

めんこの遊び方を拡張するフィジカルなデバイス

伊部陽平 秋田純一（金沢大学）

1. はじめに

昔から遊ばれている遊びに、めんこ（以降、遊びの名称を「めんこ」、遊びに用いる厚紙を「メンコ」とする）がある。めんこの遊び方としては、手のひらサイズのメンコを用意し、いくつかは地面に置く。そして手に持ったメンコを勢いよく地面に叩きつけ、その風圧で他のメンコをひっくり返す、といったものである。めんこは複数人で遊ぶことができ、メンコがあるだけで屋内・室外問わず遊べる。

しかし問題点として、なかなかメンコがひっくり返らない、ということや力の弱い者は楽しみづらいといったことが挙げられる。

本研究では、めんこの遊び方を拡張することを目的とし、メンコを電子デバイス化、「体力」といった新しいルールを追加し、ハンデを付けられるシステムについて述べる。これにより、行う動作はそのままに、本来のめんこの楽しみ方を広げ、力の弱い人でも楽しめるものにするを目指す。

2. 新たに追加するルールとシステムの概要

本システムで用いる電子化されたメンコデバイスでは、それぞれのメンコに「体力」のパラメータを持たせる。体力は、地面に叩きつけられたデバイスが測定した衝撃力と、そのデバイス間の距離から算出したダメージで減少する。体力が0になった時点で、そのメンコがひっくり返ったものとする。ひっくり返ったメンコは本来のルール通りに、ひっくり返した人が取得し、最後までメンコが手元に残っていた人が勝利することとする。

デバイス間の距離測定にはToFセンサ（STマイクロ社VL53L0X）を用いる。周囲に置けるメンコの数を考慮し、デバイスには4つのセンサを搭載する。ToFセンサは、指向性の高い距離計測が可能であるため、メンコを叩きつける際には、デバイスに近い箇所だけでなく、4方向の直線上を狙うという戦略性が生まれる。

またデバイスにはハンデを設定するスイッチを設け、ダメージを任意に増やすことができるようにした。

3. 作成するデバイスの構成

図1に本メンコデバイスの構成を示す。

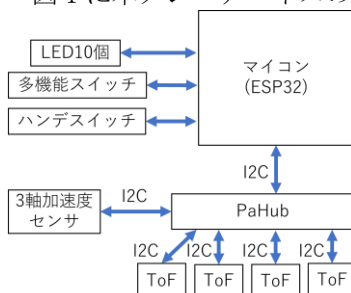


図1 メンコデバイスの構成図

なお、めんこ遊びの特性上、強い衝撃力によりデバイスが破損する可能性がある。そのため、遊ぶ場に柔らかい布を敷くことで衝撃を減らし、代わりに3軸加速度センサ（ANALOG DEVICES社ADXL345）でZ軸の加速度を測定し、それを衝撃力の代わりとして用いることにした。

周囲のデバイスとの通信にはESP32を用いる。LEDは体力の表示に用いる。多機能スイッチは、メンコを投げる際のスタートボタンや、間違えて値を送ってしまった際のやり直しのために用いる。

4. 試作デバイスとその検討

図2に試作したメンコデバイスを示す。直径は15cm、高さは2cmである。

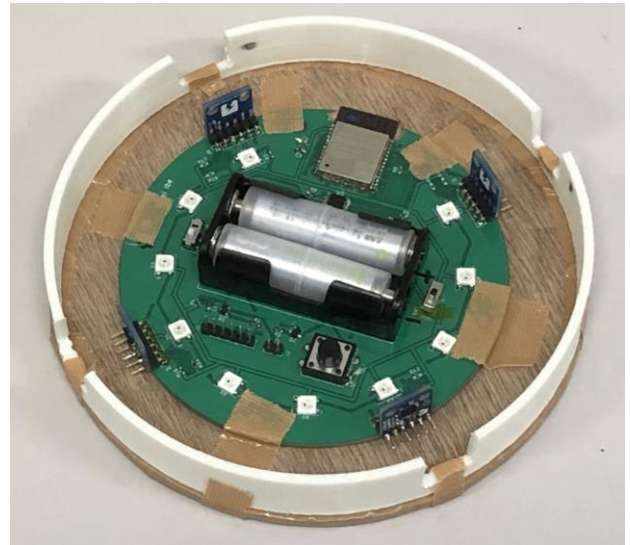


図2 試作したメンコデバイス

プログラム上は目標とする動作を実現できたが、ハード面に関して、試作の過程で以下の2つの問題が明らかとなった。

1つ目は、ToFセンサの直近2cmの計測誤差が大きかったことである。これに対しては、試作品ではその分、台の直径を広げることにした。これはToFセンサの位置を内側に移動することでも解決できる。

2つ目は、電源電圧の変動が大きかったことである。電源として単3乾電池2本を用いているが、マイコン（ESP32）の動作時、特に通信時の消費電流が大きく、そのためにリセットがかかる現象が起こった。これに対しては、電源の安定化回路を追加する。

5. 今後の予定

今回の試作デバイスの改善点を踏まえ、さらに遊びやすいようによりコンパクトな形状に修正する。そのうえで、被験者実験を通して、めんこ遊びの拡張の評価を行う予定である。