

# 数学の知識を活用してオブジェクトの動きを制御する

都立小石川中等教育学校 越部 樹

## 1. 研究動機および目的

私はプログラミング言語のPythonを学習する過程において対戦ゲームを作成しようとした。Pythonのコマンドを用いてオブジェクトを斜めに動かそうとした時、どのようにオブジェクトの動く角度の演算を行っているのか疑問に思ったため、どのようにすれば角度を計算するコマンドに頼らずに斜めの動きを表現し、ゲームを作成することができるか考えた。

## 2. 概要

今回作成するゲームは二人用対戦ゲームである。ランダムな方向に動くボールを各プレイヤーはバーを用いて跳ね返し、相手側のゴールにボールを入れると得点が入る、エアホッケーのようなゲームである。(図1のオレンジの円がボール、白い長方形がバー、画面の左右の端がゴールである。)

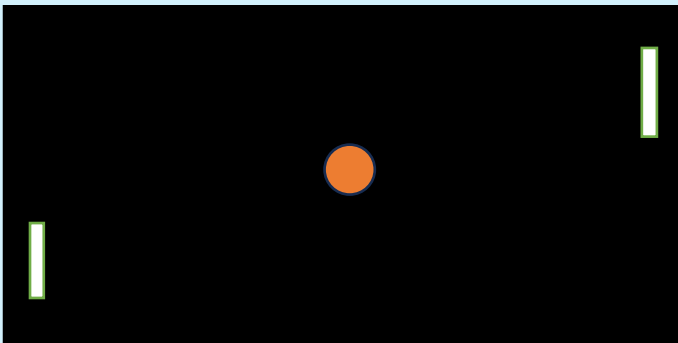


図1

今回の研究ではこのボールが動く方向を角度を計算する関数を用いずに、Pythonで角度を計算している仕組みを考える。

## 3. 方法

今回、ボールの動き方はベクトルを使って制御する。具体的にはボールが動くときのx成分とy成分を分けて計算し、最後にそれを合算して次の時点でのボールの座標を計算する。ボールのx,y座標をそれぞれballx,ballyとおく。そしてボールの移動量のx成分、y成分をballxp,ballypとおく。ボールが右側に動くときのx成分を正方向とし、下側に動くときのy成分を正とする(Pythonの仕様上の理由による。)。そして処理を繰り返すたびにボールの座標を示すballx,ballyにballxp,ballypを加算して座標を算出することでボールの動きを表現する。(図2参照)

以下に示すものは、今回使用したプログラムを一部抜粋したものである。

```
def moveball():
    global cnt,idx,tmr,ascore,bscore,ballx,bally,ballxp,ballyp,abary,bbary,flag
    ballx=ballx+ballxp
    if ballx<20:
        ballx=20
        bscore=bscore+1
        cnt=0
        if bscore==5:
            flag=2
            ballx=400
            bally=300
            abary=300
            bbary=300
        if random.randint(1,2)==1:
            ballxp=10
            ballyp=random.randint(-10,10)
        else:
            ballxp=-10
            ballyp=random.randint(-10,10)
    if ballx>780:
        ballx=780
        ascore=ascore+1
        cnt=0
        if ascore==5:
            flag=1
            ballx=380
            bally=280
            abary=300
            bbary=300
        if random.randint(1,2)==1:
            ballxp=10
            ballyp=random.randint(-10,10)
        else:
            ballxp=-10
            ballyp=random.randint(-10,10)
    bally=bally+ballyp
    if bally>=580:
        bally=580
        ballyp=-ballyp
    if bally<=20:
        bally=20
        ballyp=-ballyp

    if abary+32>=ballx and ballx>=abary:
        cnt=cnt+1
    if abary-80<=bally and bally<=abary+80:
        if int(cnt/3)>=20:
            cnt=80
            ballxp=10+int(cnt/3)
            if 0<ballyp<=5:
                ballyp=random.randint(ballyp,ballyp+5)
            if 5<ballyp<=10:
                ballyp=random.randint(ballyp-5,ballyp+5)
```

図2

緑色で印をつけた部分が、今回ボールの移動方向を制御するためのプログラムである。

## 結果

この方法ではボールの移動のx成分を固定しているため、y成分が大きくなるほど、ボールの速度が速くなるという欠陥があった。

## 考察

このことから、Pythonの角度を計算する関数では、オブジェクトの移動量のx,y成分から、正接の値を求めることで角度を算出しているのだと考えられる。

## 結論

この方法ではボールの動きを制御することはできるが、完全ではない。

## 展望

今後はボールの速度を固定したままボールを動かす方法を考えたいと思う。

## 参考

今回の研究で参考にした書籍は以下のものである。  
pythonで作るゲーム開発入門講座 (ソーテック社)