フリーデザイン蛍光灯の製作

生徒自らが意欲的に学習課題に取り組み、学習する楽しみや喜びを味わえる授業を求めて
～生徒の発想や着眼点を学習課題に生かす授業の構想と展開～

技術・家庭科学習指導案

1　小単元名　電気機器の設計・製作

2　指導計画

(1) 電気機器の設計要素	1時間
(2) 電気・電子部品のはたらきや使い方	1時間
(3) 電気機器の構想	3時間（本時1／3）
(4) 電気機器の製作	7時間

3　本時案

(1) 題材　フリーデザイン蛍光灯の構想

(2) 指導の立場

日常生活の中で、電気は無意識に使用されている。しかし、自然災害時の停電のような緊急時にはその大切さがよくわかる。このように私たちの生活にとって電気はなくてはならないものである。ところが生徒たちの中で電気に関心をもっているものは非常に少ない。加えて電気といえば目に見えないものなので理解しにくいと思っている生徒もいる。そこでこの小単元では蛍光灯の製作を通して、電気の基礎的事項を身につけさせたい。

ここで取りあげた蛍光灯の教材は、基本の箇所だけ確実に押さえておけば後は自分たちの創意工夫によって製作することができる。そういった意味で、製作のしやすさや発想力を生かすのに適した電気教材と考える。

指導にあたっては、蛍光塗料のついていない蛍光ランプで学習をスタートすることにより電気というものを少しずつ身近なものにさせたい。その上で、基本回路を理解させるとともに、蛍光灯の外形・寸法を各自で構想させ、独自の蛍光灯を製作させたい。

(3)　本時の主眼

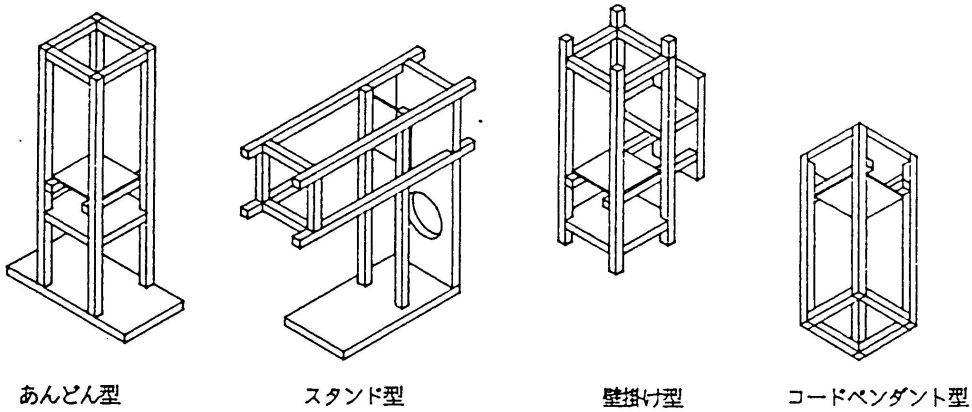
- 蛍光灯教材の共通部分を探求しよう。
- 製作物の構想図を書こう。
- 構想図の中に自分のアイデアを生かそう。

(4)　準備

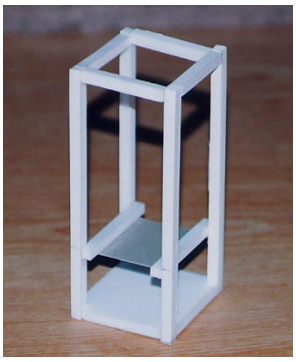
ミニチュア模型、実物基本模型、製図用具、学習プリント

(5)　学習課程

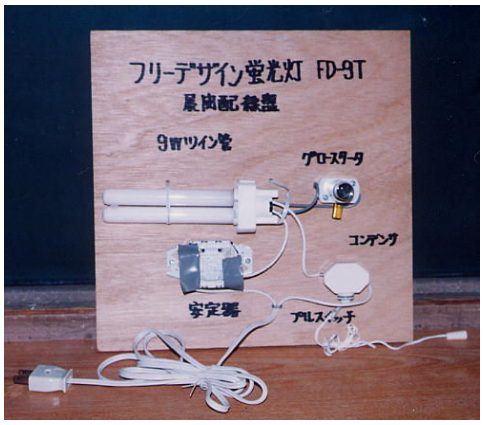
段階	学習内容	生徒の活動	支援上の留意点	備　考
課題の意識化／課題の追究解明／まとめ	1　基本型の確認	①　４つの基本模型を見て、共通箇所を探る。	・　蛍光灯の製作において、共通の基本部分さえ確認しておけば、後は自分たちの創意工夫で製作できる。 ・　回路は、全員共通であることを説明する。	・図１ 基本模型 ・写真Ａ 共通部分 ・写真Ｂ 回路部分
	2　蛍光灯の構想	②　基本模型より、製作しようとするタイプを選択する。 ③　学習プリントに構想図を書く。	・　100×100×260は全作品に共通しているので、この書き方は確認しておく。 ・　共通部分以外の外形・寸法を考えさせる。	・図２ 学習ﾌﾟﾘﾝﾄ
	3　学習のまとめ	④　次時に向け、製作しようとするものを再確認する。	・　各自の創意工夫が生かせるような作品づくりになっているか振り返らせる。	・不足の材料は各自でも用意可であることを知らせる。



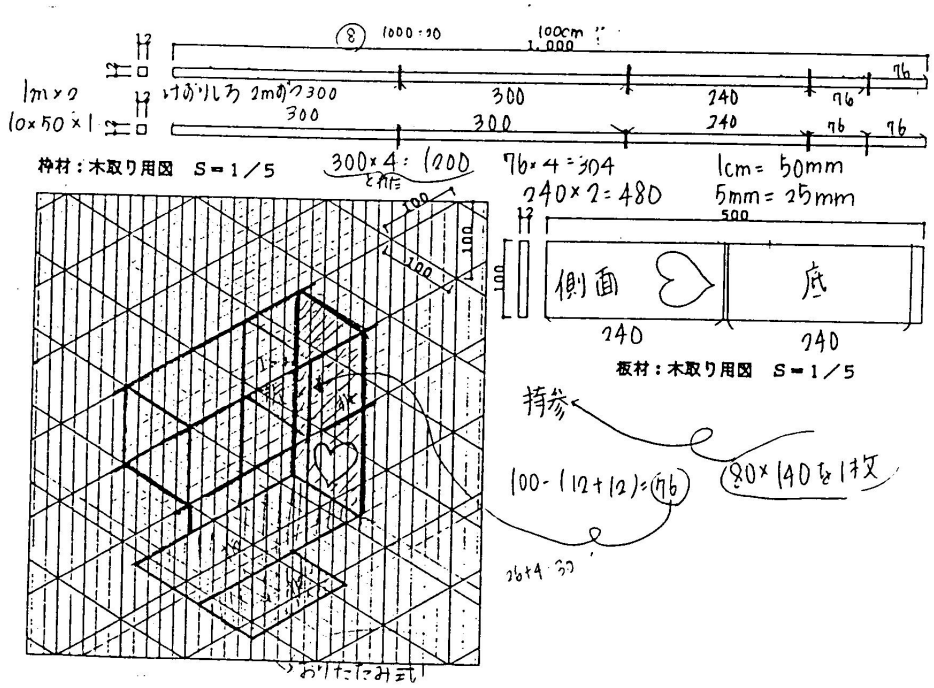
【図１】基本模型



【写真Ａ】共通部分



【写真Ｂ】回路部分



【図２】学習プリント

(6) 評価

- 蛍光灯教材の共通部分が探求できたか。
- 製作物の構想図が意欲的に書けたか。
- 構想図の中に自分のアイデアを生かせたか。

4　考察

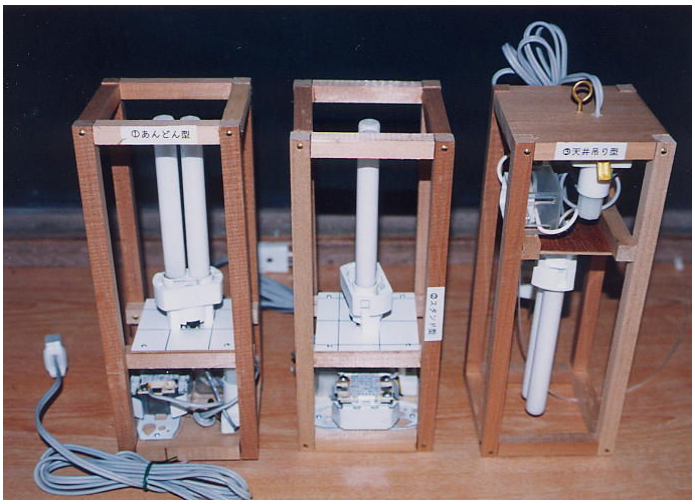
(1) 教材の工夫について

電気の実習教材で難しい問題点の一つに、創意工夫があげられよう。その原因として第一に安全性の問題がある。特に、100Vの家庭用電源を使用する場合には、感電事故や火災との関連が問題になってくる。そこで、回路が同一で、その他の箇所で創意工夫が生かせる教材がないかと思案し、この蛍光灯教材に興味を抱き、授業研究を進めることにした。また、木材部分の加工難易度や工具類の学習面においても生徒たちにとっては、適切な教材のひとつではなかろうか。ただ、今回紹介する教材は１年目の試みであって、市販の基本教材に手を加えつつ、授業研究・教材研究を行っていった。当然、今後の更なる改善は必然的なことであろう。

(2)　研究の経過

まず、既存の３つのタイプは、床に置くか、壁に掛けるか、天井に取り付けるかである。しかし、その３つのタイプに大きな共通点があることに気づいた。それは、電気部品が収まっている４角柱の部分である。100×100×260の４角柱の部分が全部共通しているのである。作品の違いはその周りの付属部分である。生徒たちには模型により、共通部分を探り発表してもらったが、それに気づいた生徒はごく少数であった。また、友人の発表に「あ、そうか。」とうなずく生徒もいた。このようにタイプ別の中にも共通部分があることを生徒に知らせることは、製作をしていく過程で生徒たちに安心感を与えていたようである。

また、もう一点は部品取り付けのパターン化である。それぞれの３つのタイプがスイッチ位置が異なるために、各タイプにあった配置図が確定すれば、生徒たちは決められた位置に決められた部品を取り付けるだけである（写真Ｃ）。このことで生徒たちは、部品の取り付け位置が発想の仕方によっていろいろと変化がつけられることに気づくであろう。



写真Ｃ　３タイプの実物
（ 100×100×260 の部分は同一であるが、部品の取り付け位置が違う。）

この２点が、主に指導過程で工夫した箇所である。つまり、この画一化された回路部分がしっかりとしていれば、後の形状や寸法こそが生徒たちの創意工夫となるわけである。

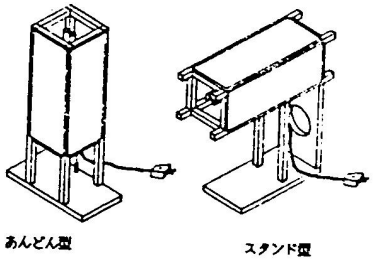
(3) 今後の課題

本年度、この教材は１年目で、まず完成させることに力を入れたために創意工夫の点が不十分であった。また、構想図において木材の厚さを考慮するかしないかで授業時数が変わってきた。しかし、製作の安易さや発想していこうとする意欲を導き出すには有効的な教材であると思われる。今後、更なる研究を進め、パターン化と発想を重視した指導方法の研修に努めたい。

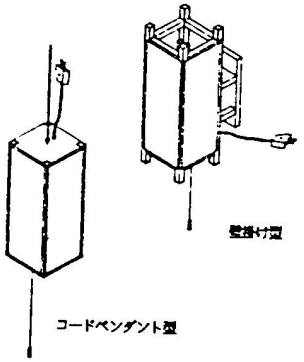
5　教材説明

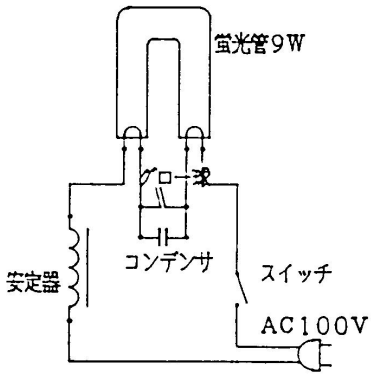
(1) 仕様

電源	交流１００Ｖ
使用蛍光管	９Ｗツイン型蛍光管
点灯動作	グロー球スタート

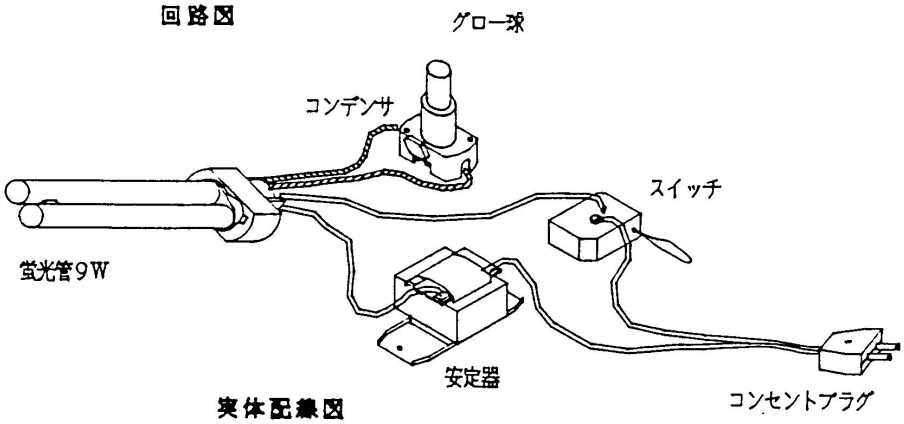


(2) 回路

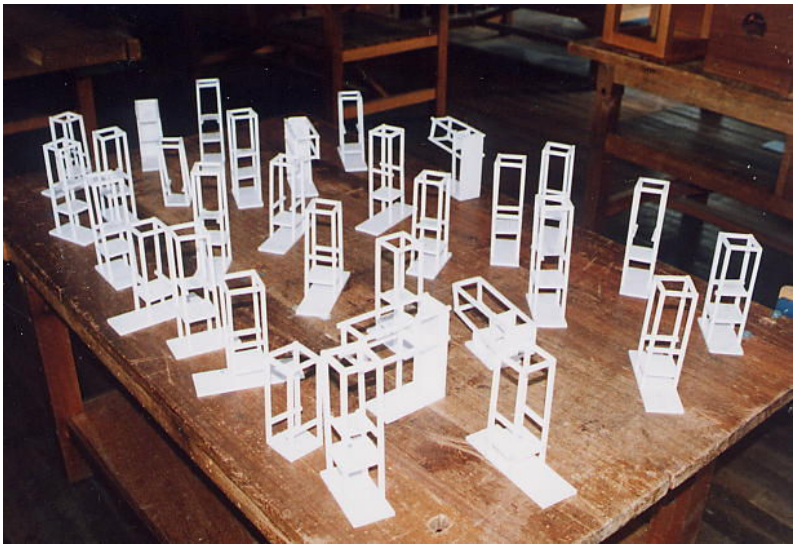




回路図



実体配線図

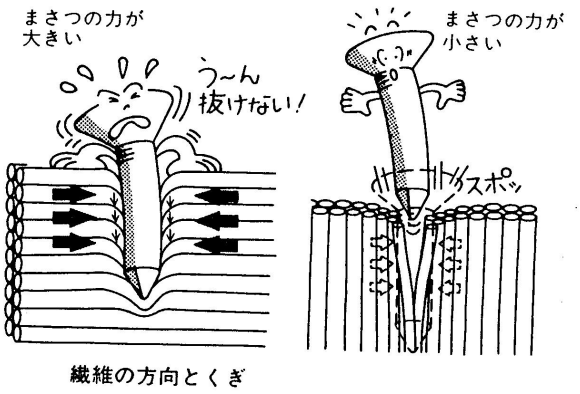


【ミニチュア作品】

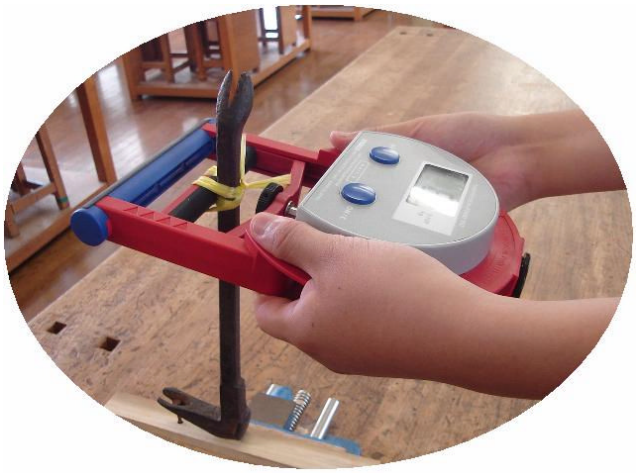
【授業風景】

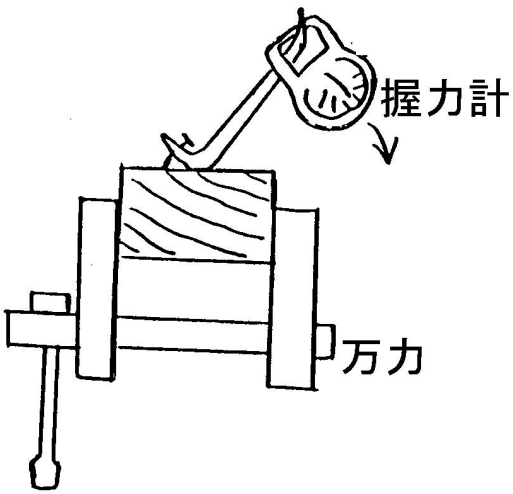
握力計を使って釘を抜こう

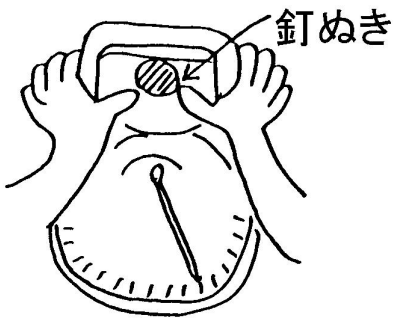
教科書（開隆堂）のページの中に右図のような図があった。繊維の方向とくぎの関係について説明され、とても分かりやすい図である。しかし、実際に実験を通して数値として表すことができたら、生徒たちはもっと理解しやすくなるだろう。そこで、体育の授業で使用する握力計に注目した。生徒たちにとって握力計は身近で、しかもデジタルのものだと数値で表示されるので、視覚的にも理解しやすい。



繊維の方向とくぎ







第１学年○組　技術・家庭科学習指導案

１　単元名　　木材加工「木製品の製作」

２　目標　　簡単な木製品の設計と製作を通して、木材の特徴と加工法との関係について理解させ、使用目的や使用条件に即して製作品をまとめる能力を養う。

３　指導の立場

木材は昔より私たちにとって身近なものであった。身の回りの家具や建築材などあらゆるところに利用されてきた。しかも木の持っているぬくもりが私たちの心を和やかにしてくれる。また、金属やプラスチックと比べると比較的に加工しやすいという長所ももっている。このように初心者が製作学習をするのに、木材は設計から製作にかけて取り組みやすい材料である。

しかし､生徒たちにとってこれまでの体験で木材を使った作品づくりの経験は少ない。そこで、この「木材加工」領域において、物づくりの基礎を学ばせたい。つまり、現代は物質的に豊かであるがゆえに、自分たちで作る喜びを味わうことがあまりない。人類がこれまでに進歩してきた背景には物を作りあげてきたという歴史がある。ゆえにこれからの社会を担う子どもたちにもそうした作る尊さを理解してほしい。

指導にあたっては、製作や実験を通して実際に体感したり、計測して理解を深めさせたい。例えば､木材の有効利用を理解するために牛乳パックを使って再生紙を作ったり、くぎの接合強さを理解するために単なる憶測の力ではなく、その力を身近な握力計で測定してみたりという指導方法である。その結果、生徒たちは教科書の文言的な理解だけでなく経験から理解を深め、しかも今後の生活にも活かしていくだろう。このように実生活に根ざした学力、これも自己教育力の育成に欠かせない一面ではないだろうか。

４　指導計画　------　総時間　１５時間（ 本時　１１／１５）

配時	学習内容	生徒の活動	自己教育力育成の手だて
第一次（５時間）------　材料取りをしよう 第二次（５時間）------　部品加工をしよう			
第三次 ３時間	・組み立てよう	・くぎの摩擦抵抗を調べる。	・班ごとに握力計を使ってくぎの摩擦抵抗を計測させる。
第四次（２時間）------　塗装をしよう			

５　本時案（第三次　１／３）

(1) 教材名　　組み立てよう

(2) 主眼

くぎの接合強さを班員の協力のもと、安全に気をつけながら握力計で計測し、体験的・理論的に理解することができる。

(3) 学習課題

①　握力計を使って安全なくぎ抜きをしてみよう。

②　くぎ抜きの結果をグラフ化してみよう。

③　くぎの摩擦抵抗が繊維方向によって違うことを理解しよう。

(4) 準備

くぎ抜き、くぎ、握力計、学習プリント、固定用ひも、コの字型木枠、本

(5) 展開

段階	学習内容・活動	予想される生徒の反応	教師の支援
準備5／	1　くぎの接合強さを知る。	・　くぎの荷重に対する強さを知る。	・　コの字型の枠を用意しておき、本の荷重をかける。
	2　くぎを抜く力の強さを考える。	・　とにかくくぎを抜いてみる。（A層） ・　考察しながら抜いてみる。（B層） ・　計測器具の活用を考える。（C層）	・　人間の感覚では、体調や体力によって正確に力の強さは比較できない。そこで生徒の探究心をかきたたせたい。 ・　こぐち、こば2種類の板を配布する。
研究30	〈握力計の活用〉	・　握力計が固定せず、なかなかくぎが抜けない。（A層） ・　安全にくぎ抜きができる。（B層） ・　繊維方向と摩擦の強さを推測しながらくぎ抜きをしている。（C層）	・　バネばかり等の意見も出ると思われるが、本時は身近な握力計により計測させる。 ・　計測時の約束事、安全の確認を行う。 ・　計測の結果をグラフ化することにより視覚に訴える。
／発表・討議10	3　結果を発表する。	・　抜き方が安定せず、数値にばらつきが出ている。（A層） ・　測定が正確に行われている。（B層） ・　測定値から繊維方向と摩擦の関係が推測できる。（C層）	・　グラフをもとに、班員と話し合い、結論を追究させる。
／整理5	4　本時のまとめ	・　くぎの接合強さは板材の繊維方向に関係深いことを理解する。	・　この結果を製作過程で活用させたい。

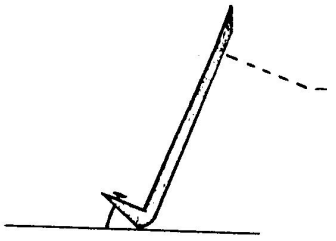
(6) 評価

①　班員の協力のもとに活動できたか。（グループ活動、発表）

②　くぎの接合強さが理解できたか。（実習、発表、学習プリント）

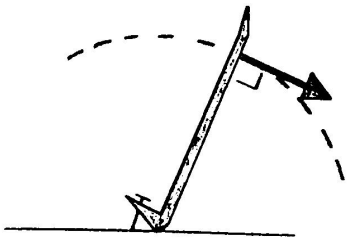
◆実験における注意事項

①てこの原理ということで、握力計の位置を指定しておく。



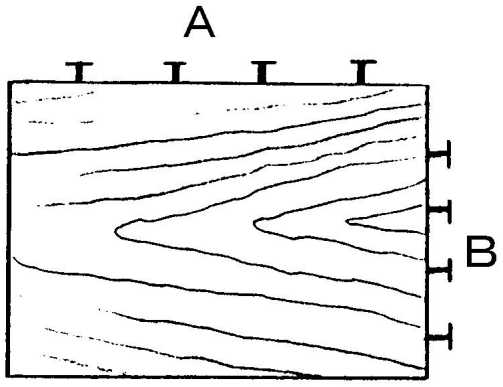
支点からの距離を一定にする。

②力の加え方



◆実　験　結　果

	1	2	3	4	平　均
A	17	17	18.5	18	17.6 kg
B	9	9	9.5	9	9.1 kg



牛乳パックで紙すきをしてみよう
（資源の有効利用）

木材は、私たちの生活の中でいろいろなところに使われている。そして、木材は細かくくだいて紙にも利用されている。この授業では、再生紙を作ることによって生徒たちに紙資源・リサイクル・環境などについて考えてもらいたいねらいがある。本格的な道具はないので、全て自作のものを使い、材料も牛乳パックを利用した。

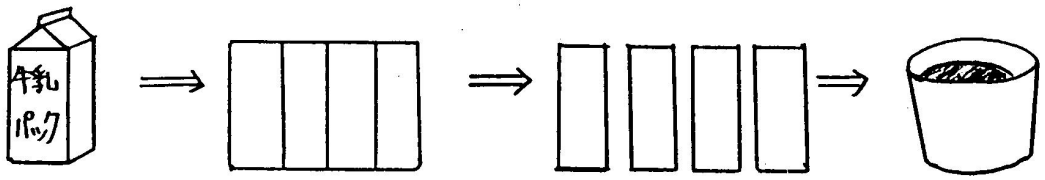
【　実習を通しての考察　】

- ３５人学級では、ミキサーが２台必要である。１台では、モーターに負担がかかる。
- 牛乳パックの表面を取り除くには、煮沸するとよい。
- ミキサーでくだく時には、多少水を多めにするとよい。
- すまきにくだいた牛乳パックを広げていく時には、均等に広げないと乾いた後に穴があく時がある。
- 色つきの紙を作るには、絵の具を入れるとよい。
- 紙を作るために木材が伐採されているので、環境面への配慮も気づかせたい。

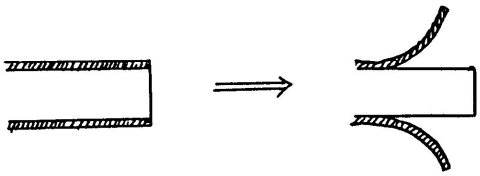
自作の紙すき道具

（準備物）牛乳パック、ミキサー、容器、すまき、割りばし
日本てぬぐい、板２枚、新聞紙

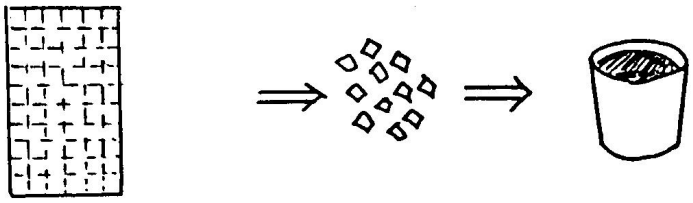
1　牛乳パックを切り開いて、水に浸しておく。この時、熱湯にするとより後の作業が簡単である。



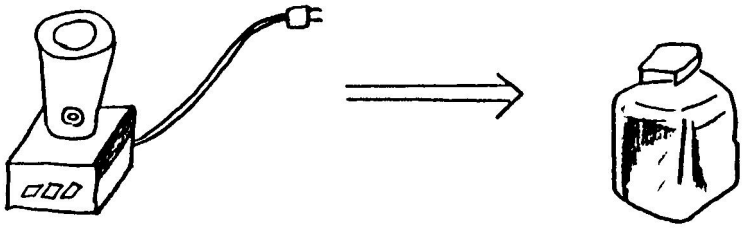
2　牛乳パックの表面の部分は、水をはじくので取り除く。これで、原料となる紙がとれる。



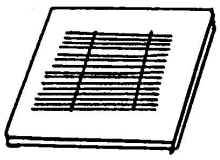
3　その紙を小さくちぎり、水に浸しておく。これは、水分をよく吸収させて、後でくだきやすくするためである。



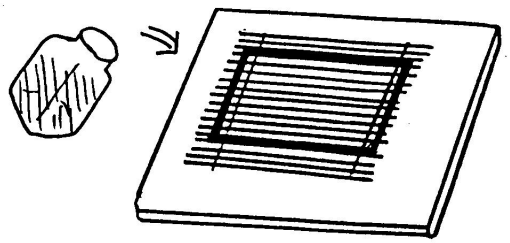
4　その小さい紙片を、少しずつミキサーに入れてくだく。くだいたものを容器に入れておく。



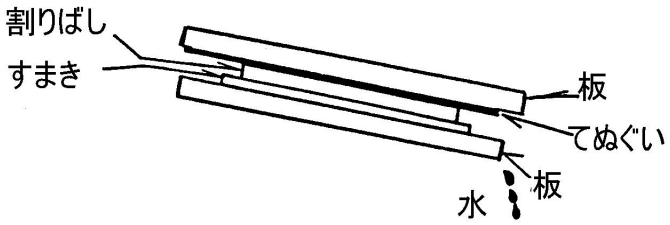
5　板の上にすまきを置く。



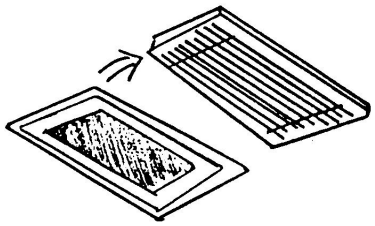
6　すまきの上に割りばしで型をとり、型の中に原料を流し込む。



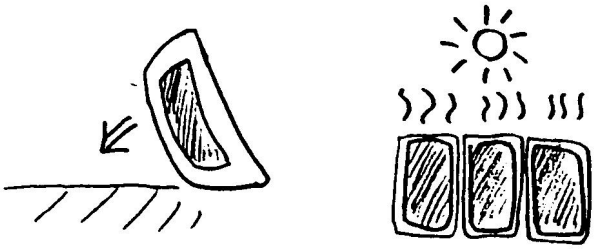
7　その上に、日本てぬぐい、板をのせ、上から力を加える。ある程度水が出たら、板を斜めにして力を加える。



8　すまき側の板とすまきを取る。



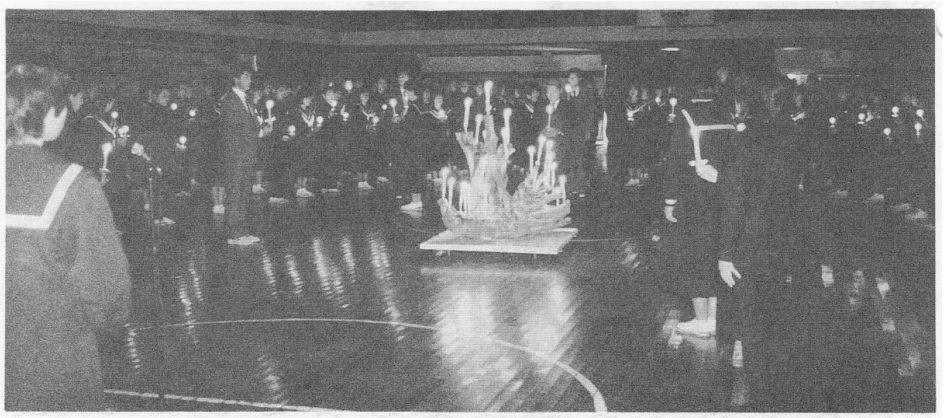
9　日本てぬぐいを持ち、水抜きした紙を新聞紙にのせて天日で乾燥させる。新聞紙の交換をすると乾きがよい。



10　これを２学期に完成させておくと、３学期には書初めができる。

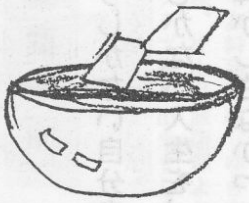
【実践記録　～学校だより】

立志式



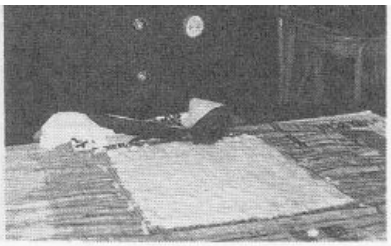
色紙を作りました。

① 牛乳パックの表面の皮をむいて、水に一週間つける。

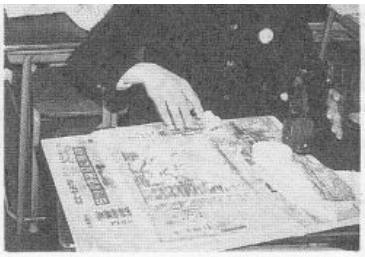


② やわらかくなった紙をミキサーにかけ、いっそう細かくする。

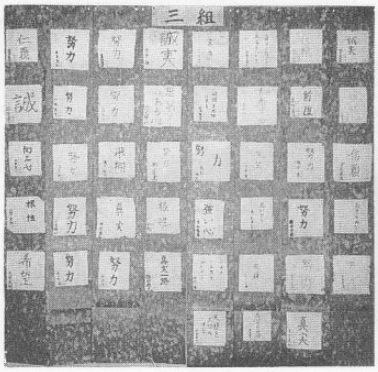
③ まきすに広げて自然乾燥させる。



④ 二～三日すると、上質の和紙が出来ます。



⑤ りっぱな手作りの色紙にちかいの詞を書きました。



てこクランク機構

てこクランク機構を学習するのに、単に動きを学習するだけでは楽しくない。できれば、生徒たちでそのしくみを見出していくことが一番の勉強である。そこで考えたのがこの教材である。実践授業では、ほとんどの生徒が友人と協力しながら取り組んでいた。ここでは、ワイパーの動きで考えさせたが、それにこだわることはないと思う。他のものでも、この動きと同じものを作ってみるのもおもしろい。

特徴　　準備が簡単で、創造力がつく。

導入で、次のような投げかけをしておくと意欲的に取り組めた。

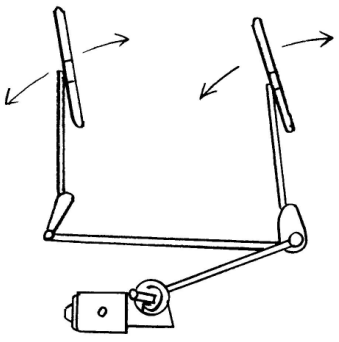
１　ワイパーの動きを自分たちで開発しよう。

２　各班が、それぞれ開発チームになろう。

授業中にこんなことがあった。授業時間が迫り構造の説明に入ろうとした時に、まだ解明ができていない班から「もう少し答えを言うのを待ってください。」という言葉が聞かれたのである。この言葉は、私にとって励みとなる言葉であった。

また授業を通して、班員の協力がすばらしかったと思う。他の班に先を越されまいとして、班員一人ひとりが知恵を出し合って協力していた。

なお、授業のまとめでは、右図のような実際のワイパーの動きを補足しておく必要があるだろう。



＜実際のワイパーの構造＞

（指導案例）

技術・家庭科学習指導本時案

指導者　○○○○

1　日　時　　○○月○○日（○）　第○校時　第１技術室

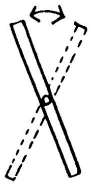
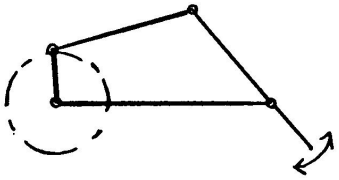
2　学年・組　○年○組

3　教　材　　リンク機構の製作

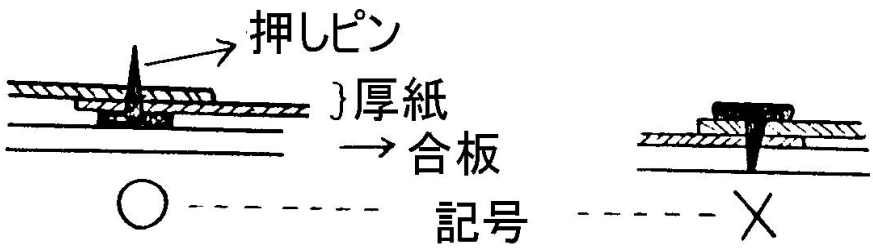
4　主　眼　　リンク機構の原型を製作し、クランクのはたらきを理解する。

5　準　備　　厚紙、はさみ、押しピン、合板、プリント、ＶＴＲ

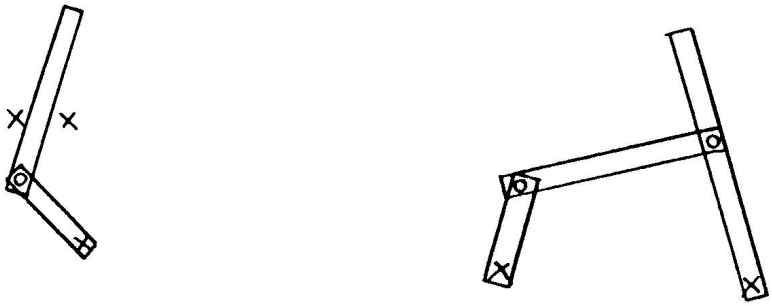
6　学習過程

	学習の内容・活動	指導上の留意点
導入	1　ワイパーの模型を見せる。	・　自分たちが、ワイパーのない時代だったらという設定で考えさせる。
／	2　もっとも簡単なワイパーの動きを考える。 	・　厚紙１本と押しピン１本という条件で考えてみる。 ・　これでは、回転運動を往復運動に変えることができない。
展開	3　厚紙と押しピンで動く四辺形を考える。 	・　まず、四辺形というヒントを与える。 ・　次に教科書を参照させる。 ・　四辺形以外のものも考えさせ、独自のアイデアも大いに発表させる。
	4　てこクランクのしくみ	・　各班で考えたものを発表する。 ・　厚紙の長さによって、動きが変わることも確認させる。
／	5　てこクランク機構についてまとめる。	・　回転運動を往復運動に変えるしくみがわかったか。 （まとめのプリント）
終結		・　ＶＴＲでいくつかの模型を見せ、自分たちの作品にも生かせるようにしておく。

○　押しピンには、次の二通りの使い方がある。

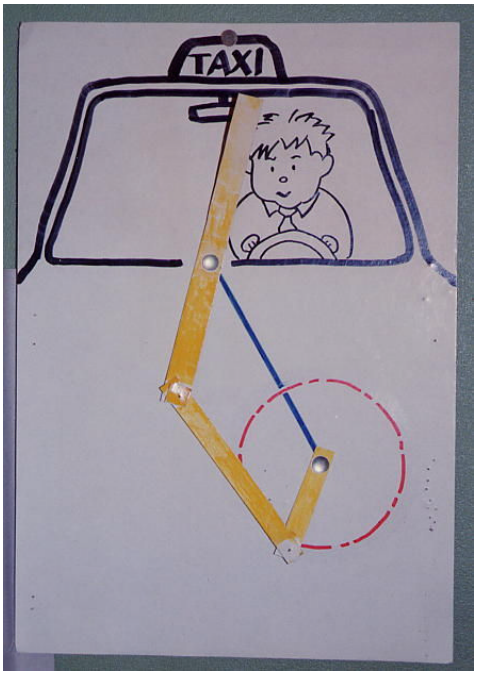


○　各班からは、下図のような動きも出ていた。

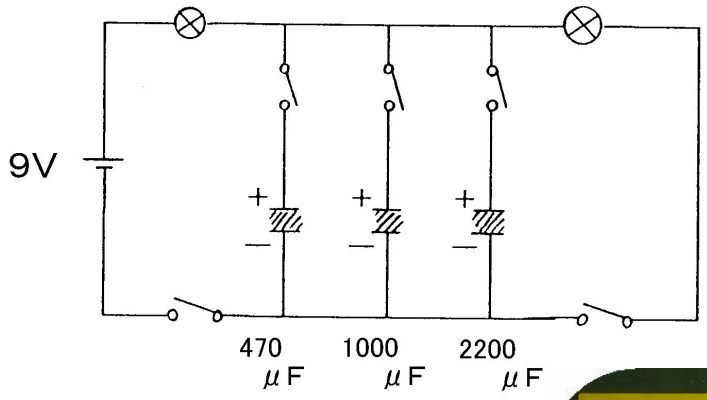


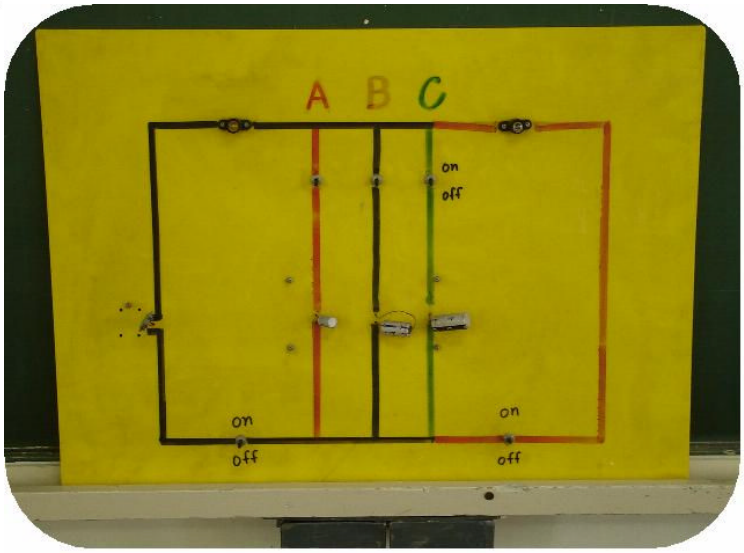
スライダクランク機構を
偶然に見出している。

○　導入教具の内部機構



電解コンデンサの静電容量を
光で確かめよう





コンデンサのはたらきに、電気を蓄える充電と、それを回路に流す放電とがある。文字や言葉で説明すれば簡単であるが、やはり電気は目に見えないので生徒たちにとっては実験がないと「本当にそうなるのだろうか。」と疑問がわいてくる。

ここで掲載している教具は、その疑問を解決してくれるすばらしい教具である。しかも実践の授業でも、生徒たちの目は輝いていた。

指導のポイント

①コンデンサの容量は大きい方から試す。
②スイッチのＯＮ・ＯＦＦによる回路の開閉をよく確認しておく。
③手品をするように提示すると、楽しくできる。

↓

生徒たちは、容量が小さくなるほどランプが暗くなるので
目を凝らして見ています。

リサイクル教材（資源の有効利用）

環境問題がさけばれる現在、資源の有効活用は重要である。環境を考えるときに、環境保全と資源活用などがあるが、ここでは資源の活用方法をテーマにした教材の紹介である。そして、活用方法を学習することで、環境保全の大切さにも関心を向けてほしい。

紹介するのは、次の４作品である。

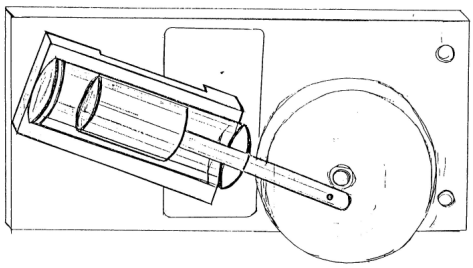
① 空き缶リサイクル写真たて（技術：金属）
② 空き缶リサイクル状さし（技術：金属）
③ 牛乳パックでティッシュ BOX（技術：木材）
④ 古布でぞうり作り（家庭：被服）

エンジン学習

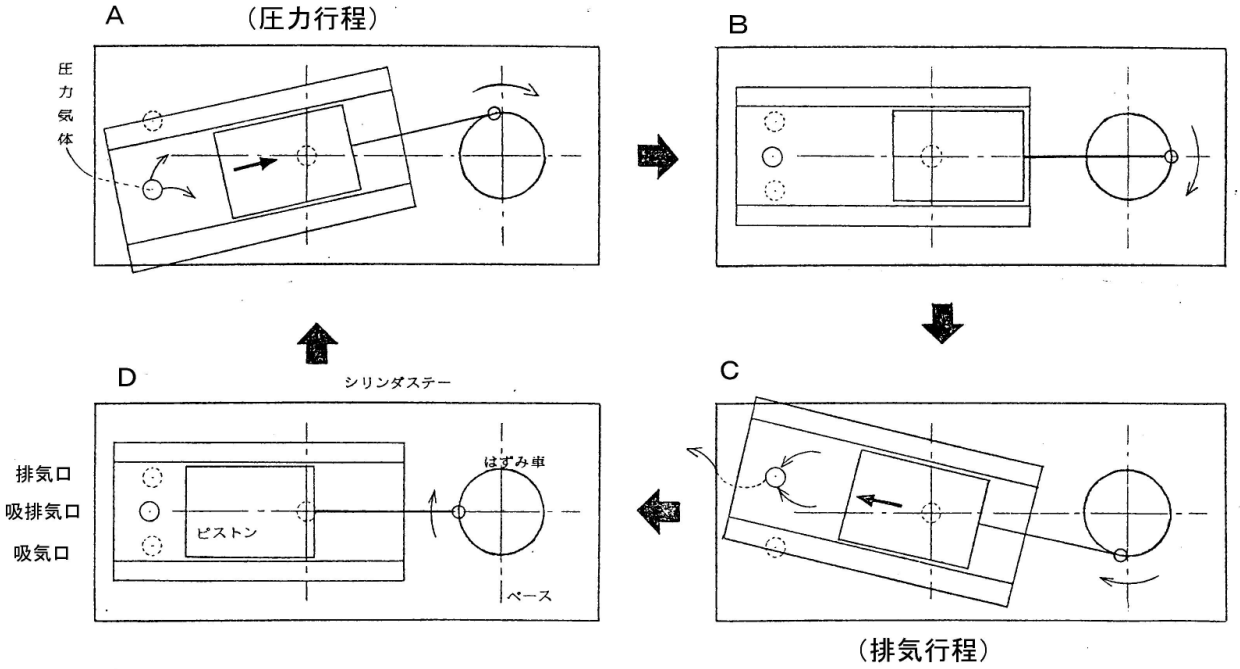
内燃機関の学習では、エンジンの備品や工具の数量によって機関の整備を充実させることが大変難しかった。そこで、ここでは実際に授業で取り組んだ３種類の教材の紹介である。

１　空気エンジンＡの製作

このキットは構造は簡単であるが、スムーズに回転するかどうかは一人ひとりの調整にかかっている。



(1)動作原理



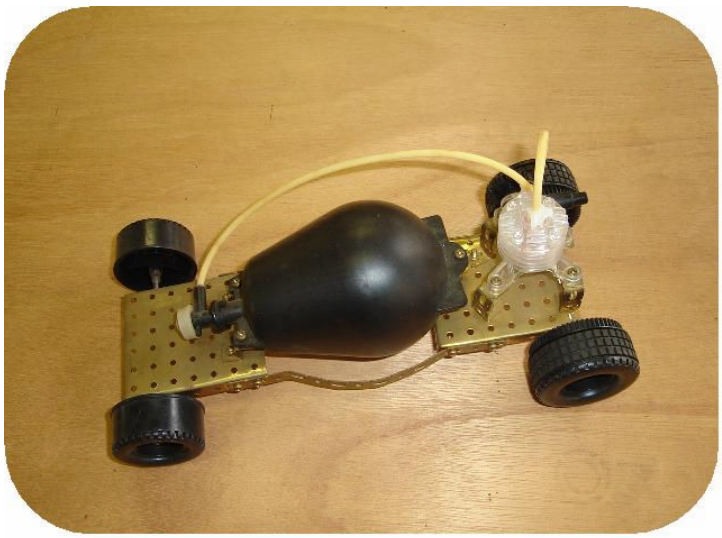
(2)留意事項　　別紙資料エンジン１

(3)学習進度の記録　　別紙資料エンジン２

(4)調整と修理　　別紙資料エンジン３

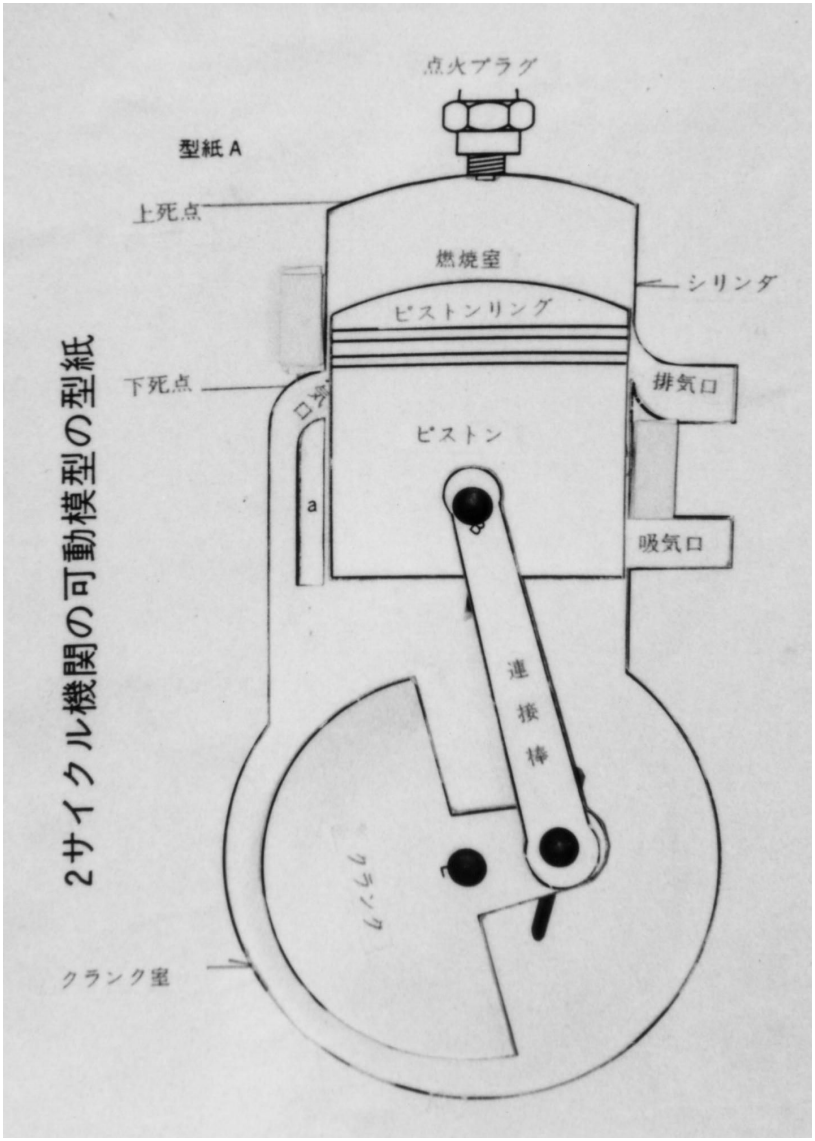
2　空気エンジンＢの製作

　完成度は高い。圧縮空気で動くために安全性にも優れている。



3　２サイクルエンジン紙模型

　紙模型とはいえ、実際に動かすことができるため、２サイクル機関の機構が理解しやすい。



（ 別紙資料エンジン1）

1．材料の点検

a．自分たちで点検すると、材料がよくわからない。

b．他人の袋と比べてしまう子が多い。

c．材料・寸法で見る生徒は少ない。

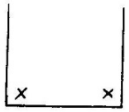
d．教師側が見本を見せると、「あった、あった‥」と喜びミスはないが、自主性が欠ける。

e．キットのため、同種類のものが多い。ゆえに袋に名前をかかせ、材料の損失を防ぐために準備室に保管することにした。

2．ベースの取付け穴あけ

a．端より5．2～5．3㎜　のところに中心をうつ。

センタポンチは使用しない。～強くうつと割れてしまう。



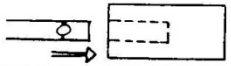
よって、けがき針でけがく。

b．取付け穴を2番目にもってきたのは、穴あけの練習が目的である。

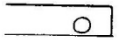
3．連接棒の加工

a．穴あけの際、おさえすぎて2．0㎜　の穴が割れた生徒がいる。

この場合、接着剤で接着しピストンの見えない方へかえる。



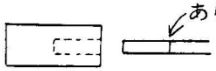
b．穴の位置がねじれる生徒が多い。



c．万力でおさえてあけると、成功しやすい。

4．ピストンの組立て

a．アッという間に乾いてしまうので、途中で連接棒が止まってしまう場合がある。



※組み合わせておいて接着剤をつける方が失敗しない。

b．万力でおさえすぎると割れてしまう。

c．ピストンのはめぐあいがきついのでボール盤にてペーパーがけする。

5．シリンダーの加工

a．シリンダのすきまがないようにシリンダヘッドを接着する。

6．シリンダステーの加工

a．材料が硬いのでドリルがうまく回転しない。

b．ドリルを逆回転しながらすすめる。

c．菊座ぎりがないのでけがき針のへらであける。

7．シリンダとシリンダステーの接着

a．接着面をきちんとしないとはずれてしまう。

b．落とした時にはずれやすい。

c．シリンダステーには上下があるので、まちがえるとあとの吸排気口をあける際に困る。

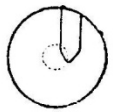
8．吸排気口の穴あけ

a．寸法を正確にしないとシリンダヘッドに抜ける場合がある。

b．万力で強くしめつけると割れてしまうので注意する。

9．軸受けに注油口をあける

a．中心にドリルをおろさないと穴がずれる。



10．注油口皿もみ

a．5φ　であけるか、けがき針のへらであける。

～遅れている生徒のことを考え、けがき針を使用。

11．軸受けの接着

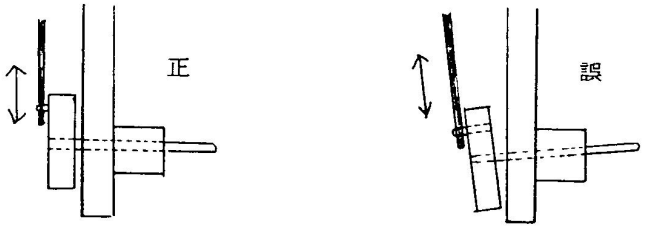
a．注油口と一致するようにしないと完通しない。

b．密着しないと、軸受けの穴あけの際はずれてしまう。

12．軸受けの穴あけ

a．注油口と一致するようにけがき針で中心をけがいておく。

b．ベースと垂直にあけないとはずみ車を入れる時に困る。

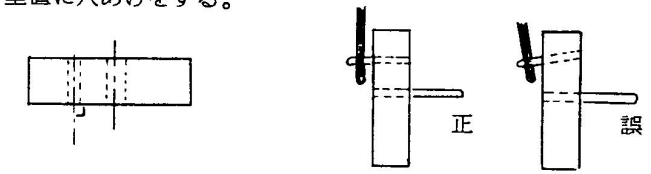


１３。はずみ車にクランクピン取付け用の穴あけ

a。これは材料が鉄なので失敗は少なく、作業も簡単である。

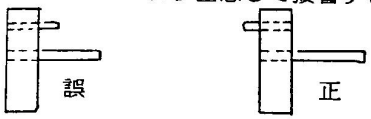
b。けがき針よりもセンタポンチを使用する。

c。垂直に穴あけをする。



１４。クランクピンとクランク軸の接着

a。同方向にならないよう注意して接着する。



b。すばやくしないと途中で止まってしまう。

１５。仮組立て

a。部品もれがないかも調べておく。

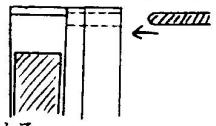
～ スムーズな回転であるか確認し、きつい場合は調整する。

１６。吸・排気口の印をつける

a。このけがきは慎重にやらないと、動くか動かないかの分れ道になる。

１７。吸・排気口の穴あけ

a。ベースの厚さがあるので垂直に穴あけをする。

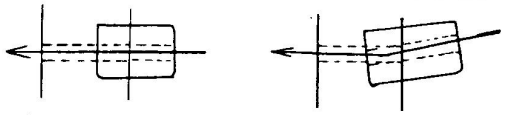


１８。吸気パイプ取付け穴をあける

a。５φはあけにくいので、割れないように注意する。

１９。吸気パイプを接着する

a。気体の通路が一直線になるようにとりつけする。



２０。ならし運転をする

a。摩擦部分に注油する。

b。バネの強さを調節する。

c。ドライアイスのくだき方にも工夫する。

d。水が少ないと、すぐ氷になってしまう。

e。やけどをしないように注意する。

（ 別紙資料エンジン2 ）

学習進度の記録

3 年 4 組 氏名 _____

1．学習の進度を／時間ごとに記録し、確認しよう。
2．今日はどこまで学習できたか、学習内容をみて、月日のらんに記入しよう。
3．できたときは○印を、やってみたが失敗したときは×印をかこう。

学習内容 ＼ 学習時間		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	月／日	10/1	10/5	〃	10/12	〃	10/15	10/19	〃	10/25	〃	10/29	11/14	11/15	11/19
	曜　日	金	火	火	火	火	金	火	火	火	火	金	火	火	金
1．材料の点検		○	○												
2．ベースの取付け穴あけ					○	○									
3．連接棒の加工															
4．ピストンの組立て							○								
5．シリンダーの加工								○	○						
6．シリンダステーの加工									○						
7．シリンダーとシリンダステーの接着									○						
8．吸・排気口の穴あけ										○					
9．軸受けに注油口をあける										○					
10．注油口皿もみ										○					
11．軸受けの接着											X				
12．軸受けの穴あけ											○				
13．はずみ車にクランクピン取付け用の穴あけ													X		
14．クランクピンとクランク軸の接着													○		
15．仮組立て													○		
16．吸・排気口の印をつける														○	
17．吸・排気口の穴あけ														○	
18．吸気パイプ取付け穴をあける														○	
19．吸気パイプを接着する															○
20．ならし運転をする															○

※その他、気づきがあれば書いてください。

（反省・感想メモ）

ア．けがき　けがきのころは、台が何やらわからなかったけど、一応、指示どおりやった。

イ．穴あけ　はずみ車への穴あけが楽しかった。

ウ．接　着　瞬間接着剤はすぐ固まるのでてこずった。

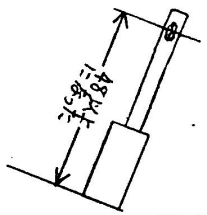
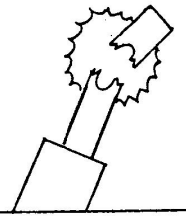
エ．ならし運転　バネを七つたらすぐまわった。

オ．安全な作業　ぼくは、とがった手のなどが苦手なので、慎重にやった。

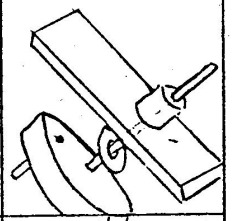
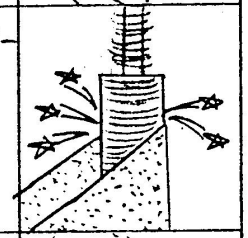
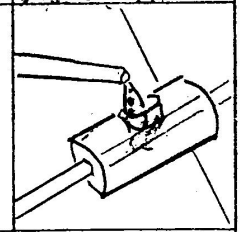
（別紙資料エンジン3）

組　　番　氏　名

製作中、失敗した箇所とその修正法

箇　所	修正方法	図　示
連結棒とピストンの接着失敗	ピストンの片方をヤスリで削った。	
連結棒の穴の部分が折れた	接着ざいでつけた。	

完成後、調整した箇所とその調整法

箇　所	調整方法	図　示
ベースとはずみ車の間	ベースとはずみ車の間のクランク軸に座金をいれた	
ピストン	ピストンをサンドペーパーで削った	
軸うけ	油をさした