

コンピューティングによって“人”と“物”との融合は可能か？

HIP7 Position Paper

早川 敬介†
Keisuke Hayakawa

1. はじめに

筆者の研究とその興味は、生活環境に偏在する小型のコンピュータ（Ubiquitous Computer）や身に付けられるコンピュータ（Wearable Computer）によって、人の能力を拡張・増幅させる、あるいは人に新能力を提供することが可能なシステムの実現にある。今回、第7回ヒューマンインタフェースプロフェッショナル・ワークショップ（HIP7）に初参加するにあたって、人の能力拡張を目的としたウェアラブルシステムの研究開発に関する2つの予備実験について報告する。

従来から人は様々な機械を操ることによって自身の身体能力を上回るパワーを手に入れ、これを利用している。例えば、車、飛行機、船舶などを操縦することにより、そのパワーが我々の生活を豊かにしていることは説明するまでもない。ただし、これらの機械の特性や能力を十分に発揮するためには、高度な操縦技術の習得が必要となる。

そこで、筆者はウェアラブルコンピューティングの技術を利用して「人が物を操作する」という従来のインタフェースから「人と物が融合する」という新しいインタフェースへの可能性について考え、機械の能力をユーザ自身の能力拡張へと転化することで直感的な身体動作に連動して機械の能力を最大限に活用するための要素技術を検討している。

2. 「人と物が融合する」とは？

ここで、「人と物が融合する」というインタフェースについて考える。有機物の生命と無機物の機械とが物理的に結合して一つの新たな生命となることはSF（Science Fiction）や漫画の世界では有り得ても、現在の科学技術では実現は不可能である。そのため、ここで述べる「人と物が融合する」というインタフェースは、厳密に言えば、ユーザの外部から得られる何らかの刺激によって心理的にユーザの肉体と融合対象の物とが同一視された状態になった時に、ユーザが得るであろう新しい感覚を利用したインタラクション手法と仮定する。

今回、「人と物が融合する」という感覚（融合感覚）を得る方法の一つとして、ユーザの視覚情報を融合の対象となる“物”の視点に置き換えることで、心理的に“人”が“物”と融合するという新しい感覚を演出することを考える。そのために、次の予備実験を行った。

3. 人と物との視覚的な融合に関する予備実験

3.1 予備実験1：多視点カメラの切り替えによる視点の移動感覚に関する検証

筆者は、“人”が“物”と融合した」という感覚を得るためには、“人”の身体的動作に追従して“物”の視点からの視覚情報（視覚的な融合）を得ることは重要だと考える。しかし、従来のロボットカメラのような機構を使って、人の頭部などの動作にカメラを瞬時に追従させるには設計上の限界がある。そこで、試作した映像切替装置（マルチプレクサ）を用いて水平方向の同一直線上に配置した16台の小型CMOSカメラからの映像を1つ選択できるようにして、瞬時に隣接するカメラの映像へと順に切り替えることで視点の移動感覚を得られるかを最初に試みた（写真1）。このとき、映像への没入感を高めるために、前述の映像はHMD（Head Mounted Display）を装着して見ることにし、その時に得られる感覚について考察する。

3.2 予備実験2：車両と人との融合感覚に関する検証

予備実験1で使用したマルチプレクサと小型CMOSカメラを使い、車両の側面にカメラを配置する。頭部の左右への回転動作にあわせて、手でカメラを切り替えた時にHMDへ映し出される映像から得られる感覚を考察する。



写真1 マルチプレクサによる視覚の移動感覚提示システム

4. 予備実験の考察

- ・ カメラの配置間隔が狭くなる（使用したカメラでは31mm以下）と視点の移動感覚は得られ難くなる。
- ・ 水平方向への視点の移動感覚を演出する場合、各カメラ方向が垂直方向へ不規則に傾くと、その傾きが微小であっても連続画像としての認識が困難になる。
- ・ カメラの個体差により映像の色や輝度にばらつきがある場合、連続画像として見た時にこれが目立つと視点の移動感覚を得ることが困難になる。
- ・ 頭部の回転動作に比例して視線方向も動くため、頭部の回転運動による頭部方向と視線方向の不一致が生じる。ゆえに、予備実験2では視点の移動感覚は乏しく、融合感覚は希薄である。

† NEC インターネットシステム研究所ユビキタスシステム TG
Ubiquitous System Technology Group,
Internet Systems Research Laboratories, NEC Corp.
〒631-0101
奈良県生駒市高山町8916-47 NEC関西研究所
Tel: 0743-72-3752 Fax: 0743-72-3549
e-mail: k-hayakawa@bc.jp.nec.com

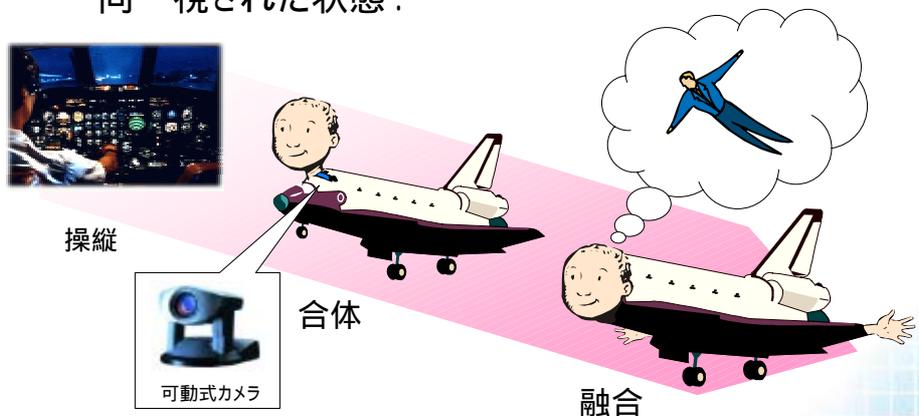
コンピューティングによって “人”と“物”との融合は可能か？

2002年9月20日(金)
NEC インターネットシステム研究所
ユビキタスシステムTG

早川 敬介

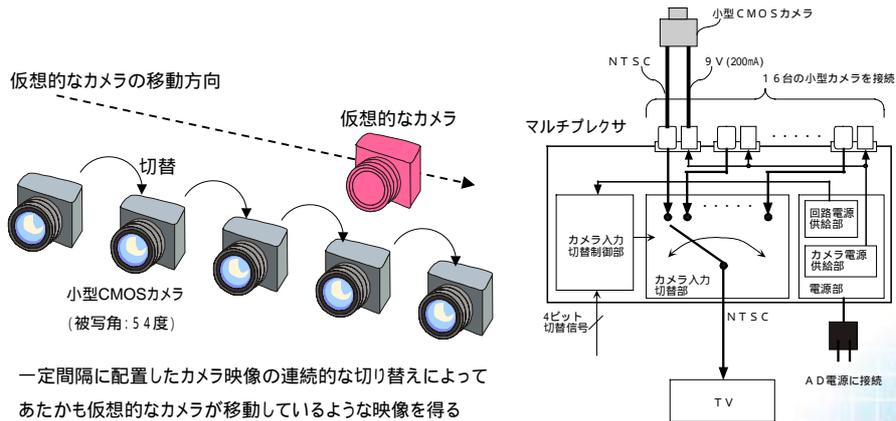
“人”と“物”とが融合するとは？

- 仮定: ユーザの外部から得る刺激(情報)によって、心理的に“人”の肉体と融合対象の“物”とが同一視された状態.



視覚的な融合を演出する

- 多視点カメラの電子的な切り替えにより、視覚の移動感覚を生成して、融合した感覚を得られる？



予備実験1

- 多視点カメラの切り替えによる視点の移動感覚に関する検証

マルチプレクサを用いて、水平方向の同一直線状に配置した16台の小型カメラからの映像を1つ選択し、隣接するカメラの映像へと順に切り替える。

小型カメラ



予備実験2

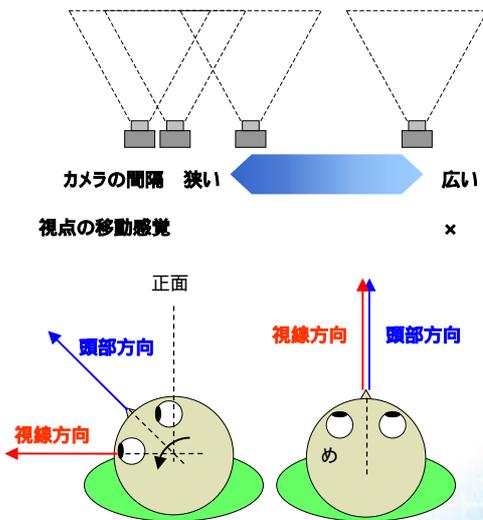
■ 車両と人との融合感覚に関する検証

予備実験1で使用したシステムを使い、車両の側面に小型カメラを配置する。頭部の左右回転動作にあわせて、手動でカメラを切り替えることで擬似的に頭部動作に追従した映像を得る。



考察

- カメラの配置間隔が狭くなると、視点の移動感覚が得られ難い。
- 水平方向への視点の移動感覚を演出する場合、各カメラ方向が垂直方向へ不規則に傾くと、その傾きが微小であっても連続画像としての認識が困難。
- カメラの個体差で映像の色や輝度にばらつきがある場合、連続画像として見た時にこれが目立つと視点の移動感覚を得ることが困難。
- 頭部の回転動作に比例して視線方向も動くため、頭部の回転運動による頭部方向と視線方向の不一致が生じる。このとき、視点の移動感覚は乏しく、融合間隔は希薄。



おまけ

多視点カメラをいろいろと試してみた結果を考えると・・・

- “人体”と“物の構造”が心理的に不整合であれば融合感覚とは別の感覚(遊離感覚)になる! ?

