

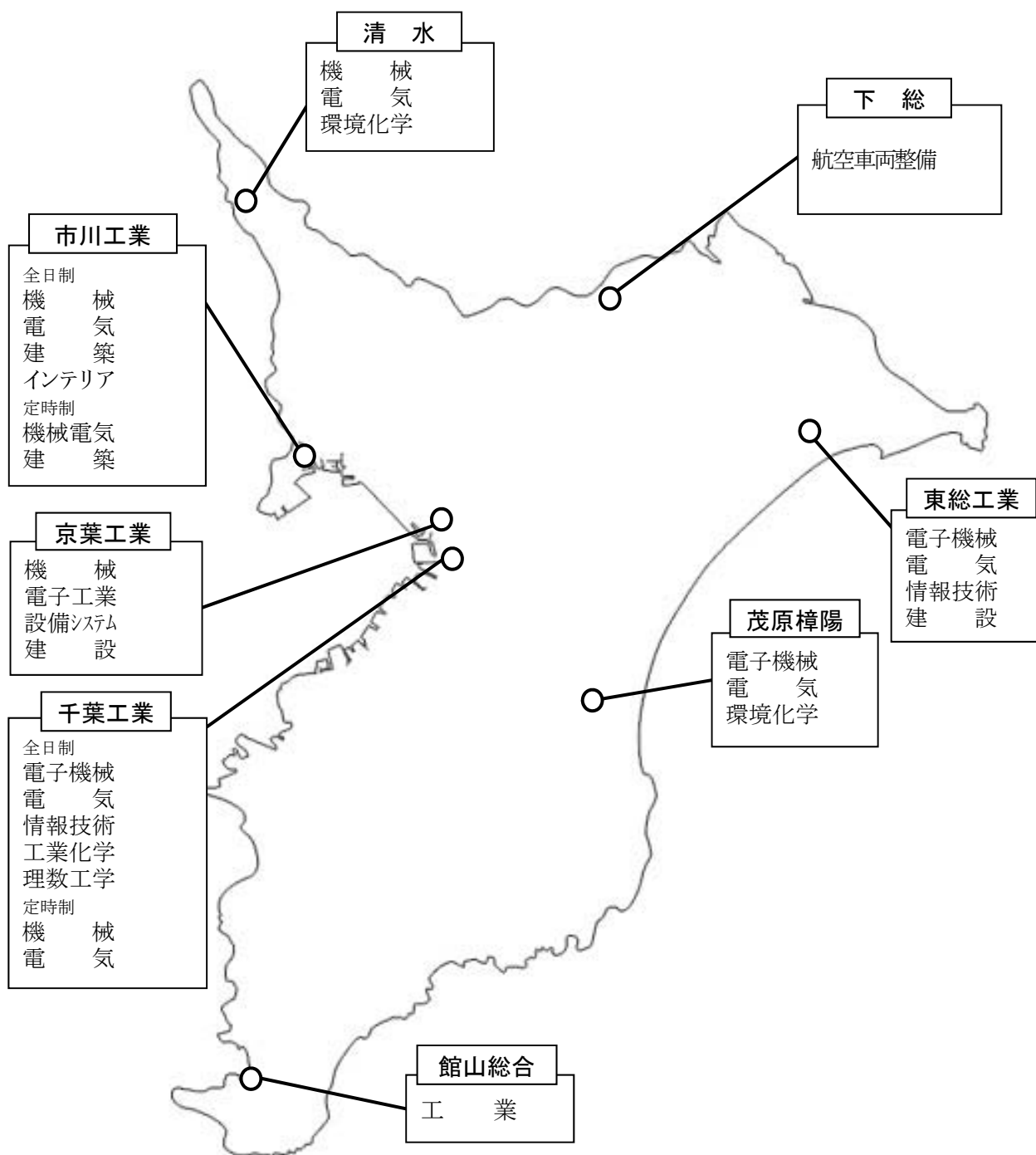
工業系高校人材育成コンソーシアム千葉 生徒研究発表会 要旨集

- ・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30年2月6日（火）

千葉県立現代産業科学館 企画展示室

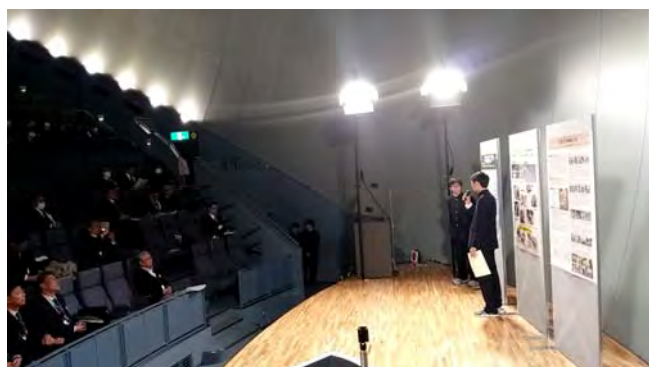
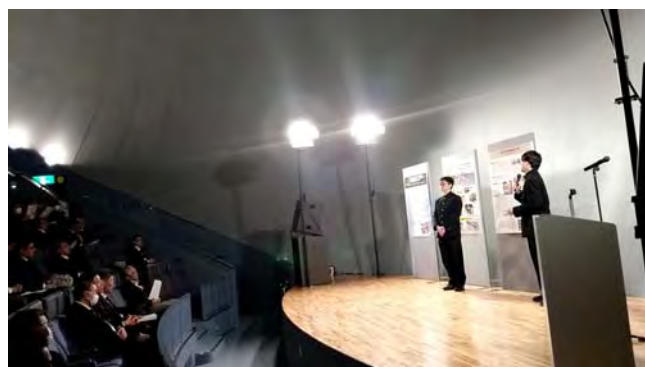
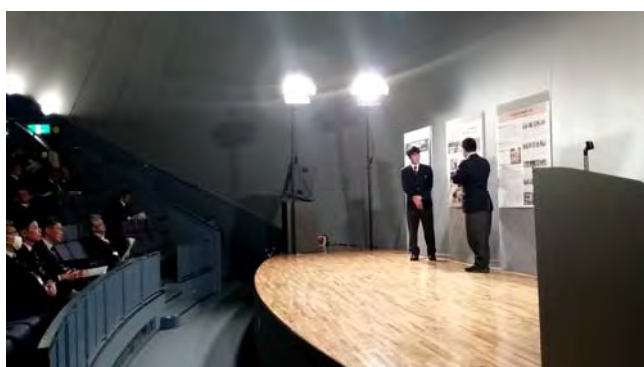
千葉県の工業系高校



第3回生徒研究発表会 ポスター発表の様子（平成30年2月6日 千葉県立現代産業科学館企画展示室）



優秀賞表彰・閉会式



生徒研究発表会 審査結果

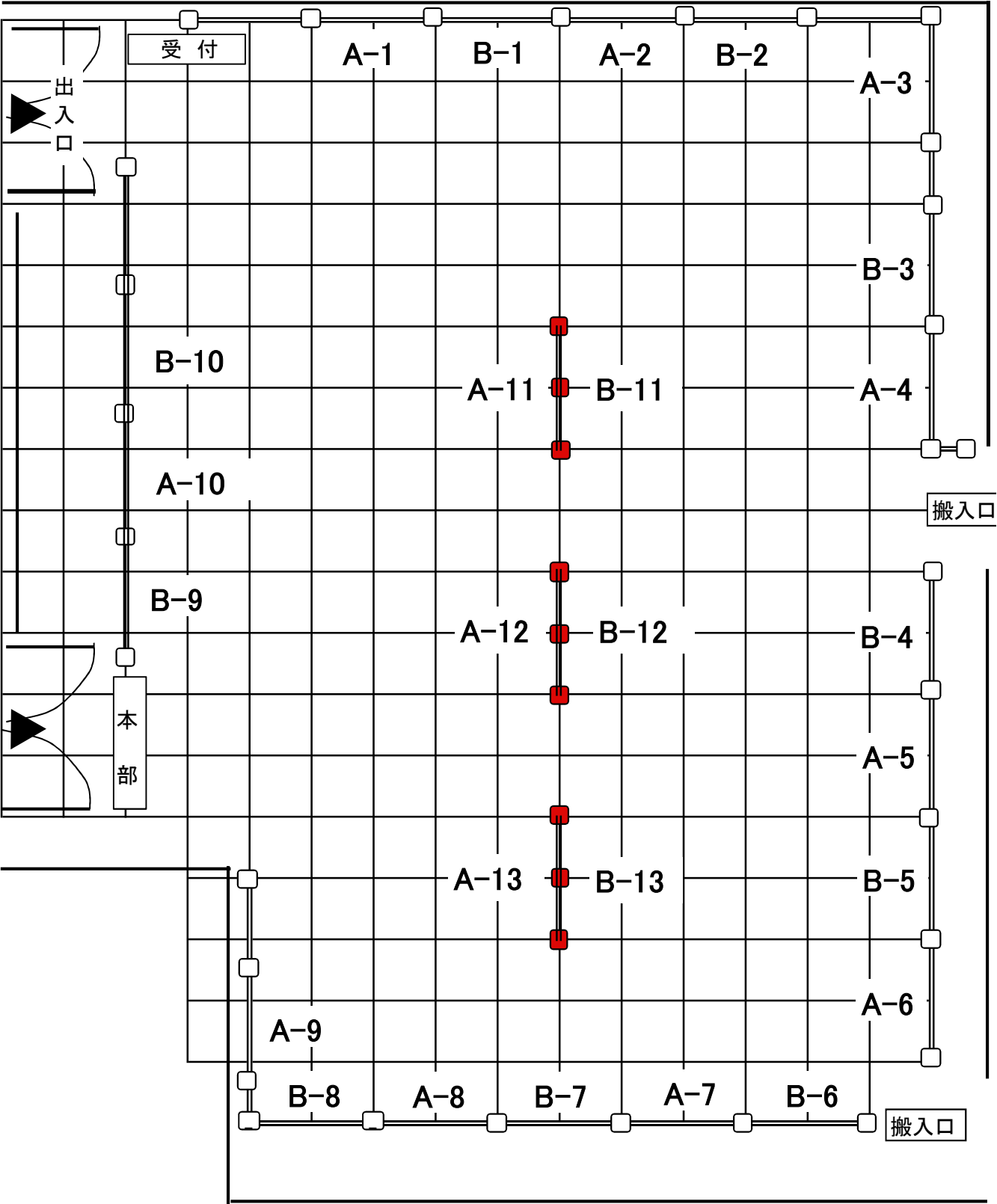
A班 13:20～13:50(発表練習・生徒相互評価) 14:30～15:20 (来賓・教員による評価)

	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	京葉工業高校	建設科	木造在来軸組工法 ～実寸！和室の軸組製作～ 優秀賞	11	23	34
2	A-2	千葉工業高校 (定)	機械科	定時制機械科－課題研究の取組み－	5	0	5
3	A-3	下総高校	航空車両整備科(3)	草刈り機 チャンパー製作	5	11	16
4	A-4	茂原樟陽高校	環境化学科	生物・物理化学的処理をした水質改善	3	9	12
5	A-5	館山総合高校	工業科	マイコン制御による赤外線リモコンカー	1	1	2
6	A-6	千葉工業高校 (全)	電子機械科	LEDデジタル時計の製作	10	15	25
7	A-7	清水高校	電気科	リニアモーターカーの製作	5	8	13
8	A-8	茂原樟陽高校	電子機械科	ユニバーサルダンベル 優秀賞	12	34	46
9	A-9	下総高校	航空車両整備科(1)	風力発電の研究～水平軸～	9	2	11
10	A-10	東総工業高校	建設科	スクールガーデニング	3	4	7
11	A-11	清水高校	環境化学科	座生川の水質調査	9	8	17
12	A-12	千葉工業高校 (全)	理工工学科	カイロと冷却剤の作製とその応用	4	2	6
13	A-13	市川工業高校 (全)	機械科	鋼の焼印術師	9	19	28

B班 13:50～14:20(発表練習・生徒相互評価) 14:30～15:20 (来賓・教員による評価)

14	B-1	千葉工業高校 (全)	工業化学科	蛍光体の作製	5	7	12
15	B-2	清水高校	機械科	鏡面アルミキューブ型パズル	3	7	10
16	B-3	東総工業高校	電子機械科	メタルアート金鋼寺	7	11	18
17	B-4	千葉工業高校 (全)	電気科	テスラコイルによる無線送電の研究 優秀賞	17	20	37
18	B-5	京葉工業高校	電子工業科	架線で走るすプラレール	5	3	8
19	B-6	市川工業高校 (全)	電気科	5インチゲージミニ電車の製作	13	6	19
20	B-7	東総工業高校	電気科	移動型防犯ロボットの製作	10	13	23
21	B-8	茂原樟陽高校	電気科	スマホで動くラジコンカーの製作	5	0	5
22	B-9	千葉工業高校 (全)	情報技術科	ヒーリングマシンの製作・研究	4	2	6
23	B-10	下総高校	航空車両整備科(2)	風力発電の研究～垂直軸～	3	12	15
24	B-11	東総工業高校	情報技術科	イヤホン製作	6	12	18
25	B-12	市川工業高校 (全)	インテリア科	高校生夢マルシェ (高校生起業体験プログラムの実践)	10	13	23
26	B-13	市川工業高校 (全)	建築科	パブリックアートが都市、建築空間に与える影響	11	13	24

現代産業科学館 企画展示室配置



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30年2月6日

ページ	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	建設科	木造在来軸組工法 ～実寸！和室の軸組製作～	2
2	B-5	京葉工業高校	電子工業科	架線で走らすプラレール	2
3	B-1	千葉工業高校 (全)	工業化学科	蛍光体の作製	2
4	A-6	千葉工業高校 (全)	電子機械科	L E Dデジタル時計の製作	6
5	B-4	千葉工業高校 (全)	電気科	テスラコイルによる無線送電の研究	4
6	B-9	千葉工業高校 (全)	情報技術科	ヒーリングマシンの製作・研究	2
7	A-12	千葉工業高校 (全)	理数工学科	カイロと冷却剤の作製とその応用	2
8	A-2	千葉工業高校 (定)	機械科	定時制機械科－課題研究の取組み－	2
9	A-13	市川工業高校 (全)	機械科	鋼の焼印術師	6
10	B-6	市川工業高校 (全)	電気科	5 インチゲージミニ電車の製作	4
11	B-13	市川工業高校 (全)	建築科	パブリックアートが都市、建築空間に 与える影響	3
12	B-12	市川工業高校 (全)	インテリア科	高校生夢マルシェ (高校生起業体験プログラムの実践)	5
13	B-2	清水高校	機械科	鏡面アルミキューブ型パズル	4
14	A-7	清水高校	電気科	リニアモーターカーの製作	2
15	A-11	清水高校	環境化学科	座生川の水質調査	2
16	A-9	下総高校	航空車両整備科(1)	風力発電の研究～水平軸～	2
17	B-10	下総高校	航空車両整備科(2)	風力発電の研究～垂直軸～	2
18	A-3	下総高校	航空車両整備科(3)	草刈り機 チャンバー製作	4
19	B-3	東総工業高校	電子機械科	メタルアート金鋼寺	4
20	B-7	東総工業高校	電気科	移動型防犯ロボットの製作	3
21	B-11	東総工業高校	情報技術科	イヤホン製作	4
22	A-10	東総工業高校	建設科	スクールガーデニング	4
23	A-4	茂原樟陽高校	環境化学科	生物・物理化学的処理をした水質改善	2
24	B-8	茂原樟陽高校	電気科	スマホで動くラジコンカーの製作	0
25	A-8	茂原樟陽高校	電子機械科	ユニバーサルダンベル	5
26	A-5	館山総合高校	工業科	マイコン制御による赤外線リモコンカー	1

木造在来軸組工法

～実寸！和室の軸組製作～

千葉県立京葉工業高等学校 建設科

はじめに

建設科では、建設にかかわる幅広い知識について勉強する。実習においても同様である。コンクリートの強度や、鉄筋の強度、木材の強度などを測定する材料実験。足場組立、鉄筋組立などの施工実習。照度測定や騒音測定、CAD を利用した設計等を行う計画実習など、様々な項目の実習を行う。木材加工の実習もあるが、基本的な道具の使い方や加工方法を学ぶ程度である。

今回、木材加工の技能の向上や知識を深めたいという目的から、実寸大の木造軸組製作をテーマとした。大工として工務店に就職したり、建築大工の技能について学ぶため高等技術専門学校への進学者を中心とした6名で取り組んだ。実習としては規模も大きく、安全面への不安や、多額の費用が必要となってしまうこともあり、「ものづくりマイスター制度」を活用し、熟練技能者を講師にむかえ、取り組むこととした。

目的

在来軸組工法の建方までの一連の作業を通して、木材加工の技能の向上や職業観の向上、建築構造・建築施工の知識の深化を図る。

また、熟練技能者の高い技術を学ぶとともに、上棟式などの伝統儀式などについても学ぶ。

活動計画

4～5月	図面作成
	墨付け練習
6～7月	木材加工練習
8月	墨付け
9月	木材加工
10月	建方
11月	解体
12月	まとめ・発表準備
1月	課題研究発表



活動内容

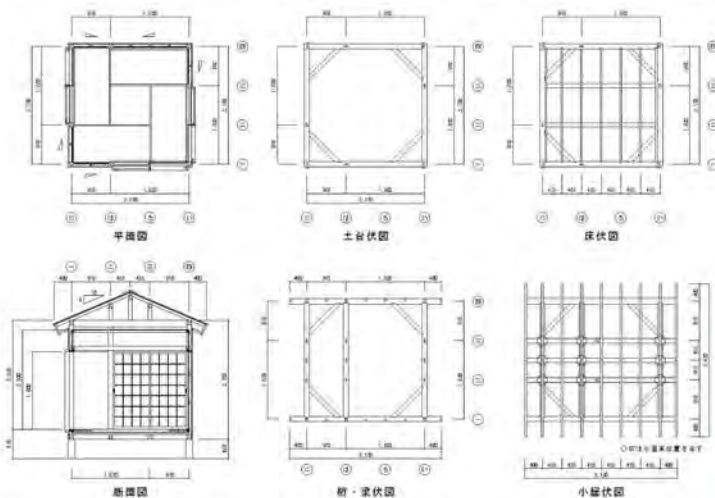
1. 設計（図面作成）

初めに、設計図の作成に取り掛かった。マイスターが講師として派遣されるのは最大で10日間であることや、予算の関係で、規模的には小さなものに制限されるので、条件を考慮して設計した。

在来軸組工法とよばれる日本で広く用いられる工法について、興味があったため、日本建築の特徴でもある和室を設定した。条件を考慮して、広さを4畳半として、開口部の位置や、高さ、屋根の形状などを班員で話しあい、CAD を使用して作図した。

本来であれば、1本の材で作れる部材も、「継手」と呼ばれる木材を継ぐ加工方法を学ぶため、あえて短い部材をつなぎ合わせて製作することとした。

作成した図面をもとに、講師であるマイスターの方と打合せをし、作成した図面を修正し、下図のような図面で製作する方向性が決まった。



2. 墨付け



墨付けとは墨さし・墨つぼ・差し金等の道具を使って、部材に仕口・継手等、切ったり、穴をあけたりする箇所にその形状を正確にしるすことである。

搬入された材料は、同じ樹種、寸法の木材でも、木目や節、曲がりなどによって、個体差がある。そこで、その木材の性質を見極め、どの材料をどの部分に使用するか使い勝手を考える（木取り・木使い）。例えば、和室の柱は、室内側に見える面に木目がきれいなものを選んだり、赤身とよばれる木の中心付近の比較的強度の大きい部分が多い材料を、構造的に重要な部分に使用するなどがあげられる。

各部材ごとの墨付けは、土台・桁・小屋梁・柱の順に行うのが一般的である。

3. 加工



墨付けが終了すると、しるされた墨に従って、組立順序や取付け方などを考慮しながら、各部材の継手・仕口などの加工（「きざみ」とも言う）を行う。平ほぞと穴あけに関しては、電動工具を使用して行い、のみで仕上げる。特に継手や仕口は加工後に男木と女木がかみ合わなければならないので、加工精度も求められる。加工するなかで、木目を読み、のみの入れ方に気を遣い、継手や仕口部分の入り勝手を考慮して、数値では表せない微妙な勾配をつけて鋸を入れるなど、職人の技を学んだ。

4. 建方



基礎の上に土台をすえつけた後、柱や梁などの軸組を建てることを建方といい、軸組を組立てた後に、垂直などを調整してボルト等の金物で固定することを建入れ直しという。

今回は基礎がないので、地盤面にコンクリートの平板を置き、さらに土台が水平となるように飼い木を設置した上に、土台を組んだ。土台を水平となるようにするレベル出しについては、簡易式に水平器を使用して行った。土台を据え付けた後に、単管で足場を設置した。単管足場の設置についても、組立て手順や施工上の注意点・安全管理等を学びながら実習に取り組んだ。



建方の準備が整い、柱、軒桁、妻梁、小屋梁の順に組立て、垂直を確認して仮筋かいをビスで固定。和室の壁下地となる「貫」という部材も柱を組立てながら設置していく。

建入れ直しをして、筋かいや金物を専用のビスやボルトで固定する。その後、間柱、垂木、根太などの補助構造材を取り付けて完成。木材の墨付け、加工に約1か月半、建方は3日間で、無事、実寸大の軸組を完成させることができた。



研究テーマ：架線で走るプラレール！！

班員：



目的

なによりプラレールが大好きだったのでそれに関する研究テーマを考えようと思いました。市販のプラレールでは子供向けなので電池ではなく架線からの集電を利用して動かす大人のプラレールを作ろうと思いつきました。

研究内容

- ・どのようにすれば電池ではなく架線による集電を利用し列車を走行させることができるか。
- ・実際の車両が架線とパンタグラフをどのように利用して集電、走行しているか。

研究の途中経過

1. プラレールの構造の分析

まず、実際に車両を分解し、どのような構造になっているかを把握した。

2. パンタグラフの研究

実車に近づけるために本物のパンタグラフを元に設計図を製作した。



3. パンタグラフの製作

プラレールのスケールに合わせて製作するため導電率の高い細い銅線を採用した。

形に合わせて銅線を加工し、フラックスを使い銅線にはんだを馴染ませ実物に近づけた。

4. 試作車両の製作

1.2 を元にどの箇所を改造するかを決め、試作車両を製作した。架線の研究

どの金属線が今回の用途に適しているかを研究し、素材を決定した。

5. 架線製作

4.をふまえ銅線に決定し、本物に近いものを製作。

できるよう写真を参考に製作した。



6. 架線の支柱製作

支柱の素材は強度があり、なおかつ加工がしやすいものを使用しようと考えた。今回は電気工事なので使用する。

VVF ケーブルを用いて実際の支柱に近づくよう形を加工し製作した。



7. 架線の支柱仮留め

支柱の間隔、架線の配置の調整をするため支柱をガムテープで仮留めをした。

今後の取り組み

パンタグラフはこれらの内容を踏まえて実際に集電設備として機能するものを製作していきたい。

蛍光体の作製

Preparation of fluorescent substance
千葉県立千葉工業高等学校 工業化学科



はじめに

多くの蛍光製品
…発光強度が弱い
色が黄緑色

目的

発光強度が強い蛍光体
様々な色の蛍光体の作製

蛍光体…有機蛍光体
無機蛍光体 に分類



ビタミンB₂



硫化亜鉛蛍光体

有機蛍光体の合成には薬品が不足
→無機蛍光体を作製

無機蛍光体の構成しているもの

母材

… 蛍光体の基盤となる物質

ZnO, ZnS

融剤

… 賦活剤を母材に入り込みやすくする物質

NaCl, MgCl₂

酸化防止剤

… 燃焼時の酸化を防止する物質

S

賦活(ふかつ)剤 … 蛍光体の発光強度や色を変化させる物質

CuSO₄, FeSO₄, NiO, PbO

熱によって反応

実験

・ZnS蛍光体の作製

ZnS (5g), **NaCl** (2g), **MgCl₂** (0.1g), **S** (5g)

エタノール

混合

CuSO₄ (0.002g)

エタノール

混合

加熱

電気炉

1h 1100℃

ZnS蛍光体

・ZnO蛍光体の作製

ZnO (5g), **NaCl** (2g), **MgCl₂** (0.1g), **S** (5g)

エタノール

混合

①**CuSO₄**, ②**FeSO₄**, ③**PbO**, ④**NiO** (0.002g)

エタノール

混合

加熱

電気炉 ①, ②, ③, ④, ⑤

1h 1100℃

マッフル炉 ①, ②, ⑤

1h

ZnO蛍光体

賦活剤 ⑤

結果と考察

・ZnS蛍光体の作製

蛍光せず

→ 混合不足が原因と
考え混合するも蛍光
しなかった

薬品に問題?

精製するためにはH₂Sが必要
だが危険なため断念

・ZnO蛍光体の作製

◆ 賦活剤による発光強度の変化



CuSO₄ > FeSO₄ > PbO > なし NiO

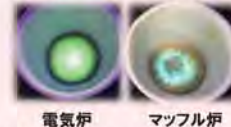
◆ 賦活剤による色の变化

- ① CuSO₄ … 青緑
- ② FeSO₄ … 緑
- ③ PbO … 緑
- ④ NiO … 蛍光せず
- ⑤ なし … 黄緑

※ 表面はすべて黄緑色に発光

↓
賦活剤が作用していない

◆ 電気炉・マッフル炉による発光強度・範囲の違い



電気炉 マッフル炉

発光強度…マッフル炉 > 電気炉
発光範囲…電気炉 > マッフル炉

マッフル炉
高温で部分的に加熱
電気炉
全体的に加熱

改善するために…

電気炉の温度

高

加熱時間

長

発光していない部分のある蛍光体

→ 精製により発光部分を分離

結論

- 蛍光体の作製に成功した
- 賦活剤により、発光の仕方が変化することが確認できた

- CuSO₄を添加した蛍光体が最も強く発光した
- 純度の高い蛍光体を得るには精製が必要



課題研究 【LEDデジタル時計製作】 ~LED digital watch production~

目的 (Purpose)

工場での時間管理をしやすくし作業効率の向上を図るために、大きくて見えやすいLEDデジタル時計を製作する。

In order to facilitate time management at the factory and to improve work efficiency, we manufacture a large and easily visible LED digital watch.

班員 (Member)

工程 (A process)

- ・ LEDや基板、フレームの大きさや必要な量などを話し合う
- ・ 全体の寸法をCADなどを使い設計
- ・ 実際にLEDと基板を接続して抵抗や電流の測定
- ・ MDFをレーザー加工機で切断

電流や電圧を調整しながら実験をした



LED班

- ・ ジャンパー線の必要な長さで切る
- ・ ジャンパー線を束ねてはんだ付け



ジャンパー線
225mを使用

- ・ ボードに穴を開けLEDを差し込む
- ・ LEDとジャンパー線をはんだ付け



フレーム班

- ・ PET板、L字アングルの切断、研磨



- ・ PET板、L字アングルの穴あけ、仮組み立て



結果 (Result)

なかなか作業が進まなかったり、学んできた知識だけでは分からないことがありました。しかし、先生方からアドバイスをいただいたり、協力しながら皆で知恵を出し合うことで完成に繋げることができました。



テスラコイルによる無線送電の研究

Wireless Power Transmission By Tesla Coil

担当
班員

○概要 Abstract

テスラコイルを使い無線送電を行う。

・テスラコイルとは？

強い電磁波や放電現象を発生させることができる。

・無線送電ができると？

電力を電磁波にし空中に飛ばすのでケーブルが必要なくなり、ケーブルを設置する作業も無くなる。なので、人が立ち入れない場所をまたいだ送電が容易にできるようになる。

しかし、強い電磁波を飛ばすことになるので、電波障害が起きる可能性がある。

○研究内容

・無線送電方法

無線送電のしくみを軽く説明すると、テスラコイルから電力の元となる電磁波を発生させ、発生した電磁波を受電塔となるコイルに、“ラジオの受信と同じように”送電と受電の周波数は合わせ、電力を受電する。

受電周波数を変えるには、ラジオの受信法と同じ“同調回路”を作りコンデンサの容量を可変し周波数を調整し実験を行った。

周波数を求める式は次の式である。(1)

$$\text{周波数} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \dots (1)$$

しかし、実験を行ったところ、受電電圧が高すぎてコンデンサが絶縁破壊してしまい、周波数を可変できなかった。

受電塔であるコイルに表面積の大きな物体近づけたり遠ざけたりすると周波数が変わることが分かり実験を行ったところ無線送電に成功し、白熱電球を点灯させることができた。

また、表面積が大きな物体を動かすのは大変だったため、テスラコイルから発生する電磁波の周波数を自由に調節できないかと考え初めに製作したテスラコイルと構造が異なった半導体式のテスラコイルを製作した。

半導体式テスラコイルは、発生する周波数を変えられると同時に発生する放電の音も変化させることができるので、周波数をコンピュータで制御し放電で音楽を奏でることのできる装置を製作した。

○結果

無線送電は20wの電球しかてんとうできなかったのでもう改良が必要だ。





ヒーリングロボットの製作・研究

Production and research of healing robots



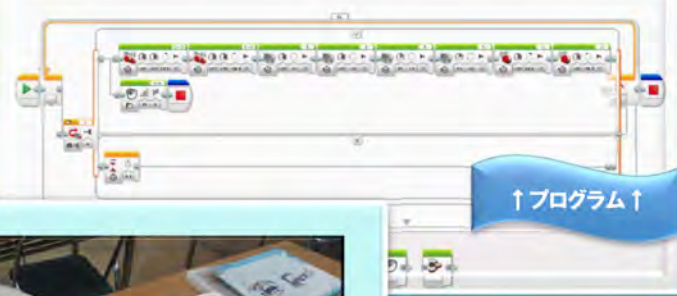
からあげこ
唐揚げ(17)です。

●研究概要●

人は動物と触れ合い、コミュニケーションをとることで、楽しみ・安らぎ・癒しを得て、ストレスが軽減されることが確認されています。動物と触れ合うことで、人に良い影響を与えようというのがアニマルセラピーです。このアニマルセラピーをロボットで再現しようとしたのがロボットセラピーで、ロボットでも良い影響が出ることが確認されています。(ペットロボットショップ引用)

●活動報告●

喋る、動く鳥のロボットの動作をするために「レゴマインドストーム」を利用し動作させます。付属品のタッチセンサを使用し、ボタンを押すと話したり羽やクチバシが動くといった動作を行います。また、時間設定を行って、決まった時間になると動くといった動作も視野に入れています。



↑プログラム↑



●反省・感想●

1学期に思ったように作業が進まず、ほとんどの作業を2学期に回してしまうということもあり、急ピッチで作業しました。そのためか本体の縫製も荒くなってしまい、反省すべき点もいくつか残る完成品となってしまいました。

しかし、周りからはかなり反響があり、良くも悪くも興味を示していただいたので、その点では「いいものができた」と思っています。

唐揚げは永久不滅です。あなたの心の中にいつでもいます。

寂しいとき。悲しいとき。困ったときは、いつでも心の中の、唐揚げを思い出して、癒されて、そして愛してあげてください♡♡



カイロと冷却剤の作製とその応用

Fabrication of warmers and coolant and its application

研究者
担当者

Purpose&Method

カイロと冷却材を作製し、それらの原理を理解するとともに温度差から電気を生み出し発電を行いLEDを点灯させる。

Result

表1の結果からペルチェ素子が発電する量はカイロと冷却剤の温度差に比例する。また酸化カルシウムは前の実験と同操作をしても温度は上手く上がらず安定しないため発電できなかった。

表1 温度差と発電量の関係

物質名	酢酸ナトリウム	酸化カルシウム	塩酸 + 水酸化ナトリウム
尿素	35度 (温度差) 0.28V (電圧) 62.9mA (電流)	不明	60度 0.49V 160mA
塩化アンモニウム	35度 0.26V 60.91mA	不明	60度 0.49V 162mA
水酸化バリウム	53度 0.45V 89.8mA	不明	78度 0.7V 200mA



Future Task

カイロと冷却剤それぞれ3種類の発電結果は測定できたため残りのカイロと冷却材の発電をし測定すること。カルシウムカイロはうまくいかなかったため原因について考えるということ。



定時制-機械科 課題研究の取組み

はじめに

昭和11年、千葉県初の工業高校として設立された伝統校
定時制には、電気科、機械科の2学科があり、約120名が在籍
4年生の課題研究では、これまでの基礎知識や技能を駆使するもの

モノづくりの「難しさ」「楽しさ」と「能動的実践力」を体験

01. 研究テーマ

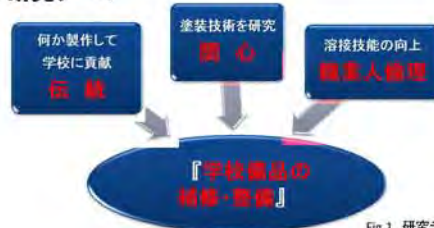


Fig.1 研究テーマ

02. 調査・企画

・校内巡回

KY・5S・3M・要望

補修・整備箇所の見つけ出し 実施日: 2017/4/20 (田丸・富永・大瀧)

場所	内容	改善案
1 生実板	夜間続く、足元点検	切れている電球の交換を要望
2 生実板	夜間続く、足元点検	側溝の蓋を改善
3 生実板	安全性を高める	キャブパイの設置
4 生実板	安全性を高める	止まれ表示の設置
5 駐輪場	快適性を高める	屋根の設置
6 駐輪場	雨の発生、補修の要望	再塗装
7 新築口	パリアフリー改善	段差の解消
8 校内	ロッカーへの換	再塗装
9 校内	場所に関する	案内板の表示追加
10 工場入口	スロープの舗	再塗装
11 工場内	床面の補修で固く	何らかの安全対策

Fig.2 調査



03. 計画・立案

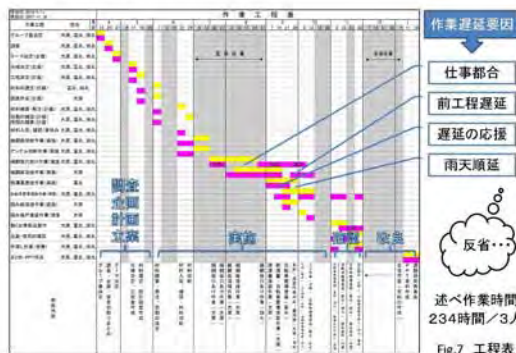


Fig.7 工程表



Fig.8 立案

04. 実施

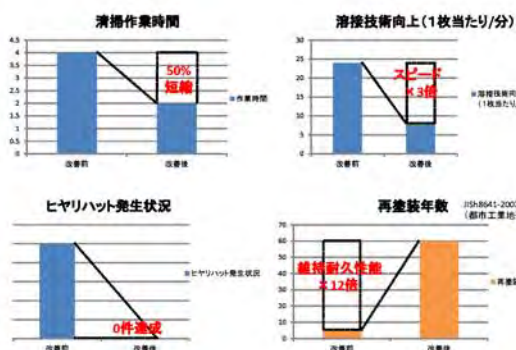


Fig.9 作業風景

05. まとめ



Fig.10 ビフォー・アフター



鋼の焼印術師

千葉県立市川工業高等学校 機械科3年A組

1 はじめに

工業高校の機械科で学んだ金属加工の中で、切削・鋳造・鍛造・手仕上げを活かした物作りで、何か学校に役立つ物はないかと検討したところ、学校の校章などの焼き印を製作することにしました。

2 研究の目的

- ・授業で学んだ技術 CAD/CAM を活かし、学校に役立つ焼き印を製作する。
- ・工作機械MC・NCフライスの操作技術の向上と各種の工具・工作機械の使い方を習得する。

3 研究内容

(1)焼き印本体の製作

4月 焼印の型のプログラミング

5月 作成したプログラミングの修正



図1 焼印のデザイン



図2 文字のプログラミング

6月 マシニングセンタによる切削

9月 プログラミングの修正と焼き印の材料の溶断と断面の切削



図3 材料の溶断



図4 断面切削

(2)焼き印の持ち手の製作

11月 旋盤による、持ち手の製作、及び焼き印本体のボール盤による穴あけとねじ立て



図5・6 持ち手のねじ立て

(3)焼き印を自作の椅子に刻印

11月 焼印の調整と木製板への刻印



図7 焼印の完成図



図8 焼きこて

12月 椅子に焼印



図9完成

4 研究成果

- ・最初の計画より少し早く進んでしまった。
- ・学校にある余った材料でつくれた。
- ・焼印を押したときに鏡文字になってしまい作業前の確認が大切だと思った。

5 感想・反省

- ・物を一からつくる難しさがわかった。石垣
- ・自分たちでつくる物を考え、そこから計画、設計し、イメージした通りに形にするのがとても難しかった。

伊藤

- ・最初のイメージ通りに作品を完成させる事が出来た。上山
- ・3年間実習で覚えた技術が活かされた。遠藤
- ・課題研究を始める前よりも工作機械などの技術への理解、関心、技術の向上が出来た。

長野

- ・みんなで協力して一つの作品を作ることができ達成感を得られました。吉澤

5 インチゲージミニ電車の製作

千葉県立市川工業高等学校 電気科
3年

研究目標

一人用5インチゲージミニ電車を製作し、人を乗せて走行可能な状態にする。

活動報告

台車製作



切断



旋削



穴あけ

製作するものに合わせた
大きさに切断、加工する。

切断、加工したものを
溶接し組み立てる。



溶接



各部品完成

車体製作



パテ塗り



傷がなくなるまで
繰り返す。



やすり掛け



下地塗り



カラー塗装

マスキングをして
路線カラーの塗装
をする。



塗装完了



運転席椅子について

メンテナンス性を高める
ため、車体から取り外せる
構造とした。
座面は本物と同じ生地を
使用している。



完成

運転席天板の変更



アクリル板 (黒塗装) 厚さ1mmのアルミ板
アルミ板にすることで、強度を確保することができた。

考察



ブレーキ

アクセル

ツーハンドルマスコン



ブレーキ

アクセル

ワンハンドルマスコン

◎人を乗せて走行できる車両を
完成させることができた。

- ・ 車体の軽量化に成功した。
- ・ ワンハンドルマスコンを採用し、直感的な操作を可能とした。

今後の課題

- ・ 警笛の設置
- ・ 排障器の設置
- ・ パンタグラフの電動化
- ・ 行先表示機の回転操作を可能にする

「パブリックアートが都市・建築空間に与える影響」

千葉県立市川工業高等学校 建築科 意匠設計班



①、パブリックアートとは

美術館やギャラリー以外の広場や道路や公園など公共的な空間に設置される芸術作品を指す。空間の魅力を高める役割をこなう。



③、目的

「通り過ぎるだけ」、「ポケモン GO のポケストップ」状態のアートという理解が難しいモノたちが、都市・建築空間においてどのような影響を与えているかを研究しました。



②、建築との関係性。しかし…

アメリカでは「パーセントプログラム」という、建設費の数%を芸術品購入に充てるといった政策があります。日本でも、山口県宇部市の「街を彫刻で飾る運動」など、さまざまな地方自治体が、公共事業として多くのパブリックアートを設置しました。都市、建築と密接な関係にあることがうかがえます。

アサヒビル本社（写真1）の上にある作品はなんだか知っていますか？「燃え盛る黄金の炎」だそうです。違うものかと思っていました…。アートは非常に難しいものです。あるところでは、裸婦像にクレームが出たこともあったそうです…。



写真1 浅草アサヒビル本社屋



④、研究方法

フィールドワークやインターネットで見つけた、（表1）に示すパブリックアート175種類を対象として研究します。パブリックアートの設置の仕方に着目し、それらを6種類（図1）に分類しました。分類したものを、様々な角度から分析しました。



図1 6つの分類

表1 研究対象パブリックアート



⑤、分析

①フラット型・基壇型 (98/175)

98作品あり、分類した中で一番多くありました。設置場所のシンボルになりやすい作品です。（写真2）のように、作品を直接地面に設置したものをフラット型とします。そして、ハチ公像（写真3）のように作品を基壇の上に置いたものを基壇型としました。

同じ基壇型でも、全く違う空間を作ることができます。「ハチ公像」（写真3）との「ピーナッツ像」（写真4）は駅前の基壇型、その土地にゆかりのあるものです。平面的に見てみると、渋谷駅周辺（図2）は繁華街となっており、「ハチ公像」はそれらの中間点に位置します。これによって、待ち合わせの空間になっています。一方八街駅周辺（図3）は住宅街となっており、「ピーナッツ像」は待ち合わせの空間になっていません。



写真2 東京首都大学「作品名不明」



写真3 渋谷駅「ハチ公像」



写真4 八街駅「ピーナッツ像」



図2 渋谷駅周辺



図3 八街駅周辺



図4 パブリックアート概念図

②柵型 (5/175)

柵で囲われているだけでなく、（写真5）のように水で囲われていたり、植木で囲われている場合があります。作品に近づけないものを柵型としました。

市川市中央図書館にあるアート（写真6）は、余ったような場所に設置されており、駅からも離れ、場所的に待ち合わせ場所にもならないところです。



写真5 都立航空工業高等学校「イリス」



写真6 市川市中央図書館「作品名不明」

③壁型・ガラス型 (32/175)

壁やガラス面に作品を設置してあるものになります。

「あしたの空」（写真7）は、奥に山など素敵な風景を感じますが、作品がそれを遮っています。「TO THE SKY」（写真8）は弱視で壁伝いに歩く人にとっては危険です。駅という公共的な空間にいかがなものでしょうか。



写真7 長崎みなとデパート「あしたの空」



写真8 とうきょうM&Tビル「TO THE SKY」

④誘発型 (25/175)

人の行動を促すものを、誘発型としました。

「LOVE」（写真9）は、VとEの間を通ると、恋が成就するという都市伝説があります。

誘発型には、初めから行動を誘発することを目的としたものと、そうではないアートがあります。（写真10）はブランコアートなので、行動の誘発を目的としています。（写真11）を見ると、「アートでは遊ばないでください」の文字が見えます。（写真12）はベンチなので、座らせるという行動を誘発したいのですが、二人に挟まれているとなんだか座りにくいものです。



写真9 新宿「LOVE」



写真10 場所不明「作品名不明」



写真11 場所不明「作品名不明」



写真12 神戸「女の子・2人」

⑤大人の事情型 (3/175)

これは、総合設計制度により設けられた公開空地におかれたパブリックアート（写真13）です。パブリックな空間を作るためパブリックアートを置いたのでしょうか。



写真13 場所不明「作品名不明」

⑥インスタ型 (32/175)

最後に、今話題のインスタ（インスタグラム）型です。ヴァレンティン教会（写真14）の壁だけみると、アートがわかりません。しかし、そこに人が入り、写真を撮りインスタグラムにアップするとアートが完成します。（写真15）を見ても、アートより自分が盛れることが優先されます。インスタ型は人が入らないと完成しません。しかし（写真16）もインスタ映えしますが、こちらは治安を悪くする場合があります。



写真14 原宿ヴァレンティン教会「作品名不明」



写真15 えびすミスターフレンズカフェ「作品名不明」



写真16 場所不明「作品名不明」



⑥、まとめ

芸術は難しいですが、アパブリックアートがあると場が華やかになる気がします。しかし、多くのものは作品優先で設置されていると考えられます。アートの性格と設置場所を誤ると、マイナス要因になる場合があります。

アートを設置すれば、必ず「場所」「周辺」（図4）が発生します。よい都市・建築空間づくりには、建築家としっかりコラボしたり、アートも単体で考えるのではなく、周辺に与える影響も考慮して考えることが重要だと思います。11



図4 パブリックアート概念図

コラボ商品

高級

アルファベットチェアミニ

つくって楽しい!飾ってかわいい!使って便利!

高校生と企業の方々と共同で
作り上げた小物イス。
小物を乗せるもよし、
ブックスタンドにしてもよし、
使い方は人それぞれですが、
そのまま置くだけというのも
十分綺麗です!
物が無くなり次第終了ですので、
お早目にお越しください!!

私たちが作りました



種類は4種類!



Gチェア



Mチェア



Nチェア



Yチェア



ワークショップ
ものづくり体験

受付は10時~15時まで なくなり次第終了となります。
製作時間は目安で15分となります。

□色の種類:ブラック・ホワイト・シルバー

◀会場案内

価格:

1,200

(税込)

これは
小物置きです



生徒名

指導者名

1 研究の目的

- (1) 文化祭展示物の作成。
- (2) 実習で学んだ技術や知識を最大限活かす。
- (3) 工作機械の技術向上を目指す。

2 研究概要

市販されている木製のキューブパズルを改良し、鏡面仕上げのアルミ製キューブ型パズルの製作を行いました。



3 材料の選定

候補にはアルミ、銅、樹脂の三種類を考えました。

それぞれの特性を考察した結果快削アルミニウム合金に決定しました。選んだ理由としては、

- (1) 加工しやすい。アルミの切削速度は、銅の2倍以上とすることができ、それに伴い加工時間を短縮することができる。
また、切削工具にもやさしい。
- (2) コストが安い。工場にある廃材を使用したため、材料費がかからない。

以上の点から、廃材の快削アルミニウム合金に決定しました。

4 寸法取り



木製のパズルから寸法取りを行いました。寸法取りで大変だったのが力の加減で寸法が変わってしまう所でした。材質が柔らかいので少しの圧力で、コンマ台の寸法誤差が出たため、複数人の測定値の平均値で寸法を決めました。

5 Aoto CAD を使い図面をプリントアウト

オートキャドを使い図面をプリントアウトし、工作機械と工具の選定、作業工程の概算、各部品の加工担当者の割り当てなどを決めました。

6 加工作業開始



アルミの廃材をバンドソーにより適当なサイズに切り出しました。

7 MasterCAM による G コードの作成、AI エディタにて仮想加工



マスターカムを使い図面の入力を行った。このソフトを使い、形状と寸法を入力することで、マシニングセンタで使用する G コード作成できます。G コードを作成したのち AI エディタにより、仮想加工で工具経路の確認を行いました。

8 MC 加工



AI エディタで確認したデータを MC に転送し加工を行いました。補助工作機械として汎用フライスも使用しました。これらの作業で特に気を付けたことは、『安全』。次に『製品精度』を心掛けて行いました。

9 手仕上げ作業



表面粗さを仕上げるため、＃400、＃800、＃1200、＃2000 番 やすりを使い、仕上げとしてディスクグラインダーに青棒塗布し、鏡面加工を行いました。

10 感想

出来上がったパーツの寸法誤差は、汎用フライスと手作業で修正し完成させることができました。1 日 3 時間の 課題研究は考えていたより時間が足りませんでした。特に作業の半分以上の時間を、マシニングでのプログラム作成に取られたのは予想外でした。

研究班の仲間とは、よく話し合いを設け、意見が対立することも多々あったが、それが製品づくりを行う上で必要なことだと改めて感じました。製品として、実際に売れるものを作るということが目標でもあったので 3500 円で売れたことは、今後、社会に出るにあたり、大きな成果となりました。

この学校で学んださまざまなことを、今後の社会生活に生かして立派な社会人になり、社会に貢献していきたいと思います。

リニアモーターカーの製作

千葉県立清水高等学校 電気科 第3学年
生徒氏名:

1. 研究目的

- ・リニアモーターの仕組みや構造について学習し、その知識を生かして、リニア試作機を製作する。

2. 年間計画

月	活動内容
4~5	リニアの仕組み・原理について調査・予備実験
6~7	リニア試作機の製作①(形状・材料等の検討)
8	リニア試作機の製作②
9~10	リニア試作機の製作③ 中間発表準備
11~12	リニア試作機の製作④ 中間発表
1	リニア試作機の製作⑤(マイコン制御によるスイッチングの検討) 課題研究発表会

3. 研究報告

・リニア

リニアとはモーターが発する運動の方向に由来しており、よく知られた回転式(英: rotating)のモーターとは異なり、このモーターは直線的な(英: linear)方向に動力を発する。

・リニアモーター

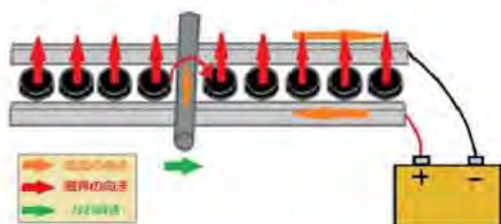
リニアモーター(英: linear motor)とは、軸のない電気モーター(電動機)のこと。

- 4月 リニアがどのような仕組み・原理で動いているのか調べた。
今後の活動計画の話し合いを行い、試作機をつくることになった。
- 5月 試作機をつくるために必要な知識を身につけるため、電気についての基礎をもう一度復習した。
電気と磁石との関係には、フレミングの左手の法則が関わっていることが分かり、詳しく理解するため予備実験を行った。
- 6月 1つ目の予備実験によって、フレミングの左手の法則について再確認することができたため、その知識をもとにして、試作機の製作準備を始めた。
どのような形状にするか話し合い、コンピューター室で情報収集を行った。
- 7月 情報収集で集めた中から、自分たちの研究にあった内容を探し、それをもとに製作に必要な材料を集めた。
- 8月 参考資料をもとに、準備した材料を使ってリニアモーターカーの軸となるコイルの製作と車体の製作をした。
- 9月 完成したコイル同士を接続し、電流を流したときに隣のコイルの磁界が重ならないように調節する作業を行った。
車輪の部分の改良をした。
- 10月 ナイフスイッチを使い、車体を動かすことに初めて成功する。
スムーズに進まない箇所があるなどの改善点が見つかる。
文化祭の中間発表の報告資料の作成をした。
- 11月 何度も実験を繰り返すなどして、引き続き改善作業を行う。
中間発表
- 12月 ナイフスイッチに変わる新しいスイッチング方式の話し合いをする。
マイコンとリレーを使ったスイッチを取り入れることを決める。
- 1月 マイコン制御によるスイッチング方式の検討をした。
課題研究発表会

4. 研究成果(結果)

<予備実験>

- ・ストローを使い、フレミングの左手の法則の原理を利用した実験



上の図のようにレールの両端にアルミテープをはり、それぞれ電源装置の+極と-極につなぎます。その上にアルミホイルを巻いたストローを置くと、回路に電流が流れ、磁石でできた磁界の影響でストローが動きます。
このときの動く方向は、フレミングの左手の法則で求めることができます。

左の図は、実際の実験をしているときの様子を撮影したものです。



使用したものの

部品名	使い方
円形のフェライト磁石	一定方向に磁界を発生させるために使用する。
プラスチックの板	フェライト磁石を固定し、両端にアルミテープをつける。
アルミテープ	プラスチックに貼るために使う。
アルミホイル	ストローに巻き、電気が流れるようにする。
ストロー	プラスチックのレール上を電流が流れることによって動くようにする。
電源装置	実験機器に電気を送る。

・リニアモーターカーの製作

<コイルを利用した実験>

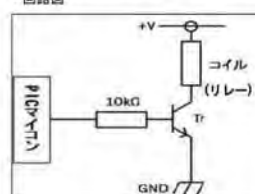
- ①車体には、磁石がついてあり、通り道には、コイルをたくさん使用しています。
- ②コイルに電流を流し、方位磁針で調べると、S極とN極が交互にならんでおり、スイッチを切ると電流の向きが変わり、極が変わります。
- ③電流を流すと、磁石と電気磁石が引き合い、車体が前に進み、スイッチを切りかえると、一瞬、コイルに電流が流れなくなり、その間に、車体は前に進みます。
- ④そして、コイルに逆向きの電流が流れると、磁石と電気磁石が引き合い、車体が前に進み、走ることができます。



使用したもの

部品名	使い方
棒磁石	車体に取り付けてコイルに発生した磁界と反応させるために使う。
プラスチックの板	巻いたコイルを固定し、レールにとして使う。
スポンジ	丈夫で軽い材料、車体として使う。
コイル	電流を流し磁界を発生させるために使う。
ナイフスイッチ	磁極を変化させるために使う。
電源装置	実験機器に電気を送る。
ワニ口クリップ	コイル同士を接続するために使う。
方位磁針	磁極を調べるために使う。
ブレッドボード	磁極の切り替えを自動にするために使う。

・回路図



・プログラム

```

#include <Arduino.h>
#define PIN 10 //コイルのピン番号
#define PIN2 11 //コイルのピン番号
int motorPin = 10;
int pin2 = 11;
void setup() {
  pinMode(motorPin, OUTPUT);
  pinMode(pin2, OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(motorPin, HIGH);
  digitalWrite(pin2, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(motorPin, LOW);
  digitalWrite(pin2, HIGH);
  delay(1000);
}

```

5. まとめ

・結果

<予備実験>

- ・参考資料の通りに材料収集や準備作業を行ったが、実験結果は、アルミテープにしがよってしまったり、ストローがきれいな円形にならなかったりなどの細かいミスが重なってしまい、資料動画のように転がるスピードを速くすることができなかった。
- ・改良は進めたものの、日程の都合で実験を終了して、次の作業に移った。

<コイルを利用した実験>

- ・コイルの接続などの細かい作業により、予定よりも完成が遅れてしまった。
- ・タイヤの位置やコイルの巻き数など、形状の都合上、参考資料のようにではなく、車体の部分や接続方法を変更したため、安定して走行することができなかった。
- ・低電圧では磁界が弱く、ある程度の電圧が必要ということがわかった。
- ・ナイフスイッチを使用したときは、人が磁界を変えるタイミングをはかれるから車体は動くことができたけど、人がずっとスイッチを切り替えなければならないため、自動のスイッチング方式にすることが必要だと思った。
- ・ブレッドボードによるスイッチング方式ができたため、ボタンを押すだけで車体を動かすことができた。

・今後の課題

- ・リニアモーターカーの始動方法がまだ確立していないため、引き続き作業を続けていきたいと思う。
- ・見栄えが意見として出ているので、検討していきたいと思う。
- ・2月6日に行われるコンソーシアムの資料作成を行っていく。

6. 感想

- ・今までリニアは難しい技術だと思っていたけど、リニアの仕組みについて学んでいくと意外と簡単な仕組みで、私たちでも実験機器を作ることができることを学べた。
- ・計画を立てるときや実験準備期には必ず班員で話し合いを行い、意見交換や情報共有することができたため、作業をスムーズに行うことができたからよかったです。
- ・今後、このような技術が確立され、日常生活で身の回りに当たり前のように使用されて、私たちの暮らしがもっと便利になる日があると、今からとても楽しみです。



座生川の水質調査

千葉県立清水高等学校 環境化学科

1) 動機

環境について学ぶうちに、地域の川は本当にきれいなのか、清水高校で学んだ知識や技術を用いて、自分達で調べたいと思いました。

野田市



2) 目的

学校の近くを流れている座生川の水質を調査する。



座生川
(千葉県野田市を流れる利根川水系の一般河川)



座生川の流路

3) 調査内容

- ① 試料を採水した。
- ② 以下の4つの項目について調査した。
 - (i) pH (水素イオン指数)
 - (ii) COD (化学的酸素要求量)
 - (iii) DO (溶存酸素量)
 - (iv) 全硬度 (総硬度)

《 調査方法詳細 》

(i) pH (水素イオン指数)



ブタリ調整pH標準液に30分間浸けた。

熱湯水に30分間浸けた。

試料水に浸けて測定した。

(ii) COD (化学的酸素要求量)



0.005mol/L-KMnO₄ 溶液で測定した。

試料水を少し放置してから、0.0125mol/L-Na₂C₂O₄ を10mL 加えた。

(iii) DO (溶存酸素量)



(iv) 全硬度 (総硬度)



4) 結果

表1. 座生川の水質調査結果 (抜粋)

採水日	調査日	pH	COD	DO	全硬度
6月 5日	6月 5日	7.0	17.1		
6月 5日	6月 9日	7.3	38.1		
6月 19日	6月 20日	8.2	9.8	10.2	330.20
6月 26日	6月 27日	8.4	9.5	10.4	222.82
8月 28日	8月 28日	7.4	9.1	10.1	642.23
10月 30日	10月 30日		11.9		
10月 30日	11月 6日			7.2	117.89
11月 21日	11月 21日		13.7	6.6	180.87
11月 27日	11月 27日	7.2	12.6	7.4	192.87
12月 22日	12月 22日	7.4	14.2	7.1	214.91
平均		7.3	13.1	7.1	176.56
結果		快適	汚水以上	汚水	硬水

表2. その他の水質調査結果

採水地	採水日及び調査日	pH	COD	DO	全硬度
江戸川	12月 26日	7.2	13.6	6.9	205.27
学校内の池	1月 10日	7.3	33.3	7.2	129.1

以上の結果より、座生川の水質は **汚い** と推測した。

5) 考察

座生川周辺は、近年、宅地開発が進み、人口が増加してきた。それに伴い、生活排水の流入やゴミの不法投棄のため水質が悪化したと考えられる。

風力発電機～水平軸～

千葉県立下総高等学校 航空車両整備科

1 はじめに

私達は風力発電に興味を持ち、水平軸を担当し出力向上を目指し改良を重ねました。

2 目的

昨年の先輩方のアドバイスをもとに改良し、記録を伸ばして最優秀賞を取る。

3 基礎研究

昨年の発電量を見ると定格に達していたので、発電機を2台に増やすための研究・製作を行い実際に2台で動かせるようにする。

発電機の波形をオシロスコープで測定したところとても周期が早いことがわかった。出力は交流であるため、2台の発電機の同期がうまくいかないと、出力が低下してしまう。そこで整流の際の効率低下を差し引いても直流に整流してから2台の出力を加えたほうが良いと判断した。



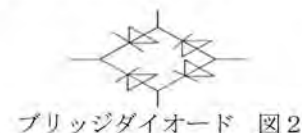
発電機の波形 図1

上記の結果から、定格出力による頭打ちは解消され、とても出力が上がったが、低風速側は回らないことが分かった。製作のコンセプトとしては、低風速側は捨て高風速側で多くの出力を得るような風車を目指すことにした。

4 製作

・ブリッジダイオードの製作

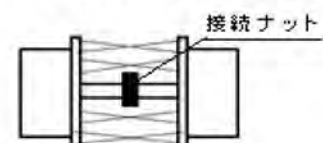
ダイオードを使い交流を直流に整流する2つのブリッジダイオード回路を製作。



ブリッジダイオード 図2

・連結ナットの製作

発電機同志2台を連結する為にナットを2個溶接して、発電機のボルトを繋げられるようにした。

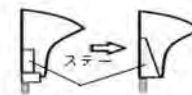


連結ナット 図3

発電機のボルトは連結できたが、固定に関しては時間が無かった為ワイヤーを使用した。

・ステーの製作

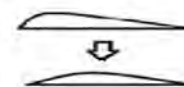
昨年のステーでは強度に不安があったので図4のように再製作した。



ステー 図4

・羽の再製作

羽も高風側に設定した際に円弧がきつ過ぎていて受け流すことが出来ない為、型を削り適正な形に再製作した。



羽の形状 図5

・実験

結果として、5m/s・6m/sの発電量が大幅に上がった。

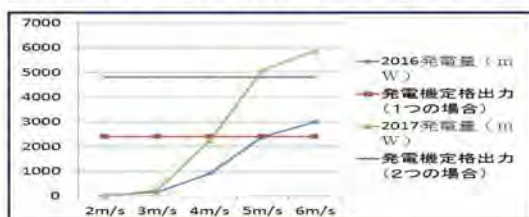
この後大会直前にさらに羽の強度を上げるのと、羽の厚みを増やす加工をしたが失敗したため、急遽テープで厚みをもたせ大会に臨んだ。結果として、5m/s・6m/sの発電量が大幅に上がった。

5 大会結果

昨年の結果に比べ遥かに発電量は大きくなったが、1段階羽では限界があり惜しくも2段階羽の風車に負けてしまい優秀賞という形で終わった。

実験結果 表1

風速 m/s	A	V	mW
4m/s	0.26	4.12	1071
5m/s	0.53	7.85	4166
6m/s	0.69	10.62	7327



大会結果 表2

6 大会後の課題と研究

・もう一度しっかりとした形状の羽根を作り、試してみたいと思い、失敗してしまった加工方法ではなく軽量パテのみで厚みをもたせることにした。樹脂に硬化剤と硬化促進剤を入れマイクロバブルを混ぜ羽の表面に流し込んだ。

・測定時に数値が安定しないためブリッジダイオードにコンデンサを接続し対策した。

実験結果 表3

風速 m/s	A	V	mW
4m/s	0.27	3.95	1070
5m/s	0.55	7.97	4380
6m/s	0.66	9.64	6360

7 まとめ

・羽根をパテで作直してもあまり結果は変わらなかった、一段羽根ではこれ以上実験を詰めても大きな向上はみられないと判断しこれで実験は終わりにした。

来年度は誰かが引き継ぎ、優勝チームの風車でも採用されていた二段羽を研究・製作してほしいと思う。

1 はじめに

昨年先輩方の発表を聞き自分達もやってみたいと思いこのテーマを選びました。

2 製作目標

過去の先輩の記録を超え風力発電コンペで優勝する。

3 昨年の先輩の研究結果

羽根を支える方法としては風洞型よりも木枠のほうが風を邪魔しにくい(図1)。効率の良い風車とするためには、羽根で風を受け止めるのではなく、羽根の周囲を風が通り抜けることが大切である。

4 継続研究

昨年の実験結果をふまえ羽根を大きくし、その分羽根の枚数を減らして(図2)、風が流れやすいようにして実験したが思ったほど回らなかった。その理由として「上下の羽根をつないでる板の剛性がない」「羽根が重い」「軸がぶれてしまい回転する力が逃げてしまう」などのことが考えられる。これらを改善するため「全体的に剛性を上げる」「風車の軽量化」「発電機の取り付け位置を変え、精度を上げる」などの改善が必要になった。

5 製作

羽根には軽くて丈夫なバケツを使うことにした。さらに、軸のぶれをなくすため図3の位置で発電機を固定し簡易実験を行ったところ、スムーズに回ることが確認できたので本格的に製作することにした。

角柱と合板を使い最低限のフレームを作り、空気をなるべく遮らないよう細くて強度があるワイヤーを張って補強した。その後、柱の位置を変え実験をした。

	柱左	柱右
風速 6m/s	888mW	975mW

図4 結果

・結果

驚くことに、柱の位置を変えるだけで100mW近く差が出た(図4)。左側にたくさんの風が流れていたため、その妨げになる柱は右側にするとうまく回った(図5,6)。この結果から、柱の位置を変える事で、出力に大きな影響が出る事は分かった(図7)が、その理由までは分からなかった。

6 大会結果

昨年の大会記録も大きく上回ったが、垂直部門3位という結果だった。

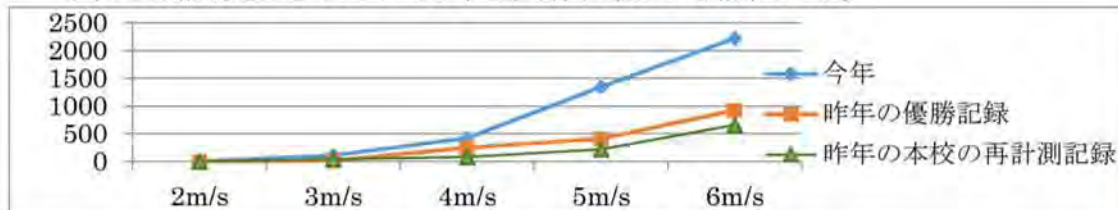


図8 大会結果のグラフ

7 大会後の課題と研究

- (1) サボニウス型の風車は空気抵抗が大きく、回転数が上がりにくいが、低速トルクが大きいので発電機を2個使って低速域での発電量を増やした方が良いという事が分かった。
- (2) 剛性を上げるため鉄のフレームにすると良さそうな事が分かった。
- (3) 羽根の重量バランスが取れていないので、もっと軽い材料で作ると良いと思った。
- (4) 風車を置く位置により風速にばらつきがあり、会場の壁側はあまり風が流れていないので回転方向を逆にすると良いという事が分かった(図9)。

今回は(3)の考察をもとに羽根を軽くて薄い鉄板を使い実験することにした。

・結果・・・薄い鉄板にすると風速3～5m/sの時の出力が大きく上回る結果となった。

8 まとめ

- ・発電機を2個使って低速域での発電量を増やした方が良いという事が分かった。
- ・回転方向を反時計回りにすると、大会で有利だと分かった。
- ・ブリッジダイオードにコンデンサを使うと負荷が安定するため、測定時の誤差が減ることが分かった(図11)。
- ・回転数が上がっていくと、どうしても振動が発生してしまうので、振動を防ぐため鉄のフレームにした方がよいという事が分かった。
- ・柱の位置を変える事で出力に影響が出る事が分かったが、理由までは分からないままとなったので、継続してその原因を研究してもらいたいと思う。
- ・実験中風車の下部には風がほとんど流れていない事に気が付いたので、図12のような位置に発電機をつけると良いのではないかなと思う。

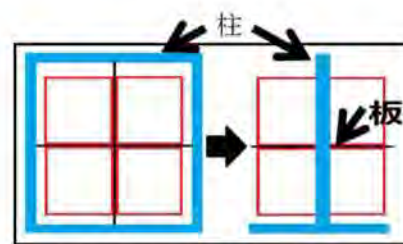


図1 風洞型と木枠の図



図2 サボニウス型の図



図3 発電機の固定位置



図5 柱の位置左

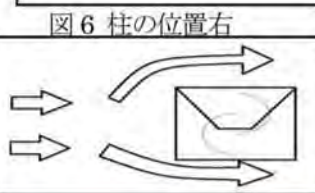


図6 柱の位置右



図9 風速度分布

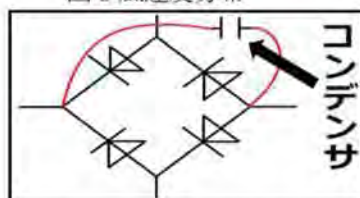


図11 ブリッジダイオード



図12 発電機の取り付け

1 目標

自分たちで作ったチャンパーを草刈り機に取り付けて、草刈り機の性能をみます。

2 チャンパーとは

チャンパーは吸い込んだ混合気が排ガスと一緒に出て行ってしまうのを防ぐ役割があります。出口付近の絞られた部分で混合気を押しとどめ、この効果は中間部が太く出口で急激に絞られているほど高回転の効率が上がると言われています。

3 研究内容

(1) 草刈り機の調達

・実習棟の倉庫にあったものを利用しました。

(2) 草刈り機の分解&清掃

・キャブレーターや純正マフラーを分解、清掃しました。・欠品部品はホームセンターで購入しました。

(3) 草刈り機始動

・混合ガソリンを使い始動させました。・手動スターターとアクセルワイヤーに引っかかりがあったので潤滑剤をさしました。
・草刈り機の刃が錆びていたのを、サンドブラスターで錆びを落としました。・燃料タンクも固定されていなかったのを紐で固定しました。

(4) チャンパーの模型製作

・作るチャンパーの寸法を決める。・紙に作りたい形を書き、切り取ります。・切り取った紙を鉄板に当ててペンで枠取りをします。



型紙



枠取り 1



枠取り 2

(5) パーツ製作

・シャーリングで無駄が出ないように鉄板を切ります。・形に添って鉄板に線を引きボール盤で穴をあけます。
・無駄な部分を弓ノコで切り、最後にグラインダーで削り仕上げます。

(6) 曲げ加工&溶接

・L字の鉄板を二つ用意して、鉄板の真ん中を棒で押していき少しずつ曲げます。
・溶接はガス溶接だと穴があいてしまったのでミグ溶接で溶接しました。



ガス溶接



ミグ溶接

(7) 排気口製作

・パイプに砂を入れて炙りながら曲げる。・箱を作る為に鉄板を切り、穴をあけ溶接し、曲げたパイプと完成した筒と溶接する。
※1個目が完成したので2個目も同じように寸法を変えて作っていきます。

(8) チャンパー完成



純正



自作 1

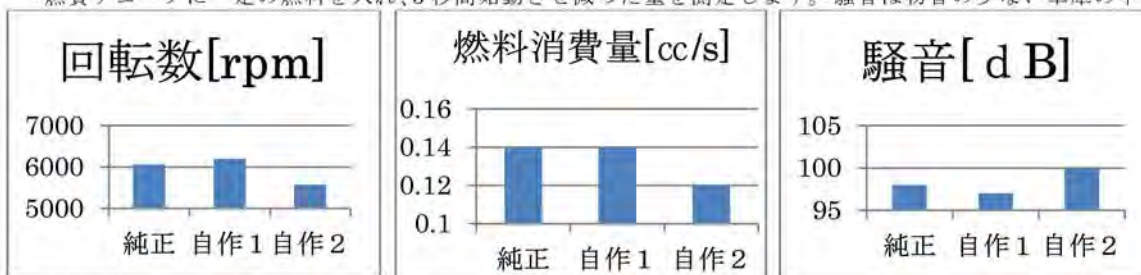


自作 2

・自作 1 は出口を急激に絞るように製作しました。
・自作 2 は抜けをよくするために、出口をあまり絞らないように製作しました。
・チャンパーの容積の変化の大きさが性能にどのような差が起きるかを見るためにこのような形に製作しました。

4 測定

・回転数は刃にアルミテープを貼り、アクセルを 1/3 開き無負荷状態の刃の回転数を機械で測定します。
・燃費チューブに一定の燃料を入れ、5 秒間始動させ減った量を測定します。・騒音は物音の少ない車庫の中で騒音計で測定します。



5 まとめ

一つ目のチャンパーは出口をしっかり絞るように作り結果は純正よりも回転数が上がり、音は抑えられました。燃費はあまり変わりませんでした。二つ目のチャンパーは出口をあまり絞らずに作り結果、騒音は上がり回転数は下がりました。しかし、燃費が一番よくなりました。一番性能が良かったのは自作 1 のチャンパーでした。ではなぜ、純正が自作 1 のような形では無いかを考えると草を刈るのに自作 1 ほどの刃の回転数が高すぎると作業時に危険であり自作したような形だとでっばってしまい、邪魔になってしまったと考えたからです。

メタルアート金閣寺

千葉県立東総工業高等学校

電子機械科 3 年

1. はじめに 工業技術基礎や実習で学んだ技術を使い、何かものづくりをしたいと皆が集まりました。鋼板を加工してメタルアートを作ることの思いつき、溶接工場にある鋼板と廃材を使って製作することになりました。

題材はインターネットで金閣寺を見つけ満場一致で今回のテーマを「金閣寺」にすることにしました。

2. 基礎技術 1 年次の工業技術基礎で 5 週（1 週につき 3 時間）ので溶接実習を行います

課題 アーク溶接 3. 2mm×50mm×150mm 突合せ溶接

ガス溶接 1. 6mm×50mm×150mm 突合せ溶接

MIG 溶接（Metalic Inert-Gus arc welding）と

アーク溶接の隅肉溶接は課題研究の時間内で練習

3. 材料 SS400 1. 6mm、3. 2mm 鋼板（工業基礎練習材料）

溶断練習後の廃材、丸棒・ねじ棒の廃材、10mm 角パイプ、ガス溶接棒他

4. 形状 厚紙で金閣寺の模型を作り、材料どり

5. 作業工程 ①インターネットで金閣寺の寸法を調べ、縮尺を決め、厚紙を使って模型を作成

②ケガキ作業の後、シャーリングを使って鋼板を切断

③屋根と壁部を溶接、手摺りはガス溶接棒を使用

④鳳凰は溶断した廃材に溶接で肉盛りをして削り出し薄板で羽部を作り、脚部はガス溶接棒を用いて製作

⑤金閣寺の外観に近づけるため、金色の塗料を使って塗装その他の部分はメタルアートの質感を残すためクリアスプレーで仕上げ



6. 問題点と改善策 今回軽量化のため屋根部に 1.6mm と 3.2mm の鋼板を使い分けました。屋根部では厚みの異なる材料の溶接に苦労し、溶け落ちてしまったり、隅肉溶接がうまくいかずビードが偏ってしまいやり直したり、溶接時の熱により変形し接合に苦労しました。薄板の溶接は電圧を下げ、細い溶棒を試してみたり、MIG 溶接を使うなどして試行錯誤しました

7. 成果 今回の課題では、普段の授業で使えなかった機械や器具を体験できたことや厚みの異なる材料を取り付けや薄板溶接の難しさを体験し、溶接条件や溶接機を変えてみて試したことがとても良い経験となりました

鳳凰作りは廃材をもとに、溶接とヤスリがけを繰り返して成形し納得のいく作品にできてよかったです



移動型防犯ロボットの製作

千葉県立東総工業高等学校 電気科

1. はじめに

近年、防犯対策への関心の高まりによって、一般の家庭にも防犯カメラが設置されることが多くなっている（図1）。しかし、複数のカメラを設置するためにはコストが高くなり、固定カメラという性質上死角が発生する。そのため、確かな防犯対策を確立することはほぼ不可能である。

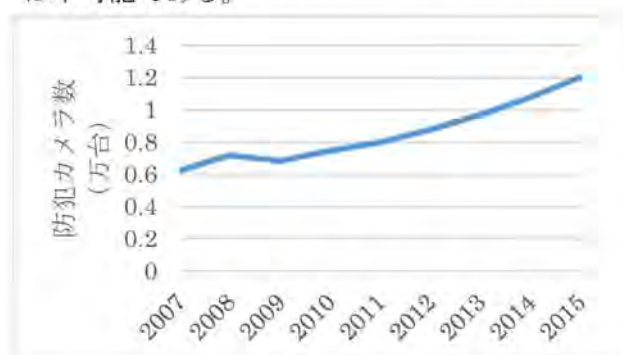


図1 一般家庭の防犯カメラ導入数（参考1）

2. 目的

本研究では、遠隔操作によりカメラを複数設置した場合と同等の効果を得られる機能性とコスト削減の両立が可能となる防犯ロボットの製作を行うこととした。このロボットは実用性と利便性を追求することで、社会貢献を目的としたロボットである。

3. 研究内容

普及率を向上させ利用者にとって使いやすいロボットを製作した。表1へ概要を示す。

表1 防犯ロボットの仕様

名称	MMT-000N
総コスト	¥25,716
本体サイズ	380×261×360 [mm]
本体重量	2159 g
通信方式	Wi-Fi(2.4GHz 帯)
電源	DC5V
消費電力	最大 2.23W
稼働時間	3~10 時間(計算値)

○4月～6月

製作にあたり、情報収集を行うとともにコストや実現しようとしている機能を踏まえ材料の選定を行った。

○7月～11月

本校電子機械科へご協力いただき、金属加工を行い、脚部を製作した。この脚部によって、障害物の回避およびカメラの簡単な角度調整ができる。また、四足歩行ロボットとして可変が可能である。自作した基板は、移動用 DC モータを制御するためのものである。制御には、「Arduino MEGA」「Raspberry pi ZERO W」を用いることで低価格化と実用性の向上を達成している。ロボットのコントロールには、スマートフォンアプリ「Blynk」を使用している。

○12月～1月

試作機の製作が完了し、班員の自宅でテストを実施することで、システム上の問題や本体の欠点を発見することができ、冬季休業中に改善を行った。

4. 今後の予定

本体のリアルタイム性の欠如や稼働時間など性能に直結する問題が発見された。今後はこれらの問題を解決するとともに、利用者にとってさらに使いやすい機能を搭載したい。



図2 製作した移動型防犯ロボット

参考1：アイピー総研編集部

URL:<http://www.ipsoken.com/news/434.html>

イヤホン製作

千葉県立東総工業高等学校 情報技術科

指導員

班員

目的

- ・イヤホンの構造を理解し、波形の乱れの少ない自分たちオリジナルのイヤホンを作る
- ・ケーブルを変えることによる性質の変化をスペクトル図を用いて調べる

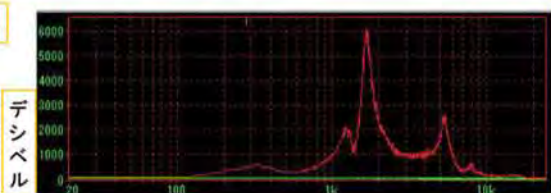
1. 価格別イヤホン性能比較

スウィープ音をsin波で流して測定

100円 イヤホン

特徴

低価格！！



ヘルツ

SHURE
SE215se (約1万円)

特徴
周波数帯域による
デシベル変化が
少ない



ヘルツ

デシベルの変化幅が大きい事が分かる
この事から100円のイヤホンは音の粒が揃いにくい事がわかる

2. 製作材料

本体



ドライバ

RAB-32257 1300

音を出力する・どの音域も出やすい



音導管

ドライバから出る音を
イヤホンの外へ導く管



フィルター

(ブラウンを使用)

中音～高音域をカットする



コネクタ

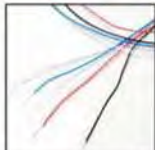
ケーブルとイヤホン本体を
付け替え可能にする

ケーブル



プラグ

イヤホンジャックと接続し
入力を受ける



銀メッキ線

0.08SQ
高音がやすい



精密導体“102SSC”燃り線
10/0.1 (PFA被覆)

精密導体

102SSC
純度が高く
ノイズが少ない

3. 設計

- ・CADによりハウジングを設計
- ・DMM.makeの3Dプリンタにて出力



素材: ナイロン

4. 完成イヤホン比較

銀メッキOFC

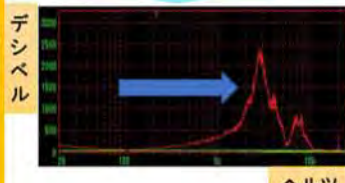


費用 9132円！！

精密導体

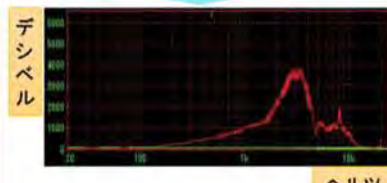


費用 9788円！！



ヘルツ

- ・インピーダンスが高い
- ・高音の伸びが大きい



ヘルツ

- ・インピーダンスが低い
- ・ある程度バランスが取れている

5. まとめ

- ・イヤホンの構造は思っていた以上に難解ですべてを理解することはできなかった
- ・市販のイヤホンはよく考えて作られているとことがわかった
- ・ケーブルを変えることによる性質の変化についての科学的根拠を今後も調査していきたい

～スクールガーデニング～

美しき箱庭を

班員

目的

記録と記憶に残るもの
便利で安全そして美しく



工事内容

1. 現場の清掃
2. 地先ブロック敷設
3. 緑化
4. 植栽帯設置
5. インターロッキングブロック敷設

1 現場の清掃

1. 草を抜き、落ち葉を掃く。
2. 根っこを重機で掘り起こす。
3. 重機やトンボを使い整地する。



2 地先ブロック敷設

1. 丁張り設置
2. 捨てコンクリートベースの打設
3. 地先ブロック敷設
4. 溝埋め

3 緑化

1. 現場の整地
2. 芝生植え付け
3. 玉龍植え付け



4 植栽帯設置

1. 杭打ち
2. 水平に板を釘打ち
3. 設置した花壇に土入れ
4. 土を平らに整地

5 インターロッキングブロック敷設

1. 側溝から15センチの位置で掘削
2. 地面と平行にブロック設置



After



Before





〈背景・動機〉

環境化学科で学んだことを生かした研究をしたいと思った。環境問題は多岐にわたり様々な事柄があるが、本科で学んだ知識や技術を活かした**水質の化学**について研究していくことにした。

〈目的〉

2つの水質改善

○淡水・海水の水質改善 ○生活排水の水質改善



〈実験〉

○淡水・海水の水質改善 ← 生物利用 「**生物濃縮**」

浄化原理：淡水・海水に生息するタニシやアサリはえらで呼吸し植物性プランクトンを取り込む。植物性プランクトンはリン酸塩・アンモニウム塩などの汚染物質を吸収して増殖する。食物連鎖の循環を繰り返しながら水質は改善されていく。

実験1 生物(タニシ)を使って水質改善



浄化作用はなく
タニシ死滅

生物(アサリ)を使って水質改善



開始時



2時間後



数時間後

○生活排水の水質改善 ← PGA の利用 「**凝集**」

PGA とは **納豆のねばねば成分中に含まれるポリグルタミン酸のこと**

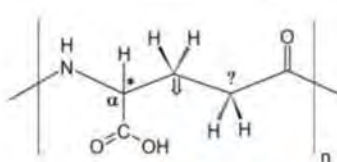


浄化原理：PGA は、水中の汚れや重金属類などの毒物を短時間で凝集させ、「フロック」と呼ばれる微細粒子の集合体に変える。フロックは水に比べて比重が重いのですぐに沈殿する。

実験2 PGAの製造及び凝集実験



PGA構造式



えひめI-2の製造



〈結果〉

	生物利用	物理化学的処理
効果	タニシ × アサリ △	◎
コスト	×	△

〈考察〉

生物利用

生態系や貝毒の問題

生物の管理の仕方（温度調節、呼吸）

物理化学的処理化学（PGA）利用

コスト面や量産化に成功すれば期待大。

スマホで動くラジコンカーの製作

メンバー

I 課題研究の目的と内容

1 目的

まずは、『イライラ棒』や『デジタル IC による基本論理回路』で電子回路の基本を知り、次に『スマホラジコンカー』の製作をとおして、電子技術の基本を考えます。

2 内容

電子技術について考えるには、電子部品を使った工作物を作成し、実際に電流を流し動かしてみることが一番わかりやすいと考えました。そこで私たちは『イライラ棒』という工作物を製作しました。また、電子技術の授業で学んだ『デジタル IC による基本論理回路』をブレッドボード上に作成し、実際に動作を確認しました。次に、『ラジコンカー』の製作をし、MKZ4 を用いてスマホで操縦できるようにしました。

3 スマホラジコンカーの製作

最初は、Arduino と Bluetooth でスマホラジコンカーを製作しようとしたのですが、諸事情により、MKZ4 を用いたものに変更しました。

(1) MKZ4 について

MKZ4WK は、ハードウェア開発者を対象とした Cerevo のブランド「Cerevo Maker series」の製品で、ミニ四駆を WI-FI で、操作できるプログラムを書き込むための電子工作ツールです。

電子工作ツールというと、ハードルが高いと感じる人も多いと思います。説明書は回路図のみで、初心者には理解しにくく、値段もそれほど安くありません。株式会社タミヤ製のワイルドミニ四駆の改造をする時に本ツールを用いて、スマートフォンからワイルドミニ四駆を操縦することができます。操縦はブラウザ経由で行うため、専用アプリをインストールすることなく、ブラウザを搭載したスマートフォンやタブレットで利用でき、操縦は前進・後進に加え、左右のステアリング切り替えも可能です。

1



(2) MKZ4 と Arduino の関係

MKZ4 に対して、プログラムを書き込むために Arduino を用います。

①概要

Arduino (アルドゥイーノ) は、AVR マイコン (8 ビットマイクロコントローラ)、入出力ポートを備えた基板、C++ 風の Arduino 言語とそれの統合開発環境から構成されるシステムです。Arduino LLC および Arduino SRL が設計・製造を行い、登録商標を持っています。

ちなみにマイクロコントローラとはコンピュータシステムをひとつの集積回路に組み込んだものです。

正確には

- ・AVR マイコン (ATMEL 社がリリースしているマイクロコントローラ)
- ・I/O (入出力) ポートを備えた基板
- ・C 言語風の Arduino 言語による統合開発環境から構成される一つのシステムです。

画像だとこんな感じです。↓



3



製作ツール MKZ4 の内容

スワイプで操縦



スマホを傾けて操縦

このツールには、Wi-Fi モジュールやサーボ、専用基板、電池ボックスなどを用い組み立ててソフトウェアを書き込み、タミヤのワイルドミニ四駆に装着すると、スマートフォンからミニ四駆を操作できるようになります。利用時には、本来のシャーンを2つに分けて「MKZ4」を組み込みます。

あとは『ミニ四駆』され用意すれば、誰でもプログラミングを開始できる！とはいきません。電子工作には工具が必要です。

基板へ各パーツを実装するのに必要なのははんだゴテ、台、はんだ、はんだ吸い取り器、テスターや、ステアリングを組み立てるのに必要なニッパ、ドライバ、ドリル、ピンセット、マスキングテープが必要です。

その他に、車体が大きくて改造がしやすく、ちょっとした障害物でも乗り越えられる「ワイルドミニ四駆」の特性をいかしたものを製作します。



ワイルドミニ四駆

改造したミニ四駆

2

II まとめ

今回のスマホで動くラジコンカーの製作は、中々うまくいかないことがたくさんありました。

まず、車体製作では、前輪の回転があまり良くなかったのですが、加工していくうちによく回転するようになりました。他の部分は上手くいったので結果としてよかったと思います。

次に、基盤のはんだ付けでは、的確にはんだ付けをしたにもかかわらず、電圧が出ない部分があり、どこがいけないのかを探すのがたいへんでした。

また、MKZ4 でエラーが出たときは、先生と相談しながら問題の解決していきました。そして、なかなか書き込めなかったプログラムを書き込んだ後、しっかりと動作するの不安だったため、工作班と合流しすぐに試運転を行いました。プログラム通りに動いてくれて本当に良かったです。

スマホで動くラジコンカーが完成後、通信できる範囲を確認しました。車体からの距離によって、壁などの障害物がある場合は、信号が遅れて届き、反応が遅くなる時がありましたが、障害物がない場合は 30m 程度届くので、実用的には問題ありませんでした。

課題研究という授業を通して、仲間との共同作業や一つの目的に対して取り組むことの大切さについて学びました。最終的にスマホラジコンカーが完成して良かったです。

4

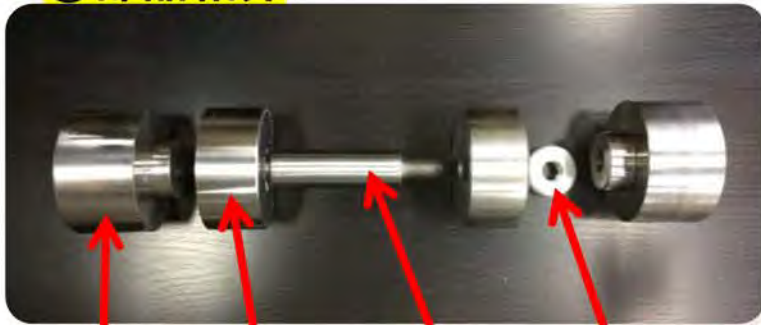
ユニバーサルダンベル

(重量可変式ダンベル)

～あなたと筋肉の架け橋～

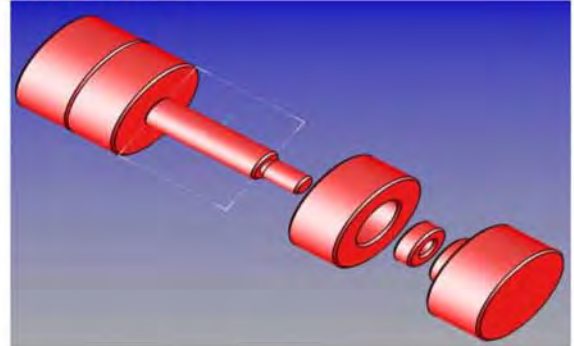
千葉県立茂原樟陽高等学校 電子機械科

①部品紹介



重り(外) 重り(内) シャフト 止めネジ

②設計図



③切削加工



雌ネジ、段付き、外周削り



雄ネジ(旋盤)



ダイス



SS400



外周削り、面取り



中ぐり削り



雌ネジ、ローレット

④完成品



5.5kg



12kg

マイコン制御による 赤外線リモコンカー

1. 目的

- ・ラジコンを作りたい。

ラジオコントロール (**radio control**)、すなわち無線操縦は、無線により遠隔操作するシステム、またはその遠隔方式のことを言う

- ① 動力は？
⇒ DCモーター
- ② 制御方法は？
⇒ マイコンコントローラ
- ③ 遠隔操作方法は？
⇒ 赤外線

2. 部Ⅵ

- ・マブチモーター



直流電流の流れる量や方向に応じて、回転スピードや回転方向を変える。

・ Arduino



代表的なマイクロコントローラのひとつ。ピンに対応した入力信号を通した出力信号を、比較的容易なセッティングでプログラム制御できる。

- ・モータードライバー



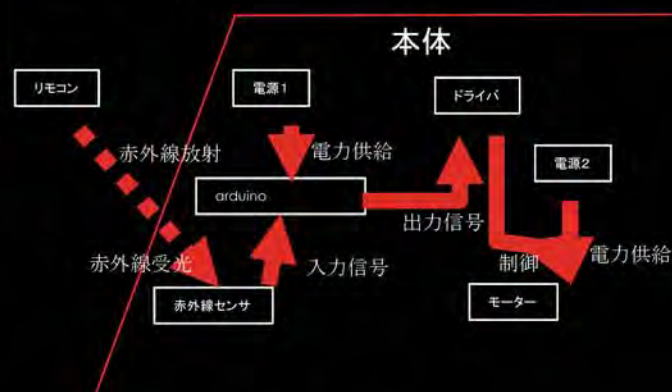
トランジスタを組み合わせたICのひとつ。Arduinoの命令を受けて、モーター用の電力をモーターに供給する。制御IC。

- ・赤外線センサー



リモコンから放射された赤外線を、受光してarduinoに伝える素子。

3. 構成



- ・プログラム



ここの部分のデータをプログラムに使った

センサーで受光した赤外線を解析。パルス幅を16進数におきかえ、そのデータを利用した。



モーターは左右2個使用。左右のモーターをそれぞれ制御することにより、右左折や進行、停止、逆走を出力する。

4. 結果と反省点



遠隔操作という意味では成功。

プログラムに改善の余地は大いにある。

外装を何とかしたい。