

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 26 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24501172

研究課題名(和文)高齢者向けパーソナルコンピュータ・インストラクショナルデザインの最適設計指針開発

研究課題名(英文)Towards a successful instructional framework for learning computer skills in older adults

研究代表者

和田 裕一(Wada, Yuichi)

東北大学・情報科学研究科・准教授

研究者番号：80312635

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文):高齢者がパーソナルコンピュータ(PC)の操作を覚えるためのわかりやすい操作説明の基本的枠組みを提案するために、以下の研究を行った。(I)質問紙法を用いて、高齢者のPC利用と、PCに対する態度や自己効力感、思考スタイル、PC操作時のメンタルモデル、QOL(quality-of-life)指標などといった心理的要因との関連性について検討した。(II)高齢者のPC操作上のつまずきの内容を明らかにするために、PC講座に参加した高齢者(PC初学者)の学習行動を観察し、つまずきの事例を収集、分析した。これらの知見から、高齢者のPC学習を促進するための操作説明のあり方について考察した。

研究成果の概要(英文):To propose a successful instructional framework for learning computer skills in older adults, the following were studied: (I) Investigating the association between older adults computer use with psychological status, including attitudes towards computer, self efficacy, thinking styles, mental models of computer operation, and quality-of-life measures through the use of questionnaires. (II) Identifying the pitfalls for mastering basic computer skills of the older adults with no experience of computer use by observing actual performance of them who participated in an introductory computer skills course. Suggestions and recommendations are discussed that facilitate the older adult learner's use of computers.

研究分野：認知心理学

キーワード：高齢者 コンピュータ学習 メンタルモデル PCに対する態度 QOL

1. 研究開始当初の背景

近年の情報技術の急速な発展に伴い、パーソナルコンピュータ（以下、PC）に代表されるような ICT 機器が高齢者層においても普及が進んでいる様子が、数々の調査結果からうかがい知ることができる。たとえば、総務省の平成 22 年度の調査では、60 歳以上の PC 利用率は 60 歳～64 歳が 56.0%、65 歳～69 歳が 41.2%、70 歳～79 歳が 26.9%、80 歳以上が 14.2%となっている。これを踏まえると、PC を利用している高齢者の割合はいまや決して少なくないといえるだろう。さらに今後は、仕事や日常生活における ICT 機器の利用経験が多いと思われる「団塊の世代」が本格的な老年期を迎えることもあり、ICT 機器やインターネットを使いこなす元気な高齢者が今後ますます増えることが予想される。

しかしながら、上記の調査結果はいまだ約半数の高齢者が PC の利用から遠い状況にあることを同時に意味している。この背景には経済的な事由等も考えられるが、PC を使えるようになりたいと思い購入してはみたものの、すぐに操作につまずいてあきらめてしまったというように、一度は試みてみたが途中で挫折したといった経験を持つ潜在的な高齢者ユーザーも少なくないのではないだろうか。そこで、高齢者が躊躇したり挫折したりすることなく PC 操作を習得するためには、高齢者ユーザーの PC 操作の特徴やつまづき易い点を考慮したインストラクショナルデザインが必要ではないかと考えた。

2. 研究の目的

上述のような背景から、本研究では、高齢者の PC 操作を記録・分析し、そこで生じるつまづきの原因とその際のユーザーの思考や知識構造の状態（メンタルモデル）を検討して、高齢者ユーザーの視点に立脚した PC 操作インストラクショナルデザインの設計指針を提案することを目指す。この研究目的を達成するために、高齢者向け PC 講座を開設し、そこでの受講生を対象として、PC 操作時のつまづきの事例を収集し、その原因について検討する。また、高齢者が PC に操作にどのようなイメージや態度を抱いているのか、PC 操作の習熟につれてそのイメージや態度がどのように変容していくのか、PC 操作に対して前向きな、あるいは抵抗感をもちやす

いパーソナリティ特性が存在するのであるのか、といった個人差要因を明らかにすることで、個々のユーザーの好みや嗜好に適合したインストラクショナルデザインのあり方を模索する。これらの研究から得られる知見を総合して、“高齢者ユーザーの PC 操作のためのインストラクショナルデザイン”の設計指針として体系化することを目指す。

具体的には、以下に述べる 4 点について検討することを目的とした。

- (1) PC 利用が高齢者の心理的側面および QOL に与える影響に関する影響
- (2) コンピュータを使いこなすために必要な要素に対する高齢者の認識を探る一世代間差の検討
- (3) 思考スタイルと PC に対する態度の関連性の検討
- (4) 高齢者の PC 操作上のつまづき分析

3. 研究の方法

- (1) PC 利用が高齢者の心理的側面および QOL に与える影響に関する影響

高齢者の PC 利用と自己効力感やコンピュータ不安、QOL（主観的幸福感や人生満足度など）との関連について実証的に検討することを目的とした。具体的には、高齢者の PC 利用が QOL の向上に寄与し得るか、もし寄与する場合には、自己効力感やコンピュータ不安といった心理変数がどのようなかたちで介在するのかをインターネット調査から探ることを目的とした。

ユーザーの PC 利用の程度を測る尺度として、PC 操作スキル尺度を独自に作成し使用した。PC 利用と関連する要因として、対人コミュニケーションのスキルに焦点をあて、このスキルを測定する尺度として KiSS-18 (1988) を使用した。ユーザーの心理面を測定するものとしては、PC に対するユーザーの態度を測る現代版 PC 態度尺度（落合ら、2011）と自己効力感を測る一般性セルフ・エフィカシー尺度（坂野・東條、1986）を使用した。QOL を測定するものとしては、多くの研究で用いられている、古谷野・柴田・芳賀・須山による生活満足度 K および田崎・中根により邦訳された WHOQOL-26 を使用した。

- (2) コンピュータを使いこなすために必要な要素に対する高齢者の認識を探る一世代間差の検討

コンピュータを使いこなすために必要な要素には様々なものが考えられるが、それらの要素に対する観点や印象はユーザーの世

代によって異なる可能性がある。そこで本研究では、20代から60代以上までの計4世代を対象として、コンピュータを使いこなすために必要な要素と考えられる15要素間の関連と影響について尋ねるインターネット調査を実施し、構造化分析手法であるDEMATEL法(寺野, 1985)による分析を行うことで、コンピュータを使いこなすために必要な要素を各世代がどのように捉えているのかを明らかにすることを試みた。

調査対象および調査手続き: インターネット調査会社のモニターの中から、20歳以上のPCユーザーを対象として、クローズド型ウェブ調査を行った。具体的には、国内在住の20歳以上のPCユーザーに対し、調査への協力依頼、および、調査ページのURLを記載したメールを配信し、回答を求めた。

以上の手続きに従い最終的に回答に不備のなかった500名(男性250名, 女性250名, 平均年齢44.83歳)を対象に分析を行った。分析対象者の内訳は、20-29, 30-39, 40-59, 60歳以上の各世代につき125名ずつであった。調査内容: コンピュータを使いこなすために必要な要素と考えられる15要素(表1)を設定し、一対比較の形で「コンピュータを使いこなすには、どちらの要素がより大切であるか」を1~10の10段階で評価してもらった。

表1 15要素の内訳

カテゴリ	要素
インタフェース	① 大きな文字(フォント)
	② 明るい画面
	③ 大きな画面
メーカーが提供する環境	④ 親切なマニュアル
	⑤ サポートセンター
本人の環境	⑥ 質問できる人が身近にいること
	⑦ 一緒に学ぶ仲間
	⑧ 最新のパソコンを使うこと
本人の能力 (PCに特化したもの)	⑨ 文字が思い通りに入力できるようになること
	⑩ マウスを思い通りに動かせるようになること
	⑪ 専門用語の知識
	⑫ 集中力
本人の能力 (一般的なもの)	⑬ 記憶力
	⑭ 慣れ
	⑮ 論理的思考

(3) 思考スタイルとPCに対する態度の関連性

個人の考え方の好みである思考スタイル(Sternberg, 1997) PCの操作スキルやPCへの態度に影響を及ぼす可能性が報告されている(Zhang & He, 2003; Zhang, 2007)。そこで、本研究では、PCに対する包括的な態度を測る現代版PC態度尺度(落合ら, 2011)と思考スタイル日本語版(比留間・松村, 2000)を用いて、高齢者PCユーザーの思考スタイルがPCへの態度にどう影響を及ぼしているのかを明らかにすることを目的とした。

調査方法: 調査対象者と調査手続き: インタ

ーネット調査会社のモニターの中から、60歳以上が200名(男性100名, 女性100名)を対象として、クローズド型ウェブ調査を行った。

調査材料: 調査内容は、調査対象者の基本的な属性を尋ねるためのフェイスシートに加えて、現代版PC態度尺度と思考スタイル日本語版を用いた。思考スタイル日本語版では、全部で13種の思考スタイル(表2)についてその程度が測定される。本研究では、(比留間・松村, 2000)の結果を参考に、各スタイルにつき7~8の質問項目からなる計100項目に調整した尺度を使用した。

表2 思考スタイルの下位尺度

	スタイル	特徴
機能	立案型	自分のやり方を探すが好き。行動は自分で決める。
	順守型	規則に従うのが好み。
	評価型	規則や手続きを評価することが好き。
形態	単独型	1つのことに専心、専念する。
	序列型	優先順位を決めて物事に取掛かる。
	並列型	複数の物事を同時にやる。
	任意型	整理が困難な、種々雑多な目標に動機づけられる。
水準	巨視型	広範で抽象的な問題を好む。
	微視型	細かい作業が必要な、具体的な問題を好む。
範囲	独行型	内向的、課題志向、よそよしく、社会的意識が低い。
	協同型	外交的、社会的、人間志向。
傾向	革新型	既存の規則を超え、変化を起こし、あいまいな場面を探索。
	保守型	既存の規則に固執し、変化は最少、あいまいな場面は回避。

(4) 高齢者のPC操作上のつまずき分析

高齢者のPC操作の様子とそこでの発話内容等を記録・分析し、PC操作に対するメンタルモデルの状態を計測することで、操作上のつまずきの原因やつまずきが生じる前後のPC操作の因果関係を精査し、高齢者のPC操作の特徴や傾向を把握することを目指す。

具体的には、高齢者を対象にPC講座を開講し、PC操作の習得過程やつまずきの特徴などを、参与観察、質問紙調査、操作スキル測定(キーボード入力)を行い、データを収集した。約半年間にわたり週1回2時間実施した。参加者は60~89歳までの男女22名であり、ほとんどの参加者がPC初学者であった。講座開始時と終了時に、PCに対する態度やQOLを測る質問紙調査を実施し、操作スキルの測定は毎回実施した。操作時のつまずきに関しては、毎回の講習を通じて発生した事例や受講生からの質問の内容等を逐次記録した。

4. 研究成果

(1) PC利用が高齢者の心理的側面およびQOLに与える影響に関する影響

調査で用いた心理尺度間の関連性を検討するため、図1のような構造方程式モデルを立て、構造方程式モデリングによる多母集団同時分析を行った。また、各係数の算出には最尤法を用いた。

その結果、自己効力感 (GSES) は QOL, PC 態度, ヒューマンスキル (KiSS-18) の 3 つに、PC 態度は QOL とヒューマンスキルに影響を及ぼすというモデル (図 1) が支持された。これにより、PC を利用しながら PC の操作スキルに習熟し、PC に関する知識を習得していくことは、PC 態度といった PC 利用と直接関連すると考えられる要因だけでなく、GSES や KiSS-18 といった一般的なヒューマンスキル要因、そして、生活満足度や WHOQOL-26 といった QOL を構成する要因にもポジティブな影響を及ぼす可能性が示唆された。つまり、高齢者が代表的な ICT 機器である PC を利用することは、高齢者の心理面にポジティブな影響を及ぼし、その結果として態度や行動全般がポジティブになると考えられる。また、高齢者の PC 学習を支援する際には、PC スキルを習熟させる点だけに注力するのではなく、PC スキルを向上させつつセルフ・エフィカシーを向上させるような指導やカリキュラムを用意することで、より効果的に高齢者の PC 学習を行わせることができると考えられる。

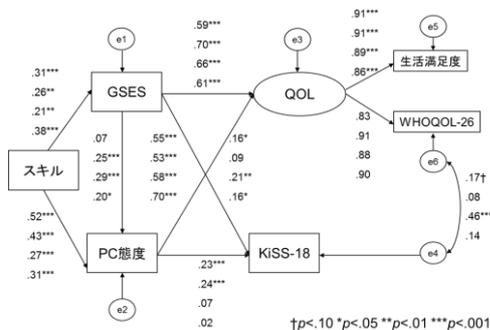


図1 構造方程式モデル

(パス係数および誤差相関の値は標準解。パス係数・誤差相関は多母集団同時分析の結果を示しており、上から順に PC 利用年数が 1 年未満の男性, 1 年以上の男性, PC 利用年数が 1 年未満の女性, 1 年以上の女性の結果に対応する。)

高齢者の PC 利用は、PC 態度といった PC 利用と直接関連すると考えられる要因だけでなく、自己効力感や対人関係といった一般的なヒューマンスキル要因、そして、QOL を構

成する要因にもポジティブな影響を及ぼすことが示唆された。

(2) コンピュータを使いこなすために必要な要素に対する高齢者の認識を探る一世代間差の検討一

コンピュータを使いこなすために必要な要素をたずねた一対比較による評価結果を各世代別に集計し、平均値を求めた。その後、構造化分析手法である DEMATEL 法を用いて分析し、要素間の因果関係をグラフの形で視覚化した。その結果を図 2 に示す。グラフの縦軸 (D-R) は「影響度」であり、この値が正の要素は、他に影響を与える要素であることを示している。逆に、この値が負の要素は、他から影響を受ける要素であることを示している。また、グラフの横軸 (D+R) は「関連度」であり、値の大小が他の要素との関連の強さを示している。

全世代に共通する特長としては、⑥ (質問できる人が身近にいること) と⑭ (慣れ) が右上にプロットされていることが挙げられ、これらの要素がコンピュータを使いこなすために重要な要素であると捉えていることがうかがわれる。また、左側に④ (親切なマニュアル) がプロットされていることから、この要素はコンピュータを使いこなすこととは関連が低い要素であると捉えられていると考えられる。さらに、① (大きな文字 (フォント)), ② (明るい画面), ③ (大きな画面) は下方にプロットされていることから、これらはコンピュータを使いこなすことと関連はあるが、大きな影響を与えるものではないと見なされていると推察される。

また、世代別に見ると、30 代では⑮ (論理的思考) が、60 代以上では⑬ (記憶力) が右側にプロットされていることから、30 代では「論理的思考」、60 代以上では「記憶力」が、コンピュータを使いこなすことと関連が大きいと捉えていることを示唆している。

コンピュータを使いこなすために必要な要素に関して、高齢者 PC ユーザーの特徴を定性的に示すことができた。しかし、ここで用いたデータは調査対象者の平均データであるため、同世代の中でも PC 操作スキルや PC に対する態度の違いによって、図 2 に示した各要素間の布置関係が異なる可能性が考えられる。今後はこのような点に着目したより詳細な分析を重ねることで、高齢者ユーザーの PC 操作におけるメンタルモデルの特徴

を同定できるものと期待される。

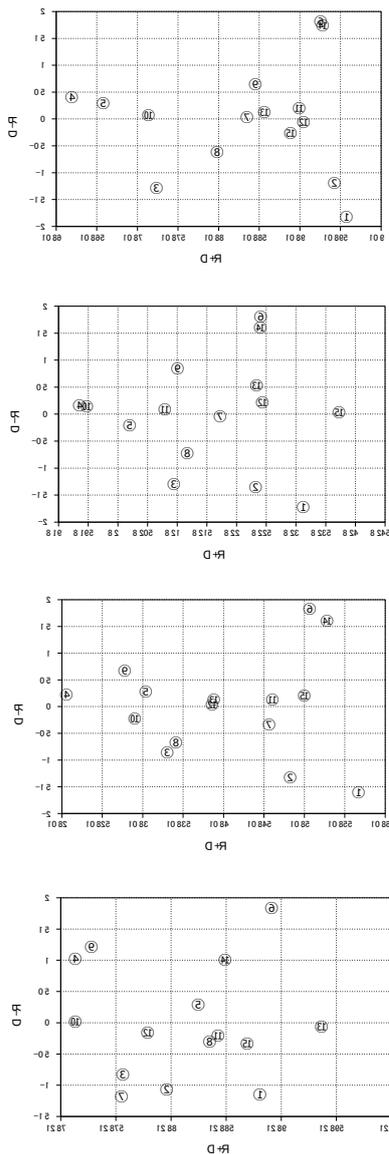


図2 要素間の因果関係を視覚化した例(上から順に、20代、30代、40-50代、60代以上の回答者のデータに基づくプロット。)

(3) 思考スタイルとPCに対する態度の関連性

PC態度尺度の4因子の得点をそれぞれ基準変数とし、思考スタイルの下位尺度の得点を説明変数とする、2ステップからなる階層的重回帰分析(強制投入法)を行った。その結果、並列型はPC態度のうち人間性喪失不安に負の影響、評価型ならびに保守型は肯定感に正の影響、立案型は心身的不快感に正の影響をそれぞれもつことが示された。これらの結果を解釈すると以下のようにまとめられる。

- ① 並列型思考スタイルの傾向が強い人は、PCの利用がわれわれの個人や社会における人間性を失わせるといった信念をもちにくい、言い換えれば、PCが人間や社会のあり方にあまり大きなインパクトを及ぼさないと考えている。(並列型は同時に複数の作業をやることを好むため、PCを利用することでそういった作業がやりやすくなるため、PCに対する評価が高いのであろう)
- ② 評価型ならびに保守型のスタイルが強い人はPCの利用を肯定的に捉えている。(これらのスタイルをもつ人は、規則や手続きを重視し、曖昧な作業や自由度の高い作業を好まない傾向にあるため、PCの操作と親和性が高いと考えられる)
- ③ 立案型のスタイルが強い人はPCの利用に際して心身的不快感を覚える傾向がある。(立案型のスタイルは、自分で作業のやり方を決めることを好むため、手順が厳密に決められたPCの操作に対してはネガティブな心情をもつ傾向にあるのかもしれない)

上記の結果から、並列型や評価型、保守型の思考スタイルが強い人は、PC利用に対して柔軟で好意的な態度をもち、PC学習に対する障壁が相対的に低いと考えられる。一方、立案型が強い人は、自分の意図通りにPCが動作しないとといった場面に出くわすと、不快感やストレスを覚えやすいといった可能性が考えられる。これらの知見は、思考スタイルが情報教育で考慮されるべき個人差要因の1つとなりうることを示唆している。

(4) 高齢者のPC操作上のつまずき分析

これまでに収集されたPC操作のつまずき事例を、KJ法的手法を用いて整理したところ、以下の4種の操作上のつまずきに大別することができた。以下に各つまずきの事例を示す。

- ① 物理的操作：マウスのダブルクリックの認識失敗。キーを長く押し続けてしまうことによる入力ミス。マウスパッドに指や手が意図せず触れてしまい、カーソルが移動する。
- ② 具体的操作：日本語入力(漢字変換)全般に関するミス。ファイル保存時のフォルダ構造が理解できていない。
- ③ メタ操作：メニューレイアウトが異なる

と操作できない。アクティブウインドウの切り替えができない。

- ④ 認知操作：ローマ字入力のアルファベット－仮名対応を覚えられない。エラーメッセージの意味が分からない。

日本人の場合、多くの高齢者はキー入力それ自体に不慣れであり、学習当初のつまずきの多くはキー入力操作に関連するものであった。学習が進むにつれて、つまずきの種類も個々のアプリケーション操作に由来する具体的なものへと変遷していったが、高齢者ユーザーにとってわかりにくい操作や概念はかなりの部分で共通していることが窺えた。

講座実施にあたり機材の手配や受講生の募集等に予想外の時間を要したため、当初の見込みよりも開始時期がずれ込んだため、上述の調査結果の整理と分析はまだ中途段階にある。また、1回の講座開催では十分な数の参加者が確保できなかったため、新たな参加者を募り、同様の講座を実施している。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

- ① 落合純, 河野賢一, 和田裕一, パーソナルコンピュータに対する態度に職種が与える影響の検討, 査読無, 新潟経営大学紀要第21号, 2015年, 95-105
- ② 和田裕一, 高齢者のパーソナルコンピュータの利活用が生活の質(QOL)向上に及ぼす影響, 平成24年度ジェロントロジー研究報告, 査読無, 2014年, 17-26
- ③ 河野賢一, 落合純, 和田裕一, PC利活用が高齢者の心理的側面およびQOLに与える影響－インターネット調査を基に－, CIEC研究会論文誌, 査読有, 4, 2013年, 97-104

[学会発表] (計8件)

- ① 落合純, 河野賢一, 和田裕一, スマートフォン態度尺度作成の試み, 日本心理学会第78回大会, 2014年9月11日(京都)
- ② 河野賢一, 和田裕一, 高齢者のPC学習が主観的幸福感の構成要素に与える影

響, 日本心理学会第78回大会, 2014年9月10日(京都)

- ③ 河野賢一, 落合純, 和田裕一, 大学生のPCに対する態度はどのように変化しているのか? 2014 PCカンファレンス, 8月9日(札幌)
- ④ 落合純, 河野賢一, 和田裕一, 思考スタイルとPCに対する態度の関連性, 日本心理学会第77回大会, 2013年9月21日(札幌)
- ⑤ 河野賢一, 落合純, 和田裕一, コンピュータを使いこなすために必要な要素に対する高齢者の認識－学習経験に伴う認知構造の変容－, 日本心理学会第77回大会, 2013年9月21日(札幌)
- ⑥ 落合純, 河野賢一, 和田裕一, 現代版PC態度尺度改訂の試み－ワーディングの修正による影響－, 東北心理学会第67回大会, 2013年5月11日(仙台)
- ⑦ 河野賢一, 落合純, 和田裕一, コンピュータを使いこなすために必要な要素に対する世代間認識差の検討, 情報処理学会第75回全国大会, 2013年3月7日(仙台)
- ⑧ 河野賢一, 和田裕一, 高齢者のPC学習がQOLに与える影響, 日本心理学会第76回大会, 2012年9月11日(神奈川)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

和田 裕一 (WADA, YUICHI)

東北大学・大学院情報科学研究科・准教授
研究者番号: 80312635

(2) 研究分担者

窪 俊一 (KUBO, SYUNICHI)

東北大学・大学院情報科学研究科・准教授
研究者番号: 50161659

(3) 連携研究者

なし