

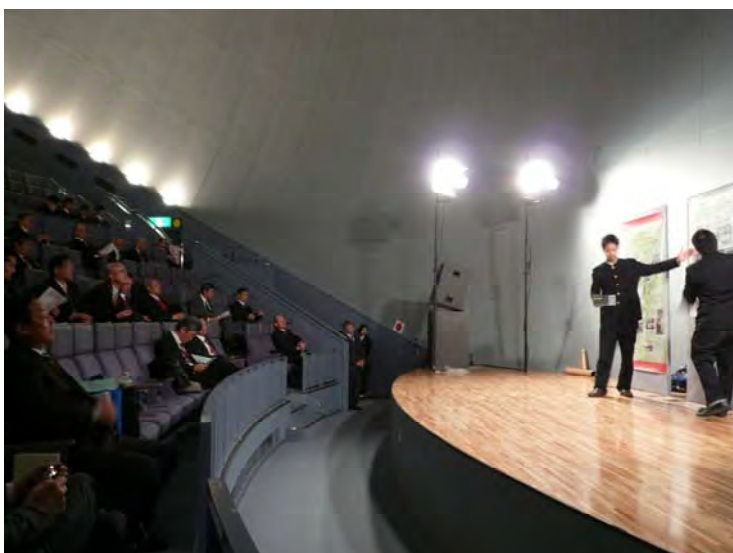
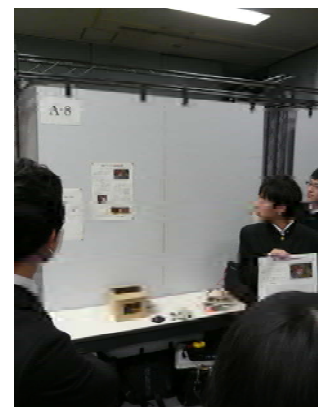
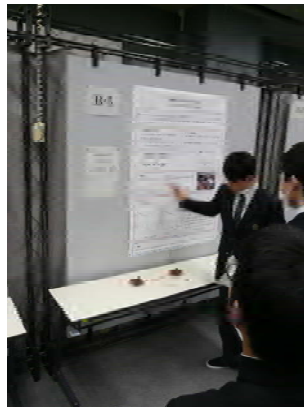
工業系高校人材育成コンソーシアム千葉 生徒研究発表会 要旨集

- ・当日の写真と審査結果のページを追加しました
- ・各校から提出されたポスターにあった生徒の氏名と写真を削除・修正しました。

平成29年2月1日（水）

千葉県立現代産業科学館 企画展示室

第3回生徒研究発表会 ポスター発表の様子（平成29年2月1日 千葉県立現代産業科学館企画展示室）



閉会式
(サイエンスドーム)

表彰対象のチームが参加生徒と
コンソーシアム会員の前で、あ
らためて研究の概要を説明しま
した。

生徒研究発表会 審査結果

A班 10:15～10:40(発表練習・生徒相互評価) 11:05～11:35 (来賓・教員による評価)

	発表番号	参加団体名 (学科・部活等)		発表主題名	赤 (生徒)	青 (大人)	合計
1	A-1	京葉工業高等学校	機械科 優秀賞	超小型人工衛星のフレーム製作	22	7	29
2	A-2	下総高等学校	機械科	しみず焼き 器と焼印の製作	8	6	14
3	A-3	市川工業高等学校	機械科	CAD/CAM青銅鏡製作	6	9	15
4	A-4	千葉工業高等学校	電気科 優秀賞	単相交流を用いたリニアモーターカーの製作	16	15	31
5	A-5	千葉工業高校 (定)	機械科	機械加工技能の習得	2	0	2
6	A-6	茂原樟陽高等学校	電子機械科	手回し充電器製作	3	2	5
7	A-7	館山総合高等学校	工業科(1)	ストラックアウトの製作	4	1	5
8	A-8	京葉工業高等学校	電子工業科	シャノンの最終機械	3	3	6
9	A-9	千葉工業高等学校	電子機械科	C a m p u s R e p a i r	10	14	24
10	A-10	市川工業高等学校	電気科	電気自動車	11	8	19
11	A-11	茂原樟陽高等学校	環境化学科	ペクチンの製造及び含有しているビタミンCの定量	7	9	16
12	A-12	千葉工業高等学校	工業化学科	強化ガラス製作とスライドガラスの強化	12	8	20
13	A-13	下総高校	航空車両整備科(1)	風力発電の研究：水平軸	7	13	20

B班 10:40～11:05(発表練習・生徒相互評価) 11:35～12:05 (来賓・教員による評価)

14	B-1	京葉工業高等学校	設備システム科	消火器の製作	16	8	24
15	B-2	千葉工業高等学校	情報技術科	サルの給餌器の製作	8	6	14
16	B-3	市川工業高等学校	建築科 優秀賞	竹骨組み2階建て仮設住宅ジョイント強化の研究開発	11	19	30
17	B-4	清水高等学校	環境化学科	ペットボトルを使った汚水の浄化	11	5	16
18	B-5	東総工業高校	電気科	無線電力伝送に関する研究 ー共振コイルを利用した送電方式の検討ー	4	7	11
19	B-6	茂原樟陽高等学校	電気科	はがき印刷ソフトの作成	9	2	11
20	B-7	清水高等学校	電気科	電気工事士試験対策	11	3	14
21	B-8	下総高等学校	航空車両整備科(2)	風力発電の研究：垂直軸	5	7	12
22	B-9	千葉工業高等学校	理数工学科	空中サーカスのできる飛行機の構造とは？	11	16	27
23	B-10	市川工業高等学校	インテリア科	千と千尋の神隠し～油屋の真実～	20	5	25
24	B-11	京葉工業高等学校	建設科	とび技能工への挑戦	13	8	21
25	B-12	館山総合高等学校	工業科(2)	人工宝石の作成/ピッチングマシンの製作	4	0	4

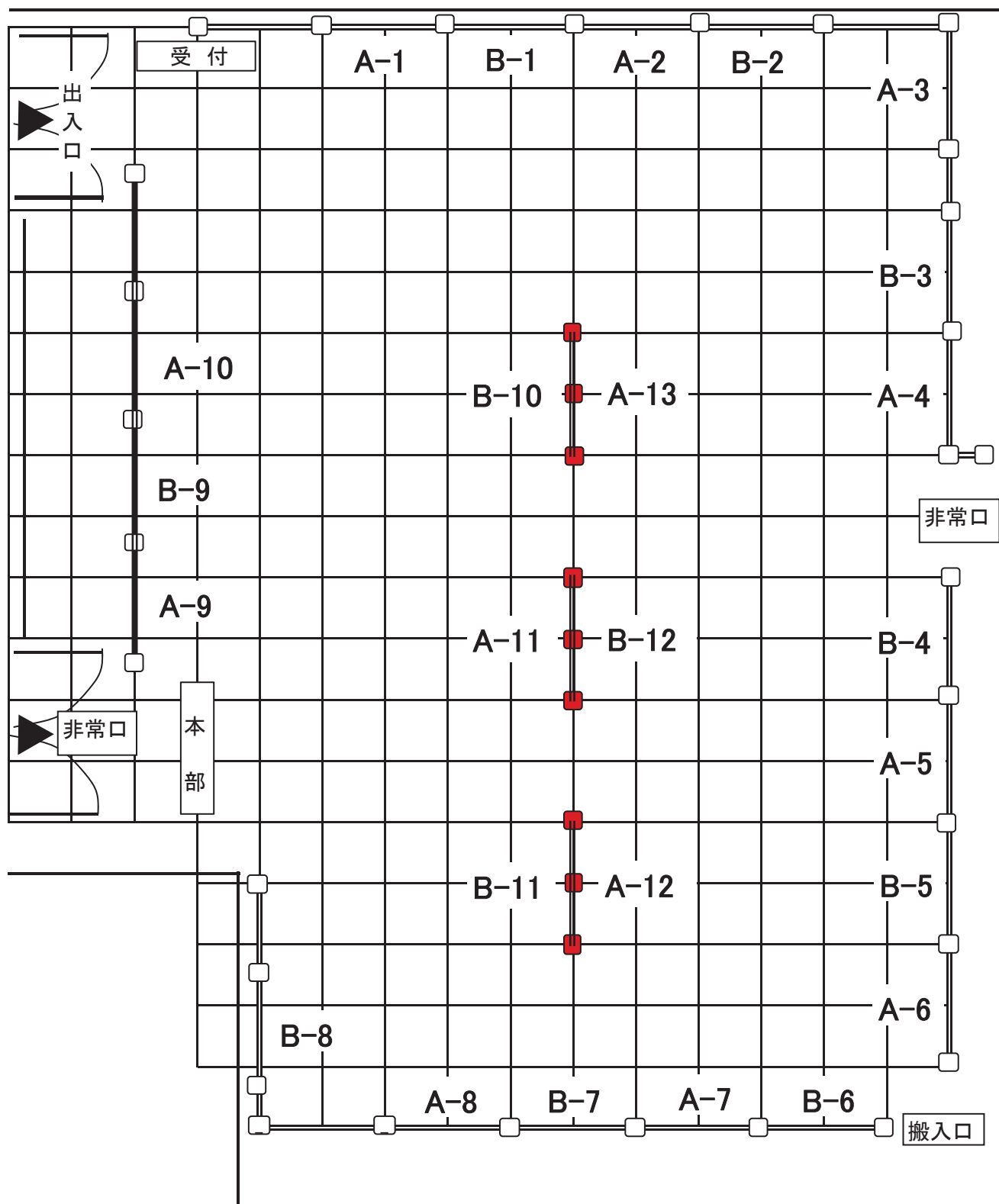
工業系高校人材育成コンソーシアム千葉 生徒研究発表会
発表団体一覧 千葉県立現代産業科学館 平成29年2月1日

	発表番号	参加団体名 (学科・部活等)		発表主題名	参加人数
1	A-1	京葉工業高校	機械科	超小型人工衛星のフレーム製作	2
2	A-8	京葉工業高校	電子工業科	シャノンの最終機械	5
3	B-1	京葉工業高校	設備システム科	消火器の製作	3
4	B-11	京葉工業高校	建設科	とび技能工への挑戦	2
5	A-12	千葉工業高校 (全)	工業化学科	強化ガラス製作とスライドガラスの強化	2
6	A-9	千葉工業高校 (全)	電子機械科	C a m p u s R e p a i r	6
7	A-4	千葉工業高校 (全)	電気科	単相交流を用いたリニアモーターカーの製作	4
8	B-2	千葉工業高校 (全)	情報技術科	サルの給餌器の製作	2
9	B-9	千葉工業高校 (全)	理数工学科	空中サーカスのできる飛行機の構造とは？	2
10	A-5	千葉工業高校 (定)	機械科	機械加工技能の習得	3
11	A-3	市川工業高校 (全)	機械科	C A D / C A M 青銅鏡製作	3
12	A-10	市川工業高校 (全)	電気科	電気自動車	3
13	B-3	市川工業高校 (全)	建築科	竹骨組み2階建て仮設住宅ジョイント強化の研究開発	2
14	B-10	市川工業高校 (全)	インテリア科	千と千尋の神隠し～油屋の真実～	5
15	A-2	清水高校	機械科	しみず焼き 器と焼印の製作	5
16	B-7	清水高校	電気科	電気工事士試験対策	3
17	B-4	清水高校	環境化学科	ペットボトルを使った汚水の浄化	2
18	A-13	下総高校	航空車両整備科(1)	風力発電の研究：水平軸	3
19	B-8	下総高校	航空車両整備科(2)	風力発電の研究：垂直軸	3
20	B-5	東総工業高校	電気科	無線電力伝送に関する研究 ー共振コイルを利用した送電方式の検討ー	1
21	A-6	茂原樟陽高校	電子機械科	手回し充電器製作	2
22	A-11	茂原樟陽高校	環境化学科	ペクチンの製造及び含有しているビタミンCの定量	2
23	B-6	茂原樟陽高校	電気科	はがき印刷ソフトの作成	2
24	A-7	館山総合高校	工業科(1)	ストラックアウトの製作	2
25	B-12	館山総合高校	工業科(2)	人工宝石の作成/ピッチングマシンの製作	1

発表時間

A班 10:15~10:40 11:05~11:35

B班 10:40~11:05 11:35~12:05



人工衛星プロジェクト

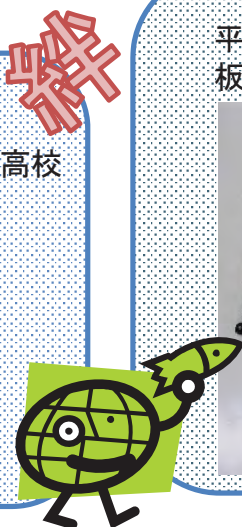
- ・全国工業高等学校長協会の
創立100周年記念事業。
- ・全国の工業系高校の生徒と教職員の技術を結集して超小型人工衛星(2U型 10cm×10cm×20cm)を製作し活用する。

ミッション

- ① 衛星からのパケット通信によるデータ(全国の会員校の校章)を受信
- ② 衛星内部の温度測定
- ③ 地球を撮影し、**画像を全国各地の学校で受信**

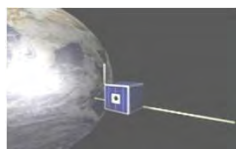
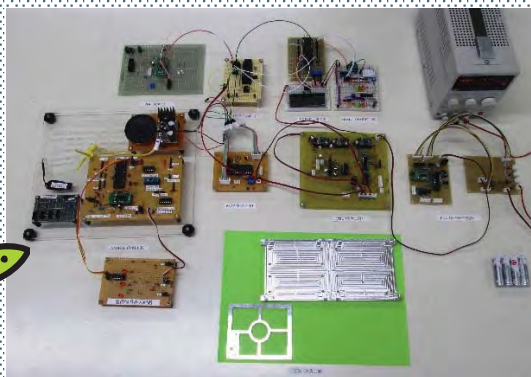
製作担当校

- ・八戸工業大学第一高校
- ・埼玉県立新座総合技術高校
- ・東京都立六郷工科高校
- ・長野県長野工業高校
- ・長野県駒ヶ根工業高校
- ・長野県池田工業高校
- ・大阪府立茨木工科高校
- ・兵庫県立龍野北高校
- ・福岡県立福岡工業高校
- ・**千葉県立京葉工業高校**



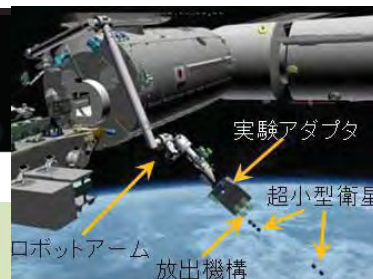
進捗状況

平成29年1月15日に各校で製作した基板を接続。試作モデル完成。



超小型人工衛星

国際宇宙ステーションから H32年放出予定



担当部門

京葉工業の担当部門は **フレームの製作**



H24年度製作



H25年度製作



H26年度製作



H27年度製作

先輩からの
受取りました



H28年度モデル 完成!!

製作の様子



京葉工業高校機械科 人工衛星製作班

研究テーマ: シヤノンの最終機械の製作

千葉県立京葉工業高等学校 電子工業科

～はじめに～

シヤノンの最終機械とは、「スイッチを入れると機械自身が自動でスイッチを切る」という機構を持った機械で、別名「全自動自殺マシン」とも呼ばれています。

今回の研究テーマにしたきっかけ

本当は、卒業してから趣味で自作しようと思っていましたが、「この機会に作ってしまえ！！」と思い、課題研究のテーマにしました。

研究過程

PICマイコンの内部発振モードを使ったことがなかったため、最初にモード切り替えでつまづいてしまい、出遅れた感はありましたが、その後、PICマイコンによるドットマトリクスLEDを全点灯させることができたので、そこから一か所だけを点灯させることと、ドットマトリクスLEDを増やし顔文字にしていきました。

顔文字を表現するマトリクスは、アセンブラ言語、ふたを開け閉めするためのサーボモータは、C言語を使ってプログラムを書きました。

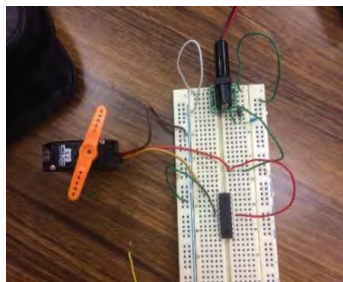
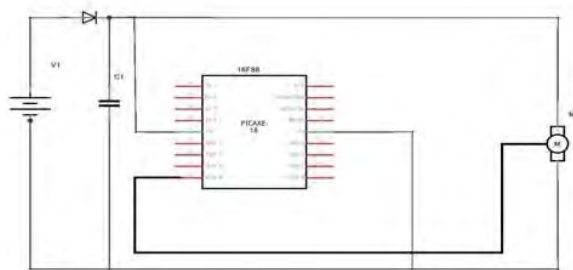


図. 1 サーボモータの回路



回路図. 1 サーボモータの回路図

これはふたの開け閉めをするサーボモータです。箱の上についているトグルスイッチを切るためにも使われています。サーボモータはPWM制御を使用しました。

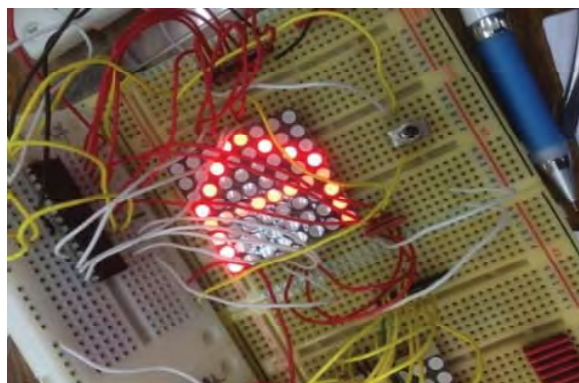
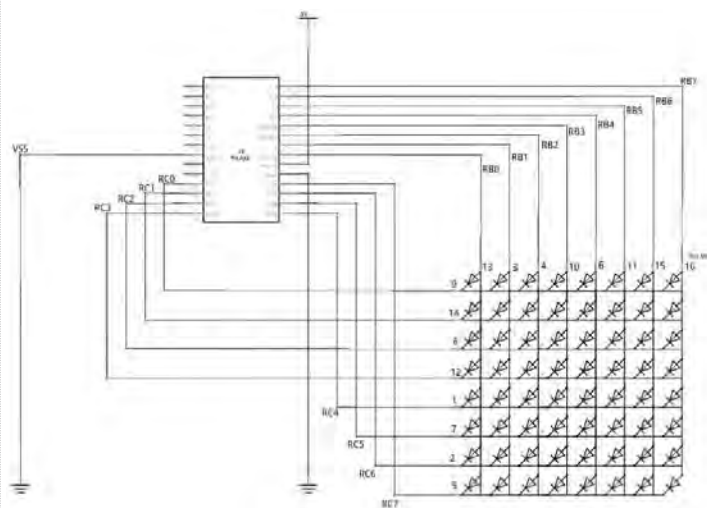


図. 2 ドットマトリクスのテスト点灯の様子



(抵抗図記号省略：実際はポートとLEDの間に抵抗が入っている)

回路図. 2 ドットマトリクスの回路図

ドットマトリクスの使い方は、縦4列目の3番目を光らせたいと思ったら、縦4列目に対応している10番ピンにプラス(約5V)を入れ、3番の列に対応している8番ピンにマイナス(GND)を入れると、指定した位置を光らせる事ができます。私たちはダイナミック点灯制御を使って、同時に点灯させるのではなく、高速点滅を繰り返し、錯覚的に文字や顔文字を表示しています。

結果



図. 3 完成予想図



図. 4 完成図

はい！！！！完成！！！！

消火器製作 (Chemical sparkle)

千葉県立京葉工業高等学校

設備システム科 3 年

1. 研究の動機

・授業や実習、資格試験などで防災設備や化学分野について触れる機会があったので、その知識を活かしたいと思った。

2. 研究目的

- ・安全にスムーズに取り扱うことができる。
- ・火を素早く消せる勢い(圧力)がある。

3. 概要

今回は、油火災を想定。

名称: 破蓋転倒式化学泡消火器
適応火災: 普通火災(A火災)

油火災(B火災)
使用薬剤: 炭酸水素ナトリウム
硫酸アルミニウム
添加物: 界面活性剤



消火器の仕組み ①薬剤

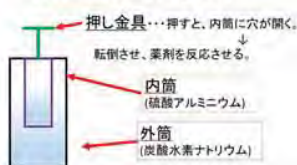


炭酸水素ナトリウム + 硫酸アルミニウム

二酸化炭素が発生! ...多量の白い泡



消火器の仕組み ②構造



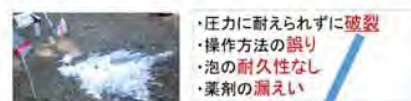
4. 研究結果

薬剤の量: 炭酸水素ナトリウム→80g(水: 1L)
硫酸アルミニウム→150g
(水: 500mL)
添加剤: なし

1号機

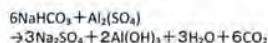


実験結果



計算方法の誤り、補強不足

気圧の計算



分子量(M)⇒ 6NaHCO_3 (630.3), $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (84)

NaHCO_3 80g⇒ 1molから

1molの CO_2 ガスが発生(∴6molで6molの CO_2 が発生)

ガス 1molは22.4L

1.5Lの容器は、22.4/1.5⇒15[atm]

3気圧、15気圧の例



3気圧は1cmに3kgの力が加わっている。
水深にすると、約30メートル。
今回失敗してしまった15気圧の力は、
水深にすると約150メートルの
圧力が加わっていることになる。

約5倍の圧力が加わっていた。

添加剤について
～添加剤による反応の違い～

使用薬剤(添加剤)

無添加、ゼラチン、卵白、界面活性剤



実験結果



添加剤	耐久性	固着	評価
無添加	×	しない	×
ゼラチン	○	する	×
卵白	△	しない	×
界面活性剤	○	しない	○



2号機



薬剤の量: 炭酸水素ナトリウム
→30g(水: 800mL)
硫酸アルミニウム→225g
(水: 500mL)
添加剤: 界面活性剤→200mL



改良点

- ・薬剤量の見直し
- ・本体容器の補強
- ・添加剤の使用
- ・押し金具を装着



実験結果



- ・圧力に耐えられた
- ・薬剤の量は適切
- ・安全に扱えた
- ・油を飛散させずに消火
- ・泡の耐久性は適切

5. 考察

・本体容器が耐えることのできる圧力を考えた。
薬剤の量を決めて実験を行ったことで、
本体容器が圧力に耐えることができた。

・放射したときの勢いは適切で、
油を飛散させずに、安全に消火することができた。

参考文献

衛生・防災設備 / 著: 文部科学省
6類消防設備士 / 著: 株式会社オーム社
危険物取扱必携(実務編) /
著: 一般財団法人全国危険物安全協会

とび技能

～県内初の高校生とび技能士への挑戦～

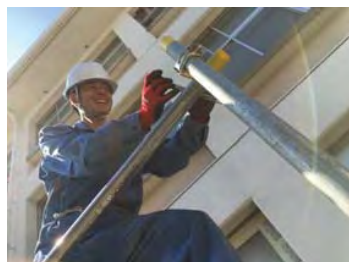
千葉県立京葉工業高等学校

鳶（とび）とは

一般的に日本の建設業において、高い所での作業のことをいう。

目的

技術検定をととして足場の組み立て解体の技術を身につける。



活動計画

- 4月 検定申し込み
材料準備
- 5月 組み立て練習開始
- 6月 ものづくりマイスター
による講習会
筆記試験の勉強開始
- 7月 検定に向けての通し練習
試験（筆記・実技）

使用器具

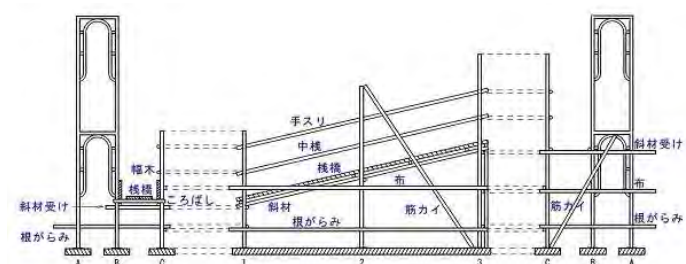
- ◎作業着
- ◎安全靴
- ◎ヘルメット
- ◎ハンマー
- ◎メガネレンチ
- ◎作業用手袋
- ◎安全帯
- ◎ラチェットレンチ
- ◎直交クランプ
- ◎コンベックス
- ◎水平器
- ◎布袋
- ◎単管
- ◎異形クランプ
- ◎番線
- ◎チョーク
- ◎釘
- ◎自在クランプ
- ◎敷板(木製)

作業手順

準備 10分間

敷板に柱を立てる位置に印をつけ、固定ベースを釘で固定する。
クランプや単管などに不良品がないか確認する。

組立 1時間 50分 (2時間 10分打ち切り)



活動内容

材料準備

単管を所定の本数・長さに切り出し、切断した際にできるバリを削る。その後単管の両端をさびないようにペンキで塗る。



単管切り出し



バリ削り

組立練習



ものづくりマイスターによる講習会

はじめは室内で図面を覚えるために何度も組み立てた。

図面を覚えた頃にマイスターの方々をお呼びし、図面だけではわからない細かな技術を2日間かけて教わる。

教わった技術を活かし、制限時間内に終わらせられるように何度も通し練習をして本番にそなえる。

筆記試験勉強

僕たちの勉強方法は、過去に出題された問題をひたすら解くというものでした。1問ずつ本やインターネットなどから調べ、答えだけでなくその詳しい内容も理解しながら覚えるようにした。

応用 ～文化祭～

僕たちはこの技術を京葉工業の文化祭で毎年製作される大看板で活かしました。



単管にあらかじめ印をつける。

上図の3のCに柱を立て、その柱と垂直に布・斜材受け・根がらみの順で単管をいれ、水平を見て固定する。

その面に筋かきを敷板につくようにクランプで固定する。



1のCに柱を立て、その柱と垂直に布・根がらみの順に単管をいれ、水平を見てクランプで固定する。

2のBに柱を立て、布と根がらみに垂直にクランプで固定する。

1通に根がらみをいれ、その上に斜材受けをクランプで固定する。



Cの2・3の間に筋かきをクランプで固定する。このとき、上は2のCの柱と、下は敷板に当たるようにする。

1通と3通の斜材受けに2本の斜材をクランプで固定し、1通の斜材の上のころばしを固定する。

2通の斜材の下に2のCの柱と垂直になるようにクランプで固定する。



斜材の上に先ほど取り付けたころばしから900mm間隔で計4本のころばしをクランプで固定する。



2枚の登り桟橋を5本のころばしの上に置き、番線で固定する。

桟橋に登り、すべての柱に手すり・中横をクランプで固定する。

ころばしの上に2枚の幅木を番線で固定し、完成。

千葉工業

ガラスの作製と スライドガラスの強化



動機

強化ガラスに興味を持ち、容易に作製できないかと考えた

目的

・ガラスを作製し硬さの測定 ・熱処理によりスライドガラスを強化

操 作

① ガラスの作製

原料の混合



電気炉で溶融

1100°C

流し出し

放冷

測定

測定

ビッカース硬さ測定

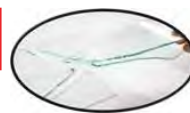


② 熱処理でスライドガラスを強化

スライドガラス

電気炉で熱処理
温度変化電気炉から取り出し
自然冷却

強化ガラス

鋼球を落として
耐久性の測定

結 果 と 考 察

① ガラス作製

※ $\text{B}_2\text{O}_3 : \text{Al}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2 : \text{Na}_2\text{O}$

これら4成分の混合割合を変化

割合[mol%]	結果[GPa]
50:10:10:30	8.77
50:15:10:25	9.71
50:10:25:15	8.20
50:10:20:20	9.69

作製した
ガラスの例

予想

SiO₂の割合が多いほど硬くなる ×

冷却の条件により変化

熱処理温度の調査

② 熱処理温の変化による スライドガラスの強化

	未処理	①	②	③
温度	/	300°C	350°C	400°C
時間	/	30min	30min	30min
結果	73cm	74cm	74cm	74cm
	④	⑤	⑥	⑦
温度	450°C	500°C	600°C	800°C
時間	30min	30min	30min	30min
結果	79cm	78cm	78cm	※



※ 測定不能

④が最も強化された
⇒450°Cが強化に最適温度

ま と め

- ・ガラスの作製に成功した
- ・ビッカース硬さ測定の結果ではバラつきがあり傾向がみられなかった
- ・スライドガラスの強化⇒一度の測定により信憑性が薄い⇒測定を複数回行う



千葉県立千葉工業高等学校
電子機械科
SPH事業〔課題研究発表〕

CampusRepair

～自分達で学校をきちんと直せるか～

メンバー member

目的 the purpose

本校は今年で80周年を迎える歴史ある学校である。そのせいなのか学校の至る所に老朽化が進んでいる。そんな老朽化の進んだ部分を少しでも私たちが3年間で学んできた技術を生かして修繕できないかと考えた。その結果、学校備品・部活動備品を主に修繕する事にした。壊れて支障のする部活動の備品、80周年記念式典があるのでそれに向けて塗装が落ちて錆びている手すりがあるので錆び止め及び塗装、柔道場脇の階段の製作をする事にした。

This school is a historical school that celebrates the 80th anniversary this year. Owing to that, aging is progressing throughout the school.

I wondered if I could repair the advanced parts of aging at all by taking advantage of the technology we studied in 3 years.

Because there is a ceremonial commemorative ceremony of the department of activity which is broken and trouble, Since the painting fell towards it because there is a ceremonial commemoration of 80th, I decided to make rust stops and paintings and stairs because there are rusts rusting

作業内容 work content

* フレーム修繕 repair *

* 材料製作 material production *

作業工程(野球部のネット)

- 鉄の腐食部分を測定後、コンタマシン、曲げ機を使用し鉄板を加工。
- 鉄板をL字に加工
- ネットの柱に合うように板を叩き丸みを帯びさせる

* 溶接 welding *

- ネット枠の錆びをサンダーを用いて落とす。
- 鉄板が枠に合う形になり錆び落しが終了したら半自動溶接機で溶接。
- 錆止め作業後、最後にペンキを塗る。



before

after

* 手すりの塗装 handrail paint *

* 加工手順 processing procedure *

1. 下準備として床にビニールシートをガムテープでしっかり固定をする。
2. 手すりにサビや汚れを落とすためにサビ落とし用スポンジを使い表面を磨く。
3. 汚れが手すりの表面に付いているので布でふき取る。
4. 表面が綺麗になったら、サビ止め用の塗料を二度塗りする。
5. 渴いたら、白色のペンキを塗る。
6. 二度塗り(場所によっては三度塗り)
7. 塗り終わったら床に貼っていたビニールシートをとる。
8. 完成(全長25m)



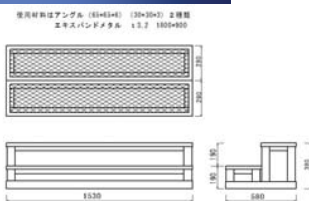
before



after

* 階段製作 staircase production *

①材料製作 material production



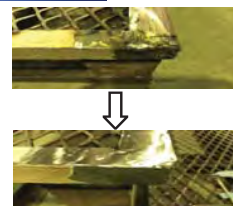
すべての部品を学校にある廃材を利用して製作するため、余っていた部品の溶接されている箇所をディスクグラインダーで切断し再利用しました。

※重要 important point



干渉する箇所をグラインダーで削り90度に固定し溶接する。
きちんと直角を出すのは非常に大切である。
強度は300kgの人が乗って0.09mm以下の歪みなので問題なし。

②溶接作業 welding



半自動、手棒溶接を行い、溶接した箇所をディスクグラインダーで研磨。
右の上(研磨前)下(研磨後)

③完成 completed



危険と思われる溶接の後や、バリなどを再びディスクグラインダーで研磨したあと表面の危険箇所がないことを念入りに確認し、最後に銀色で塗装し完成!

考察 CONSIDERATION

3年間で学んできた技術を基本としてその技術を応用して作業することができた。新たに技術を学んで私たちにとって有意義な時間となった。特に真っ直ぐの鉄板をうまく丸める工程は時間と根気が必要になった為、早く正確にできるような方法があれば効率良くできたのではないかと考える。

校内修繕という事で様々なものを自分たちで直して綺麗にし、その中でも手すりの塗装と階段製作は80周年式典に間に合うように完成することができ多くの人に見てもらい利用してもらう事により製作者側の立場になって物事を考える良い機会になった。

I was able to work applying the technology based on the technology I studied in 3 years. It was a meaningful time for us learning new technology.

Particularly in the process of smoothly rolling up straight steel plates, time and patience were needed, so if we had a method that could be done quickly and accurately, we think that it could be done efficiently

単相交流を用いたリニアモーターカーの製作

PRODUCTION OF LINEAR MOTOR CAR USING A SINGLE-PHASE AC

千葉工業高校電気科

はじめに

日本には現在多くの電車が走っており。その中でも世界的に注目されているのがリニアモーターカーである。リニアモーターカーとはどういった物なのか、その構造と原理を知るために本研究ではリニアモーターカーを製作した。

研究の目的

家庭用コンセントで得られる単相交流を電源とするリニアモーターカーを製作することでリニアモーターカーについての理解を深める。

研究内容

1学期

試作品の製作



コイルの巻数:150回

コイルの個数:12個

線の太さ:0.4mm

長さ:約1m



電圧をかけてもガタガタと震えるだけで車体は走行しなかった。原因はコイルの間隔が広すぎてコイルの間で車体が静止していた。ネジが邪魔になりコイルと車体の間の隙間が大きくなってしまった。

2学期

発表用作品の製作



コイルの巻数:120回

コイルの個数:56個

線の太さ:0.75mm

長さ:約1.8m



改良点

- コイル同士を重ねることで走行のための電磁力を増やしてN,S極間の移動をスムーズにした。
- コイルに使用したアルミ板を電磁鋼板に替え積層することによって渦電流を減らした。



- 車体を低くしコイルとの間隔を狭めることにより推進力を高めた。

研究結果

リニアモーターカーは単相交流でも走行させることが可能だということがわかった。しかし、三相交流に比べて速度が出ない、大きな電流が必要になるため容量の大きい可変抵抗が必要になるなどの欠点があることが分かった。

THE PRODUCTION OF THE MONKEY FEEDER MACHINE

千葉県立千葉工業高等学校
CHIBA TECHNICAL HIGH SCHOOL

RESEARCH OUTLINE

Chiba City Museum of Science requested a device to research monkeys' learned behavior. I made a monkey feeder machine that drops food when a button is pushed. It was installed in a monkeys' cage in Chiba City Zoo. The monkeys were observed with a motion sensitive camera. Their learning behavior is researched in cooperation with TEIKYO University of Science.

THE FEEDER MACHINE



The completed feeder

Used parts

- ① The food dispenser
- ② Driving motor for feeder rotation (The stepping motor)
- ③ Power source (20V,2A)
- ④ Electric circuit board (PIC)
- ⑤ Button box

Feeder mechanism

- ① The monkey pushes the button.
- ② The controlling circuit receives the signal from the button.
- ③ The motor moves the food dispenser's blade by set angle.
- ④ The set amount of food is dropped.

THE EXPERIMENT AND THE OBSERVATION



The experiment started from September 1st, 2016. Once a day, we put peanuts and Kanpan biscuits into the feeder.



Two months later, monkeys have learned to push the button to get food and the experiment succeeded.



CONCLUSION

The experiment still continues and you can all go and see the feeder machine installed in the monkeys' cage.

This project was an interesting challenge.

I'm happy that the machine I made can be used in such experiments.

空中サーカスができる飛行機の製作

理数工学科 1年

研究概要

エアレースを行う飛行機は、なぜ急旋回や激しい機動ができるのかその構造に疑問を感じた。そこでどのような機体構造にすれば高機動な飛行機が作れるのかを検証し、そこからより高性能な機体へと向上させるための技術研究を行うことにした。

1. 飛行機が飛ぶ原理

飛行機の心臓部は主翼である、というも飛行機が飛行できるのは主翼から発生させている揚力の力によるものである。一般的な主翼は、下弦のふくらみより上弦のふくらみのほうが大きい。そのため、翼の上下で空気の圧力差が生じ、圧力の高い下弦側が圧力の小さい上弦を押し下そうとする力によって翼が浮き上がらうとする。(図1)

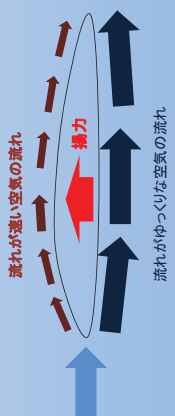


図1 翼の周りの空気の流れ

2. 機動性の高い飛行機とはなにか

1. 軽い機体

飛行機が軽いほうが良いというのは、上向きのかである揚力から下向きに働く機体の重量分がマイナスイタされてしまえば機体の制空が小さくなってしまいがちです。軽い機体構造にすることが高機動機に必要の高い揚力を得るのにつながります。

2. 大きな主翼

次に、主翼の構造です。飛行機は旋回を行う際、主翼の揚力をエレベーターで方向転換することで行います。つまり、揚力の大きい翼が必要であり、大きな揚力を得るためには、それだけ大きな翼が必要で、また主翼の形状も飛行性能に大きく影響します。代表的な翼平面形（上から見た主翼の形状）は矩形翼、楕円翼、テーパー翼です。(図2)

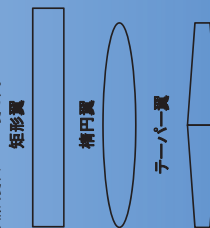


図2 翼平面形

矩形翼は長方形の翼型であり、翼の中心から翼端まで翼幅が変わらない。翼幅が変化しないということは、翼にかかる圧力分布が変わらないため安定した飛行ができる。また、リフの大きさが翼端まで変わらないため製作が容易である。

3. 頑丈な主翼

激しい機動を行う飛行機は旋回時に大きな力（Gや重圧）がかかります。その力食って旋回中に空中分解することのない頑丈な主翼が必要です。しかし、物体の耐久性能を高めようとして加工しすぎると重量が増加してしまうので、上記の「軽い機体」を作れなくなってしまう。このことからできるだけ軽かつ頑丈な構造で主翼を設計しなければなりません。この重量と耐久性の駆け引きが高機動機製作の上でポイントです。

4. 空力平均翼弦に近い重心の位置

いまなり空力平均翼弦という長さが出てきましたが、空力平均翼弦(MAC)という、翼の特性を示す揚力の代表的な大きさが発生するポイントになります。例えば矩形翼の場合は、それが長方形の「空力平均翼弦は翼の中心」になり、どのポイントをとっても同じ長さになります。(図4)



図4 矩形翼の空力平均翼弦

一方、テーパー翼のように翼中心と翼端で翼幅が異なる形状では矩形翼のように同じ長さになりません。(図5)



図5 テーパー翼の空力平均翼弦

この空力平均翼弦のどこに重心を置くと機体の飛行特性が変わってきまず。

- MAC前縁から15~20% 穿込み意味で安定した飛行になる。
- MAC前縁から25~35% 機体が機軸に反応し、不安定な飛行になる。不安定な飛行は言い方を要すると高機動という言い方になる。

実験方法

安定性の高い一般的なトレーナー機（矩形翼、階層翼型）と高機動機の試作機を設計・製作し、それぞれのローリング・ターンにかかる時間を測定して検証を行う。(図6) 翼以外の条件はトレーナー機と同じにするため胴体・モーター・サーボモーター・バッテリーは同一の物を使用する。

機体設計

胴体

胴体はできるだけ空力抵抗を少なくし、主翼の効果を最大限に引き出せるようにしたいと思っています。そこで、軽量かつ乱流が発生しないような形状になるように設計します。そのため、機体後方に付けて機体に絞り込みをかける、軽量化を図ります。また、急激に胴体を絞った形状にすると乱流が発生してしまうため、なめらかな曲面にする必要があります。(図6)

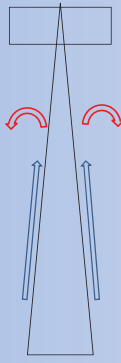


図6 絞形形状による空気の刺激

機体構造はセミモノコック構造を採用し、乱暴な乗り回し飛行でかかるGに耐えられるように頑丈かつハルサを体系的に使用し、軽量化しています。

以上を踏まえて、CADで設計を行います。アンプやバッテリーなどの機材を指さすための取り付けスペースなどで機体外面構造以外の部分でも重量が増加してしまいます。取り付け台でもできるだけハルサで作成し、モーターマウントなどの強い力がかかる部分にベニアを使いようように設計しました。(図7)

主翼

主翼は、トレーナー機用の矩形翼、車線機用のテーパー翼の二つを作ります。矩形翼は、市販の飛行機のトレーナー機の主翼をそのまま使用します。

テーパー翼は

主翼は、

面積は

翼幅は

アスペクト比

MAC長さ

テーパー比

としました。主翼も全体的にハルサで作成し、軽量化を図ります。スバーの中心部はベニア板を使って激しい圧力に耐えられるようにします。(図8)

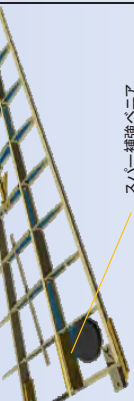


図8 主翼構造図

テーパー翼では、空気抵抗を少なくするために車輪引き込み構造を取り入れたと思います。引き込み機構は重量が大きいので、引き込みなしと引き込みありでどちらの方がメリットが大きいかを検証する。トレーナー機は引き込みなし、テーパー翼は引き込みありで設計する。翼型は矩形翼、テーパー翼ともにNACA1317を採用した。(図9) 重心位置はMAC15~20%が安定、25~35%が不安定（機軸に動くとされ）ており、矩形翼は指定のポイントの30%、テーパー翼もMAC30%の位置に設定した。

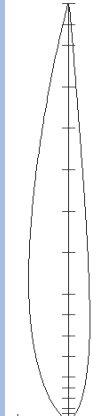


図9 NACA1317翼型

水平尾翼と垂直尾翼

水平尾翼と垂直尾翼の大きさは主翼の大きさ、MACによって決まり、計算によっていい機動を示すかがわかります。

S 主翼面積

b 翼幅

C 平均翼弦 主翼面積を翼幅で割った数値

Sh 水平尾翼面積

Lh 水平尾翼の1/4の地点から重心までの長さ

Sv 垂直尾翼面積

Lv 垂直尾翼の1/4の地点から重心までの距離

必要な数値はこの7つで、図面より求めます。この数値を基に以下の公式で計算します。

$$Vh = Sh \cdot Lh / S \cdot C$$

$$Vv = Sv \cdot Lv / S \cdot b$$

Vhは水平尾翼面積比といこの数値が0.3~0.6を示すとい機動をします。0.3未満だと不安定になりすぎ、機軸が困難になります。また、0.6を上回ると不安定となり機軸に動かしにくくなります。Vvは垂直尾翼面積比といこの数値が0.03~0.05を示すとい機動をします。0.03より小さいとタッチローというふうから飛ぶ不安定な状態になります。

今回は胴体と水平尾翼、垂直尾翼は同じものを使用しているので主翼の大きさに合わせてばらつきが出ました。

矩形翼の場合

S	20000mm ²	S	260632.8mm ²
B	1050mm	B	1180mm
Sh	50980mm ²	Sh	50980mm ²
Lh	645mm	Lh	645mm
Sv	21400mm ²	Sv	21400mm ²
lv	610mm	lv	610mm
C	190.5	C	220.8
Vh	0.86	Vh	0.57
Vv	0.062	Vv	0.042

テーパー翼の場合

機体製作

設計がまとまったら、3DCAD内で一度組み立て、矛盾やズレがないことを確認します。(図10)



図10 機体3DCAD図

確認ができたから本格的に機体製作に入ります。先にも述べましたができるだけ軽量化するため以下の材料を使用します。また、主翼は空力荷重テスト用に各々つくりします。

材料

- ・ バルサ木材 15mm 2mm 3mm 5mm
- ・ ペニア板 2mm 5mm
- ・ ダンボール
- ・ 64mm竹ヒコ
- ・ 木工ボンド
- ・ 90分硬化エポキシ接着剤

軽いものなら発泡スチロールを使えばいいと思うかもしれませんが、手作りでの発泡スチロールの加工は難しい上、1mクラスの機体では強度不足が心配なので多少重いは張りますがバルサを使うことにしました。

1. 胴体製作

胴体は矩形翼、テーパー翼とも同じものを使用するので1つ作ります。

- 1-1 まず最初に骨組みの中心となるパーツのデータを印刷し、ペニア板にはりつけ丁寧に切り出し、やすりをかけて形を整えます。
- 1-2 3mm・5mmバルサ板から図面に合わせてバルサ材を切り出します。

この棒(図11)が曲がつたらしっていると機体全体が曲がつたり歪んでしまうので正確に図面に合わせて切り出すことが重要です。

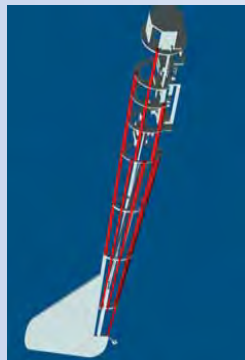


図11 バルサ棒位置

- 1-3 最上部のスロットにバルサ棒を入れ、機体がまっすぐになるようにします。このバルサ棒をセロテープで固定、胴体リブの位置が斜にならないようにします。最上部のバルサ棒を最初につけようとする理由はこのバルサ棒が軸の基準となり、今後の組み立てで曲がっていったらいいようにこうにするためです。
- 1-4 1-3の工程での接着剤が完全に乾いたら胴体リブ左右のスロットに図面に合わせて切り出したバルサ棒を接着していきます。
- 1-5 モーターマウント用の5mmペニア板・ハーツを切り出し、図面に沿って組み立てます。このハーツはモーターの振動や水圧が直接影響するため接着には木工用ボンドではなくエポキシ接着剤を使います。
- 1-6 内部メカニズム固定用、水平・垂直・垂直尾翼取り付け用のハーツを2mmペニア板から切り出し、図面に合うように木工ボンドで取り付けます。
- 1-7 水平・垂直尾翼をエポキシ接着剤で取り付ける。取り付け台にまっすぐになるようにし、ゆがんだりしないようにする。

1-8 飛行機用のフィルムをアイロンで貼し、シワの無いように仕上げる。

- 1-9 最後にエンジンカウル、キャビネを図面通り作成し、ねじで取りつける

2. 主翼(図12)

主翼の製作は矩形翼、テーパー翼の二つを作る必要があります。矩形翼はリブの大きさが中心から外縁にかけて変化しないため製作が容易ですが、テーパー翼には変化があるためスパーの大きさを整える必要があります。まずはテーパー翼から作ります。

- 2-1 CADで作成した図面を印刷し、2mmバルサ板に張り付け切り出します。この後やすりで形を整えます。また、軽量化のため図面の通りに銑ぎを行います。
- 2-2 図面通りの寸法でスパーとなる5mmバルサ棒を切り出します。スパーが曲がっている主翼全体が曲がってしまい、ねじれが起こりやすくなり大変危険です。

前縁スパーと後縁スパーにはリブを接着するためのスロットをこの形で作ります。

- 2-3 図面に合わせて切り取りハーツを組み立てていきます。付け根はエポキシ接着剤を使い、それ以外は木工用ボンドを使います。組み立ては必ず平らな台の上で行い、ねじれが発生するのを防ぎます。
- 2-4 引き込み部用の取り付け台を5mmペニア板から切り取り、エポキシ接着剤で図面通りに取り付けます。
- 2-5 フラップ、エルロン・ハーツの駆動リンク機構ハーツを5mmペニアから切り出します。図面通りのポイントに0.2mmの穴をあけ、主翼に取り付けます。
- 2-6 フラップ・エルロンハーツを切り出し、図面通りに組み立てる。ヒンジ用の穴をあけ、ヒンジをエポキシ接着剤で固定したら完成。
- 2-7 1.5mmバルサ板で前縁から中縁スパーまでをブラנקし、後半はリブの上に幅5mmのバルサ板を接着する。前縁はやすって丸くしておく。また、主翼引き込み用の穴をブラנקした板に図面通りにあける。
- 2-8 ねじれやズレがないことを確認したらピアノ線でリネージを行い、機用フィルムを胴体と同じように貼ります。

以上の工程を左右で行い、最後に5mmペニア板で作った連結ハーツをエポキシ接着剤で取り付けで完成です。何度か試みるように正確かつまっすぐでできていないとねじれが発生し、設計通りの機体にならなくなり正確なデータが取れません。

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

図12 主翼組み立て図

リネージ確認

機体の組み立てが完了したら、サーボ取り付け台にサーボモーター(HS-82MG)を取り付けます。エルロン・エレベーター・フラップの角度を基準点、左右対称にして動作確認を行います。また、受信機は振動などで破損しないようスポンジで覆います。無線装置は双葉電子装16(6ch)を使用しました。

機体検証

平成29年1月15日現在、機体製作・実験までが完了しており、以降の内容はこれから行っていく予定です。

機体が完成したら、実験内容に入ります。内容は以下の通りです。

1. 機体周りの空気の流れの観察
2. 機体周りの空気の流れの観察
3. 飛行実験

2の機体空力荷重テストとは、飛行中に翼にかかる荷重にどれくらい耐えられるかを検証するテストで、10g程度の重さを載せていき、5gまで耐えられるかを計測します。この実験で破損することにより大事な主翼の1つが失われます。

1. 機体周りの空気の流れの観察

翼によって飛行性能が異なるのは、その周りの空気の流れがその形状によって変化するからです。定形翼とテーパー翼の空気の流れの違いを観察し、その違いが飛行性能とどのように関係しているかを調べます。当初は風洞を借りて観察を行う予定でしたが、時間がなかったため線香の煙を使って観察をします。用意するものは

- ・線香20本 ・黒色の画用紙 ・扇風機 ・固定台

です。黒色画用紙を背景とし、線香の煙を扇風機で主翼に送風し観察します。(図13)

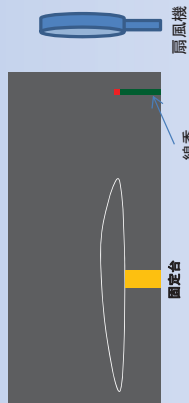


図13 実験配置図1

実験結果

上記の実験方法で実験を行ったところ、線香の煙では肉眼で取ってもカメラに収めることができなかった。そこで、煙を発生させるものをドライアイスに変更して再び実験を行った。すると、背景を黒くなくともしっかりとカメラに収めることができた。(図15)



図14 ドライアイス使用時の記録写真(テーパー翼)

この実験で機体が下弦より上弦の流れのほうが早いことが確認できた。途中でドライアイスが空気になってしまい、矩形翼での実験を行っていないため流れの比較に関しては観察できていないが、矩形翼にも送風機で風を当てたところテーパー翼同様にはわずかな風でも押き上がらうとしている様子が見られた。

最後に

まだ実験の全容が完了しておりませんが今後、空力荷重テストと飛行実験を行い、実験のデータをもとにさらなる性能向上を目指していきたいと思います。また、機体重量が増加してしまったキャンピアーの改良や、主翼のみが展開する新フラップ構造、主翼付け根のカーブなど今回の機体では導入できなかった技術を導入していく予定です。

参考文献

hwpbcs.spaqs.ne.jp/katak/rc/sp18.pdf

千葉県立千葉工業高等学校 定時制

機械加工技能の習得

機械科4年

●目的

工業高校 定時制 機械科で勉強して、最後の1年にやりたいことを考えました。
就職に備えて、工作機械の加工技能を習得したいと考えました。
旋盤で加工練習して、1年の最後に、旋盤の技能検定を受けることにしました。

●1年間の流れ

4月 テーマ決め

機械加工技能の習得のテーマに決めた。

5月 旋盤で加工練習開始

バイト（高速度工具鋼）による段付け加工の
練習・測定の練習

今まで実習でやったことを復習した。

6月 段付け加工の練習・グラインダでバイトを研磨

グラインダでバイトの刃の研ぎ方を教わった。

9月 図面の表面性状や寸法公差を確認

図面でわからないことを製図の教科書で確認した。

10月 テーパー加工練習

刃物台を傾けて削るテーパー加工のやり方を教わった。

11・12月 バイト（超硬合金・サーメット）で 3級旋盤技能士試験の課題を練習

試験で使うバイトで、試験の課題を練習した。

1月 技能検定受験・学科試験勉強

時間を少しオーバーしてしまったが、無事作り終えることができた。2月にある学科試験の勉強もした。



●結果

まだ、学科試験が終わっていないので、頑張って勉強を続ける。

●感想・考察

- ・1年間やってみて、機械加工の技能が向上したと思う。
- ・バイトが違っていると、たくさん切り込めるので、びっくりした。
- ・就職先でも機会があったら、2級に挑戦してみたい。
- ・アルバイトが忙しくて、1月の練習があまりできなかったが、試験で無事完成できた。



CAD/CAM青銅鏡の製作

千葉県立市川工業高等学校 機械科3年B組

1 はじめに

数値制御工作機械（NC工作機械）は、これまでの作業者の熟練だけに頼ってきたはん用工作機械による加工をより高精度・高能率に行い、自動化・省力化をもたらしたものである。盛んに生産現場に導入されている。

ここでは、CAD/CAMシステムを利用して、実際のものづくりを体験したことについて報告をします。

2 研究の目的

CAD/CAMシステムを利用し、青銅鏡の製作を行い、CAD/CAMを理解する。また、CAD検定の資格を取得する。

3 研究内容

(1) 青銅鏡裏面の模様の設計

倉敷機械のCADを使って、青銅鏡のCAD図面を作成した。図1のような形状にした。



図1 CAD図面

(2) 金型の製作

鋳物として青銅鏡を製作するための金型をCAD/CAMシステムを使ってNCデータを作成した。このデータを使って、マシニングセンタ（MC）で鋳鉄を削り出し金型（図2）の製作を行った。



図2 金型の製作

(3) 青銅の鋳込み

今回は、青銅がなかったので、銅とハンダ（鉛とすず）を溶解し青銅の代用とした。混合割合を変え、試した結果 7：3 の重量比で行った。黒鉛るつぽに材料を細かくして入れ、鍛造の火床を使って溶解し、金型に流し込み製作した。



図3 金属の溶解・鋳込み

(4) 青銅鏡の仕上げ

鋳込んだ製品を金ブラシとやすりで整え、鏡面はサンドペーパー、バフ研磨機で仕上げた。図4に製作した製品示す。



図4 製作品

4 研究成果

CAD/CAMシステムを利用し鋳造で青銅鏡を作ることができた。

また、CAD/CAMシステムの使い方、鋳物製品の作り方が理解できた。

初級CAD検定（全国工業高等学校長協会）を3名とも合格できた。

課題としては、合金の比率や鋳込み作業の方法など金属の特性を良く理解していれば、もっと良い作品ができたと思う。

5 感想・反省

・CADには、多くのソフトがあり、操作性が違っていた。

・CAD以外にも様々な作業に挑戦することができて、とても良い経験となった。

電気自動車の製作

千葉県立市川工業高等学校 電気科 3年B組

研究目的

- ・エネルギー変換が簡単な電気を使用した自動車の製作
- ・電気自動車の仕組みについての理解を深め、班員全員で協力する

研究報告



今後の課題

- ・モーターの正逆転で停止するが、ブレーキによる停止が必要
- ・時間があれば基板 (回路) を自作する
- ・回路や配線の固定、座席の変更、外装の取付をする

竹骨組2階建て仮設住宅 ～ジョイント強化の研究開発～

1. 研究の背景

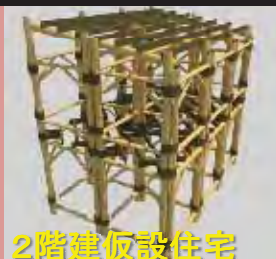
フィリピン・セブ島の低所得者層が居住する地域では、フィリピンの地理的要因による地震・台風及び火災により住居を失った家族が多く存在する。従って被災した家族に提供する仮設住宅の研究は大きな課題である。

2. 研究の目的

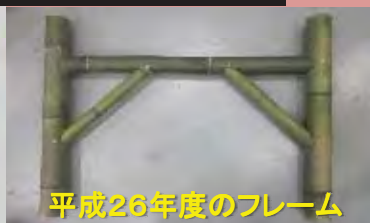
現地で使用できる工具・材料を最大限に活用し、圧縮試験や振動実験の基準強度をクリアし、工期短縮を目指すジョイント部分の研究開発をおこなう。

3. 実験結果 (3年間)

【平成26年度】竹骨組建設と振動実験



2階建て仮設住宅



平成26年度のフレーム



方杖フレーム



振動実験:6秒周期(6階建ての揺れ)

【平成27年度】竹フレームジョイント強度実験



H27年度のフレーム(張弦ばり)



H27年度のフレーム(ベニヤ合板)

【平成28年度】ベニヤ合板及び鉄筋ブレース



加圧実験では、降伏点4 kNの結果が得られた。畳2つに800 kgの荷重に耐えられる。
(80 kgの人間が10人載っても大丈夫である。)
方づえ方式フレームの約1.7倍。

3年間のまとめ

(圧縮試験)

- 1、竹梁の降伏点 0.4 kN、方杖 2.3 kN、ベニヤ合板4.0 kN
(畳2畳に10人が載っても大丈夫な強度である)

(振動実験)

- 2、筋かい無し 0.24 kN/m、ロープブレース1.09 kN/m、鉄筋ブレース304.3 kN/m
(1m横に動かすのに304 kNが必要である)

(防火実験)

- 3、竹骨組にモルタルを塗り付けた防火壁 840 °Cに耐えることができた。
(古民家に使われた漆喰壁をモチーフに加工できる)

結果

以上のように
ベニヤ合板工法と鉄筋ブレース、防火壁を用いて「竹骨組2階建て仮設住宅」は
実用可能である。
さらに、竹フレームのユニット化やプレハブ化をすることにより工期短縮になり、
約2日間で仮設住宅は建設可能である。
建設費用も総工費20万弱を目指し、平成29年度には着工予定である。

千と千尋の神隠し～油屋の真実～

市川工業高等学校 インテリア科

■研究の目的

私たちは、3年間学んできたインテリアについてさらに知りたいと思い、アニメ作品に登場する建物を実際に建てるとしたらどうなるか研究しました。千と千尋の神隠しに登場する油屋を題材にし、その用途・様式や内装の仕上げ・下地などを私たちに設計し、まとめました。

■研究の方法

映像を見て、図面・模型を作成し、関係書物などを参考に考察する。

- 図面 ・各階平面図・断面図・一部詳細図
- 模型 ・外観模型 1/100 浴場 1/10 湯婆婆の部屋 1/10

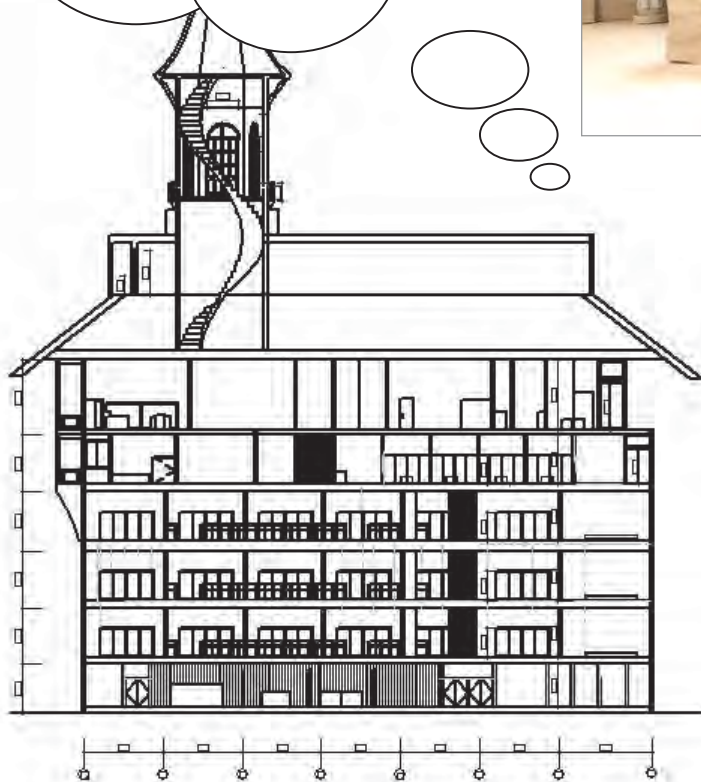
油屋ってホテル？ 銭湯？

湯婆婆の部屋は洋風？ 和風？

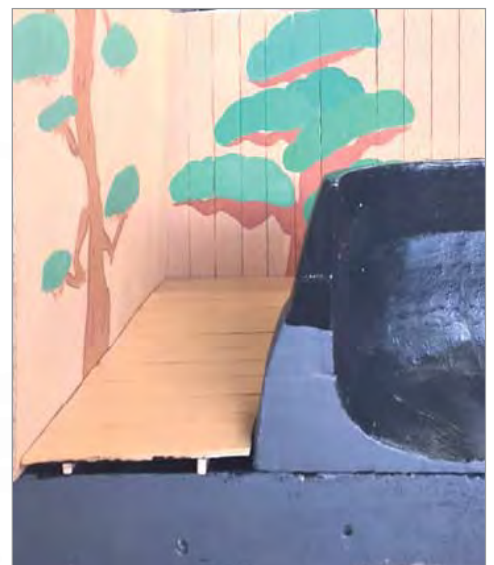
浴場の排水はどこへ??



湯婆婆の部屋の模型 1/10



断面図 1/100



浴場の模型 1/10



しみず焼き器と焼印の製作

千葉県立清水高等学校
課題研究『しみず焼き器製作班』



1. はじめに

しみず焼き器とは清水高校の校章型のアルミ製大判焼き器のことです。工業高校生活の集大成である課題研究の授業で今まで学んできたことを活用し、実用性のあるものを作りたいと考えこのテーマとしました。

2. 目的・目標

- ① 鑄造の復習～1年生の時に学んだ鑄造で何かを作る
- ② 実用性のあるものを製作する～製品として価値があるものを作る
- ③ 出来上がった焼き器でしみず焼を作り食す

3. 製作にあたって

5月には、鑄造現場の勉強と木型の作成、鑄造に関するアドバイスをいただくため学校近隣にある鑄造を専門としている杉谷金属工業（株）様へ工場見学に行った。

頂いたアドバイスは下記の2点

- ・木型には勾配を付けると型から抜けやすくなる
- ・鋳物は失敗もあるだろうけど最後まであきらめずに完成させる

4. 製作手順について

★印は製作を進めるうえで何度か失敗し工夫したところです。

(1) 模型づくり

話し合いにより製品寸法決めて、ダンボールで模型を作り



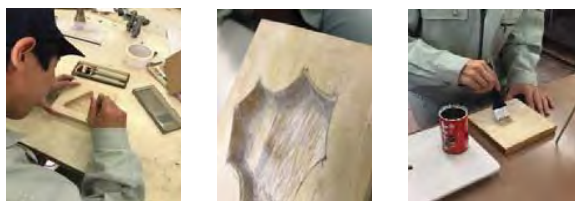
段ボールで作った模型

(2) 木型づくり

★砂型から木型をとりやすくするために★

①型の表面を平らにすること、砂型から離す際に取りやすくするため木型にろうそくのろうを塗った

②砂型から木型をとるときに取りやすいように、木型には勾配をつけた



型を彫刻刀で彫る様子 型に勾配を付けた様子 型に蝋を塗る様子

(3) 砂型づくり



★木型を抜く際に砂が崩れてしまうので鉄板を置いて防止した（一番右）

(4) 鑄込み



★鑄込み温度とガス抜き穴による完成表面の違い★

最初800℃で鑄込んだが、表面がきれいにいらず、鑄込み温度を900℃にしたとききれいな表面が出た。また先生よりガス抜き穴をあけるよう指示があり、ガス抜き穴をあけるとさらに表面はきれいになった



800℃の時（穴なし）



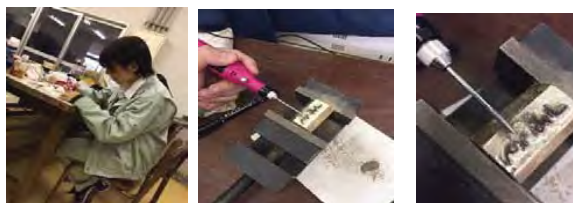
ガス抜き穴



900℃の時（穴あり）

(5) 真鍮製焼印づくり

材料は工場に転がっていた真鍮の六角材を使用。



ペンルーターにて来る日も来る日もひたすら彫った

4. 完成品（これがしみず焼き器と焼印だ！！）



5. おわりに

実習の時間とは違い自分たちで次の工程を考え工夫することに難しさと楽しさがあった。ものづくりには協調性が必要だと感じた。あと段取りしつかりかしたらもっとスムーズに進んだかもしれない。しかし何より完成したときには嬉しかった。

電気工事士試験対策 ～アプリケーションの開発と製作例の製作～

千葉県立清水高校 3 年電気科

1. 研究目的

これから電気工事士試験を受ける後輩が少しでも合格に近づけるように教材を作成する。

2. 研究報告

アプリケーション開発

いつでも第二種電気工事士の勉強が出来るように、筆記試験対策のアプリケーション (iPhone 用) を開発した。

(1) 主に使用したもの

1. Mac	2. iPhone	3. Xcode
4. ペンタブレット	5. Lightning ケーブル	

(2) アプリケーション開発過程

・ ページ構成

トップページから、「勉強ページ」「過去問ページ」に画面遷移できる構成を考えた。また「過去問ページ」では問題がランダムに出題されるようにした。

・ Xcode の使い方の習得

Apple 社が開発している Xcode というソフトウェアを使用して開発を行った。初めて使用するソフトウェアなので簡単なアプリケーションから作っていく中で使い方を習得していった。

・ プログラムの理解

Swift 言語を用いてプログラミングを行った。問題をランダムに出題させるために複数のデータを扱うので「配列」(Array) や「辞書」(Dictionary) の使い方について理解を深めた。CSV ファイルを格納する配列 `cvsArray` と、`cvsArray` の中から問題の一つ取り出して格納する配列 `mondaiArray` を宣言した。さらに問題をカウントする変数、正解をカウントする変数、クイズの出題数を決める変数を宣言した。

KoujiViewController.swift

```
//csv ファイルを格納する配列 cvsArray
var cvsArray:[String] = []
//cvsArray から取り出した問題を格納する配列 mondaiArray
var mondaiArray:[String] = []
var mondaiCount = 0 //問題数をカウントする変数
var correctCount = 0 //正解数をカウントする変数
var total = 10 //出題数を管理する定数
```

・ CSV ファイルの作成

過去 10 年分の第二種電気工事士過去問題をまとめた。問題をランダムに出題するため CSV ファイルの作成を行った。ひとつの問題に必要な問題文や正解、選択肢などが 1 行に記述され、各要素はカンマで区切られている。

例.

一般用電気工作物の低圧屋内配線工事が完了したときの検査で、一般に行われていないものは、イ. 絶縁耐力試験、ロ. 接地抵抗の測定、ハ. 絶縁抵抗の測定、ニ. 目視点検、極数 6 の三相かご形誘導電動機を周波数 60Hz で使用するとき、最も近い回転速度は [min]、イ. 600、ロ. 1200、ハ. 1800、ニ. 3600、・・・・・・

(3) 完成したアプリケーション



図1 アプリケーション画面 (一部)

製作例の製作

今まで校内に掲示されていたものが古かったので、新しく平成 27 年度第一種電気工事士の公表問題 No.1 と No.10 の製作例を製作した。

(1) 主に使用したもの

1. ベニヤ板	2. 金鋸
3. U 字釘	4. ランプレセプタクル
5. ジョイントボックス	6. 端子台
7. 保護管	8. バインド線
9. リングスリーブ	10. 差込型コネクタ
11. ゴムブッシング	12. IV 線 緑 (接地用)
13. KIP 電線	14. CVV ケーブル 1.6mm
15. VVF ケーブル 2.0mm・1.6mm 2 心・3 心	

(2) 完成した製作例

後輩の見本となるように圧着や結線などの作業を丁寧に行い見本となる製作例を作り、本校電気科棟第 2 計測室に掲示をした。

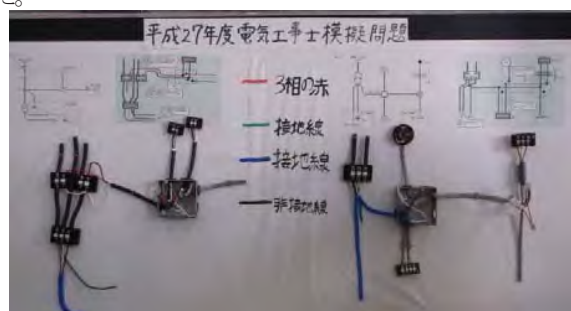


図2 掲示した製作例

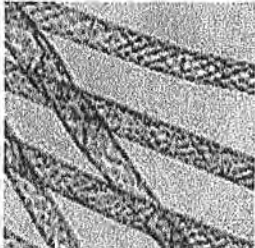
3. 今後の課題と展望

・ アプリケーション開発

問題に写真をつけられれば、問題の種類を増やすことが出来たので、もう少し Xcode の使い方と Swift 言語について理解を深める必要があった。動画も閲覧できるものを開発できれば、より多く利用されるものになったと思う。

・ 掲示物製作

作業上の注意を記入できればよかった。掲示物なので、文字などももう少し丁寧に書き入れて製作を行えばよかった。

研究名	ペットボトルを使った		生徒名										
	汚水の水質浄化		指導者	浅香先生									
動機	今回この実験を始めたきっかけは、生物の授業で手賀沼の水質汚染について学びました。その際、微生物の力によって、水質を浄化できることを知り、実際に研究してみたいと思い、はじめました。												
目的	一切、手を加えていない汚水と、活性汚泥に含まれているのと同じ、多数のプランクトンや水草を入れた汚水を同時並行に水質分析して比較し、水質浄化の方法を実証的に追及する。												
研究過程	月日・曜日	作業予定											
	9月26日(月)	研究日程を組む。											
	10月3日(月)	プランクトンネットの製作。											
	10月17日(月)	実験装置の組み立て(水質実験1回目)、採取した水の調査											
	10月25日(火)	水質実験2回目											
	10月31日(月)	水質実験3回目											
	11月7日(月)	水質実験4回目、汚水原液の調査											
	11月21日(月)	水質実験5回目											
	12月5日(月)	水質実験6回目											
	12月12日(月)	水質実験7回目											
	1月16日(月)	発表会準備											
	1月23日(月)	課題研究発表会											
研究結果		10月17日		10月25日		11月7日		11月30日		12月5日		12月12日	
	COD	13	13	8以上		8以上		8以上		8以上		8以上	
	NH_4^{4+}	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0.5	0.2	0.2	0.2
	NO_2^-	0	0	0.02	0.02	0.02	0.05	0	0	0	0	0	0
	NO_3^-	2	2	0.2	0.2	0.5	0	0	0	0	0	0	0
	PO_4^{3-}	1	1	0.5	0.02	0.2	0	0.2	0	0.2	0	0.2	0.1
	※左：汚水、右：水草												
考察	一切手を加えていない汚水と多数のプランクトンや水草を入れた汚水では、一切手を加えていない汚水であっても、最終的には水質が改善されることが解った。 しかし、多数のプランクトンや水草を加えた汚水の方が、早い段階で水質が改善され始めたことから、植物プランクトンや水草による浄化作用は効果が大きいと考えられる。												
	 ↑アオミドロ												

風力発電の製作[水平軸]

下総高校航空車両整備科

1 はじめに

私たちは過去に風力発電を行ってきた先輩方の発表を見て興味を持ちこのテーマを選んだ。そして昨年の記録を更新し、風力発電コンペに出場して最優秀賞を受賞するという目標を立てて実験を始めた。

2 水平軸基礎研究

昨年の研究結果で、羽根の風を受ける面積を増やすことでさらに出力が向上するという結果から、引き続き課題に対する実験を行った。

3 課題

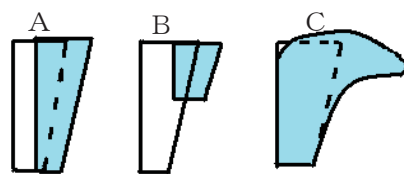
- (1) 羽根の面積の最適な大きさを探る (2) (1)に伴う羽根の形状の変更
(3) ハブダイナモの振動の原因を探る (4) 風車支持台の強度と剛性の最適形状を探る

4 実験・改良

- 羽根の形状の変更

図ABCのように型紙を既存の羽根に取り付けて風速 6m/s で実験を行い、以下の結果になったためCの形状に決定した。

	A	B	C
発電量[mW]	1290	3780	4180



- ハブダイナモの振動

ハブダイナモのベアリングにガタつきがあり、風車全体が振動し出力低下の原因になっていることが分かった。そこで、大会側から支給された同じ規格のハブダイナモに取り替えた。その結果風車全体の振動がなくなり出力が向上した。

- 風車支持台の強度と剛性の変更

振動がなくなり支持台の強度と剛性を下げることが可能となった。そこで風の流れの妨げとなっていた木枠の一部を取り外して必要最低限の強度と剛性に変更した。



風車支持台の形状はこれで決定し、大会に臨んだ↑

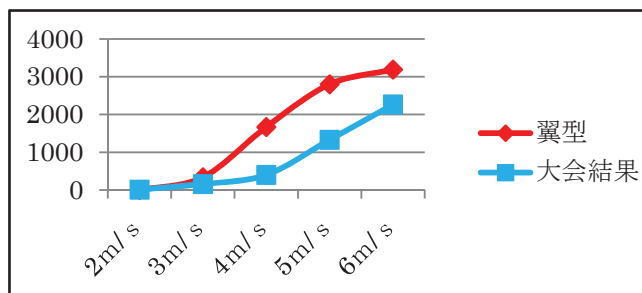
5 大会結果

大会では以下のような結果になり最優秀賞を受賞することができた。

	2m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	合計	平均
今年[mW]	13	161	920	2393	2998	6485	1297
昨年[mW]	36	106	403	1331	2265	4141	828

6 大会後の実験

大学生チームの風力発電機のパフォーマンスから、羽根自体に厚みを持たせ、翼型形状にすることで、風車が高回転する際、羽根の裏側に流れる風により揚力が発生し、揚力も羽根を回す力として利用できることが分かり実験を行い、その結果が右のグラフです。



7 今後の課題

- 翼型形状の羽根を正確に作り、立体的な羽根を製作し、最適形状を求める。
- 発電機の限界発電量を超えたため、発電機を二つ用いて出力を向上させる。
- 羽根の形状が変わるため取り付け角度を再研究する。

風力発電～垂直軸～

下総高校航空車両整備科

1. はじめに

私達は昨年度先輩たちの記録を更新するために、改良ではなく1から新しいものを作りました。

2. 基礎研究

(1)方眼用紙を使い、いくつかの模型を作り、風を当てて実験した。

結果は、八枚羽が一番よく回った。

(2)(1)を元に合板を使い実寸大の物を製作した。

羽根の角度を円の接線に対し 45° 、 90° と変化させ直接風を当てて回した。枠にはめると軸が曲がっていたため直接風が当たるようにした。

3. 課題

基礎研究より、以下の課題があがった。

◎軸のゆがみ◎羽の材質◎風の受け方(2段にする)◎羽のカーブ、角度

4. 本番機作製・実験・改良

◎羽根の角度、形状

・PET材に変更した羽根を上下に分け各4枚の計8枚にし、ストーブで熱し羽をアーチ型にした。これにより風を受けやすくうまく流れると考えた。

・角度を調整できるようにし、最適な角度を求めた。

・実験をしていて、風洞型の本枠が風の流れを外に逃がしてしまっていたので横の本枠の面積を小さくした。

5. 大会の結果

計測の時に風車の設置位置が悪く去年の記録を越せずかなり低い記録となってしまう。(図4参照)

記録には残らないが再計測させてもらえることになったので再計測をした。

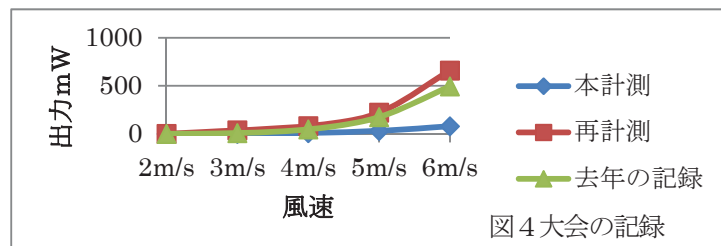


図4 大会の記録

6. 大会からの実験と変更点

・軸と羽の間に隙間を作り内側に流れるようにしたら発電量が大幅に上がった。

・軸の周りの風が流れる量を増やした方が良いのではと考え、軸の外形をより小さい円形の筒に変更した。

・今まで風洞型の方が良いとされてきたが、風洞の左右の本枠が風を外に逃がしているため枠のみ



角柱の本枠

7. 今後の課題

今回製作した物は4枚羽でした。これだと羽根が受けた風をほかの羽根に利用できないため、去年のようにサボニウス型にし、上下に分割することで1枚が受けた風を反対の羽根に利用することができ、よくなりそうである。

無線電力伝送に関する研究

―共振コイルを利用した送電方式の検討―

千葉県立東総工業高等学校 電気科 B 組

1. はじめに

現在、家庭・会社・工場などのあらゆる場所での電気・電子機器の普及が著しく、電気は我々が生活を営む上で必要不可欠なものであるとされている。その中でも近年、電気自動車や携帯電話などを充電する際に電源コード等の機械的な接触なしで電源から機器へ電力を送ることのできる無線電力伝送の研究と実用化が進められている。

2. 目的

無線給電に関する基礎的な知識を習得するとともに適切な測定方法および電磁誘導方式の理解を深める。

3. 理論

3. 1. 相互誘導

2つのコイルがあり一方のコイル①へ電流を流すとその周りには磁界が発生する。その磁界の一部がコイル②と鎖交することで、コイル②へ起電力が誘導される。コイル①の電流が t 秒間に I_1 [A]変化したとすると、コイル②に誘導される起電力 e_2 は次のように表される。

$$e_2 = -M \frac{dI_1}{dt} \text{ [V]} \cdots (1)$$

ここで、 M [H]は相互インダクタンスと呼ばれ、コイル①と②のインダクタンスをそれぞれ L_1 [H]、 L_2 [H]とすると次の式で表される。

$$M = \sqrt{L_1 L_2} \text{ [H]} \cdots (2)$$

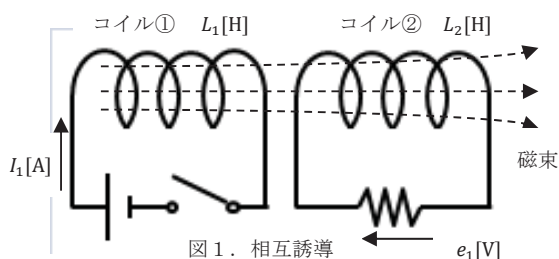


図1. 相互誘導

3. 2. 共振回路

図2へ示すRLC回路において、虚部が0すなわち、 $Z = R$ となる条件—インダクタンス ωL とキャパシタンス $1/\omega C$ が等しくなる場合の周波数を共振周波数といい、以下の式で表される。

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \cdots (3)$$



図2. RLC回路

4. 実験内容

①角度を変化させた場合

10°ずつ角度を変化させていき、そのときの入力電力および出力電力を測定する。

②中継コイルおよび中継共振コイルを使用した場合

送受信コイルを出力電力が0となる4.5 cmの間隔で配置する。そして垂直方向へ中継コイル（中継共振コイル）を2 mmずつ離していき、入出力電力を測定する。

5. 結果

各測定結果を図3～5へ示す。

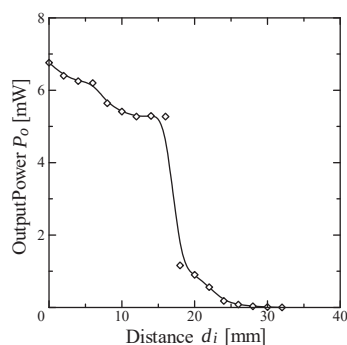


図3. 中継コイル測定結果

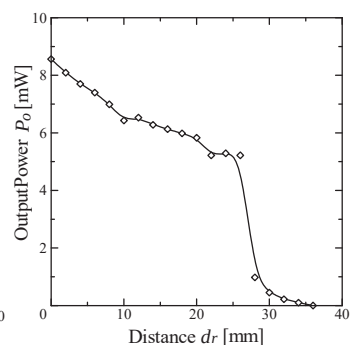


図4. 共振コイル測定結果

中継コイルと共振コイルを比較すると、出力電力が急激に低下する距離に10 mmの差がみられた。また、送電電力の差は最大5.11 mWであった。

角度変化に対しては送電電力が反比例する傾向が読み取れる。

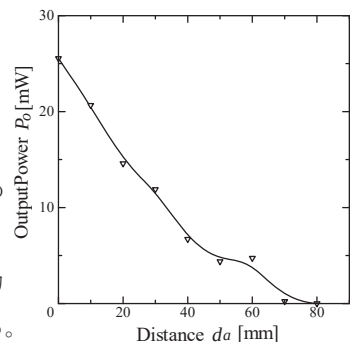


図5. 角度変化測定結果

6. 考察

共振コイルを使用した場合、送電距離が長くなり、送電電力も増加することが結果よりわかった。これは、共振が起きることインピーダンスの虚部が0に近くなり、コイルのインピーダンスが抵抗成分のみになったためであると考えられる。

7. 課題

本校と千葉工業大学での測定結果に差がみられた。これは、コイル周波数と電波時計の周波数が近く干渉を受けていると考えられるため、より精度の高い測定が可能となる実験方法を考える必要がある。

手回し充電器製作

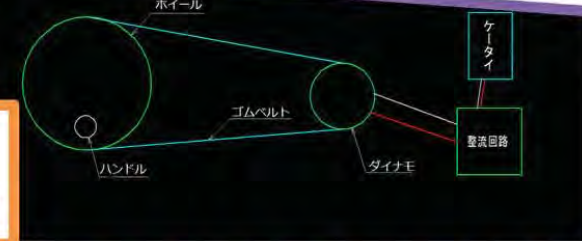
＜第二種電気工事士＞
私たちは、週3時間と放課後を利用して
電気工事士の資格取得に挑戦しました。
結果、受験生8名全員で合格することができました。



＜計画・準備＞
話し合いの結果、右の図のような充電器を
作ることにしました。使用材料に一輪車のホイール
と自転車の発電機(ダイナモ)などを用いました。

＜経過・目的＞

その後、卒業までに電気工事士の知識を生かして
何か研究ができないか考えました。
その結果、
私たちは、廃材とこれまで電子機械科の実習で培った
ものづくりのスキルを活かし、手回し充電器を作ることにしました。



＜作製手順＞

私たちは班をそれぞれ本体作製班、回路作製班の2班に分けました。



ホイールとダイナモを固定
するための土台と
ハンドルを作製しました。

溶接
旋盤
ボール盤
ネジきり



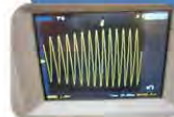
いろいろな工作機械を活用して
作製しました。



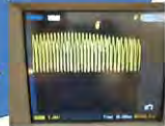
回路作製班は交流を整流するための
整流回路を作成しました。



はんだごて
オシロスコープ



整流



3端子レギュレータ
による変換



＜結果＞

充電実験

以下のスマートフォンを用いて実際に充電実験を行った。

ARROWS A202F
(バッテリー容量3020 mAh)

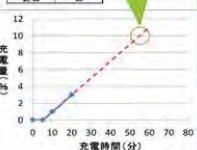
実験結果

充電時間 (分)	充電量 (%)
5	0
10	1
20	3

充電実験 結果

【考察】

8分で10%だったから、
10分で1%、20分で3%、
以上のことから、
①最初の8分 (1%) は携帯電話の
電圧と充電器の電圧差を消費する
と考え、
②5分で1%充電できる、
と予測。



充電は出来たが、
とても時間がかかる

完 成

早く回し続けることはできなかったが
約355mAで充電できた。

実際に充電をおこなった

＜基礎実験＞

出力側のコンデンサ なし			出力側のコンデンサ あり		
電圧V	抵抗Ω	電流mA	電圧V	抵抗Ω	電流mA
3Vまで 上がるが それ以上は カットされる。	100Ω	150mA	500mVまで 上がるが それ以上は カットされる。	100Ω	50mA
	1KΩ	20mA		1KΩ	5mA
	10KΩ	2mA		10KΩ	0.5mA

Vxより
20V出ているが安定しない

Vxより
5Vで安定している

※2200μFのコンデンサに電気がたまりすぎると3端子レギュレータが電力を
カットしてしまうが、止めてコンデンサを消費すればまたできる。

ケータイの充電時のデータ

電圧	電流
500mV	460mA
約0.23W	

最大460mAで充電できるので
3020mAhは
約6時間33分で
充電完了

＜結果から見てきた今後の課題＞

- ①3端子レギュレータを高いアンペア数
に耐えられるものに交換する
- ②アンペア数を上げるためには、
ダイナモの数を増やす

＜感想＞

電子機械科で学んだことを生かすことが
できて良かったです。
時間がない中で班の仲間と協力して
作品を完成させることができました。
今回の経験を後輩たちが生かしてくれたら
うれしいです。

〈動機〉

先輩達が研究していた人工イクラの製造に興味を持ち、その技術を活用してコロナのお菓子を作ろうと思いました。

研究していくうちに人工イクラに使う薬品を果物から作れるペクチンで代用できると知りました。そこで、私たちの研究はペクチンを使って、先輩達の人イクラの研究を発展させて、コロナを作ってみようというものになりました。

〈目的〉

- 1 ペクチンの製造
- 2 ペクチンなどに含有されるビタミンCの定量

〈ペクチンとは〉

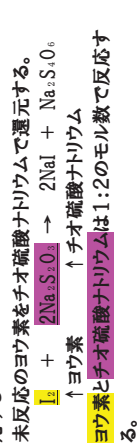
- 食品工業においては増粘安定剤(増粘多糖類)として使われていて、オレンジ、グレープフルーツ、ライム、レモン、またはリンゴなどから抽出されます。ペクチンは酸性の食品にも使用できることから、ジャム・ゼリーなどのゲル化剤やヨーグルト飲料などの乳タンパク安定剤として使用されます。
- カルシウムとのゲル化作用を直接利用する、フルーチェのような食品もあります。また、食品添加物のペクチンは食品用に精製されたものであり、ミカやオレンジなどペクチンを含む果物を牛乳と直接混ぜ合わせても凝固しません。
- ヒトの消化管内では微生物が分解するが、ヒトの消化酵素では分解されないことから食物繊維として機能し、整腸作用やコレステロール低下作用などがあるとされています。

〈ビタミンCの定量原理〉

ビタミンCをヨウ素 I_2 (酸化剤)と反応させる。

$$C_6H_8O_6 + I_2 \rightarrow C_6H_6O_6 + 2I^- + 2H^+$$
 ↑アスコルビン酸 ↑デヒドロアスコルビン酸

アスコルビン酸(ビタミンC)とヨウ素は1:1のモル数で反応する
 未反応のヨウ素をチオ硫酸ナトリウムで還元する。



濃度既知のヨウ素溶液を作成しビタミンCが含まれている溶液を加えて反応させる。ヨウ素によりビタミンCが

段々と酸化されていき溶液中に含まれているビタミンCがすべて酸化される。反応に使用されない残りのヨウ素はチオ硫酸ナトリウム溶液により滴定することにより、残りのヨウ素の量がわかる。

ヨウ素とビタミンCは1:1で反応するので、最初に加えたヨウ素の量からチオ硫酸ナトリウムと反応したヨウ素の量を引けば消費されたビタミンCの量がわかる。

実験1 ペクチンの製造

- ① りんごペクチン

リンゴは4等分に切り、種の部分を取り除きます。4等分したりんごを、5ミリの幅の切り込みを入れます。酸性に強い耐熱ガラスに入れ、水、砂糖、レモン汁を加えて火にかけます。沸騰したら火を中火〜弱火にして30分ぐらい煮ます



- ② レモンペクチン

レモンの外皮を薄く剥き、重さを量ります。内皮(白い部分)を包丁で、削るように取り除きます。レモンを適当な大きさに分け、中心部分を包丁で切り取ります。果実と薄皮・種とに分け、薄皮と種の重さを量ります。鍋にたっぷりの水と外皮入れ、水から茹で沸騰したら茹でこぼします。この作業を3回繰り返します。外皮の苦味を取り除きます。同じ様に、内皮(白い部分)と薄皮、種も3回茹でこぼします。3回茹でこぼして、内皮を少し食べみてみて苦くないければOKです。ペクチン液をザルで濾し布などを使い、濾します。



実験2 ペクチンに含有するビタミンCの定量

器具:ビュレット、ホールビペット、メスアラスコ、コンカ

ルビーカー、ビーカー、ガスバーナー、

ガラス棒、三角、ろうそ

薬品:ヨウ素、アスコルビン酸、

チオ硫酸ナトリウム、でんぶ

材料:レモン100% (市販)、レモン果汁、

レモンペクチン(自作)、

りんごペクチン(自作)、

アセアスビタミ

- ① 市販の0.05mol/L ヨウ素溶液を10倍希釈して0.005mol/L ヨウ素溶液を調整した。
- ② ①の溶液10mLに10倍希釈した試料10mLを混ぜて反応させる(10分間)
- ③ デンプン溶液1mLを加え、0.0109 mol/L チオ硫酸ナトリウム溶液で滴下した。

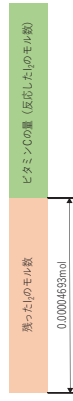


〈結果〉 試料(レモン果汁)のとき10倍希釈

	1回目	2回目	3回目	平均
滴定量 (mL)	8.61	8.63	8.61	8.61

反応に使用されなかったヨウ素のモル数は、次式より求めた。

$$(0.0109 \times 8.61 / 1000) \div 2 = 0.00004693 \text{ mol}$$



よってビタミンCの量 $= 5 \times 10^{-5} - 4.693 \times 10^{-5} = 3.07 \times 10^{-6} \text{ mol}$ となりビタミンCの分子量176.12より試料10g中に含まれるビタミンCは、 $3.07 \times 10^{-6} \text{ mol} \times 176.12 \times 10 = 5.4 \times 10^{-3} \text{ g} = 5.4 \text{ mg}$ となり、レモン100g中では54 mg含まれることになる。

同様にその他の試料についても実験を行った。

身近な果物からペクチンを製造した。

簡易的な滴定法によりビタミンCの量を測定した。試料100g中に含まれるビタミンCは次のようになった。

〈考察〉

	りんごペクチン	レモン果汁	レモンペクチン	アセアスビタミ
ビタミンC	6.16mg	54.6mg	25.1mg	246.6mg

いずれの試料も食物表に載せてあるビタミンCより少ない値となった。それは、試料であるビタミンC(L-アスコルビン酸)とヨウ素溶液の反応が完了していなかったものと考えられる。

・アセアスビタミはレモンを食べるよりもビタミンCが取れる

・ペクチンを作るとビタミンCが蒸発してビタミンCが減ってしまう。

・反応時間や温度や太陽光線(紫外線)など測定条件などを変えてビタミンCの定量を行いたかった。

(最後に)

私たちの当初の目的は、ペクチンを用いてビタミンCの豊富なおいしいコロロを作ることとした。しかし、研究の途中で果汁とペクチンに含有されるビタミンCの濃度を調べてみたいと思い、調査研究することになった。ビタミンCを定量する方法には、ビタミンCが酸化されやすいので酸化防止剤としてメタリン酸を用いる方法やインドフェノール法などがあります。

私たちは、もっとも簡単に定量できる方法を調べた結果、上記の方法にたどり着きました。簡易的な方法なので結果については多少問題があることだと思いますがほぼ信用される値だと思っています。

今後、アルギン酸ナトリウムに増粘多糖類を加えて食感・味覚などを引き続き研究してもらえよう後輩に期待しています。

- (3) Sheet2からも、宛先の郵便番号、氏名、肩書き、住所を変更・追加することができ
ます。また、差出人の郵便番号、氏名、住所も変更・追加することができます。
- (4) ボタンを押すと InputBox が画面に表示され、これらのデータを入力することがで
きます。
- (5) Sheet2の印刷ボタンをクリックすると、この様式でプリンターに印刷することがで
きます。
- (6) これらの処理は、ExcelVBA マクロのプログラムで行われています。これらのプロ
グラムの一部を以下に示します。

```
Sub 氏名変更()  
    ' 氏名変更 Macro  
    '   
    Dim 入力値 As String  
    Dim 初姓 As String  
    Dim 姓 As String  
    Dim 姓半角 As String  
    Dim 姓全角 As String  
    Dim 姓フリガナ As Variant  
    Dim 姓カナ As String  
    Dim タイトル As String  
    Dim メッセージ As String  
    Dim k As Integer  
    Dim l As Integer  
    Dim m As Integer
```

```
MsgBox "氏名を変更しますか。", "氏名変更"  
Name = InputBox("氏名を入力してください。", "氏名変更")  
Range("J60").Value = Name  
k = Range("c31").Value  
Range("J59").Value = k  
Sheets("住所録").Select  
Range("k1").Value = k  
Range("k2").Value = Name  
l = k + 4  
Cells(l, 11).Value = Range("k2").Value  
Sheets("はがき表").Select  
Range("L34").Select  
End Sub
```

図 3 氏名変更を行うプログラム

はがき印刷ソフトの作成

千葉県立茂原樟陽高等学校 電気科

1 構成

- (1) このはがき印刷ソフトは、表計算ソフトウェア Excel で作られています。
- (2) Sheet1 には住所録があり、Sheet2 には GUI ボタンとはがきシートが表示されてい
ます。

	11	2	9	7	0	0	1	1	茂原 太郎	11	茂原市民	10	住所	11
No	1	2	3	4	5	6	7	8	郵便番号	氏名	肩書き		住所	
1	2	6	5	6	8	9	8	茂多野 通樹	YUI JAPAN スピカ	氏名	茂原 茂原		千葉県茂原市神林390	
2	1	3	6	8	7	8	9	5	松川 スピカ	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ		千葉県茂原市神林390	
3	3	4	5	6	7	8	9	3	加藤 剛	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ		千葉県茂原市神林390	
4	9	6	3	8	5	2	7	加藤 剛	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ		千葉県茂原市神林390	
5	9	6	3	8	5	2	7	加藤 剛	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ		千葉県茂原市神林390	
6	6	7	8	9	1	2	3	茂多野 通樹	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ		千葉県茂原市神林390	
7	7	8	9	1	2	3	4	茂多野 通樹	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ		千葉県茂原市神林390	
8	1	8	1	2	3	4	5	茂多野 通樹	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ		千葉県茂原市神林390	
9	1	8	1	2	3	4	5	茂多野 通樹	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ		千葉県茂原市神林390	
10	1	8	1	2	3	4	5	茂多野 通樹	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ		千葉県茂原市神林390	
11	2	8	7	0	0	1	1	茂原 太郎	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ	YUI JAPAN スピカ		千葉県茂原市神林390	

図 1 Sheet1

2 機能

- (1) 郵便番号、氏名、肩書き、住所のデータは、Sheet1 にある住所録に直接入力する
か、Sheet2の InputBox から入力することができます。入力されたデータは、Sheet2
のはがきシートに表示されます。
- (2) Sheet2の宛名と差出人と書かれているセルに行番号を入力すると、VLOOKUP 関
数により、Sheet1 の住所録の行番号の宛先・差出人の郵便番号、氏名、肩書き、住
所が Sheet2のはがきシートに表示されます。



図 2 Sheet2

館山総合高等学校

工業科 電気コース 課題研究発表

ストラックアウトの製作

1. 構想

①大きさ②構造③材料を決め、設計図を作成する。

- ・フレート: 200mm×200mm アルミ板
- ・外枠: 40mm 角パイプ
- ・内枠: 20mm 角パイプ

2. 材料取り

角パイプ: 高速カッターで切断する。

アルミ板: シャーリングマシンで切断する。

高速カッター

シャーリングマシン



3. 本体の作成

①角パイプをアーク溶接で接合し、本体を組み立てる。

②角パイプの端の穴を木でふさぐ。

③さび止め塗料で下塗りした後、本塗りをする。

溶接風景

本体完成



4. フレートの作成

①マーカーでアルミ板に数字を書き、背景もマーカーで塗る。

②アルミ板の上方に磁石を取り付ける。



5. 全体の組立

本体にフレートを取り付けて完成。



6. 課題研究で学んだこと

①いろいろな工作機械・作業工具の使い方を学んだ。

②アーク溶接の仕方を学んだ。

③安全な作業のための保護具の装着・作業方法を学んだ。

館山総合高等学校

工業科 化学コース 課題研究発表

人工宝石の作成

はじめに

ルビーやサファイアは酸化アルミニウム(コランダム)の変種である。天然に産出するほか、人工的に合成もできる。合成法として、高温で融解している融剤(フラックス)に溶質を溶解し、過飽和度を増加させて結晶化させる方法がある。

研究の目的

人工宝石をフラックス法でつくり、結果をみる。

実験操作

- (1) 酸化アルミニウム、酸化モリブデン、酸化クロム、炭酸ナトリウムを秤量し、アルミナるつぽで混合する。
- (2) 電気炉で 1100℃まで昇温し、10 時間保つ。
- (3) 80 時間かけて 800℃まで下げ、20 時間保つ。



結果

少量だが人工宝石(ルビー)をつくることができた。

研究の目的

- ・身近にある物や廃材を利用して、ピッチングマシンを製作する。
- ・自分たちで計画し、アイデアを出しながら「モノづくり」を体験する。

使い方

アームを後方に倒し、前面にボールを乗せて、手を離す。

結果

ボールを投射することはできた。しかし、急速が安定しなかった。

ピッチングマシンの製作

製作

- (1) 台形の板にドリルで穴を開け、傘の支柱を通す。支柱の間に木材を挟んで安定させ、さらに穴の開いた正方形の板に支柱を通す。これをアームとする。
- (2) 支柱間の木材に穴を開け、棒材を通し。
- (3) 実験室の木製イスの足に万力2つを取り付け、万力で(2)の棒材を挟む。
- (4) アームの上面にゴム紐をかけ、イスの脚に結びつける。



ゴムの伸縮力で
ボールを飛ばす