

博士論文

物語に基づく反復容易な手法連繋型  
インタラクションデザイン支援システム

2016年3月

慶應義塾大学大学院  
システムデザイン・マネジメント研究科

草野 孔希

# 要旨

ユーザにとって魅力的な ICT (Information Communication Technology) サービスを提供するには、ユーザを中心に考え、ユーザにどのようなニーズがあるのか、どのようなことに魅力を感じるのかを熟慮することが求められる。そのために、魅力的な体験を創出するためのサービスとユーザとのやりとり（インタラクション）のデザインとユーザ評価を繰り返し試行する、反復デザインが重要となる。インタラクションの反復デザインは、大まかなサービスコンセプトのデザインの段階から、ユーザが操作する具体的なユーザインタフェース（UI: User Interface）のデザインの段階に至るまでさまざまな段階で行われる。そのため、インタラクションデザインを検討するための数多くの手法やツールが研究されており、デザインや評価などの各工程の作業を支援する手法やツールは十分に整備されているといえる。しかし、各工程をつなぎ、デザインの反復を容易に行えるように手法を連繋させる支援が不足している。特に、手法を連繋させてユーザから評価を得ながらデザインの反復を進めることが難しい、また、手法を使うなかで得られる情報の管理や参照が難しい、という問題があり、設計者は容易にデザインの反復を行うことができない。十分な技能があれば対応することが可能ではあるものの、デザイン手法に慣れていない設計の初心者にとっては大きな障害となる。

そこで本研究では、デザインプロセスで利用するデザイン手法の連繋に着目し、人間中心の考え方に基づいてインタラクションの反復デザインを容易に行えるようにする、連繋型インタラクションデザイン支援システムを新たに提案する。手法を連繋させるために、本研究では物語というインタラクションの表現手法を活用し、初心者でも扱いやすいシステムを目指す。具体的には、二つの支援システムを提案する。第一に、サービスのコンセプトを思いついた際に、コンセプトに関する仮説の立案と、ストーリーボードを用いたコンセプトの具体化、およびストーリーボードを用いたユーザ評価、という一連の工程を容易に行える支援システム「Concept Tailor」を提案する。第二に、サービスコンセプトからユーザの利用方法をシナリオとして

---

詳細化し，シナリオに基づく機能要求の抽出，およびUIのデザインを容易に行えるようにする支援システム「UI-Filler」を提案する．一連の作業を，手法を連繋させることで支援する二つのシステムにより，サービスコンセプトからUIのデザインに至るまでの，インタラクションの反復デザインを容易に行えるようにする．

# The Story-Based Support System for Easily Connecting Design-Methods and Iterating Interaction Design

**Koki Kusano**

## **Abstract**

It is essential to deeply consider user needs and attractiveness of user experience with a human centered approach when designing an attractive ICT (Information Communication Technology) service. The iterative design approach is essential for designing interactions between the user and service (Interaction Design). When a designer creates from a rough user story down to a concrete user interface, an iterative approach should be applied to create a more attractive user experience. Thus, various methods have been proposed in each step for supporting interaction design.

Although the design tools and steps of a design method are well developed, there are few tools that can bridge between the steps of a design method and efficiently conduct an iterative design process. The cost of maintaining linkage between steps can discourage a designer to perform iterative interaction design. An experienced designer can handle this problem. However, it is a huge challenge for beginners who are inexperienced with utilizing interaction design methods.

In this study, we propose a novel approach that supports a beginner designer in efficiently iterating designs by bridging the steps of a design process. Our main

---

focus will be on interaction design between the user and service, and adopting a story that is one of the interaction representation methods. We propose two supporting systems for iterative interaction design. The first supporting system is “Concept Tailor”; which is based on a storyboard and enables designers to easily and quickly design a service concept. The second supporting system is “UI-Filler”; which supports the designer in using scenarios to characterize user behavior and applying its elements into designing a UI. These two systems allow a designer to seamlessly and iteratively design a service concept, interaction design method, and UI based on the story.

# 目次

<b>第1章 序論</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景	2
1.1.1 ICTの普及に伴うサービスのデザインへのユーザ要求の増大	2
1.1.2 人間中心の考え方に基づくインタラクションデザインの重要性	3
1.1.3 インタラクションデザインにおける支援の必要性	5
1.1.4 インタラクションデザインにおける反復の難しさ	6
1.2 研究の目的	6
1.3 本論文の構成	8
<b>第2章 関連研究と本研究の位置付け</b>	<b>11</b>
2.1 はじめに	12
2.2 人間中心の考え方に基づくデザインとは	13
2.2.1 デザイン思考 (Design Thinking)	13
2.2.2 人間中心設計 (Human Centered Design)	16
2.2.3 さまざまなデザインプロセスとその活用	18
2.3 人間中心の考え方に基づくデザインの成功事例	20
2.3.1 事例1: 子どもへの共感から生まれた新しいMRIのデザイン	20
2.3.2 事例2: 深い観察から生まれた貯金サービスのデザイン	20
2.4 デザインプロセスとインタラクションデザインの関係	22
2.4.1 インタラクションデザインにおける物語の活用	23
2.5 インタラクションデザインに用いるさまざまな手法	24
2.6 インタラクションの反復デザインにおける既存手法の問題	28

---

2.6.1	反復デザインにおけるデザイン手法の連繋の難しさ . . . . .	28
2.6.2	反復デザインにおける情報管理と参照の難しさ . . . . .	29
2.6.3	反復デザインで解決すべき二つの問題 . . . . .	30
2.7	本研究の位置付け . . . . .	30
2.7.1	関連研究のまとめ . . . . .	30
2.7.2	本研究の位置付けと支援範囲 . . . . .	31
2.7.3	本研究の提案概要 . . . . .	33
<b>第3章</b>	<b>サービスコンセプトのデザインプロセスにおける問題の特定</b>	<b>35</b>
3.1	はじめに . . . . .	36
3.2	調査の背景 . . . . .	37
3.3	調査フィールド（デザインプロジェクト）概要と調査の進め方 . . . . .	38
3.3.1	デザインプロジェクトの構成 . . . . .	38
3.3.2	調査対象の詳細と観察方法 . . . . .	40
3.4	デザインプロジェクトの観察結果 . . . . .	41
3.4.1	セカンドフェーズにおけるプロジェクトの進め方と結果 . . . . .	42
3.4.2	サードフェーズにおけるプロジェクトの進め方と結果 . . . . .	46
3.5	考察 . . . . .	50
3.5.1	要因1：フィードバックを得る難しさ . . . . .	50
3.5.2	要因2：議論結果の記録と参照の効果と手間 . . . . .	51
3.6	おわりに . . . . .	52
<b>第4章</b>	<b>HCDに基づくサービスコンセプトデザイン支援システムの設計</b>	<b>55</b>
4.1	はじめに . . . . .	56
4.2	支援システム設計のために実施した人間中心設計の概要 . . . . .	57
4.3	参与観察結果に基づく支援方針の整理 . . . . .	58
4.3.1	要因1：フィードバックを得る難しさへの対応 . . . . .	58
4.3.2	要因2：議論結果の記録と参照の効果と手間への対応 . . . . .	58

---

4.4	支援システムの実現に向けたペーパープロトタイピング . . . . .	59
4.4.1	プロトタイピングから得られたフィードバック . . . . .	60
4.4.2	プロトタイピング結果のまとめ . . . . .	61
4.5	サービスコンセプトデザイン支援システムの試作 . . . . .	61
4.5.1	支援システムの要件の整理 . . . . .	61
4.5.2	支援システムの実現プロセス . . . . .	62
4.5.3	支援システムの主要機能の実装とプロトタイピング . . . . .	62
4.5.4	支援システムの各機能の特徴 . . . . .	64
4.6	関連研究 . . . . .	66
4.6.1	プロトタイピング . . . . .	66
4.6.2	プロトタイピングの支援システム . . . . .	67
4.6.3	関連研究と提案システムとの差異 . . . . .	67
4.7	提案システムに対するユーザ評価と考察 . . . . .	68
4.8	人間中心設計を用いた支援手法構築プロセスの考察 . . . . .	70
4.8.1	参与観察とペーパープロトタイピングについて . . . . .	70
4.8.2	支援システムの実現について . . . . .	70
4.9	おわりに . . . . .	71
<b>第5章</b>	<b>サービスコンセプトデザイン支援システム：Concept Tailor の提案</b>	<b>73</b>
5.1	はじめに . . . . .	74
5.2	研究背景 . . . . .	75
5.3	Concept Tailor の機能詳細 . . . . .	76
5.4	Concept Tailor の実装 . . . . .	82
5.5	Concept Tailor の3種のテンプレートに関する効果検証 . . . . .	82
5.5.1	参加者および実施概要 . . . . .	83
5.5.2	実験結果 . . . . .	85
5.5.3	考察 . . . . .	86
5.6	Concept Tailor のワークショップでの試用と効果検証 . . . . .	88
5.6.1	参加者および実施概要 . . . . .	89
5.6.2	実験結果と考察 . . . . .	90
5.7	おわりに . . . . .	92

---

<b>第6章 シナリオに基づく UI デザインに関する問題の特定と試作</b>	<b>93</b>
6.1 はじめに	94
6.2 研究背景	95
6.3 シナリオを用いる UI デザインプロセスとは	95
6.4 シナリオを用いる UI デザインにおける課題と関連研究	97
6.4.1 対応関係維持を支援する既存手法と課題	98
6.4.2 UI デザインを支援するプロトタイピングツールと課題	98
6.5 シナリオを用いる UI デザインのための情報可視化手法の提案	99
6.5.1 特徴1：構造化シナリオによる情報抽出の支援	100
6.5.2 特徴2：デザイン制約の可視化による情報可視化の支援	100
6.5.3 UI デザインにおける提案の活用方法	102
6.6 提案する情報可視化手法の妥当性の確認	104
6.6.1 実験参加者	104
6.6.2 実験条件	104
6.6.3 実験環境	105
6.6.4 実験手順	105
6.7 実験結果	107
6.7.1 実験参加者が作成した UI の専門家評価の結果	107
6.7.2 実験参加者の UI デザインにおける行動分析の結果	108
6.7.3 実験参加者が提案手法を活用した事例の紹介	109
6.8 考察	112
6.8.1 構造化シナリオによる情報抽出の支援について	112
6.8.2 デザイン制約の可視化による情報可視化の支援について	112
6.8.3 提案手法の課題と改善方針	113
6.9 おわりに	113
<b>第7章 シナリオに基づく対話型 UI 設計支援システム：UI-Filler の提案</b>	<b>115</b>
7.1 はじめに	116

---

7.2	研究背景	117
7.3	シナリオに基づく UI デザインにおいて支援すべき 3 要点	117
7.4	UI-Filler の機能詳細	119
7.4.1	シナリオと要件の管理の支援	120
7.4.2	複数シナリオの全体像把握の支援	121
7.4.3	シナリオと UI との対応関係維持の支援	123
7.5	UI-Filler の実装	124
7.6	UI-Filler の提案機能に対する妥当性確認の調査	124
7.6.1	調査 1：シナリオ作成とタグ付与作業の観察	124
7.6.2	調査 2：GUI デザイン作業の観察	125
7.6.3	調査 3：可視化の妥当性の検証	127
7.6.4	3 種類の調査のまとめ	129
7.7	おわりに	130
<b>第 8 章</b>	<b>物語に基づく連繋型支援システムの連繋</b>	<b>131</b>
8.1	はじめに	132
8.2	事例適用の目的	133
8.3	実施概要	133
8.4	実施結果	134
8.4.1	4 段階仮説の立案とストーリーボードの作成	134
8.4.2	サービスコンセプトのヒアリングの実施と記録	135
8.4.3	シナリオ作成とタグ付け	136
8.4.4	UI デザインと UI 評価	137
8.4.5	UI 評価結果の分析と改善	139
8.5	考察	142
8.6	おわりに	143

---

<b>第9章 考察</b>	<b>145</b>
9.1 はじめに . . . . .	146
9.2 Concept Tailor に関する考察のまとめ . . . . .	147
9.2.1 デザインプロセスにおける問題の特定について . . . . .	147
9.2.2 人間中心設計に基づく支援システムの設計について . . . . .	148
9.2.3 Concept Tailor の有効性の評価について . . . . .	149
9.3 UI-Filler に関する考察のまとめ . . . . .	150
9.3.1 シナリオに基づく UI デザインに関する問題の特定について . . . . .	150
9.3.2 シナリオに基づく UI デザインの支援手法の試作と評価について . . . . .	150
9.3.3 UI-Filler の有効性の評価について . . . . .	151
9.4 連繋型支援システムの実現状況と支援効果の考察 . . . . .	152
9.5 物語に基づく連繋型支援システムの連繋可能性の考察 . . . . .	153
9.6 本研究の課題 . . . . .	154
9.7 本研究の展望 . . . . .	155
<b>第10章 結論</b>	<b>157</b>
10.1 各章のまとめ . . . . .	158
10.2 結論 . . . . .	160
<b>謝辞</b>	<b>163</b>
<b>参考文献</b>	<b>165</b>
<b>研究業績</b>	<b>177</b>

# 図目次

1.1	ICTの普及とユーザ要求の変化	2
1.2	UXD, IxD, UIDの関係性	4
1.3	インタラクションデザインの支援手法と本研究のアプローチの違い	7
1.4	本論文の構成と本研究の提案の範囲	9
2.1	d.schoolのデザイン思考の基本プロセス	14
2.2	ISO 9241-210で定められた人間中心設計のプロセス	16
2.3	ビジョン提案型デザイン手法とインタラクションデザインの位置付け	22
2.4	ストーリーボードとシナリオの記述例	23
2.5	デザイン手法の連繋の難しさ	28
2.6	本研究で研究の対象とする範囲	31
2.7	本研究の設計範囲と支援システムの支援範囲	32
3.1	デザインプロジェクト (Dpro) の構成	38
3.2	参与観察したプロジェクトの様子	40
3.3	参与観察の特徴的な様子や知見を記録したテキスト情報の一部	41
3.4	参与観察したプロジェクトの議論の軌跡	42
3.5	プロジェクトにおける議論の基礎となった親和図	43
3.6	サービスコンセプトのデザインを反復する際の難しさ	50
4.1	実施したプロセスの全体	57
4.2	サービスアイデア検証用シートの例	59
4.3	支援システムの画面案 (ペーパープロトタイプ)	63

## 図目次

---

4.4	最低限の機能のみ利用可能な簡素なプロトタイプ	64
4.5	基本機能を全て実装したプロトタイプ	65
5.1	テンプレートを用いたサービスコンセプト具体化プロセス	75
5.2	Concept Tailor の Graphical User Interface	76
5.3	7種のストーリーボードテンプレート (1)	78
5.4	7種のストーリーボードテンプレート (2)	79
5.5	フィールド調査のデータ検索と活用	80
5.6	リビジョンエリアによる各サマリの表示	81
5.7	実験の実施プロセスと所要時間	83
5.8	各条件におけるシステムに関する質問紙評価による評点の平均値	84
5.9	各条件におけるヒアリング項目数と自己回答の記述量の平均値	85
5.10	各条件における成果物の専門家評価による総合評点の平均値	85
5.11	専門家評価の対象となった参加者の成果物例	86
5.12	専門家評価で差異が見られたヒアリングガイドの例	88
5.13	ストーリーボードの作成結果に差異が見られた例	90
6.1	シナリオを用いる UI デザインの基本プロセス	96
6.2	デザイン制約の抽出と可視化	99
6.3	構造化シナリオ (左) と属性図と関連シナリオ (右) の例	100
6.4	デザイン制約の可視化例 (上) とスケッチ例 (下)	103
6.5	提案手法の実験環境	105
6.6	実験参加者が作成した UI の専門家評価の結果	108
6.7	提案手法における上位 3 名と下位 3 名の行動分析結果	109
6.8	各条件における上位 2 名の行動分析結果	109
6.9	シナリオに関するアンケート (シナリオ条件と提案手法)	110
6.10	提案手法に関するアンケート	111
7.1	シナリオに基づく UI デザインプロセスにおける UI-Filler の支援範囲	118

---

7.2	UI-Filler 外観 . . . . .	119
7.3	タグ入力ボックスを用いたタグの付与 . . . . .	120
7.4	シナリオ内のタグの位置からグラフを自動作成 . . . . .	121
7.5	ノードと GUI コンポーネントとを対応付ける操作 . . . . .	122
7.6	グラフをもとにして GUI をデザインするためのステップ . . . . .	122
7.7	未対応であることを通知する赤バッジ . . . . .	123
7.8	グラフ表現による可視化に関するテスト結果 . . . . .	128
8.1	連繋型支援システムの連繋に関する事例実施プロセス . . . . .	133
8.2	Concept Tailor を用いて最初に作成した仮説とストーリーボード . . . . .	134
8.3	Concept Tailor を用いて実施したヒアリング結果の一部 . . . . .	135
8.4	Concept Tailor を用いて修正を加えた仮説とストーリーボード . . . . .	136
8.5	UI-Filler を用いて作成した階層化シナリオおよび可視化されたグラフ . . . . .	137
8.6	UI-Filler で作成した情報構造と Prott で作成した UI . . . . .	138
8.7	UI-Filler で修正した階層化シナリオおよびグラフ . . . . .	139
8.8	UI-Filler で修正した情報構造と Prott で修正した UI . . . . .	140
8.9	より詳細なデザインを作り込んだ UI . . . . .	141

# 表目次

5.1	支援機能の有無の実験条件詳細 . . . . .	83
5.2	仮説, ストーリーボード, ヒアリング項目の評価項目 . . . . .	87
5.3	支援機能の有群と無群の条件の違い . . . . .	89
6.1	評価項目 . . . . .	107

# 第1章 序論

---

1.1 研究背景 . . . . .	2
1.2 研究の目的 . . . . .	6
1.3 本論文の構成 . . . . .	8

---

## 1.1 研究背景

本章では、本研究を実施する背景について述べる。主に、ICT(Information Communication Technology)の普及によるICTサービス（ICTを活用したサービス）に対するユーザ要求の変化や、体験のデザインと反復デザインの重要性の増大について述べる。次に、それらの背景をもとに、インタラクションデザインとその支援システムの必要性について述べた上で、本研究の位置付けを明確にする。最後に、本論文において取り組む問題の設定について述べる。

### 1.1.1 ICTの普及に伴うサービスのデザインへのユーザ要求の増大

ICTサービスを通してユーザにとって魅力的な体験（UX: User Experience）を提供するには、人間中心に考え、ユーザにどのようなニーズがあるのか、どのようなことに魅力を感じるのかを熟慮することが求められる [1, 2]。特に、最近ではインターネットを始めとするICTの普及に伴い、ICTサービスを利用することで得られる、体験の魅力に対するユーザ要求が増大している。

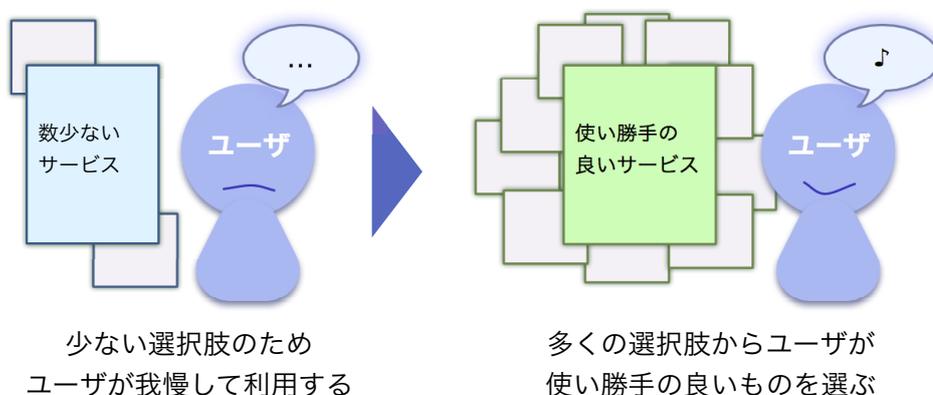


図 1.1: ICTの普及とユーザ要求の変化

図 1.1 に、ICTの普及に伴うユーザ要求の変化を示す。ICTが広く普及する前のICTサービスは、ユーザが目的を達成できる機能が充足していれば良く、ユーザがサービスに合わせれば良い、という考え方が散見された。しかし、ICTの急速な普及に伴い状況は大きく変化した。ICTの普及によって多種多様なICTサービス、例えば、ウェブサービスやスマートフォンアプリなどが数多く創出されるようになったのである [3]。これにより、ユーザは自分の好みのサービスを選んで利用できるよ

うになった。この変化によって、サービスには機能や性能だけではなく、ユーザに選ばれるためのデザインが必要となった [4]。これは意匠だけではなく、ユーザが目的を達成するまでの過程の設計を含む広義のデザインを指している。つまり、サービスの設計者には、ユーザニーズを適切に満たす魅力的なサービスを実現するために、広義のデザインを行えることが求められるようになったといえる。

また、ユーザ要求の変化だけではなく、サービスに利用される技術の高度化や複雑化が進んでおり、ICT サービスそのものがユーザにとって分かりにくくなっているという問題もある [5]。そのため、ユーザがサービスの魅力を効果的に体験できるようにするために、ICT サービスには、ユーザの学習や操作が容易であることが強く求められている。

これらの変化は、直接エンドユーザにサービスを提供する B2C のウェブサービスなどで顕著になっている。また、専用機器である MRI の開発など、B2B サービスに対しても起きつつあり、B2B サービスにおいても、体験のデザインを重視することによって成功する事例が報告されている [6]。

人間中心の考え方に基づくサービスデザインでは、ユーザ体験だけではなく、サービスを成り立たせるためのビジネスやシステムの側面についても検討が必要である [7, 8]。元々、サービスデザインは、経営者がサービスの開発を円滑に進めるために、その全体像を客観的に把握し、合理的にサービスの運用プロセスを設計、管理することを支援する経営手法である [9, 10]。しかし、そもそもユーザが利用したいと思える魅力が無ければ、システムや技術が妥当であってもユーザが十分に活用できない、また、ビジネスとして十分にユーザを獲得できない状況へと変化してきている。これらのことから、サービスデザインにおける人間中心の考え方の重要性が増しているのである。

### 1.1.2 人間中心の考え方に基づくインタラクションデザインの重要性

体験とは、サービスの利用を予期したり、サービスを利用したりすることを通じて、ユーザの内部で起こる認知や反応である [2]。そのため、ユーザにとって魅力的な体験を生み出すには、サービスとユーザがどのようにやりとり（インタラクション）するのかをデザインすることが重要となる [1, 5]。

図 1.2 に体験のデザイン (UXD)、インタラクションのデザイン (IxD)、ユーザインタフェースのデザイン (UID) の関係性を示した図を示す。体験のデザインは、ユー

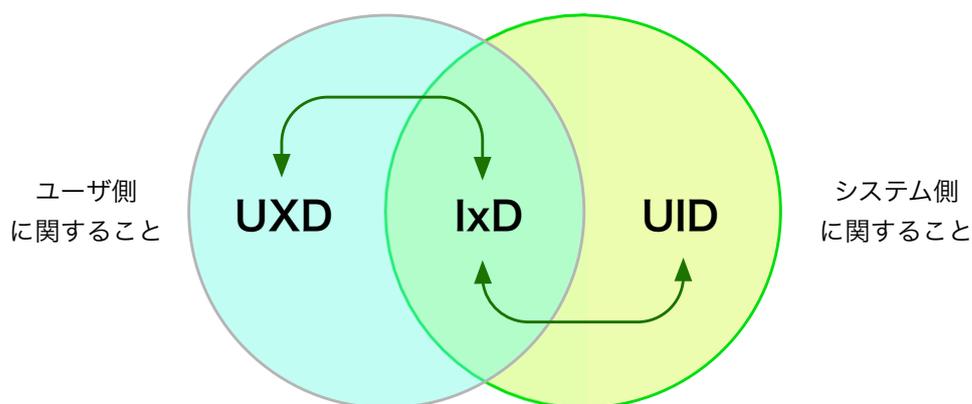


図 1.2: UXD, IxD, UID の関係性

ザにどのような体験を得てもらいたいかを検討することであり、UI のデザインはシステムをどのように使ってもらえば良いかを検討することであるといえる。そして、UI などを通じて魅力的な体験が適切に得られるように、サービスとユーザとのやりとりを検討することがインタラクションデザインであるといえる。広義にはこれらをすべて包含して、体験のデザインと言うこともある [11]。なお、インタラクションデザインの定義は、技術的システム、環境システム、組織などとのやりとり（インタラクション）のデザインを含むものであり、広い意味を持つ。そのため、本研究では、インタラクションデザインという用語を、特に技術的システムを主とする ICT サービスとユーザとのやりとりに限定して用いる。

人間中心の考え方でインタラクションデザインを進めるには、デザインと評価を繰り返し試行する、反復デザインが重要となる [1, 5]。ユーザにとって、自分自身が求めていることを、正しく言語化したり表現したりすることは難しい。そのため、設計者は、一部の体験についてプロトタイプ（試作）を作り、プロトタイプをユーザに見せ、体験してもらうことを繰り返しながら、ユーザが言語化できない要求を引き出すことが求められる。また、反復のなかでユーザを深く観察し、ユーザがどのようなことに魅力を感じるのか、逆にどのようなことに不満を感じるのかなどを抽出できることが求められる。つまり、人間中心に考えるというのは、ユーザの顕在化したニーズを得るだけでなく、声にならない潜在的なニーズまで、多様な情報をユーザから引き出しながら、デザインを考えることであるといえる。

このような、人間中心の考え方に基づくインタラクションの反復デザインは、サービスが提供するユーザ体験について検討するサービスコンセプトのデザインの段階から、システム側のユーザが操作する具体的な UI のデザインの段階に至るまで行う

[1, 5, 12]. さらに、サービスの開発中やリリース後であっても、よりユーザにとって魅力的になるように、継続的に反復デザインを行う [13, 14, 15].

### 1.1.3 インタラクシオンデザインにおける支援の必要性

前節までで述べたとおり、ユーザ要求の変化および技術の複雑化に伴って、サービスとユーザとのインタラクシオンデザインを検討することの重要性は増しており、活用すべき対象も増えている。このことから、人間中心の考え方に基づくインタラクシオンの反復デザインは、より多くの場面で、より多くの人々が活用できることが望ましい状況になりつつある。これはソフトウェア工学と似た構造であると考え、ソフトウェア開発は、元々は高度な技能を要する一部の専門家のみが扱う分野であった。しかし、ソフトウェア開発の増加と複雑化によって専門家が不足し、ソフトウェアの品質を維持することが困難になった [16]。これに対応するためにソフトウェア工学が発達し、設計論や支援システム、ライブラリなどが整備された。これにより、現在ではより多くの人々がソフトウェア開発を効率的に進められるようになっていく。同様の整備がデザイン分野にも必要になりつつあると考える。

これらのことから、デザイン手法に慣れていない初心者に対する支援が必要になるといえる。本研究における初心者とは、サービスをデザインする必要がある、かつデザイン手法に興味を持つものの、手法に対する理解や技能が不足しているという、習熟過程にある人物のことを指す。このような初心者が、インタラクシオンの反復デザインに関する技能を効率的に習得し、円滑に手法を活用できるようになる、利用者のデザインする力を引き出す支援環境の整備が重要であると考え、

具体的には、初心者がサービスデザインのプロジェクトに関わる際に、支援環境のもとで作業をすることを想定している。そのなかで、粗いアイデアから魅力的な体験を産み出すためのサービスコンセプトのデザイン、そして魅力を体験するためのUIのデザインに至るまでの、一連の反復デザインを円滑におこなえること。また、反復の中で、サービスの対象ユーザと対話をしながらその結果を適切にデザインに生かせること。さらに、チームメンバーで合意した内容や、ドキュメントを適切に管理し、各メンバーが効率的に意思疎通をしながら作業を進められるようになること。以上のことを支援システムの利用者が円滑におこなえることが必要であると考え、そして、最終的には、支援環境を通して技能を効率的に習得し、支援環境の枠を超えて自由自在にデザイン手法を扱えるように成長することが理想である。こ

れにより、インタラクションデザインに対する理解を促進し、利活用できる幅を広げることが可能となる。

### 1.1.4 インタラクションデザインにおける反復の難しさ

既にサービスデザインやインタラクションデザインの分野では、デザインを支援するための多くの手法が提案されている [17, 18, 19]。また、手法を活用して成功した事例も報告されている [20]。これらはサービスデザインやインタラクションデザインに精通した設計の専門家であれば、手法を活用して反復デザインを適切に行える状態にあることを示している。これらの関連研究は2章で詳しく紹介する。

反復デザインを行うには、複数のデザイン手法を使用することになるため、どのように手法を連繋させるかを設計者が考える必要があり、技能を要する。具体的には、手法を連繋するには、反復デザインを進めるために、どの手法を組み合わせれば良いかを考えるとともに、前段階で利用した手法の出力を、次の手法の入力として活用できるように変換する、というつなぐための作業が必要となる。手法のつなぎ方は、組み合わせ方やプロジェクトの状況に応じて方法が異なることもあり、難しい作業である。また、作業結果の管理も設計者に任せており、組み合わせの参照関係があいまいになりやすく、反復するほどに参照の維持に手間が掛かるようになる。つまり、手法の連繋と参照の管理は重要な作業であり、かつ難しい作業であるといえる。加えて、専門家であっても実際のプロジェクトにおいては、プロトタイプを用いた反復デザインに十分な時間がとれていないとする問題が報告されている [21]。これらのことから、反復デザインを効果的に進めるには、連繋のための高い技能と煩雑な作業が必要になるといえる。従って、初心者であっても反復デザインを効果的に進められるようになるには、手法そのものの支援に加えて、手法の連繋を支援できることが重要であるといえる。

## 1.2 研究の目的

本研究では、インタラクションの反復デザインの支援システムを実現するために、1.1.4 節で述べた二つの問題に着目して研究を進める。第一に、手法を連繋させてユーザ評価を得ながらデザインの反復を進める難しさ、第二に、手法を使うことで得られる情報の管理と参照の難しさ、という問題に着目する。これらの問題は反復

デザインの容易性を低下させており、特に手法に慣れていない設計の初心者が反復デザインを実施する上で顕著な問題である。

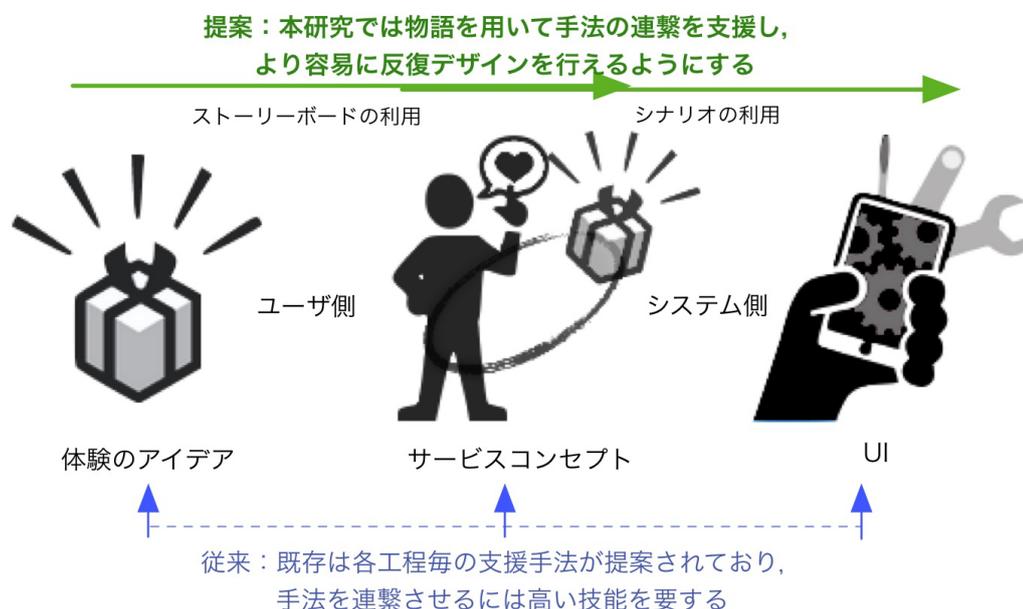


図 1.3: インタラクションデザインの支援手法と本研究のアプローチの違い

図 1.3 に、既存の支援手法のアプローチと提案する支援システムのアプローチを示す。既存研究では、各工程に対するデザイン手法や支援ツールについてはさまざまな提案が行われてきた。一方で、どのように手法を連繫させて反復を容易にするか、という観点については議論が十分とは言い難い。それに対し、本研究では、工程ごとの支援だけではなく、手法を連繫させることで反復デザインに必要な一連の工程をより容易に作業できるようにする、連繫型インタラクションデザイン支援システムの実現を目指すことが特徴である。従来のアプローチとの差異については 2 章で詳しく述べる。

以上をまとめると、本研究の目的は以下のとおりである。

本研究の目的

人間中心の考え方に基づいたインタラクションの反復デザインを容易にするために、手法の組み合わせ方とつなぎ方を支援することに着目した、連繫型インタラクションデザイン支援システムを新たに実現し、その効果を示すこと。

主に、デザインの手法に不慣れな初心者であっても扱える、使いやすい支援環境の実現を目指す。支援システムは、ユーザやプロジェクトメンバと対話しながら、体

験のアイデアから、サービスコンセプト、UIに至るまでの一連の反復デザインを行う際に利用されることを想定する。

連繋型支援システムを実現するために、本研究では「物語」というインタラクション表現手法に着目する。物語とは、一人以上のユーザがサービスを体験する様子を記述するもので、ストーリーボード [22] やシナリオ [5, 8] などの表現がある。物語は、サービスの利用手順を列挙するだけでなく、ユーザの目的や状況も含めて小説のように記述することが特徴として挙げられる。そのため、物語には、専門家であっても内容の理解が容易で、設計者や立場の異なる関係者（プログラマ、顧客など）がユーザの具体的な利用シーンを想像しやすくできる、という利点があり、本研究の目的に適していると考えた。

本研究では、連繋型インタラクションデザイン支援のために、二つの支援システムを提案する。第一に、サービスのコンセプトを思いついた際に、コンセプトに関する仮説の立案と、ストーリーボードを用いたコンセプトの具体化、およびストーリーボードを用いたユーザ評価、という一連の工程を円滑に行える支援システム「Concept Tailor」を提案する。第二に、サービスコンセプトからユーザの利用方法をシナリオとして詳細化し、シナリオに基づく機能要求の抽出、およびUIのデザインを円滑に行えるようにする支援システム「UI-Filler」を提案する。二つの支援システムの提案と評価を通して、連繋によってインタラクションの反復デザインを支援する効果を示す。

### 1.3 本論文の構成

図 1.4 に本論文の構成と、本研究の提案の範囲を示す。以降、2章で、インタラクションデザインに関する関連研究と、本研究の位置付けについて述べる。3章で、サービスコンセプトのデザインにおける問題を特定するための調査について述べる。4章で、調査結果に基づく支援システムを実現するための詳細な検討結果について述べる。5章で、ストーリーボードを用いたサービスコンセプトのデザインを支援する「Concept Tailor」の詳細と、その有効性の検証結果について述べる。6章で、シナリオを用いたUIのデザインを対象に行った、支援手法の予備検討について述べる。7章で、シナリオを用いたUIのデザインを支援する「UI-Filler」の研究について述べる。8章で、二つの連繋型支援システムの連繋の可能性について事例を通し

で議論する。最後に、9章において、物語に基づく連繋型インタラクションデザイン支援システムの価値について考察し、10章で本研究についてまとめ、本論を結ぶ。

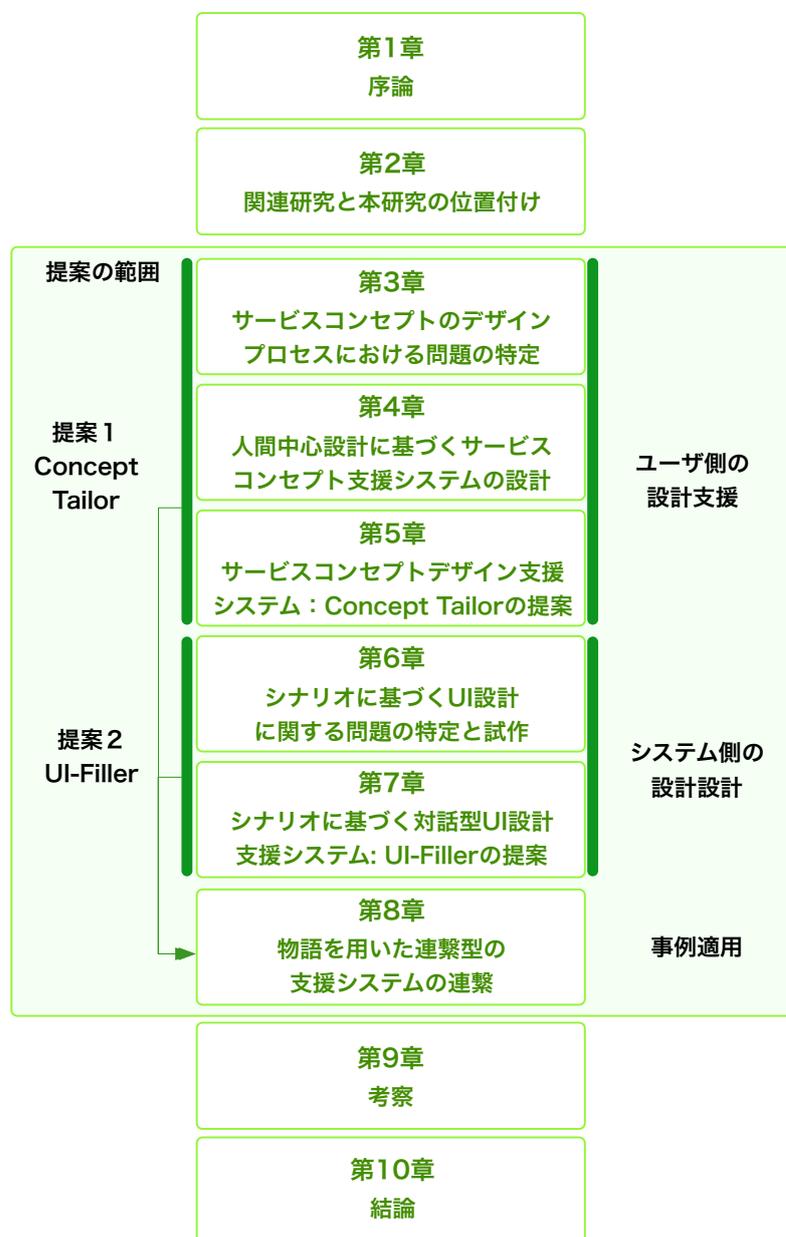


図 1.4: 本論文の構成と本研究の提案の範囲



## 第2章 関連研究と本研究の位置付け

---

2.1	はじめに . . . . .	12
2.2	人間中心の考え方に基づくデザインとは . . . . .	13
2.3	人間中心の考え方に基づくデザインの成功事例 . . . . .	20
2.4	デザインプロセスとインタラクションデザインの関係 . . . . .	22
2.5	インタラクションデザインに用いるさまざまな手法 . . . . .	24
2.6	インタラクションの反復デザインにおける既存手法の問題 . . . . .	28
2.7	本研究の位置付け . . . . .	30

---

### 2.1 はじめに

本章では、まず、人間中心の考え方に基づく既存のサービスのデザインプロセスを紹介する。また、本研究と関連する、教育機関での取り組みやデザイン手法を活用して成功した事例を紹介する。その上で、デザインプロセスとインタラクションデザインの関係について述べる。さらに、本研究で着目する、物語を用いたデザイン手法を始めとして、インタラクションデザインにおけるプロトタイピング手法を紹介する。最後に、それらの関連をまとめ、従来手法と本研究の位置付けの違いを明確にする。

## 2.2 人間中心の考え方に基づくデザインとは

魅力的で使いやすいサービスを創出するには、人間中心の考え方に基づくデザインが重要である [1, 2]。人間中心とは、ユーザそのものに加え、ユーザがサービスを利用する環境、状況などを十分に理解することを指す [2]。また、ユーザには、サービスを利用する人はもちろんのこと、サービスを利用する人に「直接あるいは間接的に影響を及ぼす人」も含む。例えば、会社で利用するシステムであれば、職場の上司、システムの保守者なども含まれる。逆に、ユーザを十分に理解しないままにサービスを作ることは、失敗する大きな要因となる。このように、サービスの設計者には、ユーザニーズを適切に満たす魅力的なサービスを実現するために、人間中心の考え方に基づくデザインを行えることが求められる。そのため、デザインの初期段階から開発にいたるまで、対象ユーザの評価を受けながらデザインを改善することを繰り返す、反復型のプロセスが必要となる [1, 2, 12, 23]。

このような、人間中心の考え方にもとづいてデザインを進めることの重要性は広く認識されており、さまざまな業界から人間中心のデザインプロセスが提案されている。例えば、デザイン思考 [1]、人間中心設計 [2]、アジャイル型ソフトウェア開発 [13]、リーンスタートアップ [14] などが提案されており、さまざまな業界で人間中心に考えることが重視されている。そのなかから、本節では、特に本研究と関連の深いデザイン思考と人間中心設計について詳しく紹介する。

### 2.2.1 デザイン思考 (Design Thinking)

デザイン思考 [1] とは、人間中心の考え方にもとづいてイノベーティブなデザインを実現するための、主として非設計者を対象としたデザインプロセスである。図 2.1 にデザインプロセスを示す。

デザイン思考の目的の一つは、デザイナーが活用する発想法やツールを、非デザイナーが使えるように整理し、幅広い問題解決に適用できるようにすることである。デザイン思考におけるデザインとは、見た目の色合いといった表現に限定されるものではなく、広義の意味でのデザインを指している。

デザイン思考の教育で有名な Stanford 大学の d.school [1] では、デザイン思考のプロセスを 5 ステップで定義している。これらのステップを繰り返し実施することで、

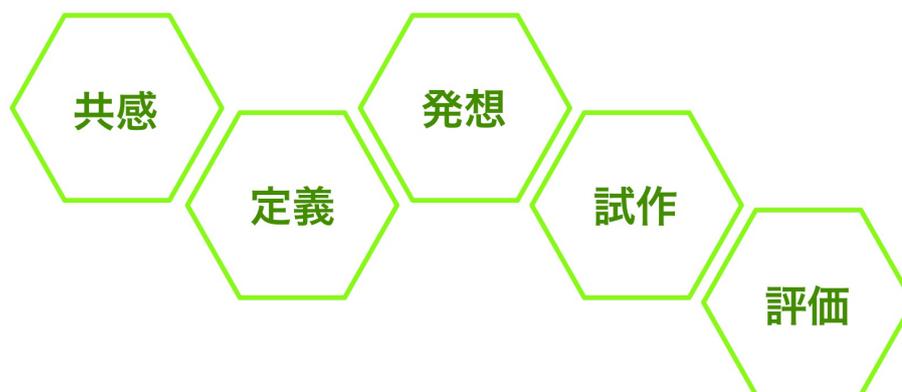


図 2.1: d.school のデザイン思考の基本プロセス

イノベーティブな人間中心のデザインを目指す。以降、それぞれのステップを簡単に紹介する。

### EMPATHY (共感)

人間中心のデザインでは、まず対象ユーザを理解することが大前提となる。デザインによって解決しようとしている問題が、設計者自身の問題であることはほとんど無い。それは多くの場合、特定のユーザが抱える問題である。よって、ユーザのためにデザインするにあたり、ユーザはどのような人であり、何が重要と考えているかを理解する必要がある。

ユーザを理解することを、デザイン思考では「共感する」という言葉を使う。共感とは、他人が感じたことや考えを、理解し、気づき、敏感になり、そして自分のことのように想像することである。そのために設計者は、観察対象であるユーザが、どのような生活環境にいて、そこで何をしているのかを見ることが重要となる。それにより、なぜそのような振る舞いをしているのかを考えることで、ユーザが何を考え、感じているのかを理解する手掛かりにできる。

ユーザに共感することによって、ユーザが持つニーズと、ユーザ自身さえ気づいていない事実やインサイト（優れた洞察）を抽出することが可能となる。

### DEFINE (定義)

問題定義の段階では、共感によって得られた知見を分解、組み合わせることで、興味深く、心を惹きつけるニーズとインサイトを導く。これはどの問題に「焦点を合

わせる」のかを決める段階である。

問題定義の段階で目指すことは、1) ユーザと、デザインの対象についての深い理解をさらに発展させること、2) その理解に基づいて着眼点、つまり「解くべき問題は何か」を明確に定めることである。

ここで着眼点とは、ただ解くべき問題を定めただけでなく、共感で発見したことに基づいてデザインを進めるための方針となる。解く意味のある課題は何か、またデザインの原動力となるインサイトは何かを理解することは、すぐれた解決策を生み出す上で重要となる。

### **IDEATE (発想)**

発想はデザインプロセスにおける、型にはまらない、斬新なデザインを生み出す段階である。言い換えれば、コンセプトや成果を「押し広げる」段階といえる。つまり「焦点を絞る」というよりはむしろ「拡大する」ことを重視する。発想のゴールは、幅広い解決策、つまり大量のアイデアと多様なアイデアの両方を探ることにある。ここで広大なアイデアを溜めておくことで、その後にプロトタイプを作り、テストを行えるようになる。

### **PROTOTYPE (試作)**

プロトタイプは、アイデアや調査内容を頭の中から取り出し、形にするためのものである。付箋紙、ロールプレイング、空間やモノ、インタフェースやストーリーボードなど、物理的に形を取るものであればすべてプロトタイプである。

どのようなプロトタイプを作るかは、プロジェクトの状況によって異なる。初期の探索段階では、素早く学んで多くの異なる可能性を調べられるように、粗くて手早く作れるものをプロトタイプにする。プロトタイプは、プロジェクトメンバやユーザがそれを経験して、また使ってみたときに最も成功する。プロトタイプを使って学んだことが、より深い共感へ設計者を導く手助けとなる。

### **TEST (試して学ぶ)**

テストは設計者の解決策についてユーザ評価を得て、解決策をよりよいものにするための段階であり、ユーザへの理解や共感を深めることにも繋がる。テストは、完

成度の低いプロトタイプをユーザの実生活に何度も置いて試す，繰り返しの段階である．プロトタイプ段階では設計者が正しいという立場を進めるが，テスト段階ではユーザが正しい，という立場を進めることが重要である．

### 2.2.2 人間中心設計 (Human Centered Design)

人間中心の考え方に基づくデザインプロセスの標準の一つとして，人間中心設計 [24] があり，ソフトウェア業界で広く活用されている．人間中心設計はデザインの各段階で UI や文書に関するニーズ，要求，制約などを熟慮して設計を行う行為またはそのプロセスを指す．デザイン思考 [1] よりも具体的な実施内容を定めており，インタラクティブシステムの設計に焦点を置いた内容となっている．

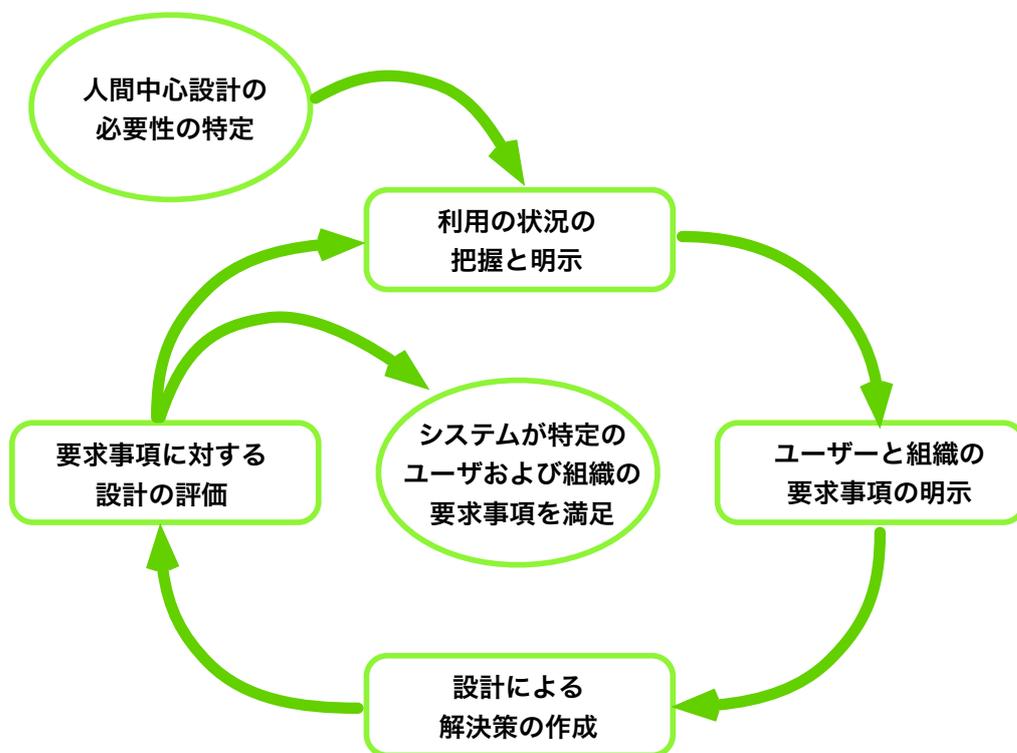


図 2.2: ISO 9241-210 で定められた人間中心設計のプロセス

人間中心設計とは，問題解決を繰り返す過程であり，設計者が UI をどのようにユーザが使うかを検討するだけでなく，検討結果が正しいかを実際のユーザに試用してもらいながらデザインを洗練していく．ユーザが初めてそのデザインに触れたときどう感じるかを，設計者が直観的に理解することは非常に難しいため，そのような試用を行うことを定めている．

システムを中心に扱うデザインプロセスとの大きな違いは、ユーザがシステムに合わせるのではなく、人々が欲しいと思っていることが何であるかを中心として、ユーザに合うようにデザインを進めようという点にある。人間中心設計は、ISO 標準の Human-centered design processes for interactive systems [2] に準拠している。また、海外などでの活用事例も報告されており、広く認知されているといえる [25]。一般的に、人間中心設計は図 2.2 に示すような反復型のプロセスで進められる。楕円で表現されている部分が、出発点と終了点であり、矩形の部分が四つの活動となっている。これらのステップを必要に応じて反復することによって、最終的な状態へと遷移する。以降、各ステップの活動事項について簡単に紹介する。

### 人間中心設計の必要性の特定

まず初めにプロジェクトにおいて、人間中心設計を行う対象を特定する。

### 利用状況の把握と明示

このステップでは、基本的にはユーザの特性やその環境や利用状況を理解する。人間中心設計では、人間工学的な物理的な作業環境の評価などにとどまらず、例えばフィールドワークの手法を使うなどして、ユーザに関連した実態の把握を行う。ペルソナ手法やシナリオ手法 [26] は、この段階で有用な方法である。またコンテクスチュアルデザイン (Contextual Design) [27] といわれるデザイン手法の中のワークモデル構築という手法も有用である。

### ユーザと組織の要求時項の明示

前のステップをうけて、ここではユーザに関する情報に基づいて、要求時項をまとめ、それを要求定義、さらに要件定義へとまとめる。

### 設計による解決策の作成

このステップでは、要求定義や要件定義に基づいて、機能仕様を作成したり、詳細設計を行ったりすることに対応する。ソフトウェアでいえば、ウォーターフォー

ル型の設計と反復型の設計との違いが顕著に出てくる段階である。本ステップでは、ペーパープロトタイピング（紙で作成する UI のプロトタイプ） [28] などを活用して素早く進める。

### 要求時項に対する設計の評価

前のステップのアウトプットであるデザイン案を評価する。人間中心設計におけるユーザビリティ評価にはさまざまな手法が開発されている。実ユーザを利用するユーザビリティテスト [29] やユーザを利用せずに専門家だけで行う評価 [30, 31] などが代表的なものとして挙げられる。

### システムが特定のユーザおよび組織の要求時項を満足

最初に特定した対象に対して、人間中心設計のプロセスを繰り返すことで、最終的にユーザと組織の要求時項を達成したら、人間中心設計のプロセスは完了したと判断する。

#### 2.2.3 さまざまなデザインプロセスとその活用

デザイン思考と人間中心設計の他にもデザインプロセスが提案されている。本節では、それらの関連するデザインプロセスを簡単に紹介する。

#### リーンスタートアップ (Lean StartUp)

リーンスタートアップ [14] はムダのない起業をするためのデザインプロセスを指す。ここでいうリーンとは、リーン生産方式の文脈での使われ方である。リーン生産方式とは、1980 年代にアメリカのマサチューセッツ工科大学 (MIT) で日本の自動車産業における生産方式（主にトヨタ生産方式）をもとに提案されたものである [32]。リーンスタートアップは起業に特化した生産管理手法の一つといえる。トヨタ生産方式では 7 つのムダを定義し、それらを減らすことに注力している。

リーンスタートアップでは、ビジネスモデルキャンバス [33] との組み合わせを提案したリーンキャンバス [34] や、UX デザインを重視したリーン UX [35] など、いくつかの応用が提案されている [15]。

### 参加型デザイン (Participatory Design)

参加型デザインとは、エンドユーザがデザインの過程に能動的に参加し、デザインされる製品が彼らのニーズに合っているか、使いやすいかなどの確認を支援することを特徴とするデザインプロセスである [36]。スカンジナビアの国々の労働組合で1960年代から70年代にかけて行われ始めたことが起源と言われている。ソフトウェア開発業界の用語として用いられることが多いものの、組織デザインや社会デザインにおいても広く活用されている。行政システムのデザイン [37] や、新規サービス創出 [38] にも活用されている。

### インクルーシブデザイン (Inclusive Design)

インクルーシブデザインとは、高齢者、障がい者、外国人など、従来、デザインプロセスから除外されてきた多様な人々を、デザインプロセスの上流から巻き込むデザインプロセスである [39]。インクルーシブデザインは、超高齢社会のさまざまな施設、プロダクト、サービスなどのデザインにおいて有効であると言われている。インクルーシブデザインは高齢者や障がい者向けのデザインだけでなく、多くの人々に訴求できるデザインをも実現する。インクルーシブデザインを活用することによって、健常者では気付かないような発見をすることができ、その発見からヒット商品を生み出す洞察を得られる可能性があると言われている。

### アジャイルソフトウェア開発 (Agile Software Development)

アジャイルソフトウェア開発 [13, 40, 41] は、迅速かつ適応的にソフトウェア開発を行う軽量な開発手法群のことを指す。エクストリームプログラミング (XP) [42] など、アジャイルソフトウェア開発を実践する手法が考案されており、ソフトウェア開発で活用される事例も増えている。また、アジャイル型ソフトウェア開発と人間中心設計の融合 [23] など、プロセスを融合することによって、人間中心の考え方をより有効にソフトウェア開発に活用しようとする試みも見られる。

## 2.3 人間中心の考え方に基づくデザインの成功事例

本節では「人間中心」の考え方に基づくデザインプロセスが理論的な提案だけでなく、実際に魅力的な体験の創出に繋がることを示す成功例を二つ紹介する。

### 2.3.1 事例 1：子どもへの共感から生まれた新しい MRI のデザイン

人間中心の考え方でサービスのデザインを成功させた事例として、ゼネラルエレクトロニクス（GE）ヘルスケアの MRI 開発部隊を率いる Doug Dietz 氏の事例がある [6]。

Doug 氏は技師と議論するために自分が開発した MRI を使う現場を見学した際に、子どもが MRI に入るのを極度に怖がっていることを知り、大きな衝撃を受けた。技師からは、子どもの MRI 検査の約 80% は、鎮静剤を使わなければ実施できない事実を伝えられた。その問題に共感し、子どもの患者の恐怖感を取り除く MRI を開発できないものか、と考え始めた。その後、人間中心の考え方であるデザイン思考を活用して、検査室と MRI を遊園地のアトラクションのように作り替えるという改善案を創出した。また、見た目だけではなく、技師向け台本まで設計した。加えて、親の不安が子どもに伝わっていることを発見し、室内には良い香りを用意することで、子供だけでなく親をも安心させる工夫を加えた。これらの改良の結果、子どもに鎮静剤を使う率は 10% にまで減り、さらに売上増や機械の稼働率アップをもたらした。

本事例を通して、ユーザの体験と、その体験を実現するためのインタラクションのデザインを改善する効果がわかる。このように、人間中心に考えて、子どもの恐怖に共感し、子どもにとって魅力的な体験を提供するインタラクションデザインをできたからこそ実現した改善といえる。

### 2.3.2 事例 2：深い観察から生まれた貯金サービスのデザイン

アメリカにある銀行の一つであるバンクオブアメリカの案件において、2005 年後半に「キープザチェンジ」というサービスがある。キープザチェンジとは、デビットカードでサービス利用者が買物をすると、セントの端数を切り上げた額が自動的に普通口座から引き落とされ、差額分が預金口座に振り込まれるサービスである。デ

ザインコンサルティングファームの IDEO が、本事例にデザイン思考を活用している [43].

本事例において、IDEO はバンクオブアメリカの重要な市場セグメントである 45 歳以上の子どもを持つ女性を中心にフィールドワークによる調査を実施した。自分達が知らない、利用者の現場に足を運び、2ヶ月間、利用者の生活を起床から就寝までを深く観察した。フィールドワークの専門家が、対象者が普段の暮らしのなかで、どのようにお金のやり取りしているのかをつぶさに観察した。そして、長期の観察を経て「多くの利用者は支出をセント単位ではなくドル単位で管理している」、「小さな買い物の積み重ねが原因で、貯蓄に苦労している」ということを発見した。その発見がきっかけとなって、買物ごとに少しずつ貯金する、というコンセプトが生まれ出された。

本事例を通して、人間中心の考え方で、深くユーザの日常を観察して問題を把握することで、ユーザが共感するサービスを創りあげられることがわかる。加えて、日常的なユーザの行動に対して、違和感の無いインタラクションデザインを実現することが、ユーザにとって魅力的な体験の創出に繋がったことを示している。

## 2.4 デザインプロセスとインタラクションデザインの関係

前節では、さまざまな人間中心の考え方に基づくデザインプロセスが提案されており、また成功事例があることを述べた。本節では、そのようなデザインプロセスと、本研究で着目するインタラクションデザインとの関係性について、ビジョン提案型デザイン手法フレームワーク [8] を用いて述べる。図 2.3 に、フレームワークの全体像を著者が簡略化したもの示す。このフレームワークでは、人間中心設計をもとにしてサービスデザインのプロセスを規定している。このなかで、インタラクションデザインの位置付けを見ることができる。図 2.3 に示すとおり、全体のデザインプロセスにおいて、ユーザに関する検討、ビジネスに関する検討、システムに関する検討が必要であることがわかる。

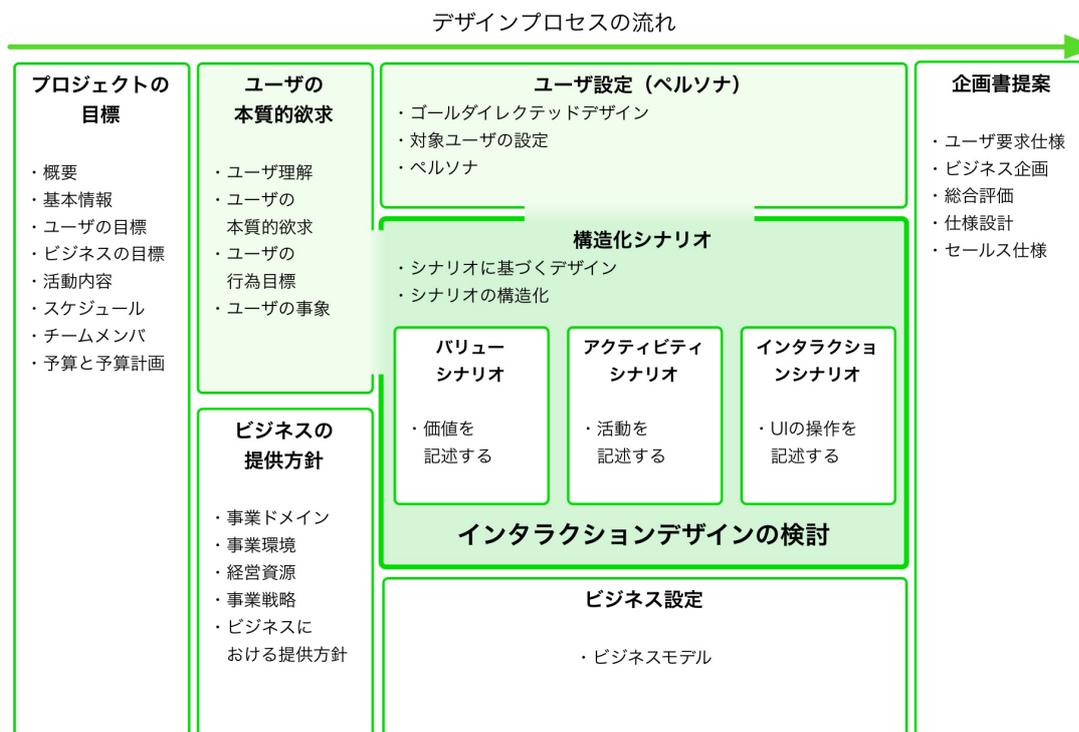


図 2.3: ビジョン提案型デザイン手法とインタラクションデザインの位置付け

そのなかで、インタラクションデザインに深く関わりがある部分は、主に構造化シナリオの部分である。シナリオとはユーザが目的を達成するまでの一連の行為を記述したもので [44, 45]、物語の一つの表現手法である。構造化シナリオ [46] は、シナリオを段階に分けて記述することによって、段階的にインタラクションのデザインを詳細化する手法である。これにより、物語を用いて、ユーザ体験を生み出すサー

ビスコンセプトの検討から、システム側の具体的なUIの検討までを整理することができる。構造化シナリオでは、インタラクションのデザインを検討するための複数のシナリオを構造的に記述できる。また、このようにして整理された各段階のインタラクションは、プロトタイピング手法を活用することで検証できる。

### 2.4.1 インタラクションデザインにおける物語の活用

物語は表現したい内容に応じて、ストーリーボード [22] やシナリオ [5, 8] といった表現を用いる。本研究において物語を記述するために用いる、ストーリーボードとシナリオの記述例を図 2.4 に示す。

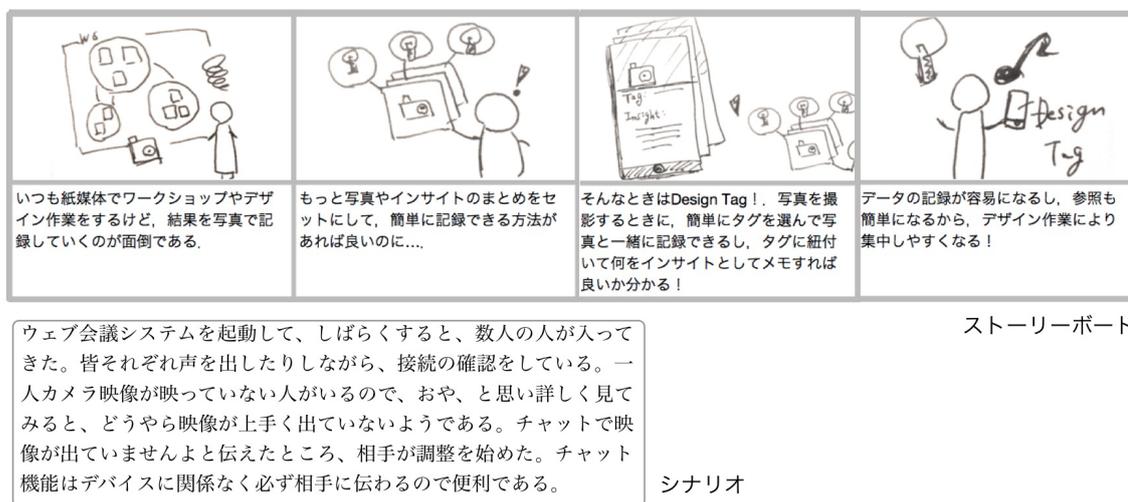


図 2.4: ストーリーボードとシナリオの記述例

インタラクションデザインのプロトタイピング手法として、物語を用いてストーリーテリングをすることでユーザ評価を得る方法が挙げられる [47]。ストーリーテリングは、対象ユーザがサービスを利用する様子を物語で表現し、対象ユーザに提示しながら物語について対話する方法である。これにより、実際に動くものを作る前に、対象ユーザが物語に共感できるか、サービスを体験してみたいと思うかを少ない手間で評価できる。物語で検証できることは、想定している課題や利用シーンがそもそも対象ユーザに存在するか、提供しようとするアプローチに妥当性を感じてもらえるか、サービス利用の前提となるデバイス（や環境）に馴染みがあるか、などである。これにより、より魅力的なデザインを実現するには、どのような点に改善を加えるべきか、などを判断しやすくなる。

ストーリーテリングにおける物語の提示にはストーリーボードが活用できる。ストーリーボードは、イラストとテキストで物語を表現する手法である [22]。元々は、映画などの制作において、撮りたいイメージを共有するために活用されてきた [48]。専門知識がなくても視覚的に内容が理解しやすく、専門が異なるメンバー間での情報共有や、ユーザと対話する際に有用である。物語に加えて具体的な操作感も評価する場合には、UI のプロトタイプを提示することもある。UI のプロトタイピングにはペーパープロトタイピングをはじめとしてさまざまな手法やツールが提案されており、広く活用されている [28, 49, 50]。

ストーリーボードはコンセプトの検証だけではなく、前述した構造化シナリオの作成にも活用できる。シナリオは、システムの要求分析、UI デザイン、オブジェクト指向開発、ユーザビリティ評価などに用いることができる [51, 5, 52, 29]。また、シナリオの活用を支援するために、新規にシナリオを考えるとときに過去のシナリオを活用しやすくするツール [53]、ストーリーボードを用いたシナリオ作成を支援するツール [54] など、さまざまな支援ツールも提案されている。

このように、物語はユーザニーズを的確に捉えたサービスを実現するうえで、さまざまな作業に活用できるといえる。

### 2.5 インタラクシオンデザインに用いるさまざまな手法

前節で、物語がインタラクシオンデザインに活用できることを述べた。しかし、より細かなインタラクシオンやユーザインタフェースのデザイン、技術的実現性などの検討も必要である。そのため、プロジェクトの段階に応じてさまざまな手法が提案されている。手法については利用方法や適した利用状況などが書籍でまとめられている [17, 18, 55]。そこで本節では、インタラクシオンデザインに関わりが深い手法を紹介する。

#### Wizard of Oz

サービスを手軽に疑似体験してもらうには、Wizard of Oz (WoZ) 法を用いる。WoZ は、ユーザとのインタラクシオンを、コンピュータの代わりに人手で全て行う方法である [56, 57, 58]。

これにより、実際にサービスを利用するための UI やインタラクションを評価できる。また、サービスが提供する価値を、ユーザが適切に享受できるように、UI とインタラクションのデザインを最適化できる。

### ペーパープロトタイピング

想定しているサービスの UI のペーパープロトタイプ（紙で作成したプロトタイプ） [28] を用いることで、擬似的に UI の操作を体験させることができる。これにより、実装をする前に、ユーザビリティ（使いやすさ）についてユーザ評価を得て、洗練することが可能である。

### リアルなモックアップ

ハードウェアを含むようなサービスを提供する際には、見て美しい、楽しい、触れてみて心地良いといった感覚もまた重要な検証要素となる。そのような感覚を検証するには、見た目や質感がリアルなモックアップをプロトタイプとして作成する [18]。例えば、携帯電話では、実際には駆動しないものの、ぱっと見は今にも動き出しそうなリアルな筐体を何度も試作する。最近では、3D プリンタなどを活用して素早く作成することが可能である。

### 偽の PR ウェブサイト、動画

自分達の粗いサービスコンセプトについて、対象ユーザからリアリティのある反応を得るために、偽のウェブインタビュー記事やウェブサイトに登録や購読のボタンを設置してユーザの反応を見る方法がある [35]。多数の対象ユーザに見せることで、対象ユーザが利用したいと思うかを定量的に測ることが可能である。素早く作成するためのサービスも展開されている [59]。

### 動画を用いた細かなインタラクション表現

細かなインタラクションデザインの妥当性を検証するには動画を作る方法がある。例えば、IDEO の iPhone 向けアプリのデザインで使われた動画が挙げられる [60]。

実際に動くものを作る実装コストの確保が難しい場合に利用する。動画というメディアは「時間的変化」を表すことに適しているため、サービスとユーザとのインタラクションを表現する上で有効である。

### エンジニアリングプロトタイプ

サービスコンセプトやデザイン、ビジネスモデルがいくら優れていようと、技術的に実現ができなければ、サービスとして実現することはできない。そこで、サービスにおいて最も重要な価値を満たすために必要な機能に絞って実装をおこない、本当に要求する水準で動かせるかどうかを確認する。例えば、動作の処理自体はハイパワーなコンピュータでおこない、画面描画のみをモバイル端末で行うなど、できる限り最低限の準備で、技術的な実現性やインタラクションの妥当性を確認できるように試作する。Apple におけるマルチタッチスクリーンを活用したデバイスの開発においても活用された [61]。

### 最低限実行可能な製品

実際にサービスを体験してもらい、本当にお金を支払ってもらうまでは、サービスが本当に使ってもらえると断言することはできない。そこで、最低限実行可能な製品 (MVP: Minimal Viable Product) を開発し、想定する対象ユーザに多少なりお金を支払ってもらい、実際にサービスを利用してもらうことで、そのサービスの可能性を検証する [14]。MVP を開発することで、確度高くサービスの妥当性を検証する。また、初期ユーザとの親密な関係を築き、MVP の利用を通して、今後どのようにサービスを展開していけば良いのかを検討するためにも利用する。MVP は、システム開発を伴わない WoZ で実現できることもある。重要なのは、サービスに実際にお金を払ってくれるユーザを見つけ、評価を得られることである。

### より広い範囲のインタラクションの検討

インタラクションデザインはあくまで、サービスとユーザとのやりとりが焦点となる。しかし、実際にサービスをデザインする際には、ユーザがどのようにサービスを認知するのか、ユーザからは見えないシステムがどのように動くのか、といっ

たより広い範囲のインタラクションについても検討も必要である。そのため、いくつかのデザイン手法が提案されている。

例えば、カスタマージャーニーマップ [9, 62] を用いることで、サービスとユーザとのやりとりを特徴づける、さまざまなタッチポイントを表現することにより、ユーザのサービスプロセス（カスタマージャーニー）を記述できる。サービスとユーザのやりとりをステップごとに説明する。これにより、ユーザがどのようにサービスを認知し、利用を開始し、どのような体験を得るのかを明確にできる。

また、サービスブループリント [10, 63] を用いることで、サービスを検証、実装、運用できるように、サービスそのものとサービスの相互作用に関わる特徴を記述できる。タッチポイントごとに、ユーザとサービスの機能とのやりとりを表現する。これにより、すべてのタッチポイントとのプロセスをサービス提供者側の視点から整理し、サービスがどのようにしてユーザに体験を提供するのかを明確にできる。

### 観察、インタビューによる仮説検証

反復デザインを効果的に行うには、プロトタイプを作成するだけでなく、プロトタイプをユーザに提示することによって、設計者の仮説を検証しながら、次のデザインの洗練に生かせる情報を増やしていくことが重要となる。そのために、観察やインタビューの手法が活用されている。

例えば、粗いコンセプトについてユーザから情報を得る場合には、半構造化インタビュー [64] を通して、ユーザが想定するニーズを持っているか、コンセプトを使うシーンを想像できるかなどを聞くことができる。ユーザインタフェースのユーザビリティテストにおいては、実際にユーザインタフェースを操作しながら思考発話 [65] をしてもらうことによって、どのような点で操作に戸惑うのかを抽出できる。

また、得られた結果を整理し、次のデザインの反復において、どのように洗練するか方針を決める。例えば、リーンスタートアップにおいては、Lean Canvas [34] や Validation Board [66] などの支援手法を用いることで、サービスに対する仮説をフレームワークに従って明確化し、その仮説が検証できたかを管理できるようにしている。これにより、設計者はデザインの方針を決めやすくなるほか、チーム内の合意の形成と維持をしやすくなる。

## 2.6 インタラクションの反復デザインにおける既存手法の問題

2.2節から、デザイン思考や人間中心設計など、人間中心の考え方でデザインを進めるためのプロセスについては、標準化が行われるなどの整備が進んでいるといえる。また、2.3節から、専門家がそれらの手法を活用して成功している事例も報告されていることがわかる。さらに、2.4節では、人間中心の考え方に基づくサービスデザインのプロセスにおけるインタラクションデザインの重要性を指摘した。加えて、2.5節から、インタラクションデザインの反復を支援する手法が提案され、書籍などを通じてデザインプロセスにおける手法の使いどころが整備されてきていることがわかる。これらのことから、人間中心の考え方に基づくデザインプロセスと、インタラクションデザインを進めるための、プロトタイプ作成、ユーザ評価の取得や分析、仮説の整理など、工程ごとの支援手法の整備は進んでいるといえる。つまり、デザインプロセスに従って、設計者が工程ごとの支援手法を把握した上で、設計者自身が上手く連携させて活用することができれば、反復デザインを効果的にこなえるといえる。

### 2.6.1 反復デザインにおけるデザイン手法の連携の難しさ

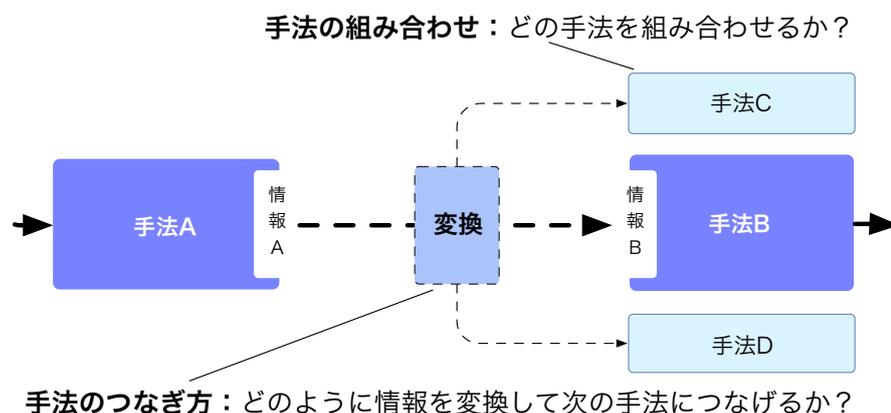


図 2.5: デザイン手法の連携の難しさ

設計者自身が手法を連携させて活用できれば、とは言うものの、その作業は容易ではない。その理由を図2.5に示す。手法を連携する際には、どの手法を組み合わせれば良いかを考えるとともに、前段階で利用した手法の出力を、次の手法の入力として活用できるように変換する、という手法をつなぐための作業が必要となる。こ

のような作業は、手法の組み合わせ方によっては変換が難しいことがある。それにも関わらず、手法の連繫に着目した支援手法に関する議論は十分ではない。例えば、手法の使う場面や使い方については書籍などによって解説されているものの、どのような手法を用いてどのような結果が得られた場合に、次にどのような手法を組み合わせれば良いかは規定されておらず、さらに設計者が手法間のつなぎ方を考える必要がある。そのため、デザイン手法の組み合わせの定石を知っていて、さらに手法を使って得られた結果を変換して、次の手法の入力につなげる技能がなければ、連繫させることは難しい状況にある。

例えば、ソフトウェア開発分野においては、モデル駆動型開発における要求仕様とプログラムとの対応関係維持の支援 [67] や、シナリオと要求、プログラムとの関係性の維持を支援するシナリオブラウザ [68] など、追跡可能性に関する研究がおこなわれている。しかし、デザイン分野において、追跡可能性に関する研究は少ない。仕様書とプログラムの関連に比べて、手法間の関連について定めているものが少なく、取り扱いが難しいことが一つの要因と考える。

また、デザインという問題解決作業においては、自分の思考を外在化しながら作業を進めることが重要であり、単純に全ての作業をシステムで自動化すれば良いということでもない。むやみに自動化をすることは、人の創造性を奪い、学習する機会を減らしてしまうことにつながる可能性がある。自動化においては、人が創造性を生かしてデザインする作業に集中できるように、それ以外の周辺作業を対象とすることが重要である。さらに、自動的に行われた作業を、支援システムの利用者が容易に理解できるように、作業の過程と結果の対応関係との両方が明確になっていることが重要である。

### 2.6.2 反復デザインにおける情報管理と参照の難しさ

反復デザインでは、限られた時間で大量に反復を行うことになるため、情報が次々と増えていく。そのため、刻々と増える情報の中から重要な情報を整理し、整理した結果をチームの中で合意形成し、反復ごとにそれらの情報を適宜参照しながら、デザインをより良いものへと導いていくことが設計者には求められる。しかし、手法を使って得られた情報は紙媒体で管理されることが多いために、情報そのものと情報同士の関連についても設計者が手動で管理する必要がある。そのため、慣れていない設計者にとっては、情報の管理と参照が難しく、デザインの洗練に過去の知見

を上手く生かせずに反復効率が低下する。さらに、反復をすればするほど設計者が混乱してしまう、ということすら起こりうる。

### 2.6.3 反復デザインで解決すべき二つの問題

これらのことから、特定の工程を深く支援するという従来の支援手法やツールのアプローチに加えて、**各工程で利用する手法の組み合わせ方とつなぎ方を支援する、という連繋型のアプローチが必要であるといえる。**また、前述したとおり、手法の連繋を支援するには、以下の2点の問題を解決する必要があると考える。

1. **手法を連繋させてユーザ評価を得ながらデザインの反復を進めることの難しさ。**
2. **反復デザインにおいて手法を使うことで得られる情報の管理と参照の難しさ。**

これらの問題は、特に初心者にとっては手法を活用する上で大きな障害となる。1章でも述べたように、ICTの普及に伴い、人間中心の考え方に基づくインタラクションデザインの活用機会は増えており、必ずしも専門家でなくても手法を活用する必要がある状況が増えている。そのため、ユーザの体験を生み出すサービスコンセプトから、システムのUIデザインに至る一連のインタラクションデザインにおいて、より容易に作業を行える環境が必要であるといえる。

## 2.7 本研究の位置付け

### 2.7.1 関連研究のまとめ

2.2節から2.6節で述べたとおり、ユーザニーズを適切に満たす魅力的なサービスを実現するためには、人間中心に考えながらインタラクションのデザインを行えることが必要である。また、デザインの初期段階から開発にいたるまで、対象ユーザの評価を受けながらデザインを改善することを繰り返す、反復デザインが重要であるといえる。さらに、人間中心の考え方に基づくデザインプロセスを実施するための、さまざまな支援手法が整備されてきた。

しかし、2.6節で述べた二つの問題から、インタラクションデザインに不慣れな初心者は、人間中心の考え方に基づいたインタラクションの反復デザインを実施す

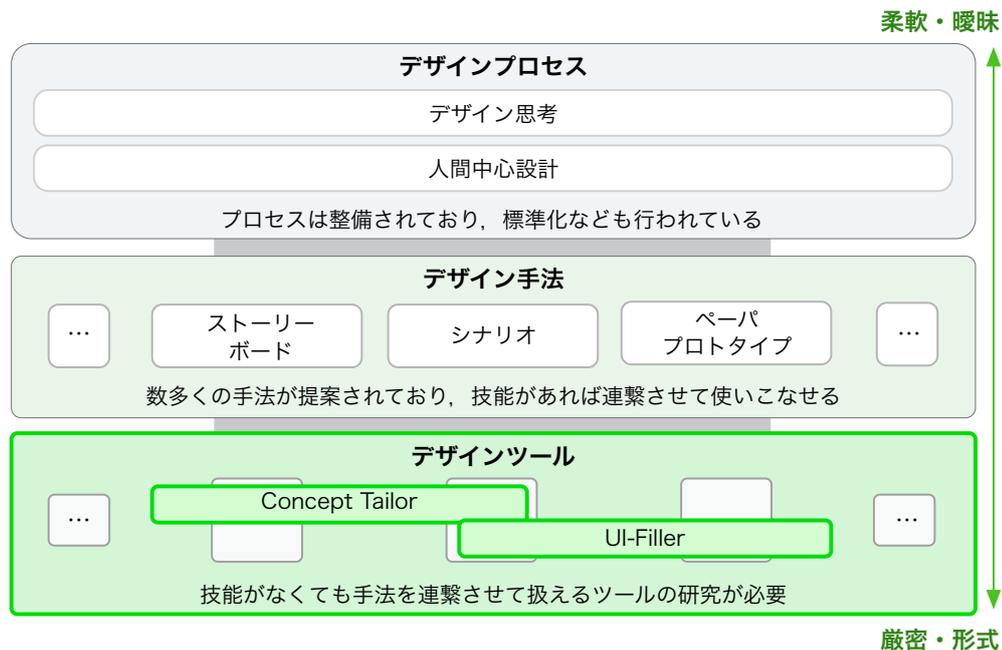


図 2.6: 本研究で研究の対象とする範囲

ることが難しい状況にある。さらに、反復デザインの利用機会と利用層の広がりも伴って、初心者であっても扱いやすい、一連のインタラクションデザインを円滑に行える支援システムが必要な状況にあるといえる。

### 2.7.2 本研究の位置付けと支援範囲

本研究では、図2.6に示すように、インタラクションデザインの反復を容易にするために、デザイン手法の連携を支援するシステムの実現を目指す。そのため、特定の作業のみを支援するという従来の支援手法やツールのアプローチとは異なり、各工程で利用する手法を組み合わせ方とつなぎ方を工夫することによって作業を支援する、という連携型のアプローチを取る。そのため、基本的にはデザインプロセスやデザイン手法については既存手法を応用する。

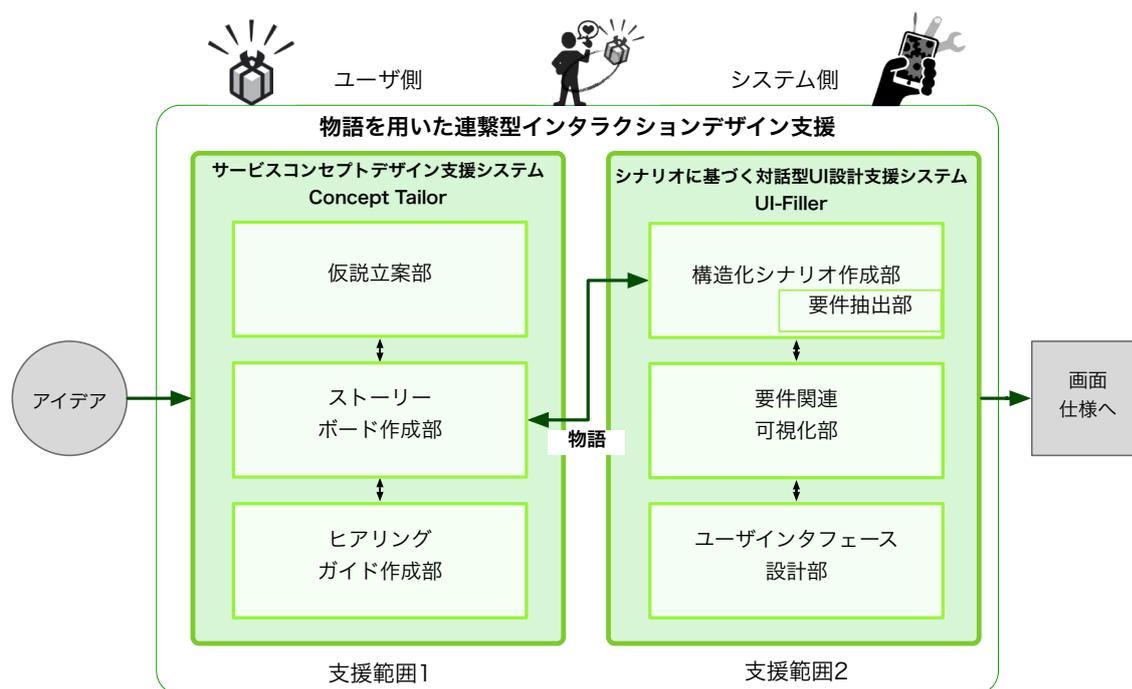


図 2.7: 本研究の設計範囲と支援システムの支援範囲

本研究では、連繋型インタラクションデザイン支援システムを実現するために、主に以下の3点に取り組む。

1. 特定の既存手法を連繋させる際に発生する、具体的な問題を明らかにする。
2. 問題を支援システムの機能によって解決し、連繋支援が可能であることを示す。
3. 連繋型支援システムが、反復デザインの容易性向上に寄与することを示す。

以上3点に取り組む上で、本研究では2.4.1節で既に述べたとおり、専門家でも理解が比較的容易で、かつ様々な用途に用いられている「物語」というインタラクション表現手法に着目する。これにより、デザイン手法に慣れていない初心者であっても、人間中心の考え方に基づくインタラクションの反復デザインを容易に実施できる、連繋型インタラクションデザイン支援システムの実現を目指す。

2.4節で紹介した、ビジョン提案型デザイン手法フレームワークが示すとおり、サービスの実現にはユーザとサービスとのインタラクションデザイン以外にも、ビジネスやシステムの側面に関しての検討が必要である。しかし、2.2節で述べたとおり、そもそもユーザにとって魅力的な価値があることが認められなければ、いくら高品

質のシステムとビジネスモデルがあったとしても、ユーザに利用される可能性は低い。そのため、本研究では、第一の支援対象として、人間中心の考え方に基づくユーザとサービスとのインタラクションデザインの検討を対象として研究を進める。

本研究では図 2.7 に示すとおり、主に 2 つの支援範囲を定義する。第一に、体験のアイデアから、ユーザにとって魅力的な体験を産み出すためにサービスコンセプト（ユーザ側）のデザインについて検討すること、第二に、ユーザが魅力的な体験を得られるように UI（システム側）のデザインについて検討することである。二つの支援システムの提案を通して、物語に基づく連繋型インタラクションデザイン支援の効果を示す。

### 2.7.3 本研究の提案概要

本研究は図 2.7 に示すとおり、各範囲を支援する二つのシステムを提案する。

第一に、サービスデザインの初期段階において、ストーリーボードを用いたサービスコンセプトのデザインを支援するシステム、Concept Tailor を提案する。本システムは、サービスコンセプトの仮説を 4 段階に分けるという規則を設けることで、仮説立案、ストーリーボード作成、ヒアリング項目作成に関するテンプレートと、さらに各テンプレートを円滑に連繋させるインタラクションを実現する。これにより、サービスデザインの手法の専門家でなくても、ユーザ評価を得ながらサービスコンセプトの具体化を容易に行えるようにする。Concept Tailor の詳細は 3 章から 5 章で述べる。

第二に、UI デザインの段階において、シナリオ作成および、シナリオに基づく UI のデザインを円滑に行えるようにすることで、使いやすい UI の実現を支援するシステム、UI-Filler を提案する。特に、シナリオを用いた UI デザインの専門家でなくても容易に作業できることを目指す。また、設計対象としては、コンピュータ上で動作するインタラクティブシステムの GUI デザインに携わる設計者の支援を主眼に機能を実現した。UI-Filler の詳細は 6 章から 7 章で述べる。

加えて、Concept Tailor と UI-Filler という二つの物語に基づく連繋型支援システム同士を連繋することの可能性について、支援システムを事例に適用した結果に基づいて議論する。事例適用の詳細は 8 章で述べる。



# 第3章 サービスコンセプトのデザイン プロセスにおける問題の特定

---

3.1	はじめに . . . . .	36
3.2	調査の背景 . . . . .	37
3.3	調査フィールド（デザインプロジェクト）概要と調査の進め方 . . . . .	38
3.4	デザインプロジェクトの観察結果 . . . . .	41
3.5	考察 . . . . .	50
3.6	おわりに . . . . .	52

---

### 3.1 はじめに

本章では、本研究における提案の上流工程である、ストーリーボードを用いたサービスコンセプトのデザイン、を支援するシステムについて研究をする上で、その基礎となった参与観察調査とその結果について述べる。本調査の目的は、初心者がサービスコンセプトのデザインにおいてどのような作業を行うのかを、参与観察により明らかにすることである。その上で、観察結果を考察することで、サービスコンセプトのデザインにおいて、初心者がつまづき易いポイントを抽出する。

具体的には、3.2節で本調査の背景について述べ、3.3節で事例の調査対象としたデザインプロジェクトについて述べる。その後、3.4節で調査から得られた結果を紹介し、3.5節で調査結果をもとにデザインプロジェクトに発生する問題について考案する。最後に、3.6節で、本調査についてまとめる。

## 3.2 調査の背景

2章で紹介したとおり，サービスのデザインを支援するための，デザインプロセスや，それらを支援するための手法が，数多く提案されている [1, 17, 18]. 例えば，スタンフォード大学の d.school, 企業においてはデザインコンサルティングファームの IDEO が用いるデザイン思考 [1, 43, 69] がよく知られている. また，教育機関においては，デザインプロセスやデザイン手法を学ぶためのカリキュラムが整備されている. たとえばスタンフォード大学の d.school や，東京大学の i.school[70], 慶應義塾大学大学院のシステムデザイン・マネジメント研究科 [55] では，デザイン手法を活用できる人材を数年かけて教育する仕組みを整備している. このようにデザインプロセスは整備されつつあり，そのなかで使用される手法はデザインの分野で広く活用されていることがわかる. また，デザインプロセスやデザイン手法を活用して成功した事例も報告されている [20].

これらの取り組みは，十分に時間を掛けて人材を教育する，もしくは十分に習熟した専門家が作業を実施することで成功を取めている. 一方で，デザイン手法を理解していたとしても，必ずしも円滑に議論が進められるわけではなく，議論が停滞したり迷走したりすることがある. とくに，手法に習熟していない初心者が作業を行う場合には難しい. そのため，デザインを効率良く行うためには，これらの原因を明らかにし，それらの作業負荷を軽減することが必要である.

そこで本研究では，長期デザインプロジェクト (Dpro) を参与観察 [71] することで実態を調査する. デザインプロセスにおいて，具体的にどのようにアイデアの評価や評価結果に基づく改善を行うのか，そこではどのように合意を形成するのか，評価や改善のための手法をどのように選択するのか，プロジェクトが順調に進んでいるのか，メンバが悩みながら取り組んでいるのか，などを詳細に理解するためには，参与観察が適切であると考えた. なぜならば，人は自身の活動において，活動の理由を常に意識しているわけではなく，記憶にも残りにくく，さらにその人自身がそれらを的確に説明することも難しいためである. このような，自分自身も十分意識できていない可能性がある，作業の過程にある課題や工夫などの情報を抽出するうえで参与観察は活用できる [72].

具体的には，著者が実際の長期デザインプロジェクトのメンバとして加わり，4ヶ月に渡ってプロジェクトを観察した. そのなかで，プロジェクトメンバがどのように情報を取得し，どのような議論を行い，どのようなサービスアイデアを創出したの

かなどの変遷を詳細に記録した。それらの結果をもとに、得られた多種多様な情報がどのように処理され、後の議論に活かされたのかを分析した。特に本章では、議論が停滞や迷走した状況や、その状況を脱した要因などについて考察する。加えて、さまざまな議論を経て得られた知見が、サービスアイデアの創出や、サービスアイデアに対する合意形成に対して、どのように影響を与えたのかについても考察する。



図 3.1: デザインプロジェクト (Dpro) の構成

### 3.3 調査フィールド (デザインプロジェクト) 概要と調査の進め方

本研究の観察対象は、慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 (SDM) で実施されているデザインプロジェクト (Dpro) である [73][74]。Dpro は修士の学生を対象とした講義として実施されるものである。本講義の特徴として、プロジェクトの課題が大学外の企業 (プロポーザ) から与えられることが挙げられる。そのため、最終的なサービスコンセプトの提案はプロポーザに対してプレゼンテーションをする形で行う。提案次第では企業がサービスコンセプトをもとにビジネス化を検討することもある、実践的なプロジェクトである。

#### 3.3.1 デザインプロジェクトの構成

図 3.1 に示すとおり、Dpro は大別して三つのフェーズで構成される。基本的には Dpro の講義は隔週土曜日に実施され、各回 5 時間程度で構成される。ただし、セカンドフェーズ以降は、講義の時間は主に情報共有や発表に使われるため、各プロジェ

クトチームのメンバは講義の時間以外で自主的に時間を確保してプロジェクトを進める必要がある。以降、それぞれのフェーズの特徴について簡単に述べる。

#### **ファーストフェーズ**

ファーストフェーズ（ラーニングフェーズ）は、主に座学と演習形式でデザインプロセス、および手法を学ぶフェーズである。そのため、手法の理解と学習を最優先とし、課題には擬似的で簡単なものが用いられる。加えて、ファーストフェーズではセカンドフェーズのチーム結成に向けて、学生同士の交流を深めることも目的とされていた。ファーストフェーズは4月初旬から5月末までの約2ヶ月間で実施された。

#### **セカンドフェーズ**

セカンドフェーズ（アクティブラーニングフェーズ）は、デザインプロセスと手法について、プロポーザ企業から与えられた実課題に取り組みながら修練するフェーズである。セカンドフェーズは6月初旬から6月末までの約1ヶ月間で実施された。セカンドフェーズ開始時に、各プロポーザから課題の説明を受けた。その後、取り組みたい課題に応募する形で、学生は自主的にチームを結成した。なお、セカンドフェーズもプロセスと手法の学習が主な目的であったため、ファーストフェーズで紹介された全手法を使用するように指示された。さらに、セカンドフェーズにはサービスコンセプトの発表会が2回設けられていたため、原則として2週間ごとに全ての手法を使う必要があった。ただし、セカンドフェーズの発表では、サービスコンセプト自体よりも、サービスコンセプトが導出された過程について重点的に報告することを求められた。これは、発表を通じてデザインプロセスの組み立て方について考察させ、講師達と議論する機会を設けるためである。

#### **サードフェーズ**

サードフェーズ（デザインフェーズ）は、セカンドフェーズまでに学習したデザインプロセスと手法を駆使して、最終的なサービスコンセプトを提案するフェーズである。サードフェーズは7月初旬から9月末までの約3ヶ月間で実施された。セカ



図 3.2: 参与観察したプロジェクトの様子

ンドフェーズで結成したチームのまま、引き続きプロポーザから与えられた課題に取り組んだ。使う手法やツールに対する指示や制限はなく、プロポーザを満足させる良いサービスコンセプトを生み出すこと、という指示だけが与えられた。サードフェーズでは数回の発表会が設けられ、その際に講師や学生、プロポーザなどの情報共有が可能であった。サードフェーズの最終日にはプロポーザおよび聴衆（学生、講師、一般見学者など）に対する最終発表会が用意されており、プロポーザに対してサービスコンセプトをプレゼンテーションすることが最終的なゴールとされていた。なお、各チームのサービスコンセプトは、プレゼンテーション結果をもとにプロポーザと聴衆の投票によって評価された。

#### 3.3.2 調査対象の詳細と観察方法

調査対象となったプロジェクトのプロポーザは大手企業の社員4名で構成されていた。プロポーザからは「5年～7年後の未来のコールセンタ～未来のコールセンタはコールセンタなのか～」という題目でサービスを考えて欲しいと提案された。提案を引き受けたプロジェクトチームは専門性が全く異なる4名で構成されていた。社会人学生が3名：A. 保健師（女性：30代前半）、B. メーカー勤務のプロジェクトマネージャ（男性：30代前半）、C. HCI分野の研究者（男性：20代後半）、およびD. フルタイムの修士学生（男性：20代前半）1名となっていた。プロジェクトチームは明確なリーダーが定まっていないボトムアップ型であり、各メンバが状況に応じて

### 3.4 デザインプロジェクトの観察結果

20:30	2x2	コスト×気持ちいい	Brainstorming 結果を「コスト×気持ちいい(悪い) 軸で分類することで、お互いでも2x2マトリクスになる価値で、かつコストがあまり限らない手段を探す。加えて、コストは高いが、自分事として選ばれるべき価値を抽出する。	2x2	コストが低いのに、収益になる、という空間がある(構造化シフト発想) たとえば、エスデ東洋とか? エスデは2回目以降高いモノを買わせられそうで怖いので買わない #提案してみたものの、いまいちばつと体験談やアイデアが出てこなかった
20:50	2x2	「コスト×今ある(ない)で」	コストセグメントにこのうちのあつたら良いのでは? という視点で考えたい。	2x2	
20:10	2x2	に関して議論	2x2から注目すべき付帯を抽出	2x2	20:50~ コールセンターにこういうあつたら良いのでは? という視点で考えてみる。 →「コスト×今ある(ない)で」2x2
20:10	Hand Drawn Diagram	コロシアクのイメージを明確化		Hand Drawn Diagram	気になるモノを抽出することによって、全員がそれぞれ持っている興味ポイントの共有することができた。また、さらに軸を「コスト×今ある(ない)で」分類することで、今まで我々が調査した範囲では、まだコンタクトセンターでは注目されていないと思われる「ユーザーを維持する手段」を整理することができた。これにより、どのような価値があり得るか、という可能性を見つけることができた。
	Hand Drawn Diagram	コロシアクシステムの全体像を明確化		Hand Drawn Diagram	コンタクトセンターの定期券=Apple Care 消費者生活センターは結構まじり、もうちょっと緩くても良い。
	Hand Drawn Diagram	コロシアクの基本コンセプトに照して、共通性を確保しながらユーザー体験を向上させる。これにより、ソリューション、およびそのソリューションが提供する価値について整理する。		Hand Drawn Diagram	21:10~ 面倒くさくないって価値は大事→電話とかメールするの面倒くさい 17時まで電話してくださいとか無理ですよね 何か問題があるから電話するではなく、常にそのコミュニティにて、そこでつぶやくと勝手にオペレータ反応してくれるのは良いかも。 オレのオペレータとか、家にエージェントがいると良いかもしれない→コロシアク誕生! ずっとコロシアクが聞いてくれて、なんか問題あつたら「送る?」って言ってくれると良い
	Interview	目的、従来のコンタクトセンターと比較して、ステークホルダーが増えるはずなので、コロシアクがどのようなステークホルダーで構成されるかを明確化し、現状のコロシアクとの差を分析する。		Interview	#コロシアクのイラストをさっさと書いたところで一気に合意形成が進んだ #5まよつと急激に詳細化した感じがしたので、一度抽象度の高い価値をできるように試行。
22:10	CVCAの作成	これがいづいこのよのの、「コレ」まで認識するの(か) 能動性の確保を情報の確定が課題になる		CVCA	Hand Drawn Diagram コロシアクのシステム像を、Hand Drawn Diagramで描くことで、どういったシーンで、どのような仕組みでコロシアクが効果的に働くのかを議論するため、もしかしら、コロシアクではなく、グラスやスマホでもいいかも。
	Risk Analysis	一度性を確保した上で、この流れが壊れても? ってコロシアクが聞いてくれるとか		Risk Analysis	つまりコロシアクの価値は何か? 伝言サービスはなんだかんだ言ってる、その手間を省くモノである。 →「ユーザー(企業の顧客)にとって能動性を排除する」という価値。 コロシアクは勝手に情報は送信しない。
22:30	ユースケースの検討	ユースケースを整理するにあたって、具体的なコロシアクがどのようなシーンで使えそうかを明確化するときに、企業側のイメージの共通認識を得ることを目的として実施。		Important Use Case	コロシアクというロボットをユーザーの前に置いておき、ユーザーの日々のつぶやき 小さな不満をコミュニケーションログとして蓄積し、数社統合型のコンタクトセンターにユーザーが希望すれば伝えてくれる。
22:50	ラップアップ	実際にどういったときに役立つのか、アイデアを具現化するため、チームメンバーで考えている価値を統一するため。		List of Stakeholders	
8/28	19:20	サービスアイデアのストーリーの書き出し		List of Stakeholders	
		サービスアイデアのユースケースの書き出し	同上	List of User Cases	
		サービスアイデアの魅力を検討する	同上	List of VoC	
20:20		サービスアイデアの統合的な整理を明確化	コロシアクのアイデアが、どのような問題を抱えているのかを多面的に整理し、後々がデザインしければならないポイントを明確化するため	Problem Space Map	
21:10		見えてきた課題のイメージを具現化し、どのようなアプローチで捉えれば良いかを具現化するため		Enabler Framework	

図 3.3: 参与観察の特徴的な様子や知見を記録したテキスト情報の一部

自発的に主導権を握ってプロジェクトを進行させていった。

参与観察期間は、実践的なデザインプロジェクトとなったセカンドフェーズとサードフェーズの約4ヶ月間である。なお、参与観察 [71] のために、著者がプロジェクトのメンバとしてフルタイムで参加した。実際に記録を取得したのは44日分の議論であった。主な議論内容はレコーダで録音し、実施概要と特徴的な様子や知見などはテキストにまとめていった。図3.2に作業の様子、図3.3に記録したテキストの一部を示す。

なお、調査対象のプロジェクトが最終的に提案したサービスコンセプトは、最終発表における聴衆投票の「一番好きな提案」というアンケート項目で、14個の提案の中で最も多くの得票数を得たほか、プロポーザからも高い評価を受けた。

### 3.4 デザインプロジェクトの観察結果

本章では、セカンドフェーズ、およびサードフェーズにおける参与観察の結果について述べる。また、図3.4にプロジェクトの大まかな議論の軌跡を示す。本章では特に、情報取得(入力)、内部での議論(議論)、サービスコンセプトの創出(出

### 第3章 サービスコンセプトのデザインプロセスにおける問題の特定



図 3.4: 参与観察したプロジェクトの議論の軌跡

力) の3点に着目して、特徴的な参与観察結果を紹介する。始めに入力については、プロポーザや講師との議論やフィールド調査などから、どのように情報を取得していたかについて述べる。次に議論については、チーム内の議論が、どのような手法を用いて、どのように進められたかについて述べる。最後に出力については、サービスコンセプト創出の過程と、サービスコンセプトに対する合意形成の過程について述べる。

#### 3.4.1 セカンドフェーズにおけるプロジェクトの進め方と結果

セカンドフェーズでは、およそ週に3回ほどプロジェクトメンバで集合し、1日に3~4時間程度の時間を設けてプロジェクトを進めた。集合する日はプロジェクトメンバで集まりやすい時間帯を共有しながらD氏が取りまとめた。基本的には発散と収束の議論を繰り返しながら、与えられた手法を全て使うことに注力した。使用する手法はある程度事前に計画しながら進めてはいたものの、ある手法を使い終えた後の状況によって、計画とは違う手法を利用する様子も多く見られた。



図 3.5: プロジェクトにおける議論の基礎となった親和図

### 入力について

セカンドフェーズで得られた特徴的な入力として、初回のプロポーザとの議論において、プロポーザがテーマに対して持つ問題意識をヒアリングしながら気になる点を付箋に書き出し、親和図を作成したことが挙げられる。この親和図は、付与したラベルなどを確認しながら、さらに関連サービスなど、調べたい事項についてプロジェクトメンバとプロポーザで発散させ、最終的には図 3.5 に示すような親和図を作成した。また、図 3.5 の親和図を整理した上で、後日プロポーザと再度議論した。これにより、図 3.5 の親和図では欠落していたコールセンタの仕組みや収益構造に関する情報、課題観の確認、および重視したい価値についても情報が取得できた。

加えて、最初のプレゼンテーションの後、つまりセカンドフェーズの後半に入った時点で、C 氏からの提案があった。図 3.5 の親和図に加えて、最初の 2 週間の作業で得た知見やアイデアをもう一度書き出すことで、どのような情報が得られていたのかを確認しながら、改めて親和図にまとめ直す、という行動が見られた。これは、プロジェクトメンバ内で共通認識を得ることを目的として実施されていた。なぜならば、デザインプロジェクトにおいてセカンドフェーズの前半が最も入力が多い時期であったために、プロジェクトメンバの中でさえも知識にばらつきや理解のズレがあったためである。なお、これらの親和図を中心に整理された情報は、本プロジェクトのさまざまな議論の基礎となり、サードフェーズにおいても定期的に参照されていた。

そのほかに、フィールド調査として、コールセンタのアルバイト経験のある大学生 2 名にヒアリングを実施したほか、コールセンタ構築関係の業務に携わったことのある 1 名のシステムインテグレータにヒアリングを実施した。そのほかに、自分

達でコールセンタサービスを使ってみて、その様子を記録するなどの行動観察も実施した。また、文献調査として各自個人ワークで書籍やウェブをサーベイし、コールセンタ業界の現状を洗い出すとともにコールセンタに関連するサービスなどを調査した。最後に、自分達が創出したサービスコンセプトを講義の一環で2回プレゼンテーションし、サービスコンセプトに対して講師や学生、プロポーザからフィードバックを得た。

しかし、セカンドフェーズにおいては、主要ステークホルダの一つであるコールセンタ運営企業に所属する従業員などにフィールド調査はできなかった。

#### 議論について

セカンドフェーズでは、原則としてファーストフェーズで学習した手法を使いながら議論を進めた。また、講師やプロポーザからの要望もあったためか、手法を使う際には目的を明確化し、なぜ今その手法を使っているのかを確認しながら作業を進めていた。加えて、手法については講義資料を参照して使い方を確認してから作業を始める様子が見られた。しかし、プロジェクトメンバが不慣れな手法 (e.g. Enabler Frame Work[75]) を使う際には、使い方を確認したとしても上手く手法が使えず、議論が停滞する様子が見られた。

また、プロポーザから「何を目的として、どのような順番で手法を使って議論を進めるのか、いつまでにどのような結果を出すのか」といった、デザインプロセスの設計に関する質問を数多く受けていた。それらの影響から、手法を使う順番を設計すること自体に時間が掛かり、戸惑う様子が見られた。また、時間を掛けて手法を使用する順番とその目的を粗く定めたものの、実施してみると想定とは違う議論になってしまい、その議論結果に応じて計画とは違う手法を使う方が良い、と判断する様子が数多く見受けられた。加えて、作業時間の都合と全手法を使うようにという指示とが相まって、「手法を使って議論をした」という事実を作ることを優先して、数個の手法を使う様子も見られた。

特徴的な行動として、観察したチームはできる限り議論内容を付箋やホワイトボードに書き出すことで議論結果を見えるようにし、議論によって生成された成果物は全て写真に撮影して記録していた。また、プロジェクトメンバのA氏が成果物の写真を全てA4の紙に印刷し、ファイルにまとめて、プロジェクトメンバがいつでも参照できるようにしていた。加えて、Google Drive[76]上にも撮影した成果物をアップ

ロードして共有した。しかし、プロジェクトメンバが議論中に過去の成果物を参照する場合は、基本的にはファイルを参照していた。なお、この作業はサードフェーズでも継続して行われた。

## 出力について

セカンドフェーズでは主に二つのサービスコンセプトが創出、提案された。それぞれのコンセプト創出のタイミングと合意形成について簡単に述べる。

**伝言を残せるコールセンタ** 一つ目のサービスコンセプトは「伝言を残せるコールセンタ」というもので、コールセンタに電話を掛けた際に、オペレータに繋がるのを待つか、伝言を残してオペレータの応答を待つかのどちらかを選べるサービスである。

このコンセプトは、Scenario Graph[77]という強制発想法を用いている最中に創出された。Scenario Graphを実施する前に、コールセンタに対する不満を書き出している際に「オペレータの応答までの時間が長い」という不満が出ていた。さらに、Scenario Graphで「夜中にテンションが上がったときにコールセンタで勢いで伝言を残す」という突飛なシナリオが創出された。これらが繋がり「時間を問わず伝言(留守電)で伝えておくと後でオペレータが処理してもらえると良い」という発想に至った。

Scenario Graphを実施した結果、合計で四つの粗いサービスコンセプトが創出されたので、各コンセプトを背景となる課題、提供する価値、価値を実現するための具体的な機能の3段階に分けて整理した。さらに整理した結果を用いて、Pugh Concept Selection[78]という分析手法を用いて、創出したコンセプトを比較したことによって、伝言を残せるコールセンタが良いのではないかと、という合意形成が成された。その後、即興をしながらどのようなユーザがどのように使うのかといったユースケースを徐々に明確化したことで、具体的な利用シーンについても共通認識が得られた。

しかし、プレゼンテーションをした後でプロポーザなどからフィードバックを得た結果、サービスコンセプト自体に面白みが少ない、情報収集や課題探求が不足しているなどの指摘を受け、このサービスコンセプトは一端取り下げとなった。

**常駐型のロボットコールセンタ** 二つ目のサービスコンセプトは「常駐型のロボットコールセンタ」というもので、ユーザの家に愛着が湧くようなロボットを常駐させ、ロボットが常にユーザの不満や満足の声を収集しておき、ユーザが指示すると収集した声をまとめて簡単にコールセンタに届けてくれる、という受動的なコールセンタサービスである。

まず、プロポーザへのヒアリングや文献調査などを通じて、コールセンタの重要な役割として認識されていた「顧客を維持する」に着目し、「顧客を維持するためには？」というお題でブレインストーミングしてアイデアを出した。その後で、Entities Position Map (2x2) [17] という、任意の軸を引いてアイデアをマッピングする方法を用いて、アイデアを整理した。その際に、出てきたキーワードの一つに「面倒くさくないこと」というキーワードが出てきており、プロジェクトメンバのB氏が付箋に着目して話し始めたことが発想のきっかけとなった。その際に「コールセンタに電話をかけること自体が面倒である」という意見が出され、常に自分の声を聞いてくれるコールセンタがあったら良いのではないかという発想に繋がり、サービスコンセプトが創出された。

「電話を掛けること自体が面倒である」という点は、全員が合意形成できており、さらに「コールセンタのオペレータとしてロボットが家に常駐する」という点に関しては、プロジェクトメンバのC氏が手書きでイメージイラストを書いたことで全員のイメージが具体化され、合意形成が進んだ。しかし、ロボットに期待するイメージが全員異なっていたため、一度議論を抽象化して、結局どのような価値を満たして欲しいのかを議論することで、イメージの統一を進めた。

サービスコンセプトをプレゼンテーションした結果、プロポーザや学生から、サービスコンセプトは面白いとのコメントは得られたが、実現性やサービスが提供する価値（魅力）の不明瞭であること、また本当にコールセンタで解くべき価値のかなど、妥当性の検討が不足しているとの指摘を受けた。そこで、サービスコンセプトが満たす価値とは何かの明確化、およびそもそもコールセンタが解くべき価値とは何かを見直すことになった。なお、それらの作業はサードフェーズに持ち越した。

#### 3.4.2 サードフェーズにおけるプロジェクトの進め方と結果

サードフェーズでは、前半はおよそ週3回、後半はおよそ週4回集まって、一日に平均4時間から5時間程度の時間を設けてプロジェクトを進めた。セカンドフェー

ズとは異なり、全ての手法を使う必要がなかったため、プロジェクトメンバが使いやすいと判断している手法を中心に使う様子が見られた。

#### 入力について

サードフェーズではセカンドフェーズと比較して、まとまった情報収集を行う機会は減少した。ただし、通常の調査では入手が困難な情報やフィードバックが得られた。具体的には、コールセンタを実際に運営する企業の社員にヒアリングし、不足していた情報を得た。加えて、最先端のコールセンタを見学し、さらにコールセンタの設計者と意見交換をすることで、設計思想などに関する知見を得た。さらに、創出されたサービスコンセプトに関しても、ストーリーボードなどを用いてユーザヒアリングをするだけでなく、プロポーザと議論し、さらにはコールセンタ運営者に対してもプレゼンテーションを行い、意見交換をした。これにより、ユーザ視点だけでなく、ビジネスや運用保守の側面からもサービスコンセプトについて深く議論ができ、現実的なフィードバックが得られた。

#### 議論について

サードフェーズではセカンドフェーズよりも議論に掛ける時間の割合が増加した。また、セカンドフェーズと比較すると、特に手法を使わないフリーディスカッションの時間が増加したほか、講義では学ばなかった手法の使用を試みる様子が見られた。加えて、プロポーザからはセカンドフェーズから引き続きデザインプロセスの設計を依頼されていた。しかし、セカンドフェーズ以上に計画とおりに進まず、議論の結果を見てから次に実施することを決める、となることがほとんどであった。

サードフェーズの議論における特徴として、講師やプロポーザなど、学生に対して影響力がある人との議論や、彼らから得たフィードバックが、後の議論に強く影響を与えたことが挙げられる。具体的には、セカンドフェーズで導出したサービスコンセプトである「常駐型ロボットコールセンタ」について講師の1人にフィードバックを求めたところ、サービスコンセプトの魅力をうまく説明することができず、コンセプト自体に関する意見交換がほとんどできなかった。その代わりに、プロジェクトの進め方に関する指導が1時間に渡って行われた。その結果、その後のおよそ3日分の作業は、指導に基づいた作業に費やされた。具体的には、なぜそのコンセ

プトが良いのかを手法を用いて分析すること、および裏付けとなるコールセンタの変遷や現在の市場動向などの情報を収集することに費やされ、若干の停滞感が見られた。指示された作業をやり終えて、得られた成果物に対して達成感を得たものの、サービスコンセプトに繋がると思える鋭い知見が得られたとは言い難い状況であった。その後、得られた知見を進捗報告会で情報共有した後に、プロポーザから一度枠を外して議論した方が良いのでは無いかというフィードバックを受けて、新しいサービスコンセプトの発想をし始めた。

また、セカンドフェーズと比較してプロポーザと議論する機会が増え、さらにプロポーザからサービスコンセプトに対するフィードバックを得る機会が増えた。そのため、サービスコンセプトが提供する価値は、本当にコールセンタが満たすべき価値なのか、サービスコンセプトは満たすべき価値を適切に満たす手段になっているのか、などを議論する時間が増加した。その結果、プロジェクトメンバはプロポーザから、事実よりも仮説やアイデアを数多く得ることとなった。そのため、得られた仮説やアイデアを、プロジェクトメンバが持ち帰り、検証することに多くの時間が費やされた。具体例として、プロポーザのリーダーが、コールセンタが満たすべき価値は「ブランドの向上」だと発言したときのことが挙げられる。この発言を受けて、納得感が薄いまま、その後二日分の作業時間を掛けて、ブランドの定義や既存サービスの調査、ブランドの向上を達成するアイデアの発想に時間を費やした。最終的にブランドの向上を満たすサービスコンセプトを導出し、講師や学生に対してサービスコンセプトをプレゼンテーションしてフィードバックを得た。しかし、良い評価が得られなかったことに加えて、プロジェクトメンバ内で「ブランドの向上」を目標にすることに対して強い合意が得られなかったことから、違う方向性でサービスコンセプトを考えた方が良いという結論に至った。

これらの結果だけを見ると、講師やプロポーザなど、影響力の大きい人々の一言によって、議論の停滞や迷走を引き起こすことが十分にありえることがわかる。ただし、最終的にデザインプロジェクトのプロセスを俯瞰して振り返ると、停滞や迷走をしていたと感じた作業であったとしても、それらの作業で得られた知見が、ほかの議論に生かされている様子が随所に見られた。これらに関する分析は、3.4.2節で最終的なサービスコンセプトが導出されたプロセスを紹介する中で詳説する。

## 出力について

サードフェーズにおいては、主に四つのサービスコンセプトを創出、提案した。本節では特に、Dproの最終発表会で提案したサービスコンセプトに絞って、サービスコンセプトの創出と合意形成の過程を述べる。

最終提案したサービスコンセプトは「オープンコンタクトセンタ」という、企業の商品やサービスに関するお得な情報やお客様の声の紹介、利用者とオペレータとの直接のやりとりなどを、ネットラジオのように第三者が自由に視聴できるコールセンタサービスである。オープンにすることで、コールセンタへの親近感の醸成、利用者同士のコミュニティの形成、対応の誠実さの訴求を目指すものである。

オープンというキーワードは、サードフェーズ後半の最新コールセンタ見学および意見交換会を通じて注目されたキーワードである。加えて、電話することを嫌って、コールセンタのオペレータよりもFAQやコミュニティに回答を求めるユーザが増えているという知見が得られていた。よって、必要なときに能動的に電話を掛ける場所ではなく、もっと能動性を下げて気軽にやりとりができるコミュニティセンタとして、コールセンタをデザインした方が良いという考え方があった。これら「オープン」と「能動性を下げる」という二つの洞察が重なり、気軽に聴いて掛けられるオープンコンタクトセンタというサービスコンセプトに繋がった。

一見すると直近の情報取得や議論からサービスコンセプトが創出されたように見える。しかし、過去の議論で得られた知見の多くが、意図的ではないにせよサービスコンセプトの発想に繋がっていた。具体的には、第一に、オープンにするという考え方自体は、セカンドフェーズに実施されたブレインストーミングで出てきており、その際の議論で着目されていた。第二に、能動性の軽減については、セカンドフェーズにおいて常駐型ロボットコールセンタのコンセプトが創出される際に、重要なキーワードとして登場していた。第三に、プロポーザから提言された「ブランドの向上」について検討していた際に、ブランドの向上には対応の誠実さや、企業の特徴を生かすことが重要であるという議論が成されていた。以上のように、作業時には一見余りに立たないようにも見えた議論に含まれる情報が、最終的なサービスコンセプトのデザインに対して多くの影響を与えていた。

次に、合意形成について述べる。オープンコンタクトセンタの原案が創出された当初はB氏とD氏の2人で議論していたため、ほかのプロジェクトメンバに共有するのは後日となった。ほかのメンバに情報共有をしたときに、対象ユーザになりえる

と考えられたプロジェクトメンバのB氏の理解が得られなかった。そのため、一度はオープンコンタクトセンタのコンセプトを取り下げ、その前に検討していたサービスコンセプトについて議論を続けることになった。その後、講師や学生に対するプレゼンテーションを通じてフィードバックを得たほか、対象ユーザにヒアリングしながらコンセプトを比較検討した。プロジェクトメンバ以外の人からフィードバックを得ながら議論を続けた結果、B氏もコンセプトに対して肯定的になり、最終的にオープンコンタクトセンタのコンセプトが良いと判断された。加えて、上述のとおり、過去に議論によって見出されたさまざまな知見が、オープンコンタクトセンタのコンセプトに関連していることを発見したことで、プロジェクトメンバの合意形成はより強固になり、コンセプトの明確化とコンセプトの精緻化が進められた。

## 3.5 考察

セカンドフェーズおよびサードフェーズの観察結果をもとに、反復型のデザイン手法に習熟していない初心者に対して影響が大きいと考えられる二つの要因について、具体的な観察事例を挙げながら紹介する。



図 3.6: サービスコンセプトのデザインを反復する際の難しさ

### 3.5.1 要因1：フィードバックを得る難しさ

観察したプロジェクトにおいて、プロジェクトメンバはフィールド調査を通して情報を収集し、それらの情報をもとにさまざまなアイデアを発想できていた。しか

し、それらのアイデアを具体化し、プロトタイピングによって対象ユーザやステークホルダからフィードバックを得たあとで、フィードバックをもとに改善したり、新しい発想をしたりするときに議論が停滞する様子が散見された。

具体的な観察事例として、「ユーザの家に常駐して、ユーザの不満や満足の声を収集してまとめておき、ユーザの要望に応じてそれらの声をコンタクトセンタに送信してくれるエージェントサービス」というサービスコンセプトを創出したときが挙げられる。コンセプトのポイントはコンタクトセンタに連絡を取るという能動性を軽減できること、および窓口を集約してユーザ側に配置することで窓口選択の手間を省くこと、という2点であった。しかし、プロジェクトメンバが対象ユーザから評価を得た際、エージェントの外見上の可愛らしさや口調などに関する部分が中心に評価されてしまい、上述の2点については上手くフィードバックを収集できなかった。結果として、エージェント型のサービスが、エージェントとしては魅力があるものの、コンタクトセンタとして価値があるのかどうかを上手く判断できず、改善を上手く進められなくなった。

つまり、対象ユーザにサービスコンセプトを紹介し、ヒアリングすることで評価が得られたように見えたが、仮説とは異なる部分が評価されており、仮説に関してはフィードバックを十分に得られなかった。それにより、フィードバックをもとに仮説が支持されたかどうか判断できず、改善の検討が難しくなった。このような状況は、習熟者であればより適切なフィードバックが得られるものの、本事例で対象とした初心者は陥りやすい状況であり、影響が大きい要因であるといえる。

### 3.5.2 要因2：議論結果の記録と参照の効果と手間

観察したプロジェクトでは、停滞や迷走時の議論も含めて、過去の議論から得られた知見が適宜参照され、最終的なサービスコンセプトの創出や具体化に生かされている様子が観察された。具体的には、プロジェクトメンバの一人が、議論が逸れたときも含めて、議論で作成された成果物（ホワイトボードや付箋などに記述されたアイデアや議論結果）を写真で記録してファイルにまとめていた。これにより、プロジェクトメンバが容易に過去の知見を閲覧できる状態になっていた。加えて、過去に議論でまとめた課題を改めて親和図を作成し直すなど、過去の議論を振り返って次に生かそうとする活動が見られた。これらの過去の知見を活用するための工夫は、効果的なアイデアの発想や、評価と改善の反復に寄与していたと考える。

過去の知見が生かされた具体的な観察事例として、オープンコンタクトセンタというサービスコンセプトが創出されたときのことが挙げられる。このコンセプトは、製品情報やお客様の声の紹介、お客様とオペレータとのやりとりなどを、ネットラジオのように配信することで、対応品質を見せるとともに、第三者が視聴やコメントを楽しめるようにする、というものである。まず、オープンにするという考え方は、プロジェクト初期に、現状のコンタクトセンタはクローズなものが多いものの、FAQ フォーラムや SNS (Social Networking Service) を用いたオープンなサポートサービスが登場しており、今後拡大する可能性があることが見出されていた。また、視聴とコメントによる能動性の軽減については、コンタクトセンタに電話を掛けることは面倒と認識されていることがインタビュー調査から明らかになっており、先述した常駐型のエージェントの検討にも登場していた。さらに、対応品質については、オープンコンタクトセンタのコンセプトが出る直前の議論で、対応品質が企業ブランドの評価向上に寄与することが他社事例から明らかになっていた。オープンコンタクトセンタは、それらの知見が生きていることが記録から明確になり、メンバー内に強固な合意が形成され、サービスコンセプトの具体化のための議論が非常に活発に行われた。

しかし一方で、これらの振り返り作業のために、議論結果の写真を撮って印刷することでファイルにまとめたり、議論結果を統一されたフォーマットにもとづいてサマライズしたりすることで記録を残すことは、プロジェクトメンバーの大きな負担となっていた。また、デザインプロジェクトにおいて、サービスのプロトタイプに十分な時間や稼働を割くことが難しいという実情も報告されており [21]、本事例のように、記録に時間と手間をかけることは難しいと考えられる。

## 3.6 おわりに

本章では、議論をより効果的に進めるための要点を明らかにするために、4ヶ月に渡るデザインプロジェクトを参与観察した結果について述べた。特に、議論に停滞や迷走が起こる要因の分析、およびそれらが後の議論に与える影響について考察した。それらの結果から、停滞や迷走の要因を二つ述べた。第一に、仮説を明確化し、インタビューなどを通じて多面的に情報を得ることが難しい、もしくは一部の情報だけに強く影響を受けることで、次にどのような議論をすべきかを上手く判断できなくなる可能性を述べた。第二に、議論を効果的に進める上では、停滞や迷走を防

ぐことだけではなく、停滞や迷走した議論も含めてしっかり記録し、後の議論に生かせる可能性を高めることの重要性とその手間の大きさについて述べた。



# 第4章 人間中心設計に基づくサービス コンセプトデザイン支援システ ムの設計

---

4.1	はじめに . . . . .	56
4.2	支援システム設計のために実施した人間中心設計の概要 . . . . .	57
4.3	参与観察結果に基づく支援方針の整理 . . . . .	58
4.4	支援システムの実現に向けたペーパープロトタイピング . . . . .	59
4.5	サービスコンセプトデザイン支援システムの試作 . . . . .	61
4.6	関連研究 . . . . .	66
4.7	提案システムに対するユーザ評価と考察 . . . . .	68
4.8	人間中心設計を用いた支援手法構築プロセスの考察 . . . . .	70
4.9	おわりに . . . . .	71

---

### 4.1 はじめに

本章では、3章で紹介した参与観察結果をもとにした、支援システムの要件整理と試作について述べる。人間中心設計 [2] を活用し、サービスデザインの初期段階において、サービスコンセプトの評価と改善の反復を簡便にする支援システムの設計に取り組んだ過程を紹介する。加えて、人間中心設計を手法の設計に用いる効果、および人間中心設計をより効果的に進めるための要点についても考察する。

具体的には、4.2節で本事例の人間中心設計の実施プロセスについて述べ、4.3節で調査から得られた知見と考察を述べる。4.4節では調査結果をもとに考案した支援手法と手法のプロトタイピング結果について述べる。4.5節では、プロトタイピング結果をもとに実装した駆動可能な支援システムのプロトタイプを紹介し、4.7節で支援システムの有効性を議論する。最後に、4.8節で本事例に人間中心設計を用いた効果を考察し、4.9節で人間中心設計に基づくサービスコンセプトの設計についてまとめる。

## 4.2 支援システム設計のために実施した人間中心設計の概要



図 4.1: 実施したプロセスの全体

本事例で、支援システム設計のために実施した、人間中心設計のプロセスの全体像を図 4.1 に示す。本プロセスは、デザインの評価と改善の反復を支援するための、初心者でも使いやすい手法を実現することを目的として、人間中心設計を参考にし進められた。

第一に、反復型のデザイン手法に習熟していない初心者において、評価と改善の反復がうまくできない要因を、デザインプロジェクトを参与観察することで調査した。本調査は、3章で述べたものである。本章では、調査結果から抽出した問題を解決するために必要な、支援システムの要件をまとめた結果について述べる。

第二に、参与観察の結果を分析して手法に求められる要件を整理したうえで、支援手法を新たに考案した。さらに、プロジェクトメンバを対象に支援手法のプロトタイピングを行い、得られた結果をもとに手法の要件を整理しなおした。

第三に、より容易に手法を使えるようにする支援システムを開発した。なお、開発はアジャイル型の開発プロセスを参考にし、対象ユーザからフィードバックを得ながら支援システムの要件整理と実装とを進めることで、使いやすさの向上を目指した。最後に、実現した支援システムについてユーザ評価を実施し、有効性について考察した。以降、それぞれの実施事項について詳しく述べる。

### 4.3 参与観察結果に基づく支援方針の整理

始めに、反復型のデザイン手法に習熟していない初心者において、影響が大きいと考えられる二つの要因に対して、どのような支援方針が妥当か整理する。

#### 4.3.1 要因1：フィードバックを得る難しさへの対応

サービスコンセプトをデザインする上で、多様な情報を得ることは、サービスアイデアを創出する上で必要不可欠であるといえる。しかし、現在の議論の状況を把握し、どのような入力を得るべきなのかを明確化した上で、適切に多様な情報を取得することは難しい。例えば、3.5節で述べた、サードフェーズにおける講師との議論の例が挙げられる。サービスアイデアをプロトタイピングする場合に、適切に対象ユーザにサービスアイデアを伝えること、そして、何を検証したいのかを明確にした上でヒアリングできなければ、適切なフィードバックを得ることは難しい。また、プロポーザや講師、対象ユーザなどから得られる多種多様な情報を俯瞰し、適切な重み付けをしながらバランス良く整理できなければ、後の議論が停滞したり迷走したりする可能性が高まる。

このような難しさへ対応するには、どのような仮説を検証したいのかを明確にすること、および仮説に対応したフィードバックを適切に得るためのインタビューを実施すること、に対する支援が必要であるといえる。

#### 4.3.2 要因2：議論結果の記録と参照の効果と手間への対応

3章で述べた参与観察結果では、停滞や迷走時の議論も含めて、過去の議論から得られた知見が、最終的なサービスアイデアの創出に寄与していた。つまり、停滞や迷走そのものよりも、その際の議論の価値を軽視して記録に残さず、後に活かされる機会を奪うことの方が損失に繋がる可能性がある。例えば、3.5節で述べたように、全ての成果物を写真に記録してファイルにまとめたことによって、プロジェクトメンバが容易に過去の知見を閲覧できるツールが用意されていた。加えて、過去に議論した結果を再度見つめ直して親和図を作成し直すなど、停滞や迷走時などの議論も含めて、過去の議論を振り返ろうとする雰囲気が醸成されていた。これらの

ツールと雰囲気は議論に上手く作用と考えられる。しかし、これらの作業負荷は大きいので、より省力で使える方法が望まれる。

本観察事例のように、記録と参照の効果を上手く生かしながら評価と改善の反復を継続して進めるためには、後の議論で過去の知見を活用しやすくすることが重要である。さらに、そのために必要な議論結果の記録、および記録の参照の手間を省力化することが必要であるといえる。

#### 4.4 支援システムの実現に向けたペーパープロトタイピング

本事例では、参与観察で得られた知見をもとに、サービスデザインの初期段階における、評価と改善の反復を支援する連繋型の支援手法を考案し、ペーパープロトタイピング [28] を実施した。具体的には、サービスアイデアに対してサービスアイデアの背景となる課題、サービスアイデアが提供する価値、および価値を実現する具体的な機能といったように、抽象度を分けたヒアリングシート (図 4.2) を作成し、フィードバックを取得する試みを行った。

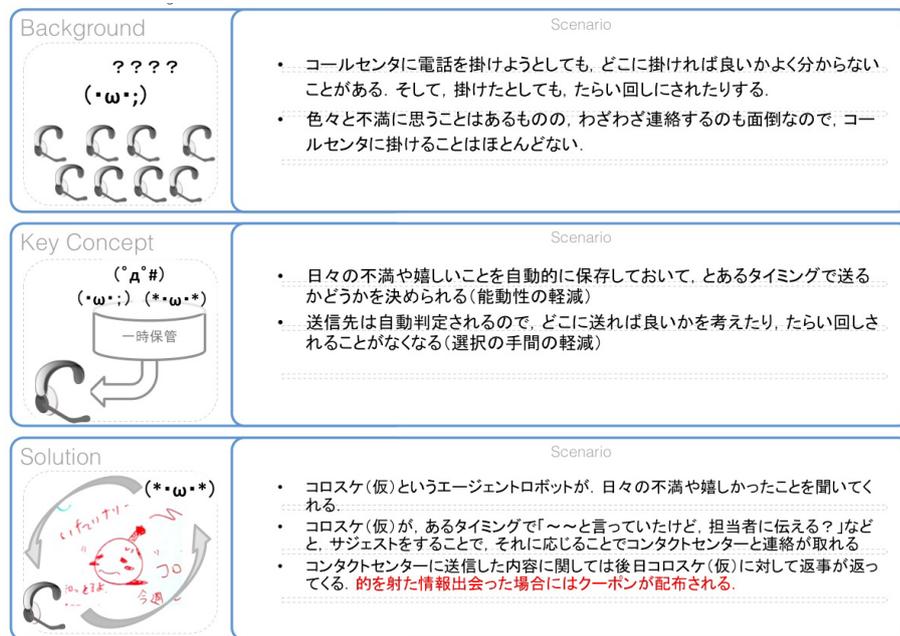


図 4.2: サービスアイデア検証用シートの例

本手法は、仮説立案と仮説に対するフィードバックを得るためのヒアリングガイドを連繋させるものである。発想した荒削りなサービスコンセプトについて、検証

したい仮説を明確にし、仮説に対するフィードバックを得やすくすることを支援する。本事例では、手法を利用するためのプロトタイプとして、サービスコンセプト検証用シートを作成した(図4.2)。検証用シートには、サービスコンセプトの仮説を「サービスの背景となるユーザの課題やニーズに関する仮説」(図4.2 上段)、「課題を解決するコンセプトに関する仮説」(図4.2 中段)、「コンセプトを実現する具体的な手段に関する仮説」(図4.2 下段)という3段階の異なる視点にわけて記述する。さらに、各段階に対応する質問項目を記したヒアリングガイドを用意することで、仮説に対するインタビュー項目に戸惑わないようにした。

このように段階をわけて仮説に対するフィードバックを得られるようにすることで、仮説のどの段階が支持されたのか、次に何を議論すれば良いのかを判断しやすくなると考えた。加えて、統一したフォーマットにより、サービスコンセプトの仮説の保存が容易になり、議論結果や得られた知見を後で振り返りやすくなると考えた。

### 4.4.1 プロトタイピングから得られたフィードバック

プロトタイピングとして、試作した検証用シートを用いて、プロジェクトで創出されたサービスコンセプトを記述し、対象ユーザにインタビューを実施した。そのうえで、検証用シートの活用についてプロジェクトメンバからフィードバックを得た。

始めに、プロジェクトメンバから得られたフィードバックとして、インタビューについて、「仮説を明確にした部分についてはインタビューしやすくなる」というコメントが得られた。また、「検証用シートを用いてサービスコンセプトが記録できていると、コンセプトの何が良いのかを意識しやすくなるので後で振り返りやすい」という評価も得られた。一方で、「どのような人にインタビューしたかなど、仮説以外のインタビューについては、どのように実施すればよいかガイドが無いので難しい」という指摘を受けた。さらに、検証用シートにはインタビュー結果を記録するスペースが無いため、インタビューの記録を残しにくいという課題も指摘された。また、インタビューを実施する際に提示できるものが仮説のみだと、具体的なサービスの利用イメージを伝えるににくいという課題が指摘された。そこで、ストーリーボードなどの物語を伝えられるプロトタイプと組み合わせて使うことを検討した。しかし、仮説にもとづいてストーリーボードを作ることは、作業を増やすことになるため、できる限り省力で作成できるように支援することが重要であると考えた。

### 4.4.2 プロトタイピング結果のまとめ

プロトタイピング結果から、3段階にわけて仮説を明確化したうえで、対象ユーザにインタビューを実施するという提案手法は効果的であると判断した。また、過去に議論したサービスコンセプトを振り返りやすくなるという点も理解された。しかし、インタビュー結果の記録方法を改善すること、およびストーリーボードなどのプロトタイプの作成を支援することの必要性が見出された。つまり、反復を円滑にするには、仮説立案とヒアリングガイドに加えて、プロトタイプの作成を含めた連携が必要であると考えられる。

## 4.5 サービスコンセプトデザイン支援システムの試作

参与観察と手法のプロトタイピングの結果から、本事例では考案した手法をもとにして、手法を支援するシステムの試作を進めた。本章では、支援システムが実現すべき要件の整理、システム実現のために実施したプロセス、および支援システムで実現した機能について詳しく述べる。

### 4.5.1 支援システムの要件の整理

支援システムの目的は、サービスコンセプトの評価と改善の反復を支援することである。特に、反復型のデザイン手法に習熟していないメンバが、デザインの評価と改善の反復の意図を理解し、手法を活用できるようにすることを目指して機能とUIをデザインした。また、利用状況としては、サービスデザインの初期段階において、発想した荒削りなサービスコンセプトを素早く具体化し、ユーザニーズを捉えるサービスコンセプトを選択していく過程で利用することを想定した。

具体的に、支援システムは反復をしやすくするために、「サービスコンセプトで検証すべき仮説の明確化」、「仮説検証のためのストーリーボード作成」、「ストーリーボードを用いた対象ユーザへのインタビューと結果の分析」という三つの工程を連携させることで作業を支援する。そのために、前節までの手法の検討結果をもとに、プロトタイピングで得られた知見を生かし、「仮説検証のためのストーリーボードの作成を支援する機能」および「仮説とストーリーボードを活用したインタビューを支援する機能」を新たに追加した。さらに、仮説とプロトタイプおよびインタビューや

議論結果の記録の手間を削減し、記録への参照を効率化することを目的として「リビジョン管理を支援する機能」を追加した。

### 4.5.2 支援システムの実現プロセス

支援システムの開発は、主に著者とデザインエンジニア1名で進めた。著者は主にプロジェクトマネジメント、インタラクションデザイン、および画面デザインを担当した。デザインエンジニアは、主に実装、および詳細なビジュアルデザインを担当した。

本事例の開発では、ユーザ中心のアジャイル型の開発プロセス [13] を参考にして、提案において重要な一部の機能のみを優先して実装することで早期に試用してもらい、フィードバックを得ながら実装を進めた。これにより、プロトタイピングで重要な機能を検証しながら適宜修正することで、大きな手戻りの発生を抑制するとともに、より使いやすいシステムを効率的に実現することを目指した。

### 4.5.3 支援システムの主要機能の実装とプロトタイピング

始めに、システムの実装を依頼したデザインエンジニアには、本事例の取り組みや手法に関する知識がなかったため、参与観察の結果を簡単に紹介し、解決したい課題を共有した。加えて、図 4.3 に示すような支援システムの画面案、および利用シーンを明確化するためのシナリオを共有した。

この工程でシナリオを作成した際に、ストーリーボードを用いてサービスコンセプトを説明するために、対象ユーザが理想的にどのような状態になるかを示せると、サービスの価値を説明しやすくなることが明らかになった。そこで、元々は3段階としていた段階に分けた仮説に「ユーザゴール」という段階を新たに追加することを決めた。

次に、画面案とシナリオをもとに、デザインエンジニアが“段階に分けた仮説の記述”と、“仮説をもとにしたストーリーボードの作成（画像のアップロードと、シナリオの記述）ができる機能”だけが動く、簡単なプロトタイプを実装した（図 4.4）。さらに、著者がそのプロトタイプを2名から3名の手法の初心者に使ってもらい、その様子を観察してインタビューをすることで、提案した機能を意図したとおりに使えるかを確認した。

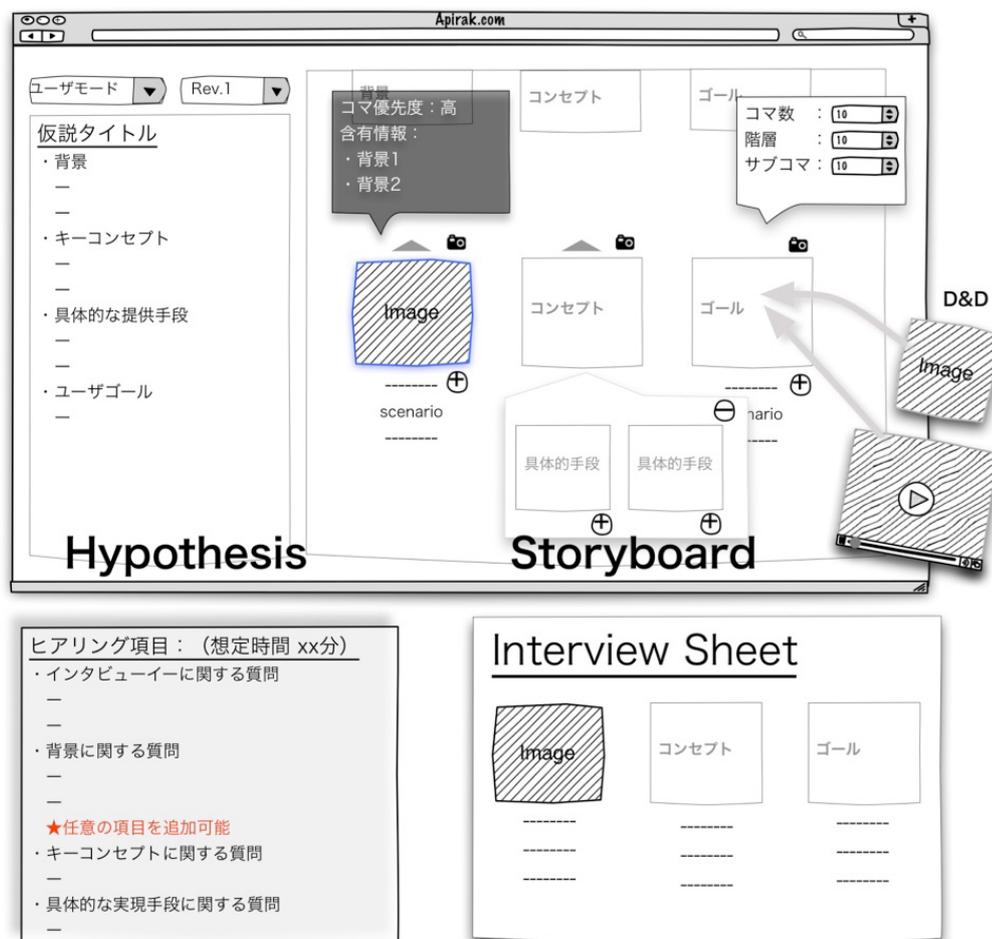


図 4.3: 支援システムの画面案 (ペーパープロトタイプ)

その結果，“段階に分けた仮説の記述”については，最初の教示で段階ごとの意味を説明すれば，問題なく段階を分けて仮説を記述できることが確認できた．そのほかにも「どのような内容を書けば良いのか，簡単に参照できる説明があると良い」また，「各段階に記述サンプルがあれば参考にしやすい」などの要望を抽出できた．次に，“ストーリーボードの作成”については，説明を受けることでコマへの画像のアップロードなどの操作は問題なくできたものの，「コマに対してどのような絵を描けば良いのか分からない」というコメントが得られた．そのため，どのようなイラストを描けば良いのかが視覚的に理解しやすいストーリーボードのテンプレートを用意することが必要であると判断した．



図 4.4: 最低限の機能のみ利用可能な簡素なプロトタイプ

#### 4.5.4 支援システムの各機能の特徴

主要機能のみを実装したプロトタイプを通して得られた知見をもとに、各機能の実現と洗練を進めた。図 4.5 に基本機能を全て実現したシステムの外観を示す。支援システムは、仮説エリア、ストーリーボードエリア、インタビューエリア、リビジョンエリアによって構成されており、各機能が連繋することで、デザインの評価と改善の反復を支援する。以降、プロトタイプで実現した機能について簡単に述べる。機能の詳細については 5 章で紹介する。

#### 仮説明確化の支援

仮説エリアでは、サービスコンセプトに対して、検証したい仮説を、背景、キーコンセプト、実現手段、ゴールの 4 段階にわけて明確化することを支援する。これは、仮説に対するフィードバックの取得の支援を目的とした機能であり、仮説検証用シートを拡張して実現した。

#### ストーリーボード作成の支援

ストーリーボードエリアでは、ストーリーボードを用いて仮説を説明可能な状態へと具体化する。これは、サービスの利用シーンを具体的にイメージさせられるよ



図 4.5: 基本機能を全て実装したプロトタイプ

うに、インタビューの回答者に提示できるプロトタイプがあると良い、という要望にもとづいて実現した機能である。

ストーリーボードの作成は、イラストを描いたり物語を書いたりする経験が少ない人は難しいと感じることがある。そこで、ストーリーボード作成を支援するために、仮説の数に合わせてストーリーボードのテンプレートを選択できるようにした。

## インタビュー実施と分析の支援

インタビューエリアでは、作成したストーリーボードを用いて、対象ユーザから各段階の仮説に対するフィードバックを得ることを支援する。本機能は、ユーザからフィードバックを得ることの難しさの解消を目的としており、仮説エリアとセットで利用する。

本システムは、ユーザインタビューに慣れていないユーザが利用することを想定しているため、インタビューエリアでは、利用者が予め用意されたインタビューテンプレートを選ぶだけで、ヒアリングガイドが自動生成されるようにした。これらにより、インタビューに不慣れなユーザであっても、仮説を検証するためのインタ

ビュー項目の作成，インタビューの実施，および結果の整理をしやすくする。

生成されるヒアリングガイドは，図4.5左下に示すように，インタビュー項目と各項目に対応する回答記入フォームによって構成される。回答記入フォームは，4.4節で述べたプロトタイピングにおいて記録の記入ができる箇所の必要性が指摘されていたことから，各質問項目に対するフォーム，および自由記述の記入フォームを用意することで，記録と参照を素早くできるように配慮した。

### リビジョン管理の支援

議論結果や得られた知見をまとめておくことは，アイデアの発想や評価と改善の反復に効果があるものの，多くの手間が掛かる。そこで本システムでは，各反復の議論結果の記録を支援するために，リビジョンを管理する機能を実現した。4.3節でも述べたように，反復ごとの議論結果や知見は，たとえサービスコンセプト自体を捨てたとしても次の議論に生かしやすいこと，また，議論結果の全てを記録することは大きな手間になることから，本機能を実現した。

## 4.6 関連研究

### 4.6.1 プロトタイピング

サービスコンセプトのデザインにおいては，プロトタイピングという，サービスの一部のコンセプトや機能を試作する手法が用いられる。何かをデザインすることは，解が一意に定まらない難しい (Ill-Defined な) 問題解決の作業である [79][80]。そのような作業においては，自分の思考を外在化しながら作業を進めることが，問題解決に効果があることが知られている。例えば，デザインにおいて，自分の考えをスケッチなどで外在化することによって客観的な内省がしやすくなることが知られており [81]，プロトタイピングはその手段の一つといえる。外在化することでサービスにおいて何が重要で，何が検証すべき仮説なのかを明確にしやすくなる。さらに，プロトタイプを対象ユーザに見せて評価をもらうことで，サービスの仮説を検証するとともに，コンセプトの洗練に生かせる情報を対象ユーザから得られる [21, 82]。

サービスデザインの初期段階におけるプロトタイピング手法として，ストーリーテリングを用いたユーザ評価が挙げられる [47]。対象ユーザへの物語の提示にはス

トリーボードが活用できる。ストーリーボードは、イラストとテキストで物語を表現する手法である [22, 83].

#### 4.6.2 プロトタイピングの支援システム

HCI 分野において、ストーリーボードは低忠実度のプロトタイプとして活用されており、ガイドラインがまとめられている [84]. また、ストーリーボードを用いたプロトタイピングを効率化するために、ストーリーボード作成支援ツールが提案されている [85, 86]. しかし、これらのガイドラインやツールはストーリーボードの作成は支援するものの、サービスコンセプトの仮説の明確化やユーザ評価を支援しない。そのため、仮説の明確化については、例えば仮説の管理を支援するシート [66] を用いることで、作業やチーム内での合意形成が容易になる。しかし、このシートは、明確化した仮説をもとにした具体的なプロトタイプの作成や、ユーザから評価を得るための支援は対象としていない。

また、サービス設計の一連の手順と、そのなかで活用できるテンプレートを定めたビジョン提案型デザイン手法が提案されており [8], そのなかで、ストーリーボードを用いたプロトタイピングについても述べられている。しかし、仮説の立案、ストーリーボード作成、ユーザ評価の一連の工程を具体的にどのように連繋させて反復すれば良いかについて詳細は述べられていない。

以上のことから、既存手法では、デザインの洗練を効果的に行うには、ストーリーボードの作成するツールと、仮説の明確化やユーザ評価を支援する他ツールを利用者が組み合わせる必要があるといえる。さらに、それらのツールの関連を利用者が把握し、管理する必要があるといえる。

#### 4.6.3 関連研究と提案システムとの差異

前述のとおり、サービスデザインの初期段階において、ユーザ評価を得ながらデザインを洗練することが重要であり、そのために行う、仮説の明確化、プロトタイプの作成、ユーザ評価、という各工程の作業を支援する手法は提案されてきたことがわかる。

しかし、支援手法の利用には習熟が必要であり、さらに各工程を連繋させるには利用者が各工程の関連を管理する必要があるために作業が難しく、時間がかかると

いう課題がある。その結果、仮説、プロトタイプ、ユーザ評価の関連があいまいになりやすく、ユーザ評価による仮説検証と評価結果に基づくデザインの洗練が難しくなっている。

それに対して本システムでは、サービスコンセプトのデザインを効果的に行えるように、仮説立案、ストーリーボード作成、ヒアリング実施における手法の活用と一連の工程の連繫を支援する。加えて、各工程の作業結果をシステムが記録することによって、作業結果の保持と参照を容易にしている点が大きく異なる。

### 4.7 提案システムに対するユーザ評価と考察

実装した手法の支援システムのプロトタイプを、30分から1時間ほど試用してもらい、その後でヒアリングを実施した。協力者は著者の所属する組織でサービスデザインの研究に従事する研究者2名（以下、習熟者）（女性1名、男性1名、30代前半）、およびサービスデザインの手法には習熟していないインタラクション技術に関する研究に従事する研究者8名（以下、初心者）（女性5名、男性3名、20代後半～30代前半）であった。それぞれからフィードバックを得ることで、手法の意図を理解できるか、機能を戸惑わずに利用できるか、さらに改善すべき点はどこか、を抽出することを目指した。

第一に、試用後のヒアリングにおいて、ストーリーボードを用いたサービスコンセプトの具体化と、インタビューを素早く行えるように支援する、という全体のコンセプトについては、10名全員がサービスコンセプトの具体化に対して有用であると回答した。

第二に、段階仮説に関しては、初心者から「段階的に仮説を記述することで、どのようなことを仮説として明確化しなければいけないことに気づきやすくなった」、「自分の仮説があいまいな部分を把握しやすくなった」、「仮説を構造的に整理することが苦手なので、ガイドがあることは助かる」などの、肯定的なコメントが得られた。ただし初心者の1名から「記述サンプルに加えて、各段階に関する詳細な解説があると良い」という補足情報を求めるコメントが得られた。次に、段階仮説の記述の操作に関しては、どのように仮説を記述して良いか最初は全員が戸惑っていたものの、記述サンプルを見ることによって記述すべき内容を理解し、入力サンプルを書き替えることで仮説の記述を進める様子が観察できた。以上のことから、段階

仮説の機能の意図を理解し、活用できることが示唆されたものの、補足情報の追加や操作性の改善が必要であるといえる。

第三に、ストーリーボードの作成については、ストーリーボードのテンプレートを見ながら「こういうサービスストーリーを作ることは大事だと改めて思った」と、初心者がストーリーボード作成の重要性を意識できている様子がみられた。また「テンプレートが表示されることで、具体的にどのような情報をストーリーボードに盛り込まなければいけないのかが分かりやすい」といったテンプレートに対する肯定的なコメントが得られた。なお、各コマに自分でイラストを描いてアップロードしたのは2名であり、既存の写真をそのままアップロードすることが多かった。これは、試用時間が短かったことも要因として考えられるが、習熟者からは「各コマの絵を描くのが手間になるので、スタンプみたいなものを組み合わせて作れると良い」という指摘があり、作成の手間をさらに削減できることが望ましいといえる。さらに「ユーザだけでなく、ステークホルダ側のストーリーボードも作成できると良い。さらにそれらのストーリーボードを俯瞰し、全体像が把握できるような仕組みがあると良い」などの機能拡張が提案された。

最後に、インタビューテンプレートについては、初心者から「基本的に聞くべきことが分かっていると、ユーザからフィードバックを受ける際に気が楽になる」などの肯定的なコメントが得られた。また、生成されたヒアリングガイドについては、全員が仮説とインタビュー項目の組み合わせを理解し、利用できることが確認された。しかし、操作性において、インタビューテンプレートの読込ができないという課題が発見されており、改善が必要である。以上のことから、操作性の改善が必要であるものの、インタビューの支援機能は有効活用できることが示唆された。また、習熟者からは、「対象ユーザだけでなくステークホルダに対しても質問できるテンプレートがあると良い」、「色々な人がカスタマイズしたインタビューテンプレートを共有し、学びあえるようになると良い」などの機能拡張が提案された。

以上の結果から、一部の操作性に改善の余地はあるものの、初心者でも簡単な説明を受けることで支援システムの意図を理解し、設計の意図したとおりに機能を活用できることが示唆された。また、習熟者から支援システムの改善や機能拡張について気づきを得られた。

### 4.8 人間中心設計を用いた支援手法構築プロセスの考察

本章では、人間中心設計に基づくデザイン支援手法とシステムの実現プロセスについて詳しく述べた。本節では、実施事例を振り返り、本事例における人間中心設計の効果について考察する。

#### 4.8.1 参与観察とペーパープロトタイピングについて

本事例では、著者がプロジェクトメンバとして参与し、現場に深く入り込んで観察をしたことで、メンバ自身も意識していない可能性がある、観察前には気付いていなかった、作業の過程にある課題や工夫を抽出できたと考える。また、参与したことで、観察者自身のデザインプロセスに対する理解も深まった。それらの理解は、暗黙的ではあるが支援手法やシステムのデザインに生かされたと考える。

しかし、本事例では参与観察にかなりの時間と労力がかかった。そのため、どの程度のデータや気づきが得られたら観察を終了するかを見極められるなど、より効率的に観察できることが望ましい。また、参与観察は現場の理解が重要である。観察対象者が、自分の能力を評価されるのではないか、問題点を指摘されるのではないか、などと勘違いしてしまうと、普段とおりの行動を観察できなくなる。そのため本事例のように、観察前にプロジェクトメンバに目的を説明し、十分な理解を得て現場に入り込むことが重要であるといえる。

次に、提案システムの試作においては、参与観察に加えて、参与観察中にプロトタイピングを実施し、評価を得ながら改善できることが望ましい。本事例では、参与観察中に考案したアイデアを素早くペーパープロトタイピングし、現場で評価を得ながら改善検討ができた。この過程で、使いやすい支援システムを実現するために必要な多くの気づきが得られた。

#### 4.8.2 支援システムの実現について

提案システムの開発において、主要機能を優先的に実装し、動作するプロトタイプを試用してもらいながら評価を得ることは、利用者が機能の意図を理解できるか、どのような提示情報や操作が分かりにくいのかなどを確かめるうえで有用であった。また、利用者は実際に操作することで、初めて要望に気がつくこともあった。本事

例では、それらの知見を収集することで幅広く改善案を検討できた。これらの情報は定性的ではあるものの、システムの使いやすさを向上させ、実用性を高めるうえで有効であったと考える。

次に、開発者との意思疎通のためにシナリオや画面案を提示し、具体的な利用者像や利用シーンを共有することは有効であったと考える。これにより、優先すべき機能や、利用フローに関する議論がしやすくなり、ニーズを捉えた機能の実装が進められた。特に、開発の期間と稼働が少ない場合、高品質に実装できる機能は限られるので、優先度を決められる効果は大きいと考える。本事例を通して、インタラクションデザインにおけるシナリオの利点を改めて確認することができたといえる。

しかし、開発を進める際には、細やかにユーザ像や利用シーンを共有しても、開発関係者間で認識の食い違いは発生した。そのため、開発関係者間でも情報共有を反復し、認識を合わせることも重要であると考え。また、本事例では実装上の制約で設計を変更せざるを得ないこともあった。そのため、細かな単位で実装と評価を反復したことで、制約を適切に捉えて、実現性の高いデザインを実現できたと考え。

## 4.9 おわりに

本章では、人間中心設計の考え方に基づく、サービスコンセプトのデザインを支援する手法の構築について述べた。始めに、デザインプロジェクトの参与観察の結果について述べ、そのなかから、初心者が反復をする際に、ユーザから適切にサービスコンセプトに対するフィードバックを得ることの難しさ、および評価と改善の反復ごとの議論記録と整理の手間に対応する必要があることを述べた。さらに、これらの知見をもとに考案した新たな手法と手法の支援システムを紹介し、それらの実現プロセスを詳述した。また、支援システムをユーザに試用してもらい、初心者が支援システムを活用できることを定性的に示した。最後に、本事例の実施プロセスを振り返り、デザイン支援手法の構築における人間中心設計の有効性について議論した。



# 第5章 サービスコンセプトデザイン支援システム：Concept Tailorの詳細と評価

---

5.1	はじめに . . . . .	74
5.2	研究背景 . . . . .	75
5.3	Concept Tailor の機能詳細 . . . . .	76
5.4	Concept Tailor の実装 . . . . .	82
5.5	Concept Tailor の3種のテンプレートに関する効果検証 . . . . .	82
5.6	Concept Tailor のワークショップでの試用と効果検証 . . . . .	88
5.7	おわりに . . . . .	92

---

## 5.1 はじめに

本章では、4章の人間中心設計のプロセスを経て実現された支援システム、Concept Tailor について詳細を述べるとともに、その効果を検証した結果について述べる。Concept Tailor では、仮説を4段階に分けて立てるという規則を新たに導入することで、各工程の作業支援と円滑な工程の連繋を可能とする3種のテンプレートを実現する。具体的には、4段階の仮説を立てるためのテンプレート、および4段階の仮説と連繋するストーリーボードとヒアリング項目を作成するためのテンプレートを提供する。以上の特徴により、ユーザ評価を得ながらデザインすることに習熟していない人であっても、サービスコンセプトのデザインを短時間で効果的に洗練できるように支援する。また、本章では、本システムが適切に作業を支援することを、二つの実験を通して考察する。

以降、5.2節で本研究の背景を述べる。5.3節で提案するシステムの特徴について述べ、5.4節で実装に触れる。5.5節から5.6節で本システムを用いた実験について述べ、提案の支援効果を考察する。最後に5.7節でConcept Tailor の有効性の評価についてまとめる。

## 5.2 研究背景

サービスの設計者には、ユーザニーズを適切に満たす魅力的なサービスを実現するために、広義のデザインを行えることが必要である。そのためには、2.2節で述べたとおり、ユーザの体験からUIのデザインに至るまで、対象ユーザの評価を受けながらデザインを改善することを繰り返す、反復型のプロセスが重要である。

特に、サービスデザインの初期段階においては、思いついたサービスコンセプトに対してプロトタイプを作成することで、客観的に自分の考えを内省するとともに、対象ユーザにプロトタイプを見せることで、サービスが満たそうとしているニーズは存在するのか、サービスの利用シーンは共感してもらえるかなどを検証することが効果的である。

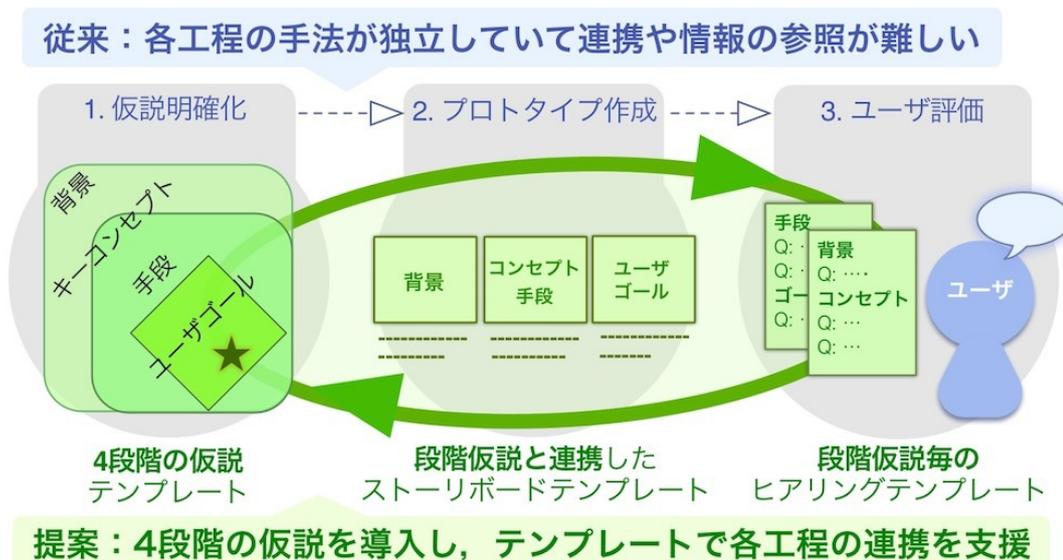


図 5.1: テンプレートを用いたサービスコンセプト具体化プロセス

しかし、4.3節で述べたとおり、サービスコンセプトの反復デザインにおいて、仮説を立ててプロトタイプを作成し、ヒアリング項目を用意してユーザヒアリングを実施するという一連の工程を円滑に行うことは初心者には難しい。例えば、各工程で手法の使い方を思い出すことに手間がかかったり、各工程での作業結果を上手く活用できずに時間を要したりする。さらに、実プロジェクトでは時間や予算が限られており、サービスのプロトタイピングに十分な時間を割けないことがあるという課題もある [21]。これらのことから、効率よくデザインを行える環境が必要といえる。

本章では、4章の人間中心設計のプロセスを経て実現された、サービスデザインの初期段階におけるサービスコンセプトの具体化を支援するシステム「Concept Tailor」の詳細について述べる。本システムでは、図5.1に示すとおり、サービスコンセプトの仮説の明確化、ストーリーボード（プロトタイプ）の作成、ユーザ評価、という一連の工程を支援する。仮説を4段階に分けて立てるという規則を新たに導入することで、各工程の作業の支援と各工程の円滑な連携を実現する。具体的には、背景、キーコンセプト、手段、ユーザゴールの4段階からなる仮説の立案、4段階の仮説と連携するストーリーボード作成、およびヒアリング項目作成のためのテンプレートを提供する。3種類のテンプレートにより、各工程の作業をガイドするとともに、工程の関連をシステムが管理する。以上の特徴により、デザイン手法に習熟していない人であっても、サービスコンセプトをデザインする一連の工程を、限られた時間でも効果的に進められるようにする。

### 5.3 Concept Tailor の機能詳細

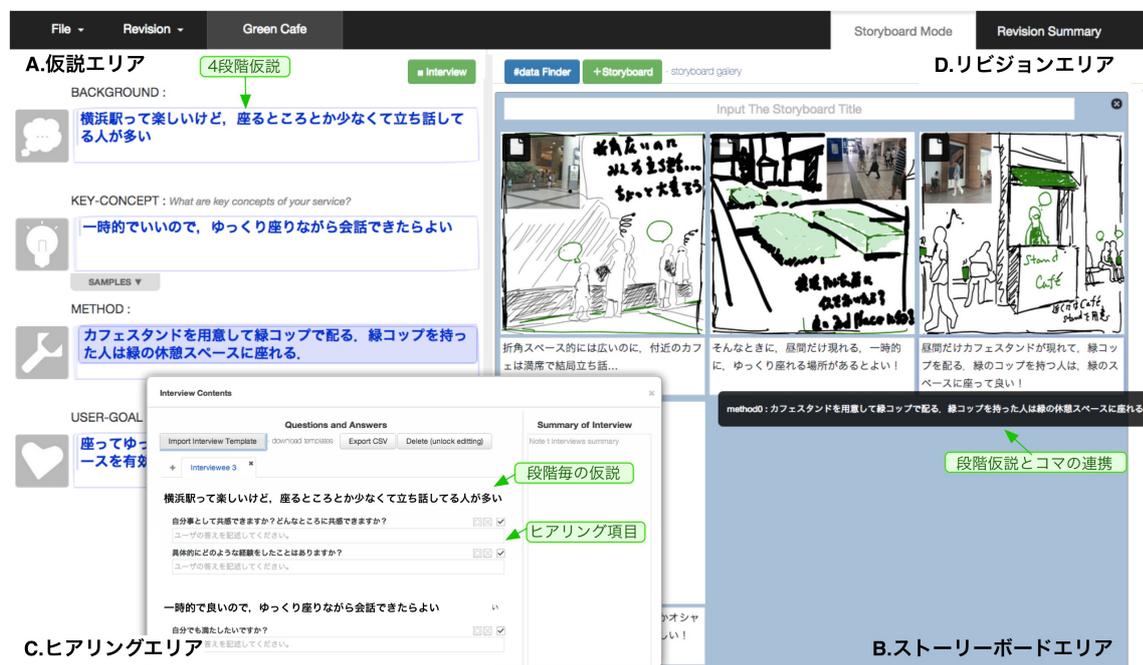


図 5.2: Concept Tailor の Graphical User Interface

図5.2に、Concept TailorのUIを示す。本システムの特徴は、サービスコンセプトの仮説を4段階に分けるという規則を設けることで、仮説立案、ストーリーボー

ド作成、ヒアリング項目作成に関するテンプレートと、さらに各テンプレートを円滑に連繋させるインタラクションを実現したことにある。本システムの利用シーンとしては、サービスの設計者が、新たな ICT サービスの案を思いついた際に用いることを想定している。特に、サービスデザインの手法の習熟過程にある人が、ユーザ評価を得ながらサービスコンセプトの具体化を効果的に行えるようにすることを目指している。

本システムは、A. 仮説エリア、B. ストーリーボードエリア、C. ヒアリングエリア、D. リビジョンエリア、の4エリアで構成される。各エリア同士は連繋しており、相互の情報参照や引用をシステムが管理できるようになっている。以降、各エリアでどのような支援をするのか詳しく述べる。

### A. 仮説エリア

サービスコンセプトの良し悪しのみをユーザに評価してもらうだけでは、どのようにデザインの洗練をすれば良いかを判断することは難しい。例えば、想定している課題やニーズがユーザに存在するのか、その課題の解決やニーズを満たす方法としてコンセプトは妥当なのか、などの複数の視点から仮説を立てて評価を得ることが重要となる。しかし、限られた時間でデザインをする際に、これらを意識し続けることは容易ではない。

そこで本システムでは、仮説を、背景、キーコンセプト、手段、ユーザゴールの4段階に分けて明確化するテンプレートを提供するとともに、記述例を提示することで作業を支援する。仮説を段階に分けることで、各段階の仮説ごとのヒアリング項目と評価結果の整理がしやすくなる。また、大切にすべき仮説と考え直すべき仮説の判定が容易になり、デザインの方針を決めやすくなる。なお、4段階の区分は規範的構造 [47] でサービスのストーリーボードを構築しやすくなるように段階を設定した。以降、各段階の仮説について記述例を交えて詳しく述べる。

第一に、背景仮説は、サービスの対象ユーザがどのような課題を抱えているか、どのようなニーズを抱えているのかを記述する。例えば、「～～さんは、XX ということができなくて困っている」などと記述する。第二に、キーコンセプト仮説は背景仮説に対して、「～～することで、YY できるようにしたい」などと、提供しようとしているサービスがどのようなコンセプトで背景仮説に取り組むのかを記述する。第三に、手段仮説では、キーコンセプトを具体的にどのような手段で実現するのか

を記述する。この段階では、「具体的に、～～というデバイスで～～を提供することでキーコンセプトを実現する」など、具体的な利用デバイスや技術などを明記する。最後に、ユーザゴール仮説では、サービスによってユーザニーズが満たされたことで、理想的にユーザがどのような状態になるかを記述する。例えば、「～～は、～～できるようになって、とても豊かな生活を送れる」などと記述する。

## B. ストーリーボードエリア

ストーリーボードを見ることで、人は具体的な状況を視覚的に思い浮かべやすくなる [22]。よって、ストーリーボードを用いてサービスコンセプトを共有することで、ヒアリングを受ける人が、自分でサービスを利用する様子を具体的に思い浮かべて質問に答えられるようになる。

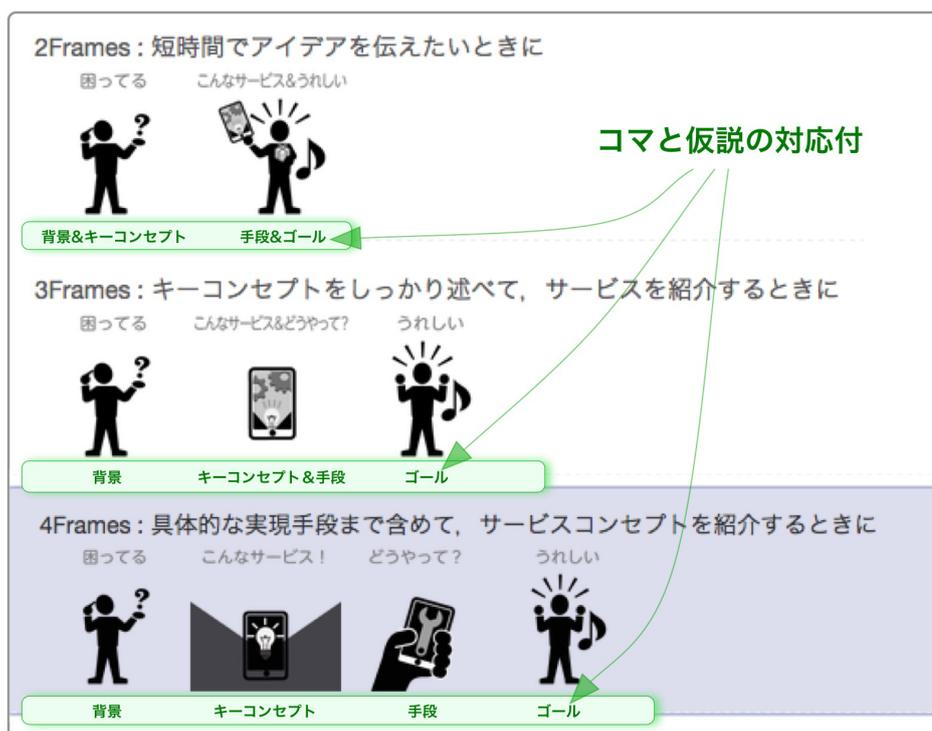


図 5.3: 7種のストーリーボードテンプレート (1)

そこで本システムでは、ストーリーボード作成を支援するテンプレートを提供する。図5.3および図5.4に示すとおり、4段階の仮説をもとにストーリーボードを作成できるテンプレートとなっている。テンプレートの作成は、普段からストーリーボードの作成を依頼しているグラフィック設計者と進めた。グラフィック設計者は、

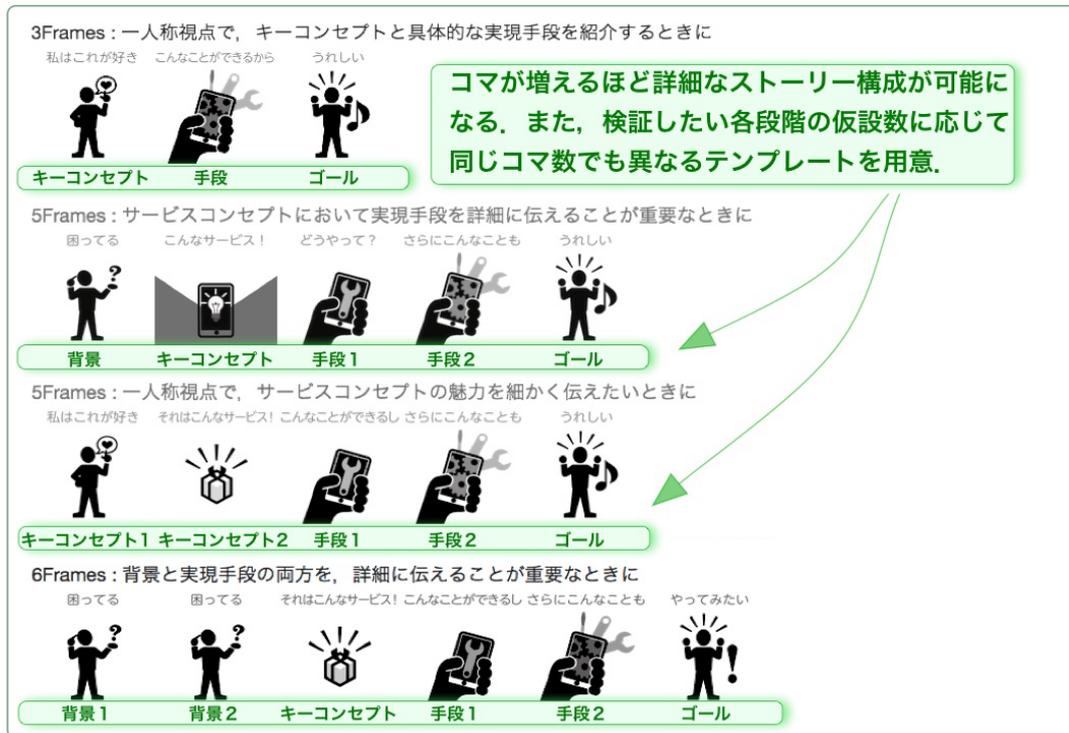


図 5.4: 7種のストーリーボードテンプレート (2)

ヒアリングの専門家から依頼を受けて多くのヒアリング用のストーリーボードを作成しており、ヒアリングのためのストーリーボード作成について十分な経験を積んでいた。本研究では、テンプレート作成において、テンプレートのビジュアルデザインをグラフィックデザイナーに依頼することで視覚的に分かりやすいテンプレートの実現を目指した。はじめに、グラフィックデザイナーに、サービスコンセプトの4段階仮説とサービスの利用シーンをいくつか提示して、専門家から依頼を受けて作るのと同様に各コマ数でストーリーボードを作成してもらった。次に、作成されたストーリーボードと仮説とを見比べながら、4段階の仮説がどのようにストーリーボードに紐付けられるのかをヒアリングすることで、テンプレートを整理した。

テンプレートの各コマは4段階の仮説と紐付いており、テンプレートを選ぶと、各段階に記述された仮説が対応するコマに引用される。例えば、4コマのテンプレートでは、背景仮説が1コマ目(困ってる)、キーコンセプト仮説が2コマ目(こんなサービス)、手段仮説が3コマ目(どうやって?)、ユーザゴール仮説が4コマ目(うれしい)という展開になる。このようなテンプレートによってストーリーボードの作成を支援するとともに、ストーリーテリングの際にどの仮説について話して

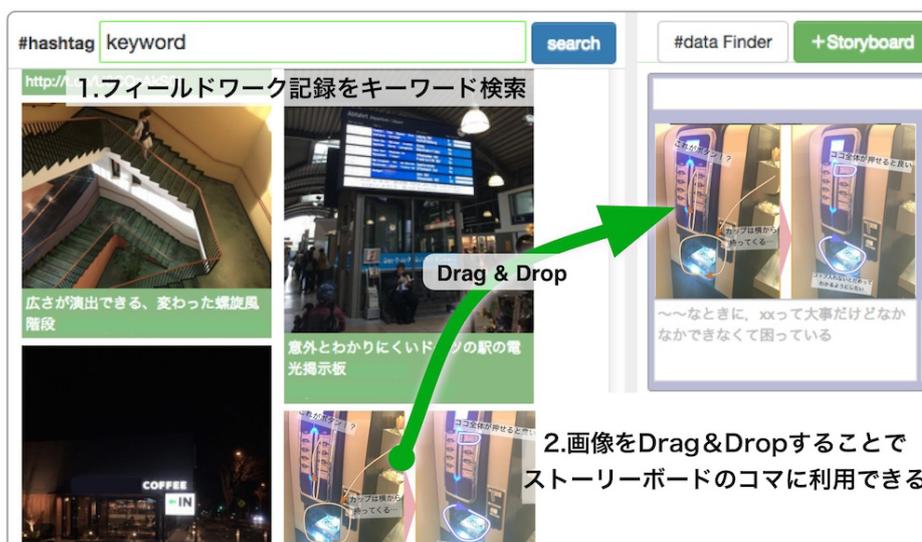


図 5.5: フィールド調査のデータ検索と活用

いるのかを把握しやすくする。HCI分野におけるストーリーボードのガイドライン [84] と比較すると、本テンプレートはインタラクションの検証が目的ではないため、具体的なサービスとのインタラクションの記述は少ない。一方、仮説として明確化する課題やニーズ、ユーザゴールを優先して表現する構成とすることで、短時間でサービスコンセプトの全体像を伝えられるようにしている。

テンプレートは7種あり、作成が容易な2コマから、手段まで含めて詳細な紹介ができる6コマのテンプレートまでを備える。各段階の仮説の数に応じて利用すべきテンプレートが推薦される。それぞれの用途の詳細と仮説との関連は図 5.3 および図 5.4 に示すとおりである。なお、このようなヒアリングを目的として、仮説と対応付けながらストーリーボードを作成することを支援する機能は、コマの作画自体を支援するストーリーボード作成ツール [85][86] とは異なるものである。

コマの作成において、本システムはフィールド調査などで取得した画像情報を取り込める。具体的には、スマートフォンなどで撮影した写真とメモをサーバー上にある本システムにアップロードできる。アップロードされた情報は、図 5.5 に示すようにシステム内で閲覧でき、ストーリーボードの作成に利用できる。

### C. ヒアリングエリア

ヒアリングでは、立案した仮説を検証するとともに、デザインの洗練に生かせる情報を得ることが重要である。そのために、サービスコンセプトの良し悪しの評価



図 5.6: リビジョンエリアによる各サマリの表示

だけでなく、評価の根拠となる過去の経験などの具体的な情報を得ることが必要である。しかし、ユーザに対するヒアリングは、聞き方で得られる情報が大きく変化するため、各仮説に対する情報を適切に得るには技能を要する。

そこで、ヒアリングエリアでは、利用者がテンプレートを選ぶだけで、4段階の仮説に紐づくヒアリング項目を自動生成する。ヒアリングテンプレートを読み込むと、図5.2左下に示すように、ヒアリング項目と項目に対する回答記入フォーム、およびヒアリング結果をまとめるための入力フォームが表示される。これにより、ヒアリング項目の作成と、ヒアリング結果の記録を容易にする。

ヒアリングテンプレートは、インタビューの専門家と、仮説の段階をもとに、インタビューを受ける人が自分の経験や価値観を意識しながら、自分事として答えられるような質問項目（e.g. そのように考える理由は具体的にどのような経験がもとになっているのか？使うとしたらどのような状況で使うことを想像したか？）を策定した。

#### D. リビジョンエリア

素早くデザインを反復するなかでは、振り返りを忘れがちになり、過去に得た学びや合意の記憶が薄れることで、効果的な改善ができなくなることがある。よって、

それらの情報を保持し、関連を維持することで情報の参照や引用を容易にすることが、効果的にデザインを進めるうえで重要である。そこで、図5.6に示すリビジョンエリアでは、各反復の記録（リビジョン）を保持し、1クリックで参照できる機能を提供する。

リビジョンエリアでは、一連の工程が終わり、次の反復に移るときに設計者が作業中のリビジョンを保存すると、新しいリビジョンが作成される。リビジョンは各テンプレートをもとに作成された仮説、ストーリーボード、アリング項目および結果を保持する。加えて、各リビジョンのヒアリング結果のまとめを一覧できる。これにより、過去にどのようなことが分かったか、どのようなデザインの変更をするかを決めたかを一覧できる。さらに、各リビジョンに移動するリンクが張られており、1クリックで特定のリビジョンを詳しく見ることができる。

### 5.4 Concept Tailor の実装

Concept Tailor は、フロントエンドを JavaScript, HTML5 および CSS3, バックエンドを PHP で実装した。テキストデータは xml に変換し、画像ファイルとまとめて zip 形式にしてサーバー上で保持する。ストーリーボードとヒアリングテンプレートは xml で作られており、各コマやヒアリング項目がどの段階の仮説に紐付くかを属性として持つことで連携を実現する。また、UI については jQuery [87] と jQuery Bootstrap を用いた。本システムはブラウザアプリケーションとして提供しており、Google Chrome [88] を利用することで、OS に非依存で動作する。主に、タブレットを用いてモバイル環境でも利用できるように実装を進めた。

これらの実装は、多様な環境における作業を想定している。例えば、ワークショップなどで初心者が本システムを利用することを考えた場合に、専用のソフトウェアをインストールすることは現実的ではない。また、デザインプロセスではフィールドワークなどもあり、机上だけで議論するわけではない。そこでブラウザ環境で動作し、かつモバイル環境でも利用できるように配慮した。

### 5.5 Concept Tailor の3種のテンプレートに関する効果検証

本節では、Concept Tailor で提案している仮説立案、ストーリーボード作成、ヒアリング項目作成に対するテンプレートの支援効果を検証するために実施した実験

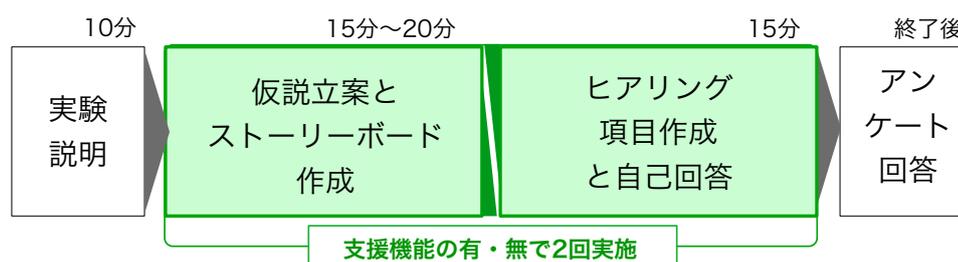


図 5.7: 実験の実施プロセスと所要時間

表 5.1: 支援機能の有無の実験条件詳細

支援機能 有群	支援機能 無群
<ul style="list-style-type: none"> <li>・仮説テンプレート<b>有</b></li> <li>・仮説に紐づく4コマのストーリーボードテンプレート</li> <li>・ヒアリング項目<b>自動生成</b>と参加者による追記</li> </ul> ※Concept Tailorで実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・仮説テンプレート<b>無</b></li> <li>・4コマの<b>空の</b>ストーリーボードテンプレート</li> <li>・ヒアリング項目<b>自動生成無</b>（参加者による作成のみ）</li> </ul> ※Microsoft PowerPointで実施

と、その支援効果に関する考察を述べる。

### 5.5.1 参加者および実施概要

本実験の参加者は、著者が所属する研究所の職員（20代～30代）で、14名（男性6名、女性8名）が参加した。全員が、サービスコンセプトを説明するストーリーボードを作成することや、ストーリーボードを用いてサービスコンセプトをユーザ評価することに慣れておらず、Concept Tailorの想定ユーザであった。

実験の実施プロセスを図5.7に示す。参加者はシステムの支援機能の有群と無群との両条件で、それぞれサービスコンセプトの具体化を実施した。条件の違いは表5.1に示すとおりである。第一に、実験説明では実験の目的を説明した。実験者が提示するウェブサービスのコンセプトの原案をもとに、仮説立案とストーリーボード作成をするように参加者に伝えた。このとき、どのような仮説とストーリーボードを作るかは、例を提示しながら説明した。また、ビジネスモデルや技術の実現性については深く考慮せずに、まずはユーザにとって魅力的に映るサービスコンセプトになるように具体化して欲しいと伝えた。さらに、作成した成果物を用いて、対象ユーザへヒアリングを実施するためのヒアリング項目を作成するように伝えた。

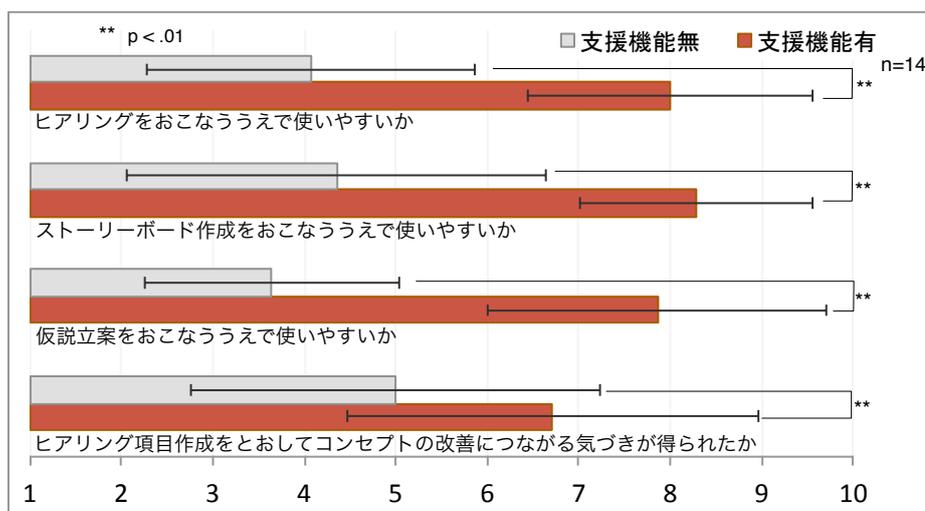


図 5.8: 各条件におけるシステムに関する質問紙評価による評点の平均値

第二に、実際に仮説立案とストーリーボード作成をするように依頼した。時間は20分程度としたが、20分を過ぎても作業終了まで待つと伝え、自分のペースで作業をするように教示した。ストーリーボードの作成は手書きのイラストを取り込むか、インターネットの画像検索を用いて作成するように依頼し、必要に応じてMicrosoft PowerPointなどの編集ツールを用いて画像を組み合わせることも良いとした。第三に、15分から20分のヒアリング時間を想定して、ストーリーボードを用いたヒアリングのための項目作成を依頼した。作業時間は15分とし、それより前に参加者が完了したと判断した場合には終了とした。加えて、作成した項目には自分で回答して内省するように依頼した。なお、ヒアリング項目作成は全員が15分以内に作業を終了した。最後に、全作業が終了したのちに、各条件におけるシステム利用について質問紙で評価するように依頼した。各評価項目は10段階評価（1：そうは思わない、10：そう思う）とした。

本実験では、カウンターバランスを取るために、どちらの条件を先に実施するかは参加者によって入れ替えた。さらに、提示するサービスコンセプトの原案は二つ用意し、1回目と2回目で提示するコンセプトを変更することで参加者がコンセプトに慣れないように配慮した。

作業はビデオを用いて記録し、また参加者が作成した成果物は電子的に保存しておくことで、あとから参照して分析できるようにした。また、全ての記録の取得についてはあらかじめ参加者に許諾を得た。

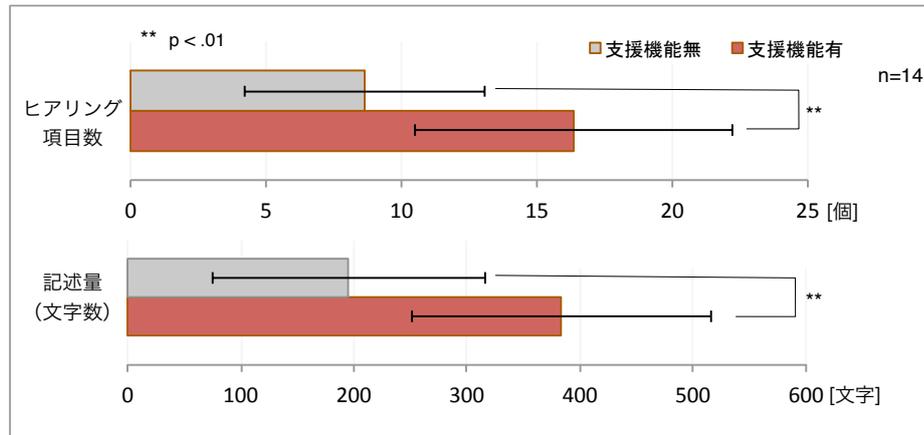


図 5.9: 各条件におけるヒアリング項目数と自己回答の記述量の平均値

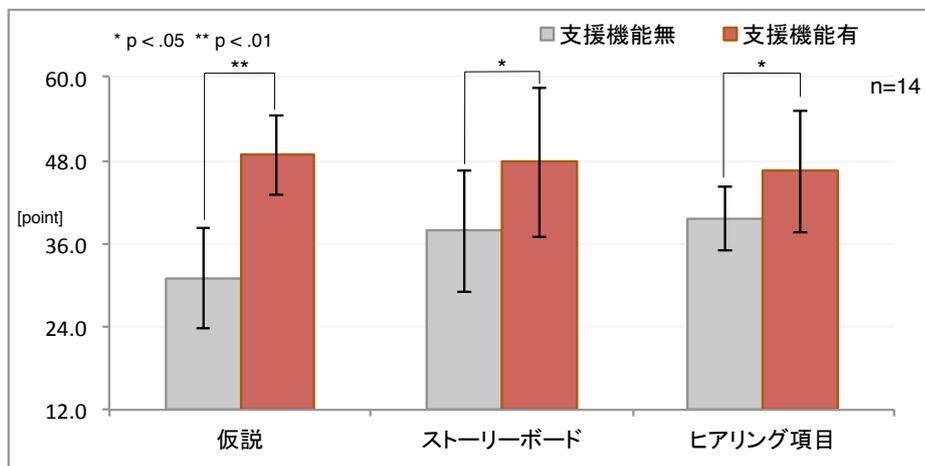


図 5.10: 各条件における成果物の専門家評価による総合評点の平均値

### 5.5.2 実験結果

図 5.8 に、各条件におけるシステムの利用について、参加者が質問紙評価した結果の平均値を示す。図 5.8 のエラーバーは標準偏差を示している。これらの回答についてウィルコクソンの符号付順位和検定をおこなった結果、全ての回答で支援有の条件が有意に高い評価を得た ( $p < .01$ )。

次に、ヒアリング項目に関して、作成された項目数および各項目への自己回答の記述量 (文字数) の平均値を図 5.9 に示す。図 5.9 のエラーバーは標準偏差を示している。この結果について対応のある場合の  $t$  検定をおこない、支援有の方がヒアリング項目数 ( $t(13) = 5.63, p < .01$ ) と自己回答の記述量 ( $t(13) = 4.58, p < .01$ ) とともに有意に多いという結果を得た。



図 5.11: 専門家評価の対象となった参加者の成果物例

最後に、実験に関与していない第三者である専門家 3 名に、参加者が作成した仮説、ストーリーボード、ヒアリング項目の評価を依頼した。図 5.10 に専門家評価の結果を示す。なお、図 5.10 のエラーバーは標準偏差を示している。評価者は全員がユーザインタビューの専門家として仕事をしており、1 年以上の経験があった。本評価では、図 5.11 に示すように、どちらの条件で作成されたか分からないように加工して成果物を評価者に提示した。評価は表 5.2 に示す質問項目に従って 5 段階で行うように依頼し、各評価者の評価結果を合算して総合評点とした。評価結果について、ウィルコクソンの符号付順位和検定をおこなった結果、仮説に関しては有意水準 1% ( $p < .01$ ) で、ストーリーボードとヒアリング項目については有意水準 5% で ( $p < .05$ ) で支援有の方が有意に高い総合評点を得た。

### 5.5.3 考察

まず、Concept Tailor の操作性について、参加者の質問紙評価の結果から、高い満足度を得られていることがわかる。つまり、参加者の主観的に、Concept Tailor のテンプレートは仮説立案、ストーリーボード作成、ヒアリング項目作成において有効であると評価されたといえる。

次に、ヒアリング項目について、項目数と項目に対する自己回答の記述量について支援有の方が有意に増加した。さらに、質問紙評価の結果から、支援有の方がコンセプトの改善につながる気づきが得られると評価された。一方で、支援無の条件

表 5.2: 仮説, ストーリーボード, ヒアリング項目の評価項目

<b>仮説に関する評価項目</b>
Q1 ユーザーの背景やニーズに関する仮説が立てられているか
Q2 どのようなコンセプト(方法)のサービスか仮説が立てられているか
Q3 具体的な利用デバイスやシステムの仕組みについて仮説が立てられているか
Q4 ユーザーがサービスを通してどのような状態になれるのか, 仮説が立てられているか
<b>ストーリーボードに関する評価項目</b>
Q1 立案した仮説と内容が一致するようにストーリーボードが構成されているか (過不足無く記載されているか, 仮説にはない情報が偏って記載されていないか?)
Q2 ユーザーの現状の課題やニーズなどを含めてストーリーが構成されているか
Q3 どのようなユーザーが利用するのかがイメージできるか
Q4 ユーザーがサービスを通してどのように嬉しくなるのかがイメージできるか
<b>ヒアリング項目に関する評価項目</b>
Q1 各仮説を確かめるための質問項目が立てられているか
Q2 回答の妥当性を確かめるために, 具体的な体験や事実を聞く質問項目があるか
Q3 はい/いいえだけでなく, 相手が自由に答えやすい質問項目になっているか
Q4 ユーザーの工夫や類似サービスなど, 次の反復に活かすヒントを得る質問はあるか
(1: そうは思わない, 2: あまりそうは思わない, 3: どちらともいえない, 4: ややそう思う, 5: そう思う)

では, ヒアリング項目数や項目の内容が十分ではないにも関わらず, 全員が 15 分以内に項目作成を終えていたことから, 項目を自分で考えることは難しかったと考える。つまり支援機能によって, 参加者はヒアリング項目の作成を容易におこなえたと考える。これらのことから, Concept Tailor のヒアリングテンプレートは, 利用者の内省を促せることを示すとともに, 対象ユーザに対するヒアリングの準備と実施を支援できると考える。

最後に, 成果物を専門家評価した結果から, 支援有の方が総合評点が有意に高いという結果が得られた。この結果から, Concept Tailor の仮説立案, ストーリーボード作成, ヒアリング項目作成のテンプレートを用いることで, 成果物の品質が向上すると考える。なお, 仮説立案における「Q3: 具体的な利用デバイスやシステムの仕組み」および「Q4: ユーザがサービスを通してどのような状態になれるのか」についての仮説において, 特に大きな評点差が見られた。次に, ヒアリング項目に関する評価については評価者によってばらつきがあったため, 改善の余地があると考え。具体的には, 1 名の評価者が, ヒアリングで対象ユーザから情報を得るには間接的な質問(普段の生活習慣を聞く, 平日と土日の生活の違いを聞くなど)を多用する方が望ましい, として支援有のヒアリング項目を低く評価した。このことから, 間接的な質問を増やすことで, テンプレートの品質はより向上すると考える。

次に, 専門家評価において高評価と低評価を受けた成果物の差異について, 定性的に考察する。まず, 仮説立案について, 高評価のものは仮説が段階的に立てられ

高評価の例（一部）		質問項目	自己回答
持っている服を全て有効に着こなしたいが、誰も着こなせずしまい込んでいるモノがあるのではないかな。	自分事として共感できますか？どのようなところが共感できますか/できませんか？	共感できる。着こなせずしまい込んでいるモノがあるという点に対して。	
	具体的にどのような経験からそのような考えたのですか？	クローゼットにずっとしまいっぱなしになっている服がある状況から。	
	このことについて何か自分でやろうとしていることはありますか？	新しい服を買う際に組み合わせを考える	
クローゼットの中身を友人間で共有し、知り合いからアドバイスをもらうことで一人では発想できない着回しの仕方を知り、眠っているモノを有効活用する。	このコンセプトには共感できますか？具体的に、どのような理由からですか？	共感できる。身近な自分以外の人から着回しについてアドバイスが貰える点がおもしろいと思うから。	
	似たコンセプトを別の状況で見たことはありますか？どんな状況でしたか？	ない。 <b>仮説について多面的に情報を得られるようになっている</b>	
低評価の例（一部）		質問項目	自己回答
・ベルトやポシェット、帽子等の小物はどれくらい持っていますか？	2, 3個ずつ	<b>オープンエンドな質問が少なく、経験を問う内容が少ない</b>	
・ドレスやワンピースはどれくらい持っていますか？	2, 3着		
・小物や鞆等を使っておしゃれな格好をしたいと思いますか？	したい		
・特にどんなときにおしゃれな格好をしたいと思いますか？	旅行等で遠出する時		
・旅行の時などに、服や小物を買いたいですか？	多少は買うが、お金がかかるのでほどほどにする。		
・友達と小物やワンピース等の貸し借りをしたいですか？	小物やワンピースあれば		
・人にクローゼットを見せることに抵抗がありますか？	家族や仲の良い友達であればok		
・人にクローゼットを見せると、きれいにしようと思いますか？	思う		

図 5.12: 専門家評価で差異が見られたヒアリングガイドの例

ているのに対して、低評価のものは段階的な仮説に抜けがあった。次に、ストーリーボードについては、高評価のものは段階的仮説を網羅するようにストーリーボードが作成されているのに対して、低評価のものは具体的な実現手段が中心にストーリーボードが作成されるなどの偏りがある傾向が見られた。次に、図 5.12 にヒアリングガイドの例を示す。ヒアリング項目については、高評価のものについては、テンプレートに従って、段階仮説に対して明確に質問項目が作成されており、さらに質問内容についてもオープンエンドな項目が多い傾向が見られた。対して、低評価のものは段階仮説に対しての質問項目の対応が曖昧であり、オープンエンドな質問項目が少ない、という傾向が見られた。

以上の結果を総合すると、Concept Tailor は、初心者に対して、サービスコンセプトの仮説立案、プロトタイプ作成、ヒアリング項目作成と実施という一連の工程を支援できるといえる。また、テンプレートに改善を加えることで、さらに支援効果を向上できると考える。

## 5.6 Concept Tailor のワークショップでの試用と効果検証

本節では、ワークショップにおいて Concept Tailor を利用することを通して、サービスコンセプトのデザインの各工程の作業とそれらの連繋を Concept Tailor が支援

する効果について考察する。とくに、サービスコンセプトのデザインを反復して改善する際に、支援機能が有る群と無い群との作業結果を比較する。

### 5.6.1 参加者および実施概要

ワークショップでは、サービスコンセプトの原案を参加者に提示し、仮説の明確化、ストーリーボードの作成、およびユーザ評価と結果の分析、という工程を2回反復し、最終的なストーリープロトタイプとそのヒアリング結果を提出する、という課題を与えた。ストーリーボードの作成は、手書きのイラストや自分達でサービスの利用シーンを演じた様子を写真撮影して取り込む、もしくはインターネットの画像検索を用いるように依頼し、必要に応じて Microsoft PowerPoint などの編集ツールを用いて画像を組み合わせても良いとした。なお、ワークショップは2時間程度で終了した。

表 5.3: 支援機能の有群と無群の条件の違い

支援機能 有群	支援機能 無群
<ul style="list-style-type: none"> <li>・仮説テンプレート<b>有</b></li> <li>・<b>仮説に紐付く</b> ストーリーボードテンプレート</li> <li>・ヒアリング項目<b>自動生成</b></li> <li>・リビジョン機能<b>有</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・仮説テンプレート<b>無</b></li> <li>・<b>空の</b>ストーリーボード テンプレート</li> <li>・ヒアリング項目<b>自動生成無</b></li> <li>・リビジョン機能<b>有</b></li> </ul>

参加者は合計 16 名で、全員が著者が所属する大学院の修士課程に在席する大学院生（女性 9 名、男性 7 名、20 代～40 代）で、全員がサービスデザイン手法について習熟過程にあった。また、ストーリーボードを用いたプロトタイプ作成とヒアリングの実施については訓練を受けておらず、本実験の参加者として妥当であると判断した。参加者は 2 名 1 組のチームを 8 組作り、さらにその 8 チームを、システム支援がある 4 チーム（有群）、支援がない 4 チーム（無群）に分けた。有群と無群の条件の違いは表 5.3 に示すとおりである。参加者にはあらかじめ実験目的のワークショップであることを伝え、実験記録を取ることにについて許諾を得た。実験記録として、Concept Tailor に記録される、仮説、ストーリーボード、ヒアリング結果を取得した。

### 5.6.2 実験結果と考察

本節では、ワークショップの結果をもとに、有群と無群の参加者の作業を振り返り、仮説の明確化、ストーリーボード作成、ヒアリング、およびヒアリング結果を用いたデザインの改善の結果を比較することで、Concept Tailor の支援機能の効果を考察する。

#### 仮説明確化について

仮説の明確化において、両群ともに4段階に分けて仮説を立てられており、記述内容に差はみられなかった。

これは、説明資料を用いて両群に4段階の仮説の説明と具体的な記述例を提示したため、無群においても仮説の段階を理解できたと考える。つまり、4段階の仮説テンプレートや仮説の記述例を提供することで、仮説の記述を支援できると考える。



図 5.13: ストーリーボードの作成結果に差異が見られた例

## ストーリーボード作成について

両群ともに、作成されたストーリーボードには、背景（課題やニーズ）、キーコンセプト、およびユーザゴールについて表現されていた。しかし、コンセプトの具体的な実現手段については、無群よりも有群の方がストーリーボードに明記する傾向がみられた（有群：3，無群：1）。有群において、特にテキストによる説明の部分に、具体的な実現手段が明確に記述される傾向が見られた。図 5.13 に作成例を示す。なお、参加者の個人情報に配慮して画像部分をイラスト化した。

この差異はテンプレートの効果によるものと考える。テンプレートのサンプルイラストと、コマに紐づく仮説が明示されることで、どのコマにどのような情報を表現すれば良いのかを意識しやすくなったと考える。

## ヒアリングについて

ヒアリング結果から、両群ともに、サービスコンセプトの具体的な実現手段に関する仮説の善し悪しについてはヒアリングできていることが確認された。加えて、有群では無群に比べて、「回答した理由はどのような経験をしたからなのか」など、回答の裏付けをとるために具体的な経験を聞きだそうとしていた（有群：4，無群：0）。次に、ヒアリング後のデザインの改善において、両群ともに仮説やストーリーボードの書き換えがおこなわれた。そのなかで、無群では具体的な手段に関する仮説を変更するのみであったのに対し、有群では手段仮説以外の段階の仮説も変更するチームがいた（有群：2，無群：0）。

これらの結果から、有群ではヒアリングを通して、回答の裏付けをとるための情報を得て、記録に残せることが示唆された。さらに、ヒアリングの結果をもとに段階ごとの仮説を整理し、修正を検討する傾向がみられた。

## 反復の支援について

ワークショップでは、サービスコンセプトの仮説の具体化とストーリーボードの作成、およびユーザ評価を1名に実施する、という一連の工程を、2時間程度で2回反復することができた。また、リビジョンエリアを活用して、一連の工程の成果物を適切に記録できていた。そのなかで、前述のとおり、有群では無群と比較して、ス

ストーリーボードの作成において仮説を盛り込んだストーリーボードの作成と改善ができる傾向がみられた。加えて、ヒアリングでは、対象ユーザの経験を具体的に聞き出す項目を考えられていた。さらに、ヒアリング結果をもとに、段階ごとの仮説の修正検討がおこなわれる傾向がみられた。つまり、Concept Tailor を用いることで、デザインの反復において、前の反復で具体化した仮説とプロトタイプ、およびヒアリング結果の関連を把握しながら改善を検討できることが示唆された。

### 5.7 おわりに

本章では、サービスデザインの初期段階における、サービスコンセプトの具体化を支援するシステム「Concept Tailor」を提案した。本システムでは、サービスコンセプトの仮説を4段階に分けて立てるという規則を新たに設けることで、仮説立案、ストーリーボード作成、ヒアリング項目作成をガイドするテンプレートを実現した。加えて、各工程の情報をシステムが管理し、円滑に連繋させるインタラクションを実現した。また、Concept Tailor のプロトタイプを実装して実験をおこない、3種のテンプレートが各工程の作業を支援することを示し、さらに一連の工程を連繋させることでデザインの反復を支援できる可能性を示した。最後に、実験とワークショップへの適用を通して、サービスコンセプトを具体化するための、仮説立案、ストーリーボード作成、ユーザ評価という一連の工程を、Concept Tailor が支援できることを示した。つまり、本システムを用いて各工程を支援し、連繋させることによって、限られた時間でも効果的なデザインの反復がしやすくなったといえる。

# 第6章 シナリオに基づくUIデザイン に関する問題の特定と試作

---

6.1	はじめに . . . . .	94
6.2	研究背景 . . . . .	95
6.3	シナリオを用いるUIデザインプロセスとは . . . . .	95
6.4	シナリオを用いるUIデザインにおける課題と関連研究 . . . . .	97
6.5	シナリオを用いるUIデザインのための情報可視化手法の提案 . . . . .	99
6.6	提案する情報可視化手法の妥当性の確認 . . . . .	104
6.7	実験結果 . . . . .	107
6.8	考察 . . . . .	112
6.9	おわりに . . . . .	113

---

### 6.1 はじめに

本章では、本研究における提案の下流工程である、シナリオに基づくUIデザインの支援システムの研究の基礎となる検討について述べる。特に、シナリオを用いたUIデザインを支援するために、シナリオ作成とUIデザインとを連繋させる手法を新たに試作した結果を紹介する。具体的には、1.シナリオを作成する際に階層構造を用いて、シナリオのどこを詳細化したかを明確に記述すること、2.構造化されたシナリオから機能を抽出すること、3.抽出した機能とその属性を可視化し、直接UIデザインに生かせるようにすること、の3点を支援する手法の試作と、その効果について議論する。

6.2節では研究の背景と関連研究について述べる。6.3節で既存のシナリオを用いるUIデザインプロセスを紹介し、6.4節で既存手法の課題について述べる。6.5節では、既存手法の課題を解決するための、情報抽出と情報可視化手法について述べる。さらに、手法の有効性を議論するための実験について6.6節で述べ、6.7節と6.7.2節で実験結果についてまとめる。そして、6.8節にて実験結果について考察し、最後に6.9節で本章をまとめる。

## 6.2 研究背景

使いやすいUIをデザインするためには、ユーザがどのようにUIを使うのかを熟慮することで、実際の使い方に即したUIデザインをする必要がある。その手段の一つとしてシナリオを用いる手法が提案されている [5, 45, 89]。シナリオを用いることで、ユーザの利用シーンを具体的に思い浮かべることが容易になり、UIのコンセプトを明確化する材料として利用できる [5]。また、デザインをしたUIがユーザにとって使いやすいかを判断する手掛かりにもなる [90]。

一方で、シナリオからUIをデザインする際に、シナリオから情報を正しく読み取り、その情報をUIデザインに生かすことが難しいと指摘されている [90]。例えば、機能がどのようなシーンで利用されるのか、複数のシーンで利用されるのか、何回呼び出されるのか、併用する機能はあるか、機能を使う順序は決まっているか、などの情報をシナリオから読み取り、それらをUIのデザインに生かすことが難しい。

これらの問題は、UIをデザインする際に、シナリオに含まれる情報をどのように抽出し、UIデザインに生かせば良いかが、設計者に対して明確になっていないことに起因する。そこで、本研究ではシナリオに含まれる情報を構造化して整理し、UIデザインに活用しやすくする情報可視化方法について検討する。本手法は、「UIデザインに必要な情報を整理し、シナリオから簡単に情報を抽出できるようにする」、「シナリオから抽出した情報を可視化することで、情報をUIデザインに生かしやすくする」という2種類の特徴を持つ。これにより、シナリオとUIとの対応付けを明確にし、連繋を円滑に行えるようにすることで、シナリオを用いたUIのデザインがしやすくなる。

具体的には「主要な機能が目立つようにする」、「よく使う機能はすぐに呼び出せるようにする」といった、抽象度が高いUIデザインガイドライン [91] を、UIにどのように適用すれば良いかを明確にできる。さらに、ユーザビリティ評価結果をUIにフィードバックする際に、シナリオまでを含めた振り返りができることで、修正の検討がしやすくなる。

## 6.3 シナリオを用いるUIデザインプロセスとは

シナリオを用いたUIデザインプロセスの多くは、図6.1に示すとおり、フィールド調査、シナリオ作成、UIデザイン、UI評価の工程を含む構成であり、これらを反

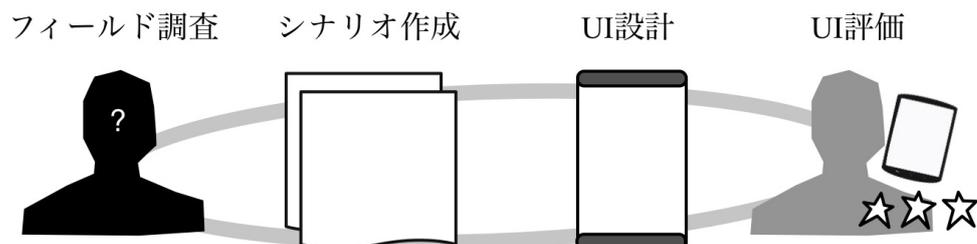


図 6.1: シナリオを用いる UI デザインの基本プロセス

復しながら設計を進める。以降、各工程について簡単に述べる。

### フィールド調査

フィールド調査では、どのように作業をしているかを観察やインタビューなどを通じて明らかにし、解決すべき課題や、上手く工夫している点などを発見する。UI デザインをするために、UI を利用するユーザのことを理解し、どのような状況で、どのように利用したいのかを明らかにする。

### シナリオの作成

調査結果をもとに、ペルソナ [26] などを作成して対象のユーザ像を明確化し、対象ユーザが目的を達成するために、システムをどのような状況で、どのように利用したかを含めて、シナリオを記述する [5]。シナリオはユーザの利用シーンごとに分けて作成する。設計の初期段階で記述するシナリオは、設計の選択肢を狭めないように、具体的に記述しすぎないことが重要である。そのため、まずは具体的な要件や UI 表現 (e.g. ボタン, 入力フォーム, ウィンドウ) は含まないようにする。

具体的な UI 表現を含まないシナリオを作成した上で、それらのシナリオからシステムに求められる要件を抽出する。ここでの要件とは、UI のデザインの初期段階において必要な、ユーザが UI の中で使う機能 (e.g. メモをする機能) と、その機能がアクセスするデータ表現 (e.g. メモ, 録音データ) を指す [5]。次に、抽出した要件をどのような UI コンポーネントで実現し、ユーザがどのような順番で操作するのかなど、実現性を加味しながら具体的なシナリオを別途作成する。

### UI のデザイン

UI のデザインでは、要件と UI コンポーネントを具体化したシナリオ群から、どのような要件を一緒に使うか、どの順番で使うか、他シナリオとの共通点とトレードオフなどを分析しながら、画面遷移と各画面の UI コンポーネントの配置を検討する。なお、UI のデザイン中にシナリオで検討漏れをしていた UI コンポーネントや要件に気がついた場合には、シナリオでそれらがどのように使われるのかを検討し、UI コンポーネントや要件を付け加えることが妥当かを確認する。この検討により要件の盛り込みすぎの予防をできる。このように、UI のデザインとシナリオ作成を合わせて行うことで、過不足ないシナリオと UI を設計しやすくなる。

### UI 評価

UI をデザインしたあとで、設計者はシナリオと照らし合わせながら UI を評価する。最初から UI を実装をする必要は無く、ペーパープロトタイプ [28] によるユーザビリティ評価や、認知的ウォークスルー [92]、ヒューリスティック評価 [30, 31] を実施することで、早期に UI の問題点を抽出できる。さらに、発見された問題点を UI やシナリオと照らし合わせながら考察し、UI とシナリオの修正を行う。その後、必要に応じて一部機能が実際に使えるプロトタイプを作成し、応答速度なども含めた操作性を評価検討する。

## 6.4 シナリオを用いる UI デザインにおける課題と関連研究

シナリオはユーザの振る舞いを明確化し、システムに求められる要件を抽出する際に有効であるが、シナリオの数が増えると扱いが難しくなる [93]。具体的には、抽出される要件が増えることに加えて、シナリオ同士の共通点とトレードオフの分析が難しくなることが挙げられる。分析では各シナリオを理解する手間は当然として、全てのシナリオを俯瞰することにも手間がかかる。これらの手間を少なくし、シナリオをより効果的に使うために、シナリオの全体像を把握できるわかりやすい表現が求められている [94]。

そこで、シナリオを整理するために、シナリオの詳細化手順を 3 段階で規定した構造化シナリオ法 [46] や、フローチャートなどを用いてシナリオ同士の共通点とト

レードオフを分析する手法 [90] が提案されている。これらにより分析の正確性は増すものの、各資料の作成や資料同士の対応関係を維持する手間が増える。加えて、使いやすい UI をデザインするには評価と改善を反復することが重要ではあるが、維持管理の手間によって円滑な反復を阻害されてしまう、という問題がある。

### 6.4.1 対応関係維持を支援する既存手法と課題

要求工学において、要求追跡という仕様書とプログラムとの対応関係を維持する研究がされている [95]。元々は、ソフトウェア開発において、仕様変更にもなうコードの修正範囲を正確に予測することが目的である。加えて、BPML (Business Process Modeling Language) などのモデリング言語を用いるモデル駆動型設計において、モデルから UI を自動生成することで、UI とモデルとの対応関係の維持を支援する手法も提案されている [96]。これにより、仕様変更にもなうインタラクションや UI への影響範囲を予測できると言われている。

モデルには記述方法に厳密な定義があるため、定義に従って正確かつ詳細にユーザ行動を記述することで、UI の自動生成が可能となる。しかし、定義の理解およびモデルの記述には専門知識を要することに加えて、厳密な定義のために表現の自由度が低下する。よって、専門性と正確性が重視されるシステムの開発工程には適しているが、それらの専門知識を持たない顧客や設計者の理解を得ながら進める必要がある UI デザインには不向きである [97]。

また、シナリオに基づく設計においても、シナリオと要求、プログラムとの対応関係の維持を支援するシナリオブラウザ [68] や、シナリオを用いたアジャイル開発を支援する手法 [23] などが提案されている。しかしこれらは、開発においてユーザ要求と実装とが乖離しないことを主眼としており、UI のデザインにおいて、UI とシナリオとの対応関係の維持や UI デザインに関しての支援は特になされていない。

### 6.4.2 UI デザインを支援するプロトタイピングツールと課題

UI のデザインを反復するためには作業の効率化が重要である。そのため、主に GUI のデザインにおいてプロトタイピングツールが数多く提供されている [98]。プロトタイピングツールを用いると、用意された GUI コンポーネントをドラッグ&ドロップして配置するだけで、外観を素早く作成できる。これらの中には、クリックで画面を遷移

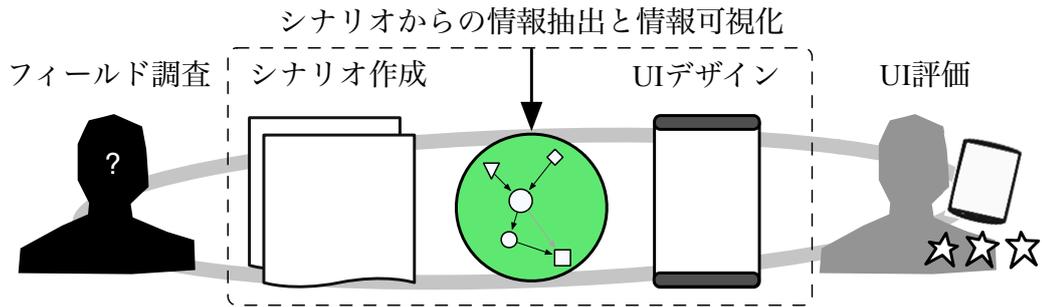


図 6.2: デザイン制約の抽出と可視化

させるなどの操作が可能なプロトタイプを作成できるものもある [99, 100, 101, 102]. さらに、ユーザビリティ評価までを支援するツールも提案されている [50]. 一方で、設計者は複数の利用シナリオにおける共通点とトレードオフを分析しながら UI のデザインをする必要があるものの、プロトタイピングツールでは、それらの検討項目を参照、活用するための支援は不十分である.

以上のことから、シナリオを用いた要求抽出、UI デザイン、UI 評価の各工程についてはさまざまな支援が行われていることがわかる。また、UI のデザインと評価とを連携させる提案も行われていることがわかる。一方で、UI の反復デザインにおいては、要求と要件の整理をするためのシナリオと、具体的な UI との連繋に難しさがあるにも関わらず、十分な支援が行われていないことがわかる。

## 6.5 シナリオを用いる UI デザインのための情報可視化手法の提案

従来手法の問題を解決するために、本研究ではシナリオと UI とをつなぐための手法を試作した。図 6.2 に示すとおり、シナリオ作成と UI デザインとの間に、デザイン制約の抽出と可視化という工程を入れる。本手法は次の 2 種類の特徴を持つ。

1. 情報抽出の支援：UI デザインに必要な情報を整理し、シナリオから簡単に情報を抽出できるようにする。
2. 情報可視化の支援：抽出した情報を、UI デザインに直接生かせるように可視化する。

それぞれの特徴について、6.5.1 節と 6.5.2 節で詳述する。

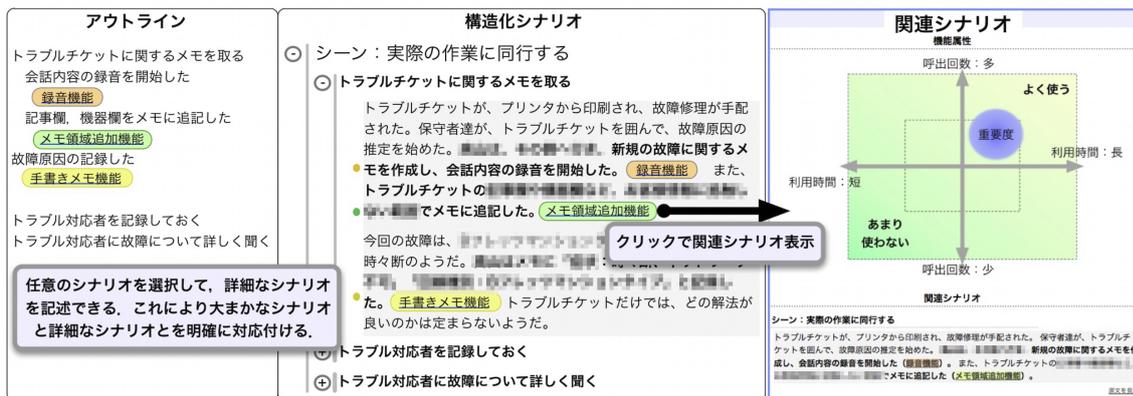


図 6.3: 構造化シナリオ (左) と属性図と関連シナリオ (右) の例

### 6.5.1 特徴 1 : 構造化シナリオによる情報抽出の支援

情報抽出支援では、シナリオを整理し、必要な情報が参照しやすくなるように、シナリオを構造化する。構造化シナリオでは、大まかなシナリオをもとに詳細なシナリオを記述する際に、シナリオのどの部分を詳細化するのかを明確に対応付ける。同様に、シナリオから機能を抽出する場合には、シナリオのどこから機能を抽出したのかを対応付ける。

図 6.3 に構造化シナリオの例を示す。設計者がシナリオから機能を抽出する際に、機能とシナリオとの間にシステムがハイパーリンクを挿入する。これにより、機能とシナリオとを対応付ける。同様に、設計者がシナリオを詳細化する際にも、システムはその階層構造を記録し、ハイパーリンクを挿入する。また、抽出した機能に関連するシナリオを要約したアウトラインを、システムがシナリオの左側に表示することで、シナリオ全体の流れを簡単に確認できるようにする。

このように設計者がシナリオを構造化し、それらをシステムが記録しておくことで、機能とシナリオとの対応関係が明確になり、機能の利用イメージが捉えやすくなる。また、ユーザがどのような目的で機能を利用するのか、どのような機能を一緒に使いたいかなど素早く確認できるため、UI をデザインする際に、必要な情報を得やすくなる。

### 6.5.2 特徴 2 : デザイン制約の可視化による情報可視化の支援

情報可視化支援では、シナリオから得た情報を、UI デザインにおいて利用しやすい形に可視化することでデザインを支援する。

## 抽出する情報の整理

UI のデザインをするために、シナリオから得るべき情報を 5 項目規定する。それら 5 項目の情報をデザイン制約と呼ぶ。デザイン制約に従うことで、機能の特徴や使われ方を明確化できるとともに、ほかの機能と比較するための基準を得られるため、デザインの方針が決定しやすくなる。デザイン制約は (1) 各機能の主要度、(2) 機能の利用関係、(3) 機能の継続時間、(4) 各機能の呼出頻度、(5) 機能の出現条件の 5 項目と定める。以降、それぞれの制約の特徴を述べる。

### 1. 各機能の主要度

機能がシステムにおいてどの程度主要な機能、つまりどの程度無くてはならない機能であるかを表す。主要度を規定することで、UI においてどの操作を優先すべきかを明確にする。

### 2. 機能の利用関係

機能同士をどのように組み合わせて利用するかを表す。機能の利用関係を明確にすることで、どのような機能が近接しているべきか、またどのような機能が優先されるべきかを明確にする。

### 3. 機能の継続時間

機能の一度あたりの利用時間を表す。継続時間を明確にすることで、機能の表示形態の選定を支援をする。

### 4. 各機能の呼出頻度

シナリオ中でその機能が何回呼び出されるかを表す。呼出頻度を明確にし、継続時間と同様に機能の表示形態の推定に利用する。

### 5. 機能の出現条件

どのような条件で機能が利用されるのかを表す。出現条件を明確にすることで、どのタイミングで機能が提示されるべきなのかを判断できる。

各デザイン制約をもとにシナリオを考察し、UI 上に配置する機能に対してデザイン制約を設定する。この時、各デザイン制約はシナリオのどこから導かれたものなのかを記録する。

具体的には、(2)機能の利用関係は、設計者が記述した構造化シナリオの階層などを支援システムが分析し、関連を推薦する。また、設計者が利用関係に対して条件を付与することで、(5)機能の出現条件を設定する。(1)主要度、(3)継続時間、(4)呼出頻度は、設計者が属性図(図6.3右)に、プロットすることで値を設定する。なお、属性図では、機能の(2)継続時間と(4)呼出頻度の2軸上に機能を配置し、(1)主要度を円の大きさで表す。

### デザイン制約の可視化

設定したデザイン制約を可視化し、直接UIのデザインに活用できるように支援する。これにより、利用シナリオを考慮したUIのデザインが容易になる。さらに、機能やデザイン制約がシナリオのどこから抽出されたのか、どのようにUIのデザインに用いられたかが明確になるため、UIとシナリオとの対応付けがしやすくなる。なお、デザイン制約の可視化はシステムによって行われる。

図6.4に、デザイン制約の可視化例と、それをもとにデザインしたスケッチ例を示す。デザイン制約の可視化において、利用関係は実線で結び、その関係の強さを太さで表現する。出現条件がある場合には、呼び出す方から呼び出される方に矢印を引き、必要であれば条件を付記する。また、機能の主要度の高さ、継続時間の長さ、呼出頻度の高さの総和で機能の大きさを決定する。なお、設計者はこれらの可視化結果を直接操作して、UIのスケッチを作成する。

#### 6.5.3 UIデザインにおける提案の活用方法

始めに、図6.2に示すUIデザインプロセスの、シナリオ作成において、6.5.1節で述べた、構造化シナリオを用いてシナリオを記述、詳細化する。

次に、デザイン制約の抽出と可視化においては、6.5.2節で述べたとおり、シナリオからデザイン制約を抽出し、可視化を行う。さらに、スケッチ・プロトタイプ作成においては、シナリオとデザイン制約の可視化とを用いたUIのデザインが可能である。

評価では、UIのユーザビリティ評価を行い、結果を分析してUIを修正する。その際に、機能とシナリオが明確に対応付けられているため、シナリオまで容易に立ち戻って、UIの修正を検討できる。

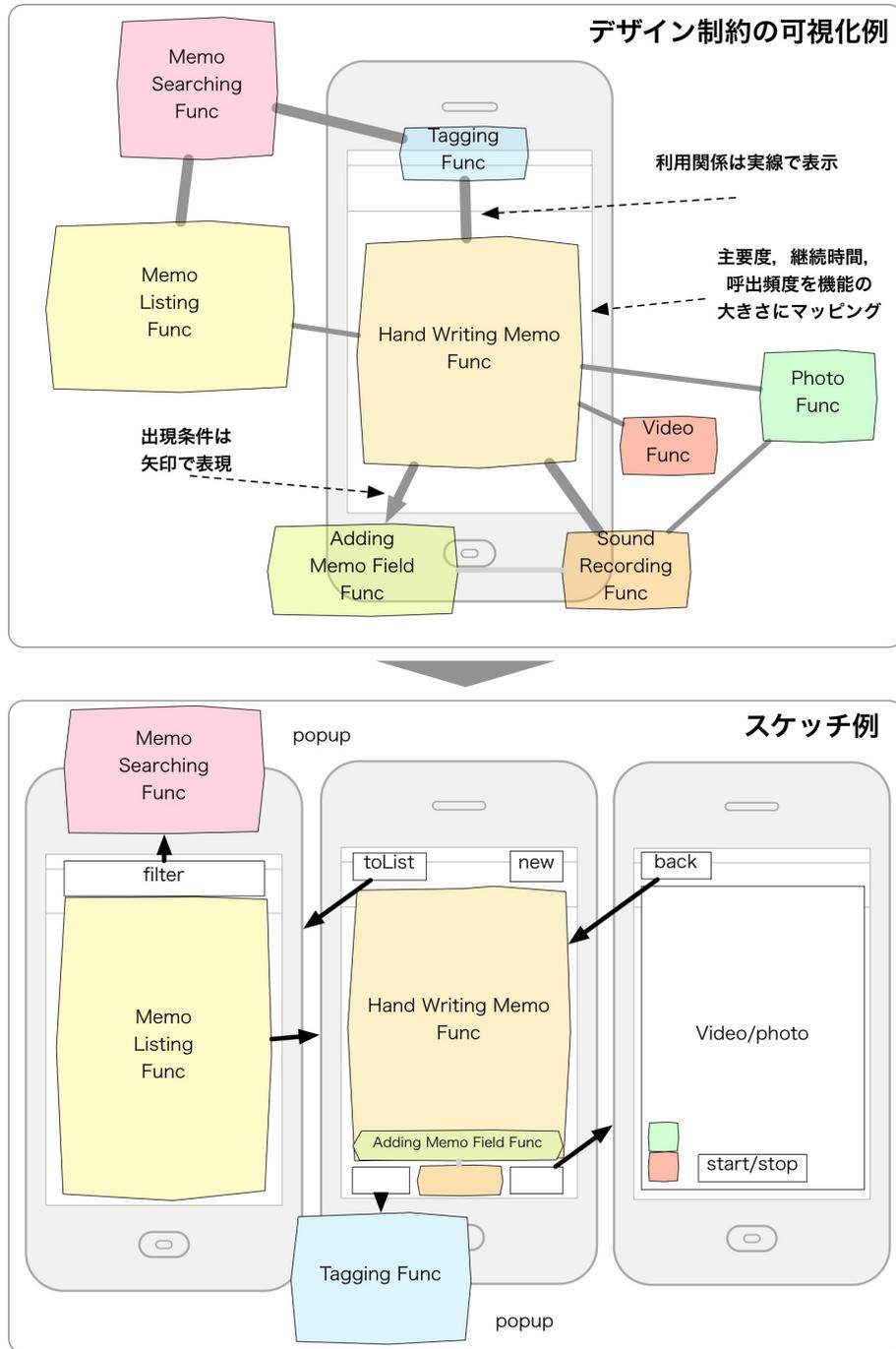


図 6.4: デザイン制約の可視化例 (上) とスケッチ例 (下)

## 6.6 提案する情報可視化手法の妥当性の確認

実験の目的は、提案手法の一部を実装し、UIデザインにおいて提案手法がどのような状況で活用されるのかを明らかにするとともに、実際にデモシステムが使用される様子を観察することで、実装上の課題を明らかにすることとした。特に「構造化シナリオによってシナリオからの情報参照が容易になるか」、「デザイン制約の可視化によってUIデザインにおいてデザイン制約が活用されるか」の2点に注目した。また、提案手法を用いることでシナリオに沿った、使いやすいUIをデザインできるかを検証した。

### 6.6.1 実験参加者

本実験には、9名が参加した（ID1～ID9、20～30代の男性6名、女性3名）。いずれも情報系の研究者であるが、UIデザインに関する研究には従事しておらず、シナリオを用いたUIデザインは未経験であった。参加者のUIデザイン経験は、ソフトウェア開発でUIデザイン、実装を経験した者から、未経験者までさまざまであった。

### 6.6.2 実験条件

本実験では2種類のシナリオを用いた。1種類は遠隔地間のコミュニケーションに関するもので、もう1種類は個人用のメモツールに関するものである。いずれの参加者も両方のシナリオでUIをデザインした。

また、情報抽出と情報可視化の支援について考察するために、次の3条件で実験を実施した。

- **要件条件:** 機能要件を提示（機能名と機能の説明を箇条書きしたもの）
- **シナリオ条件:** 機能要件とシナリオを提示
- **提案手法:** 機能要件、構造化シナリオ、可視化されたデザイン制約を提示

4名の参加者（ID2, ID5, ID8, ID9）は要件条件と提案手法、5名の参加者（ID1, ID3, ID4, ID6, ID7）はシナリオ条件と提案手法で作業した。その際、それぞれの作業で異なるシナリオを使用した。実施順序については参加者間でカウンターバランスを取っている。

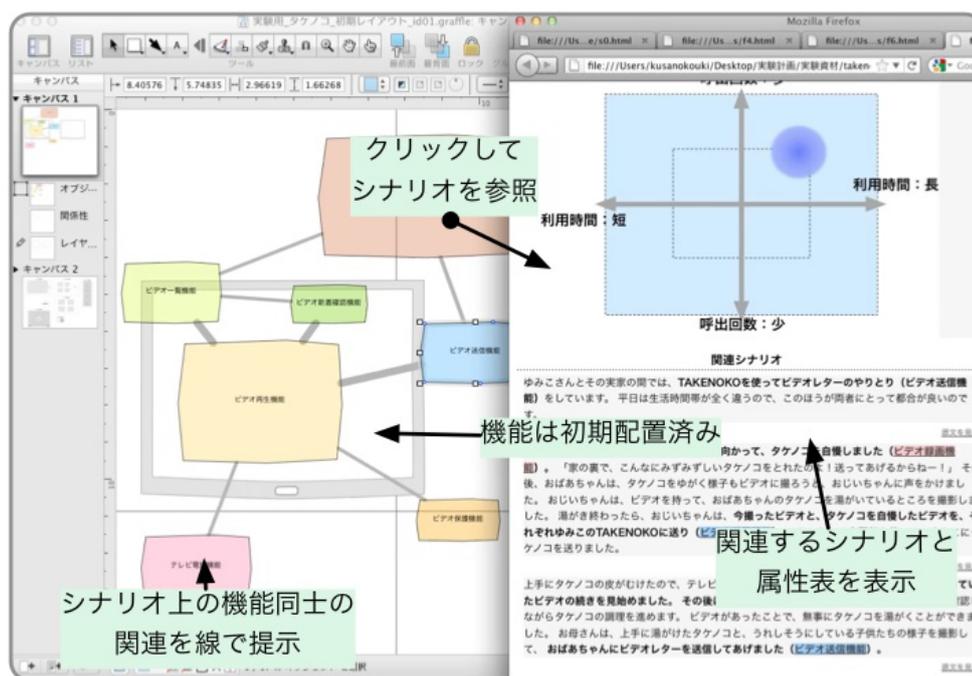


図 6.5: 提案手法の実験環境

### 6.6.3 実験環境

実験用デモシステムの実装には、OmniGraffle[103]というプロトタイプツールとHTMLを用いた。既存のプロトタイプツール上に提案手法を実装することで、システム自体の操作感の違いなどによって評価が左右されないように配慮した。図6.5に提案手法における実験環境の概観を示す。予め全ての機能をOmniGraffle上に配置し、機能の主要度、継続時間、呼出頻度を機能の大きさで表現した。機能の利用関係は実線で結ぶことで可視化し、関連の強さは線の太さで表現した。構造化シナリオはHTMLで実装した。さらに、OmniGraffle上に配置した機能にハイパーリンクを付与し、機能の関連シナリオと属性図を2クリックでウェブブラウザ上に表示できるようにした。なお、各機能の大きさ、関連線、属性図については実施者が予めシナリオを解釈し、手動で作成した。

### 6.6.4 実験手順

始めに、シナリオおよびシステムの説明を行った。参加者は20分程度の練習時間で練習用のデザイン課題に取り組み、デモシステムの使い方や、条件ごとの提示情報の扱い方を習得した。また、練習中に不明な点があれば随時質問を受け付けた。

練習終了後、参加者は2種類のシナリオごとにUIをデザインした。シナリオ条件、提案手法では、作業開始時にシナリオを一読してからデザインするように指示した。UIのデザインは図6.4に示すような、大まかな機能配置を行うように指示した。それぞれの作業時間は25分間とし、時間が足りない参加者には、作業時間を5分間延長した。時間内に終了した場合は5分間の見直し時間を与え、修正が無くなった時点で終了とした。

作業終了後、アンケート、およびインタビューを合計で30分程度行った。インタビューは、記憶を呼び起こしやすいように、予め録画した作業中の様子を見返しながら実施した。

## 6.7 実験結果

### 6.7.1 実験参加者が作成した UI の専門家評価の結果

参加者が作成した UI を 7 名の研究者および設計者が評価し、順位を付けた。いずれもユーザビリティに関する専門知識があり、実験の参加者ではない。評価は表 6.1 に示す項目で行った。なお、評価項目は About Face 3 のデザインガイドライン [5] をもとに作成した。

表 6.1: 評価項目

評価項目 (1. かなり適さない, 2. やや適さない, 3. どちらともいえない, 4. やや適する, 5. かなり適する)
1. 使用デバイスの画面サイズの割に、色々と詰めこんでないか。逆に、機能が少なすぎる状態になっていないか
2. 使うときの遷移 (モード, フォーム, ダイアログ, ページ, ウィンドウなど) の数は適切か
3. アイコンやボタンの配置に統一感があり、操作する際に迷いにくい構成になっているか
4. 行ける場所の一覧など、自分が行きたい場所や、今いる場所が、全体のどこなのかを理解しやすくなっているか
5. UI を操作してどのような機能が呼び出されるか、どのように UI が変化するか (画面遷移, ポップアップなど) 予測できるか
6. 主要な機能がどれなのかが、わかりやすいか、目立つか
7. 補助的な機能は隠されているか、もしくは主要な機能を邪魔しないように配置されているか
8. 主要な機能の呼び出し階層が深くなく、すぐに呼び出せるか
9. 機能数に対して、階層が深すぎる場所がないか

評価結果の平均値を図 6.6 に示す。ID2 や ID5 のように、提案手法の UI の評価が高く、かつ提案手法を有効に活用できた参加者もいたが、全体的には要件条件と提案手法、およびシナリオ条件と提案条件の間で、UI の評価結果に有意な差は見られなかった。

実験中の参加者の作業を観察するなかで、UI デザインの過程で参加者が提案手法を活用している様子が見られた。そこで、6.7.2 節では、デザイン中に実験参加者が行った操作である「デザイン行動」に関して、良い UI をデザインした参加者と、そうでない者とで違いがあるか考察する。また、提示した各条件において、デザイン行動がどのように異なるかについても考察する。さらに、6.7.3 節では、行動観察とインタビューの結果をもとに、提案手法の活用例とその効果について述べる。

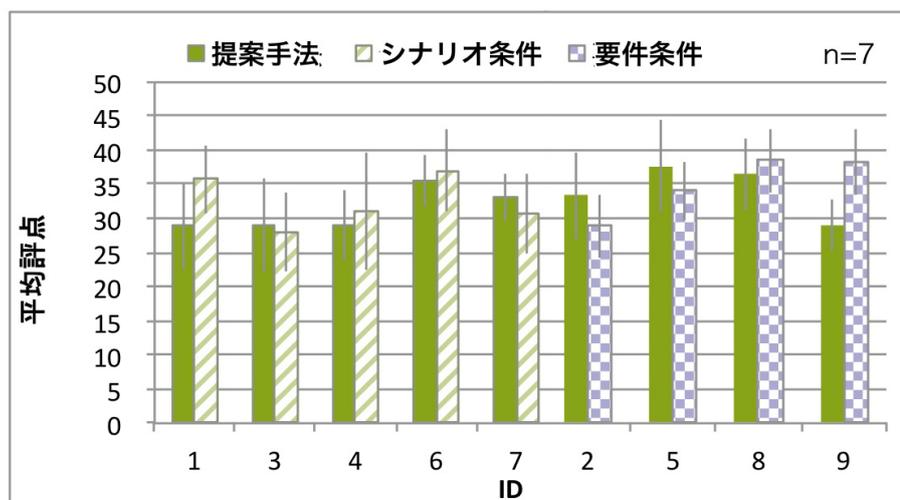


図 6.6: 実験参加者が作成した UI の専門家評価の結果

### 6.7.2 実験参加者の UI デザインにおける行動分析の結果

デザイン行動の分析では、ビデオを見返して参加者の行動を分類した。分類できたのは、大別して 1. 資料閲覧, 2. 作業, 3. 自己考察の三つの行動であった。1. 資料閲覧では要件閲覧, シナリオ閲覧, 関連シナリオ閲覧などの行動, 2. 作業では主要機能の配置, 機能のグルーピング, 機能のレイアウトの調整と詳細化, 画面遷移の描画などの行動, 3. 自己考察では作業の合間に全体を俯瞰しながら考える様子, が観察された。なお, 操作の戸惑いや質問の時間は分析の対象外とした。

デザイン行動を分析した結果, 図 6.7 に示すとおり, 提案手法で良い UI をデザインできた上位 3 名とできなかった下位 3 名のデザイン行動に違いが見られた。上位 3 名は, 下位 3 名と比較して自己考察時間が短く, かつ資料閲覧時間が長くなる傾向が見られた。

次に, 各条件において, 良い UI をデザインできた上位 2 名のデザイン行動を比較した結果, 図 6.8 に示すとおり, 各条件で違いが見られた。特に, 提案手法では, シナリオ条件, 要件条件と比較して資料閲覧時間が長く, かつ自己考察時間が短くなる傾向が見られた。

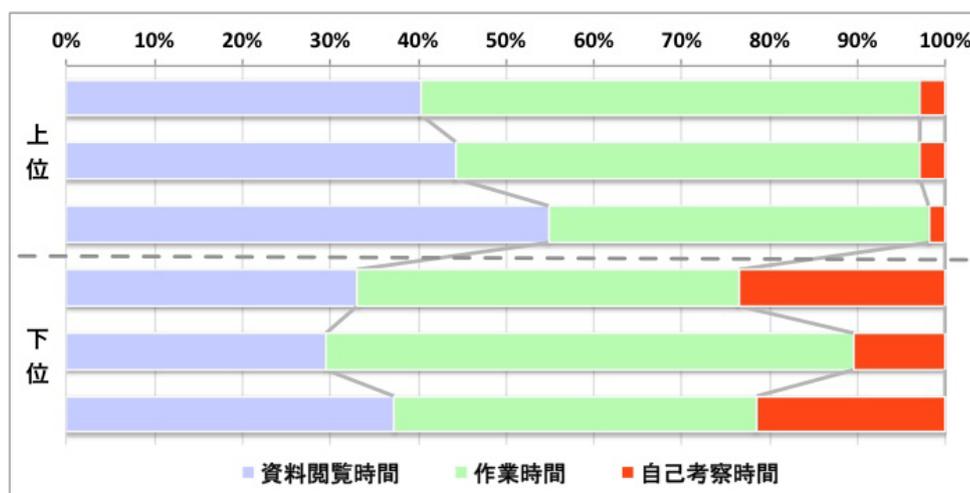


図 6.7: 提案手法における上位 3 名と下位 3 名の行動分析結果

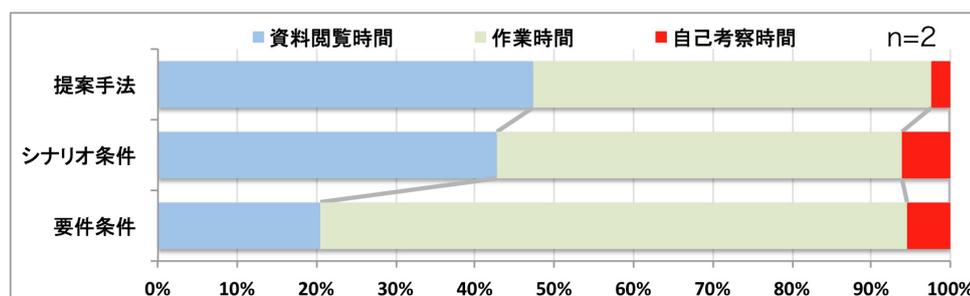


図 6.8: 各条件における上位 2 名の行動分析結果

### 6.7.3 実験参加者が提案手法を活用した事例の紹介

6.7.2 節で述べたとおり，提案手法を有効活用した参加者は，他条件と比較してシナリオを良く読み，円滑に UI をデザインできる傾向が見られた．本節では，その要因となる事例について，インタビューとアンケート結果をもとに述べる．

#### 資料の閲覧において

本実験では作業開始時に，シナリオを一読してから UI をデザインするように指示したため，全員一様にシナリオを読む様子が観察された．このとき，参加者はシナリオからシステムの利用シーンや対象ユーザを想像し，大体のデザイン方針を決めていた．例えば「子供やお年寄りが使うので簡単に，画面遷移が少ない方が良いと思った」などと，利用者イメージをもとに方針を決める様子が見られた (ID8)．

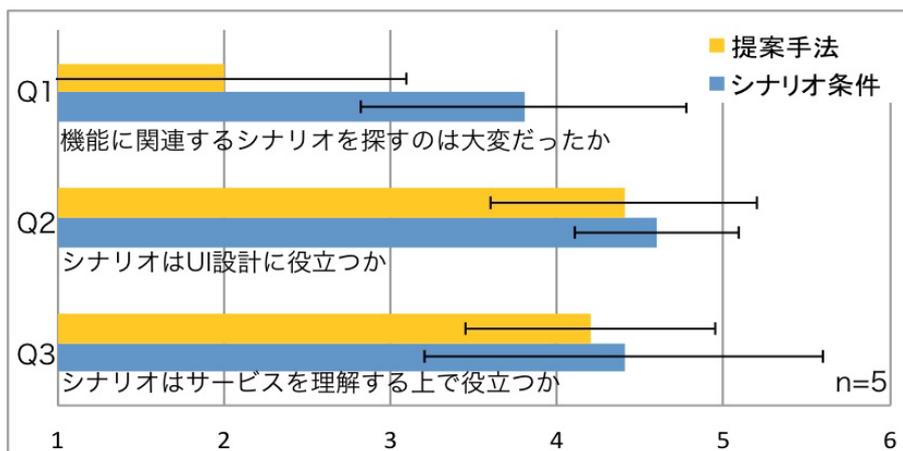


図 6.9: シナリオに関するアンケート (シナリオ条件と提案手法)

シナリオはサービス理解や UI を設計する上で役立つという点で高評価を得ており、アンケート結果からも明らかである (図 6.9-Q2, 3)。そのほか、提案手法を用いた ID4 や ID9 は、機能の利用イメージをより明確にするため、という理由で機能の関連シナリオや属性図を確認していた。

また、シナリオ条件と提案手法において共通して、自分の行動結果を振り返り、次にする行動を決めるために、自分がデザインしている部分に該当するシナリオを確認する様子が見られた。その際に、提案手法が活用された事例として、特定の機能に関しては関連シナリオを確認する (ID1, ID5, ID6, ID8)、全体的な構成を見直したい場合にはアウトラインを確認する (ID2, ID9)、シナリオの本文を色や太字を頼りにとぼし読みする (ID7)、などが確認できた。特に、機能に関連するシナリオがまとめられていることは、振り返りの際にシナリオを確認しやすい、という理由で高評価を得た (図 6.9-Q1, 図 6.10-Q3)。

### 主要機能の配置において

提案手法では、機能の主要度の高さ、継続時間の長さ、呼出頻度の高さを機能の大きさで表現する、という可視化を行ったが、この可視化を主要機能の配置において参考にする様子が見られた。コメントとしては、大きく表示された機能は重要だと思えた (ID1, ID4)、大きいので余り意識せずに主要だと判断していた (ID6)、などが得られた。加えて、図 6.10-Q1 に示すアンケートからも、UI デザインにやや役立つという評価が得られた。しかし、今回の実装では、デザインを進める内に機

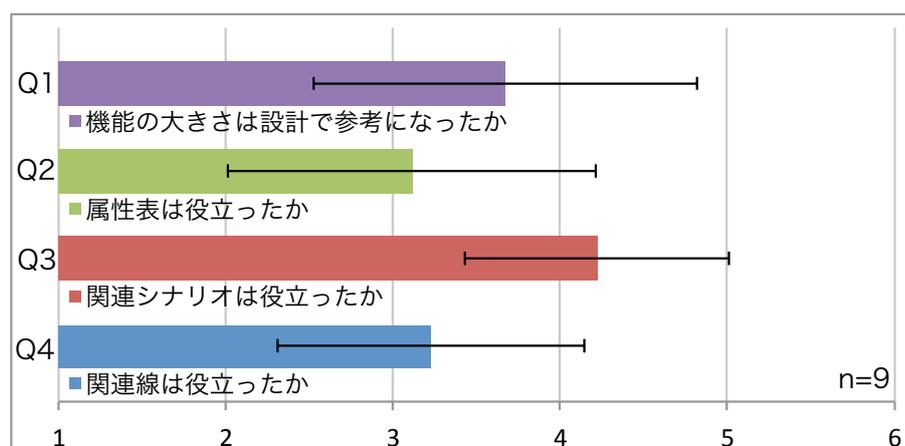


図 6.10: 提案手法に関するアンケート

能の大きさを変化させる必要があるため、機能の大きさからデザイン制約の情報を得られなくなる、という問題が発生していた。

また、ID5とID9は、シナリオを一読したあとに、特に主要な機能に関して属性図を確認していた。例えば、ID5は、属性図から主要な機能の呼出頻度を読み取り、画面遷移を作る参考にした、とコメントした。

### 機能のグルーピングにおいて

機能をどのようにグルーピングするかを検討し、機能を配置する際に、参加者の傾向として、全機能との比較はせずに、主要機能と補助的な機能とを比較してグルーピングをする様子が見られた。この際、主要機能とそれに属する機能を確認するために、シナリオを確認する様子が見られた。また、提案手法を用いたID5とID8は、デザインの序盤において、関連線を参考にしながらグルーピングすべき機能を確認していた。しかし、線が薄くて目に入らなかった(ID4)、作業後半では関連線が消えてしまった(ID8)など、実装上の問題も指摘された。この問題により、利用した参加者としなかった参加者とが分かれたため、図6.10-Q4に示すアンケートでは高評価と低評価に分かれた。

### レイアウトの調整・詳細化において

一画面内に何を大きく配置するか、どこに何を配置するかなどを決定するレイアウトの作業において、いずれの条件でも共通して、機能の使い方が似ていると判断

したものを近接させ、異なるものを離して配置させる傾向が見られた。また、自分が普段利用しているデバイスを参考にして、よく使うと判断したものを押しやすい位置に配置する様子も観察された。提案手法を用いた場合の特徴としては、ID5とID6がレイアウトを決める上で、関連シナリオを閲覧して機能の利用シーンを確認する様子が見られた。

### 6.8 考察

6.7節で述べたとおり、提案手法が各場面で有効に活用される事例を確認できた。本節では行動分析、インタビュー、およびアンケートの結果から、構造化シナリオとデザイン制約の可視化の効果について考察する。

#### 6.8.1 構造化シナリオによる情報抽出の支援について

構造化シナリオは、インタビューとアンケートの結果から、主にデザイン方針の決定とデザインの振り返りで使えるという点で、高い評価を受けた。また、行動分析において、提案手法で良いUIをデザインした参加者は、他条件と比較して資料閲覧時間が長く、かつ自己考察時間が短い傾向が見られた。以上のことから、構造化シナリオが有効に利用されることで、特にデザイン行動の振り返りやデザイン方針の決定を効率化できると考えられる。デザイン行動の振り返りは、UIをデザインするときだけでなく、ユーザビリティ評価後の修正などにおいても必要な、実施回数が多いプロセスである。つまり、このプロセスが効率化されることで、反復デザイン全体の効率化が期待できる。

一方で、関連シナリオなどを閲覧するために、ウェブブラウザを開くのは面倒である(ID8)など、実装上の問題が指摘されているため、機能の選択時に自動でシナリオが切り替わるなど、0ステップで関連シナリオを閲覧できるようにすることが望ましい。

#### 6.8.2 デザイン制約の可視化による情報可視化の支援について

インタビューとアンケートの結果から、デザイン制約の主要度の高さ、継続時間の長さ、呼出頻度の多さを、機能の大きさと表現したことは、主要機能を配置する

上で参考になったと考えられる。また、関連線による機能の利用関係の可視化は、グルーピングの初期段階で有効であることが示唆された。よって、シナリオから読み取った情報を視覚的に表現することで、それらの情報を直接 UI デザインに生かすやすくなると考えられる。これらもまた、設計者の自己考察時間を減らせた一因として考えられる。

しかし、可視化した情報はデザインの後半では利用されなかった。特に関連線は、初期状態では見やすいものの、デザインを進めるうちに見えにくくなっていた。従って、選択中の機能に関する関連線のみを表示するなど、作業状況に合わせた、よりインタラクティブな情報提示が望まれる。

また、属性図のような間接的な情報提示は初見では扱いにくいことが明らかになった（図 6.10-Q2）。間接的ではなく、直接 UI デザインに生かせる形で可視化を行う必要があるといえる。特に今回の実装では、機能の大きさに対して 3 属性を割り当てたことで、なぜその大きさになったのかを大雑把に把握できるだけの表現になっていた。そのため、複数のデザイン制約を表現するには、色相や明度を用いるなど、他変数を加えて表現することを検討する必要がある。

### 6.8.3 提案手法の課題と改善方針

今回の試作では、全参加者が提案手法を有効に活用できたわけではなかった。この結果から、構造化シナリオや可視化表現をより活用しやすくなるように、システム化を進める必要があることがわかる。具体的には、関連シナリオや可視化表現を参照するための操作数を減らすことが必要であることが明らかになった。また、情報可視化結果が常に閲覧しやすい UI を実現する必要がある。また、デザイン制約については、細かい設定をしても可視化表現に適切に反映できなければ参考にしにくいいため、UI デザインにおいて特に重視される項目のみを残し、可視化をより簡素にする方がよいと考える。

## 6.9 おわりに

本章では、従来のシナリオを用いたデザイン手法には、反復デザインを阻害する要因として、シナリオからの情報抽出、および UI とシナリオの対応付けの難しさが

あることを指摘した。さらに、それらを解決するために、シナリオからデザイン制約を整理し、情報を可視化する手法を試作し、実験を行うことで支援手法の効果について議論した。その結果、デザイン制約の整理によってシナリオとUIとを対応付けやすくなり、さらにシナリオから抽出した情報を可視化することで、UIデザインにシナリオを生かしやすくなる可能性が示唆された。一方で、細かいデザイン制約の設定は参照することが難しくなるため、より簡素な表現を用いることが望ましいことが明らかになった。

# 第7章 シナリオに基づく対話型UI設計支援システム：UI-Fillerの提案

---

7.1	はじめに . . . . .	116
7.2	研究背景 . . . . .	117
7.3	シナリオに基づく UI デザインにおいて支援すべき 3 要点 . . . . .	117
7.4	UI-Filler の機能詳細 . . . . .	119
7.5	UI-Filler の実装 . . . . .	124
7.6	UI-Filler の提案機能に対する妥当性確認の調査 . . . . .	124
7.7	おわりに . . . . .	130

---

### 7.1 はじめに

本章では、6章で述べた、シナリオからの情報抽出および情報可視化手法の検討結果をもとに、シナリオを用いたUIのデザインを支援するシステム、UI-Fillerを提案する。本システムは、1. 複数の利用シナリオが考えられるインタラクティブシステムにおいて、シナリオ同士の関係性やトレードオフを加味しながらUIをデザインすることは難しい、2. デザインしたUIを評価しながら繰り返し改善する際に、シナリオとUIとの対応関係を維持することが難しい、という二つの問題を解決する。そのためにUI-Fillerは、シナリオの階層化およびタグ付けを用いたシナリオの分析と管理の支援、および分析結果の可視化によってシナリオ作成とUIのデザインを連繫させ、シナリオを用いたUIのデザインを支援する。

7.2節では研究の背景について述べ、7.3節でUI-Fillerが満たすべき3要点を定義する。7.4節ではUI-Fillerの機能を具体的に紹介し、7.5節で実装について述べる。さらに、UI-Fillerの有効性について7.6節にて議論し、最後に7.7節でまとめと今後について述べる。

## 7.2 研究背景

6章でも述べたとおり，シナリオを作成することは，ユーザの振る舞いを具体化し，ユーザ要求を明確にする上で有効であることがHCI分野において広く知られている [5, 45]. しかし，シナリオには，シナリオ数の増加に伴い，シナリオの分析や更新が面倒になるという問題がある [93]. これは，各シナリオの読解に加えて，シナリオ同士の共通点とトレードオフの分析に手間がかかるためである．加えて，使いやすいUIを実現するには，デザインと評価を反復しながらUIを改善することが重要である [12, 29]. しかし，分析の時間が掛かることで，UI改善時の円滑な反復が阻害されてしまう．

そこで，6章では，これらの問題を解決するために，シナリオからの情報抽出と情報可視化を支援する手法の試作について紹介した．また，その効果を議論するために既存ツールを組み合わせる疑似的な体験環境を用意して実験を実施した．具体的には，OmniGraffleとウェブブラウザを用いて，シナリオを用いたUIデザインのための支援環境を予め設計者が用意した．そのなかで，シナリオの構造化，デザイン制約の抽出，デザイン制約の可視化に関する実験を実施し，その効果を模索した．

本章では，6章での検討結果をもとに，UIのデザインにおけるシナリオ分析や更新の時間の軽減するシステム，UI-Fillerを提案する．UI-Fillerは，シナリオ作成とUIのデザインとを連繋させることで，シナリオを用いたUIデザインの専門家でなくても，シナリオを用いてユーザの要求を的確に捉えながら効率よくUIのデザインと評価を反復できるようにする．

## 7.3 シナリオに基づくUIデザインにおいて支援すべき3要点

既存研究や関連研究，および6章の検討結果をもとに，UI-Fillerが支援すべき3要点を下記のとおり定める．これらを満たすことで，シナリオ同士の関係性やトレードオフの分析，およびシナリオとUIとの対応関係の維持を省力化し，シナリオを用いたUIの反復デザインを効果的かつ容易に行えるようにする．

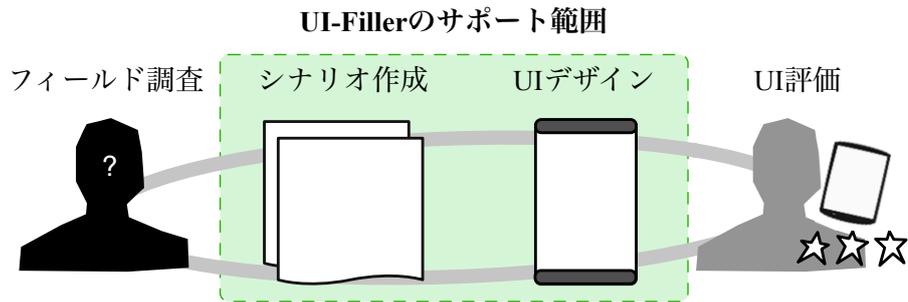


図 7.1: シナリオに基づく UI デザインプロセスにおける UI-Filler の支援範囲

### A. シナリオと要件の管理

作成したシナリオ、およびシナリオから抽出した要件の管理をしやすくすること。本システムでは、詳細度の異なるシナリオの管理を容易にするために、アウトラインプロセッサのようにシナリオ内の文に階層を付けられる機能を提供し、シナリオを別個に作らなくても詳細度を適切に管理できるようにする。さらに、シナリオから抽出した要件が、シナリオのどこから抽出されたものなのかを後から辿れる機能を提供する。

### B. 複数シナリオの全体像の把握

複数あるシナリオの全体像を素早く把握できるようにすること。本システムでは、抽出された要件とシナリオの構造をもとに、複数のシナリオからなるシステムの全体像を自動的に可視化する機能を提供する。

### C. シナリオとUIとの対応関係の維持

ユーザ評価結果からUIやシナリオを修正する際に、シナリオとUIを素早く相互に参照できるようにすること。本システムでは、対応付けられたシナリオとUIとの対応関係を自動的に維持し、設計者の操作に応じて素早く対応関係を提示する機能を提供する。

## 7.4 UI-Filler の機能詳細

シナリオを用いた UI のデザインにおいて、UI-Filler が支援する範囲は図 7.1 に示すとおりである。UI-Filler は、7.3 節で述べた 3 要点を満たす機能を提供することで、図 7.1 に示すプロセスの「シナリオ作成」および「UI デザイン」の工程を結び、UI の反復デザイン [12, 29] をシナリオを用いて円滑に行えるようにすることで、使いやすい UI の実現を支援するシステムである。シナリオを用いた UI デザインの専門家でなくても容易に作業できることを目指している。特に、本システムは PC など動作するインタラクティブシステムの GUI のデザインに携わる設計者の支援を主眼に機能を実現した。

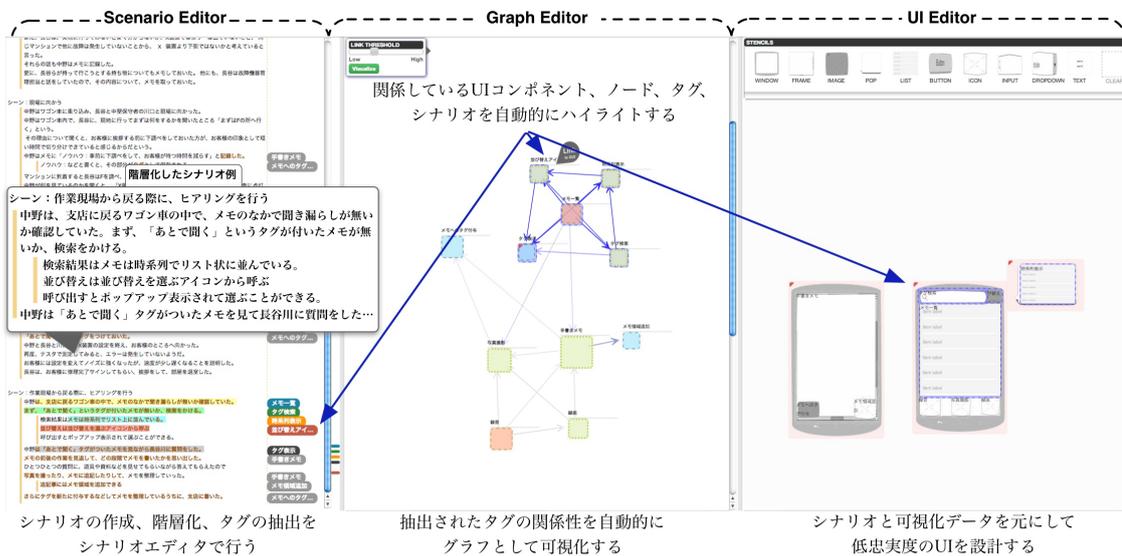


図 7.2: UI-Filler 外観

図 7.2 にシステムの全体像を示す。システムは Scenario Editor, Graph Editor, UI Editor の 3 領域に分かれている。本システムを利用する設計者は、Scenario Editor でシナリオの作成と要件の明確化を行い、次に Graph Editor においてシナリオを分析し、その分析結果をもとに UI Editor で UI を具体化して評価する、という三つの工程を繰り返しながら UI のデザインを進める。以降、UI-Filler がどのような機能を提供することで、上述の工程を支援するのか詳述する。

### 7.4.1 シナリオと要件の管理の支援

はじめに，設計者はシナリオ分析のために，Scenario Editor を用いて，シナリオの作成と階層化，および要件抽出を行う。

シナリオの作成では，始めに高い抽象度のシナリオを記述し，その後で具体的なGUIコンポーネントなどを含むシナリオを追記する。その際に設計者は，第一階層はシナリオのタイトル，第二階層は具体的なGUIコンポーネント（e.g. ボタン，ウィンドウ）を含めずにユーザの振る舞いだけを記述する抽象度が高いシナリオ，第三階層以降は，GUIコンポーネントの振る舞いを具体的に記述する抽象度が低いシナリオ，と階層を分けて記述する（図7.2左参照）。階層化により抽象度の高いシナリオから，低いシナリオまでを一つの資料として保持できる。さらに，詳しく記述された部分や記述が不足している部分など，抽象度のバラツキを容易に把握できるようになる。なお，本システムは階層に合わせて記述に関するツールチップを表示することで，各文の階層の調整を支援する。これにより，シナリオに馴染みがない設計者でも，階層を分けたシナリオの記述をしやすくする。



図 7.3: タグ入力ボックスを用いたタグの付与

次に設計者は，シナリオから要件（ユーザがUIの中で使う機能およびデータ表現）とUIに関する記述を見つけてタグを付与する。タグとは，シナリオ内の任意の文に付与できるテキスト情報である。本システムは付与したタグと文との対応関係を自動的に保持するので，タグをどの文に付与したのかを素早く確認できる。タグの付与には図7.3に示す「タグ入力ボックス」を用いる。なお，付与したタグは，

タグ入力ボックスの下部にリスト表示されるため、再利用が容易で表記揺れを防げる。また、タグのリストは入力領域でインクリメンタルサーチができるので、タグが増えても検索が容易である。これらの機能により、タグを用いた要件の抽出と維持を容易にする。

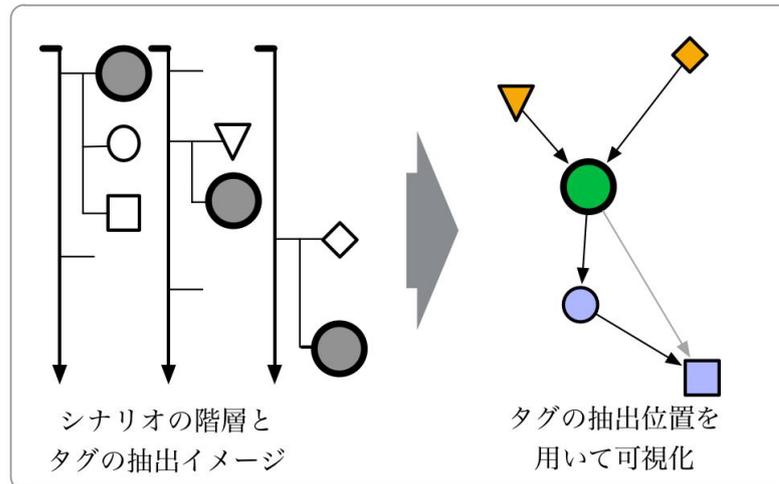


図 7.4: シナリオ内のタグの位置からグラフを自動作成

#### 7.4.2 複数シナリオの全体像把握の支援

設計者が Scenario Editor でシナリオを作成し、タグを抽出することで、Graph Editor においてタグ同士の関連が自動的に可視化される。これにより、設計者は複数のシナリオから抽出されたタグ同士の関連を理解しやすくなる。図 7.2 中央に可視化例を示す。可視化にはグラフ表現を用いており、タグはノード（四角+破線枠）として、タグ同士の関連はエッジ（実線）として表現される。

ノードは、対応するタグの抽出回数が多いほどグラフ上で大きく表現される。これにより、グラフにおいて抽出回数が多いタグが注目されやすくなる。また、出次数が多いノードは橙色、入次数が多いノードは水色、その他のノードは緑色で表現される。この色分けにより、シナリオにおける大まかなタグの出現順序を把握できる。なお、ノードの表示位置はばねモデル [104] を用いて自動計算される。

エッジは、図 7.4 に示すように、シナリオ内で距離が近い（階層が近くて隣接している）タグに対応するノード同士の間で作成される。エッジの向きは、シナリオ中のタグ（ノード）の登場順で決まる。このようにグラフを用いてタグ同士の関連

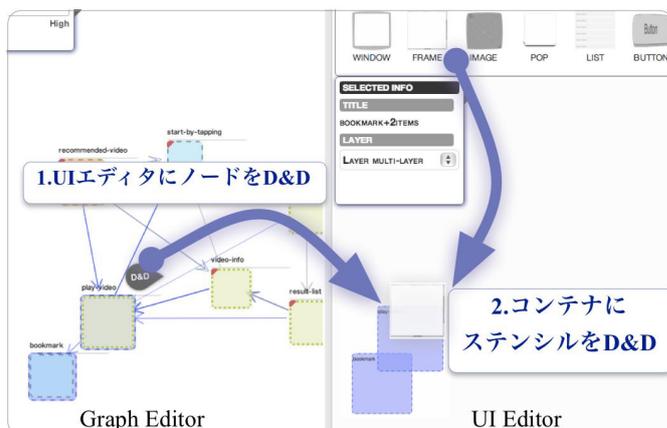


図 7.5: ノードと GUI コンポーネントとを対応付ける操作

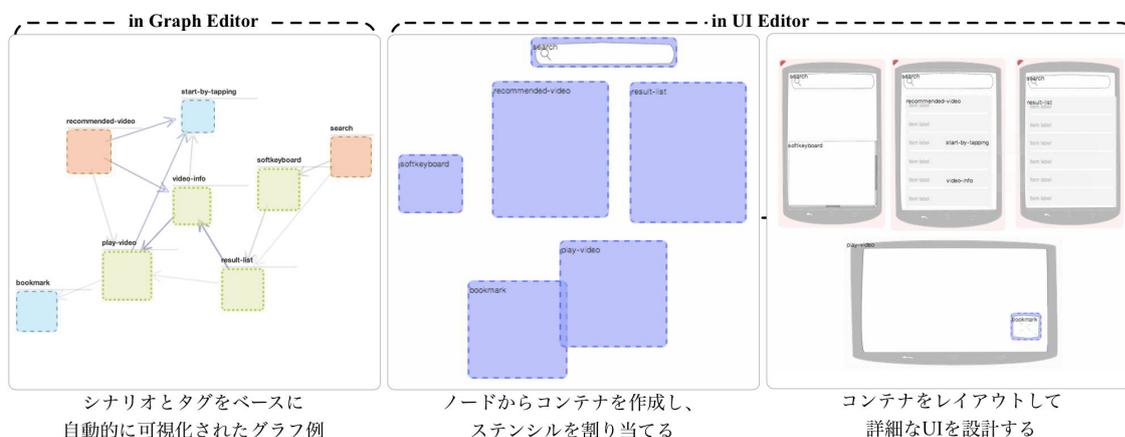


図 7.6: グラフをもとにしてGUIをデザインするためのステップ

を可視化することで、「エッジが多いノード（タグ）は複数のシナリオで使われるので困難を招きやすい」などと、注目すべきタグを視覚的に把握しやすくなる。

設計者は自動的に作成されたグラフをもとに、UI EditorでGUIをデザインする。図7.5に示すように、Graph Editorのグラフからノードを選択してUI Editorにドラッグ&ドロップすることで、ノードに対応付けられた「コンテナ」を作成できる。次に、コンテナに対してステンシル（図7.5上）と呼ばれるGUIコンポーネントの型を一つ選んでドラッグ&ドロップすると、GUIコンポーネントをコンテナに割り付けられる。なお、一つのノード（タグ）が複数箇所で利用されることも考慮し、一つのノード（タグ）に対して複数のコンテナを割り当てられる。

このようにして、図7.6中央に示すようにコンテナを組み合わせレイアウトし、最終的にステンシルを使って図7.6右に示すようなラフなGUIをデザインする。

### 7.4.3 シナリオと UI との対応関係維持の支援

UI-Filler はシナリオ、タグ、ノード、UIなどの要素の対応関係を自動的に維持する。これにより、設計者は効率良く対応付けられた要素を参照できるようになり、シナリオを用いた UI の反復デザインがしやすくなる。

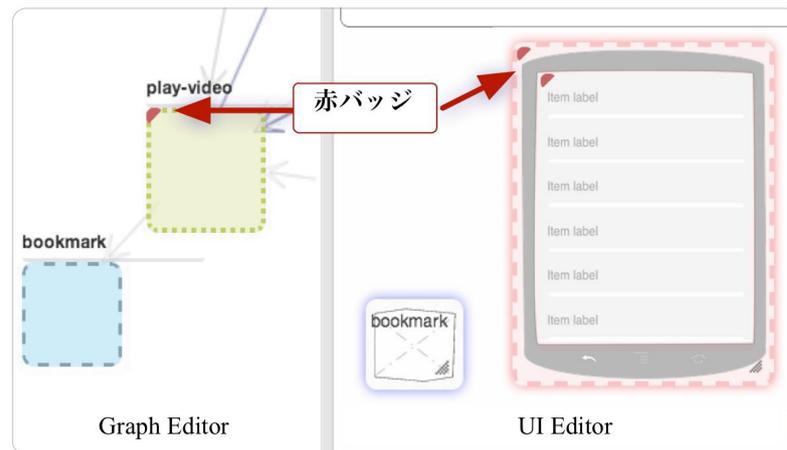


図 7.7: 未対応であることを通知する赤バッジ

本システムでは、設計者が文、タグ、ノード、UIのいずれかの要素を選択すると、対応する全ての要素を自動的にハイライトする。ハイライトされた要素は色が変わり濃く表示される。さらに設計者は、選択中のタグが、シナリオ全体のどこに何箇所あるのかを「リンク」によって素早く把握できる。リンクとは、スクロールバーの右横に表示されるアイコンである。これによりスクロール操作をしなくても、選択中のタグの位置と数を一覧できる。さらに、図 7.7 に示すとおり、GUI コンポーネントと対応付けられていないノードには赤バッジを表示し、抽出されたノード（タグ）から GUI コンポーネントを配置し忘れることを防ぐ。

また、GUI とシナリオとの対応関係が明確になるため、GUI 評価用のテストシナリオを作成しやすくなる。例えば、シナリオの階層を生かして「大ざっぱな利用シーンだけを提示して自由に操作する様子を観察する」または「ユーザの振る舞いを含めたシナリオを提示してステップごとに評価する」など、評価したい内容に合わせて、詳細度を変化させたシナリオを効率良く作成できる。これらの支援により、設計者は GUI のデザインと評価の反復を効率化できるようになり、使いやすい UI を実現しやすくなる。

## 7.5 UI-Fillerの実装

UI-FillerはJavaScriptとHTML5で実装されており、Google Chrome[88]上でOSに非依存で動作する。Scenario EditorはDIV要素のcontenteditable属性を利用することでテキスト入力を実現した。さらに、キーボードイベントを拡張し、階層付けの操作やタグ入力ボックスの呼出などのショートカットを実装した。Graph Editorでは、ノードをDIV要素のCSSで描画し、エッジはKineticJS[105]を用いて描画するようにした。UI Editorにおける、コンテナへのGUIコンポーネントの割り付けは、ドラッグ&ドロップイベントを用いて、コンテナのCSSをステンシルのCSSに書き換えることで実現した。なお、UIエディタのマウス操作に関してはjQuery UI[106]を用いて実現した。最後に、データの保存に関しては、UIとシナリオのデータをそれぞれXML情報に変換して保存する。保存場所についてはChromeが管理するLocalStorageを利用した。

## 7.6 UI-Fillerの提案機能に対する妥当性確認の調査

支援すべき3要点が、UI-Fillerが提供する機能（階層化シナリオとタグ管理、全体像の自動可視化、対応関係維持）によって適切に支援されているかを分析するために、3種類の調査を実施した。第一に、本システムを用いたシナリオの作成やタグ抽出の操作に着目し、ユーザが適切に機能を活用できるかを調査した。第二に、ユーザが本システムを用いてGUIをデザインする様子を観察し、GUIのデザインにおいて本システムがどのように活用されるのかを分析した。第三に、グラフ表現による可視化について、グラフからUIのデザインに必要な情報を読み取れるかを検証した。

### 7.6.1 調査1：シナリオ作成とタグ付与作業の観察

UI-Fillerを用いて、シナリオ作成およびタグ付与の機能をユーザが適切に利用できるかを調査するために、3名の調査参加者にシナリオの作成作業を依頼した。

## 実施手順

始めにシナリオとタグの意味について簡単に説明し、練習時間を10分程度設けて、その間はシナリオの書き方やタグの付与の仕方などについて質問があれば適宜答えた。練習後、二つの想定シーン（小シナリオ）を含むシナリオを和文1000字程度で作成し、タグを付与するように指示した。さらに、各作業終了後にインタビューを実施し、作業中に行った操作の意図や判断について質問した。なお、3名の参加者は著者の所属する組織の研究者（男性3名）で、UIデザインのためにシナリオを作成した経験はなかった。

## 実験結果と考察

始めに、10分程度の練習時間で全参加者がScenario Editorを用いたシナリオの作成、およびタグの付与に関する操作はスムーズにできている様子が観察できた。加えて、シナリオを階層化することで、記述が不足している部分が明確になって良いというコメントが得られた。また、タグを付与することでシナリオを整理できるというコメントも得られた。一方で、最初に具体的な操作を箇条書きしたくなる、階層ごとの文の詳細度を揃えることが難しい、といったコメントも得られた。

以上の結果から、シナリオ作成とタグ付与に関する操作性は問題ないと考えられる。また、シナリオ自体は日頃から見ると馴染みのあるものであるため、説明を受ければシナリオの作成自体は問題無く行えると考えられる。しかし、より利用者がシナリオ作成や階層化を円滑にできるようにするには、チュートリアルを用意するなど、支援機能を提供することが望ましいと考えられる。

### 7.6.2 調査2：GUIデザイン作業の観察

UI-FillerがGUIのデザイン作業においてどのように利活用されるのかを調査するために、5名の調査参加者にUI-Fillerを用いたGUIデザイン作業を依頼した。

## 実施手順

始めに、シナリオとシステムについて簡単に説明を行い、作業前に操作練習を10分程度設けた。練習中は操作やシナリオに関する質問に適宜答えた。練習後、シナ

リオを読んでGUIをデザインするように依頼した。調査参加者には、全体像の可視化と対応関係の維持の機能が有る場合と無い場合とで、それぞれUIをデザインするように依頼した。二種類のシナリオを用意し、各条件でどちらのシナリオを使うかは参加者ごとに変更した。シナリオは和文（2800文字、3500文字）で作成し、各シナリオは五つの異なる想定シーン（小シナリオ）で構成した。タグはあらかじめ実験者が抽出したものを使うように指示した。タグは特定の小シナリオでのみ使う要件、小シナリオ共通で使う要件が含まれた。また、各作業終了後にアンケートとインタビューを実施し、作業中に行った操作の意図や判断について質問した。なお、参加者は著者の所属する組織の研究者（男性3名、女性2名）で、シナリオを用いたUIデザインの経験はなかった。

### 調査結果と考察

**シナリオと要件の管理について** 階層化したシナリオは、従来のシナリオに比べて特殊な表現ではあったが、全員がシナリオから利用シーンをイメージできたと回答した。加えて、シナリオを読んだ後は、必要に応じて抽出された要件（タグ）だけを主に参照し、タグが付与された文の前後を読むことで詳細を復習する様子が見られた。その理由として、シナリオは冗長な表現が多いため、シナリオを読み直すよりは、タグを中心に確認の方が効率が良い、というコメントが得られた。以上の結果から、ユーザは短時間の説明を受けるだけでシナリオとタグの意味を理解し、かつタグとシナリオとを連繋させて利用することで、シナリオの理解を容易にできることが示唆された。

**複数シナリオの全体像の可視化について** グラフ有の場合、グラフをもとにタグ同士の関連を確認し、大まかな画面遷移をデザインしていく様子が観察できた。また、グラフでタグを確認した上で、タグに関連するシナリオを、ハイライトされた情報をもとに参照する様子が見られた。加えて、グラフ無の場合は小シナリオごとにUIをデザインしていたのに対して、グラフ有の場合はタグ同士の関連をもとにUIをデザインしていたとのコメントも得られた。さらに、ある小シナリオ用にUIをデザインした後で、UIに用いたタグに関連するタグをグラフで確認し、関連するタグとシナリオを加味してUIを修正する、という評価と改善を繰り返す様子が見られた。

以上の結果から、自動生成されたグラフは、タグ同士の関連を俯瞰、つまりシナリオ間の関係性を加味しながら GUI をデザインする上で有効であることが示唆された。しかし、調査 2 によって設計者のデザインと評価の作業を効率化できることは示唆されたものの、具体的にグラフのどのような特徴が全体像の把握に有効だったかが曖昧であったため、別途可視化に関する調査を実施した。詳細は 7.6.3 節で述べる。

**シナリオと UI との対応関係の維持について** 全ての調査参加者は、最初の操作説明と練習時間を通じて、GUI とシナリオとの対応付けの操作を行えるようになった。また、UI のデザインにおいて、対応関係が維持されることで、状況に応じて GUI から対応するシナリオを参照できている様子が観察された。さらに、UI をデザインした後でグラフを確認し、ノードに表示された赤バッジを見て、GUI コンポーネントが未割当のノードがあることに気がつき、UI を修正する様子が観察された。一方で、対応関係の維持が無い場合、1 名が余分な GUI コンポーネントを配置したほか、1 名が一つのタグに対応する GUI コンポーネントの配置を忘れた。この結果から、デザインした UI の確認と修正において、対応関係維持の機能の有効性が示唆された。なお、シナリオと GUI との対応関係維持の機能は UI のデザイン作業を容易にすると、全ての調査参加者が回答した。以上の結果から、UI のデザインに関する操作性を損なうことなく、対応関係の維持を実現できたと考えられる。また、GUI に関連するグラフやシナリオの参照が容易になることで、シナリオを用いた UI のデザインと評価の反復を効率化できることが示唆された。

### 7.6.3 調査 3：可視化の妥当性の検証

UI-Filler が生成するグラフが、複数シナリオの全体像を把握する上で、どのように活用されるのかを調査した。特に、中心的なノードとそのノードに関連するエリアを正しくグラフから読み取れるのかを検証し、さらに、読み取る際に、グラフのどの特徴を参考にするのかを分析した。調査には著者の所属する組織の研究者 7 名（男性 4 名、女性 3 名）が参加した。

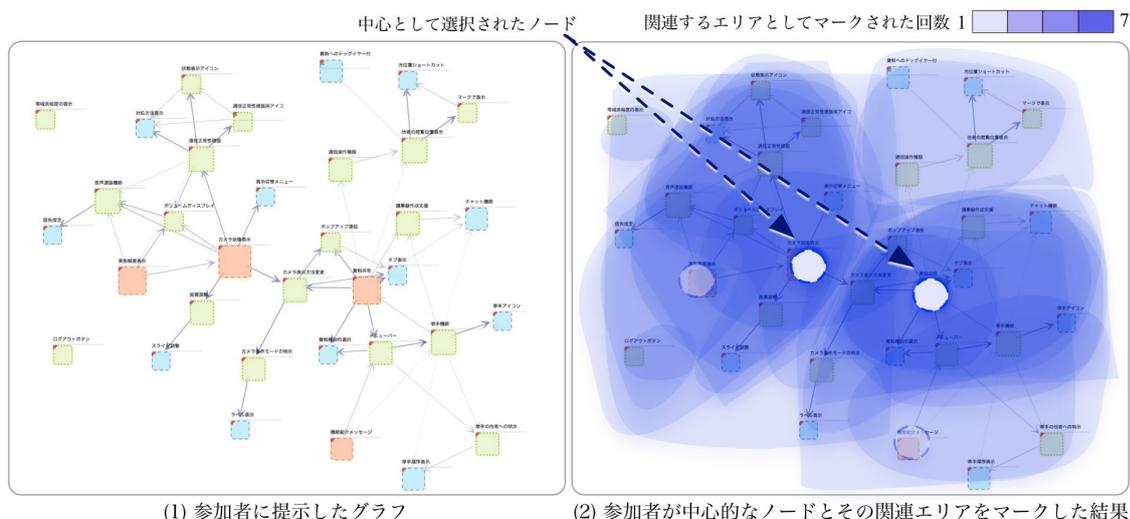


図 7.8: グラフ表現による可視化に関するテスト結果

### 実施手順

まず、実験者が予め UI-Filler を用いて、ウェブベースのビデオ会議システムに関するシナリオの作成とタグの抽出を行い、図 7.8-(1) に示すようなグラフを得た。次に調査では、調査参加者にグラフのみを提示して、グラフにおいて中心的なノードはどれか、またそのノードに関連するエリアはどこかを、1 分以内でマークするように調査参加者に依頼した。また、必要であれば中心的なノードは複数選んでも良いと教示した。さらに、作業終了後にインタビューを実施し、どのような理由で中心的なノードと、関連するエリアをマークしたのか質問した。

### 結果

図 7.8-(2) に、調査参加者 7 名がマークした結果を重畳表示したものを示す。破線円は調査参加者がグラフの中心的なノードとして、その周囲の半透明青色は関連するエリアとして選択した結果である。色が濃いほど、多くの調査参加者が関連するエリアとしてマークした部分である。

図 7.8-(2) に示したとおり、全員が二つのノードを中心として選択し、その二つのノードを中心として関連するエリアを描いた。ただし、1 名の調査参加者は、追加で二つのノードを中心として選択した（薄い破線円）。また、2 名の調査参加者は、選択した中心的なノードを含まないエリアを追加でマークした（図 7.8-(2) 右上など）。

### インタビューによる可視化結果の理解方法の確認

中心的なノードの判断について、第一に、ノードへの入次数と出次数が多く、かつグラフにおけるノードの位置が中央に近いかが判断基準になったと全員が回答した。また、次数は関連するエリアの範囲を判断する材料にもなったと回答した。第二に、3名が橙色のノードに強く誘目されたと回答した。これは意図したとおりの誘目を与えられていると考えられる。橙色のノードは出次数が多く、多くの他ノードに影響を与えるノードであるから、注意して分析することが求められるためである。第三に、1名が大きいノードは重要だと判断したとコメントした。シナリオの中で登場回数の多いタグを、ノードとしては大きく表現するようにデザインしたので、意図した誘目を与えられたことが示唆された。

以上の結果から、UI-Filler が生成するグラフは、グラフの中心と関連するエリアとを素早く把握することを支援できると考えられる。つまり、シナリオのどこに中心的なタグ（要件）があり、それらに関連するタグ（要件）は何かを素早く把握する上で、グラフは有効であると考えられる。

#### 7.6.4 3種類の調査のまとめ

3種類の調査結果を通じて、UI-Filler は7.3節で定義した3要点を支援できることが示唆された。まず、シナリオと要件の管理については、調査1の結果から、シナリオの階層化とタグ付与の機能がシナリオ作成と要件管理を効率化できること、さらに調査2のGUIデザイン作業の観察結果から、タグがシナリオの分析を効率化することが示唆された。次に、グラフ表現を用いた可視化による複数シナリオの全体像の把握については、調査2においてグラフがGUIのデザインに活用される事例が観察され、さらに調査3のグラフによる可視化の評価結果から、グラフによる可視化が設計の意図通りに理解されることを示し、その妥当性を示すことができた。最後に、シナリオとGUIとの対応関係の維持については、調査2の結果から、対応関係維持の機能によって関連する情報への参照を早くし、シナリオを用いたUIの反復デザインを効率化することを示した。

## 7.7 おわりに

本章では、シナリオを用いたGUIのデザインと評価の反復を容易にできるシステム、UI-Fillerを提案した。具体的には、シナリオの階層化とタグの付与によって要件の明確化を支援する方法、およびタグ同士の関連を可視化することによってGUIのデザインを支援する方法を新たに提案し、3種類の調査を通じて有効性を考察した。以上のことから、シナリオ作成とUIのデザインを連繋させる支援機能の提案と、連繋させることによって反復デザインを効率化できることが示唆された。

# 第8章 物語に基づく連繋型 支援システムの連繋

---

8.1	はじめに . . . . .	132
8.2	事例適用の目的 . . . . .	133
8.3	実施概要 . . . . .	133
8.4	実施結果 . . . . .	134
8.5	考察 . . . . .	142
8.6	おわりに . . . . .	143

---

### 8.1 はじめに

本章では、Concept Tailor と UI-Filler という、二つの物語に基づく連繋型インタラクションデザイン支援システム間の連繋の可能性について議論する。具体的な事例に対して Concept Tailor と UI-Filler を適用し、ユーザの体験を生み出すサービスコンセプトから、システムの UI デザインに至る一連のインタラクションデザインの反復を実施した内容について詳しく述べる。

具体的には、8.2 節で本事例の実施目的について述べ、8.3 節で実施概要について述べる。その後、8.4 節で事例を通して得られた結果を紹介し、8.5 節で実施結果をもとに、連繋型支援システムの連繋の可能性について考察する。最後に、8.6 節で本事例をまとめる。

## 8.2 事例適用の目的

本事例は、Concept Tailor と UI-Filler を用いてインタラクションデザインの反復を実施する事例を通して、物語に基づく連繋型支援システム同士の連繋の可能性を示すことが目的である。反復を繰り返した結果、品質の良いサービスが創出される、ということを検証するものではない。主に、支援システムを用いた反復デザインにおいて、どのように支援システムが活用されたのかを考察する。そのため、どのような成果物が作成され、どのような評価をユーザから得て、評価結果がどのような改善に生かされたのか、といった作業の詳細を紹介する。

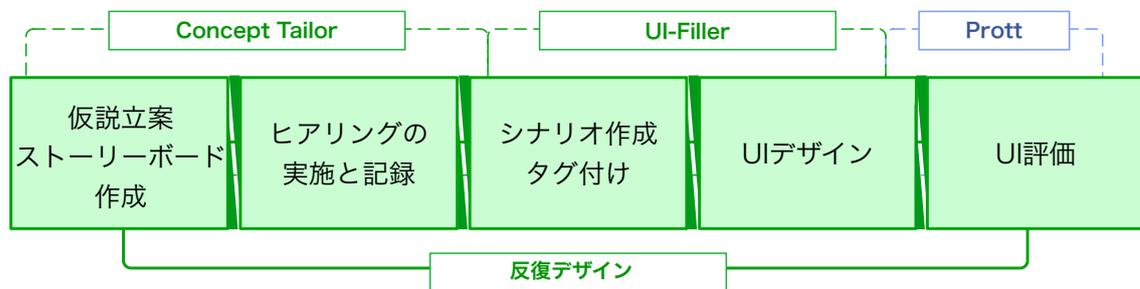


図 8.1: 連繋型支援システムの連繋に関する事例実施プロセス

## 8.3 実施概要

本事例では、Design Tag という、ワークショップなどで生成された紙の成果物を管理することを支援するサービスのアイデアに対して、インタラクションデザインを行った。サービスコンセプトの具体化に Concept Tailor、シナリオと UI の情報構造の作成に UI-Filler、そして UI 評価のために、ペーパープロトタイピングを容易におこなえる Prott[102] を用いた。Prott は画面遷移を予め設定しておくことができるため、従来のペーパープロトタイピングよりも、実際の UI を操作している感覚に近づけることができる。なお、プロジェクト内におけるデザイン作業の実施は全て著者がおこない、創出されたコンセプトや UI について、対象ユーザからユーザ評価を得ながら改善を進めた。図 8.1 に、全体のプロセスを示す。



図 8.2: Concept Tailor を用いて最初に作成した仮説とストーリーボード

## 8.4 実施結果

本節では、各工程で実施した作業の詳細について述べる。

### 8.4.1 4段階仮説の立案とストーリーボードの作成

Design Tag はワークショップなどで生成された紙の成果物を管理することを支援するサービスである。初期のアイデアとしては、紙の成果物を写真で記録することを支援するスマートフォンアプリ、というものであった。

始めに、本事例では初期のアイデアをもとに、Concept Tailor を用いて、4段階の仮説の立案とストーリーボードの作成をおこなった。図 8.2 に、Concept Tailor で作成した成果物を示す。

4段階仮説において、各段階の一つ目の仮説が重要（主要な仮説）であると考えて仮説を立案した。そこで、ストーリーボードのテンプレートとしては、各段階の一つの仮説をバランス良く伝えることができる 4 コマのテンプレートを選択した。ストーリーボードの作成では、仮説が自動的に転記された内容を書きかえながらテキスト部分を記述した。また、ストーリーボードに利用したイラストは、手書きで作成したものをデジタル化して取り込んだ。

Concept Tailor を用いて具体化された、Design Tag の初期のコンセプトについて簡単に述べる。ワークショップの作業結果など主に紙で管理される情報を、スマートフォンのカメラで撮影して保存する際に利用することを想定した。写真で撮影し

The screenshot shows a web interface for 'Concept Tailor'. At the top, there is a header with a plus sign, 'ページ 1', and a close button. Below this, there are three sections of questions and answers, each with a 'close' button on the right.

**Section 1:**  
 写真とインサイトのまとめを簡単に記録できる方法があればよい。  
 このコンセプトには共感できますか？具体的に、どのような理由からですか？     
 良いと思う。あればいい、効率が良い、どういう観点でまとめるかを何らかサポートして欲しいとは思っている。  
 似たコンセプトを別の状況で見たことはありますか？どんな状況でしたか？     
 Evernoteは記録するときに写真撮ってタグ付けてる。研究ツール（フィールド調査）とかもそれに近いかも？  
 自由記述（その他の質問をした場合はこちらに）     
 答えを記述してください。

**Section 2:**  
 写真を撮影するときに、簡単にタグを選んで写真と一緒に記録できる。  
 コンセプトを体現するうえでこの実現手段を良いと思いますか？それはなぜですか？     
 手軽だとは思う。  
 自分で使っている状況を想像できますか？それはどんな状況ですか？     
 今みたいな、ディスカッションインタビュー、紙に書くものが出てきたときに、インタビューの時は特に、紙が良いから、そういうものを、電子化するときとか、ポストイット使ったときにばらばらになる、その場では良いけど、後ではただのゴミになる、重要なこと書いてあるのにもったいない、スマートに整理したい、ポストイットはその場では良いけど、プライベートで撮った写真の整理とかも、

図 8.3: Concept Tailor を用いて実施したヒアリング結果の一部

た直後に、どのような作業をしたか、インサイトが得られたかを簡単に記録できるようにすることで、後から情報を参照しやすくする。ワークショップの作業の記録に特化することで、タグや作業を通して得られた学びの記録を支援する機能を主眼に置いたことが特徴である。

#### 8.4.2 サービスコンセプトのヒアリングの実施と記録

図 8.2 で作成した仮説とストーリーボードを用いて、2名の協力者に対してヒアリングを実施した。協力者は30代の男性1名と女性1名で、両名とも業務でワークショップなどを実施しており、カメラを用いて作業結果を写真として記録することがある、本アプリの対象ユーザであった。図 8.3 にヒアリング結果の一部を示す。

ヒアリングはヒアリングテンプレートに基づいて実施した。2名へのヒアリングの時間は10分から15分程度と短かったため、各段階の主要な仮説に対する項目について中心に聞き、全ての項目についてのヒアリングはおこなわなかった。記録はConcept Tailorのヒアリングエリアを用いて記録した。

ヒアリングの結果から、背景仮説とキーコンセプト仮説については共感が得られた。協力者は、共感した具体的な理由として、業務としてワークショップなどを実施した経験を有しており、その際の作業を思い出したため、と回答した。これらの結果から、背景とキーコンセプトについては妥当性が確認できた。次に、手段仮説においても、普段から写真を撮影してタグを付ける、という行為は他のアプリで時々行っており、違和感はないとの回答を得た。ただし、タグを付ける行為



図 8.4: Concept Tailor を用いて修正を加えた仮説とストーリーボード

は手数が増えることにもつながるため、操作感の重要性を指摘された。加えて、協力者から、撮影した記録の他者への共有の仕方やセキュリティに関する配慮についての言及があり、著者が検討ができていない要求を新たに得られた。このことから、例えば、記録は全て端末内のストレージで管理し、特定のネットワーク環境に接続したときのみ、記録を共有するなどの工夫が必要であることが分かった。

これらのヒアリングの結果をもとに書き替えた、仮説とストーリーボードを図 8.4 に示す。主要な仮説はそのままに、共有に関する仮説を追加し、容易にプロジェクトメンバーに情報共有ができるとした。また、ストーリーボードにおいても共有に関するコマを追記し、特定のネットワーク環境でのみ行える設定ができることを伝えられるようにした。

### 8.4.3 シナリオ作成とタグ付け

作成した Concept Tailor のストーリーボードをもとに、UI-Filler を用いてシナリオの作成とタグ付けをおこなった。図 8.5 に、作成した階層化シナリオの一部、および自動作成されたグラフを示す。

シナリオについては、ワークショップ結果の記録、振り返り、共有という大きく分けて三つのシーンが作成され、それぞれについて階層化シナリオが記述された。その後、シナリオから要件をタグとして抽出し、図 8.5 右に示すようなグラフが生成された。グラフには、撮影する写真を記録するプロジェクトを指定する「プロジェクト一覧」と、そのプロジェクト内で記録された写真を閲覧する「プロジェクト記

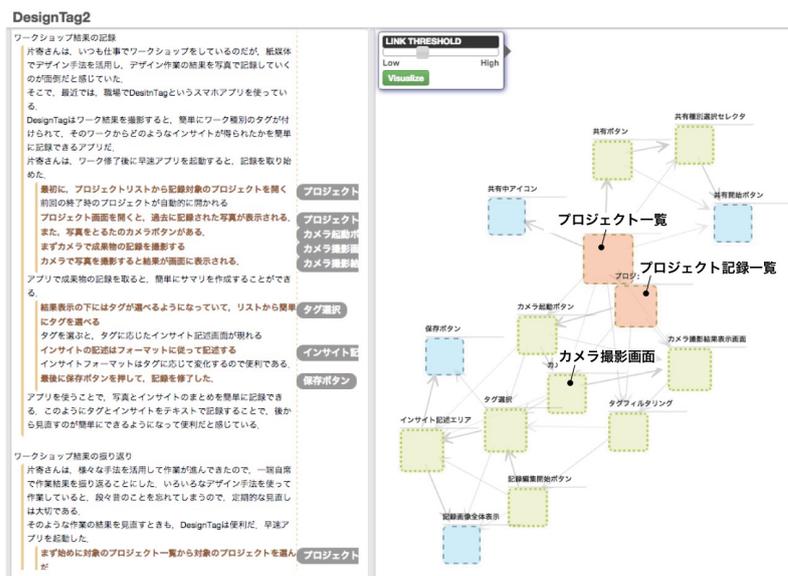


図 8.5: UI-Filler を用いて作成した階層化シナリオおよび可視化されたグラフ

録一覧」というタグが中央に配置され、かつ橙色で表示されている。これらのタグが、複数のシーンの基点となるとともに、共通して使われるものであることがわかる。また、記録を取るためのカメラ関係のタグも中央付近に配置されており、主要なものであることがわかる。

#### 8.4.4 UI デザインと UI 評価

これらのグラフと階層化シナリオを用いて、図 8.6 上に示すような、ラフな UI の情報構造を作成した。グラフの結果に基づいて、プロジェクト一覧とプロジェクト記録一覧を画面遷移の基点として、それらから各機能に遷移するデザインとした。さらに、UI の情報構造をもとに、Prott を用いて図 8.6 下に示すように、評価用の UI を用意した。

UI の評価は 2 名の協力者に対して実施した。協力者はいずれも 30 代の男性 (A 氏, B 氏) で、業務でワークショップなどをおこない、その結果を写真で記録を取得することがある、本アプリの対象ユーザであった。教示としては、「あなたは紙や付箋を用いて手書きで作業をしていました。あなたはその作業結果を、Design Tag というスマートフォンアプリを使って、写真で記録しようとしています。UI を操作して、作業を完了してください」という説明を与えた。

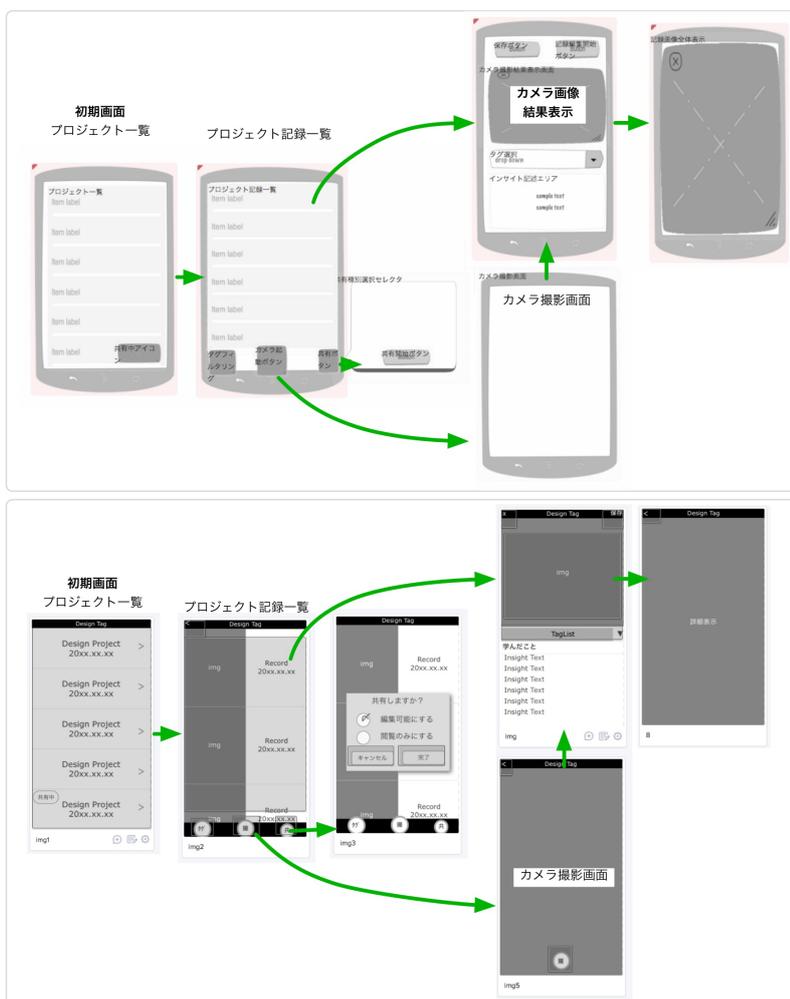


図 8.6: UI-Filler で作成した情報構造と Prott で作成した UI

その結果、2名の協力者は指示された作業を完了することができた。基本的なユーザビリティに問題は無いように見えた。ただし、使用感についてヒアリングをすると、UIの操作フローに対して受けている印象が大きく異なることが明らかになった。A氏は、Evernote[107]のようなスクラップブックのようなアプリを想定していたことに対して、もうB氏は、Instagram[108]のカメラのようなアプリを想定していた。そのため、そのため、A氏は操作に特に違和感を感じなかったことに対して、B氏は写真が撮るまでの操作数が多すぎる、という指摘をした。また、プロジェクト記録一覧において、一枚一枚の写真に対する説明を表示するよりも、一画面で写真をより多く見られるようにした方が効率的であるという指摘をした。



図 8.7: UI-Filler で修正した階層化シナリオおよびグラフ

#### 8.4.5 UI 評価結果の分析と改善

UI 評価の結果から、現状の UI はサービスコンセプトを体験する上で必要な UI 部品と、最低限のユーザビリティを備えることは確認できた。しかし、協力者の指摘から、カメラ操作を中心とする操作フローがあることが示されたため、改めて操作フローを検討し直した。DesignTag は、用途の特性上、記録が増えなければ参照されることもない。そのため、記録を取るまでのステップを最小化しつつ、付加情報を付けやすくするという操作フローが重要であると考えた。

この意思決定に対する影響範囲を確認するため、Concept Tailor の仮説とストーリーボードを参照した。その結果、キーコンセプトとして挙げていた、「写真の記録を容易にするためにタグやテキストを付与する」という部分については大きな影響が無いことが確認された。そこで、修正の範囲は UI-Filler のシナリオからであると判断し、シナリオの書き直しを行った。図 8.7 に改善後のシナリオと、可視化されたグラフを示す。

シナリオでは、第一階層に記述されるシーンと第二階層に記述されるシナリオについては大きな修正をせず、具体的な UI に関して記述する第三階層を中心に修正した。特に、操作の開始をプロジェクト一覧からスタートしていたものを、カメラ画面からスタートするように修正した。

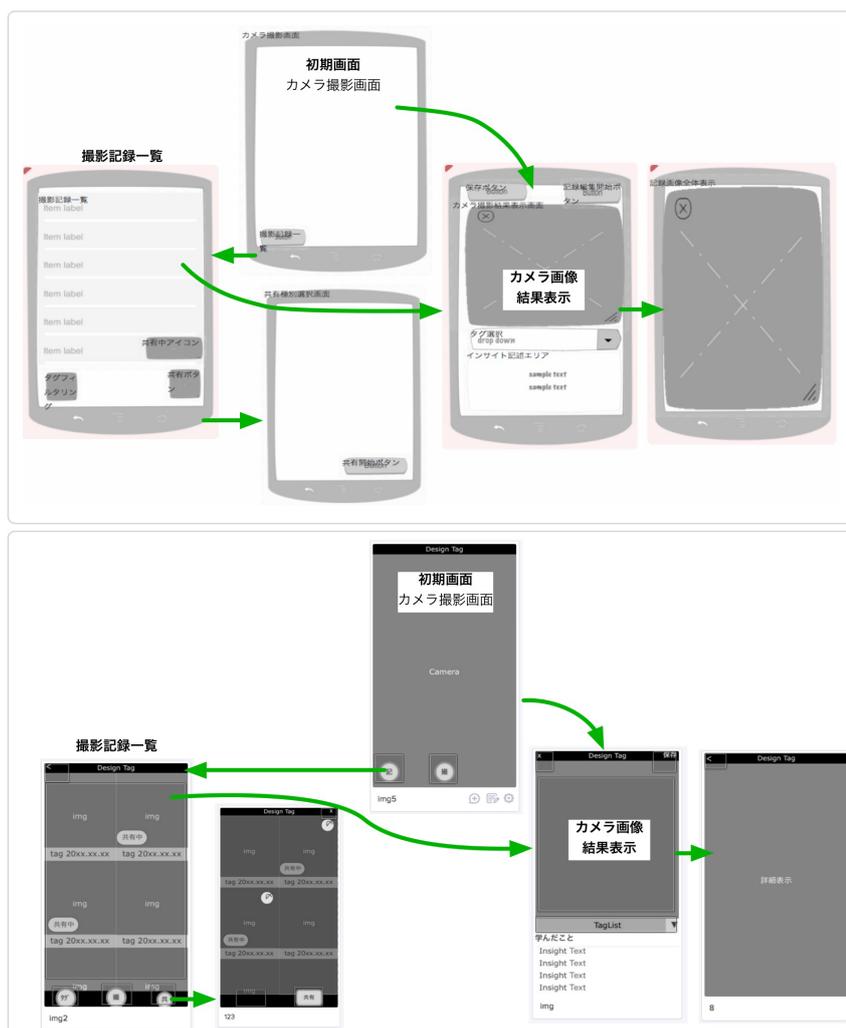


図 8.8: UI-Filler で修正した情報構造と Prott で修正した UI

次に、修正前（図 8.5）と修正後（図 8.7）との可視化されたグラフを比較すると、カメラ操作に関するタグが中心に移っていることがわかる。また、修正前のグラフからわかるように、「プロジェクト一覧」と「プロジェクト記録一覧」が非常に近い関係にあること、および操作数が多いという指摘から、修正後では、二つのタグを「撮影記録一覧」というタグに集約して、簡素化を試みた。

また、これらの修正に伴って情報構造にも修正が必要であることがわかり、さらに Prott 上の UI も修正を加えた。図 8.8 に修正後の情報構造と UI を示す。修正前（図 8.6）と比較すると、カメラ画面を基点とする操作フローに修正されていることがわかる。また、プロジェクトの管理はタグで行うように修正した。加えて、修正前に指摘された記録一覧の表示方法についても修正を行い、修正前と比べて倍の数の

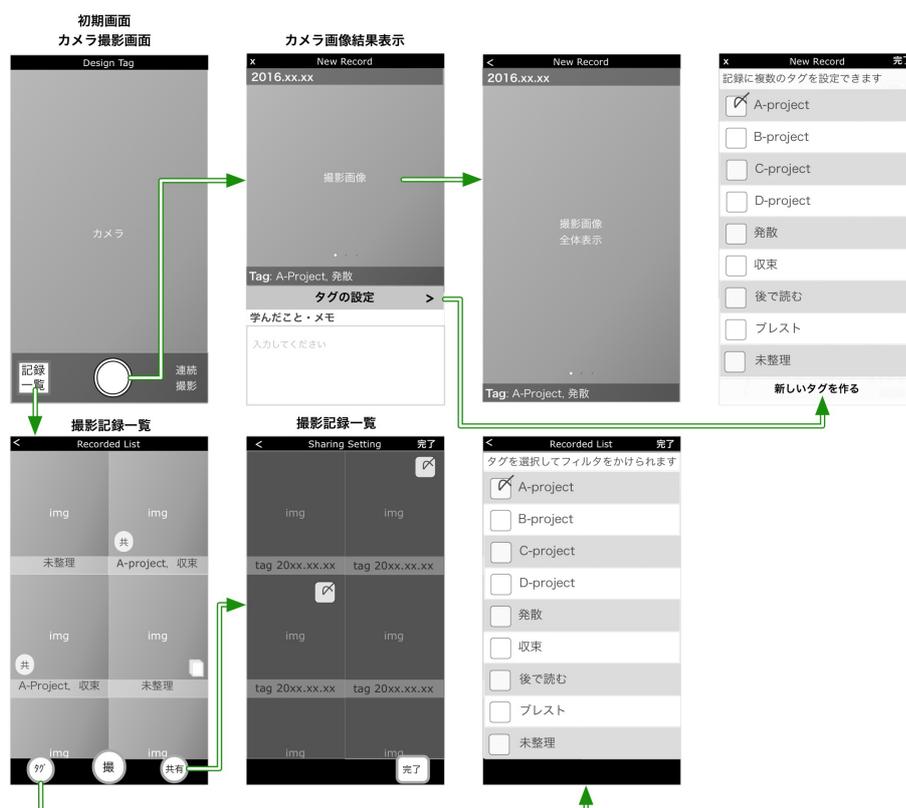


図 8.9: より詳細なデザインを作り込んだ UI

写真を表示できるようにした。共有方法に関しても、プロジェクトに関する情報全てを共有するのではなく、自分が指定した記録のみを共有するように修正した。この修正に伴い共有に関する UI も変更となった。

最後に、修正後の UI について改めて修正前の UI 評価に参加した 2 名にヒアリングを実施した。その結果、修正後の UI は利用状況を鑑みると操作がしやすい、という結果を得た。特に、記録を完了するまでの操作数が減っていることに対して、高い評価を受けた。加えて、細かい UI やラベルの表記についてコメントが得られた。例えば、複数のタグを選択できることが分かりにくい、カメラ画像結果表示において、テキスト入力ができることが分かりにくい、といった指摘が得られた。これらのコメントをもとに修正し、より細かい遷移を作り込んだ UI を図 8.9 に示す。情報構造の変化は無いものの、一画面に表示する情報や UI のデザインを洗練させた。

### 8.5 考察

8.4 節で述べた実施結果から、Concept Tailor と UI-Filler という二つの物語に基づく連繋型支援システムについて、支援システム間の連繋の可能性を考察する。

第一に、Concept Tailor において、サービスコンセプトの仮説の具体化と、ストーリーボードの作成、およびヒアリングを通したユーザ評価の取得が行えたといえる。特に、各段階の仮説に対してヒアリングを行ったことで、どの段階の仮説が妥当性が高いのかを確認することができた。また、どの段階について修正を検討するべきなのかを判断しやすい状態にあった。さらに、仮説の妥当性を確認するために具体的な経験を深掘りして聞いたことで、記録の共有などの仮説以外に関するフィードバックも得ることができた。以上のことから、反復デザインを通して、ユーザ評価を得ながらサービスコンセプトの洗練を行えたと考える。

第二に、UI-Filler において、サービスコンセプトをどのように実現するのかを、階層化シナリオとして記述することができていた。また、階層化シナリオからタグとして要件を抽出することで、UI のデザインに必要な要件を把握することができた。また、グラフによって表現されたタグの関係性を生かして、情報構造をデザインできていることがわかる。また、Prott を用いた UI のユーザ評価を実施したことで、UI の操作フローの修正のための情報を得ることができた。また、得られた結果から修正した UI は、修正前よりも高い評価を受けており、反復デザインを通して適切な改善ができたと考える。

第三に、Concept Tailor と UI-Filler の連繋について述べる。まず、Concept Tailor で作成したストーリーボードをもとに、UI-Filler でシナリオを記述するためのシーンを策定し、各シーンに対して階層化シナリオを作成することができた。これは、物語という表現手法を用いて、適切に二つの支援システムが連繋できていることを示せたと考える。次に、UI 評価から得られた結果をもとに操作フローの修正案を検討した際に、その修正範囲を適切に判断できたと考える。具体的には、修正がどの範囲に及ぶのかを、UI からシナリオ、ストーリーボード、最終的には Concept Tailor の仮説を参照して確認できることを示した。確認の結果、UI-Filler のシナリオから修正が必要であると判断し、さらにシナリオの修正に伴って、UI の情報構造の変更も必要になることを、グラフを通して把握できることを示した。以上のことから、支援システムの連繋を生かして、反復デザインを支援できることを示せたと考える。

第四に、Concept Tailor と UI-Filler を通してユーザから得た評価を見ると、それぞれの工程で得られるフィードバックの種類が異なることがわかる。具体的には、Concept Tailor においては、どのような状況で、どのように使えたら良いか、という議論が中心であった。対して、UI-Filler においては、操作フローや画面で表示される情報の詳細についての議論が中心となった。つまり、片方の支援システムだけでは、インタラクションデザインの十分な検討は難しいといえる。そのため、インタラクションデザインの反復には支援システムの連繋が重要であり、かつ連繋が円滑であるほど反復容易性が向上すると考える。本事例では手動で二つの支援システムを連繋させたが、さらなる支援のために、連繋型支援システムを連繋させるインタフェースを整備することが重要であると考えた。

## 8.6 おわりに

本章では、Concept Tailor と UI-Filler という二つの支援システムが、物語という表現を用いて連繋できることを示した。第一に、Concept Tailor ではサービスコンセプトをストーリーボードとして具体化し、UI-Filler ではストーリーボードを参考にして、階層化シナリオを記述するとともに、UI をデザインすることが可能であることを示した。第二に、UI-Filler を通して得られた UI 評価結果から修正案を導出した際に、Concept Tailor のストーリーボードと仮説を参照して修正範囲を判断し、改善を実施できることを示した。最後に、連繋型支援システムを連繋させるためのインタフェースの整備の必要性について述べた。



## 第9章 考察

---

9.1	はじめに . . . . .	146
9.2	Concept Tailor に関する考察のまとめ . . . . .	147
9.3	UI-Filler に関する考察のまとめ . . . . .	150
9.4	連繋型支援システムの実現状況と支援効果の考察 . . . . .	152
9.5	物語に基づく連繋型支援システムの連繋可能性の考察 . . . . .	153
9.6	本研究の課題 . . . . .	154
9.7	本研究の展望 . . . . .	155

---

### 9.1 はじめに

3章から8章を通して、Concept Tailor および UI-Filler という二つの連繋型インタラクシオンデザイン支援システムを提案した。本章では、2章で述べた研究の位置付けをもとに、3章から5章で提案した Concept Tailor と、6章から7章で提案した UI-Filler, および8章の事例適用について、各章で述べた考察をまとめる。

加えて、各章の考察のまとめから、2.7節で述べた、連繋型インタラクシオンデザイン支援システムの実現のための、三つの取り組み目標に対する達成状況を確認する。

## 9.2 Concept Tailor に関する考察のまとめ

Concept Tailor の提案にあたり、3章では、デザインプロジェクトにおける参与観察、4章では人間中心設計に基づく支援システムのプロトタイピング、そして5章では Concept Tailor の詳細について述べ、支援システムの評価を実施した。本節では、それぞれの実施概要と考察をまとめる。

### 9.2.1 デザインプロセスにおける問題の特定について

3章では、4ヶ月にわたるデザインプロジェクトを参与観察することでデザインプロセスにある問題を調査した。その結果から、サービスデザインの初期段階における、サービスコンセプトのデザインをするための反復デザインにおいて、大きく分けて二つの難しさがあることを示した。

第一に、ユーザからサービスコンセプトについてフィードバックを得る難しさについて指摘した。観察したプロジェクトにおいて、プロジェクトメンバはプロトタイピングによって対象ユーザやステークホルダからフィードバックを得たあとで、フィードバックをもとに改善したり、新しい発想をしたりするときに議論が停滞する様子が散見された。例えば、対象ユーザにサービスコンセプトを紹介し、インタビューすることで評価が得られたように見えたが、仮説とは異なる部分が評価されており、仮説に対するフィードバックを十分に得られないことがあった。それにより、フィードバックをもとに仮説が支持されたかどうか判断できず、改善の検討が難しくなった。このような状況は、初心者が陥りやすい状況であり、デザインの反復に影響が大きい要因であることを示した。

第二に、議論結果の記録と参照の効果と手間について指摘した。観察したプロジェクトでは、停滞や迷走時の議論も含めて議論結果が記録されており、過去の議論から得られた知見が適宜参照され、最終的なサービスコンセプトの創出や具体化に生かされている様子が観察された。しかし一方で、これらの振り返り作業のために、議論結果の写真を撮って印刷することでファイルにまとめたり、議論結果を統一されたフォーマットにもとづいてサマライズしたりすることで記録を残すことは、プロジェクトメンバの大きな負担となっていたことを示した。

本調査を通して、上述の二つの問題が、体験のアイデアからユーザにとって魅力

的な体験を産み出すためにサービスコンセプトのデザインを反復する際に、手法の連繫を阻害しているといえることを示した。

### 9.2.2 人間中心設計に基づく支援システムの設計について

4章では、Concept Tailor 実現のために実施した、人間中心設計に基づくプロトタイプピングについて述べるとともに、人間中心設計の効果について考察した。

第一に、支援システムを実現するために、主要機能を優先的に実装し、動作するプロトタイプを対象ユーザに試用してもらいながら評価を得た。これは、利用者が機能の意図を理解できるか、どのような提示情報や操作が分かりにくいのかなどを確かめるうえで有用であったといえる。また、利用者は実際に操作することで、初めて要望に気がつくこともあった。本事例では、それらの知見を収集することで幅広く改善案を検討できた。これらの情報は定性的ではあるものの、システムの使いやすさを向上させ、実用性を高めるうえで有効であったと考える。

第二に、開発者との意思疎通のためにシナリオや画面案を提示し、具体的な利用者像や利用シーンを共有することは有効であったと考える。これにより、優先すべき機能や、利用フローに関する議論がしやすくなり、ニーズを捉えた機能の実装が進められた。特に、開発の期間と稼働が少ない場合、高品質に実装できる機能は限られるので、優先度を決められる効果は大きいと考える。本事例を通して、インタラクションデザインにおけるシナリオの利点を改めて確認することができたといえる。

第三に、本事例の開発において、細やかにユーザ像や利用シーンを共有しても、開発関係者間で認識の食い違いは発生した。そのため、開発関係者間でも情報共有を反復し、認識を合わせることが重要であると考え。また、本事例では実装上の制約で設計を変更せざるを得ないこともあった。そのため、細かな単位で実装と評価を反復したことは、制約を適切に捉えて、実現性の高いデザインを目指すうえで効果があったと考える。

以上の結果から、支援システムを構築する上で、人間中心設計を適用することで、反復しながらサービスデザインの支援手法の構築を進めることができるようになり、手法の利用者のニーズを捉えた使いやすいシステムを検討しやすくなると考える。また、システムの開発においても評価と改善を反復することで、開発者間の意思疎通や実装制約の検討を十分にしながらシステムを実現できると考える。本事例を通

して、インタラクションデザインにおいて物語を活用する利点と、反復デザインの利点を改めて示すとともに、それらの手法に潜む課題を考察できたといえる。また、連繋型インタラクションデザイン支援システムの実現において、人間中心設計が活用できることを示した。

### 9.2.3 Concept Tailor の有効性の評価について

5章では、Concept Tailor の提案について詳しく述べるとともに、実験室実験およびワークショップでの利用事例を通して、Concept Tailor がデザイン作業を支援することを示した。

第一に、5.5節で述べた実験室実験について考察をまとめる。実験では14名の参加者にConcept Tailorの操作性について質問紙による評価を実施した。その結果、参加者の主観的に、Concept Tailorのテンプレートは仮説立案、ストーリーボード作成、ヒアリング項目作成において有効であると評価された。成果物の分析結果および、質問紙の結果から、Concept Tailorのヒアリングテンプレートは、利用者の内省を促せることを示すとともに、対象ユーザに対するヒアリングの準備と実施を支援できると考える。最後に、参加者が実験中に作成した成果物を専門家評価した結果から、Concept Tailorを用いた方が成果物の質が有意に高いという結果が得られた。

第二に、5.6節で述べたワークショップでの利用事例の結果について考察をまとめる。16名の参加者のワークショップにおけるConcept Tailorの利用を分析した結果、ストーリーボード作成とヒアリング実施、およびデザインの反復において有効性が示唆された。例えば、ストーリーボード作成については、Concept Tailorのストーリーボードテンプレートを用いることで、コンセプトの具体的な実現手段についてストーリーボードに明記される傾向が見られた。また、ヒアリングについては、Concept Tailorを用いることで、ヒアリングを通して、回答の裏付けをとるための情報を得て、記録に残せることが示唆された。さらに、ヒアリングの結果をもとに段階ごとの仮説を整理し、修正を検討する傾向がみられた。最後に、反復の支援について、ワークショップでは、サービスコンセプトの仮説の具体化とストーリーボードの作成、およびユーザ評価を1名に実施する、という一連の工程を、2時間程度で2回反復することができた。

これらの結果から、Concept Tailor の仮説立案、ストーリーボード作成、ヒアリング項目作成のテンプレートを用いることで、成果物の品質が向上することが示された。以上の結果を総合すると、Concept Tailor は、連繋型のアプローチに基づき、初心者に対してサービスコンセプトの仮説立案、プロトタイプ作成、ヒアリング項目作成と実施という一連の工程を支援することで、反復デザインを容易に行えるようにできるようになったと考える。

### 9.3 UI-Filler に関する考察のまとめ

UI-Filler の提案にあたり、6章では、シナリオに基づくUIデザインにおける二つの問題を指摘するとともに、基礎検討として構造化シナリオとデザイン制約の可視化という支援手法を試作し、評価を行った。また、7章ではUI-Fillerの詳細について述べるとともに、その効果を検証した。本節では、それぞれの実施概要と考察をまとめる。

#### 9.3.1 シナリオに基づくUIデザインに関する問題の特定について

6章では、既存研究を整理することで、シナリオに基づくUIデザインにおいて、第一に、複数の利用シナリオが考えられるインタラクティブシステムにおいて、シナリオ同士の関係性やトレードオフを加味しながらUIをデザインすることは難しい、第二に、デザインしたUIを評価しながら繰り返し改善する際に、シナリオとUIとの対応関係を維持することが難しい、という二つの問題を指摘した。

#### 9.3.2 シナリオに基づくUIデザインの支援手法の試作と評価について

上述の問題に対して、UI-Filler 実現の基礎となった情報抽出および情報可視化手法の検討を行った。そのなかで、シナリオを階層的に記述する構造化シナリオと、UIをデザインするときに考慮すべき制約としてデザイン制約を定義し、その制約の可視化について考察した。

6.6節で述べた実験の考察をまとめる。まず、シナリオを複数の抽象度で区別して記述する方法である構造化シナリオは、参加者に実施したインタビューとアンケート

トの結果から、構造化シナリオが有効に利用されることで、特にデザイン行動の振り返りやデザイン方針の決定を効率化できることが示唆された。

次に、デザイン制約の可視化については、参加者に実施したインタビューとアンケートの結果から、シナリオから読み取った情報を視覚的に表現することで、それらの情報を直接 UI デザインに生かしやすくなることが示唆された。

最後に、可視化した情報はデザインの後半では利用されなかった。特に関連線は、初期状態では見やすいものの、デザインを進めるうちに見えにくくなっていた。従って、選択中の機能に関する関連線のみを表示するなど、作業状況に合わせた、よりインタラクティブな情報提示が望まれる。また、情報提示は間接的ではなく、直接 UI デザインに生かせる形で可視化を行う必要があることが明らかになった。

以上の結果から、構造化シナリオや可視化表現は効果があることが示唆されたものの、より容易に活用できるように、システム化を進める必要があることがわかった。具体的には、関連シナリオや可視化表現を参照するための操作数を減らすことが必要であることが明らかになった。また、情報可視化結果が常に閲覧しやすい UI の実現の必要性が見えた。また、デザイン制約については、細かい設定をしても可視化表現に適切に反映できなければ参考にしにくいいため、UI のデザインにおいて特に重視される項目のみを残し、可視化をよりシンプルにする方が良いことが明らかになった。

以上のことから、ユーザが操作して体験を得るための UI のデザインについて検討する際に、シナリオ作成と UI のデザインとを連繋させるために、構造化シナリオとデザイン制約を導入することが有効であることが示唆された。これらの知見については、UI-Filler の実現に生かした。

### 9.3.3 UI-Filler の有効性の評価について

7章では、UI-Filler の提案について詳しく述べるとともに、提案の有効性について考察した。7.6.4節で詳しく述べたとおり、UI-Filler は3種類の調査結果を通じて、7.3節で定義した3要点：シナリオと要件の管理、複数シナリオの全体像の把握、シナリオと UI との対応関係の維持、支援できることが示唆された。

第一に、シナリオと要件の管理については、調査1の結果から、シナリオの階層化とタグ付与の機能がシナリオ作成と要件管理を効率化できること、さらに調査2

の GUI デザイン作業の観察結果から、タグがシナリオの分析を効率化することが示唆された。

第二に、グラフ表現を用いた可視化による複数シナリオの全体像の把握については、調査2においてグラフが GUI のデザインに活用される事例が観察された。さらに、調査3のグラフによる可視化の評価結果から、グラフによる可視化が設計の意図通りに理解されることを示し、その妥当性を示すことができた。

第三に、シナリオと GUI との対応関係の維持については、調査2の結果から、対応関係維持の機能によって関連する情報への参照を早くし、シナリオを用いた UI の反復デザインを効率化することを示した。

以上の結果から、階層化シナリオとタグ付与、およびグラフ表現を用いた可視化によって、シナリオ作成と UI デザインとの連繋を支援するシステムを実現できたと考える。

### 9.4 連繋型支援システムの実現状況と支援効果の考察

本節では、2.7節で述べた、連繋型インタラクションデザイン支援システムの実現のための、以下の三つの取り組み目標に対する実現状況を確認する。

1. 特定の既存手法を連繋させる際に発生する、具体的な問題を明らかにする。
2. 問題を支援システムの機能によって解決し、連繋支援が可能であることを示す。
3. 連繋型支援システムが、反復デザインの容易性向上に寄与することを示す。

第一に、Concept Tailor の提案において、体験のアイデアからサービスコンセプトを検討するための反復デザインにおいて、仮説立案、ストーリーボード作成、ヒアリングの実施をするために、三つの手法を連繋させる必要性を指摘した。また、連繋のためには、三つの手法の活用、成果物の関連の維持、および仮説に対するフィードバックを多面的に得られるように支援することが必要であることを指摘した。次に、前述の問題を解決する Concept Tailor を提案し、具体的には3種類のテンプレートをを用いることで、手法間連繋が可能であることを示した。最後に、9.2節の考察を通して、体験のアイデアから、ユーザにとって魅力的な体験を産み出すためのサービスコンセプトの反復デザインを支援できるシステムが実現できていることを示した。

第二に、UI-Filler の提案において、サービスコンセプトからシナリオを作成し、UI デザインをするための反復デザインにおいて、シナリオの作成と UI のデザインをするための二つの手法を連繋させる必要性を指摘した。また、連繋のためには、複数シナリオ同士の関係性やトレードオフを加味できること、シナリオと UI との対応関係を維持できること、が必要であることを明らかにした。次に、前述の問題を解決する UI-Filler を提案し、具体的には階層化シナリオとタグにより要件の整理と、グラフ表現によるシナリオ全体像の可視化、およびそれらの成果物の関連を維持することによって、手法の連繋が可能であることを示した。最後に、9.3 節の考察の結果から、UI-Filler が、シナリオ作成と UI デザインとの連繋を支援するシステムとして効果があることが示唆された。

以上のことから、それぞれの支援システムにおいて、特定の手法を連繋させる際に発生する具体的な問題の特定ができていると考える。また、具体的な問題は、連繋させる手法の組合せによって異なることがわかり、連繋させる手法ごとに検討が必要であるといえる。次に、それぞれの問題に対して支援機能を実現することで、連繋の支援が可能であることを示すとともに、実験を通して支援システムがデザインの反復容易性の向上へ寄与することが示唆された。つまり、Concept Tailor と UI-Filler が、それぞれ連繋型インタラクショナルデザイン支援システムとして有効に機能しており、連繋型のアプローチが反復デザインを支援する上で有効に働く可能性を示せたと考える。

## 9.5 物語に基づく連繋型支援システムの連繋可能性の考察

8 章の事例を通して、Concept Tailor と UI-Filler という二つの支援システムが、物語という表現を用いて連繋することが可能であることを示した。これにより、ユーザ側の体験を生み出すサービスコンセプトの検討から、システム側の UI のデザインの検討までの、インタラクションの反復デザインを容易にできる可能性を示した。具体的には、Concept Tailor ではサービスコンセプトをストーリーボードとして具体化し、UI-Filler ではストーリーボードを参考にして、階層化シナリオを記述するとともに、UI をデザインすることが可能であることを示した。

今回の事例適用では、二つの支援システムを連繋するインタフェースは実装していなかったため、手動での連繋となったが、その実現性を示せた。今後、ストーリー

ボードからシナリオへ変換するインタフェースを実現できれば、支援システム間の連繫を円滑にし、情報の管理と参照の手間をさらに削減できると考える。

以上の考察から、手法の連繫（手法の組み合わせ方とつなぎ方）を支援することの効果を示し、さらに連繫型支援システムは、支援システム同士の連繫も容易に実現できる可能性を示した。以上の検討を通して、連繫型インタラクションデザイン支援システムに関する基礎的な提案と、その効果を示せたと考える。

### 9.6 本研究の課題

本研究では、連繫というアプローチによって実現された二つの支援システムが、インタラクションデザインにおける反復デザインを支援できる可能性を示した。しかし、9.4節で述べた考察をもとに、本研究について以下の課題を挙げることができる。

第一に、支援システムについて、より長期的な検証ができることが望ましい。支援システムを用いて反復デザインを進めた結果、ユーザにとって魅力的なインタラクションやUIが最終的に実現できるのかを検証するために、より長期的な事例適用が必要である。Concept Tailor については、反復を容易にできることを示したが、長期的に反復を何度も行うような事例の観察が必要である。ただし、長期的な事例研究では、様々な要素が複雑に関係してデザインが成立するものであるから、手法やシステムがどの程度寄与しているのかを適切に測ることが難しい、という課題がある。次に、UI-Filler については、シナリオ作成とUIデザインとの連繫が可能であることを示した。一方、反復が容易になるかは定性的な評価に留まっているため、より定量的な評価がされることが望ましい。ただし、評価において、シナリオ作成やUIデザインは、答えが唯一に決まらない創造的な作業であるため、定量化が難しいという課題がある。

第二に、連繫型の支援システムの比較評価が難しいという課題がある。まず、既存システムについて連繫を試みる際に、既存システムと同等の品質で機能を実装することが難しい。そのため、既存システムを単純に二つ利用する場合と、連繫型のアプローチを比較しようとしても、連繫の効果以上に実装品質が評価に影響を与えてしまい、連繫の効果のみを比較評価することが難しくなる。また、連繫のさせ方は手法の組合せによって異なるため、他手法において連繫型支援システムがあったとしても、連繫のさせ方について有効性の比較評価をすることも難しい。

第三に、本研究では Concept Tailor と UI-Filler という二つの連繋型支援システムが、物語を用いて連携できることを述べた。その上で、連繋型支援システム同士の接続性をどのように向上させればよいか、という課題がある。具体的には、物語に基づく連繋型インタラクショナルデザイン支援において、支援システム同士をより円滑に連繋させられるインタフェースを検討することが重要となる。

第四に、2章でも述べたとおり、魅力的なサービスを実現するには、ユーザとサービスとのインタラクショナルデザインの検討は基本であるため、本研究の対象とした。しかし、サービスの実現には、ビジネスの側面やシステムの側面などに関する検討もまた重要である。それらに関しても同様に連繋型のアプローチが活用でき、サービスデザインの初期の検討から、具体的な検討までの一連の工程を支援できると考える。そのため、ビジネスやシステムの側面においても連繋型支援システムを実現することが必要である。

第五に、4章でも述べたように、連繋時の具体的な問題の特定や支援システムの実現において、人間中心設計を適用することは使いやすいシステムを実現する上で効果があることを事例を通して示せた。しかし、調査や反復には時間や手間が掛かるという課題がある。本アプローチを広く活用してもらうには、現場での即座のプロトタイピングや、開発メンバー間の意思疎通を効率化できるような支援が必要である。

## 9.7 本研究の展望

今後、Concept Tailor については、実用性をさらに向上させるために、事例に適用することで知見を得て、システムを改善していくことで、より効果的な支援環境の実現につながると考える。さらに、サービスをデザインするプロジェクトにおいてシステムを長期的に利用しながら知見を収集し、反復デザインの支援効果を確認するとともに、機能の拡張や新手法の考案を目指したい。

同様に、UI-Filler においても、実際の GUI 改善事例に本システムを導入しながら繰り返しシステムを改善し、より本システムの実用性を高めることで、より効果的な支援が可能になると考える。そのために、既に実現している機能の使い勝手をさらに向上させることはもちろんのこと、システム上でデザインした GUI を他のプロトタイプツールと連繋できるようなインタフェースを実現することで、GUI をデザインすることのさらなる効率化につながると考える。

また、本研究では、二つの連繋型インタラクションデザイン支援システムの提案を通して、デザイン手法の連繋（手法の組み合わせ方とつなぎ方）をシステムによって適切に支援できれば、作業効率の改善と成果物の品質向上が可能であることを示せたと考える。このことから、他手法においても連繋型支援システムを実現する価値があると考えている。例えば、9.6節でも述べたように、ビジネスやシステムの検討に必要なステークホルダ向けの手法についても連繋型支援システムを実現し、ユーザ的側面、ビジネス的側面、技術的側面など、多面的に評価を得ながらサービスデザインの反復ができるようにシステムを拡張することも価値が高いと考える。

加えて、これらの連繋型支援システムが展開されるにつれて、システム群を包括的に扱うプラットフォームの実現が可能になると考える。このような連繋型の支援プラットフォームは、サービスデザインにおける手法の連繋を統合的に扱う支援環境となり、サービスの設計者はユーザ、ビジネス、システムに関する反復デザインを円滑に連繋させながら、効果的に作業を行えるようになると思う。さらに、サービスの対象ユーザや、チームメンバ、ステークホルダが連繋型支援システムを活用して円滑に対話するとともに、各々の作業を効率的に協力しながら進めることも可能になると考える。さらに、そのプラットフォームは、チームメンバで合意した内容や、ドキュメントを適切に管理し、各メンバが効率的に意思疎通をしながら作業を進められるようになる。このような連繋型支援システムの展開によって、利用者の裾野を拡げ、デザイン手法を活用する機会を適切に支援し、魅力的な体験を提供するサービスが数多く創出できる世界を目指したい。

# 第10章 結論

---

10.1 各章のまとめ . . . . .	158
10.2 結論 . . . . .	160

---

## 10.1 各章のまとめ

本研究では、物語に基づく連繋型インタラクションデザイン支援システムを新たに提案し、手法を連繋することによって反復容易性を高めることが、反復デザインを容易にする上で効果があることを示した。本章では、各章をまとめるとともに、本論を総括する。

### 序論

1章において、本研究の背景と位置付けを明確化した。魅力的な体験を創出するためには、サービスとユーザとのやりとり（インタラクション）のデザインと評価を繰り返し試行する、反復デザインが重要となることを述べた。また、インタラクションの反復デザインは、サービスの大まかなコンセプトのデザインから、ユーザが操作するUIのデザインに至るまで行う必要があることを紹介した。

さらに、デザイン分野において、反復デザインを支援するためのさまざまなデザイン手法が提案されてきたが、インタラクションデザインに不慣れな初心者にとっては、十分に手法を活用することができないという問題を示した。また、近年のICTサービスの発展によって、専門家でなくても、人間中心の考え方に基づくインタラクションデザインを活用できることを求められていることを紹介した。

それらの背景から、本研究では、人間中心の考え方に基づいてインタラクションデザインをより容易に行える連繋型支援システムを新たに提案することを述べた。そのなかで、研究範囲として、サービスのアイデアから、ユーザにとって魅力的な体験を産み出すためにサービスコンセプトのデザインについて検討する範囲と、ユーザが魅力的な体験が得られるようにUIのデザインについて検討する範囲との、二つに着目して研究を進めることを述べた。

### 関連研究と本研究の位置付け

2章では、人間中心の考え方に基づくサービスのデザインプロセスについて紹介した。また、本研究と関連するさまざまな教育機関での取り組みやデザイン手法を活用して成功した事例について紹介した。その上で、サービスのデザインプロセスと、本研究の対象であるインタラクションデザインとの関係を述べた。さらに、本研究で着目する物語を用いたデザイン手法を始めとして、インタラクションデザインを

進める上で重要な、さまざまなプロトタイピング手法を紹介した。その上で、インタラクションの反復デザインにおける手法の連繋の難しさを指摘し、連繋型支援システムの必要性を述べた。最後に、それらの関連研究をまとめ、本研究の位置付けを明確にした。

### Concept Tailor の提案

3章では、本研究における提案の上流工程である、ストーリーボードを用いたサービスコンセプトのデザインの支援システムを研究するための基礎となる参与観察調査と、その結果について述べた。初心者がサービスコンセプトのデザインにおいてどのような作業を行うのかを、参与観察により明らかにした。さらに、観察結果を考察することで、サービスコンセプトのデザインにおいて、初心者がつまづき易いポイントを抽出した。

4章では、3章で紹介した参与観察結果をもとにした、支援システムの要件整理と試作について述べた。人間中心設計を活用し、サービスデザインの初期段階において、サービスコンセプトの評価と改善の反復を容易にする支援システムの設計について詳述した。

5章では、4章の人間中心設計に基づいて実現された、ストーリーボードを用いたサービスコンセプトのデザインを支援するシステム、Concept Tailor を提案した。本システムでは、サービスコンセプトの仮説を4段階に分けるという規則を設けることで、仮説立案、ストーリーボード作成、ヒアリング項目作成に関するテンプレートと、さらに各テンプレートを円滑に連繋させるインタラクションを実現した。また、実験室実験およびワークショップでの利用事例を通して、Concept Tailor が反復デザインを支援できることを示した。

### UI-Filler の提案

6章では、本研究における提案の下流工程である、シナリオに基づくUIデザインシステムの研究の基礎となる検討について述べた。特に、ユーザの使い方を考慮したUIデザインを支援するための、シナリオからの情報抽出および情報可視化手法について検討した結果を述べた。

7章では、6章の検討結果に基づいて、シナリオを用いたUIデザインを支援するシステム、UI-Filler を提案した。また、UI-Filler は、シナリオの階層化およびタグ付けを用いたシナリオの分析と管理の支援、および分析結果の可視化によって、シ

ナリオを用いた UI のデザインを支援することを紹介した。また、三つの調査を通して、UI-Filler が反復デザインを支援できることを示した。

### 物語に基づく連繋型支援システムの連繋

8 章では、Concept Tailor と UI-Filler という二つの連繋型支援システムが、物語という表現手法によって連繋が可能であることを述べた。また、事例を通して、インタラクションデザインの反復において、連繋型支援システムがどのような連繋を実現するのかを示した。

### 考察

9 章では、2 章で述べた研究の位置付けをもとに、3 章から 5 章で提案した Concept Tailor と、6 章から 7 章で提案した UI-Filler について考察をまとめた。加えて、連繋型デザイン支援システム同士の連繋の可能性についてまとめ、最後に、連繋型デザイン支援システムに関する研究の課題と、今後の研究の展望について述べた。

## 10.2 結論

本研究では、人間中心の考え方に基づくインタラクションデザインの反復を支援するために、手法の組み合わせ方とつなぎ方を支援することで反復を容易にすることを旨とし、連繋型の支援アプローチを新たに提案した。そのなかで、物語に基づく連繋型インタラクションデザイン支援を実現する二つのシステムを提案した。これにより、連繋型支援システムによって、デザイン手法の活用と手法の連繋を支援することで、人間中心の考え方に基づくインタラクションデザインの反復を容易にすることを示した。特にユーザ側のインタラクションデザインの検討を Concept Tailor によって、システム側のインタラクションデザインの検討を UI-Filler によって支援可能であることを示した。今後、提案した二つのシステムについては、実用性をさらに向上させるために、事例に適用することで知見を得て、システムの改善を続けたい。

また、本研究を通して、デザイン手法の連繋を、システムによって適切に支援できれば、反復が容易になり、効果的に作業が行えるようになる可能性を示した。加えて、ビジネス面やシステム面などの検討に用いられる他手法の連繋においても支援システムを実現する価値と、さらに、その支援システム群を連繋させることの価

値を展望として述べた。今後、デザイン手法の連繋を適切に支援するシステムの研究が広く発展し、活用されることで、魅力的な体験を提供するサービスが数多く創出されるようになることを期待する。



# 謝辞

本研究を進めるにあたり、多くの方々のご指導、ご鞭撻を賜りましたことを、この場をお借りして心より感謝いたします。

指導教員であり博士論文審査の主査である、慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント（SDM）研究科の白坂成功准教授には、非常にご多忙にも関わらず、研究に対して自分自身では決して持ち得なかった視点で助言をくださり、熱心にご指導をいただきました。また、他大学とのワークショップに参加させていただくなど、研究を進める上で重要な情報をいただきました。さらに、国を牽引する白坂先生の最先端のご活躍について情報共有をしていただけたことは、著者の世界を大きく広げるとともに、何かを成し遂げたいと思う強い想いを作る大きな力となりました。

SDMの前野隆司研究科委員長には、博士論文審査において副査を務めていただきました。著者の研究に対して厳しくも前向きで幸福にあふれたコメントをくださり、研究をまとめる上で大きな力をいただきました。また、前野研究室と白坂研究室とが合同開催するヒューマンシステムデザインラボというゼミには、実に多様な研究を行っている方が集まっており、ゼミでの研究に関する議論や実験の数々はとても刺激的で、研究意欲をかき立てられました。

博士論文審査の副査を務めていただいたSDMの神武直彦准教授には、2012年度から2014年度にわたる共同研究で大変お世話になりました。また、博士論文のレビューにおいては、論理的でかつ的を射たコメントを数多くいただいたことで、論文の品質を一段と高めることができました。SDMで実施されているプロジェクトラーニング型の講義であるデザインプロジェクトのフィールド調査や、地域住民とのワークショップ開催など、著者の研究を進めるためのフィールド提供や研究議論などにおいてさまざまな側面でご支援を賜りました。また、研究に対して発展性のあるコメントをいただけたことは、研究の方針を整理する上で非常に大きな力となりました。

はこだて未来大学システム情報科学部 複雑系知能学科の角康之教授には、遠方にも関わらず学外から博士論文審査の副査を務めていただきました。常に広い視野をもって論文をレビューしてくださり、論文の品質を高める上で重要なご指摘をいただくことができました。また、2014年度の共同研究では、システム要求を抽出するためのワークショップデザインと記録、分析方法に関する研究において大変お世話になりました。角先生のデータ分析に関する深い知識を共有していただいたことで、研究に関する視野を大きく広げることができました。

SDMの石橋金徳特任助教、富田欣和講師、渡辺今日子特任助教には、学外で開催するワークショップの設計、参与観察、および取得したデータの分析に参画させていただき、著者の知見獲得のために多大なご助力をいただきました。これらの活動を通して得た経験は、研究を進める上で大きな力となりました。

博士課程在学中に著者が所属していた日本電信電話株式会社の研究者であった、大野健彦氏、中谷桃子氏、朝井大介氏には、入社当時から業務を通して多くの研究指導を賜りました。また、企業研究者の素晴らしいロールモデルとして活躍する姿を見せていただき、著者が研究者として人生を歩む上で多くの力をいただきました。また、上司である浅野陽子氏には、仕事を続けながら社会人博士課程へ進学することを応援していただきました。諸氏の支援が無くして博士論文の完成はあり得ませんでした。

修士課程在学中に著者が所属していた電気通信大学大学院情報理工学研究科の角田博保准教授には、学士課程および修士課程在学中に研究指導を賜り、著者が研究者としての道を歩むための土台を育んでいただきました。特に、情報処理推進機構(IPA)の未踏ユース2007年II期のプロジェクトにおいては、右も左も分からないなかで研究を進めるために、多くの支援を賜りました。また、未踏ユースにおいては、当時、著者のプロジェクトマネージャを務めてくださった、安村通晃慶應義塾大学名誉教授にプロジェクトを進める上でさまざまなご支援を賜り、未踏ユースでしかできないさまざまな経験を積ませていただきました。今の研究者としての著者があるのは、未踏ユースの経験があったからこそだと考えております。

茨城工業高等専門学校電子情報工学科の小飼敬助教には、在学中に多くの研究指導を賜り、ソフトウェア開発やHCI研究の面白さ、奥深さを教えていただきました。小飼研究室での経験はHCI研究者としての道に進む大きな動機となりました。

最後に、我が家族である、春菜、孔士朗、陽生には、博士課程在学中に、多大な

不便をかけました。特に春菜には博士課程の在学と出産が二度も重なり、自分自身が非常に忙しく大変な時期にも関わらず、仕事と学業の両立を支えていただきました。この暖かな支援にはいくら感謝しても感謝しきれません。

素晴らしい方々と出会い、そして有意義な研究生生活を送れたことは、今後の人生の糧になることは間違いありません。ここに書ききれなかった関係者の方々にも感謝申し上げます。本当にありがとうございました。

2016年2月

草野 孔希



## 参考文献

- [1] d.school teaching team, “The bootcamp bootleg. stanford,” 2010, <http://dschool.stanford.edu/use-our-methods/the-bootcamp-bootleg>.
- [2] ISO, “ISO 9241-210 ergonomics of human-system interaction – part 210: Human-centred design for interactive systems,” Directly by ISO, 2010.
- [3] 総務省, 情報通信白書 平成 24 年版 (2012), 日経印刷, 2012.
- [4] 田子學, 田子裕子, 橋口寛, デザインマネジメント, 日経 BP 社, 2014.
- [5] A. Cooper, R. Reimann, and D. Cronin, About face 3: the essentials of interaction design, John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, USA, 2007.
- [6] デイヴィッド・ケリー, トム・ケリー, クリエイティブ・マインドセット想像力・好奇心・勇気が目覚める驚異の思考法, 日経 BP 社, 2014.
- [7] B. Mager, “Service Design,” in Design Dictionary, eds. M. Erlhoff, and T. Marshall Board of International Research in Design, , , pp.354-357, Birkhäuser Basel, 2008.
- [8] 山崎和彦, 上田義弘, 高橋克実, 早川誠二, 郷健太郎, 柳田宏治, エクスぺリエンス・ビジョン: ユーザーを見つめてうれしい体験を企画するビジョン提案型デザイン手法, 丸善出版, 2012.
- [9] A. Polaine, L. Lvlie, and B. Reason, サービスデザインユーザーエクスペリエンスから事業戦略をデザインする, 丸善出版, 2014.
- [10] G. Lynn Shostack, “How to design a service,” European Journal of Marketing, vol.16, no.1, pp.49–63, 1982.

- [11] ドナルド・A. ノーマン, インビジブルコンピュータ - PCから情報アプライアンスへ, 新曜社改題新装, 2009.
- [12] J. Nielsen, “Iterative user-interface design,” *Computer*, vol.26, no.11, pp.32-41, 1993.
- [13] J. Rasmusson, アジャイルサムライー達人開発者への道ー, オーム社, 2011.
- [14] E. Ries, *The Lean Startup: How Today’s Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*, Crown Business, 2011.
- [15] A. Maurya, *Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works (Lean Series)*, O’Reilly Media2 edition, 2012.
- [16] P. Naur, and B. Randell, eds., *Software Engineering: Report of a Conference Sponsored by the NATO Science Committee, Garmisch, Germany, 7th-11th Oct. 1968*, Brussels, Scientific Affairs Division, NATO, , 1969.
- [17] V. Kumar, *101 Design Methods: A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization*, Wiley1 edition, 2012.
- [18] B. Martin, and B. Hanington, *Research & Design Method Index-リサーチデザイン新・100の法則*, ビー・エヌ・エヌ新社, 2013.
- [19] A. van Boeijen, J. Daalhuizen, R. van der Schoor, and J. Zijlstra, *Delft Design Guide: Design Strategies and Methods*, BIS Publishers, 2014.
- [20] M. Stickdorn, and J. Schneider, *This is Service Design Thinking: Basics, Tools, Cases*, Wiley1 edition, 2012.
- [21] J. Blomkvist, and S. Holmlid, “Service prototyping according to service design practitioners,” *Service Design & Innovation Conference*, pp.1-11, 2010.
- [22] C. Van der Lelie, “The value of storyboards in the product design process,” *Personal Ubiquitous Comput.*, vol.10, no.2-3, pp.159–162, 2006.
- [23] H. Obendorf, and M. Finck, “Scenario-based usability engineering techniques in agile development processes,” *CHI ’08 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, pp.2159–2166, New York, NY, USA, 2008, ACM.

- [24] 黒須 正明, 人間中心設計の基礎 (HCD ライブラリー (第1巻)), 近代科学社, 2013.
- [25] キャロル ライヒ, ジャニス ジェームズ, 人間中心設計の海外事例 (HCD ライブラリー), 近代科学社, 2013.
- [26] A. Cooper, *The Inmates Are Running the Asylum*, Sams, 1999.
- [27] H. Beyer, and K. Holtzblatt, *Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems*, Morgan Kaufmann, 1997.
- [28] C. Snyder, *Paper Prototyping: The Fast and Easy Way to Design and Refine User Interfaces*, Morgan Kaufmann, 2003.
- [29] J. Nielsen, *Usability Engineering*, Morgan Kaufmann1 edition, 1993.
- [30] J. Nielsen, *Heuristic evaluation*, pp.25–62 John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, USA, 1994.
- [31] R. Molich, and J. Nielsen, “Improving a human-computer dialogue,” *Commun. ACM*, vol.33, no.3, pp.338–348, 1990.
- [32] J.P. Womack, *Machine that Changed the World*, Scribner, 1990.
- [33] A. Osterwalder, and Y. Pigneur, *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*, Wiley1 edition, 2010.
- [34] LeanStack, “Lean Canvas - Your Startup Blueprint,” 2013, <http://leanstack.com>.
- [35] J. Gothelf, *Lean UX: Applying Lean Principles to Improve User Experience*, O’Reilly Media1 edition, 2013.
- [36] M.J. Muller, and S. Kuhn, “Participatory design,” *Commun. ACM*, vol.36, no.6, pp.24–28, 1993.
- [37] 安岡美佳, “デンマーク流戦略的参加型デザインの活用 : 北欧の高い生産性を支える文化・国民性、社会構造、戦略的手法 (特集小さくても強い国のイノ

- バージョン力：なぜ、日本は勝てないのか),” 一橋ビジネスレビュー, vol.62, no.3, pp.48-63, 2014.
- [38] 中谷桃子, 安岡美佳, 大野健彦, “新規サービス創出のための参加型デザイン～日本とデンマークにおけるデザインワークショップ実践事例～,” HCG シンポジウム 2012 論文集, pp.97-104, 2012.
- [39] ジュリアカセム, 平井康之, 塩瀬隆之, 森下静香, 水野大二郎, 小島清樹, 荒井利春, 岡崎智美, 梅田亜由美, 小池禎, 田邊友香, 木下洋二郎, 家成俊勝, 桑原あきら, インクルーシブデザイン: 社会の課題を解決する参加型デザイン, 学芸出版社, 2014.
- [40] J. Armitage, “Are agile methods good for design?,” interactions, vol.11, pp.14-23, 2004.
- [41] Z. Hussain, W. Slany, and A. Holzinger, “Current state of agile user-centered design: A survey,” Proc. USAB '09, pp.416-427, Berlin, Heidelberg, 2009, Springer.
- [42] ケントベック, XP エクストリーム・プログラミング入門 - ソフトウェア開発の究極の手法, ピアソンエデュケーション, 2000.
- [43] T. Brown, “Design thinking,” Harvard Business Review, vol.86, no.6, pp.84-95, 2008.
- [44] J.M. Carroll, ed., Scenario-based Design: Envisioning Work and Technology in System Development, John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, USA, 1995.
- [45] J.M. Carroll, Making Use: Scenario-Based Design of Human-Computer Interactions, MIT Press, 2000.
- [46] K. Yanagida, Y. Ueda, K. Go, K. Takahashi, S. Hayakawa, and K. Yamazaki, “Structured scenario-based design method,” in Human Centered Design, ed. M. Kurosu, vol.5619 of Lecture Notes in Computer Science, pp.374-380, Springer Berlin Heidelberg, 2009.

- [47] W. Quesenbery, and K. Brooks, *Storytelling for User Experience: Crafting Stories for Better Design*, Rosenfeld Media 1st edition, 2010.
- [48] D. Bluth, *Art of Storyboard*, Dark Horse Books, 2004.
- [49] J. Lin, M.W. Newman, J.I. Hong, and J.A. Landay, “Denim: Finding a tighter fit between tools and practice for web site design,” *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.510–517, New York, NY, USA, 2000, ACM.
- [50] Y. Li, and J.A. Landay, “Activity-based prototyping of ubicomp applications for long-lived, everyday human activities,” *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.1303–1312, New York, NY, USA, 2008, ACM.
- [51] K. Go, and J.M. Carroll, “The blind men and the elephant: Views of scenario-based system design,” *interactions*, vol.11, no.6, pp.44–53, 2004.
- [52] M.B. Rosson, and J.M. Carroll, *Usability Engineering: Scenario-Based Development of Human-Computer Interaction (Interactive Technologies)*, Morgan Kaufmann 1st edition, 2001.
- [53] S. Wahid, D.S. McCrickard, J. DeGol, N. Elias, and S. Harrison, “Don’t drop it!: Pick it up and storyboard,” *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.1571–1580, New York, NY, USA, 2011, ACM.
- [54] N. Kantola, and T. Jokela, “Svsb: Simple and visual storyboards: Developing a visualisation method for depicting user scenarios,” *Proceedings of the 19th Australasian Conference on Computer-Human Interaction: Entertaining User Interfaces*, pp.49–56, New York, NY, USA, 2007, ACM.
- [55] 前野隆司, 保井俊之, 白坂成功, 富田欣和, 石橋金徳, 岩田徹, 八木田寛之, システム×デザイン思考で世界を変える慶應SDM「イノベーションのつくり方」, 日経BP社, 2014.

- [56] J.F. Kelley, “An iterative design methodology for user-friendly natural language office information applications,” *ACM Trans. Inf. Syst.*, vol.2, no.1, pp.26–41, 1984.
- [57] L. Molin, “Wizard-of-oz prototyping for co-operative interaction design of graphical user interfaces,” *Proceedings of the Third Nordic Conference on Human-computer Interaction*, pp.425–428, New York, NY, USA, 2004, ACM.
- [58] J. Höysniemi, P. Hämäläinen, and L. Turkki, “Wizard of oz prototyping of computer vision based action games for children,” *Proceedings of the 2004 Conference on Interaction Design and Children: Building a Community*, pp.27–34, New York, NY, USA, 2004, ACM.
- [59] Making Sense, LLC, “Lander,” 2016, <http://landerapp.com/>.
- [60] IDEO, “Sesame street iphone apps for sesame workshop,” 2009, <https://www.ideo.com/work/sesame-street-iphone-apps>.
- [61] L. Kahney, Jony Ive: The Genius Behind Apple’s Greatest Products, Portfolio, 2013.
- [62] 武山政直, “サービスデザインと視覚化の技法,” *慶応義塾大学日吉紀要 社会科学*, no.23, pp.15-35, 2012.
- [63] A.O. Bitner M., and F. Morgan, “Service blueprinting: A practical technique for service innovation,” *California Management Review*, vol.50, no.3, pp.66–94, 2008.
- [64] ウヴェフリック, 質的研究入門 - “人間の科学”のための方法論, 春秋社新, 2011.
- [65] 海保博之, プロトコル分析入門 - 発話データから何を讀むか, 新曜社, 1993.
- [66] Lean Startup Machine, “Validation Board,” 2014, <https://www.leanstartupmachine.com/>.

- [67] I. Galvao, and A. Goknil, “Survey of traceability approaches in model-driven engineering,” Proceedings of the 11th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference, pp.313–, Washington, DC, USA, 2007, IEEE Computer Society.
- [68] M.B. Rosson, and J.M. Carroll, “Integrating task and software development for object-oriented applications,” Proc. CHI '95, pp.377–384, New York, NY, USA, 1995, ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co.
- [69] T. Kelley, and J. Littman, The Art of Innovation: Lessons in Creativity from IDEO, America’s Leading Design Firm, Crown Business1 edition, 2001.
- [70] 東京大学 i.school, “i.school,” , 2015, <http://ischool.t.u-tokyo.ac.jp/>.
- [71] P. Just, Social and Cultural Anthropology: A Very Short Introduction, Oxford University Press, 2000.
- [72] 蓮池公威, 田丸恵理, 戸崎幹夫, “HCD の実践とエスノグラフィックアプローチ,” 日本デザイン学会誌デザイン学研究特集号, vol.18-2, no.70, pp.24-29, 2011.
- [73] 白坂成功, 春山真一郎, 前野隆司, “デザインプロジェクト ALPS(Active Learning Project Sequence) : 大学間国際連携による実課題解決型プロジェクト学習(提案型エンタプライズモデリング, 一般),” 電子情報通信学会技術研究報告. SWIM, ソフトウェアインタプライズモデリング, vol.111, no.189, pp.19-24, 2011.
- [74] 慶應義塾大学大学院システムデザインマネジメント研究科, “デザインプロジェクト,” , 2013, <http://www.sdm.keio.ac.jp/international/designproject.html>.
- [75] S. Shirasaka, “A standard approach to find out multiple view points to describe an architecture of social systems - designing better payment architecture to solve claim-payment failures of japan’s insurance companie,” INCOSE 2009, 2009.
- [76] Google Inc., “Google Drive,” 2013, <https://drive.google.com>.

- [77] S.K. Kim, K. Ishii, and K.A. Beiter, “Scenario graph: Discovering new business opportunities and failure modes,” ASME 2007 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference, vol.3, pp.603-611, 2007.
- [78] S. Pugh, Total Design: Integrated Methods for Successful Product Engineering, Addison-Wesley Pub (Sd), 1991.
- [79] H.A. Simon, The sciences of the artificial (3rd ed.), MIT Press, Cambridge, MA, USA, 1996.
- [80] T. Winograd, Understanding Computers and Cognition, Ablex Publishing, Norwood, NJ, 1987.
- [81] J. Bruner, The Culture of Education, Harvard University Press, 1996.
- [82] F. Segelstrom, “Communicating through visualizations: Service designers on visualizing user research,” First Nordic Conference on Service Design and Service Innovation, 2009.
- [83] S. McCloud, Understanding Comics: The Invisible Art, Perfection Learning, 1994.
- [84] K.N. Truong, G.R. Hayes, and G.D. Abowd, “Storyboarding: An empirical determination of best practices and effective guidelines,” Proceedings of the 6th Conference on Designing Interactive Systems, pp.12–21, New York, NY, USA, 2006, ACM.
- [85] Clever Prototypes, LLC, “Storyboard that,” 2014, <http://www.storyboardthat.com/>.
- [86] I. Infragistics, “Indigo studio,” 2014, <http://www.infragistics.com/products/indigo-studio>.
- [87] jQuery Foundation, “jQuery,” 2015, <https://jquery.com/>.
- [88] Google, Inc., “Google Chrome,” 2014, <https://www.google.com/intl/en/chrome/browser/>.

- [89] K. Holtzblatt, J.B. Wendell, and S. Wood, *Rapid Contextual Design: A How-to Guide to Key Techniques for User-Centered Design (Interactive Technologies)*, Morgan Kaufmann, 2004.
- [90] 棚橋弘季, ペルソナ作って、それからどうするの? ユーザー中心デザインで作る Web サイト, ソフトバンククリエイティブ, 2008.
- [91] Apple, Inc., “Apple Human Interface Guidelines,” 2009, <http://developer.apple.com/library/mac/#documentation/UserExperience/Conceptual/AppleHIGuidelines/>.
- [92] P.G. Polson, C. Lewis, J. Rieman, and C. Wharton, “Cognitive walkthroughs: A method for theory-based evaluation of user interfaces,” *Int. J. Man-Mach. Stud.*, vol.36, no.5, pp.741–773, 1992.
- [93] M. Hertzum, “Making use of scenarios: a field study of conceptual design,” *International Journal of Human-Computer Studies*, vol.58, no.2, pp.215 - 239, 2003.
- [94] P. Gough, F. Fodemski, S. Higgins, and S. Ray, “Scenarios-an industrial case study and hypermedia enhancements,” *Requirements Engineering*, 1995., *Proceedings of the Second IEEE International Symposium on*, pp.10–17, 1995.
- [95] S. Winkler, and J. von Pilgrim, “A survey of traceability in requirements engineering and model-driven development,” *Software and Systems Modeling*, vol.9, pp.529–565, 2010.
- [96] K. Sousa, H. Mendonca, J. Vanderdonckt, E. Rogier, and J. Vandermeulen, “User interface derivation from business processes: a model-driven approach for organizational engineering,” *Proc. SAC '08*, pp.553–560, New York, NY, USA, 2008, ACM Press.
- [97] 妻木俊彦, 白銀純子, 本位田真一, 要求工学概論 - 要求工学の基本概念から応用まで, 近代科学社, 2009.

- [98] L. Tang, Z. Yu, X. Zhou, H. Wang, and C. Becker, “Supporting rapid design and evaluation of pervasive applications: challenges and solutions,” *Personal Ubiquitous Comput.*, vol.15, no.3, pp.253–269, 2011.
- [99] Axure, “Axure,” 2012, <http://www.axure.com/>.
- [100] Microsoft Cooperation, “Expression Blend,” 2012, <http://www.microsoft.com/expression/>.
- [101] WOOMOO, INC., “POP - Prototyping on Paper,” 2015, <https://popapp.in/>.
- [102] Goodpatch, Inc., “Prott,” 2015, <https://prottapp.com/>.
- [103] The Omni Group, “Omnigraffle,” 2010, <http://www.omnigroup.com/products/omnigraffle>.
- [104] K. Sugiyama, and K. Misue, “Graph drawing by the magnetic spring model,” *Journal of Visual Languages & Computing*, vol.6, no.3, pp.217 - 231, 1995.
- [105] E. Rowell, “KineticJS,” 2014, <http://kineticjs.com/>.
- [106] jQuery Foundation, “jQuery UI,” 2015, <http://jqueryui.com/>.
- [107] Evernote Corporation, “Evernote,” 2016, <https://evernote.com/>.
- [108] Burbn, Inc., “Instagram,” 2016, <https://www.instagram.com/>.

# 研究業績



## 原著論文（査読付）

- 1) 草野孔希, 大野健彦, 白坂成功, “Concept Tailor: ストーリーボードを用いた反復型サービスコンセプト具体化ツール,” 情報処理学会論文誌, 2016 (掲載予定) .
- 2) 草野孔希, 中谷桃子, 大野健彦, “UI-filler : シナリオに基づく対話型 UI 設計支援ツール,” 情報処理学会論文誌, vol.55, no.2, pp.1016-1025, 2014.
- 3) 草野孔希, 大野健彦, 中谷桃子, 白坂成功, “人間中心設計を活用したサービスコンセプト具体化支援手法の構築,” 人間中心設計 : 人間中心設計推進機構・機構誌, vol.10, no.1, pp.17-26, 2014.



## 国際発表

- 1) **K. Kusano**, T. Ohno, and N. Kohtake, “Participatory design process to solve social issues in local community: A use case,” Proceedings of the 13th Participatory Design Conference: Short Papers, Industry Cases, Workshop Descriptions, Doctoral Consortium Papers, and Keynote Abstracts - Volume 2, pp.123–126, New York, NY, USA, 2014, ACM.
- 2) **K. Kusano**, M. Nakatani, and T. Ohno, “Scenario-based interactive ui design,” Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp.391–394, New York, NY, USA, 2013, ACM.
- 3) **K. Kusano**, M. Nakatani, and T. Ohno, “Interactive design method based on structured-scenario,” Advances in the Human Side of Service Engineering (AHFE2012), pp.296–306, CRC Press, 2012.



## 国内発表

- 1) **草野孔希**, 大野健彦, “ストーリーボードを用いた反復型サービスコンセプト具体化ツール「concept tailor」(特集魅力的なサービスを生み出すサービスデザインとデザイン思考の潮流),” NTT 技術ジャーナル, vol.27, no.9, pp.58-61, 2015.
- 2) 橋口恭子, **草野孔希**, 大野健彦, “熟練デザイナーはグラフィックデザインの何処に着目するか: ロゴデザインを題材として(ヒューマン情報処理),” 電子情報通信学会技術研究報告 = IEICE technical report : 信学技報, vol.115, no.36, pp.151-156, 2015.
- 3) **草野孔希**, 大野健彦, 角康之, “Acting based system prototyping workshop design (ヒューマン情報処理),” 電子情報通信学会技術研究報告 = IEICE technical report : 信学技報, vol.115, no.36, pp.103-108, 2015.
- 4) 高橋公海, **草野孔希**, 川崎仁史, “ゲームを用いたセンサデータ収集方法のデザイン,” 人工知能学会全国大会論文集, vol.28, pp.1-4, 2014.
- 5) **草野孔希**, 朝井大介, 中谷桃子, 大野健彦, 白坂成功, “ストーリーボードを用いた反復型サービスアイデア具体化支援手法,” 第110回ヒューマンインタフェース学会研究報告集, vol.16, pp.177-182, 2014.
- 6) **草野孔希**, 大野健彦, 中谷桃子, 中茂睦裕, 石井宏, “参加型デザインに基づくサービスアイデア創出手法とその実践事例,” ヒューマンインタフェースシンポジウム 2014, pp.487-492, 2014.
- 7) **草野孔希**, 朝井大介, 大野健彦, 中谷桃子, 白坂成功, “人間中心設計を活用したサービスコンセプト具体化支援手法の構築,” HCD 研究発表会 2014, pp.17-22, 2014.

- 8) **草野孔希**, 中谷桃子, 白坂成功, 石橋金徳, “参与観察による長期デザインプロジェクトの要点の分析,” HCG シンポジウム 2013, pp.77-84, 2013.
- 9) 大野健彦, **草野孔希**, 中谷桃子, 高山千尋, “参加型デザインに基づく業務プロセスデザイン～大規模ネットワーク保守業務を題材として～,” HCG シンポジウム 2013, pp.91-98, 2013.
- 10) **草野孔希**, 中谷桃子, 大野健彦, “シナリオ順応型 UI 設計ツール,” WISS2012: 第 20 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ, pp.121-126, Dec 2012.
- 11) **草野孔希**, 中谷桃子, 大野健彦, “実践から見えたラピッドプロトタイピングの可能性とその難しさ,” HCG シンポジウム 2012, pp.356-363, 2012.
- 12) **草野孔希**, 中谷桃子, 大野健彦, “シナリオ順応型デザイン手法,” インタラクシオン 2012, pp.157-162, 2011.
- 13) **草野孔希**, 中谷桃子, 大野健彦, “シナリオベースユーザインタフェース設計支援,” 第 145 回ヒューマンコンピュータインタラクシオン研究発表会, no.4, pp.1-8, 2011.

# 特許

- 1) 草野孔希, 中谷桃子, 大野健彦, “ユーザインタフェース評価装置,” 特開 2014-134846, 2014.
- 2) 草野孔希, 中谷桃子, 大野健彦, “ユーザインタフェース設計支援装置,” 特開 2014-016772, 2014.
- 3) 草野孔希, 中谷桃子, 大野健彦, 高山千尋, 中根愛, 嵯峨田良江, “シナリオ分析装置およびシナリオ分析プログラム,” 特開 2013-182284, 2013.
- 4) 草野孔希, 大野健彦, 中谷桃子, 中根愛, 片桐有理佳, 高山千尋, “ユーザインタフェース設計支援装置、ユーザインタフェース設計支援方法、およびユーザインタフェース設計支援プログラム,” 特開 2013-073246, 2013.