

K250.65

1

2

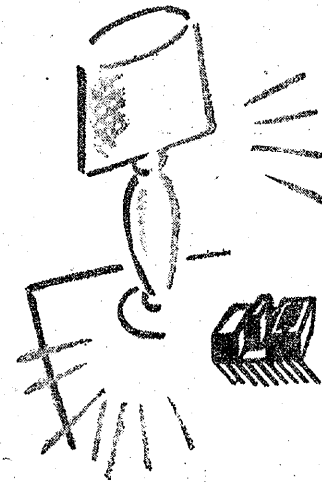
中学工業

第二学年用



中学工業

第二学年用



ま え が き

昔、人類は自然現象に恐れを感じ、自然のなすがままにされていた。しかしこの自然と戦ってきた先祖たちのたゆまない努力の結果、今では自然を支配し、自然物を利用し、また自然の働きを生かして、いろいろなものを作りだし、それによって人間の生命を維持し、豊かな生活を営むことができるようになった。このように自然物から役に立つものを作り出す仕事が工業である。

生命を維持するためには自然の中から食料を得、寒さを防ぐために自然物の中から原料を取って衣服を作り、生活を豊かにし共同生活を営むためには、さらにいろいろな道具や機械その他のいろいろなものを作り出すようになった。現在われわれが用いている日用品・食料・住家・衣服などは、何一つとして工業によらないものはないといってよい。このように工業の進歩のおかげで、われわれに必要なものばいつでも、またどこでもすぐ手に入れることができ、そしてそのために必要な金銭もまた、工業その他の職業に従事することによって得られるようになった。現在では、工業が人間の社会生活にも個人生活にも、一日も欠くことができないものとなった。

工業の発達のとを振り返ってみるとわかるように、工業は個人個人の力だけでは決して成り立たない。個人個人の力は自然の力に比べると非常に小さい。しかし個人が協力し、心をつにして働く時は人間は自然以上に偉大な仕事をなしとげられ

る。この、協力して働くということが工業を発達させた原因であり、またその発達がわれわれの協力を強めた原因でもある。

現在の工業は、ものを作り出す道程や部分部分の仕事の分業だけでなく、国内の地方地方に、世界の各國家の間に、分業が発達し、また原料や製品の運搬や分配にも無数の人の手を経ている。作る人はだれが使うかを考えないだろうし、使う人もだれによって作られたかを考えないだろう。しかし、意識するとしないとかかわらず、工業だけでなく産業全体によって、国内の人々はもろん全世界の人々が一つの網の目のように結びつけられ、これから脱けては文化的な生活が成り立たないようになってしまう。

このように、工業はわれわれの生活にとって一日も欠くことができないものであり、豊かな社会を作るためになくてはならないものであるから、これから工業を学ぶにあたって、その技術をみがき、働く場合のよい態度を養い、社会の発達のために盡くすようにしなければならない。

この教科書の使い方 工業を学習する第一の目的は、いろいろなものを作る技術を習得することである。技術は教えられるよりもみずから作ってみて、成功したり、失敗したりしてはじめて習得できるのである。はじめに製作の例を幾つか示したのはそのためである。

「1. 作り方のあらまし」にのべてあることがらにしたがって、示された図を参考にして、つくり方のあらましましを頭の中に

えがいてみて計画ができれば、工作図を描き、材料表や工程表を作り、材料を用意する。

「2. この製作に使うおもな工具」に述べてあるような工具を用意する。各自の家庭にあるものはなるべく利用するようにする。

用意ができたならば製作を始める。製作にとりかかる前でも、また、製作の途中でも、わからないことがあったら先生にたずねるか、あるいは「3. この製作で学ぶこと」に示してある項目にしたがって「ここで知らなければならないことと、できなければならないこと」の章の中の各節について調べるとよい。しかし、はじめからこの章に頼ってはいけぬ。できるだけ自分の力で作ってみて、あとでこの章を読んで自分でやったことを反省し、次の製作に役立たせるようにする。

ものができ上がったならば「4. 製品を調べるのに特にたいせつなこと」に示してある項目にしたがって製品を調べ、作り方のよしあしを調べてみる。最後に、これまでにわからなかったことや不審に思ったことを書きとめておき、みんなで研究し合い、あるいは先生にたずねて明らかにしておく。「5. 問題」のところに書いてある問題はその一例を示したものである。

この教科書に書いてある製作物は一つの例であるから、もっとよいものやもっと役立つもの、あるいはそのほか作ってみようと思うものがあつたら先生に相談してみるとよい。また家庭で、あるいは時間があつたら学校でほかのいろいろなものを作ってみるのもよい。

災害の予防 われわれが日常、家庭において、通学の途中において、学校において、思いがけない災害を受けることがある。ことに工業の学習の際には、これまであまり使いたない道具や機械を使ったり、材料や薬品を取り扱ったり、電気を取り扱ったりするので災害を受ける機会が多い。その災害の原因の一つは仕事に対する知識に欠け、作業に対する心構えができていないことである。道具・機械・材料などの性質をよく知っていて正しい取り扱いをすれば災害を受けることはないのであるが、その性質に適しない取り扱いをすれば道具や機械がこわれ、その破片が飛んだり、爆発を起したり、火を生じたりして、手足を傷つけ、衣服を破り、火災を起したりする。正しい取り扱いをすることに心掛けるとともに、いつもこれに対する用意を怠ってはならない。手のけがを防ぐために手袋をはめたり、切りくずが目にはいらないようにめがねをかけたり、有害なガスの吸入を防ぐためにマスクをしたり、感電を防ぎ、薬品におかされるのを防ぐためにゴムの手袋をはめたり、その仕事によってそれぞれ予防の方法を考えなければならない。

災害の原因の第二は協同の精神が欠けていることである。何人かで共同して材料を運んだり、製作をしたりする場合にはもちろんのこと、そのほかの場合でも、同一の場所でいっしょに住事しているのであるから、ひとりの無責任な人のために他の人まで思いがけない災害を受けることがある。たがいに注意し他を尊重しあい、協力して災害を防ぐようにしなければならない。

災害のもう一つの原因は不注意である。注意を怠ったために、つちで手を打ったり、刃物や金属片で手を傷つけたり、やけどをしたり、感電したりすることがしばしばある。仕事になれてくると、とかくゆだんしがちになるので注意しなければならない。また、疲労や、寝不足のために注意を集中できなくなることがあるので、その時の自分のからだの状態をよく考えて仕事をするようにしなければならない。

将来社会に出て、それぞれの職場で働く場合には、ますます災害を受ける機会が多いので、災害に対する心構えとそれに対する用意とを今のうちから学んでおき、働く者にとって最もたいせつな健康なからだを持続できるようにしなければならない。

目 録

金 工

1. 筆立ての作り方	1
2. バット(角型容器)の作り方	3
3. しゃくしの作り方	5
4. ろうそく立ての作り方	7
5. 盆の作り方	10
6. タバコセットの作り方	12
7. ここで知らなければならないことと、 できなければならないこと	19
1. 意匠の考え方	19
2. 工作図の描き方	23
3. 材 料	24
4. けがき のしかた	26
5. 裁断 のしかた	26
6. 折り曲げのしかた	27
7. はんだづけ の材料と工具	30
8. はんだづけ の方法	32
9. びょう による接合の方法	33
10. 折り曲げによる接合の方法	35
11. 絞りの工作のしかた	36
12. 透かし彫りの方法	38

13. わが國の透かし彫り	38
14. 塗 料 の 種 類	39
15. 塗装のしかた	41
16. 着色のしかた	42
17. 製品を買うにあたって必要なこと	43
18. 日常生活での應用	44
19. 学校における製作と工業生産	45

電 氣

1. 電池を使った燈火のつけ方	46
2. 配線のしかた	48
3. 電球を使ういろいろな実験	51
4. 電氣スタンドの作り方	53
5. 電氣こんろの作り方	57
6. ベルを使いたいいろいろな実験	61
7. ここで知らなければならないことと、 できなければならないこと	63
1. 発 電	63
2. 直 流 と 交 流	64
3. 導 体 と 不 導 体	65
4. 導体の形と抵抗	65
5. オームの法則(直流抵抗の法則)	66
6. 直 列 と 並 列	66
7. 電 線	68

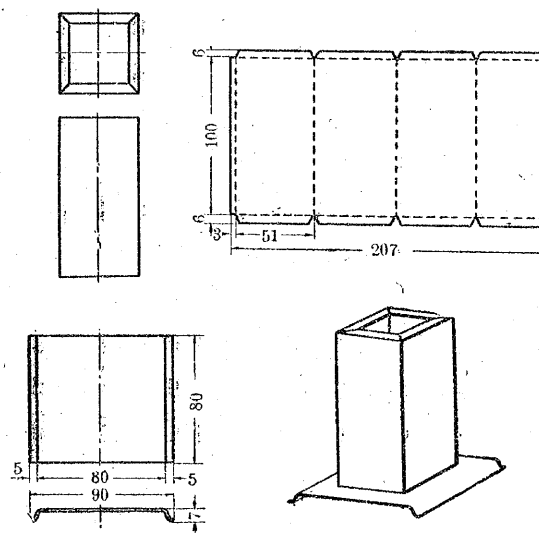
8. 電流による発熱	69
9. 電熱器	70
10. 電線の安全電流	71
11. 配線	71
12. 短絡	72
13. 保護装置	73
14. 電気による発光	73
15. 電球	74
16. 電流の磁気作用	75
17. 変圧器	76
18. 製品を買うにあたって必要なこと	76
19. 日常生活での利用	78
20. 学校における製作と工業生産	79
21. 電線のつなぎ方	79
22. コードと配線器具とのつなぎ方	81
23. クリートの取り付け	81
24. 木台の取り付け	81

金 工

1. 筆立ての作り方

1. 作り方のあらまし

ブリキ板を用い、図のように角筒と台を作り接合する。角筒のつぎ目と角筒と台のつぎ目は はんだづけ をする。好みにしたがって塗装する。くふうして違った形のものを作るのもよい。



2. この製作に使うおもな工具

ものさし・金ばさみ・つち・金敷き・折り台・はんだづけ用具等

3. この製作で学ぶこと

意匠の考え方	(19ページ)
工作図の描き方	(23 ")
材 料	(24 ")
けがき のしかた	(26 ")
裁断のしかた	(26 ")
折り曲げのしかた	(27 ")
はんだづけ の材料と工具	(30 ")
はんだづけ の方法	(32 ")
塗料の種類	(39 ")
塗装のしかた	(41 ")

4. 製品を調べるのに特にたいせつなこと

- (1) はじめに考えた意匠が完全に表わされているか。
- (2) 寸法は図面通りにできているか。
- (3) はんだづけ は完全であるか。
- (4) 塗装した後の はんだづけ の部分の外観はどうか。
- (5) 製品全体のしあげはどうか。製品は安定しているか。
- (6) ラッカー塗装の場合、色彩の取り扱いが適切であるか。

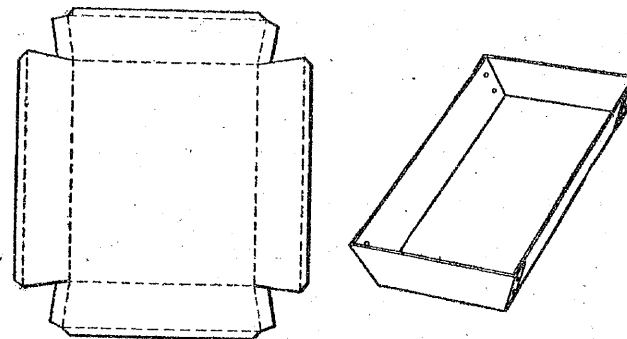
5. 問 題

- (1) はんだろう はどんなものか。どんな金属の接合に適し、どんな金属に適しないか。
- (2) ラッカーは他の塗料に比べてどんな特色があるか。

2. バット (角型容器) の作り方

1. 作り方のあらまし

薄い鉄板で作る。次の図に示したように、側面を折り曲げ、四すみを びょう で接合する。側面の上端は折り曲げて縁を作る。適当な取っ手を考えてつけるとよい。最後に各部を清浄にし、塗装を行う。



2. この製作に使うおもな工具

ものさし・定木・コンパス・つち、押し切りまたはせん断機 (剪断機)、金敷き・折り台、ドリルまたはボンチ、平たがね・平やすり等

3. この製作で学ぶこと

意匠の考え方	(19ページ)
工作図の描き方	(23 ")

材 料	(24ページ)
けがきのしかた	(26 ")
裁断のしかた	(26 ")
折り曲げのしかた	(27 ")
びょう による接合の方法	(33 ")
塗料の種類	(39 ")
塗装のしかた	(41 ")

4. 製品を調べるのに特にたいせつなこと

- (1) 製品は図面通りにできているか。
- (2) びょう接手の部分は、強さ・外観ともよくできているか。
- (3) 縁の折り曲げは全部均一であるか。
- (4) 塗装のしあげ面は美しく、なめらかであるか。
- (5) 内面の白色に対して、外面の色は調和しているか。
- (6) 製品の底面は完全に平らであるか。

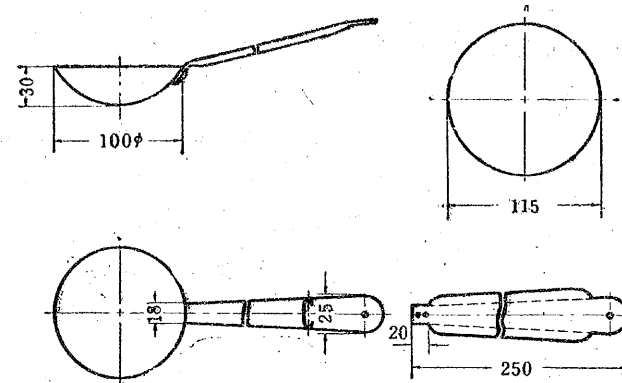
5. 問 題

- (1) バットの塗料にはエナメルがよい。なぜか。
- (2) バットの四すみのびょう接合についてどんな注意が必要か。

3. しゃくしの作り方

1. 作り方のあらまし

銅の薄板を用いる。材料が手にはいらない場合は鉄板・ブリキ板・アルミニウム板などで試みる。切断した板を絞りによってわんの形にし、別に取り手を作り、銅のびょうで取りつける。使う目的によって適当な形のものと考えてみるとよい。



2. この製作に使うおもな工具

前の製作に使った工具全部、絞り用つち・くちばし形金敷き

3. この製作で学ぶこと

意匠の考え方	(19ページ)
工作図の描き方	(23 ")
材 料	(24 ")

けがき のしかた	(26ページ)
裁断のしかた	(26 ")
絞りの工作のしかた	(36 " ")
びょう による接合の方法	(33 " ")

4. 製品を調べるのに特にたいせつなこと

- (1) しゃくし の形と寸法は図面通りにできているか。
- (2) びょう接合の部分は完全であるか。
- (3) わん形の部分の板の厚さは平均しているか。
- (4) 取っ手の部分の曲がり方が適当であるか。

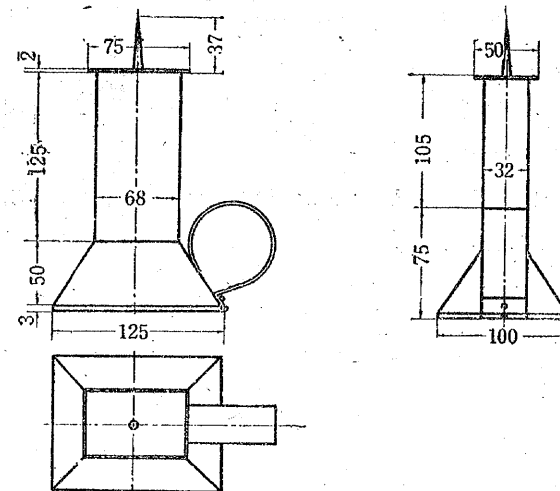
5. 問 題

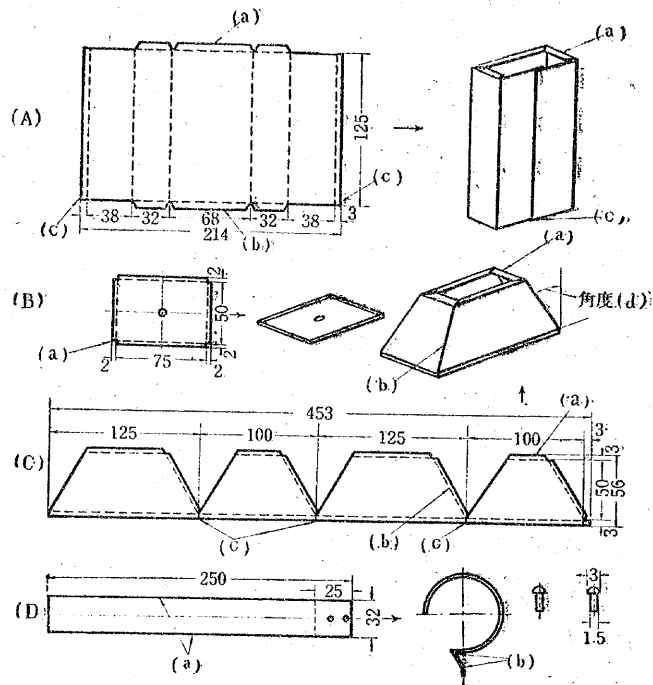
- (1) 絞りに使う金敷きの形数種を図解し、その用法を説明せよ。
- (2) 曲面に孔をあけるには、どんな方法が最もよいか。図解して説明せよ。
- (3) 絞りの工作に適した金属は何か。絞りの工作をする場合どんな注意が必要か。

4. ろうそく立ての作り方

1. 作り方のあらまし

ブリキ板または銅板・しんちゅう板で作る。次の図に示したように、溶けた ろう を受ける さら は、鉄線をはめこむ孔を中央にあけて、四つの辺を折り曲げて四すみを はんだづけ し、鉄線をはめこんで、かしめる。次に、図に示されたような板金を切ってこれを折り曲げ、これをつぎ合わせて支柱を作る。次に、図に示されたような板金を切って、四すみを はんだづけ して台を作る。次に取っ手を作り、これらを組み合わせて はんだづけ する。最後に清浄して塗装する。





2. この製作に使うおもな工具

ものさし・コンパス・やすり、ペンチまたは食い切り、金ばさみ・平たがね・木づち・折り台・みぞたがね・ボンチ・はんだづけ用具等

3. この製作で学ぶこと

意匠の考え方

(19ページ)

工作図の描き方	(23ページ)
材 料	(24 ")
けがき のしかた	(26 ")
裁断のしかた	(26 ")
折り曲げのしかた	(27 ")
はんだづけ の材料と工具	(30 ")
はんだづけ の方法	(32 ")
折り曲げによる接合の方法	(35 ")
びょう による接合の方法	(38 ")
塗料の 種類	(39 ")
塗装のしかた	(41 ")

4. 製品を調べるのに特にたいせつなこと

- (1) 製品は図面通りにできているか。
- (2) はんだづけ は完全であるか。
- (3) 製品の安定はよいか。
- (4) ろうそく立て の鉄線は台に垂直になっているか。
- (5) 取っ手はしっかりついているか。
- (6) 塗装は完全であるか。

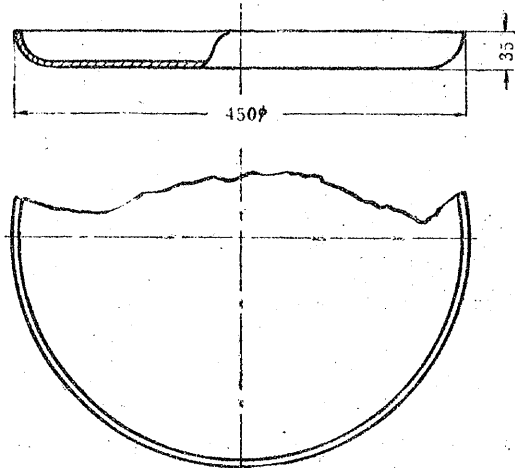
5. 問 題

- (1) 一重だたみ接合とはどんなものか。図解して説明せよ。
- (2) 折り曲げによる接合によって円筒形を作る場合に、材料の長さ、製品の直径にどんな関係があるか。

5. 盆の作り方

1. 作り方のあらまし

銅または しんちゅう・鉄などの薄板を円く切り取り、絞りによって盆の深さを作る。好みによって、銅板または しんちゅう板の取っ手を、はんだ または びょう でつけてもよい。鉄板の場合は、最後に好みの色に塗装する。



2. この製作に使うおもな工具

コンパス・平たがね・金ばさみ・木材ブロック・金づち・やすり等

3. この製作で学ぶこと

意匠の考え方

(19ページ)

工作図の描き方	(23ページ)
材 料	(24 ")
けがき のしかた	(26 ")
裁断のしかた	(26 ")
絞りの工作のしかた	(36 ")
はんだづけ の材料と工具	(30 ")
はんだづけ の方法	(32 ")
びょう による接合の方法	(33 ")
塗料の種類	(39 ")
塗装のしかた	(41 ")

4. 製品を調べるのに特にたいせつなこと

- (1) 製品は図面通りにできているか。
- (2) 製品の底面は平らであるか。
- (3) 縁のしあげがなめらかにできているか。

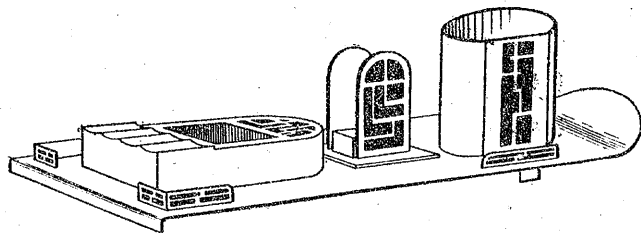
5. 問 題

盆の絞りの場合どんな点に注意しなければならないか。しゃくしの場合と比較してみよ。

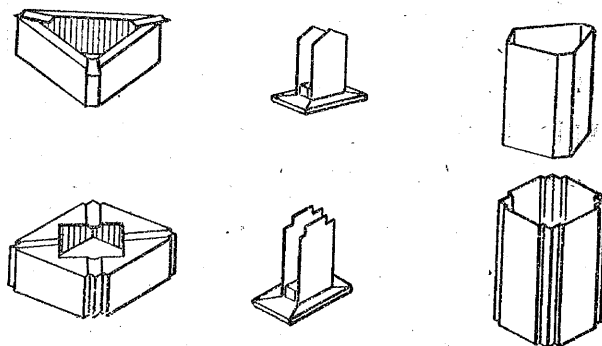
6. タバコセットの作り方

1. 作り方のあまし

タバコセットは、普通、灰落し・マッチ立て・タバコ入れとそれをのせる盆とからできている。次の図はその一例を示したもので、今この順序でその一つ一つを作ってみよう。

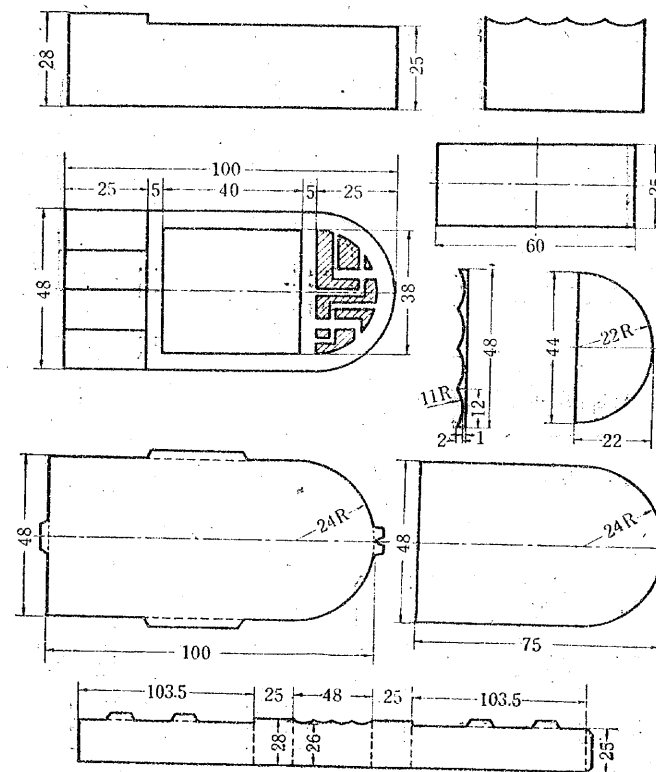


なお、次の図を参考にして違った形のものを作ってもよい。



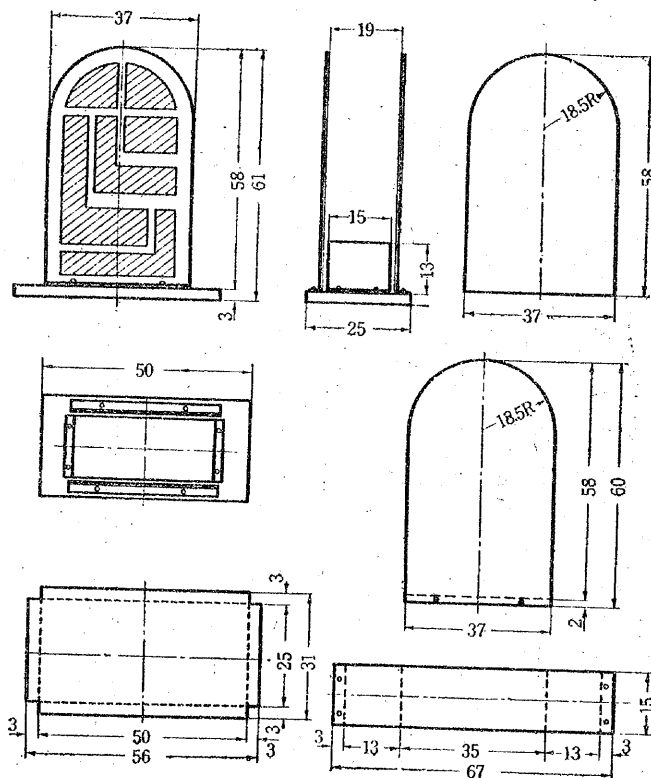
(1) 灰落しの作り方

鉄・銅などの薄板を用いて、次の図の上面のタバコをのせる波形の部分、他の装飾の部分、側板・底板を地金取りし、波形の部分は絞りによって作り、側板は折り曲げ、おのののつぎ目は、はんだづけをする。装飾は透かし彫りをし、裏面にみがいた しんちゅう板 を はんだづけ する。



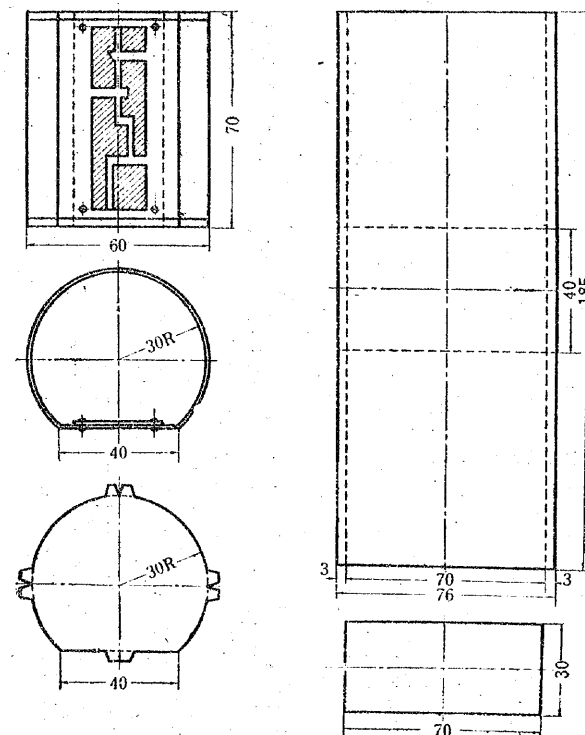
(2) マッチ立ての作り方

鉄・銅などの薄板を用い、次の図のように四辺を折り曲げて低い箱形にし、四すみをはんだづけした台を作り、その上に透かし彫りをした板に、みがいた しんちゅう板 を裏板として はんだづけ した正面板 2 枚と、マッチの底を突き出す部分とを びょうづけ する。



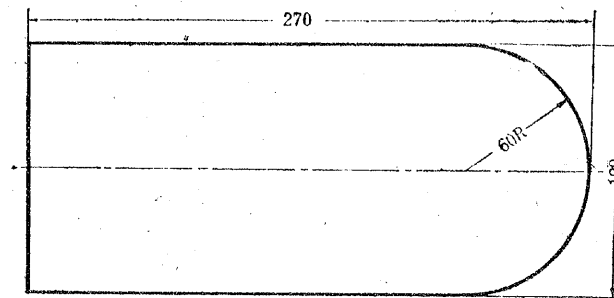
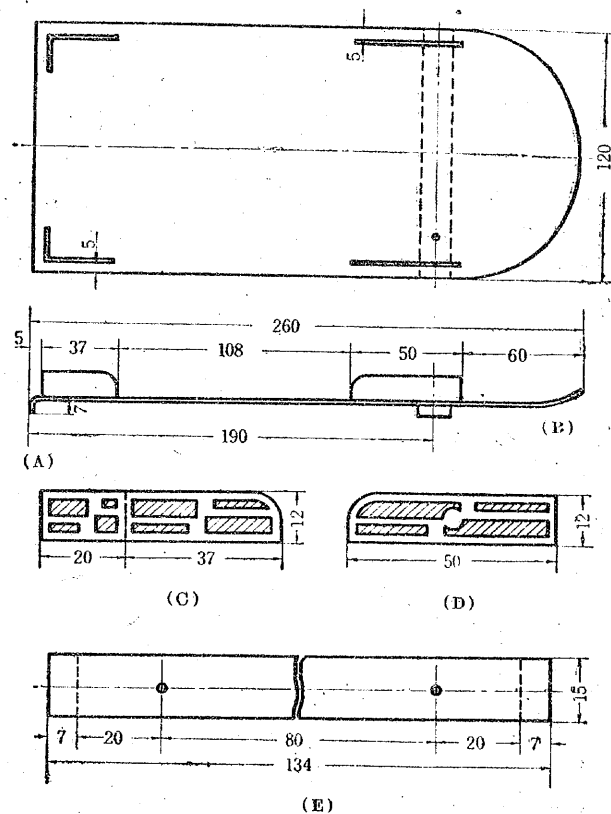
(3) タバコ入れの作り方

鉄または銅の薄板を用いて、次の図のように、側面板の正面の部分を透かし彫りし、みがいた しんちゅう板 を びょう で裏づけし、縁は ふく輪 を作り、正面の透かし彫りの部分を平面のまま残し、左右を対称にまるく折り曲げて合わせ、 はんだづけ をし半円筒を作り、それに底板を はんだづけ する。



(4) 盆の作り方

鉄または銅の薄板から地金取りしたものを、まず、次の図の(A)のように一方を下にまるみをつけて曲げ、盆の一方の足とし、他方は(B)のようになだらかに上に曲げる。次に盆の上面は一方の両すみと、他方の両側とに、(C)(D)のような透かし彫りをし、板の裏にみがいた しんちゅう板 を はんだづけ し



たものを、装飾用金具として はんだづけ をする。一方の足は、図の(E)のような細長い板の両端を折り曲げて、盆の底に びょう でとめるかまたは はんだづけ する。

最後にこうして作られた、灰落し・マッチ立て・タバコ入れ・盆を、透かし彫りの裏板の部分を残して、全部、好みの色に塗装する。

2. この製作に使うおもな工具

定木・コンパス・けがき針・押し切り・平たがね・金づち・木づち・木材ブロック・金敷き・きさげ、卓上ボール盤またはバンドドリル、糸のこ・平やすり・折り台・打ち木

3. この製作で学ぶこと

意匠の考え方	(19ページ)
工作図の描き方	(23 ")
材 料	(24 ")
けがき のしかた	(26 ")

裁断のしかた	(26ページ)
折り曲げのしかた	(27 ")
はんだづけ の材料と工具	(30 ")
はんだづけ の方法	(32 ")
絞りの工作のしかた	(36 ")
びょう による接合の方法	(33 ")
透かし彫りの方法	(38 ")
わが國の透かし彫り	(38 ")
塗料の種類	(39 ")
塗装のしかた	(41 ")
着色のしかた	(42 ")

4. 製品を調べるのに特にたいせつなこと

- (1) 製品は図面通りにできているか。
- (2) 各部分品とも底面が平らであるか。
- (3) 各部分品の形が全体として調和しているか。
- (4) はんだづけ の部分がきれいにできているか。
- (5) 透かし彫りと裏金とが密着しているか。
- (6) 透かし彫りの部分の塗装がよくできているか。

5. 問 題

透かし彫りの部分の けがき には、薄い紙に模様を描きはりつけるとよい。普通の けがき ではなぜよくないか。

7. ここで知らなければならないことと、 できなければならないこと

1. 意匠の考え方

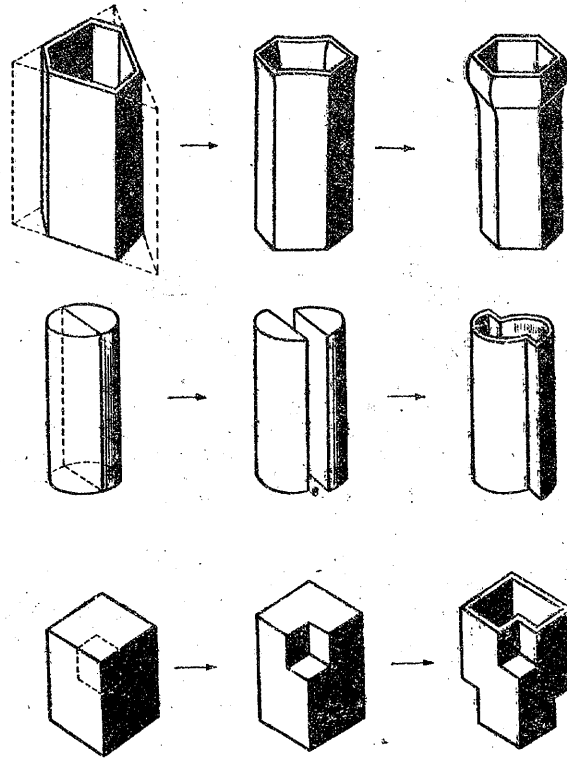
一つの製品を作るには、どんな材料を使うか、その材料はどんな方法で工作されるか、どんな目的に使われるか、これらの条件のなかで、自分も好み、他の人にも好ましい形と色のものはどうして作られるかを考えなければならない。この考えが設計と意匠である。

筆立ては机の上に置いて筆やペン軸などを立てるためのものであるから、それに適した形のものでなければならないし、盆は物をのせ、持ち運ぶものであるから、必要な廣さと、物がたやすく落ちないためのふちどりと、じょうぶさがなければならない。筆立てや ろうそく立て は安定させるために台がなければならない。持ち運びのためには、取っ手が必要である。意匠を考える場合、まず使う目的に合った形のものであることが必要である。

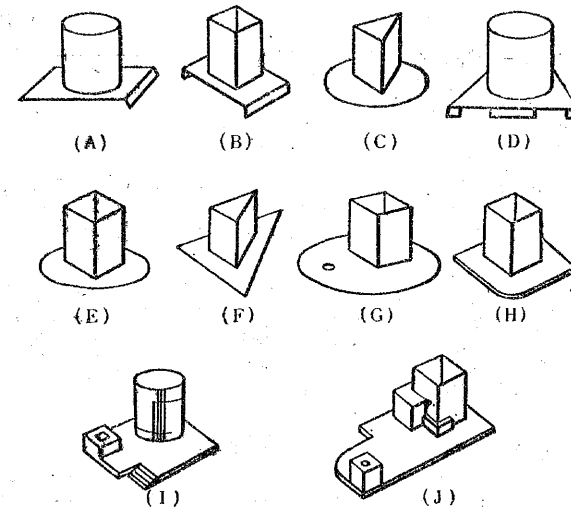
次に、どんな美しい形のものであっても、工作が容易でなかったり、工作ができなかったり、材料や工具が手に入らなかったりしたのでは役に立たない。工作する上からも、工作に適したものでなければならない。

これらの条件を満たしながら、どんな形のものがよいかを考えてみよう。筆立てや ろうそく立て や盆など、多くの日常使用される器具の形は、たいていは円形・三角形・四角形などの簡単な形から発展したもので、正多角形・長方形・だえん形、

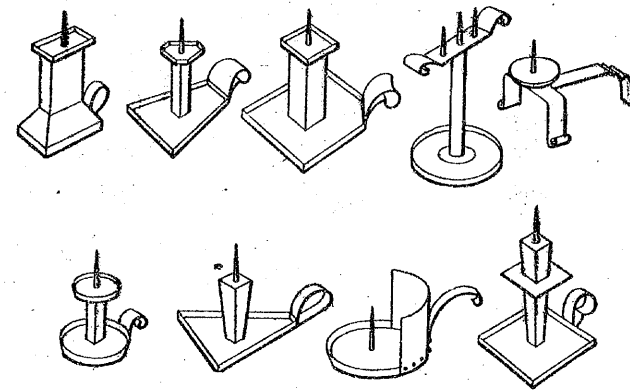
あるいはこれらの簡単な形の組み合わせからできている。次の図は筆立ての筒の形の変化し、発展したいろいろな例を示したものである。



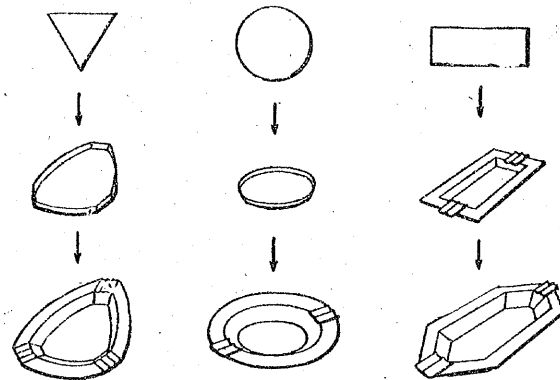
次の図はいろいろな形の筒とその台とを組み合わせた例で、図の(A)から(F)までは用途だけから考えた素朴な形のものであるが、(G)から(J)までは装飾的な意匠も含まれている。(I)と(J)とは、筆立てにインキつぼをつけた例である。



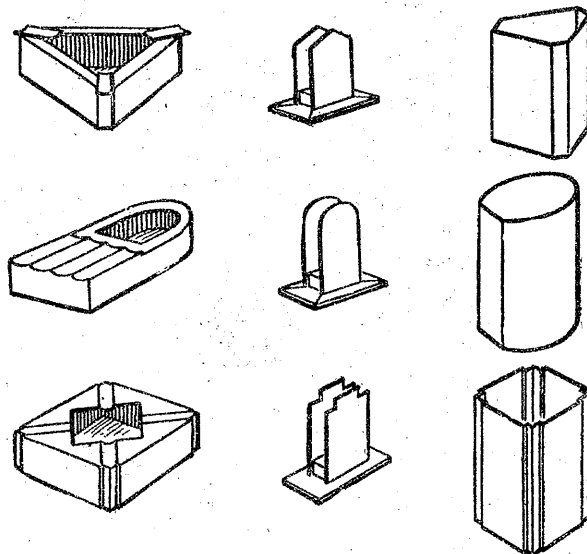
次はろうそく立ての例で、溶けたろうを受けるさらと支柱と台とがそれぞれ円形・三角形・四角形であって、それらのものをいろいろに組み合わせたものである。



次の図は盆などに應用される形の変化を示したものである。



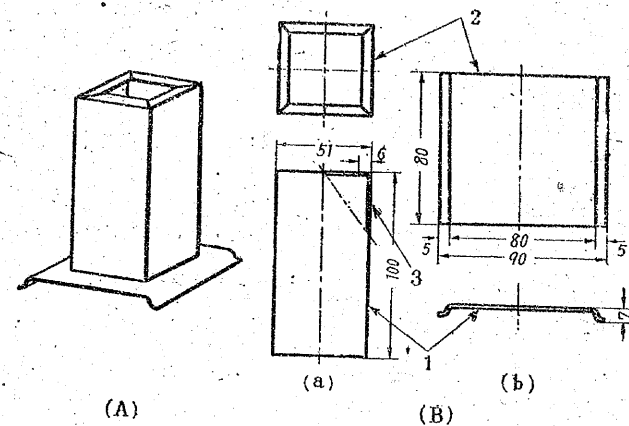
次の図はタバコセットのいろいろな形の例である。



2. 工作図の描き方

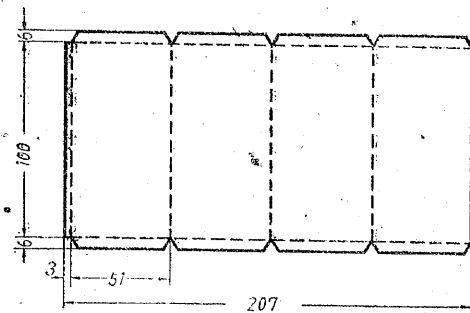
工作図は工作の計画図であり、それによって工作の直接の指導が行われる図面である。それ故、一品製作の場合は、製図者によって描かれたものが直接作業場で使われるが、大量生産の工場の機構の中では同じものが何枚も必要であるので、青写真が使われる。したがってこの図面を作るにあたっては、製図者は工作材料の性質と、その性質に適した工作方法を十分に知っていないといけない。

今、次の図の(A)に示した形のものを工作図で表わすとする



と、(B)のような形になる。すなわち、(a)は筆立ての筒の部分であり、(b)は台の部分である。この図において、1を正面図といい、2を平面図という。そして3のように描かれた部分を断面図といい、内部の構造を示す方法である。また形の複雑なものでこれだけで表わされない場合は、必要に応じて側面図

も描く。筆立てのようなものは板金で作られる。したがって、1枚の板金から工作する形に切りとらなければならない。このことを地金取りというが、この地金取りは、板金の場合は立体



形ではできないので、このための図面として左のような図面ができあがる。この図面の形を展開図と呼んでいる。

図面はすべて寸法が書き入れられる。寸法はすべて工作を指導する基準になるものであるから、はっきりと誤りなく書き入れられる。

寸法を示す線を寸法線という。工作の基準はまたこの図面のうちに明記しなければならない。筆立てのような簡単なものの図面では、どの部分が折り曲げ工作で、どの部分がはんだづけかすぐわかるが、工作が複雑になると工作の重要な基準を図面に示さなければならない。

3. 材 料

工作図が完全にできあがったならば、次に図面によって材料が選ばれる。材料としてブリキ板・銅板・しんちゅう板などが使われることが多い。ブリキ板は、軟鋼鉄板の表面にすずを

めっきしたもので、厚さ 0.212mm 、大きさ $356\text{mm} \times 508\text{mm}$ (14in (インチ) $\times 20\text{in}$) のものが最も多く使われ、このほかに $508\text{mm} \times 712\text{mm}$ ($20\text{in} \times 28\text{in}$)、あるいは $356\text{mm} \times 476\text{mm}$ ($14\text{in} \times 18\text{in}$)、または $476\text{mm} \times 712\text{mm}$ ($18\text{in} \times 28\text{in}$) のものがある。この材料はふもにかん類の製造に使うために作られたものであるので、かんの使用目的によって表面にめっきされたすずの厚さが違う。すずの厚さは普通 0.003mm 程度である。これは普通食料品のかん詰用の材料で、石油かんの類はやや厚く 0.0045mm 程度である。

銅板及びしんちゅう板は町で賣っているものは普通コーペル板と呼び $1818\text{mm} \times 909\text{mm}$ (6尺 $\times$ 3尺) 及び $2424\text{mm} \times 1212\text{mm}$ (8尺 $\times$ 4尺) の大きさで、厚さは 0.2mm から 5mm ぐらいまでの数種類である。

銅板は焼きなまして打つとよく延びる性質があること、比較的軟らかいこと、みがくと色彩があざやかであること、表面に酸などの薄い膜を作ることが容易であることなどの性質を持っているので、金属工作に広く用いられる。しかしさびは有毒であるので、食器にはあまり用いられない。食器に用いるときは、すずと鉛の合金である白味(しろみ)と呼ばれる金属で表面を薄く覆う。

しんちゅう板は銅と亜鉛の合金を板にしたもので、性質は銅に次ぐものであるが、延びる性質は銅に比べてやや少ない。色は合金の割合によって違うが、金に似ているので、装飾用として用いられる。

4. けがき のしかた

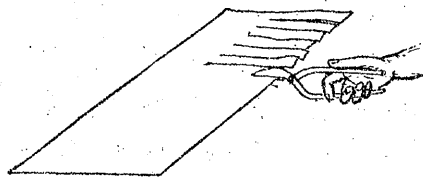
材料が選ばれたならば、次に工作図にしたがって材料の表面に図に示された寸法通りの形に線を描く。これが けがき である。けがき に使われる工具は、金工用のものさし・金工用コンパス・けがき針などである。けがき の線は、この けがき針 かあるいは千枚通しなど適宜なものの先端で正確に描く。タバコセットの場合のように、こまかい模様の部分の けがき は工作の途中で消えてしまわないように、薄いトレーシングペーパーに墨で描き、のり ではりつけておいて工作するとよい。

5. 裁断のしかた

材料の板金の上に けがき線 を引いたならば、この線をたどって金ばさみで裁断する。この裁断は技術の熟練が必要である。

金ばさみは普通切りはしともいわれる。金ばさみには曲刃と直刃の2種類がある。直刃は刃の形が直線形であり、直線形の切断に適し、曲刃は刃の形がわん曲していて曲線形の切断に適する。しかし、いずれもはじめは自由な美しい切断ができない。

製作物の切断を行う前に次のような練習を行うとよい。次の



mm か 2mm ぐらいの幅に切断してみる。

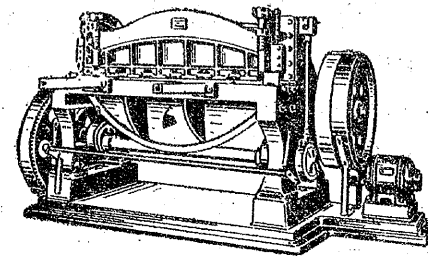
図に示すように縦 40 mm、横 150 mm ぐらいのブリキ板の細片を作り、一端を残して、1.5

この時に人さし指を金ばさみの刃形近くに置き、他の指で金ばさみの柄を握り、人さし指に力を入れて両方の刃が密に食い合うようにして切断する。同じようにして紙片を切断してみるのも練習の一つの方法である。次に曲刃金ばさみでいろいろな曲線形や直線形と曲線形との組み合わせたものを切断してみる。

多量に製品を作る場合に、板金の切断には次の図に示すような押し切りや、せん断機が用いられる。



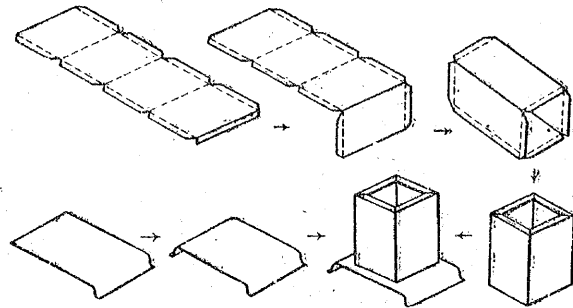
押し切り



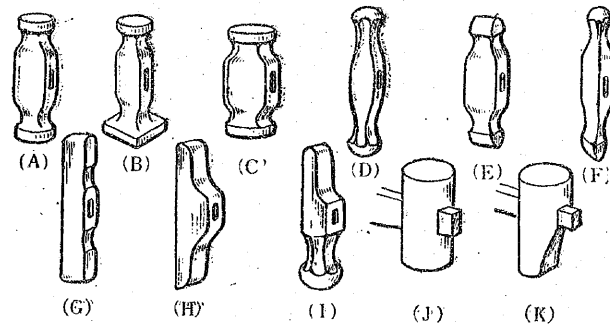
せん断機

6. 折り曲げのしかた

裁断された板金はいくらか ひずみ が残っている。ことに、あきかんなどから板金を切りとる場合に多い。したがってこのひずみ はロールによるか、あるいは金敷きの上で木づちを使って取り去らなければならない。次にこの板金を折り曲げて目的の形に作って行く。折り曲げの要領は、筆立てを例にとれば次の図に示すような工程で行われる。



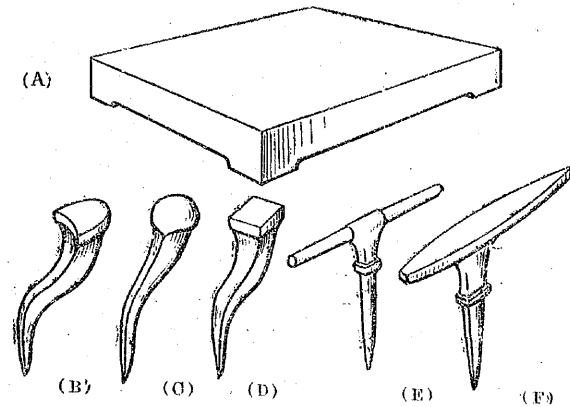
この工具には、つち・折り台・打ち木及び金敷きが必要である。
 (1) つち つちには木づちと金づちがあり、板金の加工には両方とも使われる。木づちは かし のような硬い木で作る、金づちは鋼で作る。つちはその用途によって次の図に示すようないろいろな形のものがあるが、板金の加工には図の(A)と(B)の2本のつちで十分である。



金づちは細部の折り曲げに使い、木づちは ひずみ取り に使われる。

(2) 金敷き 普通に金敷きといえば鍛造用の金敷きのことをさすが、板金加工に使う金敷きは次の図に示すようなものであ

る。(A)は平金敷きで、(B)以下はくちばし形金敷きである。

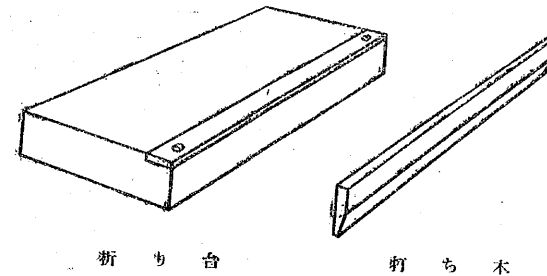


板金の工作の用途によっていろいろな形のものがある。

これらのくちばし形金敷きは一端を刃力にはさみ、または はちのす の乳にさしこみ、他端で絞りをあるいは折り曲げ工作を行う。筆立ての工作では上図の(A)及び(B)でまに合う。

(3) 折り台 折り台は次の図に示したような厚い長方形の木材の一端に厚い鋼板を取りつけたものである。板金はこの台の上にのせ、鋼板の角部を利用して打ち木でたたいて折り曲げる。

(4) 打ち木 次の図に示したような形のもので、堅木で作る。



折り台

打ち木

板金の折り曲げは、多量に製品が作られたり、製品が大きかったりする場合には折り曲げ機が使われる。この機械にはいろいろな型がある。

7. はんだづけの材料と工具

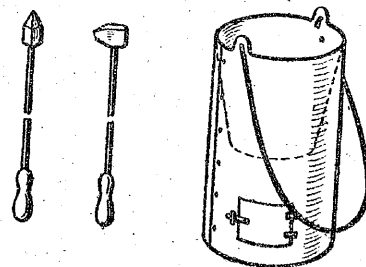
板金折り曲げの仕事が終わったならば、接合しなければならない部分を はんだづけ する。工作に使った金属の融点よりも低い融点の金属を、接合すべき材料の間に溶かし、固まらせて両方を接合するのが はんだづけ である。この融点の低い金属をろう という。

はんだろう は すず と鉛の合金であって、ブリキ板・亜鉛引き鉄板・銅板・しんちゅう板・洋銀板・銀板等はいずれもこのはんだろう で接合ができる。しかし、アルミニウム・アルミニウム合金・鋼には適しない。すず と鉛の合金はその成分の量の違いによって、よう融温度が違ふから、その成分の違いによって用途も違ふ。

はんだづけ の場合に、ろう を溶かす程度の温度では接合される材料の表面を酸化させる。表面に酸化物ができると、材料と材料が密着することができない。したがって、はんだづけ の作業中金属の表面に空気が触れるのを防ぎ、酸化しないようにしなければならない。この はんだづけ の作業中、金属の表面の酸化を防ぐためのものを よう剤 という。われわれの作業に使われる はんだろう に対しては、腐しよく性よう剤と非腐しよく性よう剤の2種類の よう剤 がある。腐しよく性よう剤と

は酸性よう剤のことで、その成分中に酸性のものを含み、したがって金属表面の酸化は防ぐことができるが、同時に表面は多少この酸でおかされる。それ故、はんだづけ を終ったならば、すぐに洗って、残っている酸をとりのぞかなければならない。この種の よう剤 には、塩化亜鉛・塩化アンモニア・塩酸があり、塩化亜鉛が最も普通に使われている。塩化亜鉛は、塩酸に亜鉛くずを入れて数時間置けば大部分が塩化亜鉛になるが、多くの場合塩酸が遊離して残る。この残った塩酸は、金属の表面をおかすから注意しなければならない。普通に賣っている白色粉末の塩化亜鉛は、水に溶かせば よう剤 になるが、その作用はにぶい。

非腐しよく性よう剤は金属の表面を全くおかさず、したがって はんだづけ をした後洗う必要はない。樹脂・樹脂及びグリセリン・塩化亜鉛などを適当に混ぜのり状にしたこ状よう剤(糊状溶剤)などをいう。



はんだづけ の作業に はんだごて 火床

使われる工具は、はんだごて と火床である。はんだごて には 剣ごて と おのごて の 2 種類がある。二つとも純銅製の頭があり、柄は木製で、柄と頭は四角の鉄の棒でつながれている。剣ごて は角部の はんだづけ に使われ、おのごて は平面部の はんだづけ に使われる。火床は上図に示されたようなもので、

火がふこればどんなものでもよい。最近では電気ごてが広く使われている。

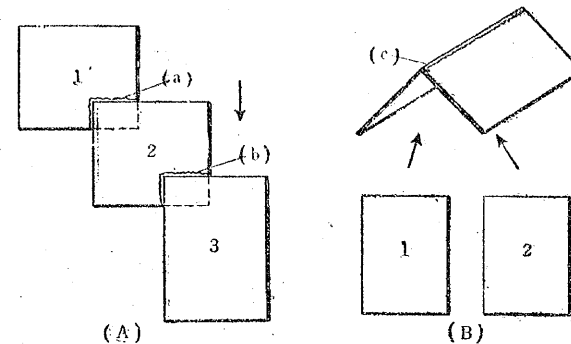
8. はんだづけの方法

はんだづけは次のような順序で行われる。

- (1) はんだづけをするべき金属は、表面に脂・酸化膜などが絶対にないようにきれいな面しておく。
- (2) はんだづけする面によう剤を一樣に適當の量を塗りつける。
- (3) あらかじめ火床の中で熱せられたこてをよう剤の中にちょっとの間入れ、直ちにはんだろうをこのこてで溶かしてこての表面にろうを少しつけておく。
- (4) このこてをはんだづけする面に密着させて、あらかじめこの表面につけておいたろうを流し、なおはんだろうの不足な場合には、はんだづけする部分に棒になったはんだろうを直接にこてといっしょに密着させ、ろうを溶かしながら流し、適當量のろうの流れが固まるのを待って作業をやめる。
- (5) はんだづけの部分を弱塩酸溶液をひたした布きれでぬぐい、残っている酸をとりのぞく。
- (6) つけすぎたはんだろうが固まっている部分はスクレーパーで削り取る。

実際にはんだづけをしてみると、かなりの熟練が必要であることに気がつく。そこで製作にかかると前に次の図に示したよ

うな練習をしてみるとよい。まず図の(A)の練習をする。これ



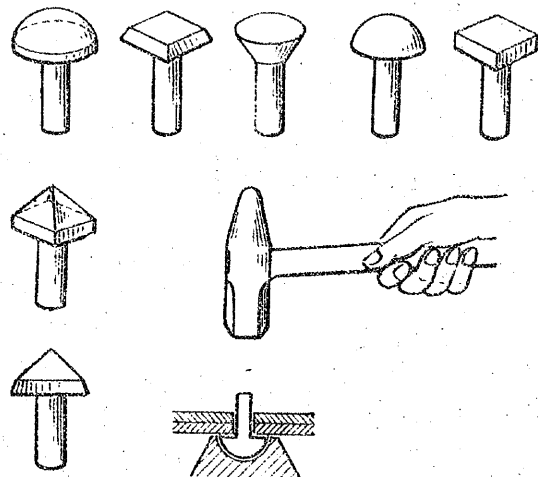
は平面はんだづけの練習である。図のように123の3枚のブリキ板を用意し、図のように板を重ね、(a)(b)の部分をはんだづけする。この場合、はんだづけがまずければ3枚の板にひずみができる。次に図の(B)の練習をする。図のように2枚の板金を直角にはんだづけする。この場合、はんだろうは、手ぎわよく流れてまたたくまに固まらなるとはんだづけの面はでこぼこになり、加熱の時間が長いと図の(c)の部分は両端にひずみができる。

9. びょうによる接合の方法

びょうによる接合は、2枚以上の板金をびょうで囲く接合するもので、蒸気がまなどの製作に使われるものであるが、その簡単なものは板金工作の場合にも使われ、接合するとともにびょうの頭の配列によって装飾的な効果も考えられる。

びょうのものと形の図のようなもので、図のようにびょう

う頭と幹から成り立っていて、びょう頭にはいろいろの形がある。この形の変化はまた装飾のために役立つ。



びょうで板金を接合しようとする場合、まず板金に適当な孔をあけなければならない。孔をあける一つの方法は、ポンチで孔を打ち抜く方法である。この場合は孔は円すい形(円錐形)になったり、孔の附近をいためたりするから注意しなければならない。もう一つの方法は、ハンドドリルまたはボール盤で孔をきりもみする方法である。

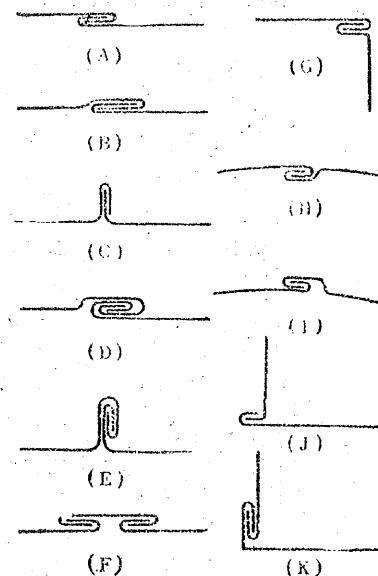
孔ができると、あらかじめ用意してあるびょうを孔に入れて図のようにたたき、頭を作る。びょうの太さや長さにはいろいろなものがあるが、板の厚さに適当したものを選ばなければならない。

10. 折り曲げによる接合の方法

2枚以上の金属板の一端を折り曲げて、右の図に示したようないろいろな形に接合する方法を折り曲げ接合という。折り曲げ接合であるから、もちろんはんだのようなものやびょうなどは使わない。この接合の方法はおもにかん類に使われ、食料品のかん詰などで日常その実例を多く見受けることができる。

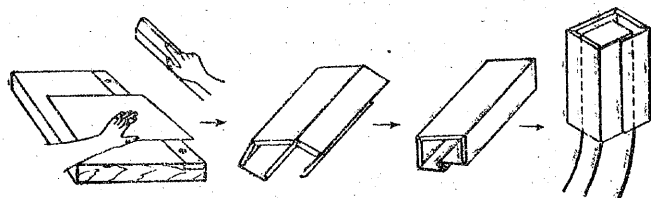
上の図の(A)(B)(C)が一重だたみ、(D)(E)が二重だたみといわれる。(H)(I)は円筒形の曲面の折り曲げ接合であり、(G)(J)(K)はかん詰類の底の部分に使われる例である。普通、かん詰の接合には一重だたみが非常に多く使われる。

しかしかん詰類の場合は製かん機が使われる。手工による折り曲げ接合には最も技術を必要とする。これに使われる工具は、前に学んだ折り台・打ち木と図に示したみぞたがねである。



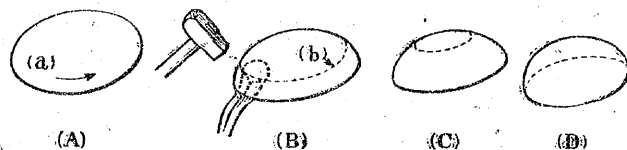
みぞたがね

折り曲げ接合をするには、板金のけがき線を折り台のふちに合わせて置き、左手で押さえて次の図のように打ち木で打って折り曲げる。次にその板を裏返して折り曲げの線に合わせてあて板を置き、打ち木で打って板金を所要の形に曲げ、両方を組み合わせ、更に折り台の上に置いて打ち木で接合部を打ちならし、後みぞたがねで接合部を美しく打ちならして接合を終る。小型のものの接合の場合は、小型のくちばし形金敷きの上でみぞたがねを使って接合する。



11. 絞りの工作のしかた

絞りは前にのべたくちばし形金敷きとつちとを使って工作する。今、しゃくしを例にとって円板の絞りを学ぼう。次の図はその工程を示したものである。



(A)は切断された円板で、図中の(a)の部分から矢印の方向にしたがって(B)のようにその周辺から絞りを始める。この場

合、板金は十分焼きなましをしておかなければならない。もし焼きなましが十分でない場合には、(b)の部分に切れ目ができる。この工程を何回もくり返し、順次に絞って次第にわん形にして行く。

しかし、ものによっては、例えば盆のようなものでは、金敷きを使わずに堅木のブロックを使い、ブロックに適当な形のくぼみを作り、このくぼみの曲線に合わせて金づちで絞りを行う方がよい。

こまかい細工をする場合には、だいたいの曲面を木材ブロックの上で行った後、こまかい部分の工作は小型の金敷きの上で行う。

金敷きもブロックも使わずに簡単に絞りを行うこともできる。例えば、校庭のようなよく固まった地面の上などに板金を置いて、つちで打つと、打つにつれてだんだん形ができあがると同時に地面もへこみ、地面がますます固まって行くので非常にぐあいよく絞りができる。

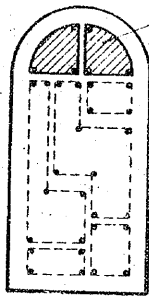
絞りの工作を行うと、金属が硬くなって、だんだん延びなくなる。この時に金属に熱を加えて焼きなましをすると軟らかくなり、再び絞りができるようになる。これは熱によって金属の組織が変わるためである。銅板の場合には、これを赤熱して水で冷却すると軟らかくなり、加工が容易になるので、絞りの工作の途中で、しばしばこれを行う。

しゃくしや盆などのような、われわれが絞りで作ったような物で、町で賣っている物をはじめ、自動車の車体のような大型

のものにいたるまで、多くはプレスで作る。プレスには手で動かすものと動力で動かすものがあるが、この機械は絞りの工作だけでなく、同一の形のものを多数打ち抜く場合にも使われている。

12. 透かし彫りの方法

次の図のように裁断し、けがきした板金のこれから切り取るうとする部分のすみの所にハンドドリル、あるいは卓上ボール盤で小さい孔をあける。次に、糸のこで孔から孔へ、けがき線をたどって切り取り、透かしを作る。この糸のこで引かれた



切り取ったところ

た切り口は、ざらざらで、形も正確でないから、干本やすりといわれる小型やすりできれいにしあげる。これに裏板としてみがいたしんちゅう板をはんだづけすれば透かし彫りができあがる。透かし彫りをしたものを塗装する場合に、裏板は、みがいたしんちゅう色をそのままにして塗料がかからないようにする。このために、塗装の前にトレーシングペーパーのような薄い紙を模様に合わせて切り抜き、のりではりつけておき、塗装が終ってからその紙片をはがす。

13. わが國の透かし彫り

透かし彫りは、わが國で、古くから行われてきた彫金術の一

つである。わが國では、金工は多くは装飾のための技術であったように、透かし彫りも装飾のための技術であった。そして、それは特に金属を材料として行われる装飾術の一つとして、特殊なものである。

この方法の特色は、金属の持つ粘り強さを利用して、優美な細い曲線や直線を自由に出すことができるとともに、金属が持っている特有の金属色が、裏金をつけることによって、あるいは他の材料の色彩を対照させることによって、美しい効果を出すことである。

わが國で、昔から人々にもてはやされている法隆寺に保存されている玉虫厨子^{たまむしずし}は、このよい例である。玉虫厨子という名まえは、この厨子の周りに取り付けられた黄金色の透かし彫りの金具の下に、裏金として玉虫の羽を敷き、非常に美しい色彩の効果を出したものである。

したがって、この彫金の方法は、八挾金具^{はっさつかんぐ}という名まえで装飾用の建築金具の一部として、あるいは工藝品の一部となって、多くの遺品を残している。嚴島神社^{いつくしま}に保存されている平家納経の箱と経巻の装飾のようなものは、このよい例である。

14. 塗料の種類

金工の作業は はんだづけ で終る。しかし、できあがったものは美しいことが必要である。したがって、しあげとして塗装が行われる。

塗料には次のようなものがある。

- | | |
|----------|-----------------------------|
| (1) ペイント | 油性ペイント
エナメル塗料
水性ペイント |
| (2) ソニス | 油ソニス
アルコールソニス
テレピンソニス |
| (3) ラッカー | ラッカー
うるし
特殊塗料 |

このうちで水性ペイントを除き、他はすべて金属面塗料に適する。金属面にはラッカーが最もよい。ラッカーは他の一般の塗料に比べて乾燥が早く、塗った塗料の膜がじょうぶで弾力性に富み、水・酸・アルカリに対してある程度の抵抗力があり、気温の変化による影響が少ない。

この塗料は乾燥が早いので一般には手塗りは行われず、噴霧塗法が行われるが、時には乾燥性を遅くし、はけ塗り用の塗料も作られている。しかし、塗り上がりの外観は美しくない。

バットのような容器では、もっと耐酸性と耐水性がある塗料でなければならないので、これに適するものはエナメル塗料である。

エナメルは比較的いろいろな化学作用に耐え、しあげ面はつやがあって色も美しい。

町で賣っている やかん・バット・さら・小ばちなどで、白・コバルト色・緑・朱などの色で鉄板が覆われているものがある。

これもエナメルと呼ばれているが、これは前に学んだエナメルとは全く違うもので、鉄板の上にほうろう質をつけ、熱を加えて溶かして固着させたもので、この種の製品を鉄器ほうろうと呼んでいる。これは酸や塩によく耐え、普通のエナメルよりもはるかに優れている。

15. 塗装のしかた

(a) ラッカーの場合

- (1) 塗料を塗る表面に油脂・酸・塩・水分等が残っていないように清浄する。それには0.2~0.5%のかせいソーダ液に3分間ぐらいつけるとよい。その場合5分間ぐらい水洗し乾燥する。
- (2) 下塗り塗料を噴きつけによって2~3回塗る。
- (3) 空気に放置し、30分間乾燥する。
- (4) 地塗塗料を噴きつけによって2~6回塗る。
- (5) 空気に放置し、約5時間乾燥する。
- (6) 着色ラッカー液で2回ぐらい前と同様に塗る。

もし表面につやがあることを望むならば、透明無色ラッカーを1回更にふきつける。なお小孔やでこぼこのある場合には、下塗りをする前にあらかじめ目止め料を使って目止めをする。

以上は普通の塗装法であるが、時に應じて、製品に應じて省略して行ってもよい。

(b) エナメルの場合

- (1) 塗料を塗る表面に残っている油脂・酸などを除く。

- (2) 上塗りエナメル塗料の色に似たペイントをはけで塗る。
- (3) 約3時間乾燥する。
- (4) 更に(2)をくり返し、約4時間ぐらい乾燥する。
- (5) 色のついたエナメルで上塗りする。

バットの場合には、(4)の次に、その内面に白色エナメルをはけで塗り、適宜の時間乾燥する。

16. 着色のしかた

金属の表面に塗料を塗って着色するほかに、表面を酸化・硫化などをして化学的に着色する方法がある。これを化学的着色または単に金属着色という。これにはいろいろな方法があるが、金属材料として銅・青銅・しんちゅう等が選ばれた場合には、次の方法が行われる。

(1) 煮こみ色

たんばん(硫酸銅) 2, 緑青(炭酸銅・さく酸銅) 3, 水 10 の割合で配合した液を作り、製品の表面を清浄にしてこの液で煮るときは、銅は黒色に、しんちゅうは黒かっ色に、青銅は黒色あるいはかっ色になる。この着色は他の着色法によって他の色に変わるものであるから、これを下色ともいっている。

(2) 黒色

(1)の方法で下色をつけた後に、わら・すぎ葉・まつ葉・かんなくず等でいぶし焼き(くん焼(燻焼))すると、つやのある黒色になる。

(3) 赤かっ色(あずき色)

下色をつけた後、炭火で熱して、鉄しょう水(水で薄めたもの)を綿または綿布に浸して何回も塗ると、かっ色からだんだん赤かっ色に変わる。

(4) 宜徳色

この色をつけるには、下色を煮こみじるでつけた後、カリヤス溶液を少しあたためた金属の表面に何回も塗ると、青みのある宜徳色からだんだん茶の宜徳色に着色される。

(5) 青銅色

たんばん 3, 緑青 3, 塩化アンモニア 2, 水 40 の割合で配合した水溶液を用意し、着色すべき製品を赤熱するかまたは硝酸で表面をおかして、表面をあらくしておいて後、少しあたためた金属の表面に木綿布で何回も塗り、いぼたでみがいてつやをつける。金属の着色には、このほか多くの方法がある。

17. 製品を買うにあたって必要なこと

町で賣られている金属製品は、いろいろな材料と、いろいろな工作方法で作られている。それ故、これらの製品を買うにあたっては、材料はどんなものを使っているか。どんな方法で作ったか。形や意匠はどうか。この三つの点について、その品物のよしあしを判別して買わなければならない。これらの点について少しこまかく学んでみよう。

(1) 材料にきずはないか。

(2) きずは、はんだろうをつめて隠してはいないか。

(3) めっきしていないか。

- (4) 鉄器ほうろうの場合、ほうろう質は厚く硬くかけられ、つやがあるか。
- (5) 折り曲げ接合の部分は密着しているか。
- (6) ろう接の部分の ろう のつき方は平均しているか。その部分にきずはないか。
- (7) 用途に適した材料と工作方法を用いているか。
- (8) 用途に適した形をしているか。意匠はどうか。

これらのことがらは、みずから製作を試み、技術を習得することによって、はじめて判別することができるのである。

18. 日常生活での應用

金属材料は、他の材料に比べて多くの特徴を持っているので、金属製品は、日常生活の用具として広く利用されている。これらの製品の多くは、商品経済の発達した今日では、工業的な生産によって作られ、われわれが自由に町で買うことができる。しかし現在のような事情では、古いものを長く利用し、こわれたものを修理し、廃品をできるだけ活用するようにしなければならない。したがって、これまで学習した技術を應用し、廃品を利用して製作を試み、またこわれたものを修理し、日常生活に役立たせるようにしなければならない。

また製品の性質を理解し、そのものに適した材料を選び、製作の方法を知り、自分で作ることによってはじめて製品のよしあしを判別することができる。日用品を買う場合に、よいものを選び、長く生活に役立たせるようにしなければならない。

19. 学校における製作と工業生産

われわれがここで学んだ金工は、すべて手工による製作であり、したがって、材料も板金を用いるものだけである。しかしわれわれが町で買い求める金属製品をはじめ、機械や工業施設として用いられている金属製品は、ほとんど大部分は機械による工業的な生産で作られている。機械による生産は、手工ではできない、むずかしい技術を要するものや力のいるものを生産できるだけでなく、多量に、短時間に、精密な、良質のものを生産できる。このような機械による生産は、これを使う人たちが作る人たちのいろいろな要求により、また社会生活を営み、社会組織を維持し、発展させる上に必要ないろいろな要求によって発展してきたことは、社会科の学習ですでに学んだ通りである。

しかし、このような機械による生産を発達させたのも人間の技術をもとにしたものであり、人間の技術の助けがなくては行われぬ。われわれが、板金の加工の技術を習得することによって、他の金属材料の加工の技術と共通したことや似かよったことを学び、その技術の習得を容易にすることができ、また手工を学ぶことによって機械による生産の技術のいとぐちを学び、その技術を習得するための準備をすることができる。

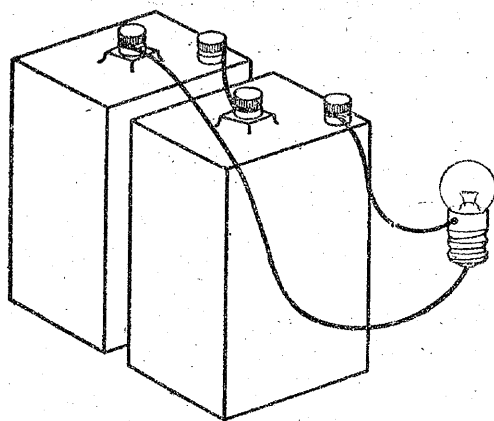
この金工を学ぶにあたって、絶えず工業生産との関係を考えて工業生産に役立たせることができ、日常生活に應用のできるような技術をみがくことにつとめなければならない。

電 気

1. 電池を使った燈火のつけ方

1. 実験のあらまし

2個の乾電池を電源として豆電球に点燈する。はじめにその乾電池を直列に接続し、次に並列に変えてみて、この二つの場合の豆電球の明るさの変化を調べてみよう。



2. この実験に使うおもな材料

乾電池 2 個、豆電球及びソケット、電線約 1 m

3. この実験で学ぶこと

発 電

(63ページ)

直 流 と 交 流	(64ページ)
導 体 と 不 導 体	(65 ")
オームの法則	(66 ")
直 列 と 並 列	(68 ")
電 氣 による発 光	(73 ")
電 球	(74 ")

4. 実験にあたって特にたいせつなこと

- (1) 電池は、電流が弱いから、細い電線を使ってもさしつかえない。また電圧が低いので感電の危険はない。
- (2) 電池の正(+)と負(-)の極を、直接に電線でつなぐこと(短絡)のないように注意する。

5. 問 題

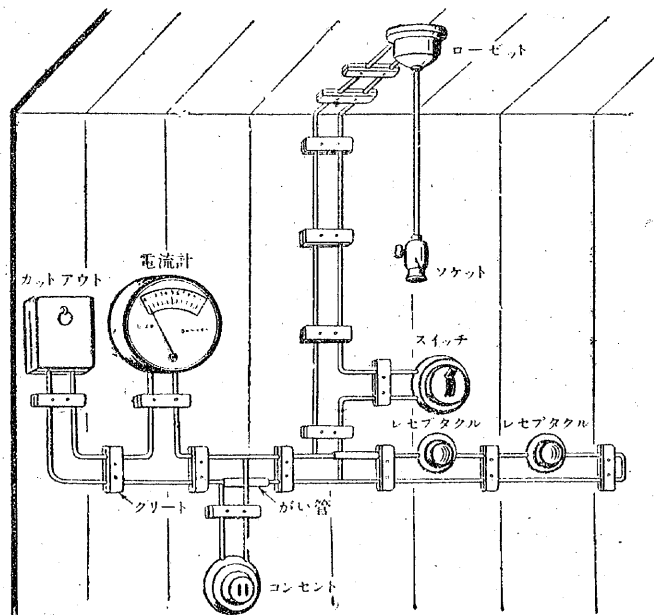
- (1) 電池をつなぎ変えらるとなぜ電球の明るさが変わるか。
- (2) 電池をつなぎ変えらると、電球の明るさが変わるほかにどんな影響を受けるか。また電池の寿命にどんな違いが起るか。

2. 配線のしかた

1. 工作のあらまし

次の図に示すように、鉛直板の表面に配線し、レセプタクルとコンセントを取りつけ、更にその板の頂上から、前へ出ている水平板にコードつりの電燈を取りつける。ただし、レセプタクルは2個を直列に接続する。

なお電流を測定できるように、電源に電流計を取りつける。



2. この工作に使うおもな材料

中クリート6個、カットアウト、ローゼット、ソケット、レセプタクル2個、コンセント、電線(径1.4mm,長さ6m)、コード(1m)、ヒューズ(10A2本)、交流電流計(11A)、木ねじ(1 $\frac{3}{4}$ in 12本と1in 14本)

3. この工作で学ぶこと

発電	(63ページ)
導体と不導体	(65 ")
直列と並列	(66 ")
電線	(68 ")
電線の安全電流	(71 ")
配線	(71 ")
短絡	(72 ")
保護装置	(73 ")
電線のつなぎ方	(79 ")
コードと配線器具とのつなぎ方	(81 ")
クリートの取り付け	(81 ")
木台の取り付け	(81 ")
木工	(中学工業第1学年用参照)

4. 工作にあたって特にたいせつなこと

- (1) ねじ類はすべて固く締めつけ、配線器具類は堅固に取りつけられなければならない。

- (2) 電線の被覆をはぐときに銅線にきずをつけたり、より線の素線を折ったりしてはならない。
- (3) 電線をまっすぐに配線するためには、配線する前に、十分まっすぐに伸ばしておかなければならない。

5. 問題

- (1) 同じ太さの銅線でも、第4種線は第2種線よりも安全電流が小さいのはなぜか。
- (2) 電燈線に接続してよい電熱器は 600W (ワット) 以下のものに限られている。それはなぜか。
- (3) 暫定電線のできたわけとその将来について考えよ。

3. 電球を使ういろいろな実験

1. 実験のあらまし

前の仕事でやった配線に電球を点燈し次の考察を行う。

- (1) コードつりソケットに電球を点燈し、その光の色を電熱線、太陽の光の色と比べて、温度と光の色との間にどんな関係があるか考えてみる。
- (2) 直列につないであるレセプタクルの一つだけに電球を点燈する方法を考えて点燈する。
- (3) ワット数の違う2個の電球を直列に点燈し、このとき起る現象を観察し、その起る理由を考えてみる。
- (4) 2個の同じ電球を直列に点燈し、その電流を電流計で読み、次に1個だけに点燈してその電流を同じく電流計で読み、2個直列の場合の電流が1個の場合の $\frac{1}{2}$ になるかどうかためてみる。
- (5) つや消しガラスの電球に点燈し、同時に透明ガラスの電球にも点燈し、この二つの場合について、まぶしさや陰影のぐあいなどについて比べてみる。

2. この実験に使うおもな材料

ガス入り電球1個、つや消し電球1個、普通電球3個(このうち2個はワット数が等しいもの)

3. この実験で学ぶこと

導体の形と抵抗	(65ページ)
直列と並列	(66 ")
電気による発光	(73 ")
電 球	(74 ")

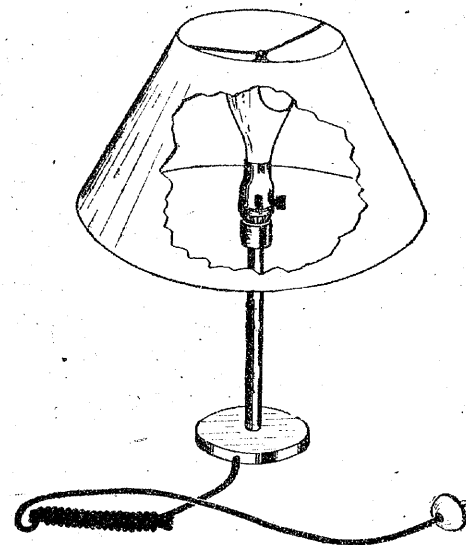
4. 問 題

- (1) ガラス球に封入するガスとして、窒素またはアルゴンが使われるのはなぜか。またガスが封入してあるかどうかを簡単に知るにはどうしたらよいか。
- (2) (4)の実験で、前の場合の電流があとの場合の電流の $\frac{1}{2}$ にならないことがあればそれはなぜか。
- (3) 最近、つや消しガラスの電球に比べて透明ガラスの電球が多く作られるのはなぜか。

4. 電気スタンドの作り方

1. 作り方のあらまし

木と紙と針金で作る。次の図に示したように、ソケットとコードをつけ、コードの先にプラグをつける。かさは針金でわくを作って紙をはる。かさを支えるには、針金で二つの輪を作り、それを電球にはめる。



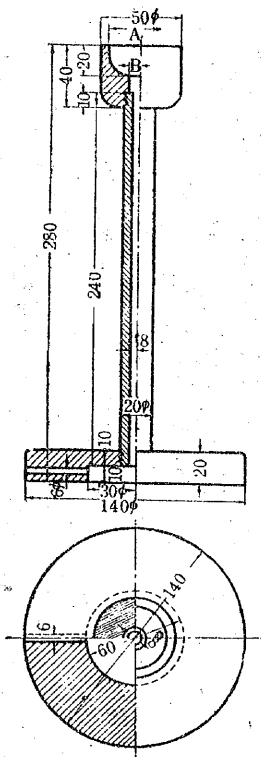
2. この製作に使うおもな工具と材料

工具 ペンチ・はさみ・木工具等

材料 木材・画用紙・針金(径2mm, 長さ2.5m)・コード(2m)・ソケット・さしこみプラグ・電球(60W)

3. この製作で学ぶこと

導体と不導体	(65ページ)
電線	(68 ")
電線の安全電流	(71 ")
配線	(71 ")
電球	(74 ")



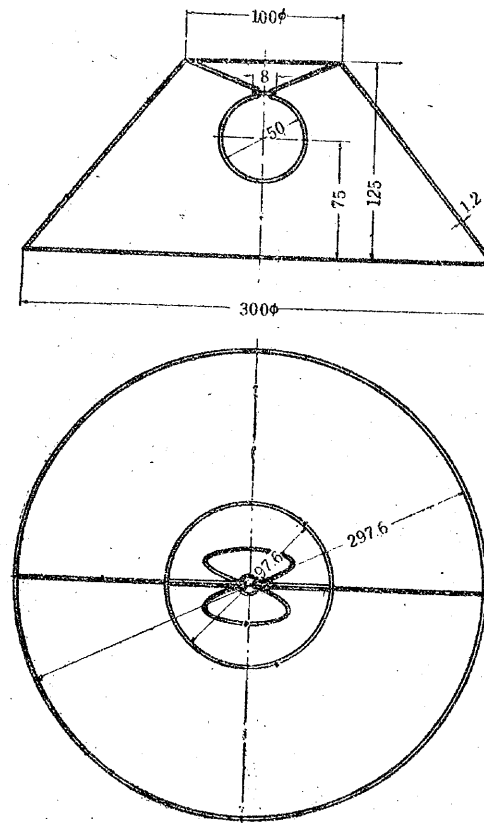
A=ソケットの外径に等し
B=ソケット頭部の外径に等し

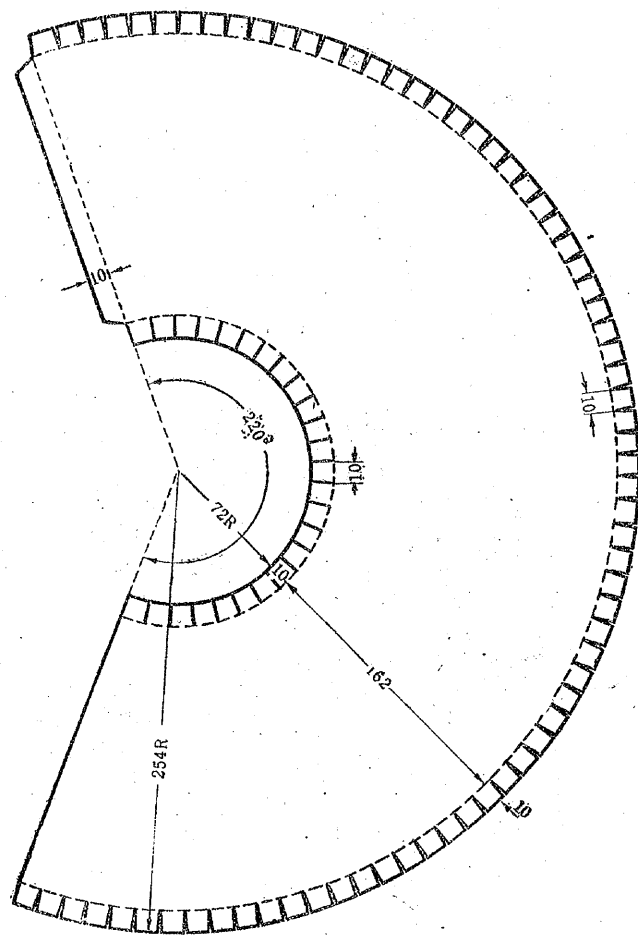
4. 製品を調べるのに特にたいせつなこと

- (1) 製品は図面通りか。
- (2) 高さは適当であるか。
- (3) かさの開きは適当であるか。またその内側は白色であるか。
- (4) 形が安定であるか。
- (5) 構造が堅固であり、使いやすいか。
- (6) あかりはつくか。

5. 問題

- (1) スタンドのかさはどんな効果があるか。
- (2) かさの内面を白くするのはなぜか。

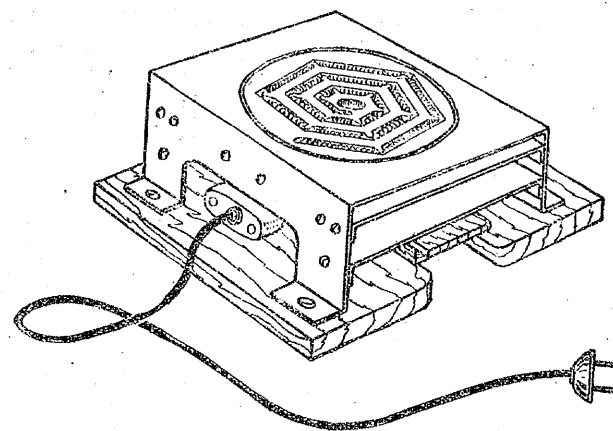




5. 電気こんろの作り方

1. 作り方のあらまし

つぎの図に示すように、鉄板で足のついた台を作り、その上に素焼きの熱板を取りつける。熱板のみぞにはニクロム線をおさめ、その両方のはしはコンセントを通してコードにつなぐ。つなぎ方はボルトとナットで固くしめつける。全体を木の台にとりつける。



2. この製作に使うおもな工具と材料

工具 木工用の工具、金工用の工具、ペンチ・やっこ・木ねじまわし・ハンマー

材料 ニクロム線(500W用)・熱板(厚さ1cm)・電熱用コード(2m)・木材・木ねじ(7.5mm4個)・ビスナット(径3mm, 長さ15mm16個)

3. この製作で学ぶこと

導体と不導体	(65ページ)
導体の形と抵抗	(65 ")
電線	(68 ")
電流による発熱	(69 ")
電熱器	(70 ")
短絡	(72 ")
コードと配線器具とのつなぎ方	(81 ")
木工	(中学工業第1学年用参照)
板金工作	(中学工業第2学年用参照)

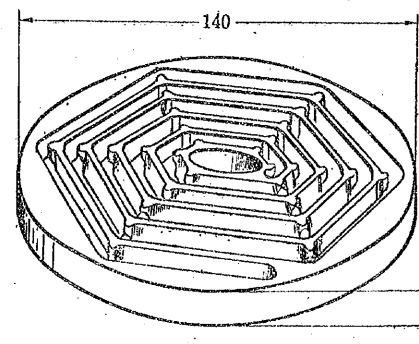
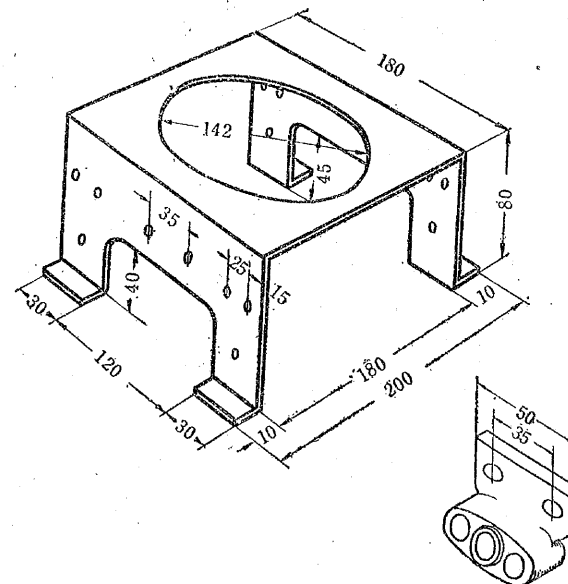
4. 製品を調べるのに特にたいせつなこと

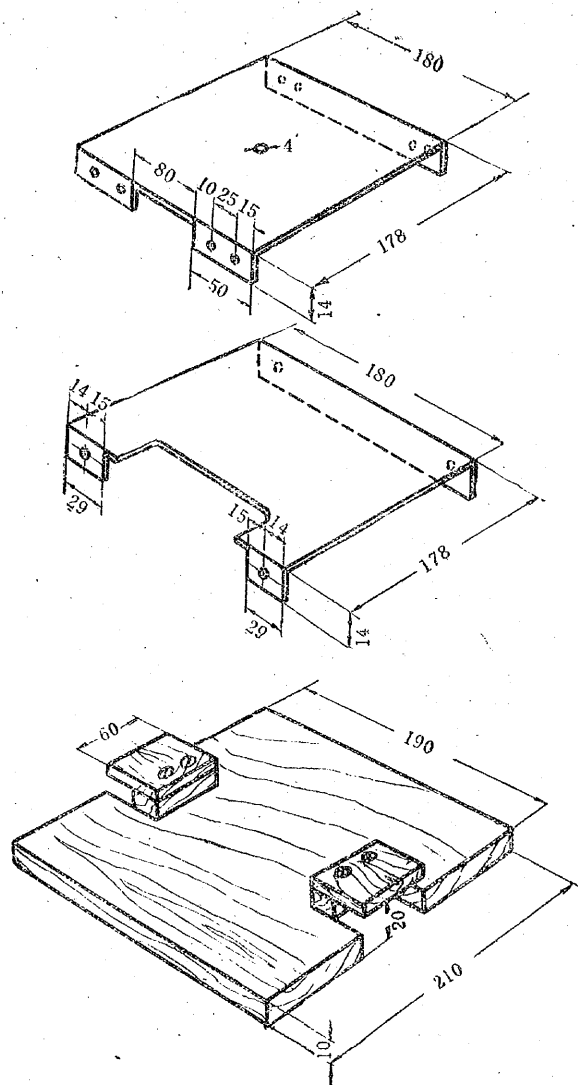
- (1) 製品が図面通りにできているか。
- (2) 求める熱量に対して適切なニクロム線や熱板を選んだか。
- (3) ニクロム線の両端とコードのつなぎ目はどうか。
- (4) ニクロム線の「らせん」の間が均一になっているか。
- (5) 各部の締めつけはゆるくないか。
- (6) 電流を通じたとき短絡してはいないか。

5. 問題

- (1) 電流を通じて発熱させたとき、ニクロム線が均様に熱せられているか観察せよ。均様に熱せられていないなら、その理由を考えよ。
- (2) 同じワット数の電気こんろ2個を直列につないだらどう

なるか。熱のぐあいや電流などを試験せよ。



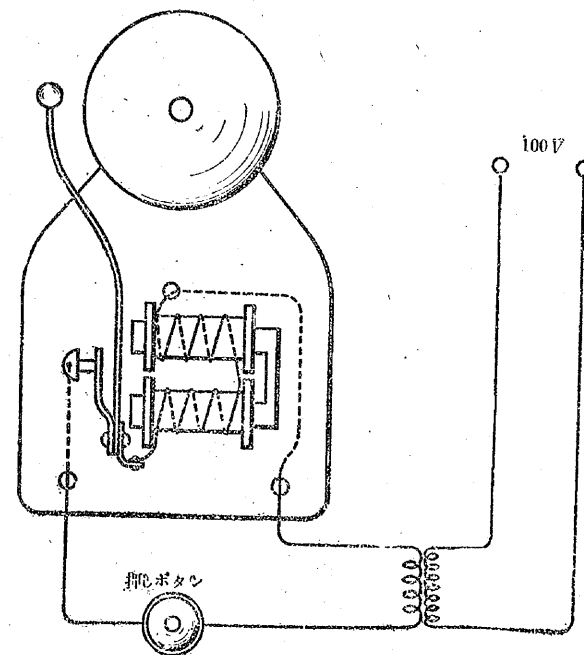


6. ベルを使ったいろいろな実験

1. 実験のあらまし

(1) 2個の電池を直列につないでベルを鳴らし、次にこの電池を並列につなぎかえて鳴らしてみる。この二つの場合の音の大小を比較してみる。

(2) 変圧器を使ってベルを鳴らして、音の大小を前の場合と比べてみる。この三つの場合について実験し、次の問題について考察しよう。



2. この実験に使うおもな材料

乾電池 2 個、ベル・ベルトランスフォーマー(電鈴用変圧器)・
電線・押しボタン

3. この実験で学ぶこと

直流と交流	(64ページ)
オームの法則	(66 ")
直列と並列	(66 ")
電流の磁気作用	(75 ")
変圧器	(76 ")

4. 問 題

- (1) ベルの構造を実物並びに図面について比べ、その鳴る原理を考えてみよ。
- (2) 実験(1)の二つの場合の音の大きさを比べ、その違う理由を考えよ。
- (3) 変圧器を使って鳴らし、その音の大きさを乾電池の場合に比べてだいたいの電圧を推測し、それより変圧器の一次と二次の巻線の比の概数を求めよ。
- (4) 直流の変圧器が使用できないのはなぜか。また、もし強いて直流を加えたらどんなことが起きるか考えよ。

7. ここで知らなければならないことと、 できなければならないこと

1. 発 電

われわれは生活する上に、いろいろの形で電気を利用することが多い。このような電気は一体どうしたらできるのだろうか。

電気には陽電気、正の電気と呼ばれる電気と、陰電気、負の電気と呼ばれる電気とがあって、これらの電気をよく伝える物質、例えば金属線のようなものの中を流れる間に、熱や光を生じたり、磁界を作って、それによってモーターをまわしたりする。この現象をわれわれの生活に利用するのであるが、このような電気を発電するにはどんな方法があるであろうか。雷などは自然に起る電気の例であるが、人工で発電する方法には次のようなものがある。

(1) 違った物質どうし、例えばガラスやエポナイトをフランネル・絹などで強くこすって離すと両方に電気が生じる。

このような方法で起した電気は、よほど大じかけにしないかぎり利用できない。

(2) 次に化学的に発電する方法がある。すなわち電池のようなものである。これは便利であって、豆電球をつけたりベルを鳴らしたりするが、大じかけな機械を動かすには適しない。

(3) 電磁誘導作用による発電の方法がある。これは、磁石の両極の間に電線を速く動かすと、その電線に起電力が生じて電流を流そうとする現象を利用したものであって、これを実際に

行うのが発電機である。この発電機を動かすのに水力や火力を使う。

このように、発電の方法にはおもに以上の三つの種類があるが、われわれが一番広く利用するのは(3)の方法である。これは、発電機で生じた正負の電気を、2本の電線によって、われわれの住宅や工場や事務所その他電気を利用しようとする場所に送られるもので、その間を適当な導体で結べば、電気が流れて、われわれの利用できるいろいろの現象が生ずる。

一般に電気は、便宜上正の極から負の極へ流れるものと説明されている。

これから電気のいろいろな現象を調べるのに、この仮定のもとで考えることにする。

2. 直流と交流

電流は、正の極から負の極に向かって流れると考えられるが、この電流の方向が、一定しているものと、絶えず変わるものがある。例えば、電池から出る電流は方向が一定であるから、このようなものを直流という。われわれの家に点燈されている電燈の電流は、絶えずその方向が変わるので、このようなものを交流と呼んでいる。この電流の方向の1回変わることを1サイクルといい、関東地方の電燈線の電流は1秒間に50回変わるのでこれを50サイクルの交流と呼んでいる。関西地方ではこのサイクルは60である。

3. 導体と不導体

銅線は電気をよく通すが、電熱器の発熱体であるニクロム線や、電球の発光体であるタングステン線などは電燈線に比べて電気が通りにくい。また陶磁器・石綿・雲母・ゴムなどは、ほとんど電気を通さない。このように材料によって電気の通り方が違うのは、それぞれの材料には、それぞれ電流に対する抵抗があって、その抵抗が材料によって違うためである。銅線は抵抗が最も少ないが、ニクロム線やタングステン線は抵抗が大きい。しかし、このようにたとえ抵抗に差があっても、とにかく電流を流すものを導体といい、抵抗が非常に大きくてほとんど電気を通さないものを不導体という。不導体は電気が必要でない所や流れては困るところなどに、流さないために、絶縁体材料として使われるので、これを絶縁体という。抵抗はオームという単位で計る。

4. 導体の形と抵抗

電流に対する抵抗は、同じ材料でも大きさや形によって違う。一般に導体の抵抗は、その材料の長さに比例し、断面積に反比例する。これを式で表わすと、

$$R = \frac{R \times l}{\frac{\pi d^2}{4}} \quad \text{オーム}$$

この式で、 l は導体の長さ(cm)、 d は導体の直径(cm)である。ここで R は、その導体の断面積が 1cm^2 で長さが 1cm の場合の抵抗であり、この値をその導体の抵抗率と呼んでいる。この抵

抗率は、たいていの導体では、高い温度になると相当に変わる。タングステンなどは高い温度になると著しく抵抗が大きくなる。

5. オームの法則（直流抵抗の法則）

電流が正の極から負の極に流れるのは、水が高い所から低い所へ流れるのと同じように考えられるが、水が流れる原因である両方の水面の差、即ち落差と同じように、電気にも電位差というものを考えて、電気は高い電位の所から低い電位の所に向かって流れるので、この電位差を電圧ともいい、ボルトを単位として計る。電流の強さは、抵抗に反比例し電圧に比例する。これを式で表わすと、

$$\text{電 流} = \frac{\text{電 圧}}{\text{抵 抗}}$$

これをオームの法則という。電流の単位はアンペアで表わし、その値は、1V（ボルト）の電圧の所に 1Ω（オーム）の抵抗をつないだ時に流れる電流を 1A（アンペア）と定めている。

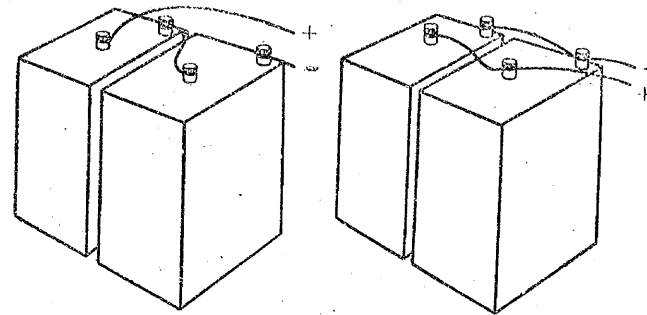
電池の電圧は、乾電池が 1 個で 1.5V、蓄電池が 20V であるが、われわれの家についている電燈や電熱器等の電圧は 100V である。

外国では 115V や 200V などの電圧の電燈線もある。

6. 直列と並列

電池のような電源を 2 個以上同じ回路に使用する場合に、そ

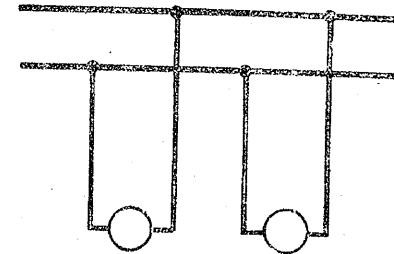
の接続の方法によって電圧が違ふ。



上図の左のようにつなぐと、発生する電圧は、1 個の電池の 2 倍になり、同じように数を増せば、電圧も 1 個の電池の電圧に電池の数を掛けたものとなる。このような接続を直列と呼んでいる。

ところが、上図の右のようにつなぐと、電池を何個つないでも電圧は 1 個の電圧と変わらない。このような接続を並列と呼んでいる。

また、電燈や電熱器のようなものを使用する場合に、右の図のように 100V の電圧に 1 個ずつ別々に接続するのが普通で、このよう

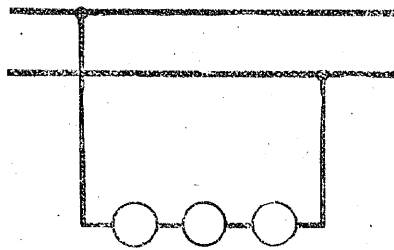


な接続を前の場合と同様に並列という。

この並列接続において、その電燈なり電熱器なりを流れる電流はそれぞれの抵抗で電圧を割ったものに等しく、電源から流

れる全電流は、各個の電流の和に等しいのである。

ところが、これを下の図のように直列に接続すると、流れる



電流はどの電燈でも一定で、その値は、各個の電燈の抵抗の和で電圧を割ったものに等しい。

また、この時の各個の電燈に加わる電圧は、電流とそれぞれの抵抗との積に等しい。

このような関係は、電燈ばかりでなく、電熱器でも、またはその他の導体でもみな同様である。

7. 電 線

われわれが電燈を点燈したり、電熱を利用したりするには、発電された電気を、その利用する場所まで導いて来なければならない。このためには、抵抗の最も少ない導体を使うことが望ましいので、一般には銅線を使っている。また電気が必要以外の所にもれないようにしなければならないから、銅線のまわりを絶縁体で覆う必要がある。この線の覆い方の程度によって、第1種から第4種までの電線があり、このほかコードその他特殊の電線もある。普通屋内の露出工事に用いられるものは第2種絶縁電線で、金属管または線び(線樋)工事の場合は第4種絶縁電線を用いる。線びというものは、壁などに沿って電線を引く時に、電線をあさめるために用いる金属または木製の

とい(樋)である。

コードは断面積 0.75mm^2 以上のものは一般電燈に用いられるが、 0.5mm^2 のものはスタンド・ラジオ・電気時計のようなものに限られている。

また電熱器には、石綿の編組を施した電熱用コードが用いられる。

8. 電流による発熱

われわれは日常、電流を熱に変えていろいろの場合に利用している。電気こんろ・電気アイロン・電気パン焼器などがその例である。導体に電流が通ると熱を生ずるが、電流が弱ければ熱の生じ方は少ない。また同じ電流が通っていても、抵抗の少ない導体では熱の生じ方が少ない。

今、導体の抵抗を R オーム、電流を I アンペアとすると、1秒間に発熱する発熱量は I^2R に比例する。したがって電圧を V ボルトとすれば、オームの法則によって、

$$I^2R = VI$$

となる。この電圧と電流の積を電力といい、仕事率の単位ワットを単位とする。例えば電熱器を 100V の電圧に接続した場合に、その抵抗が 20Ω (オーム) であるとすれば電流は 5A で、したがって電力は 500W となる。

この電力をある時間持続させれば、発熱量は電力と時間との積に比例する。電力と時間との積を電力量といい、これが電気の消費量に相当するのである。 1W の電力で1時間使った時の

電力量の単位はワット時であり、一般にはその1,000倍のキロワット時を使う。例えば500Wの電気こたろを3時間使えば、その電力量は1.5kW時である。

9. 電 熱 器

電熱器にはいろいろのものがある。湯沸かしあるいは炊事用の電気こたろ、暖房用の電気ストーブ・電気こたつ・電気ふとんや電気アイロンなどその種類はなかなか多い。

電熱器の長所は、その熱が一定で、点滅が簡単であり、有毒なガスを出さず、料金は比較的安いということであるが、器具が高価なことで故障や停電などが起りがちなのが欠点である。

電熱器の発熱量は電力量に比例するが、1kW時の発熱量は860 kcal (キロカロリー)になる。それ故、例えば500Wの電熱器からは、1時間に430 kcalの熱量が放散されていることになるのである。このような関係から、例えば湯を沸かす時に必要な電力量を計算することができる。水の量をQリットル、上昇温度をtとすれば、必要な電力量は、

$$\frac{t \times Q}{860}$$

となる。

例えば14度の水1lを100度上昇させるには、

$$\frac{(100-14) \times 1}{860} = 0.1 \text{ kW時}$$

となる。

実際の電熱器では、発生した熱量の全部が有効に利用される

ものではなく、普通の電気こたろにやかんをかけると、50%ぐらいの熱が有効に水に傳わるだけである。このような場合は50%の効率という。したがって効率を考えると、前の例では $\frac{0.1}{0.5} = 0.2 \text{ kW時}$ の電力量がいることになる。

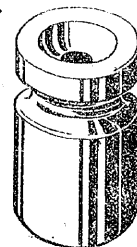
10. 電線の安全電流

電線も、ある一定の量以上の電流が流れると発熱して危険であるから、配線にあたっては、その温度上昇がある限度を越さないように注意しなければならない。そのために、それぞれの太さの電線に対してそれぞれの電流の限度が定められている。これを安全電流と呼んでいる。

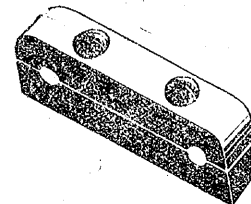
11. 配 線

電線を必要な場所に配置することを配線という。

配線工事には、がいし(碍子)引き工事・木線び工事・金属線び工事・金属管工事などいろいろの方法があるが、一番簡単なものはがいし引き工事である。しかもこの工事のうちで、ノブを使用するよりもクリートを使用するのがいっそう簡単であ



ノブ



クリート

る。

クリート工事は、木の表面にクリートを木ねじで取りつけ、それで電線をおさえる方法で、室内に露出している場所に限って使われる。2.6mm以下の電線には、長さ 80mm、高さ 26mmの中クリートを用いる。ノップ工事は、ノップに電線をバインド線という線^{てんじやう}でしばりつけて支える方法で、おもに天井裏に用いられる。

木線び工事は、壁に木製線びを木ねじで取りつけ、その中に電線をおさめる方法で、これは主としてスイッチ・コンセントなどに配線する時に用いる。

がいし引き工事は、スイッチ・レセプタクル・コンセント・ローゼットなどはみな木台を取りつけてそれを建造物に取りつけなければならない。

このように、配線工事にはいろいろあるが、クリート・ノップ・木製線びの三工事は、わが国の住宅に一般に使われている。これは金属管工事に比べれば工事も簡単で費用も少ない。わが国の電燈の普及率が90%以上であって、世界の最高普及国の一つであるのも、その原因は、電力が豊かであり、工事がこのように簡単であるからである。

12. 短 絡

電位差のある2本の電線やまたは二つの電極を、抵抗のきわめて少ない銅線のようなものでつなぐと、非常に大きな電流が流れる。このような現象を短絡(ショート)という。

コードを配線器具に取りつける時に、素線の1本が離れていたり、電熱器に故障が起ったりして、短絡を起す場合がかなり多いから注意しなければならない。

13. 保護装置

電線は、抵抗が少ないから発熱しにくいけれども、大きな電流が流れると、熱を生じてコードが焼けたりする。大きい電熱器をつけて安全電流以上の電流が流れたり、または短絡などのために、このようなことが起こることがある。このようなことを防ぐために、われわれの家庭では、電線の引きこみ口に安全装置としてヒューズを使う。このヒューズは、温度によって溶けやすい金属でできている線で、これを回路の途中に入れておくと、制限以上の電流が流れるとき、すぐ溶けて電流が切れてしまう。

ヒューズはいろいろの太さのものがあ、いずれもその制限電流の強さで、例えば 10A のヒューズとか、5A のヒューズとかいうように呼ばれている。

14. 電気による発光

物質が高い温度になると光を出す性質がある。温度が 500 度以上になると、弱い赤色の光を出す。電熱器のニクロム線や炭火などがこの例である。更に温度がだんだん高くなると、光は白色になって強くなるが、電球の光源はこの一例で、その温度は 2,500 度ぐらいである。太陽の表面は約 6,000 度であって、

いっそう強い光を出している。

導体に電流を通すと発熱し、温度が上がるが、その発熱量は電流の2乗と抵抗の積に比例するので、銅線などは抵抗が少ないから、よほど強い電流が流れなければ温度が上昇しないが、ニクロム線やタングステン線は抵抗が大きいから温度が上昇する。特にタングstenは溶ける温度が高いので、2,500度ぐらいまで上げることができ、これによる発光を利用したのがタングステン電球である。

電球によって光を出すことは、このように高い温度によるものばかりではなく、真空に近いガスの中の放電による発光もある。ネオンサインやけい光(螢光)放電などはこの例である。また、1気圧ぐらいのガスの中の放電発光もあり、これは一般にアーク燈と呼ばれている。このアーク燈には炭素アーク燈・水銀アーク燈などいろいろのものがある。

15. 電 球

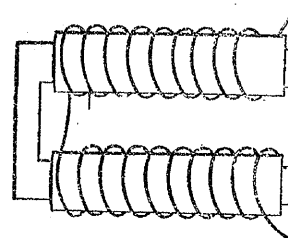
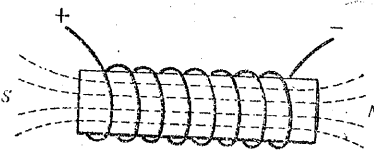
電池で燈火をつける豆電球も、またわれわれの家で天井からつり下げたり、スタンドとして使う電球も、大きさは違ってもその構造はだいたい同じである。光源はタングstenでできている。これは、金属のうちで溶ける温度が最も高く、したがって高い温度を保つことができるからである。このタングsten線に電流を通すために、導入線がその両端について、その導入線はガラス球を貫ぬいて外に出て口金につながっている。

ガラス球は、光源を外気から絶縁するために必要なものであって、このガラス球の中は真空にしてあるか、または特殊のガスが入っている。ガスを入れるわけは、光源の温度が高いと、溶けないでも表面から蒸発してガラス球の内側が黒くなりがちなので、それを防ぐため、一般に窒素またはアルゴンが使われている。

電球の大きさは、消費される電力で表わされる。われわれが普通使っている電球のワット数は、10・30・40・60・100・200などの各種で、300W以上は口金が大きくなり、普通のソケットにははまらない。明るさはだいたいワット数に比例している。

16. 電流の磁気作用

まわりを絶縁体で覆った電線を鉄の棒に巻きつけて電流を通すと、鉄棒は磁石と同じように両端に磁気の北極と南極とができる。これを電磁石という。



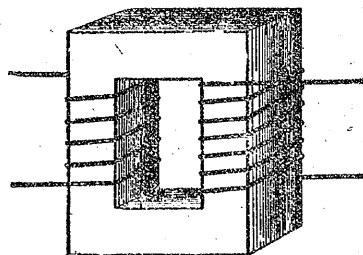
電流の方向と磁極との関係は上の図のようになる。

これを左の図のようにすると、馬蹄形の磁石と同じように鉄を引きつける現象が起るので、ベルなどに應用される。

電磁石の強さはその巻き数と電流の強さとの積に比例する。

17. 変圧器

磁石の両方の極の中間、すなわち磁力線の中で電線を速く動かすと電気が起るが、電線を動かさずにおいて磁力線を速く変化させても同じように電気が起る。



そこで右の図のように、四角な鉄心の一部に電線を巻いて交流を通じると、その鉄心の中には磁束を生じるが、交流であるからその磁力線の方が1

秒間にそのサイクルの数だけ変わる。鉄心の別の部分に別の電線を巻いておくと、その磁力線の方が変わるの、その電線の両方の端には正負の電気が生ずる。この場合最初の巻線を一次巻線、次のを二次巻線と呼んでいる。

二次巻線に生ずる電圧と一次巻線の電圧の比は、両方の巻線数の比に等しいので、この現象を利用して、二次の巻線数を変えることにより、電圧を高くも低くもすることができる。これが変圧器(トランスフォーマー)の原理である。

18. 製品を買うにあたって必要なこと

(1) 電気スタンド

読書用の電気スタンドを求める時は、次の点に注意しなければ

ばならない。

(ア) 高さが適当であるかどうか。スタンドの高さは高いほど照明範囲が廣くなるが照度は低くなる。普通の読書用スタンドは、光源の中心の高さが35cmぐらいが適当である。

(イ) かさの下部の開きが小さすぎはしないか。下部の開きが大きいと照明範囲が廣いが、形のつり合いも考えて適当なものを選ぶ。

(ウ) かさの内面が白色であるか。

(ロ) 形が安定しているかどうか。全体のつり合いも考えなければならぬが、10°ぐらい傾斜しても倒れないものがよい。

(ハ) 構造がじょうぶで使用するのに簡単であるか。使いやすく光線のぐあいのよいものがよい。無意味な装飾をつけたり、不合理な形のは避けなければならない。

以上の点に注意して選択したあとで、電球をつけて点燈するかどうかを調べる。

(2) 電気こんろ

電気こんろを買うには、次の点に注意しなければならない。

(ア) 構造が堅固であるかどうか。重いやかんをのせるのに耐えるだけの構造にできているか。

(イ) ワット数に対してあまり大きすぎはしないか。熱板や台が大きすぎると、そのために発生した熱の一部が奪われ、温度上昇を遅らせ、熱効率が悪い。

(ウ) シャ熱板の位置及び大きさが適当であるか。その位置は熱板に近すぎても、また下すぎても効果が少ない。また大きさ

も熱板より大きくなければならない。

(エ) コードの太さは十分であるか。

以上の点に合格したら、電流を実際に通じてみて、その発熱することを確かめてから買う。

19. 日常生活での利用

(1) 電池

乾電池と豆電球とは、これを一つのケースの中におさめて、一般の携帯燈のほか、自転車・夜営などに用いられ、また停電の際の予備燈としても利用されている。

これはろうそくに比べて、明かるさも明かるく、風にあたって消えず、取り扱いも簡単で、しかも費用も安い。乾電池は使用しないでも数箇月の寿命しかないから、あまり使わない時はかえって不経済である。

(2) 電気スタンド

電気スタンドは、主として読書用として用いられる。割合に小さい電球でも机上が明かるく照明されるから経済的である。

また裁縫その他の仕事にも利用されるが、このほか室の全体の照明にも用いられ、また単に装飾用として置かれることもある。好きな所にどこへでも移動できる点が便利である。

(3) 電気こんろ

電気こんろは、家庭において、湯沸かし・炊事などから一般の暖房にいたるまで利用されて、その用途は非常に多い。

20. 学校における製作と工業生産

(1) 電気スタンド

ここでわれわれが製作した電気スタンドの構造は、照明の目的に対して、使う上からも作る上からも最も合理的に考えたものであるが、市場にはこのような単純な形のはほとんどなく、不必要な装飾やでこぼこなどがついたりするものが多く、しかも高さやかさの形などもぐあいが悪く、そのため照明の目的に対して十分な効果のない物がたくさんある。

これは、それらの設計や製作が多くの小さい工場で行われ、そこでは照明の理論よりも、外観・体裁・値段などを主として設計されるためである。

(2) 電気こんろ

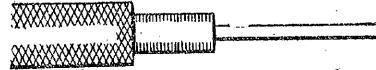
電気こんろは、作るのに簡単で、性能のよいものでなくてはならない。われわれの作った製品は、この目的によく合ったものである。

市場には、いろいろな形の違う製品が出ている。これは製作工場が違うためで、性能本位に作られず、単に外観をよくしたり、材料を節約して必要な装置をつけなかったりしたものもある。特に、使った直後に楽に持ち上げられる装置のあるものはほとんどない。

21. 電線のつなぎ方

電線を途中でつなぐには、次の四つの工作を順々にしなければならない。

(1) 被覆のはぎ取り つなごうとする電線の端の被覆を適當の長さだけはぎ取るのであるが、第4種の電線のようにゴムの被覆のあるものは、右の



図にあるように段むきにする。はぎ取る長さは、ゴムの被覆の所は約10mmにし、電線を露出する所はその直径の50倍ぐらいにする。

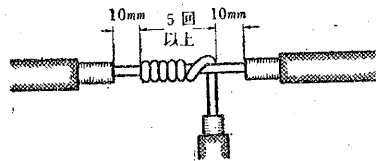
ただし、1本の電線から分かれさせる時には、本線の露出する部分をその直径の20倍、分かれる線の方をその直径の50倍ぐらいにはぐ。こうしたはぎ取りはナイフでする。

(2) つなぎ方 2.6mm以下の単線は、銅線をよくみがいて下



図のようにつなぐ。

2.6mm以上の電線は、二つの線をまっすぐなまま、互に重ね合わせて、その上をジョイント線で巻く。また、より線のときは特殊なつなぎ方をしなければならない。



(3) はんだづけ このようにしてつないだ所は必ず はんだづけをする。これには、つないだ部分にペーストを塗り、はんだごてをあてて はんだ を溶かしこむのである。

(4) テープ巻き 最後にブラックテープを電線の覆被の上でテープの幅ずつ重ね合わせて1回巻く。段はぎのときには、最

初にゴムテープを引き延ばしてゴムの被覆の上まで巻き、その上にブラックテープを巻く。

22. コードと配線器具とのつなぎ方

電線器具にコードをつなぐ場合には、まず被覆をむいて、線をよくそろえて、全部をねじで固く締めなければならない。

またコードを引っ張っても、その力がねじの所にかからないように、とめた端に近い部分で一度二つの線を結び、その結び目が配線器具の口につかえて、ここで力を支えるようにする。

しかしさしこみプラグだけは刃にかけるだけでさしつかえない。

23. クリートの取りつけ

クリートは電線の太さによって大きさも違うが、2.6mm以下の電線には中クリートを使い、これを $1\frac{3}{4}$ inの木ねじで固く取りつける。

24. 木台の取りつけ

木台に適當の孔をあけ、電線を通し、木ねじで建物に取りつける。

395.2-11-2

~~395-36~~

15210.65-1-2

中 学 工 業

第二学年用

昭和22年12月28日印刷 同日鐫刻印刷

昭和22年12月28日発行 同日鐫刻発行

[昭和22年12月28日 文部省検査済]

著作権所有

APPROVED BY MINISTRY
OF EDUCATION
(DATE DEC. 23, 1947)

著 作 者
発 行 者

文 部 省

鐫 刻 者
発 行 者

東京都千代田区五番町5番地

実業教科書株式会社

代表者 水谷三郎

印 刷 者

東京都新宿区市谷加賀町1丁目12番地

大日本印刷株式会社

代表者 佐久間長吉郎

発 行 所

実業教科書株式会社

