

氏名（本籍）	森 亮太（和歌山県）
学位の種類	博士（工学）
学位授与番号	甲第22号
学位授与日付	平成20年3月25日
専攻	システム工学専攻
学位論文題目	ユーザインタフェースにおける高齢者の利用状況及びメンタルモデルに関する研究
学位論文審査委員	(主査) 教授 山岡 俊 樹 (副査) 准教授 曾 我 真 人 准教授 満 田 成 紀

## 論文内容の要旨

昨今、高齢者の電気製品・電子機器の利用実態ならびに彼らの認知特性について明らかになりつつあるが、彼らの製品利用実態とメンタルな面を結び付けて把握した研究はほとんどない。そこで、本研究の目的は高齢ユーザのメンタルモデル特性及び利用状況を含めたメンタルモデルの背景要因を明らかにすることである。方法として、製品利用状況とライフスタイルに関するアンケート調査、ウィスコンシン式カード分類テスト(以下、WCST)、架空ユーザインタフェースとカードゲームを用いた実験室実験を実施し、それらのデータを多変量解析手法で分析した。参加者数を表1に示す。

表1. アンケート調査及び実験の参加者人数

	アンケート		WCST	架空I/F	アルゴゲーム		
	1	2			メモなし	メモあり	若年者
N	292	232	15	83	54	29	21
平均年齢	69.04	71	70.2	71.44	72.5	69.8	19.5
SD	5.36	5.75	4.82	4.98	5.32	3.7	1.15

最初に、高齢者ユーザのライフスタイル要因に基づいて彼らの製品利用に関する特徴把握を試みた。ユーザが製品利用に影響を与える要因を把握し、それらの要因をもとにユーザを類型化した。まず、292名の高齢者を対象にアンケート調査を実施した。因子分析の結果、彼らの製品を伴うライフスタイルは「興味」「充実」「自信」といった3つの要因で構成されていた。その変数を用いて、データをクラスター分析した結果、高齢者ユーザには、(1) ポジティブ、(2) ネガティブ、(3) 不安、(4) 閉塞の4つのタイプが存在することが確認された。ポジティブ群とは、電化製品に興味があり積極的な態度の姿勢の見られる群である。対照的に、ネガティブ群とは、電化製品に興味がなく消極的な態度の姿勢が見られる群である。不安群とは、上記の両群の中間に位置する群である。閉塞群とは、不安群に比べ、電化製品に対して関心があるものの、他群に比べ不満や閉塞感を多く抱える群である。また、ライフスタイル変数とWCSTでの評価値との関係を把握した。

次に、より具体的に高齢者ユーザの製品利用実態を把握した。製品ごとにユーザの使用経験台数を尋ね、それらのデータをクラスター分析、分散分析と $\chi^2$ 検定によりユーザを類型化した。まず、232名の高齢ユーザの電化製品の利用経験台数のアンケートに対し、クラスター分析し、彼らを3分類した。その結果、簡潔志向群は製品のリテラシーが低く、製品の利用経験が少ない群であった。他者依存群は、製品操作の際、友人や家族に頼る傾向があり、現状への不満が少ない群であった。関与志向群は製品リテラシーが高く、電化製品からIT機器も利用する群である。技術系職歴のあるユーザが多く、現状の製品への不満が多い群でもあった。次に高齢ユーザのメンタルモデルを抽出することを目的に、各群の参加者の前にモックの架空インタフェースと口頭によるタスクを提示し、タスクに対する操作手順を述べるように回答を求めた。その結果、3群間で、メンタルモデルに大きな違いは見られなかった。群間にかかわらず、若年群に比べて高齢群は特異なメンタルモデルをもつ傾向を確認した。

最後に、カードゲームを用いて、高齢者ユーザと製品間のインタラクションにおける彼らの認知特性の知見を得ることを試みた。ユーザと製品のインタラクションとの類似性をもつアルゴゲームを用いて、それらの課題におけるヒューマンエラーを把握し、分類した。高齢者83名と若年者21名を比較した結果、高齢者は若年者に比べ、ある一定以上の認知的負荷を受けると、誤ったメンタルモデルを形成することを明らかにした。高齢者のメンタルモデルについて、それらの形成能力に問題があるというよりも、その適切なモデルへ転移する能力に問題があることを示唆した。また、ユーザのパフォーマンスには過去に経験した職種が強く影響していることを明らかにした。認知的負荷への配慮として高齢者ユーザは若年者ユーザよりも寛容性の高いデザインが重要であると思われる。

まとめると、まずアンケートのライフスタイル尺度から因子分析し、3つの変数を特定した。それらのデータに対し、クラスター分析と統計的手法によって、解釈可能な4つの高齢ユーザグループを把握した。また、高齢ユーザの製品の利用経験台数をライフスタイルの表れとして着目し、それらのデータをもとに3つの高齢ユーザグループを把握した。

次に、得られた類型化とメンタルモデルについての関連をWCSTと架空インタフェースを用いて調査した。その結果、ライフスタイルとメンタルモデルは互いに影響することを示唆した。最後に、カードゲームを用いた実験にて、高齢ユーザのメンタルモデル特性の解明を試みた。実験課題の情報負荷を操作し、そのときの参加者の反応を調査した。その結果、ワーキングメモリーを補助することは、学習を促進させる。一方、高齢者は情報量高い複雑な課題において、誤った知識の割り込みによって、不適切なメンタルモデルを形成することを示唆した。結論として、製品使用経験台数とライフスタイル変数から高齢ユーザを類型化し、彼らの製品利用特性を明らかにした。さらに、高齢ユーザのメンタルモデルの特徴を把握し、彼らのメンタルモデル形成プロセスを提言した。

## 論文審査結果の要旨

本研究の目的は高齢ユーザのメンタルモデル特性及びその背景要因を明らかにすることである。方法として、製品利用実態とライフスタイルに関するアンケート調査、架空ユーザインタフェースとカードゲームを用いた高齢者のメンタルモデルに関する実験を実施し、それらのデータを多変量解析手法で分析した。その結果、製品利用経験台数とライフスタイルから高齢ユーザの類型化を行い、彼らの製品利用特性を明らかにした。さらに、ライフスタイルとメンタルモデルとの関連性、メンタルモデルの特性および3段階のメンタルモデル形成プロセスを提言した。

## 最終試験結果の要旨

公聴会（平成20年2月5日）では、全審査員出席のもとに論文の内容について試問を行った結果、質疑応答が適切であり、博士学位授与に値する学識を有すると判断した。そして、論文の文言の一部を修正させたが、論文審査と公聴会の結果を総合的に検討した結果、最終試験に合格したものと判定した。