

論文内容の要旨

博士論文題目 情報創出の初期段階における思考活動のための
理論的枠組みとインタラクティブシステム

氏名 山本 恭裕

本研究は、ドキュメントの構築や情報理解の外在化といった情報創出、特に、システムとユーザの思考過程とのインタラクションの重要性が顕在化する比較的初期の試行錯誤のプロセスを、インタラクティブシステムによって支援することを目的としている。

人間の知的な思考作業に関わる情報利用の多くがコンピュータシステム上でおこなわれるようになりつつある。情報利用の中でも、情報の収集、検索、加工、共有化、再利用についてはこれまで多くの研究がなされ一定の効果を上げたといえる。しかしながら、それら利用される情報を個々の人間がコンピュータを用いて創り出す作業、すなわち情報創出に関しては、その支援が十分になされているとは言い難い。

情報創出は H. A. Simon の呼ぶ広い意味での「デザイン」作業として捉えられる。これは、ものがどどのようにになっているか ("how things are") ではなく、いかにあるべきか ("how things ought to be") について考える知的思考活動である。このような活動は一般に ill-defined かつ ill-structured な問題解決作業であり、思考の外在化を徐々におこないつつ進むということが知られている。

情報創出、特に初期段階における思考やアイデアの外在化の支援に関して、情報科学分野以外の領域、たとえば建築設計分野では、設計をおこなう際のスケッチの効用およびプロセスについていくつかの研究がなされている。それらによると、外在化のために創り手が紙などのメディアとどのようなインタラクションをおこなうかが重要な役割を果たすとされている。そのようなインタラクションを支援する上で重要となるのは、創り手にコミットメントを過度に強要することがないことと、創り手の認知的プロセスを阻害しないような外在化表現を提供すること、である。

本研究では、最終的に生成すべき情報プロダクトを直接的に構成するための外在化表現ではなく、特に初期段階において創り手が内省するために有用な外在化表現を創り出すプロセスをインタラクティブシステムにより支援することを目指す。本論文ではそのための枠組みとして、"Representational Talkback" という概念とその増幅 (ART; Amplifying Representational Talkback) を提案する。Representational Talkback とは、情報創出活動中に創り出された情報やアーティファクトとして表出したものから創り手である人間へと語りかけられるフィードバックである。

本研究では、情報創出の初期段階における内省のために有用な表現について考えるために、最終的な情報プロダクトのための表現の場に加え、情報プロダクトを構成する個々の情報ユニットのための表現の場を提供する。個々の情報ユニットのための表現の場は、情報プロダクトの表現の場と比較して、より制約が少なく、創り手に過度のコミットメントを要求しないものである。このことによって、創り手自身が自らにとっての Representational Talkback が増幅されるよう表現を外

在化することができる。そのための表現の場においては、オブジェクトを空間に配置するためのメカニズムを利用した。

オブジェクトの空間配置においては、D. A. Schoen による建築設計者の分析に基づいた認知過程のプロセス、"Reflection-in-Action" と "Reflection-on-Action" という二種類の内省に着目した。空間配置については、これらの二種類の内省に対応して「状況としての配置」(静的な性質) および「行為としての配置」(動的な性質) という二つの側面があると考えられる。これらの空間配置によって、上述のスケッチにおける支援の要件、すなわちコミットメントを過度に強要しないこと、そして、創り手の認知的プロセスを阻害しない形で外在化表現を提供すること、を考える。

この枠組みに基づき、テキストドキュメントの作成、メモ画像へのアノテーションをまとめる作業、ビデオ分析、という三つの問題領域に適用したシステムを設計、構築した。これらのシステムの設計においては、1) 情報創出プロセスにおけるプロダクトの個々の部分を構成する要素(マルチメディアデータやテキストオブジェクト)を編集するための場、2) 個々の構成要素を配置しながら操作するための場、3) 構成要素を結合した形で創りつつあるプロダクトを見るための場、という三つの情報空間を統合的に提供することを指針とした。

情報創出支援システムの設計と構築とを通して、情報創出をおこなう創り手自身が作成した外在化表現の重要性、その創り手自身が外在化表現に見出す意味の有用性、その外在化表現が情報創出における理解にもたらす効果、について探ることができた。

本論文では、情報創出支援環境 ART の意義について述べ、HCI における記号論的アプローチの知見を利用しながら ART の再解釈を試みる。そして、ART を一例とした HRI (Human-Representation Interaction) についての研究の必要性を展望する。

(論文審査結果の要旨)

本論文は、ドキュメントの構築や情報理解の外在化といった情報創出、特に、システムとユーザの思考過程とのインタラクションの重要性が顕在化する比較的初期の試行錯誤のプロセスを、インタラクティブシステムによって支援することを目的としているものである。

本研究では、最終的に生成すべき情報プロダクトを直接的に構成するための外在化表現ではなく、特に初期段階において創り手が内省するために有用な外在化表現を創り出すプロセスをインタラクティブシステムにより支援することを目指し、そのための枠組みとして、"Representational Talkback" という概念とその増幅 (ART; Amplifying Representational Talkback) を提案している。ここで Representational Talkback とは、情報創出活動中に創り出された情報やアーティファクトとして表出したものから創り手である人間へと語りかけられるフィードバックである。

本研究では、情報創出の初期段階における内省のために有用な表現について考えるために、最終的な情報プロダクトのための表現の場に加え、情報プロダクトを構成する個々の情報ユニットのための表現の場を、オブジェクトを空間の配置として提供するシステムを構築している。個々の情報ユニットのための表現の場は、情報プロダクトの表現の場と比較して、より制約が少なく、創り手に過度のコミットメントを要求しないものとして提供されている。これにより、創り手自身が自らにとっての Representational Talkback が増幅されるよう表現を外在化することができるようになった。

この枠組みに基づき、テキストドキュメントの作成、メモ画像へのアノテーションをまとめる作業、ビデオ分析、という三つの問題領域に適用したシステムを設計、構築した。これらのシステムの設計においては、1) 情報創出プロセスにおけるプロダクトの個々の部分を構成する要素(マルチメディアデータやテキストオブジェクト)を編集するための場、2) 個々の構成要素を配置しながら操作するための場、3) 構成要素を結合した形で創りつつあるプロダクトを見るための場、という三つの情報空間を統合的に提供することを指針とした。

これらの情報創出支援システムの設計と構築とを通して、情報創出をおこなう創り手自身が作成した外在化表現の重要性、その創り手自身が外在化表現に見出す意味の有用性、その外在化表現が情報創出における理解にもたらす効果、について探ることができている。最後に、HCIにおける記号論的アプローチの知見を利用しながら ART の再解釈を試み、ART を一例とした HRI (Human-Representation Interaction) についての研究の必要性が展望された。

以上のとおり、本論文は、ART という概念的枠組みをもとに、情報創出の初期課程を支援するインタラクティブシステムのデザインについて考察、実装、評価をおこなっているものであり、本論文は博士(工学)論文として価値あるものと認める。