

(2) 課題研究

ア お掃除ロボットの効率性 ～ルーローの三角形とその変形させた形との比較～

理数科 2年 網矢 彪 伊藤 雅起
大内翔太郎 福本 怜生
指導教諭 近藤 弘法 樽古 智木

Abstract

We studied the "Reuleaux Triangle"(R.T). We usually draw R.T by repeatedly drawing an arc from one vertex of an equilateral triangle to the other two vertices. The aim of this research is to mathematically consider the efficiency of the automated cleaning robot whose shape is a R.T. We apply three arcs of the R.T to those of an ellipse and examine the conditions in which the arcs contact with a straight line. Also we compared the efficiency of the R.T with that of other Reuleaux n -sided polygon Triangle.

1 目的

当初我々はルーローの三角形をモチーフとしたお掃除ロボットが販売されていることから、お掃除ロボットの効率性を考えることを目的としている。また、ルーローの三角形そのものにも興味を持ち、ルーローの三角形の形についても考察を深めたいと考えた。

2 方法

- (1) 原点中心の楕円を原点で回転させて、 $x = -1$ の直線に接する条件を考える。
- (2) ルーローの n 角形 (n は5以上の奇数)とルーローの三角形を比較する。
- (3) 図形を表した式のべき乗数や係数等を変え図形の変化の様子を確認する。

3 結果

楕円の式を $x = a \cos \alpha, y = b \sin \alpha$ として、 $x = -1$ の直線に接するときの回転角が求まった。正 n 角形を基にした、ルーローの n 角形を描く式には法則性があることが分かった。極方程式を用いてルーローの三角形の近似から変形をし、デザインを作ることができた。

4 考察

ルーローの三辺を楕円に変化させた。楕円を $x = -1$ に接するようにするためには θ だけ回転させなければならないため、やはり三辺は楕円ではなく円のほうが良いと考えられる。

5 今後の課題

ルーローの正多角形を描きそれぞれの辺や式、楕円を利用した変形式などを作ることができた。変形式については $x = -1$ と接するための角度について考えた。今後はほかのルーローの多角形についても三角形との比較実験を行うことで、効率についての研究を深めていきたいと考えている。また、近似図形を表すことができたため、その式の指数部分などを変数とすることで図の変化を見ることでデザインについての考察もしていきたい。

6 参考文献

Wolfram Math World (<http://mathworld.wolfram.com/ReuleauxTriangle.html>)

ルーローの三角形を拡張して (<http://kensu.info/3-4.pdf>)

使用ソフト：Function View, grapes

助言者：松山南高校理数科メンター（紙田恵治さん、樋口裕二さん、藤原侃汰さん）

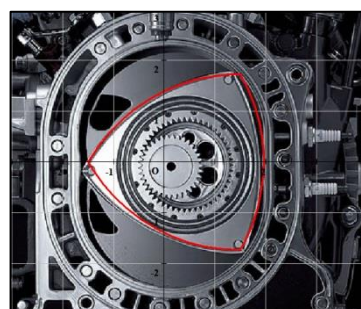


図1 ルーローの三角形
(ロータリーエンジン)

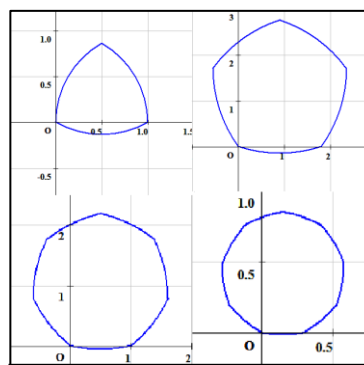


図2 ルーローの多角形