現すると予想されている [Chui 2010]。また生産技術においても、任意の形状を持つ部品をデスクトップで出力することができる 3D プリンターなど、新しい生産技術が誕生している。

これらの製造業を取り巻く状況の変化に対応するため、製造業のパラダイムが変化しようとしている [Koren 2010]。実際に、日本・ドイツ・中国などの先進国が、次世代の製造業に対する理想像を提案している [内閣府 2019Kagermann 2013China 2015]。これらの理想

像に描かれているのは、持続可能な消費と生産の実現に向けた消費者と生産者の協力体制、データの収集・分析・活用を通じて競争力を確保するビジネスモデル、価格や安全性といった普遍的価値だけでなく使用者目線での付加価値が高い製品、およびそれらを支える物理的・情報的インフラストラクチャである。

次世代の製造業において期待されていることのひとつが、製品の個人化 (Personalize) である。本研究では、個人化を“対象となる人物の性質を製品に反映させること”と定義する。近年における個人化の具体的な事例としては、図 1.1 に示すような、Google や Amazon が Web サイト上で利用者に応じておすすめの商品を提示することや、パーソナライズド医療 (プレジジョン医療) によって、一人一人の患者の遺伝子や体質に応じてより効果的な治療法や医薬品を提供すること、スマートフォンやスマートスピーカーのように使用を通じて製品の機能を個別に変化させること、Instructables や FabLab のように使用者自身が独自の製品をつくることなどが挙げられる。



図 1.1 個人化の例

次世代の企業においては、個人化された製品やサービスを提供することが主流になると考えられている [Koren 2010]。本研究ではこれを個人化の普及と呼ぶ。個人化の普及には、個人化された製品が様々な場面で利用可能になる、より多くの人物が個人化された製品を使用

できるようになる，個人化された製品が安価に手に入れられるようになる等の側面がある。また，個人化の普及によって，具体的に以下のようなことが実現すると予想されている。

- 個々の顧客の要求を満たす製品を，大量生産に近い効率で提供すること（マス・カスタマイゼーション） [Piller 2010]
- 顧客との持続的な関係を構築することで，ビジネスを持続可能性を高めること [Kwon 2012]
- 製品の付加価値を高め，価値寿命を延長すること。これは全体的な製品の生産量を抑制し，環境負荷低減につながるとされている [Kohtala 2015]

個人化の普及に向けた様々な研究や技術開発が盛んにおこなわれている。その中には，消費者についての情報を集めるセンシング技術，消費者に合った製品を示す情報を導出する情報処理技術，多種多様な製品をオンデマンドに生産することを可能にする生産技術が含まれる。これらは個人化可能な製品や個人化の部分的な工程を可能にする技術だと言える。これらに対して，本研究では個人化された製品を提供するための一連の活動に注目し，これを個人化手続きと定義する。本研究では，効率的かつ効果的な個人化手続きをより多くの人物に対して実行することが，個人化の普及につながると考える。

個人化手続きに関する問題として，個人化手続きの設計が困難であることが挙げられる。根本的な問題として，個人化についての定義や考え方が整理されていない。そのため設計対象の理解が困難になり，設計に余計な時間と労力がかかってしまう。また，個人化可能な製品やその実現方法についての研究が盛んにおこなわれているのに対して，個人化手続きについての研究はあまり行われていない。このため個人化手続きの設計者にとって参考になる知識やノウハウが不足している。

本研究では個人化の普及に向けて，個人化を行うサービスを設計する設計者を支援するという立場を取る。すなわち，設計者の能力を十分に発揮させることで，より魅力的な個人化サービスやより効率的かつ効果的に個人化を行う手続きを実現させ，個人化の普及につなげる。この狙いに沿って，個人化手続き設計に関する一般的な知識やノウハウをまとめた方法論を提案するのが本論文の目的である。

1.2 本研究の目的

本研究では、個人化された製品を提供するための一連の作業のことを個人化手続きと定義し、問題に応じた個人化手続きを考えて表現することを個人化手続き設計と定義する。本研究の狙いは、今後の個人化の普及に向けて、個人化サービスの設計を行う設計者を支援することにある。特に本論文では設計対象としての個人化手続きに焦点を当てる。本論文の目的は、個人化手続きの設計に対する方法論を提案することである。

本研究では4つの研究課題を設定する。1つ目の課題は、個人化の概念を整理することである。本論文では個人化に関する典型的な事例からのアブダクションを通じて、本研究で扱う個人化を定義する。また、“原製品”、“個人化手続き”、“個人化サイクル”、“個人化手続き設計”といった、本研究で独自に使用する概念を定義する。

2つ目の課題は、個人化に関する知識を集めるために、個人化に関する既存の事例を分析することである。本論文ではインターネット調査や文献調査を通じた個人化に関する事例収集の結果と、集めた事例の分類に基づく個人化事例の特徴についての考察を述べる。

3つ目の課題は、個人化手続きの設計方法論を提案することである。本論文が提案する方法論では Engineering Design [Pahl 2007] の考え方に基づいて、予め多様な個人化手続きの案を作成し、それらの比較を通じて最終的な設計案を選択するという方針を取る。方法論には特に以下の内容が含まれる。

1. 個人化手続きの表現方法：個人化手続き設計では個人化手続きを形式的に表現することが求められる。本方法論では個人化サイクルモデルに沿って個人化手続きを表現する方法を提案する。
2. 個人化手続きの発想法：本方法論ではより良い設計解を得るために、あらかじめ多様な個人化手続き案を発想するというアプローチをとる。このような発想を合理的に行うために、本研究では個人化に関する既存の事例の分析を通じて得た個人化戦略類型を使用する。個人化戦略とは、設計段階で考えるべき個人化手続きの本質的な特徴を意味する。本手法では設計者に、より多くの個人化戦略類型をカバーする個人化手続き案の集合を作成することを促す。

4つ目の課題は、提案する方法論の有効性を確かめることである。本論文では一般参加者が個人化されたコーヒーを提供する手続きを設計する個人化手続き設計ワークショップと、その結果に対する分析について述べる。

1.3 論文の構成

本論文の構成は以下の通りである。本論文に置ける各章の内容とそれぞれの関係性を図 1.2 に示す。

第 2 章では個人化の関連研究と社会における取り組みについて整理する。現状の問題点を明らかにした後、本研究の位置づけを示す。

第 3 章では個人化の概念整理を行い、本研究で扱う個人化について一般的な言葉で説明するとともに、本研究で使用する独自の概念を定義する。

第 4 章では個人化に関する具体的な事例の調査を行い、個人化に関する知識や、設計方法論の課題を明らかにする。

第 5 章では個人化手続き設計方法論を提案する。具体的には個人化手続き設計のための 2 つの手法と、それらを使った個人化手続き設計の手順を示す。

第 6 章では提案した方法論に基づいて実際に個人化手続き設計を実行したケーススタディについて述べ、方法論の有効性について考察する。

第 7 章では本研究の結論と今後の展望を示す。

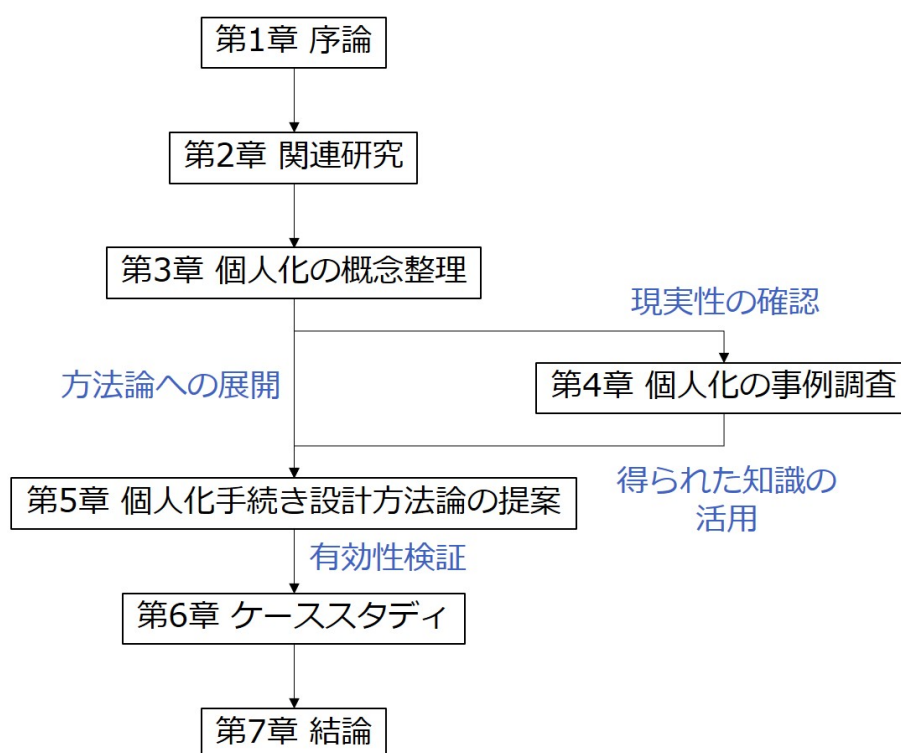


図 1.2 本論文の構成

第2章

個人化の関連研究

2.1	この章の目的	10
2.2	個人化の記述的研究	11
2.2.1	個人化の記述的研究の全体像	11
2.2.2	個人化の定義	11
2.2.3	個人化の類型	14
2.2.4	個人化のフレームワーク	17
2.2.5	個人化に関連する概念	19
2.3	個人化の技術的研究	23
2.3.1	個人化の技術的研究の全体像	23
2.3.2	個人化の実現に向けた基本概念	23
2.3.3	個人化のための計測技術	25
2.3.4	個人化のための設計技術	27
2.3.5	個人化のための生産技術	30
2.4	個人化の応用研究および実践	31
2.4.1	個人化の応用研究及び実践の全体像	31
2.4.2	マーケティング	33
2.4.3	情報産業	33
2.4.4	工業製品・機械	34
2.4.5	サービス	34
2.4.6	その他の実践	35
2.5	本研究の位置づけ	36

2.1 この章の目的

この章の目的は、個人化についてわかっていることや期待されていること、問題点、解決に向けた課題などを整理して、本研究の位置づけを明らかにすることである。2.2 節では、個人化を理解し説明することを目的とした研究について述べる。2.3 節では、個人化の実現に向けた技術開発について述べる。2.4 節では個人化の応用研究や実践について述べる。2.5 節では、関連研究全体について総括するとともに、本研究の位置づけを示す。

2.2 個人化の記述的研究

2.2.1 個人化の記述的研究の全体像

個人化の記述的研究とは、個人化を理解し説明することを目的とした研究のことを指すものとする。本研究では、個人化の記述的研究について、定義・類型・フレームワーク・関連する概念の4つの観点に分けて述べる。

2.2.2 個人化の定義

まず、個人化という言葉の定義について見ていく。“個人化”という言葉には統一された定義が存在しない。それというのも、個人化には様々な定義が存在し、かつ一つ一つが異なる観点で個人化を捉えているのである。Fan と Poore は様々な領域の文献を調べ、図 2.1, 2.2 に示すような多様な定義があることを確認した [Fan 2006]。本研究において調査した文献だけでも、表 2.1 に示すような異なる定義が確認できる。このような状況から、個人化を様々な概念を包括的に含む用語という意味で umbrella term と呼ぶ研究者もいる [Sunikka 2008]。

Kim によると、個人化の定義に混乱が起きているのは、個人化に少なくとも2つの起源が存在するためである [Kim 2002]。1つの起源は情報技術の分野である。この分野における目的は、デバイスやネットワーク上に存在する大量の情報の中から目的の情報を抽出することである。この場合の個人化とは、個人または個人のグループと関連性が高い情報を目的として、それを限られた時間で抽出することだと考えられている。このような技術は比較的最近になって登場したものである。もう1つの起源はマーケティングの分野である。マーケティング分野における目的は、ビジネスの収益を増やし損失を減らすことである。そのため個人化の課題は、一人ひとりの顧客の要求・習慣、ライフスタイル、好みを理解して対処する、または少なくとも満足感を与えることである。このような個人化は明らかに新しいものではなく、その起源はビジネスの始まりにまで遡ることができると考えられる。

<i>Discipline</i>	<i>Sample Definitions</i>
Marketing/e-commerce	<ul style="list-style-type: none"> a. "Personalization is the combined use of technology and customer information to tailor electronic commerce interactions between a business and each individual customer" [78]. b. "Personalization is about building customer loyalty by building a meaningful one-to-one relationship; by understanding the needs of each individual and helping satisfy a goal that efficiently and knowledgeably addresses each individual's need in a given context" ([63], p. 26). c. "Personalization is the capability to provide users, customers, partners, and employees, with the most relevant web experience possible" ([79], p. 15). d. "Personalization is any behaviors occurring in the interactions intended to contribute to the individuation of the customer"([80], p. 87). e. An enterprise, process, or ideology in which personalized products and services are integrated and implemented throughout the organization including all points of sale; other points of customer contact; and back-end activities and departments such as inventory, shipping, production, and finance [66].
Cognitive science	<ul style="list-style-type: none"> f. Personalization is "a system that makes explicit assumptions about users' goals, interests, preferences and knowledge based on an observation of his or her behavior or a set of rules relating behavior to cognitive elements" [81]. g. Personalization is the process of providing relevant content based on individual user preferences or behavior [12, 66]. h. Personalization is the "explicit user model that represents user knowledge, goals, interests, and other features that enable the system to distinguish among different users" ([82], p. 31). i. Personalization is the understanding of "the user, the user's tasks, and the context in which the user accomplishes tasks and goals" ([83], p. 50).
Social science	<ul style="list-style-type: none"> j. Technology that reflects and enhances social relationships and social networks [4, 5]. k. "Technology that provide experiences that bridge cultures, languages, currencies, and ideologies" ([77], p. 14).
Computer science	<ul style="list-style-type: none"> l. "Personalization is a toolbox of technologies and application features used in the design of an end-user experience" ([84], p. 44). m. "Personalization system is any piece of software that applies business rules to profiles of users and content to provide a variable set of user interfaces"[13]. n. Machine-learning algorithms that are integrated into systems to accommodate individual user's unique patterns of interactions with the system [21]. o. "Computer networks that provides personalized features, services and user interface portability across network boundaries and between terminals" ([25], p. 128). p. Unifying platform embedded in any type of computing devices that support individualized information inflow and outflow [85]. q. Presenting customers with services that are relevant to their current locations, activities, and surrounding environments [22].

図 2.1 様々な個人化の定義 (1)[Fan 2006]

<i>Discipline</i>	<i>Sample Definitions</i>
Architecture/ environmental psychology	r. Consumer-centric infomediary that act on behalf of users to perform online shopping, searching and information-gathering services [23, 24].
	s. "The relationship between persons and the spatial dimensions of the environment that effects the cognitive, affective and socio-cultural components of the individual" ([39], p. 142).
	t. Deliberate decoration or modification of an environment to reflect the occupants' identities by increasing the usability and aesthetic value of the space [38].
Information science	u. Fine-tuning and prioritizing information based on criteria that include timeliness, importance, and relevance to the audience [86]. v. "Delivering to a group of individuals relevant information that is retrieved, transformed, and/or deduced from information sources" ([87], p. 30).

図 2.2 様々な個人化の定義 (2)[Fan 2006]

表 2.1 既存研究における個人化の定義

No.	分野	定義	文献
1	製造業	製品 1 品種あたりの生産量が 1 つになること	[Koren 2015]
2		Personalization is a limiting case of mass customization. Mass customization aims at a market segment of few, whereas mass personalization aims at a market segment of one.	[Kumar 2007]
3		Personalization is to achieve satisfying each customer as an individual... The most significant extension of personalization can be attributed to the inclusion of experience not only in usage, but also buying, order processing, delivery, installation, repair, maintenance, and disposal.	[Tseng 2010]
4	マーケティング	Personalization is a firm's decision on the marketing mix suitable for the individual that is based on previously collected customer data.	[Arora 2008]

2.2.3 個人化の類型

次に、個人化という概念が類型を含んでいるかについて見ていく。既存研究において様々な個人化の類型が提案されている。

Fan らは特に情報システムの個人化について、「Target(誰に)」「Automation(どのように)」「Content(どんな情報を)」「User Interface(どのように提示するか)」「Channel/Information Access(どのように届けるか)」「Functionality(ユーザは何ができるようになるか)」の 6 つの次元で整理した (図 2.3)。また、Fan らは個人化を Architectural, Instrumental, Relational, Commercial という 4 つの理想型に分類し、それぞれが取るべき戦略を示した [Fan 2006]。

Sunikka らは Fan によって提示された個人化の表現方法に従って既存の文献を整理し分類することで、図 2.4 のような類型を構築した [Sunikka 2008]。この戦略の特徴として、有形の製品と無形の情報やサービスを区別している点と、顧客主導かつターゲットが集団かつ対象が情報という類型が存在しない点が挙げられる。

Kwon らは「Subject(誰に)」「Object(何を)」「Level(どの程度)」の 3 つの次元で個人化を整理した (図 2.5)[Kwon 2012]。それぞれに対する選択肢の組み合わせによって個人化の戦略を定義した。

Zhou らは個人化を (1) マーケットサイズ, (2) 生産効率, (3) 顧客との共創, (4) ユーザ体験の 4 つの次元で整理した (図 2.6)[Zhou 2013]。

<p>Architectural</p> <p>Motive: To fulfill a human being's needs for expressing himself/herself through the design of the built environment</p> <p>Goals: To create a functional and delightful Web environment that is compatible with a sense of personal style</p> <p>Strategy: Individualization</p> <p>Means: Building a delightful Web environment and immersive Web experience</p> <p>User model: Cognitive, affective, and social-cultural aspects of the user</p>	<p>Instrumental</p> <p>Motive: To fulfill a human being's needs for efficiency and productivity</p> <p>Goals: To increase efficiency and productivity of using the system</p> <p>Strategy: Utilization</p> <p>Means: Designing, enabling, and utilizing useful, usable, user-friendly tools</p> <p>User model: Situated needs of the user</p>
<p>Relational</p> <p>Motive: To fulfill a human being's needs for socialization and a sense of belonging</p> <p>Goals: To create a common, convenient platform for social interaction that is compatible with the individual's desired level of privacy</p> <p>Strategy: Mediation</p> <p>Means: Building social interactions and interpersonal relationships</p> <p>User model: Social context and relational aspects of the user</p>	<p>Commercial</p> <p>Motive: To fulfill a human's beings needs for material and psychic welfare</p> <p>Goals: To increase sales and to enhance customer loyalty</p> <p>Strategy: Segmentation</p> <p>Means: Differentiating product, service, and information</p> <p>User models: User preference or demographic profiling; user online behavior and user purchasing history</p>

図 2.3 Fan らによる個人化の理想型と戦略 [Fan 2006]

Personalization			
	Intangibles (web-context, services)		Tangibles (products)
	<i>Individual</i>	<i>Group</i>	<i>Individual/Group</i>
Customer-initiated	Web-customization	?	Mass customization, customization
System or company initiated	One-to-one personalization	Micro personalization	

図 2.4 Sunikka らによる個人化の分類 [Sunikka 2008]

Dimension	Options		
Level	One-to-all (market level)	One-to-N (segment level)	One-to-one (individual level)
Subject		User (customer)	System (provider)
Preference learning method		Explicit	Implicit
Object			
Product		Core product or service	Additional offers
Website (Place)		Website content	Website interface
Promotion		Communication channel	Communication attributes
Price		Pricing schedule	Price discrimination

図 2.5 Kwon らによる個人化のフレームワーク [Kwon 2012]

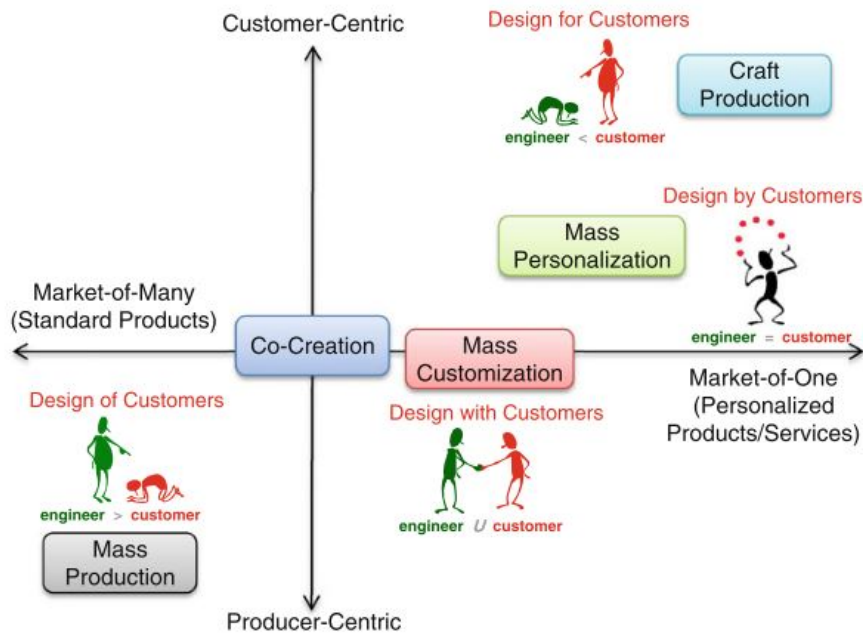


図 2.6 Zhou 等による個人化の分類 [Zhou 2013]

2.2.4 個人化のフレームワーク

個人化のフレームワークとは、個人化の過程を抽象的に捉えて表現したものを指す。個人化にはいくつかのフレームワークが存在する。

代表的な個人化のフレームワークとして、Adomavicius らによる Understand-Deliver-Measure (UDM) フレームワークが挙げられる [Adomavicius 2005]。UDM フレームワークは、対象人物と製品をマッチングするというアプローチに基づく個人化のプロセスを表している (図 2.7)。UDM フレームワークでは反復的なプロセス、すなわち提供した製品に対する対象人物の満足度を測定してプロセス全体にフィードバックすることの重要性が強調されている。

別の観点でのフレームワークとして、Poulin らが定義した 8 つの個人化オプションからなるフレームワークが挙げられる。これはゴルフクラブ業界の調査を通じて抽出された、8 つの個人化実現方法を列挙したものである [Poulin 2006]。図 2.8 に抽出された 8 つの個人化実現方法を示す。

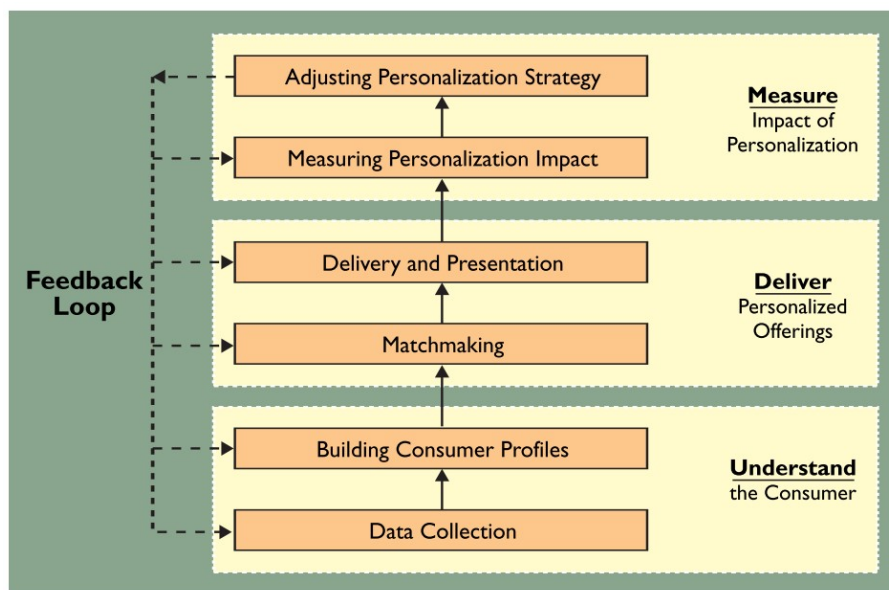


図 2.7 UDM フレームワーク [Adomavicius 2005]

Personalization option	Characteristics
1. Popularizing	Limited number of product to match a wide variety of customer needs, for those who want off-the-shelf products. Focus on evolving the popular product mix in line with evolving customer needs
2. Varietizing	Extensive mix of products to satisfy almost all customer needs. Retailers pick those they want to offer off-the-shelf and rely on quick delivery from the distribution network for fast delivery of the others
3. Accessorizing	A limited set of core products matched with a wide array of accessories. Final assembly of accessorized products performed to order either by the user, the retailer or a fulfillment center
4. Parametering	Customer defines the desired product through the setting of parameters and the selection of options. He is guided through the specification process. Manufacturing is strictly to order
5. Tailoring	Product designed/engineered to customer needs. The customer is closely involved in the product realization process
6. Adjusting	Product adjusted to customer needs after usage. Distributed information systems capture customer feedback
7. Monitoring	Product is replaced by more adequate product as the customer needs evolve, ensuring continually a best-fit product. This involves regular and interactive customer feedback
8. Collaborating	Client is viewed as a collaborator with an open dialog. Expert field systems interact with clients, seeking to continually optimize client return

図 2.8 Poulin らによる個人化実現方法の類型 [Poulin 2006]

2.2.5 個人化に関連する概念

この章では、個人化と混同されやすいいくつかの概念について述べる。これらの概念は実質的に個人化と同じものを指し示す場合もあるが、言葉の成り立ちについては個人化とは異なる。

マス・カスタマイゼーション

マス・カスタマイゼーションとは、個別の人物の要求を満たす製品を大量生産と同程度の効率で生産することと定義されている [Piller 2010]。マス・カスタマイゼーションの目的はより多くの顧客に対して製品を提供することであり、そのために複数の顧客セグメントの要求を満たすような製品群を生産する [Fogliatto 2008]。このときプラットフォーム・モジュール構造などを活用して部品の共通化を行ったり、生産工程を統合したりすることで、大量生産と同程度の効率的な生産を実現する。マス・カスタマイゼーションは大量生産技術が普及した後に市場を拡大するための方法として、1980年代から盛んに研究された [Koren 2010]。

個人化とマス・カスタマイゼーションの概念は類似しており、同一視するか区別するかは研究ごとに異なる。個人化を“スマートなマス・カスタマイゼーションの一形態”とみなしている文献もある [Piller 2010]。

製品の適応 (Adaptation)

製品の適応とは、ユーザの使い方や能力に応じて使用段階で製品を変更することを指す [Gu 2009]。適応は新しい部品の取り付け・既存の部品の交換やアップグレード・モジュールの再構成等によって実現される。これらの作業は通常はユーザやユーザに依頼された請負事業者によって行われる。図 2.9 に調理用ミキサーにおける適応の例を示す。

適応は使用段階にある製品を変化させる点で、マス・カスタマイゼーションと異なる。それだけでなく、マス・カスタマイゼーションが同一の機能を持つ製品の副次的な属性を変化させることが多いのに対して、適応では要求に応じて様々な機能を発現することが重要視されている。一方で、個別の人物の要求に応じて製品を適応させることは個人化の一種であると考えられる。実際に、適応の可能な製品を使って製品を個人化する方法論が提案されている [Zheng 2017]。

パーソナライズドマーケティング

パーソナライズドマーケティングとは企業のマーケティングにおける方法論の 1 つであり、データ分析を活用して一人ひとりの顧客に対して広告や製品の販売を行うことを指す

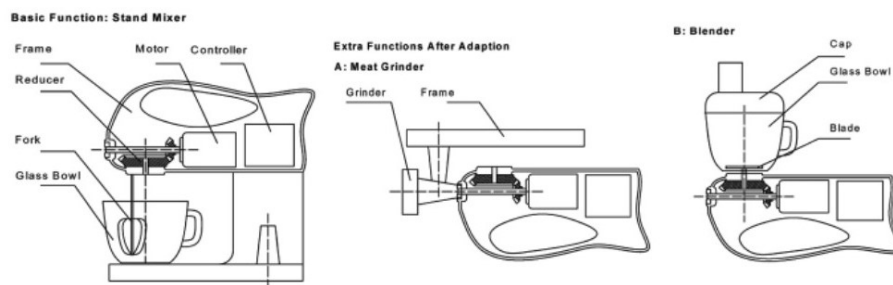


図 2.9 製品の適応の例：調理用ミキサーの場合 [Gu 2009]

[ペパーズ 1995]. パーソナライズドマーケティングはワン・トゥ・ワンマーケティングとも呼ばれる。パーソナライズドマーケティングには以下のような特徴があるとされている。

- 1 種類の製品をできるだけ多くの顧客に売るのではなく、一人の顧客にできるだけ多くの製品を売る
- よく売れる製品を選別するのではなく、よく買ってくれる顧客を選別する
- 新規顧客を獲得するのではなく、既存の顧客に対して新しいビジネスを行う
- 規模拡大によって経済成長を図るのではなく、限られた範囲に置ける限界利益の増やマーケティングコストの低下を通じて経済成長を図る

パーソナライズドマーケティングでは顧客関係管理 (Customer Relationship Management; CRM) が重要とされている [Kwon 2012]. CRM は、より多くの顧客と取引量が多い関係を築くために、顧客とのコミュニケーションの記録や管理を業務として行うことを意味する。現在では多くの企業が顧客についてのさまざまなデータを所有・分析し、各顧客に対するマーケティングに活用している。

パーソナライズドマーケティングは、それ以前に行われていた大衆的なマーケティングと比べて文字通り“個人化した”マーケティングであると言える。一方で、対象人物に合わせて製品を提供するという設計・生産の文脈における個人化にとっては、パーソナライズドマーケティングは不可欠であると考えられる。それは、パーソナライズドマーケティングが顧客に関する情報を集める役割を持っているためである。

生産形態

日本工業規格で定められた生産形態に関する用語のうち、個人化に関連する概念を含むものを表 2.2 に示す。生産形態は製品の構造的・作業性・市場の需要動向など多様な要因に基づいて選択されるものである。個人化についても常に同じ生産形態で行われるのではな

く、必要に応じて生産形態が選択されるものと考えられる。

表 2.2 生産方式を表す用語 [日本経営工学会 2002]

個別生産	(予め設計解が決まった製品について) 個々の注文に応じてその都度 1 回限りの生産を行う方式。
受注生産	顧客が定めた仕様の製品を生産者が生産する方式。
受注設計生産	製品の受注後に製品の設計・生産を行う方式。Engineering To Order とも呼ばれる。
モジュール生産	部品またはユニットの組み合わせによって顧客の多様な注文に対応する生産方式。
Build To Order(BTO)	顧客の注文が確定してから最終製品の組み立てを行って短時間で顧客に製品を納入する生産方式。予め用意された標準製品の中から希望する製品を発注する場合にこの名称を用いることが多い。
オーダーエントリ生産	生産工程にある製品に顧客のオーダーを引き当て、製品仕様を選択または変更する方式。
ジョブショップ	機械設備や装置の利用順序が異なる多数の仕事(ジョブ)を対象とし、加工を行う工場あるいは生産形態。ワンオフ生産とも呼ばれる。

ユニバーサルデザイン

ユニバーサルデザインとは、「誰にとっても利用しやすくデザインするという考え方」である [内閣府 2020]。ユニバーサルデザインは障がい者や高齢者のような身体機能に問題を抱える人々が製品を使えるようにする目的から始まった。ユニバーサルデザインの例としては、右利きでも左利きでも使えるはさみやバリアフリー住宅などが挙げられる。

ユニバーサルデザインが目指すのは全ての人が使えやすい製品である点で、ユーザの個性を重視する個人化とは異なる概念に思える。しかしながら、Buffalo 大学の Center for Inclusive Design and Environmental Access が定義したユニバーサルデザインの 8 つのゴールには個人化が含まれている。これは、従来のユニバーサルデザインの考え方が個人のエンパワーメントに重点を置きすぎており、社会の多様性や包摂性といった考え方を無視していたという反省から付け加えられた。新しいユニバーサルデザインの考え方においては、製品の個人化を通じて個人の好みを反映したり選択の機会を与えたりすることが望ましいとされている。

インクルーシブデザインとは、障がい者や高齢者のようなこれまでデザインの対象から排除されてきた人々を巻き込み一緒にデザインを行っていく手法である [インクルーシブデザイン・ソリューションズ 2020]。インクルーシブデザインの理念は、少数であるがゆえにこれまでニーズが満たされていなかった人々のために製品を作ることであり、個人化の考え方と重なる部分もある。一方で、インクルーシブデザインの目的は特殊な人物ならでの視点や気づきを利用して斬新なヒット商品を生み出すこととされることもある。このような場合

には、ユーザに合わせて製品を作るという個人化の考え方からは離れると考えられる。

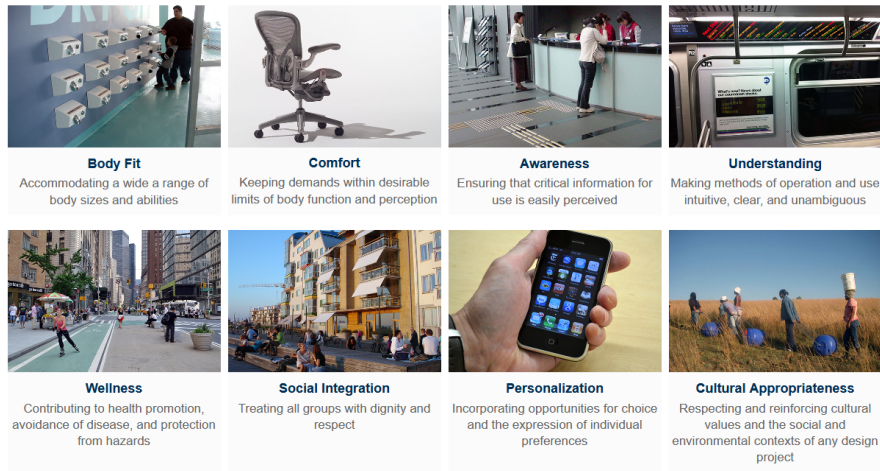


図 2.10 ユニバーサルデザインの 8 つのゴール [Buffalo 2020]

2.3 個人化の技術的研究

2.3.1 個人化の技術的研究の全体像

この節では、個人化を実現可能にする基礎的な技術や方法論に関する研究について述べる。個人化に役立つ技術の研究は幅広い盛んに分野で行われているが、個人化の定義が統一されていないこともあり、個人化に対してどのように貢献するかは研究ごとにまちまちである。そこで本研究では、様々な研究を実現原理・計測技術・設計技術・生産技術に分類して議論する。

2.3.2 個人化の実現に向けた基本概念

個人化の実現に向けた基本概念（コンセプト）とは、個人化の実現方法を概念的に示すものとする。個人化が抽象的な概念であり幅広い方法が考えられることから、このような実現に向けた方針を示す研究が行われている。

提案されている基本概念の一つに、オープンアーキテクチャ製品 (Open Architecture Products; OAP) が挙げられる [Koren 2013]。オープンアーキテクチャ製品はプラットフォーム&モジュール構造をもち、そのモジュールを作るためのプラットフォームやインターフェースについての情報が公開されるとされている (図 2.11)。これによってサードパーティによるモジュールの開発が可能になり、製品の多様化が実現するとされている。

他の基本概念として、生産システムのネットワーク化が挙げられる [Hermann 2016]。これは Factory of Things と呼ばれ、複数の企業間で通信規格を統一し、生産設備や工場をネットワークを通じて互いに連携させることを意味する [Zuehlke 2010]。生産システムのネットワーク化を通じて、製品 1 個から生産できるような柔軟な生産システムが実現すると期待されている。

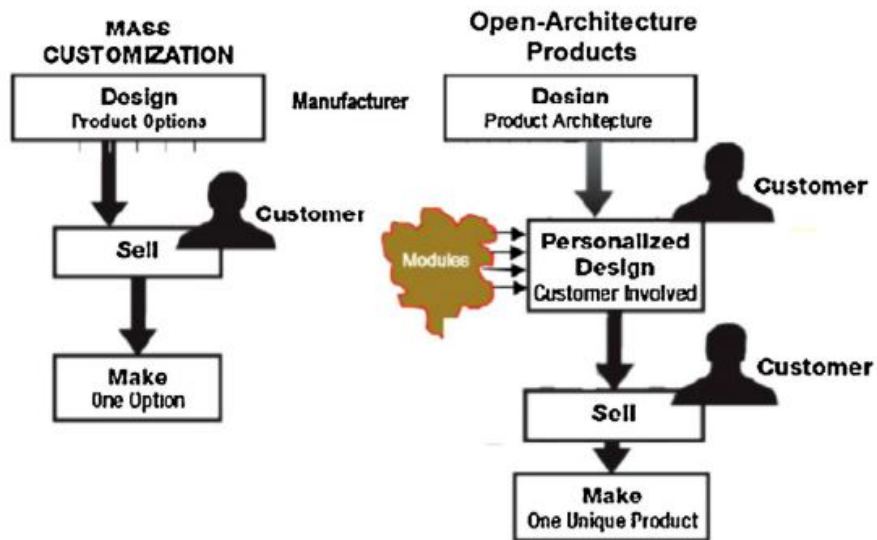


図 2.11 オープンアーキテクチャ製品 [Koren 2013]

2.3.3 個人化のための計測技術

個人化のための計測技術は、対象人物に関する情報を集めたり、それらを適切に管理するための技術とする。

近年ではIoTと呼ばれるインターネット上でつながった製品やセンサーの集合体の利用が期待されている。研究の一例として、図 2.12 のような IoT を利用した個人化のモデルが提案されている [Vallee 2017]。このモデルでは、企業が IoT を利用して対象人物についての情報を収集し、個人化された情報発信を行うとされている。このような個人化を実現するためには、IoT に含まれる製品やセンサーの相互運用性や、センサー等から得られるデータ (Raw Data) と対象人物の主観的なデータ (Personal Data) の両方を利用することが重要だとされている。

個人に関する情報は個人化にとって不可欠であるが、その収集や管理には重い責任が伴うため企業にとって負担が大きい。一方で、消費者一人ひとりが管理できる情報には限界がある。個人に関する情報の管理する技術として情報銀行の構想が提案されている [砂原 2014]。情報銀行の概要を図 2.13 に示す。情報銀行は、情報提供者と情報利用者の間に介在し、情報の管理を行う組織と定義される。情報銀行の狙いは、個人情報管理の安全性や安心を確保するだけでなく、情報提供者となる個人と情報利用者となる企業の双方の利益を高めることとされている。このためのアプローチとして、情報銀行は個人から情報を預かるだけでなく、得られた情報を活用することによるメリットを個人に還元する。日本では、総務省が取りまとめた情報信託機能の認定に係る指針に基づいて、いくつかの企業が情報銀行のサービスを始めている [経済産業省 2019]。

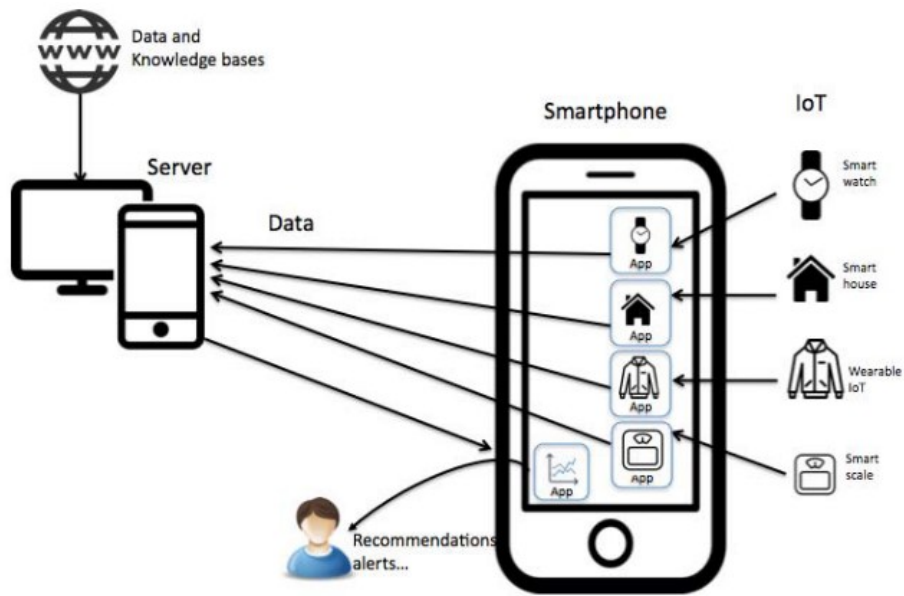


図 2.12 IoT を利用した個人化のモデル [Vallee 2017]

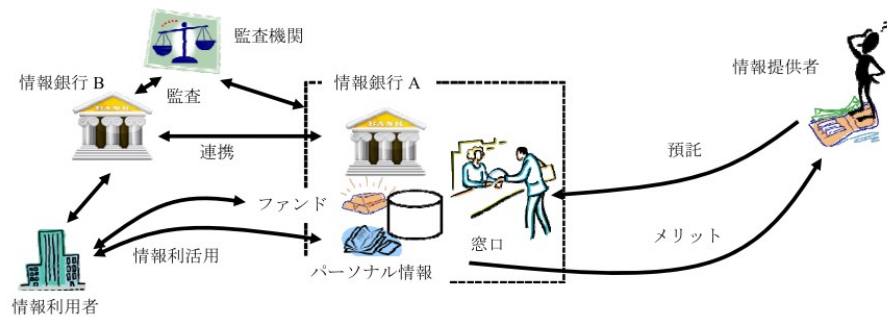


図 2.13 情報銀行の概要 [砂原 2014]

2.3.4 個人化のための設計技術

個人化のための設計技術とは、個人化可能な製品や個人化を行うシステムを設計するための技術とする。本研究ではこれについて3つの項目に分けて述べる。

個人化のための設計に対する原則・示唆

個人化のための設計には、設計の初期段階においてそもそも個人化を行うかどうかを判断する、またはどのような個人化を行うべきかを判断するといった工程が含まれる。他の研究ではこういった判断に対して表2.3のような原則や示唆が示されている。

表 2.3 既存研究における個人化の原則

文献	原則・示唆
[Lee 2013]	個人化は対象人物の過去の行動や過去に行ったサービス行為を明らかにできるときに有効である 個人化は対象人物の行動を誘導したいときに有効である 個人化はそれを行う企業やサービスプロバイダと対象人物との関係が良好な場合に大きな効果を発揮する 個人化では対象人物の反応を調べ、誤った製品を提供した場合に謝罪する事が重要である
[Poulin 2006]	個人化のための設計では、製品の生産工程においてどこまでを予め行い、どこからを注文に応じて行うかを定める必要がある 個人化によって提供されるものの価格によって、どのような在庫が許されるかが決まる。これは個人化の方法にも影響を与える
[Kwon 2012]	個人化されるものだけではなく、対象人物とのコミュニケーションの仕方（インターフェース）を変えることが重要である 対象人物と製品を1対1に対応させることは重要ではない 個人化の過程に対象人物を参加させるために、動機づけが必要である
[Sundar 2010]	個人化を通じて集めた情報や得られる製品に対するプライバシーが保たれることをはっきりと示すことで、個人化の利用を促すことができる 高いプライバシーが保たれる場合に、製品について詳しい人物は他者により製品を推薦されることを好む一方で、製品について疎い人物は自分で製品を選ぶことを好む

個人に合った製品の導出方法

個人化を行うためには、生産すべき製品がどういったものかについて定義し、対象人物の特徴に応じて製品を示す具体的な情報を導出することが必要である。このような行為は製品の推薦 (Recommendation) や対応付け (Matchmaking) と呼ばれており、主に情報技術の分野で研究されている。

製品の推薦とは特徴や履歴情報などの対象人物に関する情報に応じて、提供可能な製品の中から最適なものを選択することを指す [Tuzhilin 2009]。その過程では製品の分類や対象となる人物のモデリングなどが行われる。製品を選択する方法論については Tuzhilin が次のような分類を示している。まず、推薦の際に利用する情報に基づいて方法論が次のように分類される。

- A. Content-based Recommendations: 対象人物が過去に好んでいたものに類似する提供物を選択する
- B. Collaborative Recommendations: 対象人物と特徴が類似する他の人物が好んでいるものを選択する
- C. Hybrid approaches: 上記 2 つの方法論を組み合わせる

また、個別の対象人物に合わせた推薦システムを構築する手法が次のように分類される。

- a. Heuristic-based Technique: 対象人物の過去の行動をもとに行動を予想するようなヒューリスティクスを構築する
- b. Model-based Technique: 機械学習的な意味でのモデルを構築し、対象人物の行動を模倣するように学習させる

Tuzhilin はこれらの 2 種類の分類が直交するものとして、合計で 6 種類に推薦方法を分類している [Adomavicius 2005]。

製品の表現方法

対象物を認識可能な形式で表現するための技術は、対象人物の要求を引き出したり意思決定を促すために使用される。このような技術として、図 2.14 のように Virtual Reality や Augmented Reality と呼ばれる仮想的な製品を表現する映像を利用した技術の開発が行われている [Huang 2012]。

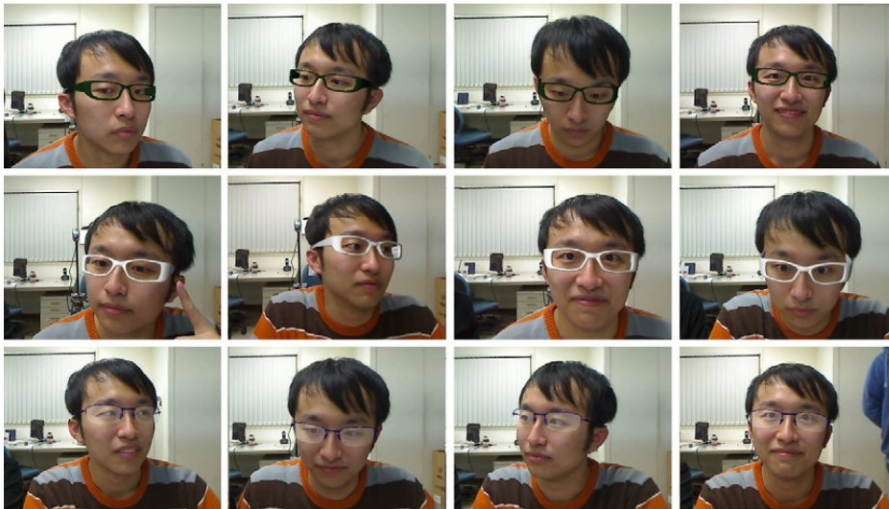


図 2.14 個人化のための AR 表現技術 [Huang 2012]

2.3.5 個人化のための生産技術

個人化のための生産技術とは、対象人物に応じて製品を個別に生産したり加工するための技術とする。

個人化を実現可能にする生産技術として期待されているのが付加製造技術である [Thompson 2016]。付加製造では、物理的な製品を表すデジタル情報をもとに、1 かけらずつ、あるいは 1 層ずつ製品を製造する。付加製造技術は一つ一つ形状が異なるような製品を比較的低いコストで生産できるため、個人化と相性が良いとされている。実際に食料品や医療器具について 3D プリンタを使って生産することが提案されている [Sun 2015Lee Ventola 2014]。

Human-Robot Interaction の分野では、機械学習などの技術を応用して、自らを個人化させるようなロボットを実現するための研究が行われている。ロボットを個人化する目的の一つは、人物側の好みに応じて行動を変えることで、親しみやすさや愛着を高めることである [Lee 2012]。他にも、同一の人物と繰り返しやり取りをした際に行動を変えることで、自然さを表現することが目的として挙げられる。特に対話や教育などの 1 対 1 の対人サービスを行うようなロボットでは、行動を人物に応じて変化させることが重要だとされている [Clabaugh 2019Gordon 2016]。

2.4 個人化の応用研究および実践

2.4.1 個人化の応用研究及び実践の全体像

この節では、現状においてどのような個人化の応用研究や実践が行われているかについて述べる。この節では個人化の歴史的な背景について述べ、次節以降では具体的な分野ごとに個人化がどのように行われているかについて述べる。

前提として明らかなのは、個人化が最近行われるようになった新しい行為ではないということである。例えば製品を個別の人物に合わせて変化させることといったような個人化の基本的な概念は、ものづくりや製造業が生まれた時代から存在したと考えられている [Kumar 2007]。このため個人化に当てはまる取り組み自体は長期間に渡って幅広く行われてきたものであり、その全貌を整理した研究は存在しない。

一方で、近年になって個人化が注目を集めるようになったことも事実である。Koren は製造業のパラダイム変化という概念を使って、製造業が個人化へと向かう歴史的な流れを表現した [Koren 2010]。図 2.15 に Koren 等によって描かれた製造業のパラダイム変化を示す。この図は製品種類が多く 1 品種あたりの生産量が少なかった職人生産の時代から、規格化された製品を多数の人物に対して一様に提供するのが主流となった対象生産時代を経て、再び製品の多種類化と 1 品種あたりの生産量減少へと向かう流れを表現している。この流れの向かう先にあるのが、1 品種あたりの生産量が 1 つになる個人化だと考えられている。

企業がビジネスにおいて個人化を行う理由は、顧客の製品購入を促進するためとされている [Accenture 2016]。現在の消費者にはインターネットを通じて一千万以上の購入可能な製品の選択肢が与えられている。しかしながら、実際には選択肢の多さに圧倒されて購入自体をやめた経験がある消費者も多いとされる。このような状況において消費者の意思決定を助けるために、消費者に関する情報に基づいて適切な量の選択肢を提示することが個人化に期待されている。

一方で、近年では個人化が生み出す社会問題も注目を集めている。例えば、日常的に個人化された情報を受け取り続けることで、無意識のうちに認識にバイアスがかかったり、新しい情報にアクセスしづらくなることが報告されている [Pariser 2011]。このような現象はフィルターバブルと呼ばれる。また、個人化に関して企業による恣意的な情報操作やプライバシー侵害も重大な関心を集めている。その理由は、これらの企業が顧客の個人的な情報を集めることが多く、かつその情報の管理方法や利用法が不透明であることが多いからである [オニール 2018]。このような個人化は、人々の不当かつ不公平な扱いや社会的格差の再生産を引き起こしうるということが指摘されている。

以降は各分野に置ける個人化の取り組みについて述べる。

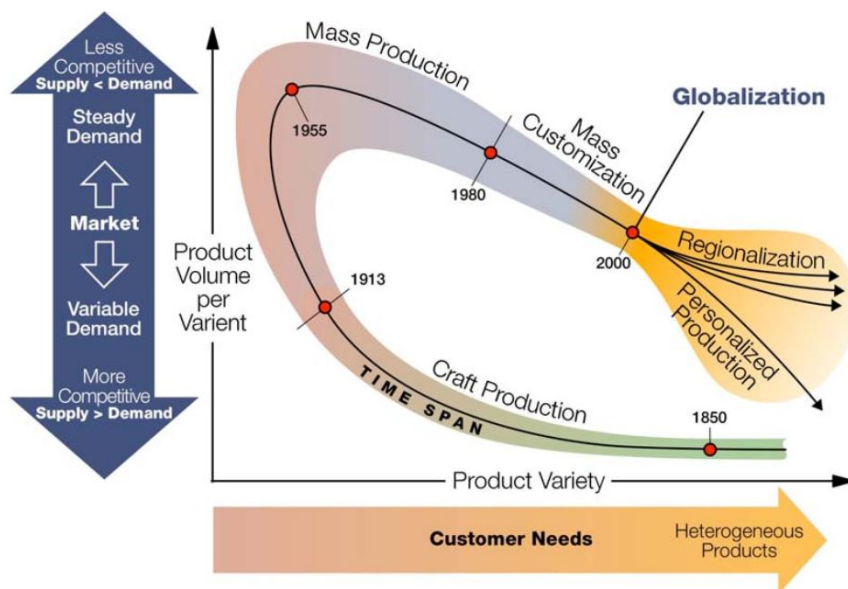


図 2.15 製造業のパラダイム変化 [Koren 2010]

2.4.2 マーケティング

マーケティング分野に置ける個人化は、パーソナライズドマーケティングの概念が提唱された 1990 年代から始まり、すでに多くの企業で行われている。民間研究機関の調査によると、8 割の企業がマーケティングにおける個人化を重要視しており、47% の企業が顧客に個人化されたメッセージを送っている [HBR 2018]。近年ではインターネットやスマートフォンの普及によって企業と顧客をつなぐ様々なチャンネルが多様化したことにより、すべてのチャンネルを連携させて効果的にマーケティングを行うことが重要とされている [Earley 2017]。

パーソナライズドマーケティングでは、属人性を排除してデータに基づいて顧客とのコミュニケーションを行うことが重要とされている。近年ではマーケティング業務の効率化や効果向上のために、マーケティングにおけるデータ分析や、その結果に基づく個人化された広告の作成を自動化するようなツールの利用が拡大している [HBR 2019]。

2.4.3 情報産業

情報化社会においては情報が高い価値を持つ。このため製品やサービスと同様に重要も情報の個人化の対象となっている。情報の個人化で最も成功しているのは、大量の情報からユーザが求める情報を抽出することである。これはフィルタリング、またはキュレーションと呼ばれる。例えば Google の検索エンジンのパーソナライズ検索機能が挙げられる。

通常のフィルタリングはユーザによって入力された要求に基づいて行われるが、ユーザの要求を予測することができれば、ユーザが求める情報をユーザ自身が要求を認識するより前に提示することが可能になる。これはレコメンデーションと呼ばれ、マーケティングでよく使われている [フォーリー 2002]。現在では大量のユーザに使用履歴が記録される情報システムやデバイスを使用させ、そのデータを使ってユーザの要求を予測することで、大規模なレコメンデーションを行うことが可能になっている。例えば日本語システムのかな漢字変換における予測機能等が挙げられる。

センサーや通信機能をもつ製品の普及や、より高速かつユビキタスな通信網の整備、機械学習やニューラルネットワークなどの情報処理技術の進歩によって、利用可能な情報の量は今後も増えていくと考えられる [マイヤー＝ショーンベルガー 2013]。人間には認識しきれない大量な情報を扱うために、フィルタリングやレコメンデーションといった情報の個人化技術は今後ますます重要になると考えられる。

2.4.4 工業製品・機械

製品に対する個人化は産業革命以前から伝統的に行われてきた。例えば、衣服についてはビスポークと呼ばれる職人が対話を通じて顧客の要求を引き出しながら作り上げられる満足度の高い衣服は有名であり、現在でも行われている [バロンズ 2019]。また、かつての自動車生産では駆動部である車両のメーカーと搭乗部である車体のメーカー (コーチビルダー) が分かれており、車体メーカーは顧客の要求に合わせてオリジナルの車体を生産していた。現在でも限られた自動車メーカーがこの方式で自動車を生産している [Morgan 2019]。

産業革命以降は、マス・カスタマイゼーションによる個人化が主流となった。典型的なのはパーソナルコンピュータなどの Build-to-Order である。これはユーザの注文に応じてモジュールを組み立てて製品として提供するような生産形態である。近年ではカスタマイズを支援する技術も進歩している。例えば Nike は、スニーカーを構成する複雑なモジュールの組み合わせの探索を、ユーザがインターネット上で完成図を見ながら行えるようなサービスを提供している [Nike 2019]。近年では、カップや皿などの標準的な製品に名前や写真などのユーザに関する情報を転写することで、オリジナルの製品を生産するサービスが人気を集めている [Zazzle 2019]。

工業製品の個人化に関する研究の中には、持続可能な消費と生産の実現に向けた環境負荷削減を目的とした研究が含まれている [Kohtala 2015]。個人化を通じて環境負荷が削減される根拠としては、消費者の製品に対する愛着が高まり価値寿命が延びること [Ceschin 2016] や、消費者の環境保護意識の高まりに応じて環境負荷が低い製品の選択を促せること [Sakao 2010] 等が挙げられている。

2.4.5 サービス

サービスとは物質的な実体を伴わない製品であり、無形性、消滅性、生産と消費の同時性、品質の非均一性などを特徴として持つ [ラブロック 2002]。これらの特徴から、サービスは有形の製品と比べてカスタマイズや個人化が容易だと考えられている [Kimita 2009]。身の回りを見渡してみても、料理、理髪、マッサージ、タクシー、旅行や結婚式のプランニングなど、利用者の目的や特徴に合わせて細かい調整を加えるサービスは数多く存在する。

その中でも、医療・福祉分野では個人化が日常的に行われてきた。医療・福祉分野における個人化の対象は、患者に対する医療サービスだけでなく、患者の身体機能を代替する義手や義足、さらに杖などの装具に及ぶ [日本生活支援工学会 2013]。アメリカの保健福祉省は Personalized Medicine や Precision Medicine などの施策を通じて、患者にとって最適な医療サービスをより効率的に提供することを目指している [McKinsey 2013]。

教育サービスの分野では、個人化学習 (Personalized Learning) が近年注目を集めている



図 2.16 スニーカーの Web 上カスタマイズ [Nike 2019]

[Pane 2015]. 個人化学習についての定義は存在しないが、その共通の特徴は、提供可能な学習体験の多様性と、個々の生徒のニーズ・スキル・興味に合わせて教育内容を変化させることである。これは教育のマス・カスタマイゼーションといえる。個人化学習に期待される効果には、学習を加速や深化の他に、生徒の学習に対する主体感の向上が挙げられる。個人化学習における教師の役割には、教育そのものだけでなく各生徒のための学習環境の設計と管理が含まれる。個人化学習の概念自体は以前から存在していたが、近年では個人化学習に取り組む教師や生徒を支援するために情報システムやデバイスを活用するというアプローチで様々な研究開発が行われている。

2.4.6 その他の実践

その他の個人化に向けた実践として FabLab が挙げられる。FabLab とは、デジタルからアナログまでの多様な工作機械を備えた、実験的な市民工房のネットワークと定義されている [田中 2012]。世界的に FabLab を展開している Fab Foundation によると、その目的の個人による自由なものづくりの可能性を拡げ、「自分たちの使うものを、使う人自身がつくる文化」を醸成することだとされている。FabLab では必要に応じたユーザへの助言や設計・生産のための環境整備など、ユーザのものづくりに対する支援が行われる。これらによって世界で一人だけが必要とするようなユニークな製品が生産されるのが FabLab の特徴である。このようなコンピュータやネットワークを取り入れた個人によるものづくりは Personal Fabrication とも呼ばれる [Baudisch 2017]。

2.5 本研究の位置づけ

この節では本研究の視点から個人化に関する研究の現状を整理し、本研究の位置づけを示す。

本研究が考える個人化の利点や個人化に対する期待を以下に示す。

- 個人化の定義や現状に置ける実践から、個人化には製品の付加価値を高めることが期待されている
- パーソナライズドマーケティングについての研究から、個人化には企業の顧客一人あたりの利益を向上することが期待されている
- 工業製品の個人化に関する応用研究から、工業製品による環境負荷の削減が期待されている

一方で、本研究が考える個人化の問題点を以下に示す。

- 個人化の定義や方法論は未だ曖昧であり、明確な方針や規範がない。
- 個人化の実践的な取り組みが製品領域ごとに独自に行われており、知識やノウハウの共有があまり見られない
- 個人化される製品や個別的な個人化の実現方法が盛んに研究されているのに対して、個人化の全体的なプロセスに関する研究が少ない
- 消費者が感じる個人化の価値や、企業側が個人化を通じて得られる利益について確かめる研究があまりない
- 個人化によってフィルターバブルや人々の不当な扱いといった副次的な社会問題を生じさせないための方法が明らかでない

本研究の狙いは、個人化のための設計を行う設計者を支援することで個人化の普及を促進することにある。この狙いを達成するために、本研究ではまず目指すべき個人化として3つの条件を定義する。この中には、個人化のフレームワークに相当する個人化サイクルや、個人化の実現に向けた基本概念に相当する個人化サービスなどの概念が含まれる。なお、本研究では特定の製品領域に限定しない一般的な個人化を扱うものとする。

目指すべき個人化の実現に向けて、本研究では個人化手続きを設計することに焦点を絞る。すなわち、個人化手続きとは個人化における標準化された一連の作業を意味する。本研究では企業や市場の要求に応じて個人化手続きを考え、表現するための方法論を提案する。個人化可能な製品の設計及び生産については、既存の技術によって達成されるものとする。

提案する方法論は、個人化手続きの設計手順と、その中で使用する個人化戦略類型を使った発想方法、および個人化手続きの表現方法で構成される。設計手順は Engineering Design

の方法論 [Pahl 2007] に基づく。個人化戦略類型は個人化手続きの特徴を表現したものであり、個人化の分類に相当する。個人化戦略類型には製品アーキテクチャや製品ライフサイクルといった本研究独自の視点が含まれる。

第3章

個人化の概念整理

3.1	この章の目的	40
3.2	個人化の具体例	41
3.2.1	スーツのセミオーダー	41
3.2.2	義足の製作	41
3.3	個人化に関する概念整理	43
3.3.1	個人化	43
3.3.2	対象人物	44
3.3.3	原製品	44
3.3.4	個人化製品	45
3.3.5	個人化手続き	45
3.4	個人化手続き設計に関する概念整理	48
3.4.1	個人化サービス	48
3.4.2	個人化手続き設計	48
3.5	考察	51
3.5.1	個人化の利点と問題点	51
3.5.2	個人化製品の多様性について	52
3.6	この章のまとめ	53

3.1 この章の目的

2.2 節で示したように，個人化は幅広い意味合いを含む言葉であり，統一された定義は存在しない．そこで，まずは本研究が目指す個人化を明確に定義する必要がある．この章の目的は，本研究で扱う個人化の概念について一般的な言葉で説明すると同時に，個人化固有の概念に定義を与えることである．

まず 3.2 節では，よく知られた個人化の具体例として，スーツのセミオーダーと義足の製作について述べる．次に 3.3 節では，事例からのアブダクションを行うことで，個人化とはどのような活動かについて概念整理を行う．次に 3.4 節では，個人化手続きを設計するという活動についての概念整理を行う．方法論の構築に向けた課題とアプローチを示す．3.6 節ではこの章のまとめを示すとともに，本論文の他の章との関連性について述べる．

なお，この章で定義される概念の具体例については，4 章の事例調査において詳細に述べるものとする．

3.2 個人化の具体例

概念整理に先立って、一般的に知られている個人化の具体例として、スーツのセミオーダーと義足の製作の事例について述べる。

3.2.1 スーツのセミオーダー

スーツのセミオーダーとは、顧客の注文に応じてスーツを個別に縫製し提供するサービスである。セミオーダーは変化する属性が事業者によってあらかじめ決められている点で、フルオーダーと区別される。

スーツの変化する属性は生地や寸法、ボタンの数や袖口の形状などの意匠など多岐にわたり、どの属性をどの程度自由に変化させるかは事業者ごとに異なる。

具体例として、実在の店舗におけるスーツのセミオーダーは表 3.1 のような手続きで行われる [バロンズ 2019]。

表 3.1 スーツのセミオーダーの手続き

行為	説明
生地を選択	スーツに使用する生地を顧客が選択する
意匠を選択	ボタンの数、袖口の形状等について、顧客が用意された選択肢の中から選択する
採寸	顧客の体型を測る
型紙の作成	顧客から得た情報をもとに縫製する衣服の設計図となる型紙を作成する
縫製	型紙に合わせて生地を裁断し、部位ごとに縫い上げる
試着・調整	顧客に出来上がったスーツを試着させ、見た目や着心地について意見を訊き、不満がある場合は調整する

3.2.2 義足の製作

義足とは、外傷や病気などで足を失った場合に用いる人工の足である [一般社団法人義肢装具士協会 2019]。義足はソケット、懸垂装置、支持部、足部、継手の 5 種類の部品から構成される。

義足の製作では、ユーザに応じてソケットの形状や部品の組み合わせ、各部品の位置関係 (アライメント) を変更する。ソケットの形状は装着部分の身体形状に応じて変更する。部品の組み合わせは外観やユーザの体重に応じて決定する。アライメントはユーザの足の長さや装着時の安定性に応じて決定する。アライメントには、静止状態での位置関係を意味するス

タテックアライメントと、歩行状態での位置関係を意味するダイナミックアライメントの 2 種類が存在する。

具体例として、実際の義足の製作は表 3.3 のような手順で行われる [東名ブレース 2019 野坂技師製作所 2019 オットーボック・ジャパン 2019]。

表 3.2 義足の部品

部品名	機能
ソケット	身体と義肢の間を繋ぐ
懸垂装置	足を上げた時に義足を懸垂する
支持部	義足の長さを調節する，体重を支える
足部	静止状態を安定させる，歩行時の衝撃を吸収する，体重の移動を滑らかにする，けりだしのエネルギーを蓄積・放出する
継手	支持部と足部 (足継手)・支持部と支持部 (膝継手)・支持部とソケット (股継手) をつなぐ，関節と同様に部品を回転可能にする

表 3.3 義足の製作の手続き

行為	説明
部品の選択	ユーザの足の切断部分や希望する用途・意匠に応じて部品を選択する
装着部の採型	石膏を使ってユーザの身体の義足装着部分の型をとる
ソケット製作	石膏型をもとにソケットを製作する
仮合わせ	製作したソケットをユーザの装着部分にあてはめ，ぴったりと合うように形状を微調整する
組み立て	ソケットを含む義足の部品を組み立てる
アライメント調節	ユーザに実際に義足を装着させ，安定性が確保されるようにスタティックアライメントとダイナミックアライメントを調節する
仕上げ	義足の外観を肌に近づけるなどの意匠を凝らしたり，ソケットに空気穴をあけるなどの付加的な加工を行う

3.3 個人化に関する概念整理

この節では本論文で扱う個人化の概念を整理する。

3.3.1 個人化

本研究では個人化を、“対象となる人物の性質を製品に反映させること”と定義する。ここでの“製品”という言葉は、有形のモノだけでなく無形の情報やサービスなど幅広い対象を含むものとする。この定義は情報科学敵な観点から、“対象人物のもつ情報と製品のもつ情報に相関がある状態にすること”と言い換えることができる。これはスーツのセミオーダーの場合で言えば、生産されるスーツの丈の長さが、対象人物の身長に応じて決まることを意味している。また義足の製作の場合で言えば、義足のソケット部分の形状が、ユーザの足の装着部分の形状に応じて決まることを意味している。

本研究における個人化の概念を図で表現したのが図 3.1 である。本研究における個人化の概念は 4 つの下位概念を含んでいる。対象人物は個人化を通じて製品と関係づけられる人物である。原製品は様々な製品へと変化させることができる抽象的な製品を表す概念である。個人化製品は個人化を通じて作られる対象人物の性質を反映した製品である。個人化手続きは対象人物と原製品が与えられてから個人化製品を出力するまでの一連の作業を表す概念である。本研究では全ての個人化をこれらの概念で表現できると考えている。これらの概念の詳細については次以降の節で定義する。



図 3.1 個人化の概念図

3.3.2 対象人物

個人化の対象人物は個人化について考える際に不可欠な人物である。スーツのセミオーダーの場合にはスーツを購入する顧客が対象人物に当たる。また、義足の製作の場合には義足を装着するユーザが対象人物に当たる。

対象人物は、名前や身長など、何らかの属性を持つ。これらの属性に対する値は対象人物の個体ごとに決まるものとする。これらの属性は情報で表現することができる。このような情報と個人化製品の情報が相関を持つようにすることが個人化の基本的な目的だと考える。

個人化において特に重要だと考えられるのは、対象人物のもつ属性や属性値が個体ごとに異なる場合である。このような場合に、性質の異なる対象人物の各個体に応じて、異なる個人化製品を実現するのが個人化手続きの基本的な流れとする。

個人化における根本的な前提の一つは、対象人物が未知の存在だということである。ただし、属性自体は既知として属性に対する値を未知のものとする場合と、どのような属性を持つか自体を未知とする場合がある。個人化手続きの一部では、物理的な測定や対象人物との会話など、対象人物の未知の性質を明らかにするための活動が行われる。

3.3.3 原製品

原製品 (Original Product) とは、様々な製品へと変化させることができる抽象的な製品を表す概念である。「スーツの個人化」と言ったときの「スーツ」という言葉には、個人化を通じてサイズや生地を変化させられるスーツの概念と、それらが要求に応じて変化させられたスーツの概念の両方が暗黙的に含まれている。本研究では個人化製品は原製品から分化してできた製品であるとして、原製品そのものとは区別して扱う。与えられた対象人物の個体に応じて、原製品を変化させて個人化製品を作り出すのが個人化手続きの基本的な流れとする。

図 3.2 は原製品の概念を表現したものである。原製品は、自身を変化させて異なる製品を実現することができるという性質を持つ。ただし、変化可能な機能・属性やその変化内容は限定されることがある。原製品 (Original Product) という名前は、多種多様な製品に分化する起点になるという意味を持っている。

原製品は特に抽象的な概念であり、時には知識や情報が原製品として扱われる場合もある。例えばスーツのセミオーダーの事例では、スーツの形状や各部位の寸法を変数で表現したパラメータ構造モデルが原製品に当たる。スーツのパラメータ構造モデルは、対象人物の体型に応じて各パラメータに対する値が決まり、型紙が作られ、実物のスーツが縫製される。という流れで個人化製品へと変化する。

原製品が変化することができる範囲は多くの場合で限られている。例えば義足の製作の場

合では、ソケットの形状は石膏を使って比較的自由に变化させられるのに対して、部品の基本的な構成や素材は必ずしも自由に変えることはできない。原製品が変化することができる範囲の中から、対象人物に合った製品を見つけ出すことが個人化手続きに含まれる重要な活動の一つである。

原製品の概念を導入する理由は、個人化を通じて生産される製品がある程度の種類に原則的に限られているためである。殆どの個人化では応えられない要求の存在が認められている。スーツのセミオーダーの場合には、仮に要求が明らかであった場合でも、そもそも衣服以外の製品は提供されず、さらにスーツ以外の衣服が提供されることはない。また、義足の製作の場合では、仮にユーザが特別な義足の利用を望んだとしても、それを新しく開発するということはしない。

3.3.4 個人化製品

個人化製品とは、個人化によって得られる対象人物の性質を反映した製品である。例えば義足の製作の事例では、提供される義足を個人化製品に当てはめられる。対象人物の個体に応じて特定の個人化製品を実現することが個人化手続きのゴールである。

事例によっては、個人化製品がいくつかの段階に分かれることがある。例えばスーツのセミオーダーの事例においては、仮縫い状態のスーツを経て完成されたスーツに変化する。このような場合の個人化手続きには、異なる種類の個人化製品をつくる活動が含まれることになる。

また、個人化手続きが個人化製品と対象人物の関係を確かめる作業を含むことがある。例えばスーツのセミオーダーにおいては、仮縫いのスーツを試着することでスーツの寸法がユーザの体型に合っていることを確かめる活動が行われる。

3.3.5 個人化手続き

個人化手続きとは、対象人物と原製品が与えられてから個人化製品を出力するまでの一連の作業を表す概念である。本研究では基本的に個人化を能動的な活動とみなし、何らかの主体が個人化手続きを実行すると考える。スーツのセミオーダーの事例では、企業や店舗の業務手続きが個人化手続きにあたる。また義足の製作の事例では、技師装具士の団体等が作成する義足製作のガイドラインが個人化手続きにあたる。

本研究では個人化手続きの概念モデルとして個人化サイクルを導入する。個人化サイクルの表現を図 3.3 に示す。個人化サイクルは以下の循環する 4 つのステップから構成される。

1. 読み取り：対象人物に関する情報を集める
2. 情報変換：読み取りステップやフィードバックステップで得た情報を、個人化製品を

表す情報に変換する

3. 実体化：個人化製品を表す情報に基づいて，個人化製品をつくる
4. フィードバック：対象人物が個人化製品を使用させ，反応についての情報を集める．もしその製品が要求を満たさなかった場合には，得られた情報を情報変換ステップに送って作業を繰り返す．

個人化サイクルの特徴は，個人化手続きを反復的なプロセスとみなす点である．個人化サイクルは 1 回実行する度に 1 つの個人化製品を出力する．出力された個人化製品が場合によって異なる何らかの条件を満たすと判断された場合に個人化手続きは終了する．例えばスーツのセミオーダーにおいては，ユーザが仮縫いのスーツが体型に合っていると判断するまで作業が繰り返される．また義足の製作においては，ユーザが義足を装着して歩けるようになるまで作業が繰り返される．

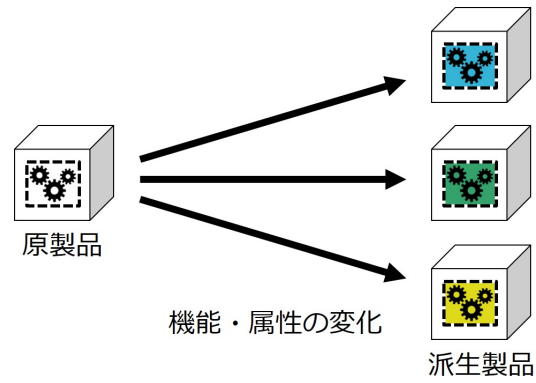


図 3.2 原製品

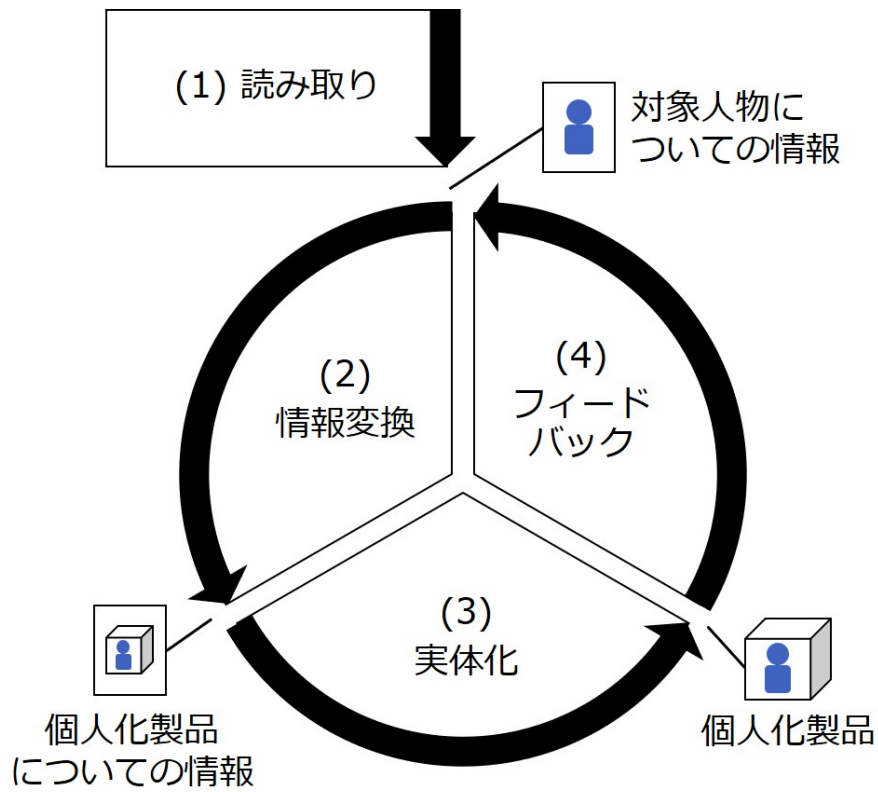


図 3.3 個人化サイクル

3.4 個人化手続き設計に関する概念整理

3.4.1 個人化サービス

これまでの議論では、個人化は誰がどのような目的で個人化を行うかについては議論しなかった。この節では、企業が個人化された製品やサービスを提供して対価を得るビジネスを行う場合について考える。このようなビジネスにおいて、企業が提供するサービスのことを個人化サービスと呼ぶ。本研究では個人化サービスもまた個人化の一種であり、3.3 節で述べた個人化の概念で表現できると考える。

本研究が想定する個人化サービスの全体像を図 3.4 に示す。個人化サービスは次のような特徴を持つ。まず、個人化サービスは複数の人物に対して提供される。特に個人化の普及に向けた期待を踏まえると、より多くの人物に対して個人化サービスを提供することが求められていると考えられる。次に、個人化サービスは固有の原製品・個人化手続き・資源・場所・人員をもち、複数の対象人物に対して共通に使用する。この点において個人化サービスは、それぞれの人物に対して独立かつ個別に個人化を行うよりも効率的であると言える。3.2 節で述べたスーツのセミオーダーも個人化サービスの一種であると考えられる。この個人化サービスでは、企業が複数の顧客に対して顧客の体型に合わせたスーツを提供する。この個人化サービスでは、スーツのパラメータモデルや業務手続き、店舗、工場、従業員などを異なる顧客に対して共通に使用する。

このようにして個人化サービスを提供する企業は、前もって個人化サービスの設計を行う必要がある。個人化サービスの設計については次の節で述べる。

3.4.2 個人化手続き設計

個人化サービスを提供しようとする企業は、あらかじめ個人化サービスを設計する必要がある。個人化サービスの設計における設計対象には原製品、個人化手続き、ビジネスモデルが含まれる(図 3.5)。これらの要素は互いに影響を与えるため、互いの整合性をとりながら設計を進める必要がある。

このうち、本研究では個人化手続きの設計に注目する。個人化手続き設計とは、企業や市場の要求の要求に応じた個人化手続きを考え表現する行為とする。個人化手続き設計によって、対象人物からどのように情報を読み取るかや、原製品をどのように変化させて個人化製品を実現するかが決まる。また、個人化サイクルの考え方に基づく場合には、手続きの反復についての設計を通じてどの程度対象人物に合った個人化製品を提供するかが決まる。

本研究が個人化手続きの設計に着目する理由は、個人化手続きが個人化サービスにおいて本質的な役割をもつにもかかわらず、設計者にとっての知識やノウハウが明らかではないた

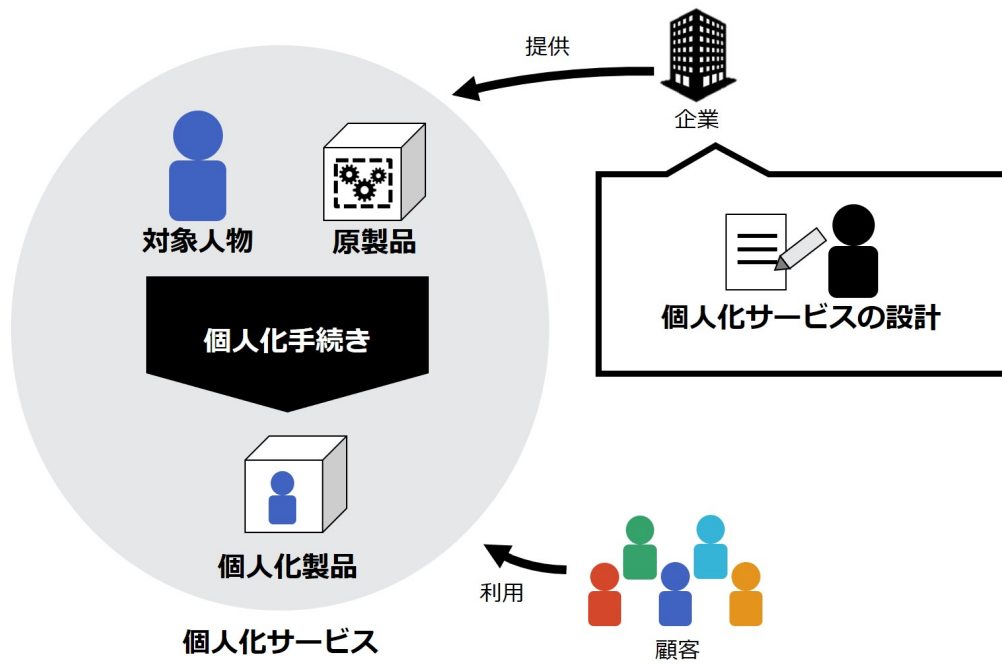


図 3.4 個人化サービスの全体像

めである。3.3 節でも述べた通り、対象人物の個体に対する個人化製品を実現するためには、対象人物に関する情報の読み取りや製品情報の導出、フィードバック等の作業を行うこと必要がある。ところが、2.3 節で述べたとおり、個人化可能な製品(原製品)を実現する技術については盛んに研究が行われている一方で、個人化手続きに関する研究は乏しい。このため個人化手続きの設計は試行錯誤によって行わざるを得ず、時間と労力を要する作業になる。

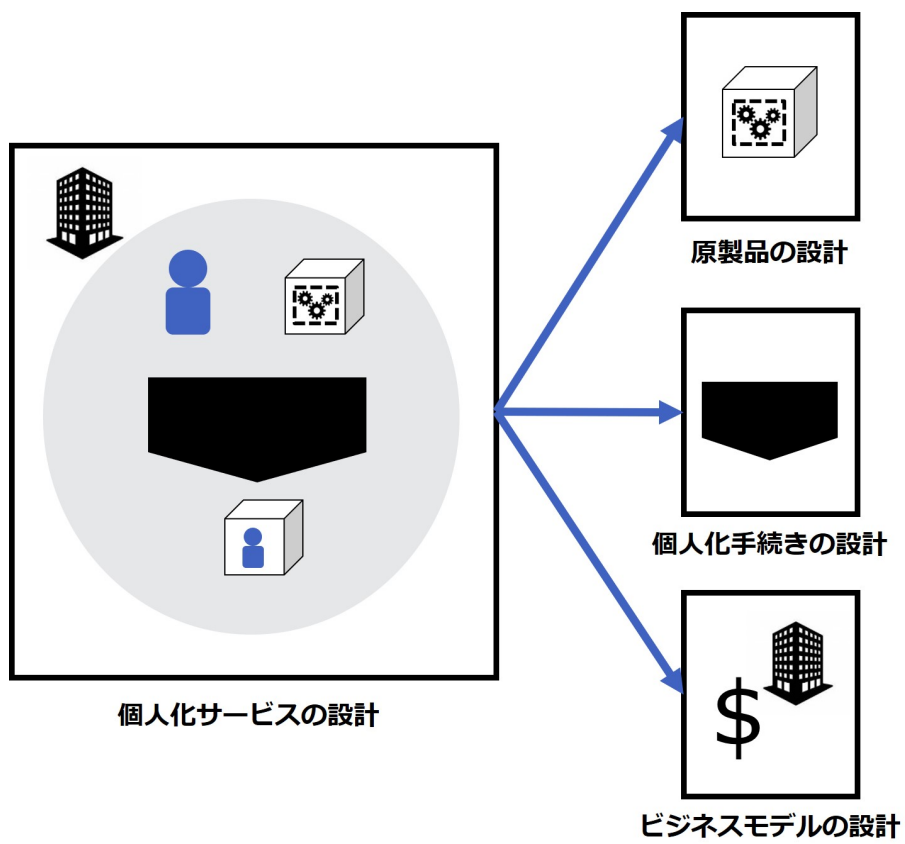


図 3.5 個人化サービス設計の全体像

3.5 考察

ここまでの概念整理についていくつかの点で考察したい。

3.5.1 個人化の利点と問題点

この章で示した個人化の定義は、個人化の目的や個人化を通じてもたらされる価値についての記述を含んでいない。このように個人化の概念を定義した理由は、本研究が「何のために個人化を行うのか」は個人化製品のユーザや個人化サービスを提供する企業によって変化すると考えるためである。この項では、個人化を通じてもたらされる価値と、逆に個人化が引き起こす問題について議論する。

個人化には下記のような価値や効果があるとされている。これらの効果が発揮されることを期待する場合には、個人化を行うことが有力な選択肢となる。

- 個別の対象人物がもつ制約に対応することで、製品を使用可能にする効果 (例：義足)
- 対象人物の性質や能力に合わせることで、製品のパフォーマンスを高める効果 (例：スーツのセミオーダー)
- 対象人物の好みを反映させることで、製品に対する満足度を高める効果 (例：スマートフォンの装飾)
- 顧客忠誠を高め、企業の市場における競争を助ける効果 (例：接客サービス)

一方で、個人化には下記のような問題点も考えられる。

- 大量生産型の生産方式に比べてコストがかかる
- 個人化手続きを実行するため、対象人物にとって個人化されない製品を手に入れるのに比べて手間や時間がかかる
- 対象人物が新しい製品や情報に出会う機会を損なう (フィルターバブル)
- 対象人物を特定の製品や企業にしばりつける (ロックイン)

これらの問題点から、新しい製品や情報を手に入れることや製品の価格が機能や満足度よりも重視される場合には、個人化がかえって妨げになるリスクがあると考えられる。

ただし、個人化サービスや個人化手続きの設計次第ではこれらの問題点は解決可能である。例えば、個人化に手間や時間がかかる問題については、普段の活動を通じてあらかじめ読み取り作業を済ませておくことで手間を大幅に短縮できる。この手法は Amazon のレコメンデーションなどで行われている。フィルターバブルの問題に対しては、他人に対して個人化された製品を確認できるようにするなどの方法が考えられている。この方法はニュース

サイトなどで既に実行されている。ログインの問題についても、あえて対象人物が知らない製品や親和性の低い製品を提供する個人化手続きというのも設計することができる。このような個人化はワインのソムリエなどによって従来から行われている。

いずれにせよ、上記の利点や問題点は個人化の本質ではないというのが概念整理に基づく本研究の考え方である。個人化サービスにこれらが現れるかどうかは設計次第である。

3.5.2 個人化製品の多様性について

この章で行った個人化に関する概念整理には、多様性や独自性といった概念は登場しなかった。出力される製品の多様性を個人化の本質的特徴とする研究もある中で [Koren 2010], このことは本研究における個人化概念の重要な特徴だと考えられる。

本研究における個人化については、対象人物の性質が製品に反映されるとしか定義されていない。もし複数の人物が同じ情報や属性値を持つ場合には、提供される個人化製品も同じになる。このことから、本研究における個人化の概念では、多様な個人化製品が出力されるとは限らない。

個人化製品が多様性をもつのは、対象人物の性質や情報が個別に異なる場合である。つまり、個人化サービスを設計する際に個人化製品の多様性が問題になるかどうかは、設計者に与えられる要求次第である。

3.6 この章のまとめ

この章では、個人化の具体的な事例を紹介し、個人化に関する概念を整理した。その中で、“個人化”，“原製品”，“個人化手続き”，“個人化サイクル”，“個人化サービス”，“個人化手続き設計”といった本研究における独自の概念について定義を示した。また、本研究の目的である個人化手続き設計方法論の提案に向けて課題とアプローチを具体的に示した。

この章での概念整理の基づいて、4章では概念整理に基づいて個人化に関する既存の事例を分析し、それらの特徴を抽出する。5章では、提案する個人化手続き設計方法論の詳細について述べる。

第4章

個人化の事例調査

4.1	事例調査の目的	56
4.2	事例の収集	58
4.2.1	アプローチ	58
4.2.2	結果	58
4.2.3	事例収集についての考察	61
4.3	事例の分析	62
4.3.1	アプローチ	62
4.3.2	結果	64
4.3.3	事例分析についての考察	64
4.4	事例の分類	67
4.4.1	アプローチ	67
4.4.2	結果	67
4.4.3	事例の分類についての考察	72
4.5	この章のまとめ	75

4.1 事例調査の目的

この章では、本研究が行った個人化に関する事例の調査について述べる。

3 章では、目指すべき個人化について主に理念的な議論に基づいて概念を定義した。実際に個人化手続きの設計方法論を構築するためには、未だ具体的な情報が不足している。そこで、本研究では既に存在する個人化に関する活動について調査することで、個人化の現実的な側面について確かめる。具体的には次のような事項について事例調査を通じて明らかにすることを試みる。

- 現状ではどのような個人化が行われているか、その中に目指すべき個人化を実現している事例はどの程度含まれているか
- 目指すべき個人化の秘訣について、成功事例からどのような知見が得られるか
- 目指すべき個人化を実現する際の問題点や解決策は何か
- 目指すべき個人化を普及させる際の問題点や解決策はなにか

本研究が行った事例調査の全体像を図 4.1 に示す。この事例調査では、個人に合った製品を提供することを目的とした活動や、個人化を標榜する活動は個人化に関する事例であるとして、調査対象に含むものとする。事例調査では、まずこのような事例を幅広く集める。次に集めた事例を分析して個人化に関する知見を抽出する。本研究における事例分析とは、集めた事例を形式的に記述することとする。最後に分析結果に基づいて事例を分類することで、個人化に関する事例全体の構造や事例ごとの特徴を明らかにすることを試みる。

この章の構成は以下の通りである。4.2 節では、本研究の調査対象とその収集方法・収集結果について述べる。4.3 節では、収集した事例の分析を通じて得られた個人化に関する知見について述べる。4.4 節では、分析に基づいて収集した事例を分類した結果について述べる。4.5 節では事例調査の結論と提案する個人化手続き設計方法論との関係について述べる。

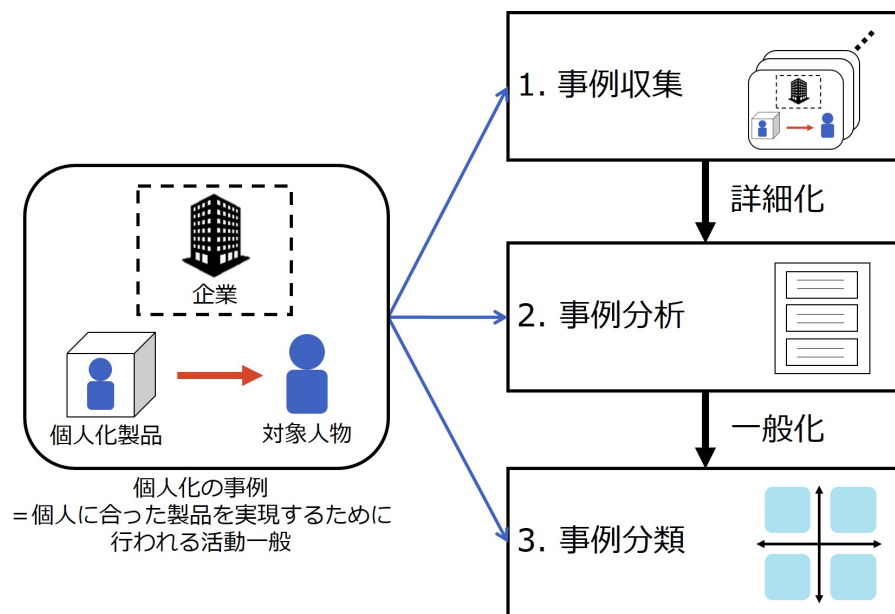


図 4.1 個人化に関する事例調査の全体像

4.2 事例の収集

4.2.1 アプローチ

本事例調査の対象には、個人に合った製品を提供することを目的とした活動や、個人化を標榜する活動が含まれる。このような定義には幅広い活動が含まれる。本研究では、以下のような手段を通じて探索的に事例の収集を行った。

インターネット検索

本研究ではインターネット検索等を通じてこうした事例を収集した。インターネット検索では以下のようなキーワードを使用して事例の探索を行った。

- 「個人化」
- 「パーソナライズ」
- 「Personalize」
- 「カスタマイズ」
- 「Customize」

文献調査

個人化に関連すると思われる事例についての記述を含む文献を調査した。具体的には [フリ 2014] や [Piller 2010] のような書籍を利用した。

インタビュー調査

個人化に関する仕事の経験者に対してインタビュー調査を行った。インタビュー対象者は、リハビリテーションに関する装置や道具の個人化を実際に行ったことがある、理学療法士、作業療法士、リハビリテーションエンジニアの 3 名である。インタビュー調査の詳細については付録 A に示す。

4.2.2 結果

本事例調査では、結果として個人化に関する事例として 66 の事例を収集した。収集した事例の一覧を表 4.1,4.2 に示す。

表 4.1 収集した個人化に関する事例の一覧

ID	事例の名称	事例の説明
1	スーツのサイズオーダー	顧客の体型に合わせてスーツの形状を変える。スーツの生地はユーザの好みに合わせて決められているものとする
2	義足の製作	利用者の足の形状に応じて義足の形状を変化させる
3	BTO パソコン	顧客が指定した部品を組み立てて PC をつくる
4	ズボンのすそ上げ	ズボンの購入時に用意されたズボンの裾の長さを顧客が指定した長さまで短くする
5	Web ショップのレコメン デーション	購買履歴に応じておすすめ商品を表示する
6	プリント T シャツの作成	T シャツに顧客が指定した画像を印刷して提供する
7	ビスポークスーツ	スーツの職人が顧客と対話しながら顧客にあったスーツを判断し、縫製して提供する
8	注文住宅	顧客の注文に応じて新しく住宅を設計し建築する
9	ICT を活用したパーソナル トレーニング	ウェアラブルデバイスを使ってサービス利用者の日々の活動量を測定し、最適なフィットネスプランを提案する
10	個別化医療 (分子標的薬)	患者の病気の原因となっている分子を特定し、その分子にのみ作用する薬を投与する
11	補聴器の調節	補聴器のユーザの聴覚特性に合わせて補聴器のゲインを調節する
12	メガネ用レンズの加工	ユーザの視覚特性に合わせたレンズを作る。眼鏡の製作に付随して行われる
13	PC ゲームの Mod	第三者が制作した拡張プログラム (Mod) を利用してゲームを改造する
14	タクシー	利用者を指定された場所に輸送する
15	パーソナライズ検索	利用者の過去の検索履歴や位置情報に応じて異なる検索結果を提供する
16	革靴の履き慣らし	革靴を履くうちに中物の形状が変化してはき心地が良くなる
17	スマートフォンへのアプリの インストール	スマートフォンに対して、ユーザの目的に合ったアプリをインストールする
18	ファッションコーディネート のレコメンデーション	アプリが手持ち服からコーディネート (衣服の組み合わせ) を自動で提案する
19	介護サービス (パーソン・セ ンタード・ケア)	認知症をもつ人を、その人の視点や立場に立って理解し、介護を行う
20	実験器具 (アクリル水槽) の オーダーメイド	顧客の要求に応じて既存の商品に追加工を行う
21	革製品の自作	革素材のネックレスを自作する。作り方は当てられているものとする
22	検索連動広告	Web サイト上の広告表示を、ユーザが訪れたウェブサイトの履歴などに基づいてカスタマイズする
23	オーダーメイド枕	枕の高さや素材をユーザごとに変える
24	パーソナライズド動画	ユーザに関する情報に基づき画像・テキスト・音声を組み合わせて、動画を生成・配信する
25	車のカスタマイズ (注文時)	顧客が注文した外観や部品のオプションに基づいて車を生産する
26	車へのアクセサリーの追加	購入後の車にアクセサリー (他社製のカーナビなど) を追加する
27	ウェディングプランニング	サービス利用者が希望する会場、日程、予算で結婚式を実現する
28	旅行計画の作成	サービス利用者の行きたい所、したいことに合わせた旅行計画をたてる
29	高齢者向け住宅改修	高齢者が自宅に住み続けられるように、心身状況や周辺環境に応じて住宅設備を変化させる
30	料理レシピ投稿サイト	他人が投稿した料理レシピの中から自分に作れるレシピを見つける
31	かな漢字変換の学習機能	かな漢字変換における同音異義語の変換候補をユーザの使用頻度順に並べ替える
32	歯列矯正装置の製作	患者の歯型に応じて歯列矯正装置を製作する
33	IT システムを活用した個別 学習	ICT の教材を用意し、生徒ごとに教材を変える
34	ハイヒールのオーダーメイド	ハイヒールの形状をユーザの足の形に応じて変化させる
35	システム手帳	カバーとリフィルを組み合わせることで、使用目的に応じたシステム手帳をユーザ自身が作り上げる
36	組み換えペン	ホルダーとリフィルを選択してユーザに合ったペンを作る
37	イヤホンのテラーメイド	ユーザの耳の形、希望する音質に合わせてイヤホンを製作する
38	コーヒーのカスタマイズ	コーヒーにトッピングを加えて独自の味を作る
39	顔認識機能をもつペットロボ ット	ペットロボットが人の顔を認識して行動を変える
40	万年筆の名入れ	万年筆にユーザの名前を彫り込む
41	栄養管理アプリ	ユーザーの生活記録をもとにおすすめの食事メニューを提案する
42	パーソナライズドニュース	視聴者が指定したトピック、場所、提供元に基づいて選んだニュースを提示する
43	単位制教育	生徒が履修する単位を選択して自分のペースで教育を受ける
44	靴紐の自動調節	アプリを通じて靴に仕込まれた機械を操作することで、リアルタイムに靴紐の締め付け強度を調節する
45	ホテルのサービス	顧客の好きな部屋番号やいつも注文する飲み物などを記録し、サービス内容を変える

表 4.2 収集した個人化に関する事例の一覧 (2)

ID	事例の名称	事例の説明
46	ブラウザメール	アカウントに応じて受信メールや送信メールを画面上に表示する
47	アロマのレコメンデーション	顧客の性格や香りに対する好みに応じてアロマを作る
48	理髪	顧客の髪の毛の癖や髪型の好みに応じて理髪を行う
49	リモコンのボタンレイアウトの変更	ユーザに応じて画面上のリモコンボタンのレイアウトを変える
50	家具 (本棚) のサイズオーダー	サイズを指定して家具 (本棚) を購入する
51	シェーバーのカスタマイズ	顧客が選択したハンドル形状, 色, 刃の枚数を持つシェーバーを作る
52	ICT を活用したレジなし店舗	顧客が手にとった商品を読み取って決済サービスを実施する
53	アバターを通じた服の試着	画面上に顧客と対応するアバターを表示し, アバターの服を着せ替えることで購入する服を選ぶ
54	家の環境を調整する AI	AI が環境や居住者の行動, 趣向を推論し, 照明や空調, 鍵の状態を自動的に変更する
55	自転車のサドル高さの調節 (1)	ユーザの運転中の姿勢に応じて自転車のサドル高さを調節する
56	壁紙の張り替え (DIY)	居住者が部屋に好きな壁紙を貼る
57	ワインのおすすめ	ソムリエが料理やシーンに合わせてワインを選んで提供する
58	サプリメントのレコメンデーション	アプリが顧客の目的や普段の食事量からサプリメントを提案し提供する
59	AI 型エアコン	部屋にいる人それぞれの在室時間, 位置, 活動量, 部屋の温度分布を測定し, 体感温度がどう変化するか予測して, 人が不快と感じる前に気流を制御する
60	スーツ生地のおオーダー	顧客にとって肌触りの良い生地を使ってスーツをつくる
61	ものづくりレシピ投稿サイト	自分にあったものを作り手が自分で作る
62	眼鏡フレームの選択	ユーザが選択したフレームとレンズを組み合わせて眼鏡を作る. レンズはユーザの視覚特性に合わせて加工されているものとする
63	自転車のサドル高さの調節 (2)	ユーザの運転中の姿勢に応じて自転車のサドル高さを調節する
64	作業療法士による鉛筆握りの作成	事故を通じて身体に障害が現れた患者のリハビリテーションを助けるために, 患者が作れる手の形に応じた鉛筆握りを作成する
65	理学療法士による車椅子シートの作成	認知症で姿勢を維持できない患者が車椅子に乗り続けられるようにするための車椅子シートをつくる
66	リハビリテーションエンジニアによるナースコール用センサーの作成	障害で体の自由が効かない患者の入院生活を支援するために, 患者が行うことができる動作を通じてナースコールを使用する仕組みをつくる

4.2.3 事例収集についての考察

企業や個人による個人化を謳った活動は数多く見受けられる。ただし、個人化について統一された概念は存在しないため、現状ではそれらは自身の判断に基づく主張と解釈すべきものである。このような主張を行うことは問題のある行為ではないが、研究対象としてこういった活動を扱う場合には、何をもって個人化を行っているとしているのかを個別に明らかにする必要がある。

同様のことは本研究における事例の収集方法に対しても言える。本研究では既に収集した事例と類似しない事例を積極的に集めるよう心がけた。

一方で、事例を個別に判断するには時間と労力がかかる。今後さらに研究を進めていくためには、個人化の統一された枠組みや個人化を行っているかと判断するための明確な基準が必要だと考えられる。

4.3 事例の分析

4.3.1 アプローチ

収集した事例は断片的な情報に過ぎず、単体で有益な知識を引き出すのが困難だった。そこで、本研究では各事例について文献情報を集め、それをもとに事例の分析を行った。本研究で行う事例分析は、個人化の概念に従って事例を記述することとする。

本事例分析では、各活動を表 4.3 のような形式で表現した。実際には、図 4.2 のような事例を記述するためのフォームを用意し、収集した事例について各項目を記述した。

表 4.3 事例の表現方法

番号	分析項目	記述内容
1	事例の名称	事例はどのように呼ばれているか
2	対象人物	どのような人物が個人化サービスを利用するか、個人化サービスを利用する目的は何か、どのようなタイミングで利用するか
3	個人化製品	個人化を通じて実現される製品はどのようなものか
個人化サイクル		
4	読み取り方法	対象人物に関する情報を [いつ・誰が・どこで・どうやって] 集めるか
5	情報変換方法	個人化製品としてどのような製品をつくるのかを [いつ・誰が・どこで・どうやって] 決めるのか。対象人物に関する情報をどのように活用するか
6	実体化方法	個人化製品を [いつ・誰が・どこで・どうやって] つくるか
7	フィードバック方法	対象人物は提供された製品の何について評価するか、評価のために何を行うか
8	繰り返しの条件	どのような場合に繰り返しが行われるか
個人化サービス		
9	原製品	個人化される製品はどのようなものか、個人化のためにどのような機能を有しているか
10	個人化手続き	個人化を行う際の明確な手続きがあるか、手続きはどのようにして作られたか、対象人物が個人化製品を手に入れるまでにどのくらい時間がかかるか
11	必要な人員	個人化を行うためにどのような人員が用意されているか
12	必要な資源	個人化を行うためにどのような道具・設備が用意されているか

事例の記述		分類	
ID	1	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	スーツのサイズオーダー	個人化製品の種類	製品
事例の説明	顧客の体型に合わせてスーツの形状を変える。スーツの生地はユーザーの好みに合わせて決められているものとする	製品アーキテクチャ	パラメータ構造モデル
情報源	https://www.aki-style.com/static/personalorder/	個人化を行う段階	生産
対象人物	顧客	主な実行者	製品生産者
個人化製品	顧客の体型にあった形状を持つスーツ	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	顧客の体型を採寸する	読み取り情報タイプ	身体的情報
情報変換	スーツの部位ごとの寸法を体型に応じて導出する		
実体化	導出された寸法をもつスーツを縫製する		
フィードバック	顧客が仮縫いされたスーツを試着する		
繰り返し	顧客がスーツの着心地に満足しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	部位ごとの寸法を変えられるスーツ		
個人化手続き	サイズオーダー利用の流れ		
必要な人員	店舗の従業員、工場の作業員		
与えられる資源	採寸用の道具、店舗、縫製工場		

図 4.2 個人化事例の記述フォーム

4.3.2 結果

本研究では収集した 66 の事例について分析を行い、事例の記述を行った。事例分析の結果の概要を表 4.3.2 に示す。すべての分析結果は付録 B に示す。収集した事例には、個人化サイクルや個人化サービスといった情報について記述することが困難な活動が含まれていた。最終的に、収集した事例に個人化サイクルが明らかに含まれているか、個人化サービスが明らかに含まれているかについてはばらつきのある結果となった。

表 4.4 事例分析の結果の概要

個人化サイクルについての記述	個人化サービスについての記述	該当する事例 ID (事例数 N)
あり	あり	1 3 4 6 10 11 12 13 15 17 18 22 25 31 35 37 53 60 61 62 66 (N=21)
あり	なし	2 7 8 20 21 26 27 28 29 34 45 48 63 64 65 (N=15)
なし	あり	5 9 14 23 24 30 32 33 36 38 39 40 41 42 43 44 46 52 54 58 59 (N=21)
なし	なし	16 19 47 49 50 51 55 56 57 (N=9)

4.3.3 事例分析についての考察

この節では、事例分析を通じて得られた個人化に関する知見について述べる。

個人化サイクルに当てはまる活動について

本論文では 3 章において個人化手続きに対するモデルとして個人化サイクルを導入している。分析の結果から、各事例に個人化サイクルに当てはまる活動がどの程度含まれるか調べた。結果として、30 の事例については個人化サイクルの 4 つのステップ全てに当てはまる活動を持つと判断した。

例外としては“革靴を履くうちに中物の形状が変化してはき心地が良くなる”事例がある。この事例には革靴の柔らかさが変化するという実体化ステップの活動のみで個人化が行われると判断した。この事例は、自然にユーザの足に合うような製品の製造方法が知られている例外的なケースだと考える。一方で、革靴のような自然に個人化するような製品に対する需要は大きいと考えられる。

残りの 25 の事例については、フィードバックに当てはまる活動が含まれないと判断した。表 4.5 にこれらの事例を列挙する。これらの事例は、対象人物の指示に従って製品を生産するものと、対象人物に合う製品を推薦した上で結果の良否を確認しないものに分けられる。

前者を注文生産、後者を一方的推薦と呼ぶことにする。注文生産については対象人物が自分に合った製品を完全に理解しているという前提である、フィードバックが行われないと考えられる。一方で、一方的推薦については機械的なレコメンデーションを伴う個人化サービスが発展途上であるため、個別の対象人物からのフィードバックを受け付けられないのだと考えられる。一方的推薦については、今後機械学習などの技術が発展することでフィードバックが行われるようになると考えられる。

表 4.5 フィードバックに当てはまる活動を含まない事例

ID	事例の名称	内訳
5	Web ショップのレコメンデーション	一方的推薦
9	ICT を活用したパーソナルトレーニング	一方的推薦
14	タクシー	注文生産
23	オーダーメイド枕	注文生産
24	パーソナライズド動画	一方的推薦
30	料理レシピ投稿サイト	注文生産
33	IT システムを活用した個別学習	注文生産
38	コーヒーのカスタマイズ	注文生産
39	顔認識機能をもつペットロボット	一方的推薦
40	万年筆の名入れ	注文生産
41	栄養管理アプリ	注文生産
42	パーソナライズドニュース	一方的推薦
43	単位制教育	注文生産
44	靴紐の自動調節	注文生産
46	ブラウザメール	一方的推薦
47	アロマのレコメンデーション	一方的推薦
50	家具 (本棚) のサイズオーダー	注文生産
51	シェーバーのカスタマイズ	注文生産
52	ICT を活用したレジなし店舗	注文生産
54	家の環境を調整する AI	一方的推薦
56	壁紙の張り替え (DIY)	注文生産
57	ワインのおすすめ	一方的推薦
58	サプリメントのレコメンデーション	注文生産
59	AI 型エアコン	注文生産

個人化サイクルの種類

収集した事例には、ある一つの活動における 2 種類の側面に注目したものが含まれる。具体的にはスーツの生産に関する事例 (1,60) や、眼鏡の生産と販売に関する事例 (12,60)、自転車の使用に関する事例 (55,63) が相当する。これらの事例を分けて扱う必要があったのは、それぞれが異なる性質を持つためである。

スーツの生産に関する事例や、眼鏡の生産に関する事例における性質の違いは、製品の変更方法の違いである。このことから、複数の変更方法を組み合わせることでより複雑な個人化が実現家であることが示唆された。ただし、そのような複雑な個人化がより良いものなのか、すなわち、対象人物にとっての価値や企業にとっての費用対効果に結びついているかどうかは明らかでない。

一方で、自転車の使用に関する性質の違いは、個人化サイクル繰り返しの有無による。つまり、自転車の使用時にはまず自分の身長に合わせてサドルの高さを大体合わせてから、実際に乗って微調整を行うという流れで個人化が行われる。このように、個人化は繰り返しを伴わない個人化サイクルと、繰り返される個人化サイクルの組み合わせによって個人化を行う活動は幅広い分野で見られるものと考えられる。このことから、個人化手続きの設計者は複数の個人化サイクルの組み合わせを考える必要があることが示唆された。

仮想製品の生産

実体化ステップにおいて生産されるのは、原則的には個人化製品である。しかし、いくつかの事例では実際の個人化製品を生産する前に、作ろうとしている個人化製品の評価を検証するためだけの製品の生産が行われることが見受けられた。このような製品を仮想製品と呼ぶことにする。仮想製品の典型的な例としては、スーツのビスポークオーダーにおける仮縫いのスーツが挙げられる。仮縫いのスーツとは、スーツを構成する部品を仮留めすることで一時的に試着できるようにしたものである。仮縫いのスーツを使ってフィードバックステップを実施することで、対象人物の要求や製品に対する評価を比較的低いコストで得ることができる。

履歴の活用

いくつかの事例では個人化サイクルの繰り返しにおいて過去の履歴の活用、または影響が見られた。例えばかな漢字変換の学習機能の事例では、過去にユーザが選んだ変換結果を記録し、次回の変換の際に過去の変換結果を優先的に表示することが、個人化としての本質的な機能となっていた。また、作業療法士による鉛筆握りの製作のような事例では、材料を切削することによって製品を実体化する都合上、手戻りに制約が加えられるということが考えられた。これらの事例から、個人化サイクルを繰り返す場合に履歴をどう扱うかということが、個人化手続きの設計者にとって考慮に値するということが示唆された。

4.4 事例の分類

4.4.1 アプローチ

事例の分析を行うことで、個人化手続き設計に対する知見をいくつか導くことができた。しかし、依然として各事例は個別の問題について個人化のやり方を示すものである。一般的な問題に適用可能な個人化手続き設計の設計方法論を構築するために、本研究では事例分析の結果を一般化して、今回収集されなかった事例についても当てはまるような知見を抽出したいと考えた。

このような目的を達成するために、本研究では収集した事例の分類を行った。まず、分析結果を互いに比較することで、すべての事例を何らかの条件に当てはめることができるような分類軸を定義した。また、それぞれの分類軸について収集した事例を分類することで、分類軸ごとに事例の部分集合を作成した。各集合は単に収集した事例をまとめたものではなく、集合に当てはまるための条件を設定した。これらの作業によって、本質的な個人化の特徴を抽出することを試みた。

4.4.2 結果

対象人物の種類に注目した分類

対象人物の種類に注目して事例を分類した。結果として下記のような類型が得られた。これらの類型は、対象人物がどのような目的で個人化サービスを利用するかを示している。分類結果を表 4.6 に示す。

- 性能重視型：より自分に合った製品を見つけたいというニーズを持つ。満足度が高い製品を重視する (例：義足の製作)
- 慣れ重視型：購入・使用の手間を省きたいというニーズをもつ。過去に使用したことがある製品を重視する (例：IME の文字入力予測)
- ニュートラル型：個人化に対する意識的なニーズを持たない。周りの人物が使っている製品を重視する (例：Amazon のおすすめ)

対象人物の分類はイノベーター理論における消費者の分類と関連付けて考えられる。図 4.3 に対象人物の分類とイノベーター理論の関係を示す。イノベーター理論とは、新しい製品が社会においてどのように普及していくかについての理論である [酒井 2014]。イノベーター理論では消費者を新しい製品の受け入れが早い順にイノベーター・アーリーアダプター・アーリーマジョリティ・レイトマジョリティ・ラガードの 5 つに分類した。これらについて、対象人物の種類のうち性能重視型はより満足度の高い製品を追及するという意味で

イノベーターやアーリーアダプターに近いと考えられる。また、慣れ重視型はこれまで使っていた製品と同じものを使用したがるという点でラガー度に近いと考えられる。

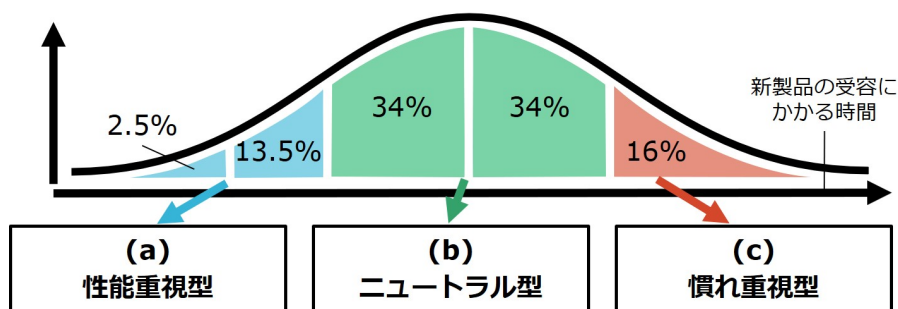


図 4.3 個人化における対象人物の類型とイノベーター理論 [酒井 2014]

表 4.6 対象人物の種類に注目した分類の結果

対象人物の種類	該当する事例 ID (事例数 N)
性能重視型	1 2 3 6 7 8 9 10 11 12 16 17 18 20 21 23 25 27 28 29 30 32 33 34 35 37 41 43 44 45 47 49 50 51 53 54 55 56 59 60 61 63 64 65 66 (N=45)
慣れ重視型	4 5 14 15 19 22 31 36 39 40 46 52 (N=12)
ニュートラル型	13 24 26 38 42 48 57 58 62 (N=9)

読み取り情報に注目した分類

読み取り情報に注目して事例を分類した。結果として下記のような類型が得られた。これらの類型は、各事例が個人化においてどのような情報を利用しているかを示している。分類結果を表 4.7 に示す。

- 身体的情報：対象人物の身体に関する情報 (例：義足の製作)
- 心理的情報：対象人物の性格や感情に関する情報 (例：オーダーメイド枕)
- 社会的情報：名前や職業など対象人物の社会における位置づけに関する情報 (例：パーソナライズド動画)
- 周辺環境：対象人物が生活している周囲にあるものや空間についての情報 (例：家具 (本棚) のサイズオーダー)
- 履歴：対象人物の過去の活動についての情報 (例：パーソナライズ検索)
- 製品情報：対象人物が求める製品についての情報 (例：スーツ生地 of オーダー)

- 嗜好・好み：製品に対する好みについての情報（例：アロマのレコメンデーション）

表 4.7 読み取り情報の種類に注目した分類の結果

読み取り情報の種類	該当する事例 ID (事例数 N)
身体的情報	1 2 4 7 9 10 11 12 32 34 37 39 53 55 59 64 65 66 (N=18)
心理的情報	8 23 27 28 29 42 43 63 (N=8)
社会的情報	24 40 (N=2)
周辺環境	3 30 50 54 (N=4)
履歴	5 15 19 22 31 33 41 45 46 52 58 (N=11)
製品情報	6 13 14 17 18 20 21 26 35 36 38 44 49 51 56 60 61 62 (N=18)

製品アーキテクチャに注目した分類

製品のアーキテクチャに注目して事例を分類した。製品アーキテクチャとは、製品の捉え方を意味する。例えばスーツのサイズオーダーにおいてはスーツは丈や身ごろなどが数値的なパラメータのネットワークとして捉えられている。また、パソコンの BTO の場合には、製品は複数のモジュールの組み合わせとして捉えられている。本研究では、製品アーキテクチャが個人化における情報変換や実体化に対して大きな影響を与えると考える。

本研究では、具体的に次の 5 種類の製品アーキテクチャを定義した。

- パラメータ構造モデル: 製品を数値的なパラメータのネットワークとして捉えること。情報変換では、変化させるパラメータとその具体的な値を決める。実体化の際には、調節機能のような製品を連続的に変化させる仕組みを使う。
- モジュール構成モデル: 製品を交換可能なモジュールの組み合わせとして捉えること。モジュールを組み込むことができるスロットをもつ、製品の共通部分のことはプラットフォームと呼ばれる。情報変換では、どのモジュールを使用するかを決める。実体化では、選択された部品の導入または交換を行う。
- 完成品モデル: 製品を変更の余地がない簡潔なものとして捉えること。完成品モデルにおいて製品を変化させるとは、製品全体を交換することを意味する。情報変換では、対象人物に合った製品を用意された製品群から選択する。実体化では選択された製品を在庫から取り出して提供する。
- オープンアーキテクチャ: 製品を第三者によって変更可能な余地を持つものとして捉えること。ここでのオープンアーキテクチャの概念は、Koren らによる定義 [Koren 2013] に基づいている。オープンアーキテクチャモデルの場合、製品は変更箇所や変更内容が満たすべき条件を規定するインターフェースを持つ。情報変換では

インターフェースに対してどのような変更を行うかを定める。実体化では、第三者が開発した部品を取り付けるなど、製品設計者にとって未知の変更が施される。オープンアーキテクチャモデルは、万年筆への名入れやスマートフォンへのアプリのインストールのような事例において見られる。

- e. その他: 上記に上げたような具体的な製品アーキテクチャを想定しないこと。製品の捉え方は情報変換や実体化の実行者に依存する。情報変換や実体化は実行者が自由に考えて行う。

製品アーキテクチャに基づく個人化事例の分類結果を表 4.8 に示す。分類の際には、製品アーキテクチャは事例全体を通じて共通していると想定した。つまり、原製品や個人化製品など、一つの事例に登場するすべての製品は同じアーキテクチャで扱われるものとした。

表 4.8 製品アーキテクチャに注目した事例分類の結果

製品アーキテクチャ	該当する事例 ID (事例数 N)
パラメータ構造モデル	1 4 11 15 31 44 49 50 54 55 59 63 (N=12)
モジュール構成モデル	3 23 24 25 35 36 38 43 51 56 60 (N=11)
完成品モデル	9 18 22 30 33 39 41 42 47 53 57 58 61 62 (N=14)
オープンアーキテクチャ	5 6 10 13 17 21 26 27 29 40 46 52 66 (N=13)
その他	2 7 8 12 14 16 19 20 28 32 34 37 45 48 64 65 (N=16)

製品ライフサイクル段階に注目した分類

事例ごとに、個人化を行う製品ライフサイクル段階に違いが見られた。本研究では個人化を行う製品ライフサイクル段階を 3 つのパターンに分類した。

1 つ目は製品の開発段階で個人化を行うパターンである。このパターンでは物理的な製品が存在しない時点で対象人物の読み取りが行われ、実体化において新しい製品が作られる。このパターンにはスーツのサイズオーダーや義足の生産などの事例が当てはまる。

2 つ目は製品の販売段階で個人化を行うパターンである。このパターンでは、個人化サイクルを通じて予め用意された製品群から対象人物に合った製品を取り出して提供する。このパターンにはズボンのすそ上げや Web ショップにおけるレコメンデーションが当てはまる。

3 つ目は製品の使用段階で個人化を行うパターンである。このパターンでは、すでに使用が開始されている製品に対して性質を変化させるような追加の操作を行う。このパターンには補聴器の調整や顔認識機能を持つペットロボットなどの事例が当てはまる。

製品ライフサイクル段階に着目した分類の結果を表 4.9 に示す。個人化が行われる製品ライフサイクル段階の違いは、個人化サイクルの開始前に原製品や原製品に関する情報の提供が行われるかどうかに影響を与えていると考えられる。製品の販売段階や使用段階で個人化

が行われる場合には、すでに使用可能な原製品が存在しているため、それをユーザに提示することで読み取りをスムーズに行うことができると考えられる。一方で、製品の開発段階で個人化が行われる場合には、原製品は概念的であるためユーザに提供することができないと考えられる。

表 4.9 製品ライフサイクル段階に注目した分類の結果

製品ライフサイクル段階	該当する事例 ID (事例数 N)
生産段階	1 2 6 7 8 9 10 20 21 23 24 25 28 30 32 34 37 38 40 47 50 51 60 64 65 66 (N=26)
販売段階	3 4 5 12 18 19 22 27 33 35 36 42 43 45 46 48 52 53 57 58 62 (N=21)
使用段階	11 13 14 15 16 17 26 29 31 39 41 44 49 54 55 56 59 61 63 (N=19)

実行者に注目した分類

個人化手続きにおける作業の実行者に注目して事例を分類した。この分類軸に対しては3つの類型を定義した。

1つ目の類型は、個人化のための作業を製品生産者が行うという類型である。製品生産者とは個人化される製品や個人化製品を生産する能力を持つ企業である。義足の製作やスーツのサイズオーダーなど多くの古典的な個人化の事例がこの方針に当てはまる。

2つ目の類型は、個人化のための作業を対象人物が行うという類型である。2章で示したとおり、対象人物の参加には独自の効果があると考えられている。対象人物によって行われる個人化の事例にはDIYに基づく革靴の自作が挙げられる。

3つ目の類型は、個人化のための作業をサードパーティが行う類型である。サードパーティとは、製品生産者とは異なる企業である。サードパーティによる個人化とは、個人化されることが想定されていない製品に対して企業が事後的に個人化を行うことを意味する。ファッションコーディネートやWebショップのレコメンデーションがこの類型に当てはまる。

実行者に注目した事例分類の結果を表 4.10 に示す。

個人化の独立性に注目した分類

個人化手続きの独立性に注目して事例を分類した。この分類軸に対しては2つの類型を定義した。

1つ目の類型は、個人化製品を提供するために個人化を実行することである。義足の製作やスーツのサイズオーダーなど多くの事例がこの選択肢に当てはまる。

表 4.10 実行者に注目した事例分類の結果

実行者	該当する事例 ID (事例数 N)
製品生産者	1 2 3 4 7 8 10 11 12 14 15 19 20 23 24 25 27 28 29 32 33 34 37 38 39 40 44 45 47 48 50 51 53 54 55 57 58 59 60 62 64 65 66 (N=43)
対象人物	6 13 16 17 21 26 30 31 35 36 41 43 49 56 61 63 (N=16)
サードパーティ	5 9 18 22 42 46 52 (N=7)

2 つ目の類型は、何らかの別の作業に従属して個人化を行うことである。例えば、日本語入力システムの学習機能がこの選択肢に当てはまる。この事例では、日本語入力システムのひらがなを漢字に変換するという機能を果たす過程に、変換候補に対する選択結果の読み取りなどの個人化手続きに当てはまる作業が含まれている。これによって、日本語入力システムでは単に使用を繰り返すことで変換候補を表示する優先順位を個人化することができる。

個人化の独立性に注目した事例分類の結果を表 4.11 に示す。

表 4.11 個人化の独立性に注目した事例分類の結果

個人化の独立性	該当する事例 ID (事例数 N)
個人化を独立に行う	1 2 3 6 7 8 10 11 13 14 17 18 20 21 23 24 25 26 27 28 29 30 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 (N=56)
他の活動に従属して行う	4 5 9 12 15 16 19 22 31 45 (N=10)

4.4.3 事例の分類についての考察

本研究では個人化に関する事例を 6 つの分類軸で分類した。この分類軸と各分類ごとの類型は全ての個人化の事例に適用可能であると考えている。

分類の結果を使って事例のクラスタリングを試みた。クラスタリングの変数には、軸ごとに得られた全部で 25 の類型を使用した。それぞれの変数には事例が当てはまるかどうかを 0 または 1 で入力した。このようにしてつくられたデータをワード法によって分類し、4 つのクラスターを構築した。表 4.12 に各クラスターと属する事例を示す。また、図 4.4 にクラスターごとの標準化得点を示す。

事例と標準化得点から各クラスターの特徴を分析した。クラスター 1 は生産段階で個人化を行う事例が多く、ビスポークスーツや実験装置の個人化などの高度な生産技術が求められる事例を多く含んでいる。このことから、クラスター 1 には生産依頼型という名前を付け

た。クラスター 2 には販売段階で個人化を行う事例や顧客の履歴を読み取る事例が多い。このことから、クラスター 2 には顧客行動記録型という名前を付けた。クラスター 3 には使用中に個人化を行う事例や製品アーキテクチャがパラメータ構造モデルである事例が多い。このことから、クラスター 3 には使用中パラメータ変更型という名前を付けた。クラスター 4 には対象人物自身が個人化を行う事例が集まっている。このことから、クラスター 4 にはセルフサービス型という名前を付けた。

今回構築した 4 つのクラスターには、製品ライフサイクル段階の違いと実行者の違いが色濃い特徴として現れた。これはライフサイクル段階ごとに異なる個人化の目的や方法が異なることを示唆している。一方で、各クラスターに属する事例を主観的に分析しても特別な違いは見いだせなかった。よりはっきりとした個人化事例の特徴や集団を明らかにするためには、より多くの事例を収集する必要があると考える。

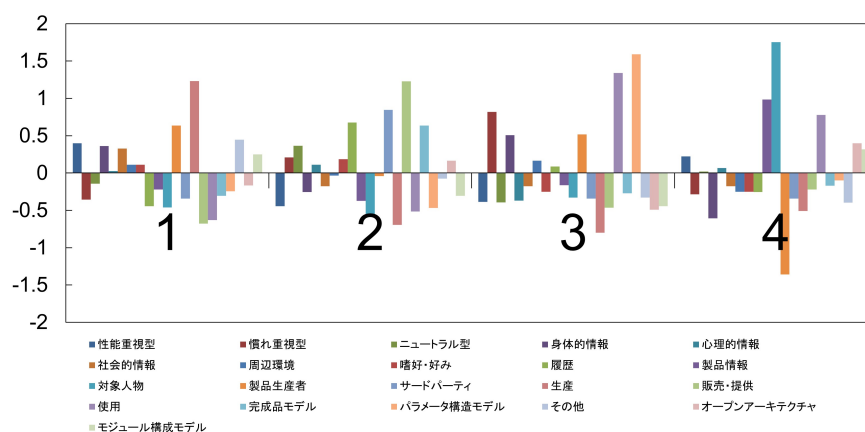


図 4.4 事例のクラスタリングにおけるクラスターごとの標準化得点

表 4.12 事例のクラスタリング

	クラスター 1: 生産依頼型	クラスター 2: 顧客行動記録型	クラスター 3: 使用中パラメータ変更型	クラスター 4: セルフサービス型
1	スーツのサイズオーダー	BTO パソコン	ズボンのすそ上げ	プリント T シャツの作成
2	義足の製作	Web ショップのレコメ ンデーション	補聴器の調節	PC ゲームの Mod
3	ビスポークスーツ	ICT を活用したパーソ ナルトレーニング	タクシー	革靴の履き慣らし
4	注文住宅	メガネ用レンズの加工	パーソナライズ検索	スマートフォンへのアプ リのインストール
5	個別化医療 (分子標的 薬)	ファッションコーデ ィネートのレコメ ンデーション	かな漢字変換の学習機能	革製品の自作
6	実験器具 (アクリル水 槽) のオーダーメイド	介護サービス (パーソ ン・センタード・ケア)	顔認識機能をもつペッ トロボット	車へのアクセサリーの追 加
7	オーダーメイド枕	検索連動広告	靴紐の自動調節	システム手帳
8	パーソナライズド動画	ウェディングプランニ ング	家の環境を調整する AI	組み換えペン
9	車のカスタマイズ (注文 時)	高齢者向け住宅改修	自転車のサドル高さの調 節 (1)	栄養管理アプリ
10	旅行計画の作成	IT システムを活用した 個別学習	AI 型エアコン	単位制教育
11	料理レシピ投稿サイト	パーソナライズドニュー ス		リモコンのボタンレイ アウトの変更
12	歯列矯正装置の製作	ホテルのサービス		壁紙の張り替え (DIY)
13	ハイヒールのオーダー メイド	ブラウザメール		ものづくりレシピ投稿サ イト
14	イヤホンのテーラード ード	理髪		自転車のサドル高さの調 節 (2)
15	コーヒーのカスタマイズ	ICT を活用したレジな し店舗		
16	万年筆の名入れ	アバターを通じた服の試 着		
17	アロマのレコメ ンデーション	ワインのおすすめ		
18	家具 (本棚) のサイズ オーダー	サプリメントのレコメ ンデーション		
19	シェーバーのカスタマイ ズ	眼鏡フレームの選択		
20	スーツ生地 のオーダー			
21	作業療法士による鉛筆握 りの作成			
22	理学療法士による車椅子 シートの作成			
23	リハビリテーションエン 지니어によるナースコー ル用センサーの作成			

4.5 この章のまとめ

この章では、個人化に関する概念の現実性を確かめるために事例分析を行った。結果として、66の個人化に関する事例を収集し分析を行った。また、事例の分類を通じて4つの分類軸からなる個人化の分類法を構築した。

事例調査の結果として得られた知見は5章で示す個人化手続き設計方法論に影響を与えている。また、事例調査を通じて得た分類法は、設計方法論において個人化戦略として使用され、網羅的な個人化手続きを発想するために使用される。

第5章

個人化手続き設計方法論の提案

5.1	はじめに	78
5.2	個人化手続きの表現方法	79
5.2.1	アプローチ	79
5.2.2	要求の表現方法	79
5.2.3	個人化サイクルの表現方法	81
5.2.4	製品の表現方法	82
5.2.5	個人化のための資源の表現方法	83
5.3	個人化戦略類型	84
5.4	個人化手続き設計の手順	86
5.5	ケーススタディ：スピーカーの個人化手続きの設計	89
5.6	考察	92
5.6.1	個人化戦略類型を使った発想方法の特徴	92
5.6.2	製品設計と個人化手続き設計の関連性	92
5.6.3	機能を個人化する個人化手続きの設計方法	93
5.6.4	個人化サービスの時間的推移	93
5.7	この章のまとめ	94

5.1 はじめに

この章では、本研究が提案する個人化手続き設計方法論について述べる。本研究における個人化手続き設計は、企業や個人化サービスのユーザの要求を満たすために、個人化手続きを考え表現する行為とする。この方法論の目的は、より効率的かつ効果的な個人化手続きが設計できるように、設計者を促すことである。

本研究では Engineering Design の考え方 [Pahl 2007] に基づいて設計を行う。また、設計の過程で作成される個人化手続きを個人化手続き案と呼び、最終的な設計解として出力される個人化手続きを個人化手続き解と呼ぶ。

設計手順の概要を図 5.1 に示す。この方法論では (1) 問題定義, (2) 設計案の網羅的な作成, (3) 設計解の選択, の流れで設計を行うものとする。問題定義では与えられる要求や実現したい個人化手続きのビジョンを明らかにする。設計案の作製では、多種多様な個人化手続き案の発想と表現を行う。設計解の選択では、個人化手続き案の比較分析を行い、最も良いと考えられるものを最終的な設計解として選択する。

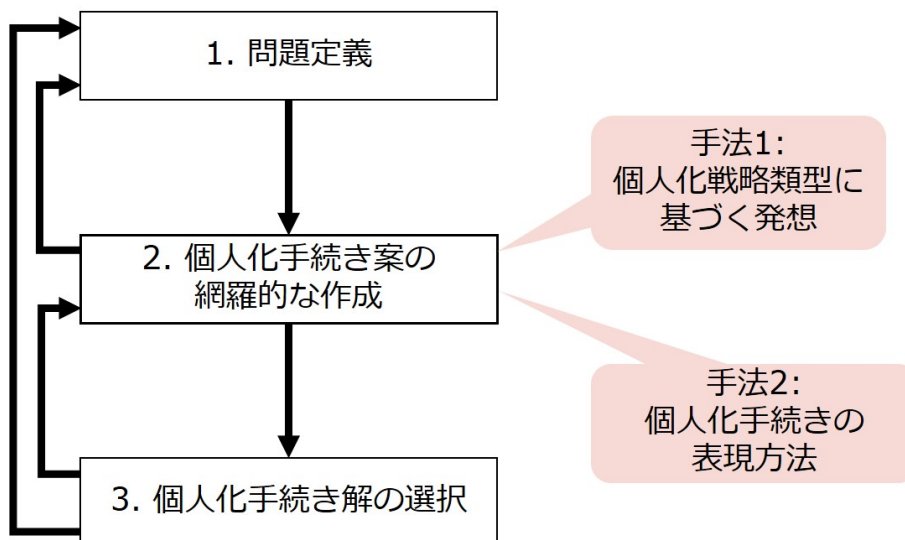


図 5.1 個人化手続き設計手順の概要

5.2 個人化手続きの表現方法

5.2.1 アプローチ

この方法論では、個人化手続きに対するモデルとして3章で示した個人化サイクルを利用する。個人化サイクルの読み取り・情報変換・実体化・フィードバックの4つのステップについて詳細を記述することで個人化手続きを表現するものとする。このような表現方法をとる理由は、それぞれの活動の意味や位置づけを明示しながら個人化手続きを設計できるようにすることである。

個人化手続きの表現方法の全体像を図5.2に示す。本方法論では個人化手続きを大きく分けて5つの要素から構成される。1つ目は、個人化手続きに対する要求の表現である。これは個人化手続き設計において作成される複数の個人化手続き案に共通する部分である。2つ目は、設計した個人化手続きが当てはまる個人化戦略類型である。個人化戦略類型とは個人化手続きの大まかな方針を表すものである。個人化戦略類型の詳細は5.3で述べる。3つ目は、個人化手続きに対する表現である。4つ目は、個人化手続きに登場する製品の表現である。ここでの個人化手続きに登場する製品とは、原製品と個人化製品および個人化の過程で生産される中間的な製品を指すものとする。個人化手続きの表現と製品の表現を分けたのは、同一の製品が個人化手続きの複数の箇所で開催する際に参照として記述することで、表現をわかりやすくするためである。5つ目は、個人化の過程で必要となる人的・物的資源である。以降はそれぞれの要素の表現方法について述べる。

5.2.2 要求の表現方法

個人化手続き設計における要求とは、企業や市場が個人化手続きに対して期待することを指すものとする。本方法論では、設計者が個人化手続きが想定している要求を記述するものとする。要求は項目ごとに平叙文で記述する。1つの要求項目は、個人化の目的・対象人物の性質・製品の特性の3つの要素を含むものとする。

本研究では個人化手続きに対する要求を、複数の要求項目の組として表現する。本方法論では、設計者は要求を満たす個人化手続き案を複数作成する。設計者は個人化手続きに対する要求を個人化手続きの外部で定義し、設計解には要求に対する参照を記述するものとする。

それぞれの要求事項は次のように記述する。要求事項が製品に対する要求である場合には、「要求主体の目的のために、製品名の製品の一部を対象人物の対象人物の特性に応じて変化させる」というように記述する。例えばスーツのセミオーダーの場合には、「顧客の着心地を高めるために、スーツの型紙における丈を対象人物の身長に応じて変化させる」とい

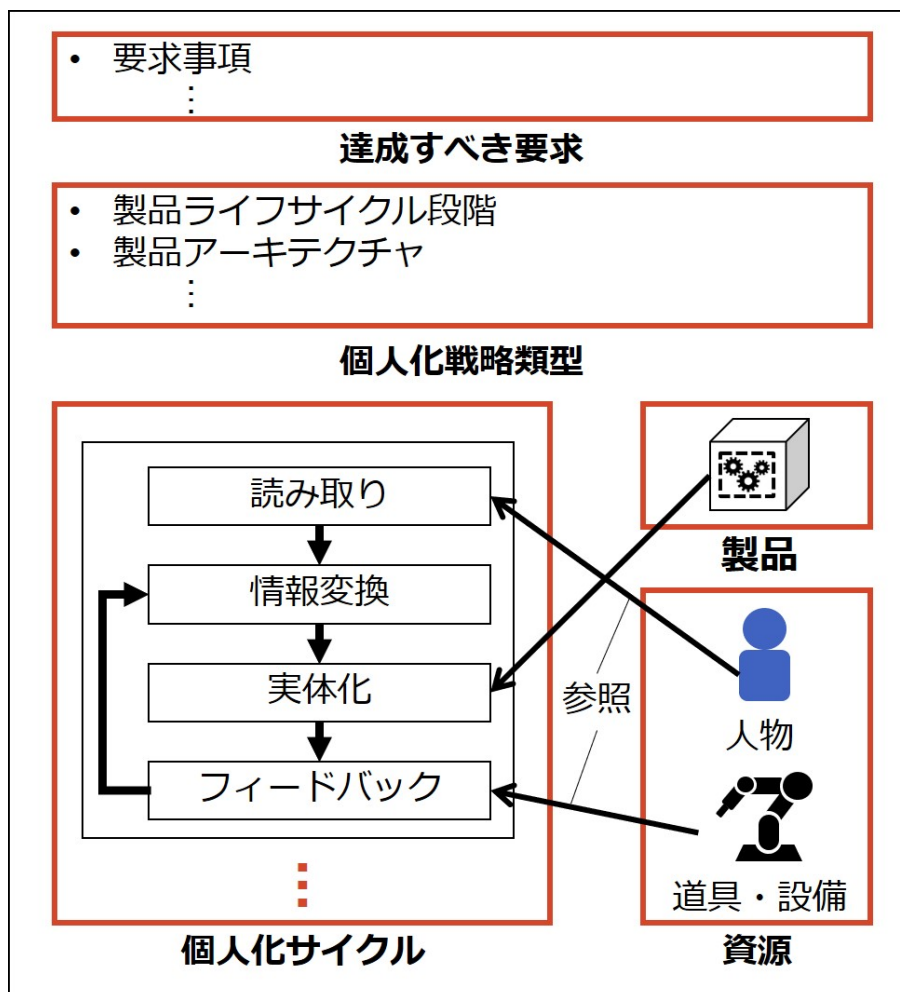


図 5.2 個人化手続きの表現方法のイメージ

うように要求事項を表現できる。要求主体には基本的に対象人物化個人化プロバイダのどちらかが当てはまる。対象人物の特性には、身長や体重などの身体的特性の他に、性格や好みなどの心理的特性、名前や職業などの社会的特性、製品を使用する時間や場所などの周辺環境についての特性などが当てはまる。

一方で、要求事項がプロセスに対する記述である場合には、「要求主体の目的のために、対象のプロセスを実現したい状態にする」というように表現する。対象となるプロセスは個人化手続き全体や、1つの個人化サイクルやその中の1つのステップである場合もある。実現したい状態には個人化を通じた体験や個人化製品を得るまでにかかる時間などが当てはまる。

5.2.3 個人化サイクルの表現方法

個人化サイクルとは個人化の過程に含まれる繰り返しを形式的に表現したものである。個人化サイクルは、読み取り・情報変換・実体化・フィードバックの4つのステップから構成される。個人化手続きに個人化サイクルが含まれることは、本研究が想定する個人化の条件の一つである。

本方法論では、個人化手続きに含まれる作業はすべて個人化サイクルの一部として表現されるものとする。1つの個人化手続きに複数の個人化サイクルが含まれるものとする。1つの個人化サイクルに対する表現方法を表5.1に示す。

表 5.1 個人化サイクルの表現方法

項目	小項目	記述する内容
読み取り	読み取り情報	対象人物から集める情報
	作業内容	読み取り情報を得るための方法
	実行者	読み取りを行う人物
	道具・設備	読み取りに必要な道具・設備
情報変換	製品情報	出力製品についての情報
	作業内容	製品情報を導出するための方法
	実行者	情報変換を行う人物
	道具・設備	情報変換に必要な道具・設備
実体化	入力製品	個人化サイクルを通じて変化させられる製品に対する参照
	出力製品	個人化サイクルを通じて変化させられた製品に対する参照
	作業内容	製品情報に基づいて入力製品を出力製品に変化させるための方法
	実行者	実体化を行う人物
	道具・設備	実体化に必要な道具・設備
	フィードバック	出力製品の判断基準
フィードバック	作業内容	出力製品が判断基準を満たすかどうか
	実行者	フィードバックを行う人物。対象人物が常に当てはまる
	道具・設備	フィードバックに必要な道具・設備

5.2.4 製品の表現方法

本研究では、製品は有形のモノだけでなく、無形の情報やサービスを含むものとする。本方法論では、設計者が個人化手続きに登場する製品を定義するものとする。個人化手続きに含まれる製品には次のようなものが含まれる。

- 原製品：個人化サービスの一部として準備された、機能や属性を変更することができる製品
- 個人化製品：個人化の結果として実現される、対象人物に合った製品
- プロトタイプ：個人化の過程で登場する中間的な製品

本方法論では、一般設計学の基本概念 [吉川 2001] に倣い、製品を属性の集合体として表現する。ここでの属性とは測定可能な値を持つ製品の性質を指すものとする。一般的に、製品を生産するためにはすべての属性について具体的で測定可能な値が表現されている必要がある。このため、通常の製品設計では設計者は設計を完了させるまでにすべての属性に対して値を一意に定める。ところが、原製品の属性については、値が定まっていなかったり、個人化の過程で変更されることが考えられる。

本研究では、原製品を表現するために属性の扱いを次のように拡張する。まず、原製品の設計ではある属性に対して具体的な値が定められていない状態で設計を完了することを許す。その代わりに、設計者はその属性がとりうる値についての補足的な情報を記述するものとする。補足的な情報の例としては、値がいつ決定されるのか、どのように決定されるのか、取りうる値の範囲などが挙げられる。

以上のような前提に基づいて、本研究では製品を表 5.2 のように表現するものとする。また、属性は次のように記述するものとする。ここで、入力可能な値についての記述には、属性に対して入力される値の条件や、入力された値の実現方法について記述するものとする。

表 5.2 製品の表現方法

項目	小項目	記述する内容
製品名		同一の製品を表すシンボル
属性	属性名	同一の属性を表すシンボル
	値	属性の持つ具体的で測定可能な値
	入力可能な値についての記述	属性がとりうる値についての補足情報
	⋮	

5.2.5 個人化のための資源の表現方法

個人化のための資源とは、個人化サービスに含まれる、個人化の実行に必要な人員・設備・情報などを指すものとする。本方法論では、個人化手続きの設計者が必要な資源を定義するものとする。

5.3 個人化戦略類型

本方法論では、あらかじめ複数の個人化手続き案を発想した上で、最終的な個人化手続き解を選択するという方針をとる。問題に適した個人化手続き解を得るためには、発想された個人化手続き案の中にそれが含まれている必要がある。問題に適した個人化手続きが明らかでない段階では、できるだけ多様な個人化手続き案を発想することが重要だと考えられる。

しかし、何のあてもなく発想を繰り返すことでこのような設計案を得ることは難しい。実際には、無意識的に発想の範囲を限定してしまったり、類似する発想が増えてしまうといったことが考えられる。このような発想を避けるためには、設計者に対して合理的な発想を促す指針が求められる。そこで、本方法論では独自の指針として、個人化戦略類型を使用する。

個人化戦略類型とは個人化手続きの大まかな方針を表すものである。特徴の異なる複数の個人化戦略類型について当てはまる個人化手続きを考えることで、設計者は多種多様な個人化手続きを計画的に導出できる。

本研究では上記の要求を満たす個人化戦略類型をベクトルを使って表現する (図 5.3)。ベクトルの各要素は 4 章で示した個人化事例の分類と対応づける。すなわち、個人化戦略類型は、(A) 対象人物の種類、(B) 読み取り情報の種類、(C) 製品アーキテクチャ、(D) 製品ライフサイクル段階、(E) 実行者、(F) 独立性の 6 つの要素をもつ。各要素の具体的な値は当てはまる類型から 1 つずつ選ばれるものとする。各要素の値の組み合わせにより、全部で 1890 種類の個人化戦略類型が定義される。これらの個人化戦略は互いに異なる固有の性質をもつと考えられる。

個人化戦略類型を使って個人化手続きを網羅的に発想する際の流れは図 5.4 の通りである。設計者は用意された個人化戦略類型の中から 1 つを選び、それに当てはまるような個人化手続き案を発想する。1 つの個人化戦略類型に対して複数の個人化手続き案を作成しても良い。この作業をすべての個人化戦略類型について繰り返すことで、網羅的な個人化手続き案を計画的に得ることができる。すべての類型を扱うのが困難である場合には、ベクトルの要素を減らしても良い。

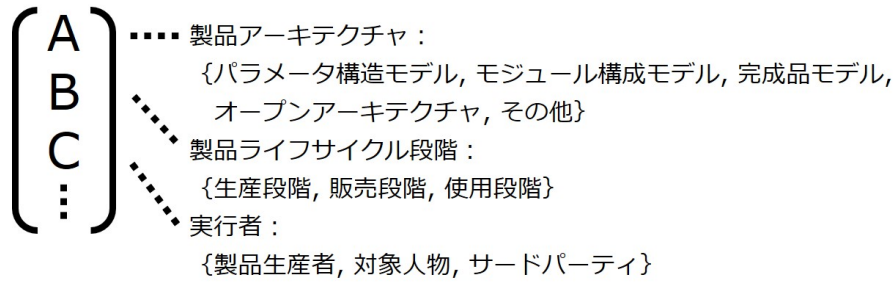


図 5.3 個人化戦略類型

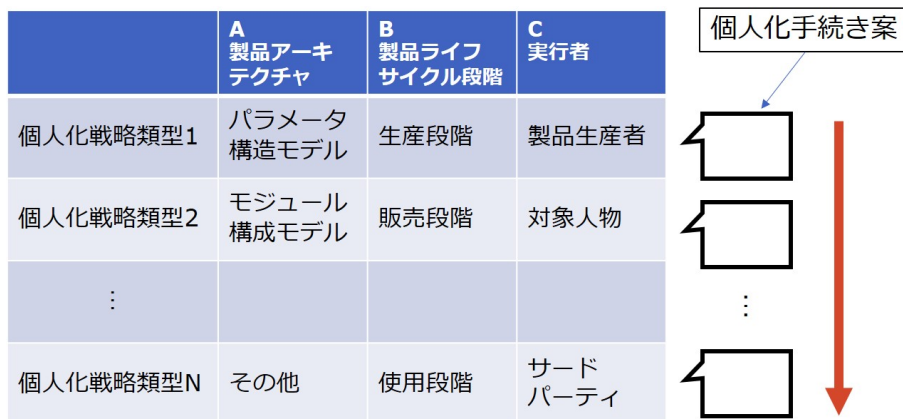


図 5.4 個人化戦略類型を使った発想の流れ

5.4 個人化手続き設計の手順

この節では、個人化手続き設計の具体的な手順を示す。本方法論における個人化手続きの設計手順を図 5.5 に示す。具体的な設計手順については以下の節で述べる。

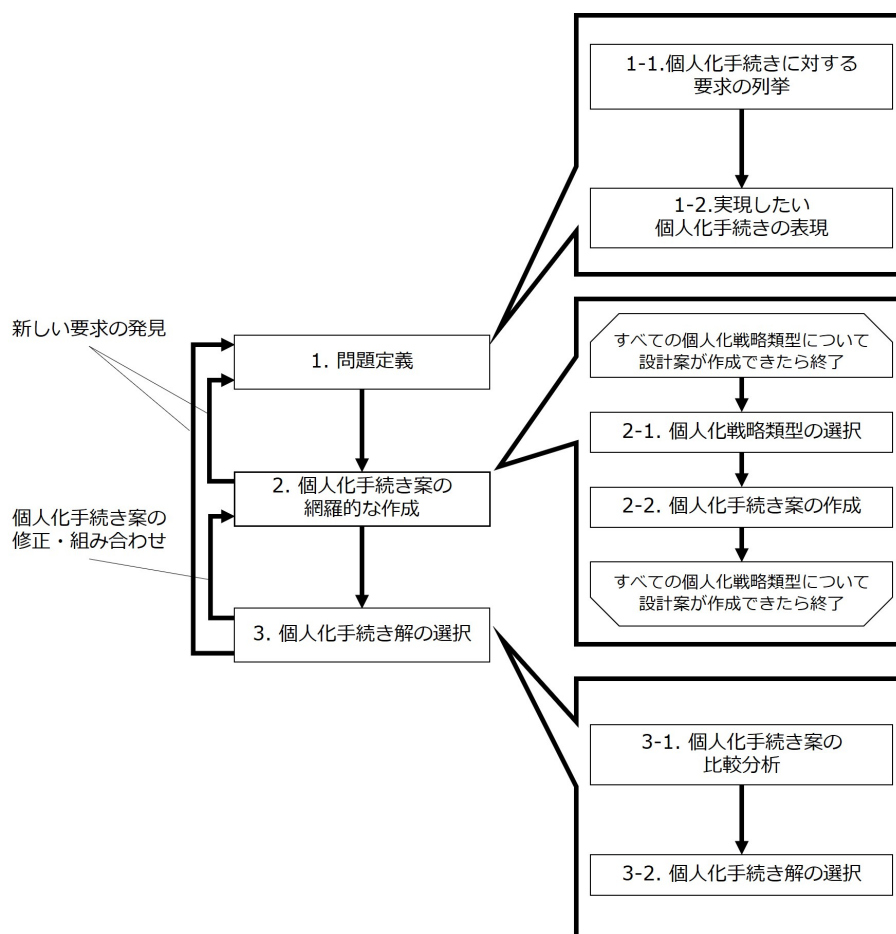


図 5.5 個人化手続きの設計手順の詳細

手順 1: 問題定義

問題定義では、設計解に対する要求や実現したい個人化手続きを明らかにする。

設計解に対する要求とは、企業や市場が個人化手続きに対して期待していることを指すものとする。設計解に対する一般的な要求として、本研究では下記を想定する。

- その個人化手続きが実現可能であること
- その個人化手続きを利用することで、企業が多数の人物に個人化された製品を提供できること
- その個人化手続きを企業が安価に実行できること

特に 2 番目と 3 番目の要求は、個人化の普及に対する要求である。つまり、単価の高い高級品としての個人化製品を生産することよりも、大勢の人物が個人化された製品を手に入れられるようになることが期待されている。このような個人化は、個人化を大量生産と同等の効率で行うという意味で、マス・パーソナライゼーションと呼ばれることもある。

設計者は、個人化サービスに対する要求と個人化手続きに対する要求を区別する必要がある。個人化サービスに対する要求には、提供される製品が魅力的であることや、サービス利用者にとっての費用負担が少ないことなどが挙げられる。これらの要求は個人化手続き以外にも様々な要因が影響するため、個人化手続き設計の範囲で扱うべきではない。個人化手続き設計に対する要求には、手続き全体が迅速に完了することや、特別な技術や機械を使わずに作業を行えること等が挙げられる。

また、設計者は個人化手続きと企業の活動を分けて考える必要がある。個人化手続きは対象人物の個体や原製品が与えられてから個人化製品を出力するまでの作業を指す。一方で個人化サービスを提供する企業は、サービス開始に先立って市場調査や原製品の開発、生産設備の準備など様々な準備活動を行う。これらの活動は個人化手続きを実現するために行われるものであり、個人化手続き自体とは異なる。設計の流れとしては、どのような個人化手続きを行うかを決めたいうで、どのような準備が必要かを明らかにするのが良いと考えられる。

手順 2: 個人化手続き案の作成

この段階では、設計解の候補となる複数の個人化手続き案を作成する。まず、設計者は個人化戦略類型の中から 1 つを選ぶ。設計者は選択した個人化戦略類型に当てはまるような個人化手続き案を発想し、方法論の定義する表現方法に従って表現する。これらの作業をすべての個人化戦略類型について繰り返す。

本設計手順では、必要に応じて手順 2 から手順 1 への手戻りを行うものとする。この手戻りには、個人化手続き案を作成する途中で、新しい要求項目が発見されたり、既存の要求項目について内容の変更が起きたりした場合に、要求項目を更新することが当てはまる。

手順 3: 個人化手続き解の選択

この段階では、作成した個人化手続き案の中から最終的な設計解を選択する。通常は個人化手続き案が多数作成されていることが想定されるため、まずは個人化手続き案同士の比較

分析を行い、選択肢の数を絞り込む。残った個人化手続き案の中から最終的な設計解を選ぶものとする。

個人化手続き案の比較分析では、個人化手続きの各要素を見比べるだけでなく、全体的な評価項目を設定して相対的な優劣を推し量ることも有効だと考えられる。代表的な評価項目としては、次のようなものが挙げられる。

個人化手続き案の比較分析における具体的な手順として、Pugh's Method[Pugh 1991] が使用できると考えられる。Pugh's Method に基づく比較分析の詳細な手順を以下に示す。

1. 複数の設計案から基準となる設計案を選ぶ
2. すべての設計案について、基準との比較評価を行う。評価項目としては問題定義で挙げた要求に対する満足度の他に、手続きの実行にかかる時間とコストなどを使用する。
3. 基準よりも評価が低い設計案を排除する。
4. 設計案を排除できなくなるまで 1 から 3 を繰り返す。

本設計手順では、必要に応じて手順 3 から手順 1 または手順 2 への手戻りを行うものとする。手順 3 から手順 1 への手戻りには、個人化手続き案を作成する途中で、新しい要求項目が発見されたり、既存の要求項目について内容の変更が起きたりした場合に、要求項目を更新することが当てはまる。手順 3 から手順 2 への手戻りには、個人化手続き案の比較分析を通じて複数の個人化手続き案が組み合わさった新しい案が発想されたときに、その案を具体的に表現することが当てはまる。

5.5 ケーススタディ：スピーカーの個人化手続きの設計

この節では、提案した方法論の実行例を示すために、室内用の音楽スピーカーを対象とした個人化手続き設計の実例を示す。

まず、音楽スピーカーの個人化に関する要求として表 5.3 に示す 7 つの要求を列挙した。これらの要求うち、このケーススタディでは 1 番目の“満足度の高い音楽体験を実現するために、対象人物のよく聴く音楽ジャンルに応じて音楽スピーカーの音質を変化させたい”という要求に対する個人化手続きを設計することにした。

個人化戦略類型を変えながら要求に対する個人化手続きを記述した。手続きを記述する過程では、個人化戦略類型を利用して手続きの一部を再利用した。例えば、情報変換において音域ごとの音圧レベルを導出するという個人化手続きの記述の一部を、製品アーキテクチャがパラメータ構造モデルである場合に繰り返し利用した。また、インターネット検索などを通じて既存のスピーカーの構造や生産方法について調べて参考にした。

結果として、84 の個人化手続きを記述できた。記述の過程において、“音質調整用にサードパーティ製のアクセサリを導入可能なスピーカー”、“筐体の 3 次元形状を自由に変更（改造）するが可能なスピーカー”などの原製品を発想した。また、音楽スピーカーを提供するためだけでなく、楽曲の販売に付随してスピーカーの個人化を行うような手続きを発想した。

個人化手続きの設計案の比較評価を行い、10 個の設計解候補を抽出した。その中から、設計解として表 5.4 に示す個人化手続きを設計解として選択した。

表 5.3 音楽スピーカーの個人化に対する要求

番号	要求
1	満足度の高い音楽体験を実現するために、対象人物がよく聴く音楽ジャンルに応じて、音楽スピーカーの音質を変化させる
2	好みに合った音楽体験を実現するために、対象人物の好みの音質に合わせて、音楽スピーカーの音質を変化させる
3	音楽スピーカーを設置できるようにするために、対象人物の部屋の大きさに合わせて、音楽スピーカーのサイズを変化させる
4	音楽スピーカーをより好きになれるようにするために、対象人物の好みの色に合わせて、音楽スピーカーの筐体の色を変化させる
5	外観を部屋に一体化させるために、対象人物の部屋の色調に合わせて、音楽スピーカーの筐体の色を変化させる
6	隣の部屋に音が漏れないことを実現するために、対象人物の住む建物の構造に合わせて、音楽スピーカーの最大音量を変化させる
7	導入の手間を減らすために、対象人物が所有する他のオーディオ機器に合わせて、音楽スピーカーのインターフェースを変化させる

表 5.4 音楽スピーカーに対する個人化手続きの例

カテゴリー	大項目	記述内容
要求	対象人物の特性	よく聴く音楽ジャンル
個人化戦略類型	音楽スピーカーの特性	音質
	期待される価値	満足度の高い音楽体験ができる
	手続きの位置づけ	別の作業に付随して行う
個人化手続き	製品ライフサイクル段階	使用段階
	アーキテクチャ	パラメータ構造モデル
	実行者	対象人物
個人化サイクル (1)	対象人物	顧客
	個人化プロバイダ	音楽スピーカーのメーカーおよび楽曲販売業者
	原製品の定義	使用中のスピーカー
個人化サイクル (2)	原製品の可変属性	高音の音圧レベル:(個別の値) ∈ {60~90 dB SPL}, 中音の音圧レベル:(個別の値) ∈ {60~90 dB SPL}, 低音の音圧レベル:(個別の値) ∈ {60~90 dB SPL}
	個人化製品の定義	対象人物に応じた周波数特性パラメータを持つスピーカー
	入力製品の定義	可変属性としてパラメータを持ち、すでに使用されているスピーカー
	読み取り情報	対象人物がよく聴く音楽ジャンル
	読み取り方法	楽曲の販売履歴からよく聞くジャンルを抽出する
	製品情報	スピーカーの各パラメータに対する具体的な値
	情報変換方法	対象人物がパラメータを決める
	出力製品の定義	対象人物が決めた周波数特性をもつスピーカー
	実体化方法	使用中のスピーカーのパラメータを調整する
	フィードバック方法	対象人物がスピーカーを実際に使用する
個人化サイクル (2)	繰り返し	繰り返しなし
	入力製品の定義	可変属性としてパラメータを持ち、すでに使用されているスピーカー
	読み取り情報	対象人物がスピーカーを使って音楽を試聴した感想、元のスピーカーの製品情報
	読み取り方法	対象人物が試聴を通じて考える
	製品情報	スピーカーの各パラメータに対する具体的な値
	情報変換方法	試聴した結果をもとに対象人物がパラメータを決める
	出力製品	対象人物に応じて周波数特性が調節されたスピーカー
	実体化方法	使用中のスピーカーのパラメータを調整する
	フィードバック方法	対象人物がスピーカーを実際に使用する
	繰り返し	対象人物が試聴した結果に満足するまで繰り返す

5.6 考察

この節では、提案した個人化手続き設計方法論についていくつかの点で考察する。

5.6.1 個人化戦略類型を使った発想方法の特徴

設計解の発想を促す指針には具体的な事例を直接使用するアプローチと一般化された概念や類型を使用するアプローチの 2 つが考えられる。事例を使用するアプローチでは、典型的な事例についての情報が与えられ、設計者は問題に応じて要素を読み替えることで独自の個人化手続き案を得る。事例を使用するアプローチには、設計者の発想を促す情報量が多いという利点がある。一方で、一般化された概念を使う場合には、情報量が減って設計者による発想の負担は増えるものの、様々な問題に適用できたり考えられる設計解全体の中での位置づけを示すことができるといった利点もある。

本方法論では一般化した類型を使用するアプローチを取る。その理由は、収集した事例に偏りが存在することと、合理的に考えられる個人化手続き案を網羅することを重視したためである。

一方でアプローチは異なるものの、作成された個人化手続きを誰からも参照可能な情報として蓄積することで、個人化手続き設計についての知識の共有を図るというのは、個人化の普及を促進する方法として考えられる。このようなアプローチやシステムの開発については今後の検討課題とする。

5.6.2 製品設計と個人化手続き設計の関連性

本研究が提案した個人化手続き設計方法論では、製品の設計についてはほとんど言及していない。製品設計については個別の分野における知識の蓄積や方法論の開発が進んでいるためである。提案した方法論では製品の表現方法や個人化手続きにおける製品の扱いを抽象的に定義しているため、必要に応じて個別の分野における手法を当てはめることができると考えている。

一方で残された課題として、製品の設計と個人化手続きの設計をどのような過程で行うべきかを明らかにすることが挙げられる。現在は先に製品を、後から個人化手続きを設計し、必要に応じて手戻りを行うものとしているが、現実的には手戻りの少ない設計過程が理想的である。製品のどの要素と個人化手続きのどの要素に関係があるかを明らかにして、手戻りの少ない設計手順を示すことは今後の課題である。

5.6.3 機能を個人化する個人化手続きの設計方法

残された課題として、機能または挙動を個人化することができるような個人化手続きの設計方法を明らかにすることが挙げられる。提案する方法論では製品を属性の集合体として表現しているため、製品の挙動すなわち属性値の時間的な変化については表現できていない。このため、個人化手続きを通じて変化させられるのは製品の静的な性質に限定されている。一方で、現実的には挙動の変化を伴う個人化の存在は考えられる。ペットロボットのふるまいの個人化やフィットネスプランの個人化など、実際に行われているものもある。

機能や挙動の表現方法として他の研究で提案された方法に Function-Behavior-State(FBS)モデルが挙げられる。FBSモデルでは、製品のある時点における属性値の組を状態(State)とし、複数の状態間の時間的な遷移を挙動(Behavior)として定義している。また、挙動に対する人間の主観的な認識を機能(Function)と定義している。FBSモデルの特徴は、製品に対する主観的な記述と客観的な記述を互いに関連付けて記述できること、定性物理等の手法と組み合わせることで挙動の計算機シミュレーションが実現できることである。実際にFBSモデルを使って自己修復機械の設計やアップグレード可能な機械の設計を行った研究が報告されている。FBSモデルを導入した上で、変更可能な挙動や個人化手続きにおける機能の変更を表現する方法を明らかにすることで、機能を個人化する個人化手続きを設計できると考えられる。

5.6.4 個人化サービスの時間的推移

残された課題として、個人化サービスの時間的推移を表現することが挙げられる。提案した方法論では個人化を個人化手続きが実行されることとして扱っているが、その時間的な性質については表現していない。一方で、実際に個人化サービスを組み込んだビジネスの計画を立てる際には、個人化サービスの稼働状況を時間軸に沿って表現する必要があると考えられる。表現すべき内容の具体的な例としては、ある時期に何件の個人化手続きが実行されるかや、製品の生産量や資源の消費量がどのように推移するかなどが挙げられる。

5.7 この章のまとめ

この章では、本研究の骨子となる個人化手続きの設計方法論を提案した。具体的には、個人化戦略類型を使った発想方法と個人化手続きの表現方法を提案し、それらを使った個人化手続き設計の手順を示した。

6 章では提案した方法論の有効性を示すためのケーススタディを行う。付録 E では、提案した方法論に基づく個人化手続き設計を計算機上で行うために開発した個人化手続き設計支援システムについて述べる。

第6章

ケーススタディ

6.1	ケーススタディの目的	96
6.2	個人化手続き設計ワークショップ	97
6.2.1	ワークショップ方法	97
6.2.2	ワークショップ手順	98
6.2.3	対照実験の方法	99
6.3	ワークショップ結果	103
6.3.1	結果の概要	103
6.3.2	提案した方法論に基づくワークショップの結果の例	106
6.3.3	一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップの結果の例	109
6.3.4	S-A 創造性検査の結果	111
6.4	ワークショップ結果の分析	123
6.4.1	分析方法	123
6.4.2	分析結果	124
6.5	考察	130
6.6	この章のまとめ	133

6.1 ケーススタディの目的

この章では、個人化手続き設計方法論のケーススタディについて述べる。ケーススタディの目的は、5章で提案した方法論の有効性を確かめることである。ここでは方法論の効果を次のように定義する。

- a). 設計者が設計の過程で多数の個人化手続き案を作成できること。
- b). 設計者が設計の過程で多様な個人化手続き案を作成できること。
- c). 設計者が提案した表現方法に沿って個人化手続きの設計解を作成できること。

この目的を達成するために、このケーススタディでは個人化手続き設計を実際に行ってデータを集め、それらを使って上記の評価項目について分析した。具体的には、提案した方法論を使用して個人化手続きを設計するワークショップを開催した。また対照実験として、一般的なサービス設計方法論を使用して個人化手続きを設計するワークショップを行った。これは、近年盛んに研究されているサービス設計の方法論 [砂原 2014] を個人化手続きの設計に適用したものである。分析としては、2種類のワークショップ間で上記の3点を比較した。

6.2 個人化手続き設計ワークショップ

6.2.1 ワークショップ方法

ワークショップの目的は、個人化手続き設計方法論の有効性を確かめるために、実際のデータを集めることである。具体的には、導出された設計解、設計の過程で作成される設計案、設計過程、設計者の認識や行動についての情報を集める。

ワークショップの参加者は募集のし易さから、個人化や設計について特別な知識や能力を持たない人々とした。このケーススタディにおける個人化手続き設計は、魅力的な設計解や実際にビジネスとして成功しそうな設計解を導出することが第一目的ではないため、このような人々でも実行可能であると考えた。本研究ではこのような参加者を、クラウドソーシングサービスを通じて募集した。また、参加者には謝金を支払った。

各ワークショップでは参加者は3人1組で個人化手続き設計を行うものとした。この人数は、オンラインでのワークショップとして参加者と研究者双方にとってやりやすい人数として設定した。研究者は進行役として全てのワークショップに同席し、参加者に対して作業の指示を与えた。

ワークショップの課題は、「個人化されたコーヒーを提供するサービスを設計すること」とした。我々がこの課題を選んだ理由は、特別な知識を持たない人々でも個人にあったコーヒーやコーヒーを作る手続きは想像しやすいと考えたためである。参加者にはこの課題以外の制約は与えず、自由に設計するように指示した。

ワークショップでは、参加者を拘束できる時間に限りがあったため、個人化手続き案を発想する工程を簡略化した。具体的には、個人化手続きの概要を単文で表現したものの概略案と呼び、参加者にはできるだけ多くの概略案を作成させた。概略案の例としては、「飲み手が好みに応じたつくり方を選び、店員がコーヒーをつくる」「飲み手が基本のコーヒーを飲み、好みに合わせて自分で砂糖やミルクを追加する」といったものを考えた。表現方法に沿った詳細な個人化手続きは、参加者によって選ばれた3つの概略案についてのみ作成するものとした。

ワークショップ終了後に、我々は参加者全員に対して2種類の調査を実施した。1つ目は、ワークショップに参加した感想を尋ねるアンケートである。具体的には下記の質問について、そう思う・どちらかといえばそう思う・どちらともいえない・どちらかといえばそう思わない・そう思わないの5つの選択肢の中から、自分が最も当てはまると思うものを選択させた。

1. 研究内容の説明について、理解できた
2. 個人化サービスについてのアイデア発想をスムーズに行うことができた
3. 実現したい個人化サービスの設計について、満足のいくものができた
4. 個人化手続きの概略案について、多種多様な案を発想できた
5. 個人化手続きの概略案について、評価を通じてより良い案を抽出することができた
6. 個人化手続きの詳細について、スムーズに記述することができた
7. 個人化手続きの詳細について、最も良い案を設計解として選ぶことができた
8. オンライン・ワークショップについて、問題なく参加することができた

2つ目は S-A 創造性検査である。S-A 創造性検査とは、恩田らによって作成された思考の速さ・広さ・独自さ・深さを定量的に測定する手法である [創造性心理研究会 1969]。このケーススタディにおいて S-A 創造性検査を実施する目的は、参加者の設計能力のばらつきや偏りを分析できるようにすることである。S-A 創造性検査は次の 3 種類の質問で構成されている。

1. 道具の使いみちについての質問
2. あったら良いと望む品物についての質問
3. 普通では考えられない出来事についての質問

これらの質問に対して得られた回答を手順に従って採点することで、回答者の思考の速さ・広さ・独自さ・深さを示す数値を得ることができる。このケーススタディでは、より正確かつ公平な採点結果を得るため、採点は企業に依頼した。

このケーススタディは 2020 年の 6 月に行われたが、当時は新型コロナウイルス感染防止のために参加者を 1 つの部屋に集めることができないという制約があった。このため、我々は上記のワークショップをすべてオンラインで行った。オンラインでワークショップを行うために、次のツールを使用した。まず、参加者や研究者が遠隔地から会話するために、オンライン会議システム [Zoom 2020] を使用した。設計案や設計解を作成および共有する際には、通常は模造紙やふせん等を使って行われるが、今回はオンラインホワイトボードシステム [Miro 2020] を使用した。S-A 創造性検査を行う際にはオンラインアンケートツール [Google 2020] を使用した。

6.2.2 ワークショップ手順

ワークショップの具体的な手順と、各手順に与えた時間を下記に示す。

1. 参加者は研究者から個人化手続きやワークショップの目的について説明を受ける。
(20 分)

2. 参加者は個人化サービスについて知っていることや自身が期待することを書き出し、参加者同士で説明し合う。(30分)
3. 参加者は、「個人化されたコーヒーを提供するサービス」について、実現したい個人化サービスをグループで1つ書き出す。(30分)
4. 参加者は一人ずつ実現したい個人化サービスを行う際の個人化手続きに対する概略案をできるだけ多く発想する。概略案は単文で記述するよう研究者から指示が与えられる。(20分)
5. 参加者はグループで得られた概略案を比較し、3つの案を設計解の候補として選択する。まず、概略案の中から基準となる案を一つ任意で選ぶ。次に、概略案の評価項目を列挙する。すべての概略案の各評価項目について、参加者は【基準よりも良い・基準と同程度・基準よりも悪い】の3段階で評価する。最後に評価結果が良い順に3つの概略案を選ぶ。(30分)
6. 参加者は残った案を分け、各案を一人が担当し、詳細な個人化手続きを記述する。(45分)
7. 参加者は得られた個人化手続きを比較し、最も良い手続きをグループの設計解として選択する。設計解の選択は手順5と同様に Pugh's Method に沿って行う。(20分)

上記のワークショップを通じて収集する、実際の個人化手続き設計についての情報は下記の通りである。

- 参加者がワークショップ中に作成した記述や表現
 - － 参加者がコーヒーの個人化について知っていることや期待すること
 - － 実現したい個人化サービスの表現
 - － 個人化手続きの概略案
 - － 個人化手続きの概略案に対する評価項目および評価結果
 - － 個人化手続きの表現
 - － 個人化手続きに対する評価項目および評価結果
- 参加者の発言内容の録音
- ワークショップに参加した感想を尋ねるアンケートに対する参加者の回答
- S-A 創造性検査の回答

6.2.3 対照実験の方法

このケーススタディでは、方法論の違いが設計に与える影響を調べるために、提案手法とは異なる方法で個人化手続きを設計し、その結果を比較した。比較対象としては、参加者が独力で個人化手続き設計を行った場合の結果と、別の方法論に基づいて個人化手続き設計を

行った場合の結果の 2 通りが考えられた。今回のケーススタディでは、ワークショップの参加者が設計に関する知識や能力をもたず、何の指示も与えないと満足に設計を行えない可能性があったため、別の方法論に基づいて個人化手続き設計を行わせて結果を比較することにした。具体的には近年盛んに研究されているサービス設計の方法論 [砂原 2014] に従って個人化手続きを設計するワークショップを行った。

提案手法に基づくワークショップと一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップでは、手順 4 における個人化手続きの概略案の発想方法と、手順 6 における個人化手続きの表現方法が異なる。それ以外の、6.2.1 節で述べたワークショップの方法や、6.2.2 節で述べたワークショップの手順は両方のワークショップで共通とした。

提案した方法論に基づくワークショップ

提案した方法論に基づくワークショップでは、参加者に対して下記のような指示を行った。

個人化手続きの概略案を発想する際には、参加者ができるだけ多くの個人化戦略類型について当てはまる概略案を発想するよう促した。まず発想に先立って、研究者から参加者に個人化戦略類型と各戦略に当てはまる事例について説明した。さらに、参加者には図 6.1 に示す個人化戦略類型一覧を与えた。一覧の各項目は個人化戦略類型に対応するように作られた表である。参加者は一覧に示された各個人化戦略類型について、あてはまる概略案を複数入力することができる。ワークショップでは、できるだけ多くの個人化戦略類型を埋めるように作業を行うよう指示した。

個人化手続きを記述する際には、参加者に個人化手続きを個人化サイクルに沿って表現するように指示した。具体的には、参加者に図 6.2 に示すようなフォーマットを与え、用意された入力欄に当てはまる情報を記述させた。

このフォーマットは、原製品を記述する部分と個人化手続きを記述する部分に分かれている。原製品を記述する部分には、対象人物ごとに値が変化する複数の製品属性について、その名前とその取りうる値を記述する。個人化手続きを記述する部分は、読み取り・情報変換・実体化・フィードバックの各ステップについて記述する箇所にさらに分けられる。それぞれの箇所には、作業内容・実行者・場所・必要な資源/情報といった共通の項目と、下記のようなステップ固有の項目について記述する。参加者が 2 つ以上の個人化サイクルを作成する場合に備えて、予備の入力欄が用意されている。

- 読み取りステップ：読み取る情報
- 情報変換ステップ：変換によって得る製品情報
- 実体化ステップ：実体化する製品やその形態
- フィードバックステップ：フィードバックを通じてユーザが確かめること

生産段階					販売段階					使用段階					
	企業	知事人物 (提供者)	サードパーティ		企業	知事人物 (提供者)	サードパーティ		企業	知事人物 (提供者)	サードパーティ		企業	知事人物 (提供者)	サードパーティ
製品 アーキテクチャ	パラメータ モデル				パラメータ モデル				パラメータ モデル				パラメータ モデル		
	モジュール構成 モデル				モジュール構成 モデル				モジュール構成 モデル				モジュール構成 モデル		
	完成品モデル				完成品モデル				完成品モデル				完成品モデル		
	オープン アーキテクチャ				オープン アーキテクチャ				オープン アーキテクチャ				オープン アーキテクチャ		
	その他				その他				その他				その他		

図 6.1 個人化戦略類型一覧

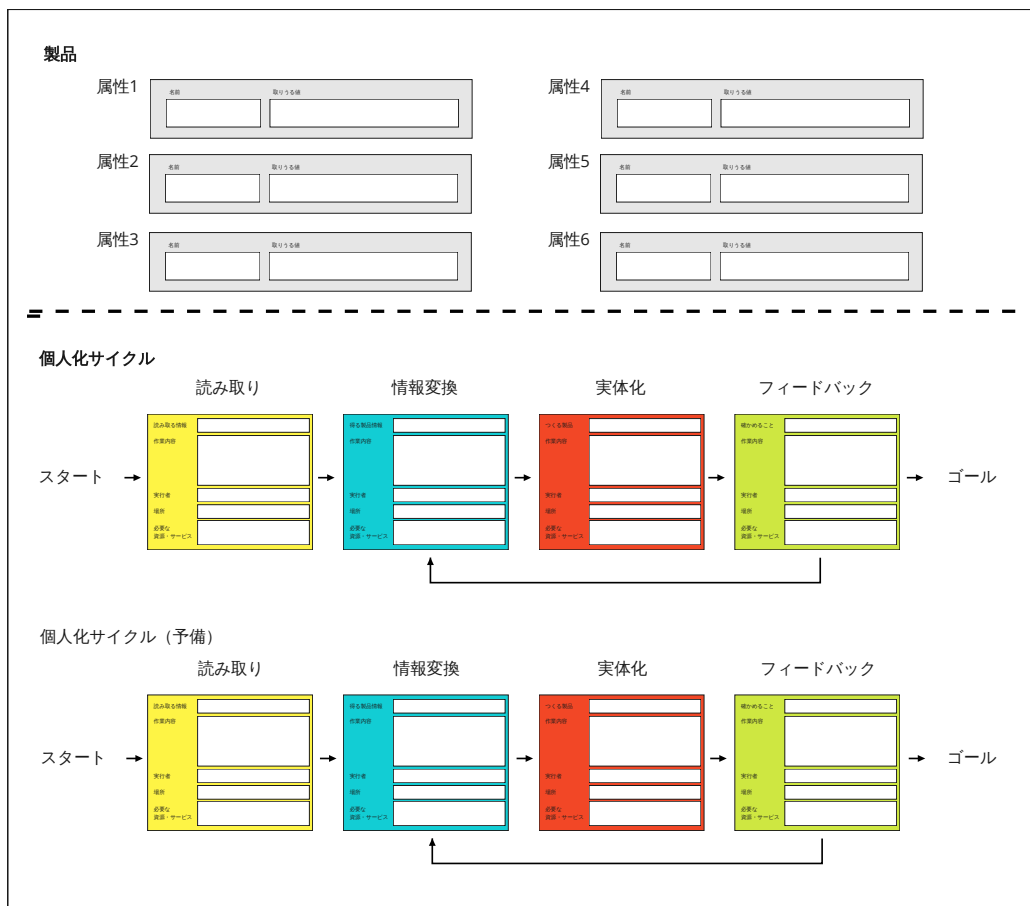


図 6.2 個人化サイクルに沿った個人化手続き表現のフォーマット

一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ

一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップでは、参加者に対して下記のような指示を行った。

個人化手続きの概略案を作成する際には、参加者にできるだけ多様な概略案を発想するようにとだけ指示を行った。この理由は、概略案が単文で表現される用決められておりであり、今回のケーススタディの参加者であっても十分作業が可能であると考えたためである。

一方で、設計解の候補となる個人化手続きを記述する際には、参加者にサービス・ブループリントについて説明し、これに沿って個人化手続きを表現するよう指示した。この理由は、個人化手続きの記述に求められる情報の詳細化や構造化が、今回のケーススタディの参加者には難しい作業であると予想されたためである。

サービス・ブループリントとは、あるサービスに関してユーザやサービス提供者がとる行動をわかりやすく表現する方法の一つである [スティックドーン 2014]。個人化手続きはサービス・ブループリントが表現する対象に当てはまる・サービス・ブループリントは対象となるサービスの性質や種類を問わず表現使用できる方法である。

実際のワークショップでは、図 6.3 のようなフォーマットを与えた。このフォーマットでは、(1) 顧客の行動、(2) 顧客と接するサービス提供者の行動、(3) バックオフィスにおけるサービス提供者の行動、(4) サービスに登場するもの/情報の 4 つの項目について、当てはまる情報をふせんで表現する。また、行動の順序関係をふせんを繋ぐ矢印で表現する。

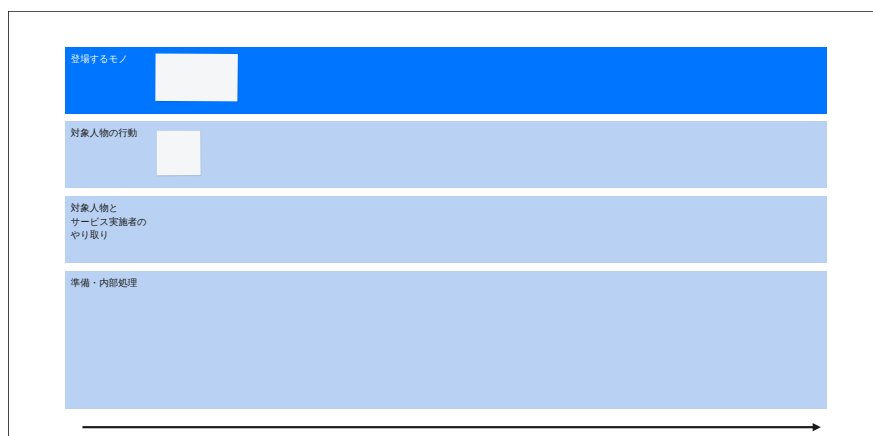


図 6.3 サービス・ブループリントに沿った個人化手続き表現のフォーマット

6.3 ワークショップ結果

6.3.1 結果の概要

2020年の6月に合計10回のワークショップを開催した。全てのワークショップにおいて、参加者は計画された手順を完了することができた。ワークショップの所要時間は、休憩を含めて5時間前後だった。各ワークショップの概要を表6.1に示す。また、書くワークショップで得られた設計解のイメージを図6.4,6.5に示す。

以降の節では結果の一部を例として示す。ワークショップで参加者が作成したすべての表現は付録Dに添付する。ワークショップに対する参加者の感想を訊くアンケートの結果は、分析結果と合わせて6.4.2節で示す。

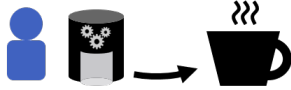


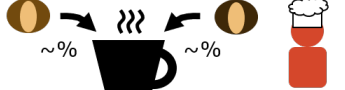
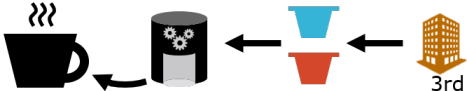
番号	実施日	ワークショップの種類	結果(設計解)のイメージ図
A1	6月5日	提案した方法論に基づくワークショップ	
A2	6月16日	提案した方法論に基づくワークショップ	
A3	6月22日	提案した方法論に基づくワークショップ	
A4	6月24日	提案した方法論に基づくワークショップ	
A5	6月26日	提案した方法論に基づくワークショップ	

図 6.4 提案した方法論に基づくワークショップで得られた設計解のイメージ

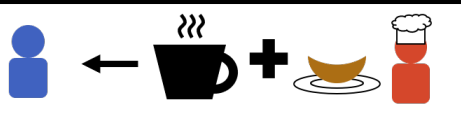
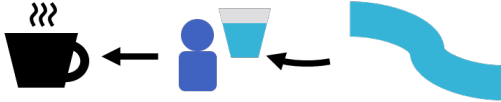

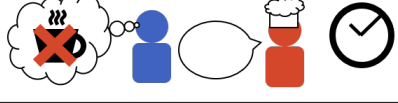

番号	実施日	ワークショップの種類	結果(設計解)のイメージ図
B1	6月4日	一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ	
B2	6月19日	一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ	
B3	6月23日	一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ	
B4	6月25日	一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ	
B5	6月29日	一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ	

図 6.5 一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップで得られた設計解のイメージ

表 6.1 各ワークショップの概要

番号	実施日	ワークショップの種類	実現したい個人化サービスの概要	設計解として得られた個人化手続きの概要
A1	6月5日	提案した方法論に基づくワークショップ	コーヒーが苦手な人でも楽しめるようにカスタマイズされたコーヒーを提供するサービス	コーヒーを淹れるマシンを用意し利用者がカスタム
A2	6月16日	提案した方法論に基づくワークショップ	カフェイン量などをコントロールして、健康に気を付けつつコーヒーを楽しめるようにするサービス	何種類か買って味を試してみる
A3	6月22日	提案した方法論に基づくワークショップ	夜勤前、夜勤後にコーヒーを飲んで眠気を覚ますことができるようにするサービス（自動販売機を想定）	実際に商品を買って飲んだ口コミを見てコーヒーを選ぶ、人気があったコーヒーの類似製品を提案する
A4	6月24日	提案した方法論に基づくワークショップ	お勤めのコーヒーやコーヒーショップを提案して店に入りやすくするサービス	コーヒーのブレンド比率を変えて提供する、コーヒーの挽き具合を変えて提供する
A5	6月26日	提案した方法論に基づくワークショップ	ユーザの好みを覚えて、最大限にリラックスできるようなコーヒーや店を提供するサービス	他社のコーヒー豆のカップがあらかじめ組み込めるようせ機器を設計する、他社の個人かサービス対応マシンにセットできる多少なコーヒー豆のカップ製品を製造
B1	6月4日	一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ	料理に合わせたコーヒーを提供するサービス	提供する側がその料理に合ったコーヒーのラインナップの表を作り、お客が選ぶ
B2	6月19日	一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ	環境配慮やSDGsにつながるような体験が得られる、こだわりの水とセットでコーヒーを提供するサービス	飲み手が、観光とセットで水を汲みに行くところから行い、その場で、コーヒーを焙煎して飲む。（旅行商品）
B3	6月23日	一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ	ニッチなコーヒーを気軽に飲めるように、お勤めや作り方を提供するサービス	飲み手が入力フォームに沿って、自分にとって最適なコーヒーを選択する。
B4	6月25日	一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ	おいしくて手軽に飲めるコーヒーを提供するサービス	コーヒーが苦手な人に対して無料で試飲ができるなどのサービスを行う。利用者がいくつかの嗜好を定めるまでの過程に、必要な時間は用意してあげられるようにする。
B5	6月29日	一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ	気分転換を超えて、なりたい気分になれるようなコーヒーを提供するサービス	アンケートをアプリで入力して、その結果と連動させてコーヒーを提供する。スマホのアプリにその時の気分や飲む目的、砂糖の量やミルクの有無、カフェインの量などを入力すると事前に準備しておいてくれる。

6.3.2 提案した方法論に基づくワークショップの結果の例

この節では、6月26日に行われたワークショップ(A5)の結果について述べる。このワークショップで参加者が作成した表現を図6.6-6.13に示す。

まず参加者は、コーヒーの個人化について知っていることや思うこととして、図6.6のような意見を出した。この中には、好みや状況に合ったコーヒーを提供するサービスという他に、コーヒーに詳しくない人を導くサービス、コーヒーをより楽しめるよう料理やお菓子・動画・冊子・場所などを提供するサービスという意見が出た。

これらの意見を基に話し合った結果、参加者は実現したい個人化サービスを図6.7のように表現した。参加者はコーヒーの個人化サービスの目的が、リラクゼーション効果を高めることや、コーヒーファンを増やすことであると考えた。これを実現するために個人の嗜好に応じてコーヒーの成分だけでなく器や空間を変えることが、実現したい個人化サービスだと考えた。

次に、参加者は実現したい個人化サービス像について考えられる個人化手続きの概略案を発想した。結果として、図6.9に示す33の概略案を発想することができた。表6.2は、この概略案を表に書き直したものである。作成された概略案の中には、「企業が、コーヒーのタイプに応じて提供する器を変える」のような個人化手続きの概略として想定に沿った表現が見られた。一方で、「砂糖、クリームの種類を変える、コーヒー豆の種類を変える」のような変化させるコーヒーの属性の表現や、「企業がフリートレードコーヒーの農園から豆を買う」のような個人化サービスの準備にあたる作業の表現も含まれていた。

発想された概略案を比較評価して、より良い案を3つ選択した。参加者は評価項目として、コスト、時間、手間、新規性、魅力、面白さ、コーヒー+ α があるか、の7つの項目を設定した。評価を行った結果4つの案が候補として残ったが、うち2つを同様の案としてまとめることで、下記に示す3つの案を選択することができた。

1. 他社のコーヒー豆のカップがあらかじめ組み込めるよう機器を設計する、他社の個人化サービス対応マシンにセットできる多少なコーヒー豆のカップ製品を製造
2. 利用者の好みに合ったコーヒーを提供
3. コーヒーに合う音楽の提供

これらの概略案について参加者は一人ずつ担当を決めて、個人化サイクルに沿ったフォーマットに従って、図6.10-6.12に示される個人化手続きの表現を作成した。図6.10では、飲み手に合ったコーヒーを自動で淹れてくれる機械が想定されており、その機械がコーヒーを淹れる手順が個人化手続きとして表現されている。図6.11では、顧客の注文に応じてコーヒーを作るような店舗が想定されており、その店の利用の流れが個人化手続きとして表現さ

れている。図 6.12 では、コーヒーを飲みながら音楽を聴くことができるサービスが想定されており、楽曲を選択するプロセスが個人化手続きとして表現されている。

最後に 3 つの個人化手続きの比較評価を行った。参加者は評価項目として、新規性、実現可能性、コーヒー+ α があるか、自動化可能か、費用、を設定した。時間が足りなかったため各手続きの評価を入力することはできなかったが、参加者は最終的に図 6.10 の個人化手続きを設計解として選択した。この設計解として選ばれた手続きは、サービスの実施に費用が掛かるものの、それ以上に新規性があることと自動化可能であることが評価された。

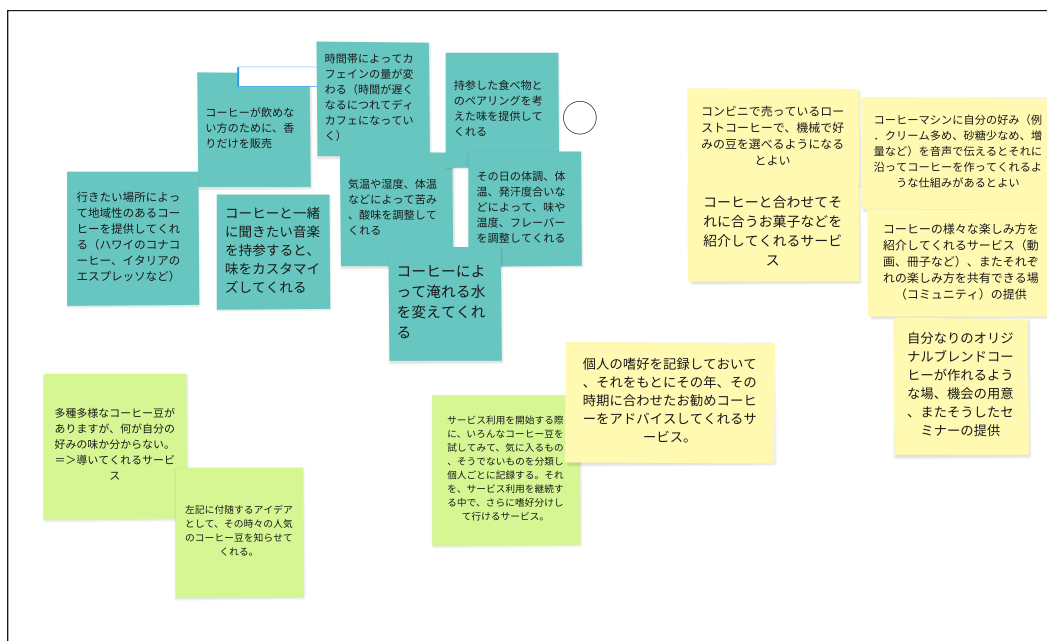


図 6.6 ワークショップ A5：個人化について知っていることや思うこと

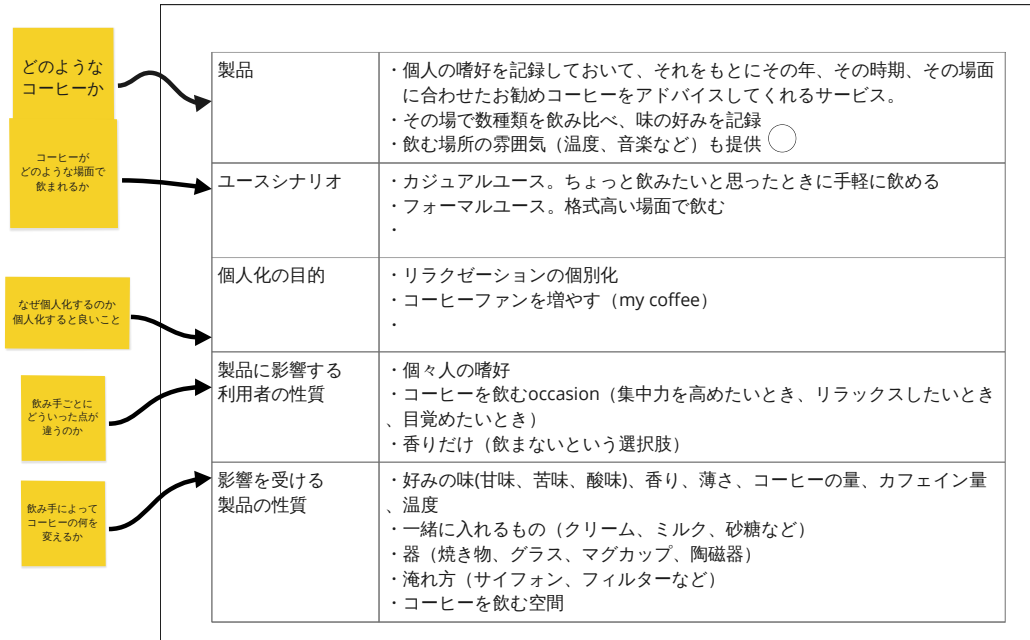


図 6.7 ワークショップ A5：実現したい個人化サービス像

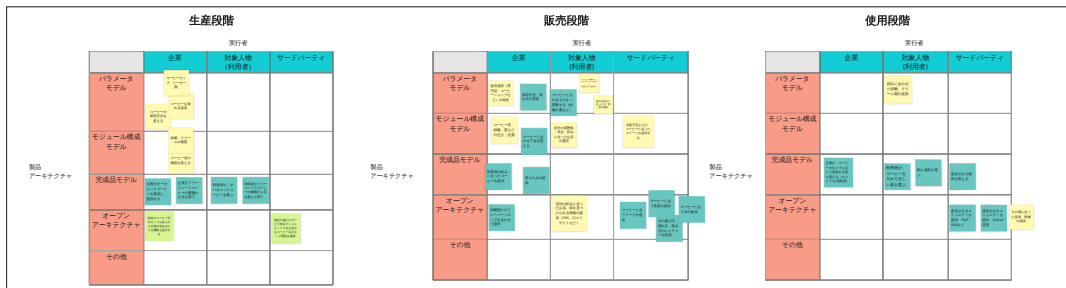


図 6.8 ワークショップ A5：個人化手続きの概略案

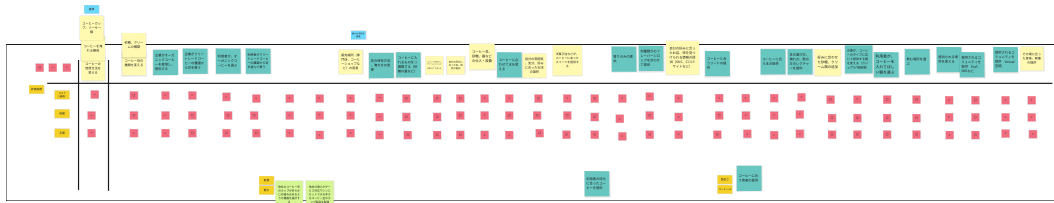


図 6.9 ワークショップ A5：概略案の選択

6.3.3 一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップの結果の例

この節では、6月19日に行われたワークショップ(B2)の結果について述べる。このワークショップで参加者が作成した表現を図6.14-6.22に示す。

まず参加者が、コーヒーの個人化について知っていることや思うことを挙げたところ、図6.14のような意見が出た。どの参加者からも、コーヒーの材料の産地や提供場所など、場所が提供するコーヒーに影響与えるという意見が出た。また、「グッズが可愛い」や「高級感」など、顧客にとっての付加価値を重視する意見が出た。

次に参加者は、意見に基づいて実現したい個人化サービス像について話し合い、図6.15のように表現した。参加者はサービスの目的を、飲み手に対して健康やサステナビリティに関連する体験を与えること、またそれを通じてコーヒーの消費量を上げることとした。ターゲットとしては流行に敏感な人やナチュラル志向の人を想定した。提供するコーヒーについては、コーヒーの量やデザインに加え、水を変えることが重要であるとの意見が出た。

実現したい個人化サービス像を踏まえ、参加者は個人化手続きの概略案を図6.16のように列挙した。結果として、18の概略案が発想された。表6.2は概略案を表に書き起こしたうえで、研究者が個人化戦略類型に割り当てたものである。ただし、割り当て不能だったものは[N/A]と表記した。このワークショップで作成された概略案には、「店がその環境にあった水とコーヒー豆を選択し飲み手に提供する」のように具体的な手続きに近い表現が多かった。また、「店舗主催のコーヒー豆収穫体験、海外まで行っちゃえ!」のように飲み手に与える体験を表現したものも複数含まれていた。

次に参加者は、概略案を比較評価し3つの案を選択した。参加者は評価項目として、コスト、サービス、持続性、環境性、実現性、新規性、の6つの項目を設定し、特に新規性を重視した。評価の結果、下記の3つの案が選択された。

1. 店がその環境にあった水とコーヒー豆を選択し飲み手に提供する
2. 飲み手が、観光とセットで水を汲みに行くところから行い、その場で、コーヒーを焙

表 6.2 ワークショップ A5：参加者が発想した概略案の一覧

番号	概略案	ライフサイクル 段階	製品アーキテク チャ	実行者
1	コーヒーカップ、ソーサー類を変える、コーヒーを淹れる器具を変える、コーヒーの焙煎方法を変える	生産	パラメータモデル	企業
2	砂糖、クリームの種類を変える、コーヒー豆の種類を変える	生産	モジュール構成モデル	企業
3	企業がオーガニックコーヒーを栽培し、提供する	生産	完成品モデル	企業
4	企業がフリートレードコーヒーの農園から豆を買う	生産	完成品モデル	企業
5	利用者が、オーガニックコーヒーを選ぶ	生産	完成品モデル	対象人物
6	利用者がフリートレードコーヒーの農園から豆を選んで買う	生産	完成品モデル	対象人物
7	他社のコーヒー豆のカップがあらかじめ組み込めるようせ機器を設計する	生産	オープンアーキテクチャ	企業
8	他社の個人かサービス対応マシンにセットできる多少なコーヒー豆のカップ製品を製造	生産	オープンアーキテクチャ	サードパーティ
9	販売場所（専門店、コーヒーショップなど）の用意	販売	パラメータモデル	企業
10	豆の保存方法、淹れ方の変更	販売	パラメータモデル	企業
11	コーヒーに入れるものを調整する（砂糖の量など）	販売	パラメータモデル	対象人物
12	コーヒーの淹れ方（サイフォン/フィルター、温度など）を変える	販売	パラメータモデル	対象人物
13	自分の好みに合った豆、焙煎の選択	販売	パラメータモデル	対象人物
14	コーヒー豆、砂糖、器などの仕入・設置	販売	モジュール構成モデル	企業
15	コーヒーに合わせて水を変える	販売	モジュール構成モデル	企業
16	自分の雰囲気、気分、好みに合ったお店の選択	販売	モジュール構成モデル	対象人物
17	洋菓子店などが、コーヒーにあったスイーツを提供する	販売	モジュール構成モデル	サードパーティ
18	利用者の好みに合ったコーヒーを提供	販売	完成品モデル	企業
19	香りのみの提供	販売	完成品モデル	企業
20	何種類かのフレーバシロップを合わせて提供	販売	オープンアーキテクチャ	企業
21	自分の好みに合ったお店、味を見つけられる情報の提供（SNS、口コミサイトなど）	販売	オープンアーキテクチャ	対象人物
22	コーヒーと合うフードの提供	販売	オープンアーキテクチャ	サードパーティ
23	コーヒーに合う音楽の提供	販売	オープンアーキテクチャ	サードパーティ
24	コーヒーに合う本の提供	販売	オープンアーキテクチャ	サードパーティ
25	豆の選び方、淹れ方、飲み方のレクチャーを提供	販売	オープンアーキテクチャ	サードパーティ
26	好みに合わせた砂糖、クリーム類の追加	使用	パラメータモデル	対象人物
27	企業が、コーヒーのタイプに応じて提供する器を変える（カジュアル/高級感）	使用	完成品モデル	企業
28	利用者が、コーヒーを入れてほしい器を選ぶ	使用	完成品モデル	対象人物
29	飲む場所を選ぶ	使用	完成品モデル	対象人物
30	提供される場所を変える	使用	完成品モデル	サードパーティ
31	提供されるコミュニティを提供 FtoF、SNS など	使用	オープンアーキテクチャ	サードパーティ
32	提供されるコミュニティを提供 Virtual 空間	使用	オープンアーキテクチャ	サードパーティ
33	その場に合った音楽、映像の提供	使用	オープンアーキテクチャ	サードパーティ

煎して飲む（旅行商品）

3. コーヒーの苦手な人が飲める量を，自分で設定することで，量に応じた価格設定を行う

参加者は一つずつ概略案を分担し，サービス・ブループリントのフォーマットに従って，それぞれについての個人化手続きを図 6.18-6.21 のように表現した．図 6.18 には，店の立地に合ったコーヒーを提供するのに加えて，飲み手の気分をコーヒーに反映させる手続きが表現されている．図 6.19 には，観光旅行先で飲み手が自分で水を汲み，コーヒーを淹れて飲む体験をする手続きが表現されている．6.20 はこの手続きの補足である．図 6.21 には，飲み手と店員が話し合いを繰り返しながらコーヒーの量や価格を決定する手続きが表現されている．

最後に参加者は，3つの個人化手続きを比較評価して設計解を選択した．参加者は評価項目として，価格，お手頃感（負担感），サービスの量，実現性，新規性，話題性，の6つの項目を設定した．これらの項目は，概略案を評価する際の項目とは異なるものとなった．参加者は最終的に図 6.19 の個人化手続きを設計解として選択した．この手続きは，価格面では他の手続きに比べて評価が低かったものの，サービスの量や話題性が高く評価された．

6.3.4 S-A 創造性検査の結果

各ワークショップの参加者の S-A 創造性検査の採点結果を表 6.4 に示す．ここで示すのは，S-A 創造性検査を通じて得られる4つの指標の総合得点を10段階（1-10）で評価したものである．

表 6.3 ワークショップ B2：参加者が発想した概略案の一覧

番号	概略案	ライフサイクル 段階	製品アーキテク チャ	実行者
1	店員がその日の天気を判断し、飲み手にコーヒーを出す・	販売	その他	企業
2	飲み手が自然に興味を持ち、ナチュラル志向になる・	N/A	N/A	N/A
3	BBQ などのレジャー施設に訪れた飲み手がコーヒーをついでに買う・	販売	完成品モデル	対象人物
4	店員が産地を厳選したコーヒー豆を発注し、飲み手がその日のコーヒーを頼む・	生産	完成品モデル	企業
5	飲み手が水とコーヒーのセットを選び、店員がコーヒーを作る	生産	モジュール構成 モデル	企業
6	雑誌などに特集されたコーヒーを見た飲み手が、コーヒーを買いに行く	販売	その他	企業
7	飲み手が淹れるコーヒーの風味苦さを調整できるように店員が淹れる	生産	パラメータモデル	対象人物
8	コーヒーを淹れる際に店員が好きな色を聞き、その色にあわせたパッケージを提供する	生産	オープンアーキ テクチャ	企業
9	店がその環境にあった水とコーヒー豆を選択し飲み手に提供する	生産	モジュール構成 モデル	企業
10	飲み手がコーヒー嫌いであっても香りを選択できるように提供する	生産	パラメータモデル	企業
11	ナチュラル志向・健康志向の方向けに、コーヒーを飲むとどう身体に良い影響を与えるか提供するカップにデザインしてしまう・	生産	オープンアーキ テクチャ	企業
12	飲み手が、観光とセットで水を汲みに行くところから行い、その場で、コーヒーを焙煎して飲む・(旅行商品)	生産	その他	対象人物
13	店舗側は、コーヒーを飲まない方に向けて、コーヒーを飲むと「こんないいことがあるんだよ」と知れる情報提供を簡単に知れる広告宣伝をする・	N/A	N/A	N/A
14	コーヒーの苦手な人が飲める量を、自分で設定することで、量に応じた価格設定を行う・	販売	パラメータモデル	対象人物
15	マイカップを購入することによって、環境配慮を実現させる・価格設定もマイカップ持参で割引などの特典を行う	使用	オープンアーキ テクチャ	対象人物
16	店舗側は、こだわりの水のテイस्टィングを、飲み手にさせる	生産	パラメータモデル	対象人物
17	コーヒーを普段飲まない人は基本的に買わない・だから、主で売る商品のおまけとしてサンプルを付ける・	N/A	N/A	N/A
18	店舗主催のコーヒー豆収穫体験、海外まで行っちゃえ!	生産	その他	サードパーティ

(1) 会社のコーヒー豆のカップがあるか
じの組み込みるよ
うな機能を設計す
る

会社の個人カサ
ビス対応マシンに
せがでできる多少
なコーヒー豆のカ
ップ製品を製造

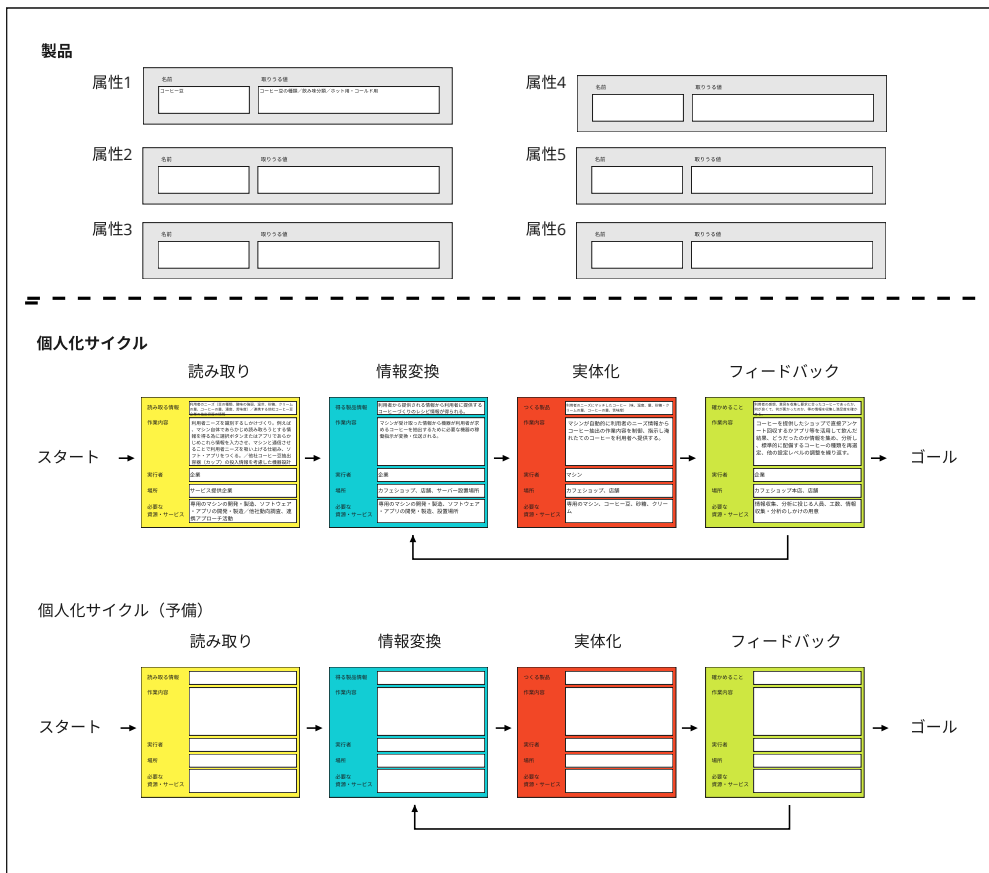


図 6.10 ワークショップ A5 : 個人化手続きの設計候補 1

(2) 利用者の好み
に合ったコー
ヒーを提供

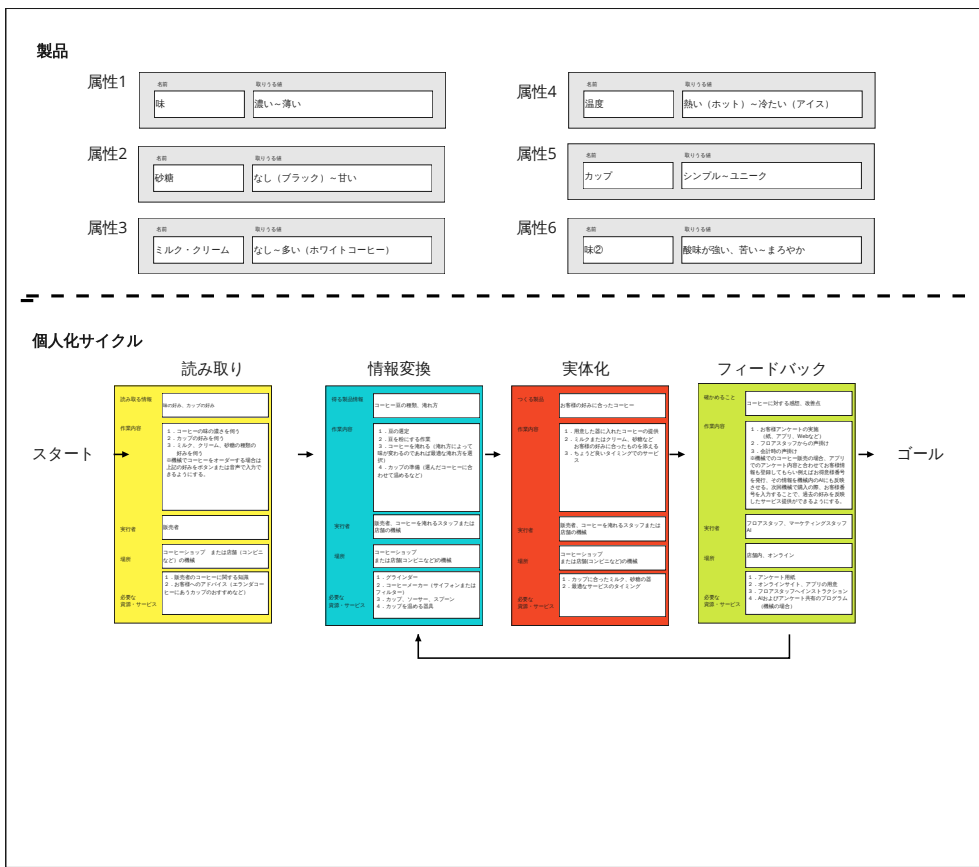


図 6.11 ワークショップ A5 : 個人化手続きの設計解候補 2

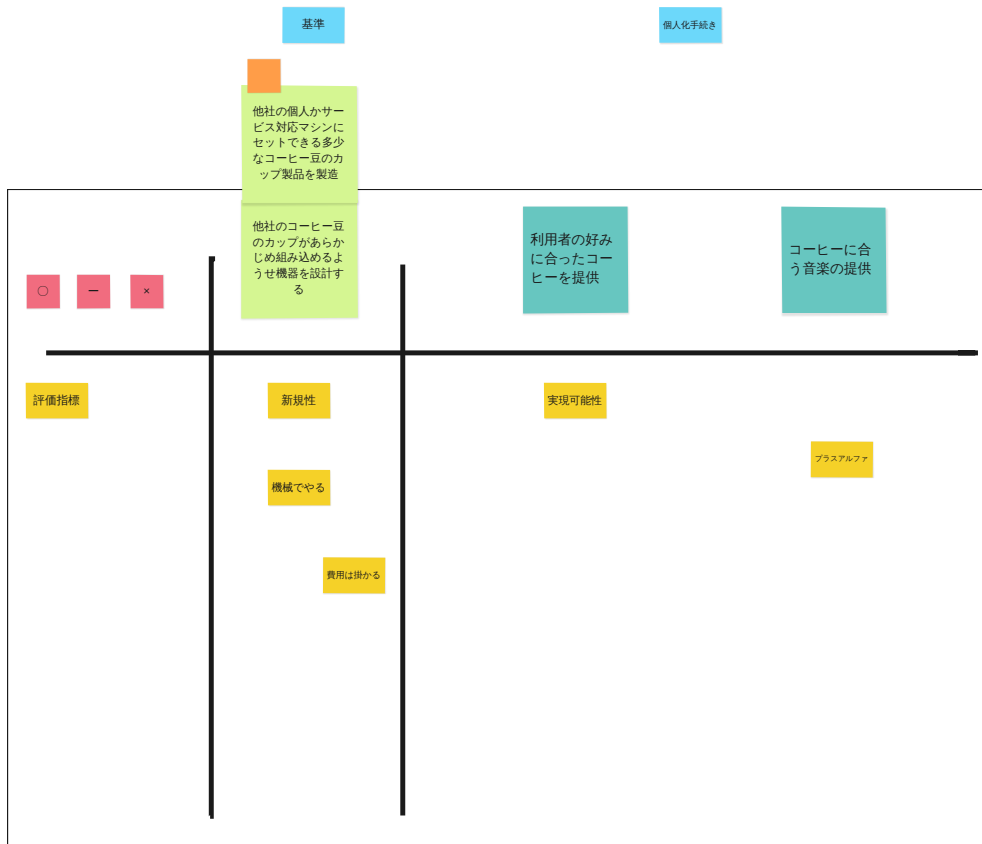


図 6.13 ワークショップ A5 : 設計解の選択

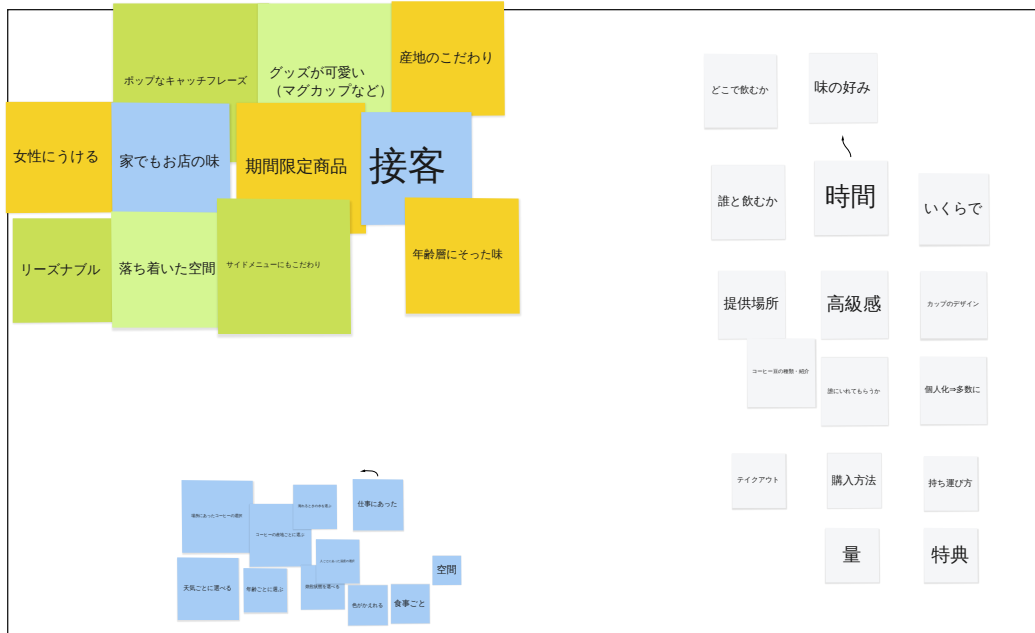


図 6.14 ワークショップ B2：個人化について知っていることや思うこと

個人化される製品	製品	<ul style="list-style-type: none"> ・こだわりの水とセットで販売するコーヒー ・天気によって味が変わるコーヒー（仕掛け・色） ・飲まない人向けのコーヒー
製品がどのような場面で使用されるか	ユースシナリオ	<ul style="list-style-type: none"> ・家庭、オフィス、レジャー（自然）、テイクアウト、通学下校時、放課後、店舗、広告媒体、
なぜ個人化するのか個人化すると良いこと	個人化の目的	<ul style="list-style-type: none"> ・体験型、環境配慮、SGDs、サステナビリティ ・コーヒーの消費量が上がる ・健康にいい
	影響する対象人物の性質	<ul style="list-style-type: none"> ・流行に敏感な人 ・ナチュラル志向、健康志向 ・コーヒー嫌いな人、飲まず嫌いな人 ・自然(天気・山・川)
	影響される製品の性質	<ul style="list-style-type: none"> ・色、味、デザイン、量、サービス ・水

図 6.15 ワークショップ B2：実現したい個人化サービス像

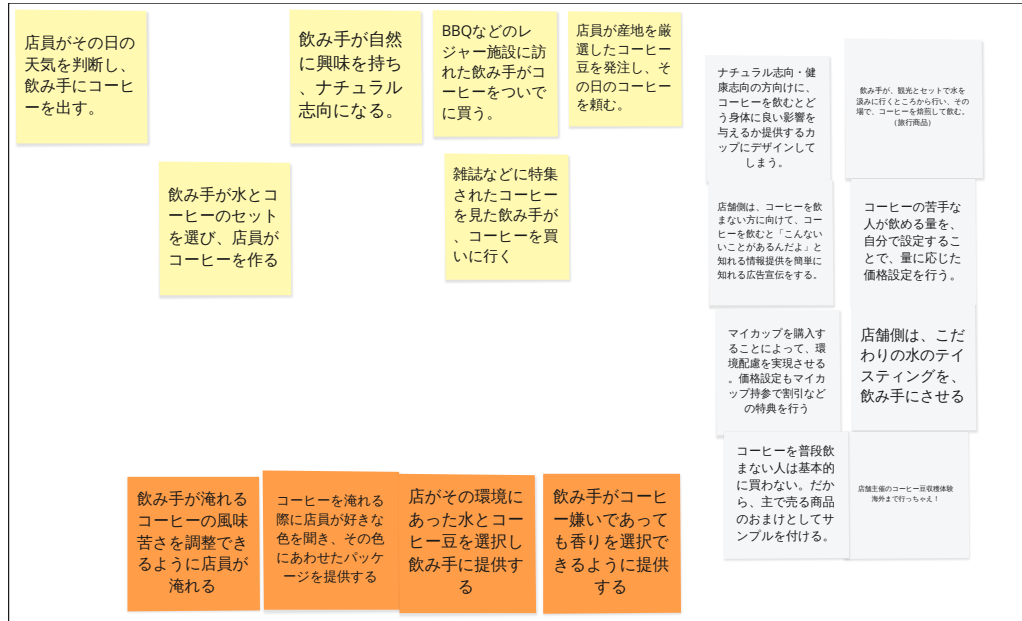


図 6.16 ワークショップ B2：個人化手続きの概略案

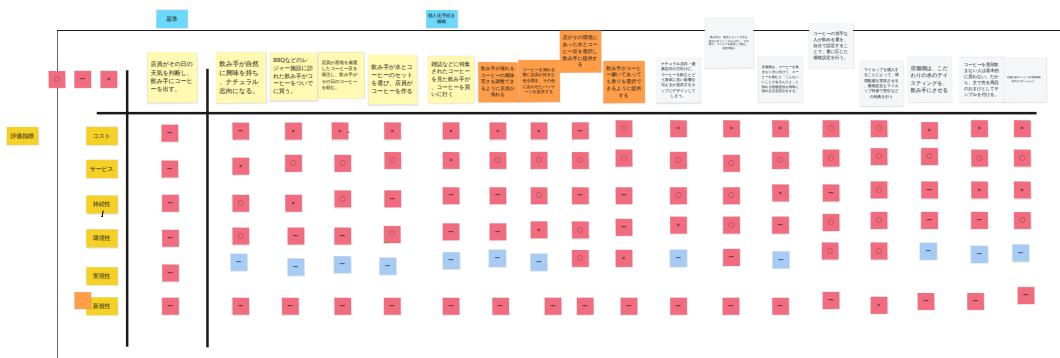


図 6.17 ワークショップ B2：概略案の選択

(1)

店がその環境にあった水とコーヒー豆を選択し飲み手に提供する

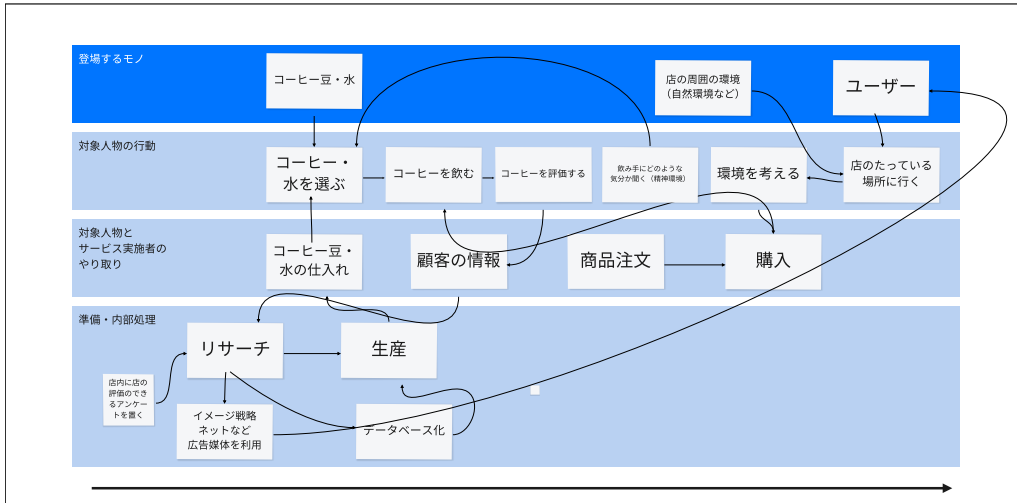


図 6.18 ワークショップ B2 : 個人化手続きの設計解候補 1

(2)

飲み手が、観光をきっかけに水を飲みたくて来店する。その場で、コーヒーを注文して飲む。(旅行業務)

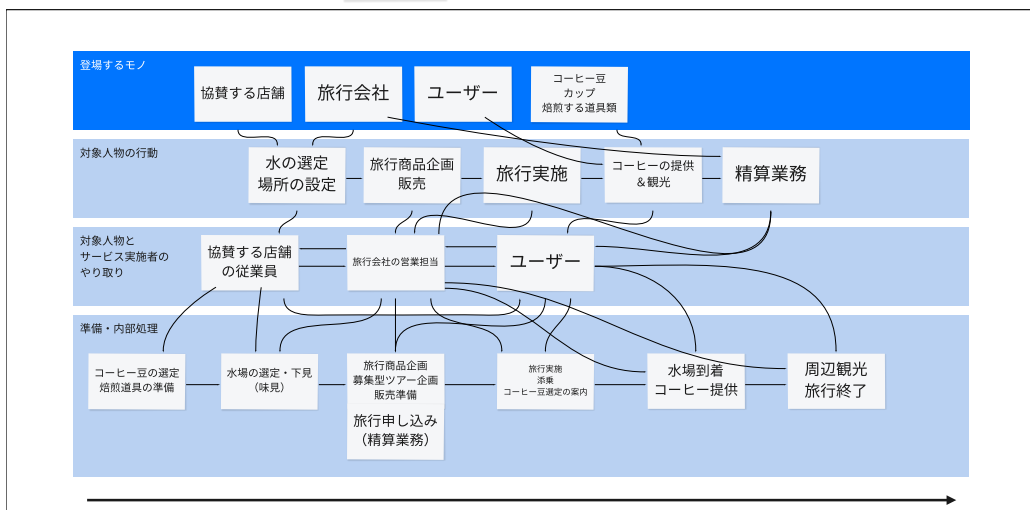


図 6.19 ワークショップ B2 : 個人化手続きの設計解候補 2

(予備2)

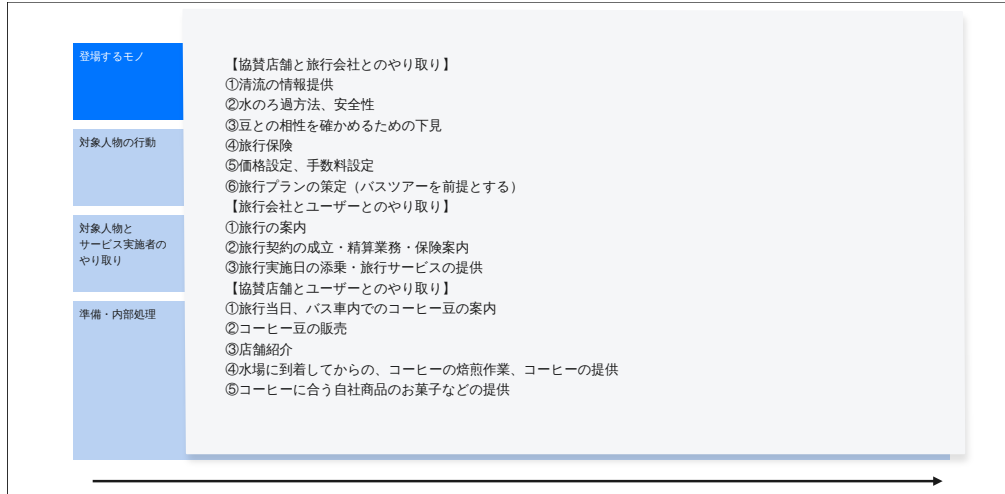


図 6.20 ワークショップ B2：個人化手続きの設計解候補 2(補足)

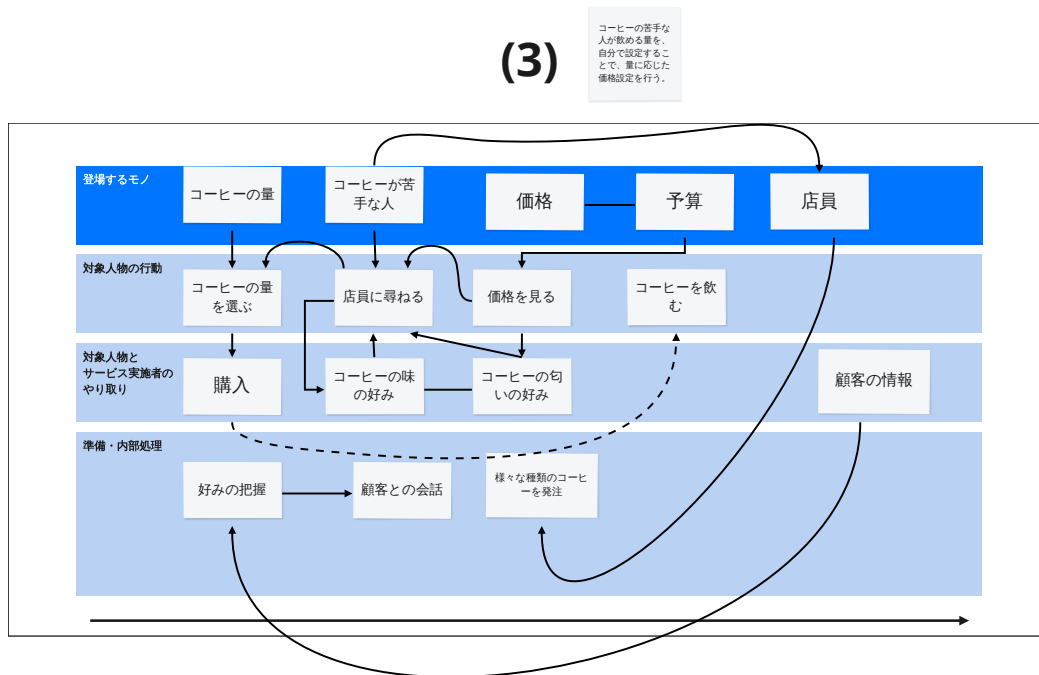


図 6.21 ワークショップ B2：個人化手続きの設計解候補 3

	基準		個人化手続き	
	○	-	×	○
	店がその環境にあった水とコーヒー豆を選択し飲み手に提供する		飲み手が、糖類とセットで水を汲みに行くところから行い、その場で、コーヒーを抽出して飲む。 【旅行両立】	コーヒーの苦手な人が飲める量を、自分で設定することで、量に応じた価格設定を行う。
価格	-	×	×	○
お手頃感 負担感	-	-	×	○
サービスの量	-	○	○、○	-
実現性	-	○	○	○
新規性	-	○	○	○
話題性	-	-	○	×

図 6.22 ワークショップ B2：設計解の選択

表 6.4 S-A 創造性検査の結果

ワークショップの種類	番号	評価
提案した方法論に基づく ワークショップ	A1	9
	A1	8
	A1	7
	A2	9
	A2	8
	A2	7
	A3	9
	A3	10
	A3	8
	A4	6
	A4	6
	A4	5
	A5	10
	A5	6
	A5	7
一般的なサービス設計方法論に 基づくワークショップ	B1	7
	B1	10
	B1	4
	B2	7
	B2	10
	B2	7
	B3	7
	B3	8
	B3	9
	B4	8
	B4	8
	B4	8
	B5	6
	B5	9
	B5	8

6.4 ワークショップ結果の分析

6.4.1 分析方法

このケーススタディにおける分析の目的は、ワークショップを通じて収集した実際の個人化手続き設計についての情報を使って、6.1節で示した個人化手続き設計方法論の3つの効果について定量的な評価を行うことである。加えて、ワークショップ結果の違いと方法論の違いを関連づけるために、2種類のワークショップで参加者に大きな違いがないことを確かめることも目的とする。

分析の全体的なアプローチとして、我々は提案した方法論に基づくワークショップと一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップのそれぞれについて指標を算出し、その値を比較した。ただし、サンプル数がそれぞれ5点のみと少なかったため、統計学的な検証は行わずに傾向を見た。

ワークショップ参加者の分析においては、参加者のS-A創造性検査の総合得点をワークショップごとにまとめ、その平均やばらつきが大きく変化しないことを確認した。ばらつきの評価指標としては各グループの最高得点と最低得点の差分を使用した。

6.1節におけるa.「設計者が設計の過程で多数の個人化手続き案を作成できること」を分析するために個人化手続き案の数の分析においては、各ワークショップの結果から手順4で作成された概略案の数を抽出した。この概略案の数に、提案した方法論に基づく場合と一般的なサービス設計方法論に基づく場合とで違いがあるかどうかを確かめた。

b.「設計者が設計の過程で多様な個人化手続き案を作成できること」を分析するために個人化手続き案の多様性の分析においては、手順4で作成された概略案について2種類のつの観点から分析を行った。1つ目の分析では、作成された概略案の個人化戦略類型に対するカバー率を計算し、それを2つのワークショップで比較した。個人化戦略類型に対するカバー率とは、当てはまる概略案が1つ以上作成された個人化戦略類型を集計し、それらが個人化戦略類型全体に占める割合を算出したものである。ただし、一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップでは参加者が概略案と個人化戦略類型の関連付けを行わないため、ワークショップ後に研究者が関連付けを行った。2つ目の分析では、戦略とは異なる次元で見たときの概略案が多様性であるかどうかを調べた。具体的には、全てのワークショップから得られた概略案を研究者が内容を見て分類し、結果として得られたカテゴリーについて同様の方法でカバー率の算出と比較を行った。

c.「設計者が提案した表現方法に沿って個人化手続きの設計解を作成できること」を分析するために設計解の内容の分析においては、各ワークショップで最終的に導出された個人化手続きの設計解を、研究者が個人化サイクルの4つのステップに当てはめた。全てのステッ

ブに当てはまる要素が含まれている方が設計解の十分性 (完成度) が高いと考え、この十分性について 2 種類のワークショップで比較した。

最後に、参加者の感想から方法論の有効性を考察するために、アンケート調査の結果を分析した。具体的には、提案した方法論に基づくワークショップで得られた回答と、一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップで得られた回答に分けて、質問ごとに集計した。これによって、方法論の違いによる参加者の感想の違いを明らかにした。

6.4.2 分析結果

参加者の能力

参加者の能力の分析結果を表 6.5 に示す。平均得点については、提案した方法論に基づくワークショップと一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップで全体の平均得点と同程度だった。ばらつきについては、ワークショップごとにばらつきに違いが見られたものの、提案した方法論に基づくワークショップと一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップで明らかな差は見られなかった。これらの分析結果から、このケーススタディでは提案した方法論に基づくワークショップと一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップで参加者に大きな違いがみられなかった。

表 6.5 参加者の能力の分析結果

ワークショップの種類	番号	平均	ばらつき
提案した方法論に基づく ワークショップ	A1	8.0	2
	A2	8.0	2
	A3	9.0	2
	A4	5.7	1
	A5	7.7	4
一般的なサービス設計方法論に 基づくワークショップ	B1	7.0	6
	B2	8.0	3
	B3	8.0	2
	B4	8.0	0
	B5	7.7	3

個人化手続き案の数

概略案の数の分析結果を表 6.6 に示す。方法論ごとの平均に大きな違いが見られたため、作成される個人化手続き案の数は提案した方法論の方が高い傾向が見られた。

表 6.6 概略案の総数についての分析結果

	作成された概略案の総数					平均
	1	2	3	4	5	
(A) 提案した方法論に基づくワークショップ	28	22	18	17	36	24.2
(B) 一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ	9	18	14	28	11	16.0

個人化手続き案の多様性

概略案の多様性についての1つ目の分析では、提案した方法論に基づくワークショップで作成された概略案集合の個人化戦略類型に対するカバー率は84%だった。一方で、一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップで作成された概略案集合の個人化戦略類型に対するカバー率は56%だった。カバー率に明らかな違いが見られたため、提案した方法論の方が作成される個人化手続き案の多様性が高い傾向が見られた。

概略案の多様性についての2つ目の分析では、まず概略案を作業主体と変化させる対象に着目して分類した。作業主体については飲み手、作り手、原材料生産者、機械、記述なしの5個の項目で分類した。変化させる対象については、原材料、コーヒーの属性(量、温度など)、添加物、作り方、容器、フード、場所・時間、その他、記述なしの9個の項目で分類した。これらの分類を組み合わせることで45個のカテゴリーを構築し、それらについて方法論ごとのカバー率を計算した。結果としては、提案した方法論に基づくワークショップで作成された概略案集合のカバー率は71%だったのに対して、一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップの場合には42%だった。この場合にもカバー率に明らかな違いが見られたため、提案した方法論の方が作成される個人化手続き案の多様性が高い傾向が見られた。

設計解の内容

設計解として得られた個人化手続きの十分性についての分析結果を表6.7に示す。表中の値は、各5回のワークショップのうち設計解に個人化サイクルの各ステップについての記述が含まれていた回数を表している。提案した方法論を通じて作成された設計解は、フィードバックについての記述を含む場合は多かったものの、読み取りや情報変換についての内容を含む場合は少なかった。この分析結果から、提案した方法論の方が設計解の十分性が高いことは明らかにならなかった。

アンケートの結果

ワークショップに対する参加者の感想を訊くアンケート調査の分析結果を図6.23-6.30に示す。どちらのワークショップにおいても、多くの参加者から好意的な評価が得られた。た

表 6.7 設計解の内容についての分析結果

ワークショップの種類	読み取り	情報変換	実体化	フィードバック
提案した方法論に基づくワークショップ	2/5	2/5	5/5	4/5
一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ	4/5	3/5	5/5	2/5

だし、実現したい個人化サービスの設計、個人化手続きの概略案の発想、個人化手続きの詳細の記述については、うまくできたという参加者がどちらのワークショップにおいても半数前後にとどまった。このことから、設計に関する能力や知識を持たない参加者にとってこれらの作業がやや難しかったことが推測できた。

ほとんどの質問について、提案した方法論に基づくワークショップと一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップで、回答の大きな違いは見られなかった。ただし、より良い個人化手続きを設計解として選択できたかについては、提案した方法論に基づくワークショップの方ができなかつたと答える参加者が多かった。これは、提案した方法論に基づくワークショップの方が個人化手続きの情報量が増え、ワークショップの限られた時間内に比較評価するのが困難だったためだと考えられる。このことから、提案した方法論によって個人化手続きをより詳細に表現させることができたことが推測できた。また、個人化手続きの比較評価により多くの時間をかけるか、スムーズに比較するための方法論を提供する必要があることが推測できた。

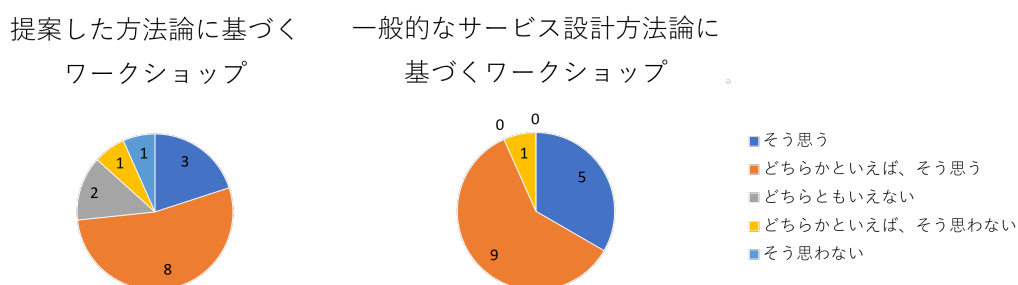


図 6.23 質問 1. 研究内容の説明について、理解できた

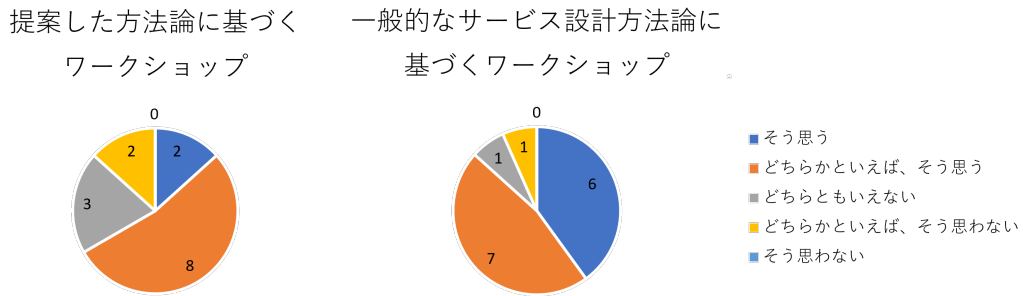


図 6.24 質問 2. 個人化サービスについてのアイデア発想をスムーズに行うことができた

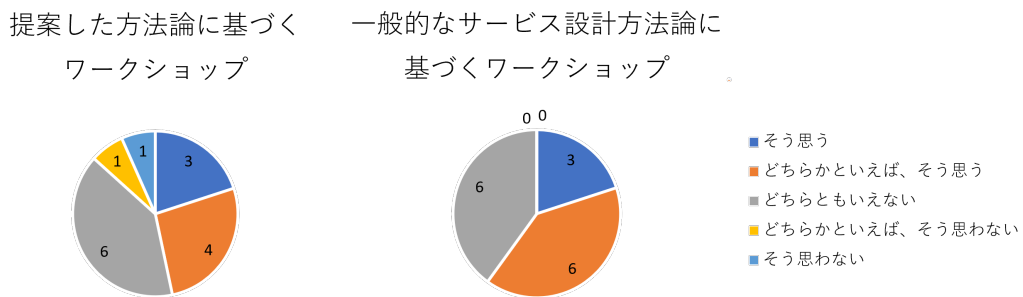


図 6.25 質問 3. 実現したい個人化サービスの設計について、満足のいくものができた

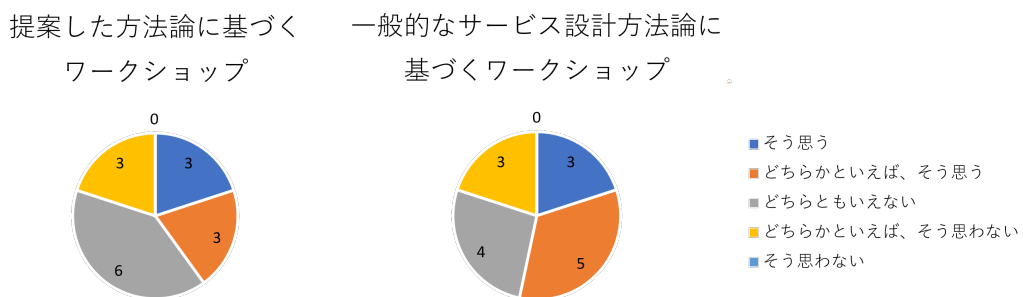


図 6.26 質問 4. 個人化手続きの概略について、多種多様な案を発想できた

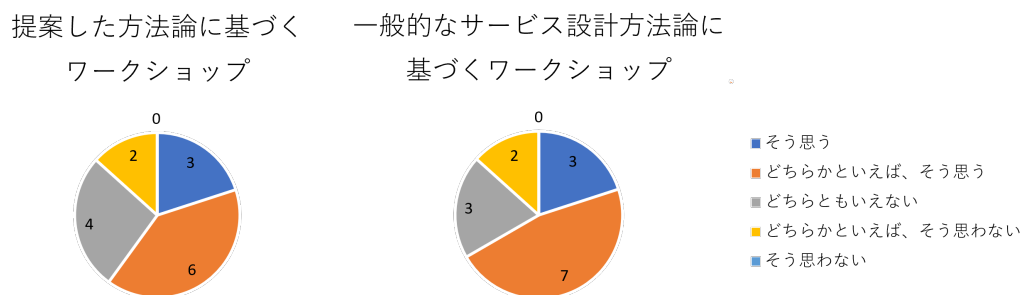


図 6.27 質問 5. 個人化手続きの概略について、評価を通じてより良い案を抽出することができた

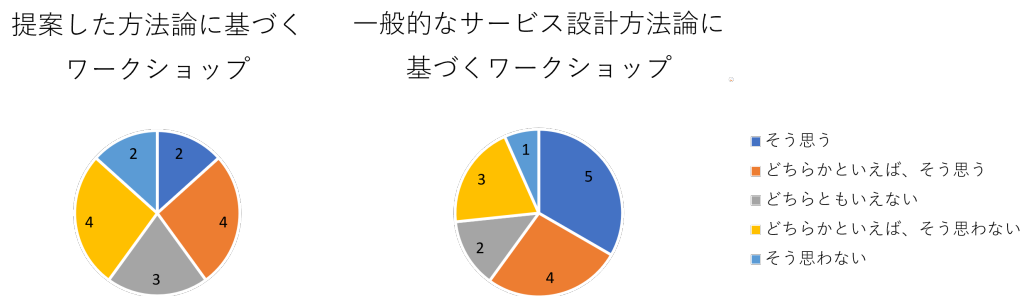


図 6.28 質問 6. 個人化手続きの詳細について、スムーズに記述することができた

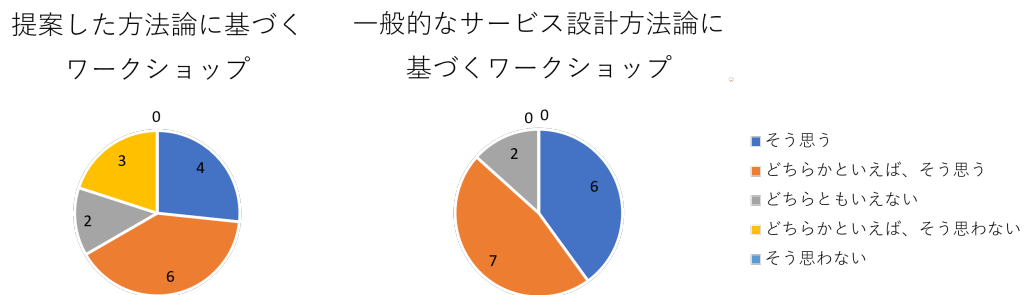


図 6.29 質問 7. 個人化手続きの詳細について、最も良い案を設計解として選ぶことができた

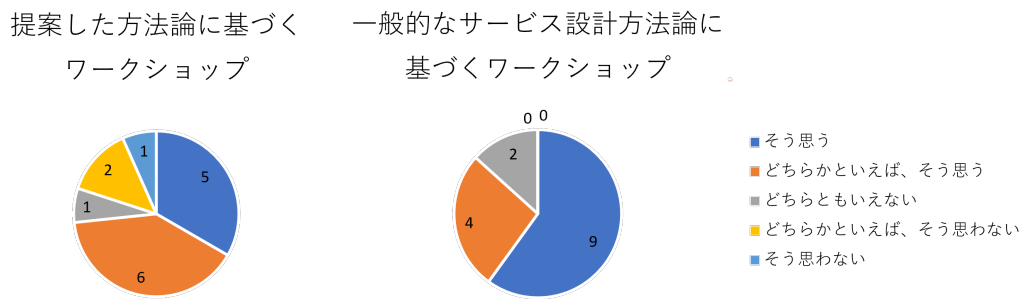


図 6.30 質問 8. オンライン・ワークショップについて、問題なく参加することができた

6.5 考察

このケーススタディの目的は、提案した個人化手続き設計方法論の有効性を確かめることだった。この目的を達成するために、本研究ではワークショップ形式で個人化手続き設計を実際に行い、その結果を分析した。結果として、開催した全てのワークショップについて、予定した作業を完了することができた。また、提案した方法論に基づくワークショップの結果と一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップの結果を比較することで、提案した方法論の効果についての知見を得ることができた。

個人化戦略類型を使った発想方法については、それがなかった場合に比べて発想の量と多様性を高められることが示唆された。このことから、提案した方法論の有効性を一部確かめることができた。

一方で、個人化手続きの概略案が実現したい個人化サービス像と無関係になってしまう場合や、変化させる製品属性など重複する内容が概略案に書かれてしまう場合が数多く見られた。これらの主な原因は、個人化手続きをひとことで表現するのが難しいためだと考えられる。この問題は今回の概略案を導入した個人化手続き設計ワークショップ特有の問題である。より時間をかけて詳細な個人化手続き案を多数作成する際にも、多種多様な個人化手続き案が作成できることを確かめるのは今後の課題である。

ワークショップを通じて作成された個人化手続きには研究者の意図と異なるものになってしまったものも多かった。特に、個人化サービスを実施する前のマーケティングや設備開発を含めた、個人化のビジネス全体が表現されることが多かった。この原因は2つ考えられる。一つは、研究者が参加者に個人化サービスや個人化サイクルといった概念を十分に理解させることができなかったことである。その一因は、ワークショップが新型コロナウイルス感染防止のためにオンラインで行われたことだと考えられる。これについては、ワークショップにおける説明を充実させたり、対面でのワークショップに切り替えることで改善することが見込める。

考えられるもう一つの原因は、個人化手続きを個人化サイクルに沿って表現することが参加者にとって不自然であり無理があったということである。個人化サイクルでは対象人物が決まってから個人化された製品が提供されるまでの手続きしか扱っていない。一方でこれらの手続きは、あらかじめ行われているはずのマーケティングや用意されている原製品の影響を密接な関係を持つと考えられる。このため参加者はこれらの内容を無視することができず、個人化手続きの表現にその内容を混ぜこんでしまったと考えられる。これについては、個人化サイクルと個人化サービス提供のための準備を切り分けた表現方法があれば良いと考えられる(図 6.31)。このようにすれば、「顧客へのヒアリング」や「代表的な人物モデルの作成」「ブレンド工場の選定」のような活動は個人化サービス提供のための準備として書き、

個人化手続きとしてはヒアリング結果や人物モデル、ブレンド工場をどのように使用するかについて記述するよう設計者に促すことができると考えられる。

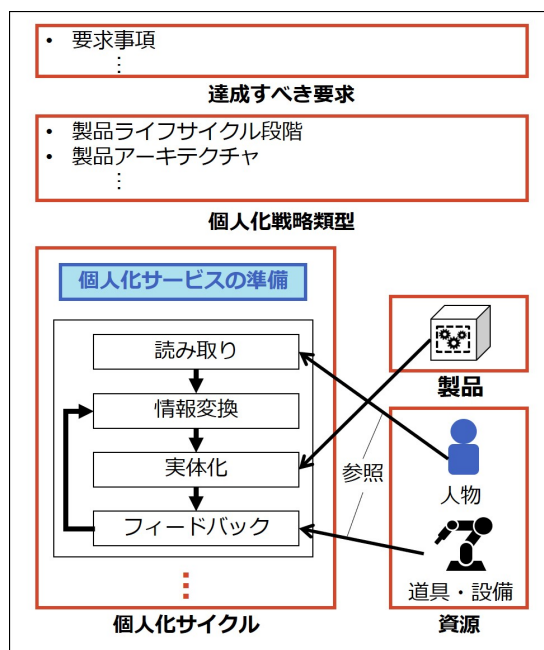


図 6.31 個人化手続き表現方法の更新案

このケーススタディでは、提案した方法論に基づくワークショップの結果と、一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップの結果との間に統計学的に有意な差を見出すことはできなかった。この原因はワークショップの回数が少なかったためである。ワークショップの回数を増やしてデータを集め、提案した方法論の有効性をはっきりと示すことは今後の課題である。

ほとんどの参加者にとって個人化サービスや個人化手続きの設計は馴染みのない作業だったと考えられる。しかしながら、アンケートの結果やワークショップ中の参加者の反応は概ね好意的だった。このことは、方法論を提供することで設計に関する知識や能力を持たない人物であっても個人化手続き設計を無理なく行えることを意味している。設計の経験者や技術に詳しい人々がより複雑な個人化手続きを設計する際にも、方法論は同様の効果を発揮することが期待できる。これについての実証は今後の課題である。

提案した方法論に基づくワークショップと一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップのいずれにおいても、作成された概略案の数にはばらつきがあった。S-A 創造性検査の得点が同じグループでも作成された概略案の数が大きく異なるケースがみられたため、このばらつきが生まれた原因は参加者個人の設計能力とは別であると考えられる。考えられ

る要因としては、参加者のコーヒーについての知識や興味、オンラインワークショップへの慣れ、参加者同士の共感・連帯感が挙げられる。これらの要因について、方法論の異なる 2 種類のワークショップの間で目立った偏りは無かった。

多くのワークショップでは、実現したい個人化サービス像を記述する段階で独創的な発想が見られた。例えば、子供連れの家族に対してコーヒーを飲む場所・機会を提供するサービスや、コーヒーが苦手な人物に対しても楽しめる飲みものを提供するサービスなどである。これらの発想は個人化手続きの発想に対しても影響を与え、個人化手続き解の独創性を高めたと考えられる。一方で、いくつかのワークショップでは実現したい個人化サービス像と個人化手続きの間に乖離が見られた。この理由は、今回のワークショップでは実現したい個人化サービス像と個人化手続きの整合性を確かめる作業を行っていないためだと考えられる。実現したい個人化サービス像と個人化手続きがかみ合った設計を行うための方法論や支援手法を明らかにすることは今後の課題として挙げられる。

6.6 この章のまとめ

この章では、5章で提案した個人化手続き設計方法論の有効性を確かめるために行ったケーススタディについて述べた。ケーススタディとして、本研究では個人化手続き設計ワークショップを開催し、集めた情報を分析した。ワークショップでは一般の人々を集め、研究者から作業の指示を出して「個人化されたコーヒーを提供する手続き」を設計させた。分析の結果から、個人化戦略類型を使用したアイデア発想方法には発想の量と多様性を高める効果があることが示唆された。一方で、作成された個人化手続きは個人化サイクルの考え方に合わないものが多かった。これらについては、設計者の自然な考え方に合わせて個人化サイクルの概念を更新することと、ワークショップにおける説明を改善することを今後の課題として挙げた。また、統計学的な有意な比較を行うにはサンプル数が少ないため、今後も継続してデータの収集することも課題として挙げた。

??章では、ケーススタディの結果を踏まえて本論文全体についての考察を行う。

第7章

結論

7.1	本研究の結論	136
7.2	今後の課題	137
7.3	個人化についての将来展望	138

7.1 本研究の結論

本研究の目的は、新しい製造業パラダイムにおいて期待されている個人化の普及を促進するために、個人化手続きの設計方法論を提案することだった。本研究はこの目的を達成するために、個人化に関する概念を整理した上で具体的な個人化手続き設計方法論の提案を行った。

概念整理において、本研究では個人化を“対象となる人物の性質を製品に反映させること”と定義した。個人化の要素として対象人物、個人化製品、原製品、個人化手続きの 4 つを定義した。個人化手続きに対するより具体的なモデルとして、読み取り・情報変換・実体化・フィードバックの循環する 4 つのステップからなる個人化サイクルを導入した。企業が対価を得るために行う個人化のことを個人化サービスと定義した。企業が計画的に個人化サービスを提供するために原製品や個人化手続き、ビジネスモデルを設計する活動のことを個人化手続き設計と定義した。

個人化に関する事例の調査では、66 の個人化に関する事例を収集し分析した。分析結果を基に事例の分類を行い、対象人物の種類、読み取り情報の種類、製品ライフサイクル段階、製品アーキテクチャ、主な実行者、独立性という 6 つの分類軸で事例を分類する分類方法を構築した。

概念整理と事例調査の結果を基に個人化手続き設計方法論を提案した。提案した方法論では Engineering Design の考え方に基づく設計手順と、設計対象としての個人化手続きの表現方法、個人化戦略類型を使って多様な個人化手続きを発想する方法をそれぞれ示した。

提案した方法論の有効性を確かめるために、個人化されたコーヒーを提供する手続きを設計するワークショップを開催した。ワークショップ参加者には設計や個人化について特別な能力や知識を持たない人物を集め、指示に沿って個人化手続きを設計させた。提案した方法論に基づくワークショップの他に、対照実験として一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップも実施した。結果を分析することで、提案した方法論が多様な個人化手続きの発想に寄与することが示唆された。一方で、参加者が作成した個人化手続きに方法論が想定する個人化手続きの概念や個人化サイクルに合わないものが含まれていたため、個人化手続きの表現方法についての改善案を出した。

7.2 今後の課題

本研究の今後の課題を以下に示す。

1つ目は、個人化手続きの評価方法を開発することである。第1章で示したとおり、個人化には製品に対するユーザ満足度を高める効果、製品の価値寿命を延長する効果、ユーザの企業に対する顧客忠誠度を高める効果などが期待されている。個人化手続きの違いがこれらに対してどのように影響するかを明らかにすることは、個人化手続き設計の効果を高めるために重要な意味を持つ。

2つ目は、個人化手続き設計と個人化を可能にする製品設計との関係を明らかにすることである。本研究では、まず個人化手続きの設計を行い、その結果を受けて個人化のための製品設計を行うものとした。しかし、個人化手続きの存在を前提とした製品設計の方法論は明らかになっていない。また、製品の特性や製品設計の結果は少なからず個人化手続きに影響を及ぼすはずであるが、それをどのように扱えばよいかについても明らかになっていない。今後は、まず個人化のための製品設計について方法論を構築し、さらに個人化手続き設計と個人化のための製品設計をどのように連携させていけばよいかについて方法論を開発する必要がある。

最後は、個人化手続きの実行を支援する方法を開発することである。本研究が提案した個人化手続き設計は、設計したとおりにユーザやプロバイダが行動することで初めて期待する個人化された製品が得られるものである。ところが、個人化手続き設計に対して仕様を与え、設計過程にも関与するプロバイダはともかく、ユーザは自然に個人化手続きを理解し期待する行動を取るとは限らない。ユーザと協力して個人化手続きを実行できるように、個人化手続きの設計段階からユーザに参加させたり、個人化手続きの実行に必要なユーザ側の能力を補ったりすることは、個人化手続きの実現にとって重要であると考えられる。

7.3 個人化についての将来展望

本研究は個人化の大規模化を可能にする方法の一つを提案することができた。本研究の成果に基づいて、今後実現することが期待される個人化の形態について述べる。

個人化手続きとロボットや人工知能などの技術を組み合わせることで、自発的にユーザに適応するような製品の実現が期待される。個人化手続きはそのような製品が満たすべき機能に対するフレームワークとして働くことが期待される。個人化の研究は、より知的に人間と共生するような製品の実現に寄与することが期待される。

個人化とビジネスを結びつけることで、先進国の製造業における安定したビジネスモデルが実現することが期待される。個人化は、知的に高度なプロセスとユーザに関する情報の蓄積という2つの点で、発展途上国で行われる大量生産のようなコモディティ化に向かう生産形態とは異なる。個人化についての研究が、製造業の持続可能な経営に対するビジョンを示すことが期待される。

最後に、持続可能な消費と生産を実現するような個人化の実現が期待される。個人化には、製品の価値寿命を延長する可能性だけでなく、ユーザとプロバイダのコミュニケーションが明示的に行われるという特徴がある。このコミュニケーションに持続可能性についての議論が含まれることができれば、個人化は持続可能な消費と生産を本格的に実現するための手段になりうる。個人化についての今後の研究が、個人化がユーザにとっての価値が高い製品を実現するだけでなく、社会全体にとっても価値のある取り組みであることを具体的に示すことが期待される。

謝辞

この研究を行うにあたっては、多くの方々に助けられました。

指導教員の梅田靖教授には、長きにわたって辛抱強く指導していただきました。異分野から博士課程学生として入学した私は何につけても物分かりが悪かったにもかかわらず、常に明るく接して下さいました。

木下裕介講師には、研究の途中で困ったときに何度も相談に乗っていただき、常に有意義な意見を教えていただきました。

東京大学梅田・木下研究室の歴代の学生の方々には、研究や日常のたわいないことについてたくさんのお話をさせてもらい、研究活動の励みさせていただきました。

博士課程グローバル・リーダー養成プログラム「活力ある超高齢社会を共創するグローバル・リーダー養成プログラム (GLAFS)」に関連する先生や事務員の方々には、学費の援助に加えて様々な活動の機会を与えていただきました。GLAFSでの経験は、研究や学術活動にとどまらず、自分自身の今後の人生を形作るうえで大きな糧となると考えています。

最後に、長い間心配させ続けたにもかかわらず常に私を励ましてくれた家族に感謝の意を示します

参考文献

<和文文献>

[アンダーソン 2009]

クリス アンダーソン, “ロングテール-「売れない商品」を宝の山に変える新戦略,” 早川書房, 2009.

[インクルーシブデザイン・ソリューションズ 2020]

“インクルーシブデザインとは,” URL: <http://i-d-sol.com/inclusivedesign/>, (visited on).

[オットーボック・ジャパン 2019]

“はじめての義足：リハビリテーション,” URL: https://www.ottobock.co.jp/prosthetic%7B%5C_%7Dle/info/amputees/rehabilitation/, (visited on 2019-07-29).

[オニール 2018]

キャシー オニール, “あなたを支配し、社会を破壊する、AI・ビッグデータの罠,” インターシフト, 2018.

[ギャロウェイ 2018]

スコット ギャロウェイ, “the four GAFA 四騎士が創り変えた世界,” 東洋経済新報社, 2018.

[スティックドーン 2014]

マーク スティックドーン, ヤコブ シュナイダー, “THIS IS SERVICE DESIGN THINKING. Basics-Tools-Cases 領域横断的アプローチによるビジネスモデルの設計,” ビー・エヌ・エヌ新社, 2014.

[ハラリ 2018]

ユヴァル ノア ハラリ, “ホモ・デウス: テクノロジーとサピエンスの未来,” 河出書房新社, 2018.

[バロンズ 2019]

“バロンズ紳士服 株式会社,” URL: <http://www.barons.co.jp/ordermade/fitting.html>, (visited on 2019-04-18).

[フォーリー 2002]

トーマス A フォーリー, “One to One マーケティングを超えた戦略的 Web パーソナライ

ゼーション,” 日経 BP 社, 2002.

[フリン 2014]

アンソニー フリン, エミリー フリン ヴェンキャット, “カスタマイズ-【特注】をビジネスにする新戦略,” CCC メディアハウス, 2014.

[ペパーズ 1995]

ドン ペパーズ, マーサ ロジャーズ, “ONE to ONE マーケティング - 顧客リレーションシップ戦略,” ダイヤモンド社, 1995.

[マイヤー=ショーンベルガー 2013]

ビクター マイヤー=ショーンベルガー, ケネス クキエ, “ビッグデータの正体 情報の産業革命が世界のすべてを変える,” 講談社, 2013.

[ラブロック 2002]

クリストファー ラブロック, ライト ローレン, “サービス・マーケティング原理,” 白桃書房, 2002.

[一般社団法人義肢装具士協会 2019]

“義肢と装具,” URL: <https://www.japo.jp/top/gisisoug.html>, (visited on 2019-07-29).

[中村 2009]

隆一 中村, 信彦 佐直, “入門リハビリテーション概論第 7 版増補,” 医歯薬出版, 2009.

[内閣府 2019]

“令和元年版高齢社会白書,” URL: <https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/index-w.html>, (visited on 2019-11-16).

[内閣府 2019]

“Society 5.0,” URL: https://www8.cao.go.jp/cstp/society5%7B%5C_%7D0/index.html, (visited on 2019-11-16).

[内閣府 2020]

“バリアフリー・ユニバーサルデザイン推進要綱,” URL: https://www8.cao.go.jp/souki/barrier-free/20barrier%7B%5C_%7Dhtml/20html/youkou.html, (visited on 2020-12-

10).

[創造性心理研究会 1969]

創造性心理研究会, “S-A 創造性検査手引,” 東京心理株式会社, 1969.

[吉川 2001]

弘之 吉川, 哲男 富山, “設計学-ものづくりの理論,” 放送大学教育振興会, 2001.

[川口 2012]

高広 川口, “S-D ロジックの文脈価値に関する一考察,” 社会科学論集, Vol. 135, , 2012.

[日本生活支援工学会 2013]

日本生活支援工学会, 日本リハビリテーション工学協会, “生活支援工学概論,” コロナ社, 2013.

[日本経営工学会 2002]

日本経営工学会, “生産管理用語辞典,” 日本規格協会, 2002.

[東名ブレース 2019]

“義足の製作工程,” URL: <http://www.tomeibrace.co.jp/prod/>, (visited on 2019-04-18).

[田中 2012]

浩也 田中, “FabLife ーデジタルファブリケーションから生まれる「つくりかたの未来」,” オライリージャパン, 2012.

[砂原 2014]

秀樹 砂原, 正人 山内, 洋 金杉, 亮介 柴崎, “「情報銀行」構想とその技術的課題,” マルチメディア、分散協調とモバイルシンポジウム 2014 論文集, 2014.

[経済産業省 2019]

“情報信託機能の認定に係る指針 ver1.0,” URL: <https://www.meti.go.jp/press/2018/06/20180626002/20180626002.html>, (visited on 2019-11-18).

[酒井 2014]

光雄 酒井, “「マーケティング」大全,” かんき出版, 2014.

[野坂技師製作所 2019]

“義肢・装具の製作工程,” URL: <http://nosaka-gishi.com/processs/>, (visited on 2019-07-29).

<英文文献>

[Accenture 2016]

“Orchestrate, Organize, and Operationalize - Delivering on the Promise of Personalization @ Scale,” Accenture, 2016.

[Adomavicius 2005]

Gediminas Adomavicius, Alexander Tuzhilin, “Personalization technologies: a process-oriented perspective,” *Communication of the ACM*, Vol. 48, pp. 83–90, 2005.

[Adomavicius 2005]

Gediminas Adomavicius, Alexander Tuzhilin, “Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions,” *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, Vol. 17, pp. 734–749, 2005.

[Arora 2008]

Neeraj Arora, Xavier Dreze, Anindya Ghose, Yogesh Joshi, V Kumar, Nicholas Lurie, Scott Neslin, S Sajeesh, Meng Su, Niladri Syam, Jacquelyn Thomas, Z John Zhang, “Putting one-to-one marketing to work : Personalization, customization, and choice,” *Marketing Letters*, Vol. 19, pp. 305–321, 2008.

[Baudisch 2017]

Patrick Baudisch, Stefanie Mueller, “Personal fabrication,” *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, Vol. 10, pp. 165–293, 2017.

[Buffalo 2020]

“UniversalDesign - IDEA Center,” URL: <http://idea.ap.buffalo.edu/about/universal-design/>, (visited on 2020-12-10).

[Ceschin 2016]

Fabrizio Ceschin, Idil Gaziulusoy, “Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions,” *Design Studies*, Vol. 47, pp. 118–163, 2016.

[China 2015]

“Made in China 2025 Strategy,” China State Council, 2015.

[Chui 2010]

“Internet of Things,” McKinsey Quarterly, 2010.

[Clabaugh 2019]

Caitlyn Clabaugh, Kartik Mahajan, Shomik Jain, Roxanna Pakkar, David Becerra, “Long-Term Personalization of an In-Home Socially Assistive Robot for Children With Autism Spectrum Disorders,” *Frontiers in Robotics and AI*, Vol. 6, pp. 1–18, 2019.

[Earley 2017]

“The Problem of Definition of Terms,” Earley Information Science, 2017.

[Fan 2006]

Haiyan Fan, Marshall Scott Poole, “What Is Personalization? Perspectives on the Design and Implementation of Personalization in Information Systems,” *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, Vol. 16, pp. 179–202, 2006.

[Fogliatto 2008]

Flávio S. Fogliatto, Giovanni J.C. Silveira, “Mass customization: A method for market segmentation and choice menu design,” *International Journal of Production Economics*, Vol. 111, pp. 606–622, 2008.

[Google 2020]

“Google Forms,” URL: https://www.google.com/intl/ja%7B%5C_%7Djp/forms/about/, (visited on 2020-09-19).

[Gordon 2016]

G Gordon, S Spaulding, Jacqueline Kory Westlund, J J Lee, L Plummer, M Martinez, M Das, C Breazeal, “Affective personalization of a social robot tutor for children’s second language skills,” *30th Conference on Artificial Intelligence (AAAI 2016)*, 2016.

[Gu 2009]

P. Gu, D. Xue, A. Y.C. Nee, “Adaptable design: Concepts, methods, and applications,”

Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture, Vol. 223, pp. 1367–1387, 2009.

[HBR 2018]

“The Age of Personalization: Crafting a Finer Edge,” Harvard Business Review Analytic Services, 2018.

[HBR 2019]

“The Rise of Intelligent Automation: Turning Complexity into Profit,” Harvard Business Review Analytic Services, 2019.

[Hermann 2016]

Mario Hermann, Tobias Pentek, Boris Otto, “Design principles for industrie 4.0 scenarios,” *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 2016.

[Huang 2012]

Szu Hao Huang, Yu I. Yang, Chih Hsing Chu, “Human-centric design personalization of 3D glasses frame in markerless augmented reality,” *Advanced Engineering Informatics*, Vol. 26, pp. 35–45, 2012.

[Kagermann 2013]

“Securing the future of German manufacturing industry: Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0,” , 2013.

[Kim 2002]

Won Kim, “Personalization: Definition, status, and challenges ahead,” *Journal of Object Technology*, Vol. 1, pp. 29–40, 2002.

[Kimita 2009]

Koji Kimita, Yoshiki Shimomura, Tamio Arai, “Evaluation of customer satisfaction for PSS design,” *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 20, pp. 654–673, 2009.

[Kohtala 2015]

Cindy Kohtala, “Addressing sustainability in research on distributed production: An integrated literature review,” *Journal of Cleaner Production*, Vol. 106, pp. 654–668, 2015.

[Koren 2013]

Y. Koren, S. J. Hu, Peihua Gu, M. Shpitalni, “Open-architecture products,” *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, Vol. 62, pp. 719–729, 2013.

[Koren 2015]

Y. Koren, M. Shpitalni, P. Gu, S. J. Hu, “Product design for mass-individualization,” *Procedia CIRP*, Vol. 36, pp. 64–71, 2015.

[Koren 2010]

Yoram Koren, “The Global Manufacturing Revolution,” Wiley, 2010.

[Kumar 2007]

Ashok Kumar, “From mass customization to mass personalization: a strategic transformation,” *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, Vol. 19, pp. 533–547, 2007.

[Kwon 2012]

Kwiseok Kwon, Cookhwan Kim, “How to design personalization in a context of customer retention: Who personalizes what and to what extent?,” *Electronic Commerce Research and Applications*, Vol. 11, pp. 101–116, 2012.

[Lee Ventola 2014]

C. Lee Ventola, “Medical applications for 3D printing: Current and projected uses,” *Pharmacy and Therapeutics*, Vol. 39, pp. 704–711, 2014.

[Lee 2013]

Min Kyung Lee, “Designing Personalization in Technology-Based Services,” Carnegie Mellon University, 2013.

[Lee 2012]

Min Kyung Lee, Jodi Forlizzi, Sara Kiesler, Paul Rybski, John Antanitis, Sarun Savet-sila, “Personalization in HRI: A longitudinal field experiment,” *HRI’12 - Proceedings of the 7th Annual ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, 2012.

[McKinsey 2013]

“Personalized Medicine - The path forward,” McKinsey&Company, 2013.

[Miro 2020]

“Miro,” URL: <https://miro.com/index/>, (visited on 2020-09-19).

[Morgan 2019]

“Morgan Motor Company,” URL: <https://www.morgan-motor.co.uk/>, (visited on 2019-04-18).

[Nike 2019]

“Nike By You,” URL: https://www.nike.com/us/en%7B%5C_%7Dus/c/nikeid, (visited on 2019-04-18).

[Pahl 2007]

G. Pahl, W. Beitz, J. Feldhusen, K.H. Grote, “Engineering Design - A Systematic Approach Third Edition,” Springer, 2007.

[Pane 2015]

“Continued Progress: Promising Evidence on Personalized Learning,” RAND Corporation, 2015.

[Pariser 2011]

Eli Pariser, “The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You,” Penguin Press, 2011.

[Piller 2010]

Frank T. Piller, Mitchell M. Tseng, “Handbook of Research in Mass Customization

and Personalization,” World Scientific, 2010.

[Poulin 2006]

Marc Poulin, Benoit Montreuil, Alain Martel, “Implications of personalization offers on demand and supply network design: A case from the golf club industry,” *European Journal of Operational Research*, Vol. 169, pp. 996–1009, 2006.

[Pugh 1991]

Stuart Pugh, “Total Design: Integrated Methods for Successful Product Engineering,” Addison-Wesley, 1991.

[Sakao 2010]

Tomohiko Sakao, Mario Fargnoli, “Customization in ecodesign: A demand-side approach bringing new opportunities?,” *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 14, pp. 529–532, 2010.

[Steffen 2018]

Will Steffen, Johan Rockström, Katherine Richardson, Timothy M. Lenton, Carl Folke, Diana Liverman, Colin P. Summerhayes, Anthony D. Barnosky, Sarah E. Cornell, Michel Crucifix, Jonathan F. Donges, Ingo Fetzer, Steven J. Lade, Marten Scheffer, Ricarda Winkelmann, Hans Joachim Schellnhuber, “Trajectories of the Earth System in the Anthropocene,” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 115, pp. 8252–8259, 2018.

[Sun 2015]

Jie Sun, Zhuo Peng, Weibiao Zhou, Jerry Y.H. Fuh, Geok Soon Hong, Annette Chiu, “A Review on 3D Printing for Customized Food Fabrication,” *Procedia Manufacturing*, Vol. 1, pp. 308–319, 2015.

[Sundar 2010]

S. Shyam Sundar, Sampada S. Marathe, “Personalization versus customization: The importance of agency, privacy, and power usage,” *Human Communication Research*, Vol. 36, pp. 298–322, 2010.

[Sunikka 2008]

Anne Sunikka, Johanna Bragge, “What Who and Where Insights Into Personalization,” *Proceedings of 41st Hawaii International Conference on System Sciences*, 2008.

[Thompson 2016]

Mary Kathryn Thompson, Giovanni Moroni, Tom Vaneker, Georges Fadel, R. Ian Campbell, Ian Gibson, Alain Bernard, Joachim Schulz, Patricia Graf, Bhrihu Ahuja, Filomeno Martina, “Design for Additive Manufacturing: Trends, opportunities, considerations, and constraints,” *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, Vol. 65, pp. 737–760, 2016.

[Tseng 2010]

M.M. Tseng, R.J. Jiao, C. Wang, “Design for mass personalization,” *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, Vol. 59, pp. 175–178, 2010.

[Tuzhilin 2009]

Alexander Tuzhilin, “Personalization : a state of the art and future directions,” in: “Handbooks in Information Systems Vol. 3,” Emerald Group Publishing, pp. 3–43, 2009.

[Vallee 2017]

Thibaut Vallee, Karima Sedki, Sylvie Despres, M. Christine Jaulant, Karim Tabia, Adrien Ugon, “On personalization in IoT,” *Proceedings - 2016 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence, CSCI 2016*, 2017.

[Waters 2016]

Colin N. Waters, Jan Zalasiewicz, Colin Summerhayes, Anthony D. Barnosky, Clément Poirier, Agnieszka Gałuszka, Alejandro Cearreta, Matt Edgeworth, Erle C. Ellis, Michael Ellis, Catherine Jeandel, Reinhold Leinfelder, J. R. McNeill, Daniel De B. Richter, Will Steffen, James Syvitski, Davor Vidas, Michael Wagemann, Mark Williams, An Zhisheng, Jacques Grinevald, Eric Odada, Naomi Oreskes, Alexander P. Wolfe, “The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene,” *Science*, Vol. 351, , 2016.

[Zazzle 2019]

“Zazzle,” URL: <https://www.zazzle.co.jp/>, (visited on 2019-04-18).

[Zheng 2017]

Pai Zheng, Xun Xu, Shiqiang Yu, Chao Liu, “Personalized product configuration framework in an adaptable open architecture product platform,” *Journal of Manufacturing Systems*, Vol. 43, pp. 422–435, 2017.

[Zhou 2013]

Feng Zhou, Yangjian Ji, Roger Jianxin Jiao, “Affective and cognitive design for mass personalization: Status and prospect,” *Journal of Intelligent Manufacturing*, Vol. 24, pp. 1047–1069, 2013.

[Zoom 2020]

“zoom,” URL: <https://zoom.us/>, (visited on 2020-09-19).

[Zuehlke 2010]

Detlef Zuehlke, “SmartFactory-Towards a factory-of-things,” *Annual Reviews in Control*, Vol. 34, pp. 129–138, 2010.

発表論文

投稿論文 (査読付き)

- [1] Kazuki Kaneko, Yusuke Kishita, and Yasushi Umeda, “Proposal for the Design of Personalization Procedure,” *International Journal of Automation Technology*, Vol. 12, pp. 833-841, 2018.
- [2] 金子和樹, 本郷結希, 木下裕介, 梅田靖, “ワークショップによる個人化手続き設計の試行,” 日本設計工学会誌, (投稿予定).

講演論文 (査読付き)

- [1] Kazuki Kaneko, Yusuke Kishita, and Yasushi Umeda, “In Pursuit of Personalization Design,” *Procedia CIRP*, Vol. 61, pp. 93-97, 2017.
- [2] Kazuki Kaneko, Yusuke Kishita, and Yasushi Umeda, “Toward Developing a Design Method of Personalization: Proposal of a Personalization Procedure,” *Procedia CIRP*, Vol. 69, pp. 740-745, 2018.
- [3] Yuki Hongo, Kazuki Kaneko, Yusuke Kishita, and Yasushi Umeda, “Proposal of a Workshop-based Design Method of Personalization Procedures,” *Procedia CIRP*, Vol. 80, pp. 21-26, 2019.
- [4] Kazuki Kaneko, Yuki Hongo, Yusuke Kishita, and Yasushi Umeda, “Conducting Personalization Design Workshops — Designing Personalization Procedures,” The 28th CIRP LCE Conference (accepted).

講演論文ほか (査読なし)

- [1] 金子和樹, 梅田靖, “個人化を目的とした設計方法論の構築に向けた事例分析,” 精密工学会学術講演会講演論文集, pp. 453-454, 東京, 2016.

- [2] 金子和樹, 木下裕介, 梅田靖, “時間変化に伴う製品・サービスの個人化についての一考察,” pp. 2115, 日本機械学会 第 26 回設計工学・システム部門講演会, 神奈川, 2016.
- [3] Kazuki Kaneko, Yusuke Kishita, and Yasushi Umeda, “Proposal of the Representation Scheme of Personal Situation for Personalization Design,” The 3rd IARU Aging, Longevity and Health Graduate Student Conference, The University of Tokyo, Tokyo, Japan, 2016.
- [4] 金子和樹, 木下裕介, 梅田靖, “事例分析に基づく個人化設計の枠組みの提案,” 日本機械学会 第 26 回設計工学・システム部門講演会, 下関, 2017.
- [5] 金子和樹, 木下裕介, 梅田靖, “個人化設計における個人化手続きとその設計方法の提案,” 日本設計工学会研究発表講演会講演論文集, pp. 97-100, 2018.
- [6] 本郷結希, 金子和樹, 木下裕介, 梅田靖, “個人化手続き設計のためのテンプレートの提案,” 精密工学会学術講演会講演論文集, 東京, 2019.
- [7] 金子和樹, 本郷結希, 木下裕介, 梅田靖, “現代的な個人化に向けた個人化手続き設計方法論の提案,” Design シンポジウム, 東京, 2019.

本研究に関連しない発表

- [1] Kazuki Kaneko, Takayuki Hamada, Shingo Yoshida, Satomi Kikuoka, Jang Hye-won , Mio Doke, Makoto Suto, Yaka Matsuda, Yukitsugu Komazawa, Takashi Miyabe, Aya Fujiwara, Unyaporn Suthutvoravut, Rogie Royce Carandang, Masayuki Anekawa, Yoshifumi Kurata, Ryogo Ogino, Mari Kimata, Takahiro Miura, Jun Goto, “Development of Programs and Facilitation Techniques to Build a Community of Healthy Elderly,” *The 3rd International Alliance of Research Universities (IARU) Aging, Longevity and Health - Graduate Student Conference*, The University of Tokyo, Tokyo, Japan, 2016.

付録 A

具体的事例についてのインタビュー 調査

A.1	基本情報	158
A.2	作業療法士による鉛筆握りの個人化	159
A.3	理学療法士による車椅子シートの個人化	160
A.4	リハビリテーション・エンジニアによるナースコール用ボタンの個人化	161

A.1 基本情報

インターネットを通じた情報収集では得られないような、個別の事例についての詳細な情報を得るために、実際に個人化を行ったことがある人物に対するインタビューを行った。

インタビュー対象者は作業療法士、理学療法士、リハビリテーション・エンジニアの3名だった。これらはいずれもリハビリテーションやその支援を仕事として行っている人物である。

リハビリテーションとは、身体的、精神的、かつまた社会的に最も適した機能水準の達成を可能とすることによって、各個人がみずからの人生を変革していくための手段を提供していくことをめざし、かつ時間を限定したプロセスである [中村 2009]。リハビリテーションの基本的な内容は、病院内で運動や知的活動プログラムの提供によって患者の機能を回復させることである。これらは作業療法士や理学療法士の技能によって提供される。ところが、最大限のリハビリテーションを行っても患者の機能が日常生活に必要なレベルまで回復しない場合がある。その場合は、支援機器を提供することによって患者の日常生活への復帰を支援する。

インタビューでは、それぞれのインタビュー対象者が何の目的で、どのような製品を、どのように個人化したかについて質問した。得られた基本情報を表 A.1 に示す。以降の節ではインタビューによって得られたそれぞれのケースの詳細について述べる。

表 A.1 インタビュー調査における各ケースの基本情報

	ケース 1	ケース 2	ケース 3
仮名	A	B	C
職種	作業療法士	理学療法士	リハビリテーション・エンジニア
職場	病院	老人保健施設	病院
使用者の状態	運動麻痺	認知症	運動機能障害、高次脳機能障害
対象製品	鉛筆	車いす	ナースコール用ボタン
ニーズ	鉛筆を握れない	体が動かさず姿勢を維持できない	起き上がれない、指を動かさない
解決策	持ち手の利用	自然な姿勢変化の抑止	上腕運動のみによる操作
サービス内容	持ち手の製作	シーートの製作	ボタンの改造、システム開発

A.2 作業療法士による鉛筆握りの個人化

A氏は作業療法士としてリハビリテーションに取り組んでいる。作業療法士とは、日常生活を「食事をする」、「働く」など意味的な動作として捉え、それぞれの動作の目的を遂行できるように患者の機能回復をサポートする職種である。

A氏が勤務する職場は東京都内の病院であり、担当するのは主に病気や事故等で障害が残った患者である。A氏の目的はこれらの患者が日常生活をより良く送ることができるようにすることである。

A氏が道具の作製を経験した事例の一つは、ある患者が鉛筆を使う動作をサポートした時である。この時の患者は手に運動障害があり鉛筆のような細い物体を握る動作ができなかった。患者が自ら鉛筆を使うには十分な機能の回復を待つか、道具によってサポートするか、どちらかであった。

A氏が道具によるサポートを選んだ。その理由には、機能の回復には時間がかかると予想されたことの他に、必要な支援機器が比較的単純だったことが挙げられる。患者が鉛筆を使うためには、鉛筆の外径を必要なだけ太くし、かつ患者の手の形状にあわせて数か所凹凸を作れば良かった。

A氏は一般的な鉛筆に対して追加部品を作製することによって患者を支援することを選択した。その理由は市販の製品に必要なだけの機能を満たす製品がなかったことと、工房などで製作を依頼すると効果に対して不釣り合いな高額な費用がかかるためである。特に費用の問題はA氏の場合は重要だった。なぜなら、支援に用いる道具の購入や作製のための労働はA氏の職場である病院の勤務規定の範囲外であり、患者に対して報酬を請求することができないためである。また、A氏が生産技術の専門家でないため、作製した製品の安全性や信頼性を保証できないという理由もある。これらの理由から、A氏は患者の日常生活の支援という職務を達成するためとはいえ、費用を持ち出して作業を行うことが求められていた。これはA氏に限らず作業療法士の仕事においてよく見られる事例である。

A氏が実際に作製したのはウレタンを用いた鉛筆の持ち手である。材料であるウレタンは100円ショップで購入した。A氏は一般的な工具を用いてウレタンを円柱状に加工し、中央部に穴を開けて鉛筆が保持できるようにした。また、外径を患者の手の形にあわせて加工した。完成した製品の形状は独特ではあったが、高度な加工技術は必要でなかった。

A.3 理学療法士による車椅子シートの個人化

B 氏は理学療法士としてリハビリテーションに取り組んでいる。理学療法士とは、日常生活を「立つ」、「歩く」などの身体的な動作として捉え、それぞれの動作を行うことができるように患者の機能回復をサポートする職種である。

B 氏が勤務する職場は老人保健施設であり、担当するのは主に身体機能や認知機能の低下した高齢者である。B 氏の目的は担当する高齢者が日常動作を行うことができるよう支援することである。

B 氏が道具の作製を経験した事例の一つは、ある患者が車いすを使用することを支援したときである。この患者は認知症による認知機能の低下が進行しており、自発的な行動を取ることができなかった。このため車いすに乗せても姿勢が徐々に崩れてしまい、満足に使用することができなかった。患者が車いすを使用するには自発的な動作が取れるよう認知機能を回復させるか、道具による支援を行うか、どちらかであった。

B 氏は通常的車いすに対する追加部品を、自ら材料を購入し作製した。作製したのはウレタンを用いた車いす用シートである。シートは患者の体型に合わせた形状に加工され、座った時に姿勢がずれていかないようにされた。設計の際には同業者間での研修会で提示されたシートを参考にした。完成した製品の形状は独特ではあったが、高度な加工技術は必要でなかった。

本ケースではシートそのものや製作時間についての費用は使用者に対して請求されなかった。一方で使用者に実際にシートを使ってもらって評価・調整する時間については費用を請求した。これはリハビリテーションにおいて直接的に患者に関わった場合にのみ費用を請求するという考えが基本にあるためである。

本ケースの特徴は道具作製の発端となる動機が使用者からのものではないことである。本ケースにおいて使用者は認知機能障害によって要求を表現できない状態にあった。これに対しサービス提供者である B 氏は率先して要求の抽出と道具の設計・作製を行った。これが可能だったのは B 氏が人間の体や動作の専門家である理学療法士であり、要求を正しく認識することができたためだと考えられる。使用者が要求をはっきりと表現できないことは、認知症高齢者にかぎらず一般的に起こりうることである。このような場合にも専門家によるサポートがあれば個人化による価値の提供が実現可能であることが示唆された。

A.4 リハビリテーション・エンジニアによるナースコール用ボタンの個人化

C氏はリハビリテーション・エンジニアとしてリハビリテーションに取り組んでいる。リハビリテーション・エンジニアとは、多くは工学的な専門教育を受けた人物が就く職業であり、作業療法士と理学療法士には難しい工学的に高度な技術が必要とされる場合に、道具や装置の製作や助言を行う職種である。他にも入院中の生活が困難な患者のために、道具の製作や改造によって病院内の環境を調整することも行う。

C氏が勤務する職場は大阪府内の病院であり、担当するのは運動障害や高次脳機能障害等の重度の障害を持った患者である。C氏の主な目的はこれらの患者が病院内で入院生活を送ることができるよう工学技術的な面から環境を調整することである。C氏は作業療法士の資格を持っているため、個別の患者のリハビリテーションに即した携わりを持つこともある。

C氏は日常的に道具を製作しているが、その中からある患者がナースコール用ボタンを使用することをサポートした事例を取り上げる。この時の患者は運動の障害に加えて高次脳機能障害を抱えており、認知面・意識レベルにも問題があり、体の一部の単純な運動以外の動作はほぼ不可能であったナースコールを利用することは入院中の患者にとって必要不可欠だったが、この患者が一般的なナースコール用ボタンを使用することは不可能であり、何らかの技術的サポートが必要であることは明らかだった。

C氏はまず患者が可能な動作の分析を行った。その結果患者は腕を振り上げる動作を行えることがわかった。そこでC氏は腕を振り上げる動作によってナースコールを使用できるようにボタンを含むシステムの改造を行うことにした。

C氏が製作したのは、赤外線センサーによって患者の腕のふり上げ動作を検知し、ナースコール用ボタンが押された場合と同じ信号を発信するシステムである。図 A.1 にこのシステムの全体像を示す。このシステムの開発では、事前に製作してあった危険防止用の赤外線センサーを転用したが、さらに、センサーの位置を患者に合わせて設定したり、ナースコール用ボタンとのインターフェースを自作したりする必要があった。

C氏がこのシステムを製作できた理由として、C氏が技能を持っていたことの他に、病院が道具の製作を業務として認識していたことが挙げられる。C氏が勤務する病院では重度の障害を抱える患者を対象とすることもあり、個別の患者に対する技術的な支援が必要であることを認識していた。このため病院内にはC氏が電子工作や簡単な機械工作を行うことができる環境や、製作にかかる時間に対して賃金が支払われる制度が既に整えてあった。また、必要な材料や部品の購入に対して病院が数万円程度負担できる仕組みがあった。費用は病院の備品の購入用として分類されており、患者に対して費用を請求していない。

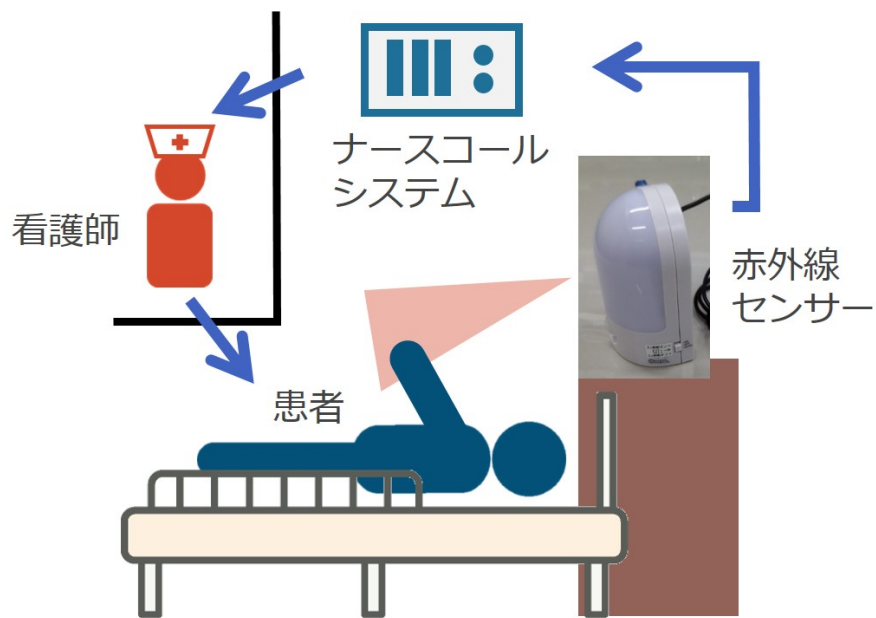


図 A.1 個人化されたナースコールシステムの概要

付録 B

事例分析の結果

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	1	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	スーツのサイズオーダー	個人化製品の種類	製品
事例の説明	顧客の体型に合わせてスーツの形状を変える。スーツの生地はユーザの好みに合わせて決められているものとする	製品アーキテクチャ	パラメータ構造モデル
情報源	https://www.aoki-style.com/static/personalorder/	個人化を行う段階	生産
対象人物	顧客	主な実行者	製品生産者
個人化製品	顧客の体型にあった形状を持つスーツ	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	顧客の体型を採寸する	身体的情報	
情報変換	スーツの部位ごとの寸法を体型に応じて導出する		
実体化	導出された寸法をもつスーツを縫製する		
フィードバック	顧客が仮縫いされたスーツを試着する		
繰り返し	顧客がスーツの着心地に満足しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	部位ごとの寸法を変えられるスーツ		
個人化手続き	サイズオーダー利用の流れ		
必要な人員	店舗の従業員、工場の作業員		
与えられる資源	採寸用の道具、店舗、縫製工場		

事例の記述		分類	
ID	2	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	義足の製作	個人化製品の種類	製品
事例の説明	利用者の足の形状に応じて義足の形状を変化させる	製品アーキテクチャ	その他
情報源	http://www.tomeibrace.co.jp/prod/	個人化を行う段階	生産
対象人物	利用者	主な実行者	製品生産者
個人化製品	利用者の足にしっかり装着できる義足	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	石膏で利用者の足の型を取る	身体的情報	
情報変換	石膏型によくはまる義足が利用者に合った義足とする		
実体化	足型をもとにソケットを製作する		
フィードバック	利用者にソケットを装着させる		
繰り返し	ユーザがソケットを着用できなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	3	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	BTOパソコン	個人化製品の種類	製品
事例の説明	顧客が指定した部品を組み立ててPCをつくる	製品アーキテクチャ	モジュール構成モデル
情報源	http://www.vspec-bto.com/beginner.htm	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	顧客	主な実行者	製品生産者
個人化製品	顧客が指定した部品で構成されたPC	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	顧客がPC部品を選択する	周辺環境	
情報変換	顧客が選択した部品でつくられたPCを顧客に合ったPCとする		
実体化	選択された部品を組み立てる		
フィードバック	顧客がPCのスペック情報を確認する		
繰り返し	顧客はPCのスペック情報に満足しなければ部品を変更する		
個人化サービス			
原製品	構成部品を多様な選択肢から選ぶことができる		
個人化手続き	BTO利用の流れ		
必要な人員	組み立て作業員		
与えられる資源	選択可能なPC部品		

事例の記述		分類	
ID	4	対象人物タイプ	慣れ重視型
事例の名称	ズボンのすそ上げ	個人化製品の種類	製品
事例の説明	ズボンの購入時に用意されたズボンの裾の長さを顧客が指定した長さまで短くする	製品アーキテクチャ	パラメータ構造モデル
情報源	https://www.uniqlo.com/jp/store/support/alteration_pattern/	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	顧客	主な実行者	製品生産者
個人化製品	顧客の体型にあったズボン	独立性	他の活動に従属して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	顧客がすその長さを指定する	身体的情報	
情報変換	顧客が指定したすその長さをもつズボンを顧客にあったズボンとする		
実体化	顧客が指定した長さになるようにすそをまくってピンで留める		
フィードバック	顧客がズボンを試着する		
繰り返し	顧客がズボンの履き心地に満足しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	すそを切ることができるようにつくられたズボン		
個人化手続き	すそ上げサービスの流れ		
必要な人員	採寸係、すそ上げ係		
与えられる資源	試着室、すそ上げ設備		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	5	対象人物タイプ	慣れ重視型
事例の名称	Webショップのレコメンデーション	個人化製品の種類	情報
事例の説明	購買履歴に応じておすすめ商品を表示する	製品アーキテクチャ	オープンアーキテクチャ
情報源	https://www.computer.org/csdl/magazine/ic/2017/03/mic20	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	顧客	主な実行者	サードパーティ
個人化製品	顧客が購入する確率が高い商品が表示された Web サイト	独立性	他の活動に従属して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	アカウントの購入履歴を参照する	履歴	
情報変換	購入履歴から顧客が興味をもつ商品を推論する		
実体化	おすすめ商品情報を画面上に表示する		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	表示する商品情報を差し替えることができる Web サイト		
個人化手続き	レコメンデーションのアルゴリズム		
必要な人員	なし		
与えられる資源	提供可能な商品情報の集合		

事例の記述		分類	
ID	6	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	プリントTシャツの作成	個人化製品の種類	製品
事例の説明	Tシャツに顧客が指定した画像を印刷して提供する	製品アーキテクチャ	オープンアーキテクチャ
情報源	https://www.zazzle.co.jp/	個人化を行う段階	生産
対象人物	顧客	主な実行者	対象人物
個人化製品	顧客が指定した画像が印刷されたTシャツ	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	顧客がTシャツに印刷する画像を入力する	製品情報	
情報変換	顧客が入力した画像が印刷されたTシャツを顧客にあったTシャツとする		
実体化	Tシャツに画像を印刷する		
フィードバック	顧客がTシャツのプレビュー画像を確認する		
繰り返し	顧客がプレビュー画像に満足しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	印刷する画像を自由に変えることができるTシャツ		
個人化手続き	オリジナルTシャツ作成の流れ		
必要な人員	印刷の作業員		
与えられる資源	Webサイト、印刷設備		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	7	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	ビスポークスーツ	個人化製品の種類	製品
事例の説明	スーツの職人が顧客と対話しながら顧客にあったスーツを判断し、縫製して提供する	製品アーキテクチャ	その他
情報源	http://www.barons.co.jp/ordermade/handmade.html	個人化を行う段階	生産
対象人物	顧客	主な実行者	製品生産者
個人化製品	顧客にあったスーツ	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	職人が顧客と対話する	身体的情報	
情報変換	職人が経験をもとに顧客にあったスーツを推論する		
実体化	職人がスーツを仮縫いする		
フィードバック	顧客は仮縫いのスーツを試着する		
繰り返し	顧客が仮縫いのスーツに満足しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

事例の記述		分類	
ID	8	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	注文住宅	個人化製品の種類	製品
事例の説明	顧客の注文に応じて新しく住宅を設計し建築する	製品アーキテクチャ	その他
情報源	http://www.daiwahouse.co.jp/jutaku/visit/vol142/index.html	個人化を行う段階	生産
対象人物	顧客（家族を含む）	主な実行者	製品生産者
個人化製品	顧客の要求を満たす住宅	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	顧客と対話する	読み取り情報タイプ	心理的情報
情報変換	顧客が話した内容に応じて新しい住宅を設計する		
実体化	住宅を建築する		
フィードバック	顧客に住宅のイメージ図を見せる		
繰り返し	顧客が住宅のイメージ図に満足しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	9	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	ICTを活用したパーソナルトレーニング	個人化製品の種類	情報
事例の説明	ウェアラブルデバイスを使ってサービス利用者の日々の活動量を測定し、最適なフィットネスプランを提案する	製品アーキテクチャ	完成品モデル
情報源	https://www.fitbit.com/jp/home	個人化を行う段階	生産
対象人物	サービス利用者	主な実行者	サードパーティ
個人化製品	フィットネスプラン（図や記述、具体的なやり方を示す動画）	独立性	他の活動に従属して行われる
個人化サイクル			
読み取り	サービス利用者が運動中に活動量を読み取る	読み取り情報タイプ	身体的情報
情報変換	活動量に応じたフィットネスプランを導出する		
実体化	アプリ上でフィットネスプランを提示する		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	基本的なフィットネスプラン（要素を追加したり交換したりできる）		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	ウェアラブルデバイス		

事例の記述		分類	
ID	10	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	個別化医療(分子標的薬)	個人化製品の種類	製品
事例の説明	患者の病気の原因となっている分子を特定し、その分子にのみ作用する薬を投与する	製品アーキテクチャ	オープンアーキテクチャ
情報源	https://www.chugai-pharm.co.jp/ptn/phc/index.html	個人化を行う段階	生産
対象人物	患者	主な実行者	製品生産者
個人化製品	患者の病気の原因となっている分子に作用する分子標的薬	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	患者の体内物質を測定する	身体的情報	
情報変換	患者の病気の原因となっている分子に対応する分子標的薬を探索する		
実体化	薬を調剤する		
フィードバック	患者が分子標的薬を摂取する		
繰り返し	薬の効果がなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き	分子標的薬利用の流れ		
必要な人員	患者を測定する医師、製薬担当者		
与えられる資源	製薬設備		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	11	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	補聴器の調節	個人化製品の種類	製品
事例の説明	補聴器のユーザの聴覚特性に合わせて補聴器のゲインを調節する	製品アーキテクチャ	パラメータ構造モデル
情報源	https://www.rionet.jp/guide/step/	個人化を行う段階	使用
対象人物	補聴器のユーザ	主な実行者	製品生産者
個人化製品	ユーザの聴覚特性に合わせてゲインが調節された補聴器	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	ユーザから補聴器の使用感を聞く	身体的情報	
情報変換	ユーザの意見をもとに補聴器のゲインの調整量を決定する		
実体化	補聴器を操作する		
フィードバック	調整後の補聴器を使用して聞こえ方を確認する		
繰り返し	ユーザが補聴器に満足しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	ゲインを調整することができる補聴器		
個人化手続き			
必要な人員	補聴器技能者		
与えられる資源			

事例の記述		分類	
ID	12	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	メガネ用レンズの加工	個人化製品の種類	製品
事例の説明	ユーザの視覚特性に合わせたレンズを作る。眼鏡の製作に付随して行われる	製品アーキテクチャ	その他
情報源	https://www.lensya.com/top/05kakounouki/index.html	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	ユーザ	主な実行者	製品生産者
個人化製品	ユーザの視覚特性を補うようなレンズ	独立性	他の活動に従属して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	ユーザの視覚特性を測定する	身体的情報	
情報変換	レンズの度数や形状を決定する		
実体化	レンズを加工する		
フィードバック	レンズをフレームにはめてユーザに使用させる		
繰り返し	ユーザの見え方が改善しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	切削可能なレンズの材料		
個人化手続き			
必要な人員	加工技術を持つ眼鏡の販売員		
与えられる資源	レンズ加工機		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	13	対象人物タイプ	ニュートラル型
事例の名称	PCゲームのMod	個人化製品の種類	製品
事例の説明	第三者が制作した拡張プログラム(Mod)を利用してゲームを改造する	製品アーキテクチャ	オープンアーキテクチャ
情報源	https://game.watch.impress.co.jp/docs/series/pcgaming/366	個人化を行う段階	使用
対象人物	プレイヤー	主な実行者	対象人物
個人化製品	改造されたゲーム	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	プレイヤーがModを選ぶ	製品情報	
情報変換	プレイヤーが選択したModをそのまま出力する		
実体化	プレイヤーがModをインストールする		
フィードバック	プレイヤーがゲームをプレイする		
繰り返し	プレイヤーがゲーム体験に満足しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	Modを導入可能なゲーム		
個人化手続き	Modの導入手順		
必要な人員			
与えられる資源	Mod、Modの管理サイト		

事例の記述		分類	
ID	14	対象人物タイプ	慣れ重視型
事例の名称	タクシー	個人化製品の種類	サービス
事例の説明	利用者を指定された場所に輸送する	製品アーキテクチャ	その他
情報源	http://www.keikyu-taxi.com/service/135/	個人化を行う段階	使用
対象人物	利用者	主な実行者	製品生産者
個人化製品	利用者が指定した場所へ移動するサービス	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	顧客が目的地を指定する	製品情報	
情報変換	目的地への行き方を考える		
実体化	目的地までタクシーを運転する		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	基本的な運転サービス（安全運転を行う、荷物をしまふ、代金を受け取る）		
個人化手続き			
必要な人員	運転手		
与えられる資源	タクシー(車)		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	15	対象人物タイプ	慣れ重視型
事例の名称	パーソナライズ検索	個人化製品の種類	情報
事例の説明	利用者の過去の検索履歴や位置情報に応じて異なる検索結果を提供する	製品アーキテクチャ	パラメータ構造モデル
情報源	https://support.google.com/websearch/answer/54068?p=prl	個人化を行う段階	使用
対象人物	利用者	主な実行者	製品生産者
個人化製品	検索履歴や位置情報に応じた検索結果	独立性	他の活動に従属して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	利用者のアカウントから過去の検索履歴や位置情報を読み取る	履歴	
情報変換	過去の検索履歴や位置情報から検索結果を表示する優先順位を導出する		
実体化	優先順位に従って検索結果を表示する		
フィードバック	利用者が提示された検索結果から知りたい情報を選ぶ		
繰り返し	検索ワードや利用者が選択した検索結果を履歴として記録して、次の検索時に利用する		
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	検索履歴、Webサーバ		

事例の記述		分類	
ID	16	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	革靴の履き慣らし	個人化製品の種類	製品
事例の説明	革靴を履くうちに中物の形状が変化してはき心地が良くなる	製品アーキテクチャ	その他
情報源	https://www.regal.co.jp/kutsu/material	個人化を行う段階	使用
対象人物	ユーザ	主な実行者	対象人物
個人化製品	中物の形状が変化した革靴	独立性	他の活動に従属して行われる
個人化サイクル			
読み取り		読み取り情報タイプ	
情報変換			
実体化	ユーザが革靴を履いて歩行することで、体重によって中物が押しつぶされて変形する		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	新品状態の革靴		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	17	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	スマートフォンへのアプリのインストール	個人化製品の種類	情報
事例の説明	スマートフォンに対して、ユーザの目的に合ったアプリをインストールする	製品アーキテクチャ	オープンアーキテクチャ
情報源	https://play.google.com/store	個人化を行う段階	使用
対象人物	ユーザ	主な実行者	対象人物
個人化製品	ユーザの使用目的に合ったアプリがインストールされたスマートフォン	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	インストールするアプリを指定する	製品情報	
情報変換	ユーザが選択したアプリを持つスマートフォンがユーザに合ったスマートフォンであるとオス		
実体化	選択されたアプリをダウンロードしインストールする		
フィードバック	アプリをインストールしてスマートフォンを使用する		
繰り返し	アプリが顧客の求める機能を提供できなかったならアプリをアンインストールする		
個人化サービス			
原製品	スマートフォン、またはそのOS		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	選択可能なアプリの集合、アプリストア		

事例の記述		分類	
ID	18	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	ファッションコーディネートのおすすめ	個人化製品の種類	製品
事例の説明	アプリが手持ち服からコーディネート(衣服の組み合わせ)を自動で提案する	製品アーキテクチャ	完成品モデル
情報源	https://play.google.com/store/apps/details?id=fashion.style	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	ユーザ	主な実行者	サードパーティ
個人化製品	手持ち服の組み合わせ	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	コーディネートで使用可能な手持ちの服についての情報を入力する	読み取り情報タイプ	製品情報
情報変換	手持ち服を使ったコーディネートを導出する		
実体化	コーディネートを表示する		
フィードバック	ユーザが表示されたコーディネートを評価する		
繰り返し	ユーザがコーディネートに対する評価結果を記録して、次のレコメンデーション時に利用する		
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	利用履歴、レコメンデーションエンジン		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	19	対象人物タイプ	慣れ重視型
事例の名称	介護サービス(パーソン・センタード・ケア)	個人化製品の種類	サービス
事例の説明	認知症をもつ人を、その人の視点や立場に立って理解し、介護を行う	製品アーキテクチャ	その他
情報源	http://www.pcdc.or.jp/aboutus/aboutpcc/	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	利用者	主な実行者	製品生産者
個人化製品	介護サービスの利用者に向けた介護	独立性	他の活動に従属して行われる
個人化サイクル			
読み取り	介護サービス提供中に、利用者を観察し言動を記録する	読み取り情報タイプ	履歴
情報変換	利用者の言動をもとに健康状態・やりたいこと・好みを推論し、そこから必要な介護サービスを考える		
実体化	介護サービスを実施する		
フィードバック	サービスを提供して反応を観察する		
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	基本的な介護サービス（要素を追加したり交換したりできる）		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

事例の記述		分類	
ID	20	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	実験器具(アクリル水槽)のオーダーメイド	個人化製品の種類	製品
事例の説明	顧客の要求に応じて既存の商品に追加加工を行う	製品アーキテクチャ	その他
情報源	https://www.sanplatec.co.jp/order.asp	個人化を行う段階	生産
対象人物	顧客	主な実行者	製品生産者
個人化製品	追加加工されたアクリル水槽	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	顧客の水槽に求める機能を聞き取る	読み取り情報タイプ	製品情報
情報変換	顧客の要望に応じたアクリル水槽を設計する		
実体化	設計解に応じたアクリル水槽を製作する		
フィードバック	ユーザがアクリル水槽を使用する		
繰り返し	提供した水槽がユーザの求める機能を持たなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	21	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	革製品の自作	個人化製品の種類	製品
事例の説明	革素材のネックレスを自作する。作り方は当てられているものとする	製品アーキテクチャ	オープンアーキテクチャ
情報源	https://www.instructables.com/id/Leather-Chain-Necklace/	個人化を行う段階	生産
対象人物	作り手	主な実行者	対象人物
個人化製品	自作のネックレス	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	作り手が使用する素材やつくりたい量を決める	読み取り情報タイプ	製品情報
情報変換	素材や量を作り方に当てはめて自分なりの制作手順を考える		
実体化	製作手順に従って作り手がネックレスを自作する		
フィードバック	作ったネックレスを着用する		
繰り返し	作り手が満足するまで作業を繰り返し行う事ができる		
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

事例の記述		分類	
ID	22	対象人物タイプ	慣れ重視型
事例の名称	検索連動広告	個人化製品の種類	情報
事例の説明	Webサイト上の広告表示を、ユーザが訪れたウェブサイトの履歴などに基づいてカスタマイズする	製品アーキテクチャ	完成品モデル
情報源	https://support.google.com/ads/answer/1660762	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	Webサイトを訪れたユーザ	主な実行者	サードパーティ
個人化製品	カスタマイズされた広告表示	独立性	他の活動に従属して行われる
個人化サイクル			
読み取り	ユーザのブラウジング履歴を参照する	読み取り情報タイプ	履歴
情報変換	閲覧履歴に基づいて広告内容を導出する		
実体化	広告を表示する		
フィードバック	ユーザが広告をクリックするかどうかを記録する		
繰り返し	ユーザのブラウジング履歴やクリックした広告を記録して次の広告表示時に利用する		
個人化サービス			
原製品	表示する広告内容をスポンサーの中から選ぶことができる		
個人化手続き	広告表示アルゴリズム		
必要な人員	なし		
与えられる資源	ブラウジング履歴、Webサーバ		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	23	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	オーダーメイド枕	個人化製品の種類	製品
事例の説明	枕の高さや素材をユーザごとに変える	製品アーキテクチャ	モジュール構成モデル
情報源	https://pillowstand.com/	個人化を行う段階	生産
対象人物	ユーザ	主な実行者	製品生産者
個人化製品	ユーザに合った枕の高さや素材でできた枕	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	ユーザが期待する睡眠について聞き取る	読み取り情報タイプ	心理的情報
情報変換	ユーザの要望をもとにユーザに合った枕の高さを判断する		
実体化	導出枕の高さ・素材に従って枕を生産する		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	ユーザや企業の脳内にある、種類や量といった属性を持つ素材でつくられる枕		
個人化手続き	枕のオーダーメイドの利用の流れ		
必要な人員	ユーザと対話する店員		
与えられる資源	なし		

事例の記述		分類	
ID	24	対象人物タイプ	ニュートラル型
事例の名称	パーソナライズド動画	個人化製品の種類	情報
事例の説明	ユーザに関する情報に基づき画像・テキスト・音声を組み合わせて、動画を生成・配信する	製品アーキテクチャ	モジュール構成モデル
情報源	http://www.pr-ism.jp/about/	個人化を行う段階	生産
対象人物	ユーザ	主な実行者	製品生産者
個人化製品	ユーザに応じて生成された動画	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	顧客の属性(名前、年齢など)・購買履歴を読み取る	読み取り情報タイプ	社会的情報
情報変換	顧客属性・購買履歴から動画で使用する画像・テキスト・音声を導出する		
実体化	導出された情報を組み合わせて動画を生成する。		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	構成する画像・テキスト・音声を差し替えることができる動画		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	動画で使用可能な画像・テキスト・音声		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	25	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	車のカスタマイズ(注文時)	個人化製品の種類	製品
事例の説明	顧客が注文した外観や部品のオプションに基づいて車を生産する	製品アーキテクチャ	モジュール構成モデル
情報源	https://www.smartusa.com/models/eq-pure-coupe	個人化を行う段階	生産
対象人物	顧客	主な実行者	製品生産者
個人化製品	外観や部品のオプションを変化させた車	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	顧客が好みに応じて車の色や付属パーツを選ぶ	読み取り情報タイプ	嗜好・好み
情報変換	選択された色やパーツを持つ車を顧客にあった車とする		
実体化	選択された色やパーツを持つ車の画像を作成する		
フィードバック	顧客に車の画像を見せる		
繰り返し	顧客が車の画像に満足しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	オプションを変更可能な自動車		
個人化手続き	自動車生産の流れ		
必要な人員			
与えられる資源	生産工場		

事例の記述		分類	
ID	26	対象人物タイプ	ニュートラル型
事例の名称	車へのアクセサリーの追加	個人化製品の種類	製品
事例の説明	購入後の車にアクセサリー（他社製のカーナビなど）を追加する	製品アーキテクチャ	オープンアーキテクチャ
情報源	https://www.autobacs.com/static_html/shp/knowledge/navi	個人化を行う段階	使用
対象人物	ユーザ	主な実行者	対象人物
個人化製品	アクセサリーが取り付けられた車	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	ユーザがアクセサリーを選ぶ	製品情報	
情報変換	ユーザが選択したアクセサリーを取り付けた車をユーザに合った車とする		
実体化	ユーザが選択したアクセサリーを取り付ける		
フィードバック	ユーザが車を使用する		
繰り返し	ユーザの車に対する満足度が低ければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	アクセサリーを取り付けられる自動車		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	27	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	ウェディングプランニング	個人化製品の種類	情報
事例の説明	サービス利用者が希望する会場、日程、予算で結婚式を実現する	製品アーキテクチャ	オープンアーキテクチャ
情報源	http://www.fsw-unreve.com/services.html	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	サービス利用者	主な実行者	製品生産者
個人化製品	希望する会場、日程、予算に合わせた結婚式	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	サービス利用者の話を聞く	読み取り情報タイプ	心理的情報
情報変換	利用者の要望をもとにウェディングプランを考える		
実体化	ウェディングプランを表す資料を作成する		
フィードバック	サービス利用者に資料を提示する		
繰り返し	サービス利用者がウェディングプランに満足しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	基本的なウェディングプラン（要素を追加したり交換したりできる）		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

事例の記述		分類	
ID	28	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	旅行計画の作成	個人化製品の種類	情報
事例の説明	サービス利用者の行きたい所、したいことに合わせた旅行計画をたてる	製品アーキテクチャ	その他
情報源	https://www.itb.co.jp/kaigai/fitstore/	個人化を行う段階	生産
対象人物	サービス利用者	主な実行者	製品生産者
個人化製品	サービス利用者の要望に合わせた旅行計画	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	サービス利用者の話を聞く	読み取り情報タイプ	心理的情報
情報変換	移動手段や宿泊先、観光地の開場時間を調べる		
実体化	旅行計画をまとめた資料を作成する		
フィードバック	資料をサービス利用者に提示する		
繰り返し	旅行計画がサービス利用者の期待に合わなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	基本的な旅行計画（危険を避ける、有名な観光地に行く）		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	観光地について調べる手段（データベース、インターネット検索システム等）		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	29	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	高齢者向け住宅改修	個人化製品の種類	製品
事例の説明	高齢者が自宅に住み続けられるように、心身状況や周辺環境に応じて住宅設備を変化させる	製品アーキテクチャ	オープンアーキテクチャ
情報源	https://www.mlit.go.jp/report/press/house07_hh_000202.ht	個人化を行う段階	使用
対象人物	高齢者	主な実行者	製品生産者
個人化製品	高齢者が住み続けるための設備が追加された住宅	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	高齢者の意向について聞き取る	読み取り情報タイプ	心理的情報
情報変換	高齢者が住み続けるために必要な設備を導出する		
実体化	既存の住宅に導出した設備を取り付ける		
フィードバック	高齢者が住宅に住み続ける		
繰り返し	住宅がユーザが必要とする機能を持たなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	設備を追加可能な住宅		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

事例の記述		分類	
ID	30	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	料理レシピ投稿サイト	個人化製品の種類	製品
事例の説明	他人が投稿した料理レシピの中から自分に作れるレシピを見つける	製品アーキテクチャ	完成品モデル
情報源	https://cookpad.com/	個人化を行う段階	生産
対象人物	利用者	主な実行者	対象人物
個人化製品	自作可能な料理のレシピ	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	利用者が自分の能力や使用可能な食材を考える	読み取り情報タイプ	周辺環境
情報変換	能力や食材に応じてレシピを検索する		
実体化	レシピをもとに料理を作る		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	料理レシピ投稿サイト		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	31	対象人物タイプ	慣れ重視型
事例の名称	かな漢字変換の学習機能	個人化製品の種類	情報
事例の説明	かな漢字変換における同音異義語の変換候補をユーザの使用頻度順に並べ替える	製品アーキテクチャ	パラメータ構造モデル
情報源	https://www.nhk.or.jp/bunken/summary/research/report/20	個人化を行う段階	使用
対象人物	ユーザ	主な実行者	対象人物
個人化製品	ユーザの使用頻度順に並べ替えられた同音異義語の変換候補群	独立性	他の活動に従属して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	変換されるひらがなと、ユーザの変換履歴を読み取る	履歴	
情報変換	予め導出された変換候補群を使用頻度順に並べ替える		
実体化	変換候補を表示する		
フィードバック	ユーザが正しい変換結果を選ぶ		
繰り返し	変換結果を記録して次回のかな漢字変換実行時に使用する		
個人化サービス			
原製品	デフォルト状態の変換候補		
個人化手続き	かな漢字変換のアルゴリズム		
必要な人員			
与えられる資源	同音異義語の変換候補群、IMEシステム		

事例の記述		分類	
ID	32	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	歯列矯正装置の製作	個人化製品の種類	製品
事例の説明	患者の歯型に応じて歯列矯正装置を製作する	製品アーキテクチャ	その他
情報源	https://umedalingual.com/iinqual/2998/	個人化を行う段階	生産
対象人物	患者	主な実行者	製品生産者
個人化製品	歯型に応じた形状を持つ歯列矯正装置	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	患者の歯型を3Dスキャンする	読み取り情報タイプ	身体的情報
情報変換	患者の歯型に合った歯列矯正装置の形状を導出する		
実体化	形状データを3Dプリンタで出力する		
フィードバック	装置を試着して痛みがないか確かめる		
繰り返し			
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	3Dプリンター		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	33	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	ITシステムを活用した個別学習	個人化製品の種類	サービス
事例の説明	ICTの教材を用意し、生徒ごとに教材を変える	製品アーキテクチャ	完成品モデル
情報源	https://www.altschool.com/	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	生徒	主な実行者	製品生産者
個人化製品	生徒ごとに異なる教材を使った教育	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	生徒の成績や過去の教育内容を読み取る	読み取り情報タイプ	履歴
情報変換	成績や過去の教育内容をもとに効果の高い教育法を選ぶ		
実体化	教育を行う		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	多種多様な教育内容から選ぶことができる		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	選択可能な教育内容・教材、教育支援ITシステム		

事例の記述		分類	
ID	34	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	ハイヒールのオーダーメイド	個人化製品の種類	製品
事例の説明	ハイヒールの形状をユーザの足の形に応じて変化させる	製品アーキテクチャ	その他
情報源	http://gauge.shoes/	個人化を行う段階	生産
対象人物	ユーザ	主な実行者	製品生産者
個人化製品	ユーザの足の形に合わせた形状のハイヒール	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	ユーザの足の形を採寸する	身体的情報	
情報変換	ユーザの足の形状に合ったハイヒールの形状を導出する		
実体化	導出された形状に従ってハイヒールを試作する		
フィードバック	ユーザがハイヒールを履く		
繰り返し	ユーザがハイヒールの履き心地に満足しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	35	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	システム手帳	個人化製品の種類	製品
事例の説明	カバーとリフィルを組み合わせることで、使用目的に応じたシステム手帳をユーザ自身が作り上げる	製品アーキテクチャ	モジュール構成モデル
情報源	https://www.ashford-style.com/fs/ashford/c/about	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	ユーザ	主な実行者	対象人物
個人化製品	ユーザが選択した部品を組み合わせで作られたシステム手帳	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	ユーザがカバー・リフィルを選ぶ	製品情報	
情報変換	ユーザが選んだカバー・リフィルを使ってつくられた手帳をユーザに合った手帳とする		
実体化	ユーザが選択したカバー・リフィルを組み合わせ手帳をつくる		
フィードバック	ユーザがシステム手帳を使用する		
繰り返し	ユーザがシステム手帳の使用感到満足しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	ユーザの脳内にある、カバーとリフィルで構成されたシステム手帳の概念		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	カバー・リフィルの選択肢		

事例の記述		分類	
ID	36	対象人物タイプ	慣れ重視型
事例の名称	組み換えペン	個人化製品の種類	製品
事例の説明	ホルダーとリフィルを選択してユーザに合ったペンを作る	製品アーキテクチャ	モジュール構成モデル
情報源	https://www.mpuni.co.jp/products/ballpoint_pens/gel/style_f	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	ユーザ	主な実行者	対象人物
個人化製品	ユーザが選択した部品を組み合わせて作られたペン	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	ユーザがホルダー・リフィルを選ぶ	製品情報	
情報変換	ユーザが選んだホルダー・リフィルを使ってつくられたペンをユーザに合ったペンとする		
実体化	ユーザが選択したホルダー、リフィルを組み合わせる		
フィードバック	ユーザがペンを試し書きする		
繰り返し	ユーザがペンに満足しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	ユーザの脳内にある、ホルダーとリフィルから構成されたペンの概念		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	ホルダー・リフィルの選択肢		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	37	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	イヤホンのテーラーメイド	個人化製品の種類	製品
事例の説明	ユーザの耳の形、希望する音質に合わせてイヤホンを製作する	製品アーキテクチャ	その他
情報源	https://www.sony.co.jp/Products/justear/	個人化を行う段階	生産
対象人物	ユーザ	主な実行者	製品生産者
個人化製品	耳の形、希望する音質に合わせて作られたイヤホン	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	ユーザの耳の形を測定する、希望する音質を聞き取る	身体的情報	
情報変換	ユーザに合ったイヤホンを導出する		
実体化	設計解に従ってイヤホンを製作する		
フィードバック	ユーザがイヤホンを使用し、音質やフィット感を確認する		
繰り返し	ユーザがイヤホンに満足しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員	イヤホンの形状を決める係、イヤホン製作係		
与えられる資源	耳の形の測定装置		

事例の記述		分類	
ID	38	対象人物タイプ	ニュートラル型
事例の名称	コーヒーのカスタマイズ	個人化製品の種類	製品
事例の説明	コーヒーにトッピングを加えて独自の味を作る	製品アーキテクチャ	モジュール構成モデル
情報源	https://www.starbucks.co.jp/howto/customize/	個人化を行う段階	生産
対象人物	顧客	主な実行者	製品生産者
個人化製品	顧客が選択したトッピングを加えたコーヒー	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	顧客がコーヒー豆の種類やトッピングを選ぶ	読み取り情報タイプ	製品情報
情報変換	顧客が選んだコーヒー豆やトッピングに従ってつくられたコーヒーを顧客にあったコーヒーとオス		
実体化	選択されたコーヒー豆やトッピングに従ってコーヒーを淹れる		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	トッピングを追加可能なコーヒー		
個人化手続き			
必要な人員	コーヒーを淹れる従業員		
与えられる資源	コーヒー豆の種類やトッピングの選択肢		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	39	対象人物タイプ	慣れ重視型
事例の名称	顔認識機能をもつペットロボット	個人化製品の種類	製品
事例の説明	ペットロボットが人の顔を認識して行動を変える	製品アーキテクチャ	完成品モデル
情報源	https://aibo.sony.jp/feature/feature3.html	個人化を行う段階	使用
対象人物	ユーザ	主な実行者	製品生産者
個人化製品	人の顔を覚えたペットロボット	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	ユーザの顔画像を撮影する	身体的情報	
情報変換	記録された顔画像と照合し、飼い主かどうかを判定して行動を決定する		
実体化	行動情報に従って行動する		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	行動が自動的に変化するペットロボット		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

事例の記述		分類	
ID	40	対象人物タイプ	慣れ重視型
事例の名称	万年筆の名入れ	個人化製品の種類	製品
事例の説明	万年筆にユーザの名前を彫り込む	製品アーキテクチャ	オープンアーキテクチャ
情報源	https://www.ippitsukan.com/category/naire/	個人化を行う段階	生産
対象人物	ユーザ	主な実行者	製品生産者
個人化製品	ユーザの名前が彫り込まれた万年筆	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	ユーザが名前を入力する	社会的情報	
情報変換	ユーザが入力した名前が彫り込まれた万年筆をユーザに合った万年筆とする		
実体化	万年筆に入力された文字を彫り込む		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	無記名の万年筆		
個人化手続き			
必要な人員	万年筆に名前を彫る作業員		
与えられる資源	彫りたい文字の登録フォーム		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	41	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	栄養管理アプリ	個人化製品の種類	製品
事例の説明	ユーザーの生活記録をもとにおすすめの食事メニューを提案する	製品アーキテクチャ	完成品モデル
情報源	https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000001_000018894.ht	個人化を行う段階	使用
対象人物	ユーザ	主な実行者	対象人物
個人化製品	過去の生活記録をもとに栄養バランスを変化させた食事	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	ユーザに過去の食事・運動・体重・体脂肪率を予め入力させておき、食事メニューを提案 オス際に参照オス	履歴	
情報変換	得られた情報をもとにおすすめの食事メニューを選ぶ		
実体化	メニューに従ってユーザが食事を作る		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	食事記録管理アプリ		

事例の記述		分類	
ID	42	対象人物タイプ	ニュートラル型
事例の名称	パーソナライズドニュース	個人化製品の種類	情報
事例の説明	視聴者が指定したトピック、場所、提供元に基づいて選んだニュースを提示する	製品アーキテクチャ	完成品モデル
情報源	https://support.google.com/googlenews/answer/9005749?hl	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	視聴者	主な実行者	サードパーティ
個人化製品	ユーザが指定したトピック、場所、提供元に基づいて選ばれたニュース	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	視聴者が興味あるトピックや場所、提供元を指定する	心理的情報	
情報変換	指定されたトピック、場所、提供元に基づいてニュースを選ぶ		
実体化	選ばれたニュースを視聴者に提示する		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	様々なニュース記事、ニュース配信アプリ		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	43	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	単位制教育	個人化製品の種類	サービス
事例の説明	生徒が履修する単位を選択して自分のペースで教育を受ける	製品アーキテクチャ	モジュール構成モデル
情報源	https://nnn.ed.jp/column/detail/column_03.html	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	生徒	主な実行者	対象人物
個人化製品	生徒が選択した単位で構成された教育カリキュラム	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	生徒が授業を選ぶ	心理的情報	
情報変換	生徒が選んだ授業をそのまま出力する		
実体化	選択した授業を受講する		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	基本的な教育カリキュラム		
個人化手続き			
必要な人員	教員		
与えられる資源	授業の選択肢		

事例の記述		分類	
ID	44	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	靴紐の自動調節	個人化製品の種類	製品
事例の説明	アプリを通じて靴に仕込まれた機械を操作することで、リアルタイムに靴紐の締め付け強度を調節する	製品アーキテクチャ	パラメータ構造モデル
情報源	https://www.nike.com/jp/launch/t/adapt-bb-black-white-pur	個人化を行う段階	使用
対象人物	ユーザ	主な実行者	製品生産者
個人化製品	靴紐の締め付け強度が調節された運動靴	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	靴紐の締め付け強度を入力する	読み取り情報タイプ	製品情報
情報変換	ユーザが入力した締め付け強度をそのまま出力する		
実体化	靴に仕込まれた機械が指定された強度になるように靴紐に力を加える		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	靴紐の締め付け強度を変更可能な運動靴		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	45	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	ホテルのサービス	個人化製品の種類	サービス
事例の説明	顧客の好きな部屋番号やいつも注文する飲み物などを記録し、サービス内容を変える	製品アーキテクチャ	その他
情報源	石原 直, 一流の品格をつくるホテルオークラの流儀, KADOKAWA	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	顧客	主な実行者	製品生産者
個人化製品	顧客のサービス情報に基づいて変化させたサービス	独立性	他の活動に従属して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	記録された顧客情報を参照する	履歴	
情報変換	顧客情報をもとにどのようなサービスを提供するか決める		
実体化	サービスを実施する		
フィードバック	サービスに対する感想を顧客から聞き取る		
繰り返し	顧客がサービスに満足しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	ホテルにおける基本的なサービス		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

事例の記述		分類	
ID	46	対象人物タイプ	慣れ重視型
事例の名称	ブラウザメール	個人化製品の種類	情報
事例の説明	アカウントに応じて受信メールや送信メールを画面上に表示する	製品アーキテクチャ	オープンアーキテクチャ
情報源	https://milestone-of-se.nesuke.com/nw-basic/grasp-nw/web	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	ユーザ	主な実行者	サードパーティ
個人化製品	アカウントに応じたWebメールサイト	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	ユーザがアカウントにログインする	読み取り情報タイプ	履歴
情報変換	アカウント情報に基づいて、表示するメール情報を得る		
実体化	受信・送信したメールについての情報をWebサイト上に表示する		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	表示するメール情報を変えることができるWebサイト		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	Webメールサーバ、ユーザアカウント		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	47	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	アロマのレコメンデーション	個人化製品の種類	製品
事例の説明	顧客の性格や香りに対する好みに応じてアロマを作る	製品アーキテクチャ	完成品モデル
情報源	https://codemeee.one/	個人化を行う段階	生産
対象人物	顧客	主な実行者	製品生産者
個人化製品	顧客の性格や香りに対する好みに合わせて作られたアロマ	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	顧客が性格や香りに対する好みを入力する	嗜好・好み	
情報変換	顧客についての情報をもとにアロマの材料を導出する		
実体化	アロマを調合する		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

事例の記述		分類	
ID	48	対象人物タイプ	ニュートラル型
事例の名称	理髪	個人化製品の種類	サービス
事例の説明	顧客の髪の毛の癖や髪型の好みに応じて理髪を行う	製品アーキテクチャ	その他
情報源	http://www.tonyhair.jp/flow.html	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	顧客	主な実行者	製品生産者
個人化製品	顧客に合わせて変えられた理髪サービス	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	顧客から髪型の要望を聞き取る	嗜好・好み	
情報変換	顧客が希望する髪型を顧客にあった髪型とする		
実体化	要望された髪型を実現するように理髪を行う		
フィードバック	鏡を使って理髪の結果を見せて、感想を聞く		
繰り返し	理髪の結果が顧客の期待に合わなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	49	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	リモコンのボタンレイアウトの変更	個人化製品の種類	情報
事例の説明	ユーザに応じて画面上的リモコンボタンのレイアウトを変える	製品アーキテクチャ	パラメータ構造モデル
情報源	http://huis.jp/remote-controller/about-auto-layout.html	個人化を行う段階	使用
対象人物	ユーザ	主な実行者	対象人物
個人化製品	ユーザの要求を満たすリモコンボタンのレイアウト	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	ユーザがリモコンのボタンの配置を決める	製品情報	
情報変換	ユーザが入力したボタン配置をそのまま出力する		
実体化	ユーザがリモコンのボタンの配置を変える		
フィードバック	使ってみて再度ボタンレイアウトを検討する		
繰り返し	ユーザがリモコンの使いやすさに満足しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	ボタン配置を変えられるリモコン		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

事例の記述		分類	
ID	50	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	家具(本棚)のサイズオーダー	個人化製品の種類	製品
事例の説明	サイズを指定して家具(本棚)を購入する	製品アーキテクチャ	パラメータ構造モデル
情報源	https://www.rakuten.ne.jp/gold/livingout/index_sizeorder.htm	個人化を行う段階	生産
対象人物	顧客	主な実行者	製品生産者
個人化製品	指定されたサイズで作られた本棚	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	顧客が、本棚を置く場所や入れる本のサイズをもとに、必要とする本棚のサイズを決める	読み取り情報タイプ	周辺環境
情報変換	顧客が入力した本棚サイズをそのまま出力する		
実体化	指定されたサイズで本棚を作る		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	ユーザの脳内にある、サイズを変更可能な本棚の概念		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	51	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	シェーバーのカスタマイズ	個人化製品の種類	製品
事例の説明	顧客が選択したハンドル形状、色、刃の枚数を持つシェーバーを作る	製品アーキテクチャ	モジュール構成モデル
情報源	https://fabcross.jp/news/2018/20181019_gillette_formlabs	個人化を行う段階	生産
対象人物	顧客	主な実行者	製品生産者
個人化製品	顧客が選択したハンドル形状、色、刃の枚数を持つシェーバー	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	顧客がハンドル形状、ハンドルの色、刃の枚数を選択する	読み取り情報タイプ	製品情報
情報変換	顧客の選択結果をそのまま出力する		
実体化	顧客の選択結果に基づいてシェーバーを作る		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	ユーザの脳内にある、ハンドル形状などを変更可能なシェーバー		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

事例の記述		分類	
ID	52	対象人物タイプ	慣れ重視型
事例の名称	ICTを活用したレジなし店舗	個人化製品の種類	サービス
事例の説明	顧客が手にとった商品を読み取って決済サービスを実施する	製品アーキテクチャ	オープンアーキテクチャ
情報源	https://wired.jp/2018/11/11/amazon-store-helps-get-inside-	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	顧客	主な実行者	サードパーティ
個人化製品	決済サービス（顧客ごとに商品の合計額を計算し、代金を受け取る）	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	入場装置で顧客アカウントを読み取る、カメラで手にとった商品を読み取る	履歴	
情報変換	手にとった商品の価格をデータベースから引き出す		
実体化	商品の価格をもとに決済を行う		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	入場装置、カメラ、サーバー		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	53	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	アバターを通じた服の試着	個人化製品の種類	情報
事例の説明	画面上に顧客と対応するアバターを表示し、アバターの服を着せ替えることで購入する服を選ぶ	製品アーキテクチャ	完成品モデル
情報源	http://www.fxmirror.net/ja/main	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	顧客	主な実行者	製品生産者
個人化製品	顧客に似合う服	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	顧客をカメラで撮影する、顧客がアバターに着せる服を選択する	身体的情報	
情報変換	カメラ画像から顧客の表情や体のサイズ、肌の色を導出する		
実体化	得られた情報をもとにアバター表示を更新する、アバターに選択された服を着せる		
フィードバック	顧客が表示されたアバターを見て選択した服に満足するかどうか判断する		
繰り返し	顧客がアバター表示に満足しなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	デフォルトのアバター表示		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	アバターの表示画面、アバター生成システム、カメラ		

事例の記述		分類	
ID	54	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	家の環境を調整するAI	個人化製品の種類	製品
事例の説明	AIが環境や居住者の行動、趣向を推論し、照明や空調、鍵の状態を自動的に変更する	製品アーキテクチャ	パラメータ構造モデル
情報源	https://www.ecolife-eng.com/caspar/	個人化を行う段階	使用
対象人物	居住者	主な実行者	製品生産者
個人化製品	AIによって照明、空調、鍵の状態を変更された家	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	センサ、カメラ、マイクを使って測定を行う	読み取り情報タイプ	周辺環境
情報変換	得られた情報から環境、居住者の行動、趣向を推論し、それらに応じて家のあるべき状態を導き出す		
実体化	導出された家のあるべき状態を実現するようにアクチュエータを稼働する		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	照明、空調、鍵の状態を操作できる住宅		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	住宅管理システム		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	55	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	自転車のサドル高さの調節(1)	個人化製品の種類	製品
事例の説明	ユーザの運転中の姿勢に応じて自転車のサドル高さを調節する	製品アーキテクチャ	パラメータ構造モデル
情報源	https://www.bike-plus.com/beginners/basic-knowledge/how	個人化を行う段階	使用
対象人物	ユーザ	主な実行者	製品生産者
個人化製品	ユーザが運転しやすいようにサドルの高さが調節された自転車	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	自転車に乗った状態でのユーザの膝の角度を測定する	読み取り情報タイプ	身体的情報
情報変換	膝の角度が145~150度になるようなサドル高さを導出する		
実体化	導出されたサドル高さになるようにサドルを昇降する		
フィードバック	乗ってみて再度サドル高さを検討する		
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	サドルの高さを調節可能な自転車		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

事例の記述		分類	
ID	56	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	壁紙の張り替え(DIY)	個人化製品の種類	製品
事例の説明	居住者が部屋に好きな壁紙を貼る	製品アーキテクチャ	モジュール構成モデル
情報源	https://www.sangetsu.co.jp/style/wall_point.html	個人化を行う段階	使用
対象人物	居住者	主な実行者	対象人物
個人化製品	壁紙を張り替えた部屋	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	居住者が壁紙を選ぶ	製品情報	
情報変換	なし		
実体化	居住者が壁紙を貼る		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	壁紙を張り替えられる部屋		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	57	対象人物タイプ	ニュートラル型
事例の名称	ワインのおすすめ	個人化製品の種類	製品
事例の説明	ソムリエが料理やシーンに合わせてワインを選んで提供する	製品アーキテクチャ	完成品モデル
情報源	https://www.sapporobeer.jp/wine/wine_opener/article/how_	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	顧客	主な実行者	製品生産者
個人化製品	料理やシーンに合ったワイン	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	ソムリエが味の好みやワインと同時に食べる料理やワインを飲むシーンを聞き出す	嗜好・好み	
情報変換	料理やシーンに合ったワインを選択可能なワインの中から選ぶ		
実体化	選んだワインを在庫から取り出す		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

事例の記述		分類	
ID	58	対象人物タイプ	ニュートラル型
事例の名称	サプリメントのレコメンデーション	個人化製品の種類	製品
事例の説明	アプリが顧客の目的や普段の食事量からサプリメントを提案し提供する	製品アーキテクチャ	完成品モデル
情報源	https://personal-supplement.finc.com/	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	顧客	主な実行者	製品生産者
個人化製品	目的や普段の食事量に合わせたサプリメント	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	顧客が目的や普段の食事量を入力する	履歴	
情報変換	顧客にあったサプリメントを導出する		
実体化	導出されたサプリメントを作る		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品	多種多様なサプリメントから選択して組み合わせることができる		
個人化手続き	サプリメントの導出アルゴリズム		
必要な人員			
与えられる資源	サプリメントの選択肢、サプリメント提案アプリ		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	59	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	AI型エアコン	個人化製品の種類	製品
事例の説明	部屋にいる人それぞれの在室時間、位置、活動量、部屋の温度分布を測定し、体感温度がどう変化するか予測して、人が不快と感じる	製品アーキテクチャ	パラメータ構造モデル
情報源	https://kadenfan.hitachi.co.jp/ra/lineup/xseries_g/feature01	個人化を行う段階	使用
対象人物	部屋にいる人	主な実行者	製品生産者
個人化製品	操作された部屋の空気状態	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	在室時間、位置、活動量、部屋の温度分布を測定する	身体的情報	
情報変換	部屋にいる人の体感温度の変化を予測し、不快にならないための気流を導出する		
実体化	エアコンを操作し、気流情報に従って気流を生み出す		
フィードバック			
繰り返し			
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	気流の温度や方向を変えられるエアコン		

事例の記述		分類	
ID	60	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	スーツ生地のおオーダー	個人化製品の種類	製品
事例の説明	顧客にとって肌触りの良い生地を使ってスーツをつくる	製品アーキテクチャ	モジュール構成モデル
情報源	https://www.aoki-style.com/static/personalorder/	個人化を行う段階	生産
対象人物	顧客	主な実行者	製品生産者
個人化製品	肌触りの良い生地で作られたスーツ	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	顧客が生地を選択する	製品情報	
情報変換	顧客が選択した生地を持つスーツが顧客にあったスーツであるとする		
実体化	顧客が選択した生地を使ってスーツを縫製する		
フィードバック	生地サンプルを用意して顧客に触らせる		
繰り返し	顧客が生地肌触りに満足しなければ別の生地を用意する		
個人化サービス			
原製品	異なる生地で縫製できるスーツ		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	選択可能な生地		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	61	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	ものづくりレシピ投稿サイト	個人化製品の種類	情報
事例の説明	自分にあったものを作り手が自分で作る	製品アーキテクチャ	完成品モデル
情報源	https://www.instructables.com/id/Leather-Chain-Necklace/	個人化を行う段階	使用
対象人物	作り手	主な実行者	対象人物
個人化製品	作り手の作りたいものを実現可能なものづくりレシピ	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	作り手が作りたいものについての情報を入力する	読み取り情報タイプ	製品情報
情報変換	登録された情報をもとにレシピを検索する		
実体化	レシピを表示する		
フィードバック	レシピが作り手にとって実行可能かを作り手自身が判断する		
繰り返し	レシピが見つかるまでサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	ものづくりレシピの集合、レシピ投稿サイト		

事例の記述		分類	
ID	62	対象人物タイプ	ニュートラル型
事例の名称	眼鏡フレームの選択	個人化製品の種類	製品
事例の説明	ユーザが選択したフレームとレンズを組み合わせて眼鏡を作る。レンズはユーザの視覚特性に合わせて加工されているものとする	製品アーキテクチャ	完成品モデル
情報源	https://www.lensya.com/top/05kakounouki/index.html	個人化を行う段階	販売・提供
対象人物	ユーザ	主な実行者	製品生産者
個人化製品	ユーザの好みに合った眼鏡フレーム	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	ユーザが好みに応じてフレームを選ぶ	製品情報	
情報変換	ユーザが選んだフレームをもつ眼鏡がユーザに合った眼鏡であるとする		
実体化	在庫からフレームを取り出す		
フィードバック	ユーザがフレームを試着する		
繰り返し	眼鏡をかけたときの外観がユーザの好みに合わなければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	企業やユーザの脳内にある、フレームとレンズから構成されていることが決まっている眼鏡		
個人化手続き	眼鏡購入の流れ		
必要な人員	販売店の店員		
与えられる資源	選択可能なフレーム		

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	63	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	自転車のサドル高さの調節(2)	個人化製品の種類	製品
事例の説明	ユーザの運転中の姿勢に応じて自転車のサドル高さを調節する	製品アーキテクチャ	パラメータ構造モデル
情報源	https://www.bike-plus.com/beginners/basic-knowledge/how	個人化を行う段階	使用
対象人物	ユーザ	主な実行者	対象人物
個人化製品	ユーザが運転しやすいようにサドルの高さが調節された自転車	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	ユーザが自転車の運転がしづらいかどうか、サドルが高いか低いか判断する	読み取り情報タイプ	心理的情報
情報変換	サドルの高さの変化量を決める		
実体化	ユーザがサドルの高さを変える		
フィードバック	ユーザが自転車に乗る		
繰り返し	自転車の乗り心地が悪ければサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	サドルの高さを調節可能な自転車		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

事例の記述		分類	
ID	64	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	作業療法士による鉛筆握りの作成	個人化製品の種類	製品
事例の説明	事故を通じて身体に障害が現れた患者のリハビリテーションを助けるために、患者が作れる手の形に応じた鉛筆握りを作成する	製品アーキテクチャ	その他
情報源	インタビュー調査	個人化を行う段階	生産
対象人物	作れる手の形が異なる患者	主な実行者	製品生産者
個人化製品	患者が作れる手の形に合わせて鉛筆の保持を支援する道具（自助具）	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	患者が作れる手の形や身体的・心理的負担などを読み取る	読み取り情報タイプ	身体的情報
情報変換	患者が鉛筆を保持できるようにするための鉛筆握りの形状を考える		
実体化	素材を削ることで鉛筆握りを生産する		
フィードバック	患者に鉛筆握りを使用してもらう		
繰り返し	患者が鉛筆を使用して手紙を書けるようになるまでサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

第 B 章 事例分析の結果

事例の記述		分類	
ID	65	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	理学療法士による車椅子シートの作成	個人化製品の種類	製品
事例の説明	認知症で姿勢を維持できない患者が車椅子に乗り続けられるようにするための車椅子シートをつくる	製品アーキテクチャ	その他
情報源	インタビュー調査	個人化を行う段階	生産
対象人物	体型や維持できる姿勢が異なる患者	主な実行者	製品生産者
個人化製品	患者が車椅子に乗り続けられるようにするための車椅子シート	独立性	独立して行われる
個人化サイクル		読み取り情報タイプ	
読み取り	患者の体重分布や姿勢を測定する	身体的情報	
情報変換	患者の重心が安定するような車椅子シートの形状を考える		
実体化	ウレタンシートの切削によって車椅子シートをつくる		
フィードバック	患者に使用してもらう		
繰り返し	患者が車椅子の使用を続けられるようになるまでサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品			
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源			

事例の記述		分類	
ID	66	対象人物タイプ	性能重視型
事例の名称	リハビリテーションエンジニアによるナースコール用センサーの作成	個人化製品の種類	製品
事例の説明	障害で体の自由が効かない患者の入院生活を支援するために、患者が行うことができる動作を通じてナースコールを使用する仕組みを	製品アーキテクチャ	オープンアーキテクチャ
情報源	インタビュー調査	個人化を行う段階	生産
対象人物	行うことができる動作が異なる患者	主な実行者	製品生産者
個人化製品	患者に応じて異なるセンサーで起動できるナースコールシステム	独立性	独立して行われる
個人化サイクル			
読み取り	患者が行うことができる動作を読み取る	読み取り情報タイプ	身体的情報
情報変換	患者の動作を検知できるセンサーを選ぶか、必要に応じて自作する		
実体化	センサーをナースコールシステムに接続する		
フィードバック	患者に使用してもらう		
繰り返し	患者や看護師から問題が報告された場合にサイクルを繰り返す		
個人化サービス			
原製品	センサーを接続できるナースコールシステム		
個人化手続き			
必要な人員			
与えられる資源	利用可能な市販のセンサー		

付録 C

S-A 創造性検査

個人化手続き設計ワークショップ・アンケート

S-A創造性検査(1/3) - 説明

次のページからの2問は、品物の使いみちをなるべくたくさん書いてもらう問題です。時間は2問で5分間です。

- ・各問とも答えを10以上挙げる必要はありません。
- ・指示があるまで次に進まないでください。
- ・実際に使われていない使い方を書いてもかまいません。
- ・品物の一部だけ使っても、壊して使ってもかまいません。
- ・品物の本来の使いみちは書いても点になりません。

【例】 新聞紙—読むこと以外にどんな使いみちがあるでしょうか？
ものを包む、紙吹雪にする、燃やす、紙粘土をつくる、土の上に広げて座る、習字の練習用紙にする、水に浸してちぎってほこりをとる

【練習】 洋服のボタン—洋服を留める以外にどんな使いみちがあるでしょうか？

回答を入力

[戻る](#) [次へ](#)

Google フォームでパスワードを送信しないでください。

このフォームは 東京大学ECCSクラウドメール 内部で作成されました。 [不正行為の報告](#)

Google フォーム

図 C.1 S-A 創造性検査 1

個人化手続き設計ワークショップ・アンケート

*必須

S-A創造性検査(1/3) - 2問 5分間

1. 牛乳びんー牛乳を入れる以外にどんな使いみちがあるでしょうか？（10個まで）*

回答を入力

2. ゴム風船ー広告に使う以外に、どんな使いみちがあるでしょうか？（10個まで）*

回答を入力

入力が終わっても指示があるまで次に進まないでください

戻る 次へ

Google フォームでパスワードを送信しないでください。

このフォームは東京大学ECCSクラウドメール 内部で作成されました。不正行為の報告

Google フォーム

図 C.2 S-A 創造性検査 2

個人化手続き設計ワークショップ・アンケート

S-A創造性検査(2/3) - 説明

次のページからの2問は、品物がどのようなものであったらよいか、その夢をなるべくたくさん書いてもらう問題です。時間は2問で5分間です。

- ・各問とも答えを10以上挙げる必要はありません。
- ・指示があるまで次に進まないでください。
- ・わからないときは、わかる問題からやってください。
- ・実際には、できそうもないことでも書いてかまいません

【例】 テレビーどのようなテレビがあったらよいか、夢をできるだけたくさん書いてください

立体的に見えるようにする、一人ひとり別に見えるようなメガネ式にする、見たいと思うチャンネルが自動的につく、映ったものが欲しい時には目の前に出てくる、世界中の放送を見ることができる、見ている画面の広さがわかる、好きなところへリモコンで動く

【練習】 やかんーどのようなやかんであったらよいか、夢をできるだけたくさん書いてください

回答を入力

[戻る](#) [次へ](#)

Google フォームでパスワードを送信しないでください。

このフォームは 東京大学ECCSクラウドメール 内部で作成されました。 [不正行為の報告](#)

Google フォーム

図 C.3 S-A 創造性検査 3

個人化手続き設計ワークショップ・アンケート

*必須

S-A創造性検査(2/3) - 2問 5分間

1. かばんーどのようなかばんであったらよいか、夢をできるだけたくさん書いてください (10個まで) *

回答を入力

2. 電気スタンドーどのような電気スタンドであったらよいか、夢をできるだけたくさん書いてください (10個まで) *

回答を入力

入力が終わっても指示があるまで次に進まないでください

戻る 次へ

Google フォームでパスワードを送信しないでください。

このフォームは東京大学ECCSクラウドメール 内部で作成されました。不正行為の報告

Google フォーム

図 C.4 S-A 創造性検査 4

個人化手続き設計ワークショップ・アンケート

S-A創造性検査(3/3) - 説明

次のページからの2問は、普通では考えられないことが起こったとしたら、そのとき何が起きるかをたくさん書いてもらう問題です。時間は2問で5分間です。

- ・各問とも答えを10以上挙げる必要はありません。
- ・指示があるまで次に進まないでください。
- ・突飛なこと、奇想天外なことを書いてもかまいません。
- ・何を書いても減点はしません。

【例】 - この世からネズミが一匹もいなくなったら、どんなことが起こると思いますか？
お米が食べられなくて済む、猫が飢え死にする、ネズミ捕りがいらぬ、衛生的になる、ベストがなくなる、12支が11支になる、童話に登場するネズミがわからない

【練習】 - この世から時計が一つもなくなったら、どんなことが起こると思いますか？

回答を入力

[戻る](#) [次へ](#)

Google フォームでパスワードを送信しないでください。

このフォームは 東京大学ECCSクラウドメール 内部で作成されました。 [不正行為の報告](#)

Google フォーム

図 C.5 S-A 創造性検査 5

個人化手続き設計ワークショップ・アンケート

*必須

S-A創造性検査(3/3) - 2問 5分間

1. もし、この世に紙が1枚もなくなってしまうたら、どんなことが起こると思いますか？ (10個まで) *

回答を入力

2. もし、すべての人間が何も食べなくても生きていけるようになったら、どんなことが起こると思いますか？ (10個まで) *

回答を入力

入力が終わっても指示があるまで次に進まないでください

戻る 次へ

Google フォームでパスワードを送信しないでください。

このフォームは東京大学ECCSクラウドメール 内部で作成されました。不正行為の報告

Google フォーム

図 C.6 S-A 創造性検査 6

付録 D

個人化手続き設計ワークショップの結果

D.1	この章の構成	240
D.2	ワークショップ A1	242
D.3	ワークショップ A2	248
D.4	ワークショップ A3	254
D.5	ワークショップ A4	261
D.6	ワークショップ A5	267
D.7	ワークショップ B1	273
D.8	ワークショップ B2	278
D.9	ワークショップ B3	284
D.10	ワークショップ B4	290
D.11	ワークショップ B5	295

D.1 この章の構成

この章では、6 章で述べたワークショップの結果を示す。各ワークショップの概要を表 D.1 に再掲する。また、ワークショップの手順は下記の通りである。以降は、表 D.1 の順に参加者が作成した表現を示す。

1. 参加者は研究者から個人化手続きやワークショップの目的について説明を受ける。(20 分)
2. 参加者は個人化サービスについて知っていることや自身が期待することを書き出し、参加者同士で説明し合う。(30 分)
3. 参加者は、「個人化されたコーヒーを提供するサービス」について、実現したい個人化サービスをグループで 1 つ書き出す。(30 分)
4. 参加者は一人ずつ実現したい個人化サービスを行う際の個人化手続きに対する概略案をできるだけ多く発想する。概略案は単文で記述するよう研究者から指示が与えられる。(20 分)
5. 参加者はグループで得られた概略案を比較し、3 つの案を設計解の候補として選択する。まず、概略案の中から基準となる案を一つ任意で選ぶ。次に、概略案の評価項目を列挙する。すべての概略案の各評価項目について、参加者は【基準よりも良い・基準と同程度・基準よりも悪い】の 3 段階で評価する。最後に評価結果が良い順に 3 つの概略案を選ぶ。(30 分)
6. 参加者は残った案を分け、各案を一人が担当し、詳細な個人化手続きを記述する。(45 分)
7. 参加者は得られた個人化手続きを比較し、最も良い手続きをグループの設計解として選択する。設計解の選択は手順 5 と同様に Pugh's Method に沿って行う。(20 分)

表 D.1 各ワークショップの概要 (再掲)

番号	実施日	ワークショップの種類	実現したい個人化サービスの概要	設計解として得られた個人化手続きの概要
A1	6月5日	提案した方法論に基づくワークショップ	コーヒーが苦手な人でも楽しめるようにカスタマイズされたコーヒーを提供するサービス	コーヒーを淹れるマシンを用意し利用者がカスタム
A2	6月16日	提案した方法論に基づくワークショップ	カフェイン量などをコントロールして、健康に気を付けつつコーヒーを楽しめるようにするサービス	何種類か買って味を試してみる
A3	6月22日	提案した方法論に基づくワークショップ	夜勤前、夜勤後にコーヒーを飲んで眠気を覚ますことができるようにするサービス (自動販売機を想定)	実際に商品を買って飲んだ口コミを見てコーヒーを選ぶ、人気があったコーヒーの類似製品を提案する
A4	6月24日	提案した方法論に基づくワークショップ	お勤めのコーヒーやコーヒーショップを提案して店に入りやすくするサービス	コーヒーのブレンド比率を変えて提供する、コーヒーの挽き具合を変えて提供する
A5	6月26日	提案した方法論に基づくワークショップ	ユーザの好みを覚えて、最大限にリラックスできるようなコーヒーや店を提供するサービス	他社のコーヒー豆のカップがあらかじめ組み込めるようせ機器を設計する、他社の個人化サービス対応マシンにセットできる多少なコーヒー豆のカップ製品を製造
B1	6月4日	一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ	料理に合わせたコーヒーを提供するサービス	提供する側がその料理に合ったコーヒーのラインナップの表を作り、お客が選ぶ
B2	6月19日	一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ	環境配慮やSDGsにつながるような体験が得られる、こだわりの水とセットでコーヒーを提供するサービス	飲み手が、観光とセットで水を汲みに行くところから行い、その場で、コーヒーを焙煎して飲む。(旅行商品)
B3	6月23日	一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ	ニッチなコーヒーを気軽に飲めるように、お勤めや作り方を提供するサービス	飲み手が入力フォームに沿って、自分にとって最適なコーヒーを選択する。
B4	6月25日	一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ	おいしくて手軽に飲めるコーヒーを提供するサービス	コーヒーが苦手な人に対して無料で試飲ができるなどのサービスを行う。利用者がいくつかの嗜好を定めるまでの過程に、必要な時間は用意してあげられるようにする。
B5	6月29日	一般的なサービス設計方法論に基づくワークショップ	気分転換を超えて、なりたい気分になれるようなコーヒーを提供するサービス	アンケートをアプリで入力して、その結果と連動させてコーヒーを提供する。スマホのアプリにその時の気分や飲む目的、砂糖の量やミルクの有無、カフェインの量などを入力すると事前に準備しておいてくれる。

D.2 ワークショップ A1



図 D.1 ワークショップ A1：個人化について知っていることや思うこと

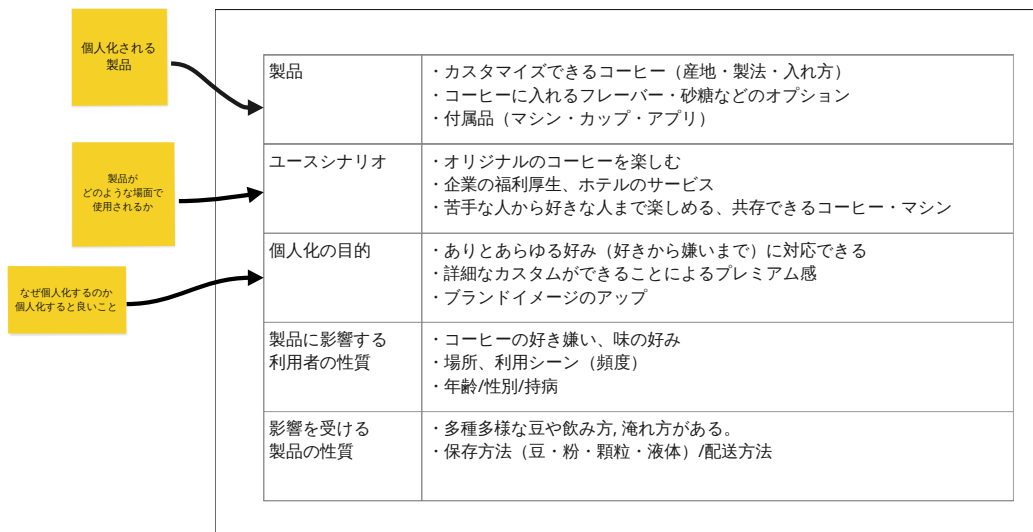


図 D.2 ワークショップ A1：実現したい個人化サービス像

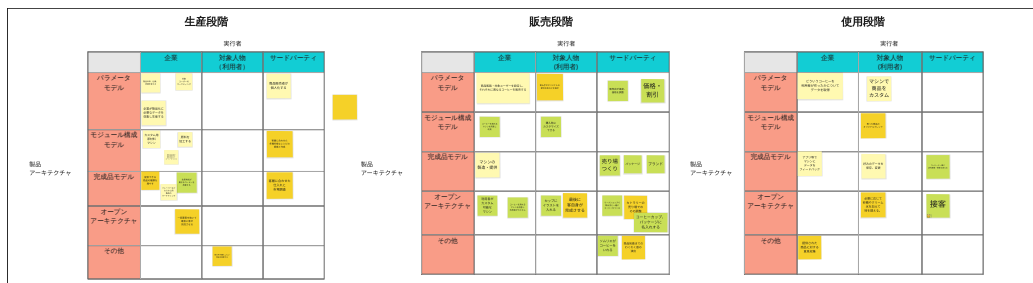


図 D.3 ワークショップ A1：個人化手続きの概略案

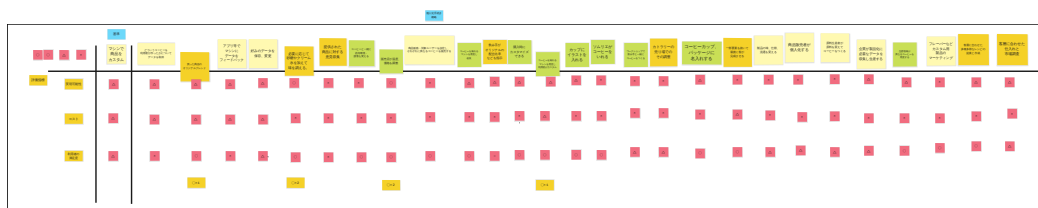


図 D.4 ワークショップ A1：概略案の選択

(1)

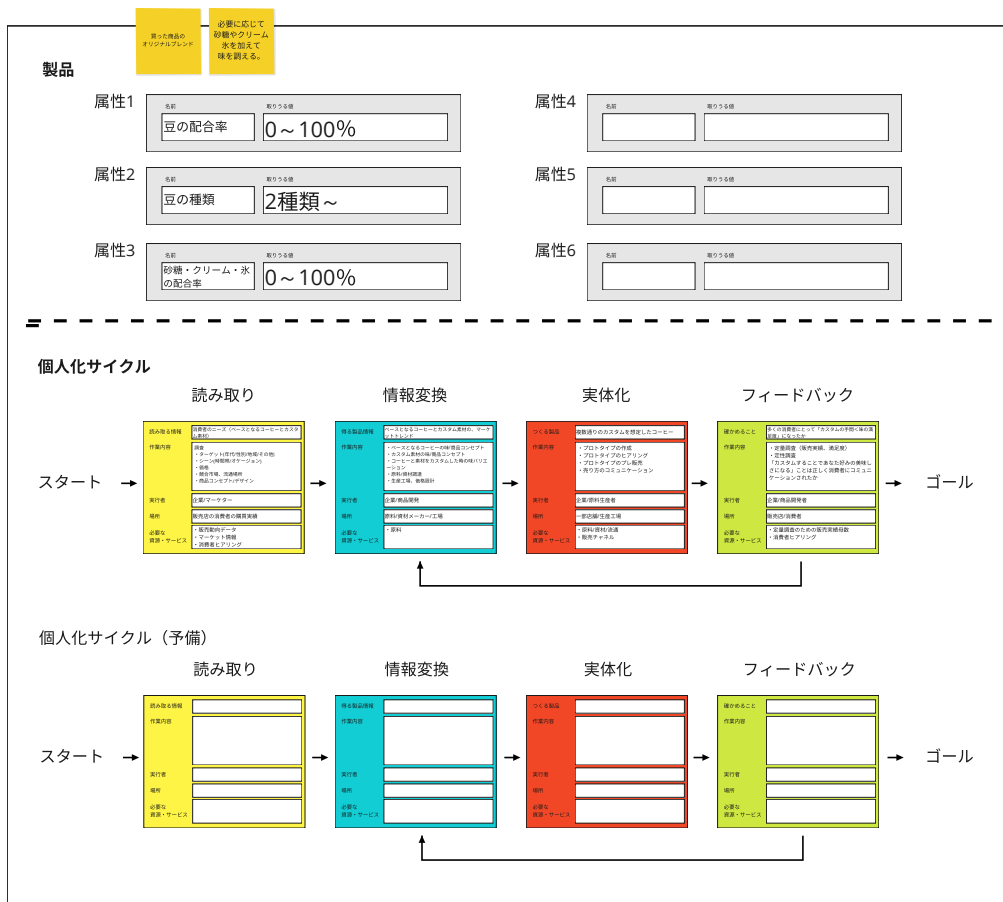


図 D.5 ワークショップ A1 : 個人化手続きの設計解候補 1

(2)

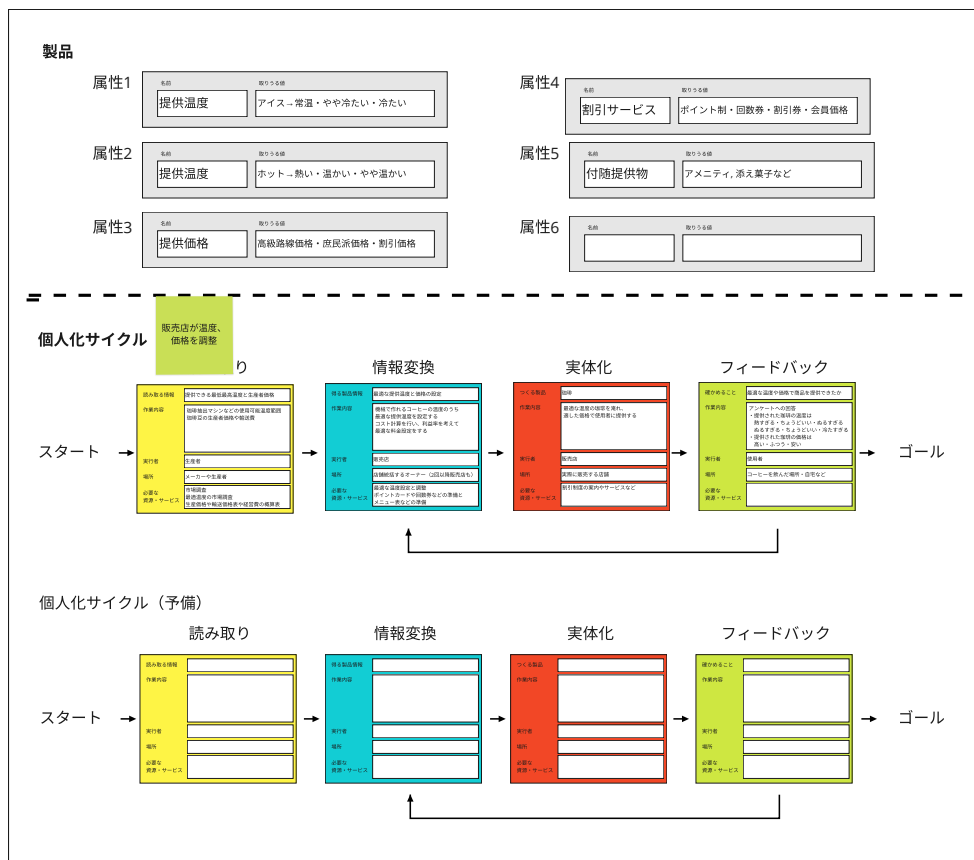
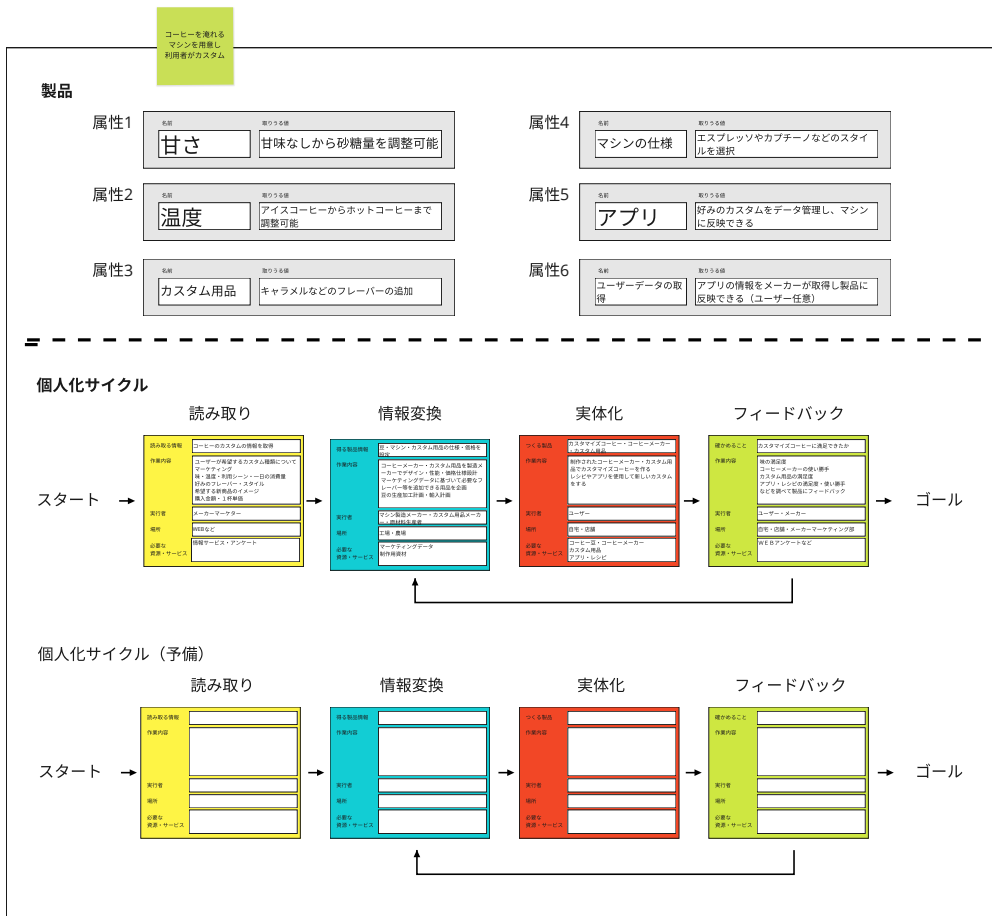


図 D.6 ワークショップ A1 : 個人化手続きの設計解候補 2

(3)



		基準	個人化手続き
		買った商品の オンラインレビュー 数量に応じて 「糖やクリーム」 量を加えて 味を変える。	販売店が温度、 価格を調整
			コーヒーを淹れる マシンを用意し 利用者がカスタム
評価指標	実現可能性	△	○
	コスト	△	○
	利用者の満足度	△	×
	商品の品質	△	×
	利用者の手軽さ	△	○

図 D.8 ワークショップ A1：設計解の選択

D.3 ワークショップ A2



図 D.9 ワークショップ A2 : 個人化について知っていることや思うこと

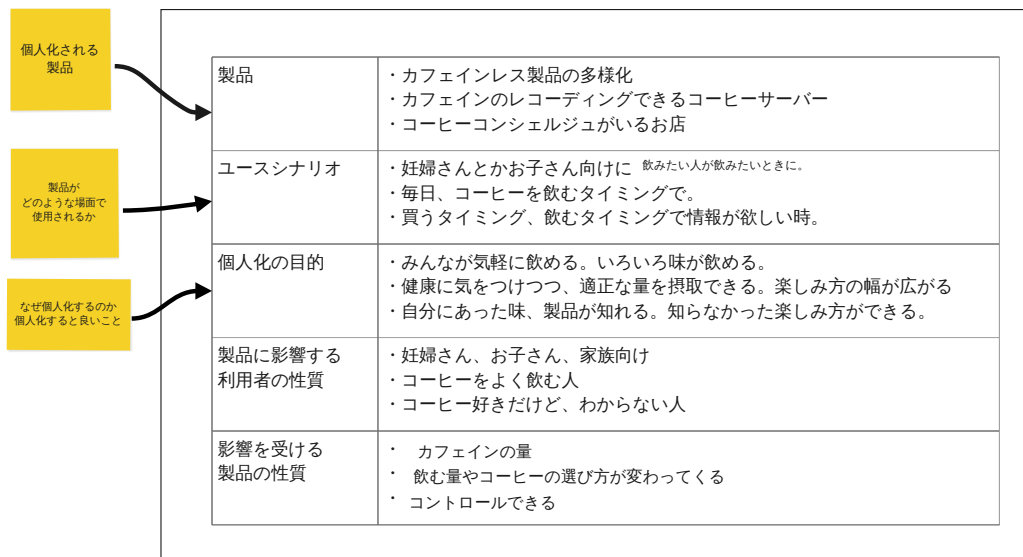


図 D.10 ワークショップ A2：実現したい個人化サービス像

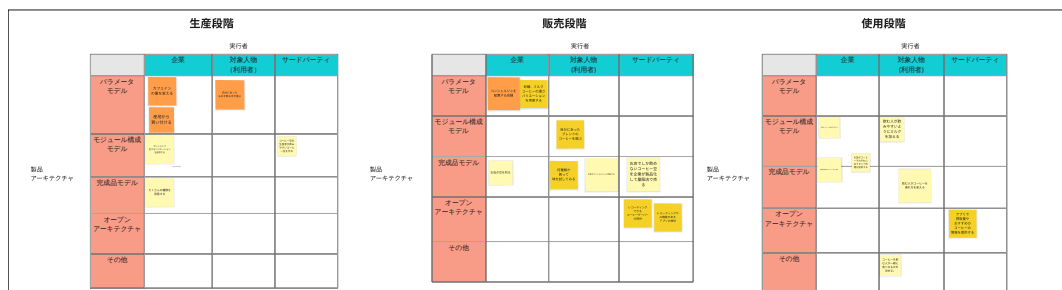


図 D.11 ワークショップ A2：個人化手続きの概略案

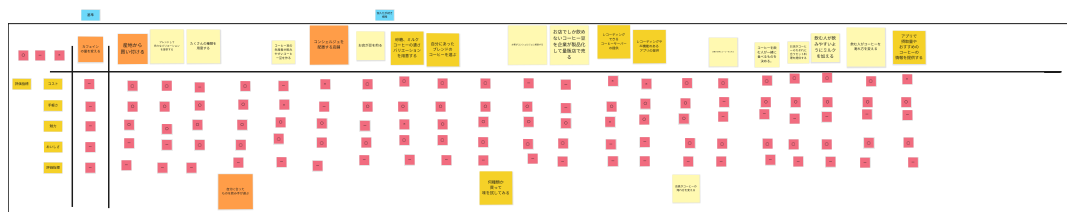


図 D.12 ワークショップ A2：概略案の選択

(1)

自分に合ったものを数分さが選ぶ

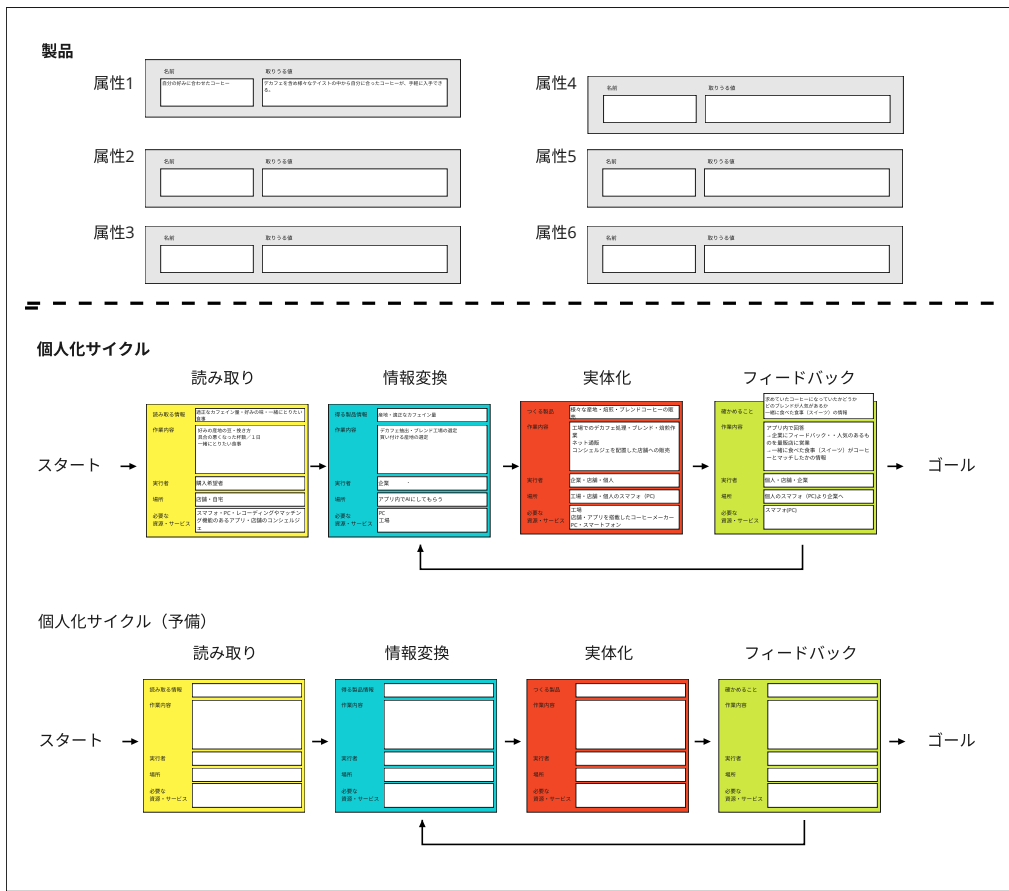


図 D.13 ワークショップ A2 : 個人化手続きの設計解候補 1

(2)

何種類か買って味を試してみる

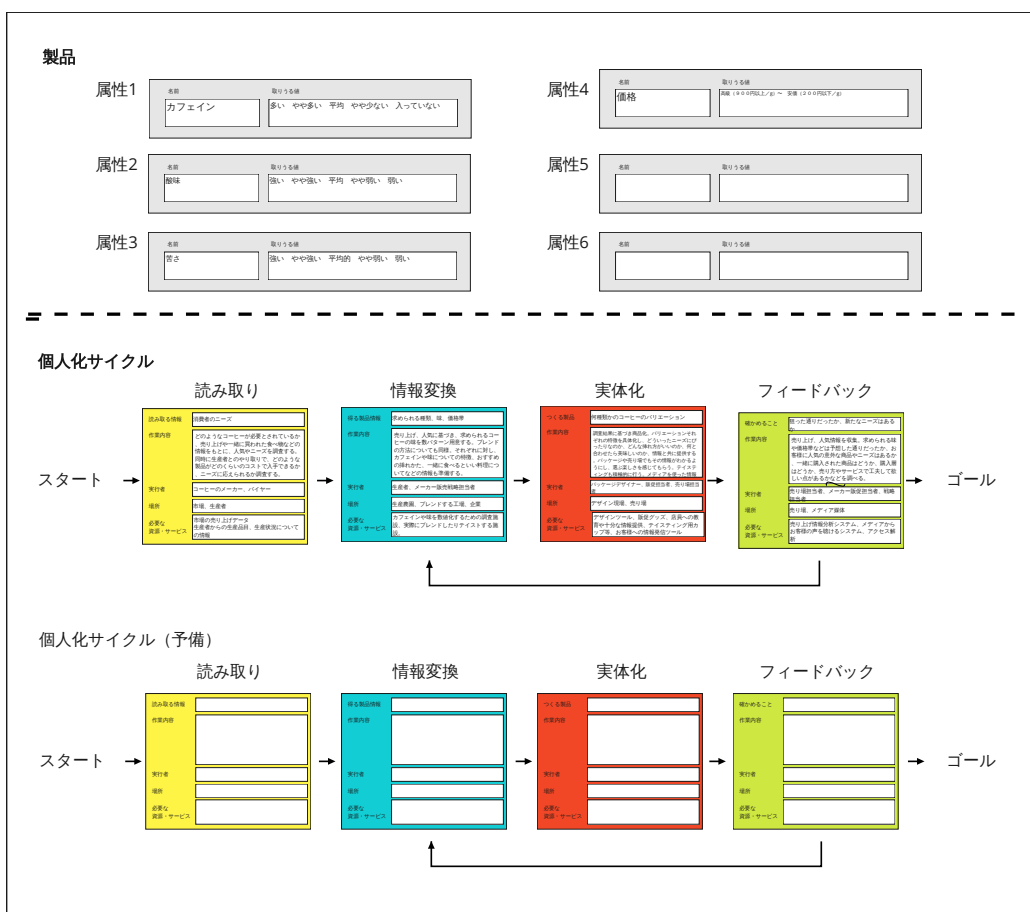


図 D.14 ワークショップ A2：個人化手続きの設計候補 2

(3)

店員がコーヒーの
淹れ方を変える

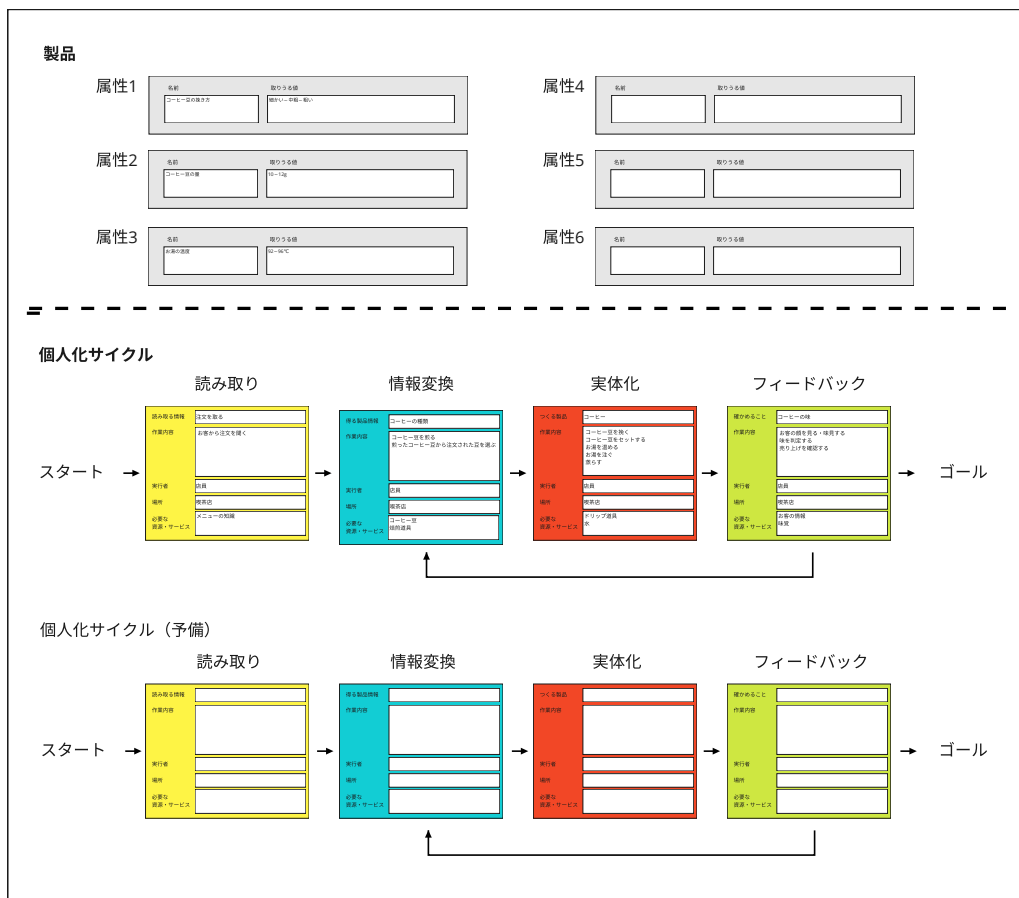


図 D.15 ワークショップ A2 : 個人化手続きの設計解候補 3

		基準	個人化手続き
		自分に合ったものを飲み手が選ぶ	何種類か買って味を試してみる
		店員がコーヒーの淹れ方を変える	
○	-	×	
評価指標	現実的	-	○
飲み手の手間	工程数	-	○
	期待性	-	-
			×

図 D.16 ワークショップ A2 : 設計解の選択

D.4 ワークショップ A3

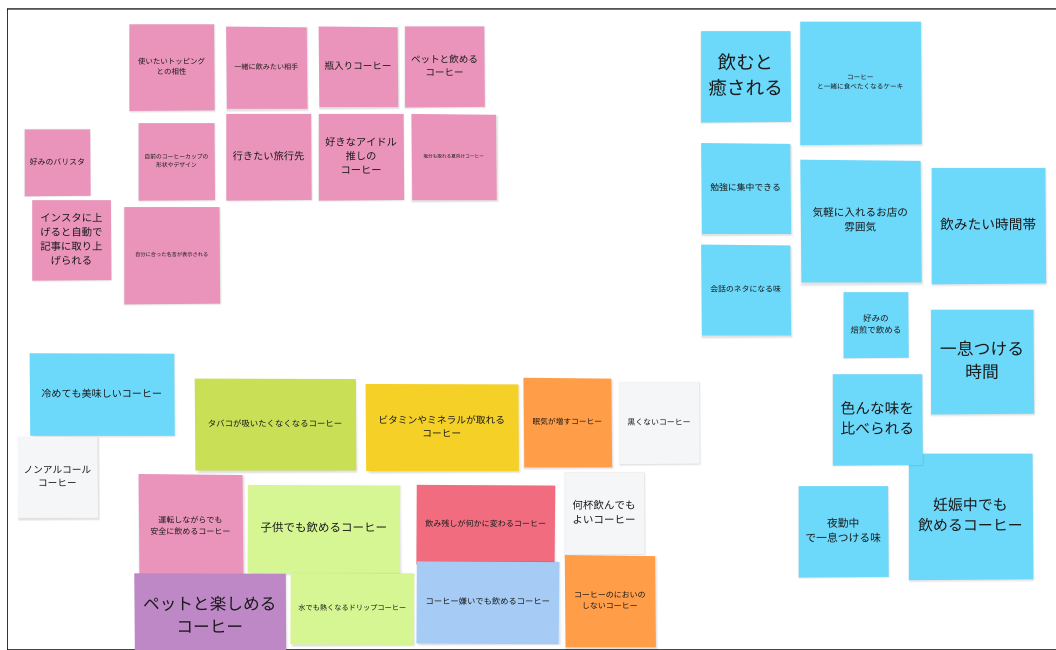


図 D.17 ワークショップ A3 : 個人化について知っていることや思うこと

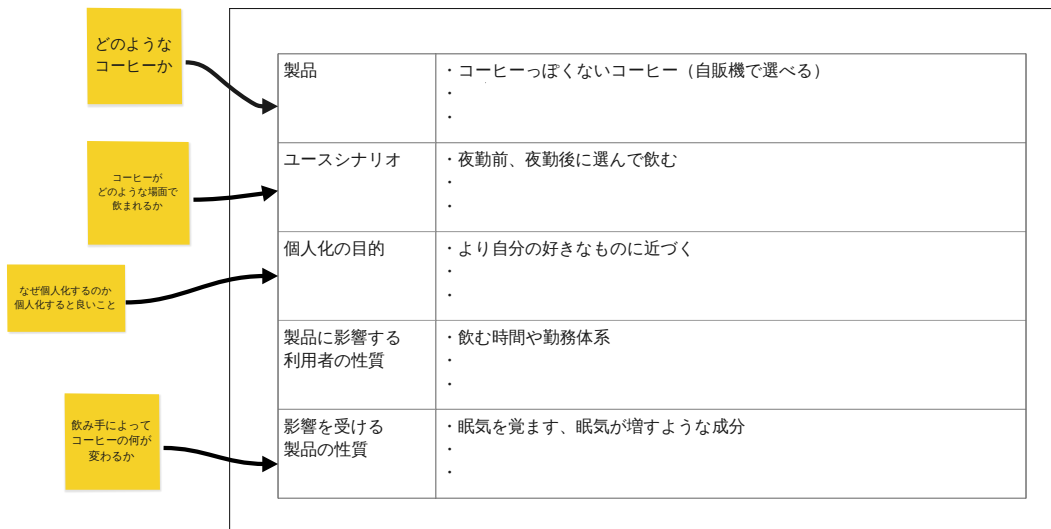


図 D.18 ワークショップ A3：実現したい個人化サービス像

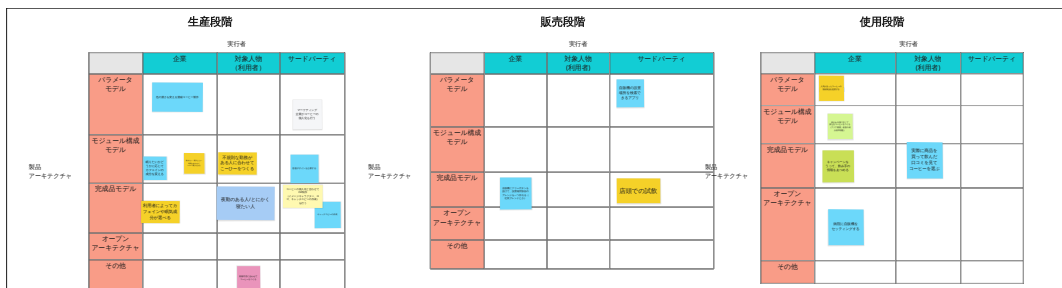


図 D.19 ワークショップ A3：個人化手続きの概略案

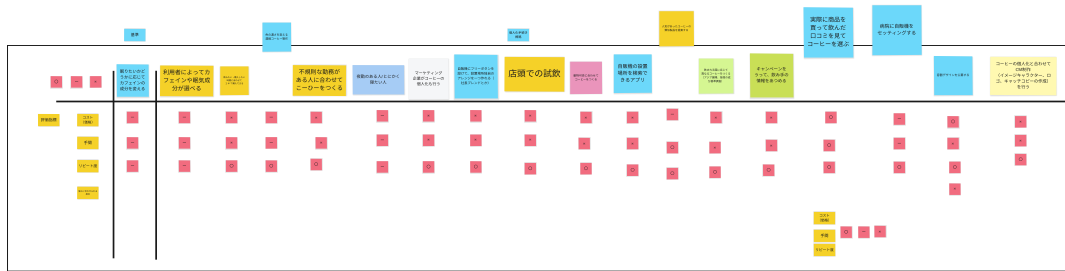


図 D.20 ワークショップ A3：概略案の選択

(1)

色の濃さを変える
濃縮コーヒー製作

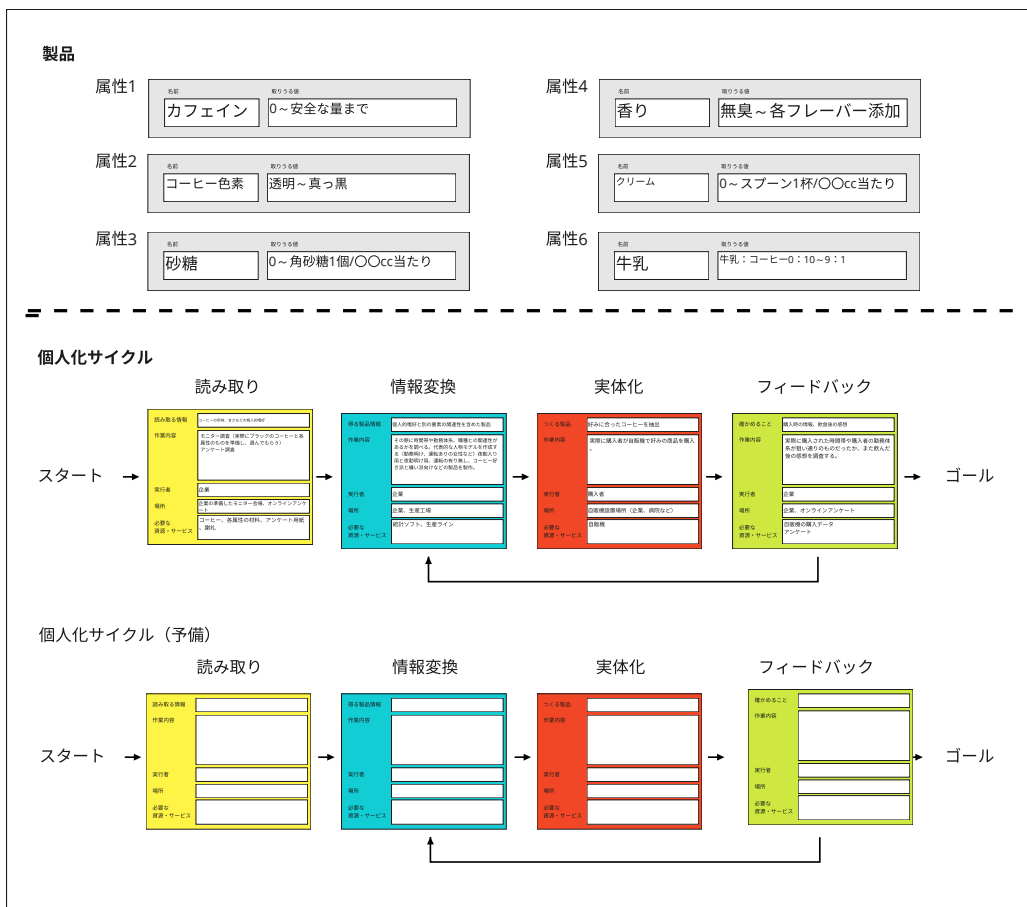


図 D.21 ワークショップ A3 : 個人化手続きの設計候補 1

(2)

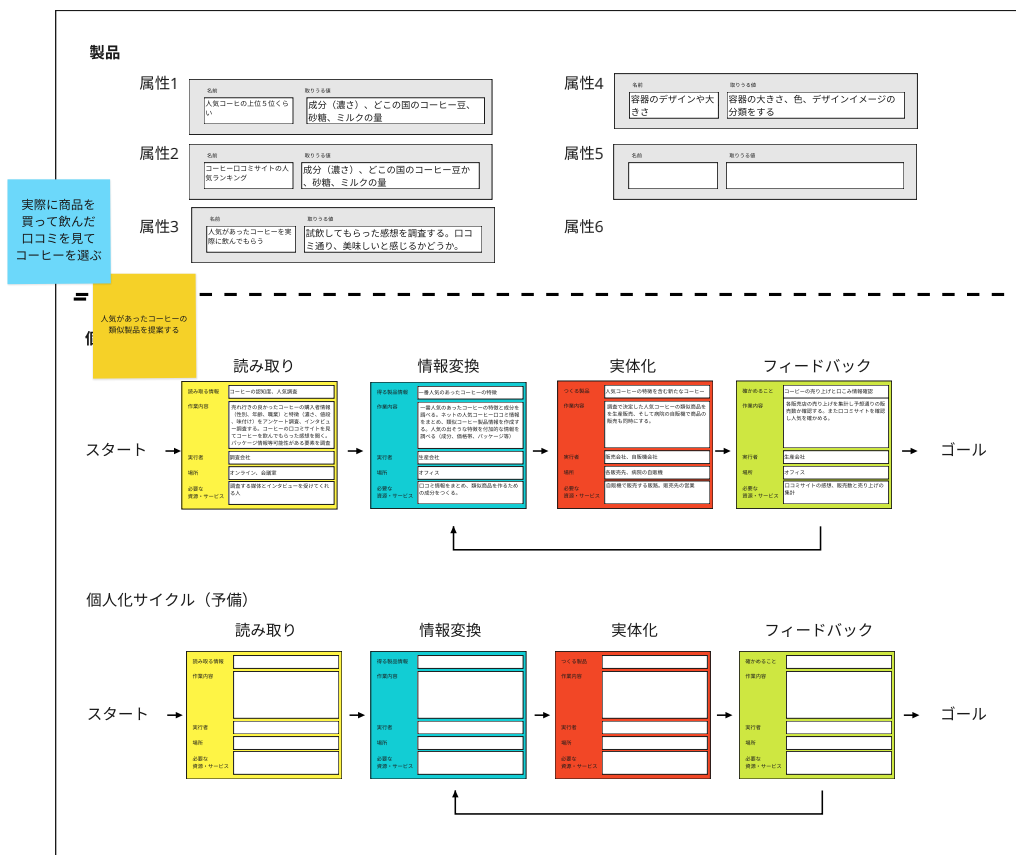


図 D.22 ワークショップ A3 : 個人化手続きの設計解候補 2

(3) 病院に自販機を
セッティングする

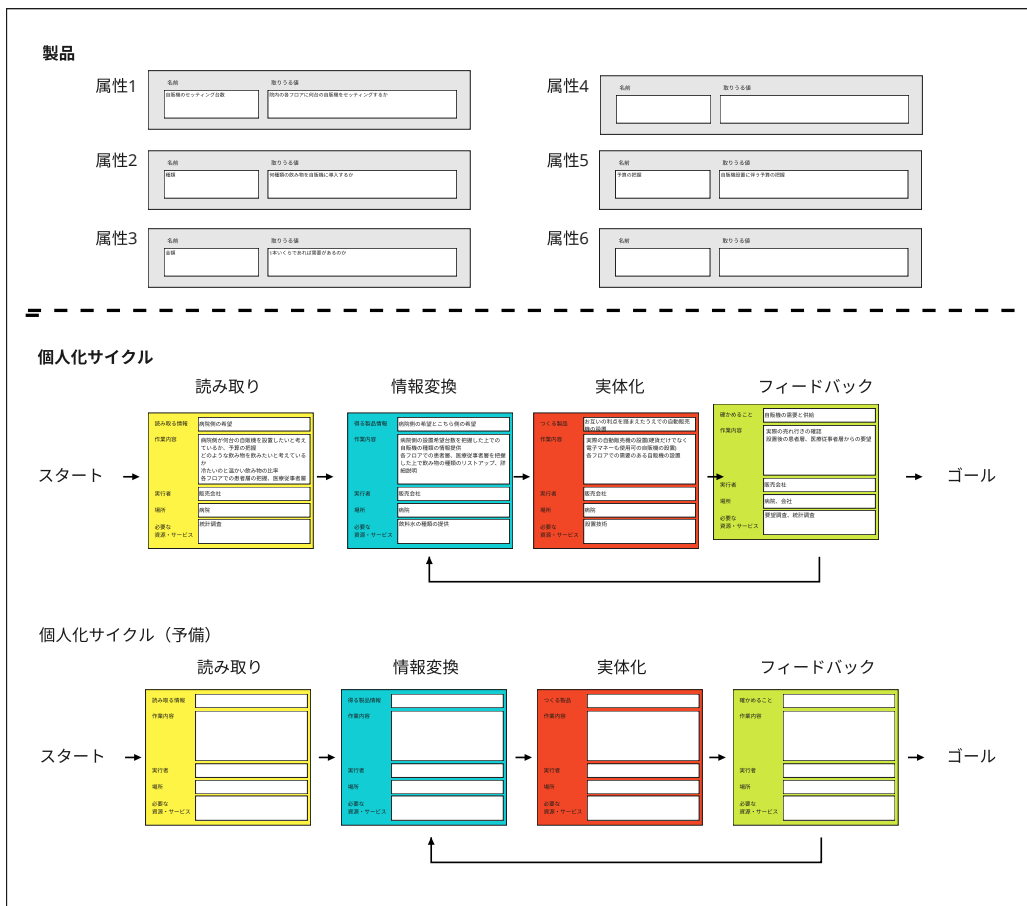


図 D.23 ワークショップ A3 : 個人化手続きの設計解候補 3

		基準	個人化手続き
		色の濃さを変える 濃縮コーヒー製作	実際に商品を買って飲んだ 口コミを見て コーヒーを選ぶ
評価指標	コスト (価格)	○	○
	手間	○	×
	リピート度	○	○
	新規開拓度	○	○

図 D.24 ワークショップ A3 : 設計解の選択

D.5 ワークショップ A4

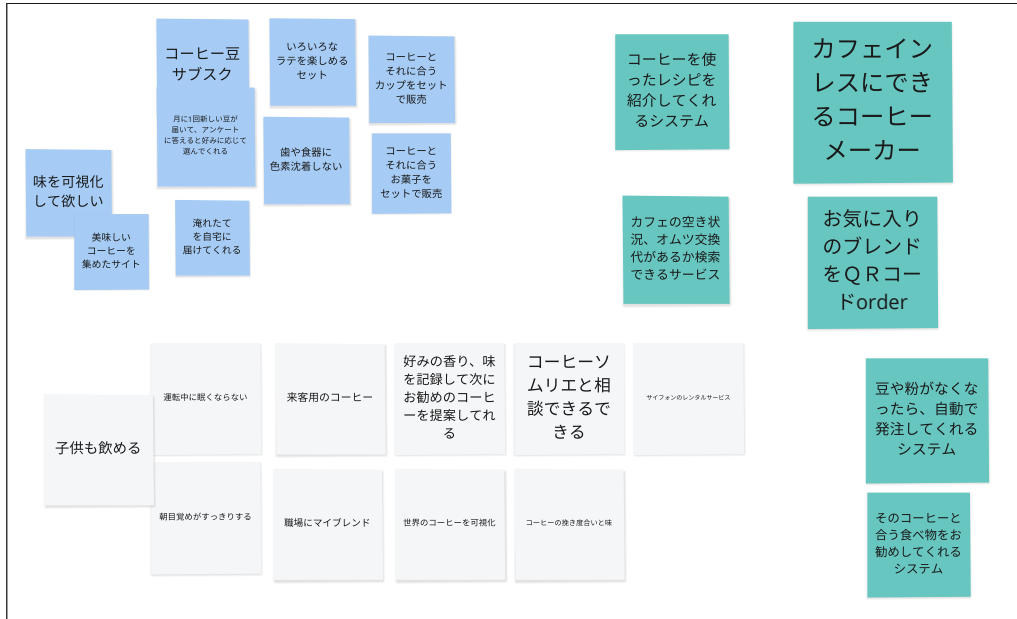


図 D.25 ワークショップ A4 : 個人化について知っていることや思うこと

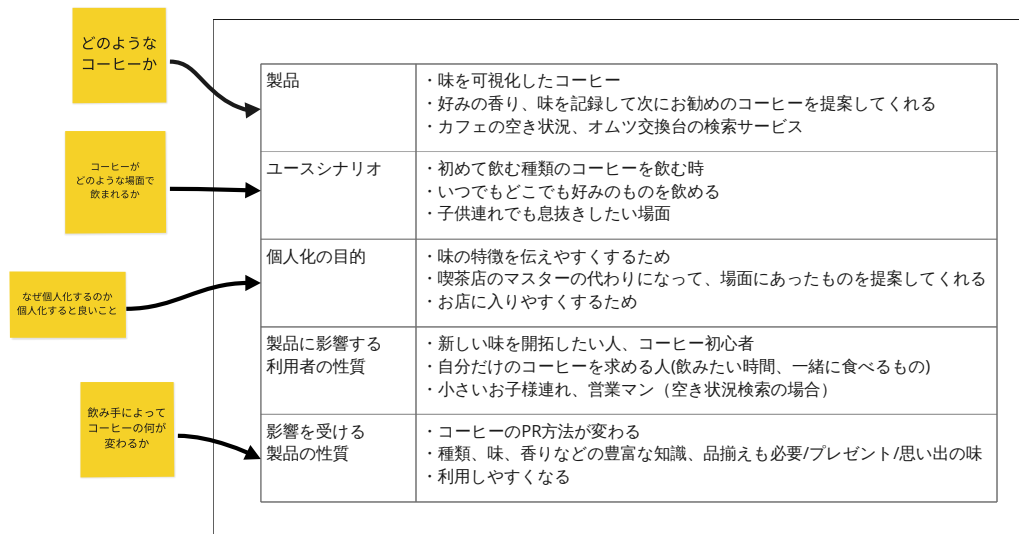


図 D.26 ワークショップ A4：実現したい個人化サービス像

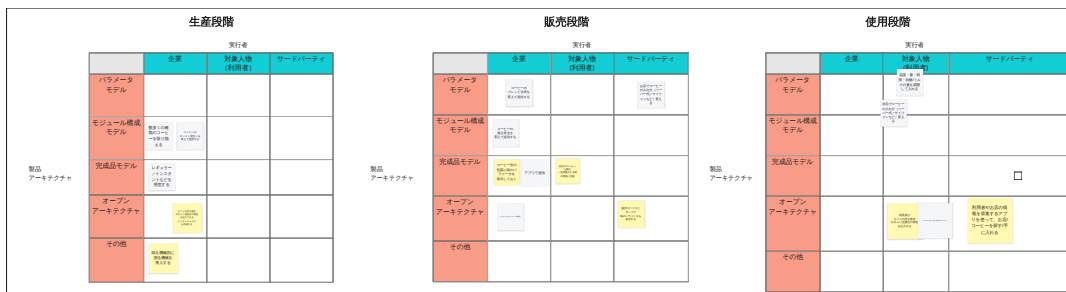


図 D.27 ワークショップ A4：個人化手続きの概略案

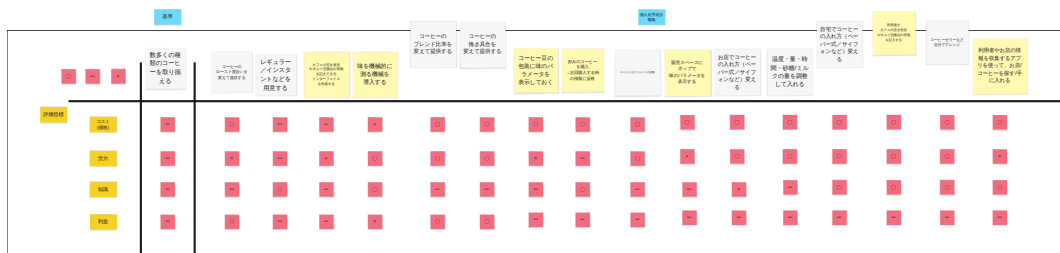


図 D.28 ワークショップ A4：概略案の選択

(1) コーヒーのブレンド比率を変えて提供する
 コーヒーの焼き具合を変えて提供する

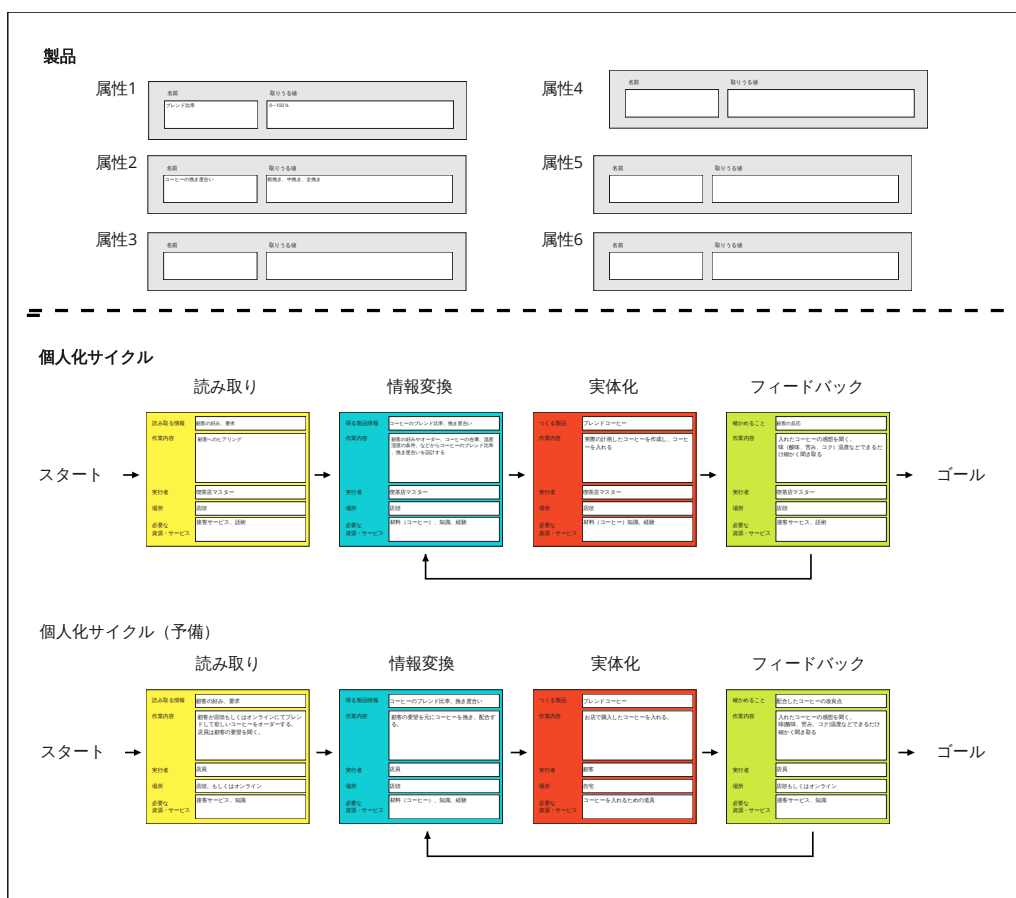


図 D.29 ワークショップ A4 : 個人化手続きの設計解候補 1

(2)

自宅でコーヒーの入れ方（ペーパー式/サイフォンなど）を変える
 コーヒーゲイザーで自分でアレンジ

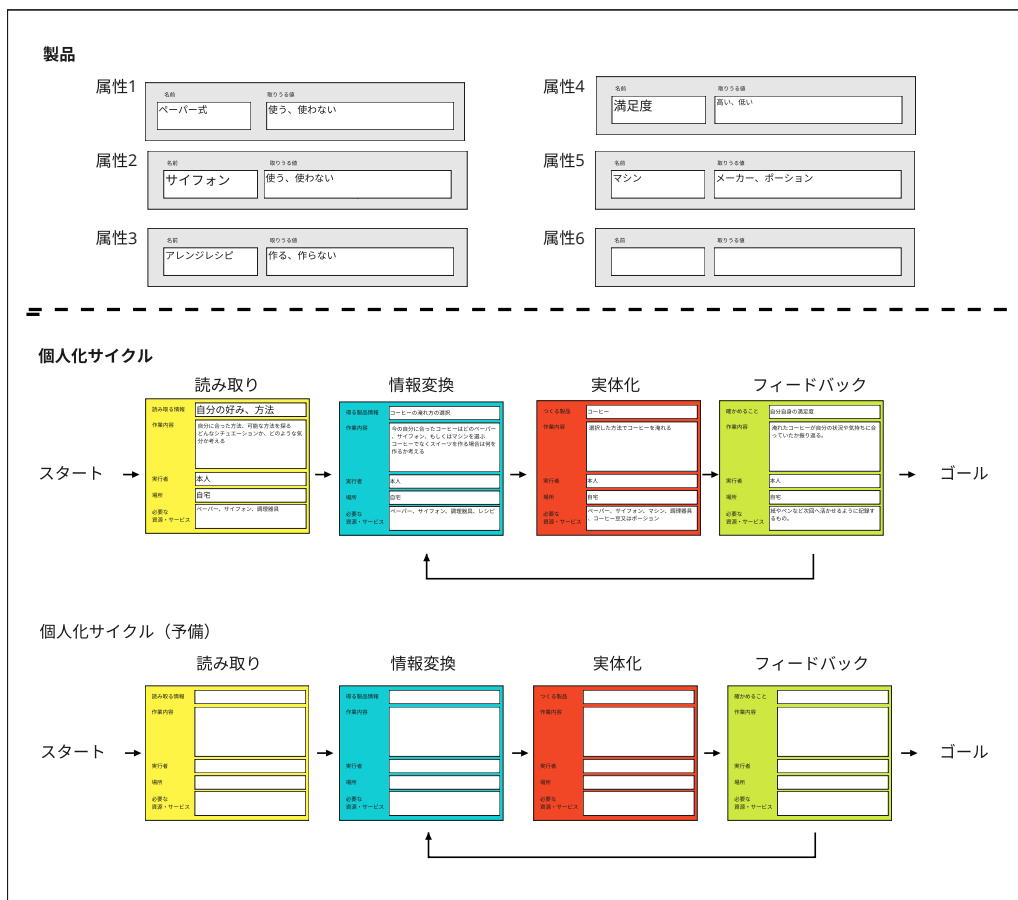


図 D.30 ワークショップ A4：個人化手続きの設計解候補 2

(3)

目標者が
サービス提供者
やシステム開発者の業務
を助ける

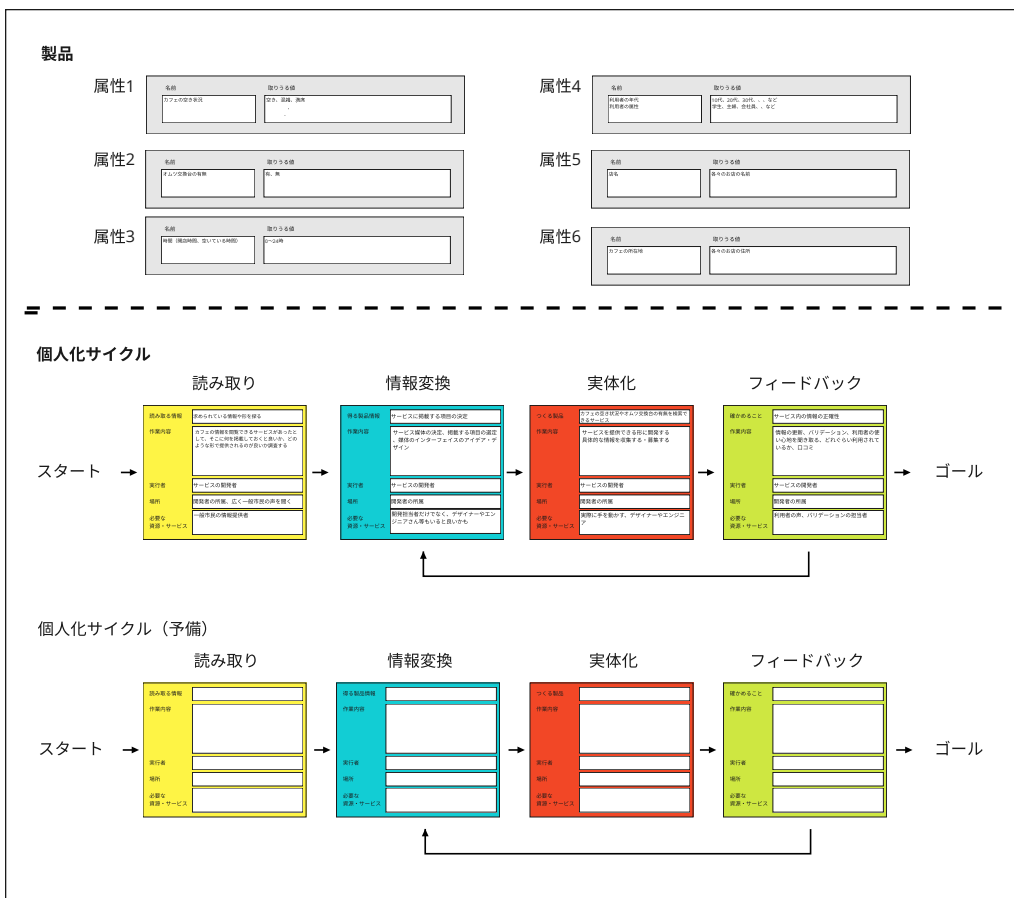


図 D.31 ワークショップ A4 : 個人化手続きの設計解候補 3

		基準	個人化手続き
		<p>コーヒーのブレンド比率を変えて提供する</p> <p>コーヒーの挽き具合を変えて提供する</p>	<p>自宅でコーヒーの入れ方（ペーパー式/サイフォンなど）変える</p> <p>コーヒーゼリーなど自分でアレンジ</p>
			<p>利用者がカフェの空き状況やオムツ交換台の有無を記入する</p>
評価指標			
★個別化の度合い		○	×
コスト		○	×
サイクルの短縮さ		○	×
★満足度		○	○

図 D.32 ワークショップ A4：設計解の選択

D.6 ワークショップ A5

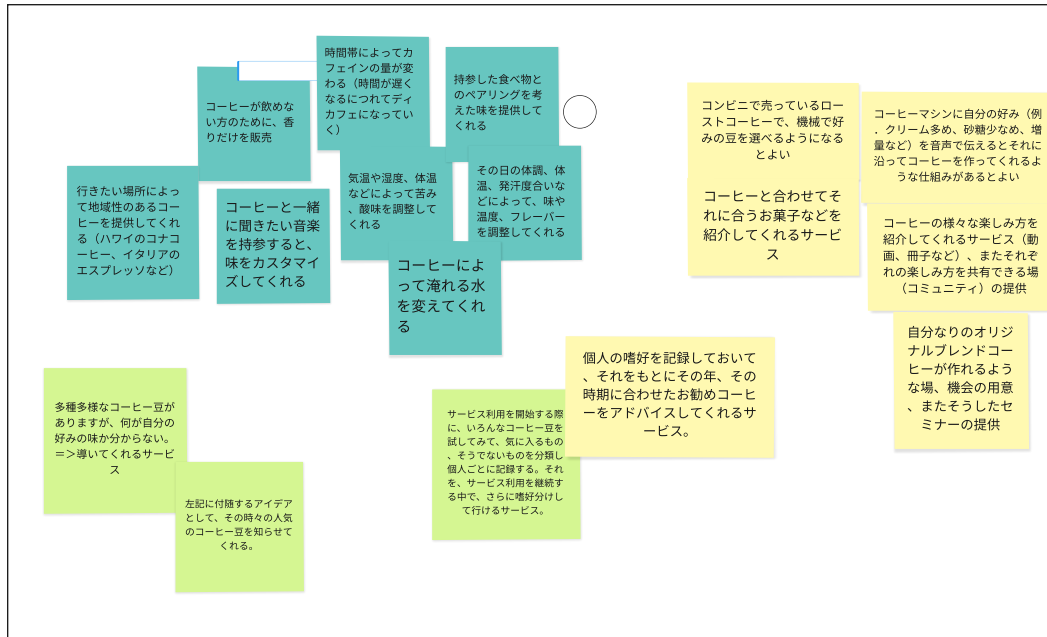


図 D.33 ワークショップ A5 : 個人化について知っていることや思うこと

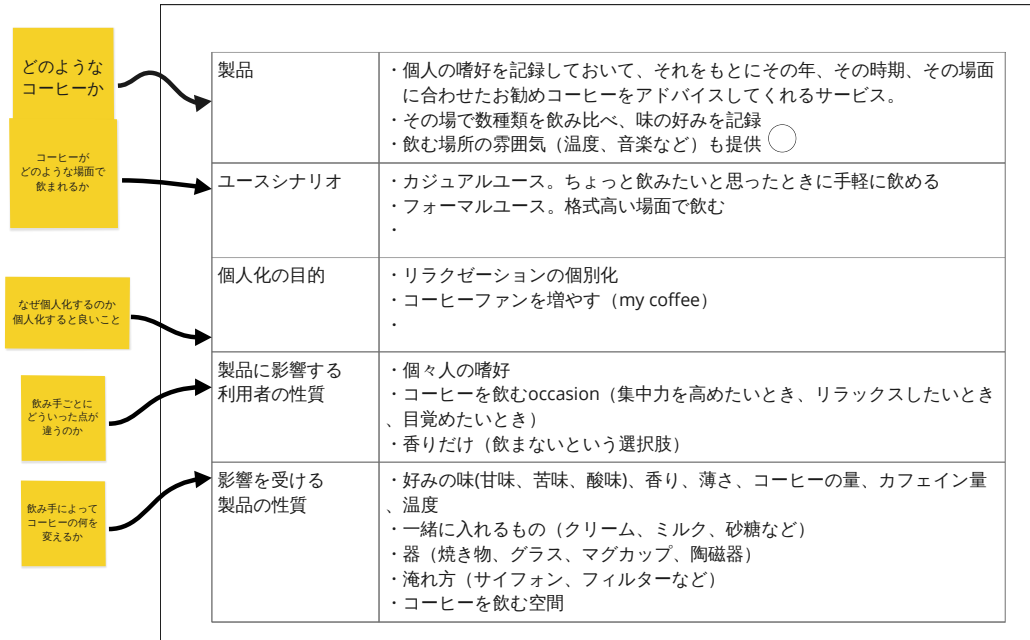


図 D.34 ワークショップ A5：実現したい個人化サービス像

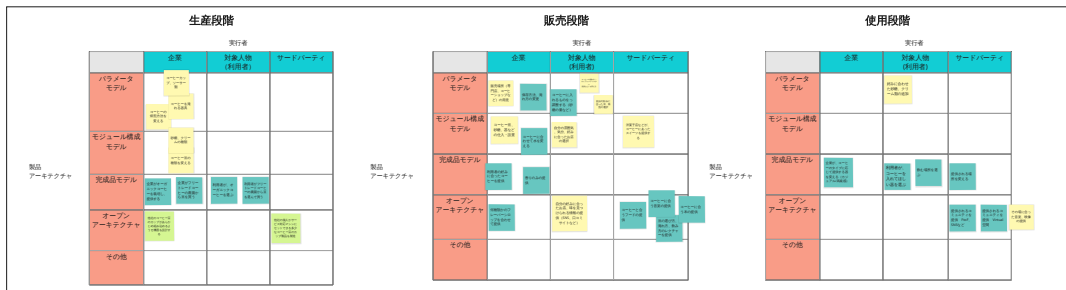


図 D.35 ワークショップ A5：個人化手続きの概略案

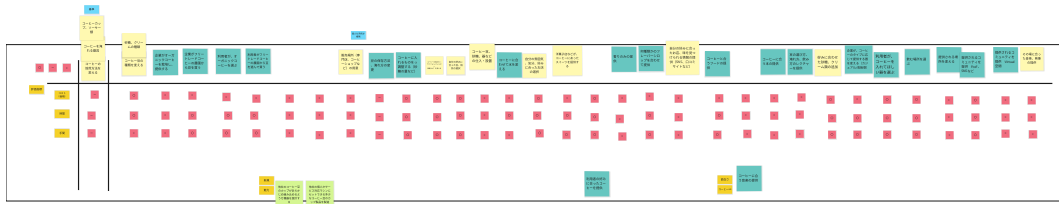


図 D.36 ワークショップ A5 : 概略案の選択

(1)

性社のコービー君の帽子があらかじめ組み込みのようには機能を設計する
 性社の個人がサービスマンにセットできる多量なコービー君の帽子製品を製造

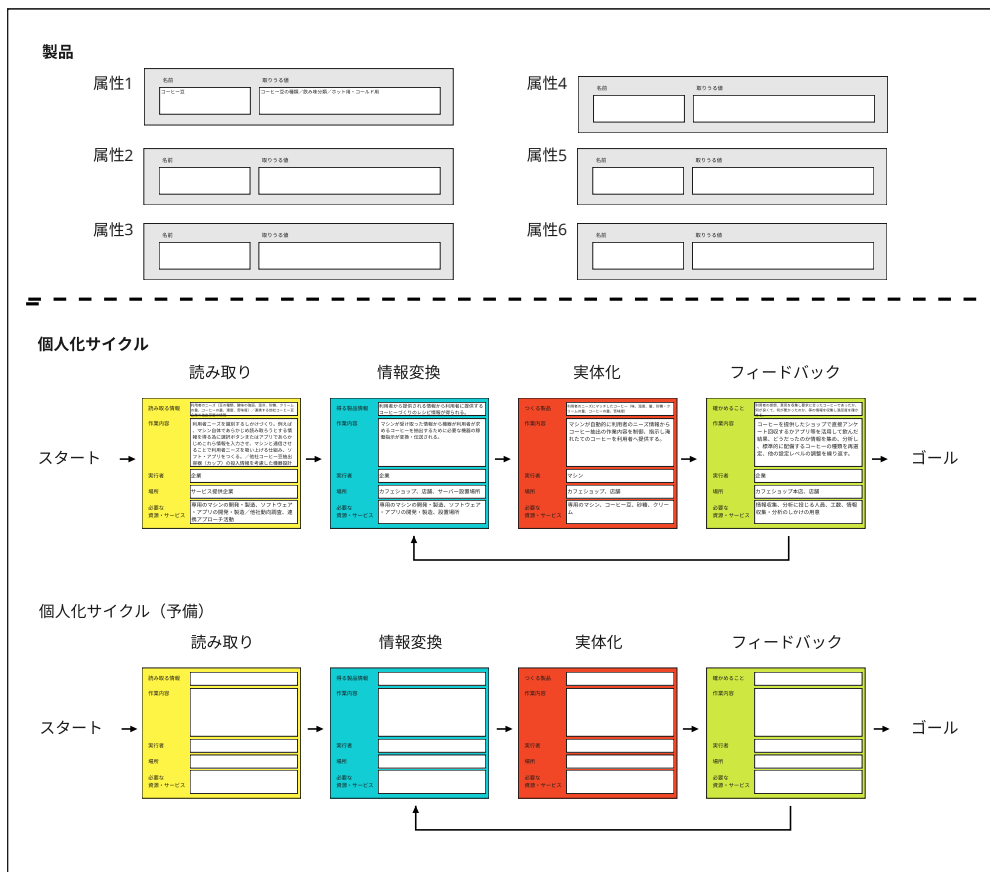


図 D.37 ワークショップ A5 : 個人化手続きの設計解候補 1

(2) 利用者の好み
に合ったコー
ヒーを提供

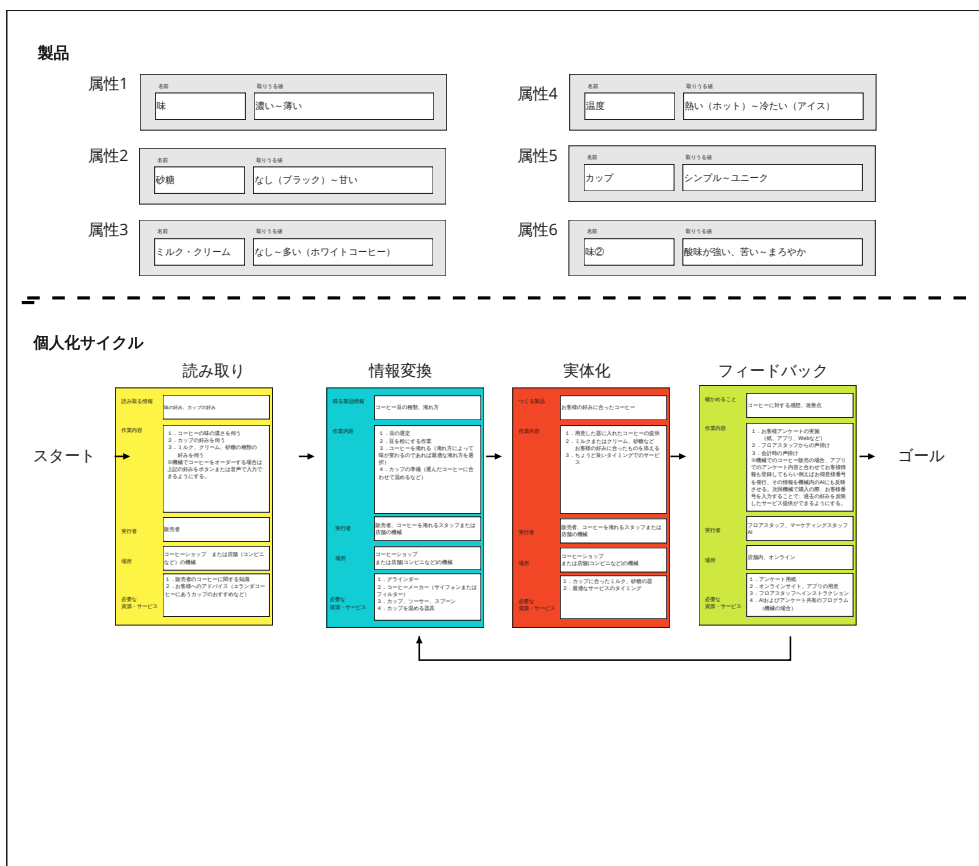


図 D.38 ワークショップ A5 : 個人化手続きの設計候補 2

(3)

コーヒーに合う音楽の提供

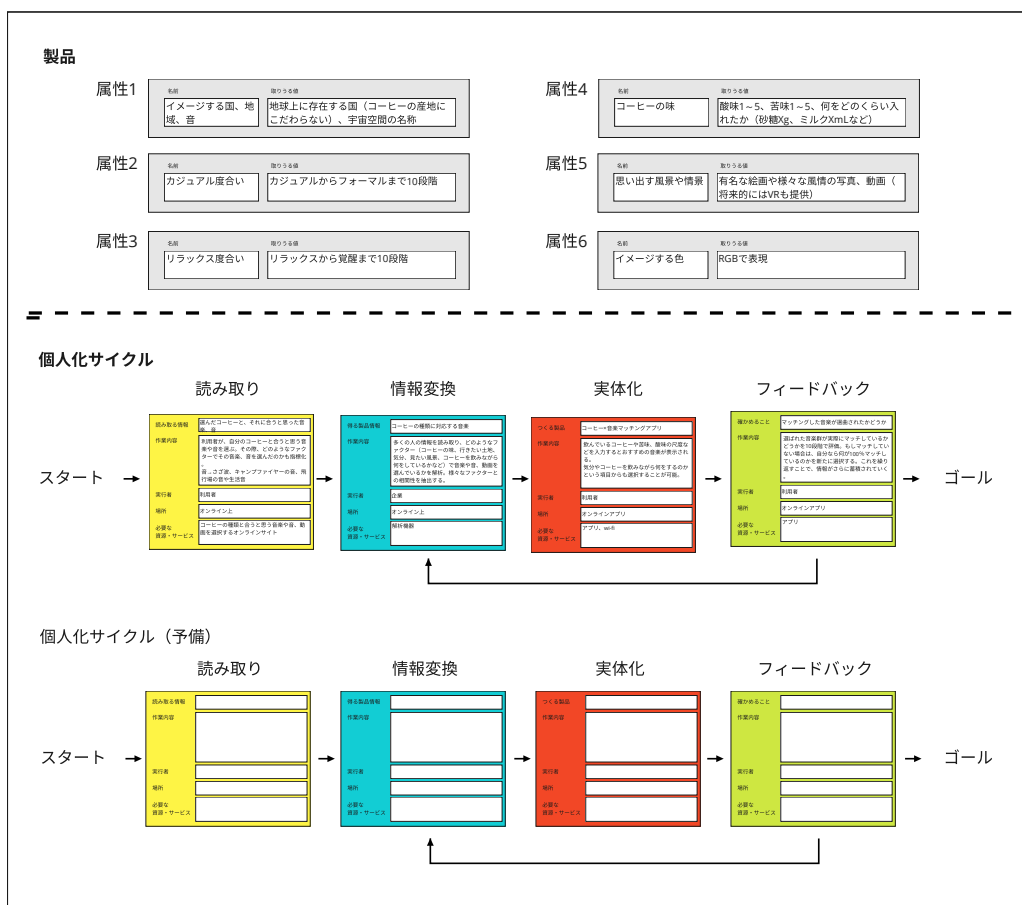


図 D.39 ワークショップ A5 : 個人化手続きの設計解候補 3

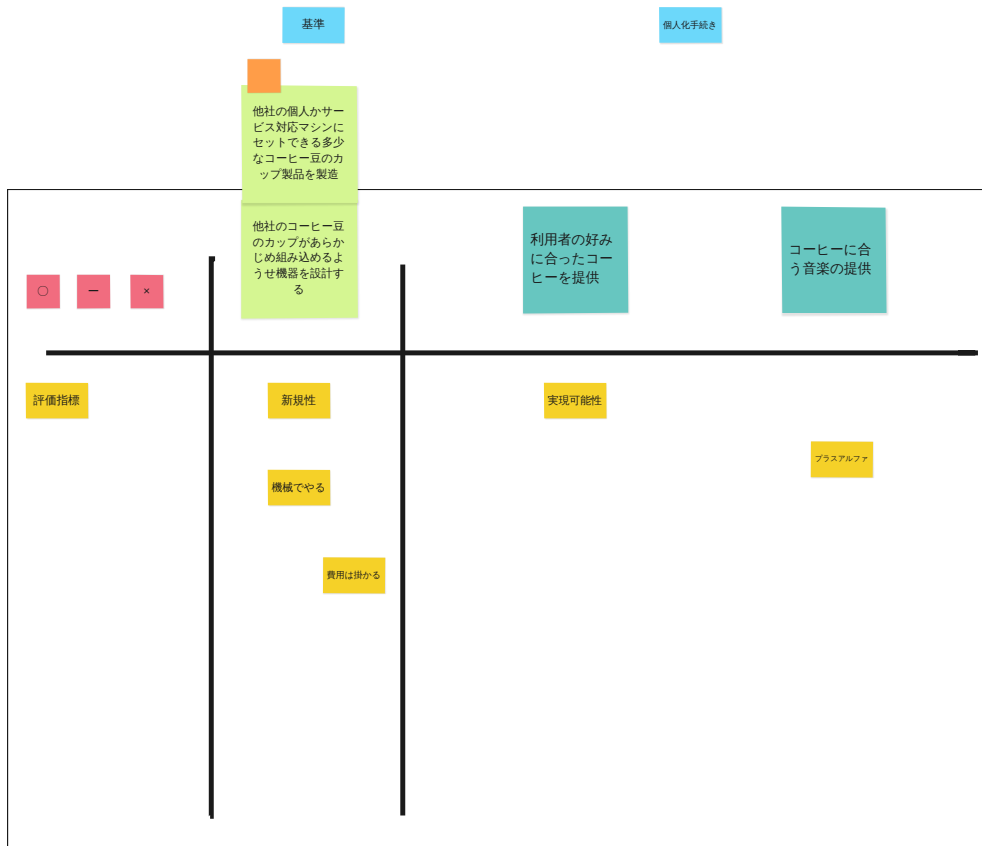


図 D.40 ワークショップ A5：設計解の選択

D.7 ワークショップ B1

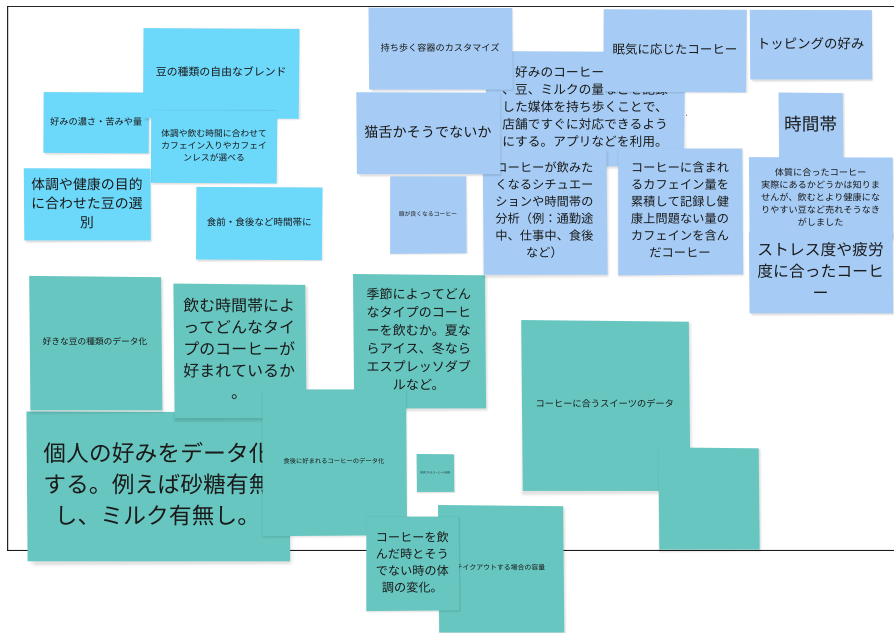


図 D.41 ワークショップ B1：個人化について知っていることや思うこと

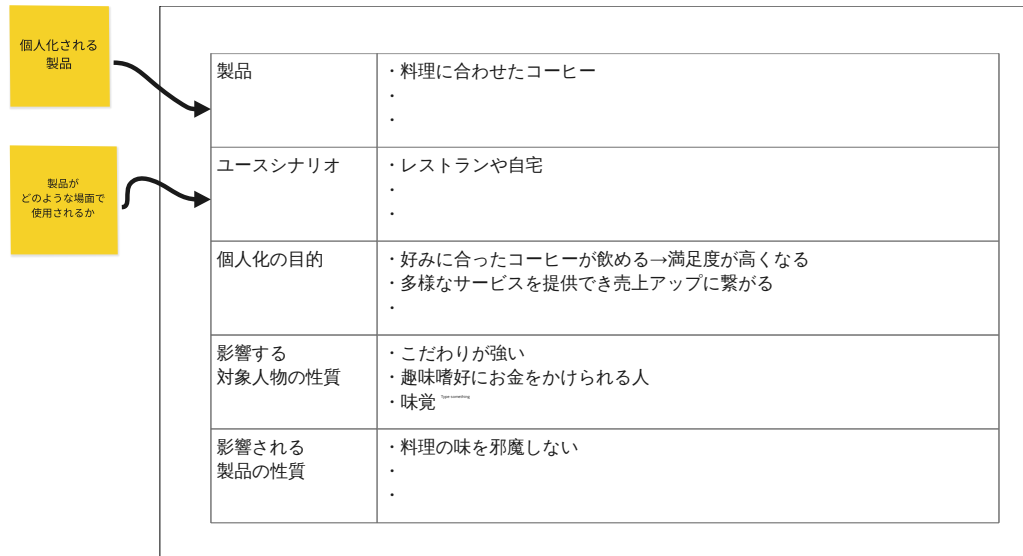


図 D.42 ワークショップ B1：実現したい個人化サービス像

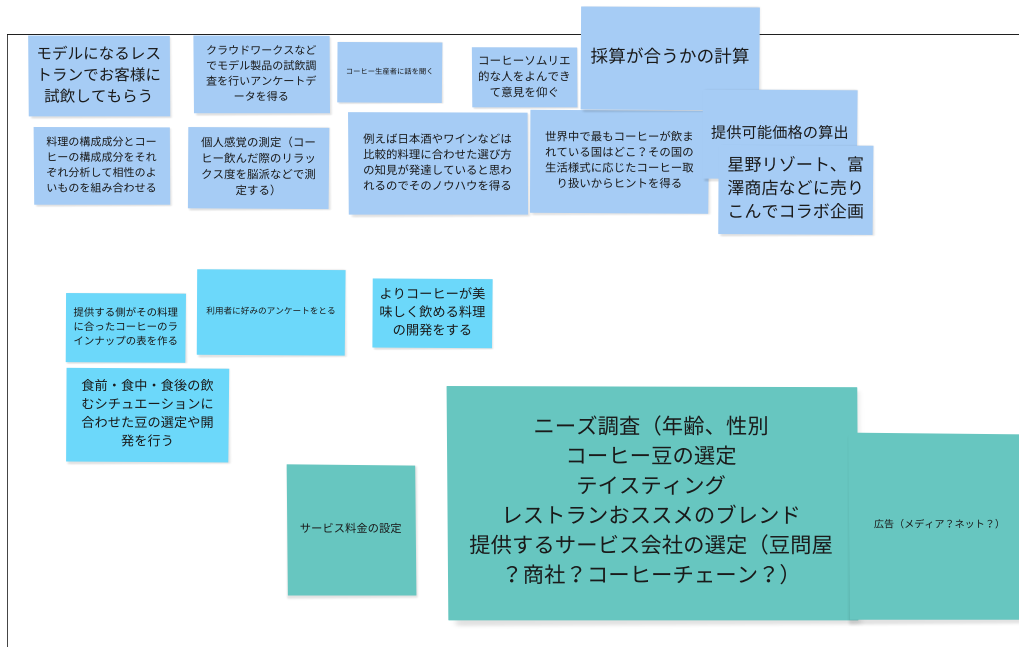


図 D.43 ワークショップ B1：個人化手続きの概略案

評価指標	基準		(1)		(2)		(3)		個人化手続き	
	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×
	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×
コスト	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×
時間	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×
満足度	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×
便利さ	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×

図 D.44 ワークショップ B1：概略案の選択

提供する側がその料理に合ったコーヒーのラインナップの表を作り、お客が選ぶ。

(1)

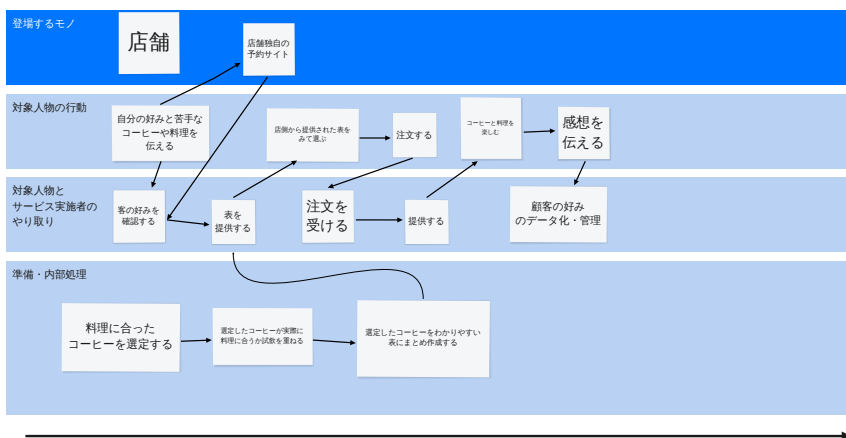


図 D.45 ワークショップ B1：個人化手続きの設計候補 1

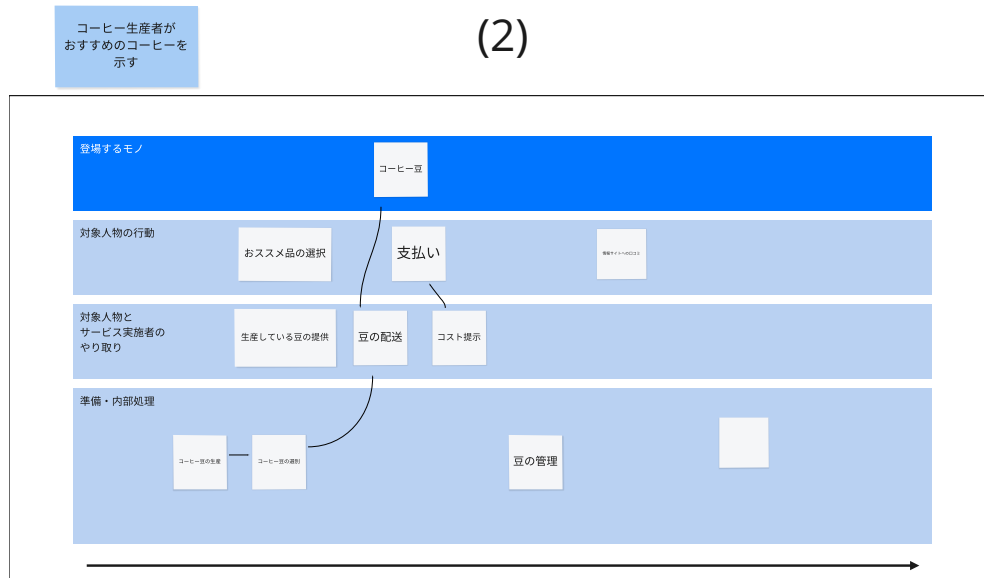


図 D.46 ワークショップ B1：個人化手続きの設計解候補 2

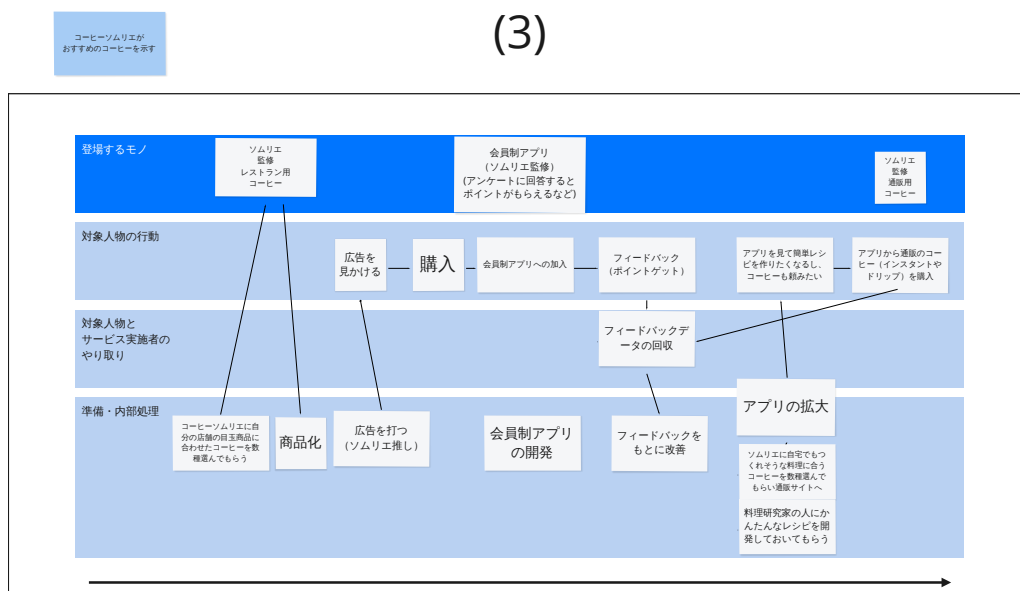


図 D.47 ワークショップ B1：個人化手続きの設計解候補 3

		基準	個人化手続	個人化手続
		コーヒーソムリエが おすすめのコピーーを示す	コーヒー生産者が おすすめのコピーーを 示す	提供する側がその料理 に合ったコピーーのラ インナップの表を作り 、お客が選ぶ
評価指標	実現可能性	-	-	-
	コスト	-	○	○
	自由度	-	x	-
	広がり具合	-	x	-
		○	-	x

図 D.48 ワークショップ B1 : 設計解の選択

D.8 ワークショップ B2

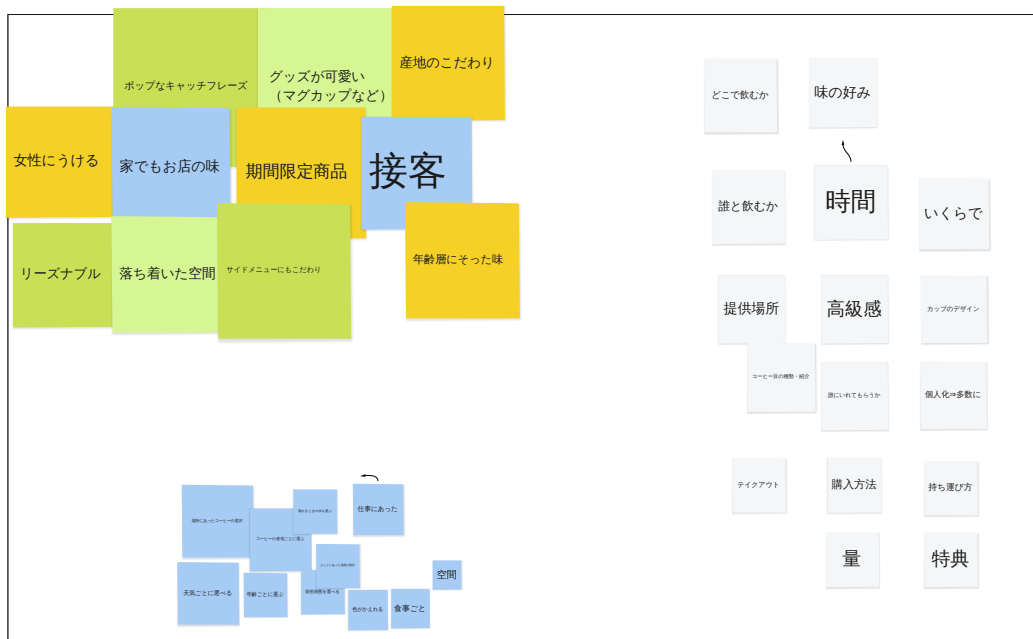


図 D.49 ワークショップ B2：個人化について知っていることや思うこと

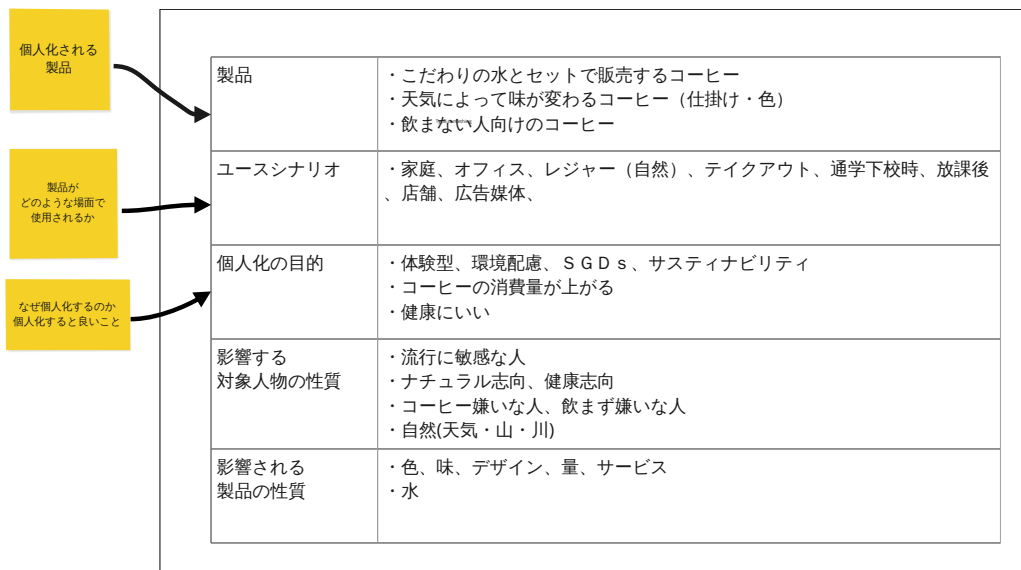


図 D.50 ワークショップ B2：実現したい個人化サービス像

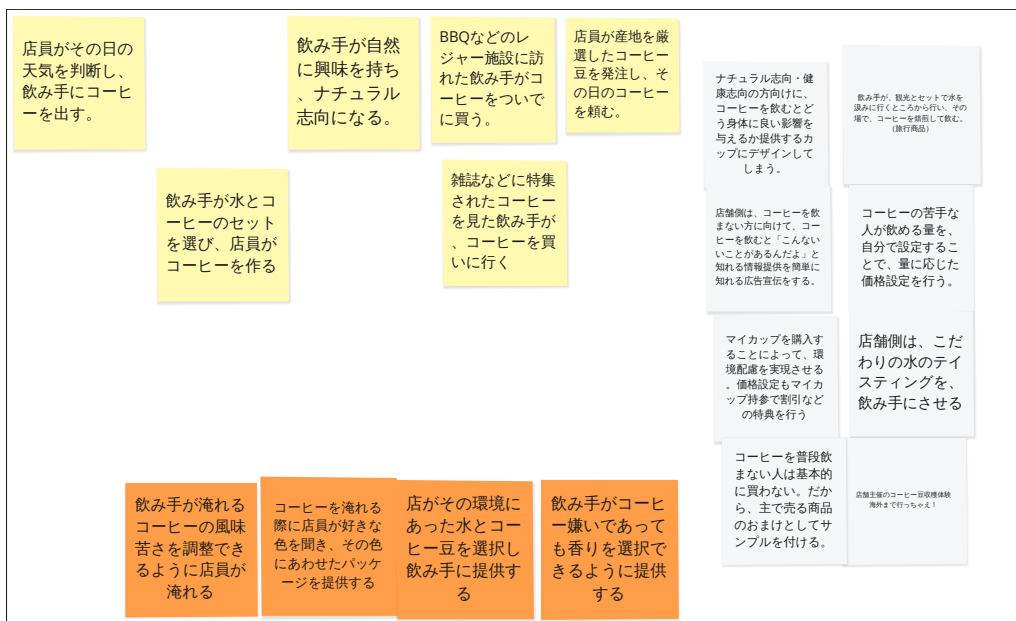


図 D.51 ワークショップ B2：個人化手続きの概略案

The diagram is a matrix with 5 rows representing evaluation criteria and 15 columns representing different conceptual cases. The criteria are: コスト (Cost), サービス (Service), 信頼性 (Reliability), 実用性 (Availability), and 拡張性 (Scalability). The cases are represented by text boxes at the top of each column. Red squares indicate a selection, and blue squares indicate a non-selection.

図 D.52 ワークショップ B2：概略案の選択

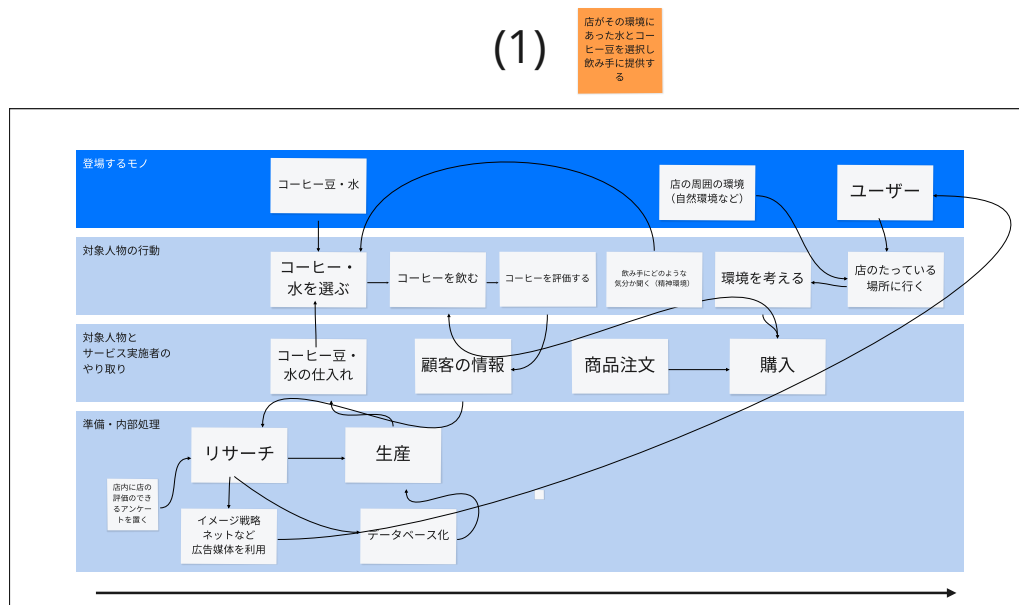


図 D.53 ワークショップ B2：個人化手続きの設計解候補 1

基本手が、既にネット上で完
成済みと想定してからの、その
場で、コーヒーを焙煎して飲む、
旅行商品

(2)

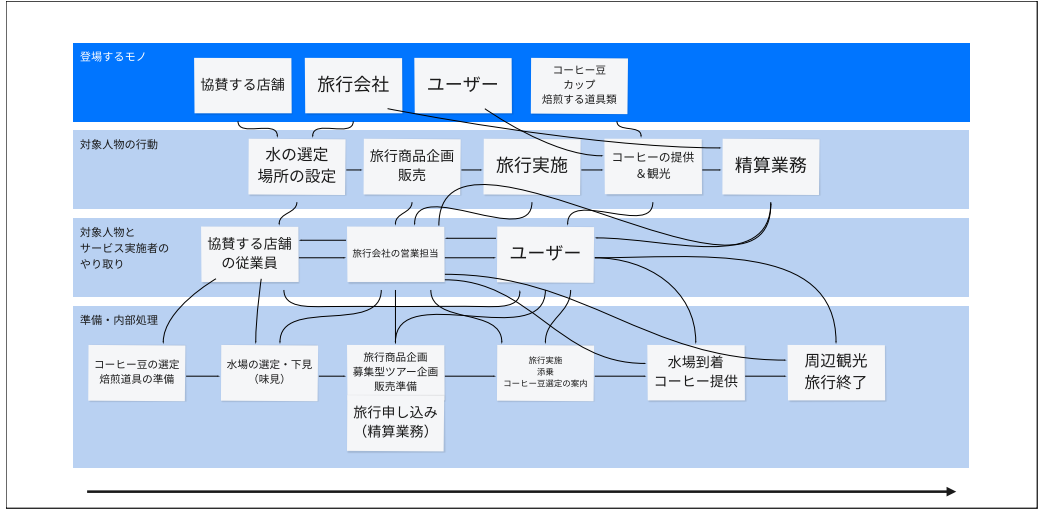


図 D.54 ワークショップ B2：個人化手続きの設計解候補 2

(予備2)

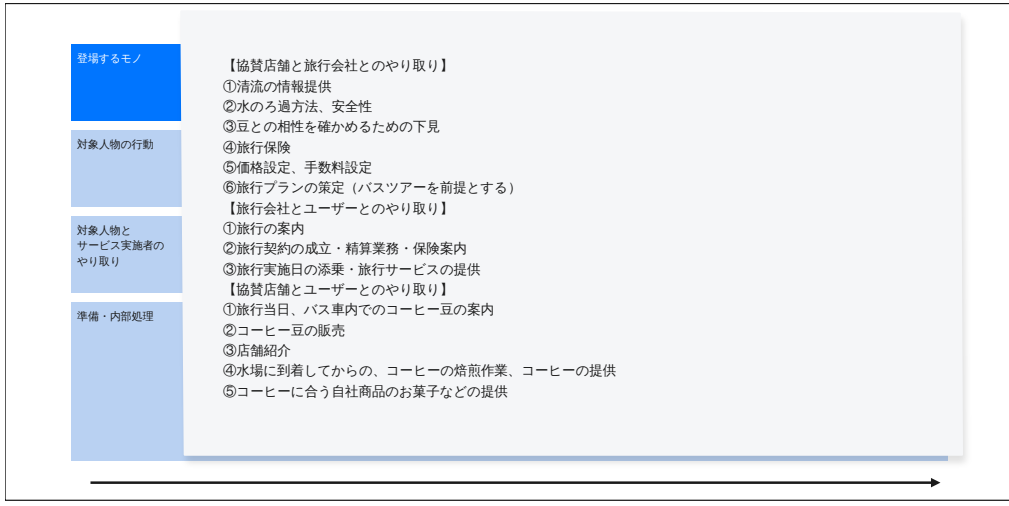


図 D.55 ワークショップ B2：個人化手続きの設計解候補 2(補足)

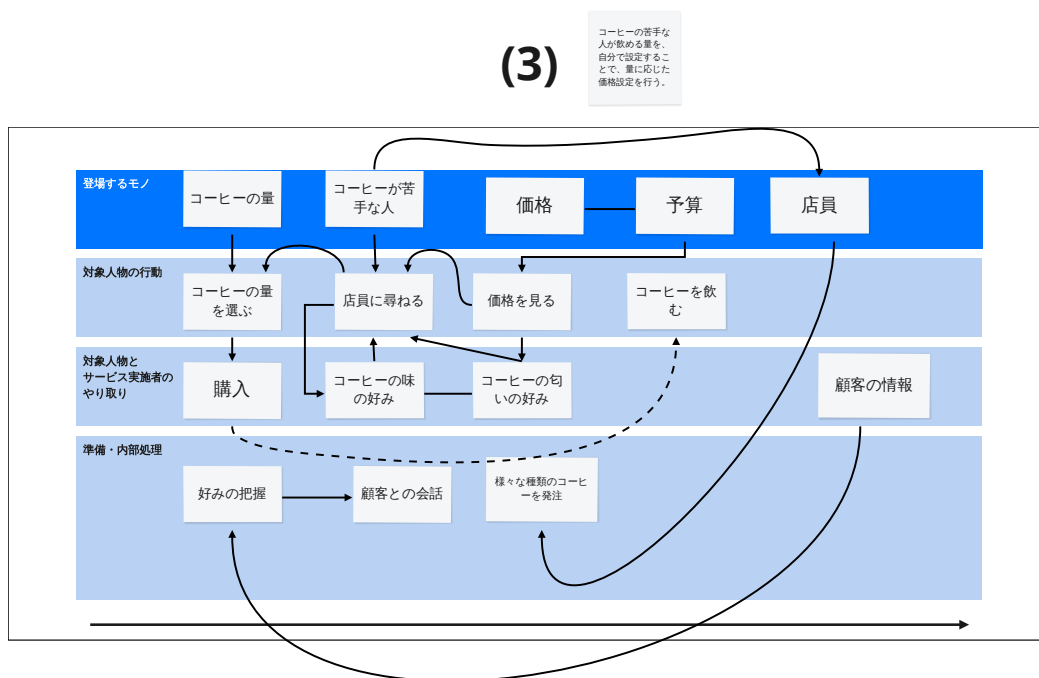


図 D.56 ワークショップ B2 : 個人化手続きの設計解候補 3

	基準		個人化手続き	
	○	-	×	○
	店がその環境にあった水とコーヒー豆を選択し飲み手に提供する		飲み手が、糖類とセットで水を汲みに行くところから行い、その場で、コーヒーを抽出して飲む。 【銀行両立】	コーヒーの苦手な人が飲める量を、自分で設定することで、量に応じた価格設定を行う。
価格	-	×	×	○
お手頃感 負担感	-	-	×	○
サービスの量	-	○	○、○	-
実現性	-	○	○	○
新規性	-	○	○	○
話題性	-	-	○	×

図 D.57 ワークショップ B2：設計解の選択

D.9 ワークショップ B3

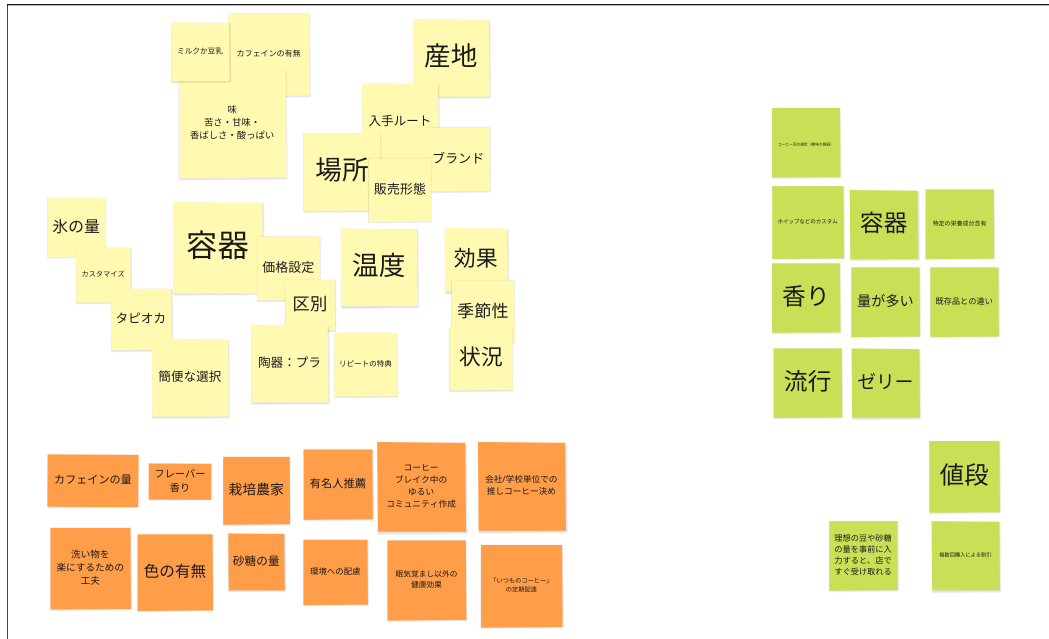


図 D.58 ワークショップ B3：個人化について知っていることや思うこと

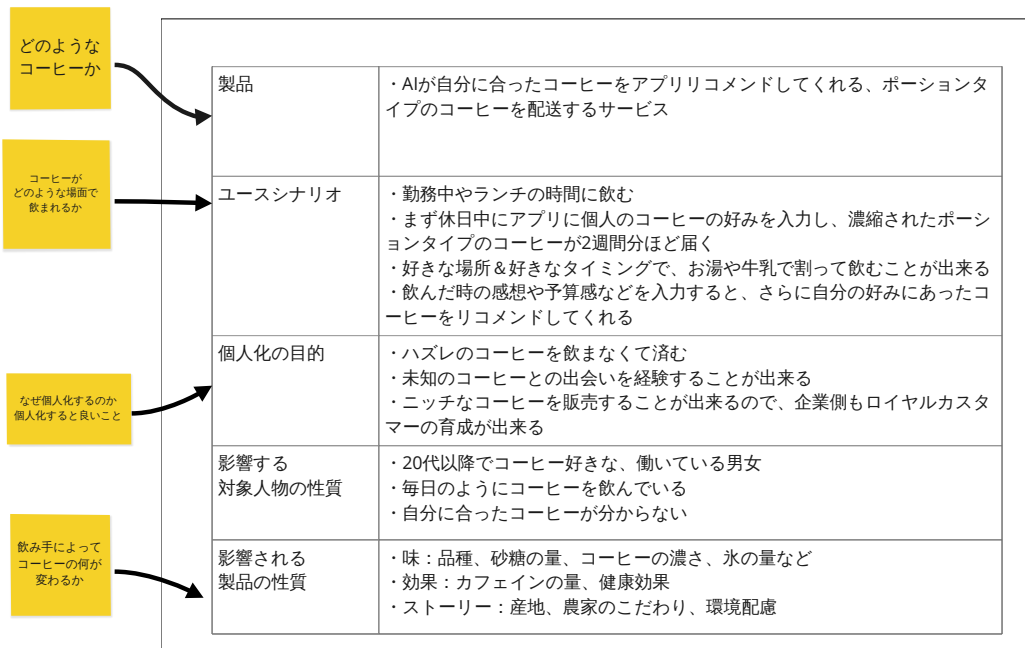


図 D.59 ワークショップ B3：実現したい個人化サービス像

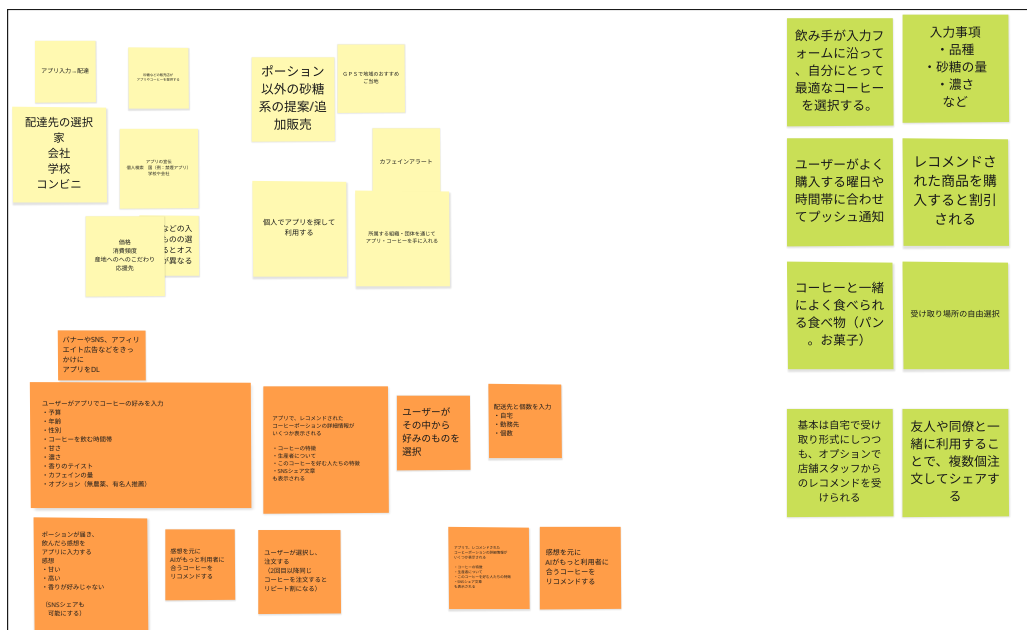


図 D.60 ワークショップ B3：個人化手続きの概略案

評価指標	基本		パーソナライズ		個人化手続き		ユーザーがよくなる	
	飲み手がカフェメニューによって最適なコーヒーを選択する。	飲み手がカフェメニューによって最適なコーヒーを選択する。	飲み手がカフェメニューによって最適なコーヒーを選択する。	飲み手がカフェメニューによって最適なコーヒーを選択する。	飲み手がカフェメニューによって最適なコーヒーを選択する。	飲み手がカフェメニューによって最適なコーヒーを選択する。	飲み手がカフェメニューによって最適なコーヒーを選択する。	飲み手がカフェメニューによって最適なコーヒーを選択する。
コスト (価格)	-	x	-	x	o	x	-	-
コスト (時間)	-	x	-	x	o	x	-	-
個人化に寄っている	-	x	-	x	o	x	-	-
	3	6	4	4	2	2	2	2

図 D.61 ワークショップ B3：概略案の選択

(1)

飲み手がカフェメニューに沿って、自分にとって最適なコーヒーを選択する。

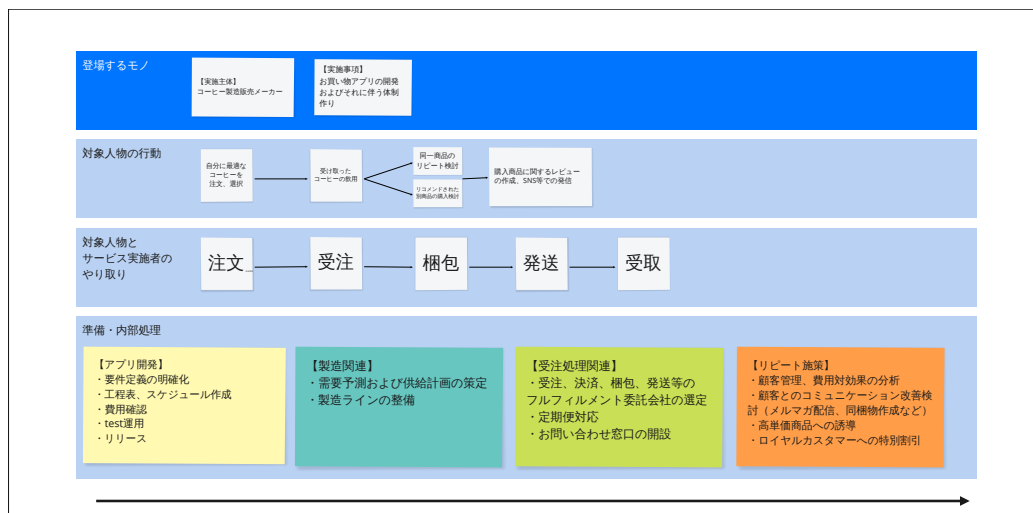


図 D.62 ワークショップ B3：個人化手続きの設計解候補 1

(2) 個人でアプリを探して利用する 広告を出す

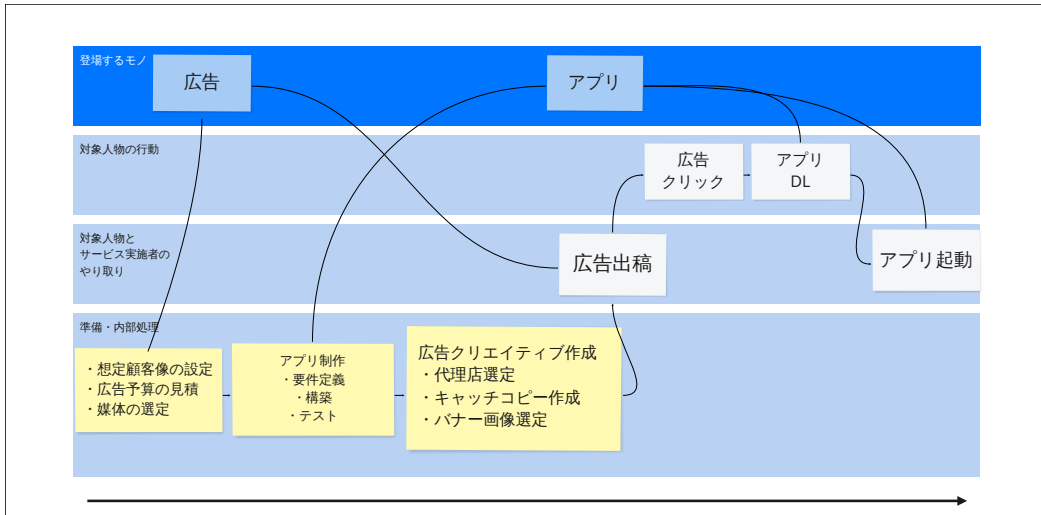


図 D.63 ワークショップ B3：個人化手続きの設計解候補 2

(予備2)

詳細情報の表示
 ・コーヒーの特徴
 ・生産者について
 ・このコーヒーを
 好む人たちの特徴
 ・SNSシェア文章
 も表示される

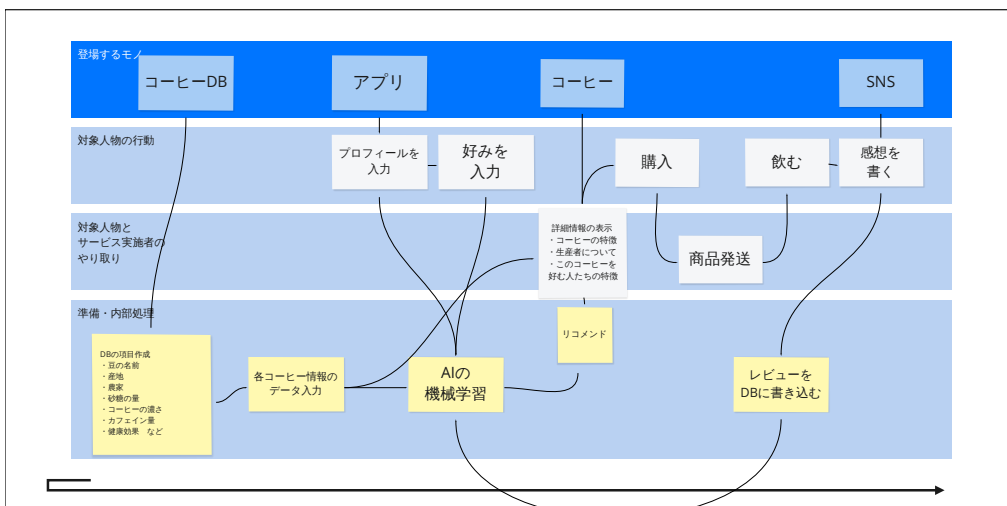


図 D.64 ワークショップ B3：個人化手続きの設計解候補 2(補足)

(3) ポーション
以外の砂糖
系の提案/追
加販売

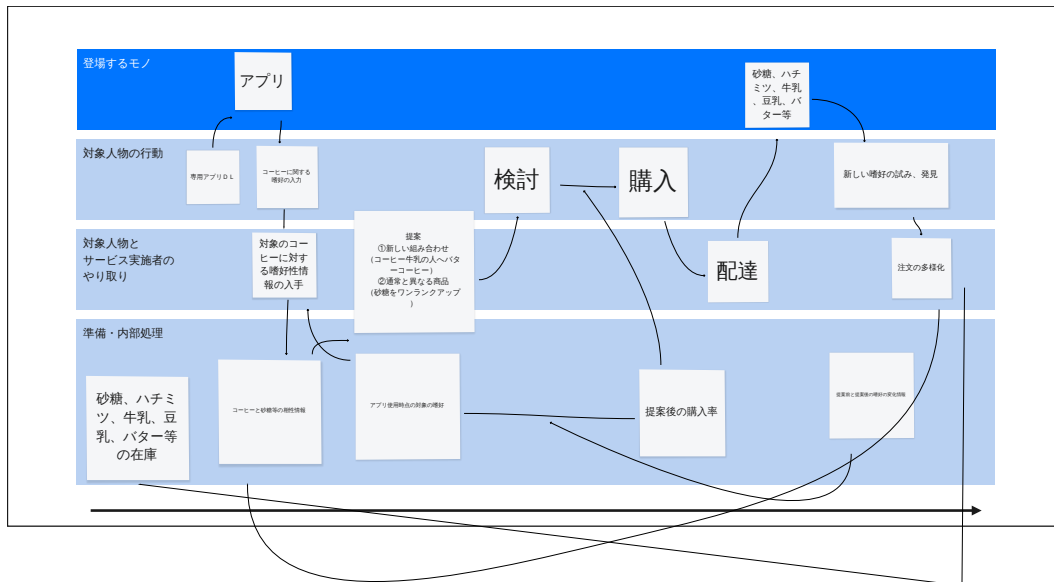


図 D.65 ワークショップ B3 : 個人化手続きの設計解候補 3

		基準	詳細情報の表示 ・コーヒーの特徴 ・生産者について ・このコーヒーを 好きな人たちの特徴 ・SNSシェア文庫 も表示される	個人化手続き
		飲み手がカフェ フォームに沿って 、自分にとって 最適なコーヒー を選択する。	個人でアプリを探して 利用する 広告を出す	ポーション 以外の砂糖 系の提案/追 加販売
評価指標	コスト (価格)	—	×	×
	コスト (時間)	—	×	×
	リターン 価値	—	○	○
	個人化に 沿っている	—	○	○
	競合優位性	×	—	○
	実施可能性	○	—	—

図 D.66 ワークショップ B3 : 設計解の選択

D.10 ワークショップ B4

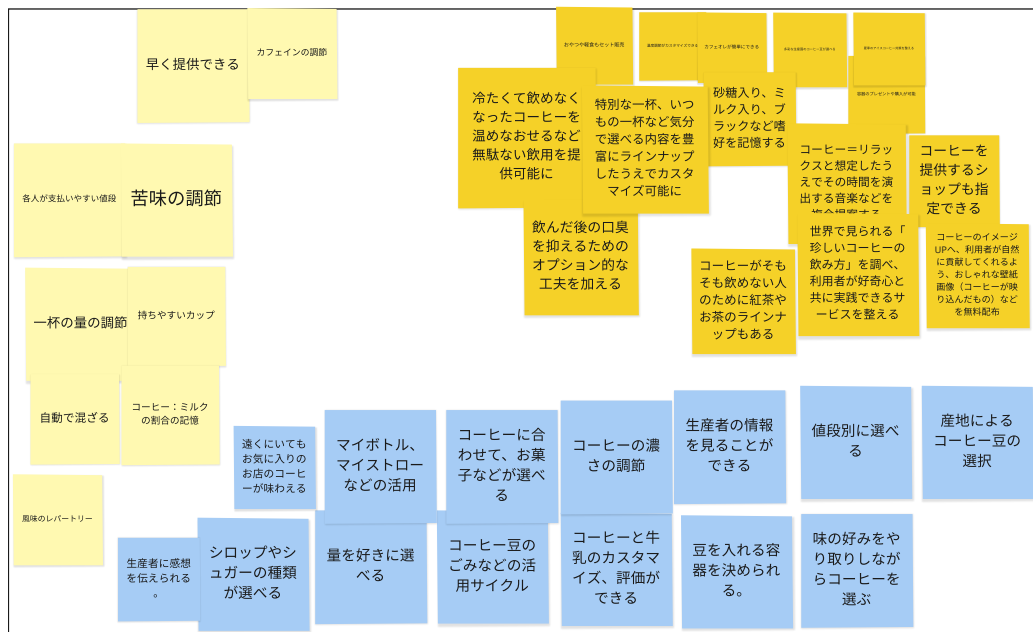


図 D.67 ワークショップ B4：個人化について知っていることや思うこと

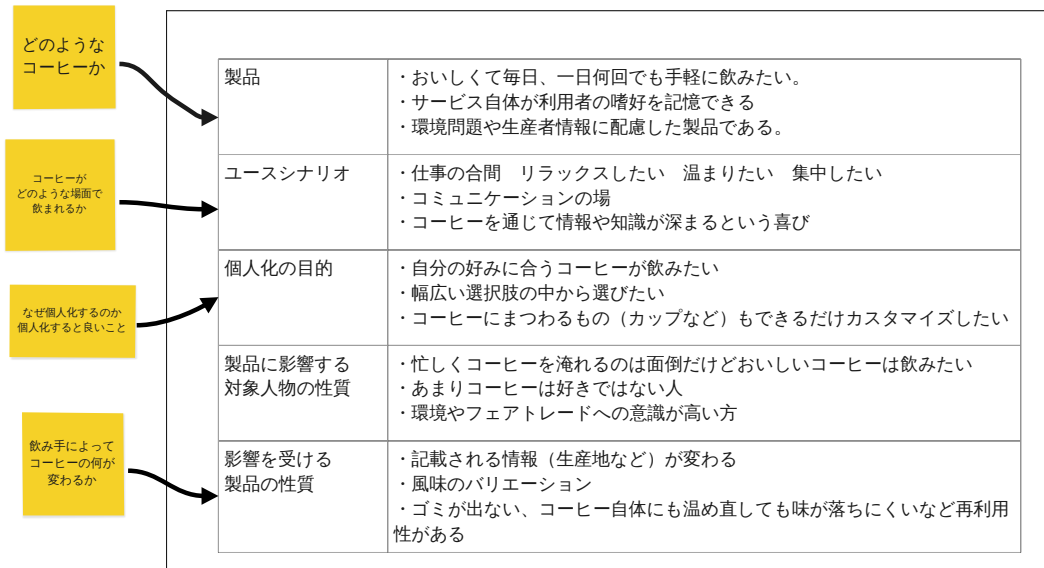


図 D.68 ワークショップ B4：実現したい個人化サービス像

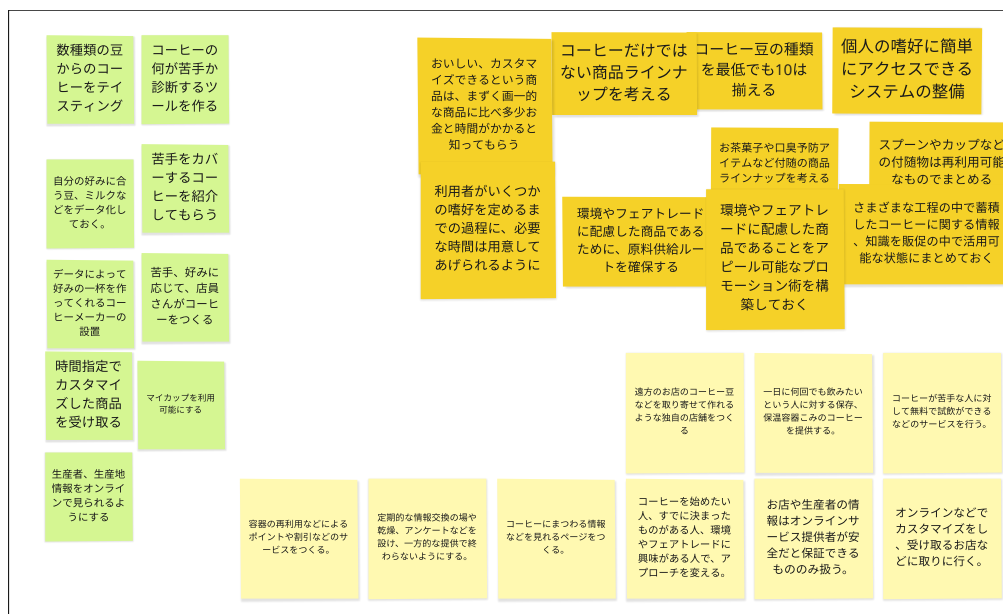


図 D.69 ワークショップ B4：個人化手続きの概略案



図 D.70 ワークショップ B4：概略案の選択

(1)

- 利用者がいくつものコーヒーの嗜好を正めるための練習に、必要な情報は提供してあげられるように
- 利便者がいくつもの嗜好を正めるための練習に、必要な情報は提供してあげられるように
- 数種類の豆からのコーヒーをテイステイング

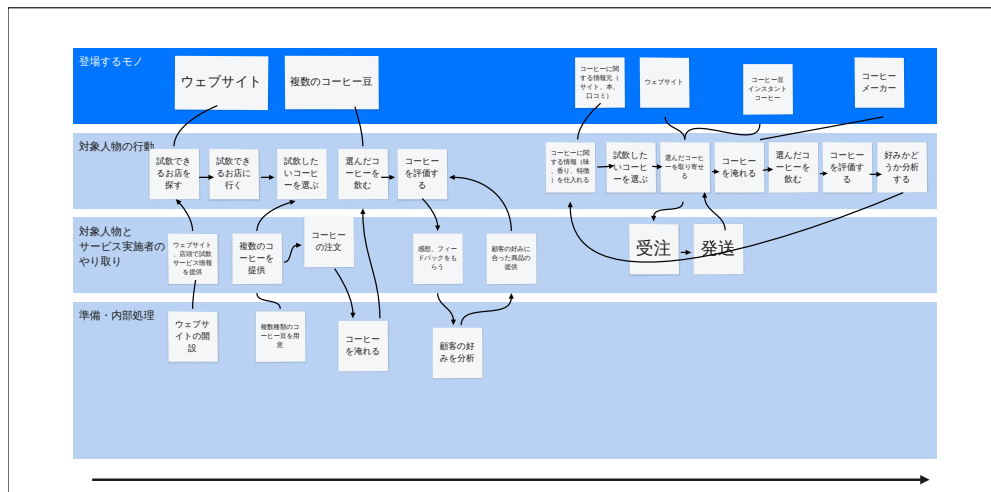


図 D.71 ワークショップ B4：個人化手続きの設計解候補 1

(2)

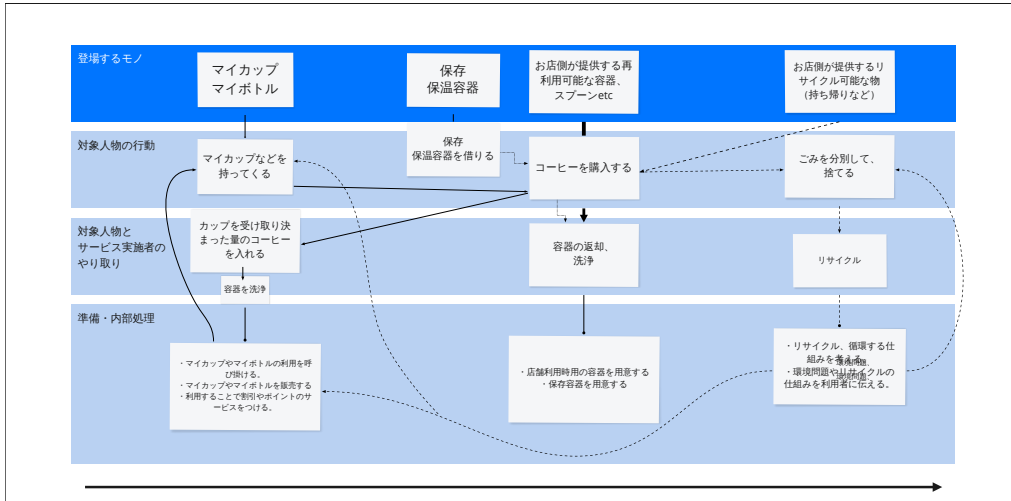
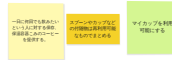


図 D.72 ワークショップ B4：個人化手続きの設計解候補 2

(3)

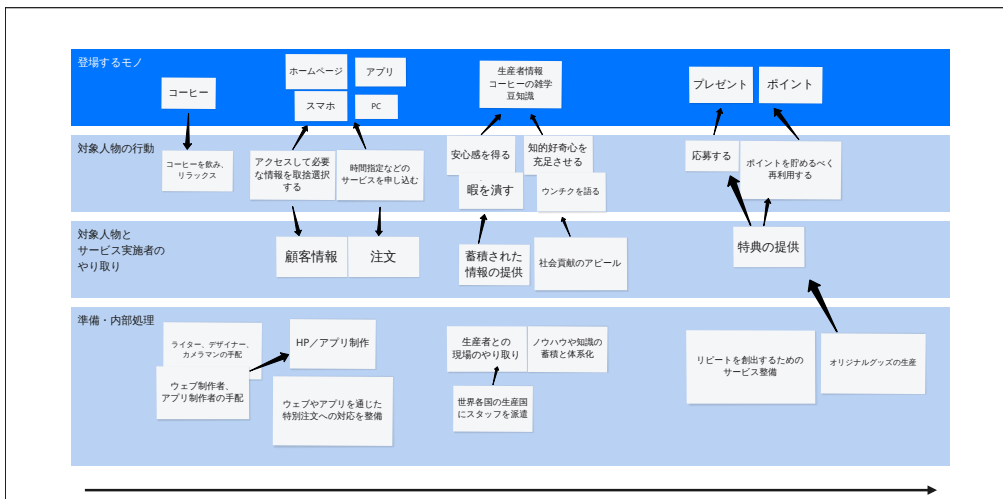
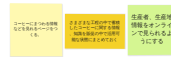


図 D.73 ワークショップ B4：個人化手続きの設計解候補 3

		基準	個人化手続き
		<p>コーヒーが好きな人に対して無料で提供ができるようなサービスを提供する。</p> <p>利用者がいくつかの嗜好を定めるまでの過程に、必要な情報は前置してあげられるように。</p> <p>数種類の豆からのコーヒーをテイストリング</p>	<p>一日に何回でも飲みたいという人に対する保存、保管場所などのコーヒーを提供する。</p> <p>スマートフォンやタブレットなど利用可能なデバイスも考慮する。</p> <p>マイコンプを利用可能にする。</p>
		<p>○</p> <p>—</p> <p>×</p>	<p>○</p> <p>—</p> <p>×</p> <p>○</p> <p>—</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>
評価指標	対応力	○	○
	コスト (価格)	—	—
	手間	×	×
	技術	○	○
利用しやすい のほかに どこでもできる	汎用性	—	—
	実現性	○	○
	利用者の満足度	○	—
		<p>コーヒーが好きな人に対して無料で提供ができるようなサービスを提供する。</p> <p>利用者がいくつかの嗜好を定めるまでの過程に、必要な情報は前置してあげられるように。</p> <p>数種類の豆からのコーヒーをテイストリング</p>	<p>一日に何回でも飲みたいという人に対する保存、保管場所などのコーヒーを提供する。</p> <p>スマートフォンやタブレットなど利用可能なデバイスも考慮する。</p> <p>マイコンプを利用可能にする。</p>
		<p>○</p> <p>—</p> <p>×</p>	<p>○</p> <p>—</p> <p>×</p> <p>○</p> <p>—</p> <p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>
評価指標	対応力	○	○
	コスト (価格)	—	—
	手間	×	×
	技術	○	○
利用しやすい のほかに どこでもできる	汎用性	—	—
	実現性	○	○
	利用者の満足度	○	○
		<p>コーヒーが好きな人に対して無料で提供ができるようなサービスを提供する。</p> <p>利用者がいくつかの嗜好を定めるまでの過程に、必要な情報は前置してあげられるように。</p> <p>数種類の豆からのコーヒーをテイストリング</p>	<p>一日に何回でも飲みたいという人に対する保存、保管場所などのコーヒーを提供する。</p> <p>スマートフォンやタブレットなど利用可能なデバイスも考慮する。</p> <p>マイコンプを利用可能にする。</p>
		<p>○</p> <p>—</p> <p>×</p>	<p>○</p> <p>—</p> <p>×</p> <p>○</p> <p>—</p> <p>○</p> <p>○</p>
評価指標	対応力	○	○
	コスト (価格)	—	—
	手間	×	×
	技術	○	○
利用しやすい のほかに どこでもできる	汎用性	—	—
	実現性	○	○
	利用者の満足度	○	○

図 D.74 ワークショップ B4 : 設計解の選択

D.11 ワークショップ B5



図 D.75 ワークショップ B5：個人化について知っていることや思うこと

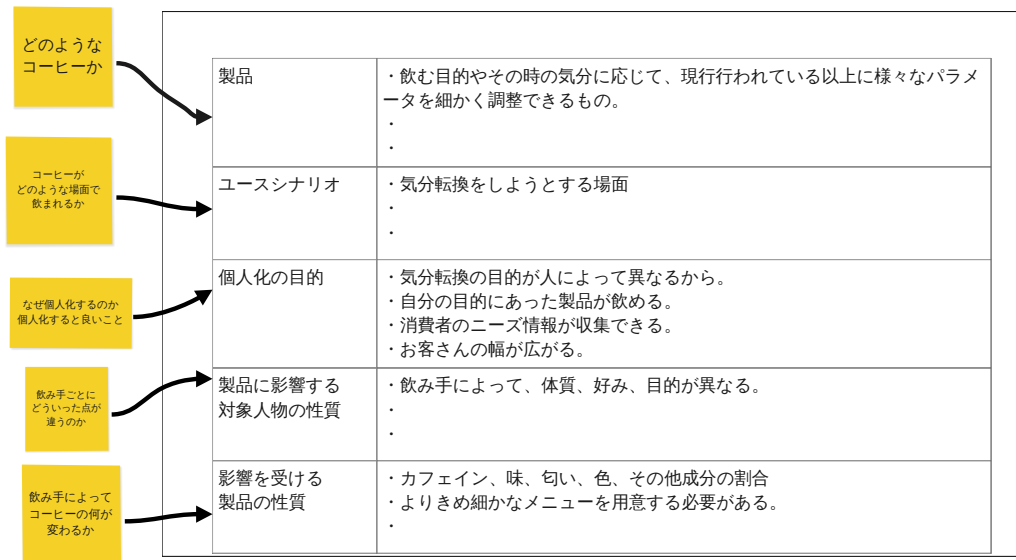


図 D.76 ワークショップ B5：実現したい個人化サービス像

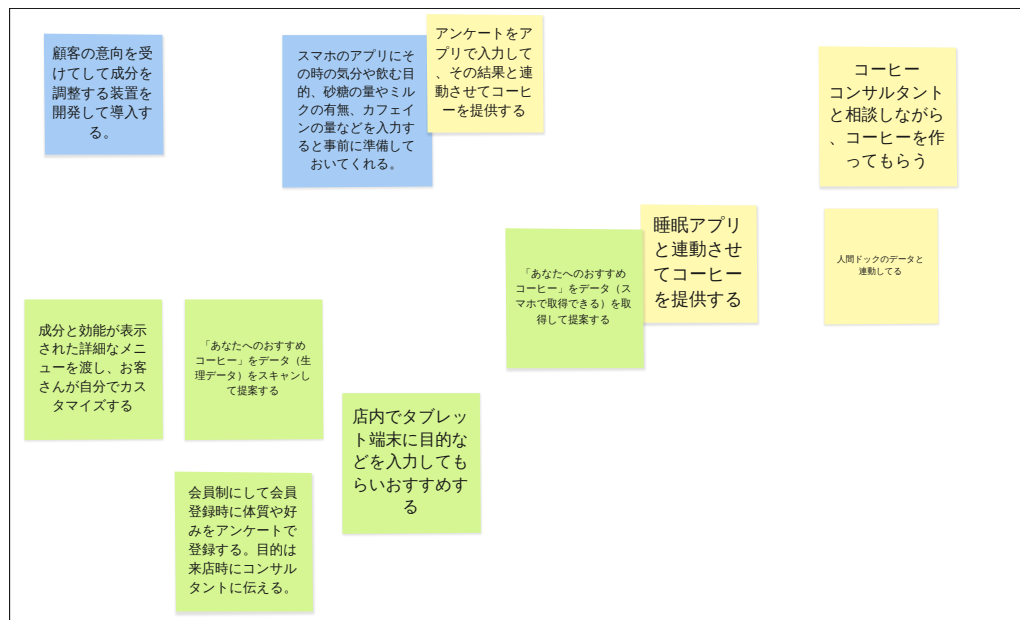


図 D.77 ワークショップ B5：個人化手続きの概略案

	基本	個人化手続き	睡眠アプリと連動させてコーヒーを提供する
○	アンケートをアプリで入力して、その結果と連動させてコーヒーを提供する	「あなたへのおすすめのコーヒー」をデータ（注文データ）をスクランして提案する	「あなたへのおすすめのコーヒー」をデータ（スマホで取得できる）を取得して提案する
○	スマホのアプリにその時の気分や飲む目的、店舗の裏のメニューの推薦、カフェインの量などを入力すると事前に準備しておく	成分と数値が表示された詳細なメニューを選び、お客さんが自分でカスタマイズする	会員制にして会員登録時に体質や好みをアンケートで登録する。目的は来店時にコンサルタントに伝える。
○	顧客の意向を受けて成分を調整する装置を開発して導入する。		店内でタブレット端末に目的などを入力してもらいおすすめする
○			「あなたへのおすすめのコーヒー」をデータ（スマホで取得できる）を取得して提案する
○			コーヒーコンサルタントと相談しながら、コーヒーを作ってもらおう
○			人間ドックのデータと連動して
重要度	コスト(価格)		
評価指標	おすすめの実効性		
	おすすめの手間		
重要度	実現可能性		
	プライバシーの保護		
	おすすめの実効性		

図 D.78 ワークショップ B5：概略案の選択

(1)

アンケートをアプリで入力して、その結果と連動させてコーヒーを提供する

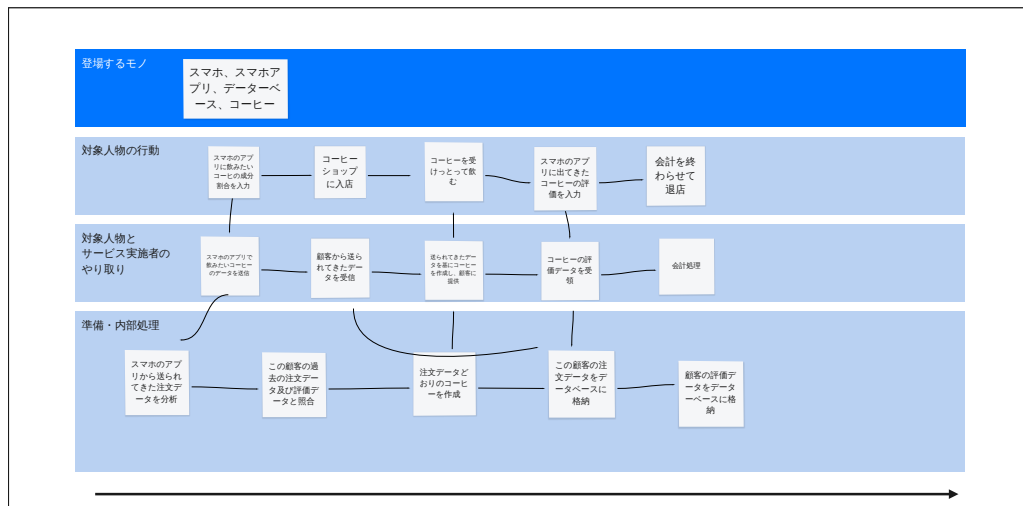


図 D.79 ワークショップ B5：個人化手続きの設計候補 1

(2)

「あなたへのおすすめの
コーヒー」をデータ（注
理データ）をスキャンし
て提案する

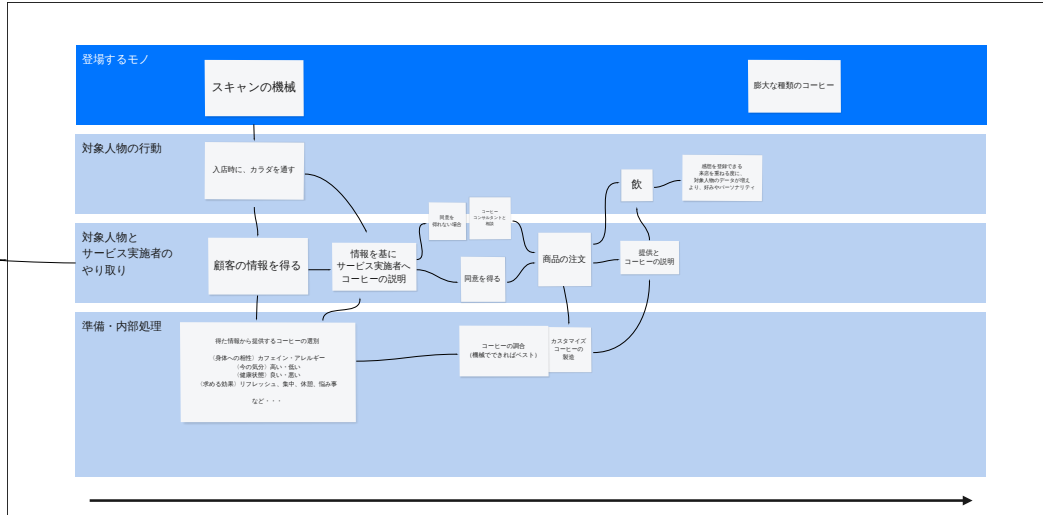


図 D.80 ワークショップ B5：個人化手続きの設計解候補 2

(3)

コーヒー
コンサルタントと相談しながら
、コーヒーを作
ってもらおう

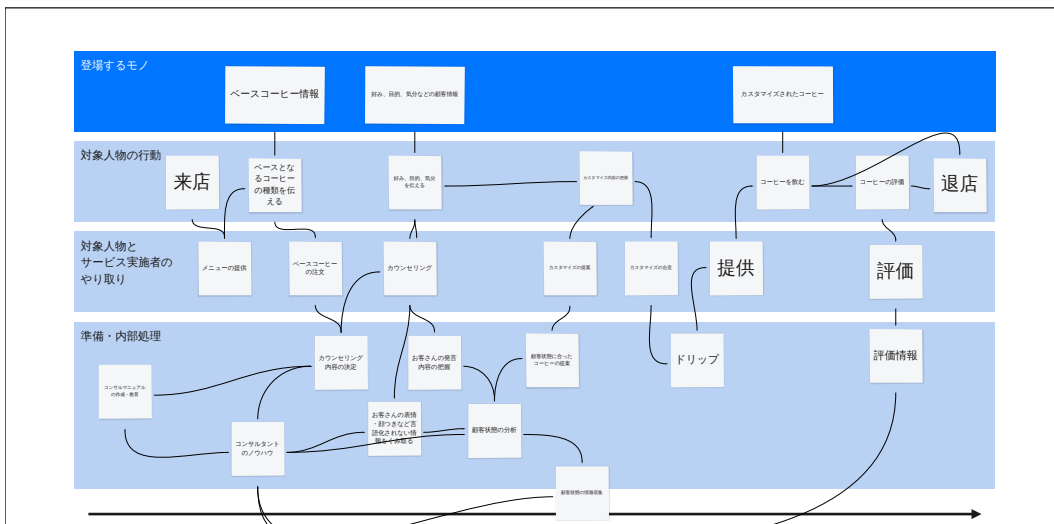


図 D.81 ワークショップ B5：個人化手続きの設計解候補 3

付録 E

個人化手続き設計支援システムの 開発

E.1	はじめに	300
E.2	個人化手続き設計支援システム	301
E.2.1	システム構成	301
E.2.2	データ構造	303
E.2.3	PersonalizationProcedureDesigner	305
E.2.4	OutlineEditor	307
E.2.5	ProcedureEditor	308
E.2.6	ReadoutEditor	309
E.2.7	ConversionEditor	310
E.2.8	RealizationEditor	311
E.2.9	FeedbackEditor	312
E.2.10	EvaluationWindow	313
E.3	システムを使った個人化手続き設計の手順	314

E.1 はじめに

この章では本研究が開発した個人化手続き設計支援システムについて述べる。このシステムを開発した目的は、設計者が個人化手続き設計における設計対象表現を計算機上で作成・編集・保存できるようにすることである。具体的には設計者が下記の活動をおこなえるようにすることを目的とした。ただし、個人化手続き設計は 5 章で提案した方法論に沿って行われるものとする。

- 要求，実現したい個人化サービス，個人化手続きを計算機上で表現する。
- 多数の個人化手続きを作成し保存する。
- Pugh's Method に沿って設計解となる個人化手続きを選択する。

E.2 個人化手続き設計支援システム

E.2.1 システム構成

このシステムは Microsoft 社の WindowsOS 上で動作する。開発の際のプログラミング言語には C#を使用した。

このシステムは以下のツールから構成されている。ツール同士の関係は図 E.1 に示す。

- PersonalizationProcedureDesigner：システム全体の管理を行うツール。
- OutlineEditor：個人化戦略類型に基づく個人化手続きの概略案を記述するために使用するツール
- ProcedureEditor：個人化手続きを記述するために使用するツール
- ReadoutEditor：個人化手続きにおける読み取りステップの詳細を記述するために使用するツール
- ConversionEditor：個人化手続きにおける情報変換ステップの詳細を記述するために使用するツール
- RealizationEditor：個人化手続きにおける実体化ステップの詳細を記述するために使用するツール
- FeedbackEditor：個人化手続きにおけるフィードバックステップの詳細を記述するために使用するツール
- EvaluationWindow：個人化戦略類型や個人化手続きを選択する際に使用するツール

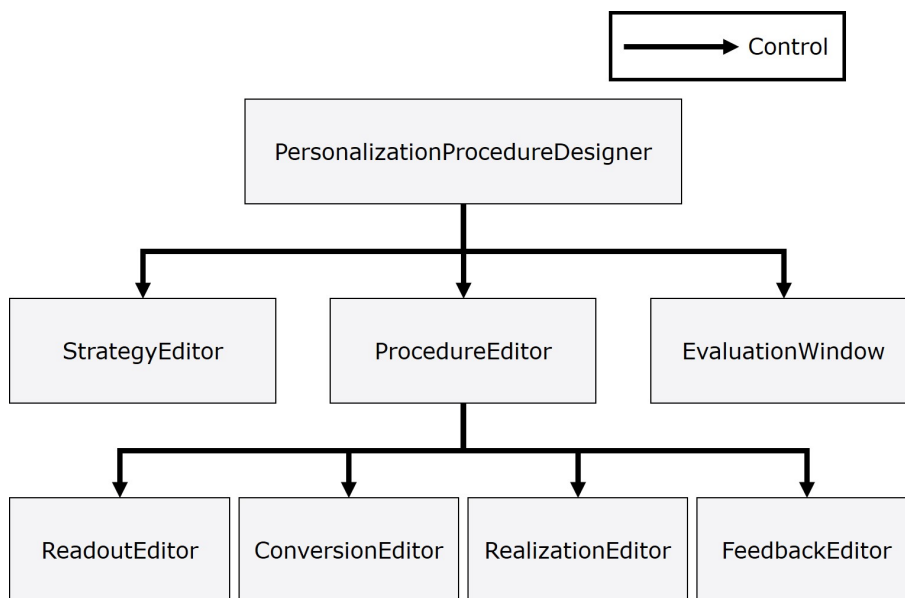


図 E.1 個人化手続き設計支援システムの構成

E.2.2 データ構造

このシステムでは表 E.1 に示すデータを扱う。データ同士の関係は図 E.2 に示す。個人化手続き設計支援システムは、これらのデータに対するインスタンスをメモリ上に作成し操作する。また、システムを終了する際にはこれらのデータを XML 形式で保存する。

表 E.1 に示すデータのうちデータオブジェクトとは、一部のデータをインスタンスとして扱うためのデータクラスである。データオブジェクトとして扱うのは、読み取り情報、製品情報、製品、フィードバック情報、資源、場所、人員である。データをインスタンスとして扱うことで対象の同一性を表現することができる。例えば、ある資源が異なるステップに共通して登場することを表現することができる。

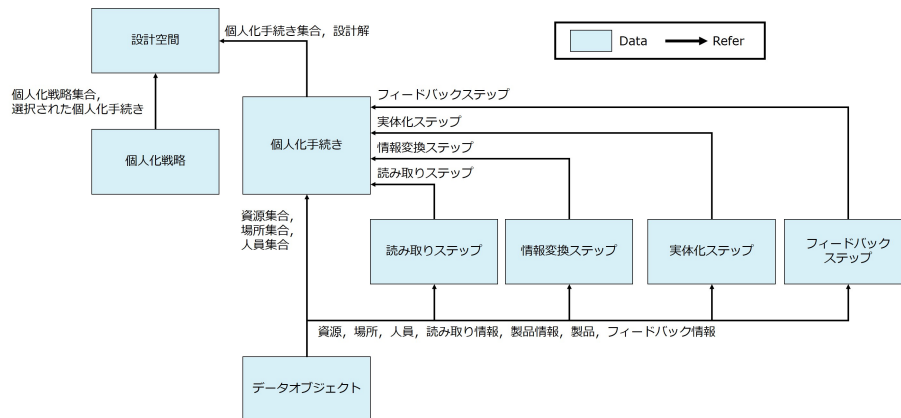


図 E.2 個人化手続き設計支援システムのデータ構造

表 E.1 個人化手続き設計支援システムで扱うデータ

データクラス	変数	説明
設計空間 (DesignSpace)	要求	設計解に対する要求についての記述
	実現したい個人化サービス 概略案集合 個人化手続き集合 評価項目 選択された概略案	実現したい個人化サービスの表現 設計の途中で作成される複数の概略案 設計の途中で作成される複数の個人化手続き表現 概略案や個人化手続きを評価する際の複数の評価項目 概略案集合の中から設計解につながるものとして選択された概略案
実現したい 個人化サービス	設計解	設計解として選択された個人化手続き
	目的 シナリオ	個人化サービスを通じて実現したいことについての記述 個人化サービスがどのような状況で出井狂されるかについての記述
概略案 (Outline)	対象人物についての記述 個人化製品についての記述	個人化サービスの対象人物についての記述 個人化製品についての記述
	名前	概略案を識別するための名前
	説明 ライフサイクル段階	どのような個人化手続きを行うかについての概略の記述 個人化戦略類型における次元の一つ。[生産段階、販売段階、使用段階] のどれかが入力される。
	製品アーキテクチャ	個人化戦略類型における次元の一つ。[パラメータ構造モデル、モジュール構成モデル、完成品モデル、オープンアーキテクチャ、その他] のどれかが入力される
	主たる登場人物	個人化戦略類型における次元の一つ。ユーザ、生産者、サードパーティのどれかが入力される
個人化手続き (Procedure)	読み取りステップ	対象人物から始めに情報を読み取るステップ
	情報変換ステップ	対象人物から得た情報を製品情報に変換するステップ
	実体化ステップ	製品情報に基づいて製品を生産するステップ
	フィードバックステップ	対象人物に製品を与えて反応を得るステップ
	資源集合	個人化手続きに登場する資源の集合
	場所集合 人員集合	個人化手続きに登場する場所の集合 個人化手続きに登場する人員の集合
読み取りステップ (Readout)	読み取り情報	対象人物から集める情報の集合
	作業内容	読み取り情報をどのように得るかについての記述
	必要な資源	作業に必要な道具、設備、情報などの集合
	場所 実行者	作業を行う場所についての記述 作業を行う人物についての記述
情報変換ステップ (Conversion)	製品情報	製品を生産するために必要な製品情報の集合
	作業内容	製品情報をどのように得るかについての記述
	必要な資源	作業に必要な道具、設備、情報などの集合
	場所 実行者	作業を行う場所についての記述 作業を行う人物についての記述
実体化ステップ (Realization)	製品	個人化製品など個人化を通じて生産されるものの集合
	作業内容	製品をどのように得るかについての記述
	必要な資源	作業に必要な道具、設備、情報などの集合
	場所 実行者	作業を行う場所についての記述 作業を行う人物についての記述
フィードバックステップ (Feedback)	フィードバック情報	フィードバックを通じて集める情報の集合
	作業内容	どのように製品を与えて反応を得るかについての記述
	必要な資源	作業に必要な道具、設備、情報などの集合
	場所 実行者	作業を行う場所についての記述 作業を行う人物についての記述
データオブジェクト (DataObject)	名前	データオブジェクトの名前
	説明	データオブジェクトについての記述

E.2.3 PersonalizationProcedureDesigner

PersonalizationProcedureDesigner はシステム全体の管理を行うツールである。設計者はこのツールを使って下記を行うことができる。

- 要求と実現したい個人化サービスを記述する。
- 概略案記述ツール (OutlineEditor) を起動する。作成した概略案を一覧表示する。
- 個人化手続き記述ツール (ProcedureEditor) を起動する。作成した個人化手続きを一覧表示する。
- 概略案や個人化手続きの評価・選択ツール (EvaluationWindow) を起動する。
- 作成した表現の保存・再読み込みを行う。

このツールは、タブで分けられた3つの表示画面を持つ。図 E.3 は、要求や実現したい個人化サービスを記述する画面である。図 E.4 は、概略案の作成や一覧表示を行う画面である。図 E.5 は、個人化手続きの作成や一覧表示を行う画面である。

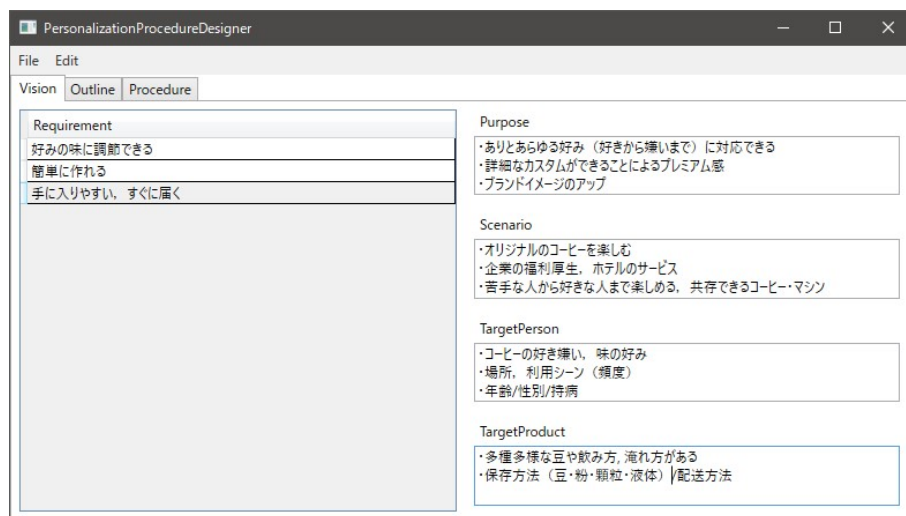


図 E.3 PersonalizationProcedureDesigner : 実現したい個人化サービス編集画面

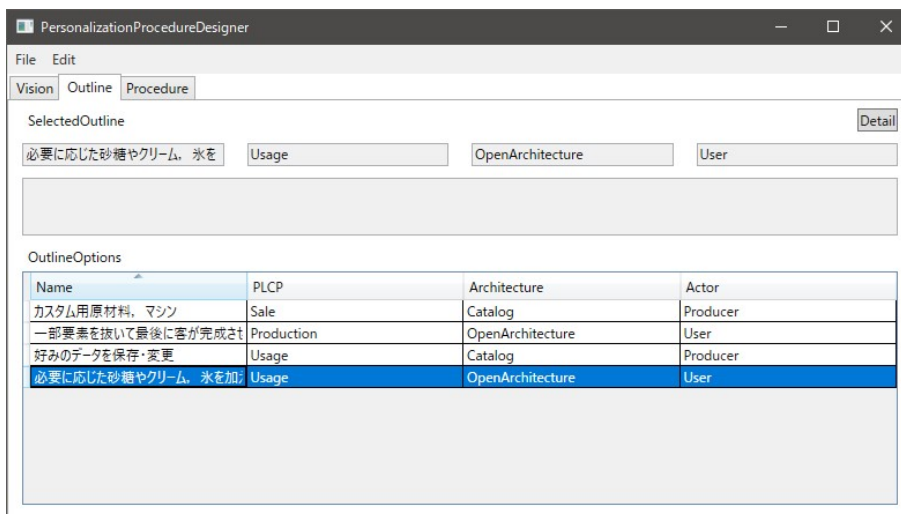


図 E.4 PersonalizationProcedureDesigner : 概略案の編集画面

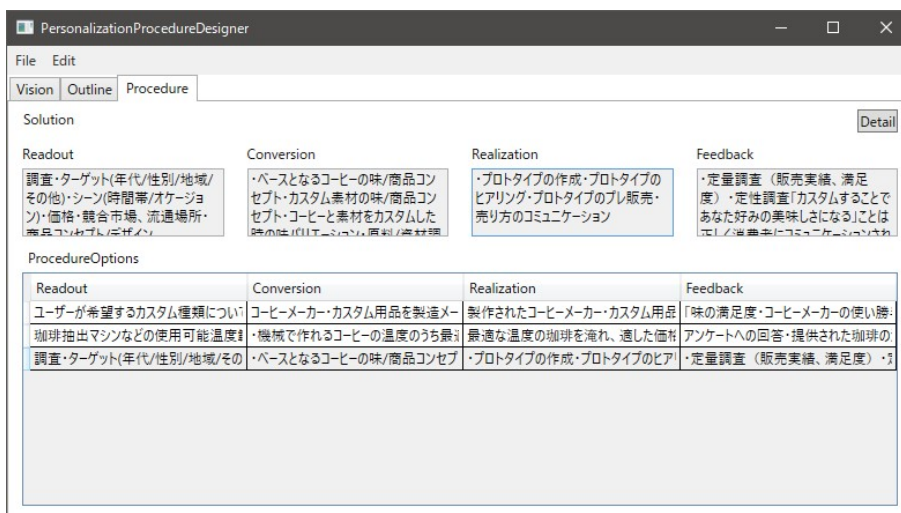
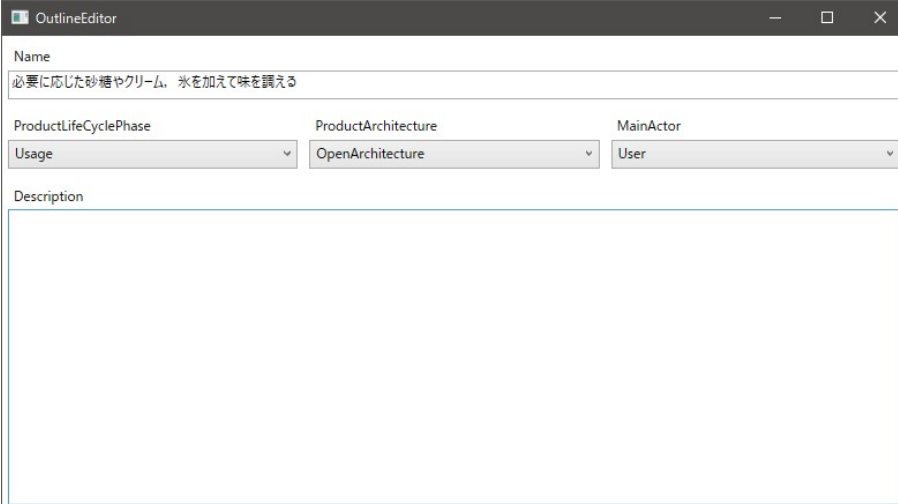


図 E.5 PersonalizationProcedureDesigner : 個人化手続きの編集画面

E.2.4 OutlineEditor

OutlineEditor は、概略案の記述を行うツールである (図 E.6)。加えて、設計者はその戦略が当てはまる類型を設定することができる。



The screenshot shows a window titled "OutlineEditor" with a dark header bar containing standard window controls (minimize, maximize, close). The main content area is a form with the following fields:

- Name:** A text input field containing the Japanese text "必要に応じた砂糖やクリーム、氷を加えて味を調える".
- ProductLifeCyclePhase:** A dropdown menu with "Usage" selected.
- ProductArchitecture:** A dropdown menu with "OpenArchitecture" selected.
- MainActor:** A dropdown menu with "User" selected.
- Description:** A large, empty text area for additional details.

図 E.6 OutlineEditor

E.2.5 ProcedureEditor

ProcedureEditor は、個人化手続きの記述を行うツールである (図 E.7)。画面内には個人化サイクルの各ステップが表示されており、設計者は各ステップの作業内容を記述することができる。各ステップの詳細を編集する際には、それぞれのボタンを押してステップごとの編集ツールを起動する。また、画面上部には選択された概略案が表示されており、設計者に戦略に沿った個人化手続きの記述を促す。

また、個人化サイクルが表示されているのとは別のタブで、手続きの実行に必要な資源・場所・人員を記述することができる (図 E.8)。ここで追加された資源・場所・人員は、個人化手続きの各ステップの詳細の記述において利用することができる。

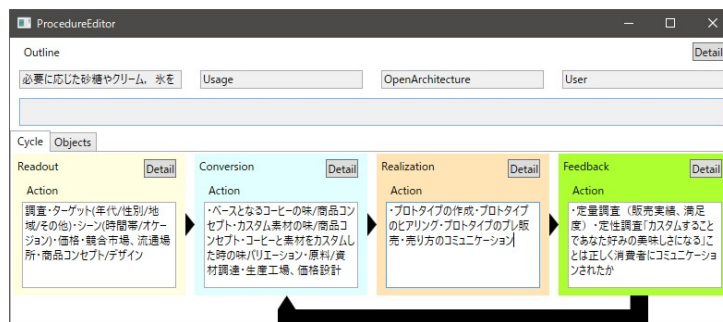


図 E.7 ProcedureEditor : 個人化サイクル表示画面

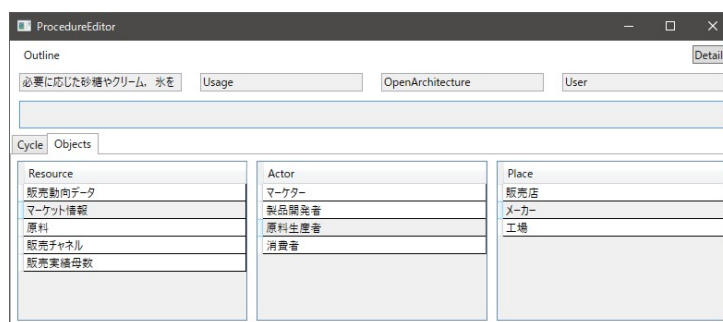


図 E.8 ProcedureEditor : 資源・場所・人員表示画面

E.2.6 ReadoutEditor

ReadoutEditor は読み取りステップの詳細を記述するツールである (図 E.9)。このツールを使うことで、設計者は読み取り情報と作業内容を編集することができる。また、作業に必要な資源・場所・実行者に ProcedureEditor で追加したものを割り当てることができる。

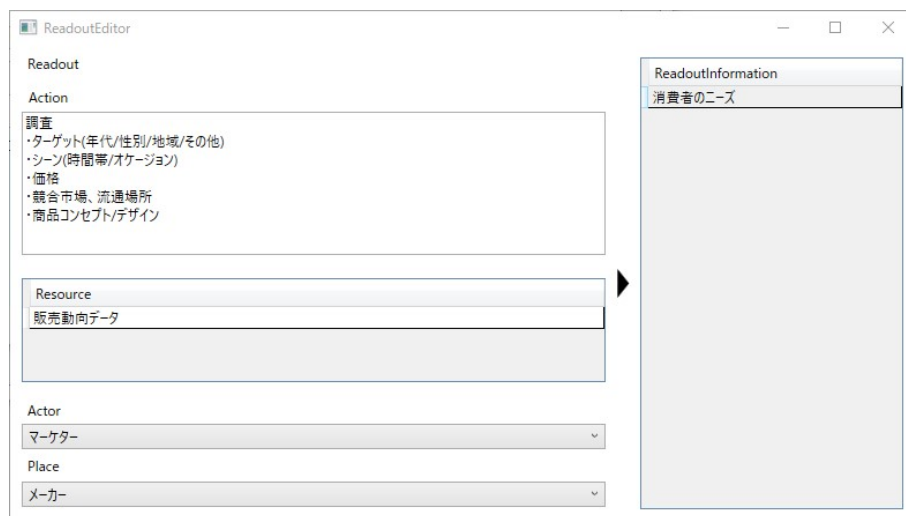


図 E.9 ReadoutEditor

E.2.7 ConversionEditor

ConversionEditor は情報変換ステップの詳細を記述するツールである (図 E.10)。このツールを使うことで、設計者は出力する製品情報、作業内容、作業に必要な資源、場所、実行者を編集することができる。画面内には入力として扱われる読み取りステップの読み取り情報とフィードバックステップのフィードバック情報が表示されており、設計者に整合性のとれた記述を行うことを促す。

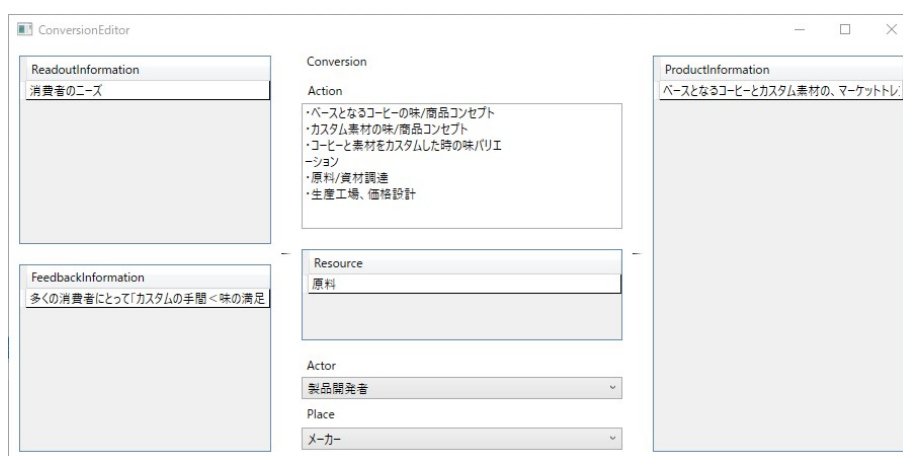


図 E.10 ConversionEditor

E.2.8 RealizationEditor

RealizationEditor は実体化ステップの詳細を記述するツールである (図 E.11)。このツールを使うことで、設計者は実体化する製品、作業内容、作業に必要な資源、場所、実行者を編集することができる。画面内には入力として扱われる情報変換ステップの製品情報が表示される。



図 E.11 RealizationEditor

E.2.9 FeedbackEditor

FeedbackEditor はフィードバックステップの詳細を記述するツールである (図 E.12)。このツールを使うことで、設計者はフィードバック情報、作業内容、作業に必要な資源、場所、実行者を編集することができる。画面内には入力として扱われる実体化ステップの製品が表示される。



図 E.12 FeedbackEditor

E.2.10 EvaluationWindow

EvaluationWindow は概略案や個人化手続きの選択を行うツールである (図 E.13)。設計者はこのツールを使って、評価項目の設定と基準となる案の選択、それぞれの案に対する評価の入力を行うことができる。評価項目ごとの評価方法は Pugh's Method に倣い、基準に対する案と比べて良い (○), 悪い (×), どちらとも言えない (－) のいずれかを選択するものとする。



Name	実現可能性	コスト	利用者の満足度
カスタム用原材料, マシン	－	－	－
一部要素を抜いて最後に客が完成させる	×	○	×
好みのデータを保存・変更	－	○	－
必要に応じて砂糖やクリーム, 氷を加えて味を調える	○	－	○

図 E.13 EvaluationWindow

E.3 システムを使った個人化手続き設計の手順

この節では、個人化手続き設計支援システムを使用して個人化手続き設計を行う際の手順を示す。

1. 設計解に対する要求の入力

個人化手続き設計支援システムを起動し、新しい設計空間を作成する。PersonalizationProcedureDesigner を使い設計解に対する要求を入力する。

2. 実現したい個人化サービスの記述

PersonalizationProcedureDesigner を使い、実現したい個人化サービスを記述する。

3. 概略案の作成

PersonalizationProcedureDesigner を使い、概略案を複数作成する。それぞれの概略案の詳細は OutlineEditor を使って記述する。各戦略には必ず、当てはまる個人化戦略類型を設定する。多様な個人化方法を探索し、より多くの個人化戦略類型をカバーするような概略案集合を作成することが望ましい。

4. 設計解につながる概略案の選択

EvaluationWindow を使い、概略案集合の中から設計解につながる概略案を選択する。まず、評価項目を決める。次に、概略案集合の中から基準となる概略案を一つ選択する。次に、基準以外の概略案について、項目ごとに評価を入力する。最後に、最も評価の高い概略案を設計解につながるものとして選択する。評価が同程度の概略案が複数あった場合には、評価項目を増やしたり変化させたりして、一つの戦略を選択できるようになるまで作業を繰り返す。

5. 個人化手続きの作成

PersonalizationProcedureDesigner を使い、個人化手続きを複数作成する。それぞれの個人化手続きの詳細は ProcedureEditor やステップごとのツールを使って記述する。

6. 設計解の選択

EvaluationWindow を使い、個人化手続き集合の中から設計解を選択する。選択の方法は手順 4 と同様とする。