

ODEを用いたボール蹴りロボットによる的当ての学習

理工学部 数理情報学科

T118002 中野億人

指導教員 佐野 彰

概要

ODE(Open Dynamics Engine)とはコンピュータゲームや、シミュレーションの仮想によく用いられる物理計算エンジンシステムの1つである。本研究では、このODEを用いて3次元空間上にボール蹴りを行うロボットを作成し、このロボットにボールを的に当てるためのボール蹴り行動を学習獲得させることが目標である。

シミュレーションでは、ロボットの脚元にボールが配置され、その先に3つの的が置かれている。ロボットがボールを蹴ることで3つの的の内のどれかにボールが当たるとその判定結果が返ってくるようになっている。ボールの蹴り方は、脚先の初期位置をランダムに設定し、その位置から脚を振り下ろすことでボールを蹴るようにしている。さらに、当り判定の確率を的に設定し、ボールが的に向かって蹴られた場合でも、ある一定の確率でボールが的に当たらないようになっている。また、的によってこの確率は異なるように設定されている。この問題設定は、例えばサッカーにおけるゴールキーパーのような存在を想定している。そのゴールキーパーの動きはサッカーと同様に相手のシュートを阻止しようと働く。プレイヤーはそのキーパーをかいくぐっての的に当てなければならない。

まず、予備的な実験としての的に当る確率を設定せずにシミュレーション実験を行った。これにより、ボールが的に当る脚先の初期位置の範囲を確認した。次に、的に当り判定の確率を設定し、シミュレーション実験を行った。確率を設定した場合も初期位置からランダムにボールを蹴るという動作は同じだが、的それぞれに一定の確率で当たらないように設定している。ここでは、ボール蹴りを試行していくとことで、その試行結果からより当りやすい的を狙うという学習方法をさせることを考えた。このような学習方法を再現するために用いたものがUCB1アルゴリズムである。UCB1(Upper Confidence Bound)アルゴリズムとは報酬の期待値が一番最大のところと試行回数が少ない的を優先して選択する考え方である。

結果からこれらの方法を使えば、ロボットは的に当てる事が出来、さらに、ボール蹴りのシミュレーションを行っている途中でキーパーと想定したものの出現があった場合も当たりやすい的を狙って蹴ることが出来ることがわかった。しかし、今回行ったシミュレーションでは試行回数が少なかった。したがって、より多くのシミュレーションを行いデータを収集する。また、脚の初期位置の範囲の取りうる値の範囲も狭かったので、脚の初期位置範囲の値を増やせば、より正確に当りやすい的を狙うことや的の位置が変化した場合にも対応できることが期待出来る。

今後の課題として、的の数を増やすことや、当り判定した時の確率の種類を増やすこと。また、シミュレーションをよりリアルに再現するためにモデルの改善、キーパーのモデルの作成などが挙げられる。