

理工系

マジックミラー：筋肉の活動をリアルタイムで可視化する技術を開発

東京大学大学院情報理工学系研究科 教授 **中村仁彦**



研究の背景

ヒューマノイドロボットの存在理由は、人間にとって分かりやすいことにあります。ヒューマノイドロボットが人間のような親しみのある動作をつくることができれば、人間は簡単に次の動作を予想することができ、安心して居住空間に迎えることができます。ヒューマノイドロボットにとっても人間が分かりやすい存在になれば、必要を察して人間に手を差し出すことが可能になるだけでなく、人間が直観的に意思を伝えることができるようになります。人間のような動作をつくることは、人間を理解するとは、どういった技術なのでしょう。私たちは、人間の行動の記号化と、人間の身体感覚のシミュレーションをヒューマノイドロボット知能化のカギと考えています。

研究の成果

ロボットの動力学シミュレーション技術を生かそうと、人間の筋肉と骨格の計算モデルを作ったのが始まりです。これまでに155自由度の骨格、989本の筋肉をもつものを開発しました。(図1) モーションキャプチャー、床反力計、筋電計の計測データから、筋張力を推定する方法も開発しました。詳細な解析が可能ですが、10秒間の動作の解析が終わるまで約1時間かかることが欠点でした。

人間が身体で感じる筋張力をロボットがリアルタイムで推定できれば、人間の理解につながります。このような技術は、リハビリテーション、スポーツトレーニング、家庭内での健康管理などにも役立ちます。平成20年度に、筋肉をグルーピング、モデルの低次元化(骨格を62自由度、筋肉等308本)、並列処理などの工夫によって、筋張力の推定毎秒60回、描画毎秒16コマの可視化に成功しました。(図2)

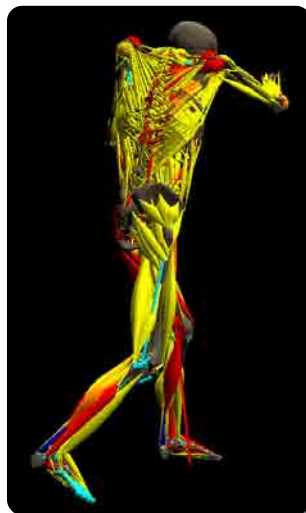


図1 筋骨格詳細モデル(155自由度の骨格モデル、989本のワイヤでモデル化された筋肉モデル)

張力に応じて色付けした筋肉をビデオの実画像にスーパーインポーズすることによって、自分の筋肉を透けて見るような体験ができます。これが「マジックミラー」です(図3)。

今後の展望

計測装置を簡略化することによって、ロボットがオンボードカメラで人間を理解できるようにしたいと思います。これによってリハビリ、トレーニング、健康管理への応用も広がると考えています。



図2 筋肉のグルーピング、低次元モデル(62自由度の骨格モデル、308本の筋肉モデル)、並列処理によるリアルタイム可視化(描画16フレーム毎秒)。サイバービヘイビアスタジオにおける公開実験



図3 マジックミラー:実ビデオ映像に筋肉の張力をカラー表示した画像をオーバーレイすることで自分の筋肉を透けて見るような体験ができる

関連する 科研費

平成20-24年度 基盤研究(S)「身体運動と言語を統一した人間・機械コミュニケーションの成立」
平成15-19年度 基盤研究(S)「知能の力学的情報処理モデルの展開」