

高等科工業 (第二分册)

昭和二十一年七月十五日 印刷印刷
 昭和二十一年八月十日 印刷發行
 (昭和二十一年七月十五日文部省検査済)

高等科工業 (第二分册)
 定價 金參拾錢

著作權所有 發行者 文 部 省

東京都王子區堀船町一丁目八五七番地
 印刷發行 東京書籍株式會社
 代表者 井上源之丞

Approved by Ministry of Education (Date July 15, 1946)

東京都王子區堀船町一丁目八五七番地
 印刷所 東京書籍株式會社

發行所 東京書籍株式會社

○軸の回轉が斷續的に起るやうにすることが出来るだらうか。

○時計の脱進機・ゼネバ止の運動をよく觀察しよう。

○自轉車のペダルは、反對に廻すと全く車輪を動かさうとしないが、あれはどういふ仕掛になつてゐるのだらうか。

○時計の龍頭はどうだらう。

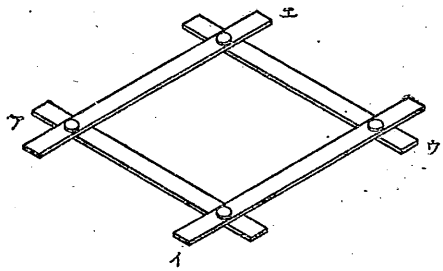
○一樣な回轉運動から、斷續的な直線運動を導くことはできないだらうか。ラックと齒車ではどうだらう。

自動車の發動機の弁は、軸の回轉につれてうまく開閉するやうになつてゐる。この仕掛は軸に附いてゐるカムで行なふ。

十 構造物の強さ

木の板を細長く切つたものを四枚作り、その端を順次に一本の釘で連結して、四邊形にしてみよう。

その四邊形の形は、どのやうにでも變へることが出来る。



次に、(ア)と(ウ)との隅を糸でつないでみよう。

この四邊形の形を變へようとすると、どんな制限を受けるだらうか。

又、(ヤ)と(ウ)との隅を結ぶ糸を張らせておいて、(イ)と(エ)と

の隅を別の糸でつないでみよう。
今度は、どんなことになるか。

初めに、(ア)と(ウ)との隅を糸で結ばずに、別の木の板で結んだとしたらどうだらう。

木は引つ張りとは壓縮とに堪へるけれど糸は引つ張りにだけしか堪へない。

引つ張りとは壓縮とに堪へる材料で三角形を作るとその構造はしつかりする。

このやうな構造物の例を、さがしてみよう。

○電柱はどうだらう。地面に張つた針金が三角形を作つてゐる。

この針金を張る方向は電線の方向とどんな關係があるだらうか。

○送電線の鐵塔はどうだらう。

鐵塔に大風が當る時、それを組み立ててゐる小骨は引つ張られるか、それとも壓縮されるか。

する。超重量などに、その例を見ることが出来る。

○このやうな例はほかにないだらうか。重ねばねはどうだらう。

○箸の一端を萬力ではさんで、その先をつかんで曲げてみよう。どの邊が折れるだらうか。

一般に矩形や工形などの切り口を持つ棒が曲げられる場合には、その切り口の中心から曲げられる方向に一ばん離れた外縁まがひに最も大きい力が働き、中心部に近づくほどこの力はだん／＼弱くなる。随つて同じ重さ同じ長さの梁を、同じ材料で作るならば、切り口の中心部からなるべく遠い部分に肉を持たすやうな形にする方が有利である。

矩形の切り口を持つ梁ならば、これを長い邊の方向に曲げる方が、短い邊の方向に曲げるより、はるかに強いことはよく知られてゐる。又、丸棒はこれを管の

○橋架に、力がどう働いてゐるか考へてみよう。

○雨天體操場の屋根の骨組はどうか。

○自動車の車體はどうだらう。

○自動車の車枠や起重機の骨組についても考へてみよう。

はがきを平らに持つて、その上にものをのせようとしても、折れ曲つてしまふ。はがきを極まがひのやうな形に曲げれば、ものをのせることができる。

このやうに一枚の板でも形によつて強くもなれば弱くもなる。

卵の殻が意外に丈夫なのも、これと同じ理くつである。

水平に出た梁はりに重さがかかると、固定した端はしに近い所ほど大きな力が働くので、折れる時にはその端が一番ん危い。そのために、固定した端に行くに随つて梁の厚さを増して、特別に折れ易い所を作らないやうにする。

形に作り變へた方が、曲りが少く大きい力に耐へられる。新聞紙を平らにしたのでは物をたたくことができなないが、これを細く巻けばかなり強くなる。これらはみな同じ理くつである。随つて管の形よりも切り口を工形にした梁の方が、もつと大きい重さに耐へることが出来る。

橋梁の骨組部分には工形が多い。

以上のことでわかるやうに、總べて構造物の強さはこれを組み立てる材料の形や組み方によつてずるぶんちがふが、又その材料の強さも大いに關係するのである。

材料の強さとして一ばん重要なのは、引つ張る力に對する強さである。弱い材料でも、十分に太ければ大きな力で引つ張つても折れないし、強い材料でも、あまり細ければ小さな力でも切れるか、引つ張りの強さ

考へる時には、断面積一平方耗に對して何疋の力で引つ張れば切れるかといふことを見る。

炭素鋼の引張りの強さは一平方耗につき四〇疋から六〇疋ぐらゐであるが、これを鍛錬したり又特殊鋼にしたると、ずつと強くなる。

ジュラルミンでは一平方耗につき四〇疋から四五疋ぐらゐ、超々ジュラルミンでは六〇疋ぐらゐである。

何は強い、何は弱いといふ時、この引つ張りの強さをいふことが多い。

これと同じやうに、壓縮の強さといふことがある。これは、断面積一平方耗に就いて、どのぐらゐの力を加へて押し縮めたらつぶれるかといふことを表すものである。

炭素鋼の壓縮の強さは、一平方耗に就いて四〇疋から六〇疋ぐらゐ、ジュラルミンは三〇疋ぐらゐである

鑄鐵は壓縮の強さが六〇疋はともあるのに、引つ張の剪斷力に對へることになる。

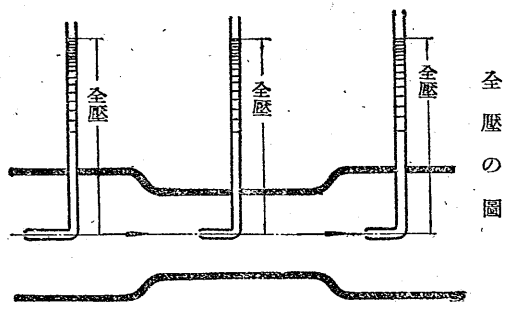
軸がねぢられる場合にはその切り口に剪斷が起る。

この剪斷の作用は中心部では小さく、中心から一ばん離れた外周で最も大きい。随つて曲げる作用を受ける梁と同じ理くつて、回轉を傳へる軸にはしばしば中空軸が用ひられる。これは材料の節約と重さの減少をはかるためである。

自動車の推進軸は中空軸が多い。又、船舶の推進軸にも應用される。

十一 流れの性質

圖のやうに途中がくびれた管を水平に置いてその中に水を流すと、太い所に立てた枝の管に上る水の高さは、細い所に立てた枝の管に上る水の高さよりも高い。



全壓の圖

このやうに立てた枝の管に上る水の高さは、その部分の水の流れが壁を直角に壓す壓力の大きさを表す。これは流れの壓力が枝の管の水を押し上げてゐるからである。この壓力を靜壓といふ。

管の細い所は水の流れが速く太い所は遅い。随つて、管の細い所の方が靜壓が小さいといふことは、流れの速い所の方が靜壓が小さいといふことと同じと考へてよい。普通に壓力といふ

りの強さは二〇疋ぐらゐしかない。随つて、鑄鐵はただ壓縮されるだけの所に使へば、値段が安いのと、どんな形にもたやすく作られるだけ有利である。

鑄鐵がいろ／＼な機械の臺や脚などの材料としてよく使はれるのはこのためである。

材料の強さとしても一つ考へなければならぬのは、剪斷の強さである。

これは食ひちがふ力によつてはさみ切られることに對する強さである。

剪斷の強さを表すにも、切られる部分の面積が問題になるから、やはり一平方耗に對する力が、何疋かといふことによつてきめる。

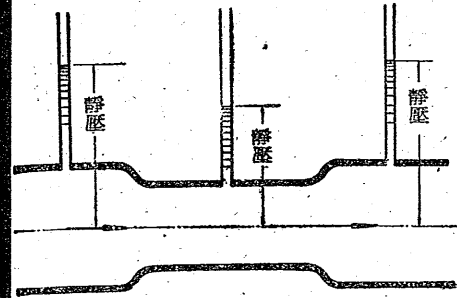
このやうな力に對する炭素鋼の剪斷の強さは一平方耗當り三五疋から五〇疋ぐらゐ、ジュラルミンは二五疋ぐらゐである。

隨つて断面積六平方耗の炭素鋼の鉄は、約二六〇疋

のはこの静圧のことである。

又圖のやうに先の曲つた枝の管を立てて見る。かうすると管の太い所に立てた枝の管にも、細い所に立てた枝の管にも同じ高さだけ水が上る。かうして測つた

静 壓 の 圖



壓力を全壓といふ。即ち全壓は管の太さ、随つて場所々々の流れの速さに關係なく常に一定である。

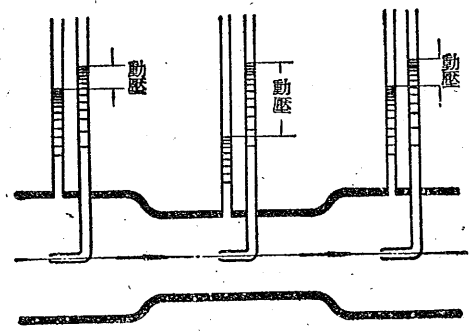
次にこの全壓から、前に測つた静壓を差引いて見たらどうだらう。この差は

管の太い所では

小さく、細い所では大きいことがわかる。いひ

かへれば、流れの速い所では大きく、遅い所では小さい。この壓力を動壓といひ、流体が運動してゐるためにもつ壓力で、直接には測れない。これは全壓から静壓を差引いてはじめてわかる。流れる流体の壓力には、このやうに静壓と動壓の二種類があつて、その和が全壓である。

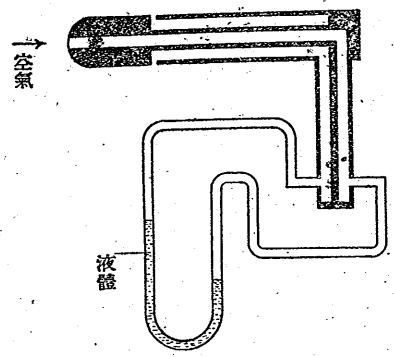
ある場所の動壓を知るには、圖のやうにすればよい。○全壓を測る管はどれか。○静壓を測る管はどれか。○U字管の兩脚の液面の高さの差は何を表すか。



動 壓 を 示 す 圖

い。先の曲つた枝の管の中に入った水の高さはその場所の全壓を示し、まづ直ぐな枝の管の中に入った水の高さはその場所の静壓を示す。随つて、この兩方の水の高さの差を取れば、それがその場所の動壓である。動壓と流れの速さとの間にはあるきまつた關係がある

ピ ー ト ー 管



から、動壓がわかれば流れの速さを知ることができ。ピトー管速度計は、この原理を應用したものである。

ピ ー ト ー 管 と

圖のやうなくびれのある管の中を流れる水の速さを十分に大きくすると、くびれの部分の静壓が大氣の壓力より小さくなる。その時くびれの部分に孔があいてゐれば、そこから管の中へ空氣が吸ひこまれる。この原理を利用したものに水流ポンプがある。水流ポンプは濾過の促進などに用ひられる。○水流ポンプを濾過を促進するために使ふにはどうすればよいか考へてみよう。

流れの静壓を大氣の壓力より小さくすることは、空

氣やガスを管の中に流してもできる。

ガスの七輪やブンゼン燈では、この理を應用して、ガスに空氣をまぜてゐる。實物に就いてよく觀察しよう。

ガンリン發動機ではガンリンの霧を作つて、それを氣筒に送らなければならない。そのための仕掛を氣化器といふ。

○氣化器の作用に就いて考へてみよう。

○氣化器と霧ふきと、どこが違ふだらう。

管の中を流れる液體や氣體の量を加減する必要がある場合には、弁やコックを用ひる。

ガンリン發動機の氣筒には、燃料を吸ひ込む口と燃焼したガスを排出する口とに弁がある。

蒸氣機關の罐には、蒸氣の壓力が或る大きさ以上になると、自動的に働いて蒸氣を逃がす安全弁が附いて

ゐる。これがあるから、蒸氣罐が破裂する心配はないわけである。

ガスの出口に附いてゐるやうな弁をコックといふ。コックは、四分の一の回轉で完全な閉閉ができるやうに出来てゐる構造も簡單である。

水道の蛇口に附いてゐるやうな弁は、球形弁といふのであるが、ときにはコックを使ふこともある。

液體や氣體が漏れては困るやうな場所、例へば管の接手や弁又はコックなどでそのやうな場所に革やゴムのやうな軟い物を使つて、隙間を作らないやうにすることがある。このものをパツキンといふ。

○水道の蛇口の弁をいくら強くしめても、水がたれることがある。どこが悪いのだらう。

○自轉車のタイヤや、井戸のポンプなどにも、弁が附いてゐる。その弁はどんなものだらうか。

十一 電氣の機械

工場の機械を動かす原動力の大部分を占めるものは電氣である。

その電氣は、山奥の険しい所に流れてゐる川や、高い所に在る湖の水を利用して起す水力發電、又は都會に近い所で石炭をたいて起す火力發電によつて發生される。

山間の水力發電所で起された電氣は、何萬ボルト、或は十何萬ボルトといふ非常に高い電壓の電氣となつて、送電線により都會地にある變電所に送られる。ここで低い電壓に落され、たくさんに分れてゐる配電線によつて工場の動力用や事務所・家庭などの電燈用に供給される。

電線を建物の中に引き込んだ所に配電盤がある。ここには開閉器があつて、電氣の回路を作つたり切つた

りする働きをする。

○學校の電燈用の配電盤を見よう。この開閉器には、上に二本、下に二本の電線がある。電燈へ行つてゐるのはどの二本か、又外につながつてゐるのはどの二本か。

○校舎の外へ出てゐる二本の電線をたどつて、それが電柱でどのやうに他の電線とつながつてゐるかを見よう。

○學校の外の電柱から校舎の中の電燈まで電線がどのやうに引つ張つてあるかを調べて圖にかいてみよう。このやうな圖を配線圖と云ふ。

電燈線の電壓は普通一〇〇ボルトであるが、動力線は普通二〇〇ボルトである。しかし大きな工場になると、高壓線をそのまま工場内に引き込み、そこで適當な電壓に落して使ふ。

二〇〇ボルト以上の電氣回路は大體に危険であるか

ら特に注意を要する。

普通に工場で電動機を操作する配電盤には、開閉器やヒューズのほかに電圧計や電流計などが附いてゐる。これらをも一つの函の中に收め、開閉器の把手だけが外に出てる安全配電函といふものもある。

ヒューズは何かの原因で規定以上の電流が流れた時に熔け切れて、電動機を始め屋内の電線などを保護するため用ひられる。随つて他の金物を代用したり、むやみに太いものを使用してはいけない。

電動機は、規定速度より遅く廻る程大きな電流が通る。ところが、大きな電流が通ると過熱して故障を起す。即ち電動機が焼けるおそれが多い。随つて、電動機は起動の時は回轉が遅いから注意しなければならぬ。

○起動の時に開閉器の開閉を数回くり返すことがある。なせだらう。

などに就いて確かめてみよう。

電氣の回路を作るためには電線と電線とをつないだり、電線と電氣機械をつないだりする必要があるが、電流はその接続した部分を通らなければならぬから、その部分の電氣抵抗を十分小さくするやうに注意しなければならぬ。即ち接觸面を良く磨いて二つの部分が強く接觸するやうにしなければならぬ。

又、電線はほかの導體に直接觸れることのないやうに取り付けておかなければならぬ。さうしないと電氣が他にもれるおそれがある。

○電柱の上ではどうなつてゐるか。電車の架線はどうか。家の中ではどうなつてゐるだらうか。

十三 自動車

乗用車の車體の形を見ると流線形になつてゐるのが多い。これは空氣の抵抗を少くするためである。

○電動機を起動する時には、回轉が十分に速くなるまで開閉器から手を離してはいけないといふ。なせだらう。

起動の時に配電盤を見てゐると、最初二三秒の間、電流計は規定以上に振れるが、もし通常運轉の間にこのやうなことが起つたならば、すぐに開閉器を開かなければならぬ。

總べて運轉中の機械の調子は音に現れるものであるから、電動機の場合も音に對する注意が必要である。

○學校や家庭で電氣のメートルといつてゐるのは何だらう。電圧計や電流計の類だらうか。

電線には太いものと細いものがあるが、電線の太さはたゞ電流の強さによつてきまり、電圧には關係しない。随つて大きな電流を通すものは太く、小さな電流を通すものは細い。

○このことを電柱上の電話線・動力線・電車の架線

しかし、自動車が普通の速さで走る時の抵抗は空氣の抵抗より車輪と路面との間の轉り摩擦の方が主である。

随つて、車體の形を流線形にしても速度が小さい時には、あまり効果がないと考へてよい。

轉り摩擦が一ばん少いのは、コンクリートやアスファルトの道路で、一ばん大きいのは、車輪がもぐるやうなぬかるみ道である。

ぬかるみで自動車が進めないやうな道でも履帯車は平氣で進むことができる。

○自動車が方向を變へる時には、前の車輪の向きを變へる。

これは摩擦と關係があるだらうか。

○自轉車ではどうか。

自動車の車體は車枠本體の上につてゐる。運轉に必要な總べての機械や走行装置はこの車枠本體の主

部分となつてゐる。

この車枠本體の骨組を車枠といふ。

車枠は、鋼の板を折り曲げて作つたものである。なぜそのやうな形のものを使ふのか。

車枠と車輪との間には、振動を少くするために重ねばねが用ひられてゐる。これを車枠ばねといふ。

車枠本體を見ると發動機が前の方にあつて、その動力はうしろの車軸に傳はるやうになつてゐる。

自動車を進めるとき、運轉手は先づ始動電動機を廻す。さうすると發動機が動き出す。その時にまだ摩擦接手をはずしてゐるので、自動車は走り出さない。

發動機が調子よく回轉を始めると、運轉手はペダルを靜かに動かして、摩擦接手を軽くつなぐ。その時摩擦接手の所では滑りが起きてゐるので、推進軸はクラシク軸より廻轉が遅い。推進軸がゆつくり廻り出した

發する時には車輪の回轉速度に比べて最も小さく、次に、この把手を動かした時にはやゝ大きく變り、十分に速く走り出してから最後に變速把手を動かした時には車輪の回轉速度は最も大きくなる。

このやうに、變速把手によつて發動機と車輪の回轉速度の比を加減するのはなぜであらうか。これは内燃機關の動力は、回轉が速いほど大きいからである。自動車が出發する時には、いちばん大きな動力がある。故に發動機の回轉を速くしなければならぬ。このために、車輪が遅く廻つても、發動機が速く廻るやうにするのである。

又、推進軸の回轉がそのまま車輪に傳はると、あまり車輪が速く廻り過ぎるので、推進軸から後車軸に回轉を傳へる部分に減速齒車があつて、後車軸の回轉を遅くしてゐる。

○推進軸と後車軸とは垂直である。その二つの間は

ら、ペタルの踏み方をだん／＼にゆるめて、摩擦接手がしつかりつながらやうにする。さうすれば、推進軸はクラシク軸と同じ速さで回轉するやうになる。

このやうに摩擦接手をうまく使ふと、發動機の動力はだん／＼に推進軸に傳へられるから、自動車は靜かに動き出す。

自動車の速さが相當に大きくなると、運轉手は變速把手を動かすが、これによつて發動機の回轉速度が小さくなる。

自動車に乗つたならば、變速把手を動かす時にどんな音がするか、又その時に發動機の爆音がどう變るかに注意しよう。

自動車の推進軸の途中には變速機といふ齒車装置があつて、變速把手を動かすと、その齒車の噛み合はせ方が變るやうになつてゐる。これによつて發動機の回轉速度と車輪の回轉速度の比が三段に變る。即ち、出

どんな齒車で連結されてゐるだらう。

減速齒車のところには、曲線道路を通過する時に左右の車輪にちがつた回轉速度があたへられるやうに差動機といふ装置が入れてある。これがないと、自動車は滑らかに方向を變へることができない。

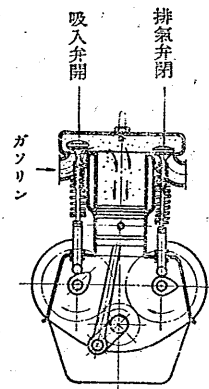
運轉臺には足で踏むペタルが三つある。

一つは自動車の速度を加減するガスペタル、次はクラッチをはずしたり入れたりするクラッチペタル、いま一つは制動をかける制動ペタルである。

自動車に乗つたら運轉手が把手を操つる外に、どんな時、どんな工合に變速把手を動かすペタルを踏むかよく見よう。

自動車の發動機は通常ガソリン機關である。氣筒の中で、ガソリンと空氣との混合物を燃やし、その爆發

吸入行程(一)



力を利用して動力を発生するのである。

自動車

には、通常

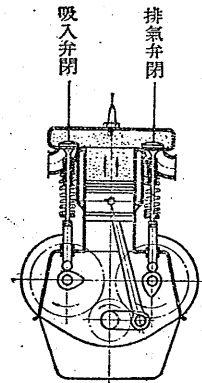
常数の

気筒があり、それ

ぞれの中に活塞が

はまつてゐて、活

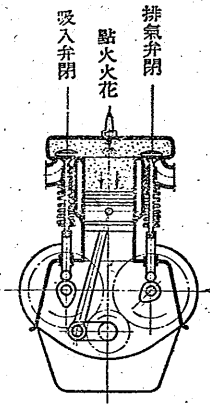
塞には連桿が附い



壓縮行程(二)

排出され

爆發行程(三)



これら

の弁の動作は、カムによつて行なはれる。圖

に就いてその働きをよく考へてみよう。

随つて

四行程機

關では、

燃機關といふ。

○クラシク軸が一回轉する間に、一つの氣筒が動力を出すのは何回か。

○氣筒が八個ある發動機では、クラシク軸が一回轉する間に、爆發が何回起るだらうか。

自動車を始動する時には、始動電動機を使つて機關を廻す。自動車に乗つたら始動電動機が廻る音に注意しよう。

○停車してゐる時、發動機が廻つてゐるのに車が動かないのはどういふ仕掛によるのだらう。

自動車は、始動電動機などに電氣を使ふから、發動機に結合した發電機と發生した電氣を蓄へる蓄電池とを備へてゐる。

自動車の發動機は通常四行程機關といつて、活塞が二往復して一回の動作を終へることになる。

第一の行程は、吸込行程である。吸込弁が開いて活塞が下行するために、そこから燃料と空氣との混合ガスが吸ひ込まれる。

第二の行程は、壓縮行程である。吸込弁が閉ぢて活塞が上行するために中の混合ガスは壓縮される。

第三の行程は、爆發行程である。壓縮し終つた時、点火栓に電氣の火花を飛ばせるから、そのために混合ガスが爆發する。その力で活塞が下行する。

第四の行程は、排氣行程である。今度は、排氣弁が開いて活塞が上行するために、中の燃えたガスが外へ

四行程のうちの一行程だけが動力を出すのである。

このやうに氣筒の中で燃料を燃やす機關を一般に内

燃機關といふ。

○クラシク軸が一回轉する間に、一つの氣筒が動力を出すのは何回か。

○氣筒が八個ある發動機では、クラシク軸が一回轉する間に、爆發が何回起るだらうか。

自動車を始動する時には、始動電動機を使つて機關を廻す。自動車に乗つたら始動電動機が廻る音に注意しよう。

○停車してゐる時、發動機が廻つてゐるのに車が動かないのはどういふ仕掛によるのだらう。

自動車は、始動電動機などに電氣を使ふから、發動機に結合した發電機と發生した電氣を蓄へる蓄電池とを備へてゐる。

自動車の發動機は通常四行程機關といつて、活塞が二往復して一回の動作を終へることになる。

第一の行程は、吸込行程である。吸込弁が開いて活塞が下行するために、そこから燃料と空氣との混合ガスが吸ひ込まれる。

第二の行程は、壓縮行程である。吸込弁が閉ぢて活塞が上行するために中の混合ガスは壓縮される。

第三の行程は、爆發行程である。壓縮し終つた時、点火栓に電氣の火花を飛ばせるから、そのために混合ガスが爆發する。その力で活塞が下行する。

第四の行程は、排氣行程である。今度は、排氣弁が開いて活塞が上行するために、中の燃えたガスが外へ

○自動車では始動電動機のほかにも電氣を使ふだらうか。

自動車の一ばん前には、蜂の巣のやうな物がある。これを放熱函といふ。そこには水がはいつてゐる。この水は發動機の氣筒のまはりを流れて、その熱を奪つて温まり、放熱函の中を流れてゐる間に冷えて再び發動機の方へ流れるのである。その水の循環は小形機關では温度の差のため自然に行なはれるが、大形機關ではポンプの働きによつて行なはれる。

又、放熱函と發動機との間には風扇がある。これによつて放熱函に冷たい風を當てるのである。

發動機は、氣筒の中で絶えず燃焼が起るためにその温度が次第に高くなる。温度があまり高くなると、先づ潤滑油がきかなくなつて發動機内部の運動部分の摩擦がひどくなり、又發動機を組立ててゐる材料が膨脹

し過ぎたり熔けたり脆くなつたりして、結局發動機が動かなくなり、ひどい場合には發動機全體が廢物になつてしまふことさへある。そのために、發動機を冷却することが必要となる。

この頃の自動車は、ガンソンの代りに、薪や炭から發生するガスを使ふものが多い。代燃車の力がガンソンの使ふ場合に比べて小さいのは、機械の構造が代用燃料に適するやうになつてゐないためである。

十分な空氣を供給しないで薪や炭を燃すと、そこから一酸化炭素などのガスが出る。これを空氣と混合させて氣筒へ送るとガンソンの代りになるのである。

十四 工業の進歩

工業は高度の科學を應用し、綿密な計算に基づいて、複雑精密な形狀・寸法・構造・成分の物を生産するのであるから、かりそめにも輕はずみな態度であまいに物事を處理するやうなことがあつてはならない。機械や製品の精度はいよゝ高くなり、作業も次第に専門化して行くのであるから、常に新しい材料や機械工具、或は工作法などに就いて勉強し、作業に含まれる一つ一つの動作に對して、細かい注意を怠つてはならないのである。材料はどういふ性質を持つてゐてどう變化するか、加工してどんな形にするのか、その工作法はどうかなどを油斷なく細かく觀察し、どうすれば作業がもつと正しく又速く、材料を節約しつゝ、出来るかを工夫して居ると、自然に熟練して來るばかりでなく、その間にすぐれた改良や發明の種がはぐく

まれるものである。

改良や發明はどんなに小さいことでも、それによつて、機械や装置が改良され、工程がはぶかれて作業が簡單になつたり、合理化されて勞力や時間や材料が節約されたりすることができるのである。實に改良や發明は工業といふ廣い地盤を開拓する原動力であつて、これが不斷に行なはれてこそ、獨創的な工業も發展できるのである。しかし改良や發明の思ひ付きが頭に浮んでも、それを實際の工業技術に具體化するまでには並々ならぬ苦心がある。又、どれほど理論的な説明がりつばにでき、計算が合つても、それだけでは直ぐ工業に役立つものにはならない。工業に關する工夫や研究は、單なる興味からなされるものでなく、國家社會の必要とする物の大量生産に役立つやうにといふ明確な目標を以つてなされる必要がある。

かくして、工業生産の問題は新しい優秀なものを大

量に作ることにある。即ち生産は、科學的水準の高い生産でなければならぬ。新しい機械や化學裝置・醫療防疫・更に食糧の増産に關する科學的研究などが、どれほど生活の安定に役立つてゐるかわからない。又人造石油工業の發展から、一般生活に用ひられる代用品の發明に至るまで、科學技術の活躍すべき範圍は無限に廣いのである。

昭和二十一年八月八日 翻刻印刷
昭和二十一年九月十日 翻刻發行

(昭和二十一年八月八日文部省授印)

高等科工業 (第三分冊)
定價 金參拾錢

著作權所有 發行兼 文 部 省

Approved by Ministry
of Education
(Date Aug. 8, 1946)

東京都王子區堀船町一丁目八五七番地
翻刻發行 東京書籍株式會社
代表者 井 上 源 之 丞
印刷所 東京都王子區堀船町一丁目八五七番地
東京書籍株式會社

發行所 東京都王子區堀船町一丁目八五七番地
東京書籍株式會社