

ワサビ: タスクの状態と汎用性を考慮した触覚操作による 3B-7 ウィンドウシステム*

早川 亮典 塩澤 秀和 相馬 隆宏 野田 純也 松下 温†
慶應義塾大学理工学部†

1 はじめに

GUI(Graphical User Interface)がコンピュータの普及に大きく貢献したが、コンピュータの操作は複雑で、今だ多くの一般ユーザにとって使いにくいものとなっている。このような状況のもと、人間がコンピュータに歩みよるのではなく、コンピュータが人間に歩みよるという人間主体のHMI(Human-Machine Interface)が注目されてきている。

2 Human-Machine Interaction ~実世界への回帰~

未来のコンピュータ像の1つである仮想現実(Virtual Reality)は、その人工的な世界の不自然さゆえに、コンピュータを使っているとき以上にユーザを実世界から引き離してしまう。

もう1つの未来のコンピュータ像として、仮想現実とは対照的なアプローチとして、**電能環境(Ubiquitous Computing)**や**強化現実(Augmented Reality)**などがある。これは人工世界に人間を閉じ込めるためにコンピュータを利用するのではなく、**実世界を第一に**考えながらも、**サイバースペースと融合させ**、ユーザが**実際の物理オブジェクトを触って操作**することで電子情報を扱えるようにするものである。

3 触覚的操作によるウィンドウシステム

本研究は、現実世界とサイバースペースの間のギャップを埋めることを目的とし、前節の Augmented Real-

ityの分野の一環として、今やほとんどのコンピュータのユーザインタフェースのスタンダードとなったウィンドウシステムを実世界に引き出し、マウスによる操作ではなく、現実の物理オブジェクトを使って操作できるようにすることを提案する。

そこで、本研究ではカメラを使って、ユーザの物理オブジェクトの操作をモニタすることにより入力を受け付けるようにした。すなわち、ウィンドウシステムを操作するための haptic input device を提供する。この手法によれば、ユーザは実際の物理オブジェクトを使ってウィンドウを操作できるため、マウスなどを使うよりも、直接的、かつ自然にサイバースペースとインタラクションができ、またその操作も覚えやすく馴染みやすいものとなる。

4 実装システムの構成と新規提案

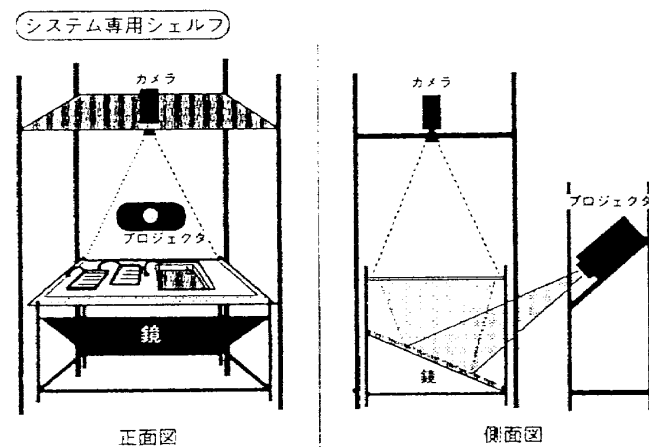


図 1: ワサビ概観

4.1 システムの構成

システムは先の haptic input device, その操作による入力を認識するためのモニタカメラとコンピュー

*Wakaru Sawareru Banzai : A Tangible Window System considering the Generality and the User's Task Conditions

†Ryosuke Hayakawa, Hidekazu Shiozawa, Takahiro Souma, Junya Noda, Yutaka Matsushita

‡Faculty of Science and Technology, Keio University

タのディスプレイを実際の机の上に投影するプロジェクタからなるハード構成(図1)と、モニタされた画像を処理してオブジェクトの位置などの特徴抽出を行なうものとウィンドウやアプリケーションを操作するソフトウェアで実装した。(開発プラットフォームはUNIXおよびX-Windowを使った。)図2にその構成を示す。システム動作の概要は、ユーザが机の上の物理オブジェクトを置いた位置にウィンドウが起動し、以後その物理オブジェクトを動かすことでウィンドウを操作することができるというものである。

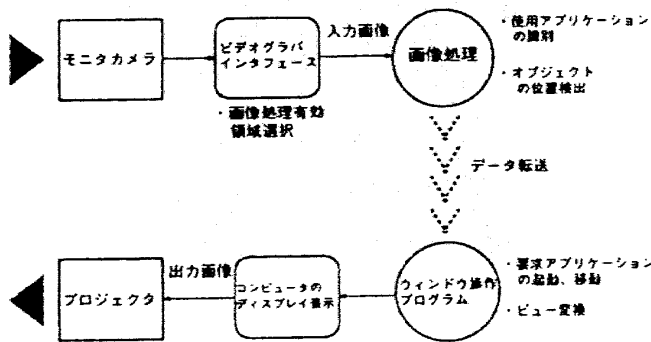


図 2: システムの構成

4.2 実装システム:ワサビ

アプリケーションシール

“Tangible Bits”[1]に見られるような haptic input device では、各物理オブジェクトは、そのアプリケーション専用に変化された形状のものであった。しかし本システムでは、すべてのアプリケーションのために共通の物理オブジェクトとして A4 サイズの透明シートを用いた。これにより、コンピュータディスプレイを下から投影できるようになり、ユーザが机上で操作することによって影ができてしまうという、Digital Desk での問題点も解決している。そして、このオブジェクトがウィンドウ一つに対応しており、机上でそれを動かすことによってディスプレイに表示されたウィンドウが追従する。つまり、紙の資料や書類を実世界で扱うのと何ら変わらなくウィンドウを“触る”ことができる。また、その透明シートにマーク(バーコードのようなもの)を貼ることで、ユーザの好きなようにアプリケーションを切替えられるようになっており、汎用性のある haptic interface となっている。図 3 に実装したバーコード-アプリケーション対応表を示す。

ビュー変換

本システムではさらに、“Digital Desk”[2]ではできなかったアプリケーションなどの作業対象のサイズの変更を可能とした。物理オブジェクトを置く位置によりその視覚的サイズを変え、机上の作業がスムーズにいくようにした。これにより、一時的に必要なないアプリケーションは手元から遠ざけることで縮小表示され、進行中の作業に集中できるようになり、従来の GUI に見られたアイコン化やウィンドウのオーバーラップ(重なり)による煩わしさが解消される。これが、本研究で提案するタスクの状態の考慮である。

<マーク(バーコード)>	<アプリケーション>
	ネットスケープ
	電卓
	e-mail
	XV(画像ソフト)

図 3: バーコード-アプリケーション対応表

5 まとめ

本稿では、未来のコンピュータ像の一つである Augmented Reality の分野に注目して、実世界の物理オブジェクトと融合したインタフェースを持ったシステムを実装し、次世代ヒューマンインタフェースの考察について述べた。

今後は、さらに人間が日常的に行なっているような様々な触覚的な操作のアイデアを取り込み、サイバースペースと現実の物理環境のギャップを埋めるユーザフレンドリなインタフェースへと発展させる。

参考文献

- [1] Ishii, H. and Ullmer, B., Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces between People, Bits, and Atoms, in Proceedings of CHI'97, ACM, March 1997.
- [2] Wellner, P. The DigitalDesk calculator: Tactile manipulation on a desktop display. In Proceedings of the ACM Symposium on User Interface Software and Technology(UIST'91)(Nov. 11-13 Hilton Head,S.C. 1991).