

SBO 表示機の製作

岡山 高成 西村 郁 諒

1. 研究概要

野球の試合で使用する SBO 表示機の改良をすることで、回路作成やワイヤレス通信についての理解を深める。

高輝度 LED を点灯させる仕組みについて知り、実際に回路の設計を行う。

2. 研究の具体的内容

(1) SBO 表示機

野球の試合では SBO 表示機がストライク、ボール、アウトのカウントの際に使用されている (図 1)。

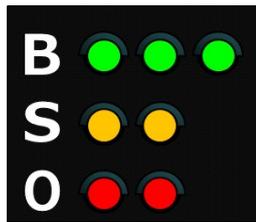


図 1 SBO 表示機

緑ランプがボール、黄色ランプがストライク、赤ランプがアウトを示す。スイッチを ON、OFF させることでランプを点灯、消灯させることができる。3 年間お世話になった岡山工業高校野球部に、もっと使いやすい SBO 表示機を贈ろうと思い改良しようと思った。

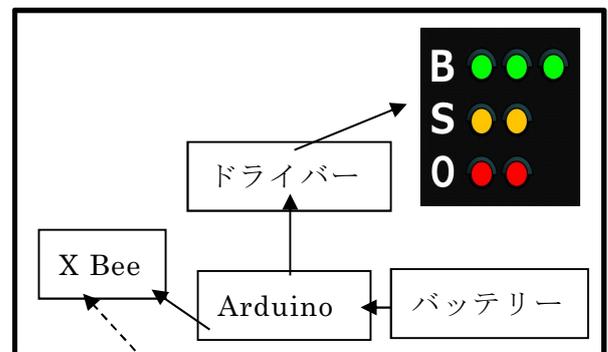
現状の問題点として、明るいところでは点灯していることが確認しづらい、スイッチボックスからの無線が繋がりにくいなどの点がある。

(2) SBO ボードの仕組み

図 2 に示すように、SBO 表示機は表示部とスイッチボックスからなり、無線に

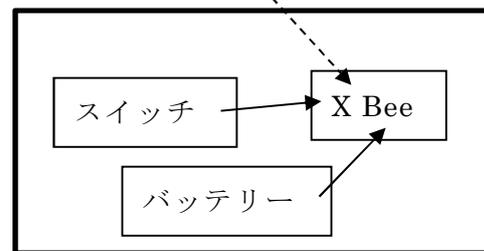
よって接続されている。スイッチボックスから無線でスイッチの ON、OFF 状態を X Bee によって表示部へ送信する。

表示部は、X Bee で受信したスイッチの ON、OFF 情報を Arduino からドライバー回路をとおり、ランプを点灯、消灯させる。今回は、屋外でも明るく見えるように今まで使用していたランプを高輝度 LED に変更する改良を行った。



表示部

無線接続



スイッチボックス

図 2 SBO 表示機の仕組み

(3) 改良手順

(a) 高輝度 LED の実験

まず、高輝度 LED の明るさ実験をした。屋外で通常のランプと高輝度 LED の明るさを比較し、晴天の日でも遠くから見ることができるかを確認した (図 3)。



図3 SBO表示機の実験

(b)高輝度 LED の点灯方式の実験

高輝度 LED を点灯させる際、どのような回路にすればコンパクトにかつ明るく光るかを重点に2つの回路を考え、比較の実験を行った。

(b)-1 抵抗方式による高輝度 LED 点灯

高輝度 LED を3個ずつ3組作り、各組の電流が15mA程度になるように抵抗で接続する(図4)。

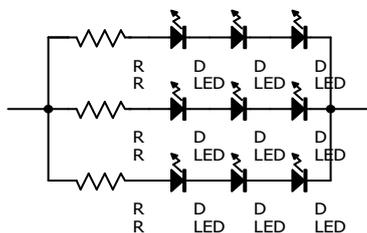


図4 回路図

(b)-2 定電流ダイオード (CRD) による高輝度 LED 点灯

高輝度 LED を2個ずつ5組作り15mAの定電流ダイオード (CRD) で接続する(図5)。

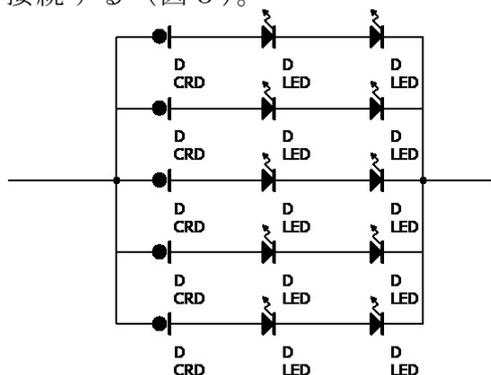


図5 回路図

・実験の結果

図4の回路では、明るさにむらが発生し、遠くから見えないときがあった。しかし、図5の回路では図4の回路のときのようなむらが発生せず、安定して明るかったため図5の定電流ダイオードによる高輝度 LED 点灯方式を採用して回路を作ることにした。

(c)表示板への取り付け

図5の回路を7組作り、それぞれランプの元の電球に置き替えた。

3. 研究のまとめ

今回、先輩方が製作された SBO 表示機を改良した。主に高輝度 LED の部分を中心に改良した。はじめは、高輝度 LED の明るさが弱く外では見えづらく、新しく高輝度 LED に変えることで、屋外でもはっきりと見えるようになった。

また、高輝度 LED を取り付けるうえでどのような抵抗や高輝度 LED を使うのか、取り付けるうえでの接触不良など苦労したが、原因を追求し、修正していく中で新しく知識を得ることができた。

4. 参考文献

*1 水魚堂

<https://www.suigyodo.com/online/schsoft.htm#UPDATEFILES>

*2 秋月電子通商

<https://akizukidenshi.com/catalog/>

*3 岡山工業高校情報技術科課題研究
平成30年度

<http://www.okako.okayama->

c.ed.jp/img/okako/info/kaken/2018/r06.pdf