［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	静岡大学大学院
作品名	フルカラーLED キューブ制御教材の開発	人数	１名

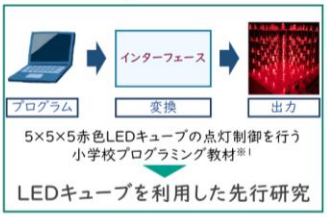
目的

1. 立体LEDキューブの製作とその点灯制御をフルカラーLEDで構成する
2. 立体LEDキューブの構成を8×8×8にする

結論

1. ダイナミック点灯によって1面(8×8)の点灯制御が実現できた
2. 点灯制御可能な8×8LED平面を8面組み合わせ立体化することが可能になった

研究背景



5×5×5赤色LEDキューブの点灯制御を行う小学校プログラミング教材※1

LEDキューブを利用した先行研究

省エネルギーなLED電球※2

電車や新幹線などの電光掲示板※3

LEDを利用した照明の普及

今後の展望

1. 8×8×8立体LEDキューブの完成
   - 各面を制御するPIC同士の同期を可能にする
2. 立体LEDキューブとPCの接続
   - プログラミング言語・インターフェース基板の選定
3. シミュレーションソフトの開発

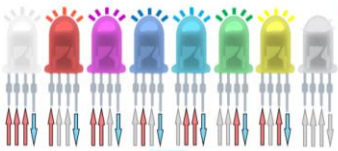
開発する教材の概要

PC　インターフェース　出力装置

・出力装置にLEDキューブを使用
・一般的な教育用プログラミング言語による制御
・プログラムのシミュレーターソフトを搭載

出力装置

- フルカラーLED(HV-5RGB25)を8×8×8に立体配線したLEDキューブ

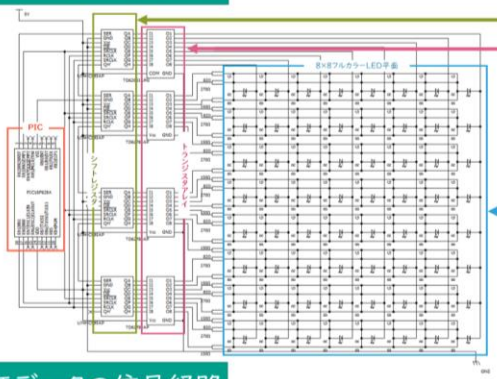


4本のピンのON/OFF制御によって8色の点灯ができる

R	G	B	カソード	色
0	0	0	0(L)	消灯
L	0	0	L	赤(R)
0	L	0	L	緑(G)
L	L	0	L	黄(Y)
0	0	L	L	青(B)
L	0	L	L	紫(M)
0	L	L	L	空(C)
L	L	L	L	白(W)

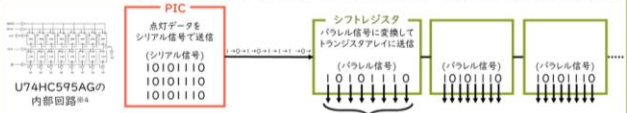
ON/OFF制御を0/1に置換できる

1面(8×8)の制御回路



シフトレジスタ

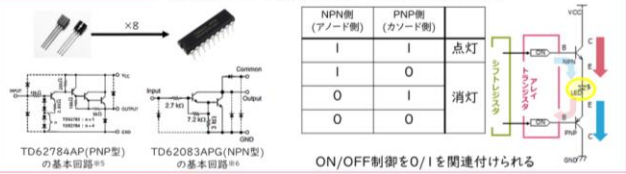
・U74HC595AGはフリップフロップ回路の集合体でシリアル信号をパラレル信号で出力する
・直列に繋げることでシフトレジスタ1つ当たり1byteのデータをパラレル出力することができる



U74HC595AGの内部回路※4

トランジスタアレイ

・トランジスタアレイはトランジスタが複数個集積された部品であり，入力信号によってそれぞれ内部のトランジスタのコレクタ・エミッタ間に電流が生じる



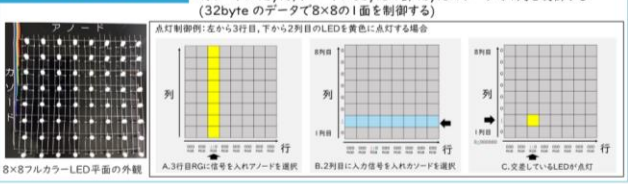
TD62784AP(PNP型)の基本回路※5　TD62083APG(NPN型)の基本回路※6

NPN側(アノード側)	PNP側(カソード側)	
1	1	点灯
1	0	
0	1	消灯
0	0	

ON/OFF制御を0/1を関連付けられる

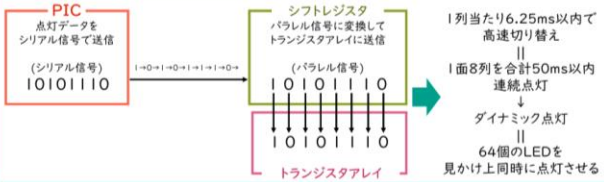
8×8フルカラーLED平面

・列ごとにカソード，行ごとにアノードを並列に接続する
・カソードに1byte，アノードに3byteの計4byteのデータで1列を制御する
(32byte のデータで8×8の1面を制御する)



8×8フルカラーLED平面の外観

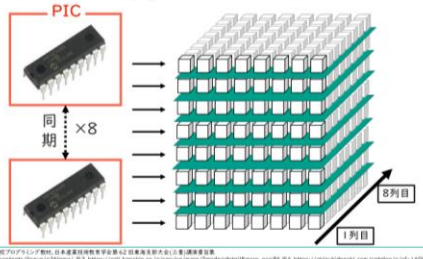
点灯データの信号経路



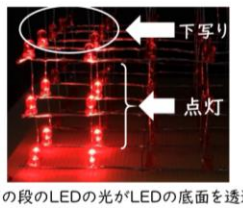
1列当たり6.25ms以内で高速切り替え
||
1面8列を合計50ms以内連続点灯
↓
ダイナミック点灯
||
64個のLEDを見かけ上同時に点灯させる

立体化に向けた構想

- 1面の制御回路を8セット用意して立方体状に積み上げ立体LEDキューブを構成
- 各面を制御している8つのPICを同期させ8×8×8=512個のLEDをダイナミック点灯で制御

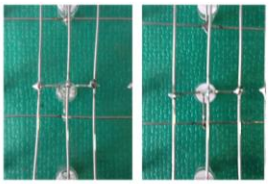


下写り防止処理



下の段のLEDの光がLEDの底面を透過

本来点灯していないはずの3段目のLEDが点灯して見える「下写り」が起きる



各フルカラーLEDの底面に直径5mmのタックシール(白)を半円状にしたものを接着※7