

# J3D: LEDを用いた3Dディスプレイによる 日本語デジタルサイネージの実現

中村 玲奈<sup>†</sup> 鯨井 政祐<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 埼玉工業大学 工学部 情報システム学科

## 1. 研究の背景と目的

LEDを用いたL3D Cubeは、少ないピクセルながら様々な応用を可能にする3Dディスプレイである。しかし、文字情報表示装置としての応用を考えた場合に、日本語が表示できないという問題があった。そこで本研究では、超少ドット日本語フォントをL3D Cubeに表示する手法を開発することを目的とする。

## 2. 要素技術

**2.1 L3D Cube** L3D Cubeとは、LEDを用いた3Dディスプレイである。512個のLEDが8×8×8で設置しており、フルカラーLEDを使用している。Arduino基板を接続することでArduino言語でのプログラム制御が可能となる。

**2.2 恵梨沙フォント** 恵梨沙フォントとは、8×8ドットのフリー日本語フォントである。少ないドットでも複雑な漢字が判読可能なようにデザインされている。6877文字がJISコード順に収録されている。

## 3. 提案するシステム

**3.1 仕様** 図1に本研究で提案するシステムの使用イメージを示す。L3D Cubeに恵梨沙フォントで、文字列を1文字ずつ表示できる。固定モードでは前面のみに表示が行われ、スクロールモードでは前面から後面に向かって移動しながら文字を表示する。接続したPCから任意の文字列を送信できる。

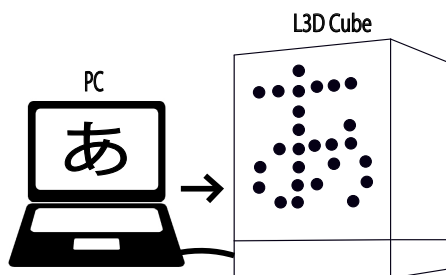


図1: 使用イメージ

**3.2 実装** 本システムは、任意の文字列を読み取って変換しL3D Cubeへと送信するPC側プログラムと、そのバイト列を受信してL3D Cubeに表示させるArduino側プログラムからなる。

**3.2.1 PC側プログラム** 動的に任意の文字列を表示させるため、文字列はテキストファイルに保存しこれを実行時に読み取る方式とした。ここで、現在事実上標準のエンコーディングはUTF-8であるが、恵梨沙フォントはJISコード順に収録されている。そこで、(1)UTF-8のファイルを読み込んでJISコードに変換し、さらにエスケープシーケンスを削除して文字のみのバイト列とし、(2)そのバイト列をシリアル通信でArduino側プログラムへと送信する、という構成を採ることとした。前者はPython 3.7.1で、後者はVisual C++ 2015で実装して連携動作させるようにした。PCからArduinoへの通信を行うためにezSerialLibを用いた。

固定モードとスクロールモードの判別に、送信するバイト列の先頭2バイトをモードヘッダとした。それ以降は文字データを1文字につき2バイトずつ送信するようにした。

**3.2.2 Arduino側プログラム** Arduino側プログラムは、Arduino IDE 1.8.5で開発した。受信したバイト列のモードヘッダにより表示モードを決める。それ以降は2バイトずつ、JISコードの上位バイトと下位バイトに当てはめて、何文字目を表示させたいのかを判別した。ただし恵梨沙フォントにはJISコードすべての文字が含まれているわけではないので、未収録文字の詰め処理を実装した。表示させる文字の区点が確定したら、恵梨沙フォントからドットデータを読み出す。ここで、Arduinoに通常搭載されている不揮発性メモリでは54KBある恵梨沙フォント全体を格納するには容量が足りず、かと言ってSDカード等から都度読み出す方式は低速になる。そこで、フラッシュメモリ領域の豊富なArduino MEGA 2560を使用することとし、フォントデータはヘッダ化して実行ファイルに埋め込むようにした。また同領域にフォントデータが配置されるようにPROGMEM APIを適用した。読み取ったフォントデータを16進数からピクセル並びの2進数へ変換させ、0ならば対応する位置のLEDを消灯、1ならばLEDを点灯させた。これを繰り返し、文字列の表示を行った。座標位置を固定することで前面のみでの固定表示を実現し、座標を1つずつずらして表示し、ずらす前の処理を0に戻して消灯させることを繰り返すことで、スクロール表示を実現した。

## 4. 実験

L3D Cubeへの恵梨沙フォントでの日本語文字列表示実験を行った。図2のように仕様通りに表示され、固定モードでは前面での文字列表示が行われた。スクロールモードでは前面から後面への文字の移動が確認できた。

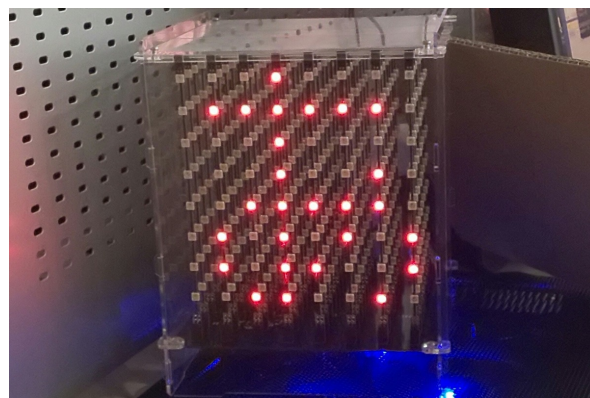


図2: 実験結果

## 5. まとめと今後の課題

L3D Cubeに任意の日本語文字列表示を行うシステムJ3Dを開発した。3Dディスプレイならではの文字のスクロール移動を実現した。今後の課題として、表示する文字数の制限解除や、スクロール以外の3D表示機能を付ける事が挙げられる。