

◆ The Eighth Annual Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems

奈良高明

東京大学

(Newsletter Vol. 4, No. 12)

11月15、16日、NashvilleのOpryland Hotelにて、アメリカ機械学会(ASME)のDynamic System & Control 部会(DSC)主催でSymposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systemsが開催された。このシンポジウムはASMEの年次大会IMECE'99の一部として行われ、プログラムとしては、触覚の心理物理に関するHuman factors 10件、力覚情報の提示方式に関するHaptic Rendering I, II 10件、新しいHaptic Interface Deviceに関するDesign 5件、Control 5件、Demonstrations and Posters on Haptic Systems 11件の、合計5セッション、41件の発表があった。

参加者は70～80名程度であり、また初日に開かれた非公式の懇親会には40名程度が参加し、熱心な討論がなされた。

以下に報告者が興味を惹かれた発表を挙げる。

The effects of gloves on the performance of a tactile perception task and precision grasping, M. Shibata, R.D. Howe (Harvard Univ.)

手術や危険物の取り扱い時など、グローブ越しの触動作におけるグローブ厚の影響を評価すべく、触診(触探索)動作と物体把持動作に対し、最大1.91mm、6段階の厚みのグローブを用いてタスク遂行時間を計測した。若干、題材が細かい印象も受けたが、グローブと皮膚とのずれはない、という筆者の仮定が正しいならば、皮膚の層状構造に厚みパラメータ可変の一層を付加できるという意味で、振動感覚等の皮膚感覚の基礎実験に用い得る手法と思われる。グローブの弾性もコントロールできれば更に有効であろう。

Visual, Haptic, and Bimodal Perception of Size and Stiffness in Virtual Environments W. Wu, C. Basdogan, M.A. Srinivasan (MIT)

物体の長さや硬さに関する視触覚融合の心理物理実験。被験者に対し遠近に配置されたバーの長さに関して、視覚刺激のみだと perspective により遠くのものの方が短く判断

されるが、触覚刺激を加えるとこのバイアスが小さくなる。一方、遠近に配置されたボタンの硬さに関して、触覚のみだと遠くの方が軟らかく判断され、視覚を加えるとこのバイアスが小さくなる。遠いものは触覚的に軟らかいと知覚されるこの効果はいわば Haptic perspective であるとし、視触覚を提示した場合は Visual perspective と Haptic perspective の効果によりバイアスの小さい知覚が実現される、と結論している。遠近の場合で姿勢が変わり、Haptic perspective が触動作のどの部位の寄与によるのかは同定されていないが、体性感覚総じての効果としてこのような現象が生じるならば興味深い。

Distributed Photo-Plethysmograph Fingernail Sensors: Finger Force Measurement Without Haptic Obstruction Stephen Mascaro, H. Asada (MIT)

指の物体への押し付け力を、指内血流量の変化に伴う爪色の変化を検出することで計測するセンサが提案された。その目的は、指先と物体間には何も挟まない状態での接触圧計測を可能にすることで、指先の接触面をフリーに保ったハプティックインターフェースを実現することである。接触圧を高めていくと、骨より下側(爪とは逆側)にある静脈が圧迫され、爪側の毛管に血液が溜まるため赤くなるが、更に接触圧を高めると骨よりも先端の指先にも圧力がかかり、この部分の血液を押し出し爪の先の部分が白くなり始める。このような色変化(血流量変化)を爪の上に装着したLEDとフォトダイオードにより検出し、接触圧を計測する。本件は昨年にも続く発表であり、プロトタイプを試作、および血流量モデルとセンサ出力の照合が行われている。"Finger (surface) must be free" という一言から始められた本発表のような視点は、インタラクティブな触覚インターフェース実現に対する重要性に比してあまり取り上げられてこなかった感があるが、今後このような接触状態検出法の研究が数多く出始めるのではないだろうか。

A Sensing Chair H.Z. Tan (Purdue Univ.)

座席部と背もたれのある椅子に配置された圧力センサの出力から座っている姿勢を検出するシステムの提案。前かがみ、左/右の足を組む、左/右に傾くなど14種類の姿勢に対し、その圧力分布値の共分散行列の固有ベクトルによって張られる部分空間を求めておき、ある姿勢の圧力分布が与えられたとき、部分空間との距離から、姿勢のカテゴリーを検出する、という原理である。このような固有ベクトルの利用は、コンピュータビジョンでの顔認識で

行われている手法を用いた、とのことであった。

来年度は2000年11月5-10日に、Orlandでの開催が予定されている。フルペーパーの提出メ切は2000年2月10日となっている。

<http://www.ece.ubc.ca/rc1/events/haptics-symposium/>

◆ 日本視覚学会大会参加報告

石井雅博

東京工業大学

(Newsletter Vol. 5, No. 2)

1月24日から26日の3日間、工学院大学(新宿)において日本視覚学会2000年冬季大会が開かれた。三つのシンポジウム(計9件の講演)、23件の一般講演、52件のポスター発表が行われ、視覚の心理物理学実験に関連する報告がなされた。

ここでは、特にVR技術の発展にも深く関係していると考えられる、「三次元映像の生体への影響」シンポジウムでの3件の講演について報告する。

三次元映像の提示技術は急速な発展期にあるものの、当面の間は二次元平面に映像を提示する技術に頼らざるを得ないのが現状である。三次元映像情報の恩恵を万民が享受するためには、情報機器と人との親和性に関しての十分な配慮が必須である。当面の三次元映像提示技術である両眼立体視による提示が身体にいかなる影響をあたえるかを検討する必要がある、というのがこのシンポジウムの意図である。

3件の報告はいずれも、二次元映像提示と三次元映像提示との比較を、HMDを使用した場合、大型スクリーン

を使用した場合について調べたものである。

「視機能への影響(鶴飼一彦、日本福祉大学)」

頭部運動に追従しない映像を提示するHMDは、動揺病(酔い)を引き起こしやすいことを実験結果により示した。これはHMDの性能向上で映像の臨場感が増せばさらに悪化する。乗り物酔いは小学校高学年において現れやすく、前庭機能がこの年代で発達課程にあると考えられている。視覚刺激と前庭刺激の矛盾するHMD使用がこの発達課程の年代に及ぼす影響は未知であるが、特に十分な配慮が必要であろう。

「循環器機能への影響(吉澤誠、東北大学)」

視覚情報の違いによってもたらされる生理的・心理的・精神的状態の変化を、心拍間隔・血圧・呼吸等の生理的パラメータを解析することで定量化を試みた。「無映像」「2D」「3D」の三者間の相違が統計的に認められるものを抽出し、「2D」と「3D」の提示形式の相違が心拍間隔、血圧、呼吸に変化をもたらすことを示し、自律神経系が影響を受けている可能性を示唆した。HMDと大型スクリーンとの間には明瞭な相違は見られなかった。

「総合評価(板東武彦、新潟大学)」

主観評価と生理パラメータの評価項目間の相関についての分析から、二次元映像のスクリーン投影は生体への影響が少ないこと、二次元と三次元の映像を比較し、どちらかがより強く生体に影響するというよりも、異なる生体機能に影響を与えることを示した。自律神経系の働きの分析から、二次元映像よりも三次元映像の方が映像の世界に入り込んで、興奮的な状態で世界を楽しんでいる可能性を示唆した。