

プラネタリウムの製作

松山祐輔・入澤裕希

1. 研究概要

プラネタリウムとは、星の運動を再現し映写する装置をいう。ピンホール式プラネタリウムは、電球の光を使って星の像を壁一面に投影するものである。私たちは自作プラネタリウムを作成し、光がどのように壁に映るかを研究した。

2 研究の具体内容

(1) プラネタリウムの構造

プラネタリウムの構造を調べるために簡単なキットを購入して、必要な部品などについて調べた。その結果、電球は 2V/2A の EX 電球、使用環境は真っ暗で壁が白ということである。

構造は、乾電池で点灯する豆電球を光源とし、星座早見盤を透過する光で壁に星座を表示する構造である。

(2) 試作品の製作

市販プラネタリウムのキットを組み立て。壁が白く暗い場所で投影の様子を確認した。

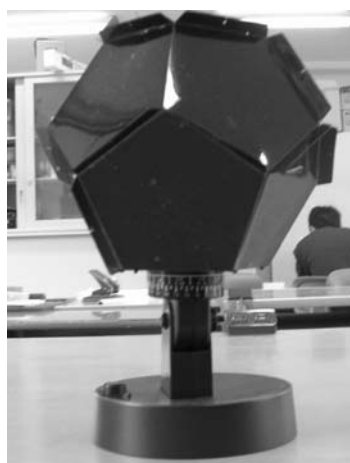


図 1.プラネタリウム

その結果、光は弱いですが条件を満たした場所で

あれば綺麗に光ることが分かった。しかし、目標は教室で投影させることなので豆電球では光が弱い事が分かった。

(3) EX 電球の調査・実験

EX 電球は、フィラメント（光る部分）の構造に特徴があり、外見は豆電球に比べやや大きめの電球である。フィラメントは、一般的な豆電球よりも太く短いコイルを使い、形を小さく抑えている。そのため、投影した星像が大きく拡散せず、シャープな星像を得ることができる。しかし、点灯には豆電球 (0.25 A) の 6 倍、2A の電流を必要とする。



図 2 EX 電球

図 2 の EX 電球の光度を調べるため電圧装置を使って 2V/2A の電圧を加え投影テストを行った。

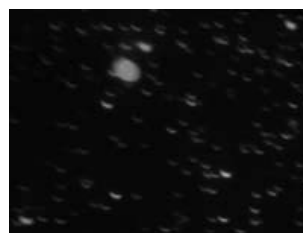


図 3. 標準豆電球の光

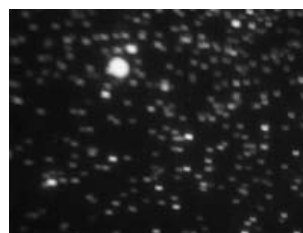


図 4. EX 電球の光

図3が標準豆電球を使ったときの光、図4がEX電球を使ったときの光である。図を見て分かるようにEX電球は標準豆電球に比べはるかに光が強く、光の量が多い。

(4) 安定化電源回路の製作

EX電球は2V/2Aの安定な電源が必要となるため安定化電源回路を製作した。

部品表

| |
|---------------------------------|
| E X 電球 (2V/2A) |
| トランジスタ (2S D 880) ・ (2S C 1815) |
| 抵抗 (1k Ω) |
| コンデンサ (16V 10 μ F) |
| ダイオード (1S S 133) × 4 |
| D C アダプタ (5V/2A) |

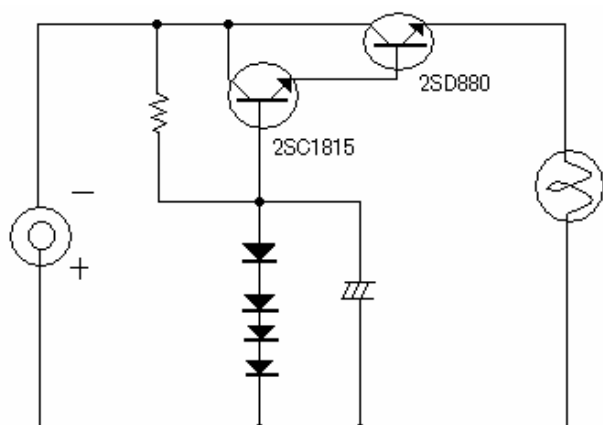


図 5.回路図

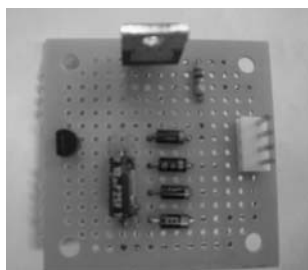


図 6.安定化電源回路 表

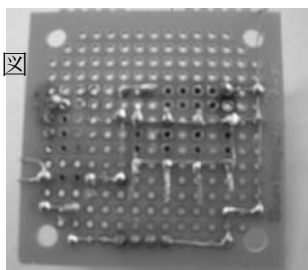


図 7.安定化電源回路 裏

・回路の説明

今回作った安定化電源回路は、5Vの電圧を2Vに安定化し、出力させる回路である。4本のダイオードに加わる2.4Vを基準電圧とし、2SD880のベース・エミッタ間に3Vの電圧が加わるようにしている。そして、残りの2VがEX電球に加わる。入力電圧は5~12Vくらいの任意の電圧で良いが、あまり高い電圧を加えると、2SD880の発熱が増えてしまう。

3.研究のまとめ

最初はこのプラネタリウムを製作するということに決めたときはそれほど難しくないと思っていましたが、インターネットなどで製作方法を調べているとかなりの技術が必要だということがわかりました。そこでキットを組み立て、より美しく光を出すためグレードアップしたプラネタリウムの製作に取り組みました。一般的な電球をEX電球に換え、安定化回路をつくり、プラネタリウムに詳しい方に電話をしてコツを伝授してもらいなんとか最終的には自分たちの思いえがいていた作品にはなりました。

4.参考文献

コバヤシミチオ カガクノトビラ

<http://kagaku-no-tobira.com/proj/001/p001-5.html>