

仮想環境における学習者の姿勢表示を伴う 剛体学習支援システム

広島市立大学 情報科学部
知能工学科 知識工学研究室

研究概要

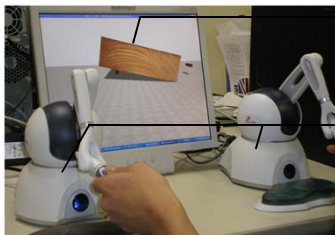
仮想環境内に学習者の動きを模倣する人体モデルを提示する体験型剛体運動学習支援システムを提案する。仮想人体モデルを提示することで学習者は仮想環境での自身の状態を把握しやすくなる。このシステムでは、実験実施に必要な入力インターフェースの位置情報のみをもとに仮想人体モデルを逆運動学を用いて制御することで学習者の腕の関節角度などの異なる情報を取得することなく仮想人体モデルの制御を行なえる。

1. はじめに

入力機器・情報処理技術の向上

シミュレーションを用いた体験型学習支援システムが開発されている

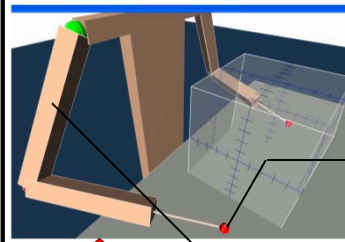
剛体系の運動を考慮した体験型学習支援システム



- 仮想環境内での剛体シミュレーション (理想環境での体験・観察が可能)
- 反力デバイス操作による3次元操作と力の体験

操作に応じた現象の確認と発生する力を伴った体験が行える学習支援システムの開発

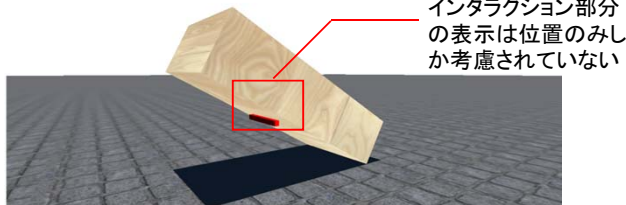
4. 提案システム



1. 反力デバイスによる手先位置の入力
2. バーチャルマニピュレータの手先制御
3. 逆運動学よりバーチャルマニピュレータの腕の制御
4. バーチャルマニピュレータによる剛体操作
5. 学習者への反力フィードバック



2. 従来システムの問題点

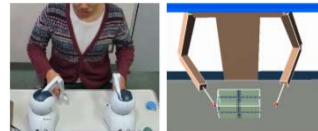


- 操作位置のみ表示されており対象物と自身の相対的な位置関係の把握が困難
- 学習者の操作による変化(移動量など)の予測が難しい

十分な操作性が得られる操作位置や視点が限られているため学習者が意図した操作を行えない

5. バーチャルマニピュレータによる剛体操作方法

押す操作



剛体を右へ押す

把持操作



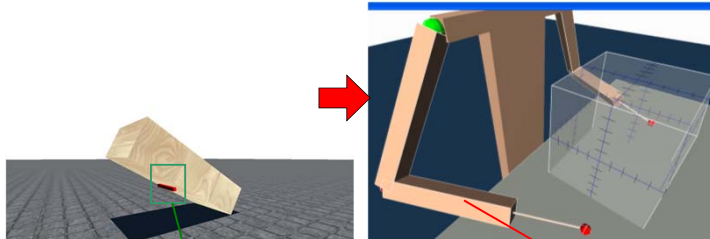
剛体と手先を接続し手前に引く

2つの操作を用いることで学習者は動かしやすい場所で力を加え剛体を操作できる

3. 研究の目的

従来の剛体学習支援システム

提案する剛体学習支援システム



表示を手先部分のみではなく学習者の投影となるバーチャルマニピュレータの表示をし、現実での操作と仮想環境での操作の対応付けを行う

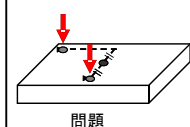
仮想環境での学習者の操作姿勢表示を伴う剛体学習支援システムの開発

6. 学習可能性の検証

実験の流れ

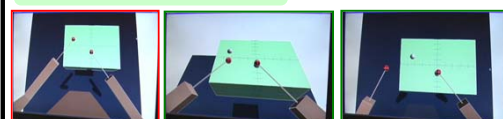
1. 問題を与える
2. 提案システムを用いた試行実験
3. 解答

剛体に対して2点から同等の力を同時に加えたときの動きを解答せよ



実験用仮想環境

被験者による剛体操作



問題と同様の剛体操作

力を加える位置を変更し運動の確認

様々な剛体操作による運動の比較から正しく解答できた

解答に必要な実験操作が可能
剛体運動の学習可能性の確認ができた