

中央氣象臺では國富技師の考で照り返しの附いた電燈で記象紙を照らし此目鏡で見てる、その成績が誠に善ろしい、尤も晝間電氣が附かない土地では夜間この方法で調べるのも面白いと思ふ。

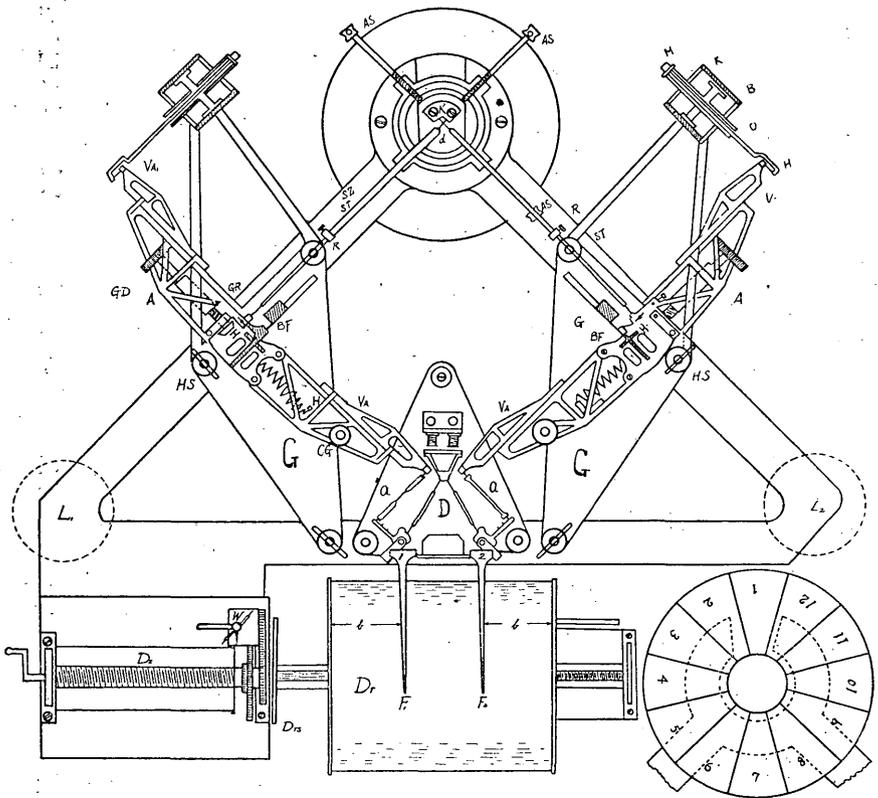
ヴ井ヘルト地震計据付及取扱方に就て (其ノ一)

國 富 信 一

佐 藤 秀 雄

地震計を据付くるには第一各地震計の配置具合を考ふる事が必要である。之れが爲めに照明の具合とか、戸障子等の開閉とか其れが開閉に依る通風とか、温度の影響の有無とか等を先づ吟味せねばならぬ。

之等の具合を綜合して適當に各地震計の配置位置を決定したる後、水平動を据付る位置に對して正南北或は正東西線を描かねばならない、此の正南北線は天體觀測か或は磁針の方向に其の土地の偏角の値を補正して測定するかであるが、磁針の方向より算出するよりは天體に依つて決定する方が遙かに精確である事は論を俟たない。而して天體觀測に依り正南北を決定するには北極星の觀測に依るのが最も適當と考へられる、此場合地震計に依つて測定せらるゝ、角度が一度迄の精確さを期し得ないものである



第一圖

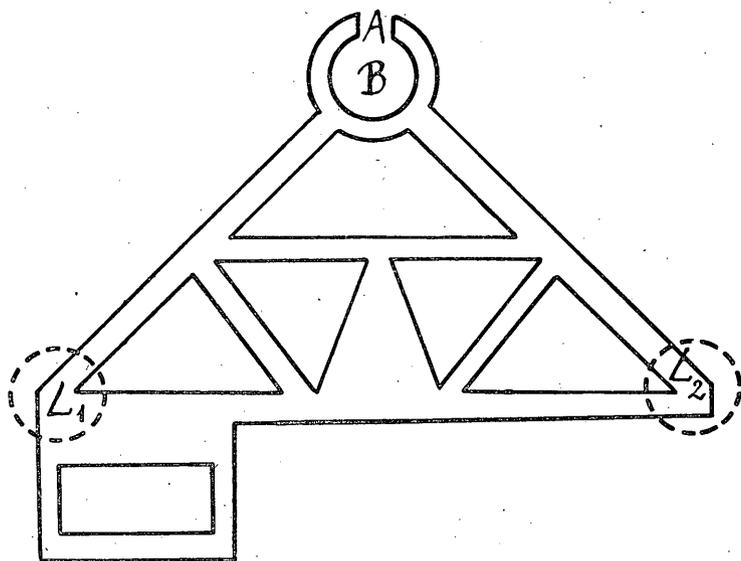
普通天體觀測の際に行ふ北極星の歳差等に依る補正は充分精確な事を要さないものである。斯様にして地震計据付位置に正南北線或は正東西線を描ひたとする。

扱ヅキヘルト地震計は水平動と上下動との二臺に分たれて居るので先づ始めに水平動の据付け方につき説述し様と思ふ。

水平動地震計の据付方法

先づ第一に据付けんとする場所に地震計のフレームの足臺三つを適當の位置に置き其の上にフレームを載せる。而してフレームを二本のレベリング、スクリュウ

(L₁, L₂) に依つて出来得る限り垂直になした時にフレームの互に直角な二側の一側が正南北線に他が正東西線に平行になる様に向ける。



第二圖

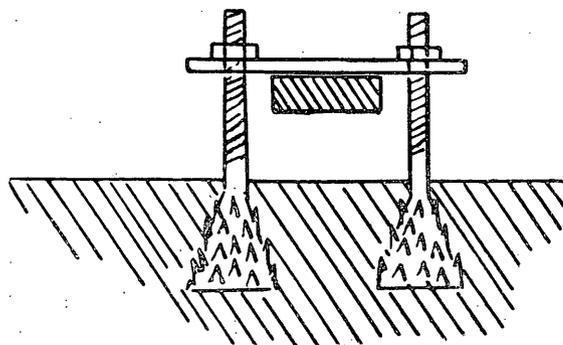
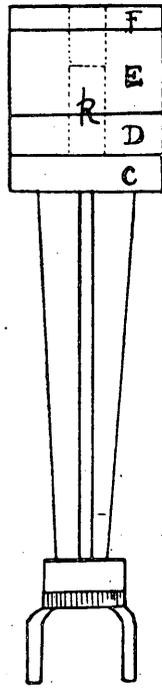


圖 地震計は倒立振り

元來ヅキヘルト
型のもので頗る不安定なる上に其の重心の位置も可成り高い故強震以上の地震の際には全體が轉倒する恐れがある。従つて我國の如き強震の多き所に之れを据付くる際にはフレームを地震計臺へボルトを以て固定する事が肝要である、之れが爲めに中央氣象臺地震計室に於ては

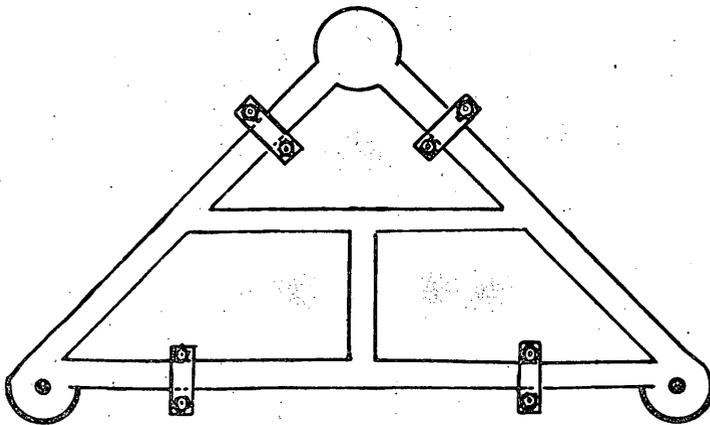
豫め石臺へ四箇の孔を穿つて之れに鬼ボルトを挿入れ、フレームを固定せしむる方法を用ひて居る第三、第五圖は鬼ボルトを用ひて水平動フレームを固定する方法を示したものである。

次に重錘承臺 (mass Bearer of Stationary mass) (第三圖) を第四圖のBの部の環狀孔へ挿入する其際第三圖のRの部は間隙AよりBの内部に、第三圖下部の彈條 (Cardanic



第四圖

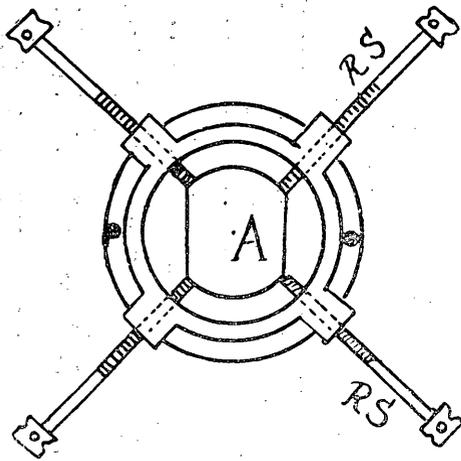
Springs) の部分が下部臺のU字型上に支えらるゝ様にする。然し此の時フレームのU字型の上部に附してある記號と割符の線 (點、又…はあるものもあり) と第三圖の重錘承臺の下部の彈條支板上に附した記號とを一致せしむる様にせねば重錘の上部 (Rの上面) に附すべき扇形板



第五圖

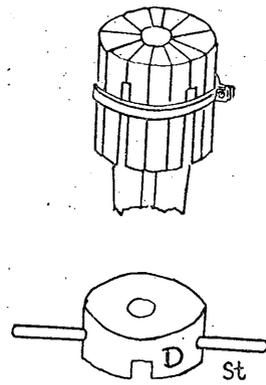
表(第一圖)の切れ込みが外部を向くこと、なる恐れがある。

重錘承臺Cを据へるには其のC部を一人が持ち下部を他の人が持ち上部RをBの切れ込みAよりBの部に入れ静かに下部をU字型の上に持ち来り二つのネジにて固定せしむる、此の時特に注意を要する事はCを振らぬ事であつて、若し不注意からCを垂直軸のまはりに廻轉せしむる様な事をなせば彈條は折損する恐れがある。又上部Cを保持して居る人は重錘承臺を垂直になる様にBの部をなるべくRの中央に支へて居る事が肝要である。然る後四本の長いスクリューRSを有する黒環第六圖のRSの長さ部分を外



になし重錘承臺Rの頭を通じて地震計フレームに螺子にて固定する、而してRSなる四つのネジを以て重錘承臺の頭Rを其の輪の中央に置く様にクラムプする。

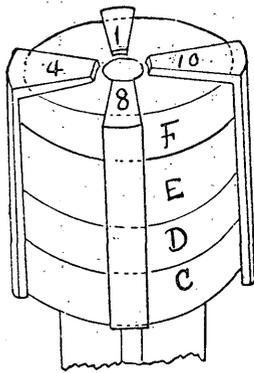
次は重錘D(第七圖)を重錘承臺の平盤Cの上に載せるのであるが、Dは兩側にネジ穴を有する故之れに二本の把手を差込み、之れに依つて重錘を静かにC上へ載せる其の重錘Dは上部が平面で中央にRの入る可き孔がある。下部は切れ込みを有して其れが都合よくフレームを跨いでフレーム黒環の附屬RS及重錘承臺の何れの部分にも觸れぬ様に作



圖

られて居る。此の場合にもCとDとは適當な箇所を割符を附してあるのが常である故之れに注意して据へれば容易である。又Dを載せる時もC上に置いたまゝ之れを廻轉せしむる如き事を爲せば重錘承臺が廻轉して下部の彈條を折損する恐れがある故斯かる事は絶対に避けねばならない。

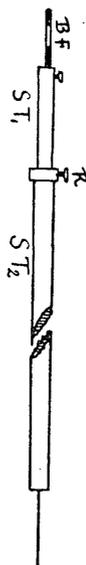
次に第一圖にある菱形の臺盤Gをフレームの上に置くのである。其の時平盤の三脚はフレームの上の三つの水平なる鋼鐵



溝の上へ三本のピボットにて乗る様に出て居る。而してG盤の下のスプリング(螺線)の一端をフレームに懸け其のスプリング

の力でG盤を内側の方に引きつけるのをG盤の下部に附したるスクリューGDにてフレームの外側へ受けることとなる。此のスクリューGDはG盤をフレームに直角の方向へ少しく動かしてスラストアームSTがアルミニウム、レバーAに直角になる様に

加減をなす爲めに用ひられる。次にG盤を二本の羽根形螺子にて軽くフレームへ固定せしめ、三本のレベリング、スクリューHSにより水平になさしめる。



次にアルミニウム、レバーAを自由になさしめるためにCGなるクランプを外す（此の時必要なる條件はGSの_SPRING二枚が垂直面になりアルミニウム、レバーAが水平になることである。即ち両者が直交することである）又Aなるアルミニウム、レバーが自由に振動し得る状態に於て其の釣合へる際にはCGなる柱が其處のアルミニウム、レバーの中心に來る様にして置く必要がある。

斯様にG盤の方の調節が完結したならば之れと重錘承臺の頭部(R)とを連絡せねばならぬのであるが之れより先に重錘の釣合を完全にせねばならない。

茲に於て再びRSなる四本のスクリューを弛めるが。其れには四本のスクリューを順次同じ歩みだけ少し宛弛める事が肝要である。然らずして一本のスクリューのみを弛め過ぎる時は重錘が倒れ、其の衝撃に依つて重錘承臺下部のカルダニック、スプリングを折損する恐れがあるからである。扱全體四本のスクリューを弛め各々のスクリューの先端が重錘承臺から約一糶程の間隙を有する様になれば、今度は水準の加減をせねばならない。

此の操作には大分手加減を要し所謂「コツ」で行ふものであるから筆紙では不充分であるが。茲には單に要領を示して諸氏の體得に俟つ外はない。

扱今迄の状態では重錘は四方何れの側へも倒れる譯であるが全體のレベルが調節されて居らぬ故兩手で重錘を支へて靜かに夫れを垂直な位置に持ち來した時重錘承臺の上端Rは鐵環の中心に來ぬ筈である。或はRを鐵環の中心に持ち來した時重錘を支へる手には何れかの方向へ力を感ずる譯である。之れは全くレベルの調節が出來て居らぬ爲めに起る事である、故に今重錘の頭を片手にて支へた儘左右のレベルング、スクリユー L_1 及 L_2 を交互に上下せしめてRが環の中心に來た時重錘を支ふる手に四方一樣な力が作用する様な位置を求める。此の位置が充分に求められれば再び其の位置にて重錘をRSスクリユーに依りクランプする。

次に重錘とアルミニウム・レバーAとをスラスト・アームに依り連絡せしむるのであるが其の爲めには重錘の頭部なるK盤のネヂを弛めスラスト・アームSTの一端なる細き針縁をK盤の間なる溝へ入れ、他的一端なる小さきペンディング・スプリングBFをアルミニウム・レバーのGRなる孔へ差し込み之れを小ネヂにて固定せしむるのである。此の時若しスラスト・アームが長さに過ぎるか又は短かきに過ぐる時にはスラスト・アームのRなるネヂを弛めて ST_1 を ST_2 中へ更に挿入するか又は ST_2 より拔出すかして適當な長さにして再びRをクランプする事を要する。而してスラスト・アームはAなるレバーに重直に正南北及正東西に向ふ様にすべきである。若し此の場合スラスト・アームが正しく南北又は東西に向かぬ時はGDなるスクリユーに依つて調節せねばならない。

斯く重錘とレバーとの接續が完成したならばRSの四本のネヂを少し宛弛め重錘を自由に振動せしめて見る然し一般には調節が尙不充分であるために重錘が何れかの方向へ傾き勝ちである故に此の時はレベリング・スクリュー L_1 、 L_2 及びスラスト・アームの長さを加減して重錘は正しく環の中央にあり柱OGはレバーの間隙の中央にある様に加減せねばならない。

然る後重錘は此の釣合の位置に(即ち倒立振子の釣合の位置)にて靜かに且固くクランプする。此の時のクランプは固く爲す必要がある。若し然らずば次の重錘を置く時重錘承臺の下方のスプリングに歪を生ぜしめ慮るがある。又クランプを爲すには左右より極めて徐々にして決して重錘に衝撃を與へてはならない。若し重錘に衝撃を與ふれば其の方向に倒れスラスト・アームを折る恐れがあるからである。

次はD盤の上に同型のE盤を置くのであるが此の時はDを置きしと同様に重錘に附した相印を検し、スラスト・アームに觸れぬ様其れを切れ込みにて跨がせる又重錘を載せるためには把手を使用する事はD盤の場合と同じである。次にEと同半徑のF、G二枚の圓盤をEの上に置き、C、D、E、F、Gの兩側を二本のボールトに固定さす。

次に曲型(鍵型)の重錘十二箇を順序正しく乗するのであるが前に述べた二本のボールトの頭が少し突出して居る故其の處に當る可き重錘の裏側には圓型の孔を穿つてある事と、スラストアーム及びASを跨ぐ可き重錘には切れ込みある事に注意を要する、又重錘を載せる際には器械の何れの部分にも觸れぬ様

特にスラスト・アームに當てぬ様靜かに載せる可きである、然る後鐵帶にて此れ等の十二箇の重りを締め、次に残りの二つの大なる重錘盤を其の上に置き之れにて重錘は完全に据付けられたのであるが重錘の位置は一方へ偏せぬ様正しく中央に載せて行く事が最も肝要な事である。

此れにて重りを全部乗せたのであるが此の作業中は決して下部のスプリングに歪をあたへる様な動作は絶対に避けねばならない、勿論クランプが完全に於てあれば危険は少ないが、此の注意は特に肝要である。

次は記象紙臺の据付であるが之れはアルミニウム・レバーの運動即ち重錘の振動を記象紙迄導くものである。

先づ第一に略三角型のD盤をG盤とG盤との間に載せる。而してD盤には二本の羽根型ネチがある故之れをフレームにネチ込む、又Dには三方の端に三箇のピボットがあつてフレーム上にセットする様になり且D盤のレベルを之れに依つて加減するのである、次にアルミニウム・レバーの端VAのピボットとPのピボットを α なるアルミニウムの小スラスト・アームにて連絡する。此の α も自由に伸縮し得る故之れを豫め適當な長さとする事が必要である。茲に於て插針F₁、F₂を載せれば自己装置は完結した譯である。尙D盤上の構造は後に詳記する事とする。

次はD盤反對側のGHの穴に空氣制振器を差込み第一圖のH（之れはアルミニウム・レバーAの一端

に附したものである)をアルミニウム・レバーVAの端につけクランプするのであるが其の時棒Sは圓筒Kの中央に位する様に即ちS棒はアルミニウム・レバーAとダンバーの中心と同一平面上にある様にするのである。

勿論此れを取り附けた時はダンバーの中央部分(活塞子)は丁度圓筒の中央に位する様にSの長さを調節せねばならないが、此の際Kはダンバーの何れの部分にも觸れず自由に振動し得る様に r なる吊糸により豫め調節して置く事を要する。又Sの長さを加減するには、其れをMなるネヂにてKの二端へクランプする時に適當な長さにするれば宜敷しい。ダンバーの構造に就ても後に改めて詳説する。

次は前側のドラム(太鼓胴)をフレームに固定せしめる。これは第一圖の如くに前面にある四本のネヂにて固定する。Wは時計箱であるが、此れには先づ調整器を附する事を要する、之れはアルミニウムの小さな二枚の板と二箇の重りを有するもので下部には小さな齒車を附して時計と連結せしめて居る。此れを時計箱の上面硝子板に穿つた小孔を通じて箱の内部の齒車に喰合さしめ上部をネヂにて極めて軽く支へるのである。

次にDSに捲き付けた銅線に重錘(時計の重)を吊す此の銅線の通路はDSより重錘の滑車を經てDSの滑車へ更に其の滑車より重錘の滑車へと漸次滑車間を往復せしめて最後に下部の重錘へ結び附ける。

斯くして重錘を吊した後は把手にて其れを捲き上げるのであるが、其の時のドラムD₁の位置はF₁の針

が外れぬ程度より二三糎程内端の所へ来る様にするのが便利である。而してドラムの位置が最も都合善く調整された時は銅線が丁度半分解けたる時 $H_1 \parallel H_2$ となつて居る様になるものである。尤も萬一ドラムが適當な位置に來なかつたならば D のネヂを弛めドラムを廻轉せしめれば任意の位置にドラムを持來す事を得る。

次になす可き事は残りの二本の鐵棒と此の二本の棒を連絡する一本の鐵棒とを据付くるのであるが、此れは D の下の鐵板の下部にネヂつけければ宜しい。

次は燻せし記象紙をドラムに懸け下を心棒のある小さな圓筒にて受けるのである。

此の際上部の圓筒の軸と下部の圓筒の軸とが一平面上にある様に据付け又紙を懸けた時此の兩軸が平行せぬ様にせねば記象紙がドラムの廻轉につれて再三外れる慮がある。然し此の事は自記紙に貼り合せ方の歪があつても起る事にも注意せねばならない。

斯様に全部の据付が終つたならば重錘をクランプして居る RS なる四つのネヂを四・五糎つゝ抜き出してクランプを解き完全に地震計の記象を始めるのであるが此の場合にも他の部分を附隨せしめた爲めにレベルが狂ふのが普通であるから L_1, L_2 なるレベルング・スクリユーで調整せねばならない。斯くして始めて描針は記象を書く事となる。

又タイムチックは第一圖の D 盤の T_0 の處に時計及電池を経たる導線を連絡して此れを繼げば宜敷い。

次に各部分品の説明に移る事とする（未完）

紹介

遠地地震波に就いて

(A. Sieberg: Erdbenkunde 中 G. B. Gutenberg に依る Theorie der

Erdbenwellen の遠地地震に關する事項を紹介せるものなり)

和 達 清 夫

●歴史的考察

最初地震波の理論的研究は J. Young に依つてなされ、其の考へは、地震の際に起る地面の運動を丁度空氣中に於いて音が傳はる時と同じ様に考へ、其れが Gay-Lussac に依つて、完成された。R. Mallet は始めて 1845 年に横波に依る運動が存在することを想定し一方 W. Hopkins は流體のマグマの上に浮ぶ地殻が地震の時起る運動を、水波の様な方法で附言した。地震の記象の上から二つの分離した波相即ち縦波と横波の波群を確定したのは G. Wertheim であつて、其の後この研究は進んで Mallet, H. L.