



## 福祉ロボット使用者の状態推定のための教師データ作成

～計測せずに人体リンクモデルから教師データを作成する～

### <概要>

豊橋技術科学大学機械工学系の研究チーム（武田洸晶助教ら）は、機械学習により、使用者の状態を推定して動作するロボットのための教師データの作成手法を開発しました。これまでに、重心位置の候補点を用いて機械学習によりロボット使用者の状態を推定する手法を提案してきましたが、その学習には、ロボットを用いて動作を行った際のデータが教師データとして必要でした。今回の研究では、人体リンクモデルを利用することで、動作の計測を行わずに教師データを作成する手法を実現しました。

### <詳細>

筋力の衰えた高齢者に向けた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。介護士の負担を減らすためにも、ロボットは自動で支援動作を行うことが求められ、そのためには、ロボットを使用する高齢者の状態を推定して、その状態に適した支援を行う必要があります。研究チームはこれまでに、ロボット使用者の重心位置の候補を計算し、機械学習により状態を推定する手法を提案してきました。しかし、この手法では、ロボットを使用している際の使用者の動作を教師データとして取得する必要がある、特に異常状態（歩行中に使用者が転倒しそうな状態など）のデータの計測は高齢者の負担になる可能性があります。

そこで研究チームは、人体リンクモデルを用いることで、動作を計測せずに重心候補の教師データを作成する手法を開発しました。人体リンクモデルは、剛体リンクと回転関節により人体を簡易的に表したモデルです。そのモデルを利用して座位や立位、異常状態などの各状態における人間の姿勢をシミュレートし、教師データを作成することができます。この手法で作成した教師データを学習し、実際に福祉ロボットで使用者の状態を推定して起立・歩行・着座を支援できることを実験で確認しました。

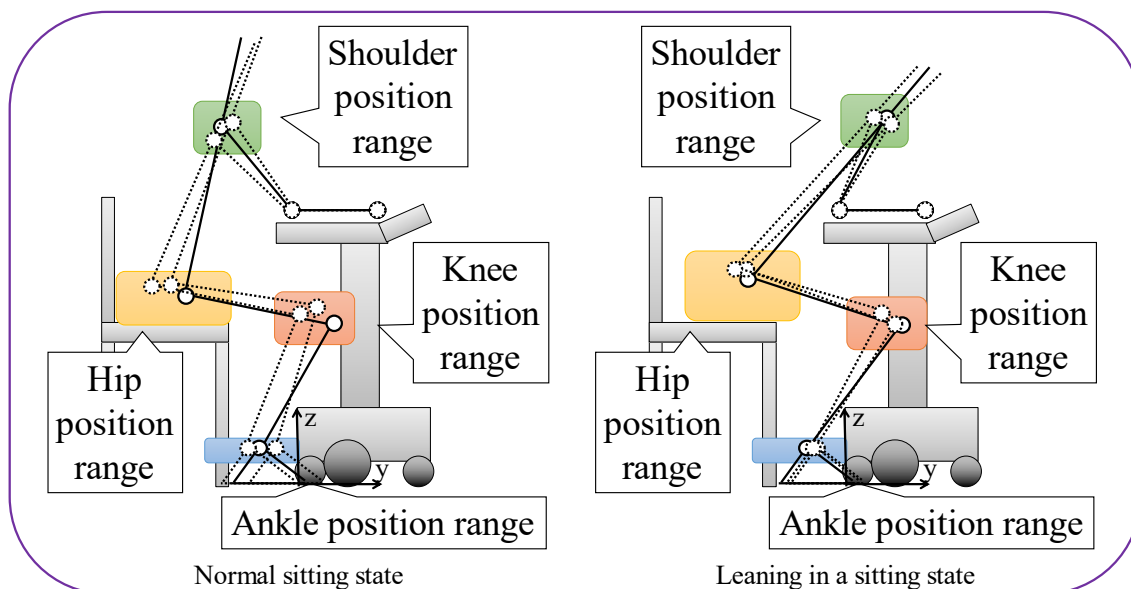
### <今後の展望>

研究チームは、人体リンクモデルを用いた教師データ作成手法は様々な形状・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、福祉ロボットだけでなく、人間の状態を推定して動作する必要がある産業用ロボットや、コミュニケーション・ロボットへの応用も期待されます。今後は、推定に基づいてロボットが動作するというだけでなく、ロボットから使用者に必要な情報を提示して、人間とロボットがうまくコミュニケーションを取ることで、より安心して使いやすいシステムを実現することを目指しています。

## <論文情報>

Mizuki Takeda and Kaiji Sato (2023). Training Data Generation Using Human Link Model for State Estimation of Care Robot User. IEEE Access.

Doi: 10.1109/ACCESS.2023.3292344



図：各状態におけるリンクモデル

座位（左）や座位前傾（右）などの各状態における人間の姿勢をリンクモデルで表し、重心候補を計算して教師データを作成する。

動画：異常検知と起立支援

URL：<https://www.youtube.com/watch?v=NB8PN624Nsg>

リンクモデルから作成した教師データを用いて、使用者の状態を推定しながら支援を行い、異常を検知した場合には停止して正常な状態に戻ることができる。



本件に関する連絡先

広報担当：総務課広報係 岡崎・高橋

TEL：0532-44-6506 FAX：0532-44-6509