

目次

1 はじめに	1
2 高齢者向けメールインタフェースの設計指針	3
3 メールインタフェースの設計と開発	5
3.1 開発環境	5
3.2 タブレット利用に関する確認	7
3.3 メールインタフェースの特徴	8
3.4 メールインタフェースの機能	10
4 メールインタフェースを利用した評価実験	18
4.1 実験目的	18
4.2 被験者	18
4.3 実験のシステム	19
4.4 実験計画	19
4.5 実験結果	20
5 考察	23
5.1 メールインタフェースのユーザビリティ	23
5.2 ユニバーサルデザインとパーソナルフィット	24
6 終わりに	24
参考文献	25

1. はじめに

近年,コミュニケーションをとる手段として若・青・中年層ではインターネット,特に電子メールは欠かせないものである.しかし,60歳以上の高齢者のメール使用率は年々上がっているものの,他の年齢層とは格差がある.平成17年のインターネット利用率[1](メール利用率を含む)では70歳代では19.8%,80歳以上は7.2%とある.図1に示された平成18年のインターネット利用率[1]と比べると70歳代では32.3%,80歳以上では16.0%と上昇の傾向にあるものの,利用率が90%を越えている13歳~49歳に対して,以前低い利用率に留まっている.高齢者の現状として,電話や手紙はよく使用するが携帯電話やメールはあまり使用されていない事が理由の1つとして考えられる.

eメールを利用するには高齢者にとってコンピュータや携帯電話を使用しなければいけない.しかし既存のマニュアルでは膨大な文章から知りたい内容を見つけることは難解であり,キーボードの操作やソフトウェアの起動など難解な操作は避けられない.以上の事から高齢者にとって容易に使用できるメールソフトウェアが必要である.しかし高齢者向けのメールソフトウェアとして,音声読み上げ機能を持つもの[3]や機能を制限したもの[4]は存在するが,プライバシーの観点からや,キーボード操作が必要など手軽に利用できるものは少ない.高齢者が手軽に使用出来るよう考慮した先行研究[5]では,情報機器の使用経験がない高齢者にも容易に利用できるメールソフトウェアとして,タブレット PC を利用したペン入力による高齢者向け”吟メール”がある(図2).”吟メール”を使用した高齢者のメールコミュニケーションに関する実用実験では,今後もメールを使い続けたいという被験者も多数いたことから,使いやすいメールソフトウェアさえ存在すれば,高齢者にメール利用の素地は十分にあることが確認されている[5].しかし,”吟メール”では認知的負荷を減らした機能の制限や,文面筆記などの機能は工夫されているが,高齢者にとって視覚的に見やすい画面やインタフェースの色について考慮はあまりされていない.従って認知的負荷を軽減する設計指針と色を考慮に入れた高い視認性をもつ画面設計をすれば,より高齢者向けメールソフトウェアのユーザビリティが向上するのではないかと考える.

本研究では高齢者向けのメールインタフェースを設計し,開発する事により,高齢者のメール使用に関するユーザビリティ向上に対しての有効性を評価観察する事を目的とする.本稿の構成として,2章では研究にあたり,高齢者向けのインタフェースに関する資料を集め,高齢者向けの商品の開発事例や情報機器の利用特性について調べてまとめた,メールインタフェースを設計するためのガイドラインの作成について述べる.3章ではそのガイドラインに基づき設計・開発したメールインタフェースの機能とインタフェースについて説明する.4章では開発したメールインタフェースを使用した評価実験の手法と結果の報告を行う.5章では実験結果からメールインタフェースのユーザビリティとユニバーサルデザイン,パーソナルフィットについて考察する.最後の6章では本稿のまとめを述べる.

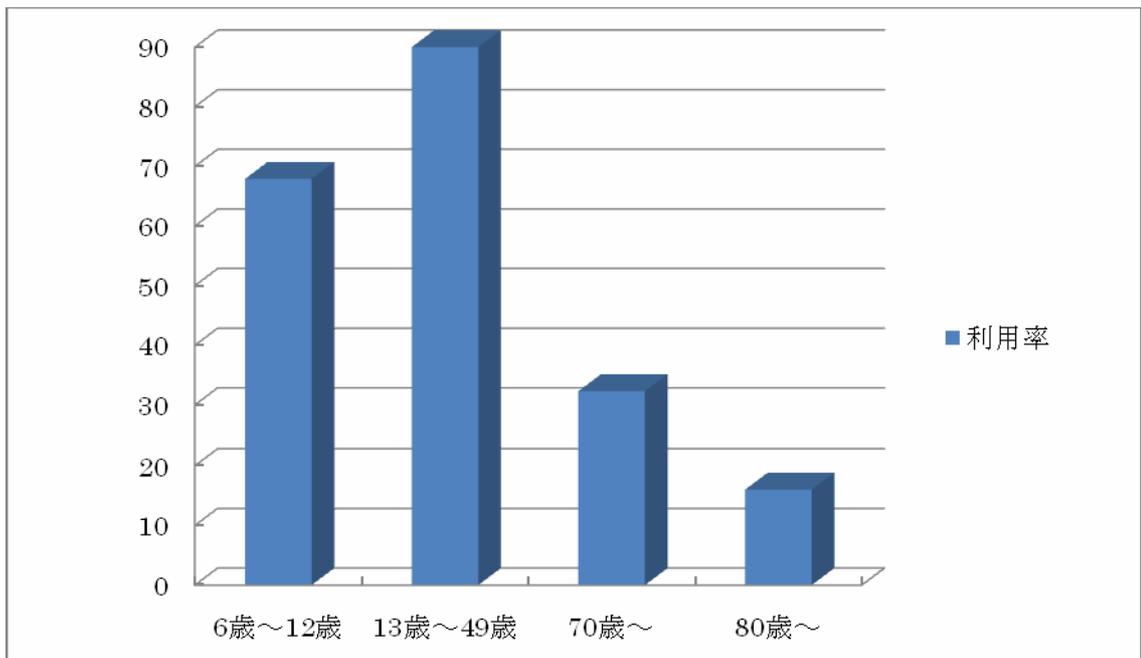


図 1 平成 18 年のインターネット利用率[2]

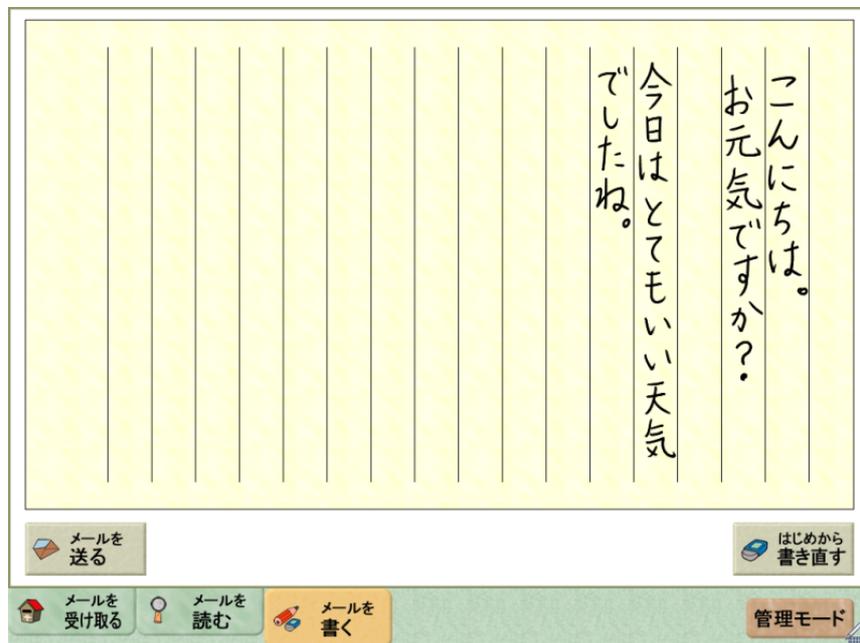


図 2 吟メールのインタフェース[5]

2. 高齢者向けメールインタフェースの設計指針

本章では開発に先立ってのガイドラインの作成について述べる。

2.1 目的

メールインタフェースの開発に先立ち、高齢者に認知的負荷が少なく、容易に e メールを使用してもらうため、インタフェースを設計するためのガイドラインを作成した。ガイドラインは画面設計と色に関するインタフェース設計の参考文献から高齢者に関する部分を集め、まとめたものである。

2.2 画面設計

2.2.1 高齢者向けの画面設計に関する設計指針体系

高齢者の認知的負荷を減らすための、インタフェースに関する設計指針体系を以下に箇条書きで示す[6]。

〔快適な操作〕

- ユーザに負担をかけさせないようにする
- 違和感を抱かせないようにする
- ユーザの操作量を少なくする

〔効率の良い情報収集〕

- 操作を忘れた場合や、エラー時の手助けをする
- 見るところを少しにする
- 少ない手順で欲しい情報を得られる
- 機能や操作の全体像が見る事が出来る
- 人間と機器の関係を対応付ける
- 情報の種類や違いが容易にわかる

〔理解・判断の容易化〕

- 操作方法, レイアウト, 用語を統一する
- ユーザがもつシステム像や操作概念に考慮
- 必要な時にシステムの状況がわかる
- ユーザのレベルにあった用語を使う
- 思い出しやすい表現にする

2.2.2 開発の為の具体的な対策

設計指針体系をふまえて、インタフェース設計にあたっての具体的な対策を以下に箇条書きで示す。

- ① 具体的な目標をメニュー項目として採用する[7]
- ② すべての操作がウィザード方式（表示される質問に答えていくだけで全ての作業を行える）で提供する[7]

- ③ モードを作らず,現在の作業内容がわかりやすい[8]
- ④ ダブルクリックの動作は避ける[4]
- ⑤ 添付ファイルの操作や,同報送信などは避ける[4]
- ⑥ 不要と思われる機能は除く[4]
- ⑦ 設定画面を出さない[4]
- ⑧ 必ず全画面表示にする[4]
- ⑨ スクロールは極力させない. しても短い文章でスクロールさせる 0
- ⑩ フォントの種類はゴシック体が読みやすく,縦書きが読みやすい[5]
- ⑪ 画面, ボタン, 文字サイズが大きい[8]

2.3 色に関するインタフェース設計

2.3.1 設計項目

色に関するインタフェース設計を行うにあたり,色を考慮する事により達成できる点と気をつけなければいけない点を以下に箇条書きで示す.

[色を考慮する事で達成できる点] [10]

- 判読, 解釈のエラーを減らす
- 構造やプロセスの要素を特定する
- 特定のデータや情報に注意をひきつける
- アイデアやプロセスの論理的な構造を示す
- 時間や進行状況を表現する
- 真実味, 記憶性, わかりやすさを増す
- 色を地として用いると, 視認性が上がり情報のグルーピング化が行いやすい

[色を考慮する事により気をつけなければいけない点] [10]

- より高価で複雑な表示装置を必要とする
- 視覚疲労原因になり, 強烈な色彩は残像現象を起こす可能性がある
- 色彩現象の複雑さと潜在力のため視覚的な混乱を招く恐れがある

2.3.2 色の使用原則

設計項目をふまえ,インタフェース設計にあたっての色の使用原則をまとめた. 以下に使用原則を箇条書きで示す.

- ① 最大 5±2 色の使用[10]
初心者にはよく区別がつく 4 色の使用
- ② 関係し合うエリアの背景を同じにする[10]
明白な手掛かりがなくとも, 見る人に対して二つの概念的なつながりを認識させることができる(要素のグループ化)
- ③ 周囲の環境が明るいときは, 明るい背景色(明るい黄色, 白色など)に, 暗い色(青や黒など)の文字や細い線や小さい形状のものを置く[10]

典型的には OHP や通常の紙による表示がこれに当たる。

- ④ 図と図,あるいは多くの図と地の関係にある,赤と緑,赤と青など強いコントラストは避ける[10]
色の震えや錯覚上の影やゴーストが見えたりしてしまう。
- ⑤ 高齢者に好まれる色は緑色,白,紺,青が多く,これらの色を中心にして設計する[11]
「緑」は人間の視覚の中でもっとも自然に無理なく認識できる色で,「目に優しい色」とも言われている。そのため,視細胞の感度が弱くなりはじめる中高年代から緑を好むように考えられる。
- ⑥ 文字や細い線,小さい形状のもの以外の,広いエリアには青を用いる[11]
「青」は目の網膜上,カラーの受容器として青を感じる神経の数がもっとも少ない為広いエリアに用いる事に適している
- ⑦ 黒はなるべく使用しない[11]
葬儀を連想する,不吉,何も見えないからなどの理由で高齢者に好まれにくい
- ⑧ 明度の高いうすい色や輝度の高い原色はなるべく使用しない。刺激が少ない中間色を使用するのが好ましい[12]
年を重ねると眼も老化し,パステルカラーのような明度の高いうすい色は認識にしにくい傾向にある為。
- ⑨ 注意を引きたいもの,覚えておいて欲しいもの,カーソルなどには明るい暖色を使用する(赤,黄色,オレンジ)[13]
人の感情や心理に影響し,赤やオレンジは暖色系で明るい色は目立つ色とされている。ただ,あまりに多くの形や,背景が観察者の注意を引くことに競合すると,混乱が生じるため,最大限にシンプルに注意深くデザインする
- ⑩ 注意を引きたくないものには,モノトーンや寒色を使用する[13]
モノトーン(黒色,白色,グレー),寒色(青,青緑)は後退色,収縮色といわれ,遠く小さく感じるため目立たない。

以上の結果から作成したガイドラインに沿って,メールインタフェースの開発を行う。

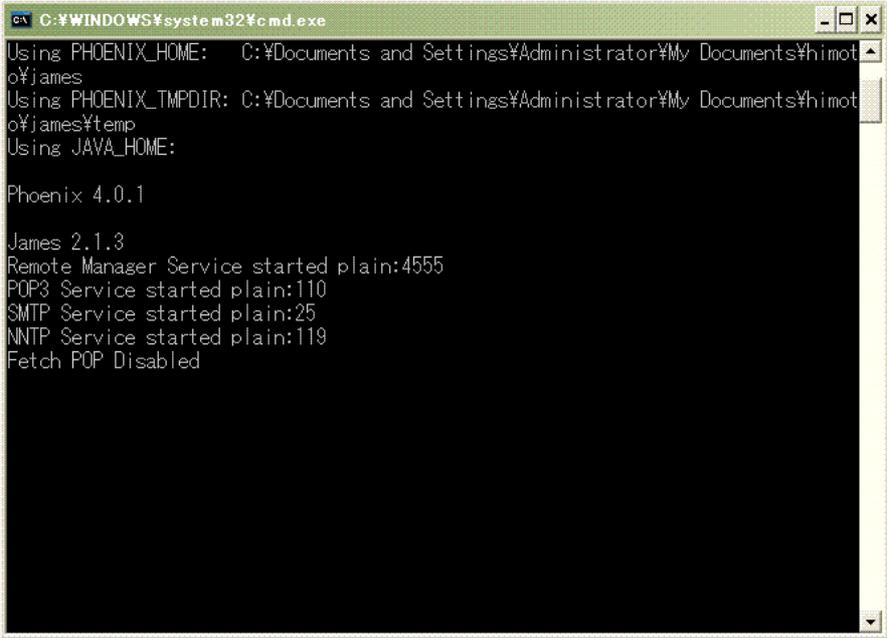
3. メールインタフェースの設計と開発

本章では高齢者が使いやすく,便利なメールインタフェースの設計手順と開発の内容について述べる。

3.1 開発環境

メールインタフェースはJavaの総合開発環境Eclipseで開発する。メールの送受信には標準拡張クラスライブラリであり,あまり手を加えることなく機能拡張しやすいJavaMailAPIを使用し拡張する。JavaMailはJavaで電子メールを扱う事ができるAPIセッ

トである。また、JavaMailAPIを使ったサーバソリューションであるJAVAで記述されたオープンソースのJamesを使用した[14]。JamesはJava Apache Mail Enterprise Serverの略であり、その名前の通りメールサーバである。Jamesではメールを送受信するにあたっての様々な機能が実装されている。管理ソフトウェアでメールアカウントを作成する事が可能で、実際にメールクライアントからJamesメールサーバの中の実際に受信プログラムを処理するプログラムであるMailletオブジェクトを介してメールを送受信する事ができる。図 3 にJamesの起動画面を示し、図 4にJavaMailのクラスとJamesメールサーバを介したメールの送受信の流れをフローチャートで示す。



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Using PHOENIX_HOME: C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents\himot
o\james
Using PHOENIX_TMPDIR: C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents\himot
o\james\temp
Using JAVA_HOME:

Phoenix 4.0.1

James 2.1.3
Remote Manager Service started plain:4555
POP3 Service started plain:110
SMTP Service started plain:25
NNTP Service started plain:119
Fetch POP Disabled
```

図 3 James の起動画面

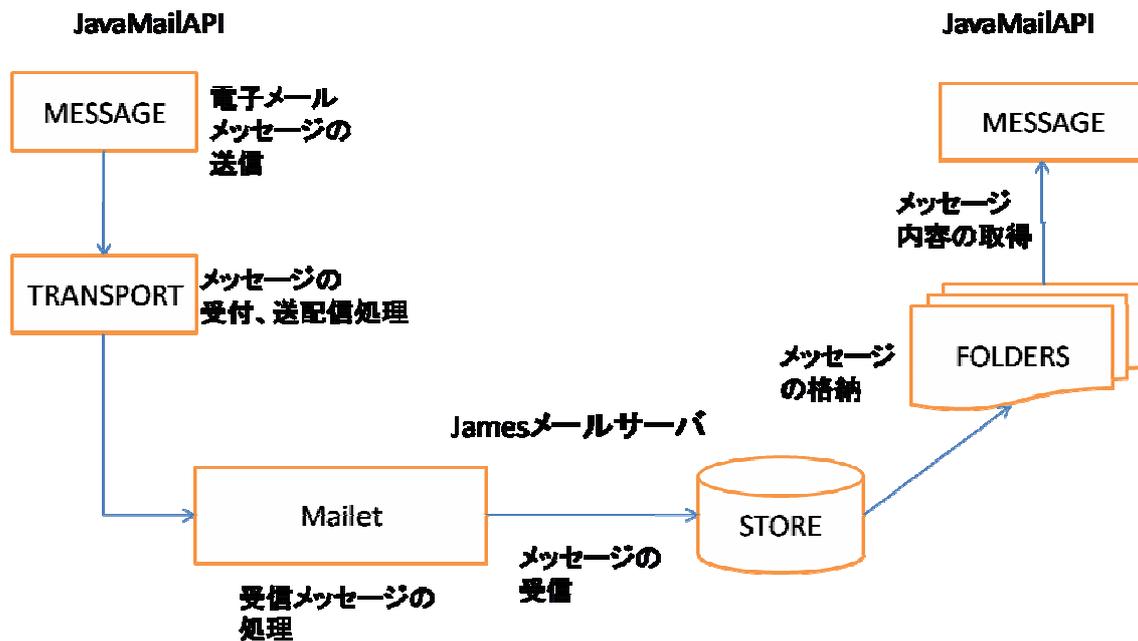


図 4 JavaMail クラスと James を介したメールの送受信の流れ

3.2 タブレット利用に関する確認

3.2.1 予備実験

高齢者のタブレットの読み書きの重要性に関する先行研究[5]で、高齢者に受け入れられるメールソフトウェア開発のためには、タブレットPCの表示機能およびInk機能を利用する事が妥当とある。そこでタブレットペンの有効性を確認するため、マウスとタブレットペンでは、どちらの方が文章の読み書きが出来やすいかどうかの確認の実験を行った。被験者は、通常の手紙の読み書きが可能でマウス、タブレットペンを使用したことがない幼児2名(8歳,10歳)と、高齢者2名(77歳,83歳)の4名である。実験ではノートPC(NEC LaVie L LL370/LG)とペンタブレット(WACOM intuos3 PTZ-630)を使用し、アクセサリのペイントで適当な文章を描画して頂き、使用感の聴取を行った。

3.2.2 実験結果

[タブレットペンの使用感]

聴取の結果、4名中4名がマウスよりもタブレットペンの方が普段使い慣れているペン型である為、使いやすいという事だった。Ink機能を利用したペン入力も練習もなく、全ての被験者について十分に読む事の可能な字を書くことが出来た。

今回使用したペンタブレットではタブレット上の描画は正確に反映されており、画面上への反映速度も短かった。高齢者の弱い筆圧でも問題なく描画が可能であった。しかしペンタブレットを使い慣れていない高齢者は、画面を見ながら筆記するのではなく、タブレットに筆記を残してから、画面を確認するという光景が見られた(図5)。その為、筆記していると思っている場所から実際の画面では場所がずれていた事もあった。また、正確に描画されて

いるかどうか画面とタブレットを見比べないといけないので、使用し続けると首や肩に疲労が蓄積される可能性があると考えられる。また、マウスポインタがデフォルトの状態では小さくて認識しづらい為、画面上のどの部分から描画が始まるかを理解するまでに時間がかかった。この事から、Ink 機能を利用したメールインタフェースを使用する場合には、画面とタブレットを見比べる必要がない、実際に画面に書き込めるタブレット PC を使用し、マウスポインタはデフォルトのものより大きなサイズに変更する。

以上の点を考慮した上で、タブレットペンで十分に読む事の可能な字を筆記出来たことから、タブレットペンを使用する事は妥当であると考えられる。



図 5 ペンタブレットを使用している高齢者

3.3 メールインタフェースの特徴

高齢者にメールインタフェースを容易に使用してもらうには、ソフトウェアの認知的負荷を軽減させる事が重要である。作成したガイドラインに基づき、インタフェース設計を行った。0内の数字はガイドラインの 2.2.2 開発の為の具体的な対策に対応している。

〔安易な操作〕

メイン画面で具体的な目標をメニュー項目として採用し、すべての操作をウィザード方式(表示されている質問に答えていくだけで全ての作業を行える)で行う(①②③)。その際、高齢者にとってダブルクリックは難解である為、ボタンをクリックする動作もダブルクリックではなく、ワンクリックで行う(④)。また、同報送信や添付ファイルの操作などの不要と思われる機能は除き、面倒なメールの設定(メールサーバ、送信者のアドレスの設定など)は開発者があらかじめ設定しておくものとする(⑤,⑥,⑦)。

〔視認性が高い画面表示〕

間違っって他のプログラムを起動し混乱するのを避ける為,起動中は常に全画面表示で作業をおこない,スクロールバーは使用しない(⑧,⑨).

〔フォント〕

ディスプレイで文字を読むにあたりフォントサイズは重要である.ガイドラインから,文字のサイズはテキストを 48pt,メイン画面のボタンを 72pt と大きめのサイズを採用し,フォントの種類はゴシック体の縦書きで統一した(⑩,⑪).

〔難解な用語の置き換え〕

また,高齢者が聞くと構えてしまう難解な用語や専門用語の使用は控え,インタフェース上では簡単な用語,文章に置き換えた.表 1 に用語,文章の置き換えを示す.

表 1 難解な用語の置き換え

置き換える前の用語,文章	置き換えた用語,文章
メール	手紙
クリック	選ぶ
送信する	手紙を送る
受信する	手紙を受け取る
受信ボックス	手紙を見る
宛先を選ぶ	誰に送りますか
送信者	～さんからのお手紙
新着メール	手紙が新しく届きました

〔色を考慮した画面設計〕

ガイドラインに基づき,視認性が高い配色を採用した.具体的な設計案を以下に箇条書きで示す.()内の数字はガイドラインの 2.3.2 色の使用原則に対応している.

- 全体的に青,緑,白を中心として設計する.一つの画面には 5 色前後の色を使用し,色を多用して画面全体が繁雑になるのを避ける.また,高齢者にとって明度や輝度が高い色は認識しにくいいため,強いコントラストの組み合わせは避ける(①,②,④,⑤).
- メインの操作画面では明るすぎない青を使用する.青は幅広いエリアに用いる事に適しており,メインの操作画面を青にすることにより視覚疲労を少なくする.しかし,原色の青を使用すると刺激が強いため,輝度が低い青を使用する(④,⑥,⑧).
- ボタンを選択する画面ではメインの操作画面と違いがわかりやすいように,青色と違う色を選ぶ.ここでは高齢者に好まれやすい緑を使用する.ここでも輝度の低い緑を使用し,刺激が少ないように考慮する(②,④,⑤).
- 文章は見やすいように文章エリアの部分は白色にし,文字色は黒色にする(③,⑥).
- 「次へ」や,「はい」などの次の段階に進むのにわかりやすい必要があるボタンは,明度が高い色を使用する.赤を使用すると緑のコントラストは強くなってしまい,黄色では明度が高く高齢者に認識しづらい為,オレンジを使用する(⑧,⑨).
- 注意しなければならないボタン(「終わる」,「書き直す」など)は他の部分より明度を

下げる。寒色,モノトーンの中でも黒色の使用は避ける。またボタンの存在は明らかにする為,青色,白色など背景色とは異なる色を使用する。その為,ここでは灰色を使用し目立たなくさせる。明度の高い色を使用すると,注意を引いてしまい間違えて選択してしまう可能性がある為である(⑦,⑩)。

〔タブレットペンによる文面筆記〕

予備実験,先行研究の結果に基づき,メールの筆記にはタブレット PC の Ink 機能を用いる。Ink 機能はペンの筆跡を記録するものであり,文面はテキスト化されない。したがって,メールの文面は画像(jpg ファイル)として保存し,添付ファイルとして送信する。

3.4 メールインタフェースの機能

3.4.1 共通する機能

メールインタフェースを起動すると[手紙を書く]ボタンと,[手紙を読む]ボタンの2つが表示されたメイン画面が表示される(図 6)。**[手紙を書く]**ボタン,**[手紙を読む]**ボタンはそれぞれ既存のメールソフトウェアのメールの送信,メールの受信に対応しており,ボタンを押下する事により次のステップの画面が表示される。また,全ての画面に共通して高齢者の認知的負荷を減らす為の二つの機能を採用している。一つ目の機能としてボタンが選択されているかどうかの確認の為に,メールインタフェース上のすべてのボタンに関して,マウスポインタがボタンにオンマウスの状態の時はボタンの縁の線が太くなり,どのボタンを選択しているのかが明確になる。二つ目の機能としてユーザの操作を出来るだけ少なくする為,画面の移動の時に,次の画面の最も選択する可能性が高いボタンにマウスポインタが自動移動する。また,メイン画面や宛先選択画面などのいくつか選択するボタンがある画面の場合は,画面の中心にマウスポインタが自動移動する。

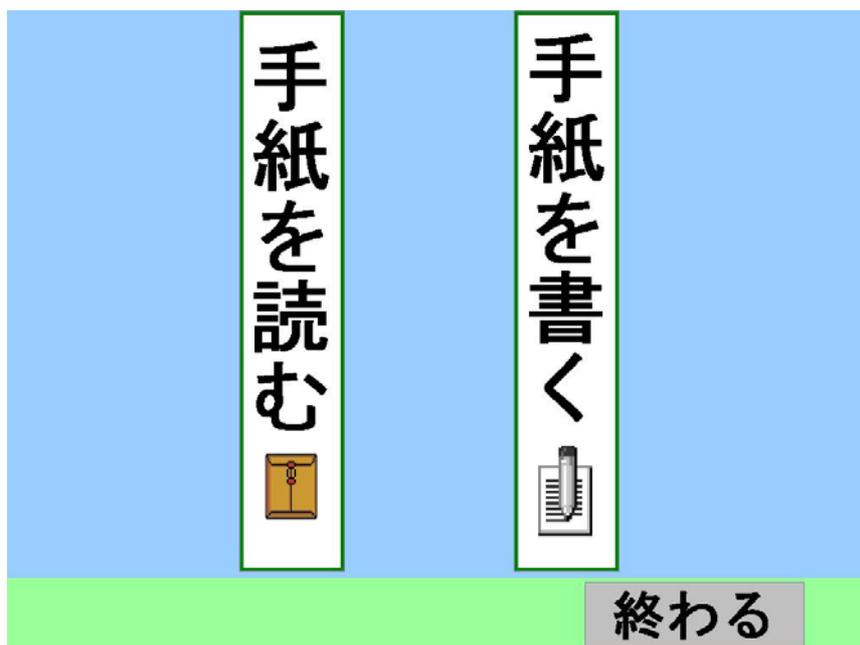


図 6 開発したメールインターフェースのメイン画面

3.4.2 メールを送信

[手紙を書く]ボタンを押下すると,手紙を送る手順がウィザード方式で画面に表示される.それぞれの画面の機能を順に説明する.まずメールを送信するまでの画面の推移を以下の図7にフローチャートで示す.

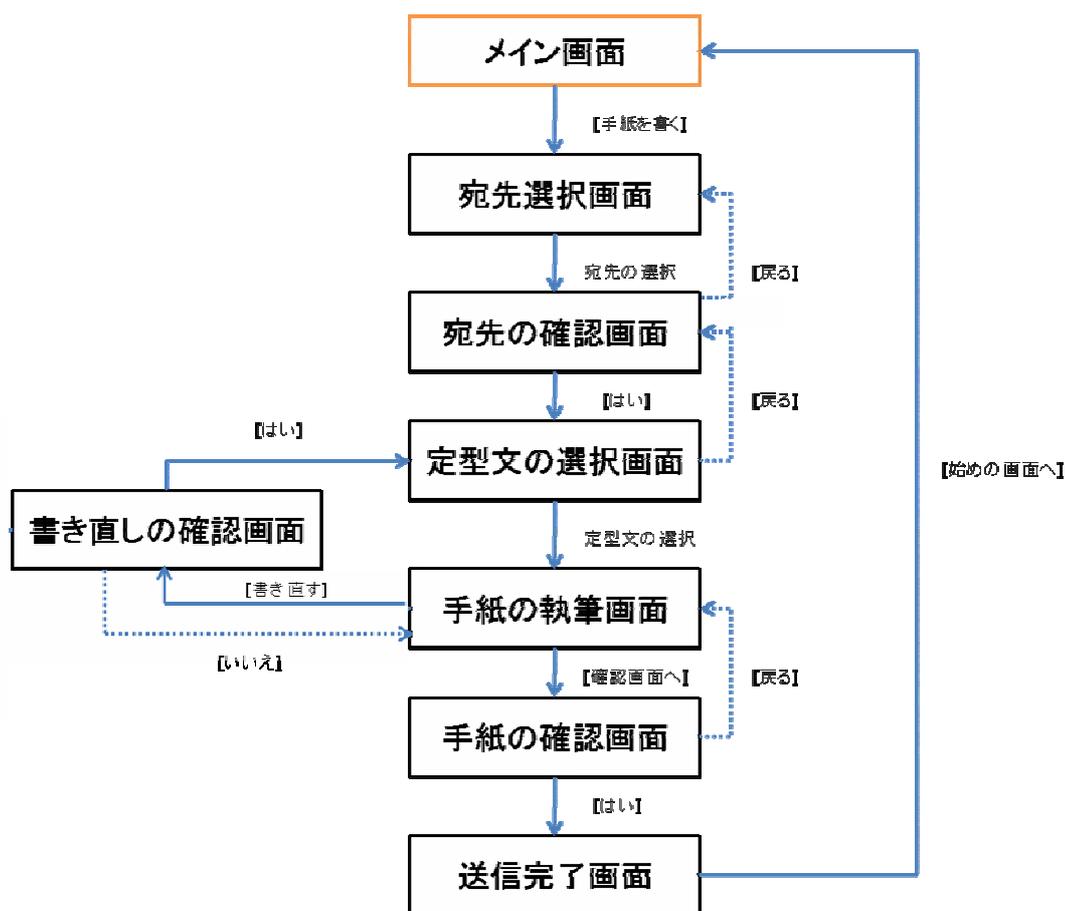


図 7 メール送信までの画面の推移

【宛先の選択】

メイン画面の【手紙を書く】ボタン押下で【宛先の選択】画面が表示される。宛先の選択画面では、あらかじめ手紙を送る可能性がある人物を最大 6 名ユーザから聞き出しておき、1 名ごとに宛先の人物の写真と名前が表示された【宛先】ボタンを作成した。【宛先】ボタンにはあらかじめ開発者が、それぞれの宛先に対応したメールアドレスを設定しておき、【宛先】ボタンを押下する事により、次の画面からそのメールアドレス宛てに手紙を作成する事になる。なお、ユーザにはメールアドレス自体は表示されず、写真と名前を見て宛先を選択する。6 名以上宛先が必要な場合は、ページを分け、画面上には最大 6 名の表示とする。また、マウスポインタが【宛先】ボタンにオンマウスの状態の時に、宛先の名前の部分のテキスト部分の色が白色から橙色に変化し、宛先のボタンを選択していることが目で確認できる(図 8)。【宛先】ボタンが押下されると、選んだ【宛先】ボタンの画像と、その宛先に手紙を送っても大丈夫かの確認の内容のテキストが表示された【宛先の確認】画面に移り、【はい】ボタンを押下すると次の画面へ、【戻る】ボタンを押下すると【宛先の選択】画面へ戻り、宛先のメールアドレスの設定はリセットされる。



(a) 通常時の宛先のボタン

(b) オンマウスの状態の宛先のボタン

図 8 [宛先]ボタンの選択

〔定型文の選択〕

学祭での予備実験で、手紙を書く時に始まりのあいさつとして良く使用された、「おはようございます」、「こんにちは」、「お元気ですか?」の3種類を定型文として用意した。この3種類の定型文をそれぞれボタンにし、定型文を使用しない[白紙から]というボタンを用意した。この4種類のボタンから1つを選んで押下すると、次の[手紙を書く]画面が表示される(図9)。

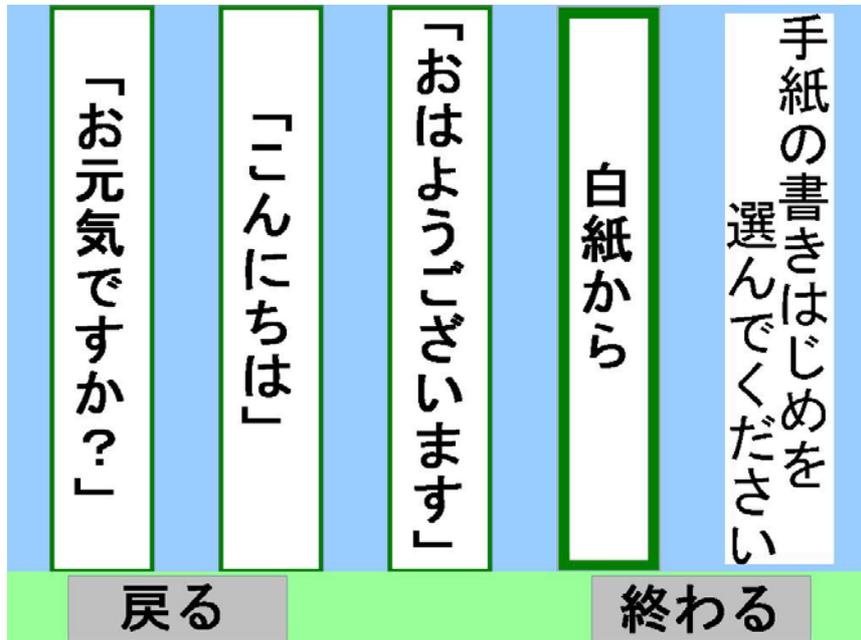


図 9 定型文の選択

〔手紙を書く〕

〔定型文の選択〕画面で〔定型文〕ボタンを押下すると、選んだ定型文が右端に書かれている和紙の画像が中央に表示される。〔白紙から〕のボタンを押下した場合、定型文は表示されず白紙の和紙の画像が表示させる(図 10)。その和紙の画像の上にユーザはペンを使い執筆する事が可能である。また、画面右下に設置した〔書き直す〕ボタン押下により、手紙を書き直すかどうかの確認の画面が表示され、〔はい〕ボタンを押下する事により〔定型文の選択〕画面に戻る事が出来る。ペンの太さやペンの色を変える機能や、筆跡の一部分を消すペイントの消しゴム機能などは認知的負荷を軽減させる為、ここでは採用しなかった。書いた文章を訂正する場合は、実際に手紙をペンで筆記した時のように訂正線を引いて書き直すか、〔書き直す〕ボタンを押下し、〔定型文の選択〕画面まで戻って書き直す事とした。手紙の執筆が終了した後、〔確認画面へ〕ボタンの押下で〔送る手紙の確認〕画面が表示される。

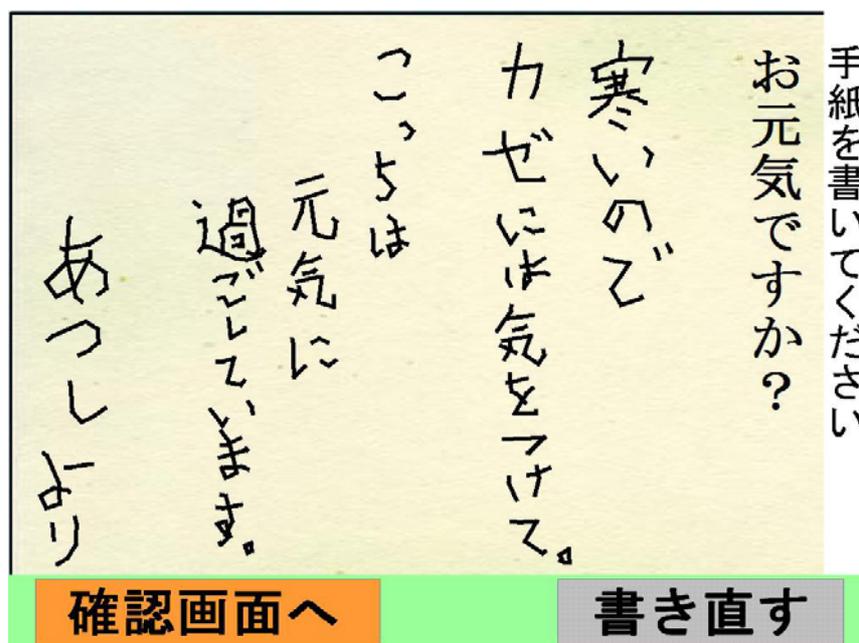


図 10 〔手紙を書く〕画面

〔送る手紙の確認〕

手紙を送る前の確認として、〔手紙を書く〕画面で執筆した手紙の画像を縮小表示し、もう一度確認するようにした。また、右上には〔宛先の選択〕画面で選んだ〔宛先〕ボタンを画像として再表示する(図 11)。ユーザが送る相手と送る手紙を再確認する事で、手紙を送る際に抱える不安を減少させるようにした。執筆した手紙を確認し、手紙の執筆内容を修正したい場合は、〔戻る〕ボタンの押下で〔手紙を書く〕画面に戻る。戻った画面では執筆した手紙の内容は記録されており、すでに執筆されている内容に追加で執筆する事が出来る。

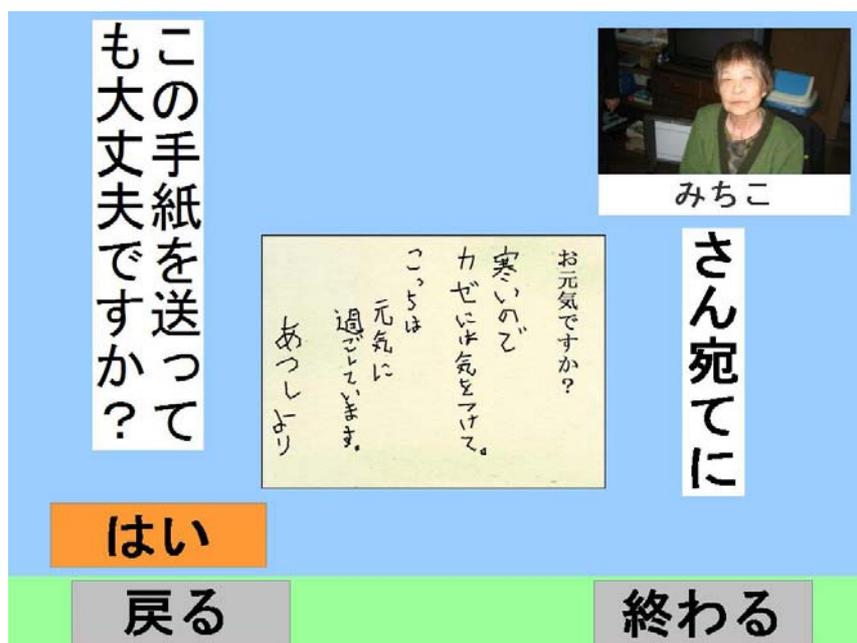


図 11 【手紙の確認】画面

【手紙を送る】

【手紙の確認】画面の【はい】のボタンの押下にて、手書きの手紙は jpg ファイルとしてメールに添付され送信される。送信後、【送信処理完了】画面に切り替わり、【宛先の選択】画面で選んだ【宛先】ボタンの画像が表示され、その宛先に手紙を送りましたという内容のメッセージが表示される。

3.4.3 メールを受信

メイン画面の【手紙を読む】ボタンを押下すると、メイン画面と同じ画面構成で【手紙を受け取る】ボタンと、【手紙を読み返す】ボタンが設置してある【手紙を読む】画面が表示される。それぞれ、既存のメールソフトウェアのメールの受信と受信ボックスの機能に対応している。以下の図 12 にメールの受信、またメールを閲覧するまでの画面の推移をフローチャートで示す。

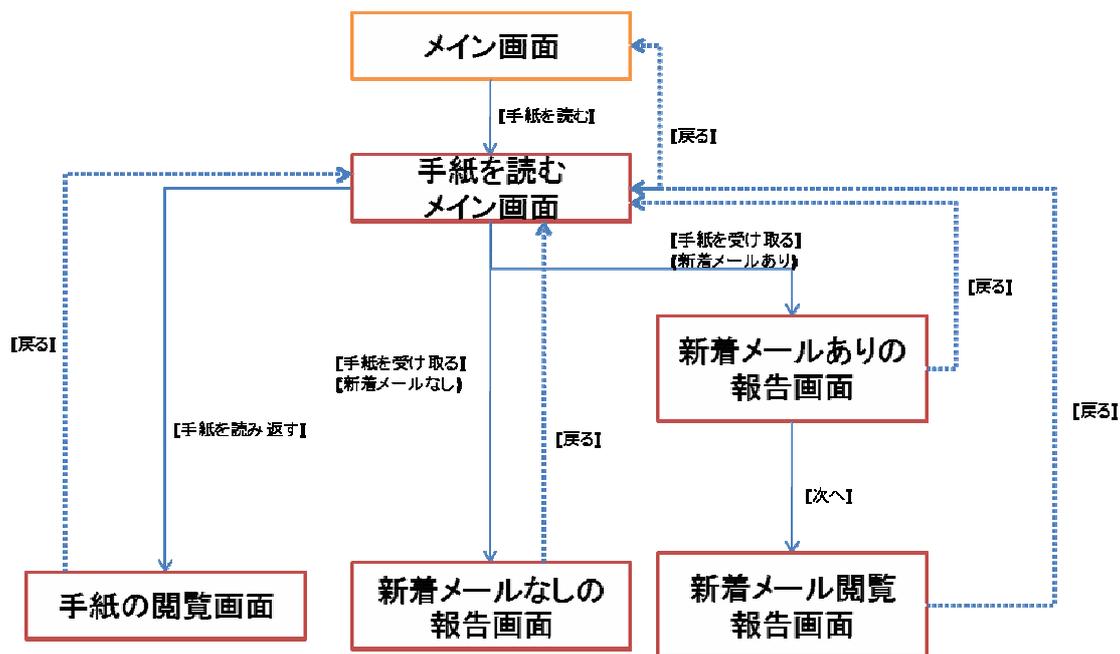


図 12 新着メールの受信,メールの閲覧までの画面の推移

〔手紙を受け取る〕

〔手紙を受け取る〕ボタンを押下すると,自動的にメールを受信する.新しい手紙が無いがない場合は「新しい手紙はありません」というテキストが表示された画面に移り,〔戻る〕ボタンを押下して〔手紙を読む〕画面に戻る.新しい手紙がある場合は「新しい手紙が届きました」というテキストが表示された画面(図 13)に移り,〔次へ〕ボタンを押下すると,新しく届いた手紙を見ることが出来る.新しく届いた手紙は添付されている jpg 画像の手紙のみを表示し,右端にどの送信者からの手紙かをテキストで表示する(図 14). 手紙を受け取る際,手紙の読み残しを防ぐため,何通も新しい手紙がある場合でも〔手紙を受け取る〕ボタンを押下する度に1通ずつ手紙を受け取る事とする.また,今回は使用前にあらかじめ決められた複数の人物(ユーザの親しい関係)とのみしか手紙のやりとりを想定していないため,通常のテキストでのメールを受信する機能は備えていない.

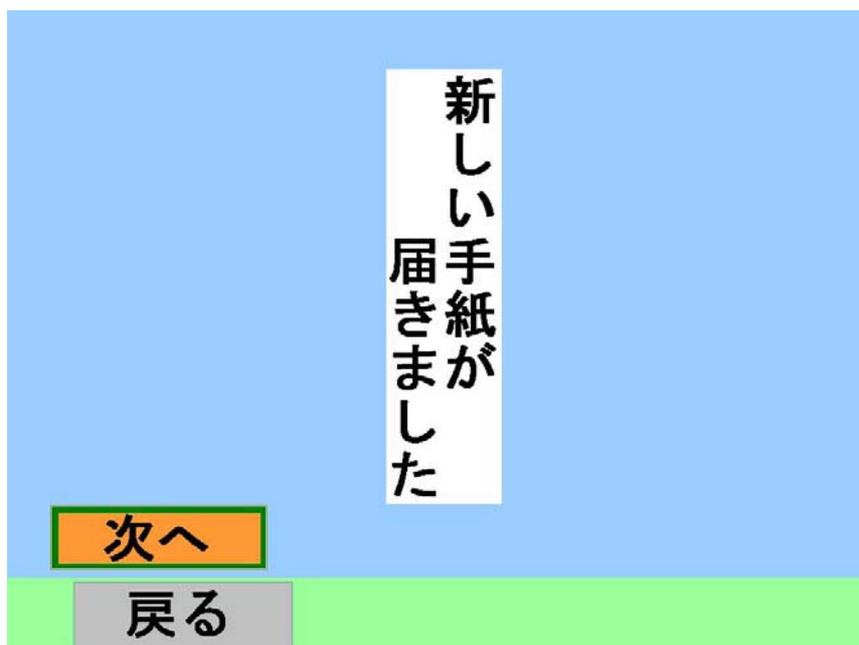


図 13 新しい手紙がある場合の画面

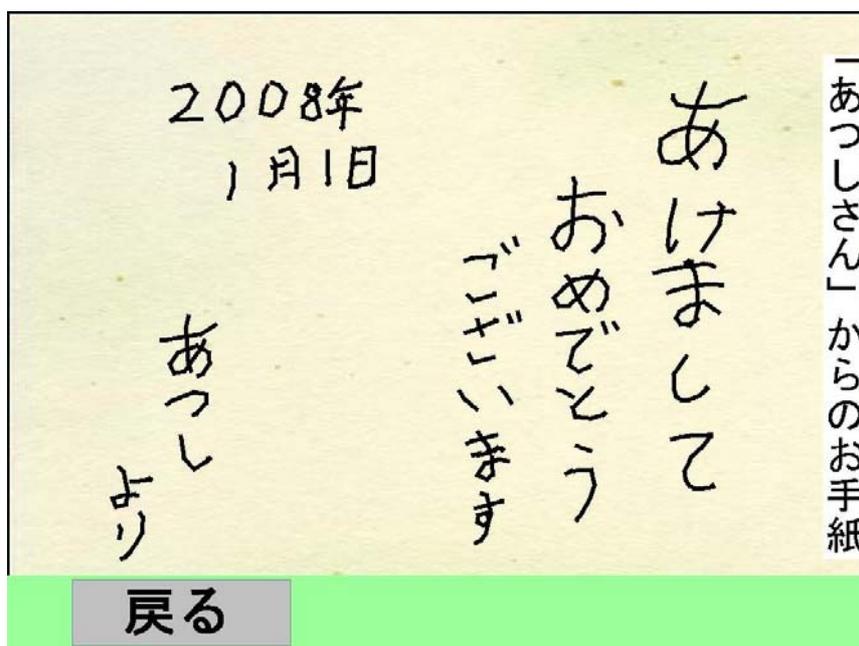


図 14 新しい手紙の閲覧

〔手紙を読み返す〕

〔手紙を読み返す〕ボタンを押下すると、新しく手紙が届いた時と同じように添付されていた手紙画像と送信者が表示された画面に移る。最も新しい手紙が 1 番最初に表示され、〔前の手紙〕ボタンを押下すると、重ねられた手紙を上から順にめくっていくように 1 つ前の古い

手紙が表示される。また,[先の手紙]ボタンを押下すれば,同じように表示されている手紙より1つ新しい手紙が表示される(図15)。

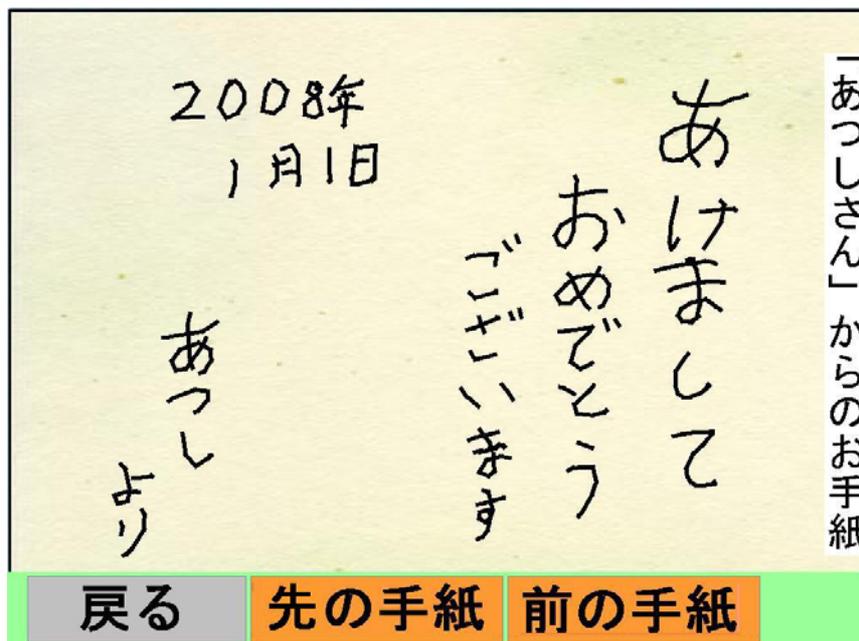


図 15 手紙を読み返す

4. メールインタフェースを利用した評価実験

本章ではメールインタフェースを利用した評価実験について述べる。

4.1 実験目的

実験の目的は開発した高齢者向けメールインタフェースを利用し,高齢者の認知的負荷を軽減させるために採用したインタフェースが実際に高齢者にとって有効であるか,利用しやすいものであるかを評価実験によって検証することである。

4.2 被験者

被験者は,通常の手紙の読み書きが可能な72歳の被験者A,77歳の被験者Bの高齢者2名(女性2名)と,16歳の被験者Cの若年者(男性)の計3名である。被験者3名にはそれぞれ個別でアドレスを用意した。高齢被験者の2人はコンピュータの使用経験は全くなかった。若年被験者は日常的にコンピュータを使用しており,高齢被験者との使用感の差を比較するために参加してもらった。3名と実験者は親戚の関係にあり,お互い顔見知りである。また,実験者がサポーターとなり,実験中の説明や対応を行った。

4.3 実験のシステム

実験には、画面の解像度 1024×764 のタブレット PC(TOSHIBA DynaBook SS 3500)を使用した(図 16)。メールの送受信には James を使用し、被験者を訪問する前に実験者があらかじめメールインタフェースのソフトを起動しておく。また、マウスポインタの位置をより明確にする為、マウスポインタはデフォルトのものより大きな設定に変更した。



図 16 実験に用いたタブレット PC

4.4 実験計画

実験期間は 2007 年の 12 月下旬から 1 月上旬の約 10 日間であり、各被験者の時間があるときに実験に協力してもらった。

実験は 1 台のタブレット PC を使用し、メールの送受信を行い被験者ごとに個別に行った。実験者が被験者を訪問し、被験者 1 人がタブレット PC の実験用メールソフトを使用し、2 日 1 回程度の間隔でメールを送信、または受信を行い、被験者間でメールのやりとりを行い、実験が進められた。また高齢被験者はコンピュータ、タブレットペンでのクリックなどの経験がないため、実験者がサポートをしながら実験を行った(図 17, 図 18)。

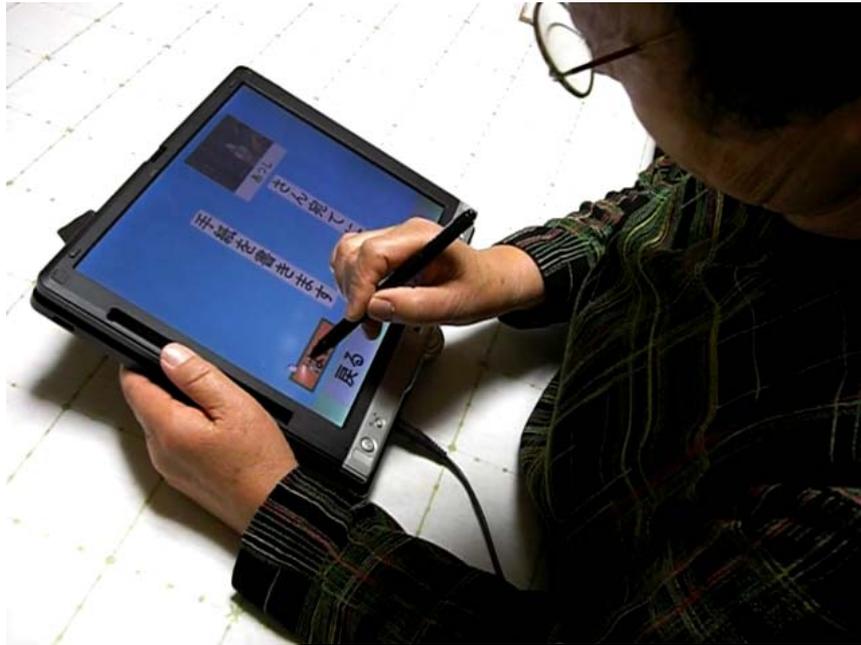


図 17 メールインターフェースを使用している様子(被験者 A)



図 18 メールインターフェースを使用している様子(被験者 B)

4.5 実験結果

10 日間の実験期間の間にメールの送受信を何度か行ってもらい、実験期間終了時にそれぞれの被験者にメールインターフェースの使用感や、画面の見やすさ、コンピュータに対する意識などを口答アンケートでの質問を行い、コメントを頂いた。また、送受信されたメールの

文章を付録に示す.

4.5.1 被験者 3 名から共通して得られたコメント

実験終了後に行った口答アンケートでヒアリングを行い,3 名の被験者それぞれから共通して得られたコメントを以下に示す.

- 画面の構成がわかりやすい
- 字がとても大きくわかりやすい
- 色はストレスなく認識でき,使用できる配色
- 手書きなので難解なキーボード操作をしなくてよく,操作が簡単
- 何度も手紙を送る人の写真が出てくるのは,確認出来て安心する
- 送る相手を一目で見てわかる
- 手紙を書くといっても,手紙を書く内容がなかなか思いつかない

4.5.2 被験者 A から得られたコメント

被験者 A は実験前からコミュニケーションに対する意欲や,コンピュータの使用やメールにも関心が高く,積極的に実験に協力してもらった.自らわからない部分や,気になる部分を質問しコメントを頂いた.実際にメールインタフェースの使用も,最初は次に何をすればいいかわからなくなった時や,クリックが上手く出来ない為にサポートが必要だったが,数回のメールインタフェース使用後はサポートなしでメールの送受信が可能となった.得られたコメントを以下に示す.

[メールインタフェースに対して好評だったコメント]

- クリックはなればすぐ出来る
- 定型文は最初のあいさつが省けて楽に使える

[メールインタフェースに対して不評だったコメント]

- 文章の説明が少ない
- 現段階では決まった人にしか送信できず,ふと送りたい相手に送れない
- 間違った文字は消したい.消しゴムのボタンが欲しい
- ゆっくりと書かないと認識できない
- キーボードで「あいうえお」順に並んだものがあれば,キーボードでも操作は可能
- 何通も手紙がたまってきたら,自分で手紙を削除したい

また,実験後にはこの画面の見やすさと操作のしやすさなら,もう少し機能を増やしても 1 人でも使い続ける事が出来るという意見もあった.

4.5.3 被験者 B から得られたコメント

被験者 B は視力や手の運動能力が低下しており,コンピュータへの関心もあまり高くなかった.実験に参加して頂いたが,他の二名の被験者に比べるとメールの送信は少なく,コメントも多く得ることは出来なかった.実験でのメールインタフェースの使用も,クリックのタイミングが上手く出来ず,操作方法がなかなか覚えられなかった為,サポートを必要とした.その為,途中で諦めて実験を中断する時もあった.得られたコメントを以下に示す.

[メールインタフェースに対して好評だったコメント]

- 難解な機能が少なく,混乱する事が少ない
- 画面の指示に従って操作すれば,手紙を送ることができる.

[メールインタフェースに対して不評だったコメント]

- クリックの動作が難しい
- 手紙を書く以外の操作はペンでなく,指などで操作するほうがよい

被験者 B はメールコミュニケーションには興味があるが,やはりサポートなしの全て一人で操作するには厳しい点があり,慣れるにはもう少し期間が必要という意見であった.

4.5.4 被験者 C から得られたコメント

被験者 C は他の被験者とは違い,コンピュータ経験のある高校生であった為,1度の説明でスムーズにメールインタフェースを使用する事が可能であった.タブレットペンでの操作は初めてであったが,問題なく使用出来た.実験には積極的に参加して頂き,空いた時間にメールの送受信を行った.高齢者を対象としたメールインタフェースであるという事を伝えた上で,コメントをいくつか頂いた.得られたコメントを以下に示す.

- タブレットペンでなくマウスでも使用可能ではないか
- 手紙を書く部分の機能をもっと追加した方が手紙を送りやすい(ペンの太さを変える,消しゴム機能)
- キーボード操作が可能なら、キーボード操作の方が早くメール作成できる
- このようなメールソフトウェアがあれば,高齢者とのコミュニケーションが増えるかもしれない

4.5.5 操作途中の観察結果

実験での被験者のインタフェースの操作途中の様子を観察したところ,ウィザード方式で手紙を送る作業には特に考える様子はなかったが,高齢被験者は[手紙を読む]のメイン画面ではどうすれば手紙を受け取れるのか,また見る事が出来るのか,どちらを選択すればいいのか迷い,数回説明しなければ操作が出来なかった.新しく手紙を受け取った時に,次にどうするか考え込む場面もあった.また,どの被験者もペンでのクリックは慣れるまで時間がかかった様子が観察された.クリックの慣れには個人差がみられたが,やはりクリックの認識のタイミングが難しかったようだ.特に高齢被験者は選択肢が多い部分は悩む場面が多く,タブレットペンの操作も慣れるまでに数回の手紙のやりとりの操作を必要とした.手紙の筆記では定型文は初めのあいさつとして多く使用されていた.実際に手紙を筆記する時,筆記の速さに処理が対応せず文字が途切れる事が度々あった.

使用状況としては,タブレット PC を机に置いたまま使用するのではなく,持ち上げて操作している様子が多く見られた.理由として,机に置いたまま使用すると光の反射で画面が見にくい事や,画面がより近い方が見やすい事が挙げられる.また,被験者 A は実験者のサポートなしでメールインタフェースを使用するには数回の操作を必要とし,被験者 B は実験期間中にサポートなしで使用するまでに至らなかった.

5. 考察

本章では実験結果からの考察を述べる。

5.1 メールインタフェースのユーザビリティ

5.1.1 画面設計について

実験結果からメールインタフェースの使用感についてのコメントを多く頂いた。高齢者の認知的負荷を軽減させる画面設計を行ったが、日常的に目にする広告や紙面のインタフェースと比較して、特に画面の配色や文字の大きさ、宛先の選択のしやすさなどの画面の構成についての好評なコメントが多かった。文字が小さく、輝度が高いもの、逆に暗い配色でデザインされたものは、非常に見にくく、それだけでその機器を使用する意欲が無くなるという不満を持つようだ。視力が低下する高齢者にとって、刺激の少ない配色で、情報量が少なく視認性の高い画面はメールソフトウェアの使用頻度向上には欠かせない設計だと考えられる。

5.1.2 機能について

タブレットペンで手紙を読み書きする事は、予備実験と同じく問題なく行われた。送り始めの文章を書く手間が省ける定型文も好評で、あいさつに使用する場面が多く見られた。ただ、ゆっくりと文字を書かないと文字が認識できないという事が、被験者 A や被験者 C など比較的早く文章を執筆できる人には煩わしかったようだ。この事から、素早く筆記しても文字を認識する処理が必要である。被験者 A はもっと機能を増やして欲しいという意見が多く、あらかじめ決まった宛先だけではなく色々な宛先に送りたい、たまった手紙を自分で削除したい、送信者を間違った文字は完全に消さないで格好悪いなど、高齢者の認知的負荷を減らすために取り除いた機能に対しての要望が多く得られた。逆に被験者 B からは難解な機能が少なくて使いやすいというコメントが得られた。被験者 B は手の運動能力が低下しているという事もあり、タブレットペンでの操作もなかなか慣れる事が出来ず、手紙を執筆する時はペンを使用したいが、それ以外の操作ではペンを使用するのも難解だという事だった。両被験者とも、ペンでのクリックの動作が難解だったらしく、強く画面を押ししたり、何度もボタンを押下したりする光景が何回かあった。手紙を執筆する部分以外では、タッチパネルなどの指で操作するインタフェースの採用や、タブレットペンの感度をユーザの能力によって調整する事などが有効といえる。

5.1.3 実験計画について

手紙のやりとりを 10 日間行ってもらったが、手紙を書く内容があまり思いつかないという理由から、あいさつの文章だけや、名前を書いて終わり。という事が度々あった。この問題の解決策として、メールインタフェースを使用してもらい、被験者間で「旅行などの計画を立てる」など話し合いの必要がある課題を実験開始時に与える事が考えられる。この解決策を採用して再び実験すれば、手紙のやりとりの頻度が増え、また違う実験結果が得られる可能性があるといえる。また、観察結果からタブレット PC を持ち上げて使用する様子が多く見られ

たことから、タブレット PC の機器自体の重量をより軽くする、もしくは更に軽量な情報機器を使用すれば、高齢ユーザにとってメールインタフェースを使用する際の手や肩の負担が減り、メールインタフェースの使用頻度の向上につながると考えられる。

5.2 ユニバーサルデザインとパーソナルフィット

実験結果からもわかるように被験者 A と被験者 B のように、2 名の間でもメールインタフェースに関しての意見が大きく異なった。被験者 A は実験を進める中で操作性が向上し、機能に対しての要望が多く得られた。一方、被験者 B からの機能に対しての要望はあまりなく、機能はもっとシンプルでも良いという意見だった。このことから、高齢者向けのインタフェース設計は、出来るだけ多くの高齢ユーザが使用可能なユニバーサルデザインを採用し、設計を進める。ユニバーサルデザインは可能な限り最大限、改造や特別な設計を必要とすることなく、全ての人々にとって使いやすく設計する[15]。同時に、今回開発したメールインタフェースのようなシンプルな機能のものから、被験者 A が要望する機能を備えた多機能なものまで様々なユーザの能力に合わせてインタフェースを設定できるようにパーソナルフィットの概念を考慮していく事が重要である。パーソナルフィットの概念として、人々の生活習慣やその時々々の心身の状態に応じて最適な動作環境を提供する機器が実現できれば、どのような状況のときでも快適なサービスを受けられることになり、ストレスが少なく、より快適な生活を送ることが期待できる。つまり個々の使用者の心身の状況に応じて一層最適なソリューションを提供するとある[16]。以上のことから高齢者にとって容易に使用できるメールインタフェース、メールソフトウェアの開発には、ユニバーサルデザインの採用とパーソナルフィットの概念が必要だと考えられる。

6. 終わりに

高齢者向けメールソフトウェアのユーザビリティ向上への有効性を観察する事を目的として、色を考慮した高い視認性をもつ画面設計を行ったメールインタフェースを設計し、開発した。また、実際に開発したメールインタフェースを使用した評価実験を行い、実験中の被験者を観察および録画し、実験後に使用感のヒアリングを行った。評価実験の結果から全ての被験者に関してメールインタフェースの使用は可能であったが、被験者によって使用感についての個人差を確認した。個人差は若年被験者と高齢被験者の間だけではなく、高齢被験者 2 名の間にも確認出来た。この個人差を解消するには高齢ユーザ全体に共通する認知的負荷を減らしたユニバーサルデザインを採用すると共に、様々なユーザに合わせて設定を変更し要望を満たすパーソナルフィットの概念を考慮する必要がある。また高齢被験者のヒアリングの結果から、日常的に目にする広告や紙面のインタフェースと比べ、開発したメールインタフェースの画面設計の方が見やすく操作しやすいというコメントを多く頂いた。このことから刺激の少ない配色で、情報量が少ない視認性の高い画面設計をする事が重要であると考えられる。したがって高齢者にとって容易に使用できるメールソフトウェアの

設計において、ユニバーサルデザインとパーソナルフィットの概念を考慮した刺激が少ない配色で視認性の高い画面設計が、高齢者向けメールソフトウェアのユーザビリティの向上に有効であることが示唆された。

謝辞

本研究および学業論文を進めるにあたり、多大なるご指導・ご提案を頂いた、大阪工業大学情報科学部情報メディア学科 神田 智子准教授、ならびにヒューマンインタフェース研究室のゼミ生の方々に感謝します。予備実験にご協力頂いた4名の被験者の皆様、また評価実験にご協力頂いた3名の被験者の皆様に深く御礼申し上げます。

参考文献

- [1] 総務省：平成17年通信利用動向調査の結果；
http://www.soumu.go.jp/s-news/2006/pdf/060519_1_bt1.pdf,pp4(2006)
- [2] 総務省：平成18年通信利用動向調査の結果；
http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/pdf/070525_1_bt.pdf,pp4(2007)
- [3] (株)アメディア：音声読み上げメールソフトユニメール；
<http://www.am-corp2.com/mm-mail2/>
- [4] ネットビレッジ：「お気軽メール」；
<https://ssl.fonfun.co.jp/okigaru/index.html>
- [5] 和氣：「高齢者向けメールソフト”吟メール”の開発と高齢者のメール利用」；ヒューマンインタフェース学会誌 2007 Vol.9 No.2,pp71-78(2007)
- [6] 飯田：「高齢者のIT利用特性に関するデータベースの構築と類別化-ユーザの注意・記憶力と情報機器の利用特性-」；障害者・高齢者のコミュニケーション機能に関する基礎的研究(情報福祉の基礎), pp143-154(2007)
- [7] 西本：「視覚障害者のための電子メール環境における操作性の検討」；ヒューマンインタフェース学会研究報告集 Vol.2 No.5, pp.33-38
- [8] 「高齢者向け携帯電話の商品開発事例～もっとメールを使える携帯電話プロジェクト～」；
<http://slab.hil.t.u-tokyo.ac.jp/~nishi/2000/Nishimoto2000HIS12/>
- [9] 『Research-Based Web Design & Usability Guidelines』；
http://www.infoaxia.com/resources/research_based/chapter08/index.html
- [10] Aaron Marcus：「カラー」見せるユーザー・インタフェース・デザイン；日経BP社, pp75-93(1993)
- [11] 「Graphic Arts Shiseido」 「全国世論調査(回答者数1,980名)」；

- <http://www.ga.shiseido.co.jp/html/ink02121.htm>
- [12] 山岡: ユーザインタフェースデザインの実践; オーム社出局, pp151-153(1999)
- [13] 「カラーコーディネーター資格試験とそのお仕事」; <http://color.csaff.com/>
- [14] 伊藤: Apache Jakarta:JAMES 詳解; 新紀元社(2004)
- [15] 松本: ユニバーサル・デザインの原則;
http://www5.wind.ne.jp/jalsyk/uni_design/uni_design.html
- [16] National: 松下電工技法: 「パーソナルフィット技術」
<http://www.mew.co.jp/tecrepo/533j/main02.html>