

# Google Apps Script 及び Unity を用いた新しいルービックキューブの開発

熊本県立宇土高校 2年 緒方陸斗 田中真悟 廣岡香太郎 米田悠真

## 1. 動機・目的

3×3×3のルービックキューブには約4325京通りの配置があり、知識のない人が闇雲に回しても揃わない

情報量をもっと少なくし、どんな人でも楽しめるキューブを開発する

新キューブ制作のためにGOD's numberとピボットに目をつけた！

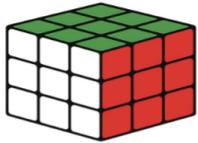
### ピボットとは

角のキューブが通常の状態から捻られている状態のことを言う



### GOD's numberとは

どんな状態から初めてもかかる、ルービックキューブを揃える最小手数のこと



このキューブのGOD's numberは20なので、どんな状態からでも20手で揃えられる

GOD's numberがより小さいキューブを開発する

ピボットを認めることで、情報がカットされ、GOD's numberがより小さくなるのではないだろうか？

本研究では3×3×3よりもそもそも情報量が少ない2×2×2のルービックキューブ(ポケットキューブ)を用いて研究を行った。ポケットキューブのGOD's numberは14である

## 2. 実験 I

ピボットを任意で起こせるキューブをピボットキューブとする。

ピボットキューブのGOD's numberを調べる！

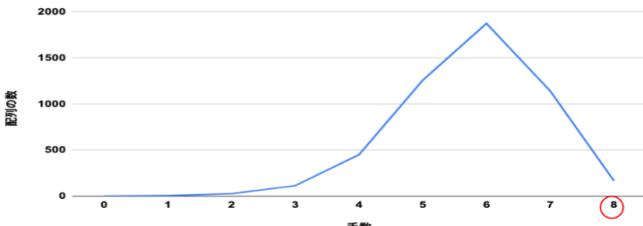
### 方法

- ピボットキューブの8個のパーツにそれぞれA~Hまで名前をつけ、【A,B,C,D,E,F,G,H】と配列で表す。
- ピボットキューブには6つの回転の仕方があるのでそれぞれの回転で配列がどう変わるか調べ、GoogleAppsScriptでのプログラムで表す。
- このプログラムを用い、ポケットキューブを揃った状態から崩していき、全ての配列を顕現させる。これを基に揃えるまでに最も手数を必要とするパターンを調べ、そのパターンがGOD's numberとなる。

### 結果

ポケットキューブのGOD's numberは8だと分かった！

ピボットキューブの配列の数と手数



### 考察

それぞれのパーツの持っている情報の量は、全て角にあるキューブなので差がない

場所の情報だけで完成するキューブはGOD's numberが8となり、元のポケットキューブよりも小さくなる

場所の情報だけで完成するキューブを開発する！

## 3. 実験 II

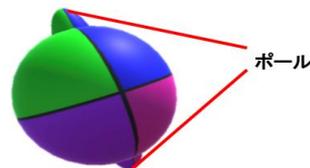
場所の情報だけで完成するキューブを開発する！

### 方法

- 場所の情報だけで完成するキューブのデザインを考える。
- unityを用いて開発する。

### 結果

下の図のキューブをUnityを用いて開発した。この新キューブをポールスターと名付けた



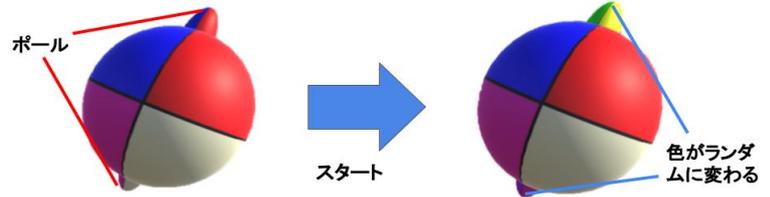
八等分された球体の上下にポールがあり、それぞれ別の色で無理分けられている



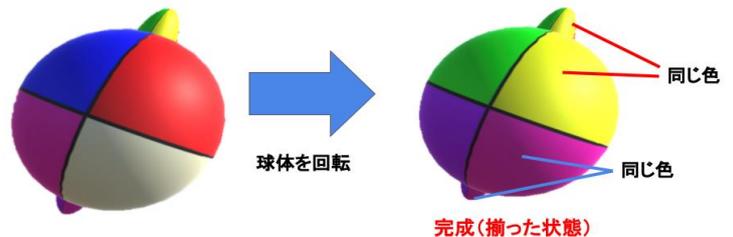
ポールスターを上から見た図

### 【ルール説明】

- ①ゲームスタートしたら、ポールの色配置がランダムに変わる



- ②八等分した球体をポケットキューブのように任意の各列を回転させ、上の4つは上のポールと同じ色配置に、下の4つは下のポールと同じ色配置にする。同じ色配置に出来たら完成である！



### 考察

ピボットキューブと同じように8個のパーツの位置情報だけで完成するため、ポールスターもGOD's numberが8といえる

## 4. 追加実験・展望

### 方法

ピボットを認めたキューブと認めてないキューブの配列の数の存在比をグラフで表すと、とても形が似ている区間があるので、どれほど一致しているか一致率を調べる。

### 結果

ピボットありのグラフを5手右にずらすとグラフはほぼ重なった。

Excelで相関係数を調べると0.9987であった。

### 考察

グラフの概形が似ていることから、ピボットを認めたキューブと認めなかったキューブは本質的には同じものであるといえる

### 展望

- ・ポールスターをアプリ化する
- ・ピボットの役割を調べる

ピボットを通して、まだ明らかになっていない4×4×4のルービックキューブなどのGOD's numberを導けるかもしれない！

参考文献・ [https://ja.wikiqube.net/wiki/Pocket\\_Cube](https://ja.wikiqube.net/wiki/Pocket_Cube)

