

A-16-6

仮想服飾環境における操作認識

Recognition for Manipulating Cloth in Virtual Environment

北脇 淳

亀田 能成

池田 克夫

美濃 導彦

KITAWAKI Jun KAMEDA Yoshinari IKEDA Katsuo

MINOH Michihiko

京都大学大学院工学研究科

京都大学総合情報メディアセンター

Graduate School of Engineering, Kyoto University

Center for Information and Multimedia Studies,
Kyoto University

1 はじめに

衣服を製作する場合、人台と呼ばれる人間の形をした台の上で布を合わせ、寸法を確認する必要がある [1]。この確認作業では、人台上に待針を使って布を固定し、寸法が短い部分は待針で布の周辺部をつめ、長い部分ははさみで布に切り込みを入れるといった操作が行われる。確認作業の操作は手の形状の認識と、操作領域の決定によって仮想環境内で行うことができる。本稿では、この操作を行うための手の形状の認識と操作領域の決定法を提案する。

2 環境

仮想環境は中央に人台があり、使用者の見る方向を固定したものとする (図 1)。使用者が環境内を移動する代わりに人台を移動・回転させ、操作する部分を正面に持つてくることにより布の操作を行う。人台の操作は、操作対象を人台とするだけでよく、布を操作するときは、布のどの部分を操作するのかという細かな指定が必要となる。

使用者はキーボードやマウスを使用する代わりに、データグローブとポジションセンサを用いて手の形状と位置を測定し操作認識を行う。

3 手の形状の認識

布の寸法確認操作に用いる手の形状は大きく分けて「つかむ」「手を開く」「待針のような小さな物体をつまむ」「人差指を伸ばす」の 4 種類に分けることができる。これに、布に切り込みを入れるためにはさみを使用するので、「はさみの形」を含めた 5 種類を認識する形状とする。

手の形状の認識には中間層を含む 3 層のニューラル・ネットワークを用い、データグローブの 1 回分の出力 (右手の 5 本の各指の 2 関節、計 10 関節の曲がり具合の数値) を上述の 5 種類の形状ごとに 60 個ずつ使って学習させた。

この結果、未学習の被験者でも 5 回程の練習で手の形状が正しく認識されるようになった。

4 操作領域の決定

操作領域は、手の位置と物体との位置関係から決定する。

人間は、現実世界では手を直線的に操作領域へ向けて動かしている。本環境では操作対象は全て人台上にあるため、手が人台にある程度近付くと、操作領域は手と人台の回転軸を結ぶ距離が最短となる直線上にあると仮定し、この直線上にある手に最も近い領域を操作領域として強調表示する。手が操作領域に近接した場合は正確さが求められ

る操作に限定して行うことにする。操作対象だけ指定すればよい操作は操作対象から離れた位置から行える方が使いやすい。そこで、人台に対する操作は離れた位置から手の形状と向きを使って行う。

5 実験結果

本環境を初めて使用する被験者に、本稿の方法と、種類に関係なく手の位置にある物体を操作する方法 (直接操作法) で、「人台の移動」「布の固定」「人台の回転」という 3 種類の操作を行ってもらった。

直接操作法では人台のような大きなものを操作することは行うことができるが、小さい領域を操作する場合、正確に操作領域に触れることが困難なので、操作に時間がかかることが多かった。

これに対し、本稿の方法は手が布と人台に近づいた時に、布だけを操作領域として操作できる。このため、操作領域に触れるという作業に必要以上に労力を使うことなく操作を行えるので、図 2 に示すように操作時間を短縮することができた。

これにより、仮想環境において正確な領域指定を必要とする操作と、必要としない操作がある場合は、手と操作対象との距離を操作対象の指定に利用する本稿の方法が有効であることがわかった。

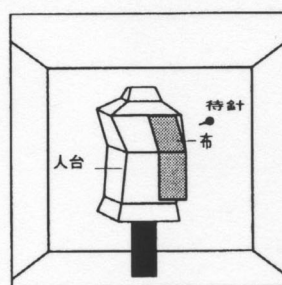


図 1. 仮想被服操作環境
(手に待針を持っている場合)

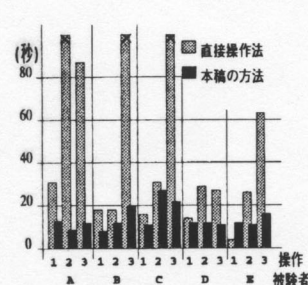


図 2. 操作時間の比較
(×印は 5 回の試行で成功せず)

操作	操作対象	手の形状	手と操作対象と距離
人台の移動	人台	手を開く	遠い
人台の回転	人台	人差指を伸ばす	遠い
待針を持つ	—	つまむ	遠い
布の固定	布	つまむ	近い (待針所持時)

表 1. 操作例

参考文献

- [1] 森 郁子: アパレルデザイン PATTERN MAKING
技術書, タイムス, pp. 1, pp. 70 (1994).