

# リモートタッチポインティング

中道上<sup>†1</sup>

大画面壁面ディスプレイも離れて見ればタブレット端末程度の大きさとなる。本研究ではプロジェクタで表示した大画面ディスプレイに対して身体の一部を始点座標、操作する手を中間座標、その先の壁面部分をポイント座標としてポインティングするリモートタッチポインティングを提案する。

## Remote Touch Pointing

NOBORU NAKAMICHI<sup>†1</sup>

When you look at a large display from a distance, it is visible to the size like a tablet PC. I propose remote touch pointing for pointing of the large screen. Starting point is some body parts. Midpoint is right hand. It displays a pointer icon on the intersection of those extensions and a large display.

### 1. はじめに

協調作業や情報提示を目的としてプロジェクタを投影したり、大画面の壁面ディスプレイを利用したりする機会が増加している。その際、ディスプレイ全体に対するインタラクションとしてマウスやレーザーポインタといったポインティングデバイスを用いて指示している。しかし、身振り手振りも含めて説明やプレゼンテーションを実施している場合にこれらのポインティングデバイスの利用は説明の流れを遮る原因の一つとなる。

そこで私は大画面のディスプレイも離れて見るとタブレット端末程度の大きさに見えることに着目し、タブレット端末を操作するようにポインティング可能な Remote Touch Pointing を提案する。この手法では、頭部などの身体の一部を始点座標、操作する手を中間座標として、その延長線上と壁面の交点をポインタ座標としてマウスカーソルといったポインタを表示する。これにより、ポインティングする際にポインティングデバイスを用いる必要がなく、身振り手振りといったジェスチャと連動した自然なポインティングが可能となる。

### 2. 関連研究

身体動作をポインティングデバイスとして用いた研究には数多くあり、手のジェスチャや顔の向きをコンピュータビジョンの技術で求め利用する研究などが挙げられる。これらのヒューマンインターフェースでは高速に反応しなければ、実際に使用することはできない[1]。大画面壁面ディスプレイへのポインティング動作に関する研究として影のメタファを利用したポインティング動作が提案されている[2]。ディスプレイとユーザ、仮想の光源、生成される影

の大きさを利用してポインティングを実現している。その際、ユーザの右手の三次元位置を計測し、ボタンクリックのために任天堂の Wii リモコンにマーカーを取り付けたコントローラを利用している。本研究では KINECT センサー [3] を利用することでセンサーの反応とポインティング動作の確認を行い、実際に使用可能であることを確認した。

大画面共同作業を支援するものとしてプロジェクタ共用システム[4]や大画面共同作業インタフェース[5]が提案されている。プロジェクタ共用システムでは、プロジェクタの投影画面をメンバー間で共用し、協調作業時に有効であることが示されている。また大画面共同作業インタフェースは発想支援グループウェアにおけるインタフェースとして提案されており、協調作業空間を提供している。これらの共同作業時においてもポインティングデバイスなしにポインティングを可能にすることにより円滑な共同作業が可能となると考えられる。

### 3. Remote Touch Pointing

Remote Touch Pointing は、プロジェクタなどの大画面ディスプレイを利用した協調作業時におけるポインティング手法である。本手法では頭部などの身体の一部を始点座標、操作する手を中間座標として、その延長線上と壁面の交点をポインタ座標としてマウスカーソルといったポインタを表示する。そのためユーザ自身がポインティングデバイスを用いる必要はない。図1に試作した Remote Touch Pointing の利用時の1例を示す。

試作した Remote Touch Pointing は KINECT センサーを利用してユーザの体の各部分のジョイント(関節)の座標を取得している。図2は KINECT センサーを用いて頭(Head)と右手(HandRight)の座標を取得し、ポインタ座標値を計算し、表示している。

<sup>†1</sup> 南山大学  
Nanzan University

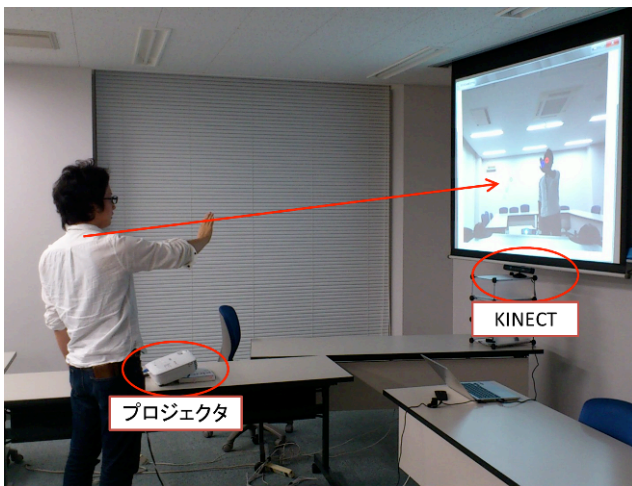


図 1 Remote Touch Pointing の 1 例  
Figure 1 Example of Remote Touch Pointing.

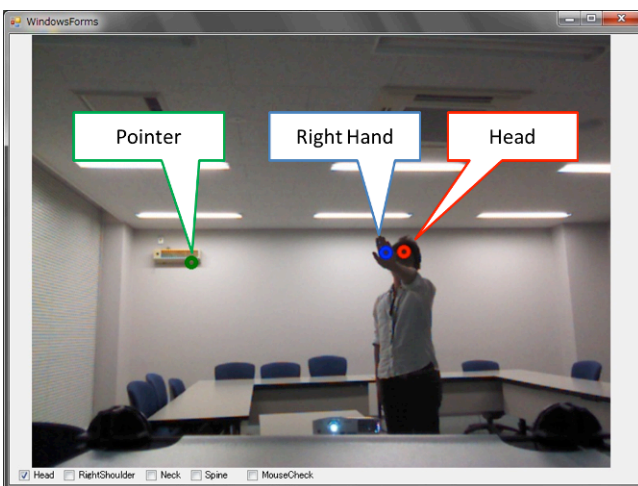


図 2 KINECT によるポインタ位置の表示  
Figure 2 Displaying Pointer by KINECT.

ポインタ座標の座標値を計算するには、まず始点、中間点のそれぞれの 3 次元座標から 2 点を結ぶ直線の式を求め、直線の式においてディスプレイとの交点となる  $z=0$  における  $x, y$  座標を求め、その点をポインタ座標としてポインタアイコンを表示する。

図 1 の利用例では、始点を頭、中間点を右手に設定した場合の Remote Touch Pointing の 1 例が示されている。提案手法は始点、中間点の設定を変更することにより様々な利用シーンに適用可能である。図 1 のように始点を頭、中間点を右手に設定した場合は、ディスプレイを指差するようなジェスチャをした場合、おもにプレゼンテーションの際に自然な身振りで指差することが可能である。また、リビングなどで大型 TV に対して操作する場合には、始点を肩(RightShoulder)に変更することによって頭が始点の場合と比較して手を高く上げる必要がなく、楽に指差することが可能である。

#### 4. 今後の課題

ジョイントの座標が近づき重なった際、各ジョイントを正確に検出することが困難となり、ポインタの座標を乱れることがある。現在の試作システムではスケルトンの検出可能なユーザを 1 名に限定している。KINECT では最大 2 名であるため、検出可能なユーザ数の追加、また発話検出によるポインティングするユーザの切り替えを検討している。これにより協調作業時のスムーズなユーザの切り替えも可能になると考えられる。

また実際に使用可能であるシステムを試作するために、現在は KINECT のジョイントを用いている。そのため中間座標を手としているが、より直観的な操作を実現するために指先や手形状の検出を検討している。また始点座標としてユーザの利き目についても検討していく予定である。

#### 5. まとめと今後の展望

本論文ではプロジェクタを利用した協調作業を想定して、大画面ディスプレイ利用時のポインティング手法として Remote Touch Pointing を提案した。本手法では頭部などの身体の一部を始点座標、操作する手を中間座標として、その延長線上と壁面の交点をポインタ座標としてマウスカーソルといったポインタを表示する。

本手法の応用分野としてマウスによるポインティング動作や指先によるタッチ動作など手で触れることができない場合に情報を共有するための手段として応用可能であると考えられる。例えば、手術などの医療行為の際に、情報を共有するための手段としても応用可能であると考えられる。また、フロントウィンドウの先に情報を浮かべるカーナビも登場しており、そのような AR 空間に対する操作としても利用が期待される。

**謝辞** 本研究の一部は南山大学 2012 年度パツへ研究奨励金 I-A-2 の助成を受けた。

#### 参考文献

- 1) 久野義徳: ポインティングデバイスとしての身体動作, 情報処理学会論文誌, Vol.43, No. SIG4(CVIM4), pp.43-53 (2002).
- 2) 築谷喬之, ガース シューメイカー, ケロッグ S. ブース, 高嶋和毅, 伊藤雄一, 北村喜文, 岸野文郎: 大画面ディスプレイ上での影のメタファを利用したポインティング動作におけるフィッツの法則, 情報処理学会論文誌, Vol. 52, No. 4, pp. 1495-1503 (2011).
- 3) Microsoft Kinect for Windows:  
<http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/> (2012).
- 4) 大菅直人, 中田愛理, 平山拓, 宮本真理子, 岡田謙一: 協調作業における, プロジェクタ共用支援システム, 情報処理学会研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN), Vol. 2002, No. 97, pp. 119-124 (2002).
- 5) 由井蘭隆也, 宗森純, 重信智宏: 大画面共同作業インタフェースを持つ発想支援グループウェア KUSANAGI が数百データのグループ化作業に及ぼす効果, 情報処理学会論文誌, Vol. 49, No. 7, pp. 2574-2588 (2008).