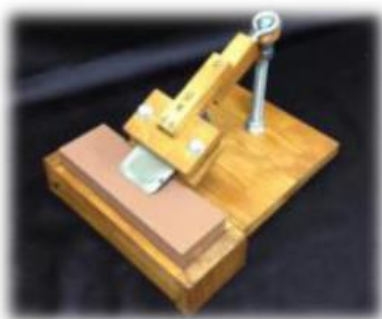


平成 26 年度

第 9 回技術教育創造の世界（大学生版） 発明・工夫作品コンテスト 作品一覧



日本産業技術教育学会

発明・作品コンテスト要項

<対 象>

教員養成系大学に在籍する学生，院生，および卒業・修了して2年以内の社会人が，個人またはグループで製作した作品（社会人の場合，在学中に製作したもの）。製作された作品が次の部門のいずれかに該当すること。なお，「教員養成系大学に在籍する・・・」を応募条件としていますが，本コンテストの趣旨に賛同いただける人はこの限りではありません。

〔発明工夫部門〕	発明や工夫した作品
〔教材開発部門〕	教材として開発した作品
〔プログラム部門〕	プログラムやコンテンツとして制作された作品
〔スキルアップ部門〕	木材加工や金属加工などの技能向上を目的として製作された作品
〔その他の部門〕	上記に含まれない分野で製作された作品

<製作上の留意点>

- ・動機または目的が明確である。
- ・利用方法が明確である。
- ・作品自体やその製作過程で工夫した様子が分かる。

<提 出 物>

サイト上に掲載されている〔応募用紙〕と〔説明資料〕をダウンロードする。

〔応募用紙〕と〔説明資料〕に必要事項を記入する。

〔説明資料〕を PDF ファイルに変換する。〔応募用紙〕は Word 文章のまま。

〔応募用紙〕と〔説明資料〕をオンライン提出する。

<作品の審査>

日本産業技術教育学会理事会のもとに設置された工夫・作品コンテスト審査委員会が，「製作上の留意点」にしたがって審査を行います。その際，応募用紙に記載された文章，写真，図による説明の分かりやすさも審査の対象となります。

<注意事項>

以下のすべての事項に同意の上，ご応募ください。

- 1.応募いただいた資料は返却いたしません。
- 2.応募いただいた説明資料はインターネット上で公開するとともに，日本産業技術教育学会等が今後行う技術教育の普及活動に利用させていただきます。
- 3.受賞者の所属と氏名は公表させていただきます。（応募において，ニックネームやグループ名を使用された場合についても公表させていただきます。）

<主 催>

日本産業技術教育学会

2014年度担当：信州大学教育学部技術教育グループ

Webサイト：<http://www.mura-lab.info/contest-u/>

目次

＜発明工夫部門＞

- ・ 研ぎ名人「＃(シャープ)」(学会長賞)
- ・ 階段を上れるベビーカー (特別賞)
- ・ Wheel Wheel のぼる君 (奨励賞)
- ・ 腕を振る受動歩行模型
- ・ 薄板曲げ木を用いた多目的スピーカーユニット
- ・ 動物たちの遊園地
- ・ スピンドルサンダーワゴン
- ・ 大きなのっぽのシューズラック
- ・ スペースワゴン～繋げて広がる作品の世界～
- ・ Monitor Stand
- ・ 脚元 brothers

＜教材開発部門＞

- ・ 曲げ木を用いた羽根のない扇風機 (学会長賞)
- ・ 自動ドアのモデル (奨励賞)
- ・ 音声合成 IC を用いた教材の提案と作例の製作 (奨励賞)
- ・ 学習障壁を壊すロボット学習教材 (奨励賞)
- ・ 安価に製作可能な光生体計測装置 (心拍計) (奨励賞)
- ・ 情報モラル学習のためのシナリオゲーム教材 (奨励賞)
- ・ LEDPlanter～照度制御型水挿し育苗箱～ (奨励賞)
- ・ ファッションロボット教材開発
- ・ 状態遷移図法-計測・プログラミング教材
- ・ 空間照明のディスプレイ
- ・ 木製アロマストラップ
- ・ 車輪型倒立振子を用いた設計学習教材
- ・ 動物たちのオートマタ
- ・ 恐竜型 2 足受動歩行模型
- ・ 天符式機械時計教材
- ・ 無線送受信機器を用いた計測・制御教材
- ・ ゴシゴシけずってピカピカ光る！自分だけの写真立てGETだぜ！
- ・ 中学生を対象にした SNS 使用に関わる判断力を育成するカード型教材

＜プログラム部門＞

- ・ 技能結果評価アプリ～のこぎりガタっち／かんなフラっち～ (特別賞)

- ・ Leap Motion を用いた手指動作分析システム
- ・ Android タブレットで動作するビジュアルプログラミング環境 aiBlocks

＜スキルアップ部門＞

- ・ 木光-Mokkou-（特別賞）
- ・ ウォールナットシェルフ（奨励賞）
- ・ 無垢リビングテーブル（奨励賞）

＜その他部門＞

- ・ コンバーチブル・トラス（学会長賞）
- ・ 災害支援対応電動バイク（奨励賞）
- ・ 多領域を絡めた木造住宅型小物入れ（奨励賞）
- ・ “学び”のための AR アプリケーション
- ・ 絵本ものづくり教材組立式2足受動歩行模型
- ・ 『みんなの意見を形にする』 ALL2×4 材組み上げ式収納棚

＜發明工夫部門＞



【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	茨城大学大学院	個人・グループ名	高橋将太郎	作品名	研ぎ名人「 ^{シャープ} #」
-----	---------	----------	-------	-----	--------------------------

背景・製作動機

今年度、本学技術選修のオープンキャンパスでは、高校生に「かんながけ」を体験してもらった。しかし、例年を大幅に上回る予約があったため、予約数分のかんなを用意するために大量のかんな刃を研ぐ必要があった。

かんな刃の研磨は高度な技量が要求されるため、非熟練者にとっては困難な作業である。また、教材カタログ等を開いてみると、研ぎ機や治具等が紹介されているものの、高価であったり、刃裏が研げなかったりと様々な問題点が見受けられ、なかなか購入に踏み込むことができない。

そこで、非熟練者であってもかんな刃の研磨が容易に行える研ぎ機を開発しようと考え、製作した（図1）。



図1 開発した研ぎ名人「#」

開発した研ぎ機の工夫点

1. かんな刃の固定

鬼目ナットと六角ボルトを用いてかんな刃を固定する部材を固定した。また、かんな刃と研ぎ機を傷つけないようゴムシートを挿むこととした。

2. 研ぎ角度

刃先角は樹種の硬さによって目安値が設けられているが、教育現場で最も一般的な角度が25°であることから、25°に固定されるよう設計した。

3. 研ぎ方

研ぎ角度が固定されることによって、従来のように両手で持ったり手首を固定したりする必要がなくなり、片手による往復弧状運動で研磨することが可能となった（図2）。尚、砥石台は前後に移動する仕様となっている。

4. 刃裏の研磨

支柱のナットの位置を変えることで刃裏の研磨が可能となった（図3）。

5. 防腐対策

砥石に水分を含ませる都合上、研ぎ機全体に防腐塗料を使用した。また、最も湿度が高くなると思われる砥石台には通気孔を開けた。

6. セパレート仕様

使用頻度はそれほど高くないと考え、使用しないときにはあまり場所をとらずに収納できるようセパレート仕様となっている（図4）。

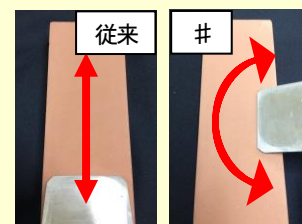


図2 研ぎ方



図3 刃裏の研磨



図4 分解時の状態

開発した研ぎ機を使用してみて

開発した研ぎ機を実際に使用してみると、驚くほど短時間で精度よくかんな刃を研ぐことができた（図5）。今後かんなを使用する際は、かんな刃の状態を逐一気にかけて、摩耗が見られた場合はその都度研磨したい。

また、今後は教育現場での支援や備品管理等、使用する機会が増えることが予想されるので、有効に活用していきたい。



図5 開発した研ぎ機を用いて研磨したかんな刃

特別賞

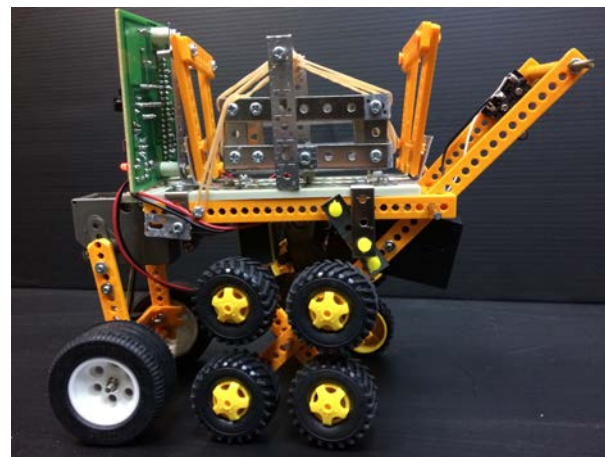
【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	国立静岡大学	個人・グループ名	茅野 峻治	作品名	階段を上ることのできるベビーカー
-----	--------	----------	-------	-----	------------------

目的

現代の社会では、公共施設を中心にバリアフリー化が促進されている。しかし、全ての施設がバリアフリー化されるまでにはまだ時間がかかることが予想される。例えば駅では、幼児を連れた家族がベビーカーを利用している風景が見られるが、階段などの段差で苦勞している様子が伝わってくる。

そこで私は、階段を楽に登ることのできるベビーカーを考案し、そのモデルの製作を行った。コンセプトは、これまでのベビーカーを基準にしつつ、コンピューターによる制御を補助的に加えることで、ベビーカーを操作する人の意志をくみ取って動作できる自律的な活動をするベビーカーである。



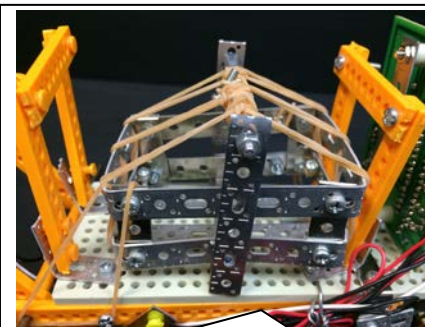
前輪

前方の距離センサーが階段を検知し、段差を認識すると自動的に前輪が上方に上がる。タイヤは比較的大きく重いいため、階段を上る時に負担になるが、タイヤが上がることで、重心が動き、階段を登りやすくなる。



四輪構造

後輪はスイッチを押すことで軸が回転する。階段を一段上がるごとに軸が 90 度回転するので、安定しながら確実に階段を登ることができ



座席

階段を上る時には赤ちゃんには衝撃が伝わると思われる。そこで衝撃を軽減する工夫として、上から吊り下げて本体との空間を作り、ゴムで安定させた。

まとめ

現在は製作途中の段階であるが仕組みが正確に動作するように改良を重ねていきたい。

現代では、技術の進化が進み、人が住みやすい環境や便利な機械などが発明されている。その中で体の不自由な人たちが、行動に制約が生じてしまう人たちにとっても、よい生活しやすい環境となるように技術を使うことは非常に価値のあることがあることだと考える。

今回製作したベビーカーのように、すべてを機械やコンピューターなどの技術に頼るのではなく、人と技術が相互に関わりあうヒューマン・コンピューター・インタラクションを意識して、よい製品が生まれるとともに、誰もが住みやすい社会となるような貢献をしていきたい。

奨励賞

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	鈴木陶也	作品名	ホイホイ のぼる君
製作の動機・目的 駅や学校、街中などの多くの場所には階段や段差があり、車いすで移動を行う人がそれらの道を通る場合、遠回りをしたり、周りの人に助けを要求したりする必要があるなどの手間がかかる。そのため、無理に段差を越えようとして転倒する事故も多いという。そこで、段差を乗り越える機能をもつ車いすを開発し、車いすで生活する人の移動をより楽にしたいと考えた。 図1 正面図 図2 正面センサーで段差を感じ 図3 後方フレームが伸びて左右4つの補助タイヤが回転 図4 段差を超える 利用方法 段差が近づく正面にある測距センサーが反応し、左右のタイヤが回転を始めると同時に、後方のタイヤを支えるフレームが伸びることで、自動で段差を乗り越える。 図5 側面図 工夫した点 移動用のタイヤとは別に、両側に4つの補助タイヤを取り付け、それらを回転させることで車いすを持ち上げることを可能にした。 後方のタイヤを支えるフレームは、往復スライダクランク機構を利用することで伸縮が可能となっており、段差の直前でフレーム全体が伸びることで段差を乗り越える力を発生させる。 まとめ 現在、試作中であるが目的である「車いすで生活する人の移動をより楽にしたい」という想いを実現するため、最後まで完成させたい。製作にあたって、車いすで生活する人の苦労や辛さを改めて実感した。中学生でも私が今回製作したような模型を作ること、社会のために役立つものづくりについて考えることができるのではないかと実感している。今後の大学生活でも、社会とのつながりを意識しながら勉強に励んでいきたい。					

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	受動歩行模型 開発チーム	作品名	誰でも作れる！ 「腕を振る木製2足受動歩行模型」
-----	------	----------	-----------------	-----	-----------------------------

受動歩行模型とは、アクチュエータを用いず位置エネルギーを使用し歩行する模型である。

〈製作の目的〉

今までは足とおもりで歩行している受動歩行模型が主流だったが、人間のように腕を振って歩行する受動歩行模型は見たことがなかったから。人間のように腕を振って歩く受動歩行模型を製作したい。

〈工夫した点〉

- ・平面な足に丸棒が通してあるので、足裏を削らなくても良い！←簡単に作れる！
- ・両足が擦れないよう、脚部の間にワッシャーを取り付けた。
- ・歩行が可能な重心の位置を実験・考察を通して明らかにした。
- ・足型の厚さ(6~12mm)、胴体の長さ(15,30,50mm)、腕(5~35g)など、様々なパラメータを変更しながら歩行可能な模型の寸法を探っていった。何度も何度も実験を重ねた。

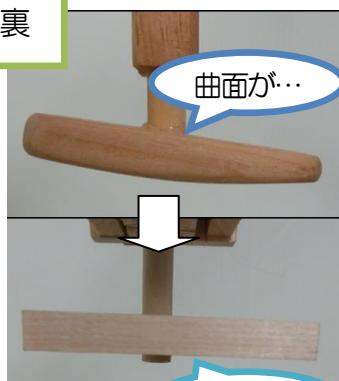
〈利用方法〉

中学校技術において、生徒が位置エネルギーについて感覚的に学ぶことができたり、腕の形状を変えたり模型の上部や後部におもりを自由に取り付けたりすることで、歩くために必要な条件を求め、その条件を用いた設計教材として利用する。物理的な考え方を養うことが可能である。(現在長岡中学校で実践中。)

＼腕を振る模型！／



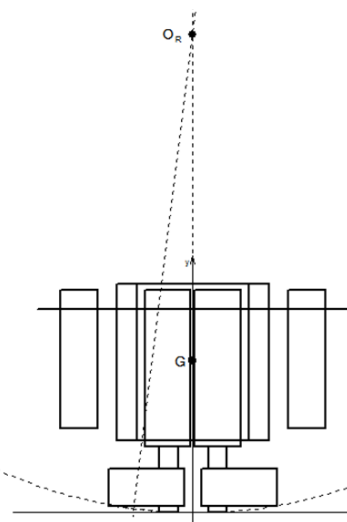
足裏



曲面が...

平らに！

曲率半径によって、足の裏が平らでも曲面足裏と同じように歩く！



腕を振る様子



手と足が交互になっている！！人間みたい(^o^)！

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的，利用方法，作品自体やその製作過程で工夫したことを，文章，写真，図などで説明。この用紙1枚に記入し，PDF ファイルに変換した後，ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	鈴木佑輔	作品名	薄板曲げ木を用いた多目的スピーカーユニット
-----	------	----------	------	-----	-----------------------

製作目的・コンセプト

充実したキャンパスライフに欠かせない音楽と、高度加工技術が融合した作品製作を目指し、我々は伝統的木材加工技術である曲げ技術に着目した。

「薄板曲げ木を用いた多目的スピーカーユニット」は曲げ木特有の視覚的な美しさと、良質なエンクロージャーとしての機能を合わせ持ち、身近な情報端末を良質な音楽端末に変貌させるスピーカーユニットである。

コンセプトは以下の通りとする。

1. 心地良い質感と美しい湾曲美
2. 良質なサウンド
3. 多様な互換性



製作上の工夫点など…

- ✓ より簡易化された製作過程によって大量生産が可能
- ✓ 持ち運びに適したサイズ感
- ✓ iPod/iPhone/Nexus など大小様々な情報機器に対応
- ✓ 縦横自由に使用可能でユーザーのニーズに沿った様々な場面に対応。
- ✓ 塗装には、人体に優しく木肌の良さを失わない食用グレープシードオイルを使用

使用中!!

曲げ木作品



【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDFファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	オートマタ教材開発チーム	作品名	動物たちの遊園地
-----	------	----------	--------------	-----	----------

目的

図1



新学習指導要領中学校技術分野では力の伝達について学ぶことが掲げられている。動力伝達機構の1つである歯車を取り上げ、歯車同士のかみ合いによる動力伝達について実際に見て、触れて動かすことを通して体感できることを目標とし設計および製作を行った。

教材について

歯車機構として一般的なインボリュート歯車を取り上げ、レーザー加工機により切削加工を行った。モジュールを2.5とし、3種類(歯数がそれぞれ10、20、30)の歯車を製作した。(図1)

利用方法

図4で示す右端のハンドルを矢印の方向に回すと、繋がれた11個の歯車に力が伝達され、回転を始める。(図2)

図2



かみ合い効率

図3で示す方法で、出力トルクと入力トルクの比を利用して製作した歯車のかみ合い効率を測定した。動き出す際(静止摩擦)で最大効率54.9%、一定速度で回転する際(動摩擦)で最大効率70.42%という結果を得た。

図3

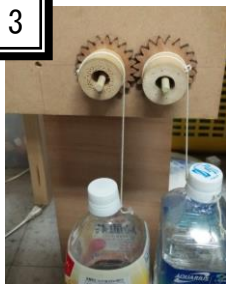
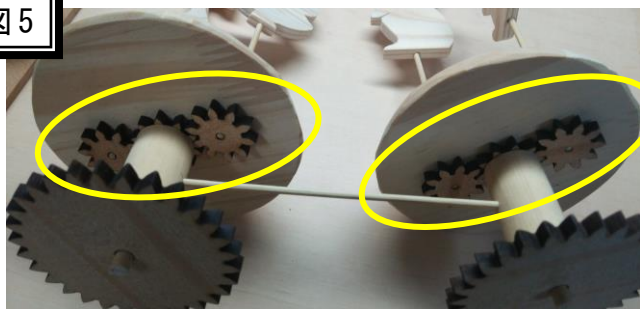


図4



工夫点

図5



- ・ハンドルを取り付け、さらに回転方向を矢印で示した。(図4)
- ・単に歯車を扱うだけでなく、見た目に可愛いデザインを考えた。(図2)
- ・図5で示すように小さな歯車を裏側に取り付け、全体としての回転と同時に個々の動物も回転するようにした。

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	茨城大学	個人名	葛山、川崎、小松、鈴木達、鈴木渉、高橋将、高橋伸、田中、根本、久本、保坂、松井、山本	作品名	スピンドルサンダーワゴン
-----	------	-----	--	-----	--------------

製作の動機

以前のスピンドルサンダーの収納状況には、3つの問題点があった(図1)
 {①スピンドルサンダー(3台)が教室中央の机を占有していた
 {②1台の重さが13kgあるため、中央の机から動かすことなく使用していた
 {③スピンドルサンダーに粉じんが被ることがあった
 以上の3点を解決するスピンドルサンダーワゴンを製作しようと考えた



図1 以前の収納状況

作品の工夫点

工夫①(図2)

階段状に収納し、低い位置に重心を設定

↓
スピンドルサンダーワゴンの転倒を未然に防止!

工夫②(図2)

ハンドル1は、床面からの高さ613~1,140mmの範囲に手を添えることが可能

↓
身長の高低にかかわらず、誰でも使いやすい!

工夫③(図2, 3)

ハンドル2・3を持って動かすことで、ワゴンの向きを自在に変えることができる!

工夫④(図3)

透明なビニールカバーをかけることで、粉じんの付着を防止!

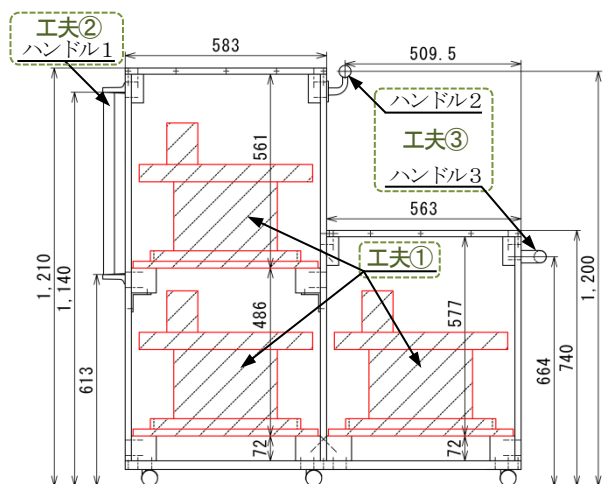


図2 スピンドルサンダーワゴン正面図

製作時の工夫点

工夫⑤(図3)

きわはぎの加工を施して、リサイクルした集成材を使用

工夫⑥

接着剤を使用していないため、分解、組立てが可能

工夫⑦(図4)

ビニールカバーにハトメ加工を施して、補強

↓
天板に鬼目ナットを取り付け、ビニールカバーのハトメをボルトで接合



図4 ハトメ加工の様子

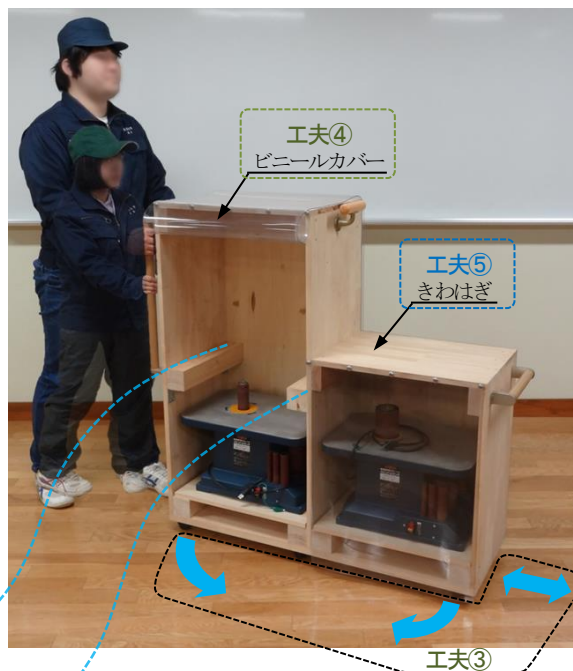


図3 スピンドルサンダーワゴン使用例

利用方法

- ① スピンドルサンダーを作業台まで移動
- ② スピンドルサンダーを作業台に置く
- ③ 棚板を作業台と共にクランプで固定(図5)

↓
安全な作業を行うことができる



図5 作業時の設置の様子

まとめ

今回の製作で、スピンドルサンダーをワゴンに入れて収納・運搬することができ、マニファクチャリング室が整備され、教室を広く使用することが可能となった。それによって、学生がスピンドルサンダーを積極的に使用できるようになり、学生の加工体験が増えた。

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	茨城大学	個人・グループ名	坏香織・菊地礼華 小山愛・富田真帆	作品名	大きなのっぽのシューズラック
-----	------	----------	----------------------	-----	----------------

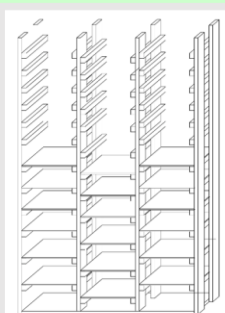
製作の動機

本学金属材料研究室の学生は、それぞれが外履き、中履き、安全靴の3つの靴を所有しています。現在の靴箱は10足しか収納することができず、それ以外は整頓されていません。また、ブーツ等の高さのある靴に対応できる靴箱ではありません。収納数の確保と靴の大きさの違いに対応できる靴箱を製作しました。

Before



設計・材料



構想図(斜め)



構想図(正面)

外履き用
棚板: アクリル板
移動可能

中履き用
棚板: ラワン合板

安全靴用
棚板: ラワン合板

側板 : 1 × 4 材
底板 : 集成材
棚板 : ラワン合板
アクリル板
棚板部品 : 杉角材
木ダボ
接合 : ビス

接合にはビスを用い、修理のしやすさを考えました。

工夫したこと

point 1

棚の高さ変更可能！

外履き用スペースの棚板は、**移動可能**です。角材の上に棚板を置き、木ダボで支えます。

After

ブーツなどの高い靴にも対応できる！

汚れても安心！

point 2

外履き用の棚板には、**アクリル**を使用し、汚れを拭けるようにしました。

使用したアクリル



point 3

空間を有効活用！

中履きと安全靴の高さに合わせて設計し、無駄な空間をなくしました。

中履き用



12cm

安全靴用



15cm

寸法 : W882 × D300 × H1600

収納最大30足！

point 4

本研究室の最大所属人数9名にも対応できる収納数を確保しています。

使わない棚板はここに収納します

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	茨城大学	個人・グループ名	田中 山口 植木 葛山 高橋	作品名	スペースワゴン ～繋げて広がる作品の世界～
-----	------	----------	-------------------	-----	--------------------------

製作動機

不便だなあ



- ▶ 作品を置くスペースが足りない。
- ▶ 教室の利用スペースが限られている。

そこで私たちだけの
作品置きを製作した

完成作品



寸法 250×1000×800

利用方法

1 移動もらくらく



キャスターと
取っ手付きなので
簡単に移動可能!

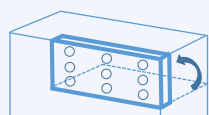


2 利用場所に応じて変形



製作した取っ手が
固定具に
早変わり!
必要な場所に
対応できるうえ
安定性や
機能性が Up!

3 空間を有効活用



底板を側板とし



パイプを通して

▼ マグネットを埋め
L字材にしっかり固定



▲ 穴を複数開けたことで、
高さ調節ができ、
作品の大きさに対応可能!



使用できる
スペースが
約 2 倍に!

さらに...



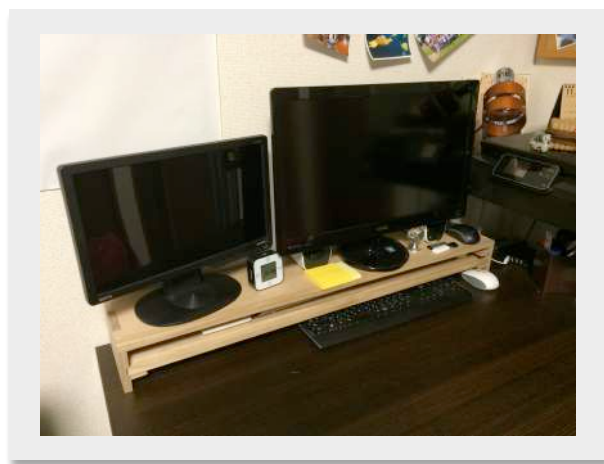
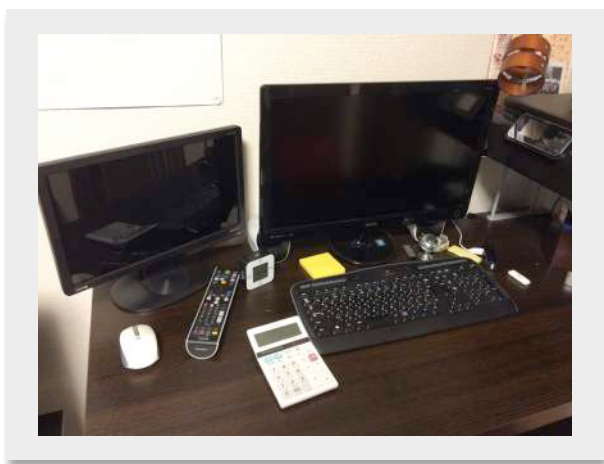
◀ ステンレスパイプに
変更することで
空間がさらに増加!

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDF ファイルに変換した後, ホームページに貼り付けてください。

学校名	茨城大学	個人・グループ名	山崎 卓	作品名	Monitor Stand
-----	------	----------	------	-----	---------------

Monitor Stand

机の上を、美しく。



これさえあれば、すべてがまとまる。

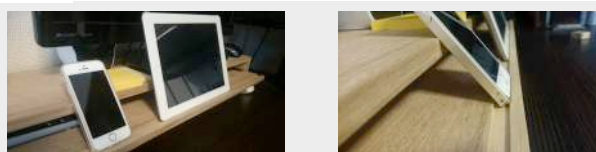
Motive of Manufacture

私の机の上にはモニター2台、キーボード、マウス、リモコンなど様々なものが置いてあります。

そのため他の作業をする際、それらに作業スペースを奪われ、有効に机を使用できません。

その現状を打開すべく、机の縦空間を活用し、作業スペースを十分に確保できるものが必要だと考え、製作に臨みました。

Detail



引き出し部に溝を彫り、引き出す長さに応じて端末の角度を調整できるタブレットスタンドとして使用できるようにしました。



右側面にUSBポート取り付けました。
外付けHDDなどを使用する際には、HDDを引き出し部に収納することで、机の上を美しく、広く使用することができます。

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	茨城大学	個人・グループ名	岩野友哉・久本早織 松井康朗	作品名	脚元 brothers
-----	------	----------	-------------------	-----	-------------

製作の動機・目的

本研究室で使用しているデスクは、机上が 900mm×600mm である。私たちは 3 年生になってから、技術教育に関する書籍や学習指導要領などがより一層増えた。これらのものは現在、机上に置いて管理しているため、学習時の使用可能スペースが少なく、書籍や参考書が満足に広げられないという問題があった(図1)。

そこで、机上进行より有効に使用するために、机の下にあるデッドスペースを活かす収納棚(図2)を製作することで、学習環境の改善を図った。



図1 before



図2 after

利用方法・工夫点

【全体(図3)】

①材料費をより安く抑えるために、910mm×1820mm (税込¥1,080)の針葉樹合板を使用した(図4)。

②研究室は、みんなが使う場所であるので、椅子がしまえるようにL字型に設計した(図5・図6)。



図5 L字型本棚

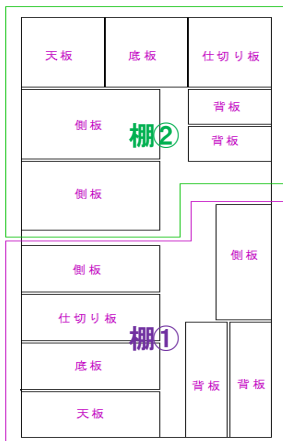


図4 木取り図



図6 椅子の収納

③利き手によって使いやすい方向があると考え、左右を組み替えることができたようにした(図7)。

④あられ組み継ぎをすることで、接合部の丈夫さ・美観にこだわった。



図7 左右組み換え



図3 全体

【棚①】

①仕切り板を手前に引き出せるよう可動にすることで、収納物が取り出しやすいようにした(図8)。



図8 仕切り引き出し

②溝を2箇所作ることによって、使用者の用途に沿って、仕切り板の高さを変えられるようにした(図9)。



図9 仕切りの高さ変更

【棚②】

①教育学部生が多く所持している、学習指導要領や指導要録などの A4 サイズの書籍が入るように高さを工夫した(図10)。



図10 高さの工夫

＜教材開発部門＞



学会長賞

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	駒村奨	作品名	曲げ木を用いた羽根のない扇風機
-----	------	----------	-----	-----	-----------------

～製作の動機・目的～

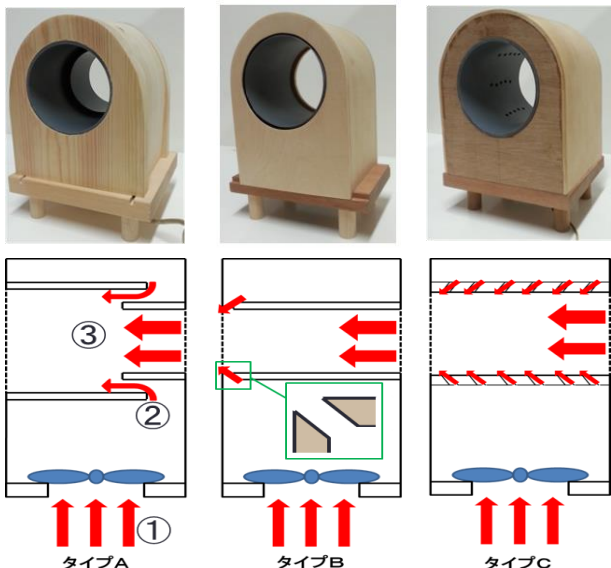
近年、羽根のない扇風機が多く普及している。その理由は外見的な美しさもあるが、羽根が内部にあり安全であること、圧力によりムラのない心地よい風が送れること、後方の空気を引き込むことでより多くの風が送れることなどがあげられる。

私は木材を用いてこの構造を取り入れた作品はできないかと考え、卓上での使用を目的とし曲げ木を用いた羽根のない扇風機を製作した。



～製作のポイント～

- 1週間ほど水に浸けた薄板を煮沸し治具にあてがい曲げる
- ホールカッターを用いて穴をあける
- 密閉度を高めるために側板と曲げ木をボンドで接着する
- USB ケーブル・ファン・昇圧回路をはんだ付けする



～メカニズム～

- ①ファンが空気を吸い込み風を送り内部の圧力を高める
- ②高まった圧力により空気が外に出る
- ③後方の空気も引き込まれ②とともに出てくる
→吸気量<送風量

～3タイプを考案～

- A 径の異なる二つの塩ビパイプの組み合わせ
- B パイプと側板の間の隙間
- C 塩ビパイプに角度をつけた穴

～工夫点～

- スプルー材や塩ビパイプなど安く手に入る材料を用いることで材料費を1500円程度に抑えた。
- 曲げ木を用いることで外見的にも美しく、内部の圧力もほぼ均等にかかるようにした。
- 吸気口から外に出る風の量を減らすことで内部の圧力の低下を防いだ。
- 内部から外部に風が出る構造を変え3タイプを製作した。
- USBポートを電源とするためファンの必要電圧まで昇圧し、可変抵抗の値を変えることで風量の調節を可能にした。

奨励賞

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

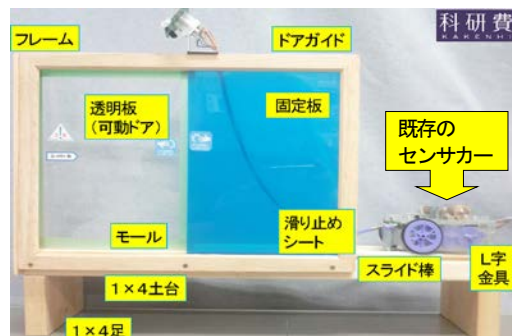
学校名	熊本大学	個人・グループ名	内田有亮	作品名	自動ドアのモデル
-----	------	----------	------	-----	----------

1 製作の動機等

教科書などに記載されているセンサカーや、温室の計測・制御システムの実習内容は、生徒と実社会との関わりという視点から考えるとややかけ離れており、実習中の生徒の思考・判断等に生活体験を生かすに難しく考えていた。また、一般的に、各学習内容の終末で行う「技術を多様な視点から適切に評価し活用する」授業に対しても、その連動性が十分に保てていないという懸念があった。そこで、現場の技術科教員が活用できるように、安価で簡単に製作できる自動ドア模型と、既存のセンサカーを使って、自動ドアのモデルを開発した。生徒には、開発者の立場をとらせ、自動ドアの利用者と運用者の立場の違いからニーズなどを思考させ、2者がともに技術の恩恵を享受できる、「おりあい」をつけた改善プログラムを作成させることができる。この経験が終末の技術の評価・活用の授業につながるようにしたいと考えた。

2 教材の特徴・工夫点

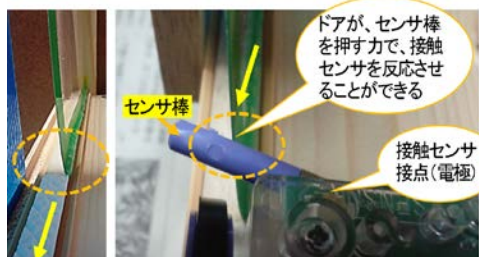
- ①前進⇒ドアを開ける、後進⇒ドアを閉めるとし、開閉動作に転換
- ②自動ドア模型の製作コストは、400 円程度であり安価な分、量産が可能。
- ③製作工程も簡易化、製作時間も 30 分程度で完成可能。
- ④センサなし、時間設定のみでの開閉動作から、4つのセンサを駆使した社会生活で見られる一般的な動作まで、幅広くプログラム作成が可能。生徒の発達段階等にスモールステップで応じることが可能。
- ⑤真正性を重視したプログラム作成ができるよう、赤外線センサを実際の自動ドアと同じ位置に設置。センサは、ドアの内側と外側を向いているため、室内、室外を想定した幅広い工夫や改善が可能。
- ⑥ドアの開き終わりや閉じ終わりには、接触センサを使用しているため、センサでの制御が可能。



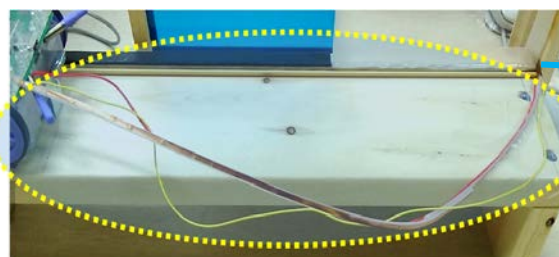
自動ドアのモデル (自動ドア模型+既存のセンサカー)
※¥100ショップで購入⇒フレーム (透明板)、固定板、スライド棒

3 製作上の工夫例

既存のセンサカーの前面には2本の接触センサが搭載されている。このセンサをドアが開いたり、閉まったりする動きを利用して反応できるように加工したり、補助具を製作した。



※開き終わる場所にセンサ棒を設置、押す力で接点を接触させる



※接点を点線内にあるような補助具で引き出し、閉まり終わる場所に設置、ドアが端に動く力で接点を接触させる。



★説明資料

http://www.geocities.jp/ushibukayu_1218/

4 生徒・現職技術科教員の反応



※生徒が自動ドアのモデルを捜査する様子。実習が進むにつれ、操作スキルも向上し、興味・関心を持って取り組むことができた。

印象	強く思う	思う	どちらとも思えない	あまり思わない	思わない	平均値	活用	強く思う	思う	どちらとも思えない	あまり思わない	思わない	平均値
好き(先生が)	40.6	46.9	9.4	3.1	0.0	4.3	生徒にとっての解決レベルが高い	21.9	43.8	34.4	0.0	0.0	3.9
作ってみたい(先生が)	31.3	50.0	12.5	6.2	0.0	4.1	実習での指導が可能	34.4	43.8	15.6	6.2	0.0	4.1
生徒が楽しめそう	56.3	37.5	6.2	0.0	0.0	4.5	実習での教材として成り立つ	43.8	46.9	6.2	3.1	0.0	4.3
生徒が簡単に操作できそう	21.9	28.1	31.3	18.7	0.0	3.5	コスト的には製作は可能	21.9	40.6	21.9	15.6	0.0	3.7

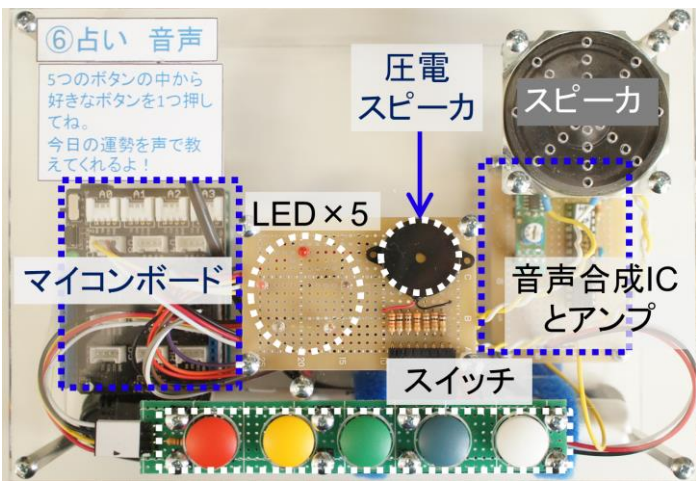
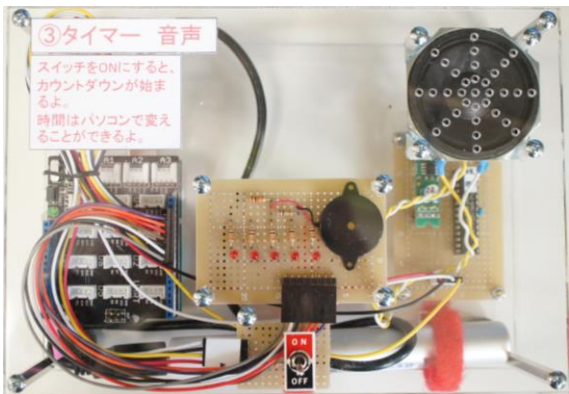
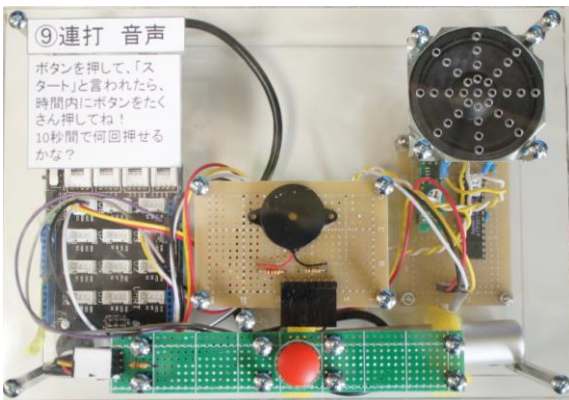
※現職教師に対し、生徒が自動ドアのモデルを使用する生徒の様子を参観した後アンケート (N=32) を実施したところ、概ね好印象で、授業においても有用であることがわかった。コストについては4人グループに1台で製作すれば可能である等の意見もあり、製作への意欲が感じられた。

5 おわりに

自動ドアのモデルを使用した実習を通して、生徒は、ドアの一つ一つの動きには「利用者や運用者のおりあいをつけた意図や目的」があることに気づく。このような体験は、技術のブラックボックス化から脱却し、技術が人のために存在することを実感できる貴重な経験となり、同時に思考力等を育成し、最終的には技術を見つめ、評価し、活用する能力を身につける契機となると考えられる。このような実習と終末の評価・活用の授業が系統的に連動するような教材開発が、今後さらに必要であると考えられる。

奨励賞

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	大阪教育大学	個人・グループ名	奈良 明香	作品名	音声合成 IC を用いた教材の提案と作例の製作
【目的と概要】 中学校技術科での情報に関する技術では、プログラムによる計測・制御を取り扱う。そこで、音声合成 IC を活用し、生徒の興味・関心ないしは学習意欲を高めること目的とし、音声合成 IC を用いた教材と作例を製作する。 【音声合成 IC を含む教材の構成】 従来のマイコンを使った教材で用いられている、マイコンボード、LED、圧電スピーカ、スイッチ、抵抗に、音声合成 IC、アンプ、スピーカを追加した構成となる。ここでは、マイコンボードに ArduinoUNO、音声合成 IC に AquesTalk pico を使用し、I2C で接続する。AquesTalk pico は発話させたい語句（ローマ字で記述）を送ると発話する。LED の点灯/消灯と同様にプログラム上では 1 行で発話を指示できる。 【作例】 全ての作例はマイコンボード、スイッチ基板、5 つの LED と圧電スピーカが載った基板、音声合成 IC とアンプが載った基板、スピーカで構成される。基板等は透明の亚克力板上に固定している。 (a) 占い: ボタンを押すと今日の運勢を音声で知らせる。5 つのボタンの中から、好きなボタンを 1 つ押すと 5 つの LED が時計回りに点滅する。しばらくすると、1 つの LED が点灯する。それが占いの結果である。結果に応じて大吉・中吉・小吉・吉・凶のいずれかと今日の出来事をしゃべる。ここで、5 つのボタンは並列に接続しているため、プログラムはどのボタンを押しても同じ動作をするが、乱数を発生させているため、利用者は気付かない。 (b) ラーメンタイマー: 3 分間が経過すると、音声で知らせる。スイッチを ON にするとカウントダウンを開始する。1 秒毎に LED が左から右に順番に流れるように点滅し、残り 5 秒になると圧電スピーカからピッ、ピッと音が鳴る。時間になると、LED が全点灯し、圧電スピーカからチャルメラのメロディが流れ、音声で「ラーメンができました。お嬢様、早くしないとのびますよ。」と知らせる。 (c) 連打ゲーム: 設定した時間内にボタンを何回押せるかを競う。ボタンを押すと、「10、9、8…」と音声でカウントダウンを行う。時間になると音声で何回押せたかを知らせる。ゲームが終わると音声で次のゲームを促すが、そのときに最高記録を知らせる。 【工夫点】 - どの作例もプログラムは、中学生にも理解できる複雑さで自分なりの工夫をしやすい。 - レーザー加工機で加工した透明の亚克力板に基板等を固定している。そのため、各基板とマイコンボードの接続が分かりやすい。また、どのような部品が使われているか見やすい。 - 生徒が発話の内容を含め、自分なりの工夫を考えやすい作例である。					
					
					
					

奨励賞

学校名	福岡工業大学	個人・グループ名	FIT Pocket LAB.	作品名	学習障壁を壊すロボット学習教材
-----	--------	----------	-----------------	-----	-----------------

【制作の目的・動機】

HONDA の ASIMO などが広く知られようになったため、ロボットに興味を持つ子供は少なくないが、実際に学習を始めると内部の仕組みやプログラムが複雑であるために、難しく感じ、壁にぶつかって興味をなくしてしまう問題がある。現職の教員に話を伺ったところ、**プログラムを1から作ることができない**、**プログラムの応用ができない**、**ロボットのモータの仕組みが分からない**、**ロボットがどのように動作するか動かしてみないとわからない**、などの生徒の抱える問題が判明した。そこで、モータの動きや仕組みを理解させ、生徒自身が考えたプログラムをプロットさせながら学ぶことのできるロボット学習教材の開発を行った。本教材を使用することで理解が十分でない部分を可視化し、ロボットの動作と関連付けることで、授業で学んだ理論が使用される様子などを理解させることができる。

【ロボット教材の概要および特徴】

開発したロボット教材（図1）は、ハードウェアとソフトウェアからなり、PCで設定したプログラムをXBeesにより無線で通信することで、ロボットを制御することができる。したがって、ハードウェアとソフトウェアを連動させて同時に学習することができる。ロボット本体は、処理部、回路部、駆動部の3つの機能から構成される。

①ハードウェアの特徴：オムニホイールを使用することで多様な動きを可能にした。回路部の回路（図2）は取り外しが可能であり、**回路制作の教材としても活用することができる**。処理部に使用しているArduinoは、C/C++言語に近いArduino言語を使用しており、**プログラミング学習の導入としても利用することができる**。

②ソフトウェアの特徴：**モータ制御**、**Hブリッジ制御**、**プログラムを分かりやすく可視化し**、**学習することができるようにした**。プログラムについては、ロボットを動かすために必要な要素を選択することによって構築されるようにした。さらに、ボタン1つでプログラムを出力するようにし、変更点が確認できるようにした。

【工夫した点】

・学習を進めていくうちに難しいと感じるモータ内部の仕組みやプログラムについて、図や説明付のソースコードを表示させることで、疑問に思ったタイミングで視覚的に理解できるようにした。モータ内部の仕組みについては、モータの回転方向（図3）とHブリッジを制御した際の内部の動きを簡易的にシミュレーションできるようにした。プログラムについては、動作やモード、回転方向、速度などを設定することでプログラムが構築されるようにした（図4）。さらに、構築したプログラムのソースコードを説明付で表示するようにした。

・以上の内容にすることで、1からプログラムを作成することのできない生徒もプログラム作成するためには、どのような要素が必要か学習することができる。さらに、基礎を理解できいても応用することができない生徒は、説明付きソースコードを参考にオリジナルのプログラムを作成することで応用力を養うことができる。したがって、生徒個人の理解に応じた学習ができる。

・工業高校の「課題研究」でも重要とされている、「計画→実行→評価→改善」などの評価サイクルに沿った学習ができるようにした。評価サイクルの内容は、**プログラミング基礎**や**コンピュータ制御の基礎**などからなる「**情報技術基礎**」に沿ったものにした。開発したロボット教材を使用した際の教育モデルを図5に示す。

【参考URL】http://youtu.be/FjyMe7M_B7Q

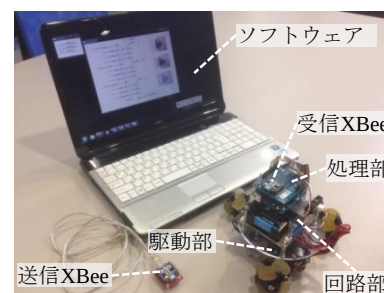


図1 ロボット学習教材の概観図



図2 搭載している回路

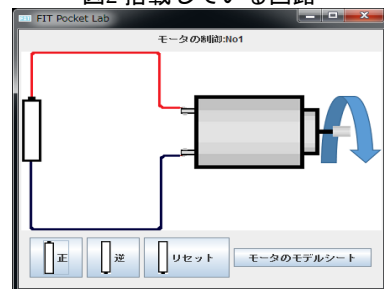


図3モータの制御に関する画面



図4 プログラムの構築画面

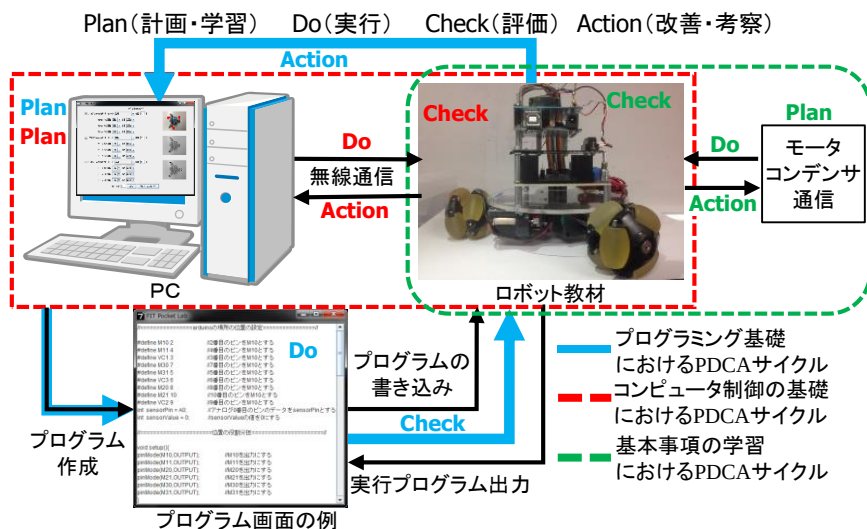


図5 本研究における教育モデル

奨励賞

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	岐阜大学	個人・グループ名	光エレクトロニクス研究室	作品名	安価に製作可能な 光生体計測装置（心拍計）
-----	------	----------	--------------	-----	--------------------------

1. 製作の動機・目的

中学校技術では、光センサーが組み込まれた教材を用いて、エネルギー変換や情報について学習している。光センサーで検出した信号の時間的変化を測定しようとした場合、生徒のみでは扱いにくい高価なオシロスコープを使用する必要がある。安価かつ簡便に信号の時間的変化を認識できる教材があれば、生徒自身が教材に触れることにより、センサーの働きについて体感的に理解できると考える。そこで、**検出信号の時間的変化を人間の感覚器官で認識・体感可能な教材**として、安価に入手可能で今後も広く使用され则认为られる可視光LEDとフォトトランジスタを用いた心拍計を製作した。

2. 教材の説明

〈測定原理〉

指先の毛細血管に光源から光を照射し、血中のヘモグロビンによって吸収・散乱されることによって生じる光の強度変化をフォトトランジスタで検出する。（図1）

〈製作過程の工夫〉

- 製作が容易な反射型にした。
- LEDとフォトトランジスタの設置間隔をできるだけ短くし（2mm）、検出信号電圧を高めた。
- 検出信号電圧を安定させるため、ローパスフィルタ・インピーダンス変換回路・増幅回路を組み込んだ。（図2）

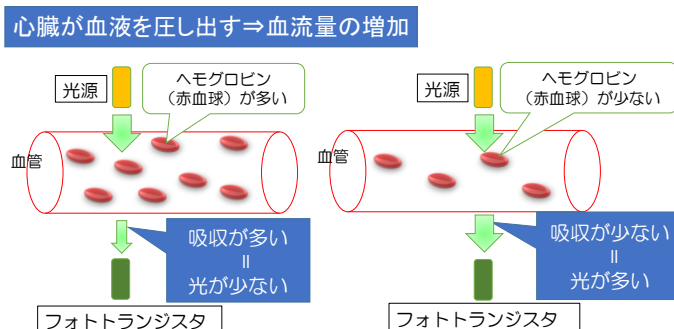


図1 心拍測定の原理

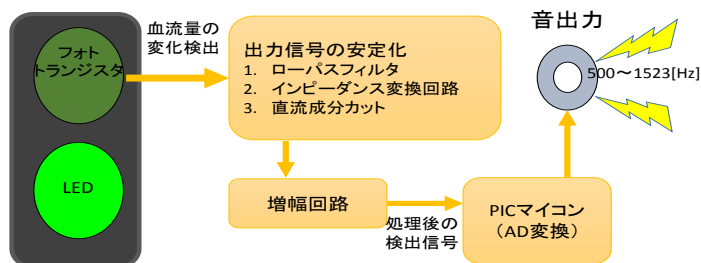


図2 心拍計の動作と回路構成

3. 教材の使用方法

センサー部に人差し指を乗せる（図3）と、**血流量の増減が音の高低**として、スピーカーから聞こえる。

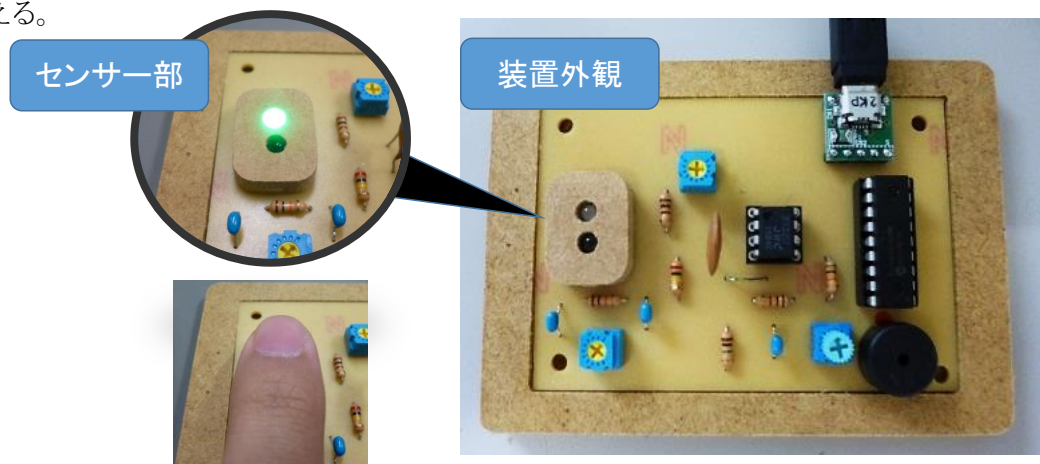


図3 装置外観とセンサー部拡大図

工夫した点

- 低コストで製作できる。（1200円程度）
- 少ない部品点数で製作できる。（20点）
- microUSBバスパワーによる給電方式を採用し、PCやモバイルバッテリーからの給電が可能。
- 指の置きやすさを意識し、センサー周りに素子が集中することを避けた。

奨励賞

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	宮城教育大学	個人・グループ名	村松研究室 安藤研究室共同	作品名	情報モラルシナリオゲーム教材
-----	--------	----------	------------------	-----	----------------

1.教材作成の動機

教育現場において情報モラル教育の必要性が指摘されている中、情報モラル教育の問題点の1つとして、講義形式の授業形態は、子供にとってネットトラブルが遠い世界の話として認知される場合があることが挙げられる。そこで、生徒が楽しみながら主体的に情報モラルを考えることができるゲーミフィケーションの要素を持った教材を開発した。思考力育成のために、教材を通して以下の3点に留意して情報モラルの仕組みを気づかせることを目指し開発を行った。

- ・自分は正しい選択・判断をしたつもりでも、偶然性や他人の言動によって予期せぬネットトラブルが起これうる可能性もある（サイコロによる偶然性要素、カードを揃えることでのタイミング要素）
- ・行動の意思決定を疑似体験することができる
- ・教材で扱う事例と現実社会で起こった出来事に関連性を持たせる

2.ゲーム教材の内容・ルール

開発したゲーム教材は、LINE や Twitter などの SNS を題材とした絵本型教材である。選択肢を決めるためのカードや運の要素を担うサイコロを用いて、総計で24通りもの結末を持つシナリオゲームとなっている。

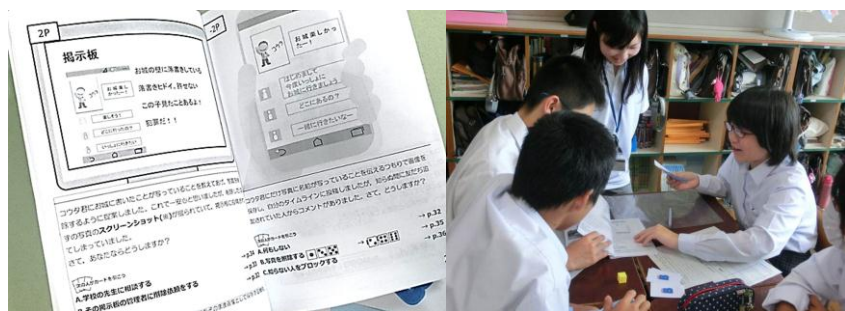


3.シナリオの内容

シナリオは、主人公が友人から SNS で国宝の城へ行くか行かないかの誘いの返事を、サイコロを振り決定する場面からスタートする。シナリオの途中では、友人が城へ落書きをするという犯罪行為をしており、それが写った写真を SNS に掲載するという出来事をきっかけに、選択に応じて、ブログの炎上やなりすまし被害により犯罪に巻き込まれる等、自分から離れた情報が手におえない状態になる状況のシミュレーションや、運が良ければ問題が起きずに無事に過ごすことができる結末も用意されている。

5.授業実践

仙台市内の中学校にて教材を用いて授業実践を行った。子供たちは新しい形の情報モラル教材を楽しみながら取り組んでおり、シナリオの結末の原因を話し合ったり、今後の SNS の使い方を考えたりする姿勢が見られた。また、授業後の生徒からのアンケート平均では、興味・関心 4.7 点、知識・理解 4.6 点と非常に高い評価を得た。現場の教員からは、ゲーム型で協働型授業を行える、新しい事項の学習が十分可能であるという教材の学習面についても評価する声が聞かれた。



4.ルールの概要

ストーリーを読み進めながら、随所に設けられた 14 個のイベント(出来事)毎に、カードを揃えて選択肢を選んだり、サイコロの目による運で選択肢を選んだりして得点を得る。選択肢カードは A～C の 3 種あり、同種のカード 3 枚が手札に揃ったら場に出せる。しかし、自分の意思にそぐわない行動の際はパスすることもでき、こうした意思決定の結果、理想的な展開に進めると得点が加算され、悪い展開ならば減点となる。



説明用 <http://youtu.be/qBpNJFcqpd0>

なお、この教材は、河北新報(2014.10.4)、毎日新聞(10.28)、読売新聞(9.26)、宮城テレビ every(9.24)にて取り上げられた

奨励賞

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	Woody lab.	作品名	LEDPlanter ～照度制御型水挿し育苗箱～
-----	------	----------	------------	-----	-----------------------------

製作の動機及び目的

我々は、蚊よけ効果を機能性木材の開発を行っているため、蚊よけ成分をもつ天然ハーブである蚊蓮草を大学内で自主栽培している。蚊蓮草は水挿しにより繁殖するため、定期的に水挿しができる環境が必要であった。そこで、LED照明を利用した簡易育苗箱を製作した。これにより、機能的かつ審美性に優れた本教材の製作により、2014年に話題となった、蚊によるデング熱やLED等、社会について関心を持つことにも繋がる。

特徴①～材料と加工に関する技術～

- ・材料（木材とペットボトルの利用）による環境教育
- ・高度加工技術（曲げ木）の利用
→ペットボトルの形状に合致+審美性に優れる
- ・様々な道具の使用による技能習得
→鋸、鉋、のみ、ボウル盤、糸鋸盤、木ねじ、接着剤、ダボ接合等



特徴③～情報に関する技術～

- ・蚊蓮草を照らす7色の光
→波長の異なる光による植物の成長の違いを学習
- ・照度センサによる光源の調整
→外が明るい時はLED省エネ、暗い時はLED活躍
- ・プログラミングの可能性
→ファンを取り付けることで、一定温度を超えたときに植物の冷却及び芳香成分の拡散が可能



特徴②～生物育成に関する技術～

- ・蚊蓮草の水挿し
→植物の持つ芳香性（蚊蓮草の蚊よけ及び木のフィトンチッド）の効果+水挿しによる繁殖方法の学習
- ・メダカ飼育
→ペットボトルの蓋からエアポンプを取り付け、メダカの生育が可能
- ・育成記録
→ホワイトボードを斜めに取り付けることで、LEDの反射と育成記録が可能



製作上の留意点

LEDPlanter は、教材化を目的として製作した。そのため、育苗箱の形状やプログラミング等、生徒が創意工夫できる点が多々ある。その中で我々は自身に身近な植物である蚊蓮草に着目し、植物の成長に伴うLEDの高さ変更や土への移植が容易になるため、スポンジを用いた植物の姿勢保持等の最適解を求め製作にあたった。

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	三重大学	個人・グループ名	小林万甫子	作品名	ファッションロボット教材の開発
-----	------	----------	-------	-----	-----------------

○製作動機

中学生のロボットコンテストの代表的なものとして全日本中学校技術・家庭科研究会の主催する創造アイデアロボットコンテストが挙げられる。競技内容としてはアイテムを多く運んだほうが勝利といった内容で、ロボットコンテストでは一般にこのような対戦型が主流である。

この種のロボットコンテストはメカ好きの生徒らには非常に関心と呼ぶ取り組みであるが、こうしたロボットへの興味関心には個人差がみられることが課題である。特に女子にメカを中心とした対戦型のロボット作りに拒否反応を示す割合が多い傾向が見られる。対戦型でないロボットコンテストとしてはロボットがダンスをする、作ったロボットを使って人形劇を行うといったパフォーマンス型のロボットコンテストがある。ここでは、ロボットに製作した衣服を着せて、ファッションショーを行うというパフォーマンス型ロボットコンテストを提案する。ステージ上をどのように動かすかはプログラミング次第とすることで、技術分野の「情報に関する技術」、家庭分野の「衣生活・住生活と自立」の両内容を対象とし、知的財産権についても触れる融合的な教材とすることを目標とした。

○ファッションロボット教材

(リンク先 URL : <https://www.youtube.com/watch?v=PcySSvFQyxg&feature=youtu.be>)

このロボットコンテストを「ROBO FASSION COLLECTION」と命名する。このコンテストを実現するために以下の検討、試作を行った。

◎モデル

ファッションモデルのようにスタイルが良く、かつ首や手足が動くロボット開発を目指したが、今回は簡易化のために、かわいらしく、スタイルの良い市販の着せ替え人形と自立型プログラム制御のロボットを組み合わせて、モデルということにする。モデルの人形にはリカちゃん人形（タカラトミー）を使用し、MYU ロボ（図1）というロボットに乗せて移動させるだけとする。（図2）

◎ロボットの動き

MYU ロボをドリトルで制御して動かすことにした。ロボットをパソコンにつないだまま対話的に操作する方法とプログラムを転送して実行させる2種類の方法があるが、今回は、プログラムを転送して実行させる方法を使用する。

◎衣装

衣装は人形に合わせてデザインし、グループごとに意見交流を行い、グループごとに衣装を決定することとする。デザインをするうえで参考にしたファッションに関しては、引用先を明記することとし、知的財産権の商標権、意匠権、著作権といった内容を含めた知財教育を行うこととする。

◎音響

作成した衣装に合う音楽をグループごとに選び、曲を選出することとする。ここで、ナレーションを入れたり、自分たちでBGMを作ったりするといった工夫も取り入れることとする。

◎ステージ

今回使用するステージは日本で有名な「TOKYO GIRLS COLLECTION」のステージを参考にして作成した。（図3）

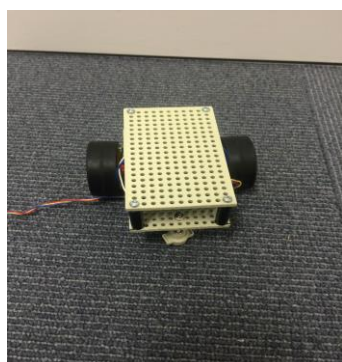


図1 MYU ロボ



図2 モデル



図3 ステージ

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	増田 麻人	作品名	状態遷移図法ー 計測・プログラミング教材
1. 目的 開発したシステムは状態遷移図を作成してからプログラムを制作することができる。これまでの教材はフローチャートでプログラムの手順を考えることが一般的であったが、生徒はフローチャートの反復処理の始点と終点のつなげ方や入れ子構造による全体像にわかりにくさを感じていることが報告されている。プログラムの構想段階に必要なことは全体像を把握することであるが、フローチャートでその作業は困難である。全体像をイメージしてから部分の詳細を考え、制作するという過程は設計の過程である。私は設計の過程をふまえた学習を展開するために、全体像をイメージするモデル図として状態遷移図を選択した。状態遷移図で全体像をイメージしてから個別の処理を考えるプロセスを経ることで、計測・制御に設計を取り入れる学習が可能であると考えた。 2. 利用方法 開発したシステムは計測値のグラフ化(Figure 1)と状態遷移図の作成(Figure 2)、プログラムの制作(Figure 3)の3つの機能から構成されている。計測値のグラフ化は3端子のアナログ入力で0-5Vまでの計測が可能である。接続したセンサーの電圧を256段階のデジタル値に変換した値をグラフ化する。状態遷移図の作成はJIS X0131に従って、状態を作成しイベントは汎用基板から起こりうるイベントラベルを用意した。プログラムの制作では作成した状態ごとプログラムを制作する。また制御命令は、状態遷移図とリンクしたものに改良した(Figure 4)。プログラムはバイトコードに変換され、シリアル通信で汎用基板に転送する。 3. 工夫した点 ● 利用の際、学校現場で特殊なソフトのインストールが不要であること ● 3chのアナログ計測値のグラフ化ができること ● 日本語でプログラムを制作できること ● 作成した状態遷移図と制作したプログラムの保存と読み込みができること ● 状態遷移図とリンクした制御命令であること ● 汎用基板(本研究室開発)を制御するため、LED点灯・音声・LCDへの文字出力など自由度の高い題材を設定することができること					リアルタイム計測画面 Figure 1 計測値のグラフ 状態遷移図作成画面 Figure 2 状態遷移図の作成 プログラムの制作 Figure 3 プログラムの制作 簡易バッテリーチェッカーのプログラム Figure 4 簡易バッテリーチェッカーのプログラム

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	広島大学	個人・グループ名	田中誠也	作品名	空間照明のディスプレイ
-----	------	----------	------	-----	-------------

目的： 中学校技術科の「B エネルギー変換に関する技術」において、「生活を工夫し創造する能力」の育成を目標とする授業と、そこで用いる教材・教具を開発した。

背景： 中学校技術科における「B エネルギー変換に関する技術（２）エネルギー変換に関する技術を利用した製作品の設計・製作」では、エネルギー変換に関する技術を利用した製作品の設計・製作を通して、製作品の組立て・調整や、電気回路の配線・点検ができるようにするとともに、使用目的や使用条件に即して製作品の機能と構造を工夫する能力を育成すること、がねらいとされている。

国立教育政策研究所が示す「生活を工夫し創造する能力」に関する評価規準の設定例には、「製作品の使用目的や使用条件を明確にし、社会的、環境的及び経済的側面などから設計要素を比較・検討した上で、製作品に適したエネルギー変換方法や力の伝達の仕組み、構造や電気回路などを決定している」と記されている。

しかし、社会的、環境的及び経済的側面を配慮して設計要素を比較・検討する授業は多く実践されていない。

授業の教材・教具の概要：

設定したテーマに沿って、照明の数、配置、色を構想し、電気回路を決定・作成する。回路作成に際しては、TECH 未来シリーズ（特定非営利活動法人東京学芸大こども未来研究所）を使用した。ブロック形状のパーツを組み合わせることで回路を作成することができる（図1）。照明部分はE10 型口金の電球が交換できるソケットを用いており（図2）、LED 電球や白熱電球などを選択して回路を構成することが容易である。

設定したテーマに沿った照明を設計して、段ボール加工により作成した空間にディスプレイする。照明は、色、種類、配置から設計することができる（図3）。

社会的、環境的及び経済的側面を配慮するために、評価基準を作成した。社会的側面は、「テーマとの整合性」と「表現の工夫」の側面から他者により評価される（図4）。環境的側面と経済的側面に関しては、照明に用いる LED 電球と白熱電球の価格と環境負荷を設定した（図5）。このように、各側面への配慮状況を数値化することにより、回路構成の際に比較・検討できるようにした。

4名程度のグループで設計を行うことで、グループ内外の評価と価値観を共有することができ、社会的、環境的及び経済的側面を配慮して、電気回路の設計・配線を行うことができる。

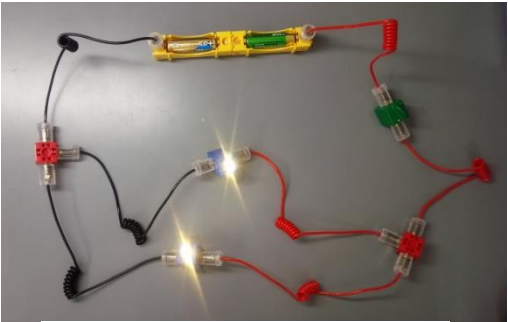


図1 ブロックで作成した回路



図2 LED や白熱電球の接続ソケット

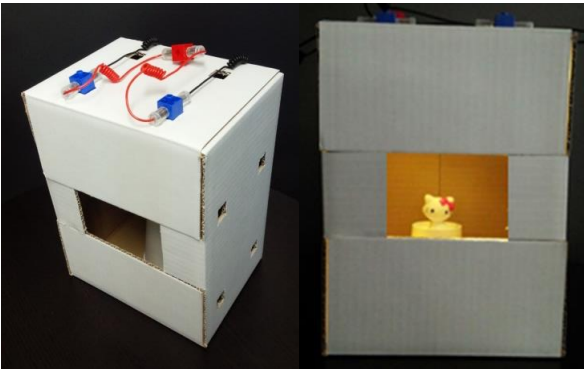


図3 照明配置の例

●演出ポイント

採点項目	全班合計
テーマに沿っているか（1～5点）	点
表現の工夫がされているか（1～5点）	点

図4 社会的側面の評価

●経費ポイント				●環境ポイント	
部品	個数	金額	小計	減点	小計
LED	個	400 円	円	-1 点	- 点
白熱電球	個	100 円	円	-4 点	- 点

図5 環境的、経済的側面の数値化

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	こうがけんた 甲賀健大	作品名	木製アロマストラップ
-----	------	----------	----------------	-----	------------

製作の動機及び目的

私は再来年から小学校教員になる。子どもたちの中学校での学びをより豊かなものにするため、私は技術科出身の小学校教諭として、体験的な学びのできる教材がないか考えた。そこで、簡単な木工具で製作が可能であり、なおかつ社会で利用されている高度加工技術に触れることのできるアロマストラップの教材化を図った。



アロマストラップ

特徴

- ・液体挿入方法 ～圧縮・回復メカニズムの利用～
- ・アロマオイルの効果 ～ストレス軽減作用・不安軽減作用・虫よけ効果～
- ・完成品はすべて天然材料からなる ～木材・紐・アロマオイル～
- ・150 日以上にわたる香りの揮発

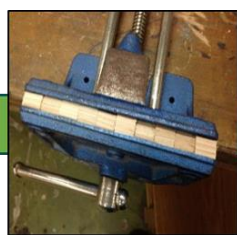


各工程における木材の寸法

製作上の工夫点 ～圧縮・回復のメカニズム～



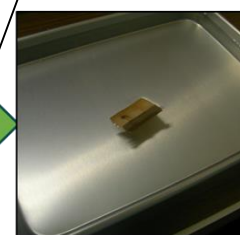
15×15×30(mm³)の木材を 600W で 20 秒加熱



万力で圧縮前の寸法の 50% 以下まで圧縮

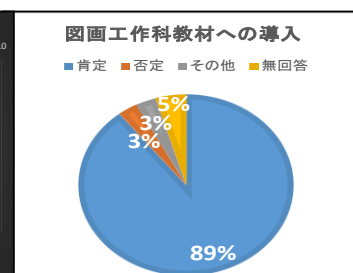
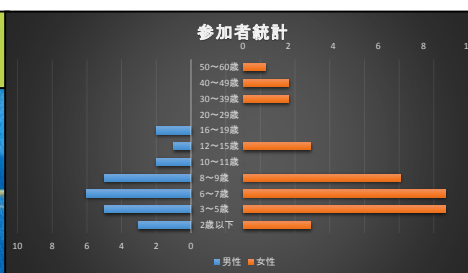


木材をエッセンシャルオイルに含浸



圧縮前寸法の約 9 割まで木材が回復

イベント実践による検証



2 度に亘るイベント形式での実践を行った。アロマストラップは小学校学習指導要領図画工作科編でも記載されている、小刀等簡単な道具類で製作可能である。また、液体挿入方法から木材の性質も理解できるため、中学校での学びに繋がる。その結果、教材化に関する肯定的な意見が約 9 割であった。



大学で自主栽培した蚊蓮草から蚊よけ成分を抽出し、虫よけアロマストラップが完成した。



【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学大学院	個人・グループ名	鈴木 裕貴	作品名	車輪型倒立振子を用いた設計学習教材
-----	---------	----------	-------	-----	-------------------

1. 目的・動機

図1に「分割」を用いた設計方法の概念図を示す。今日、身の回りには多くの工業製品が溢れている。規模が大きくても最初にシステムの概念図を示し徐々に詳細化していく方法として、世の中の設計者は「分割」という設計技術を利用している。分割を用いた設計方法の特徴は以下の通りである。このような設計手法を用いることで、製品開発プロセスの簡素化及び効率化を図っている。

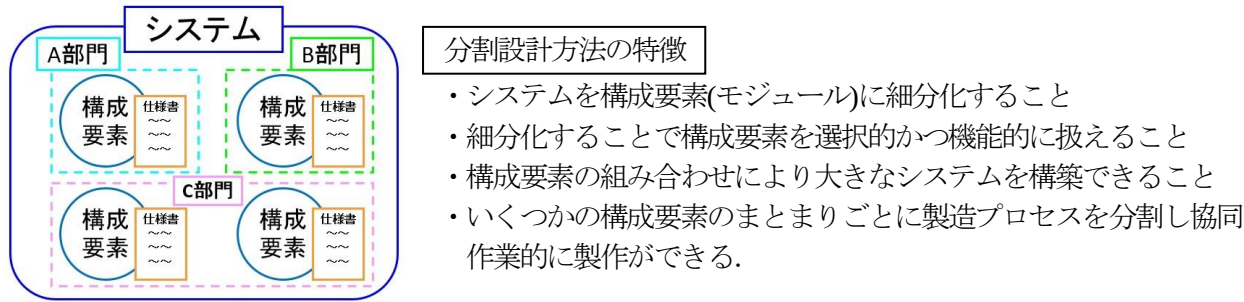


図1 「分割」を用いた設計方法の概念図

上記した社会的背景の中、工業高校では職業人として必要とされる力の一つとして「設計する力」がある。そのようなことから筆者は、工業高校においても「分割」のような設計方法を用いて製作を行う設計学習教材が必要だと考えた。そこで筆者は車輪型倒立振子を用いた設計学習教材を提案する。

2. 利用方法

倒立振子の DFD を図2に示す。本教材は、分割設計手法の一つである DFD(Data Flow Diagram)を用いて倒立振子システムを設計し、製作を行う設計学習教材である。DFD の特徴は右側の通りである。この設計手法を用いることで、職業人として必要とされる設計する力が身につくと考ええる。

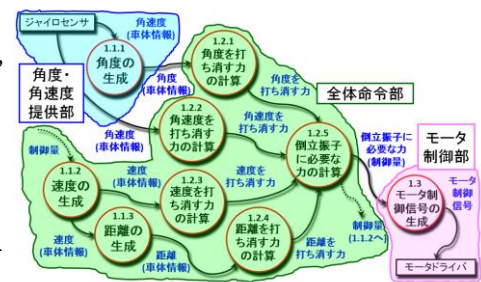


図2 倒立振子の DFD

- DFD の特徴
- ・図形表示すること
 - ・データの流れに注目していること
 - ・プロセス(構成要素)を分割すること
 - ・容易に詳細化できること

$$f = K_{\theta}\theta + K_{\omega}\omega + K_v v + K_x x \quad (1)$$
 (f: 制御量, θ : 角度, ω : 角速度, v : 速度, x : 距離, K : フィードバックゲイン)

3. 工夫点

提案する教材の外観を図3に示す。製品を開発する際、費用というのは重要な項目の一つである。しかし、本教材では DFD で設計したものを「部門分け」し、部門ごと基板を分けるよう工夫した。それぞれにマイコンを使用しシリアル通信で基板間のデータのやりとりを行えるようにすることで、部門の役割を把握しながら製作できるようになると共に、図面上だけでなく視覚的にもシステムが構成要素の集まりで構成されていることを実感することができる。

動画リンク先: <http://youtu.be/bAyKbl1E-qw>

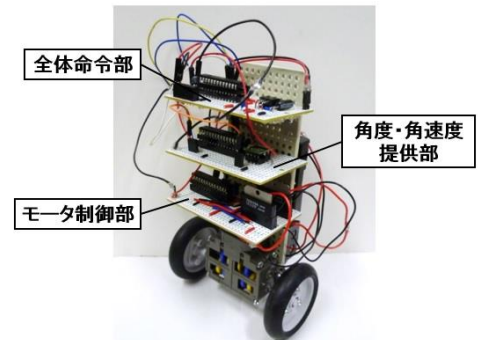


図3 提案する教材の外観

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	オートマタ教材開発チーム	作品名	動物たちのオートマタ
-----	------	----------	--------------	-----	------------

設計学習のためのオートマタ教材

製作の動機・目的

オートマタは18～19世紀に西洋でつくられた機械仕掛けのからくり人形です。内部の機構も含めて1つの作品として楽しんでいるオートマタの制作は、動作伝達機構を理解・活用することができ、生徒の創造性が生かされる教材になると考えました。

歯車機構



カム機構



リンク機構



中学校技術教育における教材

左の3つの図は、歯車機構、カム機構、リンク機構を用いたオートマタ教材です。

生徒自身でデザインを考え、糸鋸盤や小刀を用いて模型を制作します。針金と画鋲、釘を用いて模型の動きを考え、試行錯誤しながら自分の思い通りにスムーズに動くよう設計します。

また、共通部品である土台に市販の木箱(100 円ショップで購入)を使用することで、教材の準備を簡易化するとともに、生徒が模型や機構の設計・制作に集中できる時間を確保しました。

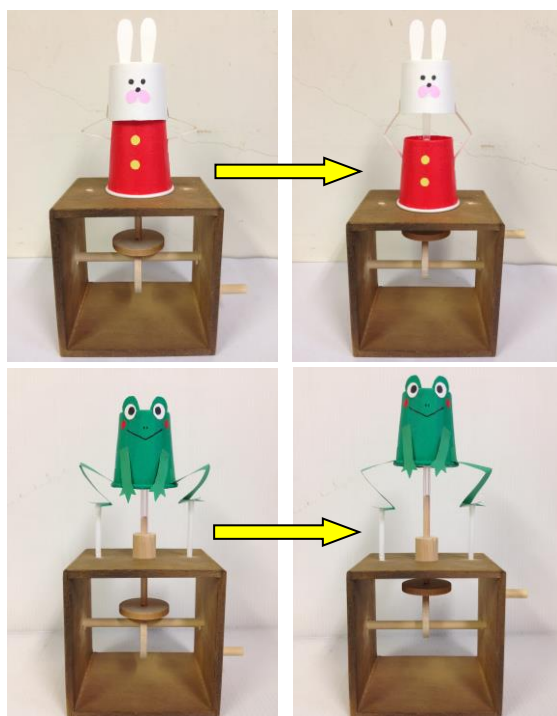
小学校図画工作における教材

カム機構を用いた上下の動作の中で、模型をどのように動かすのか考えます。

小学校低学年でも教材として扱えるよう、模型は紙コップ、画用紙を用いて制作します。



軸は木材や針金ではなくストローに変更しました。ストローははさみで簡単に切断することができるので、ストローの長さを変えて模型の動きを試行錯誤できる教材としました。



【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	受動歩行開発チーム	作品名	恐竜型2足受動歩行模型
-----	------	----------	-----------	-----	-------------

受動歩行模型とは 坂道で重力と慣性力を使用して歩行する模型

中学校技術

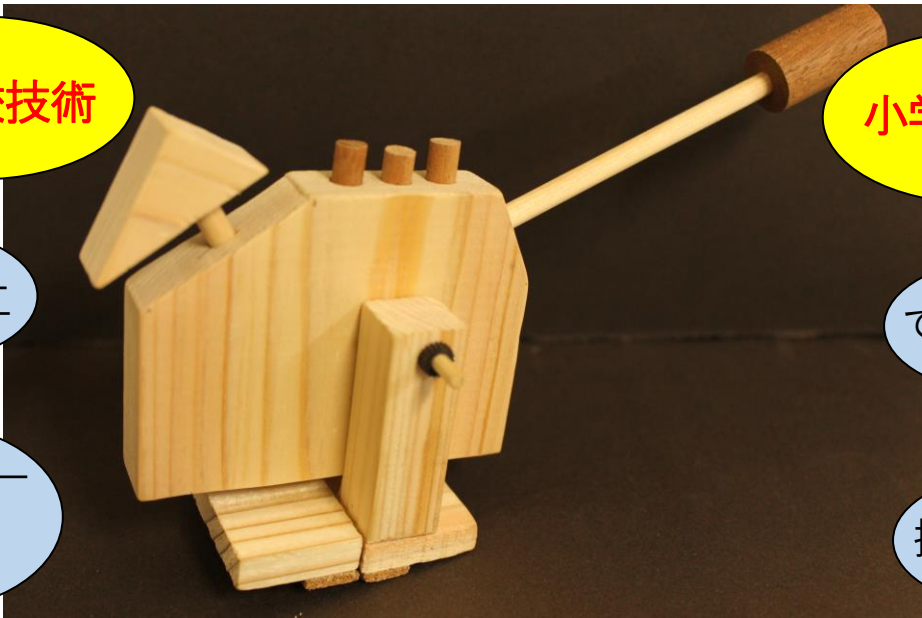
小学校理科

材料と加工

てこの原理

エネルギー
変換

振り子運動



- 恐竜の形・・・子どもに興味を持ってもらう
- 足裏が平面・・・コルクシートで段差を作る。○摩擦が大きくなる ○歩行確率が高い

- 後ろ足の取り付け位置
- おもりの位置
- コルクシートの幅



位置や幅を変えると動きが変わる！
子どもが試行錯誤する！

アルミ模型

金属でできた模型を作ることはできないかと考え製作しました。
○重量感と高級感
○カッコよさ



広範囲で歩行確率が
上がりました！



坂の 角度	おもりの位置[mm]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
7°	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8°	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
9°	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
10°	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0
11°	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0
12°	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
13°	50	100	100	100	100	100	100	100	0	0
14°	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0
15°	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDF ファイルに変換した後, ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	時計教材開発チーム	作品名	天符式機械時計教材
-----	------	----------	-----------	-----	-----------

▽はじめに

- 静岡大学松永研究室では、エネルギー変換に関する製作教材として振り子式機械時計の開発を行っている。
- 今回、調速機に振り子を用いたものに加えて、天符式を用いた機械時計の開発を行った。
- 電池を動力とした時計を組み込み、時計としての実用的な機能を持たせた。

▽天符式とは

○ 天符式は江戸時代の時計に採用されていた機構である。脱進機であるガンギ車と連動した棒天符の慣性モーメントを利用して時計の動きを制御する。

○ 当時の日本人は、季節によって変化する昼夜の時間の長さの変化に対して、棒天符両端に取り付けられた錘の位置を変えることによって対応していた。

▽工夫した点

- ① 時計を構成する部品に木材を使用した。
- ② 爪の取り付け角度を 80°~120°まで変化させて動作実験を行い、最も周期の安定した 90°に角度を固定した。
- ③ 天符の取り付けは、摩擦による影響が極力少なくするようフックで吊す方法を採用した。また、天符下端の固定方法は周期のブレが極力小さくなるよう、木板に φ6 の穴を空けそこに軸を通す方式を採用した。

▽まとめ

○ 技術・理科分野に跨った分野である「エネルギー変換」に関して体験的に学ぶ事ができると同時に、「ものづくり技術が日本の文化や伝統を支えてきたこと」を子どもたちに学びながら気付かせることができるよう、材料に木材を用いると共に、江戸時代に用いられていた天符式のメカニズムを採用した機械時計を製作した。

○ 時計動作の原理を動かして学ぶ事のできる教材に、さらに実際の時計としての機能を持たせることで、新たな価値を付与することができると思う。



動画 URL :

https://www.youtube.com/watch?v=_7GY_W

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDF ファイルに変換した後, ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	伊藤 俊亮	作品名	無線送受信機器を用いた計測・制御教材
1.	従来から扱われている計測・制御教材において, 計測の位置付けは制御の付属であることが多かった。よって, 学習者が計測の内容を学習する際に, 「〇〇も計測してみたい」, 「これも測れるのではないか」といったような, 発想を広げることが難しいのではないかと考えた。 そこで, 計測を遠隔で行い, 離れた場所の計測結果を確認できるシステムを学習者に提示できれば, 学習者が計測システムを考え, 作り上げながら発想を広げることが可能となると考えた。また, 発想が広がることから, 計測学習に対する関心・意欲が高まることが期待できる。				
2.	まず, 本作品のシステム図を図1に示す。 本作品では, 無線通信モジュールの XBee を使用している。このモジュールを用いて, 計測値を計測し, 送信する「送信機」と計測値を受信し, 表示を行う「受信機」の2つで構成される。送信機はアナログセンサとルーターに設定した XBee で構成され, 受信機はインターフェース回路, 汎用基板, コーディネーターに設定した XBee で構成される。図2に受信機, 図3に送信機を示す。 <pre> graph LR AS[アナログセンサ] -- 無線 --> XB1[XBee(ルーター)] XB1 -- 無線 --> XB2[XBee(コーディネーター)] XB2 -- インターフェース回路 --> LCD[LCD搭載汎用基板] LCD -- PC --> PC[PC] PC -- web --> Internet((インターネット)) Internet -- 携帯端末 --> Mobile[携帯端末] </pre> 図1 システム図 送信機では, ブレッドボード上にセンサと送信機の基板を取り付け, 計測を行う。XBee のアナログ入力ピンは 1.2V が認識できる最大電圧であり, センサが出力する電圧がこれを超えるため, 分圧回路を用いて 1.2V 以下になるようにした。また, 送信機は 100ms ごとにデータをサンプリングするように設定し, 0 から 1.2V の電圧を 0 から 255 のディジタル値に変換し, データを受信機側に送信する。 受信機では, 受信した計測値を LCD 上に表示したり, PC 上にデータを送信し, 表示・保存したりできる。送信機から送られてきたデータは, 9600 bps で送信されてくる。インターフェース用のマイコンで, これを配列に格納し, スタートバイトを判別した後, 計測値のデータを読み出すようにしている。また, 計測値のデータは PWM 制御とローパスフィルタを用いることで, D/A 変換が行われる。この処理は, 割り込みで行い, 処理の間にデータ抜けが発生しないよう, フロー制御によってデータの送受信を一時的に中断させている。こうした処理が行われることによって, 計測データを, アナログ入力ピンを持つ汎用基板で利用できるようにしている。 今回は LCD を搭載した汎用基板を用いて, LCD と PC, web の3つで計測値の確認ができるようになっている。LCD と PC では計測値がリアルタイムに表示され, web 上には記録した日時と一緒に計測値が表示される。LCD 上と PC 上での動作の様子は動画で, web 上での表示の様子は図4に示す。				
3.	本作品の特徴である無線化によって, 学習者が無線のメリットを活かした計測システムを考えつくことができると考える。つまり, 計測システムを構想したり設計したりといった学習に発展できると考える。				

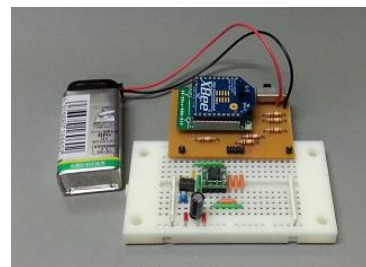


図2 送信機

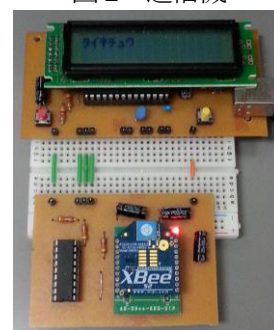


図3 受信機

日時	計測値
11/25 (Mon) 04:48:29	188
11/25 (Mon) 04:48:29	242
11/25 (Mon) 04:48:29	180
11/25 (Mon) 04:48:30	167
11/25 (Mon) 04:48:30	242
11/25 (Mon) 04:48:30	180
11/25 (Mon) 04:48:30	167
11/25 (Mon) 04:48:30	241
11/25 (Mon) 04:48:30	179
11/25 (Mon) 04:48:30	188
11/25 (Mon) 04:48:31	242
11/25 (Mon) 04:48:31	181
11/25 (Mon) 04:48:31	164
11/25 (Mon) 04:48:31	242
11/25 (Mon) 04:48:31	180
11/25 (Mon) 04:48:31	188
11/25 (Mon) 04:48:32	241
11/25 (Mon) 04:48:32	169
11/25 (Mon) 04:48:32	188
11/25 (Mon) 04:48:33	235
11/25 (Mon) 04:48:33	167
11/25 (Mon) 04:48:33	182

図4 web 上での表示

動画用 URL : http://youtu.be/IunZ_oUBQ6M

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	茨城大学	個人・グループ名	科学の祭典 2014 茨城大学技術選修	作品名	ゴシゴシけずってピカピカ光る！ 自分だけの写真立て GET だぜ！
-----	------	----------	------------------------	-----	--------------------------------------

背景・製作動機

ものづくりを体験する場や科学技術に触れる機会が減少している中、実験や工作を通して理科や数学、科学技術の魅力を体験できる環境を提供することを目的とした「青少年のための科学の祭典」が全国各地で開催されています。

本学技術選修では、上記イベントの主旨に賛同し、将来教員を志望する学生によって、毎年特色のある教材の開発と出展を行ってきました。

そこで今年度も、子ども達の「作ってみたい！」に応えるべく、教材を開発しようと考えました。



すごーい！
ほしい！



照明を消すと
模様がきれい！

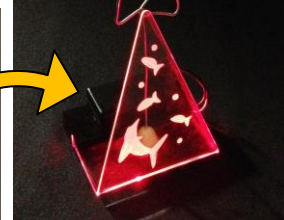


図1 開発した写真立て
左図：消灯前 上図：消灯後

教材開発のプロセス

「ものづくりに興味・関心を持たせるために、普段の生活ではあまり体験することのない電子工作や簡単な手加工を製作工程に取り入れること」をコンセプトに掲げ検討した結果、オリジナル写真立てを製作する教材の開発に至りました（図1）。

製作品に関する工夫

- ・コストを考慮し材料を選定・購入しました（表1）。
- ・幼少期の技能レベルや安全性を考慮した4工程を体験できるようにしました（図2）。

アクリルの加工①

アクリルを紙やすりで削って模様付けします。（型紙は4種から選択）

アクリルの加工②

ヒーター用いてアクリルを折り曲げます。

針金の加工

写真を挿むためのクリップ（2色から選択）を針金で作ります。

LEDライトのはんだ付け
本体を照らす LED ライト（3色から選択）をはんだ付けします。

図2 製作品の作業工程

表1 一人分の製作費用

部品名	価格（円）
アクリル（2mm厚）	118
LEDライト（3色）	17
基板	13
導線（単線）	10
単3乾電池（2個）	28
電池ボックス	56
型紙	6
マスキングテープ	3
スポンジ	15
合計	266

指導に関する工夫

- ・効果的に指導する必要があるために、治具と指導用マニュアルを製作し、活用しました（図3、4、5）。
- ・保護メガネや帽子、手袋などを着用させることで、安全に配慮したものづくり体験にしました（図6）。



図3 模様付け用治具



図4 折り曲げ用治具

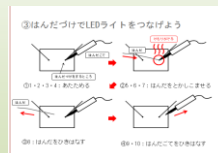


図5 指導用マニュアル



図6 作業時の装い

【参考】「青少年のための科学の祭典」当日のものづくり体験について

約250人の子ども達に興味を持って足を運んでもらうことができ、例年にも増して大盛況でした。体験を通して子ども達にはものづくりの重要性や面白さを実感してもらうことができました（右図：祭典当日の指導風景）。



【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	信州大学	個人・グループ名	村松研究室 安藤研究室共同	作品名	中学生を対象にした SNS 使用に関わる判断力を育成するカード型教材
-----	------	----------	------------------	-----	------------------------------------

1. 教材作成の動機と目的

近年、中学生の携帯電話、スマートフォン所持率上昇と共に、SNS 使用を中心、情報モラルに関する問題も増加し、生徒指導上の大きな課題となっている。しかし、技術の評価・活用の観点からも、単に携帯電話等の使用を禁止するだけでなく、中学生が技術的な理解の上に SNS 使用のメリット・デメリットを踏まえながら、適切に活用できる判断力を持つことが重要であると考え。そこで SNS 使用に関わる判断力を育成するカード型教材を作成した。

2. 利用方法

図1に示したように、目的、手段、結果、予防、救済（対策）の5種類のカード計42枚を用いて、グループ（4人1組を想定）ごとに、バラバラにしたカードを正しく並び替えるタイムを競う（図2）。競技の際、各グループでジャッジ役を1人決め、正解および終了の判定をする。トラブルカテゴリは、先行研究を元に、①通話アプリでいじめ、②プライバシーの侵害、③コミュニティサイトで悪ふざけ、④不正アプリで被害、⑤ゲームアプリで高額課金、⑥コミュニティサイトで性犯罪被害、⑦不正アクセスで検挙の7カテゴリを設定した。また、目的と手段に対応し、予防をした場合は結果 Good と組み合わせ、予防をしない場合は結果 Bad となり、その際の対応を組み合わせるようにした（表1、図2）。全部のカードを使用した場合、初めて取り組ませると、判定時間を含め十数分程である。



図1 作成したカード教材



図2 カードを並べる時間を競う

表1 カテゴリ毎のカード記述例

トラブルカテゴリ	目的	手段	予防①	結果Good	結果Bad	救済
通話アプリでいじめ	友達と手軽に話がしたい	グループで SNS を使い、情報のやり取りをする	<予防> 通話アプリを使用するモラル(自分でされていやなことはしない)、ルール(使用時間、時間帯等)を確認する	上手に使用することができ、友達に悩みを相談できた	SNS のグループから外されてしまった	<対策> 直接話し合ったり、保護者や先生に相談する

3. 製作過程で工夫したこと

- ・目的と手段を共通にしても、使い手の配慮次第で、良い結果にも悪い結果にもなることを考えさせ、技術の評価と活用の学習にもつなげられるように考えた。
- ・タイムを競い合うことで、競技性を持たせて生徒らの興味を引きつけると共に、カードを読ませてゲームを繰り返すことで、知識の定着が計れるようにした。
- ・あえて類似したカードを作り、しっかりと組み合わせができなければすべてのカードを組み合わせられないようにすることで、生徒同士の会話を促し、思考が深まるように考えた。
- ・生徒にジャッジ役をさせ、カードの内容をチェックしてもらうことで、ジャッジ役の生徒の理解をより深められると考えた。

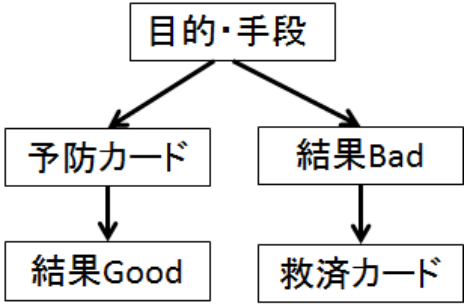


図3 カードの並べ方

＜プログラム部門＞



特別賞

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	宮城教育大学	個人・グループ名	福谷 遼太	作品名	技能結果評価アプリ ～のこぎりガタっち／かんなフラっち～
-----	--------	----------	-------	-----	---------------------------------

製作の動機・目的

ものづくりの授業において、一人の教員が沢山の児童・生徒の技能結果を評価することは、多くの時間がかかる上に、手でさわったり目で見たりと、教員自身の感覚も必要である。そんな教員の負担を軽減すべく、スマートフォンを用いた2つのアプリケーションを開発した。

利用方法・仕組み

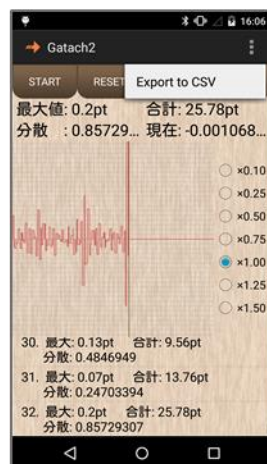
2つは共に Android アプリで、“のこぎりガタっち”はのこぎり挽き後の断面の凹凸（ガタつき）を、そして“かんなフラっち”は鉋がけ後にできる平面（フラットな面）の角度を数値化するものである。これらにより、教員は感覚に頼ることなく、数値から評価を下せる。

～のこぎりガタっち～



③ 材料の端まで検知した後、LAPボタンを押すとジャイロセンサの最大、合計、分散の値をログとして記録できる

生徒全員分をログに記録した後は、CSVファイルとしてデータを一括出力できる



～かんなフラっち～



工夫した点

- 機能が多いため、ボタンの機能同士が干渉しないようなプログラムを組んだ点
例) フラっちで HOLD 中はゼロ調整する必要がないので、HOLD 時にゼロ調整ボタンを押すとエラーメッセージを出す
- 教員が多くの子の作品情報を取り扱う場面を想定したため、両アプリともに取得したデータはすぐにログとして記録し、CSV ファイルとして一括出力できるようにした点

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	青木麟太郎	作品名	Leap Motion を用いた 手指動作分析システム
-----	------	----------	-------	-----	--------------------------------

1. 制作の目的

昨今、子どもの運動能力低下が問題視されている。しかしその能力の測定や評価をする場合、体力や身体能力といった筋力に注目されがちで、道具を扱う際に必要となる手先の器用さや空間知覚といった神経系への関心は薄い。そこで、手先の器用さを分析するために、手指の動作を視覚的に捉えるのみならず、計測した位置データから科学的・定量的に評価できるシステムの制作を試みた。制作したシステムにおいては、手指認識デバイスに、マーカを身につけず手指の動作を計測できる「Leap Motion」を利用することで、作業に集中しやすく、一般的な教育施設で容易に使用できるシステムを構想した。

2. システムの概要

制作したシステムでは、Leap Motion を PC に接続し、プログラムを起動することで計測時間と手指の位置座標を取得し、CSV 形式で保存することができる。手指の位置座標は各指の先端と関節部位を3軸の座標値で記録されたものである。また、得られた情報をもとに（Ⅰ）アニメーション再現による比較、（Ⅱ）時間経過における変位の比較、（Ⅲ）3次元空間における変位の比較が可能である。図1がシステム概要となる。



図1 システム概要図

（Ⅰ）アニメーション再現による比較

- 手指の動作をアニメーションで再現することができる。図2がアニメーションを比較する様子となる。
- アニメーションの再生位置、再生速度、回転、拡大及び縮小を調整することができる。

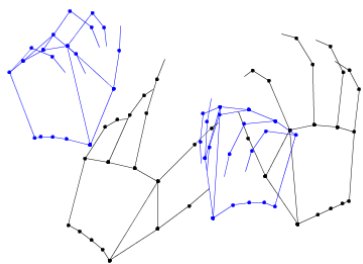


図2 再現アニメーションの比較

（Ⅱ）時間経過における変位の比較

- 指定した関節の一成分の時間における変位を見ることができる。図3が時間経過における変位の比較グラフとなる。
- グラフの縦軸と横軸の目盛りをそれぞれ調整することができる。

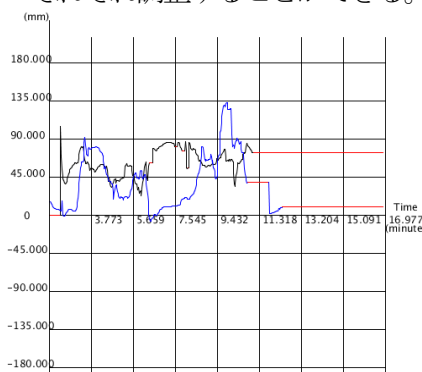


図3 時間経過における変位の比較

（Ⅲ）3次元空間における変位の比較

- 指定した関節の動きの軌跡を3次元グラフで見ることができる。図4が3次元空間における軌跡の比較となる。
- グラフの回転、拡大及び縮小を調整することができる。

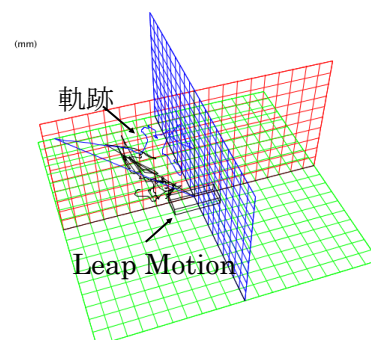


図4 3次元空間における軌跡の比較

3. 工夫点

右左の動作が別の CSV ファイルにそれぞれ保存できるため、左右の動作を別々に計測しアニメーション再現することができる。また、アニメーションとグラフの視点を回転、拡大及び縮小することができるため、様々な角度から手指と軌跡の位置関係を比較することができる。この他にも、視点や動作のリセットも可能であり、最大4つの手の動作を再生したり、左右のアニメーションをそれぞれ巻き戻しと早送りができたりする。加えて、アニメーションの経過時間及び CSV ファイルの列数が表示されるため、子どもが手指の動作を視覚的に捉えた後、計測したデータの分析箇所を特定できるようにした。図5がその分析用表示機能となる。

動画：<http://youtu.be/6BGJCMbyRSw>

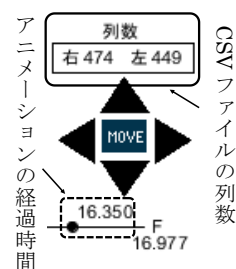


図5 動作分析用表示機能

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	大阪教育大学大学 院	個人・ グループ名	井芹威晴	作品名	Android タブレットで動作するビジュアルプログラミング環境 aiBlocks
-----	---------------	--------------	------	-----	---

【目的・動機】

初めてプログラミングを学ぶ初心者は、命令が書かれたブロック等を並べてプログラムを作成できるビジュアルプログラミング環境を使うと良い。そこで、タブレット端末で動作するビジュアルプログラミング環境 aiBlocks を開発した。

【システムの構成】

aiBlocks は Android タブレットで動作する、Arduino マイコンボード用のビジュアルプログラミング環境である。Arduino マイコンボードには、iArduino 言語を解釈し実行する iArduino インタプリタを書き込んでおく。aiBlocks でブロックを並べてプログラムを作り、iArduino 言語のプログラム（テキスト）に変換し、Arduino 上の iArduino に送る。iArduino は受け取ったプログラムをメモリに記憶し実行する。プログラムの開発が終われば、マイコンボードのみで動作する。

【基本操作】

aiBlocks の画面構成を図 1 に示す。①カテゴリ選択ボタンでカテゴリを選択すると、それに応じた②ブロックパレットが表示される。そこからブロックを選び、③プログラムエリアにドラッグして並べ、プログラムを作る。④実行ツールバーの『書き込み』ボタンをタップすると、ブロックで作ったプログラムを iArduino 言語に変換しマイコンへ送る。『実行』ボタンをタップすると、そのプログラムが実行される。

【開発方法】

aiBlocks は、iArduino のプログラムを開発する環境 iArduinoTerminal for Android を拡張している。開発には Eclipse を使用し Java 言語で書いている。ボタンやブロック等は、Android のライブラリに適当なものがないため Canvas 上に多角形や円弧等で描画し、タップの判定も画面上の位置で判定している。プログラムはブロックをドラッグして繋いで作成するので、aiBlocks はドラッグされたブロックを、すでにあるブロックに繋ぐ。このときブロックの 1/3 程度ずれた位置でも繋ぐようにし、使いやすくしている。また、Canvas を使うとスクロールについてもライブラリがないため、ブロック等がない場所をドラッグしたときにブロック全体を移動させることで実現している。

【aiBlocks による作品の製作例】

aiBlocks を使った作品の例としてライントレースカーを図 2 に示す。マイコンボードは ArduinoUNO, ラインの判別には CdS セル, モータ駆動にはトランジスタ, 電源には単 3 形乾電池を 4 本使用している。図 3 は aiBlocks で作ったライントレースのプログラムで、アナログ入力の値に応じてモータの回転数を変える。aiBlocks ではアナログ入力の値をリアルタイムに見て閾値を決められる。

【工夫点】

- ・ 構文エラーが出ないように、ブロックの繋がり方を制限している。それがわかりやすいよう、ブロックの形を変えている。
- ・ 数値等を入力するときは、専用の入力パッド（ソフトウェアキーボード）を用意することで、プログラムとして解釈できない文字を入力することを防ぐ。数値の他に、変数名、ピン番号、四則演算記号、等号と不等号の入力パッドを用意している。
- ・ 出力に関するブロックをタップすると、ピンを操作するコマンドを iArduino インタプリタに渡し、すぐに出力を変化させる。それにより、動作を確かめながらプログラムを作成できる。
- ・ プログラムの実行中は、プログラムの何文字目を今実行しているのかが、iArduino インタプリタから送られてくる。その場所に該当するブロックの外枠を太くしハイライトしている。それにより、動作の理解を助ける(図 1 では A の部分が実行中である)。

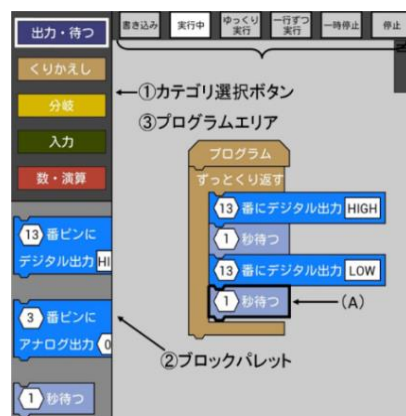


図 1 aiBlocks の画面（一部）



図 2 aiBlocks でライントレース



図 3 aiBlocks で作ったライントレースのプログラム

<スキル部門>



特別賞

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	北海道教育大学旭川校	個人名	下田 悠介	作品名	木光-Mokkou-
1. 本作品を製作した動機・目的 私の所属する専攻で毎年行われている「木工展」への出展を機に製作した。4年間で修練した木材加工の技術を余すことなく活用し、最後の出展で形にすることを目的とした。また、来春から始まる社会人生活に向けて必要な家具が欲しかったことも動機の一つである。 2. 利用方法 本作品はセンターテーブルである。リビングにおいてテレビとソファの間に設置して使用する。リモコンや雑貨などの品を収納するために引出しを付けた。 3. 作品や製作過程における工夫 《設計》 私は身長が高いため、ソファに座って食事をする際に背中を丸めて食べることのないように一般的なセンターテーブルよりも高さを高く（床から天板まで600mm）設計した。 《材料》 天板…ニレ材 脚材、幕板、引出し化粧板…ナラ材 引出し…キリ集成材（底板はベニヤ板） 《製功法》 ・天板…オービタルジグソーで窓抜きし、ビスケット接合で施した。木枠を木ねじで固定し、ガラス板をはめこんだ。 ・脚材と幕板…帯鋸や角鋳盤を利用し、ほぞ接合を行った。妻手と脚材の接合はほぞを二つにすることで揺れに強くした。 ・天板と脚部…ダボ接合 《製作における工夫》 一般的なテーブルの構造に引出しが入る空間ができるよう設計した。また箱型の形状を実現し強度を増すことができた。 《作品の工夫》 天板を窓抜きし、ガラスをはめ込んだ。引出しの中には光源を置き、両サイドの引出しの光源は上向きに設置されガラスをライトアップし、中央の引出しの光源は横向きに設置することで中に入れたものをライトアップしている。木と光の美しい調和を実現し、ここから作品名のタイトルを創造した。 4. 最後に 大学生活最後の集大成としての作品を製作し、ものづくりの面白さや奥深さを改めて味わうことができた。大量生産大量消費の現代において自分でものづくりをすることは大切であると思う。将来自分の子供に「ものを大切にすることが育ってほしい」という想いをこめて家具を製作することが私の夢の一つである。					
					
					
					
					
					
					

奨励賞

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	北海道教育大学 旭川校	個人・ グループ名	富山 陵	作品名	ウォールナットシェルフ
-----	----------------	--------------	------	-----	-------------

1 製作動機

北海道教育大学教育学部旭川校 教員養成課程生活・技術教育専攻 技術分野では、毎年、大学祭にて「技術分野木工展」を開催している。専攻毎に展示をして大学祭を盛り上げるためであることも去ることながら、技術科の学生としては、自身の木工技術向上を目的に製作に取り組む。1年生から4年生まで約40人のうち、毎年約半数は出展する。私は2年次から毎年出展しており、今年はその集大成としてウォールナットシェルフを出展した。3年次以上は釘などを使わずに製作する慣習のある拘りの展示会である。また3、4年生は1ヶ月間朝から夜まで木材加工実習室に籠りきりになる。

私は、4月から技術科教員として教壇に立つ。そのために邁進してきたこの大学4年間のまとめとして、かつ、一層の木材加工技術の向上のため、本作品を製作した。

2 工夫点

工夫点は、大きく3点ある。

第一に、左側板のデザイン性である。本作品は、北教大旭川校技術科の学生が数十年来お世話になっている地元の材木屋から直接木材を購入し製作している。4月からの新生活で使いたいと考えており、製作段階では置き場所に拘りはないので、購入した材の寸法から考えて設計した。その際、余裕ができた木材の耳の部分左側板に置き、見た目にも良いものを製作できた。

第二に、継ぎ方である。天板も、側板と同様デザイン性に拘り、留め継ぎで接合した。棚板は全て大入れ継ぎで接合し、デザインだけでなく強度もある。大入れ継ぎは鋸盤で2mm ずつ加工したが、左側板の場合は基準面が取れないためハンドトリマーで溝彫り加工をした。

第三に、塗装・仕上げである。ウォールナットは木目や木肌が美しくそのままの良さもあったが、空の美しさはまた塗装性を高め、デザインを際立たせる。本製作品はデザインへの拘りを重視したため、オイルフィニッシュ（三度塗り）で仕上げた。

使用の際は、ガラス棚板を自由に動かし、花瓶などの長い置物、小物、教科書類も置くことができる。



↑購入時の状態（2本）



↑これからビスケット溝彫り



↑「木工展」のようす

奨励賞

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	北海道教育大学 旭川校	個人・ グループ名	加藤 圭祐	作品名	無垢リビングテーブル
-----	----------------	--------------	-------	-----	------------

◆製作の動機

家の中の家具で無垢材を材料として作られた家具が一つもなく、木の温かみが欲しいと感じ無垢材を用いた家具を製作したいと考えた。

リビングテーブルは使用頻度も多く、場所による制限もあまりないので選んだ。また、無垢材の良さが甲板なら最大限生かされるのではないかと思い製作した。

◆利用方法

食事やパソコン、勉強で使うことを想定した。リモコンや雑誌などの収納もできる。

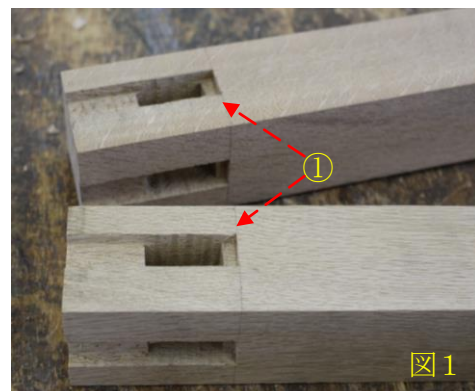


図1

◆寸法

W=1200 D=550 H=400 (脚間=920)

◆材料

タモ材…甲板

ナラ材…脚、幕板、引き出し枠

シナ合板…引き出し底板

塗装…ワシン油性ウレタンニス (透明)



図2

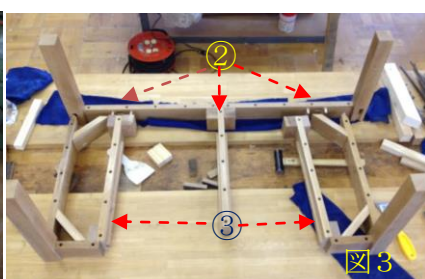


図3

◆工夫点

工夫点は主に3点ある。

1点目は、甲板の幅はぎを雇い実接ぎ(図5-④)で接合したことである。ビスケットジョイントでの接合も考えたが、以前も行ったことがあり、かつ断面の接ぎ目もデザイン性が高く、強度も高められるため雇い実接ぎでの接合にチャレンジした。板溝の深さの調節や旗金での締め付け作業で苦勞したが、何とか接合することができた。

2点目は、引き出し(図7)である。引き出しはテーブルの上にものを置かず、すっきりさせられるようにリモコンや雑誌、ペンなどを多く収納できるようにと思い2つ設置した。また、引き出しが閉じているときには木の良さが損なわれないよう幕板部分に引き出しを設けた。引き出しの化粧板と幕板(図6-⑤)は一枚の板から材料を取り、ナラ材の美しい模様が繋がるようにした。

3点目は、脚の枠のつなぎ方である。脚と外側の幕板は組み手でつなぎ(図1-①)、内部の幕板は2枚ホゾ(図3-②)でつないでいる。内部の幕板には、ナラ材の凸パーツ(図3-③)で引き出しの溝が取り付けられている。極力金具を使わずに、木で作ることを重視した。



図4

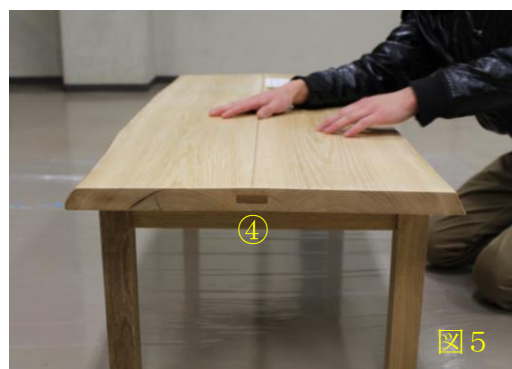


図5

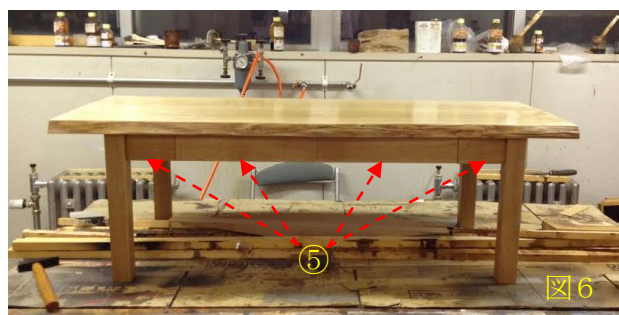


図6



図7

＜その他部門＞

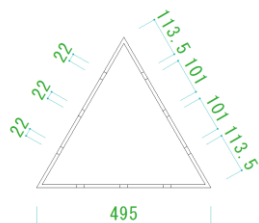


学会長賞

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

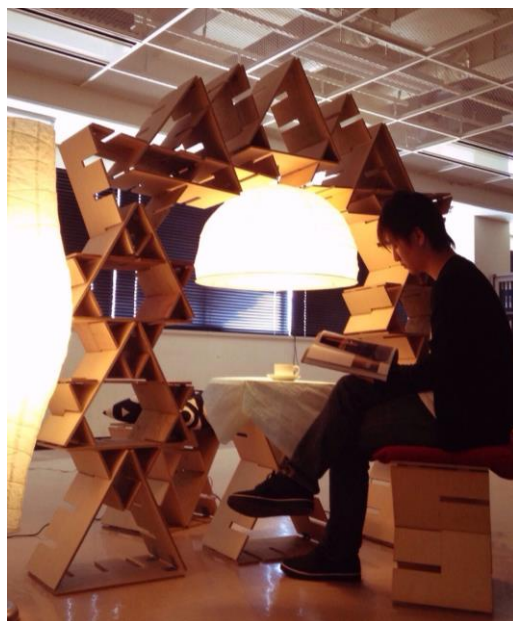
学校名	九州産業大学	個人・グループ名	友清純矢（他 11 名）	作品名	コンバーチブル・トラス
-----	--------	----------	--------------	-----	-------------

作品の概要と製作の目的



この作品ではスリット（幅 22mm、深さ 150mm）を設けた長方形のベニヤ板（縦 495mm、横 300mm、厚さ 9mm）3枚を、6つの蝶番（2つは取り外し可能）で接合しトラス構造にしたものをユニットとします。それを多数製作し、スリットを噛み合わせることで椅子・テーブル・ラック・ソファ・ベッドなどを自由に作ることができます。アイデアだけで様々なインテリア家具を作り出す基本になること、変位しにくいトラスの性質から家具を安全に

使用できること、三角形は円形や正方形と並び人間の視覚に親しみを感じさせる形であることなど、ものづくりの3要素である「用・強・美」を、ワークショップを通じて子どもから大人まで楽しみながら学んでもらうことを目的とした作品です。



製作過程で苦労したこと・工夫したこと

この作品を製作する過程で苦労したことは、長方形のベニヤ板の寸法とスリットの位置の決定でした。トラスを2つ組み合わせて椅子にするという最も基本的な形にした際に、床から座面の高さが 400mm 程度になるようにベニヤ板の寸法を調整しました。またテーブルにする際に椅子の座面の高さとうまく合うようにスリットを調整しました。一方工夫したことは、作品を簡単に持ち運びができ、収納もしやすいように、接合部の蝶番6つのうち、2つを取り外しできるようにしたことです。



作品を使用したワークショップ

9月に行われた本学オープンキャンパスの住居・インテリア設計学科ワークショップで、来場した中学生・高校生に、コンバーチブル・トラスを自由に組み合わせて、インテリア家具やオブジェなどを5分以内で作らせました。これはコンバーチブル・トラスが備えるものづくりの3要素である「用・強・美」を、いかに高い次元で実現しているかを競うゲームでした。中学生・高校生は、30個以上あるコンバーチブル・トラスを思い思いに組み合わせていく中で、実際に作品の上に座ってみたり、物を載せてみたりして、家具などとしてきちんと機能することや、トラス構造に変位しにくい性質があるということ、また視覚的にも美しいということなどを体感的に学ぶことができたと思います。また中学生・高校生が作った作品を評価した際には、家具のつもりで作ったものがオブジェとしても使え、またオブジェのつもりで作ったものが家具としても機能することの発見もあり、コンバーチブル・トラスが備える「用・強・美」を楽しんで学ぶという目的を果たすことができました。

参加した中学生・高校生のコメント

- ・勉強しながらも芸術を楽しむことができた。（中学生・男子）
- ・組み合わせたトラスに物が置ける。（中学生・男子）
- ・トラスで椅子と机ができて休憩所のような空間になった。（高校生・女子2人組）
- ・トラスの組み合わせ方を考えることを頑張った。（高校生・男子）
- ・山をモチーフにしたオブジェができた。（高校生・男女グループ）
- ・簡単に組み合わせできて、生活の中でも普通に使える。（中学生・男女グループ）
- ・ライトアップしたら良さそう。（高校生・男子）
- ・機能性という点のみをメインに考えても使える作品ができた。（高校生・女子）
- ・トラスを使って好きなアニメの風景を再現できた。（高校生・男子）
- ・トラスを使ってクリスマスツリーを再現できた。（中学生・男女グループ）



奨励賞

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDF ファイルに変換した後, ホームページに貼り付けてください。

学校名	大分大学	個人・グループ名	中尾翔太郎	作品名	災害支援対応電動バイク
-----	------	----------	-------	-----	-------------

■製作の動機及び目的

近年, ハイブリットカーや電気自動車などが各自動車メーカーから市販されるようになり, 広く一般にも普及し身近なものとなってきている。これらは地球温暖化や化石燃料の枯渇といった環境問題への対策として研究開発されている技術の一つである。また同時に, 電気自動車に蓄えた電力を災害時(停電時)に活用するという, 補助電力としての役割にも期待が寄せられている。そこで, 製作者は「環境」や「エネルギー」, 「防災」をキーワードに, これらを有機的に結びつけ, 中学生・高校生がこれらのキーワードに興味・関心をもつきっかけとなるような題材の開発を目指し, 「災害支援対応電動バイク」の製作を行うこととした。

■電動バイクの概要

本作品は市販されている原動機付自転車の内燃機関を取り外し, モータを取り付け電動化したコンバートEV(※1)である。廃車予定であった原動機付自転車を電動バイクとして再利用した。定格出力 0.6kW (=50cc 原動機付自転車相当) のインホイールモータを使用, 自動車用鉛バッテリー計4個 (12V × 4個 = 48V) を電源として搭載している。道路運送車両法に定められる保安基準を満たすよう設計したため, 市町村から原動機付自転車として交付される標識 (ナンバープレート) を取得している。体重 70kg の運転者が搭乗の場合で最高時速は 45km/h (敷地内の走行試験) 程度, 登坂能力も確認し, 原動機付自転車として公道を走行するのに充分である。

※1: Convert Electric Vehicle の略, Conversion EV とも言う。既存の車両のエンジンを取り外してモータを搭載する等, 電気駆動する車両に改造されたものを一般的に指す。

■作品自体やその製作過程で工夫したこと

2011 年の東日本大震災や 2014 年の広島集中豪雨災害など, 我が国においてはこのような自然災害を常に想定して生活していかなければならない。その際, 重要な要素の 1 つに「電気エネルギー」があげられる。今や私たちの生活には必要不可欠なエネルギーであり, 本作品の電動バイクも電気を動力源としている。そこで本作品には, DC48V を AC100V へと変換するコンバータを搭載し, 普段家庭で使っている電化製品を災害時(停電時)にも利用できるようにした(※2)。災害時には照明の確保や携帯情報端末の充電など, 非常用コンセントとしての使用が可能である。

※2: ただし, 最大出力は 130W。例えば, LED 電球 2 個(10W×2)であれば連続約 67 時間の点灯が可能(計算値)。

また本作品は工業高校の題材としても扱えるように製作過程を工夫している。製作過程の要となるのが, インホイールモータを車体に取り付けるための専用スイングアーム (タイヤを保持するためのフレーム) の設計製作である。本作品は, 強度の計算, 製図, 材料の選定, 加工, 取り付け作業等を, 基本的には工業高校 (機械系学科) の生徒が学んだ範囲内である, 計算や製図, 工作機械 (旋盤やフライス盤, 溶接など) の使用に留まっている。例えば教科工業の科目「課題研究」の授業等で扱うことが可能であり, さらに, 「環境工学基礎」等の科目で作品を教材として活用することも可能である。また, 中学生に対する環境, エネルギー, 防災教育への教材としても活用できるものと考えている。



奨励賞

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学大学院 教育学研究科	個人・ グループ名	鈴木 裕貴	作品名	多領域を絡めた木造住宅型小物入れ
-----	-------------------	--------------	-------	-----	------------------

1. 製作の動機・目的

現行の中学校学習指導要領技術家庭科編技術分野において、『技術を適切に評価し活用する能力と態度の育成』という技術リテラシーの獲得について記述されている。現在では、4 領域の学習内容に沿って様々な取り組みがなされている。その領域の中で技術リテラシーを獲得しにくいものは、目に見ることができないエネルギー変換の『電気』の分野であると筆者は考える。電気の分野は人々の生活を支えているものであるが、住宅内に注目してみると電気配線は安全の理由から壁の中に隠され、更に目に見えにくいものとなっている。上記した理由から、電気に関する技術リテラシーを身につけるためにも、生徒自身が自ら住宅の配線を模倣的に施工でき、今後の電気に対する見方が変わるような教材及び副教材が必要だと筆者は考えた。

2. 利用方法

本教材の外観を図1に示す。本教材は木造住宅の配線を生徒たちが自ら模倣的に施工することによって、電気に関する興味・関心の向上及び技術リテラシーの獲得を目的とした。また副主題として、ものづくりの原点である多領域を含めた製作学習を挙げる。今回製作したものは電気の分野の他に、材料と加工分野である木材加工、マイコンを使用した情報分野を絡めた。また製作物の目的は小物入れとし、引き出しを開けるなどイベントに対し、小物入れの中をLEDで照射するという機能を持たせた。この教材を用いることによって、世の中のものづくりが多領域によって製作されていることを感じながら、主に電気に関する技術リテラシーを獲得することができると考える。



図1 本教材の外観

3. 工夫したこと

骨組住宅の様子を図2に示す。今回製作した作品の工夫点は主に二つある。一つ目は、ホゾ等を利用した骨組住宅の製作を取り入れたことである。木ねじや接着剤を利用しない方法で木造住宅を組み立てることによって、伝統ある骨組木造建築に興味を持たせ、現在の建築物を評価するリテラシーを育てることができると考える。

今回製作した作品の機能の説明を図3に示す。工夫点の二つ目は、小物入れ内を照射するための情報分野と電気分野に関するLED点灯である。その機能はスイッチ部門、自動点滅器部門、引き出し開閉点灯部門、人体感知部門に分かれている。人体感知部門のみプログラムを用いずロジックICを組み合わせてLED点灯させており、情報の基礎である電気の分野を配線の施工と共に学習できるようにした。

今回の作品のように、既存の建築物や身近な建物をモデルにし電気配線の施工までを行う製作活動を通して、生徒たちは多領域を関連づけながら学習することができると共に、電気に関する技術リテラシーを身につけることができると考える。



図2 骨組住宅



図3 機能説明

学校名	福岡工業大学	個人・グループ名	原 未希子	作品名	“学び” ための AR アプリケーション
-----	--------	----------	-------	-----	-------------------------

【開発の動機・目的】

高度情報化社会の進行にともない、スマートフォンやタブレット型コンピュータなどの携帯端末が広く普及し、AR 技術を用いたアプリケーションが多く開発されている。子供たちは、情報機器を操りアプリケーションなどを容易に使用することができるが、AR 技術などの情報工学技術に対する知識は詳しくないと考えられる。近年では、情報に関する教育の重要性が説かれている。そこで、子供たちが“遊び”の一部として感覚的に使用している情報工学技術について、“学び”として興味を持たせることを目的とし、AR アプリケーションを開発した。開発した AR アプリケーションを用いて地域のイベントなどに参加し、子供たちに情報工学技術の面白さやすごさを体験してもらった。

【開発した AR アプリケーションの特徴】

開発した AR アプリケーションを図1に示す。Tablet PC のディスプレイの裏側には、カメラが内蔵されており、Tablet PC を向けた方向の映像を取得することができる。取得した映像に PC 内で 3D モデルや CG を重ね合わせた合成映像が作製され、ディスプレイに表示されるようにした。紙に印刷した Action Marker をカメラで読み取り、Base Marker 上に 3DCG オブジェクトをオーバーレイ表示するアプリケーションを3種類開発した。1つ目は、複数の Action Marker によって複数の 3DCG モデルの表示を切り替えるものである。2つ目は、Action Marker に対応した 3DCG モデルがアニメーションで表示されるものである。3つ目は、Action Marker に応じた 3DCG モデルをキーボードの方向キーによって操作することのできるものである。アプリケーションに使用した 3DCG モデルはすべて高校生や大学生が作製したものである。

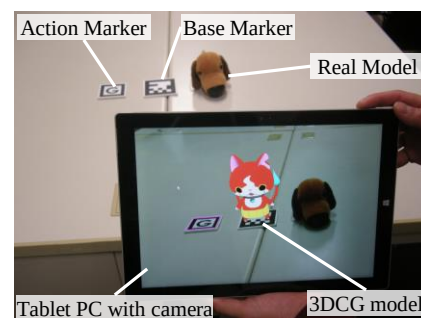


図1 ARアプリケーションの概要

【実践内容】

開発した AR アプリケーションを、世界一行きたい科学広場 in 宗像 2014 (図2) およびふくおか 2014 (図3) に出展し実践を行った。宗像会場では4歳から12歳までの男女合わせて30名、福岡会場では、3歳から16歳の男女合わせて36名に体験後アンケート調査を行った。どちらの会場でも、体験してみて楽しかったという意見が90%以上を占めた。体験した技術を勉強してみたいという意見は過半数を超えた。体験した感想として、「アルファベット (マーカ) によって変わるのがすごかった」、「透明なのにキャラクターが出るところがすごかった」、などの意見が認められた。「興味はあるが勉強するのは難しいそう」という意見も認められたが、情報工学技術に興味を持ってもらうという目的は達成できた。子供たちに“学び”として興味を持たせるには、現在勉強している内容と結びつけ、さらに掘り下げて話せる内容にすることや、年齢の低い体験者には“学び”の動機付けとして、情報工学技術の面白さを体験させることが重要であると考えられた。

【工夫した点】

- ・“遊び”として子供たちの親しみのあるキャラクターだけではなく、“学び”として情報工学技術を意識させることのできるモデルを用意した。例えば、実際には2次元平面であるところで3次元空間を表現するモデルや、半透明のモデルの後ろで手を動かしているところを見せることで、リアルタイムに処理していることが分かるものなどを用意した。
- ・マーカを隠すとモデルが表示されなくなるなど、子供たちが「なぜだろう」と疑問を抱くような体験のさせ方を行った。そのような疑問に対して、カメラが画像を認識していることなど、子供たちの年齢に応じて分かりやすい説明を行った。
- ・複数のアプリケーションを用意し体験してもらうことで、同じマーカを使用しているのに、モデルが動いたり、モデルを自分で動かすことができたりするのは“なぜ”なのか疑問を抱くようにした。子供たちの年齢に応じて、3DCG モデルのアニメーション表示や方向キーで3DCG モデルを動かすことができるのは、PC が処理しているプログラムが違うことを説明した。



図2 世界一行きたい科学広場in宗像2014



図3 世界一行きたい科学広場inふくおか2014

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDF ファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	受動歩行模型開発チーム	作品名	絵本ものづくり教材 組立式2足受動歩行模型
-----	------	----------	-------------	-----	--------------------------

絵本ものづくり教材としての2足受動歩行模型

絵本の物語のなかで主人公の男の子が大切にしているロボットを受動歩行模型として製作できるよう開発

語彙の獲得、「聞く力」「考える力」「感じる力」の育成

絵本の読み聞かせや登場人物に共感する経験から、語彙の獲得や様々な力の育成につながる

知的好奇心を揺さぶり
科学リテラシーの芽を育む

製作した模型が歩行することで、「不思議だな」「おもしろい」「なぜだろう」という感情が生まれ、模型に対して生命や不思議さを感じる

他者の感情を理解することを学ぶ

主人公がもつロボットを自分も実際に手にすることで、ごっこ遊びに似た経験となり、物語に感情移入しやすくなる

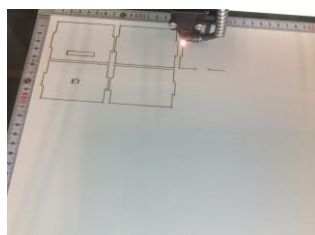
絵本の読み聞かせへの父親の参加

父親が模型製作の場面において絵本の読み聞かせに参加する。母親とは社会背景が異なるため、話す語彙が変わってくる。そのため、子どもが獲得する語彙が豊かになる。

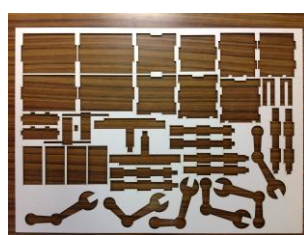
自己肯定感や自己有用感の育成

自分で製作した模型が歩行したり、絵本の読み聞かせや模型で遊んだりする中で、親に自分の気持ちを伝えたり会話を重ね、自己肯定感の育成につながる。

厚紙レーザー加工による組立式2足受動歩行模型を開発



厚紙にレーザー加工を施し



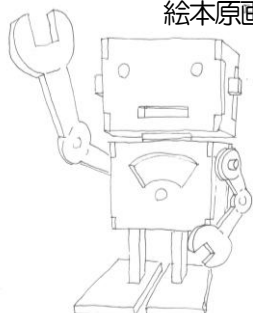
各パーツを取り外し
組み立てると…

完成！



↑ 開発した組立式2足受動歩行模型

↓ デザインの参考にした
絵本原画



ストッパーを設置し後継姿勢の維持を実現！



足裏に突出をつくることで不安定さが生まれ歩行する！

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入し、PDFファイルに変換した後、ホームページに貼り付けてください。

学校名	茨城大学	個人・グループ名	・葛山・小松・鈴木達 ・鈴木渉・高橋将・高橋伸 ・田中・保坂・松井・山本	作品名	『みんなの意見を形にする』 ALL2×4材組み上げ式収納棚
-----	------	----------	--	-----	----------------------------------

動機・製作目的

マニファクチャリング室には新たな工具等が増え、収納するスペースが不足していた。そのため道具やコンテナボックスが作業台上に置かれたままになるなど、**安全性や見た目が著しく悪い**という問題があった。今回は古い作業台をどかしたことで生まれたスペースに新たに棚を作ること、マニファクチャリング室にある**問題の解決**を目的とした。



以前の様子

話合いで浮き彫りになった製作上の問題点



棚を設置できるスペース



電源を避ける



梁・排気口による高さの制限



ダクトを外さずに設置

問題解決のために！

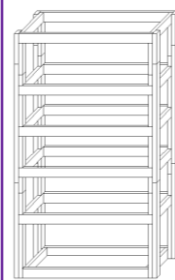
徹底的な話し合い

形状の決定

2DCADでの設計

学年関係無く
自由な発言が
できる場作り

実際に設計された棚の
2DCADデータ



話し合ったことで生まれた様々な工夫点



収納に応じた各棚の高さ



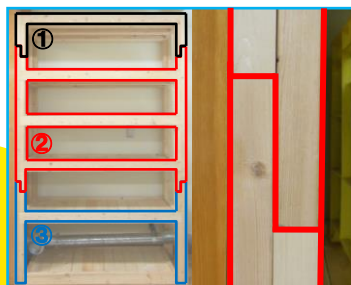
各棚は接合していないため
簡単に取り外し可能



隣の大きな棚と接合
棚の倒壊を防ぐ



各段には段差があるため
ケースが滑り落ちない



- ・本体を分けて製作（①②③）
- ・部分的な入れ替えが可能
- ・組立式により棚の高さは天井近くまできても大丈夫
- ・接合部はしっかり固定できる



棚の下には集塵用ホースを収納



完成した棚

- ・入手の容易さ・強度
- ・無駄を無くすという点から、部材には2×4材を使用

まとめ

今回の製作品は実際に必要とされ、今後とも長く使用する物の製作であった。そのため製作時に関わる問題点の検討やそれに合わせた形状の決定、限られた条件下での最大限の工夫の発案と実行など、全ての工程を通して製作に関わった学生は、問題解決のためのプロセスを学び、製作スキルも向上した。また人数が多いなかで完成への共通の認識を持たせることは難しく、2DCADを用いての図面の作成による視覚的な情報の提供や、話し合いを通しての完成度の向上など製作の手順の共通理解を図り、問題解決のための棚の製作を行うことができた。