

## シナリオ順応型デザイン手法

草野 孔 希<sup>†</sup> 中谷 桃子<sup>†</sup> 大野 健 彦<sup>†</sup>

本研究では、ユーザの使い方に考慮したユーザインタフェース (UI) デザインを支援する手法を提案する。ユーザにとって使いやすい UI を実現するには、見栄えの良さだけでなく、「誰が、どのような目的で、どのように使うか」といった、使い方の熟慮が必要である。しかし、それらを熟慮することは熟練を要する難しい作業である。そこで本研究では、ユーザがどのように使うのかをシナリオとして記述し、シナリオを用いた UI のデザインを支援する手法を提案する。具体的には、1. シナリオ作成する際に階層構造を用いて、シナリオの何処を詳細化したかを明確に記述できること、2. 構造化されたシナリオから機能を抽出することを支援すること、3. 抽出した機能とその属性を可視化し、直接 UI デザインに活かせるようにすること、の3つのプロセスを支援する。これにより、シナリオを元にユーザの利用状況を考慮した UI のデザインがより円滑に行えるようになる。

### Scenario-based Interactive System Design

KOUKI KUSANO,<sup>†</sup> MOMOKO NAKATANI<sup>†</sup> and TAKEHIKO OHNO<sup>†</sup>

This paper presents a scenario-based interface design tool. To design useful User Interfaces (UIs), the designer must consider not only beauty but also the users' situation; who will use the UI, why/how do they use it, and so on. The problem is that most designers fail to adopt a well-structured approach to UI design. Our proposed tool enforces the integration of the many details involved by its three processes. 1. Structured scenarios are explicitly written by the designer using a hierarchy structure. 2. Leaf nodes of the hierarchy are examined to identify the functions needed, the attributes to be handled, and the order in which the functions are invoked. 3. At the request of the designer, the tool can visualize the functions and attributes in the form of conceptual layouts. With this tool, a designer can create well-formed comprehensive UIs smoothly and easily.

#### 1. はじめに

使いやすいユーザインタフェース (UI) をデザインするためには、ユーザがどのように UI を使うのかを熟慮し、実際の使い方に即した UI をデザインする必要がある。その手段の一つとしてシナリオを用いる手法が有効であるとされている<sup>1)2)3)</sup>。本研究では、その中のゴールダイレクテッドデザイン<sup>2)</sup>を参考に、シナリオを「一人以上の想定ユーザが製品を使って特定のゴールを達成する様子を物語として記述したもの」と定める。図1に示すようなシナリオは、ユーザの利用シーンを具体的に思い浮かべる手がかりとなり、UI のコンセプトを明確化する材料として利用できる<sup>2)</sup>。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がかりにもなる<sup>4)</sup>。

一方で、シナリオから情報を正しく読み取り、UI デ

ザインに活かすことは難しいと指摘されている<sup>4)</sup>。例えば、機能がどのようなシーンで利用されるのか、どの程度の回数呼び出されるのか、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、UI デザインに活かすことは難しい。

そこで、本稿ではシナリオに含まれる情報を構造化して整理し、それらの情報を可視化することで UI デザインに活かしやすくする「シナリオ順応型デザイン手法」を提案する。提案手法は、「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 デザインに活かしやすくする」という2種類の特徴を持つデザイン手法である。提案手法により、シナリオと UI との対応付けを明確にでき、シナリオを用いた UI のデザインが容易になるほか、シナリオを振り返ることも容易になるため、ユーザビリティ評価結果を用いた修正の検討も容易になる。

以降、2章ではシナリオを用いた設計プロセスを、3章ではそのプロセスの課題を紹介する。4章では、提

<sup>†</sup> NTT サイバーソリューション研究所  
NTT Cyber Solutions Laboratories

**遠隔会議システムを使う**  
 急遽ミーティングが決まったので、指定された方法でシステムを起動した。画面には「今日の実施概要」が表示され、そこには「緊急ミーティング」とだけ書いてある。普段はここに概要が書いてあるのだが…急ぎらしい。画面には6人の姿が映ってされており、既に他のメンバーが参加している様子が確認できた。・・・

図 1 シナリオ例

Fig. 1 The example of scenario



図 2 シナリオを用いる基本 UI デザインプロセス  
 Fig. 2 Current scenario-based design process

案手法を紹介し、5章では、提案手法を検証するための実験の概要を述べる。その実験結果を6章に示し、7章で提案手法を考察する。最後に8章でまとめと今後について述べ、本論を結ぶ。

## 2. シナリオを用いる UI デザインプロセス

従来のシナリオを用いた UI デザインプロセスの多くは、図2に示す4つのプロセスを含む構成となる。

### 2.1 シナリオの作成

フィールド調査結果などの実データをもとに、対象ユーザが目的を達成するまでにシステムをどのように利用するかを記述する。シナリオによって、システムがどの様に使われるべきなのかを明確にできる。

### 2.2 シナリオ詳細化

シナリオ詳細化では、ユーザがゴールを達成するために必要な機能を明確にし、更にその機能を具体的にどのように使うのかをシナリオに書き加える。

### 2.3 スケッチ・プロトタイプ作成

スケッチ・プロトタイプ作成では、詳細化したシナリオからどのような機能を併用するか、どの順番で使うか、などを読み取り、画面レイアウトを決定する。更に、ユーザが機能を使うために必要なコントロールを詳細化する。なお、この工程はシナリオの詳細化と共に行うことで、シナリオだけでは気がつかない新たな機能やコントロールを発見できる。更に、それらがシナリオでどのように記述できるかを考察できる。

### 2.4 ユーザビリティ評価

スケッチが完成した後、使いやすさに問題がないかを確認するために、ペーパープロトタイプ<sup>5)</sup>などを用いてユーザビリティ評価を実施する。その後、評価結果を元に、更にシナリオとスケッチの修正を行う。



図 3 シナリオ順応型デザイン手法

Fig. 3 Scenario-based interactive system design process

## 3. 従来の UI デザインプロセスの課題

従来手法は、シナリオから情報を正しく読み取り、UI デザインに活かすことが難しいと指摘されている<sup>4)</sup>。これは「シナリオ詳細化」と「スケッチ・プロトタイプ作成」のプロセスが乖離していることに起因すると考えられる。従って、シナリオを用いて UI を円滑にデザインするには、シナリオからの情報抽出と整理、およびそれらの情報を用いた UI 検討が円滑に行える必要がある。

既存手法には、シナリオを整理するために、記述内容を予め規定する手法<sup>6)</sup>や、ワークフロー図などを用いた情報の可視化手法<sup>4)</sup>が提案されている。しかし、これらは可視化した情報と UI デザインとを明確に対応付ける手法ではない。また、ストーリーボードという、ユーザの利用シーン毎に画面遷移を用意し、その内部の画面デザインを検討できるツール<sup>7)8)</sup>があるが、詳細化したシナリオから抽出した情報を、UI のデザインと直接対応付けをするものではない。

## 4. シナリオ順応型デザイン手法

従来手法の問題を解決するために、本研究では図3に示す「シナリオ順応型デザイン手法」を提案する。提案手法は次の2種類の特徴を持つ。

- (1) 情報抽出支援：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) 情報可視化支援：(1)で抽出した情報を、UI デザインに直接活かせるように可視化する。

それぞれの特徴については、4.1節と4.2節で詳述する。

### 4.1 情報抽出支援

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元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4に構造化シナリオの例を示す。デザイナー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

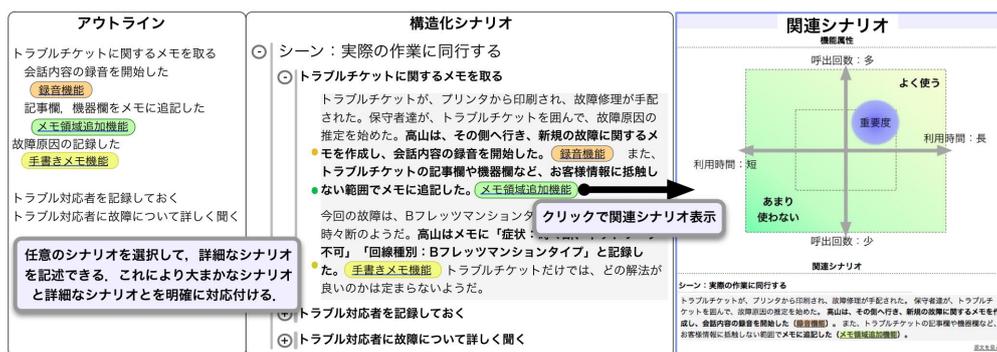


図 4 構造化シナリオ (左) と属性図と関連シナリオ (右) の例  
 Fig. 4 The example of structured scenario & figure of attributes

にツール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、デザイナーがシナリオを詳細化する際にも、ツール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、ツール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。

このようにデザイナーがシナリオを構造化し、それらをツール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。

#### 4.2 情報可視化支援

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。

##### 4.2.1 抽出する情報の整理

UI のデザインに対して、シナリオから得るべき情報を 5 種類規定し、それら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効率よく分析でき、デザインの方針が決定しやすくなる。

- (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。これにより、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利用するかを表す。これにより、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する。

- (4) **各機能の呼出頻度**：シナリオ中でその機能がどの程度の回数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選定に利用する。
- (5) **機能の出現条件**：どのような順序で機能が呼び出されるかを表す。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。

UI 上に配置する機能に対してデザイン制約を、シナリオから読み取って設定する。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。デザイン制約は、デザイナーが手動で設定するものと、ツールが自動推定した結果を後でデザイナーが調整するものがある。具体的には、(2) 機能の利用関係は、デザイナーが記述した構造化シナリオの階層などを支援ツールが分析し、関連を推薦する。また、デザイナー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、デザイナーが属性図 (図 4 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。

##### 4.2.2 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、UI とシナリオとの対応付けを容易にし、自然に利用シナリオを考慮した UI のデザインができるようになる。なお、デザイン制約の可視化はツールによって行われる。

図 5 に、デザイン制約の可視化例と、それを元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

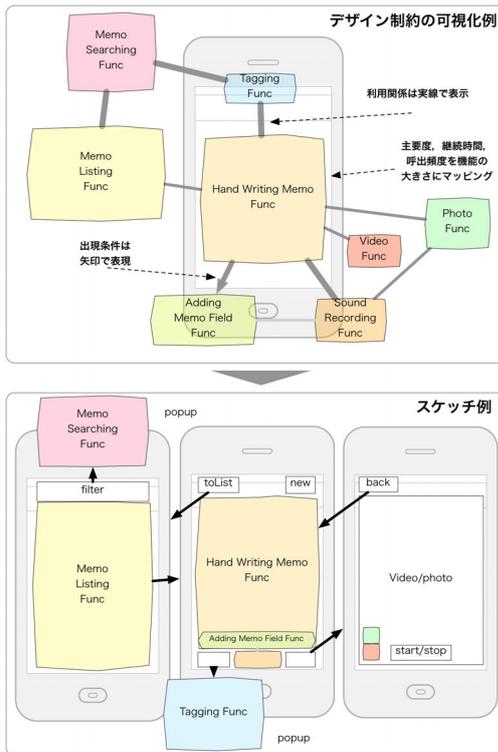


図 5 デザイン制約の可視化例 (上) とスケッチ例 (下)

Fig. 5 Visualization example of design constraints(top) & sketching example(bottom)

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、デザイナー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。

### 4.3 UI デザインプロセスにおける提案手法の利用

始めに、図 3 に示す UI デザインプロセスの、シナリオ作成とシナリオ構造化において、4.1 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、4.2 節で述べた通り、シナリオからデザイン制約を抽出し、可視化を行う。更に、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。

## 5. 実 験

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に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し、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が UI のデザインに活用されるか」の 2 点に注目した。

### 5.1 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、未経験者まで様々であった。

### 5.2 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、シナリオ順応型デザイン手法と一般的な UI デザイン手法との違いを調べるために、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。

### 5.3 実験環境

実験用デモシステムの実装には、OmniGraffle<sup>9)</sup> というプロトタイプツールと HTML を用いた。図 6 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。更に、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。

### 5.4 実験手順

まず始めに、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、条件毎の提示情報の扱い方を習得した。また、練習中に不明

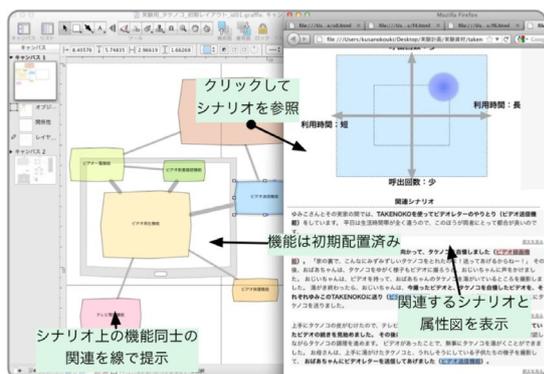


図6 提案手法の実験環境

Fig. 6 Experiments' environment for proposed method

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種類のシナリオ毎にUIをデザインした。シナリオ条件と提案手法では作業開始時にシナリオを、要件条件では要件一覧を一読してから、デザインするように指示した。UIのデザインは図5に示すような、大まかな機能配置を行うように指示した。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。インタビューは予め録画した作業中の様子を見返しながら実施した。

## 6. 実験結果

行動観察とインタビューの結果をもとに、提案手法の活用例について述べる。また、参加者のUIをデザインする際の行動の特徴を分析した結果について述べる。

### 6.1 提案手法の活用事例

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評価を得た(図7-Q2, 3)。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の様子が見られた。その際に、提案手法は、特定の機能に関する関連シナリオを確認できる(ID1, ID5, ID6, ID8)、全体的な構成を見直すためにアウトラインを確認できる(ID2, ID9)など、デザインの振り返りの際に、シナリオを確認しやすいという評価を得た(図7-Q1)。

次に可視化表現に関して、主要機能を配置する際に、大きく表示された機能は重要だと思えた(ID1, ID4)、大きいのであまり意識せずに主要だと判断していた(ID6)、などと、可視化表現を活用される様子が見られた。しかし、今回の実装では、デザインを進

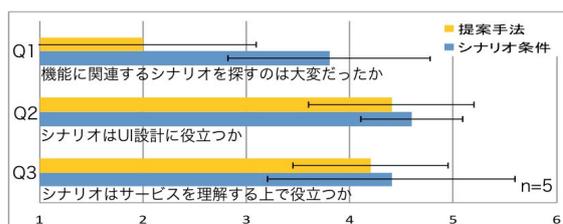


図7 シナリオに関するアンケート(シナリオ条件と提案手法)

Fig. 7 Questionnaire about scenario(Scenario vs. Proposal)

める内に機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、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、提案手法を用いたID5とID8は関連線を参考に、検討する機能を絞っていた。その他、一画面内の機能の配置を決定するレイアウトの作業において、ID5とID6が関連線を参考にして関連シナリオを参照の様子が見られた。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)などの問題も指摘された。

### 6.2 デザイン行動の特徴

6.1節で述べた通り、デモシステムには実装上の問題が幾つかあり、提案手法を活用して良いUIをデザインできたのは一部の参加者に限られた。そこで、良いUIをデザインした参加者の行動(デザイン行動)の特徴を明らかにし、デザイナーをより良く支援するためには何が重要なのかを分析した。

デザイン行動で主に観察できたのは、大別して、1. 資料閲覧;要件やシナリオ閲覧などの行動、2. 作業;主要機能の配置や機能のグルーピング、機能のレイアウトなどの行動、3. 自己考察;作業の合間に全体を俯瞰しながら考える行動、の3つであった。

デザイン行動を分析した結果、図8に示す通り、提案手法で良いUIをデザインできた上位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。また、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9に示す通り、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。

## 7. 考察

6章で述べた通り、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。本章ではインタビュー、およびアンケートの結果から、構造化シナリオとデザイ

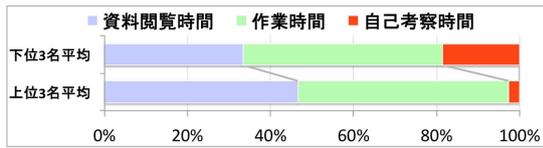


図 8 提案手法における上位 3 名と下位 3 名の行動分析結果  
Fig. 8 Top 3 and worst 3 participants' design activities with proposal

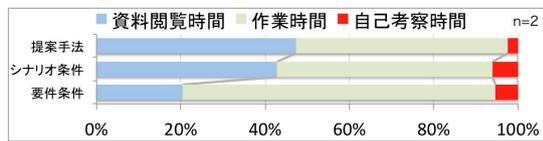


図 9 各条件における上位 2 名の行動分析結果  
Fig. 9 Average of top 2 participants' design activities

ン制約の可視化の効果について考察する。

### 7.1 構造化シナリオについて

構造化シナリオは、インタビューとアンケートから、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、行動分析の結果から、提案手法は資料閲覧しやすくし、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たことが示唆された。デザインの振り返りは、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、デザイン全体の効率化が期待できる。

### 7.2 デザイン制約の可視化について

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、機能の大きさで表現したことは、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、UI デザインに情報を活かしやすくなると考えられる。これらもまた、デザイナーの自己考察時間を減らせた一因として考えられる。

### 7.3 デザイン行動の分析結果について

今回のデモシステムでは、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。デザイン行動の分析結果から、良い UI をデザインするには、シナリオなどの資料を参照しやすいこと、情報を適切に整理し、デザイナーが考える手間を削減すること、が重要であると考えられる。よって今後は、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と共に、デザイン制約がどのように設定されたのかを参照しやすくなるなど、必要な情報を即座に利用できる環境を実現す

る必要があるといえる。

## 8. おわりに

本研究では、従来のシナリオを用いたデザイン手法には、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。更に、それらを解決する手法として、シナリオ順応型デザイン手法を提案し、その有効性を検証した。その結果、シナリオと UI を対応付けることでシナリオの理解が容易になり、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活かしやすくなることが明らかになった。今後は、実験で明らかになった問題点を改善しながらシステムを実用的なツールとして実現し、実際の事例に手法を適用することで有効性を検証したい。

## 参考文献

- 1) Carroll, J. M.: *Making Use: Scenario-Based Design of Human-Computer Interactions*, The MIT Press (2000).
- 2) Cooper, A., Reimann, R. and Cronin, D.: *About Face 3: the essentials of interaction design*, John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, USA (2007).
- 3) Holtzblatt, K., Wendell, J. B. and Wood, S.: *Rapid Contextual Design: A How-to Guide to Key Techniques for User-Centered Design (Interactive Technologies)*, Morgan Kaufmann (2004).
- 4) 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).
- 5) Snyder, C.: *Paper Prototyping: The Fast and Easy Way to Design and Refine User Interfaces (Interactive Technologies)*, Morgan Kaufmann (2003).
- 6) 郷健太郎, 上田義弘, 高橋克実, 早川誠二, 柳田宏治, 山崎和彦: 構造化シナリオ手法について, 日本人間工学会第 49 回大会講演集, pp.38-39 (2008).
- 7) Justinmind: Justinmind Prototyper (2011). <http://www.justinmind.com/>.
- 8) Li, Y. and Landay, J.A.: Activity-based prototyping of ubicomp applications for long-lived, everyday human activities, *Proceeding of the twenty-sixth annual SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, CHI '08, New York, NY, USA, ACM, pp. 1303-1312 (2008).
- 9) OmniGroup: OmniGraffle (2011). <http://www.omnigroup.com/products/omnigrafflelash>.