

技術教育

1966



木材加工の学習指導
「木立て」「腰かけ」の製作
回路計の学習指導
電源回路指導の実践記録
ラジオ学習の新しい視点
技術科における安全問題
連載

エレクトロニクスの
簡単な応用装置(9)

産業教育研究連盟編集

国土社

●産業教育研究連盟編

技術科の指導計画

A 5判 函入 価七五〇円

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ない。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、指導計画の立案を提唱した書。

モダン電気教室 稲田 茂著 五五〇円

改訂 被服概論 小川安朗著 五五〇円

家庭工作機械の指導法 真保吾一著 五五〇円
稲田 茂著

生産技術教育 桐原稔見著 五五〇円

技術科用語辞典 細谷俊夫編 四六〇円

技術科大事典 産業教育研究連盟編 三八〇円

家庭科大事典 稲垣長典監修 三六〇円

国 土 社

<最新刊>

●稲田 茂著

技術科学習指導法

価 700 円
〒120
A 5 判
上製函入

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。

国 土 社

技術教育

1966・6

目次

木材加工「本立ての製作」……………青木稔…2	—知識を実習に結びつける指導法を求めて—
腰かけの製作学習の実践と反省……………塚本力男…11	
回路計の学習指導……………田辺長信…18	
電源回路指導の実践記録……………小山和…23	
3球ラジオ電源回路の指導と反省……………寺田新市…29	
ラジオ学習の新しい視点……………池上正道…34	
<hr/>	
技術科における安全問題……………佐々木享…43	
技術科教師の怒り……………刀禰勇太郎…50	
海外資料 アメリカにおける電気教材(2)……………54	
エレクトロニクスの簡単な応用装置(9)	
過電圧リレー(不足電圧リレー)……………稲田茂…57	
情報 教育課程の改定についてみんなで考えよう……………42	
第15次全国教研家庭科分科会に参加して……………28	
作業時間中の“茶のみ時間”は有効か……………10	
技術知識 AM入りの新しい肥料……………33	
第5回技術・家庭科夏季大学講座予告……………61	
第15次産業教育研究大会予告……………62	
編集後記・次号予告……………64	

木材加工「本立ての製作」

——知識を実習に結びつける指導法を求めて——

青 木 稔

1 はじめに

技術科を担当して5年目、それは丁度この教科が完全実施されてからとほぼ同じ期間である。この間、私は私なりに、第1に私自身の教材研究、夏休みの講座や月刊雑誌の購読、なれぬ手つきの製作等々、そしてこの浅い知識をどのようにして生徒にわからせるか、知識理解と技術的実践をどうして結びつけるか、それは実習のどこでどのような結びつき方をするのか、また、個々の生徒が学習に主体的にとり組むためにはどのような手だてが必要なのか、劣悪な設備条件のもとで指導面でそれが少しでも克服できないだろうか。あげればいとまのないほどの課題をもちながら、そしてそれらの課題のほとんどを今日まだ残したままである。というのがいつわらぬ姿である。こうしたなかで断片的に試みてきたことをややまとめた形で提示しようとしたのが今回の「本立ての製作」学習である。したがってこの実践も先に述べた課題を背負ったままのひとつの試みに過ぎないといえるのである。

2 学習の計画

1 題材(単元)……本立ての製作(30時限)

2 題材の目標

(1) 知識理解

- ア. 木材の種類と性質、用途、規格について基本的な理解をする。
- イ. 代表的な木工工具の種類、構造、切削の原理、機能を理解する。
- ウ. おもな木工機械の構造、機能について理解する。
- エ. 製作方法について基礎的な理解をする。
- オ. くぎ、木ねじなどの接合材料について理解する。
- カ. 塗装材料と用具について基本的な理解をする。

(2) 技能

- ア. 設計条件をもとにして、構想を製作図に表現する能力を養う。
- イ. 工具の合理的な取扱い、木工機械の安全な操作方法を習得する。
- ウ. 木材工作の基礎的な組立て方法を習得する。
- エ. 接合材料の使い方と、塗装の方法を習得する。

3 学習事項(単元構成)と時間配当

学 習 内 容	主な学習方法と資料	時間
1. 導入 木材工作について ○これまでの工作経験や道具についてもふれる	話しあい	1
2. 考案設計 (1)製作物の決定 (2)製作の段取りを考えてみる ○学習の領域もあわせて考えてみる (3)形の工夫 (4)考案設計の一般化と方法 ○考案設計の方法を考えてみる	話しあい ○サンプル作品数種 ○教科書 p.95,96	2
(5)略構想図、できあがり予想図をかく	映画と話しあい ○映画「構想のまとめ方」	2
(6)製作図をかく	作図 ○教科書 p.94	1
3. 材料研究 (1)木材の種類 (2)木材の構造 (3)木材の性質 (4)木材の変形(ぼう張と収縮) (5)木材の長所と短所	話しあい プログラム学習 ○木材見本 ○図版 ○教科書 p.105,106,107	4

4. 製作の準備			
(1)材料の準備 ・木材の規格と材料見積のしかたを知る	話しあい ・木材規格表 ・教科書 p. 115	2	
(2)材料見積表の作成			
(3)工具の準備 ・工具の紹介のみにとどめる			
(4)製作工程表の作成 ・製作の進め方の概略を知る	スライドと話しあい ・スライド「箱の製作」 ・教科書 p. 117, 118	1	
5. 製作			
(1)あらけずり ・自動かなな盤がないので省略(後時において映画を利用)	作業(作業工程表1) ・ものさし 話しあいと作業(〃) ・木材の強度表	2	
(2)材料しらべ ・与えられた材料をしらべる	・図版「木材のきざし」 ・さしがね ・けびき		
(3)すみつけ ・木取りのしかたを知る ・木材の強度せんいの方向による強さのちがいを知る ・木材のきざしにはどんなものがあるかを知る ・さしがねとけびきの使い方を調べながらすみつけをする	・木取り見本 ・万力(材料の強さ試験)	2	
(4)切断 ・のこぎりの種類(両刃のこ、胴付のこ、あぜびきのこ、まわしびきのこ)を知る ・両刃のこで、切断の原理とのこぎりの正しい使い方を知る ・両刃のこぎりで材料を切断する(まわしびきのこ) ・丸のこ盤の構造と使い方を知る ・自動かなな盤の使い方を知る	映画と話しあい ・教科書 p. 128~130 ・実物見本 ・映画「のこぎりの使い方」(10分)	1	
(5)かなげずり ・かななの種類とけずりの原理を知る ・かななのいろいろな使い方を知る ・けずり作業をする 木端げずり・木口げずり ・面取り	映画と話しあい ・映画「かななの使い方」(10分) ・教科書 p. 135~142	2	
(6)穴あけ ・きりの種類と構造を知る	作業(作業工程表4) ・平かなな	1	
	話しあい ・実物見本	1	

(7)組み立て ・くぎうちのしかた、げんのうの使い方を知る ・うめ木のしかたを知る ・組み立てをする	話しあい ・図版 ・実物見本 作業 ・きり ・さしがね ・げんのう	1	
(8)塗装 ・塗装の順序を知る ・塗装用具と材料を知る ・き地仕上げをする	話しあい ・実物見本 ・教科書 p. 149~151 作業(作業工程表7) ・との粉 ・ニカワ ・布ぎれ	1	
・ワニス塗り	作業(作業工程表8) ・ワニス ・けけ	1	
6. 反省 ・工具の手入れ ・技術室の清掃 ・反省		2	

3 実践の経過

1 単元構成について

技術科の指導は自然科学的原理に対する知識と実践活動(実習)を通しての基礎的技術の習得という二面性をもっている。この二面性、すなわち、技能と自然科学的原理の理解とをいかにして有機的に結びつけるかは古くして新しい課題といえるだろう。自然科学的原理に対する知識という面に重点をおけば、技能の伴わぬ理科学習ないし工学の学習になり、技能(実習)に重点をおけば“なぜ、そうするのか”の欠如した“どうすればよいのか”という“やり方主義”に陥いる。いわゆるプロジェクト、メソッドも上述のことを克服する指導法としてとり入れたものであろう。

さて、今回のささやかな実践を計画するにあたり、系統的な木材加工学習をする生徒(1年)では、プロジェクトをそのままり入れることに危惧があった。その理由としては、まず、発達段階からの危惧、第2に生徒の自主的活動を尊重するということのために指導計画のキメがあらくなりやすい等、こうしたことから知識として受けとめたことを実習において具体的に理解させるために、教師が立案した学習計画を部分的にプロジェクトの要素をとりいれながら着実にたどらせることによって2年生ではプロジェクトを本格的にとり入れる素地をつくらうと考えた。

時 間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
学習事項	導 入		考 案 設 計				材 料 研 究			製作の準備			製作(材料調べ)		
主な学習方法	話しあい	話しあい	映画①	作 業		プログラム学習			話しあい	スライド	話しあいと作業				
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
(切 断)		(かんなけずり)			(穴あけ)		(組み立て)		(塗 装)			反 省			
映画②	作業	映画③	映画④	話しあい	作業	話しあいと作業	話しあい	作業	話しあい	作 業	話しあい				

①1. 上記の表は前述の「学習計画」と併せて参照されたい。

2. 主な学習方法の分類は次の通りである。

- ① 話しあい……教科書(掲示資料, 実物見本等の提示を含む)と話しあいを中心とした従来の教室授業形態による学習——11時間
- ② 映画, スライド等視聴覚資料を中心とした学習——5時間
 - ・映画①「構想のまとめ方」1巻(10分)
 - ・〃 ②「のこぎりの使い方」1巻(10分)
 - ・〃 ③「木工機械の取扱い」2巻(18分)
 - ・〃 ④「かんなの使い方」1巻(10分)
 - ・スライド「箱の製作」
- ③ プログラム学習をとり入れた学習——4時間
- ④ 実習を中心とした学習——10時間

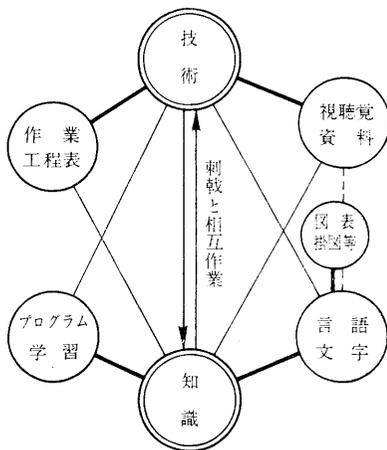
そこで前記のねらいを達成するために

1. できるだけ平易に理解できる方法
2. 興味をもって学習にとりくめる方法
3. 学習がひとりひとりの生徒に確実にできる方法

すなわち, できるだけ多くの資料を提示する。視聴覚資料を多くとり入れる。ひとりひとりの生徒が自分で調べ, 確実に学習する方法としてプログラム学習の方法をとり入れる。このようにして学習計画30時間を学習方法別にみると, 上の表のようになった。

従来の一般的な指導の形態においては, 知識理解の面

では, 教科書と指導者の講義を中心にそれを補足する資料として掛図や模型, 実物が場合によっては使用されるのが普通である。しかしながらこの形態は, 技術の学習として特に必要な具



① 線の太さは結びつきの強さを示す。

体に即した理解, いいかえれば「生きて働く知識」「応用のできる知識」という立場から多少の疑問をもつ。さらに一斉学習の欠陥もともなる。第2に技術は個別的なものであり, 技術を支える知識はひとりひとりの生徒に確実に定着させねばならないものである。ところが従来の学習形態ではこのことについても疑問が残る。このような理由から視聴覚資料とプログラム学習の方式をとり入れようとしたのである。

左図は資料の利用から見た学習の形態が「技術」と「知識」に結びつく度合を示したもので線の太さは, その結びつきの強さをあらわしている。

2 実践の一例

1 話しあいを中心とした学習の場合

(1)学習項目……考案設計の第1時

(2)学習内容・製作物の決定(10分)・製作の段どり(20分)・形の工夫(20分)

(3)資料 ア. 本立て, 郵便受けのサンプル作品数種
イ. 教科書(実教:技術・家庭男子1)の p. 95, 96

① みんなが何を製作したいかの発問

(生徒)本立て, 郵便受け, 裁縫箱, 筆立て, 箱雑誌入れ, こしかけ

② この中から, 工作のしかた, 材料などから本立て, 郵便受け箱に話しあいながらしぼる。

- ③ 製作の段どりを考えてみる。「本立てを例にとり、製作するにはどんなことを勉強したらよいか」班ごとに話しあいをさせ発表させる。

(生徒) 材料の選び方、木取りのしかた、材料の使い方、形、大きさ、丈夫な組立て、工具の使い方、製作の順序

予想していたものが、ほぼ出たので、学習の順序にしたがって並べかえ「形の工夫」をしてみることを知らせる。

- ④ 形の工夫 サンプルを提示して設計条件を話しあいながら考えてみる。

——丈夫さにもいろいろあることを知る——

- ・材料そのものの丈夫さ
- ・材料の使い方による丈夫さ
- ・形と組みあわせ、接合のしかたによる丈夫さ

——使いやすさ——

- ・側板の高さ、底板の長さ→デザインとの関係
- 大きさ——
- ・本の大きさ(タテ・ヨコ)→側板の大きさ
- ・本の数→底板の長さ

4) 指導を終えて

この時間は生徒の側に「ものが作れるという期待があったので活発であった。①の製作したいもの」のところでは何でも安易にできると考えていること。そこで、②のところでは、どんな簡単なものでも順序だててやらなければ、思わぬ失敗をしたり、思ったよりむずかしいことがあることに思いつかせながら計画の必要なことを感じさせることにした。次に、「③の製作の段どり」では製作の順序と道具の使い方の直接「ものを作る」面に大きな興味があるように思われたので、よい製品を作るためには、材料研究や形の工夫が道具の使い方や製作の順序と同じくらいに大切であることに気付かせようとした。第3に、④形の工夫のところでは、生徒の日常経験、教科書の叙述から簡単にひき出せたが、たとえば「力のかかり方」などを実証的なおさえ方ができなかったのが残念であった。

2 視聴覚資料の利用を中心とした学習の場合

(1) 学習項目

前掲「学習計画」の5「製作」の④切断の1時間目

学習事項	学習活動	資料
導入 展開	のこぎりの使用経験について話しあう	

① タテびきとヨコびきの刃の形のちがいは	・実際ののこぎりを調べノートに形をかく。 ・気づいたことを発表する。	両刃のこ(2人に1丁)
② あさりのある理由と働き	・映画をみる。 ・自分で調べたことと映画でみたことのちがいを話しあう。 ・映画で新しく見出したこと(あさり)を発表する。	映画「のこぎりの使い方」前半(6分)のこ刃の構造図教科書 p. 127, 128
③ 各部の名称	・のこぎりの各部分の名称を知る。	のこぎり各部の名称図
④ 使い方	・映画をみる。 ・のこぎりの上手な使い方について話しあう。	映画「のこぎりの使い方」後半(5分)教科書 p. 129, 131
⑤ 他ののこぎりの種類と使い方	・前半の映画から種類を思い出し、使い方を知る。	胴付のこぎりあぜびきのこまわしびきのこ教科書 p. 129

(2) 学習内容

- ① のこぎりはほとんどの生徒に使用経験があり、両刃のこのほか、胴付のこ、まわしびきのこ、つるかけのこのことが発表された。
- ② 実際ののこぎりの刃の形を手にとって調べさせると、タテびき刃とヨコびき刃の形のちがいは簡単に気付くが「あさり」のあることに気付いたのは約 $\frac{1}{3}$ で、「あさり」は何のためについているのか、また、刃は材にどのように働いて切断するのかということはほとんどの生徒にわからなかった。
- ③ そこで映画「のこぎりの使い方」の前半をみることにした。(映写時間6分)

この映画(前半)の内容

- ⑦ のこぎりは使い途によって、それに適したものがあること。両刃のこ、胴つきのこ、あぜびきのこまわしびきのこ等。
- ⑧ 両刃のこの両方の刃の形のちがいを示す。(この部分は拡大の線画)
- ⑨ 両方の刃が材にどのように働くか。(この部分は拡大とスローモーション)
- ⑩ 「あさり」のはたらき。

④ 映画をみたあとの話しあい。

・両方の刃の拡大図を黒板にかかせて、タテびき刃は、幅のせまい「かんな」の刃を並べたようなもので、けずり作用を連続しておこなう。そして、

それは板のせいをタテに切るのに適していることを実物をもう一度調べながら確認させた。

- ヨコびき刃は、小刀の刃のような形で板のせいをよこにひききる作用をする。
 - 「あざり」はこの身を動きやすくするためのものであり、両側の材の圧力を防ぎ、切りくずがつかまらないようにするためのものであること。
 - のこぎりの各部の名称は図版と教科書 p. 127 と実物で調べた。
- ⑤ のこぎりの上手な、そして正しい使い方を知らするために、映画の後半をみる。
- ひき方……この身幅の利用によってあまり力を入れなくても切れること。
 - 刃全体を使うこと。
 - のこ身と板の角度は板の厚さによってかえること。
 - まっすぐ切るために目を刃の上に正しておくこと。これらのことは、映画の内容から簡単にひき出せたが、次時の実習で確認することを指示した
- ⑥ 両刃のこと以外ののこぎりについては、簡単に使い道、使用時の注意を知らせる程度にとどめた。

3 視聴覚資料の利用について

この單元においては前述のように「構想のまとめ方」ほか3本の映画と、スライド「箱の製作」を使用した。その理由、位置づけ等については、〈付〉技術科学習と視聴覚資料の利用を参照されたい。

4 プログラムシートによる学習方法をとりいれたことについて

この教科の学習は一般的に知識的側面を構成する技術的知識と、経験的側面を構成する技能の両側面があり、この両側面が互いに刺戟しあいながら統一されて学習が成立するのだと考えられる。ところが現実の学習形態は知識的側面に重点をおいた学習では、教科書を中心にした集団学習であり、一方技能的側面を強くもつ実習においては個別的な要素を強くもっている。技術が本来個別的なものであり、個人個人の身についたものであることを考えると、個々の技術を支え、また刺戟しあう一方で、ある技術的知識も個々が確実にうけとめることのできるような指導が要求されてしかるべきであろう。こうしたことから現在の集団指導の枠の中でどのようにすれば、個々の能力をのばし、それを実習に結びつけることができるかということが、プログラム方式をとりいれた理由である。

ところで、この指導法は既に3年前から部分的にとり入れてきたことであるが、今回は3年前に作成した

ものを次の諸点で改良してみた。すなわち、

- (1) 3年前の「クローダーの分岐型」を「スキナーの直線型」にしたこと。これは、この單元の場合においては、直線型の方が資料を豊富に提示すれば、生徒が考え、調べる活動が強くなると考えたからである。
- (2) 教科書や学習ノートとの結びつきを強くしたことなどである。

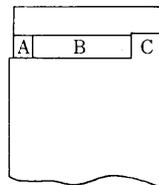
1 学習の方法

- (1) その時限の学習内容の概略と資料の使い方などを説明する。(約5分間)
- (2) プログラム・シートによる学習(約25分間)
- (3) 学習の整理——プログラムに納めない部分の説明質問等(約20分間)

2 プログラム編成上の留意点

- (1) 思考の過程を考えながら、各ステップは、できるだけ細分化し、次の学習課題への抵抗度合を考える
- (2) ステップ間の関連を考え、前の学習が確実にチェックされなければ次の課題にとりくめないように組む。
- (3) 目標値に到達するまでのコース・アウトラインに必要な資料類を十分準備しておくこと。
- (4) 1単位時限の学習量は、やり方のおそい生徒にあわせて編成する。

3 形式



A……この部分にステップ番号(学習の順序)

B……この部分に学習内容がある。

C……この部分に正答がかくされており、1ステップ学習がすみ、用紙をひくと、新しい学習内容が

出て同時に前の学習内容の正答が出て自分の学習を確認することができる。

すなわち、細分化された学習課題——学習——自分の学習の確認(訂正)——次の細分化された課題というように自分のペースで学習内容を小さくチェックしながら進む。

4 プログラム方式の問題点と効果点

- (1) 生徒の思考の個人差をどうするか。
各ステップを細分化しても早くできる生徒とおそい生徒の差が大きくなり、この差の時間をどうするかで困っていたが、今回は学習ノートと併用することによって若干解決されたと思う。
- (2) 説明を必要とする部分とプログラムとの関係をど

うするか。既習の知識や経験、また前のステップとの関連で解決できない新しい事実や原理、方則についての指導をどのようにすればよいか。

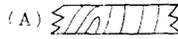
- (3) 準備や資料の作成等、教師の労力負担が大きい。
- (4) 普通の一斉学習では、興味をあまり示さない生徒でもよこんで学習に参加する。その結果、学習の最低レベルがあがる。
- (5) 家庭学習やノートの整理がしやすくなる。プログラムを家庭で整理させることにより、学習の流れを把握させることができ、学習意欲をもりあげることができる。

5 プログラム・シートの1例

技術科 木工 No.1

I 木材の断面		樹木を横に切ってみると年輪が見えるが、この切断面をもう少し詳しく調べてみよう (参考・教科書 p.105 掲示資料)
1	まず切断した面の一番中心には()がある。この部分をずいともいう。	心
2	また、材の部分(これを木部という)をまわりから包んでいるものが()である。	樹皮
3	木部をよく見ると、中心部の色の㉔()部分がある。これを㉕()という。また赤味ともいう。	㉔こい ㉕心材
4	これに対して、まわりの樹皮に近い色の㉖()部分がある。これを㉗()といい白太ともいう。	㉖うすい ㉗辺材
5	心材は一般に㉘()くて利用度が高いが辺材はやわらかくて㉙()しやすい。	㉘かた ㉙くる
6	さらにこまかく見ると()があり、これは一年間に成長した部分をあらわしている	年輪
7	この年輪をさらによく見ると春から夏にかけて成長した部分がある。これを()と	春材
8	秋から冬にかけて成長した部分を()と	秋材
9	このような樹木の成長をうけもっているのが()のはたらきである。	形成層
10	形成層は樹皮と材の両方をつくっているが()を形成する働きが強いので樹皮はうすく材の部分が多くなる。(ここまでできた人は、もう一度1から調べてみよう。そして7~10は先生の説明をよくきこう。	材

時間があれば、掲示してある資料をノートにうつしておくこと。

II 板材——木取りと材面——のつづき (参考・教科書 p.105 図10. p.106 図11 及び 掲示資料)		
11	また、心に近い方を㉚()が()という㉛()	木裏 ㉚木表 ㉛すえ
12	板の面は全部で()面ある。	6 ㉜こば
13	その横断面を㉜()といい。側面を㉝()と()という。	㉜こぐち ㉝こば ㉞こぐち ㉟木うら
14	また、こぐち面の根に近い方を㉠()といいこずえに近い方を㉡()という。	㉠もと ㉡すえ
15	今まで学習した事項(IとII)をもとにして本立製作の場合を考えてみよう。本立に使うのは、まさ目板か板目板かどちらがよいだろうか→()	板目板
16	本立の側板には、材のすえの方を㉢()に、もとの方を㉣()にもってきた方がよい。	㉢上 ㉣下
17	本立の背板には、材のせんの方向は下のどちらがよいだろうか。よい方に○をしましょう。 (A)  (B) 	㉤
18	ここまでできた人は、もう一度 No.2 の1から調べてみよう。	
19	そして、時間のある人は、学習ノート p.37 の(2)と(3)とやってみよう。	
20		

5 作業工程表について

知識理解と技術的実践の結びつき、この課題が前面に出てくるのは、生徒が実際にのこぎりをもち、かなげずりをしている時である。ところが、実習の実態は生徒間に強い競争がおこる。そのために、少しでも早く完成品に近づこうとする。そこにあるのは、切ればよい、けずればよいだけで「なぜ、そうしなければならぬか」「どうしてこうなったのか」探究、思考検証の姿はどこにも見られない。こうした実態から、次のような作業工程表を作成してみた。この作業工程表は実習の指示をするだけでなく、自分のやった作業を知識理解の面からチェックさせるようにしてみた。

作業工程表の1例

作業工程表

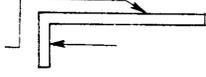
No.1

1年組氏名

作業工程表

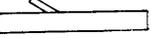
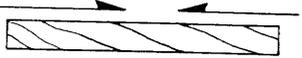
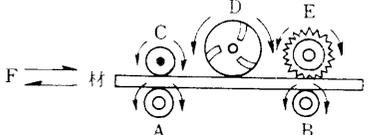
No.2

1年組氏名

手順	工程	作業内容	記録 (使用する工具)
1	材料調べ	①用意した板材の寸法、きずなどを調べる。 (mm単位で測る)	ものさしを使う たて(mm) よこ(mm) 厚さ(mm) われやきず、ふしはなかったか。()
2	荒けずり	①学校には自動かんな盤がないので使用しない	
3	木取り	①木取り図の通りに木取り寸法を板材にすみつける。	さしがね(長手と妻手の使い方注意) えんぴつ  木取りは何枚したか (枚)
		②丸のこ盤、両刃のこで板材を切断する。	両刃のこ(歯の使いわけに注意) 丸のこ盤(危険防止に注意)
		●両刃のこ、丸のこ盤の使い方は映画で勉強したことを思い出すこと。	両刃のこ ・たてびき刃の形 () ・よこびき刃の形 () ・のこぎりの角度 (約度)
		丸のこ盤の刃はどれくらい出したらいいか ()	
		丸のこ盤を使う時の注意を2つかきなさい () ()	
		・のこ刃は何ミリ出したか (mm)	

4 おわりに

実践の途中経過であるために、整理しないままに提示し、かつ、学習効果、評価の問題に言及することができなかったのであるが、ご批判ご叱正をたまわりたい。

手順	工程	作業内容	記録 (使用する工具)
4	かんなけずり	①切断した板材を仕上り寸法に仕上げる	道具は何と何を使えばよいか () ()
		②側板のかどをとる	かんな刃の出し方(たたく方に矢印をつける) 刃を出す時  刃を入れる時 
		●かんなについて 刃のつけ方はどれが正しいか、正しいものに○をつける  ・自分の手もとにあるカンナはどうなっているか ・さか目にならないけずり方はどちらか○をつける 	
		●自動カンナ盤について ・A~Fの正しい矢印に○をつける  ・A~Cのローラ名 () ・Dのローラ名 () ・Eのローラ名 ()	
		①正しい組み立ての順序を考えてみる	もっともよいと思うものに○をつける。 A 側板とうしろ板をつける底板をつける B 底板とうしろ板をつける側板をつける C 側板と底板をつけるうしろ板をつける
5	組み立て	②釘うちの穴をあける ③鉄丸こぎで接合する ④直角が正しく出ているか調べる ⑤組み立てられた面と切り口のつき目を修正する。	使用する工具() 使用する工具() 使用する工具() 使用する工具()

技術の学習と視聴覚資料の利用

1 はじめに

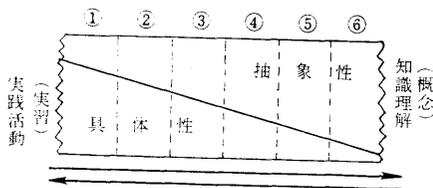
中学校学習指導要領によれば、視聴覚資料の利用については、「これを精選して活用するようにすること」として各教科、道徳、特別教育活動および学校行事等に利用することを学習の能率化、効果の向上という立場からすすめている。このことは、「近代技術に対応できる基礎的知識、理解、能力、態度を養う」ということを基本目標とする技術・家庭科の指導においても十分あてはまることであり、技術・家庭科の学習指導を能率的、効果的にするために視聴覚資料を指導計画に正しく位置づけ利用していかなければならない。

2 技術の学習における視聴覚資料利用の立場

上記のことを前提として、この教科における視聴覚資料の利用は他の教科、社会や理科等における利用の場合と立場を異にしていることに留意すべきである。すなわち、この教科の指導は、あくまでも実践的活動をとおして近代技術への理解、能力、基礎的技術の習得にあるということである。視聴覚資料の利用もこうした立場に立って考えなければならないであろう。

視聴覚資料はよく、半具体、半抽象の教材であるといわれている。この両面をもつという視聴覚資料は、実習という非常に具体性の強い学習と、自然科学的原理に対する理解（知識）という抽象的な学習との中間にあって両者の関係づけを深く強くする働きをもっていると考えてよいだろう。では、具体的な利用の形態としてはどのようなものが考えられるだろうか。

- ① 実習指導。工具や機械の構造ならびに扱い方、作業の技術指導に役立たせるための利用



- ①見学、現場学習 (説明)
 ②標本・模型 上図は、ホーバンの例によつて、各資料の抽象性具体性の関係をあらわしたものであり、左のもっとも具体的なものから右の方へ抽象性の強いものを並べてみた。⑥地図・図表の右には Verbal Symbols すなわち、言語・文字が位置づく。

技術の学習において工具や機械の構造や扱い方を知ることが不可欠の要件であるがこれは、知的理解すなわち知識としての定着と同時に、その理解を技能として表現するという二面性をもっている。作業の基本動作習得は、機械の操作や工具の使用を実際にやらせることによって達成できることであるが、これには「なぜ、そうしなければならないか」という原理把握が裏うちされていなければならない。そのような指導には一般的に次のような方法が考えられる。

(1) 教師の示範による方法

従来からもっとも普遍的に行なわれている方法で、学習者の前で指導者が実際に扱って、その使用方法、原理を具体的に知らせる。この方法はもっとも具体的、直接的で効果的な方法であるが、対象が少人数や個人指導の場合は理想に近いといえるが、30人以上の集団指導を行なっている現状では、不可能に近いことは私たちが日常経験するところである。

(2) 図表や模型等による方法

広義には視聴覚的方法といえるが、現物のない場合、また、機械の内部構造を知らせる場合等には手軽で有効であるが、動作そのものを必要とする場合には不適當である。

(3) 映画等の動く映像による方法

(1)の場合のように具体かつ直接性には欠けるが、具体と抽象との中間にあって、しかも、同一方向に多角的に拡大され、くりかえしが容易であり、動作の分析例えば、フイックモーションやスローモーションの利用の中に原理を把握、線画（動画）などによる構造理解等、さらに操作の手順などを現実を再構成して提示し、教師の示範以上の効果が期待できる場合が多い。

- 前掲「木材加工」の実践で利用した「のこぎりの使い方」「かんなの使い方」「木工機械の取扱い」等のフィルムはこの立場から利用したものである。

② 製作過程を概観させ、見通しを立てさせる場合の利用

実習指導の場合、完成品を提示してもそこまでの作業過程を理解させることはむずかしい。映画やスライドを見ることによって製作全体の流れを知り、学習の目的を確かめ、作業工程表の作成や、用具、機械の準備、おおまかな作業の方法を知り、学習意

欲を高めるのに効果がある。

- ◎ 前掲の「木材工作」で利用したスライド「箱の製作」や、発表会当日利用予定の映画「ぶんちんの製作」は、これにあてはまる利用といえる。
- ③ 技術の知的理解を高める利用

技術の学習は、工学体系そのものを教えるのではないが、単なる生活経験を技術科の立場から集積したものでない。また、戦前の徒弟教育に見られる“やり方主義”でもない。技術における知的理解は技術的行動を支える原理、法則として学習されなければならない。たとえば機械の学習においては、自転車やミシンの分解、組立そのものだけが学習の目的ではない。分解や組立を通して機械の学習をするのである。したがって、現実の生産社会においては、どこにどのような機械が使われ、たとえば機械要素はそれらの機械の中にどのように組みこまれているか、また、それはどんな役割をはたしているかを知ることにも必要である。そのためには、教科書の叙述より1枚の図解が、さらに図解と写真が、また、その機械が実際の動きの中にとらえることができれば、もっとも望ましい教材といえよう。また、工具の使用についても、その工具を使用する際の力の入れ方、角度等の「なぜ」ということを、力学的ないしは物理的に理解することも必要であろう。この場合には、やや理科学習形態になるであろうが、こうした場合に教材として再編成された映画等のはたす役割と効果は大きいといえよう。

- ④ 学習の背景に対する理解をふかめる利用

技術の学習は近代的な生産社会に対する正しい理解を基礎にして、現代社会に適應できる合理的かつ創造的な人間を育てることにある。しかしながら今

日の学校教育において、従来の教科書を中心とした黒板と言語による学習形態で急速に変ぼうする現代の生産社会の巨大なメカニズムの実相をとらえることは困難である。また、私たちの住む地域社会に必ずしもそうした現実が存在するとはいえない。映画等はこうした新しい生産社会の実相を教室にもちこむことのできる最良の手段であろう。

- ⑤ その他の利用

上記4点は技術の学習における視聴覚資料利用の本質の利用と考えるが、その他に現実即した利用の方法も考えられよう。技術・家庭科が発足して4年になるが、指導要領に示された通りの学習が、施設や設備の面から考えられても完全に実施できる状態であろうか。こうした設備の不備を補い、克服する手段のひとつとして、いわば「せめて視聴覚資料を利用してでも」という立場からの利用も考えることができる。

以上、視聴覚資料、特に映画等動く映像をもつ資料の特性から、技術の学習における利用について大ざっぱに考察したのであるが、視聴覚資料は両刃の剣のようなものといえよう。それは視聴覚資料の効果を過信して、無雑作に“見せないより見せた方がよいだろう”式の利用ではマイナスの効果を招くこともある。また、視聴覚資料は単独のみでは大きな効果は期待できない。精選と厳密な検討の上に立って、学習計画の中にタイムリーに位置づけ、視聴覚資料に必然性をもたせる。また、他の資料たとえば、教科書の叙述、模型や実物、図表等と併用することによって、さらに大きな効果が期待できると考える。

(京都市立花山中学校教諭)



作業時間中の

“茶のみ時間、は有効か

最近、アメリカで、“全米産業審議会”が調査をまとめたところによると、米国企業の約97%に“茶のみ時間”があるという。いちばん比率の低い産業でも約90%がこれを実行している。保険会社などの一部の企業では、コーヒー代を会社が負担している。

かって経営者側では、①工場や事務所は、コーヒーなど飲む場所でないという考え方があり、また、②生産低下

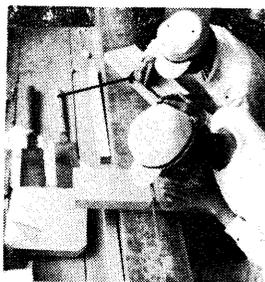
のもとになり、1日20分の“有給休憩”になるので、1年間にして、2週間分の労働力にあたるということ、そうした理由から反対論があった。

一般にコーヒーをのむ“茶のみ時間”は、午前と午後1回10分程度あり、午前だけという会社もある。

いまでは、かつての反対論は影をひそめ、“茶のみ時間”をおくことを経営者は当然のことであり、生産能率向上には、欠かせないことであるという見方が大勢をしめているという。

(R)

腰かけの製作学習の実践と反省



塚 本 力 男

1 はじめに

技術科を一通り指導して考えさせられた事は、学習指導法の諸問題である。技術とは何か、何をどのようにどの程度教えたらいいか、などについて今だに確信がもてない。しかし現場では、文部省が創造的な思考力を伸ばすことが大切である、といえ直ちに全国的にこの創造性について首っただけになって研究するのが常である。だが現場で生徒を中心に創造性を育成することは、かなりの時間と余裕と、教師のあせらない気ながな助言が必要である。しかし週3時間では生徒の創造力のみにはたよれない。その結果、平面的な指導に流れ易くなり、平凡に実習をして平凡な作品を製作することに終始する結果になりがちである。そこで考えられることはやはり経験に訴え、実習を通して知識も技術も習得していくことが出来るような学習形態を考えてみた。しかし私たちの悪いくせとして、すぐ「わかりましたか」「わかりましたね……」「考えなさい」「反省してみなさい」と言うおしつけだけで、生徒に考える素材をあたえない場合が多い。これらのことを残念に思いながら幾年かが経過してしまった。そこで本年はたとえ歩みは遅くてもよい。1つ1つの学習をそれぞれの工程の中でまとめてみた。そしてその結果を反省してから次の工程へと作業を進めてゆくような学習形態を考えて実施してみたが、私1人の考えを、私1人が実践して、私1人でまとめたためにかなり一方的な学習形態になり、確信のもてる革新的な結論が出ぬまま現在にいたったが、その学習の形態や過程、反省事項などを腰かけの製作をとおして記述したので、適切な御批判御指導を御願ひする次第である。

2 製作学習を進めるにあたって

(1) 施設、設備。狭い実習室で54人の生徒が製作実習を

するには、1人の教師では指導が不徹底になりがちであるから、6名1組の班を9班編成し班長の指示のもとに行動させている。設備面では機械がせまい室の中に固定されて設置されているので、その操作や、実習が不円滑になりやすいため班長を授業後特別集めて事前指導し、班内の指導の責任をおわせている。

(2) 学習の形態。木工機械を使用する班(3班)

手工具だけを使用する班(3班)

手工具と木工機械を使用する班(3班)

以上の3班に編成し各班ごとに学習計画をたてさせて作業をすすめているが教師は全体指導のほか、上記の3班を班別に指導して実習につかせている。実習中はたえず作業の安全に注意しながら机間巡視をして適切に指導している。班長の特別指導は、月、火、木、金の4日間、計8時間程度を授業後集合させて予備教育をして、正規の授業の班のリーダーにしている。

(3) 示範が適切にできるように過去、生徒が製作実習で失敗した作品や、部品、当日失敗した生徒の部品などをもとにして、「なぜこのようになったのか」、「どうしたら失敗しなかっただろうか」、「こうしたらよいのではないか」……とその材を手にしてその場で考えさせるようにしている。一般に私たちの指導は表面的になり易く、安易に、あるいは、縦板に水を流すがごとく指導していることが多いが、私はこれでは充分生徒に思考させる糸口をつかませることはできないと思い、今書いたこととは反対に、なぜこのような失敗が生じるのかとその失敗を分析して、失敗の原因の究明とこれに対する対策を検討させている。

(4) 作業計画表、実習を計画的に行うためには、既成の段取りでは不適当であるので、自己の能力に応じ、自己の道具の状態や、機械の操作などについて計画し要点をまとめて班長に報告する。班長は自分の班員の実

習計画や学習内容などに大きなあやまりがないかをしらべて、指導者に連絡をする。

(6)塗装 1時間

- (5) 学習(実習)を円滑に展開するために環境整備に注意し、必要教具、掲示物、板書は授業中に行わないで、前もって(前時、前日、授業後)かいて整備しておき、授業後の清掃時には必要な板書は消さない様に連絡して、授業時間を有効に使用するよう心がけている。
- (6) 安全に作業を行ない、危険から身を守る習慣を習得させるために、規定の服装(体育のトレパンに作業衣、運動靴)を身につけさせ、特に工作機械を使用する時は、機械を操作するのに必要な守則が機械の位置に掲示してあるので、その内容をよんで、操作を理解した上で使用させている。この際班長は事前指導に心がける。しかし安全に作業する事だけが目的ではないので、安全の上にさらに能率よく学習するにはどのようにすべきかを考えさせ、又考えるてだてとしていつも言っていることは「手先で仕事をしてはいけない、頭で仕事をしてはいけない、どのような作業も身体全体でぶつかっていけ」即ちどのような作業でも、腰の安定が第1である。作業する時の「かまえ」が大切である、という事を強調して、危険から身を守る習慣をつけている。

第2学年技術科学学習指導案

1. 単元 腰かけの製作をしよう。
2. 目的(1)腰かけの考案設計を通して、腰かけの形と働きなどについて理解させ、思考力、計画性、創造性を養う。(2)木材の構造、性質、種類、用途、木材の選び方、及び強度と荷重、構造の関係について理解させる。(3)角材の接合加工について理解させる。(4)木工具、木工機械の機能などを理解し、正しく安全に操作、使用する態度を養う。(5)塗料についてその選び方使い方などを理解させる。(6)学習を通して協同と責任を重んじる態度を養い、あわせて創造の喜びを味わわせる。
3. 指導計画 (25時間完了)

第1次	腰かけについて、	M. P.	1時間	
第2次	考案設計		5時間	
第3次	製図		3時間	
第4次	(1)準備	2時間	(2)荒削	2時間
	(3)木取	2時間	(4)部品加工	
	(本時3~4/6)		(5)組立	2時間

第5次 反省

1時間

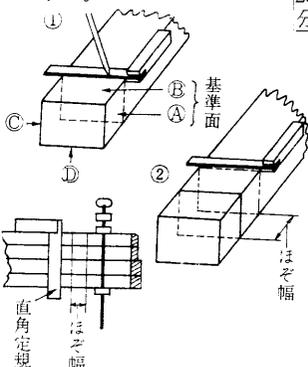
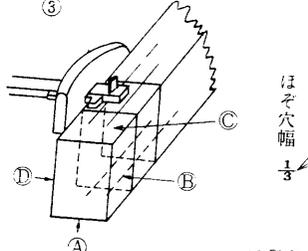
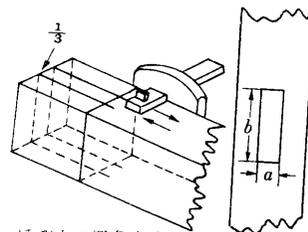
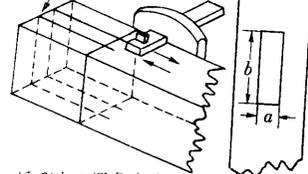
4. 本時の目標

- (1) 角材の接合部加工、ほぞ穴作り、ほぞ作り、を手順良く学習させる。
- (2) 班ごとに班長の指示に従い、協同と責任を重んじ能率的に安全に学習する態度を養う。
- (3) 班別指導の長短を検討する。

5. 環境構成

実習室の整備、教材用かけ図、機械の整備、窓を開ける、その他

6. 指導過程

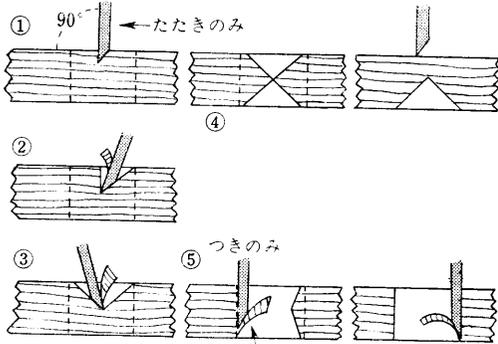
生徒の活動	教師の指導
<p>(1) ほぞ穴、ほぞの製作について話しあう。</p> <p>(イ) 基準面を基にして直角定規でA③C④D面の順に墨つけをする。</p>  <p>(ロ) けびぎでA③面に墨つけをする。</p>  <p>(3)</p>  <p>ほぞ穴とほぞの墨つけ</p>  <p>ほぞ穴の深さより約5mm長くとる</p> <p>$a = a'$ $b = b' + 0.5 + 0.5$</p>	<p>5分</p> <p>25分</p> <p>実習の内容を明確にし作業の段取りを考えさせる。なお、ほぞ穴とほぞの墨つけは同時に行なうよう指示する。</p> <p>1枚ほぞだから角材の幅の1/3をほぞ幅とする。通しほぞはほぞの深さより約5ミリ程度長めにする。</p>

- (2) ほぞ穴のみきざみを行う。次の点に注意する。
- (イ) 姿勢と材料の位置
 - (ロ) のみ、げんのうをしつかりにぎる。
 - (ハ) のみきざみをする。

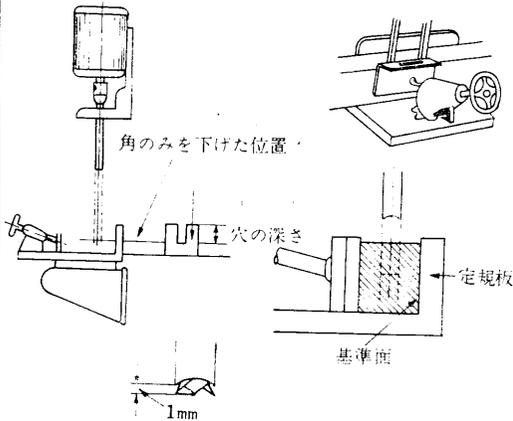
尻で材料を固定し、上体を材に直面させる。のみは左手で、かつらより1.5cm位下を裏刃を手前にして軽く垂直に握るよう指示する。

70分

通しほぞ穴のみきざみ

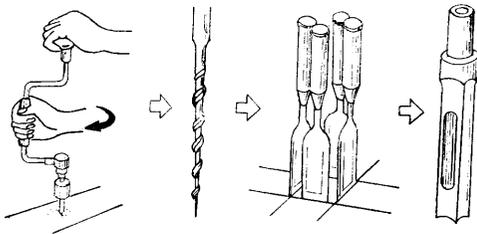


角のみ盤の構造と機能および使い方



- のみ刃は適時よくといで使用する。角のみ盤の正しい使い方を指導する。時々、急激に圧力を加えない。

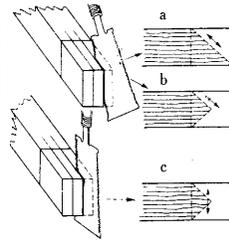
機械に機能図を掲示しておく



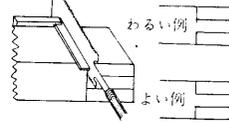
(4) ほぞを加工する縦引による切り込み
・材料と姿勢に注意

機械加工によるほぞ作り
木口を基準面、木口は直角に仕上げておく。

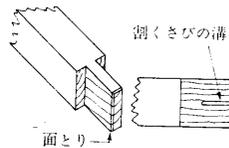
- ・墨線と引込線に注意
- ・のこ刃の全体を使って引く



- ・墨線直前まで引く。
横引による切り込み



- ・のこ身と材と直角



- ・両刃のこ、胴付のこの使い方を共に指導し、使用させた。
- ・胴付のこの刃を、おったり、かいたりしないよう指導し、使用させた。

(5) 整理

班ごとに整理整頓、清掃、機械の点検、異常の有無を報告する。

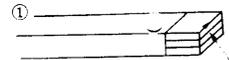
(6) 反省

実習記録反省表にまとめる。班ごとに話しあい反省する

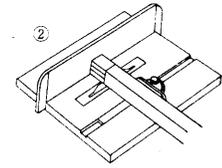
(7) 次時予告

来週(次時)の計画を立案する

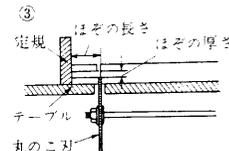
(8) 高評



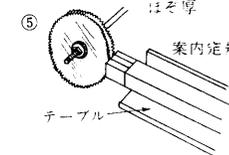
材を静かに送る。



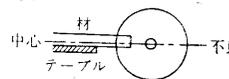
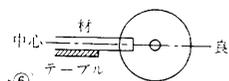
材を静かに送る。
墨つけ線に注意する。



丸のこ刃の間にはその厚のカラーをはさんでしめる



材をこじらない。



- ・丸のこ盤は危険だから機械の調整と機械の周囲の整備に配慮するよう指導した。

異常がなければすべて班長にまかせ協力、責任の態度など観察する。

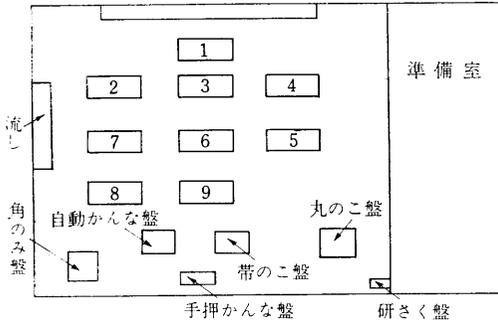
安全に作業が進行したかを確認し、班長の反省事項、意見等をまとめて全体指導に入る。

- (1) 本時の問題点は?
- (2) 困難な作業は?
- (3) 失敗とその原因と失敗した材料の観察

※ 本校の木工室の平面図と班のかまえ。

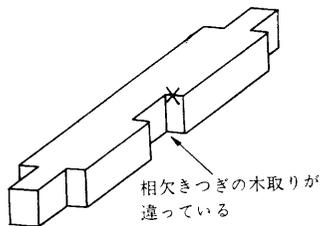
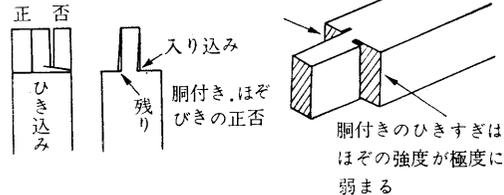
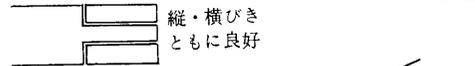
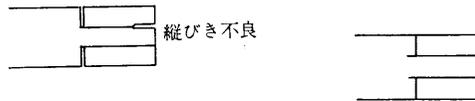
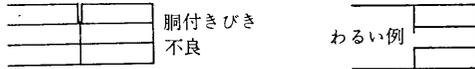
班 編 成

班 (6名)	区 分
1, 2, 3	手工具班
4, 5, 6	手工具, 機械使用班
7, 8, 9	機械班



※ 縦線の数字は2時間の授業の時間配分のあらましである。

※ 失敗部品とその内容

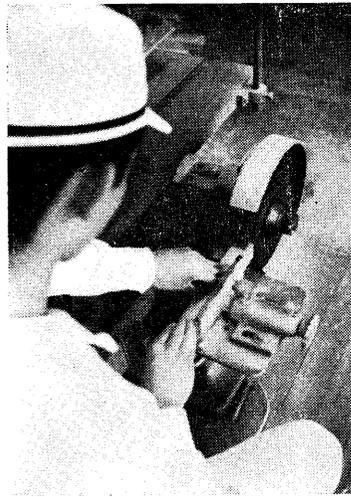


※ 木工室の写真。〔実習風景を教材として取扱っている〕

木 取 り



丸のこ盤ほぞ作り



3 実習の方法と指導上の留意事項

生徒の能力などによって進度に差が生じてくるので実習指導にはかなりの問題があるが次の方法を実施した。

(1) 手工具班 (3ヶ班, 18人)

イ 自分の工具を使って前記の部品加工を他人にたよることなく製作させる。

ロ 実習の段取りを綿密にし、道具の手入れを強調した。

反省

(イ) 段取りの悪い生徒は一般に知識の劣る場合が多い。このような生徒には手工具の構造やその使用方法、手入れなどを具体的に指導し、かなり使えるようになってから、実習させたが、結果において機械使用班の3倍位の時間がかかり、その上接合部が不正確で仕上がりも悪かった。

(ロ) 段取りも良く、器用な生徒は仕上がりもかなり良かったが、全般的にいえることは、のこぎりの歯の調節 (あさり, 歯ならび) がうまくできない

ので、墨つけ線にしたがって引けないこのため大変苦労している。そこで学校の胴付のこぎりを使用させて木口がきれいに仕上がるようにした。

(イ) 手工具だけで腰かけの部品加工をさせると、ほぞ穴、ほぞなどは墨つけしたように加工ができず大きなほぞ穴になったり、細いほぞになったりして組立てようとする意欲さえ湧かないで、はては自分の作品の信頼感さえなくなり、製作学習に対して不安感さえもつようになるのではないかと反省させられた。

(2) 機械班(3ヶ班, 18人)

イ 丸のこ盤によるほぞの製作

- 班長は丸のこ盤の点検、取扱い上の注意をし正しい操作が出来るように班員を指導する。
- 身体の位置と機械の操作について研究させる。
- 木取り線とのこ刃が正確に一致するよう機械の調節を理解させた。
- 材をのこ刃におしこんで切りこむ時、静かにおしこませ、一時に切りこんだりして切りすぎないように、測定をしながらほぞを作らせた。
- ほぞが出来て次の生徒と交代する時が危険だから交代時などの、気のゆるんだ時、特に注意し安全作業に心がけさせた。

反省

(イ) 手工具による縦引きのむずかしさに比して、一度に2本の縦引きが出来るし、さらに正確に仕上がるので、歓声をあげんばかりに喜んでいる。なお、機械の構造や操作が習得できる点は良い。

(ロ) 失敗については、手工具の失敗に比べて、瞬間的に大きなあやまちを作ってしまうので、慎重に作業をさせた。

ロ 角のみ盤による通しほぞの穴の製作

- 一般的な注意は丸のこ盤と同じ。
- 一方からほぞ穴をほると底面のほぞ口の仕上がりきたなくなるので、材を裏がえして、両面から掘るように指導した。
- ハンドルに急激な力を加えず静かに刃先に注意し除々に切りこませた。

反省

(イ) 木工機械で加工する技術は習得できるが、手工具による加工の困難の度合や、手工具による技術の程は理解できないので手工具班が実習した内容を余材を使用して、ほぞ、ほぞ穴をのこぎり、のみを使って実習させた。

(ロ) 手工具を使って作業をする場合は、のこぎりなどに力を加えて引き切っている時でも、自分の判断の良し悪しや、作業内容の検討などを考えるゆとりがあるが、機械班ではそれが出来ない。

(イ) 知能も劣り、うまく段取りができない生徒でも、班長の適切な指示と段取りによって、正確に調整された丸のこ盤と角のみ盤を使うことによって、正確に美しく仕上げる事が出来、かなり優秀な生徒と大差ない腰かけが出来た。

(3) 手工具, 機械班(3ヶ班, 18人)

イ 機械班が一通り部品加工をするまで手工具によりほぞの製作をさせ、続いて座板の加工に入り、ほぞ穴の製作は角のみ盤があくまで待たせておいた。

・指導して何を教えられたか。

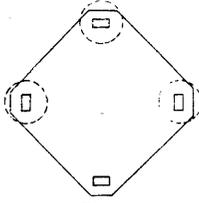
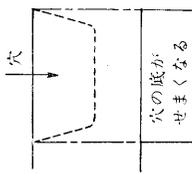
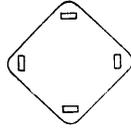
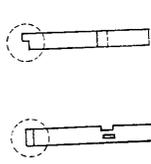
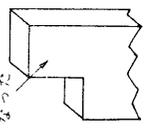
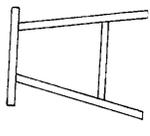
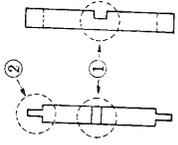
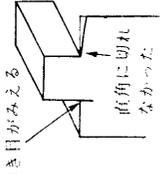
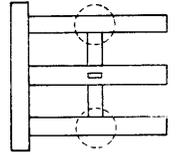
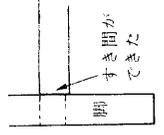
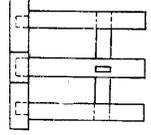
(1) 木材について

木材の種類や分類は指導する教師でさえ、なかなかできないもので、ある材料を見てこれは何であるかは判定に苦しむことが多い。そこで木材見本にたよって指導をしたが、技術科では木材の種類や分類を教えることよりも、製作するものの構造と材質との関係や力学的な特性などを中心に指導して、どんな木材を選んだらよいかというところへ指導の重点をおくことが大切であると思った。

本単元の腰かけにしても、ラワン材を使ったので、のこぎりやかんなの使用法については、ナラガンやカツラなどとは使用法や仕上がりが大変ちがうことなどを、ラワン材と比較して教えた。ほぞ穴を製作する際の角のみ盤の刃先へ加える圧力の度合、ほぞをつくる際に丸のこ盤の刃先へ材料をおしつける圧力の程度などに充分注意するよう指導した。

(2) 班別学習によって何を教えられたか。

イ 班長を特別に指導しておくことの良し悪しは別として、班長になる生徒を特別に事前指導しておいたために、教師は安心して個人指導をすることが出来ることはたしかである。しかし教師がすべてを班長にまかせるのではない。小さい実習室で54人の生徒を学習させるには、助手の2名位は当然必要である。まして木工機械が3台もうなっている。普通なら3台の木工機械の回転音だけで落ち着きがなくなり、仕事にあせりが生じてくるものである。班長制を実施してみて授業(製作実習)がスムーズに展開することは大変よかったと思っている。作業を安全にすすめる問題にしても班長が整然とならべてまとまりのよいグループ実習をしているのを、さらに教師が監

A失敗ヶ所を赤○でかこめ	B失敗原因は	Cその失敗状況を図示せよ	D失敗と工具図解	E失敗と機械図解	F失敗をやりなすおすに注意する	Gどんな知識が必要だと思いたか	H評価	腰かけの構造上最も良いと思ふ形、及びその他(グラフ・アイデア) 気付いた点をかけ
<p>坐板</p> 	<p>①のみの使い方のみを十分に理解せず、自分なりにほぞ穴をほってしまった</p>	 <p>穴 穴の底がせまくなる</p>			<p>①のみの使い方に注意する</p>	<p>①のみの使い方についての知識</p>	3	<p>1.かどを丸くしたらどうか</p> 
<p>脚</p> 	<p>ほぞが、坐板のほぞ穴にきちんとはまらなかつた 座板のほぞ穴の失敗の原因</p>	 <p>ほぞが小さくなった</p>	<p>たて引きの刃ならびが悪かったのでまっすぐに引けない</p>		<p>のこぎりのたて引きの際墨つけ線を十分のこすように注意して引きこむ</p>	<p>①のみの使い方の知識 ②早くやろうと思っであせらず、しんちようにやること</p>	3	
<p>スキ</p> 	<p>2つのスキを接合する時の計算が①のところで丸のこ盤を使用しすぎた ②のところでうまく切れなかつた</p>	 <p>スキ目が見える 直角に切れなかつた</p>	<p>刃の出し方に注意しなかつた</p>	<p>墨つけ線をのこすように切る</p>	<p>①のこぎりをしんちように使用すること ②丸のこ盤の使用方</p>	4	3.	
<p>組立</p> 	<p>スキの長さがちがつたために、脚とスキの間にすき間ができた</p>	 <p>脚 すき間ができた</p>			<p>はぞの長さを正確にはかり、のこぎりできちんとして切る</p>	<p>はぞを切るとき、のこぎりの使用法</p>	4	<p>4. 補強金具を使用したらどうか</p> 
							昭和 40.5~6	稲沢 2(C)ナマエ

※ 図中の印は失敗ヶ所を示す

腰かけの製作で気付いた事項をまとめよう

督指導しているのです、個人の学習の段取りだけでなく、学級全体の学習の段取りも順調にでき、指導効果もあがったと確信している。また、班別で実習形態を変えた結果については前にものべたが、どの班にせよ学習計画（製作工程）がしっかりたっていることは最大の要素であるが、その基礎の上に加えて、木工機械の構造、機能、操作を十分に理解させ、さらに練習して操作になれさせたならば、製作実習はよりスムーズに展開すると思った。機械使用に際しては、機械の台教には制限があるので全員が一斉に機械にとりくむことができないので、木取りした材料をかかえて、10人も15人も生徒が自分の順番をならんで待つようなことにならないような組織なり、グループなりをつくって実習することは必要である。以上の点に対する方策として3つの班を設定したのである。

・授業の進め方についての反省。

(1) 事前連絡

学習係は教師と前日か2日前に学習計画の打合せを行ない、その内容を学級で連絡し、作業計画表を当日班長に出す。当日の朝学習係は教師と学習上の諸連絡をとる。これは教師が急に出張したり、欠勤する場合があるために是非必要なことである。

(2) 予 鈴

教室移動と環境整備、班の話し合い。

役職、係は自分の責任の遂行

・安全委員4名、電気、機械の点検を行う

・保健、奉仕委員4名、窓を開き換気に注意、

外傷治療用具、その他

(3) 授 業

イ 始業の挨拶、起立して大きな声で「お願いします」と活発に言って礼をする。

ロ 授業終了10分前には（設置された時間により）班長の指示で班ごとに整理する。

ハ 本時で考えさせられた事項、新しく解決した事項失敗した事項とその部品の説明をする。

ニ 教師は本時の目標に対する反省をする。

ホ 本時の学習態度の反省、特に目立った生徒をあげて反省しあう。

ヘ 次時予告、その他。授業後残留して道具を研ましたり特別研究したい生徒の指示をする。

ト 起立、礼、「ありがとうございました」。皆が明るい挨拶を交わして解散する。

この始業の「お願いします」と終業の「有難う御座いました」は学習意欲を高め、まじめな学習態度の育成と社会性の陶冶には、極めて大切なことを痛感し、昨年から実施している、このことは是非どこの学校でも実施されると良いと思った。

以上、未熟な私が充分わからないままに、どのような形式で授業の流れを書いてよいのやらもわからなかったため、恥しい発表になりましたが、不断の苦勞をして努力していることを御認め下さい。

（愛知県稲沢市立稲沢中学校教諭）

●板倉聖宣・大沼正則・道家達将・岩城正夫編

発明発見物語全集

全 10 巻

科学の秘密！ 真理を追求する科学者の姿！ 発明発見の生れる情況と湧きおこる感動を生きいきと伝える科学史の決定版！ 従来の安直なつくり話を全く排し、科学史研究の最新の資料を駆使して語る権威ある科学読物。

A5判 定価各400円 円80

国土社刊

- 1 数学・ピタゴラスから電子計算機まで
- 2 宇宙・コロンブスから人工衛星まで
- 3 原子・デモクリトスから素粒子まで
- 4 電気・らしん盤からテレビジョンまで
- 5 機械・時計からオートメーションまで
- 6 交通・くるまから宇宙旅行まで
- 7 化学・酸素ガスからナイロンまで
- 8 物質・鉄からプラスチックまで
- 9 生物・家畜から人工生命まで
- 10 医学・おまじないから病気のない世界へ

回路計の学習指導

田 辺 長 信

1 まえがき

本校では1昨年より「電気の理論的事項の理解と自主的協同学習」をテーマとして、次のように計画を立て、男女共通の電気分野の研究に着手している。

- (1) 基礎的な原理・原則を理解させるための方法
 - ・基礎的事項の分析と、系統的な指導計画の作成
 - ・学習整理票の作成と、適切な利用について
- (2) 思考の場の設定と、自主的協同学習の進め方
 - ・学習資料プリントの利用とその活用
 - ・実験・実習具の製作と整備
 - ・指導計画の中に小集団活動と思考の場をおこむ
 - ・適切な計測と、問題点を解決しようとする態度を作る

1昨年度は、けい光燈と電気アイロンについての資料プリントや学習整理票・教具を作って、どのようにして理解を深めるかについて小集団による学習を試みた。

その結果、問題点として

- (1) 基礎的事項の理論的な裏づけを、どの範囲までやればよいか。理科学習との関連のもとに知識を系統化し、組織だてねばならない。
- (2) 上記をもとにして思考の場を加味した学習指導計画の細案をたてたいが、さらに実践することによって時間的な考慮から精選していかねばならない。
- (3) 実験・実習・討論などの場をどのように整理すればよいか。さらに正しい計測の仕方を身につけるにはどうすればよいか。
- (4) 授業の形態と生徒の反応に注意しながら、つねに問題意識をもたせるように努力すべきである。(発向の形成・実験のしかたなど)
- (5) 問題点を発見し、研究しようとする態度をどう育てればよいか。

など今後の問題が多く残され、今日に至っている。

2 回路計学習指導の一断面

- (1) 本校技術・家庭科の問題点
 - ・理論的事項をいかにして自主的に理解させるか。(小集団活動と学習整理票)
 - ・製作・実習・実験をしながら、つまづきを考えさせたり、計測して正確さを期するような習慣をつけさせるにはどうすればよいか。(思考の場をとり入れた系統的な指導計画と、教具の活用)
- (2) 教材「回路計の使い方と配線器具の点検」
- (3) 教材について
 - ・屋内配線の回路や構成について、ひととおり学んだが、実際の場面へのぞんではほとんど自信がなく、取扱いすら手まどうことが多いので、この機会に測定器を用いて計ってみることに期待はまことに大きい。
 - ・電気学習では目に見えない電気の諸現象を、感性にうったえながら本質的な理解を深め、さらには現実的理解にまで高めなければならない。回路計は電気の諸現象を明確にするとともに、電気を量的にとらえることのできる道具である。
 - ・回路計は、それ自身電気現象の法則を持っており、その原理と使い方の学習は、電気学習の基本となるので、次の学習単元へ発展するためにも、十分身につけさせることがたいせつである。
- (4) 指導目標
 - ・回路計の使用法を理解させる。
 - ・回路計の原理・構造について理解させる。
 - ・回路計を目的別に正しく使用しようとする態度・習慣を養う。
- (5) 指導計画

- 電気回路と回路計のはたらき・扱い方 1時間
- 抵抗計として使い方(抵抗の計り方) 1時間
(本時)
- 直流電流・直流電圧の計り方 1時間
- 交流電圧の計り方と配線器具の導通試験 1時間
- 回路計のしくみについて(原理と構造) 2時間

(6) 本時の指導

A 本時の目標

- 抵抗の計り方を理解し、正しい数値をよみとら

せる。

- 抵抗を計りながら、電流や電圧との関係について考えさせる。

B 本時の予習課題

- 懐中電燈の回路図を書き、オームの法則から電流や抵抗値を考えてみよう。
- 抵抗のつなぎ方についてしらべてくる。

C 学習指導の展開

(3年1組 男25名, 女21名)

学習内容	予想される学習活動	指導上の留意点	資料・その他
課題について	◦各班でお互いに見せ合ってたしかめる。 (各班をしらべてまわる)	◦抵抗のつなぎ方や計算値が正しくできているか。	プリント(5分) (資料)
抵抗の計り方 { 銅線・鉄線 豆電球	◦テスト棒をあてたときの指針の動きを考察する。(線・豆電球)	◦用具の準備をさせる。	懐中電燈(10分)
{ ラジオ抵抗 抵抗盤	◦2つの現象のちがいについて考え、話し合う。	◦テストの取り扱い方(レンジ・0Ω調整を正しく)	回路計
	◦抵抗を1つ1つ計ってみる。	◦現象をよくとらえているか。(さびているもの——指針の動きはどうか)	銅線・鉄線
	◦つなぎ方をかえて抵抗値をよみとる(記録する)	◦目盛り板の読みが正しくできているか。	ラジオ抵抗 (15分)
	◦結果について整理し、2つの現象をまとめる。	◦抵抗計としての回路に気づかせる。	掛図
まとめ	◦指針の動きのちがいはどうして起こるのであろうか。	◦銅線・鉄線……導通テスト	学習整理票(10分)
次時の予告	◦懐中電燈の電流や電圧について話し合う。	◦抵抗………抵抗値の測定	
	◦電圧をかえたら明るさや電流はどうなるだろう。	◦電気回路——電流の大きさと指針のふれのちがい(抵抗値によって)	(10分)
		◦指針のふれより電流の流れている回路として懐中電燈や電源のある抵抗盤のことに気づかせる。	
		◦復習課題も含めて話し合う。	

D 復習課題

- 測定した抵抗値について、抵抗計としての回路図を書いてみよう。
- 抵抗の計り方について、正しい順序を書いて、たしかめる。

E 次時の予習課題

- 豆電球を2つつないだ回路をつくり、その明るさや電流について考えてみよう。

3 結果の反省について

- (1) 授業の流れは実験→観察→計測→考察→整理→発展の順序をと思って進めてみたが、ゆっくり考えさせ、原則を見い出させる時間が少なかったので、複雑なつなぎ方は整理票により計測しただけで終わったクラスもでてきた。
- (2) 2年生での電気学習(理科)で実験が少なかったのか、つなぎ方や計算によって抵抗値を求めることが、案外手間どり班ごとのまとまりが遅れた。
- (3) 資料は予習・復習課題の参考として活用するほ

か、重要な事項については授業時間にも活用し、実験結果のまとめとしてよく読んでたしかめるようにしているが忘れてたり、なくしたりすることがあるので困っている。

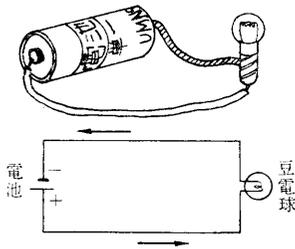
- (4) 男女共学で学習するので、女子は関心もうすいし、電気の取扱いになれていないことから、女子の学習が身に入らないように思われたが、かえて仲間よく教えあい、討論をしているような状況で心配はまったくなかった。女子がリードして準備したり、資材やはり物を作ったりするクラスが多かった。
- (5) 6~7名の小集団(班)のまとまりが、実験にも、問題解決や学習整理にも大へん役立っているようで、今後は復習や予習課題の設定も班ごとに出し合い、これを整理してまとめるようにしむけ、自主・協同の学習を深めていきたい。

◇ 学習整理票の一部を参考までにのせます。

学習整理票 No. 2 (3年)

- I 懐中電燈の配線図(回路図)をかいてみよう。

(左の例にならって右にかく)



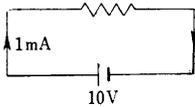
II 次の()の中に適当なことを入れなさい

回路に流れる電流は、電圧が一定ならば回路の()に反比例し、また回路の抵抗が一定ならば()に()する。

すなわち、導体に流れる電流は()に比例し、()に反比例する抵抗の値が一定ならば、電圧が大きくなれば、流れる電流は()。

$$\begin{cases} \text{電圧 } E(\text{V}) \\ \text{抵抗 } R(\Omega) & I = (\quad) & E = (\quad) \\ \text{電流 } I(\text{A}) \end{cases}$$

III 下図の回路で10Vの電圧をかけて、流れる電流を1mAにするには、抵抗の大きさをいくらにすればよいか。計算して答えなさい。

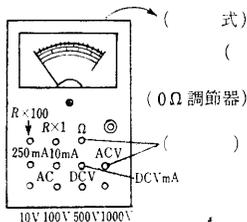
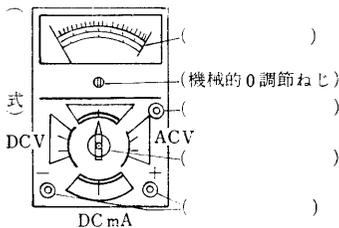


答 ()。

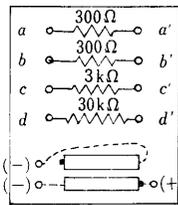
IV 回路計(テスタ)のはたしき——()の中に答えを入れなさい。

回路計の内部にあるものはメータ(直流電流計)の外(), (), (), 可変抵抗器などで、これらの組み合わせで、①(), ②(), ③(), ④()計としての役目をするほか、()試験、(絶縁)試験などにも用いられる。

V 回路計の名称をいれなさい。



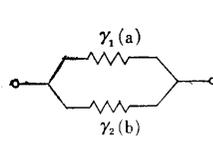
VI 抵抗盤の抵抗を測ってみよう。



(1) a, b, c, d の抵抗の実測値を記録する。

	a	b	c	d
標示値				
実測値				

(2) a, b の並列接続したものを測ってみる(c, d についても測ってみる)



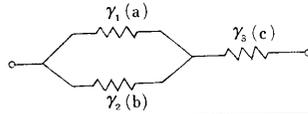
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}$$

($r_1 = r_2$ のとき)

$$R = \frac{r_1}{2}$$

	計算値	測定値
a ~ b		
c ~ d		

(3) 上記(2)に抵抗cを直列をつないで測ってみよう。



$$R = \frac{r_1}{2} + r_3$$

($r_1 = r_2$ のとき)

計算値	測定値

VII 上記(2), (3)の場合を考えて、抵抗計としての回路図を書いてみよう。

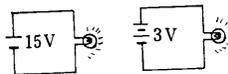
[a, b 並列接続の場合] [a, b 並列, c 直列接続の場合]

(回路計内の電源電圧1.5Vとして電流を考えてみよう……発展問題)

VIII 抵抗の計り方について、正しい順序にまとめてみよう。

- ①
- ②
- ③
- ④

IX 次の図をみて考えよう。



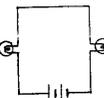
・明るさがどうか

◇ 豆電球を2つをつないだらどうか

・明るさはどうか

・電流はどう変るか

(豆電球2つの抵抗として)



学習整理票 No. 3

I 抵抗盤の電池をはかってみよう。

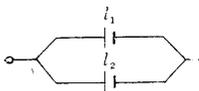
電池の直列接続のとき



$$E = I_1 + I_2$$

(注意)

- テスタのレンジをD. C. Vにし(+), (-)を間違えないこと。
- 電池の並列接続のとき

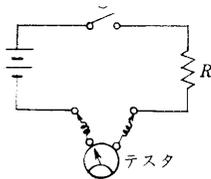


$$E =$$

	標示 電圧	測定値
10Vレンジ	V	V
50Vレンジ	V	V
250Vレンジ	V	V

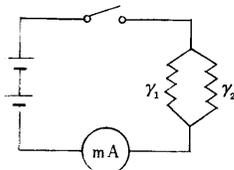
	標示 電圧	測定値
10Vレンジ	V	V
50Vレンジ	V	V

- 電池のホルダケースをどうして改良すればよいか。並べ方をどのようにすればよいか。
 - 以上の測定からどのレンジがよいかその理由はどうか
- II 電流の測定(D. C mA)



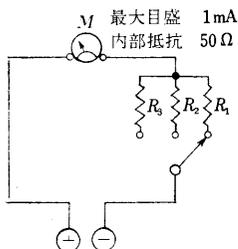
- 左の図で電流測定をするとき、テスト棒の左右どちらを(+)にしたらよいか。
- 測定前にオームの法則を利用して計算せよ。

$I = E/R$ (ただしEの値は、3ボルトとする、Rの値は300Ω, 3KΩ, 30KΩ)



接続する抵抗	計算値 $I = E/R$	実測値
a 又は h	mA	mA
c	mA	mA
d	mA	mA
a, b 並列 (合成抵抗)	mA	mA

III 倍率器



- 左図において電流計の最大目盛1mA。内部抵抗50Ωの場合10Vまで測定するには直列抵抗(R1)の値をいくらにしたらよいか考える。

- 直列抵抗(R)の値をかえると測定範囲が変わる。
- 直列抵抗(R)を倍率器という。
- R2, R3の値を計算してみよう。

◇回路計取扱上の注意

1. 測定の際はその都度使用レンジを確認すること
また抵抗レンジあるいは電流レンジで電圧を測定するとメータが焼損する恐れがあります。
2. 電圧、電流値が不明の時は、必ず高いレンジから測定すること
3. 電流測定の際は必ず極性に注意する。また回路の抵抗測定の際は、電源を切りコンデンサを放電してから行なって下さい。
(直流電圧の際も極性に注意する)
4. 測定中にレンジを切り換える時は、テストリードを回路からはずして行って下さい。

IV 回路計を用いて導通試験をするときの次の操作を、正しい順序に並べなさい。

1. 2本のテスト棒を短絡する。
2. 本のテスト棒の先端を測ろうとする2点にあてる
3. 赤色プラグ、黒色プラグをそれぞれの端子にさしこみ、抵抗が測定できるようにする。
4. そのままで、指針が0Ωをさすようにつまみを回す。

(正しい順序) 答

V 回路計を取り扱う上に、必要な次の文字を下から選びなさい。

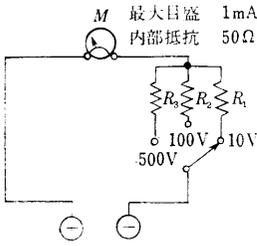
- ①DCV ②ACV ③OHMS ④DCmA
⑤0ΩADJ ⑥μA ⑦1MΩ ⑧∞Ω
ア. 1万オーム イ. 抵抗 ウ. 直流電圧
エ. 100万オーム オ. ゼロオーム調整
カ. 直流ミリアンペア キ. 交流電圧
ク. 無限大オーム ケ. 百万分の1アンペア
①() ②() ③() ④() ⑤()
⑥() ⑦() ⑧()

VI 回路計の0Ω調整は、次のア～エのうち、どんな場合に必要ですか。その符号を選びなさい。答 ()

- ア. 乾電池の電圧を知りたい
- イ. 豆ランプに流れる電流を知る
- ウ. ニクロム線の抵抗を知る
- エ. 電燈線の電圧を測る

学習整理票 No. 4

I



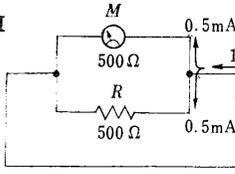
- 左図において電流計の最大目盛 1mA、内部抵抗 50Ω の場合、10V まで測定するには直列抵抗 R_1 の値をいくらにしたらよいか。
- 直列抵抗(R)の値をかえると測定範囲がかわる
- 直列抵抗(R)を という

- R_2, R_3 の値を計算してみよう。

$R_2 \dots\dots\dots (\quad)$

$R_3 \dots\dots\dots (\quad)$

II



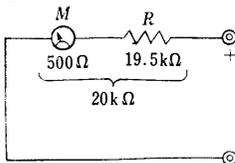
- 左図のような電流計の最大目盛を 0.5mA とすれば、並列抵抗 R を 500Ω メータ内部の抵抗を 500Ω であったとすると、最大 1mA の電流まではかることができる。

- このようにつないだ抵抗 R を という。

- 最大 3mA まではかるようにするには、R の抵抗を何オームにすればよいか。

$R (\quad)$

III



- メータに直列に 19.5kΩ の抵抗をつないでおくと、外部から端子に 10V の電圧を加えたとき

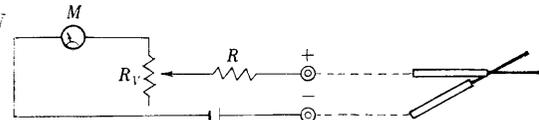
$I = \frac{10(V)}{20(K\Omega)} = 0.5(mA)$ の

電流が流れてちょうど最大目盛りを指示するから、10V レンジの直流電圧計となる。

- 直列にした抵抗 R のことを といい、これを切りかえることによっていろいろなレンジの電圧計となる。

- 250V レンジの直流電圧計にするには、直ちに何オームの抵抗 R を接続したらよいか。 ()

IV



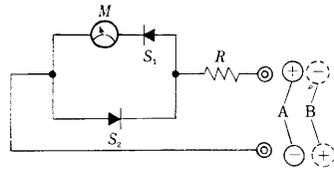
上図の RV は 0Ω 調整用の可変抵抗器で、このつまみ

を回して、図のようにテスト棒の先を接触させたときの電流を加減する。

- 図のように 0Ω 調整をしたとき、電池の電圧を 1.5V、回路計の内部の抵抗を 3kΩ とすると、回路の電流はいくらになるか。

- また、テスト棒の先に 3kΩ の抵抗を接続すると、電流計の指針はどこまで振れるか。

V



- 左図のような交流電圧計に接続されている S_1, S_2 のようなものを という

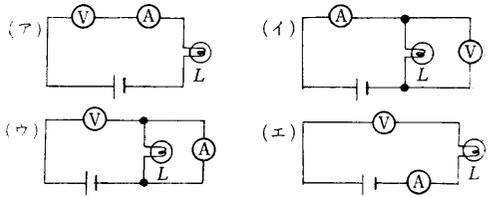
- 交流電圧の極性が図の A のようになったときの電流の向きを実線の矢じるして記入しなさい。

- また、B のように極性が反対になると、電流はどう流れるか。破線の矢じるして記入しなさい。

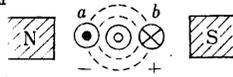
- R の抵抗を という。

下図のように電球 L に流れる電流と加わっている電圧を測ろうとすると、電流計と電圧計の接続のしかたは、ア～エのどれが正しいか。 ()

VI



VII



- 左図において磁力線の方角はどのようになるか。矢じるして示しなさい。

- a, b に流れる電流はそれぞれ上, 下どちらの方向に流れることになるか。

a (), b ()

- コイルが、a のようなときはどちらの方に力をうけて運動をおこすか。b の場合も考えて矢じるして示しなさい。

- a, b の位置において、一定の規則で力が生じるが、これを何の法則というか。 ()

(富山市大泉中学校教諭)

☆

☆

☆

☆

電源回路指導の実践記録

小 山 和

1. はじめに

技術学習の本質的なねらいが、既存の素材をわれわれの製作目的に応じて組み合わせ、新しい機能を生み出すような実践的能力（総合力、結合力、判断力）の養成にあることは、しばしば論ぜられ、誰も異存のないところであるが、ひとたび毎日の授業実践にたちかえって考えてみると、このような本質を1時間の授業にどのように具体化するかという点で、しばし行きずまりを感ずることが多い。相変らずの技能の伝達に追われて、教えこむ授業に熱中していたり、理解させよう、わからせようという意識がさきばしって、生徒の主体的な創造力や思考力をかえって阻害するような指導場面を設定していたことを深く反省するものである。

ラジオ学習では、回路要素個々のはたらきを理解し、目的に応じて、これらのはたらきを、組み合わせ応用することにより意図を実現させる思考と実践の能力を身につけさせることをねらいとしているが、理論と実践を統一的に把握させる指導は非常にむずかしく、ある場合には、製作組立に追われて学習が単なるはんだづけの練習になったり、また時には、原理や原則を重視するあまり、回路要素や回路のはたらきについての理解を中心とした理科的な授業が展開され、そこには、この教科が本来ねらうべき、技術的な思考を十分にはたかせる機会の非常に乏しい指導がなされてきたように思う。

技術的な思考の伸長は、そのような思考の機会をより多く与えることによりはじめて期待できる。

ここではこのような反省の上にとって、ラジオ学習指導を実践した記録の中から電源回路をとりあげ、どのような指導場面でどのように思考させたかを報告し、諸先輩の御批判を得たいと思う。

2. 授業過程についての基本的な考え方

技術学習で最も重点をおいて指導すべき点は、製作意図（目的）を具現する方法や手段を、生徒が主体的、発見的にみつけたことができるような能力を身につけさせることにあることは前述の通りである。科学的な原理や法則の認識にもとずき、製作目的を達成するための素材結合の方法を洞察し、より合理的なものを判断し、選択できるような状態に生徒を導びいていくことにある。木工や金工などの製作教材では、設計—製図—製作—評価反省という一貫した技術の体系にそった指導が展開できるのであるが、電気教材では既製の電気機器を素材とする関係上、それらの機器の中に適用されている原理や法則を抽出し、理解させるといった角度からの学習指導が一般的で、原理の理解に重点がおかれるためどうしても、創造的な思考のうすい学習場面の設定とならざるを得ない。

そこで生徒をして主体的な思考をさせるためには、製作目的に応じた電気回路を、生徒自身が、既有的経験や知識、更に新たに獲得した能力をもとにして生みださせるような授業過程がくふうされなければならない。

回路のはたらきがわかったら、そのはたらきを満足させるために、どんな部品をどのように結合したらよいか予想（設計）させ配線図を考えさせる過程を通して回路についての見方、考え方を養い更に配線図を検証する立場より回路の組立製作を実践することにより、電気学の中にある、基礎的な原理や法則がどのように適用され、総合されて電気機器が生みだされたかを実証的にとらえるような角度からの学習が技術学習の本質にせまる方向といえるのではあるまいか。

3. 電源回路学習計画の概要

授業過程の基本的立場にそくして電源回路の指導計画の概要を記すと次のようになる。

段階	学習問題	時間
製作目的的の把握	◦ 3球ラジオにはどんな電源が必要だろうか。	0.5
意図実現のための研究と予想	◦ 必要な電源を得るにはどうしたらよいか。 ◦ 3球ラジオの電源回路にはどんな部品が使われているか。 ◦ 回路部品はどんなしくみや、はたらきをもっているか。	2.5
方法の決定	◦ 電源回路を作るには、回路部品をどのように結合したらよいか。	2
検証	◦ 配線図にしたがって、電源回路を製作しよう。 ◦ 組み立てた回路は正しく働くだろうか。	2
応用と発展	◦ 回路部品が故障したらどうなるだろうか。	1

※ でかこった部分が本時である。

4. 本時指導の実際

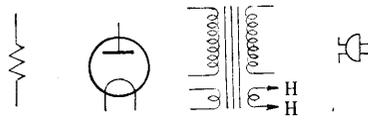
- (1) 学習問題 電源回路を作るには、部品をどのように結合したらよいか。 2時間
- (2) 本時の目標 回路要素の働きから、回路部品の結合のしかたを考え、電源回路の結線図がかける。
- (3) 指導上の留意点
 - ① 本時のねらいは、回路要素個々の働きを理解し、目的に応じて、これらの働きを組み合わせることにより、意図を具現させる思考を身につけさせることにある。したがって、学習場面の設定は、意図の内容を的確に把握させることを出発点として、このねらいに到達するようにくふうする。
 - ② 回路要素の働きをどう指導するかは、本時の成否を決定する重要なポイントである。部品や回路の働きは教具をくふう活用することにより具体的感覚的に理解させるようにする。
 - ③ 理論と実践が遊離しないよう仮説をたてさせ、それを逐次実証しつつ理解を深める。
 - ④ 結線図はフリーハンドで記号図で簡明にかかせ混乱をさける。
 - ⑤ 結線図の構成(回路構成)が物まねや、偶然の結果にならないよう、理論と結びつけていくように指導する。

(4) 展開

学習場面	指導	時間	指導の結果
1. 本時学習内容の確認。 ◦ 電源回路の働きについて想起する。 ◦ 回路部品の機能から回路全体の関連を分析し表にまとめる。	◦ 本時は、電源回路の結線図をつくることを確認し板書する。 ◦ 電源回路部品とその関連を概観させるため次図を掲示し()内の内容を考えさせることにより、電源回路の製作意図、部品の働き、部品のつながりについて整理しまとめる。 <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div>	5'	回路部品、個々の働きについて分析的に学習してきた生徒には、ともすれば、電源回路の働きや、全体的なつながりを忘れていものがあるので、左記の表を提示してその内容を確認した。この結果電源回路の概観ができ、意欲を持って部品の結線法を考えるようにする方向に学習が進行した。学習の進め方についても、表の内容から必然的に(1)電源と電源トランスの結線、(2)電源トランスと整流管の結線、(3)コンデンサ、抵抗の結線の順序で進めればよいことがわかった。
2. 学習の進め方について話しあう。	◦ 上の表の内容から結線を考えていく順序について考えさせ、表の左の方から右の方へ順次学習を進めていくことを確認する。		
3. 電源と電源トランスはどのように結合したらよいか考え回	◦ 次の図のような電源回路の部品図を掲示し、電源、電源トランスについて1次巻線、2次巻線の区別、端子電圧をいわせうえで結線を考え	5'	単純な結線の上に、1次巻線、2次巻線、及び端子電圧をい寄せたので、全部の生徒が容易に結線

路図に記入する。

させる。生徒には 下図と同じプリントを配布し記入させる。



- スイッチ、ヒューズの入場所はここでは問題にせず、結線が完了してから最良の場所を選んで記入させる。
- トランスの端子電圧から、AC・5V、AC・6.3V は、そのまま真空管の電源として利用できることを指導する。

4. 電源トランスと整流管、負荷抵抗はどのように結線したらよいか、研究し回路図にかく。

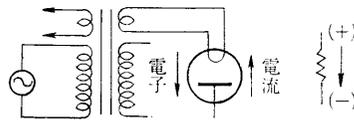
- 整流管を働かせるための条件の確認。
- 5V 端子と整流管のフィラメントの結合法。
- 230V 端子と整流管と負荷抵抗の結合法。

○ 整流管を働かせるためには、熱電子が必要なことを想起させうえて、熱電子を発生させるためのトランスとフィラメントとの接続法を考えさせ、回路図に記入させる。

○ 掲示された図について、整流管の規格及び整流条件を次の角度から確認する。

- ・ 負荷抵抗（真空管のプレートカソード間）に流す整流された電流の方向。
- ・ 整流管内の電子の動きとプレート電圧。
- ・ 電子の動きと電流の方向。
- ・ 230V 端子の起電力の状態。

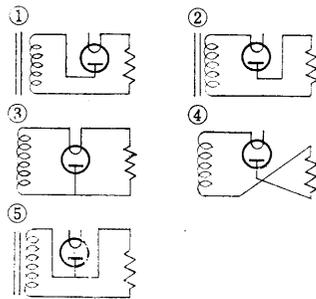
この話しあいから回路図に矢印で真空管内における電子の動き、電流の方向、負荷抵抗に流れる電流（直流）の向きと極性を記入する。



- 整流回路の結線法の考案。
- 考案した個人案を発表しあい、全体で検討する。

○ 整流回路の結線法を考案させる。

○ 各個人の案を順次発表させ黒板に板書整理する。下記のような案がでるものと予想されるので模造紙にあらかじめかいて準備しておき掲示する。



○ 結線が思いつきや偶然の結果にならないように回路要素の働き、原理を追わせながら考えさせるこの場合、フィラメントを加熱する回路は別

のしかたを考えることができた。

25/ 掲示された記号図について、フィラメントを加熱するための回路を考えさせる。

○ 整流管のフィラメント電圧を想起させたので、全員結線法がわかった。次いで整流回路の結線法を考えさせる。基礎条件として左記事項を確認し、方向づけをしたうえで考えさせた。

整流回路は、整流管—電源トランス—負荷抵抗という三者の結合なので、結線には相当の抵抗があった。7分間の個人思考を経て結果を発表させた。発表された回路とその人数の割合は次のようであった。()内は%をしめす。

①23名 (54%) ②1名 (2%) ③4名 (10%) ④7名 (16%) ⑤5名 (12%)

③⑤案は並列回路で、生徒の集団討議により「負荷に交流が流れ、整流できない」ことが確認された。①②④は直列回路であり、回路としてはどれも正しいが、②案は整流条件にあわない。④案は配線がすっきりしないなどの意見により①案におちつく。このような場面設定によって、生徒の思考活動はいよいよ盛り上がり、真空管内の電子の動きや、回路に流れる電流の方向から、なんとかして整流回路を生みだそうと努力する姿がみえたことは大変よかった。

討議中「プレートに電圧がかかる」ということと、「負荷に電流が流れる」ということとの間に混乱がみられ、電流と電圧の差異に

	<p>個のものであることを指導しておかないと混乱するおそれがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> 個人案の出そろった所で、どれがよいか検討し直列回路でないと整流しないと確認する。 	
<p>5. 整流回路を検討し、この回路によって得られる電流を予想し検証する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 回路の働きを確認し、負荷抵抗に流れる電流が、脈流であることを予想させる。 「このような電流を各真空管に流し、ラジオを働かせた場合どうなるか」と問い、脈流がそのままでは実用にならないことを予想したうえで検証実験をする。 パネル式ラジオ（ベニヤ1枚に記号図通りにわかりやすく配線したもの）を使用し、ハム音をきかせ、オシロスコープで波形を観察させる。電源トランスの1次側、2次側の端子電圧波形も観察させ、比較する。 整流回路という名称を指導し、平滑回路の必要性を確認する。 	<p>10'</p> <p>視覚と聴覚に訴えた、この検証実験は、生徒の予想をなまなましく実証してくれたので、生徒の顔には驚きと喜びの交錯した意欲的な雰囲気がかがえた。この実験により回路で得られる電流は脈流であり、このままでは実用にならないことがよく理解でき、次の学習への問題把握が必然的になされた。</p>
<p>6. 脈流を平滑にするには、電解コンデンサをどのように結合したらよいか考える。</p> <p>7. 電解コンデンサを接続すると、ハム音や脈流波形がどのようにかわるか検証実験をする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 脈流では、実用にならないことがわかったので、脈流を直流にするにはどうしたらよいか問題にし、平滑コンデンサ、平滑抵抗の必要なことを指導する。 電解コンデンサの働きを想起させ、結合法を考えさせる。 各自の案を発表させ、板書整理する。次のような案がでるものと予想される。 回路を検討させ並列に接続することがよいことを確認する。 前記パネルラジオの整流回路に電解コンデンサをつけたり、はずしたりして、ハム音の変化を聞かせながら、同時にオシロスコープで波形の変化を観察させる。 	<p>10'</p> <p>コンデンサの充放電作用、交流に対する性質を想起させようとして接続箇所を考えさせた。生徒の考えた配線図は⑥が38名(88%)⑦が4名(9%)その他1名(2%)であった。前時における教具による平滑実験が良かったためか、①案が圧倒的に多く、②、③案の誤りはコンデンサの性質からすぐ発見できた。コンデンサによる平滑作用の検証実験は前の項同様、波形観察とハム音の聴取により具体的に理解できた。</p>
<p>8. 脈流をさらに平滑にするためにはチョークコイル(抵抗)をどう結合したらよいか考える。</p> <p>・低周波チョークコイルと抵抗とのちがいを。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 脈流を平滑にするために平滑抵抗をつなぐ必然性について、生徒には理解困難なので、他の回路への発展も考慮して「脈流は直流分に交流分が重なったものである」という概念を教え、コンデンサの平滑作用に補足説明をあたえる。 抵抗については、最初低周波チョークとして回路構成を考えさせ、抵抗はその代用品として使えることを検証実験により確認する。 低周波チョークの性質を想起し「コイルをどのように結合すれば交流分をストップしてコンデンサにバイパスさせ負荷に直流分をとりだすことができるか」と問い回路構成をさせる。 結合場所を発表させ整理する。負荷抵抗に直列に接続すればよいことを確認し、前同様検証実験をみせる。低周波チョークと抵抗のちがいを比較して実験し低周波チョークのよさを感得させる。 	<p>10'</p> <p>コンデンサの平滑作用を充放電作用のみで理解させた場合、抵抗を接続する意味がよく理解されない。そこで脈流についての新しい概念をあたえ、「コンデンサの充放電による平滑作用は交流を短絡させることにより直流分をとりだすことと同じである」ことを指導した。これにより、チョークコイル(抵抗)の接続場所はほとんどの生徒がただちに選定できた。</p> <p>検証実験も効果的であった。チョークコイルと抵抗との差異をわかりやすく理解させることは、なかなか困難であるが波形の変化と出力電圧(波形の振幅、直流電圧)のちがいを両者について比較</p>

<p>9. 平滑コンデンサ抵抗の値はどのくらいがよいか調べる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 平滑回路という名称を指導する。 ◦ 平滑能率とコンデンサの容量、抵抗の値について話しあわせ、平滑能率は両者の値が大きいほど良いことを予想させる。ついで両者の値を極端に大きくした場合の障害点についても話しあわせる。 ◦ 両者の値は実験によって選定するよう指導する。 ◦ 波形観察とハム音、受信音の状態から、$20\mu\text{F}$、$3\text{K}\Omega$ 内外のものがよいことを確認させる。 ◦ 配線図に平滑抵抗の値・ワット数、コンデンサの容量・耐圧、スイッチ、ヒューズを記入し電源回路の配線図を完成させる。できた配線図を教科書のものと比較させる。 	<p>20'</p> <p>させたことは効果的であったように思う。</p> <p>平滑能率と容量値、抵抗値の関係については、容易に予想できたが、具体的な数字を算出することには無理があるので波形観察とハム音、受信音を各値について実測し、よいものを選定するようにした。この結果平滑能率は、両者の値が大きいほどよいが、抵抗値を大きくしすぎると出力電圧が低下し、受信音が小さくなるのが具体的に理解できた。</p>
<p>10. 波形の変化を中心にして回路のはたらしを整理する。</p> <p>11. 目的の電源が得られたかどうか確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 配線図に波形の変化を記入させる。 ◦ 真空管に必要な電源が得られたかどうか、電圧について検討する。 <p style="text-align: center;">AC・6.3V DC・180V</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ $3\text{K}\Omega$ の抵抗による電圧降下を計算させ目的の電源が得られたことを確認させる。 	

5. 反省と今後の問題

- (1) 製作目的に応じて、電気回路を積極的に創造し、改造できるような設計的能力の養成を、電気学習の最終的なねらいとして、その具体的展開を電源回路の学習を素材として実践したが、生徒は電源回路の製作図を基底として、過去の経験や、前時までの回路部品の働きを、製作目的にどのように結びつけていけばよいか整流回路や平滑回路を積極的に生みだそうとする意欲がみられ効果的であった。又理論の追求による仮説の設定（結線図の考案）と実証実験とを平行して指導したことは理論と実践とを統一的に把握させる上からも効果的であった。回路構成の学習では、理論と実践とを密着させた形で進めていくことがたいせつで、問題をできるだけ細分化すると共に理論——実証——理論——実証と積み重ねていく指導が大切である。
- (2) 本時の指導では、整流回路の構成学習に最も抵抗がある。ここでは負荷に整流された電流をどう流すか、負荷に流れる電流の極性を規制して思考条件を縮小すると共に、整流管のプレートに加える電圧と、それによって熱電子をどのようにとばせることがよいかを具体的に条件規制をした上で、結線法を考案させたので思考が焦点化されて構成過程に混乱が少なかった。しかし上位生の一部に、「電圧がかかる」ということと「電流が流れる」ということについて混乱がみられ

た。これは理科学習に関連する問題であるが、この差異が明確につかまれていると電気学習は進展しない。本単元に入る前にどこかで具体的、感覚的に理解させるためのくふうの必要を痛感した。

- (3) 脈流の指導については、検波回路、増幅回路への転移適用力の養成という立場より、「脈流＝直流＋交流」という概念を導入したが、平滑回路の構成がきわめて自然に進行したことや、目的に応じて、チョークコイルやコンデンサの働きがいくらかでも利用できるようになったことは、この考え方の誤りでなかったことを示すものである。
- (4) 平滑回路になぜ抵抗が直列に接続されるかという問題は生徒の抵抗の性質に関する既有知識ではほとんど解決できない問題である。本時では、チョークコイルとして回路構成を考えさせた上で、その代用品として抵抗を位置づけるようにした。チョークコイルと抵抗のちがいは交通回路を理解させる上で重要なポイントになるのでどこかで重点的な指導が必要である。本時のような方法でもある程度具体的に指導できると思われる。
- (5) 平滑回路の容量値、抵抗値を理論的に算出することは、生徒の実態より考えて無理がある。本時では、各種のコンデンサ、抵抗について、波形観察、受信音、ハム音、出力電圧を比較して実験結果より適切なものを選定させる立場をとった。いずれにせよ、単にこれ

らの数値を教師側からおしつけるのではなく、それらがどのような理論的根拠や実験の裏づけによって選定されたかを考えさせるような指導が大切である。

- (6) 回路構成の学習では、部品個々の働きをつかませる指導も大切であるが、それと同時に、回路部品がどう結合されて、働きを構成しているか、回路としての見

方や考え方を育てるよう指導する必要がある。これにより電気回路の基本形は直列接続でありそれぞれの接続法における、電流、電圧配分、抵抗の大きさなどが理解できるように指導すべきである。本時では、あらゆる場面で、この点に留意して実践した。

(長野市西部中学校教諭)



第15次全国教研家庭科分科会に参加して

福島で開かれた今次教研にはじめて参加した私にとって、全国にこんなにたくさんすばらしい教師たちが、真の教育をめざして毎日、斗っていることをして、すごくはげましになりました。21の分科会にわかれて、熱心な討論が展開されました。家庭科分科会は、福島市内の女子高校で行なわれ、粉雪が降り寒い毎日でしたが、100名あまりの参加者は、4日間にわたり、熱心に討論をくりひろげました。その内容の概要を紹介いたします。

1. 教育の現場や地域の生活はどうなっているか

正しい教育を行なおうとする教師に対する攻撃はますますはげしくなっています。女部教研の押しつけに、苦しんでいる教師、雑務におわれて、1日が終ると何にもしたくないくらいぐったりと疲れてしまう。その中で、考えること、しゃべることをしないような教師がふえてきています。低賃金、失業の中で共稼ぎや出稼ぎが全国的な勢いで増加している。母親不在の家庭があちこちにみられ、本来は、家族の団らんのある場である家庭は、ばらばらにされ、家庭の機能を失ってきている。まったく生活は破壊されている。子どもたちを、進学体制、テスト体制の中に押しこんでますます差別をはげしくしている。こんな中で、子どもたちは、子どもらしさを失ない、考えることをめんどろがる子どもになってきています。

2. 生活や教育の荒廃をもたらすものはなにか

こうした生活の破壊、教育の荒廃をもたらすものは、米国に従属しながら、うまい汁をすっているひとにぎりの独占資本家と、わが国を極東の軍事基地にしているア

メリカ帝国主義なのです。

3. 生活の現実と家庭科教育は、どうかかわるか

私たちのめざす家庭科教育は、子どもたちがおかれている現実には深く根ざして、そこを出発点にして行なわれなくてはならない。それは、子どもや親の要求に答えるものでなくてはならない。その要求は、教材であれをやりたい、これをやりたいとの選択でなく、子どもたちが、そして親たちも持っている人間らしく生きたい。差別されたくないという真の要求に根ざし行なわれなくてはいけない。この要求を、勝ちとるためには、小さな教室の中にとじこもっていたのではできない。広く地域の人びとと結びついた生きた教育でなくてはならない。

4. 教育の軍国主義化と家庭科教育

“家庭科の分科会で、軍国主義を取り上げるなんて”という意見が出された。しかし、現実には軍国主義教育がどんどん、巧妙な型で進められてきている。教科書の検定そして国定化、口を開かなくなった教師、差別や分裂、正当な権利と要求に対する弾圧等、これらがまさに軍国主義のあらわれなのです。家庭科教育においても、これをはねのけることは、当面の緊急な課題です。

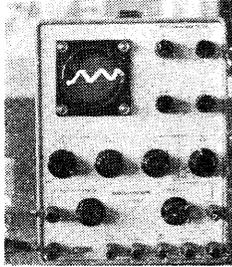
私たち教師が子どもと父母とそして地域の働く人びとと手をにぎりあって、教育運動を組織し、実践していかなければならないのです。軍国主義をはねのける実践報告の1例として、私の実践を5月号に紹介しました。

5. 本年度の課題

- (1) 家庭科というわくをはずして、教育全体の中で、家庭科教育を考える。
- (2) 家庭科教育を歴史の中で考えていこう。

(粟竹捷子)

3球ラジオ電源回路の指導と反省



寺田新市

3球ラジオの学習はラジオについての回路要素の研究を通じて回路を構成している各部品の研究と電気回路の基礎的技術を習得することにより近代技術を活用する能力を養うことが大きなねらいであると思う。このような観点に立って電源回路の学習指導の実際とその反省事項を列挙し、御批判と御指導をお願いしたい。

1. 題材名 交流式3球ラジオの電源回路

2. 指導目標

- ① 電源回路の正しい働きを理解させる
- ② 電源回路は電燈線、変圧、整流、平滑回路から構成されていることを理解させる。
- ③ 部品検査の正しい方法を理解させる。
- ④ 電源回路の原理を理解させる。
- ⑤ 部品の配置と配線の関係を理解させる。
- ⑥ 回路計、メガー、オシロスコープを正しく使用する。

- ⑦ ハンダレスラジオで基礎を正確に理解させ、次のラジオ組立の発展に役立たせる。
- ⑧ 物事を感覚に頼らず測定器で科学的に測定する態度習慣を養う。
- ⑨ 協調的生活態度を養う。

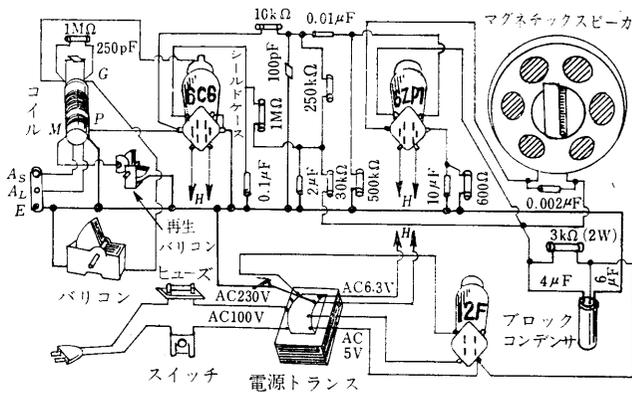
3. 指導計画

- | | |
|--|-------|
| ① 電源回路の働きと原理 | } 1時間 |
| ② 電源回路に使用される主なる部品 | |
| ③ 電源回路の組立 | |
| <ul style="list-style-type: none"> ◦ 部品検査 (トランス、電解コンデンサ抵抗) ◦ 部品配置 ◦ 配線 (ハンダレス) ◦ 配線の点検 ◦ 電源回路の試験と観察 | } 1時間 |

4. 本時の展開 (2時間扱い)

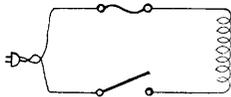
段階	学習内容	学習活動	時間	指導上の留意点	資料等
導入	本時の学習について話す	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 前時までの復習をする ◦ 本時の学習内容を確認し発表させる 	5分	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 指名して発表させるようにする 	教科書、ノート、学習帳
展開	電源の回路の働き 主な部品の種類	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 電源回路はなぜ必要なのか考え発表させる ◦ 板書事項 <ul style="list-style-type: none"> ● 真空管の働き ◦ 交流 → 直流 ↓ 整流 ◦ 電源回路にはどんな部品が使用されているか実体配線図を見て考えさせる 	85分	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 要点を黒板にまとめてかく。 ◦ 実体配線図と記号配線図を対比させながら考えさせる。 	教科書、参考図書 実体配線図、記号配線図

3球式ラジオの実体配線図



回路構成
(電灯線
回路)

実物を標示しシンボルを板書する。
 ◦電灯線回路はどこまでの回路を言うか、ノートする。



(変圧器
回路)
(整流回
路)
(平滑回
路)
電源回路
の原理

◦変圧器はどんな働きをする器具か復習する。
 ◦整流管の働きを復習する。
 ◦コンデンサの働きについては前時の復習をする。
 ◦実体配線図に電源を入れオシロスコープでその波形を観察する。
 ・交流波曲線 (電灯線回路)

・2極管による整流回路をオシロスコープで観察する。

・平滑回路のコンデンサ1個を接続したときの波形を観察する (ノコギリ波の観察)

◦平滑回路を通った波形を観察する。
 ◦オシロスコープで観察した波形を記号配線図に記入させる。

整流作用
のまとめ

◦記号配線図からその部分だけぬきがきする
 ◦指名して板書させる。
 ◦理科との関連を充分とる。
 ◦詳細の説明はさける。

ノート

◦オシロスコープの構造, 取扱いについてはふれない。セットは教師が行う。
 ◦50サイクル (60サイクル) の意味を簡単に取扱う。
 ◦陽極 (プレート) が (+) のときだけ電流が流れることを確認させる。
 ◦波形をノートにスケッチさせる。

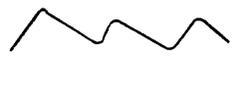
◦オシロスコープ

◦実体配線図



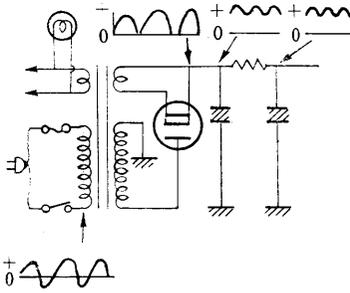
ノート, 鉛筆

◦波形をノートスケッチさせる。



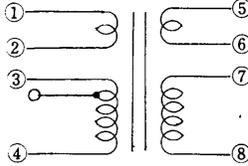
◦完全な直流の波形と比較して見せるようにする。
 ◦記号配線図のどの部分にどんな波形ができるか, 留意させる。

記号配線図
(プリント)



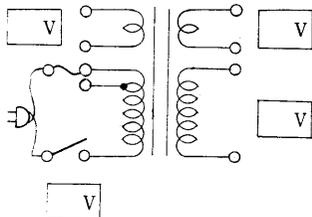
電源回路の組立
(部品検査)
トランスの試験

- 電源回路の組立をする前に部品点検をする。
- トランスの検査をする。
(外観、構造の検査、回路計による導通試験)
- 回路計のレンジ×1、で各コイルの導通試験を行い、その測定値を記入する)



端子	表示	回路計レンジ	測定値
①～②			
③～④			
⑤～⑥			
⑦～⑧			

- メガーによる絶縁試験。
(D・C 500Vにて100MΩ以上あればよい)
- 電源を入れ無負荷試験する測定値を下の記号配線図に記入する。



電解コンデンサの検査

- 外観、構造の検査。
- 回路計による導通試験。
回路計の赤色(+)を電解コンデンサの(-)の極に黒色の(-)試験棒をコンデンサ(+極)にあてて抵抗を測定しほとんど∞(無限大)を示せばよい。
- 外観、構造を検査する。
- 回路計で抵抗値を測定する。

抵抗の検査 (3KΩ)

- 電源回路をプリントした配線図を渡してそれに記入させる。

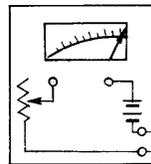
- 電圧、電流の表示を確認する。
- 端子の取付けビス、はんだづけの部分は特に確認する。
- レンジ×100で各コイル間の絶縁を調べ導通がなければよい。

- トランスの検査方法をプリントした用紙を渡しそれを読みながらテストする。
- トランス
- 回路計
- メガー

- 左の表をプリントしてこれに記入させる。

- メガーの使用法は教師の監督を厳重にする。
- 1次側100V、2次側230Vの測定には特に注意する。
- 2次側各端子は無負荷のとき約10%高くなる。
- 回路計に接続されている電池の極性は次の図のようになっていることに留意する。

- 電解コンデンサ



(+) 赤色
(-) 黒色

←(-)の電圧
←(+)の電圧

- 大きなコンデンサは最初針が振れてもとに戻ればよい。
- 抵抗の種類表示記号の確認をする。
- 測定物とテスト棒の接触は完全にし接触点は手でおさえな

- 3KΩの抵抗

展開	部品配置	<ul style="list-style-type: none"> 抵抗値を測定したら配線図に記入する ($\pm 10\%$以内の誤差があってもよい) 部品があまり1箇所にとまらないようにして各部品を配置する。 		い。	<ul style="list-style-type: none"> 変圧器、真空管と電解コンデンサはあまり近づけない。 トランスの向きに注意する。 	<ul style="list-style-type: none"> ヒューズ スイッチ 真空管 電解コンデンサ トランス 真空管ソケット 配線用線 配置用有孔板
	配線	<ul style="list-style-type: none"> JISの配線五色法により配線する。 アース線 (黒色) 整流管のヒータ配線 (青色) P. T. の2次側配線 (赤色) 3 KΩをつける。 電解ブロックコンデンサの配線 電源入力の配線 (白色) 				
	配線の点検	<ul style="list-style-type: none"> 配線が終わったら配線図とあわせ配線に間違いがないかどうか確かめる。 			<ul style="list-style-type: none"> コンデンサの (-), (+) がまちがっていないかどうかもう一度確かめる。 真空管をソケットに入れたり抜いたりするときはソケットの部分を持って行うようにする。 各レンジの切り換えを確認してから測定する。特に高電圧測定には注意する。 	<ul style="list-style-type: none"> 回路計 電源回路
	導通テスト	<ul style="list-style-type: none"> 電燈線回路のスイッチを入れないで、プラグの両端を測定し∞、スイッチを入れて0Ωであることを確かめる。 				
	電源測定	<ul style="list-style-type: none"> 回路計を使用して次の部分の電圧を測定する測定値は□の中に記入する。 			<ul style="list-style-type: none"> オシロスコープの操作は教師か特定の生徒が行う。 テストが終了したら分解して整理箱は整理する。 同一のブラウン管に2つの信号を入力して両者を比較させれば、その前後の関係が理解されるので時間のあまった者を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> オシロスコープ
	試験と波形の観察	<ul style="list-style-type: none"> オシロスコープをセットし各グループで組立てた電源回路の各部を試験する。 半波整流波の観察 				
整理	学習の反省	<ul style="list-style-type: none"> 電源回路の構成回路を理解したかノートにまとめる 配線図の通り配線されたか反省する。その結果を学習帳に整理する。 各種の測定計器を正しく使用することができたが反省する。 各部品をもとの箱に整理する。 	10分	<ul style="list-style-type: none"> 配線図を暗記できるまでかかせる。 各部品を整理しもとの箱に整頓して入れる。 紛失した部品、または破損した部品があったら部品表に記入しておく。 	<ul style="list-style-type: none"> ノート 学習帳 整理箱 整理用工具箱 	

に能率的であった。特に次の点がよかった。

- 工具類を必要としないこと
- 部品の取り付けは組立板にさし込むだけで配置変

5. 学習指導の反省

- ハンダレスラジオを使用したので学習効果が非常

更も自由にでき工具を必要としない。

- はんだづけを必要としない
接続線の両端についているクリップでターミナルにさし込み、取はずしも自由にできる。
 - 全部品の取付け及び配置が平面上で行なわれるので試験調整が容易である。
 - 部品が損傷しない、各部品はすべて独立した部品台に取付けてあるので回路の組立、分解を何回繰り返しても損傷することがない。
 - 部品の検査、試験が容易である。
- ② オシロスコープで各波形を観察することができ交流波、整流波を明確に理解できた。しかし、ブラウン管の大きさが小さいので、スライドにして拡大映写して指導することがよいと思う。視聴覚教材の活用を今後大いに研究したい。
- ③ オシロスコープ、メガーの使用は教師と、特定の生徒にのみ使用させたが、さらに多くの生徒に操作させるようにしたい。
- ④ 学習指導の時間を2時間と予定したが反省の時間が少し不足した。この分はさらに次時で復習する必要がある。
- ⑤ 回路計の使用は前時において相当数の時間配当で学習していたので比較的円滑にはかどった。
- ⑥ 2人で1グループを編成して学習を進めたので比較的順調に進度がはかどったが、能力差の問題は解

決できないので、特定の生徒を教師の補助員として手伝わせた事は大変よかった。この生徒はどこのグループにも所属しないで、最後まで教師の補助員をつとめさせた。(この生徒はクラブ活動でリーダーとして電気の学習している生徒である)。

- ⑦ 各部分の波形をスケッチする際、実際に観察したものを書かず、適当に他人の生徒のものをまねてかく者がいた。これは時間を急ぎすぎたためと思う。
- ⑧ 真空管の原理については理科(3年電気)で学習した基礎の上で学習したので理解上隘路にはならなかった。
- ⑨ ハンダづけをしたラジオとハンダづけをしないラジオを用意し、オシロスコープで波形を観察しその相違点を比較させ、ハンダづけの果す役割についても再確認させる。
(ハンダづけはラジオの組立には絶対必要なことであるが原理や回路の働きについての学習にはむしろハンダづけ学習は大きな隘路になっているので今後も、ハンダレスラジオを取扱って行きたい)
- ⑩ 電気の学習(ラジオ学習)は視覚にうったえることが絶対必要であるので、さらに多くの教具を整備したい。
- ⑪ 総合実習の教材には、ハンダづけを行なう4球(高一)ラジオを取上げて実習するよう計画を立てつつある。(埼玉県吉川町立東中学校教諭)

技術知識

AM入りの新しい肥料

これまでの硫酸や尿素などの窒素系肥料は、アンモニアが流失しやすい。それは、土壌の電気的性質がマイナスで、アンモニアはプラス、硝酸はマイナスのため、アンモニアが硝酸化して土壌と反撥し、流失や揮散するからである。また、日本は高温多湿のため、アンモニアが硝酸化して、作物に肥料として吸収されないうちに流失してしまうのである。だから、アンモニアの硝酸化を抑制し、アンモニアの肥効を完全にするための研究が久しくおこなわれていたが、AM(2アミノ・4クロロ・6メチル・ピリジン)を窒素系肥料に配合することによって、アンモニアの硝酸化をふせぎ、流失をおさえることが明らかになり、全国30か所の農事試験所で昨年秋から、テストを続行した。

そうしたテストの結果によると、アンモニアの硝酸化を80%以上抑制することができることが実証され、農林省および県の農事試験所で「ひょうにすぐれた肥料である」との折紙がつけられ、全購連で全面的に、AM入り肥料を採用することが決った。

なお、この肥料を使うと、たとえば稲作の収穫は、これまでの窒素系肥料のときにくらべて、3~5%の増収になるといわれ、また、これまでの肥料の施肥では、直まきの場合、少量の肥料を何回にもわけて施さなくてはならなかった不便さがなくなる。

さきごろ、アメリカのダウ・ケミカル社が、アンモニアの硝酸化を防ぐ「Nサーブ」を発表したが、同社の製品は硝酸化抑制力になお研究改良の余地があるといわれAM入り肥料におよばないという。(雨)

ラジオ学習のあたらしい視点

池上正道

1 問題提起

ラジオ学習について、1960年ごろは「是非論」がなされていた。たしかに生活経験単元学習でラジオを組立てさせることの無意味さは、一回でもやってみればわかることであった。文部省の学習指導要領が改訂されて、その中にラジオ受信機が残ってから、理論面を軽視できないことを文部省側でも積極的に主張しはじめた。だから最近の電気学習の文部教研などでの「実践」も「どのように理解させたか」という、そのための装置や学習方法に向いている。私たちの民間教育運動は、こうした段階で、もう一度、ラジオ学習について根本的に評価しなおす必要があるし、またその時期にきていると思う。新教育課程への「注文」というつもりではないが、この機会に多くの論議が出され、指導要領の枠組みによって、ますますやりにくくなるようなことを少しでも少なくし、押しかえすために、ぜひ討論の素材にしてほしい。

ここ数年間、ずっと3年のラジオ学習のところをやってみて、その時によって時間のとりかたはかえてみたが、つぎのような順序の方式にしたがってやってみた。

- 1 電波の発見、電子技術の歴史
ゲルマニウム・ダイオードとクリスタル・イヤホンの原理
- 2 ごくかんたんな配線図（ゲルマニウムラジオ）のよみかた
- 3 ゲルマニウム・ラジオの組立て（1人1台作る）
- 4 これがなぜ鳴るかという説明（つまり同調と検波の理論）
- 5 3球ラジオの電波回路の配線図をみて実体配線図をかく
- 6 3球ラジオの電波回路の理論（整流、平滑）と、口頭で原理を説明しながら配線図を何も見ないで書

く。

- 7 3球ラジオの低周波増幅・検波回路のかんたんな原理（パイアス抵抗、グリッド検波、デカップリングコンデンサ、再生検波回路のくわしい理論はあとまわしにして）と、口頭で説明しながら、何も見ないで書く練習。
- 8 回路別に電波回路・電力増幅回路を完全に組立てさせる（これはできる）。検波回路は、できるところまでやって打切る。
- 9 全部の実体配線図を何も見ないで書く練習。
- 10 最終的に全部の組立て、よく鳴らない原因となる部分（ミゼット・バリコンなど）の点検、導通試験電圧測定。
- 11 完全に鳴るまでやってから、理論的にむずかしい部分に課題をあえて研究させる。
これで30時間は必要だが、少しくらいほかにくいこんでも中途半端なものをするよりこのほうがよい。
このやりかたで意識的に注意したところは
① 理論ばかりの話（いわゆる「座学」）だと、とてもついてこられない
② 理論と、実体配線図で組ませたりするのを別にやると、何とかかこうはつくが、実力がつかない
③ 興味を持たせるきっかけをどれだけ作ることができかに重点をおく。はじめから趣味でやっていて、配線図も十分こなせる連中を中心にするのではなく、（彼等を「小先生」（助手）に使うことはあっても）何も知らないものを中心におく。
④ それでも白紙で出したり、ペンチで乱暴に片っ端から配線を切って行く「疎外された子ども」は放課後残して組ませるとか、方法を考える。
一番最後のことは、よそゆきの「記録」には姿を見せない。しかし、ラジオ学習には、かならずいちばん頭

著にあらわれてくることである。四谷2中にいたころ池田種生氏が井野川潔・早船ちよ御夫妻と私の授業を「参観」に来られたことがある。いちばんひどいクラスで、ちょうどラジオが鳴りはじめるときであった。かなりくわしく準備をし、全体計画をしていた頃だったが、どうして鳴るのかにはさっぱり興味を示さないし、机の上に足をのせてきていたヤツがいた。しかし卒業し、就職してから彼等はかわった。早船さんが「集団就職の子どもたち」のなかで書かれているように、サークル「あすなる」の中心メンバーとなって、活躍したのはこの時、授業にのってこなかった子どものほうだった。板橋2中にかわってからも「やい、なんでおれんばかりガンつけるんだよう」とすごんできたのがいた。それで「なんで配線図をおぼえようとせんのだ。お前ら就職する人間こそが、これが読めないことでカネにひびいてくるからほっとけんのだ。だからみんなが読めるようになるまでしぼる。そのつもりでいろ」といった。このとき、したくないならやるな」という言いかたをしなくてよかったと思ったのは、あとであやまりにきた。とくにかく卒業式まで何とか無事にきた。

じっさい「授業で勝負する」というが、どんなにうまくやろうとしても、ついてこれない子どもが出ることもあるし、ペンチで配線を片っ端から切ったり、ハンダなどごっそりポケットに入れて盗み出す子どもがいるはずで、ラジオ学習は、もっともこの「被害」が大きくできてきている。四谷2中にいたころ、トランスが数個、当日授業しようとしたら、なくなっていたことがあった。施盤をごっそり持ち出すなどということはきできない。のこ刃やドリルのキリなど少々持ち去られても何とかなるが、ラジオ学習に必要なものをごっそり盗まれては授業ができない。これでは勝ち負けははじめからきまっている。私は、この「授業で勝負する」ということばが大きらいでほんとうの勝負は教育全体だと思う。

だから少々授業で「負け」ても終局的には「勝つ」プランも作っていい。いま、ここで掲げた、あらっほい「指導計画」は「ときには負けることもある」計画表である。

2 電子と電流の方向が逆であることの説明

これまで整流、検波、同調、増幅などの概念をどうしたら定着できるかについて、かなり考えたつもりである。これまで、整流はオシロスコープで解決。同調は、向山方式や稲田方式など、いろいろ出された。検波にゲルマニウム・ダイオードから入るといことも一般に承

認されているようである。しかし、それでよいのだろうか。ラジオの回路は全部つながりあったもので、個々の部分を理解して合わせればそれでよいかということである。まして、こうした設備のない場合もある。これまでこぶつかったむずかしい問題をあげると、

第一に「電子と電流の方法が逆」ということである。何とかうまい説明の方法はないかとほうぼう探しているうちに菊地誠著「トランジスタ」(六月社、1961年刊)の p. 35 に陽孔(ホール)が電子と反対方向に動く説明で「混んだ道路での自動車のたとえ」を見つけた。これを、そのまま「電流」に借用させてもらった。比喩であるから、このていどは許していただけたと思う。一車線(あるいは片側通行)の道路に自動車がいっぱいつまっている。交通信号か何かがあって、間隔があいたとする。するとうしろの車は速度をはやめて前につめるだろう。そうするとその後の車も同じことをするだろう。そうやってゆくと、ヘリコプターから眺めれば、車と車の間隔は車と反対の方向に移動していくにちがいない。車にあたるのが電子で、そのスキマが電流である。これは非常にわかりやすい説明で生徒はすぐ理解する。よく、「電流というのは実際は存在していないので、電子が正しいのだ。電流のあるように見えるのに錯覚なんだ」と教える先生があるが、これは電子は実在するが電流は実在しないということになってしまう。どうでもいいようなことだが、光は粒子であるか波動であるかということでも、同じような問題は出てくる。電子と電流が共に実在するとしたほうが、弁証法的な思考であり、こういう比喩を使ったほうがいいと思う。

3 同調と数式について

同調の理解にミュー同調式でもバリコン式でもよいから、ゲルマニウム・ラジオが必要であると思う。というのは、この同調という思考と、ダイヤルをまわす感覚は無関係ではなく、これが、いろんな技術的な思考の基礎ではないかと思う。ダイヤルをまわすと、なんだかわからんが、NHK第2が入ってきたというのと、NHK第1が590サイクル、第2が690サイクル……というように意識して回すののちがいが、ここにまわせばこれが入るにちがいないと確信してまわすことの意味を考

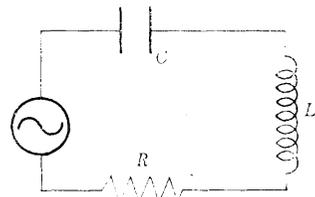


図1

える必要がある。なぜコイルとコンデンサで「同調」がとれるのかということを知りやすく説明する方法は、どんな方法があるだろうか？ 高校以上の専門書ならば抵抗とコイルとコンデンサを連結して交流を流すと、その二階常微分方程式の解として電流が求められる。それが

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \left(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC}\right)^2}}$$

となる。 f は周波数(サイクル), L はコイルのインダクタンス(単位ヘンリー), C はコンデンサの容量(単位ファラッド)となる。これは強制振動の形なので、いろんな類推方法が考えられるが、どうもうまいかない。しかし

$$2\pi L = a, f = x \text{ とおいて}$$

$$y_1 = ax$$

$$\text{また } \frac{1}{2\pi C} = b \text{ とおいて}$$

$$y_2 = -\frac{b}{x} \text{ を出して}$$

$\sqrt{\quad}$ の中を最少にすれば I が最大になる。それには $y = y_1 + y_2$ がゼロになればよいということは、数学でやっていることと一致するので、興味を持たせることができる。

$y_1 = ax$ $y_2 = -\frac{b}{x}$ のグラフは知っているのである。つまり横軸を周波数に、縦軸をリアクタンスにとるわけである。 a を変化させれば勾配が変わり、 b を変化させれば直角双曲線の位置と開きがずれることがわかっていけば、ミュー周波コイルなら直線の勾配をかえることになるし、バリコンなら直角双曲線の位置をかえることに

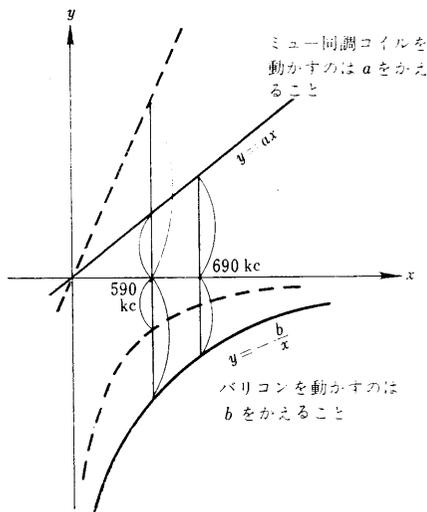


図 2

なる。こうして x 軸からの距離の等しいところを探せるようにすればよい。それが「同調」なのだ。これは、数学で何とかついてこられる子どもはついてこられる。とくに C を 250pF とか L を 200mH とかあたえると定数がきまってしまうから自分でグラフがかけるのである。こんな中でミュー同調もバリコンもやめにして、ボタン式で切りかえるカー・ラジオもできることなど「発見」させる。こうした概念は強制振動の心像から離れるが、ダイヤルをまわす感覚を、いきあたりばつりに乱暴にガチャガチャやることから引きはなす。頭の中にグラフがあるとすれば、それだけでもひとつの進歩である。これでも「同調」を「認識」したことになるのではないかというみかたもあると思うが、この二階常微分方程式が中学年に解けないから、「同調」の認識は不可能であるという技術教育観からすれば、ラジオ受信機はいっさい教えられることになる。これよりははるかによい。ただ、今年は参考資料としてプリントして1時間ばかり説明するにとどめた。生徒の学力が十分にわからなかったこともある。

4 グリッド検波の比喩

つぎに、グリッド検波だが、その前に組ませたゲルマニウム・ダイオードから類推させる。ゲルマニウム・ダイオードは透明で中が見えるのがよい。幻燈機にもかかるし、虫メガネで観察もできる。もちろん半導体一般の説明はする。半導体のことは、もっとふれておいてもよいのではないだろうか？ 整流作用のあることはテストですぐわかる。これは印象になまなましいので、変調波電流を「半分切る」ことをわりにかんたんに理解する。ゲルマニウム・ダイオードを逆につけても、クリスタルイヤホンなら鳴るが、「上を切っても下を切っても音声電流になるからだ」と説明する。

クリスタル・イヤホンの説明も、教科書にはない。これは強誘電体であるロッシェル塩の結晶の圧電気(ピエゾ電気)現象を利用したもので、音声電流を音にかえ、音は音声電流とかえる。電話の受話器にもクリスタルに使われているし、ピックアップにもある。こんなのは古いこわれたのを見せることもできるし、スピーカの鳴る原理よりわかりやすい。

しかし、グリッド検波はわかりにくい。これは全国どこでも聞けるようにグリッド検波と再生回路がついたらしいが、カソードがアースされているのに、そこから電子が「とびだす」ことがまずわからない。「なぜ地面に吸収されないのですか?」。電流が電圧の高いところか

ら低いところに流れることと、電子放射ということは別だということは、ほとんどの教科書に書いていない。「いままでの説明は水が管の中を流れていたんだが、これは噴水だよ。海拔ゼロメートルでも噴水は上ってゆくだろう」(もっともこれはまずい。これまで上から下に流れると説明していたのは「電流」だった。) カソードの電圧に無関係に電子放射がおこなわれること、これにまずひっかかる。

つぎに、むずかしいのは第一グリッドが、なぜ負の状態になるかということである。特性曲線をかいて「非直線部分」を利用するといってもピンとこない。第一グリッドの電圧の変化がプレート電流の変化にかわることはどの教科書にも説明してあるし、わかりやすいが、第一グリッドとカソードのあいだが一方通行になって、ゲルマニウム・ダイオードがあるのと似た状態になり、同時に第一グリッドの電圧は変調波電圧の変化を負の側に引きのばし、歪ませた形になることが、じつに難解なのである。もちろん第一グリッドのところについている抵抗(1MΩ)とコンデンサ(250pF)のためだが、コイルのところを電波と考えれば、抵抗とコンデンサをへて、第一グリッドがカソードに流れてはじめて0ボルトになるのだから0ボルトより高くこそあれ、低くなるわけはないではないかと——。このパラドックスは、交流が一方交通を強いられて直流になるときの一方交通のとりかたを考えれば解消する。コイルのグリッド側は交流の電圧側だから0ボルトより高くなったり低くなったりしながら変化している。ところが第一グリッドとカソードとのあいだの「一方通行」は電圧側が0ボルトより高くなった時だけ通行させるのだから、電圧側が0ボルトより

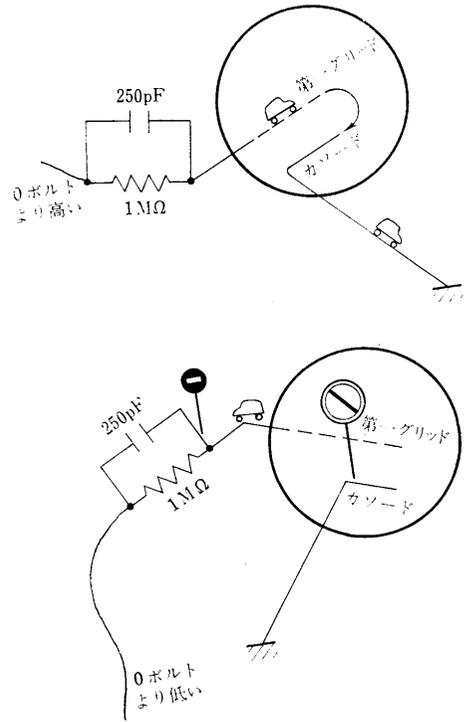


図 4

り低くなったときはカソードから電流が流れてくることはない。1MΩの抵抗があるので、第一グリッドにたまった電荷は0ボルトに近いところから1MΩの抵抗を通して、それより低い電圧を持つ、コイルの上端に流れる。このとき第一グリッドは0ボルトより高い値はとりえないことがわかるであろう。たったこれだけのことで考えさせるたいせつなもんだいを含んでいる。

電子を自動車に見立てた比喻を使うと図3のように考えてもいいのではないか。カソードからプレートに行くほうは、下の「上り」線にたくさんつまっている時は通行を制限すると考える。

電流を自動車に見立てた比喻を使うと図4のように考えたらどうか。これでも第一グリッドが0ボルトより低くなることはわかると思う。

とにかく言いたいのは、「グリッド検波」の理論が古くさいとか、だから使うべきではないとかの結論を出すまえに考えなければならないことがある。「グリッド検波」の理論を教えることを目標にするの

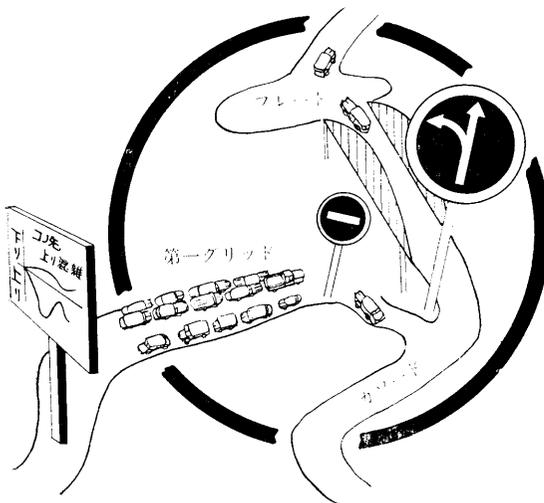


図 3

ではなく、5極真空管をとって、その機能と理論を追跡し、思考していく能力を育てなければならない。そのためは、こうしたいろいろの比喩（というかアナロジーであるが）を「開発」してもよいのではないだろうか。

5 全体の配線図を暗記させることの意味

このように、できるだけ、やさしい類推方法をあてて配線図を「考えながら」かことは、つねに思考活動をとまらう。これは、たんに配線図を機械的に暗記するのちがう。「配線図は何もみないでかかせる」というと暗記・つめこみ・受験体制のエリート校における進学の権化みたいに思われるかも知れないが、決してそうではない。ただ、生徒の書いたものを、2, 3回は、1つ1つなおして返してやらないと、興味はわいてこない。

はじめ「何もみないで書いてもらう」というと「シェー」とか何とか言うが、そんな古いことを気にしていたらできない。時には、再生検波回路など説明ぬきで、興味がのったところで自分で調べさせたりする。

もちろんかかせるにも順序がある。ふつう電波回路はさきにかかせる、つぎに図5のようにすすめていく。つまりプレート電流の流れるみちすじから描いてゆく。

これができたら図6のように高周波電流の流れるみちすじをかく。これで大体の骨組ができたら、あとの部分を完成させる。この配線図の全体が頭の中に入っていることで、その後の学習がおどろくほど生き生きとしてくる。「頭のわるいものはおぼえられんだろう」といわれるかも知れないが、特別に障害のある子どもでもでなければ、案外おぼえられるものである。もうひとつ、これをかくときコンパスや定木なしに、まったくフリーハンドでかかせる。

ゲシュタルト（形態）心理学は(1)全体はそれを構成する要素に還元することはできない、(2)全体は体制化および均衡という全体に特有な法則によって支配されてい

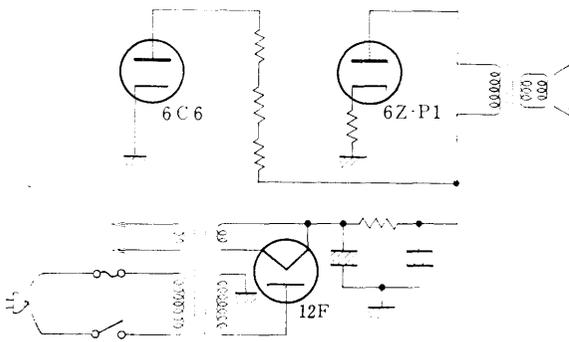


図 5

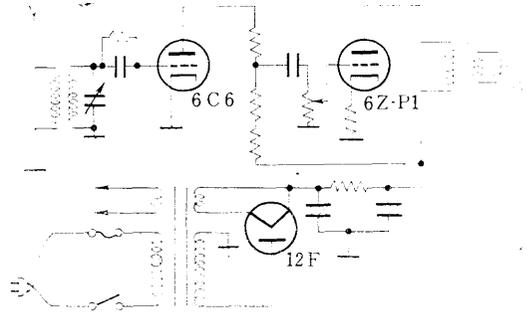


図 6

る。という主張を持っている。ピアジェはこれをおぎなっているように言っている。

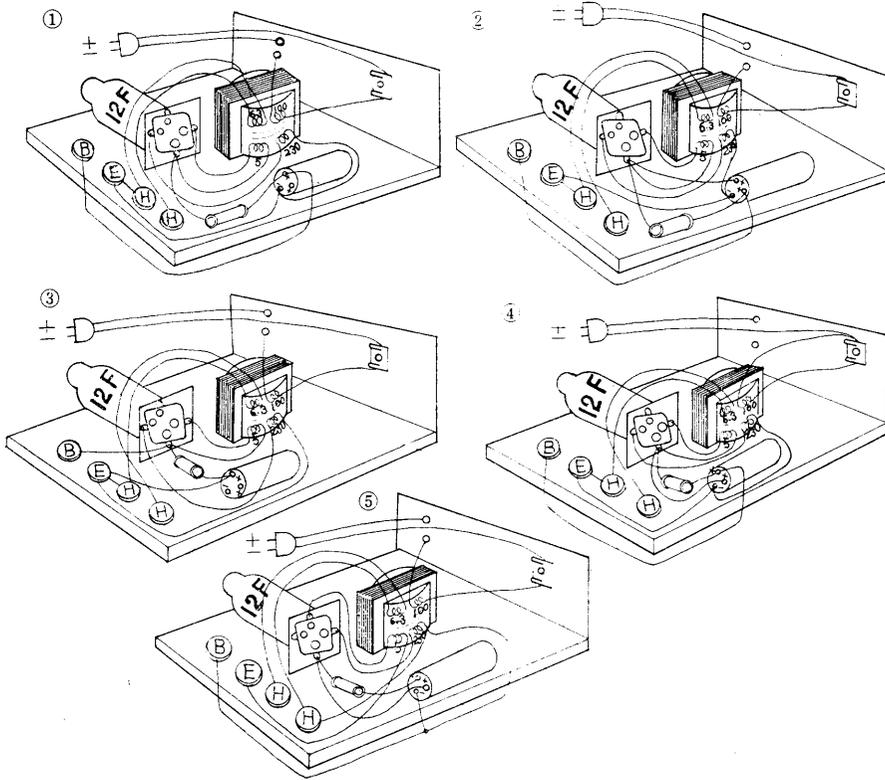
「高度の知的操作は、このような見地から考えると、1つのまとまりをなした複合的総合体系と見なされなくてはならない。それは形態心理学でいうゲシュタルトに比すべきものである。ただし、それは（形態心理学でいうように）静止的なものでも、また、はじめから体系として精神に支えられているものでもない。それは可動的かつ可逆的であり、個人的社会的発展の最後過程に到達したとき、はじめてほぼ完成の域に達するものである。この知的操作が個人的過程でもあり、同時に社会的過程でもあるという点こそ、真に知的操作の特徴というべきものである」（ピアジェ著・波多野完治・滝沢武久訳「知能の心理学」みすゞ書房 p.40）

配線図を読むという知的操作に、ひとつのまとまったものとして出発する場合と、先の原理を教えて、つなぎあわすということが決して同じではないように思う。個々の原理を、たえず配線図全体に還元する過程が、技術的な思考を呼び出す。

最後に配線図を自分の頭の中で実体配線図になおすこと——つまり配線図を「読む」ということである。配線図をみて、上手に組立て、鳴ったというだけでは、なんにもならないという主張があるが、中学生全部に配線図を正確に読ませることは決して経験的な技能的なものではない。これはたいへんしごとである。しかもその知的操作はたいへん発展性のあるものである。これも、組立てたりかかせたりをくりかえす。

このようなことをくりかえして、2月25日に板橋2中の3年生につきのようなテスト問題を作った。私の担当した6クラスのうち4クラスについて正解を表にしてみた(図7)。2と4は全体のうち、いくつかできたかを示している。

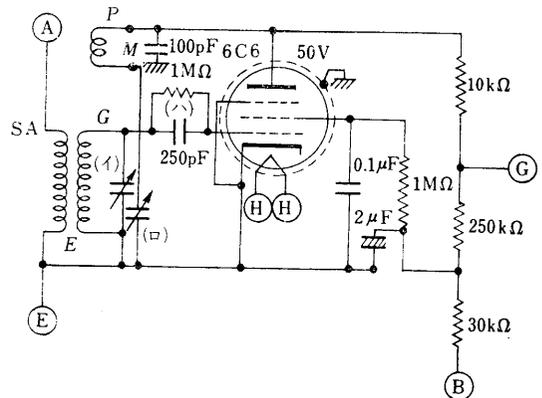
1. つぎのように配線した3球ラジオの電源回路部分で、①電力増幅回路・検波回路と正しくつないで電源スイッチを入れたら㉑～㉔のような結果になった。これは①～⑤のうちの、どの回路か、ただし、電源回路以外は正しく配線されているものとする。またヒューズはちゃんと入っており、スイッチも故障ないものとする。



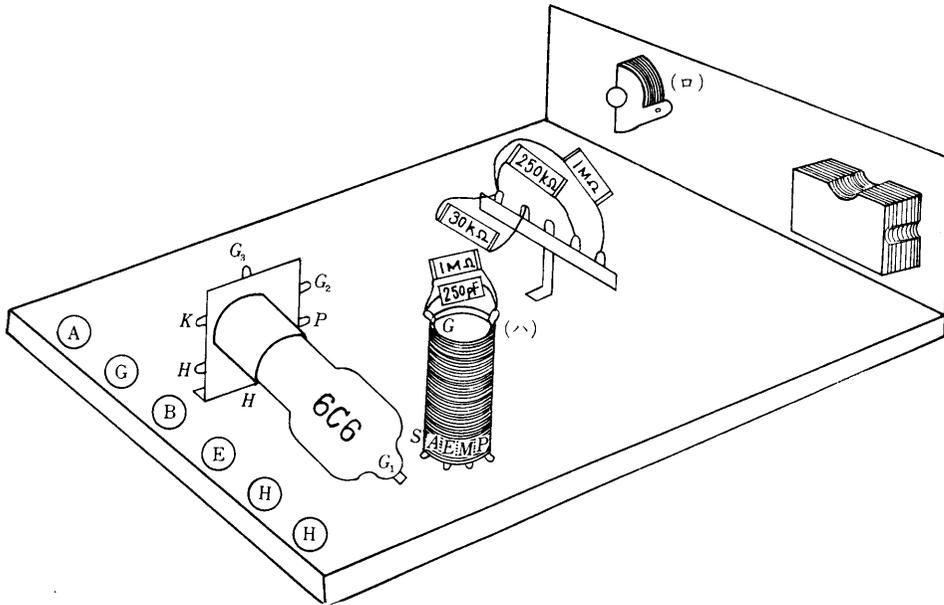
- イ スイッチを入れても真空管もつかずトランスの一次側をテストで測ったら0Vであった。
- ロ スイッチを入れたら、とたんにヒューズがとんでしまった。
- ハ スピーカは鳴ったがボロボロという雑音が多くて音がわるい。
- ニ 真空管がやけてきて、そのうちにトランスから煙がでてきた。
- ホ 一次側はまちがいなく100V きているのに、音は全く出ない。

2. 電源回路の配線図をかきなさい。
3. つぎの配線図について答えなさい。

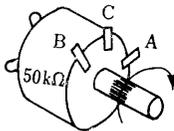
- ① ㉑の部分はどういうはたらきをしますか。
- ② ㉒は何ですか。
- ③ ㉓が接触し、ショートしているとどういふことがおこりますか。
- ④ ㉔はどういうはたらきをしますか。
- ⑤ これにイヤホンをさしこんできくには、どこに入ればよいでしょうか。
- ⑥ ゲルマニウム・ダイオードにあたる部分に○をつけなさい。



4. 上の配線図のとおり配線してください。



5. 可変抵抗の端子AとBにテスト棒をあてて抵抗を測定した。このとき針はどのようにふるえるだろうか。



- (イ) Bに⊖のテストリードをあてAに⊕のテストリードをあてた時は、針は0Ωからだんだんにふえて、500KΩになる。
- (ロ) Bに⊖のテストリードをあてAに⊕のテストリードをあてた時は、針は500KΩからだんだんにへって0Ωになる。
- (ハ) はじめから500KΩで変化しない。

次ページの表参照

2の正解は10か所を必要とす。

- | | | |
|----------|-------------|----------|
| 1 ヒューズ | 2 スイッチ | 3 プレートと |
| トランスをつなぐ | 4 抵抗 | 5 電解コンデン |
| サ左 | 6 電解コンデンサ右 | 7 電解コンデン |
| サのアース | 8 ヒータ(両方) | 9 パイロット |
| ランプ | 10 ヒータ片側アース | |

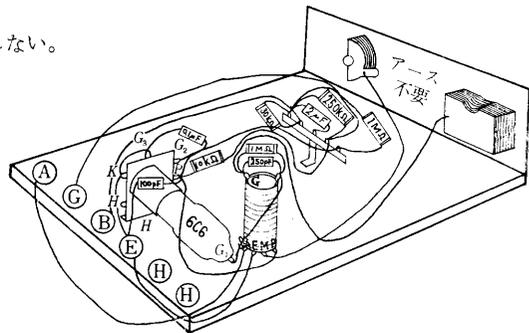
正解の2の数字 $\frac{8}{10}$ はこのうち8つできたことを意味する。

4の正解は15か所を要求している。

ひとつの問題についての正答率よりも相関関係がほしかったが、電源回路の暗記は割合かんたんだが、配線図が完全に読めることは、ずいぶんたいへんなことだということがわかった。また 3—1, 2, 3, 4 といった、理論的なことも、だいたい配線図がよめることと平行している。

また、残念ながらオールダメのものもいくつか見受けられる。また、どうみても不自然なものもある。採点はその点よりも、こうした一覧表にすることがだいじなことだと思う。実際は生徒の名簿を使ってテストごとに横にのばしてゆく。そして、自分で考える力がどれだけ育っているかをチェックしておく。(このような表を作ることを提唱するわけではない。自分で作った問題だから、このような面倒なこともするが、押しつけられたくない問題までやることはしないし、学テの採点、統計などはやらない)。

ラジオ学習については、こうした可能性をもう少し追究してみる必要がある。これまで否定論が多く出ていたが、こういう方向からのつつこみが少なかったので、あえて報告させていただくわけである。



4の正解

生徒の 番号	I					II					III					IV				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
No.1	x	x	x	x	$\frac{2}{10}$	x	x	x	$\frac{18}{18}$	x	x	x	x	$\frac{9}{15}$	x	x	x	$\frac{19}{10}$	x	$\frac{6}{15}$
2	o	o	x	$\frac{18}{18}$	o	x	x	$\frac{18}{18}$	x	$\frac{6}{15}$	x	x	x	$\frac{19}{18}$	o	x	x	$\frac{9}{10}$	x	$\frac{9}{15}$
3	o	x	x	$\frac{9}{10}$	o	x	x	x	$\frac{9}{10}$	x	x	x	$\frac{1}{15}$	x	o	x	$\frac{18}{18}$	o	$\frac{9}{15}$	
4	x	x	x	$\frac{18}{18}$	o	x	x	x	$\frac{18}{18}$	x	x	x	$\frac{2}{15}$	x	x	x	$\frac{19}{10}$	o	$\frac{12}{15}$	
5	x	x	x	$\frac{9}{10}$	x	x	x	x	$\frac{2}{15}$					x	x	x	$\frac{19}{10}$	x	$\frac{9}{15}$	
6	o	o	o	$\frac{9}{10}$	x	x	x	x	$\frac{4}{10}$	x	x	x	$\frac{9}{15}$	x	x	x	$\frac{8}{10}$	x	$\frac{7}{15}$	
7						o	o	$\frac{18}{18}$	o	$\frac{18}{18}$	o	o	$\frac{7}{10}$	o	x	x	$\frac{9}{10}$	x	$\frac{9}{15}$	
8	x	o	x	$\frac{18}{18}$	o	x	x	$\frac{18}{18}$	x	$\frac{2}{15}$	x	x	x	$\frac{9}{10}$	x	x	$\frac{18}{18}$	o	$\frac{12}{15}$	
9	o	x	x	$\frac{7}{10}$	o	x	x	x	$\frac{19}{10}$	x	x	x	$\frac{9}{15}$	x	x	$\frac{9}{10}$	x	$\frac{9}{15}$		
10	x	x	x	$\frac{18}{18}$	o	x	x	x	$\frac{19}{10}$	o	x	x	$\frac{5}{15}$	x	x	$\frac{9}{10}$	o	$\frac{3}{15}$		
11	x	x	x	$\frac{9}{10}$	x	x	x	$\frac{8}{10}$	o	$\frac{9}{15}$	o	o	$\frac{19}{10}$	o	x	x	$\frac{19}{10}$	o	$\frac{7}{15}$	
12	x	x	x	$\frac{1}{10}$	x	x	x	$\frac{18}{18}$	x	$\frac{18}{18}$	o	x	x	$\frac{10}{10}$	x	x	x	$\frac{10}{10}$	x	$\frac{12}{15}$
13	x	o	o	$\frac{18}{18}$	o	x	x	$\frac{8}{10}$	x	$\frac{6}{15}$					x	x	$\frac{7}{10}$	x	$\frac{9}{15}$	
14	x	x	x	$\frac{9}{10}$	x	o	o	$\frac{9}{10}$	o	$\frac{12}{15}$	x	x	x	$\frac{9}{10}$	x	x	$\frac{7}{10}$	x	$\frac{12}{15}$	
15	o	o	x	$\frac{19}{10}$	x	x	x	$\frac{19}{10}$	x	$\frac{2}{15}$	x	x	$\frac{9}{10}$	x	x	x	$\frac{9}{10}$	x	$\frac{2}{15}$	
16	x	x	x	$\frac{18}{18}$	o	x	x	x	$\frac{19}{10}$	x	x	$\frac{7}{15}$	x	x	$\frac{10}{10}$	x	x	$\frac{12}{15}$		
17	x	x	o	$\frac{19}{10}$	o	o	x	$\frac{18}{18}$	o	$\frac{12}{15}$	x	x	$\frac{6}{10}$	x	x	x	$\frac{4}{15}$	x	$\frac{10}{15}$	
18	x	o	x	$\frac{19}{10}$	o	x	x	$\frac{9}{10}$	x	$\frac{9}{15}$	x	x	$\frac{9}{10}$	x	x	x	$\frac{10}{10}$	o	$\frac{12}{15}$	
19	o	x	x	$\frac{19}{10}$	x	x	x	$\frac{19}{10}$	o	$\frac{18}{18}$	x	x	$\frac{19}{10}$	o	x	x	$\frac{9}{10}$	o	$\frac{9}{15}$	
20	x	x	x	$\frac{19}{10}$	o	x	o	$\frac{19}{10}$	o	$\frac{12}{15}$	x	x	$\frac{19}{10}$	x	x	x	$\frac{19}{10}$	x	$\frac{11}{15}$	
21	o	x	x	$\frac{9}{10}$	x	x	x	$\frac{18}{18}$	o	$\frac{9}{15}$	x	x	$\frac{8}{10}$	x	x	x	$\frac{7}{15}$	x	$\frac{12}{15}$	
22	x	o	x	$\frac{18}{18}$	o						x	x	$\frac{19}{10}$	x	x	x	$\frac{19}{10}$	o	$\frac{8}{15}$	
23	x	x	x	$\frac{6}{10}$	x						x	x	$\frac{1}{10}$	x	x	x	$\frac{1}{15}$	x	$\frac{9}{15}$	
24	o	o	x	$\frac{19}{10}$	o	x	x	$\frac{18}{18}$	o	$\frac{11}{15}$	x	x	$\frac{9}{10}$	o	x	x	$\frac{12}{15}$	x	$\frac{3}{15}$	
25	o	x	x	$\frac{9}{15}$	x															

(東京都板橋区立板橋第2中学校教諭)



教育課程の改定について みんなで考えよう

文部大臣は、昭和40年6月14日付をもって「小学校・中学校の教育課程の改善について」教育課程審議会に対して諮問した。また一方、この改定のための資料を作るため、小学校35校、中学校28校の研究指定校をもうけて着々と準備を進めている。これら文部省側の動きに対して、民間教育団体連絡協議会や日教組は、指導要領に対処するため、独自の立場から研究を始めた。もとより私たちの研究は、いかに指導要領が変わろうとも、真に国民のための教育課程を作ることにある。産教連としても、今までの研究を整理し、現場、学者、研究者を結集し、国民のための技術教育を探索しなければならない大切なときを迎えている。そこでここでは、いくつかの資料をあげ、問題点について考えてゆきたい。

<資料1> 今までの教育課程改定の経過

1. 昭和22年文部省において教育課程の試案として学習指導要領を作成した。
それ以前は小学校は国定教科書を用いて教育し、中等学校は教授要目が国で定められた。
2. 昭和26年 上記の不備を補い学習指導要領を改訂した。
3. 昭和33年 上記学習指導要領を独立日本の国情につながるように全面的に改定した。
4. 昭和36年 改定学習指導要領を基準として、小学校の新教育課程が全学年いっせいに発足した。
5. 昭和37年 同上中学校の教育課程が全学年いっせいに発足した。
6. 昭和38年 同上高等学校の新教育課程が第1学年より発足した。以後学年進行で発足

<資料2> 改定のスケジュール

- 昭和33年の場合
- 昭和31年3月 教育課程審議会に対し「改善策」を諮問
 - 昭和32年12月6日 教材等調査研究委員会第1回目の会合
 - 昭和33年3月15日 教育課程審議会より文部大臣に対し答申
 - 昭和33年6月24日 教材等調査研究の小委員会の最終案を決定
 - 昭和33年6月30日 文部省用の原案を決定（小委員会の

最終案を若干修正)

- 昭和33年7月31日 学習指導要領の中間発表
 - 昭和33年10月1日 文部省告示
今後予想されるスケジュール
 - 昭和40年6月14日 教育課程審議会に諮問
7月21日、9月25日、10月25日
12月6日審議会総会
 - 昭和41年1月から 小・中分科会審議
以後各専門調査委員(110人)および協力者(約350人)より教科別に審議
 - 昭和42年10月 答申
 - 昭和43年4月? 告示施行
 - 昭和44年4月? 移行措置
 - 昭和46年3月? //
 - 昭和46年4月 小学校実施
 - 昭和47年4月 中学校実施
- <資料3> 主な改定の方針

33年の場合	今度の場合
①道徳教育を徹底する	①人間形成のうえで調和のとれた教育課程のあり方について
②基礎学力を充実する	②時代の進展と児童生徒の発達段階に即応する教育内容の改善について
③科学技術教育の向上を図る	③基本的事項の精選、指導内容の集約化による指導の徹底および学習負担の軽減について
④地理歴史教育を改善充実する	④個性、能力や進路、特性に適する教育（特に中学校の選択教科のあり方、男女の特性に応ずる配慮など）
⑤情操のとうや、身体の健康安全の指導を充実する	⑤国語教育、社会科のあり方や学力差が大きくあらわれる傾向のある数学（算数）、理科、英語などのあり方について
⑥中学校において進路特性に応ずる教育をじゅうぶん行なうようにする	⑥各教科等間の関連の緊密化について
⑦小中学校の教育内容について義務教育としての一貫性を持たせるようにする	⑦小、中、高の関連について
⑧教育課程の最低基準を示し、各学校において地域や学校の実情に即して具体的な指導計画を研究実施することを容易にすること	⑧道徳、特別教育活動、学校行事等のあり方や各教科等の授業時数の配当について

技術科における安全問題

佐々木 享

はじめに

私は、原正敏氏など数人の先輩友人とともに、かなりはやくから、中学校・高等学校（主として工業課程）の技術教育において、安全管理と安全教育が軽視されていることに注意し、とくに技術科の木材加工に危険が多いことをくり返し警告してきた。そして、危険が起ってくることの基本的な要因は、文部省をはじめとして教育行政当局の施策の貧困にもとづいていることを、具体的に明らかにし、その成果を原正敏編『技術科の災害と安全管理』（1964年、明治図書刊）としてまとめた。

ところがその後も、事態は少しも好転するようすがなく、かえって文部省をはじめとする行政指導は、安全対策をもっぱら現場教師のしめつけによって克服しようとしている事実が明らかになって来た。そこで、ここでは、今までに明らかにされて来たことの要点をまとめ、新たにわかってきた事態が含む問題点を明らかにし、さらに、技術教育の場で子どもの安全を守るためにたたかいが前進しているという若干の事実を報告してみよう。

I

技術科教師のあいだでは既によく知られているように、学校教育のなかで危険な機種があり、管理が不十分なために最も災害の多い教科は、中学校の技術科の授業である。この間の事情をかいつまんで示せば次のとおりである①。

① 学校安全会本部に集められている資料を調査したところによると、技術科関係の災害は、死亡こそないけれども、毎年中学校の廃疾（なおっても元にもどらない傷害——いわゆるかたわになる傷害）の総数の3割から4割を占めている②。しかも、近年、技術科の機械設備類が充実するにもなって、技術科の授業中における廃疾災害は増加の傾向にある。

なお、技術科に導入される機種の手がかりが廃疾災害を起しやすいのではなく、とくに危険なのはつぎにのべるような木工機械類である。ところが、現実には中学校に導入される機種としては、文部省の強力な指導（ないし統制）があるために、木工機械が他の機械より群を抜いて多いのである③。

② 中学校の廃疾災害の内容を調べてみると、その9割は木工作業に起因している。技術科の授業中の木工災害によるものだけで、全廃疾の7割に及んでいる④。このような結果を招く最大の原因は、学習指導要領が木材加工を不当に重視していること——315時間中65時間が木材加工学習にあてられている——にある。とくに、検定教科書や文部省著作の『中学校技術家庭科運営の手引き』に記載され、中学校に大量に導入されている丸のこ盤——これによる傷害が最も多い——には、通常の労働者であれば「女子年少者労働基準規則」によって使用が禁じられているものがあることに注目しなければならない。木工機械に対しては労働者のばあいには特別の配慮がされているということは、木工機械がそれだけ危険であることを示しているのだが、文部省は、これらを一切無視するという無責任な態度をとっている。

かりに、技術科で丸のこ盤とかんな盤が使われないようになれば、それだけで、中学校の廃疾災害の約7割はなくなるはずなのだ。（私はこれを全面的に主張しているのではなく、十分な検討に値する問題の一つとして考えているのである。）

③ 以上のような事情が明白になってきているにもかかわらず、文部省や教育行政当局は何ら責任ある具体策を講じていない。訴訟問題などが起ってきたことを契機として、もっぱら現場教師をしめつけることによって安全を維持しようとしているのである。日本の旧軍隊は竹やりで国を守るといっていたが、今の文部省は「通達」という紙片で安全を守ろうとしているのである。

一般に安全問題は、施設設備で安全な状態に維持管理する安全管理と施設設備の利用者に対して行なう安全教育とに分けて考えることができるのであるが、文部省は予算をとまなう前者をかえりみず、もっぱら安全教育を強調して責任の一切を現場教師に転嫁しようとしているのだが、この面での文部省の最近の動きについてはのちにくわしくふれる。

④ 事故の調査および統計は、安全対策をたてる基本的な資料となるのだが、まったく不備のまま放置されている。このことは、わが国が近代的な国家であるという点から考えると全く驚くべきことである。

現在われわれの利用できるものは、学校安全会が生徒災害の補償給付に用いている全国の廃疾災害の資料だけである。これすら、事故発生の責任問題がからむことが多いため不完全であるとみなければならぬ。「廃疾」つまりかたわにならない程度の「けが」の全国統計は今までのところはない。(学校安全会では、廃疾に至らない傷害の補償については都道府県支部で処理しているからである。)

技術科担当教師の傷害(むろん廃疾もある)はおそらく生徒の傷害と同数あるいはそれ以上と推測されるが、これに関する統計は皆無である。

何よりもさきに、正確な傷害の統計が得られる方策がとられるべきだと強調したい。

⑤ 一般の労働者に対しては労働基準法(具体的には「労働安全衛生規則」及びとくに女子と18才以下の年少者には一そう厳格な「女子年少者基準規則」)が適用されて安全の管理水準が維持される。労働者のばあいは、教育訓練のためならばよいという例外もなく、職業訓練生に対しては職業訓練法によって厳重な安全対策が要求されている。

これに対し、中学校の技術科や工業高校などでは学校の生徒なるがゆえにこれらの法規が適用されない(このこと自体は当然のことなのだ)。本来なら、学校教育の場では労働者の場合以上に厳重な安全措置が要求されるべきなのに、現実にはまったく何らの規制も行なわれていない。そのために、一般には危険なものとされ厳重な安全対策が要求されている木工機械が平然と中学校に導入されているのみでなく、文部省がさかんにそれを推奨するという事態をうんでいるのである。

⑥ 技術科では2学級の男子合併の授業が強制されるために、しばしば50名を越す生徒がせまい教場で授業を受ける(文部省は鈴木寿雄氏などは、そうならないよう標準法制定のさいに考慮してあるなどといっているらし

いが、現実には少しも改善されていない)。このことが、授業中(作業中)の安全の確保を根本的に不可能にしている。職業訓練法が、指導者1名に対して訓練生10名以下と規定していること——現実には数名である——と技術科とのあいだには雲泥の差がある。なお、工業高校の実習の場合には、1ショップの生徒数は(工業化学科の一斉実験のように)最も多い場合でも20名前後で、全国平均では1クラスを3.2のショップに分けているという調査がある⑤。技術科に対する文部省側の施策の貧困さを最も端的に示している。

⑦ 教師の労働が、質量ともに劣悪になりつつあることは文部省などの官庁の調査によってさえも明らかにされていることである。こういう傾向のなかで、一定の作業を伴う技術科教師の労働条件は格別に劣悪である——施設設備の導入はこの傾向に拍車をかけている——ことに注目しなければならない。教師の労働条件の悪いことが、技術科の安全の維持を困難にしていることはいうまでもない。ところで、教師の労働条件に関連することであるが、私たちは、技術科の安全問題を研究調査してきたなかで、多くの教師が、「労働安全衛生規則」が教師にも適用されることをしらないし、この規則の存在やその内容を知っていないという事実気がついた。このことは、いわば教師の権利意識にかかわる問題でもあるので、教師みずからの主体的な姿勢が要求されている——わかっていたところでどうにもならないということではなく、規則の定める安全水準が維持されていなければ、それを改善することを要求することが必要である、といわなければならない。

以上が、今までの私たちの研究成果の概要であり、これをどう生かすかは戦いの問題といってもよいと思う。

II

62年4月に、長崎県下のN中学校で技術科の授業中に1人の中学生が手押かんな盤によって左手の指4本、右手の指2本を切断するという災害を起したことが、この事故はいったん刑事問題(教師の過失傷害罪容疑)化したことから、長崎県教委が木工機械使用禁止に等しい通達を県下に流したことが、この通達の趣旨が文部省に気に入らなかつたらしく1年後の63年4月には、こんどはたんに安全に気をつけよという趣旨の通達を出したことなどは、2つの通達の全文とともにすでに知られているところである⑥⑦⑧。

ところで、この長崎県の事故の際の問題の処理のされ方が、今年の日教組第15次教研全国集会(福島)の技術

教育分科会の席上で明らかにされた。そのうち問題となる要点を、若干の私の意見をまじえながら紹介しよう。

(事実問題は私のメモによる。)

① 事故を調べるために警察は参考人として生徒を呼んでいるが、その際に、安全に注意しろというような注意を受けた、受けないについて生徒間に食い違いのあるときは警察側は教師に不利な証言ばかり採用しようとしたといわれている。また、警察側は、教師は危険な機械を扱う生徒から1m以内に立っていなければいけない——そうしなければ注意して見ていることにならないといっていたという。これは現在のように多人数の生徒を指導する技術科の授業では不可能なことなのだ。

傷害を起した生徒の父親は木工関係の専門家だったということである。また、事故が起ったときの一般の父兄の態度は教師に対してあまり同情的でなかったという。劣悪な条件のなかで木工機械の使用を強要しているのは文部省や教委なのだというような詳しい事情に通じない父兄としてみれば、いわば当然の心情だといわねばならない。当の教師は、もちろんのことひじょうに苦しんでいたというが、私たちは恐らく全国で同様のことが数多く起っているであろうことを考えると、改めてこうした事態の根源をつくり出している文部省側の態度に怒りを感じるのである。

当の教師は、結局は不起訴になったものの(不起訴になった理由は不明である——おそらく法令上学校教育の安全管理水準がないのだから、起訴することが技術的に困難だったにちがいない)、翌年4月には左遷させられたとのことである。

なお、傷害をした生徒に対しては、その後の生活は市が責任をもつということになり、現在は用務員として働いているという。こういう責任のとり方ですむのかどうか、もっと研究してみなければならぬ問題であろう。

② 事故の直後しばらくは、木工機械は(前述した通達の趣旨に沿って)使用禁止になり、教師は集められて教委からしかられたという。しかるに、教委側としては「しかった」つもりはなくとも、事実上の使用が禁止された以上は、木工機械を使っていた教師側としてはそう受けとるのは当然のことである。

ところで、少なくとも丸のこ盤やかんな盤(自動にせよ手押しにせよ)に関する限りは、生徒の安全という見地に立てば使用を禁止したことは正しい措置だといってよいと思う。実際には、他の機種を含めて一括して禁止(に近い状態)に追い込んだ結果(それは現行の学習指導要領に違反することになるから、文部省の怒りをかう

のは当然なのだ)、初志を貫徹せずに1年後には再度使ってよいといわざるを得なかったのであろう。

技術科教師の側にしてみれば、2度目の通達で使ってよいといわれてみても、萎縮してしまっている状態だというのが、通達の趣旨に一貫性がないのだからそれはむしろ当然のことだといえるべきだろう。つまり、長崎県教委は、事態の重大さに驚き2度も「通達」を出したうだけのことで、本当に安全のために必要な根本問題(私たちがさきにあげたような)は何ら検討しなかったである。

③ その後の教委側の技術科の安全対策としての行政指導は、もっぱら、機械装置類の保全を充分にして安全に気をつけよ、学校ごとに安全規則をつくれ、災害を起しそうな生徒を識別するために「安全テスト」を行なえという3点にしぼられ、唯唯諾諾として従っている教師が多いのが実状だという。

ところで、この3点はみな現在の技術科の安全対策としては実状にそぐわないし、少しも根本的な問題を解決することにならないのである。

たとえば、機械装置類の保全に気をつけ、使用するときには安全に留意しろといわれてみたところで、労働条件が悪いし——持ち時間数が多く、生徒数が多く、実習室がせまい——それに丸のこ盤のような機械はどのようにしたところで危険であることに変わりはないのだから、できない相談なのである。結局、使うときは安全が保てないことを承知で無理して使わせるか、さもなければ教師自身が使用する以外にはないのである。

学校安全規則にしても、ほかの条件が解決しなければ法規で安全を守れるはずはないのである。しかも、技術科のための安全規則をつくって実行しようとする、室内での帽子・作業場でのスリッパをズックなどのような校内の一般的な規則との食い違いなどむずかしい問題ができてしまう——これは実状報告である。

「安全テスト」については別にのべよう。

以上が長崎県で起った事故の経過のなかでわかってきた事実と問題点である。

III

前節で長崎県下の事例としてのべたことは、技術科の安全対策として最近の文部省が行なっている指導のなかに一貫していることなので、とくに注目しておかなければならない。

要約して言えば、最近の文部省の方針は、1) 技術科で機械類を使うときは安全に留意せよ、2) 学校ごとに(単に1教科の問題としてでなく)「安全規則」を制定

せよ、3) 被災しそうな生徒を識別するために「安全テスト」を実施せよ、というものである。このような方針が出てくる背景には、長崎で起った事故のほか、廃疾災害を起した生徒の父兄が賠償請求裁判を起しているという事実がある。(この賠償請求裁判については別に詳しく検討する。)つまり、文部省がこのような方針を出してきたのは、基本的には、子どもの安全を守るためではなく、裁判などになったときの責任のがれのためなのである。もし本当に、子どもの安全を守るためならば、第1節で指摘したような問題を解決することこそが必要なのはずなのだ。もちろん私も、安全に気をつけることや「安全規則」をつくるのが全く無益だとは思わない。ただ、これらは根本問題をあいまいにし、そのうえ教師へのしめつけだけで問題をのりきろうとしているのだということを強調しておきたいのである。

文部省の方針に従って、さきにのべた点を中心とした「通達」が、全国教研の分科会での調査によれば、少くとも19の府県教委から出されている。この類は恐らくもっと多いだろうし、また「通達」として出されていなくとも同じ趣旨の指導が行われていることに変わりはない。

3点のうち2点についてはすでに述べたので、「安全テスト」を実施せよという点について検討してみよう。

すでによく知られているように、わが国では技術科用の「安全テスト」と称するものは、文部省のなかで技術科を担当している役人である鈴木寿雄氏が著作したものしかない。つまり、鈴木氏は、自分が書き、商業出版社から発行している「安全テスト」なるものを、行政指導を通じて使用することつまり買わせることを強要(「指導」といったところで、「通達」ということになれば現在の体制下ではそれは「強要」に近い効果を発揮するのである)しているのである。このことの不当さについては以前にも指摘したことがあるが、最近の状況を見ると再び強調しておく必要がある。もっとも、さすがの鈴木氏も、こうした非難を受けた結果であろうか、自分の著作物を授業中に使えというのは気がひけるようになったらしく、近頃は「安全テスト」は正規の授業時間以外に行なえなどと指導しているらしい。時間割表に組み込まれている授業時間外に実施せよということであろう。教師が行わせ(買わせ)、全生徒がテストを受けるというのに、その時間が時間割表にあるかないかということほどほどの違いがあると考えているのでろうか——いかにも役人の考えそうなへりくつである。

ところでいったい、鈴木氏著作の「安全テスト」によって被災しやすい生徒を識別することがほんとうに可能

なのだろうか。

労働科学研究所で安全と災害問題を研究している狩野氏は鈴木氏の「安全テスト」についてつぎのようにのべている⑩。

この「安全テスト」は拝見したところ、工作機械の安全な取り扱い方についての知識テストであった。アチーブメント・テストの一種であった。したがって、(これは)産業心理学の領域で考えられている素質上の災害傾向テストとは、別種のものである……。

鈴木氏の「安全テスト」の本質がよく示されているので説明は要しない。なお、狩野氏は「災害傾向」の問題についてつぎのようにのべている。

「受災可能な生徒を云々」ということであるが、産業災害の領域では、一般にこのような意味のことを Accident Proneness「災害傾向」又は「災害頻発性」ということばで表わしている……。(中略)

産業災害の領域ではフル・プルーフ(Fool-Proof)が安全管理の大原則であると考えられている。すなわちどんな素質の低い人でも安全に作業できる作業環境条件の整備が、もっとも望ましいと考えられる。

ところが、現実には、この理想からはるかに遠い、いわゆる「安全管理」がなされている。

作業環境条件について、最低限の整備すら行なわないで、むやみに労働者の注意を喚起し、精神訓話や「安全教育」を行ない、更には労働者の素質を云々するという、まことに安易な安全管理が横行しているのが実情である。——中略——

災害傾向のテストは、あくまでも事後に、臨床的になされるべきである。

前に述べたように、その職場のほとんど大部分の者が災害を1回もおこさないように条件が整備されても、なおかつ災害をおこすものがあつた時、はじめて、本人の生理、心理、生活環境条件について、あらゆる面から臨床的に詳細な検出と調査を行ない、何らかの欠陥を発見したならば、その後の指導に適切な措置をとるということがたて前となるべきである。

このような詳細な検査や調査を、はじめから、多数のものについて行なうことは不可能でもあるし、また意味のないことである。

これ以上の詳しい説明は不必要であろう。ここには、災害から人間を守るための基本的な原則についてのすぐれて入間的な洞察がふくまれている。

鈴木氏の「安全テスト」は、このような考え方に照してみればわかるように、どう考えても本来子どもを災害

から守るためのものではない。彼の『工作機械の安全テスト』の教師用手びき書の中にゴシックで書いてあるように⑥、このテストを実施していれば、刑事上の責任（業務上過失傷害罪）、民事上の責任（損害賠償）あるいは行政上の責任（懲戒処分）をのがれることができるに違いないという子どもへの責任転嫁の役目しかもたないものなのである。何と非入間的なテストであることか。

もっともほんとうに責任をまぬかれるか——だれがまぬかれるというのか、教師なのか・地教委なのか・文部省なのか——どうかということは現実の裁判によって決められることである。そのいずれにせよ、災害が起ったばあいには、子どものかたわが元に戻るわけではないし、当該教師の苦しみがなくなるわけではないことはいうまでもない。

ここで鈴木氏の『工作機械の安全テスト』を実施したという報告の中から2～3の問題点をひろってみよう。

ある教師は、「本年工作機械の安全テストを実施してその結果、特に不合格者には、さらに知能テスト、家族調書、身体検査、運動能力、性格診断テストを併せて行ない、それらを比較対照してみ、指導上の問題点を分析し、事故の防止に努力している」とのべている⑥。何と驚くべきテスト主義であることか。子どもの安全のためとはいいながら、これでは「教育」の範囲をこえていて人権侵害ではないかとうたがいたくなるほどである。この教師のばあい、1年生40名中4名が鈴木氏のいう標準点以下だったという（2年40名は全員合格している！）。そこでこれらの生徒について表に示したような調査結果を得て、この表を「考察した結果、安全テスト

の利用法によれば、テストⅡの得点が標準点の60点に満たない場合は、機械の操作は独自でさせない方がよいとされているが、前記の4入の生徒も調査結果からみた場合、問題の生徒であり、又思考力も集中力も極めて乏しい上に、指導上特に注意を必要とするため、機械操作を中止させている。」とのべている。操作を中止させたあとをどうしたのかに報告されていない。

テスト、テストとくり返したあげくのはてに鈴木氏の「安全テスト」に合格しなかった者には機械操作を中止させた、というのである。これだけのテストを実施するひまとお金があったのに、なぜいてねいな指導をしなかったのかは今も問わない。この表に現われている子どもが、ほんとうに使用を中止させなければならないのかどうかも今は問うまい。

問題は、鈴木氏の『工作機械の安全テスト』なるものを使用させられたとき、教育の現場では、こういうおそるべきことが起っている事実注目しなければならないのということだ。

もちろん、同じ安全テストを採用しても、「安全テストは、あくまでも指導の予備テストであり、これによって、機械の使用をさせなかったとすることはできない。生徒の現状を把握することによって、よく高度な指導がなされなければならないと思うし、少なくとも、教師は、このような心構えで指導していかねばならないと思う」という教師もある⑥。文部省の立場からみれば、あるいは著者としての鈴木氏からみれば後者のような教師がのぞましいに違いない。子どもの状況を適格に把握することは、教師にはいつでも必要なことである。「安全

不合格者の個人調査表⑥

項目 生徒名	I. Q.	性格傾向	身体状況	家庭環境	備考
F	85	○先生は自分をよくみてくれないと強く感じている。 ○指導性なし、要注意。	○身体強健。 ○運動能力普通	○母の愛情は特に深いだが、父が放任がちであり、兄との心理的つながりが問題である。	
A	74	○劣等感が強い。 ○要注意。	○運動神経が少々にぶい。	○父の人生観と愛情、祖父との関係に問題がある。	
K	74	○父の無理解を気にしている。 ○まじめだが小心である。	○小柄 ○左きき	○家庭の雰囲気も平凡であり特に問題なし。	
M	84	○自律性が低い。 ○友達に認められないと感じている。 ○要注意。	○小柄 ○機敏性	○兄弟との心理的つながりに問題がある。	

注 ○知能テスト……大研式D. I. T

性格傾向診断テスト……C. T. T

○大研式家族関係診断テスト……大研式F. C. T

テスト」を実施するとするならばたしかに後者の方が好ましい。だが考えてみると、災害との関係で子どもを適格に把握しようとする同じ頭で、使用させる機械があるいは機械を使用する状況が子どもにとって適格であるかどうかを把握しようとするのはなぜなのか。狩野氏のように、このことこそが安全問題としては第一義的に重要なことなのである。

こうして、「安全テスト」を使用することは、正しく事態の本質をみきわめようとする教師の目を覆ってしまう役目をもっているといわなければならない。このことについて、長崎の教師はつぎのように発言していた。

「安全テストを実施してみると、ほとんどの子どもが標準点以上という結果がある。それではその大部分の生徒は安全なのかといえば、全くといっていい程だめなのである。安全に作業を行なうことに習熟させなければならぬし、安全に作業をできる条件をつくりださなければならぬ。われわれは、安全テスト頼むにたらずというほかはない。」

IV

全国の技術科教師が、前記の趣旨の「通達」による行政的指導に唯唯諾諾として従っているというわけではない。日教組の第15次教研全国集会では、通達をめぐる次のようなたたかいとその成果が報告された。注目すべきものなので紹介しよう④。

「福岡県教育委員会においては『技術・家庭科の安全対策について』という通達を昭和39年12月12日付、39教学1236号をもって、さらに昭和40年6月9日付40教学691号を出した。この通達は、地教委を通じて、校長・そして現場教師に下りて来た。この通達が学校によっては、どこかで止まり、全く知らされていない教師が多い。事故がない場合はそれでよいかも知れないが、いったん事故が起きた時は、この通達が極めて大きな力を発揮することになる。もし我々技術科教師が通達の中にあることに違反して事故を起した場合には、責任を問われることにもなりかねない。

そこで柳川支部技術科部会においては、この通達が出された時点において、さっそく、地教委交渉を持ち、次の点について話し合った。柳川支部の技術科は、県の通達の線からすれば、極めて問題の状態にあり、いつどんな事故が発生するかも知れない。我々は最善を尽して事故の防止につとめ、指導にあたっているが、それにも限界がある。従って通達（1枚の紙）の出しっぱなしではなく、すみやかに技術科の施設設備と教育条件について

検討され、善処されるよう要求した。

その結果つぎのようなことをとりきめるに至った。

① 柳川市では8年程前から前後3年間かけて、技術科の授業は1学級を2分して行なうようにしてきた。ところが最近になって、2分してやると教師全体の持ち時間数が多くなるのでなんとか合併するようにできないかという声がでて来ていたのだが、通達を契機に2分する必要性を再確認させた。

② 技術科の安全管理と安全教育については、地教委や校長も責任をもたねばならないのだということが確認された。

③ 技術科の施設設備は、移行措置以来毎年特別予算を組んでいたのもう止めようかという話題がでていた。しかし、現状は極めて不満足であり改善しなければならないということで続けて計上することになった。

④ 技術科の安全については地教委・校長・教科担任で研究会をもって話し合ったが、通達を出したからそれは講習会をやれということで第2回には実技講習を開かせた。

⑤ なお県の技術・家庭科研究会はしめつけばかりやっているが安全のこともやれと要求したので、40年6月9日には地教委・校長を指導する通達を出したという。

もれ聞くところの話によれば、最近、学習指導要領の改定を審議している文部省関係者のあいだでは、技術科の木工の部分の部分を少なくするかどうかでもめているといわれる。せっかく木工機械類を導入したのだから減らすわけにはいかないという強硬意見もあるときく。つまりぬ意地や業者の要求などを考えるまえに、日本の子どもの安全の問題を優先して考えて欲しいものだと思わずにはいられない。

- ① 拙稿「技術教育における経験主義の克服をめざして」、『教育評論』65年臨時増刊号参照。
- ② 原正敏編『技術科の災害と安全管理』（1964年）、22ページ。
- ③ 拙稿「技術教育と安全管理」、『教育評論』63年11月号、61ページ。
- ④ 前掲注2)の25ページ。⑤ 前掲注2)の89ページ。
- ⑥ 前掲注2)の198ページ以下。
- ⑦ 原正敏「技術科における安全管理・安全指導」『生活教育』63年8月号
- ⑧ 拙稿「技術科教育と生徒の安全」『技術教育』63年8月号

- ⑨ 前掲注3) 62ページ。
- ⑩ 前掲注2) の137～145ページ。
- ⑪ 鈴木寿雄『工作機械の安全テスト』教師用の手びき、26ページ。
- ⑫ 板山長治「機械操作のための安全対策の一方途」『技術教育』65年8月号
- ⑬ 上野啓一『技術教育における指導上の諸問題』（日教組第15次・日高教第12次 教育研究全国集会報告書）9ページ。
- ⑭ 横山開『技術科の本質的追求と安全教育』（日教組第15次・日高教第12次 教育研究全国集会報告書）12ページ。

(専修大学)

<資料>

福岡県教育委員会通達

“安全対策と安全教育について”より

最近、県下中学校、高等学校において、教科時間やクラブ活動中における理科実験、運動競技、技術・家庭科等に伴う事故が頻発していますが、このことについては、安全管理や安全教育を単なる事故防止としてのみ考えることなく、生命尊重、科学尊重、労働尊重の基本事項を確立するという観点から指導を行なうとともに特に下記事項に十分留意するよう貴下各学校（貴校職員）に周知方お取り計らい願います。

記

1～4略

5 中学校技術・家庭科実習中の安全確保について 中学校技術・家庭科における安全対策について

中学校技術・家庭科の設備で工作基準（昭36.6.21 文部省告示第64号）の安全規定に著しく合致しない危険な機械類を使っているむきもある。また安全装置のある機械でも多数の生徒が集団で自習している現状および生徒の精神的、身体的発達段階にかんがみ、下記要領による安全対策の樹立と実施の徹底を期する観点から施設設備について常に実情を把握するとともに、その充実について格段の配慮を行なうことが望ましい。

記

1 生徒に守らせる中学校技術・家庭科の安全規則について

- (1) 安全規則は学校長が設定し、担当教員によって生

徒に周知徹底させる。

- (2) 安全規則には実習室内の服装に関する事、行動、整頓に関する事、機械類の操作に関する事、破損異常発見の届出に関する事が含まれること。

2 特定機械の安全対策について

- (1) 丸のご盤、手押しかな盤

- ア 刃物部分に安全カバー、ベルト部に安全カバー、又は、柵を設けること。
- イ 作業者を含めて周囲80cm以上の床上に安全色による区画をえがき作業者1人だけ許可し、この中で作業させること。
- ウ 板押し、板押えを常備し作用させること。
- エ 調整は生徒にさせないこと。
- オ 削材の厚さ、長さの上限、下限をそれぞれの機械に応じて規定し、それ以外のものは切削させないこと。

カ 死にぶしは手押しかな盤で切削させないこと。

キ 材料は木取りできる寸法で調達するとか、グループ製作をとり入れるなどして多数の生徒が集中する作業を避けること。

ク 日曜大工セットの丸のこ、手押しかなは使用させないこと。

ケ 旧式で安全対策のほどこしようのないものについて学校長は、市町村教育委員会に報告し使用を禁止すること。

- (2) 卓上ボール盤

ボール盤万力をつけるかジグを使わせ固定しない穴あけ作業はさせないこと。

- (3) 両頭研削盤

ア 防塵用透明盤をつけるか防塵めがねをつけさせ、はだか目による研削作業をさせない。

イ 研削するときの足の位置を床の上に描いておき砥石外周の切接方向から体をさける。

- (4) 発動機

スクータ、原動機の操作技術の指導はさけること。

3 電源対策について

実習室の主電源は、施錠し、毎授業時担当教師が開閉すること。

4 放課後の実習について

やむを得ず行なうときには、正規授業と同じく監督すること

5 危険を予想される生徒について

身体的欠陥、精神的疾患等、機械の使用に適切を欠く生徒を把握しその指導について特に注意すること

技術科教師の怒り

刀 禰 勇 太 郎

技術科とはなんという不合理な教科だろう

技術科（今技家科を便宜上こういうことにしておく）教師は、週24時間も受持っているという現実をどう解釈するのかということである。週1時間の授業は、年間になると40時間の拘束を受けることになる。『なんだ2時間や3時間位多い少ないなんて……』という人もあるが、とんでもないことだ。こんな考え方をしている人は技術科の経験のない人であろう。技術科は他教科とちがいで授業が終わってすぐ職員室へ引き帰せるものではない。それに2時間連続の時は、休み時間なしでやらねば、生徒たちが作業をしている時に、放任しておいて、自分だけが準備室で煙草をふかしているわけにはいかない。もう少し具体的にいおう。わたしの場合、無担任であるという点はよいのだが、この外に事務分担としての生徒指導部長という大役があり、理想的には、1時間1時間の休み時間中には、職員室へもどった方がよいのだが、これができない。これを実践するとすると、技術科の授業では、製図の時ぐらしか、技術室をはなれない。他の製作や組立学習の時の2時間連続の時は、どうしても離れられないのが実状である。

それに、学年主任ときていて、学年は8学年、副任を加えて、自分もいれ職員12人のめんどうと生徒の問題が常にからまってくる。

学籍簿（生徒指導要領）の証人の説明や督促、集金の伝達、諸行事の立案等、技術科以外のことで頭がいっぱいになることが度々である。

秋の遠足にいつて、生徒が蜂にさされた時など、28人もさされたということもあったが、あとの始末の長く続いたことや、あちこちに説明をせねばならないし、学年主任の仕事で技術のことを考えられなくなってしまふことが時々おこってくる。

おまけに最近では生徒の非行が全国的にも否世界的にも激増とあって、その例にもれず、わたしの学校等でも、

相ついで非行の事件が時々おこってくる。その度に、警察署や愛護センターに応待せねばならないし、生徒の家庭訪問もせなければならぬ。学校内では、遅刻、服装清掃等の規律の問題、休み時間中の事故防止の問題等……本当に問題が多い。それに校外補導、安全教育、避難訓練、生徒会、落し物、等、学校内のあらゆる生徒に関する雑事が混在している生徒の指導のその部長とあっては、おちおち落付いて技術の準備室に明日の技術の準備や研究に時をすごすということが不可能になってくる。この原稿をかいている週は、ちょうど週番で、毎日いつもより早く出勤し、中食時には、校内を巡視せねばならないし、放課後も生徒の居残りがなかったかたしかめて帰らねばならない。手控きの時間には、校内を巡視して、授業をサボっている生徒がいなかったか廊下や講堂その他の特別室をのぞいてあるかねばならない……といったあんばいである。こんなことは何もわたしの学校だけでなく、全国どこの学校にでもあるごく普通のことである。——これは教師に雑用が多いという1例にすぎない——

こういう中であって、新しい教科である技術科の教師は、一体何ができうるであろうか。

カンナの手入れと一口に言っても、台直しを例にとっても1台に15分位かかる。わたしの学校の場合台直しカンナは1つもなく、2～3年前わたしが着任して1丁かっただけである。これは実は、見本的に買っただけであったが、先般、職業訓練所の木工主任をやって、定年退職をした牧沢氏がわたしの町の中学校を2～3日無料で巡回して台直しについて教わったわけである。（かつて、師範学校時代に工作の教師に習ったことはあったが）前任者だって知らないわけではない。——それがなぜできないか、……他の雑用が多すぎるから、とてもそこまで手が届かない……といたい。下端定規だってなかった。今度、技術科の設備充実参考例でも18学級以上には台直しカンナ2台に下端丁規2個となっており、カンナは25台となっておる。これは一応のメヤスとは思いますが、

実状は、50台のカンナを準備しておき、25台出しておき2〜3時間位使ったらその中の悪いものと入替補充をもねばならない。50台全部出して作業させると、作業能率は上るように思うが、かえって、切れあじの悪いカンナをつかわせておくことになるので、現在は20台位出しておく(班に2〜3丁というところ)。

これを修理する時間、または修理に出す修理代がたいへん高くなる。1年生と2年生が使うので、年に2回出せば50台のカンナで9000円の修理代(トギ代)がいる。この外ノコギリの目立も2年に一度はやらねばならない。

ところがこういうカンナの修理代だけではない。他に、テストの修理、自動カンナの刃、機械鋸等の刃の修理もある。——これが正当だと見積ってくれないのである。——こんなもの修理すればよいのにという者が多い。5〜6台のカンナならよいが、50台ものカンナの修理には、ものすごい時間をかけねばならない。手すぎの時間を全部かけてもできたものではない。

ましてや、新しい教材にいどむ研究などできたものではない。工具の点検と保管、次の時間の準備、指導書や教科書にざっと目を通すだけでせいっぱいの手すぎの時間に、カンナとぎをやらねばならない——なんという不合理な教科であろうか。

他の教科の教員をみていると、1時間ごとの休み10分間は充分休める。お茶のみ煙草もふかせる。手すぎには、世間話しや、昨日みた映画やテレビの話、さては、いろいろの人生話までして愉快なものだ。だが、われわれには、この人たちと同調して、話しあえる時間は週に1〜2度あるかなし、こんな人を相手にしては、毎日の時間がおざなりになって何もできずにしまう。

2時間連続の時間は良いものの悪いもの、十分間の中休みを、休み時間として放任しておく、半分位は、あばれ廻ったり、ふざけておるし、カンナやノコギリがあれば、机や腰掛を傷つけないとも限らないし、半分は作業をしているので放任もできない。

だから連続2時間の時は、職員室いや、準備室へもどれず、生徒と共に、2時間教室にいることになる。10分間の休みも授業したから、10分早くしまうと、他の教室のものにじゃまになる。——学校の生活時間を守らないことになりかねない——だから、2時間連続の時間が週8回あれば80分間の休み時間が、なくなる。なんという不合理な労働時間であろうか。だから週24時間の授業といっても、実質は2時間連続を計算にいれれば25〜6時間となる。

この上さらに、他教科なみに、手すぎの時は、手すぎの故をもって、補欠時間が配当されて、他教科の監督にいかねばならない。

なぜこんな馬鹿げた泣きごとをいわねばならないのか、——お前はこんな泣き言をいうのなら他教科にかわれればよいではないか! 技術科の宿命だという人もある。人いわく、運動クラブではまだまだたいへんだという人もある。放課後おそくまで生徒たちと練習をしている。

ところで、カンナを1時間とぐのと、テニスや野球を1時間やるのと同じに判断できるであろうか。

カンナをとぐ1時間の方が余程痛苦を伴うものであることぐらいは承知であろう。

技術科教員を一段低く評価する校長

技術科教員は、他の5教科の教員より一段低いものと誤解されている事実がある。

たとえば、学年主任というものを大きな学校ではおいてあるが、技術科の教員は、1年生の学年主任はさせても、2年生や3年生の進学近い生徒の学年主任は敬遠するという校長がある。それは、多忙だから無理だ! という考え方と、それ以外、技術科のような4教科の者は、一段低い教科だから、大事な5教科優先で、教育全般のことにはうとく、大事な3年生の進学生は任せられないという思想であるのかも分らない。

事実として、こういうことが各地にありはしないであろうか。文科優先、5教科優先、技術者劣視の思想は今も猶根づよく残っていて、朝から晩まで、こつこつカンナの手入れでもだまってせよといわんばかりだ。

技術科の教師だって、教育の何たるかは理解しているはずだ。決して他教科に劣るものではない。かえって、教育的には進んだ思想をもっていると思う。

上級進学に血まなこになって、ただつめこみ、テストで押しまくる、進学生優先、就職生劣等視の弊害をつくらせている教師、能力差をつくり、放任している教師、数学の%も知らない生徒が放任されている。そのままにして次々と詰めこんでますませている。——それでよい教育だ、と思いこんでいる教師たち、校長たち、

技術科では、能力のおくれた生徒には、それなりの物をつくらせている。できなければ目につくのだから、放課後のこして、本立てづくりを手伝ってやり完成させる。能力のすぐれたものも、おくれた者も平等に大切に、1人1人の人間をみつめて、教育に恵念している技術科の教師をつかまえて技術科は一段と低い! 4教科

は軽く扱われ、高校進学に直接影響力のない教科の故をもって、軽視、さらにベツ視さえする。

なんというバカげた教科であろう。時間は多く、休み時間もなく、後片づけ、工具の管理準備と多忙なのに、正当に評価されないこの教科、この教師たち、——そして果ては、技術科だから、といて学年主任も敬遠する——3年や2年は受持たせない！

技術科の充実は公費でせよというが

わたしの学校で、購売部があり、利益金が年間30万円ぐらいあるようだ。これの一部20万円をどう処分しようかということになったが、これも、進学優先の思想にたち、3年の主任から出された、謄写ファックスという器械をかおうということになった。

しかし、各部や各係りから、それ以前希望がたくさん出た。技術科からは万力、金工作機を出した。旋盤を出したかったが遠慮した。剣道防具とか、湯合設備、テント等……でた。技術の場合は万力が設備参考例でも25台だから、現在は13台であるので、残り12台どうしてもほしい。1台4000円のも、4万8千円、それに頑丈な工作機5台と要望しておき、企画委員会（代表12名で構成）の中でも強く望んだが、結論や校長、他教科の教員の意思としては、『教科に金をまわすのは良くない。技術科に金がいるというが、他の教科だっている。他の教科にも分配せよ……』とか技術の設備の充実は当然公費ですべきだという。まことに当然のことであるが、その公費たるや年に4～5万円を注いだとて、不足分7～80万円を補充するのに10年近くかかる。岡山県の東中学校のように、年間の備品費を2～3年続けて、技術科に注入したという英断をする校長や学校では、2～3年で充実してしまうが、年間5～6万円ぐらいの金でどうして、旋盤が充実できようか。

こういうことをのべても、根本的には技術科軽視の思想が根強く底に流れている教育界では無理な相談なのである。

何か研究会か視察会でもあると少し充実はする。技術科の研究会長にでもなると、少しは充実するという考え方が多く、プラスバンドに25万円の寄附をつのっても、旋盤には誰も意欲を立てない。——なんという、技術科はみじめな教科であろうか。

職業科（工業）に冷淡な中学校

文部省の厚沢先生が昨秋10月2日に福井県で講演された時も『職業科には文部省自身もいままで軽く扱ってき

たきらいがあり、文部教研でも取りあげてこなかったし、設備充実にも余り熱意があったとはいえない……』（発言はそのままではない。要旨だけで）

『そこで、今年度から、文部教研に職業科をいれた』といわれた。

わたしの学校の同僚も文部教研の職業科に出席し帰ってきて『職業科はみんなが困っているようであった。かえって職業家庭科の時代が良かったという話し合いがなされた……』といていた。

岩手県上閉伊郡大槌町の佐々木勇氏からも賀状の端に、『40年度の文部教研に東京大会に出席しました。職業科に出ましたが全国的に低調なのに驚きました……』とかいてあり、佐々木氏は以前から職業科に挺身してきた同志であり拙著『日本の漁村』を通じて、漁村教育について同じ悩みに励ましあった仲であつた。だが、技術科の時代になってもこの悩みは同じであり、少しも進展はしていない。文部省が冷淡ならば、県も同様であり、市町村の教委も同じであり、校長も手先きで同じという傾向は日本の特色であって今さら珍しいことではない。どこの学校でも同じことである。技術科を軽視する思想は一貫して職業科にも共通している。

毎年きまって2学期か3学期になると就職生と進学生の対立が強くなり、各学校でもそのことに意を注ぐ。とくに校長は『就職生にも言葉をかけよ』『就職生という言葉をつかうな』とまでわたしが講堂で生徒に注意したあとに注意した。

なのに、予算的措置は何一つとしてないではないか。

工業科を指導するために予算は1円もなく技術科の備品を共用しているにすぎなく、職業科の本来の使命をはたすことはほとんど不可能である。旧工専を出た教師はいるが、設備備品は完全に零である。これでは、いかに工専出がいても何いもならない。

工業科はあっても、予算をなぜ計上しないのか、職業科など問題にしないのである。

ただ高校進学生の対策にのみ腐心している現在の中学校は、職業科とは名ばかり、教科書をよませても、ろくによめないという。こういう生徒たちには実際に仕事をさせた方がよいのに、作業をする設備がない。

工業科とは悪くいえば、一種の救貧制度みたいである。家庭貧困の生徒は、私立の高校へもいけず、いきおい就職をえらぶ。就職となると工業にかぎらず必要だが、わたしの中学では、商業と工業とえらんでいる。

どれも、担任の先生の話では、『授業中はまじめに聞いていないし、本をよませても全然読めない。……作業

させれば比較的よこんでやる……』という。

というわけで、ストーブの石炭ガラをまきちらしたり、雪の降った時は、雪をのけたりというわけで、作業をさせることをいつも考えていた方が良いでしょうで、教科書など、やっても何にもならないようである。

作業だけは喜ぶ……ということだけは愛すべき点だが、この点を生かすための設備が全くない……設備の充実費をさっぱり計上しないのである。こういう面に理解がない、ムダな金としか思っていない、学校当局や父兄の大多数は、高校進学しか念頭がなく、4教科は50点の配点だから5教科(国・社数・英・理)の教科は100点満点の配点だから、半分の扱いでよいとも思っているようだ。

そして、いつも『就職生にも言葉をかけよ』とか『就職生と進学生の言葉をつかうな』というような配慮しかせず、具体的に積極的に、この子等を喜ばせてやるために、工業科としてははじない設備を充実するというには何も関心を示さない。……少数だから、無視されているのであろうか、否、技術科の軽視の思想が最も極端に工業科に表現されているのであろう。

技術科から足を洗えとすすめる指導主事

ある指導主事が、『もういいかげんに、技術科から足を洗って、他の理科か数学へかわった方が良いでしょう』といった指導主事に友人をもつ某教師は告白していた。

それは、『技術科に足をつっこんでいると浮び上らない』というわけであるようだ。

そういえば、わたしの前任者は社会教育主事になって市教委に入った者もあるし、県の教委へ入ったものも知っている。

結局、いつまでやっても、中学校では軽視されている技術科は、教師その人までも軽視し、いい年になっても、教頭や校長になれずに終るというわけであらうか。

技術科から足を洗うということは、相当流行している。わたしの知る限りでも、理科ににげた者、数学ににげた者がいる。技術科再教育講習会(文部省主催)に出席して2級免許状をもっていないながら、技術科をもとうと

はしないのである。

旧工専を出た人は、技術科の最適任だが、こういう人の多くは、新設の工業高校へ転出す。そうでなければ、理科や数学ににげていく。

だから、ある指導主事が、『足を洗った方が良いでしょう……』という意味も了解できよう。

さらに、教育の社会では、通念として、教頭、校長に栄進のことを皆考えている。

こういう時、いつも不合理な技術科教師はここでも、ハンディキャップを受ける。

中学校では5教科偏重である。高校入試に直接した教科でない4教科とくに技家は、前述した通り一段と低い教科と目されている。——それは、予算の配分の少なき——ある小学校から転出してきた教頭は、工業科の設備などないとわたしがいうと、計画性がないからだといいかえしたが、文部省や、教委だって、職業科など問題にはしていないのだから、計画的に充実もできるものではない。

技術科教師の夢

生徒たちは喜んで作業をやる。創造的な仕事をするには特に喜ぶ。目分で好きなものをつくることなど大喜びだ。もともと子どもたちは、創作することが好きなのだ。

創作の好きな生徒たちに、どんどん、材料を与え、教師にはもっと授業時数をへらしてのびのびと研究できるようにして、雑用をへらして、本当に生きがいを感じさせるようにしたい。

技術科教師は、教育の本質的なものにいつも取りくんでいる！ という自覚をもつことを誇りとしたい。

暗記一点張りの教育界、行きつまりの受験教育、本来の教育の姿はゆがめられてしまっている。この中でただ1つ技術科のみは、生徒の個性に即し、のびのびと、記憶一辺倒にたよらない本当の教育をすべきだ。

技術科にも暗記させるところは多少あるが他教科の比ではない。この教科をもつ教師の悩みや怒りはつきない。この教科を持つ者の怒りを述べた次第である。

(福井県武生市第1中学校教諭)



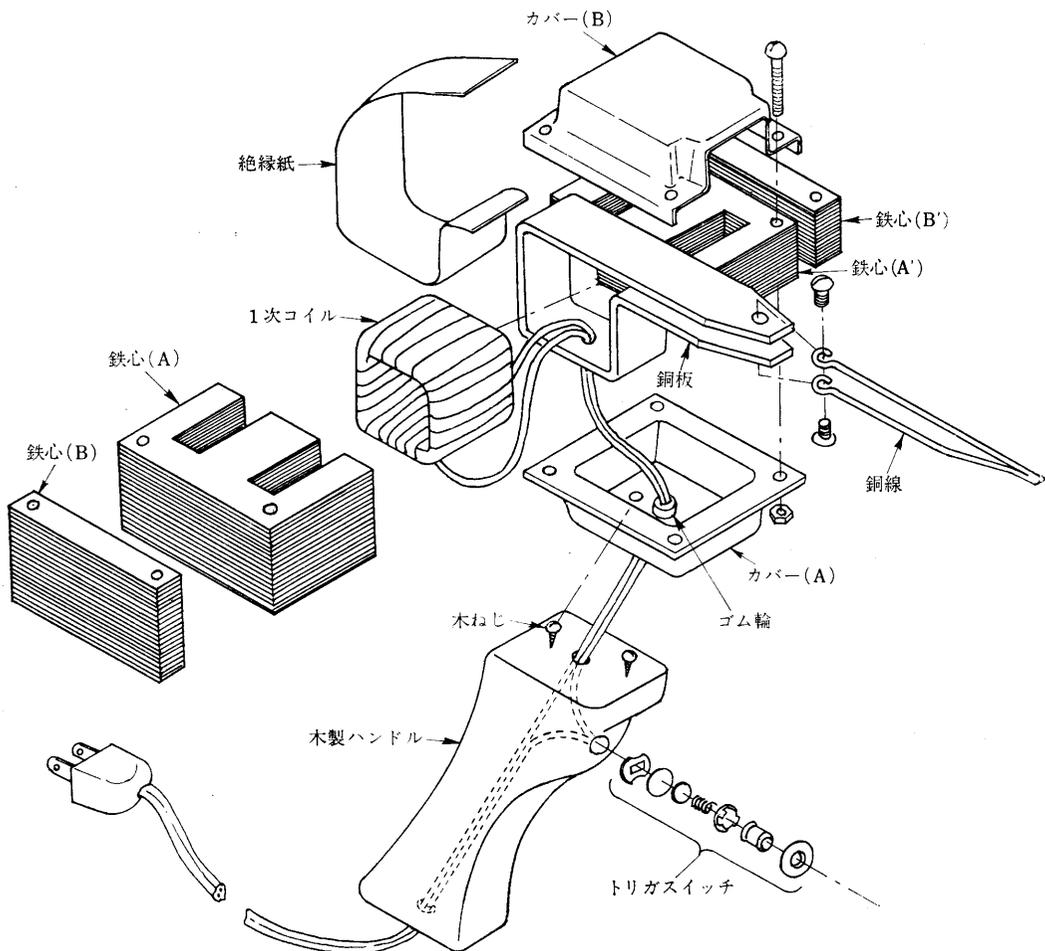
アメリカにおける電気教材 (2)

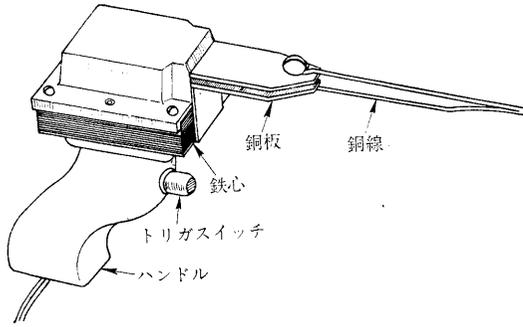
ソルダーガン (はんだづけ用銃)

—電気機器組立のはんだづけに便利な用具—

1月号で紹介した、R・ミラーのテキストから、教材2つを紹介する。

このガンは、65Wの容量のものであり、こてにあたる銅線は、約8秒ぐらいで、はんだをとかず温度になる。

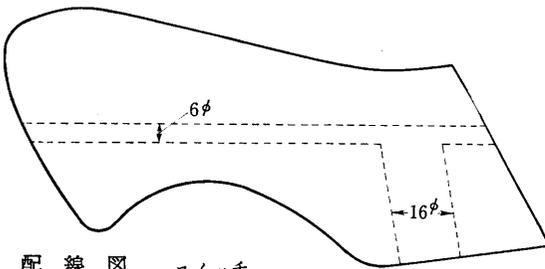




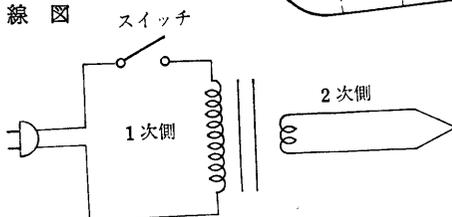
材料表

部品名	寸法	数量	備考
ハンドル	50×100×114	1	木材
積層鉄心 (A)	26番, 25×38	50	けい素鋼板
積層鉄心 (B)	同上	同上	同上
絶縁紙	152×32	1	
第1次コイル	# 24 銅線	575回	巻き
銅板	厚さ約 3.2 25×280	1	2次のやくめをする
銅線	# 12 銅線25cm	1	
布テープ	幅12×1.8m	1	木綿または麻
カバー(A)		1	{ 材料店から購入 鋼板で設計・加工してもよい
カバー(B)		1	
トリガススイッチ		1	材料店より購入
電燈用コード	約 1.8m	1	
ボルト	6mm # 10—32	2	鋼または真ちゅう(銅線用)
ボルト・ナット	ボルトの長さ 30mm # 8—32	4	鋼(カバー・鉄心用)
木ねじ	25mm	2	
プラグ		1	

ハンドルの形と穴あけ

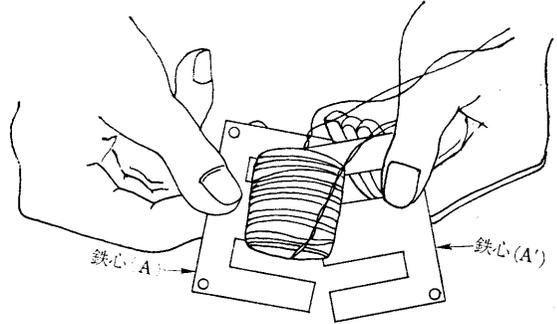


配線図



製作の要点

(1) 鉄心(A)と鉄心(A')をコイルに入れたのちに、鉄心(B)と鉄心(B')を入れる。



(2) カバー(B)の一方を、銅板(2次側)がとおるようになり切りとる。

(3) 銅板に銅をとめるボルトは、銅板の上下が接触しないような長さになり切りとる。

(4) 絶縁紙は、銅板とカバーや鉄心との間を絶縁するように用いる。

(5) 1次コイルは、布テープでまいたのち、ニスを塗る。

(6) 1次コイルのリード線をコードに接続(はんだづけ)する前に、リード線の先端の絶縁をとりさっておく

(7) ハンドルにあける穴は、コードの太さやトリガススイッチの太さにあわせてあける。

セレン整流器

材料表

部品名	規格
電解コンデンサ	40mF, 150V
セレンウム整流器	500mA, 130V
抵抗器	20Ω, 10W
レセプタクル	100V
電燈用コード	# 18, 1.5m

スイッチ, さしこみプラグ, 箱用の木材

製作の要領

(1) 整流器と電解コンデンサの両極をよくたしかめてまちがえないようにする。

(2) 抵抗器は、測定したのちに使用する。

(3) 整流器も測定(500mA, 130V)したのちに使用する。

(4) 電解コンデンサは、少なくとも、直流で150Vでなければならぬ。

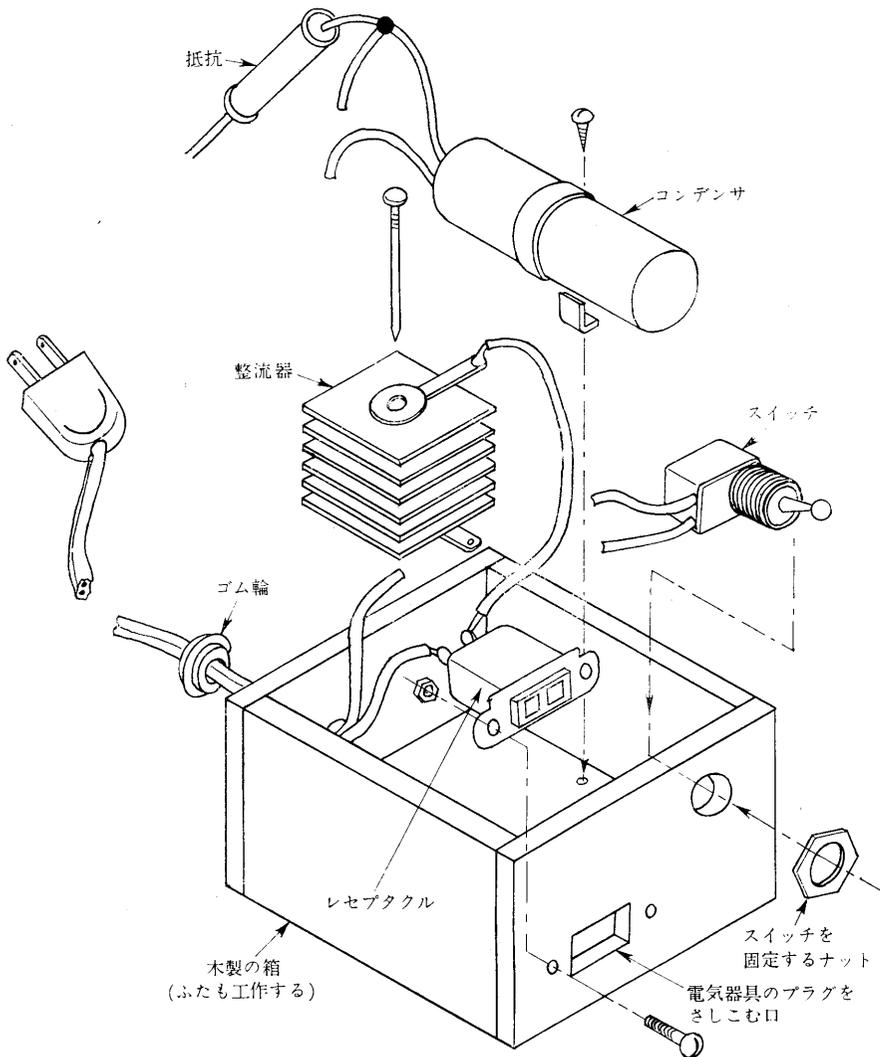
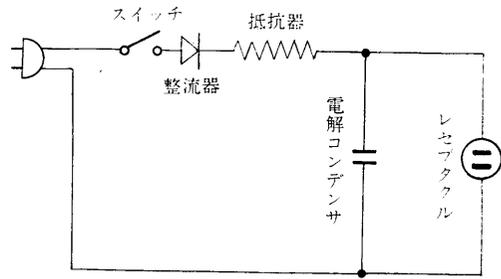
(5) 直流モータをもつ電気器具を使うばあいのさしこみ

口は、1つにし、一時に多くの器具を使わないようにする。

(6) 箱は、組み立てる部品の数によって寸法をきめて木材で工作する。なお、箱にはふたも工作する。

もし、ふたなしで使用すると、感電のおそれがあるので、かならずふたをして使用しなくてはならない。

配線図



過電圧リレー(不足電圧リレー)

稲 田 茂

電気機器は、定格電圧（電気機器に加えてもよい規定の電圧）以上に高い電圧を加えて使用すると、機能不良になったり、破損してしまったりする。しかし、長時間連続的に使用している場合などには、電源の電圧が変動してもわからない場合が多い。そこでこの装置は、電源電圧が変動して高くなると、自動的に電源回路を切って、電気機器に電圧が加わらなくなるようにするもので、その記号配線図を示すと、図1のようであり、図か

らわかるように、サイラトロン、継電器、トランスなどで構成されている。

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、40Wのランプ（電球）に電流が流れるから、やや時間をおいてスイッチ S_2 を入れる。するとサイラトロンTY66Gが放電し、プレート電流が継電器Aを通して流れるので、継電器が動作し、接点aが接触して、負荷（電気機器）に電源電圧が加わる。

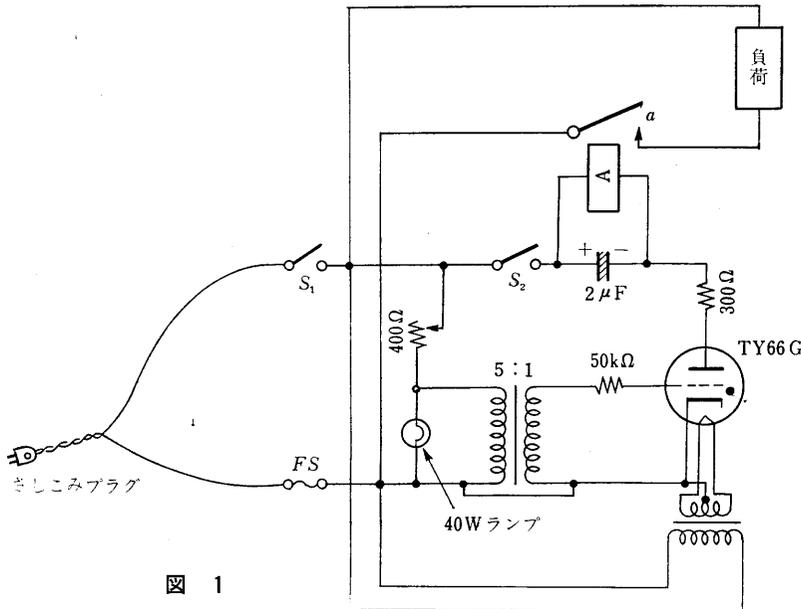


図 1

電圧リレー記号配線図

やがて電源電圧が変動して高くなると、40Wのランプの電気抵抗が急に大きくなり、トランスの1次側に交流電流が流れて、トランスの2次側に

交流電圧が生じる。この電圧によって、サイラトロンの放電が止まり、プレート電流が断たれるので、接点aが開放し(離れ)、負荷に電圧が加わら

なくなるしくみになっている。つまりこの装置は、電源電圧が定格値のときは、負荷(電気機器)にそのまま電源電圧が加わり、電源電圧が高くなると、自動的に電圧が加わらなくなる(負荷の電源が切れる)。なお、電源が切れる電圧値は、400Ωのボリュームによって、ある程度コントロールすることができる。

1) 主要部分(部品)のしくみと働き

(a)電圧変動対応回路 図1から、電圧変動対応回路だけを取り出して示すと、図2のようになる。この回路は、40Wのランプとトランス(巻数比5:1)の1次巻線とが、並列に接続されてお

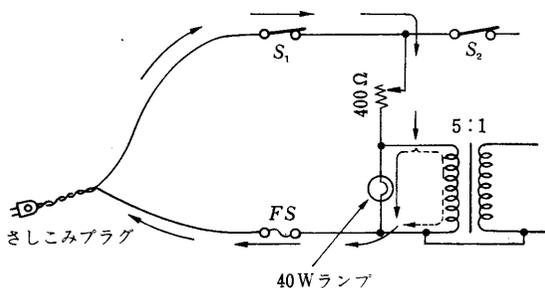


図2 電圧変動対応回路の働き

り、電源電圧が定格値のときには、交流電流は、図の実線の矢印のように、40Wのランプのほうを流れ、トランスの1次巻線にはほとんど流れない(ただし、ランプはあたたまる程度で、点燈しない)。したがって、トランスの2次巻線には、ほとんど電圧が生じない。つぎに電源電圧が変動して、定格値よりある程度高くなると、40Wのランプを流れる電流が大きくなり、ランプのフィラメントの温度が上がって、その電気抵抗が急に大きくなるので、交流電流はほとんどランプを流れなくなり、図の破線の矢印のように、トランスの1次巻線を流れる。そのためトランスの2次巻線にトランスの巻数比に応じた交流電圧が生じる。

このようにトランスの2次巻線には、電源電圧の変動に応じて、交流電圧が生じなかったり、生じたりする。

(b)サイラトロン動作回路

前の場合と同様にして、サイラトロン動作回路を示すと、図3のようになる。(a)のところでも述べたようにして、トランスの2次巻線に、交流電圧が生じない場合には、サイラトロン TY66G のグリッドが、カソードと同電圧(グリッドが0V)になる。そのため、プレートとカソード間に加わっている交流電圧によって、サイラトロンが放電し、継電器Aを通してプレート電流が流れる。この電流によって継電器が動作して、継電器の接点aが接触する。

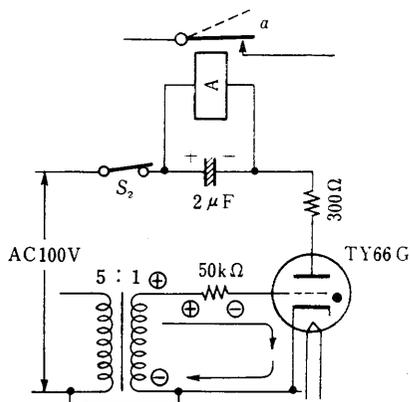


図3 サイラトロン動作回路の働き

つづいてトランスの2次巻線に、交流電圧が生じた場合には、この電圧によって、図のように、サイラトロンのグリッドがカソードに対して⊕電圧になる。交流電圧の半サイクルごとに、図の実線の矢印のように電流が流れ、50KΩの両端の電圧が、図の⊕⊖のようになる。この電圧によって、サイラトロンのグリッドが、カソードに対して⊖電圧になるので、サイラトロンの放電が止まり、プレート電流が切れる。そのため継電器が復旧し(もとへもどり)、接点aが開放する。

(注) 図3のように、交流電圧によってサイラトロンが放電し、プレート電流が流れる場合は、交流電圧の⊕の側半サイクルで、サイラトロンのプレートが、カソードに対して⊕電圧になるときだけである(⊖電圧になるときはプレート電流が流れない)。そのためこのままでは、継電器の接点aが振動するか

ら、継電器に並列に $2\mu\text{F}$ のコンデンサを接続し、コンデンサの充電・放電によって、接点が振動するのを防いでいる。

(C)主要部品 継電器、ボリューム、トランスなどがあげられるが、これらについてはすでに何度も説明したので、ここでは解説を省略する。

2) 回路の働き

まず図4のスイッチ S_1 を入れると、40Wのランプに電流が流れて、フィラメントがある程度あたたまるから、つづいてスイッチ S_2 を入れる。いま

電源電圧が定格値であれば、図の破線の矢印のように、交流電流40Wがランプのほうに流れ、トランスの1次巻線にはほとんど流れないから、トランスの2次巻線には、ほとんど電圧が生じない。そのためサイラトロンTY66Gのグリッドがカソードと同電圧になるので、プレートとカソード間に加わっている交流電圧によって、サイラトロンが放電し、図の実線の矢印のように、継電器Aを通して、サイラトロンにプレート電流が流れる。この電流によって継電器が動作し、継電器の

接点 a が接触するので、負荷(電気機器)に電源電圧が加わり、負荷が動作する。

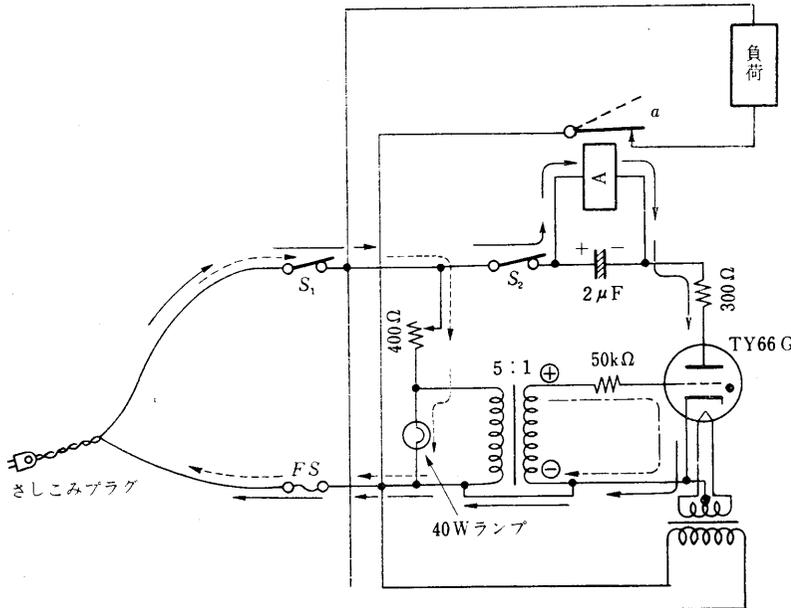


図4 過電圧リレーの働き

やがて電源電圧が変動して、定格電圧よりある程度高くなると、40Wのランプを流れる電流が大きくなり、ランプのフィラメントの温度が上がって、その電気抵抗が急に大きくなる。したがって、交流電流はほとんどランプを流れなくなり、トランスの1次巻線を流れるから、トランスの2次巻線に交流電圧が生じる。このようにして、2次巻線に交流電圧が生じると、その電圧が、図の⊕⊖のようになる。交流の半サイクルごとに、図の一点さ線矢印のように電流が流れる。この電流によって、 $50\text{K}\Omega$ の両端に生じた電圧で、サイラ

トロンのグリッドが、カソードに対して⊖電圧になるので、サイラトロンの放電が止まり、プレート電流が切れる。そのため継電器が復旧し、継電器の接点 a が開放するから、負荷に電源電圧が加わらなくなるわけである。

以上が過電圧リレーの働きの概要であるが、この装置は、回路を一部変更すれば、不足電圧リレー(電源電圧が定格電圧より低くなると、自動的に電源回路を切る装置)としても利用できる。

不足電圧リレーの記号配線図の1例を示すと、図5のようであり、その働きの概要を述べると、

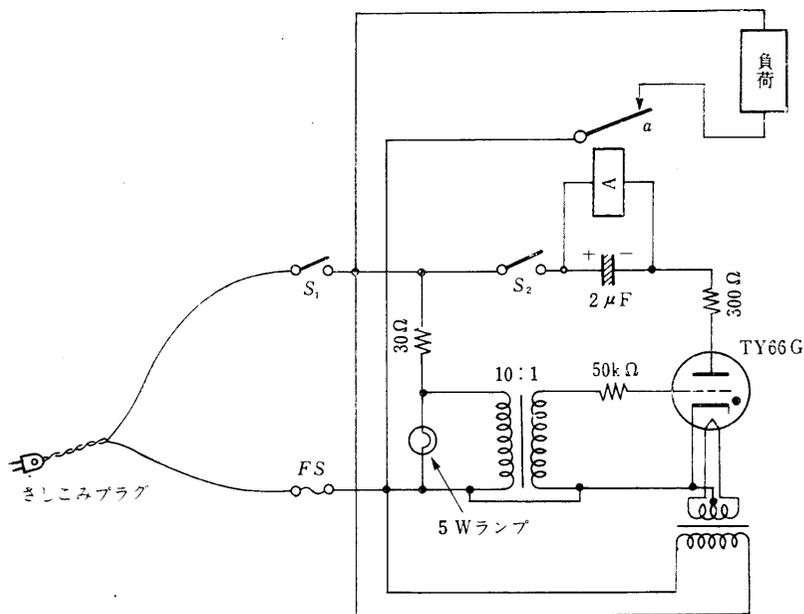


図5 不足電圧リレー記号配線図

つぎのようである。

まず図5のスイッチを入れると、5Wのランプ（2CPと記してある100V用の小形ランプ）が点燈するから、つづいてスイッチ S_2 を入れる。いま電源電圧が定格値であれば、点燈している5Wのランプの、フィラメントの抵抗が大きいため、トランスの1次巻線にも相当電流が流れ、2次巻線に交流電圧が生じる。この電圧で、サイラトロン（注1）のグリッドが、カソードに対して \oplus 電圧になる半サイクルごとに、トランス $\rightarrow 50K\Omega \rightarrow$ グリッド \rightarrow カソード \rightarrow トランスの回路に電流が流れ、 $50K\Omega$ の両端に生じる電圧によって、サイラトロン（注1）のグリッドが、カソードに対して \ominus 電圧になる。そのためサイラトロンは放電せず、プレート電流も流れないから、継電器Aは動作せず、継電器の接点aも接触したままになり、この接点を通して、負荷（電気機器）に電源電圧が加わり、負荷が動作する。

やがて電源電圧が変動して、定格電圧よりある程度低くなると、5Wのランプを流れる電流が小さくなり、ランプのフィラメントの温度が下がっ

て、その電気抵抗が急に小さくなる。そのため交流電流は、トランスの1次巻線をほとんど流れなくなり、2次巻線に電圧が生じないから、サイラトロン（注1）のグリッドは、カソードと同電圧になり、プレートとカソード間に加わっている交流電圧によって、サイラトロン（注1）が放電し、継電器を通してプレート電流が流

れる。この電流によって継電器が動作し、継電器の接点aが開放するので、負荷にかかっていた電源電圧が切れることになる。

（注1）サイラトロンTY66Gは、TY66GT（GT管）に替えてもよい。両者の特性はまったく同じである。なお、これらのサイラトロンは、すでに他の装置の場合にも述べたように、使用する継電器との関連を考慮すれば、その他のサイラトロンと替えることもできる。

（注2）100V用40Wのランプを例にとると、そのフィラメントの電気抵抗は、ランプが消燈しているとき（常温約 20°C で、フィラメントに電流が流れていないとき）約 17Ω であるが、点燈したとき（約 2500°C ）は、約 250Ω になる、このようにランプのフィラメントの電気抵抗は、温度によって大きく変化する。

（注3）ランプと並列に接続するトランスの1次巻線の電気抵抗は、 $350\sim 450\Omega$ くらいのものであることが望ましい。

（注4）継電器に並列に接続するコンデンサは、継電器接点の振動を防ぐためのものであるから、すでに前にも述べたように、 $1\sim 4\mu\text{F}$ くらいのもなら、何 μF のものでもよい。

（注5）過電圧リレーのボリューム 400Ω 、および不足電圧リレーのボリューム 30Ω は、どちらもB形のもの（抵抗値が軸の回転角に比例して、直線的に変化するもの）がよい。なお、これらのボリュームは軸のまわりに、あらかじめ適当な目盛りをふっておくと、電源の切れる電圧値を調節するのに、便利である。（東京工業大学付属工業高校教諭）

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、幡ヶ谷行バス一歩支坂途中の東宝映画館前より「二ツ橋」下車)

〔講師と題目〕

〈共通〉	生活と科学の歴史	科学評論家	岡 邦 雄
	電気教材の指導	宇都宮大学教授	馬 場 信 雄 (交渉中)
	創造性の開発	東洋大学教授	恩 田 彰
	災害と安全 (不注意物語)	労働科学研究所	狩 野 広 之 (交渉中)
〈選択〉 技 術	機械教材の指導	東海大学教授	真 保 吾 一
	材料の科学	東京工大教授	崎 川 範 行
	鉄鋼産業の現状と動向	東大生産技術研究所	雀 部 高 雄 (交渉中)
	技術学習の心理	青山学院短大助教授	松 崎 巖
〈選択〉 家 庭	家族関係と家庭教育の諸問題	群馬大学教育学部	島 津 千 利 世
	食品の科学	東海区水産研究所長	天 野 慶 之
	服飾史		村 上 信 彦
	材料の科学	(技術と同じ)	

〔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	技術学習の心理 服 装 史	討 論
8月1日(日)	男 材料の科学 女 材料の科学	鉄鋼産業の現状と動向 食品の科学	

〔参加会費・申込〕

- 1 会 費 2,500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

—何をどう教えたらよいか—

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ひ、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」

—何をどう教えたらよいか—

〔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おけない。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、**予納金 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 郡	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 (希望日 食事を ○で囲む)
		5 日	朝食	昼食	夕食
		6 日	朝食	昼食	—

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。

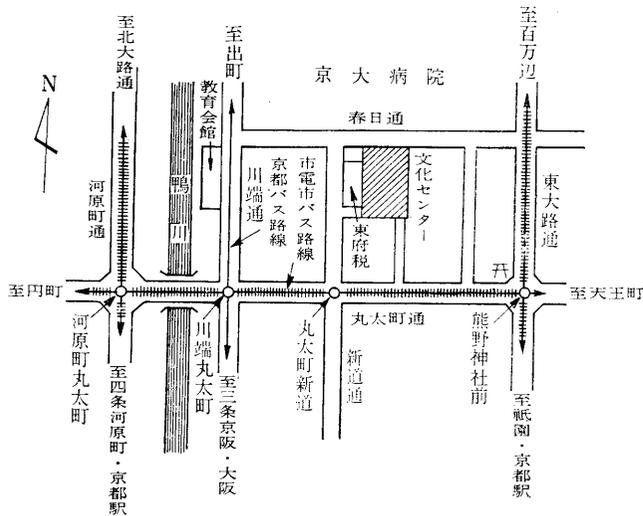
宿 泊—申込みと食いちがう場合は混乱するので、明確に記入されたい。もし変更のばあいは、直ちに連絡されたい。予約金は返却せず。

〔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〕



みつばちぶっくす

全30巻



- | | | | |
|----------------|-------|-----------------|--------|
| 1 町やむらをしらべよう | 桑原正雄著 | 16 やさしい草花の育て方 | 浅山英一著 |
| 2 ほくらの学級学芸会 | 富田博之著 | 17 版画と木彫工作 | 木村鉄雄著 |
| 3 学校新聞のすべて | 加藤地三著 | 18 デッサン・水彩・油絵 | 伊原宇三郎著 |
| 4 校内放送のすべて | 鈴木博著 | 19 たのしいデザイン | 羽場徳蔵著 |
| 5 おもしろい理科実験 | 小島繁男著 | 20 写生画のかき方 | 後藤楨二著 |
| 6 天体と気象しらべ | 原田三夫著 | 21 もけい工作 | 柳原良平著 |
| 7 地図とグラフ | 三野・野村 | 22 少年少女合唱歌集 | 清水脩著 |
| 8 植物の採集と観察 | 本田正次著 | 23 少年少女音楽教室 | 真篠将著 |
| 9 昆虫の採集と観察 | 古川晴男著 | 24 たのしい舞台美術 | 吉田謙吉著 |
| 10 水生動物の飼育と観察 | 沼野井春雄 | 25 わたしたちの人形劇 | 川尻泰司著 |
| 11 たのしい理科工作 | 三石巖著 | 26 ほくらの野球教室 | 神田順治著 |
| 12 生活のくふう | 吉沢久子著 | 27 ほくらの水泳教室 | 上野徳太郎著 |
| 13 やさしいお菓子とお料理 | 東畑朝子著 | 28 ゲームのいろいろ | 松原五一著 |
| 14 たのしい人形づくり | 山田・水上 | 29 ゆかいなレクリエーション | 江橋・吉村 |
| 15 たのしい手芸 | 藤田桜著 | 30 詩と作文 | 柳内達雄著 |

国土社



正しい知性と生きいきした活動力をうえつける少年少女絶好の読物シリーズ。一流の執筆陣を誇る教養読本。

ゆたかな教養と知性を身につける少年少女の副読本！

A5判上製
全巻揃七八五〇円

- | | | | |
|--------------|--------|----------------|-------|
| 1 土を愛した人 | 和田傳著 | 11 わたしたちはこう生きる | 吉田瑞穂著 |
| 2 川は生きている | 飯島博著 | 12 ほくらの生活設計 | 川島芳郎著 |
| 3 文学のふるさと | 野田宇太郎著 | 13 ユートピア物語 | 渡辺一夫編 |
| 4 21世紀の夢 | 岸田純之助著 | 14 数の不思議 | 遠山啓著 |
| 5 私たちのからだ | 林 謙著 | 15 みつばち詩華集 | 無着・島田 |
| 6 むかしの旅と運送 | 田中忠治著 | 16 オリンピック物語 | 川本信正著 |
| 7 書物と印刷の文化史 | 齋藤正二著 | 17 原水爆とのたたかい | 日高六郎著 |
| 8 世界を動かす商品物語 | 林 礼二著 | 18 日本語のしくみ | 吉沢典男著 |
| 9 未来をきずく原子力 | 岸本 康著 | 19 機械の生い立ち | 野村正二郎 |
| 10 少年少女音楽入門 | 諸井三郎著 | 20 科学をひらいた人びと | 田中 実著 |

技術科の学習がおもしろく、しかもやさしくなりました!

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す。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。
- 随所にく課題>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



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

昭和三十一年三月二十一日発行
第三種郵便物
第四号
第九号

技術教育

第十四卷

第六号 (通巻第一六七号)

定価一五〇円 (千二百)