

デジタル缶蹴りゲームの改良

長田 泰彰[†]大阪電気通信大学大学院総合情報学研究科[†]魚井 宏高[‡]大阪電気通信大学総合情報学部[‡]

1. はじめに

筆者らの過去の研究において、昔ながらの遊びである「缶蹴り遊び」を基に、缶に距離センサやマイコンといったデジタルの要素を付加させる試みがなされてきた[1]. 筆者らは、缶蹴り缶に鬼をサポートする機能を付加させることでゲームバランスのとれた遊びとなり、加えてゲームの幅、駆け引きが生じ面白い遊びとなるのではないかと考えている.

過去に試作した缶では、センサの性能不足、缶の強度の問題点から、簡単な遊びはできるものの、本格的に遊ぶには向いていない、などと指摘された. これらの問題点を踏まえ、センサをより長距離を検知可能な焦電型赤外線センサを用い、マイコンを緩衝材で保護した試作缶の制作を行い、試遊にてその評価を行った[2]. 試遊の結果、缶蹴り缶としては若干重くなり、蹴ったとしてもその場で転がる程度のもとなった. また、LEDの可視範囲も限界があった.

そこで本研究では、一から新たに缶の設計を見直すことで軽量化を図り、加えて試遊での問題点を改善したデジタル缶蹴り缶の試作と試遊による評価実験を行った.

2. 缶蹴りについて

缶蹴り[3][4]とは、日本昭和初期以降の子どもの遊びの1つであり、「かくれんぼ」の変形した遊びと言える. 公式ルールは存在せず、地域、時代によってそれぞれ異なったルールで遊ばれてきた. 基本的なルールとして、参加人数は、最低3人以上で、最大10人から20人程度が好ましいとされている. 始めに、1人以上の鬼を決め、周囲1m~10m程の円を描いて、中心に缶を地面に置き、鬼以外の参加者が缶を蹴る. 鬼は、缶を探し出し、所定の位置に置き直してから、決められた秒数を数え終わるまで缶付近で待機する. この間に鬼以外の参加者は、決められたフィールド内に隠れる. 鬼が参加者を発見した場合、その者の名前を大きな声で呼び、缶の位置まで戻って缶を踏みつける. 発見された参加者は、缶付近の決められた場所で捕われ、その場から動くことができなくなる. ただし、缶を蹴られた場合、捕われた者は解放され、ゲームは振り出しに戻る. 鬼は、缶を蹴られないように参加者全員を捕えるが出来れば勝利となる. このルールの問題点としては、鬼が少数で鬼以外が多数の場合、鬼以外の参加者が非常に有利となる点がある.

3. 鬼のサポート機能とルールの追加

缶蹴りのルール上で不利な鬼に対し、デジタル缶蹴り缶(以降、単に「デジタル缶」と省略する)自体がサポートする機能として、警告音機能と捕縛音機能を付加した.

警告音機能とは、缶に内蔵されているセンサが缶周囲に近づく参加者を検知した際、缶に内蔵されているスピーカから警告音を再生させる機能である. これにより、他の参加者を探すために缶から離れている鬼にそれを察知することができる.

捕縛音機能は、参加者が一定パターンのもと動作しているセンサに検知された場合にスピーカから捕縛音が再生され、検知された参加者を鬼が捕まえたことにするという機能である.

4. デジタル缶の制作

過去の問題点をもとに対衝撃性を持たせることに注目したデジタル缶を試作したものの、缶の素材が金属であることに加えて、保護のために使用したゴムシートが重量増加に繋がる原因となった. このため、缶を蹴り飛ばすことが困難となり、また缶の表面が固く足を痛める可能性も考えられた.

そこで、缶の軽量化を試みたデジタル缶の試作を行った(図1). マイコンにはArduino[5]を用い、スピーカ及びセンサ、LEDの制御を行っている. センサには、Panasonic社の「NaPiOnシリーズ」の焦電型赤外線センサより「AMN14111」、「AMN13111」[6]の2種類を用いた(図2). 前者は、最大検出距離10mで広い視野を感知可能で、警告音用に使用した. 後者は、最大検出距離5mのスポット検出型で、捕縛音用に使用した. 警告音用のセンサは、常時動作して缶の周囲を監視しており、捕縛用のセンサは、一定パターンのもと作動して周囲を監視し鬼のサポートを行う

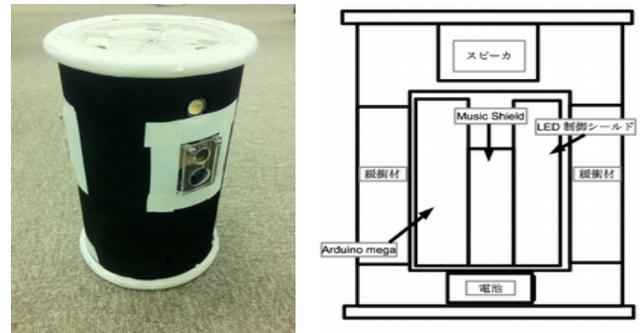


図1. 軽量型試作缶
(右:試作缶外観 左:試作缶内部構造)

缶の軽量化には、素材を従来の金属から軽量で強度もある紙へ変更した. 缶内部のマイコン保護には、プラスチックケースにマイコンを格納しその周囲を、軽量の発泡スチロールを用いて保護を試みた. また側面には、缶本体の保護および缶を蹴る際にプレイヤーが受ける衝撃を軽減するために

“Kick the digital-can” games improvement

[†] Yasuaki Nagata

Osaka Electro-Communication University

[‡] Hirotaka Uoi

Osaka Electro-Communication University

柔らかいスポンジ材で覆い、センサには、アクリル製のカバーでの保護を試みた。また、センサ上部には、高輝度LEDを設置しており捕縛用センサの動作状態を確認することができる。

さらに、各センサの動作確認のためのLEDをより高輝度なものに変更したことで、過去の試作缶よりも遠くからLEDの光を視認できることが期待できる。なお、これら高輝度LEDを制御するためにMOS-FET(電界効果トランジスタの一種)[7]を組み込んだArduino用のシールドを作成した。



図2. 焦電型赤外線センサ NaPiOn シリーズ
(左:AMN14111 右:AMN13111)

5. 赤外線センサの検知範囲について

各センサは缶の周囲に等間隔で、10mタイプ(AMN14111)とスポットタイプ(AMN13111)がそれぞれ3個ずつ設置している(図3)。

警告用として使用している10m検出タイプのセンサは、最大検出距離10m、水平方向110°、垂直方向93°と非常に広範囲をカバーすることが可能で、また捕縛用に使用したスポット検出タイプは、最大検出距離5m、水平方向38°、垂直方向22°で10m検出タイプと比べて指向性の強いものとなっている(図4)(図5)。捕縛音機能を広範囲で動作させた場合、難易度が非常に高くなることに配慮し、捕縛用としてはスポット検出タイプを選択している。



図3. センサ外観

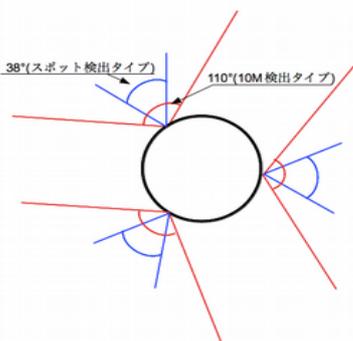


図4. 水平方向検知範囲

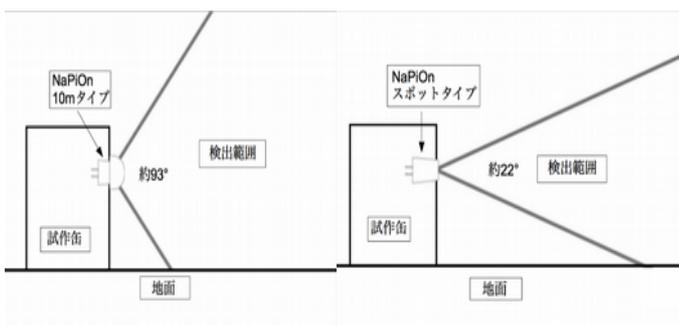


図5. 垂直方向検知範囲
(左:AMN14111 右:AMN13111)

6. 試作缶での試遊

今回、軽量化を試みた試作缶での試遊を行った(図6)。その結果、以前の試作缶に対して、マイコンの保護と合わせて缶の強度を保ちつつ、軽量化に成功した。また、LEDの可視範囲に関しても晴天時の屋外でも約30-40mまで視認できることが可能となった。

参加者の聞き取り調査による結果では、缶を強く蹴ることにためらいがあったという意見が多数を占めた。これは、参加者らに缶にマイコン等の精密部品が内蔵されているという事前説明を受けているのに加えて、センサを側面に設置しているということ等も影響し意識的に強く蹴ることをためらっていると考えられる。また、缶の重量に関してはまだ若干重いと意見が多かった。



図6. 缶蹴り缶の試遊

8. おわりに

本研究では、過去の試作で指摘された問題点を踏まえて新たに軽量化を施したデジタル缶蹴り缶の試作を行い、その評価実験を行った。

缶の重量問題を踏まえ、軽量化を試みた結果約250g程の軽量化に成功したが、今後も更なる軽量化の必要性がある。また参加者らは、意識的に缶を強く蹴ることをためらってしまうという問題点も判明した。このことから、これらを意識させないように缶のデザイン面や、設計についても再検討することが求められ、更なる試作缶を制作し検証を行う必要がある。

参考文献

[1]尾崎 英彬:”複数のセンサを用いた缶蹴り遊び”, 2012年度大阪電気通信大学院総合情報学研究科 デジタルゲーム学専攻修士論文, 2012.
 [2]長田泰彰, 魚井宏高:”マイコンを用いた缶蹴り遊びにおけるゲーム性の拡張と改善”, 情報処理学会第75回全国大会.
 [3]”缶蹴り必勝法”:
<http://www.geocities.co.jp/Playtown-Dice/5576/kan/k-index.html>
 [4]”Wikipedia”:
<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%BC%B6%E3%81%91%E3%82%8A>
 [5]”Arduino”:<http://www.arduino.cc/>
 [6]”NaPiOn(ナピオン)シリーズ”:
<http://www3.panasonic.biz/ac/j/control/sensor/human/napion/index.jsp>
 [7]”トランジスタの仕組み”
http://japan.intel.com/contents/museum/transworks/page_3.html