

技術教育

7

1966

特集

技術教育の本質と
教科課程の再編

教科課程再編の視点
製図学習の問題点
技術の理解と創造力育成を
ねらう製作学習
技術教育と安全
連載 エレクトロニクスの
簡単な応用装置

産業教育研究連盟編集

国土社

国土社の児童図書

● 図でみる

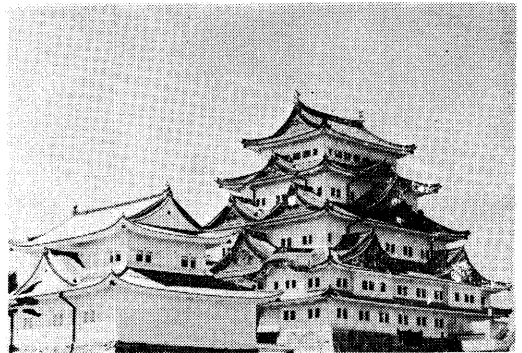
〈改訂〉 図でみる社会科用語事典 全5巻

菊地家達著

小・中学校の各教科の教科書から、社会科関係の用語を全て集め、むずかしい専門語には小学生にもわかるように、多数の図版、写真、グラフを挿入して解説した。社会科の基礎資料を巻末に付し、本文二色刷りで、左頁に図版、右頁に本文解説という、見ながらに楽しい本です。

- ① 地理編
- ② 産業編 I
- ③ 産業編 II
- ④ 歴史編
- ⑤ 政治・経済・社会編

B5判 箱入
定価各一、二〇〇円



図解 日本地理事典 全6巻

菊地家達著

B5判 箱入
定価各一、二〇〇円



小・中学生に必要な事項―各地方の地勢、気候、産業、交通、歴史の問題をくまなく列挙し、五〇〇余の図版と、二〇〇〇余の写真を使用して社会科全般に関連のある事項もくわしく解説した。やさしい説明を加えた上に、見やすいことと、巻末さくいんには特別な配慮をした事典。

- ① 北海道・東北編
- ② 関東編
- ③ 中部編
- ④ 近畿編
- ⑤ 中国・四国編
- ⑥ 九州編

技術教育

1966・7

特集 技術教育の本質と教科課程の再編

目次

教科課程再編の視点……………	後藤豊治…………	2
—第15次産教研大会の主題によせて—		
製図学習の問題点……………	村田昭治…………	4
—矛盾だらけの授業の中で何を学んだか—		
技術の理論と創造力育成をねらった製作学習……………	小池一清…………	10
「技術教育」誌にあらわれた技術・家庭科教育研究の歩み	……………	
……………	向山玉雄…………	15
岩手・技術教育を語る会編		
「技術科教育の計画と展開」……………	池上正道…………	22
機械の授業をどのように組んだか……………	笠谷侃弘…………	26
系統性をおさえた屋内配線……………	岡田武敏…………	31
電気分野の指導……………	松田昭八…………	37
—ラジオ受信機のしくみと製作—		
理科と技術・家庭科の合同授業による	……………	
バイメタルの製作と実験……………	志村嘉信…………	43
<技術科と安全>		
安全指導を配慮した金属加工の指導……………	永水 楽谷 信昭…………	46
技術・家庭科における安全教育……………	内山英雄…………	51
エレクトロニクスの簡単な応用装置(10)		
ネオン管によるストロボスコープ……………	稲田茂…………	57
技術・家庭科夏期大学講座予告……………	……………	61
第15次産業教育大会案内……………	……………	62
<新しい技術>		
メラミン樹脂注入の合板……………	……………	14
荷重に応じて制動力を均一に保つブレーキ……………	……………	56
<技術知識>		
塗装する木材の目どめのしかた……………	……………	25
編集後記……………	……………	64

編集

産業教育研究連盟

Vol. 14. No. 7

表紙装幀
高橋眺子

教科課程再編の視点

—第15次産教研大会の主題によせて—

後 藤 豊 治

第15次産業教育研究大会は「技術科教育の本質と教科課程の再編」というテーマで、別項のとおり開催される。この大会テーマにこめられている意図や期待を筆者なりに明らかにしてみたい。

1 子どもの身につけねばならないもの

これは教科教育の目標であり、この教科の教育をとおして身につけさせるべき「学力」の問題である。このことがまず明確に描かれてはじめて課程や授業はなりたつ。

よく、子どもの「全面的発達」の達成ということがいわれる。これは、ごく大ざっぱに言えば、これまでの教養観のなかにあった「頭と心」の偏重と打破し、「頭と心と手」にかかわる教養つまり「知・情意」の面の発達だけでなく、技術的教養を身につけさせることをさすといえよう。しかし、これでは大まかにすぎる。どうしても、新しい教養観なり「学力観」の問題としてつかみなおしてみなければならない。

前にも紹介したことがあるが、「ソビエト・学習心理学」（明治図書）のなかに、つぎのような形成目標がえがかれている。「人格のいっそうひろい諸特質と関連をもち、労働過程でも、知識習得過程でも現実化される諸能力の形成の必要が生じている」として

① 鮮明に活動目的を思いうかべながら、自分の

仕事を計画する能力

② 条件の全面的な査定

③ 条件が変化したとき、それに相応して行動様式を原理に変化させる能力

④ しごとの方法の自己点検と改善

⑤ 実生活が提出する課題の解決に対する創造的・創意的な態度

などの諸能力・態度をあげている。

この目標設定を吟味していくと、それがかなり具体的・包括的であることにおどろかされる。というのは、これらの能力・態度が形成されるには、科学的な認識とそれを現実化する技術を緊密に結びつける教育的技術的経験の構成と“構成的習熟”（上掲書）の要請を含んでいるからであり、それはそのまま技術科の学習にも適用できる。ただ、問題は、「学力」を「社会的実践力」として規定するとき、「生きて働くのは真空の中ではなく、まさしく歴史的な現実世界においてであり、したがって、学習の成果が現実において果すであろう役割を見とおすことなしには、生きて働くことは期待できない」（川合章）というすじ道が上記目標には明確に出ていないということであろう。

もともと、技術教育、ことに一般技術教育というのは、「労働手段＋労働力」にかかわる教育とみてよい。労働手段の変化・発達は技術学の発展

と相即し、さらに技術学は自然科学と相互に刺戟し合い、啓発し合う関係にあるとみることができ。したがって、さまざまな労働手段の自然科学的・技術学的基礎についてのたしかな認知が必要であることにまちがいない。一方、労働力については、労働手段を主体的に駆使する力の発展がはからなければならない。そのような主体性は科学—技術的合理性の認知とある種の意欲とによって支えられる。前者の発展のためには教育対象の発達段階に応じた教育的技術的経験の構成が要請される。

“ある種の意欲”とは何か。「実践をめざす教授—学習過程は学習と子どもの内部発展として育てあげる」(川合)ものでなければならないし、そのためには、子どもの現在のものの考え方、とらえ方との矛盾の発見・自意と克服、つまり内部発展を可能にするような学習をくまなければならない、という。実はここに認識と態度・意欲の総合された発展の場がある。これが第1点である。現実の生産をささえている諸手段は必ずしも技術学的合理性に貫かれていないし、最新最高の技術的水準がとり入れられているとは限らない。そこに生産関係が介在している。つまり、労働者がわに過大な労力を強いたり、全能を発揮できないような条件がつきまわっていたりする。そのような例の1つとして“安全”の問題がある。技術教育における“安全”の問題の重要性は、このような点への認知と意欲・態度を育てる重要な手掛りである、ということにかかわっている。

2 教育内容・方法・条件の吟味

上にのべたようなねらい・学力を育てるためには、どのような教育内容—教材—方法が用意され、どのような条件がととのえられなければならないかが、つぎに検討されるべきことであるが、ここで詳論するスペースはない。ただ、実践的検討

のすすめ方についてふれてみよう。

学校教育のなかには現実の生産労働をもちこむことはできないので、科学的認識・それを現実化する技術、それらを推進する意欲といってもそれらは“原型的認識”にとどまらざるをえないし、“典型的把握”にとどまらざるをえない。しかし何が原型であり典型であるかの検討は、現在の課程の基盤となっている“重要産業部門における技術の基礎”などという考え方を否定し、たとえば“エネルギーとその転換”にかかわる技術というようなところへの集約の道がひらけてくるかもしれない。

方法に関しては、前述の“子どもの内部発展”の促進が基盤になろうとし、その前提としての“子どもの疑問とか矛盾とかは”「子どもがこうだと思いこんでいたこととくいちがうようなこれまでの観念で処理つかないような事業、考え方につき当たったとき、それが子どもの内部につきささってひきおこされる」(川合)と考えられるし、そのような場の設定やそこへの指導などが教師の任務となるだろう。子どもの思いこみの所在やおどろき・疑いを確認することなども大事な研究になる。子どものうちに生じた矛盾の自意を大事にし、それを克服する手だすけとして、さまざまな自作教具や事実提示・観察などが必要になってくる。そのようなものについての研究発表と検討は教師にとっての貴重な共有資産となるだろう。

ある教授学習過程におけるつまづきやあやまりの確認は大事だし、その確認手段としてテストの工夫や結果、さらにより発展的な課題にさいしての先行認識のあやまりや不十分さの確認経験なども有用である。教育条件改善への要求なども学習の成果として生み出されるべきものであろう。たとえば、設備改善への要求とか新しい教具購入の要求などとして。

(国学院大学教授)

製図学習の問題点

—矛盾だらけの授業の中でなにを学んだか—

村 田 昭 治

はじめに

これまでの授業は、自分の授業をしくみたいということ、本校では技術科の教師がひとりであるという気楽さもあって、かなり独自の授業をくんできた。しかし、それはかなり主観的でもあったろうし、一般化しにくい面もあったのではないかと考える。ここでは広く行なわれていると思われる授業の方式で授業を行ない、その中でどのような矛盾があるかを見つめようとした。なるべく客観的に考えてみようとしたが、そのねらいが果されたか疑問である。授業のありのままを定例研究会で報告し、批判を受けたものである。もちろんわれわれはそれぞれ技術科教育のあるべき姿を描いているし、技術科教師として専門家になりたいという願いを持っていることはまちがいないのだが、事実や現実と見つめることと、その授業のなかから教育課程再編のあり方をさぐることをおそれてはならないのではないかと考える。

1 ねがいは果てしなく

昨年まで19学級で男教師1名、あとは時間講師という人員構成であり、2年生は男子が1学級29~30名、したがって合併授業で行なってきたので58~60名という状態であった。2年生は実習も多いし、時間講師に準備やあとかたづけを期待することが無理であったので（時間給の時間講師にそれ以外の時間の労働は要求できない）、いきおい持ち時間外に自分と時間講師のための準備あとかたづけがあり、人的条件の不備が大きな阻害要因であったし、生徒の安全確保のための心労は大きかった。そこで本年は男教師を2名と女教師を1名に陣容をととのえることができた。その結果、数年来の願念であった学級定員47名以下の授業をくむことが、2年生だけに限って実現されることとなった。

その2年生6級をふたりに分け、同時に指導する方式をとることとした。（たとえばAB男子にふたりの教師がつく方式）

ここで問題になったことは第1に「なにを、どれだけ、どのように教えるか」で、わたくしにはわたくしの考え方があるけれども、新しく見えた方にも考え方があるわけで、じゅうぶんの意見の一致を見るためには話し合いの場を再三持つべきである。しかし、授業は意見調整までまつわけにはいかない。したがって、まず教科書に準じて、教科書の順に進め、1週間ごとに打ちあわせを行ない、だんだんに授業を組んでいこうということになった。いわば走りながら行く先きを考えるに似ている（時間の長短や、出発点の差異はあるとしても、すべての教師はそうした面をもっているのだが）、しかしそれにしても、これまで、研究会ですすめてきた地点からの出発ではなくて、ふりだしから出なおすような気がしてひっかかるころがあった。これまでの到達点のたしからしさや、あいまいさをすなおに見つめる機会になったことは認めなければならない。

第2には、教室の問題がでてきた。本校は技術室が1つであるために、1週間交替に技術室を使うこととなった。製図板を4階まで運びあげるための時間的ロスばかりにできないものがある。また、機械部品等も運搬しやすいものだけになり勝ちである。これまた授業の質に差異が生じる。

60人の生徒にひとりの教師が教えるという悪条件が改められたことは、それ自体大きな前進である。しかしこれだけでは続いているいろいろな矛盾にぶつかることとなる。

ここで学んだことは、同教科の教師は毎日毎時の授業について、共通の理解をもたなければならないし、学校の教職員がたがいに自由に話し合い、共通理解と各自の

独創性の尊重を堅持する必要があるというきわめて原則的でむづかしい課題であった。

教育条件の1つの改善はそれだけでは生きてこない。そうかといって放置するならば永遠に改善はのぞめない。これまで技術室が1つで不便であるとは考えていたが、これほど困るとは想像できなかった。悪い条件下でも最大限の努力をし教育効果をあげるようにすることは必要であるが、悪い教育条件に馴れてしまうことはおそろしいことである。わたくしの学校は近くの学校に比し、教育条件がよい方なのだから、他の学校では更に問題の根は深いのである。

2 技術科の授業における教科書の役割

ふたりの教師のあいだにある共通なものとして、教科書を考えた。しかし教科書の内容と順序は、教育内容と教育の順序を示すという根拠はどこにもないのである。教科書は、学習指導要領と現場の使いやすさ、出版業者の要求の妥協の産物と考えられるからである。教科書の拠りどころになっている学習指導要領は多くの問題をもっており、現在、改編の作業がすすめられようとしている。われわれがだれのために技術科教育を行なうのかを考えれば、当然、教室にいきづいている生徒のためなのである。教科書は、生徒に技術的な能力を育てるために、有効に使われるべきものである。したがって教師の取捨選択、くみかえが、眼前の生徒を念頭になさるべきなのだ。

古典的な授業においては、「完全」な教師が「未完」の生徒に知識を与える One Way Process としてとらえられ、

教師	→	生徒
知識		

として講義が行なわれた。

教科書が出現すると、授業の内容はかわった。

教師という権威と並ぶ教科書という権威があらわれた。これに加えて、現在はラジオ・テレビなどのマスメディアの発達によって権威が多様であり、複数化したといわれている。(注1)

それに加えて、技術の授業では、言葉や写真では忠実に表わせない、材料や工具、機械などが重要な意味を持つてくるのである。

授業を教科書の順を追ってといっても、それはきわめて授業の一部を示すにすぎない。教科書も用いて指導するということになる。しかし年度はじめに、製図だけを取りあげると、それは教科書の比重がずっと大きなものとなる。ここに多くの問題を感じるようになった。

3 授業はどのように進めてきたか(注2)

①教科書の表紙、さし絵、見開きなどについて説明した。旋盤の発達(技術史の本にでてきたいくつかの話が挿話として役立った。()カッコ内は気づいたこと、生徒の反応などを示す) ball bearing の Steel ball について火花検査(材料の材質をじらべる方法に火花検査の方法があるという程度)材料の強さの試験「強さ」という概念について考えさせ、いろいろな試験機があることに気づかせた程度、理解するところまではいかない(生徒は鉄の棒がひきのばされた末に、切れたことにおどろく、試験片は実物を見せた。)手押しかん盤(安全管理、特に安全彩色などについて)

② 2年で学ぶ設計製図の範囲とねらいについて

③ 1機械工業と図面について、写真にのっている。

ボルト・ナット・ちょうナット・バネ・歯車などについて質問してみたところ、ばねとか、歯車とかいう答はでてくるが、ばねでも、引張りコイルバネ、圧縮コイルバネ、ねじりコイルばねといったところまでの区別はつかない。実物を1つずつ普通教室へ袋でかつぎこみ見せた。図面か生産にとってどんな役割を果たすか、その重要性について説明する(生徒は鋳物や鍛造、機械仕上げ、手仕上げなどの工作法と関連した質問を多くだした。これらについて説明はいちおうしたが、どの程度理解させたか疑問である)

④ 図面の種類と製作図 外パスを例にとって、組立図、部分組立図、部品図の区別とその必要性について説明し、ついで詳細図にもふれ、トースカンの組立図、部品図、腰掛の組立図、部品図、部分詳細図、折りたたみ腰掛の部品図、組立図、ブンチンの製作図などの教科書にあるすべての例を用いて、製図の種類と役割について説明した。(実際の図面と実物を示すことは理解をたすけたと思う。外パス、ぶんちん、折りたたみいすを呈示した)

④ 図面の整理 前述同様教科書のいろいろな図例を用いて、部品表や標題欄、などについて説明。(材質、仕上げ記号、4キリなど加工法についての疑問が出た)

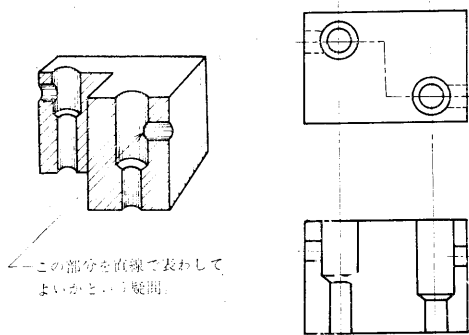
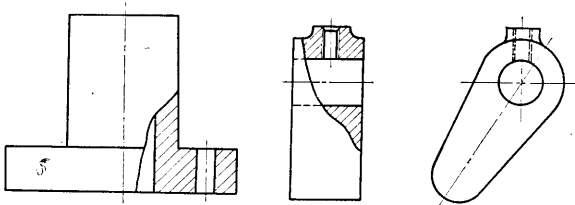
⑤ 仕上面の表し方 仕上記条についての説明、(表面あらかさはどうしてしらべるかという質問がでた)

⑥ 加工法の表示 加工法の表示について質問を受けながら授業を進める。(加工法がわからないため、ピンとしない生徒が多かった。質問のなかったのはやはり仕上だけであり、他は教科書の脚注があってもその説明では満足しなかった。技術室へ行って、いろいろくふうして説明した。)(仕上げ程度は加工する機械によってどうちがうかという疑問がでた。これについては、各種加工

法によるあらさの範囲の表を資料に説明した。しかし生徒は機械部品を手でなぞって、これはどの程度の仕上げですかと質問され、困惑した。実物見本がぜひほしいところである。

⑦ 断面表示 断面表示の必要性、断面図の種類断面の表示法（説明にあたって、フランジを手のこで $\frac{1}{2}$ 切りとったもの、 $\frac{1}{4}$ 切りとったものなど、断面図示の題材に適した機械部品を用意し、断面を白くペンキで塗って理解をたすけた。）（生徒の疑問の多かったのは階段断面図、回転断面図で、断面図示のしないものについて部品への疑問が多い。部分断面のばあい残った部分のかくれ線があつかい。相貫体の穴部の表示など）（注）

⑧ 断面表示の実習 学習ノートの方眼紙にフリーハンドで各種の断面図示法をかかせた。



⑨ 機械要素の略画法 略画法の必要なわけ。

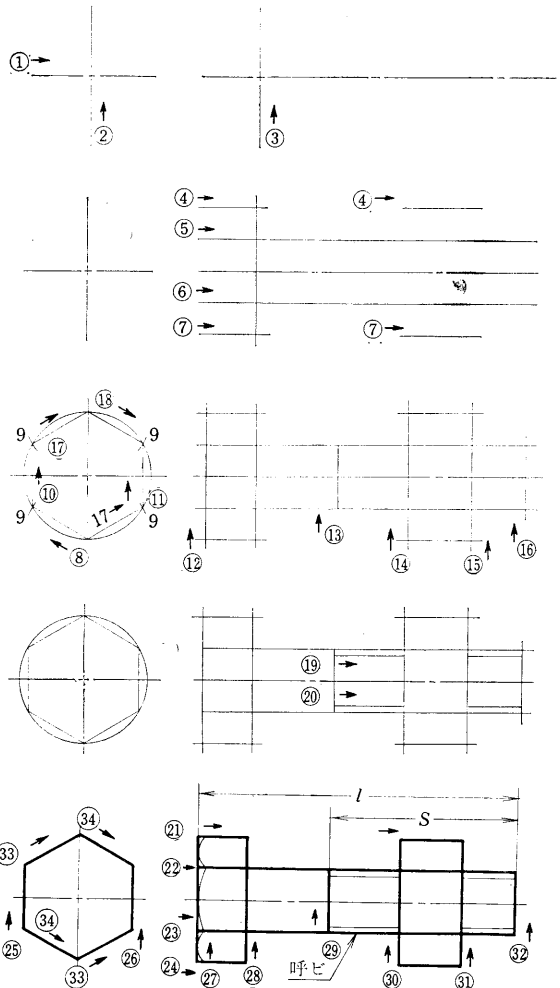
⑩ ねじについて 機械要素のねじについて授業する機械の授業に似た内容となる。機械要素とは、ねじの原理、小ねじ、ボルト・ナットの種類、ボルトはどうして作られるかなど説明（洗濯器のしぼり機のローラーを1本はずし、直線運動と回転運動の合成としてのつるまき線の説明、紙を三角形に切って、つるまき角とリードヤピッチの説明など実際にやらせる）各部の名称、ねじ山の表示、谷の部分の表示など。

⑪ ボルト・ナットの略画法 ボルト・ナットの寸法表示 J I S B1180, 1181 などの読み方、ボルト・ナ

ットの製図

(7) フリーハンドによって、ボルト・ナットの線の太さを色鉛筆で意識的にかかせる。

(7) つぎに製図用具を用いて能率的に製図をかく練習をさせるため、一斉に、「横の中心線をひきなさい」「たての中心線をひきなさい」「中心線上に、寸法を取りなさい」……とすべて命令、号令で能率的に合理的な作業のしかたの指導を中心とした。（準備に15分ほどかかったが、かきははじめから終るまで23分ぐらいであった。）図参照、数字は書く順、→は線びきの方向。



(7) 植え込みボルトの製図 ここでは、前段に指導した機械要素や製図の約束ごとを生かし、与えられた寸法で、生徒たち自身がどこまでかけるか生徒に考えながらかく場を与えようとした。

4 授業の記録

植え込みボルト製図について、自分の授業をテープ

(数回にわたって)にとり、生徒の書いた図面などについて、授業の問題点をさぐるようとした。1回目の録音では、私の質問と説明はよく入ったけれども、生徒の声があまり入ってないので、次回からマイクは教室の中央部におき、生徒の小さな声での質問はなるべく教師が繰り返すようにし、疑問を顕在化させようと試みた。

T 準備はできたかな(悪い質問のようである。生徒はばくぜんとした質問なので不じゅうぶんなのに満足した顔をしているものがある)。

T 紙は左下にとめたかな、T 定規で上の線を合わせて。三角定規は……。鉛筆は3本用意したかな……。太い線用のと、細い線用のと、中ぐらいの線用のと……(鉛筆をきちんと用意している生徒が割合少ない)。鉛筆も道具だから、いい道具がないといい仕事ができないね。

。コンパス・デバイダ・ものさし・けしゴム……このようにして準備が終るには10分ほどかかる。ここで、班の役割分担、係の責任分担は守られたか問いかけると、生徒の中でざわめきがおきる。班によっては、製図板を取りにいくのがおそかったためにおくれたという事例が見られた(生徒の自主的な集団の大切さ痛感)。

T これまで、ボルト・ナットの製図で、線の使い分け、定規や製図用具の能率的な使い方について勉強しました。……ここでは植え込みボルトで2つのものを締結している状態をかいてみよう。

P 2つかくんですか。

T 2つじゃない、それは1つだよ。

P₁ でも、この図だと2つある。

T₂ 写真をとるとき、前から見た顔と、横から見た顔を2枚とるとわかりいいだろう。この場合も同じだ。それでは左の側の図はなに面かな。右の側の図は顔でいえば耳の方から見た図だ。わかったかな。

P 大勢、正面図と側面図です。

T 組の入れ方や寸法がかわってきますよね。

P こっちが4本でこっち3本だ(ナットの正面図と側面図のことを言っているらしい)。

T それでは図の配置を考えて、中心線をひき、寸法をとってはじめてください。(2~3分経過。この長さはいくつだ。とか、これはどうなっているんだとかいったことをとなり同志でひそひそはじめる。5分ぐらいたつとそれがざわめきになってくる。私は、ただちに、答えないで5分ぐらいたつまで待ってみた)。

T さあ質問があったら、

P 穴の深さっていうのはどこまでですか。

T 前に話したろう、ドリルであけた、直径が正しくなっている部分までだ。ノートを出してみなさい。

P あ、あった。教科書にもある。

T この前にふつうドリルの先は118°だから、略画法としてかきやすくするので120°でよいと説明したろう。(後ほどテープをきいて、この前に教えただろう……教えたらすべてわかっているような口ぶりは反省させられるし、「ふつう、ドリルの」というようなあいまいな表現も各所にある)。

T そろそろ仕事がすすんで、わからないところも多くなったと思うので、となりやグループだけでなく、全員でわからないところをはっきりさせよう。……

T ボルトの長さ l 、両端の有効ねじ部の長さ、取りつけられた合の寸法、……など。

P この寸法はどのくらいですか。

こことこの長さは、……など(中略)

(こうした質問が圧倒的に多い)。

P 先生この表だと H' はM20の場合16になっていますけど、さっき先生はといたんですけど……

T $H'=16$ というのは、六角ボルトの実際の寸法で、ここでは略画法だから、 H' と d を等しくかく。

(JIS B1180、1181の実際の寸法と、略画法の1例としての寸法との混乱がある)。

…中略…

T ちょっと矛盾したかき方をしている人がいるから注意しておきます。

今黒板にかいたみたいな図をかいた人がいました。

それから、正面と側面が同じ図をかいている人もいました。

P 失敗しちゃった。

T どこ？

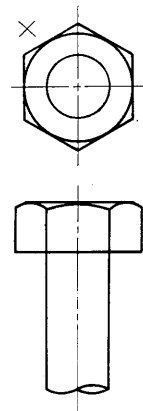
P うんーと、これだ

とこの線があるんだ、(中心線上に実線がでること)。

T この前に正六角柱をかかせたと思うんだがノート見てごらん。特に平面図と正面図・側面図の関係をね。

P 正面図が4本で、側面図が3本だ(たてに入る線のことを言っているらしい)。……中略

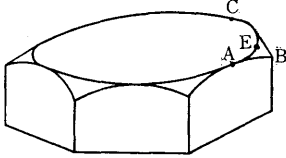
P 先生、ここのところ(ナットの面取り部をさし)



30° にかくんですか。

T そうだ。

P この前、先生は面をとったとおっしゃったけど少し変だと思う。このボルトだと角のところがたくさんけずれているけど。……（ボルトの頭を指して）



生徒のいい分
EBが30°でとられたところ
AECを投影図にしたら教科書の図のようにならない。

T 略画法だからそれでいい。いい質問だけど。

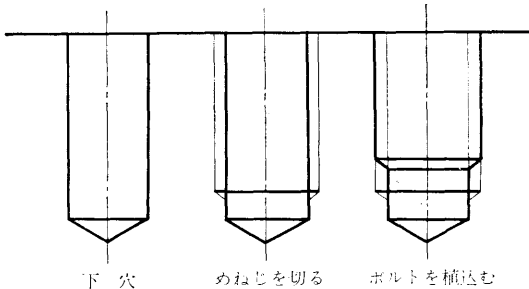
…中略…

P 先生、この穴の幅と深さはかきかたがかいてないんですがどうするんですか。

T これはさっきもでたし、その前にも一度説明したと思うけれども。

めねじを切るには、まず穴をあける。これを下穴というんだな。それにタップでねじを切る。そしてそこにおさえボルトや植え込みボルトを入れる。だから、下穴の深さ>めねじの深さ>ねじこみ部になる。

下穴の径は、ボルトの外径×約0.8ぐらいと考えればよい。



T 穴の底の部分を分度器で計ってかいた人は手をあげて（2名あがる2名ははずかしそうにしている）。分度器を使わないでかく方法はないかな。

P 三角定規です。

T どちらの三角定規。

P 直角三角形の方です。

T ???両方とも直角三角形だけど、……2等辺の方かな、それとも。

P 30°と60°の方です。 T わかりましたね。

P いけない。45°のを使っちゃった。（若干名、もうすでにかき終ってしまった生徒）

T さっき120°といいましたね。だからどの角を使えばよいか。O君（分度器で計ろうとしていた生徒）

O わかんない。

T さっき、わかったていったらう。

O どの三角定規かわかっていったんです。

T 中心線に対称になるようにするんだから180°から…
…60°ずつ2

回とると……

P 変だ。

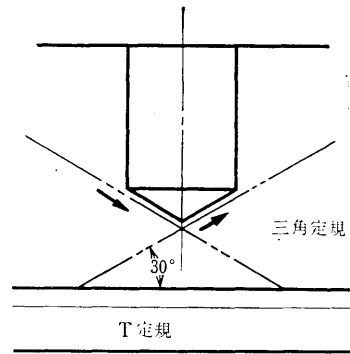
O 30°ずつ2

回とる。

T このようにしてかく。

O なんだ、かんたんだ。

T 三角定規を



工夫して使う必要がある。そうすればたいていの角度はまにあう。 …後略…

5 授業を終わって

授業が終る15分ぐらい前にスモールテストを行う。

問1、「M20^① バカ穴^② 座グリ^③」の意味を説明しなさい。

- ① 外径20mmのメートル並目ねじ
 - ② ボルトをさしても少し余裕のある穴
 - ③ ボルトやナットがぴったりなじむように加工する
- 学年全体の集計はすんでいないが、1クラスの集計では、1は正解が約30%、外径20mmメートルネジで20mmと答えたものが約45%、誤りが15%、無答が10%

問2、「M20タップ^① 深さ35^②」の意味説明をしなさい。

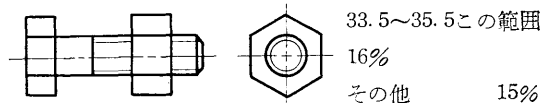
呼びM20のボルトとかみあうねじをタップで切った。

- ①タップ ねじをきる道具 約48%○△
- めねじをきる道具 約12%○
- ねじを作る道具 9%△
- 穴をあける道具、他無答約30%×
- ②深さ35 穴のふかさ35mm 33%
- めねじの有効ねじ部35mm 15%
- めねじの深さ35mm 6%
- 深さが35 56%

問3、1辺20mm高さ20mmの正六角柱を投影図法でかいた場合、BとCの長さはいくらになるか。自分のかいたボルト・ナットの製図から計って答えなさい。

C=40 正解 約91%

B=(34.6) 35~34 正解 69%



- 33.5~35.5この範囲 16%
- その他 15%

問4、ボルトにナットをはめた状態を製図した場合、

図のように一番中心の線が細い線で表わされ、つぎの円が太い線で示される理由をかきなさい。

〔正解〕 ねじの山は太い線 } で表わすが、おねじと
めねじの谷は細い線 }
ねじははめあわされている場合におねじの
き方でかく、 18%

〔不完全〕 ねじの山は太い線 } だから36%
ねじの谷は細い線 }
山と谷がよくわかるように 15%
無答またはその他 約30%

設問のまづさ、すべて記述式にしたので、不完全な答が目立った。また工作法との関連が理解されていないためのまちがひも多い。生徒が言う「わかった」という表現の内容はいろいろな段階があって、それらは途中までわかっていたり、不完全である場合がきわめて多い。教育内容のきめ方、授業の話し方、教師の指導技術が大きく関係してくる。

6 製図学習の問題点

以上が研究会での提案と説明の内容であるがこれを中心に話しあいがもたれ、つぎのような点が指摘された。製図教育の目標は何かということ。

製図教育の目標は表現能力をのばし、技術の言葉としての意味をもたせることではなからうか。すると、技術についての理解や経験なしに言葉としての約束ごとだけをおしつけることになっては教育とはいえないのではないか。ことばは、実体や概念の構成と結びつくものでなくてはならない。そういう点から考えると、現在の中学校の技術・家庭科ではJ I S にしばられているといった傾向がありはしないだろうか。

ある学校に「J I S」というあだなをつけられた教師がいたというが、J I S に従えば絶対まちがひないとしてJ I Sばかりおしえこんでも、そこには生き生きした子どもがいなかったり、J I Sが適用されるべき、実際の技術がなければ意味がない。

仕事をきちんと能率的にすすめる<村田氏が、番号をつけて線を引かせたような方式>訓練はあってもよいが、それが中心では本当の製図教育にはならない。機械製図は、機械や金属加工とときはなしては考えられない。だから中学生では、製図といったジャンルは特に設けなくてもよいのではないか。むしろ加工学習や機械学習に包括されるのではないかという意見がだされた。

これに対しては主旨はわかるがやはり必要であるという意見も多少はだされた。

それにしてもボルトをきれいに書かせる意義はきわめて少なく略画法という考え方を理解させることに重点をおくべきであるという批判がよせられた。

製図を技術の言葉と考え(るならば)、この意義を高く評価しなければならないという意見が多かった。たとえば、電気における配線図は、線の太さやスケールはそれほど問題でなく、そのシンボルがどのように結びあわされているかが、回路の構成と働きの理解するために重要である。機械製図でも当然機械や金属加工について図面を通して学ぶことが義務教育段階のねらいではなからうか。(製図工を作るのではないという意味で)。

金属加工や機械学習の体験→機械要素のスケッチ略画法→機械や工作法を図面から理解できる

のすすみ方が、生徒の発達にあっているのではなからうか。ボルトを知って、それをどう表わすか、スケッチさせたら、ねじ山をギザギザにかく。これを能率的に表わすには、略画法があることをわからせる。これらは約束に従ってかかされている。この約束がJ I Sである、ということにならう。製図をかくことは、製図をよく理解してよめるように、すなわち読図能力を高めることにねらいがあるのではなからうか。この段階でもう一度、J I Sを中心としたり、ボルト・ナットの頭の高さを d と等しく、円弧は $1\frac{1}{2}d$ でかくといった慣例を覚えさせるような製図については考えなおす必要がある。

ここではおもに、2年生の製図を中心に検討してきたが、この問題は1年生についても、3年生についてもいえることである。1年生では、物体を表わす能力を中心に投影図法をきちんと身につけることを中心にすべきであらうし、常に加工学習との結合を忘れてはならないだろう。また、3年生に製図というジャンルを設けないとしても、もう少し機械や電気について図面をもちいて読図させてもよいのではなからうか。

製図はJ I Sを教えこんだり、本の図を写すことに重点をおくのでなく、生徒の技術的な体験や概念構成と結びつくよう配慮するべきことが確認された。

(注)1 授業の科学 1 授業とは何か 波多野完治

(注)2 教科書は開隆堂男子用、予習ノートと製図帳

(注)3 相貫体については1年生で既習

1—Aは対称形で破線 1—Bは非対称形で破線

(注)4 技術科の創意的実践 p 3~23 設計製図の指導過程 (小川 茂)

○ 同上 p 30~34 木材加工 (佐藤禎一)

○ 同上 p 133~138 機械学習に結合させた製図

(村田昭治)

(東京都杉並区西宮中学校教諭)

技術の理解と創造力育成を

ねらった製作学習

— 2年生の学習より —

小 池 一 清

まえがき

木材加工、金属加工などと呼ばれる製作学習において、どのようなことがらを重点目標とするのがよいであろうか。人によりそのおさえ方や表現のしかたに多少の差異はあっても、今日一般的に認められているのはつぎのような点である。それを項目的にあげれば、材料、設計、工具と機械、工程、工作法などである。

これらをどのような観点から、どのように扱うか。これも、日々の授業の中で、つねにわれわれが考えなければならない重要な問題である。それらの中で、大きな問題の1つとして、技術に対する理解と創造力の育成の問題がある。

以下その問題について、わたしの授業実践の動機、基本的な考え方、具体的実践の概要などについて述べてみたい。

1. 授業実践の動機

技術の理解と創造力育成を重点目標に入れた授業を40年度2年生の製作学習に組み入れてみた。その動機について、まず最初にふれてみることにする。

技科教育のあり方として主張されているものに、つぎの2つがある。その1つは、学習の中核に技術学をすえ、子どもたちに技術学的知識理解を得させるとともに、技術学的思考能力や態度を育てる。もう1つは、技術科では、技術を教えることを中核とすべきであると主張する主張である。

技術科教育のあるべき姿としては、技術そのものを学習させることを主体とし、その中で技術学や技術学的学習を積極的に組み入れた指導が大切であると考えられる。

技術を教える、あるいは、技術を学習させるといっても、現実の具体的学習として取り上げる場合に、いろい

ろな観点がある。

その1つとして、子どもたちに技術そのものを積極的に理解し、追求し、創造してゆくことのできる能力を育てなければならない点を上げることができる。この点については従来各方面で主張されながらも、現実の具体的授業実践の研究としては、まだ十分深められているとはいえない。

そこで昨年度、2年生の木材加工、金属加工の学習を取り上げるに際して、積極的に上記の観点を取り入れた授業を試みようとして、“技術の理論と創造力育成をねらった製作学習”を計画してみた。

2. 技術の理解・追求・創造とは何か

技術という言葉は、日常盛んに使われている。しかし生徒たちに、「技術って、一体なんだ?」とたずねても、すぐ返事をもどってこない。日本の工業技術水準は高いとか低いとかの表現もされるが、技術とはどういうものなのだろうか? カメラを作る技術、時計を作る技術、建築技術などと具体的な言葉をいろいろ上げてゆくと、子どもたちの間に、つぶやきが高まってくる。そのうちに手が上がりはじめ、「物の作り方とか、物を作る方法のことだと思います。」といった発言が出てくる。

技術に関する学習を扱う教科であるからには、技術とはどのようなものであるか、技術の基礎的概念形成は子どもたちにさせておく必要がある。

技術をどのようにとらえるか、技術の定義や技術論にはいろいろな説がある。わたしは、さきの子どもの認識にもあてはまる。労働手段体系説の立場をとって、技術とはどのようなものであるかを理解させることにした。

われわれが物質に対して、なんらかの目的行動をなしとげようとするとき、目的とすることをよりよく達成す

るために、そのしかた、方法、手段といったことを問題にする。その目的とすることをなしとげるために問題とされるしかた、方法、手段といったものが、技術と呼ばれるものである。目的とすることをよりよく達成するためには、そのしかたや方法を工夫研究することが必要である。それを追求することが、技術研究とか技術開発と呼ばれるものである。技術を進歩発展させるためには、つねによりよいしかたや方法を創造的に研究することが要求される。

これらのことについて、子どもたちに、基礎的理解や認識をもたせるために、実際にはどのように指導したらよいか。わたしは、地面に穴を掘るといったようなことを事例として取り上げ、その目的を達成するためにどのようなしかたや方法があるかを考えさせながら、技術とは何か、技術を追求し、創造することの意義、技術と人間の労働や社会とのかかわりなどについて理解を得させ

るようにしている。

技術について、こうした基本理解を事前にもたせた上で、具体的学習に取り組み、その中で、いつも技術を問題にしながらい行動できる感覚、能力、態度を育てるように指導を計画してみた。

つぎにその具体的実践の概要について述べてみることにする。

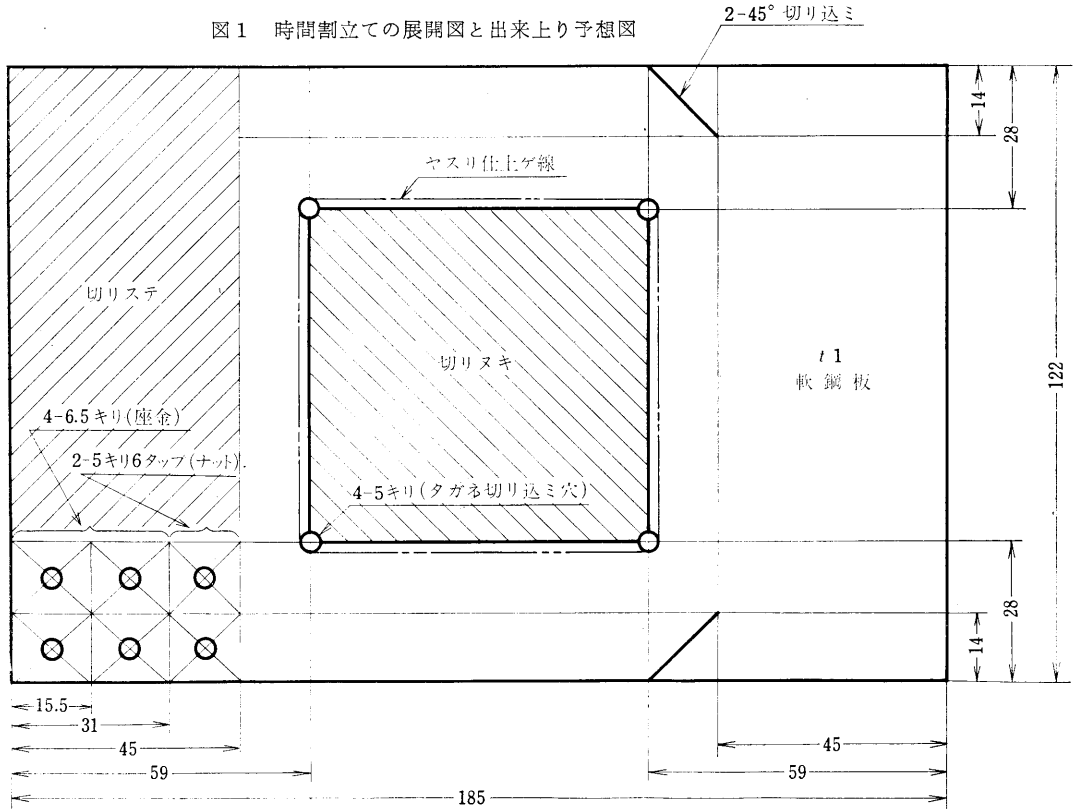
3. 実践の概要

(1) 取り上げた題材

題材は、金属加工学習の相方に融合するものを選定することを基本においた。技術的作業要素の可否、子どもたちの興味関心の度合、材料費の金額などの点からいろいろ検討した結果、図1、図2、図3に示すようなものを取り上げることにした。

図1は、ブクソンド製作用に市販されている厚さ1

図1 時間割立ての展開図と出来上り予想図



mmの軟鋼板を使って、時間割立て、あるいは写真立てとして活用できるものを作らせようとしたものである。図2は、折りたたみすに使う簡易ボルト、ナット、座金作りを示したものである。図3は、ぬの張り折りたたみすである。

(2) 学習の取り上げ

基本的には、けがく、切断する、折り曲げるなどの目的行動に学習が進むごとに、その目的をより良く遂行するために、どのような方法、あるいは、手段をとれば、目的とする作業が、より正確にかつ能率的に行うことが

図3 折りたたみいす組立図と出来上り予想図

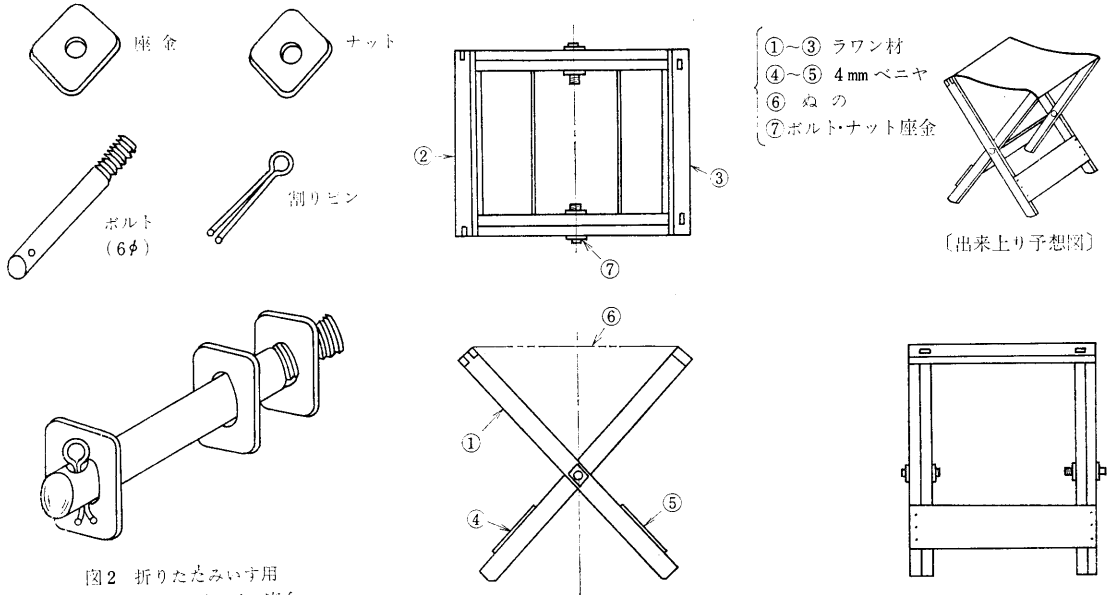


図2 折りたたみいす用
ボルト、ナット、座金

できるかを常に追求し、工夫し創造させるようにした。

創造といっても、現実には存在しない、あるいは考えられていない方法を考え出させるような高度のものをねらっているわけではない。「創造とは、全く新しいものを考え出すことでなく、すでに存在する既存の要素の新しい組み合わせを考え出すことである」とヴァン・ファンジェは定義している。またかれは、その手段や方法がすでに他人によって考え出されているものであっても、それを全く知らなかった人が考え出した場合、それもその人にとって立派な創造であると解釈している。

わたしも、この定義を解釈にそって生徒の指導に当ることにした。特定のすぐれた能力をもった人だけのものだけでなく、少し思考を深めることによって、創造はだれにでも可能なことであることを理解させ、目的行動あるいは作業を遂行するための技術的手段や方法を考えさせるようにした。

(3) 取り上げたおもな内容

今まで述べてきた観点を、製作学習の中で、どのように扱ってきたか、そのおもなものについて、述べてみることにする。

〔板金のけがき作業〕

図1に示した時間割立てや座金、ナットの切断線折り曲げ線などを能率的に、また、正確にけがきにはどのようにしたらよいかを考えさせた。最も常識的に生徒たちが思い浮べるのは、鋼尺とけがき針を使う方法である。

少し進んだのになると、T定規、さし金、スコヤの活用をここに適用しようとするものが出たり、すじけぎの考えをここにあてはめようとする考えを出してくるものもある。その他いろいろな考えが出てくる。生徒から出された諸方法について、簡単に比較検討の時間をとる。

その後、教師側からトースカンを使ったけがき方法のあることを、具体的に現場を示して紹介してやる。そのあとで、図1のように各所にけがきを行うにはどのようにしたらよいかを考えさせる。いちいちトースカンの寸法を変えないで、能率的にけがきを行うには、全部でトースカンが何本あったらよいかを考えさせる。図中の寸法から判断して、針先の高さ、14mm、15.5mm、28mm、31mm、45mm、59mmにそれぞれ合わせたものの合計6本を用意すれば、基本的な部分のけがきが簡単で能率よく、しかも正確にできることを理解させるようにした。図4はその様子を示したものである。

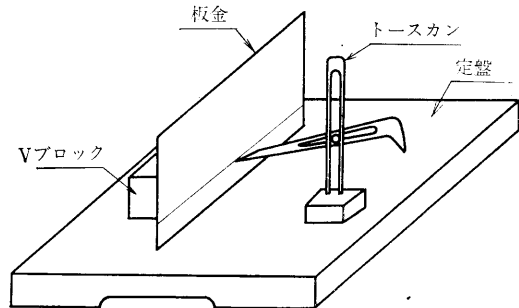


図4 トースカンを使った板金のけがき

〔板金の切断〕

金属板を切断するには、どのような方法があるか考えさせ、いくつかの方法や用具について基本理解をえさせ、図1に示すものの場合、どのような用具をどのように使って各部を切断することができるかを予測させる。実際には、たがね、金切りのこ、ロールカッタの3つの方法で切断させ、それぞれの用具の使用価値、切断のしくみの相異点や共通点などを追求させるようにした。

〔板金の折り曲げ〕

トタン板のように、折り台と打ち木では、とても正確に折り曲げられるものでないことを実験的に確認させる。万力とハンマを使って行うことが可能であることを気づかせる。単純な曲げ部分はそれでよいが、ガラスのさし込み部分は、どのようにして折りまげたら良いかを考えさせる。ペンチや単に万力を使う方法では、正しくきちんと曲げることは不可能である。ガラスみぞの厚み分の板を使って折り曲げたらうまくゆくだろうと予測できるものも出てくる。薄板金加工用の刀刃の厚さが、ち

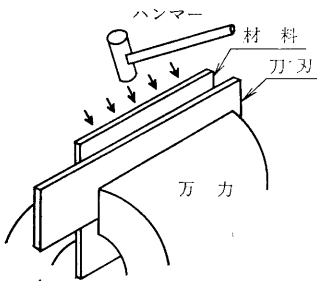


図5 ガラス溝の折り曲げ

ようにどガラスみぞを作る目的寸法とうまく合致するで、それを実際には使うことにした。図5は、その様子を示したものである。

しかし、折り曲げについては、まだ問題が残されている。それは

各部の折り曲げ順序である。万力にはさんで折り曲げをするさい、適当にはじめてしまうと、最後に残る部分が万力に固定することができなくなってしまう。物の製作と作業手順の問題を認識させるには、たいへん良い要素をもっている。

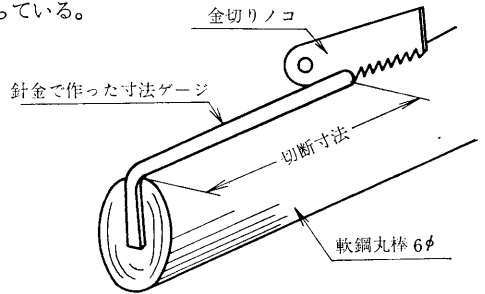


図6 寸法ゲージを使った丸棒切断

〔ボルト用素材の切断〕

ボルトを作るために、直径6mmの軟鋼みがき丸棒を、1人につき2本ずつ用意することが必要になる。

金切りのこを使い、長い素材から45mmの長さにとらせることにした。その場合、1人1人が毎回鋼尺などを使い、所定の寸法を測りながら切断することは、能率が大変悪い。そこで1人1人が、長さを間違えることもなく、能率的

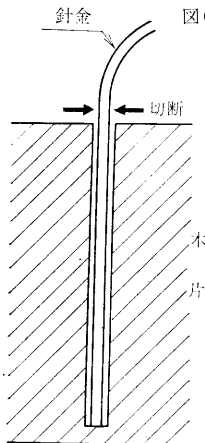


図7 穴あき木片を使った針金切断

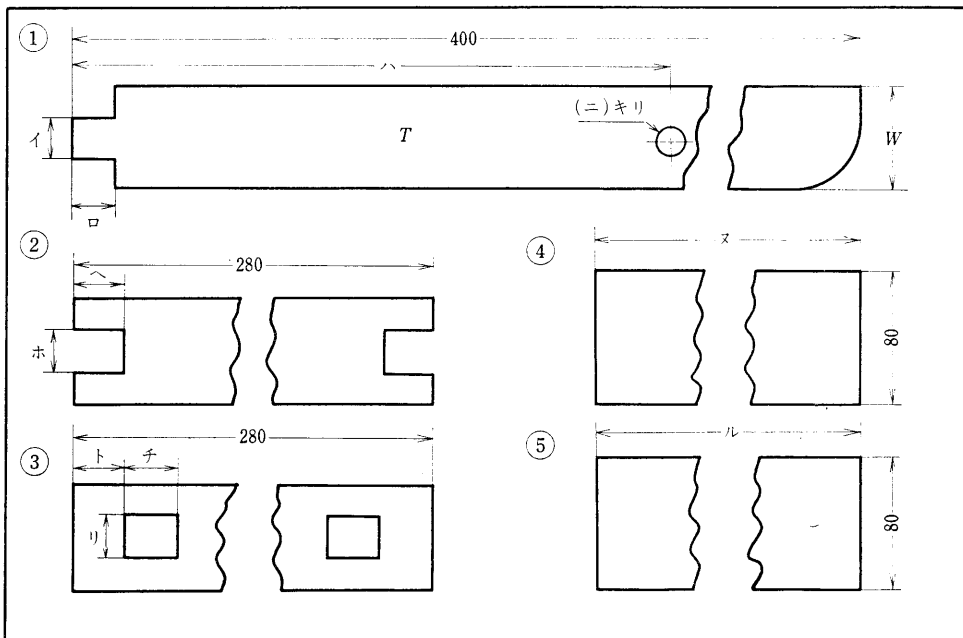


図8 折りたたみいす部品図

に切断するにはどうしたらよいかを考えさせた。1つ正しい長さのものを用意しておき、それに合わせて切るようにすればよい、という考えが出て来た。しかし、正しい寸法のものも1本用意しても、素材とサンプルとの端面を合わせる手数がかかる。その欠点を指摘してやると、さらに改良された案が出されてくる。実際に取り上げて行った方法を示したものが図6である。

〔割りピン用針金の切断〕

図2で示したように、簡易ボルトであるので、頭部に割りピンを付けることにした。割りピンは、直径の針金で作らせることにした。ここでも、上述のボルトの場合と同様、能率的にペンチで所定の長さで切断する方法を考えさせた。実習で実際に取り上げた方法を示したものが図7である。

〔折りたたみ部品図〕

部品各部の寸法関係の理解を得させるために、部品図については、図8に示すような方法で学習させることにした。

図のTは脚材の厚さ、Wは幅をあらわすものである。その記号を使って、イ〜ハ、ホ〜リの各基本的寸法関係

を示させるようにした。たとえば、 $イ = \frac{W}{3}$ 、 $チ = T$ といったようである。また、ニ、ヌ、ルについてはどのような寸法数字になるべきか、全体から判断させる方法をとった。この効果があったか、製作過程で寸法取りのうえで、大きなミスをおかすものは出てこなかった。

以上のほか、この学習の各過程において、いろいろと生徒たちに考え工夫させたものが、いくつかあるが、紹介はこの程度にとどめておくことにする。

ま と め

以上実践の動機や具体的学習の概要について紹介してみた。しかしこれは、製作学習全体について述べたものでなく、あくまでも、表題に示したような観点を特にどのように学習の中で取り扱ったかを中心にその一部を紹介してみたものである。製作学習の中で、技術に対する理解や認識を深め、技術的問題をいつも創造的に解決あるいは、遂行してゆこうとする能力や態度が、少しでも高まればと考え学習を計画してみたのである。

(東京都目黒区立第8中学校教諭)

新しい技術

メラミン樹脂注入の合板

—熱・湿気に強い—

われわれの生活のまわりには、合板製品の進出がめざましい。かつては、ベニヤ板といえば、弱くて湿気や熱にあっては、はがれたりするものとされていた。しかし接着剤の進歩によって、強度も高くなってきたが、なお、温度や湿度の変化に敏感で、狂いが生じやすかった。これは、接着剤にふくまれている水分を木材が吸収しているため、乾そう状態になると、水分が逃げるので、狂いが生じて変形するのである。だから合板になる前の単板を接着する前に、なんらかの処理をして合板を接着すれば、合板の狂いや変形を防ぐことができるわけである。その研究が工業技術産業工芸試験所で完成し、近く実用化のはこびとなるだろう。

それは、透明で耐候性のいい樹脂——メラミン樹脂を木材に注入する方法である。水分の全くなくなった状態の木材に、重さで20%のメラミン樹脂を注入すると、温

度22.3°C、湿度30~70%の状態では、樹脂注入をしない木材にくらべて、そのぼうちょう率は45~65%となる。いいかえると、メラミン樹脂注入木材は、未処理木材の半分程度しか、ぼうちょうしない。

木材に樹脂を注入すると、樹脂が木の細胞内に浸透し木材をぼうちょうさせた形にし、これを硬化すれば、空気の乾そう・湿度に対して形が変らなくなるし、木材の比重も重くなり強度も大きくなる。ラワン材のような軟材も、樹脂の注入によって強度がでてくる。

樹脂注入の方法には、木材を樹脂に浸しておく方法と減圧加圧法の2つが考えられる。減圧加圧法というのは木材を真空状態の中に入れて、いったん木材の内部を希薄状態にし、メラミン樹脂を流しこみ、加圧して木材の内部におしこむ方法である。

かつて、戦時中、強化木材としてフェノール樹脂の注入木材があり、現在もかなり利用されているが、この樹脂は酸化されて赤かっ色になり、木材そのものの色が失われる欠点をもっている。(R)

「技術教育誌」にあらわれた 技術・家庭科教育研究の歩み

向 山 玉 雄

はじめに

産業教育研究連盟の前身である「職業教育研究会」が結成されたのは昭和22年である。そして、24年5月には機関紙「職業と教育」第1号が創刊された。その後、29年8月の総会において、9月より、団体の名称を「産業教育研究連盟」と改名し、機関紙も「教育と産業」に改められた。この機関紙はさらに、34年には「技術教育」に改題し、国土社より出版されるようになった。そして本年7月で168号になる。そこで、ここで取り上げた内容は、昭和33年技術科の構想が出されてから今日までの間に、雑誌『技術教育』『教育と産業』に発表された論文や実践をもとに研究の歩みをまとめたものである。

したがって、この雑誌以外でも多くの貴重な論文があると思うがこれにはふれなかった。またとりあげた論文は、一応産教連研究部のものの中で総論的なものを中心にした。したがって、その他にも会員あるいは会員以外でも貴重なものがたくさんあるが、今回の中には入れなかった。これは別の機会にゆずることにする。しかし、それでも非常に多くの論文や実践が報告されているので分析や解釈の不充分なことが多くあると思うし、紙数の関係でその流れだけしか書けなかった。

今年京都で行なわれる連盟の夏期大会は、今までの研究成果をふまえて、技術科教育の再編をどう行なうかがおもなテーマとなろうが、そのとき、今までの実践を整理するうえで、少しでも役立つところがあれば使っていたきたい。

1. 浅川大会（昭33年）から大根大会（34年）まで

現在の技術・家庭科の構想が最初に発表されたのは、

教育課程審議会の中等部会の決定が昭和33年2月15日に発表されたときである。このとき「職業・家庭科」は、「技術科」とし、選択科目の職業・家庭科は、農・工・商・水産・家庭の5教科に分けることに決定していた。このとき産教連では、昭和23年度の冬季研究会（12月27日28日）において、いち早く技術科改訂の方向を察知し、討論し、研究活動方針案として「普通教育における技術教育実践態勢の検討」①をあげている。そして3月号では技術科新設に対する各界の声をとりあげている②。ついで4月号では「技術科の改訂をめぐる」③を特集し、特にコース別、男女差別教育などを批判している。さらに、5、6月の合併号等では、「技術科設置についての私見技術科」④に対する批判をあげている。

このような批判の中において、産教連は、8月1日、2日浅川中学校における大会において「中学校技術・家庭科についての意見書」⑤を発表、この中で次のような点を指摘している。

1. 「技術・家庭科」は技術科にすべきである
2. 男女とも同一の教育内容を学習させることが必要である。
3. 栽培学習は20時間では不充分である。
4. 中学校段階で職業関係の選択科目をおくことは妥当でない
5. 指導要領に基準性をもたせることは承認できない
また、教育諸条件を国家負担において急速に整備すること

ここにあげられているように「技術・家庭科は、多くの問題を持ちながら発足したが、今まで農業や商業を専門に勉強してきた教師たちが、ほとんどの時間を工的分野で教えなければならず、しかもその指導要領が参考から基準に変わったところに内容そのもののほかに教師自身の生活に大きな問題をなげかけていた。⑥したがって

それ以後しばらくは、いかに工的内容を教えるかで、教科の中味にまでは手がつかなかった。そのため34年には大根中学校で夏の大会がもたれたが、そのときのテーマ「技術・家庭科の教育をどう進めるか」——移行をめぐる問題を含めて——にあるように、当面現場実践をどう進めてゆくに問題がしばられ、中味をおさえた実践はあまりみられなかった。

2. 大根大会（34年）から中山大会（35年）まで

新指導要領による現場実践が進むにつれて、指導要領が含む問題点が具体的にではじめたのはこの頃からであろう。この年の5月に連盟の機関紙が、「技術教育」と改題され市販されるようになったことは、連盟の運動を進める上に大きなプラスになった。しかし、技術科の本質にかかわるような問題提起はごくわずかであった。^④

昭和35年は日教組編になるみどりの表紙「国民のための教育課程」が出版された(35, 1, 20)年である。この年8月9日、10日は市川市中山で大会がもたれたが、このときは技術科教育の本質にかかわる重要な提案が行なわれた。^⑤ すなわち、池上正道は「国民のための教育課程を批判し、技術科を理科、数学の応用とする説、および主要生産部門より内容を選定することへの疑問を提出し理論的体系として工学の体系を考えるべきであると主張した。このとき大阪の楠井健は技術科に技術史をとり入れることを提案していることは注目に値する。^⑥ その後このみどり表紙に対する論争は、池上正道と佐々木享との間で行われたが、みんなのものにはならなかった。

3. 中山大会（35年）から上諏訪大会（36年）まで

この年は数教協が、水道方式を足がかりとして技術教育も含めて検討し始め、技術科廃止論が、雑誌「数学教室」^{⑦⑧} や「教育」^⑨ に発表され技術科教師にショックを与えた。これに対して論争したのは池上正道である。氏は1961年7月号^⑩ で技術科廃止論に反論し、技術科の論拠を「工学の理論体系」の探索と「直観的認証の重視」におき、ちりとり、ぶんちんが教育内容自体でないことを主張した。そして、実践を通じて体得した歴史的認識を、どのような方向で系統化し、定着化するかが課題であることを指摘している。この年の8月の上諏訪において大会が開かれたが、きめこまかい実践が多くでたわりに教科の本質論までふれるに至らず、実践より各教材の

意味づけを考えなおすという程度にとどまり、新しい教材の探索へと目が向いて行った。^⑪

4. 上諏訪大会（36年）から武蔵野大会（37年）まで

37年になってから現場の実践を中心とする研究が盛んになった。この年の3月号に発表された「技術教育の実践的研究」^⑫ はその始めである。これは金属加工について池上正道のものと向山玉雄のものを対比して論じたものであった。向山のものは従来のぶんちん、補強金具などの教材と新しい視点に立って実践したもので、金属加工の意味づけとして、材料、測定、工作機械などを重点にし、工作機械はぶんちんを作るための機械ではなく、機械として取り扱うべきであるとした。これに対して池上の実践は、系統性を①労働手段 ②労働対策 ③ ④ ⑤両方に関するものについて考え、物を作ったり分解したりするしごとの中には、いろいろな能力指標があるので、特定の能力指標だけを集めてとり出せるような教育内容は設定できない。技術科では接近した単位時間の授業過程は必ずしも必要としないのではないかと提案した。そして、金属だけで作るものを考えないならば、教材はぶんちんの他にもたくさんあるのではないかと反論した。

このような身近な実践の検討の中で、同じ3月号にのせられた「技術教育の検討——岡邦雄氏に聞く——」^⑬ は連盟の研究にも大きな問題をなげかけた。岡先生がこの誌に登場されたのはこれが始めてだと思われるが、岡氏は、「技術科は技術を教える教科であるといえます」と規定している。そして原則的に小学校、高等学校にも必要な教科であると発言している。さらに、理科が自然科学を教える前に自然認識を大切にすると同じように技術科では技術を教えることがその基本であることをといた。そして、技術は「社会的体系の中の労働手段（ズボレイキン）と規定するのがよく、この場合の労働手段は「原則的には物質、物体なんです。自然物なんです。具体的にいえば道具、機械、装置ということになります」そして「労働手段ですから当然そこには労働が、概念的にも実質的にも加わってくる。そして人間は自然に働きかける労働の中ではじめて自分を形成する。そして人間とのつながりをそこでつける。つまり社会を結成するんです」といつぎのような関係を出された。

技術学	—技術—生産技術— 労働—生産—産業
理科…自然科学	労働手段 社会科学…社会科学

さらにこの時、技術学との関連の質問に対して、「技術学は、わたしの意味では実はすでに自然科学なのでなす。そうなると、技術学習の系統化のために自然科学の体系を支柱としようということになります」と技術学に対する警告を発し、物を作ることの大切さを強調した。

これを受けた5月号の金属加工のまとめ⑧では、技術学を柱とすることへの疑問が提起され、技術教育は元来総合学習的な形をとるべきであるとまとめ、技術科の全体の構想を出している。またつづいて6月号では、⑨電気学習を中心に系統化を考え、カリキュラムでは、理科は歴史的体系であるが、技術科の方は主要生産部門からの抽出で、現在の生産ということを念頭においた分けかたである。科学と技術の関係からみて、原理の学習とその応用というような考え方はまず否定しなければならない。そして学習内容を次の3種に分けて考えた。

- (1) 手の労働の頭脳による思考が同時に実践されないと身につかないもの
- (2) 主として頭脳による思考実験で概念が把握されるもの
- (3) 手の労働だけで習慣的に身につくもの

に分け、(3)は文句なしに捨てる。(1)と(2)は相補的なものであるが、1つの系統を考える。特に技術科では(1)を中心に据えるべきであると提案した。このようにすることにより従来の理科教育のわくでは乗り越えることのできなかつた高度の概念を理解することができる。この場合「手の労働」とは、「目的を持って自分で作ってみること」と一応考えて提案している。

このような一連の実践研究に対して、7月号で阿部司が、これに反論を加えている。⑩そしてこのとき「一般に教科の教授では、一定量の知識と能力を子どもたちに獲得させる過程を重視しなければならないが、技術教科の教授でも例外ではない。技術教科の教授内容としては、可能なかぎり、技術学的法則を中軸にすえて、技能は技術的法則を認識する手段として位置づける」という考えを提起した。

7月、8月号では、機械学習の問題をあつかい、この時連載していた海外資料「教師のための機械学」から、機械はエネルギーの交換をするものでなければならないこと、機構を持っていなければならないこと、の2つを主軸に考え、さらにクラブの「マルクス主義の教育思想」の中の一般技術学とかみ合わせて、機械学習に対する基本的なかまえを作り出していった。⑪⑫

このように、この年の活動は各分野の実践研究の中から本質的な提案が行なわれ、産教連の研究部が大きく飛

躍した年であった。

このような中で、8月5日、6日、7日に東京武蔵野4中で夏の研究大会がもたれた。⑬そしてこの時の大会では、技術教育の側面を、全面発達と文化遺産の継承におき、技術であつかう技術学は比較技術学でなければならないとした。また各分科会では、本質論とかみ合う形で内容の検討が行なわれた。特にこの大会を成功させたのは、創意的な自作教具を持ちこみ研究し合ったことで、それ以後は連盟の会員が教材教具をリュックにいっぱい詰めこんで旅行するさまが数多く見うけられた。特に小池一清の機構模型は、その後の機械学習に大きな影響を与えたものと思われる。また、この時佐藤禎一の提案は、①固体を構成すること ②加工法 ③取りはずす必要のない接合法…など木材加工と金属加工を統一的に考える方法をすでに内蔵していたものと思われる。また向山は金属加工でドライバの製作をとりあげており、この時は教材の検討と新しい教材研究の方向が打ち出されたことで、画期的な大会であったといえる。

5. 武蔵野大会(37年)より名古屋大会(38年)まで

この年は、武蔵野大会での各分野の実践を深めながら積み上げが行なわれた。

まず11月号で池上は、機械要素をそのまま教えるような系統性は系統ではないとして軸つき手、歯車、リンクなどについて新しい系統の考え方を提案した。⑭また12月号では、佐藤は「技術科の教材を工学的なものにする」ということは、技術における法則性を確かな概念として認識させるためには絶対に必要なことですが、さらにその認識の過程において、労働が媒介としてはたらかないと中学校における技術教育としては大変片寄った、発展性のないものとなる」として工業いっぺんとうに対する考えに疑問をなげかけている。⑮

産教連が技術学に対して疑問を持ちだしていたのに対して、岩手の技術教育を語る会は、「労働を教えることにこだわるあまり、科学を教えることを忘れる危険があるのではないか」という佐々木享の意見をそのまま取り入れ、教科のうらずけとなる科学を求めてあくまでも技術学を中軸にすえた実践を展開していった。⑯

この頃、産教連では、技術学からせまる行きかたをやめ、技術論の検討を中心にし、技術のもっている社会科学的、自然科学的分析より技術科の系統性を考えようとしていた。2月号では村田昭治は、労働対象としての金属材料、木材、切削油など、労働手段としての道具、機

械、装置などを系統的に教えなければならないことを提案し、④ 3月号では、池上、向山、佐藤が技術科再編成の方向を述べている。④⑤⑥ この中で池上は、指導計画のじゅうなん性と押しつけの排除を説き、向山は技術そのものの持っている性格より出発した再編成の構想を、佐藤は、感覚の概念化から出発して概念の応用、さらに教材化へと作業を進め、その上での具体的な計画案をのせている。このように、この頃の連盟研究部は、各人それぞれ、いろいろなせまり方の中で実践し、特に統一した教育計画は出さない方針をとっていた。なおこの号に、岩手技術教育を語る会は「金属の構造の技術学的なせまりかた」を発表し、話題になった。

このような体系化の方向に対して、技術的思考や創造的思考が流行し始め、技術教育における思考過程の検討をする必要より、ピアジェ「知能の心理学」（みすず書房）を読み合った。しかしこれは他の分野の検討にさえぎられてあまり深めることはできなかった。このときのことを池上は5月号でまとめている。④ 池上はこの文の最後の方で技術的思考のプロセスを4つあげている。これはあまり話題にならなかったが、非常に興味深く、思考の問題を今後あつかう時は、ここから出発するべきであると私は考えている。参考までにあげておこう。

1. その子どもの発達段階で理解しうる、数学、物理学の理論の最大公約数——低次の概念といってもよい——を想定すると、各自で分類、系列化、等の群性体が存在する。
2. 刺激——反応による行動は、精神の集中をもたらずから、群性体の均衡が破れる。この場合、既修の理論が、「意識的に、適用されることもあるだろうが、この、くり返し反応が行なわれると、あいまいな形で存在していた群性体は欠如部分がはっきりと浮き出してくる。知りたいという欲求が蓄積される。
3. 作業のくりかえし、あるいは、疑問の点にぶつかった時は、再構成にストップがかけられ、場合によっては手の労働をやめて、頭の中だけで思考操作がつづけられる。そうした突然に量から質への転化がおこる。欠如部分がつけ加えられ、群性体は、さらに高次なものに転化する。この瞬間的な感動などが再構成を円滑に行なうことになる。
4. 技術学は、数学、物理学の理論に、さらに技術教育により高められた概念により学習すべきであるがこの過程を助けるために技術学の知識が加えられなければならない。

この頃の各論的なものでは「栽培学習のゆくえ」が注

目すべき内容をもっていた。

このような中で名古屋大会が行なわれるが、これは全県あげての大会となり大規模なものとなったため、深まりの点ではものたりなさを感じたが、教材の面で、子どもの認識をうめ、各分野の学習展開に新しい方向を与えた「中間教材」が出たことが大きな成果であった。⑤ またこの時の大会より、木材加工、金属加工を統合し、「加工学習」としたことは大きな意味を持っていた。加工学習にしたことについて7月号では村田は次のように述べている。⑥

- ① 両者に多くの共通の側面がある。
- ② 製作学習における認識の問題を深めるためにつごうがよい。
- ③ 材料が1つ（木材加工は木材が中心）に固定されることは、材料を限定し「技術教育の内容と方法に関する研究」を停滞させるおそれがある。その点を克服しようとした。
- ④ この分科会の討論が、設計製図と製作（手加工、機械加工）金属材料と機械等他分野との関連の可能性を開き、本教科の全体構想にせまりやすい。

6. 名古屋大会（38年）から花巻大会（39年）まで

今までの研究はどちらかという教材論を出発点としたものであったが、その教材を子どもにぶっつけて活動する授業に焦点を合わせてみようという、授業研究への移行がみられた年であった。

まず、12月号の加工学習では、名古屋大会で得た機構模型の意味づけに始まって、これを機械学習にまで発展させたものであったが、教材をかえることにより、技術教育のねらいを、われわれの目標に近づける可能性を示している。また、同じ12月号の「技術科の教材を整理しよう」⑥は、技術的能力から考えた場合教材はどのようになるか、以前の能力指標を具体化したものである。佐藤はこの中で総合的経験と分析的経験に分け、表現能力、分割能力、加工能力、組立能力などと能力指標を具体的にあげ、それが物を作る仕事の中でどのように重畳されていくかを検討している。これは技術科の教科論を、どのような能力を育てるかという側面からせまる場合の有力な手がかりを得るものとして重要なものであると思われる。

1964年1月に出された活動方針案の中では、「単に主要生産部門に対応した工学を中心に系統化された教材をこどもの認識の発達段階に応じて配列するという内容ではなく、技術や自然科学は社会や歴史の発展（換言すれ

ば生産手段の所有関係)形態と実在的に密着した関係にあることをわすれて技術の問題を論ずることはできない」という視点に立って具体的に①全体の組みかえ、②授業過程の研究 ③認識の追求などをあげている。④

この年の1月には、本質論をやらなければならないということで浦和において合宿研究会が持たれた。このときに岡邦雄から提案されたのが3月号の「技術科再編成の理論——論理と歴史——」⑤であった。これは技術科の系統化を科学の構成段階、体験—経験—実験—論理—理論によって組み立てるとする仮説を立て、自然科学の歴史の体系の重要なことを提案したものであった。この論文は技術科教育の1つの柱を技術史に求めるという形で受けつがれているが、この理論そのものはあまり深まらなかった。

このころから研究部は、研究成果をそのつど発表できないようなむずかしい問題にとりくむようになった。しかも、夏季大会が岩手で行なわれることについて、私たちの実践と岩手の技術学を中心とした実践とをどのようににかみ合わせるかという問題と、運動論が重なって、実質的な研究そのものの新しい深まりはおこらなかった。この中で、私たちの実践と岩手の実践とを対比させて討論するべきであるという意見と、大会の性格上、全国の仲間が理解できないまま、技術だ、技術学だと論争するのは疑問で、それよりも私たちの実践をそのまま出した方がよいという意見がでて、結局実践をそのまま持ちこむという方向に話し合われたと記憶している。また大会テーマである授業研究とは何かという問題にもとりくんだが、⑥⑦すっきりした結論はでてこなかった。この大会で佐藤は「製作学習の意義の再発見」⑧と題して「製作学習の意義は、技術の発達や、物質のもつ法則性が労働なくして考えられないことから、技術教育の方法として欠くことができないこと、労働自体の認識に欠くことができないという2面性を持つ。そして、表現、分割、工作、組立能力などが切り離された教材の中で養われないこと」を提案している。また、この時、加工では、教育内容の連続性と子どもを見つめることの大切さを、機械では、機構模型を使った科学的な指導を、電気では、回路と電磁気を柱とし、技術史を系統化に取り入れるというような内容が提案された。⑨

この大会の報告は10月号にまとめられているが、技術教育をどうとらえるかという点、教材の位置づけ プロジェクト法を教育方法の1つとして正しくとらえることができなかったこと、技術認識の考え方等で差がみられ、解決されないままで残された。⑩

7. 花巻大会(39年)から愛川大会(40年)まで

この年は、前年度の積み上げに立って、技術科の教科を理解するための本質論の解明におもな研究が向けられその手始めに今までの考え方の整理が始められた。そのため、技術教育誌に発表されないものの中にも、「技術科の災害と安全管理」をめぐって(12月)、技術史のみかた(1月)、技術教育における物理学のおさえ方、技術教育の方法——歴史と問題点——、農村はどう変わりつつあるか(3月)などがある。

まず11月号では加工学習をとりあげている。⑪この中で今までの加工学習、技術教育の考え方を整理し、技術教育の目標を「単なる知識の集積ではなく、技術に対する見方、考え方の基礎となる能力を身につけさせることである。そして、「製作は代表的な生産技術における労働手段に関連した能力指標を選択し(工学的な法則の学習もその中の1つとして考える)、それを圧縮された技術史の中で重畳させて行く。それは常に分析と総合の反復という過程の上にある」そして

(手加工、機械加工、動力の発達、機械の発達、冶金、
錬金術、化学、原材料の発達、電気理論の発達)

などのように併列させるとし、ここに技術史を取り入れて系統化を試みようとする産教連の新しい姿勢が見られた。このような研究はそれぞれの分野で同様にしめて進められた。

3月号で池上は物理学の問題にふれ、教える内容はやさしくても、教師のほうは近代物理学の概念をたえず身につける学習をしなければならない。また、ほんとうに感動をもって授業をうけとめるには、むずかしいことをむりにつめこむのではなく、正確な見とおしと、真理探求の意欲がわくようにしなければならない。そしてむずかしいことは、そのむずかしさと、それは肉迫していった人間の真理探究の姿の尊厳さこそ教えるべきであるとし、岩手の実践がはたして正しい物質観を形成してゆくための近道であるかどうかへの疑問を提出した。⑫このような本質的な問題を解明しようとした1つとして5月号では不十分ながら技術教育とプロジェクト法との問題をあつかっている。これは産教連が製作学習を重視していることが、プロジェクト法や、指導要領の学習形態と同じであると思っている人々の誤解を少しでも解こうとしたものであり、これは、プロジェクト法の日本の技術・家庭科での位置づけを検討し、プロジェクト法=製作学習=指導要領というような単純な公式はあやまりで、あくまでも教育方法の1つとして考えなければなら

ないことを主張している。そしてプロジェクト法の特徴として、①具体的で明瞭な目的を持つ ②問題が1つのまとまった形になる ③計画が生徒自身が主体となって作られる ④問題が、具体的資料、実践を通して解決されるとしている。^⑧

また佐藤は4月、6月で「技術科でどんな生徒が育ったか」^⑨という問題を取りあげ、教育の評価のむづかしさをあげているが、「自然や物質を使用価値にまで高める営みが人間の生活に必要な条件であり、その手段や所有関係の変化が、社会生活や歴史の発展とどれほど深く結びついているかを理解させる“かなめ”に技術教育がすえられるべきだ」と結論している。また、向山は8月号で、技術を労働手段の体系と考へ、物を作る中で技術の条件や法則を追求することが技術科の教科論としてすっきりすると、技術を教えることの必要を概説している。

このように1つの本質的なテーマを明らかにするという形で進められた研究会は、この8月に行なわれた大会テーマ「技術科教育の本質と授業過程」で集約されることになる。この大会の特徴は、テーマの関係から、分科会を等質にし、分野別に分けなかったことが新しい試みであった。この大会では具体の中で本質を語ろうという考え方で進められたが、この時西田泰和は「技術の科学を教えるだけでは生産と労働の問題、技術の持つ価値の問題、技術的感覚を育てる問題など解決できない。そして技術は本来実践の問題であるから、技術が本来もつ性格は、そのまま技術科の性格とならなければいけない」と提案している。この大会のまとめは、10月および12月号で佐藤がまとめているが、この中では本質論、能力、理科との関連などについて大会の成果を考察し、弁証法的認識の意義、技術史を学ぶことなどが今後の課題であることを結びにしている。

<取り上げたおもな論文、実践報告>

「教育と産業」

- ① 1958年2月号「普通教育における技術教育実践態勢の検討」(冬季研究会での検討)
- ② // 3 // 「新聞展望技術科をめぐる論調」
- ③ // 4 // 「技術科の改訂をめぐる」
- ④ // 5,6 // 「技術科設置についての私見」(清原道寿)
- ⑤ // 8 // 「技術科論議をさぐる」
「技術科関係論文、資料目録」
- ⑥ // 9 // 「技術・家庭科と選択教科」(清原)
- ⑦ // 9 // 「中学技術科・家庭科についての意見

書」

- ⑧ // 10 // 「技術科改訂案を批判する」(編集部)
- ⑨ // // 「浅川大会のまとめ」(編集部)
- ⑩ 1959年2,3月「研究活動方針33年度統合報告」
「技術教育」
- ⑪ 1959年5月号「技術、家庭科が生まれるまで」(日向潔)
- ⑫ // 8 // 「中学校技術教育の今後の問題」(清原)
- ⑬ // 10 // 「技術・家庭科批判の諸問題」(池上正道)
- ⑭ // 10 // 「全国集会の報告」
- ⑮ // 11 // 「職業指導と労働観、職業観」(後藤豊治)
- ⑯ 1960年1月号「22年度版の職業科の内容」(清原)
- ⑰ // 4 // 「新学年度の学習計画」—教材選定—
(清原)
- ⑱ // 10 // 「中学校における農業技術教育はなぜ必要か」(福島要一)
- ⑲ // // 「理科からみた農業教育」(真船和夫)
- ⑳ // 11 // 「中学校技術教育の変遷」(清原)
- ㉑ // 11 // 「技術教育内容をどう選定するか」
(池上)
- ㉒ // 12 // 「技術・家庭科はまず廃止することだ」(教育)(横地清)
- ㉓ 1961年2月号「技術教育の諸問題」(数学教室)
- ㉔ // 5 // 「技術教育の再編成」(数学教室)(白石)
- ㉕ // 7 // 「金属機械工作学習の意味づけ」(池上)
- ㉖ // 10 // 「夏季大会の報告、上諏訪大会」
- ㉗ 1962年12,1月号「技術科移行と免許法の改正」(池上)
- ㉘ // 2 // 「新年度の教育計画の構想」(佐藤禎一)
- ㉙ // 3,4 // 「技術教育の実践的研究」(向山,池上)
- ㉚ // 3,4 // 「技術教育の検討」岡邦雄氏に聞く
- ㉛ // 5 // 「技術教育の実践的研究」金属加工のまとめ
- ㉜ // 6 // 「技術教育の実践的研究」—電気学学習—
- ㉝ // 7 // 「機械学習の系統性」(研究部)
- ㉞ // // 「金属・機械加工学習をどのように考へどのように実践したか」(阿部司)
- ㉟ // 8 // 「機械学習の系統」(研究部)
- ㊱ // 10 // 「武蔵野大会のまとめ」
- ㊲ // 10 // 「比較技術学とは」(池上正道)
- ㊳ // 10 // 「技術か技術学か」(佐藤禎一)
- ㊴ // // 「研究活動をどう進めるか」(村田)
- ㊵ // 11 // 「機械の学習について」—機械要素の定義をめぐる—(池上)

- ④① // 12 // 「技術科の教育における正しい認識と発達形態」(佐藤)
- ④② // 12 // 「技術教育と家庭科教育の研究, 実践を前進させるために(1)」(技術教育を語る会)
- ④③ 1963年2月号「機械の学習について」|池上, 村田氏の提案をめぐって—(研究部)
- ④④ // 3 // 「中学校技術教育の教育計画の基礎」(池上)
- ④⑤ // // 「技術科教育再編成の基礎理論」(向山)
- ④⑥ // // 「技術科教育計画の改造」(佐藤)
- ④⑦ // 5 // 「技術学習と思考学習」—技術主義と技術学の谷間を埋めるために—(池上)
- ④⑧ // 7 // 「戦後中学校における技術教育の展開」—中産振建議より技術科成立—(後藤)
- ④⑨ // 7 // 「技術科の教育計画」(向山)
- ⑤⑩ // 7 // 「加工学習における思考」(村田)
- ⑤⑪ // 8 // 「戦後中学校における技術教育の展開(2)」(後藤)
- ⑤⑫ // // 「加工学習における思考」(村田)
- ⑤⑬ // 10 // 「名古屋大会の報告」佐藤, 村田, 他
- ⑤⑭ // 11 // 「技術教育の基礎問題(2)」(語る会)
- ⑤⑮ // 12 // 「技術科の教材を整理しよう」—技術・家庭科の再出発点を求めて—(研究部)
- ⑤⑯ 1964年1月号「1964年の研究活動方針案」
- ⑤⑰ // 3 // 「技術科再編の理論」—論理と歴史—(岡邦雄)
- ⑤⑱ // 7 // 「技術科の授業をどう組織するか」
- ⑤⑲ // 8 // 「授業研究の意義」(後藤)—研究大会の主題によせて—
- ⑤⑳ // 10 // 「製作学習の意義の再発見」(佐藤)
- ⑤㉑ // 10 // 「授業研究はどこまで進んでいるか」—花巻大会の報告—(各分科会)
- ⑤㉒ // // 「花巻大会の反省と課題」(向山)
- ⑤㉓ // 11 // 「加工学習をどう進めるか」(研究部)
- ⑤㉔ 1965年1月号「技術・家庭科教育の現状と課題」(後藤)
- ⑤㉕ // 2 // 「技術教育における物理学」(池上)
- ⑥⑥ // 4 // 「中学校技術教育と父母の反応」(小池)
- ⑥⑦ // 4 // 「技術科でどんな生徒が育ったかという問いにどう答えるか」(佐藤)
- ⑥⑧ // 5 // 「技術教育におけるプロジェクト法」(向山)
- ⑥⑨ // 6 // 「技術科でどんな生徒が育ったかという問いにどう答えるか(2)」(佐藤)
- ⑥⑩ // 6 // 「技術教育の本質と授業過程」について—一日ごろの実践と反省—(村田)
- ⑥⑪ // 7 // 「技術科の本質と授業過程」(後藤)「技術科教育の本質と授業過程」加工, 機械(研究部小池, 村田)
- ⑥⑫ // 8 // 「授業過程と技術科教育の本質」(岡)
- ⑥⑬ // 8 // 「“技術”を教えることの必要」(向山)
- ⑥⑭ // 10 // 「第14次産教連全国大会の成果」(その1)
- ⑥⑮ // 12 // 「これからの研究方向をさぐる」—大会の成果と反省—(2)(佐藤)

参 考 研究大会主題の変遷

- 1958年 東京浅川中学校
「技術科をめぐる諸問題」
- 1959年 神奈川大根中学校
「技術・家庭科の教育をどう進めるか」(移行をめぐる問題を含めて)
- 1960年 千葉県中山法華経寺
「技術・家庭科をどううけとめ, 新しい技術学習の指導法をどう確立するか」
- 1961年 長野県上諏訪中学校
「新しい技術学習の実践的研究」
- 1962年 東京武蔵野4中
「中学校技術教育の実践的研究」
- 1963年 名古屋教育会館
「技術学習教材・方法の吟味」
- 1964年 岩手県花巻温泉
「授業をどう組織するか」
- 1965年 神奈川県愛川町
「技術科教育の本質と授業過程」(東京都葛飾区堀切中学校教諭)

* * * *

「技術科教育」の計画と展開の なげかけた問題(2)

池 上 正 道

5 「近代科学の成果を正しく反映している」 ことについての疑問

「技術科教育の計画と展開」のなかに、展開されている「技術学の法則を理解させることを重視した」せまりかたそのものを少し検討してみたいと思う。順序からいえば、製図学習からのべるべきだが、加工学習から入ってゆきたい。「考案設計——製作——評価という、いわゆる作りかた主義による加工学習は無意味であり、むしろ材料の性質や力学などの学習の方が重要である」「生産技術の発展は、自然物を人間の生活に有用な価値をもつものへ作りかえる過程であるが、そのばあい、価値の低いものから高いものにすることや、人間の労働やエネルギーを最少限に減少させるという課題をつねにもっているものである。そして、これらの課題にせまるためには現代科学の成果を正しく積極的にとり入れることと、人種の発展のための歴史的な課題と正しく対応することを原則としなければならない」(P65)という視点がうち出されている。「木材加工」でも、ものを作る授業を排除する。全部で男子35時間、女子15時間とし、男子なら木材の性質6時間、切削作業とその原理17時間などを重点にしている。

「金属加工」は、男子36時間、女子20時間で、「ぶんちん」や「ブックエンド」を作らせる作業を排して、①鉄の生産、男子(2)、女子(2)、②金属材料の性質、男子(1)、女子(4)、③金属材料の種類、男子(1)、女子(1)、④金属材料のおもな加工法、男子(2)、女子(2)、⑤組立・調整・検査、男子(1)、女子(0.5) ⑥金属業の機械工・現状と課題、男子(1)、女子(0.5)という内容にしている。くわしい実践例は、① 手仕上げ ② 金属の組織③ 金属の弾性と塑性、④ 熱処理 の4つの単元について、くわしくかかっている。

「手仕上げ」のところは、 $19 \times 9 \times 334$ の軟鋼棒を、ひし切りたがわとハンマでに $\frac{1}{2}$ に切断し、それを弓のこで、また $\frac{1}{2}$ に切断し、これをやすりが正確な寸法に仕上げるといふもので、この過程で、せん断と切削の概念をはっきりさせ、ノギスによる測定も含めるものである。もちろんその軟鋼棒の使用目的は示されていない。

「金属の組織」の授業は、2時間の計画表が示されている。 $25 \times 15 \times 50$ ていどの鋳鉄片、 $20 \times 1 \times 50$ の銅板、ジュラルミン片とルーベで「金属の組織」を観察させるのである。そこから「金属は粒のあつまりである」ことを確認し、金属原子の結晶構造にせまらせるというものである。

「金属の弾性と塑性」の授業は、トタン板と6番線の針金、ハンマ、ルーベを使って、トタン板を小さく曲げたり、大きく曲げたりして、弾性と塑性のちがいをわからせ、針金の折れ口をルーベで観察させて「結晶粒」をみせる。そして、塑性……もとの形にもどらない……結晶粒がつぶれた……あつくなった……結晶や原子がずれたときのまさつによる熱という関係をわからせる。

「熱処理」の授業は $6\phi \times 120$ の硬鋼棒と $8\phi \times 120$ の軟鋼棒、弓のこ刃、火ばし、などを使って、示範実験をする。炭素鋼の状態図を教えるものである。

ここで論議の中心となるのは、認識論の問題である。ここでは原子の結晶構造が、非常に重視されていて、そのことが、すなわち、「現代科学の成果を正しく積極的にとりいれた」ことになると割りきっているように見える。この記録の中には、原子の実在を論証する内容は全くない。また、それは、非常にむずかしい問題である。強いていえば論証しているのではなく「類推」しているのである。金属が原子からできていることを認識するには、どういうことなのだろうか。少なくとも、歴史的に、それが認識されてきた事象を追ってゆくことが必要にな

るだろう。ルーペで鑄鉄の折れ口を観察して、見えた形象から、金属の結晶構造に持ってゆくとは、たいへんな飛躍である。ルーペで「見えた」ものと、実際の金属の結晶格子の大きさのちがいは1億分の1以下であって、いくら何でもこの類推は乱暴ではなからうか。現在のSFマンガがはらんしている中では、物質が原子からできてきていることは、すべての子どもが注入されている知識である。それどころか、現在の科学では解決されていない問題も、何でもなような錯覚を持つに至っている。証明なしに、つまり、論理的な思考なしに「原子」の概念を導入しても、決して、客観的真理を反映した教育とはなりえない。そこで、この中心になっている「金属の組織」について、もう少し掘りさげてみよう。

6 「結晶」とは、どれくらいの大きさのものを考えているのか

金属の「実体」をどのようなものであると認識させることが正しいのかということはむずかしい問題である。もちろん正しい「類推」は許されてよい。それはのちになって、より高度の自然科学を学習するなかで、はじめて解決できることがあることを予想するものである。たとえそのような概念がなくても、そのむずかしさと、それにせまっていた先駆者の真理探究の姿の尊厳を教えるおこなうてはならない。鑄鉄の折れ口をルーペで観察したことから「金属の粒というものは結晶のあつまりであることを説明する」「水晶や方解石のように単結晶の形が外観にあらわれるものと、外観にあらわれないものがあることを理解させておく」「結晶のあつまりである、金属の粒をとくに結晶粒というのだと説明する」「結晶粒の写真を提示して大きさや形がみなちがうことを理解させておく」「<板書>金属の粒——結晶粒（結晶のあつまり）」「トタン板の模様は亜鉛の結晶粒のつぶれたものであることも話しておく」（p99）

この箇所は完全に誤っている。それがもっとも中核となる場所だけに、ややくわしく説明したい。

金属の「結晶」とはどのようなものだろうか？。ルーペで見えるものは単一組織の小さな組織のあつまりであって、これを「結晶粒」と名づけることはできない。金属結晶は、金属の原子核が、格子点に規則正しく並んで振動しており、それぞれの原子核を、電子がとりまいている。その外殻電子が、特定の原子核にとらわれないで、飛びまわっていると考えられる。これが自由電子である。熱伝導・電気伝導は、これを考えないと説明できない。

金属の塑性を考える場合も、格子点が位置を交換する

ことであって、「つぶれる」ことではない。原子核のまわりを電子がまわっている図をかく場合でも、これが、「原子模型」であることをはっきりさせておかねばならない。電子を、ふつうの粒子と同じように考えてはまずいからである。

熔融状態にある金属は格子がくずれて、いくつかの原子のルーズなつながりになる。これが、かたまるときにきまった温度で結晶格子が形成されて、ある一定の傾向（A原子の隣にB原子がくるとか、A原子がくるとか）によって、急速にひろがってゆく。全体の規則性があらわれはじめると、急速に全体が完成する。固体になっても、結晶格子が面心立方格子から体心立方格子へとかわることがあり、この変化する温度が変態点となる。このことを念頭において考えてみよう。

原子の概念の導入がむずかしいわけは、原子に作用している運動の法則が微視的なものであって、私たちが日常体験している巨視的な現象と異っていることである。たんに原子から構成されているということに類推させるのは、まだそれほど見当がよいにはならない。しかし、原子の構造となると、直接的に検証できないばかりか、運動法則のちがいという大きな壁にぶつかる。むしろ直観的には導きにくいことなのである。電子という「粒」が原子核のまわりを「回転して」いる。そうすると、その間の空間は何もないことになる。それが空間であるのに、なぜ通りぬけられないのかという疑問がまず出てくる。むしろ固体は原子が、びっしりつまっていて、液体はこれがルーズにつながっていて、気体は、自由に動きまわるといったほうがわかりやすい。p103の「金属の組織」の第2時の授業計画は塩化ナトリウム（食塩）の分子の結合（イオン結合である）から金属結合を類推させようとする。子どもは「分子がわかった」とか「結晶がわかった」とか反応している。本質的な疑問は出されていない。これは、じつは、「わかった」と反応しているだけで積極的な疑問のでていないことである。子どもは「わかった」としか言えないのである。イオン結合を中学生に教えるのは程度が高すぎるとかいうことを言っているのではない。高度の内容であっても、経験や観察から、あるいは日常の生活経験から、納得できる性質のものであれば、わからせる努力をすることはたいせつなことであると思う。固体の問題として、原子間の結合を出すまえに、自由電子論からのアプローチのほうが、やはり重要なことではないのか。これからいけば、熱処理のところが関係してくる。また「原子は熱や力を加えると結びつく力が弱くなるが、常温ではかたい強い力

で結びついていることを説明する」と、かんたんに流しているところが、おさえなければならぬ重要なことではないだろうか。ところが、この本の「熱処理」のところでは、原子の問題まで及んでいないのである。もし、工学を「技術学」というならば、「金属の組織」は物理学を、熱処理のところは「技術学」を教えているといえるかも知れない。子どもの理解できる状態をもっと掘り下げなくてはならないが、金属というもののとらえかたをもう少し一貫させてほしいと思う。合金が純金属よりかたくなるのはなぜか、加工硬化のおこるのはなぜか、時効硬化のおこるのはなぜか——これをおさえることが問題解決のカギになる。

7 物理学を教えているのか「技術学」を教えているのか、その問題点

塑性加工で変形するのは、結晶格子が横すべりすることである。もし、格子のなかにある欠陥があると、これを中心にして、原子の結合力の方向と相手が、つぎつぎとかわってゆく。これを転位（ディスロケーション——教育学で使う転移とは関係ない）という。変形することは転位が移動することである。純金属は転位が動くことは容易だが、合金になると、格子点による原子がちがってくるので、転位が動きにくい。合金が一般に純金属よりかたいこと、また、炭素鋼が、少量の炭素によって性質をかえることは、これから説明できる。ハンマで金属を打ったり、曲げたりすると、転位の密度が増し、その通過は困難になる。これが加工硬化である。合金を急冷すると、各原子が格子点に散らばったまま冷えるが、わずかに温度をあげて長時間放置すると、特定の原子だけが、次第にあつまってきて、格子点グループが作られ、これが転位の移動をさまざまに、硬度をます。これが時効硬化とよばれる。

鋼鉄の熱処理にしても、再結晶のおこなわれる変態点の意味と、p133の図「熱処理による組織の変化」の意味を、「なぜかたくなるか」という点でおさえる必要があると思う。鋼鉄の状態から「共晶体」「固溶体」ということばを導入して「熱処理は共晶体の組織を固溶体の組織にかえてかためることだということを説明する」とあるが、必ずしも「共晶体」「固溶体」ということばを使わなくてもよいと思う。要は「なぜ、かたくなるのか」という疑問に、少しでも答えられなければならないということである。

ここで、「技術学を教える」という方向を重視して、「ものを作る」ことを極端に忌避したことと関連しての

べてみたい。「熱処理」をのぞいて、ここにのべられた3つの実践は、物質の構造そのものを明らかにしようとしたもので、「物理学」を教えようとしていることである。熱処理だけが「技術学」になるのだろうか、これも私は、やったら「物理学」のようにしたほうが、はるかにわかりやすいと思う。こういうのは、「技術学を教えるより物理学を教えよ」と主張するのではない。この点で、無意味な「つめこみ」をのぞいて、整理していけば事象を検証できることがらで、ぜひ教えなければならないことは、もっと整理できるだろう。「ものを作る」ことが、それだけに終始していることの批判として、否定されてきたのだったが、否定することに急で、「ものを作る」ことの肯定すべき面まで洗い流してしまった結果ではないか。目的をもって「もの」を作ることが、物理学的な基礎を深くつっこむこと——題材の選定に、十分に、その内容が、砂に水がしみ通るように、子どもの疑問に答えられる必然性のあるものを選ぶ必要はあるが——を不可能にするとか、まったく対立するものではないと思う。「教授」ということばは、むりやりに押しつけることではないはずである。その原因は、やはり、不消化のまま計画に組みこんだこともあるが、「技術学」を金科玉条にした、セクト性もあったのではないか。

「金属加工」以外の検討はつぎにまわしたいが、この稿で提起した問題について、十分な討論がなされることを期待したい。前々号にも書いたように、この本の著者は合金学の専門家ではなく、いろいろの悪条件の中で実践している現場教師である。だから、この本を完成された努力については十分に敬意を表している。それだからこそ、このような問題をあえて提出したい。「技術教育を語る会」のみなさんが、この段階を克服して、さらに前進されるであろうことを確保するがゆえに、遠慮なく意見をいわせてもらった。

8 むずかしいものはむずかしいと知ること

原子核や電子は、私たちの経験するニュートン力学で説明される運動法則で支配されているのではない。量子力学で説明される運動法則にしたがっている。これらの専門家によって書かれた、一般教養書として書かれた本（たとえば朝永振一郎「量子力学的世界像」ジョージ・E・カモフ「現代物理学の世界」「原子探検のトムキンス」など）が出ていて、素人にも、その一端をのぞくことはできるが、だからといって、これを中学生の教育内容にすることは、よほど慎重にしなければならない。教

師が自分で身につけた技術を教えることとちがって、確信をもって教えるにいくという困難性がある。下手をすると、とんでもない誤った概念をあたえることになる。このことについては1965年3月号の「技術教育」誌に出した(今回のこの文章にも、その論文と同じ表現を使わせてもらったところがある)。そのとき、批判の対象にしたのは、岩手・技術教育を語る会の「金属の構造の技術学的せまりかた」(「技術教育」誌1963年3月号)という論文である。例の鑄鉄の折れ口をルーペで観察することがかかれています、生徒に出した問題が出ている。

- (1) ザラザラした粒のことを(結晶粒)といいます。
- (2) この粒と粒は(強く)結びついています。
- (3) この結びつきの働きは原子の中の(電子)に関係があります。

この(3)の誤りについてはくりかえすまでもない。原子の大きさを8ケタくらいとちがえた結果である。「技術科教育の方法と展開」では、この記述はなくなっているが、「結晶粒」とは、どのくらいの大きさのものか、はっきりしないままに書きすすめられている。

私たちが、このような内容について学習するためには

こうした学問体系が、どのようにして建設されたのか、どのような奥行を持ったものなのか、どのような方法論が使われているかを、はっきり知っていなければならない。参考までに、極微の世界を扱う方法はつぎのようにされている。

- (1) はじめに物質の模型(モデル)を考える。原子核が振動の状態にあるとか、引き合う力を仮定するといったことも含まれる。
- (2) これに量子力学を適用して固有状態を出す。
- (3) この固有状態に統計力学を適用して、巨視的な量の関係をみちびき出す。
- (4) これが実験でたしかめられる——たとえば特定の定数と一致すればよい。

この仕事は、もちろん科学者の仕事であろう。遠い将来において、中等教育の段階でもこうした概念の導入がおこなわれるかも知れないが、現実的な問題としては、類推で理解させているわけである。類推がいけないのではない。真理にたいする安易な態度を育てることが問題なのである。

(東京都板橋区第2中学校教諭)

技術知識

塗装する木材の目どめのしかた

塗装前に目どめするのは、木材の導管を充てんして、塗装面を平滑にすることと、ワニスが木材に吸収されるのを防ぐのが目的であり、仕上げ面のよしあしは、目どめの良否による。木材のうち、ひのきなどには、目どめを必要としないが、他の木材では、塗装前に目どめをおこなうべきである。

目どめの方法には、油性目どめと水性目どめとがあり、水性目どめは安価で乾そうも早い、きじをいためやすい欠点がある。油性目どめは乾そうは遅いが耐久力にすぐれ、ワニスの吸収もない。

目どめ剤には、とのこ・ごふん・シリカ・生石こうなどがあるが、シリカ・生石こうの方が淡色に仕上がる。また、白く仕上げるには、亜鉛華・鉛白を加える。

目どめのふきとりは、その時期がたいせつである。目だめ剤は、かたい毛のはけ・木べら・金べらなどでよくしごいて木穴に圧入しながら塗りつけ、余分の目どめ剤はしごき取る。このあと、しばらく放置しておいて、生かわきで、まだねばりが残っている間に、糸くずや目の

あらい布片で、もくめに直角にすりこみ、さらにやわらかい布片などで、もくめに並行にふきあげる。水性目どめが乾そうしすぎたときは、スチールウールなどで軽くこすり取る。あまり強くこすると、その部分だけまたらになる。なお屋外塗りには、ふつう目どめをしない。

自転車の生産量——世界第2位

わが国の自転車の生産台数は、39年に321.2万台、40年に306.1万台であり、アメリカの400万台(39年)について世界第2位である。世界の自転車生産国は、アメリカ、日本のほかに、イギリス、西ドイツであるが、かつて400万台の生産をあげて、世界のトップであったイギリスは、現在200万台を割り、西ドイツは万年横ばいの150万台である。

わが国の自転車輸出先は、かつては東南アジアであり30年ごろは輸出量の85%をしめていたが、これらの国(インド、台湾など)が国産化をはじめ、また東南アジアの外貨事情の悪化・政情不安などが原因となって、40年には輸出量の32%におち、輸出先のトップは、アメリカであり、全輸量の42%を占めている。(A)

機械の授業をどのように組んだか

—— 2年男子 自転車を題材として ——

笠谷 侃弘

まえがき

私は昭和28年に農学部農学科を卒業、職業実習の免許状を得てから11年になります。技術家庭科は無免許運転ですが、北海道の仲間と共に、職家時代からこの教科の前進と真の学力向上を求めてきました。機械は私のもっとも不得手な分野です。昨40年9月、前任地の余市町東中学校で第18回北海道技術・家庭科教育研究大会が開かれ、中学部員全員の6名で研究授業面を担当したのですが、機械は引きうけ手がなく、この機会に勉強してやれとめくら蛇の覚悟で北海道の仲間と検討してもらったのが次の授業です。

1 教材機械（自転車の整備）

2 教材観

(1) 現在および将来の人間の生活において機械の占める位置は非常に大きい。身近なところにある自転車をとりあげ、使う立場、製作する立場に立って、機械一般についての技術的な認識や能力態度を養う足がかりとしたい。

(2) 生徒の機械に対する興味関心は大きいですが、そのわりに機械のしくみや部品の役割、機械の材料等を技術的にみたり、総合的に理解する能力は育っていない。機械のしくみ、はたらき、機械要素、分解の一般原則、機械材料、工具の用法等を自転車の各部の観察、分解・組立て、実験等の実践的活動の中から学習させ、技術・家庭科の他の項目、設計製図、金属加工等との関連をはかるとともに、理科で学習する力、まさつ等の諸概念を深めて、科学的諸原理が生産に応用されていることを理解させたい。

(3) 3年では主として原動機について学ぶので、この

教材では作業機としての特性に留意させ、他の機械（ミシン・木工機械など）と対比させながら学習させたい。また安全指導もこの教材に則したものを指導したい。

3 目 標

(1) 知識理解

① 機械を構成している機械要素の種類、用途。組合わせによってできる各種運動機構 ② 機械に用いられる材料の種類と性質用途 ③ 整備に要する工具や用具の名称用途 ④ 整備の手順や調整箇所 ⑤ 洗剤 潤滑油のえらび方と給油。

(2) 技 能

① 工具の使用法 ② 故障の点検 ③ 分解組立て調整 ④ 洗浄給油 ⑤ 部品手入れ検査・交換

(3) 態 度

① 作業を合理的にすすめ、精密・確実に実践する態度、② 安全に仕事をすすめる態度 ③ 協同して仕事をすすめる態度 ④ 技術を実生活に活用する態度。

4 準 備

(1) 自転車9台、ミシン1台、掛図、分解工具8組、ノギス、鋼尺各8 マイクロメータ4 グリース、軽油スピンドル油若干、洗皿、ワイヤブラシ、鋼球各種、ハブナット、クランクピン、油布

(2) 学習班 8班編成（全人員数2年A・B組50名）

5 時 間 配 当 21時間…略

6 指 導 過 程……注 学習活動、指導の要点の項略

項目	時	指導内容
導入	0.5	機械の特性
機械のしくみ	1.5	自転車の主な部分、動力伝動のしくみ
準備	1.0	おもな用具、安全の心得、分解組立上の注意事項
主要部のしくみとはたらき	10	前輪部のしくみとはたらき ハンガ部のしくみとはたらき ペダル部のしくみとはたらき 後輪部のしくみとはたらき
	(1)	ハンドル部のしくみとはたらき

点検と調整	2	き 全体的な点検調整（車輪、チェーン、ハンドル）
機械要素	2	機械要素の種類と用途
伝動装置	1	伝動装置の種類とはたらき
機械材料	1	
整理と反省	1	工具の整備、学習の反省

7 本時の指導 主要部の分解 ハンガ部 6/21

(1) 目標 ハンガ部を分解し、その構造と機能を理解する。

(2) 指導過程

段階	指導内容	生徒の活動	教師の活動	留意点	資料準備	評価
導入 (5分)	本時目標	前輪部の復習 説明をきく（本時目標）	前時学習事項につき質問。本時概要説明		掛図	本時学習の目標と流れをつかんだか
展開 (30分)	ハンガ部のしくみ	説明を聞き分解箇所を観察する。	ハンガ部のしくみ説明、分解順序の見通しをさせる。	左ハンガわんのみはずす。 測定具と工具の取扱い クランクピンの抜き方 ポンチの使い方。	学習カード	大体の構造がわかったか。
	ハンガ部の分解法	分解順序をたしかめ工具測定具を点検する。	分解順序を考えさせる。 工具の使い方指示 安全について指示		工具8組 鋼尺、ノギス各8 マイクロメータ1 説明図、	
整理 (15分)	分解洗浄測定	分解する 洗浄する クランク軸を測定し学習カードに記入する。	巡視助言 読みの正しさをたしかめる。	早くできた班は問題を考えさせる。		正しく分解洗浄できたか 正しく測定できたか
	ハンガ部のはたらき	ハンガ部のはたらきについてまとめる。	質問話し合いをさせながらまとめさせる。 1. ハブ軸とクランク軸のちがいは 2. まさつを必要とする部分と不要な部分とは？ 3. 精度を要する部分とは？ 4. クランク軸に加わる力とそれに応ずる材質は？ 5. 旧式の軸受けと現在の軸受け（ハンガ部）を比較させる。		旧式のハンガ軸受	あと仕末がきちんとできたか。
	後仕末	用具の整頓と清掃	次時を予告する。			

8 資料 学習カード 2 技男, 自転車ハンガ部

分解順序	工具

- (2) 測定
 ① 鋼球 (図省略)
 ② クランク軸 (図省略)

(3) ハンガ部断面図, (宿題用)
 (図省略)

(4) 問題

- ① クランク軸とハブ軸の異っている点をあげよ。
- ② ハンガ部でまさつを必要とするところはどこか。まさつをできるだけへらしたいところはどこか。
- ③ ハンガ部で精密に仕上げなければならない部分はどこか
- ④ クランク軸にはどんな力が加わるだろうかそれにあたる材料の性質としてどんな条件があげられるか。
- ⑤ 君たちがクランク軸を作るとしたらどんな機械でどんな順序で作るか。

9 実態と意見と反省

- (1) 以前は分解工具も1組しかなく, 生徒の家庭から用具を集めて, 50人に4台の古自転車で作っていたのですから御想像にまかせます。今回は工具, ノギス, 自転車ととにかく8組そろえてもらったので研究会様々でした。
- (2) 機械学習の題材としての自転車はあまり評判がよくなかったのですが, 雑品屋さんから1台300円で仕入れてきたものをバラバラにし, クランクピンも全部とりかえて分解用にしましたので, どれだけ機械学習に迫れるか……が問題でした。しかし狂っていたら逆に整備されたものとの対比がはっきりしますし, 何よりも自由にいじらせてゆけることで気楽でした。
- (3) 木材加工や金属加工に比べますと, 機械の場合, 生徒は何か買って来たもの, 他人のものという感じで対象をみる傾向があるようです。機械も人間が作り出したもの, たくさんの働く人の手にかかってきたという実感は少ないように思います。教材観の中で述べたように, 作る立場に立って機械をみて, さわり, 考えてもらいたいと思いました。そういう学習は逆に使う立場に立った場合の眼力を育てるのに

役立たないだろうか。

- 特に対象を認識する段階として, 手でさわるということは大切なことと思います。回転しているのこの歯にふれようとした勇敢な生徒もいましたが, できるだけ手でふれる時間を多くとりたいものです。
- (5) 班で仕事をすすめる場合, どうしても進度の遅速ができます。遅速の穴うめを, できるだけ有効に学習にむけることも, 技家の授業を組む上で重要。この時間はそれをクランク軸のスケッチを完成させることで, 測定の練習も含めてふれさせ, さらに時間があまったら, 学習カードの問題をやることにしました。
 - (6) 定性的に考えさせることは割合に容易ですが, 精度の問題をとり上げれば必ず量が入ってきます。量もスカラーからベクトル, 基本単位から誘導単位とその題材に応じてバラバラに出てくるわけで, 技術・家庭科における量や学位の指導も体系づけるとまではいかなくとも, 学年ごと, 題材ごとにどんな種類がどれだけ出てくるか整理してみたいものです。しかし, はっきりいえることは, 中学生1年生でやっとcmが実感として考えられる状態です。mmになるとあやふや, いわんや $\frac{1}{20}$ mm, $\frac{1}{100}$ mmなどといっても, 数字として読むだけがせい一杯で, 具体的に技術的な思考の内容としていく力はないと思います。mm以下の長さの概念をかれ等のものにするためには, それにふさわしい具体物にふれさせる必要がめります。1年生はmmまで, 2年生はmm以下を要求することは単に正確につくる技能ではなく, かれ等の量の概念を具体的に身につけさせる, あるいは発達させるための基礎となると思います。
 - (7) かねがね私は技術・家庭科の教育内容に技術史を導入せよという主張をしてきました。その意味は2つあります。1つは題材を選定する立場からで, 技術史的にみて教育的価値の大であるもの……個体発生は系統発生をくりかえすことが, ある程度, 教育ないしは発達過程の中で意味を持つとしたら, かなも結構, エンジンも結構だと思のです。いま1つは, 題材の学習指導の中で, ぜひ技術史的な物のみかたを生徒の中に植えこんでいきたい。それは元来, 技術が持つ固定性という矛盾を解いてくれるからです。たとえ1930年製のアメリカ輸入の石油エンジンでも, 古いといってしまうずに, 生かして使うことができると思います。最新式のモーターバイクなどは複雑すぎて50人もかかえた教室の中ではどう

しようもない現状ですし、明日はまた新しい型のものでできるんですから。私はそういう意味で古くからやっている自転車屋さんのおじさんから昔のクランク軸受をもらってきました。なかなか精巧にできていて、ボールベアリングの本格的なものがついて、ハンガー部にすっぽりはまりこむ形式のもので。生徒に現在のものと比べたかと問いましたら、今のものの方が簡単につくれる。工程が少ない。安くできそうだ。昔の方は調節がむずかしそうだと言ったポイントをついた答が返ってきました。

- (8) 自転車で機械の学習をすすめているうちに、1つ考えさせられたことがあります。それは一般技術教育(余市町では職家時代昭和32年以来、義務教育の中での技術教育を指向する名称として用いた)の内容としての一般性、普遍性と題材の特殊性の背反と統一についてであります。自転車が教材として不適当であるといわれた1つの原因として、工具の特殊性や機械要素の特殊性があります。たとえばBCねじ、軸受け等です。私はこう考えてみました。元来技術はそれが生れた時点、適用された対象については特殊なものではなかったか。石おのを使った時、「はた」が考えられた時、木版がつくられたとき……逆にその特殊性を認識させることによって技術的なものみかたは育ってこないかと。たとえばどうしてBCねじは径の割合にピッチが小さいのか？ カップアンドコーン型軸受が使われた理由は？ 一見特殊に見えるが、対象に則した原理、法則の目的的な総合がそこにあることを認識させることも一般技術教育の方法としてとり入れるべきでなかろうか。
- (9) 測定を一部に入れたのはよいのですが、自転車の寸法公差のデータがありません。材料についても見当りません。自転車屋さんはそんなものはわからないという。とうとう北海道自転車協会を通じて日本自転車検査協会にお願いしましたらとても親切にデータを送って下さいました。たとえばクランクピン穴径9.53 許容差 $\begin{matrix} +0.1 \\ -0 \end{matrix}$ フレームヘッドパイプG3445というぐあいです。ほしい方は御一報下さい。JISを調べるのは大変ですから。本当に有難かったです。
- (10) ハンガ部のこの授業については、別に記録係もおかず、観察班も組織せず、研究会出席者思い思いの観点からみていただく形式でした。導入展開の部はわりとスムーズに進んだのですが、整理の段階で
- ① ハブ軸とクランク軸とのちがひ、構造機能は通

過しました。

② まさつを必要とする部分、固定部とまさつを小さくしなければならない部分、褶動部で少しとまどいました。発問のしかたがわるいと指摘されました。

③ 精密に仕上げなければならない部分は大ていの生徒は軸受け部分としました。私の方ではだれか中心線に対するハンガわんの直角度をあげてくれないかと期待しましたが、むりでした。調整の時に指導しました。

④ クランク軸に加わる力と材質の問題はまげねじれ、しかも間けつ的に加わることを見つけ出しました。

⑤ クランク軸を作るとしたらという問題は、金属加工に入る以前(ふつう9月ではむり)でしたので施盤にふれて楽しみをあとに残しました。

⑥ 時間の面からみると整理の段階で余裕があり、話し合いの時間が思ったより多くもてたと思います。

(11) 自転車の整備の全過程からみたとき、最初にかかげた目標がどの程度達成されたかについては、ここではいえません。私自身、評価についてはどのような方法が科学的なのか、暗中模索だからです。しかし例年と比べて生徒の学習活動は生気に満ちていたことははっきり感じます。それが各班ごとの工具や自転車の数が多かったためなのか、授業の組み方がよかったのかはわかりません。生徒の感想文の中からいくつかあげてみましょう。

(12) 生徒の感想文から

T君 (中位)自転車全体が重い自転車が必ずのって重いものでないことがふしぎだった……。

B君 (上位)鋼球を作る機械をみたい。どうしてあの正確な球ができるのだらうか……。

C君 (下位)クランクのナット(ピンの意)をねじ切った。今度は力の入れ方に気をつける……。

I君 (中位)後車輪がいちばんむずかしかった。フリーホイールがうまく動いた時うれしかった……。

O君 (上位)てこの原理がたくさん利用されているのに、おどろいた。加えた力と推進力とまさつのところがよくわからない……。

U君 (下位)自転車ははじめかんたんだとおもった。だんだんやってくうちに、部品がすごくいっぱい、余ったときもあった。ぼくの班はよく力をあわせてやるとおもう……。以下略

おわりに

65年度の余市町の技家グループが問題にしたのは、きわめて素朴な要求——技術・家庭科の授業をどのようにすすめていくか——であった。その中ではじめられたことは、まずお互いに授業をみることだった。それから討議して、再び指導案を書き直した。討議の観点は、

- (1) 何を理解させようとしたか——技術教育の目標にふさわしい内容か
- (2) どのような方法で理解させようとしたか
——方法として適切か
- (3) 生徒はどのように理解していったか
——つまづきや深まり方
- (4) どのような思考場面があらわれたか
——思考の種類、時と場

前述のハンガ部の指導も他クラスや他校の生徒をかりて試行し、討議をへて変革され、さらにまた変ろうとする性質のものである。現在私たちの前にある問題は

- (1) 教材解釈と指導過程 (2) 時間・内容・程度に関連 (3) 生徒のレディネス (4) 教具の利用と指導過程 (5) 指導過程と思考のあらわれ方 (6) 指導過程と理解の深まり方 (7) 学習集団と指導過程

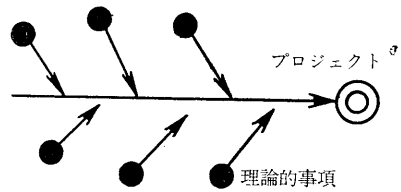
そしてもっとも欲しいものは、小さい物さし——生徒が何を理解したか、どう変わったかを測るための——と大きい物さし——生徒が理解したもの、身につけたものがどんな教育的意味をもつかを測るための——である。

技術教育とは何か、技術とは何かという理念的なものをしっかり持つことは、大きな物さしをつくりあげる大きな要素となろうし、深い教材研究と今回はなしえなかった科学的・実証的な授業研究を探究することは、小さい物さしをますます精密にするであろう。またそうしたい。

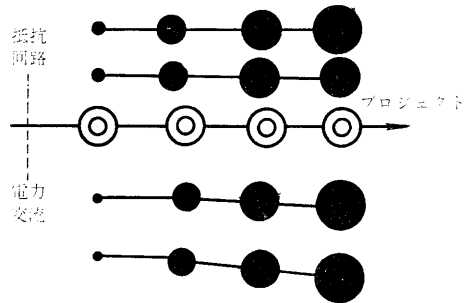
この2つの物さしが、生き生きとした生徒の学習活動を支え、生徒の活動なり変化なりが、2つの物さしの正しさを試す関係にあるものと思います。

なお余市を含む後志地区の研究会では、いわゆるプロジェクトと、教育内容の中の理論的事項について討議する機会を持ち、次のような図式は考えられないかというところまでできました。現在行われている授業をみ

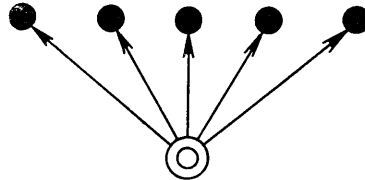
木材加工型



電気型



機械型



ての問題ですから考えていただければ幸いです。

今春定期移動で現在校に着任いたしました。相変わらず技術・家庭科を担当することができましたし、あわせてあせらず教科研究を続けてまいりたいと考えております。

(北海道蛇田郡真狩中学校教諭)



系統性をおさえた屋内配線学習

岡田 武敏

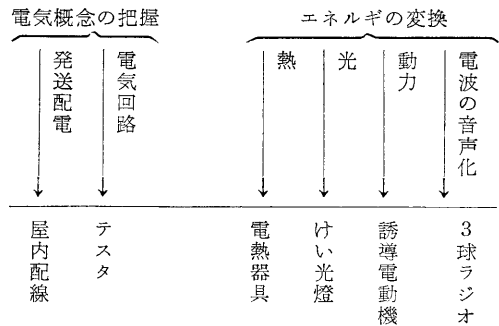
まえがき

電気エネルギーが人間生活にいかにも活用されているか、その合理性をキャッチして、より効果的な回路の構成、またはより合理的な電力利用のできる能力の開発をねがうのが、電気学習であろう。

こう考える時、この学習の教材のとらえ方がエネルギー変換を中心になされるのは至極当然のことであろう。しかし、この教科（電気）をすすめるに当っては、理科学習における電気が基礎になるのは当然ながら技術科における電気学習の方が先行することがしばしばではなからうか。こうした現実をふまえて、橋渡しのものとして、電気概念把握を前面に出すとともに、この電気学習の深化をはかるためにどうしても計器の取扱いは、重要な1つのポイントとなる。

こう考えて、与えられた45時間内で消化する教材配列を次のように考えた。（幾分の不備もあるが）

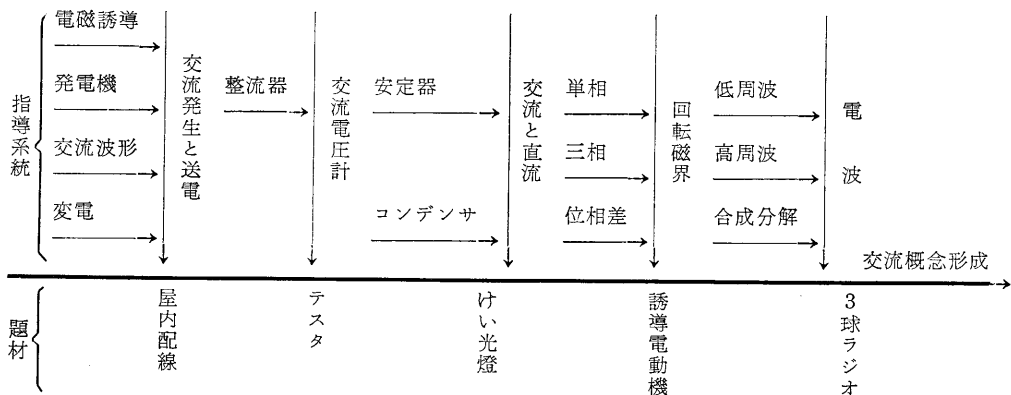
授業が1つのまとまった既製の器具を中心にばく然と展開されるのでは、電気学習本来の、他に転移できる創造性とか生産性はもちろんのこと、より効果的な電気回

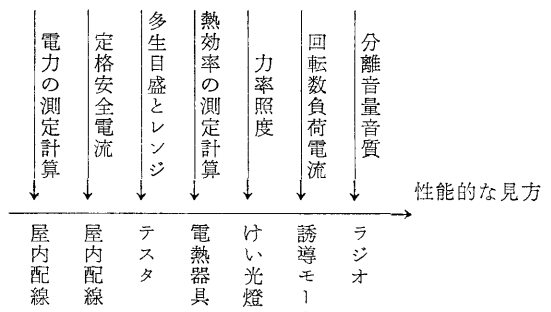
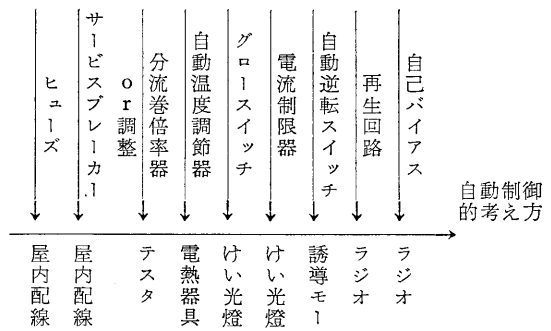
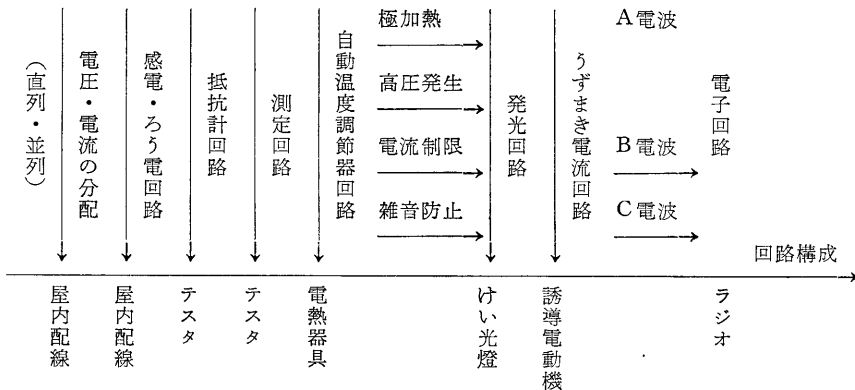


路のくふうとか、より合理的な電気利用の能力など、望みはるかといえよう。そこで教師側の指導意識として、この中で何をおさえるのか、それは次の題材のどこに発展して行くのかなど、そのポイントと系統を腹におさめて授業にあたることが大切ではなからうか。

1. 指導の系統

交流概念形成の系統、回路構成の系統、性能的な見方指導の系統、自動制御の考え方の指導系統を例として示す。





2. 屋内配線の学習展開

教科書に不満をもちながら、自分なりの創意工夫をこらしつつ、生徒が将来の新しい時代の進歩する技術に対処できる、転移性の強い能力養成をねがって、屋内配線学習に新しい期待をかけて、次のように展開してみた。

- (1)交流の発生
 - ①電磁誘導実験 ②フレミング右手の法則発見実験
 - ③発電機 ④交流波形の作図
- (2)送電・変電
 - ①送電の回路 ②変電所(トランスの原理) ③高圧送電について思考
- (3)配線器具
 - ①電燈器具・保安器具・点滅器具・接統器具 ②計器

- ③コード・電線 ④定格 認可マーク
- (4)回路構成
 - ①負荷とスイッチ・電源の接続 ②負荷の直列並列
 - ③ろう電・感電の回路 ④配線図のかき方・見方
- (5)修理点検
 - ①絶縁テスト・導通テスト・通電テスト ②コードの処理とりかえ・ヒューズのとりかえ
- (6)電力の使用
 - ①電流測定・電力の計算と測定 ②料金の計算 ③安全利用上の注意

3. 自作学習ノート

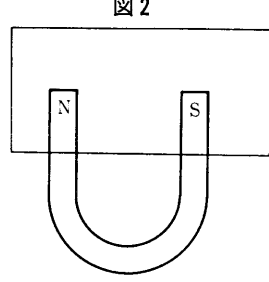
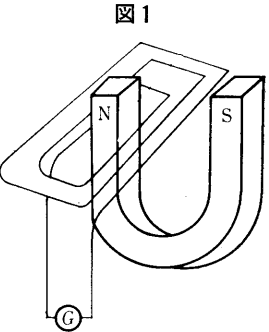
屋内配線の仕組み

(1) 磁力線と発電

馬蹄型磁石の上にガラス板をおき、その上に鉄粉をまきちらしてみよ。どんな変化がおきるだろうか。

磁力線の方法○—○ 約束右図のような磁力線を切るような方向に導線を動かすと、Gにどんな変化がおこるか。

- ①Gの指針が() てコイルの中に()のおきたことがわかる。
- ②磁力線の切断数が()ほど()も多くなる。
- ③磁力線を上から下へ切る場合と、下から上へ切る場合



では、()の向きが
反対である。

発電方向の発見

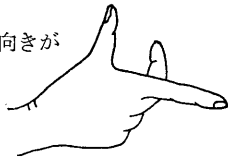


図3

フレミングの右手の法則

右手を上図のようにすべて直角に開くようにし、

- 第1指を()の方向
- 第2指を()の方向におくとき
- 第3指が()の方向を示す

この法則によって、図2のコイルを下へさげるときに、コイルの中に発電する電流方向をしらべ、その方向を色で記入してみよう。

下図はN、Sの磁石の間でコイルわくABCDを、XYを基準に回転させる図である。このわくの導線の中にどのような方向の電流が流れるだろうか。上の法則でたしかめよう。

図4と図5では電流の方向はどうか。

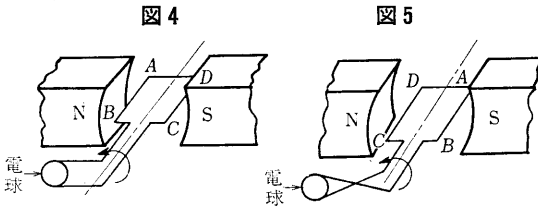


図4

図5

交流波形

電流方向図示の方法

導線が磁力線を1本切断する時1V発電されるものとして、コイルわ

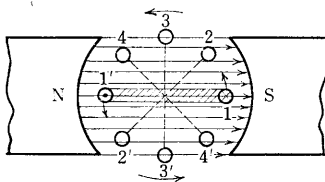


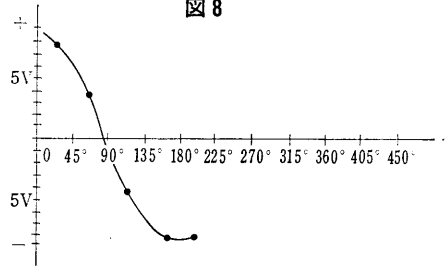
図6

くが()の位置から矢印の方向に回転する時の発電

図7



図8



電圧を上グラフに記入してみよう。

コイルわくが1回転する間にできたこの1の波形を()という。

西日本は()サイクルで、1秒間に+の山が()つで1秒間に()回電気の流れない時がある。これを(流)といい、その(電流の)と()がきそく正しく変化する電気である。それに対して直流はその()と()が、一定である。

(2) 送電と変電

①送電経路



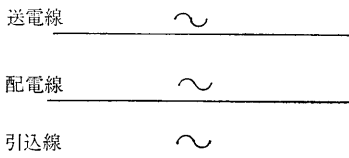
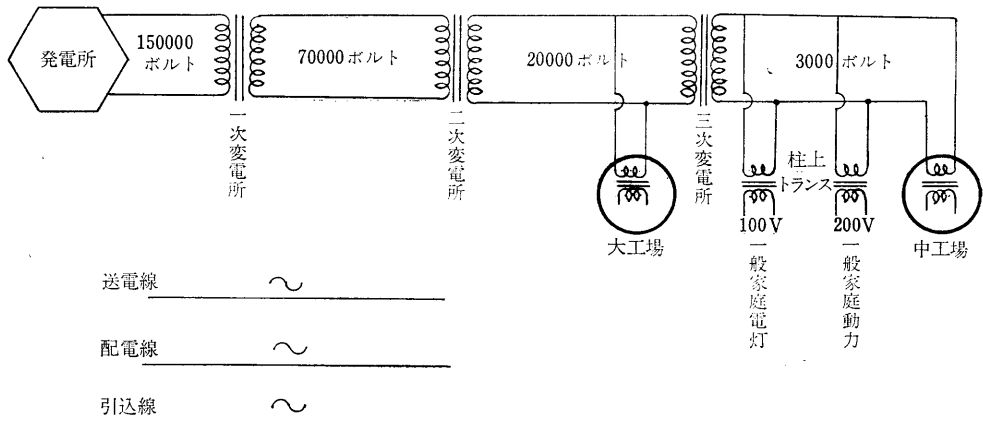
は()の記号でここでは変電所を示している。

示している。

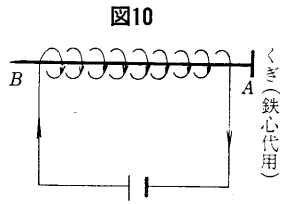
- ・電圧をだんだんさげて送電する理由を考えてみよう。
- ・なぜはじめから低圧で送電しないのだろうか。
電力=電圧×電流 から考えてみよう。

②変圧器(トランス)

図9

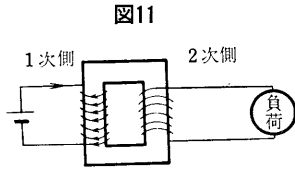


• コイルにおける電流の方向と磁石の極性についてしらべよう。図のように矢印の方向に電流を流すと、Aの側には()極ができる。

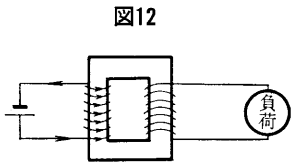


⑩⑧によって見わけると便利である。

• 構造
1つの鉄心に2つ以上のコイルを巻いたものである。

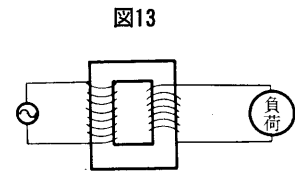


Nはどちらにできるか磁力線を記入してみよう。



• 原理

a 図11図12について電池のつなぎ方が()であるから、これによってできる磁力線の()も反対になる。



b 図の中に極性を記入し、磁力線もかき入れてみよう。

c 図13のように、交流を1次側に接続すると、電流の()が変化するため、1次側でできる磁力線の方

向も変化して()のコイルの中を通ることになる。したがって2次側のコイルの中に、磁石を()たり()したと同じ結果となつて、2次側のコイルに発電する結果となる。

d この時()の比は()の比に比例する。

e 100Vを500回巻いた1次側に入れるとき、2500回巻いた2次側に()Vの電圧がおきることを次の計算によって求める。

():()=():()

(3) 屋内配線と配線図

① 引込口から電球までにはどんな器具がつかつてあるか順序よくかこう。

② 積算電力計のはたらき

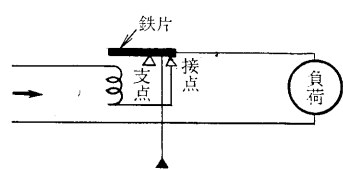
③ 安全器のはたらき

ヒューズの種類

④ 電流制限器の構造とはたらき

ヒューズの成分

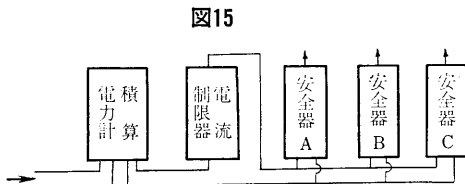
図14



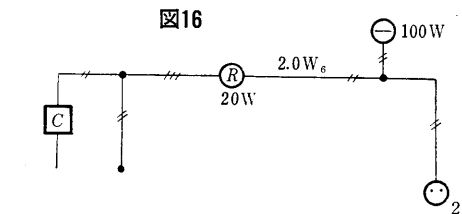
⑤ 屋内配線記号

電燈器具	ローゼット	レセプタクル	パイプペンダント	シーリングライト
	ブラケット	ハトメ	チェーンペンダント	けい光燈
引入口	積算電力計	安全器	配電盤	分電盤
点検口	コンセント	2口コンセント	スイッチ	プルスイッチ
電熱器	電流制限器	モータ	うめこみ電燈	ビニール絶縁電線
天井いんべい線	床下いんべい線	露出線	ゴム絶縁電線三線引き	S F ケーブル

次の立体配線図は配電盤の図です。記号配線図に直せ。



次の記号配線図を立体化してみよう。そしてRへの電流回路を赤線で示せ。



⑥ 記号配線図の能率的なかき方順序を考えよう。

- 1 2
- 3 4
- 5

⑦屋内配線はどんなときに必要だろうか。

- | | |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 3 | 4 |
| 5 | |

(4) 配線器具

- ①接続器の色々 ②点滅器具 ③電燈器具
④定格と型式認可番号

名称	さしこみプラグ	キーンケット	安全器	タンブラスイッチ
型式認可番号				
定 格				

定格の意味を考えよう。

(5) 配線工事の種類

工事の種類	適用場所	特 徴
がいし引工事		
線 び 工 事		
パイプ工事		
ケーブル工事		

(6) 電 線

①用途別に見たコードの種類をしらべておこう。

用途	電燈用 電熱器具用	ラジオ・テレビ 電気スタンドなど	電気洗たく機 冷蔵庫・せん風機	農用電動機 電気掃除機
種類				

②絶縁電線の種類と記号をまとめよう。

- | | |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 3 | |

③コードと絶縁電線の特色を比較してまとめよう。

絶縁電線 コード

④許容電流の意味をしらべよう。

絶縁電線の許容電流

1.6 mm	A
2.0 mm	A
2.6 mm	A

コードの許容電流

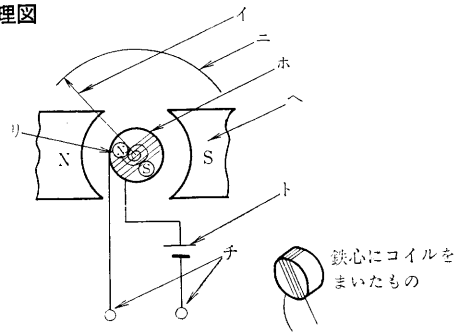
30/0.18	A
50/0.18	A
37/0.26	A

(7) テスタの導通計

原理図のジャック穴の2つを短絡(連結)すると()

()に電流がながれ、図のS・Nのようにできる。永久磁石と互いに()し合せて指針(左、右)

原理図



の方向に回る。電池の()が高すぎるときは()へふり切ることになる。それを防ぐために、次の装置が考えられている。

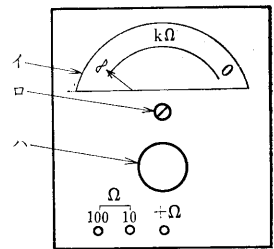
①右図において+Ω穴と×100穴を短絡する時、どんな回路を電流が通るか。色鉛筆で矢を入れてみよう。

②可変抵抗器Aとは電池に対して直列か並列か。

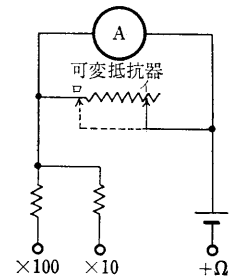
③可変抵抗器の↑をイにおく場合と、ロにおく場合の電流回路は、どちらがうか考えてみよう。

④のふれはどちらの場合が多いか。

外観図



回路図



0Ω調整

[]を左右に調節することによって[]がちょうど[]を示すようにすること(2つのジャック穴を短絡させながら)。

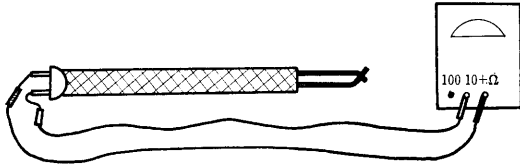
(8) 屋内配線の点検

故障点検の視点・2本の線がショートしていないか

- ・途中で切れてはいないだろうか
- ・接続部が接触不良ではないか
- ・ろう電してはいないか

①コードの点検

a導通試験とは電気の()ことをしらべる。次図のようにする時、針は()を示せば合



格です。

b 絶縁試験とは

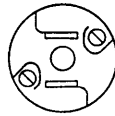
上図にならって絶縁試験を図解しよう

c コードと器具の接続

コード末端の処理をする理由を考えよう。

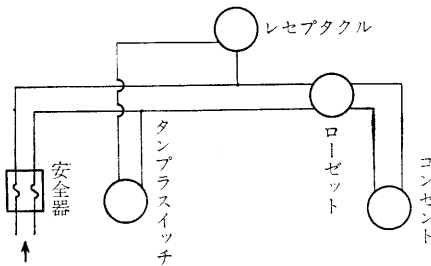
Sむすびの図解 (テープによる方法もある)。

さしこみプラグとコードの取り付け
を図解する



② 屋内配線の普通試験と絶縁試験

a コンセント回路の導通試験の仕方



b ローゼット回路の導通試験の仕方

c レセプタクル回路の導通試験の仕方

d 絶縁試験のしかた (抵抗計とメガーによる方法)

- ・2本の線が互いに短絡 (ショート) していないか。
- ・アースとの絶縁状態はどうか。

③ 故障の発見

a 家中の電燈がつかないのは、どんな原因だろうか考えよう。

b 1 燈だけがつかない時の原因発見はどんな順序でしたらよいか。

④ 通電試験

() 試験と () 試験がすめば通電し

てよい

電流測定……電流計は電源に対して (直列, 並列) に
入れなければならない。

前図においてコンセントに 600W ヒータをさし、レセ
プタクルに 60W 電球ローゼットに 100W 電球を使う時、
安全器の中を何アンペア流れるだろうか。

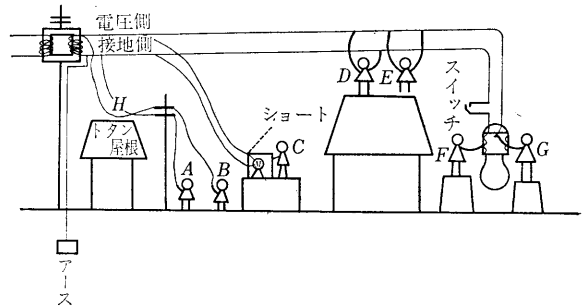
アンペア

毎日 5 時間ずつ 30 日間使うと、何 kW アワ使用したこ
とになるか。

電力量 = () × () × ()
ワットアワ

電力料金 = 1 kWh = 11 円として

(9) 電気災害防止



① A~G の人で感電するのはだれか。その回路を鉛筆
で記入せよ。

② A~G の人の中で、アースによって感電防止のでき
るのはだれか。

③ どの状態をろう電というか。

④ 火災の原因となるのはどの状態か。どこで火花がで
るか。

⑤ 人は何アンペア位で死ぬだろうかしらべよう。

電流死 電圧死のちがい

⑥ ヒューズの役目

a 0.5mm 鉄線 25cm の通電実験

b ヒューズ代用に鉄線・銅線を使用すると、どんな現
象がおこるか予想を立てよ。

鉄線 銅線

c ヒューズの取り付け方図解

(10) 反省

① この学習で面白かったのはどんなことか。

② もっと深く知りたい内容はどれか。

③ むずかしかった内容はどれか。

④ 大変よく理解できた内容はどれか。

⑤ 全体の感じとして次のどれにあてはまるか

面白い むずかしい こわい 参考になる

⑥ その他 (愛知県碧南市新川中学校教諭)

電気分野の指導

—ラジオ受信機のしくみと製作—

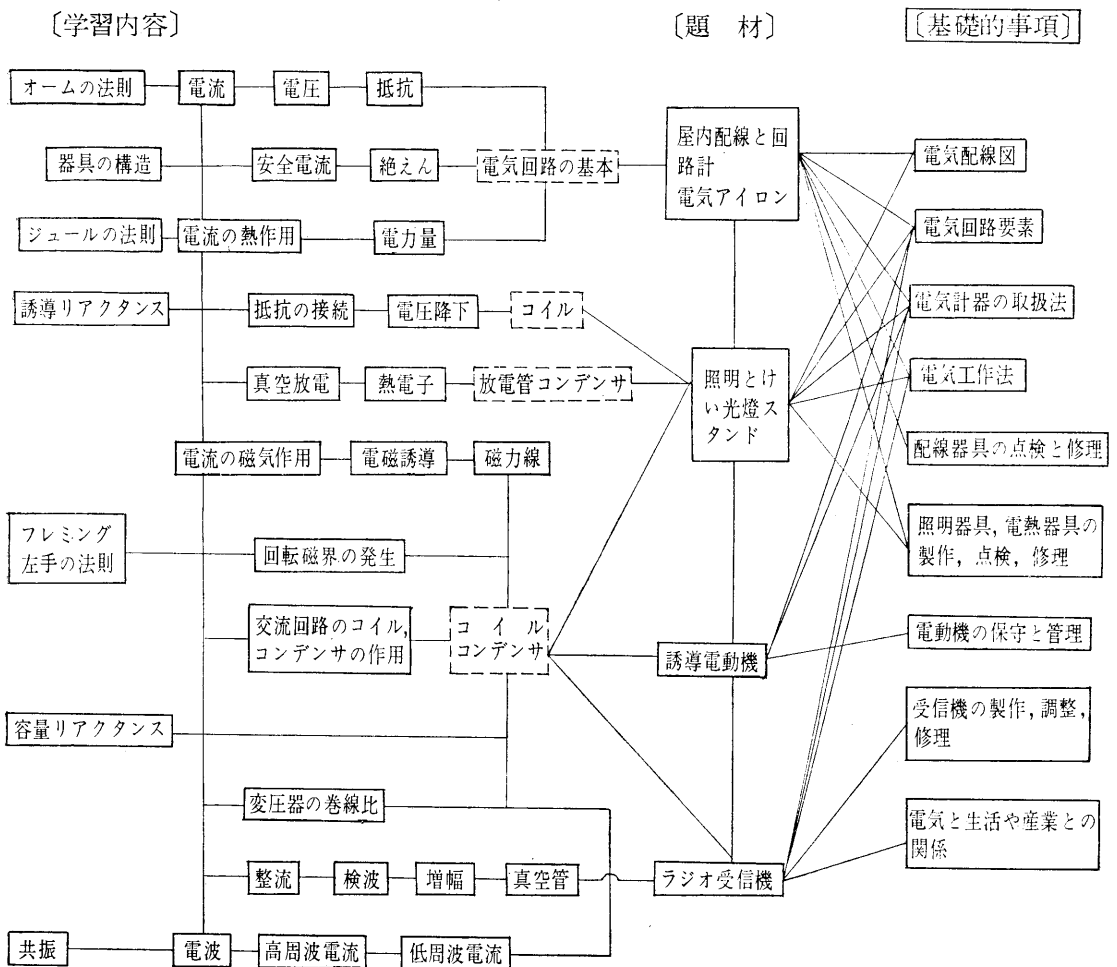
松田 昭八

1 電気学習の系統

1963年に「電気分野の学習を効果的にすすめる指導の

くふう」と題して、①指導内容の検討と構成 ②効果的な教材の与えかた ③指導過程の考察について研究した。1964年度は、この試案にもとづいて、次の点について

電気学習の系統図



て研究をすすめた。

- (1) 電気分野における基礎的技術をどのように精選し、指導過程を、どう構成するか。
- (2) 基礎的技術の習得が、指導過程のどこで阻害されているかを ①指導計画 ②学習面から明らかにして、指導過程の再構成をはかり、より適切な指導法を探求する。

こうした研究のねらいに即して、電気分野の学習について、精選された基礎的技術を学習内容におりこんだ、前ページの表のような系統図を考えてみた。

2 「ラジオ受信機のしくみと製作」の実践

1時間の学習指導案を立てる場合、つぎのような類型仮設が考えられる。① 教師の指導案そのものの研究、② 学習活動や思考過程についての立案、③ 生徒間の相互作用（集団過程）についての立案、④ 教師の発言についての立案などである。しかし、学習指導案を書く前に、生徒の実態（①学習内容に関するもの、②学習意欲に関するもの）を把握していかなければならないことは、いうまでもない。

ここでは、主として教師の指導案そのものの研究に重点をおいた。しかし他の3つの類型ももちろん考えに入れておいた。

- (1) 題 材 ラジオ受信機のしくみと製作
- (2) 指導学年 3年男子1・2組 生徒総数 49名
- (3) 指導目標
 - ① 電気配線図、電気回路要素、電気計器の取扱法などの基礎的事項を理解させるとともに、部品の配置や、配線上の留意事項、回路計による簡単な調整や修理を身につけさせる。
- (4) 指導構想
 - ① 理科で2極管・3極管のはたらきと、電子・電波とラジオの概要について指導するが、これらの知識を基礎とし、実用品の製作、修理を直接の目的としないで、原理的につかませ、基本的な回路の研究によって、近代技術を理解する橋渡しとしたい。
 - ② 題材に、3球ラジオを設定したが、これは、受信機の基本回路としての整流作用、検波作用、増幅作用を備え、画期的進歩をしつつある電気技術の基礎的事項を理解させるに良い教材である。
 - ③ 現代的なトランジスタラジオや5球スーパーを選択しなかったのは、生徒の発達段階から考えて、かりに高度な作品を完成したとしても、そこには科学的思考がなく、機械的な製作におわることが予想される

からである。

- (5) 指導時間配当
 - ① 電 波…………… 1時間
 - ② 回路のあらまし…………… 1時間
 - ③ 配線図、真空管の種類とはたらき…… 5時間
 - ④ 回路のしくみとはたらき…………… 4時間
(本時は4時間目)
 - ⑤ 製作準備…………… 1時間
製作……………12時間
点検と調整……………12時間
 - ⑨ 故障修理…………… 2時間
- (6) 指導における生徒の実態

この題材の指導に入る前に、いままで学習してきた電気分野について、感ずるところを無記名で作文を書かせた。その中の共通性のあるいくつかの事例をあげてみると、

A男「電気というものが恐ろしいものであると思っていたが、電気に対する知識が豊富になるにしたがい、電気が恐ろしいものだとは思わなくなってきた。しかしこれから学習するラジオの内容は、今までの電気学習と異なり、なんだか複雑なようにみうけられる。こんなことを考えていると変に不安な気持ちが出てくる。」(原文のまま)

B男「電気学習前、自分は電気というものには非常に無関心であった。毎日使用しているせいか、電気の存在はスイッチをひねれば電燈がつくなどと、そこにあるからただつかうといったようなものであった。それというのも、自分が多分に科学的なものを含む電気に対して警戒的な気持ちを持っていたからである。警戒的な気持ちというのは、電気は科学の1部で、非常に複雑な感じがしてむずかしいということである。ラジオについても、電気同様、大分平易に考えていた。ラジオは音の聞こえる道具だというぐらいにしか考えていなかった。しかし何か、非常に不思議な感じがしていた。それで、ずっと以前などは簡単なラジオの説明を書いた本をみて、本物ラジオと照らし合わせて、いろいろと考えをめぐらせたものだが、いっこうにもわからなかった。

しかし、ラジオを裏側からみてスイッチを入れたり切ったりし、また同調コンデンサなどを動かして、いろいろと音声が変わるのは、非常に複雑、かつ不思議であった。」(原文のまま)

C男「屋内配線を学習していても、たいして感ずるところがなかった。というより熱心に学習しなかったの

かもしれないが、またこの程度の問題なら、どうにかとけそうに思えた。それが、誘導リアクタンスとか電磁誘導とか、学習の内容が高度になってくるとなんだか不安になってきた。しかし、どうにか理解してきたようである。ところが、ラジオの学習となると、普段、学習しない僕にとっては、またまた大きな不安であり重荷となった。」

(原文のまま)

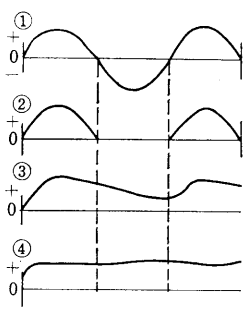
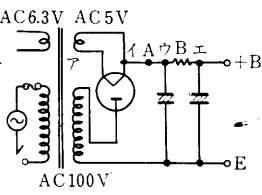
以上の例からわかるように、電気学習にはいる前は、ほとんどの生徒が、不安な気持ちでむかえていることがよくわかる。そして、低次のプロジェクトから高次のプロジェクトに移行するにしたがい、ますますその不安がつよくなってきているようである。しかし、逆にそれは知りたいという関心が出てきているというのもいぬめないのである。このように課題に対して、まず疑問やおどろきなどを感じ、情動が高まり、主体的

に課題に立ち向かい、既有的の経験をもとにして考えるこのような構えを生徒にうえつけることが必要なのではあるまいか。

ヴァン・ファンジェは「技術の世界における創造は、無から有を生み出すことではなく、既存の要素を新しく組み合わせて生み出すところに特徴がある」と述べているが、発展的、創造的な学力を身につけさせるには、まず、生徒の実態をふまえないければならないのである。そして、教材のもつ論理と、生徒の学習心理が合致していなければ、しっかりした授業仮説がくまれないのである。

(7) 指導過程

- ① 主 題 電源回路のしくみと働き
- ② 本時のねらい 配線図の読図を通して、電源回路のしくみと働き理解させる。
- ③ 指導の展開

分節のねらいと指導内容	時間	指 導	資 料	学 習
交流、脈流、直流の波形をオシロスコープでみせ、配線図のどこの部分に生じているかを考えさせる	15分	<p>○ オシロスコープでつぎの波形をみせる</p>  <p>問1. ①～④の波形は配線図のどの部分か</p> 	オシロスコープ 電源回路部	<ul style="list-style-type: none"> ○ 教師の実験をみる
整流回路の要素と働きについて理解させる	10分	<p>問2. ②の波形は、どんな回路要素が、どのように働いて生じたのか</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 整流された波形は脈流であることを知らせる 	配線図。 ①～④の波形をあらわした図	<ul style="list-style-type: none"> 1. ① アの部分 ② Aの部分で切断したときのイの部分 ③ Bの部分で切断したときのウの部分 ④ エの部分
			波型図 オシロスコープ 電源回路部	<ul style="list-style-type: none"> 2. 回路要素は2極真空管 ○ プレートが正、カソードが負の場合は、電流が流れるが、プレートが負、カソードが正の場合流れない

平滑回路の要素と働きについて理解させる	15分	<ul style="list-style-type: none"> ②の波形をもう一度オシロスコープでみせる 問3. ③, ④の波形は, どのような回路要素が, どのように働いて生じたのか <ul style="list-style-type: none"> 直流電圧中に含まれる交流分(リップル)について知らせる ③, ④の波形をもう一度オシロスコープでみせる 	波型図 オシロスコープ 電源回路部	<ul style="list-style-type: none"> 交流を加えた場合はプレートが正になる半サイクルの間だけ電流が流れる 3. 回路要素は, コンデンサ抵抗器 <ul style="list-style-type: none"> 整流管が導通状態のときはコンデンサに電流が流れこみ, 電気がたまる 整流管が「断」の状態になるとコンデンサ中の電流が徐々に抵抗に流出し純粋な直流に近くなる
電源回路のしくみと働きを理解させる	10分	問4. ①~④の波形をみて, 電源回路はどんな回路要素があり, どのようなはたらきをするのか		4. 回路要素は, 抵抗, コンデンサ, 真空管, トランス <ul style="list-style-type: none"> 働き 交流を直流にする 交流低電圧に変圧する

本時の指導過程は, 感覚的に知覚しやすい具体的な事実や現象(生徒に, オシロスコープで波形をみせる段階から)出発して, それらの事実に素材をつまみあげては, それを比較したり, 分析したり, 抽象したり(整流回路, 平滑回路のしくみと働きを指導する段階), 総合したり(電源回路のしくみと働きについて帰納させる段階)しながら, 事実や現象の本質的な特性や関係のはあく(オシロスコープの波形にフィードバックする)へと導くように組織づけた。

さて, このような認識の過程をふまえて, 授業をしたが, その予想がはたして正しかったかどうかテストによる点検をした。もちろん, 授業進行の観察記録事項も必要なことであるが, ここでは紙面の都合上割愛

(8) 指導後における生徒の実態

学習の形態は, 生徒を6人ずつの等質グループ8班にかけ, 各班に1台ずつ配当する。

各班は, その中で2人ずつのA, B, Cの3つのグループをつくり, Aグループは, 電源回路部, Bグループは電力増幅回路部, Cグループは, 同調検波回路部をそれぞれ組立てながら学習を進める。そしておのおのその部分の組立作業が終わったら, 各回路別に検査をした後, 3つの回路を接続し, 班内全員でテスト調整する。終了後, それぞれの回路を交替して作業を進めるといふ回転学習の方法をとった。

3 テストの結果

問題	種類 時間 回路別	面接テスト						紙上テスト		
		15以内(秒)		16 - 29		30 超過		A	B	
		B	B	A	B	A	B			
普通・抵抗テスト	① AC 100V 1次側の抵抗値は, いくらか	正	100	36	0	33	0	15	100	100
		誤	0	0	0	15	0	1	0	0
	② AC 230V 2次側の抵抗値は, いくらか	正	88	61	12	24	0	10	94	85
		誤	0	0	0	0	0	5	6	15
	③ AC 6.3V 2次側の抵抗値は, いくらか	正	94	64	6	33	0	0	100	80
		誤	0	0	0	3	0	0	0	20
	④ AC 5V 2次側の抵抗値は, いくらか	正	100	64	0	33	0	0	100	85
		誤	0	0	0	3	0	0	0	15

導通・抵抗テスト	⑨12Fのフィラメントとアース間の抵抗値はどうか	正	88	60	6	25	0	0	20	64
		誤	0	0	0	15	0	0	80	36
	⑦さし込みプラグとアース間の抵抗値はいくらか	正	94	76	0	24	0	0	100	82
		誤	0	0	0	0	0	0	0	18
	⑩12FのフィラメントとB端子間の抵抗値はどうか	正	100	61	12	24	0	0	100	100
		誤	0	0	0	0	0	0	0	0
電圧テスト	⑫AC 100 V 1次側まき線の電圧はいくらか	正	94	100	0	0	0	0	100	100
		誤	0	0	0	0	0	15	0	0
	⑯12Fのフィラメントの両端子の電圧はいくらか	正	100	100	0	0	0	0	100	100
		誤	0	80	0	0	0	0	0	0
	⑬B端子とE端子間の電圧は	正	100	82	0	18	0	0	100	100
		誤	0	0	0	0	0	0	0	0

- Aは、電源回路の製作を終了したが、テスト調整を実施していない16名の生徒
- Bは、検波、増幅回路を製作しテスト調整をしていない33名の生徒。
- 数字は、パーセントをあらわす。
- 課題は、①～⑯について実施したが、紙面の都合その一部を載せた。

○ 面接テストは、電源回路計を用意し、時間は、回路計のリード線を取りあげてから計った。

紙上テストは、面接テスト終了後実施したが、数値についての語群はあげなかった。

以上の面接テストについては、当然のことながら、電源回路部を学習している生徒が、良い成績をおさめた。しかも、時間はあまりかからず、そのほとんどが15秒以内に終了している。

電源トランスの導通・抵抗テストでは、電源回路以外の実習生徒は、はじめ誤答率が高かったけれど、次第に回数をかさねるにしたがって低くなっていくのも特徴である。

電圧テストについては、全員正しく答えている。これ

は、導通・抵抗テストにおいて、すでにどの端子を計測すればよいかを知ったからである。このような結果をみてもわかるように、いかに理論だけ学習しても、知識だけにとどまり学力にむずびついてこないかが、はっきりわかる。紙上テストにおいても、電源回路部実習生と電源回路以外の実習生の正答率が近似値を示めずのは、面接テストにおいて、実物につかまっていたからである。

問 つぎの()内に適当な語句、または記号をいれよ。

この回路は、真空管を働かすに必要な(①)などに加える直流電圧(B電源)と(②)や(③)を熱する交流電圧(A電源)とをつくり出す。A電流は、電燈線電圧を(④)で5Vや0.6Vに降圧するだけでよいが、B電源は、昇圧後、真空管(⑤)で整流し、さらに直流(190V)になおしてやらなければならない。この働きをするのが平滑回路である。

この回路には、2つの(⑥)と1つの(⑦)がつかわれ、(⑧)は貯水池、(⑨)は、ダムの役目をして、真空管(⑩)からくる半波整流を“続”のときに充電し、“断”のときに放電して直流になおす働きをする。

実施者 \ 問題	①	② ③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
○ 電源回路部実習者名 (16名)	75 %	70 %	80 %	100 %	99 %	73 %	64 %	65 %	100 %
○ 検波・増幅回路部実習者 (33名)	76 %	74 %	96 %	100 %	80 %	80 %	72 %	65 %	100 %

- パーセントの数字は正答率を示す。

この問題は、主題「電源回路のしくみと働き」をお

え、並行回転で回路別実習をする以前に実施した。正答率の結果からみてもわかるように、電源回路部実習者と、検波・増幅回路部実習者との区別なく、④、⑤、⑥、⑩の問題に対する正答率が高く、他の問題については、特にどちらに正答率が高くなるということはない。⑧、⑨の正答率が、他の問題より低い結果をもたらしたのは、授業における平滑回路について、もう少しつっ込んだ指導があってよかったと思う。

以上、資料 I、II を通じて、指導目標に関するテストを行ない、どれだけの学習効果が得られたかを調べてみた。勿論、授業の結果の検討は、学習内容だけに限定されるものではない。その授業によって、学習意欲は高まったかどうかも重視しなくてはならない。そして、はじめてその授業の成否、その指導案に盛られた仮設の成否が、検討されたことになる。紙面の都合上 1 人の生徒の感想文をあげる。

「率直に言って、今まで学習したどの分野よりも興味もてておもしろかった。今までの学習の中でも、ブックエンドの製作やブッチンの製作などがおもしろかったが、これと考えあわせてみると（創造）ということが、自分にとっては楽しいらしい。理論上のことがらが現実化したときがその楽しみを満きつさせてくれる。コンデンサや抵抗や真空管の果している役割を知って、以前か

ら予想はしていたが、その非常に簡単な（我々にも十分理解できるのだから）原理機構は、はたしう複雑な仕事に驚嘆したのも現代というサイバネティックスの時代を知るうえで有意義なことがらではなかったかと回想する。」（原文のまま。）

4 おわりに

基礎的技術についての諸説は、①生産に基礎をおく、②家庭生活に基礎をおく、③学問的な体系に基礎をおく、などがある。いずれにしても、単なる知識、技能の習得におわらせるのではなく、態度形成につながる「主体的学習」「考える学習」となるよう組み立てられなければならない。そのためには、生徒の学習心理と教材のもつ論理とが調和していなければならない。このような理念をふまえて授業仮説を立て、検証を試みた訳であるが、実践例の報告の域をでなかった。今年度は、他分野の授業研究をとりあげ、④指導目標・指導内容が適切であったか。⑩教師の発問、実験が、生徒に問題意識を持たせるのに適切であったか。③生徒の思考が、授業中どこでつまづき、どこで問題を解決したか。などの諸点から、より精緻に探求したいと思っている。

（新潟大学教育学部付属新潟中学校教諭）

国土社

教育課程

その現実
と展望

●大槻 健著

価 600 円
T 133
教育課程の問題を中心に、動評・学力テスト・教科書検定等の現実を分析・把握し、教師の役割と使命にもとづく、教育のあり方と教育運動の方向を展望した。

国民教育の課題

●勝田守一著

価 500 円
T 133
特に、教育行政上の問題、教育観・教育内容や方法・研究のあり方を究明し、民主的な国民教育を創造するため、教師や父母、地域の人々の直面する重用論文を録。

音楽と教育

●山住正己著

価 600 円
T 133
将来の音楽を創造するためには、従来の西洋の模倣のみでなく、日本の音楽文化遺産を正しく継承し、その特質をとらえ欠陥を是正しなければならない。こうした観点に立って、教育実践の方法を考察。

現代教科の構造

その批判 教科研編
と探求 価 600 円 T 120
教科研が、その組織をあげて究明した教科理論。

理科・技術・家庭科合同授業による

バイメタルの製作と実験

志村 嘉信

1 はじめに

技術・家庭科が、他教科とどのような関連があり、また、その位置づけについて論議されてから何年か経過しているが、いまだに技術・家庭科教育は「これである」という決定的なものはない。

一般論として、技術・家庭科は他教科のうちでも、理科との関連が多く、理科学習を基礎に、その応用の教科であるといわれている。最近の教育は完成した教材を利用することにより、授業を能率的、合理的に進めている傾向があるが、反面、必要な教材・教具を考える、創り出す場を与えられる機会はすくないのではなからうか。そこで、今回は技術・家庭科で生徒が学習し自作したものを、理科の実験材料とし技術・家庭科の学習に還元させる授業を試みた。

対象学年は1年生で、理科の気体・液体・固体の熱膨張のうち、固体の膨張実験としてバイメタルが必要になったので、この製作を技術・家庭科で、男女共学の体制で行う。

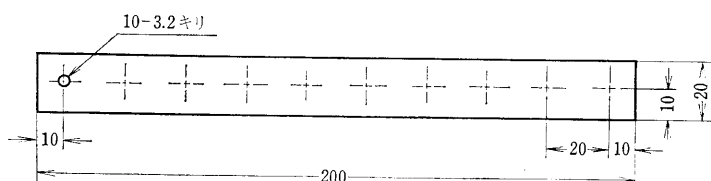
2 指導内容等

授業2時間で、[1]～[10]が1時間、残りが1時間。次ページの点線の囲いの中は生徒が記入する。

[1] 材 料

銅板、亜鉛鉄板、アルミニウムリベット($d:2$ $l:5$)

[2] 設 計



[3] 作業工程

工 程	おもな機械・工具	備 考
け が き	けがき針・鋼尺・ハンマ・セン タポンチ	銅板の方が線がはっきりするので、銅板にけがきする。 銅板と亜鉛鉄板を重ねて、けがきした銅板の方にセンタポン チでドリル刃の案内の点を軽く打つ。 材料がずれないように2～3人で行う。
穴 あ け	卓上ボール盤、電気ドリル	材料の一番端の所に1コだけ穴あけする。 材料の下に木の板をあてて、穴あけの終りのひずみを防ぐ。 材料はしっかり押えて安全作業を行う。
接 合	金しき、ハンマ	リベットを穴あけの部分に入れ軽くたたきながら、平均につ ぶしていく。 以下1コ穴あけしてはリベットを打つ。最初全部穴あけす るとひずみのために穴がずれて、リベットが入らなくなる。

〔4〕 整 理

機械の整備・点検, 工具管理

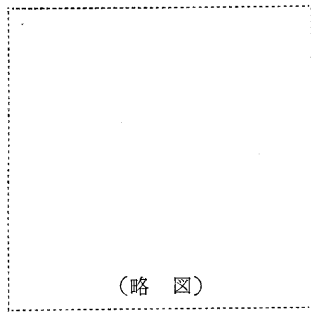
〔5〕 反省 (〔1〕~〔4〕について)

〔6〕 実験の目的

〔7〕 実験用具と方法

バイメタル・やっこ(金属をはさむ)・ガスバーナ
 ・水そう・マッチ

品 名	寸法, その他	数量	材 質
木 片 (広 板)	80×150×10	1	ラワン材
〃 (支 柱)	50×100×10	1	〃
グローランプ	20W (E形)	1	
〃 用ソケット		1	
乾 電 池	単3, 1.5V	2	
〃 ホ ル ダ		2	
ビニール配線		少々	
マ ッ チ		〃	
脱 脂 綿		〃	



① 加 熱

② 冷 却

Ⓐ 空 冷

Ⓑ 水 冷

(略 図)

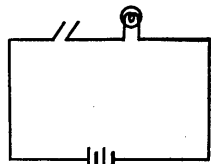
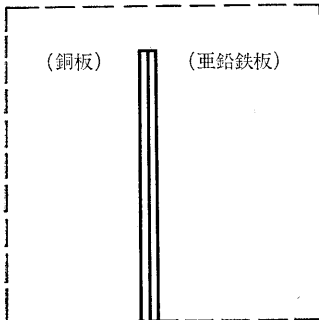
加熱・冷却した時の両方について図示, 説明しなさい。

グローランプ

乾 電 池

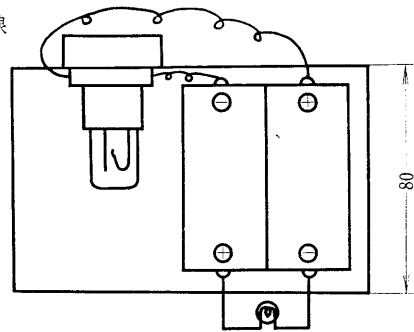
豆電球 (P.L)

〔8〕 実験結果

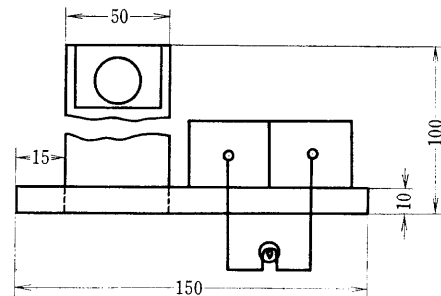


記号を使った配線図 (簡単に表わせる)

② 部品配置と配線



平面図



正面図

③ 実 験

Ⓐ 配線の終わった状態 (電池もつける) で P.L. の点滅状態はどうか。○印をつけなさい。(スイッチはない) 点灯 消灯
 理由: (グローランプ内の線を見る)

Ⓑ マッチを点火, グローランプを下から暖める。

注 意

1. 火炎は直接あててもよいが, 一か所だけ暖めない。ガラスを割らないため。
2. マッチの燃えがらのしまつ。
3. グローランプが「すす」で黒くなったら, 脱脂綿できれいにする。熱いので気をつける。

i) P.L. の点滅はどうか。○印をつけなさい。

.....点灯消灯

〔9〕 バイメタルの応用器具名をあげなさい。

〔10〕 反省 (〔6〕~〔8〕について)

〔11〕 応用部品による実験

蛍光灯に使用しているグローランプについて実験してみよう。

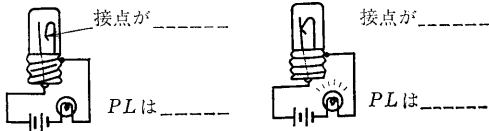
① 材 料 表

ii) PLが点灯した時、グローランプの接点は暖める前と比べてどう変わっていますか。

下図でバイメタルの膨張の状態をみよう。

ア 常温の時(部屋の温度は.....°C)

イ 加熱した時



iii) 一度PLが点灯したらすぐマッチの火を消し何秒点灯しているかしらべよう。.....秒。

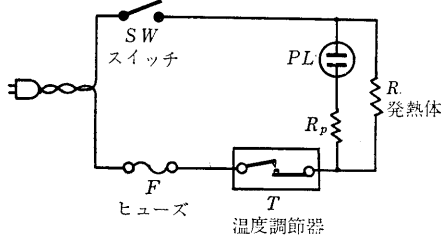
iv) PLが点灯しても2本マッチで暖め続けた後、何秒点灯しているかしらべよう。

④ グローランプの実験で理解したことは何ですか。

⑥ [11]の実験についての反省

[12] バイメタル応用の作品

冬休みにバイメタルを応用した実験装置、実用品の設計図(できれば作品)を仕上げよう。(例)自動温度調節器付電気アイロン



R_p は PL 用の抵抗

[11]の実験装置は1年技術学習系の協力により完成したことを記しておく。

3 指導内容の説明

[1]については、大きな金属板から金切りばさみによる「切断」は、不正確になると、後の製作・実験に支障となるので、教材業者を利用した。

[2]の設計では、穴の数が多ほど金属がしっかり密着するので実験結果も良くなる。

[3]は作業する生徒と待機する生徒をグループ内で交代させ、待機者は[6]、[7]を記入、確認させた。

[11]の応用部品の実験では、特に実験を単純化させ、指導のポイントを理解させるように努めた。グローランプを熱して、接点の開閉の状態を即物的に観察することにより、金属の膨張の変化を理解させたかったが、その意味ではすすの出るマッチ棒では充分とはいえない。ガスバーナ、アルコールランプが望ましいが、炎を大きく

して、温度を低くして使用すると、実験室内の風の動きでグローランプを暖めることが困難となる。そこで風の影響をなくそうと炎を強くすると、ガラスが溶けるので望ましくない。けっきょくマッチの使うことになった。

4 生徒の反省事項

生徒がどのように理解し、疑問を感じ、要望しているか、自由に記録した内容をあげてみる。

[1] バイメタルの製作について

男女とも多かったのが、リベットを打つのがうまくいかなかったということ。反面、うまくできたという女子の数も半数くらいはある。全体的には女子も男子の作業と考えられていたことも可能であるという自信は得たようだ。本来リベット打ちそのものは技能的なものであるから、上手、下手は問題ではなく、金属の接合方法の1つの要素であることが理解されれば充分と思う。

[2] バイメタルの実験について

実験結果はほとんどが成功し、協力してうまくできたと記録している。班の中には、リベットが溶け、2枚の金属が離れて、実験不能になったところもある。

[3] グローランプの実験について

これも大部分がうまくできた、簡単でよくわかった、楽しかった、と記録している。しかし、予想したように接触不良に気づかず、マッチを無駄にした、すすがついて接点がよく見えなかった、というもある。また、すすがつくので間接的に熱してはどうかという意見もあった。

5 おわりに

以上共学で合同授業を行なったが、その結果は成功したといえる。生徒の授業に対する理解・認識の評価については、設問に対するグループディスカッションの方がペーパーテストより効果を高めるのではなからうか。

つぎに、技術・家庭科の学習領域であるが、技術革新に伴う新製品が何かという追求よりも、何がどのように利用・応用されたかの認識を持たせることがわれわれの立場であり、仕事であると思う。つまり、

理科の物性的な学習——技術学——新製品の開発

の中間位置に教育の基本理念が置かれていると思う。

特に今後の問題として、過日朝日新聞‘66年の教育’の投書欄に載った杉並区の子中学生の意見である。

“私たち女子にも男子と同じ技術教育”をという一文である。現場から開拓の要ありというところである。

(東京都杉並区立高円寺中学校教諭)

安全指導を配慮した金属加工の指導

永 楽 信 昭
水 谷 淳 一

1. 項目名 金属加工

2. 単元名 ちりとりの製作（1年）

(1)指導目標……略……

(2)準備……略……

(3)安全指導の主眼

ちりとりの製作を通じて、薄板金を加工するのに必要な基本的動作を習得させるよう、製作の段階で一貫した安全指導を行なう。

(4)具体的目標

- ① 工具の種類、使用法を理解させ、手入れのしかた、管理できる態度を養う。
- ② 作業を合理的に進める態度を養う。
- ③ 作業の安全に留意する態度を養う。

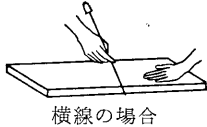


(5)安全指導形態

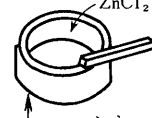
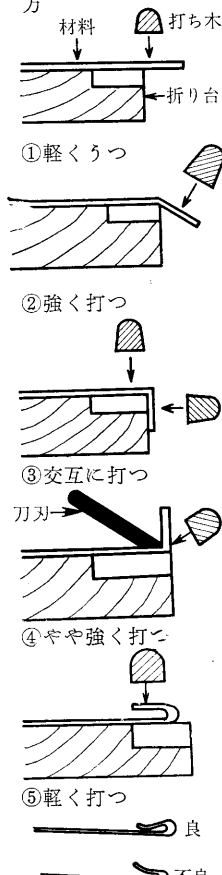
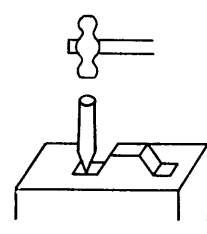
- ① 各製作段階での教師の安全指導は、各グループ毎に基本動作の徹底を行ない、その技能をよく理解習得させるとともに、技術的知識を深めさせるようにする。
- ② 製作学習の段階ではあらかじめグループを組織しておき、協力的に学習を進めるよう指導する。
- ③ 作品は各人1人ずつ製作させる。

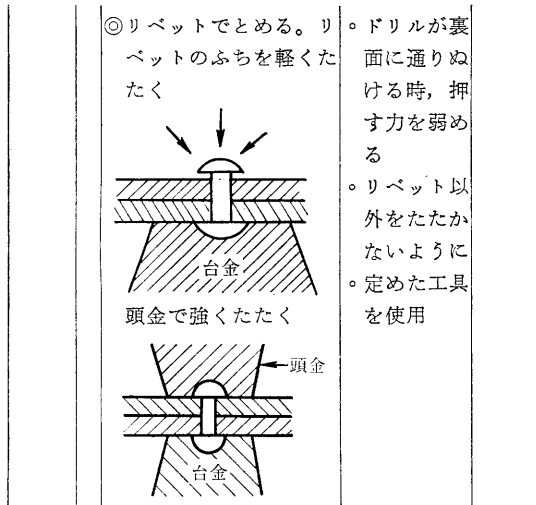
3. 指導過程

指導項目	時間	学習活動	学習指導上の注意	基本動作	安全指導上の留意点	備考
導入	ちりとりの製作					
	考案設計		(略)			
	1 よいちりとり					

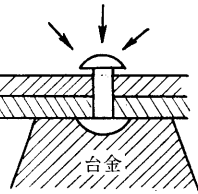
展 開	の条件					
	2 構造					
	3 材料					
	4 加工法					
	製作図と製作の計画					

指導項目	基本動作	安全指導上の留意点	備考
製作 1 けがき	<p>◦ けがき針の使い方</p>  <p>横線の場合 鉛筆と同じようにもち針先を、定規に密着させる同じところを、何度も引かない。</p>  <p>縦線の場合</p>	<p>◦ 使用していない時は、横に置いておく</p> <p>◦ 使用中は人とふざけない</p>	<p>けがき針（くぎで代用）けがきコンパス青ニスを使用するとよい</p>
2 切断	<p>◦ 直刃・曲刃の使い方</p>  <p>切り落としを下にまげながら切る</p> <p>◦ 木づちでひずみ取りをする</p> <p>◦ 柄の先端を握る</p> <p>◦ 打つ部分を身体の正面にし、木づちを肩の上</p>	<p>◦ けがき線にそって切る時、自分の指に気をつける</p> <p>◦ 板金の切りくずで怪我をしないよう</p> <p>◦ 切りくずは下に落さな</p>	<p>金切りばさみ直刃曲刃工程見本</p> <p>事故例</p>

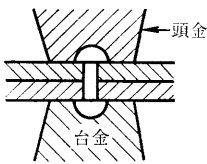
	<p>にふりあげる</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 肩、手首の力をぬく ○ 打つ瞬間にしっかり握る ○ つちの打撃面の中央が当たるように注意 ○ 押し切り 押し刃を、固定刃に押しつけるようにしながら、下に押す 	<p>い</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 刃物の受け渡しに注意 (刃先を相手に向けない) ○ ハンマで、ひずみとりをしない ○ ハンマ使用の時も木づちと同様 ○ ハンマ、木づちを使う時は、まわりに気をつける 	<p>木づち 押し切り</p>		 <p>○ 服につけない</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 工作物のよごれを、シンナまたはペーパーでよくとる <p>◎電気ごて</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 過熱防止装置つき ○ 布ペーパーまたはやすりでみがく 	<p>ペーパー 塩酸</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 服についたらすぐ水で洗う ○ ハンダづけの際力を入れられない ○ 格納の際スイッチ、余熱に注意 ○ 電気の知識(タコ足配線)をしない。開閉を確実に) ○ 火災に注意 ○ やけどに注意 <p>事故例</p>
<p>3 折り曲げ</p>	<p>○ 打ち木と折り台の使い方</p>  <p>① 軽くうつ</p> <p>② 強く打つ</p> <p>③ 交互に打つ</p> <p>④ やや強く打つ</p> <p>⑤ 軽く打つ</p> <p>良</p> <p>不良</p>	<p>指をたたかないように</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 周囲に気をつける <p>薄板金は安全を考えて、ふち巻きしろをつける</p>	<p>打ち木 折り台 刀刃</p>	<p>5 穴あけ</p>	<p>◎ポンチうち</p>  <ul style="list-style-type: none"> ○ $\frac{1}{4}$ ポンドハンマ ○ 軽くうつ時は、柄の元の方を握る ○ 打つ部分を身体の前面上にしてハンマを肩の上にふりあげる ○ 1回で打つ ○ 材料面にポンチを90°にたてる <p>◎穴あけ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ハンドドリル ○ ポンチ穴にドリルの先端を合わせる ○ ドリルを面に直角に立て上から押す 	<p>ハンマ センタ ポンチ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ハンマを使用し垂直にたたく ○ 指をたたかないように ○ 柄のねじれや頭の不完全なものに注意 ○ 木づちではない ○ 定盤の上でしない <p>工程見本</p> <p>ハンドドリル</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ドリルをチャックによくしめつける ○ ドリルが前後左右に動くとき油をさす ○ ドリルに切りくずがたまったらぬぐって落す
<p>4 はんだづけ</p>	<p>◎溶剤の処理</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 必要量使用 	<p>○ 余分な溶剤は布でふきとる</p>	<p>はんだ ごて サンド</p>			



◎リベットでとめる。リベットのふちを軽くたたく



頭金で強くたたたく



・ドリルが裏面に通りぬける時、押す力を弱める
 ・リベット以外をたたかないように
 ・定めた工具を使用

以下の指導項目一・評価・各種工具の整理・清掃・異常の点検と報告・反省・板金加工技術と日常生活

4. 安全指導のまとめ

- (1)各工程別見本を用意して、生徒に常にその工程での模範作品を見せる
- (2)各工程別に事故例をあげる
- (3)安全指導上特に重要な基本動作について、短時間の一斉技術指導をする
- (4)薄板による切傷やはんだごてや、はんだによる火傷などに特に注意
- (5)生徒間の進度の差に留意し、特に進度のおくれる生徒に安全指導の徹底を行なう
- (6)使用工具の点検、手入れ、整頓は毎時間確実にこなうよう指導する
- (7)視聴覚教具（安全指導）を随時活用するようにする
- (8)単なる技能の習熟に片寄らず常に作業の原理を理解させるよう配慮すること

1. 項目名 金属加工

2. 単元名ブックエンドの製作（2年）

- (1)指導目標……略……
- (2)準備 ……略……
- (3)具体的目標（チリトリの項以外に機械についても同様）
- (4)安全指導の主眼

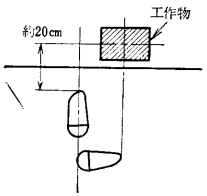
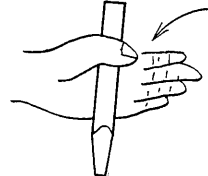
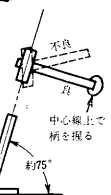
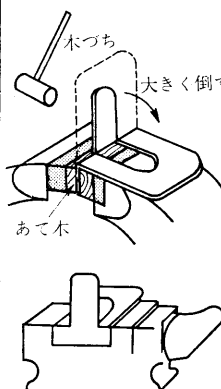
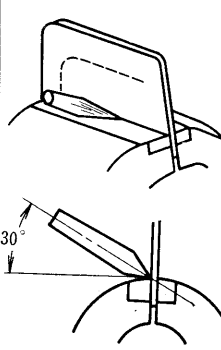
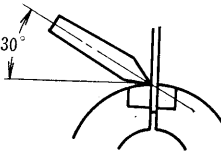
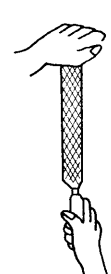
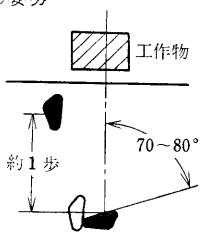
第1学年の金属加工の学習を発表させ、ブックエ

ンドの製作を通じて厚板金を加工するのに必要な、基本的動作を習得させ、製作の段階で一貫した安全指導を行う

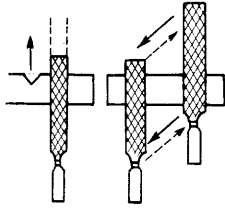
(5)安全指導形態……チリトリ参照……

3. 指導過程

指導項目	基本動作	安全指導上の留意点	備考
ブックエンドの製作			
1 考案設計			
2 製作図と製作の計画			
3 工具工作機械の種類			
4 製作			
①けがき	・青ニスによるけがき	・1年チリトリ参照	けがき針けがきコンパス
②穴あけ	・ポンチうち、強く打つ ・卓上ボール盤の使い方調整 ・ドリルの太さおよび材質により回転数を決める ・チャックにドリルをつける 点検 ・調整後スイッチを入れてみる 作業 ・材料を万力、手で固定する ・ポンチ穴にドリルの先端を合わせる ・ドリルを少しさげ、切り込みが正しければ、きりもみをする	・穴あけの時、キリ穴が重ならないように ・割りどめ穴は大きく ・初めての機械使用であるから安全に注意 ・ドリルの送りはむりにないように ・静かに ・ときどき油をさし、ドリルに切りくずがたまった時は柄の長いブラシを使う ・通し穴の時	けがき針けがきコンパス ブラン油さし

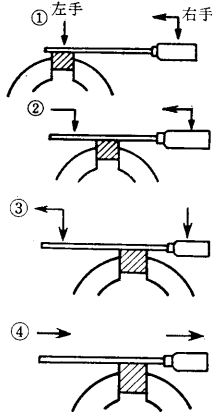
		<p>ドリルが裏へぬける時、送りを遅くする</p> <ul style="list-style-type: none"> 材料がドリルによってふりまわされたらすぐスイッチを切る 材料や切りくずは回転をとめてからしまつする。 		<p>足の位置</p>  <p>約20cm</p> <p>工作物</p>	<p>して平均に切っていく</p> <ul style="list-style-type: none"> 曲線部を切る時はたがねの種類をかえる 万力合に正しくしめつける 切り口のとぶ方向に注意 刃先の不良のものは使わない
<p>③切断</p>	<p>たがねの使い方 もとで握る</p>  <p>頭のめくれを グラインダで 削りとして使う</p>  <p>不良 約75° 中心線上で柄を握る</p>	<p>たがね ハンマ 万力</p> <p>ハンマでタガネの中心線上を打つ</p> <ul style="list-style-type: none"> 軽く握る 	<p>④折り曲げ</p>	<p>◎万力と木づちにより折り曲げる</p>  <p>木づち</p> <p>大きく倒す</p> <p>あて木</p>	<p>木づちで折り曲げる所を、まちがわれない</p> <ul style="list-style-type: none"> たがね切断箇所だけがない 金床で正しく直角にし、木づちでひずみをとる
<p>略</p>	<p>刃先を半分ずつ打ち込む(金床の上で)</p> <ul style="list-style-type: none"> 万力で切断  <p>振りあげた時たなごころが見えるくらいにもつ</p>  <p>30°</p> <ul style="list-style-type: none"> 指をたたかないように、目は刃先を見る 一度に切断せず切断部をひと回りしたらふた回りみ回り 	<p>振りあげた時たなごころが見えるくらいにもつ</p> <ul style="list-style-type: none"> 指をたたかないように、目は刃先を見る 一度に切断せず切断部をひと回りしたらふた回りみ回り 	<p>⑤やすりがけ</p>	<p>持ち方</p> <ul style="list-style-type: none"> やすりの先端に人さし指と中指をあてる  <p>◎姿勢</p>  <p>工作物</p> <p>約1歩</p> <p>70~80°</p> <p>◎削り方</p> <ul style="list-style-type: none"> やすりに体重をかけ前 	<p>けがき線を万力の口金に合わせてやすりがけする</p> <ul style="list-style-type: none"> やすりがけのさい、手ぶくろを許可してもよい 直進法を一斉技術指導(基本動作徹底) <p>やすりの平、半丸等</p> <p>やすりがけ事故例</p> <p>◎曲面仕上げ</p>

進をするときのみ削る
 ・やすりの全長を使う



直進法 斜進法

◎力の入れ方



力を入れずに引く

は曲面の直径にあったものを使う
 ・曲面削りのさいけがに注意
 ・手だけでやすりがけをすると、やすりがすべり、すり傷が多い(鋭利なものを使用)
 ・目づまりをワイヤブラシできれいに

- ・ラッカを同量から倍量のシンナで溶かす
- ・シンナで溶かしたラッカをガンの容器に60%位入れる
- ・空気タンクのハンドルを回して開く
- ・塗る面から40cmぐらいはなしてガンの引き金を引く。加工物のはしから平行に動かす
- ・塗り作業が終わったらガンと容器をシンナで洗う
- ・きれいなシンナでからぶきしておく
- ・スイッチを切り、タンクのハンドルを閉じガンをはずす
- ・空気バルブをあける

略

チリトリ参照

4. 安全指導のまとめ

- (1), (2), (3), (5), (7), (8)番ちりとの項と同じ
- (4)ボール盤およびやすりがけ作業において、けがをしないよう特に留意する。
- (6)使用工具、機械の点検、手入れ、整頓は毎時間確実に行なうよう指導する。

(堺市立鷹馬場中学校教諭)
 (堺市立上野芝中学校教諭)

◎仕上げ

◎木づちに依り全体をととのえる

◎下地づくり

◎赤パテのぬり方
 水とき

塗装

エアークンプレッサでの吹きつけ塗装の場合

- ・空気バルブを開く
- ・スイッチを入れる
- ・異常がなければ空気バルブを閉じる
- ・ホースの先にガンをつける
- ・霧の出方を調節する
- ・リングを右に回してノズルの先が動くようにする
- ・ノズルの先を必要な形にとめる
- ・リングを回してノズルの口先を止める
- ・ガンの調節ねじを回して霧の量を調節する

ハンマでしな木づち

・火気に注意(シンナ)

・作業服を着用すること

・有毒ガス発生塗料に注意

・他人にめいわくをかける

・換気室で塗装

エアーコンプレッサ

訂正

6月号「回路計の学習指導」の執筆者は富山市大泉中学校田近長信教諭でした。訂正いたします。

技術・家庭科における安全教育

内 山 英 雄

1 はじめに

安全教育は、少なくとも、学校教育の中に包含された、生徒の1日のすべての生活の中で検討されなければならない問題である。ただ、安全教育が、教科という1つの領域内で考えられたとき、その教科のもつ性格や目標、並びに具体的な展開部面が特に技術・家庭科では他教科と比較して、その必要性が強調されたというだけに過ぎない。

以下技術・家庭科について焦点をしぼってみることにする。

2 安全確保のために

技術・家庭科における事故防止の方法は、事故の原因をよく調べ、それに対処することであろう。日本学校安全会本部佐藤龍三専門員は、技術・家庭科教育の災害事故を次のような分析を発表しているので参考に資したい。

(1) 事故因子

①行動 ②服装 ③心身の状況 ④環境

(2) 心理的な洞察

前述の一般的因子は有形的なもので、第3者が容易に判断することができるが、精神的な因子は発見が困難である。佐藤氏の事例研究によると、急ぎ、無知、欲求不満、軽率、冒険の4種があげられている。急いで作業手順を忘れた。機械器具の使用法を知らなかった。作業前・作業中ひどく叱られ自分の意見が受け入れられなかった、などのような欲求不満の場合。また、軽率、冒険の気持からなどが考えられる。したがって、教師は、安全感を与えて作業をさせるコツや、入念に仕事を進める精神的態度を養うことが安全確保のコツであると心得なければならない。

特に災害発生と心理的な面において、法政大西川好夫氏(医博)は中等教育資料に次のように発表している。当事者としての私たちは心しておくべきであろう。

人間の心の動きは複雑で、災害の原因も一義的に示すことはムリがあるが、あえていうならば「心身のひずみ」ということになる。ひととりに密着した「知能のひずみ」と「性格のひずみ」とがさしあたりの問題である。

①知能のひずみ ②性格のひずみ ③意識のとぎれ ④意識の迂回 ⑤意識水準の低下などをあげているが十分参考にしたい項である。

以上が西川博士の「安全の心理」に見られるところであるが、私見も加えてあるので博士の意に添わないところもあると思われる。いずれにしろ、周辺をつかめるのではないかと思う。とにかく私などは、安全対策を、外形的なものをつかみ安全カバーやジグ、色彩調節、安全テスト、クレペリンや性格テスト、身体検査結果、機械器具の対策諸規則・照明・換気等々にのみ意をそそいでいたが、もっと以前の、基本的なものを教えられたので、あえてここに借用した次第です。学校教育の4領域に「学校安全」を考えたとき、基本的な示唆を与えてくれるのではないだろうか。

特に博士は、社会心理学から、自我関与をとりあげて文を結んでいたことを附言しておきたい。

われわれが、何か行動をするにあたって「これは自分の仕事だ」「これは自分の責任だ」という意識をもってやること、いいかえれば、大いに身を入れてやることである。こうした意識が、いろいろな安全に関する規則の遵守態度にも大きな関係をもってくるだろう、と考えるからである。つまり安全のためとは言え、ある規則を設定し、それを守らせようというのであれば、これを天下りの考えたのではダメで、生徒たちの自由な討議の中か

技術教育と安全

ら、みんなの約束として盛り上げるのが有効だということである。自分たちで決めたのだから、自分たちの責任で守らなければならない、という意識をもたせること・・・まさに「自我関与」以外の何ものでもない・・・ここに安全の規則はほんとうに生きてくるというものだろう。

3 技術・家庭科における安全対策

事故防止、安全対策は単に1つの教科や一部の分野で行われるものではない。日常生活において安全の習慣性が形成されていくよう、教育の領域の場はもちろん、家庭との協力のもとに、いわゆる広義の情操性の啓培に努める方策を立てるべきであろう。ここでは、そのうちの1つの単位(技術・家庭科)として考えてみることにした。

(1) 安全管理の面から・・・(物的管理)

① 教師自身の問題

技術・家庭科の担当教師は、相互に連絡し、実技の向上を図るとともに、指導技術の研修に努め、労働科学の立場から、施設・設備の十分な活用と保全に配慮しなければならない。それは教師の十分研究された意図のもとに授業が展開されたとき、初めて各種の施設や設備を通して、プロジェクトの学習目的が達成され、生徒を災害から守ることができるものと考えられるからである。

② 学校工場の整備

・環境整備

学習環境を整え、意欲的、積極的に、生徒自身が教師の意図の中に自ら流入するよう環境を保持しなければならない。すなわち、採光照明(窓の高低、方向、建築法との関連、機械方向、人工照明等)、換気、防音、色彩調節、掲示物、教材、作品の位置、保管等各種のことが考えられる。

・機械配置

学習過程や作業順序(工程)、工作物の大小、作業者の位置、作業集団の大小、作業と採光、生徒管理等を配慮に入れて、無理のない作業機械の配置を決定しなければならない。特に高低の問題で、低くすぎるよりは高い方がよい。低い生徒を規準としてではなく、中以上の生徒を規準とすべきであろう。(労働安全衛生規則第92条を参照されると納得いただけると思う)

・安全対策

すべてが安全対策の意図のもとにすすめられなければ

ならないが、この種のために特に取り上げるならば、機械周辺の安全さく(特に自動かんた整手押かんた整)、色彩調節、色彩標識、安全カバー、ジグの考案、作業位置の明示、通話ラインなどの各種の配慮が肝要である。

・機械の保全

工作機械はすべて直結、3段作動。また、刃物の保管、取り付け、整備等に留意して、注油を怠らず、円滑な回転、刃部の鋭利保全に努めなければならない。摩耗した刃部程災害発生率が多く大きな事故となるものである。

・その他の物的管理

材料管理(素材・廃材の整理と処理法) 床上整備(凹凸を含む)と飛散塵埃、電源(漏電、許容電流、安全ヒューズの使用、コンデンサ) 接地線、熱源等の配慮。

油脂、塗料、その他引火性物品の保管と扱い方、作業合、工具だな、工作物等の位置や高さの配慮。消火器、救急箱(かばんの方がよい)の設置と位置。スイッチとパイロットランプ。非常ベルの設置

(2) 安全教育の面から……人的管理

せっかく完備された諸施設設備が消極的な安全教育の曲解から、教師の示範教具に終わってしまってはならない。正しい理解のもとに積極的に取り組み、生徒自身が十分に、機械器具・電気・ガスを使用する意欲をもつよう指導してこそ、この種の教育の目的が達成され、次代の生産科学に対処していける人間を育成することができるものとする。

前述の安全管理と、この安全教育が表裏一体となつて、片手落ちのない、科学技術教育の振興と向上が、技術・家庭科の基盤の上に実現されていくものではないだろうか。

① 安全教育の学年配当と年間計画の立案

② 学習指導計画の中に安全教育のプログラムを配当しておく。

③ 技術・家庭科の全分野にわたり、十分な時間配当を配当して理解させる。

④ 理論の裏づけをもったプロジェクト指導であること。

⑤ 学習集団の縮小と編成の研究

⑥ 安全規則、安全細則、安全心得、安全カード、作業指導票、安全テスト等適宜必要に応じて併用し、集団的なものから漸次個人的なものへ、安全知識や心構え等理解と必要性を認識させて、常に安全行動を強化し、身

につけて習慣化に導く。

以下2～3の事例についてあげてみると、

- ・機械、器具、用具の機能、構造の理解の本来の正しい
使用法。
- ・使用中の姿勢、手足目の位置、服装、釘、板金の切り
屑の処理、黙働。
- ・石油、うすめ液、ガス、引火性物質の保管使用法。
- ・食器の取り扱い、洗浄、整頓、格納法。
- ・ハサミ、アイロン、針等の扱い方と保全。

以上一般的なところを概括してみたが、これが計画実施にあたっては、その深さと範囲において、十分検討をしなければならない。たとえば、ベルトの転換、照明については加工部の陰とか、かんな削りにおいては、短材、有節材とか、ジグの形態や生徒の体位との関係に至るまで、詳細にわたり配慮する必要がある。

日常の指導の場において、絶えず心がけ、学習指導の研究とあわせて、これら災害対策についての研究を深めることは、技術・家庭科担当教師に与えられた、現時点における使命、いな宿命とも考えるべきであろう。

4 技術・家庭科における安全心得

先に西川博士の「安全の心得」について一部その項目を紹介したが、担当教師の心得るべきことだと思う。この内的分野の分析と併わせて、外的分野ともいうべき機械、工具、器具、行動、服装等については当然教師としての、生徒としての2つの立場をはっきりしておく必要がある。

以下私案について列挙してみる。

A 安全規則

- ① 正しい服装で作業する。
- ② 室内の歩行は互いにゆずり、決して走らない。
- ③ 体のぐあいの悪いときは必ず届け出る。
- ④ 無断で工具や機械を使用しない。
- ⑤ 工具の刃部、針部、コテ先等下にして持ちあるく。
- ⑥ 工具・材料の整理、およびくず類の処理等怠らない。
- ⑦ 工具や材料等の受渡しする場合は決して投げたりしない。
- ⑧ 標識・ライン等を守り、安全さんを勝手に移動しない。
- ⑨ 引火性物品の扱いに十分注意する。

⑩ 非常ベルが鳴ったら直ちにその場で静止する。

⑪ その他心得をよく守って災害事故を起さないようみんなで協力しよう。

B 一般安全心得

災害は人と物のどちらかに、また、双方に欠陥があった時に起きる。どんなに完備された設備環境でも、誤った操作をしたり、能力（人・機械）をこえた使い方をすれば故障・災害を招くことになる。

(1) 作業服装

- ① 体育時の服装で、運動帽、運動靴を着用する。
- ② 冬季など上衣を着用するときは、上衣のすそをズボンに入れ、腕カバーを着用する。
- ③ ズボンのすそはひもでしめるか、靴下の中に入れる（しめたひもはぶらさげない）。
- ④ ポケットには、とがったもの、重いもの固いものは入れておかない。
- ⑤ くび巻、こし手ぬぐいをしない。
- ⑥ 機械作業、木工作业には手ぶくろを用いない。
- ⑦ 手先にほうたいのあるときは、機械作業を避ける。

(2) 整理整頓

- ① 工具・材料・製品は決められた所に置き、使用済の工具は速かに片づける。
- ② 物を積み重ねる場合は、安定するように、整然と積む。
- ③ 通路には物を置かない。
- ④ 出入口、非常口、通路の側に物を置いたり立てかけたりしない。
- ⑤ 切削くずや油は速かに取り片づける。
- ⑥ 廃品は必ず定めた容器に入れる。
- ⑦ 通路に落ちているくぎ、金属片、材料くず等危険物は見つけ次第片づけるようにしよう。

(3) 行 動

- ① 通路ラインを守り、通路でないところは通らないことを原則とする。
 - ② 定められた通行のきまりを守る（右側・一方通行）
 - ③ かけ足は避ける。
- ##### (4) 重量物の取扱い
- ① あらかじめ運搬先への通路をあけておく。
 - ② 足元を安定にし、むりのない姿勢で取り扱う。
 - ③ 持ち上げる場合は、なるべくこしを落して、ゆっくり上げる。

技術教育と安全

- ④ 手がかりをよくし、必要な場合に道具を使用する。
- ⑤ おろすときは手指をはさまないようにする。(特に協業の場合注意する)。
- ⑥ 安定の悪い場所におろさないこと(高いところに無理に乗せない)。
- ⑦ バック運搬する場合は案内人を1人つける。
- ⑧ 協業する場合は、体力・技能の合った者をえらぶ。

(5) 電 源

電気災害は、普通100V、200Vの低圧によっても受け、素足で上体が電線に融れた場合は100V以下でも死ぬといわれている。電気災害は、電撃驚がくによる障害、電気火傷、感電による心臓まひなどが考えられるが、こ

れらの災害は、人的傷害だけでなく、電気設備の過熱焼損、電気設備を発火源とした火災、爆発等物的面の事実も新聞等で知ることができる。

- ① 電気配線やコードで、絶縁被覆の損傷、または感電、漏電の危険を認めたときは、直ちに先生に報告する。
- ② 運転中停電したとき、機械から離れるときは必ずスイッチをきる。
- ③ 始動するときは周囲、関係作業者に連絡合図する
- ④ 始動スイッチ以外は手をふれない。
- ⑤ スイッチの近くには、材料等を置かない。
- ⑥ 始動するときは、負荷を軽くしておく。
- ⑦ ヒューズは勝手に取り替えない。
- ⑧ 接地線を確認する。

C 手工具に関する心得

3	生徒として心得るべきこと	教師として心得るべきこと
(1) 工 具 使 用 上 の 心 得	<ul style="list-style-type: none"> ① 工具を使用するときは、先生または当該クラブ員の許可を受ける。 ② 手・工具の油や水は、よくふきとってから使用する。 ③ 不完全な工具を使用しない。 ④ 周囲の状況に注意して使用する。 ⑤ 工具は正しく使い、その目的以外には使用しない。 ⑥ 工具の受け渡しは、決して投げたりしない。 ⑦ 機械や材料の上に工具を置かない。 ⑧ 使用がすんだら点検し、手続きをとって納める。 ⑨ 電動工具は使用しない。 ⑩ 室外へ持ち出すときは、貸し出し工具を使用する。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 工具管理に留意し、特殊工具等は生徒が自由に使用できないように配慮する。 ② 不完全工具は格納しておく。 ③ 工具の正しい使い方を十分指導しておく ④ 作業中の周囲や机上の整理、工具の置き方など指導しておく。 ⑤ 電動工具は生徒に使用させてはならない。 ⑥ 室外へ貸し出す基本工具は貸し出し専用工具としてセットしておくといよ。

(2) 工具貸し出し規定

- ① 室外へ持ち出す工具は、貸し出し工具を原則とする。
- ② 貸し出し帳簿またはメモ黒板に控えてから貸し出す

- ③ 返納の際は異常の有無を確認してから受けとる。
- ④ 異常のあったときは、先生に報告する。
- ⑤ 貸し出し工具以外の工具を貸し出すときは先生の許可をうけてから行なう。

D 各種工具使用心得

3	生徒として心得るべきこと	教師として心得るべきこと
(1) ハ	<ul style="list-style-type: none"> ① 頭のぬげそうな、柄の折れそうなものは使用しない ② 手袋をつけたまま使用しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ① くさびのないもの、頭のぬげそうなもの、柄の折れそうなものは使用させない。同時に早く補修しておく

ン マ げ ん の う	<p>③ せまいところや、足場の悪いところはもちろん、ハンマを振るさいは必ず周囲に注意する。</p> <p>④ 鍛造作業のような、ハンマの共同作業には呼吸を合わせて打つ。</p> <p>⑤ ハンマは最初から強く打ちださない。</p> <p>⑥ ハンマ代用にスパナやレンチなどを使用しない。</p> <p>⑦ さびついたものを打つ時は、さびが目に入らないように注意する。</p>	<p>② 頭部のまくれているものは、まくれを落しておく。</p> <p>③ 柄のねじれのあるものは取り替えておく。</p> <p>④ 柄の長すぎ、短かすぎのものは取かえておく。</p> <p>⑤ 柄を取りかえた場合は、から打ちしてたしかめておく。</p>
----------------------------	--	---

以下紙面のつごうで省略するが、工具と次のようなものを上げてみた。

- ・のこぎり・かんな・のみ・きり・ねじまわし・たがね
- ・その他の工具（スパナ・やすり・弓のこなど）

E 機械に関する安全心得

(1) 機械作業者の安全心得

これについては「生徒として心得るべきこと」を15項目、「教師として心得るべきこと」を9項目を列挙して、各機械の心得を上げてみた。

- ・糸のこ盤・丸のこ盤・手押かんな盤・自動かんな盤・角のみ盤・旋盤・卓上ボール盤・両頭研削盤万力・石油発動器の操作

F 栽培作業安全心得

G 調理学習の安全心得

H 被服学習の安全心得

以上のようなことを「教師と生徒」の責任分担を明確にしてみたものである。

前述のように一応各分野について、一般的なものと考えられる範囲でまとめてみたものである。したがって各校の施設設備、規模の大小・管理（設備・生産）方法などによって各学校によって、さらに細分化され、具体化されてくるものと考えられる。たとえば、木工における集塵装置の有無、メンスイッチの形態や配線径路の状況、調理学習における熱源の種類、被服学習における針の種類や本数など具体的な内容については、教師の指導や、学習形態、考え方などによって決定されるであろう。

過去の災害発生の原因や、次項に示す関係法規等から考えられることは、規則やきまりの設定にあたって教師の責任事項と、生徒の責任事項を明確に分化すべきであるうし、教師としての心得を明文化しておくべきだと思う。

そして、これらのことを指導過程の中に、どう位置づ

けて指導し、習慣化してゆくか、その位置づけを明確にすることが大切である。

なお、安全管理や安全指導の徹底を期すべく努力すると同時に、この教科の「実践を通して」という立場から、施設設備の充実、学習集団の細分化、回転学習方式、個別指導と基本的技術の徹底、および安全確保の各観点や、これらの効果をより高めるためにも、1人の教師だけでは困難な問題である。指導経験のある教師の、だれもが感じているように、実習助手の必要性を痛感するものである。

たとえば、職業訓練指導員の数は、実習場ごとに、訓練生おおむね10人に1人とする（訓練法第5条3項参照）まして、中学校の場合、対象生徒の年齢や、担当時数の多い教師という点からいっても、助手の必要性はだれでも納得のいける要望であろう。

当校は9学級17人の職員、技家担当者8名、このようなことから、その級の技家担当者のほかに1名の技家教師が空時間とし、助手的立場にあたるよう時間表編成をしている。また3学級を男女計4コースに分け、学年同時展開などで、学習集団の細分化も実施している。

5 安全教育上参考とすべき法令

安全管理、安全指導の両面が完全に実施されたとしても、生徒（教師）の災害は全国的になくならないだろう。だからといって災害をおそれて、後退する姿勢は近代産業の生産形態に対する敗北ということになる。機械に支配される人間でなく、機械を制覇する人間でなければならぬ。このような点から、災害発生に対する消極的な指導でなく、機械を「駆使」することのできる、前右きの姿勢であってほしいものである。

労働法規は、労働災害の発生素因の研究が積まれて、ここに法制化されたものでないかと考えられる。このような意味から、中学校の技術・家庭科担当教師は、一応

技術教育と安全

関係法規について目を通しておくと同時に、安全管理、安全指導の資とすべきであると思われる。以下これについて抜粋しよう。

関係法規としては労働基準法、労働安全衛生規則、女子年少労働基準規則、職業訓練法等がいろいろである。

- (1)「と石車の取換及び試運転の業務」は「使用者は——技能を選考した上、指名した者でなければ——就かせてはならない」。「前項の規定によって指名された者以外の者は」これらの「業務に就いてはならない」このところから生徒はもちろん、教師であっても学校長（使用者）から指名されない限り、この業務を行なってはならないということになる。したがって教師が勝手に取りつけて、取りつけ不完全による災害が発生した場合は、教師の過失となるのではないか。したがって、これおよびこれに準ずる業務については業者にさせた方がよいと考えられる。
- (2)「回転中破壊のおそれある研磨盤のと石車には、堅固な覆いを設けなければならない。前項のと石車を取り替えた時には、少なくとも3分間の試運転をしなければならない」
- (3) 身長にくらべて不適當に高い場合は、安全で適當な高さの作業踏台を設けなければならない」

- (4)「運転中の機械の刃部における切粉払い、また注油のためには、ブラシその他適當な用具を準備しなければならない」
- (5)「労働者は作業中定められた帽子、作業服、履物——」
- (6)「機械間、または——通路は80cm以上——」
- (7)「作業面の照度は、次の規準によらなければ——」
- (8)「径25cm以上の丸のご盤、または——」
- (9)「調帯の継目には——」
- (10)「屋内における通路は——」

以上、主として労安規則の中から、特に関連の深いものの項目を抜粋してみたが、前掲した関係法規の中には、なお多くの参考とすべき条文が見あたる。

もちろん、これらの労働法規が、学校教育の場に適用するものではないが私たちが施設設備の設計、管理、安全確保のための施策等をたてる時、これら法規との関連を参考とすべきではないかと考えたからである。

以上私の研究実践のごく一部になりましたが御紹介いたし、有識ある読者の、また全国の研究深い諸先生方の御批判と御指導を賜わり、この道に生きる私の、これからの資といたしたいものであります。

（新潟県柏崎市第4中学校教諭）

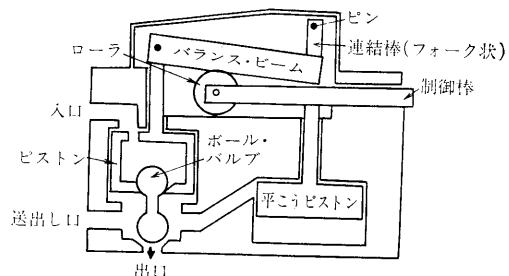
新しい技術

荷重に応じて制動力を均一に保つブレーキ

下図は荷物の重さにかかわらず、ブレーキの制動力を均一に保つ装置であり、アメリカの会社によって開発された。これは、車軸のバネの変形が荷重に比例するという原理により、また所要制動力も荷重に左右されるので、バネの変形を使って制動系に働く最高圧力を制御するようにしたものである。

この構造は、右図に示すように、緩衝機構のついたリンクしかけて車軸に連結している。バランスビームの両端についている制御ピストンと平衡ピストン、バネに連結する制御棒とが緩衝の働きをする。バランスビームの支点のローラの位置は、バネの動きによる制御棒の縦方向の移動量でさまる。空気ブレーキが可働すると、入ってきた空気が制御ピストンを押下げる、ボールバルブの下部が出口をふさぎ、ピストンの方の口が開くと、空気

は送出口と通路を通して、平衡ピストンの上方にはいっていき、平衡ピストンが押下げられて、ピンとバランスビームとが接触する。この接触がおこると、制御ピストンは上昇して上方のボールが、その口を閉じて、それ以上ブレーキに力がかかるのを防ぐ。このように平衡状態になるのであるが、その時の圧力は、2つのピストンの面積の比と、バランスビームの支点になるローラ位置でさまる。（A）



ネオン管によるストロボスコープ

稲 田 茂

はやい速度で回転しているものや振動しているものが、止まっているように見えたなら、それらの回転中や振動中の状態を知るのに、非常に便利である。また、止まっているように見える状態にして観察することが、ぜひ必要な場合もある。回転体や振動体を、止まっているように見える状態にするには、回転や振動の周期に、完全に一致する周期で点滅する（同期して点滅する）光を、それ

見える状態にして、観察するもので、その記号配線図を示すと図1のようである。

いま図のさしこみプラグを、電源コンセントにさしこみ、スイッチ S_1 を入れると、装置が動作状態になる。するとコンデンサ $C_1 \sim C_7$ の充電・放電により、まずサイクロン $TY66G$ がスイッチ S_2 の位置に応じた周波数（15～1,140 C/S 中のいずれかの周波数）の鋸歯状波を發振する。この

鋸歯状波は、つぎの6K6の回路で同じ周波数の鋭いパルスに変わり、増幅されたパルス電流が、そのプレート回路に接続されている、トランスの1次巻線を流れるので、2次巻線にも同じ周波数のパルス電圧が生ずる。このパルス電圧が、トランス

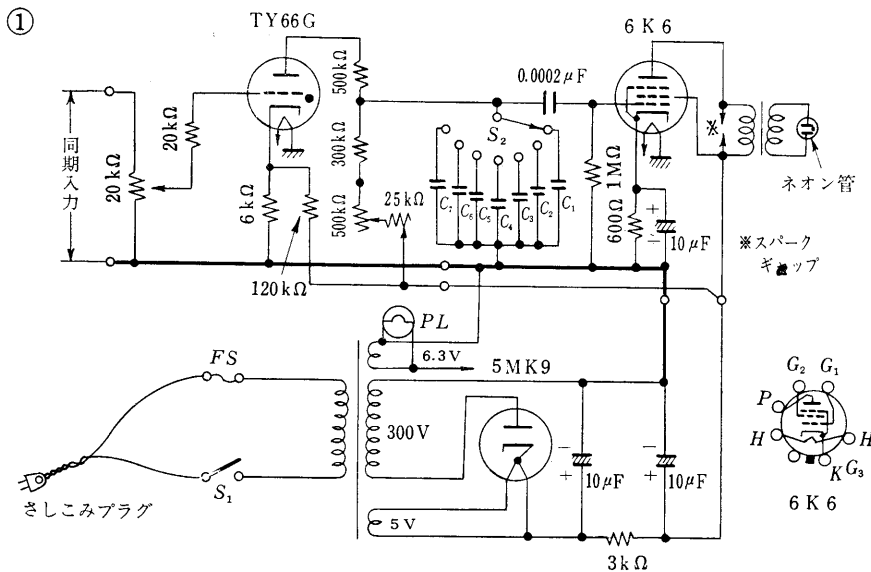


図 1 ネオン管によるストロボスコープ記号配線図

らのものに当てて見ればよい。そこでこの装置は、回転体や振動体の運動周期に同期させることのできる光を出し、それらを止まっているように

の2次巻線に接続されているネオン管に加わり、ネオン管が、パルスの周波数と同じ周期で点滅するので、この光を、その点滅の周期に同期す

る回転体や振動体に当てると、それらのものが、止まっているように見えるしくみになっている。

なお図の同期入力用端子は、ネオン管の点滅周期を、回転体や振動体の運動周期に確実に同期させるために、後で詳しく述べるように、外部から同期用の入力電圧を加えるためのものである。

1) 主要部分 (部品) のしくみと働き

(a) 鋸歯状波発生回路 図1から、鋸歯状波発生回路だけを取り出して示すと、図2のようにな

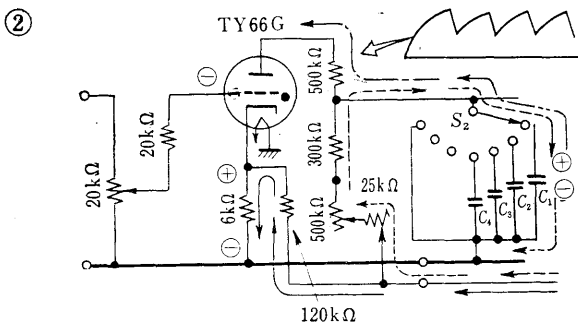


図 2 サイラトン発振回路の働き

る。この回路では、まず抵抗 $120\text{K}\Omega$ $6\text{K}\Omega$ を通して、図の実線の矢印のように直流電流が流れるので、 $6\text{K}\Omega$ の両端に、図の $\oplus\ominus$ のような電圧が生じる。この電圧によって、サイラトン TY66G のグリッドが、図のようにカソードに対して \ominus 電圧になるのでこのままではサイラトロンは放電

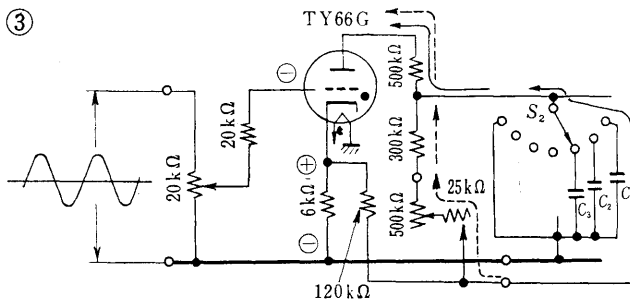


図 3 同期入力端子の使用方法

せず、プレート電流も流れない。一方スイッチ S_2

が図のような位置にあると、コンデンサ C_1 は、破線の矢印のように、ボリューム $25\text{K}\Omega \cdot 500\text{K}\Omega$ 抵抗 $300\text{K}\Omega$ を通して、図の $\oplus\ominus$ のように充電され、その両端の電圧が次第に上がっていく。このコンデンサの両端の電圧は、図からわかるように、サイラトロンプレートとカソード間に加わっているから、この電圧がある値になると、サイラトロンが放電して、図の一点さ線の矢印のようにプレート電流が流れる。それにつれて、コンデンサ C_1 の電圧が急に下がっていき (C_1 が放電) ある値まで下がると、サイラトロン放電が止み、プレート電流が流れなくなるので、前のようにしてふたたびコンデンサ C_1 が充電され、両端の電圧が上がっていく。以上のことが繰り返されるので、図のような鋸歯状波が発生する。

なお、鋸歯状波の周波数は、 $C \cdot R$ の値によって変わるから、 $C_1 \sim C_7$ の切り換えとボリューム $500\text{K}\Omega$ の調整によって、周波数を大きく変えボリューム $25\text{K}\Omega$ によって微調整をする。

(b) 同期入力端子 (a) で述べたように、鋸歯状波発生回路で発生する鋸歯状波の周波数は、 $C_1 \sim C_7$ およびボリューム $500\text{K}\Omega$ 、 $25\text{K}\Omega$ によって変えることができる。しかし、鋸歯状波の周波数を、ある特定の周波数 (運動の周期) に簡単にしかも完全に同期させるためには、その特定の周波数の電圧を、同期入力端子に加える。

いま図3において、スイッチ S_2 を C_3 の位置においてボリューム $500\text{K}\Omega$ と $25\text{K}\Omega$ とを調整すると、発生周波数を、希望する特定の周波数に、同期させることができるでしょう。図からわかるように、サイラトロングリッドは、 $6\text{K}\Omega$ の両端に生じた電圧で、あらかじめカソードに対して、 \ominus 電圧になっている。そこで同期入力端子に、図の

ような特定の周波数の電圧を加えておいて、ボリ

ューム500KΩと25KΩを調整する。するとコンデンサC₃の充電、放電によって発生する鋸歯状波の周波数が、特定の周波数に近づいたとき、図の実線の矢印のように流れる鋸歯状波の電流と同時に、グリッド電圧の変化と全く同じように変化する（同化した）、破線の矢印の電流が流れようと

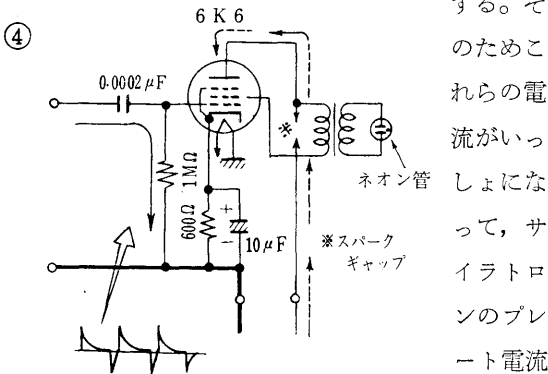


図 4 ネオン管点滅回路

入力端子に加えた特定の周波数の電圧に、まったく同期した鋸歯状波の電流になる。

(c)ネオン管点滅回路 (a)の場合と同様にして、ネオン管点滅回路を示すと、図4ようになる。いま図の入力端子に鋸歯状波の電圧を加えると、時定数 ($C \times R = 2 \times 10^{-10} \times 1 \times 10^6 = 0.0002$) が、図のように小さい場合には、抵抗1MΩの両端に生ずる電圧が図のような鋭いパルスになる。(なぜ図ようになるかという理由はむずかしいので、説明は省略する)そして、このパルスが6K6で増幅(低周波増幅)されるので、プレート回路のトランスの1次巻線に、増幅された同じようなパルス電圧が生じる。このため、トランスの2次巻線にも、まったく同様なパルス電圧が誘起し、ネオンランプが、パルス電圧の周波数と同じ周期で点滅する。

(注) 図4の左側の2つの端子、および0.0002μF、1MΩからなる回路を微分回路という。

(d)ネオンランプ用トランス 巻数比1:3のふつうの低周波トランスでよいが、なるべく高域特

性(高い周波数に対する感度や歪などの特性)の良好なものが望ましい。このトランスの2次巻線を開放したまま(ネオン管をはずしたまま)使用すると、1次巻線に高電圧が誘起して、レヤショート(巻線層間のショート)が生じやすい。したがって1次巻線に、図4のような間隔1mmくらいのスパークギャップを作っておき、誘起した高電圧は電気火花(スパーク)になって、スパークギャップで消滅するようにしておくことよい。

(e)ネオンランプ 2~3Wくらいのものがよい。ただし、ベースつきのものは、ベースの中に、電極に直列に接続した、保護抵抗の入っているものが多いから、この抵抗をはずして使用する必要がある。

2) 回路の働き

まず図3のさしこみプラグを、電源コンセントにさしこみ、スイッチS₁を入れると、装置の各回路が動作状態になる。この場合、サイラトロンT Y66Gは、カソード抵抗6KΩの両端に生じた電圧によって、グリッドがカソードに対して、図のように⊖電圧になっているので、最初放電せず、プレート電流も流れない。いまスイッチS₂が、図のような位置にあるとすると、コンデンサC₁は、図の実線の矢印のように、ボリューム25KΩ・500KΩ、抵抗300KΩを通して充電され、その両端の電圧が次第に上がっていく。このようにして、コンデンサの両端の電圧がある値になると、サイラトロンが放電し、図の破線の矢印のようにプレート電流が流れて、コンデンサC₁の電圧が急に下がっていく。間もなくコンデンサC₁の電圧が、ある値まで下がると、サイラトロンが放電が止み、プレート電流が流れなくなるので、ふたたびコンデンサC₁が充電され始め、両端の電圧が次第に上がっていく。以上のことが繰り返され、サイラトロンが鋸歯状波を発生するが、その周波数は、すでに述べたように、C₁~C₇の切り換え

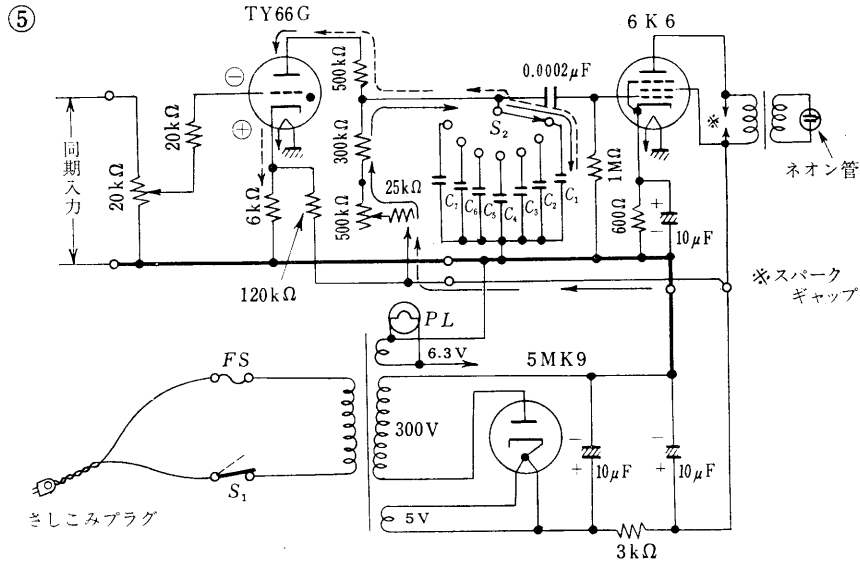


図 5 ネオン管によるストロボスコープの働き

とボリューム $500K\Omega \cdot 25K\Omega$ の調整によって決まり、 $C_1 \sim C_7$ と周波数の関係を示すと、表 1 のようである。

表 1 コンデンサの容量と周波数の関係

コンデンサ	容量(μF)	周波数 (C/S)
C_1	0.25	15~30
C_2	0.1	30~60
C_3	0.057	60~120
C_4	0.03	120~240
C_5	0.0145	180~400
C_6	0.01	350~650
C_7	0.0045	650~1,140

上のようにして、サイラトロンで発生した鋸歯状波は、つぎの微分回路 ($0.0002\mu F$ $1M\Omega$) で鋭いパルス電圧に変わり、低周波増幅管 6K6 の第 1 グリッドに加わる。そのためプレート回路のネオンランプ用トランスの 1 次巻線に、増幅されたパルス電圧となって現われ 2 次巻線にも、同様なパルス電圧が誘起するので、ネオンランプがパ

ルスの周波数 (鋸歯状波の周波数に同じ) と同じ周期で点滅することになる。

なお、同期入力端子に、希望する特定の周波数の電圧を加えておき、スイッチ S_2 をその特定の周波数にみあう、適切な位置において、ボリューム $500K\Omega \cdot$

$25K\Omega$ を調整すると、サイラトロンが、特定の周波数に確実に同期した鋸歯状波を、簡単に発生する。この鋸歯状波が、つぎの微分回路で、まったく同じ周波数のパルスに変わり、低周波増幅管で増幅されて、ネオンランプ用トランスの 2 次巻線に現われるので、ネオンランプが、同期入力端子に加えた電圧の特定の周波数に、完全に同期して点滅を繰り返す。

(注 1) この装置の整流管 5MK9 は 12F に、低周波増幅管 6K6 は 6ZP1 にかえてもよい。また、サイラトロン TY66G は、すでに他の装置の場合にも述べたように、その他のサイラトロンにかえてもよい。ただし、それらの場合には、かえた電子管の特性に適するように、各回路の抵抗値も変更する必要がある。

(注 2) ネオンランプから出る光は、必要に応じて、光学レンズで集光して、利用するようになるとよい。

(注 3) この装置は、あらかじめ周波数を正確に校正しておくと、周波数計や回転計としても使用できる。

—つづく—

(東京工業大学附属工業高校教諭)

第5回 技術・家庭科夏季大学講座 予告

ことしも、下記により本誌編集委員会の主催で、標記講座を開催いたしますので、みなさまがた多数の参加を期待します。

技術・家庭科夏季大学講座要項

〔会期〕 昭和41年7月29日(金)～8月1日(月)の4日間

〔会場〕 東海大学——東京都渋谷区富ヶ谷 1431 (国電渋谷駅下車、幡ヶ谷行バス一道支坂) 途中の東宝映画館前より「二ツ橋」下車)

〔講師と題目〕

<p>〈共通〉 生活と科学の歴史 電気教材の指導 創造性の開発 災害と安全(不注意物語)</p>	<p>科学評論家 岡 邦 雄 宇都宮大学教授 馬 場 信 雄 東洋大学教授 恩 田 彰 労働科学研究所 狩 野 広 之</p>
<p>〈選択〉 技 術 機械教材の指導 材料の科学 鉄鋼産業の現状と動向 技術学習の心理</p>	<p>東海大学教授 真 保 吾 一 東京工大教授 崎 川 範 行 東大生産技術研教授 雀 部 高 雄 青山学院短大助教授 松 崎 巖</p>
<p>〈選択〉 家 庭 家族関係と家庭教育の諸問題 食品の科学 服飾史 材料の科学</p>	<p>群馬大学教育部 烏 津 千利世 東海区水産研究所長 天 野 慶 之 服飾 研 究 家 村 上 信 彦 (技術と同じ)</p>

〔日 程〕

日 時	午前 9:00～10:30	10:40～0:10	1:00～
7月29日(木)	生活の科学・技術の歴史	電気教材の指導	オリエンテーション
7月30日(金)	創造性の開発	災害と安全(不注意物語)	見 学
7月31日(土)	男 機械教材の指導 女 家族関係	男 技術学習の心理 女 服 装 史	討 論
8月1日(日)	男 材料の科学 女 材料の科学	男 鉄鋼産業の現状と動向 女 食品の科学	

〔参加会費・申込〕

- 1 会 費 3,000円(資料費, 見学バス代その他を含む)
- 2 人 員 200名(会場の関係で定員に達したばあいは申込期日前に締切る)
- 3 申込方法 7月15日までに予約金 1,000円をそえ, 下記へ申込みこと
(不参加の場合予約金は返却しない)
- 4 申 込 先 東京都目黒区上目黒 7-1179 産業教育研究連盟講座事務局
振替—東京 55008 番 TEL東京(713) 0716

なお、申込書には、勤務先所在地と名称、連絡所、氏名、予約金額を明記して下さい。

第15次 産業教育研究大会 案内

〈主題〉 技術教育の本質と教科課程の再編

—何をどう教えたらいいか—

本連盟では、毎年夏に研究大会を開催し、実践家・研究者が集まって研究討議を行なってきました。本年度もまた、別項のとおり研究大会を開催します。

とくに本年度は、これまで積み重ねられてきた実践を集約検討して、子どものより広い、よりたしかな発達のために、どのような課程を用意すべきかを明確にしたい。いまや全国のすべての教師に、その点での発言が可能になっていると信じます。

この教育に関心ある方々多数の参加を願い、御案内します。

産業教育研究大会要項

〔期 日〕 昭和41年8月4日(木)～6日(土)の3日間

〔会 場〕 京都教育文化センター

〔主 題〕 「技術教育の本質と教科課程の再編」

—何をどう教えたらいいか—

〔日 程〕

日	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
第1日(4日)	全体会	分科会	昼休	分科会	(休 憩)			問題別分			
第2日(5日)	分科会	昼休	分科会	(休 憩)			問題別分				
第3日(6日)	全体会		(解 散)								

(全体会) 第1日目の全体会は総括的問題提示

第3日目の全体会は集約討論、今後の研究方向・方途の確認

(分科会) はじめは、これまでの分野別にわけない。必要分野が的確になった段階で分科する。

女子参加者についても同じ。夜は問題別分科会とする。

〔問題提起〕 問題提起の発表を求める(分科会のみ)。“私は普通教育における技術教育は、こうあるべきだと考え、このような実践をした。その結果……”はというような発表を望んでいる。

〔会費申込〕 1会 費 500円(但し会員は400円)

1 申込期日 7月10日(会場のつごうにより当日申込みは受けつけないことがある)

1 申込方法 別記様式により会費をそえて、連盟事務局へ

- 〔宿 泊〕 1 宿泊場所 教育文化センター周辺の旅館（おうぎや）
 1 宿 泊 料 1 人 1 泊（2 食付） 1,000 円
 1 申 込 別記申込様式中の必要事項明記の上、**予約金 300 円**をそえて
 連盟事務局へ

〔申 込 先〕 東京都目黒区上目黒 6-1617 産業教育研究連盟事務局
 TEL, 東京 (712) 8048 振替—東京 55008 番

〔申込様式〕 (用紙ハガキ大)

氏 名	(性別) 男・女				
所 属	都道府県	市区 区	町 村	学校	
連絡所					
会 費	非会員 (500円)		会員 (400円) <会員番号 >		
宿 泊	希望する	3 日	—	—	夕食
	希望しない	4 日	朝食	昼食	夕食
		5 日	朝食	昼食	夕食
		6 日	朝食	昼食	—

(希望日
食事を
○で囲む)

所 属—勤務学校，研究所などの所在と名称

連絡所—休み中の連絡になるばあいがあるのでできるだけ自宅を。

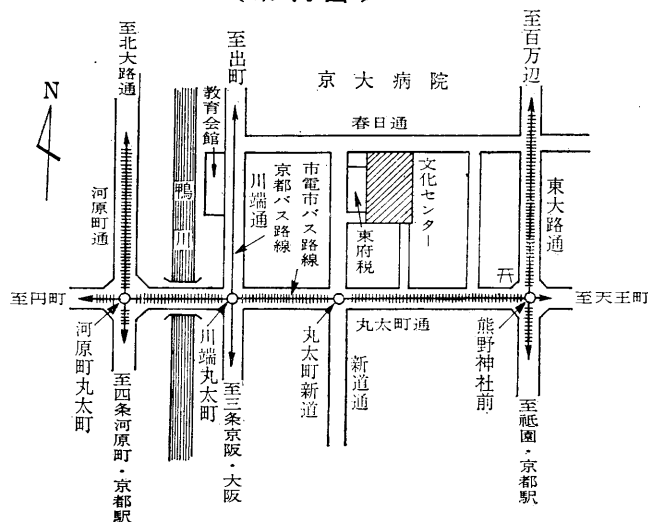
宿 泊—申込みと食いちがう場合は混乱するので，明確に記入されたい。もし変更のばあいは，直ちに連絡されたい。予約金は返却せず。

〔会場案内〕 所在 京都市左京区聖護院川原町 5 京都教育文化センター
 (案内図参照)

交通 市電京都駅より，百万遍ゆき

熊野神社前下車 徒歩 5 分 (京都大学病院前)

〔案内図〕



特集 技術教育の本質と教科課程の再編

技術科の再編成と技術教育の本質……岡 邦 雄
 技術科再編の課題……佐 藤 禎 一
 技術科再編成と電気学習……向 山 玉 雄
 機械学習をどうするか……小 池 一 清

<技術科と安全>

技術教育と安全……清 原 道 寿
 安全教育の学習指導と問題点……伊 藤 薫
 豆ジャッキの製作—2年金属加工—……岡 元 京 一

機械学習の実践……世 木 郁 夫
 —男女共通学習を中心に—
 製図学習のすすめ方……仲 道 俊 哉
 電熱の学習……高 橋 豪 一
 被服教材をどうあつかったか……渡 辺 雅 代
 献立作成の指導……村 野 け い
 女子向き機械について……淵 初 恵
 エレクトロニクスの簡単な応用装置(11)
 コンデンサモータ逆転装置……稲 田 茂



◇第15次夏季研究大会は、予告のとおり京都市で開かれます。本大会を開くにあたって、京都の世木郁夫先生をはじめ、地域の先生方にいろいろとお世話になります。世木先生は、本連盟が第1次の全国大会を箱根の湯本で開いたときに、はじめて参加され、それ以後、ずっと地道な実践的研究をつづけられ各地で開催してきた研究大会にほとんど毎年参加されてこられた方です。大会がはじまって以来、15周年をむかえて、今年度の大会が世木先生を中心に京都で開催できまことは、まことに感懐なきをえませぬ。

◇本号および次号では、夏季研究大会の主題“技術教育の本質と教科課程の再編—何をどう教えたらいいか”——にそって、特集することになります。すでに文部省では、教育課程審議会で、技術・家庭科の改定が審議途上であります。しかし、これまでの教育課程の改定をみても明らかなように、官制例の一定の基本方向があっ

て審議会委員や協力者がいろいろの意見をのべても、文部省“原案”を基本的にかえることは不可能です。しかも委員会では、ある程度の成案がでると、前の改定のばあいのように、いくつかの圧力団体の政治的工作がされることもおこるでしょう。もちろん、前の課程のときのように「家庭」の3字が75万円の献金といったような馬脚は、こんどは表面に出ないでしょうけれど。

◇こうした形でだされてくる改定に対処し、子どもの将来の成長と幸福を願う技術教育を確立するためには、カリキュラム編成の主権は、現場にあるとの確信のもとにこれまでの実践を検討することが必要です。京都の大会では、そうした実践的研究を各地からもちよって話し合いましょう。

◇本誌編集委員会主催の夏季大学講座は、例年の通り、東海大学で開きます。今年度は、はじめて選択コースにわけ、「家庭」関係の内容もとりあげ、女子の先生方の参加をおまわしています。

昭和41年7月5日 発行

発行者 長 宗 泰 造
 発行所 株式会社 国 土 社

東京都文京区高田豊川町42
 振替・東京 90631 電(943) 3721

営業所 東京都文京区高田豊川町42
 電 (943) 3721~5

定価 150円 (〒12) 1か年 1800円

編 集 産 業 教 育 研 究 連 盟
 代 表 後 藤 豊 治

連絡所 東京都目黒区上目黒7-1179
 電 (713) 0716

直接購読の申込みは国土社営業部の方へお願いいたします。

技術科の学習がおもしろく、しかもやさしくなりました!

図解技術科全集

全9巻 別巻1巻

B5判 函入 定価各650円 別巻1000円 〒120

清原道寿編

中学“技術・家庭科”教育実践家の最高の頭脳を結集して世に出た技術科副読本の決定版!!

技術科はむずかしいといわれております。とりわけ指導することがよりむずかしいといわれております。それは初めて生徒が耳にする機械の原理や構造をとり扱うからでもありましょう。こんな時にはこの全集を開いて下さい。この全集は中学の工業分野の学習に登場する機械の話や必要な知識を、全国の優れた実践家が授業で確め、その成果をふまえて解説してあるからです。そして他の本にはみられぬ、新しい知識と難解な事項はすべて図で解き、一眼で解るように特に工夫しているからです。

▶この全集の特色

1部二色刷りにして、理解を容易にした。

木工編と金工編は、具体的に作品を作りながら知識を会得できるようにした。

随所に<課題>を設けた。

別巻には、多数のたのしい教材を収めた。

製作の手引をつけて、クラブ活動やご家庭でも自主的に学習できるように工夫した。

- ① 図解製図技術
 - ② 図解木工技術
 - ③ 図解金工技術Ⅰ 塑性加工
 - ④ 図解金工技術Ⅱ 切削加工
 - ⑤ 図解機械技術Ⅰ 機械のしくみ
 - ⑥ 図解機械技術Ⅱ 内燃機関のしくみ
 - ⑦ 図解電気技術
 - ⑧ 図解電子技術
 - ⑨ 図解総合実習
- 別巻 技術科製作図集 図面と作り方



国 土 社

第三種郵便物認可
 昭和二十一年七月五日発行
 毎月一回五日
 技術教育 第十四卷 第七号(通巻第六八号)
 定価一五〇円(千二二円)

産業教育研究連盟編 技術科の指導計画

A5判 函入 価七五〇円 一三〇

技術教育は、技術の向上と同時に全人的な発達をも図らなければならぬ。本書はこれを満足するためのプラン——教材の選択、配列、指導上の問題点など——を永年の集団的研究の成果の下に展開。初心者ばかりでなく、すべての技術・家庭科の先生に、今日の技術のあり方を具体的に示し、指導計画立て方を提示した書。

● 稲田 茂著

技術科学習指導法

A5判 函入 価七〇〇円 一三〇

学習指導上留意すべき一般的事項として、明確な指導目標、技術的知識と技能との融合、生徒の学習事項と教師のそれとの区別、適切な指導形態や管理形態の問題、他教科との関連、危害防止対策等をあげ、その観点から設計、製図、木材加工、金属加工、機械、電気、総合実習の各項目にわたって具体的にその指導法を詳述した。とくに思考学習の問題を意識しつつ時代の要請に応えた書。

産業教育研究連盟編 技術科大事典

B5判 函入 価三、八〇〇円 一三〇

技術革新に対応して、急速な発展と充実を要望されている技術科教育の新しい内容と方法を、全国現場の創意にみちた研究と産業教育研究連盟十余年の研究成果をもとにして詳解した技術教育大百科！

推薦 東大教授 細谷俊夫氏
 日本女子大教授・前労研所長 桐原葆見氏

● 稲垣長典監修

家庭科大事典

B5判 函入 価三、六〇〇円 一三〇

戦後十数年、次第に充実発展して来た家庭科学習を、中、高の指導要領に沿って体系的に解説した。

推薦

元お茶の水女子大学学長 蠟山政道氏 都立大学教授 山下俊郎氏
 元日本女子大学学長 大橋広氏
 元日本女子大学学長 香川綾氏

モダン電気教室

稲田 茂著

家庭科実習指導法

真保 吾一著
 稲田 茂著

生産技術教育

桐原 葆見著

被服概論

小川 安朗著

技術科用語辞典

細谷 俊夫著

国 土 社

技術教育 C 編集 産業教育研究連盟 発行者 長宗泰造 印刷所 東京都文京区高田豊川町42 厚徳社
 発行所 東京都文京区高田豊川町42 国土社 電話 (943) 3721 振替東京 90631番

I. B. M. 2869