

レゴと「がじえるね」で作る  
回転 LED ディスプレイ型携帯ゲーム機

# 『がじえボーイ』の紹介

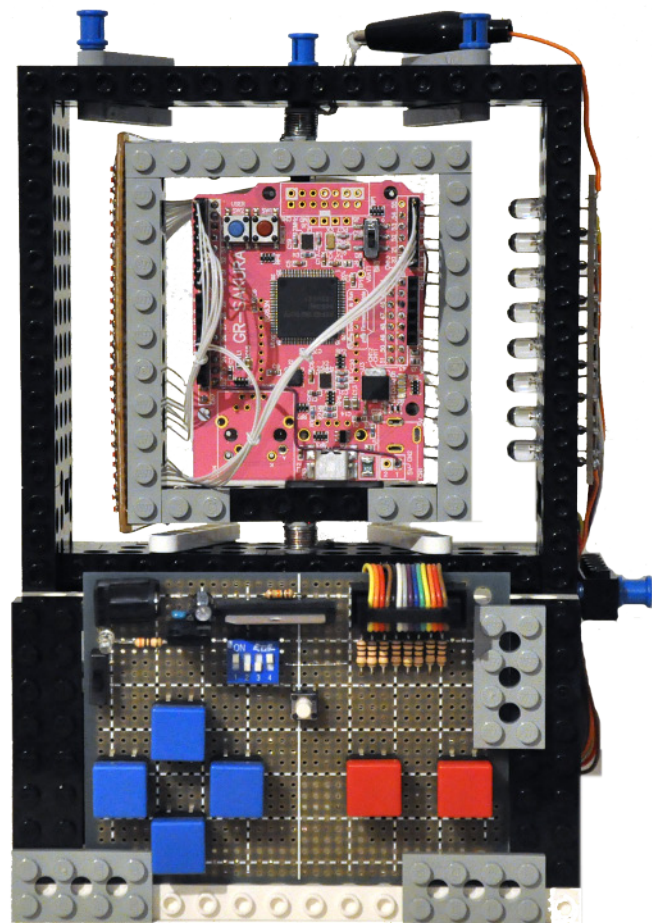
倉内 誠 (@pluis9)

# 自己紹介



- 都内の印刷会社に努めている非エンジニア
- ニキシー管がきっかけで去年末頃から電子工作が趣味に。アナログはまだ良く分かりません。
- ツイッターでがじえるねのを知り、Arduinoが未経験ながらもプロデューサーに応募。

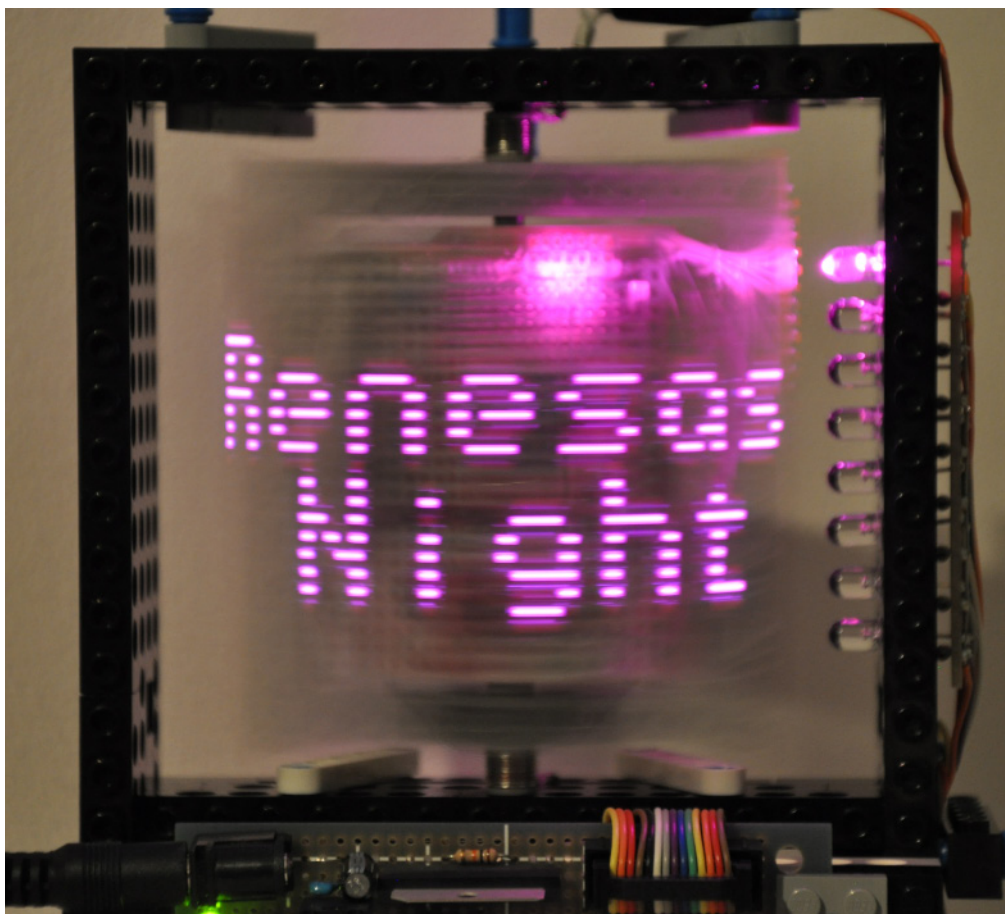
レゴテクニックと  
がじえるねで  
こんなものを  
つくってみた



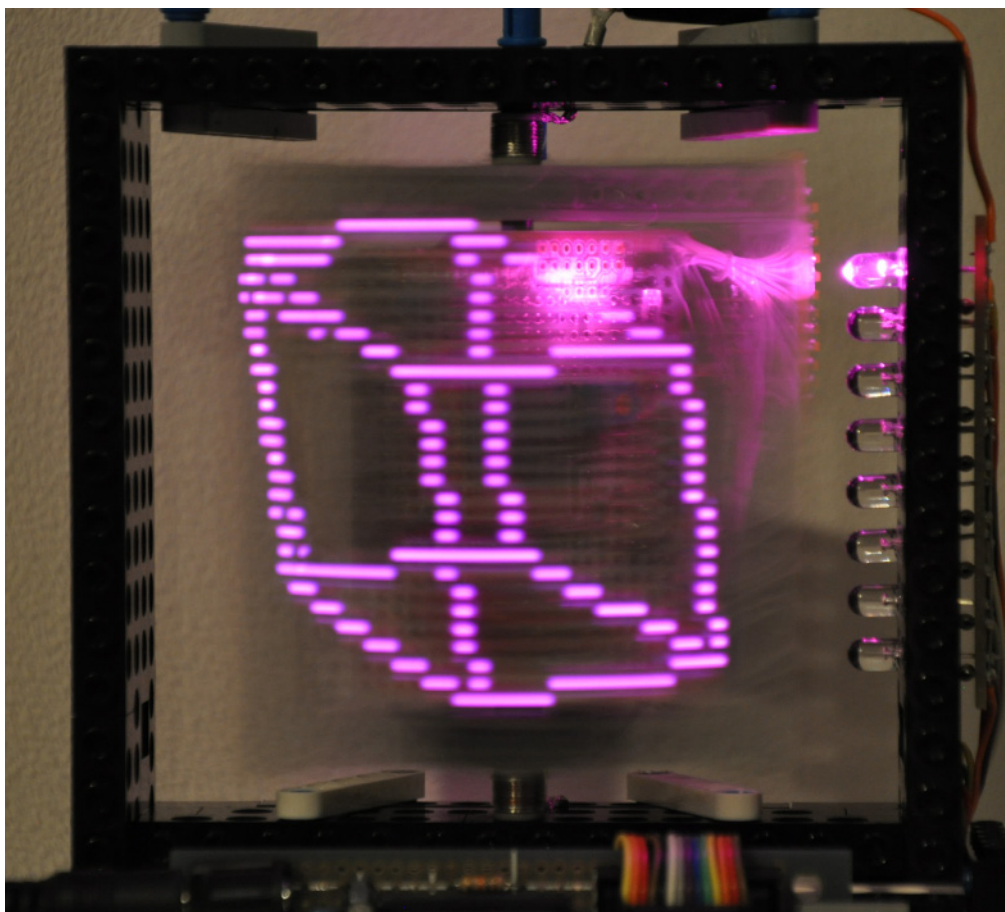
DEMO

<http://youtu.be/GHFq4ozHwiE>

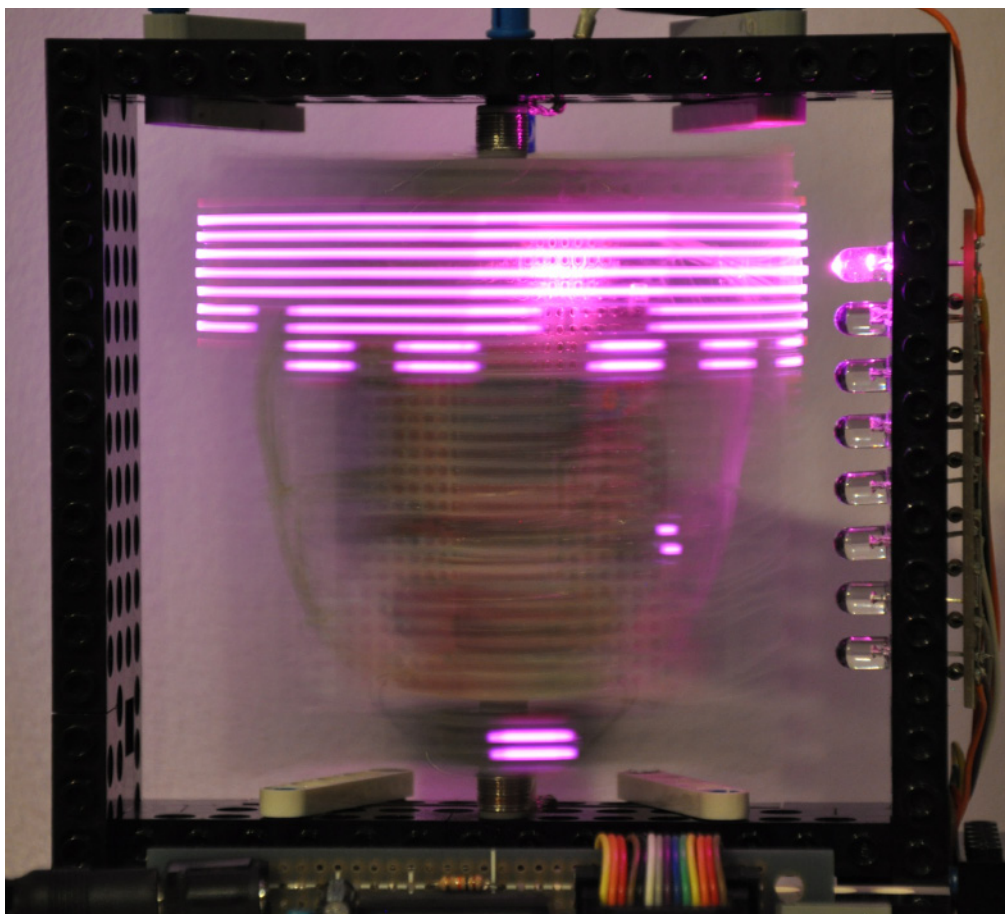
でもご覧いただけます



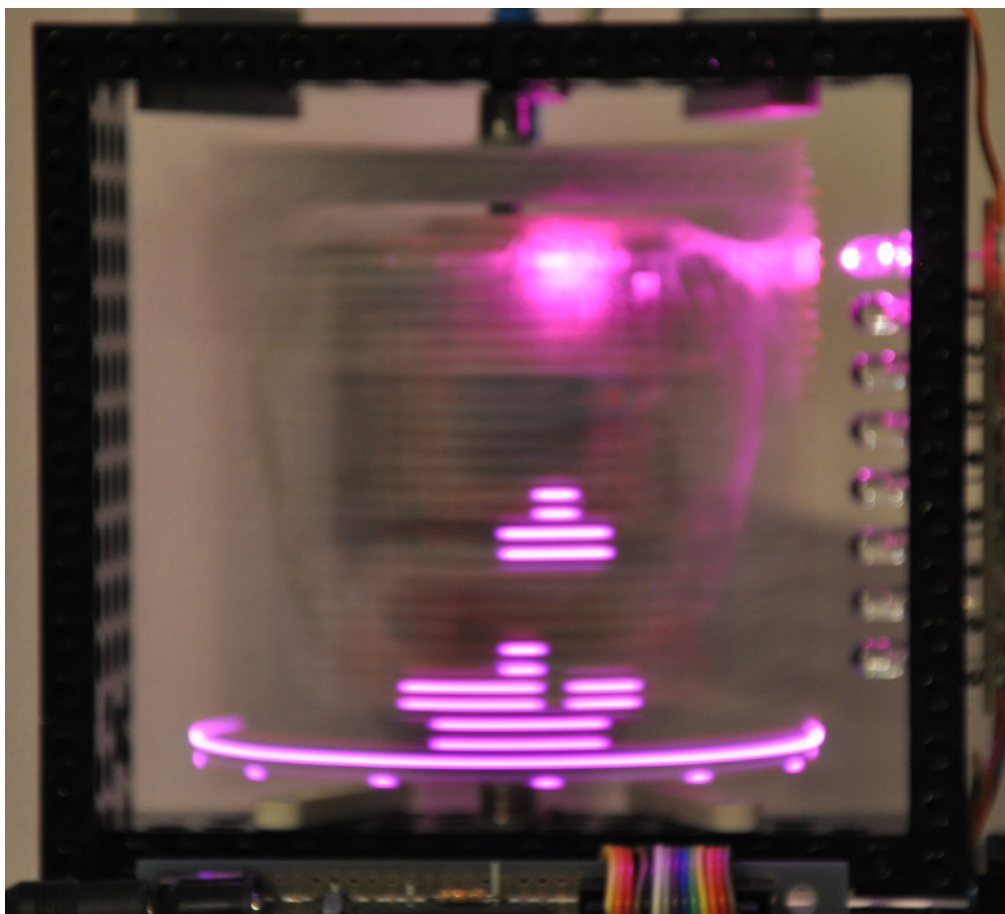
上部が回転し  
文字が出ます



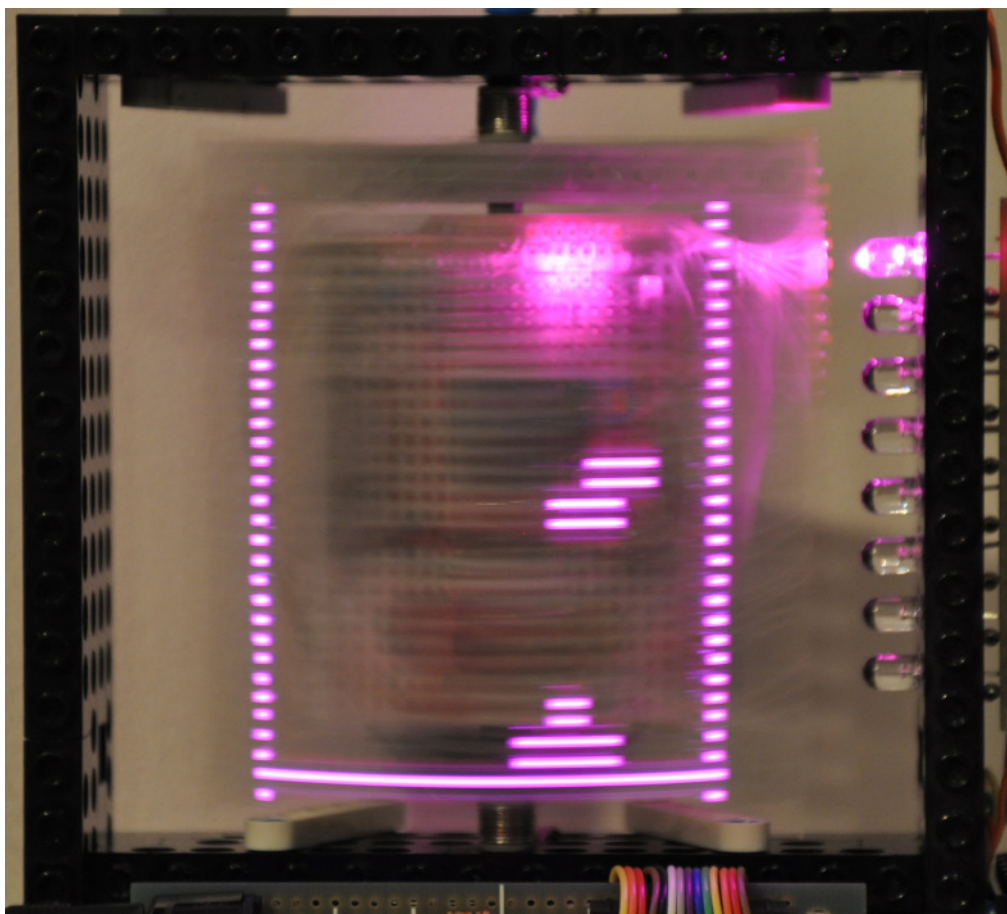
3D も余裕です



ブロック崩し 360



テト○ス 360



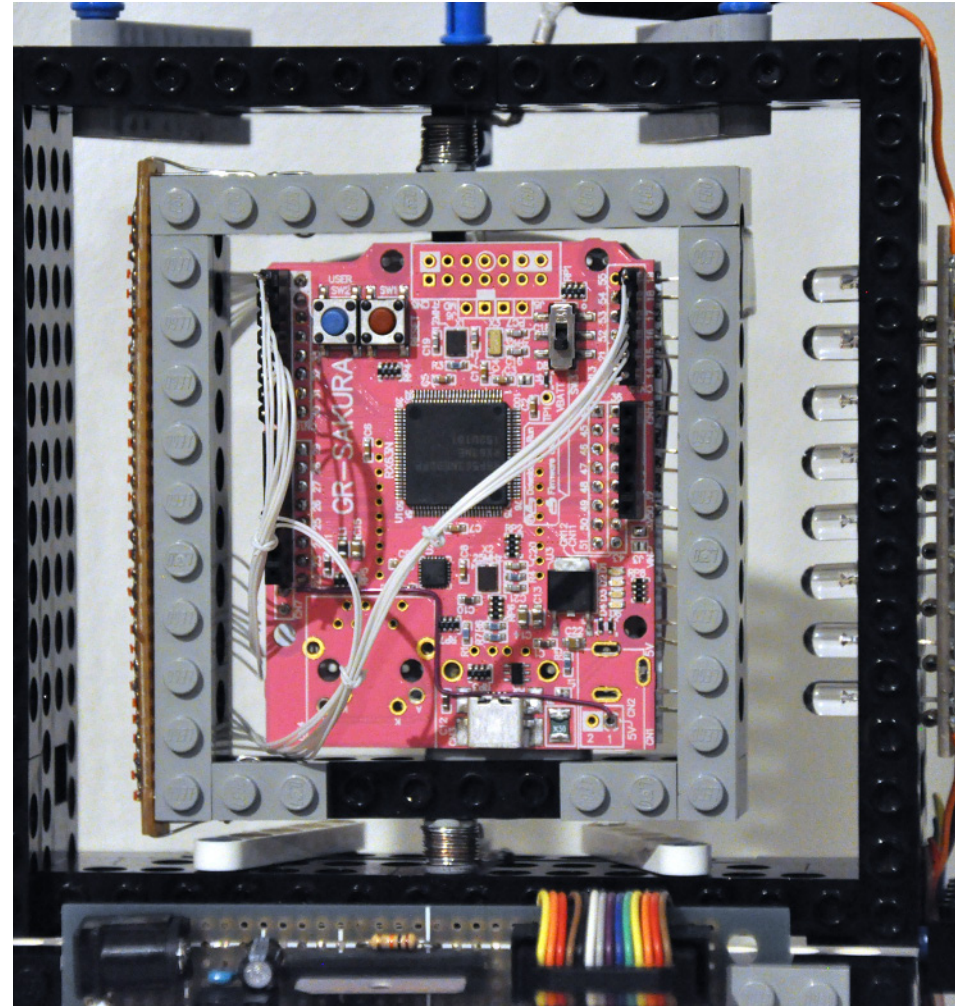
普通のも。

# ハードウェア

## — 本体部 —

- GR-SAKURA
- チップ型 LED+ 抵抗 × 32 個
- フォトトランジスタ × 8 個
- コンデンサ × 1 個

他

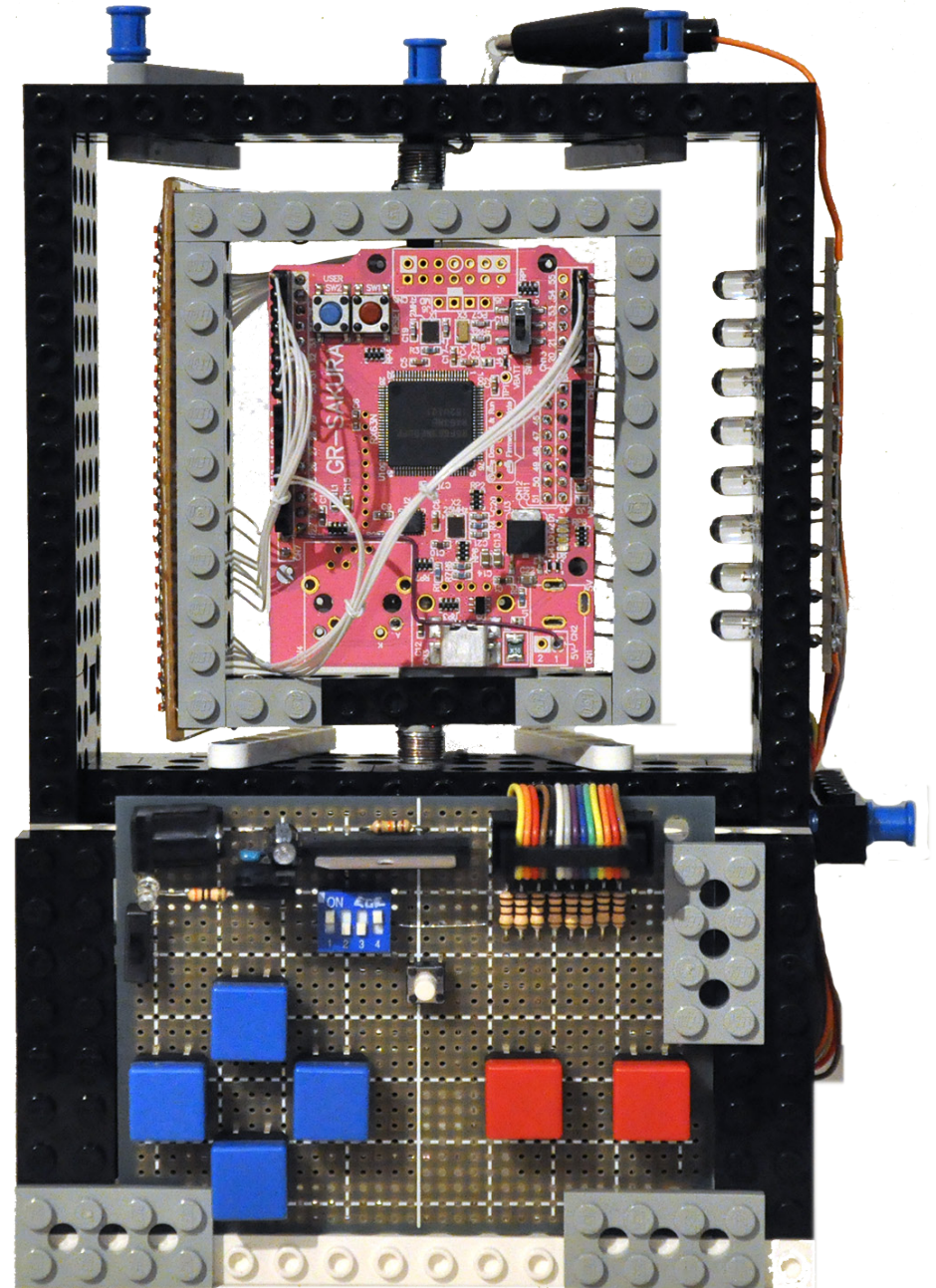


# ハードウェア

## — コントローラ部 —

- スイッチ×7個
- 砲弾型 LED × 8 個
- モータドライバ
- LEGO モーター #5225
- 3端子レギュレータ

他



# ハードウェア

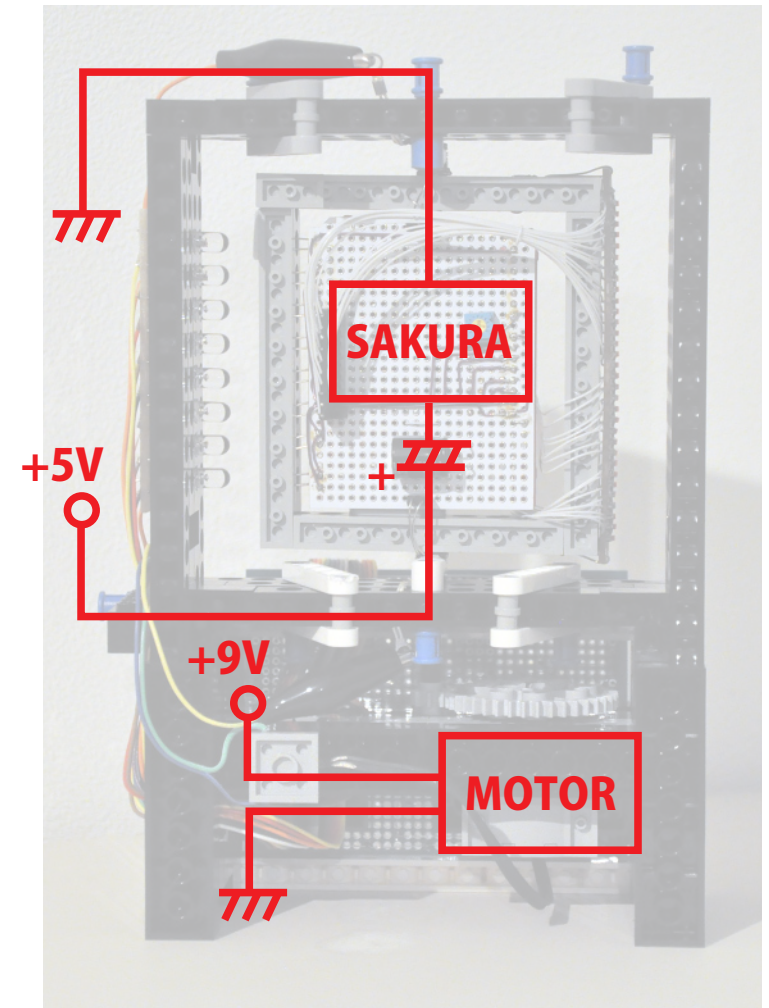
## — 電源周り —

9V 入力

→そのままモータードライバへ

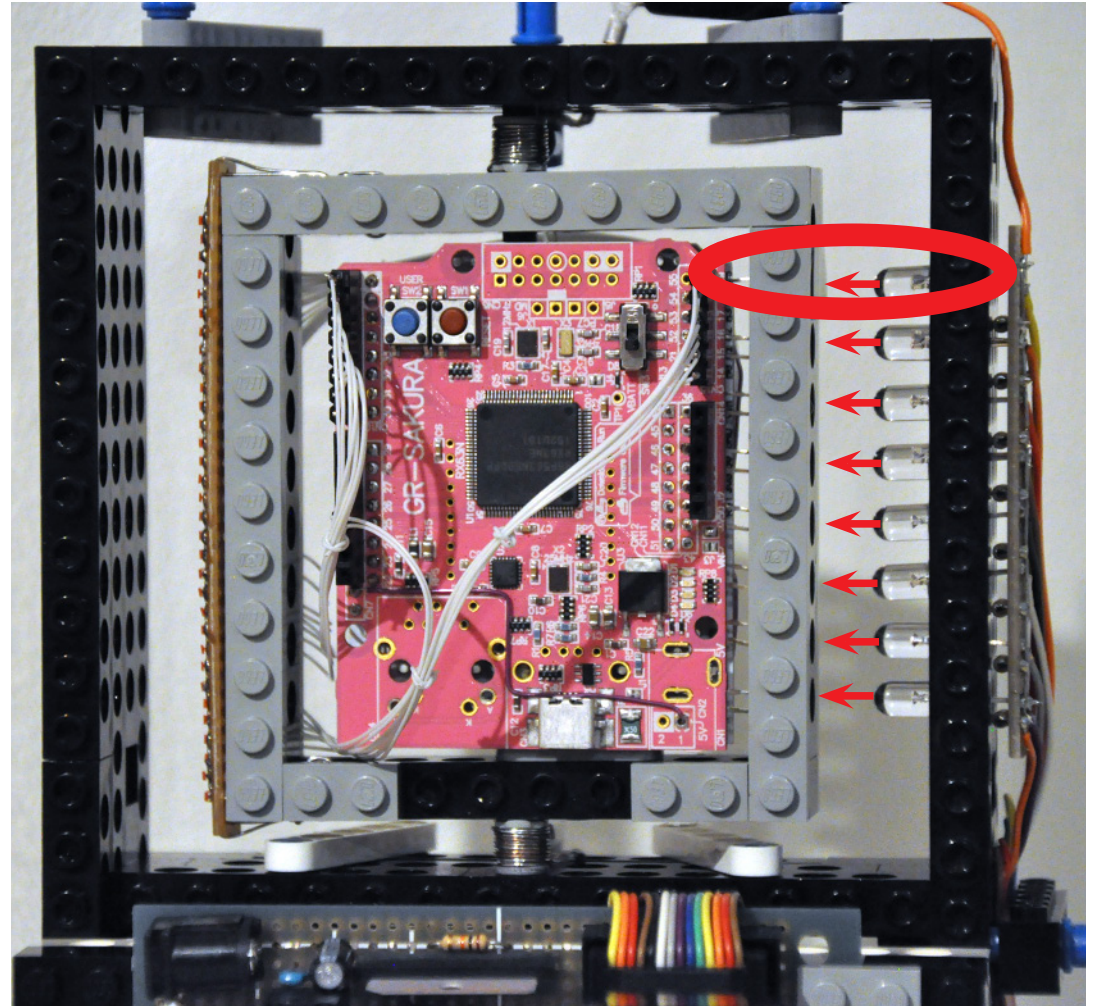
→ 3 端子レギュレータで 5V に  
降圧し回転軸にモーターブラ  
シを当てて通電

※瞬断に備えて大き目のコンデ  
ンサをつけた



# 通信方法

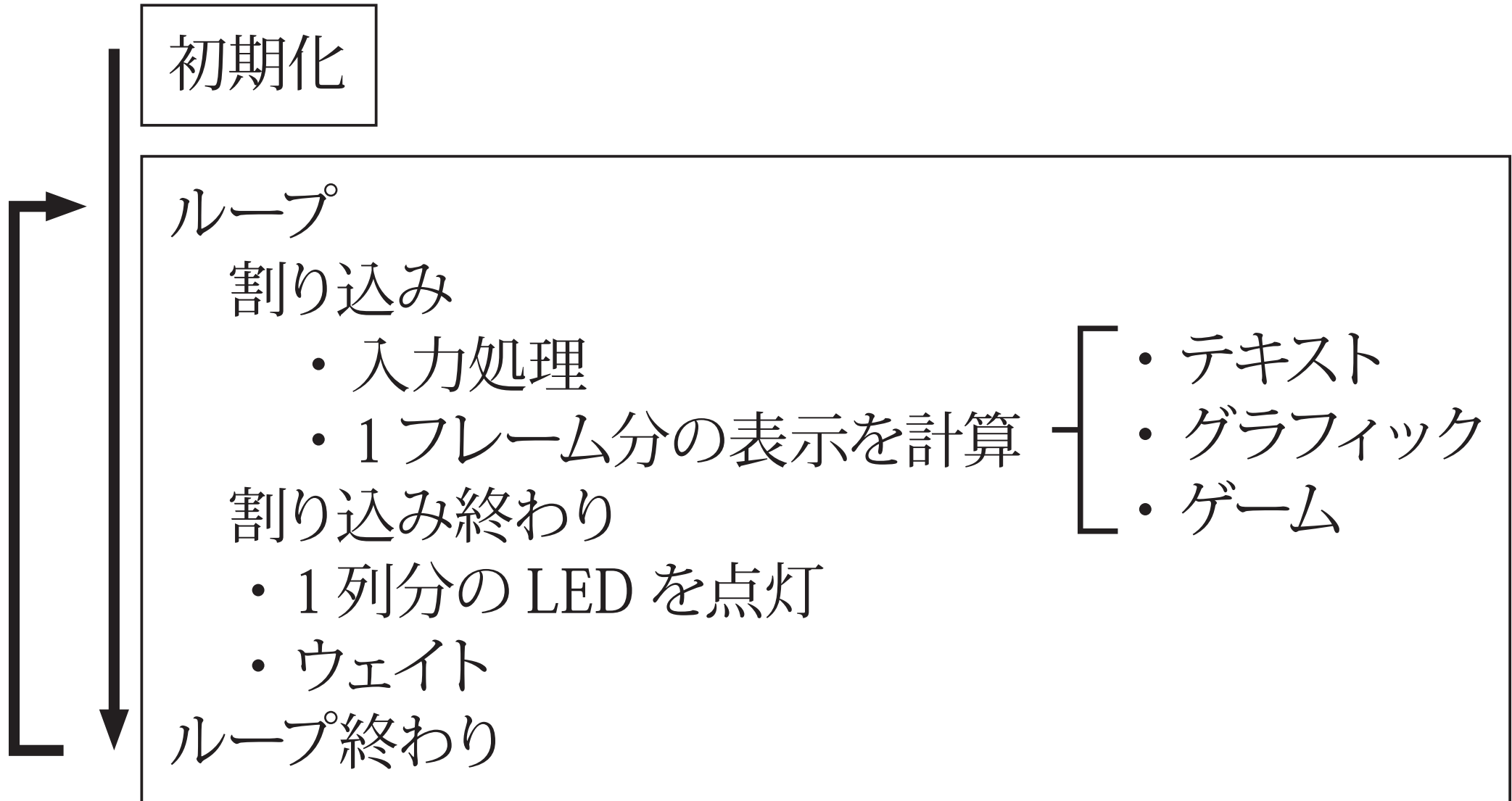
- ・コントローラ側の LED の光をフォトランジスタで受けたタイミングで割り込みを発生
- ・7つの LED の状態をフォトランジスタで受けて通信完了



# LED 表示方法

- 外部割り込みを利用し、一周にかかる時間を計測
- 水平方向の表示ドット数で割り、1ドット分の表示時間を算出
- `delay()` でウェイトを入れながら、配列の内容で順にLEDを点灯・消灯する

# 処理の流れ



# 作成手順

— とりあえず動くまで —

- ①レゴで本体の作成 （半日）
- ② LED やシールド部の作成 （2日）
- ③フォントの制作 （半日）
- ④表示用の計算を PC でシミュレート （2～3日）
- ⑤ SAKURA 用のプログラム （1～2日）

だいたい一週間ぐらいで動いた。

## ①レゴで本体の作成（半日）

まず、回転するものが作れるかのテストも兼ねて本体から作ることにした。

家にあったレゴテクニックのブロックとモーターを使って SAKURA を乗せて回転するものを作った。

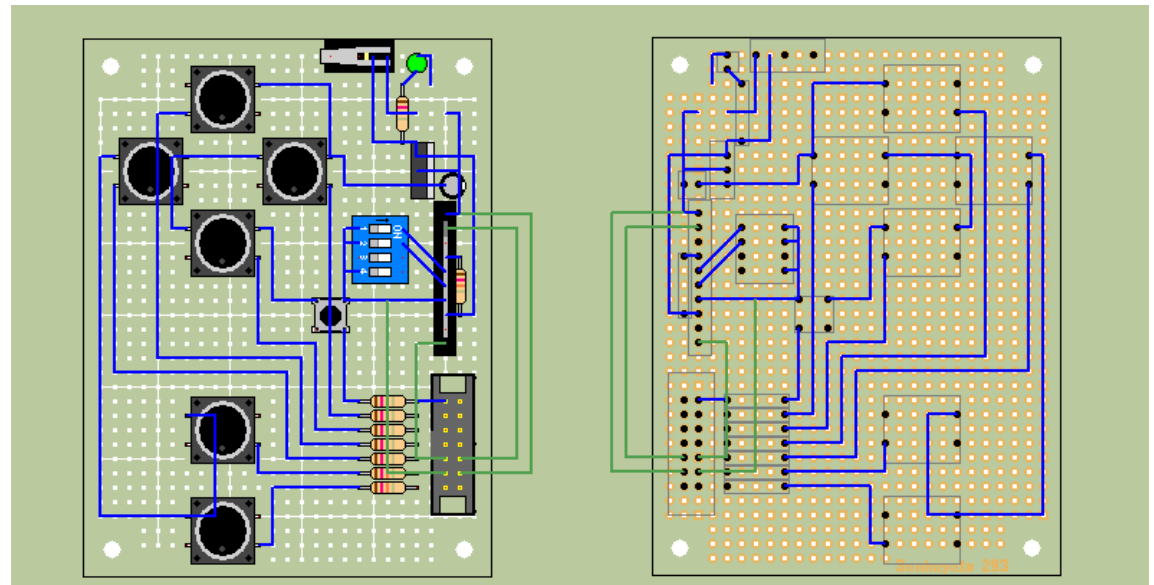
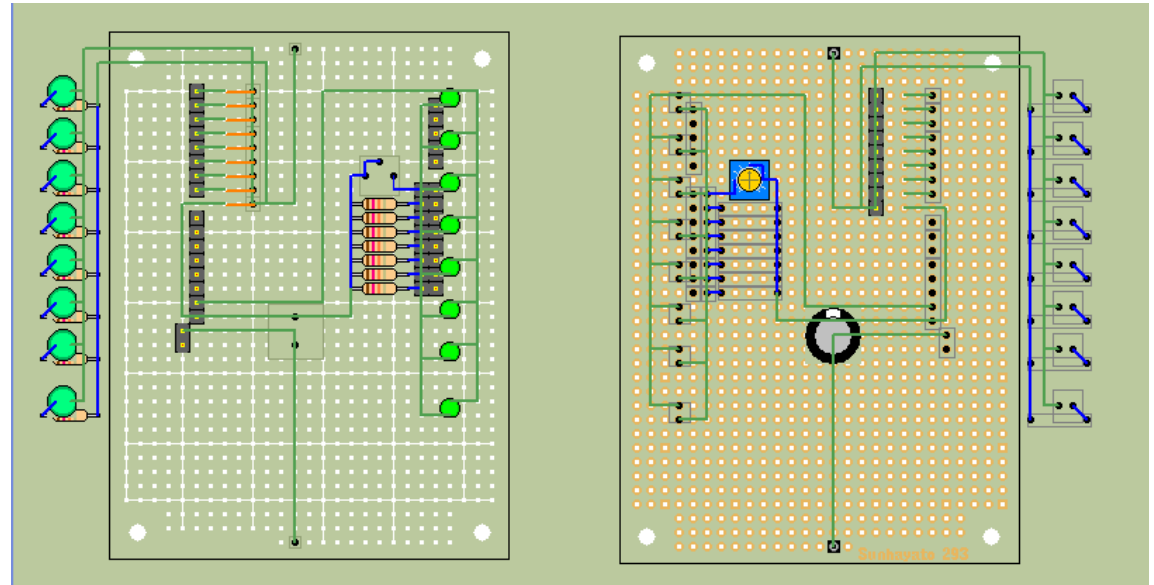
さすがレゴ、あっという間に出来た。  
これで行けそうだと思い先に進んだ。

## ② LED やシールド部の作成 （2日）

PasS というユニバーサル基板エディタで設計

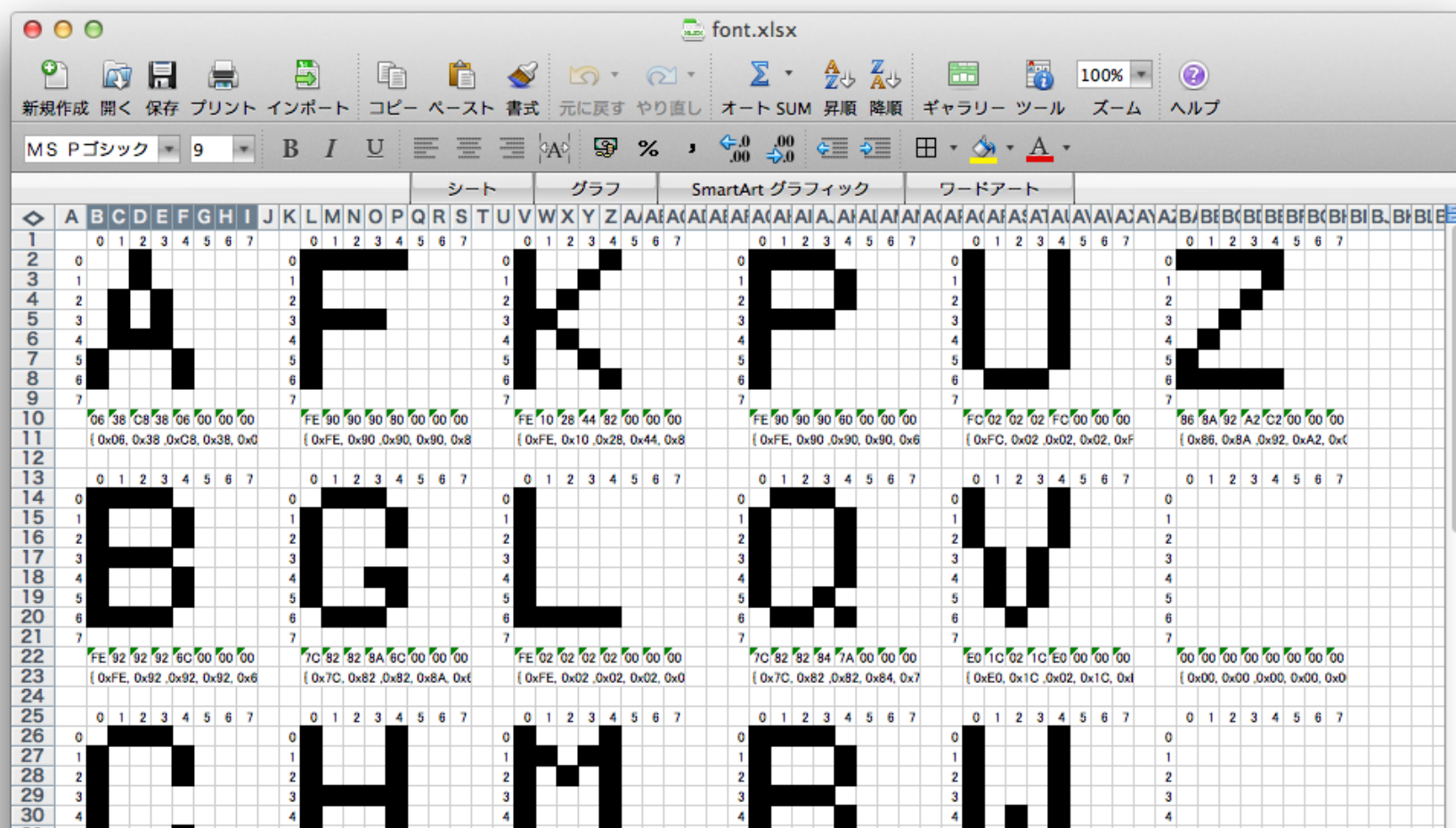
バナラシールドという  
シールド型ユニバーサル  
基板で作成した

（下は後日作ったコント  
ロール基板の設計）



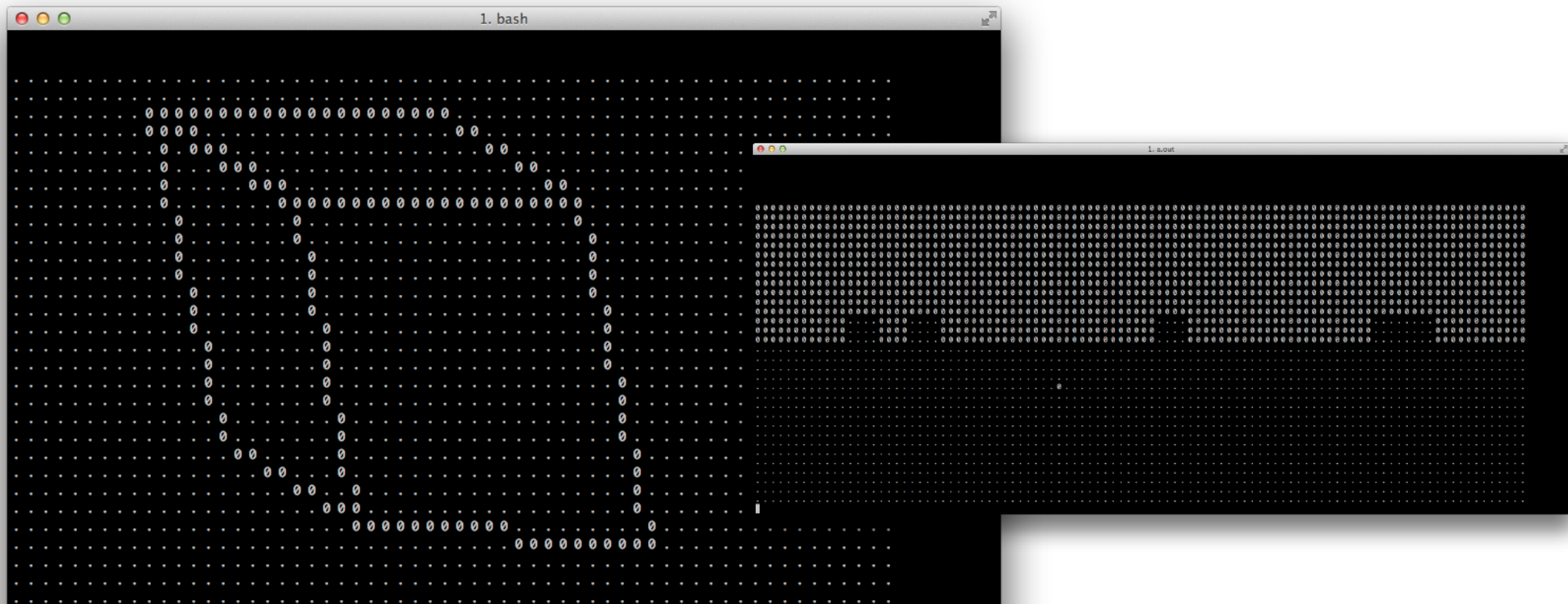
### ③フォントの制作（半日）

- ・エクセルでビットマップフォントを作成
- ・配列のコードを出力するようにした。



## ④表示用の計算を PC でシミュレート （2～3日）

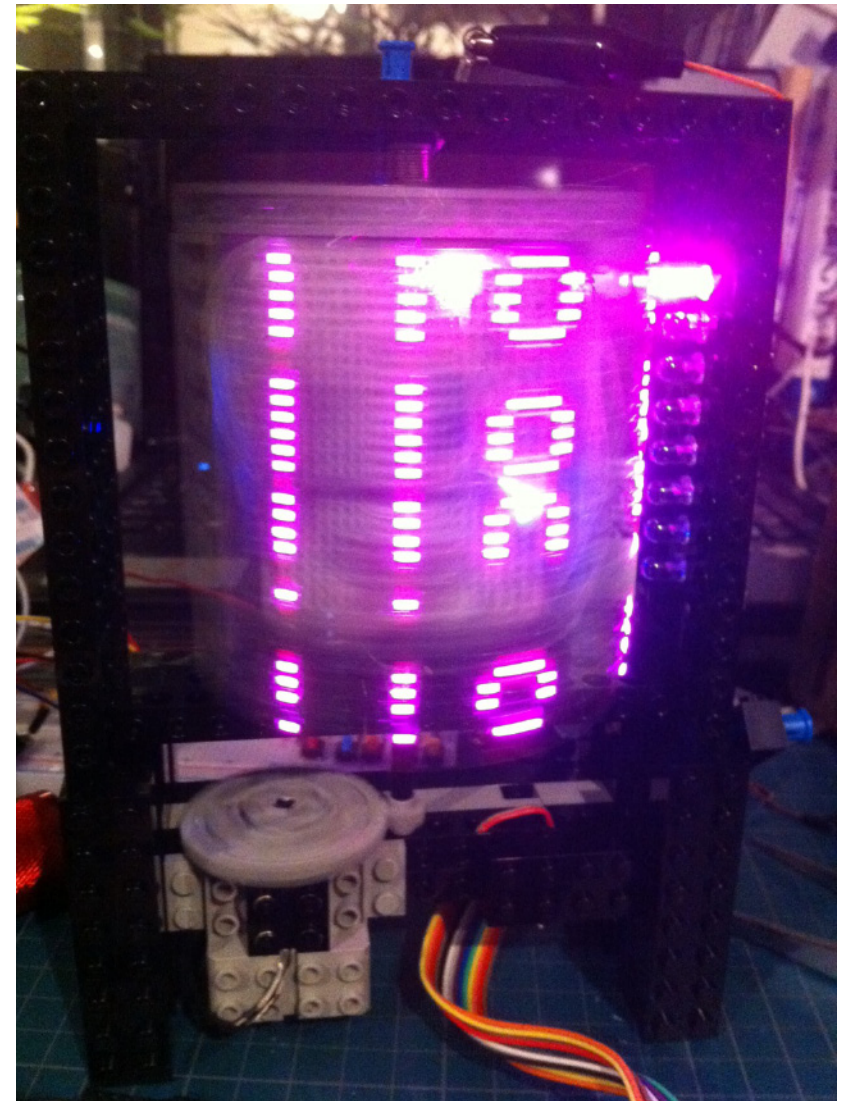
- Mac に入っていた GCC を利用
- キャラクターベースで LED を表現
- SAKURA でもそのまま使えるようなコードを意識



## ⑤ SAKURA 用のプログラム （1～2日）

最初に Hello World と表示する  
テストしたらグチャグチャ

でも  
なんか行けそうな予感



## 苦勞した所

- ・とにかく通電が不安定で苦勞した（今も）  
→バッテリー内蔵にする？
- ・スイッチの入力がされないことがある  
→ LED とフォトダイオードの角度をしっかりと合わせた
- ・ハンダ付けが下手でたまに LED が点灯しなくなる

## GR-SAKURA で良かった所

- ポート数が多く、余計なハードが不要で LED32 個とフォトダイオード 8 個が直接繋げた。しかもまだ 16 ポート空いてる。
- FPU 内蔵のため 3D の計算がそのまま出来た。
- LED が 4 つオンボードにあるためデバッグに大活躍！
- Web コンパイラはやっぱり便利。

ご清聴ありがとうございました