

氏 名	しげもり はるき 重森 晴樹
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 5 5 8 号
学位授与の日付	平成 22 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研 究 科 ・ 専 攻	工芸科学研究科 設計工学専攻
学 位 論 文 題 目	察するヒューマンコンピュータインタラクション：対話型システムにおいて要求される入力作業負荷の低減を目指して
審 査 委 員	(主査)教授 辻野嘉宏 教授 森本一成 教授 澁谷 雄 准教授 倉本 到

論文内容の要旨

対話型システムでは、ユーザがシステムに自身の意図を伝えるための情報を入力し、システムがその情報に従った処理結果をユーザに返し、ユーザはその結果を受けてまた次の情報を入力するサイクルが繰り返される。これをシステムの側から見ると、システムはユーザの意図を知るために何らかの情報を入力することをユーザに要求している。しかし、システムはユーザの意図を判別するために必要な情報よりも多くの情報の入力を要求することがある。このとき、ユーザは意図を伝えるために余計な負担を強いられることになる。

そこで、本研究ではシステムがユーザの意図を知るためにユーザに要求する入力作業負荷を低減することを目指した「察するヒューマンコンピュータインタラクション（察する HCI）」を提案する。本研究において「察する」とは、対話型システムがユーザの意図を知るためにユーザに要求する情報量を低減する働きを表す。そして、察する HCI とは、対話型システムとユーザのインタラクションでやりとりされる即時的な情報に注目して、システムがユーザの意図を知るためにユーザに要求する入力作業負荷を低減することを目指したインタラクションデザインを表す。システムがユーザに要求する情報量を低減することによって（要求情報量の低減）、また、システムがユーザから受け取ることができる情報の種類を増加することによって（情報受容域の拡大）、ユーザの入力作業負荷を少なくする。時間的、作業量的、あるいは認知的な入力作業負荷を減らすことができれば、ユーザは自身の意図を容易にシステムに伝えることができるようになる。そして、ユーザはシステムに意図を伝える行為そのものに余計な労力を費やすことなく、本当に行いたい仕事に労力を費やすことができるようになることが期待できる。

まず、第 2 章では、察する HCI に基づく取り組みの一方の柱である要求情報量の低減という観点から、変形エリアカーソルの性質を調査し、その性能の改善を検討した。その結果、ハリセンボンカーソルの先端とオブジェクトの間の視覚的な距離をオブジェクトが選択可能になるまでに必要な実際の移動距離よりも長く見せることで、ポインティングエラー率が低下することがわかった。

次に第 3 章では、変形エリアカーソルを実際の GUI 環境に適用するための足がかりとして、その最も基本的なタイプであるバブルカーソルの実用的な性能を評価した。その結果、四角形のオ

プロジェクトを密に配置した実際の環境によくある状況のとき、バブルカーソルは従来手法よりもポインティング時間が長くなった。同様に、他の変形エリアカーソルでも実際の環境では性能が低下する可能性がある。そのため、変形エリアカーソルを実環境に適用するためにはさらなる調査を行う必要があると考えられる。

さらに第4章では、察する HCI に基づくもう一方の柱である情報受容域の拡大という観点から、体験に基づく個人情報資源管理スキームを提案した。本スキームは、ユーザがファイルやメールなどの個人情報資源にアクセスするとき、その手がかりとして記憶している情報は、それら进行操作した体験の中から得たものであることを利用している。本章では、本スキームが情報資源管理手法を俯瞰的に捉える手法であり、従来手法を内包しており、さらにこれまでになかった新しい情報資源管理手法を導出できることを示した。

このスキームに基づいて導出した情報資源アクセス手法の実現可能性を例証するために、第5章ではタスク・資源関係に基づくファイル管理システムを、第6章ではファイルの出自に基づくファイル管理システムを試作した。それぞれのシステムの有効性を評価した結果、従来手法よりもこれらのシステムを用いる方が目的のファイルへのアクセスは容易になった。これらのことから、本スキームが実現性のあるシステムを導出できること、およびそのシステムが実際にユーザの役に立つものであることを示すことができた。

以上のように、要求情報量の削減の観点ではターゲットポインティングにおけるユーザの入力作業負担を、また、情報受容域の拡大の観点ではターゲットの個人情報資源へのアクセスにおけるユーザの入力作業負担を削減できた。このことから、察する HCI は、対話型システムに意図を伝える入力行為そのものに費やす労力の削減に役立つものであり、さらに、その労力が削減されることによって、ユーザは本当に行いたい仕事に労力を費やすことができるようになると思うことができる。

論文審査の結果の要旨

対話型システムにユーザ自身の意図を理解させるために、ユーザは繰り返し必要な情報を入力する必要があるが、本論文では、そのときにユーザが背負う負担を二つの側面から削減する手法を提案している。

一つ目は、GUI における基本的な操作であるポインティングにおいて、ユーザへの要求情報量を削減する手法としてエリアカーソルを取り上げ、その性質を分析し、有効な利用法を提案している。また、それを実際の GUI 環境へ適用するときの問題点を考察している。

二つ目は、ファイルなどの個人情報資源を管理する際に、ユーザ自身の体験に基づく手法を提案している。現在、ファイルなどを検索する際には、ファイル名や全文検索を用いたファイル内容をキーとして、ファイルを見つける手法が一般的である。しかし、ユーザが持つ検索対象のファイルに関する情報はそれ以外にも多くあると考えられる。申請者は、それらの情報はすべてユーザの体験の中にあるものとして、その体験の要素をすべてキーとして用いることを提案している。従来手法が限られた情報のみをキーとして用いることができたのに対して、この手法はそれ以外の多くの情報をキーとすることができ、新たな検索手法を組織的に見つけ出すことができる枠組みを構成している。これは、システム側から見ると、受け取れる情報のカテゴリの拡大と考えることができる。実際に、この枠組みから新しい情報検索手法を二つ導出している。

以上のように、本論文は、要求情報量の削減と、情報カテゴリの拡大という二つの側面から、ユーザの負担を削減する新しい HCI 方法論を提示しているといえる。

本論文の内容は、査読のある学会論文誌に掲載された下記の 2 編の論文と 3 編の参考論文を基礎としている。

1. 重森晴樹，入江健一，倉本到，渋谷雄，辻野嘉宏：“GUI 環境でのバブルカーソルの実用的評価”，情報処理学会論文誌，Vol. 48，No. 12，pp. 4076-4079（2007-12）.
2. 入江健一，重森晴樹，倉本到，渋谷雄，辻野嘉宏：“エリアカーソルの表示領域がポインティング操作に与える影響”，電子情報通信学会論文誌(A)，Vol. J91-A，No. 12，pp. 1203-1212（2008-12）.
1. 重森晴樹，後藤啓太，倉本到，渋谷雄，辻野嘉宏，水口充：“ユーザエクスペリエンスに基づく情報資源管理スキーム”，情報処理学会研究報告，2008-HCI-129(7)，pp. 43-48（2008-08）.
2. 後藤啓太，重森晴樹，倉本到，渋谷雄，辻野嘉宏，水口充：“ユーザ経験としてのタスク-資源関係に基づくファイル管理手法”，情報処理学会研究報告，2008-HCI-129(8)，pp. 49-56（2008-08）.
3. 栗山拓，重森晴樹，倉本到，辻野嘉宏，水口充：“出自検索：ユーザが経験したファイルの移動と編集に基づく検索手法”，情報処理学会研究報告，2009-HCI-133(11)（2009-05）.

以上の結果より、本論文の内容は十分な新規性と独創性があり博士論文として認められると審査委員全員が一致して認めた。