

卒業研究概要

提出年月日 2014年 1月 31日

卒業研究課題

スペースコロニー内の放物線運動

学生番号 B10-089

氏名 藤原 淳平

概要 (1000字程度)

指導教員

真貝 寿明

印

スペースコロニーの内部で物体がどのように動くか研究し、さらに簡単なゲームを作成した。スペースコロニーとはジェラルド・オニールによって提唱された宇宙空間に作る人工の居住地である。コロニーでは遠心力を使って疑似重力を作ることが想定されている。

本研究では、コロニー面上での重力が地球上と同じになると仮定した。仮定したコロニーの直径(20km,10km,5km,2.5km,1km)を決めると、角速度はそれぞれ0.022,0.31,1.4,1.97,3.13(rad/s)になる。図1はボールの初速度と角度を同じにした放物運動をコロニーの直径の違いとして比較した図である。投げる強さが大きかったり、コロニーの半径が小さかったりすると遠心力の影響が大きくなり地球上の放物線とは異なる傾向がみられる。また、条件によっては落下せず、コロニー対面に落ちていくことがわかる。

コロニー内は回転しているために実際にはコリオリの力も作用する。コリオリの力とは回転座標系で移動した際に移動方向と垂直な方向に移動速度に比例した大きさで受ける慣性力の一種である。図2はコリオリの力を加えた時の放物運動をコロニー断面で書いた図である。この時のコロニーは反時計回りに回しているがボールが進行方向右にずれているのがわかる。

これらの力が働くときのボールの運動をゲームとして学習できるアプリケーションを作成した。ゲームはプログラミング言語 java を使用した。ボールの初速度と角度を入力し、その条件でのボールの軌道を計算し画面に表示されるようにした。また、遠心力とコリオリの力のそれぞれがボールの軌道にどのような影響を与えているかわかりやすくするため、遠心力とコリオリの力を ON/OFF できるようにした。画面ではコロニーが回転しており、ターゲットに向けて、ユーザーがボールを投げてスコアを記録させるようにした。そのハイスコアを保存するなどしてゲーム性を上げる工夫も行なった。

このゲームはWEBで公開する予定である。

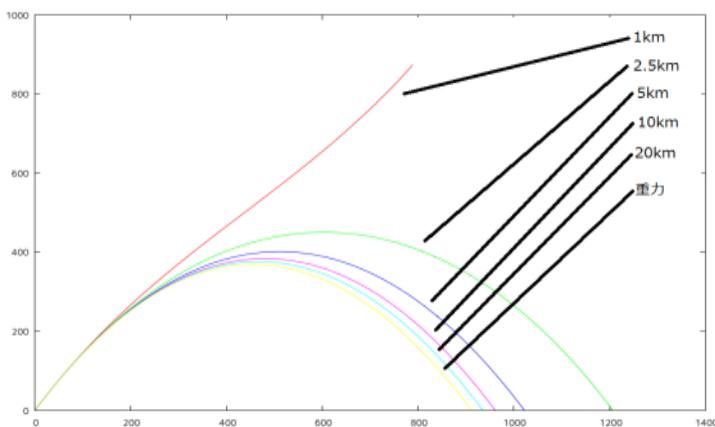


図1 コロニーでの放物線

コロニー直径による違いを示す

コロニーの直径が小さいほど飛距離が増している

(縦:高さ(m),横:飛距離(m))

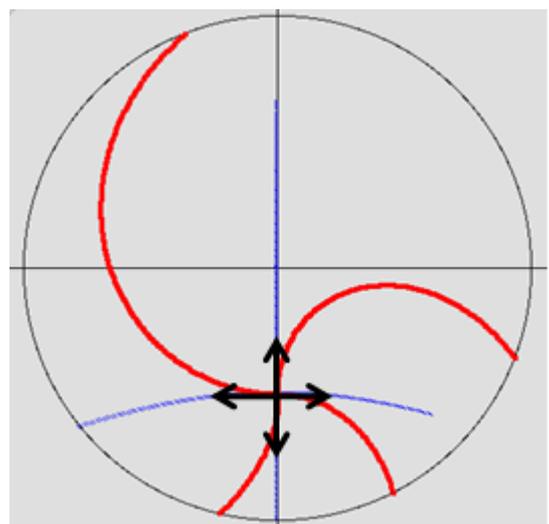


図2:コリオリの力を含めた放物運動 太い矢印は射出方向

太い線がコリオリの力有り

細い線がコリオリの力無し

中央の十字線は縦軸と横軸

