

全文「ですます」調でお書きください。

様式 2

## 課題情報シート

テーマ名 :	LED ステーションの製作				
担当指導員名 :	尾迫 清孝	実施年度 :	27 年度		
施設名 :	関東職業能力開発大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	電気エネルギー制御科		
課題の区分 :	総合制作実習	学生数 :	3	時間 :	12 単位 (216h)

### 課題制作・開発のポイント

#### 【開発（制作）のポイント】

LED ステーションの製作は、学園祭で見て楽しむことができる立体物表示器です。本製作物では、立体的に配置したLEDの点滅を切り替えることにより立体的なグラフィック表現を可能としました。2色のLEDを使用することにより1つのLEDで3色（赤色、青色、紫色）の表現することができます。また、紫色の点灯については、赤色と青色を交互に点灯させることにより可能にしました。

#### 【訓練（指導）のポイント】

学生が自ら考えたテーマであることから、可能な限り学生が自発的に製作する環境としました。課題は、システムを製作するハード部とソフトを制作するソフト部でそれぞれ分担することで責任を明確にしました。ハード部は、1年次に学んだ電子回路製作実習、電子工学基礎実験をもとに学生が行いました。H8<sup>®</sup>マイコンを利用したソフト部は、マイコンの使用法をもとに説明し、その後は問題点をディスカッションしながら、学生が自主的に学べるように意識させました。

### 課題に関する問い合わせ先

施設名 : 関東職業能力開発大学校  
住所 : 〒323-0813 栃木県小山市横倉三竹 612-1  
電話番号 : 0285-31-1711 (代表)  
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/tochigi/college/>

### 課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

# 1. LED ステーションの製作

## 1. はじめに

私たちは電気エネルギー制御科で、電力管理、プログラミング制御、基盤の設計製作を学んだ。本実習では学んだことを活かし、学園祭で見て楽しむことができる製作物を製作することを目的としてあげ、立体物を立体的に表示させる表示器を完成させることを決めた。また、付加価値として本実習の製作物は、方向指示として使用できるようにする。

## 2. 概要

本製作物はLEDを使用した立体物表示器である。2色LEDを使用することにより、1つのLEDで3色の表現や文字、グラフィックの表現を可能であり、マイコンの制御によって実体に近い立体物の3次元表示を可能とする。また表示した立体物を動かすことができる。

## 3. 構成

LEDステーションは表示部(LEDパネル)、制御部、H8/3052®マイコンから構成されている。表1と図1にLEDステーションの仕様と外観図をそれぞれ示す。

表1 LEDステーションの仕様

項目	仕様
本体サイズ	W253×D214×H435 [mm]
本体質量	3.7[kg]
表示部のサイズ	W160×D130×H250 [mm]
表示部のLED個数	1500[個]

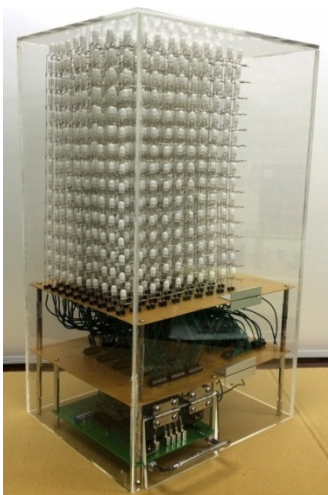


図1 LEDステーションの外観図

図2にLEDステーションの仕組みを示す。

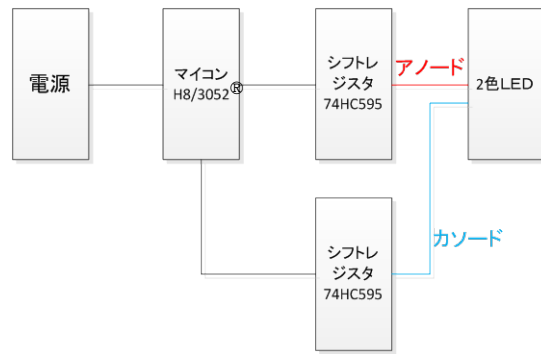


図2 LEDステーションの仕組み

### 3-1 表示部(LEDパネル)

本製作ではLEDを上からではなく、横から見て使用する。縦に15個、横に10個を1面とし、縦に10個並べ、LEDステーションの表示部を形成する。縦の列にLEDの赤のアノード、青のアノードをそれぞれまとめ、横の列にカソードをまとめて接続する。図3にLEDパネルの1面分の外観図を示す。

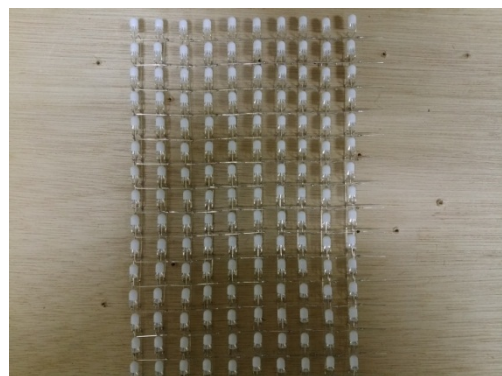


図3 LEDパネルの1面分の外観図

### 3-2 制御部

H8/3052®マイコンを使用して出力レベルを制御し、電流を流して2色LEDを点灯させる。このH8/3052マイコンでは出力が足りないため、シフトレジスタ(74HC595)を使用し出力を拡張する。

## 4. LEDパネルの点灯の仕組み

点灯時にはLEDに属しているアノードの出力をHレベルにし、カソードの出力をLレベルにすることで、

電流がアノードからカソードに流れLEDが点灯する。消灯時にはLEDのアノードとカソードの出力を同じレベルにすることで、電流は流れないのでLEDは消灯する。LEDパネルを制御する時は、マイコンからアノードを制御するシフトレジスタと、カソードを制御するシフトレジスタにデータを送る。シフトレジスタに送られてきたデータをもとに出力レベルが決まる。図4にLEDパネルの一部に赤色を点灯させたパターンと、図5にLEDの一部に青色を点灯させたパターンを示す。図4はLEDパネルの一部の真ん中2つにLEDの赤を点灯させるための制御図であり、図5はLEDパネルの一部の上2つにLEDの青を点灯させるための制御図である。それぞれの図の矢印は、流れる電流の向きである。

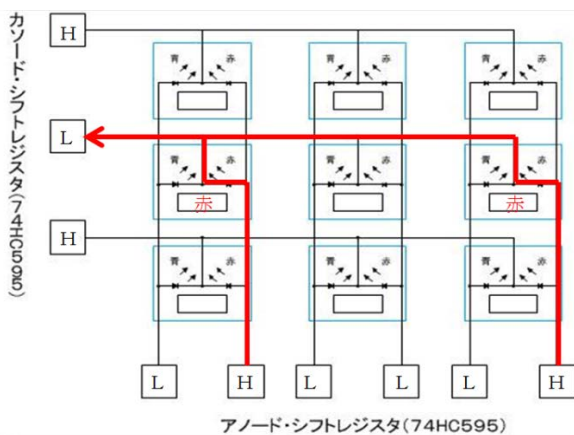


図4 LEDパネルの赤色の点灯パターン

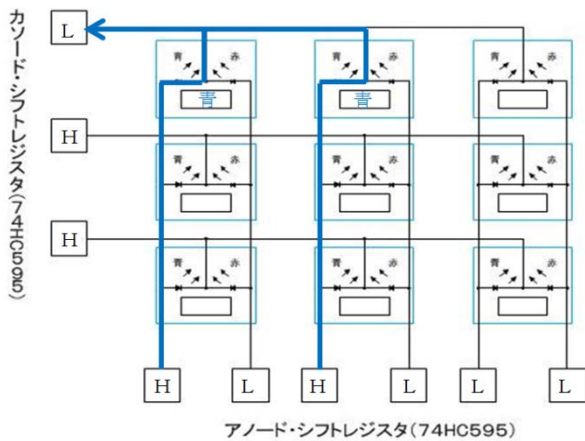
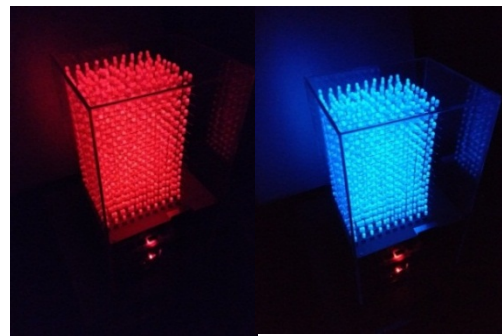


図5 LEDパネルの青色の点灯パターン

## 5. LEDパネルの表示結果

### 5-1 3色の全点灯

実際のLEDパネルに赤色と青色の全点灯を図6に示す。また、赤と青を点灯で交互に点灯させることで人間の目には紫色が点灯しているように見え、紫色の発光を可能にした。紫色の全点灯を図7に示す。



(a)赤色 (b)青色

図6 2色の全点灯



図7 紫色の全点灯

### 5-2 立体物の表示と動作

立体物として大学のマークを立体物にしてLEDパネルに表示できた。また、球体と矢印を表示させて、時間で区切って点灯させていくことで、立体物を実際に動いているように見せることができた。

## 6. 改善点

IC (74HC595)の電流規格がLEDの電流値に満たしていないので、本来よりも暗い点灯となった。改善点としては、LEDの電流値に合わせたICの選定、またはLEDステーションにドライブ駆動回路を入れる。

スイッチの部分と制御部の間に仕切りがないため、配線に指が当たるとノイズが発生する。改善点としては配線に指が当たらないように、仕切りができるように設計をする。

## 7. おわりに

製作当初の目的の立体物の表示や表示した立体物を動かすのに成功した。しかし改善点に書いたように反省点が多く、思っていた光の強さにならなかった。回路や部品の選定を見直して、LEDの光の強さを強くできるようにしたい。

### 参考文献

- 1)3×3×3 LED Cubeメイキング(Qiita HP)
- 2)平成24年度 制御技術科(電光掲示板の製作) 資料

# 課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 9月 14日

科名：電気エネルギー制御科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		LED ステーションの製作	
担当教員		担当学生	
○電気エネルギー制御科 尾迫 清孝			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>立体物表示ができる表示器を作ることで、設計、製作、組立および各部の調整等の総合的な技術を身に付けるとともに、LED ステーションの制作の設計を通して実践的な電子回路設計技術、制御システム技術を身に付けます。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>本製作物では、立体的にグラフィック表示させることを目標とし、「モノづくり」の面白さや発展性を理解するとともに、期限までに成果物を完成させることでスケジュール管理の重要性を確認します。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>グラフィックも表現できるLEDタワー型表示灯です。(15×10×10)個のLEDをマイコンを使い制御して3次元表示を目指します。LEDは、2色のLEDを用いて表現できる幅を広げます。LEDの数が1500となるため回路が複雑になりますが、レイアウトを十分に考え、見て楽しむイルミネーションを製作します。また、完成後は、動作確認を行い、報告書を作成します。</p>			
No	取組目標		
①	15×10×10=1500個のLEDをハンダ付けします。		
②	マイコンを用いてLEDタワー型表示灯のプログラムを作成する。		
③	大量のLEDを用いるため電力管理を行います。		
④	想定した動作が行われなかった場合には、問題を分析し、その問題の解決に取り組みます。		
⑤	5S(整理、整頓、清掃、清潔、躰)の実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑥	材料、工具、機器及び部品等については、チェックリストを用いて厳密に管理します。		
⑦	実習の進捗状況や、発生した問題等については、単独、グループの場合にかかわらず、担当教員へ報告します。		
⑧	グループメンバーの意見に耳を傾け、課題解決に向けた目的や目標及び手順や方法について共通の認識を持ちます。		
⑨	各自が与えられた役割を果たし、グループメンバーをフォローし合って、グループのモチベーションを維持します。		
⑩	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		