

技術教育

11

1964

<入試問題の検討>

・加工分野 ・機械分野 ・電気分野

座談会

家庭科の技術検定をめぐる諸問題

「ふるいわけ」進路指導の理論と実態

——第二回全国進路指導研究大会をおわって——

<実践的研究>

加工学習をどうすすめるか

技術教育における教材の扱い方と指導法

切削加工技術の基礎 (2)

<授業の記録> 蛍光灯の回路学習

<教材・教具解説> 機構説明器の製作

産業教育研究連盟編集

国土社

子どもにぜひ読ませたい本！

板倉聖宣・奥田教久・小原秀雄編

菊判 定価各五五〇円 二一〇〇

少年科学名著全集

全20巻

これからの子どもの読書の中心は科学の本にあるべきです。子どもに科学への興味を湧かす内外のすぐれた科学読物40余作品を集大成したわが国最初の科学全集です。科学技術時代に生きる子どもたちのための基本図書です。

▼第6回配本——発売中！

書物の歴史……………イリン著 玉城肇訳

8 時計の歴史……………イリン著 玉城肇訳

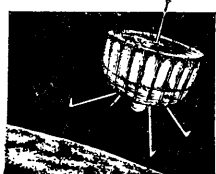
燈火の歴史……………イリン著 原光雄訳

科学の話を、平易に、そして興味深く語り、科学を大衆と結びつけた世界的に有名なイリンの著書から代表作三点を収載。われわれの日常生活に関する話を、科学的にその歴史をたどり、今日に到るまでの経過を知ることによって、科学的な物の見方・考え方を身につけさせる。これこそ世界の青少年少女の必読書だ。

荒木俊馬著 ▲第7回配本▼

2 大宇宙の旅

フォトンの案内で宇宙をとびまわる宙一君。奇想天外な話に夢中になっているうちにいつしか天文にくわしくなってしまう。



●既刊

1 月世界到着！

ツイオルコフスキー著 早川光雄訳

3 算数の先生

……国元東九郎著

神話と魔術からの解放

……杉浦明平著

ガリレオの生涯

……森島恒雄著

7 裁かれた進化論

……中野五郎著

千里眼……………新田次郎著

常識の生態……………松田道雄著

湖のおいたち

……湊 正雄著

10 人間の誕生……………井尻正二著

動物の子もたち

……八杉竜一著

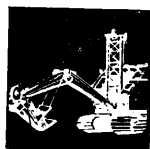
11 手と足……………小泉 丹著

発明発見物語全集

全10巻

板倉聖宣・大沼正則・道家達将・岩城正夫編

今日の科学を創造した科学者の豊かな夢、真実を求めて止まぬ科学者の情熱を、最近の科学史の成果を縦横にこなして生きいきと再現した科学史物語の決定版！



価各 400 円
A 5 判 上 製

全巻重版

- 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

技術教育

1964

目次

11月号

..... 入試問題の検討	
加工分野の問題	佐藤 禎 一... 2
機械分野の問題	村田 昭 治... 6
電気分野の問題	向山 玉 雄... 11
座 談 会	
家庭科の技術検定をめぐる諸問題 青木千枝子, 植村 千枝, 川井田 昌, 加納 一馬 津止登喜江, 武藤八重子, 中本 保子, 和田 典子	...16
「ふるいわけ」進路指導の理論と実態	池上 正 道... 23
——第二回全国進路指導研究大会をおわって——	
<実践的研究>	
加工学習をどうすすめるか	研 究 部... 26
技術教育における教材の扱い方と指導法	黒 沼 良 作... 32
ソ連邦の後期中等教育における 職業・技術教育(2)	杉 森 勉... 44
切削加工技術の基礎(2)	奥 山 勝 治... 49
<教材・教具解説> 機構説明器の製作	岡 田 武 敏... 58
<授業の記録> 螢光燈の回路学習	向 山 玉 雄... 36
現場教師の実践状況	池 上 正 道... 39
——花巻大会夜のこんだん会より——	
今夏研究大会に参加して	
実践の反省と今後のとりくみ	諸 岡 市 郎... 41
研究大会に参加して感じたこと	森 田 啓 子
<塗料の知識> (5) 作業工程について	水 越 庸 夫... 56
次号予告・編集後記	64

加工分野の問題

佐 藤 禎 一

▷ 全体的な印象

全国的に、昨年度と比較して特に進歩したという印象は全くない。1年経ったら少しは進歩するかも知れない、という期待を抱いていることが間違いなのかもしれない。やや変化したものといえば、機械・電気に関する出題が豊富になった（進歩したのではない）。昨年出題の多かったもので、比較的傾向のよい一般の・工学的なものが減少している例もある。全体的に見て、栽培・製図は全く固定化されてきているし、木・金工（加工）は未出題のものを、むりにさがし求めて目先を変えようとしているような印象を受ける。機械・電気は一つ一つの事象、装置についての理論的追求を求めているようでもあるが、それが固執されて特殊に成り下がってきている感じがある。官制教研などで叫ばれている思考力とか創造力、法則性の追求などの努力が、どこで実を結びつつあるのか、研究は研究、アチーブはアチーブの精神分裂症とみる他はない。

アチーブ問題の批判も昨年に続いてやる必要もないくらいであるが、昨年と比べて悪化してきていることについては、黙過できないものがある。入手した問題29県の中比較的よいと思うもの（加工だけからの判断）2県、ややよいと思われるもの5～6県、他は、やり方主義万能といった感じである。中には光った出題もあるが、一つぐらいはなければ、技術科教師として生きる望みもなくなるというものだ。以下順を追って善悪さまざま気づいた点をあげてみたい。特に固定的になっている栽培・製図については、教材論としてのちほど考えるとして、ここでは触れない。

▷ 木材加工問題

問題の種類は金属加工に比してやや少ないのが、一つのなぐさめである。大別して12種類、すなわち

1. 木材に関するもの 13題

2. 見積り 7題
3. 工具えらび 8題
4. ほぞ及びつぎてに関するもの 18題29件
5. いす 6題
6. くぎ 2題
7. のこ 4題
8. かな 16題
9. 塗装 13題
10. 接着剤 2題
11. 木工機械 15題25件
12. さしがね 1題 合計105題（29県）

1. 木工機械について

これらの中で看過できない現象は、木工機械、特に丸のこの操作に関する出題が、急激に増加していることであろう。昨年は2・3県であったものが、半数に近い県で出題しているのである。

〔例1〕 次のア～オは丸のこの盤の使用について述べたものである。危険なものを二つ選んで、その符号を○で囲みなさい。（埼玉）

- ア. 丸のこの主軸を手でまわしたら、丸のこが正しく回転したのでスイッチを入れた。
- イ. 始動して見たら、丸のこが振れていず、回転音がすんでいたので切断を始めた。
- ウ. 切断の途中、木くずで切断線が見にくくなったので、慎重に木くずを払った。
- エ. 材料がかたいので、送る速度をおそくした。
- オ. 切断線をそれたので、静かに一定の速度でもどしてから切断しなおした。

このような木工機械の安全操作に関する出題は7県あったが、更に危険を伴う手押しかなの出題2県、その他は用途についてなどであった。このような問題は、実習経験を全県下の生徒が持っていることを前提にしているはずであり、昨年の長崎県の訴訟問題にもあるように、現在のような過剰定員の中で、どのように実習させているのか、肌寒い思いをする。広島や京都は更に、安全項目の暗記を強要するかのようである。せいぜい押し棒や押え板の意義ぐらいなら教師

の示範でも理解できよう(群馬)。といって木工機械(特に丸のこ、手押し)を全く使用させるなどということもできまい。安全項目を暗記することでない、科学的な安全教育は技術教育の一環でもあるが、その方面の研究、実践が立遅れている現在、出題者はよほど、それこそ慎重にねがいたい。

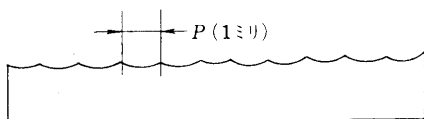
2. 工具について

あいかわらず工具えらびは姿を消さないが、今年は昨年に比べて半減しているのは興味深い。のこについての出題も全く影がうすい。これは前年度に出題したものは再採用しないというジクスの結果であろう。切削理論がやかましくなったからといって、それをすべて、かんなに集中するのは不思議である。のこについての出題は残念ながらお目にかかれなかった。のこ、かんな、のみは三種の神器ではないのか。さて、かんなの台のたたき方などは小学校にまわしてもらうこととして(これが案外に多いのだが)、切削角や切刃角の暗記が、技術教育でないことはまだ徹底していない。その意味では考えさせる問題として

〔例2〕 板をならい目の方向にかんなで削るときは、裏金がなくともなめらかに削れる。その理由は(1)～(5)のうちではどれですか。(岡山)
(1) 先割れ(刃先に生ずる木の割れめ)が、少しもできない。(2) 先割れが削り面より下にできる。
(3) 先割れが削り面より上にできる。(4) 先割れの角が切削角より大きくなる。(5) 先割れの角が切削角に等しくなる。

裏金の合わせかたが何ミリかなどというものより、よほど進歩的な出題であろう。このような出題傾向ならば、現場でも思考力をいやでも養わずにはいられない。ついでであるが、同県の次の問題、自動送りかんなのピッチについてなどもすぐれている。

〔例3〕 (大略) 2板刃型のカッターが毎分5000回転している時に削った板の断面図である(下図)が、板の送り速度は次のどれか。
毎分 1m 5m 10m 15m 20m。



このような問題は加工法として材の硬度との関係もあるが、機械加工の意義に発展させることができる。さて、話しがそれだが、材料を割りさく力(引張り力)とかんなのしこみ角については埼玉がある。これも技術的な思考を要求するものである。

3. その他

見積りについての出題が4県あったが、どれも算数的で、山梨の切りしろ、仕上げしろを3ミリ以内として計算せよ、などは実務的であるが、時間の労費となりかねまい。つぎでの名称を暗記させることがどれほど意味があるか。むしろ、つぎでの図示に対して、ある条件に適するものを選ばせる長野・埼玉あたりの方がまだよい。しかし、その理由をこまごまと並べたてられてはかわいそうな気がする(長野)。ほその名称を当てるものが4県7件。ほその寸法が4県。

今年はいす、こしかけの出題が少い。あってもやり方主義である。工程についての山梨は一つのポイントであろう。その他あいかわらずの溶剤や塗料選びが各4県。塗膜の意義、形成のされ方などは一件もない。とにかく全体的にみて、木工機械の出題に心痛むのは、われわれだけであろうか。そんな感じが強烈で、木材加工の技術教育における意義のまを射たものが数少ないのは残念である。折りたたみですが総合的と間違えたりしないことも必要であろう。板材の強度だけ出題してトラス構造を全く忘れたり、箱型のくみ手の強さなどを忘れたプロジェクトを追っているかぎり、出題の範囲もますます固定化、形骸化して行くばかりであろう。実践的研究が盛んになって、この厚い壁(2年目でかくの如し)を打ちやぶる以外にない。

▷ 金属加工問題

昨年の8月号で“ガラクタ箱を引っくりかえしたような大さわざ”という表現を用いてあるが(p.36)、金属加工はまさにそれから一步も前進していない。101例で類題別が以下の19～20種に及んでいる。

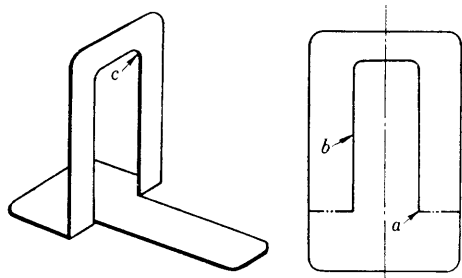
1. 材料9件 2. 規格4件 3. 工具用法9件 4. 工具えらび22件 5. 刃先角2件 6. 切削のしくみ2件 7. ドリルの直径と回転数6件 8. ボール盤の扱い6件 9. グラインダ2件 10. ねじ下穴4件 11. ポンチマーク及びわれ止め穴など9件 12. 折り曲げ2件 13. けがき1件 14. 接合法4件 15. 工程2件 16. 計測11件 17. 油脂6件 18. 展開図2件 19. 平面アラサ及び光明丹について各1件。計19種類。

問題の種類がいかに多かろうとそれは苦にならないような出題傾向なら文句はつけられない。その一つ一つが、極めて特殊な形で出されるので困るのである。一つ一つのやり方をみな、経験させ、銘記させることが技術科のねらいではあるまい。ここでは種類別ということで記述するわけにはいかないので、傾向別ということにしたい。

1. やり方主義を強要するもの

工具えらびが22件と最高なのをみても、いかにやり方主義が根強くあるのがわかる。上手につくことは大切なことであるが、それだけが目標になってしまっているから、ブックエンド、チリトリから抜け切れないのである。

〔例4〕（大略）右図を見て下から最もよい工具を一つずつえらべ。（岩手）



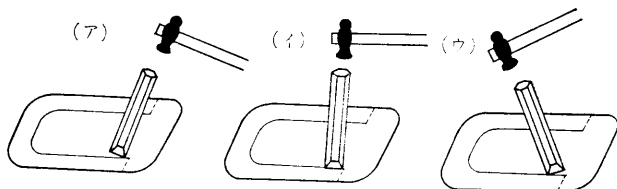
1. 切断や折り曲げの際aの部分に割れ目がないよう前もって工作する。
2. bの線に沿って切断する。
3. cの丸い部分を仕上げる。

ア. 弓のこ イ. 金切ばさみ ウ. 平たがね
エ. 平やすり オ. 半丸やすり カ. 研削盤
キ. ペンチ ク. 刀刃 ケ. ハンドドリル

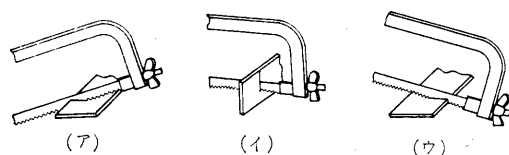
大分のように一般的な工作法を工具の図（絵）で選べさせる方がまだよっぽどましである。

やすりがけ・弓のこ・たがねなどの用法、力の入れぐあいを答えさせるの愚が一向に改められないのはどういいうわけか、東京ですらそうである。千葉のように親心から図を入れる〔例5〕のは屋上屋を重ねる類であるが、用法上の注意点をテストしたいのなら、鹿児島のような例の方が、材料のくわえ方と関連して面白い。（といって別にすいせんするのではないが、例6）

〔例5〕

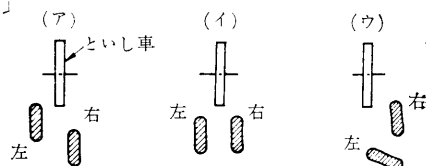


〔例6〕



そのほか足の位置をこたえさせるもの（例7）。これなどは、“グラインダでドリルをとぐとき”などことわり書きがついている。果して生徒がといだドリルが切れるようになるために1人宛、何回ぐらい練習させているのか。教師ですらとげない人が多いのにと、いらぬ心配までしたくなる。

〔例7〕



計測法（11件）にせよ、ボール盤の扱い（6件）にせよ、やり方主義がほとんどである。

2. くだらない暗記もの

〔例8〕 金属に穴をあけるきり（ドリル）の適当な刃先の角度は、ふつう何度ぐらいですか（愛媛）

108度、118度、128度、138度

1位が8の10進法の暗記が何になるのか、ドリルをとぐ時に必要だからなのか、一体刃先角はそのままではいいのか、ドリルの刃先角をたがねなどのそれと同一視されては困るのである。次の問題に、直径12ミリの穴をあけるときの適当な回転数をこたえよ、とあって、50回、150回、1500回、2500回

とある。後段でふれる千葉、岡山の出題のし方と比べて、全くの暗記ものと思われてもしかたあるまい。

3. 銘記していなければならないものについて

今年は鋼についての出題が非常に少い。炭素の含有量だけを覚えることはごめであるが、鋳鉄、低炭素鋼、高炭素鋼の特徴は熱処理の教材化されていない現在全く無視されざるを得ないのだろうか。それとも金属加工の材料は軟鋼にきまっているから、工具鋼などはほっかぶりしてしまっているのだろうか、この辺の事情は不思議である。ペーストの意義、切削油の意義などは覚えておいて少しもわるいものではない。しかし、金属の表面処理（塗装を含めて）に関しては全く出題がないから、脱脂剤のトリクレン（トリクロールエチレン：金属包装の前処理用にとこの塗料店にもある安価なもの）がでてくるわけではなく、塩化亜鉛しか出てこないのである。ノギスの見方が（7件）必要なことは言うまでもないが、計測の際の基準部にふれたのは、わずかに一県（岡山）しかなかった。ブンチンなどのつまみのねじ下穴は流行してタップと共に5件。昨年の東京が出張した感じ

である。実習を伴わなければわからない問題にもいろいろの質がある。単なるやり方でなく、工程との関係でおさえないが、それが流行した暗記のものになれば生命はなくなる。

4. 一般的な問題

ここで“一般的”とことわるわけは、3年も前から論じられている一般か、特殊かでの意味だからである。特殊がなく一般だけになれば、それは技術学教育になってしまいが、現今ではこのような出題が稀少価値を持たざるを得ない。殆どが限られた特殊の中に埋没して、特殊から一般を引き出そうとする努力、思想に欠けているのである。であるから工学的、一般の問題に好意を持たざるを得ないのである。

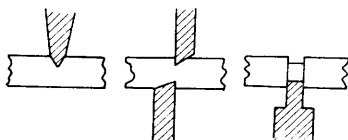
〔例9〕 次の(1)(2)の作業をするのに最も適する工具または機械を下のA群から一つずつ選りなさい。またその選んだもので切断するとき、刃物と材料の関係を示す図として最も適当なものを、図のB群の中から選りなさい。(福岡)

(1) 厚さ0.32mmの多量の板金を、はやくまっすぐ切断する。

(2) 工作図に 30ϕ とかかれた軟硬棒を切断する

A群 1. 金切ばさみ 2. ボール盤 3. たがね
4. 押切 5. 旋盤 6. 両頭型研削盤

B群 (ア) (イ) (ウ)

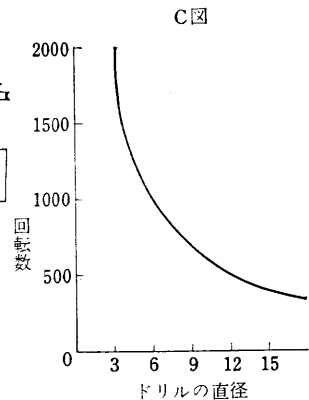
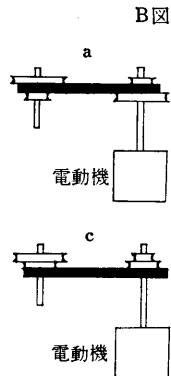


これなどは、特殊から一般へという形をはっきり思考過程の中にとり入れた問題であろう。A群のみであったなら前述の類であるが、B群だけであるならば暗記ものになってしまうわけである。

さて〔例8〕のようなものに対応する優れた出題としては

〔例10〕 (一部分抽出)……その場合、卓上ボール盤の回転速度は、C図の基準にてらすと、B図の(a. b. c)が最も適当である……。またベルトのかけ方は、それぞれ毎分600, 1400, 2400回転の場合を示してあるがa, b, cはそれぞれ何回転するか。

これは先に法則を与えておいて、特殊に適用させようとするもので、これなら子供たちにむだな抵抗感を抱



かせずに、技術的思考力の一端をテストすることができよう。切削速度の計算式を与えるよりはるかに合理的である。千葉ではこれをブンチンのねじ下穴とからませ、切削油まで含めているが、このような問題を、一般的といたい。特殊と一般の関係を追求することが今後の課題であろう。感心したのは以上の3件ぐらゐであるから淋しいかぎりである。

5. その他

長野のボール盤の扱い方などは、まるで技能検定、自動車の免許試験のような感じを受ける。次の中から誤っているものを5つ選べという。(一部省略)

1. チャックハンドルを左に回してドリルチャックを締め、ドリルを確実にとりつける。
4. 材料は固定せずにテーブル上に置いたままで、主軸上下ハンドルを操作して穴をあける。
6. 穴が浅かったときは、ストップのナットを下げて深くなるように調節する。
7. ドリルにつく切り粉は、回転中、はけで取り除いて切れ味がよくなるようにする。
9. 4.5ϕ から 9ϕ に移るときは、ドリルの回転数が早くなるように変速機構を調節する。
10. 穴あけした穴にたまった切り粉を吹き出すときは、管などを用いて目にはいらないようにする。

(傍点は筆者) チャックを左にまわすとか、ストップのナットを下げて、とか、人を馬鹿にした文句である。文章全体の感じからは正解と思う子供もいることであろう。とにかく頭の中でつくる問題には、ろくなものがない。自ら製作し、工夫し、今後の技術教育のあり方を真剣に討論し、まともな方向を見出して行かないかぎり、“ガラクタ箱”を引っくり返す愚はやまないであろう。

(産教連常任委員)

機 械 分 野 の 問 題

村 田 昭 治

出題内容を概観してみよう。

まず2年生の範囲では、

(ア)機械要素の名前や工具名を問うもの <熊本, 鹿児島, 広島>

(イ)動力伝達のしくみに関するもの <福井, 秋田, 広島, 東京, 群馬, 愛媛>

(ウ)整備や手入れに関するもの <岩手, 山形, 東京, 山梨, 富山, 鹿児島>

(エ)材質に関するもの <広島, 愛媛>
などに大別できる。

3年生の範囲に関するもの

(イ)4行程サイクル機関の作動原理について <群馬, 埼玉, 静岡, 大分, 鹿児島>

(ロ)吸排気弁の開閉, クランク軸とカム軸の回転数の関係 <秋田, 山形, 山梨, 大分など>

(ハ)気化器のはたらき, 混合気のできるしくみ等
<東京, 群馬>

(ニ)点火装置について <東京, 長野>

(ホ)クランクの長さと行程, 排気量, 圧縮比, などの関係とその計算問題 <秋田, 愛媛, 静岡, 熊本>

(ヘ)石油機関の调速器のしくみ <岐阜>

(ヘ)始動時の混合気, 排気の色・音と燃料 <大分, 長野>などとなっており内燃機関に関する問題が圧倒的に多くなっている。

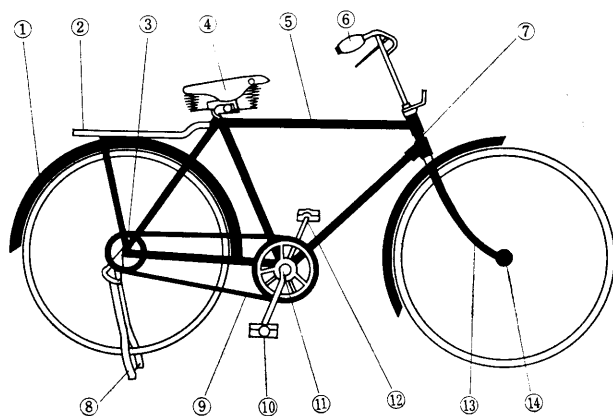
また問題の質として, 原理的なものについて問うものが多くなっている。

ただしわれわれが以前から批判してきた, 単に自転車の名称を問うとか, 工具名を問うとかいった問題がいぜんとして残っている。こうしたことを覚えることが技術科の学力を育てることになるかどうかを考えれば出題の可否は自明なことである。

資料1のような問題は自転車会社の昇給試験のような感じさえる。

たとえばニップルまわしという名前を知らなければ機械に関する技術的能力が劣っていることになるかどうかということである。

〔資料1〕



② 自転車について, 次の1~4に答えなさい。

1 左の図は, 自転車の略図である。これについて, 次の(1)・(2)に答えよ。

(1) 軸と軸受部が①~⑭のうちに6か所ある。その番号を書け。

答え

--	--	--	--	--	--

(2) クランクを反対に回すと, 力が伝わらなくなっているしかけは, ①~⑭のうちのどの部分にあるか。その番号を書け。また, そのしかけを何というか。その名称を書け。

答え

番号	名称
----	----

2 引き上げるすは、次の⑦～④のどれにあるか。一つ選び、その記号を書け。

- ⑦ 車体(フレーム) ④ ハブ軸 ⑦ ハンガ部
⑤ ハンドル部 ④ 車輪 ④ ペダル

答え

--

3 自転車のスポークに用いられている材料は、次の⑦～④のどれか。一つ選び、その記号を書け。

- ⑦ 黄銅 ④ 軽合金 ⑦ 高速度鋼
⑤ 鋳鉄 ④ 硬鋼

答え

--

4 下の図A・Bは自転車を整備するときに用いる工具である。この工具の名称を次の⑦～④からそれぞれ一つ選び、その記号を書け。

- ⑦ 玉押し回し ④ ヘッド回し ⑦ ペダル回し ⑤ ニップル回し
④ ねじ回し ⑦ チェーン引き回し ④ ハンガわん回し



答え

A	
B	

(広島県)

同じフリーホイールのしくみや、動力伝達について問うとしても、なぜか考えさせるような問題でなければならぬ。もし知識として記憶させることを要求するならば、他の機械にも通ずる転移性にとむ知識とし

て提出してほしい。資料2はこれだけでは満足すべき問題ではないとしても、資料1に比すればずっとすぐれている。

[資料2]

3 下図は自転車の大ギヤとフリーギヤをチェーンがけしたものです。

フリーホイールには、つめが2個あり、中心Cを通る直線にとりつけてあるが、2個同時にラチェットにかかることがなく、いずれか一方がかかるようになっています。

次の問いの { } の中から最も適当な語句の記号を一つずつ選びなさい。ただし大ギヤとフリーギヤの歯数の比を2:1とし、チェーンにゆるみがないものとします。

(1) 大ギヤが20°回転したとき、フリーギヤの回転する角度は {イ.10° ロ.20° ハ.30° ニ.40°} である。

(2) ラチェットの歯数は {ホ.奇数, ヘ.倍数, ト.偶数, チ.小数} になっている。

(3) 止まっている自転車を前に進めるように

ペダルを踏んでも、

フリーホイール内の

つめがかかっていな

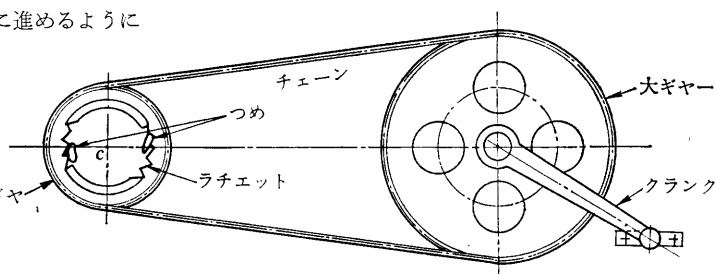
いと、かかるまで少

しからまわりをすフリーギヤ

る。

もし、つめを1個にす

ると、図のように2個ある場合にくらべて、このからまわりの最大角度は、{リ.0.5, ス.1, ル.2, ヲ.4} 倍になる。



(福井県)

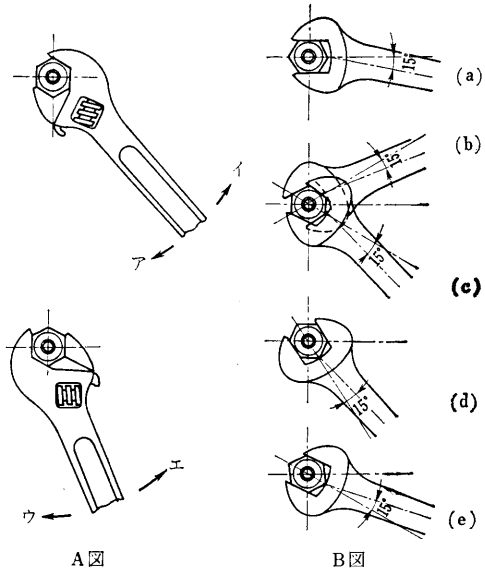
・ スパナの使い方について次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 自在スパナ（モンキレンチ）で右ねじのナットをゆるめるとき正しい使いかたをA図のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

(2) 自在スパナで左ねじのナットをしめるとき正しい使い方をA図のア～エから一つ選び、記号を書きなさい。

(3) B図のように柄が15°傾いているスパナを用いて右ねじのナットをしめるとき、スパナの回せる範囲が30°くらいしかない場合、スパナの使い方の順序の最も適当なものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア a→c→b→c
イ a→c→e→d
ウ a→c→d→e
エ a→c→b→e



(岩手県)

また整備に関して、工具名を問うという形式よりは岩手の例の方がよい。その理由は全ての機械整備に役立つ基本だからである。自転車の専用工具名をおぼえることがまちがいだというのではなく、3年間の成果を問う問題としてはあまりにもひどいといいたい。

また整備に関連して、主軸受の潤滑油として、グリスを用いることを出題した県がかなり多いが、この

問題は、なぜ、主軸受けにグリスを用いるのか、を考えさせるような出題にしてほしい。

自転車だけに問題範囲が限定されることは、現場の実践の多様性や発展性にとって歓迎すべきことではない。この中で、群馬の糸のこミシンのリンク装置についての出題はよい。ただし図がないのは不親切。

〔資料3〕 足踏糸のこ盤では、連接棒やベルト車によって、踏み板の（ア. 往復直線運動 イ. 回転運動 ウ. 回転楕円運動 エ. 揺動運動）を回転運動に変えている。

(埼玉県)

3年の範囲の問題は概して、原則的な内容を問う問題が多かった。

4行程サイクルエンジンの行程名をいれさせる問題などは平凡である。

〔資料4〕

7 下の①～④の図は、4サイクルのガソリン機関の各行程の弁、ピストン、クランクの関係を示している。

この図をみて、次の(1)～(3)の間について { } の中から最も適当なものをそれぞれ一つずつ選んで、その記号を答えの欄に書き入れなさい。

(1) 行程の順序の正しいものは次のうちどれか。

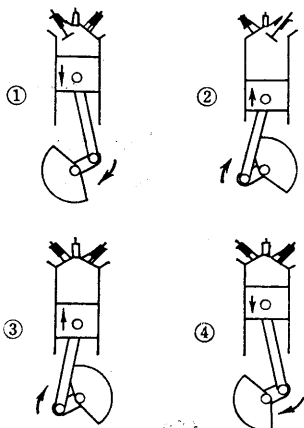
- { ア. ①→④→②→③ イ. ①→③→②→④
ウ. ①→③→④→② エ. ①→②→③→④

(2) クランクを回転させる力を生じる行程は、次のうちどれか。

- { ア. ①の行程 イ. ②の行程 ウ. ③の行程 エ. ④の行程

(3) 気化器からシリンダ内に吸いこまれる気体は、次のうちどれか。

- { ア. 空気とガソリンの混合気 イ. 空気
ウ. ガソリンとモビール油の混合気 エ. ガソリン

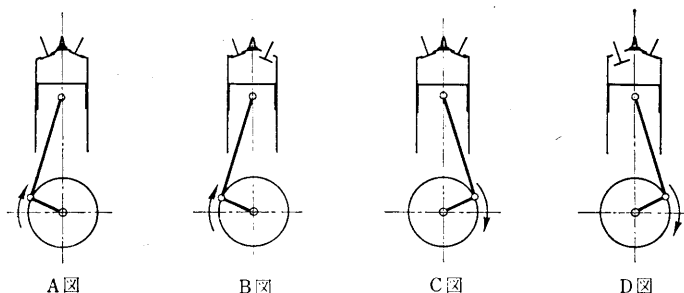


(群馬県)

答え

(1)	(2)	(3)

- 3 次の図は4サイクルガソリン機関の原理図である。下の(1)～(3)の文中の□の中に、A群のうちから最も適当するものをつずつ選んで、その符号を解答欄に書き入れなさい。



解 答 欄		
(1)	㉑	
	㉒	
	㉓	
	㉔	
(2)	㉕	
	㉖	
(3)	㉗	

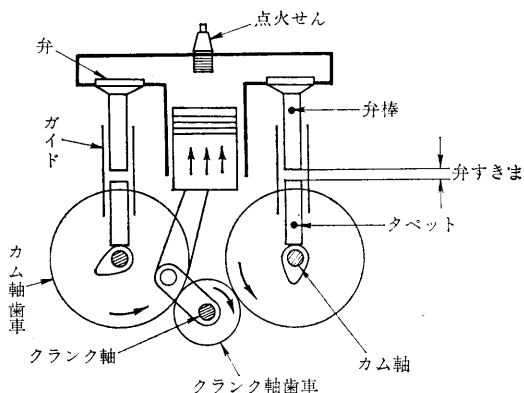
- (1) A図は ㉑ □ 行程, B図は ㉒ □ 行程, C図は ㉓ □ 行程, D図は ㉔ □ 行程を示している。
 (2) 圧縮行程の終わりには, ㉕ □ によって電気火花が飛ばされ, シリンダ内の ㉖ □ ガスは燃焼膨張する。
 (3) クランク軸の一端には ㉗ □ が取り付けられ機関の回転をなめらかにする。

[A群]

- (ア) 吸込 (または吸気) (イ) 圧縮 (ウ) 膨張 (または爆発, 働き) (エ) 排出 (または排気)
 (オ) カム (カ) クランク (キ) 混合 (ク) 点火プラグ (ケ) ピストン (コ) はずみ車

(大分県)

- 6 次の図は4サイクルのガソリン機関の略図である。図を見て(1)～(4)の{ }の中から正しいものをそれぞれ一つ選んで、その符号を○で囲みなさい。



- (1) 4サイクル機関とは、クランク軸の

- { ア 1回転
イ 2回転
ウ $\frac{1}{2}$ 回転
エ 4回転 }

で、カム軸が1回転して1サイクルが完了するものをいう。

- (2) 図で示されている行程は

- { ア すいこみ
イ 圧縮
ウ 膨張
エ 排出 (排気) }

の行程である。

- (3) 弁棒とタベットの間にすきまが作られているのは、

- { ア 弁の開閉時期を調節する
イ 弁の運動をなめらかにする
ウ 弁棒が熱によって膨張するのを調節する }

ためである。

る。

- (4) 点火する時期は { ア 圧縮行程の終了直前
イ 圧縮行程の終了と同時に
ウ 圧縮行程の終了直後 }

がよい。それはピストンの惰性と燃料の燃焼速度を考慮に入れて、効果的な運動を起こさせるためである。

また、計算問題がやたらにふえることは必ずしも喜ぶべきことではない。なぜならば、技術科本来の学習としての成果を問うより、計算能力に左右されるようなことがおこらないとも限らないからである。

4行程サイクルの機関の各行程をならべてその行程名を問うだけならば、理科学習と少しもかわらない。

むしろ、吸入行程で、吸入弁が、上死点前で開いたり、点火時期が圧縮行程の後半(ピストンが上死点前)でなされることについて、なぜかなどを考え、いくつもの条件の総合として、実在の機械が作られていることを学ばせていく必要がある。その点、埼玉の問題のうち、③・④などは出題者の意図をかいた。ただし、4サイクル機関とは、4行程サイクル機関なのだから、クランクの回転数で問うことはワンステップ(生徒は4行程で、1サイクル、2行程でクランク軸が1回転だからと考える)とびこえている。また③には弁の開閉時期を微調整する型もあると聞くのでご参考までに。また④は上死点にピストンが達する直前という表現だからよいが、むしろ、回転数がかわるとどうかえるべきかを問うような考え方がほしいと思う。

それにしても、原理と整備を結合し、考えさせるような問題が少ないのは残念なことである。技術に関する知識がたとえ高くとも実践力として生きて働くためには、単なるやり方主義でない機械の整備の学習のす

じみちが考えられなければならないだろう。

また、金工や、機械製図と結合させた問題が2～3見られることはよい傾向であり、もっと金工学習における機械、たとえばドリルの d とスピンドルの回転数、それに応じたベルトのかけかえなど、機械学習(動力伝達)の問題としてもよい問題と思われるので研究してほしいものだ。

最後にいつも感ずることなのだが、

文字ばかりでベタベタ7～8行もかいてあって、工具名や、部品名を問う問題はきわめて不親切であるといわざるを得ない。

また、せつかくつけた図が、きわめて小さく、不鮮明である場合もかなりある。

更に、用語についても、不親切と思われるものがかかり見うけられる。「発動機の……云々」とか「4サイクル」とか、「行程容積」……「石油機関」とか「4行程サイクル機関」とか「排気量」とかわかりよい言葉を使うべきであろう。

また東京のブレーキ問題のように図を見ればすぐにわかってしまうような問題も感心できない。いちおう現場で、まじめに教育実践をしていた教師たちをっかりさせるようなやさしすぎる問題も受験体制下では技術科軽視に拍車をかけることになるからである。

(東京都杉並区立西宮中学校)

—40ページよりつづく—

葛飾サークル……ぼくも、どこかに仲間がいないと困るという本能があって、自分の地域でもやり出したのですが、私のところの半官半民の団体は、若い人が入って行けない雰囲気がある。動員の時に頭を揃えたのがきっかけで、5回くらいサークルを開き、結果は「技術教育」に出しました。次の年に半官半民の団体の選挙で役員にたった。しかし、あまり公然とサークルであつめると第二組合を作るような目で見られるので、この中でやっていくという傾向が強くなってきて、これが目下の悩みです。(向山)

江戸川サークル……私たちが同期の友達に手紙を出して毎月一回あつまり、一年半つづいてきましたが組合の教研活動からあつまった人が4人で、今年の夏の合宿をきっかけに、江戸川サークルを作りました。江戸川は東京でも、あらゆる面にしわよせを受け、すごく苦しい実態があります。私の学校なんか、5人ぐらい先生が不足しているのです。教育条件をたたかいることも合わせなければ、研究だけ進めるということはいけません。(村上)

千葉サークル……全国教研の会場になってから10人

くらいでつづけていますが、組合の教研集会の研究が、文部教研のものとかわらなくなってきています。われわれも、官制のものに太刀うちできなくては困るというのでつづけています。(諸岡)

秋田サークル……木曜日の午後、一か所にあつまって研究する体制をとっている。女の先生から「いっしょにやっていただけない?」と言われて「足手まといだ」という先生がまだおるんです。ここに来ている方はそんなことはないでしょうが。(加藤)

大阪・枚方サークル……組合が中心になって教育研究会を結成した中から生まれたのですが、木曜日の午後、授業をあけて、実技研修をやったりしています。前から同好の士があつまってやっていたことはあるんですが、中断していました。(西田)

京都・殿田中……英語の先生を入れて、4人で研究会をしていたのですが、そのうちに理科や数学の先生が入ってきました。月二回土曜日の放課後にやっています。(世木)

最後に阿部氏、向山氏から発言があり、今後お互いに交流し合い、自由な研究をすすめて行こうということで二日目のこんだん会を終った。

電気分野の問題

向 山 玉 雄

はじめに

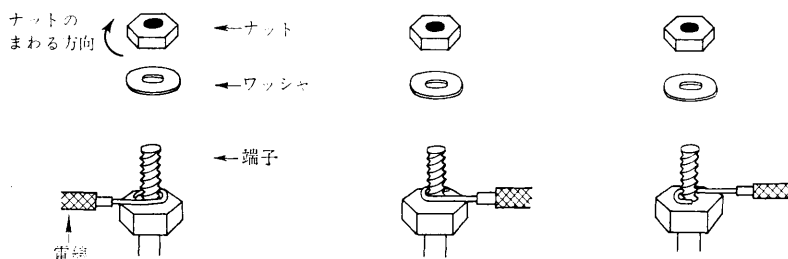
技術・家庭科は実験や実習をとまう。特に物がなければ授業にならないこともある。だから、その中では、単なる知識を身につけるだけが目標にならない。しかし入試問題ではペーパーテストであるから、あくまでも技術的知識の理解度を試すことになる。問題の検討はいろいろな角度から必要であろうが、特にここでは、入試に出ている内容が、技術科の目標からみて重要であるかどうかに限って検討してみた。

問題は各県とも「男子向き」「女子向き」に分けられているが、屋内配線からけい光燈までは男女共通するので同時に検討した。

1. 屋内配線の問題

男子向きのほうは全体として出題が少なくなっているが、女子向きのほうはまだ多くの出題がみられる。

1) 配線図を読む問題



この問題は以前にヒューズのつけ方としてS字形につけるというのがよく図入りで出たが、これとよくにている。これはねじの廻る方向にまげるということが一応常識であり、その方がよいにしても、ワッシャーがあれば逆の場合でも電気的には全く支障はないので

屋内配線図を書き、その中に使用してあるシンボルの名称を問う問題である⁽¹⁾。JISの配線記号を丸暗記していれば解ける問題である。せっかく屋内配線図を書くのだから単にシンボルの名称を問うだけではあまり味が無い。もっと回路とかみ合わせたほうがよい。

中には問題の前文の中に記号を使つたのがあつたが、入試問題としては不親切であるし、文章の中に記号をまぜるなどはあまりよくない⁽²⁾。

2) 単なる知識をみる問題

ビニールコードはどの器具に利用するか? (兵庫)とか、「電磁石の作用で自動的に回路が切れるようになっているのは次のどれか」(鹿児島)とかいうもので問題自体に何ら系統的な思考を必要とせず、知っているか否かということで決定してしまう。

3) 技能的なものを中心としば問題

電気コンロの端子に電線をつなぐ場合次のどれがよいか(福島女子)

ある。このようなことを単に記憶させることは問題であろう。

4) 定格、許容電流などの計算をとまう問題

屋内配線で電気器具を使うと、どのくらいの電流が流れるか、その電流は許容電流や定格から考えて危険

はないかという種の問題である。これはある程度の系統的思考や計算をとまなう点で今まで出題された中ではすぐれているといえる。

$$\text{これは電流} = \frac{\text{電力}}{\text{電圧}} \quad \text{電力} = \text{電流} \times \text{電圧}$$

などの公式を知っていればあとは回路の中で考えれば解けるが、常に公式に代入すればとけるようなものはあまり感心しない。また、故障修理に結びつけた問題も多いが、故障の原因が不明確なものもある^[3]。

屋内配線では各種の配線器具や配線方式をそのまま教えるのではなく、回路を中心に学習させ、その中で各種の計器や器具が如何に合理的に使われているかを教えるというのが最近の実践からでた結論である。そこでこれにそって入試を検討してみると、まだまだ問題がありそうである。たとえば屋内配線は片方が柱上変圧器からアースされていること、そのことから電気器具にアースをとることの意義が生じるし、スイッチの接続などについても片側アースから考えれば、電圧側の方につけた方が合理的になる。また回路の面でも三路スイッチなどをあつかえば興味ある問題ができる。配線器具の中でそれ自体について深く掘り下げた問題もない。たとえば電流制限器の構造などは図解すれば出題可能であるし、コードなども材料からせまれば導体と絶縁物が如何に科学的に使われているかも理解できよう。許容電流についても単にコードは7Aと記憶するというようなことをさけ、銅線の太さと電流の表の中から考えさせるというような問題も工夫すべきである。

いずれにしても、指導要領や教科書にとらわれ固定的概念の中でしか問題をとらえていない傾向がある。

2. 回路計の問題

電気分野全体の中では、最も出題率が高いが回路計自体単独で出題されることはあまりなく、使い方に主眼がおかれている。回路計で各電圧や電流などを測定する時の回路や原理は、教科書によっては書かれているものもあるが、入試問題としては出題されていない。ただ岡山で直流電流測定の回路を5つの中より選ばせる問題^[4]がでており、新しい試みであるが、単なる選択だけで残念であった。

回路計は測定器として大切なものだが、単なる使い方や故障の発見だけでなく、電気回路についての一般的な問題（たとえば分流とか電圧の分割）の中で問題が作られることは考えられないだろうか。また、測定にともなう誤差の問題なども今後は考えてゆかねばならないだろう。

3. 電熱器具の問題

指導要領では電熱器具となっているのに、入試は電気アイロンがほとんどである。しかも、構造とか原理を問うことは少なく、点検や故障発見の問題が圧倒的に多い^[5]。しかもでてくるアイロンは古い型のものが多く、問題も相談して作ったのではないかと思うほど類似のものが多い。

だいたいアイロンを分解や組立をしながら日常使うことはあまりなくなっているし、アイロンプラグがついているものも最近では少ない。

電気アイロンは電熱器具の中の実習例としてあつているのであるから、電熱器具に共通した電熱線や耐熱性絶縁物について掘り下げた問題があってもよいし、温度調節などの技術的な問題も多くてもよい。このような点からいうと、兵庫の出題した電熱器の問題^[6]などはよい方である。このような問題の中で単なる正しいものを見出すのではなく、回路をかえることによって、かわってくる発熱や電流の流れかたまで追求すれば電熱器具もまだまだ良い問題ができるのではないだろうか。

4. けい光燈の問題

けい光燈は電気分野の中では、男女共に出題率が高く、特に男子向きではけい光燈とラジオで70%近くを占めている。そして問題の中味も多方面からでているが、いずれも無難な問題が多い。問題の内容としては次のようなものがある。

- (1) 部品の働きを問うもの
- (2) 回路図を読む問題
- (3) 点燈のしくみを問うもの
- (4) 点検、測定に関する問題

けい光燈は、原理的にも技術学的にもおもしろい題材であり、入試問題も作りやすい分野と思うが、けい光燈という器具にあまりにもとらわれすぎているためか、問題の内容が毎年固定的で同じような問が多い。安定器とかグロースターのようなものは、原理からもっと一般的なことについての問をだしてもよいのではないだろうか。

測定についても、普通テストと絶縁テストがほとんどで、それが故障修理に必ず結びついていることもあまり感心できない。もっと測定値自体の技術的な問題を問うことや、交流と直流電源による点燈の問題なども考えてよいのではないだろうか。この点では宮城の問題^[7]などは回路計の目盛を読ませたり、電流値からW数を求めている点ではよい問題であるが、測定値をただ求めるだけでなく、その技術的な意味を考えさ

せるのでないと読ませる意味があまりないのではないだろうか。

5. ラジオ受信機の問題

男子向きの問題ではラジオの出題率は非常に高く、けい光燈と同じように配線図の問題から点検・修理にいたるまで多岐にわたっている。気になった点をいくつかあげてみる。

まず、並3ラジオについて回路構成を問う問題であるが、単に4つの枠を作っておいて、その中に回路の名前を入れさせるというのが⁸⁾まだ残っている。これは教科書や多くの問題集、受験参考書などには必ず書かれてあることで、受験生にはあまり抵抗はないかもしれないが、これを丸暗記していてどのような能力や転移ができるかわたがわしい。

配線図の問題では、実体と記号を比較する問題、足りない線を補う問題等はある程度形式化してもしかたがないと思うが、配線図の部品について容量などを問う問題が少しみられたのはどうだろうか。すなわち抵抗の $1\text{M}\Omega$ とか $500\text{K}\Omega$ とか、又平均コンデンサの $6\mu\text{F}$ か $10\mu\text{F}$ かというような問は一概にいけないのであって、事実 10K や 20K は違っても感度にはあまり影響がない。これを出題するとすれば明らかに規格化された配線図を暗記する以外にないからである。これは電圧測定などの場合も同じで、必ずしもきちんときまっていない電圧値を問うときはよほどの注意が必要であろう。

3球ラジオの回路でも、全部すみからすみまで理解することは中学生としてはかなり困難なことであるが、そうかといって、問題が形式的表面的なものばかりで単なる記憶にたよるような問題では技術科の授業をもゆがめることになる。

ラジオ回路のポイントにはいろいろあると思うが、真空管を使っているという点で、電子流をまともにあつかうのがここであることからすれば、真空管の働きを中心とした問題をぬきにすることはできないだろう。第2にはラジオは電波を利用するという点で、他の電気器具とかなり違った面をもっている。そこで、低周波とか高周波とかを含めて電波の概念をどのくらい持つかで、理解度がちがってくる。しかし、今まで

の傾向では、電波のことをまともにあつかった問題はほとんどない。しかし、電波の性質がわからなければ、コンデンサーの働きにしろ、真空管の働きにしろわからないのではないだろうか。第3に一つ一つの部品について、いろいろな考え方ができるようにしておかないとラジオは理解できない。たとえばコンデンサにしても、単に「電気を貯える」だけでは回路は理解できない。やはり、交流、直流に対する働き、同じ交流でも周波数による影響などもぬきにできない。そしてこれらは実験などを取り入れると、3球ラジオにとらわれずに、かなり一般的な問題として出題できるのではないだろうか。

6. ま と め

以上電気分野で気のついたことをいくつか指摘したが、全国の問題に全部目を通したわけではないので、まだまだ良い問題や悪い問題もあると思うが、全体として感じることは、入試それ自体よりも、指導要領の問題である。すなわち入試は全県下を対象として統一されるので出題の基準は、その県で使われている教科書や、指導要領にたよらざるを得なくなる。とすれば入試の長短は、そのまま指導要領の長短に通じるものである。

今までも感じたことであるが、ほとんどの問題が「生活に必要な……」とか「製作・操作などの……」という目標に如何にしばられているかということである。しかも指導要領の中でもア、イ、ウ……などの一般的な内容を重視するのではなく、実習例に非常にとらわれていることである。たとえば蛍光燈や電気アイロンから一歩も脱しきれないのはこのためである。これでは技術科では蛍光燈が修理できるようになったり、ラジオが作れるような人間を育てていると思われもしたかたがないだろう。

しかし、現指導要領の中でもまだまだ改善の道はあろう。それには、あくまでも実習例にとらわれず、問題を一般的にしてゆくことである。それには実験図をどしどし取り入れ、模型を使い、観察を重視したり、図表やデーターから一般的な法則を導き出すような問題の工夫が必要であろう。

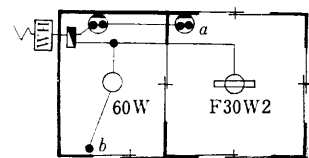
【資 料】

1) 右の図は、ある室の電気設備の配線の様子を示すものである。

図の中のa, bは、何を表わす電気記号(シンボル)か。下のア～エの中から、あてはまるものを選んで、その符号を書きなさい。

ア 天井燈

イ 壁燈



ウ 点滅器 エ 壁付コンセント (10A)

(静岡)

2) 屋内配線で図 f 15 を 2 個使って分岐回路とした。A 回路には 4 個と $\frac{\circ}{40W}$ 2 燈、B 回路には 2 個、 $\frac{\circ}{F40W}$ 2 燈、 $\frac{\circ}{F40W}$ 4 燈とした。次の (1), (2) の間について () の中から最も適当なものを、それぞれ一つ選び、その記号を○で囲みなさい。

(1) 照明器具全部を 3 時間使用すると、消費電力はいくらになるか。(ア 0.96kwh, イ 1.44kwh, ウ 1.56kwh)

(2) A 回路で照明器具を 1 燈、 $\frac{\circ}{F800W}$ 1 個使用し、その上、この回路で安全に使用できる最大限の組み合わせはどれか

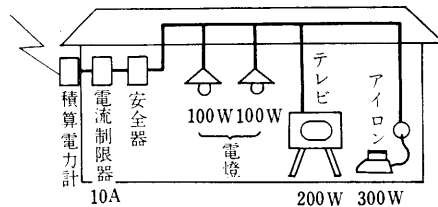
(エ. 照明 1 燈と $\frac{\circ}{F300W}$ オ. 照明 1 燈と $\frac{\circ}{F600W}$ カ. 照明 1 燈と $\frac{\circ}{F600W}$ と $\frac{\circ}{F400W}$ キ. $\frac{\circ}{600W}$ と $\frac{\circ}{F300W}$ 2 個)

(富山・女子)

3) 次の 1～4 の問に答えなさい。

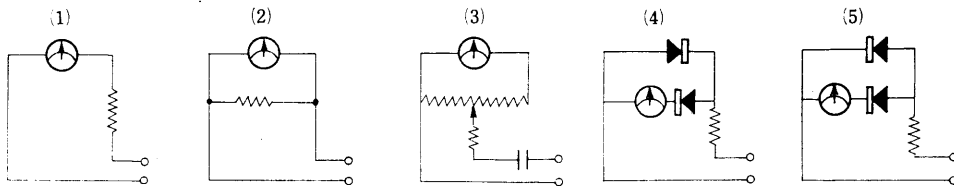
1 図のような屋内配線で、電燈・テレビ・アイロン全部を同時に使ったら、電流制限器が切れた。その原因として最も適当なものを下の [] の中から 1 つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

- [ア. 全部を同時に使ったから
イ. 電気器具に故障があったから
ウ. 電線が太すぎたから]



(熊本)

4) 直流電流を測るときの、回路計 (テスタ) の内部結線で正しいのは、次の (1)～(5) のうちのどれですか。



(岡山)

5) 電気アイロン (自動温度調節装置のないもの) とコードの点検について、次の各問に答えなさい。

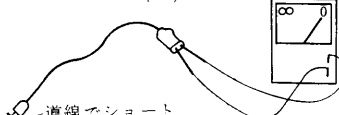
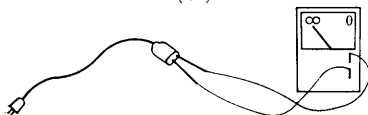
1 アイロンをかけている時、アイロンが熱くなったり、ならなかったりする場合について、次のア～ウの中からその原因として最も適当と考えられるものを一つ選び、その符号を答えの欄に記入しなさい。

- ア 絶縁体の一箇所が破損し、発熱線が他の金属と接触している。
イ コードまたは発熱体が断線している。 ウ アイロンプラグとプラグ受けの接触が不十分である。

2 コードを点検するために、回路計を使って抵抗をはかるのと同じ方法で、下图 A および B の二通りの試験をした。この図の結果から、コードについてわかったことを、次のア～エの中から一つ選んで、その符号

(A)

(B)



を答えの欄に記入しなさい。

ア 断線しているが短絡 (ショート) はしていない。

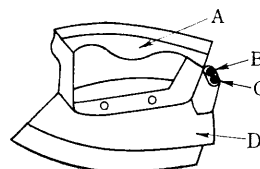
イ 断線も短絡もしていない。

ウ 断線していないが短絡している。

エ 断線もし、短絡もしている。

3 アイロンを分解修理して組み立てた後、点検しようと思う。

導通があることを確かめるためには、右図のどの場所に回路計のテスト棒をあてればよいか。次のア～ウ



答

1	
2	
3	

の中から最も適当なものを一つ選んで、その符号を答えの欄に記入しなさい。

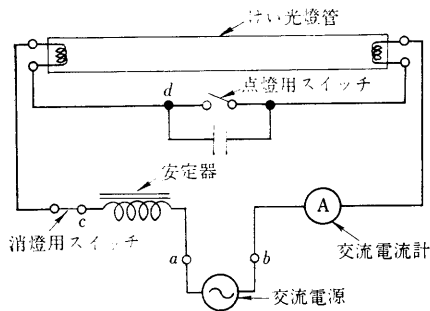
ア AとB

イ BとC

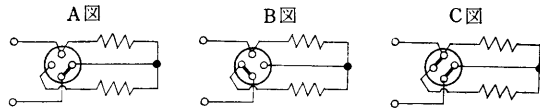
ウ CとD

(岐阜)

- 6) 同じ抵抗値の電熱線 2 本を使って、強・中・弱の三段切りかえのできる 100V 用電热器がある。下図は、それぞれ電熱線を切りかえたときの図である。強は (A 図, B 図, C 図) で、弱は (A 図, B 図, C 図) である。



第 1 図



- 7) けい光燈をいろいろしらべるために、第 1 図のような実験装置を作った。この図を見て次の①～③の問いに答えよ。

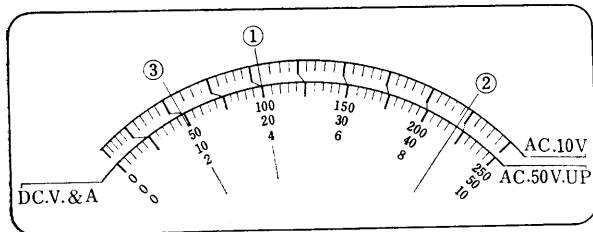
① 点燈している状態で、回路計 (テスタ) を使って各部の電圧をはかったら、第 2 図のように回路計の指針がふれた。

次の (1)～(3) の電圧はそれぞれいくらか。

(1) 交流 250V レンジ (最高 250V まではかれる) にして、a b 間をはかったら①までふれた。

(2) 交流 50V レンジにして、b c 間をはかったら②までふれた。

(3) 交流 10V レンジにして、c d 間をはかったら③までふれた。



第 2 図

答え

(1) a b 間	V
(2) b c 間	V
(3) c d 間	V

- ② けい光燈のワット数は、ふつう、けい光燈管の消費電力であらわされる。①の問いの状態において、交流電流計のよみは 0.23A であった。このけい光燈は何ワットと呼ばれるか。 答え W

- ③ この実験装置を電源につないだまま、けい光燈管だけを取りはずして a c 間および b c 間の電圧をはかるとすれば、その値はおおよそいくらになるか。下の { } の中から選び、記号で答えよ。

{ア 100V イ 90V ウ 40V エ 0V}

(宮城)

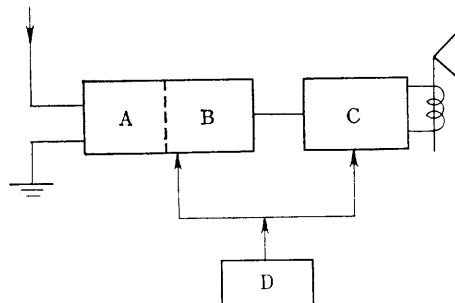
答え

a c 間	
b c 間	

- 8) 並 3 ラジオ受信機について次の問に答えなさい。

甲図は、各回路の構成を示したものです。この図で C の部分に相当する回路を次のア～エから 1 つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. 電源回路
イ. 検波回路
ウ. 同調回路
エ. 電力増幅回路



家庭科の技術検定を めぐる諸問題

(出席者) 青木千枝子(都立日本橋高校)
川井田 昌(都立町田高校)
津止登喜江(都立上野忍岡高校)
和田典子(都立戸山高校)
(司会) 中本保子(都立第二商業高校)

植村千枝(武蔵野第二中学校)
加納一馬(技術検定本部)
武藤八重子(都立農林高校)

すでに全国多くの高校に実施され、その効果や弊害も論議されている家庭科の技術検定について、東京都内の実施している学校や実施していない学校の先生方数人にお集り頂き、9月12日午後国学院大学教育学研究室において約2時間にわたり技術検定をめぐる諸問題というテーマのもとに座談会を開きました。以下はそのときの模様をまとめたものです。

① 実施状況と長所短所について

武藤一農林高校では1年で食物被服の4級と食物の3級を、2年で被服の3級と2級を、ここまでは殆ど全員が受けます。これに合格したものが3年で1級を受けますが、その数は去年で10名くらいでした。

川井田一町田高校には普通科と家庭科がありますが、普通科では家庭一般をしている生徒に4級を授業中に実施し、検定を希望しない生徒はこれをもって評価の一端としています。3級も希望者だけ実施しています。家庭科課程では1年で食物被服の4級と3級、2年になって2級、3年で1級を受けさせますが、1級をとれるものはごく僅かです。

津止一上野忍岡でも同じように1年で4級と3級、2年で2級、3年で1級をうけさせます。被服の4級は60分なので授業中に実施します。3級は3時間なのでそのうち2時間を授業時間中に残り1時間を放課後にいたします。3年は自由教材として1級をうけさせますが受けたくない生徒はその間、教科の自習をしています。その分のおくれなどはすぐ取りかえすようです。2級も5時間のうち2時間は授業であとを放課後にします。4級は中学で学んだ程度がよくわかり、又検定を

することによって生徒の足なみがそろって指導上大へん都合がよいし、又60分で一つのを仕上げるので時間の計画性が訓練されて授業の面にもそれがよく現われるのでこの点が大へんよいところだと思います。生徒にとっても4級、3級と進むのがはげみになり、自信もついてよい影響を与えるようです。

しかし、教師が大へん忙しく採点や準備に相当な労力がある点が短所ですが、これも授業につながることですし、助手がいるので助かるし、忙しいのも受験期1週間くらいの期間ですだからまがができます。

和田一採点にはどのくらい時間がかかりますか。

津止一採点は空時間にしますが4級で1週間くらい、3級以上は他の学校と交換するので大へん時間がかかります。

武藤一採点委員になると他の学校に1日行かなければならないので、その留守の授業をどうするかが問題です。そのやりくりが1回くらいならよいが、2級だと3回くらいになり、その間の授業があいてしまうので、生徒のマイナスになるのではないかと思います。食物の方は見るのが1回なので時間的には大したことはありませんが、60人の試食はなかなか大へんです。

青木一日本橋高校では37年度に実施してみました、1人で担任をもち、生徒を放課後に残してやるのは本当に大へんで、去年は3年の担任だったのでやめてしまいました。今年は教室の改造でまだできませんでした。

中本一商業高校では学校争議でもおこさないかぎり、普通高校で行われている家庭一般の4単位必修はむづかしい現状です。私のところでは2単位必修2単位選

扱で3年にありますので検定を実施したいと思っても、時間的、気分的余裕がぜんぜんないのです。

和田―戸山高校ですが、私は技術検定に疑問をもってあるのでまだ実施していません。その理由は家庭科教育の目標を個々ばらばらの技能みたいなものに分解したくないのです。材料とか形とか整理とかに切りはなさないで、すべて人間の生活との関係の中で考えて行きたいと思います。人間の生活という有機的なつながりの中でとらえて行く能力をつけさせたいと思うのです。いまのところ、自分のやっている教育の内容と技術検定の内容とか統一しません。食品摂取量のめやすや手法が将来の生活とどこで結ばれるのが重要なのに、それがたち切られた形でテストされた生徒たちが、どのように受けとめるか、又どういう力になって行くのかわからないので、実施している学校にいろいろお伺いしたいと思います。

川井田―検定をはじめた理由は、家庭科教育の振興のためというわけですが、評価が客観的にできる点が大へんよいと思います。

武藤―特に食物は評価の方法として減点法をとっていますが、普通の授業に取入れても客観性が出てよいと頷きます。

川井田―実習もグループ活動では個人の評価がなかなかできませんが、評価の点のプラスだけでなく、ひいては技術指導の徹底にもプラスになると思います。

津止―600人近くの技術の評価はなかなか大へんです。4級くらいだとあまり負担に感じませんが、級が上になると出かせなければなりませんからなお大へんです。しかし反面出かけるという事は、他の学校の先生と交流できますのでとても勉強になります。

川井田―学校内ではこれでよいと思っていても、全国ではずいぶんちがいますね。たとえばおつゆの調味にしても、関東と関西とは大へん違います。

和田―その調味という問題も私は人間の生活との関係の中で考えて行きたいと思うので、大そう疑問を感じるのです。

中本―ではこの辺でそろそろ問題点なども出てきたようですので、次のお話合いに入って行きたいと思います。

② 検定の費用、評価のねらい、助手の定数などについて

津止―検定の費用は4級が50円、3級が70円、2級が100円、1級が200円で、それぞれ半額が事務局に行き、残りは理事校（現在は上野忍岡高校）で郵送料や採点委員の交通費、印刷代、年度末の反省会などに使

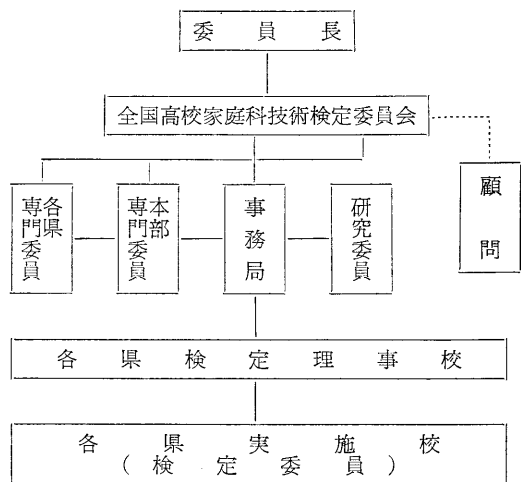
われ、あとの残りが還元金として各校にもどりますが昨年度は14,200円もどりましたので研究費にまわしました。

川井田―還元金は昨年度11,460円ありましたが、免状の記号料に使ったり教具に使ったりしました。

武藤―検定のために調理道具がたくさん必要なために還元金はそれらの費用に当てます。学校によっては家庭クラブの指導者養成講座に寄附したり、各校自由に使っています。

津止―検定の手引代も15円のうち8円は事務局へ、7円が理事校に来ますが、これらの事務的な仕事も理事校である私の学校では相当大へんです。岡山県のように受験者の多いところでは県から検定専門の助手をやとってもらっていますが東京都ではとてもできません

組 織



● 検 定 委 員

- (1) 4級は自校の家庭科教師
- (2) 3級は自校の家庭科教師に他校の家庭科教師1名以上を加える
- (3) 2・1級は各県で選出された家庭科教師

● 受検者は全国高校生徒

武藤―家庭科課程のある学校では助手を1人おいてもらっていますが、私の学校では被服と食物の教室がわかれているために不便なので、1週間に3日ずつ食物と被服にわけて働いてもらっています。他の科では先生3人か4人に1人の割合で助手がいますのに、家庭科ではその倍の人数で1人の割合では冷遇されていると思います。

植村―中学側としては検定の評価のねらいがどこにあるかを是非知りたいのでお話し下さい。

武藤―食物4級では献立の基礎となる食品概量目測の能力と食品のはかり方と切り方の三本立てのねらいです。これは中学での基礎技術を見るのに大へん都合が

よいと思います。食物3級は調理の手法で基礎的なものができるかどうかかねらいで今年はハンバーグステーキとマヨネーズサラダです。もちろんマヨネーズソースはつくらせてます。2級では日常食の献立を材料を指定して、朝、昼、夜の献立を作成させ、これが30分、実習で夕食をつくらせて60分、合計90分です。1級では高度の技術を要求するので指定調理を定め、今年は茶碗むしと淡雪かんとフライにもう2品追加して母親の誕生祝という行事食にまとめさせその調和や手法などを見るのです。

津止一被服の4級は直線縫、ボタンホール、まつりぐけ、スナップ付け、バイヤステープ付け、などができる事が評価のねらいです。3級は4級の部分的なものから、きめられた形のブラウスが制限時間3時間でできて着られるかどうかかねらいであり、2級は5時間で女兒服のデザインから裁断、作成ができるかねらい

いです。もちろん色彩の面からもデザインを画かせます。1級ではツーピースの合せ仕立てで高度の合せ仕立てができるかねらいです。和裁では2級で単物、1級では女物合せ長着です。(1級は6時間かけますが3年生が受けますので卒業前授業がなくなってから2月頃、1か所の学校でやっています。)この方法が最善というのではなく、更に研究を重ねて被服の4級も直線縫やボタンホールはやめて、前の打合せの重なりを考えさせたり、バイヤステープを身返しに使ったり装飾に使ったり応用力を持たせ考えさせる方向に改善されようとしています。又制限時間を短縮して事前作業をふやし、教師の負担を少なくする方向にむかっています。

川井田一技術検定研究委員会で工的内容の研究もしようと考えているわけで、現状でよしとは考えていません。(下表参照)

検 定 要 項

段 階	出題の範囲	種 目		受 検 資 格	備 考
		被 服	食 物		
4 級	中学校の学習範囲	被服製作の基礎的技術	計量、切り方、食品概量等の基礎的技術	高校家庭一般を履修した者又は履修中の者	中学校から高校へ入学した当初に行ってもよい高校普通科で4単位必修となったので全員受検が望ましい
3 級	家庭一般の学習範囲	婦人用ブラウス	炊飯、しる物、煮物、焼き物、揚げ物、炒め物、蒸し物、あえ物、酢の物、寄せ物、食品群別摂取量の目安	4級合格者で、高校家庭一般を履修中の者又は履修したもの	
2 級	被服Ⅰ、食物Ⅰ、履修程度	和裁 大裁ひとえ長着(女物)	日常食の献立作成および調理	被服3級合格者で、被服、仕立(被服製作)を履修した者、又は履修中の者 食物3級合格者で、食物Ⅰ、献立調理を履修した者、又は履修中の者	
		洋裁 女兒服			
1 級	職業課程の履修程度およびこれに準ずる科目の履修程度	和裁 大裁あわせ羽織または長着	特別食の献立調理、(行事食、饗応食、乳幼児食、病人食、団体給食等)	和裁2級合格者で、被服Ⅱ、仕立(被服製作)を履修した者、又は履修中の者 洋裁2級合格者で、被服Ⅱ、仕立(被服製作)を履修した者、又は履修中の者 食物2級合格者で、食物Ⅱ、献立調理を履修した者、又は履修中の者	職業課程は30単位以上であるから普通課程その他でもこの程度履修者は受検できる
		洋裁 ツーピース、ドレス(裏つき)			

(注) (1) 受検資格は上記のようであるが、これは単に下級合格者が上級の検定を受けられるのでは技術に偏して家庭科の実力が伴わぬことがあるので、学習の程度も条件にしたものである。

(2) 3級以上には、実技の外にペーパーテスト(筆記検査)もあるが、これは技術のみでなく、これに関係する家庭科の知識、技能のことも含まれる。

中本—では次の家庭科の本質とのかかわりの中で技術検定をどのように考えるかという問題のお話し合いに入って行きたいと思います。まず中学の側からの御意見をお願いします。

③ 家庭科教育の本質の問題とのかかわりの中で検定をどう考えるかについて

植村—中学では指導要領がかわってから、技術を転移性のあるとらえ方をしようと、たとえばブラウスを縫う事ではなくブラウスがどうかかわりの中でつくられて行くのか、基本的な方法がどういう過程の中で変って行くのか、被服製作と製図、木工などのかかわり合いがどうか問題であり、現在ではまだその結びつきができないで並列の状態です。たとえば男子の製図には展開図があるのに女子の製図にはないのです。袖の型紙はどうしてできたのかわからないでそのまま型紙を使うのはどうかと思うし、工的内容の技術として明確にするなら、製図学習とのつながりをはっきりしないとおかしいのではないのでしょうか。家庭科課程の高校と普通高校とは自然本質的にちがうかもしれませんが、将来子供たちがいろいろの生活の場に適應するために普通高校や中学では特定のものを教えてはいけないのではないのでしょうか。基本的なものを教えて、そこから発展させて行く能力をつけさせなければならぬと思います。技術はこういうものだとしつけるのでは単なる技能になってしまいます。もっと社会的な価値がなければと思います。

中本—家庭一般の中では製図学習は重要視されていませんが、私は中学の先生から始終お話を聞いてなるほどと思う点もあり、又生徒も基本的な製図学習は大へん興味深く受けとめるように思われますので少し力を入れて実施していますが、技術検定の中ではこの問題をどのように考えていらっしゃるのでしょうか。

津止—家庭一般の被服製作の時間が少なくなっているのも中学でもパターンを使っているのみなし、高校では更に発展させてパターンを使っています。ただ機械の理論的な面は教えています。たとえば衿腰が低くになると衿のまわりはどうなるかとか、袖山のことなどは教えますが製図には時間をかけないようにしています。女児服もパターンを使わせますが、自分で製図をしたいものにはさせています。

川井田—中学では食物についてどのようにとらえていらっしゃるのでしょうか。

植村—食物では、計量、食品の栄養価、目安などを教え、基礎調理を一とおり実習し、献立がたてられるところまで指導します。教えていて困るのは、小学校で

は容積でやってきて、中学では食品成分表をみせるので重量を主にしようと思いますが、やっぱり容積がアチーブに出るという具合で混乱があるのです。

川井田—中学から高校に来て生徒たちは食品を切る事は上手ですが、目測が大へん下手ですね。食品の目測は日常生活に大切な問題だと思いますが。

和田—私はそこところは始めから疑問に思っています。

武藤—和田先生の疑問を伺って思うのですが、私は中学にいましてその頃は技術検定などやってもしようがないと思っていました。家庭科課程の学校に来て中学とはおのずから、ねらいが違うところもありますし、私共の学校でも反対の立場をとる人もありますが、私個人の考えでは家庭科の目的は技術検定そのものにあるのではなく、一つの手段であると思っています。実際の生活の中で目測をしてやって行くという事は有機的な生活の中の一部として知っておかなければならないし、家庭科の目的の一部を学習するためのものであると考えています。

津止—それともう一つは技術の客観評価がむづかしいので、その一つの方法と考えてやっています。

加納—先生方は技術検定の本質の勉強不足ではないですか。家庭科の中で技術検定はほんの一部です。4級の試験でもばらばらのものですが、どんな高級なオートメーションでも、切るとか、はかるとか、みがくとかいう事は基準になるものです。中学でならった基準になる技術を高校でテストをするわけです。ブラウスをつくる事が技術ではなく、いろいろの要素の集ったものを一つの教材として扱っているのです。技術検定は家庭科の先生や指導主事の先生に頼まれてこしらえたもので、私の方でこんなものがあるからやれと言ったわけではありません。終戦後家庭科の内容が変わって技術の方はだんだん重視されなくなり、高校を出ても理屈は言うが、基礎的な技術は何もできないということから家庭科が軽視され、無用論までおこったのでそれではいけないという事になったわけで、又先生方は何をしていたかという高邁な理想をかかげ実習となると昔の家事裁縫時代のごく小部分をやっている状態だったのです。家庭科教育の内容の大事な技術の中でこれだけは身につけてやらねばならないというものを高校の家庭一般4単位の中でやらせようというわけです。中学でばらばらの能力であったのを高校に来て一定の水準にまでそろえようというのが技術検定のねらいです。生徒はたとえきれぎれであろうと検定合格により自分の力に自信をもつから、次の段階に進む意欲が出てきて先生の方でも生徒の指導に都合がよい。先生にも生徒にもためになるという声が多いので

す。高知県は組合の力の強いところで校長会から押しつけたとか金もうけにやっているとか言われたり、ある先生は大根をうすく切ろうが厚く切ろうが腹の中に入れば同じではないかという人さえありました。決してそんなものではありません。高校の家庭科のほんの一部の技術をまとめられるものをまとめてこのような形になったのです。家庭生活は有機的なものとは誰にでもわかっている事ですが、個々の基本になる理論と技術をもっていなかったら頭でわかっているでもできません。洋裁学校や料理学校でもある技術は学べるでしょうが、融通無下に有機的な技術を身につけるためには高校時代にやっておかねばできないし、家庭一般4単位の中でそれをやるのは大へんな事です。

和田—検定を一つの手段と言われましたが、中学から高校進学のアチーブメントテストは手段として行われているが、それは子供達の学習に対する姿勢をつくり上げてしまい、断片的なもの知知的な中学教育にゆがめてしまう結果が出ており、アチーブの教育に及ぼす影響を今日ほど考えさせられることはありません。家庭科の技術検定は家庭科教育の一部であるが、それが権威をもつようになると生徒達がどう受けとめるかが問題で、先生の方はほんの一部と思っても生徒の方が偏重してしまわないかと心配になります。

加納—その点非常に心配しているので、それで家庭科教育が評価されるバロメーターになってはいけないと最初から考えていました。

武藤—そういう欠点が出ないように家庭経営などでよく納得させて行くように心がけています。

和田—先生が善意でやっても、生徒が果して正しく受けとめてくれるか、技術と経営が結果として二本の柱のようになってしまうのではありませんか。実際の生活はそれではいけないとなると技術検定がどれだけ教育的意味があるのか、たしかにプラスの面もありましょうが、学校教育の場としてはそれでいいものか疑問に思います。

植村—技術というからには調理士とかデザイナーとかいう職業につながるものと考えていましたがそうでなく一つの過程であるとすれば1級をとった場合ただはげましだけで、何にもつながらないのでしょうか。

加納—3級までは職業につながるとは期待していません。家庭一般の中でこれくらいの事を一部分ではあるが身につけてもらいたいという願いだけです。2級は相当単位をとったものがねらうところですが、現在ではまだ職業につながるものではありません。

武藤—14単位も家庭科課程ではやっていますが、全然職業的なものにはつながっていません。教科自体がつ

ながっていないのですね。

津止—うちではつながる事もあります。たとえばぬいこさんになって銀座の有名洋裁店に洋裁学校を出た人と同じ資格で入っています。又母親と一緒に洋裁店をやっているのもあります。又今年から新しい傾向として、洋裁学校に被服科卒業生にかぎるコースができ、更につみかさねができるようになりました。

加納—今の段階では就職者に有利にはなっているが、就職がねらいではなく、家庭科教育の内容充実がねらいです。技術だけでも自信をもった子はその他の場でも意欲的、自発的になり、精神的な学習の態度にも大へんよい結果を来していることは、やった人が認めています。

和田—もう一つ問題にしたいところは、私自身家庭科を教えていて勉強しなければならない事がたくさんあります。家庭科の授業と生徒指導と担任の仕事と、高校教育をどうやっていくかの問題で私は自分の教養時間が足りません。又現在のように生活がめまぐるしく変って生活資料も生活を取りまく諸条件が大へんな状況で、これをきちんとつかんで、社会的背景も知った上で将来の生活設計ができるような生徒達を教育しようと思うと時間が足りなくて、先生方が検定の仕事にエネルギーを使ってしまうのが大へんもったいないのではないか、もっと勉強しなければならないことがたくさんあるのではないか、と思うのです。

加納—それを言われると一言もありません。組合ではこれ以上先生に負担をかけるのは人殺しではないかと言われます。4級は授業中にやるからよいが3級以上は放課後や日曜日まで使ってやっているようで全く気の毒に思います。商業では就職に都合がよいので珠算、簿記の検定には力を入れています。全部の先生でやっています。簿記の検定には放課後や、冬休みなども使って補習をしています。

武藤—採点委員だけでも他の人にやってもらえるといいのですけれどね。

加納—それが数学や簿記のようにアルバイトの学生につけさせるわけに行かないところに問題があり、家庭科の先生は本当に御苦労だと思います。

植村—評価の問題ですが中学では結果より過程を大切にするので、ブラウスが上手にできた事より、何がわかったか、御飯炊きでも水につけた時間や、むらし方でどうかという過程を大切にするのですが、技術検定ではどこを評価しているのですか。

川井田—もちろんできあがりだけでなくその過程も、実習の態度も見て評価します。御飯の水につけ方などは調理実験として教科の中で学習するので、既に卒業

したものとして、それをどう生かすかをみます。

加納—調理もグループ実習では連帯の仕事しか評価できませんが検定では1人々々を評価するので確実に評価ができます。澱粉がアルファー化して体にどのように吸収されて行くかなどの問題は理科や生物にまかせたらよいと思います。ともかく文部省の家庭科の指導要領を少しでも内容をたしかにするための検定であり職業につながるものではないが、将来は権威づけもできるようにしてほしいと思います。

武藤—御飯をたく意味も知能のよい子ならすぐ理解するでしょうが、普通の場合はまずやらせてみて、よくできるようにならなければとても理屈は理解できません。

川井田—高校にきた生徒たちは中学で何をしてきたかと思うほど何もできませんね。ミシンについても調節の仕方さえ身につけていません。

植村—今の中学の指導要領のねらいを忠実に教えていたのではそうでしょうね。家庭生活のさまざまな技能を断片的にとらえているにすぎないのですから。教える方でも、1年の学習が2年、3年とどう発展するのかずいぶん疑問を感じます。

ご指摘のミシンのとり扱いですが、1年で被服製作にからめて、油のさし方や糸調節などミシン操作の指導は、昔も今も変わらない程度に教えているのですが、問題なのは、固定的な能力しか得られないところにあるのではないのでしょうか。足ぶみミシンしかふめない子、電動に切りかえるともう手も足も出ない。基本的な力がついていないから、型が変ればどうしてよいのかわからないのです。せっかく2年で機械学習がありますが、教材は又してもミシンだけです。ご承知のようにミシンは細かいし、かなり特殊な部類の機械に属しますから、一般的な部品や機構を理解させることは困難なのです。たとえ現在のミシンを理解し操作させても、他の機械を理解し、積極的に取り組む姿勢は生れてこないのです。

中本—最後に技術検定のこれからの問題や家庭科の将来についてなど一言ずつおっしゃって頂き終りにしたいと思います。

川井田—技術検定の効果は充分あるので、教師は忙しいけれど、生徒が検定試験に向きすぎないように正しかまえて指導して行きたいと思います。

津止—検定の目的を正しくつかんで、どんな学校も4級程度はやって、扱い方を改善して行くとよいと思います。なお家庭科の教師の負担が重いので授業時数を少しへらすような方向に持って行ければ、教師が研究する間時でもできるのではないのでしょうか。

青木—技術検定は実施の方法で教師の負担が軽くなるのなら肯定したいと思います。

和田—家庭科教育に統一の見解ができて、ぜひやってみたいというのであれば、そういうものもあっていいだろうとも思います。今日のように逆立ちした形で、本質が究明されないのに、技術検定で1つの拘束力をもたせようとするのはあやまりです。

又強制されないことが必要であると思います。

武藤—教育の本質を見失わずに、検定の欠点に恐れをもつ事が必要であり、もっとこれにかわるべきよい方法があるかを考える必要があると思います。検定もまだまだよい方向に改善が大切だと思います。

加納—検定は数々のよい点があるが、欠点は教師の労働過重の点であります。将来も女子のごく優秀な一部の生徒は男子と肩をならべて社会の一線に立つてまいしょうが私達は残りの60%~80%の大部分の生徒達をどうするかに教育の問題はかかっていると思います。21世紀は生産性向上のためスリーRの時代と言われています(リクリエーション, レジャー, リラクション) こういう事も考えて家庭科の本質の問題を追求するのも必要でしょう。

植村—中学の技術・家庭科の女子向きは、生活に役立つ技能なので、女子にも本ものの技術教育をと運動をすすめてきた立場で、高校の技術検定を伺いますと、技術の定義の違いをはっきりと感じます。

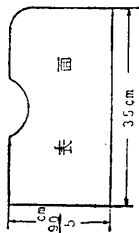
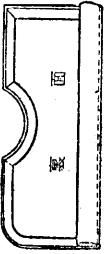
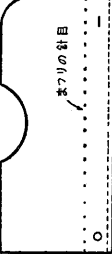
又固定的な技能中心の家庭科教育に、無理やりしぱりつける結果にならないか。とりわけ中学から男女別学になり、高校では女子のみ4単位必修という、一般教育から逸脱した形で改訂されてきた家庭科教育を、省みることをさまたげているのが、技術検定の存在ではないかと思うのです。絶対反対です。

中本—一番始めに言いましたように商業の家庭科ではとても時間的、精神的、ゆとりがありませんので当分検定の実施は不可能と思われます。家庭科課程の学校では家庭一般と被服1、又は食物1を同学年においているので、生徒の力からいっても受験資格が充分できるが家庭一般だけの授業時数では、4級は可能としても、3級以上は、ちょっと無理ではないかと、ある先生は言われました。又家庭科教育の本質の問題でも、まだまだ解明されないままに暗中模索している状態も多々あり、将来とも、先生方、力を合せて研究に努力しなければならぬと思います。技術検定の問題も含めて家庭科がよりよい前進をしますように祈りたいと思います。

(文責・中本保子)

カ、被服4級検定基準
合格基準
100 点満点とし、70点以上を合格とする。

制限時間 60 分

種目	標準	準備	お	よ	び	方	法	制限時間	配点	評価点	減点事項	減点時間	備考
バイヤステープの見返しつけとミシン		材料 1. 用布 ブロード地 (白) 40cm 2. バイヤステープ (紺) 市販のもの60cm 3. ミシン針 11番	4. 糸 カタン糸 (白) 60番	方 法 1. 針目3cmにつき17針程度 2. バイヤステープの端のしまつは評価項目に加えない 3. ミシンの直線縫いは糸のしまつがいらない				30	布のつり合い 角の整え方 丸みの整え方 でき上り幅 ミシン縫い 直線縫い 斜め縫い 三つ折り幅の折り方 針目の間隔 針目のそろい方 糸のひき加減	1. バイヤステープが平らについていない 2. バイヤステープのひかれ方が不揃い 1. 角がしよすにできていない 2. バイヤステープのしまつが悪い 1. ならかにできていない 1. 幅がそろっていない 2. まっすぐにできていない 1. 位置が指示通りでない 1. 残すきたり残すきたりしている 1. 幅がそろっていない 2. 幅が指示とおりでない 1. 基壇よりはすれていない 1. 表裏の針目がそろっていない 1. 遊び糸、もつれ糸、結び糸がある	5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	減点事項が一つ以上あるときはその他の事項よくても、その項目の配点は0とする。	
まつり		材料 1. 糸 カタン糸 (色糸) 50番	方 法 1. 6cmを三つ折りにする 2. 表針目の大きさを0.1cm程度 3. 針目のかんかく0.5cm(0.1cmの増減は認める)					20	三つ折り幅の折り方 針目の間隔 針目のそろい方 糸のひき加減	1. 幅がそろっていない 2. 幅が指示とおりでない 1. 基壇よりはすれていない 1. 表裏の針目がそろっていない 1. 遊び糸、もつれ糸、結び糸がある	5 5 5 5		
穴かがりとボタンつけ		材料 1. 糸 カタン糸 (白) 30番 2. ボタン 2つ穴 1個 大きさは本部より指示	方 法 1. 穴のまわりをミシン縫い 2. 片おんぬきとめ、まわり角の針目はA 3. 図、おんぬきのかんぬきとめはB 4. 針目の間隔 糸の太さ1本程度 5. 針足の長さ 約0.2cm 6. ボタンつけ 30番1本で3回かけて糸の足を4回まわす 7. 上前・下前の区別は本部より指示	A図は適当B図は適当 A図は適当									

「ふるいわけ」進路指導の理論と実態

——第二回全国進路指導研究大会をおわって——

池 上 正 道

1. はじめに

全国進路指導研究会（略称・全進研）は、昨年結成された「進路指導」研究の民主教育をつらぬく民間研究団体で、今年は第二回の研究大会を高崎市少林山達磨寺で開いた。この内容を「技術教育」に紹介することの意義について、私はこう思うのである。

教育を社会的現象だというようにとらえないで、これを一つの機能としてみるとらえかたがある。「授業をどう組織するか？」というテーマなどは、多少とも、このような見方にひきずりこまれる危険性を持っている。授業の場に、教育のすべてを解消してしまう。どのような順序で教えると「認識」が高まるかといった考えかた——それは、子どもの授業を受けている以外の時間に、どのように生活し、その生活環境の差異はどうなっているかということをつねに意識しているわけには行かない。たとえば、いくら授業を技術的にすばらしくやって、大部分の子どもが目がかがやかせてきいていたとしても、さっぱりついてこない子どものいることがある。これはだれしも経験することだろう。この面の研究がない、ただ教室だけの生徒との接触ではダメだということは、花巻大会の座談会（p.39）にも出ている。そこで、私たちは技術教育だけでなく、生活指導などの別の側面を追究する活動が必要であり、それを「進路指導」に求めた。「進路指導」の概念そのものが、これまで、はなはだいいかげんであった。さいわい、産教連の主要メンバーは、この面でも、すぐれた見解を持っておられるかたが多かった。

私たちは、ほかの教科の先生が、これまで考えてきた「進路指導」と、技術教師が考えてきた「進路指導」の概念のちがいを整理することからはじめなければならなかった。「職業科」と「就職」を混同するマイナスの面の指摘はあちこちに出されたが、生産労働

のとらえかたや子どもの労働を授業のなかで直接的にとらえられる利点は、あまり重視されていなかった。しかし、これまでの日本職業指導協会を中心とする進路指導の考えかたを徹底的に批判し、むずかしくて、ひねった「理論」ではない、単純明快な理論を打ち出すことが緊急に要請されていたわけである。清原先生や後藤先生の、これまでの理論的積みあがが、ひとつの指針となった。それと、同和教育の成果や、指導要領通りやって、うまく行かなかった反省などが、とりいれられた。やりながら技術教師は、この理論を受け入れ、発展させる素地を、ある面では、ほかの教師より、より有利な形で持っているのではなからうか？という感じがした。

つぎの「要約」は、すでに印刷されたものであるが、転載させていただくことにする。

昨年発足した「全進研」の第二回全国進路指導研究大会は、さる8月11、12、13日、群馬県高崎市少林山達磨寺で全国から40名の参加者を得て開かれた。大部分が中学校の現場教師で、小学校、高校が各1名、母親、卒業生各1名、編集者2名のほか宮原誠一（東大）、清原道寿（東京工大）、後藤豊治（国学院大）、稲垣倉造（群馬民擁連）、山口富造（東京工大）、池上惇（京大）、早船ちよ（作家）、井野川潔の各氏が各分野の専門家として参加した。3日間の内容は次のようである。

<第1日> 知能検査をはじめ諸検査がふるい分けされ、差別教育に利用されている。このことの根源は何なのか？

<第2日> 教育現場に作り出される軍国主義的な風潮、そこに生きている差別を私立高校、工業高校、農業高校、企業内訓練、農業訓練所などの実態から明らかにする。

職場の仲間づくりで補習授業をやらなくした例や、卒業生の組織づくりの経験をもとに差別教育をさせな

い方法を深める。

＜第3日＞ 以上の観点をふまえて、国民的要求になっている高校全入の運動をどう発展させるか、生産労働と教育の結合、差別の撤廃はどうなっていくか、運動の見通しを出す。

昨年の大会のあと、まとめて分担執筆して「進路指導入門」（明治図書）を出版したが、ことしはこの本のほかに機関紙「進路指導と高校全入」が4号まで出て、討議は質的にさらに深まった。

2. 知能テストは差別教育の道具

「知能とは、知的な仕事や学習にどの程度適しているかという能力のことで、ふつう知能検査で測定されます」（「明るい進路」37年度版P10）という副読本の記述から「知能検査で測定されたものが知能である」、つまり、知能が数や量で一義的に測定されるはずのもので、素質的、遺伝的、固定的な因子があるという前提を承認した「知能」というもののとらえかたに大きな疑問が出された。心理学者は、知能指数と学習成績の相関ということには興味をもつが、それ以上に知能を大脳生理学的にとらえとか、研究することには興味を持っていない。実用性がないからだという。

しかし私たち教師は、日常の経験から知能とはそんなに単純に定義されるものではないし、卒業生などがいろいろな環境の中できたえられるのをみると、知能指数もあまりあてにならない程度のことは感じている。そこで「知能は生まれたときの素質と、その後の学習や経験などによって発達するものだといわれています」（「明るい進路」39年改定版P10）と説明をかえて批判のホコ先をそらそうとしている。しかし、この書き方でも、固定的な因子をかなり強くみている。私たちが「子どもがかわっていった」という時に考えている「変革する能力」というものを考えると、知能テストではほとんど測定できない。

同じことが労働省編・職業適正検査やクレペリン検査にもいえるし、能研テストにもいえなくはない。これらは現代のアメリカ的な生活様式に「適応」できるかどうかを調べるテストであり、入社試験でその会社に適応しないものをふるいわけするテストである。ところが人間の知能とか能力とかいったとき、もっと複雑な要素があり無限の可能性も見い出されるのである。人間の可能性を引き出そうとする教育の歴史的な使命とは逆の方向に、「実用性」を尊重するとかいわれて「ふるいわけ」のしごとを「教育」の名のもとにしているのである。

そして、指導要領4つの柱に忠実な「副教材」は、たとえば精華堂の「カード式進路指導」のように「知

能検査の結果を先生にたずねて書いてみよう」「知能の自己分析を参考に、自分に適していると思われる仕事を十個ぐらい書いてみよう」というような問題を作り上げている。

3. 破壊される農村と子どもたち

中学校を出た子どもが、どういう進路をたどるかについて、農村の子どもの問題が大きく取り上げられた。埼玉県児玉郡では白菜の暴落で至るところ腐った白菜の山がみられ、こんな中で子どもたちはだれも農業をしようと思わなくなる。同じ埼玉でも大宮周辺は地価が上がりばかばかしくて耕せないというので荒れ放題になっている。こういう状態で子どもを農業に取り組ませようとしても無理だという話が出た。鳥取県の大山のふもとでは、土地を無償で提供するから乳牛を飼うよう指導がなされているが、農協が資金を借さず、やはり土地に対する愛着が失われている。群馬の甘楽郡の山間部でも、土地を手放す農家がふえ生活は苦しいのにテレビ、洗たく機、ステレオ、オートバイなどの消費文化がどっと流れ込み、共同体的な意識がくずれて、エゴイスティックになっている。

「農業基本法」以来、破壊されている農村のこんな報告があった。長野県の内陸工業地帯は在村通勤青年がふつうの56.9%というおどろくべき低賃金で働かされているという報告も出たが、群馬の城南村に中国代表団がきた時「中国は農業が基本です」というへき頭のことにばに一同おどろき、そのテープレコーダーに録音したものが3日間有線放送で村内に流されたという稲垣氏の報告が大きな感銘をあたえた。

しかし、結局、農村の青少年は都会に送り込まれる。作家の早船ちよさんは集団就職列車に同乗してルポをとった時の話をし、集団就職は大事にされている一人息子なども多く、東京に着くとテキ屋のエジキとなる悲劇があること、心のささえになるものがない集団就職の少年と東京の少年との団結の必要なこと、それはお互いに差別の状況におかれていてなかなかむずかしいことが出された。

都会でも就職希望者は差別され神戸、大阪には中学3年の就職希望者だけ入れる工業高校がある。神戸の場合、非行少年の収容所のようになっているという報告がなされた。

4. 差別はテスト以前に固定

親は自分の子をせめて高校ぐらい、できれば大学にやりたいと願う。しかし企業は職能格差をつけて、年功序列的な給与体系を温存しようとする。そのために地方出身中卒、東京都出身中卒から大学卒まで差別することがどうしても必要になる。いや、差別こそ労働

者の利害を反目させ、団結不可能な状態におく最上の手であり、中でも「人的能力開発政策」の重点はハイタレントの養成である。ハイタレントとは、アメリカに好意を持ち、アメリカと提携でき貢献できる幹部要員のことである。この政策が現にとられているということは、あらゆる差別を再生産していることになる。

とすれば「差別」はテストの点数によって固定されたのだろうか、いや、忘れてならないのは、テストの差別以前に身分・財産による差別はかなり強い。いろんな差別をたどっていくと、最後はここに落ち着くことが多いのである。

5. 差別とのかたがちはいばらの道

権力の意のままになり、就職や進学のあることをしりべつを受けることを当然とする教師が転任させられるということはあまりない。しかし、中学3年で補習に反対し、父母の要求を取り上げ、地域の労働者と交流する中で差別をなくすよう働きかけている教師や教師集団で、かなりはげしい弾圧の洗礼を受けた参加者は少なくなかった。大阪・船場中の関口氏は3年を持たされなかった。生徒は「どうせ先生は落第やる」といったという。そうして、強制的に異動させようとし、どうしても動かないとなるといっさいの校務分掌を持たず、学校にもくるなという追放にひとしい不利益処分を受けている。

補習授業を廃止し、教育の尊厳を守ってたたかっている、与野西中（埼玉）では、学テ闘争以来、2人の先生が「自宅研修」を命ぜられている。神戸の駒ヶ林中の大野亮三先生は懲戒免職にされている。東京の目黒十中、目黒八中에서도強制異動が行なわれた。群馬では「山手まわり」、すなわちへき地からへき地への転任が待っている。共通することは、学テでたたかったというだけでなく、差別体制を打ち破るためのすぐれた実践があったということであった。しかし、この手の攻撃がいつも成功するわけではない。一つの経験は、次の時に生かされ、民主的な職場づくりをし、教科の理論に逃げ込んでしまうことなく、より多くの教師が差別の本質を見きわめることができるようになる中で、その中からよそよそしい理論ではない、ほんものの理論を創造していきたいし、その可能性も見えてきたと思う。

6. 追加

以上の「要約」を、いろんな人に渡し、感想をきくなかで、問題の所在がますます明確になってきた。たとえば「知能テストは差別教育の道具となっている」ということに対して、「私は知能テストをやっている

が、差別教育には使っていない」という先生が多くでてきた。では五段階評価ならどうか？ これも「差別教育の道具となっている」と断言していいと思うのだが、「そのことで疑問に思ったり悔んだりした」と告白される先生方に、技術科の教師や、美術、保健体育、音楽などの教科の先生が圧倒的に多く、数学、英語、国語、理科、社会の順に五段階評価に対する疑問も少なかったし、知能テストの疑問も少なかったことである。それは、まじめに作品を作り、全員立派にやっても、誰かに①をつけなければならないという制度にたいする疑問であった。じつは、「どんなに良心的にやっても、差別教育を強制されている」ということに、技術教師は気づきやすいという利点を持っている。それはなぜだろうか？ 本来生産労働と教育は結合されるべきものであるのに、ながい分離の歴史をたどってきた。人間の「能力」を考えると、少しでも生産労働の要素があるのとなひのとて、大きなちがひが出てくるということである。私たちのやっている教育は「ふるいわけの教育」という側面を多く持っている。それを否定することなしには教育の本質を考えることにならないであろう。

「何のために、何を、どう教えるか？」という問に答えれば、教育についての世界観が明らかになるのだが、「何のために」をとってしまふ考えかたが、教育を機能としてとらえる考えかたである。ブルーナーの「教育の課程」などが典型的な例であろう。これは、教育の内容について、授業の一時間一時間の、きめのこまかい計画と配慮を軽視してよいということではない。問題は、その授業が成り立っている教育土壌にたえず目を注いでいなければいけないし、一刻も忘れてはならないということである。

（東京都新宿区立四谷第二中学校）

◆訂正◆

10月号の岡邦雄氏の論稿に誤がありましたので、下記のとおり訂正いたします。

ページ数	行数	誤	正
2（右）	7（下から）	昭和15年	明治15年
3（左）	15（下から）	明治19年	明治14年

加工学習をどうすすめるか

研究部

はじめに

去る9月12日、研究部は佐藤禎一氏の提案をもとに加工学習の進めかたについて討論した。以下はそのときのまとめであるが、時間不足のため十分な討論ができなかったので、ここではその問題点だけをあげるに

とどめる。したがって、この提案についての検討はこれからも続けてゆくつもりである。全国の会員のみなさん、また読者の皆さんには、自分たちのサークルで、また学校での実践をもとに、加工学習に対する意見、実践報告などをお寄せ下さい。

1. 佐藤禎一氏の提案要旨

資料 1 「加工学習の意義について」—技術教育の規定問題をふくむ—

(1) 資料について

技術教育のあり方についての主張・考え方が「加工学習」（製作学習を含む）の在り方に大きく影響するので、

① 技術に対する考え方 ② 教材・学習内容に関する主張 ③ 教材配列や生徒の認識過程についての問題点の3点に便宜上わけて、雑誌“技術教育”からとりあげた。

(2) 資料

① 技術に対する主張（学校教育との関連があることに注意）

産教連—53'7月—昭26学習指導要領の批判—から後藤（63'7月）：基礎的技術の意義（1）技術とは生産的実践における客観的法則の意識的適用であり、技能とはその無意識的適用である。（試行錯誤は排除する…③に関連）（2）「社会的生産技術」の教育であって「技術一般」の教育ではない…②に関連（3）「総合的技術」の教育であって「要素的技術」の教育ではない…②（4）人間形成のための技術であって職業準備のための技術ではない。

岡邦雄（62'3月）技術のもつ2つの側面“自然をつくりかえる”“労働による人間形成”に注意。

自然←自然科学（技術学をふくむ）—労働手段—労働—生産—社会（労働手段の体系・技術は自然科学の法則を意識的に適用したものと考えるより、実体概念としてとらえる）。

川瀬寿夫（63'4）技術は労働において本質を具現する。

樋口博章（62'5）思考を失なう技能＝技術：熟練→科学的方法→応用（技能検定）。

岡邦雄（64'3）現在は技術と科学は相互作用としてとらえるとよい。

② 学習内容について

村上芳夫（62'5）プロジェクトの意義→技術における“総合統一反応” 稲本：基礎というのは学習効果の転移度が高いものでなければならない。

水越庸夫（〃）「重要な事実・法則と切り離された道具の習熟ほどばかげたことはない」（理科教室60'9月より高橋金三郎）。

岡邦雄（62'3）ものをつくるということはそれ自体、自然の法則に従っている。段取りが大切にされる。

中村泰雄（62'12）金属加工、共同製作、材料の物理的、化学的性質を重視。自然科学の論評の上に立って再編されるべきだ。

吾妻知幸 (63'12) 熱処理・プラスチック加工がほしい

向山玉雄 (63'3) 技術学と技術をわけて考える必要。物を作る過程を通じて、労働手段、労働対象、労働力とかかわりを知らせてゆく。

岩手「語る会」(63'3) 金属の化学的、物理的、機械的性質を原理的にとらえる。

西田泰和 (63'3) 模倣より入る。木工は技術認識の導入。金工は機械製作へ、技術学の系統に従うこと(要素)。

馬場信雄 (63'5) ポアンカレの引用“児童をして祖先が通過した跡を、すみやかに段取りをやぶらずに通過させること”“経験を利用しやすい形に圧縮することが、数学の理論体系の借用によって可能である”
ブラミュー

「語る会」(63'12) 技術学を認識できる基礎を学ばせることを中軸にすえ、その他、人間労働の科学、生産組織の基礎、技術史など

刀弥勇太郎 (64'7) 技術の歴史的事実性を教材化する必要がある(2~3時間でもよい)?

村田昭治 (64'8) 主要な材料の属性、主要な工具や機械についての基礎的な知識、物を作りだす能力、これらを身につけるために統一的に構造化する。(中間教材の開発…認識の構造化)…③

③ 生徒の認識過程について

池上正道 (62'3) 能力指標の重畳性—系統化された中での能力指標。「語る会」(62'7) 洞察力、分析や総合という科学的方法を身につけること→技術的思考。

小池清吾 (63'3) 法則的思考(問題点—究明—実践—確認—発展)

長谷川淳 (63'5) 分析と総合は技術と技術学が要求する理論的方法であり、要素作業を導入とした「プロジェクト」は、この総合に相当するものであり、要素的な理論的知識を検証するための実践である。

川瀬寿夫(〃) 技術についての諸科学の基礎をおしえこむのではなく、生徒が労働過程において、科学と主体的実践(客観的知識体系)とを内面的に統一し…

村田昭治 (63'8) 技術学の系統と子どもの認識の系統性を総合すること。価値の生産と結合したプロジェクトの中で、観察→比較→事実の確認(技術学的法則)→原理の応用(実践力)(2本立論批判)。

研究部資料 (63'12) 総合経験と分析経験における能力指標の系統化。

岡邦雄 (64'3) 教育実践としては、実践→理論が本質的な目的にかなうが、理論→実践(応用)は正しく評価されねばならない(64'1月合宿研究のまとめから)。

資料 2 (技術科における)技術教育のありかたのまとめの方向について

産教連研究部 (39. 9. 12)

(1) 工学について

工学的なものが直接に教育目標となるのではなく、その学習をつうじて「技術」に対する考え方(歴史性・社会性…生産関係、労働との関係)、見方の基礎となる能力をやしなう。

※ その際、工学の中のものにをということは産業の基礎部門、鉄鋼、機械、電気が中心とならざるを得ない。

(2) 労働について

さらに、技術における工学的な法則性を可能な範囲で、確かな概念として得させるわけであるが、その認識過程において「労働」が媒介としてはたらく。

※ 可能な範囲は、教材研究、授業の組織化の中で発展する。

※ 「労働」は学校教育においては、単なる要素作業ではなく、使用価値のあるものを製作すること、製作に必要な段取りを通過することを、ふくまねばならない。

(3) 学習過程について

以上を学習過程としてみれば、製作は代表的な生産技術における労働手段に関連した、能力指標を選択し、(工学的な法則の学習もその中の1つとして考える)それを“圧縮された技術史”の中で重量させて行く。それは、常に分析と総合の反復という過程の上にある。

※ 木材加工、金属加工、機械、原動機、電気が技術史(技術の歴史性)に添うものではない。

実践的研究

手加工 機械加工 動力の発達 機械の発達
冶金・錬金術・化学 原材料の発達 電気理論の発達 } などのように併列される。

※ 分析学習（理論学習）における「方法」は“圧縮された自然科学史”の上に考えられるのではなく、自然科学の理論体系を、どう応用するかの問題である。その応用をどのような授業形態としてとらえたらよいかは問題として残っている。

※ 技術史の素養は、教授過程の随所で発揮されることが望まれる。

(4) 自然科学の法則について

自然科学の法則そのものが、学習対象となるのは主に理科においてであるが、科学の方法は、労働手段、労働対象の科学的認識に際して、常にはたらかかけていなければならない。工学的法則は科学の方法によって確められる。—（分析経験における実践的実験の必要性）

(5) 技術の歴史性について

技術の歴史は、生産技術そのものの歴史としてとらえてはならない。社会的背景、特にある時代、ある国家ごとの生産関係、労働者階級の組織と生活および文化的水準の問題と関連して技術の実在性を把握することが必要である。

※ これらのすべてを、技術科に負わせることはできない。技術科では簡単な社会的背景、自然科学上の発達史との関係において、生産技術の歴史の実在性にふれる。

〔中間的にまとめる〕 以上のような観点を忘れることなく、改めて、教材の内容、授業の組織化について具体的な研究を推進する必要がある。施設設備の問題、生徒の能力の発展と思考過程の問題、それらと関連して安全性の問題、授業形態と定員、備品管理、教師の重労働、研修の問題等から遠ざかってはならない。研究サークル、教研組織の確立・拡大の必要性を改めて確認せざるを得ない。

2. 提案の意義

産教連の今までの研究は、主として教材を中心に進められてきた。すなわち、毎日の実践の中から生のままで問題を出し合い、その中から技術教育のあるべき姿を求めてきた。今後もこの方向は基本的に変わるものではない。しかし、新指導要領後5年も経過した今日、今までの実践を整理し、それを理論化してゆく必要があることを痛感し、実践研究を深めるなかで教科理論の確立も急がなければならないと考えている。

佐藤氏の提案は、この方向にそって、加工学習を中心に整理したもので、多くの重要な問題を含んでいる。

第1に、加工学習についての今までの研究や考え方を、過去の「技術教育」の中より整理して抜き出している（資料1）。これは多くの人が技術教育誌上で述べた主張を整理し分類したものであるが、今後われわれが加工学習の研究を進める上での資料として有効に役立てたいと思っている。

第2に、技術教育のまとめの方向として、1. 工学について、2. 労働について、3. 学習過程について、4. 自然科学の法則の4つについて問題を提起している。これら4つのことについては、今まで私たちの研究部会でも、また全国各地の研究サークルでも問題になっていることであり、今後も解決につとめなければ

ならないことばかりである。その意味でこれからの研究実践が、これら基本的問題をふまえた上で、展開してゆかなければならないことを示している。もともとこの4つは非常に重要な問題で、それ自身論議してゆけば際限がないが、われわれ現場教師の研究としては、これらの問題を、毎日の授業の中から、子供たちとの接触の中で明らかにすることに意義があるのである。

第3に資料3に示されている加工学習の能力指標であるが、佐藤氏は技術教育の目標を単なる知識の集積ではなく、「技術」に対する見方、考え方の基礎となる能力を重視している。そして加工学習で目標とする能力がこのようにまとめられている。これに類似した表は以前にも発表したことはあるが、その後、各種の討論をもとにして整理したものである。まだ不十分なところはあるかもしれないが、技術教育でねらう能力指標を各分野で分析するための重要な資料となるであろう。12日の討論でも話し合われたことであるが、今後はこのような能力の分析が、もう一つ具体的な教材の中で提示されなければならないだろうと思う。

3. 製作学習における段取りと自然科学的知識

加工学習を進める場合に、学習形態としてまず頭にうかぶのは製作学習である。そして製作学習の一つの意義としては、物を作ることそれ自体が自然科学の法

資料 3 生徒の技術的能力の発展と教材配列・学習過程 (産教連研究部 佐藤 慎一)

製作例 ①木箱・ブリキ箱・かんたんなこしかけ		2年	③円や90°以外の角度をふくむ製品 金具・機構もけい (a) 機械的なふくむ製品 ねじまわし	④機械学習
技術的 能力指標	表現能力	①スケッチ ②展開図 ③正投影図法 ④設計	①と②の線 ③かんたんな組立図 ④大きな寸法と やさしくな部品図 位置寸法	可動部の表示、円弧、角度、寸法記入と工程 断面図・記号・図面の選択
	分析能力	材料とり → 素材づくり → 木取り → 加工 → 仕上げ → 組立	→ 仕上り → 加工 → 折 → 部品づくり → 組立 → 組立工程 → 位置の決定	円弧・角度・多角形・円 けがき→ブロッックゲージ → セムばう → 中心・水平・平面・垂直・斜面 → ねじたて → じくの考案 → 切削量と切削速度 → 精度 → 部品の機能と形態、組つけに必要な力と → 材料の強度、形態と組立工程 → ナギス、パス、ブロッックゲージ (測定じく) → 各種計器 (ダイヤルゲージ、回転計) → 各種ゲージ (角度、すきま、限界) → マイクロメータ → 工具の材料 → 締結部品の材料 → 構造鋼・工具鋼 → 鋳鉄・特殊合金
	工作能力	→ 組立 → 組立工程 → 位置の決定	→ 組立工程 → 位置の決定	→ 部品の機能と形態、組つけに必要な力と → 材料の強度、形態と組立工程 → ナギス、パス、ブロッックゲージ (測定じく) → 各種計器 (ダイヤルゲージ、回転計) → 各種ゲージ (角度、すきま、限界) → マイクロメータ → 工具の材料 → 締結部品の材料 → 構造鋼・工具鋼 → 鋳鉄・特殊合金
	測定能力	→ 組立 → 組立工程 → 位置の決定	→ 組立工程 → 位置の決定	→ 部品の機能と形態、組つけに必要な力と → 材料の強度、形態と組立工程 → ナギス、パス、ブロッックゲージ (測定じく) → 各種計器 (ダイヤルゲージ、回転計) → 各種ゲージ (角度、すきま、限界) → マイクロメータ → 工具の材料 → 締結部品の材料 → 構造鋼・工具鋼 → 鋳鉄・特殊合金
	材料分析	→ 組立 → 組立工程 → 位置の決定	→ 組立工程 → 位置の決定	→ 部品の機能と形態、組つけに必要な力と → 材料の強度、形態と組立工程 → ナギス、パス、ブロッックゲージ (測定じく) → 各種計器 (ダイヤルゲージ、回転計) → 各種ゲージ (角度、すきま、限界) → マイクロメータ → 工具の材料 → 締結部品の材料 → 構造鋼・工具鋼 → 鋳鉄・特殊合金
分析的 経験	工作手段 の分析	→ 組立 → 組立工程 → 位置の決定	→ 組立工程 → 位置の決定	→ 部品の機能と形態、組つけに必要な力と → 材料の強度、形態と組立工程 → ナギス、パス、ブロッックゲージ (測定じく) → 各種計器 (ダイヤルゲージ、回転計) → 各種ゲージ (角度、すきま、限界) → マイクロメータ → 工具の材料 → 締結部品の材料 → 構造鋼・工具鋼 → 鋳鉄・特殊合金
	構造分析	→ 組立 → 組立工程 → 位置の決定	→ 組立工程 → 位置の決定	→ 部品の機能と形態、組つけに必要な力と → 材料の強度、形態と組立工程 → ナギス、パス、ブロッックゲージ (測定じく) → 各種計器 (ダイヤルゲージ、回転計) → 各種ゲージ (角度、すきま、限界) → マイクロメータ → 工具の材料 → 締結部品の材料 → 構造鋼・工具鋼 → 鋳鉄・特殊合金
	機構分析	→ 組立 → 組立工程 → 位置の決定	→ 組立工程 → 位置の決定	→ 部品の機能と形態、組つけに必要な力と → 材料の強度、形態と組立工程 → ナギス、パス、ブロッックゲージ (測定じく) → 各種計器 (ダイヤルゲージ、回転計) → 各種ゲージ (角度、すきま、限界) → マイクロメータ → 工具の材料 → 締結部品の材料 → 構造鋼・工具鋼 → 鋳鉄・特殊合金
総合 分析	動力とエネルギー (詳細略)	→ 組立 → 組立工程 → 位置の決定	→ 組立工程 → 位置の決定	→ 部品の機能と形態、組つけに必要な力と → 材料の強度、形態と組立工程 → ナギス、パス、ブロッックゲージ (測定じく) → 各種計器 (ダイヤルゲージ、回転計) → 各種ゲージ (角度、すきま、限界) → マイクロメータ → 工具の材料 → 締結部品の材料 → 構造鋼・工具鋼 → 鋳鉄・特殊合金
	熱エネルギー (電気エネルギー) 物質と電気エネルギー 化学的エネルギー	→ 組立 → 組立工程 → 位置の決定	→ 組立工程 → 位置の決定	→ 部品の機能と形態、組つけに必要な力と → 材料の強度、形態と組立工程 → ナギス、パス、ブロッックゲージ (測定じく) → 各種計器 (ダイヤルゲージ、回転計) → 各種ゲージ (角度、すきま、限界) → マイクロメータ → 工具の材料 → 締結部品の材料 → 構造鋼・工具鋼 → 鋳鉄・特殊合金

＜この表を見る時の注意＞

- このような能力を横の線によって、個々バラバラに学習過程を組んだとしても無意味である。
- まず「もの」をつくることの中で個々の能力が身につく段階が考えられる。
- 一つの單元から次の單元 (プロジェクト) に移行する際に分析的学習に重点を置く (実験やオペレーションを活用)

- ここに配列された順序は固定的なものではなく、また製作例も最終的には機械工作としたが、その他電気工作も考えられる。とすれば能力指標にも変化が生ずる。
- この表のねらいは、どのような能力を、どのような過程において考えるかという考え方の一例であって、抽象論を定めるためのもの。
- 技術的能力以外に技術科実習で身につく重要なものはここにあげてない。

則に従っているからであるという。すなわち、製作の場合、段取りをきちんとしないとよいものができない。製作学習を大切にするのは、段取りを必然的に通過させられるからであるという。たとえば、小箱を作るのに1枚の板材から材料取り、部品取りをするが、厚さ巾、長さなどをどこからどのような順序できめてゆくかというようなことも、順序を追ってきちんとしないとうまくゆかない。しかし段取りをするにしても、自然科学的知識がある程度は必要ではないか。それではどんな知識がどのくらい必要かということが問題になった。

かんたんな製作では、特別に系統的な知識が無くてできるように思えるが、そのような場合にも、生活経験の中で知らず知らずのうちに身につけたものがある、それが自然に働いてくることが多い。しかし、生活経験として身につけているものは、多くは直感的に獲得したものであって、意識的に身につけた知識でないことが多い。そこで技術教育としては、もっと系統的に自然科学の法則について教えておく必要はないだろうか。

M氏は夏休み中に机を作ってみた。その中で板の厚さは一体どのくらいにしたらいかが考えたが、よくわからなかった。2.5cmか、3cmか、4cmか、どの程度がよいであろうか？ この場合に既にできあがっている机を調べ、3cmあれば自分が作る机も3cm程度でよいとして決めることもできる。しかし、それではなぜ3cmがよいのかかわかっていない。そこには自然科学的な法則から割り出された条件がなければならない。そしてそのような条件を見出し、たしかめるためには実験が必要であり、技術学的知識がなければならないのではないだろうか。

このように考えてみると、われわれが今まで主張してきた段取りの重要性も、ただ作る順序を合理的にするというだけでなく、一つ一つの段取りを成立させる科学的知識が一体となって結びついていなければならない。しかし、逆に科学的知識を与えておけばうまく物ができるかというところでもない。そのあたりにこの問題のむずかしさがある。

4. 技術教育の目標と技術学

1962年の3月号と4月号の技術教育誌上に、岡邦雄氏に聞くというのがある。この中で岡先生は、池上氏の、技術学の系統を物を作る過程の中に入れてゆく必要があるのではないかと問に対して、「技術を扱い、動かす過程（段どり）そのものに、すでに自然や

物質を支配する法則に準拠した整然たる系統があるのですから、それをたよりに技術学習の系統性を立てたいし、また必ず立て得ると思っている」と述べている。

このことに関連して、一つ一つの段取りをきめる場合にも、自然科学的知識が入ってこなければならないのではないかという疑問とかみ合わせると、製作過程と技術学的知識の系統の関連もまだまだ未解決の問題が残されている。たとえば工業高校の生徒が本立を作ってきた。その本立はすべて自分の手で作ったもので、非常に正確にうまくできていた。ところが、その間に獲得した技術的知識や能力を問うてみると、なぜそんなに上手にできたのか答えられない。これは機械を使って切断したので、機械にたよりすぎてその間に思考過程が入っていないことに原因があるのだが、製作学習はこのようになだ作ることに追われるという教育的な欠点を持っている。

そこで安易に考えて、思考や製作過程のうらづけとして、工学的な知識を系統的に教授したらどうかという発想がでてくる。佐藤氏の提案の中に「工学的なものが直接に教育目標になるのではなく、その学習を通して「技術」に対する考え方、見方の基礎となる能力を養う」とある。この文章の中で、工学的な知識も教育の目標になり得るのではないかという意見がでた。もちろん各種の技術的知識を獲得してゆくことは重要な教育の目標になるが、技術教育の場合、それらの知識を主目標に上げるかどうかということである。特に製作学習においては、材料の知識、工具の知識、加工法の知識……など工学の一つ一つの知識を獲得させておけば、材料を選定し、段取りをとるとのえ、加工過程をへて有用なる物が作れるようになるかどうかである。またその間にある人間の労働や材料や工具などの相互作用を考えることができるであろうか。この場合、知識と製作過程をバラバラに分割してしまっただけでは意味がないのであって、一つの材料が加工され、製品化される中に法則があり、その一つ一つの段取りが自然科学的なうらづけの中で成立するとき製作学習の意義が生かされるのではないだろうか。佐藤氏は、知識そのものよりも、物を作る中で工学的なものを土台として考えてゆき、能力として残ってゆくものを目標にすべきだとしている。そして資料にあるように加工学習の能分指標を分析している。

技術学を自然科学の中に入れると、技術学を教えこむということは、自然科学的教育をすることであって、技術教育の目標はそれ以外に何かなければならない

い。そこで、技術を生産技術と規定すると、そこに残るのは労働手段である。そして労働手段であれば労働がスムーズに入ってくるわけであり、このような規定の中ではじめて製作学習の意義がでてくるのではないだろうか。

5. 能力指標の分析

加工学習では、工学的知識がそのまま目標になるのではなく、分割、組立、測定……などの能力を身につけることが教育目標だとすれば、技術教育という能力とは一体何かを明らかにしてゆく必要があろう。

I氏の学校では今年からフライス盤を入れた。そこでフライス盤を使って鋳物や黄銅などを削ってみた。せん盤の場合には切粉はらせん状につながってでてくるが、フライスだと自動カンナで木材をけずったときのように粉になってでてくる。また回転数をいろいろと変えてみると切削のようすが非常にちがってくる。そこでこれらを実習させてみて加工するということとはどのようなことか考えてみると、材料によって加工法はいろいろ変えてゆかなければならないが、この場合材料について技術学的にいかにか詳しくても、加工の真の意味とはとらえられない。材料と刃物の問題、回転数

の問題の方がより重要となる。このような学習をさせたあとで回転数や歯車の歯数の計算問題をさせる。この場合には、単なる数学的な能力だけでなしに、減速するということはどのようなことか、歯車の歯はどのような構造になっていて歯はどうかみ合うのか、というようなことを実感として持っていないと技術的能力にはならないのであって、労働対象に対する知識、労働手段に対する知識が、労働を媒介として結合されなければ意味がないのではないかということになる。これはブンチンを作らせたとしても同じことで、旋盤の回転数が最初から与えられたものとして考えたのでは能力にならないのであって、多くの複雑な組み合わせの中から一つを選び出してゆくような能力が技術教育では重要ではないか。

佐藤氏の提出した資料3「能力の発達と教材配列」も表現能力とか、分割能力とかいう項目を横に学習させるのではなく、物を作る一つ一つの場面で複合され、重畳されなくてはならない。

ここに書いたのは、討論の中にでた一例にすぎないが、このような能力の分析は、各分野各教材の中で綿密にこれからも続けてゆかなければならないだろう。

(M.T)

第4回明星学園教育研究発表会 案内

- ・ テーマ 教材と授業
- ・ と き 1964年 11月21日(土) 22日(日)
- ・ ところ 明星学園小・中学校 東京都三鷹市牟礼482 電 0422-3-2195
- ・ 参加費 400円(資料代を含む)
- ・ 宿 泊 民泊(学園の父兄宅)を主とします。御一報くださればお世話いたします。1泊500円程度
- ・ 授 業 小・中学校全学年にわたって授業を公開します。
- ・ 全体会 提案 ・教材と授業について ・低学年における読み方指導について
- ・ 分科会

- | | | |
|----|---|------------------|
| 国語 | ○ 低学年の読み方指導の内容と方法 | |
| | ○ 日本語の指導 | ○ 文学の指導 |
| 算数 | ○ 1年生の基礎計算 | ○ 低学年の図形 |
| | ○ 小学校の代数 | ○ 中学校のベクトリ |
| 理科 | ○ 小・中学校における自然科学教育の内容と方法 | |
| | 〔力学教材の指導・生物教育の内容をどのように組織したらよいか・物質概念の形成について〕 | |
| 歴史 | ○ 歴史教材の系統化 | |
| 地理 | ○ 社会認識のための視点と教材 | ○ 地理学習における自然の考え方 |
| 英語 | ○ 導入期における英語教育の内容と方法 | |
| 美術 | ○ 造形表現における主題性について | |
| 音楽 | ○ わらべうたの教材化 | |
| 体育 | ○ 教材の系統化と授業の方法 | ○ 「走」教材の検討 |
| 家庭 | ○ 基礎調理教材のとりあつかい | |

(注) なお、本研究発表会について、もっとくわしく知りたいかたは、御一報ください。くわしい要項パンフレットをお送りします。

技術教育における教材の捉え方と指導法

黒 沼 良 作

I はじめに

学習内容を生徒個人個人に理解、または認識させるためには、教材のもつ意義を教科教育の原理に合致する方向にそって適確に把握させるような指導の展開がなされるべきである。

学校教育における各教科は、それぞれに対応する学習体系をその背景として組織されている。そこには教科特有の思想がある。

「技術」をその指導内容とする技術・家庭科の場合にも、教育構造の中に占めるその位置づけを明かにするとともに、ふだん学習されている教材をどのような教育的視点にたって組み立てて指導に当るかという問題は、現在の教育が技術的水準を向上させようという面と同じように重視しなければならない課題であろう。教材をどんな観点から捉え、また指導するかという問題は「指導法」という単なる技能的な問題に解消できるものではない。

教材があって、学習の過程や結果を単に分析的に追求し、総合的に判断するという研究に、更に教材自体を吟味するという考え方にたって指導の研究に当るというのが、ここにとりあげた問題の設定理由である。

II 研究計画とその視点

(1) 施設・設備の完全利用とその実状から

県内における小・中規模の学校がそうであるように、学級2組を合併した学習を行うのが当然のようになってきている最近、特別教室の面積や合併の人数、工具、備品、さらには安全教育の問題などとからみあ

って、学習の能率や効果の面からいっても困難な事態にあるわけである。

本校の場合は、施設面はともかく、工具などの備品はあるていど充足しているといえよう。しかし、やはり20坪程度の広さに50名という生徒を一時に学習させるには無理があるし、万力にしても、工作合にしても、それだけの数を準備するわけにはいかない。

そのような点から、つぎに示すような二つの実践を計画した。

もちろん、このことは、先の現実的な面とともに、技術の教育はより総合化された内容において取り扱いたいものであるという基本的な考え方に基くものである。

木材加工室 6×14(m) 約21坪の細長い部屋

金属加工室 10×8(m) 約20坪の部屋

(1) 指導計画

どんな点を重視して指導にあたるか。教材のどの部分がほんとうに深められなければならないのか。技術を教育するということは1人の生徒に何をどのように定着させ、また認識させることが必要なのかという観点にたって教材を捉え、その意義を明らかにしながら研究にあたるように計画をたて実践したものである。

III 実践そのI

△木工、金工分野/花器の製作

この題材は木材加工の学習に金属加工、板金製作をとり入れ、さらに、金属の性質を理解するための方策として延性、塑性の性質を加え、化学的な処理を組みあわせたもので、二クラスの回転学習である。

段階 (A・B)	指導すべき技術的事項	指導上特に留意した事項	生徒の反応と指導の問題点
1. 設計製図 の段階 (A・B)	⑦木取り ④板による構成 ⑦構想図のかき方 ②作業工程、工具の理解	・合理的な木取りを考え、突飛な製図にならないように留意する。 ・構想図から紙で作り十分検討させ	・教師の模倣になりやすいので、改良が改悪になってもよいから自分で考えるよう

2. 材料と構造の研究
(A・B)

3. 製作段階
(A)

4. 板金材料と展開図
板取り
(B)

5. 製作(B)

⑦組み合わせによる板の強弱の理解, ⑧材料を選ぶ力 ⑨安定の度合, せんいの流れ, バランスなどの構成能力

⑦材料購入 ⑧すみつけ ⑨切断 (両刃) ⑩板けずり ⑪みぞ切り ⑫接合法 ⑬くぎ打ち

⑭とそう

⑮工作機械の取り扱い

1 の設計にあわせ, 画用紙, ボール紙で箱を作りその展開図にあわせて板とりする。

・板どり
・けがき
・切断
・やすりがけ
・接合 (はんだづけ)
はんだづけ, 溶剤電気接合, 溶接
・パイプの接合などによる実験

・容器の点検 (水もれ)

△エッチング
塩酸にニスでかいたアルミ板を入れる。
水洗い

る。

- ・構想図を材料や構造の面から考えさせて製図させた。板の接合法と機械工具との関連に留意して。
- ・板の組合せに丸棒の4本足または3本足によってより美的に構成させる。
- ・計算して板を購入し, 正確に測る。
- ・市販の板を決めた一定の長さに切断。
- ・木目の方向とかんなのかけ方。
- ・のこの構造とのこ身の理解。
- ・カッターの取扱い方, 丸のこ盤, かんな盤のとり扱い方とその構造を理解し, 安全に作業をすすめさせる。
- ・素地みがき, 目止めの意味をとらえて実施させる。
- ・着色の方法, 重クロム酸カリ, 過マンガン酸カリ (これを水に溶いて着色する場合, 有機質のふつうばけは使用しないこと。) 茎種油など。
- ・とそうは, セラックニス, ラッカーのぬり方を理解する。
- ・おりまげ, はんだしろのとり方に注意する。
- ・切断のしかた。剪断力による切断, 刃先角などに留意させて作業するよう。
- ・アルミ板, トタン, プリキ板, 鉄板など板金材料とその性質, 利用方法について理解させる。
- ・作業の安全に留意する。工具の正しい使い方が安全作業に通ずること。
- ・金切りはさみの使い方, やすりかけの方法。
- ・やすりの目, はんだごての温度, 構造による接合箇所, はんだののせ方, 溶剤のとり扱いと処理に留意し, 理論的に納得するように。
- ・金属接合の方法を実験や経験によって理解させ, ハンダ付けの特徴を把握させる。
- ・金属の酸化現象, 保存法の認識。
- ・黒ニスで図をかく。アルミ板の性質を理解させる。酸の度合, 濃度とふしよの進行。

に指示。

- ・グループによる集団討議をさけ, 個々人のアイデアを生かし, 花器としての条件に合わせるように指導する。
- ・無理な構成, 接合もある。
- ・板のよしあしが問題になるので木工の工夫に注意。
- ・どうして逆目になるか, どうしたらよいか→かんな調整は生徒にはむずかしい点である→一定の厚さを確保すること。
- ・みぞ切り→平行にするための案内定規, 板の巾の正しさ, 深さなどに問題がある→安全にすすめること。
- ・色彩に対する感覚の指導, 同時に木材のもつ肌あいなどにも注意をむけるとよい。
- ・多く塗ると光沢ができると考えやすい点に注意→その点の徹底的な指導。
- ・展開図, とくに四角のものに対する抵抗は比較的少ないが円錐状のものの作り方も考えさせるように指導する必要がある。
- ・身近なものだけに安易に考えて作業にあたる→きりくずの事故や作業中の事故に注意。
- ・けがき→深くならないように。
- ・正確な作業をすすめるためには, 工具を正しく認識させなければならない。生徒は思うように切れないし, 紙やすりでみがくように早くやすりがけする→切削や, 切断の理論を認識させることが重要。
- ・溶剤やハンダのせ→まねごとにならず研究的にしむけること。
- ・泡だちし, 熱を発生する点に注意し, よく観察させ,

6. 組立・塗装・評価 (A・B)	△棒材の切断、寸法ぎめ 足先のまるみ作り ○板金塗装 下ぬり 中ぬり 仕上げぬり ○水入れ容器をワク板に はめこむ。	○弓のこのとり扱い方、その構造理解、 やすりがけに注意。 ○切削剤の意味を把握して活用する。 ○ラッカー、プライマーの下ぬりをし #240 布やすりで軽くみがかせる。 ○サフェサーで中塗りし、仕上げラッ カーによって仕上げさせる。 ムラのないことや、高低に注意。 ○正確に容器を入れさせる。 足のとりつけ方は垂直になるよう に、ラッカーのはけぬり。	その現象をメモ、化学反応 について考えさせる。 ○木材の切断方法と同じに作 業しやすい→刃物に対する 指導に注意すべきである。 ○木材塗装と異なるという意識 を作る。そのためには、油 トリなども完全にしなければ ならない。 ○肉づけがうすすぎると割れ てひびが入ること。 ○容器の大きさによっては入 らない場合もでる一注意。
----------------------	---	---	---

※上表 (A) (B) の工程は、木
工、金工の学習内容である。
(A)の工程はA組の学習、(B)
の工程はB組の学習であり、A
・Bは前後することによって作
品花器を製作するものである。

※ 実践の過程で生徒が抵抗を
感じた点

①はんだづけに際しては、ろ
うの溶ける温度を直観的に把握
させると共に、接合部分が十分
(約20~30秒, 80W) 熱せられ
ることが必要であることを徹底
する。

②尾入れの接合。1人1人の
自由なデザインによって製作し
たのでたてびき横びきの定規の
あわせ方に苦勞する。このこと
が非能率の原因となる。

③板金の折り曲げがむずかし
い。折りまげ線よりやや内側
によって曲げないために、寸法ど
おりにできあがらない生徒もで
る。おり曲げ線が正確に (2~
3mmの余裕をもって実施させ
たが) まがらないのは、工具の
不備も関係するが、やはり組あ
わせるとい構造上の難点から
きていると思う。折りまげた板
金を接合する場合、はんだろう
が流れるスキマ部分、おりまげ
では考えられない二枚の厚さに

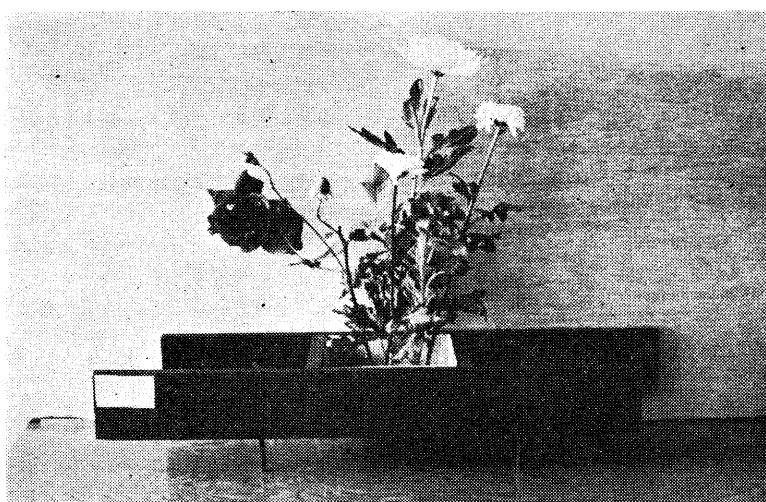


写真1-A 花器 (花を生けて完成したもの)

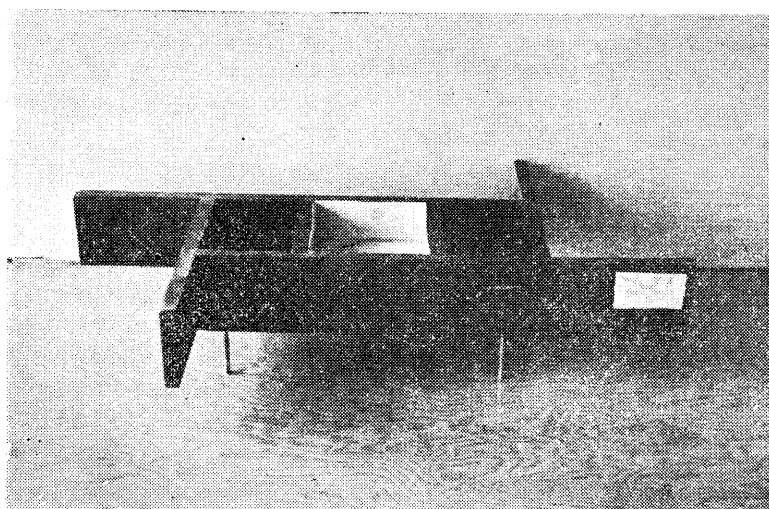


写真1-B 花器 (完成器)

なることなどが、より正確な計画と余裕ある寸法のとり方が問題となろう。

しかし木材加工にしても金属加工にしても精密度を度外視した製作学習はなりたないと思う。特に金属製品における精度の要求は高く、本題材の水入れ容器の製作にしても、その直角度や垂直接合の度合などが、そのまま、木材加工における精度と関連することがあり、この点に本題材の適切さもあると考える。

④ 作品の例から——反省と批判

(イ) 下の写真1(A・B)は生徒の作品である。一定の板材と決められた板金材料を活用して、自由なデザインをさせ(3時間)木取りの工夫から修正を加え(1時間)、精密な製作に重点をおいて、木工(8時間)金工(6時間)の製作段階をおえ、着色(1時～2時間)、塗装(2時間)の工程で完成したものである。

(ロ) 課題

1. 作業の中に含まれる抵抗の度合が、個々人の意識や経験によって差異があり、指導上困難な点を究明する必要があった。
2. 美的な感覚も育成し、創造的なデザインを生かす指導が、教師側に欠けていること。
3. 金属加工の精密工作がいかにむずかしいかという経験をもち、そこに含む技術的な内容を吟味していく必要がある。

実践そのⅡ

△ブンチン製作とパイプ椅子の製作

この題材は、機械加工に重点をおいて金属加工を実践したものであるが、多くの生徒が同時に同一の作業は設備や安全教育の視点からみても実施困難な状況にあるため、回転学習によって学習を展開したものである。

作業内容を大きくわけて④旋盤による「つまみ加

工」⑧「おもり」の手作業 ⑨溶接作業の三分野である。

これらの分野は、金属加工の学習において不可欠な指導内容をもっており、この学習が円滑に進められると、加工上重視すべき論理的な面、技術的な面が、実際に即して理解されるであろうという予測のもとで実施したものである。

—以下 38 ページ下段へ—

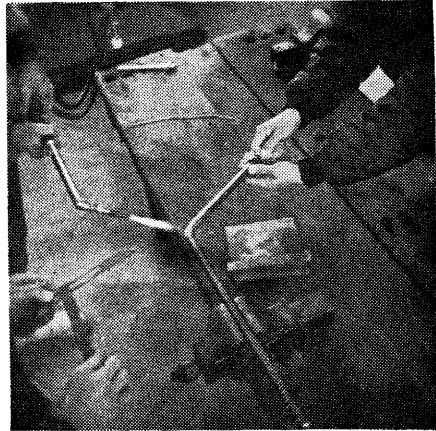


写真2 溶接曲げ

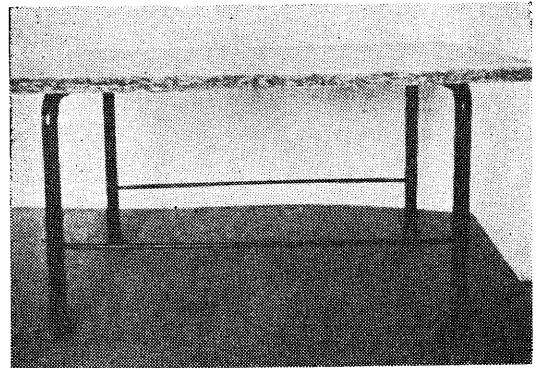


写真3-A 簡易テーブル

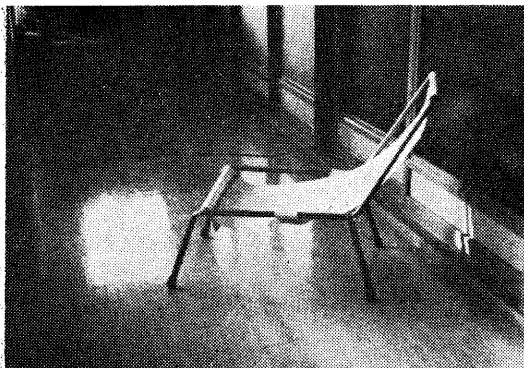


写真3-B

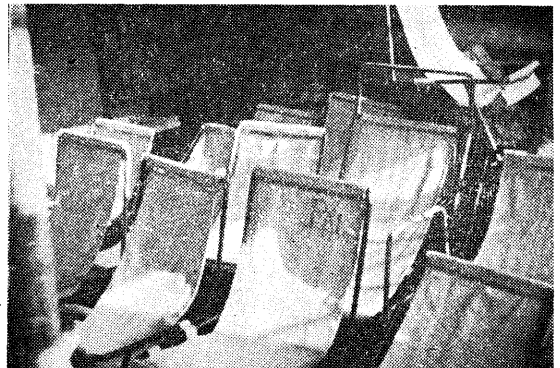


写真3-C

螢光燈の回路学習

向山玉雄

〔授業の条件〕 3年男子54名、6人を一班として9班を作る。けい光燈展開模型、エレキット方式によるけい光燈回路を準備する。

〔今までの授業の経過とねらい〕

けい光燈は、電気のエネルギーを光に変換する装置であること。しかし放電を利用しているという点で白熱電球とは原理がちがうこと。点燈の方法によって押しボタン式と点燈管式とがあること。

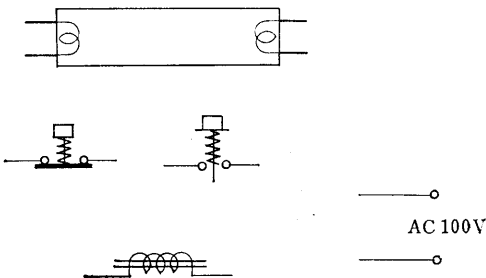
二種類について、それぞれの部品構成と、一つ一つの部品について、その構造や働きを説明する。特に点燈管や安定器については実験をしながら十分に理解を深める。

本時は押しボタン式のけい光燈について、回路がどうなっているかを知らせ、点燈のしくみを理解させるための時間である。

〔展開〕

●教師 今まで学習した各部分の働きから考えて、各部品をどのように結線したら点燈するか考えてみて下さい。

黒板に書いたものは部品の配置だけしたものですから、これをもとに回路図を完成してみなさい。そしてなぜそのようなつながりをしなければならないか理由を説明できるようにしなさい。

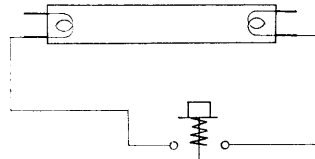


●教師 まず自分のノートに回路図を書いてもらんな

さい。それができたら同じ班の人のものと見合ってその理由を相談しておきなさい(5分) 点灯スイッチからゆきましょう。黒板の回路を一つずつ作って行って下さい。そして机上に実物がありますから配線して下さい。

(一班が手を上げる。)

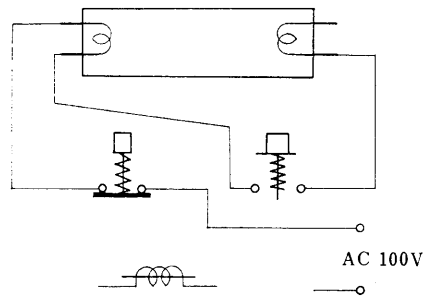
○生徒 黒板へ出て次の図のように2本を配線する。エレキットの実物をクリップで配線する。



理由は、押しボタンを押している時は両方が暖まって、離すとつかないからです。

●教師 次に消燈スイッチを接続してきて下さい。

○生徒 9班が手を上げる。次の図のように接続。



理由→押すと消えるから電源とフィラメントの間に接続すればよいと思います。

○生徒 先生ちがうよ!! 7班の誰かが叫ぶ。

●教師 では7班の人が誰か出て赤チョークで直してきなさい。

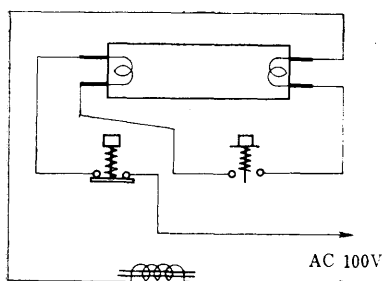
○生徒 班でがやがや相談している……。

やっぱりあれでいいんです!!

●教師 次に安定器を接続してきて下さい。

3班の人たちはどうですか?

○生徒 次の図のように結線する。

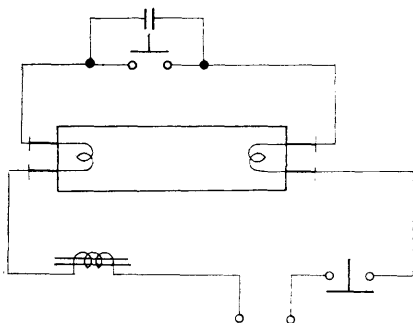


理由→電源と蛍光灯の間へ直列に入ればよいと思います。

●教師 さて、これで全部の部品が結線されて回路図ができ上がったわけですが、全体を見てこれで正しいでしょうか？

○生徒 A. 先生！教科書の図とちがいます。
B. つけてみればすぐわかるよ。

●教師 教科書に書いてあった図は次のようなものであったので、ほとんどの生徒は半信半疑の顔であったが、私はできあがった配線を黒板のものとは違っていないかどうか確認して点燈してみることにした。



点燈した結果生徒は喜んだ。

○生徒 先生教科書とちがうのにどうしてつくのですか？

●教師 教科書のものとは形が大部違うようですが、どこが違うのか考えてみて下さい。どちらが正しいでしょうか。

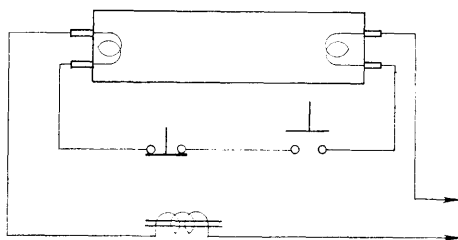
○生徒 教科書とは違っていても点燈したんだから僕等の考えたのも正しいと思う。
回路図はいろいろ書けるとおもいます。

●教師 そうですね、今作った回路は実際に電気を入れて動作したんだから正しいにきまっています。しかし教科書とちがうというのはどうしてでしょうか。そこで全体の形ではなく、一つ一つの部品がどこに結線されているか比較してみてください。たとえば安定器はどちらも

片方は電源に、片方はフィラメントに接続されていますね……つまりこのように考えてくると部品が図の中のどの位置にくるかという問題は問題ではなくて、接続箇所が根本的に違うかどうかの問題なんです。だからこの場合はどちらも正しい。但し教科書のはきちんとしていて見やすいのに対して、黒板に書かれたものは線があちこちに行ってなんとなく見にくいでしょう？

配線図を書く場合にはなるべく整然としていて見やすい方がよい。しかも実際にそれを見て配線するということになれば、最短距離を接続した方が電線が少しですむわけだからその方が合理的でしょう。実際君たちの作ったこのけい光燈はついたにはついたが、配線が非常にみにくいですね。

○生徒 質問!! 先生安定器はどこでないとだめですか？（黒板まででてきて次の図のように入れたらどうかを質問する）



●教師 さあ、今の質問についてみんなで考えてみよう。

○生徒 A. 配線しなおしてやってみればいい。
B. ばく発するぞ!!

●教師 じゃ物はためしだからやってみるか（少しもったいないという気はしたが一本だけすてたつもりで実験した。）。

結果はフィラメントが赤熱して瞬間的に切れてしまった。

○生徒 やっぱりだめだったか。

●教師 今の実験でなぜフィラメントが切れてしまったか考えてみよう。

○生徒 安定器は外側につけないといけないと思います。

●教師 理由は？

○生徒 ……………

●教師 安定器の働きには二つありましたね。その二つの中で点燈中の場合を考えてみて下さい。
放電中は電流はどこを流れるのでしょうか。

○生徒 放電管の中を流れます。

- 教師　すると S_1 はどうなるでしょうか。
- 生徒　関係ありません。
- 教師　そうすると関係ないところに安定器をつけるということは、結局放電中は安定器が働かないことになります。とすれば安定抵抗としての働きはなくなるわけですね。働かないと放電管には必要以上の電流が流れ、電流が多くなれば電子が多くとび、電子が多くなれば電流が多くなる……というようになり結局この回路では点燈はするが、すぐに切れてしまうのです。

だから安定器が中で短くしたような場合もこのような故障が起るはずだ。

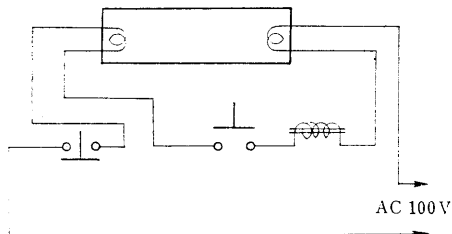
- 教師　部品の働きと回路との関係を整理して授業を終る。

〔反省と問題点〕

子供は部品の働きを確実に理解しているので、回路図を書くことおよび実物を配線することはほとんどの生徒ができていた。しかし思考の過程で、点燈はするが消燈しないような回路を作っていた生徒も何人かいた。この子供たちには一人一人注意して考えさせておいた。

今までの授業では回路図はすでにできあがってい

て、それを書かせて記憶させるような授業をしてきたが、部品の働きを基本にして回路を考え回路図を書かせたので部品の働きをよく理解したように思えた。



配線図は、全体の形として直観的に理解させておくことも重要であるが、形の変ったものは全くちがった回路であるという受け取り方をする生徒がいるのはよくない。

安定器を点燈スイッチと直列に入れて実験するのは始めからフィラメントが切れることはわかっていたが4W(130円)という放電管を使っているのに思切って実験した。いつもこのように実験しているのではない。

しかし、この実験のあとで質問した生徒が残り、あらためて失敗した回路を眺めて、安定器の働きがよくわかったと感心していったのは印象に残った。

(東京都葛飾区立堀切中学校)

— 35 ページよりつづく —

加工上の主な指導事項

A. 旋盤による「つまみ」加工

- ア. 切断：弓のこの切断について
- イ. 旋盤切削：構造や切削の理論、バイト、材料、測定、測定用具について
- ウ. 接合法：おねじの作り方とその接合力、測定

B. 手作業による「おもり」の加工

- ア. 材料切断：角材の切断 (15×15×150)
- イ. 切削：やすりによる平面調整、平行度などの精密測定
- ウ. 穴あけ：ボール盤の構造、回転速度と切削について。真円度や直角の度合を測定、ねじの寸法と下穴の寸法について。
- エ. ねじ切り (接合)：工具の切削理論、接合力、おねじの安定度など。

(A・Bの工程が完成すれば組立てメッキ)

C. 溶接による「パイプイス」の加工

ア. 材料：材料と温度との関係。

イ. 加工法：常温加工と加熱加工、鍛造、焼入れ、焼戻し、焼なましなど。

ウ. 接合法：電気、ガス、ろう、びょう、ねじなどの接合法について。

エ. 構造上の強さ：パイプと丸棒の接合から。

オ. けがき・まげ・溶接 (写真2参照)

カ. 測定と調整：測定は角度定規、スケールなど。調整はやすりがけ

キ. 仕上げ・とそう：布やすり、ラッカー。

ク. 布はり：アルミの座、ボルト接合 (写真3)

IV 終りに

このようにして二つあるいは三つの題材や材料の異なった2・3の作品を回転作業によって実施していくことは、一つの材料、一つの題材で転移性のある生産技術を研究させようとするよりも、その目的を容易に達成しうるものと思う。(山形大学付属中学校教諭)

現場教師の実践状況

——花巻大会・夜のこんだん会から——

池 上 正 道

花巻大会の夜、二日にわたって懇談会を開いた。大広間がいっぱいになり、何でも遠慮なく話し合える雰囲気を作り出した。第一日目は岩手の阿部司さんが、第二日目は私が司会をつとめた。

＜第一日＞ 「男女共学のもんだい」

男女別コースにわけられて指導要領が君臨している中で、男女共学を、たとえ週一時間でも守りつづけている村田さん、向山さん、佐藤さんなどは、男の先生が男女を共通に教えるだけではダメで、女の先生も男女を共通に教えないければならないことを主張する。そのためには男女相互の「研修」が必要になる。——そういうところから問題をすすめて行く予定だった。ところが、「女子を教えていない、あるいは男子を教えていない」から「担任をする資格に欠ける」と技術・家庭科の教師は担任も持たされない（ことがある）ではないか！ とズバリ言ったことから、議論が沸騰した。いかに日常、差別され、疎外されているかがわかった。決議をして宣言文でも作って文部省の職業教育課に持って行きたくなるような気持があったに違いない。しかし日常、この差別をあまり感じていない人は、何とものうつつな議論に見えたと相違ない。「男女共学問題は担任差別問題とは別個の視点から論じないと本末転倒だ」たしかにそうである。しかし、「担任をもたせろ」という要求と、「男子だけ、あるいは女子だけ教えるのはいやだ」という要求は、男女共学によって前進するということはたしかであり、あまりすっきりした結論は出なかった。私のノートのメモひとつがたよりなので、発言のまちがいはあるかも知れないがご容赦願いたい。

「だいたい技術科の先生というのは、いい先生はたいいてい工業高校に行ってしまうてクズばっかし残っているでしょう！ ボクはひがんで考えますからね（笑）。県の指導主事に言うてやったんですよ。『私はどうせ失業対策の教員ですからね。あんたの言われた通りにやりますわ。とにかく首切らないで、ながいこと使ってください』いうてね。そしたら、技術科の先生は失

業対策やないという説明をしてくれました（笑）」（岡山・丸山先生）

おそらく、そろそろいい説明であつたろう。しかし大部分のこの教科の教師は、このような感じにさせられており、担任をもたせろという要求は「人間なみに扱え」ということと同じなので、基本的人権に関するものなのだ。

これに対して

「担任なんか持っていると、いそがしゅうて技術科の教師なんかできませんわ。担任持たんでも、授業や、クラブ活動、スポーツなどを子どもといっしょにやっていたら、卒業してからも子どもが慕って来てくれるし、ちっとも淋しゅうありません」（大阪・西田先生）
広島先生からも賛成があり「理屈ではなく、私のように22年ごろから長年やってきた経験の上に立っているのだ」と発言された。

じつは私も担任を持っていない。西田さんの気持もわかる。西田さんの学校はどうか知らないが、これも二つの側面があると思った。一つは補習問題はじめ、担任の誰もがしなければならぬ、わずらわしいことからの逃避と「仕事のムシ」的な要素が重なったもの。一つは、持ち時間と生徒数の過大から、せめて授業内容は守りたい、という考え方である。しかし、丸山さんは猛烈に反論する。

「担任をもつということが、教師としての生きがいではないのですか？ そういう言いかたは『若いうちは、とにかく担任を持ちたがるもんだ』という——文句を言わずに校長から命ぜられた通りにやれという連中の言いかたと同じやないですか！」

大阪の中川先生は「だいたい、俺はファイトマンだからやる！ 他のヤツは……なんていう考えかたはいけませんな。文句を言うほかの教科の先生には、こう言つてやった。たまには技術科の授業の参観にでも来い。そして犬小舎でも作れ！（笑）。半分くらいの先生が木工で何やら作りよりました（爆笑）。家庭科の先生が「感電したらこわいから、テスターの電池、入れかえ

てくれへんか」言うて来たんですわ。こんなこと言うてたらアカン、そこで研修会やろうということになった。こんなやりかたもおもしろおますな」(爆笑)

技術・家庭科の教師ばかりでなく、学校のほかの教科の教師との仲間づくりの中で相互の研修が問題になる。そして、自分の一人舞台で男女共学をやってもダメだ。中川先生はみごとな(?)大阪弁でそれを語った。

岡邦雄先生が「なぜ男女共学の問題が担任の問題とからんで出てくるのかわからない。男女共学は技術・家庭科だけの問題になるんですか?」とやられて、いちおう担任と男女共学問題は切り離されてつく。ところがつぎに登場した内容論でややこしいのは、「家庭科も加工学習として整理せよ」論と「技術科の先生は子どもができれば育児に興味を持って、家庭科を教えてみるべきだ」論(?)出したのは佐藤・村田氏ら常任委員。

岩手の佐々木さんは、男子も女子も同じように学ぶ必要を強調し、「女子にだけおしすすめなければならぬもの」が本当にあるのか? もしないということになれば、あっさりやめるべきで、現体制のままならば、その中で、できるかぎり男女共学の線に作りかえるべきだという主張をし、岩手大学の千葉先生、斎藤先生も賛成。阿部司さんは「技術教育を語る会」を中心に、教師が男女いっしょに教材研究をやり、話し合うことから、共通の内容の授業をする力を身につけ、共通の授業ができるとこまで持ってきた例を出す。

佐藤さんは、男子に育児を教えた経験を出し、「労働力の再生産論」には女性の方に男性を飼っている意識があるんじゃないか?」といったとたん岡邦雄先生から「佐藤君! それは俗論だよ」と手きびしく批判され、「失言」を取り消す一幕があった。

植村さんは、家庭科の中味にふれたがらない傾向を批判し、丸山さんは「家庭科そのものが差別を生む根源じゃないか!」

しかし東京の小池先生から、鉄筋校舎にすると、家庭科の教室が全部つぶされ、抗議して回復させた例の説明や、設備がない時は校長、指導主事に「私はなくてもかまいませんが、勉強するのは子どもたちです。学校長として条件を整える責任があります。そうしないと、指導要領通りの授業をし、学力をつけさせることもできません。私は納得しても父母は納得しないでしょう。そのことをプリントして流させていただきます」と言うのと「それだけはかんべんしてくれ」ということで目的を達した例が出された。

このことは貴重なことである。たとえ、私たちが現

在の家庭科を批判し、まともなものにしたいという要求の中から、被服調理の今やっていることを教えず、もっとすばらしい方法を指導し、実践し、教師集団を確保し、民主的な生徒集団が生まれ、それによって教育実践が保証される方法をふまえて、家庭科は必要ないといっても、それは、今の最低の、指導要領にあることすらやらせる保障のない方向には断呼としてたたくということと決して矛盾しないのである。男女共学にしても、現在の複雑な条件の中で、運動論としてとらえなければならず、どんな状態にも通用する万能の運動論は存在しない。これを固定化してとらえると文字通り「問題にならない」であろう。

＜第二日＞ サークルづくりの経験交流

第二日のこんだん会はサークルづくりの経験交流をおこなった。

岩手県盛岡・技術教育を語る会……はじめ組合のサークルが名ばかりだけであって、どこかの教科研究部に全組合員が入っていたが、いつあつまっても、何をやっているかわからないうちに終わってしまう。これではいけないというので、何人かでやり出したのが「技術教育を語る会」でした。あつまっても、すぐ6時になって、帰らなければならなくなる。ひところ、電気班、木材加工班などにわけましたが、どうもうまく行かない。時間割りのやりくりをして、3時頃からあつまれるように考えたりしました。70人ぐらい会員がいますが、ブロック単位にして、科学サークルなどのようにやっているところもできました。また、学校の中でのサークルもやっています。(阿部 司)

岩手・宮古サークル……技術・家庭科の教師があつまり、組合の支部から年額2,000円の援助をもらってやっています。あとは一人200円の会費で運営しています。もう6年間つづいていて、土曜日の午後などにあつまっています。女の先生が多く、明日からの授業に困る問題など出し合っています。

武蔵野サークル……東京の北多摩で家庭科の先生、中学校だけでなく、小学校、高校も含め20何人あつまりました。だんだん、あつまりがわるくなり、ある時は3人、次の時はちがう人が11人というようです。こんな時は記録を作りプリントして郵送するようにしました。二年間に研修会を企画し、土曜日の午後によって、一年間つづきました。武教研(半官制)に出席すると、テーブルマナーとかお花、手芸をやりましょうという人と何も言えない人で、これには不満を持つ人が多いので、研修会を私たちの手ではじめたわけです。これと研究会を交替で開いています。(植村)

——以下 10 ページ下段へ——

実践の反省と今後のとりくみ

諸 岡 市 郎

私が産教連の全国大会に参加したのは今年で4回目になる。最初は昭和27年の箱根大会、次は同35年の市川大会、第3回は昨年の名古屋大会、第4回目は今年の花巻大会であったので、それらの体験と、今年の大
会参加の印象とを、あわせて考えたい。今年が第13次大会であるから、逆算すると、27年の箱根大会が第1次全国大会ということになる。このときの大会は、技術科(当時は職業科)と家庭科とは別々に開かれた。職業科の研究大会は、この年の8月中旬に開かれ、参集会員は最近の大会の一つの分科会の人数位であったろうか。教科担任の外に校長も相当数同席したようであった。この時の本部講師は池田種生、清原道寿、官原誠一、長谷川淳、鈴木寿雄の諸先生であった。当時の情勢としては、日米講和条約がこの年に締結され、5月には皇居前広場で、メーデー騒擾事件が起っており、教育の民主化運動はまだまだ盛んであって、日教組の第1次教育研究集会が日光で行われたのは、この年の冬であった。しかしながら職業・家庭科は、制度上は一つの教科になったけれども、文部省としても、はっきりした考えは決まっていなかったようであった。後に出された中央産業教育審議会の建議案の中で、産教連(当時は職業教育研究会)の研究は大きな役割を果たしたのである。このような背景の下で、新しい教育創造の熱意に燃えて、活潑に討論が行われたのであった。この
ようないわば開拓地的な気分は好ましい記憶として、永く残っている。最近の大会は開催地が遠いのでちゅうちょする気持ちもあったが、いざ通知を受取って見ると、この初めての印象が魅力となって急に意欲が沸き、遠路自費で出席するのが近頃の事情である。今年の大
会では、若い人が学習指導要領の枠に捉われない内容を、自信を持って発表したのが特に印象に残っている。大会の運営や内容については4回の出席を通じて、少しずつ望ましい方向に進んでいるということが出来る。殊に、夏の夜、全国の同志が一堂に会して、1年間の久闊を抒し、体験を語り合う感激は、七夕祭のロマンスにも似て、現実の苦勞を忘れさせた。岩手県技術教育を語る会が、北方教育の伝統を受け継ぎ、教育課程反

対闘争の体験に学びながら、困難な環境を克服して、自主的な研究を積み上げてきた功績は、高く評価されるべきである。さて、私達の当面する技術教育の研究は、中学校におけるものであると特別の難しさがある。大学や高校や企業内の教育と違って、中学校では技術・家庭科となっているからである。現行の内容は他の8教科と違って、男女の差別のついているもの、そして家庭科は女子だけのものとなっている。そして、それに、進路特性の相違などという言葉をつけて、正当化しようとしているが、そのような考え方は教育の進歩の方向に逆行しているばかりでなく、実際の授業の運営、施設設備の活用、他教科との関連、研究の推進等にも沢山の不合理や無駄が起っているのである。これに対して私達の目指す技術・家庭科の研究は、男女共学で同一内容、一般普通教育としての内容を編成することである。それには現行の技術科の内容を研究することだけでは充分ではない。現在中学校の教育課程の中で無くすることもできない、又技術科と切りはなすこともできない家庭科の本質を社会科学的に解明し、女子向とされている内容を技術教育という視点で検討する。このような研究が技術科の研究と並行して行われなければならないと考える。そして私の場合は自分の学んだ技術や体験を生かそうとすれば、この途を進む外はないのであるが、このような研究は学校では認められないし、又積極的に取組んでいる学者や研究団体もない。どうしても全国の教師達の中から仲間を見つけ出して、少しずつの実践を集成して行かなければならない。そのためにはなおいくたびも提案を続けて行くより外に途は無いと考えている。このような場合、一番気に掛かるのは、いろいろな立場から組織されている研究団体の運営方針である。昭和37年以前の教育内容には一部分ではあるが男女共通学習が規定されていたし、それを支持する学者や世論も相当多かったにもかかわらず、ひとたび男女別の内容が国定のものとして出されるや、殆んどすべての研究会が男女別に運営されるようになってしまった。生産様式も、家庭生活も、生徒の進路も、社会の進歩に伴って変わって行くの

に、それらのことには全然関心が無く、何十年も前に決められた枠の中でしか物事を考えないのがたいいてい研究会の実情である。又憲法と教育基本法を守り、研究の自由を保障するはずの教員組合の研究会でさえ前述のような研究会とあまり変りがなくなってきたような気がする。教研の空洞化などということが言われている。このような情勢の中で産教連は前述のような沢山の研究会とは全然違った性格がある。肩書や経歴に関係なく、誰でも提案ができ、発言ができる自由な雰囲気、又その内容についても、何等制限をつけない寛容さなどがその一つである。この理由を少し調べて見たことがあるが、戦争前からの永い教育運動の歴史が産教連の土台となっていることがわかった。生きることと、働くことが権利として守られている現在では想像もできない事であるが、言論や行動の自由を奪われ、生活を奪われ、時には生命の危険にさらされてもなお所信を曲げなかった人達の経歴を読んで知ことは研究を進める上にも大きな力となる。昭和初期の新興教育運動の経過を記載した書物の中で池田種生先生は次のように述懐しておられる「私の終始してきたのは、いうところの＜後衛的役割の自覚＞に立ったもので、風雪の中の＜小屋番的役割＞であった。風雪を衝

いて進む若い同志をいたわりはげまし、時には仕事を見つけてあげたり、事務所の責任者となったり、託児所の開設資金や出版物の費用をひき出すといった任務を果たしたので、決して指導的役割などという大それたことは、考えてみたこともなかった。かえって学びとることの方が多かったのである。ただ思うことは、私のような立場のものがもっと多く参加できる組織であった方が、より拡大されたのではないかということ、社会運動は自らエリート意識をもつことではなく、前衛たると後衛たるとを問わず、大衆に学びながら大衆とともに長い道を歩み、一時的な線香花火式に終わってはならないこと——これはいまなお変わらない（ある意味では現在こそ強調したい）終始一貫した私の心境である」。このような方針は現在の産教連の運営にも引継がれている。与えられた課題は今後の実践をどうするか、ということであるが、私のやっているところは未だその段階にも至っていない未熟なものであるが、前述のような方針の組織運営が続けられる限り、やがては実践研究を達成し、教育改善の大業に貢献する誇りを持つことができるものと信じている。

（千葉県市川市立市川第一中学校）

.....今夏研究大会に参加して.....

研究大会に参加して感じたこと

森 田 啓 子

技術学習、家庭学習と二つにわかれた分科会に、私は困ってしまいました。いわゆる家庭科的内容に大きな疑問をもちながらも、はじめてやる工的内容を一体どうしていったらいいだろうという不安が強く、まよったあげく技術学習分科会に参加した。その中で、分科会での提案、発表に対し、私の感じたままをのべてみたいと思う。

1. 女子技術教育における実践的課題（岩手より）

提案者の発想の根本に多少の誤りがあるように思う。もちろん、私も男女同一の技術教育をすべきだという立場だが、今の技・家の内容をつきつめていった時に、はたして技術科、家庭科というものがはっきり区別できるであろうかという点。討議資料の中で、籠山京氏の「技・家は本来別のものであって、それぞれ男女共通にすべきだ」という意見、さらに桐原葆見氏の

意見として「女子に家庭科の学習が必要であることを否定するのではない……将来消費生活にもつばらとなる女子ならば永く生産技術に遠ざかるのであるから、男子よりもより以上に技術の基礎学習をしておく必要がある」ということをもとに考えた時、それは、現在の内容を肯定したことになり、そこからの発想にすぎない。また、けっきょく、女子については、将来、本当に力になりうるものを育てるということではなく、あくまでも生活を合理的に、また外で働く夫のよき理解者に、という範囲をぬけていないのではないか。技・家をはっきり二分しようという考え方、また家庭科的内容にほとんど検討を加えようとしていない提案者の考え方に誤りがあると思う。これでは、「家庭科の授業にせばめられて、男子と同じ時間数がとれない」という現状からぬけられないだろう。女子の工的内容を男

子の技術におきかえたただけでは問題は解決しない。

「刃物の手入れ」からは何も力になるものがないということから「金属加工」としてとらえていったという観点はすばらしいと思う。しかし単に理論的な勉強に終ってしまったのではないかという心配がある。生産とは何かかわりあもない時点で学習されたような気がする。それと、「金属加工」の実践がまだ宝物のような存在であるということ。もちろんこのような提案もあっていいと思うが、岩手県内のほとんどの人たちが、まだそれ以前の多くの問題をかかえている現状をふまえての提案が出されるとよかったと思う。

2. ミシン操作をどのように指導するか (小林)

この発表に対し部分的なとらえ方かもしれないが、反論として、2年の機械はミシンをとりあげているが、これはあくまでも機械学習であることを強調したい。「機械を知るためには、どんなことを学習しなければいけないのか」常にこの観点に立たなければいけない。たとえば、釜の中での縫合原理をくわしく説明することは機械学習において次のものへ発展する力になるだろうか。それを知ったからといって機械の力がついたということになるだろうか。

3. 技術・家庭科の男女共学 (諸岡提案)

「被服製作を繊維加工にあらためる」とあるが、諸岡氏の私案は、結局従来の裁縫教育的なものから脱皮していない。外見は近代的なよそおいをこらしているが、つまるところは技能教育ではないか。「近代技術を理解させる云々」ということで、近代的な機械を知り、操作できるようにはなろう。しかし、それは、企業内教育としても実際に行われていることではないだろうか。「何をどのようにつくらせるか」という視点が昨年と一向に変わらず、はっきりしない。このことは、諸岡氏が、繊維加工を技術教育の中でどうとらえているかという点で非常に問題があると思う。

4. そうじ学習の研究実践

発表者の家庭科に対する考え方の中に、「家庭科教育は、初等教育における普通教科として必要であるかどうかの論議はさておくとしても、他の教科と同じように“科学の基本を教授する”ことを基本にしなければ教科として成立する根拠がうすらぐ」とある。これは現実家庭科をやっている私たちにとって、なんとかはっきりしたものをもちたいと思う時、つい考えなくなることだが、やはり根本的な問題を大切に、
「家庭科教育は普通教科として必要かどうか」という点をもっと深める必要があると思う。家庭科教育に対する考え方としてのべられているものが、必ずしもそうじをすることによって、また家庭科によって養われ

るものなのだろうか。

5. 食物学習について (村野提案)

「食物」については、私自身がどうとらえていったらいいかという点で非常に悩んでいた。単に栄養的な知識とそれをもとにした献立調理、そういったやり方にひどく疑問をもっていた。これといった私案もないだけに苦しいわけだが、そんな時、村野さんの実践を聞いて、あれ(?)と思いながらも、「なんだ、そんなやり方でよかったのか」という気持ちになった。そこにあったものは、いわゆる栄養改善であり、また食生活の中に「合理性」を定着させるためのさまざまな方法であったわけだ。しかし、食物学習は、もっと広い立場から見直し、今までの考え方にとらわれず、根本から考えていかなければいけないと思う。

6. 被服製作の実践から一布加工としてとらえる一

「立体的な動きのあるものをつつむもの」ととらえても、結局縫い上げるということに終わってしまうのではないか。「布加工」というのはこじつけではないかと漠然とした疑問をもっていたが、いろいろ話を聞いたるうちに、次のようなことを理解した。

○布加工としてとらえた時、必ずしも衣服でなくていいのだが、現在非常に日常生活の中で多く使われているし、身近なもので衣服をとりあげる。しかし、衣服では布のいろいろな性質について理解できないことが多いので、イスなどをつくり、それに布をはったりして使ってみることも大切ではないか。

○型紙を展開図から発展させた製図学習としてとらえていく。これは、次の金属、木材などの加工の際の製図学習につながるものでなければならない。

つぎに分科会のもち方や組織に対し感じたことをのべてみたい。

私の出席した第5分科会では話し合いが深まらずに終わったが、これは、技術と家庭の分科会をわけたことで、結果的に、技・家科を技術科、家庭にわけてとらえてしまうことになり、当然関連をもつべきものが、バラバラに話されたことに原因があると思う。

また、産教連の組織に対して不安をもつと同時に、今までの私自身の消極的な態度を反省させられたのだが、それは、民間教育研究団体としての産教連のメンバーが、まだ、この大きな問題をかかえている教科に対し、それを本当に全国の教師の問題意識にまで発展させようという意欲をもっていないということ、また、現在の男子向き、女子向きを否定し「こうなければいけない」ということはやさしいが、まわりのいろいろな制約や、自分自身の保守的なものからぬけきれずにいる家庭科教師に対し、もっと男子教師の理解、同志的な連帯感が必要なのではないかと感じられた。

(東京都伊豆大島町立第一中学校)

ソ連邦の後期中等教育における 職業・技術教育(2)

杉 森 勉

ソ連の後期中等学校における職業教育の 実際——とくに授業における生徒の認識 活動の活発化について

前回(9月号)の説明では主として授業組織の例を引用したので、今回は教授方法の具体例についてのべたいと思う。

最近の新聞紙上に「技術者不足と学生」(昭和39年8月17日付産経新聞夕刊)というタイトルで《「なんとしても頭数をそろえる——」という時期をすぎて「絶対数の不足から来た質の低下」が問題にされてきた》として、1つのまがり角にきた日本の技術者養成——とくに理工系学生の教育の問題点についてつぎのようにのべた1節がある。

《……企業側は決して、大学教育に専門技術育成を求めている。むしろそれより「ガッチリとした基礎学力の養成」——それでこそこんごの技術革新にも対応していけるのだというものだ。

▽基礎をみっちりたたきこまれた学生——社内で専門教育をする(積水化工機)、▽大学時代の基礎学力に立って入社後、自分で勉強する努力(武田薬品)、▽入社してすぐ役に立つ人間を望まない。その後、どんな技術的変革があっても困らない基礎をかためてほしい(大林組)——など、企業側の望む声は、ほとんどが幅広いエンジニアとしての土台づくりである。》

ソ連の後期中等教育における職業教育についてのべるさいに、日本の大学における技術者養成の問題点をとりあげることは、たいへん不適当であると思われるが、職業・技術教育における問題点としては共通の要素があるのではなかろうかと考えて、あえて引用したわけである。というのは、「ガッチリした基礎学力の養成」という要望の点については全く合致するものがあり、技術の進歩の急激な現代生産において「どんな技術的変革があっても困らない基礎」を習得するとい

う点ではソ連の中学校における職業教育の眼目も何らかわるところがないからである。

それでは、このような「基礎学力の養成」のために、ソ連の中学校ではどんな技術学習の方法——職業教育の方法がとられているであろうか。職業教育——とくに生産教育の授業において、生徒の認識活動を活発化することが、そのような教育の効果をあげるのにたいへん有効な手段の1つであると思われる。

前回の説明でものべたところであるが、A. A. ワシリエフ教授の提案した職業・技術教育の組織の原則からも明らかのように、ソ連の中学校における生産教育の授業は、現代の機械化生産のなかでの労働の準備のために生徒が必要とする技師・技手的知識の要素の形成に重要な意義をもつものである。したがって、たとえば、それぞれの理論的知識の学習のほかに、学校機械学課程のプログラムは、生産教育のおおのの学習テーマについて実験・実習作業を実施することを定めている。

この作業の主要実施目的は、①現代の機械の各部分、機構の構造と相互作用についての生徒の一般技術知識を深め、広めること、②現代の機械の組立、一定の作業方式による調整の技能を生徒にあたえること、③簡単な運動図、明細書を作製し、簡単な計算をすることに生徒をなれさせることである。

このような作業実施目的の達成のためには、教材の慎重な選択、教育の職業的傾向を考慮した各授業の組織と内容がとくにたいせつである。たとえば、リガ市第9中学校では、このような配慮にもとづいて、前記作業の説明と実施のために、生徒の選択した職業——旋盤工、自動車仕上工、縫製工、製図・設計工について、とくべつのプロジェクトが選ばれた。実物プロジェクトのほかに、模型、セット、教科プラン、学校でとくべつにつくった《教具》^{カー・モデル・セット}KP III—9(リガ市第9

学校設計教具の略)、ならびに簡単な運動図の読図と簡単な計算にかんする練習問題集が、広く利用された。

この学校では、教具KPIII-9を利用した各授業の内容と実施目的にもとづいて、生徒の知識とその実際の行動を結びつける教授法方式がきめられた。このような実際の授業の結果、その知識と行動の結びつきこそが生徒の1つ1つの活動を活発化し、相互に豊かにすることがわかった。とくに、いろいろな、さらにもっと複雑な課題をとくために新しい知識にたいする要求を生徒に呼び起させるばあいに、そうである。

教具KPIII-9を用いた作業ではつぎの方法が広く利用された。

①教具の個この部品で組立てられた機構の構造の示範。教具の構造と作用原理の自然科学と技術の基礎について生徒に説明すること。

②この機構の機能における個この要素の相関関係の問題についての集団的討論。機構の運動学のグラフ分析による研究。

③教具KPIII-9の各部品で各種機構を組立てること。組立てた機構について共通なものなかの特殊なもの発見および特殊なものなかの共通ものの説明。

④教具KPIII-9の各部品で組立てられた運動転換機構の運動学的特性のグラフ分析を自主的に行なうこと。

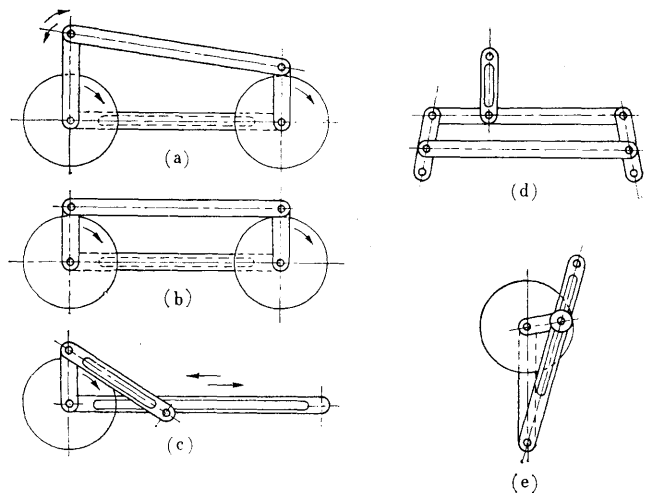
⑤機構を組立てるばあいの各人の行動を生徒に説明させること。

⑥生徒の選択した職業と関連した運動図と設計プロジェクトの作製・当該プロジェクトを用いた組立作業と調整作業の遂行。

⑦簡単な計算にかんする練習問題を生徒に自主的に作製させること。

このような実験授業の分析によれば、列挙した方法の採用は、①自己の知識の蓄積を実際の行動に積極的に活用する技能の発達に役立ち、②行動の過程ですでに習得した知識を具体化するのを助け、③新しい知識にたいする要求を呼び起し、④実践で豊富になった知識からさらに複雑な行動へ、技師・技手的活動の要素へと移行するのに役立つことがわかった。

機構の構造の学習過程における上述の知識と行動の相関関係の教育学的基礎を明らかにするために、リガ市第9中学校では、とくべつに作製された教具KPIII



第1図：教具KPIII-9の部品で組立てることのできる機構の図

—9と模型を用いた具体的な概念、定義の形成の個この例を、つぎのようにさらにくわしく検討した。

(1) 基礎概念と定義の形成順序

ごく普及した機構の構造と作用の一般原理の意識的な、確実な習得のために、よく一般に知られている事実と現象にもとづいて、具体的な概念と定義の一定の蓄積を生徒につくらせる努力がなされる。

つまり、はじめのある授業では、節(部品)、運動学上の対偶の概念を生徒に教えるばあいに、2つの節(部品)の可動結合が運動学的対偶と称されるという説明がなされる。教具KPIII-9の説明用模型で例が示される(第1図参照)。そのほかに、職業的準備と関連した生産観察からこのような例を生徒に列挙させる。

その後、生徒につぎのような課題を出す。自動車のエンジンの作動模型、送り変速装置とネジ切り旋盤の模型などで運動学的対偶の一番大きい特徴を説明せよ。

上記の模型で運動学的対偶を定義するばあいに、生徒は教師の助けをかりてこれらの節の結合の特徴と節の運動の主な種類を確認し、これらの運動の種類にしたがって対偶は、回転対偶と前進対偶、面对偶と線点対偶、無限対偶と限定対偶、平面对偶と空間対偶と称されることを学ぶ。

教育活動のこのような組織は、ある1つまたは数この節の運動が他の節に一定の運動を起させる共通の構造に属する運動学的対偶の運動にたいする観察を、生徒といっしょに行なうために好適な条件をつくりだすことがわかった。

機構の運動学を学習するばあいに生徒にたいしてつぎの質問がなされた。

- ①鎖の節は全部可動か。
- ②運動を他の節に送り、伝達する節を示せ。
- ③個この節の運動の種類をあげ、その合目的性を説明せよ。

④鎖のどんな節が検討したすべての模型に共通であるかを示せ。

これらの質問を討議するばあいに、生徒が、任意の節の運動の理由を説明し、その運動の合目的性を証明し、各節の運動の相互関係を確認し、各自の観察の結果や蓄積された概念を利用することができるようにする。

その後、運動学の対偶と運動学の鎖の概念にもとづいて、生徒に機構の定義をあたえる。

生徒はみずから、運動学の対偶と鎖の学習に用いられた作動模型から機構の例を引用する。たとえば、自動車仕上グループの生徒は、生産教育の過程で自分たちがその構造を知ったエンジンのクランク機構とガス配給装置の役割について、説明した。

授業の最後で生徒はノートに主な概念と例を記入し、これに技術図を加えて説明する。

以上のような主な概念の形成順序は、概念のいっそう深い理解を助けるものである。

つぎに、機構の構造とその作用原理の学習過程を活性化するいくつかの方法について説明がなされている。

(2) 設計法による機構の構造と作用の学習

第1回の授業では、授業のテーマと目的の説明、主な定義——節、運動学的対偶、鎖、機構の定義の簡単な復習後に、その用途別に機構は運動伝導と運動転換の各種機構に分けられる。

さらに、おのおのの機構が単純な、丈夫な、操作の便利なものでなければならないことを説明する。そのためには運動学の対偶の数は少なくし、または摩擦を少なくするために前進対偶を回転対偶ととりかえるように努力される。

個この模型についておのおのの節の運動の性格をさらにくわしく検討する。黒板には、ベニヤ板と金属板でつくられた蝶番の4節部品が一定の順序で固定された。とくべつの盤をとりつける。

おのおのの節の名称と役割を説明し、このような4節がクランク・つり合いばり機構と名づけられることを指摘する(第1図C参照)。

それから、この模型の各節の運動の示範後につぎの

質問に答えるべきことを、生徒にあらかじめ指示しておく。

- ①模型のなかでどの節が主節か。
- ②その機構の各節の果す運動の種類をあげて、その運動の合目的性を指摘せよ。
- ③この機構は実際にどこに使用されるか。

上述の質問に生徒の注意を集中してから、他のすべての節に運動を伝達するつり合いばりを始動させる。生徒は機構の各節の運動を注意深く観察し、個々の節の運動を比較し、各節間の一定の相関関係などを理解して、ごく特徴的な点を引きだす。

模型の説明後、質問の集団討議を行なうが、その討議のなかで各節の作用と機構全体の作用にかんする明瞭な概念が確立される。

それから、生徒につぎのような実験をやらせる。すなわち、クランクとつり合いばりを同じ長さにし、または連接棒を支柱に平行にしなければ、何が起るだろうかという実験をやらせる。

2名の生徒を黒板のところへ呼びだして、彼らがつり合いばりとクランクをとりかえて、模型を始動するように指示する。新たに組立てられた機構の作用を学習してから、生徒は連接棒の位置をかえて、ふたたび模型を動かし、構造にふくまれる対偶の方式の相互作用を学習する。

黒板のところへ呼びだされた、つぎの生徒は1つの回転対偶を前進対偶ととりかえる。それからクラスの全生徒は自分たちのよく知っているクランク装置を見る。

以上のような実験の結果を討議するばあいに、生徒たちは各自の観察を大いに積極的に話し、主な運動と力の作用、主節と補助節、設計の長所と欠陥、検討した機構の用途例を正しく指摘した。

この授業で用いられた方法の教育学的価値は、生徒たちが合目的な観察に習熟し、それを総合して、自己の観察から正しい結論を出す技能に習熟することである。

そのテーマにかんする生徒の知識の発達、実際の技能の伝達、個この概念と定義の具体化におけるつぎの段階は、個この要素でいろいろな機構を設計することである。この作業を実施するために、前述の教具K P 山—9が利用された。これはごく単純な部品と蝶番のセットでできている(第2図参照)。セットには、部品で組立てることのできる機構の図とねじまわしが添付されている。

部品のセットで教具K P 山—9は組立てることができ。すなわち、クランク・つり合いばり機構、平行

つぎに、運動伝導機構の学習と関連したいくつかの問題の検討がなされている。

(3) 運動伝導機構の検討のさいの学習過程の活発化

運動伝導機構の学習にかんする授業の指導過程ではとくに、つぎの要素に注意がはらわれた。

①生徒の認識活動の活発化と総合技術的傾向。

②総合的思考活動の発達、実験・実習作業の遂行過程でなされた観察と計算からの結論にたいする自主的な理解力、豊富な態度の発達。

③習得した知識を実際に応用する技能の教育および今後知識を完成させるために、この技能を活用すること。

上記の知識と技能の形成と発達については、理論の学習および実験・実習作業の実施にかんする相互に関連した授業の体系のなかで指導がなされた。いくつかの例をつぎに引用しよう。

〔例1〕 ベルト伝導装置、摩擦伝導装置、歯車伝導装置の模型を生徒に見せて説明する。集団討議の過程で伝導装置の一般的役割、構造、長所と欠点、用途を理解する。それから、部品のセットが配布され、生徒はこれを使い、指示された歯車比にしたがって、上記のおおのこの機構を最後まで組立て、図をつくり、式の分析をする。

〔例2〕 つぎの授業では、揭示説明用一覧表と実物プロジェクトを用いて歯車伝導装置のくわしい学習がなされる。はじめに、歯車の要素、用いられた記号と比が検討される。それから、黒板に歯車の主な大きさの比の一覧表が掲示される。生徒にスライドゲージ、教具KPIII-9のセットの歯車を配布して、歯車の各要素の大きさを測定させ、作業ノートに計算の結果を記入させる。

自動車仕上グループの生徒には、この作業の実施のためにとくべつにつくられた歯車組の模型が1つずつ配布される。生徒たちに各伝導装置をちくじ連結させて、運動図を作製させる。

この作業過程で生徒の行動を注意深く観察して、生徒が発生する困難を克服するのを助けるようにする。

(4) 結論

①学習すべきことがらにたいする生徒の積極性とその興味は、生徒に創造の可能性があたえられるばあいにはじめて、教育過程で教師がつくりだし、形成するものである。

②生徒の積極性は、観察、実験の実施、成果の比較のための諸条件および《頭と手》の併行活動がつくりだされるときに、発達するものである。

③むずかしい局面をつくることは、生徒の認識活動を活発化するが、困難の克服は生徒の力にふさわしいものでなければならない。

④教具KPIII-9の部品による機構の組立および図面とグラフの作製のために、生徒は教材を自主的に分析し、適当な結論と総合をなさざるをえないし、またそれが生徒の認識活動を著しく活発化する。

⑤機構の特性の運動学的研究、運動伝導機構と運動転換機構の部品の寸法を測定する問題の解決は、知識にたいする生徒の興味と知識の今後の向上にたいする意欲を高めた。

⑥教育過程を、作動する模型と機構で充実させることは、生徒の注意力と思考を活発にして、教材の習得を助けた。

⑦教育の生産的、技術的傾向は、学習すべき教材にたいする興味をはなはだしく高めて、全教育過程を活発にした。

このようにして、生徒の授業にたいする興味を高め、その認識活動を活発化することによってはじめ、「どんな技術的変革があっても困らない基礎」を生徒によりよく習得させて、生産教育の効果を十分にあげ、現代生産のために技術的教養ある、創造的生産人を養成し、補充することができるのである。

—以上—

■ 清原道寿編

<国 土 社>

図解技術科全集

全 9 巻 価各 650 円
別 巻 1 巻 別巻1,000円

中学の技術科の基礎知識を平明に解説した図解中心の豪華内容をむずかしい機械の理論など一目で解るよう工夫した待望の全集です。

11月中旬に2巻第一回配本予定

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

つぎに、運動伝導機構の学習と関連したいいくつかの問題の検討がなされている。

(3) 運動伝導機構の検討のさいの学習過程の活発化

運動伝導機構の学習にかんする授業の指導過程ではとくに、つぎの要素に注意がはらわれた。

①生徒の認識活動の活発化と総合技術的傾向。

②総合的思考活動の発達、実験・実習作業の遂行過程でなされた観察と計算からの結論にたいする自主的な理解力、豊富な態度の発達。

③習得した知識を実際に応用する技能の教育および今後知識を完成させるために、この技能を活用すること。

上記の知識と技能の形成と発達については、理論の学習および実験・実習作業の実施にかんする相互に関連した授業の体系のなかで指導がなされた。いくつかの例をつぎに引用しよう。

〔例1〕 ベルト伝導装置、摩擦伝導装置、歯車伝導装置の模型を生徒に見せて説明する。集団討議の過程で伝導装置の一般的役割、構造、長所と欠点、用途を理解する。それから、部品のセットが配布され、生徒はこれを使い、指示された歯車比にしたがって、上記のおおのこの機構を最後まで組立て、図をつくり、式の分析をする。

〔例2〕 つぎの授業では、揭示説明用一覧表と実物プロジェクトを用いて歯車伝導装置のくわしい学習がなされる。はじめに、歯車の要素、用いられた記号と比が検討される。それから、黒板に歯車の主な大きさの比の一覧表が掲示される。生徒にスライドゲージ、教具K P III—9のセットの歯車を配布して、歯車の各要素の大きさを測定させ、作業ノートに計算の結果を記入させる。

自動車仕上グループの生徒には、この作業の実施のためにとくべつにつくられた歯車囲いの模型が1つずつ配布される。生徒たちに各伝導装置をちくじ連結させて、運動図を作製させる。

この作業過程で生徒の行動を注意深く観察して、生徒が発生する困難を克服するのを助けるようにする。

(4) 結 論

①学習すべきことがらにたいする生徒の積極性とその興味は、生徒に創造の可能性があたえられるばあいにはじめて、教育過程で教師がつくりだし、形成するものである。

②生徒の積極性は、観察、実験の実施、成果の比較のための諸条件および《頭と手》の併行活動がつくりだされるときに、発達するものである。

③むずかしい局面をつくることは、生徒の認識活動を活発化するが、困難の克服は生徒の力にふさわしいものでなければならない。

④教具K P III—9の部品による機構の組立および図面とグラフの作製のために、生徒は教材を自主的に分析し、適当な結論と総合をなさざるをえないし、またそれが生徒の認識活動を著しく活発化する。

⑤機構の特性の運動学的研究、運動伝導機構と運動転換機構の部品の寸法を測定する問題の解決は、知識にたいする生徒の興味と知識の今後の向上にたいする意欲を高めた。

⑥教育過程を、作動する模型と機構で充実させることは、生徒の注意力と思考を活発にして、教材の習得を助けた。

⑦教育の生産的、技術的傾向は、学習すべき教材にたいする興味をはなはだしく高めて、全教育過程を活発にした。

このようにして、生徒の授業にたいする興味を高め、その認識活動を活発化することによってはじめで、「どんな技術的変革があっても困らない基礎」を生徒によりよく習得させて、生産教育の効果を十分にあげ、現代生産のために技術的教養ある、創造的生産人を養成し、補充することができるのである。

—以上—

■ 清原道寿編

<国 土 社>

図解技術科全集 全 9 巻 価各 650 円 別 巻 1 巻 別巻1,000円

中学の技術科の基礎知識を平明に解説した図解中心の豪華内容をむずかしい機械の理論など一目で解るよう工夫した待望の全集です。

11月中旬に2巻第一回配本予定

- 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
- 6 図解機械技術Ⅱ <機械のしくみ>
- 7 図解電気技術
- 8 図解電子技術 <内燃機関のしくみ>
- 9 図解総合実習
- 10 技術科製作図集

切削加工技術の基礎(2)

奥 山 勝 治

7. 穴あけ (Drilling)

前述したように穴あけとは、ドリル (Drill) という刃物に廻転切削運動とドリルの軸方向に直線送り運動とを同時に行わせて工作物に丸い穴をアケル加工である。もちろん相対的運動であるから、工作物に廻転切削運動を行わせドリルをその軸方向に送り込んでもよい。主としてこの作業を行うのがボール盤である。製品のできばえに大きい影響を与えるのが工具すなわちドリルである。

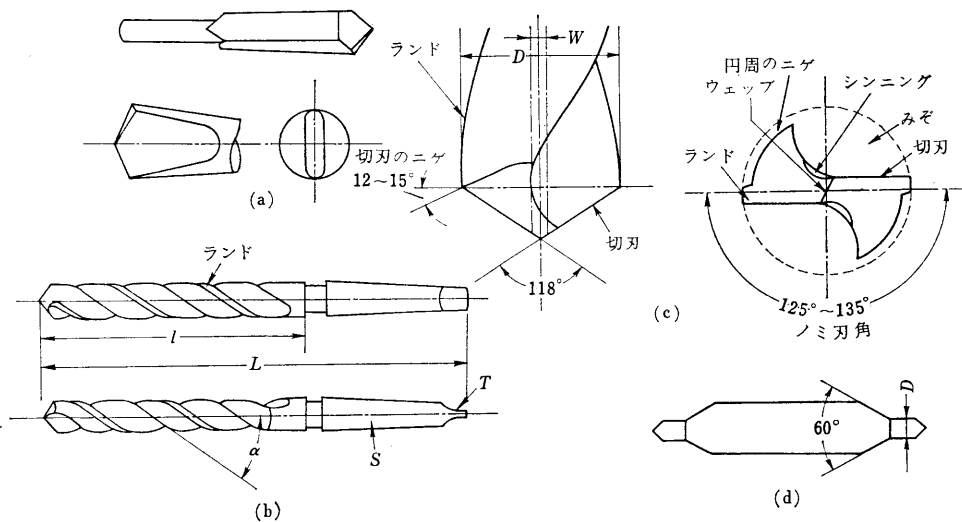
(1) ドリルの種類と角度

- (a) 平ギリ (Flat drill) 7-1 図 a
- (b) ドリル (Twist drill) (7-1 図 b) (Taper shank)
- (c) " (" ") (Straight shank)
- (d) センタードリル (Center drill) (7-1 図 d)

平ギリは昔はよく使用されたが現在は殆んど使用されない。このギリは鍛造して形に研ぎ刃先に焼入したものである。長所として任意の長さ、太さに作ることが容易であることなどであり、短所としては切屑を外に出し難いこと。及穴にふれるような案内になる部分がないから曲って穴があくおそれがあることである。

ツイストドリル (Twist drill) は穴あけ工具として最も多く使用され、ボール盤に主に用いられる。

工具材料に二本の右ネジレ溝を刻んだもので、切屑はこの溝を通して排出される。ドリルの柄 (Shank) には二通りある。その一つはギリの径に等しい柄の等径直柄と他の一つはテーパの柄をもつモールステーパーシャंक (Morse taper shank) とである。13φmm 以下は一般に直柄であり、13φmm 以上はテーパ



第7-1図

ーシャンクである。もちろンドリル径の太さによりテーパーのNo.がある。

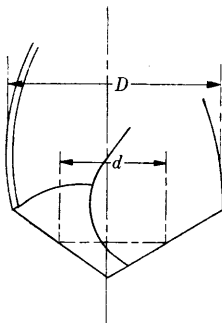
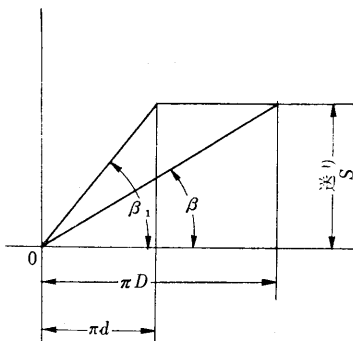
センタードリル は工作物にセンタ穴をあけるドリルである。太さはDと呼び、普通60°の肩部をもっている。ドリルの角度についてのべれば、

7-1図Cに示すように2つの切刃(lip)のなす角度は普通118°(半分59°)であるが、工作物の材質により変化させる。

切刃のニゲ角は12~15°ではほとんど一定としてよい。全体が接触すると摩擦が大きくなるのでランドを残し他を僅かに低くしてある(円周ニゲ)。

二本の溝にはさまれている部分をウェブ(Web)といい直径の12~15%位の厚さになっている。ウェブの厚さは薄い方が切れ味がよいが切削抵抗により折れ易くなる。ウェブも柄の方に近づくに従い厚くなっている。ドリルが短くなるとウェブが厚くなり推力を増し切れ味不良となるからこの部分を研ぎ落す。これをシンニング(Thinning)という。

ネジレ溝のネジレ角 α は一般に25°位であり、この角度が大きくなる程スキ角が大きくなり切れ味はよくなる。大きすぎると耐久力が劣るので限度がある。長手の逃げ(Body clearance)はドリルと穴の壁との摩擦を少なくするため、柄の方に向かって0.025~0.05mm位径を細くする。切刃の角度は上述したように



第7-2図

118°であるが、材質の硬いものに穴あけするときは、これより大きく120~125°位とし、軟い材質の場合は、60~100°位とした方がよい。

ドリルを研ぐときの困難は7-2図に示すことで明かであろう。外径Dのドリルが1回転すると πD の長さになり、その間Smmだけドリルが送られるとすれば、このときの必要な逃げ角は β である。ドリルの中間の径すなわちdの部分の考えると、dの部分も1回転する間にDの部分と同様Smmだけ送られるはずでこのときのdの部分の必要な逃げ角は β でなければならない。すなわち、ドリルの先端のこの逃げ角を大きく研がねばならないことがそれである。

一般注意事項としては、切刃の長さが等しく、切刃の角度が両方等しいことである。二つの刃先が同長で同角度でないと穴が真直ぐにあかないばかりでなくドリル径よりも大きい穴があく。

(2) ドリルの切削抵抗

ドリルの切削抵抗は、抵抗モーメントと推力とを考えねばならない。一例として Boston の式を示す次の通りである。

$$M = C_m \cdot S^\alpha \cdot d^\beta$$

$$T = C_t \cdot S^\gamma \cdot d^\delta$$

S……送り in/回転

d……ドリル径 in (吋)

M_t ……モーメント lbs/bt ポンド/フート

T……推力 lbs (ポンド)

材質 記号	アルミ ニウム	鋳 鉄	炭素鋼	快削鋼	Ni-Cr鋼
α	0.83	0.6	0.78		
β	1.9	1.7	1.8		
γ	1.1				
δ	1.2				
C_m	646	370	2186	1222	2215
C_t	75030	160,000	906000	624000	912500

8. フライス削 (Milling)

フライス(Cutter)を用いて加工する方法で前号で述べたようにフライスに回転切削運動を与え工作物に送り運動を行わせて平面その他を削り出す方式である。

周円フライス削りと、正面フライス削りとがあることはおわかりと思う。

(1) フライス各部の名称 (カッターの名称)

8-1図に一例を示す。

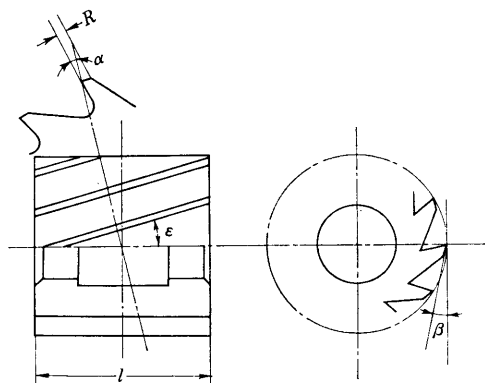
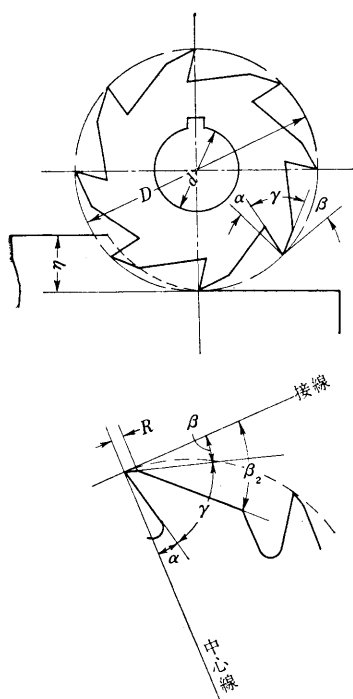
D…フライスの外径 d…フライスの内径

α …スキ角

β …ニゲ角

γ …切刃角

ϵ …ネジレ角



第8-1図 各部の名称

R…ランド(切先巾) L…フライスの長さ(又は巾)

β_2 …第二のニゲ角

DはJIS規格に従い、いろいろあるので仕事の種類に応じて選ぶ。dは内径であるからフライス盤のアーバーの径により定まる。 α はバイトの場合と同様フライスの切味に大きな影響がある。 α の大きい方がよいが大体0から10° 15° 20°位まででアルミニウムのような軟い金属を切削するときは30°位がよい。一般には8~10° 総形フライスの α は0でなければならない。超硬フライスの場合 α は0~6°位で切刃の損傷を防ぐため小さくする。場合によっては-6°位に取ることがある。

β のニゲ角は大体5°~12°位で大きな変化はない。ただ切刃を丈夫にするためと切屑のニゲをよくするために図に示すように β_2 の第二ニゲ角を作る(特に刃が荒いとき)。 ϵ はネジレ角といい、断続切削を避ける考えから作られた角度で普通25°位である。Rのランドは切刃を研削してもDに大きな変化がないように1~2mmの巾をもたせたものである。Lは図ではフライスの長さを表わしているがサイドカッター(Side cutter)のような時は巾を表わすと考えればよい。ネジレ角 ϵ を有するときは切刃に直角な断面における真のスキイ角 α_n とニゲ角 β_n とは次の関係式がある。

$$\begin{aligned} \tan \alpha_n &= \tan \alpha \cos \epsilon \\ \tan \beta_n &= \tan \beta \cos \epsilon \end{aligned} \quad \left(\begin{array}{l} \alpha \text{—スキイ角} \\ \beta \text{—ニゲ角} \\ \epsilon \text{—刃のネジレ角} \end{array} \right)$$

$\tan \alpha$ —見掛け

上のスキイ角

$\tan \beta$ —見掛け

上のニゲ角

次に普通使用されるフライスの名称をあげると

①平フライス

(Plain milling cutter)

軸に平行な平面を加工するときに使用するフライスで切刃が軸に平行なものと切刃が

軸に対して角度を有するものがある。

②側フライス (Side milling cutter) 円周と側面に切刃をもつものおよび切刃が千鳥状になっているものがある。溝およびせまい平面を切削するときに使用する。

③みぞフライス (Key way milling cutter) キー溝の切削加工に使用する。

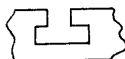
④メタルソー (Metal slitting saw) 材料を切断、スリ割りの加工に使用する。

⑤角フライス (Angular milling cutter) 片側だけ角度をもつものと、両方等角度をなすものと左右不等角度をもつものがある。角度の切削加工に使用する。

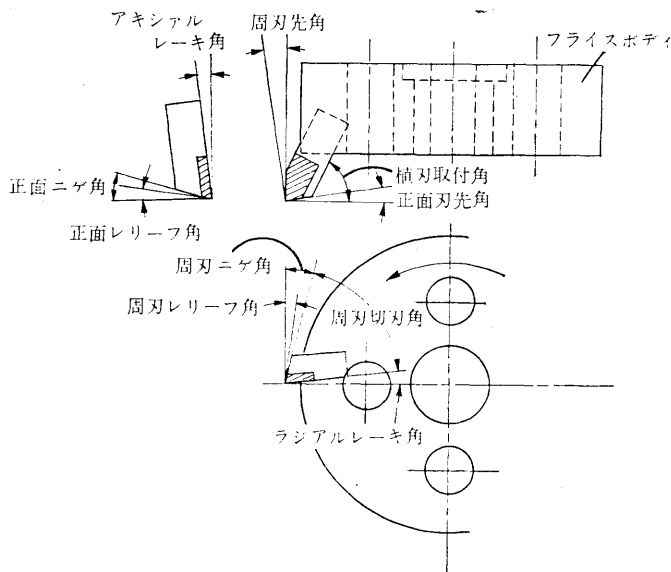
⑥総形フライス (Formed milling cutter) 目的の形に合せて作ったフライスである。アルキメデス曲線に沿って切刃のニゲを作っている(形状に変化はない)。

(6a) In volute milling cutter フライス盤で歯車を切削するときに使用する。8枚1組(各モジュールにつき)

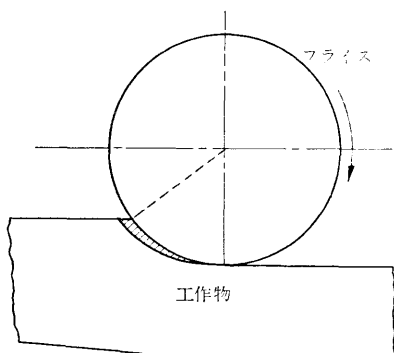
⑦エンドミル (End mill cutter) 端面の切刃及円周面の切刃で切削する。直径が大きいときはShell end milling cutter という別名がある。

⑧Tみぞフライス  の形のみぞを加工するときに使用する刃物である。

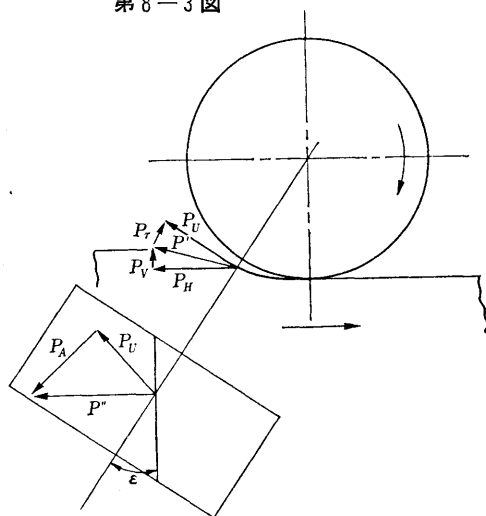
⑨正面フライス (Face milling cutter) 軸に直角な平面を切削するときに使用するフライスで最近平フライスの代りに、このフライスを使用し、強力な切削を行ない作業能率を増進することが行われている。重要な角度は(a)ラジアルレーキ角



第8-2図 正面フライス



第8-3図



第8-4図

(Radial rake angle)半径方向のスクイ角(b)アキシャルレーキ角 (Axial rake angle) 軸方向のスクイ角(c)正面レリーフ角 (正面ニゲ角)(d)周刃ニゲ角の四つである。一般にはフライスボディに切刃を植込んでいる。この切刃は矩形の鋼の1端に焼結超硬合金の小片を溶接して作る。(8-2図参照のこと。)

(2) 切屑の形状と三分力

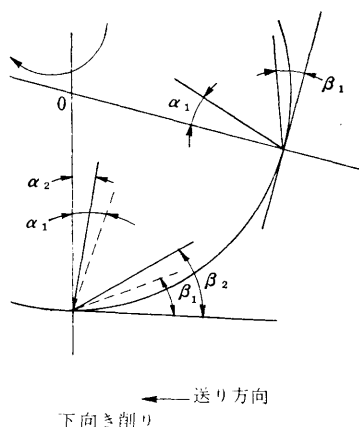
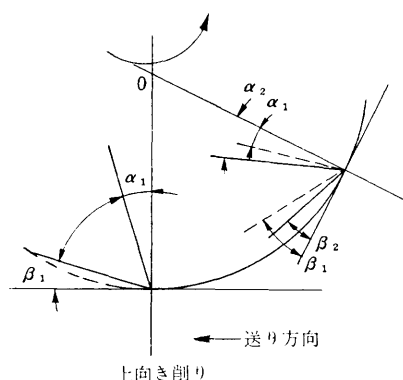
8-3図に示すように切屑はコマ状に出る。すなわち切屑の厚さは始めは零で段々厚くなり最大となり、又薄くなる。又切削はバイトの場合と違い断続的であり切削抵抗の大きさ及びその向きがフライ

スの回転につれて変動する。このことがフライス削りの大きな特徴であり、このために、刃物工作物ひいては機械の振動を伴うので機械はこれらに充分耐え得る剛性を有していなければならない。振動の対策としてはネジレフライスの採用と主軸にハズミ車を備えることなどであり、剛性を増す対策としてはフライス盤を構成する材質の改良及び構造の改善を計ることであり、現在それを応用している三分力については8-4図に示す。

P_H 水平方向分力
 P_V 垂直方向分力
 P_A 軸方向分力
 ε 切刃のネジレ角度

又は $\begin{cases} P_u & \text{切線方向分力} \\ P_r & \text{半径方向分力} \\ P_A & \text{軸方向分力} \end{cases}$

P_H は送りにサカラウ力であり、 P_V は工作物を上方に持ち上げようとする力であって、フライスの回転方向と考え合せれば理解できる力である。 P' は P_V と P_H との合力 P' を切線方向の力 P_u とフライス軸を上方に曲げようとする力 P_r に分解している。又切刃はネジレ角を有するから P_A の軸方向の力すなわちスラスト P_A を生ずるのでこのスラストは主軸の方向にかかるようネジレ角度の方向により、フライスの回転方向を考えねばならない。従来の切削すなわち上向き削りは P_V の工作物を持ち上げる力が働くから工作物の取付けには充分注意しなければならない。又 P_r のためアーバーが上方に曲げられるためにフライスは切削中スベリを起して摩擦を生じ切刃損傷の大きな原因となる。断続切削のために曲げも断続的に起り振動となり、



第8-5図

加工後の工作物表面に波形のマークを生ずる。もっともこの波形のマークには偏心のための一回転毎のマーク (Revolution mark) と各切刃毎のツースマーク (Tooth mark) とがある。8-5図に切削中フライス角度の変化するありさまを示してみると上向き削りの場合、スキイ角が増大し、ニゲ角が減少する。

$\alpha_2 > \alpha_1$ $\beta_1 > \beta_2$ を繰り返す。

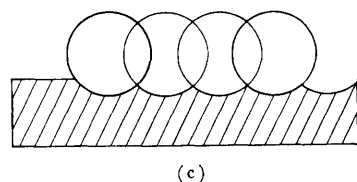
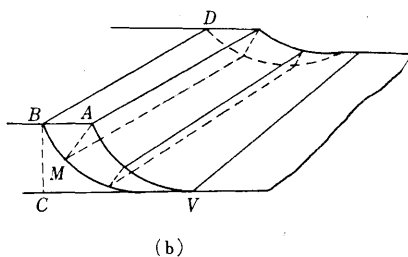
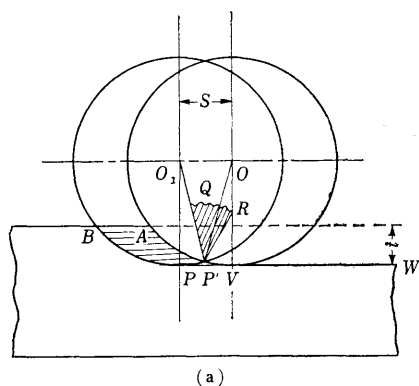
下向き削りの場合、スキイ角が減少し、ニゲ角が増大する。

$\alpha_1 > \alpha_2$ $\beta_2 > \beta_1$ を繰り返す。

上向き削りとはフライスの回転方向と工作物送り方向とが反対である加工法で、下向き削りとはフライスの回転方向と工作物の送り方向と同じである加工法で最近後者の方式がよく採用されるようになった。

(3) 削り作用

フライス作業はバイト仕事と違い多数の切刃を有する回転刃物 (カッター) によって平面、曲面、みぞ、ねじ、歯車などを加工するものであるから、その切削作用は複雑であるが、その特異な刃物であるカッターのシーリング作用をよく理解するこ



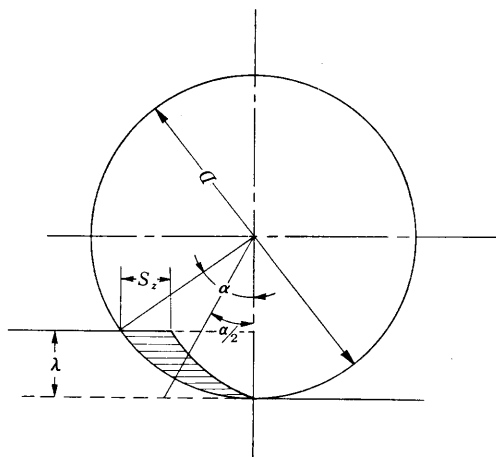
第8-6図

とが大切である。旋盤では、切削速度が変化すると、ある比に従って送り速度も変化する構造であるから切込み深さや送り量を変えなければ、切屑の大きさに変化はないが、フライス盤では切削速度と送り速度とを無関係に別個に変えられる構造になっているので切込み量が一定であっ

ても切削速度を遅くすれば切屑の厚さは薄くなり、又送り速度を早くすれば切屑の厚さは厚くなって単位時間の切屑の量は多くなる。最近のフライス盤は構造上からも強力となり剛性を増してきたので、高速切削と早送りができるようになり、単位時間の切屑の量を増し切削能率を上げられるようになってきている。次にその概要を述べよう。8-6図aは大げさにこれを示し、bは投影画的に示したのである。8-6図aは二つの0-0.円はカッターの外周で便宜上刃1枚のみを有するものとする。初め0にその中心があり、このカッターの1回転する間にカッターが加工物に対して0より0₁に送られ即ちカッター1回転に対する送りは0-0₁の距離Sで、8-6図bのABに等しい。この時刃1枚についての送りはもちろんSであって、この切削によ

て形成される切屑の厚さははじめV点で零、次第に厚さを増しAMで最大の厚さとなりその後は次第に減少する。今8—4図aについて曲面AVはカッターの中心0にあったときに切刃1枚によって切削された弧面で刃Qが、カッターの中心が0₁に来る時丁度P点で加工物に接したとすれば、このP点は仕上り面VWよりも少し上っている事が解る。この点では切刃が左方に向かわずにやや下方に向けて曲面PBに沿い進もうとしている。この下向きの間は加工物は圧縮を受け実際には一時アーバーを上方に押し上げる傾向を生じ、下方にくいこまず、むしろ左方に滑る働きとなる。しかも幾分上方に押し上げられたアーバーの反力はカッターの刃先が十分に加工物に切込む働きを助け、その瞬間より真のフライス削りに移行し、特有の切屑の形を形成して行くのである。このPP'附近に生ずる滑り作用は、カッターの刃を害うことはなほ大きく、切刃を鈍らし、切削能率が低下する原因となるのである。しかして切屑の厚さが薄い程即ち浅削り程切刃の滑り作用が大となり、極端の場合、切削を行わずに全部滑動し、その切削の役目を果さないため、その負担を次にくる切刃に加えることとなって次の切刃は相当の抵抗を与えられて、はじめて切削の働きを開始するようになる。このような作用が各切刃の間に週期的に繰返される結果、振動その他の悪影響を生ずるのである。

ミーリング能率{(milling efficiency) 1 HP当りの切削量} に関し切屑の厚さ又は1刃毎の送りを増すことの有利な根拠の一つは、このことである。又普通よりスキ角を大きくして、刃先の切込みをよくした荒齒カッターの出現発達も、フライス盤の剛性増大と相まってミーリング作用が理解された結果である。8—6図cは、8—6図aのP点に生ずる山の根跡を大げさに示したものである。この根跡には一回転毎に刻むいわゆる回転マーク(Revolution mark)と称するものと1切刃毎のツースマーク(Tooth mark)と称するものとがある。これはカッターとアーバーの偏心が避け難いことと、各切刃を同心同高に研削することの至難によることもろんである。フライス盤作業の場合、切削能率に重点を置くか又仕上面の精粗に重点を置くかによって、切削速度切込み深さ及び一回転についての送り速度を加減する必要がある、切削量を大にする荒削りにおいては上述のように送り量を増して切屑の厚さを増大することが得策であるから、当然このマークも残る。精仕上は送り量を細かにして、そのマークのピッチを微細にし、且最高の刃に続く他の刃によりマークの山の高さを削り落すことによって平滑な仕上面が得られる。



第8—7図

切削速度

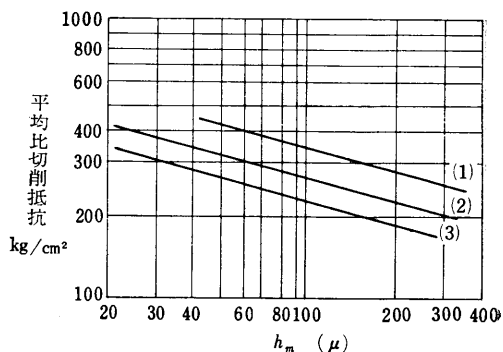
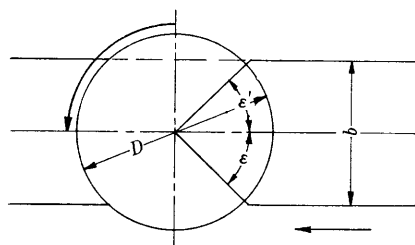
$$V = \frac{\pi D N}{1000} \quad \therefore N = \frac{1000V}{\pi D}$$

V=切削速度 m/min

D=フライスの直径mm

N=フライスの1分間の回転数rpm

平均切屑の厚さ(hm) 8—7図参照



(1) Ni-Cr-steel 調質

(2) Mild-steel (St. 50.11)

(3) Cast iron (Ge. 26.91)

第8—8図

$$\cos \alpha = \left(\frac{D}{2} - t \right) / \frac{D}{2} = 1 - \frac{2t}{D}$$

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}} = \sqrt{\frac{t}{D}}$$

($\cos \alpha$ の代りに $1 - \frac{2t}{D}$ を代入して

α の中間を取る)

$$\begin{aligned} \therefore \lim = S_z \cdot \sin \frac{\alpha}{2} &= \frac{S}{z \cdot N} \cdot \sqrt{\frac{t}{D}} \\ &= S_z \sqrt{\frac{t}{D}} \dots \dots \dots (A) \end{aligned}$$

$$\text{又 } S = S_z \cdot z \cdot N \quad S_1 = S_z \cdot z$$

ここで $S = 1$ 分間の送り mm

$S_1 = 1$ 回転の送り mm

$z =$ カッターの歯数 (枚)

$N = 1$ 分間のカッター回転数 r p m

$t =$ カッターの切込み深さ mm

$D =$ カッターの直径 mm

正面フライス削りでは断続切削ではあるが、切屑面積は切削中はば一定であると考えられる。8-8図に示す

$$q = \frac{S}{N \cdot z} \cdot \frac{t \cdot b}{\left(\frac{\varepsilon + \varepsilon'}{360} \right) \pi D}$$

上式は切削部の巾を b としたとき 1 枚の刃で削られる切屑断面面積を表わす式である。

この式から h_m は S_z に比例し、カッターの直径と切込み深さの比のルートに比例し、又 h_m は送りに比例し、カッターの歯数と回転数に反比例することがわかる。すなわち h_m を大にするには送りを速くし、歯数の少ないカッターで切削速度を小にして削らねばならぬことを示している。

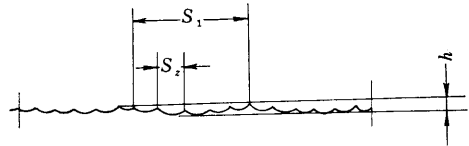
仕上面の精度に重点を置くときはこれと反対で、1 分間の送りを小さく、歯数の多いカッターを使用し高速切削で切削しなければならぬことも推察できると思う。 h_m が厚くなると平均比切削抵抗が減少することを 8-8 図に示す。比切削抵抗とは総合の切削抵抗をその時の切屑面積で除した抵抗のことである。

(4) フライス削りの切削抵抗について

フライスでは 1 刃の削る切屑の厚さは前述したように時間的に変化し、又振動その他から切削抵抗は一定でないで、一般に平均切削力で表わす。

この場合もスクイ角は切削抵抗に大きな影響があり次には切屑の厚さが切削抵抗に大きな影響がある。

この外に(1)多数の切刃を有するフライスが回転する(2)この切刃の各々が短い道程だけを切削した後は空動するもので、その切刃の軌跡はトロコイド面を構成し、切り取られた部分はコマ状の形であることなど工具と異なる点である。



第 8-9 図

いま、 $P =$ 比切削力 kg/mm^2 $t =$ 切込み mm

$b =$ 切削の巾 mm $S =$ 送り mm/min とす

とフライス削りの動力は

$$KW = P \cdot t \cdot b \cdot S / 60 \times 102 \times 100 \quad (B)$$

P は 8-7 図の平均切屑厚さ h_m から求める。すなわち A 式より算出する。 P と h_m との関係は 8-8 図に示してある。E, Brödnér の実験結果より引用すると次の関係式が求められる。

$$\left. \begin{aligned} (1) \text{Ni-Cr-steel 調質 } P &= 188 h_m^{-0.25} \\ (2) \text{St 50.11 } P &= 146 h_m^{-0.27} \\ (3) \text{Ge 26.91 } P &= 113 h_m^{-0.30} \end{aligned} \right\} C$$

以上 A B C 式を整理するとフライス削りの動力は D 式となる。この式で切削条件を一定として刃数 z を変えると動力 KW は $z^{(0.26 \sim 0.30)}$ に比例するので、フライスの刃数の少ない方が動力が少く荒刃フライスの特長を記すことができる。

$$\left. \begin{aligned} \text{C 式の(1)では } KW &= \frac{1}{32500} t^{0.875} b \cdot S^{0.75} z^{0.25} \\ &\quad D^{0.125} N^{0.26} \\ \text{(2)では } KW &= \frac{1}{42000} t^{0.865} b \cdot S^{0.73} z^{0.27} \\ &\quad D^{0.135} N^{0.27} \\ \text{(3)では } KW &= \frac{1}{54200} t^{0.85} b \cdot S^{0.70} z^{0.30} \\ &\quad D^{0.15} N^{0.30} \end{aligned} \right\} D$$

フライスのネジレ角を考えた係数 ϕ とフライス盤の効率 η とからフライス盤に備えねばならぬ電動機の力 N KW を求めると。

$$N = \phi \cdot KW / \eta \quad \text{となる。}$$

(5) 仕上面の粗さ

フライスによって削られた仕上面には前述したように 1 刃当りの送りをピッチとする凹凸とフライス一回転毎の凸凹が残る。前者を tooth mark 後者を revolution mark といっている。第 8-9 図に示すような凹凸でそのあらかし h は次式で与えられる。

$$h = \frac{S_1^2}{8 \left(R \pm \frac{S_1 z}{\pi} \right)} \quad \begin{aligned} & \text{(+) 上向き削り} \\ & \text{(-) 下向き削り} \end{aligned}$$

$R =$ フライスの半径
 $S_1 =$ フライス 1 回転の送り
 $z =$ フライスの歯数

この式が示すように、フライスの直径が大きい程 h は小さく、すなわち仕上面は滑らかとなり、上向き削り

—以下 57 ページ下段へ—

作業工程について

前号では用具について少しのべてみましたので今回は作業工程について書いてみます。

まず塗料を使用目的に応じて、その性能や特徴をもっているものをよく見きわめて一番ふさわしい使い方を選びます。色をまぜあわせて好きな色を作りたいときは同種のものならば問題はないけれど異種のは絶対に混合しないことです。古い使い残した塗料を使うときにはゴミや表面の硬化した薄い皮状のものなどはフルイでろ過して使います。フルイは目の大きさが1.5mm 位のものの金網が市販されていますので適当の大きさに手製しておきます。塗料に顔料や色が沈澱していたり分離していることが多いので底の方からよくかきまぜます。2回以上塗り重ねるときは1回毎によく乾かして重ねないとムラになって美しく仕上がません。だいたい塗料は薄く何回も塗るのがよいのです。塗料が乾燥するには酸化現象や重合反応などを起こすので一度に厚く塗ると化学変化のバランスがくずれるので塗膜がムラになるのです。その他乾かない間にホコリがついて仕上げを悪くしたり寒い日や雨の日など天候不順なときに塗装しても仕上りは決してよくありません。温度は20℃、湿度は70% ぐらいが適当です。また塗装中は火を使わないようにとくに注意します。

合成樹脂エナメル塗料の塗り方

塗料はなるべくうすめないで使った方がよいです。塗り方は普通1回塗りで充分美しくできますが下地がみえたり塗膜にツヤがたりない場合、1回塗りを約6時間ぐらかわしてから、その上に塗り重ねてみます。クリヤラッカーはやはり塗料はうすめずに使います。刷毛になるべくたっぷり塗料を含ませて、かならず木目にそって刷毛を動かし、塗面に塗料をのせてゆくようにします。この塗料は乾燥が早いので前回の塗膜をとかず性質があるので、刷毛塗りはなかなかむずかしく手直しなどはできません。水平面の場合は手前側でなく向こう側から塗り始めます。塗面が少なければ、なるべく一刷毛で一気に塗り刷毛返しはせいぜい2回ぐらにしておきます。一刷毛ずつ、同一方向にすばやく刷毛を動かして仕上げてゆくようにします。

合成樹脂ワニス（木部の透明仕上げ）

塗料はなるべくうすめないこと。着色するときは、

木部に着色したいときは、ワニスの下に塗る着色剤をぬっておきます（2時間位で乾燥します）。水彩絵具でも代用できますが、この場合はごく淡い色にして塗ります。また塗りかえて色ムラのあるときは古い色よりやや濃いめの着色剤を塗ると色ムラがカバーされます。塗り方のコツは刷毛は木目にそって手早くワニスをぬり扱げます。とくに目止めをしていないときにはできるだけたっぷり塗ります。ツヤ出し程度であれば一回塗りで充分ですが、肉持ちのよいツヤを得たいときは2時間位してからもう一度ぬります。1回目乾いてから細かいペーパーで表面を軽くこすっておくと一増表面の仕上げえがします。ふつうは1時間ぐらいで手につかなくなりますが塗面をこすっておくときは約5時間ぐらいがよいのです。残った塗料はフタをしっかりとおきます。少ない塗料の場合は小さな容器にいれておかないと器の中の空気で酸化して厚い皮ができますから注意して下さい。使い終った刷毛はなるべく早く、うすめ液で洗って、風通しのよい所につり下げておきます。ラッカー刷毛やラック刷毛は万一洗いが不十分で毛が固くなっていても後日使うとき少し前に塗料の中に入れ、ひたしておくと、もと通りにやわらかくなります。その他塗料でよごれたボロギレ新聞紙などは発火する危険性がありますから必ず焼却します。とくにシンナー、揮発油などの溶剤は引火性がありますから火気に特に注意してほしいものです。

絶縁塗料

電気を絶縁するために用いられるものであって、これは絶縁層の空げきを含浸によって埋めるものです。たとえばコイルワニスなど、また表面に用いる、たとえばクロス用ワニスなどがあります。そして塗面が電気機器製品の表面に表われることが少なく、したがって一般塗料のような装飾の要素は少ないのです。したがって顔料によって着色したものは例外（コイルエナメル）であって大部分は自然色である鉛色または瀝青質のような原料の色からくる黒色のものが多いのです。

従来は絶縁塗料の原料としては主として桐油、亜麻仁油などの乾性油、ロジン、コパールのような天然樹脂類、ギルソナイト、アスファルトのような瀝青質が用いられてきたのが最近各種の合成樹脂が発達し、これらの新しい材料が絶縁ワニスの製造に用いられるようになったのです。これは電気機器の進歩による絶縁材料の性能のレベルアップが要求されてきたためで、特に耐熱性の向上、作業工程の短縮、その他の諸性質が合成樹脂を適材適所に用いることによって著しい改善ができるようになったのです。

電気機器と鋼製家具に使う塗料

分類	塗膜主要素	名 称	特 長	欠 点	用 途	
					電気機器	鋼製家具
油性塗料	乾 性 油	調合ペイント サビ止ペイント	耐候性 金属のサビ止	乾燥が遅い 〃	○	○
	天 然 樹 脂	油ワニス 油性エナメル	やや耐候性 〃	乾燥が遅い 〃	○ ○	○ ○
	コ ー ル タ ー ル	コールタール		鉄を腐食する	○	
セラック	アルコール塗料	セラソクワニス	速乾不粘着性	耐候性が悪い	○	○
繊維素	ニトロセルローズ	クリヤラッカ, ラッカエナメル	速乾不粘着耐候 耐油性		○	○
人造樹脂	フェノールフォルマリン樹脂乾性油	フェノール樹脂ワニス フタル酸樹脂エナメル	耐水, 耐油性 やや耐候性	もろい 変色し易い	○ ○	○ ○
	酸化型フタル酸グリセリン樹脂	フタル酸樹脂ワニス フタル酸樹脂エナメル	付着, 耐油性耐 候性	耐水性がやや悪い	○	○
	フタル酸樹脂, 変態尿素樹脂	尿素樹脂ワニス 尿素樹脂エナメル	} 硬 い } 硬い, 淡色	もろい	○	○
	メラミン樹脂	メラミン樹脂ワニス メラミン樹脂エナメル			○	○
ビニル樹脂	酢酸ビニル樹脂	酢酸ビニル樹脂エナメル	淡 色	耐水性がやや悪い	○	○
	酢酸ビニルアクリル共重合体	酢酸ビニルアクリル樹脂ワニスおよびエナメル	無色, 透明, 付着性, 耐候性良好美麗付着性	熱軟化性	○	○
	ブチラール樹脂	ブチラール樹脂塗料	付着力大耐水性		○	○
スチレン化アルキッド樹脂	スチレン化アルキッド樹脂ワニスおよびエナメル		速乾, 付着, 耐油, 耐候性良好		○	○
エキストリン樹脂ワニス, エナメル			電気絶縁耐薬品性		○	○

— 55 ページよりつづく —

の方が下向き削りよりも仕上面がよくなる。又図からわかるように一刃毎の送りによるアラサよりも、フライスの偏心によるアラサの方がはるかに大きい。結局仕上面の精度をよくするためには (1) S_1 を小さく, (2) 半径の大きいフライスを使用し, (3) 歯数の多いフライスで, (4) 削り速度を速くして, (5) 上向き削りを行えばよいこととなる。参考としてフライスの削り速度の一例をあけておく (フライス削り速度 m/min)。

フライス材質 削られる材質	高速度鋼	ステライ ト	タングス テンカー バイト	タムタラ ムカーバ イト
アルミニウム	150~300	240~460	300~ 3000	
黄銅 (軟)	50~70	45~75	105~300	
〃 (硬)	20~40	30~50	60~240	
青銅 (至硬)	10~15		40~105	
鋳鉄 (軟)	15~25	28~90	75~120	
〃 (硬)	10~15	18~28	60~120	
可鍛鋳鉄	20~30	35~45	60~120	
鋼 (軟)	18~28			105~240
鋼 (中)	15~25			75~120
鋼 (硬)	10~15			30~90

— 以下次号 — (東工大機械仕上工場主任)

機 構 説 明 器 の 製 作

岡 田 武 敏

〔1〕 機構学習の考え方

文部省の示す機械学習の目標を見ると、故障の点検・分解・洗浄・組立といった整備の側面を主目標としているようであるが、こうした学習には、多くの実践報告があるように、既に行きづまりを示している。

とり上げた題材「ミシン・自転車・スクーター」についてはわかっているが、ひとたびその機械が変われば、さっぱりわからないという現状である。機械の見方そのものを十分指導することが大切ではなかろうか。すなわち、1,2の代表的な機械学習を通じて、機械全般が見わたせる指導こそ重要であろう。

まず、具体的事実そのものにいろいろの角度から取りくませ、つづく比較研究、分析・総合などを通して、他の機械にも広く通用し、転移する法則性をさぐりださせる学習を展開する努力をしなければならないと考える。

機械そのものは、いくつかの機構のより集りであり、一方から加えた力が一つの機構から他の機構へと連鎖的に伝達されて、目的の仕事をするようになっているものである。

こうした総合的な機械を全体としてながめていても、はっきりしたものをつかみえない。

そこで、これを最も簡単な機構に分析して考えさせることが指導のポイントともいえよう。運動が伝達されるためには少くとも二つの部分が必要である。力のはいる側と出る側がある。これ等が一組になってある一定の運動をしているが、一方を動かすと、力はどうに伝達され、他方はどんな運動をするか、調べることが大切な学習である。

足踏みミシンの踏板から、ピットマン棒・クランクを経て、ベルト車に力が伝達されて、揺動運動が回転運動に変る様子など、ミシンのみによる指導ではとうてい深い指導はのぞめない。揺動運動の回転運動への変換を、ただ現象としてつかみうるのみであろう。

これを転移性のある知識として、法則性の発見までに高めようとするならば、この機構を単純化したり、ピットマン棒の長さを変えたりして、その運動のちがいを調べさせる必要がある。こうすることによって、機構概念や機構研究の方向をも獲得できよう。そして文部省のいう整備学習も満足でき、技術革新時代にふさわしい機械改造にもつながる技術的思考力も陶冶されよう。

〔2〕 設計の重点

(1)機構学習における理解困難点（四節リンク機構、クランク・スライダ機構、カム機構）を打解する説明器とすると共に、更に総合実習への足がかりとする。

(2)いろいろな部品を取りかえることにより、単純化された機構を組立て、原動節の運動に対する従動節の運動変化が再現できるようにする。

(3)運動変化を数式をつかわずに、ある程度量的につかむために、目盛板を用意し、変位曲線が簡単にかけられるようにする。

(4)全体の説明、グループでの活用を考え、平板上に仕組み、両面からのかんさつにも便利のように、ビニール製の透明板（600×600×2）を利用する。

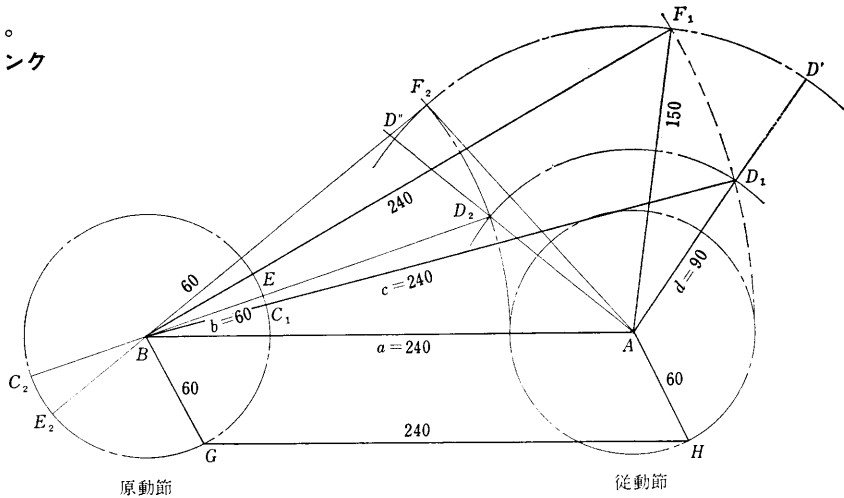
(5)部品に互換性をもたせるために、共通部品をなるべく多くするように工夫する。

〔3〕 事前研究

製作にはいる前に、原動節・従動節などの大きさを決定するために、これらの寸法をいろいろ変化させ、運動の範囲をしらべることが大切である。そのために、コンパスや定規により、紙上における軌跡的研究を

深めておく。

(1)四節リンク



第1図 クランクてこ機構

四節リンクについては、一つの説明器で、てこクランク機構・両てこ機構、両クランク機構が、ともに説明できるように、原動節と固定節の大きさを一定に保ち、従動節と伝導節の長さがいろいろ変えられるようにし、ビニール透視板におけるとりつけ穴をいくつか用意しておく。

第1図はクランクてこ機構であって、従動節を90mmと150mmに変化するときの従動節の移動範囲を示したものである。又図のように、 $BG=AH=60\text{mm}$ $AB=GH=240\text{mm}$ にするときの原動節、従動節の移動は両節とも回転することになる。これを両クランク機構というが、第2図も両クランク機構という。すなわち、次の二式が同時に成立する。 $a+b \leq c+d$ $a+d \leq b+c$ クランクてこ機構にあっては第1図のように

$$\left. \begin{array}{l} a+b > c+d \\ b+b < c+d \end{array} \right\} \text{が同時に成立する。}$$

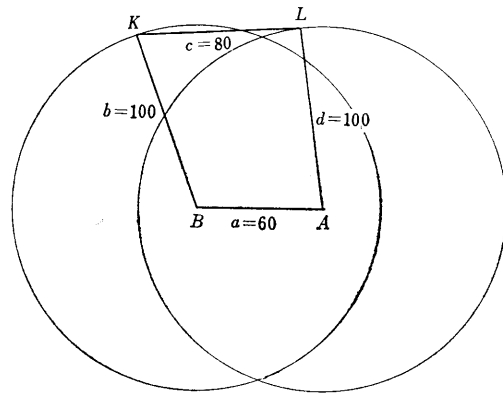
記号の $\left\{ \begin{array}{l} a : \text{固定節} \\ b : \text{原動節} \\ c : \text{伝動節} \\ d : \text{従動節} \end{array} \right\}$ を示すものとする。

第3図は両てこ機構を示すものであって、原動節BIの運動に対するAJの運動範囲を示す。この場合次の式が成立する。

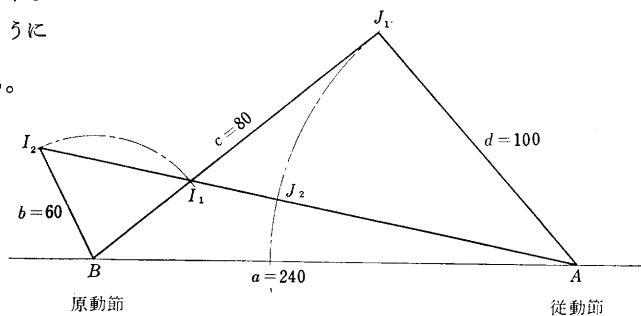
$$a+b > c+d \quad a+d > c+b$$

(2)クランク・スライダ機構

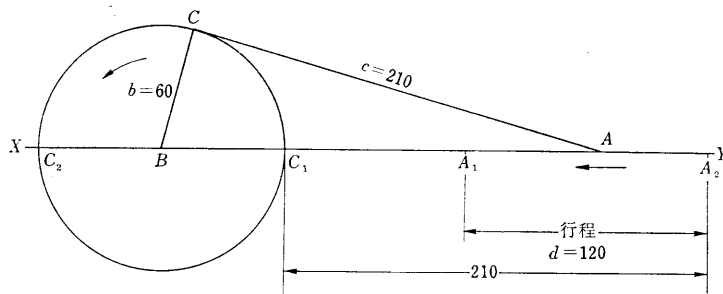
原動節BCが回転運動し、それに連結されるA点が、XYにそってすべる時、Aはどれだけの範囲をすべ



第2図 両クランク機構



第3図 両てこ機構

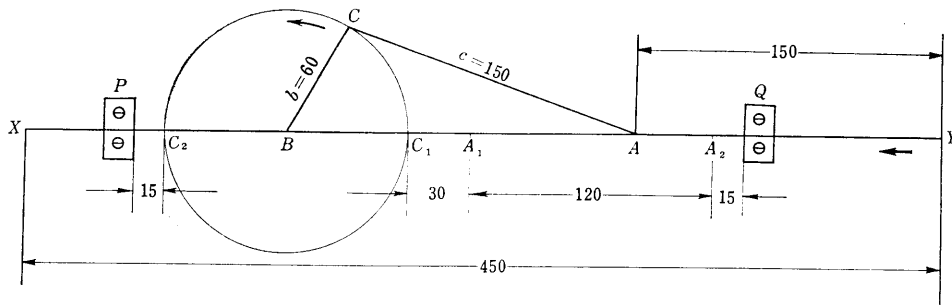


第 4 図 クランク・スライダ機構

るか図解によって調べておく。その範囲は原動節 BC の 2 倍に等しく、
 $d = 2h$ が成立つ。

$A_1 A_2$ が XY にある角をなす時の場合についてもしらべておくと大変参考になる。

第 5 図は、第 4 図のクランク・スライダ機構の変形されたもので、ミシンの針棒クランク機構を横にした

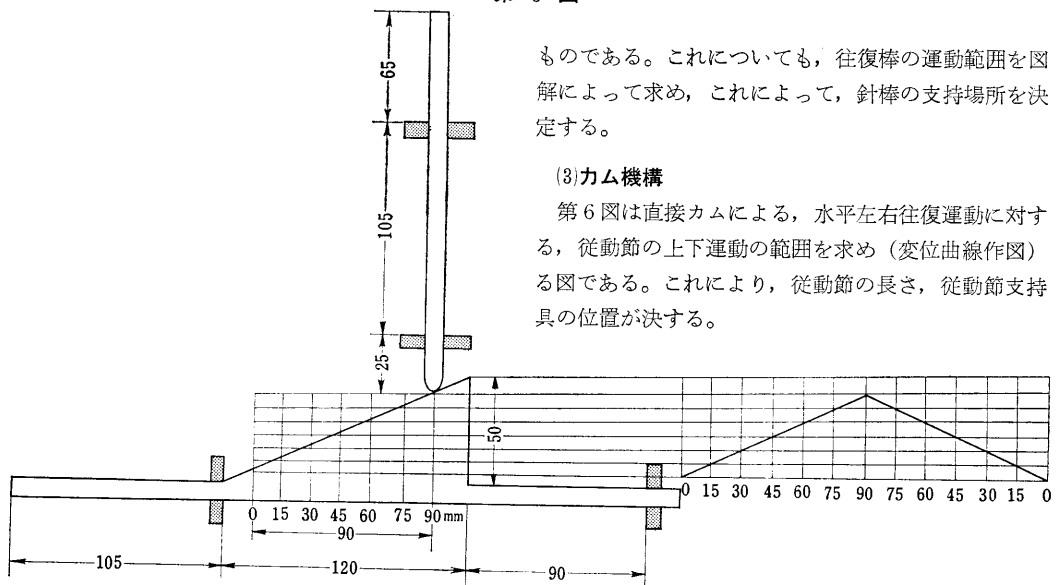


第 5 図

ものである。これについても、往復棒の運動範囲を図解によって求め、これによって、針棒の支持場所を決定する。

(3) カム機構

第 6 図は直接カムによる、水平左右往復運動に対する、従動節の上下運動の範囲を求め（変位曲線作図）る図である。これにより、従動節の長さ、従動節支持具の位置が決する。

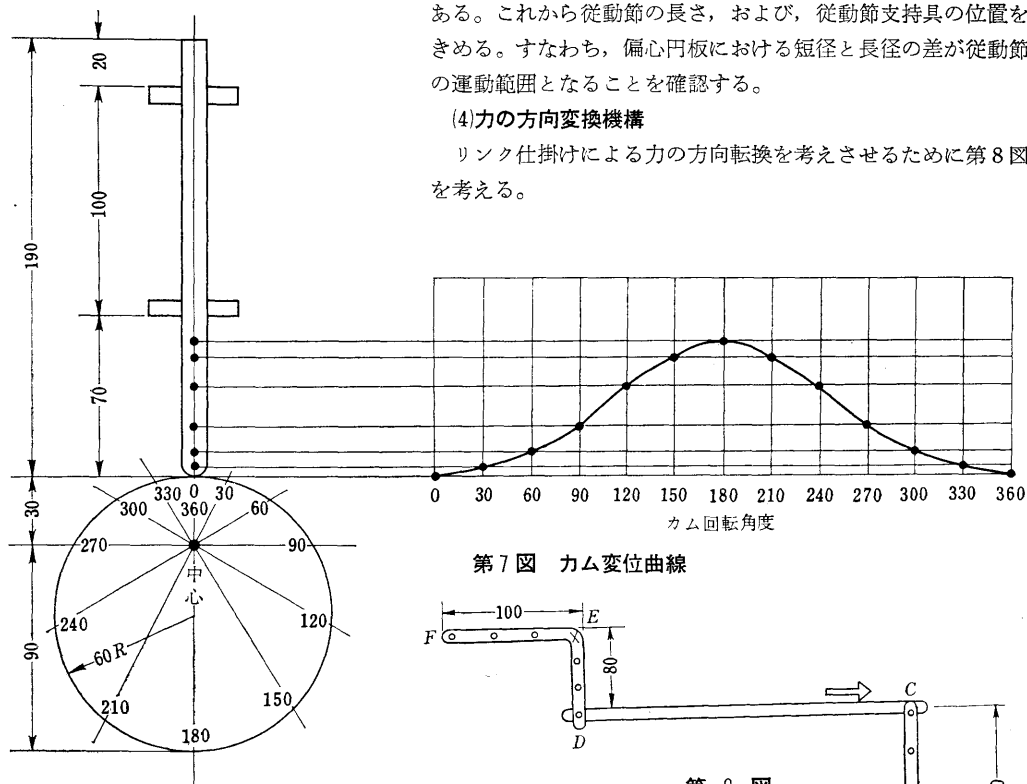


第 6 図 変位曲線作図

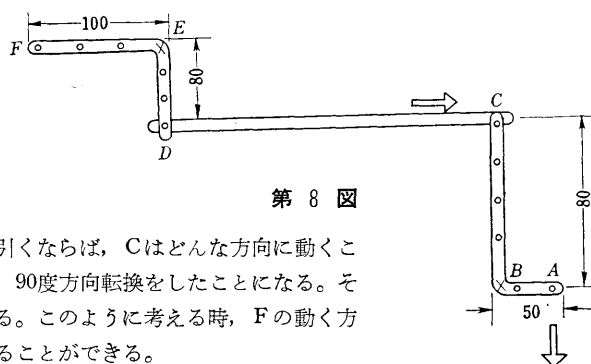
第7図は、偏心円板カムによる、回転運動の上下運動への変換における、従動節の変位曲線を求める図である。これから従動節の長さ、および、従動節支持具の位置をきめる。すなわち、偏心円板における短径と長径の差が従動節の運動範囲となることを確認する。

(4)力の方向変換機構

リンク仕掛けによる力の方向転換を考えさせるために第8図を考える。



第7図 カム変位曲線



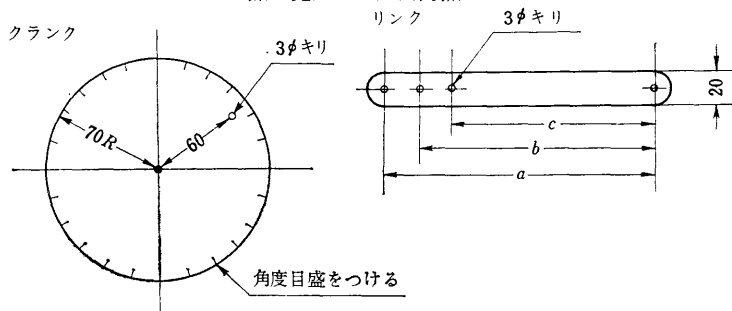
第8図

BとEを固定する時、Aを矢印の方向に引くならば、Cはどんな方向に動くことになるか。それははじめに引いた方向と、90度方向転換をしたことになる。そしてその力はABとBCの長さ反比例する。このように考える時、Fの動く方向、および、そこに働く力の大きさも求めることができる。

[4] 材料・工具・機械の準備

透明ビニール板 600×600×2 1枚、ひの木(枠用) 600×500×20 4本、不透明ビニール板 250×20×2 1枚、かつら(カム、ピストン用) 200×150×10 1枚、模型飛行機用角材 1000×10×5 2本、ビスナット 3φ×20 1箱、3φ×10 1箱、速乾ボンド 若干

金切りばさみ、押切り、けがき用具、ハンド・ドリル、ドライバー、ヤスリ、リーマー、ミシン鋸、鉋、のみ、両刃鋸



長さ			本数
a	b	c	
60			2
80			1
100			2
150	90	60	1
210			1
240	200	180	1
300			2

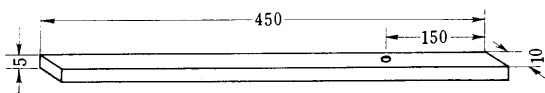
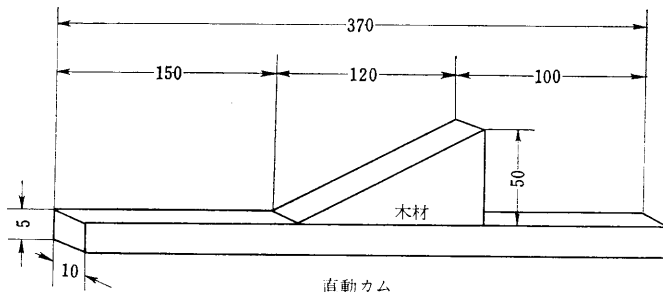
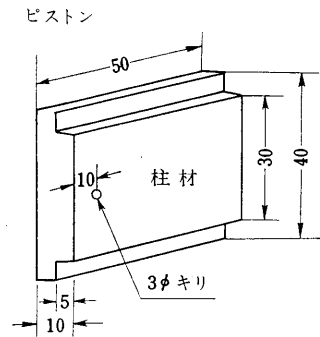
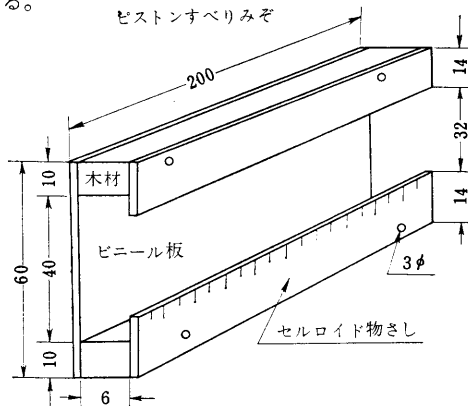
〔5〕 製作

(1)リンクとクランク ビニール製色つき板を利用し、前頁の図にしたがい、前頁表の通りに用意する。ことにクランクについては、角度目盛をできるだけくわしくきざむ。

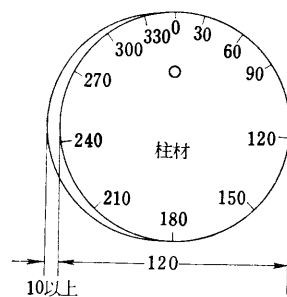
(2)ピストンとピストンすべりみぞ 木目のこまかい材を利用して、下図のように作る。すべりをよくするために、仕上を丁寧に行う。ピストンピンにあたるビスの取りつけについては、材に凹をつくり、ビス頭のかくれるように工作する。

ピストンすべりみ

ぞについては、ピストンのすべりになるべく抵抗の少ないように、注意して製作する。なおピストンの移動距離測定のため、物さしの古いものを取りつけるとよい。接着は速乾ボンドを利用するとよい。なお穴あけについては、完全に接着、仕上ができてからするがよい。



偏心円板カム



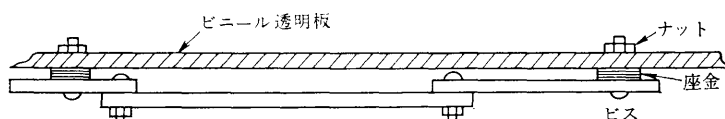
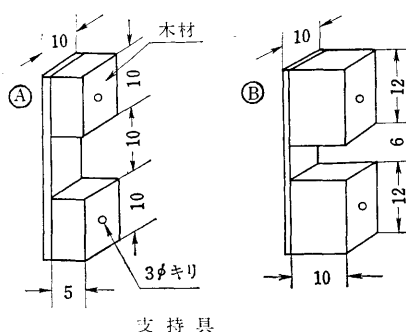
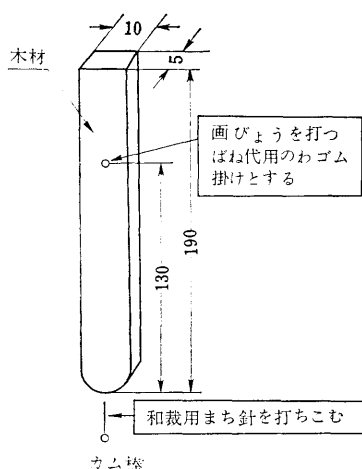
(3)カムとカム棒 偏心円板カム、直動カムの三角木片などカム棒接触面を平滑に仕上げる。殊に円板カムについては、足踏ミシン鋸による切断、偏心の穴あけ、曲面部の仕上げ、回転角測定用目盛のきざみなど確実に行う。カム棒及び直動カムの左右往復棒には模型飛行機用角材を利用するとよい。なおカム棒には、圧力を加えるためのわごむかけ用の画鋏を図の位置につけておくがよい。カムとの接触部に、玉形まち針をうちこんで使うとよい。

(4)支持具

(5)組立 木枠を作り、ビニール板をたるみなく木ねじで木枠にとめる。ビニール板の部品取り付け穴は、部品を取りつけながらあけるがよい。

〔6〕 使用法の一例

(1)四節リンクの運動 a と b の長さを一定に保ち、 c と d の長さを変えることにより、D・Cの運動変化を観察させる。



$c + d < b + a$ の場合 $a + b < c + d$ の場合
 $c + b < a + d$ $a + d < c + b$
 の場合 $a + d > b + c$ の場合
 $c + d > a + b$

$c + d = b + a$ の場合などについて、運動の変
 $a + d = b + c$

化を実験的に調べ、上式の発見にまで導く。

(2) クランク・てこ機構の観察

$a + b < c + d$, $c + b < a + d$ が共に成立する場合、 b の回転角に対する d の回転角、 D の円周移動長さ、 D の左右揺動距離、 D の上下揺動距離などをしらべる。すなわち d の揺動範囲と思われる位置 A 点を基準として方眼紙をビニール透明板の裏側にとめ、 D の運動変化をその方眼目盛でよみとる。これをよこ軸に原動節回転角をとり、たて軸に従動節の移動長さを目盛った方眼紙に記録し、その変化の指導に役立てる。

(3) スライダ・クランク機構の観察 クランク回転角に対するピストンの移動距離を、とりつけてある物さしでよみとり、グラフ用紙に記入して、その変化の様子を見させる。

(4) カム変位曲線の作図 カムの回転角に対する、カム棒の移動変化をよみとる。方眼紙をビニール透明板の裏にとめ、その目盛により、カム棒の上下移動距離を求める。

円板偏心カムの場合は、回転角をよこ軸に上下移動距離をたて軸にとった方眼紙に記入。

直動カムの場合は、原動節の左右移動距離をよこ軸、上下移動距離をたて軸にとった方眼紙に記入し、変位曲線を求める。

(愛知県碧南市立新川中学校教諭)

技 術 教 育

12 月 号 予 告 <11月20日発売>

技術・家庭科研究の手びき(3訂版)

木工・金工編の検討佐藤禎一他
向山玉雄

39年度高校入試問題(女子向き)

の問題点研 究 部

<実践的研究>

エンジン学習のプログラム研究平田 徳 男

情報伝達の技術指導について森山 竜 一

家庭科と製図学習について植 村 千 枝

戦後家庭科教師のあゆみ(1)村 野 け い

<ささやかな教材研究>

ねじについて水 野 寛

切削加工技術の基礎(3)奥 山 勝 治

<教材・教具解説>

箱留形定規(角材切断用)の製作鶴 石 英 治

編 集 後 記

◇10月も中旬をすぎて、さすがに肌寒さを感じさせるようになりました。全国各地では、39年度の全国教研を前に、その代表をおくりこむための地区教研が行なわれていることと思います。またもうすでに終わったところもあることでしょう。とにかく、なにやかやといへんいそがしい毎日をお送りのことと存じます。今後とも地域の仲間とともに固く手をにぎりあって、研究に実践に精力的に活動されることを期待いたします◇さて、研究や実践を民衆の立場にたって、おしすすめようとするとき、そこに大きくたちはだかる問題の1つとして、入学試験の問題があると思います。教育の正しい発展をゆがめるものとして、この問題は徹底的に追究する必要があるでしょう。

いかに多くの卒業生を有名高校に入れるかによってその中学校の格づけが行なわれがちな今日、どのような性格の問題が出されるかは、中学校の教育の質を大きく左右すること当然と申せましょう。入試においては国・数・社・理・英の、いわゆる主要5教科に重点がおかれ、その他の教科は軽視されているのが実情で

す。同じ一般教科といわれながら、このような差別が行なわれていてよいのでしょうか。そこで本号では、連盟の常任委員で、日夜、正しい技術教育の確立・発展のため実践現場で努力をはらっている諸先生に、この問題について稿を寄せてもらいました。

また女子の家庭科の問題については、数年前より高校で実施されはじめた技術検定の問題について、それがどのような功罪をもっているのかを、技術検定を実施している立場からと、実施していない立場から、それと中学校の立場から、それぞれ座談会を開いて検討していただきました。この問題も入試問題と同様、家庭科教育の正しい発展にとって大きな影きを及ぼすものと考えられますので、徹底的に検討する必要があると思います。これらの論稿が、これら教科をとおしての教育の発展に少しでもお役にたてば満足に思います。御意見、御希望をお寄せください。

◇本誌では、「実践的研究」「教材・教具解説」「授業の記録」などの原稿を常時募集しております。形式などは、本誌それぞれの欄を参照のうえ、どしどし、下記連盟連絡所あてお寄せください。採用させていただいた分については、掲載誌および薄謝を差しあげます。

技 術 教 育

11 月 号

No. 148 ©

昭和39年11月5日 発行

定価 150円 (〒12) 1か年 1800円

発行者 長 宗 泰 造

編 集 産業教育研究連盟

発行所 株式会社 国 土 社

編集代表 後藤豊治

東京都文京区高田豊川町37

連絡所 東京都目黒区上目黒6-1617

振替・東京90631 電(941) 3665

電 (712) 8048

営業所 東京都文京区高田豊川町37

直接購読の申込みは国土社営業所の方へお願いいたします。

電 (941) 4 4 1 3

生産技術教育 桐原葆見著 価 550 円
〒120

モダン電気教室 稲田 茂著 価 250 円
〒60

家庭工作機械の指導法 真保吾一著 価 650 円
稲田 茂 著 〒120

技術教育（職業）の実践 清原道寿編 価 400 円
〒80

技術教育（家庭）の実践 籠山 京編 価 450 円
〒100

食物学概論 稲垣長典著 価 650 円
〒120

改訂 被服概論 小川安朗著 価 600 円
〒120

プログラム学習入門 矢口新他著 価 300 円
〒60

ストリュウ著 プログラム学習の心理学 東 洋 訳 価 320 円
芝 祐順 著 〒60

教育原理論 城戸幡太郎 著 価 600 円
〒120

おとなは敵だった 中学生と取り組む 林友三郎著 価 360 円
教師の記録 〒80

教育相談ハンドブック 品川不二郎 価 1000 円
平井信義 著 〒120
玉井収介編

レクリエーションハンドブック 江橋懐四郎 価 500 円
三隅達郎編 〒100

教育実践と人間関係 依田 新編 価 500 円
〒100

生活指導の実践 沢田慶輔編 価 550 円
宮坂哲文 著 〒120

授業の科学 全 7 巻 波多野完治 各 500 円
編 〒100

昭和二十八年七月二十五日
昭和三十四年四月十七日
昭和三十九年十一月五日
第三種郵便物認可
国鉄東局特設技術認誌第四八九号
（毎月一回五日発行）

技術教育 第十二巻 第十一号（通巻第一四八号）

定価一五〇円（十二円）

技術科大事典

産教連10余年の研究成果と全国の中学校の優れた実践例にもとづいて生まれた大きな新資料！ 技術科の新しい指導法を究明した事典

家庭科大事典

小、中、高等学校を一貫する家庭科の学習を総括的に取扱うとともに、家庭科本来の目標に立脚して実生活にも応用できるように編纂

技術科用語辞典

中学の技術家庭科に登場する重要語五百を簡略に現場本位に解説！

真船和夫編

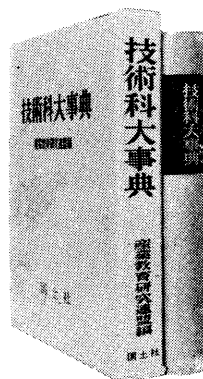
価一六〇〇円 十二二〇

栽培と飼育の事典

小動物の飼い方と植物の育て方を平明に解説した事典

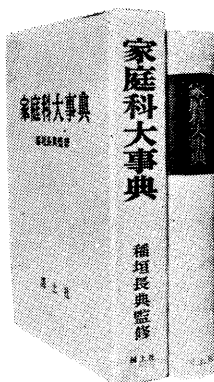
産業教育研究連盟編

価三〇〇円 十二二〇



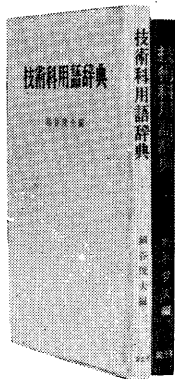
稲垣長典監修

価三〇〇円 十二二〇



細谷俊夫編

価一六〇〇円 十二二〇



東京都文京区高田豊川町37 振替東京 90631 番

国 土 社

技術教育

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37 厚徳社
発行所 東京都文京区高田豊川町37 国土社 電話 (941) 6938 振替東京 90631 番

I. B. M. 2869