

研究論文

高齢者のための携帯情報端末における使いやすい操作領域の推定

堀 井 千 夏

An Estimation Method of Easy-To-Use Operation Area for Person
of Advanced Age with Personal Digital Assistants

Chinatsu HORII

【要 約】日本の高齢化現象は社会や経済の活力を低下させるとして現代の深刻な問題となっている。この問題の対策として政府や自治体は、高齢者の再雇用や活性化、生活環境の改善などに情報システムやネットワーク技術の活用を検討してきた。本研究はこうした背景の中で高齢者を支援する1つの道具となりつつある携帯情報端末を取り上げ、高齢者における端末操作のしやすさについて述べる。著者はこれまでに高齢者がもつ固有の色特性を補正する手法を提案し、加齢レベルに応じた操作画面の調整により操作性の向上を試みてきた。本論文では、この色補正に加えて高齢者の運動能力の低下を補うために、操作時の位置ずれや反応速度の遅延について考慮し、高齢者にとって使用しやすい操作領域について推定する手法を提案する。

1. はじめに

平成24年度版の高齢社会白書によると、日本の総人口が1億2,780万人（平成23年10月1日現在）に対して65歳以上の高齢者人口は過去最高の2,975万人となった[9]。今後、少子化などの影響により総人口が減少するなかで高齢化率の上昇は留まることはなく、平成72年には高齢化率は約40%、75歳以上は約25%になると予想されている。こうした日本の高齢化現象は社会や経済の活力を低下させるとして現代の深刻な問題となっている。政府や自治体はこの問題を解決する1つの対応策として情報技術の活用に注目しており、高齢者の活性化や再雇用に情報システムやネットワーク技術を用いたり[14]、ユビキタス環境により生活支援や効率化を図るなどの試みを行っている[1]。情報技術は高齢者を取り巻くさまざまな環境に対する有力な手段として、その存在意義が認められていると言える。

この一方で、情報技術による社会支援にも多くの問題が残されている。インターネットによるウィルス対策の問題、プライバシー保護や情報漏洩、人や制度などの社会的な課題など高齢者に限らず対応の難しい問題が数多くある。更に、高齢者にとっての大きな問題としてデジタル・デバイド（情報格差）が存在する。若者層が学校で情報リテラシーを学び、青年から中年層が企業で情報活用技術を身につける機会を持つのに対して、情報化の波に乗り遅れたシニア層が情報通信機器を使用することは容易でない。次から次へと新商品が発売される状況下で高齢者に情報通信機器を用いたサービスの提供や活用を考えていくには、こうした利用上の障害を1つずつ解決していく必要がある。

近年における情報通信機器の利用状況を図1に示す。総務省「平成23年通信利用動向調査報告」による情報通信端末の保有率を見ると、「携帯電話・PHS」および「パソコン」の世帯普及率はそれぞれ94.5%、77.4%とほとんどの世帯で保有されており、ここ数年は横ばいの飽和状態にある。これに対して「スマートフォン」は29.3%（前年比19.6ポイント増）と急速に普及が進み、平成22年度から発売され始めたタブレット端末も上昇傾向にある。こうした携帯情報端末の躍進的な普及は市場マーケットの動向にも表れている。図2に示した総務省「情報通信白書 平成24年度」のICT産業（インターネット関連）における市場規模と成長性に関する報告では、アプリマーケットに続いて携帯情報端末の成長率が見込まれており、今後の市場規模拡大が予想される。この状況を世代別に見てみると、図3に示すようにインターネットを利用するために使用する情報通信機器の種類は、スマートフォンやタブレット端末といった携帯情報端末が若年・中年者層ではパソコンや携帯電話に続くかたちで使用されている。特にスマートフォンは20代で4割を超えており、若年層の急速なスマートフォン利用へのシフトが見て取れる。これに対して65歳を超える高齢者はパソコンや携帯電話は使用するものの、スマートフォンは1.5%、タブレット端末に至っては1%未満と携帯情報端末の使用は極端に少ない。しかし、こうした世代格差の状況から携帯情報端末が高齢者のニーズに合わないのではないかとすると、そういう訳ではない。先に述べた通り、政府や自治体による高齢者支援の一環として携帯情報端末を使用した成功事例が多く見られている。「タブレット型端末：引っ張りだこ、小学校の教材や高齢者見守り（2012年4月7日東京朝刊）」にはタブレット型端末が福祉事業に活用された岐阜県白川町の例が紹介されている。この記事によると NEC が自治体か

高齢者のための携帯情報端末における使いやすい操作領域の推定

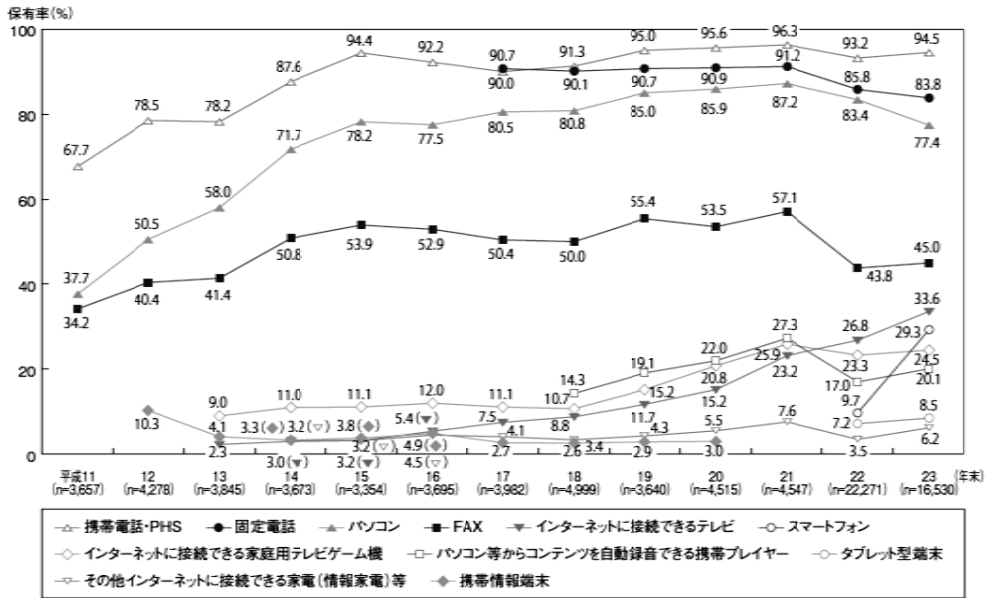


図1：情報通信端末の世帯保有率の推移
出所) 総務省「平成23年通信利用動向調査」[3]

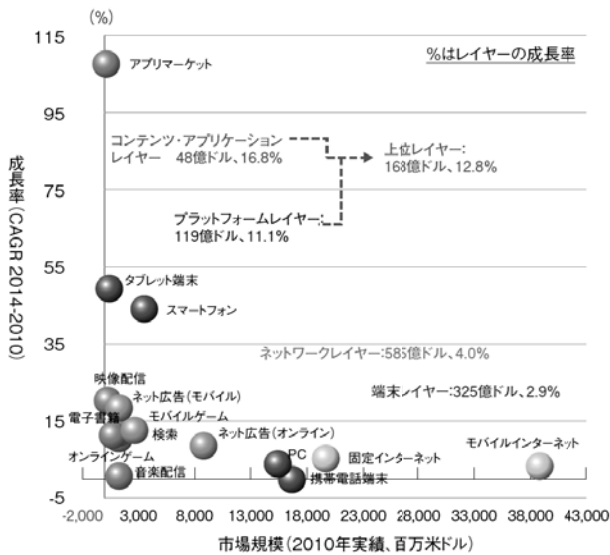


図2：ICT産業(インターネット関連)における
市場の規模と成長性
出所) 総務省「情報通信白書 平成24年度」[4]

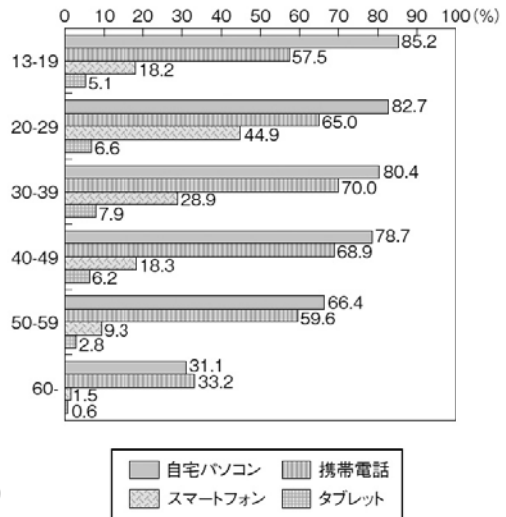


図3：主要端末別世代別
インターネット利用率
出所) 総務省「平成23年通信利用動向調査」[3]

ら受注し、2012年1月から1人暮らしの高齢者を見守るサービスを始めた。自治体が「朝食は食べましたか」といったメッセージを送ると、高齢者が画面をタッチして安否を確認することができる。こうした試みを電機メーカー各社はビジネス拡大の好機とみて、法人や自治体向けにタブレット端末の売り込みを加速させているようだ[17]。同様な事例として「神山町下分地区、実験始まる：タブレット端末で高齢者見守（2012年3月6日 徳島新聞）」の記事によると、高齢者を対象にした光センサー付きのタブレット端末を使った町見守り事業の実証実験が始まっている。この事業は、町がモデル地区に指定した50世帯の居間に7インチのタブレット端末を置き、光センサーの反応で安否を確認する試みである。端末は光通信回線で業務委託先のコールセンターとつながっており、1日1回、住民の動作を確認することができる[8]。また、「中山間地域のお年寄りにタブレット講座…島根（2012年9月21日 読売新聞）」では、高齢者に向けた多機能携帯端末の活用促進事業として中山間島根県と同県江津市のNPO法人「結まーるプラス（河部真弓理事長）」が高齢者に端末の使い方を指導する出前講座を始めたとしている[18]。このように携帯情報端末は世代に応じた使い方が有ると考えられはじめており、地域社会から隔絶され、加齢とともに生活の選択幅が狭くなりがちな高齢者が、日常生活の安全・安心や公的サービスなどを活発に利用できるように、携帯情報端末の利便性を高めていくことが早急に望まれている。

2. 高齢者における携帯情報端末の需要

図4に示した総務省「平成23年通信利用動向調査」の報告による端末選択時の重要度から、新しく拡大する市場として見込まれている携帯情報端末に対する利用者の購入ポイントを読み取ることができる[3]。このグラフにより、スマートフォンやタブレット端末が登場してからは従来に比べて端末に対する操作性やデザイン性を強く重要視するようになってきたことが分かる。端末に表示されるアイコンを指先でダブルタップし、画面をスクロール、ピンチアウト・インする操作は、年齢層に関係なく多くの人にとってコンテンツの利用を容易にし、身近なものにした。この点から、機能性よりも使用感への関心が高まったのだと思われる。こう考えれば、操作が容易で画面サイズが大きいタブレット端末は、まさに高齢者に向けた端末だと捉える事ができる。総務省「スマートフォン及びタブレット PC の利用に関する実態及び意向に関する調査研究（平成24年）」でタブレット端末で統合的に提供されるサービスについて高齢者の利用意向を調査した結果では、タブレット端末を用いて「孫と気軽に今日一日のことを話せる」、「簡単な操作で血圧や脈、体温などが介護センターに送られ、健康管理してくれる」、「災害時に自分の場所に適した災害・避難情報を届けてくれる」など、タブレット端末に対する高齢者の潜在的な需要を伺うことができる[5]。しかし、図6に示す同報告によると親がタブレット端末を使うに当たって子供が阻害要因だと考える点は「使い方が難しくて使えない」が最も大きいとしている。総務省「地域におけるICT利活用の現状および経済効果に関する調査研究（平成24年）」においては、自治体がICTを活用した街づくりを進める際の課題とするのは「予算措置の困難さ（49.9%）」といった予算面での制約に対する意見が最も多いとするものの、「高齢者が使いやすい端末・サービスの実現（34.0%）」といったアクセシビリティに関する意見も

高齢者のための携帯情報端末における使いやすい操作領域の推定

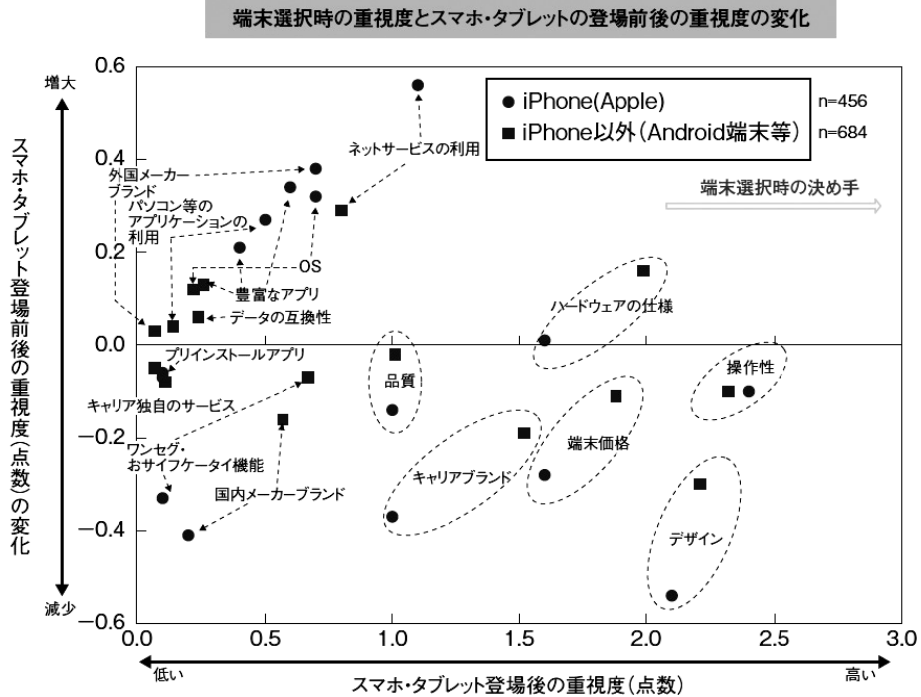


図 4：端末選択時の重要度
出所) 総務省「平成 23 年通信利用動向調査」[3]

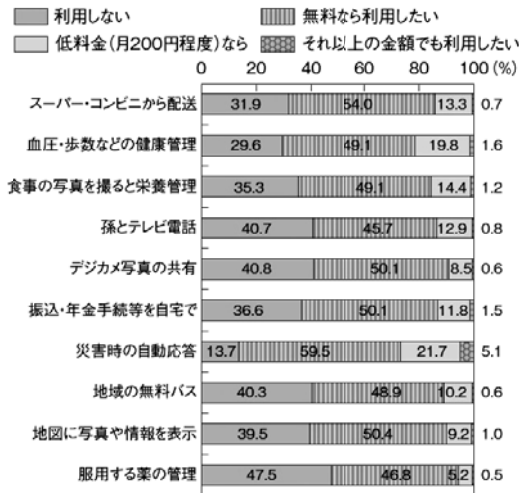


図 5：高齢者によるタブレット端末で統合的に提供されるサービスの利用意向

出所) 総務省「スマートフォン及びタブレット PC の利用に関する実態及び意向に関する調査研究 (平成 24 年)」[5]

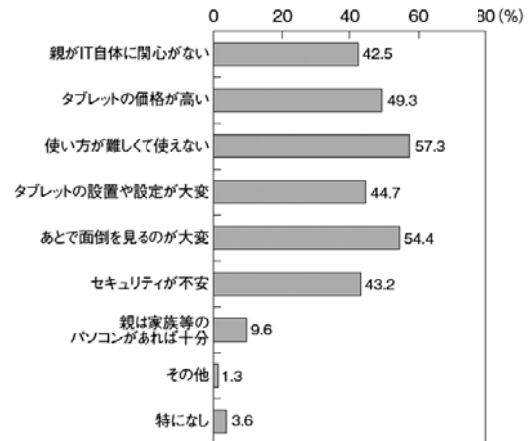


図 6：親がタブレット端末を使うための阻害要因

多い[6]。このような携帯情報端末を利用したくても容易に使えないといった高齢者が抱えるジレンマが原因となって、シニア層による利用率が低いのだといえる。今後、高齢者を新たな購入者層とするために、単に通信サービスや機器の提供をするだけでなく、使いやすさを訴求し、利用方法やサポートを含めたパッケージとして高齢者の使いやすい環境を提供することが重要である。

3. 端末操作における高齢者の操作性

携帯情報端末におけるスマートフォンの急速な普及については先に述べた通りである。この事に伴う移動体事業（移動体通信事業及び関連事業）の販売戦略にも大きな変化が見られる。その1つが平成24年夏に世界初の高齢者専用スマートフォン「らくらくスマートフォン F-12D（富士通製）」が発売されたことである[15]。携帯電話各社が高齢者向けの端末機器やサービスの充実を競い、シニア層の取り込みに本腰を入れ始めた。高齢者専用のスマートフォンでは、誤動作を減らすことを目的としてタッチした後でボタンが光り、さらに押し込むことで選択するようなタッチ感の工夫のほかに、大きめのキー配列や聞き取りやすい専用スピーカーなどシニア向けの機能を装備している[2]。現時点で高齢者による使用比率が低いだけにシニア層が延びる余地は大きく、また、仕事や趣味などでパソコンや携帯電話の使用経験があるデジタル・デバイド層に該当しない60代が今後は増えていくことも考えられ、各社のシニア市場に対する期待感が高まっている。ただし、このような一般的な高齢者用と見られる機能は、加齢のレベルに個人差があることから全てにとって使いやすいという訳にはいかない。利用する対象範囲を狭めてしまうと逆の効果も出てくる危険性がある。たとえば、駅の自動発券機、銀行や郵便局のATMなど我々が生活基盤として利用する施設に設置されたタッチパネル画面の多くは、高齢者や障害者であっても簡単に操作できるように文字色や大きさを設定する機会が多い。しかし、使い慣れた者にとってはこれが返って使い難くなることも少なくない。このように利用者の傾向を一括りにして扱った機能は、同時に使い難い点も内包してしまう点について気を付けなければならない[7,12]。

一般的に高齢者は、識別能力の低下により色やかたちの見えを適切に判断できないことや、運動能力の低下から反応が鈍くなる点が挙げられている[13]。識別能力を調べるために、等明度・等彩度の状態で色相だけを100段階変化させた色を色相順に並べた「100色相テスト」の誤差を年齢別に示すと、加齢と共に色相の違いを判断できなくなっていることが確認されている[11]。また、運動能力では、刺激に対する反応の加齢変化として5択、2択、1択による反応時間の測定実験を行った結果、単純な選択であっても高齢者は若者層に比べて大きく反応が鈍くなることが分かっている[10]。こうした症状は20才代をピークに年齢と共に現れるが、能力の低下には高齢者の個人差が大きく影響するため、特性を詳細に測り知ることは容易ではない。また、この症状は一律でないため、個々の特性に応じた操作性でなければ、逆に使い難さに繋がってしまう可能性がある。今後、更に高齢者数の増加を考えると個々の加齢レベルを軽視するわけにはいかない。そこで著者はこれまでに高齢者の識別能力の研究として、色に対する見え方の補正を加齢レベルに応じて行う手法を提案してきた[16]。本研究では、この研究に引き

続き更に高齢者の運動能力の低下に関する補正へと拡張させ、高齢者の反応遅延や操作ミスなどに関する操作性の向上を目指す。

4. 高齢者による運動能力の低下を補うための適した操作領域の推定法

加齢により生じる高齢者の大きな症状は識別能力と運動能力の低下である。著者はこれまでに高齢者の操作性を向上させるために、識別能力の低下を端末の機能を用いて補うことを考えた高齢者の色の見えについて補正する研究を行ってきた。具体的には、高齢者の識別能力が低下する原因とされる黄褐色のフィルタをかけた状態と短波成分の認識が鈍くなるという傾向に基づいて、個々の高齢者に対して「認識しやすい光の波長（色相）」と「認識しやすい光の明るさ」の2点を補正した。高齢者のための色相に基づいた色補正手法としては、端末の画面における色値をRGB色空間からHSV色空間に変換し、変換後のH値について高齢者が認識し難いとする波長の短い値を長波長へと補正処理した。また、高齢者のための輝度に基づいた色補正として、同じく色値をRGB色空間からYUV色空間に変換し、Y値（輝度）を高齢者にとって薄暗く見えた色が識別しやすい色へと補正処理した。更にこの2つの処理を行うための補正ツールとして「TouchChecker」を試作した。本研究では、この識別能力に対する色補正処理に加えて、個々の高齢者が抱える運動能力の低下を補うために操作しやすいと感じる端末画面の領域を絞り込んで行く。高齢者の運動能力を求めるに当たっては、加齢レベルに適した識別能力の補正をした後に、端末画面の位置指定を繰り返す試行を行い、このときの操作ミスと反応速度の計測結果を指標として用いる。高齢者は先に述べた通り識別能力と運動能力の両面で操作を困難にしており、運動機能については識別能力の低下に伴う認識の鈍さが相俟って反応速度が遅くなると解釈されることが多い。ここでは、まず始めに個々の高齢者の識別について補正し、充分に見分けやすい状態にした後で操作の正確さと速度遅延について調べることにする。このことで高齢者がうまく端末画面を操作できないのは認識の鈍さに関係なく運動能力が原因であると判断することができる。

運動能力の低下を補うために提案する本手法では、まず画面の操作領域を目的に応じて分割し、操作の正確さと速さから高齢者が反応し難い領域と利用しやすい領域を推定する。次に、この領域に優先順位を設け、使用頻度の高いアイコンや操作メニューなどの配置をこの順位に応じて決定していく。以下に提案する操作領域の推定法の手順を示す。

- ① 補正ツールを用いて操作画面のサイズを決定し、識別能力の補正として2種類の色変換処理を行う。
- ② 操作画面で使用するアイコンやメニューの大きさに応じて画面の領域を分割する。
- ③ 分割した領域毎に一对比較法を用いて描画領域をランダムに提示していく。利用者はこれを順次選択する。
- ④ 描画領域を利用者が選択した位置情報と描画領域の重心からの距離（位置ずれ）を算出し、この結果から領域ごとに比較して正確さのスコアを決める。
- ⑤ 画面上に描画されてから選択するまでの時間を計測し、この結果を反応速度として比較

した結果から反応速度のスコアを決める。

- ⑥ 選択位置の正確さのスコアと反応速度のスコアを用いて利用者の運動能力に適した操作領域の優先順位を決定する。ただし、正確さと速度の優先度は、適宜、合算する割合として使用目的に応じて設定するものとする。

補正ツールには、これまでに色補正のために試作してきた「TouchChecker」を拡張し、今回の運動能力の補正を統合したものを使用した。図7に拡張した補正ツールを示す。このツールでは、まず、操作画面を簡略化した「背景」と「描画」の領域として「背景・描画領域の矩形設定」を行う。次に「色相（波長）と輝度の設定」において高齢者がどの程度の変換を必要とするかを入力設定する。各設定の入力後に補正した色を「補正色確認」で目視し、変換が不十分であれば再設定を繰り返す。変換が適当な段階で「終了」を押し、これを個々の加齢レベルに合った色の変換度として記録する。

次に、この補正後の色を設定した矩形を必要な領域に分割した範囲においてランダムな位置に表示していき、利用者が選択するまでの反応時間と矩形の重心に対する位置の誤差を計測する。ただし、この反応時間と位置ずれについては、操作性として何を優先するかに応じて、これらを考慮する割合を変更すべきだと考える。これは、ゆっくりとした操作であっても選択する際のミスが減らしたいとするのか、または、素早く操作できる場所で効率的に選択操作したいのか、補正する目的によって異なるためである。高齢者にとっては、速く操作できるからといって操作しやすいとは限らない。当然、操作に時間が掛かりすぎても使えない。加えて身体的な不自由さが影響して高齢者に望まれる動作は一意に決まらない。本研究では、便宜上、

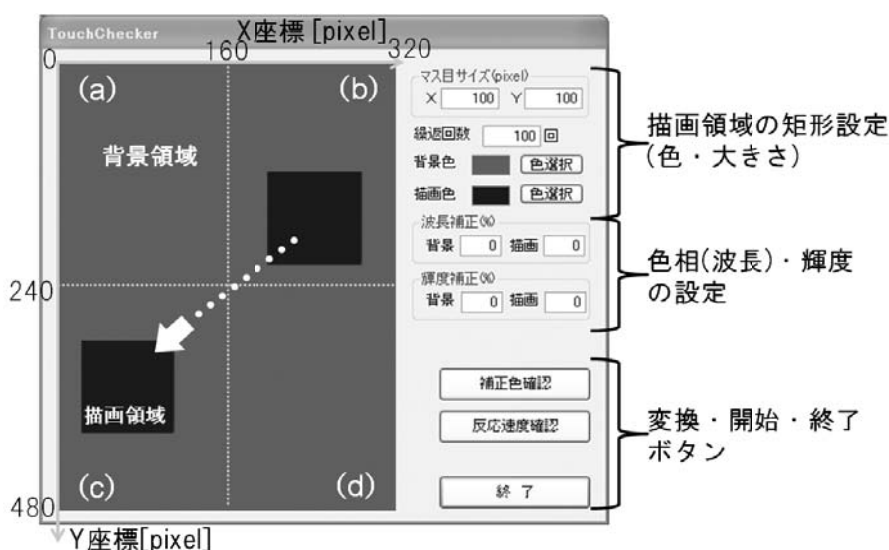


図7：補正ツール TouchChecker を用いた操作領域の測定画面

正確さと速度の両者について 50%-50%、30%-70%、70%-30%の割合で加算することにした。最終的には上記の色補正情報と位置補正情報の両面から高齢者の操作性を向上させることになる。

5. 試作ツールを用いた操作領域の推定実験と考察

第4章で述べた補正ツール TouchChecker をタブレット PC (MSI WindPad 110W : OS : Windows 7 HomePremium 64 ビット CPU : AMDZ01) 上で作動させた操作実験を行った。まず、背景色 (R=0、G=128、B=0)、描画色 (R=0、G=0、B=255)、画面サイズ 320×480 ピクセルを初期値として設定し、中高年層 (40 代) の被験者 1 名に対して識別しやすい色使いにするために描画色の色相と輝度の変換処理を施した。画面サイズにはスマートフォンなどで頻繁に使用されるサイズを使用した。次に、補正した色環境で反応速度とタッチ誤差を測定するために、同じ被験者に描画領域を 100×100 ピクセルとした矩形にタッチ選択してもらった。今回、画面の背景領域を (a) ~ (d) の 4 つに分割し、タイミングをランダムな時間としてランダムな場所から描画領域を提示して行い、描画領域の重心から選択した場所の違いを誤差①、描画してから選択されるまでの時間を反応速度②として記録した。この結果を表 1 に示す。表 1 の値は細分化された領域ごとに記録した値を平均化したものであるが、この処理過程では第 4 章の操作領域を推定する手順で述べたように計測結果は随時更新し、試行の繰り返しが進むにつれて、ランダムな場所ではあっても優先度の高い分割の範囲を中心として描画するように一対比較法で徐々に絞り込んでいくものとする。優先度は操作誤差による位置ずれと反応速度の測定値を正規化してスコアとして求め、更に、位置ずれと反応速度を考慮する割合に応じて最終的な優先順位を決定した。位置ずれと反応速度の割合はそれぞれ 50%-50%、30%-70%、70%-30%として求めた。この最終的な結果を表 2 に示す。本研究では被験者が持つ個人の特性に対して処理することを目的とするため、複数の被験者に対して実験をし、この結果の比較や加齢レベルの動向を調査することには意味を持たない。このため、ここに示す結果は、ある被験者を用いた調査の 1 例に過ぎないが、この結果より調査した被験者は位置ずれと反応速度を同等に考えた場合には (d)→(c)→(b) の領域に対して使用しやすい傾向があり、また、反応速度に重点を置いた場合は (b)→(c)→(d) と順位が変わることを確認す

表 1 : 選択誤差 (位置ずれ) と反応速度の結果例

X 座標[pixel] Y 座標[pixel]	X 座標[pixel]	
	0 ~ 160	161 ~ 320
0 ~ 240	(a) ①11.8 ②658.46	(b) ①10.76 ②644.56
	(c) ①9.12 ②650.46	(d) ①6.97 ②653.92

(① : 重心からの位置ずれ[pixel]、② : 反応速度[ms])

表2：位置ずれと反応速度に応じた優先順位の決定例

	位置ずれ =50%	反応速度 =50%	位置ずれ =30%	反応速度 =70%	位置ずれ =70%	反応速度 =30%
	スコア	優先順位	スコア	優先順位	スコア	優先順位
a	0.109	4	0.104	4	0.113	4
b	0.599	3	0.729	1	0.469	3
c	0.612	2	0.611	2	0.614	2
d	0.636	1	0.518	3	0.753	1

ることができた。今回は4分割と大雑把な分割としたが、さらに細分化してスマートフォンなどで用いるような実際のアイコンやメニューなどの特徴を考慮することで、利用者の特性に適した配置の有益な判断材料になることが期待できる。

6. おわりに

加齢により生じる高齢者の大きな症状には、識別能力と運動能力の低下があるとされる。著者はこれまでに高齢者の操作性を向上させるために、識別能力の低下を補うことを考えた高齢者の色の見えについて補正する研究を行ってきた。本論文では、この色補正に加えて高齢者の運動能力の低下を補うことを目的とし、高齢者にとって使用しやすい操作領域を推定する手法について提案した。具体的には、「TouchChecker」を用いて操作ミスによる位置ずれと反応速度を高齢者の特性として測定し、この結果から高齢者の利用しやすい領域について絞り込みを行った。本手法により、スマートフォンやタブレット端末などのアイコンやメニューに対する高齢者の操作が容易になることが期待される。今後は、本手法を用いた高齢者による実操作を経て操作画面の見やすさと使いやすさについて検証を行っていきたい。

謝辞

本研究を行うに当たり、摂南大学経営学部4年生の本川雅也君が研究補助を務めてくれたことを付記する。

参考文献

- [1] 青山正治, 「高齢社会を包み込む情報化—安全で便利な社会構築を目指して—」, ニッセイ基礎研 REPORT2003, Vol.10, 1-6 (2003).
- [2] SankeiBiz 「スマホ・タブレット情報端末も高齢者照準 携帯各社、機能充実」.
[<http://www.sankeibiz.jp/business/news/120604/bsj1206040502001-n1.htm>]
- [3] 総務省 情報通信政策局 「平成 23 年 通信利用動向調査報告 世帯編」 (2012).
[<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05a.html>]
- [4] 総務省 「情報通信白書 平成 24 年度版」 (2012).
[<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/h24.html>]
- [5] 総務省 「スマートフォン及びタブレット PC の利用に関する実態及び意向に関する調査研究 (平成 24 年)」 (2012).
[<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h24/html/nc122330.html>]
- [6] 総務省 「地域における ICT 利活用の現状及び経済効果に関する調査研究 (平成 24 年)」.
[<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h24/html/nc115130.html>]
- [7] 高橋里奈、村田厚生、「タッチパネル操作における利き手と非利き手のエラー特性の違いについて：若年者と高齢者の比較」, 人間工学. Vol.45, No.3, 173-177 (2009).
- [8] 徳島新聞 Web 「神山町下分地区、実験始まるタブレット端末で高齢者見守 (2012 年 3 月 6 日 徳島新聞)」.
[http://www.topics.or.jp/localNews/news/2012/03/2012_13309962504.html]
- [9] 内閣府 共生社会政策統括官高齢社会対策 「高齢社会白書 平成 24 年度版」.
[<http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/index-w.html>]
- [10] 長町三生、「企業と高齢化社会—生涯的職務設計のすすめ」日本能率協会.
- [11] 日本色彩学会(編) 「新編色彩科学ハンドブック第 2 版」, 東京大学出版会 (1998).
- [12] 野方誠, 八木美佑紀, 「高齢者にやさしいタッチパネルを用いた映像家電リモコンの考案と検証」, the Society of Life Support Technology[編], Vol.23, No.2, 87-94, (2011).
- [13] 野北好春, 松田雅弘, 高梨晃, 塩田琴美, 宮島恵樹, 川田教平, 勝木員子, 加藤宗規, 「地域高齢者に対する反応時間測定回数についての検討」, 理学療法科学, Vol.25, No.5, 663-666 (2010).
- [14] 檜山敦, 佐野雅規, 小林正朋, 廣瀬通孝, 「高齢者の経験・知識・技能を社会の推進力とするための ICT 基盤「高齢者クラウド」の研究開発」, 第 17 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, 157-160 (2012).
- [15] 富士通 「らくらくスマートフォン F-12D 製品情報」.
[<http://www.fmworld.net/product/phone/f-12d/>]
- [16] 堀井千夏, 「高齢者のためのタッチパネル操作におけるカラーキャリブレーション手法」, 経営情報研究：摂南大学経営情報学部論集, Vol.20, No.1, (2012).
- [17] 毎日.jp, 「タブレット型端末:引っ張りだこ 小学校の教材や高齢者見守り (2012 年 4 月 7 日 東京朝刊)」.

[<http://mainichi.jp/feature/news/20120407ddm008020133000c.html>]

[18]YOMIURI ONLINE, 「中山間地域のお年寄りにタブレット講座…島根 (2012年9月21日 読売新聞)」.

[www.yomidr.yomiuri.co.jp/page.jsp?id=65192]