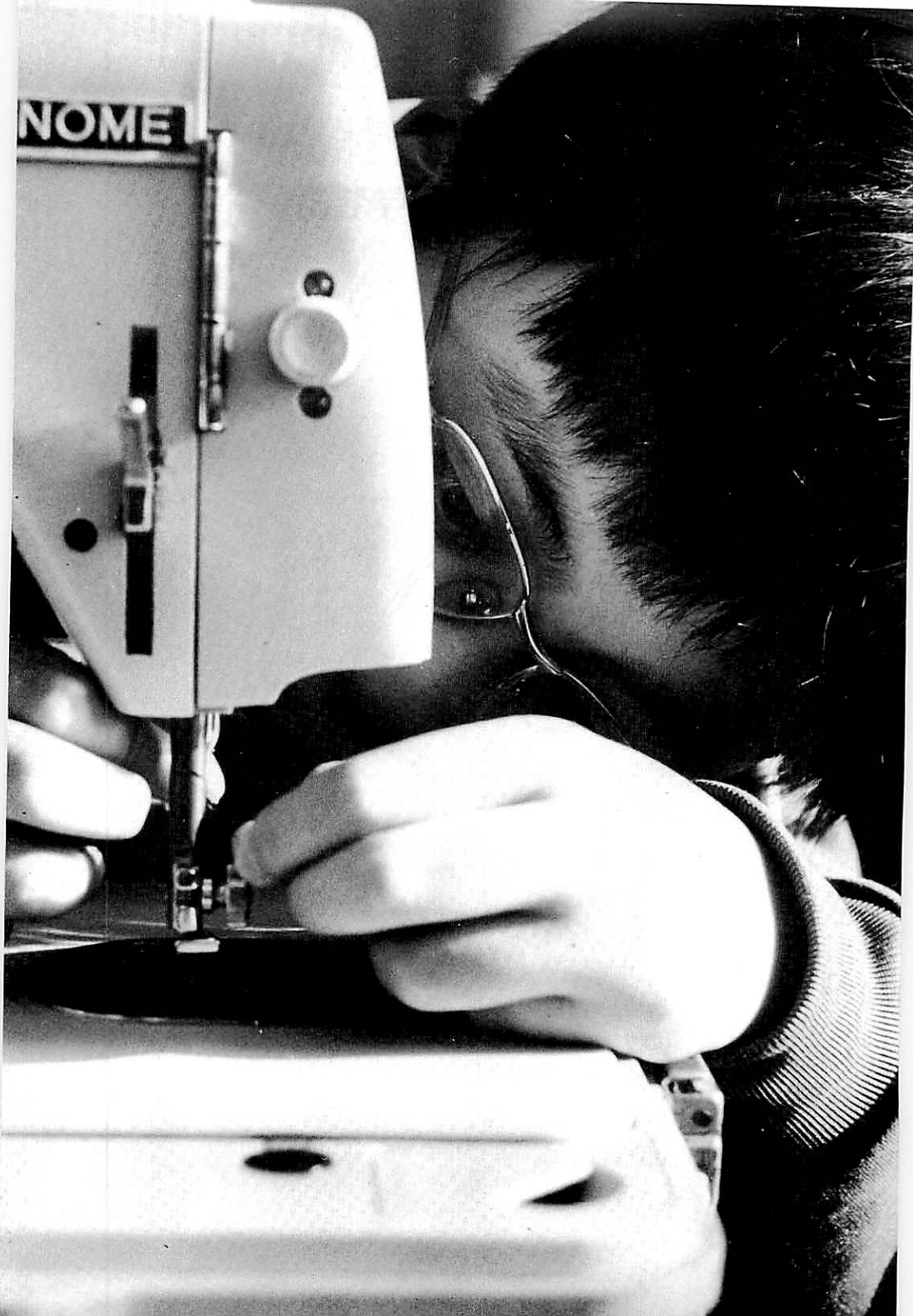


NOME





心やさしき青年

大東文化大学

諏訪義英

春の一夜、山手線中のこと。電車がある駅に入り乗客たちが乗りこんできた。そして、私の斜め右前に二十歳前後の娘さんが一人、こちら側を向いて立ちどまった。立っている乗客も少なく、その均整のとれた体つきと、純白に近いワンピースの色調の鮮さは、乗客たちの目を思わずひきつけるのに十分であった。

しかし、乗客たちは一瞬ハッとした。どうしたことが、そのワンピースの後のすそがかなりたぐりあげられている。そしてそのことに、当の本人が気づいていないようだ。それに気づいた乗客たちのだれもが、さてどうしたものかとまどっている。その様子が私の心のとまどいと重なって伝わってくる。

そのとき、向い側の席の青年がそっと立ち上がり、その女性の背後から近づくと、耳もとに二言、三言ささやいた。ポッと顔を赤らめたその女性は、しかし静かにそのほぐれを直し、そっとその場から離れた。そして青年もまた静かに元の席に戻った。

青年のあまりにも自然な動作はかえって何ごともなかったかのような印象を与え、それが乗客たちにもホッとした安堵感をもたらした。ことさらに注意するでもなく、さりとして、なすすべもなくとまどうでもない。そっと耳もとで知らせてやったその青年の心づかいに、私たちの世代にはない、青年たちの、ナイーブな心のやさしさを見る思いがした。

技術教室

JOURNAL OF
TECHNICAL
EDUCATION

産業教育研究連盟編集

1987/7月号 目次

特集

これが リサイクル教材だ

- | | | |
|------------------------------------|-------|----|
| 廃品回収のススメ | 安田喜正 | 4 |
| 郷土の「播州織」を活用
花びらのお弁当袋 | 江口のり子 | 10 |
| 古いものの中に新しい進歩のヒント
技術の進歩と身近な機器 | 岩間孝吉 | 14 |
| こんなものも教材として使える | 足立 止 | 18 |
| 残り物七変化 ^{へんげ}
工作クラブ員大活躍 | 金子政彦 | 24 |
| アイデア教材4題
こんな教材・教具もできる | 藤木 勝 | 29 |
| 空カン&リサイクル考 | 編集部 | 34 |
| 実践
実験をとり入れた楽しいエンジンの学習(その1) | 鈴木泰博 | 40 |
| 読めば元気が出る
《技術する》ことの面白さ PART II | 白銀一則 | 48 |

連載

- 科学の散歩道 (12) ゴムについて 内田貞夫 84
- だれでもできる技術学習の方法 (16)
技術科教師の工夫 授業がうまくなる方法 小島 勇 68
- 私の教科書利用法 (16)
〈技術科〉 弾性や塑性をどう扱うか 平野幸司 80
〈家庭科〉 被服Ⅲ パジャマの構成 長谷川圭子 82
- はじめてわかる情報基礎 (4)
デシ丸の冒険 (4) 割り算の巻 中谷建夫 74
- マイコン制御の基礎知識 (4)
マイクロコンピュータの発展と利用 (4) 鈴木 哲 54
- 先端技術最前線 (40) クラシックギターの演奏ロボット
日刊工業新聞社「トリガー」編集部 78
- 絵で見る科学・技術史 (40)
ギリシアの化学装置 菊地重秋 口絵
- マンガ技術史 (4) Big the Tech. 道具の発達 (4)
和田章・みみずきめいこ・藤野屋舞 62
- グータラ先生と小さな神様たち (4)
我楽多 白銀一則 60
- すぐに使える教材・教具 (39) 手作りナイフ 菊地正明 94
- 全国大会のおしらせ 90
- 産教連研究会報告
'87年東京サークル研究の歩み (その2) 産教連研究部 86



■今月のことば

心やさしき青年

諏訪義英 1

教育時評 77

月報 技術と教育 53

図書紹介 89

ほん 23・76

アンケートの意見 88

口絵写真 柳澤豊司

廃品回収のススメ

————安田 喜正————

はじめに



1940頃のラジオ受信機



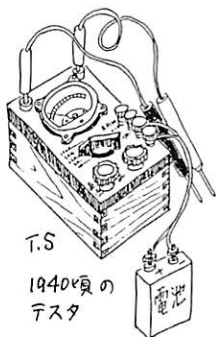
同上 スピーカ

そもそも、私が技術科の教師になったことのきっかけを作ってくれたのも、廃品や不要品の山だったと言えるかもしれない。

私の伯父にその昔、海軍の通信技師をしていた人がいて、私が中学校へ入学したとき、入学祝？にとダンボール箱に何杯もの真空管（といっても当時は巨大なST管）式受信機のシャーシーや部品、スピーカなど（いわゆるジャンク）をくれた。当時の私は、まだ真空管の回路を理解できなかったが、電源トランスを巻き直して、模型用の電源を作ったり、マグネチックスピーカのU字形磁石を磁界にしてモーターを作ったりした（当時はまだフェライトマグネットは手に入りにくかった）。またジャンク箱の中に入っていたテスター（今のようなコンパクトなものでなく、木箱に入った、ベークライトパネルの自作のもの）を、使い方をまちがっては何度も修理をくり返して使った。

そんな、不要品を改造したり、こわれたものを何度も修理しながら使うという経験が電気や機械のおもしろさに自分を結びつけ、今までに引きつがれてきているように思うのである。

ジャンク品には、こわして中が見られる、という期待というか、おもしろさがある。はじめは、むずかしい理屈などわからず、やみくもにこわしたり、部品をとっていたのが、働きの原理を知るにつれ、しだいに慎重になり、こわれたもの



を修理したり、改良したりできるようになっていったのを覚えている。

今、粗大ゴミ処理場へ行ってみると、家電製品のこわれたものから、町工場の機械の古まで、その当時の私であればのどから手の出るほどほしかったであろうものがゴロゴロしている。こうした廃棄物を、焼いてそのまま土に埋めてしまうのはまことにもったいないと思う。ひまとスペースさえ許せば、いくらでもひきとってきて、再度教育の場で第二の人(?) 生を歩ませてやりたい気がするのだが。

ポンコツに興味を示す子どもたち

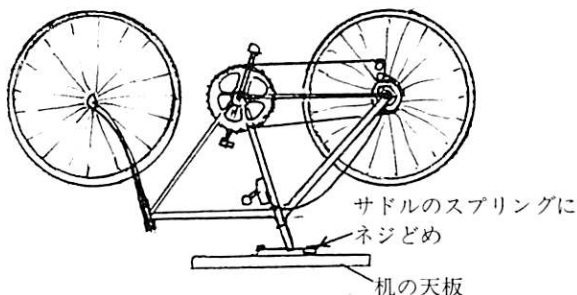


図1 さかさにしたポンコツ自転車

技術室のすみっこに図1のように自転車が逆にして置いてある。卒業生かだれかが学校に捨てて行った古い自転車(変速つき)のサドルのかわりに機の天板をネジ止めしてあるだけのものなのだが、まず教室へ入って来た子どもたちは、一度はその自転車にさわって

いく。今、機械を学習している3年生だけでなく2年生たちも、数人で自転車のまわりに集まり、ペダルをまわしたり、変速レバーを動かして、チェーンのかかっているギヤを変えてみたりしている。時には変速のしくみや働きのことで意見がちがって議論している姿も見られる。

3年生の機械の授業の中で、回転数とトルクの関係(理科でいう仕事の原理)について考えさせるときにこれが役立つ。私の学校では通学用には変速つきの自転車の使用を禁止しているので、小学校のときの経験をもとに話し合わせるのだが、まず「変速機つきの自転車に乗ったことのある者は?」というと、ほぼ全員が手を上げる。さらに「急な坂道を登るとき、チェーンをかける小ギヤの径は、大きい方が楽か、それとも小さい方が楽か」という質問をすると、意外にも、「小さい

方) という答が数名あることに驚かされる。なぜか?と聞くと一段(ローギヤ)だから、という。自転車に乗っていてチェンジレバーの位置は覚えていても、チェーンがどこかにかかっているかはほとんど見ていない子どもたちである。いわゆる“勉強のできる”タイプにこういう子が多く、勉強ぎらいでツッパリタイプの子がまともな答を出したりして、教室ではおもしろい議論ができたりする。このあと、授業は、バットをねじり合う力比べから、トルクの定義へと入っていくのだが、目で見ても、さわって、あそべる教材として、ポンコツは、いつでもとりかえがきくし、放置しておいても備品管理がどうこう、ということもないという利点がある。

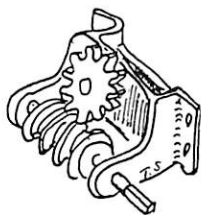
廃棄するものは何でも技術室へ

今の学校に来た頃は、こんな(見出しのような)ことを他の先生にたのんで回ったことがあったが、そのうち「いらんものは何でも安田先生のところへ」ということになって職員室の机の上は、ほんとうにガラクタの山となってしまった。(ほんとうは、私自身も不要な物が多いが…、そこは、だまってありがたく頂戴しておく。そうしないと、いつ掘り出し物があるかわからないから…)

先日、新しい技術室が完成し、引っ越しをしたら準備室の中は、ダンボールに入ったガラクタの山だった。今では何度か捨てようと思っても、何かに使えそうで捨てがたく、残して来たものばかりだった。しかし思い切って整理して、身軽になることも授業を効率よくすすめるには必要、と思い切って捨ててしまったら、すぐ後の授業で「あれがちょうど使えたのに惜しかったな。」というものがでてきて、残しておけば良かった、と後悔した次第である。いかに行きあたりばったりの無計画な授業をしているか公表しているようではずかしい限りだが、授業計画に合わせて、必要な廃品を整理してストックしておくとう便利である。

例えば毎年必ず1年で使うものの中に、バレーボールのネットはりの支柱についていたウォームギヤがある。機構の説明のときに大きくてわかりやすいし、子どもにも親近感が持





てる。事務の先生にたのんでおくと、毎年1～2台の割で鉛筆削り機の古いのが手に入る。中のモーターは誘導電動機の原理、実験用として適しているが、班に一台ずつくらいはすぐ集まる。その他、けい光灯の管の古くなったものも用務員さんにたのんでおくと残しておいてくれる。けい光灯のしくみの学習のとき、実験や説明用に、新品ではもったいなくてできないことが、いくらでもできて便利である。

なぜ廃品が貴重なのか

リサイクル、というと省資源、ということがまず頭に浮かぶ。年間予算の限られた学校では廃品は貴重な教材でもある。しかし、廃品を教材に仕立てるための労力や時間的な余裕を考えると、金を出して買ったほうが能率的な場合もあったりする。むしろそれ以外の点で廃品は技術教育に役に立つのではないかと思う。

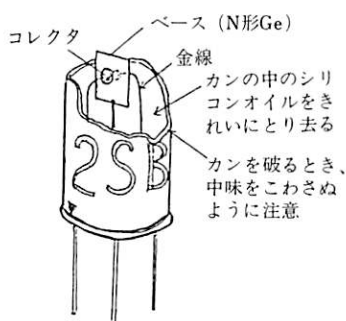


図2 合金接合型ゲルマニウムトランジスタ

その一つは、子どもたちに生産労働の価値(物の大切さ)を意識づけることである。「こんなものがまだ使えるのか」という驚きは、金さえ出せば何でも買える時代の子どもに、工夫して物を創り出す喜びを教えてくれる。また、他の物に造り変える仕事をさせることで、例えば、アキカンもポリ容器もただのジュースの入れ物としてしか認識していなかった子どもたちに、その材料や製造方法についてまで考えさせることができる。

もう一つは、廃品の持つ技術的な価値である。手に入れたくてもすでに市販されていないものも廃品を探せば安価に見つけることができる。例えば古いトランジスタラジオの中などに入っているカンタイプの合金接合型のトランジスタがある。トランジスタのしくみを目で見える形にして子どもに提示するにはたいへん都合がよい。最近の主流になったプラスチックのモールドタイプでは、とてもこの代用はできない。この頃は授業にさえ登場しなくなってしまった真空管は、廃品を使うのが安上がりである。場所さえあれば、家電製品な

どを、古い物から順に現代に至るまで並べて展示したりすると、おもしろいコーナーができるのではないかと考えたりしている。

私のばあい・廃品利用の例

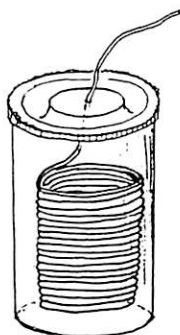


図3

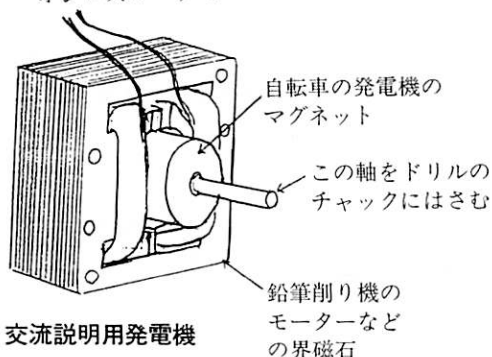
フィルムケース利用の

糸ハンダケース

ずい分前置が長かったわりには大したことはない、と言われそうだが、廃品利用教材・教具の例を一、二紹介したいと思う。

フィルムケースを使った糸ハンダ入れ： 糸ハンダは普通kg単位で買うので、使用する時には工具セットと共に各班に分けておく必要がある。たくさん一度にわたすと、溶かして遊んで玉にしてしまったりする者がいたりするので、1mくらいを1回分（太さ1mmのハンダ）として各班にわたす。直径2～3cmの丸棒をシンにして、コイル状に巻いたものを入れる。引出し口は小さめの穴にするのがコツ。

オシロスコープへ



交流説明用発電機

交流発電機

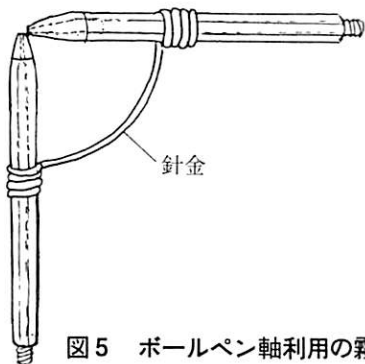
交流の説明をするとき、これにオシロスコープや電流計、電圧計などをつないで演示実験をする。（自転車の発電機そのままだと、しくみがわかりにくく、

波形もサインカーブにならない場合があるので。）

ボールペン軸利用の霧吹き（図5）

なんでもないようなものであるが、今の子どもは、こういうばかばかしいようなことに驚く。「先生って賢いね。」「へーッ、なんで水が上がってくるの?!」「ぼくもいっぺん作ってみよう」と e t c、使い道は、エンジンの気化器のしくみの説明に。

空きカンを使った蒸気エンジン用ボイラー（図6）



プラスチック製の市販の蒸気エンジン組立キットを動かすためのもの。最近のスチールカンは、つぎ目がほとんど接着剤でつないであって、熱くなりすぎるとつぎ目が開いてくるのが欠点。

(三重県・北勢中学校)

図5 ボールペン軸利用の霧吹き

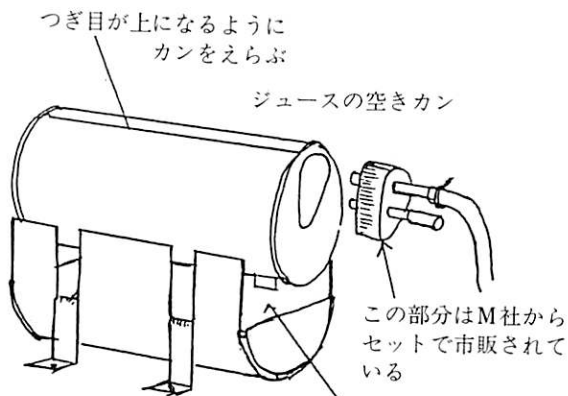


図6 空きカン利用のボイラー

この中に
固形燃料を入れる

投稿のおねがい

会員みなさんの投稿をお待ちしております。実践記録、研究論文、自由な意見・感想など、ご遠慮なくお寄せ下さい。採否は、編集部にてさせていただきます。採用の場合は規定の薄謝を差し上げます。原稿用紙は、ヨコ書き400字詰で実践記録は15枚以内、研究論文15～23枚、自由な意見は1～3枚です。

送り先 〒203 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘方

「技術教室」編集部 宛 ☎0424-74-9393

郷土の「播州織」を活用

花びらのお弁当袋

江口のリ子

1. 織物の町

西脇は織物の町です。

糸から染めあげて織る・綿・合織先染織物の全国生産の80%を生産し、その約70%を輸出している古くからの機業地です。

2年生の3学期は、機械I「ミシン」の学習の総仕上げとして、この「播州織」を使って、花びらのお弁当袋を作ることにしています。

材料は、45cm角の布2枚と75cmぐらいのひも2本、ミシン糸、これだけです。2～4時間で出来上がる教材です。

布は、後染織物のプリント地などは使わないで、「播州織」のハグレを活用することにしています。

2. なぜ「播州織」を使うのか

2年生の夏休に、班を組んで「播州織」の研究を必死でやりとげた生徒たちは、糸が染工場で染色され、織物工場で布へ、そして、その原反は加工場で加工され、多くの人々の労働により、やっと一枚の布になることを、一連の工場見学、調査研究の中でじかに見て、認識を新たにしています。

生徒たちの研究発表をみても、西脇が織物の産地として現在のように発展定着するまでには、200年の歴史があり、その歴史の中には、江戸時代の手工業から、近代工業に発展するまでの努力、人的にも、全国から女工さんが来、女工哀史を生んでいく過酷な労働条件の中で支えられたこと、又、不況、好況の波、どれ一つとってもおもしろおかしく発展してきたのではなく、何万、何十万の人々が200年の長きにわたって絶えず努力してきた結果であることをとらえています。

このことは必ず生徒の人間形成に影響していると感じ、学んでいる毎日です。

また二枚の布を組み合わせることによって、はっきりしたコントラストが表われる効果も、後染織物のプリント地などよりはるかに大きい。

3. 産地ゆえの恩恵

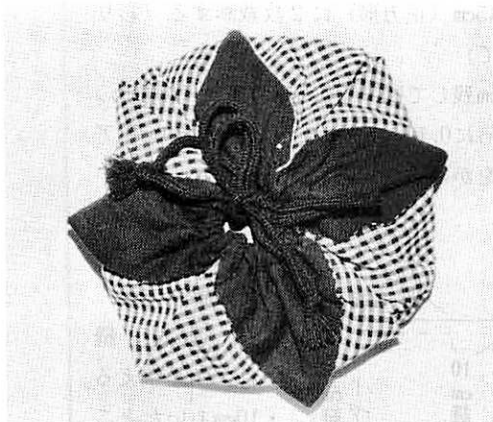


写真1 花びらのお弁当袋

「播州織」が家にあり、友だちにも分けあったりする生徒もいる一方、身近にあるようで、なかなか手元のない生徒も多い。

そこで、私は学校の近くの加工場へお願いにあがる。

加工場は、機屋さんから織り上がった原反を、各種の薬剤や、サンホライズ加工などの物理的な方法を用いて、先たくをしても縮まないようにするなどのいろいろな加工をほどこす工場です。

加工後の残り布が、布のサンプルとしてよいほどの多様な布切れが、1m未満からそれ以上のものなどが出るので。

私がこのことを知ったのは、数年前に数人の生徒を引率して、加工場の見学をした時、「倉庫の残り布を、一人一枚ずつ持って帰りなさい。」と言われた時以来です。

勇気を出して、「2年生女子184名分の布、45cm角2枚ずつぐらいをいただけませんか。」とお願いした次第です。

授業の空時間に、倉庫から布を選びだして、自転車いっぱい積んで帰り、4階の被服室へ運ぶ。これを日をおいて、3回ほどくり返し、最初のクラスも、最後のクラスも、同じ条件で、自分の好みの布を自由に選ぶことができるように、授業のはじめに用意しておくのです。

生徒は千差万別な布を、2枚うまく組み合わせて、その布にぴったりのひもを用意して作品に仕上げる。こうして、約60円のひも代だけで美しい花びらのお弁当袋が出来上がります。

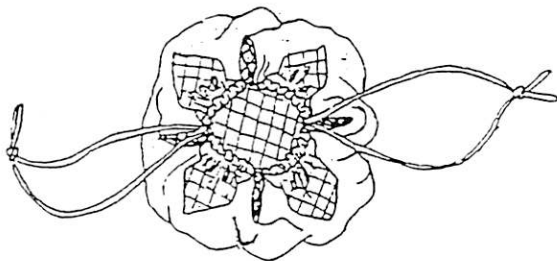


図1 花びらのお弁当袋

花びらのお弁当袋

今も全国各地に残る袋：播州織の布で！どんどん再現しよう！

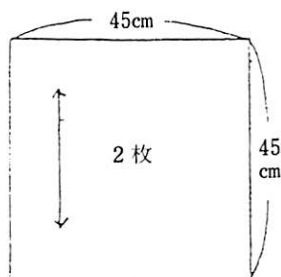
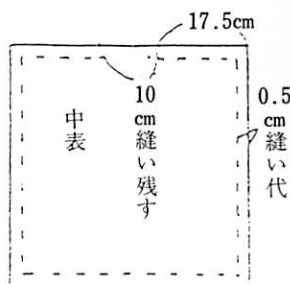


図2 布地の大きさ

(1)裁ち方

- ①縦と横45cm（正方形）に2枚裁断する（彩りを考えて）
- ②一辺10cm残して回りを0.5cmの縫い代で縫う。
・縫いしろに0.1cmのキセをかけ、しっかりアイロンをかける。

(2)縫い方



〔角の折り方〕

表に返えし、縫い目、角を整える。
・10cmあいたところをくける。

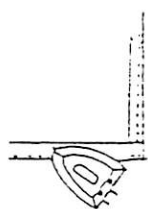


図4 キセかけ

図3 ぬいしろ

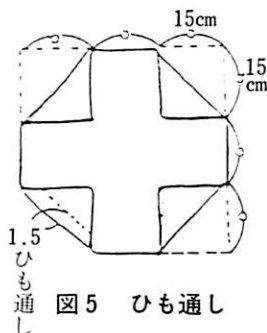


図5 ひも通し

(3)ひも通し

- ③図5のように四隅を三角形に折る。
折り山から1.5cmほど入った所にミシンをかけ、ひも通しを作る。
両端2～3度返しミシンをかけてしっかり留める。
ひも2本を両側から通す

4. さすが先染織物の産地の生徒たち

ミシンをきちんと機械としてとらえ、ミシンの発明の歴史、縫い合わせの原理、機構などを学んだ後、実際にミシンが自由に使いこなせるように、このような小さな作品を作らせます。

今まで、何となく使っていたミシンを再認識し、ミシン縫合の基礎を習得させ

る、3年のパジャマ製作への橋渡しの教材でもあるのです。

出来上がった作品は、実に色彩りがよく、それぞれの生徒の個性が表われています。1枚の布でなく、色や柄のちがう2枚の布を縫い合わせて、二重にするので花びらも引き立ち、組み合わせの良さ、センスの良さが表われるのです。

全員の作品を展示します。何をしてもぐずぐずの生徒が、素晴らしい作品を作ったり、おもしろくて、はじめ3時間で1つ作った袋を、2つめ、3つめになると40分で2つ作れるようになったり、10コも作ってきた生徒もいます。プレゼントにも最適です。

ご飯給食の日が週3回あり、その日は、空のお弁当箱を各自が持ってくるのですが、そのお弁当箱入れとして日々活躍しています。

西脇の町にも、お母さんたちの間でも、この袋を教えあっているなど耳にしました。

西脇は手のこんだすばらしい「播州織」の生産地です。

自分の家で織ったり、織物関係の仕事に従事している人々も多く、身近すぎてあまり見向きもしなかった、わずか45cmの布切れ2枚で、立派な、一目見るとむずかしそうな袋が出来るのです。

郷土の布に愛着を持ち、小さな布切れでも生かしていく、先染織物の良さが、明快なほどよく出る袋であり、又、ミシン縫合の基礎も充分学べる教材であると思っています。

——関連原稿——

- ・布づくりから地場産業「播州織」へ 「技術教室」1983年12月号
- ・ミシンに感動する子どもたち 「技術教室」1984年11月号

〔用語の解説〕

原反……機屋で織ったままの布のこと。のりでごわごわしている。洗たくすると縮み、しわがで、そのままでは使いものにならないので加工が必要。

先染織物……糸を先に染めてから、柄組みをして織り上げる織物。ギンガムなど。

後染織物……布を織った後で花柄などを染めた織物プリント地など。

(兵庫・西脇市立西脇中学校)

古いものの中に新しい進歩のヒント

技術の進歩と身近な機器

————岩間 孝吉————

1. 古い道具や機器類を技術室に残す

例えば、足踏み式のミシンは、こわれていないものを1台、ぜひ技術教室または技術準備室に残しておきたい。これは、新しい電動式ミシンと比較しながら観察させれば——①動力伝達機構の全体像を的確に把握させることができるし、②布を縫合する「縫い」のしくみの問題点に気づかせることができる。

古い水冷式単気筒石油エンジン、クランク室カバーが開閉できるものがあればなおよい。最新式の空冷式エンジンなどと比較して、そのちがいに気づかせるならば、技術の偉大な進歩にまず驚ろかさされ、生徒たちの興味をひく。

音を記録し伝える装置としての蓄音器とSP音盤（レコード）を電気蓄音器（電蓄）やLP盤レコードと比較できるように保存しておきたい。また、第二次大戦後普及したテープ式磁気録音器（オープンリール式テープレコーダー）とカセット式テープレコーダー（ラジカセ）を並べて観察させれば——①モータからテープ回転への動力伝達機構や録音ヘッドを古いものから見られ、②ラジカセからは、小型化されたテープカセットやラジオ放送をそのまま録音できるメカニズムにも気づかせることができる。

インターホン、増幅回路の学習の一環として多くの学校でとり上げられているが、毎年デザインがめまぐるしく変わるばかりでなく、基本回路が何段階かに変化していることがわかる。例えば、親器と子器を結ぶビニルコードひとつをとってみても、10年前には2線式だったものが、3線式になり、最近では同時通話4線式のものでキットとしても好まれ、多くのメーカーのカタログをかざっている。トランジスターとIC（集積回路）・LSI（大規模集積回路）などが豊富に使われるようになってきているが、原理はダイオードやトランジスターを使った増幅回路である。単純に音声電流を伝える働きから同時通話できるしくみへの発達過程を、このインターホンの変遷にもみることができる。

2. 内燃機関発達の一つの道すじを示す

〈40年前の石油機関〉

見るからに重そうな鉄の塊である低速式石油機関がある。100kgはあるだろうか。回転数は、毎分500回転、出力はこれで3HP（馬力）である。機関主部に手入れし手回しは可能となっていたが、部品の一部が失われていて起動しない。技術準備室のすみに置いてあり、年1回は中学生たちにお目見えさせる。「へえー、これがエンジンけえー、たった3馬力？……」などという驚きの声上がる。

〈30年前の石油機関〉

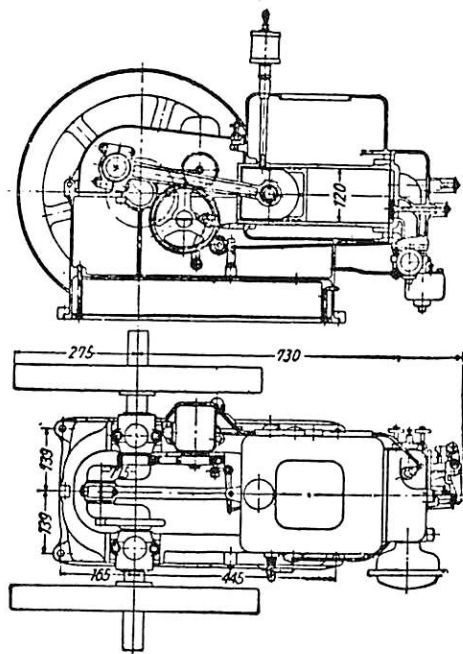


図1 低速式石油機関

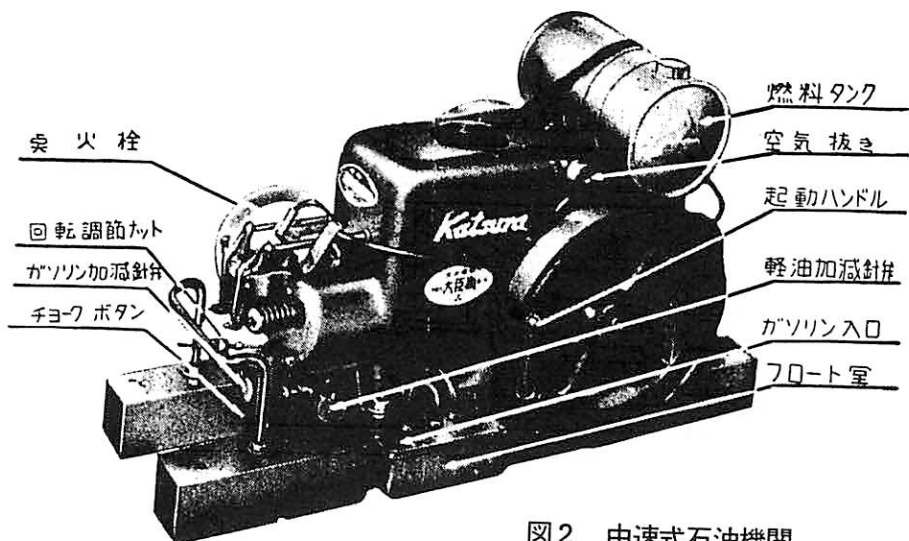


図2 中速式石油機関

かんたんにクランク室のふたが開いてクランク室内がすべてみえる低速式にくらべて、この中速式石油機関は密閉式である。内燃機関の構造を実物に即して理解させるには、低速式石油機関が大へんわかりやすいと思われるが、これはその気になって保存しないや処分されてしまう代物である。これに対して、昭和30～40年代にさかんに使われた中速式は、まだ方々の農家や田舎の中学校の片すみには眠っているはずである。回転数も毎分1000回前後になり、重量も半分以下の30～40kgで3馬力の出力が得られるようになっている。

どのような技術的課題が解決されて中速式が可能になったのか。——①燃料消費量 ②回転のむら ③磨耗に耐える材質と精密加工 ④良質な潤滑油 など専門的な内容はともかくとしても、現在の高速ガソリン機関を可能にするすじ道がここにあるといえよう。

3. 音を記録し伝える装置の発達

最新式のアンプ（増幅器）やテープレコーダの原理を知るためにも、これらの機器の発達過程を実物によって知ることは、生徒たちの興味を喚起し、理解の度を深めることはまちがいない。実物と次のような構造図も有効である。

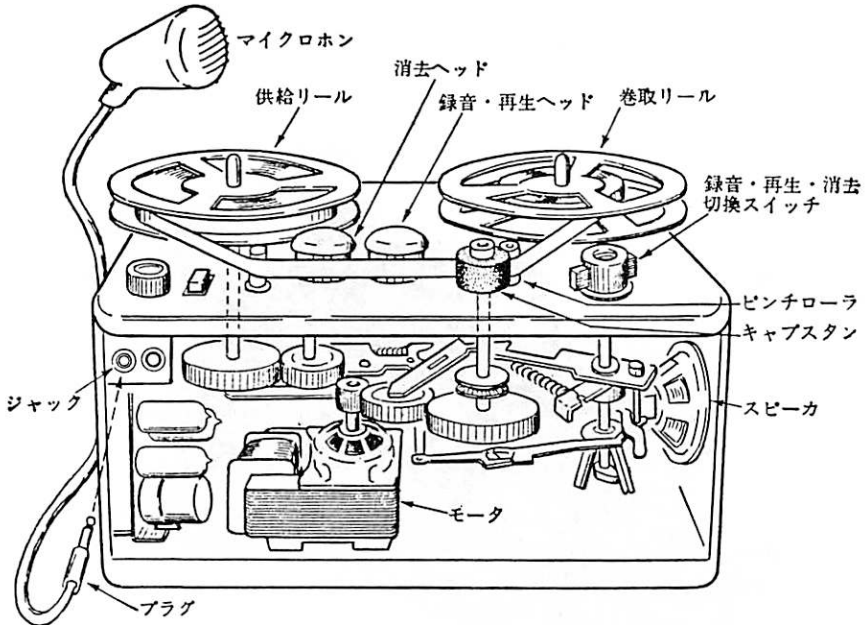
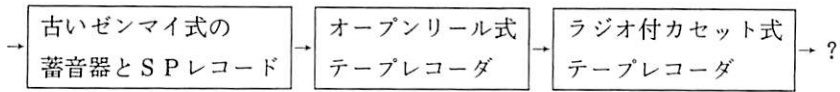


図3 オープンリール式テープレコーダ（『ラジオ・テレビのABC』オーム社P.34より）



4. 親子式から同時通話式のインターホンへ

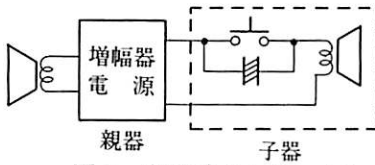


図4. 親子式インターホン

長い時期、親子式のインターホンが主流であった。デザインが変わり、呼び出し音やパイロットランプ表示がついたりして一層使いやすいものが作られるようになった。

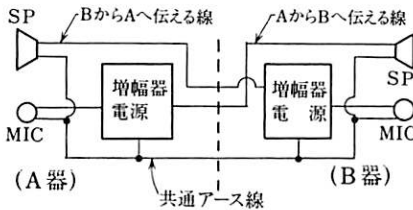


図5. 三線式同時通話インターホン

電気学習の一環としてインターホンの製作をとり上げ、位置づけるときの一つの観点として、両方向からの情報伝達という課題が考えられる。

コミュニケーション機能という点から考えながら製作するときに、左の三つの構成の変化は参考になると考え利用している。

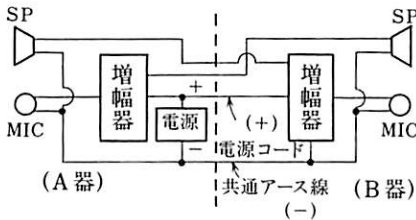


図6. 四線式同時通話インターホン

電源を一つにして効率のよい伝達を計るために接続コードは4本になった。同時通話も可能になったが、更に実用の電話への発展や4本でなく2本ですませる方法など、くふうの課題が次々に生まれてくる。

(山梨・甲府市立南西中学校)

読者の輪を広げましょう。「技術教室」も1987年7月号をもって420号の記録をもつことになりました。技術教育関係唯一の月刊誌として、これからの役割はますます大切になります。読者の皆さん！一人でも多くの方にこの雑誌を購読していただき、技術教育の輪を広げましょう。雑誌を拡大し読者の輪を広げましょう。

こんなものも教材として使える

====足立 止====

我家は、ジャンク屋

「お父さんおもしろい物があったよ」と8歳になる長男が、粗大ゴミ置場からいろいろなものをもって帰ってくる。私の部屋は、たちまちジャンク品で足のふみ場もない程、テレビやラジオ、子どものこわれたおもちゃ、そうじ機などでいっぱいになる。

嫁さんが「もういいかげんにかたづけてよ」と怒る。

「まあいいじゃないか」との返事は、2～3度までは通じるが、5～6度となるとそうは行かなくなる。

でも何か、こんな物の中に教材として使えそうなものを発見しそうな気がしてどうもすてがたいのが、心境である。

1. 大形の乾電池をつくろう

大阪の寝屋川で、理科サークルに入っていたことがある。電池の大きいの（形）がないかと思っていた時だったと思う。ポラロイドカメラの薄形の電池を見せてもらったことがある。それに、白ボール紙で被いをかぶせ、黒板につけられる様にして教室にもちこんだことがある。

黒板に、電池の形をしたものをいきなりはりつけて、そこから配線をはじめ。「どうせつかんとやろ」と子ども達の声がする。たしかに配線が終っても豆球はつかない。「ホーラ、やっぱしやん」となるが、おもむろに、Aの所（実はスイッチ）を、頭をこすった手で、パッと押す。すると見ごと

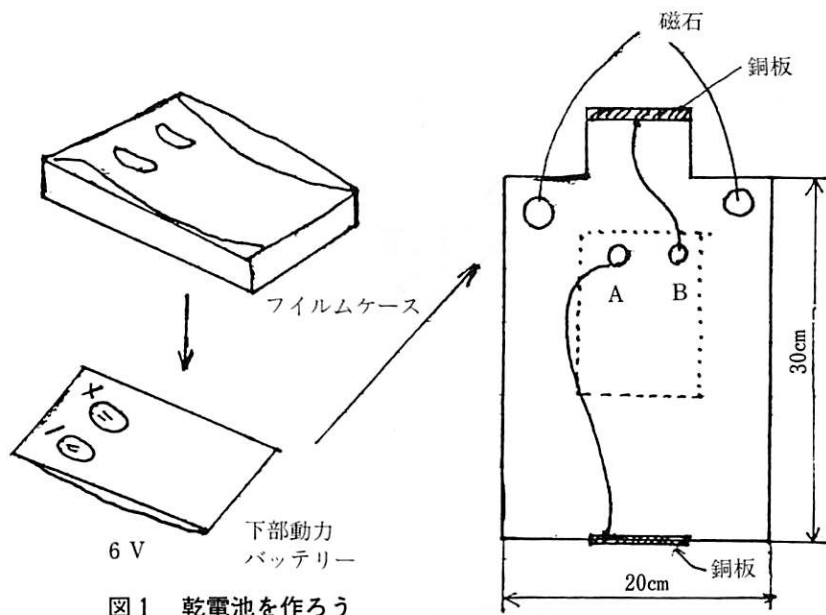


図1 乾電池を作ろう

につく。教師の演出と回路の学習にはもってこい。もちろん、モーターもまわすことができます。(電圧が低下したら、8Vぐらいで1分間充電すると元にもどります)

2. ガスボンベでボイラーを

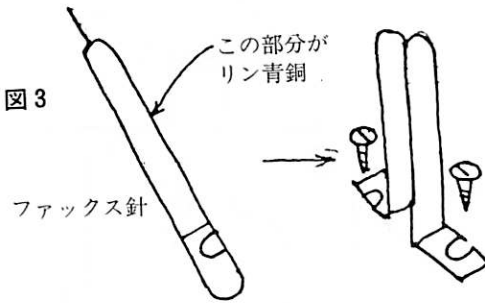


図2

蒸気機関をつくりはじめた頃、ボイラーにこまったことがあった。圧力に耐えられ、工作しやすいものはないかとさがしていた時、たまたま、トーチランプ用ガスボンベがあった。さっそく、次の様にして使用しているがなかなか良い。

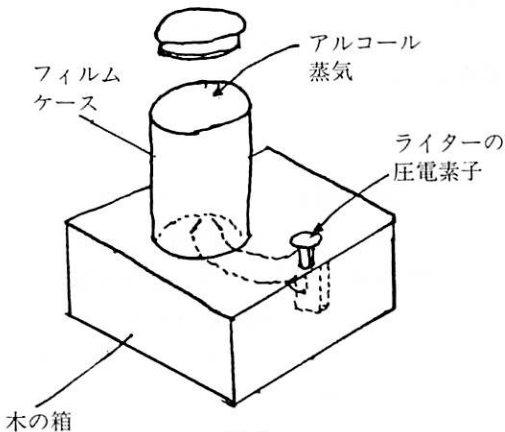
かなりの圧力(下部がアーチ構造)に耐えられ、かしめの部分も強力。ただし図の様に、銅パイプと本体は、銀ロウ付けにし、安全弁をつける方が、より親切です。

3. ファックスの針は、整流子モーターのブラシ



モーターをつくることになったが、難しいのが、ブラシの部分、きつくすると抵抗が多くて回らず、ゆるくすると電気がうまく伝わらずに又回らない。そこで、ブラシは何でできているのかとたずねると「リン青銅」とのこと、教材屋さんに聞くと高価、ところが、学校でこのリン青銅でできた物をおしげもなくすてている。あの印刷原稿をつくる時のファックス(トウシャファックス)の放電用のハリの板の部分、うまい具合に根元の部分もしっかりしていてとりつけやすい、ぜひモーターをつくる時に使用してみたいかたがでしょう。

4. 圧電素子と電池点火の瞬間湯わかし器の放電回路



圧電素子は、ライターなどにつかわれていますが、点火装置としてもってこいです。

4図の様にすれば、機械の原動機の所の燃焼実験装置ができます。圧電素子でものたりない人は、電池点火の瞬間湯わかし器の中に、昇圧装置が入っています。それを使用すると、連続放電が可能です。電気針のかわりに使用しても有効とか?!

5 静電気発生装置

ある晴れて、空気も乾燥した日のことでした。タイルばりの廊下に、上靴、下靴を区別するために、プラスチック性の

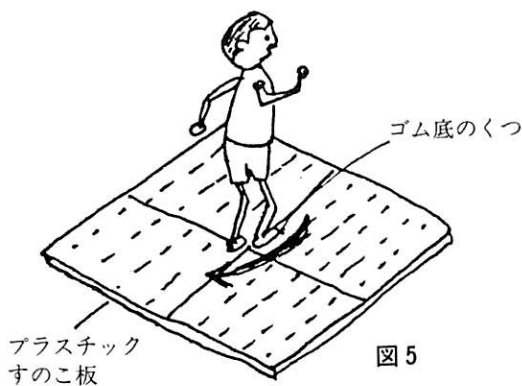


図 5

マット（プラスチックすのこ板）を敷きました。小走りに走って、マットの上で、トイレのドアをさわろうとした時です。パチッと一瞬、指の先から火花が飛びました。「痛ーッ」となったわけです。

よく考えてみますと、私は、ゴム底の靴をはいていましたし、プラスチック板とクツの底でおきた静電気は、行き場がなく私の身体

中にたまっていたのです。もう夢中で、プラスチックの上を靴でこすりました。パチーッと飛ぶ火花、快感をおぼえました。犬がちかずいてきたので、鼻に放電させると、尾をさげとんで行きました。4枚程で充分です。人から見られると、けっこうバカにされますので、あんまり人の見てない所でやりましょう。

セフテーマットの上でもいいとか。

6. 磁石の天びん

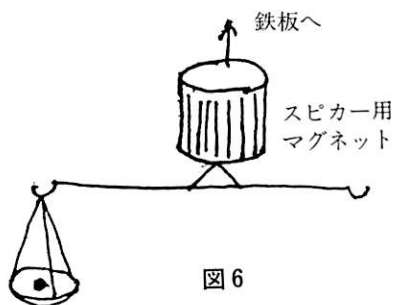


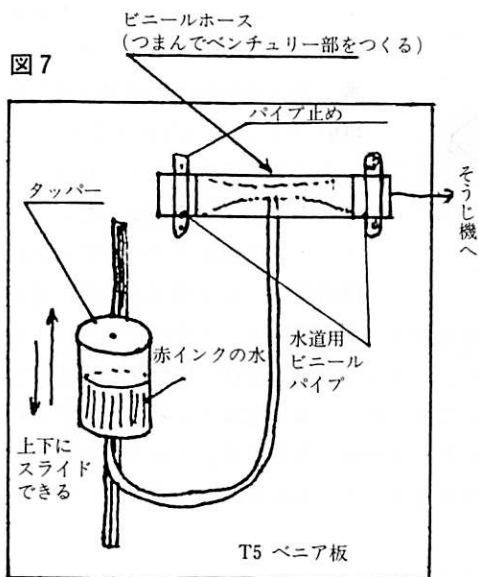
図 6

自動車の修理工場の主人と友人になりました。「先生最近の子どもは応用力ないですね」とのこと、その主人よりおしえていただいた天びんを紹介します。

不用になったスピーカーの磁石で、工具をくっつけておいたことはありましたが、物をぶらさげて使用したことはありません。図6の様になると接触抵抗も少なく、

ズレを生じなく左右の長さがかわらぬとのこと、フームと感心しました。分銅も、1円玉でとのこと。

7. ビニールホースで気化器、タッパーでフロートの原理を



86年の産教連大会のおり、学芸大附属大泉中の藤木勝先生より、おしえていただいたビニールホースの気化器(図7)に、フロートの役割をおしえようとタッパーで、タンクをとりつけました。

ビニールホースを手でにぎるとへこんで、ベンチュリー管ができます。タッパーを上下させると液面が変わり、燃料がわりの赤インクの水がベンチュリー管の中で増減します。そこで「液面は、一定に保った方がいいですね」
P「なる程……」とわかってくれました。

8. こんなものをヒントに、教具を考える

大阪の東生野中の下田先生が、ある時、ポッともらったことがありました。「生徒が荒れてて何かひきつける教材はないかと思った時、色々どできた」と、決して学校が荒れていると思っているわけではありませんが、実に色々なコピーをいただいたのを思い出します。私の場合、見たり、聞いたりしたものが多く独自のアイデアをなかなか思いつきません。ただ、次の点は、教材、教具を考える点で参考になりましたので紹介します。

- (ア) おもちゃ屋まわり
- (イ) 模型屋まわり
- (ウ) 電気屋まわり
- (エ) 家具屋、文房具屋まわり
- (オ) 雑誌類 技術教室、理科教室、科学朝日、科学の友、
子どもの科学、ラジオの製作、初歩のラジオなど

(カ) 粗大ゴミの回収場まわり

実に色々なものがすててあります。我家の五球スパーク（ST管、MT管）も粗大ゴミの中から発見しました。

(キ) 廃品回収屋さんと仲よくなること

蓄音機は、この廃品回収屋さんからいただいたものです。

(ク) それと最後ですが、技術家庭科サークル以外のサークルにも顔を出すことだと思います。小中の先生があつまるサークルでしたら、話しの中で思わぬアイデアがうかぶ場合があります。

「コンコン」おやだれかが勝手口のドアをノックしています。「ハイ」

「先生、机の新しいのがすててありますよ。いりませんか」「とりに行きましょうか」と原稿も終りに近づいた頃の話です。中古の机が又、手にはいりました。また皆様の教材、教具のヒントも教えてください。

（福岡・大野城市立大利中学校）

ほん

いす 『日出る国の工場』

村上春樹著

（四六判 253ページ 平凡社 1,200円）

“工場”というと、ぼくらはどんなイメージを思い浮かべるだろうか。村上春樹にとっての“工場”の原風景とは、小学生の頃、社会科の授業で連れていかれたロッテ・オレンジ・ガムというゴルフボールくらいの大きさの丸いチューイン・ガムを作る工場で、これは三十年も前のことなのに、今でもハッキリ思い出せるという。

そして三十年後、この現代のすぐれた作家は、じつに独創的な“工場見学”をやったのけた。ちなみに、この本の目次を紹介してみよう。

- ☆メタファー的人体標本（京都科学標本）
 - ☆工場としての結婚式場（松戸・玉姫殿）
 - ☆消しゴム工場の秘密（ラビット）
 - ☆経済動物たちの午後（小岩井農場）
 - ☆思想としての洋服をつくる人々（コム・デ・ギャルソン）
 - ☆ハイテク・ウォーズ（テクニクスCD工場）
 - ☆とことん明るい福音製産工場（アデランス）
- ざっとこんなあんばい。一読されたし。

（樫保）

ほん

へんげ 残り物七変化

工作クラブ員大活躍

=====金子 政彦=====

工作クラブで教材作り

「先生、何作ってるの？」技術室へ入って来るなり、私の傍へやって来て、作業をしている私の手元を見つめながら、こう問いかける生徒たち。そうだ、今日は私が顧問をしている工作クラブの活動日なのだ。私は「秘密、秘密」と言って、クラブ員には何ができあがるのかは教えない。「これ、今後の授業で使うんでしょ。だから教えてくれないんだ、きっと」「他の者には教えないから、僕たちにだけ内緒で教えてくれない？」と食いさがるクラブ員たち。教材作りの舞台裏を覗かれた私は、「これは今度の授業までのお楽しみだ。さあ、クラブ活動を始めるぞ」と、生徒たちをその場から追い払う。

教師の学校の中での仕事を考えたとき、教科の授業以外に学級担任としての仕事やいくつかの校務分掌の仕事を抱えている。さらに、生徒指導にもずいぶんと時間をさかれる。したがって、教材研究の時間を十分取りにくいのが現状である。ましてや、教材・教具を自作する時間の確保は容易ではない。そんなとき、工作クラブの部員の存在は大変ありがたい。まさに救世主である。

このようなことから、教材・教具を自作するとき、生徒の手を借りることがよくある。その場合には、生徒に製作可能な部分を手伝ってもらうのだが、舞台裏を覗かれるのはある程度覚悟している。この方法は教師の教材作りの時間短縮にけっこう役立つと同時に、その教材・教具についての反応がクラブ員を通じて事前にわかり、授業で活用する際の参考にもなるし、改良のヒントともなるという利点を持っている。

準備室はがらくた置場

どこの学校でもそうだと思うが、技術準備室は教材・教具や生徒の作品で雑然

としていて、場合によっては足の踏み場もないほどではないだろうか。私の学校もその例にもれず、卒業生の残した作品、使えなくなった工具類、これは何かに使えそうだと思ってかき集めた品物の数々で、私のいる場所がないほどである。忙しさにかまけてあまり整理をしていないので、たまに調べてみると、「こんなものもあったのか」という具合である。

ある生徒の親から「先生、ポンコツのディーゼルエンジンがあるんだけど、教材用にどうですか。必要ということならこちらで運ぶから」という申し出があったことがある。「ありがたくちょうだいします」と言ってもらっておきながら、今でも技術室の隅に埃をかぶったまま置いてある。工作クラブの部員もこのポンコツエンジンにはお手上げらしく、私に対して何も言わない。

今、技術室に自転車が何台か置いてある。これは工作クラブの部員が、だめになった中古自転車をもらい受けて来て、部品交換をし、塗装まで行なって、立派な自転車として再生したものである。授業の際にこの自転車を活用している。もともとは廃品の自転車であったので、分解・組立の実習も気にせずに行える。

ポンコツ自動車からエンジンを取りはずし、教材用のカット模型として再生し、販売する業者が最近現われた。こんなことが商売として成り立つご時勢になったのかという感じである。私はこういう業者を利用したこともないし、これからも利用しようとは思っていない。

余った生徒用材料の活用法あれこれ

業者を通じて生徒用の材料を注文すると、不良品との交換用ということで何人分かの材料を余分に納品してくれる。この材料はもちろん生徒から徴集する材料費に含まれていない、全くの業者のサービスである。教師の試作用としては別に納品してくれるので、こうした余った材料が次第にたまっていく。準備室の机の引き出しをあけてみると、余った材料の小さいものがけっこうほうり込んである。

このような材料の活用例を3つほど紹介してみようと思う。

(1) 棒材の利用

2年生の木材加工で折りたたみ式の腰掛を製作させているが、その腰掛には軸用として直径6mm、長さ160mmの金属棒が使われている。この棒は軟鋼製で大きも手ごろなので、ねじ回しの材料としても適当である。そこで、この棒材を使ってマイナスのねじ回しを作る。製作にあたるのはもちろん工作クラブの部員の3年生である。物を作ることに生きがいを感じている彼らゆえ、喜んで製作に取り組んでくれる。彼らは2年生の時点で、授業でねじ回しを作る経験をしてきてい

るので、簡単な指示を与えるだけで製作にとりかかり、作品を仕上げてくれる。

2年生の時にまともなねじ回しを作ってきているだけに、クラブ員は「先生、こんな使いものにならないねじ回しを僕たちに作らせてどうするんですか」と私に聞く。私はその問いかけに対する答は言わずに、「別の材料を渡すから、今作ったねじ回しと同じ寸法のねじ回しをもう1つ作ってくれ」とクラブ員に頼む。後から渡す材料はふつうのねじ回しに使われているのと同じ硬鋼である。このあたりまでくると、今自分たちが作っているねじ回しがどういう使われ方をするのか、おぼろげながらわかってくるようである。

こうして作ったねじ回しの活用方法であるが、2年生の金属加工の授業で、次のような形で使う。

金属材料の学習のとき、工作クラブの部員が製作した2種類のねじ回し（1つはこれから生徒が製作するねじ回しと同じ材質、もう1つは軟鋼製の使いものにならないねじ回しである）を生徒の前に提示し、軟鋼と硬鋼のちがいの指導に役立てるのである。「この2本のねじ回しを実際に使ってねじ

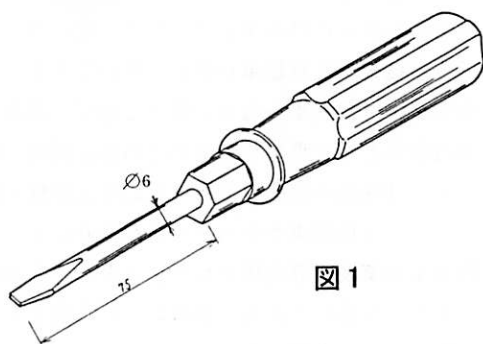


図1

をしめたりはずしたりしてみる」「火花試験をしてみせる」などの実験を通じて、生徒は軟鋼・硬鋼のちがいを理解して行く。授業に使う見本がなくなれば、工作クラブの部員に頼んでまた作ってもらおうということをするので、見本材料にはこと欠かない。

(2) ベニヤ板の利用

3年生にベニヤ板（シナベニヤ）を使ってエンジン模型を製作させたとき、ベニヤ板が余ったことがあった。これを使って次のような組み木細工を作らせてみることを考えた。これは何年前かに、ある先生が研究会で発表されたものである。使用材料は厚さ5.5mmのシナベニヤ数枚である。

作り方は、底板（大きい方の板）6枚と上板（小さい方の板）12枚をベニヤ板から、設計図の寸法どおりに切り取る。木工用の接着剤を使って、底板に上板を接着する。これを6枚作ればできあがりである。仕上げにやすりがけを行う。

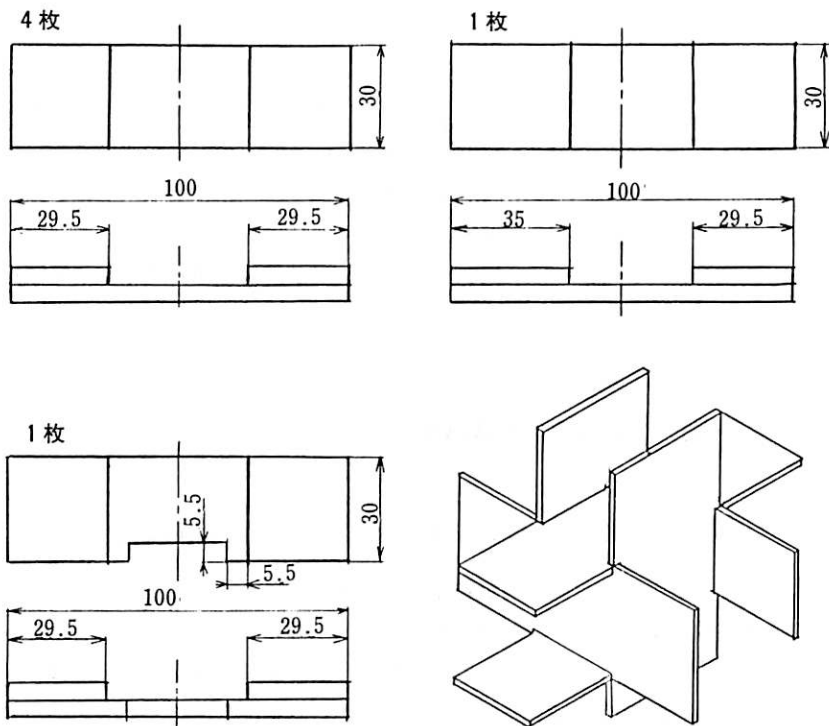


図2 ベニア板で作る立体構造

この教材は男女共学の教材としておもしろいと思うが、作業がけがき・のこぎりびき・やすりがけ・接着剤による接合ぐらいで、材木加工の教材としては不十分なところがいくつかある。本題材の前の導入題材としてならば活用の道があるのではないかと思う。

上記のような理由から考えてはみたものの、まだ授業には取り入れてはいない。

(3) 板金の利用

1年生の金属加工で厚板金を使ってブックエンドを作らせたことがあった。このときの余った材料を使って、何か作れるものはないかと考え、図3のような小型の組スパナの製作を思いついた。製作実習は3年の選択教科の時間に行った。

本物は厚さが2mmもあって、かなりじょうぶにできているが、生徒が製作したものは厚さ1mmの軟鋼板ゆえ、なにぶん強度が不足する。せいぜい2mmあるいは

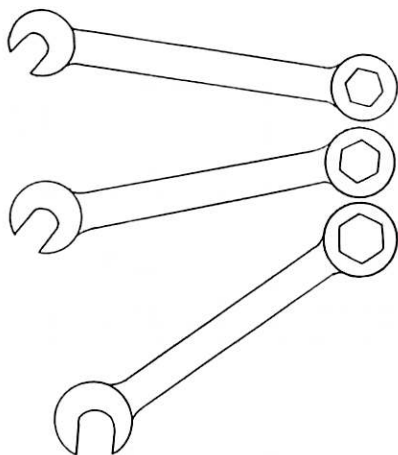


図3 鉄板で作るスパナ

3mmのナットを回すときぐらいにしか使えないのが欠点である。それとナットの寸法に合うように正確に加工するのにけっこう困難をおぼえていたようである。金工作品はいくらでも工夫できる。産教連の自主テキスト「加工の学習」(1974)^{*}なども参考にするとよい。

(神奈川・鎌倉市立第二中学校)

※ 現在は廃刊、1例を別稿に掲げておきました。(編集部)

日教組第36次・日高教第33次教育研究全国集会終る

去る5月7日から4日間。日教組本部の人事問題のあおりを受けて遅れに遅れていた全国教研集会が東京で開催された。技術・職業分科会では1日目午前中と3日目の午後は中・高の合同で、最近の教育政策の動向や家庭科必修問題、コンピューター導入問題などについての意見交流が行われた。ここで助言者の原正敏氏から日教組の指示第143号「家庭科の男女共学必修の教育課程改訂を要求する行動について」の内容に大きな疑惑があるとして、その内容の報告があり、この指示は撤回される必要があるという意見が出され、参加者一同が賛成した。

その内容は「(1)家庭科教育は中学・高校共に共学必修とすること」、「(2)中学校の『技術・家庭科』を『技術科』、『家庭科』に分離し共に男女共学必修とすること」、「(3)高校の『家庭一般』を全面的に共学必修とすること」、「(4)コンピューター導入と思われる『情報基礎』『情報技術』等の導入は安易に行わないこと」(以下5、6略)を「当面、分会単位によるハガキ、文書活動を行うこと」とし、宛先は教課審委員全員、及び文部大臣等とする、というものである。この内容は日教組本部の一部の委員で構成している「家庭科教育検討委員会」が要求したもののだろうが、教育内容の自主編成権を守るべき組合が一方向的に教科構成の内容まで強制してくること自体がまちがっているとの認識は共通理解された。一方、技術教育については何等検討する機関がないということも不思議である(原氏は再三要求しているが)。

中学校分科会の内容については別稿で報告したい。

(佐藤)

アイデア教材4題

こんな教材・教具もできる

~~~~~藤木 勝~~~~~

### 1 電熱線の発熱パネル

電気コンロにはコイル状のニクロム線、または鉄クロム線が渦巻き状に巻かれています。これは電流が抵抗線を通して発生したジュール熱が拡散してしまわないようにしてあるのですが、この事を確認するのに最適と思われるものです。

実は、一本のニクロム線を引き延ばして粗の部分と密の部分とを図1のように作り電流を流せばこの実験は可能ですが、定量的および定性的な実験になりませ

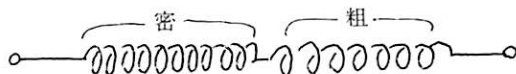


図1 ニクロム線の発熱実験

ん。そこで図2に示すような実験用パネルを製作し、生徒の関心を高めました。

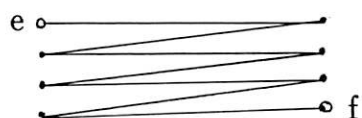
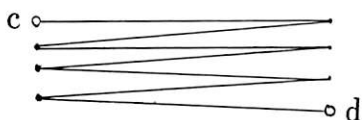


図2 どの形がよいだろう

a - b、c - d、e - f の抵抗線および導線をすべて直列に接続し、交流100Vにつなぎます。3種類の導線(抵抗線)の上には紙の小片を置いておきます。

導線の色の変化および紙の小片の燃え具合により、温度上昇の激しい部分がすぐわかります。

つぎに a - b に電流計を介して AC 100 V をつなぎます (c - d も同様にしておきます)。当然電力は同じになり、発生するジュール熱も同じですが、紙の小片の燃え具合の違いにより温度上昇に大きな差があることがよく理解できます。

このような実験により、電源コードはリールなどに巻いたまま使用しては発熱して危険であ

ることや、アイロンやトースター、電気毛布などの発熱体のしくみや形状を科学的根拠をもとに理解することができます。

## 2 発電機の模型（フランス：ピクシー考案）

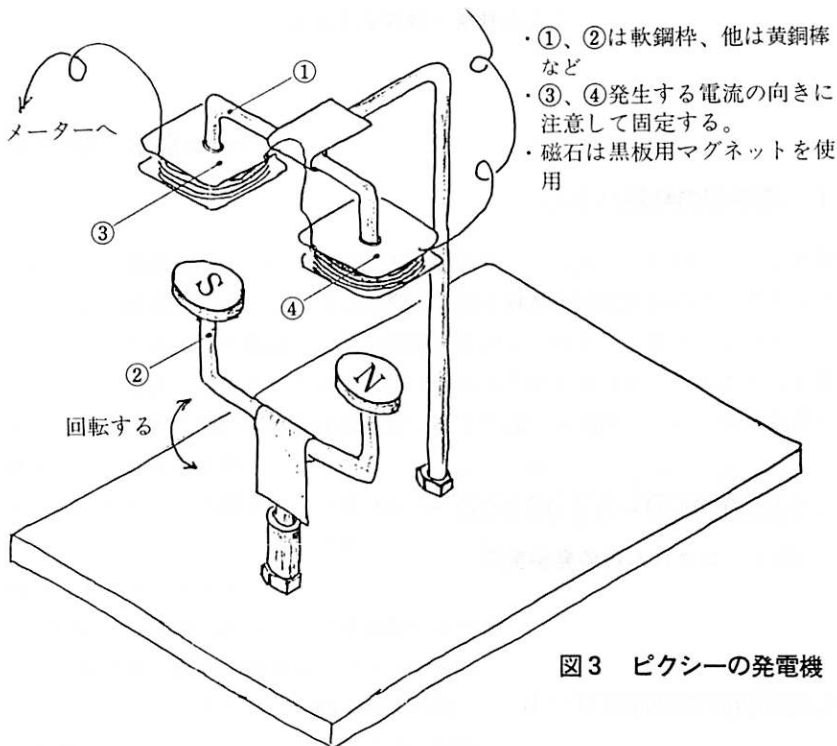


図3 ピクシーの発電機

発電の現象は、コイルと永久磁石があれば簡単にオシロスコープで見せることができます。したがって自転車の発電機の一部をカットしてもよいし、フィルムケースにエナメル線を巻いて（このコイルは、ゲルマニウムラジオのコイルとして後で利用できる。）棒磁石を出して入れてもよい。しかし、これらは、改良され尽くしているか、原理的すぎるので、図3のような模型を作ってみました。

フランスのピクシー考案の発電機をまねしたものです。コイルはミシンのボビン等に巻き、磁石は黒板用マグネットです。オシロスコープで交流波形は良く見えますが、残念ながらランプを点燈させることはできませんでした。コイルを大きくして、磁石も近づけると良い結果が生まれると思います。



# マイクロフォンの製作

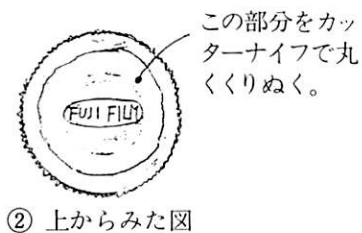
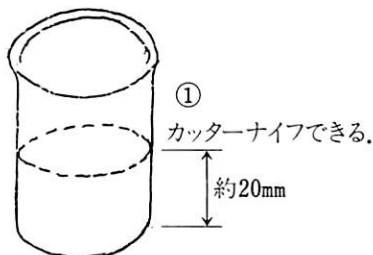
(資料)

## ◎用意するもの

冷蔵庫の脱臭剤(ノンスメル等)  
フィルムケース(Fuji フィルムのもの)  
3mmビス・ナット、玉子ラグ4枚  
トレーシングペーパー

カッターナイフ(刃先の細いもの)  
キリ、ラジオペンチ、乳鉢

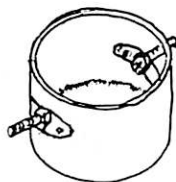
- ◎作り方 ① フィルムケースを深さ約20mmに切断。  
② フィルムケースのフタを丸くくりぬく。



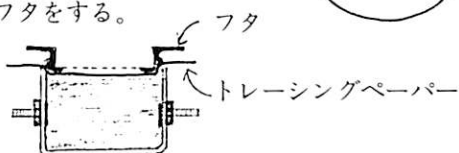
- ③ 脱臭剤を乳鉢ですりつぶし、100番のサンドペーパーの粒子くらいにする。



- ④ フィルムケースに玉子ラグの取り付け



- ⑤ 右のケースに脱臭剤を軽く入れ  
トレーシングペーパーをかぶせ、  
②でつくったフタをする。



### ◎製作のうえで注意すること

フィルムケースに入れる防臭剤の量

少なすぎず、多すぎずが大切。軽く机の上などで振動を与えながら入れるとよい。

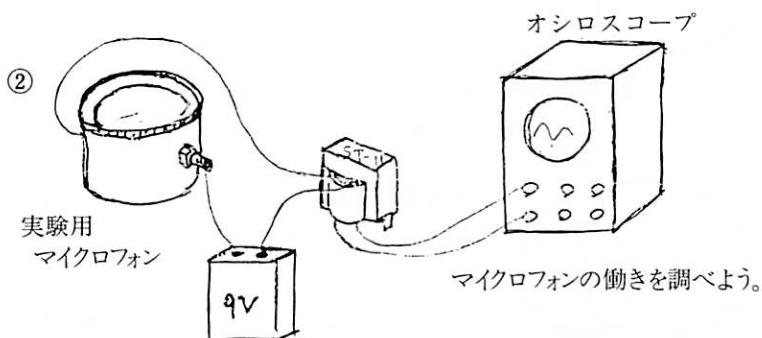
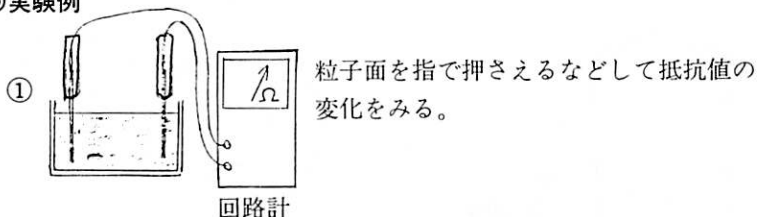
完成後、振って、サラサラ音が軽くなる。

トレーシングペーパーの代わりになるもの。

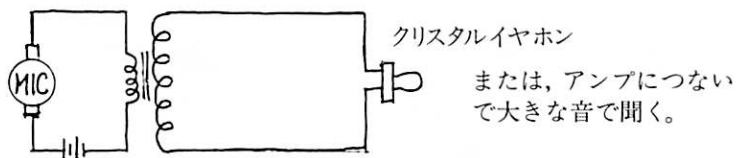
アルミホイール、食品用ラップなど。

何が一番良いかためしてみよう。

### ◎実験例



③ 音を耳で聞いてたしかめよう。



(参考資料：技術家庭科電気教室  
誠文堂新光社／発行)

### 3 フィルムケースを利用したカーボンマイク

産教連の大会で紹介されたものですが、少し作り方を覚えてみました。材料などの入手に苦勞することは全くありませんし、2時間で製作から実験まで可能です。カーボン粒子の大きさと、入れる量、および振動板にシワがよらないようにフタをしめるところにコツがあります。別紙資料をもとに試みてください。

### 4 折れた金のご刃からカッターナイフをつくる

金属加工の学習をすると必ず金のご刃が何本か折れます。これは、熱処理の学習に使用できると同時に、立派な刃物（ナイフ等）をつくることができます。

製作方法についてあらためて述べる必要はないかとも思いますが、①ガスコンロなどで加工部分を焼きなます。②加工部（約20mm程度）だけを万力の口金部より出し、先端部の形を、ヤスリで切削して整える。先端部の形は、市販されているカッターの角度を例とする。刃先角は約30°を目標とする。③焼き入れ、焼きもどしを行う。④研磨、⑤柄をつけたり、テープを巻いたりして、握りやすくする。注意することは、刃先角ですが、とにかく研ぎさえすれば鉛筆を削る程度のことは全員が可能です。また、材料の幅が狭く、折れやすいので、あまり長いカッターナイフにしないこと、（全長100mm程度が良い。）などです。

※岩波書店『算数と理科の本15 ぼくとナイフ』森下一期著が参考になります。

（東京・学芸大学付属大泉中学校）

技術科教育とともに

歩んで60年

これからも懸命に

ご奉仕いたします

技術科用機械工具と材料の専門店

創業1921年

株式会社 **キトウ**

東京都千代田区神田小川町1-10  
電話 03(253)3741(代表)

## 空カン&リサイクル考

編集 部

### リサイクル教材のいろいろ

リサイクルとは簡単に言えば「再生利用」と言うことですが、技術・家庭科の分野で考えると、「手作り教材」と重なり合ってきます。領域上は金属加工や電気教材に多く見られます。しかし、よく考えてみると「廃品利用」とどこがちがうのかわからなくなります。廃品の材料・形・性質のいずれかを変更して目的の作品に作りなおすわけですが、形状そのものを利用する例は空カンによく見られます(次ページ)。こうした利用のしかたは「セミ・リサイクル」と言ってよいでしょう。それに対して、アルミカンを溶かして、全く別の形状に作り変えるような実践(ペンスタンドの製作・1982、10月号、佐藤純次)は「完全リサイクル」で、これは現在の生産現場でも大きな課題となっています。

学校ではこうした完全リサイクルの技術を教材化するのには、相当な努力が必要ですから、あまり実践が広がっていません。ですから、今回とりあげた「リサイクル教材」は、セミ・リサイクルであり、むしろ「簡単にできる」とか、「ちょっと工夫すると技術的な学習に役立つものになる」と言ったものと言えます。

こうしたものは、今まで本誌上でも結構、多様な実践が発表されておりますが、それらも含めて、分野別に見てみると次のようなものがあります。

木工……かまぼこ板や小木片、角材の切れはし、丸太(間抜材)の利用。

金工……空カン、折れた金切のこ刃、鉄板の小片、古くぎ。

機械……自転車、ミシン、時計、エンジン、おもちゃ、蓄音機、洗濯機など。

電気……自転車用発電機、テレビ・ラジオの部品、テープレコーダのメータ、その他多数。

被服……端布で小物作り、古肌着の雑布作り、古着利用の布調べ、糸調べ。

食物……天ぷら油利用の石けん作り。



作用となりますから、学校教育の現場では「リサイクル」と言う言葉は産業上の概念として掘り下げられて、技術・家庭科や社会科などの学習内容になって行くことが必要と思われます。（「リサイクル」は正しい表現では「リサイクリング」となります）

## 思いつき（アイデア）は後からやって来る

技術・家庭科教材を工夫するばあい、材料（素材）をどう用いるかを先に考えると、選択肢が多くなってあまりよい結果にならないようです。空カンはどう利用するか、ではないわけです。目標とする作品（製作題材）を、どのように製作するか、その材料や工程、使用できる設備、工具と製作の難易度等を考えて、まず作ってみる。その途中で、或はまた完成品を見て、もっとうまくできないか、簡単に作れないか、その改良策を考える中にアイデアが生まれることが多いと言うわけです。努力のないところにアイデアは生まれません。急に何か思いつく、と言うこともあります。それはやっぱり、何か考えているからです。

他人が作ったアイデア作品を見て、「なるほど」と思えることも同じでしょう。そして、また次に自分なりのアイデアが生まれる。これは単なる模倣とはちがいます。だから、良い作品に学ぶということも大切にしたいものです。こうしてだんだんに良いものが作られて行きます。

さて、本誌上などに紹介された金属系のアイデア作品を少し見てください。

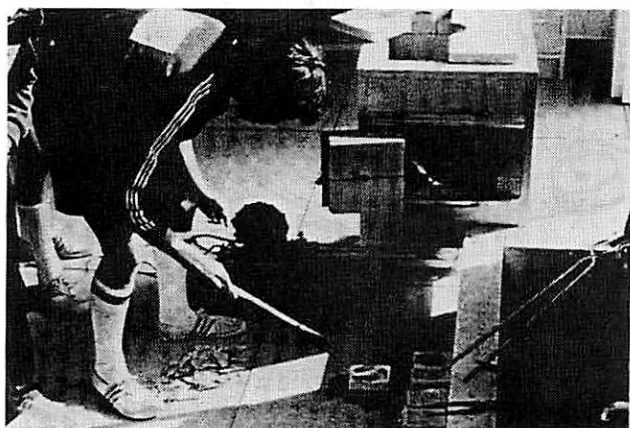


図1 アルミニウム鋳造作業

鋳造をとり入れた金属加工——ペンスタンドの製作——1982・10月号

（佐藤純次）

美術科の焼き窯を借りて実習。アルミの溶ける温度660～700℃。鋳型は石膏がよい。石油ストーブ（旧式の筒状のもの）でも使えた。

1つのブロックを作るのにジュースなどのアルミカン15～20が必要だったと言う。

製作実習(I)の課題

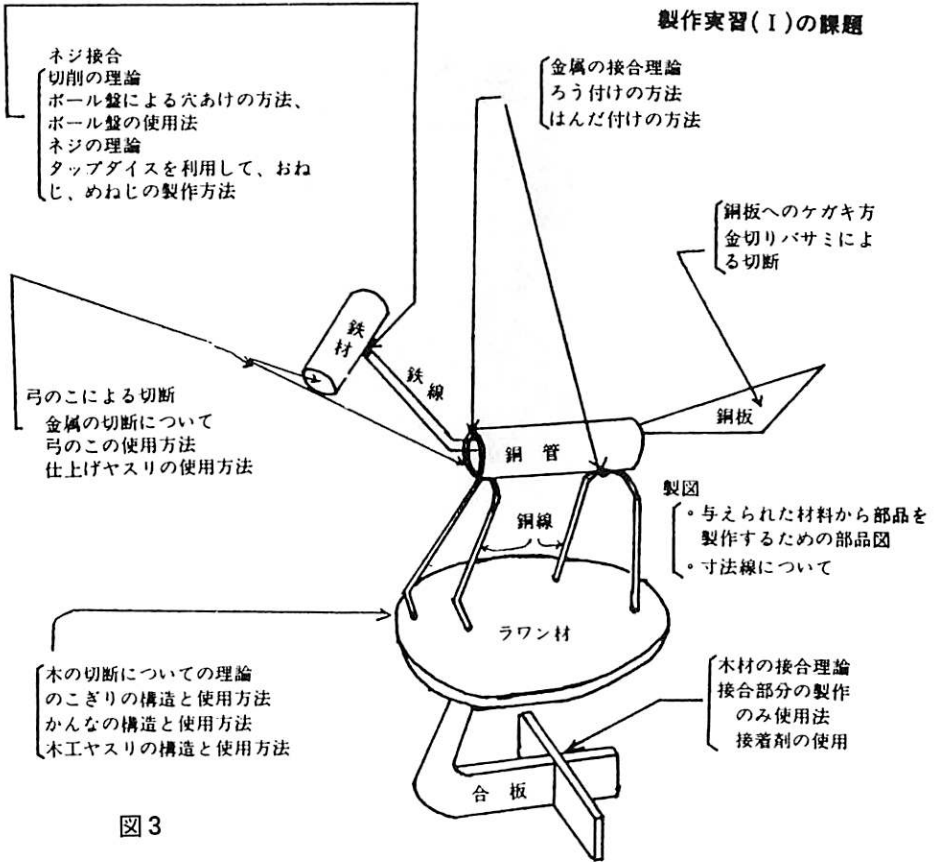
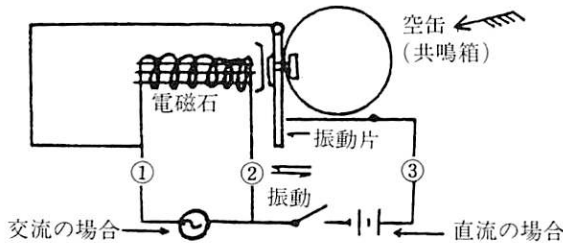


図 3

非行の嵐をのりこえて前進する普通教育としての「技術一般」のとりくみ  
 1982・2月号、田辺高校：田畑昭夫——頭や胴体の部分に空カンを利用してよい——（編集部）

図 4



[図 4]

ブザ製作で何が教えら  
 れるか

1978・12月号

杉山征二

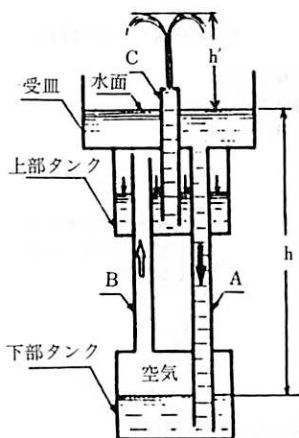
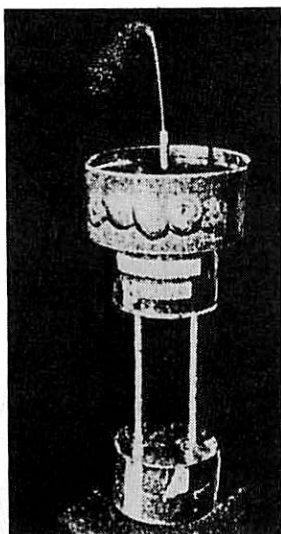


図5 原理説明図



〔図5〕

「紅毛雑話」の自動噴水器

1981・3月号

井筒正夫

1787（天明7年）にコンストホンテインという名で、森島中良の「紅毛雑話」に紹介されたものを自作。高さ約18cm。

パイプ・容器の接合部は完全に密封されていること。同上では漆塗り。一種の大気圧機関と言える（編集部）。

〔図7〕産教連編 自主テキスト「加工の学習」1974年刊 P. 20より

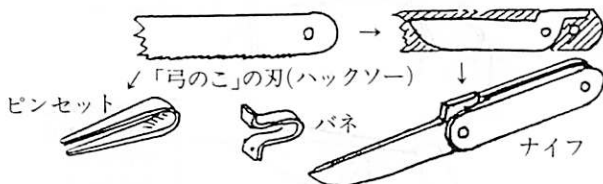


図7 熱処理が必要な廃物利用

以上、金工に関しての5例のうち、鋳造と熱処理が題材となるものは材料が先行していますが、あとの3例は製作題材が先行しています。機械学習ではどちらかと言うと入手できる材料をどう利用するか、という方に力点が置かれてくるものとなっています——古い時計を調べてみよう——など（古い機械・廃品になった機械を使って——1973・12月、岩間孝吉。「振り時計」学習における子どもたちの認識、1982・3月号、高橋豪一）。

## 資本主義経済とリサイクルリングの問題

工業の発達とハイテク化は公害を質的に増加させています。一方、産業廃棄物も同様にさまざまな問題を投げかけています。この廃棄物問題は生産過程で生ずる公害問題とは異なって、生産物の消費のしかたまで考えに入れておかないと解決の道が閉ざされてしまうという厄介なものです。1975年頃のアメ리카でのことらしいが、1年間に廃棄された鉄鋼は1,100万トン、アルミニウム80万トン、



ガラス1,300万トン、紙6,000万トン、空カン170億個、テレビ760万台、自動車700万台などと言われています。<sup>※1</sup>これらの消耗物資を熱エネルギーに換算してアメリカの人口で割ると、1人当たり1日20万カロリーに当るとリフキンは述べています。しかし、こうしたムダを再生利用するには、さらに金がかかる。もっと少なく生産し、ムダなく使うべきだと彼は言います。と言っても情報化社会では生産速度も資本の運動速度も早まる一方だから今のままでは無理な話で、これは人間の考え方や生き方を変えなければいけない。原子力発電やこれから可能となるであろう核融合によるエネルギーの獲得も、みなぼう大な浪費につながり、地球の自然は破かいされてしまう。こうした破滅的な経済性向にストップをかける考え方は熱力学の第二法則を原理とした世界観に立つのがよい。これはジェミリー・リフキン著、竹内均訳の「エントロピーの法則」(1980:祥伝社刊)のほんの要訳です。この本はアルビン・トフラーやハーマン・カーンなど一連のアメリカ文明論者と同系のもですが、エネルギーの消費を盾にして現代文明を批判しているところがミソになっています。彼に言わせるとニュートン以降の力学体系もスミス以降の経済学も(資本論もふくめて)すべて地球の破めつを加速する理論だということになります。こうした論は正常の技術論とは相入れない俗流の文明批判の一つとしては面白いわけですが、熱力学の第二法則をとり出して、それを基準に産業上のエネルギー問題を論ずること自体が、一つのアナロジイとしてならともかく、世界観の変革にまで及ぼそうとすることに誤りがあります。

大体、熱力学の形成は蒸気機関の発明、改良上必要だったわけで、エントロピーという概念はカルノーの原理(熱と仕事の等価性の原理)を第一法則に位置づけ、熱の平衡性向と不可逆性を定式化したクラジウス(1822~1888)が、さらにこの法則を発展させ、物質が熱変換を受けて変化した物理量(物質の分散と呼ばれる)と熱量との関係を絶対温度との対比で表わした関数概念です(エントロピーはギリシャ語の「変換」の意味)。「この大自然は、つねにエントロピーが増大する方向に進行している」<sup>※2</sup>ということとはしかですが、これは純粋な物理量としてであって、産業生産上のエネルギー消費の諸矛盾の問題とは全くかわりがないわけです。リフキンは「エントロピーの法則」を用いて、自らを「技術非観論」に陥れてしまいました。わたしたちは自然科学の発展を正しく受けとめると同時に技術の進歩を平和で豊かな世界を建設するためにどう利用しなければいけないのか、そのためにはどうしたらよいのかをいつも考えて行きたいものです。

[註] ※1 上掲書「エントロピーの法則」P.164

※2 「やさしい熱力学」井田幸次郎著:東京図書刊(1970)P.147

(文責:佐藤禎一)

# 実験をとり入れた楽しいエンジンの学習 (その1)

広島県呉市立東畑中学校

鈴木 泰博

## 1. はじめに

技術の教員の間で、「『機械Ⅱ』は苦手だ。3年生男子の合併授業で、まともに動くエンジンもなく、座学中心の授業になるのだが2時間もすると生徒はざわついてくるし、どうやって『機械Ⅱ』を教えたらいのかわからない。」という声を聞くことがある。

確かに、合併授業で教科書中心の授業をして、しかも今日のように生徒が荒れている状態では、授業は成立しにくいだろう。「機械Ⅱ」を指導する場合、生徒4～5人に1台の動くエンジンがあるといいのだが、予算の関係でなかなか揃わない。それで黒板を使った説明の座学になってしまうのだが、くふうしだいで、座学でも生徒が授業にのってくる。理論をおさえながら実験したり、迫力ある実験をしたり、模型や実物に触れさせたり、エンジンに関係することの原理を幅広い分野で捉えていくと、生徒はエンジンにみられる人類のさまざまな知恵とくふうのすばらしさに驚き、授業に引き込まれていく。「技術」の時間は、教科書は参考程度の扱いにして、もっと深く、広く、物事の本質や原理や法則、そして自然と人間の関わりを科学的に探求する場にもしたい。

実験を交えながら指導する「機械Ⅱ」の授業は楽しい。

しかし、この実験はあくまでも技術科「エンジン」を理解してもらうための補助的な実験なので、「理科の実験」にならないように注意したつもりである。

## 2. 指導内容

- |               |                |
|---------------|----------------|
| (1) 原動機の歴史と種類 | ・ 2サイクル        |
| (2) ピストン機関の構成 | ・ ロータリー        |
| (3) ガソリン機関の作用 | (4) 機関本体の構造    |
| ・ 4サイクル       | (5) 燃料装置の原理と構造 |

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| (6) 弁装置の種類と構造  | (10) 消音装置の原理と構造   |
| (7) 点火装置の原理と構造 | (11) 動力伝達装置の原理と構造 |
| (8) 冷却装置の原理と構造 | (12) 機関の運転と整備のしかた |
| (9) 潤滑装置の構造    |                   |

### 3. 実験をとり入れた指導

#### (1) 原動機の歴史

- ・昔——人力、畜力、風力、水力
- ・産業革命の頃——火力（ふつうの燃焼）→蒸気を利用

社会的背景（イギリス）鉱山の排水をするのに畜力に代る大きな力が要求された。

ところが蒸気機関（外燃機関）には欠点がある。

- |             |                               |
|-------------|-------------------------------|
| ① 水の補給      | ④ エネルギーのロス                    |
| ② 燃料が多量に必要  | ⑤ 始動に時間がかかる                   |
| ③ 機関全体が重くなる | ⑥ パイプの水あかの掃除。特に5と6が致命的の欠点である。 |

そこで、蒸気機関の欠点を補うエンジンが考案された。これは、ガスの爆発をシリンダー内で行う内燃機関であった。

ここで動く蒸気エンジン模型を見せる。

#### (2) ガソリンの爆発実験

##### ① ガソリンの燃焼実験

〔ねらい〕 ガソリンは普通の状態では、ただ燃えるだけということを知らせる。

〔方法〕 実験装置の缶を取って、皿の上にガソリンをスポイトで数滴落とし、点火する。（生徒を装置のまわりに集めておく）

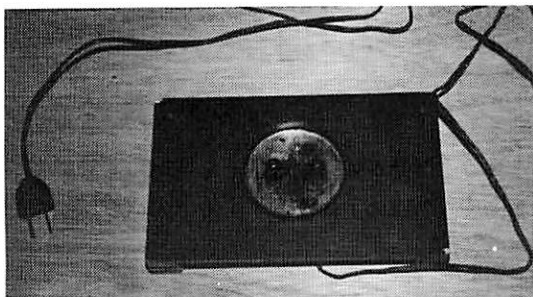


写真1 ふたに点火装置をつける

〔状態〕 ただ炎を出して燃えるだけである。

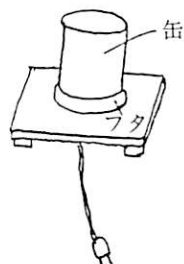


図1 ふたを下にする

教師（以下T）「さて、今からガソリンに点火するぞ。どうなると思う？」

生徒（以下P）「爆発する！」

T「爆発するぞー」と言って、点火コードをコンセントに差し込もうとすると、生徒は装置のまわりから少し遠ざかる。

T「点火」（ただ燃えるだけ）

P「あれ？ 爆発せんじゃない」

T「そうだ、ガソリンは普通の状態ではただ燃えるだけなのだ。」

「どうしたら爆発するんだろうか？」

P「？」

T「一度に燃やすといいんじゃないかな。そのために閉じこめる。」

### ② ガソリンの弱い爆発実験その1

〔ねらい〕・ガソリンを小さな部屋に閉じ込めて燃焼させると、一瞬で燃えることを知らせる。

〔方法〕・実験装置の皿の上にガソリンを数滴落とし、すぐ缶でふたをする（図1）。そして、ガソリンが気化するのを待って点火する。

〔状態〕・点火すると「ボン」と缶が50cmくらい飛び上がる。（爆発している生徒は装置から3mくらい離れている）

〔ようす〕

T「よしっ。今度は爆発するぞ!!。点火するぞ！」

点火しても、缶はボンと飛ぶだけ。

P「なんじゃあ」（と馬鹿にした様子で近づいてくる。）

T「弱い爆発だが、今度は爆発したじゃろう。こういうふうには、一瞬のうちに燃えることを『爆発』というのです。」

「しかし、爆発が弱いほう。どうしたら、強くなるだろうか。」

P「もっとたくさんガソリンを入れてみたら？」

T「よーし、それじゃあ、たくさん入れてみようか！」

### ③ ガソリンの弱い爆発実験その2

〔ねらい〕・ガソリンを増加させると爆発が強くなることを確かめる。

〔方法〕・ガソリンを6～7滴、装置の皿の上に落とす。缶でふたをして点火する。

〔状態〕・前回より少し高く上がる。

今度は大爆発だと思って装置のまわりから遠ざかるがたいした爆発でないとわかり、教師を馬鹿にし始める。

P「先生、もっとたくさんガソリンを入れてみたら！」

T「うーん、どうも爆発が弱い。思い切ってたくさん入れてみよう！」

#### ④ ガソリンの弱い爆発実験その3

〔ねらい〕・ガソリンの量が多すぎると点火しないことに気づかせる。

〔方法〕・装置の皿にガソリンを10数滴入れて缶でふたをして点火する。

〔状態〕・「カチン」と缶の中で点火の音（ショート音）がするだけで爆発は起きない。

P「わっはっはっ」と大笑いして、教師を馬鹿にする。

T「どうして爆発しないのだろうか？ガソリンをたくさん入れたのに。」

#### ⑤ ガソリンの弱い爆発実験その4

〔ねらい〕・ガソリンと空気の混合割合に気づかせる。

〔方法〕・皿にガソリンを10数滴入れて、缶でふたをして点火する。

〔状態〕・「ボン」と缶がはずれるだけで、飛び上がらない。皿の上では残ったガソリンが燃えている。

P「わっはっはっ」と大笑い。教師を完全に馬鹿にする

T「変だな。なぜ爆発しないのだろうか。あれっ？ 始めの実験では『ポーン』と爆発したが、今度はガソリンが残って燃えているな。これはなぜだろうか？」

P「？」

T「缶の中の酸素は、『ボン』といった時に使われてしまったのだね。ガソリンの量が酸素に比べて多すぎたからガソリンが残った。それが大気中の酸素と反応して燃えているんだよ。」

「ガソリンが燃えるためには、酸素とガソリンの量の割合が大切なんだよ。」

「それでは、酸素が充分あったら、ガソリンはすごい爆発をすることを次に実験しよう」

#### ⑥ ガソリンの大爆発実験

〔ねらい〕・酸素が充分ある時のガソリンの大爆発を体験させる。

〔方法〕・ガソリンを数滴皿に落とし、すぐ缶でふたをする。缶を少し開けて、缶と皿のすき間から $O_2$ のガスを入れてやり、点火する。

$O_2$ のスプレートのノズルからガスを入れる。

T「今度はほんとうに大爆発するぞ！やるぞ！」と、教師は危険だから装置から離れる。

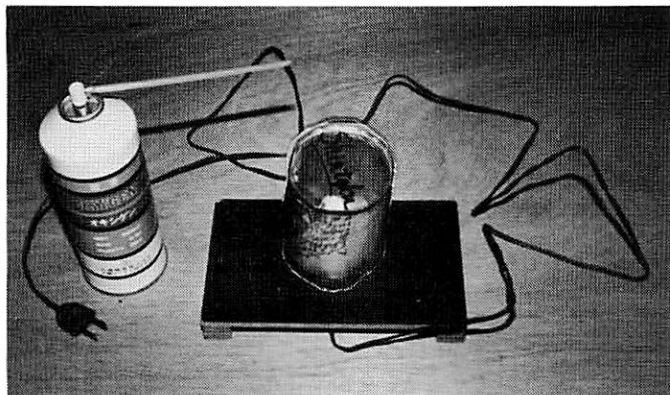


写真2 酸素ガスのスプレーを用意

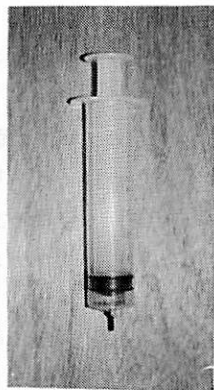


写真3

P「大した事ないよ」（と生徒は装置からあまり離れない）

T「点火！」「ドカーン」と缶は教室の天井まで飛ぶ。

P「わっ」と耳を押さえ、驚く。耳が「ツーン」としている様子。

T「すごいだろう。これがたった数滴のガソリンの爆発なんだ。もっと多量だったら、自動車や機械をエンジンが動かすということがよくわかっただろう。」

P「アンコール！ アンコール！」

T「よーし、それじゃあ、もう1回」

準備して点火しようとする、今度はさすがに装置から離れる。装置を横にし、缶を生徒の方に向ける「わーっ」といって、机の陰に隠れる。

点火！ 「ドカーン」

### (3) ガソリン機関の基本作用

プラスチックの大型注射器（写真3）を使って説明する。

プラスチックの注射器がよいのは、ガラスだと実験中に割れることがあることと、ピストンのゴム摩擦を少なくする工夫がしてあるからである。

〔吸込行程〕・注射器の口を指で押さえておいて、ピストンを引っ張る。シリンダ内が真空状態になるので、大きな力が必要になる。ある程度引っ張ったら、口を押さえていた指を離す。すると「シュッ」と空気が吸い込まれるのがわかる。

〔圧縮行程〕・ピストンを下げておいて、口を指で押さえておき、ピストンを押す。空気を圧縮するのに大きな力が必要なことがわかる。

〔排気行程〕・エンジンでは、爆発ガスの圧力が高く、弁が開くと自然に出て、残留ガスをピストンで押し出す、このことが確かめられる。「圧縮」のように

しておき、口を開けると空気が瞬間的に出るのがわかる。シリンダ内の気圧が下がったあと、ピストンで残っている空気を出すことがわかる。タバコの煙をシリンダ内に入れておくと様子がよくわかる。

#### (4) ピストンの実物を観察

ピストンにみられるさまざまな工夫を考えさせる。(ピストンはエンジンの中で最も大切なものの一つである。そこには、金属、摩擦、熱、圧力に対し、さまざまな工夫がみられる。)

〔用意するもの〕・自動車のエンジンのピストン、ノギス、スケッチ用紙

〔方法〕・班にピストンを1個配り、各人にスケッチさせる。その絵に、疑問をもった個所を記入させる(図2)。

・気づかせたい箇所

- ア ピストンヘッドの形
- イ テーパー仕上げピストン
- ウ だ円ピストン
- エ スリットの働き
- オ グループの穴
- カ 肉厚の違い

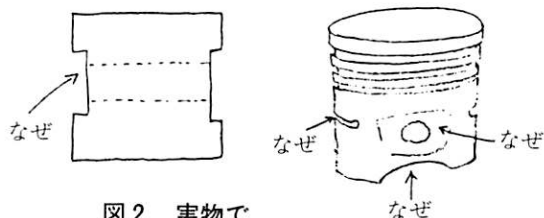


図2 実物で

#### (5) 圧縮比の指導

「圧縮比」を指導する時、ともすれば

$\frac{\text{すきま容積} + \text{行程容積}}{\text{すきま容積}}$  という式を教えるだけで終わってしまう。「圧縮比」を私は次のように指導している。

「圧縮比」を私は次のように指導している。

T 「混合気はどれだけ入りますか。」

P 「A」

T 「そうだ、Aだけ入ります。ところでAの部分の容積にはなまえがつけてあります。何というなまえでしょうか。」

P 「？」

T 「なまえというのは、ある部分のなまえを使っているのだが…」

P 「シリンダ容積？」

T 「そうです。」 「さて、シリンダ容積分の混合気は圧縮されて、どれだけの体積になるでしょうか。」

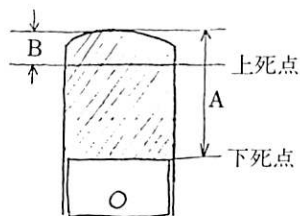


図3 圧縮比

P「B」

T「そうですね。Aに入っていたガスがBになりました。この割合を表したものが圧縮比です。割合というからには割り算になりますね。 $\frac{B}{A}$ でしょうか。 $\frac{A}{B}$ でしょうか。」

P「？」

T「混合気は圧縮されて、濃くなっているのだから、数字を大きくした方がいいね。 $\frac{B}{A}$ と $\frac{A}{B}$ とどちらが大きくなるかな？」

P「B分のA」

T「そうだ。だから $\frac{\text{シリンダ容積}}{\text{すきま容積}}$ とするのです。ところが『シリンダ容積＝すきま容積＋行程容積』だから圧縮比＝ $\frac{\text{すきま容積}+\text{行程容積}}{\text{すきま容積}}$ となるのです。」

## (6) 2サイクルエンジンとロータリーエンジン

この2つを単独で教えず、4サイクルエンジンと関連づけて指導する。

### ① 4サイクルエンジン

4サイクルエンジンはシリンダとシリンダヘッドとピストンで囲まれた1つの部屋の圧力・容積変化を利用して、4つの行程を行う(図4)。

### ② 2サイクルエンジン

T「4サイクルエンジンでは、ピストンが往復運動をするが、この時、圧力・容積変化があるのはピストンの上の部屋だけかな？」

P「ピストンの下の部屋も」

T「そうだ、ピストンの下の部屋(ピストンにより2つの部屋に分けられている。)

も圧力・容積変化がある。これを利用したエンジンができないかと考えたんだろうね。さて、ピストンが上昇する時、下の部屋は容積が増えるか減るか？」

P「増える」

T「そうだ、容積が増えると圧力はどうなるかな？」

P「下がる」

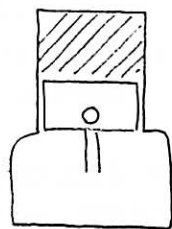


図4 1つの部屋

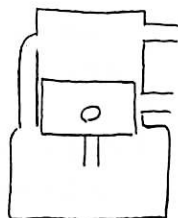
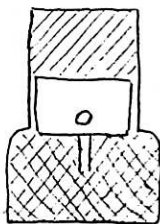


図5 2サイクル



T 「そうだね。これは何行程で使えるかな？」

P 「吸入行程」

T 「そうだ、下の部屋（クランク室）では吸い込みをすばい。吸い込みのために、シリンダ壁に吸入口が開けてある。さて、圧縮や爆発はこの部屋で行うんだから、混合気を上の部屋へ移動させないといけない。このため下の部屋から上の部屋へ通じる通路があるんだ。どうやって混合気を送るか考えてみよう。ピストンが下降する時、下の部屋の圧力はどうなるのかね？」

P 「高くなる」

T 「高くなるね。いわば圧縮されるわけだ。すると混合気は圧力がかかるからその時、排気口を開けると、混合気は上の部分へ入っていく。

（次号につづく）

## 日教組第36次・日高教第33次教育研究全国集会終る(28ページのつづき)

第8分科会「技術・職業教育」中学分科会に提出されたレポートは34件。領域別に見ると、木工10件（共学実践は6件）、金工3件（共学1）、機械4件、電気6件、栽培5件（共学2）。その他「共学問題」のみにしぼったもの2（三重・山口）等であったが、共学問題に強い関心を寄せて討議をしてきた県数は合計で12やや消極的な姿勢でそれを討議した県は8件。いずれにせよ、共学問題についての関心が深まっていることはたしかである。

討議中で参加者の注目を集めたものは、なんと言っても実物を持参してきてくれたところ。その中でも兵庫の手げ箱、福岡（足立氏）の下駄、大分の集成材工作。鹿児島竹と丸太の工作（どれも共学）。帯鋼利用の静岡のハサミ作り、東京の電子の流れシュミレーション模型（選択）。京都の金工（呼び子笛）。今後の課題として訴える力の大きかったのは大阪の全校でとりくむ綿栽培から糸作り（赤木氏）、熊本の土作りの実践（何も共学）。この報告は共学を乗り越えて技術教育が学校づくりと一体となっていることが重要であるが、その点は討議されなかったのが残念。「情報基礎」の実践では高知の立花氏の独壇場となった。コンピュータ導入問題は単なる将来の必要性を肯定したところでのものであってはならないが、立花氏の実践は後の本問題の討議に一石を投じたものと言えよう。前に触れた「家庭科必修」問題と関係する教科の構成や教科論争は敢え避けて通った感があるが、これは問題の把握のし方が県によって大きな落差がある実情を見れば仕方ないことであろう。以上、司会として参加した小生の瞥見である。（佐藤）

【お託びと訂正】6月号「製図学習を重視する木工1の実践」中、「行程」とあるのは「工程」の誤りです。（p12・13）。  
（編集部）

読めば元気が出る

## 《技術する》ことの面白さ

—PART II—

白銀 一則

### ★心優しき“いたずらっ子”たち

じつはぼく、“怪盗銀次”と世に恐れられている盗みの名人なのだ、ということは余り知られてはいない。だからこの際、その盗品の数々を出血大サービス、全開バリバリと参ろう。

去年の鶴巻大会でのこと、200円電子ライターの発火装置を取り付けたフィルムの空きケースの中にアルコールをたらし込み、「パーン」とケースの蓋を飛ばし、ぼくらの心臓を止めた悪ガキがいた（図1）。福岡の足立止さんである。こういう人がいるから、つい産教連の大会に足を向けてしまうことになるのだ。

フィルムケースといえばゲルマニウムラジオ。今ではすっかり市民権を得てしまったけど、もとはといえば大阪サークルの人たちの発想なのだ。見事なオブジェである。

見事なオブジェといえば（まるで連想ゲームだな）神奈川・三浦安典さんの“ちりとらジオ”（図2）。準備室の棚からトタン板でつくられた埃まみれのチリトリが出てきた。昔生徒が置き忘れた作品なのだろう。たまたま授業ではゲルマニウムラジオをつくっていた。三浦さんの脳裏にひとつの発想がひらめく。このチリトリをバリコンに使えないか。



図1  
怪盗銀次

啞然とした面持で“ちりとりラジオ”に聴き入る生徒たちに三浦先生はこう申したそう。「どうして聴こえる？だってチリトリでしょ。電波を掃き集めたのさ。」

オブジェの名人、三重の安田喜正さんから面白い年賀状をいただいた。安田さんのレポートはいつも《技術する》ことの楽しさで満ちあふれている。



### ★谷中貫之先生のこと

「明けましておめでとうございます。大阪大会では大変御世話様になりました。昨年末より首振り機関の教材に努力しています。」

広島谷中貫之先生よりこんな便りをいただいたのは1979年1月のこと。先生に初めてお会いしたのは1978年8月の大阪大会であった。谷中先生の学校を訪れた人の話によると、ご自分で創られた教具をかりに床に並べたとしたら、ふた教室をゆうに埋め尽くし、ガリ刷りの自作テキストを積み上げたら天井を突き抜けてしまうだろうという。

図2 ちりとりラジオ <アスへ>  
うという。

「物をつくるのが好きでたまらないという風にひたすら教具をつくり続け、時に機会があれば、人と余り議論を交わすことなくそれらの物を静かにぼくらの前に置くといったタイプの教師に出会うと、ぼくらは立ち所に言葉を失ってしまう・・・」かつてぼくがこう書いたのも、谷中先生より強烈なインパクトを受けたからだ。

「白銀さん、折れたタップね、あれどうしてる？わしはね、あれから彫刻刀をつくっとる。」首振りエンジン（図3）の蒸気発生装置は蒸気アイロンのタンクを改良してつくったという。この人の手にかかると、スピルバーグの『ポルターガ

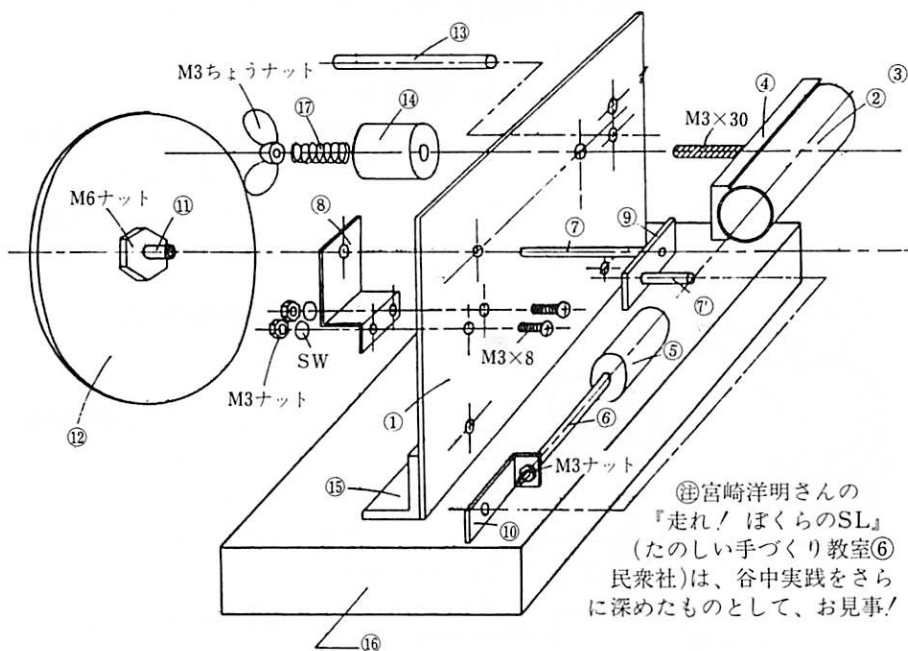


図3 首振りエンジン組立図

イスト』みたいにどんなガラクタでも眠りから覚めてしまう。

1982年の倉敷大会。ホテルに着くと玄関で先生の出迎えを受け、先生に案内されて部屋に入るなり、「エッチングのいい方法があるよ。」荷物を置くなり“話題はいきなり佳境に入る”である。銅箔のプリントされた基板に両面テープを用いて設計図を貼りつけ、カッターナイフでカッティングし、エッチング液（コーヒーなどの空きビンを利用）につけるという方法だった（図4）。シングルモーター（図5）、紙コップスピーカー、万能テスター・・・もとをただせばみんな谷中先生の独創である。

去年の鶴巻大会には先生のお姿はなかったけれど、ぼくらをアツといわせるメッセージを送ってよこされたのである。

——大会会場のホテルのロビーで、新案のノコギリとハサミを売る人がいた。そのノコギリにはアサリがなく、ハサミも従来の物とは違ってスライド式だった。試してみると、いづれもなかなかの切れ味だ。発案者のその人（名刺には「株

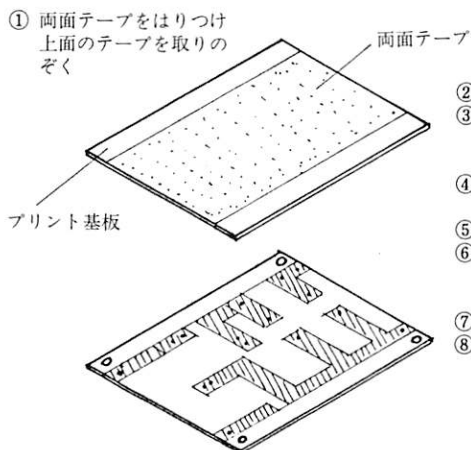


図4 プリント基板のエッチングのしかた  
(谷中先生提供)

- ② 回路図パターンをはりつける。
- ③ パターン (斜線) 以外はカッターナイフで下のテープまで切り取り除く。
- ④ コーヒビンに少量の塩化第2鉄液を入れる
- ⑤ 基板を入れる
- ⑥ フタをしっかりとしめ、ビンを約10分~15分程度振るとエッチングができる
- ⑦ 水洗いをする
- ⑧ 穴あけをする

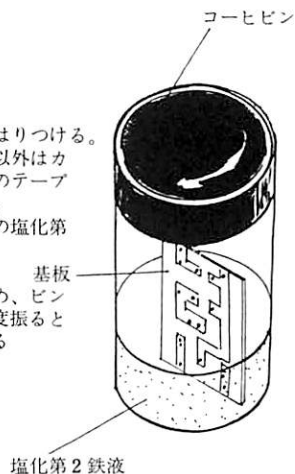


図5 シングルモーター

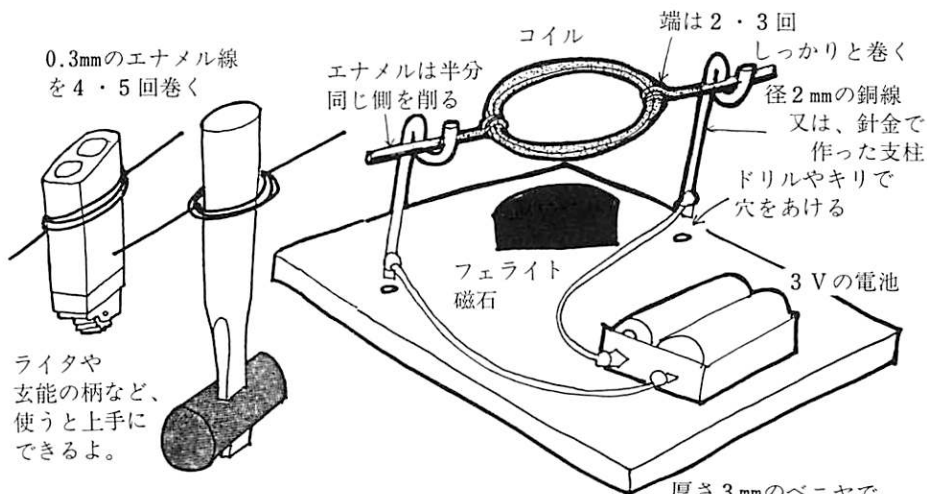


図6 シングルコイルモーター

式会社デハリ 取締役・技術部長 出張宣明」とあった) は、  
谷中先生のかつての教え子だったのである。

ようやく『たのしい手づくり教室 ユニーク工作図面集①』  
(民衆社)として、先生のこれまでの実践の一端が世に出る

こととなった。こんなに嬉しいことはない。

### ★素晴らしい『手づくり電池』

産教連の合宿で北海道教育大学の向山玉雄さんが、「これはスゴイ本だよ」といってぼくに一冊の本を見せてくれた。『たのしい手づくり教室』シリーズの一冊として出たばかりの『手づくり電池』という本だった。「ぼくは、こういう発想が大好きなんだな。」向山さんは心底気に入った様子だ。

本をめくってみた。なるほど、スゴイ。パラめくりしただけで、ただならぬ気配だ。著者は玉川登美男さんといって三重のまだ若い教師。理科の先生かなと思ったら技術科の先生。産教連のメンバーでもなんでもない人で、たまたま向山さんが“発掘”し原稿を依頼したのだという。

電池については、「仮説実験授業」などで多くの実践例がある。けれども、電池だけで一冊の本にしちゃうだけの“こだわり”をもった実践例をぼくは知らない。おそらく皆無ではないだろうか。しかも、文章がステキときている。軽くて押しつけがましいところがない透明度のある文体。

まずレモンが登場する。レモンに銅板と亜鉛板を差し込んだだけの「レモン電池」で電子ブザーを鳴らすことから始まって、「リンゴ電池」「ミカン電池」「ジャガイモ電池」「トイレ洗剤電池」「ビール電池」「コイン電池」・・・と、身近なモノをかたっぱしからオブジェとし、遊びまくる果敢さ。この過程は、「教材」を逆手にとって遊び、つぎつぎに新たな差異をつくり出しては軽やかに散乱させる子どものイメージと重複していて、読む者をゾクゾクさせるだろう。

そして本物の電池へとアプローチしていく。この辺から読者はちょっとぴりある物足りなさを覚えるかもしれない（贅沢な話であるが）。たとえてみればつぎのような・・・。

ふと、こんな疑念にとらわれました。新しいモーターを考案した伊東宏くんや石井政徳くんといい、空きカンでスピーカーを鳴らした伊東恵くんといい（『いたずら小博士の電気実験』民衆社 参照）、かれらの想像力はいったいどこに向かっているのだろうか。

- 17日○科学技術庁金属材料技術研究所は「磁性流体」と呼ばれる、金属と液体の両方の性質を持ち、磁石にくっつく液体の新しい製造法を開発。防塵用シール材や真空用シール材などの製品として利用されるという。
- 19日○日本電気は超高速コンピュータの素子になると予想されるジョセフソン接合素子をセラミックスの高温伝導体で作ることに成功。このセラミックスはイットリウム・バリウム・銅の酸化物で、絶対温度約九十度でジョセフソン効果を示すという。
- 21日○三菱電機中央研究所は従来のもより10%も発電効率の良い第二世代の燃料電池で三千時間連続発電することに成功。この燃料電池は天然ガスをニッケル触媒で分解、炭酸イオンの形で電気を運び、そのイオンのもとになる空気と炭酸ガスを供給する仕組みのもので、ビルや工場の発電施設として期待される。
- 25日○東北大学金属材料研究所の高温超伝導酸化物研究グループはイットリウムバリウム、銅、酸素からなる超伝導セラミックスの原子配列の写真撮影に成功。その結果、無機材質研究所グループが発表した「酸素欠損ペロブスカイト型」と同じであることが確認されたという。
- 27日○松下電器産業半導体研究センターは半導体レーザー素子を使って世界最高速の約二百ピコ秒（一ピコ秒は一兆分の一秒）で演算処理ができる技術の開発に成功。この技術は光の入力量に応じて光の出力をコントロールするもので、高速かつ大量の情報処理が可能なら
- 光コンピュータの実現に欠かせないもの。
- 2日○文部省は「現代の家庭教育——小学校低・中学年期編」と題する父母向けの手引書を作成。ギャング集団の復活や点数中心の学習観の転換を説いたもので、「子どもはもっとけんかをしてよいのではないか」といった大胆な提案に社会的背景を捨象したものという指摘もあがっている。
- 6日○工業技術院電子技術総合研究所は脳の神経細胞から生じる微弱な磁気を検出する高感度の磁気センサーを開発。細胞の磁気反応による生体内の変化や異常を捉えることができるという。
- 7日○東京電力は送配電用の地中管路を遠隔操作により自由に掘り進むことができるロボットを開発。道路を掘り返さなくてもよいので、配電線の地中化工事に最適とか。
- 10日○米IBMは超伝導の新材料をつかい従来の百倍の電流を流す技術を開発。新材料が広く応用の効くものとなった。
- 14日○日本体育協会と中華全国総合スポーツ科学研究プロジェクトチームがまとめた両国青少年のライフスタイル調査によると、中国では早寝早起きで自宅学習が多いのに対し日本では塾・部活・TVと忙しく夜更し型が多いという。
- 16日○大阪府教委が昨年暮れに正式採用した在日韓国人の女性教諭に対して、文部省は「日本国籍者に限る」という次官通知に違反するとして事情聴取を開始していることがわかった。在日外国人にも教諭の道を開くよう求めている関係者は大阪府教委の措置を評価している。（沼口）

# マイコン制御の基礎知識 (その4)

## マイクロコンピュータの発展と利用(4)

千葉・県立茂原工業高校

鈴木 哲

現在のコンピュータの処理能力は、その速度、正確さにおいて人間の能力をはるかにこえて複雑な演算も容易に処理することができるようになりました。これらの処理を行うため、コンピュータの内部は非常に多くの複雑な回路から構成されています。しかし、これらの複雑な回路も数種の基本的回路の組み合わせから成り立っています。基本的回路をうまく組み合わせることによって、複雑な処理を実現しています。これらの基本的回路のことを論理回路といいます。

コンピュータの内部では、情報はすべて2状態素子で表現されています。入力、出力ともに0またか1のどちらかの値をとる2値(binary)回路です。このように、2値の範囲で考えた代数系を論理代数またはブール代数と呼び、論理回路はこの論理代数を回路で表現したものです。また論理代数を構成する素子を論理素子といいます。

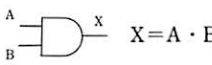
論理回路には、AND、OR、NOTをはじめ、NAND、NOR、XOR、XNORなどがあります。これらは1つの部品として手に入れることができるようになっているので、これらを組み合わせて各種のインターフェースや制御回路をつくることができます。

### A. 論理回路

#### イ) AND回路

「すべての入力が1のとき、出力が1になる回路」をAND回路という。論理代数では、論理積といいます。ANDの論理演算子は・で表すことが多いようです。

**\*AND\***



(MIL記号) (論理式)

| 型式   | 備考         |
|------|------------|
| 7408 | 4回路2入力(標準) |
| 7409 | オープンコレクタ   |
| 7411 | 3回路2入力     |
| 7412 | 2回路4入力     |

| 入力 | 出力 |       |
|----|----|-------|
| A  | B  | A · B |
| 0  | 0  | 0     |
| 0  | 1  | 0     |
| 1  | 0  | 0     |
| 1  | 1  | 1     |

(真理値表)

\* 4回路2入力とは、1パッケージのICの中に入力端子2本をもつAND回路が4回路分入っていることです。

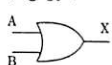
(ICの種類)



## ロ) OR回路

「少なくとも入力の1つ以上が1のとき、出力が1となる回路」をOR回路という。論理代数では、論理和といいます。ORの論理演算子は+で表すことが多いようです。

### \*OR\*



$$X = A + B$$

(MIL記号) (論理式)

| 入 力 |   | 出 力   |
|-----|---|-------|
| A   | B | A + B |
| 0   | 0 | 0     |
| 0   | 1 | 1     |
| 1   | 0 | 1     |
| 1   | 1 | 1     |

(真理値表)

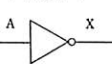
| 型式   | 備 考    |
|------|--------|
| 7432 | 4回路2入力 |

(ICの種類)

## ハ) NOT回路

「1入力、1出力で出力は入力の逆の値をとる回路」をNOT回路という。論理代数では、否定といいます。NOTの論理演算子は-で表すことが多いようです。

### \*NOT\*



$$X = \overline{A}$$

(MIL記号) (論理式)

| 入 力 |  | 出 力            |
|-----|--|----------------|
| A   |  | $\overline{A}$ |
| 0   |  | 1              |
| 1   |  | 0              |

(真理値表)

| 型式   | 備 考      |
|------|----------|
| 7404 | 6回路(標準)  |
| 7405 | オープンコレクタ |

(ICの種類)

## 二) NAND回路

「すべての入力が1のときのみ、出力が0となる回路」をNAND回路という。これは、否定と論理積を組み合わせた否定論理積となります。

AND回路からの出力がNOT回路に入力され、NOT回路の出力となった場合と同じになります。

### \*NAND\*



$$X = \overline{A \cdot B}$$

(MIL記号) (論理式)

| 入 力 |   | 出 力                    |
|-----|---|------------------------|
| A   | B | $\overline{A \cdot B}$ |
| 0   | 0 | 1                      |
| 0   | 1 | 0                      |
| 1   | 0 | 0                      |
| 1   | 1 | 0                      |

(真理値表)

| 型式   | 備 考    |
|------|--------|
| 7400 | 4回路2入力 |
| 7410 | 3回路3入力 |
| 7420 | 2回路4入力 |
| 7430 | 8入力    |

(ICの種類)

## ホ) NOR回路

「すべての入力が0のときのみ、出力が1となる回路」をNOR回路という。これは、否定と論理和を組み合わせた否定論理和となります。

OR回路からの出力がNOT回路に入力され、NOT回路の出力となった場合と同じになります。

### \*NOR\*



$$X = \overline{A + B}$$

(MIL記号) (論理式)

| 入 力 |   | 出 力                |
|-----|---|--------------------|
| A   | B | $\overline{A + B}$ |
| 0   | 0 | 1                  |
| 0   | 1 | 0                  |
| 1   | 0 | 0                  |
| 1   | 1 | 0                  |

(真理値表)

\*MIL: 米軍規格  
Military standard  
specification

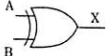
| 型式   | 備 考    |
|------|--------|
| 7402 | 4回路2入力 |

(ICの種類)

### へ) XOR回路

「2つの入力と同じであれば0を出力し、違うときは1を出力する回路」をXOR回路という。この動作から不一致回路とも呼ばれています。論理代数では、排他的論理和といいます。XORの論理演算子は+で表すことが多いようです。

**\*XOR\***



(MIL記号)

$X = A \oplus B$   
(論理式)

| 入 力 |   | 出 力          |
|-----|---|--------------|
| A   | B | $A \oplus B$ |
| 0   | 0 | 0            |
| 0   | 1 | 1            |
| 1   | 0 | 1            |
| 1   | 1 | 0            |

(真理値表)

| 型式   | 備 考    |
|------|--------|
| 7486 | 4回路2入力 |

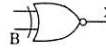
(ICの種類)

### ト) XNOR回路

「両方の入力一致したとき1を出力し、違うときは0を出力する回路」をXNOR回路という。この動作から一致回路とも呼ばれています。

XOR回路からの出力がNOT回路に入力され、NOT回路の出力となった場合と同じになります。

**\*XNOR\***



(MIL記号)

$X = \overline{A \oplus B}$   
(論理式)

| 入 力 |   | 出 力                     |
|-----|---|-------------------------|
| A   | B | $\overline{A \oplus B}$ |
| 0   | 0 | 1                       |
| 0   | 1 | 0                       |
| 1   | 0 | 0                       |
| 1   | 1 | 1                       |

(真理値表)

※論理記号はMIL記号の他にJIS記号がありますが、あまり使用されていません。

## B. 論理代数 (ブール代数)

論理代数は、0または1のどちらかの値しかとらない2値の範囲内で考えた代数表です。当面のマイクロコンピュータの理解には影響しませんが、インタフェースの設計までも含めて理解する場合には必要です。

これは、入力と出力の関係を論理代数を使って演算あるいは表現し論理回路を組むためです。次に論理代数の基本法則を示しておきます。この基本法則を使って、簡単になる場合は簡単にして論理回路を組みます。

#### (1) 交換法則

$$A + B = B + A$$

$$A \cdot B = B \cdot A$$

#### (2) 結合方法

$$A + (B + C) = (A + B) + C$$

$$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$$

#### (3) 分配法則

$$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$$

$$A + B \cdot C = (A + B) \cdot (A + C)$$

#### (4) 否定法則

$$\overline{\overline{A}} = A$$

## (5) 論理積法則 (AND)

$$\begin{aligned} A \cdot 1 &= A & A \cdot 0 &= 0 \\ A \cdot A &= A & A \cdot \overline{A} &= 0 \end{aligned}$$

## (6) 論理和法則 (OR)

$$\begin{aligned} A + 1 &= A & A + 0 &= A \\ A + A &= A & A + \overline{A} &= 1 \end{aligned}$$

## (7) ドモルガンの定理

$$\begin{aligned} \overline{A + B} &= \overline{A} \cdot \overline{B} \\ \overline{A \cdot B} &= \overline{A} + \overline{B} \end{aligned}$$

## (8) その他

$$\begin{aligned} A + A \cdot B &= A, & A \cdot (A + B) &= A \\ A + \overline{A} \cdot B &= A + B \\ A \cdot (\overline{A} + B) &= A \cdot B \end{aligned}$$

上記の法則を使って次の式を簡単な論理式にして下さい。

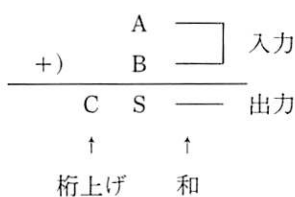
- a)  $f(A, B, C, D) = \{A + (D + B) \cdot (D + C)\} \cdot \{A + D + B \cdot C\}$  答  $A + D + B \cdot C$   
 b)  $f(A, B, C) = A \cdot B \cdot C + A \cdot B \cdot \overline{C}$  答  $A \cdot B$   
 c)  $f(A, B) = (\overline{A} + \overline{B}) \cdot (A \cdot \overline{B})$  答  $A \cdot \overline{B}$

## C. 加算回路

2進数の演算回路の例として、加算回路について説明します。加算回路は、すでに説明した論理素子を組み合わせることができます。また加算回路には、2進数の1桁の加算を行う半加算器と、これを2つ組み合わせた全加算器とがあります。

## イ) 半加算器の設計 (1桁の2進数の加算を行う回路の設計)

①真理値 (動作) 表の作成 (入力と出力の関係を真理法で表わす)



| 入 力 |   | 出 力 |   |
|-----|---|-----|---|
| A   | B | C   | S |
| 0   | 0 | 0   | 0 |
| 0   | 1 | 0   | 1 |
| 1   | 0 | 0   | 1 |
| 1   | 1 | 1   | 1 |

(真理値表)

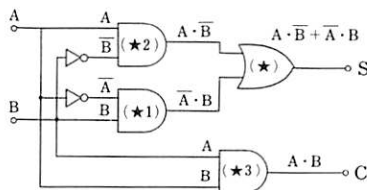
左記の半加算の原理式より考えて真理値 (動作) 表を完成します。

②真理値表より論理式をたてる。

③論理式より論理回路を作成

出力が1の所に着目してその部分の論理式を論理和で結合して全体の論理式とします。

$$\begin{aligned} S &= \underbrace{A \cdot \overline{B}}_{\star 2} + \underbrace{\overline{A} \cdot B}_{\star 1} & C &= \underbrace{A \cdot B}_{\star 3} \end{aligned}$$



## ロ) 全加算器の設計

半加算器は、桁上げが入力として考慮されていないので、2桁以上の加算には、桁上げが入力として加えられる加算器を構成する必要があります。これが全加算器です。一般に、全加算器をn個組み合わせ、n桁の2進数の加算が並列にできるようにしています。

### ①真理値(動作)表の作成

| 入 力 |   |                | 出 力            |   |
|-----|---|----------------|----------------|---|
| A   | B | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> | S |
| 0   | 0 | 0              | 0              | 0 |
| 0   | 0 | 1              | 0              | 1 |
| 0   | 1 | 0              | 0              | 1 |
| 0   | 1 | 1              | 1              | 0 |
| 1   | 0 | 0              | 0              | 1 |
| 1   | 0 | 1              | 1              | 0 |
| 1   | 1 | 0              | 1              | 0 |
| 1   | 1 | 1              | 1              | 1 |

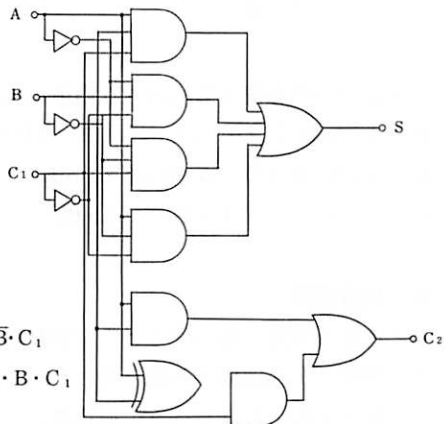
### ②真理値表より論理式をたてる。

$$\star S = A \cdot B \cdot C_1 + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}_1 + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C}_1 + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C_1$$

$$\star C_2 = A \cdot B \cdot \bar{C}_1 + A \cdot \bar{B} \cdot C_1 + \bar{A} \cdot B \cdot C_1 + A \cdot B \cdot C_1$$

$$\therefore C_2 = A \cdot B + C_1 \cdot (A \oplus B)$$

### ③論理式より論理回路を作成



## D. フリップ・フロップ回路

これまで説明してきた論理回路は、信号が入力した時点の、入力信号の組み合わせだけで論理が決定されるもので、組み合わせ論理回路と言います。これに対して過去に入力された信号と現在の入力信号との関係で論理が決定される回路を順序論理回路と言います。

この順序論理回路には、フリップ・フロップ回路、デコーダ、エンコーダ、シフト・レジスタ等数多くあります。

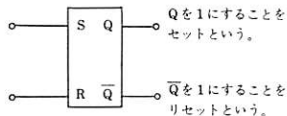
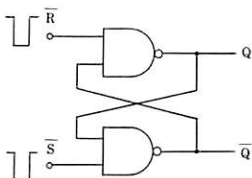
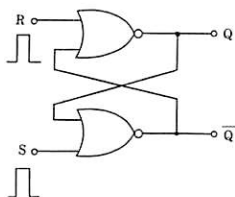
フリップ・フロップ回路は、順序論理回路の代表的なもので、デジタル回路を理解するのに重要なものです。

その機能は、出力ピンが1および0の2値の安定状態を持ち、外から与えられた入力条件により、そのどちらかに決められる回路です。そして、次の新しい入力条件を与えられるまで、その状態を保持(記憶)します。この回路は1ビットのデータを記憶することができるわけで、フリップ・フロップ回路を数個使えば数ビットのデータを記憶することができます。

フリップ・フロップ(FF)は、入力条件を与える方法の相違によって数種類に分類されます。

- 1) RS-FF    2) JK-FF    3) T型-FF    4) D型-FF

### イ) RS-FF



(RS-FFの回路記号例)

| 入力 |   | 出力 |           | 動作   |
|----|---|----|-----------|------|
| S  | R | Q  | $\bar{Q}$ |      |
| 0  | 0 | Q  | $\bar{Q}$ | 変化せず |
| 0  | 1 | 0  | 1         | リセット |
| 1  | 0 | 1  | 0         | セット  |
| 1  | 1 | ×  | ×         | 不定   |

(a) NOR回路によるRS-FF

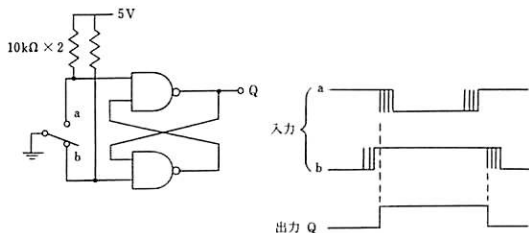
| 入力 |   | 出力 |           | 動作   |
|----|---|----|-----------|------|
| S  | R | Q  | $\bar{Q}$ |      |
| 0  | 0 | ×  | ×         | 不定   |
| 0  | 1 | 1  | 0         | セット  |
| 1  | 0 | 0  | 1         | リセット |
| 1  | 1 | Q  | $\bar{Q}$ | 変化せず |

(b) NAND回路によるRS-FF

RS-FFは図のようにリセット(R)とセット(S)の2つの入力を持ち、パルスのな入力により表のような動作をします。なお入力S、Rを同時に1にすると、出力が不安定となり、このような入力はしません。

### ロ) RS-FF使用例

機械的な接点をもつスイッチなどは、切り換え時にチャタリングという不規則なパルスが発生します。これをそのまま入力するとこの現象により誤動作する場合があります。これを防止する回路としてRS-FFを利用したものを示します。



スイッチがb接点にあるとき、FFはリセット状態。スイッチをa接点に切り換えると、aにはいる最初のパルスで出力Qは1となり、FFはセット状態となる。次にb接点に切り換えるとbにはいる最初のパルスで出力Qは0となる。

# グータラ先生と 小さな神様たち (その4)

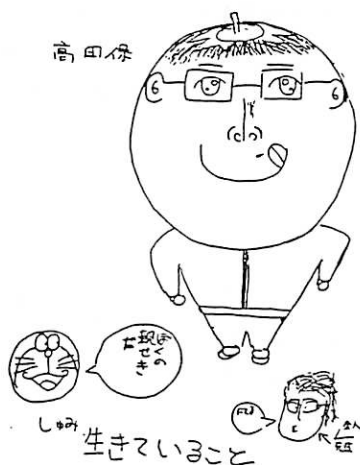
我楽多

神奈川県海老名市海老名中学校  
白銀 一則

あらためて『ブリキの太鼓』のオスカル少年やエンデの『モモ』、『はてしない物語』、あるいはスピルバーグ作品に出てくる少年少女たちを挙げるまでもなく、現在はまさしく“子どもの時代”である。

新しい学校（ぼくは四月より海老名中学校に転勤）での二年生の最初の授業、ひとクラス50名もの生徒を目の前にしてなんとか名前を覚えようを、安易な発想とは承知の上で小さな紙れに趣味とじぶんの似顔絵を書いてもらったところ、「趣味」にこんなのがあった。

- 「生きていること」(高田保)
- 「バイク」(パタンマボン・リントン)
- 「ラーメンに顔を入れ、ちっそく死する」  
(梅崎茂之)
- 「にわたりのまね」(三橋敏)
- 「そうめんて首をつる」(大久保康弘)
- 「授業でねること」(星川大悟)
- 「一階から四階に飛びおり自さつする」  
(里見宗律)
- 「ゆめを見ること」(塩崎泰久)
- 「落書き」(真柄亘)
- 「ファッション」(鮫島貴紀)
- 「遠出等々」(塚本孝文)



やれやれ、である。

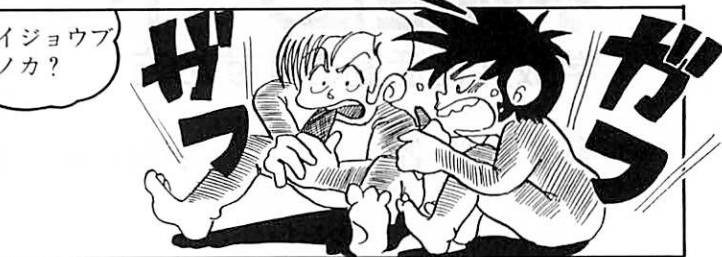
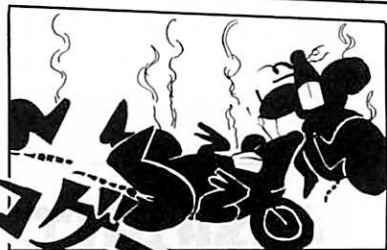
ぼくらはいつも子どもに苛立っている。子どもというものを大人へとむかって



# Big the Tech

Act.1 道具の発達④

原案・和田章 原作・みみずき めいこ 絵・藤野屋舞









必ず喰ってやる  
ハナナガ野郎



さあて  
もり上がった所で  
出発するぞ、



先生、ノドガカラカラで……

どうしたんだ  
みんな？



ふうむ？



雨ごい  
でもするしか  
ないな

一生  
やってる

川でも  
ないかな

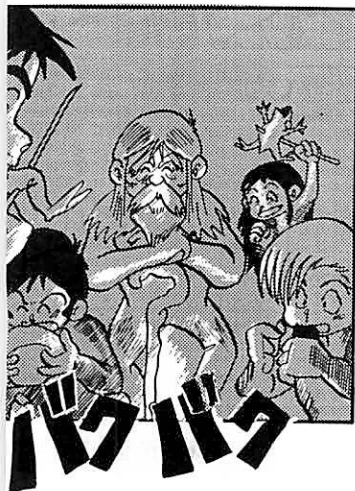


ダメだ  
よけいノドが  
かわいた  
みんな  
バテバテ

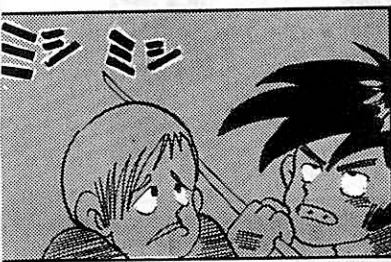
目が  
かすむー

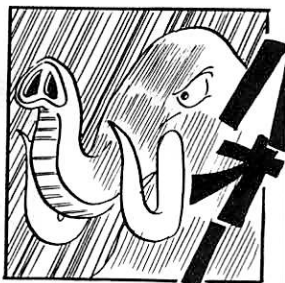


ミズ  
ミズダヨ

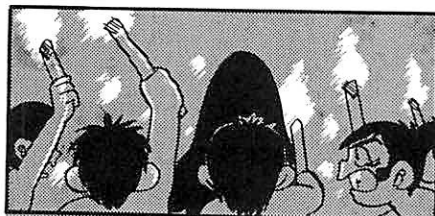


# オツ

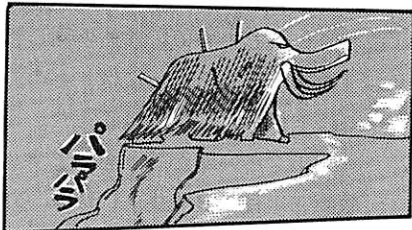
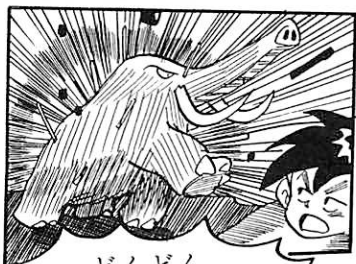




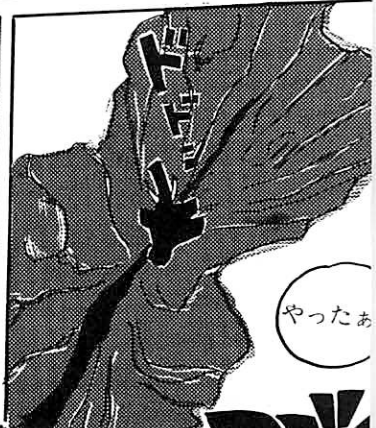
よーし、遊  
もういいぞ!!



君はもう包囲され  
ている。



どんだん  
投げろ!!



やったあ

## 授業がうまくなる方法

(技術科教師の工夫) [その16]

埼玉県与野市立与野西中学校

小島 勇

「授業は、短期間で、うまくなるか。」

「なれます。」

では、どのぐらいで、うまくなれるか。

3月2日、遠く福井市から技術科の若い教師、おふたりが本校にみえた。私の授業を見に来た。あいにく、3年の授業は総て終わっていて、卒業記念行事の最中のことであった。授業参観の代わりに、授業づくりに役立つ事柄を時間をかけ説明した。その中で、前述と同じ質問をおふたりにした。

「授業がうまくなるには、どのくらいかかりますか。答えて下さい。」

それぞれ考え、二人は答えた。

「10年ぐらいかかると思います。」新任のA先生。

教師二年目のB先生。「5年ぐらいかかります。」

私は答を聞き、次のように、再度、質問した。「その間、子ども達は不幸です。つまらない授業を受けなければならないからです。それではダメです。ギリギリつめて、答えて下さい。授業がうまくなるには、どのくらいかかりますか。」

二人の答は一致した。

「三年かかる。」これが、授業がうまくなる一応の目安の期間となった。

私は、その期間を否定的に言った。

「授業がうまくなるのは、10日で出来ます。10日あれば、授業はうまくなれるのです。」

授業がうまくなれる方法、つまり、授業の上達方法を知っているかどうかのポイントであることを説明した。二学期、教育実習生を指導した記録で具体的に話した。20歳になったばかりの短大生が教育実習に来た。教師の指導も役割も、何

ら力量ない教生が、僅か二週間で教師14年目の私と同じレベルの授業をするようになる。その秘訣は、「授業を改善する具体的な方法」を徹底的にたたきこまれたからである。僅か三回の授業、その指導案を書くことで、子どもが別れを惜しむ教師になれる。そんな事例の話である。

市教育委員会に提出した実践記録で説明した。

◇◇◇      ◇◇◇      ◇◇◇

小杉直子。今年20歳。5年前の教え子である。授業は3年生、男女共学「被服学習」。学習内容は“手づくりネクタイ”教材は私の自主開発で、今回、初めての実践であった。

(以下、市教委原稿3、4、5の内容である。数箇所加筆、修正した。)

### 3. 上達は子どもの目に見え、意欲をひき出す。

授業がうまくなる方法を、徹底的に取りくませる。今年度の教育実習生を指導する。次のような子どもの感想を、まず取りあげる。

子ども達に、教育実習生の指導をどう思ったか指導後、自由に書かせたものである。同じクラスを三回、授業をした。指導の仕方、教え方が具体的に上達していることを、子どもは確認する。教師の指導力量の向上は、子どもにも具体的に見えるのである。

部分を抜粋で載せる。

初めの頃は、授業はへたくそだと思った。けれども日に日に、みんなに言われた意見を、取り入れ改善し、最後の方では小島先生なみのうまさだと思いました。 (A君)

初めての授業で(教え方がどうか)きかれた。僕達が良い所、悪い所を言ったけど、その時、実習生の先生は悪い所の意見がでると、自分のノートに書いて、次の授業にはなっていた。 (B君)

僕は小杉先生の授業を受けてとてもよかった。小杉先生は、僕達が言った悪い点を、すぐに直してしまう、とてもすごい先生でした。そして、僕達が

言った悪い点をちゃんとノートにとっている、あのまじめさが印象に残っています。小杉先生が、僕達に教えた最後の授業では、ほぼ完璧に授業を進めていたと思います。

(C君)

一回一回、授業のたびに変わってゆくので驚きました。最初は、生徒となんとなく区別がつかないような感じだったけど、毎回「先生」に少しずつだけど近づいたと思います。

(D君)

授業の教え方が、目に見えてうまくなっている。もちろん、教育実習生の真面目さ、能力もある。しかし、決定的なことは、教生が「授業を改善する方法」を知っていったことである。

授業がうまくなることは、どのようにすればよいのか指導教官（小島）の指摘を受け、子どもの評価も改善のため組み込んでいったのである。子どものまとめを、もう少しみていく。

実際に小島先生の代わりに教えてくれたのは、3、4回くらいしかなかったけれど、とてもいねいに説明してくれてよかったと思う。最初は声が小さかったりとか、下を向いてしまったりとかあったけど、私達が言うと、次の授業の時には、声が大きく、ちゃんとみんなの方を向いて話していて、とてもすごいと思った。今日の授業は、今までの授業の中で、一番、説明がわかりやすかったと思います。

(E子さん)

小杉先生は、初めのうちは声も小さかったけど、だんだん声も大きくなり、課題を出されるとそれを全部なおしてくれました。特に、最後の授業の時は、このまま先生になってもおかしくないぐらいになりました。この短期間によくこれだけがんばってくれたと思いました。私はやはり生徒一人一人に、とてもいねいに教えてくれたことが、とてもすばらしかったと思います。

(F子さん)

どこがよくなったのか子どもはつかんでいるのである。

しかし、教師は“なぜ、よくなったか”を知らなければならない。14年の指導教師のレベルに、僅か二週間の教育実習生が急速に近づく。授業は確実にうま



くなれるのである。

#### 4. 誰でも、授業はうまくなる

二週間の実習期間中に、厳しく指導してきたことは『教師のおこなう指示と説明』である。私が、子どもを指導する『指示と説明』をノートに、総て書きとめさせた。教師の仕事を、どこから、どのように見ればよいのか一つのフレームを与えたのである。教師の授業行為の主要なものを見抜く力量がなければ、授業改善など生まれないのである。

授業を見る眼がない教師は、いつになっても成長しない。慢然と授業を繰り返す、授業の悪さの原因を子どもに押しつけても平気である。

教育実習生でも「授業を見る観点」を持てば、指導行為は改善できる。指導教官の指導行為を『指示と説明』のみ限定して考えさせ、意識させてゆく。実習生のまとめである。

##### 〔小島先生の指示について〕

小島先生の指示は、内容が明らかである。指示の内容の明示、この重要さは教育実習を経験した中で教わった。そして、難かしさも知った。先生の指示は、総て短文である。「～をなささい。」「～でなささい。」「～してあげます。」短文で明確な指示だと思う。その短文一つで命令され、やらなくては……という感じにさせられる。説得力がある。説明時と、指示時との違いがある。だから、さあ、やろう、という気持ちにさせられると思う。

指示を出す時は、声の出し方から違う様に思える。先生の貫禄さも手伝っている様だが、明確さが徹底しているからであろう。

先生の指示には、明確さと、もう一つ確認行為が徹底されている。指示を出したあと「いいですか。やることを確認します。」という言葉が、必ずつく。これで生徒達は、自分の為すべ作業が確認できる。先生の指示で感じたことは、明確さと確認行為である。

指示・説明・確認の整理が少し曖昧なものもあるが、教師の指導の主要なものを短い期間で把握している。それが、学習者である子どもにどういう意味を持つのかも自覚する。これが授業の指導行為を改善させるのである。

授業を進め、授業を構成していく上で「指示と説明」の着目は大事である。特に「被服学習」のような細かい作業が必要な授業では、重要である。

多くの要素を持つ「授業行為」の中から『指示と説明』に限定して授業を構成

させた。授業構成における指示の重要さを、教育実習生は、次のようにまとめる。

指示を出すことは、普段話すこととは全く違うことを知った。初めて、指導案らしきものを作り指示内容を書き、先生に見ていただいた時、ちらっと見ただけで「これではダメだ」と言われた。そして、一指示一内容と教わった。

自分で書いた指示内容は、「～を～して～のように～してください。そして～だから～で～になるので～してください。」という様なパターンだった。自分では知っている内容なので、(この表現でも)理解できるが、生徒には、何をどうしたらいいのか全然できない。当然である。

それからは、小島先生の指示を思い出し、小島先生の口調を頭に浮かべながら、指導案を書き直した。一指示一内容を理想とした。また、生徒達の最も理解しやすい言葉や、言いまわし方を探した。そして口調もハキハキと、しっかりと。指示内容を口にして、言ってみてストンと理解できるか。最後に指示内容は、いくつあったか。そして何だったか。確認した。

作業をする授業にとって、指示というものはとても重要である。指示が理解できなければ、結局授業を受けないのと同じではないだろうか。

授業に集中するか、しないか、総て教師にかかっている。

以上のことを、私は、教育実習を行って学んだ。総て、実習以前には、全く身につけていなかったことである。

決して丁寧な指導はしなかった。私と同じレベルの授業をやること、そのために「指示と説明」をしっかりと学びとること、それを意識して指導案をつくること、その指導案が合格なら授業を実際にやってみる、という指導であった。

授業には、たくさんの要素がある。指導行為も同じである。しかし、その中で何が教育実習生でも可能なのか、具体的に指導することは大切なのである。その方法さえ分かれば、全く教師として未熟な、シロウトである実習生でも、僅か10日で指導行為を自覚する。そして、授業がうまくなるには、どこにカギがあるのか、その上達方法を自分のものにできるのである。

## 5. 授業がうまければ、子どもは意欲をもつ

授業がうまくなる方法を、教師は身につけなければならない。授業がうまければ、子どもは教師についてくるのである。子どもの意欲をひき出すとは、指導力量が高くて、初めてできることなのである。僅か、三回の授業でも、よい授業な

ら、子どもは別れを惜しむのである。

「これが最後の授業です」と言った時は、すごくさびしい気持になったけど、この日が一番、説明の仕方とか、今までよりずっと良かったと思う。こんな短期間で、小杉先生は絶対に「いい先生になれる」と確信した。最後だから一段と「先生、ちょっと来て!」とか何回もいって、色々話したり、こまかいところでも先生を呼んだりした。本当にこの何日かすごく迷惑かけたかもしれないけれど、よかった、よかったです。これから小杉先生がどうするのか分からないけれど技術科の先生にピッタリだと思います。これからもがんばって下さい。

(H子さん)

小杉先生には、短い期間だったけど本当に分かりやすく教えてもらえてよかったです。授業で良かったことは、とてもいいので分かりやすい、声がおおる。課題をすぐこなせる等でした。

おもしろいことを言ったりするのは慣れていないとなかなかできないと思います。でも先生なら、なんでも一生懸命とりくんでいるので出来ると思います。きっと、いい先生になれると思うのでがんばって下さい。応援します。

(I子さん)

授業の度に、子どもに評価を言わせた。一生懸命メモをとっていた実習生は、最後は、子どもの眼から見て、多くの課題を克服し、「普通の教師」として通用するまでに映ったようである。

授業を、うまくできるのである。授業がうまくなる方法を身につければである。しかし、よい授業を、いつも展開するには、まだまだ限りない課題があるのである。

中学校 全国進路指導研究会 編  
**進路指導のポイント** 定価 2,300円  
3年間を通じて——そして 受験期をどう指導するか

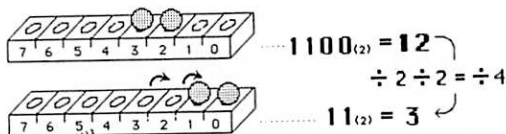
# デシ丸の冒険(4)

## 割り算の巻

絵・文 中谷建夫 (大阪府貝塚市立第二中学校)



まず、レジスタに12をセットする。



そして、



右シフト命令を2回

先月は左シフトを使って、かけ算をしました。  
 だから割り算なら右シフトを使うのだろうと思った人もいた  
 かもしれません。(その人は半分だけ正解です)  
 確かにレジスタに玉をのせて右にシフトさせたら、そのた  
 びに半分になります (つまり、 $\div 2$ となる)  
 たとえば、 $12 \div 4 = 3$  の計算も次のような具合です。

$11 \div 3 =$  の計算のとき

|              |       |            |
|--------------|-------|------------|
| $11 - 3 = 8$ | ..... | 1回目        |
| $8 - 3 = 5$  | ..... | 2回目        |
| $5 - 3 = 2$  | ..... | 3回目        |
| $2$          | ..... | もう引けないから余り |

---

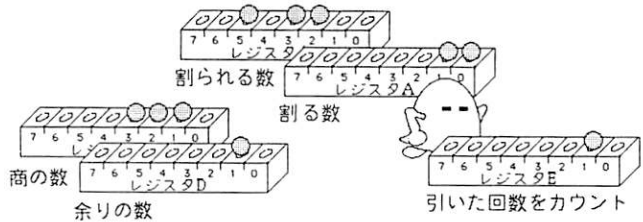
答え、商は3、余りは2

62年5月12日火曜日 日直 鈴木

しかし、次のような場合にはこれではうまく行きません。  
 1. 割り切れずに余りの出るとき ( $11 \div 4$  など)

2. 2のX乗、例えば2、4、8、16……以外の数で割るとき（ $15 \div 5$  など）

では、古き良き時代をなつかしんで、次のような計算方法を思い出して下さい。



簡単な問題なら、コンピューターはこのような方法で割り算をするほうが手早くすることが出来ます。

この場合、計算の手順から少なくとも次のような五つのレジスタが必要となります。

(1) CPU内にレジスタが充分ないとき、たとえばレジスタが3つだけのとき、CPU外のメモリを使用することになる。

メモリはレジスタと同じ構造をしているのですが、CPUの外にあるので少々遠くて不便です。

(2) この場合も前の方法と同じように5つのレジスタが必要になります。そして、筆算のケタを揃える（ビットを揃える）ためにシフト命令も使われます。

(3) 実際のプログラミングで、レジスタaをローテイトさせるには

「RL a」: aレジスタの内容を左へ1ビットだけ回転させる。  
「RR a」: 同じく、aレジスタの内容を右へ1ビット回転。

ROTATE: 回転

それぞれのレジスタには割る数、割られる数、そして引く回数、商、余りなどの結果が格納されます。

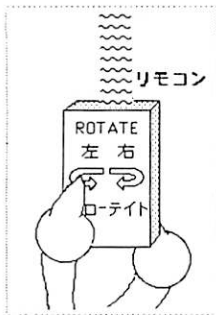
$44 \div 3$  ( $=101100_{(2)} \div 11_{(2)}$ ) の場合

$$\begin{array}{r}
 1110_{(2)} \text{ ..... 商} \\
 11_{(2)} \overline{) 101100_{(2)}} \\
 \underline{11_{(2)}} \\
 101_{(2)} \\
 \underline{11_{(2)}} \\
 100_{(2)} \\
 \underline{11_{(2)}} \\
 10_{(2)} \text{ ..... 余り}
 \end{array}$$

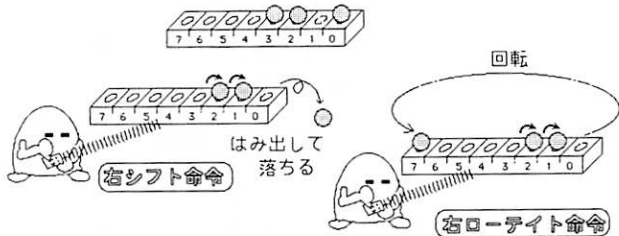
しかし、数が大きくなるとコンピューターといえども一つずつ引き算をしていたのでは、とても時間がかかってしまいます。

そこで、私たちが筆算ですのような方法を使って割り算を（もちろん2進数で）することになります。

ところで、「シフト」とよく似たレジスタに対する命令に「ローテイト」というものがあります。ここでは「右シフト命令」と「右ローテイト命令」の違いを見ておきましょう。



まず、レジスタに13 (=00001101<sub>(2)</sub>)をセットする。



ほん

## 『柔らかい個人主義の誕生』

山崎正和著

(四六判 212ページ 中央公論社 1,100円)

現在の社会は「消費社会」といわれている。ところがそういわれているだけであって、それでは「消費」ってなんなの？とあらためて尋ねられたとしたら、ぼくらはどう答えるだろうか。「そんなの決まってるよ。ものを消耗することさ」とでもタカをくくればそれで済むことなのだろうか。でもよくよく考えてみれば、「生産」だって、ものを消耗しなくては、ものをつくるものが出来まい。たとえば日曜日に楽しむ「家庭菜園」。これは「生産」だろうか？それとも消費かな？考えれば考えるほど頭が混

乱してくる。

作者はいう、「じつをいえば、われわれはまだ、『消費社会』というものの内容を十分知っているわけではなく、消費という概念そのものについてすら、満足にあたいする定義を手に入れているわけではない。」と。

日常のディティールをていねいに取り込みながら、その「消費」という概念について本格的に察してみる、そんな本が、この日本にもようやく現われたのだな、というのが実感である。 (榎 保)

ほん

事件をいち早く報じた5月14日づけの「読売」紙によると56年10月下旬、東京都内の区立中学校で生徒会の役員選挙があり、生徒会長に立候補して落選したA君の父親で住所不定、暴力団幹部のTが、当時の学校長を脅迫して1986年7月下旬までに192万5千円を脅し取ったというものである。

A君は生徒会長に立候補したが落選した。以下、同紙の記事である。

“ところが、選挙後になって、女性体育教師が投票直前、体操クラブの生徒約30人に「授業をさぼったり、たばこを吸う生徒に面白半分に投票しないように。会長はみんなの代表だから真剣に選んでほしい」と、A君批判ととれる発言をしていたことがわかった。そして、これを知ったA君の担任の女性教師が学級通信で「教師が生徒の投票を誘導することがあってはならない。これでは公正な選挙とは言えないわけで、今後、こんな事態がないようにしたい」と訴えた。（『週刊文春』5月28日号では、この文章は生徒が書いたものとしている。）

この通信を読んだTは、同11月中旬、校長室に乗り込み「このケリをどうつけるのか。世間や教育委員会に知れたら校長をやめるくらいじゃすまない」とどなりこみ、選挙のやり直しを要求。さらに翌日、校長をTが入院していた病院に呼び出し、「事を荒立てる気はない。入院費がないので用立ててほしい」といって現金35万円を脅し取った”

これに味をしめて、次々と金額を増やし



## 生徒会長選挙で 暴力団に恐喝さ れた校長

ていたわけである。偶然、警察の知るところとなった。

同紙は室俊司氏（立教大学教授）の談話をのせているが、親がどんな人であれ、生徒会長に立候補した生徒を教師が軽はずみに批判すべきではない。生徒会の選挙は生徒が選ぶものだ」と言う。

この体育の先生は親が暴力団員だからとは言っていない。問題は立候補した本人の問題である。「授業をさぼったり、たばこを吸ったり」している事実があり、大部分の生徒がそのことを知っていても、A君が当選することは、今の中学校の一般的な状況のもとでは、有り得ることである。その場合、教師は「生徒の自治」を尊重して、一切口出しをしないのが正しいのであろうか？

「ツッパリ生徒会長」をうまく指導した例がないわけではないが、失敗すれば学校全体が「暴力学校」になることも十分有り得る。教師集団として「選挙の重要性」を訴えて行くということは必要なことである。そうした中で生徒集団が主体的に選挙を闘い、正義を通すことも有り得る。大人の社会の選挙でも反社会的な行動をする者は当選させないことが正義である。この中学校の教師集団はその意味で正義を通したのである。校長が一方向的に被害を受けたことは、何とんでも残念であるが、暴力団に対する糾弾の世論をもっと組織しようとしないうマスコミが歯がゆく感じられて仕方がない。週刊誌も取り上げたのは少数であった。

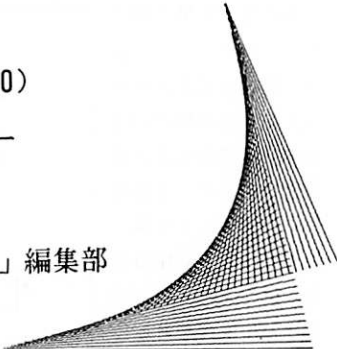
（池上正道）



## 先端技術最前線 (40)

# クラシックギター の演奏ロボット

日刊工業新聞社「トリガー」編集部



情熱的で、それでいてメランコリックなフラメンコのギター。聴く者の魂を揺さぶるあの音は、人間にしか出せない、と思いきや、最近、ロボットが、人間技に近い名演奏をするようになってしまった。

ピアノの自動演奏は古くからある。だが、今回誕生したのは、クラシックギターの自動演奏。これは世界でも初めてのこと。しかもシンセサイザーなどで合成された音ではない。生の音を出すのだから画期的であるには違いない。ゲーム器機の会社である(株)タイトーが考案、製造したもの。この生ギターの自動演奏ロボットの名は「弦遊」。吟遊詩人を思わせる名の通り、生ギターをかかえたその姿は、本当に人間のイメージに近い。

「弦遊」は一体、どうやって弾いているのか。弦をはじく、押えるといった複雑な動作をどうやってこなしているのだろうか。実は、すべてコンピュータ制御によって動いているのだ。左手には、73本もの指がある。1フラットに1本ずつというしくみになっている。ここにはソレノイド（電流をコイル状に巻いた電磁石）が使われていて、コンピュータから送られてくる信号によって弦を押えたり、放したりする。自在にギターコードを押えることができるというわけだ。

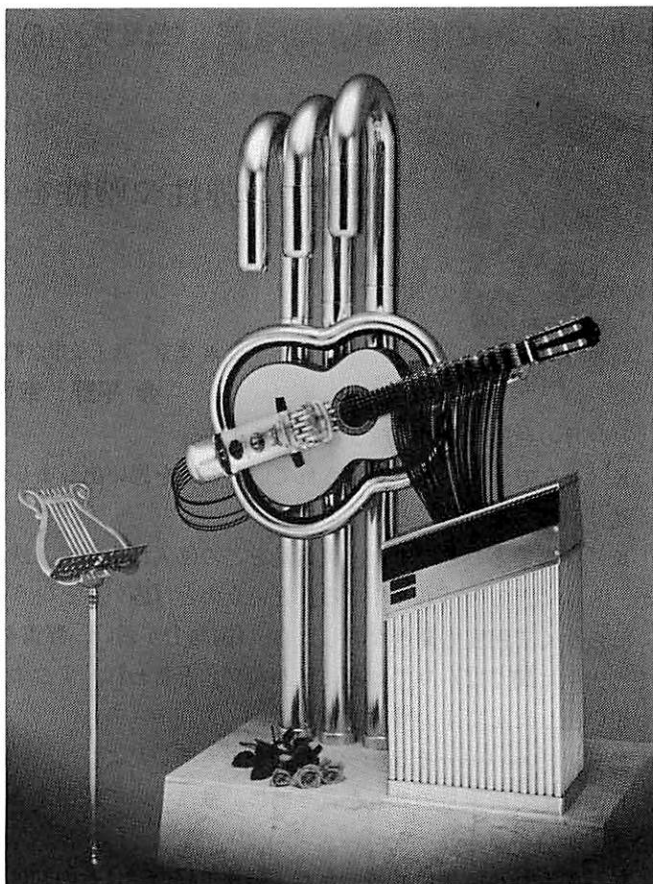
右手はというと、サーボモーターが使われている。1本の弦を1本の指が弾くようになっているので、全部で6本の指を持つ。その動きは精巧かつ正確で、人間ワザに限りなく近い。トレモロやアルペジオなど、高度な演奏技術もこなしてしまうから、聴いていてあきない。たとえば強弱。爪の押し込み量の変化によって強弱をつけるようになっている。

読み出し専用メモリ（ROM）が、コンピュータに内蔵されていて、テーマ曲（クロードチャリ氏作曲）を始め、50曲の演奏ができる。もちろんレパートリーを広げることも可能。同社が作る専用のICカードを差し込むだけでいい。20枚分のストックができるようになっているので、あらゆるジャンルの音楽を、数多



く楽しむことができる。

ロボットというよりは、新しいタイプの“楽器”といえる「弦遊」。だが、はじめから、楽器として作られたわけではない。何かおもしろいもの、イベントになるようなものを、ということで考案された。ところが、いざできあがってみると、イベント用に使うだけではもったいない。音楽性はもちろん、デザインまでもが完成されている。そこで、人々を楽



しませてくれる“楽器”としてのイメージを打ち出すことになったのである。

たしかに、デザイン性は優れているといえる。飽きることがないようにと、右手をできるかぎり人間の手の形に似せたこと。女性的なイメージを取りこんだこと、そして後ろ姿。とてもスッキリとしていて決して見苦しくない。デザインこそが決め手と、半年をかけて作りだした力作である。

楽しみにもいろいろとある。もちろんソロ演奏をじっくり聴いてもよい。専用のデジタルサウンドの音響装置を加えれば、フルバンドをバックに演奏というパターンもある。もちろん、オーケストラや、人間自身とのジョイントも不可能ではない。

ロボットが、ギターを弾く。このことについては、賛否両論あるかも知れない。だが、新しいエンターティメントを、人間に提供してくれることはたしかだろう。

(南谷薫子)



## 弾性や塑性をどう扱うか

\* 東京・八王子市立柵田中学校 \*

❖ 平野 幸司 ❖

(今月の会話は先月の続きになっています。)

K「そこで、昔、先生が話されていたことを思い出しました。」

私「何だ、その話しというのは」

K「炭素量のことですよ、炭素量をどの位入れるかで、鉄が固くなるかが決るが、入れすぎると『もろくなる』というのと『固い』というのの区別や意味がよく解らなくて何度も聞きなおしたら、『国語力が弱い、辞書を引いて調べろ、何でも先生に聞くばかりでは身に付かんぞ』と言われ、すごすごと引き上げたことを思い出したんです。」

私「アハハハ……そうだったね、今でも同じだよ」

K「そこで炭素量のことを言う前に、鉄について説明する必要があるのではないですか。」

私「そうだね、先にも言ったが、製鉄工程の話はその助けになると思う。教科書では触れられていないが（それは62年度版でも同じ）、鉄鉱石から製錬されて鋼になるプロセスで、コークスを燃して鉄分を取り出す。その時、物を燃す時に炭素が発生し鉄分の中に含まれる話は理解しやすいし、何回か精錬して行く中で炭素量を抜き出していくこと、粗鋼から鋳鉄、鋳鉄から鋼が生まれてくるというプロセスが解ってくるのではないかな、そして、炭素の役割も話し、固いがもろいということや、純粋な鉄は得にくい、鉄は本来はやわらかいことを知らせることがよいと思う。そうすることによって、先の教科書の表や、81頁の表の%の意味も解ってもらえると思う。」

K「そう言えば、今度（62年度版）の教科書で、K社のは、従来のはちがって63頁に一括してまとめてありますね。前回先生が言われていた一本化の好い例ですね。」

私「そうだね、その点ではT社の方は従来通りなんだな。」

K「材料については大体どう教えたらいかがが解って来たんですが、金属の性質についてはどう教えられていますか。」

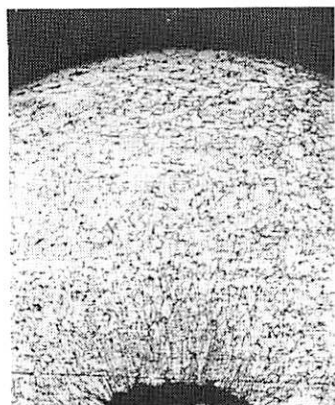
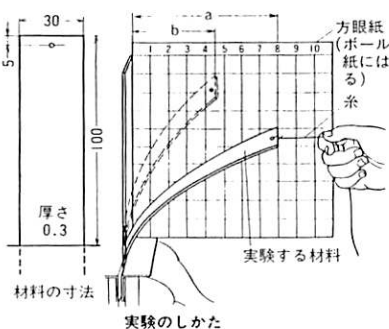
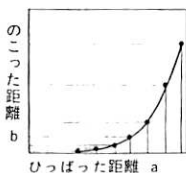
私「木材と違って金属には、弾力性があったり、塑性があったりする、という話だけでもよいが、やはり具体的現象を見せるべきだろうナ、簡単な実験方法だが、59年度版のK社の58頁に、右の図のようなのが載っているが、一つの方法だと思ふね。

それから、塑性加工前と後で、金属の内部がどう変化しているのか、ということも目に触れさせた

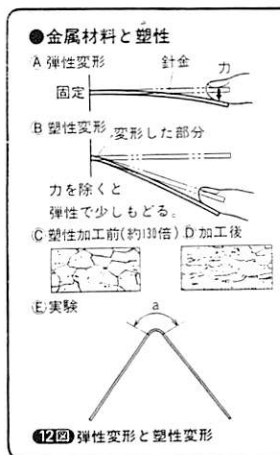
いが、なかなか適当なものがないんだ。T社の62頁にある図もよいが（下の右図）、K社の60頁の図（下の左図）などは良い図だと思うね。こんな所は大いに活用したいね。」

K「教科書には延性や展性などの特徴が触れられていないようですが。」

右の図のようにして、ひっぱった距離と糸をはなしてのこった距離をはかってみよう。実験結果は、下の図のようにまとめよう。



3 図 折り曲げた針金の内部組織  
(外周は引ばられて結晶組織がのび、内側は左右に圧縮されている。)



私「そうだね、君達の頃の教科書でも載ってはいなかった筈だけど。」

K「でも、先生の金箔の話、今でも覚えてますヨ。0コンマ幾つ位の薄さにすると向う側が透けて見ると

か、1gの金で1km位まで伸びる話など、金閣寺の金箔なんか修学旅行の時思い出しましたからね」

私「そう、そんな話をしたっけナ、釘を金敷きの上でいきなり叩いて授業に入ったっけね、そうした不足部分を補いながら授業を展開するんだね。」



## 被服Ⅲ

### パジャマの構成

\* 大阪府箕面市立第四中学校 \*

◇ 長谷川圭子 ◇

パジャマの構成をどう教えるか、一つの課題です。例年同一パターンで全員同じデザインのものを作成していたのですが、今年は教科書に準じて作られ、7種類のデザインが選択できる型紙（開隆館）を見つけましたので使用してみることにしました。最近の既製服生産情報では、品種、少量生産の傾向と聞いておりましたので生徒の好み分散するかと思いましたが（図1）に示すように5のデザインを選んだ生徒が圧倒的に多数という結果でした。

さて、教科書を開くと、ズボンの構成は体の腰部と脚部の形を単純化して捉え紙を巻いて展開する図が見事に描かれており、生徒と一語に読み進むだけで充分理解することが出来そうです。

みごろはスモックのそれと対比させてありますが、出来れば紙や不織布など人台にあてて立体裁断的に前、うしろの身ごろを手際よく作って見せるのも一方法です。そでは円筒形を斜めに切って展開して出来る袖山の曲線を図解してありますが、私はかつてダイコンに紙を巻いて包丁で切り、切り口を展開して見せました（図5）。手近にバナナがあれば皮ごとナイフを入れて皮をひらくなどすると大いに理解を助けます。

えりは教科書にあまりくわしくかかれていないのでフラットカラーをまず作り、つぎにショールカラーのちがいを、そしてオープンカラー、スタンドカラーへと変化させ得ることを教えると生徒たちは大変興味をもちます（図2）。ふつう型のみごろ、そでをラグラン型に変換させる（図3）ことも示範いたします。ズボンは脇、また下縫い目を省略した形も出来ることを付け加えます（図4）。

これらの型紙を採用した学校には、縮尺1/2大型紙が進呈されるのですが、これは板書用、説明用に大変重宝しています。

製作に入る前に、縫いしろしまつの方法、ショールカラーの作り方、パイヤステープの作り方と扱い方、ボタンホールなど部分縫いで全員が実習いたします。

① フリルカラー・長そで



(4名)

② ラグランソで(半そで)・フラットカラー・裾だけ長



(2名)

③ ラグランソで(半そで)・かぶり



(11名)

④ スポーツカラー・半そで・裾だけ(長)



(8名)

⑤ ショールカラー・長そで



(105名)

⑥ スタンドカラー・袖ヨーク切りかえ



(3名)

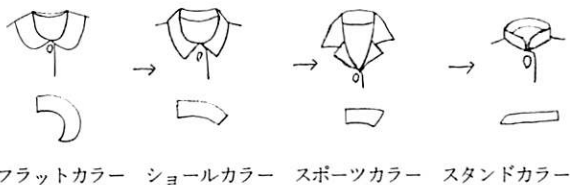
⑦ えりなし・胸ヨーク切りかえ



(1名)

未定 (4名)

図1 デザインの種類とそれをえらんだ生徒数



フラットカラー ショールカラー スポーツカラー スタンドカラー

図2 えりの形の変化

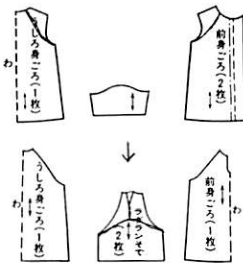
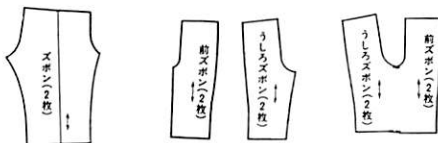


図3 みごろ、そでの変換



わきにぬい目なし わき、また下にぬい目あり また下にぬい目なし

図4 ズボンの構成



図5 そで山の展開

# ゴムについて

信州大学繊維学部  
内田貞夫

ゴムという奇妙な物質が人類文明に登場したのは、コロンブスがアジアに到達しようとして大西洋を西へ西へと航海して、遂に地球を一周するという快挙をなしたとげた途中の、今から約500年前のことである。

今や、乗物のタイヤ、ベルトやコンベヤーに、漏れ止め（シール材）に、ブレーキや送り装置の摩擦材料として、ゴムあるいはゴム状物質は必要不可欠なもの。

## 1. ゴムと呼ばれる「固体」

- T. ゴムと金属とはどんな風がちがう？
- S. 金属は硬いけどゴムは軟かい。それから金属は電気をよく伝える。ゴムは絶縁性ですね、導電ゴムなんてのも聞いたことあるけど。それから、えーと・・・
- T. 少し難かしいかな。今日はそういった「物性」の考え方を簡単に説明しよう。普通固体と呼ばれるものの代表は結晶か

その集合体。食塩は NaCl 分子がキチンと配列しているし、ダイヤモンドは炭素原子の配列でできている。一般に硬くて脆い。

ところが同じ結晶でも金属は自由な電子を沢山共有することで原子が配列し結晶を作っている。そのために金属は電気や熱をよく伝え、光を反射して金属光沢を示す。

また配列の格子が比較的ずれやすく、全体として塑性（一度変形させるともとの形に戻らない性質）を示す。

金1匁（3.75g）を狸の皮でくるんで木槌で叩くと八畳敷（約13.2m<sup>2</sup>）までひろがるという。これが「狸のキンタマ八畳敷」のいわれ、シガラキ焼のトックリをぶら下げた狸のルーツ、落語のタネにもなっている。金箔の実際の厚みは約500Å（金の原子数で200程度）、可視光線の波長の1/10しかないで、ある程度の光は透過する。こんな加工は金属でないとは不可能である。



シャルマック波の観察  
黒いところがガラスとゴムの接触している面で白いすじがシャルマック波。  
（これも左から右へ移動する）

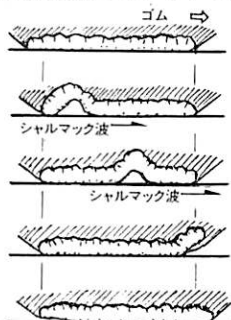
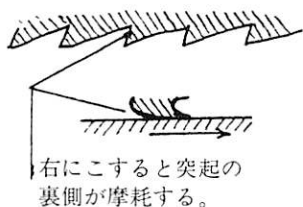


図 2



ところが巨大分子が集って固体になるときは、なかなか結晶を作れないのである。例えば細長い巨大分子（鎖状高分子）が集まる場合、部分的には平行に並んで結晶のように配列できるが、糸の塊をしごいたように、もつれやたるみの、配列が乱れた部分が沢山残る。この部分はかなり自由に熱運動ができるので液体に似た性質を示す。

生（ナマ）ゴムとはゴムの長い分子がイトミミズがうごくように熱運動をしながら団塊となった状態で、引張ると分子同士の滑りの抵抗（粘性）はかなり大きい、やがて切れてしまう。

イトミミズ同士をとところどころで結びつけると、全体としての変形は制限され、引張れば変形するが切れにくくなり、外力を除くと熱運動の結果徐々にもとの形に戻る。（ゴム弾性とかエントロピー弾性と呼ぶ）

イトミミズを結びつけるのに相当する操作を加硫（一般的には架橋）と言って、これによってゴムは近代工業の中にその位置を確立した（グットイヤー 1840年）。

## 2. ゴムの性質とその利用

加硫の程度をあげてゆくと、ゴムらしい変形を殆ど示さなくなる。万年筆に使われたエポナイトである。

適度に加硫されたゴムは大きな変形能力と強い分子鎖、そして架橋によってかなりの強度を示す。

また少々の凹凸や振動があっても確実に大きな接触面積を維持するので、大きな摩

擦を發揮し、その割には摩耗しにくい、タイヤ、ブレーキ、シール等にとって大切な性能である（スペースシャトルの重大事故がタンク継目のシールの不良に原因があったことは憶えて居られる方が多いと思う）。

ところでゴムのような弾性体を押しつけた場合、接触面積は荷重に比例しないだけでなく、本来の表面形状によっても変化し、摩擦係数もいろいろな値をとる。

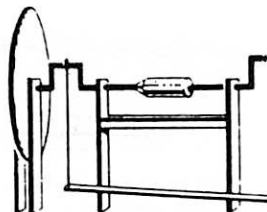
また、きれいなゴムの表面を平らなガラスに押しつけてゆっくり滑らせると、その接触面の中を細い帯状のすき間が走るのが見られることがある。この場合ゴムとガラスの接触部は殆ど滑らないで、すき間（シャルマック波と呼ぶ）が動くことで、いも虫が這うようにゴムが移動する。これは金属結晶で格子の滑りを説明するのに用いられるアナロジーと全く同様。もしオロワンの転位理論などというものにぶつかった時には憶い出していただきたい。

S. 先生、ゴムを rubber と言うのは？

T. 消しゴムに使われたからだ。使った消しゴムの表面を見ると摩擦方向に直角に畝があり、その断面は摩擦した向きに向かって尖った鋸刃状。これもシャルマックが発見。近頃のプラスチックの消しゴムでは見にくくなっている。

プラスチックの目覚ましい発展は、石油化学とゴムの物性論のおかげ。ソ連やドイツなどゴム原料の入手困難国は古くから合成ゴムの研究が行われ、現在では世界中で用途に応じた合成ゴムが沢山使用されている。

**補注** 固体の中では普通論議されないが生体は圧倒的にゲル状物質（水を含んだ高分子が一定の形を維持しているもの）から出来ている。ゴムについては中川鶴太郎氏の名著『ゴム物語』（大月書店）を参照されたい。



## 東京サークル研究の歩み

■■■■■■■■■■その2■■■■■■■■■■

産教連研究部

〔2月定例研究会〕 東京都渋谷区にある電力館（東京電力の展示館）の見学をおこなった。

電力館は、電気と電気事業についてのさまざまな情報を提供する施設で、東京電力が昭和59年秋に開設したものである。JR山手線渋谷駅下車で徒歩5分ほどの交通便利なところにある。見学したのは土曜日の午後ということもあって、館内にはかなりの見学者がいた。

この電力館を少し紹介しよう。外観は8階建てで大変しゃれた球形ドーム型の屋根にデザインされた建物である。「楽しみながら電気の知識が身につく」というパンフレットにあるように、館内をひととおり見学し終えると、知らず知らずのうちに電気についての知識が豊富になっているという展示館である。開館は、午前10時30分から午後6時30分で、入館は無料である。

各階はテーマ別の展示になっている。「電気で遊ぶ・電気で学ぶ」（3階）、「くらしと電気」（4階）、「産業と電気・都市と電気」（5階）、「原子力発電・エネルギー技術開発」（6階）、「電気のできるまで・とどくまで」（7階）などとなっている。実物あり、模型あり、実験あり、エレクトロニクスを駆使した説明パネルあり、ワープロ、パソコンに触れるコーナーあり、電気のクイズコーナーありなど、各階とも多額の費用をかけた立派な展示館である。実際に手に触れて見学できるだけでなく、館内の一角には、資料室が設けられ、電気や電気事業等に関する図書もおかれ、自由に調べることができるようになっている。

じっくり見学して回ると、たっぶり一日かかるのではないかとと思われるほどである。技術・家庭科の立場からも、社会科や理科などの学習にも大いに参考になる施設である。校外学習で利用している学校もあるようである。

見学後、展示内容を中心に研究会をもった。話題になった一つは、発電のしくみを説明する展示場にあった発電機を回すタービンの形状であった。タービンは



なぜ羽根の長さが小さいものから大きいものへと寸法を変えた作りになっているのかについて議論がなされた。

この日の会では、上記の他に、藤木勝氏より自作教材の紹介がなされた。フィルムケースを利用したカーボン・マイクロホンである。神奈川白銀一則氏も昨年の鶴巻大会実技コーナーで紙コップを使ったものを発表された。藤木氏はそれより小さいフィルムケースが使われているところがアイデアである。作り方は次のようである。フィルムケースのふたをはずし、ケース本体をカッターで深さが半分くらいになるよう切り捨てる。そこに乳鉢などですりつぶした冷蔵庫脱臭剤の活性炭を入れる。薄い紙でふたをする。本体にコード接続用の端子をつければ完成である。詳細は別に発表してもらう予定である。(金子記)

〔3月理論研究会〕 技術・家庭科をどうおさえ、今後の研究・実践をどうすすめるかをテーマにもった。池上正道氏から問題提起。岡邦雄先生との出会い、産教連への積極的な各種の提言、単一教科論と男女共学の発想などについて発表。

産教連は、技術・家庭科という教科をどのようにおさえているのか。技術と家庭を別々のものとしてとらえるのではなく、単一の教科としてとらえて研究・実践をなすべきであるとする論がいわゆる「単一教科論」である。池上氏は、これを評価する立場で今まで研究・実践をすすめてこられた。これについて「単一教科論イコール産教連」と結論づけるようなことは今しなくてもよいのではないか。「教科論がはっきりしない面があっても、研究はすすめられる。ぼくらの研究で何よりも大切にしたいのは、子どもたちの発達の観点である。発達の観点に基盤を置いて日常の研究をすべきである。研究のすすみによって教科論が次第に積み上げられていけばよい。」とする意見が佐藤禎一氏から出された。その方向への取り組みを大切にすることに参会者の賛成が多く述べられた。

岡先生は、技術・家庭科は「一種の社会科」であると表現された。池上氏は技術の発達史の観点から教材を編成し、織り機や原動機を取り上げていくと、技術や自然科学的理解だけでなく社会科学的理解も大切にしないときちんとした理解がもてないことを機会あるごとに強調されて来た。また、変速機を例に、子どもたちにどのような能力を育てるかについては、数式をもち出したりしなくても、基本的に変速機というものがなぜ必要かわかる指導が大切であることを実践例をもとに主張された。産教連は、技術学を教えるのではなく、技術を教えることを基盤において研究して来た点を参会の若い人たちとともに再確認した。その観点から「学問でなく、技術文化、食物文化などのように、基盤には学問体系をもちながら文化体系でとらえるのは研究の方向として賛成できる」との意見が真下弘征氏から出された。(小池)

# 〈アンケート調査〉によせられた意見

—教育課程審議会の間まとめについて—

(アンケート調査について広島県呉市立長浜中学校荒谷政俊先生から一括しておくりてきました。その中の意見です。)

—技術・家庭科の授業時間について—

授業の形態が合併授業のため、個々への授業・指導ができにくい現状がある。単学級で授業できるという条件整備の上での2・2・3授業を望みたい

—東広島市・上野洋司—

大学の教職課程の制度も見直す必要もあると思います。いい加減な技術教師を作って欲しくない。

(共通必修領域が4領域になることについて) —どんな子供を作りたいのか、将来子どもが困るのでは？

—呉市・岡克則—

- ・男女共修をさせたいのなら、技術・家庭科の時間数を2倍にすべきである。そして指導内容を確実に指導したい。
- ・共通必修領域が4領域になったら困る。現場の実態を無視している。

—呉市・鈴木泰博—

その他 呉市・安永和男、呉市・青山隆文先生からもアンケートの回答がよせられました。なお、今回のものは、広島県呉市立長浜中学校の荒谷政俊先生が一括して送っていただいたもの。

図書紹介



中学生のパソコン入門

民衆社刊

教育課程審議会の中間まとめでは、技術・家庭科に「情報基礎」がおかれるように報道されている。これはコンピュータの急速な普及に対応したものである。

日本では学校のなかでコンピュータを学習することははじめてのことである。どんな内容をどんな順序で学習するのがよいのかは、これからの研究課題である。

義務教育段階でコンピュータの教科書が出版されたのは、世界でも最近のことである。筆者の手もとにあるものでは、1983年のイギリスのハイネマン教育出版社の「ラーニング・アバウト・コンピュータ」が最も古い。

本書は「情報基礎」でどんなことを学べばよいかを考え、そのテキストとして書かれたものである。この点が、他のパーソナル・コンピュータの本とちがう点である。情報基礎をどのように扱うか、を考察するために、本書はよい機会に出版された。

本書はテキスト形式で書かれている。これはコンピュータになれるためには、ベーシック・プログラミングができ、キーボードにできるだけ多くふれ、簡単なプログラムが組めることが重要である。飽きずに、根気よくつづけることが必要である。という観点から書かれたからである。

そしてある程度コンピュータに慣れた後で、機構学習をしている。テキスト7からはフローチャートもとりにいれている。コンピュータによる制御もあるパソコンによる

発光ダイオードの点滅制御と白熱電球点滅制御がそれである。ここでは物を作る喜びを味わうことをねらいとしている。

つぎに筆者が感じたことのいくつかをのべたい。キーボードになれるためには、学校で授業するとき、生徒一人につき一台に近い台数のパソコンが必要となる。現在の教育財政からみて、そのことは可能であろうか。あるいは、現代の子どもはファミコンになれたしんでいるから、このことはき憂かもしれない。しかし、こういうファミコン好きの子どもをひきつける内容の「情報基礎」はどんな教材をもつべきなのだろうか。

コンピュータにのめりこんでいる子どもには、ブレーキをかけるような内容が必要ではないか。心身をおかされているおとなやこどもがいる。この人たちのことを考えないと盲目的にコンピュータ志向になり、進路指導上では、無権利状態の職場へ子どもを放りこみかねない。

情報処理教育の経験のながい商業高校の報告によると、プログラミングができなくて、友人のしたものを写すだけのものが多いという。仮に、中学校で情報を教えるときにも、そういう現象が生じたらどうしたらよいのであろうか。選択でも日本では必修扱いが多い。

ともあれ本書は「情報基礎」の試案としていろいろな工夫がされている。一読をしてほしい。

(1987年3月刊 B5判 950円 永島)

1987年 第36次

# 技術教育・家庭科教育全国研究大会

主催 産業教育研究連盟

## 大会テーマ

## 生きる力の基礎となる技術教育・家庭科教育を！

産業教育研究連盟は1949年に創立。以来38年間、日本の民主教育の発展を願って、全国の中間の皆さんとともに研究や実践をつみ重ねてきました。

今年は臨時教育審議会や教育課程審議会の答申が出され、「戦後教育の見直し」がいたる所で具体化されようとしています。

私たちは、従来より子どもにとって手と頭を使う技術や労働の教育が重要であることを主張して来ましたが、これらの答申は技術や労働の教育を軽視し、技術・家庭科の必修の時間削減など知育偏重の教育を押し進めようとする内容です。

私共の連盟に集まる多くの会員は、これまで子どもの真の発達を願い、各地で自主的な教材の開発や、教育課程の工夫、技術と家庭の男女共学の推進といった面で多くの先進的な成果を築きあげてきました。こうした豊富な成果と、多くの会員の力を結集し、これからの教育課程に生かしていこうではありませんか。

会場となる大阪のサークルの若い先生方も、全国から集まってこられる教師・学生の皆さんを迎える準備を着々と進めています。多くの方が参加され、多くの成果を全国へ持ち帰り、広め、新しい教育課程を私たちの手で創っていこうではありませんか！

- 1、期日 1987年8月7日（金）、8日（土）、9日（日）
- 2、会場 大阪府池田市伏尾温泉 不死王閣 TEL 0727 (51) 3540  
〒563 大阪府池田市伏尾町128-1

### 3、日時

| 日      | 9      |  | 10     |  | 11 |  | 12     |  | 13     |  | 14 |  | 15     |  | 16               |  | 17 |  | 18   |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  |
|--------|--------|--|--------|--|----|--|--------|--|--------|--|----|--|--------|--|------------------|--|----|--|------|--|----|--|----|--|----|--|----|--|
| 8/6(木) |        |  |        |  |    |  |        |  |        |  |    |  |        |  | 実行委員会            |  | 夕食 |  | 技能講座 |  |    |  |    |  |    |  |    |  |
| 8/7(金) | 受付     |  | 基調報告   |  | 昼食 |  | 記念講演   |  | 分野別分科会 |  |    |  | 夕食     |  | 教材教具発表会・総会・全国委員会 |  |    |  | 交流会  |  |    |  |    |  |    |  |    |  |
| 8/8(土) | 分野別分科会 |  |        |  | 昼食 |  | 分野別分科会 |  | 問題別分科会 |  | 夕食 |  | 実技コーナー |  | 交流会              |  |    |  |      |  |    |  |    |  |    |  |    |  |
| 8/9(日) | 問題別分科会 |  | 終りのつどい |  | 解散 |  |        |  |        |  |    |  |        |  |                  |  |    |  |      |  |    |  |    |  |    |  |    |  |

#### 4、分科会構成と予想される研究討議の柱

| No | 分科会名                 | 予想される研究討議の柱                                                                                                                                                                                     |
|----|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 製 材<br>加 工<br>住 居    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 製図題材の研究と授業をどう組織しているか。</li> <li>2. 木材加工で何を教えるか。</li> <li>3. 金属材料と工作法学習のすすめ方。</li> <li>4. 住居学習で教えるべき内容は何か。</li> </ol>                                   |
| 2  | 機 械                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 作って確かめる機械学習のあり方を検討する。</li> <li>2. 基本的に欠かせない機械学習の内容を追究する。</li> <li>3. 子どもが意欲を示す学習展開の方法を追究する。</li> </ol>                                                |
| 3  | 電 気                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 技術教育における電気学習の系統化を考える。</li> <li>2. 回路の基礎を身につける教材をどう工夫するか。</li> <li>3. トランジスタやICを含んだ簡単な回路をどう教えるか。</li> </ol>                                            |
| 4  | 栽 培<br>食 物           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. だれでもできる栽培学習の題材と方法。</li> <li>2. 「食物」と「栽培」をつなげる実践の検討。</li> <li>3. 食べるたのしみから食物学習の基本を学ぶ授業の展開を追究しよう。</li> <li>4. 食品加工の観点から教科書をみなおし、実践を交流し検討しよう。</li> </ol> |
| 5  | 被 服<br>保 育           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 糸つむぎや織りの学習をどう展開するか。</li> <li>2. 思考力を大切にせる被服学習をどう実践するか。</li> <li>3. 保育領域の内容と展開のポイントをさぐる。</li> </ol>                                                    |
| 6  | これから<br>の<br>教育課程    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教課審答申を検討する。</li> <li>2. 男女共学の各地の状況を交流し、問題点を明らかにする。</li> <li>3. 教育改革の動きと新しいタイプの高校のあり方を検討する。</li> </ol>                                                 |
| 7  | ものを作る<br>授業の<br>検討   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ものを作る授業で子どもをどう発達させるか。</li> <li>2. 意欲と感動を生み出す教材や授業をどう工夫するか。</li> <li>3. ものを作る授業と評価のあり方。</li> </ol>                                                     |
| 8  | 授 業<br>の<br>方 法      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 導入・授業展開のポイントをさぐる。</li> <li>2. 指導案・教育内容をどうつくるか。</li> <li>3. 相互に高めあう学習集団をどう育てるか。</li> <li>4. 授業研究の方法をさぐる。</li> </ol>                                    |
| 9  | 技 術 史<br>と<br>教 材    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 技術史の観点をとり入れた実践を出し合い、学習内容や方法を検討する。</li> <li>2. 地域の技術遺産を授業にどう生かしているか。</li> <li>3. 教科書に記述されている技術史をどう活用し教えているか。</li> </ol>                                |
| 10 | 教育条件<br>・教師の<br>生きがい | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教育条件の改善をどう克服するか。</li> <li>2. コンピュータの導入にどう対応するか。</li> <li>3. 若い教師の悩みと職場の問題を出しあい、教師の生きがいをさぐる。</li> </ol>                                                |

## 5、研究の柱

1. 男女共学を推進する教育計画を交流し実践を深めよう
2. ものを作る授業で大切にしている基本的学習事項を検討しよう
3. 認識の順次性を明らかにし、よくわかる楽しい授業を追究しよう
4. 子ども・青年の実態を明らかにし、自ら参加する学習集団をつくろう
5. 新教科書の内容と実践上の問題を検討しよう
6. 小・中・高一貫の技術教育や教育改革について研究を深めよう

## 6、大会の主な内容

全体会 記念講演「技術教育と学力構造——習熟概念をめぐる——」稲葉宏雄氏  
(京都大学教授)

基調報告「私たちのめざす新しい教育課程（仮題）」産教連常任委員会

分科会 左欄を参照してください

実技コーナー 「とうふ」「火おこし」「パン焼き器」「スタンド」「織り機」等を予定

技能講座 若い教師のための基礎的技能講座——技能のカンとコツを体得しよう

終わりの集い 新しい教育課程と私たちの実践（仮題）

## 7、提案

できるだけ多くの方の提案（一時間の授業記録、子どものつまずき、反応、教材教具研究等）を希望します。提案希望の方は、7月15日までに、1200字以内に要旨をまとめ、右記宛に申し込んで下さい。申し込み先〒191 東京都日野市南平5-12-30 小池一清まで

## 8、費用 参加費4,000円(但し会員3,500円、学生3,000円) 宿泊費 一泊二食付き8,300円

## 9、大会参加申し込みのしかた

大会参加の申し込みについては

|         | 一般の参加者           | 会員参加者   | 学生参加者   |
|---------|------------------|---------|---------|
| 宿泊なしの場合 | 4,000円（参加費）      | 3,500円  | 3,000円  |
| 一泊二日の場合 | 12,300円（参加費+宿泊費） | 11,800円 | 11,300円 |
| 二泊三日の場合 | 20,600円（参加費+宿泊費） | 20,100円 | 19,600円 |
| 三泊四日の場合 | 28,900円（参加費+宿泊費） | 28,400円 | 27,900円 |

を6、7、8月号とじ込みの郵便振替、または現金書留で払い込んでください。申し込みの締め切りは7月28日。

## 10、申し込みおよび問い合わせ先

〒175 東京都板橋区高島平1-9-1 大東文化大学 沼口研究室内

産教連全国研究大会実行委員会 ☎03-935-1111 内線389

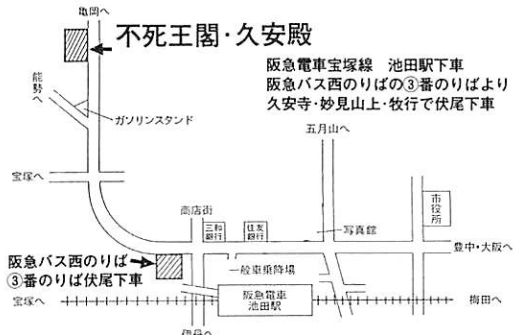
(夜間および土、日は) 〒176 東京都練馬区光が丘7-3-3-1108 沼口方

☎03-976-6641

きりとりせん

産教連全国研究大会参加申込書(現金書留で申し込みをされる方はこの申し込み書を同封して下さい)

|             |       |              |       |       |                   |                 |                 |                 |         |                  |
|-------------|-------|--------------|-------|-------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|------------------|
| 参<br>加<br>者 | ふりがな  |              |       |       |                   | 性 別             | 年 齢             | 会 員 種 別         | 〈連絡事項〉  |                  |
|             | 氏 名   |              |       |       |                   | 男 女             |                 | 会 員 種 別         |         |                  |
|             | 住 所   | 〒 都道府県 市郡区 ☎ |       |       |                   |                 |                 |                 |         |                  |
|             | 勤務先   | ☎            |       |       |                   |                 |                 |                 |         |                  |
| 宿 泊         | 6日(木) | 7日(金)        | 8日(土) | 9日(日) | 各欄に○印を<br>宿泊なしの場合 | 一般参加者<br>4,000円 | 会員参加者<br>3,500円 | 学生参加者<br>3,000円 | 希 望 分科会 | 分科別( )<br>問題別( ) |
| 昼 食         |       |              |       |       | 一泊二日の場合           | 12,300円         | 11,800円         | 11,300円         | 提案(有、無) |                  |
|             |       |              |       |       | 二泊三日の場合           | 20,600円         | 20,100円         | 19,600円         |         |                  |
|             |       |              |       |       | 三泊四日の場合           | 28,900円         | 28,400円         | 27,900円         |         |                  |



## 産業教育研究連盟の主な歩み

- 1949年 昭和24年5月「職業教育研究会」として発足。
- 1952 第1回合宿研究会を箱根で開く。これが全国研究大会のはじまり。
- 1954 「産業教育研究連盟」と改称。機関紙「職業と教育」を「教育と産業」と改題。
- 1955 中央産業教育審議会第1次課程案を中心に「職業・家庭科教育の展望」(立川図書)を刊行。
- 1956 『職業科指導事典』(国土社)を編集刊行。
- 1956 機関紙『教育と産業』は3月号をもって終刊。連盟編集誌『技術教育』と改題。第5号(通巻No.82)から国土社より出版。
- 1961 第1回『技術科夏季大学講座』を東海大学にて開催。技術科教師の基礎教養と運動の発展をめざす。
- 1963 『技術科大事典』(国土社)を刊行。
- 1968 『技術・家庭科教育の創造』(国土社)を刊行。これで、連盟の技術・家庭科教育に対する基本的考え方をまとめる。
- 1969 『技術・家庭科の指導計画』(国土社)を刊行。
- 1970 前掲書にもとづく教科書の自主製作にとりくみ、自主教科書「機械の学習(1)」を編集発行す。以降「電気の学習(1)」(1971)「食物の学習」(1971)、「技術史の学習」(1973)「加工の学習」(1974)「電気の学習(2)」(1975)「布加工の学習」(1975)等を発行。男女共学のとりくみと合わせて、全国の仲間的好评により版を重ねる。
- 1973 『新しい技術教育の実践』(国土社)を刊行。
- 1975 『子どもの発達と労働の役割』(民衆社)を刊行。子どもの発達にとって技術や労働の教育がどんなに重要であるかを全面発達の立場から検討し、小・中・高一貫カリキュラムを提示。
- 1977 連盟主催「第1回ドイツ民主共和国 総合技術教育研究視察団」を組織し、旅行の成果を『ドイツ民主共和国の総合技術教育——子どもの全面発達をもとめて——』(民衆社)として刊行。
- 1978 連盟編集誌「技術教育」第26巻4号(通巻No.309)から民衆社より出版、7月号より「技術教室」と改題。
- 1979 連盟主催「第2回ドイツ民主共和国 総合技術教育研究視察団」を組織し、初めて10年制学校の視察成る。「男女共学 技術・家庭科の実践」を民衆社より発行。
- 1980 30周年記念レセプションを開催。
- 1985 「手づくり教室」シリーズの出版を開始。各方面で好評を博す。
- 1986 連盟主催「第3回海外教育視察団」を組織し、ドイツ民主共和国およびスウェーデンを訪問。

民衆社の本

産教連の編集する

月刊雑誌「技術教室」

を読んで、全国の仲間と交流しよう  
技術教育・家庭科教育に関する論文・実践記録・教材研究・情報等多数掲載されている。  
定価580円 下50円

直接購読の申込みは民衆社営業部宛・振替、または現金書留で申込んで下さい。  
東京都千代田区飯田橋2-1-2

民衆社

振替 東京4-19920  
電話 03(265)1077

## たのしい手づくり教室

つくる・そだてる・考える

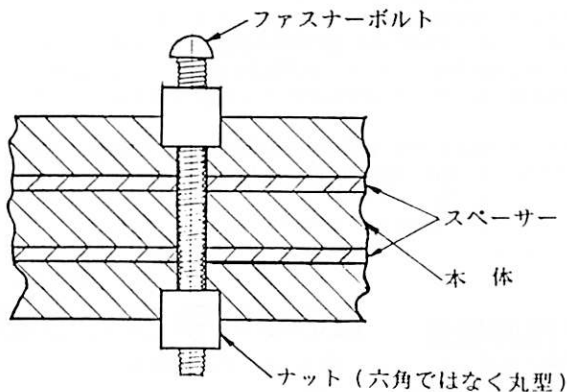
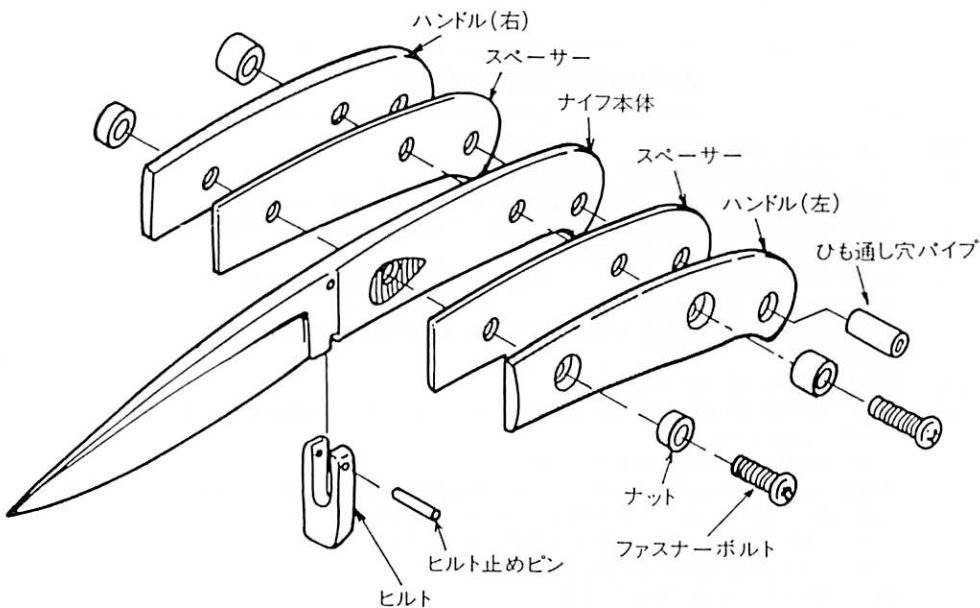
産業教育研究連盟企画  
向山玉雄・諏訪義英 編

A5判・定価 各950円

だれでも楽しく作れる子どもの実用書。教材としても最適。学校図書館・市民図書館のワケエスト多数

# すぐに使える教材・教具 (39)

## シース・ナイフ



- ※ 接着剤をつけてファスナーボルトを締める。  
 はみ出した部分は切り取り、ヤスリで仕上げる。  
 スペーサー（黄銅板）は無くても良い。



# 手作りナイフ

神奈川県海老名市立有馬中学校

菊地 正明

最近の子供達は手先が不器用だといわれていますが、何故なのでしょう。私  
が思うに、いつごろからか危ないからという理由で、子供の筆箱の中からナイフ  
をとりあげたときから始まったような気がします。そこで、子供の手にナイフを  
返してあげよう。それも手作りのナイフを…と考えてみました。

日本の刃物は地金と鋼とをはりあわせて作っていますが、西洋の刃物は一枚の  
鋼材を削って作っています。ですから西洋の刃物が作りやすいです。そのなかで  
もシースナイフが部品数、加工面から考えても製作しやすいので紹介します。

## 1. 材料

ナイフ用の材料として、440C、154-CM、A T S -34などの鋼材がありますが  
が、かなり高価。金物屋さんなどで売っているS S鋼で十分。

## 2. 成型

早く作りたければ両頭研削盤で削る。時間があれば金工ヤスリでやる。

## 3. 熱処理

焼入れの時は、表面にとのこを水に溶かしたものを塗ってから行うと表面がき  
れいのできる。また、赤熱したあと水に入れると沸点が低いために、表面に泡の  
跡が残りやすいので大量の水の中に入れるか、油に入れると良い。

## 4. 本体仕上げ

ヒルトを付けてしまうと境目の仕上げがしにくいので、ヒルトを付ける前に行  
う。耐水ペーパーに油を付けて磨く。(＃1000)

## 5. ヒルト取付け

本体の大きさに揃えるところは、少し大きめに作っておいて2液混合タイプの  
接着剤とピンのかしめでつける。はみでた部分ヤスリで仕上げる。

## 6. ハンドル取付け

ヒルト取付けと同じ要領で行う。但し、ハンドル材料が木材のようにかきめ  
ると割れやすいものは、ファスナーボルトとナットを用いると良い。

## 7. ひも穴取付け

黄銅のパイプを穴にさしこむ。(接着剤を併用するとよい。)

## 特集 「共学」から生まれる技術・家庭科

- 全校でとりくんだ綿栽培 赤木俊雄
- 教職一年目の共学で得た技術教育の大切さ 佐藤史人
- 共学の拡大と今後の課題 菊地るみ子
- 前進する宝塚の共学 高橋章子
- 共学の前進と停滞の間で考える 真下弘征
- 共学の成功例と失敗談 荒磯代志子

### 編集後記

先月号から本誌の編集の他の編集委員の方々と共に携わることになりました。それはこの4月から編集長の諏訪さんが、勤務校大東文化大学の学務局長という大へん重要な忙しいポストにつかれたからです。そのためとても今までのように本誌の編集長として仕事をしていくことができなくなったため、私がおの代役を仰せつかったというわけです。はたして諏訪さんのような名編集長の代役がこの私に務まるかどうか、正直なところ全く自信がありません。この上はせいぜい前編集長の名を汚がすことのないよう頑張るしかないと思っております。読者のみな様からの本誌に対する真摯で忌憚のないご意見やご要望などをお待ちいたしております。そしてそれらを反映させるような誌面づくりに努力していくつもりです。ご協力をお願いいたします。

さて、今月の特集は「これがリサイクル教材だ」ですが、そのためにお忙しい中、原稿をお寄せ下さいました先生方に厚くお礼申し上げます。

リサイクルということばが正しくはどのような事実をいうのか、また何時ごろ、どういう事情の下で技術・家庭科教育の中で使われるようになったのかといったことの詮索はひとまず措くとして、現在「リサイクル教材」の名でかなり多様な実践が技術・家庭科の全分野に渡って試みられているという事実。もちろんこれらの実践すべてが技術教育として価値の高いものばかりとはいえないでしょう。しかし、技・家のゆたかな教材づくりに寄与していることは間違いのないところです。技術教育の本質を基本にすえての「リサイクル教材」の開発が、これからも積極的に会員の仲間と促進されていくことを願うものです。

### ■ご購入のご案内■

☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に定期購読の申込みをしてください☆書店でお求めになれない場合は民衆社へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします☆恐縮ですが、送料をご負担いただきます。直送予約購読料(送料加算)は下記の通りです☆民衆社へのご送金は、現金書留または郵便振替(東京4-19920)が便利です。

|     | 半年分    | 1年分    |
|-----|--------|--------|
| 各1冊 | 3,780円 | 7,560円 |
| 2冊  | 7,320  | 14,640 |
| 3冊  | 10,860 | 21,720 |
| 4冊  | 14,400 | 28,800 |
| 5冊  | 17,940 | 35,880 |

### 技術教室 7月号 No420 ©

定価580円(送料50円)

1987年7月5日発行

発行者 沢田明治 発行所 株式会社 民衆社

〒102 東京都千代田区飯田橋2-1-2 ☎03-265-1077

印刷所 ミユキ総合印刷株式会社 ☎03-269-7157

編集者 産業教育研究連盟 代表 諏訪義英

編集長 稲本茂

編集委員 池上正道、石井良子、佐藤禎一、諏訪義英、永島利明、三浦基弘、水越庸夫

連絡所 〒203 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘方

☎0424-74-9393