

人間の腕の動作を再現する

アームロボットシミュレーション

理工学部 数理情報学科

T070049 田尾太輔

指導教員 佐野彰

概要

現代の科学技術は目覚ましい進歩を遂げている。とりわけロボット技術に関しては、ここ数年で爆発的に発展したと言っても良い。ロボットには用途の分野によって様々な種類が存在するが、一般的にロボットと聞いて真っ先に連想するのは、人型のヒューマノイドロボットであると思う。とくに最近では、人間らしさを追求したヒューマノイドロボット開発が進められており、今もなお進化し続けている。本研究ではその点に着目し、ODE (Open Dynamics Engine) という物理シミュレータ・ライブラリを用いて、人間の動作を再現するロボットシミュレータを制作した。

本研究では、計算機シミュレータ上でロボットを制作し、人間らしい動作を再現する事を目標とする。ただし、本研究で制作するのはロボットの片側のアーム (左腕) だけであり、人間らしいアームの動作を再現する為に、人体の解剖学より運動器係を調査して、人間の腕の寸法や質量、関節の数や可動域、更には腕力の数値を、日本人の成人男性 (20 歳前後) の数値を基準として検出し、アームのパラメータの数値として設定した。また、シミュレータ上のアームをキーボードでコントロールが可能となるようにプログラムを設定した。

本研究で制作したアームロボットシミュレータは、ODE 内で作成できるカプセルパーツの 1 種類のみを必要な数から、ジョイント (関節) によって結合させて制作した。しかし、アームだけを制作するとシミュレータ上で不自然に宙へ浮いてしまうので、アームを吊るす簡易的なボディと、それを支える土台のパーツも作成する。こうする事によってシミュレータ上でアームが自然な状態で存在する事ができる。パーツの全長や直径、質量はアームのパラメータの数値によってそれぞれ異なり、またそれらのパーツの間で結合するジョイントも種類が異なってくる。人間の関節は数種類存在し、それら関節の自由度も 1~3 の型が存在する。本研究でのアームロボットシミュレータでは、アームが結合するジョイントは可動ジョイントとして、関節の自由度に対応したタイプのジョイントで設定をする。アームが結合していないジョイントは、固定ジョイントに設定した。また、それらの関節の可動域を制限する事で、完成したアームロボットシミュレータを動かした時に、人間の動作と比較してありえない動きをする事が無くなる。

これらを設定してキーボード操作を行えば、アームロボットシミュレータは人間の動作と同じ感じで動き、キーボードを適当に操作しても人間の腕と見て違和感がない、ごく自然な動作を行なう事ができる。つまりは、人間らしい動作を再現するアームロボットシミュレータが完成した、と言う事になる。