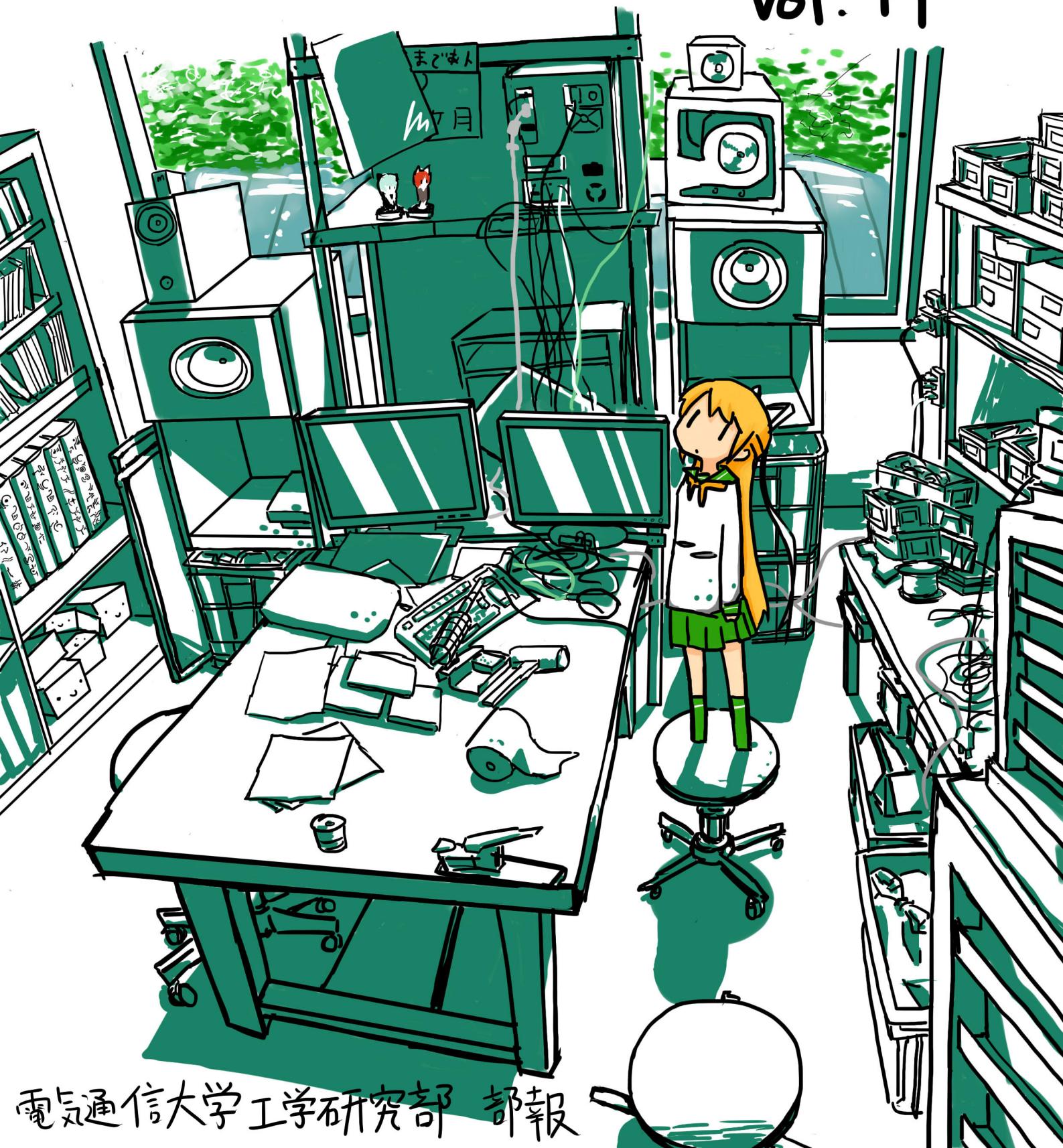


# こっけん

Vol. 41



電気通信大学工学研究部 部報

# -Contents Page-

大型鉄道模型の製作 ······ 1

加藤 修一

抵抗制御モーターのモデル製作 ······ 5

横田 嶺

グラスリツツェン ······ 7

木村 敬

初めてのヘッドホンアンプ作り ······ 10

住澤 柚秀

ポータブル真空管ヘッドホンアンプ製作 ··· 12

皆川 太志

ビデオアンプを作ろう ······ 14

山岸 大騎

ノイズキャンセラーの製作 ······ 16

工研野郎 A チーム

EASPCS ······ 18

工研チーム B

# 大型鉄道模型の製作

修士1年知能機械工学専攻 加藤修一

0, そもそも

今回作っている鉄道模型の規格は 5 インチゲージと呼ばれるもので、図 1 のようにレールとレールの間が  $127\text{mm}=5\text{inch}$  のものを指します。

乗用鉄道模型としては、一般的な規格で他にも乗用できるものとしては、 $7.5\text{inch}, 15\text{inch}$  のものがあります。

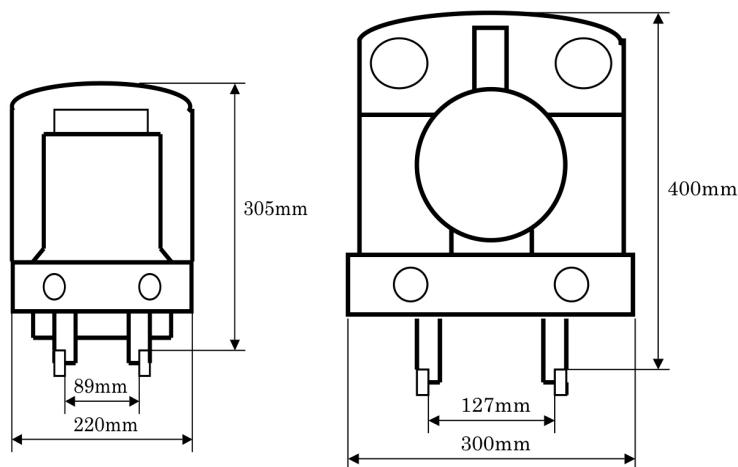


Fig 1. 3.5 インチゲージと 5 インチゲージの比較

## 1, 製作理由

毎年、エコランのみを製作し、それ以外の時期は全く何もしないという大学生活が続いていた。これを繰り返すと、工作機械の使い方などを忘れてしまう危険性が高かったため、技術力低下防止を目的に手軽に作れるものとして、機関車を選択した。

しいてあげるならば、過去への復讐である。

## 2, 図面の製作

すべての始まりは、2月頃に図面の授業のついでにという理由で、機関車の設計を始めている。その頃には、エコランも行わなければならなかつたため、外形のみを設計し機構部分は設計していない。実際に機構部分の設計を始めたのは、6月で同時に製作も始めている。

今回は、人を牽引可能なものとして設計を行った。当初は 3.5 インチで設計を行っていたが、5 インチの方が試運転時のレール確保において有利と思い、3.5 インチにも 5 インチにも改軌が可能なようにしている。

大まかなサイズは、某学園で製作されている 5 インチゲージの規格を参考にしながら車体設計を行った。

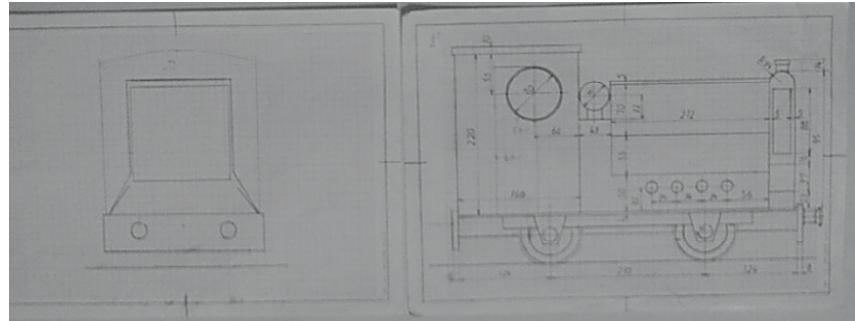


Fig 2. 製作した外観図

大まかにはこの2枚がすべての基本となっている。

### 3, 下回りの製作

下回りは、フラットバー3枚をコの字型に組んで間にプレートを挟むことで必要な剛性を得ている。その上に鉄板を敷いて床板とし、前後にはアルミプレートでバンパーをついている。

普通は、車輪は購入して済ますが、今回は技術力の向上を目指して鉄のプレートを購入し旋盤で削って製作している。

前輪が固定軸で後輪が従動軸である。牽引力の観点から、前輪も後輪も動輪としている。また、車輪追従の点から、後輪は±5°程度傾く仕様となっている。



Fig3. 製作した車輪

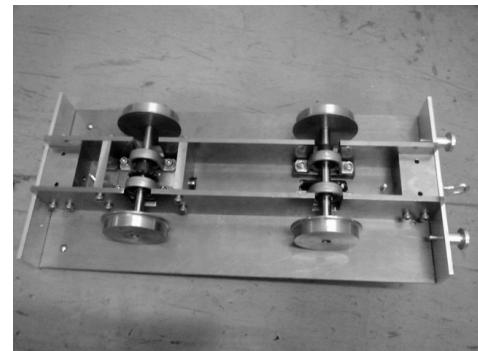


Fig4. 裏から見た下回り

### 4, 上回りの製作

上回りは工期圧縮と軽量化のためにベニヤ板を組んで製作している。上回りには、制御機器も搭載されるため、前面には冷却ファンを搭載している。



Fig5. ボディ仮組



Fig6. 完成した車体

## 5, 飾り部品の製作

飾り部品はそれほどなかったが、アルミと真鍮で煙突、バッファー(緩衝器)を製作している。

緩衝器は前の分は製作しているが、後の分は曲線通過時に衝突の可能性もありとして、まだ製作していない。

## 6, その後

外観はそのほとんどが完成しているが、走行に関する機構部品がまだであるため、走行展示は難しいと考える。完成しました(2012年現在)。角材で直線に限って仮設レールを敷くことができるので、それを利用する可能性は十分にあります。

5万円以下で作るという当初の目標は下回りに限っていえば、達成できました。しかし、上回りや新規に買った工具などを含めると5万円を突破してしまった。

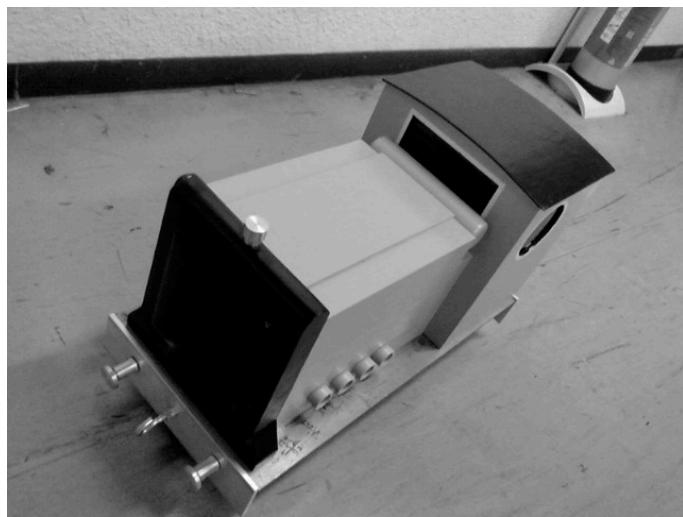


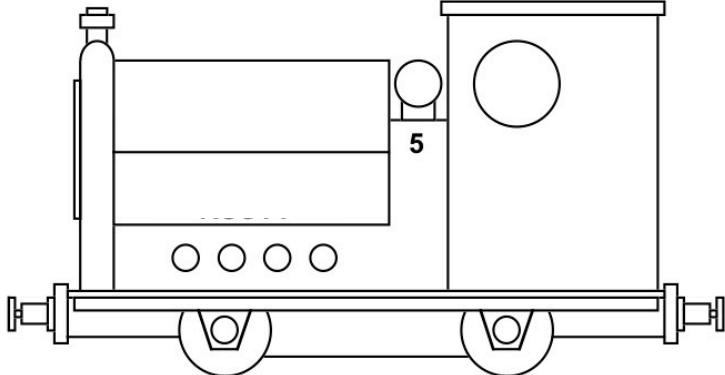
Fig7. 現状(11月6日の状況)

## 7, 参考文献

そばな高原鉄道ホームページ

<http://www.kogen-rail.com/562.htm>

車輪を製作するときに寸法等を参考

R 級機関車	
	
全長×全幅×全高[mm]	534×220×305
運転整備重量	15[kg]
軸配置(UIC 式表記)	Bo
軌間	127[mm](89[mm]にも変更可能)
電気方式	直流 12V 鉛蓄電池
主電動機	津川製作所製 KM77-0712
定格出力	70W
歯車比	1 : 3.39

参照 : wikipedia

初版 2010 年 10 月 18 日

第 2 版 2012 年 8 月 14 日

# 抵抗制御モーターのモデル製作

横田 嶺

## ・ 抵抗制御とは

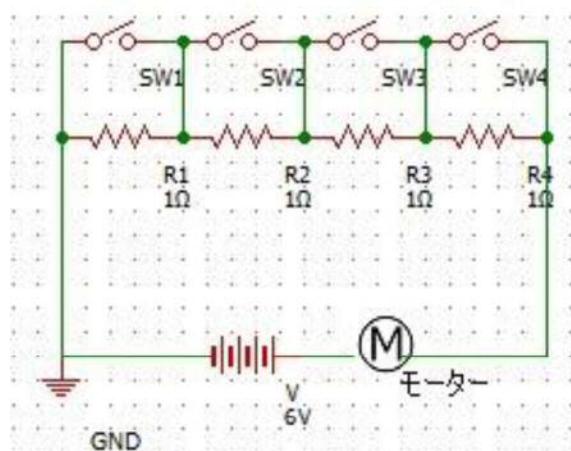
モーターに流れる電流を抵抗を用いて調節する制御方法  
最近まで鉄道車両などに採用されていた

## ・ メリットとデメリット

回路が簡単でメンテナンスも楽だが、電気エネルギーを大量の熱として放出してしまい効率が悪い

## ・ 原理

スイッチを1から4へ順に入れると $V=IR$ より電流が大きくなる



## ・ 製作動機

友人(鉄道ファン)への誕生日プレゼント

### ・ 使用素子

- 乾電池
- 直流モーター
- 抵抗
- スイッチ



友人の誕生日(11月)までには発電ブレーキなども実装して完成させたい

coming soon...

# 参考-いろいろなモーター制御-



抵抗制御(113系)



サイリスタチョッパ制御(201系)



界磁添加励磁制御(211系)



VVVFインバータ制御(209系)

# グラスリツツェン

木村 敬

これは少し工学研究部っぽくないものかもしれませんがせつかくなので紹介してみます。

## 1.グラスリツツェンとは

グラスリツツェンとは専用の工具を使ってガラスに模様や絵を書く工芸です。ですが今回自分がやったものはレベルが高くなく、痛ガラス、痛ガラスと言った方が良いでしょう。

## 2.使用器具

- 柳瀬(ヤナセ) 速度調節式ペンシル型ルーター Bkong(ビーコング) YWE-B

形などが気になる人は調べてもらえるとありがとうございます。

本来グラスリツツェンは専用の針でやるのですが簡単なミニルーターでやっています。

- ガラス製のコップ

これはダイソーでウォーターガラスというものを100円で買いました。

## 3.手順

まず彫りたいものを選びます。今回はこの絵を選びました。



基本的に白と黒しか表せないので、次にこの絵を彫りやすいように編集します。

画像をペイントで開く→名前をつけて保存→拡張子をモノクロビットマップ(.bmp, .div)にして保存。

これで下のようにモノクロの画像が作れます。



これを印刷しコップの内側に貼り付けます。

推奨されているやり方としては、ここでコップの外側から油性マジックを使って絵をなぞるのですが今回は内側に貼ったまま直接ルーターでなぞっていきました。

ここから彫り始めるのですが注意点がいくつかあります。

- ・ガラスの粉末が目に入ると危険なため安全ゴーグルを付ける
- ・ガラスの粉末を吸い込むと危険なためマスクをする
- ・ルーターは長時間使用すると発熱し壊れるため適度に休ませながら使います。

これらに注意しながら彫っていきましょう。まず初めに輪郭を先の細いビット(ルーターに取り付けるヤスリなど)で彫っていきます、すると右の図のようになります。

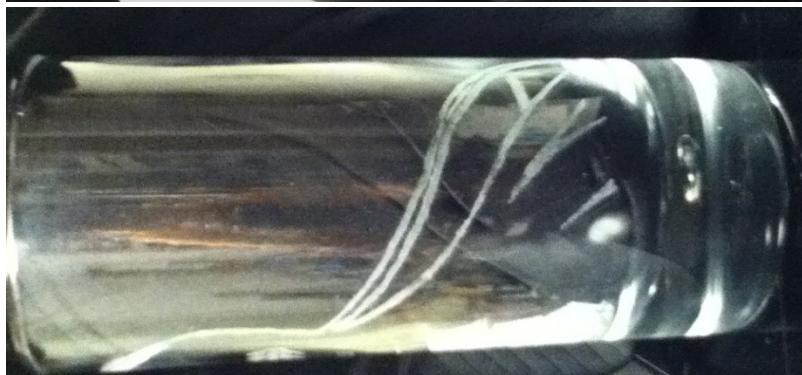
これでもある程度の見栄えはしますが少し解りづらく、ミスが目立つため画像の白い部分を先がある程度太いビットで彫っていきます。

ミスしないように広い部分から彫っていきましょう。輪郭線と近い場所は彫らずに細いビットで彫ると上手くいきやすいです。



これでほぼ完成です。あとは細かい所を元絵を見ながら手直ししていきます。今回の作業時間は約3時間半でした。

彫り終わったあとはウェットティッシュなどで表面のガラスの粉末を拭き取って完成です。下が完成品の写真になります。



複雑なものでなければ 2.3 時間で終わり、工具も 5000 円あれば揃えられるので気が向いたらやってみてはいかがでしょうか？

## 初めてのヘッドホンアンプ作り

1年 情報・通信工学科 住澤柾秀

### ○ はじめに

今回、僕は電子工作を初めてやりました。

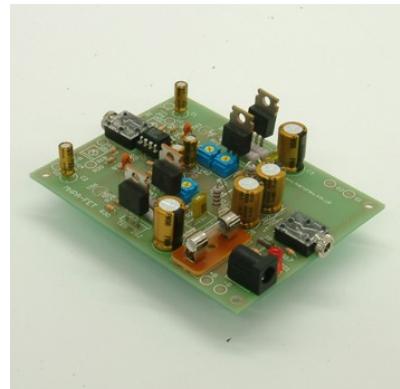
ヘッドホンアンプとは、音楽の音を大きくしたり、きれいな音にしたりする機械です。

### ○ お金

・ ヘッドホンアンプのセット	4480 円
・ 箱	4880 円
・ 電源ケーブル	750 円
合計	10110 円

### ○ 作り方

1. パーツを基盤にハンダ付け 4日くらい
2. 箱と基盤をつなげる 3日くらい
3. 動くか確認 すぐ



こんな感じ→

### ○ 結果

うまく動きませんでした。

音楽はイヤホンで聞きます。

左耳は、音量調節はできますが、ノイズ（雑音）が聞こえます。

右耳は、音量調節ができないうえ、ノイズ（雑音）がひどいです。

○ 感想

うまく動かなくて残念です。

慣れていないのでハンダ付けがたいへんでした。

初めての人でも簡単にできるので、興味がある人はぜひ挑戦してみてください。

# ポータブル真空管ヘッドホンアンプ製作

先進理工学科 2年 皆川太志

## はじめに

真空管って独特の温かみがあって、トランジスタやオペアンプでは出すことが出来ないオーディオ的な魅力がありますよねえ！そして、そんな真空管を用いたポータブルアンプで、外出先で音楽を楽しめたら素敵じゃないですか！そんな思いで、ポータブルできる真空管ヘッドホンアンプを作つてみました。



図1 制作したアンプ



図2 PSPとの大きさ比較



図3 PSPとの厚さ比較

## 作品コンセプト

今回のポータブル真空管ヘッドホンアンプは次のコンセプトのもとに作つてみました。

- 真空管
  - とにかくこれありき
  - ポータブルできるサイズ・消費電力
- アンプの筐体
  - ポータブルできるサイズ、iPod とか WALKMAN と同じくらい
  - 電池交換がしやすい設計
- バッテリー駆動
  - そうじゃなきゃポータブルできません
  - 手に入りやすい9V 角型アルカリ電池を使用

## 回路図

回路図は以下のようになっています。突っ込みどころは多々あるかと思いますが、お手柔らかにお願いします。

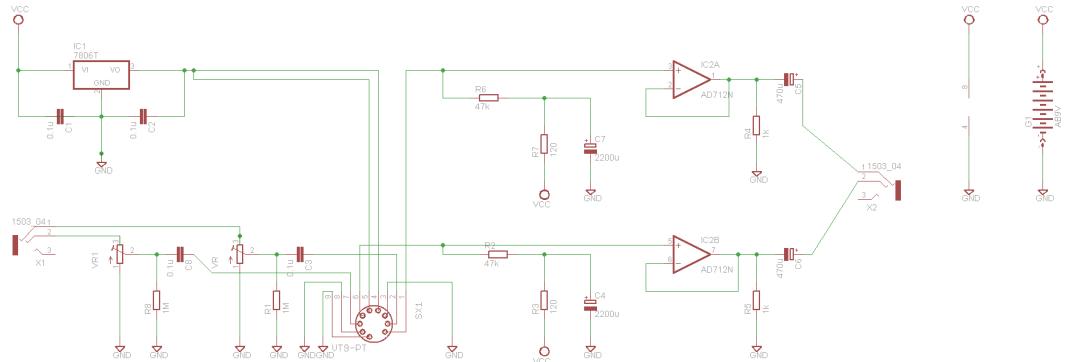


図 4 回路図

回路全体は、図の左側から入ってきた音声信号が中央部の真空管にて増幅されて、右側から出でます。途中のオペアンプは出力インピーダンスを下げるためです。真空管はポータブルできるサイズの筐体に収めなければいけないので、小さな MT 管 ( Miniature Tube ) を使いました。今回は 12AU7 という真空管を使いました。

アンプのようなアナログ回路にプログラミングとか、めんどくさいことは必要ありません！回路が決まって部品が揃ったら、ひたすらハンダ付けして強引にケースに押し込んでしまいましょう。そうすれば完成です！



図 5 12AU7

## 結果

バッテリーが 4 時間で切れます。早すぎ。音は歪みっぽいですが、温かい音です。まあ、普通に使えます。わかりきっていたやつもいた。せっかく真空管使ったのに、外から見えない。あのオレンジ色の光を抑めるようにしたいですね。今後の構想としては、透明レジンで筐体をつくって中身（真空管）が見えるようにしよう。

# ビデオアンプを作ろう

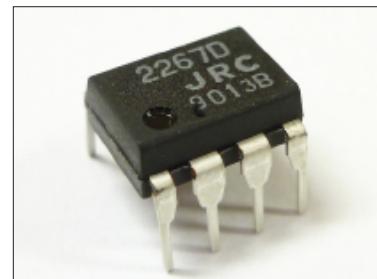
## はじめに

今回、別件で出力調整付き 1 入力 4 出力ビデオスイッチャという謎仕様の製品制作を依頼されました。

ビデオスイッチャは、ただ単にスイッチで信号を分岐すると、入力インピーダンスが下がってしまい 1 入力につき 2 つに出力とかしたら画面が暗くなったりしてしまいます。そのため、オペアンプのボルテージフォロア等のインピーダンス変換っぽい処理が必要です。

## 部品選定

オペアンプのボルテージフォロア回路をそのまま作ればいいのですが、今回はビデオ信号です。音楽とは周波数が違います、割りと高周波です。応答性の良いオペアンプを使うのでも良いのですが、秋月にビデオアンプ専用 IC が売っているのでそれを使いましょう。この NJM2267 は、単電源動作で外付け部品も少なく簡単にビデオ信号を増幅できます。



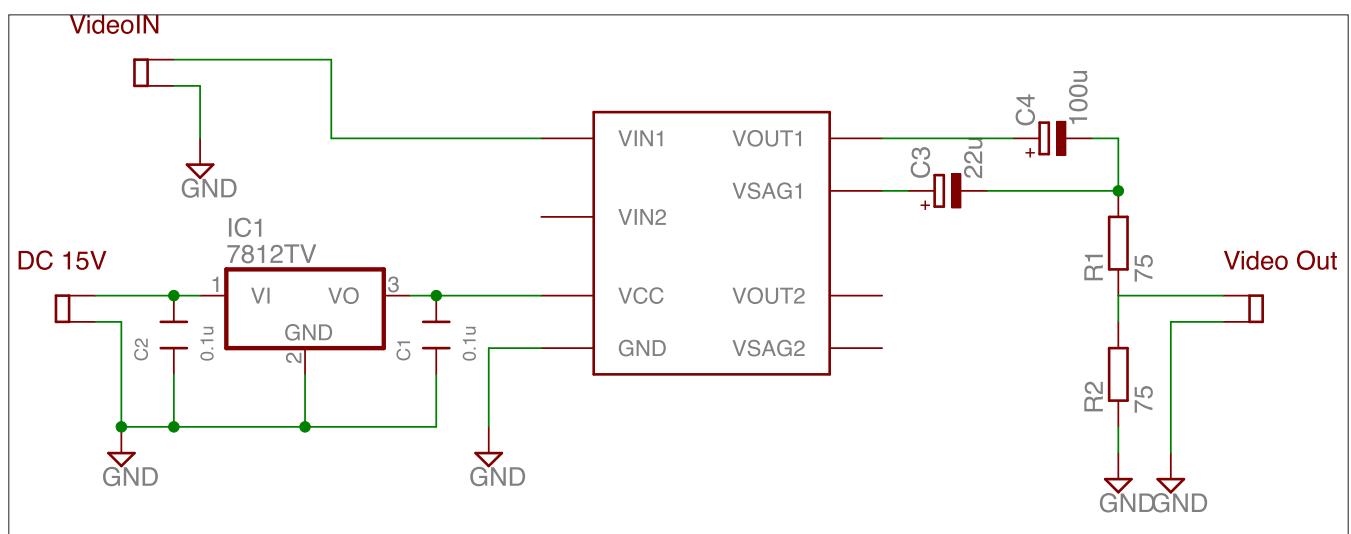
NJM2267 150 円 @ 秋月

## 回路

回路を考えます。

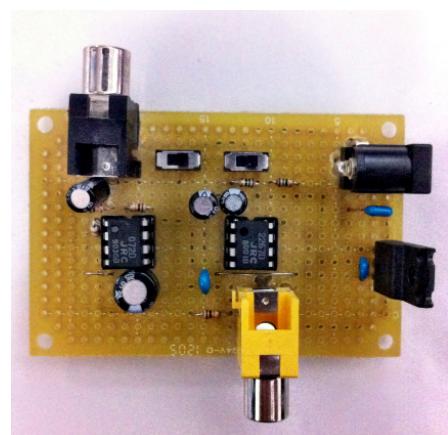
なんてことはありません、データシート通りです。

が、今思うと VideoIn には直列に C を付けて  $1\text{ M}\Omega$  くらいで GND に落としておいたほうが良かった気がします



## 実装

というわけで、さくっとユニバーサル基板に実装しました。写真左の IC は関係ありません。下のコネクタから入力、上のコネクタから出力。右のジャックから電源を取ってきます。



## ■結果



アンプ通した



アンプ通してない

どうやら、アンプを通さない時と遜色ない表示が出来ているようです。流石ビデオアンプ IC ですね。

ちなみに、この IC はデフォルトで 2 倍の倍率がかかっていて、上の写真は分圧して 1 倍にした状態（上で書いた回路図通り）です。これを、2 倍のまま突っ込むと右図のように色味がぶっとびます。まあ、コンポジット映像信号の仕様を考えると当然ですね。（だよね？）  
ちなみにこのあと、思い出したようにレイヤーセクション（レイフォース）をやりまくってました。SS 版が一番らしいですね。だから SS 本体とセットで揃えたんですが・・・



## ■結果

というわけで、あっさりアンプ回路が完成しました。

手の出しづらいビデオ信号も、専用 IC を利用することで簡単に増幅することができましたね



# ノイズキャンセラーの制作

Presented by 工研野郎 A チーム

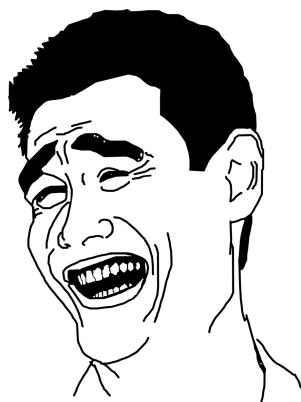
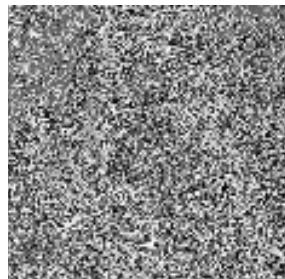
## ■ノイズキャンセラーとは

騒音を抑えたり、目的の音を聴きやすくするために使われている技術です。具体的には、高速道路の減音装置やヘッドホン、イヤホン等に使われています。



## ■製作予定物

ヘッドホンのノイズキャンセラーは範囲が自分の耳と限定的です。そして高速道路の減音装置はどうしてもサイズが大きくなってしまいます。なので、今回私達が制作する予定のノイズキャンセラーは小型かつよりオープンなものを制作します。



外からの騒音を

ノイズキャンセラーに通すと

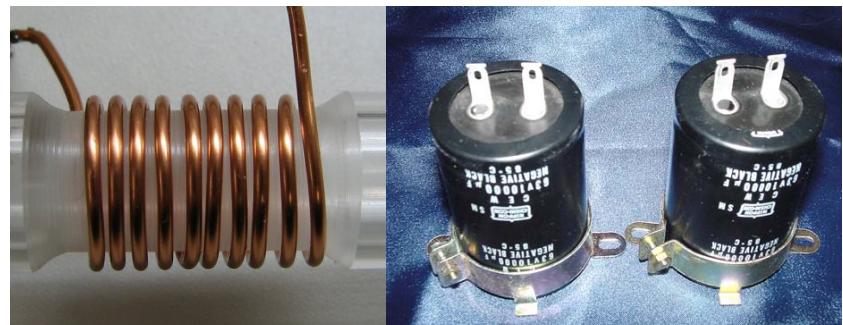
音が消える！

## ■方針

ノイズキャンセルの原理として使用するのはコンデンサー、コイル、オペアンプなどを使う方法と、フーリエ変換を用いる方法があります。今回使用する方法はハード面、つまりコンデンサーやコイルやオペアンプを用いて、ノイズキャンセラーを作成します。



LM324N 秋月電子



## ■意気込み

手探り状態となることが予想されますが、力を合わせて完成まで辿り着きます。

# Electrical Stamp(temporary)

Yohe Ichikawa Satoshi Suzuki Misako Fujimaki Yuki Matsui Kazuma Matsumoto

August 10, 2012

## 1 Introduction

We are freshmen of Koken, the engineering research club of UEC Tokyo. This time, we had decided to take part in 15th UEC Electronics Contest, and we made two teams. Our team is named “Team B (temporary)”. We will do our best, so please give us yell.

## 2 Background

Please look at Fig. 1. This is our club’s room. When Mr. Suzuki saw this, he thought of something amazing invention.

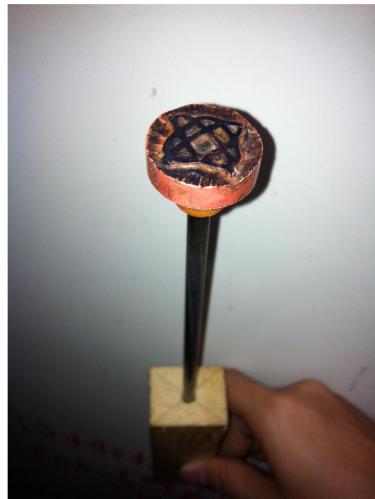


Fig. 1

## 3 Specification

We would like to change Seven Segments Light Emitting Diodes to electrically-heated wire and singe papers to write letters. In other words, this stamp can be changed patterns. Currently, we plan to install functions that only numbers can be written.

# [日本語訳版]EASPCS(エレクトロニックオートスタンプ パターンチェンジシステム)【仮】

Copyright (c) 2012  工研チーム B Some Rights Reserved.

 工研チーム B

市川陽平 鈴木聰 藤牧美咲子 松井優樹 松本和馬

平成 24 年 8 月 13 日

## 1 はじめに

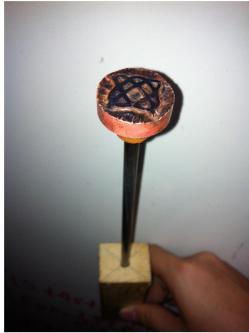
私たち  1年生は、「第 15 回エレクトロニクスコンテスト」に出場するにあたって、  
 工研チーム A【仮】と  工研チーム B【仮】の 2つのグループにわかれました。そのうち私たちは、この度、 工研チーム B【仮】として活動を始めることとなりました。まだまだ至らぬところも沢山ございますが、是非応援よろしくお願いします。

## 2 なぜ作ろうと思ったのか

工研の部室に置いてあったこれ↓を見て、電子式でハンコを作ったら面白いと思い、作ってみることになりました。



あ、違う違う。これじゃなくてこっち↓ね。



えっ？ 意味分からない？ 詳しい説明は次の仕様説明でしますから、そんなにあせらないでください。

### 3 仕様

式で書くとこんな感じになります。

$$\begin{aligned}\frac{Dv_i}{Dt} &= F_i + \frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial x_k} p_i k \quad (i, k \in \{1, 2, 3\}) \\ \frac{D}{Dt} &:= \frac{\partial}{\partial t} + v \cdot \nabla \\ p_{ik} &= - \left( p + \frac{2}{3} \mu \Theta \right) \delta_{ik} + \mu e_{ik} \\ e_{ik} &:= \frac{\partial v_i}{\partial x_k} + \frac{\partial v_k}{\partial x_i} \\ \Theta &:= \nabla \cdot v = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^3 e_{kk}\end{aligned}$$

より、

$$\rho \left( \frac{\partial v}{\partial t} - v \times (\nabla \times v) + \frac{1}{2} \nabla q^2 \right) = \rho F - \nabla p + \frac{\nabla}{\mu \Theta} + \nabla(v \cdot \nabla \mu) - v \nabla^2 \mu + \nabla \mu \times (\nabla \times v) - \Theta \nabla \mu - \nabla \times \nabla \times \mu v$$

簡単化すると、

$$\frac{\partial v}{\partial t} + (v \cdot \nabla)v = -\frac{1}{\rho} \nabla p + \nu \nabla^2 v + F$$

すみません、嘘です。ちょっと難しそうな事言ってみたかっただけです...

きちんと説明します。Seven Segments Light Emitting Diodes を electrically-heated wire に変えて、紙を焦がして文字を印判するようにします。簡単にいうと、自由にハンコの柄を変えられるということです。今の段階では数字の印字のみの実装予定です。今後はいろいろな絵や文字の印字が出来るようにしたいと思います。

### 4 意気込み

いつも感謝 冷静に 丁寧に 正確にみんなの夢が 叶いますように **おめでん！ TEAM B !!**

国立大学法人 電気通信大学工学研究部 部報 第41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  
URL <http://delegate.uec.ac.jp:8081/club/koken/>  
E-mail [koken@koken.club.uec.ac.jp](mailto:koken@koken.club.uec.ac.jp)

発行 室崎 祐（部長）  
編集人 皆川 太志  
表紙 河村 大輝  
発行 2012年8月16日  
執筆 工学研究部員