

# ANIPOV2019

## 自転車が光って絵が出る

2019-08-03,04 Maker Faire Tokyo 2019

Suns & Moon Laboratory

<https://www.s-m-l.org>

Twitter @mikekoma

Maker Faire Tokyo2019公式

- <https://makezine.jp/event/mft2019/>
- <https://makezine.jp/event/makers-mft2019/m0179/>

この文書をダウンロード

[https://www.s-m-l.org/mft2019/mftokyo2019\\_memo\\_ANIPOV2019.pdf](https://www.s-m-l.org/mft2019/mftokyo2019_memo_ANIPOV2019.pdf)



---

## 名称

ANIPOV

ANIPOVmagic

ANIPOV刀

---

# これは何？

「ANIPOV」

自転車のホイールにLEDを搭載して、画像や動画を表示する装置です。

「ANIPOVmagic」

手持ちで魔法陣を展開するためのデバイスです。

「ANIPOV刀」

ANIPOVの基板とソフト使えば簡単にできるかなと安易に考えて作ったら、凄く苦労してます。後悔しちゃうくらい。

---

## なんで見えるの？

物を見たときに、短い時間目に見えたものが残る現象があります。

この現象(残像といいます)のため、LEDの点滅を素早く動かすと、大きな画像として見るすることができます。

(20インチ)17Km/hの時、ホイール回転数は3回転/秒

(27インチ)23Km/hの時、ホイール回転数は3回転/秒

LEDが12列付いているので、3回転x12列=36Hz

リフレッシュレートは36Hzになります。

※当然、走行速度によってリフレッシュレートは変化します。

---

## 開発動機

自転車を買おうと思う→ネットで自転車探す→LadyAdaのSpokePOV見つける。

<http://www.ladyada.net/make/spokepov/>

特にパックマンの絵で、前輪がモンスター、後輪がパックマンのGIFアニメ、おおっと思った。

ただ、単色だったのでカラーのを作ろうと。

ついでにアニメーションしたら完璧じゃないかと妄想して開発開始。

---

## 現状

メインCPUをESP-WROOM-32に変更

- ・WiFi経由で画像データを変更可能になった

LEDをWS2812BのテープLEDへ変更

- ・LED基板が小さくなってかっこよく！
- ・WS2812Bの転送速度が遅いので、12本別駆動。そのためにFPGAを採用。

電源を無線給電に変更

- ・魔方陣や扇風機では採用していたが、自転車では今回初
- ・取付には3Dプリンタで出力したブラケットが活躍
- ・展示中に電池切れを気にしなくても良い！
- ・今回AC給電のみなので自走不可...次回は自走可能にしたい

↓

電源を18650x2に変更。20インチのホイールに電池仕込むの大変。

- ・基板・ソフト踏襲しつつ、電池ボックス内蔵可能に持ち手を作成。

---

## ネタ

- ・開発開始と同時にMonkeyLight Proが発表されてやる気無くすも、当時\$2,000-だったので、やっぱり作ろうと思い直す。
- ・最初の基板は、FETが燃えた！で、やる気無くすもMFT3をネットで見て俄然やる気を取り戻す。
- ・当初は自転車買おうと思って始めたのに、開発にお金使ってしまったので自転車買ったのは結局1年後だった。
- ・暗い夜道の通勤を楽しくしようと思って開発したのに、会社辞めたので通勤の必要無くなった。
- ・趣味で作っていたのだが、製品化して販売した。

---

## 苦労

LEDが多いので試作するときに実装が大変

- ・捨て基板にLED位置合わせ治具作って凄く楽になった→テープLEDにしてLED実装から解放された
- ・さらにテープLEDにしたのでLED実装から解放された

デバッグがやりづらい

- ・回転しないと絵が出ないが、回転させるとICEつなげない。
- ・自転車に付けてしまうとオシロつなぐと出来ない。一度デバッグの為に無線ロガーを作成した。

部品代が高い

- ・LEDを大量に使うので、部品代が高い(alieexpress購入で安くなった)

---

## 開発

### 設計・開発

- ・回路と基板設計はEAGLE
- ・メカ設計はFusion360
- ・マイコンのソフトはArduino(ESP32)
- ・PC側はDelphiで画像作成・変換・WiFi転送のアプリを作成

### 主要部品

部品は秋月,マルツ,RSオンライン,digikey,RS,alieexpressで購入

- ・ Main CPU ESP-WROOM-32
- ・ ROM 128Mbit SPI
- ・ LED WS2812B 20個 x 12列(20インチは18個)
- ・ **!new!** LED駆動用FPGA Lattice MachXO2 1200
- ・ PCB製造はPCBgogo,PCBway,P板.com
- ・ 3DプリンタはCHIRONとAdventurer3を使用

### 電源

従来は電池で給電していたのを、無線給電にした事により大幅な軽量化  
無線給電はSeedの5V1Aモジュール

↓

**!new!** 無線給電は取付が面倒という事から電池に変更。

18650x2 + DCDCコンバータ(5V出力)

## CPU

変遷 ATmega→PIC→LPC1114→ESP32

LPC1114はタイマーが32ビットなので時間計測が凄く楽。

ESP32はWiFi使えるので採用。Rev0のチップバグにかなりはまった。

## LEDドライバ

変遷 LEDドライバ(PWM無し)→LEDドライバ(PWM有り)→WS2812B

小型化の為にLEDドライバからWS2812Bに変更。

WS2812Bは明るすぎて電流食い過ぎが弱点。が、それを補って余りある価格と小型化。

## 消費電力

WS2812Bに変更して消費電力アップ

1LED max50mAらしいので、24灯x12本x両面⇒ $0.05 \times 24 \times 12 \times 2 = 28.8A$  ええええ…。白点灯はさけてるけど怖い…

---

## 製品版「ANIPOV」

展示物とは違うのですが、2012年に製品として「ANIPOV」という名前で販売しています。(在庫僅少)

取り扱いショップ

amazon <http://www.amazon.co.jp>

BTOS <http://btoshop.jp>



---

## 今後の予定(妄想)

さらなる小型化

小型化を目指す理由↓



ヤングキングアワーズ 2018年4月号「はやめブラストギア」

いつかスポークだけで出来るようにしたいものですw

---

## 動画素材

カウントダウン GO 虹 : cue\_ink / PIXTA(ピクスタ)

アフリカの草原・サバンナ ループ : millionreason / PIXTA(ピクスタ)

---

## 開発履歴

2009-04 開発開始 【ANIPOVキット revA】

2009-08 基板炎上

2009-10 MTMに向けて再開 【ANIPOVキット revB】

2009-11 MTM04にて展示

2010-05 MTM05 自転車購入

2010-09 MOM1 【ANIPOVキット revC】

2010-11 MTM06

2011-04 基板改版 【ANIPOVキット revD】

2011-06 Badapple 【ANIPOVキット revE】

2011-10 ニコニコ技術文化祭(@東工大)

2011-11 MTM07

2011-12 【ANIPOV製品版開発開始】

2012-08 MOM2012

2012-10 NT名古屋

2012-10 Nico-tech EXPO2012(@東工大)

2012-10 NODE WORKSHOP

2012-12 MFT2012

2012-01 【ANIPOV製品版発売】

2012-12 東京ペディション

2013-03 NT京都  
2013-04 にこつく3(ニコニコ超会議2)  
2013-11 MakerFaireTokyo2013【ANIPOVmini】LPC1114  
2014-03 NT京都  
2014-04 にこつく4(ニコニコ超会議3)  
2014-08 Ogaki Mini Maker Faire  
2014-10 NT名古屋  
2014-11 MakerFaierTokyo2014(ビッグサイト)  
2015-08 MakerFaireTokyo2015  
2016-08 MakerFaireTokyo2016【ANIPOVmax】  
2016-10 NT名古屋にてANIPOVfan【ANIPOVfan revA】  
2016-12 Ogaki Mini Maker Faire2016【ANIPOVfan revB】  
2017-08 Maker Faire Tokyo 2017【ANIPOVfan revB】  
2017-09 NT名古屋  
2018-08 Maker Faire Tokyo2018【ANIPOV2018,ANIPOV刀】ESP32,LED駆動をCPUx12  
2018-10 NT名古屋  
2018-12 Oogaki Mini Maker Faier2018【ANIPOV刀 mech v2】  
2019-05 Maker Faire Kyoto2019【ANIPOV刀 mech v3】  
2019-08 Maker Faire Tokyo2019【ANIPOV2019】LED駆動をFPGAx1に変更