

## Stuart K. Card, Thomas P. Moran, Allen Newell: The Psychology of Human-Computer Interaction

Lawrence Erlbaum Associates (1983)

本書は、認知科学における知見を使いやすい計算機システムのデザインに応用できるかたちにして提供しようという、意欲的な研究プロジェクトの成果をまとめたものである。具体的には、計算機を使用するとき人間の情報処理過程を抽象化した認知モデルを提案し、それに基づいて計算機システムの使い勝手を分析・評価するための手法を提案している。現在、ヒューマンコンピュータインタラクションの分野において特にユーザの操作過程のモデル化やパフォーマンス予測といった研究論文が盛んに発表されているが、これらの論文の起源となったのが本書であるといえることができる。

研究が行われたのは1970年代のゼロックスのパロアルト研究所である。広く知られているように、当時のパロアルト研究所ではビットマップディスプレイやローカルエリアネットワークなどから構成される先端的な計算機環境の研究が進められていた。このような中で、より使いやすい計算機システムをデザインするためには、計算機そのものだけではなく、計算機を操作する人間についての理解を深める必要があると強く認識され、この長期の研究プロジェクトが開始されることになった。研究の目的は計算機利用に関する応用心理学を確立することであり、そのために心理学における既存の知見を整理する他、それらを検証するために数多くの実験が行われた。

本書の主要な提案は、人間の認知過程を知覚的信号を受け取って計算機操作を出力として返す1つの情報処理過程とみなすというものである。提案されている情報処理モデルは、知覚系・認知系・運動系の3つからなるシステム構成とそれらの動作特性をまとめた動作法則からなっている。各システムは、プロセッサとメモリから構成されていて、各プロセッサには処理を行う最小単位であるサイクルタイムが与えられている。一方、各メモリには、蓄積容量と減衰時間、およびコードタイプ（物理的、音響的、視覚的、意味的）が与えられている。これらの数値を組み合わせることによって、具体的な個別の操作時間の予測が可能となる。動作特性としては、同じ操作を繰り返すと操作時間がべき関数的に短くなっていくとい

うべき法則や、ポインタを移動する時間をターゲットの大きさとそこまでの距離で表したFittsの法則などが挙げられている。

このような情報処理モデルが示された後、具体的な操作時間の予測モデルが紹介される。対象とされたアプリケーションは、手書きで校正指示の入った原稿に従って、テキストエディタ上で文章の編集を行うというものである。このような計算機の操作に関して、ユーザの行動を詳しく分析したGOMS (Goal, Operation, Method, Selection rules) モデルや、細かい操作列から操作時間を計算するKLM (Keystroke Level Model) などが紹介されている。なお、分析の対象となっているのは操作時間のみであり、ユーザに対する認知的負荷や、エラー率などは対象となっていない。

後半では、テキストエディタに加えて、手書きで与えられた図面に従って簡単な図形エディタを利用して作図を行う、といった作業に関する分析も紹介されている。いずれにしても、エキスパートユーザが手馴れた作業をこなす状況を想定している。初心者による作業には試行錯誤などが入るために分析が困難であるが、エキスパートに限ることによって個別の操作にかかる時間をかなり正確に予測することが可能になっている。

個人的には、著者らが述べている「すべての計算機科学者は、OSやコンパイラといった計算機の原理を学ぶだけでなく、もう一方の側である人間の動作原理、すなわちユーザの認知過程に関しても理解を深めておくべきである」という主張に共感を覚える。計算機システムをデザインするときには、さまざまなデザイン上の決定を下す必要があるが、初期の段階から人間の行動に関する知見を織り込んで設計を進めていくことによって、初めて本当に使いやすく、効率の良い計算機システムを作ることができるはずであるというメッセージは、計算機が日常生活へと入り込んできている現在、より重要性を増しているといえるだろう。

(平成15年7月16日受付)

五十嵐健夫 / 東京大学大学院情報理工学系研究科  
takeo@is.s.u-tokyo.ac.jp

