ITライフシミュレータの可能性

—航空、自動車、医療のシミュレータ研究動向に基づく—考察—

○宮本 勝、齊藤耕介、片桐有理佳、中谷桃子、横尾昭男

(NTTサイバーソリューション研究所)

Future possibility of IT life simulator

- Discussion based on survey of simulator research applied to aerospace, surface transportation and medical systems -

Masaru Miyamoto, Kosuke Saito, Yurika Katagiri, Momoko Nakatani, Akio Yokoo

(NTT Cyber Solutions Laboratories)

1. はじめに

家庭内のあらゆる機器のネット化が進んでいる。PCのみならず、AV家電や白物家電などのネット化も予測されている。本稿では、このようなネット化された機器を活用した生活を、ITライフと呼ぶ。ITライフにより、生活が便利になる反面、特に低リテラシーユーザにとっては、これらの機器をうまく使いこなせない機会が増加している。このような問題を実世界に近い環境で分析するため、模擬住宅の中でタスクシナリオを再現するITライフシミュレータを活用した研究を行っている(図1)。従来のユーザビリティテストと異なり、実世界に近い環境を再現しているところに特徴がある。

このようなシミュレータ研究は、特に、航空、自動車、医療の分野で先行している。IT分野は、歴史が浅く、本研究を発展させるため、他分野の先行研究を参考にしたいと考えた。

そこで、本研究では、複数の分野のシミュレー

タ研究動向を調査し、分野に依存しないレベルに研究動向を抽象化する。この抽象化された研究動向を、IT分野の特徴を考慮し、当てはめることで、今後のITライフシミュレータ研究の可能性について考察することを目的とする。

2. 方法

調査対象は、レベルの高いシミュレータ研究を抽出するため、以下の2種類の文献とした。

1) 1970-1999年の論文11件…訓練及びシミュレータ研究の第一人者が選定した論文集¹⁾の中のシミュレータに関する論文

2) 2000-2007年の論文23件…雑誌"Human Factors"から、"simulator"及び"simulation"というキーワードで検索した論文

これらのシミュレータ研究は、分野は違えども、「実世界の作業者の(a)タスクを、(b)シミュレータにより模擬的に再現すること」は共通している。上記の調査対象から、分野に依存しない研究動向の抽出するため、各文献の研究対象から共通して存在するはずの(a)タスクと(b)シミュレータを抜き出し、i)シミュレータを活用した目的、ii)その目的を達成するために、どの側面に注目したテーマか、という2つの観点で分類した。

3. 結果

調査対象の分類結果を表1に示す。1970-1999年の論文が、全て「作業者の訓練」を目的とした分類に偏っているのは、年代の影響ではなく、文献¹⁾のテーマの偏りの影響だと考えられる。以下では、各カテゴリの事例を紹介する。

3. 1 作業者の訓練

本カテゴリには、パイロットや医師等の作業者の訓練にシミュレータを活用した研究を分類した。訓練のハードであるシミュレータの設計に関する研究では、訓練効果を上げる実世界の再現方法が多く議論されている。不要な実世界は再現し

図1: ITライフシミュレータの例 (実世界のシミュレーションシナリオ (上) モニタールーム(下))

表 1：文献の分類結果 (括弧内の数字：“1970-1999 年の文献数, 2000-2007 年の文献数”)

i) シミュレータの活用目的	ii) 注目したテーマ
作業者の訓練 (11, 6)	シミュレータの設計 (6, 2)
	訓練方法 (5, 4)
作業者の評価 (0, 10)	生体情報・注意・認識 (0, 4)
	認知・意思決定 (0, 6)
シミュレータの評価 (0, 7)	シミュレータ特性の評価 (0, 5)
	支援機能の評価 (0, 2)

ないことによる訓練コストの低減、飛行機の機体の振動のフィードバックや、手術における患者マネキンの乳がんのしこりの誇張などによる訓練効果の向上などが検討されている。

また、シミュレータ上で機能する訓練方法の研究では、訓練の効果向上と効率化がテーマである。老人を対象に処理速度、空間注意能力を向上させるための訓練方法、視線計測による訓練効果の自動測定による効率化、プロセスコントロールを対象に、ルールベースと知識ベースの訓練による知識の転移効果の比較などが検討されている。

3. 2 作業者の評価

本カテゴリには、作業者の特性の評価にシミュレータを活用した研究を分類した。作業者特性として、生体情報・注意・認識という低レイヤーの特性を評価した研究では、自動車の運転時の生体情報から認知的負荷を自動計測する方法や、視線により危険箇所を注意しているかなど、人間による無意識な反応に対する評価が行われている。

また、よりレイヤーの高い認知・意思決定の評価を目的とした研究では、飛行機操縦時に、時間的プレッシャー下で、自動化システムのエラーをどう処理するか、自動車で追い越すときの判断力に対するスピードの影響など、より動的な対象や環境における判断過程などが研究されている。

3. 3 シミュレータの評価

本カテゴリには、シミュレータの評価を目的とした研究を分類した。本稿におけるシミュレータとは、操作環境だけでなく操作対象も含む。シミュレータ自体の特性を評価する研究では、自動車の運転をシミュレータで行った場合と実車で行った場合の運転特性の違いや、シミュレータ酔いが発生する原因に関する研究などがある。

また、作業者の支援機能を評価した研究事例としては、車の衝突防止機能やフロントガラスのグレア防止機能を評価した研究などがある。

4. 考察

上記のシミュレータの研究動向を、ITライフシミュレータに適用し、その可能性を考察する。

4. 1 作業者の訓練

シミュレータによる訓練は、コストがかかる。航空や医療分野は人命リスクが高いため、シミュレータが高コストでも活用されてきた。IT分野で、訓練に高コストを負担するケースとしては、機器・サービスを提供する企業が、高品質な保守サービスの提供するため、技術者やコールセンタのオペレータを訓練する事例が考えられる。このとき、実世界をどう再現するかというシミュレータ設計と、訓練方法が研究対象となると考えられる。

4. 2 作業者の評価

また、作業者の評価が目的である研究では、低リテラシーユーザの評価が重要である。IT利用時の視線や、疲労などの低レイヤーのものから、操作ミスや感情などよりレイヤーの高い特性の評価が想定される。家庭の中も自動化された高度の機器が増加することにより、より動的な対象や環境での評価が重要だと考えられる。

4. 3 シミュレータの評価

実世界とシミュレータにおける操作傾向の違いをクリアにすることで、シミュレータ研究の効果的な活用方法が見出せる。また、家庭の機器は相互に接続して機能するケースが増えるため、この機器の進化に合わせた作業者の支援機能の評価が重要になってくると考えられる。

4. 4 各研究カテゴリ間の関係

上記3種の研究カテゴリは、独立ではなく、影響し合っている。特に、作業者およびシミュレータの評価の基礎的な研究が、訓練に応用されることや、その逆のフィードバックもあるはずである。

5. まとめ

他分野のシミュレータ研究動向をもとに、ITライフシミュレータの可能性を考察した。今回の調査対象は限定的であるため、今後も文献調査は継続していく。また、より豊かなITライフを実現するための研究として発展させていきたい。

参考文献

1) Swezey, R. W. and Andrews, D. H. "Readings in Training and Simulation: A 30-Year Perspective" 2001.