



# AIを用いたヒトの自然な動作の生成

桐山 善守 工学部 機械システム工学科 教授

キーワード：AI・強化学習，筋骨格構造，身体運動，自然な動作，運動原理

## 概要

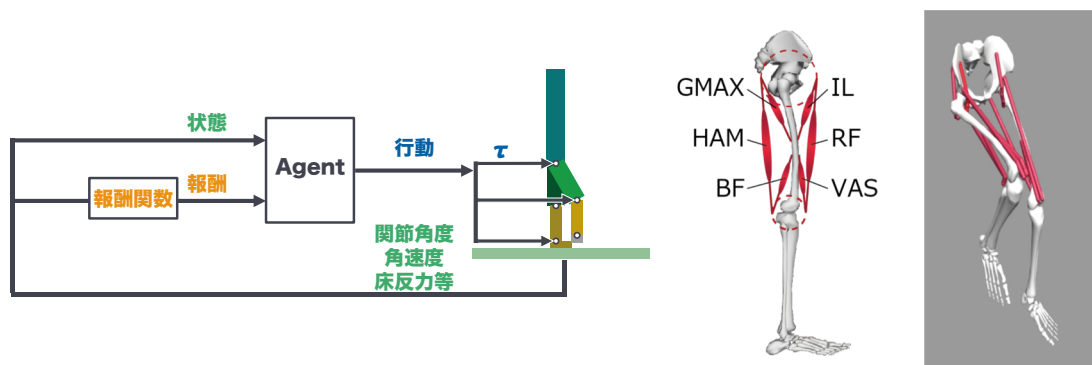
ヒトの何気ない動作は，脳による制御だけではなく，身体の物理的特性と関節周囲の軟部組織の特性などによって，身体負担や動作の実現が最適となるように決定されようと考えられている。しかし実際には，身体構造は複雑であり，単純な運動であってもその運動原理については十分に明らかになったとはいえない。ヒトの身体構造に基づく動作を再現し生体内の力学状態に基づく運動決定基準を明らかにするために，AIを用いたヒトの自然な動作を生成する技術の開発を行っている。コンピュータ内に作成したヒトの数式モデルを用いることで，身体の詳細な情報を取得することができる。また，生物のように，何万世代もの進化を行わせることで，実際のヒトの計測ではできない試行錯誤を実現することができる。

## アピールポイント

「ヒトっぽい動作」ではなく、「ヒトの身体構造に基づく動作」の再現に取り組んでいる。このため，ヒトを真似ることではなく，幾つかの運動原理を設定しその上でAIによる動作の生成を行っている。これを実現するために，AIの手法の1つである強化学習を利用している。強化学習では，学習のための教師データを必ずしも必要とせず，評価が最も高くなるように学習を行う方法であり，ヒトの自然な動作を生成するにあたり適切だと考えている。この手法を用いて，転倒防止のための足の踏み出し動作を再現することができた。また，本手法の応用として，最適な自転車のペダリング動作の再現とその時の複雑な下肢筋活動を推定することも可能にした。本手法であれば，足を踏み出すような非周期動作やペダリング動作時の複雑な筋活動についても学習することが可能である。

## 利用・用途 応用分野

●ヒトの身体構造に基づく動作の生成 ●強化学習・機械学習・AI ●単発的な非周期動作の生成 ●周期運動の実現とそのための複雑な制御の実現



(左) 転倒防止のための足踏み出し動作の学習モデル

(右) ヒトの筋骨格構造を再現したコンピュータモデルとペダリング時の様子

## 関連情報

●関連論文 =Yoshimori Kiriya, Ryohei Kuki, Naoko Tamada, “Evaluation on the Bi-Articular Muscles During Pedaling Using Musculoskeletal Simulation”, International/American Society of Biomechanics, 2019

玉田尚子, 桐山善守, “コンピュータモデルを用いた転倒防止のための足踏出動作の再現”, 日本機械学会 スポーツ工学・ヒューマンダイナミクスシンポジウム, 2019

●関連 URL =生体計測制御研究室 [http://www.mech.kogakuin.ac.jp/ms/research/detail\\_kiryamalab.html](http://www.mech.kogakuin.ac.jp/ms/research/detail_kiryamalab.html)

工学院大学 研究推進室

〒163-8677 東京都新宿区西新宿一丁目24番2号 〒192-0015 東京都八王子市中野町2665-1  
TEL:03-3340-3440 FAX:03-3342-5304 TEL:042-628-4940 FAX:042-626-6726  
E-Mail:sangaku@sc.kogakuin.ac.jp URL:<http://www.kogakuin.ac.jp>

 工学院大学  
KOGAKUIN UNIVERSITY