人工物利用に対して高齢者が感じる主観的利用困難度： 認知的加齢現象との関係

Subjective difficulty to use and cognitive aging: Correlational analysis of artifacts usage by older adults

安達 悠子^{1,2}, 須藤 智^{2,3}, 原田 悦子^{1,2}, 熊田 孝恒^{2,4}, 近藤 公久^{2,5}
Yuko ADACHI, Satoru SUTO, Etsuko T. HARADA, Takatsune KUMADA, Tadahisa KONDO

¹筑波大学, ²JST-RISTEX, ³静岡大学,
⁴理化学研究所脳科学総合研究センター, ⁵ATR知能ロボティクス研究所
University of Tsukuba, JST-RISTEX, Shizuoka University, RIKEN Brain Science Institute, Advanced
Telecommunications Research Institute International(ATR)
adachi@human.tsukuba.ac.jp

Keywords — Cognitive aging, Information and communication technology (ICT), Subjective difficulty to use

1. はじめに

高齢化と情報化が同時に高速で進展する現在の日本社会において、高齢者にとっての使いやすさを実現・保証することは社会的な課題となっている。そこで「高齢者にとっての使いやすさ検証実践センター」(Center for Usability and Aging Research, CUAR; 通称, みんなの使いやすさラボ, 略称みんなラボ)では、地域在住の健康な高齢者を対象に、社会貢献として「モノの使いやすさ」についてのインフォーマントを募集し、データベースを構築している(原田, 2012)。

このデータベースには、年齢・性別・教育年数などのプロフィール情報に加えて、特に加齢に関係する認知機能の各種指標、ならびに多様な人工物に関する情報(所有の有無からコンピュータ不安まで)を登録している。その一つとして、各種人工物について、利用目的や操作方法を指定した上で主観的な利用困難度を尋ねる調査項目が含まれている(表 1 参照)。人工物に対する主観的利用困難度は、実際の利用および利用に伴う抵抗感を反映した指標であると同時に、人工物間の関連性・カテゴリから各ユーザのメンタルモデルを知る上でも有用なデータと考えられる。そこで、本研究では現時点の CUAR 登録者の全データを対象とし、人工物に対する主観的利用困難度の構

造に関する探索的な検討、ならびにそうした「主観的に知覚された」人工物カテゴリーごとの利用困難度と、各種の認知的加齢測度との関係性の分析を試みた。

2. 方法

2.1. 参加者 2012年8月末までにみんなの使いやすさラボ(CUAR みんなラボ)でデータベース登録を完了した地域在住のボランティア会員 150名(男性 78名, 女性 72名)であった。募集の条件は「およそ 60 歳以上で、自立的に活動参加が可能であること」であった。このうち、60歳未満であった2名を除き、148名(男性 78名, 女性 70名)のデータを対象とした(平均年齢 69.43歳, $SD = 4.88$, range = 60-84)。

2.2. 手続き みんなラボ登録者募集の呼びかけに自発的に応じた参加者に対して、1時間程度の個別面接により、質問紙調査ならびに認知的課題を実施した。

2.3. データ 本報告ではプロフィール項目の内、年齢, 教育年数, 人工物 24 項目の家庭内所持数, 主観的健康度(4段階評定: 健康ではない(1)~とても健康だ(4))を取り上げる。人工物に対する主観的利用困難度(以下, 利用困難度)は、「日常生活のさまざまな場面において、ご自分で以下の機器の操作をすることの難易度を教えてください。お使いでない機能・お持ちでない機器は、操作の場を想像してお答えください」として尋ねた 33

項目である(5段階評定:大変やさしい(1)~大変難しい(5)). 認知的加齢に関する測度として, 老研式活動能力指標(古谷・柴田・中里・芳賀・須山, 1987), Mini-mental State Examination (MMSE; Folstein, Folstein, & McHugh, 1975), 短期記憶に関する数値スパンテスト(順唱, 逆唱), 単語流暢性テスト, および産総研式認知加齢検査(AIST-CAT; Kumada, Kitajima, Ogi, Akamatsu, Tahira, & Yamazaki, 2005)を利用した. 参加者の人工物利用に対する態度尺度として, コンピュータ不安尺度¹(平田, 1990), ならびに情報化社会への態度項目(森, 2010)を用いた.

3. 結果および考察

3.1. 利用困難度の因子構造

33項目の利用困難度の回答について因子分析(主因子法, プロマックス回転)を行なった. 多重因子パターンが見られた4項目を除き, 固有値1以上の5因子を抽出した(表1). 第1因子は, 「電子レンジでご飯を温めること」, 「銀行のATM(自動現金預け払い機)を使ってお金を引き出すこと」など13項目の負荷量が大きく, 日常生活で利用される各種機器操作を内容としていた. そのため, これを「生活機器」因子と名付けた. 第2因子は, 「スマートフォンで乗り換え案内やお店などの情報を調べること」, 「スマートフォンで写真を撮ること」など8項目の負荷量が大きく, モバイル機器などのICT機器操作を内容としていた. そのため, これを「先端ICT機器」因子と名付けた. 第3因子は, 「テレビ(地デジ)でEPG(電子番組表)を利用すること」, 「ハードディスク・DVDレコーダを使って録画予約すること(ビデオテープを使わないビデオデッキ)」など4項目の負荷量が大きく, これを「デジタルTV/映像」因子と名付けた. 第4因子は, 「ICカード(Suica・Pasmo)にお金をチャージすること」, 「ICカード(Suica・Pasmo)を使って自動改札を通ること」

の2項目の負荷量が大きく, 「ICカード」因子とした. 第5因子は, 「パソコンでメールを送ること」, 「インターネットで検索をすること」の2項目の負荷量が大きく, 「コンピュータ利用」因子と名付けた. 5因子の因子得点はすべての組合せで強い正の相関を示した. 5つの因子がほぼ同程度に関連しあっている点は興味深い.

3.2. 利用困難度とその他のデータベース項目との関係性分析

5つの因子得点とデータベースのその他登録項目との相関を表2に示す.

プロフィール項目と老研式加齢尺度 利用困難度は年齢や主観的健康度とはほとんど相関がないが, 教育年数および機器所有数とはすべての因子得点において負の相関が見られた. 教育年数が長いほど, また機器所有数が多いほど, 機器利用の困難さを感じる度合いが低いこと, そうした特性は5つの因子すべてに見られることが示された.

また, 老研式手段的自立は生活機器因子との間に弱い負の相関を示した. 手段的自立は「バスや電車を使って一人で外出ができますか」, 「日用品の買い物ができますか」など, 生活に密着した設問であるため, そうした活動で用いられる人工物の利用に関する困難度と直接的な関係性を示したものと考えられる. 次に, 老研式知的能動動作は「年金などの書類が書けますか」, 「新聞を読んでいますか」と知的活動・学習意欲などに関与する設問であるが, 5つの因子いずれとも負の相関を示し, 特に生活機器因子, デジタルTV/映像因子, コンピュータ因子との相関が相対的に高かった. 特にデジタルTV/映像因子との高い関係性を示したことは, 高齢者の知的な能動的活動とテレビ関連情報が関わっていることを示唆しており, 興味深い. これらに対し, 老研式社会的役割(「友達の家を訪ねることがありますか」, 「家族や友達の相談にのることがありますか」など)は生活機器因子とのみごく弱い相関を示した. 老研式尺度において下位尺度によって利用困難度との関係性が異なる点は興味深い.

¹ 平田(1990)の項目を基に, コンピュータ不安尺度で主語とされていた「コンピュータ」を「情報機器」に置き換えた上で, 9項目を抜粋して使用した.

表1 人工物に対する主観的利用困難度の因子分析の結果 (N=148)

項目	平均	SD	I	II	III	IV	V
電子レンジでご飯を温めること	1.38	0.70	.974	-.131	-.009	-.136	-.068
銀行のATM(自動現金預け払い機)を使ってお金を引き出すこと	1.47	0.77	.837	-.024	-.073	.003	.064
自宅の電話で、自分から電話をかけること	1.36	0.69	.824	-.096	-.107	.054	.148
銀行のATM(自動現金預け払い機)を使って振込みをすること	1.84	1.06	.767	.209	-.121	.040	-.058
全自動洗濯機で洗濯すること	1.55	0.78	.747	.147	-.121	-.112	-.119
携帯電話で、自分から電話をかけること	1.45	0.69	.720	-.149	-.033	.178	.122
電子レンジで冷凍食品を解凍すること	1.59	0.84	.675	.142	.022	-.060	-.067
携帯電話で写真を撮ること	1.78	1.03	.652	.177	.094	.062	-.063
エアコン/クーラーの設定温度を変えること	1.53	0.79	.630	-.221	.218	.065	.118
テレビ(地デジ)のチャンネルを変えること	1.41	0.69	.617	-.124	.259	-.059	-.054
全自動洗濯機のタイマー予約機能を使うこと	2.29	1.08	.531	.249	.034	-.045	-.032
携帯電話で、自分からメールを送ること	2.04	1.15	.467	.036	.145	.172	.108
携帯電話の留守番電話のメッセージを再生すること	2.02	1.09	.419	.041	.148	.077	.198
スマートフォンで乗り換え案内やお店などの情報を調べること	3.13	1.11	.047	.974	-.073	-.026	-.031
スマートフォンで写真を撮ること	2.99	1.15	.087	.921	-.086	-.062	.026
音楽をダウンロードすること	3.07	1.09	-.058	.780	.037	-.039	.154
メモリーオーディオ(iPodなど)で音楽を聴くこと	2.81	1.14	-.124	.725	.145	.140	.023
インターネットでオンラインショッピングをすること	2.90	1.21	-.070	.637	.013	-.022	.431
携帯電話で乗り換え案内やお店などの情報を調べること	2.99	1.05	.007	.624	.155	.119	-.059
家庭発電システム(太陽電池、ガスなど)を利用すること	2.92	1.02	.150	.571	.079	-.052	-.057
インターネットで株取引をすること	3.58	1.28	-.087	.526	-.086	.080	.292
テレビ(地デジ)でEPG(電子番組表)を利用すること	2.41	1.07	.018	-.039	.972	-.192	-.025
テレビ(地デジ)で「dボタン」を利用すること	2.39	1.04	.051	.229	.709	.067	-.308
ハードディスク・DVDレコーダを使って録画予約すること (ビデオテープを使わないビデオデッキ)	2.57	1.13	-.076	.035	.649	.017	.286
ハードディスク・DVDレコーダを使ってビデオを見ること (ビデオテープを使わないビデオデッキ)	2.28	1.06	.053	.008	.587	.086	.174
ICカード(Suica・Pasmo)にお金をチャージすること	2.19	1.16	-.065	.020	.010	1.025	-.092
ICカード(Suica・Pasmo)を使って自動改札を通ること	1.88	1.00	.085	.038	-.163	.918	-.045
パソコンでメールを送ること	2.47	1.30	-.049	.273	-.016	-.071	.790
インターネットで検索をすること	2.30	1.30	.117	.274	-.044	-.075	.712
エアコン/クーラーのタイマー機能を使ってオフにすること	1.91	1.01					
DVDプレイヤーで映画を見ること	2.33	1.12					
デジタルカメラを使って写真を撮影すること	1.86	0.99					
デジタルカメラで撮影した写真を見たり、削除したりすること	2.19	1.14					
因子間相関							
			I	.435	.599	.620	.437
			II		.513	.508	.525
			III			.518	.503
			IV				.546

※下から4項目は除外した項目

認知的加齢に関わる測度 いわゆる認知症のスクリーニングテストである MMSE が有意な相関を示したのは生活機器因子のみであった。本研究の参加者は、みんラボの主旨を理解した上で自発的に社会参加した高齢者層であり、意欲・生活能力ともに高水準に維持されている者が多いものと想定され、実際、MMSE は平均が 28 点を越えていた。その中でも、生活機器因子については MMSE 得点が低いと困難度が増加することを示したことは示唆的である。

産総研式認知的加齢検査得点との関係では、鏡文字課題ならびに課題切替課題の得点において、

生活機器因子、IC カード因子、コンピュータ因子に対し、有意な負の相関が見られた。鏡文字課題は作動記憶機能に関する課題（山崎ら、2004）、課題切替課題は認知制御に関わる課題（原田・浅野・須藤、2011）とされており、そうした認知機能の加齢変化により多様な人工物利用の困難度が変化しうる可能性が示された点で興味深い。一方、先行研究においては、行動系列課題はプランニング/中央実行機能を測定する課題として、また視覚探索課題は視覚的注意機能を測定する課題として、実際のユーザ行動に影響を与えている可能性が示唆されていた（山崎ら、2004）が、本報告では、

表2 人工物に対する主観的利用困難度の因子得点とデータベース諸項目との相関

	年齢	教育年数	機器所有数	主観的健康	老健式 手段的自立	老健式 知的能動動作	老健式 社会的役割	老健式 総合得点
平均値	69.43	13.58	13.98	3.22	4.95	3.80	3.55	12.30
SD	4.88	2.51	3.00	0.54	0.24	0.45	0.81	1.05
range	60 - 84	8 - 21	3 - 21	1 - 4	3 - 5	2 - 4	0 - 4	9 - 13
生活機器	.140 †	-.243 **	-.371 ***	-.130	-.273 **	-.225 ***	-.197 *	-.313 ***
先端ICT機器	.080	-.354 ***	-.296 ***	-.166 *	-.118	-.166 *	-.089	-.167 *
デジタルTV/ 映像	.081	-.301 ***	-.443 ***	-.134	-.098	-.245 **	-.075	-.185 *
ICカード	.191 *	-.362 ***	-.329 ***	-.136	-.145 †	-.198 *	-.069	-.171 *
コンピュー タ利用	.157 †	-.518 ***	-.395 ***	-.220 **	-.077	-.255 **	.023	-.106

	MMSE合計点	AIST 丸つけ	AIST 鐘文字	AIST 課題切替	AIST 視覚探索	AIST 行動系列	数唱スパン (順唱)	数唱スパン (逆唱)	語流暢性
平均値	28.20	46.69	5.58	31.60	31.32	3.28	4.97	3.31	12.74
SD	2.00	5.29	3.81	10.63	6.94	0.92	1.28	1.07	4.06
range	23 - 30	-2 - 48	-12 - 12	5 - 48	-19 - 36	0 - 4	2 - 9	2 - 8	6 - 25
生活機器	-.217 **	-.058	-.234 **	-.245 **	-.119	-.172 *	-.133	-.060	-.243 **
先端ICT機器	-.022	.134	.004	-.154 †	-.150 †	.057	-.125	-.121	-.147 †
デジタルTV/ 映像	-.057	-.032	-.152 †	-.172 *	-.081	-.012	-.124	-.069	-.095
ICカード	-.082	-.073	-.216 **	-.249 **	-.111	-.154 †	-.153 †	-.044	-.281 **
コンピュー タ利用	-.050	-.159 †	-.265 **	-.360 ***	-.130	-.162 †	-.184 *	-.229 **	-.277 **

	コンピュー タ不安OP不 安	コンピュー タ不安 接近願望	コンピュー タ不安 TEC不安	コンピュー タ不安 総得点	情報社会 否定的態度	情報社会 肯定的態度
平均値	6.44	6.05	7.29	19.78	3.00	4.71
SD	2.49	1.91	1.88	4.75	1.00	1.06
range	3 - 12	3 - 12	3 - 12	9 - 33	1 - 5.8	2 - 6
生活機器	.342 ***	.152 †	.091	.275 **	.345 ***	-.164 *
先端ICT機器	.453 ***	.208 *	.186 *	.392 ***	.498 ***	-.243 **
デジタルTV/ 映像	.475 ***	.174 *	.265 **	.421 ***	.442 ***	-.261 **
ICカード	.374 ***	.189 *	.119	.317 ***	.409 ***	-.113
コンピュー タ利用	.605 ***	.312 ***	.316 ***	.564 ***	.504 ***	-.344 ***

† < .10
* < .05
** < .01
*** < .001

主観的な機器利用困難度に対しては強い影響を示さなかった。実際の達成行動ではなく主観的な評価であることの問題、ならびに現時点でのみラポデータベース登録者のサンプルがやや正方向に偏っている可能性が示唆された。

その他、数値スパン逆唱課題がコンピュータ因子と有意な負の相関を示した点が興味深い。この結果がコンピュータ利用が特異な特性を持つために得られたのか、あるいは教育年数など他の要因による擬似相関であるのか、今後さらに検討を行っていく。

人工物利用に対する態度 コンピュータ不安は全体として、利用困難度5因子すべてと強い相関を示したが、中でもオペレーション不安得点（「情報機器の前に座っただけで、とても緊張してしまう」「情報機器を利用するとき、操作を誤って何かを壊しそうな気がする」など）が強い影響を及ぼしている様子が伺われた。

一方、（非）接近願望（「情報機器を操作している人を見ると、自分も早くそうなりたいと思う（逆

転項目）」、「情報機器の利用は、得意な人に任せようけばよい」など）は情報機器に対する負の評価や学習意欲の欠如、回避を示すものとされているが、特にコンピュータ因子において正の相関を示めた。またテクノロジー不安（「情報機器は、人間の弱点を補ってくれる便利な機会だ（逆転項目）」「これからの社会は、情報機器によって支配されてしまう気がする」など）は、情報機器・テクノロジーのもたらす社会的影響への不安や伝統への愛着を示すものと考えられるが、デジタルTV/映像因子およびコンピュータ因子との正の相関が見られた。こうした直接的な操作に関わらない不安感では、生活機器因子やICカード因子との関係が見られない点も興味深い。

森（2000）の「情報社会への態度」尺度では、特に否定的態度得点（「世間から取り残されていると感じる」、「自分とは関係ないことと感じる」など）は利用困難度5因子すべてと正の相関を示した。これに対し、肯定的態度（「生活・趣味などの活動にとって便利である」、「生活が豊かになる」）

は、先端 ICT 因子、デジタル TV・映像因子、コンピュータ因子と負の相関を示した。

4. まとめと今後の課題

CUAR(みんラボ)データベースでの現在の 148 名のデータについて、利用困難度を中心として分析を行ったところ、下記の結果が示された。

- ・利用困難度を因子分析した結果、生活機器因子、先端 ICT 機器因子、デジタル TV/映像因子、IC カード因子、コンピュータ利用因子の 5 因子が示された。因子間にはすべての組合せにおいて正の相関が見られ、一定程度、人工物のカテゴリーは存在するものの、各カテゴリーでの「機器利用の苦手感」は相互に関連しあっていることが示唆された。

- ・利用困難度は教育年数、機器所有数との関係を強く示す一方、年齢や健康度との関係性は弱かった。

- ・老研式活動能力指標と利用困難度との関連においては、特に知的能動動作得点が、機器利用困難度の認識と相対的に強い関係性を示した。

- ・認知的加齢に関わる測度との関連において、作動記憶（鏡文字課題）および認知的制御（課題切替課題）が生活機器因子、IC カード因子、コンピュータ利用因子との関係性を示した。これらの認知的過程が機器利用困難度のメタ認識にどのように関係しているのか、教育年数などの媒介要因との関係も注意しつつ、検討を行っていく必要がある。

- ・コンピュータ不安尺度との関連において、特に直接的な操作不安は、すべてのカテゴリーの利用困難度と関係しているのに対し、(非) 接近願望やテクノロジー不安では特定因子との関係性が強く示された。同様に、森（2000）の情報社会への態度でも、否定的態度については全因子と関係性が見られたのに対し、肯定的な態度では一部の因子との関係性を示した。こうした関係性のあり方の相違が他の要因（たとえば認知的加齢要因）とどういった関係で生じているのか、さらに検討の必要がある。

本報告では、主観的な機器利用困難度の検討を行った。今後は、実際の機器操作のパフォーマンスを含めて、認知的加齢との関連を検討していきたい。

文献

- [1] 原田悦子 2012 「みんラボ，発進」：高齢者のための使いやすさ検証実践センターについて。人間生活工学, 13(1), 71-74.
- [2] 古谷野亘・柴田博・中里克治・芳賀博・須山靖男 1987 地域老人における活動能力の測定；老研式活動能力指標の開発。日本公衆衛生雑誌, 34, 109-114.
- [3] Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. 1975. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189-198.
- [4] Kumada, T., Kitajima, M., Ogi, H., Akamatsu, M., Tahira, H., & Yamazaki, H. 2005. The development of cognitive aging test for usability test: Focusing of attention and executive function for older adults, *Proceeding of Japanese Society for Cognitive Psychology*, 3rd Meeting, 24.
- [5] 平田賢一 1990 コンピュータ不安の概念と測定。愛知教育大学研究報告, 39, 203-212.
- [6] 森 健治 2010 高齢者の情報機器の利用学習過程と家族の関係：社会的な学習支援のための認知科学的基礎研究。法政大学大学院人間社会研究科博士論文。
- [7] 山崎博・北島宗雄・熊田孝恒・小木元 2004 駅における高齢者のユーザビリティに関する研究 ヒューマンインターフェースシンポジウム 2004 一般発表 371-374.
- [8] 原田悦子・浅野昭祐・須藤智 2011 認知的加齢と課題切換の効果：数字選択課題による検討 日本心理学会第 75 回大会