

[説明資料(提出ファイル)] 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDFに変換した後, web 提出フォームにて提出する。

個人・グループ名	山口 慶郎	大学名	静岡大学
作品名	光の3原色を体験的に学べるおもちゃの製作	人数	1名

### 目的

RGBの光の強さを手軽に変化できる仕組みにより光の3原色の混色を体験的に学ぶことができるおもちゃを製作する

### 結論

手をかざすことで連続的に色を変化させることができるセンサ部を製作し, フルカラーLEDを自由な色に点灯させることができた

### 研究背景

色の3原色 (減法混色)

光の3原色 (加法混色)

色の3原色は図工や美術でもよく取り上げられる

プリズムを利用した光の分解

テレビを構成する画素

光の3原色は身近な生活の中で広く存在している

モータの回転による残像現象で混色

ダイヤル回転で混色

発光性の液体で混色

光の強さを変えることを体感しながら学ぶことができる教材は少ない

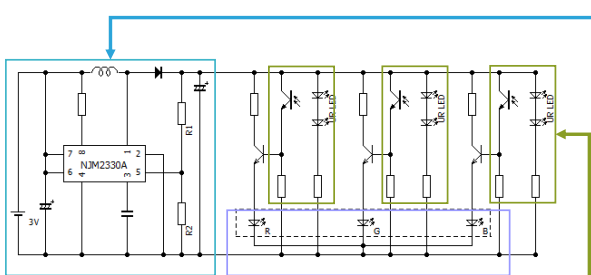
### 開発したおもちゃの外観



### 部品リスト

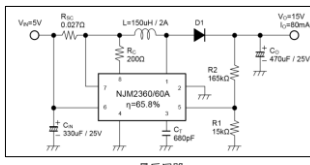
- |  |  |
|--|--|
| <p>昇圧回路</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・フォトトランジスタ L-51ROPT1D1</li> <li>・トロイダルコイル 150μH</li> <li>・炭素被膜抵抗(20k, 136kΩ)</li> <li>・セラミックコンデンサ 680pF</li> <li>・DCDC コンバーター NJM2360A</li> </ul> | <p>センサ部・点灯部</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・フォトトランジスタ L-51ROPT1D1</li> <li>・赤外線LED GL538</li> <li>・トランジスタ 2SC1815</li> <li>・炭素被膜抵抗(100k, 330k, 200Ω)</li> <li>・フルカラーLED</li> </ul> |
|--|--|

### 制御回路



#### 3-9V昇圧回路

・乾電池2本の3Vで十分な光量と確保することができるようにするためNJM2330Aを用いて9Vへの昇圧回路を製作した。



R1(kΩ)	R2(kΩ)	R2/R1	Vout
20	200	10.00	13.72
20	156	7.80	10.97
20	136	6.80	9.47
20	120	6.00	8.72
20	100	5.00	7.44
20	80	4.00	5.53
20	68	3.40	5.49
20	47	2.35	4.16

→ 図中R1とR2の抵抗の比を変えることで任意のVoutを得ることができる

実験結果よりR1=20kΩ, R2=136kΩと設定した

#### センサ部

・赤外線フォトトランジスタと赤外線LEDを用いて, 手をかざす距離によって赤外線フォトトランジスタの抵抗値を変化させ, フルカラーLEDの各アノードに接続されているトランジスタのベース電流を調整しLEDの光量を決定する。

LED

赤外線

赤外線LED

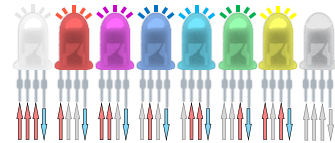
フォトトランジスタ

動作原理

センサ部・点灯部の回路図

#### フルカラーLED

・フルカラーLEDはカソード共通の物を使うことでアノードそれぞれにセンサ部を取り付け電流調整によってアナログ的に光量を調整することができるようにした。



4本のピンのON/OFF制御によって少なくとも8色の点灯ができる

アナログ入力であることでより細かな混色体験ができる