

# 便利の副作用に気づかせるための発想支援手法の評価 — 行為の増減の提示による気づきへの影響 —

畑 玲音<sup>1,a)</sup> 松下 光範<sup>1,b)</sup>

概要：我々はこれまで、新たなモノを産出する過程において「便利にすること」によって副次的に生じる課題を「便利の副作用」と定義し、その低減を目的としてアイデアの発想支援手法を提案してきた。これまでの研究では、便利前後の行為の増減に着目することにより便利の副作用への気づきの誘発が示唆されたものの、行為の増減の提示による便利の副作用への気づきへの影響は十分に検討できていなかった。そのため、本稿では行為の提示により便利の副作用に気づき、それを防いだアイデアの発想の支援が可能かの検証を目的として実験を行い、その有効性について検証する。実験では、行為の増減の提示の有無によりアイデア発想にどのような影響を与えるか検証を行う。

キーワード：便利の副作用、行為の増減、アイデア発想、発想支援、不利益

## 1. はじめに

新たなモノを考案する際には、生活を豊かにするモノに対する暗黙の前提として「より便利なモノ」が追求されている。しかし、「便利さ」は豊かさを得るための1つの手段にすぎず、便利さに対する過度な注目によって、想定外の問題が新たに発生しているのも事実である [1]。例えば、PC やスマートフォンで文字入力を行う際に用いる予測変換は、利用者の漢字を想起する行為を減少させ、結果として漢字の手書きが困難になる「漢字健忘」の要因となっている [6]。この事例が示唆するように、新しいアイデアを生み出すときは、即時的に実感できる利便性や効率性だけでなく、その利便性の効果や失われる行為による影響までも含めて発想をすることが肝要である。

本研究はこのような問題を解決する一つの試みであり、新しいアイデアを発想する際に企図した利便性ではなく、そのアイデアの導入によって生じる副作用に着目し、より大局的な観点からアイデアの発想を支援する手法の確立を目指す。これまでの研究で、システムなどの設計者がアイデアを発想する段階から、利便性により発生する可能性のある問題点にシステムにより気づかせるための発想支援手法の提案を行った [8]。提案手法では、設計者にアイ

ディア導入による便利の前後における行為の増減変化に着目させるシステムを作成し、問題点への気づきの誘発を試みた。紙の書籍（本）を便利にした電子書籍を例にして、行為の増減変化を説明する。この例の場合、本に関連する行為 (e.g., 葉を挟む, ページを捲る, 本棚に並べる, 文字を眺める, 音読する) と電子書籍に関連する行為 (e.g., ダウンロードする, スワイプする, お気に入り登録をする, 文字を眺める, 音読する) のうち、本でしか行われな行為 (e.g., 葉を挟む, ページを捲る, 本棚に並べる) が減り、電子書籍に関連する行為のうち、電子書籍でしか行われな行為 (e.g., ダウンロードする, スワイプする, お気に入り登録をする) が増える。先行研究 [8] では、このようなアイデアによって変動する行為をシステムが提示して設計者に行為の増減に対する着目を促すことで、アイデア導入に伴う問題点への気づきが誘発されることが示唆された。

しかし、提案システムでは行為の増減は計算機により推定し提示を行ったため、その提示による支援自体により、設計者が行為の増減を考案する手間が省かれ、便利前後のモノに関連する行為に注目がいなくなる懸念が存在する。そこで本稿では、設計者などのアイデア発想者が行為の増減に着目する際に、その考案を計算機が代替することによる発想への影響について検討を行う。

## 2. 関連研究

### 2.1 便利の副作用

アイデア発想の段階から問題点にアプローチする手法

<sup>1</sup> 関西大学  
Kansai University, 2-1-1 Ryozenji, Takatsuki, Osaka 569-1095, Japan

a) k223167@kansai-u.ac.jp

b) m\_mat@kansai-u.ac.jp

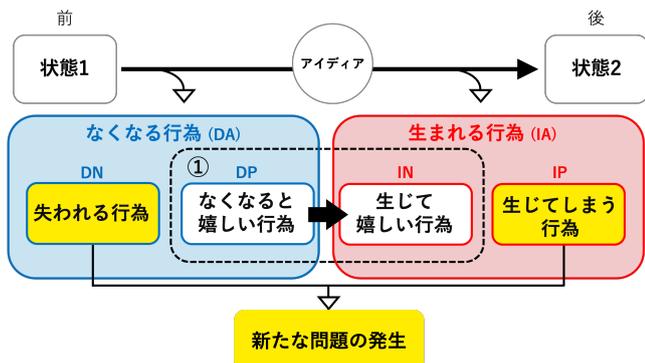


図 1 アイディア導入による行為の増減

として、住友らは新たなモノを設計する段階からアイデアの導入による影響を洗い出すべきであると主張し、それを考える思考の補助線として「便利の副作用」という概念を提案している [5]。便利の副作用とは、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のことである [7]。便利による主要な効果はモノを使って目的を達成する際に手間が少なくなることで、時間や労力が減ることである。あるモノを便利にするアイデアにより、企図している主要な効果と便利の副作用が発生する。

そこで我々は、便利の副作用が発生する要因として、便利に伴う便利前後のモノの状態変化に着目し、図 1 のように整理した [8]。アイデアにより「便利にする」ことは、アイデアを導入することにより不便に関連する行為がなくなり (DA: Decreasing Actions)、便利にするために必要な行為が増える (IA: Increasing Actions) ことにより成り立っている。新しいアイデアを発想する場合、設計者は不便に関連する行為を解消するため意図的に行為を減らし (DP: Decrease Positive)、便利にするために必要な行為を意図的に増やす (IP: Increase Positive)。その際、「なくなると嬉しい行為」(DP) を消失させることに伴う、意図せずなくなってしまう行為 (DN: Decrease Negative) と「生じて嬉しい行為」(IP) を発生させることに伴う、意図せず増えてしまう行為 (IN: Increase Negative) が存在する。これらの関係式は以下になる。

$$DP, DN \in DA \quad (1)$$

$$IP, IN \in IA \quad (2)$$

この DN と IN により問題が発生している可能性があり、この問題が便利の副作用である。新たな便利を生み出す際には、確証バイアス [2] により設計者が行為の増減によってもたらされる問題 (DN, IN) をより低く見積り、企図する便利の効果 (DP, IP) をより高く見積る (図 1-①) ことが懸念される。こうしたバイアスを排除し、便利の副作用を低減させるには、新たな便利のアイデアを創出する段階で DN, IN による影響を考慮し、大局的・包括的な観点から問題を捉えて発想することが望ましい。

## 2.2 便利の副作用に気づかせるための発想支援手法

住友らは、あるモノを「便利にする」ことに伴って、それまで行っていた行為の中から「なくなる行為」があることに着目し、その中から実は必要な手間である「失われる行為」を見つけ出すことにより、大局的な観点から問題を捉えた設計の支援を試みている [5]。また、失われる行為を明示することで、その影響を踏まえたアイデア設計がなされており、新たに「生まれる行為」の影響に気づくことでも、問題点を見据えたアイデア設計がなされることが示されている。しかし、この手法では「生まれる行為」への明示的なアプローチは考慮されておらず、その気づきはユーザに依存している。

そこで我々は、この便利の副作用を設計者に意識させるためのアイデア発想法を確立するために、「生まれる行為」も含めた便利による行為の変化に着目して発想支援手法の検討を行った。提案手法では、便利による影響を洗い出し、便利になる前に発生する問題への気づきを誘発させるため、便利により変化する行為から「失われる行為」(DN) と「生じてしまう行為」(IN) を見つけ出すこと、またその行為による影響を考えることの支援を行った。

この提案手法では、設計者が行為の増減が思い浮かばず列挙できない場合、便利の副作用を考えることが困難なため、行為の増減は計算機により推定し提示を行った。ユーザ実験を行い、設計者がアイデア導入による便利の前後における行為の増減に着目することにより、便利の副作用への気づきを誘発することが示唆された。しかし、行為の増減の提示により、その変化への着目を促しているため、その提示による便利の副作用への気づきへの影響は、現状では十分検討できていない。

そこで本稿では、便利前後の行為の増減を考える過程を計算機により支援した際の影響について検討を行う。次章では設計者が行為の増減を考える過程の整理を行う。

## 3. 行為の増減の識別過程

本章では、行為の増減の提示による影響を測るため、設計者が行為の増減から DN/IN を識別する過程を整理する。

行為の増減を考える際、まず便利の前後に該当するモノに関連するそれぞれの行為を列挙する。次に、便利前後に該当するモノに関連するそれぞれの行為から、その差分を考えることにより行為の増減を挙げることができる。先の例では、本と電子書籍に関連する行為を列挙し、本でしかやらない行為が減る行為 (DA) に該当し、電子書籍に関連する行為のうち、電子書籍でしかやらない行為が増える行為 (IA) に該当する。行為の増減を列挙した後、DA(IA) を DP/DN(IP/IN) への識別を行う。これにより、意図していなかった行為の増減 (DN, IN) を発見し、行為の増減による影響や便利の副作用に気づくといった流れである。

行為の増減から便利の副作用に気づく過程において、そ

の行為の増減自体を考える作業は重要であるが、行為の発想の数はユーザに依存する。そのため、その過程を計算機により代替し、行為の増減の提示を行う。次章では、提示する行為の増減の推定手法について述べる。

#### 4. 行為の増減文の生成手法

行為の増減の推定は、3章で示した方針をもとに行う。行為の増減の推定手法として ChatGPT-4（以下、ChatGPT と記す）[4] を用いた。まず、ChatGPT を用いて便利の前後に該当するモノに関連するそれぞれの行為を列挙する。次に、ChatGPT を用いて便利の前後に該当するモノに関連するそれぞれの行為の差分を推定することにより、行為の増減を獲得する。なお本研究では、行為の増減がある行為を推定するために、既に便利の前後が存在するモノを対象とする。

##### 4.1 モノに関連する行為の出力

モノに関する行為として、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為、そのモノと同時に使用するモノやモノの性質によって可能である行為 [3]、そのモノを通常の使用における行為以外の行為を洗い出している。

ChatGPT に以下のプロンプトを入力し、それに対する出力をそのモノに関連する行為として扱った。

- A それを使用する際の一連の行為
- B それと他のモノを使って行う行為
- C それ使用する目的以外で遊びとして行う行為
- D それを使用する際、無意識でついやってしまう行為
- E それを使用する際にミスや事故で起きる行為
- F それを用いて人との関係の中で起こりうる行為

便利の前後に該当するモノは、既に便利になったモノの 52 事例 [7] を使用した。

##### 4.2 行為の増減の推定

4.1 節で出力した行為の差分を測ることにより行為の増減の推定を行う。ここで、行為の増減の文章を生成する流れを図 2 に示す。まず、入力として不便利なモノ（＝便利前のモノ）とそのアイデア（＝便利後のモノ）を入力する。これにより、それぞれのモノに関連する行為からその差分を推定し、便利前後それぞれしかやらない行為の推定を行う。これにより、行為の増減が出力される。その出力の DA を「消失行為文」、生まれる行為 IA を「発生行為文」として用いた。

便利前後のモノに関連する行為の差分を推定するために ChatGPT に「入力された便利前後のそれぞれのモノに関連する行為を考慮し、便利前しか行わない行為、便利後しか行わない行為を出力してください。」というプロンプトを入力した。出力で得られた例の一部を表 1 に示す。

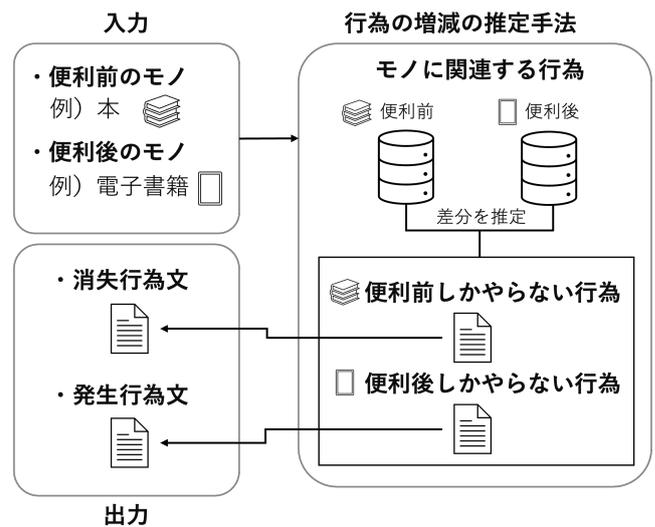


図 2 行為の増減の文章を生成する流れ

ChatGPT の出力が行為の増減を判断できている妥当性を検証するため上記で出力した行為に対して妥当かどうか人に判断してもらった。Yahoo!クラウドソーシング\*1（以下、クラウドソーシングと記す）を用いて、出力のうち 10 個のモノを選び、1 文あたり 10 人ずつ、合計 200 人に回答を求めた。

便利前後のモノの差分を測る判断基準として、消失行為文は便利になるとできなくなるかどうか判断してもらうため、文章を提示し、「便利になることでできなくなった（＝やる必要がない）」or「変わらずにできる」を選択してもらった。例えば、本から電子書籍に便利になると、「本の匂いを嗅ぐ」という行為はできなくなるが、「読んだ本について友人と話し合う」という行為は変わらずにできる。発生行為文は便利の前に戻るとできなくなるかどうか判断してもらうため、文章を提示し、「便利の前に戻るとできなくなる」or「変わらずにできる」を選択してもらった。例えば、電子書籍から本に戻ると、「画面の明るさを調整する」という行為はできなくなるが、「ソーシャルメディアで読書の感想を交換する」という行為は変わらずにできる。それぞれの行為文において、「できなくなった（できなくなる）」と回答されたモノが、「消失行為文（発生行為文）」に該当するため、その正解の割合を算出した。回答は合計で 2400 件収集した。その計算結果を表 2、表 3 に示す。結果から、ChatGPT の出力が人の判断した行為の増減としてある程度判断できていると考えられる。

この文を行為の増減文とし、ユーザに提示を行った。

#### 5. 行為の増減の提示が与える影響

行為の増減を考案することを計算機が代替することによる影響を測る実験を行う。行為の増減の考案は 3 章の流れ

\*1 [https://crowdsourcing.yahoo.co.jp/\(2024/05/02 確認\)](https://crowdsourcing.yahoo.co.jp/(2024/05/02 確認))

表 1 入力の本と電子書籍にした時

質問	行為	本	電子書籍
A	一連の行為	ページの角を折る, 実際のページをめくる	画面の明るさを調整する, 音声読み上げ機能を使う
B	同時に使う行為	読書灯を使って夜に読む, ブックカバーを使って読書する	外出時にスマートフォンで読む, ヘッドフォンを使ってオーディオブックを聴く
C	遊びの行為	本の背表紙でドミノ倒しを作る, 本を積んでタワーを作る	電子書籍のアプリでパズルやゲームをする, 電子書籍のスクリーンショットを撮って共有する
D	ついやる行為	ページの角を折る, しおりをなくしてしまう	画面をタップして次のページに進む, 無意識に文字の拡大縮小を行う
E	ミスや事故の行為	ページを破ってしまう, 水などをこぼしてしまう	電子書籍のダウンロードに失敗する, バッテリー切れで読書が中断される
F	他者が関わる行為	友人に本を薦める, 本を貸し借りする	オンラインでの読書会に参加する, ソーシャルメディアで読書の感想を交換する

表 2 質問ごとの出力の正解率

質問	ave_before	ave_after
A	0.56	0.70
B	0.54	0.61
C	0.61	0.61
D	0.62	0.57
E	0.65	0.60
F	0.46	0.42

表 3 出力された行為の増減文の例とその正解率 (e.g., 地図と電子地図における行為の増減)

質問	地図	ave_score	電子地図	ave_score
A	地図を広げる	0.75	目的地をアプリに入力する	0.95
B	コンパスを使って方向を確認する	0.65	音声ガイドを使用してナビする	1.00
C	折り紙として使う	0.45	ストリートビューで遠隔地を探索する	1.00
D	地図を破ってしまう	0.80	画面をズームしてしまう	0.85
E	間違った方向へ進む	0.65	GPS が途切れる	0.95
F	他人に道を尋ねる	0.40	友達と位置情報を共有する	0.80

を用いた。また、行為の増減の提示は 4.2 章で出力された結果を用いた。

本実験は下記の 2 つを明らかにすることを目的とする。

- 行為の増減の提示が便利の副作用への気づきに与えた影響
- 行為の増減の提示が便利の副作用を防いだアイデア発想に与えた影響

(1) では、行為の増減への着目が便利の副作用の気づきを誘発するという仮定のもと、その行為の提示の有無により気づく便利の副作用にどのような影響があるのかを分析する。(2) では、行為の増減に着目することにより気づいた便利の副作用を防いだアイデアを考案する際に、行為の提示によりどのような影響があるのかを分析する。これらにより、行為の増減を考えるための、モノに関連する列挙とその差分から行為の増減を考えることを省いたことにより、便利の副作用への気づきと、それをアイデアに活かす際にどのような影響があるのかを測る。

実験は 20 名に対して行った。この 20 名を、便利の副作用を考える際に、行為の増減を提示する群（以下、提示あり群と記す）と行為の増減を自分で考える群（以下、提示なし群と記す）に二分した。

### 5.1 実験の手続き

実験の手続きを以下に記す。

#### 1) 便利の副作用の考案（支援なし）

実験参加者に対して、行為の増減への着目が便利の副作用の気づきに影響するのを確認を行うため、便利の副作用を考案してもらった。その際、便利の副作用を考える補助として、下記の 2 つの問いを課した。

- 「便利前のモノ」から「便利後のモノ」に対して、「便利前のモノ」を使うことにより実は得られていたメリットをできる限り考えてください。
- 「便利前のモノ」から「便利後のモノ」に対して、「便

利後のモノ」を使うことにより発生するデメリットをできる限り考えてください。

この問いにより、便利にはその前後が存在し、実は得られるメリット (DN) と発生するデメリット (IN) があることを促しており、この 2 つが便利の副作用に該当する。便利前後のモノは、「紙の地図」→「電子地図」とした。

#### 2) 便利の副作用を防いだアイデアの考案（支援なし）

次に、便利の副作用を防いだアイデアを考案してもらうため、「上記の 2 つ（メリットデメリット）を考慮して、「便利後のモノ」の新しいアイデアを考えてください。」という問いを課した。その際、アイデアの詳細を考案してもらうため、アイデアの「名前」と「説明」の記載を求めた。

#### 3) 行為の増減の考案とその仕分け

次に、便利の副作用に気づくために、行為の増減の考案と消失行為文から DN と発生行為文から IN の選出を行う。そのため、両群に以下のタスクを課した。また、便利前後のモノは、「本」→「電子書籍」とした。

提示なし群：

まず、実験参加者にはフォーマット（図 3 参照）を用意し便利前後のモノにおいて、それぞれのモノに関連する行為をできる限り列挙するよう求めた。その際、提示あり群との行為の範囲に差異生じないように、質問 A~F を参考にしてもらった。次に、列挙した行為からそれぞれのモノだけしかやらない行為に色をつけてもらった。これにより、行為の増減を考案することができている。最後に、色をつけた行為の増減のうち「便利前のモノ」に関連する行為から「便利前のモノ」を使うことにより実は得られていたメリットに関連する行為と「便利後のモノ」に関連する行為から「便利後のモノ」を使うことにより発生するデメリットに関連する行為にマーカーを引いてもらった。

提示あり群：

提示あり群の実験参加者には提示なし群と同じく、フォーマット（図 4 参照）を用意した。ここには、便利前後におけ

本	電子書籍
<p>本に関連する行為</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>書籍やサイトに欲しい本があるかどうかを検索する</li> <li>本棚に行く</li> <li>サイトで取り置きする</li> <li>運送サイトほしい物リストなどに入れる</li> <li>購入画面に行く</li> <li>書籍を選ぶ</li> <li>店舗で買う</li> <li>紙を折る</li> <li>暖かめに乾かす</li> <li>プレゼントにする</li> <li>破る</li> <li>濡らす</li> <li>筆を込めればらばら漫画にする</li> <li>ページをコピーする</li> <li>シリーズものを一気に買う</li> <li>特典がついてくる</li> <li>特典がなくなってくる</li> <li>袋に入れる</li> <li>ページを捲る</li> <li>紙を折って目印をつける</li> <li>本と本を挟んで挟げないようにする</li> <li>本で叩く</li> <li>封筒で使う</li> <li>巻数違いのものを買ってしまう</li> <li>勉強のために買う</li> <li>新しい知見を手に入れるために買う</li> <li>友達に勧められたので買う</li> <li>帯を見て買ってみる</li> <li>広告に興味があったので買ってみる</li> </ul>	<p>電子書籍に関連する行為</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>サイトに欲しい本があるかどうかを検索する</li> <li>サイトで買う</li> <li>ほしい物リストなどに入れる</li> <li>購入画面に行く</li> <li>サイトで書籍を選ぶ</li> <li>買ったサイトをブックマークする</li> <li>スワイプして読み進める</li> <li>プレゼントにする</li> <li>ペマを消すことでデータを継続させる</li> <li>ログインできなくなって買った本を諦める</li> <li>スクリーンショットを撮る</li> <li>シリーズものを一気に買う</li> <li>特典がついてくる</li> <li>無料の話を一気に読む</li> <li>ブラウザ上の本棚に入れておく</li> <li>画面をタッチして下の時系列の線？を押してページを飛ばす</li> <li>ページ番号を入力する</li> <li>巻数違いのものを買ってしまう</li> <li>勉強のために買う</li> <li>新しい知見を手に入れるために買う</li> <li>友達に勧められたので買う</li> <li>帯を見て買ってみる</li> <li>広告に興味があったので買ってみる</li> </ul>

図 3 提示なし群の解答例：黒字が行為の列挙、青字と赤字が行為の増減、黄色のマーカーが便利の副作用を表す

本	電子書籍
<p>本に関連する行為</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本を開きながら読む</li> <li>本を開きながらページをめくる</li> <li>紙を折ってページを保持する</li> <li>本棚や整理箱を使って本を整理する</li> <li>目録表を使ってほしい文章を読む</li> <li>コピーやお茶を飲みながら読む</li> <li>本でメモを作る</li> <li>本を積み上げてバランスゲームをする</li> <li>本のページを揃えてアート作品を作る</li> <li>ページの角を折る</li> <li>無意識にページを捲る</li> <li>ページをうっかり破る</li> <li>読みながら寝る</li> <li>ページをこぼしてページを汚す</li> <li>本を落とすと裏紙や角を削げる</li> <li>本を友人に貸して売却する</li> <li>読書クラブで感想を交換する</li> <li>家族や友人と読書会を開く</li> </ul>	<p>電子書籍に関連する行為</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電子書籍リーダーアプリを開く</li> <li>デジタルで本をダウンロードしてデバイスに保存する</li> <li>明るさや文字サイズを調整する</li> <li>外部モニターに映して大画面で読む</li> <li>電子ペンドで直接デバイスにメモを取る</li> <li>ペーキングしたスピーカーでオーディオブックを聞く</li> <li>電子書籍のフォントや背景色を変えて楽しむ</li> <li>ページのアニメーション効果をかスタマイズする</li> <li>複数のデバイスで同時にページをめくる競争をする</li> <li>スクリーンを無意識にタッチする</li> <li>何度も同じページに戻る</li> <li>画面のズームを反射的に行う</li> <li>ページノリで意図せず閉じられる</li> <li>誤操作で本をデジタルで購入する</li> <li>ダウンロード中に通信エラーが発生する</li> <li>電子書籍を介して友人に推薦のメッセージを送る</li> <li>ソーシャルメディアで読書クラブを組織する</li> <li>電子書籍の感想をオンラインで交換する</li> </ul>

図 4 提示あり群の解答例：青字と赤字が行為の増減、黄色のマーカーが便利の副作用を表す

る行為の増減の提示を行うため、ChatGPTで出力した質問 A~F までの行為をそれぞれ、3 文ずつの計 18 文を「便利前のモノ」と「便利後のモノ」とともに計 36 文提示した。この行為から、「便利前のモノ」に関連する行為から「便利前のモノ」を使うことにより実は得られていたメリットに関連する行為と「便利後のモノ」に関連する行為から「便利後のモノ」を使うことにより発生するデメリットに関連する行為にマーカーを引いてもらった。

#### 4) 便利の副作用の考案とそれを防ぐアイデアの考案 (支援あり)

次に、1 回目の便利の副作用の考案と同様に、実は得られていたメリットと発生するデメリットを考案してもらった。その際、マーカーを引いた行為から発生する便利の副作用の記載を求めた。最後に、この便利の副作用を考慮して、それを防ぐアイデアを考案してもらった。

#### 5) 半構造化インタビュー

実験の最後に、実験参加者がどのように思考したのかを分析するため、半構造化インタビューを行った。

### 5.2 実験結果・考察

実験により収集した回答から、結果の分析とその考察を行う。その際、本実験により明らかにする 2 つの観点から考察を行う。実験参加者のうち、提示なし群の解答例を図 3 に提示あり群の解答例を図 4 に示す。

#### 5.2.1 便利の副作用への気づきへの影響

行為の提示による便利の副作用への気づきへの影響を測る評価として、気づいた便利の副作用の数に焦点を当てる。まず、行為の増減への着目が与えた影響を再度確認する。そのため、実験参加者全体の 1 回目 (実験手順 1) と 2 回目 (実験手順 4) で便利の副作用を考えた数の増加率を算出すると 1.23 倍であった。これにより、行為の増減に着目することにより、便利の副作用に気づきを誘発できることが示唆された。

この要因を分析するため、行為の提示の有無による便利

の副作用への影響を測る。そのため、実験手順 3 での行為の提示が提示と提示あり群の便利の副作用を考えた数を表 4 に記す。実験参加者の 1 回目と 2 回目で便利の副作用を考えた数の増減率は、提示なし：0.89 倍、提示あり群：1.57 倍であった。同様に、便利の副作用をメリットとデメリットで分けた増加率を算出すると、実験参加者全体ではメリットが 1.20 倍、デメリットが 1.34 倍であり、増加している。行為の増減の提示なし群ではメリットが 0.80 倍、デメリットが 1.09 倍、提示あり群ではメリットは 1.60 倍、デメリットは 1.59 倍であった。これにより、行為の増減を提示することにより便利の副作用に気づき、提示がない場合よりその数が増加することが示唆された。また、行為の増減を自分で列挙した場合、実は失われるメリットを見つかる数は減少するが、発生するデメリットには影響がないことが示唆された。

次に、行為の増減の発想数はユーザに依存するため、行為の増減の数によって便利の副作用に気づく数に影響があるのかを測る。提示なし群での行為の列挙数と行為の増減の数を表 5 に示す。実験参加者全体において、行為の増減の数と便利の副作用に気づいた数の相関係数を求めると 0.36 であり、提示なし群だけで計算すると 0.35 であり、弱い正の相関があった。行為の列挙数と行為の増減数には 0.67 の強い正の相関があった。これにより、行為の列挙数が増えれば、行為の増減の数も増えるが、行為の増減の数が増えても便利の副作用に気づく数が増えるわけではないことがわかる。

ここで、実験参加者がどのように思考したのかを調査するため、半構造化インタビューの結果の考察を行う。提示なし群、提示あり群ともに、1 回目よりも 2 回目の方が便利の副作用を考えやすかったと述べていた。その理由として、1 回目は参加者自身が感じるメリットやデメリットだけに着目して考えていたが、2 回目は行為の増減を参考にして参加者自身だけでなく、その行為から発生している便利の副作用まで踏まえて判断していたという結果が得られ

表 4 便利の副作用に気づいた数と増加率

id	提示なし群			提示あり群		
	1 回目	2 回目	増加率	1 回目	2 回目	増加率
1	7	6	0.86	7	10	1.43
2	8	8	1.00	9	10	1.11
3	7	6	0.86	9	14	1.56
4	12	5	0.42	8	8	1.00
5	20	14	0.70	8	32	4.00
6	8	13	1.63	7	12	1.71
7	8	4	0.50	8	8	1.00
8	9	8	0.89	8	11	1.38
9	7	8	1.14	7	8	1.14
10	10	9	0.90	5	7	1.40
ave	9.60	8.10	0.89	7.60	12.0	1.57

た。この判断基準の特徴として、1 回目と 2 回目ともに紙媒体の電子化による便利という特性からか、物体が存在することにより感じるメリットがあるかどうかや、電子機器だからこそ発生するデメリットがあるかどうかなど、そのモノで達成される主目的ではなく、副次的に発生する効果に着目して判断していることがわかった。しかし本実験では、提示や考案による行為の増減からしか便利の副作用の発見をしていないため、その他の関連する行為や行為の増減以外の要因で発生する便利の副作用までは気づきの誘発ができていないと考える。そのため、便利の副作用の優先順位を考慮することや発散的な気づきの誘発は行えていないと考える。

また、本は利用したことがあるが電子書籍をあまり利用しない人や使用用途が限られている人が多く見られた。そのため、電子書籍をあまり利用しない人は、提示なし群において行為の列挙をする際に、本に関連する行為の列挙は抵抗なく挙げることができたが、電子書籍に関連する行為を列挙するのは頭を悩ませたと述べていた。回答を見ても、本に関連する行為の列挙数は 17.7 個に対して、電子書籍に関連する行為は 12.3 個であった。そのため、行為の列挙数が行為の増減数に影響を及ぼすことを加味すると、そのモノを使ったことがないことにより、行為が思いつかないことは気づく便利の副作用にも影響がある恐れがあると考える。本実験では、便利の前後が既に存在するモノを対象としているため、行為の増減の列挙や推定による提示が行えたが、未知の新しいアイデアを考える際には、便利後のモノに対してどれだけ具体的に行為を想像できるのかが重要になると考える。

### 5.2.2 便利の副作用を防いだアイデアへの影響

行為の増減の提示が、便利の副作用を防いだアイデアに与える影響を測る評価として、実験参加者が気づいた便利の副作用がどれだけアイデアに活かしているのかを測る。その指標として、アイデアによって便利の副作用を防いだ数を用いる。

便利の副作用を防ぐアイデアの発想の 1 回目（実験手順 2）と 2 回目（実験手順 4）で気づいた便利の副作用が含まれていた数の平均とその増減率を表 6 に示す。結果とし

表 5 提示なし群の行為の列挙数と行為の増減数

id	行為の列挙数	行為の増減数
1	16	9
2	29	23
3	26	11
4	41	16
5	24	12
6	35	24
7	17	10
8	52	25
9	30	25
10	30	24
ave	30.0	17.9

て、発想したアイデアに含まれるアイデアの数は減少していた。これは、提案手法として便利の副作用への気づきを誘発した後に、「その便利の副作用を考慮してそれを防いだアイデアを考案してください」というタスクしか課しておらず、アイデア発想自体の支援はできていないことが理由と考える。

回答されたアイデアに着目して評価を行うため、以下に 2 回目のアイデアの回答例を記す。

#### 提示なし群 id:6, 防いだ副作用の数 6 個

プリペイドブック：スマホやタブレットなどの電子媒体に専用のアプリを入れる。本を読みたい人は本屋に行って紙の本を見る。購入したいと思ったら本の横に置いてあるプリペイドカードをレジに持って行って購入する。その後、プリペイドカードに記載されているシリアルコードをアプリで入力することでデータのダウンロードが完了し読むことができる。このアプリは本のデータしか入らず、無駄な情報（おすすめや他人の感想）はない。

#### 提示あり群 id:4, 防いだ副作用の数 2 個

書籍ツリー機能：好きな電子書籍を読んでいくと、読書の木が電子書籍アプリ上に育っていく機能。友達と好きな本を共有する際に、書籍ツリーごと共有することにより、友達との感情共有に使うことができる。この書籍ツリーは AI が読書済み電子書籍を自動でピックアップし、自動生成して育ててくれる。世界に一つで自分だけの書籍ツリーを作ることで、自分が今までに読んできたんだという余韻に浸ることができる。またこのツリーはユーザー側が能動的に起こす動作はないため、勝手に育ち、時々見て楽しむという楽しみ方をする。ユーザー側がとることができるのは肥料という名の読書のみで、こんな本も読んでいたんだという読書後の余韻に浸ることに楽しさを見出している、木が育てば、その木のデザインをした菓をはさむことができる。

#### 提示あり群 id:10, 防いだ副作用の数 0 個

情景描写本：気になる段落やコマをタップすることに

よってその場面に応じた情景をアニメーションで描写してくれる。誤タップによってアニメーションが流れないようにするために機能をオフにすることもできる。これによって、直感的にわかりやすい読書体験を得ることができる。またアニメーションによるものなので視覚的にも楽しいものになる。

発想されているアイデアでは両群ともに差異は確認できなかった。発想されたアイデアの観点として3つに大別できた。それを踏まえて、アイデア発想において、実験参加者がどのように思考したのかを調査するため、半構造化インタビューの結果の考察を行う。参加者提示なし群 id:6 のように便利の副作用を防ぐアイデアとして、1つのアイデアの機能を工夫し、考えた便利の副作用をできるだけ防ぐようにアイデアを考えていた。アイデア発想では1回目より2回目の方が考えやすくと述べており、その中でもアイデアのひらめきの部分で考えやすくなったと述べていた。また、行為の列挙から行為の増減、便利の副作用の発見と段階を踏めたことにより、アイデアの詳細を考える際に視野を広めに考えることができたと述べている。参加者提示あり群 id:4 のように、1, 2個の便利の副作用を防ぐためにアイデアを膨らませている参加者も存在した。このような参加者は、バッテリー切れや目を酷使するなど、物質の特徴上発生する便利の副作用は省き、そのモノだからこそ得られる価値に対してアイデアを考案していた。この参加者は、行為の提示によりモノの詳細を考える手間が減り、アイデアを考える時間に多く使えたと述べていた。参加者提示あり群 id:10 のように、便利の副作用を防いだ数が0個の参加者も確認できた。このような参加者は、失われるメリットとして、「本を捲る行為による楽しさ」や発生するデメリットとして「操作ミスによる電子書籍の誤購入」などの観点から、別の楽しさを追加することや、操作ミスによる他の問題などを踏まえてアイデアを考案したと考える。アイデア発想でも特に差は無かったと感じ、どちらも熟考したと述べている。

結果として、便利の副作用を多く防ぐアイデア発想を支援するという観点では提案手法ではまだ十分とは言えない。半構造化インタビューからは主観的にアイデアは考えやすかったと述べていることや、アイデアの内容でもどれも新規制のあるアイデアを考案しており、アイデアの評価基準の再考が必要である。

また、本来の目的でもある便利の副作用を未然に防いだアイデアという観点で見ると、発想していた便利後のモノとは違った、新たなアイデアを発想している参加者も多く存在する。そのため、アイデア発想のうちどの段階で支援するのか考慮した発想支援手法の検討を行う。

今後は、便利の副作用を防いだアイデアを発想することに焦点を当てた発想支援手法の検討を行う。また、その際アイデア発想のどの段階で支援するのかを考慮し、ア

表 6 アイディアに便利の副作用が含まれていた平均値と増減率

	1 回目	2 回目	増減率
提示なし群	4.30	3.50	0.81
提示あり群	2.70	2.60	0.96
全体	3.50	3.05	0.87

イディアにどの程度変化を加えるべきかの検討を行い段階に合う支援手法の検討を行う。

## 6. 終わりに

本研究では、行為の増減の提示が便利の副作用への気づきとアイデア発想に与える影響を測る実験を行った。行為の増減の提示により、設計者に便利の副作用に気づきを誘発し、その数が増加することが示唆された。しかし、便利の副作用を防いだアイデア発想の支援には不十分などころが存在するため、便利の副作用への気づきをアイデアに活かす発想支援手法を検討する必要がある。また、行為の増減の推定においては、既存の便利になったモノだけでなく、未知のアイデアにおいても推定する手法の確立が必要である。今後は、新たなアイデアを発想する際の行為の増減を推定する手法を考えるとともに、気づいた便利の副作用をアイデアに活かした発想支援手法を考案し、アイデア発想において新たな問題を未然に防ぐことを目指す。

## 参考文献

- [1] Hasebe, Y., Kawakami, H., Hiraoka, T. and Naito, K.: Card-type tool to support divergent thinking for embodying benefits of inconvenience, *Web Intelligence*, Vol. 13, No. 2, IOS Press, pp. 93–102 (2015).
- [2] Klayman, J.: Varieties of Confirmation Bias, *Psychology of Learning and Motivation* (Busemeyer, J., Hastie, R. and Medin, D. L., eds.), Vol. 32, Academic Press, pp. 385–418 (online), DOI: 10.1016/S0079-7421(08)60315-1 (1995).
- [3] Norman, D. A.: The way I see IT signifiers, not affordances, *interactions*, Vol. 15, No. 6, pp. 18–19 (2008).
- [4] OpenAI: ChatGPT (Version GPT-4.0), <https://openai.com> (2024/05/02 確認).
- [5] 住友梨花, 松下光範: 便利の副作用に着目したシステム設計支援に関する基礎検討, 人工知能学会第9回仕掛学研究会, TBC2020026 (2020).
- [6] 西本一志, 魏 建寧: 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).
- [7] 松下光範, 住友梨花: 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, DESIGN シンポジウム 2021 予稿集, pp. 34–40 (2021).
- [8] 畑 玲音, 徳丸晴天, 松下光範: 便利の副作用に気づかせるための発想支援手法の基礎検討—アイデア導入による行為の増減に着目して—, 情報処理学会研究報告, Vol. 2024-HCI-206, No. 12, pp. 1–7 (2024).