

第三編 測量器械附屬装置

第一章 測量器械概説

42 測量器械の種類

第一編 第2節 (B) の分類は同時に現今用ひらるゝ測量器械の種類を示すものである。現今實用に供せらるゝ器械は數百の多きに上るが之を簡單に分ければ次の如くなる。

- (1) 轉鏡儀 (Transit) 及經緯儀 (Theodolite) — 角度及方向を定める器械
- (2) 水準儀 (Level) — 高低を測る器械
- (3) 羅盤 (Compass) — 方向或は方位を定める器械
- (4) 平板 (Plane Table) — 野外で測量と製圖を同時に行ふ器械
- (5) 六分儀 (Sextant) — 主として海上で用ふる角度を測る器械
- (6) 測距儀 (Telemeter) — 標尺に依て距離を知り、其他轉鏡儀と同じ役目をするもの。

此の外計算製圖器械を初めとして數限りも無い澤山の種類がある。

43 測量器械の改良

測量器械が現在の様な形態を取るに至るまで既に300年の時日を經過し、其の間絶えず使用され且改良されて居るので、最新の器械も其の設計が基く所の原理は近年大して變化せず、唯細部のみが製作法の進歩と共に改良されて居る。之等の改良は(1) 器械装置を簡單にするか、従つて(2) 取扱を容易にするか、(3) 或は重量を軽減して運搬に便し、又は(4) 器械の精度を増す事

等である。同時に或る新しい型の器械では其の改良の機能を十分に發揮する爲に新方法が考案される事もある。又在來の材料の外に新しい材料が出来れば製造者は古い製造法を棄て、了ふ。例へば Invar (36% Ni を含む鋼) と云ふ膨脹係数の非常に少い金屬が発見されてから、測地學的基線測量の方法を小さな測量に迄應用する事が出来、更に最も精度の得難い地下測量にも及ぼして其の方法を一變させた。

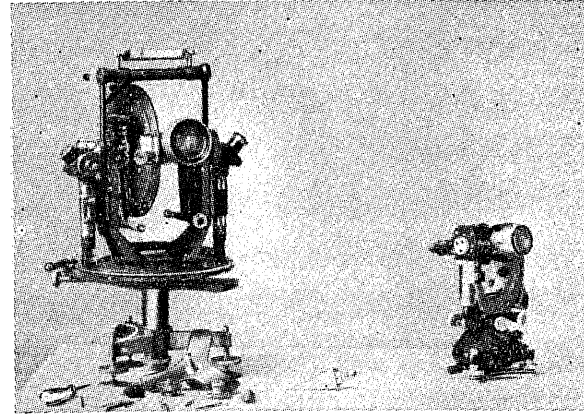
44 器械の重量軽減 (Weight Reduction)

測量器械は市街地測量其他特殊の目的に向つての外、一般に山野に携帯せられるから器械の重量を軽減する事は最も必要である。然し重量は器械の大きさ従つて其の精密度も關係を有するので無暗に軽くもされない、結局軽減の標準は人間の運搬力に依て定まつて来る。此の運搬力は勿論體格、氣候及び地形に依て定まり、印度の土人は一日 12 時間 18 kg を擔ぎ、Africa 土人は 23 kg, Canada 及北米合衆國では平地で 30 kg, 山地で 15 kg を運搬するそうであるが、日本人としては 15~18kg 位が運搬の限度であるらしい。特に山嶽地帯を横斷して踏査する時は器械の重量が一番問題になつて来る。そこで近年になつてから工業的に得らるゝ輕合金一例へば Duralmin—で造る事を企てた、但し之等の合金も軸や表面に適合したものは未だ発見せられず、未だ一般的に用ひられて居ない。

重量軽減は一般に必要なであるが、時には其の反對に重量を必要とする場合もある。即ち運搬が餘り必要の無い市街地其他の測量には高比重の材料で作られた器械に安定度を與へる事は極めて必要である。

主要測量器械の設計に於ける最近の傾向は、下部即ち不動部 (Stationary Part) の重量を出来るだけ増加し、上部即ち可動部 (Moving Part) の重量を

出来るだけ減じ且つ集中させ様として居る。轉鏡儀の上部の重量は主として



第 129 圖 新型及舊型比較の一例
(右(新)及左(舊)共に同一精密度)

望遠鏡の大きさに依る爲め、此の重要な部分を成るだけ小さくする爲レンズ系の完全と云ふ事が最も要求せられる。新型の器械では此の點を明瞭に見る事が出来る。

即ち細長い望遠鏡を有する古型の器械は

大口徑 (Large Aperture) 短焦距 (Short Focus) のものに及ばない事が判つた。例へば新型 250 mm の對物鏡を有する水準儀は 500 mm の舊型よりも餘程良好である。

第二章 三脚 (Tripod)

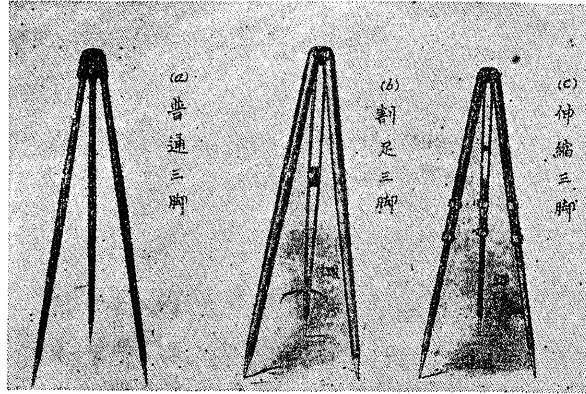
45 三脚の構造 (Construction of Tripod)

測量器械は觀測に當つて其の主軸を垂直に置かねばならぬ、然るに天然の地形は種々雑多であるから、三脚の様なものを用ひて器械を高く据えると同時に安定をよくし觀測を可能ならしめねばならぬ。

一般に三脚は脚部 (Leg) と頭部 (Head) とより成り、頭部には器械の主要部を捻じ込む螺旋を有して居る。構造に依て次の四種類に分ける。

(1) 普通三脚 (Solid Round Leg or Plein Leg Tripod) 縦木理^{モクノ}の堅

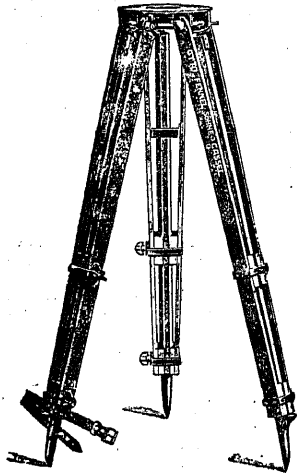
木よりなり、重い爲め携帯に不便ではあるが器械の坐り最も宜く、觀測中狂ふ事少く、従つて北米合衆國及日本では最も用ひれて居る。長さは普通1.3~1.4m位で、其の重量は略器械の重量に比例して居る。器械に比して軽すぎるものは宜しくない。



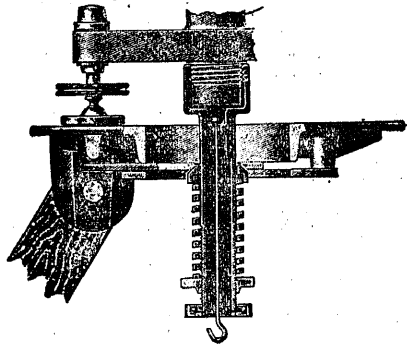
第130圖 三脚の種類

(2) 割足三脚 (Split Leg Tripod) 及 框組三脚 (Framed Tripod)

重量を減ずる爲に割足又は框組にしたもので、携帯に便であるが少し弱くなる。主要器械の三脚としてよりも寧ろ平板又は小型經緯儀等に用



第131圖 框組三脚(獨逸型)

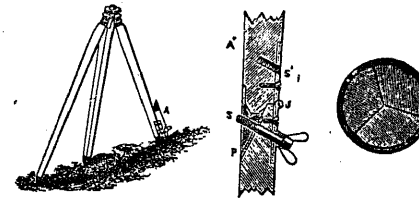


第132圖 緊付發條(獨逸型)

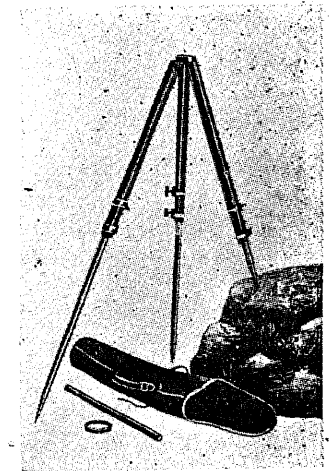
ひられる。獨逸型の三脚は殆んど框組で軽い割合に強く、且つ頭部の構造も米國式と異なり緊付發條 (Clamping Spring) を用ひて居る。

(3) 伸縮三脚 (Extension Leg Tripod) 携帯及び地形に應ぜしめる爲に伸縮し得る様にしたもので縮むれば 0.6m 位になる。器械の重量の爲に滑り (Slipping) 易く觀測中最も狂ひ易い。但し携帯に便利でトランクの中にも入るから近頃は主要器械にも用ひられる様になつた。

(4) 接合伸縮三脚 (Jointed Extension Leg Tripod) 伸縮三脚の缺點を改良したもので米國 Gunley のものは螺旋接合 (Screw Joint) になり、英國 Stanley のものは、鉸接 (Hinge Joint) になつて居る。取



第133圖 接合伸縮三脚(英國型)



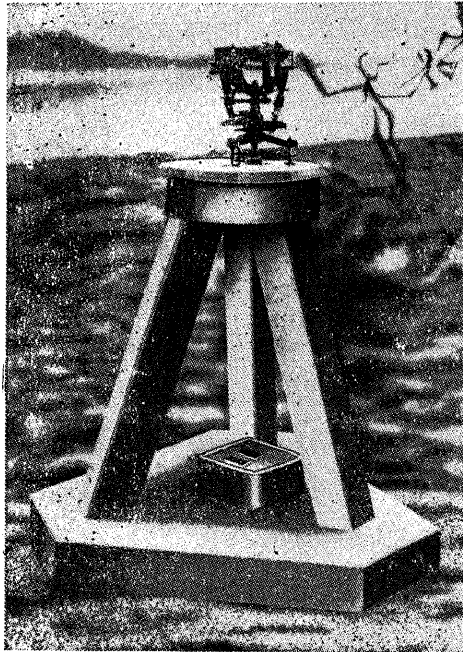
第134圖 接合伸縮三脚(米國型)

扱ひが面倒である缺點があるが、重さが軽く 0.6m 位に縮まるから、探險用轉鏡儀及び水準儀に用ひられる。

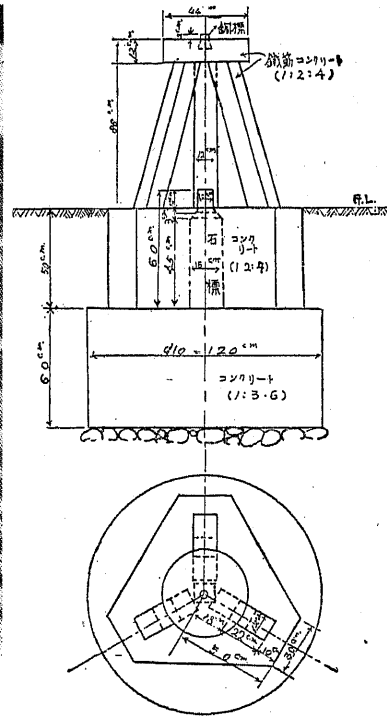
20 cm (=8吋) 以上の經緯儀を使ふ場合には最早三脚は不適當である。此の時は煉瓦、混凝土或は木で強固な支持臺 (Stand) を作らねばならない。(第 135~136 圖参照)

46 下振線及び錘球 (Plumb Line and Plumb Bob)

下振は器械の中心を地上の測點に合せる爲に用ふるもので、其の圓錐形の



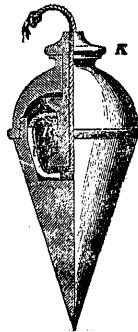
第 135 圖 三角測標



第 136 圖



第 137 圖 Gurley 錘球



第 138 圖 伸縮錘球

錘りを錘球 (Plumb Bob or Plummet) と云ひ、之を下げる糸を下振線又は、垂線 (Plumb Line) と云ふ。下振線は充分に纏つたもので細く且つ強く、風の影響を防ぎ得るものが宜い。糸は器械の垂直軸 (Vertical



axis) の下端の鉤に懸り、其の長さを伸縮する爲に自在 (Runner) を用ひる。自在も又幅狭く風の影響の少ない方が宜い。自在が無くて錘球の中に巻込む様になつたものを伸縮錘球 (Adjustable Plummet) といふ。錘球を試験するには容器に水を入れ、其の尖端を僅かに浸し、靜に之を回轉する。若し其の軸が垂直で無い時は波紋を生じ然らざる時は靜かに廻轉するのみである。

下振の他の型は英人 H. Shortt 氏の發明した環状下振 (Ring Plummet) である (第 139 圖)。之は環状をなして針の位置が振動に依て影響を受けない様に中心を振動中心に極めて近くしてあり、又三脚を据付くる時にも測點を覗き乍ら直す事が出来る。

47 三脚の据付け (Setting up the Tripod)

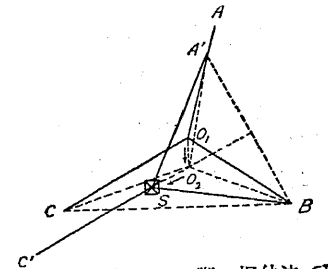
三脚は下振線が丁度測點の上に落ち、且つ其の頭部がなるべく水平になる様に据付けねばならぬ。頭部を水平にするには脚の一つを左右に動かし、又下振の位置を變へるには脚を前後に動かすのである。今平地に於ける据付け法を圖解して見やう。

(1) 一脚の石突の位置を換へない場合 (第 140 圖)

今 S = 測點

O_1 = 最初の器械の中心

A, B, C = 最初の脚の石突の位置

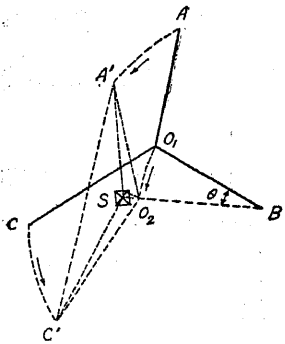


第 140 圖 三脚の据付法 (1)

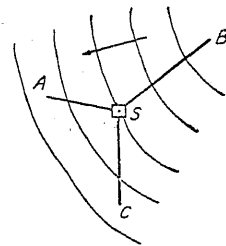
とすれば O_1S は器械の中心の移動すべき距離で、之を移心距離 (Shifting Distance) と呼び、之が大なる時は全體を据え變へる方がよい。 A を A' に移すと O_1 は CB に直角な方向に動き O_2 となる。 O_2S が $A'B$ に直角とな

る様に O_2 を定め、次に C を用ひて O_2 を S に移す。新しい脚の位置は A', B, C' となる。此の据え變への結果頭部の傾きが變つて來るのが缺點である。

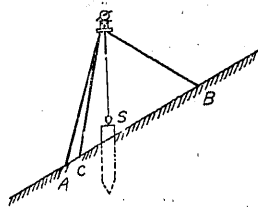
(2) 三脚共其の位置を變へる場合 (第 141 圖) 測點及び最初の足の位置は前の場合と同じ。一脚例へば B を中心にして三脚を θ だけ回轉し、 O_2S が $A'C'$ に略直角になつた所で、 B 脚を前後に動かして O_2 を S に合せる。此の方法は頭部の水平をあまり壞さないから都合がよい。



平坦地に据付くる時は測點が石突に依て作られる正三角形の重心となる様に心掛ければ頭部は水平になり錘線は測點上に落ちる。傾斜面に据え付けるには第 142 圖の如く其の脚の一つを等高線に直角に据え、他の二つの脚を同じ高さの點に据えれば都合が宜しい。第 143 圖は其の實例である。



第 142 圖 (a)



第 142 圖 (b)

又轉鏡叢の如きものに在つては移心装置 (Shifting Devise) と云ふものがあつて 2 cm 内外は三脚に關係無く器械の部分の動かし得る。

重要な測定又は何度も器械を据える點には、豫め脚の位置を計算して木杭でも打込んで置くと沈下もなく据付も早い。脚の据え方に依て測量の熟練の程度が分ると云はれる程重要なものである。



第 143 圖

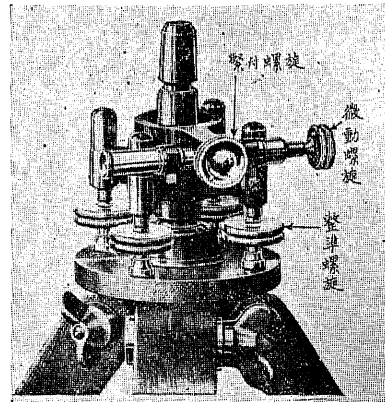
第三章 整準装置

48 整準装置 (Leveling Head)

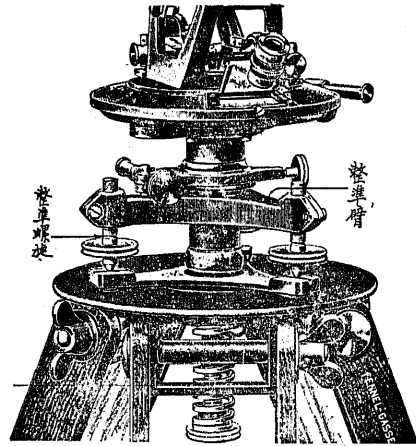
測量器械は觀測に當つては精密に其の上部を水平に据え付く可きで、三脚に依て大體は水平となるが、尙三脚と望遠鏡との間には器械を水平にする整準装置 (Leveling Head) を必要とする。

整準装置は (1) 平行板 (Parallel Plates) 即ち上版 (Upper Plate) 及下版

(Lower Plate) と (2) 整準螺旋 (Leveling Screws) とから成立つ。上版



第 144 圖 整準裝置

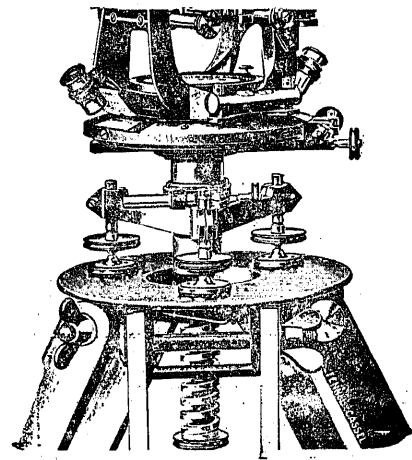


第 145 圖 整準臂

は器械主要部の中軸に連絡せられ、下版は其の中心に中軸の端を容れる孔を具へ、又外縁の内側には三脚の頭部に捻込む螺旋を有する。又上版の代りに整準臂 (Leveling Arm) を有するものもある。

49 整準螺旋 (Leveling Screws)

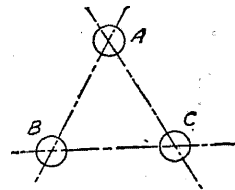
整準螺旋は平行板の間に在る螺旋で、上版の螺旋止に合ひ、下版の小溝中にか、或は直接下版の上に載せられる。此の目的は上版を水平に即ち器械の中軸を垂直にするものであるが、螺旋の數に依て



第 146 圖 獨逸型整準螺旋

其の取扱を異にする。

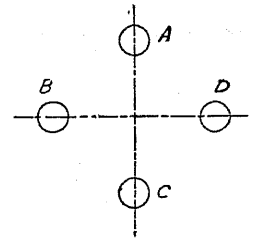
(1) 水準螺旋が 3 個の場合(獨逸型) 第 147 圖に於て螺旋 B に依り



AC 線を軸として平面 ABC を廻轉せしめ、他の螺旋 C を用ひて AB 線を軸として廻轉せしむるから B 及 C を同時に使用すれば上版を水平にする事が出来る。理論上螺旋 4 個のものより全體として良好

で、大型の精密な器械は全部 3 個になつて居る。

(2) 水準螺旋が 4 個の場合(米國製) 水準螺旋が 4 個有るものは互に直角の位置に置かれてある。上版を水平にするには相對する一對の螺旋を同量だけ反對の方向に廻轉しなければならぬ。之を兩手で廻轉する時

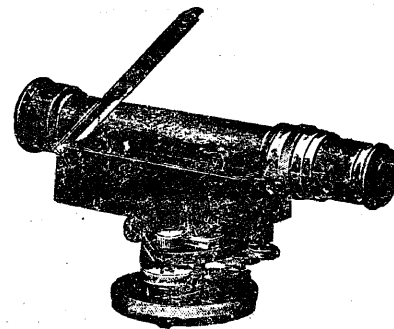


上版は左親指の動く方向が上るから、上版に附屬する水準器の泡は左親指の方向に移動する。

之を左拇の法則(Left Thumb Rule)と云ふ。 第 148 圖 四整準螺旋

斯くして第 148 圖にて BD の方向を水平にし、更に他の螺旋に依て之と

直角なる AC の方向を水平にする。若し相對する二つの螺旋を同じ方向に回轉すれば、螺旋を弛めるか、又は平行版を曲げたり螺旋を損じたりする。上版の水準器は互に直角の位置に置かれ、其の一を水平にして他方に及び再三之を繰返す。



第 149 圖 二水準螺旋の水準儀

4 個の螺旋のものは 3 個のものよ

りも強固で、上版を水平にする時間早く、且螺旋が磨滅しても器械の安定に影響することが少ない。小型の器械では更に簡単に二個の水準螺旋に依るものもある。

第四章 緊付及微動螺旋 (Clamp and Tangent Screws)

50 緊付螺旋 (Clamp Screw) 微動螺旋 (Tangent or Slow Motion Screw)

精密に視ひを付けて観測を行ひ、又は微細なる目盛を読むべき器械にては目盛の線を正確に合せたり、視準點と望遠鏡中の一點を合せたりする必要があるので、特別な装置を必要とする。此の微少な設定に用ふる微動装置を緊付及微動螺旋とする。此の装置の發明は Danzig の天文學者 Helvetius (約 1650 年) で、此以前に在つては遊標 (Vernier) は其の設定の困難の爲に殆んど實用化されなかつた。

緊付螺旋は器械の軸を固定するもので、微動螺旋は其の微動に用ひらる、蓋し分度圓 (Graduated Circle) に對して切線の方向に置かれてあるためである。

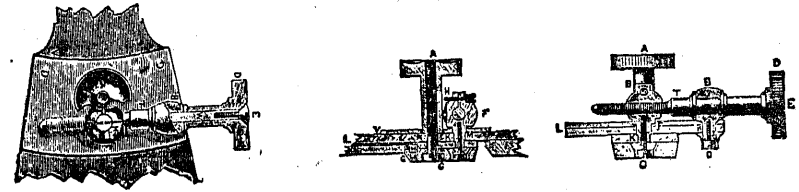
緊付及微動螺旋は

(1) 上緊付及微動螺旋 (Upper Clamp & Tangent Screws) 即ち遊標緊付及微動螺旋 (Vernier Clamp & Tangent Screws)

(2) 下緊付及微動螺旋 (Lower Clamp & Tangent Screws) 即ち軸緊付及微動螺旋 (Axis Clamp & Tangent Screws)

(3) 堅緊付及微動螺旋 (Vertical Clamp & Tangent Screws)

遊標緊付螺旋は遊標と分度圓とを緊付けるもので、其の一例は第 150 圖で



(a) 平面圖

(b) 断面圖

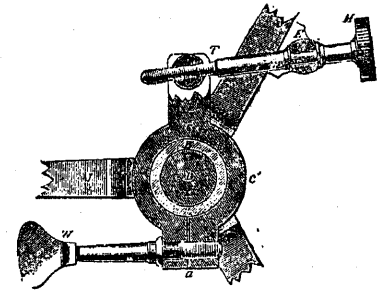
(c) 断面圖

第 150 圖 遊標緊付及微動螺旋

ある。軸緊付螺旋は器械の中軸の緊付に用ふるもので、其の例は第 151 圖である。

古い型の緊付螺旋では板が環の縁で螺旋で緊付けられて居つたが、此の設計は不満足で、今は特別の場合しか用ひられない。新しい設計では軸其物で緊付けられるか又は軸に付く同心の環で緊付けられる。

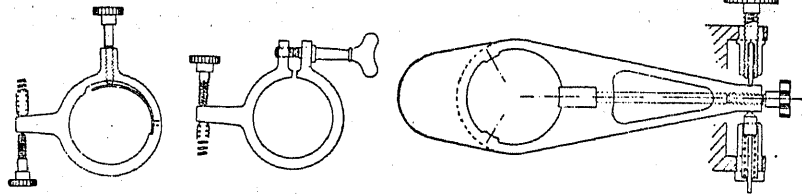
若し緊付けの取付が不良であれば緊付の動作は器械の設定を害し、交互に緊付けたり弛めたりすれば各回



第 151 圖 軸緊付微動螺旋

幾何かの回轉を起す。實際に於ては軸を多少とも損はずして緊付けるのは不可能である。第 152 圖は中軸緊付 (Central Clamp) の一例を示す。之も矢張り前述の缺點を有して居る。第 153 圖は型緊螺旋 (Die Clamp) で結果もよく新型の器械に用ひられて居る。一般に型が軸に取付いて無く、又幾何かの隙間があれば、其の部を有効に緊付けない許りで無く、緊付動作の爲に軸

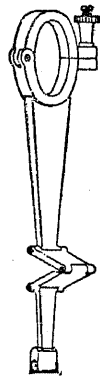
を動かす。第一の缺點は觀測結果を不良ならしめ、第二の缺點は反覆法を用



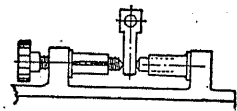
第 152 圖 發條付軸緊付及微動螺旋

第 153 圖 型緊螺旋

ふる時其の結果を無効にしてしまふ。更に他の缺點は緊螺旋を用いた時に讀み (Reading) の變更する事である。之は緊螺旋に連絡する緊付臂 (Clamping



第 154 圖 浮緊付臂



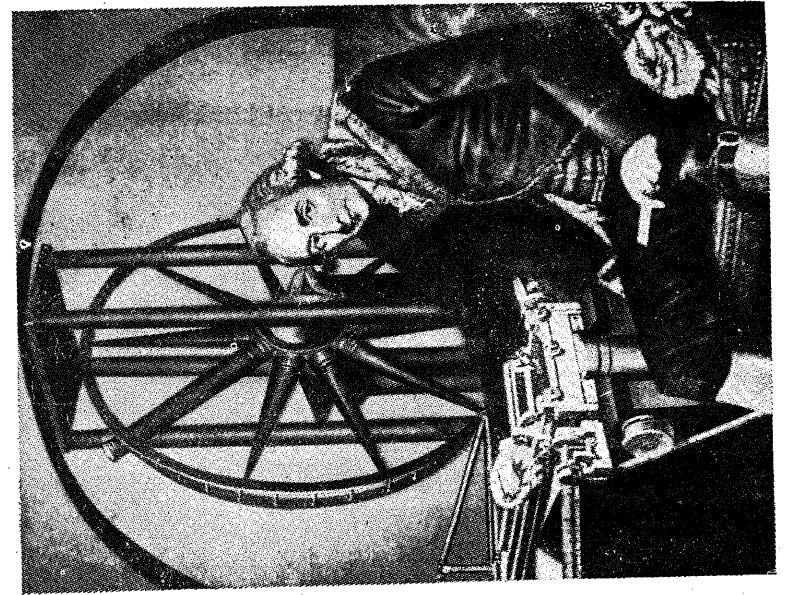
第 155 圖 解放式微動螺旋

Arm) の端が微動螺旋の端と發條との間に夾まれて居る爲である。又微動螺旋の端が螺條と共に同心的に廻らなければ螺旋の回軸の爲に圓版に週期的の誤差を生ずる。第 154 圖は此の缺點を除くための浮緊付臂 (Floating Clamping Arm) で、大型の器械に用ひられる。又微動螺旋も何れか一ヶ所に固定する時は無理を生ずるから、第 155 圖の如く解放式 (Free Tangent Screws) とすれば之を避ける事が出来る。

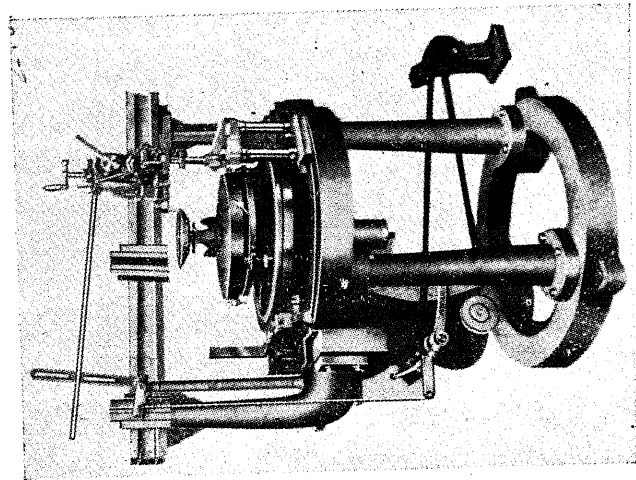
第五章 分度圓 (Graduated Circle)

51 分度圓 (Graduated Circle)

測角器械の精度は目盛りに依て定まる事多く、從て目盛機械の發達に依て其の精度が高められる。1700年頃は手で目盛りして居つたが、今から 200年以前即 173) 年 Graham は Beam Compass に依て圓周の半徑を定め、弧

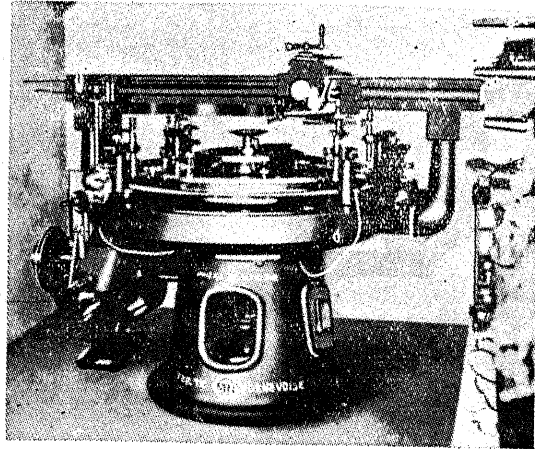


第 156 圖 Jessa Ramsden とその目盛機械



第 157 圖 (その一) 自動目盛機械 (北京測候舎)

を 60° 宛に六等分し、漸次細分して 5' の間隔に分割をなした。其後 1765 年 London の Jesse Ramsden が初めて齒車に依る目盛機械を發明し、以來現今に至るまで各種の改良が施されて居る。現今の目盛機械 (Dividing Engine) は絶対に振動を生ぜざる様にし、溫度濕度を一定に保つ關係上、地下室に設置し尙夜間作業を行ふを宜しとする。



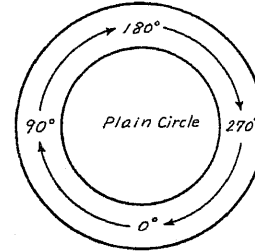
第 157 圖(その二) 東京測機舎備付自働目盛機械 (瑞西 Genevoise 社製)

目盛りの材料は主として銀で、錆び易いが結果は好い。錆びない様に銀に銅を混じた白銅(Coin Silver)を用ふる事もある、勿論白金が一番宜いが價が高いから特殊の場合しか使はれない。銀は柔いため $10\sim 12\mu (= \text{Micron} = \frac{1}{1000}\text{mm})$ 以下の幅に目盛りは出来ない、更に細くする必要のある場合は他の硬い材料を用ひる。硝子、不錆鋼 (Stainless Steel) では $2\sim 3\mu$ の線が書かれる。

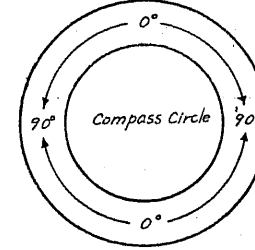
52 分度の種類 (Kinds of Circular Division)

分度圓の目盛りには全圓を 360° に分けたものと、400° に分けたものとある。400° に分けたものは角度の計算には便利であるが、獨逸以外では餘り使はれず、360° に分けた六十分法 (Sexagesimal Divison) のみ用ひられる。

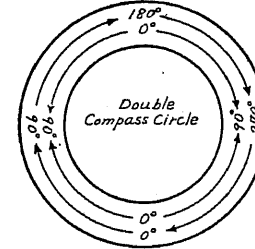
目盛りの種類は次の各種に分れる。



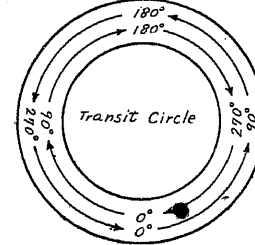
第 158 圖



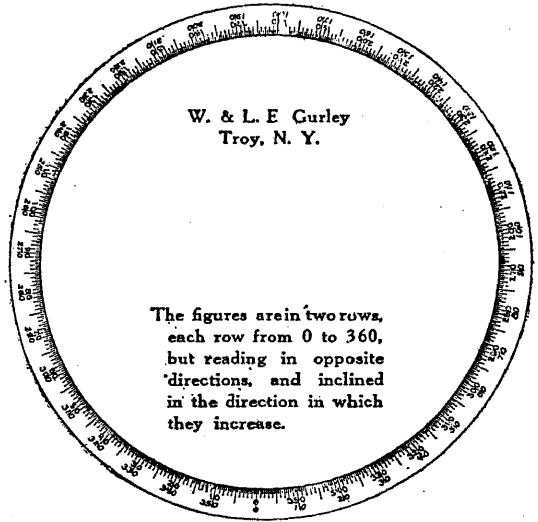
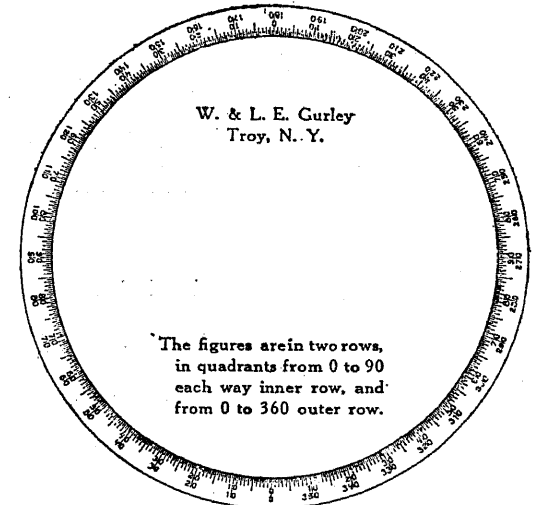
第 159 圖



第 160 圖



第 161 圖



第 162 圖

(1) 普通分度圓 (Plain Circle) (第 158 圖) 右廻し又は左廻しに $0^\circ \rightarrow 360^\circ$ の目盛りを附けたもの、簡単な器械に用ひらる。

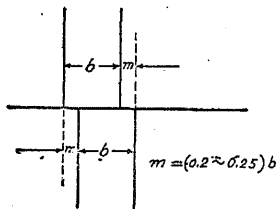
(2) 羅盤分度圓 (Compass Circle) (第 159 圖) 羅板の目盛りに用ひられるもので、視線 (Sight Line) から左右に 90° の目盛りをして居る。

(3) 複羅盤分度圓 (Double Compass Circle) (第 160 圖) (1) と (2) とを一緒にしたものである。

(4) 轉鏡儀分度圓 (Transit Circle) 通常の轉鏡儀には此の目盛りをして居る。何れの方に廻しても角度が測れるから一番便利である(第161圖)。第 162 圖は (3) 及び (4) の實際である。

53 遊尺又は遊標 (Vernier)

遊標は 1631 年佛國人 Pierre Vernier の發表した巧妙な測定方法である。之は普通目盛りに附屬して置かれ、主尺の最小の目盛よりも更に小なる目盛りを読むもので、原の尺の事を主尺 (Main Scale or Limb) と云ひ、附屬のものを遊標 (Vernier) と云ふ。之は肉眼が等距離に離れた線を分ける力が無いのに不拘、直線の喰違ひを見出す力のある、不思議な性質に依るもの



第 163 圖

で、此の遊尺では連つた眞直な線が讀みの指數になる。此の目的の爲には線の幅の狭い程度良好で、線の幅の $0.2 \sim 0.25$ の喰違ひを見付けることが出来る。但し、一方視角 (Visual Angle) の方から $60''$ 以下の幅では見る事が

出来ないから注意を要する。轉鏡儀の分度圓に遊標を適用し得る範圍は $10''$ である。此以上では測微鏡 (Micrometers) を用ひねばならぬ。遊尺にも種々の種類がある。

(1) 順遊標又は順讀み遊標 (Direct Vernier) 主尺の $(n-1)$ 目盛りを n に等分した遊標を順遊標 (Direct Vernier) と云ふ。

今 L = 主尺一目盛りの長さ

N = 遊尺一目盛りの長さ

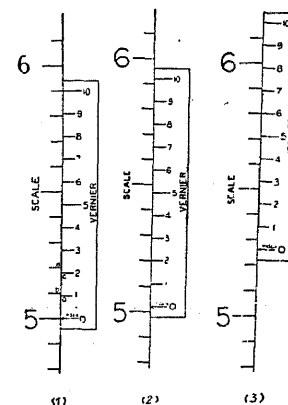
とすれば $(n-1)L = nN$

$$L - N = L - \frac{n-1}{n}L = \frac{L}{n} = a \dots\dots\dots (6\pm)$$

若し $n=10$ ならば $a = \frac{1}{10}L$

$n=60$ ならば $a = \frac{1}{60}L$

故に順遊標を読むには先づ其の零が主尺の何れの目盛りを越して居るかを見究め、次に主尺の進む方向に二つの目盛りの合致した點を求むれば、之が遊標の讀みとなり主尺以下の目盛りが分る。第 164 圖に於ては主尺の 9 目盛りを 10 等してあるから $\frac{1}{10}$ 迄讀む事が出来る。(1) は 5.00, (2) は 5.02, (3) は 5.26 である。



第 164 圖 順遊標の例

(2) 逆遊標又は逆讀み遊標 (Indirect or Retrograde Vernier) 主尺の $(n+1)$ 目盛りを n に等分した遊標を逆遊標と云ふ。



第 165 圖 逆遊標

前と同様に

$$(n+1)L = nN$$

$$N - L = \frac{L}{n} = a \dots\dots\dots(65)$$

故に兩目盛の相重なる點を尋ねるには主尺の進む方向と反對の方向に於て爲さねばならぬ。之は順遊尺より不便だから便はれることが少ない。

(3) 複遊標 (Double Vernier) 及六分儀遊標 (Sextant Vernier) 複遊尺は距離測定よりも寧ろ角度測定に用ひられる。分度圓の目盛りが左廻し右廻し兩方になつて居る場合は其の何れにも用ひられる様に零を真中に置いて左右に遊標を作る。

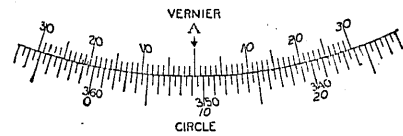
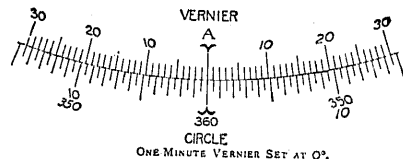
六分儀遊標は六分儀にのみ用ひられる特別の遊標で、主尺の $(2n-1)$ 目盛を n に等分したものである。

$$(2n-1)L = nN, \quad 2L - N = \frac{1}{n}L = a \dots\dots\dots(66)$$

六分儀の目盛りは $10'$ であるから遊尺で $n=60$ に取れば $10''$ 迄讀む事が出来る。

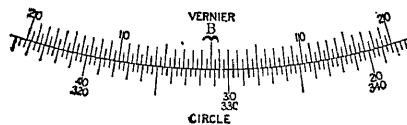
54 遊標の實例

(1) 一分讀みの場合 (One Minute Vernier) (第166圖) 主尺の最小目盛りは $\frac{3}{60}$ 分で、其 29 を 30 等分してあるから $n=30$ 即



第166圖 1分讀み遊標

$$30' \times \frac{1}{30} = 1' \text{ 讀みである。}$$



第167圖 30秒讀み遊標

下の圖では右廻りの場合 (外側) $9^\circ 16'$

左廻りの場合 (内側) $350^\circ 44'$

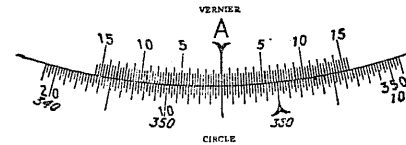
複遊標ではいつも兩方を加へると 360° になる。

(2) 30秒讀みの場合 (30 Second Vernier) (第167圖) 主尺の最小目盛り 20 分で、其 39 を 40 等分してあるから $n=40$ 即ち $20' \times \frac{1}{40} = 30''$ 讀みである。

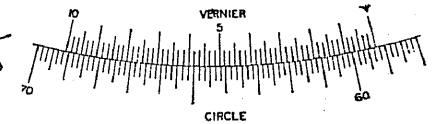
右廻りの場合 (外側) $328^\circ 42' 30''$

左廻りの場合 (内側) $31^\circ 17' 30''$

(3) 20秒讀みの場合 (第168圖) 主尺の最小目盛は $\frac{1}{4}^\circ$ 即 $15'$ 分であ



第168圖 20秒讀み遊標



第169圖 10秒讀み遊標

り、其の 44 が 45 等分されて居るから $15' \times \frac{1}{45} = 20''$ 讀みである。

右廻りの場合 (外側) 355°

左廻りの場合 (内側) 5°

(4) 10秒讀みの場合 (Single Vernier Reading to $10''$) (第169圖) 主尺の最小目盛りは $10'$ 其の 59 目を 60 等分して居るから $n=60$ 即ち $10' \times \frac{1}{60} = 10''$ 讀みである。遊尺としての極限で、三角測量用の轉鏡儀に用ひらる。圖の讀みは $59^\circ 15' 50''$ である。

55 主尺と遊標の取付

主尺と遊標の取付けは目盛りの精度に大に關係し、取付けが悪ければ如何

に精巧に目盛されても誤差が大きくなる。主尺と遊標との間隔は 3~6μ 位が宜い。取付の種類は第 170 圖の様なものが多い。

(1) は新しい時は良好であるが次第に塵埃が入つて磨滅し間隙 (Clearance) が大になる。

(2) は垂直面分度である。佛式轉鏡儀に之を見る。取付としては最も良好で、塵も入らず隙間も出来ないが目盛りを読むのに不便である。

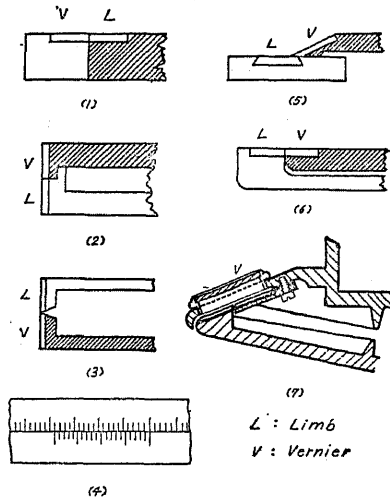
(3) は(2)と同じ。

(4) は其の分度圖を示す。

(5) は六分儀其他の器械に用ひられる装置で、主尺と遊標との傾斜角度が違ふから、同時に両面を見る事が出来ず視差 (Parallax) が多い。

(6) は米國式轉鏡儀には専ら之を用ひる。普通の場合は良好であるが、唯目盛りが細く讀微鏡を装置する場所が狭くて不便である。

(7) は水平分度と垂直分度との中間で、水平に對して 20~25° の傾斜を有する。垂直分度よりも少し悪いが、覗くに便利である。



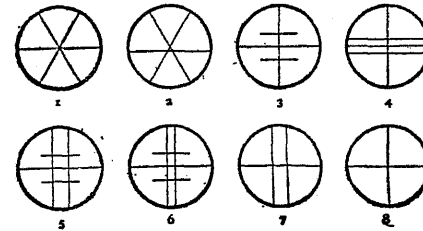
第 170 圖

第六章 又線の配置

56 又線の配置 (Arrangement of Hairs)

一般に線を張つた板を Diaphragm と云ふ。總ての測量器械の焦點に基準になる點を要するから、Diaphragm の上に張つた又線 (Cross Hairs)を

以て之に充てゝ居る。又線は(1)硝子板に蜘蛛の糸を張るか、(2)白金線を装置するか、(3)或は硝子板自身に線を刻むかである。



第 171 圖 又線の配置

普通に用ひられる又線の配置は第 171 圖の様なものである。

(1) 及 (2) は歐洲型經緯儀に用ひられるもの、中心點が見える(2)の配置の方が宜い。

(3) 及 (4) は Stadia 測量を行ふ轉鏡儀に用ひらる。(3) は歐洲型、(4) は米國型、日本では(4)の配置が用ひられる。(5) 及 (6) は特殊な Stadia 測量に用ふる。(7) 特別な場合に用ふる。(8) 最も簡単な装置で、單に又點の位置のみを示す。

本邦では在來米國型器械が多く使用され、轉鏡儀には(4)の配置のものが多い。第 172 圖に於て

HH = 横又線 (Horizontal Hair)

VV = 縦又線 (Vertical Hair)

此の二つを合せて又線 (Cross Hair) と云ふ。

之に對して

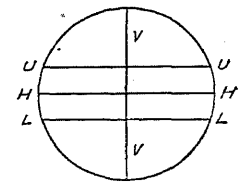
UU = 上線 (Upper Hair)

LL = 下線 (Lower Hair)

此の二つを合せて視距線 (Stadia Hair) と云ふ。

又線の性質に就いては

(1) 蜘蛛の巣から取つた線 (Spider Web) は光線に半透明で、水濕の影響を受け易く且つ其の強度も弱い。然し野外にて之を捕へる事容易で又線



第 172 圖

を損めた場合直ぐ修理が出来る。但し之を張り換えるには多大の注意を要する。

(2) 白金線 (Platinum Wire) は光線に不透明であるから、天體觀測や地下測量の様な叉線を照す場合に適する。弾性に乏しく錆び易いのは其の缺點とする所である。水濕の影響もなく線として一番宜い。

(3) 硝子板上に線を刻んだもの (Ruled Line) は蜘蛛の巣よりも總ての點に於て宜い。特に其の間隔の變らないのは最も宜い。但し光線の幾分を透し、濕氣に蓋はれたり、汚れ易いのが缺點と云へるだらう。

一番宜いのは別に豫備として硝子に刻線の入つたのを携帯して行く事である。新しい器械では皆 Diaphragm が共通になつて居る。