特227
325
219
820

消防提要

0008027000

0008027-000

特２２７－８２０

消防提要

松江市消防義会

昭和４

ABH

特227
820

目次

一、消防講習會開會の辭
一、勤務要綱
一、避難及救助法
一、消防機械學
一、消防水力學
一、電氣と火災
一、救急法大意
一、瓦斯に就いて
一、消防組點檢規則其の他

松江市消防義會長　中村喜代丸
島根縣警察部警補　黒見正三
島根縣警察部警補　黒見正三
松江市役所技手　池尻重次郎
松江市役所技手　池尻重次郎
出雲電氣株式會社技師　佐藤重臣
衛生技師　清野啓三
松江市役所技師　小澤琢二

消防講習會開會の辭

八束、松江消防義會長
松江警察署長地方警視　中村喜代九

近時消防に關しては全國的に其の進歩著しく本縣に於ても各地相競ふて其の施設の充實に努め殊に組員の訓練に於ては實に隔世の感あるまでに進歩したことは各位と共に廣く消防界の爲洵に御同慶に堪へざる所である。

飜て吾が松江警察署管内の狀況を觀るに八束郡各町村て於ては其全部が公設となり中には縣下模範たる消防組も一、二に止まらざる如く優に誇るに足るものがあると思ふ。

然るに近時科學の進歩に伴ひ物質文明は實に驚くべき勢を以て進歩し從て吾人日常の生活も愈々複雜化し各人の常識乃至學的智識の養成を要する寔に切實なものがある。

今之を消防上より考ふるに消防の對象たる火に於ては昔も今も變りはないが、其の火の發する原因に至つては非常な變り方で既往からは到底想像も及ばぬ程である、即ち或は火藥類から發することがあり或は爆發性物から起ることもあり又或は「ガソリン」其の他の油類、瓦斯等の引火性物に因る場合もあり、時には電氣に原因する等而かも是等危險性物

は時代と共に追々其の需要は昂まり自ら出火、發火の危險率は倍々增大するのみだと言へる而して是等よりの出火は皆夫々特有の狀態があつて、必ずしも同一でなく之が消火の方法も亦其の性能に應じて自ら適切なることを要するや勿論である。

斯く考へ來らば今後に處し遺憾なき消防組たらむことは實に容易ではない。訓練せねばならぬこと、研究せねばならぬこと等、餘りにその多きを感せずには居られない。吾等其の局に當る者としても消防組員に對し其の必要を說くとき亦聊か強ゆるの感がないでもない。併し組員としての職責を完うせむとするならば是等必要程度の智識は是非缺くべからざるものである。例へば電氣の問題にしても現時は如何なる寒村と雖も電線を通せざる地方はなく電燈線の如きは實に各戶に引込みあり、然るに火災時に於て之が取扱を誤り可惜一命を殞したる消防員も蓋し少くはないと聞く。又「ガソリン」其の他油類の火災に對し措置を誤り却て火勢をして大ならしめた例もあり、又或は機械器具取扱上適當の智識を缺き折角の精銳なる機械も其の用を爲さざりしが如き斯種の實例は近時頻々として傳へられつゝある有樣である。是れ今回不充分ながらも此所に講習會を開き叙上の意味に於て各種の方面に權威ある講師を聘して聽講し相共に研究せむと企劃するに至つた次第である。

今や部內各消防組に在りては機械器具乃至水利其の他諸設備は漸く整備の域に向ひ殊に精神的方面の訓練に至つては他地方の模範たる組も少くないまでに進み尙緊張の度を緩めず益々競ふて施設の完全を期せられ一面一般に關する警火と消防との思想普及に努力する等此の上敢て多くを望むの要もないやうに思はれるけれども更に之に加ふるに時代の進化に伴ふ必要なる智識を涵養するならば眞に力強き消防組たるを得て益々社會の信賴を高め組員たるの地位亦自ら向上するに至るべきを信ずるものである。各位希くば其の意の在る所を察し且つ時代に鑑み本講習會をして意義あらしめられむことを切に望むものである。

多方面にして而かも專門的なる難解とせらるゝ多くの學科講習を僅々三日間を以て剩へ實習まで之を爲さむとするが如きは聊か無謀の感がないでもないが諸種の事情上是以上の長期は望み難く寧ろ講義を印刷して他日の研鑽に資したるが便宜なりとして別冊を作製せしにつき少くとも各幹部に配付し之を閱讀し漸次組員にも其の內容普及に努められむことを望む。

勤務要綱

島根縣警察部
警部補　黒見正三述

第一、組織の充實

一、組員には町村の秀才を網羅するを要す
在鄉軍人會員、青年團員等の會員又は團員を基礎とするを可とす

二、而て上下貧富各種の階級の人を網羅するを要す
共同の精神及動作を圓滿に發達せしめ社會共同の活動機關として、一面一般民衆を消防化し且消防の實際を理解さす爲有識者を網羅するを要す

三、又凡ての部落の人々を網羅するを要す、消防組は全自治体の防備機關なるに依り自治消防として唯一なる義勇奉公の觀念の實現を企てると一面消防上の活動する上に於て又各部落に於て組員を作るを要す
（特に融和の觀念を旺盛ならしめ差別的選叙を爲さゝること）

四、組頭其他幹部の選任は消防組統制上最も愼重なるを要す

五、組員は何れも其の任期の相當に長きを要す、之一に訓練と消防事務の考究の爲め實務的經驗を必要とするが爲めなり

六、消防組の活力充實の爲め時に幹部組員の圓滿なる淘汰を必要とす

第二、後援隊の編成

一、青年團、婦人會、處女會等を基調とせる後援隊を組織せしめ有事に際し消防組活動に際し後方勤務並に補助動作を爲さしむるを要す

二、後援隊の任務は消防組員の任務とは嚴に之を區別し專ら火災現場の雜踏取締、盜難豫防、救護事務其他消防組活動の爲め必要なる援助行爲に限り苟も戰鬪行爲に加はり消防上組員の活動を現實するが如きことなからしむるを要す

第三、平時訓練の徹底

一、機械器具に對する正式操法の練習を重ね部隊としての正式敎練に熱達すること最も必要なり

二、而て訓練上尙必要なるものは組員の非常召集なり

軍隊の勝敗は最後の五分間に於ける努力に依り之を決するも消防は之と反對に最初の一分間に止めを刺すことを緊要とす

三、非常召集計畫の基礎事項

消防の非常召集は軍隊の夫れに似て一層複雜なるものがある、恰も兵舍の不時呼集に戰時の動員計畫とを連結した樣なもので、各々の自宅に於ける器具服裝の置場を一定する事や警鐘一打寢褥を蹴て武裝甲斐々々しく門口を出發する光景は宛然兵舍の不時呼集に彷彿たるものがある、而て全村組員分布の狀況によりて、遠近相呼應じて喇筒置場に殺到する實況は、一朝國家有事に際り全國血氣の壯丁が、陛下の御召により各地より召集地指して驅せ集る一動員の縮圖と見ることが出來る、故に巧に計畫せられた非常召集は最も興味あるものゝ一つであらねばならぬ、唯單に興味計りでなく、消防訓練上最も重要なる位置を占むべきものである。夫が平素武士の嗜と言つた如く消防的精神の涵養となり、之によりて消防任務の恒久的觀念の養成となり、之に依り事實上團體的活動の基礎を造るものであることは勿論である。

或は人に依り消防の非常召集を目して兒戯となし、左様な迂遠な事をせずとも、イザ火災の場合には屹度誤なく確實に駈付くるものである、之が人の本性であるから餘りに取り越苦勞の企であると嘯ふものもあらふ。

此の考は甚敷皮相であつて成程火災の時には無關係の彌次ですら暗雲に集つて來ると言ふのが人の本性である。併し斯る場合精神の平靜を失つて周章狼狽何等の武力なくして所謂不完全なる彌次馬の樣な消防員として集るのが又人性の弱點である、唯漫然精神を失つた彌次に等しいものを集むるのが目的でなく冷靜に沈着に而して確實に完全なる消防員を災害に向つて集中するのが非常召集の根本目的である。更に火災以外の災害卽ち米騒動若くは非常大事變などに際して火災と同一の筆法を以て消防の警備的能力を遺憾なく發揮し得るには是非共平素に於て非常召集の計劃に熟達し斯の良習慣を造り置かねば駄目である。只單に喇筒操法がうまいとか足が揃つたとか分列行進が綺麗であつたとか言つて悦しがつて居る樣では未だ消防の初歩である。夫れは疊の上の水練に過ぎない。須く消防は何時でも實際の戰鬪を目的とせねば駄目である。

試に非常召集の基礎計劃として重要なる事項を列擧すれば

イ、組員の分布圖を造ること

分布圖の單位は喇筒一臺に對し駈付責務を持つ組員の總數を以てする。

召集する場合組頭若くは部頭が喇筒を中心として駈付け責務を持つ組員の分布狀況を知らぬ樣では召集統裁するの資格がないと云はねばならぬ。

故に先づ以て警急集合の單位なる區域内の組員分布圖を作成する事が必要である。

ロ、組員の駈付距離を測定すること

喇筒所在地を警急集合場とすれば之を中心として組員住宅迄の距離を算定せねば遠近の組員を確實に掌握することが出來ぬ

近い者が早く遠いものが後れるは蓋し當然である。要するに距離の遠近に依りて豫め測定せられたる各人の駈付責任時間に一致するや否が問題である。此呼吸に依り假令第一着に到着しても自己に定められたる責任時間に一致せぬならば例へ第一着の組員と雖も自己の承認せる責任時間に後るゝの故に小言は言はるゝこともあらう

或は又一番後れて到着したとしても能く其の責任時間に一致したならば最遠距離の最後着組員でも之を稱讃してやらねばならぬ。

此要領が實に非常召集實施に當て全組員を均等に整一に奬勵する所以のものである

ハ、駈射責任時間を決定すること

警急集合場に對し各自の駈付責任時間を決定することが非常召集の根底を爲す所以のものである。而て斯の時間決定要件として

1、準備時間即ち仕度時間

2、駈付距離に要する時間

3、警告時間即警鐘を聽取り得る迄に經過する時間

4、速力遞減の歩合

即ち一丁一分の速度としても十丁以上遠距離駈付をなす者には更に一分或は二分の速力遞減に要する時間を加算する必要がある。

何となれば豫め期待した時若くは晝間、勞働筋肉が充實して居る時は一丁一分の速度は殆ど問題ではない程の樂なものである。然しながら夜間全身筋肉の伸び切つて居る時、疲勞休養して居る時、空腹の時、風に逆つて疾走する時等に一丁一分の經續的駈歩は仲々容易ではない。即大に割引してやる必要がある。消防の召集は多く此困難や不利の塲合を豫想して居るのである。

以上の諸時間の總計が即ち當然の合理的責任時開となるのであり試に一例を示せば

距離	警告時間（聽取）	速度遞減割増時間
一丁迄	〇	〇
三丁迄	一	〇
六丁迄	二	〇
十一丁迄	四	一
十四丁迄	六	一
十八丁迄	八	二
自二十一丁至三十丁	一〇	三

此割合にて組員五十名に對する各自の責任時間を決定せば左の如きものが出來る

實施時間　責任時間　責任時間決定要件

分	警告時間	速度遞減時間	距離	仕度時間	同一距離内の人員	集合人員積算
四	○	○	一丁	三	八	八
五	○	○	二	三	三	一一
七	一	○	三	三	一	一二
八	一	○	四	三	三	一五
九	一	○	五	三	八	二三
一一	二	○	六	三	九	三二
一二	二	○	七	三	三	三五
一三	二	○	八	三	二	三七
一四	二	○	九	三	一	三八
一五	二	○	一〇	三	二	四〇
一九	四	一	一一	三	六	四六
二〇	四	一	一二	三	四	五〇

責任時間は即計劃上の想像であるから實施時間即ち實施の上各人の要せし時間とは其實施當時の狀況により必ずしも一致しないことが屢々ある。茲に示せる義務時間は深夜熟睡して居り警急集合に最も不利な場合を豫想して最大限を與へたるものである故に書間若くは前以て多少豫期せる演習等に於ては仕度時間の一部或は全部と警告時間の大部分を控除したる時間内に於て駈付くることが出來得るのである此の表の集合人員積算欄を見れば最も不利なる狀況でも如斯十分にして約半數を召集し得られ有利なる狀況の下に在りては仕度時間と警告時間とを控除して殆んど十二分にして全員を召集することが出來る。

ニ、服裝、携帶品を一定し置くこと

服裝の容器を造へ、一定することは至極使利であり又大切な事柄である。

或は時々組頭が組員の宅に就て其の置場を檢査することも必要である。斯くて組員

全員が居常其の武器を身邊に近づけ或は是を玄關、或は茶の間の一隅に裝飾して一種の矜りとする樣になつたならば眞に消防精神が打込まれたものであると言つて良い。

丁度昔の鎧櫃を玄關或は座敷の一隅に安置して以て武人の嗜として居つたと同一精神である

更に之を在鄕軍人の奉公袋と共に一村多數の中年者の各家庭の一特色とするならば其處に最も現代化せる武士道を發見することが出來る

封建時代の貴族的一部階級の武士道でなくして極めて民衆化せん通俗平易なる武士道を味ふ事が出來る

ホ、各組員住宅に義務時間其の他注意事項を貼布し置くこと

例

警急集合の基礎	部屬	何消防組第何部
	氏名	何某

駈付の責任時間

何分	注意事項
	一、服裝携帶品の置場を一定すへし
	二、提灯の「ローソク」「マッチ」は使用後に檢めよ
	三、半鐘を聞いて門口に出る迄の責任時間何分
	四、駈歩の速力は一丁一分が責任なり
	五、非常勤務は頭巾、草鞋着用のこと
	六、どの方面の火事でも必ず喞筒の位置に集合
	七、自分の受持器具を他人に持たせるな
	八、半鐘を聞いたら先づ家族をして隣消防員に告げ自分は直ちに仕度に、かゝれ
	九、妻君は良人の仕度を援け何團員は何々せよ
	十、留守は特に火の元に用心せよ

尙凡そ十五丁以上遠距離に組員を有する區域は半鐘の力を以て足れりとすることが出來

ぬ斯る組に於ては自轉車傭令を使用する等の事を考慮を要す

第四、豫防的消防の實現

一、法規上の豫防

火災の豫防は火災警防の根本にして已發の火災を鎭滅するは豫防の力及ばざるときに於て起るべき末葉の問題である而て豫防的消防は將來の消防にして恰も國際聯盟の戰爭防上或は行政警察の發達運用を極め危害の未然防止に努むると等しく將來の消防は豫防消防ならざるへからず

火災豫防の目的を達するが爲めに制定せられたる法令は少くないが今之を目的の上から區別して見れば原因豫防を目的とするものと延燒豫防を目的とするもの〻二つに分つことを得

1、原因豫防　即火災の根源に對する豫防

火藥、爆藥、石油等に對し法令が特別の保管取扱を命ずるが如き又各種工場、湯屋等に對し特別の構造設備を命ずるが如き何れも火災の原因となり易きものに對し法

令の規定を以て之を制限して其の原因豫防の目的を達むりとするものに外ならず

2、延燒豫防　一旦火災發生の場合に其の延燒を防止し損害を局限する爲の施設である

市街地建築物法令、屋上制限規則の如きが夫れである

二、火災と建築

火災と建築とは密接重大な關係にあるのであつて火災損害の多寡は常に建物が防火建築なると否とに反比例するものである

三、右二項は現在の吾國狀より急激に之を改むるに至難のものあり故に斯の二點は暫く之を現在の狀態に於て火災豫防方法を構究するは直接消防の局に當る者として差向極めて緊要のことに屬す

1、火災原因を究むること　火災豫防方法を樹立せむとせば先づ出火の原因を究めて其の最も之に適切せる方法を講ずることを要す而て火災の大部分は失火にして失火は個人の不注意に基因するものなるが故に理論上火災の大部分は之を未然に防ぎ

得らるべきものであるに不拘逐年增加の傾向にあるは寔に遺憾である

而て現在縣下火災の實況に鑑み之が豫防方法の適當と認めらるゝ大体の要綱を掲ぐれば

第一火災豫防方法

1、豫防施設
- 積極的施設
  - イ、燐寸箱の備付、ロ、灰置場の設置、ハ、焚物置場の設置、ニ、窓口覆蓋設置、ホ、風呂場の改良、ヘ、煙突の改良、ト、火消壺の備付、チ、炬燵の金網、リ、暖爐の改良、ヌ、乾燥場の改良等其の他火災原因を對照とし適切なる施設を實行すること
- 消極的豫防施設
  - イ、消火器、ロ、消火液、ハ、輕便ポンプ、ニ、用水罐又は用水桶、ホ、砂袋の備付等火を失したる場合未だ大事に至らざる間に消火する爲めの施設

2、火氣取締及火防巡視（警察官、消防援助團体等）に於て實行

3、火防思想の普及——方法
- イ、活動寫眞、演劇等の開催、ロ、講演又は講話會、ハ、詩歌標語等募集、ニ、展覽會、ホ、宣傳行列、ヘ、ポスター、パンフレットの配布、ト、小學生に對する自由畫、又は感想文の募集、チ、其の他「リーフレット」等に依る宣傳

第二火防豫防方法

1、火災季節に於ける夜警（巡邏——（農村）／見張——（市街地））——土地の狀況に依り適宜併用せば可

2、警告板（旱天の續きたる時若くは風强くして特に注意を要する場合火防警告旗（警語等を記載せる警告板若は警告旗を各戸に回送し注意心を喚起せしむること

3、掲示板（樞要の場所に掲示板を設けて火防に關する事項を掲示し、又は注意標（意標を建設して各人の注意心を喚起する等も相當效果あるべし

4、火防組合の設置
- 一、目的は火災を豫防し不慮の災厄を避くること
- 二、組織は土地の住民全部を網羅し地域廣きときは自治區を數區に分ち各係員を定むること
- 三、事業各係員は相當區域を巡視し其目的達成に努むること
- 四、組合員は係員より指示せられたる事項を速に實行する義務を負ふ
- 五、冬季に於ては組合自ら又は雇人をして夜警を實行すること
- 六、組合は互に火氣の取扱に注意すること
- 七、其他目的達成上必要と認めらるゝ事項

四、防火用特殊施設

1、スタンド、バイプ

2、貯水池の設置
3、スプリンクラー
4、ドレンチャー（ウオーターカーテン）

第五、消防戦術の研究

一、凡そ一朝火災突發せむか最も迅速且適切なる之が鎮滅方法を採り苟も粗齬なきを要す之が爲には平素より火災に對する戰闘的法則を究め内容の整ひたる消防戰術、而も各消防組設置區域内の實況に鑑み科學的の研究により實際に行ひ遺憾なき方途に依り敏速なる活動を爲し以て損害を最少限度に止めざるべからず

二、研究事項　火及燃燒作用の研究に依り自ら消火作用の原理を會得すべし

物体が燃燒を繼續するには其の要素として

1、可燃物
2、一定の温度
3、酸素の供給

を必要とする故に之を消火するには何れか之が要素の一而して火に水を注ぐときは以上を除却することを要す

1、温度の降下
2、注水の蒸發（一、七〇〇倍の体積に膨脹す）に圖り酸素の排除
3、酸素の供給を絶つ

以て消火する事を得るものである。

焰　は可燃瓦斯が物体と同時に燃燒する現象即ち或種の氣体の燃燒なり

煙　物体の不完全燃燒に因るものこす

三、消火　即ち燃燒作用の斷絶することにして其種類に三通りあり

消防の種類

1、冷却消防（注水）
　打撃的放水（直接火災の放水方法として有効）
　散水的放水（延燒防止又は殘火鎭滅に應用）

2、密閉消防（窒息）
　此方法は可燃瓦斯体即ち水素アセチリン瓦斯、石炭瓦斯、天然瓦斯等の燃燒に有効である
　又冷却消防の行はれない油類の火災に對し効を奏する特徴あれども常に多くの手數を要し應用不可能の場合多し

3、破壞消防（遮斷）
　可燃物を破壞除去して延燒を防止するの方法である冷却消防と併用せば効果多し
　但此方法は極端なる所有權侵害なるが故に之を行ふ場合は愼

（重なる考慮を要す

之消防方法としては冷却消防を最も理想とし窒息、破壊の消防は特殊の場合の外多く用ひ得られぬ方法である

四、火災認知

消防行動の基礎となるべきものにして其遅速は直に消防の效果に影響すること大なるに付可及的早期認知の研究を必要とす

五、出場　消防の第一歩にして最も迅速を尊ぶ

出場に當りて注意すべき事項

1、最初火災を認知せるとき　喞筒を引出すに際し出火點附近の地形、道路、水利、建物等の關係を考察し到着すべき地點を判斷すること、而て其の地點は水利の利便を第一の根據として定むること

2、徒路を選ぶべきは勿論なるも狹隘なる徒路に依るよりは寧ろ多少遠きも廣道に依ることを得策とす

3、出場の際他の部隊と遭遇したるときは競爭の弊を避け協調を保つこと

4、消防組の出動は徒らに全員の集合を待つことは當を得たるものにあらざるも指揮の統一を缺ぐが如きことなき樣留意すること

5、現場に先着したる時は後着部隊の行動を妨げざる樣注意すること

6、現場に於ては喧囂を避け命令の徹底を期し統制ある行動を爲すこと

7、規律を守り命令を嚴守すること

六、水利の撰擇及使用　に付ては結果に至大の關係あるに付充分の注意を要す先づ

1、成るべく豐富なる水利を選ぶこと

2、先着部隊は其の撰擇に際し後着部隊の水利にも顧慮することを忘れてはならぬ

3、河川水、濠水等を使用するに當りては吸管投入に際し水深に注意すること。投入の方法は流れに逆行するを原則とするも塵芥等多き場合は之が吸入を避くる爲め流れに順行すべし

4、凡て水利は喞筒の位置と水面との落差を顧慮すること。而て落差は通常腕用

唧筒にありては二十尺動力唧筒にありては二十五尺を以て限度とす
（附表防火用水概算表參照）

5、水源の位置を表示する爲め適當なる標識を設備し利用すること

七、部署　の適否は火災鎭滅上至大の關係を有し宜しく現場の地形、道路、建築物の狀態、水利、風位、風速、火災の實況、他の出場部隊の配置關係等に付考慮を拂ひ最も樞要適切の位置を選ぶべし、然れ共之が選定の爲め苟も迷ふが如きことなきを要す

八、放水

1、徒らに周章狼狽定見なき注水を爲すことなく燃燒狀況に依り適切なる放水を爲すべし

2、動作の開始停止の信號

汽笛、手旗、腕「ランプ」

3、放射水の有效射程度の概要

イ、筒先より噴出する水が連續せる水條の形にて進出する間は有效にして雨水の如く飛散する部分は無效なり

ロ、筒先より噴出する水を筒先より若干距離にある口徑十吋の圓形の容器內に放射したる時水の全容積の四分の三を容器內に收容することを得るか又は口徑十五吋の容器內に放射したるとき全容積の十分の九を收容し得る距離迄は有效なり

ハ、一秒間九米突の疾風に直角の方向に放水したるとき垂直及水平共確固たる狀態を現はし水沫となりて飛散せざる部分を有效射程とす

ニ、窓を通して屋內に放水したる時天井を打ちて水が强く彈ね返る迄は有效射程なり

（附表有效射程表及唧筒先の任用表參照）

九、戰鬪行爲の概要

火災の消火鎭滅に付ては其の發火點、火勢、建物、地の利、水利、風位、風速、四隣

の狀況、機械其の他の關係に依り執るべき方策は千差万別にして一言にして説明し難しと雖凡そ部隊の指揮に際し心得べき大綱次の如し。

1、部署は風下に定むるを原則とす（消口の意にして喞筒の位置を指すにあらず）但狀況に依り風上を選定せざるの已むなき場合あるべしと雖可成火點を追ふが如きことを爲すべからず。

2、烈風の場合風下延燒の際は燒走點の兩側又は一側より挾撃的方法に依りて局面の縮少を圖ること而て市街地にありては豫め第一、第二、等の防禦線を張り其の線間には適當なる距離を置かざれば萬一部署の變更を爲す必要を生じたる場合に間に合はず、爲に四離滅烈に陷りて士氣沮喪することあり

飛火警戒員は豫備隊、在鄉軍人、青年團等を使用し道路河川等各種適當のものを利用して之を防ぐべし

3、相當幅員の道路に沿ひたる發火點なる場合は其の背面か側面又は特に大建築場に接せる部分より部署して他の方面は後着又は應援部隊に讓るを可とす

但し風位火走狀況等を考慮し機宜の處置を爲すは勿論なり

4、無風の時は包圍攻撃的の放水部署を取ること若し消防力不足なる時は小の虫を殺し大の虫を助くるの原理に則り影響の小なる局面を犧牲とするは又已を得ざるべし

5、火勢事態重大ならむとするときは先着部隊は先づ延燒防止に主力を注ぐこと

6、放水方法は常に内部に突進し一氣に撲撃すべく放水な爲すべし、「煙程に火は大ならざるもの」と知るべし。

和風家屋は特別なる場合を除き殆んど全部建物の内部より火を發し又は内部に火が廻りたる上屋根に燃え上るものなり、從て屋外より煙又は焔に放水するは効少く時に却つて火勢を助くることあり殊に洋館は外部よりの放水は其の七割は効果なし而て可成木材の接合部より先づ注水するを可とす

7、水管の延長には階の上下其の他行動に便する爲必ず餘裕を殘し置き若し長くば之を波狀となし決して屈折すべからず

8、應急防煙策としては濕手拭を以て鼻口を掩ひ地上を匍匐すること
9、屋内注水の場合非常退却する時は水管を傳ふて出ることを忘るべからず又煙が籠るときは壁窓を開くか破壞して煙を出すべし若し土藏、倉庫其の他缺力「トタン」葺建物の如きは屋根に穴を穿つべし時に擴火防止の作用ともなる、開扉は注意せざれば危險且不利の結果を招來することあり而て可成風下より之を開くべし
10、密閉消防を爲すときは不燃燒物体に依りて目塗りを併用すべし
11、洋風建物内部の出火に際しては出入口又は梯子にて速かに内部に突進注水すること
殊に二重壁建物なる場合階下より發火等せし際は其壁が煙突作用を爲すものなれば不要のときは壁を破つて檢すべし
12、棟、天井等が墜落せむとする時は隣家、放水塔、梯子、樹木等の上より俯瞰放水を爲すべし
13、天井落つるときは火災係は敏速に窓框、鴨居下に又は側壁に添ひ一時避難し後徐ろに退去すべし
14、渡り廊下は延燒の媒介物となるものなるに付狀況に依りては速に破壞遮斷すべし
15、注水方法は始めは全局に注ぎ次に延燒局部の焦點に下より上に恰も靈が桑葉を喰ふ如く順序を逐ふて進むべし
16、村落に威力ある消防機械なきに寺院其他大建築の火災に際會し而も他に延燒擴大の虞ある場合は之を捨てゝ先づ附近の延燒防止に努力を傾注すること
18、陣地變更は極めて不利益なるが故に寧ろ水管を延長を爲すを賢明の策とす
19、土地の狀況に應じ適應せる破壞器具を完備し置き之が使用方法熟練を要す

十、特殊火災の消防

1、油類其の他比重水より輕きものに對しては水を注くべからず上面に浮流して燃燒面を擴大し酸素の供給を助け因て益々火勢を助長するの結果となる。但し建物に對しては注水冷却すべし

2、密閉消防上の材料としては不燃質固形体粉末、砂、木灰、食塩、重曹、石灰、塩化アンモニア等適切なり

3、洋館、土藏、倉庫等内部の出火には開扉に付て特に注意を要す火を發することあり

4、電氣に注水するは危險なり電氣は水を傳導するものなれば火災現場に在りては第一に電氣當路者に通報し送電停止せしむべし

電線切斷垂下せるを除く爲絶緣体の護謨手袋を用意し置き若し之無きときは乾きたる絹布又は竹類にて之を除くべし

5、瓦斯漏洩の時は其の檢査に當裸蠟燭等火氣を接近する時は爆發する危險あるに付特に注意を要す

6、土藏には水を入れたる水瓶を備ふべし是外部より火災の爲め高熱となるも内部より水蒸氣を發散せしめ蒸燒防止の效果あり

7、貴重品は地中四尺以上の深さに埋沒する時は地下室の效果あり

8、「セルロイド」は自体に酸素を含有し單に熱の供給のみにて發火するものに付密閉消防も效果なく極單なる冷却消防か小さきものは打消法に依るべし

十一、消防と藥品に就て

凡そ火災豫防上又は之が鎭滅上注意を要すべきもの左の如し

イ、衝擊或は引火に依り急激に發火爆發するもの

1、火藥類

2、煙火類

3、燐寸類

4、黃燐

5、「マグネシユーム」閃光体

6、硝化綿

7、一般有機硝化体

ロ、衝擊或は引火によりて發火爆發の虞あるもの

1、塩素酸塩類
2、過塩酸塩類
3、過流酸塩類
4、硝酸塩類
5、過酸化「アルカリー」類

ハ、水を加ふることに依りて發火し或は高熱を發し危險の虞あるもの

1、金屬「アルカリー」類
2、同上「アマルガム」
3、過酸化「アルカリ」類
4、生石灰
5、「カーバイト」
6、硫酸、發煙硫酸、無水硫酸

ニ、前各種類の物と混合することに依り發火或は爆發の虞あるもの

1、硝酸、發煙硝酸
2、弗化水素酸
3、塩酸
4、硫酸、發煙硫酸、無水硫酸

ホ、衝撃或は漏出に依り爆發し又は發火の虞あるもの

（一般壓縮瓦斯類其の液化体）（ボンベン入）

1、アセチリン
2、水素
3、酸素
4、亞硫酸
5、「アンモニア」
6、塩素
7、「フオスゲン」

8、炭酸
9、窒素

ヘ、空氣に混したる稀薄狀態に於て引火して爆發する虞あるもの

1、「アセチリン」瓦斯
2、水素瓦斯
3、石炭瓦斯
4、油瓦斯
5、一酸化炭素瓦斯
6、「ベンヂン」蒸氣
7、「エーテル」蒸氣

ト、低温度に於て引火する可燃性液体

1、石油の低度に於て蒸溜する部分（石油「エーテル」、石油「ベンヂン」、石油「ナフサ」、「ガソリン」、揮發油）、

2、燈油、輕油
3、粗製「ベンツオール」
4、「ターペンチン」油（テレピン油）
5、二酸化炭
6、「アセトン」
7、一般植物性揮發油
8、「エーテル」
9、「クロロフオルム」
10、「メタノール」
11、「アルコール」
12、「コロジオン」
13、石油原油
14、タール類

15、「アルコール」含有物

チ、引火或は自然發火に依つて危險を生ずる虞あるもの

1、油紙
2、炭素紙
3、油布
4、擬革紙
5、寫眞用「フイルム」
6、「セルロイド」
7、樟腦
8、「ペイント」
9、「ワニス」
10、油の浸みたる「ウェース」

十二、簡易消防（應急消火十則）

1、障子、窓掛　は幕に水を浸して叩く
2、戸棚押入　は幕に水をタップリ浸して内部を掻き廻す
3、煙突より火の出るとき　イ、竈又は煖房等の火床に塩又は硫黄を、たつぷり投入して燃す
ロ、下の吸口から雜巾又は「ボロ」を押込み上の口から石灰又は砂を投入す
4、炬燵、行火、　蒲團を丸めて密閉す
5、油、油鍋　土、木灰、灰、砂、塩、又は「ウドン」粉を投げ込み精進場の鍋には青菜を投込めば直ぐ消える、水を掛けたり鍋を下すべからず
6、機械發火　鋸屑に重曹を混せた消火劑を振り掛けるが良い（鋸屑八瓦に重曹一〇傍の割）
7、瓦斯漏洩　には臭氣が漏れる、元の栓を閉ぢ蛇管の損所に布片

を巻付けるか石鹸を塗り込むも良し、其の上供給者に通報すること、例へ夜分でも燐寸や蠟燭を用いぬこと

「スイッチ」の紐を引き次て會社へ急報し勝手に修理せぬこと

8、電氣

第六、消防機械の保存手入要項

1、消防機械の人格視

イ、喞筒臺帳を設くること

ロ、分解修理は相當技術を解する者の手に於て之を爲すこと

2、使用後の手入

イ、各部の清滌清掃並檢査調節

ロ、器具用具の整頓

ハ、冷却水の檢査取換

ニ、滑油各部の檢査補給及取換

ホ、ガソリン積載量の檢査補給

ヘ、使用長時間の場合は點火栓檢査及其の清掃

ト、惡水使用の場合は清水を喞筒内に循環

チ、喞筒「ドレーン」の排除

3、毎月手入

イ、使用後手入の場合の「イ、ロ、ハ、ニ、ホ、チ」の事項

ロ、點火栓の清掃

ハ、蓄電池の清掃

ニ、豫備格納品の檢査並整理

4、特別手入

特別手入は毎年二回大要毎月手入に準じ執行する外滑油各部の新規入換を爲し尚簡易に分解し得べき部分の分解手入を爲す

5、臨時特別手入

臨時必要の生じたる塲合隨時其の狀況に應じ前各項に準じ之を行ふ

程表　（單位呎）

″	1″		$1\frac{1}{8}$″		$1\frac{1}{4}$″	
水平射程	直上射程	水平射程	直上射程	水平射程	直上射程	水平射程
1	35	37	36	38	36	39
1	43	42	44	44	45	46
46	51	47	52	50	52	52
48,5	58	51	59	54	59	58
51	64	55	65	59	65	62
53,5	69	58	70	63	70	66
56	73	61	75	66	75	69
58,5	76	64	79	69	80	72
61	79	67	83	72	84	75
63,5	82	70	86	75	87	78
66	85	72	88	77	90	80
68,5	87	74	90	79	92	82
71	89	76	92	81	94	84
73,5	91	78	94	83	96	87
76	92	80	96	85	98	89
81	95	85	97	96	99	96

5、臨時特別手入

臨時必要の生じたる場合隨時其の狀況に應じ前各項に準じ之を行ふ

有効射程表　（單位呎）

筒先直徑 / 放射別 / 筒先壓力（封度）	$\frac{3}{4}$吋		$\frac{7}{8}$″		1″		$1\frac{1}{8}$″		$1\frac{1}{4}$″	
	直上射程	水平射程	直上射程	水平射程	直上射程	水平射程	直上射程	水平射程	直上射程	水平射程
20	1	1	1	1	35	37	36	38	36	39
25	1	1	1	1	43	42	44	44	45	46
30	47	41	49	46	51	47	52	50	52	52
35	53	43,5	55	48,5	58	51	59	54	59	58
40	59	46	61	51	64	55	65	59	65	62
45	64	48,5	66	53,5	69	58	70	63	70	66
50	68	51	70	56	73	61	75	66	75	69
55	73	53,5	74	58,5	76	64	79	69	80	72
60	77	56	78	61	79	67	83	72	84	75
65	80	58,5	81	63,5	82	70	86	75	87	78
70	83	61	84	66	85	72	88	77	90	80
75	85	63,5	86	68,5	87	74	90	79	92	82
80	87	66	88	71	89	76	92	81	94	84
85	89	68,5	90	73,5	91	78	94	83	96	87
90	90	71	91	76	92	80	96	85	98	89
95	93	76	94	81	95	85	97	96	99	96

備考

本表は學理的揭數にして實際的試驗に依るものに非ず

噴筒筒先の使用表

水管の延長	水管の直徑	筒先の直徑	水管の延長	水管の直徑	筒先の直徑
長距離延長	2½ 吋	1 吋	中距離延長	3½ 吋	1⅝ 吋
同	3 吋	1¼ 吋	近距離延長	2½ 吋	1¼ 吋
同	3½ 吋	1½ 吋	同	3 吋	1½ 吋
中距離延長	2½ 吋	1 1/8 吋	同	3½ 吋	1 3/4 吋
同	3 吋	1 3/ 吋			

唧筒筒先の使用表

水管の延長	水管の直徑	筒先の直徑	水管の延長	水管の直徑	筒先の直徑
長距離延長	2½吋	1吋	中距離延長	3½吋	1 5/8吋
同	3吋	1¼吋	近距離延長	2½吋	1¼吋
同	3½吋	1½吋	同	3吋	1½吋
中距離延長	2½吋	1 1/8吋	同	3½吋	1¾吋
同	3吋	1 3/8吋			

參照

一、普通の形狀を有する筒先を長く延長せる水管に使用する筒先の直徑は水管の半分以下なるを要す例へば長く延長したる二吋半の水管は一吋の筒先を用ふるが如し。

二、又筒先を中位に延長したる水管に使用するには筒先の直徑は水管の直徑の二分の一より少しく小なるものを用ふべし例へば直徑三吋の水管の中位の長さに延長したるときは一吋八分の三の筒先を適當とするが如し。

三、又筒先を短距離に延長したる水管に使用するには筒先の直徑の半分を適當とす例へば二吋半の水管を短距離に延長したる時は直徑一吋四分の一の筒先を用ふるを適當とす

四、本表は單線の水管一個の筒先を用ふる場合の計數を掲げたるものなり。

防火用水量概算表　（水利調査必携）

深サ（尺）＼表面積（坪）＼石量	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
1	石 5.553	石 11	石 22	石 33	石 44	石 56	石 67	石 78	石 89	石 100	石 111
2	11	22	44	67	89	111	133	155	178	200	222
4	22	44	89	133	178	222	267	311	355	400	444
6	33	67	133	200	267	333	400	466	533	600	666

防火用水量概算表　（水利調査必携）

深サ（尺）＼表面積（坪）＼石量	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
1	石 5.553	石 11	石 22	石 33	石 44	石 56	石 67	石 78	石 89	石 100	石 111
2	11	22	44	67	89	111	133	155	178	200	222
4	22	44	89	133	178	222	267	311	355	400	444
6	33	67	133	200	267	333	400	466	533	600	666
8	44	89	178	267	355	444	533	622	711	800	888
10	56	111	222	333	444	555	666	777	888	1.000	1.111
12	67	133	267	400	533	666	888	933	1.066	1.199	1.333
14	78	155	311	466	622	777	933	1.090	1.244	1.399	1.555
16	89	178	355	533	711	888	1.066	1.244	1.422	1.599	1.777
18	100	200	400	600	800	1.000	1.199	1.399	1.599	1.800	1.999
20	111	222	444	666	888	1.111	1.333	1.555	1.777	1.999	2.221

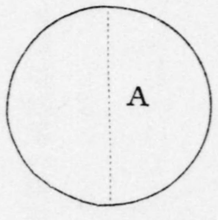
備考

一、本表の計算は一尺立方の水の容積を約一斗五升四合三勺として換算したるものなるも石未満の數は四捨五入しあり

一、本表は主として小型放水量三百瓦倫の唧筒を以て二十分間以上使用可能なるべき貯水池、溜池、泉水其の他の水量目測に便せむとす

一、前記水利にして菱形又は楕圓形等の平坪算出方法は之を省きたるも大要下記形狀の算出方法を應用することゝしたり。

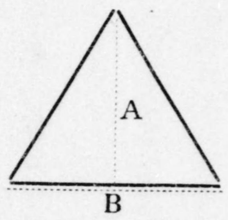
水量目測參考



$A_2 \times 0.7854 =$ 坪

圓形の平坪面積を求むるにはA直徑間數の自乘に〇、七八五四を乘ずるものとす

但し〇、七八五四は圓周率の四分の一なり



$A \times B \div 2 =$ (坪)

正三角形の平坪面積を求むるにはAにB間數を乘じ之を二にて除するものとす

避難及救助法

島根縣警察部
警部補　黒見正三述

第一、避難

一、平時の方策

1、消防沿革史の編纂及利用

2、地勢、水利、風位、風向、氣象、建造物、各種機關等の調査を爲し避難救護の計畫を樹立すること

3、交通機關の調査を爲し之に對する施設利用の計畫を樹立すること

4、各々土地の實況に適應すべき最も適切なる避難救護の方策を樹立すること

（其具体的方法に付ては已に各地警察署、駐在所等に之が準則に基き計畫せるものある筈に付之を活用すること）

5、部隊の編成を爲し有事に際し統制ある活動を爲すに努むること

6、已に樹立せる計畫に基き少くも毎年一回各種關係機關と連絡協調して該計畫に

基き實際に演習を行ひ之が訓練を習熟せしめ以て有事に際し效果を收めむことを圖るを要す

7、避難救護に必要なる場所又は設備にして他の管理に屬するものは平素に於て豫め有事の場合に於ける利用法に付き豫約を爲し置くことを要す

二、災害事の場合

一朝有事に際しては前項に依り豫め定めたる計畫に基き其の災害の程度狀況に應じ之が全部又は一部を實施し迅速にして適切なる方途を求めて活動するを要す

三、將來の參考資料蒐集保存

如斯して有事に際し施行したる實況は尊き事實上の經驗として將來の施設改善の爲重要なる事態なるに付其の實施の狀況は效果若は欠陷等に付き細大漏さず事實を有の儘沿革史に登錄し後日の參考に資するを要す

四、學校、工場、會社、官公署の如き特別の場所に付ては專ら自衛的避難方法の確立を促し而も常に之を指導し又は實施の實況を親しく視察して其の實情に精通し置くを要

す

第二、救助法

一、救助行爲の概要

1、階上より避難するに何等の設備なき場合は有合せの帶又は繩索等を以て其一端を柱等に縛り付けるか又は窓外に在る竿を滑棒に代用して降下避難すること

2、若し之等何物も無き場合は布團を卷いて之を抱いて飛ぶも可

3、着衣に火が付いたら直ぐ轉ろがして揉み消すこと。有合せの毛布か布團等に卷いて揉み消せば尙良し

又自分の着物に火の付いた場合は直ぐに倒れて轉がり乍ら揉み消し決して立つた儘消すべからず

4、濫りに避難の場所を換へるべからず已むを得ず變更した場合は直ぐ他の家人等に判る方途を講じ置くを要す

5、家財を搬出する場合は必らず路上や橋上等に置かざること

6、見知らぬ人に荷物を渡すな可成家財を熟知せる大人の番人を付すること又決して見知らぬ人に見張を頼まぬこと

7、救助の爲め屋内に入る場合は必ず繩索の一端を持つて侵入し退出の場合の嚮導とすることを忘るべからず

8、屋根に梯子を掛ける場合は必ず三、四尺位を屋根上に突出せしめて之を立掛くるを要す然らざれば退却の場合之を煙等の爲め見失ひ逃げ場を失ふことあり

9、感電者を救助する場合には必ず護謨手袋又は乾いた布片を厚く手に巻いて被害者の兩脚を摑みて電線より引離し次で救急手當を施せ

10、多衆人を收容し在る場所の出火の場合は之が避難に付ては彼我共に最も注意を拂ひ狼狽することの無く而も迅速整然と救護することに特に注意を要す

二、救助器具

1、防煙具（スモークヘルメット）又は（ガスマスク）

2、救助幕（ジヤピングシート）

3、救助網

4、救助袋

5、救助索（竿又は帶を代用することを得）

6、救助梯子（鈎梯子、繩梯子）

7、護謨手袋

8、擔架

三、火災近隣者の心得

1、火事と知つたら必ず逃げるよりも道具を片付けるよりも先づ火を消すべし

2、空手で行かず必ず「バケツ」、消火器等を携帯して火元の消火を手傳へ

3、近隣の火事と知つたら先づ自宅の火を始末して雨戸、明窓、防火戸の類を閉ぢよ

4、老人、子供、病人は家人が附き添ふて早く安全の位置に避難させよ

5、家を空けるな男一人は必ず最後迄自宅に踏止まつて飛火や盜難の警戒に當れ

6、屋根の飛火を打消すには濕蓆か又は濕莚の類を使用するが良い軒先、物干、窓枠等は最飛火し易し特に警戒を要す

7、貴重品は身に付けられる丈けとし他は金庫土藏等に仕舞ひ密閉して目塗せよ

8、家財持出用の避難袋、細引、箱等を常に準備整理し置くこと

9、發火地點に應じ避難場所及其方法を平素より豫定し置くこと

10、豫て平素より家庭内に於て避難事役割等の分擔を定め置くも可ならむ

消防機械學

松江市役所技手　池尻重次郎述

第一　ガソリン發動機の大意

一　ガソリン發動機とは如何なるものか

ガソリンに空中にて點火しても燃燒はするが爆發するものではない。又た假りに小さな容器に小量のガソリンを容れ密閉しそれに點火しても爆發するであらうが、蓋し大したことは無いであらう。然し適量のガソリンと空氣とを混合したものを、强く縮壓して密閉した容器の中で點火したならば大爆發を起すに相違ない。此の爆發を繰り返へし繰り返へして動力を得る樣に考案されたものが發動機である。彼の汽鑵に石炭を焚いて蒸氣を起しこれを汽機に送り、蒸氣の壓力にて汽機を運轉する蒸氣機關とは全く其の趣を異にし、恰も大砲に火藥と彈丸とを裝塡して着火爆發せしめ、彈丸を放射せしめると同樣に火藥に相當するガソリンと空氣の適量を混和して圓筒形の發動機の氣筩内に送り、其の内に嵌つて居

る彈子を以つてこれを強く壓縮し、着火爆發せしめたときは彈丸に相當する、彈子は非常な勢にて飛び出さんとするものにて、其れを動力に用ひたものが發動機である。大砲は彈丸を遠距離に放射するのが目的であるけれども、發動機は彈子を爆發の爲めに遠距離に放射せしめず、押し出しては元の位置に返へし、これを繰り返へして動力を得るのである。

ガソリン發動機は瓦斯發動機、石油發動機等と共に燃料を氣筒内部にて燃燒爆發せしめ動力を發生せしめるが故に此れ等を總て内燃機關といふのである。

二　發動機各部の名稱及び其の作用

ガソリン發動機の作用を知るには先づ其の構造の大體を會得しなければならない。第一圖は發動機の全體を表はした外觀圖である。(1)はガソリンを容れる槽にて、ガソリンはそれよりガソリン導管(2)を經て氣化器(7)に到るのである。

氣化器はガソリンと空氣の適量を混和する所にて、此處にて混合された混合氣は吸入管(6)を通つて氣筒内に吸ひ込まれるのである。而して吸ひ込まれた混合氣が彈子の爲めに壓縮せられたとき高壓磁石電機(10)にて發生せられた高壓電流は導線(5)を經て發火栓(3)に至り、其の尖端にて火花を飛ばし、壓縮せられた混合氣に着火すれば、氣筒内に爆發を起し彈子を押し下げ、動力を發生するのであるが其の爆發燃燒した瓦斯は排氣管(8)、(9)を通り消音器(13)にて爆音を軟げられ、外氣に放出されるのである。是の如く發動機は氣筒内にて絶えず爆發して居るから氣筒は甚だしく熱せられ、遂には其の動作が出來なくなるから常に氣筒を冷却することが肝要である。圖に於て(11)は冷却水の入口にて是所から這入つた水は氣筒を冷却して(4)なる冷却水出口に出で、絶えず氣筒を冷却して居るのである。これで發動機外部に現はれて居る部分の役目を述べたが次に發動機内部の構造と其の動作を説明しよう。

第二圖は發動機内部の構造を判り易くする爲めの截斷圖面である。

氣筒は天井の詰つた圓筒形のものにて其の内に圖の如く彈子が嵌つて居る。連接桿の上端と彈子とは共に彈子栓に貫かれて居て其の下端の連接桿メタルはクランクピンを握つて居るから始動把手を以つて矢の方向に回轉せばクランクも共に回轉して連接桿を經て、彈子

は氣力の內部を上下に摺動することは明瞭である。

氣力の上部側方には吸氣弁と排氣弁とがあり氣筒內部は其れ等の開くときのみ夫々吸氣孔又は排氣弁に通ずるものにて、共に閉塞したときは氣弁內部は全く密閉されて居る。吸氣弁、排氣弁を開閉させるには、クランク軸上にクランク齒車があり、カム軸上にある軸齒車と噛み合つて居るからクランク軸が回轉すればカム軸が回轉して、カムの突端が突上桿の下端を押し上げ、同時に弁を押し開くのであるが尙回轉を續け、カムの突端を超えて抵い所に來る時は、弁は弁登條によつて押し下げられ弁座に密接に當るから空氣と雖も此處から出入することが出來なくなる。

故に圖の如く齒車を喰ひ合せて置けば始動把手を回轉することにより卿子は上下に運動すると共に吸氣弁及び排氣弁は適當の時機に開閉するのである。今此のカム軸齒車に今一枚の齒車を喰ひ合せ其れの軸にて磁石發電機を回轉すれば磁石發電機は電流を發生し、それを發火栓に導いたならば、發火栓の尖端に火花を飛ばすのである。此のクランク齒車、カム齒車及び磁石發電機を回轉させる齒車を凡て調時齒車と云ふのである。

氣筒內面は極正密に而も滑かに仕上げられて居て、其の中を摺動すを卿子には三本乃至四本の卿子管が嵌つて居て、卿子環の一箇所は切斷されて卿子溝に嵌められ、氣筒內へ容れる時は押し縮めて容れる樣になつて居るから氣筒內面とはよく接觸し、卿子環の外周と其の上下面とは卿子溝と共に嚴密に仕上げられて居るから、少しの空氣をも漏さぬと云ふ程度になつて居る。

氣筒の下方クランク軸やカム軸の回轉する所は一つの箱になつて居て、其の底部に滑油を溜め、其の滑油をクランク軸が回轉するとき掻き撒すか、又は油卿筒にて各摩擦部に給油するのであるが、滑油が少しも外部へ飛撒しない樣に箱形の構造となつて居るのでる。

氣筒の上部ば二重壁に出來て居て、其の間に水を容れ所謂水套となつて居て氣筒內にて爆發した熱の爲めに各部の作用を害しない樣に冷却するのである。

三　發動機は如何にして運轉するか

發動機は前に說明した通り適量のガソリンと空氣との混和したものを強く壓縮して點火

爆發せしめ、連續的にこれを行ひ、動力を得るものであるが、如何にして此の連續的の動作が行はれるか即ち發動機は如何にして運轉するかを說明しやう。

第三圖に於て始動把手を右の方向に回轉すれば喞子は最頂上に在つたものが次第に下つて來て、氣筒上部の空氣は次第に稀薄になつて來るに相違ない。

此の時に吸氣弁を開けば吸入弁に連る氣化器よりガソリンと空氣の混合氣を氣筒內に吸入し初め、喞子が其の最下部に至つたとき止むのであらう。

喞子が最頂部より最下部に至り、又は最下部より最頂部に至る迄を衝程と稱へる。此の喞子が最頂部より最下部に至る衝程に於ては混合氣を吸入するから吸入衝程、または第一番目の衝程であるから第一衝程とも云ふのである。此の衝程の間は排弁氣は塞し吸入弁のみ開いて居る。

尙續いて始動把手を回轉すれば第四圖の如く喞子は最下部より次第に上方に向ふと共に吸入弁は塞して、今迄吸つて來た混合氣を喞子にて次第に壓縮して、喞子が其の頂上に達したとき混合氣は十分壓縮せられるのである。

此の衝程の間は吸入弁、排氣弁は共に塞して混合氣を壓縮するから壓縮衝程又は第二衝程とも稱へる。

此混合氣が十分壓縮せられた時、發火栓先端に火花が飛べば着火爆發して第五圖の如く喞子の上面は其の壓力を受け、喞子は押し下げられるからクランク軸は回轉して其の端に連る重き、大なる飛輪は大した勢で回轉し初めるのである。

此の衝程を爆發衝程又は動力を得る衝程であるが爲め動力衝程と稱へ、或は第三衝程とも云ふ。此の衝程に於ては吸入弁、排氣弁は塞して居るのであるが排氣弁は此の衝程の終りに開いて燃燒爆發した瓦斯の排出の準備をなすのである。

喞子は尙飛輪の惰性によつて最下部より押し上げられて行き豫め開いて居る排氣弁を通じて爆發燃燒した瓦斯を第六圖の如く排氣孔に連る排氣管消音器を通じて空中に放出するのである。此の衝程は燃燒した瓦斯を排出するから排氣衝程又は第四衝程と稱へる。

而して尙飛輪の惰性によつて先の吸入衝程に移り、壓縮衝程を經て、動力衝程に於て再び動力を飛輪に蓄積し、排氣衝程を終へるものにて此の四衝程を繰り返へし、繰り返へし

行ひ自身にて盛んに回轉を初めるのである。彼の發動機がバラ〳〵音を立てゝ居るのは必ず此の吸入壓縮爆發排氣の順序を缺かず繰り返へして居るものにて、是の如く四衝程にて一循環を終へるものを四衝程循環信發動機と云ふ。

發動機は是の如くして回轉するものにて、蒸氣機關の如く靜止して居るものを蒸氣閉止弁を開き蒸氣を通じて動き初めるものとは趣を異にし、此の四つの衝程即ち此の一循環の完全なるものを始動把手を以つて一度導いてやれば始動するものである。

ガソリン唧筒の發動機としては四衝程循環のものが二衝程循環のものに比して適當であるから本書に於ては四衝程環循の發動に就いてのみ述べることゝするが、二衝程にて一循環をなすものを二衝程の發動機と稱へる。

四　弁開閉の時機

四衝程循環の發動機はクランク軸の二回轉にて一循環を終へるものであるから各弁の開閉も亦二回轉に一回の開閉を繰り返へせばよいのである。故にクランク軸の二回轉に付いカム軸の回轉は一回轉である。即カム軸の回轉はクランク軸の半分である爲クランク軸齒車の齒數はカム軸齒の半分なればクランク軸の二回轉毎に各弁は一回の開閉をなすことゝなる。然らばクランク軸の如何なる位置に在るとき各弁の開閉が行はれるかに就いては、前節に於て便宜上各衝程の初め及び終りになされる如く述べたが實際に於ては而うでない即ち第七圖に於て唧子は最頂部にあり從つてクランクピンも亦最頂上にて發動機の中心線上にあつたものと假定する。此の位置を上死點の位置と稱し、これと正反對の位置即ちクランクピンが最下にて中心線上に在る時を下死點の位置と稱へる。

扨てクランクピンが上死點の位置より右の方向に回轉して、中心線と十五度の角度をなすとき吸入弁は開き初め、吸入管より混合氣を吸入し初める。而してクランク軸が尙回轉して下死點に至るも吸入弁は尙閉ぢず、下死點を過ぐる三十度の所にて吸入弁は初めて閉ぢるのである。これは混合氣の高速に流入する慣性を利用したものにてクランク軸は下死點を超わ唧子は上向衝程に移りたるにも拘はらず、混合氣は尙流入する傾向を有するから下死點に於ゝ吸入弁を閉ぢるより濃厚な混合氣が得られる爲である。此の程度を越ねて尙

吸入弁を開いて居ても決して濃厚なる混合氣を得られるものではない。是の如く吸入弁は下死點を過ぐること三十度にて閉し、それよりは兩弁共閉し喞子はクランク軸の回轉につれて上昇するから混合氣は次第に壓縮せられ喞子が最頂部に達した時、混合氣は最も強く壓縮せられ、此の時氣筒頂部の發火栓先端に火花を飛ばせば着火爆發して喞子は押し下げられ、クランク軸は右の方向に回轉されるのであるがクランクピンが下死點に到る四十五度前に排氣弁は開き初め排氣の準備に取りかゝるのである。

而して下死點を越ゑ向上死點をも越ゑて十度過ぎた所にて排氣弁は閉すのである。第七圖に於て渦形にて弁開閉の時機をクランク軸の二回轉に付いて一見して判り易く表はしたものである。

排氣弁はクランクピン下死點に達する四十五度前に開く理由は爆發膨張した多量の瓦斯を一時に空中に放出しなければならないのであるが弁の開きは其開き初めに於ては極僅か宛であるが爲め下死點に到つて初めて開く様にてはガソリン發動機の如き高速回轉のものには瓦斯を壓縮して反つて動力を消費するからである。

以上は一箇の氣筒に就いて吸入弁排氣弁の開閉の時機を述べたのであるが何箇の氣筒の發動機に於ても各弁の開閉の時機は各クランクピンの位置に對して全く同一である。然らば四氣筒發動機に於ては、第一第四及び第二第三の氣筒に對するクランクピンは常に同位置にあるが爲め其れ等に對する各弁は同時に働くかと云ふに決して然らず、皆別々の時機に働くのである。それは第一、第四及び第二、第三の氣筒に對する各弁が夫々同時に働くものとすれば、爆發も夫々同時に行はれなければならないが、かくするよりもクランク軸の半回轉毎即ち百八十度に爆發を行はしめば回轉も圓滑に、從て振動も少い譯であるから各弁はクランクの半回轉毎に開閉する様カムが定められて居る。故に其の開閉の順序又は爆發の順序は第一、第二、第三、第四と順に進むべきではあるが、クランクピンは第二、第三のものが同方向にあるため第二、第三に進むに半回轉即ち、百八十度後れなるべき所三百六十度遅れとなつて居る爲め第二より第四に飛び次に第三に歸れば至極順序がよいから爆發の順序即ち弁の開閉の順序は第一、第二、第四、第三とするのである。尚此の外第一、第三、第四、第二の順序にするものもある。此の弁の開閉の順序に從つて着火用導線

を各氣筒の發火栓に連結しなければならない。

從つて四氣筒發動機の各氣筒は各如何なる衝程にあるかを表示せば次の二種類である。

其の一

第一氣筒	吸入	壓縮	爆發	排氣
第二氣筒	排氣	吸入	壓縮	爆發
第三氣筒	壓縮	爆發	排氣	吸入
第四氣筒	爆發	排氣	吸入	壓縮

其の二

第一氣筒	吸入	壓縮	爆發	排氣
第二氣筒	壓縮	爆發	排氣	吸入
第三氣筒	排氣	吸入	壓縮	爆發
第四氣筒	爆發	排氣	吸入	壓縮

發動機を必要に應じて分解し、又は再び組立つる場合調時齒車即ちクランク齒車、カム軸齒車噛み合せは勝手な所で噛み合はせてはならない。必ず前に述べたクランク軸の位置に對して各弁は適當の時機に開閉する様に噛み合はせなければならない。これをなすには第八圖の如く何處か固定部に指針を設け、其尖端が氣筒の中心線上に在る様にし豫め飛輪外周に乙圖の如く弁の開閉の度を刻し置き、何れの氣筒にても喞子が最頂にあるものを撰び、これを發動機の回轉方向に少しく廻し吸入弁の開き即ち上死點より十五度過ぎ刻まれたる刻印の所を指針の先端に合はせ、其の氣筒に對する吸入弁の開き初め迄カム軸を廻して噛み合せば合致すべきである。

而して指針の尖端を各開閉の刻みに置き開閉の遲速を檢べ、突上桿と槓桿との際を加減して可久的第七線圖の度に近づかしめなければならない。

發動機の飛輪には多く上下死點と弁開閉の時機が印されて居るものにて其の符號は概ね死點をD.C.とし吸入弁の開きをI.O閉しをI.C又排氣弁の開きをE.O.閉しをE.C.と印すのである。

二氣筒發機の場合クランク軸の形狀が百八十度の差のものにては爆發は半回轉即ち百八

十度と一回轉半即ち五百四十度との間に起こるものにてクランクピンが三百六十度の差即ち同方向に在るものは一回轉即ち三百六十度毎に一回の爆發となることは推察出來得ることと思ふ。

五　氣　化　器

氣化器は發動機の氣筒にて爆發せしむる混合氣を調製する所にて、人體にて謂はゞ腔口の如きものにて發動機の食物を嚙嚼供給する所である。ガソリンを空氣中にて着火すればよく燃燒することは誰もよく知る所であるが今假りにガソリンを小さな密閉器中にて着火しても燃燒することは出來ない。これはガソリンの燃燒するに要ずる空氣が足らない爲めである。同樣に單にガソリンと空氣とを發動機の氣筒内に送り、壓縮して着火しても必ずしも爆發し回轉するものではない。ガソリンに燃燒せしむる爲めには適量の空氣を混和せしめなければならない。其の適當の混合比とは重量にてガソリン一に對して空氣の五乃至七である。然るに運轉中兩者の量を計つて供給することは頗る困難な問題であるが爲めに自動的に其の混合比を一定にすることは望ましい譯で尙又ガソリンと空氣混和させることが必要にてそれが爲め是非ガソリン噴霧の狀態として空氣に混和させなければならない。氣化器はこれ等の務めをなすべき構造よりなり、恰も食物を胃に送るにそのよく嚙嚼し適量の唾液混ずるに相似たるに所がある。

氣化器の式には數多あり、千差萬別と云つてよい。然し其の作用は何れも大差無く、又其れを構成する主要部も殆んど相似て居るから氣化器の作用を推知し得る知識を養ふ程度に止めて置かう。

六　氣化器の主要部分と其の作用

氣化器の説明に入るに先だち一般的に其の主要部と其の作用を述べて見やう。

第九圖は氣化器内部の構造及び作用を説明する爲めの截斷圖にてガソリン導管を流れて來たガソリンは、其の接手(1)を經て浮子針弁(2)を超ゑ、浮子室(3)に浸入するのであるが、其の中のガソリンの量が次第に增して來るに從つて、浮子(4)は浮き上げられ、浮子針弁(2)は

槓杆作用により次第に閉され、浮子室内に或定量のガソリンが溜れば全く閉し、其以上ガソリンの浸入を遮斷するのである。

今ガソリン調節針弁(5)を少し〳〵左に廻し噴油口(6)を僅に開き發動機の始動把手を以つて回轉すれば、第一衝程にある氣筒内は眞空を起し氣化器の空氣孔(7)より空氣を吸入し其の空氣は矢符の如く噴油口の附近を速い速度にて通過するから、噴油口よりガソリンを吸ひ出し、其のガソリンは調節針弁の尖端の爲めに微細に粉碎せられて噴霧狀となつて其處を通過する空氣を混和して絞り弁(8)を超えて吸入管(9)を通り、氣筒内に吸入せられるのである。而して發動機が運轉し初めるときは空氣は非常な勢で噴霧口の附近を通過すると同時にガソリンもそれにつれ噴霧口よりどん〳〵噴出し、適當の混合比を保つのである。而して浮子室内のガソリンが次第に減じて來ると共に浮子も次第に下り、從つて浮子針弁も開きガソリンは再び浮子室内に浸入、し其の定量に達した時浮子針弁は閉し、是の如くして常に浮子室内に一定量のガソリンを溜めて居るのである。絞り弁(8)は其把手(10)により開閉せられ、混合氣の通過する量を自由に加減し、從つて發動機の回轉を任意に變へるものである。

氣化器に於てはガソリンと空氣の量を最も適當に混和せしめなければならないのであるが、ガソリンの量を調節する針弁は如何なる位置が最も適當かと云ふにこれを調べるには種々調節して見て發動機の運轉の調子が最もよく、而も最もよく回轉する所が適當の混合比と云ふことになるから其の位置にて位置の狂はない様に締付螺絲(15)をよく締め付けて置かねばならない。

發動機の始動時には其の吸ひ込みも緩であるから噴油口の周圍を通過する空氣の速度も遲いものであるから噴油口よりガソリンを吸ひ込むことが難しい爲めに氣筒内に吸入する混合氣はガソリンの量に乏しく、爆發し難いものであるから空氣弁(12)を幾分閉し空氣の浸入を少くし、ガソリンを相當に吸入させ始動に便利にして居る。

(13)は抽出栓にて氣化器内に水分又は塵埃が溜り、これ等を流し出す場合に用ふるもの にて(14)は止め螺絲にて絞り弁の開閉の位置を定むるものにて其の尖端を突起(11)に當て開閉の位置限定して居る。

七　着火裝置

電池を用ひず機械力に依つて電流を發生せしめ、而も高壓誘導線輪を用ひず直接其の發生する高壓電流を發火栓に導き發動機の着火に用ひらるゝものは高壓磁石發電機である。

高壓磁石發電機は或速さを以つて回轉しなければ發火栓の先端に於て十分なる火花を發生することが出來ないのであるが、始動時に於て發動機を手動にてさう速く回轉することが困難な場合があるから、電池着火法を併用する場合もあるが高壓磁石發電機の着火法は電池着火法の如く電池を要せず、從つて電池の消耗を顧慮する事なく、何時にても使用し得らるゝ便があるから消防用ガソリン喞筒の着火法は殆んど總てが高壓磁石發電機を用ひたもの許りと云つてよい。

八　消音器

氣筩内にて燃燒した排氣瓦斯は排氣管を通つて空中に放出されるのであるが氣筩内にて膨張し、排氣管に出でゝ既に其壓力は低くなつて居ると云へ、大氣の壓力に比較しては尙相當高い壓力のあるものにて、此壓力のある瓦斯を斷續して空中に放射するものであるから爆音を發するものにて此の爆音を靜めるものが消音器である。消音器の形狀には筒形圓板形等種々なるものがあるが排氣を次第に膨張させて其の壓力を次第に減じ、大氣に放出するか又は數多の室を通し、或は障害物を作り、斷續的なるものをなるべく攪亂して放出し、爆音を緩和させる構造のものでなければならない。

九　氣筩冷却法

發動機を運轉するときは氣筩内にて盛んに爆發を行ふものであるから、氣筩内部は熱せられ、遂には各部の作用を害するものであやから氣筩上部は隈なく水にて冷却せなければならぬ。それは單に氣筩の水套の部分に水を容れて置いたのみなれば暫くすればそれが熱せられ、其の用をなさなくなるから、水套の水は常に一定の温度に保たなければならないそれには喞筒から導水管にて水を導き氣筩を冷却して外部へ放出するのが普通であるが

其氣筒を冷却して出た水を冷却槽へ出し、冷却し發動機に附隨する冷却水循環唧筒にて再び氣筒水套に送り循環せしめ、唧筒より少し宛冷水を補給し冷却槽溢れ出た熱水のみを放水せしむる方法のものもある。

氣筒の冷却の不十分なるは勿論よくないが、又冷却が過ぎてもよくない。其の程度は氣筒の水套になつて居る部分に手を當て暖かく感ずる位が適當にて、此の冷却水の量も夏冬又は運轉の狀態によつて多少異るものであるから、唧筒よりの導水管の途中には加減弁を置き、其の量を調節することが必要である。

第二　唧筒の種類

現今消防用ガソリ唧筒に用ひられて居る唧筒の種類は種々雜多であるが其れを區別すれば大約次の三種類である。

(1) 往復動唧筒（プランヂャー唧筒）

(2) 廻轉唧筒（ロータリーギャー唧筒）

(3) 渦卷唧筒（タービン唧筒）

往復動唧筒は唧筒の往復することにより働くものにて、消防用としては其の中プランヂャー唧筒が殆んど大多數である。廻轉唧筒と云へば渦卷唧筒も其の一つであるが其作用より分類しロータリーギャー唧筒を擧げ、渦卷唧筒はセントフューガル唧筒と稱するものなれども、消防用に用ふるものは高壓に適するタービン唧筒が最も多いからこれ等に就いて說明することゝする。

一　プランヂャー唧筒

第十圖は三聯成プランヂャー唧筒の切斷面を表はし、第十一圖は其の側面の一部切斷圖である。圖に於て(1)は水筒、(2)はプランヂャー、(3)は連接桿、(4)はクランク軸にて發動機より回轉さるゝ軸(19)上の齒車は唧筒クランク軸上の齒車(12)と噛み合ひ、其の回轉を唧筒のクランク軸(4)に移すのである。唧筒のクランク軸が回轉すれば發動機の構造及び作用に於て述べた如くプランヂャーは水筒内にて往復の運轉をなすものである。

今唧筒が第十圖の位置より次第に上に上るに從つて、其の下方の室には容積增加の爲め眞空が誘發されるから、吐水弇(7)は吸ひ付けられて閉ぢ、吸入弇(6)は吸ひ上げられて開き吸水匡內又は之れに連續する吸水口(8)、其の他吸入管內の空氣を吸ひ込み、ブランヂャーが其の頂上に至つた時止むのである。

而してブランヂャーが其の頂上より降下するにつれ今迄吸つた空氣を押すことになるから吸入弇は閉ぢ、水筒內の空氣はブランヂャーにより壓縮されると共に其の壓力の爲めに吐水弇(7)は開き空氣を吐水匡(17)へ押出しブランヂャーが其最部に達した時內部の空氣を排除し、吐水弇は其の彈性により閉じるであらう。是くして暫時之れを繰り返へせば吸水匡及び其れに連る吸水口及び吸管內の空氣は排除せられ、其れ等の內に起る眞空の爲めに水を吸ひ上げ、遂には吸水弇を超ゑて水筒內に吸引せられ、ブランヂャーの下向運動の初まるや吐水弇は閉ぢ水は壓縮出來ないから卽ち吐水弇を押し開き、水を吐水匡に押し出しこれを繰り返へし盛に吐水口を經てそれに連續する布ホースに常に送水するのである。

然れども此の一箇の水筒に對して水の繰り出しの作用を考へるに、ブランヂャーの其最頂部及び最下部の附近にて動く速さは比較的遲く、中間に於て最も速いものであるからブランヂャーの最頂部より最下部に至る間水の繰り出しの量は一樣でないのみならず、ブランヂャーの上向衝程に於ては全く水を繰り出さないのであるから、水の出方は頗る圓滑でない。從つて水を導く布ホースは振動し、放水口より吐出する水も頗る消長が多いものである。これを防ぐ爲めに水筒を二箇又は三箇とし、各別々の狀態にして働かしめば、其一は吐水狀態にあつても他は吐水狀態になる如く又はクランク軸を三等分、卽ち一二〇度に分つてなるべく一樣に滑かに水を繰り出す樣に努めるのであるが、尙且水の繰り出しは圓滑でないが爲めに吐水匡の一部に空氣室(11)を設け、繰り出し量の多い塲合、卽ち吐水匡內の壓力の高くなつた時空氣室內の空氣を壓縮し、水の一部が空氣室に入り、それを緩和せしめ、繰り出しの少い瞬間には其壓縮せられた空氣は押し擴がり其の中の水を押し戻し反對に吐水匡內に壓力を附與して放水を圓滑にし、布ホースの振動を少くする裝置となつて居る。吸水口の途中にも亦空氣室(10)を備へ、吸水が一樣ならざる爲め同樣吸水側の衝擊を緩和せしめて居る。

クランクメタル(5)及び連接桿ベアリングは發動機の場合は既に説明したる如く、激しき摺れ合ひと、衝撃とを受るものなれば良質のホワイトメタルにて裏付けし、常に滑油を點滴して摩擦熱の高まらない様努めなければならない。(18)は唧筒上部の蓋にて各メタルに給油したものが四方に飛散しない様設けたものである。プランヂャーが水筒に嵌つて居る所には完全に詰め物をなし、空氣や水の洩れない様にせなければならない。此處に用ふる詰め物は木綿絲を三組又は四組に編み、油に浸して入れるのが適當である。

消防用唧筒は可搬式のものであるから、其の重量及び形體を可及的小にする爲め、唧筒の回轉も相當速いものであるから、吸水弁吐水弁は共に鋭敏に作用し而も高壓力に耐ねなければならないから良質の護謨弁を使用する。

護謨弁は是の如く激しき働きをなすものなれば、如何に良質のものを使用するも破損し易く、之れが破損すれば唧筒の作用に大に關係するものであるが、これが此の式の唧筒として一大缺點とも云ふべきである。

プランヂャー唧筒は餘り速く回轉する時は、水を水筒に十分吸引することが出來ない爲めに水鎚を起すものにて、毎分の回轉數は約六百回轉が限度である。

二　ロータリー、ギャー唧筒

ロータリー、ギャー唧筒は前に於て油唧筒として用ひられたるものを説明した如く、二箇の齒車が軸に貫通せられ互に噛み合ひ回轉して、吸水し、放水するものであるが消防用の唧筒に用ひらるゝものは高眞空を作り、又は高壓力を發生しなければならないものであるから、其構造も亦油唧筒と異つた所がある。第十二圖は消防用ロータリー、ギャー唧筒の構造を示す爲め一方の蓋を取り外したものである。

二箇の齒車は各軸に貫通せられ、各軸の端には球入軸承にて支へられて互に噛合ひの所にて其空氣を喰ひつぶし、之れを繰り返へせば唧筒胴體の左右に設けられたる吸水口に連る吸管より空氣を吸ひ出すものであるから、水は吸引せられて唧筒内にいたり、齒車の谷に含まれて噛み合ひにて喰ひ潰され唧筒の上部兩側にある吐水口へ放出するのである。

旋轉する二箇の齒車はニッケルマンガニーズブローンズ又はニッケルマンガニーズブローン

等の硬合金にて作られ、其の外周と喞筒胴の上部及び側面と兩方の蓋とは密接して居なければならない。若し此等の間に間隙がありとすれば其れ等の間隙より空氣が洩れ、決して高眞空を得ることが出來ないものである。

ロータリー、ギヤー喞筒の眞空を保つは此の各金屬面の密接によるものであるが、喞筒に吸引する用水が泥砂を混じたものであれば、これが爲め各密接面は次第に磨滅して間隙を作るに至り、高眞空を保つことが出來なくなるから、用水はなるべく泥砂を混じて居らないものを撰ばなければならない。然し消防用喞筒としては用水を撰ぶに遑のない場合が多いから其の密接面の磨滅を補ふべき方法の講せられたものもある。

第十二圖下方のものは喞筒の一方の蓋を取り外したるものにて、其の上方中央部には空氣室を設け放水を圓滑ならしめて居る。

ロータリー、ギヤー喞筒に於て各密接面が摩滅又は腐蝕して間隙を生じ眞空の度が減殺せられ、吸水不可能に到つた場合はグリース等の硬い油を喞筒内に容れ、一時的に高眞空を保たしめることも出來るものである。

三　タービン喞筒

タービン喞筒は第十三圖の如く、喞筒の中心部に數箇の彎曲せる羽根を有せる羽根車(1)と其外周に固定せられたる導き羽根(2)とを喞筒胴(3)の中に仕込み、羽根車の開口せる側に密接して吸水管(4)を接ぎ、其下端に底弁(5)を附し、吐水管(6)の途中に制水弁(7)を置く。今喞筒上部の漏斗(8)より吸水管及喞筒體内に滿水し、羽根車を高速に回轉すれば、遠心力の作用にて水は羽根の面に沿ふて外方へ飛び出し、導羽根を通つて吐水管に水を押し上ぐるのである。而してそれが爲め羽根車の中心部は空虚となり此處に眞空を生ずる爲め吸水管より水を吸ひ上げ、連續的に揚水するのである。

然らば導羽根は何の役目をなすかと云ふに羽根車より振り出される水は非常に速い速度であるが爲め、喞筒胴内に出る時急に其の速度を低下させることゝなり、甚だしく落差の損失を來すものであるから徐々に其速度を落し高き効率を得る爲めに設けられたものである。

羽根車と導き羽根の羽根の向きは全く相反して居るにも拘らず、水は常に此の面に沿ふて衝撃なしに流れるのである。それは羽根車の羽根の面に沿ふて振り出された水は羽根車に對しては常に其方向に飛び出すものであるが、羽根車は高速度に回轉して居る爲、水は靜止して居る導羽根に對しては其の面に沿ふて流入することゝ考へることが出來るから圖の如く必ず其の向きは反對となる譯である。

タービン喞筒に於ては、其の發生する壓力は羽根車の直徑及び回轉數に關係するものであるが、何れも自ら限度があつて、特に消防用喞筒のものは形體を小にし、重量の輕減を尊ぶものであるから、羽根車の直徑は餘り大きくすることが出來ない。而も相當高壓力を發生せしめなければならないものであるから、此の裝置を數段重ねて作り第一段にて得た壓力ある水を第二段のものに送り、此處にて又壓力を附加して第三段に送る構造としたものが多い。是の如く數段重ねて用ふるタービン喞筒を多段式タービン喞筒と稱し各段にて發生する壓力は相等しく、例へば五段式にて毎平方吋に付き一〇〇封度の壓力を發生するものは各段にて二〇封度の壓力を生ずるのである。

運轉準備及運轉

ガソリン喞筒の運轉を爲さんとするには運轉準備として左の各項を調査すべし。

一、機關各部は完全なるや
二、喞筒機の各部は完全なるや
三、「クランクケース」の滑油は適當なりや
四、喞筒各部の注油裝置は完全なるや
　以上は常時點檢し置くこと
五、喞筒各部に適當に注油をなすこと
六、機關の循環水元辨を適當に開くこと
七、ガソリン油槽には所要の揮發油ありや否やを檢すること
八、吸水管及吐水管は完全に取り付けられたるや否や
九、殊に吸管の接手には充分注意をなすこと

一〇、吸入管取付口の使用せざる分の蓋を固く緊め置くこと
一一、「ガソリン」槽の空氣瓣を開くこと
一二、高壓發電機の點火時期適當の位置に置くこと
一三、揮發油元瓣を適度に開き揮發器內に流入したるやを確むること
一四、噴油瓣及絞氣瓣を適當に開くこと
一五、空氣瓣を適度に調整すること

以上の準備完成したるときは始動把手に依りて、強く二、三回轉せしむる時は直に起動す始動後は噴油瓣及絞氣瓣を調整し機關の運轉狀態に注意し、各部に異狀なき事確めたる後喞筒機に連軸機に依り連結すべし。連結したる後管槍口より吐水する迄は徐々に運轉し（十封度自至十五封度）吐水管に異狀なきを確めたる後噴水瓣及び絞氣瓣を開度を加減しつゝ所要壓力迄上昇せしむべし。（最高九十度乃至百度）運轉中は常に壓力計に注意し同一壓力に指示する樣噴瓣及絞氣瓣を以て調整すべし。尙運轉者は絕へず眼と耳と鼻と手とを働せ故か障の生せざる樣注意すべし。

運轉停止及停止後の處置

ガソリン喞筒の運轉を停止せんとするときは左の順序に依り爲すべし。

一、噴油瓣及絞氣瓣を閉塞す
二、揮發油の元瓣及揮發油槽の空氣嘴子を閉づ
三、注油器の元瓣及注油器加減嘴子を閉づ
四、吸水管及吐水管を取外し注意して之を納む
五、螺廻其の他の附屬品を漏なく集めて定所に納むべし
六、歸環後掃除手入各部の點檢を行ひ故障の有無を細密に調査し各處置をなし次回使用に支障なき程度にあらしむべし

冬季に於ける取扱上の注意

冬季酷寒の候に至るときは機關の取扱上種々なる變化を來し其の始動を困難ならしむる

のみならず、氣筒の水套内に於ける冷却水の氷結の爲に氣筒及冷却裝置を損傷せしめ、水漏及過熱の原因を生ぜしむ依て冬季に於ては此等障害に對する適當なる方法を講せざる可らず。先づ冷却水の氷結を防ぐにはガソリン唧筒使用後必ず冷却裝置各部の排水栓を開放し水套及唧筒内部の水を全部流出せしめ更に機關を一、二分間回轉せしめ内部に殘留せる水を蒸發せしめ水分を全く除去せしむべし。

尚唧筒置場は可成室内を温かにし、發動機には毛布等の保温物にて蔽ふが如き方法を採るを良とす。

又機關に使用する潤滑油に注意を要す、粘着性の滑油を使用するときは發動機回轉停止後滑油が自然に凝結し其の爲に各部が粘着せられ、始動の際回轉に非常の困難を感ずることあり故に冬季は夏季よりも薄きものを使用する樣心掛くべし。若し前記の如く廻轉困難となりし時は、氣筒に揮發油を注入すれば容易に回轉し得らるべし。

發動機の故障及之に對する處置

ガソリン唧筒は取扱中に種々の故障を生ずるものなるが故に、其の際之に從事する者は速に其の原因を發見し直に適當の處置を爲さゝる可らず。種々の故障の原因及徴候を簡單に且つ見易き樣にすれば次の如し。

一、始動の困難

始動の困難なる時は如何なる部分を檢査しなくてはならぬかと云ふと先づ左の順序に檢査するのか適當である。

一、揮發器
- (イ)、揮發油不良若は水分混合
- (ロ)、揮發油流入せず
- (ハ)、混合比不良(殊に空氣多き時)
- (ニ)、瓦斯管故障(漏氣する燃料缺乏)

二、點火裝置

(一)、點火の不充分
(二)、地氣線又は開閉器の不完全
(三)、電線の故障
(四)、點火時の不正
(五)、各連動機構の不完全
(六)、マグネットの故障
(七)、接斷子の接觸不完全

三、壓縮不良

瓣
一、瓣の開閉時不正
二、弁發條の破損
三、弁の破損
四、棒の緊着
五、瓣座に塵埃の固着

六、弁の摺合不良

氣筩外部
一、瓣室の蓋の弛緩
二、點火栓の破損又は塡隙部の漏洩
三、壓縮栓の不完全
四、氣筩蓋取付部の漏洩

氣筩内部
一、ピストン頭に於ける龜裂
二、ピストン環の破損
三、ピストン環の彈性衰退
四、ピストン環の固着
五、ピストン環の切目一線になりたるとき
六、筩内面に擦傷を生じたるとき

二　始動後數回轉で停止する時

注水不良
- 一、滑油の不良或は注油の不完全に依る緊着
- 二、曲柄室内に於ける滑油の過多

揮發器
- 一、揮發油の多量
- 二、燃料供給裝置の不完全
- 三、混合比不良
- 四、揮發油に水の混入

三　回轉の不正或は爆發不完全

點火裝置
- 一、點火栓の不潔
- 二、點火時の調整不正
- 三、接斷子の接觸不完全
- 四、濕氣の多量の時
- 五、短絡したるとき

揮發油
- 一、稀薄なる混合氣
- 二、濃密なる濕合氣
- 三、揮發油の不良
- 四、揮發油に水の混入
- 五、絞氣管の閉塞
- 六、浮子の調整不良

機關
- 一、壓縮不良
- 二、氣筒の過熱（循環水の不良／煤煙の推積）
- 三、機構部の破損
- 四、動弁裝置の不完全
- 五、滑油の過多或は不良

四　運轉中停止したる時

突然停止

機関
- 一、接合棒折損
- 二、曲肱軸の破損
- 三、傳動歯車の破損
- 五、弁棒の破損

揮發裝置
- 一、燃料油管閉塞
- 二、弁の閉
- 三、ガソリンタンク空氣穴閉塞
- 一、電線の切斷又は取付部離脫
- 二、發火栓尖端折損
- 三、斷續器故障
- 四、第一線漏電
- 五、マグネット傳動裝置の破損

五　揮發器內の爆發

點火裝置
- 一、點火時極度の晩火にあるとき
- 二、點火時調整の不完全

吸氣弁裝置
- 一、吸氣弁の破損
- 二、吸氣弁摺合の不良
- 三、弁發條の破損
- 四、弁棒の緊着
- 五、弁座炭煤又は塵埃固着
- 六、カムの弛緩

六　靜音器內の爆發

排氣
- 一、排氣弁の漏洩

辨裝置
- 二、排氣弁調整不良
- 三、カムの弛緩

點火裝置
- 一、點火栓の不完全
- 二、點火時極度晩火のとき
- 三、電線の弛緩又は短絡

揮發器
- 一、混合氣過度の濃密なるとき
- 二、同上の稀薄なるとき

七　白色の濃密なる烟

潤滑油の燃燒
- 一、潤滑油の過多
- 二、同上の不良
- 三、氣筒の過熱

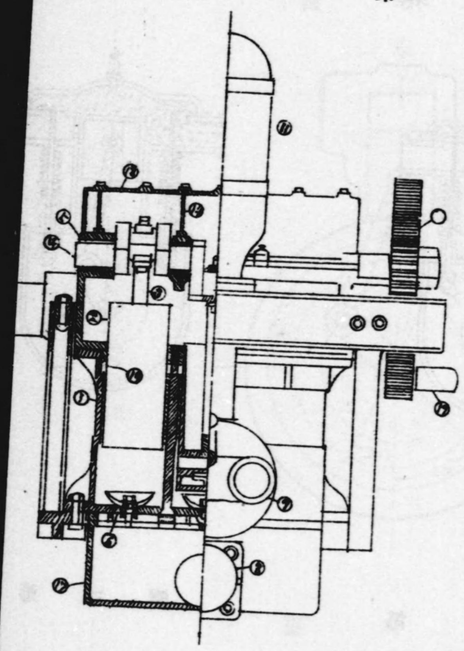
不完全燃燒
- 一、濃密なる混合氣
- 二、點火時の不整
- 三、燃料の不良

八　敲音の發生

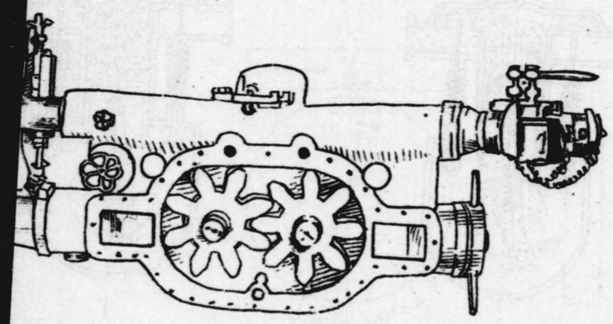
機關の機構
- 一、接合棒の承金の弛緩
- 二、曲肱軸承の弛緩
- 三、弁棒の調整不良
- 四、カム軸承の弛緩
- 五、ピストン栓の破損
- 六、各接合部の弛緩

七、氣筒内に循環水の浸入

第十一圖



第十二圖



九　軌音の發生

一、注油の不完全に依る乾燥

二、各噛合齒輪の摩損(注油の不足)

一〇　不良なる臭氣

一、漏　電

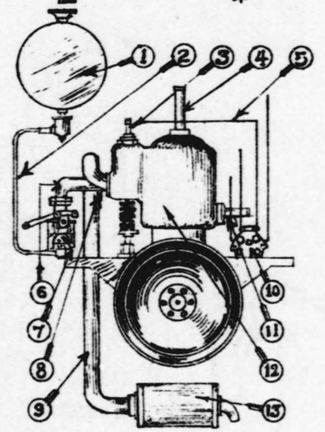
二、混合氣の不燃燒

三、燃料の不良

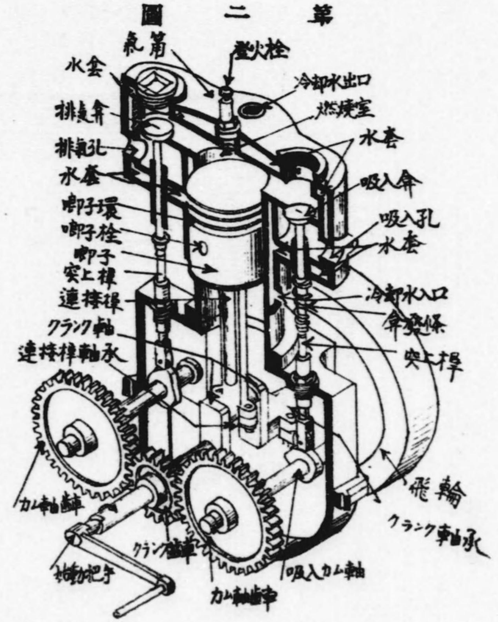
四、滑油の過多或は不良

五、氣筒の過熱

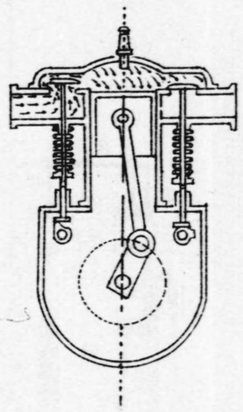
第一圖



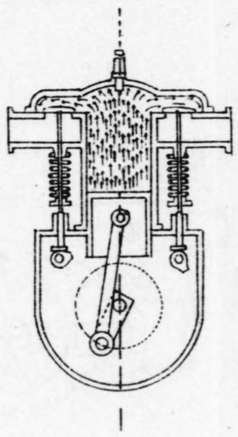
第二圖



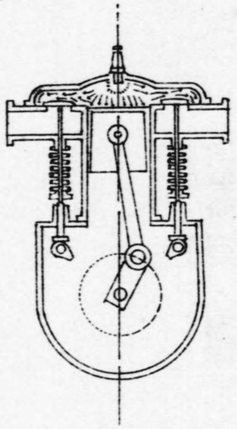
第三圖



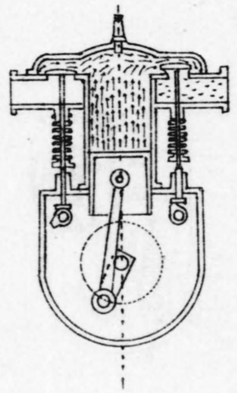
第四圖



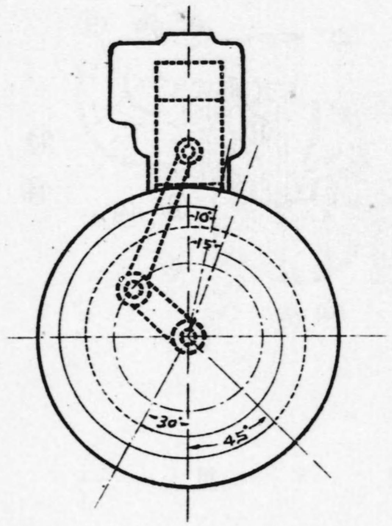
第五圖



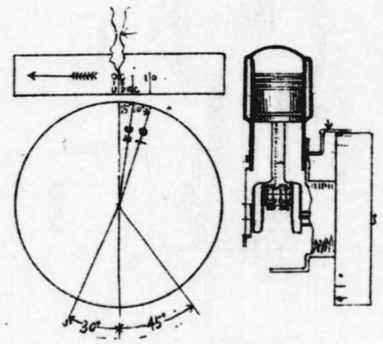
第六圖



第七圖



第八圖



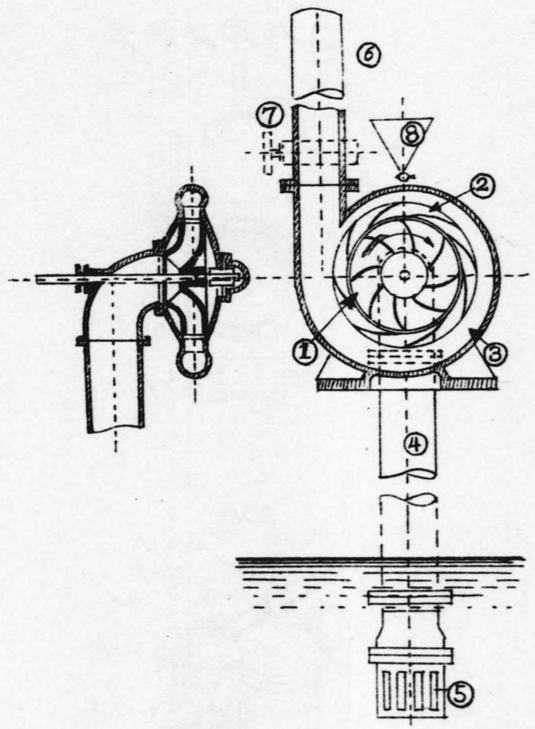
甲圖　乙圖

第一水の重量

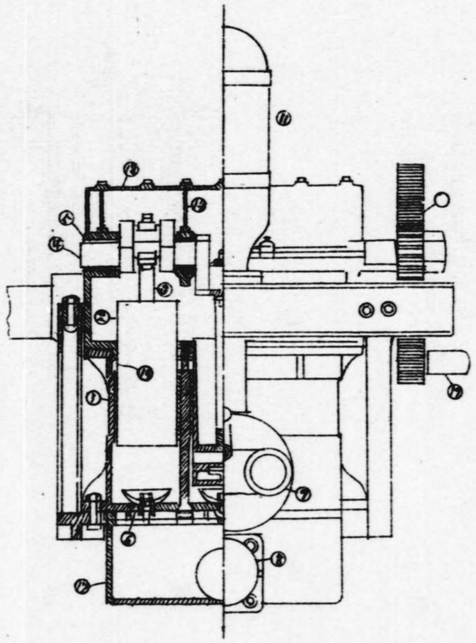
消防水力學

松江市役所技手 池尻重次郎述

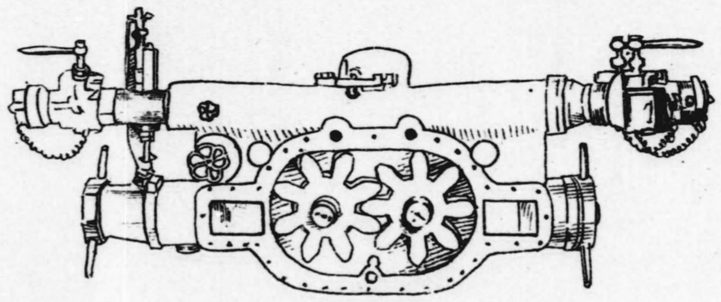
第三十圖



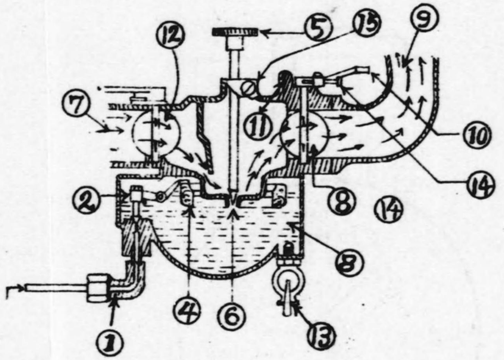
第十一圖



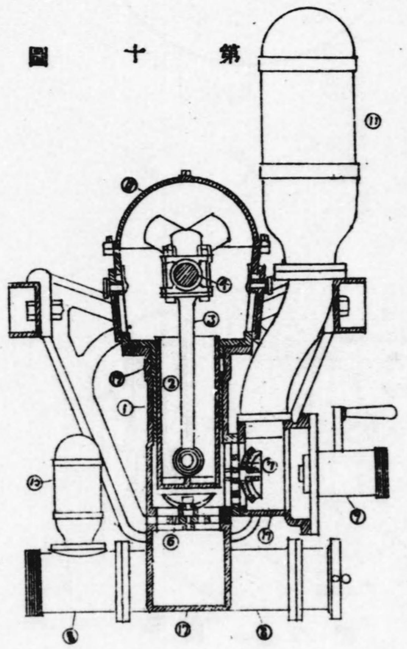
第二十圖



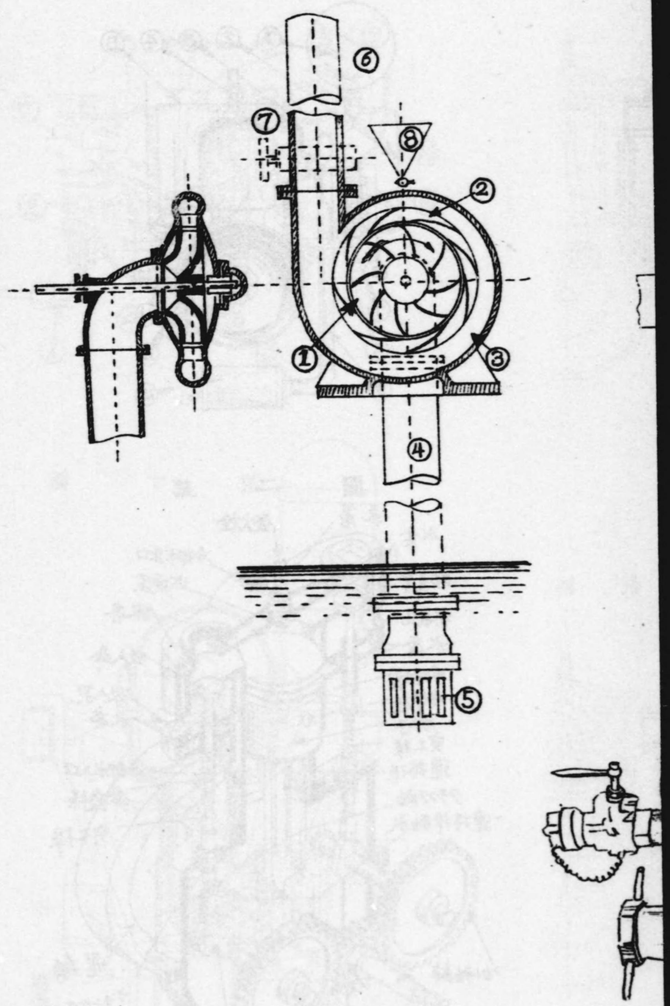
第九圖



第十圖



第十三圖



消防水力學

松江市役所技手　池尻重次郎述

第一　水の重量

水の重量は温度及純不純によりて異れども、極めて精密を要する場合の外は次の如き値を用ひて差支なし。

1立方呎＝1斗5升5合＝62.5封度

1英ガロン＝2升5合＝10封度

1米ガロン＝2.0升＝8.35封度

以上は淡水の重量なれども海水一立方呎の重量は六十三封度あり。又攝氏四度に於ける蒸溜水一立方呎は六十二、四封度なり。今參考の爲種々なる温度に於ける普通淡水の重量を表示すること次の如し。

第　一　表

温度 華氏	温度 攝氏	水一立方呎ノ重量（封度）
32	0	62.418
39.1	4	62.425
50	10	92.409
62	16·7	62.355
80	26.7	62.232
100	37.8	62.022
212	100	59·640
300	148.9	57.260

第二　水の壓縮性

水に壓力を加ふれば其容積を減少す。今第一圖に示す如き丈夫なる金屬製の圓筒に水を

入れ、之れに金屬製の唧子を嵌め、重錘を載せて之れを壓すれば圓筒内の水は其容積を縮少す。而して唧子の面積一平方吋に付三萬封度の割合に重錘を載せたる時、水は其容積の約百分の一縮少す。斯の如く強大なる壓力に對し、極めて僅少なる收縮をなすのみなるを以て、數百封度の壓力に對しては全く縮少なきものと見做すことを得、依て水力學に於ては水は壓力に對し全く收縮せざるものとして論ずるを普通とす、

第三　水の壓力

水の壓力に關し基礎となるべき原則を列記すれば

(1) 水中にある任意の面に働く水壓力は、其の面に垂直に作用す

(2) 靜止せる水中の任意の一點に於ける水の壓力周方に同じ强さを以て作用す

(3) 密閉器中に容れたる水に壓力を加ふれば、其强さを減せず之を周方に傳達す

(4) 上方を大氣中に開放せる器中に水を入れたる時、器底及側壁の單位面積に加はる水の壓力は、水の深さに正比例し器の形狀に關係せず

第五　落　差

或る基準面より水面迄の高さを其の基準面に對する落差と云ふ、第二圖に示す如く屋上に設けたる水槽より鐵管を下したるとき、下層の床面に對しる落差は(ハ)呎、二層の床面に對しては(ロ)呎、三層の床面に對しては(イ)呎なり。

又各層の床面と同じ高さにある管内の水は、其の床面に對しては落差零なれども、夫々各床面より水面迄の水柱の重量に相當する壓力を受くるを以て、鐵管の各床面と一致せる部分に水管(ホ)を連結して水を直上に噴出せしむれば、理論上何れも水槽内の水面と同じ高さ迄水を噴出せしむ。即ち各層の床面と同じ高さにある管内の水は、其の床面に對し落差零なれども之に相當する壓力を有す、此の壓力を壓力に相當する落差と云ひ、略して壓力落差とも云ふ。今落差と壓力落差との關係を算式にて表はさんに、第三圖に示す如く各邊一呎ある水を取り、其表面を縱橫に各十二等分する時は、表面積一平方吋にして高さ一呎なる水柱百四十四個あるべし、而して一立方呎の水の重量は六十二、五封度なるを以て之等の水柱一個の重量は 62.5÷144＝.434 封度なり、依て落差と壓力落差との關係は次の如くなる。

壓力落差＝0.434×落差……(1)

横斷面積一平方吋高さ一呎ある水柱の重量は〇、四三四封度なるを以て、横斷面積之と等しく重量一封度ある水柱の高さ幾呎なるやと云ふに、1÷0.434＝2.304 呎なり、依て壓力落差を知りて之に相當する落差を求むるには、次の算式を用ふれば可なり。

落差＝2.303×壓力落差……(2)

第六　吸　上（サクション）

低所にある水中に吸管の外端を入れて喞筒を運轉すれば水は吸管内を通じて吸上げらるゝ而して此の吸上げの高さには一定の限度あり、如何程大馬力の喞筒を用ふるも其の限度以上に高く吸上ぐることを得ず。今吸上げの高さ及び喞筒の吸上げとは如何なるものなるやを説明するに當り、先づ大氣の壓力に就きて述ぶる必要あり。

吾人の棲息する地球表面は恰も空氣の海の底の如きものにして、各所何れも空氣の壓力

を受く。此の壓力を大氣壓と稱し、海水面と同高の場所に於ては普通一平方吋に付十四、七封度の壓力を受く。

而して海拔四分の一哩の高所に於ては其の壓力一平方吋に付十四、〇二封度に減じ、二分の一哩の高所は十三、三三封度、四分の三哩の高所は十二、六六封度となる如く、海水面より高くなるに從ひて大氣の壓力減ずるを以て、高山の頂上は海濱よりも大氣の壓力低き理なり。第四圖に示す如く水中に唧筒の吸水管を入れて運轉するときは、唧子（ピストン）の上下運動により、圓筒及吸水管内の空氣は排除されて内部は殆ど眞空なる。然るに水面は一平方吋に付十四、七封度の大氣壓を受くるを以て水は吸水管及圓筒内の眞空を補はんとして吸管内に進入し、遂には圓筒内をも滿たすに至る。而して吸上げの限度は幾許呎なるやと云ふに、假に圓筒及吸水管内の空氣を全部排出して完全なる眞空を作り得たりとし、且つ吸水管内の摩擦抵抗なしとすれば十四、七封度の壓力に相當する高さ迄吸上ぐることを得る理なり。卽ち $14.7 \times 2.304 = 33.9$ 呎、此の如く理論上三十三、九呎の低所にある水を吸上げ得れども實際に於ては唧筒の製作の良否及吸水管内の摩擦抵抗等の爲め大に減少せられ、普通のピストン型唧筒に於ては十六呎位を最も安全とし二十五呎を越ゆれば吸上げ良好ならず。

第六　小孔より流出する水の速度及流出量

高所より物を落せば地球の重力に基因する加速度の爲め、漸次速力を增すことは物理學を學びたる人の能く知る處なり。而して此の物體が初めの出發點より若干距離落下せし時有する速度、例へば或る建物の窓より石を落したる時、其の石が出發點より三十呎の所を通過する瞬間には、一秒間幾許呎の速度にて落下しつゝあるやと云ふに、之は落體の公式に依つて容易に算出することを得。今落體が出發點より h 呎の所を通過する瞬間に有する速度を一秒間に付 u 呎とし、地球重力に基因する加速度を一秒間 q 呎とすれば、落體の公式は次の如し。

$$u = \sqrt{2 \times q \times h} \quad \cdots\cdots (3)$$

此の式の中で q の値は學者の實驗に依り見出されたるものにて、一秒間三十二、二呎な

るが概略の計算には三十二呎として用ひて可なり。又√なる符號なることは諸氏の知らるゝところなり。

例　三層建洋風商舘の最下層より火を發したるに三層に就寢中の雇人は逃場を失し地上二十五呎の窓より地上に飛び降りたり、此の雇人が地上に達したる瞬間に有せし速度を算出せよ。

解　$v=\sqrt{2\times32\times25}=40$ 呎

即ち一秒間四十呎の速度を有せり。

上述の如く高所より物を落せば、出發點に於ては其の速度は零にして漸次速度を增すものなるが、今反對に下より直上に物を投げ上ぐれば、出發點に於ては速度最大にして漸々其の速度を減じ遂には速度零となりて再び落下す。而して上方に投げ上げたる時、漸々速度を減ずるのと、落下するとき速度が增すのとは、何れも地球の重力に依るものにして其の增減の割合は全く等し。故に投げ上げる時の初めの速度を知れば、其の物體が幾許の高さ迄達するかを計算するには、第三式を變化したるものを應用す。

即ち

$$q=\frac{u^2}{2\times q}\cdots\cdots\cdots\cdots(4)$$

式中huq等は前式の際と同樣なり。

例　小石を一秒間四十呎の速力にて直上に投ぐれば幾呎の高さに達するや。

解　$h=\frac{40.\times40.}{2\times32.}=25$ 呎

即ち二十五呎の高所迄達す

此の落體の公式により管槍の筒先其他の小孔より流出する水の現論上の速度を求め、速度を知りて放水距離を求むることを得。

第七　收縮係數及流量係數

第六には說明を簡單ならしむる爲め、理論上の流出速度と流出量を求むる方法を述べたるが、實際小孔より水を流出せしむれば、次の如き現象を生ずるものなり。今水槽の側壁

に第四圖に示す如き、周圍の正しき圓形の小孔を穿ちて水を流出せしむれば、孔の近傍に在る水は孔に向て輻輳し來り孔を出たる後も暫時其の方向を持續する爲め、流出する水の斷面積は孔の面積よりも少し小となる。而して最も縮少する所は水槽の內側より孔の直徑の半分に等しき距離流出したる所なり。此の孔の面積と縮少したる水流の斷面積との比を收縮係數と云ふ。今Ccを收縮係數としAを孔の面積aを水流の斷面積とすれば、次の式あり。

$$Cc=\frac{a}{A}\quad\text{或は}\quad a=Cc\times A\cdots\cdots(6)$$

此の收縮係數の値は孔の面積の增加と共に大となり、落差が增せば小となり、又孔の形狀に依て異なる。又第六に於ては落差を有する小孔より流出する水の速度は

$$V=\sqrt{2\times q\times h}$$

なる式にて算出すれば可なる如く述べたれども、實際に於ては孔を流出する時の摩擦及び水の混流の爲め、第三式にて求めたる理論上の速度より少し〳〵小となる。此の理論上の速

度と實際の速度との比を速度係數と云ひ、Vを理論上の速度uを實際の速度とすれば速度係數Cuは次の如し。

$$Cn=\frac{n}{V}\quad\text{或は}\quad u=CuV\cdots\cdots(7)$$

依て小孔より流出する水の實際の速度は次の式にて求むることを得。

$$V=Cu\times\sqrt{2\times q\times h}\cdots\cdots(8)$$

Cuの値は孔の形狀に依て異なり、落差が增すに從て增加す。

以上述べたる如く小孔より流出する水は實際に於ては孔の出口に於て其の斷面積が縮小してCc×Aとなり速度も減じて、Cu×Vとなるを以て實際の流出量Qは次の如し。

$$Q=Cc\times A\times Cu\times V$$
$$=Cc\times Cn\times A\times V\cdots\cdots(9)$$

此の（Cc×Cuを流量係數と云ひ、次の如く表はす。

$$C=Cc\times Cu\cdots\cdots(10)$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{故に}\quad Q=C\times A\times V\\ \text{或は}\quad Q=C\times A\times\sqrt{2\times q\times h}\end{array}\right\}\cdots\cdots(11)$$

Cの値は孔の形狀落差の大少に依て異なる。依て消防喞筒に附屬する管槍の替口は、其の形狀並に仕上げの巧拙により、其の放水力に關係するものなるを以て出口の所に疵を付けざる樣注意すべきなり。今參考の爲一管槍替口の寸法割口と種々なる直徑に對する流量係數を示さん。

第二表

第十三圖の如き管槍替口の流出量係數

替口の直徑（吋）	係數
$\frac{3}{4}$吋	0.90[illegible]
$\frac{7}{8}$吋	0.982
1吋	0.980
$1\frac{1}{8}$吋	0.976
$1\frac{1}{4}$吋	0.971
$1\frac{3}{8}$吋	0.959

第八　管中に於ける摩擦損失

第五圖に示す如く水を充てたる水槽の側壁に水管を取附け、其の尖端を水槽の底と同じ高さに置きて水を流出せしむれば、理論上の速度は第六に述べた小孔より流出する水の理論上の速度と全く等しく第三公式 $V=\sqrt{2\times q\times h}$ にて算出したものと同樣なる譯なるも、實際は此の算式にて計算したるものよりも餘程小なり。之は水が管中を流通する時管の內壁と水とが擦れ合ひて水の流れを妨ぐる傾向、即ち摩擦抵坑を生じ此の抵坑に打ち勝つため落差の一部が消費さるゝ爲めなり。

ホース內の摩擦損失は次の如き方法に依りて計算すべし、而してホースの長さは百呎を以て單位とす。

◎直徑二吋半のホースに於ける摩擦損失

一分間二百乃至四百瓦倫の流出量に於ては二百瓦倫の流出に對し十封度にして、二百以上四百瓦倫に至る迄十瓦倫を增す每に一ケ三分の一封度を加ふ。

第九　筒先より噴出する水量を求むる公式

第六に於ては小孔より一秒間に流出する水量を求むる一般に就きて説明したれごも流出する水量を立方呎、瓦倫或は石數にて求むるには計算煩雜にして誤謬を生じ易きを以て、玆に筒先より噴出する水量を立方呎、瓦倫或は石數を以て測りたる一分間流出量を求むる公式を述べん。

(A) 一分間の噴出量を立方呎にて求むる法

第八の第十一式 $Q=C\times A\times\sqrt{2\times p\times h}$ に於てQは一秒間の流出量、Cは流出量係數、Aは流出孔の面積、pは地球重力に因て生ずる加速度、hは落差を表はすものなり。今筒先より噴出する一分間の水量を立方呎にて求むるに當り、Cの値は第二表に示す如く筒先の直徑によりて差異あれごも、之を平均〇、九八〇とし b を吋にて測りたる筒先の直徑とし、落差の代りに壓力落差P封度を以て表はせば、一分間の流出量は

$$Q=3.8838\times p2\times\sqrt{P}\ \text{立方呎}\quad\cdots\cdots(13)$$

(B) 一分間の噴出量を瓦倫にて求むる法

一立方呎は七、四八一瓦倫に相當するを以て、第十三式に七、四八一を乘ずれば、瓦倫にて測りたる一分間噴出量を求むる公式を得。即ち

$$Q=29.06\times d2\times\sqrt{P}\quad\cdots\cdots(14)$$

(C) 一分間の噴出量を石にて求むる法

一石は六、三七立方呎に相當するを以て、第十三式を六、三七にて除せば、石にて測りたる一分間の噴出量を求むる公式を得。即ち

$$Q=0.61\times d2\times\sqrt{P}\quad\cdots\cdots(15)$$

例 直徑一吋の筒先を使用して放水しつゝある消火唧筒あり、一分間の噴出量、幾立方呎なるや、但し筒先に於ける水壓力百封度なりとす。

解 公式十三により

$$Q=3.8838\times1\times1\times1\times\sqrt{100}$$

$$=3.8838\times1\times1\times10=38.838\text{立方呎}$$

即ち一分間に三十八、八三八立方呎を噴出す。

例 前の例題にて一分間の噴出量を瓦倫にて求めよ。

解　公式第十四に依り

$$Q=29.06\times1\times1\times\sqrt{100}$$
$$=29.06\times1\times1\times10=290.6\text{瓦倫}$$

即ち一分間に二百九十瓦倫六を噴出す。

例　前例題に於て一分間の噴出量を石にて求めよ。

解　第十五式により

$$Q=0.61\times1\times1\times\sqrt{100}=0.6\times1\times1\times10=6\text{石}$$

即ち一分間六石一斗を噴出す。

第　三　表

一分間の放水量（瓦倫）

筒先直徑 / 筒先壓力（封度）	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2
20	33	51	74	101	132	167	206	250	298
22	34	54	78	106	139	175	216	263	313
24	36	56	81	110	145	183	226	275	327
26	37	58	84	115	151	191	235	286	340
28	39	61	87	119	157	198	244	297	350
30	40	63	91	124	162	205	253	307	356
32	41	65	94	128	167	212	261	317	377
34	43	67	97	132	172	218	269	327	389
36	44	69	100	136	177	224	277	336	400
38	45	71	102	140	182	231	285	345	411
40	46	73	105	143	187	237	292	354	422
42	48	74	108	147	192	243	299	363	432
44	49	76	110	150	196	248	306	372	442
46	50	78	113	154	200	254	313	380	452
48	51	80	115	157	205	259	320	388	462
50	52	81	118	160	209	265	326	396	472
52	53	83	120	164	213	290	333	404	481
54	54	84	122	167	217	275	339	412	490
56	55	86	124	170	221	280	345	419	499
58	56	87	127	173	225	285	351	426	508
60	57	89	129	176	229	290	357	434	517
62	58	90	131	179	233	295	393	441	525
64	59	92	133	181	237	299	369	448	533
66	60	93	135	184	240	304	375	455	542
68	61	95	137	187	244	308	381	462	554
70	62	96	139	190	247	313	389	469	558
72	63	97	141	192	251	318	391	475	566
74	64	99	143	195	254	322	397	482	574
76	65	100	145	198	258	326	402	488	582

落差	壓力	落差	壓力	落差	壓力	落差	壓力
(呎)	(ポンド)	(呎)	(ポンド)	(呎)	(ポンド)	(呎)	(ポンド)
1	·424	36	15.62	71	30.81	130	56.45
2	.869	37	16.05	72	31.24	135	58.62
3	1.30	38	16.09	73	31.68	140	60.76
4	1.73	39	16.92	74	32.11	145	63.93
5	2.17	40	17.36	75	32.55	150	65·10
6	2.50	41	17.79	76	32.98	155	67.27
7	3.03	42	18.22	77	33.41	160	69.44
8	3.47	43	18.66	78	33.85	165	71.61
9	3 90	44	19.09	79	34.28	170	73.78
10	4.34	45	19.53	80	34.72	175	76.90
11	4.77	46	19.94	81	35.15	180	78.12
12	5.20	47	20.39	82	35.58	185	80·29
13	5·65	48	20.83	83	36.22	190	82 46
14	6.07	49	21.26	84	36·45	195	84.63
15	6·51	50	21.70	85	36.89	200	86.80
16	6.94	51	22.17	86	37.32	210	91.14
17	7·37	52	22.26	87	37.75	220	95.48
18	7.81	53	22.30	88	38.29	230	99.85
19	8.24	54	23.43	89	38 62	240	104.19
20	8·68	55	23.81	90	39.06	250	108.50
21	9.11	56	24.30	91	39 49	260	112 84
22	9.54	57	24.73	92	39.92	270	117.60
23	9.88	58	25.17	93	40.36	280	121.52
24	10.41	59	25.60	94	40.79	290	125.86
25	10.85	60	26.04	95	41.23	300	130.50
26	11.06	61	26.47	96	41.66	350	152.20
27	11.71	62	26.90	97	42.09	400	173.60
28	12.15	63	27.34	98	42·53	450	195.30
29	12.58	64	27.76	99	42.96	500	217.00
30	13.02	65	28.21	100	43·40	600	260.40
31	13.45	66	28.64	105	45.57	700	303.80
32	13.88	67	29.01	110	47.74	800	347.20
33	14 32	68	29.51	115	50.91	900	390.60
34	14.75	69	29.94	120	52.08	1000	434.00
35	15.19	70	30.38	125	54.25	1500	650.00

壓力と落差との關係表

78	66	101	147	200	261	330	407	494	589
80	67	103	149	203	264	335	413	500	596
82	68	104	151	205	268	339	418	507	604
84	69	105	152	208	271	343	423	513	611
86	70	107	154	210	274	347	428	519	618
88	71	108	151	213	277	351	433	525	626
90	72	109	158	215	280	355	438	531	633
92	73	110	160	218	283	359	443	537	640
94	74	111	161	220	286	363	447	543	647
96	75	113	163	222	289	367	452	549	654
98	76	114	165	225	292	370	456	554	660
100	77	115	166	227	295	374	461	560	667
105	78	118	170	233	303	383	473	574	633
110	79	121	174	238	310	392	484	588	699
115	80	123	178	243	317	401	495	600	715
120	81	166	182	249	324	410	505	613	730
125	82	129	186	254	331	418	516	626	745
130	84	131	190	259	337	427	526	638	760
135	86	134	193	264	343	435	536	650	775
140	87	136	197	269	350	444	546	662	789
145	89	139	200	273	356	450	556	647	800
150	90	142	204	278	362	458	565	686	817

第三表は直徑二分の一吋乃至一吋二分の一の筒先を使用したる時、種々なる筒先壓力に對する一分間の放水量充倫にて示したる表にして、公式第十四によりて計算せるものと略同樣の結果を得。

面積比較表

日本	英國	佛國
1平方寸	1·4234平方吋	9·1827平方糎
1平方尺＝1.00平方寸	142·338平方吋	0.06183平方米
1坪＝36平方尺	0.98846平方尺	3 3058平方米
1畝＝30坪	35·584平方呎	99·174平方米
1町＝10反＝100畝	3·9538平方碼	99·174「アール」
1平方里＝1555.2町	0 24507平方鏈	15·423平方粁
	2·4507「エーカー」	
	5·9552平方哩	

英國	日本	佛國
1平方吋	0·7055平方寸	6.4514平方糎
1平方呎＝144平方吋	1·0117平方尺	0·0929平方米
1平方碼＝9平方呎	0.25292坪	0·8461平方米
1平方鏈＝484平方碼	4·08畝	4·0467「アール」
1「エーカー」＝10平方鏈	4·080反	0·40467「ヘクタール」
1平方哩＝640＝「エーカー」	261.15町	2·5899平方糎
	0.16782平方里	

佛國	日本	英國
1平方糎	0.00109平方寸	0 00155平方吋
1平方糎＝100平方糎	0 1089平方寸	0 1555平方吋
1平方米＝10000平方糎	10 809平方尺	10·754平方吋
1「アール」＝100平方米	0·30250坪	1·1960平方碼
1「ヘクタール」＝100「アール」	30 250坪	0·02471「エーカー」
1平方粁＝100「ヘクタール」	1·0083畝	0·24711平方鏈
	1·0083町	2·4711「エーカー」
	0·06484平方里	0·38612平方哩

尺度の比較表

日本	英國	佛國
1寸	1.1931吋	0.0303糎
1尺＝10寸	0.9942呎	3.30303米
1間＝6尺	11.9395吋	1.81818米
1町＝60間	1.9884碼	0·10909粁
1里＝36町	5.4230鏈	3.92727粁
	2.4403哩	

英國	日本	佛國
1吋	0 8382寸	2.540糎
1呎＝12吋	1·0058尺	0.3048米
1碼＝3呎	3.0175尺	0.9144米
1鏈＝66呎	0.5029間	20·116米
1哩＝5280呎	11·064間	1.603粁
1浬＝6080呎	0 40978里	18·532粁
	14·752町	
	0.47187里	

佛國	日本	英國
1粍＝0·001米	9.033寸	0 03937吋
1糎＝0·01米	0 330寸	0 39371吋
1米	3·300尺	39.371吋
1粁＝1000米	9 1667町	3·2809呎
	0·25463里	49.71鏈
		0.62138哩

斗量比較表

日本	英國	佛國
1合	0·3178「パイント」	0·19039立突
1升＝10合＝64·827立方寸	0·39725「ガロス」	1·8039 立突
1石＝10斗＝100升	4·96563「ブッシェル」	180·36 立突

英國	日本	佛國
1「パイント」	3·1467合	0·5676 立突
1「ガロン」＝8「パイント」＝217·123立方吋＝0·16037立方呎	2·51735升	4·9410 立突
1「ブッシェル」＝8ガロン	2·01388斗	86·328 立突

佛國	日本	英國
1立突＝立方糎	5·5435合	0·22022「ガロン」

日本（升）	英（ガロン）	米（ガロン）	佛（ニクトル）
64·827立方吋	277立方糎	231立方吋	1000立方糎
1	0·397	0·477	1·804
2·519	1·	1·200	4·543
2·098	0·833	1.	3·486
0·554	0·220	0·264	1.

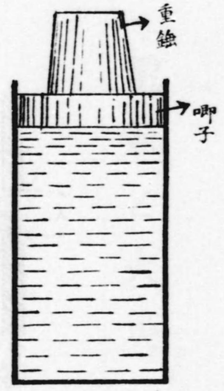
容積比較表

日本	英國	佛國
1立方寸	1.6982立方吋	27·826立方糎
1立方尺＝1000立方寸＝15·426升	0.98274立方呎	0·02783立方米
1立方尺＝2·6平方尺	7·8519立方碼	6 0105米

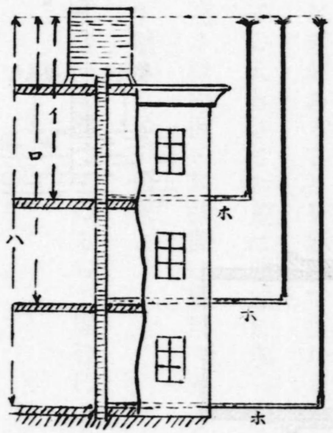
英國	日本	佛國
1立方吋	0·52887立方寸	1·6386立方糎
1立方呎＝1728立方吋＝6 2355「ガロン」	1·0176立方尺	0.02832立方米＝28·32立突
1立方碼＝27立方呎	0.127立坪	0·76451立方米

佛國	日本	英國
1立方糎	0·03594立方寸	0 06103立方吋
1立方米	35·937立方尺＝0·16638立坪	35·317立方呎＝1.3080立方碼

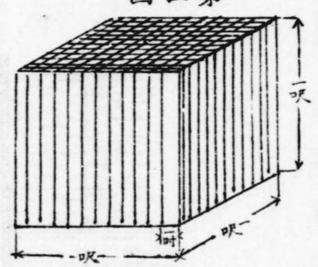
第一圖



第二圖



第三圖



水の容積及び重量表

種別	清水	海水
1立方呎の重量	62·425封度	64·0封度
1立方呎の重量	0·028噸	
1立方吋の重量	0·0361封度	
1英ガロンの重量	1封度	
1米ガロンの重量	0·0160立方呎	
1封度の容積	27·6立方吋	
1封度の容積	35·8立方呎	
1噸の容積	7·420貫	35立方呎
1立方尺の重量	481匁	7·613貫
1升の重量	48·10貫	
1貫の容積	0·1348立方尺	
1貫の斗量	2·070升	0·1314立方尺
1立方尺	1·5426斗	2·025升
1石	8·4827立方尺	
1石	8·37立方吋	
1立方呎	6.227英ガロン	
1立方呎	7·48米ガロン	

電氣と火災

出雲電氣株式會社技師　佐藤重臣述

一、電氣とは如何なるものか

電氣現象を説明するには水に譬ゐるのが便利である。即ち電子を水滴と比するのである然し電子と水とは非常な差があることを忘れてはならぬ。

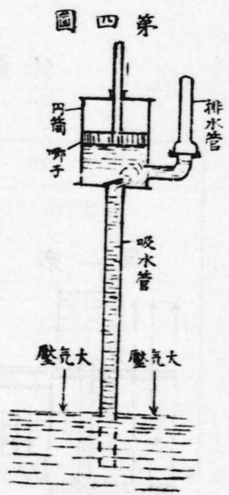
大さ、水一滴と電子の大きさとの差は地球と水一滴との大きさの差位ある。

速さ、水の流れの速さは通例一秒時間に數尺であるが電子の傳はる速さは一秒時間に地球を七回半廻ることが出來る。

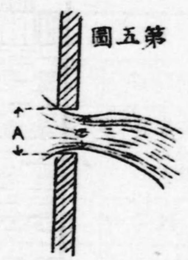
と言ふ樣に比較の出來ない程異つてゐるので場合により誤ることがあるから注意せねばならぬ。

水道鐵管の栓を開けると水が勢よく出る、これは中に水壓があるからである。然し栓を

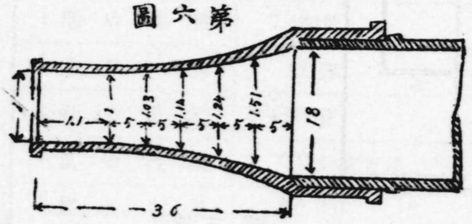
第四圖



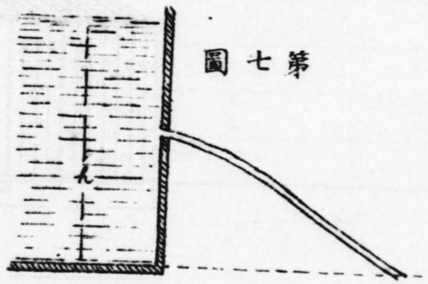
第五圖



第六圖



第七圖



開かねば中に高い壓力があつても水は出ぬ。普通需要家内の電線も開閉器（スウキッチ）を入れて電燈を點ければ電流が流れる即ち電線間に電壓がある。スウキッチを切つて置けば電壓はあるが電流は流れぬ。

第一圖甲ホなるポンプを或原動機ケで廻轉すると水槽スから1管に水を汲み上げ1管と2管との間に水壓が出來る。

乙圖ハなる發電機を或る原動機ケで廻轉すると電線内の電子を活動せしめて3と4との間に電壓が出來る。只前の場合と異なるのは金屬の電線内には前述の様な微粒の電子は夥しくあるから、水の場合に必要な水槽に比すべきものは要らぬ。

丙圖甲の1と2との間に水管で水車タを接ぐそうすると水が流れて水車を動かし仕事をすることが出來る。

甲

乙

丙

丁

ケ原動機　タ水車　ラ電燈
ホポンプ　ハ發電機
ス水槽　モ電動機

而して水は2から水槽に歸り再びホで1に汲上げられて循環する即ち

原動力ーポンプー水力ー水車ー動力

或る原動力でポンプを用ゐて水力に變へ水車を廻し動力として利用する、これが水を媒介とした動力輸送である。

丁圖乙の3と4との間に電線で電動機モ(又は電燈ラ)を接ぐそうすると電流が流れて電動機を動かし(或は電燈を點け)仕事をすることが出來る而して電氣は4からハを過ぎ循環する即ち

原動力ー發電機ー電力ー電動機ー動力

或る原動力で發電機を用ゐて電力に變へ電力で電動機を廻し動力として利用する(或は電燈を點けて利用する)これが電氣媒介とした動力輸送である。

此の譬喩から電氣の用語を説明すると、

電壓は水壓に相當する其實用單位は

水壓水位の高さ、(メートル又は尺)又は一平方センチメートルの壓力(キログラム)

電　壓、ヴォルト

電流は水流に相當する其實用單位は

水流一秒時間に流るゝ水の量、(立方メートル又は立方尺)

電　流、アンペア

電力は水力に相當する

水　力、水壓(水の落つる高さで表す)と水流との相乘積に比例するものである。其實用單位には馬力を用ゐる。

電　力、電壓と電流との相乘積で表はす其實用單位はワットと其一千倍のキロワットを用ゐる。

電力量　電力は仕事をなし得る能力であるから仕事ではない。電力に時間を乘したものが仕事である。其實用單位はキロワット時で示す。

馬力とキロワットは電力で共に同じものを言ふて居るが其の値が違ふ。即ち

1キロワット＝1.34馬力

1馬力＝0.746キロワット

電氣抵抗、電流の流れに對して夫れを邪魔する度合を電氣抵抗と云ふ。其實用單位は

オームを用ゐる。

電壓、電流、抵抗の間にオームの法則と云ふものがある。

即ち

$$電流 = \frac{電壓}{抵抗} \qquad 又は \quad アンペア = \frac{ヴォルト}{オーム}$$

二、電壓と其の識別

一定の電力を輸送するのに電壓を高くすると經濟的に行く場合が多いから送電線の電壓は漸次高くされる傾向があります。

處が一方電電・モーター、電熱器等は取扱上危險の少い。低い電壓を要求されて居りま す。我國でも高いのは十四萬五千「ヴォルト」から低いのは百「ウォルト」五十「ウォルト」迄

で其間に種々の電壓が採用されて居ります。

電壓の高低に依り次の三種に區別して夫々適當な電線、被覆碍子等規定されて居ります

一、低　壓　直流六百「ウォルト」未滿、交流三百「ウォルト」未滿の電壓

二、高　壓　低壓を超過し三千五百「ウォルト」未滿の電壓

三、特別高壓　高壓を超過したる電壓

低壓線屋外に於ては直徑二、六粍以上の太さの電線を使用し木綿の被覆をなし黑色の絕緣性耐水質の塗料を施し碍子、腕金には制限ない。

屋内は電壓、電力、場所等に依り種々の規定がありますが複雜ですから省略致します。

高壓線屋外に於ては直徑四粍以上の電線を使用し人の通らぬ場所は裸線、道路、市街地ではゴム又は木線の被覆をなし黑色の絕緣性、耐水質塗料を施し碍子又は腕金を赤色に染めてある。

工場等の大電力を使用する場所にのみ屋内に高壓線を引込むが保安上種々の規定

があろ。

特別高壓線人家の稠密せる處に建設する事は出來ない電線は直徑五粍以上のものを用ひ總て裸線とし、電柱地表上八尺の處に幅三〇糎の赤帶を卷いて居る。

三、電氣の導体と絶縁体

一般に熱を良く導くものは又電氣を良く導くものである則ち金屬は凡て熱の導体であると同時に電氣の導體である普通に用ふる導体の主なるものは銅であります。尙人体、大地、水(普通の)酸類、鹽類の溶液、火焰、炭等も皆導體であります。

一般に絶縁體と稱するものも濕りたる時は不完全なる導體となるから注意しなくてはなりません。

導体に電流が流れますと必ず多少の熱を發するのであります。通ずる電流の割合に導體が細いと此の發熱は殊に甚だしくなるから電線には此發熱に依る温度上昇から制限される安全電流なるものがあります。

又電線の接觸が惡ければ其の部の電氣抵抗が增して甚だしく發熱することがあります。又電流の通じた電線が切れる時には必ず火花が出る此の火花には必ず強い熱が伴ふから可燃物が近所にあれば容易く燃え移る虞がある故に電線には機械的にも安全な太きものを使用しなければなりません。もしこれを怠る時は電線を損傷するばかりでなく之れに接續する器具、機械を加熱し遂には火災を起す事もあります。

漏電を防禦する所の絶縁體と稱するものは種々あります。

雲母、紙、絶縁布、護謨、石綿、ファイバー、木材、エナメル、油、ワニス、コンパウンド、磁器、硝子、木綿等は皆絶縁体であります。

是等絶縁體は皆新しい時、乾いて居る時は完全なる絶縁性を持つて居るが永年使用されたり。濕氣を含んだり熱、日光、風雨に曝露されたりすると自然其絶縁性の退化を來し遂には其の効力が失はれるものであります。故に電線の被覆其他の絶縁物は常に安全なものと思ふてはなりません。

一見完全な様に見ゆる絶縁物もよく之を吟味檢査して其の良否を判斷しなければなりま

せん。

又絶緣體の絶緣力は其の物質、厚さに依つて非常に異なるものである。

四、電　擊

電擊の程度は極く輕いのはピリ〳〵と感ずる位から重いのは電氣傷害となるのであります。これは主として體内に流れる電流の程度によつて違ふのであつて一「ミリアンペア」即ち一「アンペア」の千分の一位ではピリ〳〵と感ずる位で十「ミリアンペア」ばかり通りますと長く堪へられないと申します百「ミリアンペア」ばかり通りますと生命に危險であると申します。

一體人間の身體は導體なりや不導體なりやと云ふ事ですが、是れは先づ導體と不導體との中間見たいなものであります。乾いた皮膚は不導體で肉や血は良導體の方です。乾いた指先から指先への抵抗は普通十數萬「オーム」ありますが兩手共鹽水中に浸して測定すると手から手の間が一、二千「オーム」となり更に皮を剝いだ場合には手から手への抵抗が僅に數百「オーム」しかないと云ふ事です。

この様に皮膚の乾燥、狀態、接觸面積の大小等に依つて人體の電氣抗抵は異り從つて一定の電壓が加つても流れる電壓が相違し更に又接觸の時間其人の健康狀態等に依つて危險の程度が違ひますので一概には申されませんが大體に於て低壓即ち交電に於ては三百「ウオルト」直流に於ては六百「ウオルト」を超えたものは危險であると申しても宜敷いと思ひます。而して前述の通り狀況に依つては百「ウオルト」でも隨分危險な事もあります。

馬などは非常に弱いものでありまして十「ウオルト」内外で死ぬる樣であります。あれは蹄鐵を嵌めて居りますから、すつかり皮を取去られた場合の抵抗に依る譯であらうと思ひます。犬や猫は大分強い樣であります。屋内に導かれる電氣は普通屋外の柱上にある變壓器によつて三千「ウオルト」内外から百「ウオルト」又は二百「ウオルト」に電壓を低めたものであります、そうして低壓側の一端を保安上から接地（變壓器から電柱の側面に沿ふて地中に埋設されてある）してあるのであります。

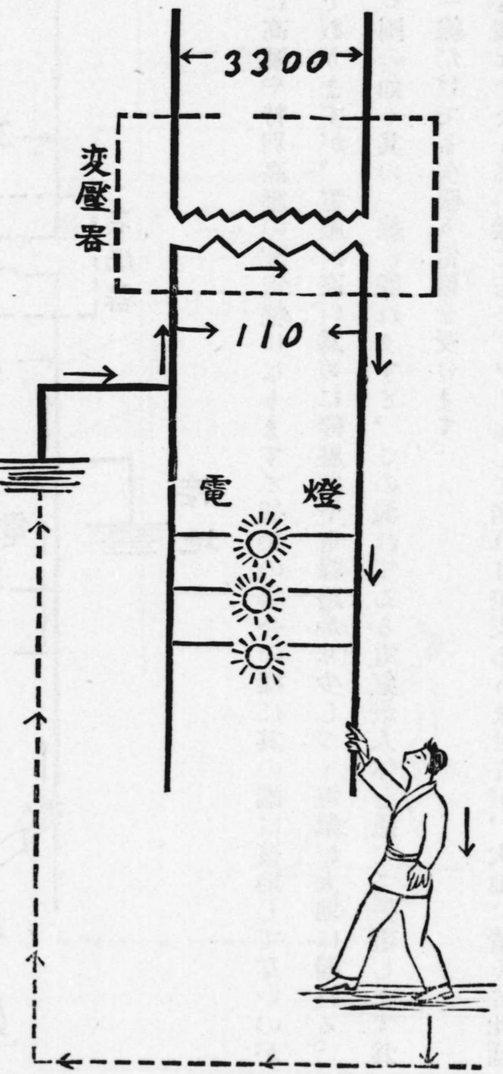
此樣な場合に接地した側の電線に觸れたのでは餘り感じませんが接地しない側の電線に

觸れますと電壓はイ圖の如く其人の體内を通り大地に導かれ接地點を通つて循環いたし電撃を受けます。

然し此際手が非常に乾燥してゐる上に乾いた疊の上や板の様な電氣抵抗の多い卽ち絶縁体の上に載つて居ると云ふ様な場合には電流の通り方が少く電撃の程度が輕く濟みます。

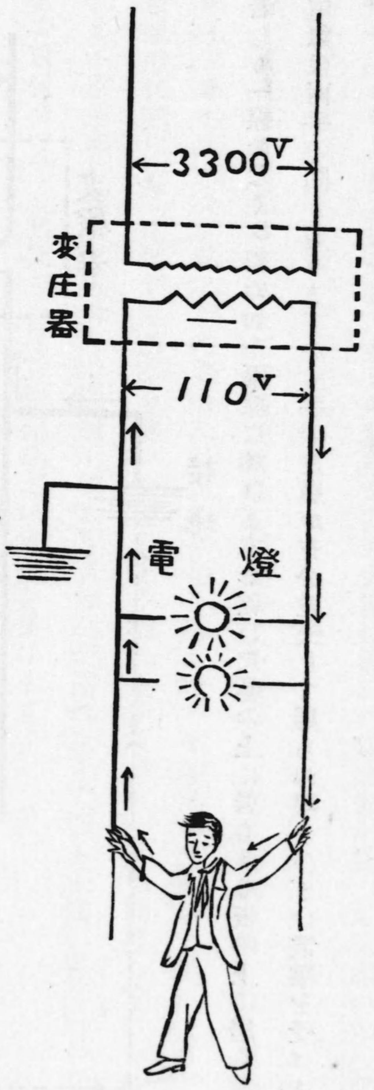
普通の住宅に於て電燈や電熱器を乾いた疊の上や板の上から乾いた手で取扱つてゐるならたとへ導電部に觸れても大した問題ではありませんが濡れた手で而も土間の様な所から素足で取扱つてでも居様ものなら隨分ひどい電撃を受けます。

A 圖



若しも一線でなくB圖の如く兩線に觸れますと乾いた疊の上に居らうと板の上に居らうが電氣は兩手の間を通りますから手の皮膚が充分乾燥して居らぬ限りひどい電撃を受けます。

B　圖

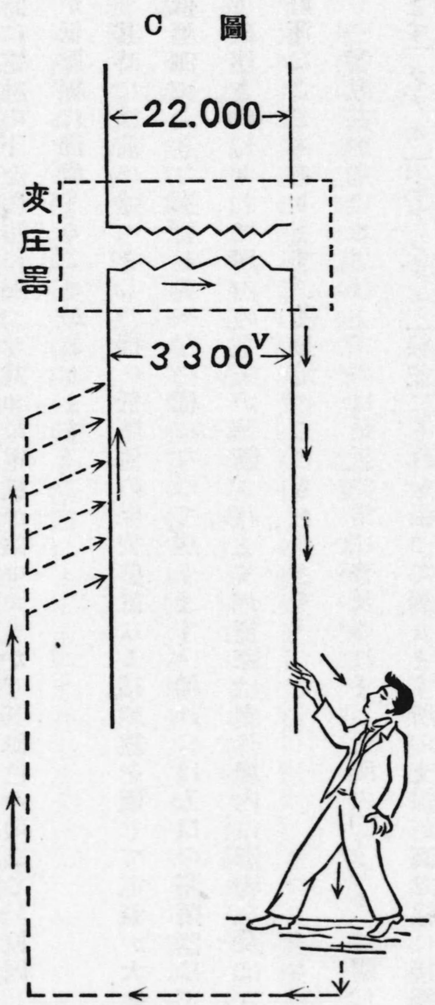


次に高壓や特別高壓の配電線になりますと低壓の場合の様に其の端は接地してないのが普通でありますが、電壓が高い爲めに變壓器や電線路から少しづゝ電氣が大地に漏れる。若しC圖の如く其の一線に觸れますと、この漏れてゐる電氣が人体を通じて循環します爲めに一線だけでも矢張り電擊を受けます。

尤も觸れたまゝ鳥の様に宙にブラ〳〵して居れば差支ありませんが、大地に着くと此様

に危險です。

C　圖



兩線に觸れますと是れは一も二もなく体内を大きな電流が流れて眞黒焦げになります。兩線に觸れた様な場合には變電所にあります保護裝置が働きまして電路が自然に開きますから慘死はしますけれども長く電氣は流れて居りませぬ。而し一線の場合は變電所の保護裝置がなか〳〵働きませんけれ共漏電計と云ふものがあつて變電所の人に知れて電線路を

切る様になつて居ります。

近頃新建築が盛になりましたのに付て足場工事などの爲めに高壓線に觸れて斯う云ふ事故を起す事が往々あります。又凧揚げの爲めにも斯う云ふ事が起る事があります。

それから高壓線と低壓線とが混觸することがあります。例へば道路工事をして居ります時に電柱の下を無暗に堀つた爲めに電柱が傾いたとか、其他色々のことが原因して高壓線が低壓線に混觸することがあります。

其時には前に述べました様に低壓側の保安裝置なる接地線を通じて電氣が大地中に入り低壓側に大きな影響を與へない様になつて居ります。稀れには入口の開閉器などがすつかり破壞されたりして屋内の電氣が遮斷されますが實際は案外屋内に影響を及ぼさない様な好運なこともあります。隨分危いこともあります。

一番私共が危いと思ひますのは最近非常に普及されました所の「ラヂオ」に關してゞあります「ラヂオ」の「アンテナ」線並にそれを張つて居ります所の支線が高壓線に接觸し飛んだ事故を起しはしないかとヘナ〳〵した「アンテナ」を見る度にヒヤ〳〵して居ります。

五、電氣から火災の起る原因

屋内の電氣工事は其の使用電力、電壓、家屋の構造、取付場所の狀態等に從つて遞信省で定めた電氣工作物規程に依り完全に仕上げ檢査をした後に送電しますと其儘では決して火災が起るものではありません。しかし前にも申述べました通り絶緣物なるものは其の絶緣力が年と共に退化するから毎年各戸に付て絶緣力を檢査しもし不完全な處があれば直ぐ改修する事に成つて居ります。

それで火災の起るのは大低次の如き原因によるものと存じます。

(1)地震の震動に依り電線と電線、電線と建物等に接觸し、又は電線が切れた場合に熱や火花が出て火災を起す事がありますから。

(2)落雷、雷が電線路を傳り屋内に入り放電した場合。

雷の電壓は非常に高いから導体が無くとも空氣や絶緣物等を破つて放電する事がありますから雷鳴の時には電氣の設備から充分放れて居る事です。

(3)電氣の盜用

〔イ〕保安器裝置を無視した場合

〔ロ〕絶緣耐力其他の耐力を無視した場合

〔ハ〕電流と熱との關係を知らぬ爲め

(4)不良器具の使用

〔イ〕安全裝置が不完全である場合

〔ロ〕絶緣力の弱い爲め

〔ハ〕構造が不適當である場合

(5)器具取扱の不注意

〔イ〕紐線の誤れる取扱

〔ロ〕開閉器取扱の不注意

〔ハ〕可燃物と發熱部との接近

〔ニ〕「ラヂオ」設置の不注意

〔ホ〕導体と不導体との區別が判らない爲め

それから近く松江市でも市營で瓦斯を一般に供給するそうですが、室内の瓦斯管は鉛でありまして熱には非常に早く熔けます。鉛が熔けたら最後直ぐ火を呼んで火災を起します から特に注意を要します。電氣と瓦斯に就いては規程が御座いますが、大体普通の處は十五糎開閉器其他の處では三十糎位隔離すべきものと思ひます。

六、火災と漏電

以上述べました樣に電氣は燈火としても、動力としても、又は熱としても他のものに對して比較にならない程安全な性質を有つて居るのに火事と言へば直に漏電ではないかと疑はれるは何故でせうか。

次に統計上表はれた火災の種別率を示せば

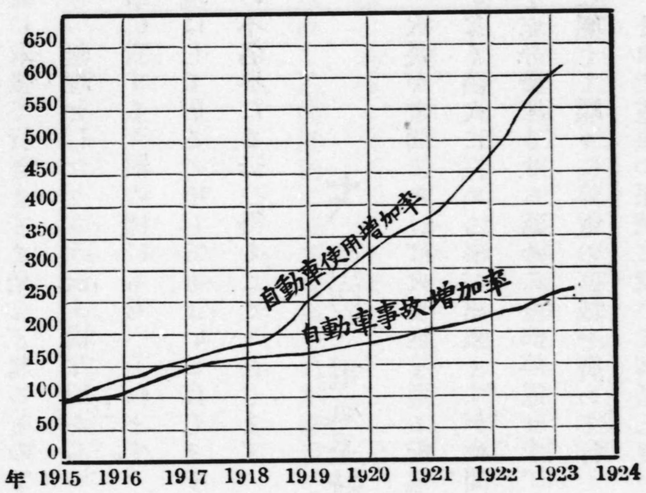
火災の別	警視廳管下（自大正六年至大正十一年）	島根縣下（自大正八年至大正十二年）
失火	六二%	九〇%

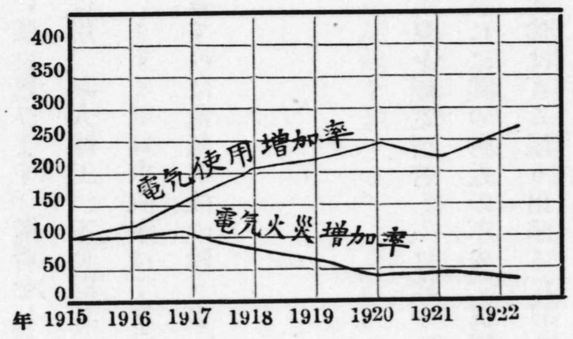
放火　一〇%
不審火漏電　一九%
九%　不審火及落雷六%
四%

斯の様に漏電に依る火災と云ふものは極めて稀なのでありまして漏電説の出るのは大低左記の場合であります。

（1）失火者が世間の体裁を取繕ふため
（2）火災の原因不明の場合
（3）火災に對する處置を誤る場合
（4）漏電の字句用法の誤解に依る

以上大体電氣火災事故、電氣傷害事故を申述べましたが、一般に電氣の知識の普及につれて電氣事故は其割合が減少して來てゐるのであります。こゝに米國のそれに關する表が出て居ります。それは矢張り事故の起り易い自動車と比較したので、自動車は年々使用増加率に比して事故の増加率は増して行くのに對し電氣の方は減少して行くのであります。是れは我國に於ても同じ狀態だと考られます。





以上考へて見ますと電氣の事故と云ふ様なものは電氣の性質に合致します様に正しく眞直に取扱て行きますと殆んど起るものでは無い様に思ひます。横着をしたり、無性をしたり、無理をしたりさう云ふ様な所からつまり盜用、素人細工、不良器具、不注意等の様な事に對する天罰の様にも考へられます。そうしますと電氣事故率は丁度社會狀態の半面を現はして居ると申してもよいと存じます、換言すれば電氣事故の餘り多いことは甚だ其國の不名譽だと云ひ得ることゝ存じます。

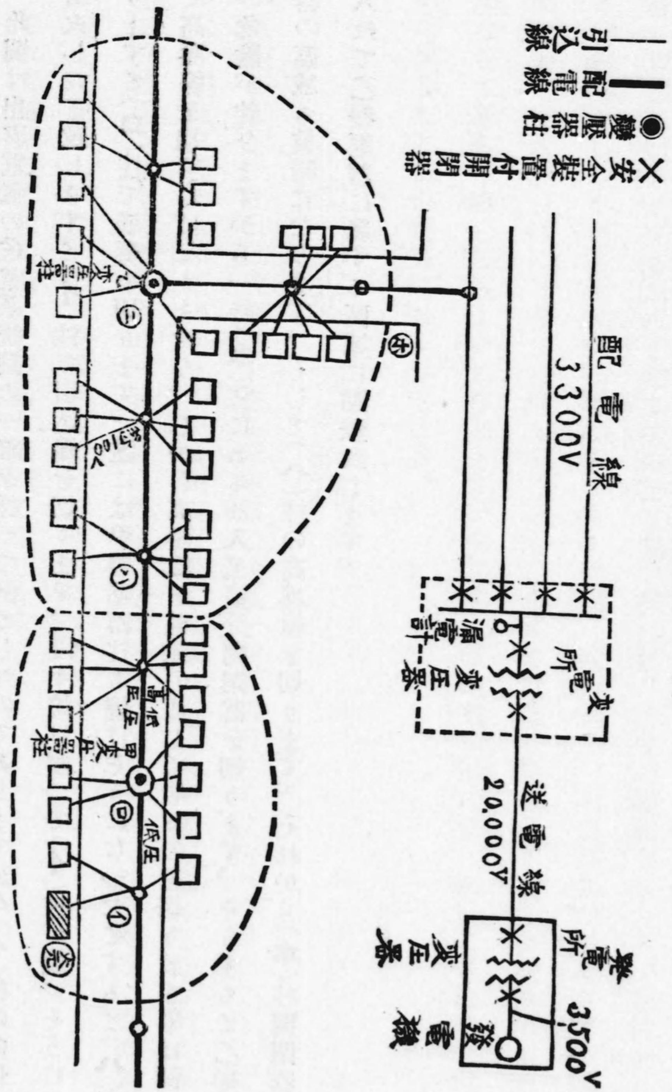
七、消防と電氣系統

火災が晝間であれば火災地を通る配電線の電氣を變電所若しくは途中で停電すれば危險がなく消火に務める事が出來ますが夜間の火災には其の附近の不安、混雜を避け消火能力を充分發揮させる爲めに全部停電せず、危險の伴はざる限り出來るだけ小範圍に止め必要に應じて順々に停電の區域を廣めて行くべきであります。

それで電氣の系統に就いて御話し度いと存じます。

此圖は出雲電氣の送電系統圖の一部を採つて例としたのでありますが今、(イ)柱の向側に出火したと致しますと(イ)柱で引込線を切ります、段々燒け擴つて(イ)柱が燒けそうになりますと(ロ)柱で低壓を切ります。遂には甲變壓器柱も燒けそうになつたとすると(ハ)柱で高壓線を切らねばなりません。しかし高壓線を電氣の通じて居るのを切り放す事は種々の危險が伴ひますから一時(ホ)柱にある油入又區分開閉器を切ります。そうすると乙變壓器の區域も眞暗になります。そして(ハ)柱の高壓線を切ります。それから(ホ)柱開閉器を入れて乙變壓器に屬する區域に點燈致します。

電氣系統圖ノ例



此様に火災に於ける電氣の任務は重大で開閉操作は仲々複雜でありますから消防の局に當らるゝ方は電氣技術者を理解され出來るだけ便宜を與へて頂き度いと存じます。

八、消防隊と電氣技術者との協力

火災の際電氣事業者の爲すべき事は次の様に規則で定められて居ります。

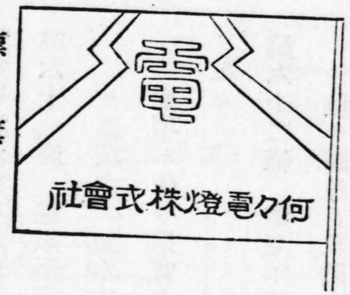
電氣事業法施行規則

第六十一條　電氣事業者ハ送電中出火暴風其ノ他ノ非常ノ場合ニ際シ危際ナリト認ムル區域内ノ架空電線ニ對シ速ニ其ノ送電ヲ遮斷スベシ。

前項ニ依リ送電ヲ中止シタル區域内電路ノ各要所ニ晝間ハ標旗夜間ハ標燈ヲ掲クベシ。

第六十二條　電氣事業者ハ送電中ノ架空電線ノ近傍ニ出火アルトキハ直ニ現場ニ技術員ヲ派遣シ危險豫防ノ手續ヲ施シ其ノ旨出張ノ警察官ニ屆出シムヘシ其ノ技術員ハ警察官ノ許可ヲ得ルニ非サレバ退場スルコトヲ得ス出火ノ場所ニ派遣ノ技術員

ニハ晝間ハ標旗夜間ハ標燈ヲ携帯セシムベシ。



標旗

標燈

高張提灯

消防員は左記事項を心掛けられたし

(1)出火を發見した者は直ぐ電氣會社に通知する事

(2)非常線係員は電氣技術員の入場を容易ならしむる事

(3)電氣技術員と常に連絡を取り停電の區域を確め作業する事

(4)全く停電せざる間は屋内の電氣設備に手を觸れざる事

(5)屋外の高壓線に水を掛けざる事

(6)高壓線の直下に火焔ある場合は斷線の虞あるを以て近寄らぬ事

(6)地上に垂れある電線に近寄らぬ事

(7)感電者ある場合は左記の方法に依る事

要するに電氣の技術者は晝間は標旗夜間は標燈を持つて電線路各要所を監視して居りますから電氣に關し不審の點ある場合は必ず問ひ質したる後に處置すべきであります。

九、感電遭難者の救助法

感電遭難者があつた場合には之れが救助に向ふ人は決して輕卒に其人に觸れてはならない。換言すれば遭難者が電線から全く離れてある事を確めた後でなければ直接其人に手を觸れる事は禁物であります。それは人体が一つの導体であるからであります。活きた電線に引掛つて道端で倒れて居る人、又は室内で感電して救を求めた人に直接觸る爲めに救助者がそれからそれへと數人遭難した實例は澤山あります。それであるから救助者は冷靜に

周圍の狀況を調べてから手を下すと云ふ事にしないと重大事を引起すことになる。感電遭難者の死を救ふ最も有効な方法は他の方が救急法の方で申される人工呼吸法であると言はれて居ります。

それをなす前に先づ以て遭難者を電線から引離すことが第一の急務であります。遭難者が電線から全く引き離されてあり。又は遭難者に引き掛かつてゐる電線が充電されて居らぬ事が確實に認められた場合には一刻も猶豫せずに人工呼吸法に移るべきである。

遭難者を電線から離隔するに就いて注意すべき事項を述べませう。

遭難者の衣服が乾いて居る時は其の端を摑んで遭難者を引摺つて電線から引き離すが良い。併し一見して乾いて居る様でも濕氣を含んで居る場合もあるから、一般には自分の手にゴム手袋を嵌め又は乾いた布巾類等の絕緣物を捲き付けて　難者を引つ張り、或は乾いた竹竿、棒片等を用ひて電線を他方へ寄せるが良い何れの場合でも手近に乾いた木の板片があるならば其上に乘つた上で前に述べた仕事をするのが最も安全である。特に遭難者の肉體に手を觸れなければならぬ時には危險が伴ひ易いから大いに注意せねばならぬ。遭難

救助は如何なる作業でもなるべく片手丈けを用ひて用が足ればそうする方が餘程安全である。

高い所で遭難者が電線に引掛かつたり又はさうなくとも其場で何かに引掛つて居る場合には遭難者が自然に又は夢中になつて藻掻く爲めに高所から墜落して致命傷を受くる事もあるから其の墜落を防ぐ爲めに一時遭難者を繩で縛りつけて置くとか適當の方法を採らねばなりません。

遭難者の引き掛つて居る電線を機械的に他へ引き離す代りに、其電線の充電を無くする事も同樣に有効であります。之れは其係の人の手を借りなければ危險が伴ふから輕卒に外來者が手を下す事は控へるべきであります。此電線の電氣の緣を切る通常の方法は若し手近に線路に設けられた開閉器があるならば、直ちにそれを働かして電路を開くべきである。卒急の場合には手斧又は針金剪の樣な刃物を用いて電線を斷ち切るのも一つの方法である。併し其場合には其刃物には適當の長さの乾いた木の柄が附いて居るものである事が必要條件であります。勇敢な警官がサーベルを拔いて電線を斷ち切る事には成功したが其

爲め警官自身が感電した實例があります。

凡て電線を切るときには其際電線から火花が出て眼をいためる事がありますから電線を切るとき顔を反けて行ふが宜しい。

遭難者と電線とが機械的に離隔され又は電氣的に絶縁された事が慥かになつたら時を移さず人工呼吸法を施すべきであります。

元來感電した人は直に死んで仕舞ふ事は稀で一時氣絶して呼吸を停止するのが通常である多くの場合には電氣と遭難者の身体とは單に一時的の不完全接觸をなすに止まつて皮膚や汗や濕氣の爲め水分を含んで居らない限りは皮膚は電流に對して或る程度の抵抗を持つて居るから非常に高壓であり、又は遭難者の具合が惡くなければ電線に接觸したからとて直ちにそれが致命傷とならない場合が多いと言はれて居ります。

それであるから遭難者の生命を取り留めるか否かは一に迅速に且つ適法に人工呼吸法を施すか否かに懸つて居ると考へて宜しい樣であります。人工呼吸法を四時間も連續して根氣よく行つて初めて感電遭難者を蘇生させた例もあります。

救急法大意

衛生技師　清野啓三述

急病又は不慮の災厄に際し其第一處置の遲速適不適は其疾病損傷の豫後に重大の影響を與へ時には生死の岐路となる場合もありて頗る重要なる事項に屬す。從て何人も此救急法の大意を知得し一朝有事の際嚙臍の悔を貽らざらん事に心掛けざるべからず。況や消防の任に當らるゝ諸君の如きは救急法を必要とする場合に遭遇する事多きを以て特に本法につき適當の知識を具へ且つ平素充分熟練して其事に當り其方法を誤らざること肝要なりとす。

然れ共救急處置は元來醫師の施すべきものなるを銘記し速に醫師の來診を乞ふことを忘るべからす。吾人は單に醫師の來る迄可及的合理的に迅速適當の處置を施し醫師をして手後れの歎を發せしめざるを要す。

救急處置を要する疾病災厄は頗る多しと雖も茲には消防其他日常多く遭遇するものにつき其大要を述べんとす。

一、人事不省及假死

完全に意識の消失したるものは人事不省又は昏睡といふ。此際呼吸及脈搏は著明に存在するものなり。

假死は人事不省の狀態にありて、呼吸は甚だ微なるか又は全く感知せず、脈搏は幺微なるも尙存するものなり。

二、假死と眞死の別

不時の遭難者に出會したる場合先づ其假死なりや眞死なりやを鑑別せざるべからず。救急處置を施すに當り漫然之れを行ふ時は啻に徒勞に終ることあるのみならず時として救濟し得へきものを放棄するの危險なきにあらず。

單一なる死徵を以て直に死を斷するは往々にして誤謬を來す虞あり全部の徵候を綜合して斷定すべきなり。死徵には早期に出現するものと後れて現はるゝものとあり。後者は就

中最も確實なり。

(1) 呼吸運動の休止
(2) 脈搏の消失
(3) 蒼白色
(4) 死屍厥冷
(5) 反射機能の消失
(6) 生氣の衰褪
(7) 屍斑
(8) 死後强直

如何なる場合にても生命の餘光尙僅微たりとも存せば一刻の猶豫なく再生の方法を講ずべく全く絶望の徵を認めざる限り繼續するの要あり。數時にして始めて目的を達したる例あり。

三、瓦斯中毒

密閉せる室内に燈用瓦斯の漏泄せるに心付かず又は炭火を多量に装置して熟睡したる場合又は火災に際し其煤煙の爲め窒息を來す事あり。斯る場合は速に其室外に運出し衣帶の束縛を解くべし。

單に人事不省に陷りある場合は酢、アンモニア水等を嗅かしめ呼吸を深からしむると爲に刺戟を與へ又鼻腔を刺戟すべし。

意識を快復し來れば赤酒、ブランデー、濃茶等を與ふべし。

假死狀態にあれば速に人工呼吸を行ひ自然呼吸を營むに至らば前處置を行ふべし。

四、溺水

溺水は呼吸道急に杜絶せらるゝを以て忽ちにして意識消失し呼吸困難、痙攣次で假死に陷る假死の持續は頗る長時に亘るものなれば死の確徴を示さゞる限り熱心に救急處置を行

ふべきなり。

速に水中より引出し附近に家を求め着衣を去り毛布又は蒲團にて被ひ身体各部を心臟に向ひ摩擦し湯婆を準備し全身の温保に努むべし。

假死狀態にあるものは口、鼻腔を檢し異物を除き後水を吐かしむべし。

即ち術者自ら膝を立て患者の上腹部を膝蓋部に乘せ右手を前額に當て稍上向せしめ左手にて背を打つべし。其後人工呼吸法を施し自然呼吸をなし得るに至らば全身温保摩擦を持續し常に呼吸に注意を拂ひ全身に適當に刺戟を與ふべし。

五、腦貧血

全身貧血、水分損失、營養不良、過勞、心臟病等の原因あり。之れに直接誘因として長時の起立、急激の起立、恐怖、驚愕、疼痛、不安、內出血等により起る。

其症狀は顏面蒼白色、冷汗、惡心等を來し脈搏微弱となり遂に知覺意識を失ひ卒倒するに至る。重症者は瞳孔縮少面便失禁痙攣を發し假死に至るものあり。

處置　患者を水平位に仰臥せしめ頭部を低下し衣帶を弛むべし。

顔面、頭部に冷水を吹き手足を摩擦、酢、アンモニア水等の嗅入を行ひ意識明瞭ならば赤酒、濃茶を與へ暫時安靜ならしむべし。

假死狀態にあらば人工呼吸法を行ふべし。

六、腦震盪

高處より墜落して頭部を打撲する時は一時精神朦朧となり人事不省となる事あり。直に家屋に收容し被服の緊縛を解き顔面蒼白色なれば頭部を低くし顔赤き時は之れを高く仰臥せしめ軀幹を溫保すべし。

同時に創骨打等ある時は其處置をなすを要す。

七、日射病及中熱症

三伏の候強烈なる日光長時頭上に直射すると共に身体勞作の過度なる時に起る失神狀態を日射病といひ兵士、農夫、兒童等に見る。

蒸熱甚しき時群集の間にあり或は工場、機關車內等高熱の處にありて過度に勞作して起すものを中熱症といふ。消防手火災に際し猛火の內に過度激動の際又本症を起すことあり疲勞、飢餓、病後、睡眠不足、酩酊等は誘因となる。

輕きは不意に睡氣を催し精神恍惚となり顏面暗赤色となり呼吸困難に舌乾燥す重症の時は人事不省となり遂に死に至るものなり。

淸凉なる樹蔭又は家屋內に移し衣帶を解き頭部及胸部に冷水を注ぎ意識あるものは冷水を與へ人事不省のものには醒覺を促し意識を回復せば冷飮料、冷茶等を與へ假死に陷れるものは人工呼吸法を行ふ。

八、人工呼吸法

人工呼吸法は假死狀態にあるものに行ふ救急施術にして鎖沈せる呼吸運動心臟機能を奮せしめ將に失はれんとする生命を回復せしむるを目的とす。

本法は自然呼吸に倣ひ胸廓の擴張と收縮を交互に行はしめ呼吸神經中樞を刺戟せしむるものにして心臟機能も亦之れに影響せらる。

其術式は數種ありと雖も最も實用的なるは「ホワード」氏法なり。

患者を仰臥せしめ背部に枕を入れ上腹又は肋軟骨の前緣を最高位に來らしめ手指に「ガーゼ」(布片)を卷き患者の舌を撮み之れを引出し布片にて縛る。助手に保持せしむるか又は頸部に結ぶべし。

是に於て術者は兩脚を開きて患者に跨り大腿の中央部に相當する所に跪坐すれば術者の顏面は患者と相對す。次に術者の兩手掌を患者の左右肋骨弓の內緣に當て術者の肘關節を自己の側胸に固定し全身の力を以て身體を俯屈しつゝ體重を加へて壓迫すべし。此時患者の胸に術者の面を相接するに至らしむべし。此動作を數秒持續(呼氣)後急に術者は身を起し手を放ち跪坐の原位に復すべし。(吸氣)

以上の動作を一分間十五六回の割に反覆持續し疲勞せば他と交代すべし。斯くて自然呼吸を營むに至る迄繼續するを要す。

九、外傷の種類

外傷とは機械的刺戟により身體の一部を損傷するをいひ、否らざるものを皮下傷といふ。

外傷は之れを催起せる器械の利鈍、外力の强弱、遲速、被害部組織抵抗力如何により異り銳利なる刀劍又は尖銳なる物體により生せる創傷は創緣平滑にして切創、割創、刺創といひ鈍器に依る時は被害組織を挫滅し創緣不正なるか皮下傷を形り挫創、裂創、皮下挫創といふ。又頭蓋部、下腿前面の如く皮下に骨を有する部位にありては鈍器によるも亦創緣平滑なるを常とす。

外力一層强激なる時は深部に位する骨組織を損傷することあり之れを骨折といふ。關節に注げる外力により脫臼、捻挫を起さしむることあり。

頭蓋、胸廓、腹部等外力の働く時は其外壁の損傷如何に拘らず內部の貴要臟器を傷け破裂出血を來し震盪虛脫等を起し遂に死に至るものなり。

十、出血及止血法

創傷の輕重と損傷せられたる血管の種類大小により出血の狀況一樣ならず出血甚しき時は生命に危險を及ぼすこと稀ならず。全身血量の半を失ふ時は概ね危險なり（血量大人体重の十三分の一初生兒十九分の一）

(1) 毛細管出血（實質出血）海綿を絞るが如く創一面より出血するものにて輕きは自然に止血するもの多く重きも繃帶すれば可なり。

(2) 靜脈出血、暗色を帶べる血液同等の速度にて流出し泉水の湧出するが如し壓迫繃帶を施し患部の高擧安靜ならしむべし。

(3) 淋漓たる鮮血勢强く迸り搏動しつゝ流出し自然止血することなく遂に失血死に至る速に止血法を講ずべし。

救急的止血法は創より中樞に近き部に於て動脈管を壓迫し其血流を妨止するにあり其方法に二種あり

イ、帶緊縛法　四肢の止血に用ひられ手拭、帶、紐、ズボン吊の類を以て創より中樞部（心臟に近き部）下肢にありては鼠蹊中央部上肢に於ける上膊に於て患肢を繞らし其兩端を結び木片を其中に押入れ止血する迄徐々に之を捻轉するなり。

此際小石を綿又は布片に包みたるもの又綿球を動脈部に當て緊縛する時は止血確實なり。指にありては單に指根を强力を以て緊縛して止血し得ること多し。

ロ、指壓法　拇指を以て動脈管を骨に向つて壓迫する法にして救急法中の救急法なり。

口　圍　部　下顎隅の少し前方より顎骨緣に向つて

上　膊　鎖骨上窩中央に於て第一肋骨に向つて

前膊及手　上膊內面二頭膊筋內緣に於て上膊骨に向つて

手　前膊撓側脈搏部撓骨に向つて

指　指根にて兩側より指骨に向つて

下　肢　鼠蹊部中央にて恥骨に向つて

十一、外傷の處置

(1) 軟部創傷　甚しく汚染したるものは煮沸水の冷却したるものにて洗滌し其他は其儘清潔なるガーゼ又は脱脂綿を患部に貼し繃帯を行ふ。

沃度丁幾を創圍に塗り酒精を綿花に浸して創圍を清拭し得れば尚可なり。

(2) 骨折　骨折あれば激痛、變形、機能癈絶等を來す。患者を移動せしむる必要ある時は副木を貼すべし。副木として木、竹片二本以上を要す。創あれば其處置を行ふべし。

(3) 脱臼　機能癈絶、變形の症狀あり。猥りに觸れざるる可とす。

(4) 捻挫及挫傷　疼痛、腫脹、運動障害あり。患部を冷罨法し温存すべし。

十二、外傷者の運搬

患者輸送車擔架等を用ふるを可とするも之れなき時は戸板にて吊臺又は梯子にて擔架を急造し可成動搖せしめざる様患者に安樂の位置を與へ、載せ下しには十分抱き苦痛を與へざる様注意すべし。

運搬途中不斷患者を監視し飲用水、赤酒等を携帶し隨時之れを與ふべし。

十三、火　傷

火傷は其輕重より部面の廣狹により生命に危險を及ぼすものなり。全身三分一に達すれば往々重態に陷り二分一に達すれば死を免れず。

輕重により左の三度に區分す

第一度火傷　皮膚發赤充血し疼痛灼熱を感ず

第二度火傷　發赤し强き疼痛と水疱を形成す

第三度火傷　創面知覺脱失し壞死又は炭化す　第一、第二度を併存す

火中の人を救ふには着衣の儘全身に水を浴び且頭部に厚き氷に浸したる布片を被り進入すべし。着衣に火の燃へある人は之れを地上に倒し蒲團毛布の類を被ひ十分消止めたる後水を注ぎ後脱衣せしむべし。

脫衣困難なる時は鋏にて剪去すべし。

石油に火の着さたるものには水を注がざる様注意すべし。蒲團類を被ふか土砂を以て消止むべし。

火傷患者は甚しく渇を訴ふるものなり。氷片、冷水等を與へ衰弱者には赤酒等を與へ火傷部の手當をなすべし。

第一度のものには油類の塗布冷罨法又は穀粉貼布等を行ひ、第二度のものは水疱を破らざる様注意しつゝ第一度の處置を行ふか消毒針にて水疱を刺し漿液を洩し表皮を破らざる様すべし。第三度のものには創の繃帶を行ふべし。

十四、中毒

中毒に際しては患者の口供と周圍の者の報告と身邊の模様發病の狀況と現症とを參照すべきものにして患者の身邊に疑はしき藥瓶又は飲食物の散亂せるか又今日迄健康なりしも卒然異常症狀を發現したるか或る原病と全く關係なき症狀を誘發せるか或は斯る症狀が或種の飲食物又は藥液を攝取せる後發現せるか而も同時に多數が同症狀に惱むが如きことあれば直に急性中毒を疑ふべし。局所症狀として皮膚又は口腔粘膜の發赤、腫脹及胃腸症狀にして瓦斯中毒の際は噴嚏、咳嗽、呼吸困難、橫隔噴痙攣、結膜充血等なり。一般症狀としては呼吸困難意識亡失、黃疸、チアノーゼ、血尿、粘膜皮下出血、發熱、譫妄、昏睡等なり。

處置としては速に毒物を吐出せしむるを要す。之れが爲め温湯、石鹼水、牛乳、温ヒマシ油等の大量を與へ或は羽毛、手指にて咽頭を刺戟し嘔吐を促すべし。燐中毒の時は牛乳及油類を用ふべからず。石灰水、白堊水、粘液飲料を與ふれば解毒の効あり。

石炭酸又砒素の中毒には牛乳、石灰水、鹽酸、硫酸の如き酸中毒の時は卵、牛乳、粘液飲料、油類をアルコール中毒にはアンモニア嗅入

昇汞　重クリーム、酸加里中毒には卵白、牛乳等を用ふべし。

瓦斯に就いて

松江市役所瓦斯部　小澤琢二

はしがき

瓦斯とは廣い意味で云へば、瓦斯体であるものは皆瓦斯と云はれる。例へば水素瓦斯、炭酸瓦斯等は皆瓦斯である。今日餘りに石炭瓦斯が世人に密接なる關係を有するに至つて瓦斯と云へば石炭瓦斯を指す様になつたのである。

昔から地震、雷、火事の三つは世の中の恐ろしいものとされて居るが、地震、雷は如何に人間が豫防しても豫防出來ぬ天災地變である。併し火事は多くは人によつてなされるもの故豫防をし得る事が出來る。瓦斯は昔から危險性のものとして取り扱はれ甚だ迷惑がられて居る。併し瓦斯の取扱は簡便で素人でも充分に出來又、火がついたにしてもコック一ツひねれば手易く消へるのである。

最近（昭和二年）東京警視廳消防課の調べた所によれば

原因	件數	原因	件數
電氣 二五、五八%	一一一	吸殼	五七
油 一五、三	六六	火鉢	三二
煙草 一四、〇	六〇	瓦斯 六、四	二八
計 四三〇		焚火	二〇

を示して瓦斯は火災の原因の內では最も少ない事になつて居る。

此の少ない事は何にを示すか、とりもなほさず素人にても取り扱ひが出來るからである。

先づ瓦斯の取扱ひを說明する前に次ぎの順序で說明すれば

（一）石炭瓦斯の由來

（二）石炭瓦斯の製造順序

（三）石炭瓦斯の供給

（四）瓦斯「メートル」

（五）石炭瓦斯の用途

（六）石炭瓦斯の性質

（七）瓦斯に對する保安上の取締及び火災に對する時の注意

一、石炭瓦斯の由來

石炭を密閉器の中に入れ即ち空氣を遮斷して加熱する時は可燃性の瓦斯を發生する事は今より約三百年前（十八世紀の始）に知られ其の後幾多の學者の間に研究に研究を重ねられ一七九二年にムルドツクと云ふ人が英國で石炭瓦斯を製造して、自家點燈に使用し其の後十年經てロンドン市で瓦斯街燈として使用せられるに至つた。

此れ迄の瓦斯は精製して不純物をとると云ふ考へがなく從つてその燃燒の爲煤煙を生じたり惡臭を發したが、其の後クレーグ氏が精製裝置を創案し今日に於ける石炭瓦斯製造原理の根底を作つた。

又これまで瓦斯は蠟燭の火と同じく裸火であつたがマントルの發明せられ炊事用器具の發明ありて今日の隆盛を見るやうになつた。

日本に於いて瓦斯の出來たのは明治五年に佛國技師によつて横濱市に市營事業として瓦斯製造所が出來たのを最初とす、其の後三年を經て東京に出來たが、其の當時の瓦斯料金は餘りに高價で、且つ石油の輸入や明治十七年十八年頃には電燈が輸入されたが爲、瓦斯事業は此等の强敵に壓迫されて悲境に陷入つたが三十年頃にマントルの力を借り電燈を凌駕し、又他方面には瓦斯エンヂンの流行を來たし再び瓦斯工業を盛り返し、其の後續々と小都市に至る迄瓦斯製造所を見るに至つたのである。然るに歐洲大戰のため炭價が暴騰し、爲に各地の小瓦斯工場は經營難に陷り解散の憂目に逢ひ當市にあつた瓦斯會社も同じ運命をたどつたのである。其の後電氣の改良行はれ、照明には嶄然として他を凌駕したるが爲、瓦斯は今日熱用方面に主として活躍し、其の他種々なる特色あるが爲瓦斯の需用が多く、瓦斯事業は再び好況を來たし此の二年間に十有余の瓦斯工場の設立を見るに至つたのである。

二、石炭瓦斯の發生及び精製

今日瓦斯の活動範圍は勿論昔日の比ではないが未だ〳〵發展の余地は充分にある、併し今後の發展を期するにはどうしても世間の人々にもつと能く瓦斯なるものを理解して頂く必要があるのである。

如何にしてあの眞黑な堅い石炭から色もなければ形もないガスが出來るかと不審に思はれる人が澤山ある事と思ふ。

夫れは石炭をレトルトと稱する密閉器の中に裝入し之れを周圍から攝氏の千度位に强熱して蒸燒にすると瓦斯体が發生し、跡にコークスが殘ると謂ふ事實に基づくものである。

レトルトは耐火粘土製の長さは短いものは七尺長きは二十尺の管で一端又は兩端に鑄物製の口金物があり、蓋の出來る樣になつて居る。之れを何本(四本乃至十本)か程よく並べて一門とし一門毎に發生爐が附屬して居てレトルトの外部から一樣に加熱する樣に出來て居る。

此のレトルトの配置方法如何によつて水平式、傾斜式、直立式の區別がある。

一般に左の順序を通つて製造精製せられる。

一、發生裝置（製造發生）
二、空氣冷縮器（瓦斯精製）
三、排送機（瓦斯の抽出）
四、タール排除器（瓦斯精製）
五、アムモンニヤ洗滌器（同　）
六、脫硫器（同　）
七、基計量器（製造量を計る）
八、瓦斯溜（瓦斯の貯藏）

其他各裝置機械に種々の附屬品ありて夫々機能を扶く、又大工場になれば右記以外の裝置あれど瓦斯を目的とする小工場の裝置は一般に第一圖、第二圖に示す通りである。

レトルトより發生した瓦斯は昇管（アッセンションパイプ）を經て水封集氣管（ハイドロリックメイン）汚氣管（ファウルメイン）と稱する通路を通り冷縮器に至る。こゝにて瓦斯を冷却してタールを分離せしめる。此の冷縮器には空氣にて冷やすものと水を用ひるもの

ゝ二種類がある。前者を空氣冷縮器後者を要水冷縮器と云ふ、タールを分離せる瓦斯は排送機に至る、此の機械は瓦斯製造に重要なるもので此の機械の力によつて發生裝置より瓦斯を抽出し然して種々の精製裝置を通さしめて瓦斯溜の中に押し込めるのである。

瓦斯が遠ざかるにつれて温度も次第に下る爲水分及アムモニヤ其の他の不純物の一部は瓦斯液となり又タール分の大部分は所謂コールタールとして途中で凝縮分離するが尙完全にタール分を除く爲めにタール排除器を使用する。

瓦斯液からはアンモニアが硫酸アムモニヤ（貴重なる肥料）として回收され、コールタールよりは染料醫藥等の製造に缺くべからざる原料がとれる。猶完全なる燃料としては種々の不純物を伴つてはならぬからアンモニヤ洗滌器（又拭洗器とも云ふ）により殘りのアンモニヤを分離し次に酸化鐵を主とする脫硫劑を數段に撒布してある脫硫器、器内を徐行せしめて硫化水素をとり、こゝに始めて熱源として又光源としての瓦斯の精製は終つたのである。次に燃料として完全になれる瓦斯は一日の製造量を示す計量器を通り瓦斯溜にはいる然していつでも需用者の求めに應ずる準備が出來たのである。

次に石炭一噸よりとれる割合を示せば、

一噸ノ石炭
- 石炭瓦斯 一五%—一六%
- 副産物
  - 骸炭 六六%—六八%
  - コールタール 五%—五・五%
  - 瓦斯液 七%——八%

右は石炭瓦斯を主産物としコークスを副産物とせる割合を示す。

三、石炭瓦斯の供給

瓦斯がいくら理想的な燃料としての素質を備へて居つても壓力が少ない即ち瓦斯の出が惡くては炊事が思ふ樣に出來ないから常に不足ない樣に瓦斯を貯藏する必要がある。此貯藏裝置が瓦斯溜である。瓦斯溜は水槽と瓦斯溜とよりなり水槽には水を充滿し水槽の上に釣鐘を置いた樣なもので釣鐘は瓦斯の多少により上下運動が出來る樣になつて居る。即ち釣鐘が瓦斯溜に相當するもので水槽の水に浸り瓦斯の放逸を防ぐ尙水を用ひない瓦斯溜即

無水槽式のもある。

次に瓦斯溜より整壓器に入り瓦斯溜の及ぼす壓力をいつも同じ樣に調節するのである。

次ぎに鐵管により市中に供給するのである。

普通道路の下を通る鐵管を本管各戸に引込むのを普通供給管引入管と云ふ、瓦斯メートルは大抵家の入口につける。メートルから先を屋内管と云ふ瓦斯を各戸に引くには普通第三圖に示す如くなすのである。

瓦斯「メートル」の下には必らずコックをつけてあり。

尙屋内管の終即火の出口には必らずコックがある。

瓦斯は密閉されたガス溜及導管内にあるが、一寸でも大氣中に通ずる口が開かるれば競ふて大氣中に飛び出す。

此れは瓦斯に常に壓力即ち瓦斯を送り出す力が働いて居るからである。

其の力を表はすのに水を押し上げる高さを用ひて居る。商工省にては此の最低壓力を各瓦斯事業者に定めてある。當松江市瓦斯にては四十粍である、云ひかへれば本管の末端に

ても四十粍以上壓力がなければいけないのである。又場合によつては高い壓力即ち一平方糎につき七十瓦から數百瓦の壓力を加へる事もある。

夫れは壓力を高くすればする程同一の容積内に多量の瓦斯を貯藏出來るので、ガス供給者が一定の場所へ多量の瓦斯を迅速に送出するのに此の方法を用ふ。

以上説明した事に依り瓦斯は水柱約二百粍以下の低い壓力をかける場合と一平方糎に七十瓦乃至千數百瓦の高い壓力をかける場合とある事が解る。

前者を低壓配給後者を高壓配給と云ふ。

四、瓦斯「メートル」

瓦斯に依り室を明るくし或は御飯を炊いたり湯を沸かしたり又は瓦斯機關を運轉する人々即ち瓦斯需用者は瓦斯事業者に對し相當の料金を支拂ふべきは云ふ迄もない事である。

其の料金は一般に需用者の要求に應じて消費せられた瓦斯分量によつて計算するのである。

其の分量を正確に示すのが瓦斯「メートル」の役目である。人間は空氣を呼吸して居るが瓦斯「メートル」は瓦斯を呼吸して活動して居る。

卽ち出入管を備へ瓦斯量を立方米を單位として計量する。

普通家に取りつけるものは乾式「メートル」と稱し箱形で、赤、青又は黒のペンキで塗り上げてある。

瓦斯「メートル」は一時の瓦斯使用量の多少に大きさが異なつて居る。

五、石炭瓦斯の用途

一、燈　用

近時電燈の改良進歩の爲殆んど停電のときにのみ使はれる。

併し瓦斯燈は太陽の光線と同じく衛生によく又物を美しく見せる特徴を有す。

二、熱　用

今日瓦斯が立派に活躍が出來るのは熱用一つに限ぎられて居ると見ても差し支へない。

實に瓦斯の新生面は熱用により開拓されたのである。

それは次の長所があるに外ならぬ。

（イ）取扱の簡易なる點

（ロ）時間及經費の節約

（ハ）保安上より

（ニ）保健上及都市の美觀より

次に熱用としての器具を擧ぐれば、

七輪、竈、料理器、アイロン、湯沸器（家庭並炊事用）

ガスストーブ、ガス火鉢（暖房用）

射熱爐、熔融爐、菓子燒器（工業用）

三、動力用

主として瓦斯機關の動力用として使用せられる。

以上の如く瓦斯の用途を述べたが瓦斯を使つて一ケ月の使用料金は幾何なるか家族三人の處を一例に取れば、

平均一日使用時間	一ケ月瓦斯使用量	一ケ月瓦斯料金	
飯焚七輪	六立方米	円 八一〇	
七輪	四、二立方米	、五六七	
瓦斯「メートル」使用料		、二二〇	
平均一ケ月總料金		一、五七七	

七輪ハ飯焚一升ニシテ一日〇、二立方米トス。

六、石炭瓦斯の性質

瓦斯は空氣より輕く空氣の比重を一、〇とすれば瓦斯は〇、五—〇、四である。從つて瓦斯は上へ登る性質を有す、又特性として一種の臭を持つて居る、此れあるが爲昔から瓦斯は臭い物の代名詞の様に考へられ居るが、併し若し此の臭みがなかつたならば萬一漏洩しても人は覺る事が出來ず不知不識の間に吸入して危險に陷るだらう斯様な理由の下に政府

は法律によつて無臭の瓦斯には臭みをつける事を規定してゐるのである。

窒氣中に一萬分の一に相當する瓦斯を含んで居る時は人間は嗅ざつける事が出來る。

瓦斯は其窒氣中によく燃わる性質がある。燃わると云ふ事は窒氣があつてこそ始めて燃わるので瓦斯でも窒氣がなかつたなら燃わないのである。例へば鐵管より瓦斯を吹き出し火を發した、その爲鐵管内にに引火し又瓦斯溜内に火がうつりはせぬかと云ふに瓦斯溜及鐵管内には窒氣がないから絶對に燃わないのである。又瓦斯は壓力がある爲外に吹き出すばかりで内に引き込む恐れがないのである。

右の事が了解出來たならば瓦斯には爆發め恐れがない事が分るだらう。又瓦斯溜に瓦斯洩れがあつてそれに引火した際も亦同樣である。

瓦斯の引火點は攝氏の六百度内外で、此の温度下の火を持つて來ても引火しない。

瓦斯が燃ゆれば瓦斯を構成して居る各成分が空氣中の酸素と化合して水蒸氣又は炭酸瓦斯となり其の際熱と光を發す。

其の際澤山の熱と光とを出すと云ふ事が瓦斯の生命であり。その熱を出來るだけ有効に利用して頂き度いのが瓦斯の精神である。

其の發熱量は瓦斯の良し惡によつて多少の相違がある。

此等の成分の良惡は瓦斯自身を構成する氣體の分量に原因する。

瓦斯の組成は石炭の種類及び乾溜の方法如何によつて變化する爲甚だ一樣でないが極めて大体に其の主要成分を容積の割合でしめせば、

水　素	五一%	メタン	四三%
一酸化炭素	八%	重炭化水素	七%
其の他	一%以上		

其の他の中で主なる物は二酸化炭（炭酸素）及び窒素である。

此等の成分の内燃料として價値あるものは水素、メタン、重炭化水素で燃料として害あるものは炭酸瓦斯、窒素等である。

次ぎに瓦斯は熱量を測定して瓦斯の良惡を定めて居るがその熱量の意味は次の通りである。