

「高度メディア社会の生活情報技術」

平成 13 年度採択研究代表者

金出 武雄

(産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究ラボ 研究ラボ長)

### 「デジタルヒューマン基盤技術」

#### 1. 研究実施の概要

デジタルヒューマンは、人が関わるシステムにおける Weakest Link を解決するために、人間機能をコンピュータ上に実現したモデルである。モデル化すべき人間の機能を、生理解剖、運動機械、心理認知の3つの側面で考え、人間機能の統合モデルをめざす。デジタルヒューマン基盤技術はこのための、人を観察する技術、モデルで再現する技術、結果を提示する技術、から構成される新しい複合境界領域の分野である。本研究では、(a) 人間機能の統合的モデリングをめざす“人を知るデジタルヒューマン”を基軸とし、その具体的事例として、(b) システムが人間を観察し、人間を支援するように環境を制御する“人を見守るデジタルヒューマン”、(c) デジタル空間の中で人間と環境の親和性を評価し、人間と調和がとれるよう実環境を設計する“人に合わせるデジタルヒューマン”を研究する。また、(d) これらの技術環境を与える“デジタルヒューマンプラットフォーム”を構築し、公開する。これらの具体的研究課題を通じ、実際的成果をあげつつ、知的資産を形成し、新研究分野デジタルヒューマンの確立に寄与する。

#### 3. 研究実施体制

##### 3.1 人を知るデジタルヒューマン研究グループ

- ・ 研究分担グループ長

持丸正明(産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究ラボ 副ラボ長)

- ・ 研究項目
- ・ 局所麻酔下の患者の心理生理反応モデル

局所麻酔下の患者と医師とのインタラクションをモデル化し、患者の心理状態と生理反応を再現する研究を行う。平成 13 年度は、患者のどのような生理量をモニタリングすることが有効であるかどうかを検討するための、基礎データ収集を行った。具体的には、局所麻酔下の副鼻腔炎手術を例に、医師の手術操作(内視鏡、鉗子など)のビデオ映像、手術操作によって患者に働く外力、そのときの患者の心理反応・生理反応(血圧、心拍、筋電位)を、実測し、ビデオ画像に基づいてデータを切り出した。

### 3.2 人を見守るデジタルヒューマン研究グループ

- ・ 研究分担グループ長

堀俊夫(産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究ラボ 主任研究員)

- ・ 研究項目

- ・ 睡眠時無呼吸症候群の観察・同定システム

人間側に何もセンサを取り付けることなく、睡眠中の生理機能を見守るシステムの具体例として、ベッドに圧センサを天井に高性能集音マイクを実装した寝室を開発した。力や音などの環境物理データを、デジタルヒューマンモデルで翻訳することで、呼吸や血中酸素飽和度などの生理量を得ることができた。

- ・ 人の行動を見守るセンサルームの基礎的研究

人間側に何もセンサを取り付けることなく、部屋内での人間行動を見守るシステム開発を目的とする。平成 13 年度では、低価格の超音波受信機を環境(部屋)内に分散配置し、部屋内の器物に超音波発信器を取り付けることで、器物類の動きを 50Hz 程度の周波数、20mm 程度の位置誤差で計測することに成功した。この部屋内で人間が物を使う、動かす等の行動をした場合、それが物の動きとして検出される。

- ・ 人を見守る分散センサ・ネットワーク用ミドルウェアの開発

環境内に分散配置する各種のセンサ・デバイスを抽象化し、入力データの処理モジュールを状況に応じて任意に組み合わせ可能なミドルウェアを設計し、視覚センサおよび通信デバイスの抽象化モジュールを開発した。また、複数の画像処理モジュールを実装し、これらを用いて画像入力→処理→通信を行うプログラムを容易に作成できることを確認した。

### 3.3 人に合わせるデジタルヒューマン研究グループ

- ・ 研究分担グループ長

河内まき子(産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究ラボ 主任研究員)

- ・ 研究項目

- ・ 静的解剖的な人体形状モデル

人体表面形態のモデル化技術の応用研究として、めがねとガスマスクを想定した顔面モデルのプロトタイプを作成した。足の形態モデルの靴型設計への応用として、形態変換技術を使って、ある婦人靴メーカーのモニター3名の平均足型モデルを特定個人の足型モデルに変換し、この変換関数を利用してその個人に合わせた靴型を設計した。この靴型を元に靴を製作して試履テストを行い、この結果をもとに、靴型設計理論の見直しを行った。

- ・ 圧迫感を感じる心理モデル

足と靴底がインタラクトしたとき、ヒトがどのように感じるかをモデル化することで、靴底のフィット性を事前評価するシステムの構築を目的とする。平成 13 年度では、圧迫感の基礎的実験と、触覚の心理物理実験を行った。圧迫感は、部分的な圧迫力、皮膚の沈み量と形、足とインタラクトするモノの曲率とに関係することが分かった。また、足部の触覚については、平均的な触覚感度部位マップを得、さらに、その個人差、性差を明らかにした。

- ・ 複合全身動作を生成する人体動作モデル

個人差を反映した、力学的に妥当な全身動作を生成し、CAD 上で製品とのインタラクションを事前評価することを目的とした動作生成モデルを開発した。人が全身を使って行う複合動作のうち床にあるモノを棚に収納する動作を考えた。まず、この動作の人体運動基礎データを収集した。さらに、収集した実測動作が、いくつかの力学的意図をブレンドした時変の評価関数の最適化によって表現できることを、シミュレーションで実証し、動作生成を実現した。

### 3.4 デジタルヒューマンプラットフォーム研究グループ

- ・ 研究分担グループ長

加賀美聡(産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究ラボ 主任研究員)

- ・ 研究項目

- ・ 人体特性データコンテンツ

頭部を中心に、青年男女約100名の基本人体寸法と3次元形状データを計測した。基本人体寸法は、異常データの除去などの基本的データ編集を終了した。日本語版、英語版のデータベースを作成し、平成14年度に公開開始の予定である。形状データはノイズ除去、特徴点座標値の算出などの後処理を終了後、米国を中心に行われたCAESARプロジェクトと共通の特徴点座標データとともに、一般公開する予定である。足部形状データは、現在成人男女約400名分のデータが蓄積されており、研究目的に限った公開をめざしている。

- ・ ヒューマノイド基盤技術

人体動作モデルを実体提示するための技術としてヒューマノイド基盤技術の研究を行う。平成13年度では、全身型のH7というヒューマノイドと、上半身型のH3というヒューマノイドのソフトウェアを整備した。