

遊ぶ人から創る人へ

## Myゲーム作り

第3回 ビリヤード<後編>さまざまな物理法則や  
ゲーム・ルールの実装

佐々木 弘隆

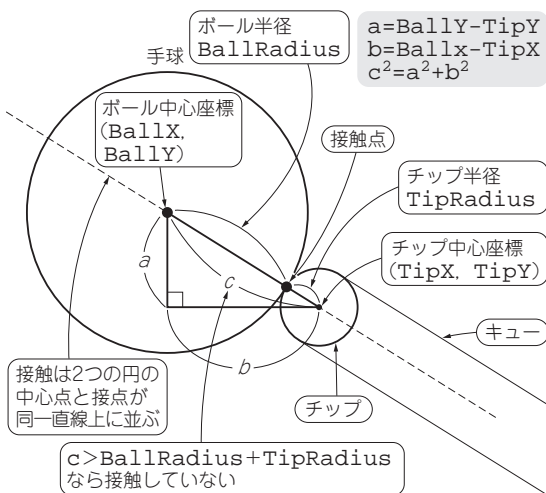


図1 三平方の定理を利用して接触判定する

PC上で動くビリヤード・ゲームを作っています。前回(中編, 2022年11月号)はゲーム要素を実装しました。今回はより細かな物理法則やメインのゲーム・ルールを実装していきます。今回説明するプログラムと前編と中編の記事は下記本誌サポート・ページで確認できます。

<https://interface.cqpub.co.jp/2301py/>

## 実装1…キューで手球を突く運動

## ● チップと手球の接触判定

前回、ボールの基本的な運動物理法則を組み込みましたので、いよいよキューで手球(0番ボール)を突いてみましょう。キューで突くということは、キューの先端のチップと手球が接触する必要があります。

ここで、何かと何かが接触している判定のことを

- 接触判定
- 当たり判定
- コリジョン・チェック

などと呼びます。

## ▶ 円形の物体同士を接触判定するときは三平方の定理が使える

このゲームではチップも手球も円形です。円形同士が接触している判定はどうすればよいでしょうか。2つの円が接触している図1で考えてみます。

それぞれの円の中心点と円の接触点は一直線上に並んでいます。このときの中心点間の距離は、それぞれの半径の和になります。従って、中心線を結ぶ直線を斜辺とした以下の三平方の定理が使えるそうです。

$$(BallX - TipX)^2 + (BallY - TipY)^2 = (BallRadius + TipRadius)^2$$

## ▶ 汎用性を考えて処理は関数にする

上の計算式をソースコードにそのまま書いてもよいですが、将来的にいろいろなゲーム・ルールに変更するときに使い回しが利くよう、関数にします。チェックする側の座標と半径、そしてボール番号を指定すると接触しているかが分かるという設計にします(リスト1)。この関数を使ってチップと手球の接触判定を組んでいきます。接触したらボールの移動モードに切り替えます(リスト2)。

## ● 突いた後のボールの加速

チップで手球を突いたら手球を加速します。加速度はチップの運動から引き継ぎます。ビリヤードのボールの反発係数は1に近いので、このゲームでは近似ということで1として設計していきます。チップが手球に接触した速度を加速度として手球に加える流れになりますが、接触した速度とは何でしょうか。

## ▶ 同一直線上の反発

まずは単純に、完全な同一直線上の運動を考えます(図2)。この場合は、「チップの速度=手球に加える加速度」なのはイメージできるでしょう。では、同一直線上にない場合はどうでしょうか。これを理解するために、円の接触地点に注目してみます。

## ▶ 同一直線上にない場合は接触面に垂直な成分とベクトル分離する

手球に加速度が加わるのは接触平面(接線)に垂直

プログラムは本誌サポート・ページから入手できます。また、以下ページからもご覧いただけます。

<https://interface.cqpub.co.jp/2301pygame/>

