



航空機増産現場指導書

# 基本訓練教程

群馬県立図書館

行機株式會社



0703983-7



航空機増産現場指導書

# 基本訓練教程

(代 露 寫)

## は し が き

1. 「航空機増産現場指導書」は、航空機工業に従事せんとする應徴士、少年工員、女子従業員、女子挺身隊員、その他新入の産業戦士を、短期間に教育訓練し、航空機の急速増産に従事せしめるための標準教程として編纂したものである。
2. 「航空機増産現場指導書」は、戦場の兵士が携帯する操典、教範に相当し、産業戦士が職場に携帯し、これによつて教へ、教へられ、又自ら習ふ航空機生産増強作業操典である。
3. 「基本訓練教程」は、航空機増産現場指導書の基礎篇であつて、凡ての職種の方が誰でも心得なければならぬ要項を集めたもので、教育訓練に必要な最初の教程である。
4. 基本教程によつて基礎教育訓練を行つた後、別冊職種別教程により、各職種の専門技術を短期間に現場に於て教育訓練を行ふのである。
5. 本教程は、特別な養成工場を持たぬ工場でも、職場で作業を行ひつゝ教育指導することが出来、また工員はこれを携帯して何時でも自學自習することが出来る。
6. 指導者は本教程により眞剣な態度で指導訓練し、従

業員また職場に挺身するの覚悟をもつて指導を受け且つ自學修練されたい。

7. 材料、工具、機械にも魂がある。これを大切に使用し仕事に精魂を打込み、魂のこもつた航空機を、一機でも多く、しかも急速に前線へ送ることを切望する。
8. 航空機増産現場指導書としては、基本訓練教程以下十五職種に亙る教程を編纂刊行し其他の職種の教程は續刊の計畫である。

航空機増産現場指導書

基本訓練教程	旋盤教程	検査教程
クレット旋盤教程	プレス教程	製圖教程
機體組立教程	鋸金教程	齒切教程
發動機組立教程	木型教程	研磨教程
ノライス盤教程	鑄物教程	ボール盤教程
手仕上教程		

昭和19年8月 航空機工場教育研究會

目 次

第1篇 工業戦士訓

1. 職域奉公	1
2. 仕事に責任を持って	2
3. 禮儀正しく規律正しく	2
4. 身心ともに健康なれ	3
5. 魂ある工具と機械	3
6. 腕を磨け	4
7. 物を生かす(資源の活用・廢物の利用)	5
8. 給與と生活	6
9. 協力一致	6
10. 戦時生活	7
11. 勝抜くために	8
12. 防 諱	8

第2篇 工業要項

1. 皇國の大使命	1
2. 決戦下皇國の工業	3
3. わが國の航空工業	5
4. 工場組織	7
5. 生産と作業	8
6. 工場規律	11

第3篇 航空機大意

第1章 航空機の豫備知識	1
1. 航空機の重要性	1
2. 飛行の原理	3
3. 航空機の種類	4
第2章 飛行機の構造	10
1. 機體の構造	10
2. 發動機の構造	21
3. プロペラ (螺旋器)	29
4. その他の所要物	33
第3章 飛行機の製作	35
1. 製作目標と性能	35
2. 機體の製作	38
3. 發動機の製作	47
第4章 飛行機材料	52
1. 機體材料	52
2. 發動機材料	54
3. 主要材料の性質と用途	55
第4篇 基礎計算及び測定	
1. 度量衡	1
2. 整数の加減乗除	1
3. 約數及び倍数	2

4. 最大公約數の求め方	3
5. 最小公倍數の求め方	4
6. 乗器	4
7. 分數	5
8. 分數と小數	8
9. 圓周	9
10. 角	9
11. 面積	10
12. 體積	13
13. 重量	15
14. 物差による測定	16
15. 外パス, 内パスによる測定	17
16. マイクロメータによる測定	17
17. ノギスによる測定	19

#### 第5篇 圖面の読み方

1. 圖面の役目	1
2. 圖面の種類	2
3. 圖面の現し方	3
4. 圖線の種類	8
5. 尺度と寸法數字	9
6. 寸法の記入法	10
7. 仕上面の符號	12
8. 度量衡單位の記號	15

9. ボルト及びネジの圖面	16
10. 鋸と鋸締め	18
11. 齒車	20
12. 製作圖	20
13. 結び	21

### 第6篇 電氣の常識

1. 電氣	1
2. 電氣の利用	1
3. 直流と交流	1
4. 電流	4
5. 電壓	4
6. 電氣抵抗	5
7. 電壓, 電流, 電氣抵抗の關係	5
8. 電力の單位	6
9. 力率	7
10. 電氣測定器	8
11. 電壓計	8
12. 電流計	9
13. 積算電力計	10
14. 配電	11
15. 電動機	11
16. 開閉器	11
17. フューズ	12

18. 回路遮斷器	12
19. 定格	13
20. 電氣機器の取扱	13
21. 電氣裝置作業安全心得	14

### 第7篇 基本作業訓練

1. まへがき	1
2. 植基本訓練	1
3. タガネハツリ基本練習	10
4. 鑿掛基本練習	14

### 第8篇 工場安全心得

1. 工場安全	1
2. 工場の災害	1
3. 災害の原因	3
4. 安全一般心得	5
5. 安全作業心得	7
6. 安全裝置	16

## 第I篇 工業戦士訓

### 1 職域奉公

軍人は忠節を盡すを本分とすべし（軍人に賜りたる勅諭）  
皇國の工場は、これを要するに尊嚴なる 陛下の生産  
場にして、生産によつて國家の興隆と國民の福利とを増  
進し、國防を全ふするをその使命とす。ゆゑに工場に身



第8圖 飛行機を造る業に命かけなむ

を置く者先づ徳を修め、體を練り、知識技能を磨き、各  
自の職分に精勵して生産を增強し、以て皇運扶翼の臣道  
を實踐すべきだ。これ即ち職域奉公の道にして忠節を盡  
すの所以である。

召されなば銃もて起たむ召されずば

懸つくる業にいのちかけなむ (大館秀光)

## 2 仕事に責任を持って

### この仕事、御國の仕事

職場に入り、命ぜられた仕事は自分の責任として果さねばならない。「打つた刀に銘を打て」刀劍師は自分の打つた刀には銘を打つて自分の責任を明らかにした。その代り刀劍を鍛へる時は身を清め、神に祈り、職場には「締めなは」を張つて魂を打ち込んでこれを鍛へた。その精進と、熱意とは工業戦士たる者の、そのまま受けつぐべき心構へである。

### 大規模のこのみ戦争を擔ひたる

國のみ民の吾も一人そ 「防人の歌」より

## 3 禮儀正しく規律正しく

軍人は禮儀を正しくすへし (軍人に賜りたる勅諭)

皇國軍隊の美風は禮儀である。この美風が、尊嚴なる禮儀を以て、上を敬ひ、下を愛するは、軍紀を維持し、命令、服従の關係を明らかにして、以て戰鬥力を強大なしらめるのである。職場に於ても、これと少しの變りはない。係長の指圖に組長が従はず、組長のいふことを工員が聞かないやうなことがあつたならば、生産力は高まらない。かかる不規律、風紀紊亂は禮儀を守らないことから生れる。

「敬禮を正しくせよ」。これ規律維持の根本である。



第9圖 禮儀正しければ規律正し

増産報國の念願に燃ゆるわれらは「禮儀と規律」に深く心しなければならぬ。

## 4 心身共に健康なれ

### 健康なる身體、健全なる精神

健康は元氣の基であり、正しい精神も健康な身體に宿る。自己の任務を完全に果してゆくためには、先づ健康でなければならぬ。

健康になるには、三つの要件がある。第一、心の持ち方。第二、食養と攝生。第三、規律生活である。いつも元氣で生産増強に邁進しよう。

## 5 魂ある工具と機械

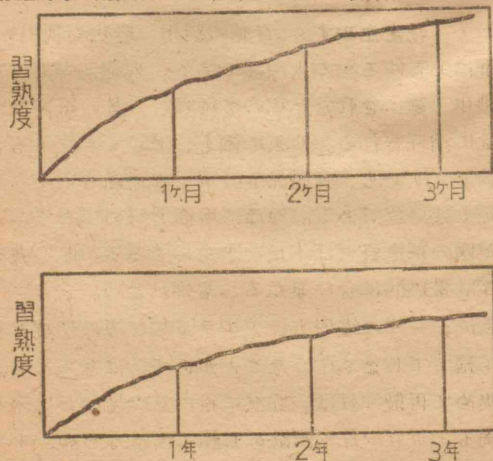
工具も機械も生きものだ。しかも人の魂のこもつて



ある生物である。手工具は自分の手足であり、機械は仕事相手の兄弟分だ。これを相棒として働き、色々の品物を作るのである。工具も機械もわれわれの祖先、先輩の苦心して考へ出したものであり、また魂を打ち込んで造つたものである。それ故、先人の魂がこもつてある。そして又、われわれが自分の魂を込めて使つてこそ、魂のはいつた、立派な品物も機械も飛行機も出来るのである。

### 6 腕を磨け

精密な機械でも、腕がにぶければ、精密な品物は出来ない。精度の高い兵器でないと、敵を倒すことは出来ない。航空機の精度はその性能に大きな関係がある。工具



第 10 圖 熟練工になるまで (短期の熟練と長期の熟練)

たる者は一日も速く腕を磨いて精度の高い品物を作る熟練工にならねばならぬ。何うすれば熟練工になれるか。第一に熱心なことである。真剣に魂を打ち込んでやること、これが一番の速みちである。第二には正しい仕事の仕方である。材料の性質により、機械の廻轉數も違ふ、バイトの角度にもキチンとした理窟がある。理窟に合つたやり方、即ち正しい仕事の仕方が大切である。教へられた通り、示された通りを守つて熱心に仕事を繰返す間に習熟して来るものである。

わが組みしエンチンぞ見よ大空に

軽やかにひびく爆音たかし (秀實楚江)

### 7 物を生かす (資源の活用、廢物の利用)

戦争はあらゆる物の大消耗である。大砲、彈丸、飛行機、戦車…數へきれない程の多種類、大量の軍需品が日的大量に消耗される。ゆゑに鐵も、アルミニウムも、石炭も、ガソリンも、食糧品も、軍用衣料品もいくらあつても足りない程である。増産に増産を努めてゐるが、今日わが國の軍需資材は不足を來たしてゐる。航空機材料と増産計畫に間に合ひ兼ねるかも知れない。

ゆゑに、一片の鐵屑も、デュラルミン飯の切端でも、決して捨ててしまふやうなことがあつてはならない。屑金は集めて再製すれば、立派に役に立つ地金が出る。油一滴も、ボロ一片も無駄にし捨ててはならぬ。ボロの油は分離して元の油とし、ボロは元の布に歸るのである。

すべてこの通りである。「物を生かす」ことこそ、「模範工員」となる秘訣だ。

## 8 給與と生活

軍人は質素を旨とすへし（軍人に賜りたる勅諭）

金のある者はぜいたくをし、貧乏の者は貧しい生活をする時代があつた。しかるに現在、わが國は一億一心、力を一つにして戦つてゐる。誰でもが同じ物を食べ、同じ物を着、同様に働いて、この戦ひを勝ち抜かうとする。ほんたうに行きつまつた、眞剣勝負をしてゐるのである。

お國のために働くから、生活するに必要な給與を頂戴出来るのである。工場會社は國家に代つて給料を拂つてくれるのである。われわれは、この給與された額によつて、上手に生活しなければならない。物を生かす生活をすれば、収入は多くなくても暮しは樂にゆける。暮しを樂にするには、収入によつて豫算を立てて、これを實行することである。今日の食糧品配給制によれば、どの家庭でもやつてゆけない筈はないのである。配給品を活かして使ひ、無駄なく暮せば、貯蓄も出来る生活をなし得る筈である。前線勇士の生活を思ふたならば、何と有難い生活ではないか。質素こそは健康の基であり、正しく、明るく、生き抜く常道である。

## 9 協力一致

軍人は信義を重すへし（軍人に賜りたる勅諭）

工場は生産奉公の道場である。飛行機を作つて、お國

に捧げようといふ眞心を以て集つた全従業員が、今日も明日も生産に、増産にと働き抜く、職域奉公の職場、楽しい職場、大切な職場大きな家庭である。同じ係、同じ組は、同じ仕事をしてゐる關係深い一團である。心を協せ力を協せて、一つ品物を作り上げる戦友の集りである。共に働き共に生きる。そして一つの物に魂を打ち込む隣組同志である。互に助け合ひ、勵し合ひ、教へ合ひ、導き合つて、豫定の生産を上げねばならぬ。

## 10 戦時生活

現在世界は、未だかつてない世界戦争を戦つてゐるのである。殆どすべての國が戦争に加はり、どの國民も命を抛げ出し、血みどろになつて戦つてゐる。國の興亡をかけ、國民の生死をかけて戦ひぬかんとしてゐるのである。最後まで、がんばる國民が勝利を得るものであらう。わが日本は、何が何でも負けられぬ。否勝たねばならないこの戦争である。

勝つための戦時生活。戦争をやり抜くために、われわれは戦時生活をしなければならない。あらゆる物を節約し、切詰め、供出し、献納もして、戦争に必要なものをつくり出さねばならない。前線に戦ふ兵隊と同じ気持ちで、すべての國民が生活を戦ひ抜かねばならぬ。

北海の果ての<sup>こかん</sup>五寒に孤島を守る勇士を思へ。南方酷熱の下に<sup>かれつ</sup>苛烈なる血戦を、日々繰返す勇士の苦闘を思へ。銃後の生活がしつかりしてをれば、前線勇士は安心して

戦つてくれる。銃後の國民の覺悟こそ、戦争を勝抜く鍵である。「味方が苦しい時は、敵も亦、五分々々に苦しいのだ」といはれる。そして最後までがまんし通した者が勝つのだ。

### 11 勝抜くために

軍人は武勇を尙ふべし（軍人に賜りたる勅諭）

大東亞戦争こそは、東亞民族の生きるか死ぬるかの戦ひである。しかもわが國は大東亞戦の全責任を負ひ、盟邦を卒ひきめて戦つてゐるのである。勝たねばならぬのである。

皇祖皇崇の神靈しんい守らせ給ふ皇位を、永遠に繼がせ給ふ天皇を上うへに戴く、わが大日本帝國臣民の忠勇義烈の傳統精神こそ、勝たねば止まぬ必勝魂の現れである。一億一心火の玉となつて進むところ、遂に勝たねば止まない。力の限り、知能の限りを盡し、死してもなほ生きて戦ひ続け、そして勝たねばならぬ。勇士は前線に、産業戦士は職場に。斯くて總力を擧げて兵器軍需品を増産し、一機でも多くを前線に送れ。全國民すべてが戦時生活を戦へ、力強い生活こそ戦力を生む基である。父母兄弟姉妹、うち揃つて戦時生活を戦ひ抜くことこそ、大東亞戦を勝抜き、東亞永遠の興隆いしづを期するのである。

皇軍は外あいつに勝ちかつ吾等はや

内に産まざる勝ち抜く力を「防人の歌」より

### 12 防 諜

昔わが國の戦國時代には「間者」を使つて、たくみに

敵の秘密を調べ、敵を奇襲したり、計略に陥れたりして大勝利を得た例が多い。また第一次歐洲戦争で、英國が戦車に「タンク」といふ名をつけてドイツ側を欺き、急に攻勢に出て、ドイツ軍敗北の原因を作つたのも有名な話である。日露戦争には「軍事探偵」といふ者が敵味方共活躍して、互に機密を探り合つた。わが國でも軍事探偵として大きな手柄を擧げ、命を御國に捧げた幾多の勇士があつたことはいふまでもない。

現在の大東亞戦に於ても、敵の「諜報機關」は晝夜の別なく、所きらはず活動してゐるのである。戦陣訓に「軍機を守るに細心なれ。諜者は常に身邊にあり」と教へてゐる。この「諜者」は工場にも、街にも、車内にも、混雑な盛り場にも到る所ところにゐるとみななければならない。

「こんなことは何でもない」と思ひ、「誰も他に聞いてゐる者はない」と、うっかりして喋つたことが、敵側には大した諜報材料となるのである。

應徴士である某君がこんな手紙を郷里へ書き送つたとして見よう。「私と一緒に徴庸ではいつたのは五百人ばかりです。今度で二度目だといふ人もあり、三十を越した人も澤山ゐます。それでも私の村の人も来てゐるから氣強いです。私の工場では飛行機の部品を作つてをり、機械は皆立派で、合計800臺位あります。こんな工場がこの町だけでも15くらゐあります。昨日組長さんが、この工場では一日に200機分位の部品が作れるのだぞ、

と教へてくれました……。』

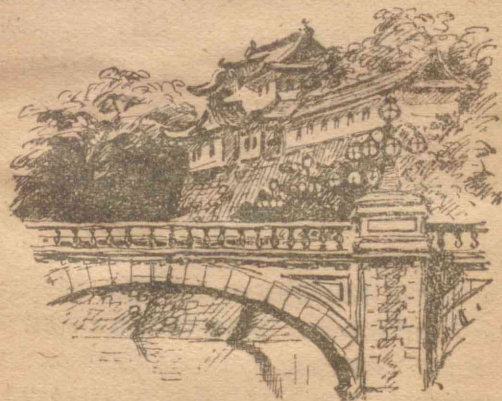
この手紙を読んだ家庭の人達は、如何にも自慢さうに近所隣りの人々に話しを歩くであらう。するとこの話が「スパイ」の耳にはいとどうだらう。工場のあり場所、工場の大きさ、そして何をどの位作つてゐるか、今度幾人位工員を増したか、大分年をとつた人達も徴庸されたといふやうな、國家の大事が謀者の手にはいつてしまふ。そしてこんな謀報を集めて、日本の軍需工業の要點が敵側に知れてしまふといふ一大事となるのである。不用意な手紙、不注意な家族の人々の言動が、皇軍の大作戦に大きな手違ひを來すといふやうな、取りかへしのつかぬ損失になるのである。

何心なく捨てた圖面の切れ端や、反古の書類から、大事を調べあげる謀者が何處にもなくゐるのである。電車の中で、自慢らしく仕事の話をするのを聞いてゐるスパイがをり、なれなれしく話かけて何事かを訊かう、とする謀者が何處にでもをる。それ故工場では「防諜」については、くどい程やかましく注意をするのである。いくら注意されても心の締りのない者は「ついうっかりして」スパイにしてやられるのである。防諜注意をよくかみしめて守ることが何より大切である。國民のすべてが「防諜戰士」となることが必要であるが、中にも工場に働いてゐる産業戰士は、防諜についての注意が殊に肝要であり、防諜こそまた産業戰士としての重い責任である。

## 第2篇 工業要項

### 1 皇國の大使命

大日本は皇國なり。萬世一系の 天皇上にましまし、萬民等しく皇恩に浴し、誠忠無比能く天業を翼賛し奉り、2,600餘年の輝ける歴史を飾り、萬古不動の國體と國民精神とを築き上げた。



第1圖 宮 城

しかして、今や大東亞十億の民族の安危を双肩に擔つて立ち上り、自由を笠に着て世界の秩序を亂し、我慾と野心とを満さんとす米英を向ふに廻して、堂々戦ひを進めてゐるのである。これ、まさしく神慮の御戦であり、

正義の聖戦である。支那事變以來、敵米英の悪逆非道は、つひに昭和6年12月8日の宣戦の大詔を拜するに至らしめたのであつた。

「帝國陸海軍ハ本八日未明太平洋上ニ於テ米英軍ト戦闘状態ニ入レリ」

この朝の、全國民の感激と緊張は如何ばかりであつたらう。

「やつたぞ」「待つてみたのだ」と誰もが、涙し、拳をにぎり身をふるはせて奮起した。

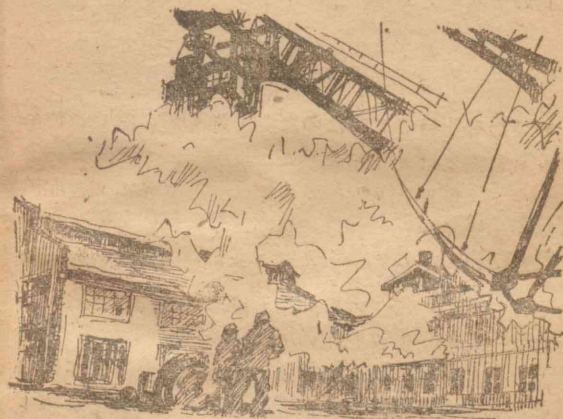
大命一下、猛然立ち上つた皇軍は、ハワイに、香港に、マライに、フィリッピンに、蘭印に息もつかせぬ猛攻撃をくりひろげた。かくて、八紘にあまねき御稜威のもと、僅々一年半歳にして、大東亞に於ける諸國家諸民族は、自由獨立の榮譽に歡喜したのであつた。

しかしながら、死にもの狂ひの敵米英は、その生産力を恃むで海空軍を増強し、必死の反攻作戦に出で、史上かつて見ざる大規模な死闘が彼我の間に繰返され、今や航空決戦の最後の階段に到達したのである。

今こそ「喰ふか喰はれるか」の決戦であり、皇軍勇士は數千料に互る戦線に於て、陸に海に、空に、神技に等しい尊い死闘を続け、國內は一丸となつて軍需用品、中にも航空機の増産に死力を盡し、眞に前線銃後一體となつて聖戦完遂に邁進してゐるのである。

## 2 決戦下皇國の工業

皇國の工業は、上天皇の大命により、國家の興隆發展に必要な物資を生産するを使命とする。ゆゑに工場は國家の生産機關であり、事業主以下全従業員は工場といふ戰場に於て身を捧げて働く戰士なのである。



第2圖 工場風景

古來わが國は、建築、美術、工藝品、武器等の生産に優れたる技術を示し、明治維新前に於ても、國內産業は日本的特色ある發展を遂げたのである。維新以來、外國の技術を移入して、急速の進歩を遂げ、歐米人が200年にして築き上げた工業技術を、僅かに70年にして、彼等を超す迄に進歩したのである。この驚異的なわが國力

の隆盛發展を、如何にしてか阻止しようかと企てた米英は、軍事に、外交に、經濟に、惡逆なる壓迫の手を強めて來たのである。

わが國の工業は紡織、金屬、機械器具、化學工業、食料品工業、木材工業、窯業、電氣業等、各般に互つてをり、その技術上の進歩は、全く歐米人が舌を捲いた程である。

しかして、支那事變前に於て、工場數10萬、從業工員數百萬を數へ、生産年額百億を突破したのであつたが、盟邦ドイツや、敵米英に較べると、遺憾ながら及ばなかつたのである。

明治維新以來、わが國は、外國文化、技術を採り入れる便宜上、自由主義經濟組織により、自由競争の形式で産業各般の進歩を促した。

斯くして、支那事變以來、皇國本來の國民經濟の姿に歸るべき、統制經濟制度を採り上げ、産業界のすべての事業は、國家の許可により、國家のために經營さるべきこととなり、すべての産業人は、その職域への忠實が臣道實踐であり、職域奉公であり、戰場に闘ふものと、戰場に働くものと、一つ臣民の道であるといふわが國本來の姿に歸つたのである。

しかして對米英宣戰布告以來、廣大なる戦線に必要な軍需品生産のために、わが國の工業は、軍需品生産に重點を置き、生活物資の生産を抑へ、すべての物的資源を

擧げ軍需品生産に集中しつゝあるのである。しかも航空決戦のための航空機生産は、急速なる増産を要し、航空機生産に關係するすべての産業、工業の會社工場を連絡せしめ、一方には國民徵庸その他の方法によつて、工業戦士を増加して、航空機生産の決戦に奮進することになつたのである。

### 3 わが國の航空工業

いまここに、わが國航空機工業の發達の大概を述べてみよう。

人間が「空を飛びたい」といふ企ては、かなり古い歴史を持つてゐる。

わが國では天明5年(皇紀2445年)岡山の表具師幸吉といふ者が羽撃機を造つて屋根から飛び、當時の人を驚かして、狂人扱ひにされた話が傳つてゐる。西洋では、これより220年前、イタリーのレオナルド・ダ・ヴィンチが「人力羽撃機」を造つて飛んだことが有名な話だ。また、わが國では、明治27年に模型機を作つて採用上申書を提出したが、採用にならなかつた惜しい事實があり、同時代にドイツ人リリエントールが、滑空機を使つて飛行の研究をなし、これが動力附飛行機の基をなしてゐる。

かくして、人間最初の動力飛行は、今から40年前(皇紀2563年)に米人ライト兄弟によつて行はれ、爾來、短日月の間に今日のやうな急速の進歩を遂げたのであつて、

これ全く飛行機が平戦兩時、殊に戦争に無くてならない兵器となつたからである。わが國でも明治元年會津藩で官軍に抗した時、大風に乗せて飛揚を試みた話があり、明治10年西南の役で、官軍は氣球によつて賊軍の偵察を計畫したとも傳へられてゐる。日露戦争には、軍用氣球が重要な役割を演じ、その後研究が眞剣に行はれ、明治43年に日野式飛行機が設計されたが、飛行するに至らなかつた。しかし同じ年に、フランス製のファルマン機で徳川大尉が最初の飛行に成功して以來、大正に入つてからわが國の飛行機設計製作研究は愈々盛んになり、今日の發達を見るに至つたのであつて、その間、幾多の獻身的研究者があつたことはいふまでもない。

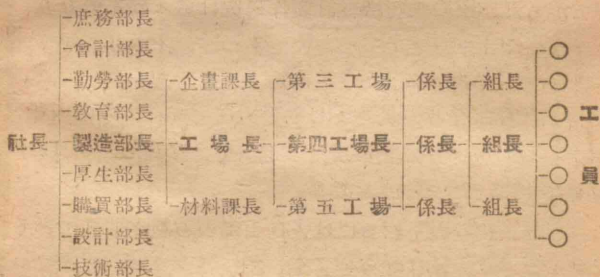
それら研究者の涙ぐましき努力は、遂に多大の困難を克服し、短日月の間に長足の進歩をうながし、今日の大をなすにいたつたのである。

しかし航空機を作るには、何百種の資材が必要である。アルミニウム及び輕合金、鋼、銅、ニッケル、マグネシウム、油、ゴム……。これらの資材を作り出す迄には、鑛山から資材工場迄連絡しなければならない。これらを増産し、かつ間に合せねばならぬ。更にまた、發動機にしても、機體にしても、幾千、幾萬の部品は、全部が全部航空機工場だけで作られるのではない。部品を作る澤山の協力工場が必要である。色々の計器や、補助器具機械を作る工場も必要である。鑄物を作り、鍛造品を作る

工場も必要である。なほまた、航空機工場を使ふ工作機械や、工具を作る工場が必要である。これらの工場が都合よく合理的に連絡協力し、一丸となつて決戦生産戦を戦ひつつあるのである。

#### 4 工場組織

皇國の生産場たる工場は、その生産目的を達するため、全員を一團とする團體組織が必要である。恰も軍隊の如く、上長の命令はただちに、上御一人の御命令と心得て、責任を以て作業に従事し努力しなければならぬ。

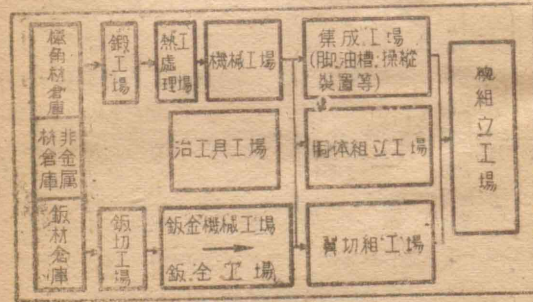


第3圖 工場組織系統

生産工場の全組織の活動は、社長の責任を以て發せられる製造命令によつて開始される。この命令は大命に基づき、社長の名によつて行はれる。ゆゑに、軍隊に於て「上官の命令は直ちに、大元帥陛下の御命令」として遵奉するやうに、工場に於ても製造命令は、大命として絶対に遵奉服従しなければならないのである。

## 5 生産と作業

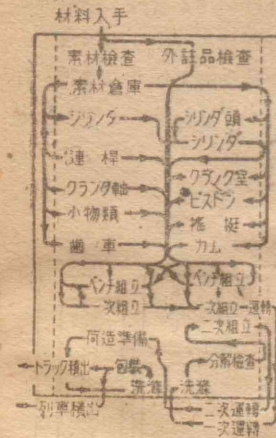
一臺の飛行機は幾千幾萬の人の手によつて完成される。すべてが分業である。各種の資材を作る會社、發動機を作る工場、機體を組立て、飛行機を作り出す工場等も、大きくいへば分業である。また發動機を作り、機體を作る工場に於ても、すべてが分業で行はれる。一種の部品を作るにも、數工程、數十工程に分業するのが、今日の工場生産の方式である。



第4圖 機體工場平面圖(例)

註 材料は輕合金、鋼、非金屬材に大別される。この材料は鍛工場、熱處理工場を経て、機械工場へ行くものと、鋁金工場へ行くものと別れて夫々部品となる。次いで脚、油槽等の集成部品となり、胴體、翼等と共に總組立工場に送られて、全體の組立を完了する。

次に作業と作る品物の數のことを考へてみよう。旋盤で一種の部品の一工程の作業をするのに、品物を取りつ



註 素材は倉庫から適時工場に送られ、夫々の工程によつて仕上げられ、部分組立が出来、總組立が出来。一次組立で、一度試運転をして分解し、再び組立てて、二次試運転を行つて完全の製品となる。

けたり、バイトを取りつけたり、機械を調整したり、仕事の準備のために、かなり長い時間をとるのである。若しこの部品を一箇作り、次にまた他の異なつた部品

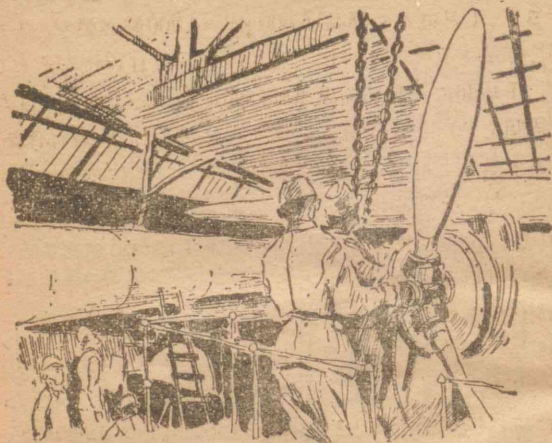
第5圖

發動機工場生産工程線圖  
 を作るとせば、また準備作業を繰返さねばならない。そこで一度一種の部品に取りかかつたならば、なるべく數多く續けて作つた方が、一箇當りの生産時間が大變少くなり、生産能率は上るのである。部品を作るにこの通りであるから、飛行機を作るにも同じ理窟である。

一機種をなるべく多數作る計畫をし、各部品もこれに應じて多數作る方が能率が上るのである。大量生産また



は多量生産といふのがこれである。



第6圖 航空機工場作業

次に「流れ作業」のことを少しく説明しよう。いま發動機のピストンを作るものとする。これを仕上げるには作業工程が54工程であつて、1工程に要する時間が何れも1分であるとすれば、作業に必要な機械を一列に列べてをいて、工員を配置し、1分毎に一箇流してやれば、出来上つた部品が1分毎に1箇出て来る。これが流れ作業である。各工程の作業時間を1分に揃へることは、なかなかむづかしいが、つとめて同じにするやうに工夫し

ゆくのである。さて今、或る發動機を月に500臺作らうとする場合に、或る部品が發動機1臺に付8箇必要だとすると、1月にこの部品は $500 \times 8 = 4,000$ 箇必要だ。1月28日作業として、1日に大體144箇、1日10時作業として、1時間に大體15箇出来れば間に合ふ。よつて1工程の時間を $60 \div 15 = 4$ 分といふことに決めれば「流れ作業」が出来ることになるのである。実際には工程時間は1分位にしなないと能率は上らないから、どうしても、月産1,000臺、2,000臺といふやうに、大量生産が出来ることにならなければならないのである。

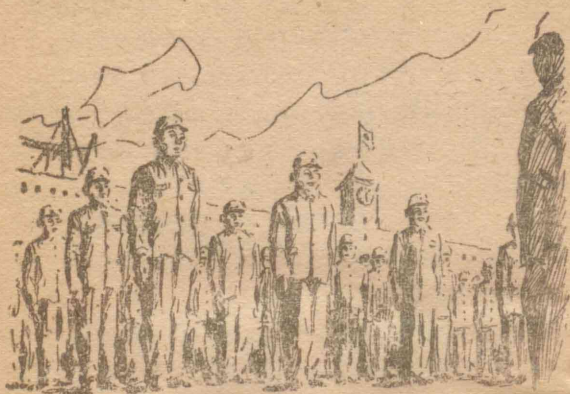
流れ作業は分業である。しかし各工程の作業者が一つ心になつて各責任を持ち、正確に仕上げなければ、不良品が出るばかりでなく、1箇が不良になつたために、全體の流れ作業を一時止めねばならないといふ、大きな故障を起す因になるのである。このやうに、分業と、責任との關係をよく考へねばならない。

## 6 工場規律

よく命令が徹底し、各自がよく責任を守つて作業に精勵して、作業能率を上げ、生産を増強して、工場の使命を果すためには、工場全員の間に「規律」が厳守されなければならない。不規律、不しだらな工場で生産能率が上る筈がないのである。

規律は禮儀と責任とを守ることによつて保たれる。禮儀は服従を生み、責任は強い作業力を喚び起し、鐵心協

力の原動力となるのである。



第7圖 工場規律（朝禮風景）

さて、われらはここに於て「戦陣訓」の一節を謹讀して、前線勇士の心をわが心に刻みつけることとしよう。

「特に戦陣は、服従の精神實踐の極致を發揮すべき處とす。死生困苦の間に處し、命令一下欣然として死地に投じ、黙々として献身服行の實を擧ぐるもの、實に我が軍人精神の精華なり」。

## 第3篇 航空機大意

### 第1章 航空機の豫備知識

#### 1 航空機の重要性

航空機の役割は、平時と戦時とでは大いに違つて来る。

平時では、旅客、貨物、郵便物等を遠距離に迅速に運ぶのが主な目的で、これを一般に輸送機といつてゐる。



第1圖 旅客輸送機

しかし戦時では、敵を撃碎する軍用機が先づ第一に重要であり、輸送機はこれに次ぐものと考へてよい。

現在の世界戦争は戦場が地球上の全部面にわたり、敵を遠距離から撃滅することが必要である。従つて攻撃の速度といふことが第一に要求されてゐる。遠距離の敵を攻撃するのに、大部隊を移動することなく、少数の兵力を以て、迅速有效に目的を果すには、飛行機に匹敵する兵器は無い。

今日では『決戦は飛行機で』とまでいはれてゐる。



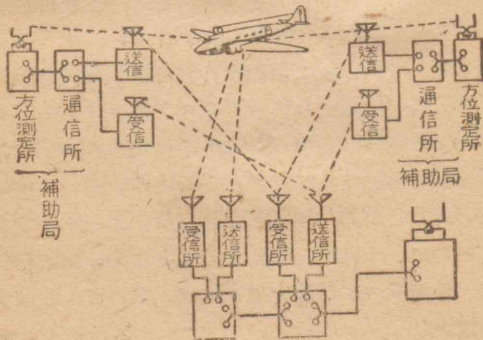
第2圖の1  
軍用機(單葉戰鬥機)

また現在では、通信兵器の發達によつて、多數の飛行機を指揮運用出来るし、六、七千米の高度からでも、正確に爆彈を命中させる照準器も出來た。殊に速度の發達は著しく、戰鬥機で時速六、七百公里、重爆撃機でも四、五百キロを飛ぶやうになつた。今や飛行機は、戰場の花形であり、彼我飛行機の優劣は全戦局を左右するといふも過言ではない。

飛行機の研究或は製作に従事する者は常に飛行機の戦力と現戦局との關係をよく認識して、全力を集中して生産技術の向上に挺身せねばならない。

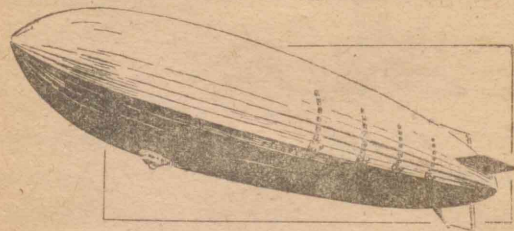


第2圖の2  
單用機(單葉輕爆撃機)



第3圖 遠距離無線羅針運用系統圖

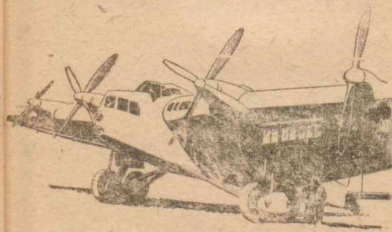
## 2 飛行の原理



第4圖 輕航空機(大型航空船)

航空機には、輕航空機と重航空機の2種がある。輕航空機は空氣より輕い氣體を氣球内に充し、機體を空氣より輕くして空中に浮上らすものである。

重航空機といふのは、現在の飛行機であつて、空氣より重い機體を飛行させるので、その原理は一寸難しい。空氣より重い飛行機が空に浮くのは、飛行機の翼のためであつて、その翼は鳥の羽、或は帆と同様の役割をなすものである。

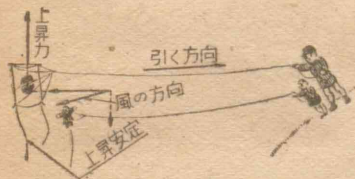


第5圖 重航空機(重爆撃機)

風の無い時に帆を上げるには、帆の糸を引いて腫け出せば、帆は空中に浮揚がる。これは帆が糸の引く力で空



第6圖 鳥の飛行状態 飛行機が空中に浮揚するの  
もこれと同じで、風の糸を引く子供は、プロペラのつ  
いた發動機と思へばよい。それによつて引かれる飛行機の



第7圖 風と揚力 飛行機が浮び揚がる  
のである。

氣を押しおけて進もうとする  
時、風の方の空氣が風を押  
上げ、風の上にある空氣の  
壓力が減つて、風を引上げよ  
うとするためである。

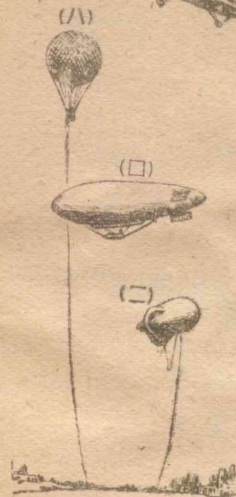
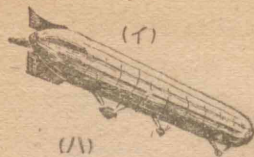
主翼が、即ち風である。  
飛行機の翼面が  
風を切つて進むと、  
その進む方向に直角  
な揚力、即ち持ち上  
げる力が生ずる。こ  
の力が飛行機の重さ  
より大きくなると、  
飛行機が浮び揚がる

### 3 航空機の種類

航空機並に飛行機の種類は、大體これを揚力と用途と  
構造の3方面から分類し得る。

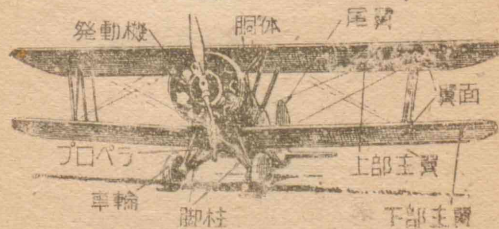
#### 第1節 揚力による分類

次の表に示した通り、氣球も飛行船も、航空機ではあ

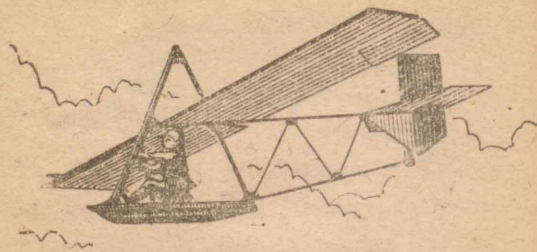


第8圖 輕航機

- (イ) } 飛行船
- (ロ) }
- (ハ) } 氣球
- (ニ) }



第9圖 重航機 (複葉單發飛行機)



第10圖の1 初級滑空機

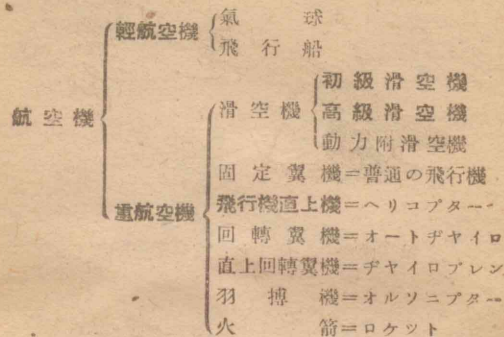


第10圖の2 高級滑空機



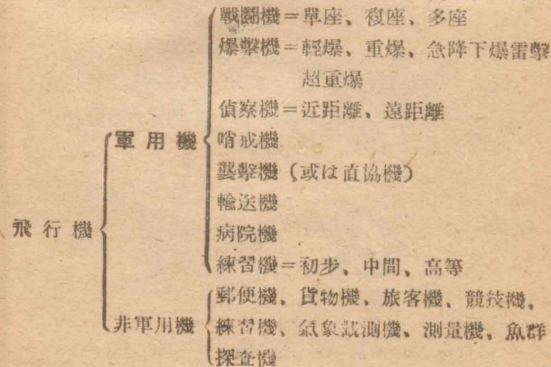
第11圖 ヘリコプター (185馬力發動機裝備)

るが、今日最も重要なのは飛行機で、中にも固定翼機がすばらしい活動をしてゐるのである。



第2節 用途による分類

戦時下では、特に軍用機が重視され、その中でも戦闘機、爆撃機、偵察機等が花形とされてゐる。(第12圖参照)





陸軍戦闘機



陸軍練習機



陸軍偵察機



海軍艦上戦闘機



陸軍軽爆撃機



海軍艦上攻撃機



陸軍重爆撃機



海軍双発飛行艇



海軍水上偵察機



陸軍患者輸送機



海軍飛行艇

第12圖 軍用機の各種

### 第3節 構造による分類

#### イ 主翼の数による分類

単葉機、一葉半機、複葉機、  
三葉機、多葉機

#### ロ 主翼の取付位置による分類

高翼機、肩翼機、中翼機、低  
翼機

#### ハ 機體形式による分類

標準型、串型、双胴型、左右不均等型、先尾翼型、無  
尾翼型

#### ニ 發動機の数による分類

単發、双發、三發、四發、  
多發

#### ホ 發動機の配置による分 類

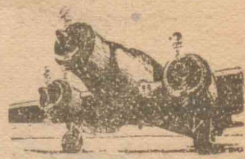
牽引式、推進式

#### ヘ 降着装置による分類

陸上機、水上機（單浮舟式、双浮舟式、飛行艇、水陸  
兩用式）

#### ト 構造材料による分類

木製機、金屬機、木金混用機



第13圖 三發機



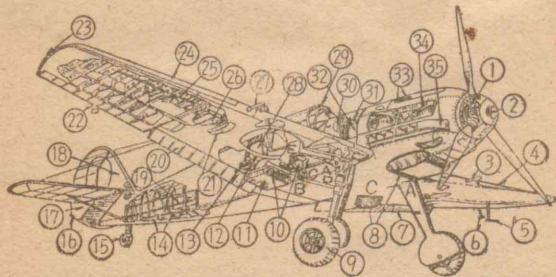
第14圖 多發機

## 第2章 飛行機の構造

### 1 機體の構造

飛行機の機體は、主翼、尾翼、胴體、發動機架、降着及び操縦装置、燃料及び潤滑油装置等によつて成立つてゐる。

この機體に發動機及びプロペラを装置し、航空計器、兵器等が裝備されると完全な飛行機になる。そしてプロペラを回轉させる發動機燃料（揮發油）を送り、燃焼爆發させれば、飛行機は飛び出すのである。



第15圖 飛行機の構造

- ① VDM 電動可變節プロペラ
  - ② 23 mm 機砲
  - ③ 7.7 mm 機銃
  - ④ 隙間翼
  - ⑤ ビト一管
  - ⑥ 補助翼釣合重錘
  - ⑦ 下げ翼
  - ⑧ 水冷却器
  - ⑨ 引込脚
  - ⑩ 燃料槽の入る所
  - ⑪ 水冷却器
  - ⑫ 燃料槽
  - ⑬ 酸素瓶及び炭酸ガス瓶
  - ⑭ 應力外及び胴體(○型框、○型補強材附)
  - ⑮ 自在尾輪
  - ⑯ 機尾燈
  - ⑰ 羽布張方向舵
  - ⑱ 垂直安定板(プロペラ後流による偏搖モーメントを修正するために反りをつけてある)
  - ⑲ 無電機
  - ⑳ 下げ翼
  - ㉑ 薬莖排出口
  - ㉒ 釣合重錘
  - ㉓ 右舷燈
  - ㉔ ハンドレバー自動隙間翼
  - ㉕ 同聯動棒
  - ㉖ 7.7 mm 機銃彈倉
  - ㉗ 7.7 mm 機銃
  - ㉘ 脚引込孔(胴體を見せるため翼上面を切り取りたる)
  - ㉙ 蝶番風房天蓋
  - ㉚ 滑油槽
  - ㉛ 防火隔壁
  - ㉜ 彈倉
  - ㉝ 7.7 mm 機銃(左右一對)
  - ㉞ グイムラーベント D B 601、12シリンダ倒立 V 型(1150馬力)發動機架
  - ㉟ 排氣管
- A = 前部翼取附金具(水平ピン)  
 B、C = 上部(垂直)及下部(水平)翼主桁取附金具  
 D = 取附金具“A”及發動機架用鍛造耳金  
 E = 下げ翼聯動装置  
 F = 主桁(桁の前方に脚を引込むため45%傾斜に置かれてゐる)

### 第1節 主翼の構造

主翼は、飛行機を空中に浮き上らせて支持する作用をなすもので、翼桁、小骨、支柱及び張線、外皮等から成立つてゐる。

また主翼には、補助翼が附いてゐる。これは操縦装置の一部で、この補助翼の作用で飛行機の上昇、下降を行ふ。この翼は、主翼の左右両端後縁部に装着され主翼の一部を成してゐる。

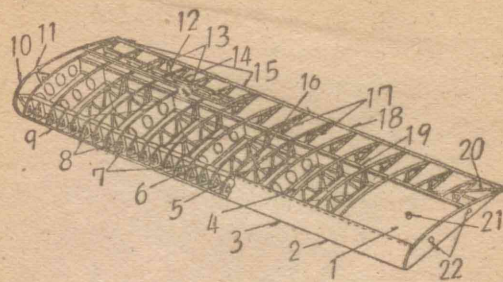
主翼2種のものもある。

1 枠組式一翼に働く空気の壓力を翼の骨格で保ち、外皮は羽布で張られてゐる。

2 應力外皮式一空気の壓力を外皮で保つため、外皮が0.5耗乃至1.0耗位のデュラルミン鋼で作られたもので、翼桁や小骨の重量は少なくてよく、また翼内の支柱や張線も無くてすむ。

### 第2節 尾翼の構造

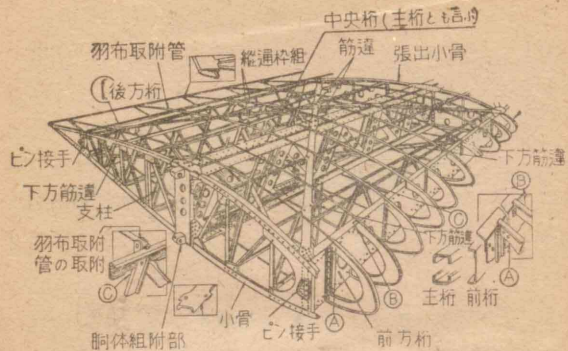
尾翼は空中に於ける飛行機の安定と操縦のために必要なもので、常に機體を進行方面に平行を保たせる水平安定板や、機首を風の方向に向けて機體の安定を計る垂直安定板並に機體の昇降を司る昇降舵、飛行方向を變へる方向舵等から成立つてゐる。



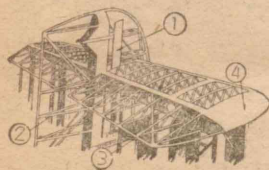
第16圖の1 主翼(枠組翼)の構造

1 燃料槽	12 補助翼角
2 前線	13 補助翼桁
3 デュラルミンの覆	14 補助翼蝶番
4 翼小骨	15 補助翼
5 抗力張線	16 抗力張線
6 壓縮小骨	17 翼小骨
7 前桁	18 後線
8 整形小骨	19 後桁
9 前線材	20 補弦用斜材
10 翼端整形材	21 填充栓
11 航空燈取附臺	22 翼取附金具

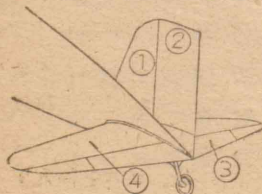




第16圖の2 主翼(應力外皮式)の構造



第17圖の1 尾翼の構造(骨組)



第17圖の2 尾翼の構造(外観)

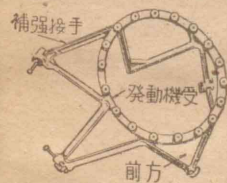
- 1 垂直安定板
- 2 方 向 舵
- 3 昇 降 舵
- 4 水 平 安 定 板

### 第3節 胴體の構造

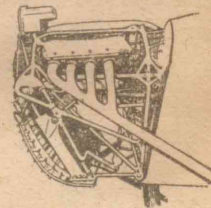
胴體は、主翼と尾翼を連結し、座席や燃料、兵器等の搭載物を收容する部分で、飛行機の**本體**となるものである。

### 第4節 發 動 機 架

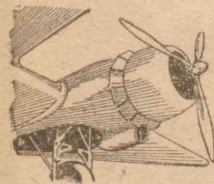
發動機架とは發動機の取附臺のことをいひ、最近は一  
般に鋼管溶接で組立てられてゐる。發動機及び發動機架



第18圖の1 水冷式發動機架  
(發動機取附狀態)



第18圖の2 空冷式發動機架



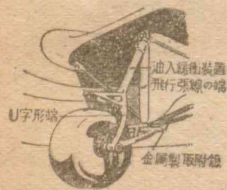
第19圖 流線型覆

はボルトで胴體前方に取附けられる。双發機では、胴體の兩側内翼に發動機架を備へ附け、その周りに流線型覆を施す。また發動機の振動が胴體や主翼に、なるべく傳はらぬやうに、發動機取附部には、ゴムを挿入する。

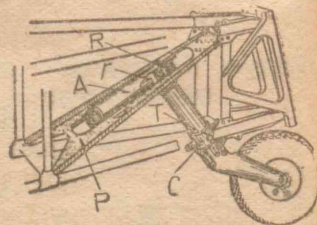
## 第5節 降着及び緩衝装置

### 1 陸上機の降着装置

陸上機の降着装置は、脚、ゴム製車輪または橋、緩衝装置等から成立つ主脚と、尾輪または尾橋から成立つ尾脚に大別される。主脚は空気抵抗を少くするため流線型の覆で被覆するか、或は引込式として飛行中は胴體或は主翼、發動機ナセル等の中に引込んでおく。橋は雪上離着陸に車輪の代りに用ひられ、尾橋は地面を引搔いて制動作用をなす。緩衝装置とは、飛行機が離着陸の際、脚に傳へられる衝撃を吸収する装置で油壓式方法が用ひられる。



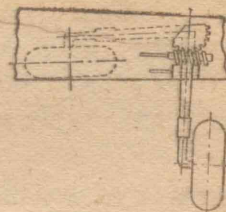
第20圖の1  
陸上機の降着装置  
(主脚の全影)



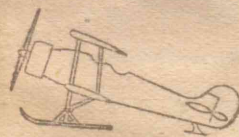
第20圖の2 尾輪



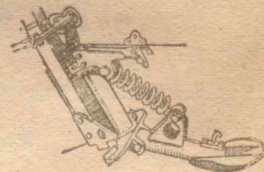
第20圖の3  
神風機の流線型車輪覆



第20圖の4  
陸上機の降着装置  
(引込脚の線圖)



第20圖の5 雪橋



第20圖の6 尾橋

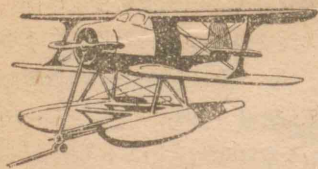
### 2 水上機の降着装置

水上機では、主脚車輪の代りに浮舟をつける。

この構造は大體張殻式胴體と同様で、飛行艇の場合は胴體が即ち浮舟で、これを特に艇體といふ。また單浮舟型水上機や飛行艇では、横の安定を保つため翼端に翼端浮舟を取付けて、翼端が水面に接觸することを防止する。

### 第6節 操縦装置

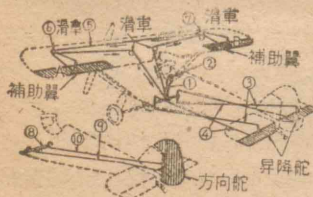
操縦装置は、昇降舵、方向舵、補助翼を主體として、



第21圖の1 離着水装置  
(双浮舟水上機)



第21圖の2 離着水装置  
(飛行艇)



第22圖の1 操縦系統圖



第22圖の2  
操縦室

操縦索、滑車(或は導管)によつて操縦桿並に操縦ハンドル、踏棒がこれに連結されてゐる。昇降舵は水平安定板の後縁部にあつて、共に水平尾翼を成し、機體の上昇及び下降を司り、操縦桿によつて操作される。方向舵は垂直安定板の後縁部にあつて、共に垂直尾翼を成し、機體の左右方向轉換を司り、踏棒によつて操作される。補助翼は左右主翼の後縁部にあつて、主翼の一部を成し、機體の左右傾斜を司り、操縦ハンドルによつて操作される。滑車(或は導管)は、操縦索の曲折部に在つて、索の曲折を圓滑ならしめるものである。

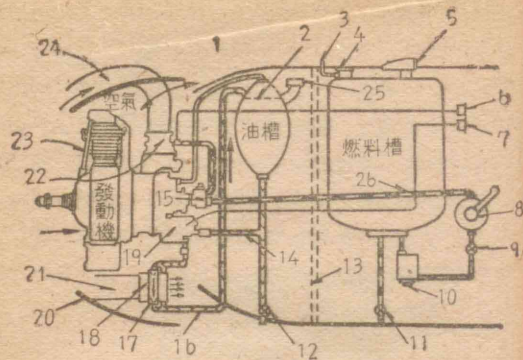
特殊操縦装置としては、次のやうなものがある。

- 1 二重操縦装置—練習機或は大型旅客機等に於て、二人の操縦者が各自の座席から交替に操縦し得るもの。
- 2 自動操縦装置—自動的に飛行方向の變化や機體の傾斜等を感じて、機體の姿勢を元に復す装置で、長時間飛行等に用ひられる。

### 第7節 燃料及び潤滑油系統

燃料及び潤滑油系統は、燃料槽、潤滑油槽、冷却器とより成る。燃料槽は發動機の氣化器へ適量づつ間断なく燃料を供給するもので、燃料槽を氣化器より高位に取付け、燃料を流下させる重力式と燃料ポンプで燃料を吸出する吸入式とがある。

潤滑油槽は發動機の後方に取付けられ、常に潤滑油を發動機に送る循環室と、滑油量が減少した場合に、これ



第23圖 燃料及び潤滑油系統

- |                |                        |
|----------------|------------------------|
| 1 通 氣 管        | 14 滑 油 管               |
| 2 最 高 油 面      | 15 燃 料 ポンプ             |
| 3 通 氣 管        | 16 滑 油 戻り管             |
| 4 燃 料 栓        | 17 滑 油 冷却器の側管          |
| 5 燃 料 油 面      | 18 滑 油 冷却器             |
| 6 燃 料 油 壓力計    | 19 滑 油 ポンプ             |
| 7 油 壓 計        | 20 發 動 機 覆             |
| 8 手 押 ポンプ      | 21 空 氣 の 流 れ           |
| 9 燃 料 油 斷 弁    | 22 氣 化 器               |
| 10 燃 料 油 濾 過 器 | 23 發 動 機 冷 却 空 氣       |
| 11 燃 料 油 排 出 弁 | 24 氣 化 器 へ の 空 氣 取 入 口 |
| 12 油 排 出 弁     | 25 油 注 入 口             |
| 13 隔 壁         | 26 燃 料 導 管             |

を補ふ油溜室とに分れてゐる。冷却器は、胴體前部にあつて水冷發動機が運轉中に發生した熱の一部を放散し、シリンダの過熱を防止するもので、温められた水が空氣の通る管の外側を流下する氣管式と、管の中を通り外側を空氣が流れる壁流式とがある。また發動機内で熱せられた潤滑油を冷却するために潤滑油冷却器も裝備される。これは通常飛行機の前部または胴體の一部に取付けられる。構造は水冷却器と同様である。

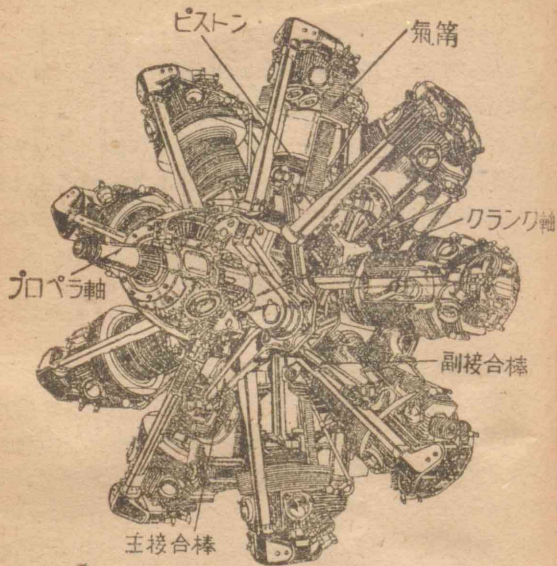
## 2 發動機の構造

發動機は飛行機の心臓であり、航空發動機の進歩に伴つて、飛行機が進歩發達して來たものといふことができる。發動機の働きは、先づ氣筒の中に燃料(ガソリン)を空氣と共に送り込み、これを電氣火花で爆發させ、その壓力でピストンを押し下げる。この力が接合棒を通じ曲軸を廻す。この曲軸の先端に取付けられたプロペラを廻轉させて、飛行機を推進或は牽引するのである。

### 第1節 サイクル

發動機の氣筒内に、ガソリンと空氣の混合瓦斯が吸入並に壓縮され、それに火を點じ爆發を起させて曲軸を回轉させ、次いで燃焼ガスを擲出させる—この循環動作をサイクルといふ。發動機のサイクルには四行程サイクルと二行程サイクルとがある。

#### 1 四行程サイクル

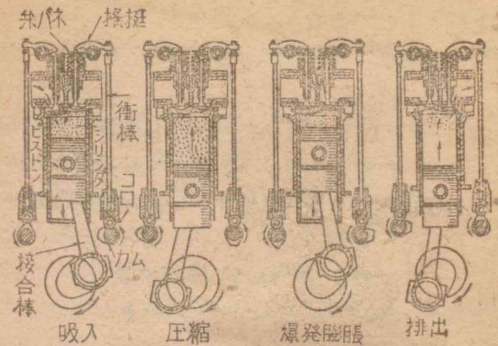


第24圖 空冷星型9気筒發動機

四行程サイクルは吸入、壓縮、爆發、排出の四行程が、曲軸の二回轉毎に一循環をするもので、一般的に採用されてゐる。

イ 吸入行程——吸入瓣が開いて排出瓣が閉ざされ、ピストンの下降につれて混合瓦斯が吸入瓣から流入する。

ロ 壓縮行程——ピストンが下部死點まで來ると吸入瓣



第25圖 發動機の四行程

は閉ざされ、排出瓣は依然閉ざされたままであるから、更にピストンが上昇するにつれて気筒内の吸入瓦斯が壓縮される。

ハ 爆發行程——ピストンが上部死點の手前まで來ると瓦斯の爆發が起り、吸入瓦斯が燃焼すると壓力が上昇するから、ピストンが押され速接桿を通じて曲軸を回轉させる。

ニ 排氣行程——ピストンが下方に行くと、排出瓣が開孔し、ピストンの上昇と共に気筒内に残つた燃焼瓦斯を排出する。

### 2 二行程サイクル

四行程サイクルと異なる點は、吸入排出の方法であつて、ピストンの二行程即ち曲軸の一回轉を以つて一サイ

クルを行ふものである。

即ち一回轉毎に爆發行程があるから、理論上は四行程サイクルの二倍の馬力を發生するわけである。しかし吸入と排出とが同時に行はれる關係から、燃料の一部がそのまま氣筒外に逃れ去るほか、種々の缺點があるため、今日では對向型ピストンを有する一部のほかは實用化してゐない。

### 第2節 發動機本體

發動機の本體は、下記の主要なる部品から成立つてゐる。

1 シリンダ(氣筒)=この中で吸入した混合瓦斯を爆發させる。シリンダ胴とシリンダ冠とからなつてゐる。

2 ピストン(活塞)=シリンダ内にあつて、爆發壓力を受け、接合棒を介してクランク軸に回轉運動を興へる。

3 接合棒=ピストンとクランク軸を連結し、ピストンの上下往復運動をクランクの回轉運動に變化させる。

4 瓣装置=氣筒冠に裝着され、吸入瓣と排出瓣とがあり、瓣座は瓣と接着する部分で、瓣案内は瓣棒の往復運動をみちびく。瓣パネは瓣を瓣座に密着させるものである。

5 カム装置=適當な時期に各シリンダの瓣を開閉させる作用をなし、カム、衝棒、衝駒、搖挺及び附屬装置から成立つてゐる。

6 クランク軸(曲軸)=接合棒を経てピストンの往復運動を回轉運動に變化させるもので、曲轉栓、曲軸腕及び主軸から成る。

7 クランク室(曲軸室)=シリンダ群を取付ける室で、その中に軸受を裝着して廻轉する曲軸を支へる。

8 減速装置=クランク室の前方に裝着され、クランク軸の回轉を減速してプロペラ軸を回轉させる装置で、減速段による分類では、單段減速と多段減速とに分れ、齒車の種類によれば、平齒車式、遊星齒車式、傘齒車式に分類される。

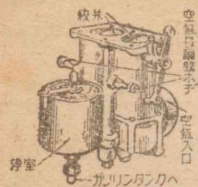
9 スーパーチャージ(過給機)=普通クランク室の後部に裝着されてゐる。上空に於ては空氣が稀薄になるから發動機の出力が減少するので、これを補つて上空でも充分な空氣を造つて出力を増大するため、空氣または瓦斯を壓縮してシリンダに送る作用をなす。

構造上からはガスタービン式、遠心式、ルーツ式、ヴェーン式に分れ、取附位置によれば、吸込式、壓送式、變速数によれば、不變速式、可變速式、扇車の段數よりすれば一段式、二段式、多段式等に分類される。

### 第3節 補機(附屬装置)

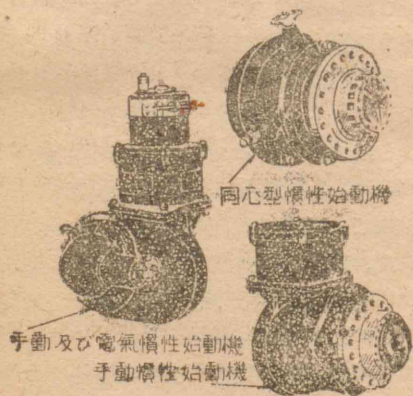
發動機本體に對する補助機械を補機といひ、曲軸に啮合つてゐる補機傳導軸の後端に取附けられてゐる齒車によつて驅動される。種類は下記の通りである。

1 氣化器=燃料を霧狀に噴出させ、空氣と混合させ



第 27 圖  
氣化器 (セニス式)

によるもの、壓縮空氣または爆發性瓦斯によるもの等がある。發動機が自動的に廻轉を始めると、始動装置は自然に驅動軸より切りはなされる構造に出来てゐる。



第 28 圖 始 動 装 置

て可燃性のガスにするもので、濃度補正装置、加速装置、調整装置、高空調整装置、浮子空等から成りゼニス、クローデル、ストロンバーグ、ホブソン等の種類がある。

2 始動装置=發動機の始動を容易に行ふ装置で、その種類には齒車を介して手動するもの、慣性

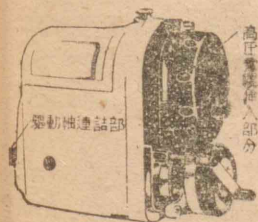
3 潤滑装置=發動機内部の冷却や摩擦部分の抵抗を減少するために、潤滑油を供給する装置で、油濾器、油ポンプ、冷却器及び導管等から成立つてゐる。

4 点火装置=最高に壓縮された、シリンダ内の瓦斯に点火し、爆發させる装置で、點火栓、高壓電線、高壓磁石發電機等によつて構成される。點火栓の發火部分はシリンダ内に挿入され、外方頭部は高壓電線に接続されてゐて、瓦斯に着火爆發させる役割をする。高壓電線は高壓磁石發電機で發生された高壓電流を點火栓に通ずる。高壓磁石發電機は點火装置の原動機であつて、發電機軸は發動機本體の後部驅動軸に接続し、クランク軸の正規廻轉に伴ひ高壓電氣を發生し、各氣筒に電線を通じて發送する。



第 29 圖  
點 火 栓

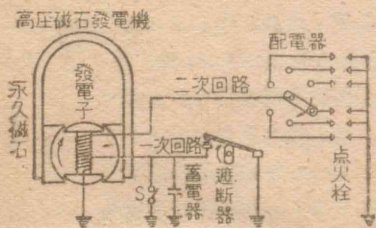
5 その他、燃料ポンプ、真空ポンプ、ダイナモ、壓縮ポンプ等が發動機後部に装置される。



第 30 圖  
高 壓 電 磁 發 電 機

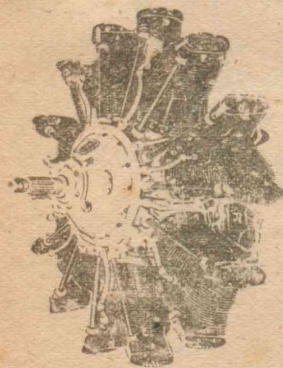
6 計器=發動機を運轉するための必要な計器には、廻轉計、油壓計、溫度計、燃料計、燃料壓力計、ブース

ト計、混合比計等があり、機關士または操縦士等の前方計器盤に取附けられてゐる。特に飛行中は、發動機の運轉状態が良好であるか否かを調査するのである。



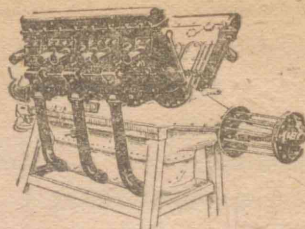
第31圖 点火装置線圖

#### 第4節 發動機の種類



第32圖 空冷式發動機

- 1 氣筒の冷却法による分類。空冷式、液冷式
- 2 氣筒の配列法による分類。星型、直列型、立型
- 3 減速装置の有無に依る分類。直結型、減速型
- 4 過給機の程度による分類。無過給機、低壓過給機附、高壓過給機附



第33圖 液冷式發動機

#### 3 プロペラ (螺旋器)

##### 第1節 構造

プロペラは、直結發動機ではクランク軸で、減速型發動機ではクランク軸に結合するプロペラ軸によつて回轉する。例へばナットを固定しボルトを廻轉するとボルトは螺旋前進をする。プロペラの場合は空氣がナットでプロペラがボルトの役目をする。プロペラが空氣を吸引することによつて生ずる空氣抵抗を利用して、空氣中に急速な螺旋前進をしながら、その反動で飛行機を牽引或は推進する。



第34圖 プロペラ (三翅金屬製)

翅は普通二枚乃至三枚、或は四枚で前縁は丸味を持ち、後縁に向つて薄くなり鋸状となつて



ある。丁度子供が作る竹蜻蛉と思へばよい。直径は、普通 1.5 米乃至 4 米位であるが特別のものは 11 米もある。

### 第 2 節 プロペラの種類

#### 1 材料による分類

**イ 木製プロペラ** = マホガニー、胡桃等の良質木材を数枚張り合せ、翅の表面には塗料を施し、翅前縁最端附近に、銅板または黄銅板等を張つた被包式木製と、強化木材で作る強化木製とがある。

**ロ 金属製プロペラ** = ジュラルミン製と鋼材中空製とがあり、現時廣く使用されてゐるのはジュラルミン製である。

**ハ その他** = 特殊帆布にベークライト加工を施したイカルタプロペラがある。

#### 2 効率に依る分類

飛行機は變つた高度で、變つた速度で飛行する。その場合、總ての條件に最も適した馬力をプロペラは出さねばならぬ故、發動機の出方(回轉)と密接な關係がある場合に依つては發動機の回轉効率を補つて飛行機が無をせぬやうに色々の型が作られる。

**イ 固定プロペラ** = 木製品であつてプロペラとして舊式に屬するが軽いので取扱に便である。だが質が軽いので金属のやうに精密加工が不可能なるため可變節は出来ない。主として地上試験運轉または練習機等に用されてゐる。

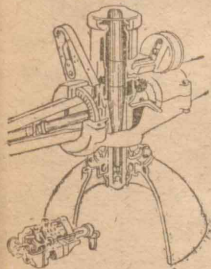


第 25 圖

木製固定プロペラ

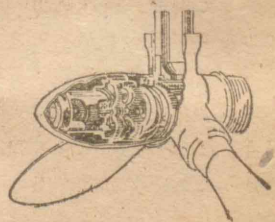
#### ロ 可變節プロペラ =

飛行中に必要に応じて翅の換れ(ピッチ)を變化し發動機の出方變化によつて生ずる無理を自由に調整することが出来る。ピッチの變更方法には油壓式と電動式等がある。小範圍の可變節には、二段可變式、廣範圍に可變節を自動調整出来る定速式、飛行中故障のために生ずる失速状態を防止出来るやうに、大きくピッチの變化が出来るフェザリング式等がある。



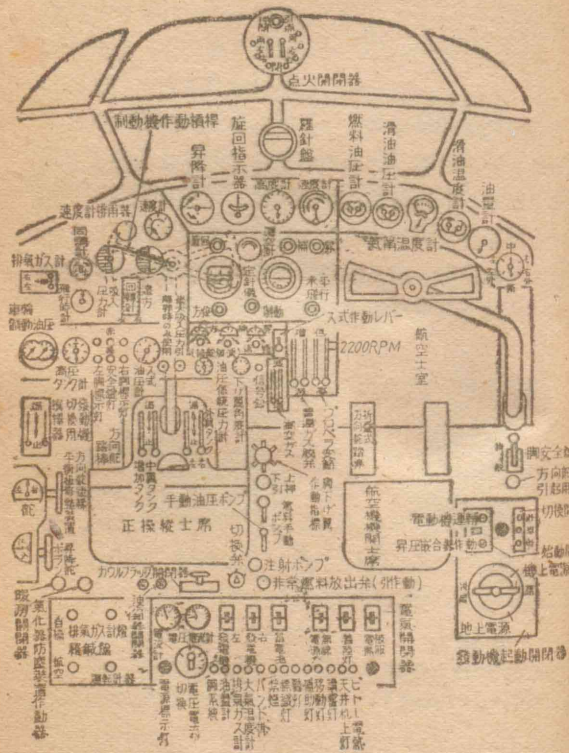
第 36 圖

油壓式二段可變節プロペラ(金属製)



第 37 圖

電動式定速可變節プロペラ(金属製)

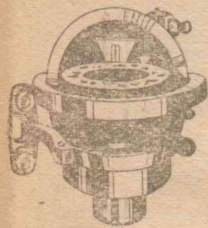


第38圖の1 ○○輸送機の計器装備圖

#### 4 その他の所要物

##### 第1節 航空計器

飛行機の日や耳ともいふべき計器類は、無線関係では——無線標識、方向探知器、無線航空路標識、盲目着陸嚮導装置等があり、操縦計器としては——羅針儀、高度計、速度計、傾斜計、絶対傾斜計、昇降計、旋回計、油量計、油壓計、油温



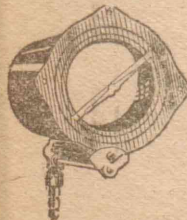
第38圖の2 羅針儀  
計、氣筒温度計、温度計、燃料  
壓力計、回轉計、水平儀その他  
多数の計器が必要とされてゐる。



第38圖の3 高度計

##### 第2節 航空燃料

飛行機の食料ともいふべき航空燃料は、その燃焼爆發の力で發動機がプロペラを回轉させ、飛行機を前進させるが、その主要なものはガソリンで、代用燃



第38圖の4 水平儀

料としてはベンゾールとアルコールがある。

發動機の燃料消費量は、大體、1,000馬力級の發動機が  
一時間運轉するのに約215リットルである。

### 第3節 潤滑油

潤滑油は發動機の廻轉部分が摩擦のため焼損或は腐蝕  
するのを防止する。また、金屬の錆止や、燃焼瓦斯の  
- 逸を防ぐにも使はれ、礦物性、植物性、混合、合成の  
種類がある。

## 第3章 飛行機の製作

### 1 製作目標と性能

優秀な飛行機を製作するには、先づ良い設計をすること  
が必要で、その條件は次の通りである。

- イ 飛行が容易で安全なること
- ロ 離昇降着が容易で安全なこと
- ハ 製作が容易で経費がかからぬこと
- ニ 飛行機が丈夫で壽命が長いこと
- ホ 飛行機の性能が良いこと

この中最も重要な飛行機の性能については

- 1 速度 = 發動機の馬力を一杯出した時の最大速度、  
並に發動機に無理をさせず長時間飛行出来る巡航速度、  
水平飛行を続け得るための最小速度の何れもが大である  
ことが理想である。
- 2 上昇能力 = 飛行機が空中に少しでも高く上昇出来  
ると同時に、その高さに到達するのに要する所要時間が  
少しでも少い程よい。
- 3 航続能力 = 必要な乗員、品物、それに出来るだけ  
多量な燃料を積み、少しでも遠距離に短時間で飛ぶこと  
また同様條件で長時間滞空し得る程よい。
- 4 離着陸性能 = 離着陸の際、地面を走る距離、並に

種別	記録	國別	飛行機
陸上機			
速度	755杆/時	獨	メッサー・シュミット
高度	17,083米	伊	カプロニ
航続距離 (直線)	11,520杆	英	ヴィッカーズ・ ウェルズリー
(周回)	12,936杆	伊	サボイア・マルケッティ
水上機			
速度	709杆/時	伊	マッキエー C-73
高度	13,542米	伊	カプロニ
航続距離 (直線)	9,652杆	英	ショート・メーヨー・ マーキュリー
(周回)	5,200杆	伊	カント

第39圖 速度、高度、航続距離の國際記録

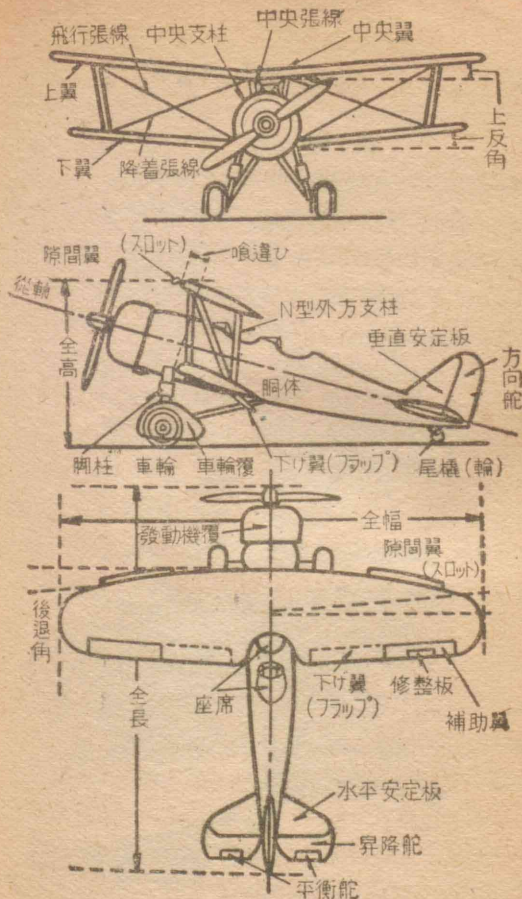
時間が少い程良い。

5 安定性=飛行中、悪気流や突風等のため飛行機の姿勢が亂された場合、自力で安全なる状態に戻り得る性質を持つてゐること。

6 操縦性=操縦操作が容易であること。

7 運動性=宙返りや旋回、急降下などが容易に、樂、敏活に、短時間でなし得ること。

8 その他、飛行機の目方が輕くて、燃料、爆弾がより多量に積めること。



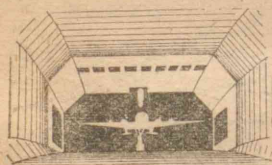
第40圖 全體組立三百圖

## 2 機體の製作

### 第1節 設計

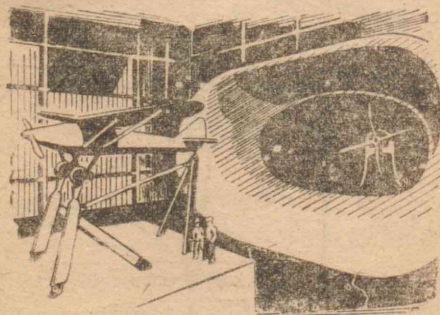
機體の設計は大體次の順序で行はれる。

1 基礎設計=計畫機種と必要性能に基づいて、強度、大きさ、發動機出力、並に種類を決定して全備重量を概算し、飛行機の全貌を略々圖面に具體化する等の外形



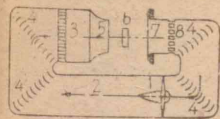
第41圖 風洞試験中の模型

設計を終へ、次いで主翼の形状や断面型と面積、胴體の形状並に翼との結合具、發動機の取附位置や冷却方法、プロペラの種類、操縦者の位置及び視界、武裝備等の内部設計をして、



第42圖の1 風洞試験装置

物の50分の1位の全體組立三面圖を作成する。その他、各種艙装と附屬品の位置を定めて實物の10分の1位の胴體内部艙装圖等を作る。



第42圖の2

- |   |      |   |
|---|------|---|
| 1 | プロペラ | ラ |
| 2 | プロペラ | ラ |
| 3 | プロペラ | ラ |
| 4 | プロペラ | ラ |
| 5 | プロペラ | ラ |
| 6 | プロペラ | ラ |
| 7 | プロペラ | ラ |
| 8 | プロペラ | ラ |

2 風洞試験と水槽試験=基礎設計に基づいて模型飛行機を作り、これを風洞の中に吊し人工的氣流をあてて、翼の特性とか、空気抵抗を測定する。水上機であれば更に水槽の中で離着水性能等について試験をする。

3 實物大艙装本型=實際の機體の感じを具體化するた

めに、外形的に實際の飛行機と同寸法の模型をベニヤ板や木材で作し、計畫通りの模型裝備を施して操縦者や設計者が立會つて研究改造をする。

4 性能計算と重量区分=風洞或は水槽試験で求めた空気抵抗の數値を參考として、抗力、揚力等の精密な計算をなし、飛行機の各種性能や安定度を検討して、搭載物の重量区分の計算、重心位置並に配置等が決定され計算書に纏められる。

5 強度計算と材料強度試験=内部構造の各部に互つて強度計算をなし、各種試験機で試験を行ふ。材料は強度試験機で實驗し、必要に應じて化學分析をも行ふ。



第43圖 材料強度試験

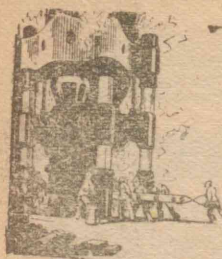


第44圖 化學分析試験

6 細部設計=各組立部品の寸法を決定し、構造の細部まで實物大の製作用圖面を作圖し、その寸法を記入する。即ち組立圖並に各部品工作圖が細大漏らさず一品別作成される。かうして總ての設計が完成されるとともに、一方に於ては製作費の豫想原價計算や製造計畫、材料準備等がなされ、愈々實際に製作に取りかかることとなるのである。

### 第2節 部分品の製作

先づ設計圖に基づいて、單一部品並に集成部品の基本となる實物大の原圖を夫々作成し、各部品別の製作作業に最も使ひ易い専用工具を作る。次いで部品の集成並に組立調整作業をなす場合、組合部品の組附計算、寸法の正確にまた作業が容易に出来るやうな、治具といふ作業器具を準備する。治具は作業の模範定規であり裁縫で



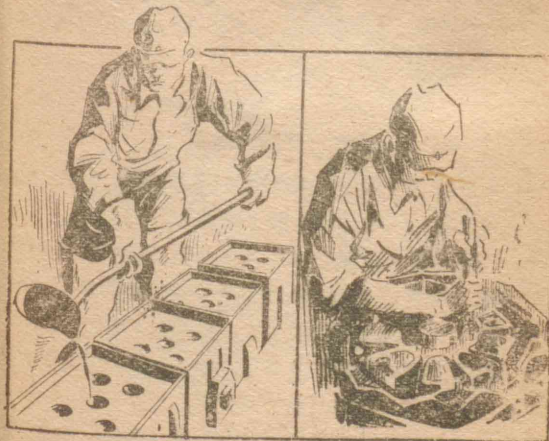
第45圖 鍛造作業

ふならば型紙に相當するものである。かくして製作準備が整ふと、次に愈々次の順序に従つて作業を開始することとなる。

1 材料を成品に近い素型にするために鍛造、鑄造等の作業を行ふ。

2 材料の性質を改善し、

適度の硬度、並に強度を與へるため熟處理(調質)作業を

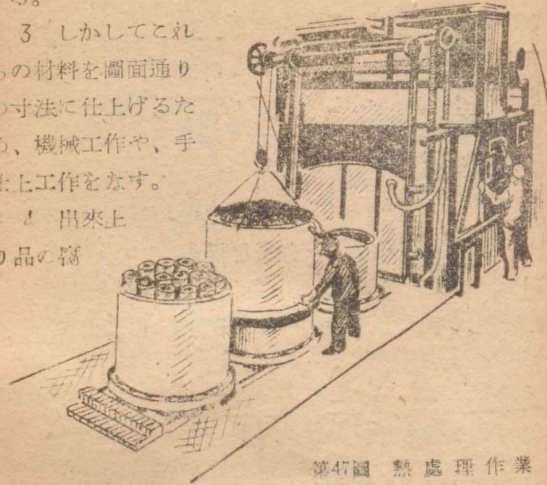


第46圖 鑄造作業(鑄込み及び鑄型の製作)

する。

3 しかしてこれらの材料を圖面通りの寸法に仕上げるため、機械工作や、手仕上工作をなす。

4 出来上り品の梱



第47圖 熱處理作業

蝕や打傷を防止するため鍍金並に塗装作業をなす。これらの各種作業の大要は次の通りである。

イ 鍛造作業=金属をコークス火床、瓦斯爐、重油爐、電氣爐等で加熱し、壓縮空氣または蒸氣、電氣等の力による鎚で打つて必要な形状にする。火造りともいわれる。

ロ 鑄造作業=金属を熔解し、砂または金属で作つた鑄型に流しこんで所要の形状にする。

ハ 熱處理作業=金属部品類を加熱、冷却して適當な強さ、硬さ、ねばり或は軟さ等を與へる。

ニ 機械作業=材料を一定の寸法に仕上げるため、工作機械で切斷、切削、鑽孔、研磨等をする。

ホ 手仕上げ作業=鏝、キサゲ、タガネ、砥石等を使って工員の手で仕上げる。

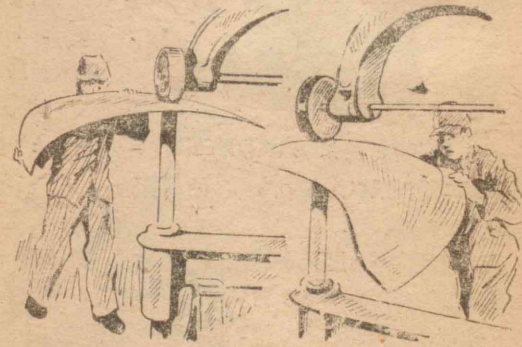
ヘ 鍍金作業=電氣鍍金槽の中で銅、亜鉛、錫、ニッケル等の鍍金をする。



第48圖 塗装作業

ト 塗装作業=ドーブやエナメル等の塗料を壓縮空氣で霧吹きのような要領で噴霧塗装をする。

チ 縫工作業=羽布材料の手縫或はミシン縫等の方法で



第49圖 鍛金作業

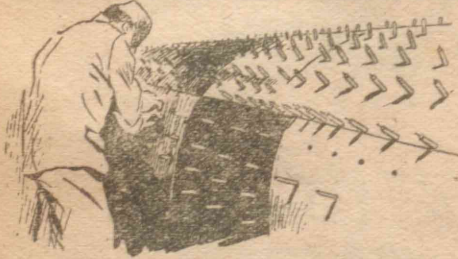
翼張りや胴體張りをする。

リ 木工作業 = 木型、治具、胴體内の床等の製作。

以上の各種作業の外、機體製作上の主要な作業は、鋳金作業と鋸綴或は熔接作業であるが、特に鋳金作業は花形作業である。

A 鋳金作業 = 機體製作上の作業は殆どデュラルミン鋳の切断、折曲、絞込、打出、引抜が主體で各種の鋳金工作機械を使用して行はれる。

B 鋸綴作業 = 骨格を組立てたり、骨格に外鋳を張



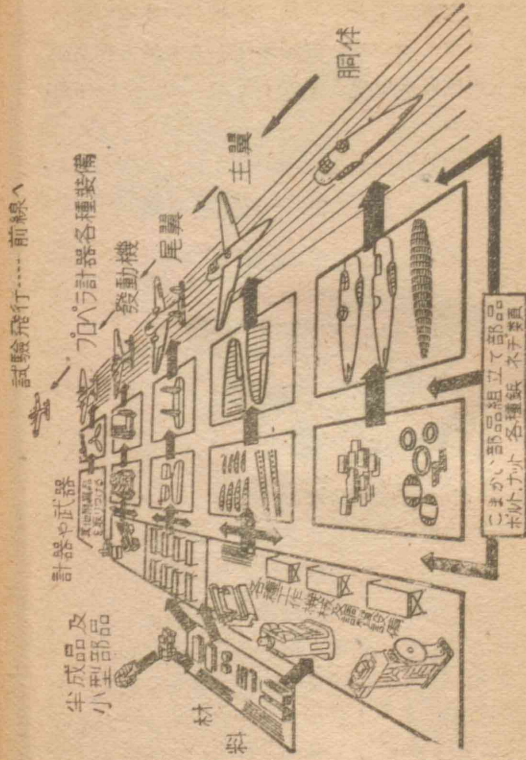
第50圖 外鋳の鋸綴作業(假補)

る外面に頭の飛び出ないものが使はれる。

C 熔接作業 = 酸素熔接と電気熔接の二種があり胴體の枠組、降着装置、その他各部品の接合部は主として熔接を行ふが、軽合金の酸



第51圖 酸素熔接作業



第52圖 組立順序



素熔接は非常にむづかしい。また鉄打作業の代りに電気  
点熔接も行はれる。

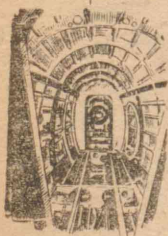
### 第3節 組立と検査

製作された各種の単一部分品は嚴重なる部分品検査を経て部品倉庫に待機し、これより集成されて集成部品となり各組立工場へ流される。これらの組立作業に於ては主として鉄綴結合、螺子締附、熔接等の作業が多い。



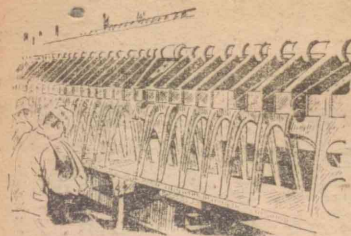
第53圖 胴體操縦席組立作業

2 翼の組立=主翼並に尾翼は小骨と桁等によつて骨格を組立て、これに外皮を張る。



第54圖  
胴體内部

3 總組立=胴體に主翼並に尾翼を取り付け、これに發動機架、發動機房及び降着車輪等が装着され、一方それらの工程中に操縦装置、計測器、裝備部分品、發動機、操作装置、燃料滑油系統配管、電気配線などが取付けられて完全な一臺の飛行機が



第55圖 主翼前縁の組立作業  
である。

出来上る。次いで振動試験や破壊試験等を経て總組立検査をなし、地上運轉試験を終へて飛行試験に合格して、初めて空の生活が開始されるの

## 3 發動機の製作

### 第1節 設計

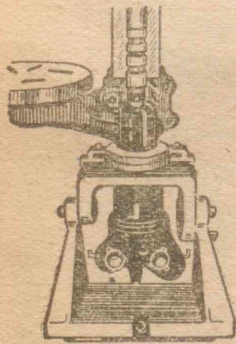
發動機的设计は、先づ装着されるべき飛行機の種類によつて構想を樹て、設計の後極ともいふべき基礎研究(材料、振動、各種部品の種々なる實驗研究)の成果に基づいて、次の如き要件を目標として行はれる。

- 1 馬力を大にし重量を軽くすること。
- 2 燃料消費量が少いこと。
- 3 潤滑油消費量が少いこと。
- 4 發動機の前面積を少くすること。
- 5 耐久性並に信頼性を大ならしむること。
- 6 組立、分解、各部の調整點檢、整備等の取扱ひが容易で簡單なること。
- 7 工作が容易で製作費が安いこと。

## 第2節 部分品の製作

發動機は發動機専門の工場で作られる。設計圖面が出來上るとともに、素材や、工具や、治具などが準備され、基本的には大體機體の製作作業と同様な工程で各種の部品が作られる。その作業工程は、一個の部品でも何十といふ工程を通つて作られる。例へば氣筒だけの作業工程を數へても40工程位となり、接合棒は25工程位、クランク軸も40工程位を要するのである。

1 氣筒=50疋の素材が10疋になつてしまふ程加工に



第56圖 氣筒の内面ホーニング仕上

へ、更に各種の機械に掛けて、圖面通りの精密加工を施し、なほ手仕上も行はれて成品になる。

3 ピストン=旋盤で外側を削り、ピン孔の精密中

手数を要し、最も重要なのは内面加工で、星型の場合は内面研磨盤で、水冷式直列の場合は高速中グリ盤で加工せられ、しかる後に更にホーニング作業に依り、内面を滑らかに仕上げる作業が施される。

2 クランク軸=鍛造した素材を旋盤または曲軸旋盤にかけて主軸各部をフライス盤、ボール盤、旋盤等に依り荒削りを施し熱處理して必要なる硬さを與



第57圖

X線(レントゲン)検査機。材質の不良、鑄込み作業の不良等で出來たり、外部から受けた力で生じた疵等で、肉眼では到底見えないやうなものもこのX線や、磁氣探傷機で見ると發見される。

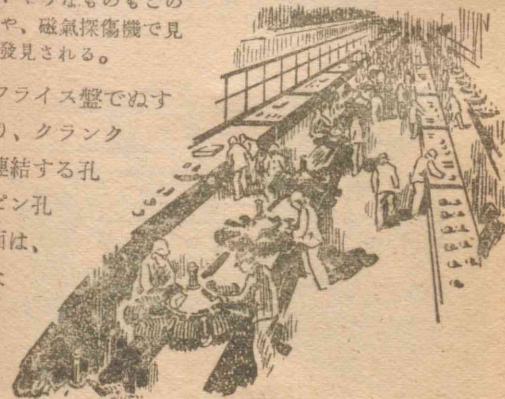
部はフライス盤でぬすみ削り、クランク軸と連結する孔並にピン孔の内面は、特殊な

りと外徑の最後の仕上を行ふ。

## 4 接合棒(連桿)=中央幹



第58圖 部分品完成検査



第59圖 部分品の集成組立

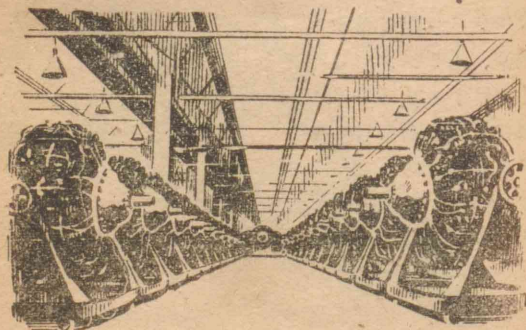
治具を使ひ、内面研磨盤で仕上げる。

5 その他、齒車、ネチ類等は最も精密なる加工がなされる。

### 第3節 検査と組立と分解

部品を製作するに先立つて材料検査が行はれ、部品の製作途上に於ては熱処理検査、工程検査がなされる。部品が出来上ると部品完成検査が、集成部品に對しては組立検査が施行されるとともに、一方に於ては補機及び附屬品検査等も行はれる。

次いで第一次總組立作業をなし、第一次組立検査を経てモーターリング試験並に第一次試験運轉を行ふ。これが終ると、一旦總分解して種々の手入れ或は點檢をする。



第 60 圖

飛行機の機體の装着を待つ空の心臟星型空冷發動機詳

次に再び第二次總組立作業をなし、第二次組立検査を終つて、第二次運轉試験に移り、性能運轉、耐久運轉等の諸運轉試験に合格して、初めて發動機は飛行機に装着されて試験飛行をする。そして異常が無ければ愈々多量生産にかかることとなるのである。

## 第4章 飛行機の材料

### 1 機體材料

飛行機の特徴は、強いことと軽いことで、現在の飛行機材料の使用重量割合をみるに大體次の通りである。

機種 使用材料	全金屬 旅客機	木金混用 旅客機	全木製 練習機
アルミニウムとアルミニウム系輕合金	39.0%	26.0%	20.0%
特殊鋼と鐵系合金	17.0%	18.0%	12.0%
銅と銅系合金	3.0%	3.0%	2.0%
鉛	1.0%	1.0%	1.0%
木材合板	—	25.0%	17.0%
羽布	—	1.0%	12.4%
ゴム	3.5%	3.5%	3.0%
發動機	22.0%	21.0%	31.0%
その他	14.5%	1.5%	1.0%

また大東亞戰爭開始以來一ケ年間に、わが荒鷲によつて撃墜された敵國の航空機約六千機について、その使用材料の主なるものの割合を概算してみるに、

材 料	一機平均
鋼	12.4%
輕合金	65.7%
その他の金屬	12.8%
木材	0.1%
塗料	4.6%
ゴム	3.1%
その他	1.4%
合計	100

以上各表にみられるやうに、金屬性飛行機に使用される材料を所要重量順にすれば大體平均して、(1)輕合金、(2)鋼、(3)その他の金屬、(4)塗料、(5)ゴム、(6)木材、(7)その他となる。これらの材料の内譯は次の通りである。

1 輕合金=アルミニウム系合金、マグネシウム系合金。

2 鋼=各種炭素鋼、各種特殊鋼。

3 その他の金屬=各種鑄鐵、青銅、黃銅、軸受合金類。

4 塗料=ワニス、エナメル、フラッカー、ドーブ、ペイント類。

5 ゴム=各種ゴム。

6 木材=スプルー、マホガニー、檜、胡桃類。

7 その他=カゼイン、膠、機械油、ガラス、ベークライト、マイカルタ等。

このやうに、飛行機用材料としては、輕合金が最も多

く使用され、特にアルミニウム系合金が大部分を占め、一機當り平均3種乃至4種以上が必要とされてゐる。アルミニウムは大體、鋳物45%、鍛造物17%、鑄物15%、押出材13%、管材3%、紙類2%位の割合で使用され、このうち高力アルミニウム合金即ちデュラルミンが最も重要で用途も廣い。

## 2 發動機材料

發動機材料も機體と同じく、輕合金並に鋼が總體の約9割を占め、アルミニウム系合金が最も重要である。その種類は次の通りである。

- 1 輕合金=アルミニウム合金CY合金(デュラルミン、RR合金、シルミン、ラウタル)、マグネシウム合金(またはエレクトロン)
- 2 銅合金=黃銅(直鑄)、特殊青銅、青銅(砲金)、特殊青銅
- 3 軸受合金=ホワイトメタル、ケルメット、カドミウム合金、オライト、その他
- 4 硬質合金(ステライト)=炭素、コバルト、クロム及びタングステン合金
- 5 鋼=炭素鋼、滲炭鋼、窒化鋼、強靱鋼、瓣用鋼、不銹鋼、瓣ばね鋼線、轉子及び軸受鋼
- 6 鑄鐵

更に以上各種材料の使用割合は、次表の如く鋼が總體

の6割乃至7割、輕合金が4割内外を占めてゐる。

材 料	星型空冷式	串型水冷式
鐵	2.5疋(0.5%)	1.0疋(1.0%)
炭 素 鋼	15.0 (3.0)	57.7 (9.6)
ニ ッ ケ ル 鋼	30.0	92.5
ク ロ ム 鋼	2.5	9.0
ニッケルクロム鋼	135.0	73.0
クロム・モリブデン鋼	25.0	46.5
クロム・バナジウム鋼	—	6.5

## 3 主要材料の性質と用途

### 第1節 金屬材料

#### 第1項 輕合金

以上の機體及び發動機材料中、主要な材料の性質と全體の用途を略述する。

1 アルミニウム合金 アルミニウムは軽い點が特長だが軟弱なので、銅、マグネシウム、マンガン等を混ぜて合金とする。Y合金は耐熱性が強く熱の傳導がよい。

(アルミニウム+銅4%、マグネシウム1.5%、ニッケル2%)

デュラルミンは(アルミニウム+銅4%、マグネシウム0.5%、マンガン0.5%)で比重が軽く、抗張力が軟鋼と同じで、飛行機材料として最も適材だが、海水に腐蝕し易い。

デュラルミンは軸受、導管ポンプ、氣化器、槓桿、プロペラ、クランク室、防火壁、翼外皮、桁、支柱、小骨、衝棒覆等に使用される。

耐熱アルミニウム合金は軸受、ピストン、クランク室等に、耐鐵アルミニウムはカム軸管、クランク室、燃料タンク、燃料滑油輸送管等に、アルミニウム合金鑄物はクランク室、水套、各種室及び蓋、氣筒頭等に使用される。

## 2 マグネシウム合金

(マグネシウム+アルミニウム12%、亜鉛4.5%、マンガ3%)

比重がデュラルミンより軽く、機械加工や熔接が容易で鑄物として相當強いのが長所であるが、抗張力がデュラルミンの約3分の2で海水に侵され易く、冷えたまま加工がむづかしい。また打撃に對して弱く壊れ易い。鍛造品としては、冷却式發動機架、操縱裝置、クランク、脚フオーク、プロペラ等に、鋳材としては發動機覆、主翼後縁部、主翼尾翼の端部、燃料タンク、操縱裝置覆等鑄造物としては操縱裝置、或は冷却器の吊金具、小骨等に使はれる。

## 第2項 鋼

1 炭素鋼 その中に含まれる炭素の分量が多くなる程、ねばりが減つて、硬くなる。炭素の含有量によつて、極軟鋼、軟鋼、半軟鋼、半硬鋼、硬鋼、極硬鋼とに分れ

てゐる。

炭素鋼材は座金、接手、鋸、栓、ボルト、ナット、キー等に用ひられ、鋳材は水套、冷却水入口管、整流筒、調整板等に、管材は給油管、油壓計管、油壓計取附筒、支柱、支管、連結管等に使用される。

2 特殊鋼 強さを増すために、炭素鋼に炭素以外の金屬を混ぜたもので、その混ぜた金屬の種類によりニッケル鋼、クロム鋼、マンガ鋼、ニッケルクロム鋼、高クロム鋼、クロムバナヂウム鋼、クロムモリブデン鋼、タングステン鋼、タングステンクロム鋼等の種類がある。また肌焼鋼といふのは、炭素の量が0.18%以下で極軟鋼に相當焼入をして用ひる。カム、カム軸、壓子コロ軸受、齒車し、滲炭類、ピストン軸等に使はれる。炭素鋼にニッケルやクロム、モリブデン、タングステン等を加へると、いづれも強くねばりのある鋼となりこれを強靱鋼といふ。氣筒、發動機架、脚、プロペラボス、クランク軸、ボルト、ナット、齒車軸、瓣パネ受、主副接合棒、齒車類、クランク栓、ボルト、尾樞、ピストン軸等に使はれ、鋳材は脚結合金具、脚組、翼柱、張線取附金具等に、管材は機體骨組、發動機架、補強管等に用ひられる。軟鋼に12%乃至14%のクロムを加へると特に腐蝕に堪へる性質となり不銹鋼とよばれ、針瓣、パイプ、ネジ、蝶瓣軸、蝶瓣管、燃料輸送管等に、鋳材は排氣管、排氣集合管に、管材は排氣管、燃料管等に用ひ

られる。その他、窒化鋼は送水車軸、齒車類、氣筒等に、耐熱鋼は吸氣瓣、排氣瓣、瓣座等に、特殊用途鋼は球軸受用鋼球、軌道輪、コロ推力軸受、轉子座等に、バネ鋼は座金、鈹バネ、燃料タンク等に使用される。

### 第3項 銅及びその合金

1 鈹 銅自體としては軟く比重も大きいので鈹はバッキン、中間冷却器、油冷却器等、管は燃料輸送管、油輸送管等に使はれるにすぎない。

2 黃銅 銅と亜鉛の合金で引延し、鑄物等によく、腐蝕しにくい。棒材は噴霧ネチ、針瓣、塞ネチ、摩擦部分、ボルト、針瓣座、クランク軸平衡用重錘等に、鈹材は濾鋼筐、名稱鈹、浮子、番子環に、管材は送油管に、鑄物は燃料唧筒、緩速調整腕、燃料管接手等に使はれる。代表的なものには73黃銅と64黃銅とがある。

3 青銅 銅と錫との合金で摩擦によく堪へ、熔け易く鑄物に仕易い。棒材は始動栓ネチ座、吸氣、排氣瓣葉内、齒車軸軸受、小齒車等に、鈹材はバネ、線材は氣化器、燃料ポンプ用バネ、鑄物は曲軸平衡用重錘、プロペラ軸軸受、噴子、曲軸主軸受バネ、可變節プロペラ翼筒等に使用される。

### 第2節 木 材

木材は金屬より耐久力が劣つてゐる點が大なる短所であるが、比重が非常に小さく、熱や音響等を傳へず、金屬よりは弾性に富んで加工し易く、金額の安い點が特長

である。飛行機用木材としては、一般に強度重量比が大きく、繊維が眞直ぐで、材質が均等であり、貯藏や乾燥の方法の完全なものが選ばれ、産出が豊富であることが必要である。

飛行機に使ふ合板は入抵三枚剝合板で翼、胴體、浮舟外皮、翼前縁、箱型翼小骨等に使はれる。山ブナを主眼とした改良木材は、プロペラ或はオ製術取附部、主翼外板等に用ひられ、厚板を合板のやうにはり合せた形成合板も多く用ひられる。このやうに木材は特に木製飛行機、鉄くべからざる主要材料で、その種類と用途は次の通りである。

1 スプルース、檜、臺灣檜、ひば、えぞ松=翼術、小骨、支柱、縦通材、浮舟構成材、側板、キヤップストリップ、補助縦通材、床張り、板張り、ランデングギア等。

2 イエローポプラ=翼術、支柱。

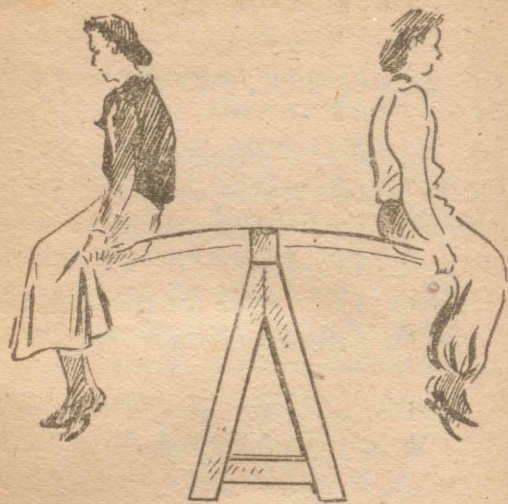
3 とねりこ、鹽地、やちだも=縦通材、プロペラ、脚支柱、尾籠、中央部支柱、浮舟小骨、補強材、ベヤリングブロック、翼前縁、副龍骨、操縦桿、胴體、支柱。

4 バルザ、桐=整形材、填隙材、防音材。

5 しなのき=翼小骨、桁及び側板。

6 まかんば、ぶな=合板プロペラ。

7 くるみ、やまさくら=プロペラ、キヤビン仕上材、計器板。



第 61 圖

ガラスの強さ、ガラスも焼き入れた強化硝子はこゝんなに強い。飛行機や軍艦や戦車の窓に使はれる。

- 8 やまならし、かつら=合板。
- 9 けやき=尾樅等。
- 10 マホガニー、トルウ=浮舟隔壁板張り、プロペラ、操縦手輪及び桿、キャビン仕上材、計器板。
- 11 かへで=プロペラ、シャーリングブロック、ペーリングブロック、治具及び模型等。

### 第3節 その他の材料

#### 1 接 合 劑

カゼイン接合劑と合成樹脂接合劑とがあり、木製飛行機並にプロペラに必要である。

#### 2 塗 料

飛行機の防錆、迷彩、機體表面の平滑、外觀整備等に必要塗料で、輕合金用にはベンジル、セルローズ、鋼用には焼附エナメル、木部用にはワニス、羽布用には醋纖維素塗料、プロペラには硫酸纖維素塗料、その他パテ、發光塗料等がある。

#### 3. ゴ ム

ゴムは車輪、取附部分、その他要緩衝部分、要電気絶縁部分、要密閉部分等に多く使用され、種類には、生ゴム、ラテックス、再生ゴム、合成ゴム等がある。

#### 4 そ の 他

羽布並に帆布には高級亞麻、苧麻、綿布等、油壓用、潤滑部分にはグリス、その他ガラス、座席用皮革、電気絶縁材料、防音用として獸毛、木綿屑、羊毛、フェルト、バルブ等々が必要とされてゐる。



## 第4篇 基礎計算及び測定

### 1. 度量衡

#### 度量衡表

長	1米(m)=100 釐(cm)=1000 毫(mm)
	1 釐=10 毫 1 毫=1000 ミクロン
さ	1米=3・3 尺 1 尺=3・3 分 1 分=3・3 厘
	1 尺=0・303 米 1 寸=3・03 釐 1 分=3・03 毫
	1 吋(ク)=2・5399 釐=25・399 毫 1 釐=0・3937 吋
面積	1 平方米=0・3025 坪 1 坪=3・3058 平方米
容量	1 立=1000 立方釐 1 立=1・435 合=0・264 米ガロン
重 量	1 疋(kg)=1000 瓦(g)=0・2667 貫=2・2046 听
	1 瓦(g)=0・2667 匁 1 匁=0・375 瓦
	1 吨(t)=1000 疋=266・667 貫=2204・66 听

### 2. 整数の加, 減, 乗, 除

次の問題を計算せよ。

1.	3296	53865
	43225	48956
	68915	20573
	23296	34205
<u>+</u>	<u>100052</u>	<u>+</u> 47
	<u>+</u> 1507	

2.  $2368+328\cdot75+403\cdot05+7816\cdot52+10\cdot037=$
3. 
$$\begin{array}{r} 396152 \\ - 287356 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 27\cdot5401 \\ + 9\cdot4905 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 993\cdot05 \\ + 706\cdot986 \\ \hline \end{array}$$
4. 次式中の括弧の中に適当な数を入れよ。  
 (1)  $52\cdot5+( )=320\cdot3$  (2)  $36\cdot5+( )=815\cdot35$
5. 次の問題を暗算で行へ。  
 (1)  $865\times4$  (2)  $7859\times8$  (3)  $7859\times0\cdot6$
6.  $46785\times365$  7.  $785650\times6579$  8.  $863\cdot52\times735$
9.  $35\cdot625\times0\cdot056$  10.  $0\cdot00035\times7675$
11.  $433\times12\times3\cdot14$  12.  $0\cdot0092\times0\cdot148\times1\cdot5$
13. 次の問題を暗算で行へ。  
 (1)  $5\overline{)1520}$  (2)  $4\overline{)131948}$  (3)  $7\overline{)552468}$
14.  $296035\div15$  15.  $312678\div48$  16.  $217634\div38$
17.  $5\cdot1783\div5\cdot15$  18.  $830\cdot075\div75\cdot04$
19. 或数の3・14倍は1055・04である。或数を求めよ。

### 3. 約数及び倍数

或数を割切ることのできる数を或数の約数と稱へ、二つ以上の数の何れをも割りきることのできる数を、それらの数の公約数と稱へる。公約数の中で最も大きい数を、最大公約数と稱へる。例へば

24の約数は、2, 3, 4, 8, 12である。

18, 24の公約数は、2, 3, 6で最大公約数は6である。

或数の何倍かに當る数を、或数の倍数といひ、二つ以上の数の共通な倍数を、それらの数の公倍数と稱へる。

公倍数の中で最も小さい数を最小公倍数といふ。例へば

7の倍数は14, 21, 28, 35, 42……………

4, 5及び10の公倍数は20, 40, 60, 80……………で最小公倍数は20である。

### 4. 最大公約数の求め方

最大公約数を求める簡単な方法は次の通りである。

例 24, 30及42の最大公約数を求めよ。

[解] 
$$\begin{array}{r} 2\overline{)24} \quad 30 \quad 42 \\ 3\overline{)12} \quad 15 \quad 21 \\ \quad 4 \quad 5 \quad 7 \end{array} \quad \text{最大公約数}=2\times3=6$$

### 5. 最小公倍数の求め方

例 15, 24及20の最小公倍数を求めよ。

[解] 
$$\begin{array}{r} 3\overline{)15} \quad 24 \quad 20 \\ 5\overline{)5} \quad 8 \quad 20 \\ 4\overline{)1} \quad 8 \quad 4 \\ \quad 1 \quad 2 \quad 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{最小公倍数=} \\ 3\times5\times4\times2=120 \end{array}$$

### 練習問題

1. 次の約数、公約数及び最大公約数を求めよ。

(1) 30, 45 (2) 60, 72, 98 (3) 120, 300, 250

(4) 391, 697

2. 次数の倍数、公倍数及び最小公倍数を求めよ。

(1) 4, 5, 8 (2) 12, 15, 22 (3) 45, 72 (4) 508, 99

3. 二つの歯車があり、甲の歯数は 24、乙は 60 であるとすれば、同一の歯が一度噛合つてから、また再び噛合ふまでは甲は何回転するか。

## 6. 乗 算

$5 \times 5$  を 5 の二乗算 (或は二乗または平方)、 $5 \times 5 \times 5$  を 5 の三乗算 (或は三乗または立方) と稱し、これを  $5^2$  及び  $5^3$  と書く。

1 から 9 迄の平方及び立方は、これを暗記するのが便利である。

数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
二乗	1	4	9	16	25	36	49	64	81
三乗	1	8	27	64	125	216	343	512	729

### 練習問題

1.  $25^2$       2.  $32^3$       3.  $125^3$       4.  $32^3$

5.  $1 \cdot 5^2$       6.  $12 \cdot 5^3$       7.  $1 \cdot 075^3$

8.  $3 \cdot 1416 \times 8^2$     9.  $22 \cdot 5 \times 3 \cdot 5^3$     10.  $70 \cdot 65^3 \times 35 \cdot 5^2$

分数の乗算は分母、分子、別々に計算すればよい。

例 1  $\left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{3^2}{5^2} = \frac{9}{25}$

例 2  $\left(2\frac{2}{3}\right)^3 = \left(\frac{8}{3}\right)^3 = \frac{8^3}{3^3} = \frac{512}{27} = 18\frac{26}{27}$

## 7. 分 数

(1) 約分 約分は次のやうに行ふ。

例  $\frac{84}{156}$  を約分せよ。

[解] 84 と 156 との最大公約数は 12 であるから、12 で 84 及び 156 を割れば分子は 7 分母は 13 となる。

即ち  $\frac{84}{156} = \frac{7}{13}$  とする。 [答]  $\frac{7}{13}$

問題 次の分数を約分せよ。

$\frac{126}{294}$ ,  $\frac{408}{420}$ ,  $\frac{480}{204}$ ,  $\frac{44}{148}$

(2) 通 分

三つの分数  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{4}{7}$  を、次のやうな分数に作ると、

の新しい分数と、前の分数とは相等しい。

$\frac{2}{3}$  から  $\frac{2 \times 5 \times 7}{3 \times 5 \times 7}$ ,  $\frac{1}{5}$  から  $\frac{1 \times 3 \times 7}{5 \times 3 \times 7}$ ,  $\frac{4}{7}$  から  $\frac{4 \times 3 \times 5}{7 \times 3 \times 5}$

を作れば  $\frac{2}{3} = \frac{2 \times 5 \times 7}{3 \times 5 \times 7} = \frac{70}{105}$ ,  $\frac{1}{5} = \frac{1 \times 3 \times 7}{5 \times 3 \times 7} = \frac{21}{105}$ ,

$\frac{4}{7} = \frac{4 \times 3 \times 5}{7 \times 3 \times 5} = \frac{60}{105}$  となる。

これらの新しい三つの分数を見ると、その各分母は相等しいことが解る。このやうに多くの分数の値を變へないで、その分母を等しくすることを通分するといふ。

例 1  $\frac{9}{10}, \frac{11}{15}, \frac{19}{30}$  を通分せよ。

例 2  $\frac{5}{9}, \frac{7}{18}, \frac{1}{16}$  を通分せよ。

### (3) 分数の加法, 減法

$\frac{1}{2}$  と  $\frac{1}{3}$  とを通分すると、 $\frac{3}{6}, \frac{2}{6}$  となる。

従つて  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}$

従つて  $\frac{5}{6} - \frac{1}{2} = \frac{5}{6} - \frac{3}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

問題  $\frac{7}{12} - \frac{1}{8} + \frac{1}{6}$  を求めよ。

例  $5\frac{1}{8} + 2\frac{5}{6} - 3\frac{7}{12} = (5+2-3) + \frac{1}{8} + \frac{5}{6} - \frac{7}{12}$

$5+2-3=4, \frac{1}{8} + \frac{5}{6} - \frac{7}{12} = \frac{3}{24} + \frac{20}{24} - \frac{14}{24}$

$= \frac{3+20-14}{24} = \frac{9}{24} = \frac{3}{8}$

### 練習問題

1.  $13\frac{\Delta}{9} - 2\frac{5}{18} - 6\frac{9}{16} - 4 = \frac{193}{144}$  の  $\Delta$  を求めよ。

2. 鉛と錫とアンチモンとの合金があつて、鉛はその

$\frac{1}{3}$ , 錫はその  $\frac{2}{5}$  である。アンチモンの分量を出せ。

### (4) 分数の乗法, 除法

分数に整数を掛けるのは、その分子にその整数を掛ければよい。

$\frac{2}{5} \times 3 = \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{6}{5} \quad \therefore \frac{2}{5} \times 3 = \frac{2 \times 3}{5}$

分数を整数で割るのには、その分子をその整数で割ればよい。

$\frac{4}{5} \div 2 = \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5}\right) \div 2 = \frac{1}{5} + \frac{1}{5} = \frac{2}{5}$

$\therefore \frac{4}{5} \div 2 = \frac{4 \div 2}{5} \quad (\div$  は放りの記號)

いひ換へれば、分数を整数で割るには、その分母にその整数を掛ければよいことになる。

$\frac{4}{5} \div 3 = \frac{4}{5 \times 3} = \frac{4}{15}$

分数同志掛けるには、その分子同志、分母同志を掛ければよい。また整数に分数を掛けるには、その整数とその分子を掛ければよい。

例  $\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{2 \times 4}{3 \times 5} = \frac{8}{15}$

問  $\frac{28}{57} \times 2\frac{2}{35} \times \frac{19}{18}$  を計算せよ。

分数を分数で割るには、割る方の分数の分子と分母と

を入換へて掛ければよい。

例  $\frac{8}{4} \div \frac{2}{5} = \frac{3}{4} \times \frac{5}{2} = \frac{15}{8}$

練習問題

(1)  $\frac{13}{15} \div \frac{7}{25}$  (2)  $\frac{15}{52} \div 5 \frac{22}{39}$  (3)  $21 \div (1 \frac{3}{4} \times 2 \frac{2}{9})$

8. 分数と小数

分数は小数と同じもので唯その形が違ふだけである。  
分数を小数に直すには次のやうに行ふ。

例  $\frac{5}{8}$  [解]  $\frac{5}{8} = 5 \div 8 = 0.625 \therefore \frac{5}{8} = 0.625$

小数を分数に直すには次のやうに行ふ。

先づ次の諸例をよく頭に入れておかう。

$0.1 = \frac{1}{10}, 0.01 = \frac{1}{100}, 0.001 = \frac{1}{1000}, 0.3 = \frac{3}{10}$

$0.03 = \frac{3}{100}, 0.003 = \frac{3}{1000}, 0.34 = \frac{34}{100}$

これらから、次の例を考へるとよく解る。

例 2.375 を分数に直せ。

[解]  $2.375 = 2 + 0.375, 0.375 = \frac{375}{1000}$

$\therefore 2.375 = 2 \frac{375}{1000}$  然るに  $\frac{375}{1000} = \frac{3}{8}$

$\therefore 2.375 = 2 \frac{3}{8}$

練習問題

問1 次の小数を分数に直せ。

0.7, 0.25, 0.024, 9.1485

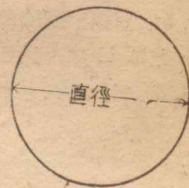
問2 次の分数を小数に直せ。

$\frac{1}{2}, \frac{3}{8}, \frac{21}{100}, \frac{47}{528}$

9. 圓 周

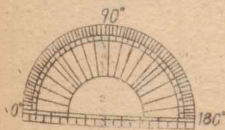
圓周の長さは、圓の直徑に圓周率3.1416を掛けたものである。

問 直徑50mmの丸棒の圓周は、何mmか。

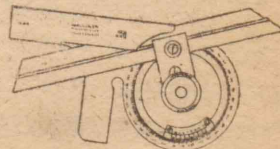


10. 角

角の大きさは度で測ることが多い。1直角は90度で、1度の  $\frac{1}{60}$  を1分、1分の  $\frac{1}{60}$  を1秒といふ。



第2圖 分度器(1)



第3圖 分度器(2)

$$1^\circ = 60'$$

$$1' = 60''$$

角を測るには、分度器を用ひる。

## 11. 面積

### (1) 矩形

矩形の面積は縦と横との積である。面積や體積を計算するときには、長さをcmで表して、これを求めることが多い。このとき面積は $\text{cm}^2$  (平方センチメートル) で表はされる。



第4圖 矩形の面積 = (縦) × (横)

問 縦30cm、横20cmの矩形の面積は何 $\text{cm}^2$ か。

### (2) 正方形

正方形の面積は1邊の2乗である。1邊20mmの正方形の面積は

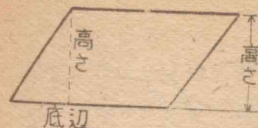
$$\frac{20}{10} \times \frac{20}{10} = 2 \times 2 = 4 (\text{cm}^2)$$

### (3) 平行四邊形

平行四邊形の面積は底邊と高さとの積である。

問 底邊50cm、高さ30cmの平行四邊形の面積はどれだけか。

第5圖 正方形の面積 = (1邊)<sup>2</sup>

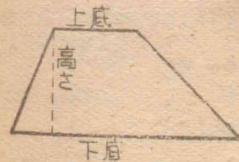


第6圖 平行四邊形の面積 = (底邊) × (高さ)

### (4) 梯形

梯形の面積は上底と下底との平均の長さに高さを掛けたものである。

問 上底30cm、下底50cm、高さ20cmの梯形の面積はどれだけか。



第7圖 梯形の面積 =  $\frac{(\text{上底}) + (\text{下底}) \times (\text{高さ})}{2}$



第8圖 三角形の面積 =  $\frac{1}{2} \times (\text{底邊}) \times (\text{高さ})$

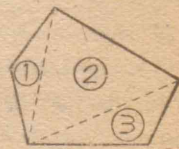
### (5) 三角形

三角形の面積は、底邊と高さとの積の半分である。

問 底邊18cm、高さ8cmの三角形の面積を求めよ。

### (6) 多角形

五邊形は、一つの對角線でこれを三つの三角形に分けることができる。従つて五邊形の面積は、この三つの三角形の面積を加へたものである。



第9圖 五邊形

る。

多角形は、このやうに對角線でいくつかの三角形に分け、これらの三角形の面積を合せば面積が出る。

### (7) 圓

圓の面積は直径の2乗と圓周率の $\frac{1}{4}$ との積である。

圓周率を3.1416とすると、これの $\frac{1}{4}$ は0.7854である。圓周率を3.14とすると、その $\frac{1}{4}$ は0.785となる。普通は0.785を使ふ。

問 径8cmの圓の面積はどれだけか。

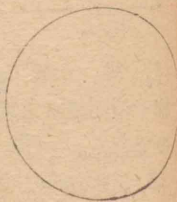
### (8) 扇形

扇形の面積は全圓の面積との割合から求めることができる。扇形の中心角が、全圓の中心角(即ち360°)の何分の一に當つてゐるかを知ればよいのである。

問 扇形の中心角が120°であるとき、その面積は全圓の面積の何分の一に當るか。

### (9) 中空圓

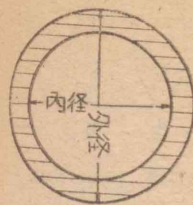
中空圓の面積は外側の圓の面積から、内側の圓の面積を引いたものである。



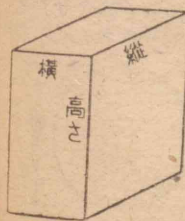
第10圖 圓の面積  
$$= \frac{(\text{圓周率}) \times (\text{徑})^2}{4}$$
$$= 0.785 \times (\text{徑})^2$$



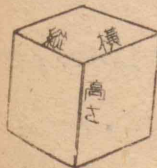
第11圖 扇形の面積



第12圖 中空圓の面積



第13圖 立方體の體積 = (縦) × (横) × (高さ)



第14圖 立方體の體積 = (一邊)<sup>3</sup>

## 12. 體積

### (1) 直方體

直方體の體積は、縦、横、高さを掛合せたものである。各々の長さをCmで表はすと體積はCm<sup>3</sup>(立方糎)で表はされる。

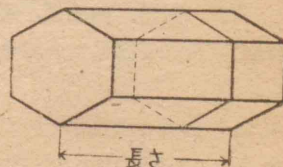
問 縦5cm、横3cm、高さ8cmの直方體の體積は何cm<sup>3</sup>か。

### (2) 立方體

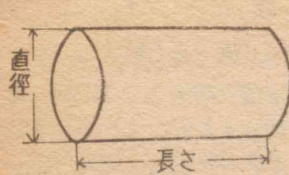
立方體は、縦、横、高さが等しい直方體であるからその體積は一邊の3乗になる。

### (3) 角礫、圓礫

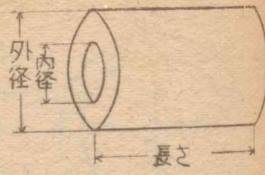
直斷面がどこまでも同じである立體(角礫、圓礫)の體積は、底面積と長さを掛合せれば求められる。



第15圖 角礫の體積 = (底面積) × (長さ)



第16圖 圓筒の體積  
 $=0.785 \times (\text{徑})^2 \times (\text{長さ})$



第17圖 圓筒の體積  
 $=0.785 \times [(\text{外徑})^2 - (\text{内徑})^2] \times (\text{長さ})$

中空圓筒の體積は、中空圓の面積と長さとの積と掛合せたものである。

問 外徑 100mm, 内徑 60mm, 長さ 140mm の圓筒がある。この體積は何  $\text{cm}^3$  か。

(4) 球

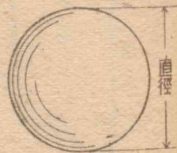
球の體積は直径の 3 乗に圓周率

を掛けたものの  $\frac{1}{6}$  倍である。第18圖 球の體積  $= \frac{1}{6}$

問 直径 2cm の球の體積は何  $\text{cm}^3$  か。  $\times (\text{圓周率}) \times (\text{徑})^3$

(5) 角錐, 圓錐, 角錐台, 圓錐台

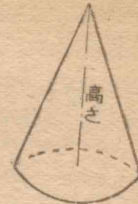
直圓錐や直角錐の體積は底面積と高さとの積の  $\frac{1}{3}$  である。



第18圖 球の體積  $= \frac{1}{6}$



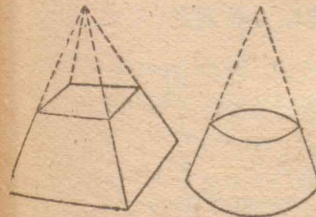
角錐



圓錐

第19圖 圓錐, 角錐の體積  
 $= \frac{1}{3} \times (\text{底面積}) \times (\text{高さ})$

問 底圓の徑 4cm, 高さ 6cm の直圓錐の體積を問ふ。



角錐台 圓錐台  
 第20圖 角錐台, 圓錐台の體積

角錐や圓錐の頭部を切落したものの體積は頭部が切落されてゐないものと考えたときの全體の體積から、切落した頭部の體積を引けば求められる。

13. 重 量

水  $1\text{cm}^3$  の重さは 1g (グラム) である。純鐵  $1\text{cm}^3$  の重さは 7.86g である。この 7.86 を純鐵の比重といふ。體積に比重を掛ければ、この品物の重さが求められる。



問 直徑 20mm の丸鋼は長さ 1m について重さ何 g か。また何 kg (キログラム)か。

但し鋼の比重を 7.789 として計算せよ。

問 断面 30×30mm, 長さ50cmの角鋼の重さは何 kgか。

比 重 表

白金.....21.4	銅.....8.9	水.....1.0
金.....19.4	鐵.....7.4~7.9	水.....0.92
水銀.....13.6	アルミニウム 2.7	アルコール...0.81
鉛.....11.3	ガラス...2.4~2.6	石油...0.62~0.72

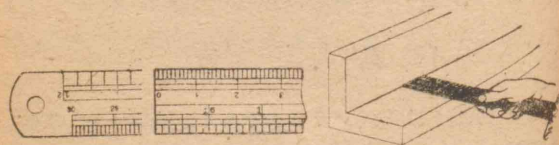
#### 14. 物差による測定

工場で用ひられる物差には、耗と時の目盛が附されてある。工員としては、物差で品物の寸法を測定することに馴れなければならない。

1メートル(m)=100センチメートル(cm)

=1000ミリメートル(mm)

1インチ(吋)(")=25.4mm

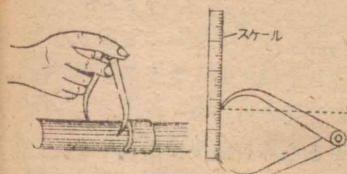


第21圖 物差

第22圖 物差による測定

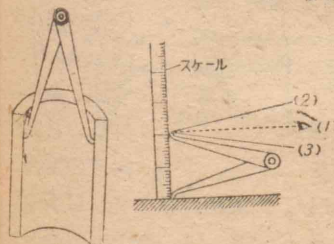
#### 15. 外パス、内パスによる測定

外パスは、丸棒などの外徑を測定する器具で、内パスは、孔の内徑などを測定する器具である。



第23圖 外パスと外パスによる測定

外パスで丸棒の外徑を測るには、その脚先で丸棒を挟み、その開きを物差に當てて寸法を讀取る。

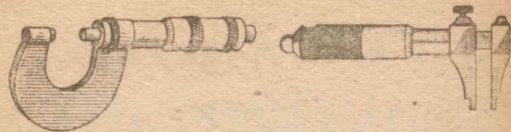


第24圖 内パスと内パスによる測定

内パスで、孔徑を測定するには、その脚先を孔の内側へ當てがひ、その開きを物差へ當てて寸法を讀取る

#### 16. マイクロメータによる測定

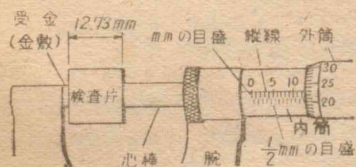
マイクロメータは、精密に品物の寸法を測るもので、外徑用と内徑用とあり、かつ時用と耗用とある。時のものは  $\frac{1}{1000}$  吋、耗のものは  $\frac{1}{100}$  耗まで測れるものが普通



第25圖 幅測定用マイクロメータ

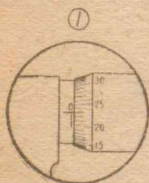
第26圖 ノギス型孔用マイクロメータ

使はれ、なほまた  $\frac{1}{10000}$  耗まで測れるものもある。また各種の測定範囲に應じた様々の大きさのものがある。耗マイクロメータの外筒の目盛の一目は、 $\frac{1}{100}$  耗に等つてをり、外筒を廻すと心棒が前後に出入する。検査片は、金敷と心棒の先へ挟んで寸法を測定する。寸法を読むには外筒の目盛線と内筒の縦線と合

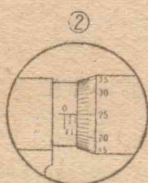


第 27 圖

つたところで目盛を読む。内筒の目は1耗に目盛つてあり、かつその間に  $\frac{1}{2}$  耗の目盛が付けられてある(第27圖参照)。第27圖は、12.73耗の品物をマイクロメータで挟んだ場合の目盛の位置を示す。



— 0.23 mm



2.25 mm

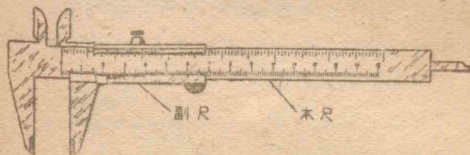
第 28 圖

第28圖①は 0.23 耗の品物を挟んだ目盛の位置、②は 2.25 耗の場合を示す。

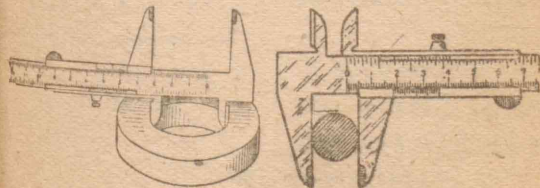
時のマイクロメータも原理は同じである。

### 17. ノギスによる測定

ノギスはマイクロメータと同様、品物の寸法を精密に測る器具で、本尺と副尺とからなり(第29圖)、この兩者の目盛で寸法を讀取る。ノギスには寸用のものと耗用のものがあり、第30圖のやうにして測定を行ふ。



第 29 圖 ノ ギ ス



( 1 )

( 2 )

第 30 圖

ノギスの本尺には普通の目盛が刻まれてある。即ち耗用のノギスには、耗目が



第 31 圖

刻んであり、副尺の方は、 $\frac{1}{20}$  耗まで讀取れるノギスでは、その一目は本尺の 19 耗を 20 等分した目が刻まれてある。従つて本尺と副尺との關係は次のやうになる。

$$(\text{本尺の一目}) - (\text{副尺の一目}) = 0.05 \text{ 耗}$$

今ノギスで品物を挟んだら、副尺が第 32 圖の位置になつたとすると、この寸法は次のやうに讀取る。

① 副尺の 0 線からすぐ左にある本尺の目は 39 耗。

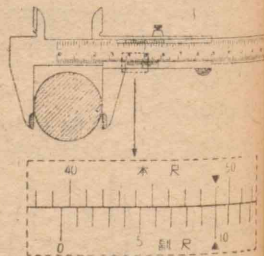
② 副尺の何番目の線が本尺の目と一致してゐるかを見ると、10 番目である。従つてこれに本尺と副尺の一目の差 0.05 耗を掛けると

$$0.05 \times 10 = 0.5 \text{ 耗}$$

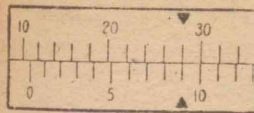
である。この 0.5 耗と 39 耗とを加へたもの、即ち

$$39 \text{ 耗} + 0.5 \text{ 耗} = 39.5 \text{ 耗}$$

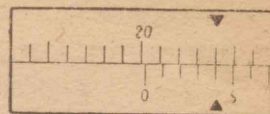
が品物の寸法である。第 33 圖、第 34 圖は測定例である。



第 32 圖



第 33 圖 10.45 耗の品物を挟んだ場合のノギスの目



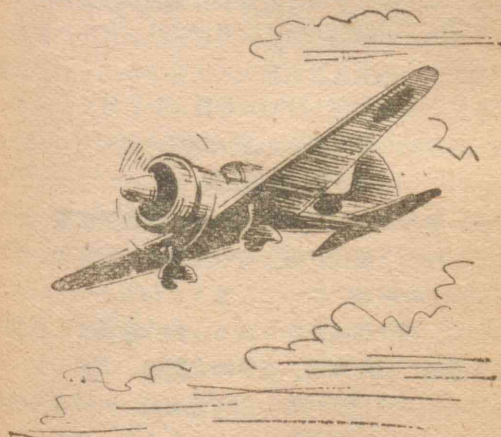
第 34 圖 20.2 耗の品物を挟んだ場合のノギスの目

時用ノギスも原理には變りがない。普通多く用ひられてゐるノギスは時用のものは  $\frac{1}{1000}$  吋まで測れるものと、耗用のものは  $\frac{1}{50}$  耗まで測れるものである。

## 第5篇 圖面の読み方

### 1 圖面の役目

日本國民たる者は、誰でも新聞が讀める。工場現場に働く者は、技師は勿論、組長も工員も圖面が讀めないと仕事が出来ない。つまり圖面がわからないと、工場では盲目と同様である。工場では圖面を見て圖面通りの品物を作り出すのである。



第1圖 飛行機も圖面をもとにして作る

昔から建築家は家を建てるに先だつて、その設計を圖

面に表し、この圖面によつて示された寸法通りに材木を切り組んで家を建てた。今日では飛行機も、その他の機械も、形を圖面に表し、工場ではこの圖面によつて部品を作り、組立もしてゆくのである。したがつて工員たる者は、先づ圖面を見て實際の形や寸法をのみこんで仕事をしてゆかなければならぬ。圖面がよく讀めない品物の形や寸法も判らず、これを作つてゆく順序も判らないといふことになる。つまり圖面を讀むことは工員たる者が第一に習はなければならぬ大切なことである。

工場の現場で使つてゐるのは製作圖(又は工作圖)であつて、これには品物の正しい形と寸法と仕上の程度や材料や加工上の注意なども記入してあるから、工員は圖面に示された通りに仕上げてゆけばよい。また、組立作業ならば組立圖の示す通りに順次組立ててゆくのである。

## 2 圖面の種類

飛行機の製作圖面が出来る迄には、基礎計畫圖が作られ、模型を作つて風洞試験を行つてから設計圖面が作られ、更に各部の試験を行つて、愈々これでよいといふことになつて、製作圖面が作られる。製作圖面には部品圖面、組立圖面、取附圖面、全體組立圖面、等があり、何れも現場で作業に使はれる。製作圖面は、大概青寫眞圖(青圖)とするが、青圖でないものもある。青圖を作るには設計圖を透寫紙に寫し、これを原圖として青圖を作るのである。現場では製作圖面通りに忠實に加工したり

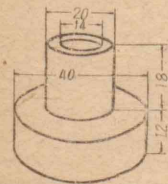


第2圖 圖面はかうして作る

組立てたりすれば、設計通りの飛行機が出来るのである。それ故設計者は、良い性能を持つ飛行機を設計するといふことも勿論重要であるが、同時に必ず製作し易いやうな設計をするといふことにも苦心するのである。

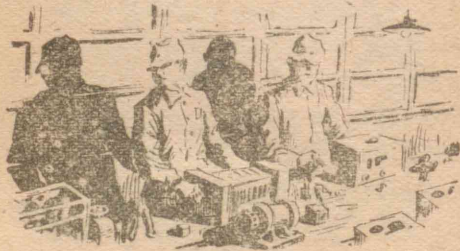
## 3 圖面の現し方

品物の形と寸法とをどうして圖面に現すか、圖面を讀むには圖面がどういふやうに現されてゐるかを先づ知つてをらねばならない。

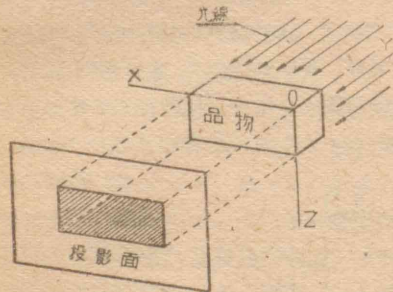


第3圖 かうして寸法を示す

第1圖で示したやうに品物の形を書き、寸法を書き入れることも出来るのであるが、これでは複雑な形の品物の形と寸法とを現すには不便が多いことになるので、一般に投影圖法といふ書法を用ひてゐるのである。

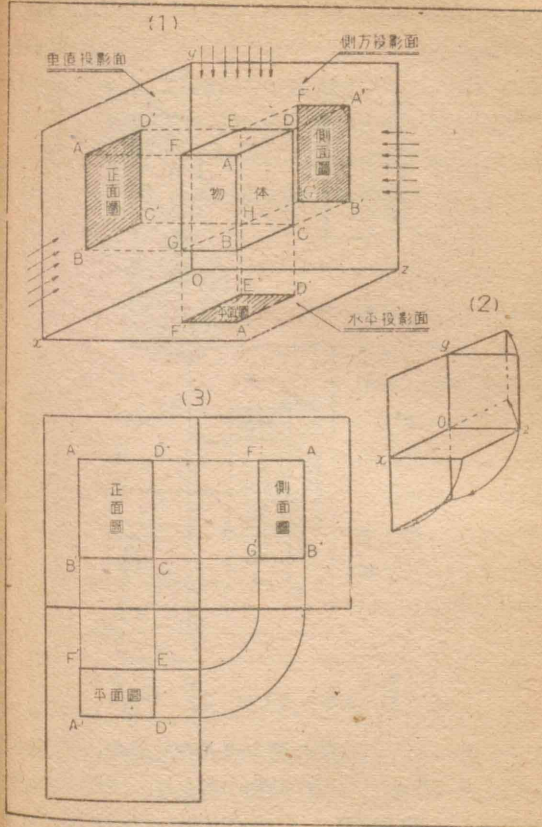


第4圖 殘業は硝子に寫る影が見え

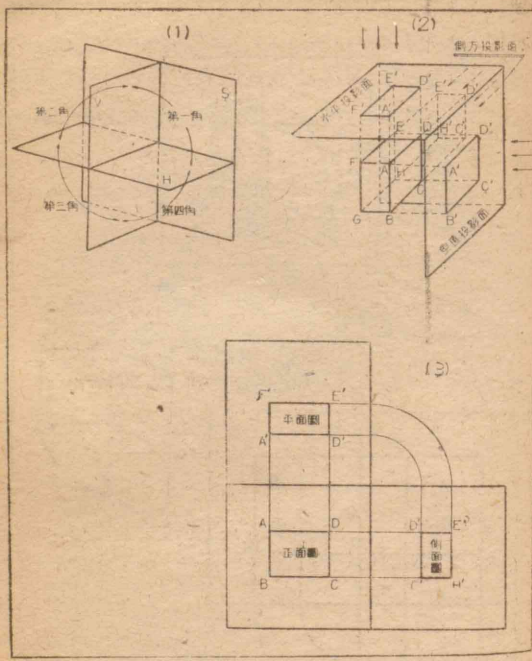


第5圖 かうして圖面に現す

第5圖のやうに垂直の投影面に品物の影が寫るから、この影を平面に現すと品物の一つの面の形はわかる。そ



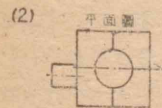
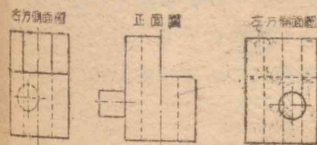
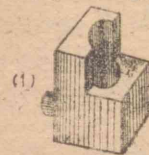
第6圖 圖面の現し方 (第1角法)



第7圖 圖面の現し方 (第3角法)

ここで第6圖のやうに座敷の真中に品物を置き、正面と側面の壁と畳(平面)の上に品物の影を寫して置いて、側面と平面とを90度廻し、三つの面を一つの平面に切り開いたものと考えると(3)に見るやうに、品物の影が

平面圖、正面圖、側面圖の三つに現れる。つまり品物を三方から見た形が圖面に現れるから、この三の圖形を見て考へせると、品物の形を頭に畫くことが出来るのである。これは座敷の中に品物を置いて影を寫した場合であつて、第7圖(1)に示した第1角に品物を置いた場合であるから、この現し方を第1角法と呼ぶのである。



第8圖

實物と圖面とをよく見くらべよう (1)に示したやうな圖が出来る。この畫法を第3角法といつてゐる。わが國では第1角法と第3角法とどちらを使つてもよいことになつてゐるので工場によつてどちらかを使つてゐることになるから、圖面を見る場合には、その現し方を知つてをか

ところが第1角法と異なつた現し方がある。それは第7圖(1)に示した第3角即ち床下に品物を置いて、(2)圖のやうに床の上から見て、すき通つて見えた形を床の面に寫した方を平面圖とし、床下の兩側から見て見えた形をそれぞれ正面圖及側面圖とすると(3)圖

なければならぬ。(中島飛行機では第1角法を使ふことになつてゐる)

次に第8圖(1)に示したやうな品物があつたとして、これを正面から見て正面圖を、上から見て平面圖を、右側面から見て右方側面圖を又左側面から見て左方側面圖を前のやうにして畫くと(2)に示した如く四つの圖面が出来、この四つの圖面を見くらべて、頭に品物の形を畫いて見ると(1)に示した實物の形がはつきりわかる、そしてこのやうにして現すと品物の方が正しく現れ、寸法の記入も正しく出来るのである。

圖面の現し方、畫き方については日本標準規格(JIS)に示されたところを規準として各會社で、社内統一の畫き方をきめてゐるから、細部については會社によつて違つたところがある。

#### 4 圖線の種類

圖面に用ひられる線には圖形を示すもの、寸法を示すに用ひるものなど色々區別して使ひ分けてゐる。

(1) **實線** 品物を外から見た外形を示す外形線としては太線(0.4~0.6mm)を用ひる。半線(0.2~0.3mm)は寸法線、引出線、角度を示す線に用ひ、又断面を示す断面線(ハツチング)としても用ひられる。品物の陰影を示す陰線(0.1~0.3mm)にも用ひられる。

(1) **破線(又は點線)** 品物の外から見えない部分の形を示す隠線(0.2~0.3mm)として用ひる。太さは半

線(0.2~0.3mm)とし時に毛線(0.1~0.15mm)を用ひる。

(3) **鎖線** 太線(0.4~0.6mm)は切斷部を示すに用ひ、半線(0.2~0.3mm)は、圖面に示された物の手前にある部分を示す時に用ひられる。毛線(0.1mm位)は中心線に用ひる。半線、毛線は細線とも稱へる。

#### 5 尺度と寸法數字

實物と同じ大きさに現した圖面を現寸圖と稱へる。現寸圖が工作には一番都合がよいのであるが品物が大きく

て、現寸で畫けない場合には、何分の一といふやうに縮尺圖で現すのである縮尺にはメートル式では、 $\frac{1}{1}$ 、 $\frac{1}{2}$ 、

實線	太線	外形線、破面線
	半線	寸法線
破線(点線)	太線	陰線
	半線	隠線
鎖線	太線	切斷部を示す
	半線	假線
	毛線	中心線

第9圖 これらの線を使ひわける

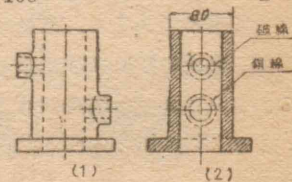
$\frac{1}{5}$ 、 $\frac{1}{10}$ 、 $\frac{1}{20}$ 、 $\frac{1}{50}$ 、 $\frac{1}{100}$  等で示し、吋式では $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{4}$ 、

$\frac{1}{8}$  等とする。 $\frac{1}{1}$  は即ち

現尺圖(又は現寸圖)

である。また2倍( $\frac{2}{1}$ )、

5倍( $\frac{5}{1}$ )に現すことも



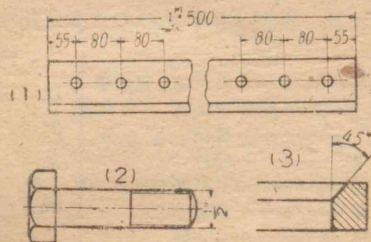
第10圖 圖線の使ひわけ



ある。数字はアラビア数字を用ひ、直立體とする。文字や寸法の数は一般に左横書とし、時に縦書をも用ふる。

### 6 寸法の記入法

圖面には實際の大きさを示す寸法が示されてゐるから縮尺 $\frac{1}{2}$ の圖面では、圖形は縦横共 $\frac{1}{2}$ に現れてゐるが、寸法は實際の大きさを寸法が記入されてゐる。第10圖は鑄鐵管の外形とその断面圖を示したものである。圖線の用



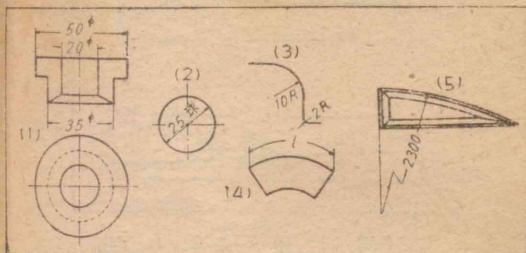
第11圖 寸法の入れ方(1)

(1) 山形鋼の鉄孔の位置を示す (2) ボルトの直径を示す(吋式) (3) 鑄鐵輪の角度を示す

途が大體解るであらう。また寸法はメートル式を用ひてゐるが、ネジの類には吋式で $\frac{1}{2}$ 、 $1\frac{3}{4}$ 等を使ふこともある。メートル式の場合の寸法の單位は耗(mm)を用ひる。寸法記入に用ひられる記號の主なるものは次の通りである。

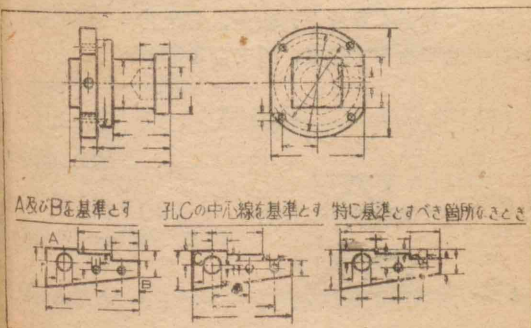
米 .....M, 1.M500.....1米500耗(1.5米)

耗 .....mm, 55.....55mm  
 ミクロン..... $\mu$ , 15 $\mu$ .....0.015mm  
 直径..... $\phi$ , 20 $\phi$ .....直径20mm  
 倍 數..... $\times$ , 4 $\times$ 2.....各列4個宛2列  
 4 $\times$ 8.....幅4mm, 長さ8mm

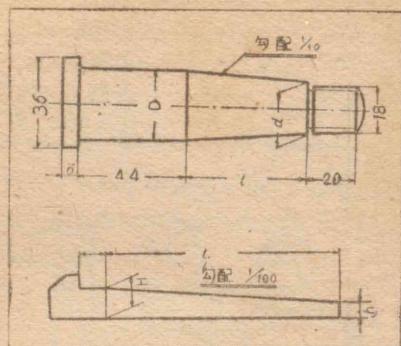


第12圖 寸法の入れ方(2)

(1) フランヂ (2) 球 (3) 丸味を示す (4) 圓弧の長さを示す (5) 半径が長い時の現し方



第13圖 寸法の入れ方(3)



第14圖 寸法の入れ方 (4)  
(1) テーパー附のピン (2) 勾配付き

### 7 仕上面の符號

仕上面の程度に荒仕上、仕上、上仕上の三種に分け、また別に鏽でならず程度、黒皮むき等がある。

- |     |                        |
|-----|------------------------|
| (1) | (1) 荒仕上 (バ<br>仕上の程度)   |
| (2) | (2) 仕上 (自由<br>面) (中仕上) |
| (3) | (3) 上仕上 (嵌<br>部)       |

第15圖 仕上面の符號 (1)

- (4) (4) 寸法限せず鏽でなら  
ず程度

- (5) (5) 皮むき

第15圖 仕上面の符號 (2)

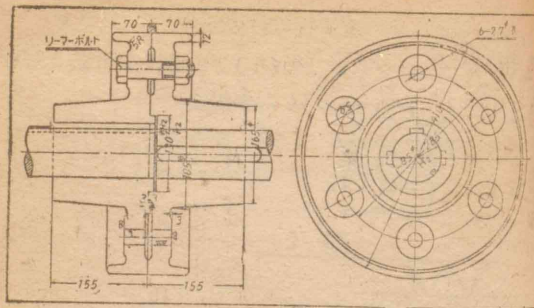
- 磨く  
(1) 磨き入  
(2) 研磨  
(3) 面ならし  
(4) パン塗り  
(5) 摺合せ  
(6) 5321



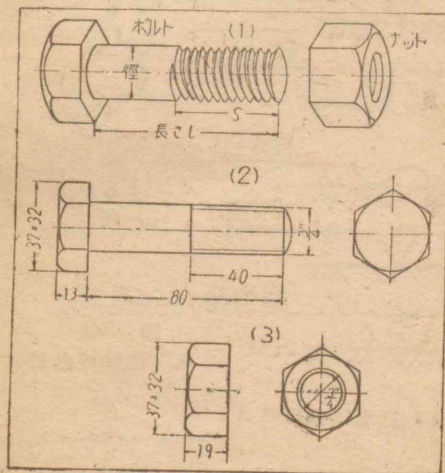
第17圖  
軸接手  
(切斷外觀圖)

第16圖 仕上面符號の應用例

第18圖は軸をつなぐに用ひられる軸接手の断面外觀圖で、これは組立工作圖である。



第18圖 軸接手組立断面圖



第19圖 ボルト及ナットの書き方  
(1)圖と(2)(3)を見くらべよ

## 8 度量衡単位の記號

圖中にはいろいろの度量衡の記號が出てくるが、その主なるもののみを示してをく。

第 1 表

種類	單位	記號	
長 寸	ミクロン		$\mu$
	ミリメートル	耗	mm
	センチメートル	糶	cm
	メートル	米	m
容 量	キロメートル	耗	km
	リットル	立	l
重 量	キロリットル	竝	kt
	ミリグラム	遞	mg
	グラム	瓦	g
	キログラム	瓦	kg
面 積	ト	蹄	t
	平方ミリメートル	耗 <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
	平方センチメートル	糶 <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
體 積	平方メートル	米 <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
	立方センチメートル	糶 <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>
仕 事	立方メートル	米 <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
	馬力	IP	
	キロワット	kw	

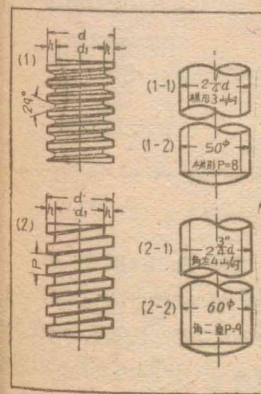
圧力	毎平方センチメートル キログラム 気 壓	斤/裡 <sup>2</sup> kg/cm <sup>2</sup> atm
時間	時 分 秒	時 h 分 mm 秒 s
速度	毎時キロメートル 毎秒メートル	斤/時 km/h 米秒 m/s
温度	攝氏度	度 C°
角度	度 分 秒	度 分 秒
電氣單位	ヴォル アン オーム ワット キロワット	V A Ω W KW

### 9 ボルト及ネジの圖面

ボルトにはネジが切つてある。ネジを圖面に現すのは面倒であるから略畫法で示すのが普通である。第19圖の(1)はボルト及ナツトの外観圖で、(2)はボルトの工作圖、(3)はナツトの圖である。ボルトの先の4mmだけネジが切つてある。ボルトのネジは三角ネジで、V山にはメートル式と英式とあり、これには英式のウキ

トウオースネジが切つてある。ネジの形、大きさは直径に應じて標準ネジとして定められてゐるから、20×50-六角ボルト(直径×長さ-頭の種類)といふやうに表せばよい。航空機には英式ネジは用ひない。

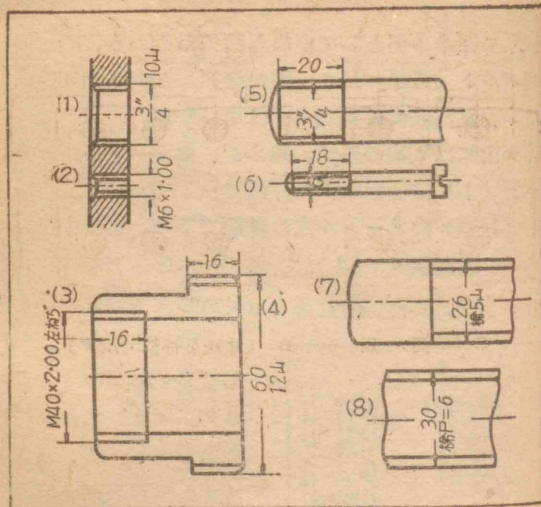
ネジ山にはV山の外に、角ネジ、梯形ネジ等がある。第20圖(1)は梯形ネジの外観で、(1-1)は吋式の略畫法、(1-2)はメートル式の畫法である。また第21圖は某會社の圖面制式で(1)は、徑 $\frac{3}{4}$ の雌ネジに1"に付10山のネジ、また(2)は徑6mmの雌ネジでピッチ1.00



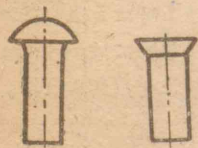
mmが切つてある。(3)には $p=2\text{mm}$ のV形左雌ネジ、(4)には1時に12山のV形ネジ、(5) (6)には夫々 $\frac{3}{4}$ 及び6mmの直径に對する標準ネジが切つてある。(7)には1時に5山の梯形ネジ(8)には $p=6\text{mm}$ の梯形ネジが切られる。

第20圖 ネジの畫き方(1)

- (1) 梯形ネジ  
(2) 角ネジ



第 21 圖 ネジの書き方 (2)



丸鋇

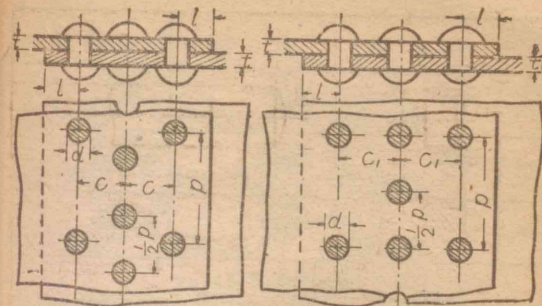
皿鋇

第 21 圖 鋇の種類

10 鋇と鋇締め

鋇の頭の形には第21圖に示したやうに二種類ある。鋇締めは、一列のもの二列のもの等があり、何れも圖面に示される。第23圖は、鋼鋇用三列丸頭鋇列の寸法

第 2 表は鋇の頭と材質とを示す。












第 23 圖 鋇締め (寸法を符號で示す)

第 2 表 鋇の形と材質を示す記號

	丸 鋇	皿 鋇	沈頭鋇	
	社 統	社 統	社 統	
	B	V	W	
アルミニウム鋇	N	NB	NV	NW
軟質アルミニウム合金鋇	S	SB	SV	SW
一號アルミニウム合金鋇	D	DB	DV	DW
鋼 鋇	E	EB	EV	EW
銅 鋇	K	KB	KV	KW

社内統一の例である。

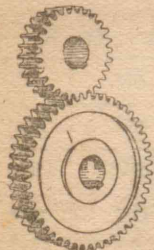
鉞の 形状	丸 鉞	皿 鉞	沈頭鉞
丸	 ①3×10DB丸	 ②3×8DV丸	 ③3×8DW丸
皿	 ⑦3×8DB丸	 ⑧3×6DV丸	 ⑨3×6DW丸
平	 ④3×8DB	 ⑤3×8DN	 ⑥3×8DW

註記、上圖中上面は鉞の潰頭を示す

第24圖 鉞の寸法記入法

### 11 齒 車

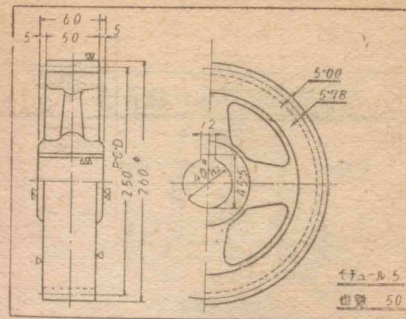
齒車には第25圖に示した正齒車の外、傘齒車、ネヂ齒車等色々の形のものがあつて、また齒の外側の曲面にもいろいろの形がある。いづれもこの曲面がゆるみなく觸れ合つて廻轉して力を傳へるやうに出来てゐる。齒の形を正しく畫くのは面倒であり、またその必要もないので、通常第25圖の如く略して畫くのである。



第25圖 齒車外觀圖

### 12 製 作 圖

第27圖は製作圖の一例である。機械部品は一品一枚に畫くのがよいが、都合によつて、一枚に數個を現すこと



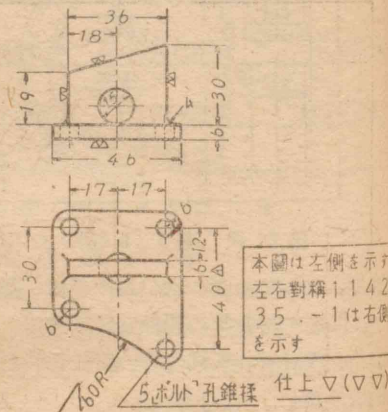
第26圖 齒車(正齒車)の工作圖

もある。この時は圖に示したやうに「圖面摘要」の欄を作つて品名や材質等の要件を記入する。又圖面の右下に會社名や設計者、製圖者等の責任者の名を記入する銘記欄を設ける。

### 13 結 び

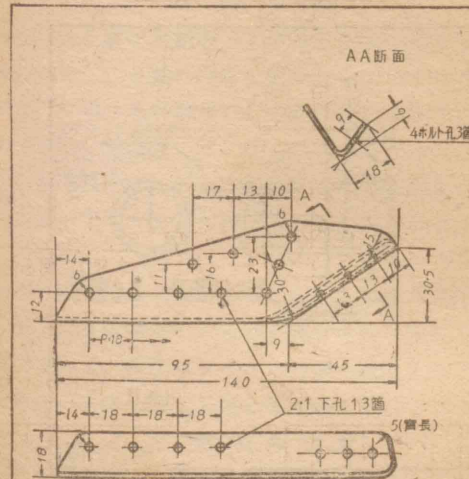
圖面が讀めないといふ品物の形が頭にはいらぬから、何所をどう削つてよいかわからぬで、圖面と首つ引をする時間が長くなり、仕事は進まなかつたり、無駄な操作をしたりする。ゆゑに圖面によつて仕事をする職種では「まづ圖面を讀む力を作れ」といふことが一番大切である。圖面は心で讀み頭に品物の形と大きさを畫くのである。實物と圖面をひきくらべて考へることを最初よく練習して、圖面の讀み方の要領を會得しなければならない。

左右對稱型部品の圖示法



品名		手 201 384968	
製圖		年月日	
1 角度±0.25		点檢	
2 尺度±0.05		認可	
△ 金山-35 18-5-3	共用 600	制限	
△ 金山-6 13-1-7	取附上 0001	114295	
注 610126	記 事	訂正	出 発
取 組	計 正	番 号	年 月 日

第 28 圖 機體機械部品の圖面



品名		手 42222	
製圖		年月日	
1 角度±0.25		点檢	
2 尺度±0.05		認可	
△	取附上	42222	
△	取附上	100943	
△	取附上	100943	
△	取附上	100943	
△	取附上	100943	

第 29 圖 機體部品の圖面

## 第6篇 電氣の常識

### 1 電 氣

ガラス棒を乾いた絹布でこすると電氣が起り棒にちりを吸ひつける。冬猫の背中を乾いた手でこすつても、電氣が起つて猫の毛が逆立つ。それは何故だらう。この場合の電氣は、流れないで、暫くは止まつてゐる。そこでこれを静電氣と呼んでゐる。ガラスや毛は電氣を傳へないで、止めて置く性質を持つてゐる。これらを不導體と呼んでゐる。

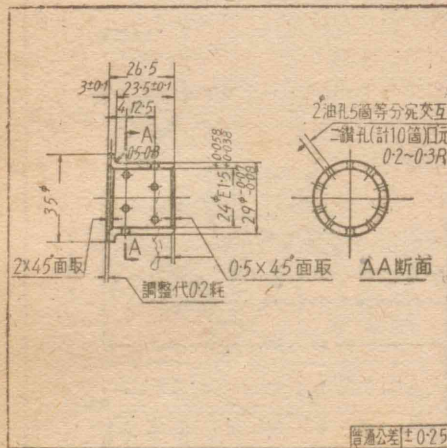
金屬は良く電氣を通すからこれらを電氣の良導體と呼ぶ。銅線は良導體だから電氣を通すと良く流れる。それが電流である。電燈のソケットの中へ指を入れるとビリツと来る。人間の體も電氣を通すのだからである。

### 2 電氣の利用

懐中電燈に用ひる乾電池は、化學作用で電氣を起す。藥品の化學作用が終ると、電氣が起らなくなる。また發電機では、回轉力の働きで電氣が起り、電流は導線を傳はつて流れ出す。この電流を電動機（モーター）にも電熱器や電氣爐にも、電燈にも使ひ、また鍍金や、電氣分解のやうな化學作用を起させるにも用ひる。

### 3 直 流 と 交 流

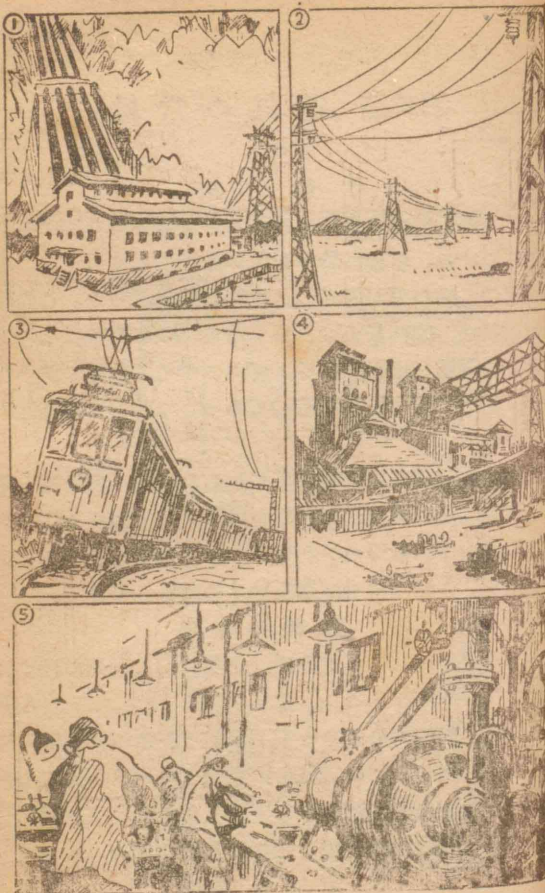
電流には直流と交流との2種類がある。



名稱	遊動軸受環						
設計	M3H	設計部	繪圖				
材料	A+247	製材部	検査				
面數	各15	製作部	製裝				
尺度	Y1	製材部	露出				
出圖	年月日	製圖	記	事	期		
出圖	201950	年月日	製圖	來	歴	欄	

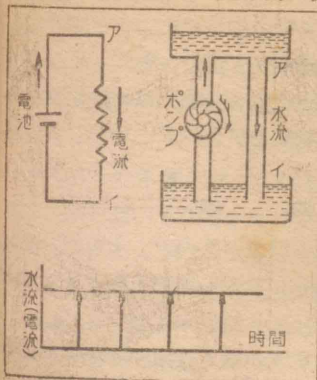
第30圖 發動機部品の圖面





発電所より生産街まで

直流は乾電池、蓄電池、直流発電機等で発生する電流で、電線の中を常に一定方向に流れる電流である。

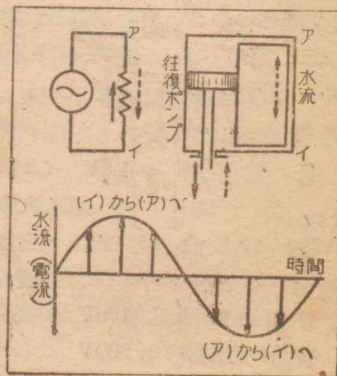


第 1 圖

サイクルの交流といひ、120 回變るものを60サイクルの交流といふ。

直流では、電氣を発生する装置から電氣を消費する装置に向つて、電流の流れる側を陽極またはプラス (+) の極といひ、これと反對の側

交流は、交流発電機で発生する電流で、それは電線の中を絶えず往復して流れる電流である。その流れは規則正しく變化してゐる。その1往復を1サイクル(1周波)といひ、1秒間に100回だけ方向の變るものを周波數50



第 2 圖

を陰極または**マイナス** (-) の極といふ。

交流の場合は電流の方向が常に變るので、プラスかマイナスの區別をつけることが出来ない。

#### 4 電 流

電流は電氣の流れで、その値(分量)はその働き(強さ)によつて測る。その單位を**アンペア**といひ、Aの記號で表す。

#### 5 電 壓

電壓は、電流を發生する電氣の壓力で、その値の大きいほど、その威力が大きい。電壓の單位を**ボルト**といひVの記號で表す。

電流の能力(力)は、電流の強さと電壓の高低によつてきまる。電壓は低くて電流は強い場合があり、電壓が高くても強さは小さい場合がある。電池から出る電流は電壓も低く電流も弱い。送電線を流れてゐる電流は、電壓も高いし電流も強い。

#### 電 壓 の 例

乾 電 池	1.5V	(2箇入のものは3V, 3箇入のものは4.5V)
蓄 電 池	2V	(自動車の前燈用は普通3箇入であるから6V)
普通の電球	100V	
普通の電動機	200V	
大型の電動機	3000V~3300V	

電流を通じてゐる部分に觸れた場合0.25V以下では殆ど危険はないが、100V、200V程度となると強く感電する。交流ならば300V以下、直流ならば600V以下を低壓といひ、低壓の限度を超えるものを高壓といふ。更に3500Vを超える電壓を特別高壓といふ。

#### 6 電 氣 抵 抗

いろいろの物質を調べてみると、電氣をよく傳へるものと、傳へ難いものがある。前者を良導體、後者を絶縁物といふ。金屬は良導體であるが、陶器、ゴム、木綿、絹、木、空氣、油などは絶縁體である。

電線等が、電流の通過を妨げようとする性質を、**電氣抵抗**または單に**抵抗**といふ。その單位を**オーム**といひ、 $\Omega$ の記號で表す。絶縁物の電氣抵抗を表す場合には、100萬オームを單位として用ひ、これを**1メガオーム**といひ、M $\Omega$ の記號で表す。

#### 7 電 壓、電 流、電 氣 抵 抗 の 關 係

電壓と、電流と、電氣抵抗との間には、次式で表す關係がある。

$$(\text{電壓}) \div (\text{電氣抵抗}) = (\text{電流})$$

即ち (ボルト)  $\div$  (オーム) = (アンペア)

たとへば抵抗の値が20 $\Omega$ のクロム線を巻いた100V用の電熱器に流れる電流は

$$100 \div 20 = 5$$

即ち5アンペアである。

前の式から次の式が成り立つ。

$$(\text{ボルト}) \div (\text{アンペア}) = (\text{オーム})$$

たとへば 100V の電圧で、0.4V の電流を通す電球があるとすれば、その電気抵抗は

$$100 \div 0.4 = 250$$

即ち 250Ω である。

### 8 電力の単位

電流が1秒間にする仕事の量(仕事能力)を電力といひ、電圧と電流との積で測られる。1V の電圧で1A の電流を通するときの電力をその単位として、これを1ワット(記號W)といひ、この1000倍を1キロワット(記號KW)といふ。

$$(\text{電圧}) \times (\text{電流}) = (\text{電力})$$

即ち (ボルト) × (アンペア) = (ワット)

たとへば 100V、5 A の電熱器の電力は

$$100 \times 5 = 500$$

即ち 500 ワットである。

1 馬力(メートル式の)は 736 ワットに當る。

1 ワットの電力で、1 時間にする仕事の量、即ち電力量を1ワット時(記號wh)といひ、その1,000倍を1キロワット時(記號kwh)といふ。

$$(\text{電力量}) = (\text{電力}) \times (\text{使用時間})$$

即ち (キロワット時) = (キロワット) × (時)

電気の賣買は、電力ではなくて電力量でなされるもの

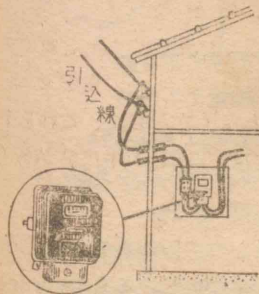
であつて、これを測る計器が**積算電力計**、いはゆる**電気メートル**である。

### 9 力率

直流の場合、(電圧) × (電流) = (電力) であるが、交流の場合にはこの通りにならないことが多い。

$$(\text{電圧}) \times (\text{電流}) \times (\text{力率}) = (\text{交流電力})$$

即ち直流の場合に比べると、更に力率(記號P/F)といふ餘計なものを掛けなければならぬ。力率の値は負荷(電燈、電動機、電熱器のやうな電力を消費する装置のこと)によつて違ふが、大體の見當を示すと下の通りである。



第 3 圖

電球(タングステンまたは、炭素線)	100%
三相電動機(使用状態)	70~90%
"(空回し状態3馬力以下)	5~15%
单相電動機(使用状態)	50~70%
"(空回し状態1馬力以下)	15~25%
電熱器	100%
交流電弧熔接器	30~40%

交流の場合には、電圧と電流との積を**皮相電力**といひ、

機械器具の大きさなどを表すのに用ひてゐる。皮相電力の単位には、ボルトアンペア（記號VA）を用ひるが、大きいものにはその1,000倍のキロボルト・アンペア（記號KVA）を使ふ。

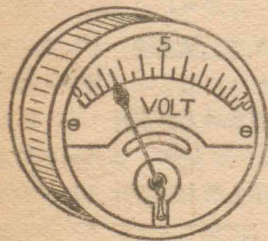
### 10 電気測定器

電圧や電流を測定する器具を總稱して電気測定器（電気計器またはメートル）といふ。多く用ひられる測定器は、次のやうなものである。

- 電 圧 計……電圧を測定するもの
- 電 流 計……電流を測定するもの
- 積算電力計……電力量を測定するもの
- メ ガ ー……絶縁抵抗を測定するもの

### 11 電 壓 計

電圧計には取附用と携帯用との二種がある。取附用は会社の變電所や需要家の配電盤に取附けるもので、外函



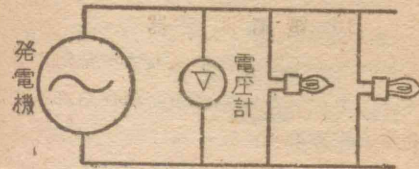
第 4 圖

の形状はいろいろあるが、金屬製の丸型のものが廣く用ひられてゐる。

携帯用の電圧計は需要家への引込口、その他に於ける電圧を臨時に測る場合などに使はれるもので、外函の形

状は角型で木製のものが多い。

電圧計は電圧を測定しようとする二本の電線の間で圖のやうに接続するものである

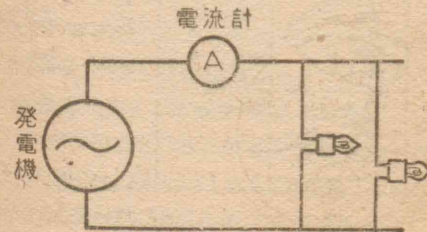


第 5 圖

電圧計には交流用、直流用、交直兩用のものがあるから、その用途を誤らぬやうに注意せねばならぬ。

### 12 電 流 計

電流計にも電圧計と同じく取附用と携帯用とがあり、その形状や構造も電圧計と殆ど變りはない。

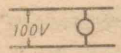
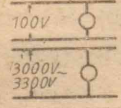
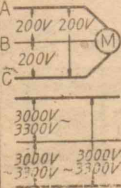


第 6 圖

電流計は圖のやうに電流を測定しようとする電線の中  
途に接続するのである。もしこれを誤つて電壓計のやう  
に二本の電線の間に接続すると短絡（ショート）を起し  
て電流計の内部を焼き、可熔片（フューズ）を飛ばし、  
その他危険のおそれがあるから注意しなければならぬ。

### 13 積算電力計

積算電力計は一種の電動機を内部にもつてゐて、使用

大別	名稱	圖解	電力を求めの公式	主な用途
直 流	直線 二線式		$(電圧) \times (電流) = (電力)$	100V 活動寫眞の「ア」機 500V 電車
	單相 二線式		$(電圧) \times (電流) \times (力率) = (電力)$	100V 一般電燈、單相電動機 200V 電弧溶接器 3000V、3300V 大口需要家
交 流	三相 三線式		A, B, C 三線の電力は $(電圧) \times (電流) \times (力率) \times 1.732 = (電力)$	200V 一般電動機 3000V 大口需要家 3300V 高压電動機

第 7 圖

電力量に応じて指針または数字が動くやうな構造になつてゐる。

### 14 配 電

電氣を送るには、2 本以上の電線が必要である。

### 15 電 動 機

電動機は直流電動機と交流電動機とに大別されるが、  
小型のものには交流直流兩用のものもある。

一般の配電は交流であるから、電動機も交流用のものが多く、しかも三相式のもの最も広く用ひられてゐる。單相用のものは移動用の小型機械とか、或は工場以外で電線などに接続して使はれる機械とかであつて、容量も一般に小さい。

直流電動機を使ふには、直流電源が必要であるので、特殊の場合（自由に速度を變化させたいとか、始動のときから大きい力を出させたいとか）のほかには使用されない。

電動機はすべて起動のとき（スイッチを入れた瞬間）に多量の電流が流れ込む傾向があり、このためいろいろの不都合が起るので、起動時の電流を制限する目的で5馬力以上のものには起動器を附屬させなければならぬ。

電動機の保存上、守らねばならぬ點は、濕氣や塵埃を避けること、掃除並に軸受に對する注意を怠らぬこと、氣理に重荷をかけぬことなどである。

### 16 開 閉 器

開閉器、即ちスイッチは電氣を通じたり止めたりする装置である。電燈の點滅用として用ひるスイッチは特にこれを點滅器といふことがある。

### 17 フューズ

配線または機械器具に、過重な電氣が通ずるときには、これらが過熱して焼けたり、附近の品物に引火したりして甚だ危険である。この危険を防ぐために、過重電氣が流れた場合に、その電氣熱によつて焼切れて自動的に電氣を止める可熔片（フューズ）が用ひられる。

普通は爪附可熔片といつて、鉛と錫の合金で線状または板状のものを作り、これを適宜の長さにつけて、その両端に銅製の爪をハンダ附したものである。このほか電氣によつて熔ける部分を、ファイバーや陶器で覆つたものもある。

可熔片は定格電流の1.25倍までの電氣ならばどれほど永く通しても切れることもないやうな設計になつてゐる。2倍の電氣を通すと1分間以内で切れるのが普通である。可熔片は電氣に應じて適當なものが定められてゐるのであるから、決して規定以外のものを用ひてはならない。

### 18 回路遮断器

回路遮断器は電氣の磁氣作用などを應用した安全装置で、過大電氣が通ずると自動的に回路を遮断するものである。一たん遮断した後は、手で取手その他の部分に触れて戻してやれば再び電氣を通ずることができる。

### 19 定 格

電氣機器の銘板に記してある電壓、電流、出力、速度等はその機器の定格といふ。定格通りの電壓や電流で機器を使用すれば、無理なことは起らない。

同じ構造の機械でも長く続けて使ふものに比べると、休ませながら使ふものは、機械内部の温度上昇が少いから、大きな出力を出すことができる。したがつて機器には使用時間によつて、連続定格と、短時間定格とが區別して定められてゐる。

### 20 電氣機器の取扱

すべて電氣機器は清潔に保たねばならない。使用前に必ず各部の塵埃を除去すると同時に、各端子及びボルト等のゆるんだものがないかどうかを調べねばならぬ。

電氣機器は、往々濕氣を吸収して絶縁が悪くなつてゐることがある。このため使用に先立つて絶縁の良否を試験し、もしこれが不良のときには、乾燥や取替などの處置を行つて、絶縁が良好なことを確かめてから使用しなければならぬ。

運転中は常に發音と發熱とに對する注意を怠つてはならない。機械の故障の原因を探すにも、よく機械の構造や原理を知つて取扱ひに熟練をつまないと、容易に原因をつきとめることができない。機械の故障の發見が遅れたために、その機械全體を損傷することがある。またこの反面には技術者の注意と機智とによつて、早く故障を

発見して大事を未然に防いだ例も少くない。機械を取扱ふものは常に機械の廻轉状態に深甚な注意を拂ひ、機械の發音や溫度等の異状には敏感でなくてはならない。

## 21 電氣装置作業安全心得

### 1. 電 燈

- (1) 電球の取附、取外しは、スイッチを切つてから行ふこと。
- (2) ランプ・ホルダにねぢ廻しその他の道具を使ふときはスイッチを切つてをくこと。
- (3) 可熔片が熔斷したときにはその原因をよく調べて故障部分を修理してから新しい可熔片と取替へること。
- (4) 可熔片を取替へるときは、大きさが適當であるかどうかをよく調べること。
- (5) 可熔片ホルダを取替へるときは必ず回路を遮斷してをくこと。
- (6) 停電時には必ずスイッチを切つてをくこと。
- (7) 電燈のコードを釘や金物に掛けてはならぬ。
- (8) 電燈に紙や布を巻つけてはならぬ。

### 2. 動 力

- (1) 電動機のスイッチには取扱責任者以外の者は手を觸れてはならぬ。
- (2) 回路の全部を知つてゐる者でなければスイッチに近寄つてはならぬ。
- (3) 可熔片は定格以上のものを使ふな。

(4) 回路作業をなすに當つては、自分が作業中に他の者にスイッチを入れられないやう特別な注意が必要である。

- (5) 導線の絶縁が損せられる場合がある。活きた回路のまま作業することは避けよ。
- (6) 電氣的に危険な箇所には、危険表示札、赤色電燈、赤旗、赤塗棚、赤色テープ等を使つて危険なことを一般に注意させること。

### 3. 電 氣 器 具

- (1) 移動式電氣器具及び装置は特殊なアース線で接地續されるものである。電氣器具を使用する場合には特にこの點を忘れないやうにせよ。
- (2) 電氣湯沸し、アイロンその他の装置にプラグをはめる場合にはスイッチを切つてから行ふこと。
- (3) 壁に取附けるプラグは電氣器具装置の接續前後に、絶縁をすることのできるやうにスイッチを設けること。
- (4) 電氣器具の可撓導線が磨耗したり破損したりした場合には直ちに取換へてをくこと。

## 第7篇 基本作業訓練

### 1. まへがき

一藝に達することは、容易のことではない。が、しか  
「仕事に魂を打込む」ことが出来るやうになることが、  
一藝一能に練達した人の技倆であることに變りはない。  
仕上工として一人前の者は、僅かの修練で钣金工にもな  
れる。旋盤工は直きにフライス盤工になれる。凡そ作業  
には、その基本になるものがある。即ち作業の氣構へと  
態度を作ることが先づ必要である。色々の職種があるが  
いづれの作業にも共通にその土臺を築き上げるには、ハ  
ツリ振り、ハツリ及び鑄作業である。これらの作業がし  
かり身に附けば、後はいづれの職についても、基本訓  
練で鍛へた氣構へを練ることが出来る。意氣だ。力だ。  
疾撃だ。いざ決戦増産に突撃しよう。

### 2. 槌振基本訓練

#### (1) 槌振基本訓練について

基本訓練を3箇月としたことがあつた。しかしいまは、  
2週間乃至1箇月で増産の實際作業につかなければなら  
ない。いま、2週間で養成工場の基本訓練を終つて、各  
工場に配屬されるものとする、



(1) 毎日正味2時間槌振訓練に當てる。鍍作業と並行して行ふ場合には、兩者を1.5時間として組合はせる。その他の時間は入所手續、勤務上の注意事項、精神講話、専門知識講話、教練、體育等の時間と適當の休憩時間に當てる。

(2) 正味2時間の訓練時間は、最初は5分作業2分休み位とし、順次10分作業2分または3分休み位とする。また2時間を午前1時間、午後1時間に分ける方がよい。鍍訓練と組合はせて、午前も午後も兩方訓練するやうにするのもよい。

(3) 最初から大振、次いで中振、小振に進むのもよいが、先づ小振から出發するのが入り易い。これらは指導者の指揮に絶対服従で作業に精進することが必要である。

(4) 足の踏み方、姿勢、ハンマの持ち方、振り方、身のこなしなど、すべて大切である。身も心も指導者に任せて指揮に従へ。

(5) 最初の間は、手を打つて生血を出す位は當然だ。血を見て勇む日本魂を振起して、一生懸命にやれば、逐次上達の喜びを味ひ得るやうになる。目かくしして盲目打ちをするのも結構な修業である。苦業の<sup>めくら</sup>を越さなければ、腕を磨いた樂みは得られない。「艱難汝を<sup>たま</sup>珠にす」。

(6) ハンマや鍍が自分の手と一つになつたならば、眼

をつむつても作業が出来る。一心を打ち込めば、それだけ速くその域に達する。

## (2) 萬力の種類



(1) 箱 萬 力



(3) 箱 萬 力



(2) 立 萬 力

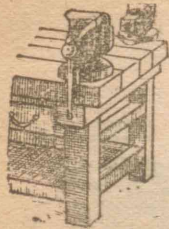


(4) 手 萬 力



(5) ジャコ萬力

萬力は手仕上げ作業の際、工作物を掴む工具で、床萬力(1、2、3)、手萬力(4)に大別される。床萬力は作業臺に固定し、大きな強力なもので、手萬力は小物加工用の小さな萬力である。

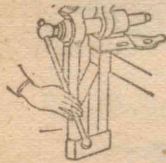


(1)

### (3) 萬力の操作

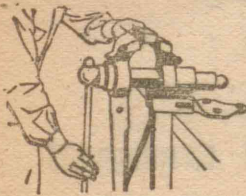
(1)は作業臺に萬力が取附けられてゐるところを示す。

(2)ハンドルは固く握らず右手の拇指、人差指、掌で初めは軽く押締め廻し、工作物を締附ける。



(2) ハンドルの操作

萬力に工作物を挟む場合は左手に工作物を支へ、萬力の中程へ工作上都合のよい高さに、小指、薬指を觸れ、位置を定めて挟む。



(3) 工作物の挟み方

(3)仕上げた工作物を挟む場合は、工作物が傷まぬやう銅、鉛、その他輕金屬、檻等の口金を用ひ締附ける。

(4) 工作物は作業上都合よく



(4) 口金の使用

く中心に挟む。作業終了後は、必ず萬力を油で拭き、締附ネヂに注油しなければならない。

### (4) 片手ハンマ



(1) 片手ハンマ

(1)圖は、片手ハンマを示す。片手ハンマはタガネハツリや、種々の打撃作業によく用ひられる。



(2) ハンマの頭部

ハンマの頭部は硬鋼で、打撃面は少々中高でその大きさは頭部の目方で表す。普通のものは(約500グラム)1ポンド、或は(約750グラム)1ポンド半の2種位である。



(3) 柄の長さ

柄の長さは、左手で頭部を握り顎に當て、柄の先が肘より一寸出る(約30耗)位がその人に適した柄の長さであるが、普通は300耗~400耗位である。

### (5) ハンマの握り方、溝へ方、振り方

ハンマを握るには、拇指、人差指、中指とて軽く握る。中指は必ず横を取巻くやうに握る。



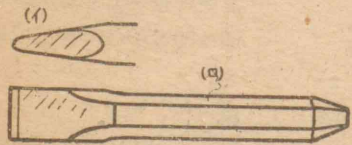
(1) ハンマの握り方

強い打撃を與へるときは柄の  $\frac{1}{3}$  のところを握り、弱い打撃の場合は  $\frac{2}{3}$  のところを握る。柄に油が附着してゐるときは、そのまま握つてはならぬ。



(2) 強い打撃と弱い打撃の場合

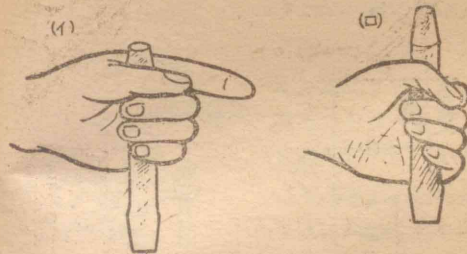
(6) 槌振練習用丸双タガネと打撃材料



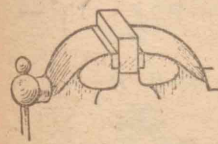
(1) 丸双タガネ

槌振練習用には丸双タガネが用ひられる。これは(1)のやうに刃を丸くしたものである。

タガネは(イ)の(イ)のやうに正しく握る。(ロ)のやうに握つてはいけない。



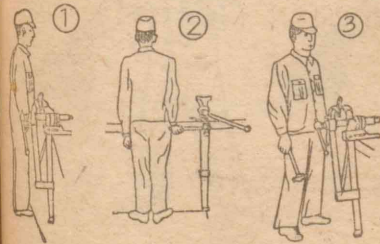
(2) タガネの握り方



(3) 打撃材の取附

槌振練習には、適當の大きさの鐵片を、萬力にしっかりと取附ける。これを打撃材とする。

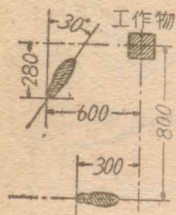
(7) 槌振の構へ方



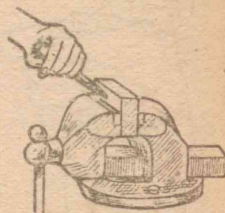
(1) 槌振の構へ

槌振練習を行ふには、左手に丸双タガネ、右手にハンマを持つて、先づ工作臺に對し姿勢を整へる。最初身

體の位置は、萬力のハンドル前10厘の中心(不動の姿勢)をとり、次に半歩左に位置をとり、兩足を開いて(1)の③のやうに構へる。(2)はその足の開きを示す。



(2) 足の位置



(3) タガネの握り方

(1)の③の姿勢がとれたら、(3)のやうに、タガネを打撃物に當てる。

(8) ハンマの振り方



(1) 第1動作



(2) 第2動作



(3) 第3動作

ハンマを握る場合は、第1動作で先づ腕を充分に振り上げ、體を右に捻る。第2動作で體を左に向けつつ勢よく腕を前に臂を伸ばし、ハンマを握る力を徐々に強くする。第3動作でハンマが打撃物に當つたとき強く臂を戻す。槌振りは、この動作を繰返すのである。

ハンマの振り方には大振と小振とがある。

大振はハンマを大きく振上げ、續いて腰を捻つてハンマの頭が圖の④⑤の線のやうに萬力の顎迄來ることが大切である。



(4) 大振

ハンマ振は腰の要領が非常にむづかしい。

小振は、右手は肩を含んで萬力に直角となし、左手は肩を中心としてタガネにエンヂンのク



(5) 小振



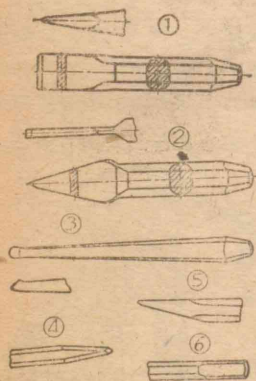
(6) 目はタガネの刃先へ

ランクのやうな運動をして打つやうに練習する。

ハンマを打つときは、タガネの頭を見ずに、タガネの刃先に注目しなければいけない。

### 3. タガネハツリ基本練習

#### (1) タガネ



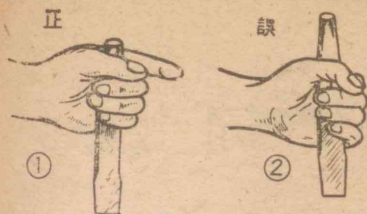
タガネの種類  
①は平タガネといふ。  
②は鳥帽子タガネといふ。  
③は溝切タガネといふ。  
④は菱タガネといふ。  
⑤は片刃タガネといふ。  
⑥は半丸タガネ(孔タガネ)といふ。

左圖の①は平タガネといひ、平にハツリしたり(取代の少い場合)、鋸を切斷したりするのに用ひる。

左圖②は鳥帽子タガネと稱し、取代の多い場合先づこのタガネで溝を入れてから、平タガネで切割する。

③のタガネは、油溝を切つたりするのに用ひ、油溝切タガネといふ。④は菱タガネ。⑤は片刃タガネ。⑥

#### (2) タガネの握り方と打ち方



(1) タガネの握り方

タガネは、左手で左圖の①のやうに握る。②のやうに握つてはいけない。

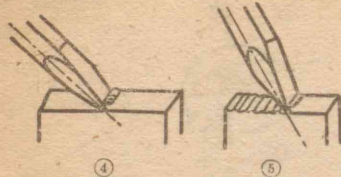
③はタガネハツリの要領を示す。



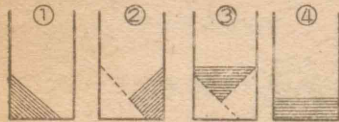
(2) タガネハツリ

目は刃先へ向ける(打撃要領は(6)参照)。タガネはなるべく軽く握り、打撃するとき強く力を入れ拇指と食指で握

り、小指と薬指で軽く持つ。またタガネは、④のやうに



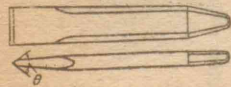
(3) タガネの進め方



(4) タガネの進め方

タガネの頭を見るな、刃先を見て打て。

- (2) 切込具合は、「勘」で知れる。ハツルところだけ見て打てるやうになれ。



タガネの刃先角度

- (3) タガネの刃先角度は最も大切である。工作物の材質によつてその角度を變へなくてはならない。右表はこれを示す。

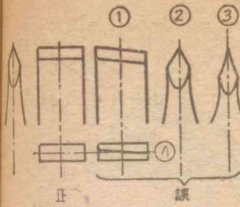
加工物材質	刃先角度 $\theta$
硬鋼、鑄鋼	65°~70°
鑄鐵、鑄青銅	55°~60°
軟鋼	50°~55°
銅、鉛、ホロイトメタル	30°~35°

ハツリを行ふ。⑤のやうにしてはならない。

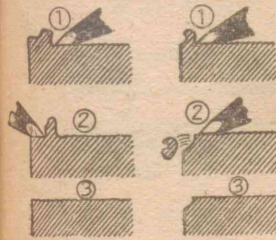
荒ハツリは、タガネを平面に向けて行ふより、(4)圖のやうに①②③④とハツリするとよい。

(1) タガネハツリに就いては、タ

タガネの刃先度は工作物の材質によつて異なるが、普通60°~75°である。左圖①②③④は何れも不良である。



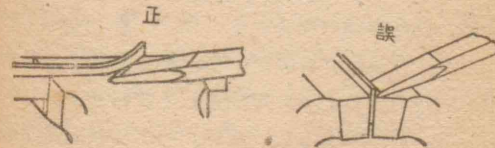
タガネの刃先



平面のハツリが進行して端に近づいたなら、反対の方向からタガネをかける。そのまま続けると、端が抜け落ちる。

端のハツリ方

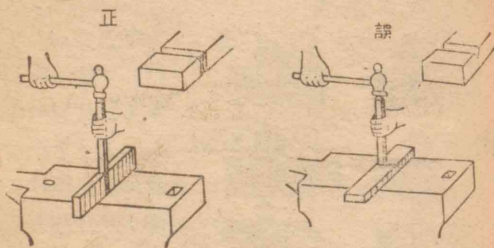
### 薄板、丸棒、厚板の切り方



薄板の切り方



丸棒の切り方



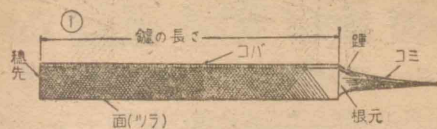
厚鉄の切り方

#### 4. 鑢掛基本練習

##### (1) 鑢掛基本練習について

姿勢、態度は鑢の場合には大切だ。最初悪い「くせ」をつけぬやう注意が必要だ。自己流は禁物。練習時間等は指導者の命する通りに規則正しく實行せよ。むちやにやつても、あせつてもいけない。一度に長い時間練習しても疲れはてては上達がかへつて遅い。

#### (2) 鑢の種類



① 平鑢各部の名稱



② 平行鑢

③ 先細鑢

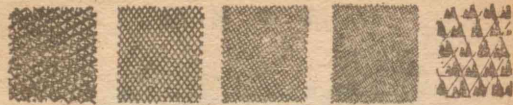


單目鑢

複目鑢

鑢は品物を摺削るのに用ひる手仕上用の工具で、①は最も多く用ひられる平鑢である。鑢はその形状から②の平行鑢と③の先細鑢の2種がある。

普通100耗～400耗までは50耗飛である。②は一般に用ひられ、③は狭いところを工作するのに便利である。鑢には摺削る細かい刃がある。これを鑢の目といひ、これには④の單目と⑤の複目とある。なほ目には特殊のものもある。



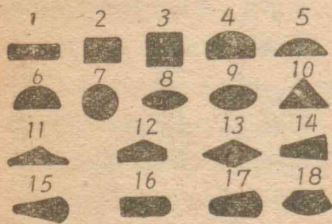
荒目 中目 細目 油目 石目

鏝の目には上圖のやうに各種のものがある。荒目は荒削り、中目は中仕上げ、細目は中仕上げの後の仕上げに用ひ、油目は最後の磨き用に使ふ。石目は特殊のもので、革、木等を削るのに用ひる。なほ荒目より荒い大荒目といふものもある。

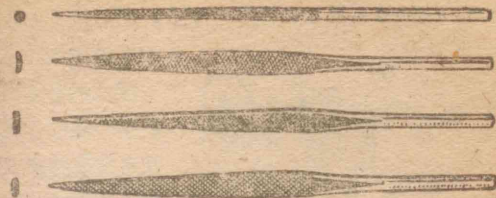


フレットノート鏝

この鏝は特殊のもので、〇〇等の切削に使用する。

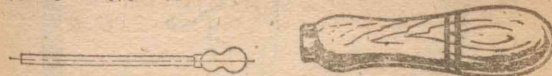


鏝には、その断面の形状から種々のものがある。圖はそれを示す。  
 1. 平鏝、2. 平角鏝、3. 角鏝、4. 楕形鏝、5. 甲丸鏝、6. 半丸鏝、7. 丸鏝、8. 兩甲丸鏝、9. 楕圓鏝、10. 三角鏝、11. 笹葉鏝、12. 山形鏝、13. 菱形鏝、14. 刀刃鏝、15. 蛤鏝、16. 片端丸鏝、17. 兩端丸鏝、18. 鍋鏝



組 鏝

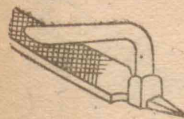
小物の仕上げに用ひられる鏝としては組合鏝がある。これは細い鏝で断面の異なる何本かの鏝がある。また特殊な形状のもの（特殊鏝）もある。



鏝と柄

鏝の柄

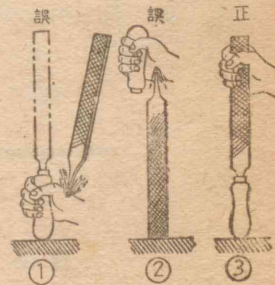
柄は、一般の鏝に使用する。



特殊な柄

大きな廣い面を仕上げるには、普通の柄は邪魔になるので、特殊な柄を使用する。

鏝は③のやうにして柄を嵌め、作業中抜けぬやうに固く打込んでおくことで

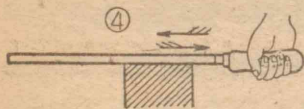


柄の嵌め方



ある。抜けると思はぬ怪我をする。柄を抜くときは④の

やうにする。



柄の抜き方

しつかり持つ。⑧は組鋸の持ち方を示す。

鋸は柄を⑤のやうに  
右手の掌に當て、先を  
左手に⑥のやうに當て

⑦のやうにして兩手で



鋸の持ち方

### (3) 籠の掛け方



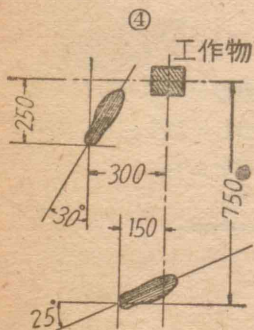
鋸作業を行ふには先づ右手  
で鋸を持ち、穂先を萬力の顎  
の中央におき、踵を垂直にし、  
腋を開かず胴に着け、①のや  
うな姿勢をとる。



①の姿勢を取つたら左手を  
穂先に出して足を開き、②の  
やうな形をとる。

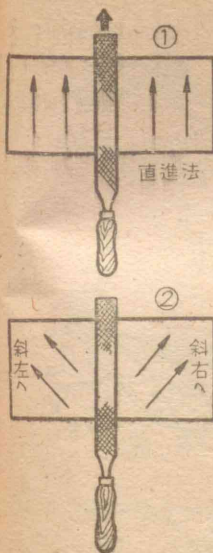


②の姿勢から體を前へ突出し、鑿を工作物に押付け、水平に押出せば鑿が掛かる。今度は鑿を持上げ再び②の姿勢に戻す。鑿掛作業はこの②、③の動作を繰返せばよい。



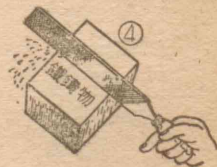
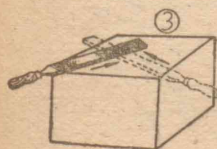
足の位置

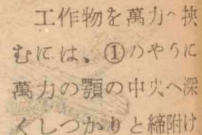
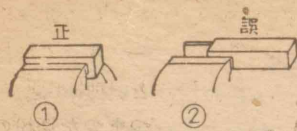
④は鑿掛作業の足の位置を示したものである。鑿掛作業は姿勢が大切である。鑿柄は拇指を上、他の四指を下にして握り、柄の端を掌で受け、肘は曲げ、これを軽く脇腹につけ、胸は正しく張る。鑿は水平に押出す。



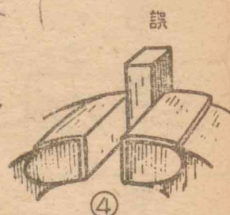
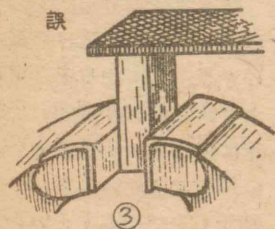
鑿の掛け方には色々あるが最もよく行はれてゐるのは①の直進法と、②の斜進法とである。

鑿を掛ける方向は③のやうに時々變へて摺る。平面はこのやうにして摺ると、鑿の掛かり具合が解り、平均に削れ、平に掛かる。④鐵鑄物を削るには黒皮は硬いから、平鑿の端面で先づ摺落す。いきなり普通に鑿を掛けると刃がつぶれる。

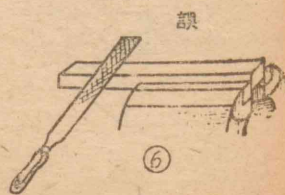
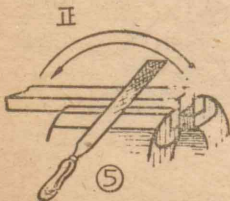




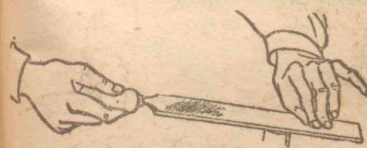
工作物を萬力へ挟むには、①のやうに萬力の顎の中央へ深くしつかりと締附ける。②、③、④のやうにしてはいけない。③のやうに多く出張らせると、ギイギイ鳴つて削れない。



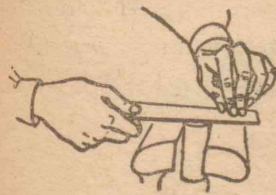
萬力の顎より長い工作物は、⑤のやうに締附けた部分のみを仕上げ、他の部分は締附け更へして削る。⑥のやうに顎から出た部分に鑢を掛けると工作物が撓む。



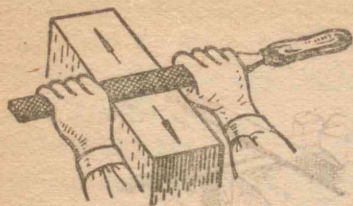
鑢の目は切粉がつかまるから時々ワイヤーブラシで拂はないと、切味が悪くなり、つまつた切粉のために工作物の面に疵を附ける。



鑢は、鑢の穂先から少々中程を軽く押へ、小指は放し、右手で鑢を反らせ氣味にして使ふとよい。



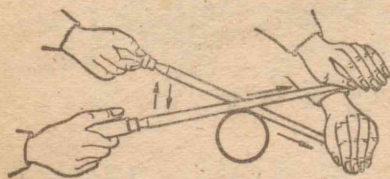
目通し鑢を掛ける場合は、右手と左手は平均に力を入れ、多少體の重量を鑢の中心に持たせ、押す時は軽く加工面に平に掛け、引く時は面を少しも滑らせないやうにする。



鑿を横に使ふ法

(4) 丸棒及び曲面の鑿掛

大径の丸棒を仕上げるには、工作物のやうに摺削る。



大径の丸棒仕上

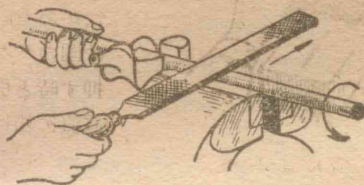
細い丸棒は手で持ち、圖のやうに仕上げる。



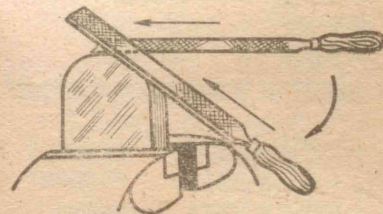
細い丸棒仕上

鑿目を通すため鑿を横に掛ける場合がある。それには圖のやうにし、押す時と引く時は眞直に掛ける。

小径の丸棒は手萬力で挟み、僅かに開いた萬力の口にのせて圖のやうに削るのもよい。

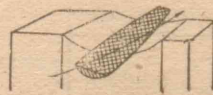


小径の丸棒の仕上



圓い凸面の仕上

注意 丸棒や丸味の面を仕上げるには、圓周に平均に鑿を掛ける。鑿を押出したながら、右手を下方へ押し下し氣味にする。



圓い凹面の仕上

圓い凹面の仕上は、甲丸鑿で斜進法で摺る。

## 5. 製作練習について

基本練習が大體すむと、直ぐにポンチとか、パスとか、ゲージ等を作ることは練習としてよい。しかし、いまは直ぐに航空部品の作業に就かねばなるまい。これらの品物の製作標準時間は仕上り精度によつて違ふが、大體の標準を示すと、

- |            |         |
|------------|---------|
| 1、角柱       | 20~30時間 |
| 2、ポンチ      | 5~10 "  |
| 3、直角定規     | 25~35 " |
| 4、1:0 度ゲージ | 10~16 " |
| 5、正五角形板ゲージ | 20~30 " |

なほ基本訓練期間に實習せしむべき品物は次の通りである。

- |                      |      |        |
|----------------------|------|--------|
| 1、六角柱(素材丸棒)          | 標準時間 | 4~8時間  |
| 2、センターポンチ(同上)        | 標準時間 | 4~8時間  |
| 3、正五角板ゲージ(厚さ2mm~3mm) | 標準時間 | 6~10時間 |

次に角柱の工作を説明する。

### 6. 角柱製作

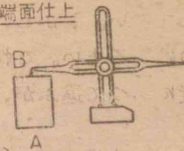


50φ×80  
軟鋼

#### 工程圖

#### 説明

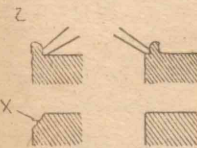
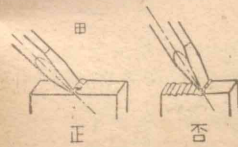
##### 両端面仕上



(工1)

1. 両端鋸で切られた材料のA面を、側面に對し略々直角に仕上げ、同面を定盤上に据ゑる。
2. B面をトースカンで70にケガキし(仕-18参照)、A面に平行に荒目鋸で仕上げる。

3. 圖の如くトースカンで高さを調べ正しい平行面を作る。(用具) 荒目鋸、タガネ、トースカン、物差、ハンマ



(工2)

C面を平タガネでハツリする。深さは2回で約5位にハツリし、先端10位の位置に達したら、挟み換へ縁の方からハツリする。この注意が足らぬと乙圖Xのやうに缺ける(鑄鐵は特に注意)。ケガキ線にはポンチでマークを打つ。

(用具) 平タガネ、ハンマ

##### C面仕上



(工3)

12吋平荒目鋸を以てC面を仕上げる。とかく蒲鋸形になるから注意が肝要。平面は物指の側面で測定する。

(用具) 12" 平荒目鋸、物差

## 第8篇 工場安全心得

### 工場安全心得

#### 1 工場安全

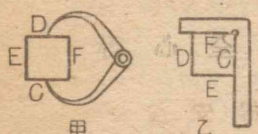
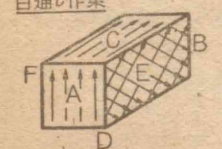
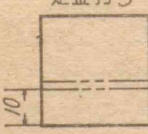
安全第一、御國のために 皇國の産業の興廢、かゝつて我等の双肩にあり、斷じて怪我のために生産を妨げてはならぬ。

民安かれと祈り給ふ大御心を思ひ、斷じて油斷のために身體を傷けてはならない。家庭も安全に、身も心も安全に、さうして工場では安全に作業に服し、以て生産を増強して職域に奉公しよう。

#### 2 工場の災害

怪我は身の損、國の損。工場で火災くわいじんを起せば、人命を損し、設備、建物を一朝にして灰燼に歸し、御國の民と寶とを失ふ。

工場には動力装置や機械があり、また齒車とか双物があるが、一瞬の不注意で指を傷け手を折り足を毀そこなひ、自分は苦しみ作業を休み、家族に苦勞をかけ、友人にまで心配をかける。また工場には危険な電気装置や、發火し易いものもあつて、引火性のもの、焼けた金物、熔けた金屬、有害なガスがあるから、十分に注意しないとと思はぬ災害を起す。工場災害のために一命を失ふ者一年に何

<p>D'EF面仕上</p>  <p>甲 乙</p> <p>(工4)</p>	<p>C面を基準とし、これに平行線を引き、D面を仕上げこれを甲の如く丸パスまたはトースカンで測定する。E F面は乙圖の如く直角定規で測り乍ら、C D面に直角に、また各と平行にC面と同様の手順で仕上げる。この際(5)のやうにE面は鑿を斜に、F面はタガネのハツリだけで仕上げる。</p> <p>(用具) トースカン、丸パス、直角定規</p>
<p>目通し作業</p>  <p>(工5)</p>	<p>鑿仕上に於ける成品の出來榮えは、目通し(鑿目通り具合)による。最後の仕上は、面の中心線に平行な鑿目が長平方向の場合はC面の如く一列に、斜目の時はE面の如く上目と下目が明らかに見えるやうに仕上げる。</p> <p>(用具) 8" 平細目鑿</p>
<p>定金打ち</p>  <p>(工6)</p>	<p>端面の底から10のところを基準線を引き定金を打つ。</p> <p>(用具) <math>\frac{3}{32}</math> 定金</p>



第1圖 安全作業は家庭から

千人、負傷のために作業を休む者は萬を以て數へる。これがために休業する延人員は幾百萬人に達する。尊き犠牲、大なる御國の財産の損失を、我等の注意と心の働さで減らして行かねばならない。



第2圖 怪我は身の損國の損

### 3 災害の原因

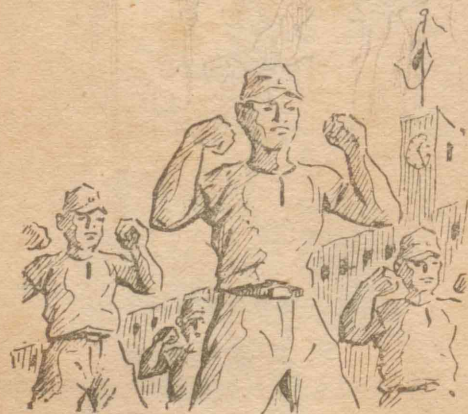
工場災害の原因は、機械や諸設備の不完全にもあるが、安全教育のないのが原因することが多い。しかし機械も設備も人が使用するのであるから用意周到に注意を怠らず、身心共に健康なれば災害は未然に防ぎ得る。

#### (1) 災害を起す設備機械

原動機、動力傳導軸、ベルト及びベルト車、齒車、ロール、プレス、旋盤その他工作機械、運搬機、取扱中の品物、使用中の工具、物の落下、飛散、雷、毒劇薬、有毒ガス、爆發、破裂、發火、引火等。

#### (2) 設備の不完全の場合

建築物の不完全、作業場の通路がせまいこと、安全装置の不完全、照明不完全等。



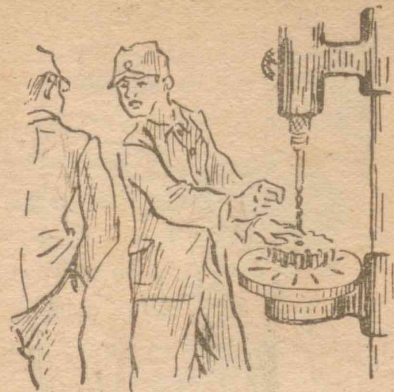
第3圖 先づ健康

(3) 人の不注意の場合

未経験のため、不規律、命令注意を守らない、亂暴な作業、作業服手袋帽子等の誤まれる使用のため、材料工具の不整頓等。

(4) 作業法の不完全の場合

誤つた作業法を續けたり或は共同作業の連絡不十分のとき。



第4圖 慎め無駄話

4 安全一般心得

イ 安全は先づ精神のネデしめて

(1) この身體、御國に捧げて先づ安心、(2) 健康第一、(3) 一家團樂安全の基、(4) 作業熱心安全の鍵。

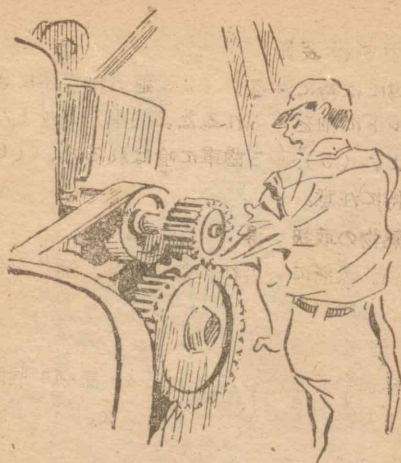
ロ 服裝心得

(1) 作業服に身を固めよ、(2) 手袋は成る可く使ふな、(3) 帽子はきちんとかぶれ、(4) 履物は滑らぬやうに。

ハ 工具の使用心得

(1) 缺けたハンマを使ふな、(2) 柄の悪いハンマを使ふな、(3) 合はぬスパナを使ふな、(4) 合はぬネ





第5圖 作業服はきちんと

手廻しを使ふな、(5) 正しく使へ喰はれるな。

## ニ 整頓を常にせよ

(1) 不整頓は怪我のもと、(2) 材料工具はキチンと一定の場所に置け。

## ホ 高所作業

(1) 滑らぬ梯子、(2) 足場に注意。

## へ 運搬心得

(1) 無理に重い荷物を持つな、(2) 整頓して運べ、  
(3) 共同作業には気合を合せよ、(4) 吊具、吊綱に注意。

## ト 動力傳導装置

(1) 回轉には特に注意、(2) 廻る軸接手にさはるな、  
(3) ベルトに袖をとられるな、(4) ベルトの縫目に  
氣をつけよ、(5) 廻る齒車に喰はれるな、(6) 注油  
のときは特に注意。

## チ 高熱物の取扱心得

(1) 熱湯、蒸氣に吹かれるな、(2) 焼けた金屬で火  
傷するな。

## リ 電氣の心得

(1) 電氣に手足を觸れるな、(2) 電氣の故障は係へ  
頼め、(3) 破れた電氣器具を使ふな、(4) 高壓電氣  
は取扱ひに注意。

## ヌ 工場内火氣一般心得

(1) 喫煙は一定の場所で、(2) 焚火は嚴禁、(3)  
引火物の近くで火を扱ふな、(4) 油類は一定の場所に  
置け、(5) 消火器は直ぐにとれる場所に置け、(6)  
退場の時は忘れずにスイッチを切ること、(7) 火氣の  
後始末は特に嚴重に。

## ル 工場内通行心得

(1) 左側通行、左小廻り右大廻り、(2) 荷物持つ人  
除けて通せ、(3) 高所作業の下を通るな、(4) 起重  
機の下は氣をくばれ、(5) 走るな、足元に注意、(6)  
ポケットに手を入れて歩くな。

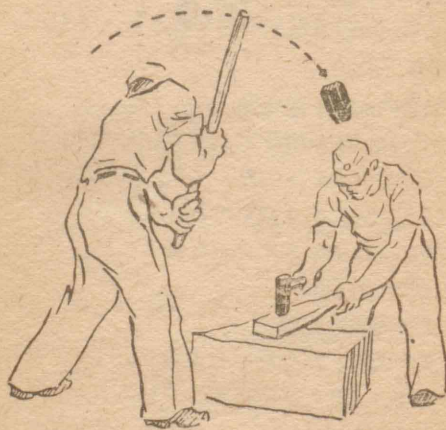
## 5 安全作業心得

### 正しい作業が安全作業

作業は職種によつて異なり、仕事によつてそれぞれ違つた注意が必要である。示された「注意」をよく守ることが何より大切だ。

定められた作業法を忠實に守ること、せかず、あせらず、仕事に魂を打ち込むことこそ安全への近道であり、能率増進への近道である。

以下示すところは各職種に互つて、主なる心得と、安全作業の「繪とき」である。



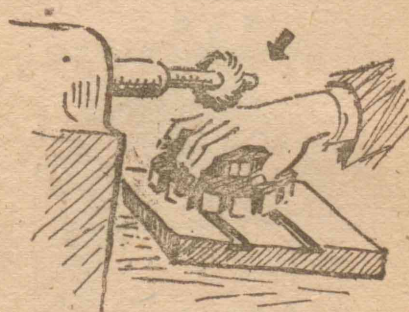
第 6 圖

(1) ハンマは作業前に必ず検査せよ



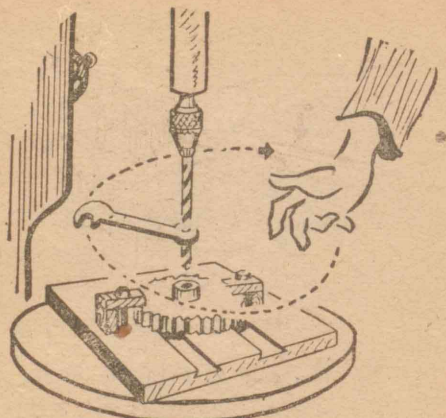
第 7 圖

(2) 砥石車に挟まれるな

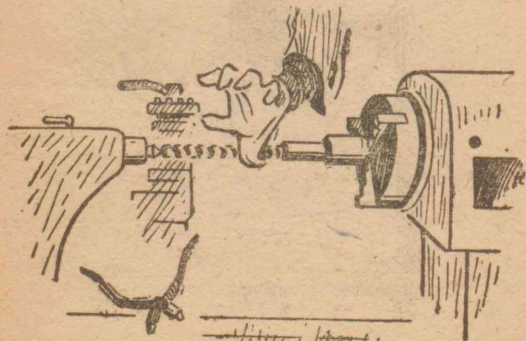


第 8 圖

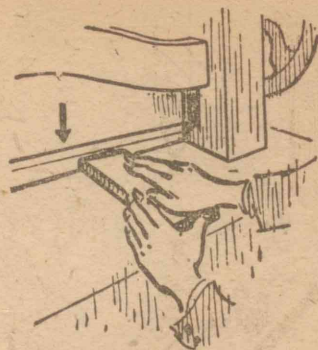
(3) 廻るフライスに手を觸れるな



第 9 圖  
(4) 回轉中の屑附取外しは危険



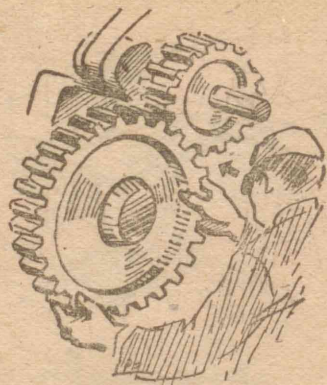
第 10 圖  
(5) 手袋を使ふな



第 11 圖  
(6) 刃のそばで剪断物を押へるな

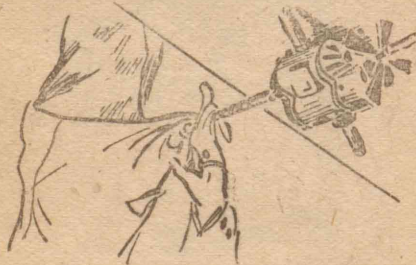


第 12 圖  
(7) 運轉中のボール盤錐軸掃除は禁物



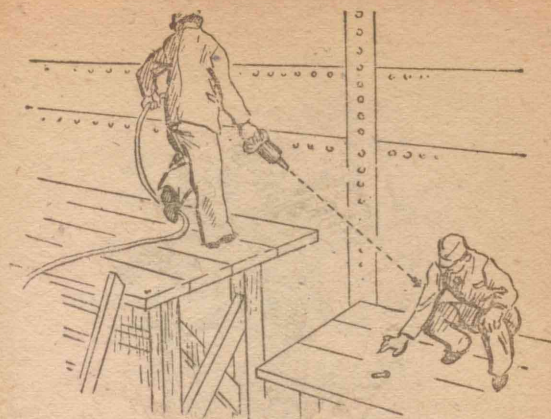
第 13 圖

(8) 齒を持つて齒車を廻すな



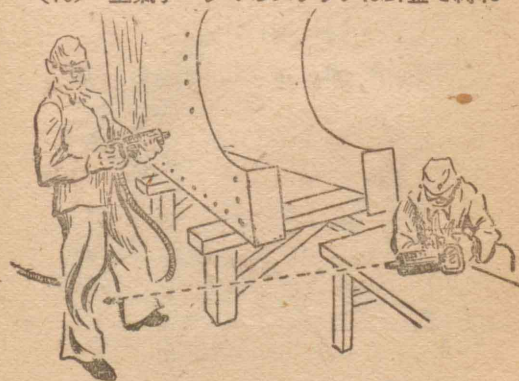
第 14 圖

(9) 空氣錘は、用がすんだら直ぐ止めよ



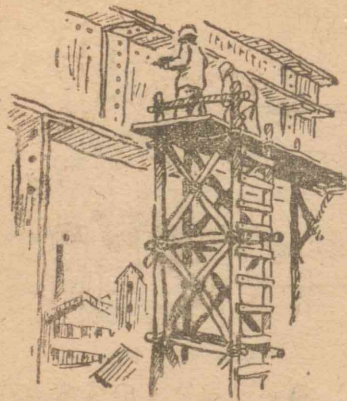
第 15 圖

(10) 空氣手ハンマのスナップは針金で縛れ



第 16 圖

(11) 空氣手ハンマの筒口は人に向けるな

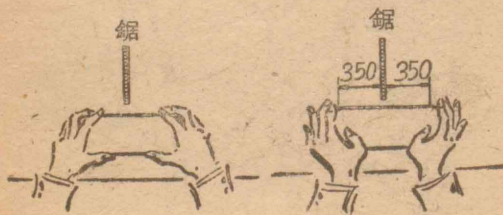


第 17 圖

(12) 足場はしつかり

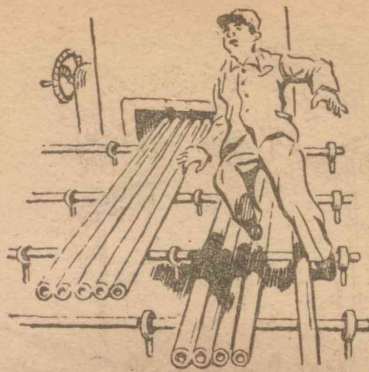
(誤)

(正)



第 18 圖

(13) 鋸できる材料は手先を外側に向けて持て



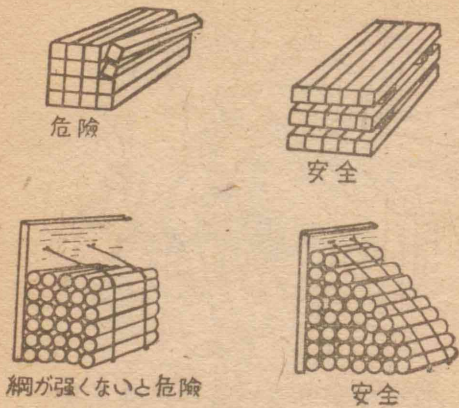
第 19 圖

(14) 轉がり易いものに乗るな



第 20 圖

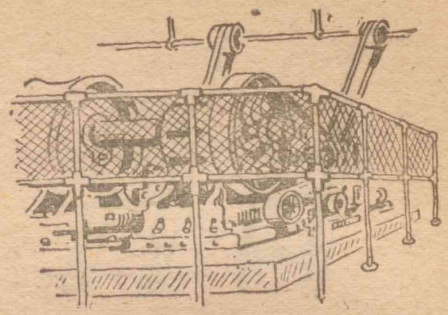
(15) 通路の白線を越えて品物を置くな



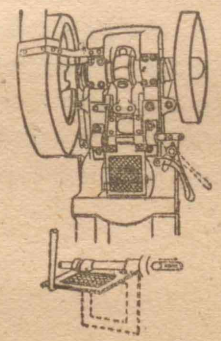
第 21 圖  
(16) 積み方に注意

6 安全装置

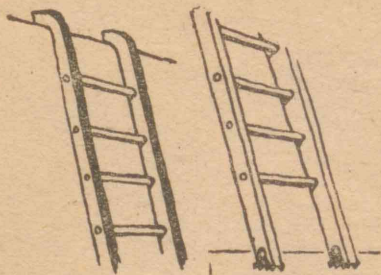
先づ「心の安全装置」が第一歩だ。心がきれいで、心配事なく、心を仕事に打ち込んで、落ちついて仕事をすることが安全の第一歩である。それから危険な所、怪我し易い場所に「蓋」<sup>おほり</sup>をするなり、危険な所にはさわれないやうな仕掛をするなり、物が落ちないやうに、沁らないやうに、外れないやうに夫々工夫して安全装置をすることが大切である。今日の工場は建築もよくなり、機械にも安全装置が大分行き届いてはゐるが、間違つた使ひ



第 22 圖

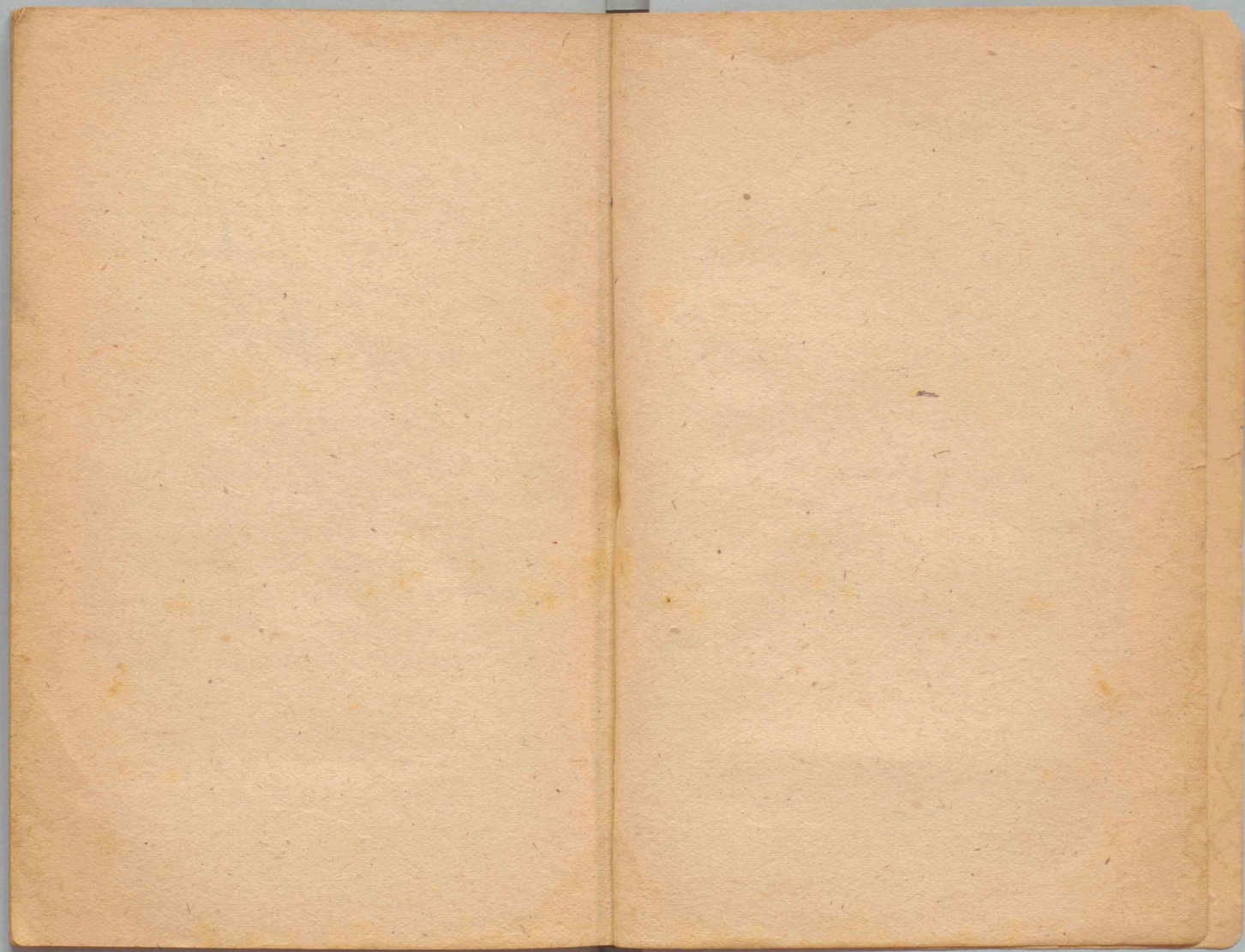


第 23 圖

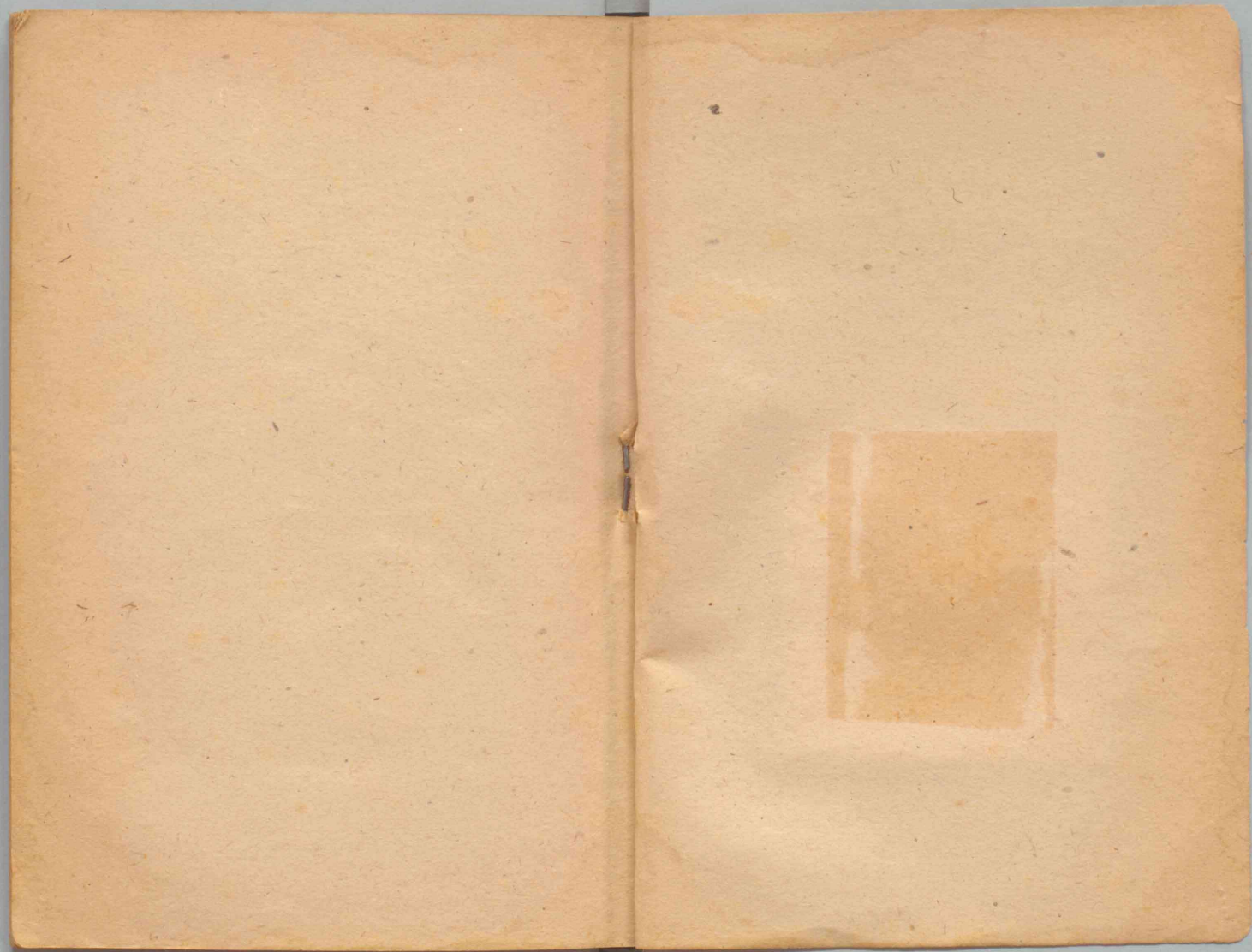


第 24 圖

方をしたり、油断したりするので怪我が出るのである。安全装置は工場の管理者、指導者がよく注意して萬全を期すべきであるが、誰でもが心を合せて工夫し考案して「安全装置は自分で作る」心掛が大切である。そしていつもこれなら安心といふ状態になつてゐるやうに心を合せ、力を合せて行けば、「安全な職場」となり、楽しく作業が出来、御國のための増産もはかどるのである。







3983

注意事項

- 資料は大切に扱きましょう。
- 資料は転貸借はお断りします。
- 15日間の期限に必ず返して下さい。
- 資料を汚損または紛失した時は同一の資料又は相当代価を弁償していただきます。

群馬県立図書館  
前橋市日吉町一丁目14-8  
電話 (0272) ㊦ 3008 番

天川原五百十番地  
島飛行機株式會社前橋



群馬県立図書館  
中島文庫