

実世界インタラクションのためのミラーインタフェース

細谷英一 北端美紀 佐藤秀則 原田育生

野島久雄 森澤文晴 武藤伸一郎

日本電信電話株式会社 NTT マイクロシステムインテグレーション研究所

1. はじめに

ユビキタス時代の到来により、家庭内のさまざまな機器が電子化されネットワーク化されようとしている。しかし、これまでユーザは機器毎に異なるインタフェースを個別に学習する必要があり、またそれらは家庭内でリテラシーの低いユーザには困難なものが多かった。本稿では、リテラシーフリーな家庭内端末システムの実現を目的として、自己像が表示された実空間の鏡像画像（自己像表示画像）を用いることにより、CGやメニューだけでなく画面上に表示される実画像を介して実物体にアクセス可能な、汎用的かつ直感的なインタフェース「ミラーインタフェース」を提案する。また、試作したプロトタイプシステムを示す。

2. ミラーインタフェース

これまで、画像から非接触に人間の動作を抽出し、コマンドを選択・実行する手法が提案されている[1]-[4]。これらは、手振り動作を画像認識しコマンド選択する方法[1]や、自己像表示画像を用いて、その上に重畳表示したアイコン等を自己像が触れる方法[2]-[4]により、希望するコマンドを選択する手法であった。このような自己像表示を用いたインタフェースは、ユーザに自己の姿がフィードバックされる点に特徴がある。筆者らは、その特徴を活用した自然な操作系の構築を目指しており、[5]では北端らが、他のインタフェースに対する比較実験を行い、自己像表示を用いたインタフェースの優位性を示している。

本稿では、家庭内で機器等を操作するための多目的なディスプレイ及びカメラを想定し、自己像以外の物体映像も活用することにより、画面上の物

体を介して、あたかも実世界との直接的なインタラクションを行っているかのような感覚で操作可能な実世界インタフェース「ミラーインタフェース」手法を提案し、そのプロトタイプについて説明する（図1）。本システムは、自己像表示画像上に映っている実世界の物体を直接ポインティングすることが可能である。また、従来法同様に、実物体像以外のアイコン等とのインタラクションも可能なため、ポインティングされた実物体自身からメニューを表示し、コマンドの選択を促す直感的な操作感を得ることも可能である。

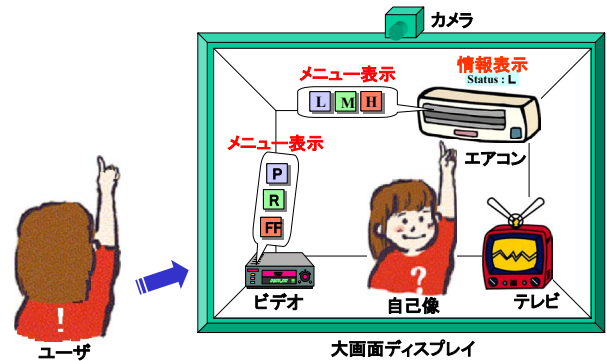


図1：ミラーインタフェース

3. 実世界とのインタラクション

3.1 直感的メニュー表示

本システムでは、画面上の物体像を手で触れることにより、直接的に物体の持つ機能を利用可能とする手段を提供する。画面上の手の位置（現シ

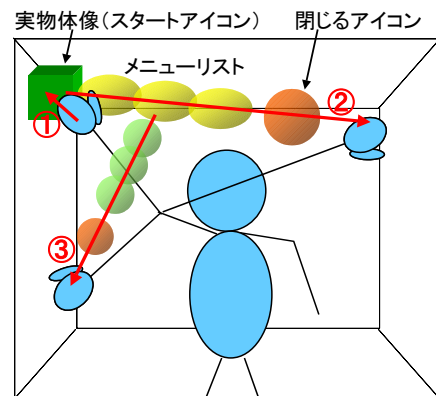


図2：直感的メニュー表示例

システムではマーカ使用)を検出し、物体像との重なりを検出することにより、図2のようなユーザの手振り動作方向に応じた、物体像を起点とした階層的なメニューリストの表示を可能としている。

3. 2 実物体アクセス

実物体とのアクセスには、本稿のミラーインタフェースに加え、当研究所開発のタグ位置/センサ情報提供システム[6]を利用している。この装置は、物体との赤外線 (IR) 信号送受信による画面上の (x, y) 座標検出と、無線を用いたセンサ値の受信、アクチュエータへの信号送信が可能である。予めID登録を行った家電機器等を実物体として使い、画面上でアクセスしたい物体像を触ってメニュー選択することにより実物体とアクセスできる。

4. プロトタイプシステム

4. 1 システム構成

本プロトタイプのシステム構成を図3に示す。物体の位置認識も可能なタグ位置/センサ情報提供システムと連動して実世界とリンクされている。ミラーインタフェースシステムは、カラーカメラ1台、大画面ディスプレイ、マイク、スピーカ、PC及びソフトで構成される。初めにユーザがディスプレイの前に立つと、自動的に顔認識ソフトによる認証が行われログインする。自己像が写る画面上で、手の位置認識用のマーカを動かすことにより、CGメニューの選択やコマンドの実行を可能としている。実物体の位置は3. 2節で述べたIRタグにより画面上にマップされており、画面内の自己像を用いたタッチ動作等により、タッチされた実物体が特定される。ユーザは、物体像をタッチして選択することにより、物体の持つ機能を直接操作している感覚を得ることができる。

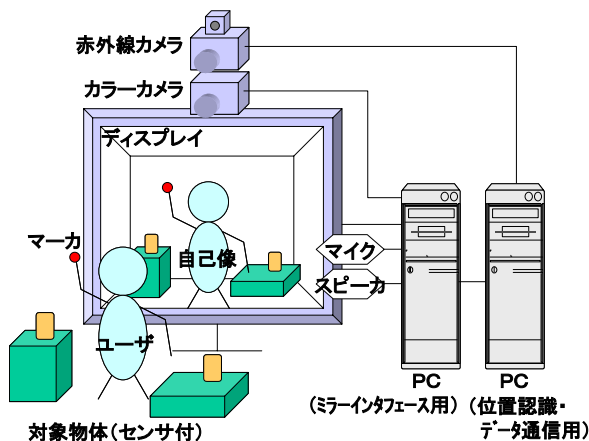


図3：システム構成

4. 2 実験

IRタグを付けた複数の物体を背景に配置したインタフェース実験を行い、動作を確認した(図4)。また本システムは、ユーザと背景を別の部屋とし、自己像と背景画像を重畳することにより、他の部屋に飛び入って操作することも可能である。



図4：プロトタイプシステムによる実験

5. おわりに

自己像表示画像上で、直接リアルタイムに実物体とのインタラクションが可能な「ミラーインタフェース」を提案・試作した。今後は評価及び具体的なアプリケーションの検討を行う。

謝辞

本研究をご支援頂く NTT 同研究所のユビキタスイタフェース研究部小倉武部長、小野澤晃グループリーダー、スマートデバイス研究部久良木億部長、門勇一グループリーダーに感謝します。

参考文献

- [1] 桐島,他,“注視点の学習と選択制御による身振りの実時間画像認識”, 信学技報 PRMU2001-203, pp.69-76, 2002.1
- [2] M. W. Krueger, et al., "VIDEOPLACE An Artificial Reality", Proc. CHI-85 Human Factors in Computing Systems, pp.35-40, Apr. 1985
- [3] 佐木,他,“パソコン映像入力を用いたアクション・インタフェースの試み”, 第12回ヒューマン・インタフェース・シンポジウム, pp.213-218, 1996.10
- [4] 今野,他,“ジェスチャー入力によるマルチモーダルインタラクティブシステムの試作”, HI研究会, pp.65-72, 1995
- [5] 北端,他,“キャラクタエージェントとのインタラクションの検討—自己像表示を使ったインタフェースの評価—, 第5回ノンバーバルインタフェース研究会, pp.11-16, 2002
- [6] 森澤,他,“遠隔地の「ヒト・モノ」に触る Stick-on Communicator(StiC)”, インタラクション 2003 (発表予定)