

カメレオンボール

塚田 浩二[†] 沖 真帆[‡]

Chameleon Ball

KOJI TSUKADA[†] MAHO OKI[‡]

1. はじめに

本研究では、日常生活にあふれる多様な色彩を手取るように扱えるボール型色入出力インタフェース「カメレオンボール」を提案する。カメレオンボールは、透明なアクリル球の表面に埋め込まれた多数の色入力/出力ユニットを用いて、実世界の色情報を取得し、カメレオンのように類似する色に変化するシステムである(図 1)。ユーザはさまざまなモノの色をボールに映しこみ、色彩を手取るように楽しむことができる。さらに、ボールに同調して空間照明の色彩を変化させたり、ボールを振ることで色彩を混ぜ合わせたりする応用例を提案する。

2. カメレオンボール

カメレオンボールは、複数の色入出力ユニットとメインボードを中心に、加速度センサ、バッテリー、Bluetooth モジュールなどから構成される(図 2)。

色入出力ユニットには、接触面の色を取得するための色入力機構として、カラーセンサ (TAOS TCS230)、赤外線近接センサ (Sharp GP2S40)、白色 LED を搭載する。さらに、色を表現する出力機構としてフルカラー LED (秋月電子 LATBT66B) を備える。

メインボードは、制御用マイコン (Microchip PIC18F2550) と周辺回路が搭載され、これらのデバイスを制御する。さらに、応用や拡張性を考慮して、ホスト PC と無線通信を行う Bluetooth モジュール (BlueStick) や、ボールを用いたジェスチャ認識を行うための無線 2 軸加速度センサ (ワイヤレステクノロジー製 wireless-T) を備える。

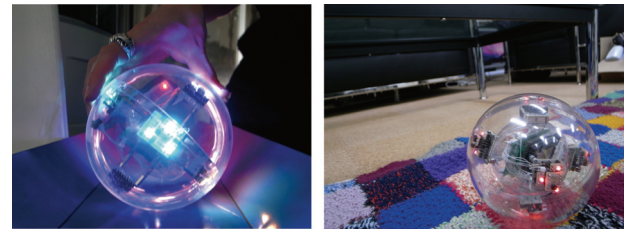


図1 カメレオンボールの外観

図 1, 図 2 に示すプロトタイプでは、直径 12cm の透明なアクリル球の表面に 6 つの色入出力ユニットが接するように、多数のスペーサーを用いて色入出力ユニットやメインボードを立体的に取り付けている。

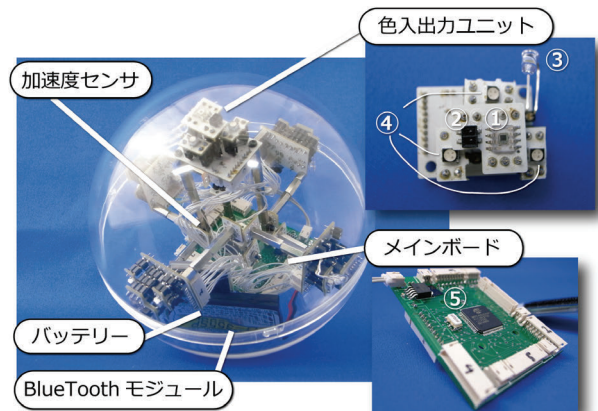


図2 カメレオンボールのデバイス構成. (1) カラーセンサ (TAOS TCS230), (2) 赤外線近接センサ (Sharp GP2S40), (3) 白色 LED, (4) フルカラー LED (秋月電子 LATBT66B), (5) マイコン (Microchip PIC18F2550)

次に、カメレオンボールの基本的な動作例を示す:

1. ユーザが色を取得したいモノの上にカメレオンボールを置く。
2. 赤外線近接センサにより、特定の色入出力ユニットがモノに接触したことを検出する。
3. 接触面の色入出力ユニットのフルカラー LED を消灯し、白色 LED を点灯させる。

[†] お茶の水女子大学 お茶大アカデミックプロダクション
Academic Production, Ochanomizu University

[‡] お茶の水女子大学大学院 人間文化創成科学研究科
Graduate School of Humanities and Sciences,
Ochanomizu University

- 白色 LED はカラーセンサ用の照明となる。
4. カラーセンサを用いて、接触面の色情報 (RGB の入射光の強度) を取得する。
 5. 白色 LED を消灯後、取得した RGB 値に基づいて、フルカラーLED を点灯させる。

こうした色の入出力プロセスは 0.1 秒程度で完了するため、ボールを転がしたり素早く動かした場合も、接触面の色を高確率で取得できる。さらに、カラーセンサの照明に専用の白色 LED を持ちいることで、周囲の環境光に依存せず、暗闇でも利用することができる。

また、色の提示方法としては、(a)ボール全体の色が変わる、(b)カラーセンサと同一の色入出力ユニットの色が変わる、(c)カラーセンサの逆側の入出力ユニットの色が変わる、の3種類を用意しており、任意に切り替えることができる。

なお、初回起動時は、ホワイトバランスの補正を行う必要がある。現状のプロトタイプでは、ボールと同サイズの白い紙箱を用意し、その中でボールの電源を入れることで、初期化処理を行っている。



図3 カメレオンボールの利用例。カラフルなラグの上を転がすことで、さまざまな色に変化する。

3. 応用

本章では、無線通信や加速度センサを活用した応用例について述べる。カメレオンボールでは、取得した色情報をリアルタイムに Bluetooth 接続されたホスト PC に送信することができる。そこで、送信された色情報を元に、室内の照明環境を変化させるアプリケーションを試作した。ここでは、DMX 規格¹に対応したフルカラーLED 照明を、カメレオンボールが読み取

った色に応じてリアルタイムに変化させている(図 4)。次に、加速度センサでジェスチャ検出を行う応用例について述べる。現在、ボールと自然に戯れる行為を妨げにくく、明示的なトリガーとして使える動作として、「ボールを軽く投げてキャッチする」、「ボールを振る」という二つのジェスチャを認識させている。これらのジェスチャの活用事例を以下に示す。

- 複数の色をボールに取り込んだ後で、「ボールを振る」ことで、それらの色を徐々に混ぜ合わせて変化させる。
- 気に入った色を作成できたら、「ボールを軽く投げてキャッチする」ことで、空間の照明の色をボールに同調して変化させる。



図4 LED 照明を制御する応用例。カメレオンボールに同調して照明の色や明るさが変化する。

4. 関連研究

跳ね星¹⁾は、加速度センサ、フルカラーLED と無線通信機能を内蔵したゴムボールであり、加速度に応じてボールが異なる色に変化することで、スポーツのインタラクシオンを拡張する。I/O Brush²⁾は、ブラシの先端に小型カメラを搭載して実世界のテクスチャを取り込み、ペイントツールのブラシとして利用する。

本研究では、生活空間の色彩を取りこみ、デバイス自体にリアルタイムにフィードバックさせつつ、多様な色情報の活用を目指している。

謝辞

ジェスチャ検出機構などにご協力いただいた、パナソニック株式会社の坂田幸太郎氏、中西正典氏に感謝いたします。

参考文献

- 1) 出田修, 中村潤, 芝崎郁, 児玉幸子, 小池英樹, 赤外およびフルカラーLED と加速度センサを内蔵したスポーツ用ゴムボール「跳ね星」の開発, インタラクシオン 2008 論文集(2008)
- 2) Kimiko Ryokai, Stefan Marti, Hiroshi Ishii: I/O brush: drawing with everyday objects as ink, pp 303 - 310, in Proceedings of CHI2004(2004)

¹多数の照明を一般的なパソコンなどから制御するための、舞台照明用の通信規格。