

○一「ミリメートル」、實動一〇〇「ミリメートル」、方向ハ西四十三度南ニシテ其射出角ハ十二度ナリ

(第二動) 西ノ方ヘ一・二「ミリメートル」、南ノ方ヘ一・〇〇「ミリメートル」、上方ヘ一・二「ミリメートル」、實動一・六「ミリメートル」、方向ハ東北ニシテ其射出角ハ七・二度ナリ

(第三動) 西ノ方ヘ一・二「ミリメートル」、南ノ方ニ一・〇〇「ミリメートル」、上方ニ一・二「ミリメートル」、實動一・六「ミリメートル」、方向ハ西南ニシテ其射出角ハ七・二度ナリ

以上三回ノ地動ヨリ平均ヲ取レバ東北、西南トナル而シテ平均射出角ハ九度ナレバ震原ノ深サヲ計算スルニ十一「キロメートル」ナル結果ヲ得

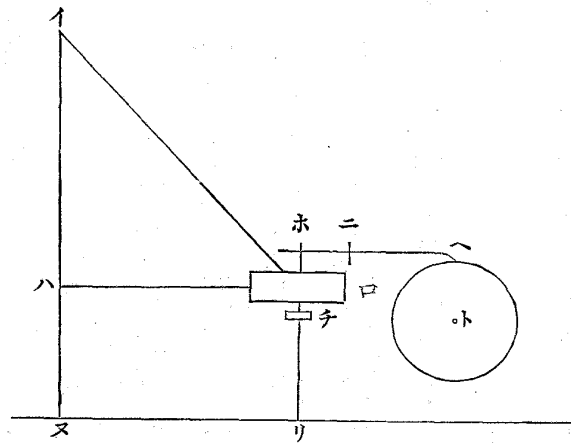
終期小波動ノ平均振動期ハ主要部ニ於ケルヨリハ短カク例之バ發震時ヨリ三・三秒目即主要部ガ終リタル時ヨリ始メテ計算スルニ平均振動期ハ東西ノ方向ニ於テ〇・〇七八秒、南北ニ〇・〇七八秒、上下ニ〇・〇六七秒ナリ又發震後七八秒目ヨリ計算スレバ平均振動期ハ東西ノ方向ニ於テ〇・〇九四秒、南北ニ〇・〇八一秒トナル尙多少緩動ノ痕跡モアリタリ

第三編 地動計

二十地動計ハ目的及ビ構造

記象ヲ與フルモノナルガ、茲ニ地動計ト稱スルハ、地震及ビ脈動等ヲ不斷ニ觀測スルヲ目的トス、本委員ガ考案セル機械構造ノ大要ハ一個ノ水平振子ニシ

第二十八圖

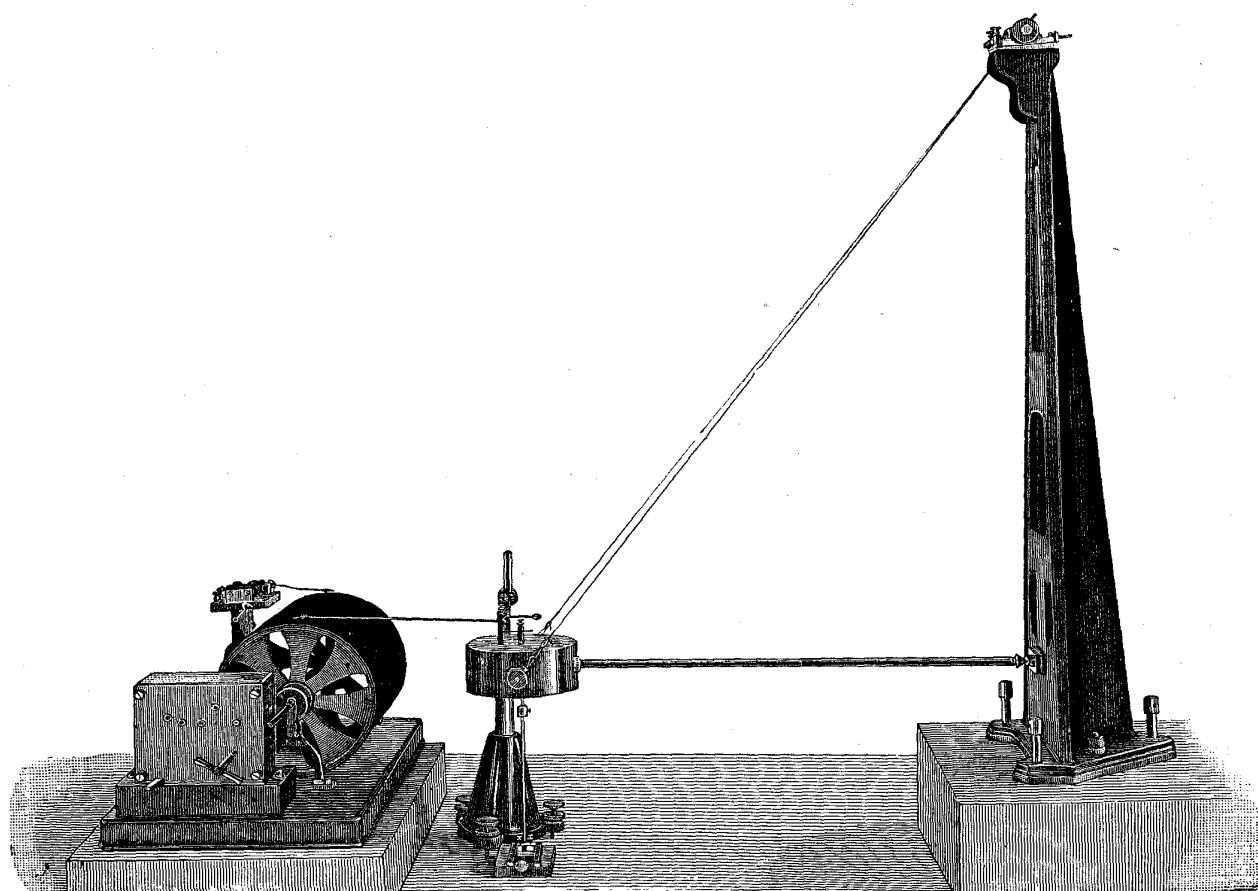


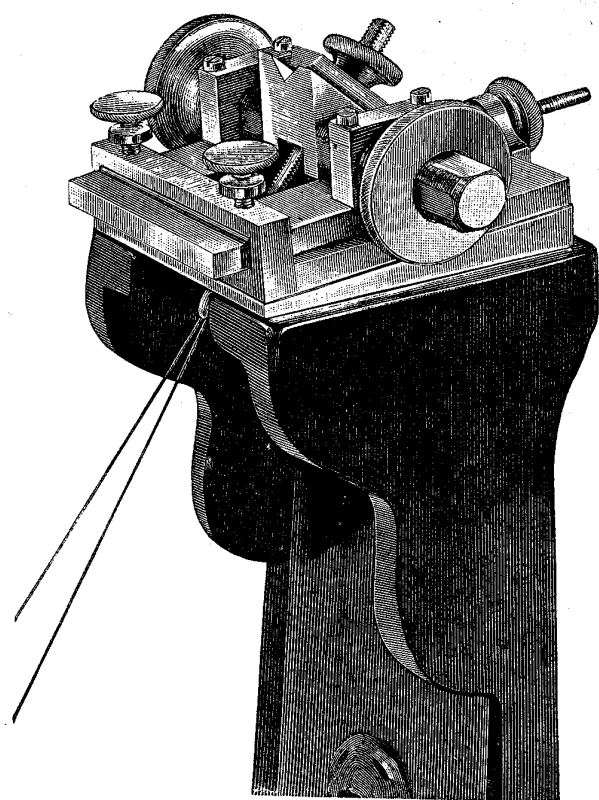
テ、第二十八圖(イヌ)ヲ鑄鐵柱トシ其ノ頭部(イ)ヨリ(ロ)ナル重錘ヲ(イロ)ナル針金ニテ吊リ、(ロハ)ナル横ノ棒ヲ以テ(ハ)ニテ支フ、普通ノ機械ニ於テハ重錘(ロ)ノ重サハ約十五「キログラム」ニシテ、(イハ)ナル高さ及ビ(ロハ)ナル水平距離ハ各々一「メートル」内外トス、今(イ)點ト(ハ)點トガ同一垂直線上ニアリトスレバ、紙面ニ直角ナル地震動ニ對シテハ、重錘(ロ)ノ中央軸ハ不動ナルヲ以テ別ニ地面ニ支ヘラル、(ニ)ナル垂直軸ヲ支軸トスル輕キ槓杆ヲ設ケ、其ノ一方ハ又狀ニナシテ、(ホ)ニ於テ重錘(ロ)ノ軸ノ延長セルヲ挾ミ、他ノ一方ハ(ヘ)ナル端ニ小ナル描指ヲ

附シ、以テ(ト)ナル記錄機ノ上ニ地動ヲ記印セシム、但シ水平振子ヲ吊ルス點(イ)ト之ヲ支フル點(ハ)トヲ、嚴密ニ同一垂直線ニ在ラシメテ、能ク器械ノ整調ヲ保持セシムルコトハ、實際爲スヲ得ベカラザル所ニシテ、如何ナル場合ニテモ、上

ノ(イ)點ハ下ノ(ハ)點ヨリモ少シク前方ニアラシメ、重錘(ロ)ノ平衡ヲシテ微シク安定ナラシムルヲ要ス、随ツテ地震ニ際シテハ、重錘(ロ)ハ多少ノ自己振動ヲ生ズベキヲ以テ、爰ニ複式振子ノ理ヲ應用シテ、更ニ(チ)ナル一個ノ倒振子ヲ設ク即(チリ)ナル長サ約三十「センチメートル」ニシテ輕キ金屬製ノ直立棒ノ頭部ニ、(チ)ナル約〇・〇一「キログラム」ノ重サヲ附セルモノニシテ、此ク水平振子ト倒振子ヲ適宜ニ組ミ合ハスレバ重錘ノ平衡ヲシテ更ニ一層不偏ノ狀況ニ近カヅカシムルヲ得ルナリ、記錄機ハ普通地震計ノモノト同ジク、直徑約七八寸、長サ約一尺ノ木製圓筒ニ白紙ヲ纏ヒ、煤烟ヲ以テ黒クシタルモノナルガ、圓筒ハ時計仕掛ケニ依リ一時間ニ一廻ノ割合ヲ以テ、晝夜間斷無ク廻轉ス、又其ノ軸ニ「子ジ」ヲ切リテ圓筒ガ廻轉スル毎ニ、少シヅ、軸ニ沿ヒテ一方ニ進行シ、記錄ヲシテ相混雜スルコト無カラシム、又時辰儀ヨリ一分毎ニ電流ヲ通ジ以テ煤烟紙上ニ時ヲ印記セシメ、時刻ヲ正確ニ知ルノ裝置ト爲ス、描針ノ長腕(ニヘ)ノ長サハ約三十「センチメートル」ニシテ、短腕(ニホ)ノ長サノ十倍乃至三十倍トスレバ、地動ヲ十倍乃至三十倍ニ増大シ得ルナリ、此ノ如キ器械二個ヲ東西ト南北ノ兩方向ニ裝置スレバ水平動ヲ完全ニ記錄スルコトヲ得、重錘(ロ)ノ重サヲ増シ、描針ノ構造ヲ適宜ニ爲セバ、地動ヲ百倍以上ニモ増大スルコト容易ニシテ極微ノ地動ヲモ觀測スルヲ得ルコト、恰モ顯微鏡ヲ以テ物ヲ増大シテ見ル

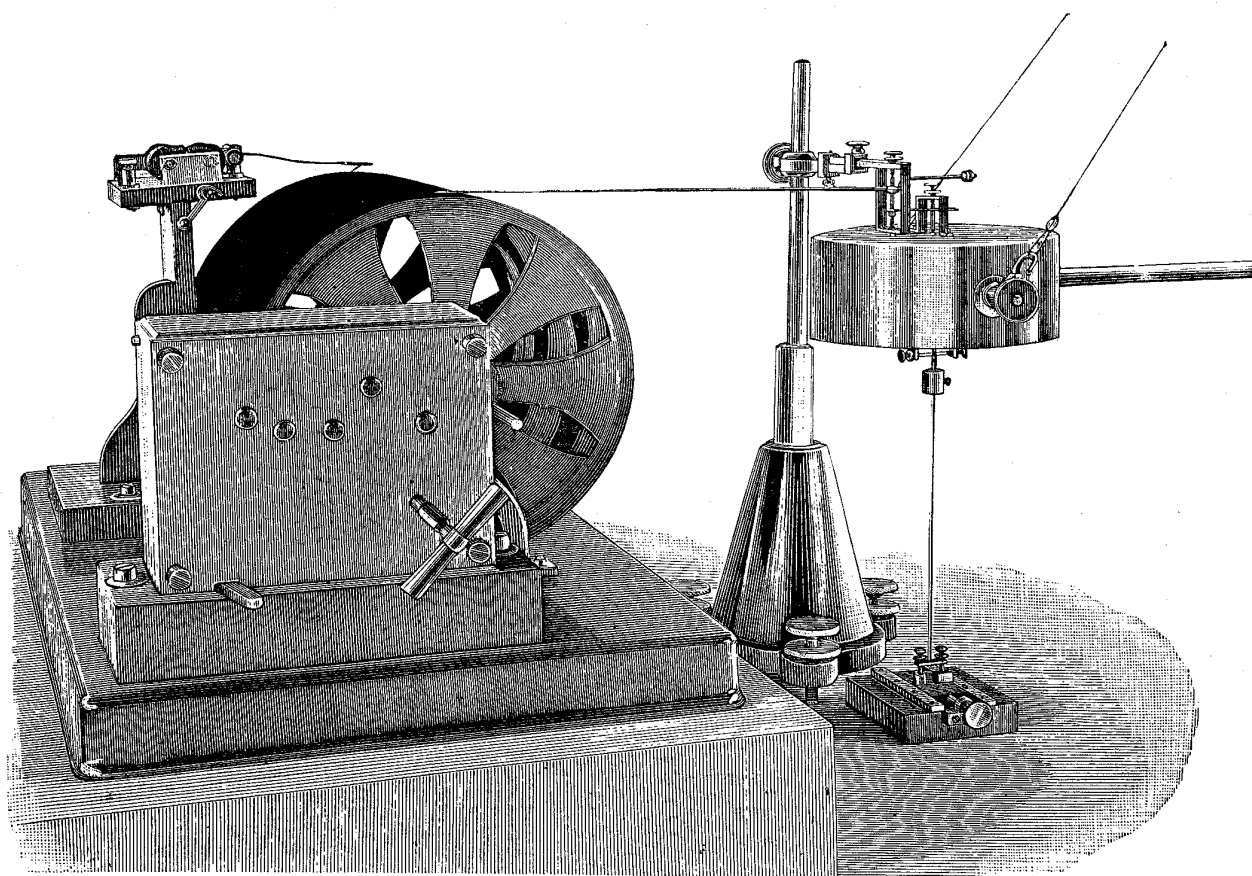
計動地 圖九十二第



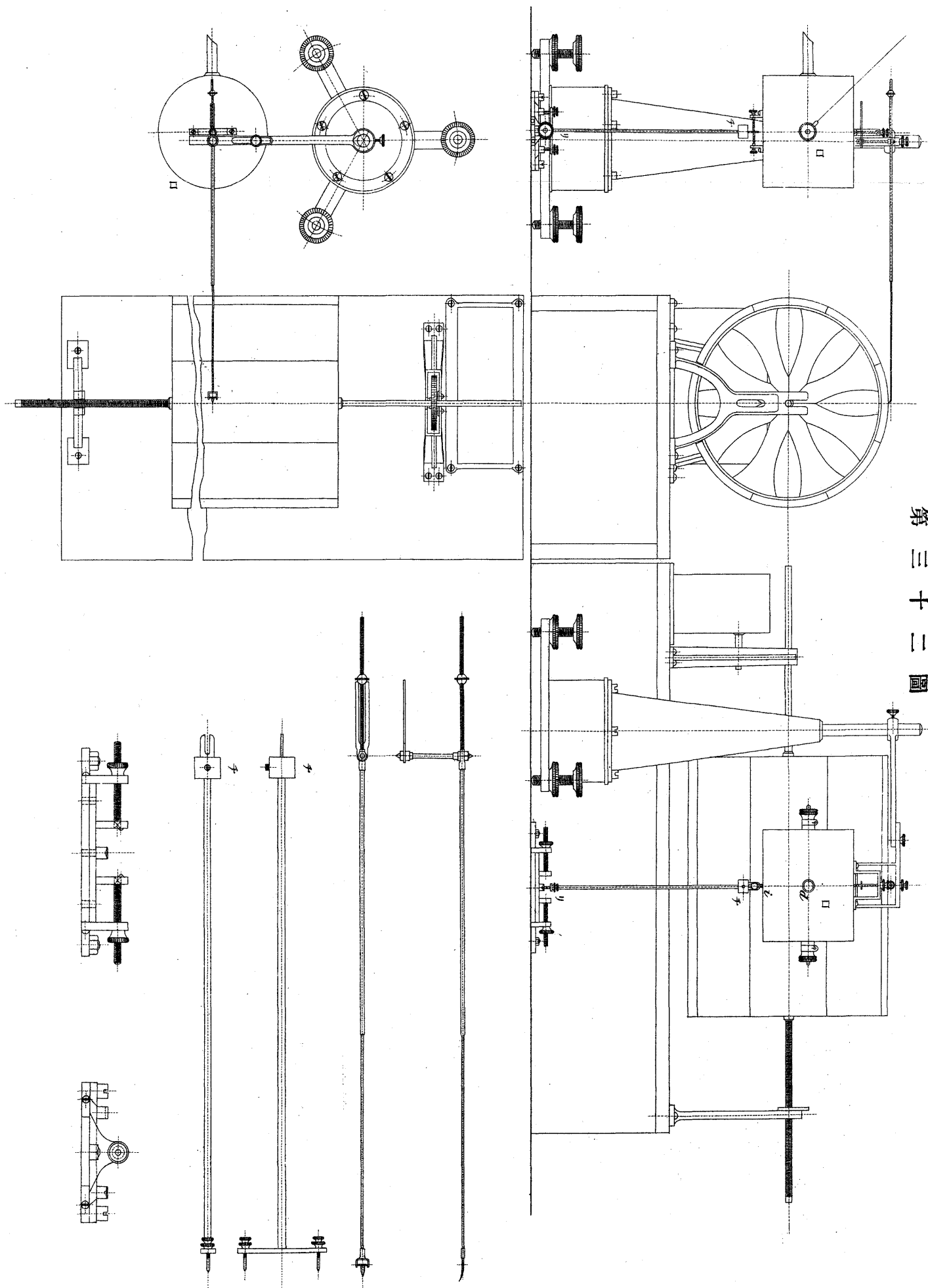


第三十圖 地動計頭部

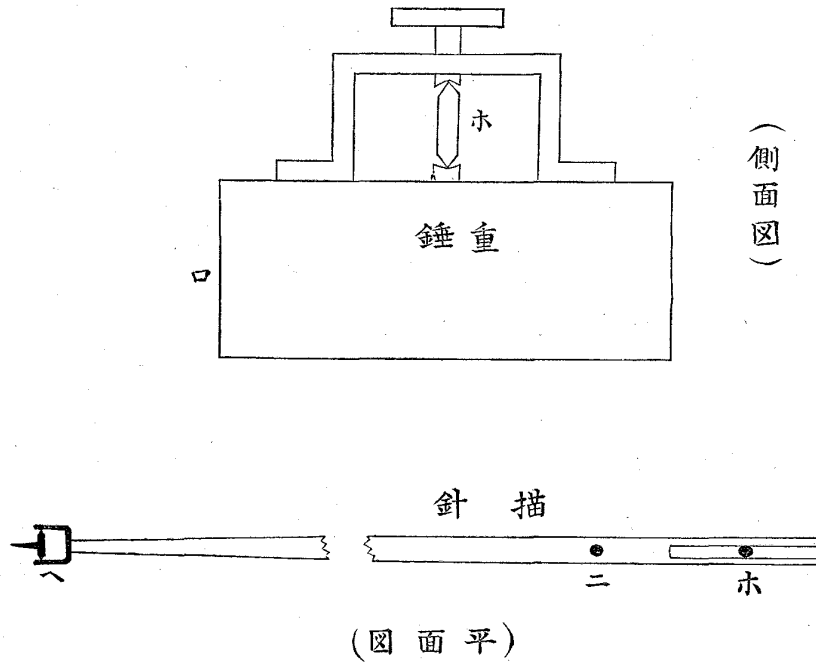
機錄記計動地 圖一十三第



第三十二圖



第 三 十 三 圖



ガ如キナリ、此ノ如ク描針ノ倍數が大ニシテ特ニ極微ノ地動ヲノミ觀測スルヲ目的トスルモノヲ微動計ト稱ス第二十九圖ハ昨年清國上海徐家匯觀象臺ヘ送附セル地動計ヲ、試驗ノ爲メニ据ヘ付ケタル寫眞ニシテ第三十圖ハ其ノ

頭部、又第三十一圖ハ重錘及ビ記錄機ヲ示ス、尙第三十二圖ハ重錘、記錄機、描針等ノ明細圖ナリ、地動計ノ構造ニ於テ特種ナル點ハ、器械各部間ノ摩擦ヲ非常ニ殺減シタルニアリ、就中描針ト重錘トヲ接合セシムルニ、第三十三圖ニ示ス如ク、極メテ容易ニ廻轉スルコトヲ得ベキ(ホ)ナル小軸ヲ設ケテ、重錘ノ軸ノ延長トシ、之ヲ描針(ホニヘ)ノ短腕(ニホ)ノ叉狀ノ兩股ノ間ニ箝セシム、地震ニ際シテハ不動軸(ホ)ニ對シテ(ニ)軸ガ動キ、從ツテ少シク(ニホ)ノ距離ヲ變化スルモ、(ホ)軸ガ廻轉スルヲ以テ、叉狀ノ股ト接觸スル個所ニ於テハ殆ト

摩軋ヲ生ゼザルナリ

鑄鐵柱頭部ノ明細器械圖ハ第三十四圖ニ示ス、(ルヲ)ハ角「子ジ」ニシテ(カ)ナル鋼
鐵製ノ三稜形ノ中央ヲ直角ニ貫ク、其ノ下端ノ(ヲ)ヨリ二本ノ針金ヲ以テ重錘
(ロ)ヲ吊リ、(ワ)ナル「メ子ジ」ニ依リテ針金ノ長サヲ適宜ニ伸縮シテ、第二十八圖ノ
水平振子ノ橫棒(ハロ)ヲシテ水平ナラシム、(ルヲ)ナル角「子ジ」ハ單ニ其ノ長サノ
マ、ニ出入スルノミニシテ廻轉セザルヲ以テ、重錘ヲ吊ルス針金ヲ子ジルコ
ト無キナリ「カ」ナル三稜形ノ及ハ其ノ大部ヲ消リ去リ、ヨ(ヨ)ナル二小部分ヲノ
ミ存シ、以テ(タ)ナル直三角形ノ鋼鐵斜面上ニ於ケルV狀ノ溝(レ)ニ安座セシム、
而シテ(タ)ナル鋼鐵三角形ハ(ソソ)ナル太キ金屬ノ角「子ジ」ニ固着セシム、此ノ角
「子ジ」ハ(ツ)ナル金屬板ニ附着セル鋸形(子)ヲ通過シ(ナ)ナル「メ子ジ」ニ依リテ
一方、或ハ他方ニ動カス事ヲ得ベカラシメ、以テ重錘ヲ適當ノ位置ニ來リテ靜
止セシム、實際ノ觀測ニ於テハ(ロハ)ナル水平振子ノ橫棒(第二十八圖)ヲシテ正
東西若クハ正南北ナラシムルヲ可トス、又(ラ)ナル「メ子ジ」ニ依リテ(ツ)ナル金屬
板ヲ前後ニ動カシ、適當ノ位置ニ於テ(ウ)ナル「子ジ」ニテ(ム)ナル金屬板ニ締メ
付ケ置クナリ、(ツ)ナル金屬板ガラナル「メ子ジ」ニテ前後ニ動カサル、トキハ勿
論(タ)ナル三角形モ共ニ前後ニ動カサル、ナリ、而シテ(ム)ナル最下ノ金屬板ハ
適當ノ角度ヲ以テ鑄鐵柱ノ頭部ニ取り付ケ、(ルヲ)ナル角「子ジ」ト其ノ下端二本

ノ針金トハ同一平面ニ在ラシム、換言スレバ二本ノ針金ヲ包有スル平面トカナル三稜形トヲシテ互ニ直角ナラシム、(タナル三角形、(ソソ)ナル角「子ジ」、及ビ(ツム)ノ兩金屬板ニハ適當ニ孔ヲ設ケテ(ルヲ)ナル角「子ジ」ヲ通過セシム、(ルヲ)ナル角「子ジ」ハ此等ノ孔ノ内壁ニ接スルコト無ク、以テ水平振子ヲシテ全ク自由ニ左右ニ振動スルヲ得ベカラシムルコト肝要ナリ、又(カナル三稜形ノヨ)ナルハ充分銳利ナルヲ要シ、若シ其ノ破損シ或ハ鈍形トナルニ於テハ觀測上ニ大ナル不利益ヲ與フルニ至ルベシ

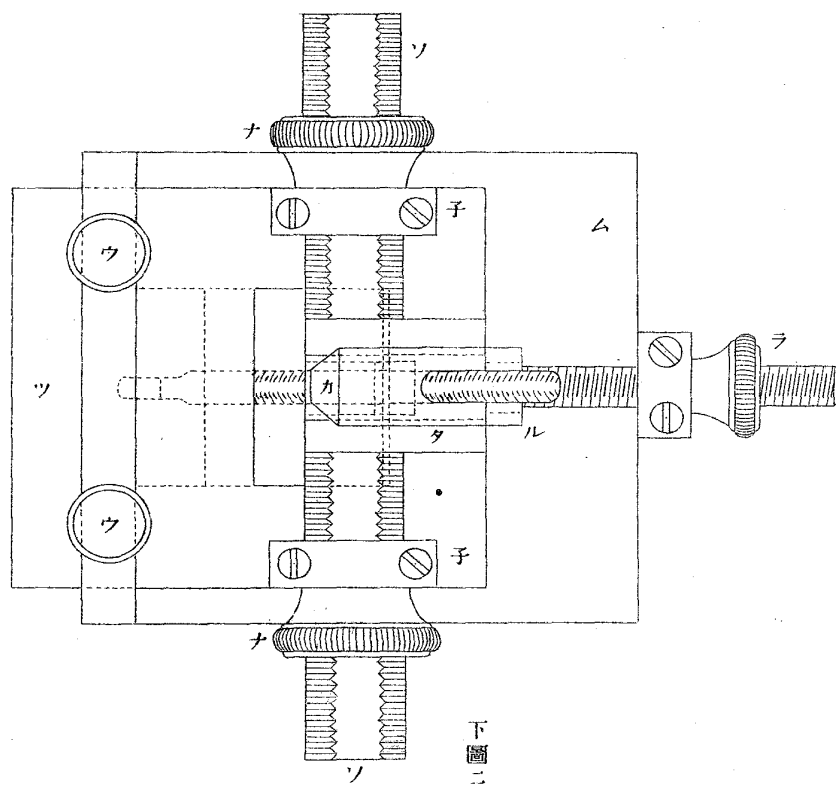
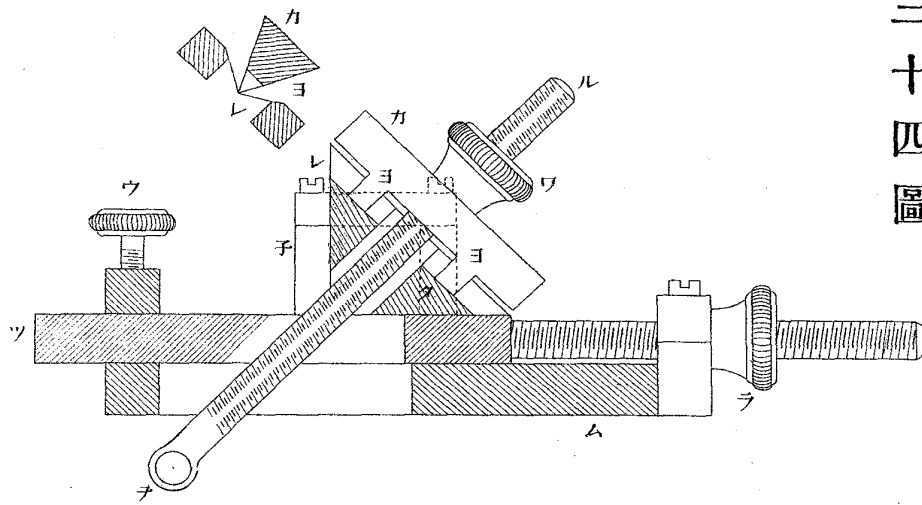
水平振子ノ下方支點(ロ)ハ極メテ銳キ鋼鐵ノ尖頭ヨリ成ル、之ヲ受ケ支フルニ鋼鐵製圓錐形ノ窪ミヲ以テス、而シテ尖頭ハ充分ニ形狀ノ正シキヲ要シ、若シ其端ガ偏平トナリ、或ハ破損スルトキハ、水平振子ヲシテ充分不偏平衡ノ狀態ニ近ヅカシムルコトヲ得ズ、自己振動ノ週期ヲ長カラシムル能ハザルヲ以テ、緩慢ナル地動ヲ觀測スルコト能ハザルコト、ナルナリ、故ニ地動計ヲ据ヘ付クルニ當リテハ取扱ニ注意シテ(ロ)ノ尖端ヲ損セザル様ニスベシ、此ノ尖端ヲ受クル圓錐狀ノ窪ミニモ破損ヲ與フルコトヲ避ケザルヘカラズ

振子ヲ吊ス點、即チ上方ノ支點(第二十八圖ニイ)ト記セル點(ハ(ルヲ)ナル角「子ジ」及ビ下端ノ二本ノ針金ヲ包有スル平面ト、三稜形(カ)ノ及、即チ(ヨ)ヲ連結スル直線トノ交叉點ナリ、今水平振子ガ安定平衡ノ狀態ヲ有センニハ此ノ上方ノ

支點(イ)ト名ヅク、以下之ニ倣フ(ガ)下方ノ支點(ロ)ヨリハ少シク前方ニ有ラザルベカラズ、而シテ(イ)點ヲ次第ニ後方ニ動カシテ、下方ノ(ロ)點ヲ通ズル垂直線ニ接近スルニ從ヒ、重錘モ亦次第ニ不偏平衡ノ狀態ニ近ヅクナリ、然シテ上下ノ兩支點ガ全ク同一垂直線ニ在レバ振子ハ眞ニ不偏平衡ノ狀態ニアレドモ、之ハ實際ニハ保續シ置クコト能ハザルモノニシテ、少シニテモ地動若クハ他ノ原因ニ依リテ擾亂セラル、トキハ忽チ不安定ノ狀態ニ陷ルノ恐レアルヲ以テ、器械ヲ据付クルニハ始メ水平振子ヲシテ幾分カノ安定平衡ノ狀態ニアラシメ、次ニ注意シテ(ラ)ナル「メチジ」ヲ以テ(ツ)ナル金屬板ヲ微少ヅ、後方ニ動カシテ上方ノ支點(イ)ヲシテ成ルベク(ロ)點ト同一垂直線ニ近ヅカシメ、水平振子ノ振動期ヲ充分長カラシメ、振子ガ不安定ノ狀態ニ陷ルコトナキヲ程度トシテ整調スベシ、普通ノ地動計ニ在テハ(イ)ノ高サ及ビ(ロ)ナル水平距離(第二十八圖)ガ七十五センチメートル乃至一メートルナルガ、水平振子自己振動ノ週期ヲ三十秒内外トナシ置クコト便利ナリ

二十一地動計記象ハ例第三十五圖及ビ第三十六圖ハ共ニ本郷ニテ得タル東西動記象ニシテ、第三十五圖ハ明治三十五年十月十三日午後一時十九分三十五秒ノ地震、第三十六圖ハ同年七月八日午後十一時七分三十八秒ノ地震ナリ、各圖中(甲)ハ微動計記錄ニシテ實動ノ百二十倍、(乙)ハ普通地動計記錄ニシテ實

第三十四圖

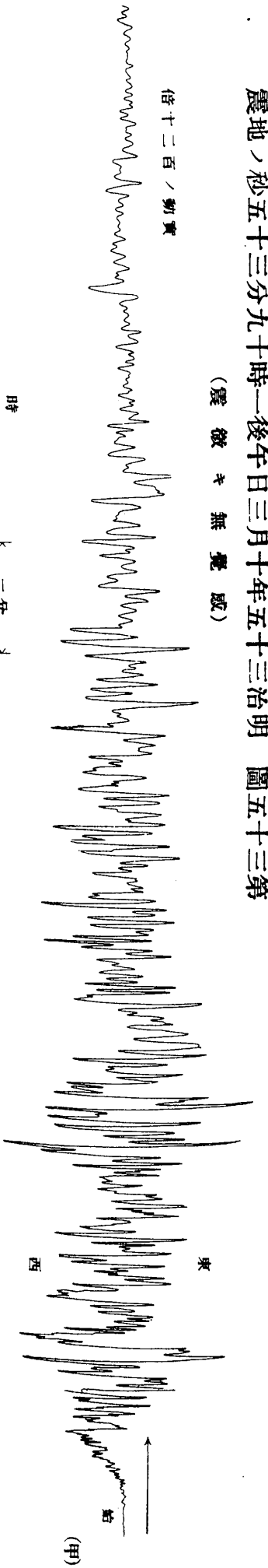


下圖二八(ウ)ヲ畧ス

震地ノ秒五十三分九十時一後午日三月十年五十三治明 圖五十三第

(震 微 キ 無 覺 感)

倍 十 二 百 ノ 動 實



倍 十 ノ 動 實

時

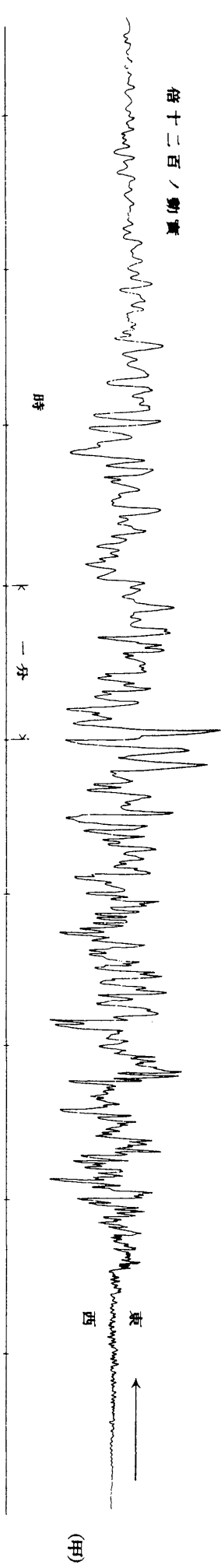
東 西

(乙)

震地ノ秒八十三分七時一十後午日八月七年五十三治明 圖六十三第

(震 微 キ 無 覺 感)

倍 十 二 百 ノ 動 實



倍 五 十 ノ 動 實

時

東 西

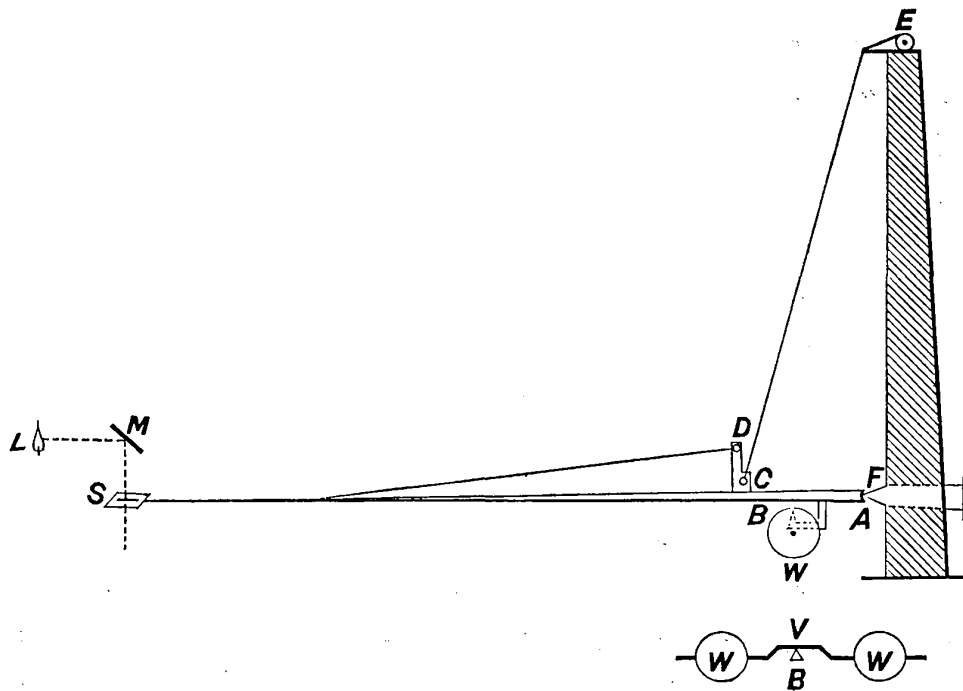
(乙)

動ノ十倍乃至十五倍ナリ、兩回ノ地震トモ本州東北ノ海中ニ發セリ、總ジテ倍數ノ大ナル微動計ハ近距離ニ發セル微震ヲ觀測スルニハ、(例之バ日本内地若クハ其ノ附近ノ海中ニ發シタル地震ヲ東京或ハ他ノ場所ニテ觀測スル場合ニハ)最便利ナリ、但シ極遠地ニ發セル地震ノ餘響タル緩慢ナル振動ヲ記錄スルニハ格別ノ特長ナシ、即チ斯カル振動ニ對シテハ、微動計各部間ノ摩軋ガ割合ニ大トナルヲ以テナリ

二十二 寫眞的記錄器械 第二十章ニ記ルセルモノ、外ニ水平地動觀測ノ器械數種アリ、就中「レボイル」式、「ミルン」式器械ハ、輕キ重錘ヲ有スル小水平振子ニシテ、寫眞的記錄法ヲ用フ、即チ燈火ヲ以テ光源トシ、水平振子ニ附セル平面鏡ニ依リテ、記錄機ノ圓筒ニ纏ヒタル寫眞紙上ニ光線ヲ反射セシメ、(若クハ直接ノ火光ヲ用キテ)、地動ヲ記錄セシムルナリ

二十三 「ミルン」氏水平振子器械 「ミルン」氏水平振子器械ハ第三十七圖ニ示ス如ク (AS) ナル細長キ「アルミニウム」管ノ端ニ (S) ナル薄キ金屬板ヲ附ス、 (S) ノ中央ニ細隙ヲ設ケ地動ヲ寫眞スルニ供スル光線ノ通路トナス、水平管ノ長サハ九十五「センチメートル」ニシテ其 (A) 端ニハ瑪瑙ノ皿ヲ附着シ以テ支柱ノ下部ヨリ突出スル金屬ノ尖頭 (F) ニ依リテ支ヘシム、支柱ハ鑄鐵製ニシテ三脚ヲ以テ安置ス、此三脚ハ皆「子ジ」ヲ刻シ一脚ノ廻轉ノ量ハ目盛リニ依テ讀ムコトヲ得ベク

圖 七 十 三 第



以テ支柱ヲ其垂直ノ方向ヨリ (AS) 管ニ直角ノ方向ニ任意ノ大サニ傾カシムル

トキハ管ノ一端 (S) ガ水平面内ニ變位スルコト幾何「ミリメートル」ナルヤヲ知ルニ便ナラシム、水平振子ノ重錘トナルハ尖端 (B) ノ上ニ安置セル天秤形ノモノニシテ其兩端ニ (W) ナル銅球ヲ支フ、(V) ナル臂ノ中央ニアル瑪瑙皿ヲ以テ尖端 (B) ヲ支ヘシム、(V) ト (W) トノ水平距離ハ十二センチメートルニシテ其垂直距離ハ二・三「ミリメートル」、又 (A) ト (B) ノ水平距離ハ三・一「センチメートル」ナルナリ (AS) 管ト附着物全體ノ重量ハ二三六「グラム」ニシテ重錘ヲ除ケル重量ハ一九・八「グラム」ナリ振子ヲ支柱ニ懸クルニハ小孔 (C) ヲ通ジテ糸ヲ結ビ、糸ノ他端ヲ支柱上部ニアル輪軸ニ纏ヒ輪軸ヲ廻轉シテ糸ノ伸縮ヲ自由ナラ

シム、 (E) ト (F) ノ垂直距離ハ約四十五「センチメートル」ニシテ水平振子ノ自己振動ノ週期ハ常ニ十五秒ナラシム

今地動ニ依リ振子ノ端ガ運動スルトキハ此ノ運動ヲ寫眞紙ニ印セシムル爲ニハ光源 (L) ヲ設ク其レヨリ發スル光ハ前面ニ斜ニ置カレタル反射鏡 (M) ニ於テ反射シ直下シテ (S) 板ノ細隙ヲ通過ス、此下ニハ密閉シタル箱アリテ内部ニ時計仕掛ヲ以テ感光紙ヲ卷出ス裝置ヲ藏ス、感光紙ハ毎分約一「ミリメートル」ノ速度ヲ以テ卷出サル、又此ノ密閉セル箱ハ唯 (S) 板ノ直下ニ細長キ小孔ヲ有シ (S) 板ノ孔トハ直角ヲナスヲ以テ、 (S) 板ノ孔ハ「アルミニウム」管ニ沿ヒ、密閉箱ノ孔ハ之ニ直角ヲ爲スナリ、故ニ (M) ヨリ反射セシ光線ハ (S) 板ヲ通過シテ直線狀ニ照シ、再ビ密閉箱ノ孔ヲ通過シテ一點ヲ照スニ至リ、地動ノ爲ニ (S) ナル間隙板ガ動クトキハ光點モ亦之ト同ジク左右ニ振動シ其直下ヲ徐行スル感光紙面ニ記印ヲ與フルナリ、又箱外ニハ一定ノ位置ニ正確ナル懷中時計アリテ、其分針ノ一端ヲシテ毎時間一回宛光線ヲ遮ラシメ、感光紙ノ一隅ニ時刻ヲ記入セシム(震災豫防調査會報告第三十五號今村氏報文參照)

二十四地動計觀測、次ニ第二十章ニ記ルセル地動計ニ依リテ觀測セル結果ニ基キテ論述セントス「普通ノ地震動、即チ吾人ノ感覺ニ觸ル、震動ニ關シテハ既ニ震災豫防調査會報告第四十一號ニ詳論シタレバ爰ニハ畧シ、單ニ局部微

動ニ就キテ一言シ、主トシテ感覺無キ地動ニ就キテ述ブルコト、シタリ

第四編 地ノ脈動

二十五 感覺無キ地動 地面ハ全ク靜止スルコト無ク、縱令附近ノ地震無キ時ト雖モ地ハ絶エズ多少ノ震動ヲ呈シツ、アリ、其ノ振動期ガ長クシテ、加速度ガ極メテ微少ナルガ爲ニ、吾人ノ感覺ニ觸レザレドモ、地動計ヲ以テ十倍乃至百倍以上ニ増大シテ、不斷觀測ヲ施行スレバ明瞭ニ記錄スルヲ得ルナリ、感覺無キ地動ハ非地震的振動ト、地震動トノ二種ニ區別スルヲ得ベシ

二十六 非地震的振動即チ脈動 非地震的振動トハ、其ノ原因ガ地震ニアラザルモノニシテ、平均四秒内外ヨリ八秒内外ノ振動期ヲ有スル、一種ノ緩慢ナル微動ニシテ、之ヲ地ノ脈動ト稱ス、恰モ人體ノ脈搏ノ如キ地動ニシテ、其ノ振幅ハ東京觀測ノ結果ニ依レバ、通常〇、二「ミリメートル」以下ナリ、脈動ハ遠地ヨリ波及シ來レル地震波ト同様ナレドモ相異ナルノ點ヲ擧グレバ、地震ハ初期ニ微動ヲ以テ起リ、數秒乃至數十分ヲ經テ、主要ナル振動ヲ來タシ、更ニ數十秒乃至數時間ヲ經テ靜止スレドモ、脈動ニ在ツテハ數時間乃至數日間繼續シ斷ヘズ振幅ノ大小ヲ變化スレドモ地震ノ初期微動ヨリ、主要動ニ移ツルガ如キ、區別無キモノナリトス曾テ「ロッシ」及ヒ「ベルテリ」兩氏ガ以太利ニ於テ、「ミルン」氏ガ日