



国立大学法人 電気通信大学  
工学研究部 部報

第54号



# Contents

まえがき	02
オーディオスペクトルアナライザの制作	03
	瀬賀 直功
18650 爆発体験記	06
	尾瀬
温泉卵作り機と大根おろし機についての報告書	08
	おとうティエン
イグニッションコイルで遊んだ話	11
	工研部員K
jGame	15
	永田 門
手帳型牛皮スマホケース	18
	林
イライラ棒 案	21
	坂西 潤哉
小窓型人感ライト	23
	ゆたらふた
簡易クーラー作り	28
	山口 慶吾
AH-D5000のBTL化改造etc…	30
	やまたく
AVRマイコンでMIDI音源の製作	34
	awa
ギターエフェクター製作～トレモロ編 vol. 1～	37
	ジジイ
エコラン機体のカウル部の作製	39
	平畠 佑樹
CV33型快速戦車(L3/33)作ってみた【第一報】	42
	工学研究部 戦車道班

# まえがき

私たちは電気通信大学工学研究部です  
よく「何を研究しているの?」と聞かれます  
が,活動内容は電子工作,プログラミング,機  
械工作,裁縫などなど…  
部員それぞれが興味のある工学分野に自由  
に取り組んでいる部活です  
そのため記事の内容も様々です

どうぞお楽しみください

# オーディオスペクトルアナライザの制作

1年III類 濑賀直功

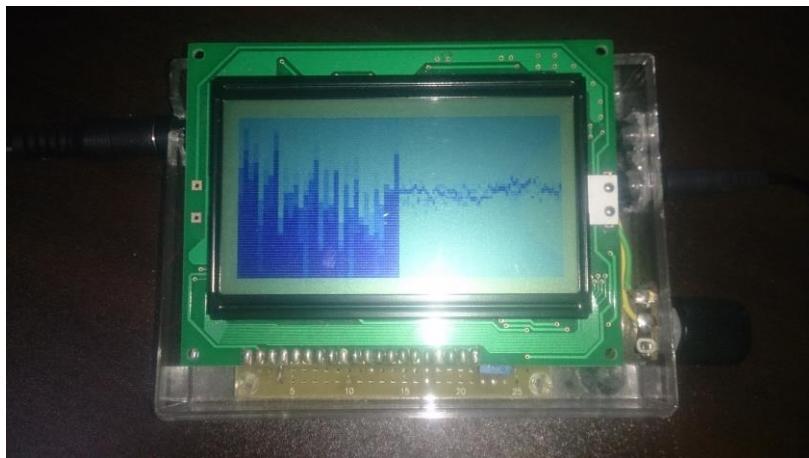
## 1 始めに

この制作物は工学研究部に入る前に、高校時代に趣味で作った物です。なので大した制作物にはなっていませんが、個人的には今まで作ってきた電子工作の作品の中では特に気に入っている品です。

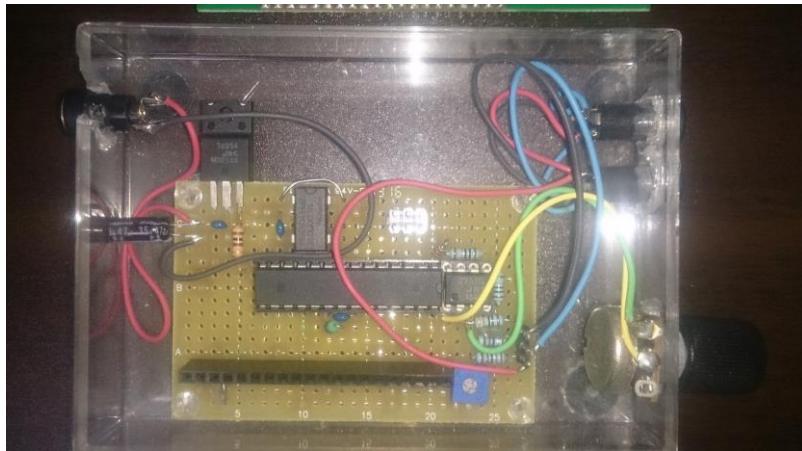
## 2 きっかけ

高校2年の頃に、来年になると受験で電子工作がなかなかできなくなると思ったので、これを機会に集大成と言える物を作つてみたいと思い、実行しました。  
ハードウェアではオペアンプによるローパスフィルター、左右音声のミキサー、増幅  
ソフトウェアではFFTを導入し、AVRで実行できるようにプログラムや、グラフィックLCDを動かすプログラムを書きました。  
特にFFTのプログラムは至難を極め、高校2年でフーリエ変換の教本を買い、始めから原理を理解してFFTまでたどり着くのに3ヶ月ほど要しました。

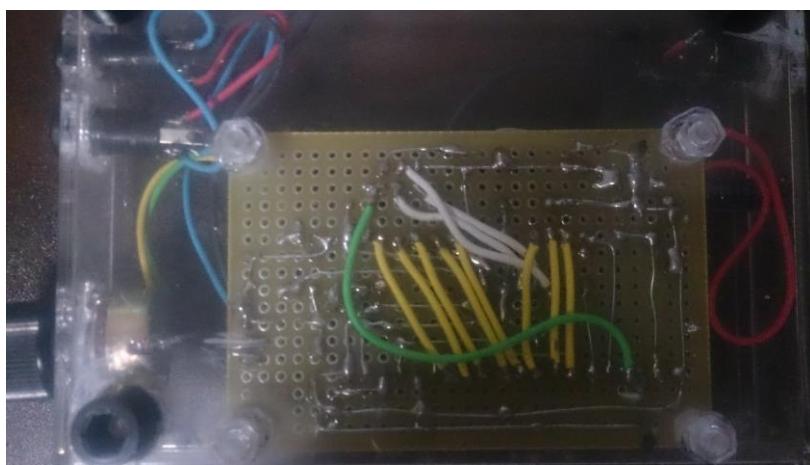
## 3 実物



右に音声の入力、増幅用ボリューム、左は電源の9VのACアダプタです。

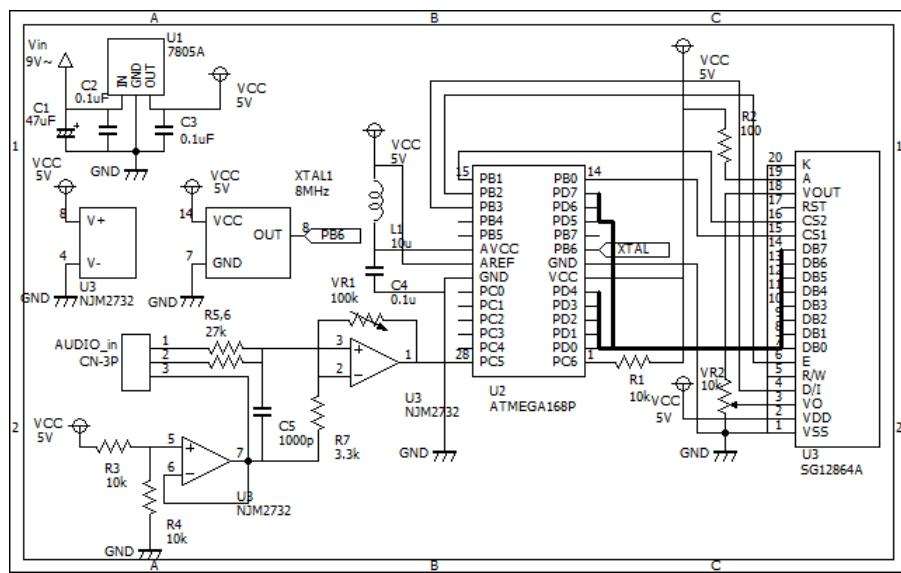


基板を上から  
左が電源部の  
5V レギュレータ  
中央が心臓部の AVR  
ATmega168P  
右が音声信号処理用のオ  
ペアンプです。



裏  
汚いです。

#### 4 ハードウェア 回路図



太い配線はまとめた配線で、それぞれ同じ数字のピンを繋げてます。  
中央に AVR がいて、右が LCD です。左上は電源部で、左下が増幅部です。

一応測定器なので ADC は LC 回路でローパスフィルターを作つてノイズ対策を（気持ち）取り、クロックも外付けクリスタルにしています。あとオペアンプ周りの抵抗は全て金属皮膜、コンデンサはフィルムコンデンサーです。

オペアンプは音声信号をそのまま入れると負の電圧が増幅できないので、2.5V の仮想グランドの上で信号処理しています。一番下のボルテージフォロワがそれです。

ローパスフィルターは 8 kHz くらいに設定しました、後で書きますがこれはサンプリング周波数です。

## 5 ソフトウェア

一番苦労しました。ソースコードは汚いので乗せませんが、実際言うと FFT ですらいかもしません。なぜなら計算をするときに当初では float 型で計算していましたが、コードを流すと計算が遅い！2 秒に 1 回更新されるくらいで、どうしようもありませんでした。なので妥協ですが int 型に変更しました。おかげで速くなつた（20fps くらい）のですが、桁落ちが無視できなくなりました。

FFT は 64 点サンプリングを導入して、サンプリング周波数は 8 kHz のため、最小分解周波数は 125Hz となっています、ADC は限界の 10bit を使用しています、これ以上速度を上げると ADC の性能が悪くなるため、これで止めていました。

## 6 まとめ 感想など

高校時代に作った物では一番まともなので、紹介しました  
今後これを改良してまじめな FFT としていきたいです。今考えているのは、ADC を外付けにしてより高速で動く物にしたいと思っています。

また、AVR ではそろそろ限界がきそうなので、より速い動作をするマイコンに変えるのも面白そうだと思っています（コード書きたくないけど）。

## 18650 爆発体験記

尾瀬

### 実験動機

モバイルバッテリー等で身近に使われている Li-ion 電池は危険なのか確かめたかった。  
今は反省している

### 実験概要

ダイソーで売られているアルミ皿に図のような構造で各種材料を入れ、タオルペーパーにマッチで着火した後その上部に 18650(以下試料と呼称)を二本設置しその一部を加熱した。後に試料加熱用の燃料として割り箸を数本折って投入した。容器は台所のガスコンロの上に設置した。実験装置の概略図を以下に示す。

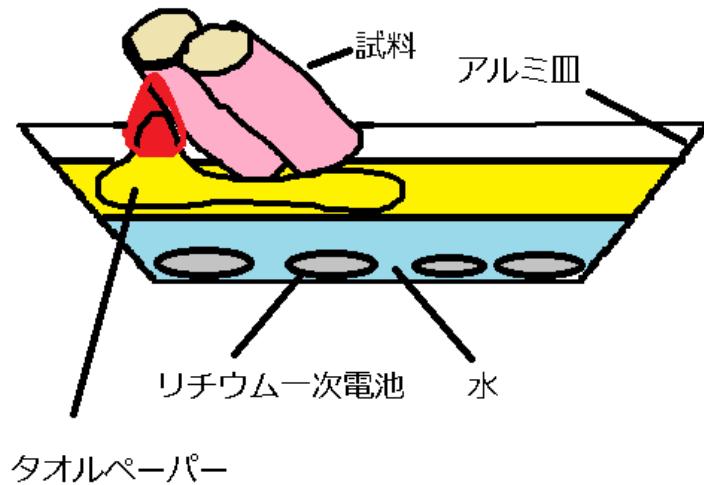


図 1.深夜テンションで投入した材料と実験装置の断面

実験者はジャージの上下と安全メガネとを着用し、万が一の爆発に備えた。

## 実験結果

試料の加熱を開始するとすぐに表面の被膜が黒く変色した。加熱開始からおよそ四分後、試料から破裂音が発生した。試料表面は前述の変色以外には変形は見られなかった。破裂音と同時に熱源の火が消え、試料が発煙し始めた。煙の臭いをかいだところ、形容しがたい刺激臭であった。この時点では割り箸を投入して点火し、熱源として試料の加熱を再開した。

十分ほど加熱を続けると再び発煙したので煙にマッチの火を近づけると試料の加熱した一端に青白色の炎が点いた。この後、実験者は多少煙を吸い込んだため台所からベランダへと移動し、換気を行うと同時に外の空気を吸った。二分ほど深呼吸をしていると、台所から大きな爆発音がした。現場に急行すると、試料が台所周辺に散乱し、付近に白煙が立ち込めていた。

## 実験後の対応

慌てて家の換気扇を動かし、窓もドアも全開にしてガスを放出した。実験装置は大きく変形し、油と水だった液体からは発泡音が聞こえた。状況確認の後、肃々と片付けを開始した。セルの破片と油、電極材料である炭素等の複数の材料が周囲に飛散しており、清掃は困難であった。洗剤を床に撒いてペーパータオルで拭く等の処理をして、現在はなんとか使用できる台所になった。

## 考察

最初の変色は被膜が焦げた後燃料である油の燃焼によって発生した煤が試料表面に付着したと思われる。最初の破裂は加熱による内容物の膨張であり、この時点で容器に穴が開き、そこから気化した電解質(何らかの有機溶媒である)が漏れていたと推測できる。加熱を続け、電解質の気化が激しくなったため内圧が高まり再び発煙を始めたと思われる。青白色の炎から内部に含まれるリン酸鉄の炎色反応も確認できた。その後、電極に点火したことでの温度上昇が加速し内部電解質及びセルが膨張、爆発に至ったと考えられる。実験後に液体から発泡音が聞こえたのは破裂したセル内部のリチウムと水が反応していたためだと推測する。

## 次回に向けての改善策等

爆発に耐えられる実験装置を製作し、カメラを取り付け安全な観察を行う事

実験方式の変更(電熱線による加熱)

破裂後の迅速な事態収束

## 感想

屋内ですることでは無かった。床を焦がし、壁紙を汚してしまったため困っている。次回は装置を改良し、安全に実験したい。

## 参考文献

東邦大学メディアネットセンター 燃焼科学 -物質と火のからくり塾-

<http://www.mnc.toho-u.ac.jp/v-lab/combustion/comb02/matter01.html>

# 温泉卵作り機と大根おろし機についての報告書

おとうティエン

## 注意

本文中製作の部分についてはまことに恥ずかしながら…中身は何もありません、そもそも何も作っていませんし、機構自体も誰でも思いつくようなものです。技術的要素・ネタ要素共に含まれていないといつても過言ではありません。作者は技術系知識も技術も一般の高校卒業生程度(≒ゼロ)のままのサボリ魔でしたので…

さらに、この部報では文章のテンションの上がり下がりが非常に大きくなっています。言葉遣いすら統一されていません。

時間は有限なので、もう人生でやり残したことがない、と断言できる方以外の観覧はお控えください。

その場合は、他の方々の部報はどれもこれもこの部報とはカテゴリーが違ってしまうほどすばらしい出来となっておりますのでそちらをご覧ください。

以上のことを踏まえてもまだ、どうしても読んで下さるという醉狂な方は、本当にありがとうございます。

どうぞ、ごゆっくりお読みください。

## 1. 内容

- ・はじめに
- ・製作物紹介
- I) 温泉卵作り機
- ii) 大根おろし機
- ・終わりに

## 2. はじめに

大学に入学して早1年が過ぎ、気がつけば2年生になっていた。同時に工研での活動(所属)も一年が経った。では去年一年間の自身の活動を見てみると…何も作っていない。部報は(一度だけ)書いたけれども工作はしていない。部室の個人ボックスを最後に触ったのは去年夏の掃除のときだったような。確かに生活の中であれを作つてみたら面白そうだな、と思うものもあり、毎週の部会のたびに早く作り始めねば、と感じるのだけれども、結局何もせずに一週間が過ぎてしまう。そして気がつけば一年…。

そんな中、今回大々的に部員全員へ部報提出義務が発令されたわけで、ここにきてやっと重い腰を上げて、一念発起いざ取り掛かろうと思いつきや…なぜかもう時間がない。あと48時間残ってないって。。。((※提出命令が出たのは約1ヶ月前))

というわけで今回は(今回も?)日ごろから作つてみたいなと思っていた装置を紹介していくだけの内容にしました。本当に申し訳ないです。

## 3. 製作物類紹介

### i) 温泉卵作り機

- ・動機

自分は今飲食店でバイトをしています。業務内容のひとつに料理補佐がありまして、いつも厨房で働いています。その店では最近温泉卵作りがはやっているようで、料理担当の人がそれを毎日のように作っています(多分業務内容ではない)。当然自分も温泉卵作りに興味を持つわけですが、ただ作るだけでは捻くれものの自分は満足できない。そんな中、部報製作命令が出たのです。これを使わない手はない、ということで自分は温泉卵を作るのではなく、温泉卵を作る装置を作ろうと思ったのです。

### ・温泉卵の作り方

作っているところを観察してこんな感じでした。数字の部分は間違っているかもしれません、まあそこはプログラムをいじればどうとでも修正できるはずなので、問題ありませんよね。

- 
- ①鍋に水を汲む(任意量)、塩をひとつまみ入れる
  - ②水を加熱して 70 度でキープする
  - ③温度をキープしたまま卵を入れて 18 分間放置する
  - ④卵をざるなどにあげて、すぐに氷水で冷やす。
- 

以上です。これだけ見ると非常に簡単に思えるかもしれません、実際はとても難しいのです。というのも、そもそも水の温度を 70 度などという中途半端な温度で固定せねばならないのです…自分はやりたくないですね。しかしこういったことは幸いなことに機械の得意分野らしいです。なら彼らに任せてしまいましょう！

### ・装置の概要

今回は水の温度を測定して温度を固定すること、ここだけを自動化します。さすがに割れ物である卵の移動や水の動きは機械に任せられませんでした…(そもそも作ってないけどね)。

水が温まったらブザーが鳴って、卵を入れてボタンを押すと水温をキープしたまま暖め続け、時間がきたら加熱をとめてブザーで知らしてくれるものを目指します。

使うセンサーは温度検出用のものと時間測定用のものです。

### ・必要だと予想されるもの

- ・電熱線式コントローラー
- ・鍋
- ・温度センサー
- ・タイマー
- ・ブザー
- ・マイコン
- ・基盤
- ・各種スイッチ
- ・その他

### ・製作

大まかな形だけ示します

- ・センサー類の電源は乾電池とする。
- ・コントローラー自体の電源は家庭用コンセントから取る。
- ・温度センサーについて、温度が 70 度になったらオフ、それ以下でオンになるようなプログラムを組む。
- ・コントローラーの電源に電源スイッチをかませて、このスイッチと上のプログラムを対応させる。
- ・タイマーについて、スイッチが入ったら 18 分間のカウントダウンを行わせる。ゼロになったら出力、スイッチが押されたら停止。
- ・ブザーについて、温度が 70 度になったらオン、カウントダウンスタートのスイッチでオフ、ゼロ秒でオン停止のスイッチでオフ。
- ・温度センサーの配置は鍋の上から防水処理をした上で直接水に入れる。木製のクリップ類で鍋の縁に固定。
- ・回路類はコントローラーの横に設置。
- ・コントローラー自体は特に改造しない。

以上。(製作とは?)

## ii) 大根おろし器

### ・動機

筆者が働いているのは寿司屋でありまして、そこでは日によって大根おろしを大量に必要とし、平気で一度に大根 2 本分をおろすタスクを強いてくることもあるのですが、これには大量の時間を奪われるうえ、すさまじく疲れてしまいます。

こういった場面に対しばしば物事は自動化して楽をするべきだと考える人間という生き物を筆者はある本の中で読んだことがあるのですが、たまたま筆者もその構成員であったらしく、大根下ろし器の製作に考えが及ぶまでそう時間はかかるなかったものの、しかし製作着手までには時間がかかりすぎたため、これについても今回

は概要を説明する程度になってしまったそうです。

#### ・大根のおろし方

こちらは何度も自分で作業しているので、確実な情報といえます。

- 
- ①大根と下ろし金、下ろした大根をためておく容器(ザル)、ザルを入れるボールを用意します。このとき、(大量に必要となる場合は)出来るだけ大きいおろし金を使ったほうが有利です。ザルはボールに入れながらやらないと汁で作業台がびしょびしょになります。また、多くの人はおろし金をボールに当てながら作業するので、その場合はボールの下に敷く濡れ布巾を用意すると楽です。
  - ②大根のヘタ(?)と尻尾(?)( $\leftarrow$ 上と下)を切り落とします。
  - ③削りやすい大きさにカットします。
  - ④おろし金でおろします。このとき、ただ上下に動かすのではなく、丸を描くようにやったほうが効率的です。
  - ⑤全ておろし終わったら、ざるの水切りをします。
  - ⑥保存用の容器に入れて終了です。
- 

#### ・装置の概要

- ・ヘタ取りや皮むき、大根を機械にセットする大きさにカットすることは事前に人の手で行う。
- ・動力源は回転運動を得られる、例えば馬でもスターリング機関でもよいが簡単のため、電気モーターの利用を推奨する。
  - ・今回は装置の簡単のため、動かすのは大根ではなくおろし金とする。おろし金を回転させ、そこに大根を押し付けておろす。
  - ・おろした大根と、その汁の処理のため、回転させるおろし金には少し傾斜をつける。このとき、大根は傾斜の軸上の、おろし金が下へ向かってゆく位置に当てる。
  - ・大根は筒状のゆるい容器に入れることで斜面に対する垂直方向に固定する。このとき、上から錘によって圧力をかけることでおろし金に押し付ける。
  - ・筒は回転するおろし金の外側から支える。
  - ・モーターの回転をギアを通して遅くし、トルクを大きくする。

#### ・必要だと予想できるもの

- ・下ろし金
- ・受け皿
- ・モーター(回転動力源)
- ・直径 10cm 程度の筒
- ・錘
- ・ギアボックス
- ・スイッチ
- ・その他

#### ・製作

- ・概要のとおりに製作する。
- ・詳しいことは夏に実物を作成するので、そこで考える。(おい)

## 4. 終わりに

前回に引き続き今回も作っていないもののまた部報を書いてしまった。ものづくりとは何なのであろうか…。本当に申し訳がないです。元々のプランでは Cardboard も作る予定だったのですが結局行わず仕舞い。どうしようもないだめ体です。

しかし今年の夏にはついに部内で製作コンテストが開かれるそうなので、そこではがんばります。本当に作ります。  
…これ以上何を言っても罪滅ぼしにもなりようがないので、今回はここで終わりにしたいと思います。

申し訳ありませんでした。

御観覧ありがとうございました。

# イグニッションコイルで遊んだ話

工研部員 K

## 1 はじめに

先日、自動車解体業者の方からイグニッションコイルをいただいたので放電実験を行った。

## 2 概要



図1 イグニッションコイル

イグニッションコイルは誘導コイルの原理を利用した変圧器の一種であり、車やバイクの内燃機関(エンジン)の点火用のスパークコイルである。1次コイルに交流電流を入力することで、2次コイルから高電圧を取り出すことができる。これを用いて空中放電させて遊んだ。

### 3 実験

#### 3.1 使用機材

表 1 使用機材

名称	型番・容量	記号
直流安定化電源	P4K18-2	V
鉛蓄電池	詳細不明	V
発振器	E-1011	OSC(square)
トランジスタ	2N3055	Tr
イグニッションコイル	詳細不明	IG coil

#### 3.2 回路

回路は以下の通り。

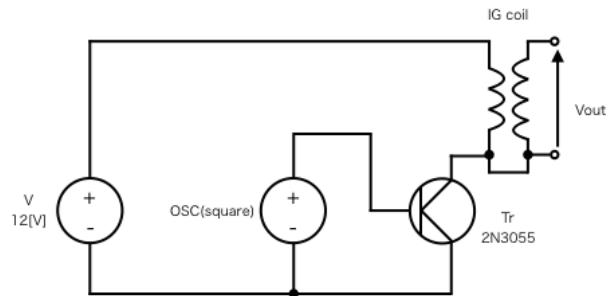


図 2 放電回路

#### 3.3 実験手順

1. 回路図のように各機材を接続した。
2. Tr 入力電圧を徐々に上げていき、放電の様子を観察した。

#### 3.4 結果

##### 3.4.1 空中放電

以下に空中放電の写真を示す。



[1] 直流安定化電源を用いた場合

[2] 鉛蓄電池を用いた場合

図3 放電の様子

[1] の場合、放電の長さはおよそ 1mm,[2] はおよそ 4mm である。

### 3.4.2 周波数特性

周波数はおおよそ 900Hz 程で最大の放電になった。

## 4 考察

### 4.1 放電の小ささについて

比較的大きい電流を取り出せる鉛蓄電池で同様に実験して、放電の長さが伸びたことから、電源の出力電力によって放電の強さは変わると考えられる。今回使用した鉛蓄電池は詳細不明のジャンク品であることから、取り出せる電流は鉛蓄電池の定格より低いことが予想される。したがって、鉛蓄電池を用いてもそこまで大きな放電が観察できなかつたのではないかと考えられる。

### 4.2 周波数特性について

元々の出力電力が小さかったため、放電の有無によって特性を目視で判定した。イグニッショングルの元々の使用用途は点火用であり、高周波では用いられないで、妥当であると言える。

## 5 反省・今後の展望など

### 5.1 実験に対する反省

#### 5.1.1 安全管理について

まず、安全管理が甘かったことが最大の反省点である。今回の実験の事前実験において、同様の回路で感電した。これは、使用した被覆線の被覆が劣化などで薄くなっていたことが原因だと思われる。出力電力が小さいとはいえ安全管理を怠ると重大な事故につながりかねない。したがって、・使用する配線は被覆が絶縁されているか入念に確認すること、・絶縁手袋を着用する、・落ち着いた環境で行うこと、・汗を拭く(体内の電気抵抗を下げないようにする)、といった配慮が必要であると考えられる。

### 5.1.2 測定について

オシロスコープなどで正確に測ると今後の利用の際に不確定要素を小さくすることができるだろう。また、放電させる電極を釘など先端がより尖ったものを使うことで放電が視認しやすくなると思われる。

## 5.2 展望について

高電圧・絶縁破壊などの現象から、パルス放電型スタンガンといったものの工作に生かしたい。

## 参考文献

- [1] NGK イグニッショングループ | NGK スパークプラグ プラグスタジオ  
<http://www.ngk-sparkplugs.jp/products/other/ignitioncoil/index.html>
- [2] アーク放電 — ウシオ電機  
[https://www.ushio.co.jp/jp/technology/glossary/glossary\\_a/arc\\_discharge.html](https://www.ushio.co.jp/jp/technology/glossary/glossary_a/arc_discharge.html)

# jGame

## 1 ってなんだよ

javascriptのプラグインであるjQueryとjCanvasを使ってゲームを作ろうということが目的。そのための支援用プラグイン。

残念ながらjQueryのプラグインではない。もともとはドット絵系のゲームを作ろうという試みが始まりである。ドット絵をラスタライズされずに、好きなピクセルサイズ(2x2とか8x8)でゲームをしたいなあと考えていた。

いろいろ作っているうちに必要なループ処理であったり関数を作っていたら汚くなってしまった。そこで、今一度見なおして共通で必要な部分をまとめたらできてしまった代物である。ところでjavascriptについてclassできるようになったんですね初めて知りました。

## 2 なにができるんじゃ？

このプラグインでは、独自の規格で書かれたドットマップと呼ばれるドット絵の基礎みたいなものを好きなピクセルサイズのスプライトとして登録できる。しかも、画像は一切読み込まない。基本的に読み込むのは設定ファイルとそのドットマップのみである。

たとえば、ゲームで必要なFPS制限のループ処理をする。それからスムーズなキー操作のイベント処理もできる。

スムーズ？というのは、実はjQueryのキー操作はあまりスムーズではない（キーボードのキーを長押しすればすぐわかる）という既知の問題があるので、あまりゲーム向きではないのだ。

他にもいろいろ機能があるが、それは以下のURLを参照して欲しい。

<https://github.com/DN360/jGame>

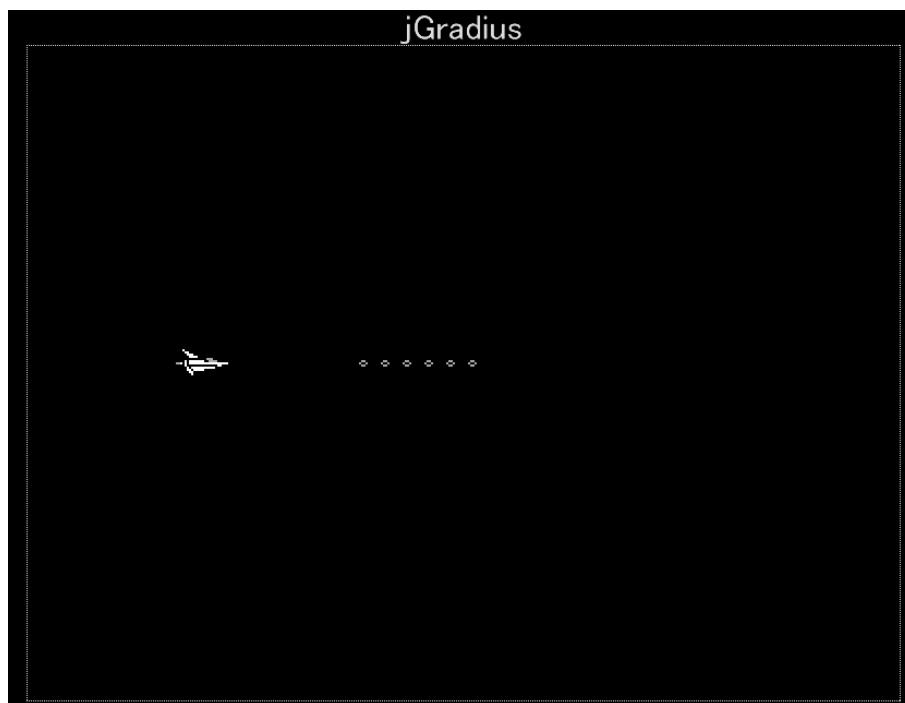


図 1: jGame の例 : jGradius(作 : 永田 門)

### 3 …えつ終わり!?

ごめんなさい、あんまり書くこと無いんで日記だけ書いときますね。写真なんぞありません。妄想でカバーしてください。

#### 3.1 天使！女神！jCanvas !!!

一番貢献したのは（工研だけに）jCanvasだ。といってもjCanvasに触れたのは去年の12月だったのだが。インターン先で「忘年会のアプリを作るから手伝ってくれ」と会社についていた途端言われ「ははあ…」となったのだ。永田少年…いや永田中年はせっせとHTML5を書き、コードを書いたところでふと思った。

#### あれ？CanvasいじるコードってjQueryライクじゃなくね…？

これはとっても面倒だった。コードが混在し、超スパゲッティコードになってしまったのだ。インターン先の上司はそれをみて笑っていた。この悪魔め。そこでいろいろ探してみるとjCanvasなるプラグインがある模様。そこでそいつをいれてみたのだ。そしたらなんとまあ今度はスッキリ！見事にコードがまとまり見やすくなった。当社比50

#### 3.2 きっかけはオトメでした

ところで、うちの部室にXBOX360が入った。そこでうちに肥やしになりかけていたXBOX360ゲームたちを持ってきて遊んだ。其の一つがオトメディウスX。シンプルな操作性にかわいいオトメで（僕は）癒やされいた。そしたら同時期に私の父親も本家グラディウスをやりたくなったとかいってやりはじめたのだ。んでふとおもいついた。

#### HTML5でグラディウスできたらイツツ面白い？

これは（部報のネタにもなるし）（保険）（照れ）いいんじゃないかとおもいたら永田中年はインターン先の上司の言葉を躲して作業に取り掛かったのだ。

#### 3.3 javascriptにClassウ!?

コードをせっせかせっせか書いていると並び方がおかしかったり変数名がvar hensuu;みたいにおかしなことになる。そうするとやはり綺麗にまとめたくなるのが人の常。しかし、そのとき小生はjavascriptでclassが扱えることを知らなかつたのだ。なので汚いコードと関数をズラりとならべ、非常に醜いコードを作り上げてしまった。ムウ…これはいかん。ということでうまくまとめる方法はないものかとネットの海をさまよっていたところ、こんな記事を発見した。

JavaScriptにもクラスがやってきた！JavaScriptの新しいclass構文をマスターしよう

author: 高津戸壯（株式会社ピクセルグリッド）

url : <https://html5experts.jp/takazudo/17355/>

#### マジ？

ということで急遽調査し、みごとコードをまとめることができた。ああ永田中年よ永遠なれ！いやです。

#### 3.4 Classって不思議。あとthisはあとで職員室に来なさい。

といってもJavascriptのClassってやっぱりまだ成長途中なんですね。C#erである我にとってほんとにもどかしい。誅滅。

しかし、慣れてしまえばやはり面白い。特にgetとかsetとか書いてると、いつもと違う彼らに「こやつめハハハ」となる。

ところで、みなさん thisって知ってるかな？それをメソッドの中で使ったりすると this が指すものが変わって非常に悔しい思いをすることが多い。それを回避するためによく使うコードがあって、

```
var that = this;
```

というものを最初のほうで宣言してしまうのだ。でもこれはおかしくないか？直訳すると「あれはこれ」っていう感じではないか。「あれはこれでそれはこれであれはあれだからこれはそれしてそれがこれしてこうこうこうで…」みたいな。ちょっと何言ってるかわからないね。そうそう、それでもうまくいかないときは Class の外で var master というように宣言して扱おう。見難くなるけども。

### 3.5 そしてリポジトリへ

```
git add .  
git commit -m "my first commit"  
git push origin master
```

どうでもいいけど個人で、特に人に見せる気がないコミットってわけわからないコミット理由書くよね？書かない？あっそう。

## 4 おわりに

たぶん僕のリポジトリの README.MD のほうが読み応えあると思います。

そっちのほうがコードを見ながらなのでとても見やすいし、こういう書籍ベースじゃなくて HTML 形式で見られるので、どんなものなのか、サンプルをみて「あ～」となってくれると思います。



図 2: jGame の例：8 の字回転する「ふ」(作：永田 門)

おわり。

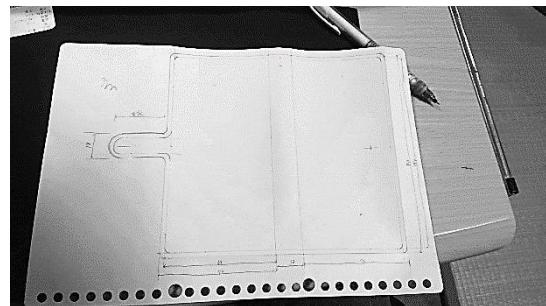
ああ… 無駄な余白だ…

## 手帳型牛皮スマホケース

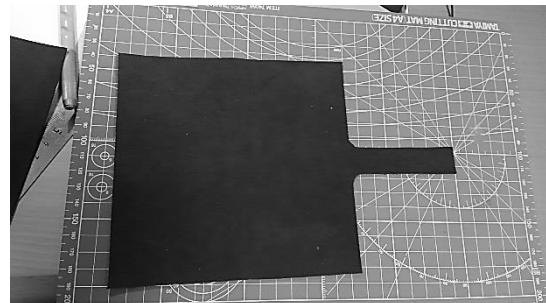
林

不注意でスマホを 3F から落としたため今まで使用していたプラケースが割れました。  
しばらくそのまま使用していましたが見栄えが非常に悪い  
しかしAndroidの市販ケース高いし種類少ない。画面が割れなかつたことは評価しますが。  
ないなら作ればいいじゃない、 ということで革加工学ぶ機会を兼ねて作りました。

- 寸法を測って型紙を作る  
切り出す際に自分で量で調節するので  
大まかな形で大丈夫



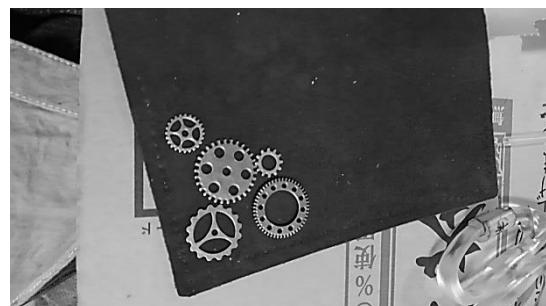
- 牛皮の端切れを買ってくる  
チャコペンで印をつけで適当に切り出す  
デザインナイフで切れました  
留める部分と四隅は適当に丸めます



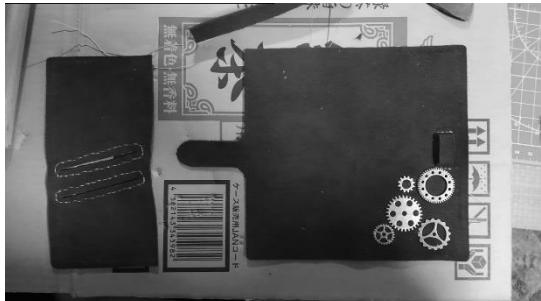
- 画像だとわかりにくいですが、  
菱目打ちと木槌を使って  
均等に穴を開けていきます  
革は非常に固いので  
そのまま縫うと針が折れます



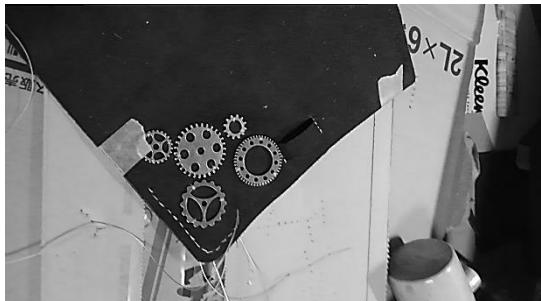
- そのままではかっこ悪いので  
真鍮歯車つけました  
こいつらが一番原材料高い  
5 パターンくらい試した結果この配置に  
各歯車につき 3 か所均等に縫い付けます



- ・革が余っていたので内ポケット作成  
同時にベルトを留めるところもつけました  
当初はばねホック留めの予定でしたが、  
打ち台が高い、いい色がないなどの  
理由からベルト留めになりました



- ・縫います  
蠅引きされた丈夫な糸で平縫い  
面倒なので詳細は省きますが、  
2本の針で交互に縫っていきます  
こうすることで糸の始末が目立たなくなる  
途中から飽きたので波縫い変形にしました



- ・マステで補修した先代ケース様を  
右2/3くらいボンドで貼ります  
いろいろ試した結果こいつが一番安定した  
固定法でした  
百均のプラ、革両方貼れるボンドは  
とても重宝しています



- ・とりあえず完成しました  
小端（コバ）の処理も簡単に済ませてあります  
切りっぱなしだと革の断面からぼろぼろになる  
ため、本来はトコノールという溶剤で磨きます  
トコノールの主成分が木工用ボンドと  
同じらしいので薄めたボンドで磨きました



- ・ここまで自作したし  
折角なのでストラップも作りました  
適当な革ひもを4つ編みしました  
4つ編みは飾りとしてだけでなく  
丈夫な紐がほしいとき編めると便利です  
ケース制作した革の余りも結びました



- ・ストラップつけるところをつけました  
特に書くことなくなってきました  
革がまだ余っているので追加でつくるかも



- ・今度こそ完成  
1週間ほど使ってみましたが  
まだ壊れる気配はないです  
角度をつけて立てられるので  
動画を見るときとデレステに便利  
ケースつけたまま急速充電器に刺せるし  
そのいろいろ機能あって  
なかなか使いやすいです

写真なくした

### 感想

まともに革縫うのは初めてだったので縫い目ががたがたですが今回コツをつかんだので以降は大物も作れそうです。今回はスエードというベルベットのような手触りの革を使用しました。本来硬いサドルレザー等をつかうつもりだったのですがいい色がなかったためこちらに変更。これだけ使って革代は300円。端切れ安い。ありがたい。一応本革使ってこれですからね。次は彫刻(カービング)加工を学びたいです。サドルレザーは新宿で1400円だったので端切れを探します。歯車は5個で400円でした。3000円超えの直接充電できない市販合皮ケース買うより気に入ったので満足です。

そろそろ工研手芸班以外の活動したいです。

### -----追記-----

別件で木目が描けるようになりました。  
写真だとものすごくわかりにくいけれど  
紙粘土に木目を筆で描いています



# イライラ棒 案

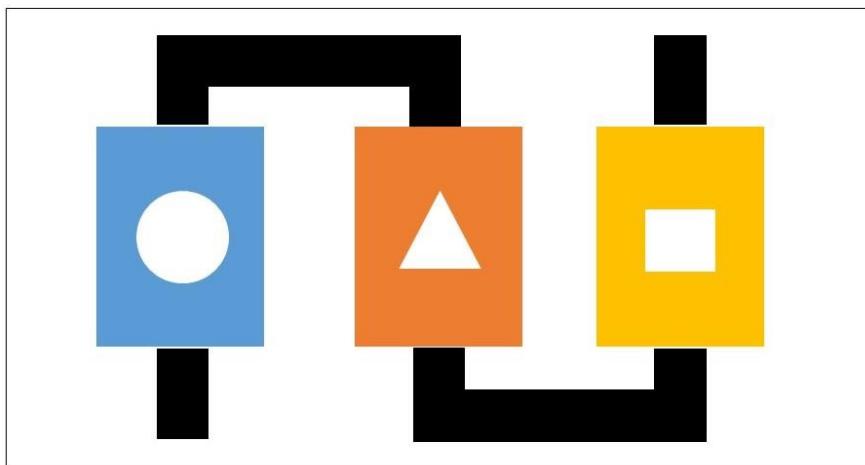
情報・通信工学科 2年 坂西潤哉

## 1. はじめに

私はこの部でイライラ棒を作成しようと考えているが、まだ制作を進めていないのだがこれに関する新しい案を考えたので書いてみることにした。

## 2. 作成案

簡略図



図の説明

- ・中央の3つ並んだ四角・・・イライラ棒のコース（仕掛け）
- ・その四角をつなぐ道・・・針金で作るイライラ棒のコース

このイライラ棒の実現したいポイントは中央の四角のコースを並び替えても正常に作動できるようにしたい。（例えばこの図では○→△→□のコースの順だが、△→□→○のコースの順でもしっかりと動くようにする。）

## 3. 問題点

- ・入れ替えでも成立する回路を作る方法を見いだせていない。
- ・まだ簡単なイライラ棒のコースを作っていないので大まかなやり方を分かっていない。

#### 4. 結論

自分にはまだまだ経験が足りていない。

講義の勉強の合間を縫って、イライラ棒の作り方を学び、

そこから発展していくように頑張りたい。

目標としては学園祭までには仕上げるように努力していく。

## 小窓型人感ライト

2年 ゆたらぶた

最近、夜に電気を付けずに歩いていると部屋のドアに激突することが増えた。ということで、人感センサーを用いた照明でドアを照らしてもらえばいいのではと思い、1年前に買った人体感知センサーのキットをようやく組み立てることにした。

### 1. 人体感知センサー

Marutsu のキットで、リレーと焦電赤外線センサー、タイマーICを使用している。センサー基板とリレー基板は分離式となっていて、可変抵抗を調節することでリレー駆動時間を1~15秒で変更できる。今回は人を感知しなくなると約5秒で消灯するようにした。

原理：センサーが人や動物の発する赤外線を感じると信号の変化が起こる。オペアンプで電圧を増幅して変換することにより、タイマーIC555を初期化してリレーを制御し、COMとONがつながる。タイマーICがカウントダウンを開始して、カウントダウンが終了すると、検出器が他の赤外線に反応していない場合は、タイマーICがリレーを停止させ、COMとONが離れる。

### 2. 照明

ユニバーサル基板を使い、LED豆電球3つとLED赤、白、黄色を1つずつと、抵抗をつなげ、単三乾電池2つを電源としそれぞれを並列にした。人感センサーはこの照明のスイッチとなっている。

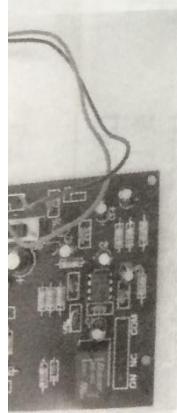
### 3. 小窓型

ドアの横にあっても違和感がなさそうな小窓型（結構小さい）にした。外側の枠は壁に掛けられるようになっている。十字の枠には写真立てのフレームを使い、窓ガラス部分には株式会社ワーロンのアクリワーロンなどのカタログを使わせてもらった。これは以前別件で注文したもので、和風デザインやガラス風デザインが綺麗なアクリル樹脂坂で、不燃性だったり耐光性があったりする。ただ、カタログなので何個か組み合わせてサイズ調整しなければならなかった。

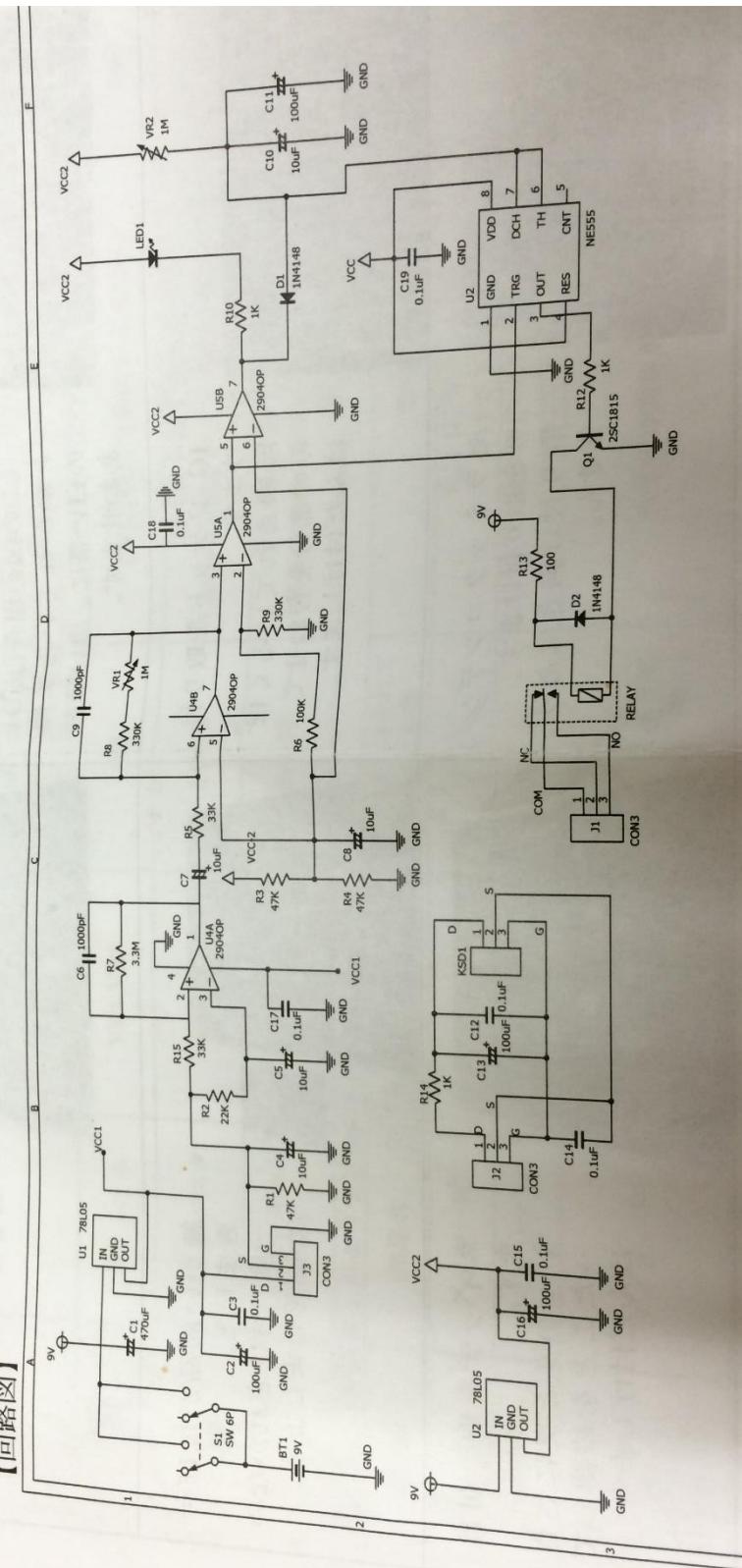
### 4. 製作

キットの方は部品を取り付けて、はんだ付けして完成。照明は適当な抵抗選びをしてはんだで完成。とは言っても電子工作初心者でとても苦戦した。一番凝ったのは外装だ。値段も高めについてしまったし、気に入るまで作ろうとした。しかし未完成で〆切になってしまった。

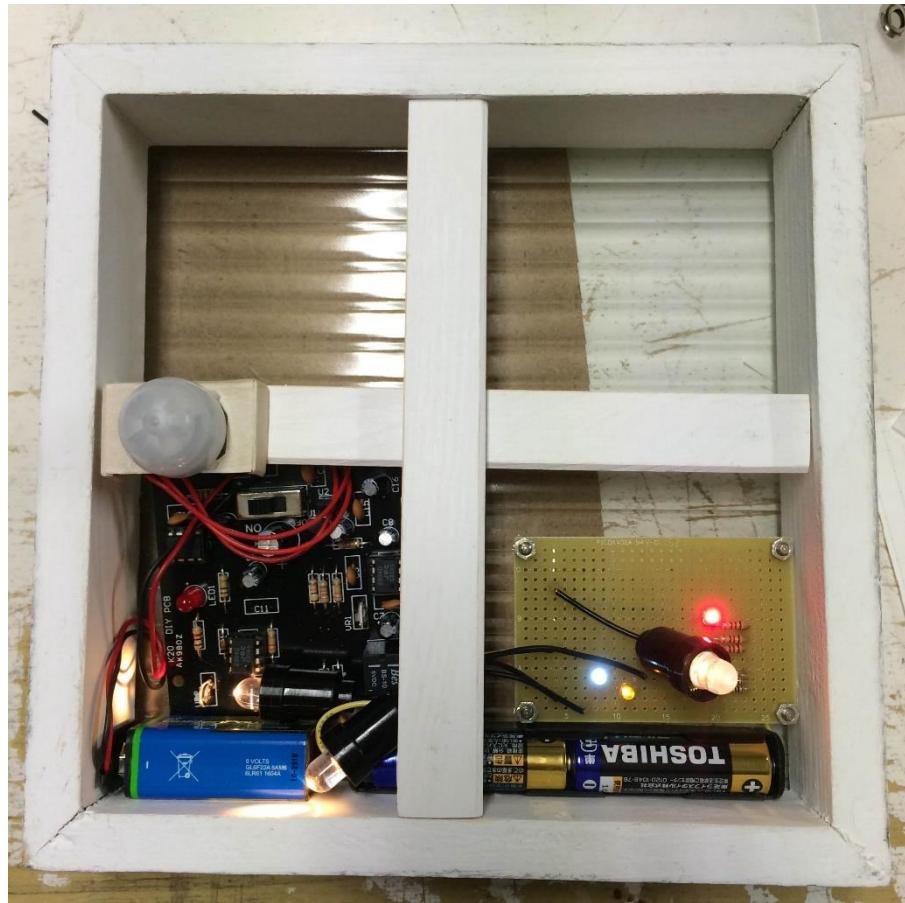
（参考）  
黒い線を一側に付け  
ます。



### 【回路図】

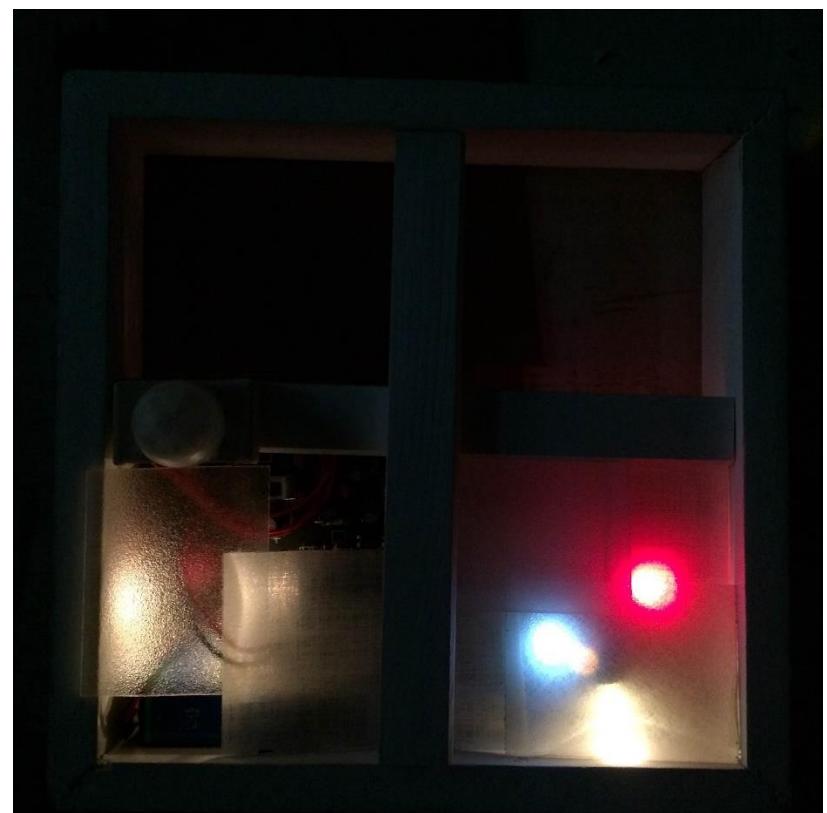
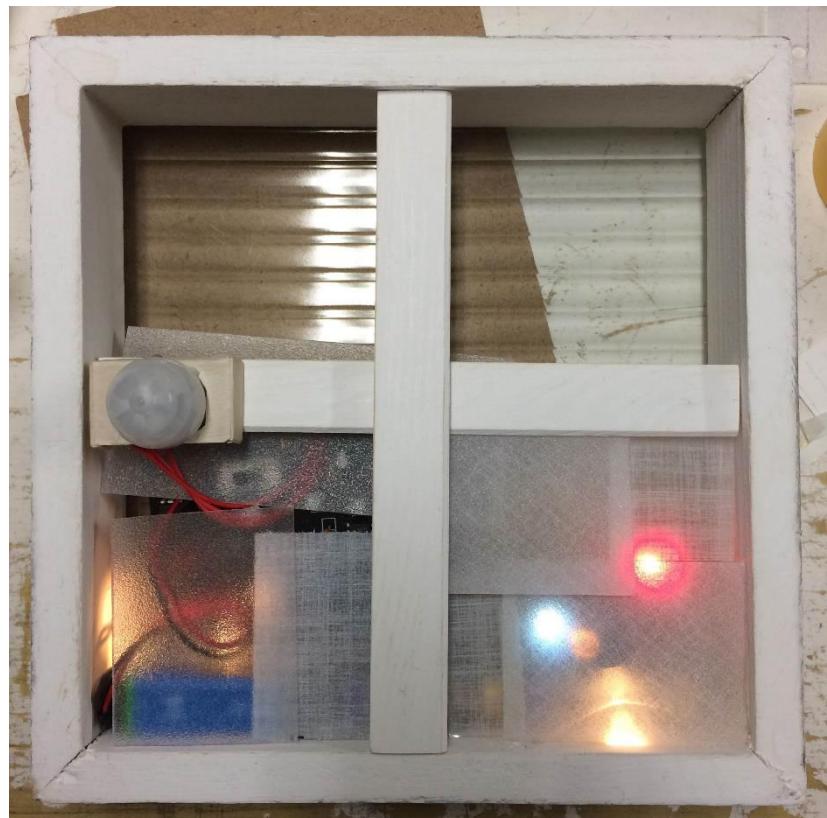


人体感知センサー回路図



小窓型ランプ（窓ガラスなし）

左下がリレー基板、窓の取っ手部分がセンサー。右下が照明の基板と電池ボックス。



窓ガラスあり（未完成）

## 5. まとめ

テーマは夜の街だったがだいぶ寂しい感じになってしまった。

回路は全体で問題なく動作してくれている。

初めてユニバーサル基盤やバンドソーなんかを触れて楽しかった。

marutsu 人体感知センサーのキット	1280 円
LED 豆電球電球色と電球ソケット (それぞれ 3 個)	計 900 円 (送料別)
写真立てと木目調折り紙	200 円
その他電池など (部室または家にあったもの使用)	0 円
参考 : 猫のウォールライト (音や振動に反応)	2300 円

## 6. 今後

テーマを夜桜に変更し、ピンク色の LED をたくさん使った照明にしたい。桜模様の千代紙があるので窓枠を飾り、電球の光で桜のシルエットが浮かぶようにしたい。

# 簡易クーラー作り

先端工学基礎課程 二年 山口慶吾

## 1. はじめに

最近、徐々に暑くなってきた。特に昼は結構暑い。が、夏を快適に過ごしたい。しかし自室やリビングにはクーラーがなく、扇風機は前を向かなくなつた(常に下向き)。こういった経緯があり、今回はこの扇風機を簡易なクーラーに変えさせていただきます。

## 2. 概要

クーラー、というかエアコンは、一般に気化熱を利用し温度を下げます。室内機から部屋の空気を取り込み熱交換器にて熱が奪われます。熱が奪われた空気は再度室内に戻され、一方では熱交換器から冷媒へと熱が伝わります。この冷媒というのはフロンや代替フロンといったものでオゾン層やら温暖化に少なからぬ影響があります。この冷媒は圧縮され高温高圧のまま室外機側に送られ、ファンにより冷やされ放熱し再び循環していき、連続的な冷却がなされます。

個人の範囲でそれを再現するとして、冷媒としては水が優秀と思っていましたが、そもそも熱交換器の制作云々短期間にできそうになかったので別の方法を探すことにして、はるかに簡単な、暖かい室内の空気を扇風機で取り込み冷却材で直接冷やす方法を採用しました。

## 3. 制作物： クーラーもどき

材料： 扇風機 バケツ 断熱材(今回はクッション素材の養生テープ) 保冷材

## 4. 工程

(1) カッター、錐でバケツに穴をあけ(送風口)、中に断熱材を詰める。今回は丁度良い、例えば発泡スチロールのようなものがなく、発泡ポリスチレン付きの養生テープをバケツ内側に何重か巻きつけた。

(2) バケツの蓋をカッターで扇風機外枠が丁度はまるようくりぬいた。(1)の穴あけもだが、バケツはなかなかに硬く、カッターの刃も何回か折った。

(3) バケツに保冷剤を入れた。

(4) 送風口、蓋の調整をしつつ蓋に扇風機をはめ込み、バケツにかぶせた。

(5) 扇風機のスイッチを入れ、風を感じる

完成



バケツそのまんまです

## 5. 結果

元の室温 : 29.0°C

送风口の風 : 18.2°C

10°C以上低い冷風が出ており、十分に涼しい。扇風機の風量でそのままでてくるので、風量はやや多めだが、1時間ぐらい使っていると部屋全体も数度下がる。ただし、デザインとしてはバケツ丸出し過ぎることに難あり。真夏にも効果があるかは要検証。

## 6. 今後

最初は某ダイソンの羽のない扇風機のようなものを作れないかと思っていたが、都合により断念。とりあえず夏を涼しく過ごそうということで扇風機を改造。結局今回はほとんど思い付きで作ったため、全体的に荒っぽくなってしまった。「そもそも工学なのか?」という問もある。なので、次回はもっと計画を立てたうえでもう少し工学的なものを時間に余裕をもって制作したい。

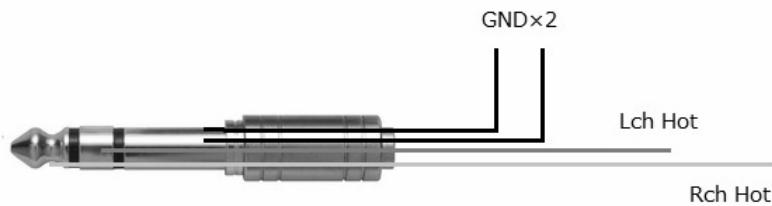
## AH-D5000 の BTL 化改造 etc...

やまたぐ

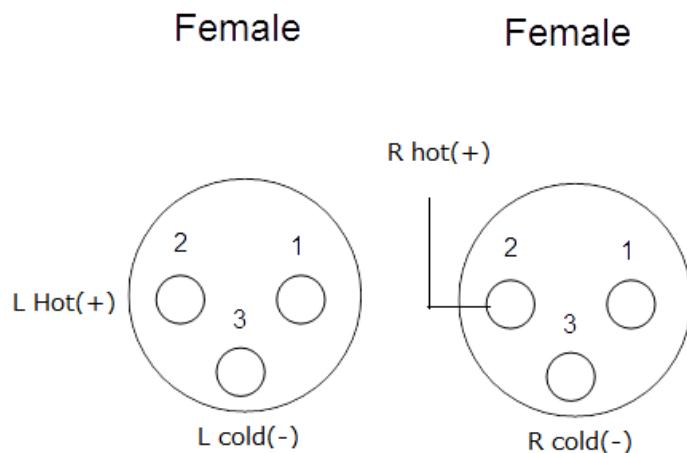
- 初めに

今回、ディスクリートヘッドホンアンプを作るつもりだったのだが、気付いたら部報の〆切日になってしまっていたので、一台のヘッドホンに犠牲になってもらった。

- 原理



普通のというか、よく見る形のヘッドホンジャックは上の図のような構造になっている。GND が Rch と Lch で共通しているので、ステレオ音源だと Rch と Lch で違う電位になるので GND 電位が変動してしまう。そこで、スピーカーの BTL 駆動と同じ様に、GND を完全に ch 每に分離し、ドライバユニットの両端を 2 回路のアンプを用いて互いに逆位相の信号で駆動することで GND の安定化、クロストークの改善、スルーレートの向上などの効果が望まれる。



筆者は 3pin XLR (Neutrik 製) 端子 × 2 を用いて BTL 化 (一般的にはバランス化) した。

本当は viablue 製使いたかったけどお高いので断念。ピノアサインは上の通り。

・制作過程

1. デフォの AH-D5000. 豊かな低音が特徴であり、魅力的な機種。DENON ブランドで販売されたが実は Fostex の OEM 品。今となっては終売となってしまった。



2. ああああああ端子がああああああ。非常に精神衛生上よろしくない…



3. ケーブルの構造は炬燵の丸うちコードそのままといった感じの構造。導線は 7N の銅線。それぞれの ch 毎に絹とともに捻じってあり拘りを感じる。Lch は hot が白, cold が黒。Rch は hot が赤, cold が黒色被膜だった。



4. テスターでどのケーブルがどこに繋がっているか見るの面倒だったので、実機で測定。



5. 完成。余談ではあるが、ケーブルの分岐部が不格好だったのでダイソーで見つけたすり鉢を加工して分岐部をお洒落にしてみた。



#### ・感想 今後について

BTL 化した AH-D5000 であるが、確かに音場感と制動性に優れた締まった低温が鳴る様になった。チャンネルセパレーションについても若干の改善が感じられた。ただ、D5000 の持ち味である豊で温かみのある低温を殺してしまった感が否めない。今後は D5000 のハウジングを艶出し加工してみたいと思う。次回の部報までにはディスクリートアンプを完成させたい。

- 小ネタ

今, technics 60A という骨董パワーアンプが発掘されたので修理している. 基盤清掃とリレー分解修理, 電解コンデンサ・金属皮膜抵抗・半固定抵抗の交換を予定している.

あと, 大学内で iPhone5s を落下させてしまい画面がバキバキになってしまったので画面の交換も行った. 流石中国製というかなんというか画面の寸法が微妙にでかく, フレームに納まらなかつたため iPhone のフレームを削って事なき?を得た. 今の所時々タッチ認識しなくなるがおおむね元気に動いてくれているため良しとしている.

# AVR マイコンで MIDI 音源の製作

awa

## 1 導入

こんにちは、今回は AVR マイコン (Atmega328P) を使って MIDI 入力に対応したハードウェア音源の製作をしました。PC 上の DAW ソフトから出力されたデータを受け取り、MIDI の解釈、MIDI データに対応した音を出力します。現状はプログラムレベルの変更が必要ですが音色も変えることができます。

## 2 全体仕様

### 2.1 ソフトウェア

今回使用したソフトウェア環境をまとめます。

1. OSX(ver10.11.5)
2. Studio One3(ver3.2.1.37177)
3. Hairless-midiserial(ver0.4.)

私は DTM 等をしているわけではないので普段使う DAW ソフトがありません。Mac では GarageBand という DAW ソフトがありますが MIDI 出力させるのが結構面倒くさいようなのでボツ、いろいろ探したあげく StudioOne を選びました。重要なのは Hairless-midiserial で StudioOne の出力先をこのソフトにすることでソフトウェア上で MIDI-Serial の変換を行ってくれます。これでハードウェアへの負担をかなり減らすことができました。さらに PC と FT232RL USB 変換モジュールで接続し MIDI-Serial の出力先をシリアルモジュール（及びマイコン）に設定することで初めて音をならすことができます。

### 2.2 ハードウェア

主に使った部品をまとめます。

1. Atmega328P(USART,SPI,PWM)
2. オペアンプ(出力バッファ用)

### 3. FT232RL USB シリアル変換モジュール

4. 適当な抵抗やコンデンサ
5. 2SC1815

マイコンは USART,SPI,PWM などの機能が使えば特に指定はないです。ハードウェア側では MIDI データ解釈及び音源制御に 1 つ、音源として 3 つの計 4 つのマイコンを使用しています。このため DAW ソフト側で 3 つ分の出力を設定すればそれぞれ独立して音が出るようになっています。1 つの音源における和音に関しては現状微妙です。基本的には使えません。音源制御用のマイコンは音源用マイコンと SPI 接続で接続されます。(Master:音源制御用マイコン, Slave:音源用マイコン)

## 3 MIDI 解釈

MIDI は電子楽器の演奏データを機器の間でやりとりするための規格です。詳細は他に譲りますが、簡単に説明するとある決まった速度で「音の ON, OFF」、「音階」、「音の強さ」等が数値データとして記述されます。また「音階」や「音の強さ」は 128 段階で表現されます。

表 1 MIDI データの概略

0xABCCDD			
A	B(CH)	CC(音階)	DD(Velocity)
9:Note ON	0 から F	00 から 7F	00 から 7F
8:Note OFF	0 から F	00 から 7F	00 から 7F

主要な MIDI データは表 1 のような構造になっています。CH は CH1~CH16、音階は C<sup>-2</sup> ~ C<sup>8\*1</sup> となっています。特殊な例として NOTE ON であつ

\*1 YAMAHA 式

ても velocity が 00 の場合は音は鳴らない仕様になっています。

## 4 発音について

### 4.1 ハード

発音はマイコンに搭載されている PWM と CR フィルタによって実現しています。PWM の Duty 比の変化を正弦波の変化として利用します。PWM 周波数は可聴域の周波数よりも高いので CR でローパスフィルタを組むことによって可聴域の周波数のみを取り出すことができます。PWM のみでも発音はできますが、外部機器と接続するときのことを考慮してフィルタ回路を入れています。

### 4.2 ソフト

Excel 等を利用してあらかじめ一周期分の波形データを用意しておきます。この際マイコンで PWM で扱うことを考慮して 128 を中心として 0~255 に収めるようにするとあとが楽です。<sup>\*2</sup>こうして決めた PWM テーブルから一定周期で値を呼び出し PWM を行わせると目的の波形を得ることができます。<sup>\*3</sup>ここでテーブルの要素数と一定周期を調整することで基準の周波数を得ることができます。基準の周波数を得ることができればあとはテーブルから値を読みだす速さを変える（例えば一定周期でカウント 1 ずつしていくところを 2 や 0.5 に変える）ことで目的の周波数を得ることができます。

## 5 Velocity の実装?

Velocity は MIDI データ上で「音の強さ」のことを言います。<sup>\*4</sup>データとして受信することはできますが、実際の発音に反映させるには 1 つの PWM(OC0A) だけでは難しいと思います。そこで今回はもう 1 つ PWM(OC0B) を追加しました。図 1 の回路で Velocity を実装できると思いましたが、実際には音量の変化を得ることができませんでした。その代わり何故か音色が変わるようになります。

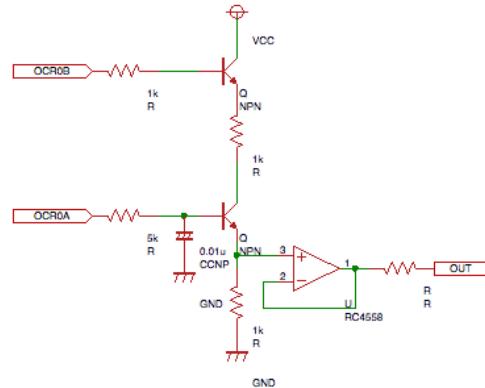


図 1 Velocity 実装回路?

した...<sup>\*5</sup>

## 6 実演動画

音の出る工作ですので文字だけでは伝わりづらいところもあると思います。簡単な動画を作りました。



## 7 まとめ

DAW との接続や MIDI の解釈に思いの外時間がかかってしまい、音源作りの醍醐味である音色作りができませんでした。Velocity の実装もできていないのでまだまだ作りこむ余地があると思います。特別高価なパーツがある工作ではないためこれからも地味に続けていくと思います。

## 8 付録

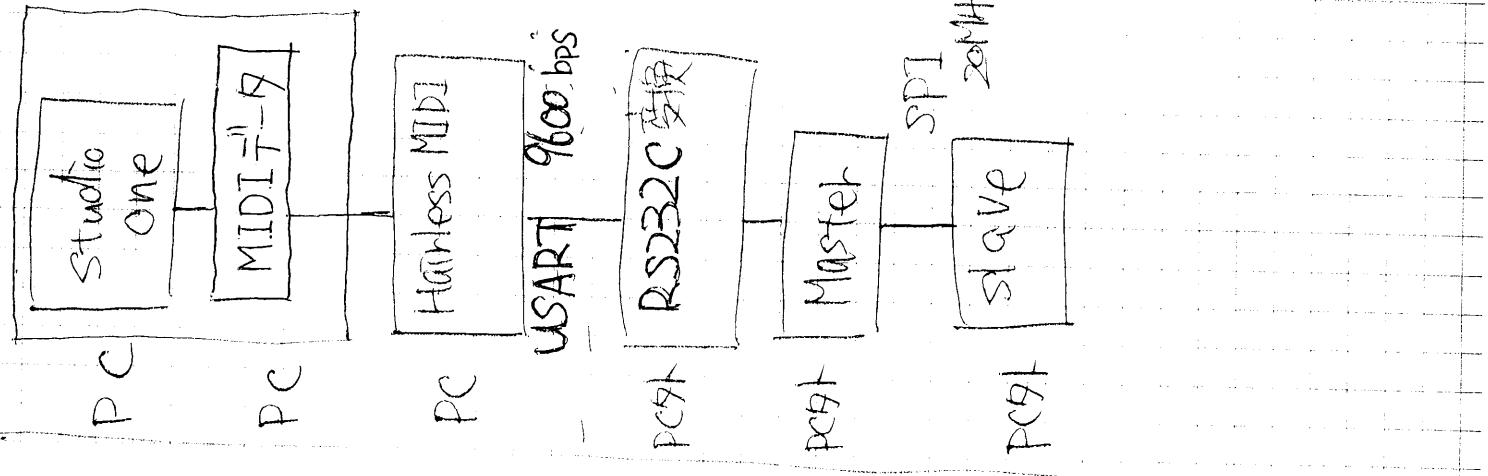
回路図を付録します。この回路図は velocity 実装回路は含まれていません。

<sup>\*2</sup> 8bit PWM を使うからです

<sup>\*3</sup> この方式自体は結構有名な方式です

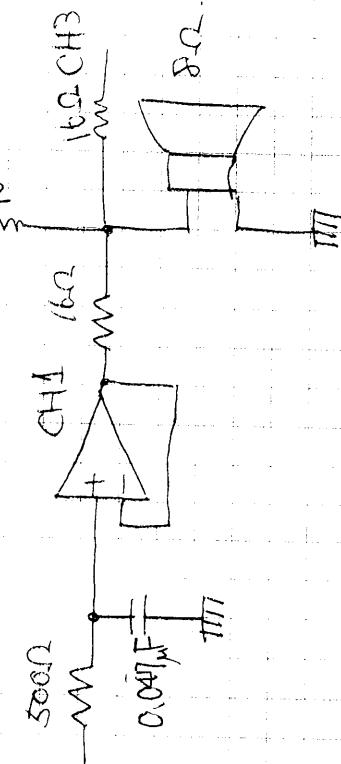
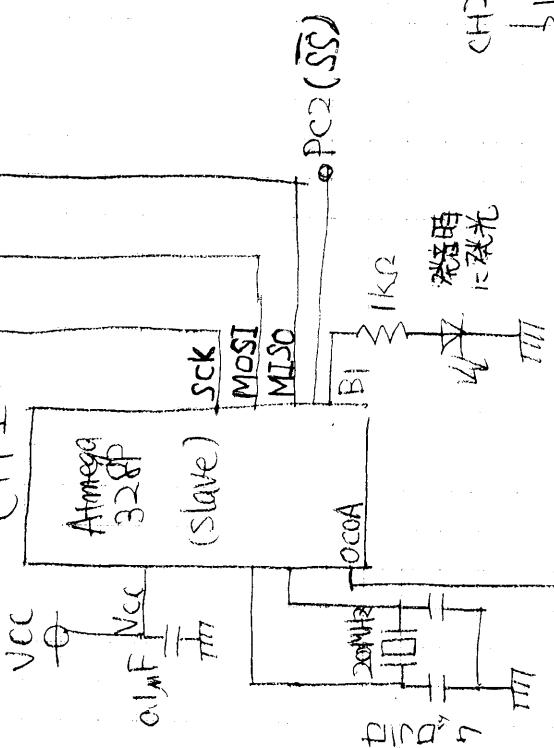
<sup>\*4</sup> 本来 velocity は速度の意味であり、強さの意味は無いですがなぜかこう言うようです

<sup>\*5</sup> このあたりはまだまだ製作途中なので明確な説明をすることができません...

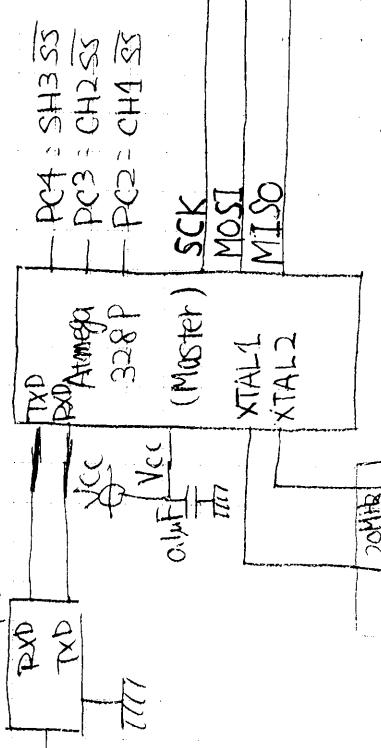


CH 2, CH 3

CH 1



PC



# ギター エフェクター 製作～トレモロ編 vol.1～

## 知能機械工学科 3年 ジジイ

### 1. はじめに

こんにちは。去年はギターを作り、自作の機材のみでギターの演奏環境を整えようと密かに計画しているジジイです。その計画の次の段階としてギター用のエフェクターを揃えていきたいと考えています。今回はアナログ回路、特にオペアンプの勉強をかねてトレモロというエフェクターの設計をしま・・・したと言いたいところだったんですが、まだ完成してないので今回は途中経過までとしたいと思います。

### 2. 原理

#### 2.1. トレモロについて

始めにトレモロについて解説をしたいと思います。トレモロとはギター エフェクターの中でもモジュレーション系に分類されるものです。モジュレーション、つまり入力信号(ここではギターから送られる音)の振幅や周波数、位相を変化させて音を変えるものであり、トレモロはこの中でも振幅を周期的に変化させて音に搖らぎを与えることを指します。直感的にはギターの音の大きさをボリュームつまみで上げ下げしているものだと思って大丈夫です。

#### 2.2. トレモロの動作

続いてトレモロの動作原理について述べたいと思います。上述の通りトレモロは周期的に入力信号の振幅を変化させるものです。つまりギターから信号をAM変調すれば良いのです。AM変調の原理はここでは省略する(というより詳しいことは分から

ない)が、入力信号に対して相対的に周波数の周波の低い信号(変調波)を乗算すれば足し合わせればトレモロ効果が得られます。しかし、気をつけなければいけないポイントとして変調波が人の可聴域以下であるといったことが挙げられます。そこで変調波を生成には低周波発振回路(LFO回路)を作らなければなりません。以上のことに注意しつつ設計をしていきましょう。

### 3. 設計

#### 3.1. 設計指針

今回は以下のような仕様で設計したいと思います。

- ・9V乾電池 or DC電源 9V駆動
- ・変調波は三角波、矩形波の選択が可能
- ・変調波の周波数が可変
- ・かかり具合を可変とする

#### 3.2. LFO回路

今回のエフェクターにおけるポイントの一つであるLFO回路の作成について述べたいと思います。一定周波数で回路を発振させる方法には様々な方法がありますが、今回はオペアンプで非安定マルチバイブルータを矩形波を作ってから、積分回路に通して三角波を作っていくことにします。ポイントとしては20Hz以下という低周波数での発振が目的となっているので、そこから回路定数を決めていく必要がある。このとき積分回路の抵抗、コンデンサーの値を注意しないと波形がゆがんでしまうので注意が必要である。

### 3.3.変調回路

次に振幅変調回路について考えていきましょう・・・といきたい所ですが、現在ここで躊躇ってしまっているので詳しいことはかけません。一応 LM1496D という IC を用いて 2 重平衡変調回路を作成しようとしたのですが、電源電圧の問題なのか回路自身の問題なのかうまく機能していない。しばらくはネットと図書館で調べ物をしてうまく活用できないか試行錯誤してみたいと思います。そもそもトレモロに正確な変調は必要かと言われれば疑問が残るところではあるのでなにか別の手段（乗算回路を作成する、VCA回路を見習う）も今後考えていかないといけないのかなと思います。

### 4. おしまい

というわけで今回はこれぐらいにしたいと思います。回路図とか何にも無いじゃねえか！という指摘は重々承知ではあります。時間が無くこんな味気ない部報となってしましました。許してください、なんでも島村卯月。今まで回路図を引っ張ってきて何かをつくるということしかやってこなかつたので、初めての本格的な回路設計でつらさを味わっています。取り合えずは次の部報ないしは何かしらの展示では完成できているようにがんばって製作を続けて生きたいとおもいます。それでは。

### 5.参考文献

- [1]オペアンプの基礎マスター 堀桂太郎  
電気書院

# エコラン機体のカウル部の作製

情報理工学部知能機械工学科 3 年 平畠佑樹

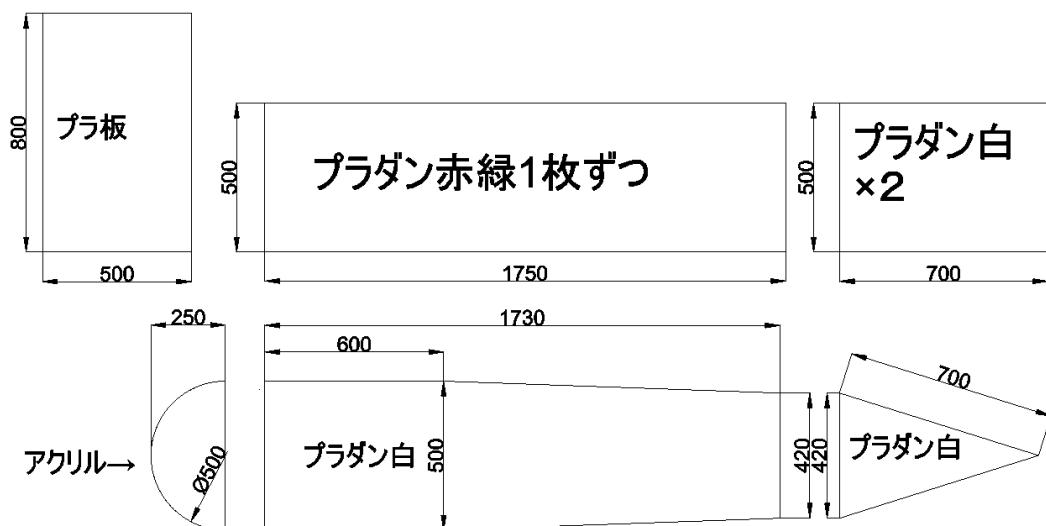
## ✓ エコランとは

ワールド・エコノ・ムーブ（大会側から支給される同一コンディションのバッテリーを用いて、2 時間のレース時間内に走る距離を競う省エネルギー競争）の俗称です。

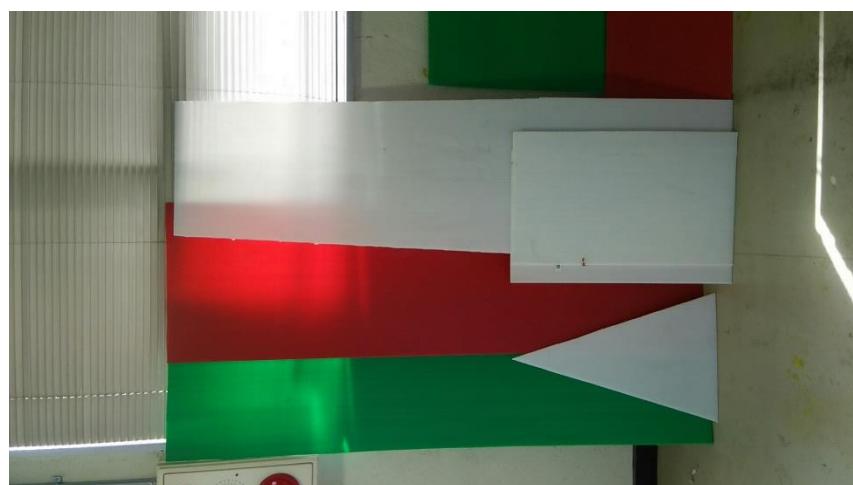
## ✓ カウルの製作

カウルとは、機体のフレームと操縦者を覆う外装のことです。

以下、写真を添えて作業過程をおおまかに説明します。



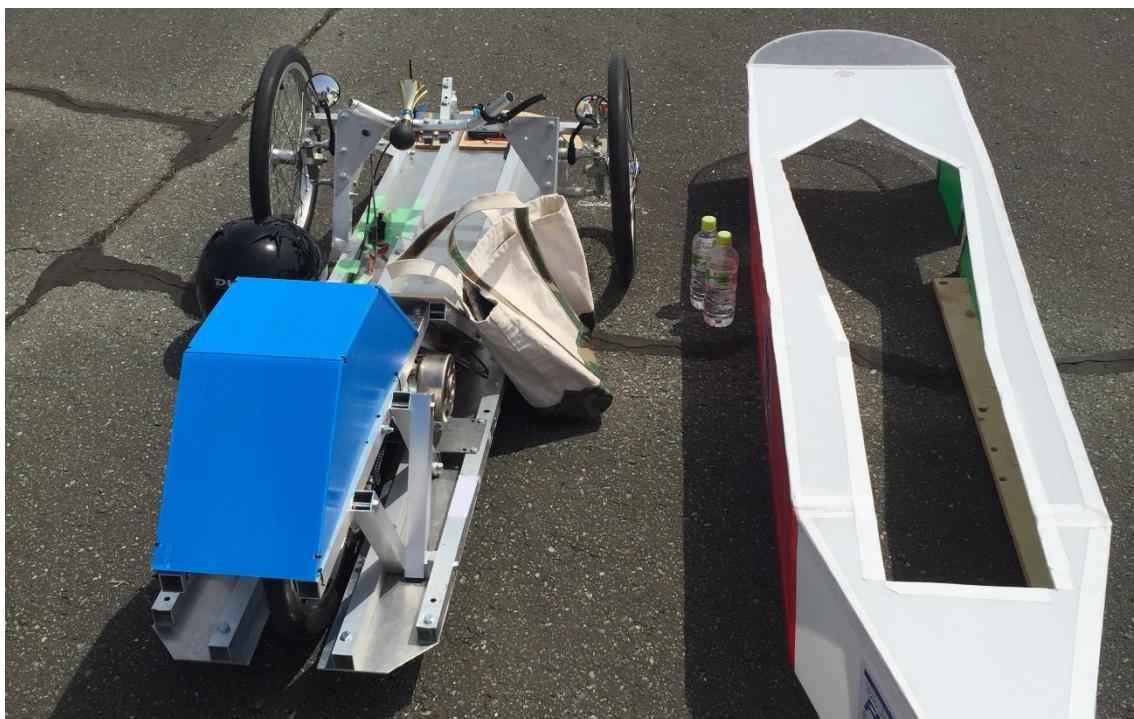
これが設計図です。見てわかるようにパーツがとても少ないです。時間があればもっといろいろアイデアを盛り込んで設計したかったんですが・・・。



設計図を基にプラスチックダンボールを切り出しました。このあとアクリル板とプラスチックをベルトサンダーで切り出しました。



で、それぞれパーツを接着して完成しました。製作期間はおよそ1週間。これでもここ何年かでは一番カウル製作に時間をかけました(笑) カウルの先端部分は透明なアクリル板とプラスチック板なのですが、このプラスチック板をアクリル板に沿って丸く変形させるのはとても骨が折れました。円形の木枠を作り、そこにプラスチックを当てたままヒートガンを使って熱変形させて成型しました。



コースにピットインし、出走前の写真です。カウルも壊れることなく 2 時間走りきることができました。

✓ 製作を終えて

プラスチック段ボールを接着する際にヒートボンドが大変役に立ちました。すぐ固まってくれるので一般的な接着剤のように乾燥を待たずに次の作業に移ることができました。また、プラスチック段ボールの断面にある穴にボンドが流れ込み、しっかりと接着ができたのもいい点です。

もう機体製作する機会はもうないと思いますが、いい経験になったと思います。

# CV33 型快速戦車(L3/33) 作ってみた【第一報】



電気通信大学 工学研究部 戦車道班  
メンバー ぶりっど cheren 自重堂 中国 他部員多数

## ▶まえがき

どうもぶりっどです。今回は CV33 という戦車を作りたいと思います。第一報では外装の大まかな完成までを報告していきたいと思います。

## 第一話「戦車道始めます」

## ▶CV33 とは

みなさんは、「劇場版ガールズアンドパンツァー<sup>[1]</sup>」をご覧にならだろうか。おそらく本ページをお読みになっている方は、冒頭の戦車道の説明を行う西住殿の説明中の「**特殊なカーボン**」に突っ込むことをやめるぐらいには見ているんだと思う(私は未だに突っ込んではいるが)。その劇中でアンツィオ高校からの支援として大活躍するが、CV33 なのである。

ここで、CV33 の基本的なスペックを確認してみる。



図 1. 公式イラスト<sup>[2]</sup>

表 1. スペック抜粋

国籍	イタリア
乗員	2名※
全長	3.18m
全幅	1.4m
全高	1.29m

※劇中では無理矢理に三人載っている

戦車としては、とても小柄で作りやすいと感じる。やはり戦車に乗るのはロマンである。ということでこの作りやすいと感じた CV33 を作っていくことにした。

## 第二話 「戦車、設計します」

### ▶概略設計—エコラン車体の存在—

最初はワールド・エコノ・ムーブ<sup>[3]</sup>にネタ車体として出場することを考えていた。図2に示すのが、2016年大会に出場した電気通信大学工学研究部の車体である。これの外装をCV33にしていきたいと思う。そのため履帯などは今回製作しない。その点においては了承していただきたい。

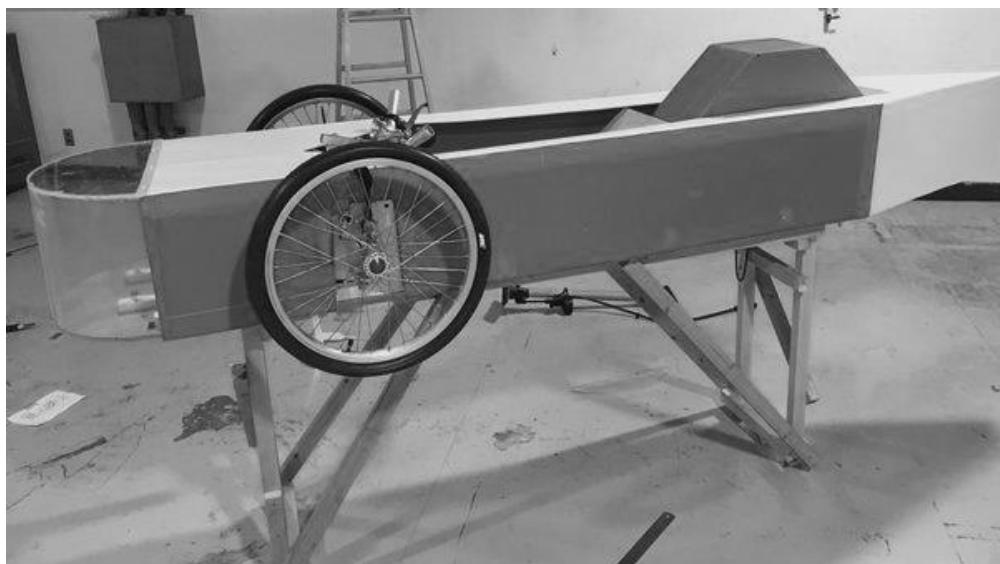


図2 エコラン車体写真

### ▶実設計—みんな大好き、プラスチックダンボール—

製作コンセプト的には図2のような感じで戦車の被り物を車体にかぶせる形である。以降順を追って設計ステップを書き出してみる。

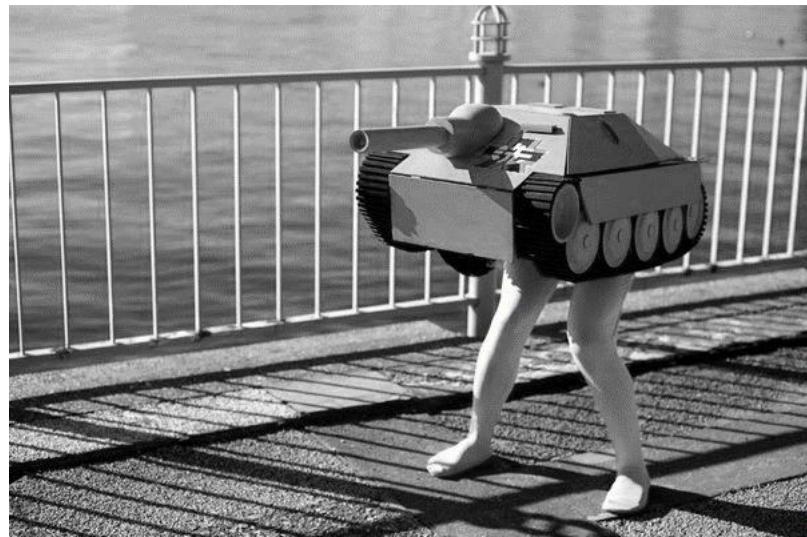


図3. イメージ（こんな感じで車体にかぶせたい） [4]

1. まずどこのご家庭にもあるソリッドワークスを起動します。

SOLIDWORKS 学生版 ライセンス



SOLIDWORKS を習得した人材は、エンジニアリングや産業設計の分野において高く評価され、また必要とされています。SOLIDWORKS を学ぶことで、就職時に必要とされる 3次元 CAD による機械設計、設計検証、データ管理等の重要なスキルを習得できます。

図4. ソリッドワークス学生版<sup>[5]</sup>はおすすめ

1. エコラン車体を実物からサイズを取ります。え？ エコラン車体の CAD データはないのかって？ ないものはないので、測ります。

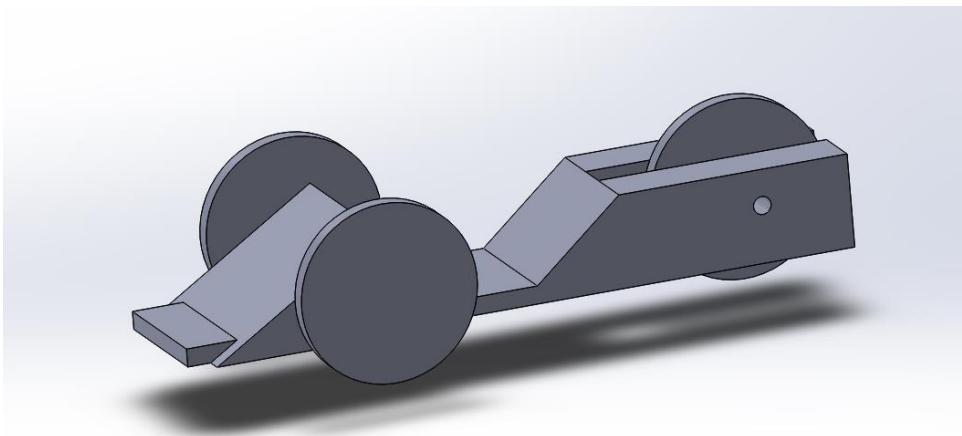


図 5. エコラン車体 CAD

## 2. ペーパークラフトをダウンロード!

なんと優しいことに、ガルパンの公式ホームページから、ペーパークラフトがダウンロードできるんですね。ペーパークラフトの図面はプラダン工作する際には、とても助けになります。

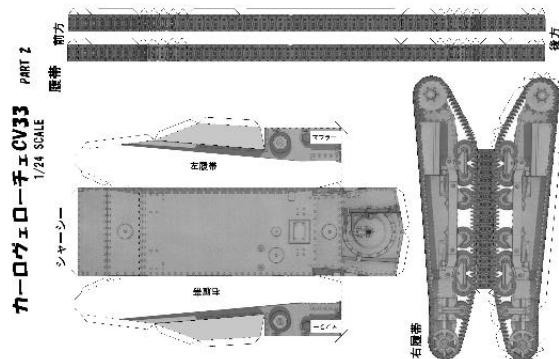


図 6. ペパクラ<sup>[6]</sup>

## 3. ソリッドワークスのスケッチに取り込み、いい比率を見つけて拡大します。ソリッドワークスには、イラストをスケッチに取り込む機能があります。

この機能を使って、スケッチに取り込んでいきましょう。

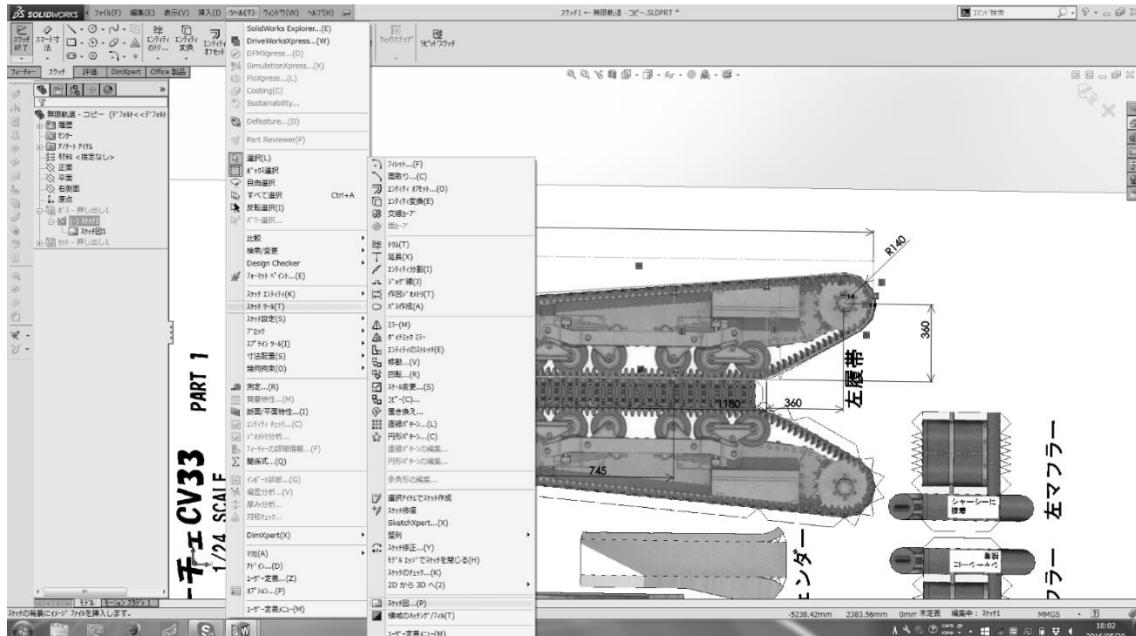


図 7. スケッチへの取り込み

あとはなぞって、いろいろするだけ！

4. 完成しました



図 8. のりと勢い<sup>[7]</sup>

設計時間は、なんと一晩でした。

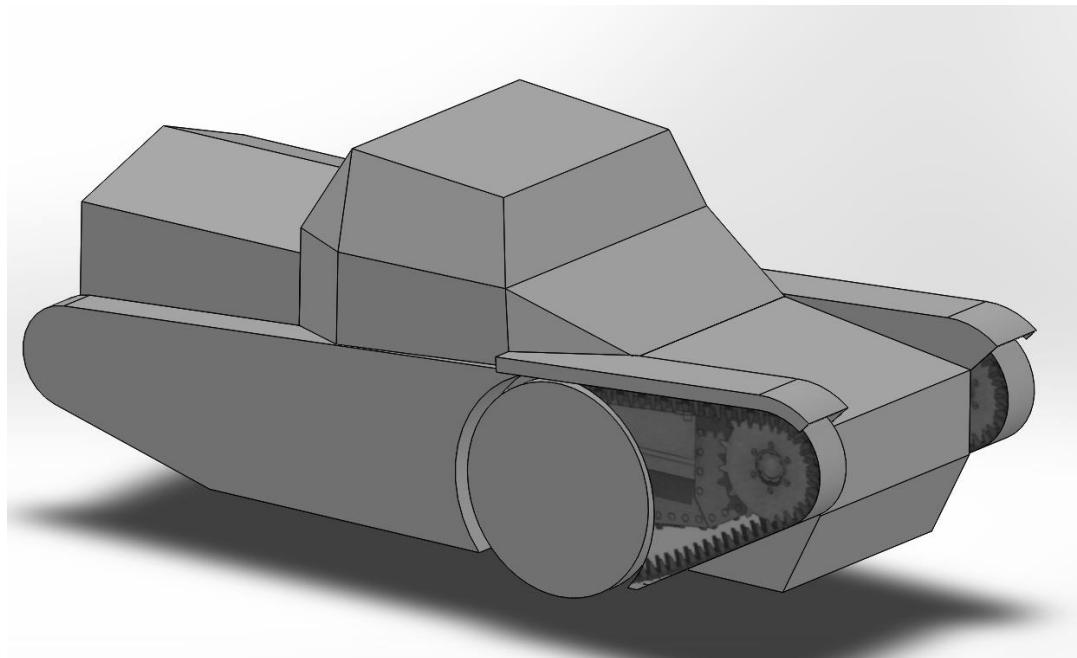


図 9. ちょっとテクスチャ貼ってみたり

### 第三話「戦車、組み立てます」

►切り出し

ハイ！切り出せました！



図 10. 展開

展開図をちゃちゃっと用意して完成。工程が地味だからカットされたわけではなく、写真とってませんでした。カットは一日かかりました。

### ►組み立て

プラダンの組み立てには、図 11 に示すタイラップを使います。ところで、インシュロックっていろいろ呼び方ありますよね。まあどの呼び方にするかは、戦車道で決めましょう！



図 11 結束バンド

こちらを使って、先ほど切り出したプラダンを組み立てていきます。結構のこの作業が楽しいかったです。しかし補強材もなしにプラダンだけだと強度が少なかったので、うらにプラダンで骨組みを軽く組んで完成しました。

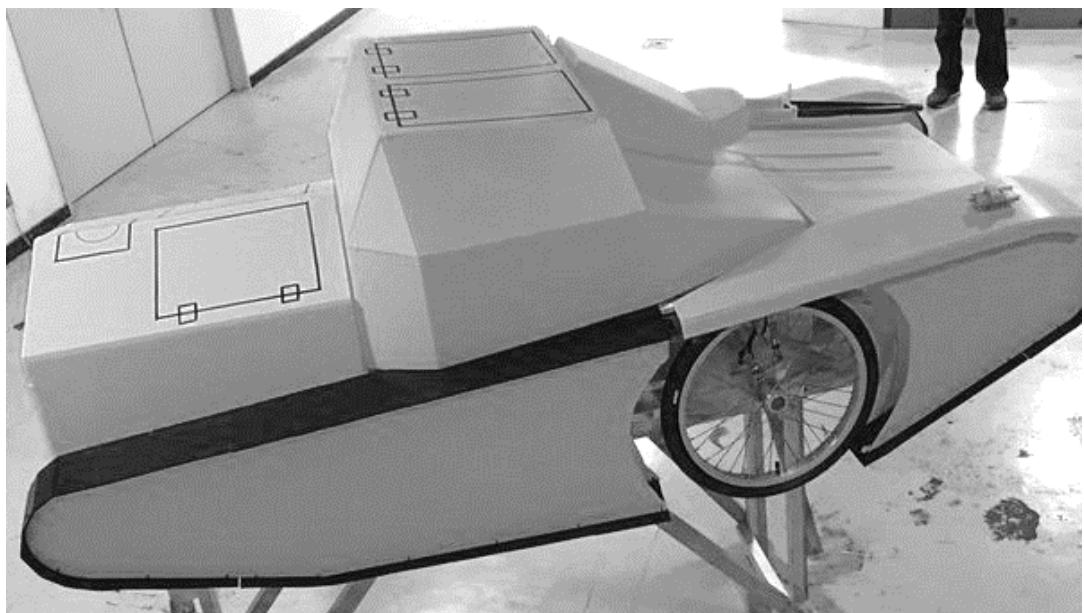


図 12. 側面からの写真

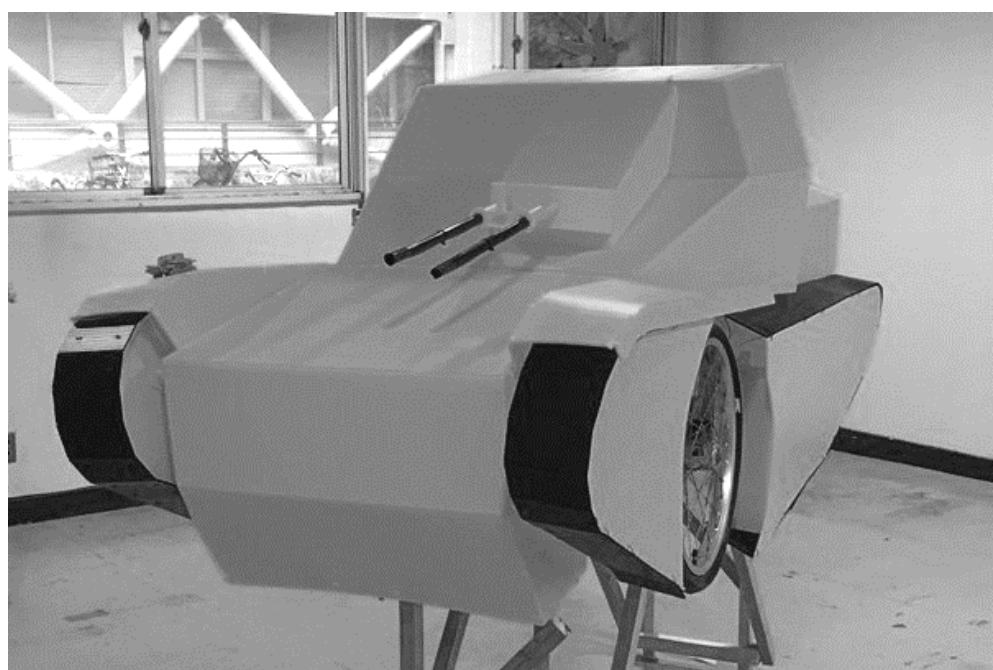


図 13. 正面からの写真

白黒だとわからないかもしれないけど、真っ黄色のが気になる以外には、割としっかりとできたと思います。

## 第三話 「戦車、走ります」

### ▶まとめ

ここまで作ったのはいいけど、ディテールや、プラダンによる強度不足がちょこちょこ発覚 2016年ゴールデンウィーク中の完成は見送りになりました。

11月の電気通信大学の学祭である「調布祭」で完璧なものを展示してみせるぞ。

製作時間：3日

制作費用：約1万

### ◆参考文献◆

[1] ガールズ&パンツァー(GIRLS und PANZER) | 劇場版あらすじ  
[http://girls-und-panzer.jp/theater\\_story.html](http://girls-und-panzer.jp/theater_story.html)

[2] ガールズ&パンツァー(GIRLS und PANZER) | CV33型快速戦車 (L3/33)  
[\(2016/05/27 閲覧\)](http://girls-und-panzer.jp/mecha_an_cv33.html)

[3] WEM バッテリーや燃料電池で走るマシンの省エネレース WORLD ECONO MOVE  
<http://wgc.or.jp/WEM/> (2016/05/30 閲覧)

[4] 虫当番の井上さんのツイート："大洗のヘッツァーから脚が生えてきてワタwww #ガルパン は い い ぞ #C89 コスプレ https://t.co/kcfHSgKmme",  
[\(2016/05/27 閲覧\)](https://twitter.com/musitoban/status/682156741723734016)

[5] ガールズ&パンツァー(GIRLS und PANZER) | 配布,  
[\(2016/05/27 閲覧\)](http://girls-und-panzer.jp/giveout.html)

[6] 学生版ソフトウェア | SOLIDWORKS  
[\(2016/05/27 閲覧\)](http://www.solidworks.co.jp/sw/education/mechanical-engineering-student-software.htm)

国立大学法人 電気通信大学  
工学研究部 部報 第54号

発行所 国立大学法人 電気通信大学工学研究部  
〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1 サークル棟 2階  
Email koken@koken.club.uec.ac.jp  
URL <http://www.koken.club.uec.ac.jp>

発行責任者 粟島 裕大  
編集者 片岡 竜馬  
発行日 2016年6月25日  
執筆 工学研究部 部員

