

三次元掲示装置としての 三次元バーサライタの提案

奈良工業高等専門学校

電子情報工学専攻 1年

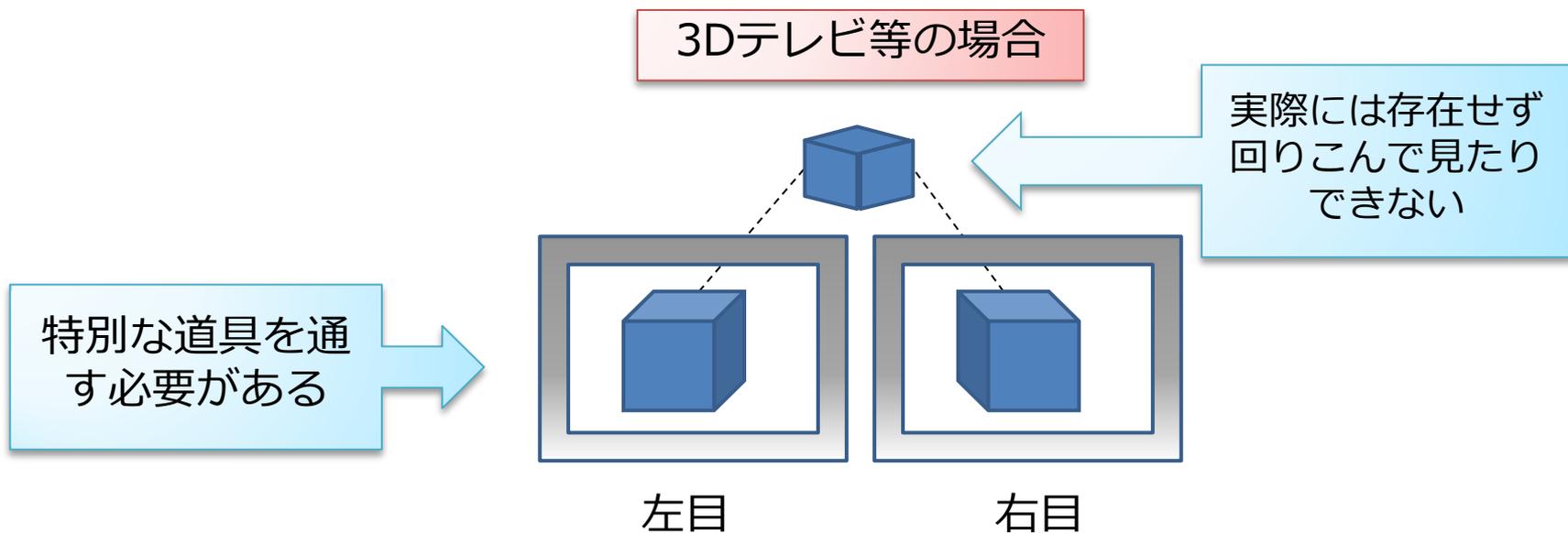
土井研究室 木崎聡志

目次

- 研究背景・目的
- バーサライタについて
- 先行研究
- 提案手法
- まとめ

研究背景

- 近年三次元表現技術が注目されている
 - その内の多くは**二次元表示を錯覚**させているだけ
- **特別な道具を必要**とする場合が多い
 - 同時に見られる人数に制限がつく

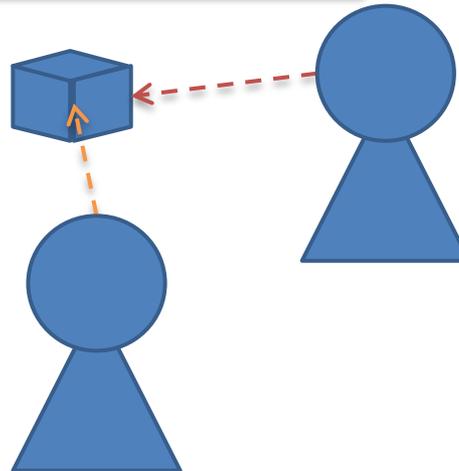


研究目的

- 全方位から見る事ができる三次元表示をしたい
 - 特別な道具を使うことなく直接見たい
-
- バーサライタを三次元化すれば可能ではないか？
→三次元バーサライタを提案

真の三次元表示の場合

実際の空間上に存在するのでいかなる方向からでも見える



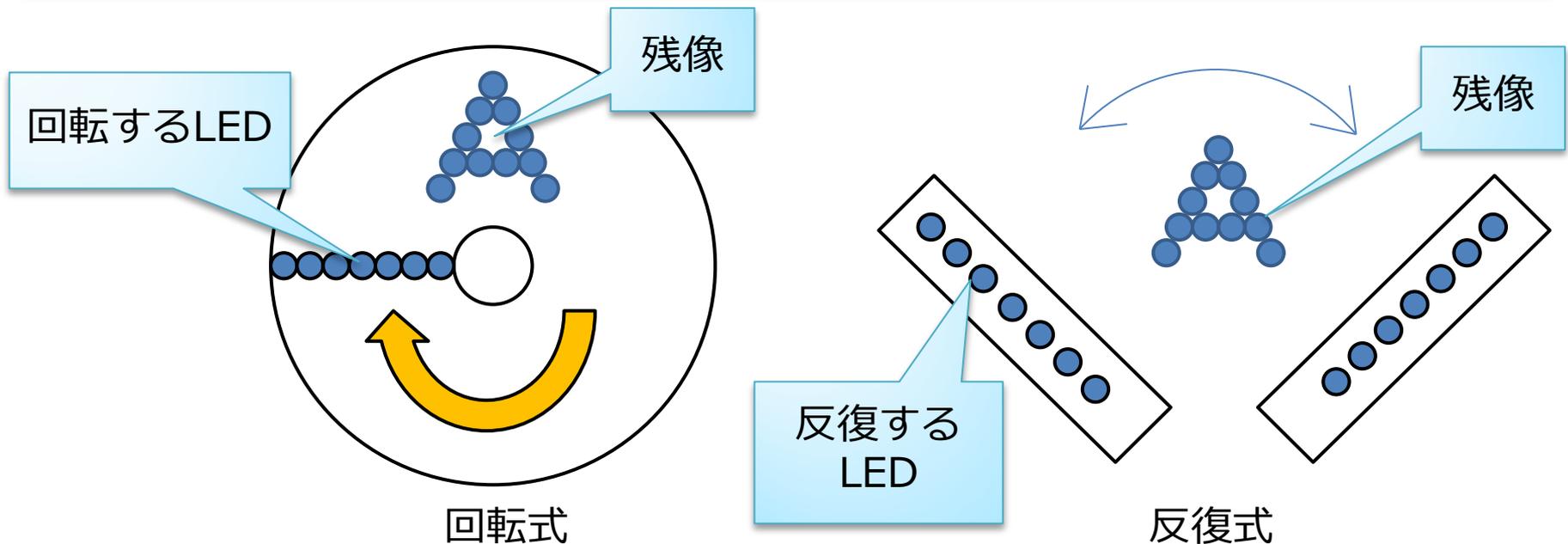
バーサライタとは

- LEDなどの光源を一行に並べた機器
- これを発光させながら移動させる
 - これにより発生する残像を利用し文字や絵を表現



バーサライタの種類

- 回転式
 - モータで光源を回転させることにより残像を発生
- 反復式
 - 手動で光源を反復させることにより残像を発生



先行研究

バーサライタは
二次元表現が基本



そこでまず二次元
バーサライタを製作



それを参考に三次元
バーサライタを製作



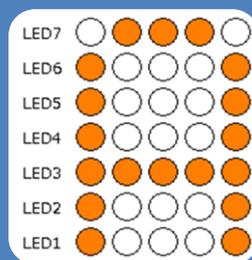
マイコン

- FEZ Cerb40 - .NET Micro Framework



センサ

- リードスイッチ

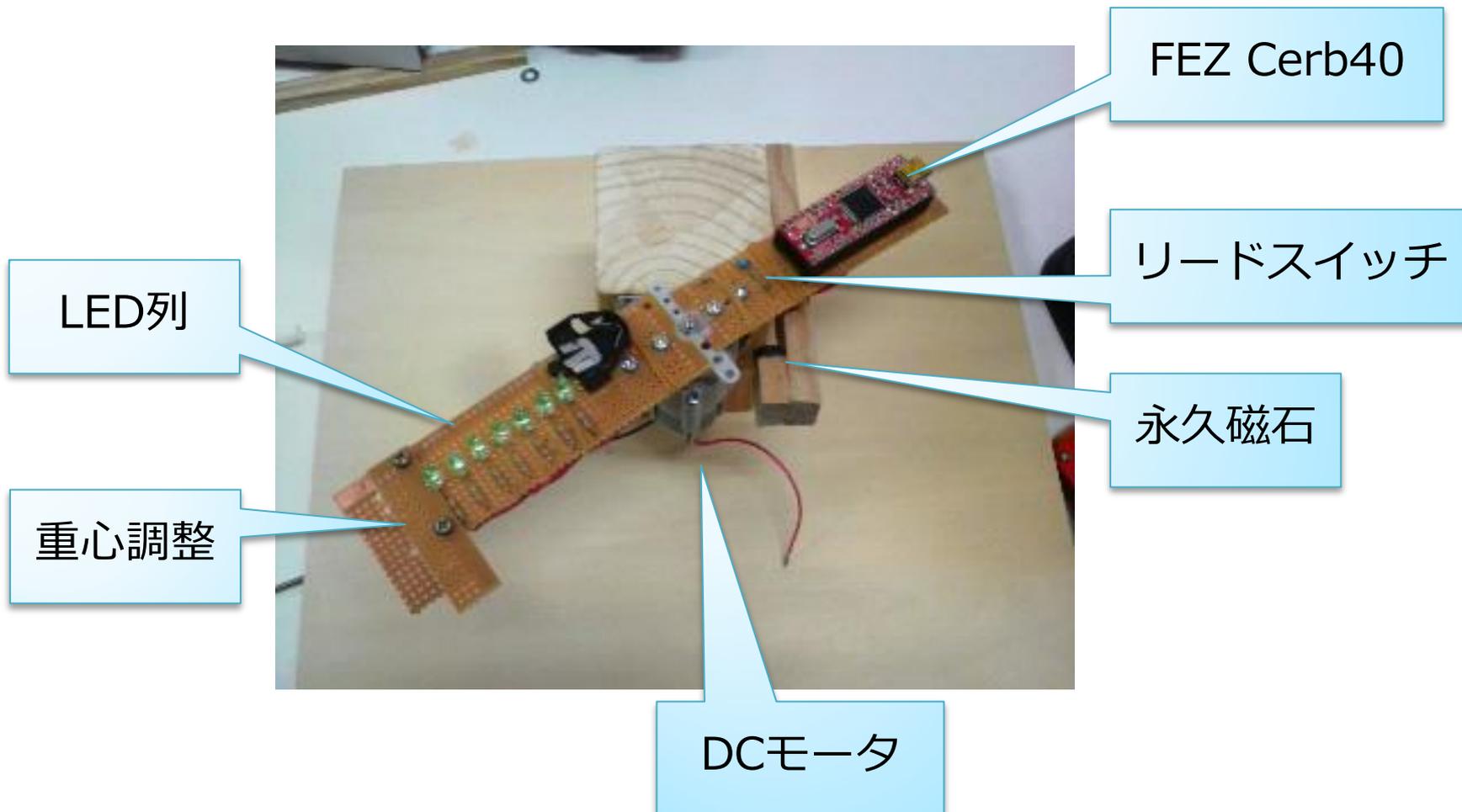


表現方法

- 7×5ドットマトリクス

先行研究－製作物

- 製作した二次元バーサライタ



先行研究－結果と考察

- 1ドット列表示あたり2msの発光時間で安定した定位置表示を確認できた
- 一文字当たりの角度：約45°
- 一文字の表示時間：15ms
 - 約500rpmで十分表示可能



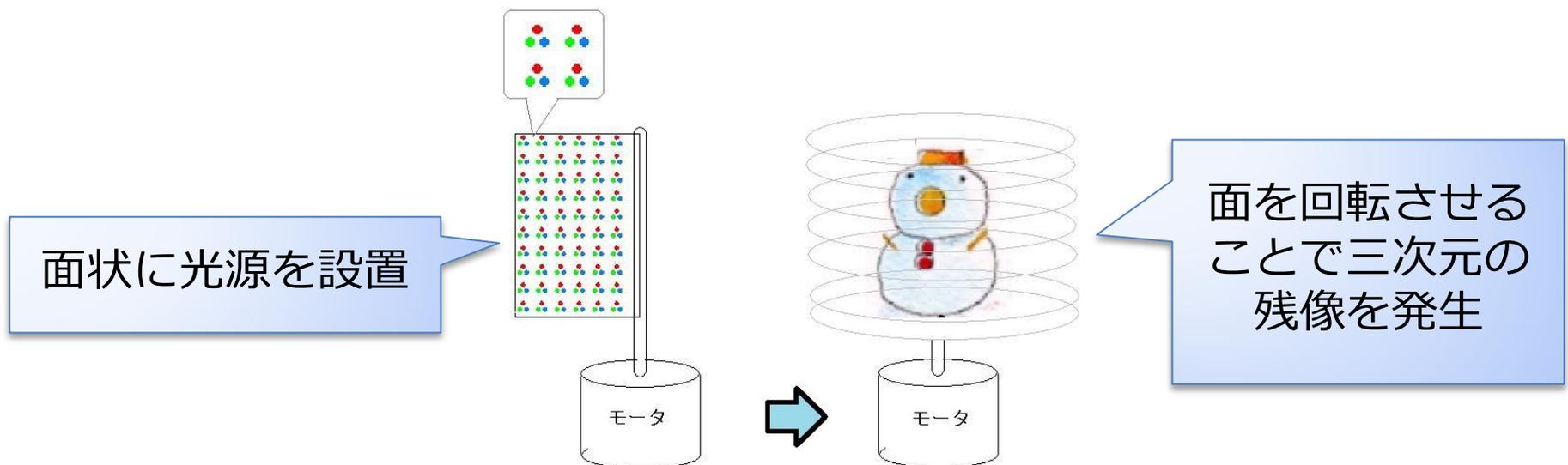
.NET Micro Frameworkはミリ秒しか扱えない



更なる高速のダイナミック点灯可能な環境が必要

提案手法 – 三次元バーサライタ

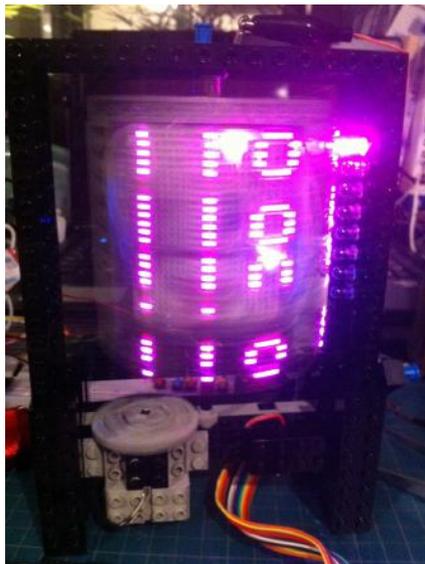
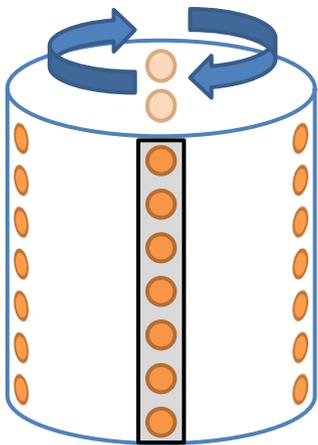
- 二次元バーサライタ
 - 列(一次元)で残像を発生→二次元を表現
- 三次元バーサライタ
 - 面(二次元)で残像を発生→三次元を表現



提案手法 - 類似機器

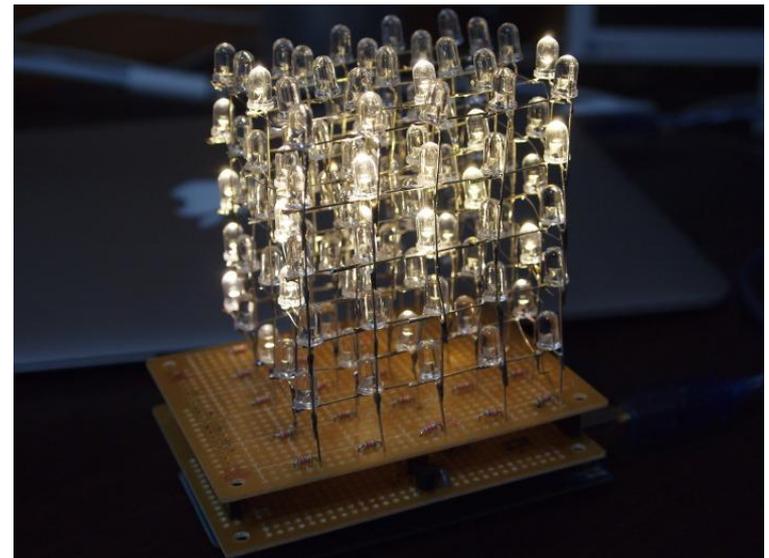
円筒表示型バーサイタ

- LED列を縦に並べ、それを回転させることにより円筒状に残像発生
- 円筒内部は表現不可



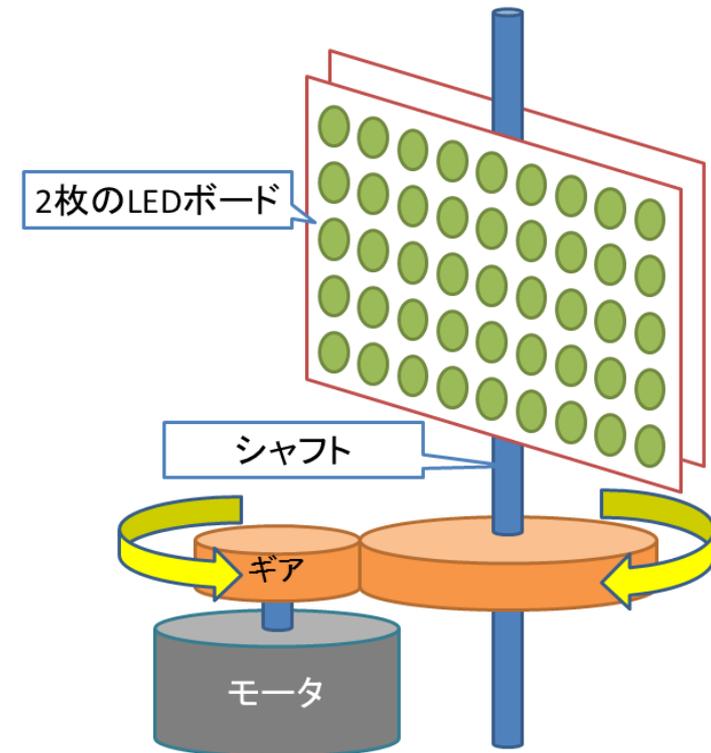
LEDキューブ

- 直接LEDを立方体に配置
- モータやセンサが不要
- LED数が一辺の三乗
- ドットが粗い



提案手法－機構イメージ

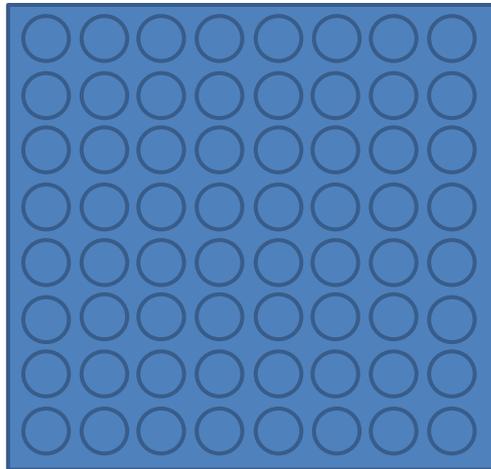
- シャフトに2枚の同形LEDボードとギアを固定
- ギアを介し、モータのトルクをシャフトに伝える
- LEDボード回転に合わせて点灯、任意の残像を発生させる



提案手法 - 表示イメージ

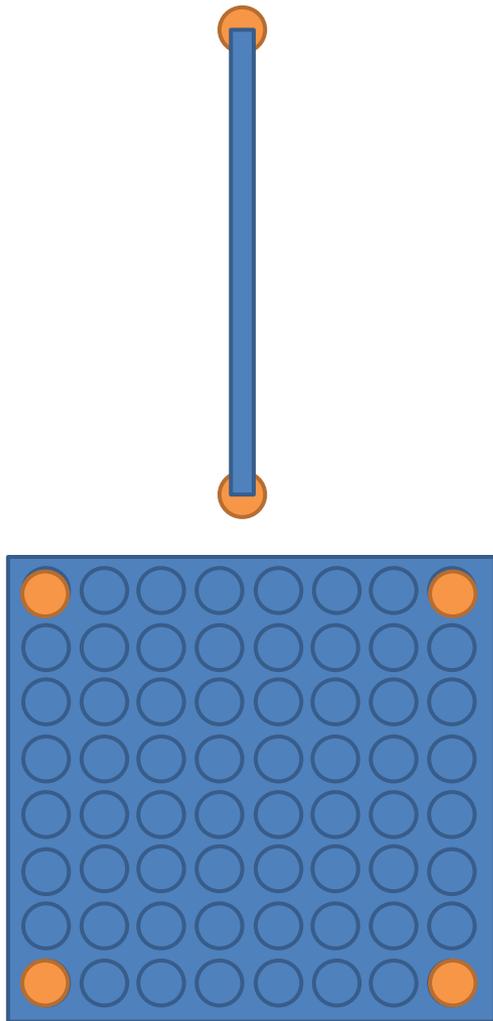


回転するLEDボード
を上から見た様子

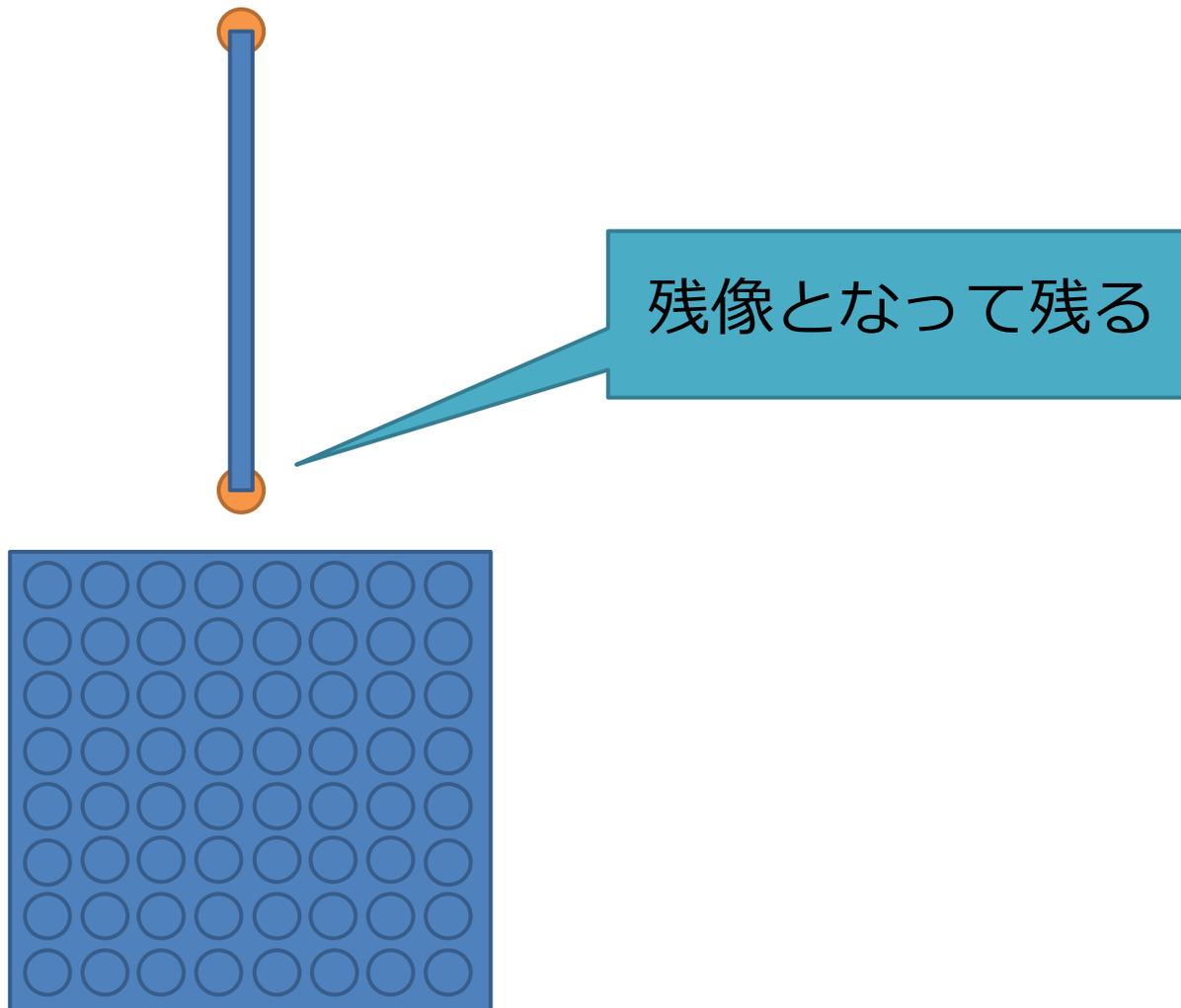


LEDボードの状態

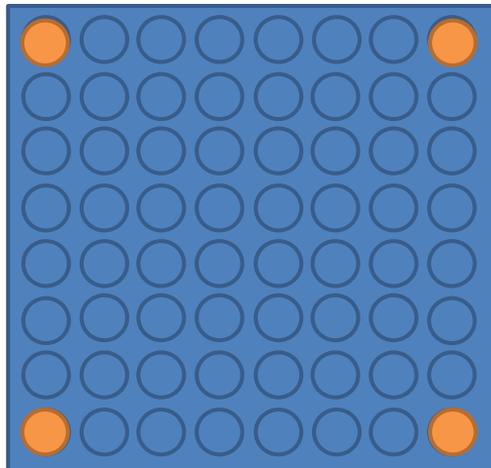
提案手法 - 表示イメージ



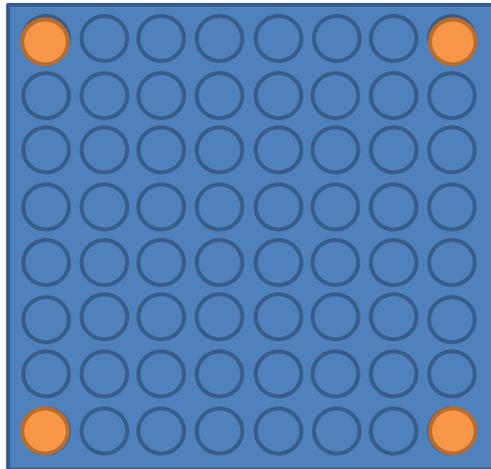
提案手法 - 表示イメージ



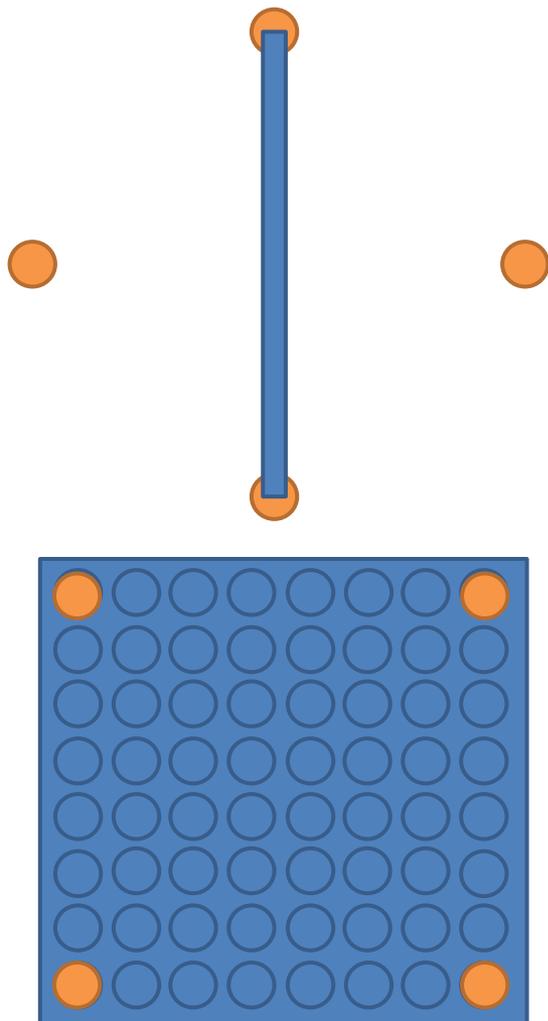
提案手法 - 表示イメージ



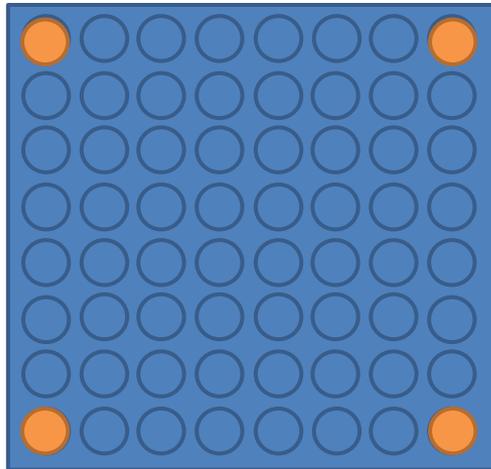
提案手法 - 表示イメージ



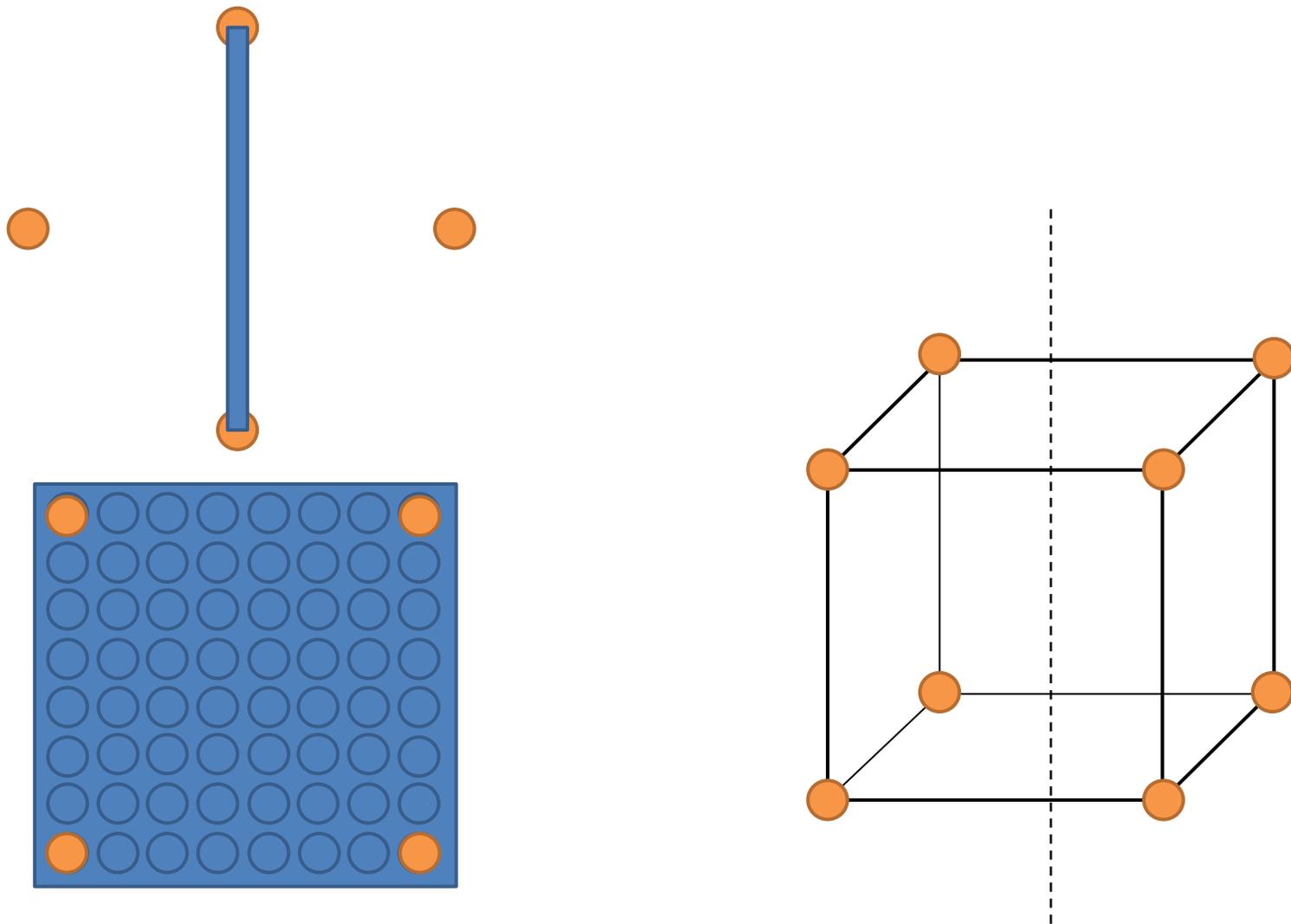
提案手法 - 表示イメージ



提案手法 - 表示イメージ

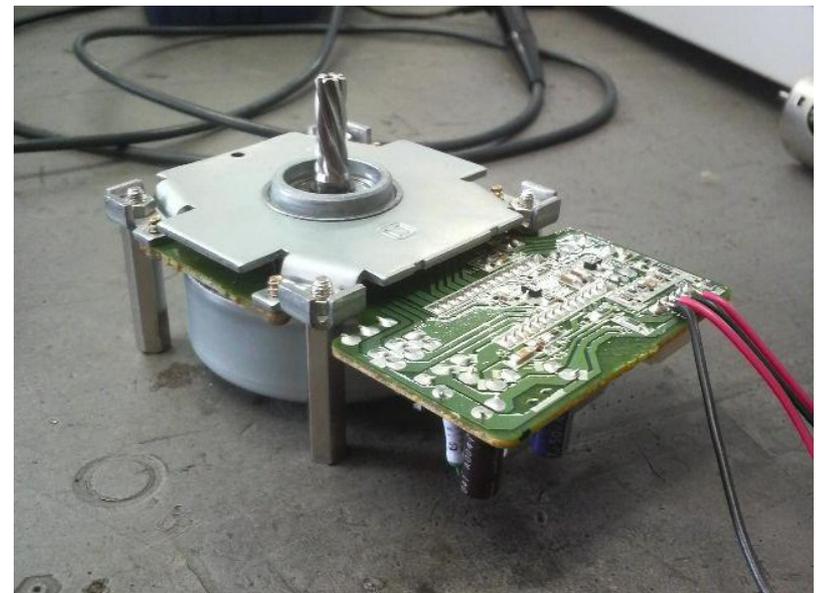


提案手法 - 表示イメージ



提案手法 – モータ

- 三次元バーサライタは二次元バーサライタより回転部の負荷増加
 - より大きなトルクが必要
- ブラシレスモータを使用
 - 特徴
 - トルクが大きい
 - 駆動音が小さい

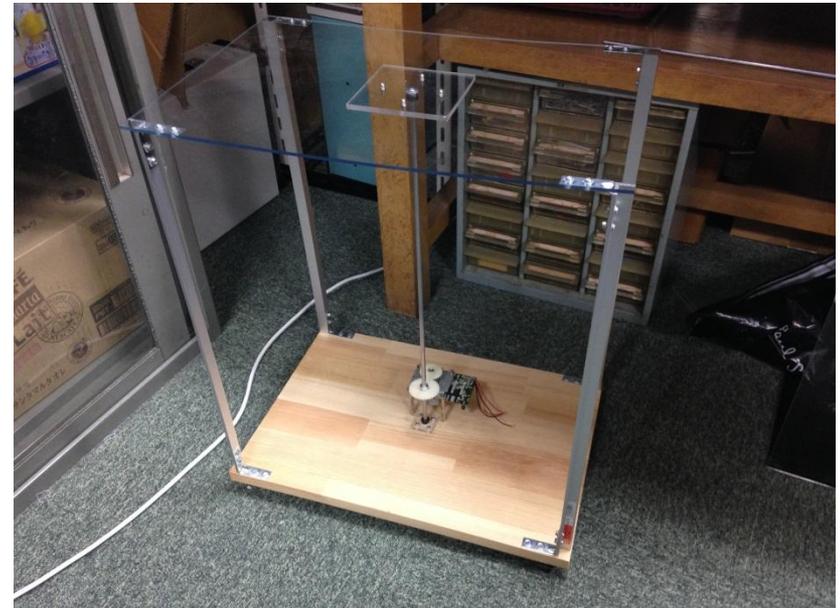


提案手法－回転部(土台)

- 回転部の製作
- 回転部に求められるもの
 - 安定感・強度
 - 周囲からの見やすさ



足は振動に強いゴムを使用



全体像

提案手法－回転部(土台)

- 回転部の製作
- 回転部に求められるもの
 - 安定感・強度
 - 周囲からの見やすさ



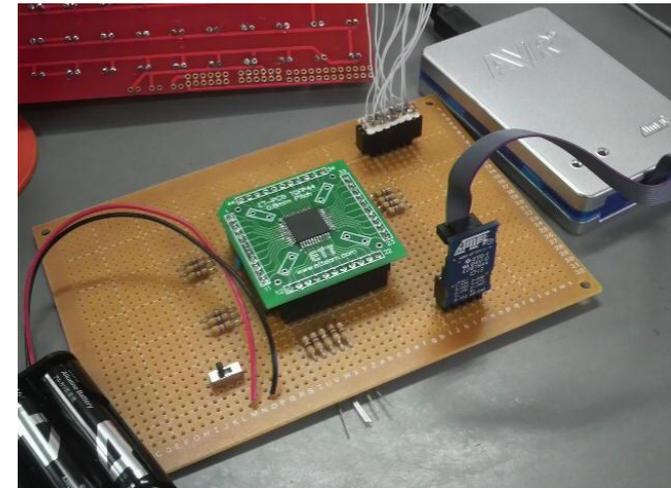
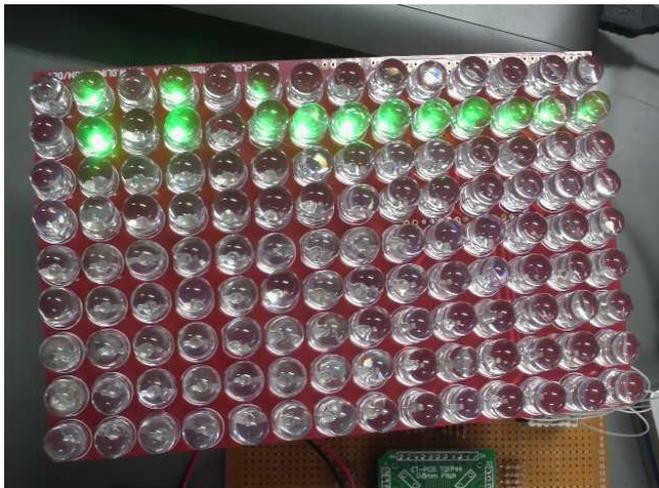
天板及び土台との接合部は軸受を使用



回路部との接合はシャフトホルダ使用

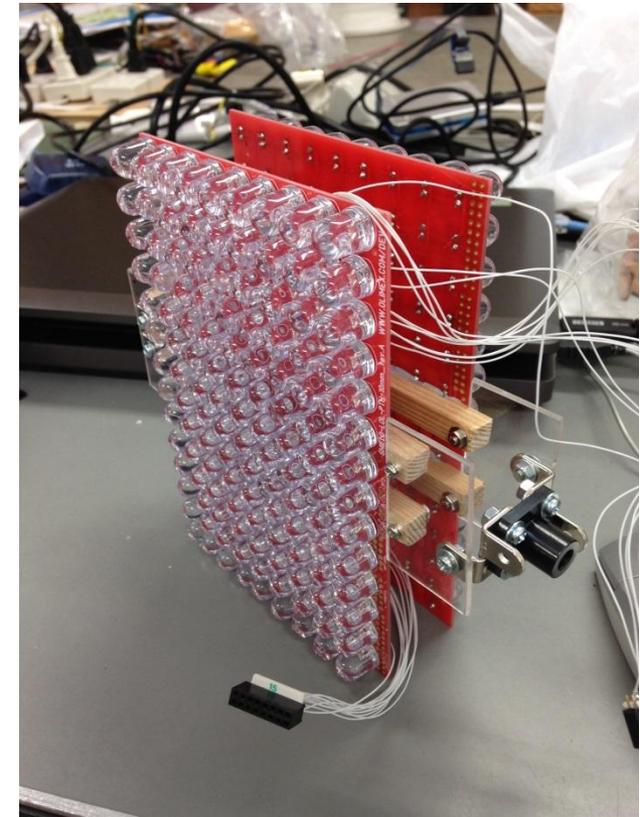
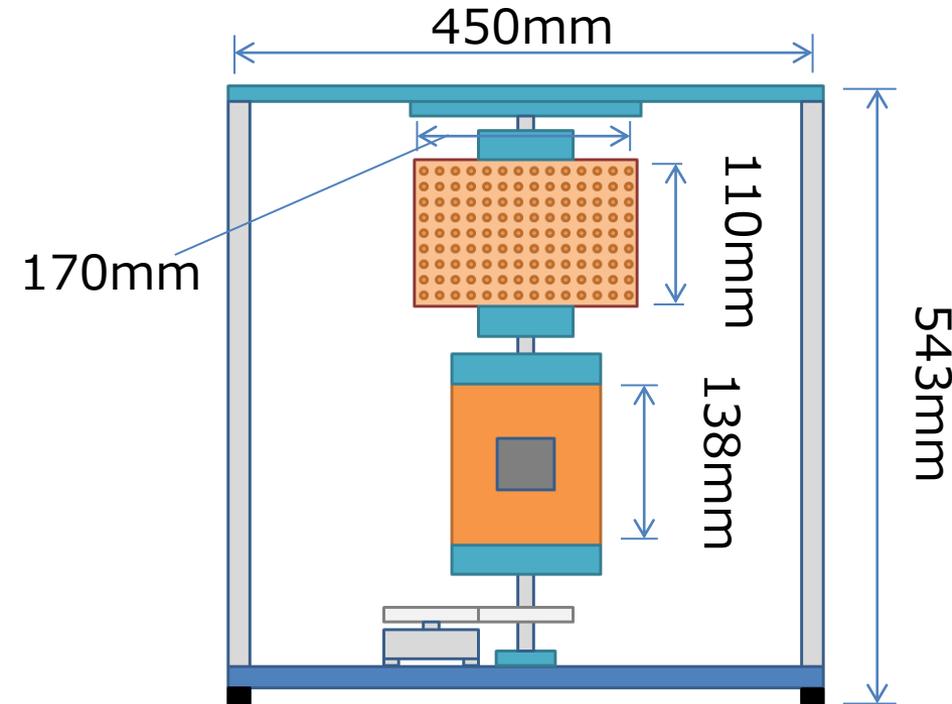
提案手法－点灯制御回路

- 使用するマイコン
 - 先行研究で使ったFEZ Cerb40は基本ミリ秒単位
 - 本研究のダイナミック点灯には不向き
- マイクロ秒で制御可能な環境を持つマイコン
 - ATmega1284pを採用



提案手法 - 光源

- LEDシールドを使用
 - OLIMEX SHIELD-LOL-10MM(GREEN)
 - 9行14列(126個)
 - LEDは全て緑色単色表示



製作物の展示

- 青少年のための科学の祭典2013 - 11月23日(土)
- サイエンスライブ in 生駒 - 12月1日(日)

いただいた意見・感想

「文字は出ないの？」
→文字出力への期待

「一色しか光らないの？」
→多色発光への期待

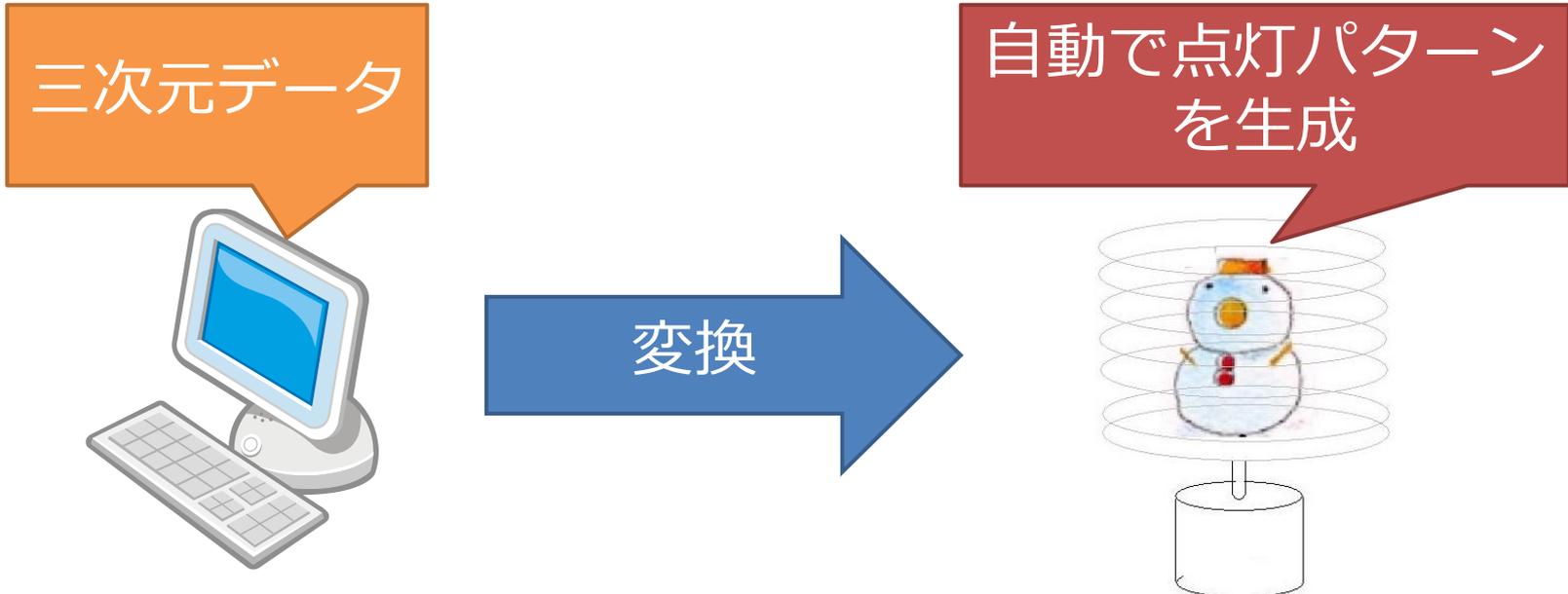
「遠くからも良く見えてました」
→広告等への応用の可能性



サイエンスライブの様子

三次元データ変換アルゴリズム

- 現時点で行っている三次元表示は発光タイミングを推測して手動で設定している
- 3DCADなどによる三次元データをそのまま発光パターンに変換するアルゴリズムが必要



まとめ

- 先行研究から得られたことを元に三次元バーサライタの具体的なイメージを考案
- LEDボードを用いた回路部を製作
- ブラシレスモータを用いた回転土台部の製作
- 製作物を展示

今後の課題

- 回転部と回路部の接続
- 変換アルゴリズムの考案