

【製品紹介】

製品紹介

●製品紹介●

装着型反力フィードバック装置CyberGrasp概要

(株) ソリッドレイ研究所

斎藤史彦

1、概要

CyberGrasp (サイバークラスプ) は、高性能グローブセンサとして定評のあるCyberGlove (サイバークロブ) の開発元、米国バーチャルテクノロジー社が開発した、ハプティックフィードバックインターフェイスで、CyberGloveの反力オプションである。これまで同社は、触覚ディスプレイ装置として、振動子付グローブCyberTouch (サイバータッチ) も開発している。

従来の触覚提示、反力フィードバック装置は、ほとんどが据え付け型や卓上型で、体験者動作範囲がかなり限定されており、また、各指に対応できるものではなかった。

CyberGraspは、体験者の動作制約が少なくかつ移動可能な装着型、exoskelton (外骨格) 型であり、また、より完全な反力を五指に独立して与えることのできる画期的なシステムである。以下に、CyberGraspの特長を記す。

- ◎五指への独立した高精度反力制御
- ◎軽量で体験者の制約が少ない装着型、外骨格 (exoskelton) 型

- ◎CyberGloveとハードソフト互換
- ◎反力のホスト制御、ローカルインテリジェント制御の双方が可能
- ◎UNIX、WindowsNTでのライブラリ対応 (予定)

2、ハードウェア

システム構成を図1に示す。

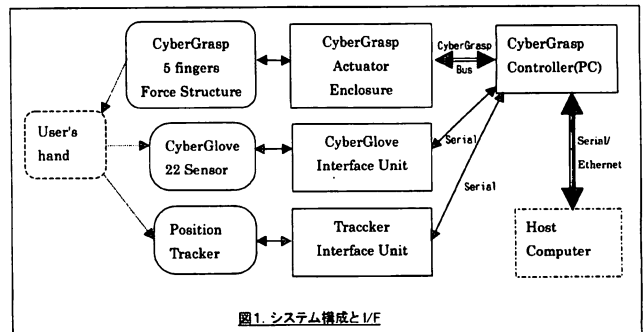
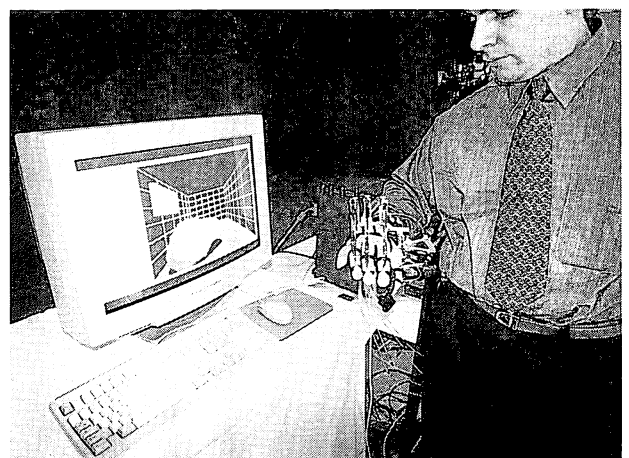


図1 システム構成とI/F

主なハードウェア仕様を以下に示す。(写真1参照)

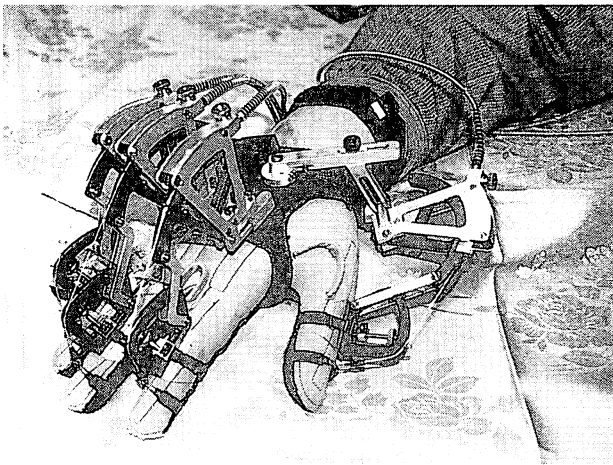


- 各指への力：最大12N
- 重量：約450g (CyberGlove、Trackerは除く)
- 作業範囲：半径約1m
- CyberGlove：22センサを使用、RS232C (最大115,200baud)
- Tracker：Ascension、Polhemus等に対応 (最大

115,200baud)

Host I/F : RS232C (最大115,200baud)、Ethernet

反力を与える構造としては、五指に対する外骨格を構成するフレームに沿って、各指先へ反力を伝えるワイヤがあり、リングで指先に連結される。各ワイヤのテンションは、約1m離れた筐体内のアクチュエータにて制御する。このワイヤを通して制御される反力は、指間可動方向に沿っており、反力がかかっていない(物体に触れていない)場合もワイヤの緩みを制御することで、高い反力応答性を保持する。装着は1分以内で可能、各部に調整用スクリューをもつ。



3、制御ソフトウェア

制御ソフトウェアによる操作モードの種類には、Idle、Retract、Calibration、Host Control、CyberGrasp Controlがある。Calibration(補正)は、パネルGUI、キャリブレーション画面で簡単に行うことができる。

反力制御方法には、以下の2つがある。

[Host Controlモード]: ホストコンピュータにより、各指とオブジェクトの距離及び接触時の反力値を直接制御する。距離はワイヤの緩み制御に使用(例えば距離0で緩み0)。

[CyberGrasp Controlモード]: ホストから予めオブジェクト属性を与え、反力のローカル制御を行う。ホスト制御

に比べ、高速応答(1000Hz)が可能。

オブジェクト形状としてSphere、Cube、Cylinder、Cone、Plane等、その他情報として、位置、サイズ、硬さ、質量、表面摩擦、等を与えることができる。但し、現バージョンではSphere形状および $F=kx$ の反力式にのみ対応。

4、ソフトウェアインターフェイス

(1) コマンドインターフェイス

RS232CまたはEthernetを介してホストコンピュータからハードウェア、制御ソフトウェアを制御するコマンド群が用意されている。CyberGlove制御コマンドと共存する。

(2) ソフトウェアライブラリ

コマンドを使用したCベースの関数が用意されている。それらはCyberGlove用VirtualHandライブラリの拡張として機能する。

現在、SGI社マシン(IRIX6.4)用のライブラリ、デモンソフトウェアが動作可能であるが、WindowsNT用も開発中である。

5、最後に

CyberGraspは、CyberGlove、3次元位置センサと共に使用することで、仮想空間内でのTouch & Graspの世界を実現する、これまでに類のないマンマシンインターフェイスとなる。バーチャルリアリティ、遠隔マニピュレーションなどの分野での応用が期待される。

参考文献

- ・ CyberGrasp v.0.9 User's Manual、Virtual Technologies, Inc. 1998
- ・ M.L. Turner, D.H. Gomez, M.R. Tremblay and M.R. Cutkosky, "Ungrounded Haptic feedback in Telemanipulation", 1998 ASME IMECE 7th Annual Symposium on Haptic Interfaces, Nov 19-20, 1998, Anaheim, CA. (予定)