

時 計 の 話

上 田 穰

現在一般に使用せられてゐる時計の構造を大略お話して見ようと思ふ。一概に時計とは稱せられても大小種々の別があり、見掛けの上から申しても諸種の違ひがあるのであるけれども、その主要部分は大體一樣に説明出来るのである。

さて時計は時間の経過を指し示す装置である以上、盤面の上を指針が動く様な仕掛けになつてゐる事は申すまでもないが、その針が休みなしに一樣の早さで動いてゆくがためには次の様な三つの主なる部分が必要なのである。

- 1、動力
- 2、節動装置(Regulator)
- 3、脱進装置(Escapement)

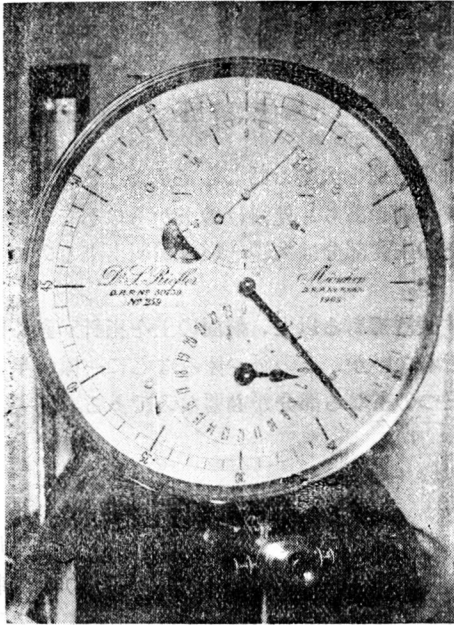
この三部分の關係を説明するに、先づ指針が絶えず動いてゆくためには是非ともその原動力が必要であらう。この動力が指針に傳達するには一連りの齒車仕掛が用ゐられてある。そして指針を一樣の速度で廻轉させるために節動装置といふものがあつて夫れが正しい時間を刻んでゐるのである。或は時間のお守りを爲てゐるこでもいひませうか。その正しい時間毎に指針の齒車が一齒づゝまわつて行く様になつてゐるので、その連結の役目をするのが脱進装置といふものに外ならないのである。

1、動 力

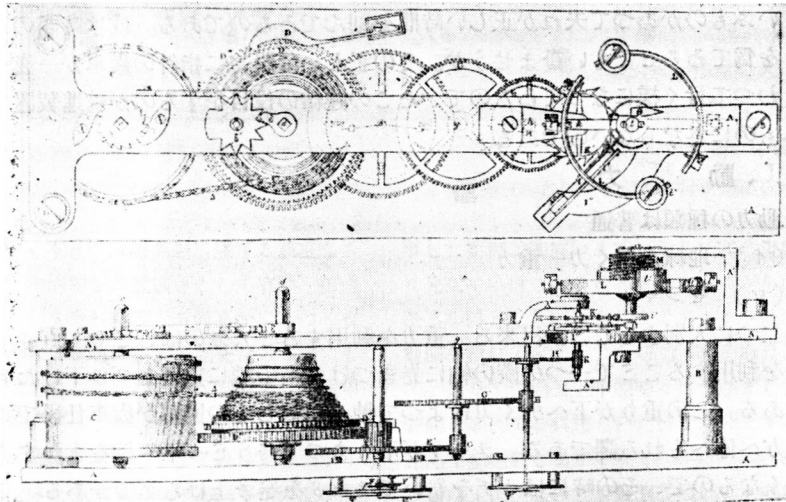
動力の種類は普通

- (イ) 地球が引く力—重力
- (ロ) ゼンマイ

の二つに大別することが出来る。重力を利用するこ云ふのは、よりも直さず錘りを利用するこで一つの横の軸に巻きつけた糸の端に重錘をブラ下げたものである。この重りが下へ引く力によつて軸が回轉しその回轉が齒車仕掛で指針の方へ傳へられる譯である。ヲモリが下りきつて終うこも早や軸をまわす力がなくなるので、その時にはネヂを巻いてヲモリを巻き上げる必要がある。これが一週間まきこが十日まきこかいふ名の起るこである。また或る時計では横軸のまわりに一つの車がついてゐるて車の端に小さなヲモリが噛みあふ様になつた仕掛のものもあつて、矢張りそのヲモリの力で軸が廻るのであるがそのヲモリが下側へまわつてくるこ自動的に電磁石の作用で又上の方へヲモリをはね上げる様になつてゐる。従つて人手を借らずに何時までも時計が動くこいふ譯である。(リーフラー時計面の月形の穴からそのヲモリが見える)



次にゼンマイを動力に使用するのはこれを巻くミハネ戻る性質を利用したもので、前述の動力ミ異なつて必ずしも横軸に限らず、何の向きの軸をまわすにも用ゐられるが故に携帯用の時計には専らこれが用ゐられるのである。普通の日覺時計などに使用せられてゐるものは、ゼンマイの一端を固定軸にさへ他の端を廻轉する軸に連結したもので、軸を巻くミそのゼンマイのはきける力で廻轉軸に連絡してゐる齒車を反對のムキにまわす働きを生ずるのである。



クロノメートル模型

A 上板 A' 下板 A₁ 天府支へ A'', A''' 脱進器支へ B, B 支柱 C 香箱 γ センマイ止め車 γ', γ' 齒止め D 螺錐車 D' 逆齒車 D'' 逆行止めバネ D''' 螺錐車齒車 Δ 鎖の調整子 δ' 調整齒車 δ'' 調整バネ E 一番カナ E' 一番齒車 F 分針柱 F' 交番車 f' 交番車カナ f'' 時針齒車 q' 時針 q'' 分針 q''' 秒針 G 二番カナ G' 二番齒車 H セCOND・カナ H' セCOND齒車 K ガンギ・カナ K' ガンギ車 I 脱進器バネ I' クロノメートル脱進器 I'' ガンギバネ支へ i 小輪 i' 大輪 l 天府 l' 天府軸 l'' 補正錘 l''' 調節ネジ M ヒゲ・ゼンマイ

又一般の懐中時計等に使用せられるものは、普通香箱を稱へるマルイ箱の中へ藏つてあつてゼンマイの一端はその香箱に取りつけてあり他の端は箱の中心を貫いてゐる廻轉軸に連結してある。それで軸を巻けばゼンマイのはじける力で香箱が巻いたのと同じ方向にまわつてそれが齒車仕掛で傳えられるといふ勘定である。ゼンマイが動力として重力に優る點は上に述べた通りであるがその力が絶えず一様でないことはその缺點といはねばならない。即ちゼンマイを巻いた當時でダンダンほさけて來た時ではその力に相違が出来るのは止むを得ない事である。しかしそれを避けるために所謂「鎖引き」の裝置といふのがある。それはクロノメートル圖で見る様に香箱のほかに尙ほ一つの圓錐形をした螺錐車があつてそれと香箱とが一つの鎖で連結せられてゐるものである。この場合には香箱の軸を巻く代りに螺錐軸をまくと、今迄香箱の外側に巻きついてゐた鎖は螺錐形の底の方から上方へ段々巻きかれて終ふだらうそうするに今度はバネの力で香箱が次第に鎖を巻き戻す様に作用するので螺錐を生ずるのである。又一般の懐中時計等に使用せられるものは普通香箱を稱へ軸が反對の方向へ廻轉せられるのである。この廻轉が順序指針へ傳へられる。この際バネの力が大きい間は圓錐の上の方で引くし、段々力が弱つて來るに従つて圓錐の下方で引く様になつて力の均整を保つことになるのである。

この鎖引きの裝置をもつたものは、主にクロノメートルに限られてゐる様であるが、上等の大形懐中時計にこの裝置を備へてゐるものを見受ける様である。尙ほゼンマイを巻くのに、目覺時計や柱時計は鍵で巻く様であるが懐中時計には鍵巻きのものは近時余程珍らしく大抵龍頭捲きの裝置をもつてゐる。

2、節 動 裝 置

節動裝置は時計の心臓部に相當するところで、即ち時計の遲速を司まつてゐる中樞部である。この種類を別つて

(イ) 振子(Pendulum)

(ロ) 天府(Balance wheel)

の二つとすることが出来る。振子といふのは主に大形柱時計に用ゐられるところの錘りを振り桿でつるしたもので、天府は懐中時計に見る様に圓い輪が左右にクルクルまわつてゐるものである。何れもその一振りの間隔が少しの早い遅いのないのを以て一大理想としたもので、それがためには色々な工夫が凝らされてゐる次第である。

先づ振子について述べて見よう。振子の等時性として知られてゐる點は、振り桿がもし一定の長さを保つてゐるならば一定の場所に於ては常に一定の週期をもつて振動するといふことである。只場所が變るに重力が異なり、そのため振子の振り方に遲速を生ずる譯である。赤道の方へ近づくと重力が小さくなり振子の振り方が遅くなつて時計がをくれて來るといふ性質を有してゐる。

そうして振り桿に長短の變化を與へるものは温度の變化であつてもし定温設備でもしてない以上は温度の變化は免かれないこゝで毎日の寒暑に應じて時計が進みをくれする筈である。この不便を避けるために振り桿の長さを――尙ほ詳しく言へば振り桿の支へ點から分銅等の重心までの長さを一定に保つ工夫が施してある。

i 格子形振子

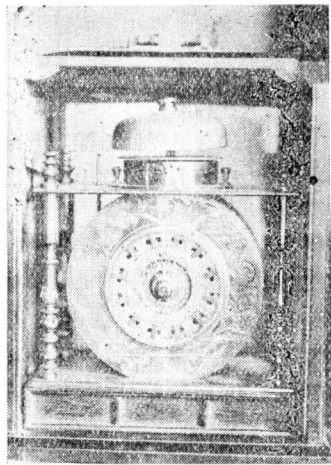
ii 水銀補正振子

iii 不變桿振子

iv 定温裝置

格子形振子 さいふのは只一本の桿で分銅をつる代りに二種類の金屬棒を何本か格子の様に組合はせて作つたもので一方の金屬がのびて分銅を下げるこゝろもう一種の金屬は上方に延びて丁度分銅の高さが一定になる様な仕掛けに作られたものである。ハリソンの發明にかゝるもので舊式な大形据時計によく見掛けられる。

水銀補正振子 はグラハムの考案であつて、分銅の内部に水銀を入れたもので温度が高くなつて桿が延びるこゝろ同時に水銀が膨脹して上の方へ盛り上つて來て重心は矢張り一定の高さになつてゐる様な仕掛けである。



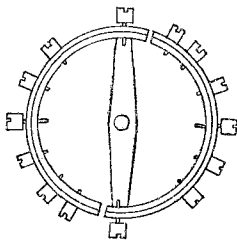
倭時計 (座右用)

不變桿 さいふのは温度の爲めに伸縮しない様な桿を使用するこゝで、それにはインバルさいふ合金製のものをを用ゐる。尤もこれまでも全然伸縮せぬさいふ譯ではないのであるがその上に水銀補正を施した振子のごく高級な時計に使用せられてゐる。ごく普通の振子時計に用ゐられる振子はある種の木材を、藥品で處理したもので温度の影響を可及的に避けてはゐるが日本の様な濕氣の多い處では竹製の桿を使用して可成り成功してゐる様である。

定温裝置 上に述べた様な工夫も結構ではあるが然しまだ理想的に働かないから矢張り温度を一定に保つにしくはない。それには地下室の如き處に置いて外氣の温度の變化が時計に影響しない様な工夫をせねばならない。尙ほ慾をいへば電熱器で自動的に一定の温度に保つて置く裝置があれば宜しい。そうするこゝろ夏冬通して一定温度にすることが出来る。又冷却裝置を備へて常に冬の温度に保つのもあるが設備に多くの經費を要する様である。更らに近頃天文臺などで流行しきうなのは10メートル以上の井戸を掘つてその底に時計を置く裝置である。そこでは一年中一定温度であるが故に面倒な定温裝置が不必要さいふ譯であるし、時々電流の供給が止つたりす

る不便不安がなくなるこゝである。

次には **天府** について述べなければならぬ。天府の構造は既に諸君が懐中時計なり目覚時計なりで觀察せられてゐる通り一つの重みのある輪が中心を通る軸で支へられたものでこの軸にヒゲゼンマイが固定してあり、ヒゲゼンマイの他の端は框にこり付けられてある。それで天府をソツと何方へか廻轉すこゝヒゲゼンマイの作用で後へ戻る働きをなし、又戻りすぎて今度は元の方に廻るこゝいふ風に絶えず左右へ廻轉する性質をもつてゐる。そしてその一つの間隔が一定の時間を保つこゝいふ譯柄である。ヒゲゼンマイの形は色々あつて、その形によつて周期に影響を與へるものである。普通のものは一平面に渦巻きの形をなし其中心が軸にくつ付いてゐる。ウォルサム懐中時計のものはブリゲートと稱するもので渦まきの外の端が平面からハズれて巻き上つた形をしてゐるので、それが尙ほ正確な時間を與へるものであると自稱してゐる。クロノメートルのものは他のヒゲが扁平なものであるに引き替へ丸いヒゲで之れを提燈の様にウヅ高く巻き上げたものである。これは余程正確な振動を與へるものである。次に天府の本體の輪は温度が昇るこゝ擴がつて丁度振子の桿が延びた様な影響を生じて時計がをくれるのである。しかもヒゲゼンマイは温度が高くなるこゝそのバネの性質を減じて尙ほ更ら時計を遅くさせるのであるから、上等の時計にはこれに對する補正を施してある。勿論ヒゲゼンマイには一寸手の付け様がないから天府の輪に仕掛けをするのである。それは所謂「切り天府」と稱するもので、只一こつとゞきの輪ではなく二たこゝで切れてゐて言はゞ二つの半圓輪を他の



切 天 府

一枚の板でつないであつてその板の中央に軸が附いてゐる勘定である。しかもその半圓輪は一つの金屬ではなくて二枚の金屬から出来て居り、温度が高くなるこゝ切れてゐる輪の端が内の方へ巻き込んで來る様になつてゐて、輪についてゐる幾つもの小さい錘りネジの調節の仕方によつては輪が小さくなるのこゝ同じ結果をもたせるこゝが出来る。クロノメートルには全くこの仕掛けが施してあるが目覚時計には全くなく只一つの眞鍮の輪に過ぎない。懐中時計でも安價なものにはなくて、上等のものには切り天府といつて勿體つけてゐる様である。

3、脱 進 装 置

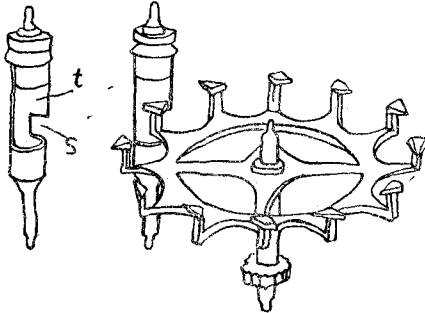
今迄述べ來つた節動裝置はそれ自身で動いてゐるならばかなりの要求を満すこゝが出来るであらうが、尙ほ振子なり天府なりの一振り毎に齒車を一齒宛送つてゆく役目がある。そればかりでなしに振動してゐる間には空氣の抵抗も受けやうし廻轉軸の摩擦も受けるので段々振り方が弱つて來てその儘にして置いては遂には止まつて終ふより外はないから時々勢を付けてやる仕掛けがなくて

はならない。それが脱進装置である。

先づ現在行はれてゐる脱進器をお話するに、次の三つに別けることが出来る

- (イ) シリン脱進器
- (ロ) アンクル脱進器
- (ハ) クロノメートル式脱進器

シリン こいふのはシリンダー・エスケープメントの略で言葉通りに天府の軸が筒形になつてゐるのである。

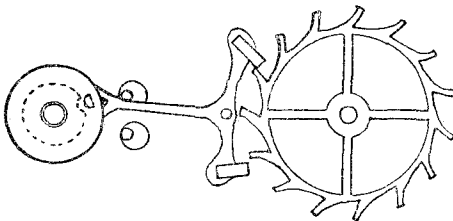


シ リ ン 脱 進 器

図で見る様に筒の一部分が半圓筒になつてゐて *t* の部分はその内側が見えてゐる譯で *s* の部分は切りまられてゐるのである。一寸行燈に似てゐるのでアンドン心とも稱へられる。右の方はそれがガンギ歯車と組合つてゐる圖であつて、天府につれてこのアンドン心が左右に一振りする毎にガンギ歯が一つ宛脱けてゆく

仕掛けである。ガンギ車は歯車仕掛けによつて動力からの力を受け常に一方へ廻らうとしてゐるが故に圓筒との交渉が無いなら無論くるくる廻つて行く筈のものである。ところがアンドン心が右左へ周期的に動いてゐるから、右へ振つてゐる場合にはガンギの歯がシリンの *t* の部分にブツツかつて喰ひ止められるのであるが、シリンが左へ振る刹那にはガンギ歯は *t* をすべてつてガンギ歯を支へてゐる腕は *s* の間隙から脱けて終ふ。次のガンギ歯が同じく脱け出さうとする時には既にシリンが右廻りをやつて待つたまばかりに *t* で喰ひこめるのである。この當るハズミにシリンの廻轉に勢を與へる。シリンが脱進器として不十分な點は天府がまだ廻る積りのところへガンギ歯がブツツかつて天府の自由運動を防げる所にあるので、只今では極く安價な懐中時計にしか用ゐられない。

アンクル はアンカー・エスケープメントのフランス読みであらうか、脱進器が錨形になつてゐるによつてこの名がある。



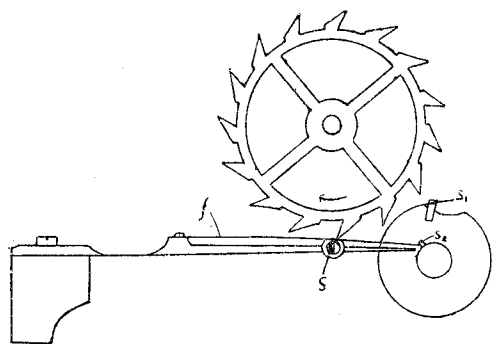
ア ン ク ル 脱 進 器

圖に示すものはウォルサム懐中時計の脱進器であるが右端の歯車はクラブチースこいふ歯をもつたガンギ車であり、左端の丸いものは天府を示すものである。天府には振り石と稱する突起があり、中央の錨形がアンクルでその左の方は

は又になつてそれで振り石を挟んでゐるのである。天府が右左に動く度にアン

クルも右左に振つてガンギ齒車を一齒宛一方へ廻らせる仕事をしてゐるのである。同じアンクル脱進器の内でも上に示すものはダブル・ローラー脱進器と稱するもので且アンクルの爪石(ガンギ齒にアタル部分)が出張つてゐる故エキスポーズド・バレットといふ名前がついてゐる。アンクルの形によつて脱進器に種々の差別を生ずる。安物の目覺時計なごは石の代りにピンがさしてある位のものである。最初英國の時計師クレメントが一六八〇年に考案したものはアンクルの先きが爪の様にトンがつてゐたもので、ガンギ車に當るハズミに車がチヨイチヨイ後すざりする傾向をもつてゐた。従つて天府なり、振子(振子に連結する場合には又は天府の振石の代りに振桿を挟むのである)なりの自由運動を阻害するから面白くないので後退脱進器といつたやうな餘り有難くない名前がつけられてある。然るに其後一七一五年にグラハムが改良し爪の當り工合を改めたものでグラハム脱進器又は無衝擊脱進器といはれる。更に一八七一年グリニッチ天文臺にデント會社が据え附けた時計は臺長エアリーの案で自由脱進器を備えてゐるものである。これはアンクルの又が振子を挟まず従つて振子は自己の振動の間殆んど自由で只振動の終りにアンクルを動かす装置を持つてゐるものである。尙ほドイツのミュンヘンにあるリーフラー會社の時計は完全自由脱進器と銘を打つたもので最高級の時計と信ぜられてゐる。も一つ文字通りに振子運動の自由を保證する時計が出現した。英國のシンクロノーム電氣時計會社がショルトの考案によつて製作したものであるがアンクル脱進器とは無關係なるが故に後で説明しようと思ふ。

クロノメートル式脱進器 十六世紀の初め頃に時計の運搬によつて經度



クロノメートル脱進器

測定をしようといふ説が唱へられたのであるが、一七三〇年頃に至つてその要求を満すやうな時計が英國のハリソンによつて發明せられたのである。これがクロノメートルである。勿論其後引つゞいて諸種の點を改良せられたがアーンショーのバネ脱進器は特に大切な改善であつて普通クロノメートル式脱進器と稱せられるものである。圖の右

方の丸いものは天府を下から見たもので S_1 、 S_2 といふのは一種の振り石である。横に左から右の方へ出てゐるものはバネの性質を有してをり、上側のものは金の薄い板で天府が右左へ振動の途中に振り石 S_1 によつてハネられるけれども、殆んど天府の振動には影響を與へない位な弱いバネである。下側のもの

は幾らか硬くはあるが天府が左廻り(圖のやうに見て)の時には s_1 のために金のバネミ一所に容易に下へ押しやられるのである。しかしバネの力で直ぐ舊ミの位置に戻つてゐて、 s_1 の戻り道では s_1 は金バネ丈けにしか届かないからそれに無關心であるのである。さてこのバネの中央に s ミいふ印があるがこれは半圓筒の石で上の方に出てゐてガンギ歯車の歯をこれで受け止めてゐる。尤も圖で申せば紙面の裏側へ出てゐる筈で中央にあるガンギ歯車ミバネミは從つて段違ひになつてゐるのである。多分それでクロノメートル脱進器の役目が解つたでせうが、も一應順序立て申せば——天府の一振りに一返づゝ s なる石が一方へ押しやられる。そうするま止めてゐたガンギ車の歯がハズれて一歯丈けガンギ車が廻る譯で次の歯が來た時分には s はチャンミ舊ミの位置に戻つて受け留めるのである。その際の衝撃は少しも天府に影響のないことは明らかである。只 s_2 の役目が話さなかつたがこれはガンギ車が一齒廻るまきにどれか一つの齒が s_2 を後からチヨツミたゝいてやるのである。ほんの一寸の時間即ち八十分の一秒位の間にアト押しして天府の廻轉に前申す様勢ひを附けてやるのである。

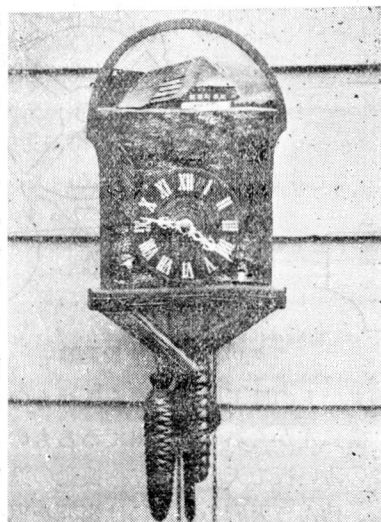
これで極く大體時計の主要部分のお話を終つた積りであるが附隨部分をお話しするまなるままだ仲々大變であるから只名前丈け並べて見るまにする。

1、**打ち方** 打ち方の普通なものは一時二時に一つ二つミ鐘をならす装置でこれには別の動力を備へてゐるものが多い。尙ほ毎時間の間に半時を知らせるものも多くある。

2、**目覺し仕掛** 別段寝てゐるのを起すばかりが能ではなく一般に任意に定められた時刻を知らせるものである。念のいつた目覺時計になるま一度に鳴り切つて終はずに尙十分まか十五分後に少し宛鳴つて念を押すものもある。

3、**ピアノ入り目覺時計** 角形目覺時計に見られるものでその底部に小さな鋼鐵の角柱が音階に並べてあり廻轉筒の突起がそれを搔きならすのである。

4、**鳩鳴き時計** 獨逸製のものが多く輸入せられてあつて、これには圖で見える様に正面上方に小さな窓があつて各時及び各三十分の五分前になるま窓の戸が開かれる。そして正刻に小さな鳥が出て翼を振り乍らハホー・ハホーミ時刻を知らせるのである。時計の内部には二種の小さな風琴があつてそれを鳴らす仕掛になつてゐる。外國では cuckoo clock 郭公時計ミいつてゐるが日本では鳩鳴きミ



鳩
鳴
き
時
計

稱へてゐるらしい。

元來時計は幾分装飾品と見做されてゐるが故に製作原理に於ては同様であり乍ら各種各様の時計が作られてゐるからして外形による分類は到底その煩はしさに堪へ得ないところである。しかし使用様式による次の様な分類は一般に用ゐられてゐる様である。大體大さの順によると

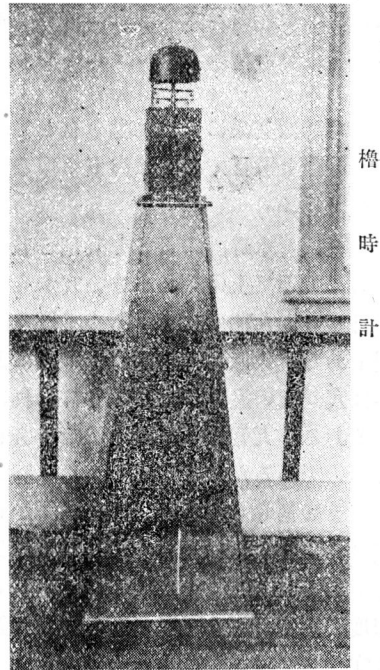
- | | | |
|------------|------------|------------|
| 1、塔時計 | 2、懸け時計、柱時計 | 3、置時計、珍奇時計 |
| 4、枕時計、目覺時計 | 5、懷中時計 | 6、腕時計 |

以上は勿論大雑把な區分法で特に裁然たる區別が出来ないものもあることは止むを得ないであらう。

茲まで来るこ私は一應昔の時計術を顧みてみねばならない心境になつて終つた。現在我々が使用してゐる様な機械的時計の出現以前はさうであつたかと問へば先づ日時計がその役目をしてゐたといふことが本當であるらしい。

日時計 は或は日晷と稱せられる。何れ塔とか立木とかの影が西から東へうつつて行くのを見て時間の経過を知り、階段にさす日差しによつて時間の立つのを見た様なところから日時計が考案せられたのであらうからして、何れが日時計の元祖であるかといふ様なことは定め難いに相違ない。然し書物に表はれたものとしてはユダヤ王アーズの日時計と稱するもので年代は西紀前七百年位のものであるらしい。即ちイザイア書卅八章第八節に「視よわれアハズの日晷にすゝみたる日影を十度しりぞかしめん」とあつて上帝エホバのお言葉であるから平清盛も三舍を避けることである。只きの様な日時計であつたか判らないのであるが言葉の中に影が gone down とあるのは階段の様なものこ考へるべきであらうか。

構造のわかつたものとしては紀元前三百年頃のカルデアの天文學者ベロスの日時計で、半球を椽を水平に据えてその中央に立つてゐるものゝ影が周圍にうつ



る様になつてゐるのである。支那では春秋時代魯の僖公五年に日南至といふ記録があつて、當時土圭(標柱の如きものならん)によつて太陽の影の観測が行はれてゐたことが證せられるのである。太陽が丁度眞南へ來たとき即ち南中の時の棒の影を測ればそれが一年中變化するところが解かり冬至には影が最も長くな

つて、云はゞ太陽が最も南の方へいつたさいふこそをサトるこそが出来るのであるが既に僖公五年にはこの事實を知つてゐたに相違ない。して見るに太陽の影で時刻をはかるこそは更にそれより以前であるさいふこそが考へられるであらう。僖公五年さいふのは西紀前六百五十五年である。

其後は色々な日時計が考案せられて、同じく棒の影を見るものでも

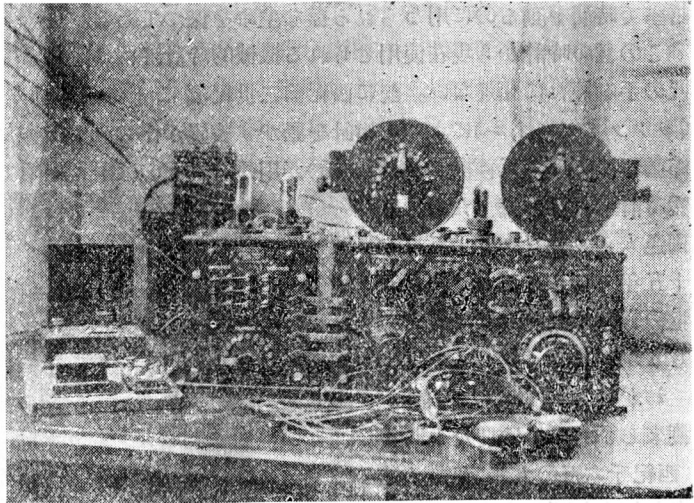
1. 垂直棒の影を水平面に投ずるもの
2. 北極に向いた棒の影を水平面に投ずるもの
3. 北極に向いた棒の影を傾斜面に投ずるもの

なごの種類がある。又懐中時計の形をした携帯用日時計さいふものさへある。日時計については別に機を得て延べたいと思ふが、尙一言すべきことは、近來日時計は公園の裝飾物さいふ位のものでその示す時刻も甚だ不正確であり實用に適しないものと思へる人もあらうと思ふがその取扱ひ如何によつては甚だ信頼すべき時計であることを知らねばならない。こ申すのは例へば僻陬の地にあつて信頼すべき報時信號を得られないところでは日時計のさす時刻を記入して置けば、その後に天文觀察によつて正しい時刻を求めるこそが出来るのであるこれは日時計が眞太陽時を表はしてゐる強みで安價な不正時計の到底かなわぬ點である。

日時計は其様に優れた點を有してゐるけれども、若し曇りであつたり雨が降れば薩張り駄目て夜間は尙更らのことである。そこに出現したのが水時計であらうと思ふ。

漏刻 水時計のこそを漏刻と唱へてゐるが、これは水を入れる箱が何段かならんでゐる上上の箱の小さい穴から水が段々次の箱にうつり最下の箱には浮標に目盛りした棒が立てゝあつて段々浮き上つて來る目盛を讀んで時刻を計る裝置である。大抵の書物には上の様に書いてあるが詳しいところは解らない。例へば穴がさの邊りにあるのやらそれによつて水の流れが餘程異なると思はれるのである。天智天皇は皇太子でゐらせられるさき初めて漏刻を作らせられたさいふのであるがその構造もよくは解らない。外國の水時計は Clepsydra クレプシドラと稱せられるがギリシャ語から來たもので κλεψύδρα とはこつそり入る即ち漏さいふ様な意味を有し ὕδωρ は水で矢張り漏刻と同じ様な意味を表はしてゐる様である。ギリシャ時代のプラトンも水時計を作つたさ傳へられてゐる。南部印度の水時計として底に穴のあいた銅鉢を水に浮べそれに水が満ちて沈む時に時守がアワてゝ引き上げその鉢をタゝき鳴らして時を報じたさいふこそある書物で見たこそがあつたが支那の説郭さいふ書にそれと同じ様な水時計の製法が出てゐる。説郭さいふのはエンサイクロペディアで宋時代の人々を書いてゐる様である。その中に漏刻經さいふのがあるが筆者は不明である。

其法以銅盂二
隻大一小一大
者貯水初無制
但寬大過于小
者足矣如無以
磁盂代之小者
重五兩高三寸
四分面底並闊
四寸七分上下
四直造之恐度
量差殊當以太
平錢五十文準
其輕重造畢于
盂底微鑽一竅
如針眼大浮于



無線報時受信器

水盆上令水順倒自穴外逆通水于盂中用簫探之水至子則子時至午則午時至一更則一更矣他皆倣此。

これを言ひ換へればこう云う意味であらう。即ち銅の櫛大小一つ宛作る。大の方は大きに別段きまりはなく只小が悠くりハ入る位なら宜しく又銅に限つたころはなく磁器でも宜しい。小さい方は重さが五兩で高さ三寸四分邊が夫れ夫れ四寸七分で上下共四角である。此れを造るのに重さが大切だから太平錢五十文と同一重さにすれば宜しい。そして底に針のメド位の小さい穴を明ける。さて大に水を入れてその上に小を浮べ穴からハ入つて来る水の深さを目盛尺で計つて子の刻午の刻と云ふ意味であるを考へるのであるが尙その次には下漏法といふのが書いてある。夫れには日出の眞際に小を大盆の上に浮べるを日没の頃に丁度水に沈むのを度としてあつて沈んだのを直ぐ取出して水をすて又大盆の上に浮かべるをあすの日出の時丁度沈む様になるをいふここが書いてある。

日時計水時計の外に物の燃えるのを以て時間を表はすといふ方法もあつたやうであるが恐らく補助的役目をしてゐたものであらう。

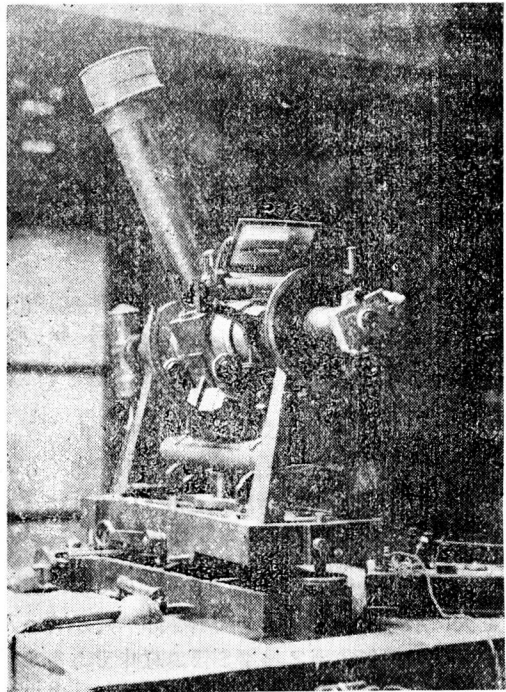
- 1、蠟燭の燃えて行く長さで時間を表はし
- 2、ランプのもえて減つてゆく油の量で表はし
- 3、香をたいて燃え移つてゆく量で表はすといふ工合で
- 4、線香で時間を測るのは只今でも屢々用られるやうである。

製作原理としては異つてゐるが現在も何分かの實用價值を認められるものに砂時計がある。夫れは中央がクビれた鼓形の硝子に砂を封じたもので上方から中央の細隙を通じて落下する砂の量で時間を讀み取る装置である。今に寫眞

暗室で時間を測るのに用ゐられる様な生命を保つてゐる。

この種の時計から現在使用せられる機械的時計時代に遷るまでには多くの工匠の手を経たに相違ない。既に西紀前二世紀頃に水時計の動力を機械的連結(ラックミビオン)によつて指針を動かす装置が作られてあつた様ではあるが節動器として、天秤機(天府の一種)が用ゐられたのは十世紀頃であり、まづ大體時計の體裁を備へたものは獨逸人デウ井ツクが千三百七十五年フランス王シャル五世の宮殿に装置したものであらうか。

わが日本に此等の時計が渡來したのもは慶長十四年(西紀千六百〇九年)和蘭と通商を初めた頃からと思はれるが、私は今審かにしない。しかし其後内地にも優れた時計師が輩出して時計が製作せられ、お大名の玩弄品乃至は藝術品としての精巧な時計が作られるに至つたのである。御所直隸の時計師——即帝室技藝員としての時計師も出來たわけで寫眞中の櫓時計には内部柱に山城國京都一條堀川住幸田近江椽作之の銘があり、これは二條城出入の時計師であるを聞いてゐる。



ペンベルヒ子午儀

先づこれ等舊幕時代製作の時計の種類を申してみるに主に形の上から次の様に區別するこゝから出来る。

- (イ) 櫓 時 計
- (ロ) 懸 時 計
- (ハ) 置 時 計
- (ニ) 尺 時 計

櫓時計 に就て述べるにその構造は全くデウ井ツクの時計として傳へらるゝものと同じであるを申して宜しい。動力には分銅を用ゐ、節動器には振子や天府の代りに天秤機を使用してある。天秤機とは名の示す様に一つの桿の兩端に小さな分銅をブラ下げたものでその中心に廻轉軸がありそれで右左にフラリフラリと振り動くのである。

天秤桿には目盛りがしてあつて日の長短に應じて小分銅を中心から遠けるか近づけるかして時間を合はせる譯である。尙ほ面白いこゝは夜の振り桿が別に備えてあつて夕の六つを境として自動的に晝間のもゝ交替し晝夜の時間の別を保つ様になつてゐるこゝである。脱進器は全て冠輪を稱へるもので天秤機廻轉軸に付いてゐる二つの舌の様なものゝ噛み合つてゐるが故に天秤機の一振り毎に冠輪を水平の軸の周りに一齒宛動かすわけである。指針は盤面的一部分かと思はれる様な大きな一つ針で周圍に十二刻を刻んである。即ち子丑寅等のエトを刻んであるので現今でも時計仲間では時計盤面の文字板をエトこゝも唱へるのはこれに基くのである。尙ほその日の干支も表面に表はれる仕掛けを有しそして同じ動力を用ゐて鐘を打つ装置も又別の小さい分銅で目覺しの鐘を鳴らす装置までも有してゐる。

懸時計 は檜時計と全く同一で一方は檜形の臺に乗つてゐるのゝ他方は柱から出てゐる板に置かれてある位の相違にすぎない。

置時計 は精巧なものが多い。動力はゼンマイであるし節動器は天府になつてゐる。ゼンマイ巻きの装置も鎖引きでしかも普通の日覺時計では巻く間は時計の運行を止めるがそれを免かれる特別装置を備えてゐるのである。置時計は大名なごの座右に置いたものであらうし又道中の籠に運搬用としてゐられたものであるらしい。

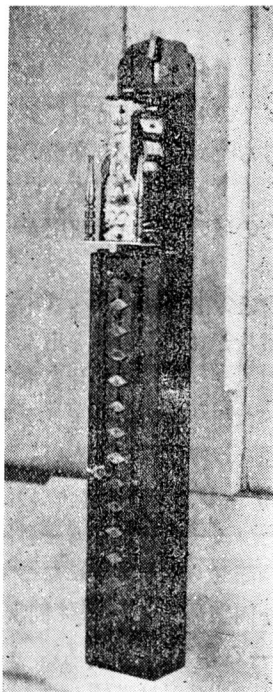
尺時計 は至極簡単な構造で動力は分銅で筋動器は天府のものが多い様である。原理に於て變つてゐるのはダンダン落下する分銅が示標となつてゐて即ち長い箱の外側に目盛りを付けたものにそつて分銅が下つて來るのである。

次に近來世上に大分普及しつゝある電氣時計について述べなければならない。

電 氣 時 計

電氣時計なる名稱の下にいかなる範圍まで包括するかといふこゝになるゝ必しも一定してゐる譯ではない。或は電氣的勢力の供給によつて運轉する時計全てを總稱すべきであるかも知れないが、一般の了解による電氣時計なるものは(イ)親時計(ロ)幾つかの子時計からなつてゐる時計系統を唱へるのではなからうかと思ふ。

そう云ふ意味の電氣時計は内外に幾多の種類があつて其内二三の名前を挙げ



尺
時
計

るこ、内地では

- 1、増田氏電氣時計—京都二條
- 2、東京計器電氣時計—東京小石川
- 3、阿部式電氣時計—東京日暮里

外國にては

- 1、英國シンクロノーム電氣時計
- 2、英國バルシネチック電氣時計
- 3、瑞西マグネタ電氣時計
- 4、獨逸ジーメンス電氣時計

の如きものが内地に輸入せられてゐる様である。此等は名前こそ異なるけれども大同小異で原理に於ては殆んど變りはないのである。

即ち親時計が正しい時刻を保持してゐて毎分〇秒に(或は三十秒毎に)一回電路を閉ぢる装置が施してある。その電路内につながれてゐる子時計に同時に電流を送つて電磁石を働かせて指針に連絡してゐる齒車の一齒を廻轉するやうに出来てゐるのである。その内あるものは常に同方向の電流送つて電磁石を働かせるもの、他のものは一分置きに十一の電流を送つてある種の故障を避ける工夫をしたものがある。増田氏及ジーメンスは後者に屬するものである。

多くのものは親時計に多くの設備を施して素人が容易に取扱ひ得る様に出来てゐるために可なり高價の嫌ひがない譯ではないが近時ビルデング、デパートメント・ストア等が盛んに設けられ且時間統一の必要が段々自覺せられた關係上この種の電氣時計使用が一つの傾向となりつゝあるのは最も喜ぶべきことゝ思ふ。

尙ほ電氣時計に數へるべきものに振子が一つの鐵片をもつてをつて、振動毎に鐵片がコイルの中を出入する様な仕組みの物があるが、一振りに一度電路を閉ぢるにコイルが鐵片に電磁力を與へ振子の運動に力を補ふ譯である。又前に述べた如く動力のオモリを電力で捲く時計も電氣時計と稱すべきであらうが、普通そう呼ばないらしい。

リーフラー時計 の副時計はその振子の下部に一個の鐵片を備えてをりリーフラー主時計から一秒置きに送る電流によつて電磁力を與へられ振動を牽制調節せられる装置になつてゐるがこれは電氣時計には數へない。この様な装置を同調装置といふ。同調装置で是非述べなければならないのは **シンクロノーム電氣時計** である。

この主時計は英國ショルトの考案であつて一つの振子が全く自由に振動してゐるのである。全くの自由で脱進器をも直接連絡してゐないのである。さてこれに附隨するシンクロノーム時計は振子に固定してゐる小さな棒で一振動毎にガング車の一齒宛ヒツ掛けて廻轉してをる。そのガング車が一回轉するに今ま

で支へてあつた挺子形の横棒がカタリミ落ちてそのハズミに振子に勢を與へるのであるが同時に挺子のも一つの端が他の金屬部に接れて茲に電路を閉ぢるのである。この電路にある指針は一齒送られ、更らに電流が主時計の電磁石を働かせて今の今まで全く自由に動いてゐた主時計の振子の肩へ（小さな車を肩にもつてゐる）オモリをチョツト落して振子に勢ひを附與するのである。そのオモリは實に小さな一つの挺子の片端にクツ附いてゐるものであるが他の端は尻ツボの様にクルリミ巻き上つたものであつて錘が落ちたミ同時にシツボで他の部分に衝撃を與へ、衝撃によつて生ずるカラクリが衝撃による反動でオモリが再び上へあがる處をうまく捕へて舊ミの位置に戻すミふ工合で見てゐて實に面白い程である。ミこゝで衝撃によつて起るカラクリは同時に一つの電路を閉ぢて主時計の指針を送るミ共に、又シンクロノーム時計内にある電磁石に働いて振子(副時計の)前路を横切る様なミこゝをする。もしホンの少しでも振子が後ればそれミブツ附かつて振子を進める働きをする。一寸考へるミ遅らせる様に思ふが進ませるので、こうするミ常に主副兩時計が同調するミこゝが出来るのである。

まだ述べたい事もあるが一先づ此れでお終ひに致したい。

京 都 で は

新聞紙の傳へるミこゝによるミ、既に京都に於ては商業會議所の發企で時の紀念日の準備が進められてゐるミこゝであるが、府市ミ職合で當日午前十時には天智天皇の陵に奉告祭を行ひ、午前六時、正午及午後六時を期して市の報時所・寺院・工場の鐘、號笛を鳴らすミこゝ。更らに照合統計ミ稱して正午より二時の間に四種類程の職業の家々ついて時計を検し又七條・京極・三條千本などの人出の場所について通行人の時計検めをやる。尙ほ六台の自動車を驅つて市内に宣傳ビラを撒き、電車にはポスターを、各所にサンドウィッチ・マンを歩かせるミ風に各人に時間尊重の念を吹き込む譯で晚には丸山公園で活動寫眞を見せるミこゝである。(上田)

實用に適せる時計の名稱 (京都増田屋調)

米 國	ウォルサム。エルジン。ハワード
瑞 西	ナルダン。ロンジン。オメガ。モバード。モリス。チソツト。ローレックス。ゼニツト。タバンス。ジュベニヤ。
日 本	精工舎。尙工舎。

以上會社の製品は大體に於て成績優良なり。