

卒業研究概要

提出年月日 2013年 1月 31日

卒業研究課題 ボールジャグリングのサイトスワップの解析とシミュレータの作成

学生番号 Q09-069 氏名 藤井 健太郎

概要 (1000字程度) 指導教員 真貝 寿明 印

本研究では、ボールジャグリングの可能な投げ方の解析と、未経験者にもジャグリングの投げ方が理解できるようなジャグリングシミュレータを作成した。

ボールの投げ方は「サイトスワップ」というボールの軌道を数字で表した方法を用いる。サイトスワップは投げたボールが次にキャッチできるまでのステップ数を順に数で表すもので、例えばサイトスワップ「531」はボール3個をこの順で投げ、このパターンは7投目で1サイクルとなっている。図1、図2は「531」のダイアグラムを表す。

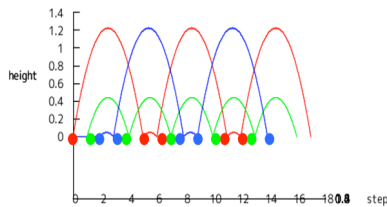


図1 「531」

横軸(ステップ数) 縦軸(高さ)

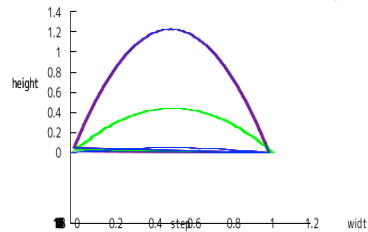


図2 「531」の軌道

横軸(幅)、縦軸(高さ)

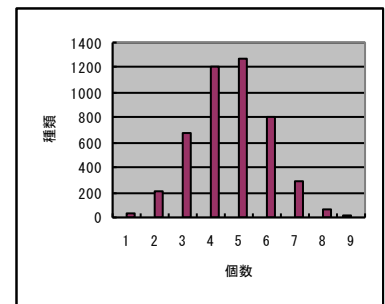


図3 ボールの個数と可能なサイトスワップの種類

スワップの種類

ボールの個数から投げることが可能なサイトスワップを導出した結果、可能なサイトスワップは1~9の数字の組み合わせの範囲内で4581種類ある。その中から、最も長いサイトスワップは例えばボールが3個のとき「991111113」であることがわかった。ボール5個の場合が最もサイトスワップの種類が多い結果となった。(図3)

表1は初期値をサイトスワップ「1~9」までの場合でまとめたもので、力の入れ具合はサイトスワップ「1」を基準としたときのほかの投げ方の比である。

シミュレータはプログラム言語 java を使用し、アプレットによる2次元アニメーション表示を行った。画面上からボールの個数を指定し、その個数から投げることが可能な投げ方を計算しスクロールバーから選択できるようにした。また、手の幅を増減させると、角度と初速度も同じように増減するように工夫した。

サイトスワップ	Vx	Vy	角度(θ)	時間(s)	力の入れ具合
1	2.1	0.7	18	0.15	ボールを真横に投げる力
2	0	0	0	0	0
3	0.7	2.1	71	0.43	「1」と同じ
4	0.5	2.8	95	0.57	「1」の1.3倍
5	0.4	3.5	83	0.72	「1」の1.6倍
6	0.3	4.2	95	0.86	「1」の2倍
7	0.3	4.9	86	1	「1」の2.3倍
8	0.2	5.6	95	1.14	「1」の2.6倍
9	0.2	6.3	87	1.29	「1」の3倍

表1 初期値

シミュレータの初速度と角度は、ボールを投げる時、最も投げやすい手の幅30cm、サイトスワップ「1」の滞空時間0.15sのときを基準として求めた。