

# 便利の副作用に着目したシステム設計支援に関する一検討

## A Study on System Design Support Focusing on the Side Effects of Convenience

○松下 光範（関西大学）\*1

住友 梨花（関西大学）\*2

\*1 Mitsunori Matsushita, Kansai University, 2-1-1 Ryozenji, Tkatsuki, Osaka, 569-1095 JAPAN, t080164@kansai-u.ac.jp

\*2 Rika Sumitomo, Kansai University, 2-1-1 Ryozenji, Tkatsuki, Osaka, 569-1095 JAPAN, k179706@kansai-u.ac.jp

キーワード: 不便益, 便利の副作用, 設計支援システム

### 1. 緒 言

システム設計の現場では、「より便利なモノ」が「生活を豊かにするモノ」として無批判に追求されている。しかし、便利さをもたらす効率性や機能性に対する過剰で近視眼的な追求の結果、想定外の問題が発生しているのも事実である<sup>(2)</sup>。システム設計の場面などでは、人間の活動を含めた関係の伝播を広く見渡さず局所的な最適を実現することは、新たな問題の発生に繋がる懸念がある。

例えば、PC やスマートフォンの予測変換を使うようになってから、漢字を手書きすることに困難を覚えた経験のある人は多いのではないだろうか。これは「漢字健忘」と呼ばれ、漢字を母国語とする国で近年問題となっている<sup>(8)</sup>。便利な道具を用いて効率的に作業を遂行すること自体は否定しないが、人は必ずしも PC やスマートフォンを使用できる状態にあるわけではなく、生活の中で人間の能力として求められる場面は発生する。このような利便性の副作用ともいえる認知的廃用性萎縮<sup>(14)</sup>が様々な箇所で生じている。これらの事例からもわかるように、即時に実感できる利便性や効率性だけでなく、その利便性がもたらす効果や影響までも含めた設計が求められる。

本研究はこのような問題を解決する一つの試みであり、新たなモノを設計する際に企図した利便性だけでなく、そのモノによって生じ得る副作用に着目し、より大局的な観点からシステムを設計する方法論の確立を目指す。効率化や高機能化による便利の実現によって生じる望ましくない副次的効果を「便利の副作用」と定義し、システム設計段階からその影響を洗い出し設計に反映させることを狙う。

### 2. 関連研究

目先の便利さのみを追求しないシステム設計論を考えるうえで親和性の高いテーマとして不便益が挙げられる。不便益とは、不便がもたらす効用を再認識して、それをシステムデザインに活用する試みである<sup>(4),(12)</sup>。川上<sup>(11)</sup>は、様々な物事の関係ネットワークの一部を切り出し、部分的に不便を解消する行為が異なる問題（便利害）の発生を誘発することを指摘した（Fig. 1）。例えば、製造ラインの自動化が作業者の意欲を低下させたり、部分的な自動化がヒューマンエラーを誘発したりするなどの事例がそれに該当する。これらの問題解決には、さらなる便利を追求して乗り越えるといった方策を採用するのが一般的であるが、これは対

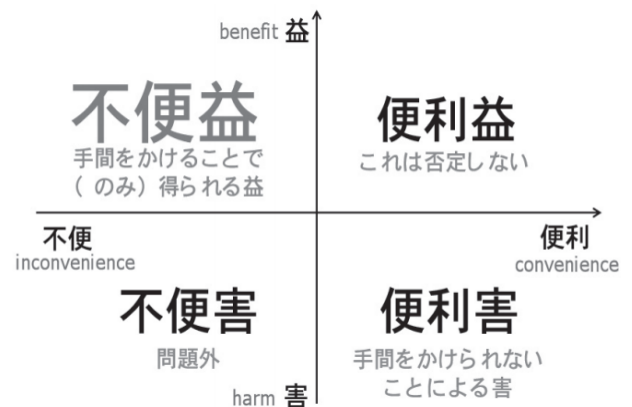


Fig. 1 不便益の位置付け（文献<sup>(4)</sup>より図引用）

症療法にならざるを得ず別の問題を発生させる要因にもなる。不便益はこうした課題に対する新たな視座として提案されたものであり、便利を追求することによって見過ごされてしまったが実は重要な事象（手間がかかることによって得られるポジティブな結果や能力の向上といった客観的な益だけでなく、嬉しさや楽しさなどユーザ本人が感じる主観的な益も含む）を掘り起こし、便益のある手間を積極的に評価するシステム設計論の構築を目指している。

川上らは、このような不便益を活用した設計の支援を企図してアイデア発想の支援手法を提案している<sup>(10),(13)</sup>。この手法では、不便益を得る方法を抽出・抽象化するために、TRIZ<sup>(1)</sup>に倣って既存事例<sup>(12)</sup>を解析して不便益の基本原則を導出し、各事例が解決した問題を「便利になったこと」と「それで損なわれた益」のトレードオフという形で捉え、これらふたつから不便益原理を辿ることのできる不便益マトリクスを作成している<sup>(13)</sup>。この手法を発想支援システムとして実装し、そのシステムを用いて評価実験を行った結果、システムの操作に手間をかける人のアイデアの質を高め不便益の理解を促進することを確認している。

また、不便のメリットを具現化するための発散的思考を支援するツールとして不便益カードが提案されている<sup>(2),(3)</sup>。これは上述した不便益の基本原則を、どのように不便にしたら良いのかの指針である「不便にする方法」12種とその不便から得られるかもしれない益である「不便益」8種に整理し、それらをキーワードとピクトグラムを使ってカード形式で示したものである。各々のカードをアイデア創発

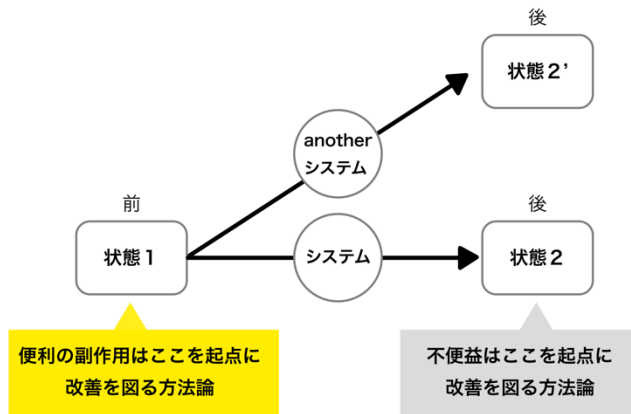


Fig. 2 システム設計における起点の違い

の場面で利用することで、アイデア数が増えることが示されている。

不便益システム設計論では、既に便利になったものに対して、後から不便や妨害的要素<sup>7)</sup>を導入するといったアプローチ方法が採られている。これは、便利になる前を Fig.2 中の状態 1 とすると、便利になった後である状態 2 に対して積極的な「不便の導入」を考えるアプローチといえる。

これに対し本研究では、便利になった後の状態 2 に対して、積極的に「不便」の導入を行うよりも、便利になる前の状態 1 から複数の目的関数の下で再考するほうがより合理的に解を生み出せるという立場を採る。すなわち、便利になる前の状態 1 の段階で便利による影響を洗い出してそれを考慮した設計を行うことにより、負の影響を低減した状態 2'を生み出すことを目的とするものであり、一連の不便益システム設計論とは設計プロセスの起点を異にするものである。

### 3. 便利に伴う状態の変化

あるモノを「便利にする」というのは、それを使って達成しようとする目的に照らし、現状で抱えている「不便」に着目してその不便を解消するという行為である。例えば、ほうきは床を掃除するという目的で使用する際に「掃除に時間がかかる」あるいは「広い面積を掃き進めるのは大変である」といった不便があり、掃除機はその不便を解消するアイテムである。ここで、不便は意図する目的を「どのようにしても達成できない」状態ではなく、意図した目的を達成するために「手間がかかる」状態と捉えることができる。そのため、「便利にする」ということは、その手間を解消するための変化を加えることであり、そのモノ自体の性質や機能が変化すると共に、それを使う人間の行動にも変化が発生する（=手間が少なくなる）ことを意味する。

ほうきの例であれば、ほうきで床を掃き進める手間を解消するために、吸引システム（モーターでファンを高速に回転させ、空気を吸引する仕組み）を導入した掃除機に変化させることで、ほうきとちりとりを使って床のゴミを集める行動に含まれる行為がなくなり、新たに掃除機を使って床を掃除する行動の中で行う行為が生まれる。

このように、「便利にする」ことはそれまで行っていた行動の中から「なくなる行為」があることを含意する。また、便利が達成されることによって新たに「生まれる行為」が

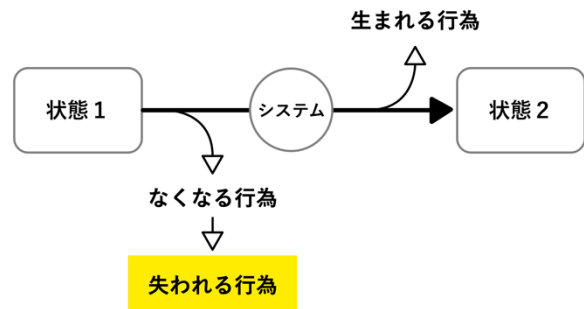


Fig. 3 便利によって生まれる行為と失われる行為

ある場合も想定される。ここで、便利によって失われる行為は必ず存在するが、新たな行為は常に生じるとは限らないことに注意されたい。これらを整理すると Fig.3 のように表すことが可能である。

新たな便利を生み出す際には、達成する目的（=企図する便利）に主眼が置かれて設計され、それに伴う行為の喪失がもたらす影響については十分に考慮されない場合が多い。これは確証バイアス<sup>8)</sup>のために、設計者が行為の喪失によってもたらされる問題をより低く見積もり、企図する便利の効果をより高く見積もってしまうことが理由であると考えられる。こうしたバイアスを排除し、便利の実現によって副次的に生成される便利害を低減させるには、新たな便利を設計する段階で実は必要な手間（=失われる行為）を見つけ出し、大局的・包括的な観点から問題を捉えて設計を行う必要がある。

### 4. 見出しの書き方

あるモノが「便利になる」ことに伴い、それを使う人間の行動にも変化が発生する。この行動の変化について分析するため、本研究ではまず、便利化された事例 52 例 (Fig.4 参照) を選択し、これらによって生じたユーザ行動の変化を、Fig.5 に示すフォーマットを用いて書き出した。このフォーマットを用いることで (1) 便利に感じるモノとその前の状態、(2) そのモノを使って達成しようとする目的、(3) 導入された技術やシステム、(4) しなくなった行為・なくなったこと、(5) するようになった行為・ふえたこと、(6) 変化による影響、の 6 つについて収集・整理した。なお本稿では、便利になったと感じるモノの事例を変化の「後」、それより前に使われていたモノの事例を変化の「前」と記述する。

各々の事例における具体的な行動の変化の書き出しを行った結果、以下の 2 点の気づきが得られた。ひとつめは変化の影響の一般化について、もうひとつはそのモノの性質によって可能になっている行為についてである。本と電子書籍を具体例として以下に説明する。

#### 4.1. 変化の影響の一般化

本から電子書籍への変化の本質は、本という物質的な存在がなくなり、本のコンテンツを搭載したアプリケーションに変化したことである。その変化による影響の例として、「たくさん持ち歩けるようになった」「使用による劣化が起これなくなった」「検索できるようになった」が挙げられ、これは Fig. 4 に示す事例の中の「観光本→WEB サイト」「辞書→翻訳機」「紙の地図→地図アプリ」「時刻表・路線図→

本→電子書籍, 鍋→自動調理器, 観光本→観光のWEBサイト, リアル店舗→オンライン店舗, 辞書→翻訳機, 白黒テレビ→カラーテレビ, フィルムカメラ→デジタルカメラ, 湯煎→電子レンジ, 各社航空会社サイト→チケット比較まとめサイト, 電話・パソコン→スマートフォン, 紙の地図→地図アプリ, 鉛筆→シャープペンシル, 特急→新幹線, 自転車→バイク, 扇風機→クーラー, 洗濯板→洗濯機, 時刻表・路線図→乗り換え案内, 階段→エレベーター, 階段→エスカレーター, 土鍋→炊飯器, 食器の手洗い→食洗機, タクシー会社に電話→タクシー配車アプリ, リアルな体験→VRゴーグル, DVD→サブスクリプション動画サービス, 現金→クレジットカード, メガネ→コンタクト, リアルなフリーマーケット→フリマアプリ, 活版印刷→プリンター, 紙のアンケート→WEBの自動集計アンケート, 計算機→パソコン, コールセンター→チャットボット, 手紙→メール, 生麺→カップ麺, フロベラ機→ジェット機, タイプライター→ワープロ, 現金→クレジットカード, 一般道→高速道路, ラジオ→テレビ, スーパー→コンビニ, 物々交換→お金, 有線ケーブル接続→無線接続, 通学授業→オンライン授業, ガラバゴス携帯→スマートフォン, アナログレコード→CD, 現金→QRコード決済, 急須→ティーバック, MT→AT, 所有車→カーシェアリング, 馬車→車, ダウンロード音楽→サブスクリプション音楽アプリ, ヘリコプターからの撮影→ドローン撮影, 出前→フードデリバリーアプリ, 掃除機→自動床掃除機, 腕時計→スマートウォッチ, 切符→ICカード

Fig. 4 既に便利になったモノの52事例

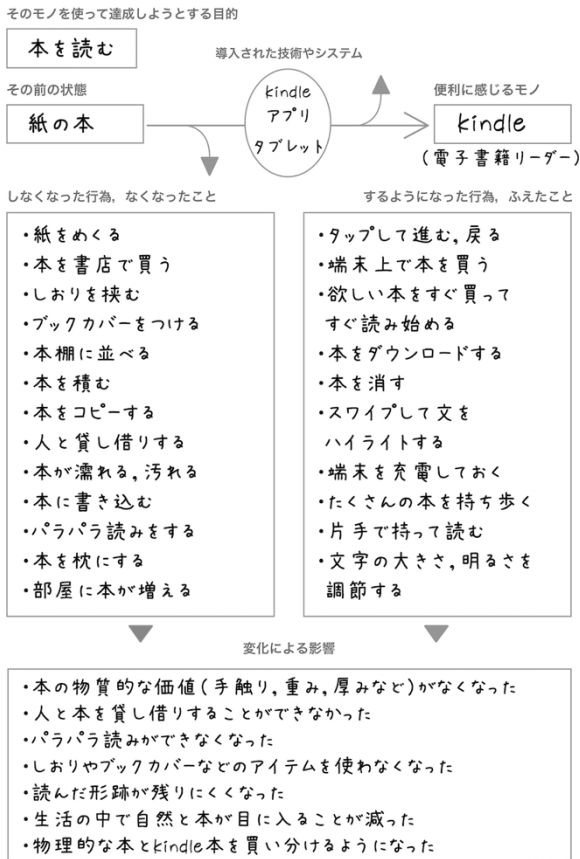


Fig. 5 行動の変化を書き出したフォーマット (例: 本→電子書籍)

乗り換え案内」などにも共通して発生している。そこで、物理的な存在のあるモノが抱えているコンテンツをアプリケーションとして扱えるようにする変化を、本稿では「モノのアプリケーション化」と呼ぶことにすると、上述したような、その変化に共通して発生することの多い影響を一般化することが可能である。この他にも、デジタル化や小型化など様々な切り口での変化の種類分けが考えられる。既に便利になったモノの事例を収集し、その変化を抽象化して共通して発生している影響を整理することで、新たな便利を考える際にそれらを転用し、影響の一端を予測することが可能になる。

4.2. モノの性質によって可能な行為

本から電子書籍の変化において書き出した「しなくなった行為」には、「本にペンで書き込む・付箋を貼る」「ブッ

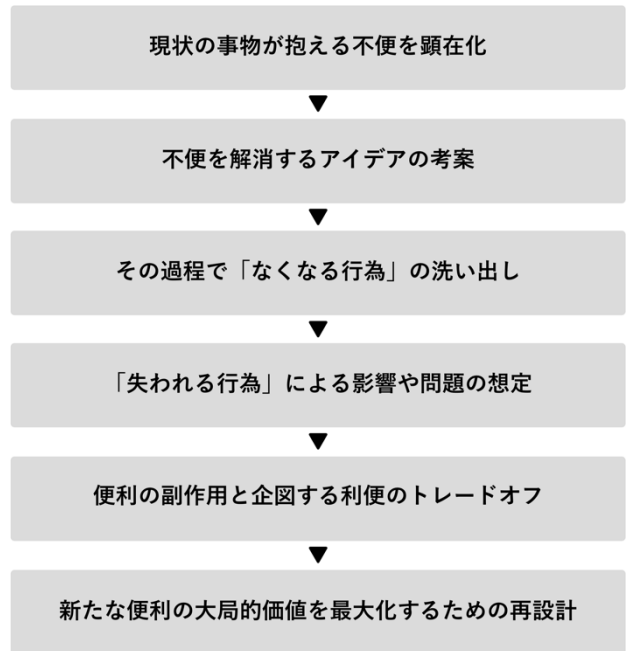


Fig. 6 新たな便利を考える際のプロセス

クカバーをつける」「本棚に並べる」「本を枕にする」「パラパラ読みする」などが含まれていた。これらは、本の使用に付随する行為であり、本が元来持っている物質的な性質によるものである。つまり、本の素材が紙であり、紙の重なりから形成される厚みや重み、手で扱いやすい形状であるといった、本自体が持つ性質によって可能になっている。Normanはこのようなモノの構造や形態そのものが示す行為の手がかりをシグニファイア (signifier) と呼び、これが行為を誘引 (afford) するとした<sup>(6)</sup>。

分析した事例から、あるモノを「便利にする」ことは、それを使うための一連の行動だけでなく、そのモノの性質に付随し、人間が実行可能であると知覚する行為の両方を変化させる様子が確認された。例えば、「本棚に並べる」や「本にペンで書き込む・付箋を貼る」という行為は、「本」のシグニファイアにより人間が実行可能であると考えられる行為であり、対象とした「本」のみならず、そこから敷衍してそのモノの使用に関連して使われるモノ (本の例であれば、ペンや付箋, しおり, ブックカバー, 本棚など) との関係性にも変化が生じ得ることが分かる。

5. 便利の副作用に着目したシステム設計プロセス

システム設計段階から、実は必要な手間である「失われる行為」を見つけ出し、それを加味したうえでの設計を可能にするために、新たな便利を考える際の流れを Fig.6 のように整理した。

まず、便利にすることは現状の事物の不便を解消する行為であるので、不便であると感じる箇所や場面をリストアップさせる。次に、それらの不便の中から特に解消したいものを選び、それを実現するアイデアを考案してもらう。ただし、この時点では企図する便利を最大化するためのアイデアを考えている可能性が高い可能性がある。

本研究では、便利を考案・導入することでなくなる行為



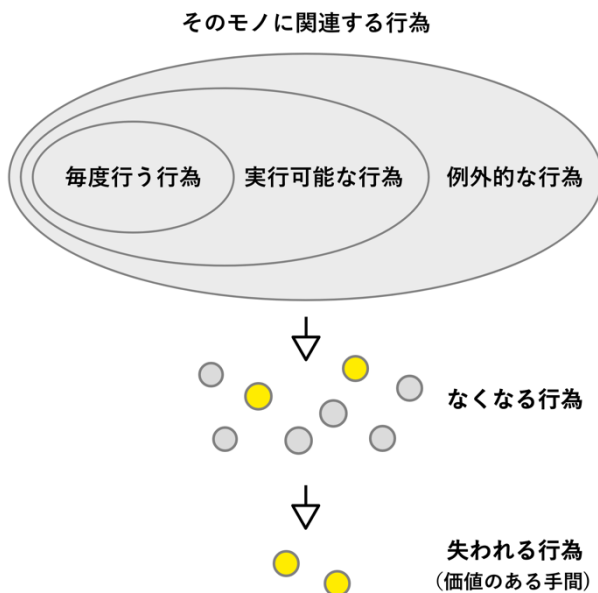


Fig. 7 そのモノに関連する行為の洗い出しと喪失する行為の選別

のうち、残す価値があると考えられる行為を「失われる行為」とみなした。便利にする過程で「なくなる行為」を可能な限り洗い出し、利便性や効率性以外の観点で影響や問題を考えたときに、実は必要な行為が埋もれていないかをユーザ自身に再考させ、存在する場合はそれを「失われる行為」とする。以上を踏まえて、便利の副作用と企図する便利の落とし所を見出し、アイデアを再設計するといった流れである。

提案システムではこの流れを質問文に変換して提示し、それに沿って回答しながら設計を進める方式をとる。その中でも特に、本研究では「なくなる行為」の洗い出しと「失われる行為」の選別の部分に力点を置いて支援する。

### 5.1. モノに関連する行為の発散

不便を解消するアイデアを考案した際に、便利にすることによって「どのような価値のある手間が失われるか」といったような質問文を用いて、失われる行為を直接的に問わない理由は2点ある。

1 つめは、3章で述べた、設計者が問題をより低く見積もり、企図する便利の効果をより高く見積もってしまう可能性があるバイアスを避けるためである。便利にすることによって「なくなる行為」を、まずは単なる事実として書き出させることで、客観的な目線で捉えられるようにすることを狙っている。

2 つめは、失われる行為を見落とす可能性があるためである。4.2節で述べたように、あるモノを便利にすると、それを使うための一連の行動だけでなく、そのモノの性質に付随している行為までもが変化する。つまり、普段は意識しないが潜在的に実行可能である行為が見落とされる可能性が大いにある。このように、失われる行為を直接的に抜けれなく挙げることは難しいため、まずはそのモノに関してそれまで行っていた行為を洗い出し、その中の「なくなる行為」の中から、価値のある手間と考えられる「失われる行為」を選択する方式を採用 (Fig. 7 参照)。

そのモノに関連する全ての行為を洗い出すため、(1) そ

のモノを使用する時の一連の行為、(2) そのモノで実行可能な行為、(3) そのモノが利用されるシーンという3項目を用いて発散を促す工夫を行う。本を具体例として順を追って説明する。

1. まず、そのモノに関連する行為の中には必ず、そのモノを使用する時の一連の行為がある。通常の使い方を想定した毎度行う行為とも捉えることが可能であり、本を例とすると以下のようなものが挙げられる。

座る、本を持つ、本を開く、本をめくる、本を閉じる、本をしまう

そのモノを使用する一連の行為の前後に無意識に行っている行動も含めて書き出せるような質問文に変換する。

2. 次に、そのモノを使用する際に毎度行うわけではないが、そのモノの使用のために行う行為や、そのモノを使って実行可能な行為がある。本を例とすると以下のようなものが挙げられる。

本を選ぶ、本を買う、本を破る、本を積む、本を並べる、本をカバンにしまう、本を枕にする、本を借りる、本で虫を叩く、本で支える、本に書き込む、本にしおりを挟む、本に付箋を貼る、本にブックカバーをつける

そのモノと同時に使用するモノ (本の場合はしおりや付箋など) に関連する行為や、4.2節で述べたアフオーダンスと呼ばれるモノの性質によって可能である行為が含まれる。これらのモノによって実行可能な行為は、「\* \* することができる」と言い換えることができると考え、そのモノの後に自然に続けることができる動詞を書き出す形式を採用した。そのモノの後に自然に続けることができる動詞を書き出す補助として、動詞に繋がる助詞「を、で、に、が」を設定した質問文に変換する。

3. モノを使用する際には、通常の使用における行為以外にも、遊び心で行う行為やついやってしまう行為、人との関係性の中で起こりうる行為、ミスやアクシデントによる行為などの例外的な行為があると考えた。本を例とすると以下のようなものが挙げられる。

読みたい本を買ったが積読になっている、本を刊行順で本棚にきれいに並べる、本を重しにして押し花を作る、読んで感動した本を友達に貸す、図書の本を返し忘れる、本が増えすぎて本棚に入らない、濡れてしまった本を乾かす

上記のような例外的な行為を洗い出すには、自由な発想を促す必要がある。そこで、そのモノが存在する光景を自由に想像した時、その光景には人の行動が伴うと考え、シーンを用いて遊び心や人との関係性を含めた例外的な行為を書き出す質問文に変換する。

- (1)~(3) を踏まえて、そのモノに関連する行為の洗い出しを以下の質問文に変換した。

- 『本』を使って『本を読む』ときの一連の行為の流れを書いてみてください
- 『本』を、で、に、が、のそれぞれに続く動詞をでき

るだけ多く書いてみてください

- 『本』にまつわる色々なシーンを想像して自由に書いてみてください

### 5.1. 失われる行為の選別

上述したプロセスで「なくなる行為」を洗い出した後、その中から必要な手間が含まれる可能性のある行為を選別する。その判断に用いる基準には、単純にできなくなると不便に感じる行為と手間をかけることによる益を用いる。

あるモノが便利になるとき、基本的には達成しようとする目的に沿って最適化され、そのモノを使って行うことができる行為は限定される。例えば、箸とフォーク、下駄と靴の比較が挙げられる<sup>9)</sup>。箸はつまむものに応じて自在に動かして使えるが、フォークは突き刺すだけの使い方になる。下駄は足の大きさを問わず誰でも履けるが、靴はそうはいかない。このように、あるモノを便利にすると、使う人やその使い方を厳密に規定することになる。それによって、できなくなって逆に不便に感じる行為が生じることがある。

手間をかけることによる益については、先行研究である不便益で導出された不便による益を参考にする。不便益には、手間をかけることによる嬉しさ・楽しみ・達成感といった主観的な益と、能動的工夫や対象系理解、スキル低下防止といった客観的な益がある。そこで、失われる行為の選別を以下のような質問文に変換した。

- 失われる行為の中で、嬉しさ・楽しみ・達成感・ワクワクを感じるもの、もしくは工夫・上達の余地があるものはありますか？
- 失われる行為の中で、できなくなるとかえって不便を感じる、もしくはブラックボックス化につながるものはありますか？
- しなくなると人間の身体が弱ったり、能力が低下しそうなものはありますか？

便利にすることに伴い、新たに「生まれる行為」によっても問題が発生する場合があります、その影響を想定することは重要である。しかし、今回は失われる行為の導出に注力するため、本稿では新たに生まれる行為を書き出すに留める。

## 6. ユーザ観察

デザイン指針を基に、新たな便利を設計する際に「失われる行為」を意識させる Web システムを構築した。

Fig.6の各ステップを質問項目に変換し、その回答を入力しながら設計を進める対話形式のシステムを実装した (Fig.8 参照)。このシステムは 9 ページのページ遷移で構成されている。はじめの 2 ページは現状の不便からアイデアを考えるためのページで、残りのページは、失われる行為を意識したうえでアイデアを再設計するためのページである。

このシステムを用いてアイデア創出した際のユーザのアイデア設計のプロセスと、失われる行為を意識させるプロセスの前後におけるアイデア内容の差異を観察するため、大学生 7 名を対象にユーザ観察実験を対面状況にて実施した。参加者には「傘をより便利にする、今までにない画期的な傘」を考案するというタスクを課した。提案システムを操作したユーザが感じたことやシステムの改善点を調べるため、実験後すべての参加者を対象に半構造化インタビューを行った。

The screenshot shows a web interface for selecting behaviors to be removed. It features a list of behaviors on the left, a central selection area, and a right-hand panel for defining new behaviors. The behaviors listed include actions like 'opening a book', 'closing a book', 'reading a book', and 'writing in a book'. The right panel has a text input field for defining new behaviors and a '進む' (Next) button.

Fig. 8 提案システムの画面 (ページ 6)

### 6.1. 実験手続き

失われる行為を意識させるプロセスの有無によるアイデア内容の比較をするため、提案システムを、「しなくなる行為」の書き出しを始めるページの前後で 2 分割し、下記のステップごとに実施した。

ステップ 1 では、テーマに沿ったアイデアを自由に考え、回答はシステムに入力してもらった。回答は現状の不便からアイデアを考えるための 2 ページで行ってもらった。質問項目を以下に記す。

1. 便利にしたいモノはなんですか？ (回答を A とする。本実験では A には「傘」が入る)
2. それは何をするために使うモノですか？ (回答を B とする)
3. どのところが不便に感じますか？
4. どんな不便をどのように便利にしますか？
5. 新しく考えたモノに、仮の名前をつけてみてください (回答を C とする)
6. 新しく考えたモノがどんなものか、できるだけ詳しく説明してください

ステップ 1 終了後に、考案したアイデアがどのようなものであるかを口頭で説明してもらった。

ステップ 2 では、ステップ 1 に続くシステムに沿って回答させた。システムは、失われる行為を意識したうえでアイデアを再設計するための 6 ページから構成される。システム内では、しなくなる行為の書き出し、失われる行為を意識させるプロセスを経た後に、そのアイデアの再設計を促した。質問項目は以下に記す。

1. 『傘』を使って『B (\*\*する)』ときの一連の行為の流れを書いてみてください
2. 「傘を」「傘で」「傘に」「傘が」のそれぞれに続く動詞をできるだけ多く書いてみてください。
3. 『傘』にまつわる色々なシーンを想像して自由に書いてみてください。
4. 『傘』が『C (新たに考えたモノ)』に変化することでしなくなる行為・なくなるシーンはどれですか？
5. 新たにできるようになる行為があれば書いてください
6. 左 (注: Fig.8 のように画面の左側になくなる行為の一覧が表示される) の失われる行為の中で、嬉しさ・楽しみ・達成感・ワクワクを感じるもの、もしくは工夫・

上達の余地があるものはありますか？

7. できなくなるとかえって不便に感じる、もしくはブックボックス化につながるものはありますか？
8. しなくなると人間の身体が弱ったり、能力が低下しそうなものはありますか？
9. これらの行為を失わないようにする工夫を考えながら『傘』を便利にするアイデアをもう一度考えてみてください。行為を失わないために、どのような工夫をしますか？
10. 新しく考えたモノがどんなものか、できるだけ詳しく説明してください

ステップ2終了後にも、ステップ1と同様に、再設計したアイデアがどのようなものであるかを口頭で説明してもらった。

実験時間はステップ1で20分、ステップ2で30分を目安とし、終了は実験参加者の判断に委ねた。実験中は、紙やペン・付箋などのツールの使用、必要な場合にはWeb検索を許可した。

両方の実験ステップが終了した後、システムの改善点に関する半構造化インタビューを行った。例としてひとりの参加者の回答を示す。

## 6.2. 例：参加者Aの回答

Aは、『傘』を『雨から自身や身につけているものを守る』ために使うモノと捉えており、不便に感じている6点の中で、『車に乗ってドアを閉めるときに傘が閉じにくいためにいつも濡れてしまう・風で傘が裏返ってしまうことがある・傘を閉じた後雫が飛び散らないよう巻いて固定しないといけない』という3点を解消する『便利な傘』を考案した。そのアイデアは、『傘についているボタンを押せば従来の向きと反対側に傘を閉じるようにすることで、濡れることなくドアを閉めることができ、傘が風で裏返しになってしまった時もボタン一つで元に戻すことができ、傘の中に付けられた回転モーターを利用すれば自動的に傘を巻くことができる』といったものであった。これはいわゆる、逆に開く傘に類似するアイデアである。

『傘』を使って『雨から自身や身につけているものを守る』ときの一連の行為の流れは、

天気予報を見る、実際の外の天気を確認する、傘を探す、傘を取る、外に出る、傘を広げる、傘を持って歩く

が書き出されており、傘の使い方以外に、傘を使う条件である天気に関連する行為が書き出されていることが分かる。傘に続く動詞を書く項目では、

傘をさす、傘を買う、傘を選ぶ、傘をもらう、傘を借りる、傘を貸す、傘を乾かす、傘を閉じる、傘をなくす、傘を盗られる、傘を見る、傘を壊す、傘を振り回す、傘を忘れる、傘を持ってくる、傘を売る、傘で雨から守る、傘で突く、傘で殴る、傘で水浸しにする、傘が飛ばされる、傘が裏返る、傘が壊れる、傘が売り切れる、傘が荷物になる、傘が折れる

が書き出されており、傘の入手・メンテナンスの行為、傘を介して人との間で行われる行為や、傘がどうなる、のよ

うな傘の性質上起こりうるアクシデントやネガティブな事項を表す受動態の表現が含まれていた。

『傘』にまつわる色々なシーンを想像して自由に書き出す項目では、

コンビニなどの傘たてでよく傘の盗難や取り間違いが起こる(大半はビニール傘)、傘に一部穴が空いて濡れてしまうことがある、乾かし忘れると少し臭い、子供がよく振り回してごっこ遊びをしている、天気を気にしたくない人は折り畳み傘を常備している

が書き出されており、傘の見た目や素材によってたびたび発生するネガティブな事項や本来の使い方以外の使われ方、傘の別の形態である折り畳み傘についての行為が書き出されていることが分かる。

『傘』が『便利な傘』に変化することで、しなくなる行為・なくなるシーンを選ぶ項目では、傘を閉じる手間がなくなり、ボタンを押すという行為が新たにできるようになる行為として書き出されていた。

しなくなると人間の身体が弱ったり、能力が低下しそうなことを書く項目では、『世の中の傘が自分で閉じない製品だけになってしまうと、ボタンが壊れたときに閉じ方がわからない人が出てくる』が書き出されており、これは傘を開閉する機構がボタンに置き換わることによる仕組みの不透明化への懸念だと解釈される。また、設定した質問項目外の回答ではあるが、新たにできるようになる行為による影響として『間違えてボタンを押してしまったときに傘が閉じてしまって濡れてしまう』が書き出されており、これは人間の操作ミスを想定した事項である。

以上を踏まえたうえで、ステップ2で再設計したアイデアの工夫点は、『前回考えた便利な傘のボタンを誤作動がないような位置に設置する』であり、『傘の持つ所付近にボタンを設置しないと閉じたり開けたりする際の動作の邪魔になってしまうので、ここ以外の場所に設置するのは実用的でない。よって傘の持つ部分にボタンを設置するが、間違えて押ししまわれないよう、スライド式のカバーで覆うことにする』といったアイデアに再設計されていた。失われる行為を意識させるプロセスで導き出されたのは傘を閉じる手間だけであったが、新たにできるようになる行為への気づきによってヒューマンエラーを見据えたアイデアに再設計されたことが伺える。

## 6.3. 実験結果

「なくなる行為」を選択するための洗い出しのステップでは、様々な行為やシーンが書き出されていた。特に、そのモノが利用されるシーンの書き出しでは、そのモノの本来の使い方以外の使われ方や人との関係性の中で発生する行為といった、個人の通常使用の想定だけでは拾うことが難しい例外的な行為も含めて洗い出されており、「なくなる行為」を導き出す手法として効果的であることが示唆された。しかし、「なくなる行為」が明らかになった後に「失われる行為」を選び出すステップでは、回答がないケースが多く見られたり、他の行為で補うことが可能な行為が「失われる行為」として誤って回答されていたりするケースが確認され、どの行為が価値のある手間であるのかを判断する過程に困難があることが明らかになった。また、行為の



喪失による影響を踏まえてアイデアを再設計する段階では、機能の付け足しによる対処療法がなされる懸念もある。新たに考案したアイデアが、現状のモノの構造を一部変化させたり機能を追加したりするようなミニマムな変化であった場合は、「なくなる行為」及び「失われる行為」が少なくなることが観察された。そのようなアイデアに関しては、機能追加によって新たに「生まれる行為」による影響をより多く考えるべきであり、今後は「生まれる行為」にもアプローチしていく必要がある。

## 7. 結 言

本稿では、新たな便利を企図する際に大局的な観点からシステムを設計するための支援を行うため、失われる行為を意識させるシステムを提案した。

今後は、人間にとって必要な手間を判断し、企図する便利とのトレードオフを解決する仕組みを導入したシステムの開発を目指す。

## 文 献

- (1) Chai, K.-H., Zhang, J. and Tan, K.-C.: A TRIZ-Based Method for New Service Design, *Journal of Service Research*, Vol. 8, No. 1, pp. 48-66 (2005). DOI: 10.1177/1094670505276683
- (2) Hasebe, Y., Kawakami, H., Hiraoka, T. and Naito, K.: A Card-Type Tool to Support Divergent Thinking for Embodying Benefit of Inconvenience, *Intelligent Interaction, Reasoning and Applications*, Vol. 13, No. 2, pp. 93-102 (2015). DOI: 10.3233/WEB-150312
- (3) Hasebe, Y., Kawakami, H., Hiraoka, T. and Nozaki, K.: Guidelines of System Design for Embodying Benefits of Inconvenience, *SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration*, Vol. 8, Issue 1, pp. 2-6 (2015). DOI: 10.9746/jcmsi.8.2
- (4) H 広報担当: 不便益システム研究所ヒューマンインタフェース学会出張所 第1回「不便益ってなんですか?」, ヒューマンインタフェース学会誌, Vol. 16, No. 3, pp. 213-215 (2006).
- (5) Klayman, J.: Varieties of Confirmation Bias, *Psychology of Learning and Motivation*, Vol. 32, pp. 385-418 (1995). DOI: 10.1016/S0079-7421(08)60315-1
- (6) Norman, D. A.: The way I see IT signifiers, not affordances, *Interactions*, Vol. 15, Issue 6, pp. 18-19 (2008). DOI: 10.1145/1409040.1409044
- (7) 西本一志, 横山裕基: 妨害による支援～あるいは「向上のための改悪」～, 情報処理学会研究報告, Vol. 2014-HCI-159, No. 10, pp. 1-8 (2014).
- (8) 西本一志, 横山裕基: 漢字形状記憶の損失を防ぐ漢字入力方式, 情報処理学会論文誌, Vol. 57, No. 4, pp. 1207-1216 (2016).
- (9) 福岡賢正: たのしい不便, 南方新社 (2000).
- (10) 内藤浩介, 川上浩司, 平岡敏洋: 発明的問題解決理論 TRIZ に基づく不便の効用を活かす設計支援手法, 計測自動制御学会論文誌, Vol. 49, No. 6, pp. 595-601 (2013).
- (11) 川上浩司: 不便の効用に着目したシステムデザインに向けて, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 11, No. 1, pp. 125-134 (2009).
- (12) 川上浩司: 不便から生まれるデザイン—工学に活かす常識を超えた発想—, 化学同人 (2011).
- (13) 川上浩司, 内藤浩介, 平岡敏洋, 戌亥来未: 発明的問題解決理論 TRIZ を援用した不便益発想支援システム, 計測自動制御学会論文誌, Vol. 49, No. 10, pp. 911-917 (2013).
- (14) 三輪和久: オートメーションと付き合うために知っておくべきこと: 認知的廃用性萎縮の課題, 電子情報通信学会誌, Vol. 97, No. 9, pp. 782-787 (2014).