

文部科学省「現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代GP）」

成 果 発 表 交 流 会

「地域連携プロジェクト型 ものづくり・まちづくり活動」

～工都新居浜の活性化プラン～

平成 1 8 年度

期 日	平成 1 9 年 3 月 1 9 日（月）
場 所	新居浜高専 第 1 会議室
主 催	新居浜工業高等専門学校
後 援	愛媛県教育委員会、新居浜市教育委員会

成 果 発 表 交 流 会

「地域連携プロジェクト型 ものづくり・まちづくり活動」

・ 目 的

文部科学省「現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代G P）」の実施校に新居浜高専が選定された。本取組は平成18年度から平成20年度の3年間の事業である。平成18年度は発進、平成19年度は飛躍、平成20年度はまとめの年度と位置づけている。初年度である本年度は発進の年度であり、平成18年12月にもものづくり教育研究フォーラムを「地域連携プロジェクト型ものづくり活動の可能性」のテーマで開催し、地域と連携したものづくり活動の推進、体験教育の重要性が強調され、地域では児童・生徒の参加、高専では学生参加による人材養成のポイントで取組を進めることが確認された。

本成果発表交流会では、ものづくり活動・まちづくり活動の双方にわたり、各プロジェクトの取組の状況・成果を、教員・学生が地域に向けて発表しさらなる普及を図るとともに、人材養成教育の課題とともに地域の活性化プランを検討し、本事業の円滑な推進と充実を図る。

・ テーマ 「地域連携プロジェクト型 ものづくり・まちづくり活動」

- ・ 日 時 平成19年3月19日（月）13：30～15：20
パネル展示 8プロジェクト 13：00～16：00
（パネル説明時間 13：00～13：30、15：20～16：00）

・ 場 所 新居浜高専 第1会議室

・ 対象者 小学校・中学校・高校、塾等の先生、一般市民及び新居浜高専の教職員、学生

・ 次 第

- 13：30 開会挨拶 新居浜高専 校長 水野 豊
- 13：35 現代G P 概要説明 新居浜高専 谷口佳文、川崎宏一
- 13：40 出前講座等の基礎資料作成のためのアンケート調査
現代G P 地域ものづくりコーディネーター 濱田 直
- 13：50 ものづくり活動報告
「青少年科学教室プロジェクト及びものづくり教材開発プロジェクト」
新居浜高専 高技センター長 川崎宏一
電気情報工学科 稲見和生、電気情報工学科 4年 森川裕一
生物応用化学科 西井靖博、生物応用化学科 4年 森野智仁、山崎 蒔
生物応用化学科 2年 安藤優耶、川上幸恵、西川絵里子
- 14：20 小中学校での教育について
・小学校理科
「見通しをもって、問題解決に取り組む学習指導の工夫」
一水溶液の性質の指導を通して一 泉川小学校教諭 合田信久氏
・中学校技術科
「中学校技術科の取り組みと課題」 中萩中学校教諭 村上和夫氏
- 14：50 まちづくり活動報告
「まちづくりシンボルロボプロジェクト」
新居浜高専 機械工学科 谷口佳文、宮田 剛、機械工学科 5年 八十島啓介
「商店街活性化パフォーマンスロボプロジェクト」
新居浜高専 電子制御工学科 出口幹雄、電子制御工学科 4年 櫻田尚志、仁木徹
「産業遺産情報システム開発プロジェクト」
新居浜高専 電気情報工学科 平野雅嗣
- 15：20 閉会
(総司会：新居浜高専 高技センター副センター長 古城克也)

・ 主 催 新居浜工業高等専門学校

・ 後 援 愛媛県教育委員会、新居浜市教育委員会

文部科学省「現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代GP）」

「出前講座等の基礎資料作成のためのアンケート調査」

出前講座等の基礎資料作成のためのアンケート調査

現代GP地域ものづくりコーディネーター

濱田 直

I アンケートの目的

- (1) 中学校理科の学習状況特に観察、実験の実施状況の把握
- (2) 現在の出前講座を見直し、より充実さすための資料の収集
- (3) 中学校理科教員研修の充実を図るための資料の収集

II アンケートの方法及び調査内容

- ・調査対象 …… 市内12中学校（分校を含む）の理科主任

(1) 観察、実験の実施状況について

- ・現在市内で共通に使用している教科書を利用
- ・教科書の中から次のものを選び出す（133項目）

★観察、実験 …… 課題解決のメインとなるもの
 ★やってみよう・調べてみよう …… 課題を解決するためのステップ
 ★トライ …… それまでの学習を応用する楽しい活動
 ★発展 …… 学習指導要領に示されていない内容で、必要に応じて学習

- ・それぞれの観察、実験、やってみよう、調べてみよう、トライ、発展のそれぞれにつて、A：生徒実験、B：演示実験、C：時間があれば生徒実験、E：省略
 F：その他、を調べ、さらに、実施が難しかったり、結果がうまくでない項目をチェックする

(2) 中学校理科教員が希望する出前講座について

（平成18年度 新居浜高専出前講座一覧表を添付）

- ・時間等の調整がついた場合、希望したい出前講座があれば講座番号を記入

	出前講座を実施する場	希望する出前講座
1	年間授業計画に基づく授業の中で	
2	年間授業計画に基づく選択学習の中で	
3	総合的な学習の中で	
4	文化祭（イベント）等の中で	
5	部活動の中で	
6	投げ入れ的な学習として	
7	その他	

III 調査結果及び考察

(1) 下表は、観察、実験等の実施状況についての調査結果の一部である。

No.	教科書に出てくる実験等	東京書籍（平成18年度版）	集計結果(2校分)					
冊	単元名	実験等	調べること	A	B	C	E	F
第一分野 上	1 身のまわりの現象 1 光りの世界	実験1 実験2 実験3 トライ やってみよう	鏡に当たった光の進む道筋を調べよう 透明な物体に当たった光の進む道筋を調べよう 凸レンズによってできる像を調べよう 簡易カメラをつくってみよう 音が出ている物体の観察 音の伝わり方 音の伝わる速さ	9 11 11 1	1			1
	2 音の世界	やってみよう やってみよう トライ 実験4	音の伝わり方 音の伝わる速さ 音叉の共鳴実験 糸電話で音の伝わり方を調べよう 音の大きさや高低と物体の振動との関係を調べよう	6 4 4 10	4 7	1 4	6 5	1 1
物理・化学分野	3 いろいろな力の世界	発展 実験5 発展 実験6 トライ やってみよう 発展	力の大きさとはばねののびを調べる実験 物体にはたらく2つの力がつり合っているときの条件を調べよう 2力の合力の説明 ふれ合う面積と物体の変形のしかたを調べよう 面積を大きくして自分を持ち上げてみよう 空気に重さがあることを調べよう 水圧と浮力の説明	6 10 2 9 4 3		3 1 1 1 1 2	2 5 8 1 5 1	
	2 身のまわりの物質 1 身のまわりの物質 その性質	実験1 トライ やってみよう 実験2 トライ 実験3 トライ トライ 実験4	金属と金属でない物質を区別しよう 金属の性質を調べよう 同体積の金属の質量の測定 白い粉末状の物質を区別しよう 食物をむし焼きにしてみよう 気体を発生させて、その性質を調べよう なぞの気体の正体をさぐろう アンモニアの噴水 水にとける物質のようすを調べよう	8 5 2 11 2 10 1 1 10	2 2 1	1 1 5 1 4 1	3 2 3 4 4 1	1 1 2
	2 水溶液の性質	実験5 トライ トライ	水にとけた物質をとり出そう ミョウバンのかざりをつくってみよう ムラサキキャベツのしるで指示薬をつくってみよう	10 1 1		1 4 1	5 5 9	1 1 1

注) 集計合計が11になっているのは、別子中の1年在籍者いないため

(2) 観察、実験等の実施状況について（主なもの）

- ① 教科書の観察、実験については、殆どの学校で生徒観察、実験として実施している。
- ② 野外観察や長期間にわたる観測等は殆ど行なわれていない。
- ③ 天体観測（観察）や星座の動き等のモデル実験がやれていない学校が多い。
- ④ トライ・やってみようについての取り組みが弱い。しかし、課題解決を大きく左右する内容や生徒が興味を持つ内容については学校差は見られるものの、生徒実験として取り上げている学校もある。

(3) 実施が難しい観察、実験や結果がうまくでない観察、実験について（主なもの）

- ① 銅の酸化実験 —— 測定結果と理論値のずれ
- ② 銅の還元実験 —— 銅の確認が明確でない
- ③ 細胞分裂の観察 —— 検鏡できるプレパラートを作ることが困難
- ④ 花粉管の伸長の観察
- ⑤ 「地球と宇宙」分野の指導

(4) 出前講座の希望調査結果について ()内の数字は、複数希望校

	出前講座を実施する場	希望する出前講座
1	年間授業計画に基づく授業の中で	1-1 (2) ・環境にやさしいエネルギー 1-2 ・地球温暖化実験 1-4 (2) ・やさしい天気講座 1-8 ・身近なバイオテクノロジー 1-20 ・液体窒素で冷やしてみよう 1-23 ・太陽電池で模型自動車を動かそう 1-27 (2) ・電圧・電流計の使い方を学ぼう 1-29 ・目を調べよう 1-42 ・お湯で溶ける金属ってなあに 1-49 (2) ・電気を使って金属を取り出そう
2	年間授業計画に基づく選択学習の中で	1-1 ・環境にやさしいエネルギー 1-3 ・身近にできる省エネについて 1-7 ・エネルギーのお話 1-8 ・身近なバイオテクノロジー 1-10 ・電気を作ってみよう 1-18 ・電池の仕組みを調べよう 1-22 ・身近な結晶の不思議 1-23 ・太陽電池で模型自動車を動かそう 1-44 ・金属と遊ぶ 1-45 ・銀のホルダーを作ろう 1-46 ・形を憶える賢い金属と遊んでみよう
3	総合的な学習の中で	1-1 (2) ・環境にやさしいエネルギー 1-2 ・地球温暖化実験 1-3 (2) ・身近にできる省エネについて 1-7 ・エネルギーのお話 1-10 ・電気を作ってみよう
4	文化祭（イベント）等の中で	1-19 (2) ・果物のおいを作ろう 1-20 ・液体窒素で冷やしてみよう 1-23 ・太陽電池で模型自動車を動かそう 1-45 ・銀のホルダーを作ろう 1-50 ・古代のロマン青銅鏡を作ろう
5	部活動の中で	
6	投げ入れ的な学習として	1-4 ・やさしい天気講座 1-43 ・今まで知らなかった物質の世界を探ってみよう 1-10 ・電気を作ってみよう

(5) 調査結果の考察

- 新居浜市の中学校理科の先生は、観察、実験に真面目に取り組んでいる。
- 長期間の観察や、野外観察、夜間の観察は殆ど出来ていないのは、授業時間数の削減や生徒を野外に連れ出したり、夜間観察を実施する場合の危険性を配慮したものと思う。
- 「地球と宇宙」分野の指導が難しいと指摘した教師は、教師自身が天体分野を苦手としているのではなかろうか。
- 中学校には、出前講座のことがあまり知られていなかったのではないか。
- 教科書の中の「やってみよう」・「トライ」・「発展」の題材の中から新しい出前講座の題材を開発できないだろうか。また、高専の特徴（ひと・もの）を生かした講座内容の充実を図りたい。

IV 来年度への対応

- (1) 現在の59の出前講座を見直し、26講座にしぼり重点化する。

番号	分野	テーマ
1	環境	環境にやさしいエネルギーについて
2	環境	地球温暖化実験
3	環境	身近にできる省エネについて
4	環境	やさしい天気講座
8	バイオ	身近なバイオテクノロジー
10	コンピュータ	コンピュータで、表示板に絵や文字を描く
11	コンピュータ	ポケットコンピュータを用いて、モータの運転を制御する
12	コンピュータ	3D-CGを体験しよう
15	コンピュータ	コンピュータ、どうして計算ができるのか？
17	コンピュータ	コンピュータによるモノづくりを学ぼう！
19	化学	電池の仕組みを調べてみよう
20	化学	果物のにおいを作ろう
21	化学	液体窒素で冷やしてみよう
22	物理	空気の力を調べてみよう
23	化学	身近な結晶の不思議
24	電気・電子	太陽電池で模型自動車を動かそう
25	電気・電子	電気を作ってみよう
25	電気・電子	モータを作ろう
31	電気・電子	デジタルカメラ写真のお話し
38	機械	ロボットに命を吹き込む
44	材料	金属と遊ぶ、実習
45	材料	銀のキーホルダーを作ろう
46	材料	形を憶える賢い金属で遊んでみよう！
49	材料	電気を使って、金属を採りだそう！
50	材料	古代のロマン！青銅鏡をつくろう！！
60	材料	銅鉱石から銅をとりだそう

- (2) 講座内容の解説書をつくり、関係機関（小・中学校）に配布して、出前講座のPRに努める。

＜現行例＞

例 1-2 環境「地球温暖化実験」小学校5・6年生、中学校向け 実験室を使用

温暖化の原理について学びましょう。ペットボトルを数個用意し、その中に色んな気体（水蒸気も）を入れます。温度計付きのゴム栓をした後、太陽の光（曇りの日であれば赤外線）を当てて、温度の上昇速度を測ってグラフにしましょう。どんな結果がでるかな・・・

＜改訂例＞

分野	テーマ	教員名	対象者・準備物	講座内容
環境	地球温暖化実験	〇〇〇〇 (生物応用化学科)	小学生5・6 中学生 理科実験室	＜ねらい＞ 地球温暖化の原理について学びましょう。 (1) ペットボトルの中に、空気・二酸化炭素・水蒸気・窒素など、色々な気体を入れます。 (2) それぞれのペットボトルに温度計を差し込み、太陽の直射日光にあてます。（太陽が出ていないときは、赤外線ランプを照射します。） (3) 一定時間ごとに気体の温度を測りグラフを作ります。（どの気体が一番温度が高くなるかを比べます。） (まとめ) (1) 地球温暖化のメカニズムを理解しましょう。 (2) 南極の氷を使って、昔の地球上の大気の成分を測る方法を理解しましょう。（自作ビデオあり） (3) 地球環境（温暖化）について、どのように取り組むべきか考えましょう。

- (3) 中学校理科教員を対象とした実技研修講座に「天体教材」のモデル実験器の制作を取り入れる。

- (4) 小学校の教員を対象に出前講座等の調査を実施する。

文部科学省「現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代GP）」

「ものづくり活動報告」

- ・ 青少年科学教室プロジェクト及びものづくり教材開発プロジェクト

「高齢者用パソコン教室」出前講座報告

担 当： 曾我部英介（機械工学科4年） 白石僚也（機械工学科4年）
吉川貴士（機械工学科）

実施日： 平成19年1月22～30日(5日間) 16:00-18:00

場 所： 新居浜公民館

対象者： 校区内高齢者でパソコンに興味ある初心者

目 的： 地域の高齢者にパソコンの使い方や便利さを知ってもらい、実際に使えるようになってもらう。

目 標： (1)ワード(ワープロ機能)によりカラフルで面白い自己紹介文を作成できるようになる。(文章作成、文字装飾、絵の挿入など)
(2)ネチケットを理解し、インターネットで自分の調べたいことなどを自由に検索できるようになる。

結 果： ・自己紹介文は約10人のうち半数程度がスムーズに完成。
残りの人は操作にかなり手助けを加えることにより完成。
・インターネットによる検索はほとんどの人がよくできていた。

受講者感想：

・テキストにもっと用語に関する説明が欲しい。(文字を大きく、少なくしたため)

・画面の図などをテキストに加えてほしい。
(画面をスクリーンで写して説明したが、見えにくい)

・操作の順序を箇条書きで書いて欲しい。
(箇条書きで示したが、大きな文字数ページに渡ったため、わかりづらかった)

・他のソフトについても教えて欲しい。
(エクセル・パワーポイントなど)

・この他にも文字が見えにくい人(キーボードを虫メガネで覗くなど)やマウスがとても使いにくいなどの意見があった。

所 感： 今回のパソコン講習は小学生の講習をベースの内容を公民館と相談しながら、決めたが、受講者(高齢は思った以上に耳が聞こえにくく、耳元で説明したり、マウスのポイント(カーソル)が見えなかったり、ダブルクリックができなかったり、マウスの移動がスムーズにできなかったり、自分たちの予想以上に時間が必要であることがわかった。人に物事を教えることは同じ内容でも、対象者によってそれぞれの難しさがあることを改めて痛感した。しかし、このような経験が自分を成長させるのだと思う。もし、次回があるなら今回の結果から得られた問題を改善して、もう一度やりたい。



万能天体観察模型

担当： 松田雄二（機械工学科） 吉川貴士（機械工学科）

目的： 「月の満ち欠け」や「星座、金星の見え方」など天体の動きの空間的な理解のための学習教材として、天体模型の製作を行う。

ここでは、「観察者の視点による見え方の違い」と「季節による見え方の違い」を体験できることによる観察者の主体的な行動を促す。そのため、小型カメラを用いた空間的な宇宙の広がり、天体の動きの理解と想像力の向上を支援する模型開発を目的とする。

実施計画： 卓上サイズの宇宙空間模型（太陽光源を中心とした、地球と月、地球と黄道上の星座、地球と惑星）を製作する。

小型カメラを用いて視点を設定することによって、天体がどのように見えるかを体験的に確認できる天体模型を製作する。

その後、試作した天体模型によって、生徒が自主的に視点を変化させ、地球からの天体の見え方や観察への好奇心の育成を考慮し、製作模型のサイズや、天体の模型の再現精度（効果的観察方法）の検討を行っていく。

GP 青少年科学教室プロジェクト及びものづくり教材開発プロジェクト 平成18年度活動実績

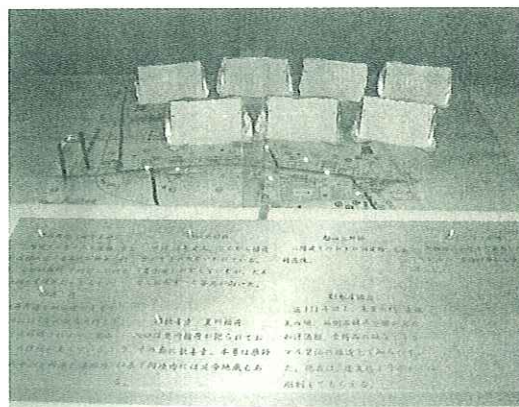
電気情報工学科 稲見和生 香川福有

1. 「銅アートdeまちづくり」アート展

平成18年12月12日～22日の期間新居浜市郷土美術館で展示した。

製作者: 電気情報工学科4年 森川裕一、吉村明、加藤雅也、杉岡由基

新居浜市生涯学習センター主催で行われた新居浜生涯学習大学講座の「銅アート・de・まちづくり ～あかがね(銅)のまち新居浜を発信しよう～」の一環として、旧国道に面した喜光地商店街に残る古い建物などを撮影した写真で町並みを構成し、発光ダイオードでライトアップした展示パネルを学生4名が製作した。多数の来館があり、盛況を極めた。



2. 第33回金子校区文化祭に電気工作などを展示

日時 11月19日(日) 9時から15時、 会場 金子小学校

金子校区における文化祭に、今年も新居浜高専として、2つのコーナーに作品を出展した。あいにくの雨にもかかわらず、小中学生を中心に非常に多くの見学者があり、多くの子供たちに喜ばれた。出展物は、新居浜高専の学生が製作した作品や実験実習の成果である。作品の説明も学生自身が行った。こうした活動は、本校の現代GP活動の一環で、ものづくり活動と出前授業を組み合わせる新しい教育システムにより、学生の自己学習能力、実践力を養成することを目的としている。

■コーナー1(電子制御工学科グループ)

電子小女郎ダヌキ親子とタヌキトロッコを出展しました。

電子小女郎ダヌキ親子を先頭にし、これに続くトロッコには子供たちを乗せ体育館内を一周しました。時には、順番待ちの列ができるほどであった。



電子小女郎ダヌキとタヌキトロッコ

■コーナー2（電気情報工学科グループ）

学生が製作した電気工作や実験・実習の成果である電子装置などの作品とパネルを展示し、専攻科生から本科1年生まで10名の学生が作品の説明を行った。そして、実演したり、実際に手に触れて操作してもらった。学生による説明はとても好評で、子どもたちは大喜びであった。コーナー2で出展した電気工作(本校の学生が製作)は以下の通りである。

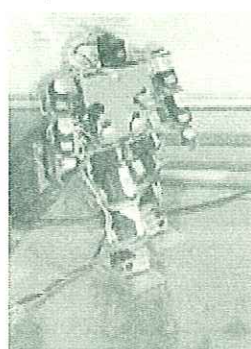
1. 二足ロボット:コンピュータで制御した2本足で歩くロボット
2. 電子オルゴール:コンピュータで校歌を演奏
3. 電子オルガン:コンピュータ制御で、鍵盤を押せば演奏
4. DCモータ模型:モータがなぜ回るか良くわかる。
5. 4路スイッチ:家庭で階段などについている照明用スイッチ
6. コンピュータ制御自動車:迷路を目標地点まで
7. コンピュータ制御の表示器:走る人などいろんな動画を表示
8. タケコプターつきドラエモン:空中を飛ぶ
9. リモコン走行車:コンピュータ制御の赤外線リモコン走行
10. デジタル時計:7セグメント数字表示器を用いた時計
11. ウィンドカー:風上に向かって走れる車



パネルをたてて電気工作作品の説明



タケコプターつきドラえもん



2足ロボット



校歌が鳴る電子オルゴール

青少年科学教室プロジェクト及びものづくり教材開発プロジェクト 活動報告

占部弘治（電子制御工学科） 松友真哉（電子制御工学科）

平成18年度 活動実績

教材開発プロジェクトのテーマを立案

1. カメラを用いた運動の観測システム

パソコンを用いてカメラからの画像を一定の時間間隔で読み込むことで簡単にさまざまな運動がどのようにになっているのかを示すシステム

2. 3次元グラフィックスを用いた天体シミュレーション

3次元グラフィックスを用いて地球、月、太陽、惑星、星などの動きの理解を助けるシステム

「カメラを用いた運動の観測システム」の試作

1. システムの目的

主に中学理科の第一分野「運動と力」において色々な方法で物体の運動の様子を記録するときの方法の一つとしてこのシステムを提案する。また、これ以外にもカメラを用いたさまざまな実験や演習にも対応可能なようにする。

2. システムの概要

パソコンに接続されたカメラを用いて、一定の時間間隔で撮影を行い、色々な運動の連続写真を簡単に作成できるようにする。

3. 開発環境

Visual Basic 2005（アプリケーションの作成）

Visual C++ 2005（カメラ制御用ライブラリの作成）

DirectShow（カメラを制御するマルチメディアライブラリ）

動作環境

4. 動作環境

Windows XP の動作し、USB1.0 に対応したパソコン

USB1.0、DirectShow に対応した カメラ

.NET Framework 2.0

5. 特徴

パソコンと安価で比較的入手が容易なインターネットでのチャット用のカメラを用いることができる。

プログラミングが複雑なカメラの制御部分を Visual C++ を用いて DLL (ダイナミックリンクライブラリ) にすることで、Visual Basic を用いて簡単にカメラを使ったアプリケーションを開発可能にした。これにより、複雑な DirectShow の使用方法を知らなくても Visual Basic を学習するだけで容易にカメラを使用したアプリケーションを作成することが可能になった。



図1 システムの外観

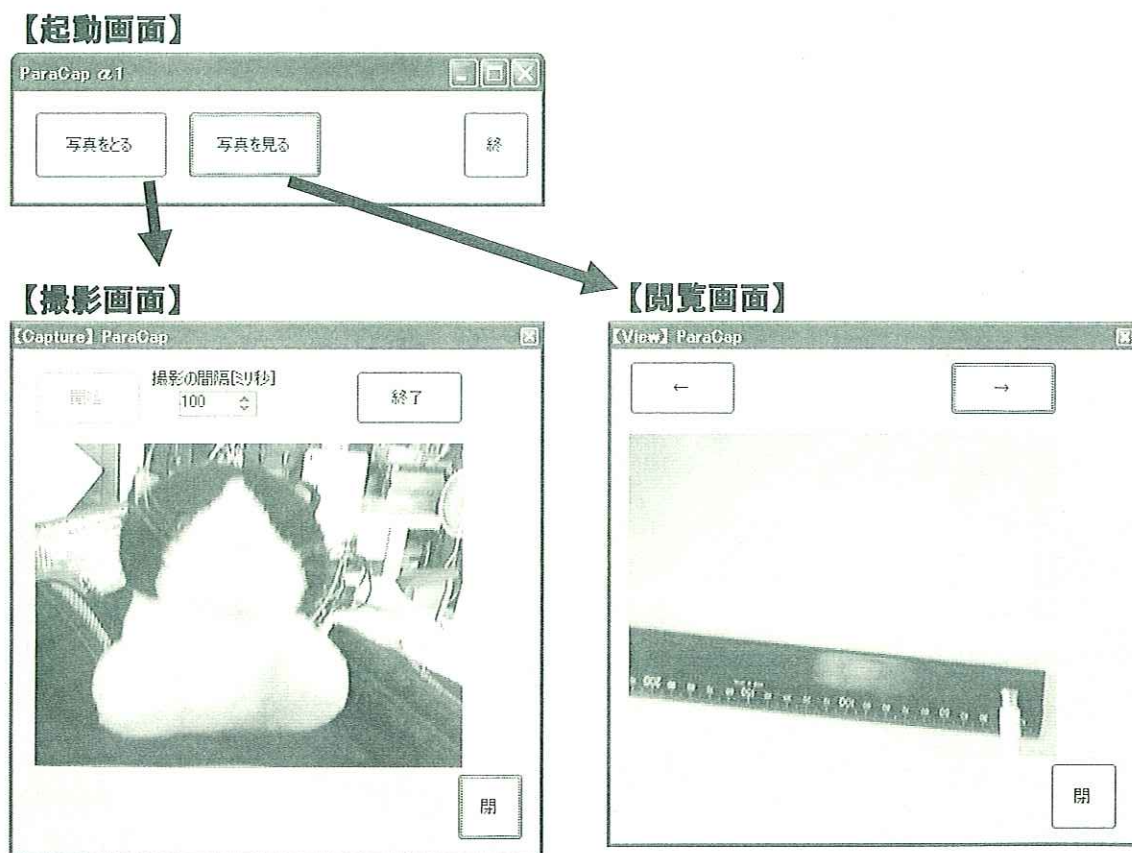


図2 実行画面

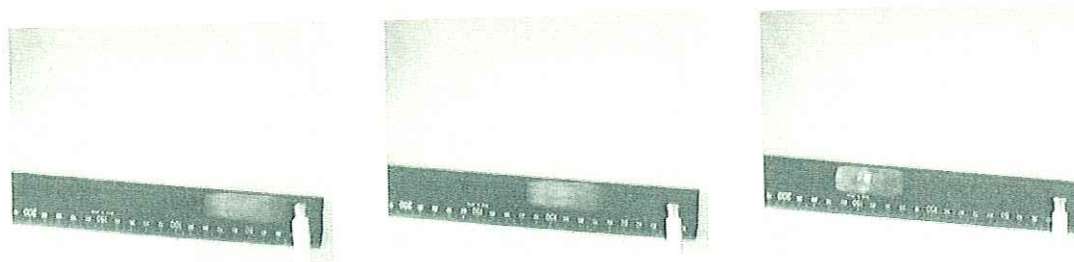


図3 撮影例

平成19年度 活動計画

教材開発プロジェクトの実施計画

平成18年度に計画したテーマを以下のテーマを実際に作成する。

1. カメラを用いた運動の観測システム
2. 3次元グラフィックスを用いた天体シミュレーション

これに先立ってプロジェクト参加学生の技術向上を図るためにプログラミング講座を実施する。

青少年科学教室プロジェクトの実施計画

以下の出前授業のテーマを青少年科学教室プロジェクトとして計画し、立案する。

1. 「コンピュータ、どうして計算できるのか? 講義と実習」
2. 「デジタルカメラと写真のお話し」

平成18年度青少年科学教室プロジェクト実施報告

担当：生物応用化学科 桑田茂樹、西井靖博

実施テーマ名：地球温暖化実験

実施日時：平成19年2月16日(金)14:15～15:40

実施相手先：新居浜市立船木小学校5,6年生144名

実施場所：新居浜市立船木小学校体育館

出前先担当教員：寺村洋子教諭

1. 実施内容

地球温暖化のメカニズムの説明のあと、大気中の二酸化炭素濃度の増加グラフを見て、何が原因であるか考えさせた。また実測の始まった1958年以前の二酸化炭素の測定方法について「南極の氷を使う実験」で説明した。南極の氷を実際に触ったり溶ける時のパチパチという音も聞いてもらった。

温室効果ガスである二酸化炭素、水蒸気などをペットボトルに入れ、太陽に見立てた赤外線ヒーターを当てることによって空気を入れたペットボトル内の温度上昇との違いを体験する実験を行った。結果として10分で空気より2～2.5℃高い温度となった。

最後に自分達で出来る地球温暖化を防ぐ方法を3つ考えてもらった。

2. 成果・感想

地球環境に関する学習として実験を多く取り入れた講座を行うことにより、小学校児童が地球環境保護の大切さを実感できたと思う。最後の質問タイムでは10個以上の質問が挙がり環境問題への関心の高さを感じることが出来た。

準備や当日参加した本校学生の感想としては、小学生が非常に積極的に参加してくれたのでモチベーションが高まった、プロジェクトの企画、実行を行うことにより普段とは違う視点から化学の知識や実験技術を活かすことができ、勉強になったとのことであった。このように非常に大きな教育効果が期待できる活動となった。

今回使用した実験装置のほとんどを、再現実験ができるように船木小学校へ寄付した。また置いて帰った「南極の氷」が市内小学校で話題を呼んでいるらしく今後も申込が期待できる。南極の氷に関しては、今後入手できる方法が見つかったため継続して出前授業を行える見通しが立った。

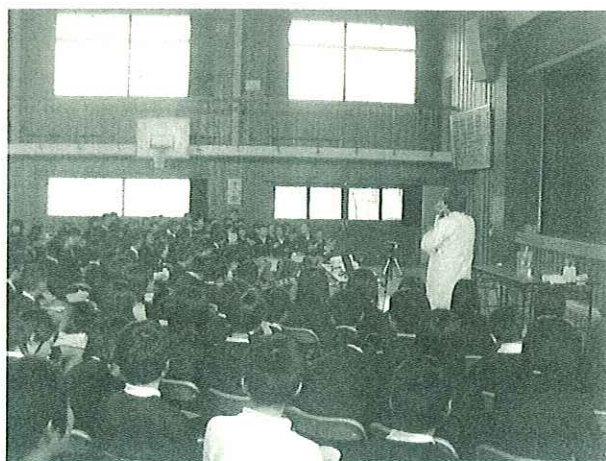


図1. 2学年4クラスの児童が集まりました

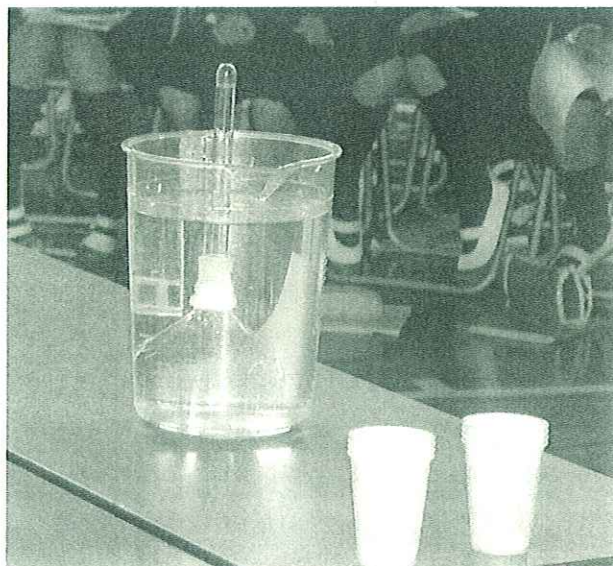


図2. 「南極の氷」から昔の大気を集める実験



図3. 「南極の氷」を触ってもらいました。
水に溶けるとパチパチ音が出ます。

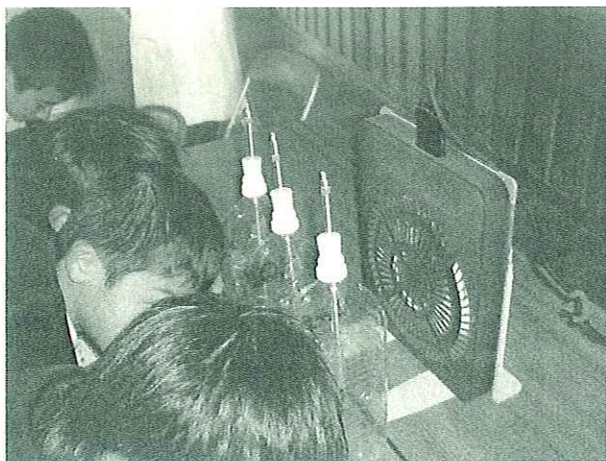


図 4. ペットボトルにいろいろな気体をいれて実験開

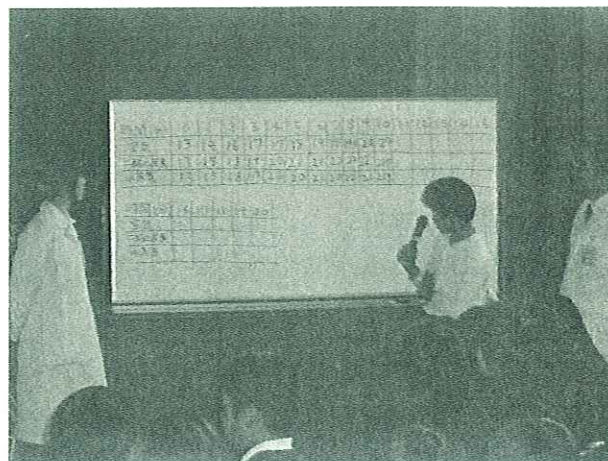


図 5. これが測定データです。

3. 今後の課題

実験を行えたのが限られた児童であったので装置を増やしてできるだけ多くの児童ができるようにしたい。また変化が見えやすいように装置の工夫などが必要である。配付資料が多少小学生には難しい部分があった。実験の様子をビデオカメラにより生中継したが、見にくかったり機動性が悪いところがあった。

4. 担当者：

生物応用化学科教員：桑田茂樹、西井靖博

2年生物応用化学科：安藤優耶、川上幸恵、西川絵里子
準備段階では4年生物応用化学科森野智仁、山崎蒨による予備実験を行い基礎的データを得ることが出来た。

5. 持ち込んだ物品：

プロジェクター、パソコン、ビデオカメラ、デジカメ、ペットボトル、2リットルビーカー、試験管
温度計、二酸化炭素ガスボンベ、赤外線ヒーター
南極の氷、バケツ

6. 小学校で用意して頂いた物品：

プロジェクター、ホワイトボード、スクリーン、マイク、長机(4脚)、雑巾

7. 雑談にて

担当の先生との話で、出前授業が年に一回しか申込できないと勘違いしていたとのこと。それで5,6年生をまとめて同じ日に行ったとおっしゃっていた。こちらとしてはクラス毎に数回にわたって行ってもまったく構わないとの旨伝えた。ただ学生、教員の時間の都合があるため、例えば高専が休講になる時をお知らせしておいてその日に組んで頂く方法もあるという話をした。

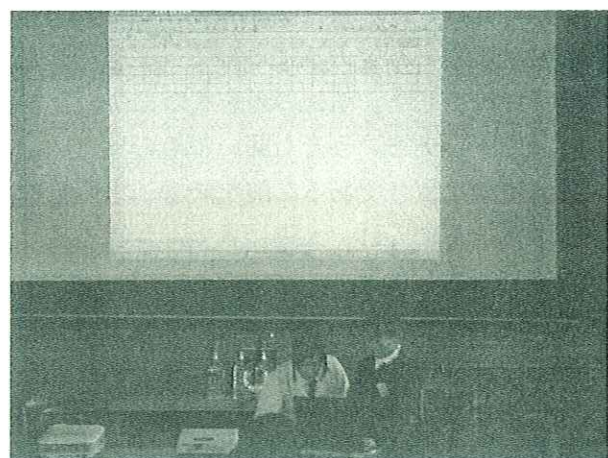


図 6. グラフを一緒に作成しました。

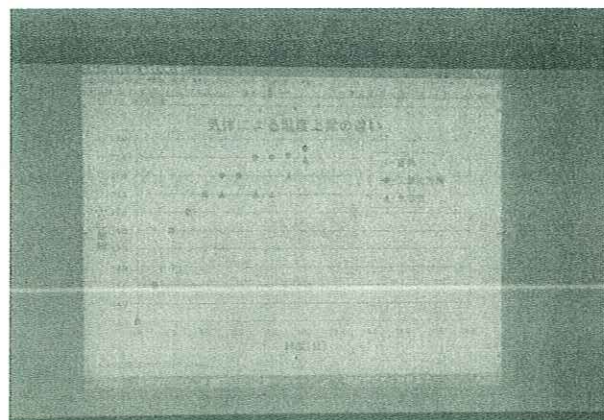


図 7. 二酸化炭素が一番温度上昇が大きくなりました

銅鉱石から銅を取りだそう

担当：谷 耕治、松英 達也(材料工学科)、濱田 直(コーディネータ)

平成 18 年度 教材作成実績

小・中学生向け出前授業用パネルの作成並びに実験準備を整えた。

概要

かつて世界一の産銅量を誇った郷土新居浜市の産銅の歴史並びに銅製錬について学びます。

前半

濱田先生が「鼓銅図録」(住友史料館所蔵本)の図をもとに昔の銅製錬についてお話をします。昔の製錬方法は規模が小さく、設備も不十分で、作業環境も悪く、銅の製錬に時間がかかっていた。しかし基本的な反応は近代の製錬法と同じです。

「鼓銅図録」の「鼓」は「鼓銅録」に「鞴(ふいご)を鼓(ふ)く」とあるように鞴の取っ手を前後させて盛んに炉に風を送る様子を意味し、「吹く」すなわち銅を製錬するという意に通じています。この「鼓銅図録」は 19 世紀の初めに完成したと考えられています。

後半

銅製錬を化学的に考えてお話をし、マット*から粗銅を取り出す実習もします。

銅の鉱石はほとんどが硫化鉱です。ですから銅の鉱石は酸化することにより銅が得られます。鉄の鉱石は酸化鉱ですので、銅の場合とは逆に還元すると鉄が得られます。これを化学反応で書くと下式のようになります。



銅の製錬は基本的には(1)式で示したように鉱石を酸化すれば銅が得られます。しかし実際には製錬の効率を上げるため「選鉱」⇒「マット溶錬」⇒「転炉製銅」⇒「電解」を経て純度の高い銅を得ています。

マット*は鉞(かわ)とも呼ばれ、主成分は Cu_2S と FeS です。鉱石を選鉱して得られた「精鉱」を溶融し、不要な物を少し除去した物です。

実習ではこのマットをガスバーナーで溶かします。マットが溶けたらガスバーナーの火を消し(可燃性のガスを止める)、酸素だけを吹き付けます。

高温のマットに酸素を送ると上記(1)(2)の反応によりマットが燃え(硫黄の酸化反応)発熱します。酸素を送り続けると硫黄が燃え尽きて、マットから銅ができます。鉄は酸化物となりスラグになります。溶融状態でもスラグと銅は分かれています。

銅だけを金型に鋳込み取り出しましょう。

マットの溶融

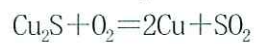
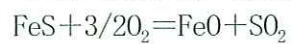


ガスバーナーで加熱してマットを溶かします。
ガスはLPG と酸素です。

マットの酸化

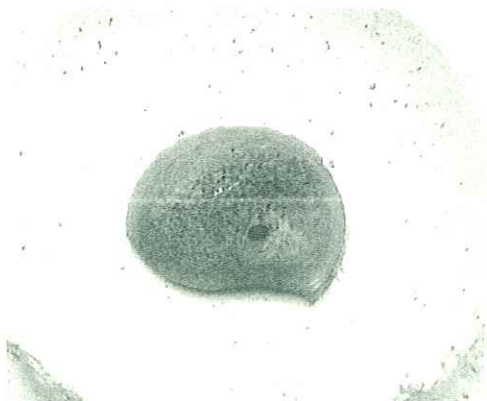


ガスバーナーのLPG を止め、酸素を吹き付けます。
周囲は冷えて固まっていますが、酸素の当たっているところは酸化反応で発熱しています。



のような反応が起き鉄はスラグ(不要な物)になります。

できた粗銅



スラグと分離させ固めた粗銅

「小中学校での教育について」

- ・ 見通しを持って、問題解決に取り組む学習指導の工夫
- ・ 中学校技術科の取り組みと課題

見通しをもって、問題解決に取り組む学習指導の工夫

—「水溶液の性質」の指導を通して—

新居浜市立泉川小学校 合田信久

【見通しをもって、問題解決にとりくむために】

- (1) 自然の事物・現象に関心をもち、課題を見いだす場の設定
- (2) 一人一人の予想や仮説、追求の構想を大切にする学習展開
- (3) 見通しをもち主体的に観察、実験を行う時間の設定
- (4) 結果の吟味や結果に基づく考察を重視する
- (5) 学んだことを表現し合い、共に考えを深める場の設定

【授業の実際】

1 目標

(1) 単元目標

いろいろな水溶液の性質や変化を多面的に追求したり、日常生活で見られる水溶液を見直したりする活動を通して、水溶液の性質や働きについての見方や考え方を持つことができるようにする。

(2) 具体目標

① 自然事象への関心・意欲・態度

ア 身のまわりのいろいろな水溶液に興味・関心をもち、その性質や変化を意欲的に調べようとする。

イ 水溶液の性質に関心をもち、水溶液に溶けている物や水溶液に金属を入れたときの様子などを進んで調べようとする。

② 科学的な思考

ア 水溶液を温めたときのにおいや泡の発生に気づき、気体が溶けているのではないかと推論できる。

イ 水溶液に溶けている物の種類や酸性・中性・アルカリ性という性質と関係づけて分類することができる。

ウ 水溶液に金属などを入れたときの変化を質的变化として考えることができる。

③ 観察・実験の技能・表現

ア 自分なりの考えに基づいて実験を行い、水溶液に溶けている物や水溶液に金属を入れたときの質的变化などを調べることができる。

イ リトマス紙や身近な指示薬などを使って、身の回りの水溶液を調べることができる。

④ 自然事象についての知識・理解

ア 水溶液には、酸性・アルカリ性・中性のものがあること。

イ 水溶液には、気体が溶けているものがあること。

ウ 水溶液には、金属を変化させるものがあること。

2 指導観

○ 本単元では、いろいろな水溶液の性質や変化を指示薬を用いて調べたり、水溶液を加熱したり金属と触れさせたりして泡の発生や金属の変化を調べたりして、水溶液はその性質によって3種類に仲間分けできることや、水溶液には気体が溶けた物があること、金属を変化させる物があることなど、水溶液の性質とその働きについての見方や考え方をもつようにすることがねらいである。また、水溶液の性質や働きを多面的に追求する力や、日常生活に見られる水溶液を見直したりする態度を育てることもねらいである。

○ 児童は、5年生「もののとけかた」において、水に食塩やミョウバンなどを溶かして、粒が見えなくなっても水の中に存在していることや水の量や温度によって溶ける限度があることを学んできている。しかし、本単元で扱う、液体の中に入れた物や液

体そのものが質的に変化するという見方には広がっていないと考えられる。また、これまで水に溶かしてきたものが固体ばかりだったので、二酸化炭素などの気体が水に溶けることや、溶けた後の液体の性質が変化することなどは、ほとんど初めて出会う現象として驚きをもって観察するが、その変化の因果関係や推論には、なかなか論理的な説明がつけにくいと考えられる。

- そこで児童が質的变化を意識する教材として、炭酸水、塩酸と金属の反応を扱っていく。炭酸水に溶けている気体を集め、その性質を調べることを通して、水溶液には気体が溶けている物があるという見方をつくる。さらに、その気体を水に溶かすという活動を通して、目に見えない世界を想像しながら質的变化のイメージをつくりながら現象を見ていくようにする。質的に変化したことを目に見える形で表す道具として、リトマス紙を導入していきたい。また、塩酸とアルミニウムの反応後の液体から溶けているものを取り出し、その性質を調べることを通して、もとの金属とは違ったものができたという、質的な変化へと考えを深めていきたい。

本時は、炭酸水に溶けていたと考えられる泡を集めて、自分たちの考えた方法で調べ、実験の結果を全体で話し合わせ、いろいろな方法で泡が二酸化炭素であることが調べられることに気づかせたい。

3 指導計画

次	時	主な学習の流れと予想される児童の反応
1 水 溶 液 に 溶 け て い る 物	3	○ 4つの水溶液（食塩水、炭酸水、塩酸、アンモニア水）のにているところや違うところを見つけてみよう。 ・ どの水溶液も無色透明である。 ・ 塩酸やアンモニア水はにおいがある。 ・ 炭酸水は泡が出ている。 ・ 塩酸は石灰石を入れると溶ける。 ○ 水溶液に溶けている物を取り出してみよう。 ・ 食塩水は白い食塩の結晶が出てきた。 ・ 炭酸水は、泡がたくさん出ていた。何も残らない。 ・ 塩酸やアンモニア水は、においがして、何も残らない。
2 気 体 が 溶 け た 水 よ う 液	5 本 時 3 ／ 5	○ 塩酸や炭酸水、アンモニア水には何が溶けているのだろう。 ・ 塩酸やアンモニア水はにおいがあるから、においのもとが溶けていたものではないだろうか。 ・ 炭酸水は泡がたくさん出ていたから、泡が溶けていたのではないだろうか。 ○ 炭酸水に溶けている物を調べてみよう。 ・ 泡を集めて調べてみよう。 空気説 酸素説 チッ素説 二酸化炭素説 水蒸気説 気体の中でろうそくの火を燃やす。 気体検知管で気体の濃度を調べる 石灰水を使って白くにごるか調べる 氷で冷やして、水になるか調べる

		・ 泡は二酸化炭素である。 ・ 泡は二酸化炭素だということはわかったけれども、本当に水に溶けていたのだろうか。 ○ 二酸化炭素が水に溶けるか調べてみよう。 ・ ペットボトルに二酸化炭素を入れて水に溶かす。 ・ ペットボトルがへこんだ。 ・ 二酸化炭素が溶けた水は炭酸水と同じものだろうか。 ○ 二酸化炭素を溶かした水を調べてみよう。 ・ 炭酸水は石灰水に入れると白く濁る。 ・ 二酸化炭素を溶かした水も石灰水に入れると白く濁る。 ・ リトマス紙で調べると、炭酸水も二酸化炭素を溶かした水も青色リトマス紙が赤色に変わった。 ・ 二酸化炭素が溶けた水は、水とは別のものになっている。
3	3	水溶液の仲間分けをしてみよう。 ・ 塩酸や炭酸水は青色のリトマス紙が赤く変わった。 ・ アンモニア水は赤色のリトマス紙が青く変わった。 ・ 食塩水は色が変わらなかった。 ・ リトマス紙を使うと、水溶液を酸性、中性、アルカリ性の3つになかま分けができる。 ○ 身の周りの水溶液をリトマス紙でなかま分けしてみよう。 ○ 紫キャベツの汁を使って、水溶液をなかま分けしてみよう。
4	4	金属と反応させてみよう。 ・ 塩酸にアルミニウムを入れると泡が出てきた。 ・ 泡が激しく出て、液が灰色に濁ってきた。 ・ 試験管が熱くなってきた。 ・ アルミニウムが溶けた。 ○ 塩酸に溶けたアルミニウムを取り出してみよう。 ・ 食塩水の時のように、液を蒸発させると、アルミニウムが出てくるのではないだろうか。 ・ 液を蒸発させると、塩酸は何も残らないから、アルミニウムが出てくるはずだ。 ・ 液を蒸発させると、白い粉が残った。 ・ 白い粉はアルミニウムだろうか。 ○ 白い粉がアルミニウムか調べてみよう。 ・ 塩酸に溶かしても泡が出ない。 ・ 電気も通さない。 ・ アルミニウムが塩酸に溶けると、元の金属とは性質の違うものになった。

4 本時の指導

- (1) 目標 炭酸水に溶けている気体を自分たちの考えた方法で調べることができる。
- (2) 準備物 炭酸水、水槽、集気瓶、ろうそく、燃焼さじ、マッチ、石灰水、気体検知管、氷、ビニル袋
- (3) 展開

学習活動	主な発問と予想される児童の反応	教師の支援と評価
1 本時のめあてを確認する。	炭酸水から出てくる泡の正体を調べよう。	・ 見通しを持って実験ができるように、前時まで十分に話し合いをしておく。
2 グループの実験方法にもとづき実験を行う。	空気説 ・ ろうそくの火を入れて燃やしてみよう。 酸素説 ・ ろうそくの火を入れて燃やしてみよう。 ・ 気体検知管で調べてみよう。 二酸化炭素説 ・ ろうそくの火を入れて燃やしてみよう。 ・ 石灰水の中に泡を通す。 ・ 気体検知管で調べてみよう。 チッ素説 ・ ろうそくの火を入れて燃やしてみよう。 ・ 石灰水の中に泡を通す。 水蒸気説 ・ 気体を氷で冷やす。	・ 実験が円滑に進められない班は、方法や道具の使い方など、内容に応じて個別に指導する。 ◎ 実験計画にもとづき、意欲的に調べようとしているか。(関心・意欲・態度)
3 実験結果を発表し話し合う。	・ 集めた泡の中にろうそくの火を入れるとすぐに消えた。 ・ 泡を集めて石灰水に通すと白くにごった。 ・ 気体検知管では、二酸化炭素の濃度が高かった。 ・ 気体を冷やしても、水にはならなかった。 ・ 泡は二酸化炭素である。 ・ 二酸化炭素は水に溶けるのだろうか。 ・ 二酸化炭素が水に溶けるか調べてみよう。	・ 実験結果を集約し、みんなが納得できる考えを見つけ出すことができるように助言する。

【成果と課題】

- 自分の予想する気体を確かに調べることができる方法を既習経験から考え、実験計画を立てていくことで、見通しをもって実験に取り組めた。
- 気体検知管が高価であるため、全ての班で自由に使うことができなかった。

現代 GP 地域連携プロジェクト型ものづくり活動
成 果 発 表 交 流 会

「中学校技術科の取り組みと課題」

新居浜市立中萩中学校 村 上 和 夫

1 はじめに

技術科の基本方針では、「生活に必要な知識・技術の習得や生活を工夫し想像する能力の育成」「生活をより良くしようとする意欲と実践的な態度の育成」が掲げられており生徒たちの「工夫し想像する力」を伸ばす事は本教科の中心となる。

「技術とものづくり」では、主に設計の場面と、加工の場面で生徒たちの「工夫し想像する力」を引き出す事ができる。「技術とものづくり」の学習においては、授業のしつけを身に付けさせると同時に、これらの場面を有効に活用して、ものをつくる上での工夫をを考えたり、取り入れたり、工夫し想像する力伸ばして行くために第1歩と考える。

現代社会では、生活に必要なものを手に入れる事は容易である。しかし、生徒が生活に役立つものを自分で設計・製作し、つくる喜びを感じることでできる題材を設定することによって、生活を豊かにする事ができる能力や態度を育てる事ができるのではと考える。

2 実践例

- ・ 杉板題材のたな等の例
- ・ エネルギー変換の仕組み実験（音声電流）
- ・ エネルギー変換を利用した作品例
- ・ 金属題材での栓抜き例
- ・ 選択技術の生徒作品例

3 課題

- ・ 学習時間について
- ・ 学習題材の開発について

中学校技術・家庭科基本方針

- 生活に必要な知識・技術の習得や生活を工夫し想像する能力の育成
- 生活をより良くしようとする意欲と実践的な態度の育成

技術分野学習内容

1 技術分野目標

- 実践的・体験的な学習活動を通して、ものづくりやエネルギー利用及びコンピュータ活用等に関する基礎的な知識と技術を習得するとともに、技術が果たす役割について理解を深め、それらを適切に活用する能力と態度を育てる。

2 学習内容

A 技術とものづくり

- (1) 生活や産業の中で技術の果たしている役割
- (2) 製作品の設計
- (3) 製作に使用する工具や機械の使用方法及び加工技術
- (4) 製作に使用する機器の仕組み及び保守
- (5) エネルギーの変換を利用した製作品の設計・製作
- (6) 作物の栽培

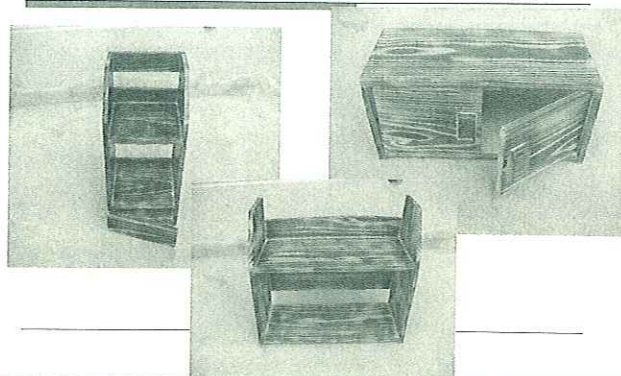
B 情報とコンピュータ

- (1) 生活や産業の中で情報手段の果たしている役割
- (2) コンピュータの基本的な構成と機能及び操作
- (3) コンピュータの利用
- (4) 情報通信ネットワーク
- (5) コンピュータを利用したマルチメディアの活用
- (6) プログラムと計測・制御

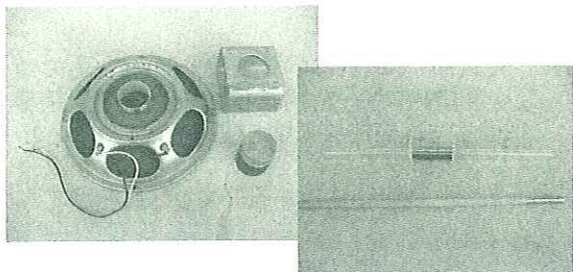
3年間の技術・家庭科学習指導計画 (中萩中学校)

月	1学期					2学期					3学期			時間数
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
1年	B 情報を生活に生かし快適生活を (1組～5組) 3.5時間						B 家族と家庭生活 (1組～5組) 3.5時間						7.0	
2年	A 生活の自立と衣食住 (1組～5組) 3.5時間 選択: ものづくり						A 生活に役立つものを作ろう (1組～5組) 3.5時間						7.0	
													3.5	
3年	A エネルギーを変換					A 食生活課題と調理実習					A 生活の自立衣食			3.5
	A 食生活課題と調理実習 選択: 情報とコンピュータ					A エネルギーを変換					A 生活に役立つものを作ろう			
														3.5

ものづくり(2年生の作品)



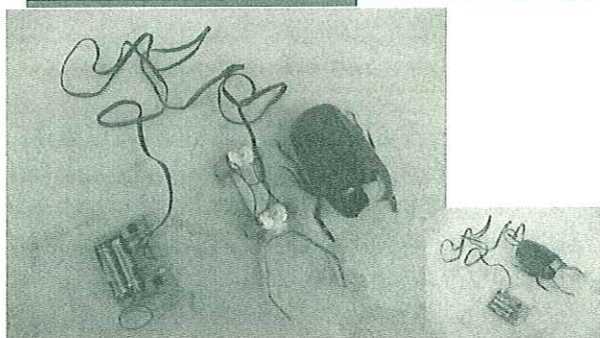
エネルギー変換(実験教具)



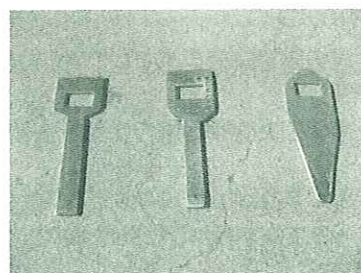
オシロスコープでの音声電流実験



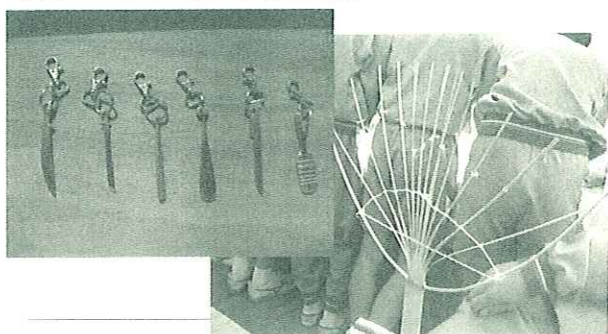
エネルギー変換(生徒作品)



ものづくり(3年生徒作品)



選択技術(ものづくり生徒作品)



今後の課題

- 学習時間の不足
 - ・基礎基本を身に付けさせ、より実践的な活動を通した技術習得のため。
 - ・生徒一人一人の創意工夫や個性をじっくり発揮させれるゆとり。
- 新しい学習題材開発
 - ・生活に根ざした、生きる力を身に付けさせれる教材の研究。

「まちづくり活動報告」

- ・ まちづくりシンボルロボプロジェクト
- ・ 商店街活性化パフォーマンスロボプロジェクト
- ・ 産業遺産情報システム開発プロジェクト

まちづくりシンボルロボプロジェクト 「銅滴の夢」の設計

八十島 啓介（機械工学科 5 年） 谷口佳文（機械工学科）

1. はじめに

平成 17 年度に、新居浜工業高等専門学校主催、新居浜市と新居浜市教育委員会共催で、だれもが親しみと夢を感じられるまちづくりを推進するために「ものづくりのまち新居浜シンボルロボ・アイデアコンテスト」が開催された。

現代GP「まちづくりシンボルロボプロジェクト」は、応募されたアイデアのうち、特に優れたもので、実現が可能なアイデアを、高専の学生・教職員を中心に地域の協力を得ながら製作し、新居浜市内の公共の場所に設置しようというものである。プロジェクトでは、一般の部で「鷺尾賞」を受賞した「銅滴の夢」のアイデアが採用された。ここでは、そのアイデアを実現するために行った設計について報告する。

2. 「銅滴の夢」ロボットの概要

図 1 は、「銅滴の夢」のアイデアである。銅滴のオブジェが作品を収納するケースになっており、この銅滴オブジェがレールに沿って左右に開いていくと、内部から新居浜の別子銅山にちなんだ工夫や人夫、荷車や鉱山列車などの作品が次々と現れ、閉じると銅滴のオブジェに戻るというものである。

このアイデアを実現するにあたり、以下のようないくつかの変更を加えた。

1. 開閉時の銅滴オブジェおよびそれぞれの作品の移動を、平面的なものから立体的なものにし、視覚に訴えるようにする。
2. 銅滴内部には、できるだけ多くの作品を収納できるようにする。
3. それぞれの作品が、動きや光などのパフォーマンスを表現するようにする。また、それぞれの作品は、取り替えできるようにする。

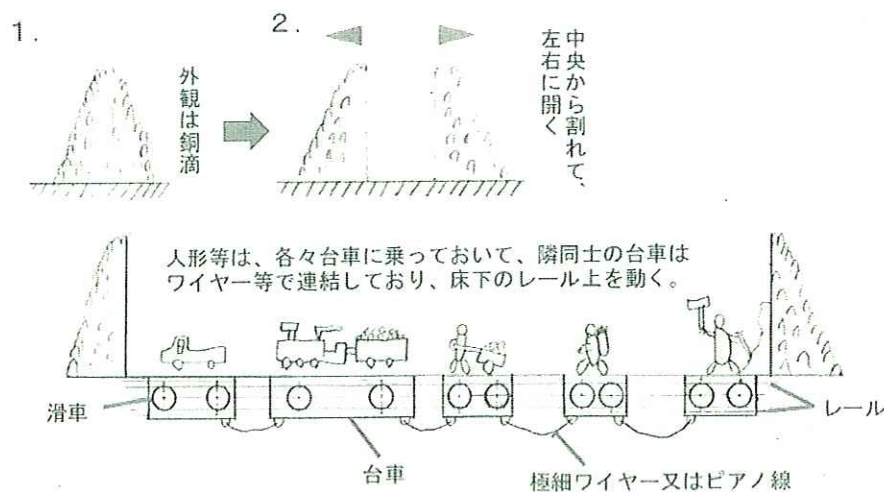
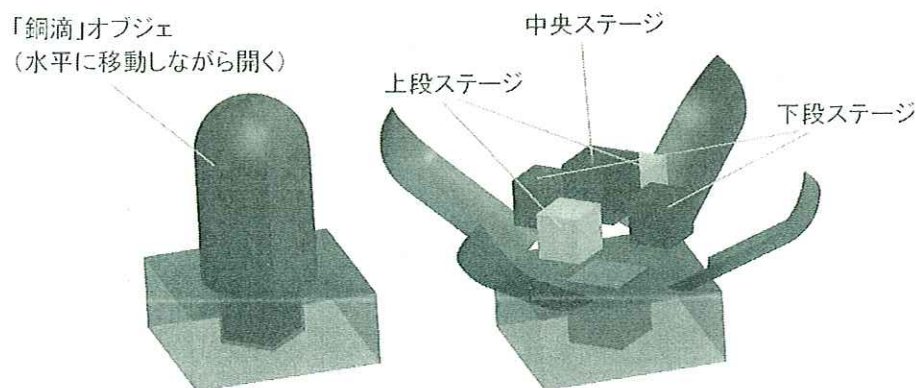
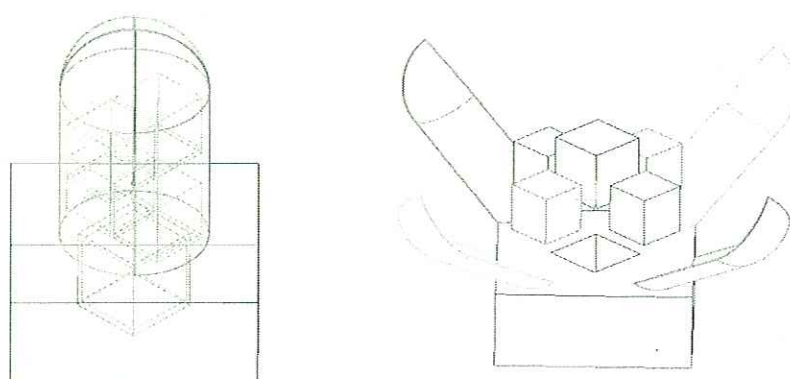


図 1 「銅滴の夢」のアイデア

図2は、変更後の「銅滴の夢」ロボットの構想図で、シェードとワイヤーフレームで表示している。5つの作品は、ステージ上に載せられて銅滴内部に立体的に収納されている。銅滴が四方に開いていくと、周りの4つのステージは広がりながら上下すると共に、中央のステージが土台内部から上昇し、開き終わるとすべてのステージが同じ高さになるようにしている。今回は、変更点1、2の銅滴オブジェの動作を実現するための設計を行った。



(a) シェード表示



(b) ワイヤーフレーム表示

図2「銅滴の夢」の構想図

3. 銅滴オブジェの設計

設計にあたり、設定した銅滴オブジェの仕様を以下に示す。

- 寸法：
- (a) 土台部分は縦1000mm、横1000mm、高さ500mm
 - (b) 銅滴部分は直径600mm、高さ1000mmの円筒形状
 - (c) 中に収納する作品は、一辺250mm、質量3kg以下
ただし、中央の作品は、一辺300mm、質量5kg以下

- 動作：
- (d) 銅滴は四方向に広がる。
 - (e) 銅滴内部に収納するステージは銅滴の動きに連動して銅滴と同じ方向に広がる。
 - (f) 銅滴の広がりには要する時間は、3秒程度である。

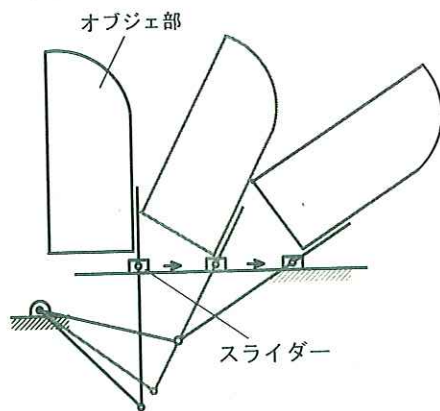
(g)最後に土台内部から中央ステージが登場する。

材料： (h)市販のアルミアングルや角パイプ等を使用して製作する。

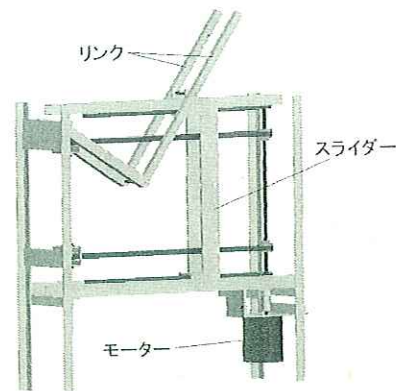
これらの仕様を満たすために、銅滴オブジェの開閉機構、上段および下段ステージの上下機構、中央ステージの上下機構を検討した。以下に、各部分の機構について説明する。

(1) 銅滴の開閉機構

図3は銅滴の開閉機構とその動きを実現するために3次元CADで設計した図面である。スライダーを移動させると、銅滴を結合しているリンクが水平方向に広がりながら傾いていく仕組みである。展開前から展開終了までの水平方向へのスライダーの移動量は240mm、展開後の銅滴の傾斜角は 30° とした。



(a) 開閉機構

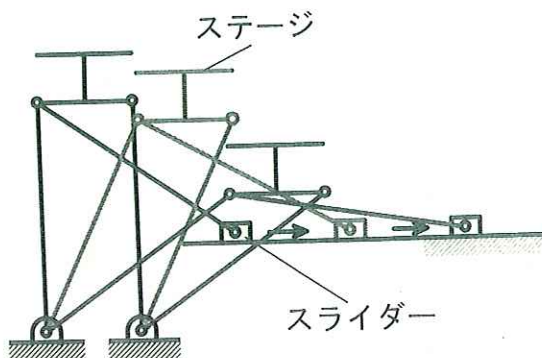


(b) 3次元CAD図

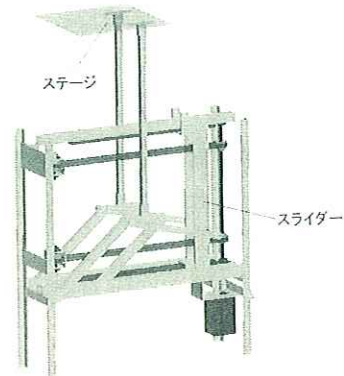
図3 銅滴オブジェ部分の開閉機構

(2) 上段ステージの機構

図4は、銅滴オブジェの中に収納する作品を載せる上段ステージ部分の機構とその3次元CAD図である。このステージの機構には、ステージを水平に保つたまま移動させるために平行クランク機構を採用した。上段ステージは、展開前から展開終了までに水平方向へ200mm、下方へ100mm移動して、ステージの高さが土台の上面から250mmとなるようにしている。



(a) 上下機構



(b) 3次元CAD図

図4 上段ステージの上下機構

(3) 下段ステージの機構

図5は、銅滴オブジェの中に収納する作品を載せる下段ステージ部分の機構とその3次元CAD図である。上段ステージとほぼ同じ機構で、平行クランク機構を使用している。下段ステージの動きは上段ステージと逆になり、水平方向へ200mm、上方へ200mm移動して、上下段のステージの高さが揃うようになる。

また、これら上下段ステージのスライダーは、先に説明した銅滴オブジェの開閉機構に用いたスライダーと共有するようにしており、銅滴の開閉と同時にステージ部が上下するようになっている。上段ステージと銅滴オブジェの開閉機構を組み合わせて描いた3次元CAD図を図6に示す。

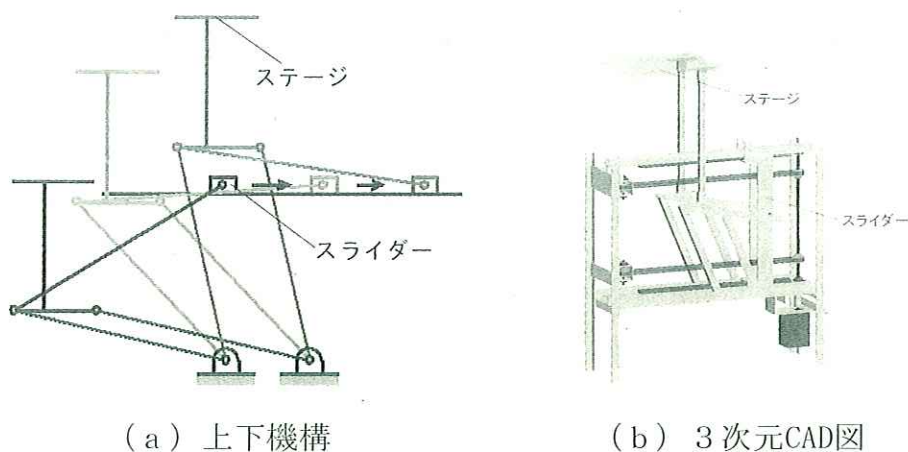


図5 下ステージの上下機構

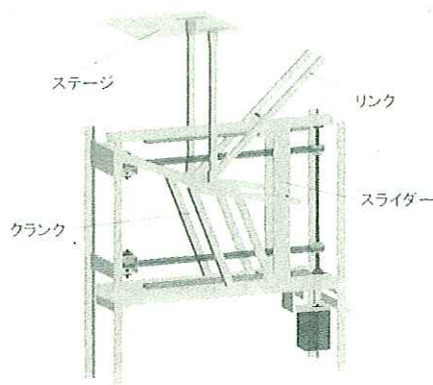


図6 下段ステージと銅滴オブジェの機構の組合せ

(4) 中央ステージの上下機構

図7は土台の中に収納した5つ目の作品を登場させるための中央ステージの機構とその3次元CAD図である。図のように、モーターでワイヤーを巻き上げることにより、スライダーを上昇させステージを持ち上げるようにした。この機構では、スライダーを2段に組み合わせることによって、ステージの移動ストロークを大きくするようしており、600mmの上下移動が可能である。

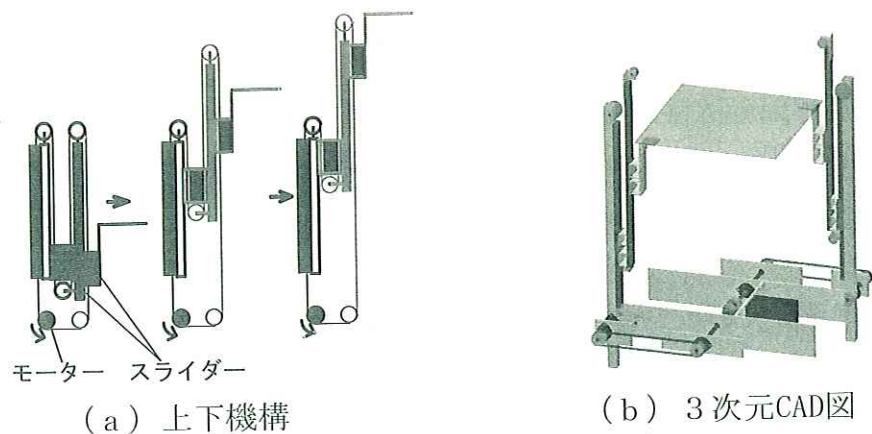


図7 中央ステージの上下機構

以上説明した4つの機構を組み合わせた「銅滴の夢」ロボットの全体図を図8に示す。この図は、銅滴が開いた状態を示したもので、土台のフレームの真ん中に中央ステージの上下機構、その周りの対角線上に上段ステージと下段ステージの機構をそれぞれ2個ずつ配置している。これら5つの機構は、それぞれを個別のモーターで動かすようにした。銅滴の開閉動作を様々に変化できるようにステッピングモータを使用することにし、作品を上下させるために必要なトルクと回転数を算出しモータを選定した。

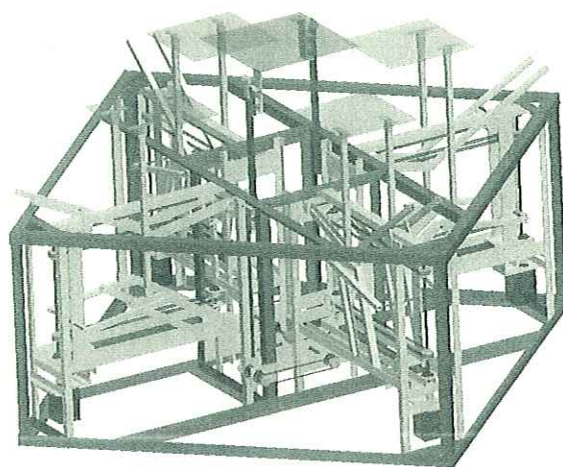


図8 「銅滴の夢」の全体図

4. 今後の課題

本研究で、まちづくりシンボルロボプロジェクト「銅滴の夢」ロボット本体の機構部分の設計は完了した。

「銅滴の夢」ロボットを完成させるために、今後の課題として以下の項目が挙げられる。

- (1) 今回の設計に基づく、本体の製作
- (2) 動作の制御回路の設計・製作および制御プログラムの作成
- (3) 内部に収納するロボットの製作

まちづくりシンボルロボプロジェクト

ミカン太鼓の設計

飯尾敏雄（機械工学科 5 年） 伊藤隆洋（機械工学科 5 年）

渡邊拓弥（機械工学科 5 年） 吉川希生（機械工学科 4 年）

宮田 剛（機械工学科）

1. はじめに

新居浜市を PR するロボット製作を目的として、平成 17 年度に新居浜高専でシンボルロボアイデアコンテストが実施された。新居浜といえば太鼓台が有名であることから、太鼓台に関するアイデアの応募が多かったことは言うまでもない。今までにも太鼓台を電動化するアイデアはあったものの、動きよりむしろ派手な装飾などデザインが先行し、結果としてロボットとしての機能は貧素なものであった。今回のコンテストにおいてもやはりロボットとして十分な機能を発揮すると思われるアイデアは少なかった。一方で、以前より駅や市役所などの公共の場に設置する PR ロボットの製作も強く望まれているが、まだ実現に至っていないのも現状である。そういった中で、今回のコンテストで唯一、太鼓に携わる人々をも含めてロボットで表現するという斬新なアイデアがあった。それが、小中学生の部で最優秀賞を受賞した「ミカン太鼓」であった。

本プロジェクトでは、「ミカン太鼓」のアイデアとして優れた部分を活かし、これを公共の場に設置できるアミューズメントロボットとして完成させることが目的である。今回はアイデアを具現化するための構想および仕様について報告する。

2. 新居浜太鼓祭り

新居浜太鼓祭りは、徳島の「阿波踊り」、高知「よさこいまつり」と並び、四国三大祭の一つとして数えられており、豪華絢爛勇壮華麗な男祭りとして全国的にも有名で、古くより市民を魅了している。毎年 10 月 16 日～18 日に行われる。そもそも太鼓台とは、地域の伝承によると、祭礼の時、神輿に供奉する山車の一種で、信仰を対象にした神輿渡御の際、その列に参加して厳かに供奉し、豊年の秋を感謝して氏神に奉納していたもので、その起源は平安時代、あるいは鎌倉時代まで遡るといわれている。現在では、瀬戸内沿岸にある数多い太鼓台のなかでも、150 人余りの男衆で差し上げられ、澄んだ秋空に舞う新居浜太鼓台の姿は、その豪華絢爛さ、勇壮華麗なことから『男祭り』の異名をもち、毎年約 30 万人の観衆を酔わせて止まない。

3. シンボルロボ「ミカン太鼓」

シンボルロボアイデアコンテスト小中学生の部において最優秀賞「広瀬賞」を受賞した「ミカン太鼓」(新居浜市惣開小学校6年生副田康平君の作品)の原案を図1に示す。ミカンの形をしたロボット(以下、ミカンロボ)が太鼓台の中や周りで音楽のリズムに合わせていろいろな動きをするのが特徴である。また、太鼓台がスケルトンで、中の構造やロボットの様子が見えるのも面白い。

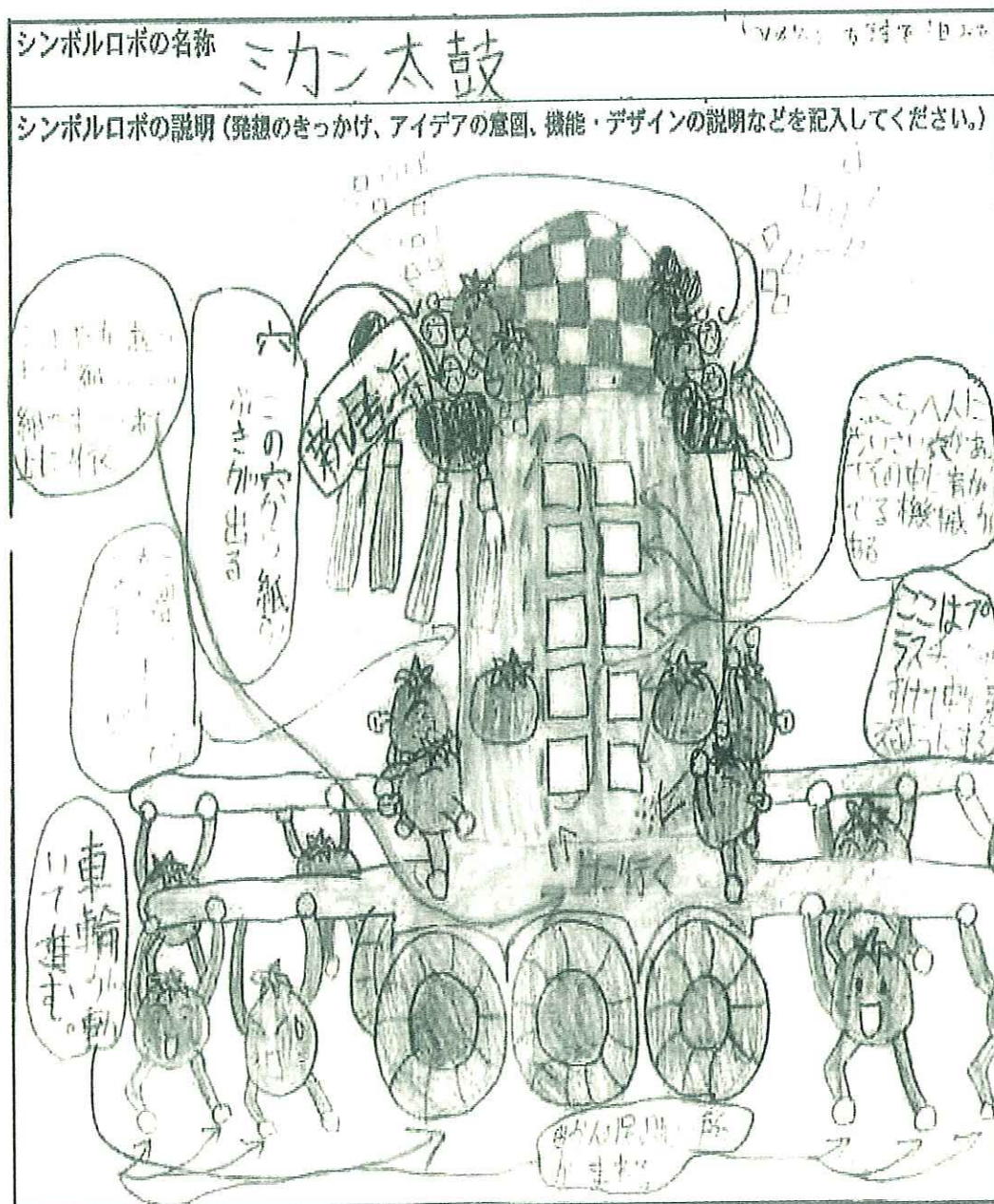


図1 ミカン太鼓の原案

4. ミカン太鼓の基本仕様

- ① ミカン太鼓はミカンロボが太鼓台をかく。
- ② ミカンロボは4タイプあり、それぞれが違う動きをする（図2参照）。
- ③ ミカンロボは一辺が300mmの立方体に納まる大きさとする。
- ④ ミカン太鼓は全長1800mm、幅1000mm、高さ1800mmとする。
- ⑤ ミカンロボの重量は1kg以内とする。
- ⑥ 太鼓台本体の重量は10kg以内とする。
- ⑦ 太鼓台の外装はスケルトンで、内部構造が見えるようにする。
- ⑧ ミカン太鼓はシーケンス制御により数種類の動きを繰り返して行うことができる。
- ⑨ ミカンロボは全てサーボモータで駆動する。サーボモータドライバとパソコンはRS232Cで接続し、シリアル通信で制御する。
- ⑩ 太鼓台には紙吹雪噴射装置、紙吹雪を収集する掃除機、および数種類の音を出すスピーカーなどが内蔵されており、見る人を楽しませる。
- ⑪ 音楽は、都はるみが歌っている「ちょおうさじゃ」（作詞・石本美由起 作曲編曲・和田香苗 コロンビアレコード）が望ましい。

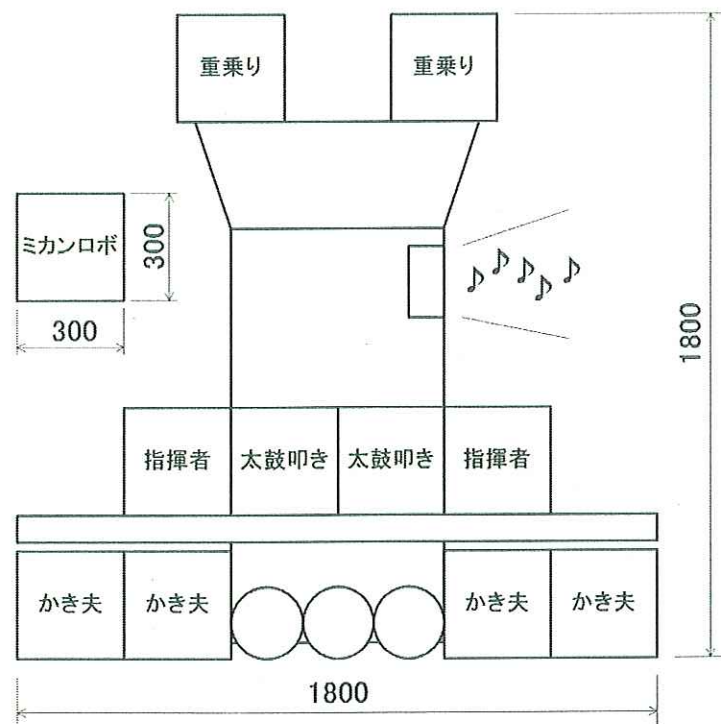


図4 ミカン太鼓の概寸

5. ミカンロボ

太鼓台では、(1) かき夫、(2) 太鼓叩き、(3) 指揮者、(4) 重乗りの4つの役割がある。図2に示すように、これらの役割をする人々をミカンロボで表現しなければならない。

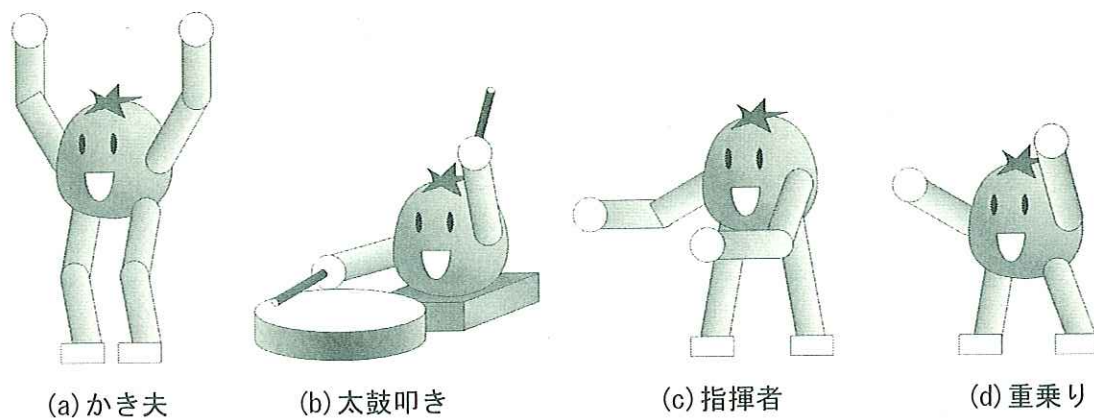


図2 ミカンロボの役割

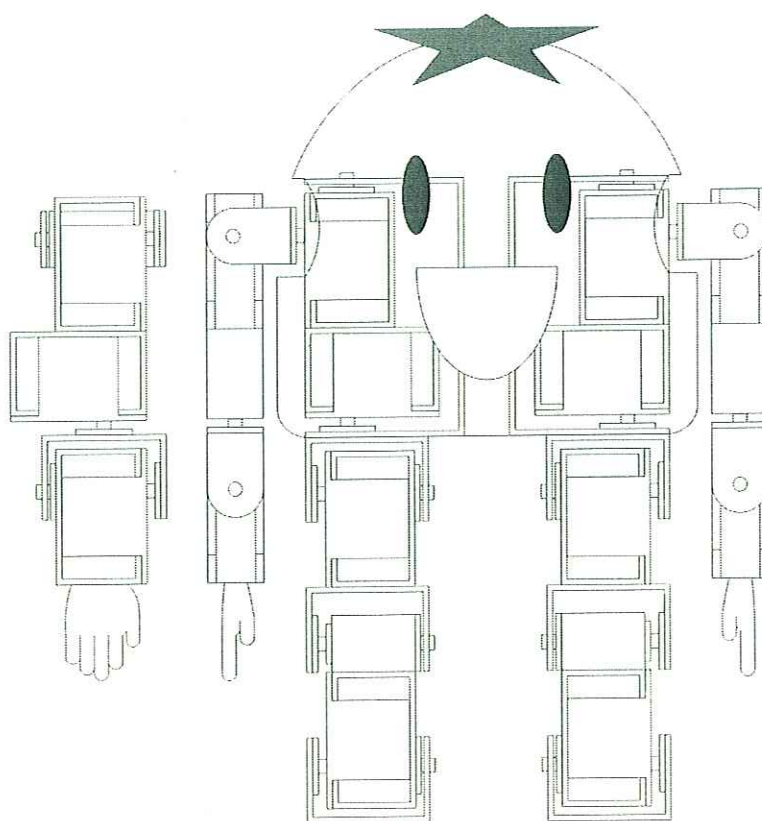


図3 ミカンロボ

ミカンロボの基本形を図3に示す。ミカンロボのスペックとしては、身長30cm、重量約1kg、駆動はサーボモータ、自由度は16、メインフレームはアルミ、外装はポリエチレン樹脂、パソコンからのリモコン制御、が主なものである。このミカンロボに行わせる動きについて、以下に説明する。

5.1 かき夫

かき夫は太鼓台を担ぐ人であり、当然であるが、かき夫がいなければ太鼓台が動くことはない。太鼓台を担ぐので、持ち上げられるように腕はまっすぐ上下運動させなければならない。また、足は自由に動かなければならない。「チョーサージャー」、「ソーリャ、ソーリャ」、「ソーリャ、エイヤーエイヤー、ヨイヤサーノサーサー」などが基本的な掛け声である。なお、「チョーサ」とは「太鼓」という意味である。

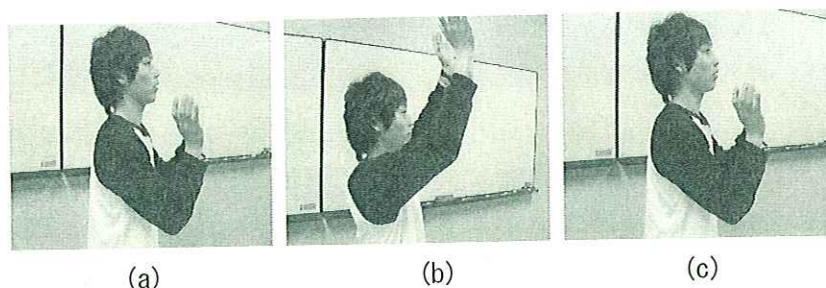


図4 かき夫の動き

5.2 太鼓叩き

太鼓叩きはその名のとおり太鼓を叩く係りである。太鼓台の中に居り、一定の動きで太鼓を叩く。「ドン・デン・ドン、(空拍)」の四拍子が基本である。腕を上下させて太鼓を叩くのだが、太鼓の叩き方は呼び太鼓、早太鼓などいろいろある為、その時に応じて叩き方変えなければならない。

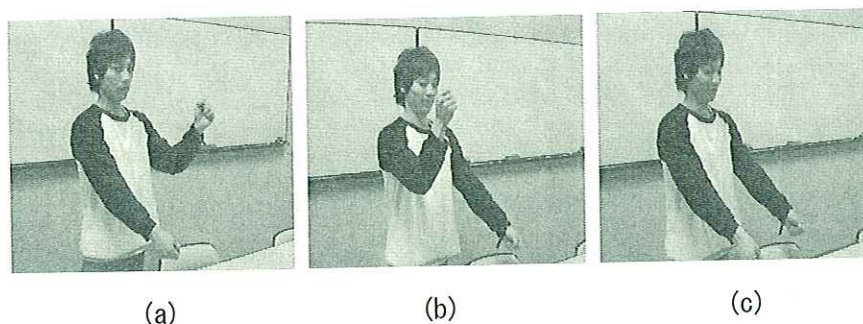


図5 太鼓叩きの動き

5. 3 指揮者

指揮者は太鼓を運行するときに太鼓台全体の指揮をとる重要な役割がある。口には笛、手には旗を持ち、かきくらべの時は太鼓叩きとかき夫の呼吸を合わせ、太鼓台全体を立派に差し上げる立役者である。4つのロボットの中では一番複雑な動きを要する。時と場合により動きが違ふ。手を交差する時もある。上下に動かせる時もある。基本の動作としては、腕を体の前で交差し、そこから腕を開きながら波のようにしなやかな曲線の動きをする。

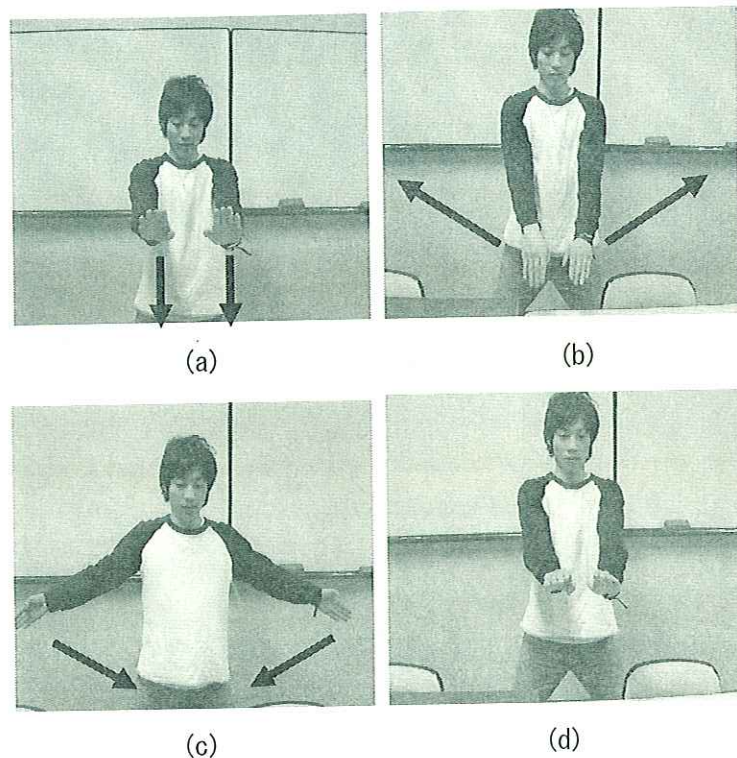


図6 指揮者の動き

5. 4 重乗り

太鼓台の一番上に位置し、電線などの障害物から太鼓を守る役割がある。また、さし上げ時は腕を上下運動したり、紙吹雪を投げたりして太鼓をより一層華麗なものに見せる重要な役割もある。

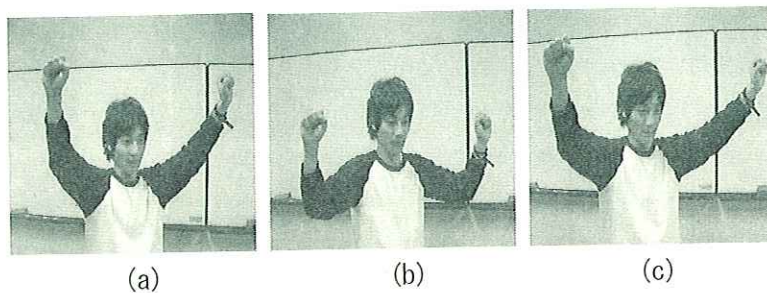


図7 重乗りの動き

6. かき上げメカニズム

太鼓台には、指揮者ロボが4体、太鼓叩きロボが2体、重乗りロボが4体乗る。これらを合計すると約20kgとなり、かき夫ロボでこれらをかき上げにはかなりの力を要する。そこで、かき夫ロボへの負担を軽減する工夫として、図8に示すように、カウンターウェイトを用い、太鼓台やロボットの自重との釣り合いを利用して、かき夫ロボへの負荷を軽減する。中央の台車に取り付けられたスライドレール、滑車はこれを実現するためのものである。このことにより、かき夫ロボは少しの力で太鼓台を持ち上げることができる。

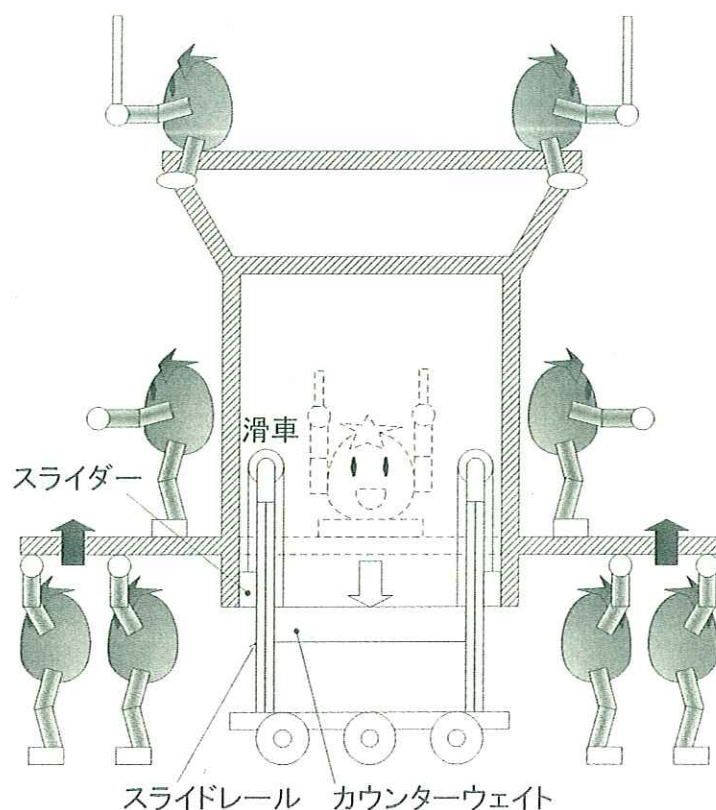


図8 かき上げメカニズム

7. ロボット制御システム

ロボットは、パソコンを用いてシーケンス制御する。図10にシステム概略図を示す。図10に示している製作イメージの2足歩行ロボットのように、ミカンロボも同様のものを製作する。したがって、駆動にはすべてサーボモータを利用する。サーボモータは、18軸サーボモータコントローラ(RBIO-5P、共立電子)を用いて制御する。コントローラとパソコンはRS232Cで接続し、シリアル通信で制御する。今回、数十個のサーボモータを制御しなければならないので、図9に示すようにコントローラはカスケード接続して使用する。RBIO-5Pは理論上

10 枚のカスケード接続が可能である。制御プログラムは、最初はコントローラ付属のソフトを用いるが、将来的には汎用性を考えて LabVIEW で制御することを計画している。

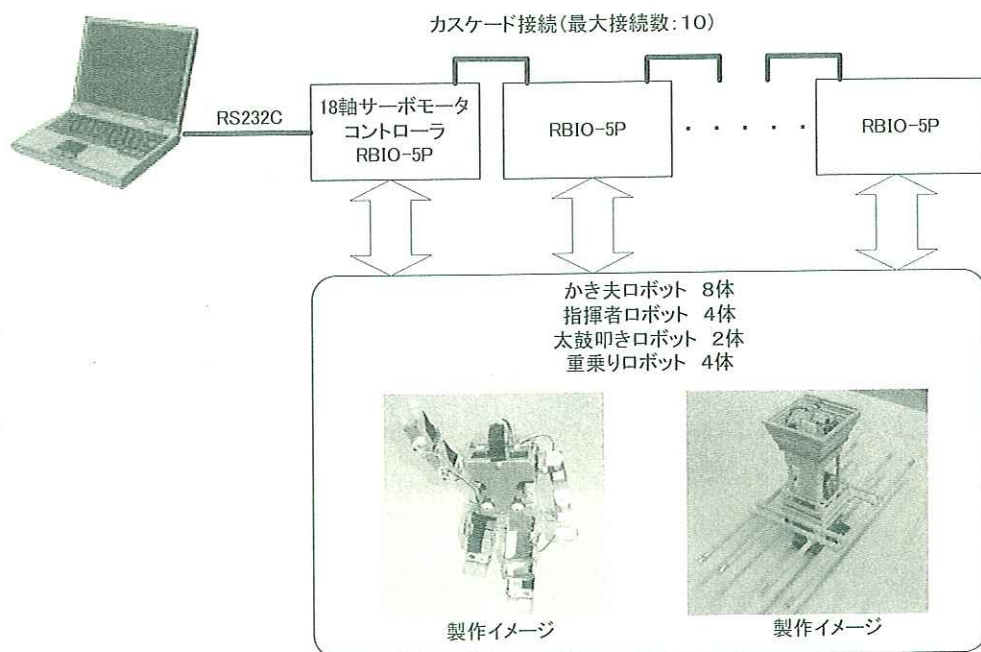


図9 システム概略図

8. おわりに

18年度においては、サーボモータを用いずに、リンク機構やDC ギヤドモータを用いたロボットを試作した。当初はミカンロボを意識して製作にとりかかったが、リンク機構等、構想段階から問題があった。一方で、卒業研究としての成果を出さねばならず、結局は「ミカン太鼓」からは離れたものの、マスタースレーブ方式による体験型太鼓叩きロボット、かき夫ロボットを製作し、その他での利用価値を見出した。

18年度の経験を踏まえ、ロボット設計から製作に要する時間や労力を考慮すると、最近市販されている2足歩行ロボットでよく用いられるサーボモータを使うほうが目的のロボットを確実に製作できると思われる。また、KHR-1のような2足歩行ロボットが太鼓台を担ぐ姿は、まさに豪華である。そういったことから、19年度は前述のような構想および仕様によりシステムを製作する予定である。

●商店街活性化パフォーマンスロボプロジェクト

担当：電子制御工学科 出口幹雄，電気情報工学科 山田正史

(1) プロジェクトの概要

新居浜市の中心街の活性化を図るため、新居浜市商店街・新居浜市・新居浜商工会議所・新居浜まちおこし委員会等と連携して、ユニークなパフォーマンスロボットを製作します。

(2) 今年度の活動内容

2006年(平成18年)12月18日および12月22日の2回にわたって、新居浜市商店街連盟・新居浜地域再生まちづくり協議会・新居浜商工会議所・新居浜まちおこし委員会の代表の方々と打ち合わせを行い、昭和通りおよび登り道商店街の活性化のためのロボット製作プランについて協議した。その結果、この地区の商店街の新聞折り込み用の売り出しチラシに掲載されているキャラクターである「熱血あきんど君」(図1)を題材としてロボットを製作することが決まった。



図1.「熱血あきんど君」

商店街連盟側からは、昭和通り沿いの公園の一角に柱を立て、その上で「熱血あきんど君」の格好をしたロボットが、設定された時刻になると何らかのパ

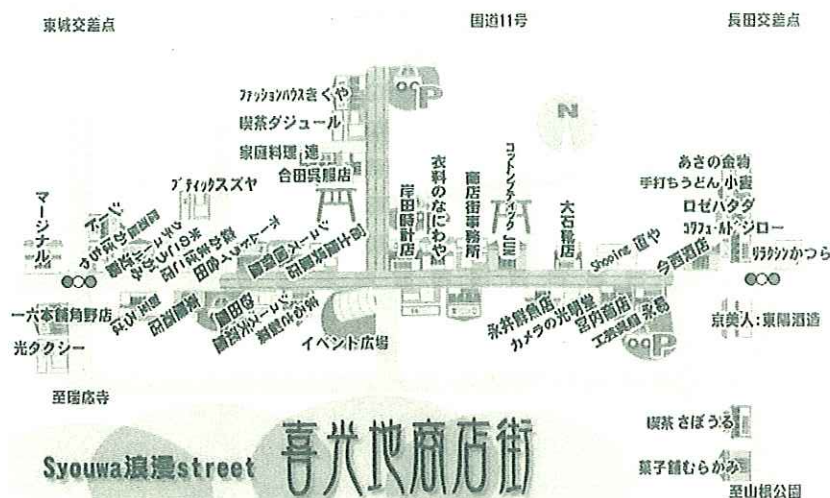


図2. 喜光地商店街

フォーマンスを行うもの、という構想が当初提案されたが、この案に沿った場合、屋外の公共スペースに設置する都合上、日照や風雨などの屋外環境に耐えるだけの対策を施すために技術的・予算的な面の課題が多いこと、防犯やメンテナンスの便宜のための措置を講じる上で困難が大きいこと、等の理由

により、場所を定めて常設する形ではなく、稼働させたい時に必要に応じて目的の場所に持っていくことのできる、可搬型のロボットとすることに方針を変更した。

また、同様に、2006年（平成18年）12月19日には、新居浜市では歴史的には最も古くからある喜光地町の商店街（図2）の喜光地商店街振興組合・喜光地商栄会の代表の方々との打ち合わせを行い、当該商店街の中にある稲荷神社にちなんで「キツネ」（図3）を題材としてPRロボットを製作することが決まった。

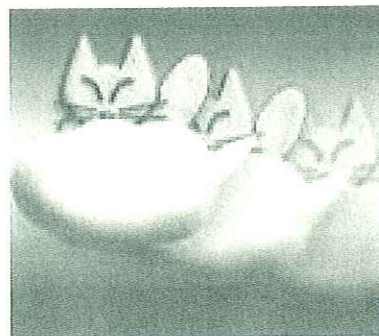


図3. 喜光地商店街のシンボル「キツネ」

学生が主体となってこれらの活動を進めることができるように、これらのテーマのロボットの設計・製作に実際に取り掛かる前に、まず、簡単なテーマでもの作りの練習を行うことにした。

昨今、2足歩行型のロボットの様々なものが市販されるようになってきているが、これらのロボットの関節部には、たいていの場合、“サーボ”（通称「RCサーボ」）と呼ばれる電子制御可能なモータが用いられている。本プロジェクトにおいて製作するロボットにおいても、実際の製作の段には同様のメカニズムのモータを使用することになると予想されるため、このRCサーボを1、2個用いて簡単な動きをするおもちゃを、学生のアイディアに基づいて作ってもらうことにした。

学生の発案により、製作テーマは“体操をする人”とすることにした。用いたRCサーボはアナログ式のもので、パルス信号を加えることにより、パルスの時間幅に対応した角度までモータが回転するようになっている。これを関

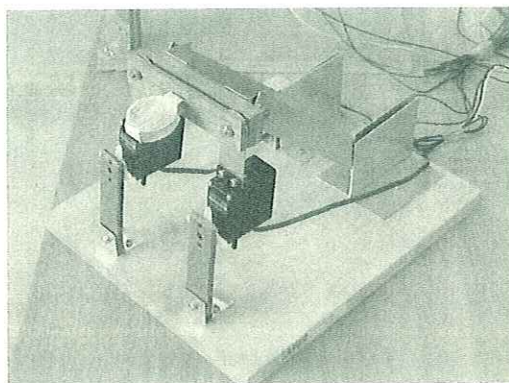


図4. 腕立て伏せをする人

節部に用いて、パルス幅を一定の周期で長／短切り替えることにより、関節を曲げたり伸ばしたりする動作を実現することができる。パルスの発生と、パルス幅の周期的な切り替え動作はマイコンのプログラムで実現した。4人の学生がそれぞれ一人一体のおもちゃを製作した。製作物の写真を図4～図7に示す。

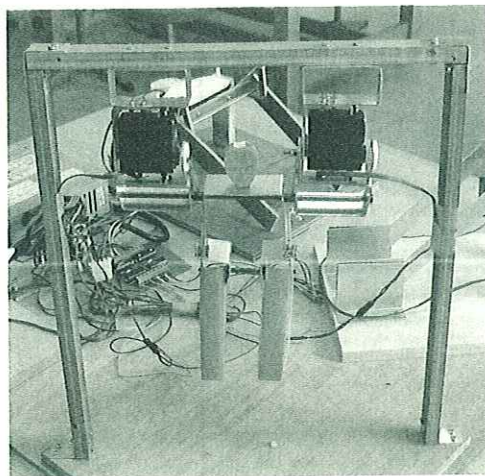


図5. 懸垂をする人

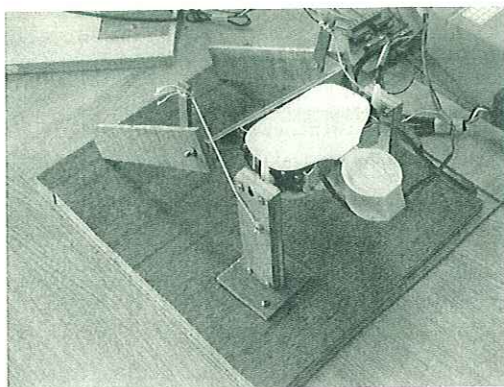
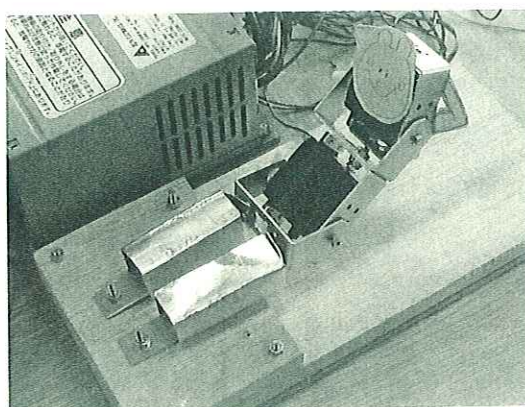


図6. 逆立ちをする人



<現代GP まちづくり・地域の求心力向上プロジェクト>
産業遺産情報システム開発プロジェクト

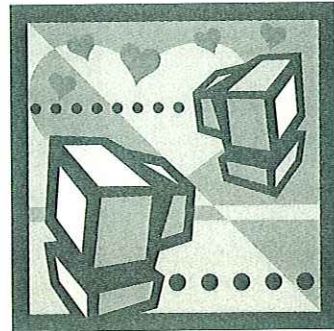
担当：（電気情報工学科）平野 雅嗣、先山 卓朗

平成 19 年度：アイデア出し→製作候補決定

新居浜産業遺産活用室・マイントピアを楽しく育てる会・新居浜高専技術振興協力会「愛テクフォーラム」等と連携

平成 20 年度：試作

通信・IT 技術を用いたガイドシステム
定点観測システムなど



活動実績

12/15：キックオフ

対象：別子銅山にまつわるエリアの風景

通信・IT 技術：ネットを介し、リアルな画像を提供

先行グループ：南高（河野先生）

1/10：南高・河野先生を交えての Meeting

対象：設置しやすさを考慮し広瀬記念館 2 階からの景色を予定

通信・IT 技術：アクティブカメラで市民との双方向コミュニケーション

画像処理：視界を判定

平成 19 年度 活動計画

必要物品購入：カメラ・PC

実施案の作成・実施について学生のアイディア提案を取り入れながら、学生と教員共同で行う。



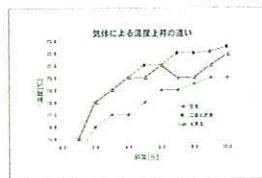
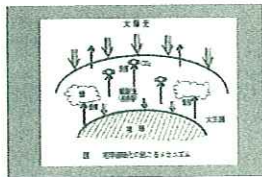
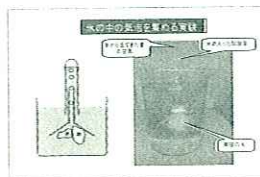
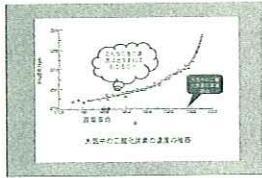
展 示 パ ネ ル

文部科学省『現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代GP）』

<現代GP 青少年科学教室プロジェクト及びものづくり教材開発プロジェクト>

地球温暖化実験

担当：生物応用化学科2年 安藤優樹、川上幸恵、西川絵里子、4年 森野智仁、山崎蒔
生物応用化学科 西井靖博、桑田茂樹



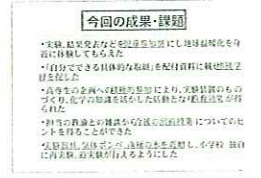
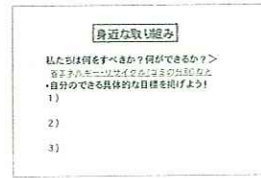
夢が
あふれる
学校です。 新居浜高専

文部科学省『現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代GP）』

<現代GP 青少年科学教室プロジェクト及びものづくり教材開発プロジェクト>

地球温暖化実験～当日の様子～

担当：生物応用化学科2年 安藤優樹、川上幸恵、西川絵里子、4年 森野智仁、山崎蒔
生物応用化学科 西井靖博、桑田茂樹



夢が
あふれる
学校です。 新居浜高専

文部科学省『現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代GP）』

<現代GP 青少年科学教室プロジェクト及びものづくり教材開発プロジェクト>

銅鉱石から銅を取りだそう！

担当：濱田 直(コーディネータ)、谷 耕治(材料工学科)、松英 達也(材料工学科)

銅鉱石

選鉱

銅精鉱

溶錬(溶錬炉など)

マット

転炉

白銅

転炉

粗銅

電解

電気銅



銅の鉱石を採掘した後、選鉱して
鉱石中の銅の品位(含有率)を
上げ銅精鉱にします。

銅精鉱を溶錬炉で溶かします。
(溶錬炉は効率が悪く、現在は使われていない。
自溶炉や反射炉などを使用している)

マットは鉍(かわ)とも呼ばれます
 Cu_2S 、 FeS が主成分です。

※白銅は Cu_2S が主成分です。

鉍をガスバーナーで溶かします。

酸素のみを吹き付けます。
↓
硫化物が燃えて(酸化して)
発熱しています。

銅(粗銅)のできあがり♪

夢が
あふれる
学校です。 新居浜高専

文部科学省『現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代GP）』

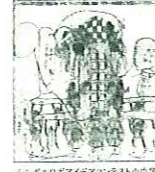
<現代GP まちづくりシンボルロボプロジェクト>

「ミカン太鼓」と「銅滴の夢」ロボットの製作

八十島啓介(機械工学科5年) 飯尾敏雄(機械工学科5年)
伊藤隆洋(機械工学科5年) 渡邊拓弥(機械工学科5年) 吉川希生(機械工学科4年)
谷口佳文(機械工学科) 宮田剛(機械工学科)

ミカン太鼓

図案



ミカンの図案

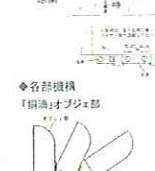


たき上げメカニズム



銅滴の夢

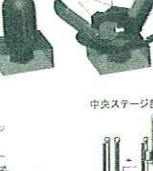
◆構想



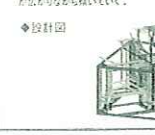
銅滴の図案



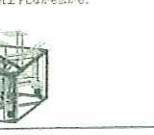
銅滴の図案



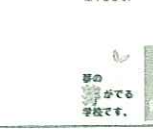
◆各部機構



銅滴の図案



銅滴の図案



夢が
あふれる
学校です。 新居浜高専

展 示 パ ネ ル

文部科学省「現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代GP）」

＜現代GP まちづくり活動報告＞

商店街活性化パフォーマンスロボットプロジェクト

担当：出口 幹雄（電子制御工学科） 山田 正史（電気情報工学科）

●プロジェクトの概要

新居浜市の中心街の活性化を図るため、新居浜市商店街・新居浜市・新居浜商工会議所・新居浜まちおこし委員会等と連携して、ユニークなパフォーマンスロボットを製作します。

●パフォーマンスロボットの製作テーマ

＜昭和通り・登り道商店街＞

＜喜光地商店街＞



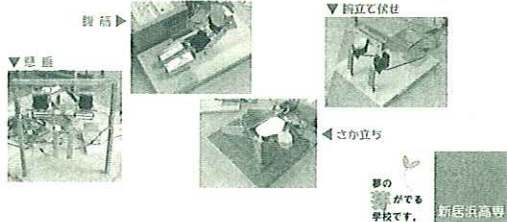
売り出しチラシのキャラクター
「熱血あきんど君」



商店街にある稲荷神社にちなんで
「キッソネ」

●今年度の活動

- (1) 新居浜市商店街連盟・喜光地商栄会・新居浜市・新居浜商工会議所・新居浜まちおこし委員会の方々と協議の結果、ロボットの製作テーマを上記の通り決定。
- (2) 学生（4年生）とともに、ロボットの具体像について検討。ロボットの製作の練習のための動くおもちゃを製作。製作テーマは「移動する人」。



文部科学省「現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代GP）」

＜現代GP まちづくり・地域の求心力向上プロジェクト＞

産業遺産情報システム開発

担当：平野 雅嗣 先山 卓朗（電気情報工学科）

平成19年度：アイデア出し・製作候補決定

- ・ 新居浜産業遺産活用室・新居浜まちおこし委員会・マイントピアを
楽しく育てる会・愛徳フォーラム・新居浜南高校等と連携

平成20年度：試作

- ・ 通信・IT技術を用いたガイドシステム
- ・ 定点観測システムなど



先行活動実績

12/15：キックオフ

- ・ 対象：別子銅山にまつわるエリアの風景
- ・ 通信・IT技術：ネットを介し、リアルな画像を提供
- ・ 先行グループ：南高（河野先生）

1/10：南高・河野先生を交えてのMeeting

- ・ 対象：設置しやすさを考慮し広瀬記念館2階からの景色を予定
- ・ 通信・IT技術：アクティブカメラで市民との双方向コミュニケーション
- ・ 画像処理：視界を判定

平成19年度 活動計画

1. 必要物品購入：カメラ・PC
2. 実施案の作成・実施について学生のアイデア提案を取り入れながら、学生と教員共同で行う。



夢の
がでる
学校です。 新居浜高専

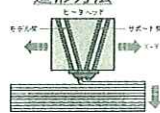
3次元樹脂モデル造形機

概要



Dimension 1200SST

造形方法



剛性、耐久性に優れたABS樹脂をヒータヘッドで加熱し、押し出しながら3次元CADデザインを立体モデルとして溶融積層する。

主な仕様

- | | |
|-------|---------------------------|
| 造形方式 | ： 熱溶解積層法 |
| 造形サイズ | ： 254(W)×254(D)×305(H) mm |
| 積層ピッチ | ： 0.254 mm |
| モデル材料 | ： ABS樹脂 |
| OS | ： Windows XP |

製作手順



3次元CADデータ
(Pro/ENGINEER)

積層断面計算

造形モデル

製作例

ペンギンロボの外形



折りたたみペットボトルの試作



製作風景

「平成18年度現代G P成果発表交流会」の開催結果

文部科学省「現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代G P）」の実施校として、新居浜高専の取組「地域連携プロジェクト型ものづくり活動～工都新居浜の活性化プラン～」が選定された。本取組は平成18年度から平成20年度までの3年間の事業である。発進の年度である本年度の成果発表交流会は、ものづくり・まちづくり活動の双方にわたり、教員および学生が各プロジェクトの取組の状況・成果を地域に向けて発表しさらなる普及を図り、加えて人材養成教育の課題とともに地域の活性化プランを検討し、本事業の円滑な推進と充実を図ることを目的に開催された。今回の成果発表交流会には、小学校・中学校の教員、現代G P推進運営委員、新居浜市教育委員会関係者、一般市民、本校教職員および学生等67名が参加した。

出前講座等の基礎資料作成のためのアンケート調査報告では、新居浜市内中学校理科主任に対して調査した「理科での観察・実験の実施状況や本校の出前講座への希望内容」が報告され、出前講座の改善策などが提案された。

ものづくり活動報告では、本年度の出前講座・イベントへの参加などの概要、来年度の出前講座・イベントおよび教材作成・教材開発実技研修の計画が報告された。本年度の成果として、新居浜生涯学習大学講座の一環として製作した展示、市内小学校で行われた地球温暖化実験をテーマとする出前講座について、参加した学生が発表した。

小中学校での教育については、小学校理科教諭から、児童が既習経験から計画を立てることで見通しをもって実験に取り組めた例、中学校技術科教諭から、実践例を織り込んだ中学校技術科教育の現状および課題が発表された。

まちづくり活動報告では、平成17年度に本校主催で開催された「ものづくりのまち新居浜シンボルロボ・アイデアコンテスト」で受賞した「銅滴の夢」および「ミカン太鼓」の設計、新居浜市内商店街と連携して製作するパフォーマンスロボ「熱血あきんど君」および「キツネ」ロボの構想、アクティブカメラを利用した産業遺産情報システム開発の実施計画について報告された。

全体を通して活発な質疑応答がなされ、各プロジェクトの概要を述べたパネルも展示された。地域に対して現代G Pの各プロジェクトの取組が理解され、来年度以降の円滑な推進が期待できる。また、参加学生が自らの成果を発表するという貴重な体験を実践する等、現代G Pの成果発表交流会として有意義なものとなった。

（注）成果発表交流会の概要は、20ページに掲載。

平成18年度現代GP成果発表交流会のアンケート結果

- ・テーマ 「地域連携プロジェクト型 ものづくり・まちづくり活動」
- ・平成19年3月19日(月) 13:30～15:40
- ・新居浜工業高等専門学校 第一会議室
- ・出席者67名：外部21名
新居浜高専46名(教職員41名、学生5名)

<アンケートについて> 回収8名(記名者4名)

(2) 小学校関係者 (1) 中学校関係者 (5) その他

1. 本日の成果発表交流会はいかがでしたか。
(5) 良かった (0) 不十分であった (2) どちらともいえない (0) 無回答
2. 「出前講座等の基礎資料作成のためのアンケート調査」については、関心をお持ちになりましたか。
(8) 関心を持った (0) 関心が持てなかった
意見：
3. 「ものづくり活動報告」については、関心をお持ちになりましたか。
(8) 関心を持った (0) 関心が持てなかった
意見：・ 「銅アート・de・まちづくり～あかがね(銅)のまち新居浜を発信しよう～」というテーマに取り組む中で、自分たちのまちに対する意識の変化や達成感などが発表に盛り込まれると、よりよかったと思われます。「地球温暖化実験」で実験によって子どもたちが実生活を送るうえでどのような意識の変化が生じたかの確認が必要かもしれない、と思います。
4. 「小中学校での教育について」については、関心をお持ちになりましたか。
(7) 関心を持った (1) 関心が持てなかった
意見：・ 子どもが興味を維持できる工夫、次につなげる工夫の大切さを感じた。
5. 「まちづくり活動報告」については、関心をお持ちになりましたか。
(7) 関心を持った (0) 関心が持てなかった (1) 無回答
意見：
6. 今回の成果発表交流会、もしくは現代GPについて特にご意見・ご感想がありましたらお書きください。
意見：・ 東予産業創造センターとしてもできる範囲で協力支援したい。
 - ・ 次年度から実際に製作が始まるのは大変楽しみです。大いに期待しています。
 - ・ 年度末でもあるので、発表の先生方は大変であったと思います。開催期日の検討をお願いいたします。
 - ・ 面白いテーマでもあり、今後の成果に期待したいと思います。