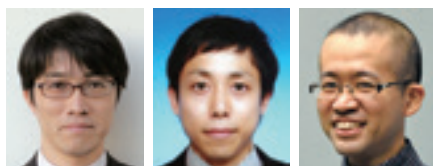


デジタルヒューマン学研究室

(国立研究開発法人産業技術総合研究所)

<https://www.airc.aist.go.jp/dhrt/> <https://unit.aist.go.jp/harc/>



(写真左から)

客員教授：多田 充徳

客員教授：堂前 幸康

客員准教授：村井 昭彦

デジタルヒューマンが組み込まれたスマート社会を実現します！

研究を始めるのに必要な知識・能力

運動計測装置のオペレーションから、解析プログラムの作成まで幅広い知識が必要となりますが、いずれも研究活動を通じて習得可能です。重要なのは研究に対するモチベーションです。知的好奇心がある方であれば、どなたでも歓迎します。

研究室の指導方針

新たなデータを計測するための実験デザイン、計測したデータを力学的・統計的に解釈するための理論構築、そして力学的・統計的モデルを活用するためのアプリケーション実装を3つの柱として、身体機能モデル（デジタルヒューマンモデル）の構築とその社会実装を目指します。3つの柱を全て経験するのが理想ですが、当人の興味や資質に応じて一部だけを重点的に研究することも可能です。部位については全身、手、そして足、対象については形状、運動、感覚、そして制御など、様々な研究が想定されます。いずれを選択しても「研究成果が活用されること」を念頭に、社会実装を見据えた研究指導を行っています。

この研究で身につく能力

身体機能の基礎（生理と解剖、運動と力学、心理と認知など）、身体機能の計測方法（寸法と形状、筋活動と関節運動、知覚と認知など）。そしてデジタルヒューマンモデル構築のための数理学（形状のモデル化に必要な幾何学と画像処理、運動のモデル化に必要な運動学と動力学、認知・行動のモデル化に必要な統計学など）が実験デザインと理論構築に必要な基礎知識です。また、デジタルヒューマンモデルを活用するためのセンサデバイスやソフトウェア開発能力がアプリケーション実装に必要な応用知識です。研究活動を通じてこのような幅広い基礎・応用知識が習得できます。また、自身で実験デザイン、理論構築、そしてアプリケーション実装のループを回すことで、さまざまな問題に対処するための構想力と実行力が身につきます。

修了生の活躍の場

自動車メーカー、電機メーカー、そしてスポーツ用具メーカーなど、デジタルヒューマン学研究室の修了生は様々な業種で活躍しています。必ずしもデジタルヒューマンモデルに関する仕事に従事しているわけではありませんが、本研究室で身につけた構想力と実行力が遺憾無く発揮されています。

研究内容

デジタルヒューマン学研究室は、東京（お台場）にある産業技術総合研究所・臨海副都心センターにラボを構える人工知能研究センター・デジタルヒューマン研究チーム内にあります。当グループでは2001年の設立以来、デジタルヒューマンモデルの構築とその社会実装を目指して、国内外の研究者や近隣大学からの技術研修生を含む総勢30名程度で研究を進めています。未来の情報化社会では、システムが生活者の身体状態を理解し、個人に対してスマートな支援を行うことが求められます。そして、これを実現するには、身体機能を記述するためのデジタルヒューマンモデルを社会に組み込む必要があるからです。

様々な身体部位と身体機能を対象とした研究が行われていますが、近年力を入れている代表的な事例として以下の2つの研究があります。

・IMUセンサと身体寸法・足部接地拘束を用いた自然な運動計測（図1）

全身に貼付した多数のマーカーの位置を、実験室内に設置された専用のカメラで計測する、これが従来の運動計測でした。しかし、この方法では生活者の自然な振る舞いを計測できません。そこで、姿勢を計測するためのIMUセンサと、身体寸法や足部接地のような様々な拘束条件を併用することで、少数のセンサで全身の運動を計測するための技術を研究しています。

・運動表現モデルの構築と運動の変容のシミュレーション（図2）

従来の運動解析では、既に実現されたパフォーマンスを計測し、運動力学解析することで、優れたパフォーマンスの解析やケガのメカニズムの解析を実現してきました。しかし、例えばアスリートの世界記録を超えるパフォーマンスのシミュレーションやその運動解析のように、未だ実現されていないパフォーマンスの解析はできません。そこで、全身詳細デジタルヒューマンモデルとヒトの運動メカニズムをパラメトリックに表現する運動表現モデルを用いた多層運動力学シミュレーションにより、力学的整合性を満たした形で未だ実現されていないパフォーマンスを生成する技術を研究しています。



図1：青が従来の運動計測、赤がIMUセンサを用いた運動計測

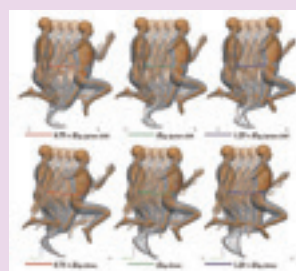


図2：義足のパラメータを変化させた際の運動の変容のシミュレーション

研究設備

- ・3次元形状スキャナ（足用スキャナ、全身用スキャナ）
- ・モーションキャプチャ（VICONシステム、OptiTrackシステム、Xsensシステム）
- ・ワイヤレス表面筋電計（DELSYS TRIGNOシステム）
- ・床反力計（AMTIシステム）、カセンサ（Leprinoシステム）
- ・トレッドミル
- ・3Dプリンタ
- ・テレビ会議システム

研究業績・共同研究・社会活動・外部資金など

- ・科学技術振興機構（未来社会創造事業、AIP加速PRISM研究）
- ・エネルギー・産業技術総合開発機構（次世代人工知能技術の社会実装を目指した先導研究）
- ・科学研究費補助金（基盤研究B、基盤研究C）
- ・共同研究（10社以上のメーカー）