



高齢者の起立・歩行・着座を支援するロボット

～少ないセンサで使用者の状態を認識する～

<概要>

豊橋技術科学大学機械工学系 武田 洸晶助教らの研究チームは、少数のセンサを用いて使用者の状態を推定して動作する起立・歩行・着座支援ロボットを開発しました。重心位置の候補点を計算することで、少ないセンサでロボット使用者の状態を推定する手法を開発しました。使用者が立とうとしている、座ろうとしているなどの状態が分かることで、それに応じて必要な支援を行うことを可能とします。また、転倒しそうな状態などの異常を検知することで、事故を防ぐ機能も実現しました。

<詳細>

筋力の衰えた高齢者の日常生活の支援が望まれており、特に頻繁に行う起立や歩行などを支援するロボットの開発が進んでいます。従来のロボットはこれらの動作一つ一つを支援するものが主流ですが、起立・歩行・着座は一連の動作として行われるため、一台のロボットで支援することが望ましいです。また、大きな力を発生させたり使用者の状態を詳細に認識したりするために大掛かりなシステムが作られる事が多いですが、家庭で使うには小型でセンサも少ないシステムが望まれます。動作を全てロボットが主体となって動かしてしまうと、筋肉の衰えを促進したり運動主体感の減少による不満を発生させたりします。そこで、ロボット使用者が主体となって動作をし、その様子を把握することで足りない力を適切に支援するロボットを開発しました。

研究チームはロボット使用者の状態を推定するために、重心位置に着目しました。重心位置は人の状態を表す指標として効果的ですが、少ないセンサでは正確な重心位置を求めることはできません、そこで関節の可動域などを考慮することで、重心位置の候補が存在する範囲を計算する手法を開発しました。この重心候補を使って、サポートベクターマシンという機械学習により使用者の状態推定および異常検知を行い、それに応じて動作するロボットを製作しました。

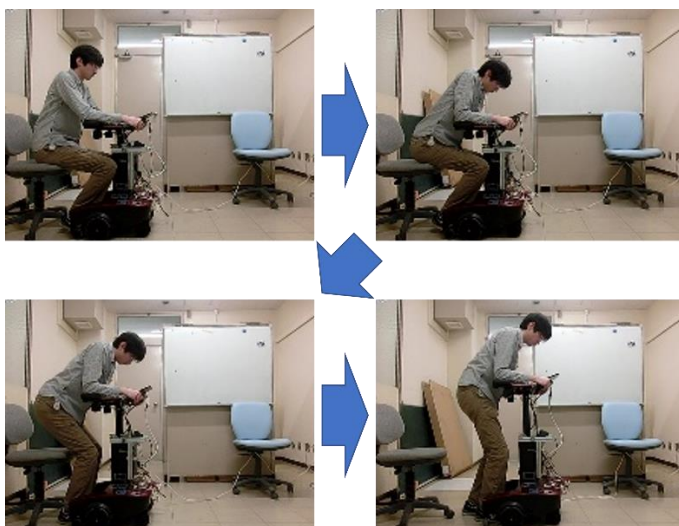
<今後の展望>

研究チームは、重心候補を用いた人間の状態推定は様々な形状・用途の福祉ロボットに適用可能であると考えています。また、使用する高齢者にとってより使いやすいロボットとするために、ロボットがすべき動作や、人間とのコミュニケーション方法を明らかにしたいと考えています。

<論文情報>

Mizuki Takeda, Kaiji Sato, Yasuhisa Hirata, Takahiro Katayama, Yasuhide Mizuta,

and Atsushi Koujina (2021). Standing, Walking, and Sitting Support Robot Based on User State Estimation Using a Small Number of Sensors. IEEE Access. doi: 10.1109/ACCESS.2021.3127275



タイトル：起立支援

キャプション：支援ロボット使用者が体を前傾させるとロボットがそれを検知して肘置き部が上昇し起立を支援する。



タイトル：異常検知

キャプション：支援ロボットに対して使用者の足がついていかず転倒しそうになるのを検知してロボットが停止する。

(動画) <https://youtu.be/HMpxPP.jpYbs>

タイトル：起立・歩行・着座支援

キャプション：使用者の状態を推定することで、起立・歩行・着座という異なる動作を、途切れさせず一連の動作として一台のロボットで支援できる。

本件に関する連絡先

広報担当：総務課広報係 岡崎・高柳

TEL:0532-44-6506 FAX : 0532-44-1270

Email: kouho@office.tut.ac.jp