

令和4年度

認知症患者向けタスク管理生活支援システムの開発

指導教員

広瀬雄二

C1182286

山村晃生

## 概要

近年、コロナウイルスの影響により感染拡大を防ぐため政府から自粛要請が発令された。国民の外出自粛やリモート業務に移り変わる企業の急増により生活面では運動不足や他者とのコミュニケーションなどに悪影響を及ぼしている。それに関連して認知症という観点では、特に運動不足とコミュニケーション不足という点において認知症を患ってしまうリスクの上昇が懸念されている。また、既に認知症を患った場合の治療法は今のところ存在せず、完治が困難というのが現状である。コロナ禍での自粛要請を受けた認知症患者の在り方の中で、中核症状である判断力の低下、記憶障害による状況判断の深刻化や深く考えることが難しくなるなどの悪影響が出ている。よって本研究では、PC操作が可能な軽度認知症患者の記憶障害の解決と介護者の介護負担の軽減を目的としたシステムの構築と実験に基づいた考察を行なった上で課題の解決方法を検討した。研究方法としては、システムなどの体験価値を創出するための構造化シナリオを作成した後、高齢者向けのユーザビリティやサイトデザインに関する先行研究を基に、「もの忘れ」と親和性の高いタスク管理システムを提案し、実験を行なった。実験については、被験者にシステムを利用してもらい、アンケート形式での評価実験とした。考察では、システムの利便性だけでなく、実用性の考察と被験者の意見・要望による改善方法の考察を行なった。(590文字)

# 目次

第 1 章	はじめに	3
第 2 章	先行研究	5
2.1	先行研究	5
2.2	既存のシステム	6
2.3	現状の課題	8
第 3 章	提案	10
3.1	用語説明	10
3.2	目的	11
3.3	課題へのアプローチ	12
3.4	システムについての考察	12
3.5	構造化シナリオの作成	12
3.6	踏まえるべき要件	12
3.7	実装する機能	12
第 4 章	システムの構築	14
4.1	システムの概要	14
4.2	要件の再提示	14
4.3	機能の再提示	14
4.4	サイトデザイン	18
4.5	本システムの使用により想定されるメリット	18
第 5 章	実験	20
5.1	実験の概要	20
5.2	実験の流れ	20
5.3	実験の結果	21
第 6 章	考察	27
6.1	調査項目に関する考察	27
6.2	機能面の意見に対する考察	27
6.3	構造化シナリオと実験結果の考察	28
第 7 章	結論	29



# 第1章

## はじめに

コロナウイルス感染症“COVID-19”の感染者が増加したことによって多くの人が自宅待機することとなった。その影響から外出できないストレスでうつ病や生活習慣病にかかってしまうケースなどもあり現在も人々の生活に大きな不満をもたらしている。また、日本医学会連合は2021年01月22日に高齢者や基礎疾患を持っている人などに対してコロナウイルス感染症の重症化リスクに関する注意喚起を行っており[1]、身体面でも精神面でも人々に悪影響を及ぼしていることがわかる。認知症についても「ひとり暮らし」や「運動不足」の人ほどそのリスクが高まる[2]ことから早急に改善する必要がある。しかし、現段階では認知症に有効な治療法はなく一度患ってしまうと治療が困難となる。認知症の中核症状としては「記憶障害」「判断力の低下」「実行機能障害」などが挙げられる。加えて、2020年時点での65歳以上の高齢者の認知症有病率は16.7%となっており、人数にして約602万人が認知症を患っている(図1.1)。これは6人中1人が認知症を患っているもしくはその可能性があることを示している。また、認知症の増加に伴い自粛状態で認知症患者と暮らしている家庭や認知症を患いながらも孤立してしまった世帯に関しては介護者の私生活における業務上の負担などが増え、QOL(Quality of Life; 生活の質)の低下が予想される。そのため本研究では、認知症の段階の中でも比較的症状が軽く、PCの操作が可能とされる軽度認知症の患者を対象とすることを想定する。そして、介護者の私生活における介護負担の減少を考慮しつつ認知症の中核症状である記憶障害にあたる「もの忘れ」について軽度認知症患者本人の負担を少しでも減らすことを目的に、自身の生活の記録・管理を自身で行なえるシステムの開発を目指す。

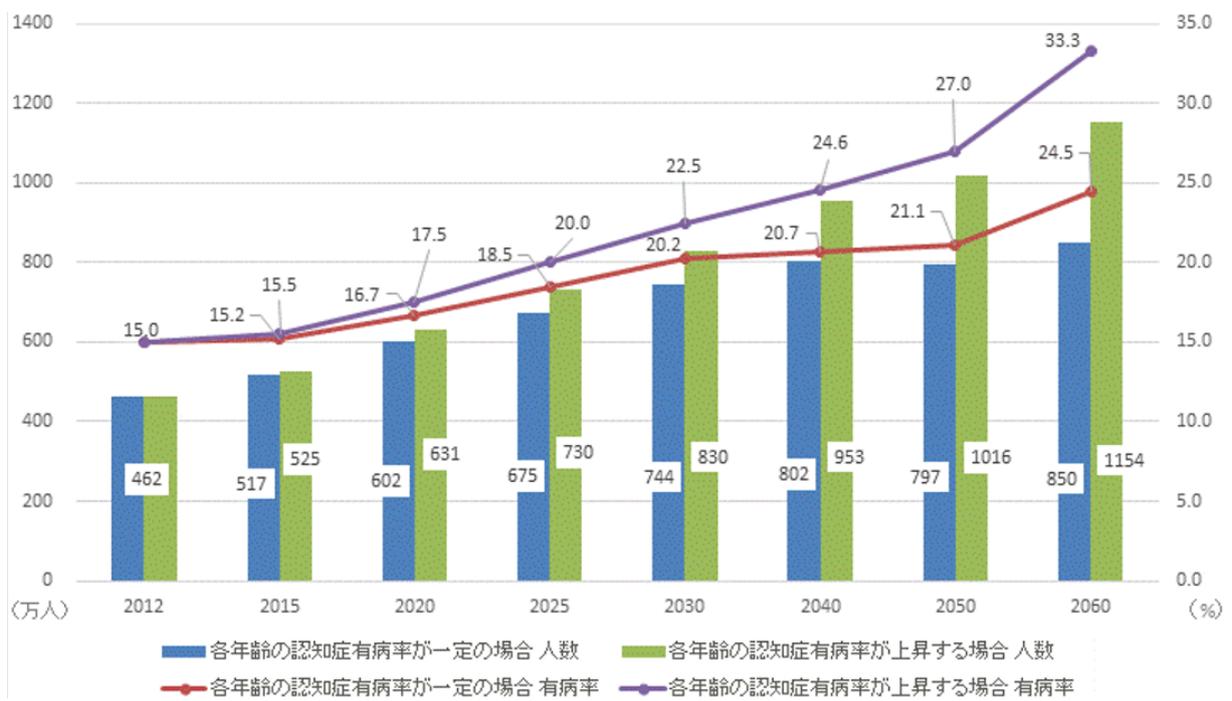


図 1.1 認知症の人の推定人数・有病率の将来予測 [3]

## 第 2 章

# 先行研究

第 2 章では、主に軽度認知症の中核症状である「もの忘れ」を補助するためのシステムを提案することを前提とし、高齢者向けの UI 設計や軽度認知症の特性を考慮した情報端末操作に関する先行研究を調査した。また、先行研究の選定規準としては、高齢者が Web システムに対して苦手意識や心の距離を置かないためにシステムの操作性、視認性、可読性などに焦点を当てている。

### 2.1 先行研究

#### 2.1.1 スマートフォンアプリ「ふるさと元気」を利用した例

2010 年の秋、インテックは富山インターネット市民塾の「富山シルバーサポータ活動事業」にて高齢者向けのスマートフォンアプリケーション「ふるさと元気」を開発した [4]。「ふるさと元気」は高齢者の日常的なコミュニケーションを支援することが目的とされており、シルバー情報サポータとユーザである高齢者が地域活動やイベント情報などを共有することで高齢者自らが情報発信を行なうツールである。被験者計 4 名を対象とした合計 3 回のフォントサイズや操作方法に関するユーザビリティテストにて事前に高齢者の特性について考察し、それらを考慮した設計が成されている。ユーザビリティテストの評価結果としては、文字サイズが小さく読みづらいことや適切な操作方法が分からないといった問題点が浮き彫りとなった。また、人間中心設計における UI の精査についてプロトタイプ段階でのテストを行うことで早期の課題発見に繋がることが期待される。

#### 2.1.2 新たに作成した「人間中心デザイン基礎知識体系」に焦点を当てた例

人間中心設計基礎知識体系 2021 8 年度版のプロセスにおける見直し等を行い、製品開発の領域に留まらない「人間中心デザイン基礎知識体系」と改めた [5]。UX の概念である「利用者視点」を強調しつつも、デザイン思考やサービスデザインを含む「共創」を強調した。また、従来の手法のように「要件定義」「具現化」「評価」と一方通行に行なうのではなく、「評価」をプロセスの初期の段階で行なうコンセプトの評価などを行なうこともあり得る。2018 年版時点での精緻化では、考慮しきれなかった点が反映できたが、「人間中心デザイン基礎知識体系」の実利用シーンを踏まえた評価には至っていないことから改善を行なう必要性が残っている。

### 2.1.3 認知症患者と情報端末操作を紐づけて近似記憶の想起を促した例

この研究では、認知症患者の認知機能特性と情報端末操作の実行可能性の関係を明らかにし、認知機能特性に合わせた情報端末の入力方式と情報提示方法を提案している [6]。また、実験に使用するシステムはボタン操作でテキスト入力可能な電子日記システムを利用し、認知症の疑いを持つ高齢者を対象としている。日記の特性から最近あった出来事などを記すために近似記憶をたどる必要があり、想起を促す方法として最も基本的な想起手法としてキーワードの提示を行なっている。しかし、近似記憶の想起手法に関してキーワード以外の方法を実証していないためその他の方法についても考察する必要があると考える。実験結果としてキーワードの提示方法は一覧で表示するよりも逐次提示した方が統計的に成功体験の想起数が多いことが分かっている。また、高度・中度の認知症の場合は補助無しで文字入力を行なうことが困難ということ、軽度の認知機能低下状態であれば完全な補助が必要ではなくなるということが分かっている。そして、画面内の情報を単純化することで理解度が向上するという結果を得ている。

### 2.1.4 4つの高齢者特性を考慮して新たなガイドラインを提案した例

高齢者のための画面デザインを中心に、アンケートや4つの高齢者特性「肉体特性」「感覚特性」「認知特性」「心理特性」に関する調査を通し、高齢者のための Web ページデザインのガイドラインを提案している [7]。アンケートは電子アンケートを用いており、50～70 代以上の高齢者を対象として指定した Web ページのフォントサイズ、背景や文字のコントラストなどの7つの項目に分け調査を行なっている。また、シニアライフアドバイザーやメロウマイスターなどの専門家からアンケートで得られた高齢者が推奨する Web ページに関する意見などを参考に Web ページの改定案を見直し、画面内の細かいパラメータを調整して新たな Web デザインガイドラインを作成した。作成したガイドラインは評価を繰り返し、高齢者向けのページデザインとしているが高齢者へ限定的に起用するかユニバーサルデザインに沿ったページとして起用すべきか検討が必要であるとされている。

## 2.2 既存のシステム

スケジュール管理の際に活用されているタスク管理システムは、買い物リストやイベントの管理など様々な用途で利用されており、私たちの生活において大いに役立っている。最近のシステムの機能としては、近似記憶を呼び寄せるために利用者へ向けて予定を通知するリマインダー機能や項目ごとに管理するだけでなく、1年を通してスケジュール管理ができるカレンダー機能なども付与されている。また、これらの機能はすべて私たちが予定を忘れないように管理するシステムであり、認知症の中核症状である「もの忘れ」を個人単位で軽減する可能性を有している。そのことから、比較的利用者の多いタスク管理システムを例として挙げている。以下に普及しているタスク管理アプリの例と特徴を示す。

### 2.2.1 Google カレンダー

Google カレンダー (図 2.1) は、Google 社が提供しているタスク管理ツールである。開発環境は一般的に Web サービスや業務系のシステムなどに採用される Java を使用しており、PC や iPhone, Android などのデバイスに対応している。カレンダー内にスケジュールを作成する機能やリマインドの設定が可能となってい

る。また、カレンダーの特性を生かして誕生日の設定することができたり、カレンダーにユーザを招待して作成したスケジュールを共有することができる [10]。(URL : <https://calendar.google.com/calendar/u/0/r>)

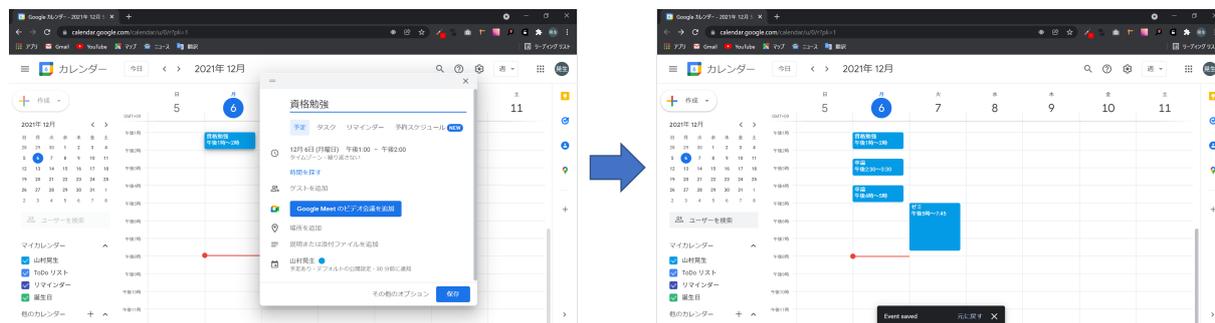


図 2.1 Google カレンダー入力操作の遷移

## 2.2.2 Todoist

Todoist(図 2.2) の開発環境はアプリケーション開発やデータ解析などを得意とする C++ を使用している。Chrome,Safari,Firefox などの様々なデバイス環境に対応しており、いわゆるマルチプラットフォーム対応のタスク管理ツールとして活用されている。作成したタスクを階層化することが可能で共通のタスクを記録できることから PC のファイルのような管理が可能となる。また、モバイル版ではタスクを左右へフリックすることによって操作可能なのでユーザに優しい設計となっている [11]。(URL : <https://todoist.com/app/today>)

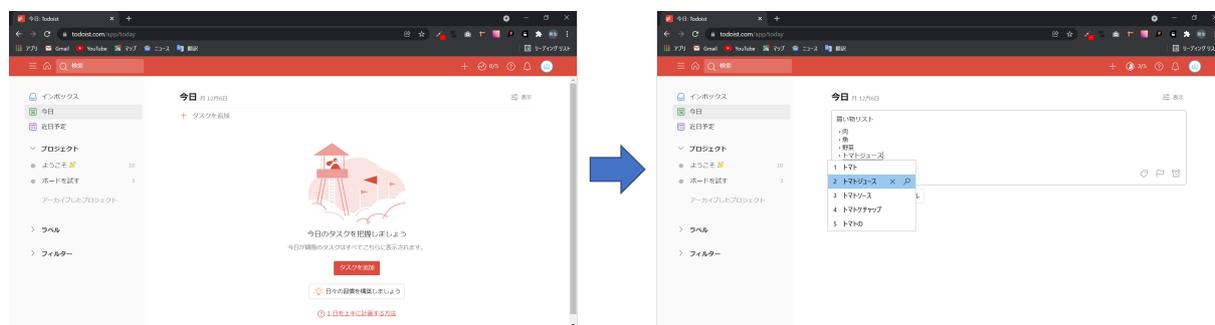


図 2.2 Todoist 入力操作の遷移

## 2.2.3 メモ

メモ(図 2.3) は、iPhone 等の iOS に初期設定時からインストールされているデフォルトのメモアプリである。こちらも階層化されたタスク管理ツールとなっており、メモ帳としての機能も十分であるがテキスト情報だけでなく、画像や動画の貼り付け、マークアップ機能などが使用可能で他のタスク管理ツールにも引けを取らないほど利便性が高いアプリとなっている。また、他サイトのウィッシュリストをメモ帳に転送することができるのでお気に入りのサイトを簡単に記録することができる。

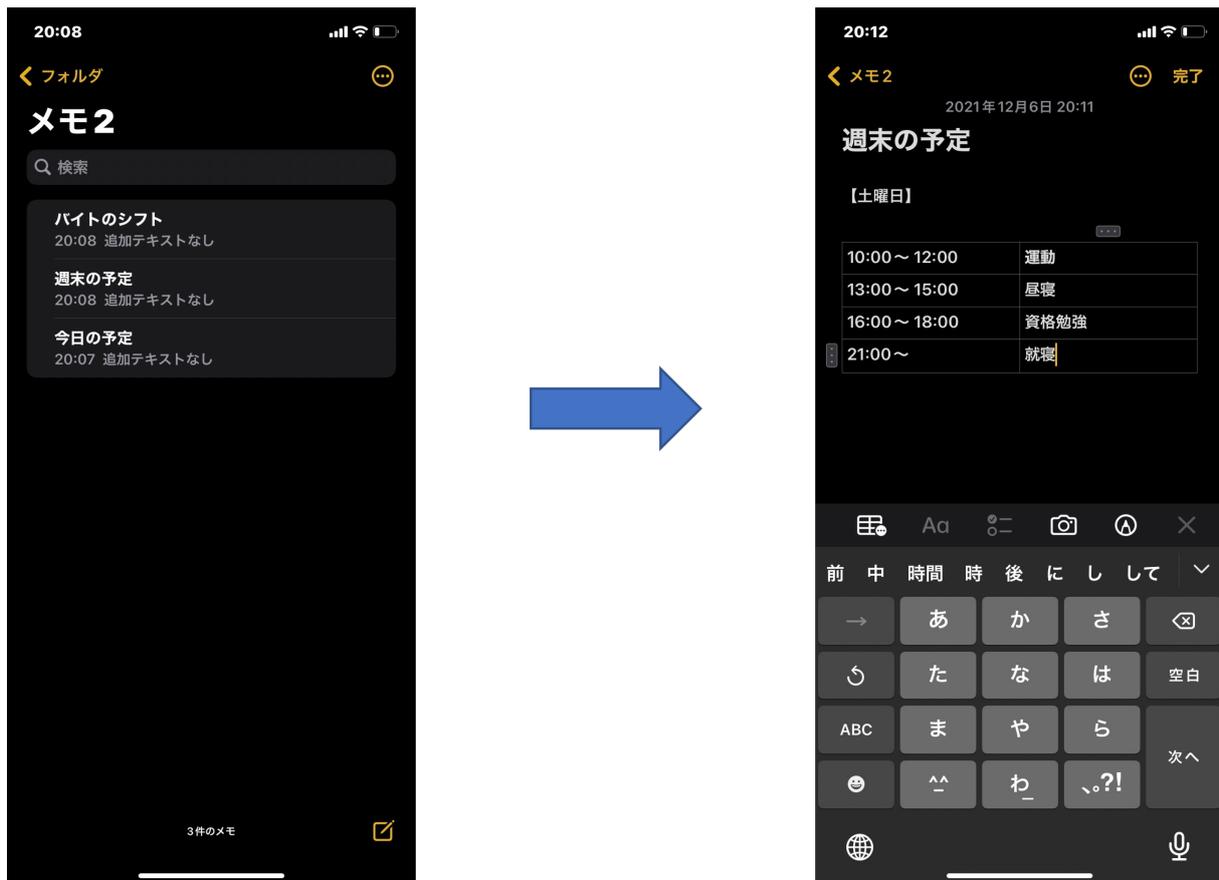


図 2.3 メモ入力操作の遷移

## 2.3 現状の課題

軽度認知症患者の中核症状として、認知機能の低下が挙げられる。特に多く知られている症状としては記憶障害や判断力の低下などがある。そのようなことから認知症患者は薬の管理や家事などに手が回らず、独りで暮らしていくことが難しい。また、2019年から中国で感染が確認された“COVID-19”の日本国内での感染拡大により、独居者への在宅サービスや社会生活の制限によって買い物の状況判断ができなくなるといった課題が生じている [19]。そのことから、認知症患者への介護を確立する必要性が高まっているのが現状である。

### 2.3.1 先行研究における課題

先行研究では高齢者や認知症患者へのサイト設計に関する記述などがあるが、それぞれがサイトの見た目やガイドラインの作成といった指標の検討を行っているものが多く、紹介した研究以外にも認知症患者へ向けた実用的なシステムの開発の例は少ない。また、システムを開発するためには軽度認知症の中核症状「他者との情報共有の困難」、「もの忘れ」への理解や高齢者の認知機能低下による「記憶障害」、「深く考えること」、「状況の認識」などの特徴を考慮した上でどのように生活をサポートするかを考えなければならない。

### 2.3.2 既存のシステムにおける課題

紹介したタスク管理システムには、リマインダ機能やタスクの検索機能、ピン止め機能など多様性に富んだ機能が搭載されており、各タスクに対して詳細な設定が可能となっている。しかし、どのシステムに関しても完璧に機能を使いこなすことは難しい。様々な機能が画面内で一括に使用できることは利用者からすると便利で使いやすいかもしれないが、誰も注目・使用しない機能を搭載していても視覚情報を無駄に増やしてしまうことになり、情報量過多による「わかりにくさ」の誘発によって該当するシステムの利用を諦めてしまう可能性もある。例として、Nielsen Norman Group の研究によると PC やスマートフォンなどの画面左上に配置されている 3 本線のオブジェクト「ハンバーガーマニュー」の使用率がデスクトップの場合は 27% というデータがあり、非常に少ない割合となっている [9]。よって極力ハンバーガーマニューにはテキストラベルなどの明示的な要素を表示し、ユーザがアクションを起こしやすい環境を構築する必要がある。また、豊富な機能は「複雑さ」の原因にもなり、それもまた「わかりにくさ」を誘発させることになることから認知機能が低下している高齢者や軽度認知症患者を対象としたシステムを開発する場合はより「わかりやすさ」を考慮しなければならない。

### 2.3.3 各項目ごとの課題

#### 背景としての課題

- 独居者への在宅サービスの深刻化
- 社会生活の制限によって買い物の状況判断ができなくなる

#### 先行研究における課題

- 認知症患者へ向けた実用的なシステムの例が少ない
- 高齢者の認知特性を考慮したシステム開発をする必要がある

#### 既存のシステムにおける課題

- 高齢者が完璧に機能を使いこなすのが難しい
- 注目されにくい機能の有効性が判断しづらい
- 分かりやすい UI を考慮したシステム開発をする必要がある

## 第 3 章

# 提案

システムの提案を行うために、解決する課題の再提示と課題解決のアプローチを考察し、構築するシステムのイメージを作成した。また、より明確に利用者に対してシステムの体験価値を提供するために構造化シナリオ法によって利用シナリオを明確化した。

### 3.1 用語説明

- 構造化シナリオ法  
バリューシナリオ (体験価値を表現したシナリオ)、アクティビティシナリオ (ユーザの体験を表現したシナリオ)、インタラクションシナリオ (操作を表現したシナリオ) の 3 段階で表現するのが特徴である [14]。いずれの段階もコンセプトと呼べるシナリオであるが、表現の抽象度を適切に分割しているため、どの段階のコンセプトを扱うにしる実験結果との関連性を考察しやすい。
- バリューシナリオ  
ユーザに対して価値を与えるシーンを想定し、ユーザの需要、欲求などに沿ったシナリオを作成する。
- アクティビティシナリオ  
バリューシナリオに基づいて、ユーザが実際に使用する製品の活用方法に着目したシナリオを作成する。ユーザの行動原理を具体的に理解し、作成する必要があるため、構造化シナリオ法において最も重要なシナリオポジションである。
- インタラクションシナリオ  
アクティビティシナリオで作成した各シーンに対して必要な機能を明確化し、作成するシナリオである。
- HTML  
HTML (HyperText Markup Language) は、1989 年に Tim Berners-Lee によって作成されたマークアップ言語である [16]。
- CSS  
CSS (Cascading Style Sheets) は、1994 年に Hakon Wium Lie によって作成されたスタイルシート言語である。CSS は、HTML で作成されたページの装飾をより高い自由度で表現することができる [17]。
- JavaScript  
JavaScript は 1995 年に Brendan Eich によって作成されたフロントエンドのプログラミング言語である。作成した Web サイトに対して動的な操作を可能にする特徴がある [18]。
- UI/UX

UI(ユーザインタフェース)とは、商品や Web サイトなどのボタン、文字情報など視覚的に読み取れるすべての情報を指す [15]。UX(ユーザエクスペリエンス)とは、商品などを利用するユーザの体験を指す [15]。ユーザ体験を重視することによって、再度商品を利用したいと思わせることができ、Web サイトであればコンバージョン率を上昇させるために用いられる概念である。

- 視覚的シグニファイア

ユーザが製品などを利用する際に、視覚的に利用方法を理解するための商品の特徴または目印となるものを指しており、家の扉を例とするとドアノブがあることで扉であると知覚できるので、そのドアノブが視覚的シグニファイアである [15]。

- 概念モデル

人がシステムの動きに対して思い描くイメージモデルである [15]。ユーザが思い描いた動作イメージと現実のシステムが同じ動きをすることでユーザは使いやすいと感じ、「使いやすさ」、「分かりやすさ」の 2 要素がユーザ体験に依存している。例として、お問い合わせフォームでは質問事項を入力して送信ボタンを押すことでフォームを送信することができると容易にイメージすることができる。そのイメージこそが概念モデルである。

- DOM

DOM (Document Object Model) とは、HTML で記述された特定の要素に対して任意の処理を可能にしたものである。例えば、JavaScript 内で使用される DOM 関数の `createElement` の指定先を HTML 内の `input` 要素にした場合、`input` 要素を操作した際に文字列の出力などのイベントを発生させることができる。

- localStorage

localStorage は、ローカル環境にデータを保存できる JavaScript のブラウザ API である。

- JSON

JSON (JavaScript Object Notation) は、プログラミング言語の中で使用されるデータをテキスト情報として扱うことのできるデータ記述言語である。JavaScript 以外にも、Python や PHP などでも使用することも可能である。本システムでは一度入力したデータを一時的に保存するために使用している。

- Web Notifications API

Web Notifications API は、Web ページやアプリケーションから外部に通知を送信することが可能な通知 API である [20]。

## 3.2 目的

第 3 章では、高齢者の老化による認知機能の低下を補助するためのサポートシステムの提案を行なう。システムを構築したのち、実用的なシステムであるかどうかを判断するために第 3 章で構造化シナリオ法によってシステムの有効性を考察し、第 5 章で実施する実験の結果をもとに第 3 章の構造化シナリオ法と関連付けて実用性の検討を行う。また、システムの提案における前提として、第 2 章で紹介した課題をすべて解決することは難しいため、本システムでは認知症罹患率の高い高齢者に特化した実用性、操作性、サイトデザインのみの解決を目的とする。

### 3.3 課題へのアプローチ

#### 3.3.1 タスク管理システムの有効性

筑波大学の学生を対象とした私生活における実態調査のなかでタスク管理の有効性が示されている [8]。タスク管理には、作業の進捗状況をわかりやすく可視化したり、他社との情報共有が可能となるメリットが備わっており、私生活において約 70% 以上の学生がタスク管理システムによって私生活を管理していることが分かっている [8]。また、それぞれが作成したタスクごとに優先順位をつけ実行できていることから優先度の高いタスクは優先度の低いタスクと比較して達成率が高いと考えることができる。

#### 3.3.2 タスク管理と軽度認知症の親和性

軽度認知症は「もの忘れ」によって私生活へ悪影響を及ぼす可能性が高く、家族もしくは第三者による記録の管理が介護の必要条件となる。そこで、記録の管理をする方法として「紙にメモを取る」、「自分以外の人に管理してもらう」、「タスク管理システムを利用する」などの方法がある。しかし、「紙にメモを取る」方法は記録が消失する可能性が極めて高く、「自分以外の人に管理してもらう」方法は他者の裁量によって管理の質が異なるため、適切であるとは考えにくい。しかし、Web 上でデータを管理するタスク管理システムを利用することによって利用者が分かりやすい UI に基づいて操作・管理することが可能となり、快適な私生活のサポートを実現している。また、それによって軽度認知症による「もの忘れ」を効率よく管理することも可能なことから軽度認知症とタスク管理システムの親和性が高いと考えることができる。

### 3.4 システムについての考察

本研究では、介護と仕事を両立しなければならない介護者の負担を減らすことと軽度認知症患者の生活を半自動的にサポートするために軽度認知症の中核症状に焦点を当て、高齢者でも利用しやすいタスク管理システム (図 3.2) を構築することで認知症患者とその介護者の双方の QOL を向上させることを目指す。

### 3.5 構造化シナリオの作成

本システムの体験価値を提供するために構造化シナリオ (図 3.1) を作成し、機能設計の指標とする。

### 3.6 踏まえるべき要件

- 高齢者・軽度認知症患者が対象
- 最低限のタスク管理を可能とするシステムの作成
- 対象者を介護する世代へのサポート機能の構築

### 3.7 実装する機能

以下に構造化シナリオを参考にしたシステムに実装する主要な機能を記述する

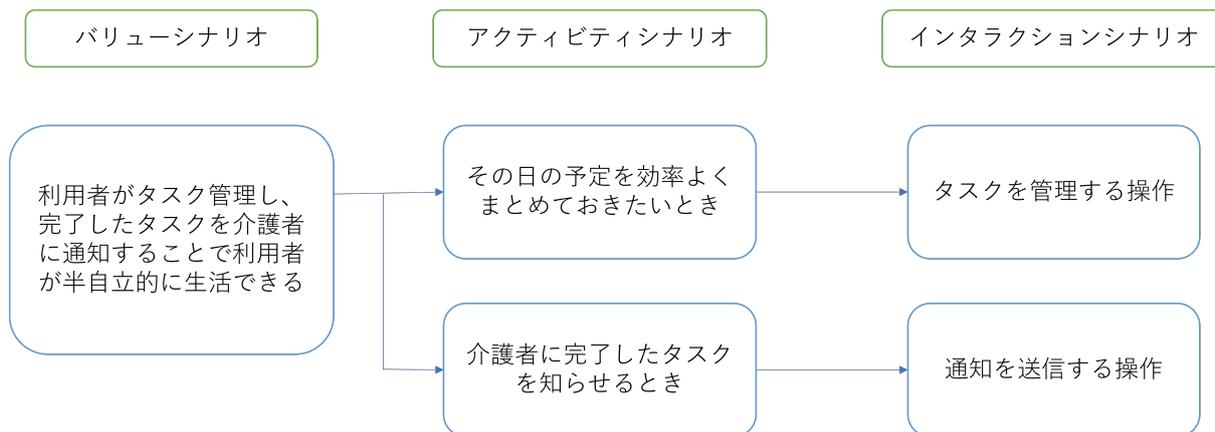


図 3.1 構造化シナリオ

- 入力したタスクを li タグとして出力し、データを保存する機能
- メモ機能
- 登録したメールアドレスに通知する機能

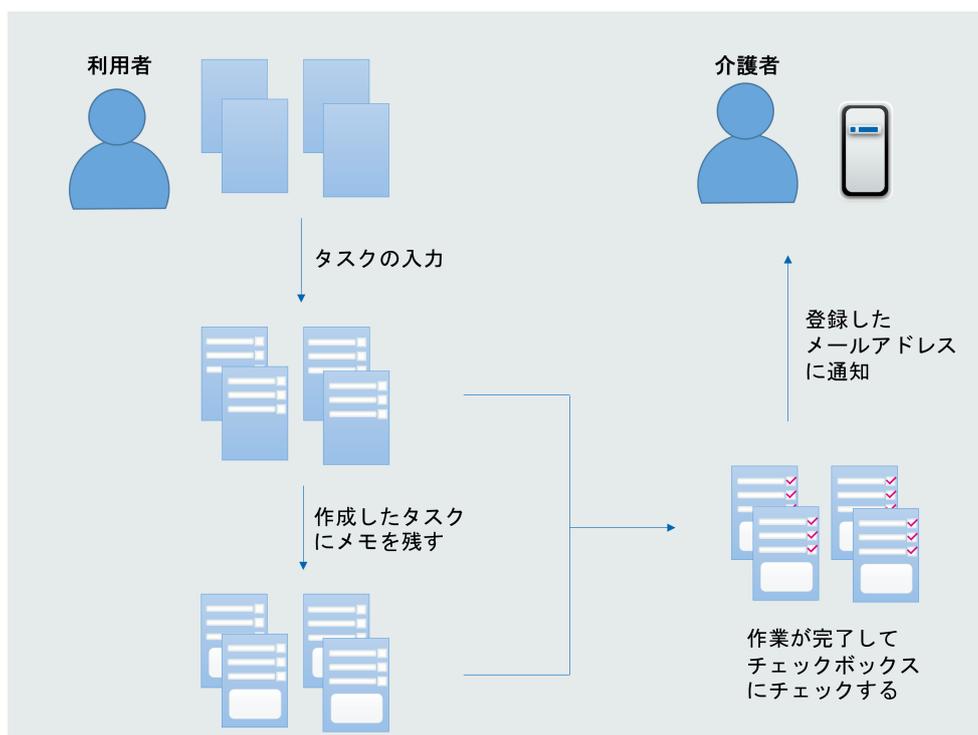


図 3.2 タスク管理システムのイメージ

## 第 4 章

# システムの構築

第 4 章では、実験に使用するシステムの構築を行なう。また、各機能の説明前に第 3 章でも提示していた要件を軸に各機能の詳細な構築手順や高齢者の使用ケースを想定したサイトデザインの説明を交えたうえで、本システムの使用によって得られるメリットを記述している。

### 4.1 システムの概要

1. Web ページ訪問
2. フォームにタスクを入力・出力
3. タスク完了後、介護者への通知

2 の部分は HTML の li 要素で表現しており、出力されたタスクに対してより詳細な情報を記録するため、メモ機能を実装している。また、li 要素の出力は JavaScript で行なう。3 の部分は通知機能を利用するため Web Notifications API を使用する。こちらも JavaScript で記述を行なう。

### 4.2 要件の再提示

- 高齢者・軽度認知症患者が対象
- 最低限のタスク管理を可能とするシステムの作成
- 対象者を介護する世代へのサポート機能の構築

### 4.3 機能の再提示

以下に構造化シナリオを参考にしたシステムに実装する主要な機能を記述する

- 入力したタスクを li タグとして出力し、データを保存する機能
- メモ機能
- 登録したメールアドレスに通知する機能

### 4.3.1 出力と保存の機能

出力については HTML 要素を生成する `createElement` を使用し、li 形式でタスクの出力を行う。出力したタスクの保存方法については、データを取得し保存することができる `localStorage`(図 4.1) を使用する。出力した値を文字列として保存するために JSON ファイルに書き換えて `localStorage` へ格納する (図??)。このような保存形式をとることで画面をリロードした際に出力したタスクがリセットされることはなくなり、ページ内でアクションを起こさない限り永続的に残し続けることが可能となる。また、`localStorage` はブラウザ上にデータを保存することができ Cookie よりもデータ容量が大きく、通信するごとにデータを送信する必要もないという特徴を持っており、タスク管理に適切と判断したため採用している。

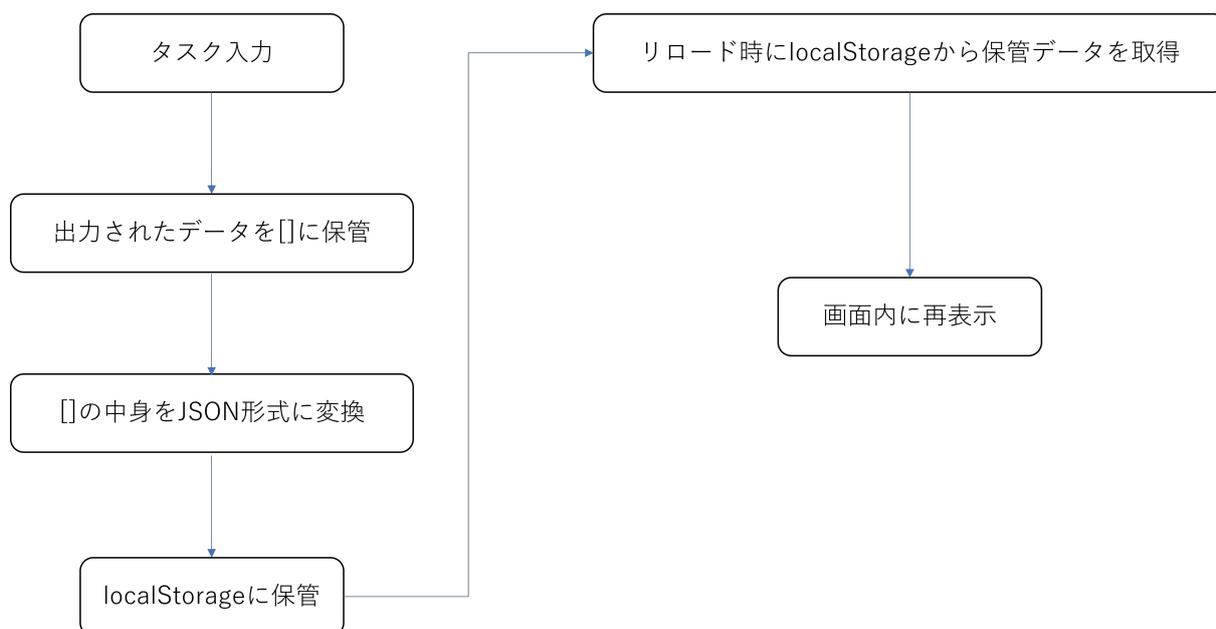


図 4.1 localStorage の保存形式

localStorage に格納されたデータ

```
["日記", "散歩", "くすり", "明日の予定"]
```

```
0: "日記"
```

```
1: "散歩"
```

```
2: "くすり"
```

```
3: "明日の予定"
```

localStorage による保存と呼び出し

**【呼び出し】**

```
const todos = JSON.parse(localStorage.getItem("todos"));

if (todos) {
  todos.forEach(todo => textgreater {
    add(todo);
  });
}
```

(省略)

**【保存】**

```
function saveData() {
  const lists = document.querySelectorAll("li");
  let todos = [];
  lists.forEach(list => textgreater {
    todos.push(list.innerText);
  });
  localStorage.setItem("todos", JSON.stringify(todos));
}
```

### 4.3.2 メモ機能

メモ機能は出力したタスク一つひとつに実装することを想定している。それを実現するために li 要素で出力したタスクに対して文字入力可能な HTML 要素の textarea を利用し、画面を圧迫しないようにドロップダウンメニューとして表示可能なメモ機能を作成した。

メモ機能の実装

#### 【HTML 要素全体の出力】

```
if (todoText) {  
  【li の出力】  
  const li = document.createElement("li");  
  li.innerText = todoText;  
  li.classList.add("tasuku");  
  ul.appendChild(li);  
  input.value = "";  
  saveData();  
  
  【li が出力される際に textarea も同時に出力】  
  const text = document.createElement("textarea");  
  text.classList.add("textArea");  
  ul.appendChild(text);  
  saveData();  
}
```

### 4.3.3 メールアドレスへの通知機能

通知に使用する技術については JavaScript API の Web Notifications API を使用することを想定している。通知機能の流れを以下に示す。

1. データベースにメールアドレス情報を登録する
2. チェックボックスにチェックを付けた際、データベースからメールアドレスの情報取得後に通知イベントが発生
3. 登録したメールアドレスの保有端末に通知が送信される

#### 通知の作成

Web Notifications API を使用した際の表示内容の記述は以下の通りである。

Web Notifications API の使用

```
var text = '利用者は"' + title + '"を完了しました!';  
var notification = new Notification('完了したタスク', { body:text});
```

## 4.4 サイトデザイン

### 4.4.1 UI/UX 設計

利用者が得る概念モデルを明確にし、イメージを崩さないためにチェックボックスやゴミ箱などの視覚的シグニファイアやテキストラベルを適用している。また、高齢者の認知特性から画面操作全体を考慮する必要があり、出力されたタスクにはそれぞれメモ機能を実装しており、ドロップダウンメニューを実装し、モジュール化などを行なうことによって情報量が削減されシンプルな操作を実現し、システムの複雑さだけでなく利用者の心理的状态にあたる「わかりにくさ」を解消している (図 4.2)。

### 4.4.2 配色

高齢者の Web ページ作成ガイドラインの提案 [7] を参考にコントラストの高い配色を避け、比較的明度が低く目に影響を与えにくい黒に近い無彩色 (#242424、#3B3939) を基調としたレイアウトを提案している。また、チェックボックスとゴミ箱についてはその他の色と混同しないために差別化を図り悪影響の無い範囲で黄色 (#FFC400) と赤色 (#FF6161) を採用している。

### 4.4.3 フォント設定

高齢者の Web ページ作成ガイドラインの提案では配色に限らず、読みやすさや文章に関する項目も挙げている。フォントについては見出しをボールドにし、文章はゴシック体を使用するといった工夫が基本となる。

## 4.5 本システムの使用により想定されるメリット

- 孤立した認知症患者における健康生活への配慮による QOL の向上
- Web 上のシステム活用による管理情報の紛失可能性の低下
- 介護者の負担軽減



図 4.2 サイトデザインの提案

## 第 5 章

# 実験

本研究で提示された課題を解決するために、構築したシステムの客観的に評価する実験を実施後、その結果をまとめた。また、実験の評価手法のひとつとしてシナリオ共感度評価を採用している。シナリオ共感度評価は、商品などの使用場面に対する経験意欲を評価するための UX デザインにおける評価手法 [14] であり、作成したシナリオシートに対する被験者の将来的な経験意欲を評価することができる。

### 5.1 実験の概要

実験段階では、第 4 章で構築したシステムの有効性を確かめるために利用者の観点から、操作性や使用感についての数値を計測した。被験者にはシステムの利用後、アンケートによる調査を行い、示された実験結果をもとにシステムの実用性について考察する。

#### 5.1.1 COVID-19 の影響による対象者の変更

山形県の新規感染者数は\*<sup>1</sup>収束傾向にあるが、徹底したアルコール消毒やマスク生活が長引き、依然油断できない状況であることに変わりなく、本来計画していた軽度認知症の疑いのある高齢者を対象とした実験はウイルス感染のリスクが考えられるため断念することとなった。しかし、本研究は他者の視点を持って構築したシステムの実用性などを考慮する必要があり、実験をなくして完結することが難しい。よって本研究では、実験の対象者を高齢者から本学の学生 13 名へと対象を変更した。

#### 5.1.2 対象者の変更に伴う調査項目の見直し

また、本学の学生を対象に新しく作成した調査項目では大きく 4 つの項目に分け、実験を行なった。変更後の調査項目を表 5.2 に示す。調査対象の変更に伴い、高齢者を対象とした調査項目の変更を行なった。高齢者を対象とした調査項目の一部を表 5.1 に示す。

### 5.2 実験の流れ

1. 対象者にシステムの操作方法を説明するタスクの出力やドロップダウンメニューの開閉、各機能についての説明を行なう

---

\*<sup>1</sup> 実験当日の 2021 年 12 月 7 日時点で感染者数は 0 人であり、その前の週の感染者数も約 20 人程度である [12]

表 5.1 変更前の調査項目

条件：1 週間の間、私生活においてシステムを利用すること
対象者の年齢
PC 操作経験の有無
普段の生活と比較して自己管理にどのような影響があったか
etc...

表 5.2 変更後の調査項目

1. サイトデザインに関する項目

サイトの見やすさ
テキストラベルが適切であるか
読みやすいフォントサイズであるか
コントラストは適切であるか

2. 操作性に関する項目

高齢者でも問題なく利用できると思うか
今後使い続けることができるか
初見の操作でも問題なく操作できたか
概念モデルの評価

3. 実生活におけるシステムの有効性に関する項目

実生活における利便性 (システム完成後)
シナリオ共感度評価

4. その他

年齢
機能面の意見・要望

2. システムを操作してもらい入力フォームへの文字入力や画面更新によるデータ保存確認など、こちらから段階的にシステム全体の操作を促す
3. 操作終了後アンケート調査を行なうアンケートの集計には Google Form を利用し、表 5.2 で提示した項目の調査を行なった

### 5.3 実験の結果

本学の学生 13 名 (20 歳～25 歳) に対する調査結果を提示する。また、5 段階評価の項目は 5 に近いほど評価が高くなり、1 に近いほど評価が低くなる。

### 5.3.1 サイトデザインに関する項目

#### サイトの見やすさ

5段階評価で2を選択した人が1人、3を選択した人が2人、4を選択した人が6人、5を選択した人が3人という結果になった(図5.2)。この項目に対して13人中12人が回答しており、4を選択した割合が全体の50%となった。また、この項目に関しては1~3を選択した3人に対して見づらいつと感じた部分を具体的に回答してもらった。見づらいつと感じた箇所に対する意見を表5.3に提示する。表から読み取れるように、全ての意見が背景に関する意見となった。また、第4章でサイトの背景色について、無彩色の中でも比較的低く目に影響を与えにくい黒を採用したと記述しているが、ディスプレイの明度を下げた際にさらに画面が暗く見づらくなるといふ意見などから改めて背景色について検討する必要がある。

表5.3 見づらいつと感じた箇所

黒背景に白文字は見やすいが、そもそも画面が暗いのは見づらいつ
背景の色が黒になっているので、ディスプレイの明るさが低い時に見づらいつ
黒地に白文字という配色が若干見づらいつ

#### テキストラベルが適切であるか

質問形式は「はい」か「いいえ」の2択となっている。回答結果は、「はい」を選択した人が全体の76.9%、「いいえ」を選択した人が全体の23.1%となった(図5.3)。

#### 読みやすいフォントサイズであるか

テキストラベルに関する質問と同様にこちらも「はい」か「いいえ」の2択となっている。回答結果は「はい」が100%ですべての対象者が読みやすいフォントサイズであると感じている(図5.4)。また、フォントサイズとテキストラベルについては高齢者のWebページ作成ガイドラインの提案[7]を参考にしており、それぞれが多くの割合にとって効果があると判断できる。

#### コントラストは適切であるか

5段階評価で1を選択した人が1人、2を選択した人が1人、3を選択した人が4人、4を選択した人が5人、5を選択した人が2人という結果になった(図5.5)。中央値が4となっており、コントラストに関しては比較的低く適切であるという傾向にあるが、3を選択した人が5を選択した人より多いことから、背景色に対する意見と同様に改善の必要性が高い項目である。

### 5.3.2 操作性に関する項目

#### 高齢者でも問題無く利用できると思うか

高齢者を対象者とした実験ではないので実際に高齢者が利用できるは定かではないが、客観的な視点によって少しでも高齢者が使いやすいと感じてもらえるようなシステムを構築するために設けた項目である。質問形式は「はい」か「いいえ」の2択となっている。回答結果は、「はい」を選択した人が全体の50%、「いいえ」を選択した人が全体の50%と半分に分かれた(図5.6)。

### 今後使い続けることができるか

この項目においては、システムの継続的な利用が可能であるかどうかを判断するために設定した項目である。質問形式は「容易である」か「容易ではない」2択となっている。回答結果は「容易である」を選択した人が全体の92.3%、「容易ではない」を選択した人が全体の7.7%であった(図5.7)。この結果から、システムの利用に関して継続的に利用していくことは難しくないということが分かる。しかし、対象者の年齢が22~25歳ということもあり、認知機能が低下した高齢者が実際にシステムを使い続けることが可能であるかという判断をすることは難しく、あくまで1つの指標として捉える必要がある。

### 初見の操作でも問題なく操作できたか

この項目では初めての操作で利用者がどれほど思い通りに操作できるか抽象的に判断するため「全く利用できなかった」「ほとんど利用できなかった」「少し利用できた」「問題なく利用できた」の4択に分け、調査を行った。また、初見の印象を得たうえで操作を行っているので概念モデルとのシナジーもあるため、利用者が今後システムを使い続けるかどうかの1つの判断材料として考察することができる。回答結果は「全く利用できなかった」が0人、「ほとんど利用できなかった」が1人、「少し利用できた」が4人、「問題なく利用できた」が8人となっている(図5.8)。こちらも大多数の人が問題なく操作できていることから、改善の優先度は低いと考えられる。しかし、システムの機能が利用者にとって不十分という可能性は否定できないので必要な機能について検討する必要がある。

### 概念モデルの評価

5段階評価で利用者がシステムに対してイメージした概念モデルと実際の操作の合致度を測った。回答結果は、1を選択した人が0人(0%)、2を選択した人が1人(7.7%)、3を選択した人が2人(15.4%)、4を選択した人が7人(53.8%)、5を選択した人が3人(23.1%)であった(図5.9)。この項目も中央値は4となっており、比較的合致度が高い傾向にあることから過半数の対象者がシステムに対する「使いやすさ」や「分かりやすさ」を実感していることが分かる。また、第2章で既存のシステムにおける課題として記述している情報量過多による「わかりにくさ」も本システムにおいてはうまく解消出来ていることが分かる。

## 5.3.3 実生活におけるシステムの有効性に関する項目

### 実生活における利便性(システム完成後)

今回の実験では本学の学生のみを対象者としていることから、通知機能を使用する機会がなかったため、通知機能の実装を一時中断し、実験を優先して行った。そのため、システムの完成度は不十分という結果になったことから、システムの展望も含めて客観的な利便性を調査するためにこの項目を設定した。質問形式は5段階評価で1を選択した人が0人(0%)、2を選択した人が1人(7.7%)、3を選択した人が5人(38.5%)、4を選択した人が5人(38.5%)、5を選択した人が2人(15.4%)となっている(図5.10)。結果より、3と4の割合が同程度で選択した人が一番多いことが分かる。5を選択した人が少ない理由としては、本システムは第4章の時点で「タスクの入出力機能」、「メモ機能」、「通知機能」のみの実装しか視野に入れていないため、利用者が私生活の範囲で利便性を追求するために本システムを利用するには便利な機能が少ないことが原因であることが考えられる。

## シナリオ共感度評価

対象者が将来的に本システムを利用したいかを判断するためにシナリオシートを作成した(図 5.3.3)。シナリオシートには本来の対象者である高齢者をペルソナとして設定し、システムの利用イメージと機能を記述し、仮想的な利用シナリオを用意した。そして、実験の対象者である本学の学生には実際に高齢者になった時、シナリオシートに描かれたシーンに対してどれほど共感できるかを調査した。質問形式は5段階評価で1を選択した人が1人(7.7%)、2を選択した人が1人(7.7%)、3を選択した人が2人(15.4%)、4を選択した人が6人(46.2%)、5を選択した人が3人(23.1%)となっている(図 5.11)。この項目でも中央値が4となっており、シナリオシートに対する対象者の共感度が高いことが分かる。

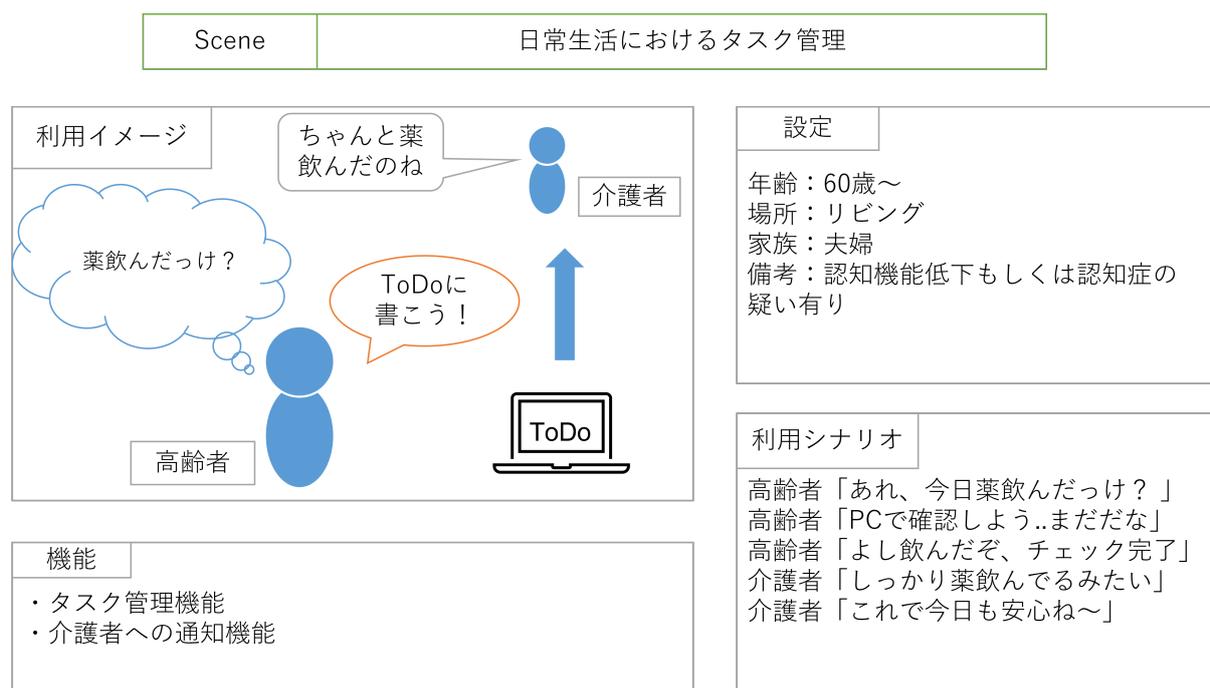


図 5.1 シナリオシート

## 5.3.4 その他

### 対象者の年齢

実験に協力してもらった対象者の年齢は20～25歳で内訳は20歳が4人、21歳が5人、22歳が1人、24歳が1人、25歳が1人となっている。

### 機能面の意見・要望

実験の際、システムを利用してもらいアンケートを一通り回答してもらった後に最後の項目としてシステムの機能に関する意見や要望を任意で評価してもらった。この項目に対する回答を表 5.4 に提示する。

表 5.4 機能面の意見・要望

機能面の意見・要望

メモを追加できる人、チェックを入れられる人などの管理権限が分かれたユーザが複数で使えると便利そう。
非常にわかりやすかったです。また、入力フォームやゴミ箱がどこにあるのか判断しやすかったです。
ライトモードとダークモードみたいにできたらもっと利便性が向上すると思う。
間違えて予定を削除してしまうことがないように、予定を終わらせたことが確認できなければ削除はできないようにしてほしい。
項目(予定)を2コ以上作ると、最後に作ったものの詳細しか出せなくなるので、他の項目の詳細も出せるようになれば使いやすいと思う。
ポイントの工夫があっても良いのではないかな。
メモを書いた日付や日時が分かるとなお良いと思います。

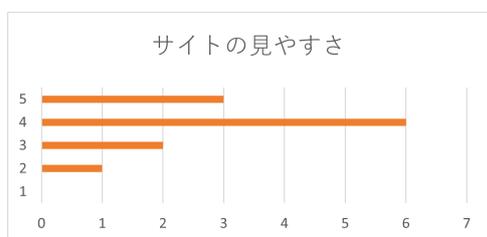


図 5.2 サイトの見やすさ

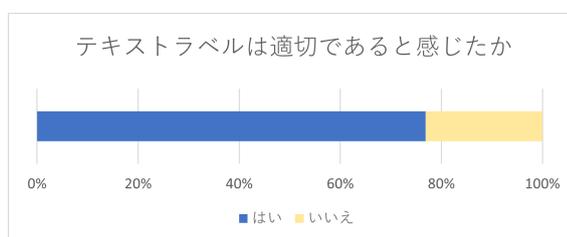


図 5.3 テキストラベルが適切であるか

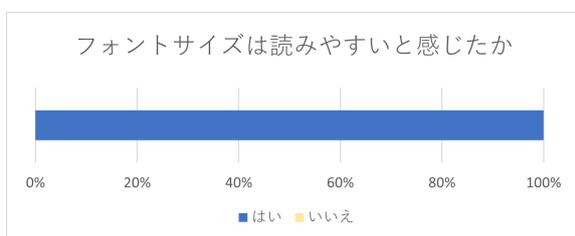


図 5.4 読みやすいフォントサイズであるか

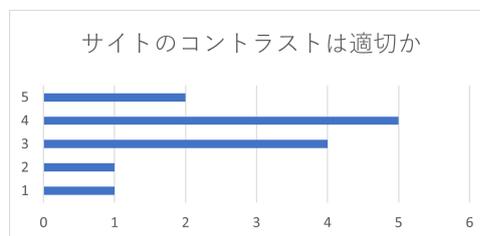


図 5.5 コントラストは適切であるか

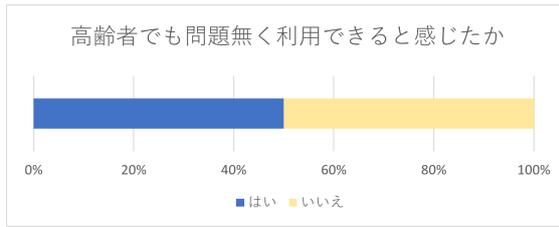


図 5.6 高齢者でも問題無く利用できると思うか

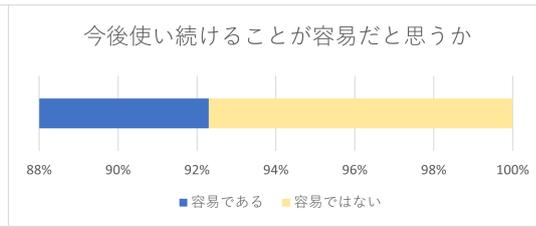


図 5.7 今後使い続けることができるか

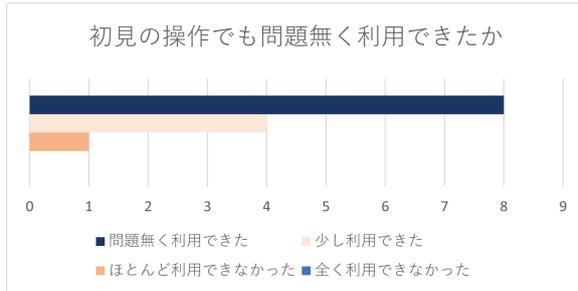


図 5.8 初見の操作でも問題なく操作できたか

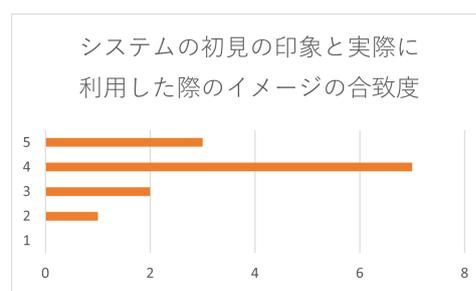


図 5.9 概念モデルの評価

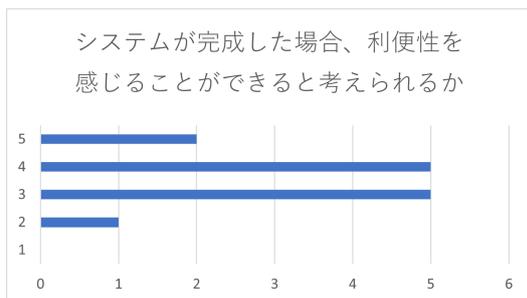


図 5.10 実生活における利便性（システム完成後）

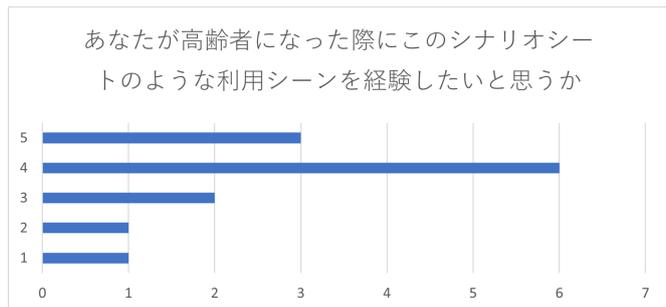


図 5.11 シナリオ共感度評価

## 第6章

# 考察

本研究では特に高齢者が利用しやすいようなシステムを実現するために、高齢者の Web ページ作成ガイドラインの提案 [7]などを参考に構築をしてきた。しかし、この項目については評価が半々に別れ、半数の利用者には期待しているような体験価値を提供することができなかった。その原因と改善策を考察する。

### 6.1 調査項目に関する考察

#### 6.1.1 高齢者でも問題無く利用できるか（操作性）

先に、操作が難しいと考えられる原因について考察する。高齢者でも問題無く利用することが難しい点として、実装されている機能が少なく、システムとしての完全性に欠けていたことが原因として考えられる。よって本システムの改善策として、主に「タスクの出力・保存機能」「メモ機能」「通知機能」の3つの機能について焦点を当てているが、実生活においてはさらに「タスクを作成した日付を表示する機能」や「タスクを削除する際に alert で確認を促す機能」などを実装し、押し間違いなどを防ぐための機能を実装する必要がある。また、総務省が3299人の高齢者に対して実施した調査によると、PCを操作できる高齢者の割合は全体の27.6%となっている [13]。この調査結果から、PCを操作できる高齢者の割合は全国的に見てもおおよそ3割弱であると予想でき、本システムの有効範囲が非常に狭いと考えられる。

#### 6.1.2 実生活における利便性（実生活におけるシステムの有効性）

こちらの項目も「高齢者でも問題無く利用できるか」の項目と問題点が一致しており、実生活における利便性を追求するためにさらに機能の拡張が必要であると考えられる。

### 6.2 機能面の意見に対する考察

#### 6.2.1 メモを追加できる人、チェックを入れられる人などの管理権限が分かれたユーザが複数で使えると便利そう。

利用者だけでなく、介護者もしくは身内の人がPCなどのデバイスを用いて、利用者のタスクを管理・操作可能なシステムの追加を検討する。

## 6.2.2 ライトモードとダークモードみたいにできたらもっと利便性が向上すると思う。

1つ目の調査項目「サイトの見やすさ」について、ページ内の背景について見づらいという意見があったので、背景色について調査し、背景色を任意で切り替え可能な機能を実装する。

## 6.2.3 間違えて予定を削除してしまうことがないように、予定を終わらせたことが確認できなければ削除はできないようにしてほしい。

「高齢者でも問題無く利用できるか」で改善策の例として挙げた「タスクを削除する際に画面内で警告を表示して確認を促す機能」の実装と共にシステムの各機能を実行する際に確認を促す機能の実装を検討する。

## 6.2.4 項目(予定)を2コ以上作ると、最後に作ったものの詳細しか出せなくなるので、他の項目の詳細も出せるようになれば使いやすいと思う。

ドロップダウンメニューの開閉の不具合については、本システムの設計ミスなので指摘された箇所を含めてその他の機能についても修正を検討する。

## 6.2.5 ポインタの工夫があっても良いのではないか。

チェックボックスやゴミ箱などにカーソルを合わせた際、クリック可能な箇所であるという判断を容易なものにするために、CSSでポインタの指定をし、修正を検討する。

## 6.2.6 メモを書いた日付や日時が分かるとなお良いと思います。

利用者側のニーズに焦点を当て、無駄な操作を増やさずに使い勝手の良さを向上させるために「日付と日時を表示する機能」の追加に加えて、カレンダーを使って予定を可視化できるような機能などを検討する。

## 6.3 構造化シナリオと実験結果の考察

第3章で機能設計の指標として作成した構造化シナリオでは、体験価値を提供するために「バリューシナリオ」、「アクティビティシナリオ」、「インタラクションシナリオ」を用意した。シナリオ共感度評価の実験結果から分かったこととして、3つのシナリオ全体の流れ自体の評価は高く、システムを利用した生活に対して意欲的であるといえる。しかし、「その他」の項目でもらった意見をもとに考察すると、システムの機能面に関してまだまだ拡張または改善の余地が残されており、各箇所において修正が必要であることが窺える。もらった意見を全て集約すると「アクティビティシナリオ」と「インタラクションシナリオ」の2点についての指摘が多かったため、今後はこの2点について深く考察していく必要がある。

## 第7章

### 結論

本研究では、高齢者の老化による認知機能の低下を補助するためのサポートシステムの提案を目的としており、目的を実現するためにシステムを構築し、実験を行なった。結論として、実験からはシステムの方向性や体験価値に対する対象者の体験意欲は十分にあることが分かり、将来的なシステムの利用という点において効果的であるといえる。ただし、システムに関する機能が不十分であったため、軽度認知症患者が利用するにあたって、実用的であると判断するのは難しいといえる。また、実験の対象者として軽度認知症患者や高齢者を想定していたが、実際は学生を対象とした調査を行なったためシステムの有効性や実用性を正確に測ることができなかった。よって今後は、システムの改善を行なった後、改めて軽度認知症患者や高齢者などを対象とした実験を行なうことでシステムの体験価値を正確に判断し、課題解決に繋げていくことで、将来的にはさらにシステムの有効性を向上させることができるだろう。

# 謝辞

本研究を進めるにあたり、指導教官の広瀬雄二教授や広瀬雄二研究室のみなさまには多くのご指導ご協力を賜りました。

指導教官である広瀬雄二教授からは、今年度に広瀬雄二研究室に所属したばかりの私を研究生としてもてなしていただいただけでなく、研究テーマの提案や研究の具体的な方針に関してご指導いただきました。また、卒業論文執筆の時期に関わらず相談に応じていただいたことなどもあり感謝の念に堪えません。誠にありがとうございました。

実験にご協力いただいた広瀬雄二研究室のみなさまにおきましては、各自の研究に専念している中で大変貴重なお時間を頂戴することとなり、お詫びと共に協力いただいたことに感謝いたします。

最後に、私生活・学業共に支えてくださった家族に深く感謝し、お礼申し上げます。

# 参考文献

- [1] JPALD.” 一般社団法人 日本生活習慣病予防協会”.  
<http://www.seikatsusyukanbyo.com/calendar/2021/010377.php>, (参照 2021-08-28).
- [2] 東洋経済.” 外出自粛する人ほど「認知症リスク」が高い理由”.  
<https://toyokeizai.net/articles/-/381226>, (参照 2021-08-28).
- [3] JiLi 公益財団法人 生命保険文化センター.” リスクに備えるための生活設計”.  
<https://www.jili.or.jp/lifeplan/lifesecurity/1105.html>, (参照 2021-08-28).
- [4] 杉本圭優, 柵富雄.” スマートフォンにおける高齢者向けユーザインタフェース設計の取り組み”. INTEC TECHNICAL JOURNAL,2012, 第 12 号,36-43, (参照 2021-10-03).
- [5] 白澤洋一, 篠原稔和, 八木大彦, 高橋慈子, 富崎止, 早川誠二.” 人間中心デザイン基礎知識体系の提案-日本における”デザイン”の広がりへの対応-”. 人間中心設計,2021,16(1), (参照 2021-10-03).
- [6] 二瓶美里, 吉武宏, 武澤友広, 石渡利奈, 井上剛伸, 鎌田実.” 軽度認知症者の認知特性と情報端末入力方式に関する研究”. バイオメカニズム学会誌,2012,36(3),162-171, (参照 2021-10-03).
- [7] 濱本和彦.” 高齢者のための web デザインとユーザビリティ評価に関する検討”. 情報処理学会研究報告,2004,11(4),13-18, (参照 2021-10-03).
- [8] 福澤糧子.” 大学生のタスク管理に関する研究-筑波大学を対象に-”. 図書館情報メディア研究科,2014,3, (参照 2021-10-14).
- [9] Nielsen Norman Group.” Hamburger Menus and Hidden Navigation Hurt UX Metrics”.  
<https://www.nngroup.com/articles/hamburger-menus/>, (参照 2021-07-25).
- [10] Google カレンダー.  
<https://calendar.google.com/calendar/u/0/r>, (参照 2021-12-7).
- [11] Todoist:ToDo リストで仕事と生活を管理.  
<https://todoist.com/app/today>, (参照 2021-12-7).
- [12] あなたの身近な防災情報 こちら防災やまがた!. ” 新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) について”.  
[https://www.pref.yamagata.jp/090016/bosai/kochibou/kikikanri/covid19/shingata\\_corona.html](https://www.pref.yamagata.jp/090016/bosai/kochibou/kikikanri/covid19/shingata_corona.html), (参照 2021-12-10).
- [13] 総務省.” 高齢者の ICT 利用に関する調査”.  
[https://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/b\\_free/pdf/usability\\_2\\_03-2.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/b_free/pdf/usability_2_03-2.pdf), (参照 2021-12-12).
- [14] 登尾和矢, 安藤昌也.” UX デザインにおけるコンセプト評価の表現方法と効果の検討”. (C)NPO 法人 ヒューマンインタフェース学会,2017,19(1),87-96, (参照 2021-10-03).
- [15] 松山聡志, 千石靖.” UX と UI のデザインスキル向上のための概念モデル学習システムの提案”. 情報処理学会研究報告,2014,160(21),1-6, (参照 2021-10-03).

- [16] 案件評判 BLOG. "HTML を理解する！初心者でも分かる歴史、できること、基礎知識などを簡単に解説！". <https://anken-hyouban.com/blog/2020/08/01/html/>, (参照 2021-12-12).
- [17] 案件評判 BLOG. "CSS を理解する！初心者でも分かる歴史、できること、基礎知識などを簡単に解説！". <https://anken-hyouban.com/blog/2020/08/03/css/>, (参照 2021-12-12).
- [18] modis. "JavaScript とは?基本的な書き方や勉強方法～入門～". [https://www.modis.jp/staffing/insight/column\\_29/](https://www.modis.jp/staffing/insight/column_29/), (参照 2021-12-12).
- [19] DQnet 認知症介護情報ネットワーク. "「認知症介護現場における新型コロナウイルス感染症対策の現状と対応の工夫」". [https://www.dqnet.gr.jp/pdf/covid-19/s\\_30\\_covid-19\\_worksheet2.pdf](https://www.dqnet.gr.jp/pdf/covid-19/s_30_covid-19_worksheet2.pdf), (参照 2021-12-12).
- [20] MDN Web Docs moz://a. "通知 API の使用". [https://developer.mozilla.org/ja/docs/Web/API/Notifications\\_API/Using\\_the\\_Notifications\\_API](https://developer.mozilla.org/ja/docs/Web/API/Notifications_API/Using_the_Notifications_API), (参照 2021-1-12).