

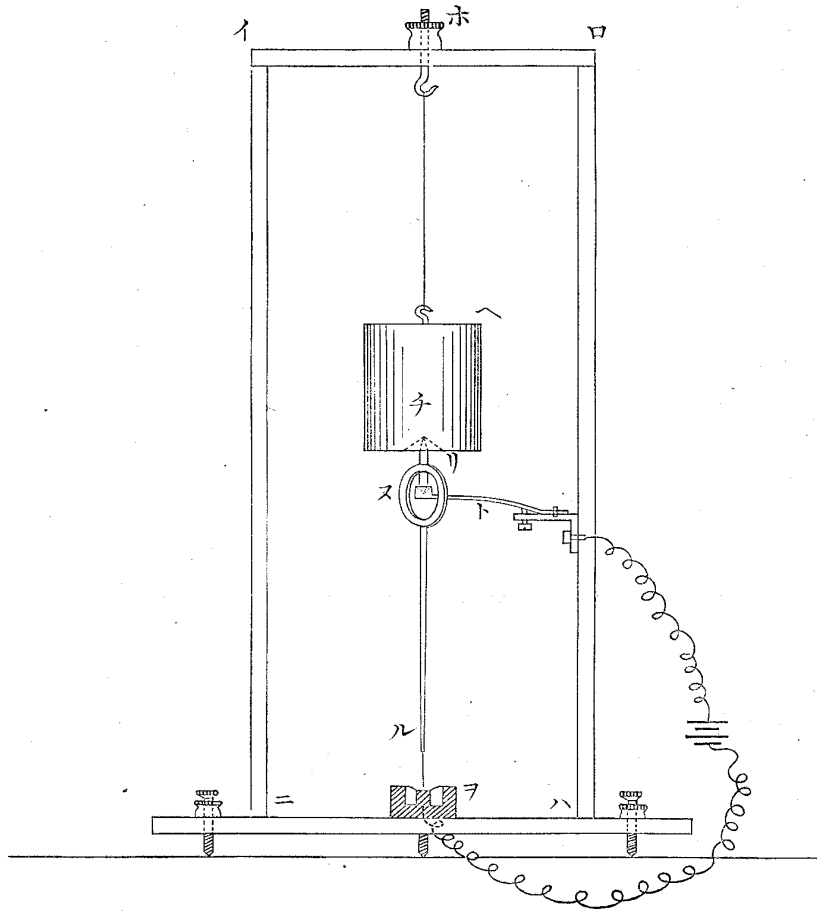
地震驗測法一斑

震災豫防調査會委員理學博士大森房吉

第一編 感震機及ビ地震計

一、感震機 感震機トハ地震動ヲ正確ニ記錄スルニ非ズシテ單ニ地震ノ有無ヲ示スヲ以テ目的トス、現今最普通ニ使用セララルル感震機ハ、舊來ノ「バルミエリ」驗震器ニ附屬セルモノト大差無ク第一圖(イロハニ)ナル高サ約一尺ノ箱アリテ、地上、即チ臺石上ニ安置ス、(ホヘ)ハ普通振子ニシテ、重錘(ヘ)ハ約四分一「キログラム」ノ重サヲ有シ、其ノ下底ニ三角狀ノ窪ミアリ、又箱ノ壁(ロハ)ニ固定セル(ト)ナル「バ子」アリ、此ニテ小ナル金屬ノ輪(ヌ)ヲ其ニ固着セル針(リ)ニテ輕ク上ニ壓シ支ヘテ重錘ノ底面ノ窪ミ(チ)ニ接セシム、(ヌ)ナル輪ニ(ル)ナル針金ヲ附着シテ、其ノ下端ハ(ヲ)ナル鐵製皿ニ水銀ヲ容レテ生ゼシメタル窪ミノ中央ニ垂下セシム、水銀ガ窪ミヲ生ズルハ、(ヲ)ナル鐵皿ノ中央ニ鐵ノ小ナル隆起アルガ爲ナリ、今マ地ガ僅カニテモ水平ニ震動スレバ(ホ)點ハ地ト共ニ動ケドモ、重重(ヘ)ハ

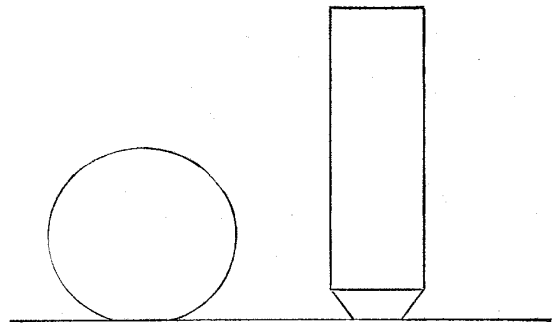
圖 一 第



其ノ尖端ヲ偏平ニ切リテ直立セシメ、若クハ球ノ一部ヲ少シク平ニシテ平面上ニ安置シ、地震アレバ顛倒シ以テ電流ヲ通ジ地震アルヲ知ラシムルノ方法

自己ノ惰性ニ依リテ一時不動ナルヲ以テ、針金(ル)ノ下端ハ忽チ大ナル振動ヲ生ジテ、(ヲ)ナル皿内ノ水銀ト接觸シ、(ト)ト(ヲ)トノ連絡ヲ完フシテ電流ヲ通ズ、之ニ依リテ發震時ヲ知ルヲ得ベク又電鈴ヲ鳴ラシテ地震アルヲ知ラシムルコトヲ得、(ル)ナル針金ノ長サヲ増シ或ハ(ヲ)ノ水銀ノ窪ミヲ挾ムレバ、感震機ヲ鋭敏ナラシムルナリ、又第一圖ノ如キ裝置トハ異ニシテ、第二圖ノ如ク、小サキ金屬製ノ圓柱ノ下端ヲ圓錐狀トナシ

圖 二 第



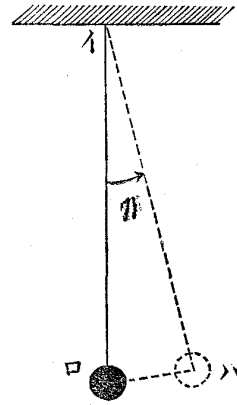
トセル感震機數種アリ就中今村理學博士ノ考案
ノ器械ハ其感震ノ程度ヲ適宜ニ變更シ得ルノ裝
置ナリ

二、不動點式地震器械 地震觀測ノ目的ハ大小、遠近
ノ地震ノ際ニ於ケル地ノ運動ヲ正確ニ記錄シ、兼
テ地震ノ有無ニ關セズ不斷ニ地ノ動靜ヲ調査ス
ルニアリ、地震計ト稱スルハ即チ此ノ觀測ニ用井
ル器械ニシテ、其ノ要點ノ一ハ不動點ヲ設クルニ
アリ、不動點トハ地震ニ際シテ地ガ振動スルニモ
關セズ、自己ノ位置ヲ變ズルコト無キ性質ヲ具フ

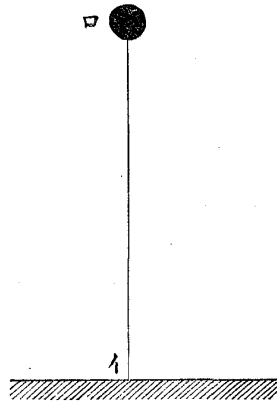
ルモノヲ稱シ、重キ物體ノ惰性ヲ利用シ、之ニ適宜ノ考案ヲ施シタルモノトス
既ニ不動點ヲ得レバ之ヲ支點トシテ輕キ槓杆ヲ設ケテ描針トシ、地動ヲ自記
セシムルコトヲ得、實際ノ器械ニテハ上下動ト水平動トヲ別ニシ、且ツ水平動
ヲ更ニ東西ト南北トノ兩方向ニ分解セシム、此クスルハ器械ノ構造ガ簡單ト
ナルノミナラズ、結果ヲ調査スルニモ便利ナルヲ以テナリ、水平動驗測器械ノ
構造ハ比較的簡單ナルノミナラズ、其ノ觀測ハ最モ趣味アルモノナリ

三、物體ノ平衡 地上ニ裝置セル器械中ノ一點ヲシテ不動點トナラシムルニハ

第 三 圖



第 四 圖

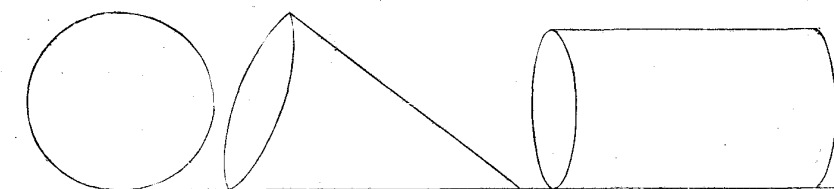


四

其ノ點ヲシテ、(第一)成ルベク地ノ震動ニ感ゼザラシムルコト、(第二)不偏平衡ニアラシムルコトノ二要件ヲ具備セザルベカラズ、即チ第一ノ條件ニ依リテ、斯カル一點ハ、地震ニ際シテ地面ガ運動スルトモ自己ノ眞ノ位置ヲ變ズルコトナシ、隨ツテ震動アル毎ニ地面ニ對シテハ變位スルコト、ナレドモ第二ノ條件ニ依リテ自己ヨリ運動ヲ生ズルコト無カルベキナリ、先ツ物體ノ平衡ニ就キテ少シク説クヲ要ス「平衡、即チ一物體ガ靜止スルノ狀況ハ三種類アリ、安定、不安定及ビ不偏ノ平衡之ナリ

(一) 安定ノ平衡トハ一物體ガ平衡ノ狀態ヨリ變位セラル、トモ原位置ニ復歸スルヲ云フ、而シテ原位置ニ復歸スルトキハ、其ノ變位ニ應ジタル速度ヲ附與セラル、ヲ以テ、原位置ニ靜止セズシテ、更ニ反對ノ方向ニ於テ等距離ノ所マデ變位シ、再ビ方向ヲ變ジテ運動シ、原位置ヲ經テ最初ニ變位セラレタル位置ニ達シ、此ノ如クシテ同様ノ運動ヲ操リ返ヘスナリ、即チ安定ノ平衡ニアル物體ガ變位ヲ受クトキハ幾何

第 五 圖



ガ原位置ヲ指ストキハ、安定平衡ニシテ振動ノ現象ヲ呈シ、之ニ反シテ加速度ガ正數ナルトキ、即チ原位置トハ反對ノ方向ニ向フトキハ、不安定平衡ニシテ

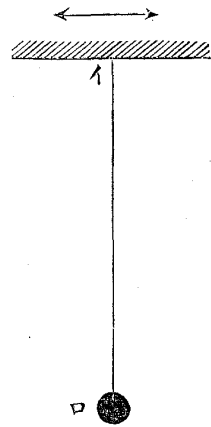
カ往復振動ヲナシ、次第ニ原ノ位置ニ於テ靜止スルモノト
 ス、例之ハ普通振子(第三圖)ハ安定ノ平衡ヲ有スルヲ以テ、(イ
 ロ)ナル垂直ノ位置ヨリ動カシテ、任意ノ(イハ)ナル位置ニ來
 ラシムレバ、(ハ)ナル重錘(ロ)ナル原位置ヲ中心トシテ左右
 ニ振動スルナリ
 (二) 不安定ノ平衡ニアル物體ハ、少シニテモ其ノ平衡狀態ヨリ
 變位セラレル時ハ益々其ノ變位ヲ大ニシテ原位置ニ復セ
 ザルノミナラズ、次第ニ速度ヲ増加シテ全ク其ノ平衡ヲ失
 スルニ至ル、例之ハ倒振子(第四圖)即チ(イロ)ナル棒ノ頭部ニ
 重量(ロ)ヲ附シテ倒マニ直立セシメントスルガ如シ
 (三) 不偏ノ平衡ニアル物體ハ、變位ヲ受ケタルトキニ其ノ大小
 ニ關セズ常ニ平衡ノ狀態ニ止マル、例之ハ水平面ニ安置セ
 ル球、及ビ横ニ置ケル圓錐若クハ圓柱(第五圖)ノ如シ
 之ヲ要スルニ、平衡ノ狀態ニアル物體ガ少シク變位ヲ受クル
 トキニ生ジタル運動ノ加速度ガ負數ナルトキ、即チ其ノ方向

所謂轉覆ノ現象ヲ呈ス、又加速度ガ零ナルトキハ物體ハ不偏平衡ノ狀態ニア
 リテ變位セラレタル位置ニ靜止スルナリ、此ノ如クナルヲ以テ地震器械ノ不
 動點トナルベキ物體ノ平衡ハ不偏ナルヲ要スルハ明ナリ、即チ安定ノ平衡ニ
 アル物體ハ地震ニ際シテ、自己ノ振動ヲ生ジテ眞ノ地動ヲ不明ナラシムルノ
 效果アリ、不安定平衡ニアル物體ハ素ヨリ不適當ナリトス

四、不動點ノ位置

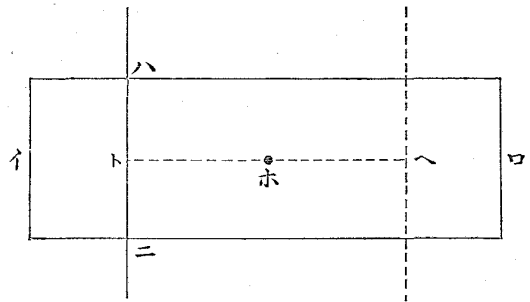
不動點ニ關スル他ノ條件、即チ其ノ點ヲシテ地震動ヲ感ゼザ
 ラシムルノ裝置ヲ得ルハ物體ノ隋性ヲ利用スルニアリ、最簡ノ例ヲ取ランニ、
 普通振子(第六圖)ハ(イ)ナル輕キ糸ヲ以テ重キ物體(ロ)ヲ吊ルスモノナレバ、地

第 六 圖



ガ急ニ水平ニ動クトキハ、地面ニ固定セル其ノ支
 點(イ)ハ水平ニ動ケドモ、重錘(ロ)ハ自己ノ隋性ニ因
 リテ原位置ニ止マラントス、即チ(イ)ナル長サガ
 大ナルトキハ(ロ)ノ中心ハ一時不動ナラントスレ
 ドモ、普通振子ハ安定ノ平衡ヲ有スルヲ以テ、上記
 ノ如クシテ重錘(ロ)ガ支點(イ)ニ對シテ變位スルト
 キハ、自己振動ヲ生ズベキヲ以テ直チニ不動點ノ性質ヲ失フモノトス、一般ノ
 場合(第七圖)ニ於テハ、任意ノ形狀ヲ有スル物體(イ)ガ、(ハ)ナル軸ニ依リテ支
 ヘラル、トキニ、(ハ)ニハ紙面ニアリト假定ス(ハ)ナル軸ガ急ニ紙面ニ直角ニ

圖 七 第



運ケバ、(イロ)ハ全體トシテ移動スルコト無クシテ、(ハ)ナル一點ヲ通ジテ(ハニ)ニ平行ナル線ヲ中軸トシテ回轉スベシ、即チ(ハ)軸ハ一時不動トナルナリ、(ハ)ハ「衝撃ノ中心」ト稱スル點ニシテ、(イロ)ノ重心點(ホ)ヲ通ジテ(ハニ)ニ直角ニ引ケル(トホ)線ノ延長上ニアリ、(ト)ナル距離(yトス)ハ次式ニ依リテ定ムルコトヲ得

$$y = \frac{k^2}{D}$$

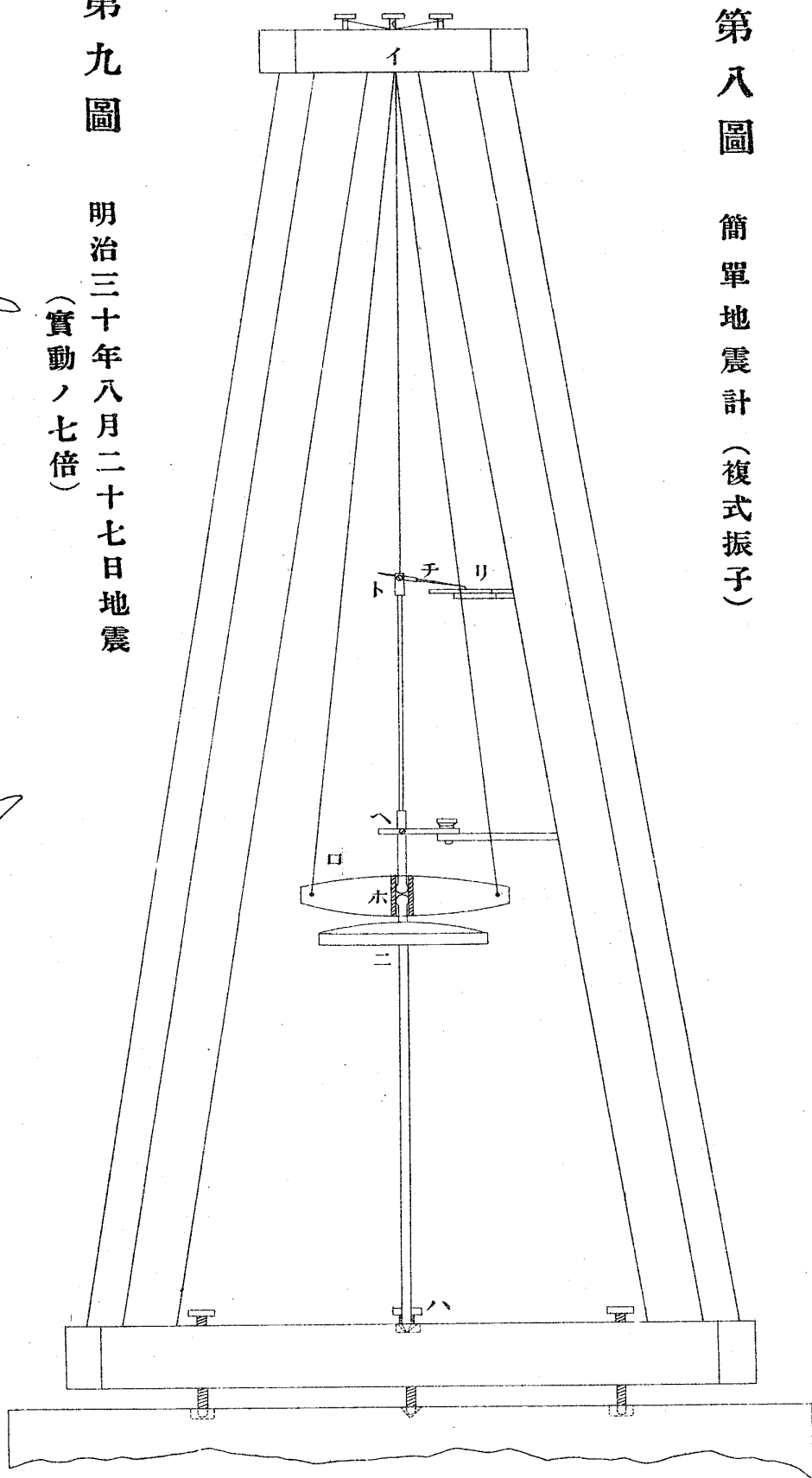
上式中 h ハ(ハニ)軸ト重心點トノ距離、即チ(トホ)ナル長ニシテ k ハ此ノ物體ノ(ハニ)軸ニ對スル廻轉半径ト稱スル數量ナリ、若シ普通振子ノ如ク、物體ノ全質量ガ一點、即チ重錘ノ中心ニ集合スト見做シ得ベキ場合ニハ、上式中ノ k ハ h ニ等シキヲ以テ、重心點(ホ)ト衝撃ノ中心(ハ)トハ同一トナル、今若シ(イロ)ナル物體ガ不偏ノ平衡ニアレバ、(ハニ)軸ハ地ト共ニ動ケドモ、(ハ)軸ハ其ノ運動ヲ感受スルコト無ク、且ツ(ハニ)軸ニ對シテハ位置ヲ變ズレドモ、爲ニ轉覆シ若クハ自己ノ振動ヲ生ズルコトナク、即チ不動點(或ハ軸)ト成ルナリ、但シ好良ナル結果ヲ得ル爲ニハ、(ト)ナル距離ガ地震動ヨリモ充分大ナルヲ要ス「地震驗測ニ衝撃ノ中心ノ原理ヲ應用シ、不動點式地震計ノ構造ヲ明確ニセルハ元ノ東京大

學御雇教師「ユーイング」氏ヲ始メトス、本邦ノ地震計發達ノ初期ニ於ケル功勞ハ、主トシテ同氏及ビ元工部大學教師「グレー」氏ニ歸スルモノトス

五、**簡、單、地、震、計**、水平動ニ對スル不動點ヲ得ル一方法ハ、普通振子ト倒振子トヲ組ミ合ハセテ、複式振子ヲ造クルニアリ、第八圖(イロ)ヲ普通振子トシ、(ハニ)ヲ倒振子トス、(ロ)ハ普通振子ノ重錘ニシテ、(ニ)ハ倒振子ノ重錘ナリ、今マ水平地震動アルトキハ、兩支點(イ)及ビ(ハ)ハ地面ト共ニ動ケドモ、兩重錘(ロ)及ビ(ニ)ハ一時自己ノ舊位置ニ留マルヲ以テ、其ノ結果(イ)及ビ(ハ)ニ對シテ變位ヲ受クルヲ以テ、(イロ)ナル普通振子ハ垂直ノ舊位置ニ復セントシ、之ニ反シテ(ハニ)ナル倒振子ハ益々原位置ヨリ遠ザカラントスルナリ、故ニ(ロ)及ビ(ニ)ナル兩重錘ノ重サノ比ヲ適宜ニスレバ、(ロ)ト(ニ)トノ全體ノ組ミ合セラシテ不偏ノ平衡ヲ有セシムルコトヲ得、此クシテ圖中(ホ)點ガ不動點トナリ、別ニ(ホヘト)ナル輕キ小槓杆アリ、其ノ支點(ヘ)ハ地面ト共ニ運動スレドモ、(ホ)ハ不動ナレバ、他端(ト)ハ(ヘト)ト(ホヘト)トノ比ヲ以テ地動ヲ増大ニス、此ノ端ニ描針(チ)ヲ附シ、(リ)ナル煤烟ヲ以テ黒クセル硝子板上ニ印象ヲ與フルナリ、此ノ器械ハ故關谷博士ノ命名ニ從ヒ簡單地震計ト稱ス、第九圖及ビ第十圖ハ同博士ガ改良セラレタル器械ヲ以テ東京本郷ニ於テ觀測セル地震記象ノ例ナリ

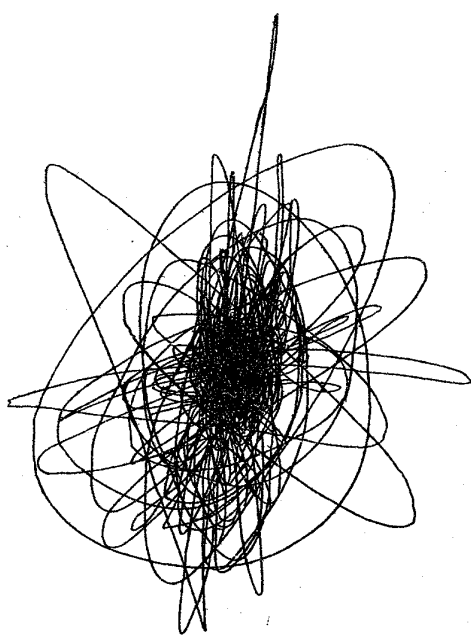
六、**五、重、塔**、安政見聞誌ニ安政二年十月江戸大地震ノトキ、淺草觀音五重塔ノ九

第八圖 簡單地震計 (複式振子)



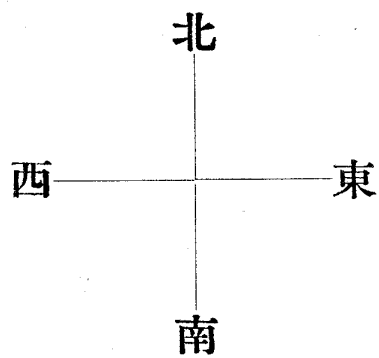
第九圖

明治三十年八月二十七日地震
(實動ノ七倍)

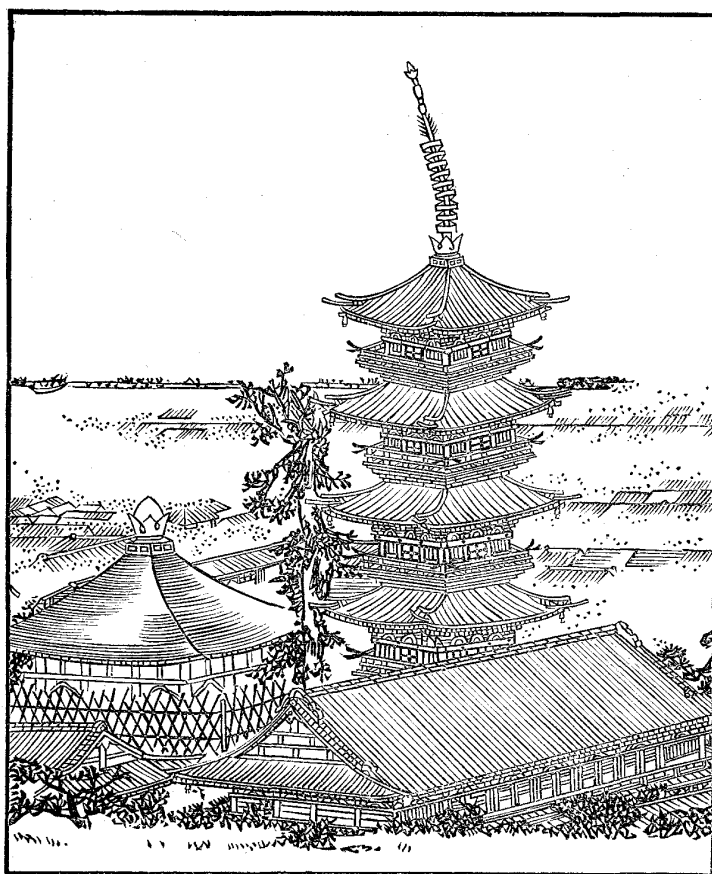


第十圖

明治二十九年
四月二十日地震
(實動ノ七倍)



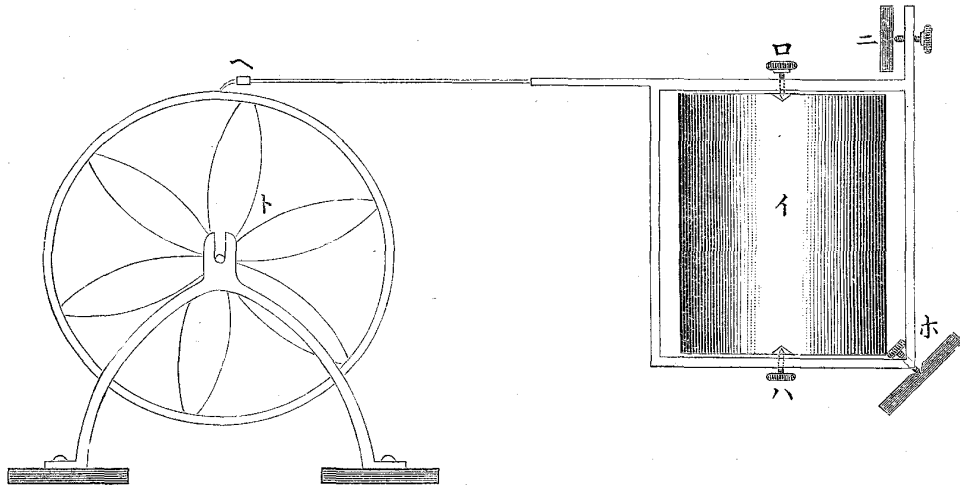
第十圖



ニテアリキ、此ノ如ク五重塔ガ地震ノ爲ニ全體トシテ顛伏セラル、コト無キハ、本會報告第三十二號ニ示セル如ク、主トシテ大サガ大ナル爲ナレドモ、其ノ構造ニ特殊ノ點アリテ頗ル耐震的ナルニモ由ルナルベシ、即チ塔ノ高キ構造ハ一ノ倒振子ニ相當ス然ルニ、其ノ内部ニハ、頂上ヨリ吊リ下ゲタル重キ柱ア

輪ガ曲リタル様ヲ畫ク
 (第十一圖ノ如シ)、即チ地震ハ頗ル激烈ナリシニモ關セズ塔ハ別條無カリキ、近クハ明治二十四年濃尾大地震ノトキ、名古屋市ニ三重塔一個ト五重塔一個トアリシモ少シモ破損無ク、又美濃國^{ガト}神戸町日吉神社ノ古キ三重塔ノ九輪ハ根本ヨリ揺リ破ラレテ地上ニ轉落セルガ、塔ハ無事

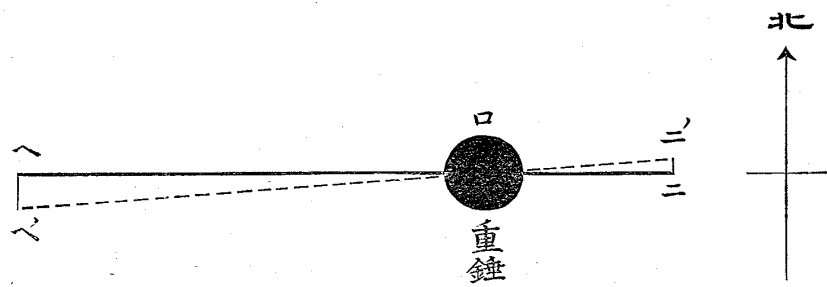
圖 二 十 第



七

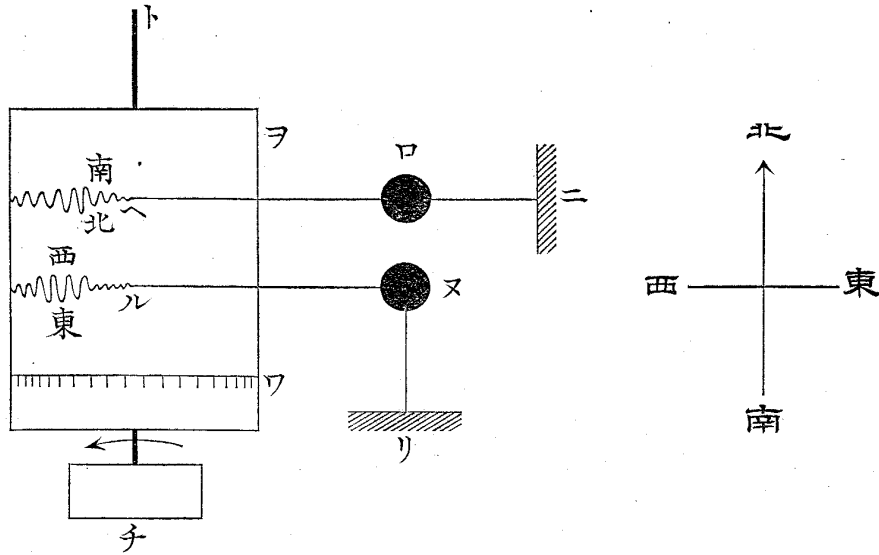
普通地震計、簡單地震計ハ水平動ヲ實際
 ノマ、即チ分解セズシテ記録スレドモ、地
 震動ヲ研究スル爲ニハ東西ト南北ノ兩方
 向ニ分解シテ記録スルヲ便利トス、此ノ如
 キ方法ヲ以テ、水平地震動ヲ驗測スルニ最
 モ多ク使用セラル、ハ水平振子ナリ「第十
 二圖ハ水平振子ノ一種ニシテ、(イ)ナル圓筒
 リテ、地面迄垂下スレドモ、其ノ下端ハ地ト
 ハ接觸セズシテ、全ク一ノ普通振子ヲ爲ス
 ヲ以テ、塔全體トシテハ宛モ複式振子ノ構
 造ニ異ナラズシテ、不動點ヲ有スル一個ノ
 地震器械ノ如キモノトナル、古人ハ果シテ
 耐震上ノ用意ヲ以テ五重塔ヲ建築セルヤ
 否ヤヲ知ラザレドモ、其ノ方法ガ近世ノ學
 理ニ違ハザルヲ見ルベシ、鐘樓ノ如キモ粗
 ボ五重塔ト同一ノ耐震的構造方ヲ有スル
 モノト見做シ得ベシ

第 十 三 圖



形ノ重錘ヲ、(ロニホハ)ナル錠形内ニ箝メ、(ロハ)ヲ軸トシテ廻轉スベカラシム、而シテ錠形ヲ、畧同一垂直線ニアル(ニ)ト(ホ)ナル二點ニ於テ支ユレバ、重錘ハ(ニホ)ヲ軸トシテ水平ニ振動スベシ、今マ地震動ノ方向ガ、(ロニホハ)ナル面(紙面ト同一ナリト假定ス)ニ直角ナルトキハ、(ニホ)線即チ振子軸ハ地ト共ニ運ケドモ、(ロハ)軸ハ不動ナリ、故ニ(ニロ)ヲ(へ)迄延長シテ描針トスレバ、(へ)點ハ(ロへ)ト(ニロ)トノ比ニ應ジテ地動ヲ増大ス、而シテ地震動ヲ自記セシムルニハ、(へ)ニ於テ小ナル描指ヲ蝶交トナシテ吊リ下ゲ、木製圓筒(ト)ノ周圍ニ纏ヒタル煤烟紙上ニ印象ヲ記セシム圓筒(ト)ハ平時ハ靜止スレドモ地震アルトキハ此レニ附屬セル感震機ノ作用ニ依リテ、電流ヲ通ジテ、若クハ器械的方法ヲ以テ、直チニ時計仕掛ケヲシテ運動ヲ起サシメ、以テ圓筒ヲシテ廻轉セシム、圓筒ノ直徑ハ曲尺八寸乃至一尺ニシテ、一分内外ノ時間ヲ以テ一回廻轉スルヲ常トス、又圓筒ノ軸ハ同時ニ自己ノ長サニ平行シテ運ガシメ、以テ圓筒ガ數回廻轉スルモ、記象、即チ描針(へ)ノ痕跡ヲシテ相混ゼザラ

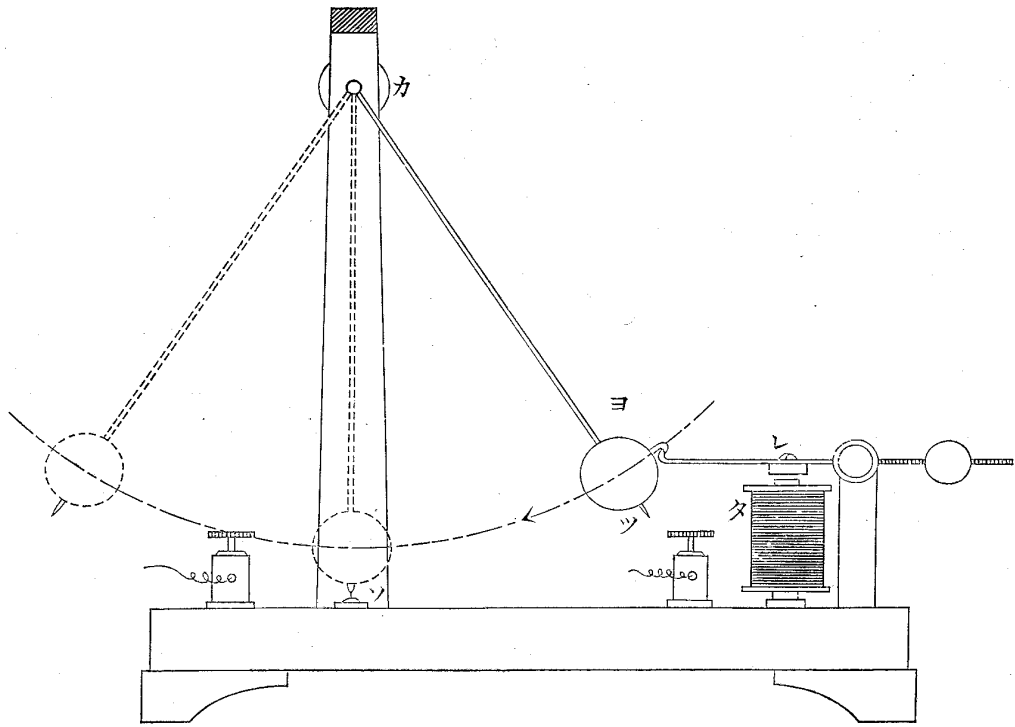
圖 四 十 第



シム、圓筒(ト)ノ時計仕掛ケノ活動ハ通常數分間繼續シテ止ム、故ニ一回地震終
リタル後ハ、直チニ圓筒ノ煤烟紙ヲ新タニ取り替ヘザルベカラズ、煤烟紙ハ其

ノ裏面若クハ表面ヨリ「ニス」ヲ塗レバ剝ル、
コトナシ、此ノ記象紙ヨリ青色寫眞ヲ取ルコ
ト最モ容易ナリ「第十三圖」ヲ以テ描針(ニロヘ)
ノ平面圖トス、若シ地面ガ例之バ北ニ向ツテ
(ニ、ニ)ノ距離ヲ動ケバ、(ロ)ハ不動ニシテ、描指(ヘ)
ハ反對ノ方向ニ(ヘ、ヘ)ノ距離ヲ動ク、今マ(ニロ)
ノ長サヲ1トシ、(ヘロ)ノ長サヲ其ノn倍即チ
nトスレバ、(ヘ、ヘ)ハ(ニ、ニ)ヨリモn倍大ナリト
ス、然ルニ描指ガ記録スベキ圓筒ハ、地面ニ安
置セララル、ヲ以テ、地面ト同ジク北方ニ(ニ、ニ)ニ
等シキ距離ヲ動ク可ケレバ、(ヘ)點ハ結局(ロ十)
倍丈ケ南方ニ動クコト、ナル、若シ又々地ガ
南方ニ向ツテ動クトキハ、(ヘ)ハ(ロ十)倍ダケ反
對ニ北方ニ向ツテ動クベキナリ
地震ノ水平動ヲ完全ニ記録スルニハ、二ツノ

第 十 五 圖



互ニ直角ナル方向ニ分解シテ自記セシムルヲ要ス、此ノ爲ニハ、二個ノ同様ナル水平振子ヲ設ケテ、東西及ビ南北ノ兩方向ニ置クヲ最モ便利トス、第十四圖ハ式圖的平面圖ニシテ、(ニロヘ)ハ前章ト同ジク南北動ヲ示ストスレバ、(リヌル)ナル水平振子ハ東西動ヲ示ス、但シ(ト)ナル同一圓筒ノ上ニ、兩方向ノ震動ヲ畫カシムル爲ニ、(リヌル)ナル水平振子ノ描針(ヌル)ヲ曲ゲテ振子面ニ直角ナラシム、此ノ如クセル場合ニハ描針ノ倍数ハ(ルヌト)ヌリナル長サノ比ニ等シクシテ、直ナル描針ノ如ク、更ニ一倍ヲ加フルヲ要セザルナリ、地震ニ際シテ、(チ)ナル時計仕掛ケニ依リテ圓筒ガ廻轉スレバ、兩描針ガ波線ヲ

畫クコト、並ニ各波線圖ニ於ケル振動ノ方向ハ、圖ニ示スガ如シ

八、畫時機 圓筒(ト)ノ廻轉時間ヲ精確ニ知ル爲ニ第十五圖ニ示セル如キ裝置ヲ

用ユ、「カヨ」ハ長サ約十五乃至二十五センチメートルノ小ナル振子ニシテ、平時ハ圖ノ如キ位置ヲ保テドモ、地震ガ始マルト同時ニ感震機ノ作用ニ依リテ、(タ)ナル「コイル」ニ電流ヲ通ジテ、鐵片(レ)ヲ吸ヒ付ケテ振子ヲ振り放ナシテ振動セシム、(ソ)ハ水銀滴ニシテ、振子ノ先キニ附セル白金ノ針金(ツ)ガ水銀ヲ通過スル毎ニ電流ヲ通ジ、他ノ一ノ「コイル」ヲシテ鐵片ヲ吸引セシメ、以テ其ニ附セル指針(ラ)ヲ動かス、今普通振子(カヨ)ノ振動期ハ一定スルモノナレバ、其ノ一回振動スル毎ニ、(ラ)ハ規則正シク時記ヲ畫スルナリ以上ハ電氣作用ニ基ツケル畫時機ナルガ、電流ヲ使用セズシテ、畫時振子(カヨ)ヲシテ、全ク器械的ニ其ノ振動毎ニ時記ヲ印セシムルノ方法モ容易ナリ

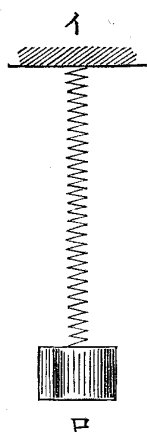
九、發震時計 感震機ガ電流ヲ通ズルト同時ニ、内部ノ齒車ト「コイル」ノ仕掛ケニ

依リテ、時計面ガ一瞬時前ニ飛ビ出シ、又忽チ元ノ位置ニ退クノ裝置トナス、而シテ時計ノ時、分、秒ノ三針ノ端ニ少許ノ綿或ハ海綿ヲ附シ、墨汁ヲ含マセ置クヲ以テ、時計面ガ飛ビ出スト同時ニ、三針ノ位置ヲ記ルス、其ノ痕跡ニ依リテ地震ノ發セル時刻ヲ知ルコトヲ得、但シ時計ハ爲ニ止マルコト無キナリ、此ノ如キ時計ヲ畧稱シテ發震時計ト云フ

十、ミルン式地震計 第七章ニ記ルセル器械ニ上下動驗測機ヲ加ヘタルモノ即

チ普通地震計ト稱スベキハ首トシテ「ユーイング」、「グレイ」兩氏ノ考案ニ成リ之ニ「ミルン」、關谷及ビ其ノ他ノ諸氏ガ多少改良ヲ加ヘタルモノニシテ各府縣測候所ニ据付ケタル所謂「ミルン」式地震計是ナリ描針ノ倍數ハ、水平動ニ於テハ通常五倍、上下動(後ニ記ルス)ニ於テハ約十倍ナリ、但シ地震ニ際シテ器械ノ記録機即チ(第十二圖)圓筒(ト)カ運轉ヲ始ムルノ遲速ハ、感震機ノ銳鈍ニ關ス、從ツテ發震時ノ測定ニモ常ニ幾何カノ誤謬アルヲ免レザレバ、成ルベク感震機ヲ

第十六圖

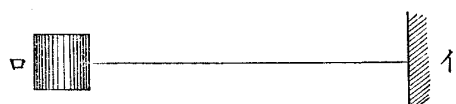


銳敏ナラシメ置クコト肝要ナリ

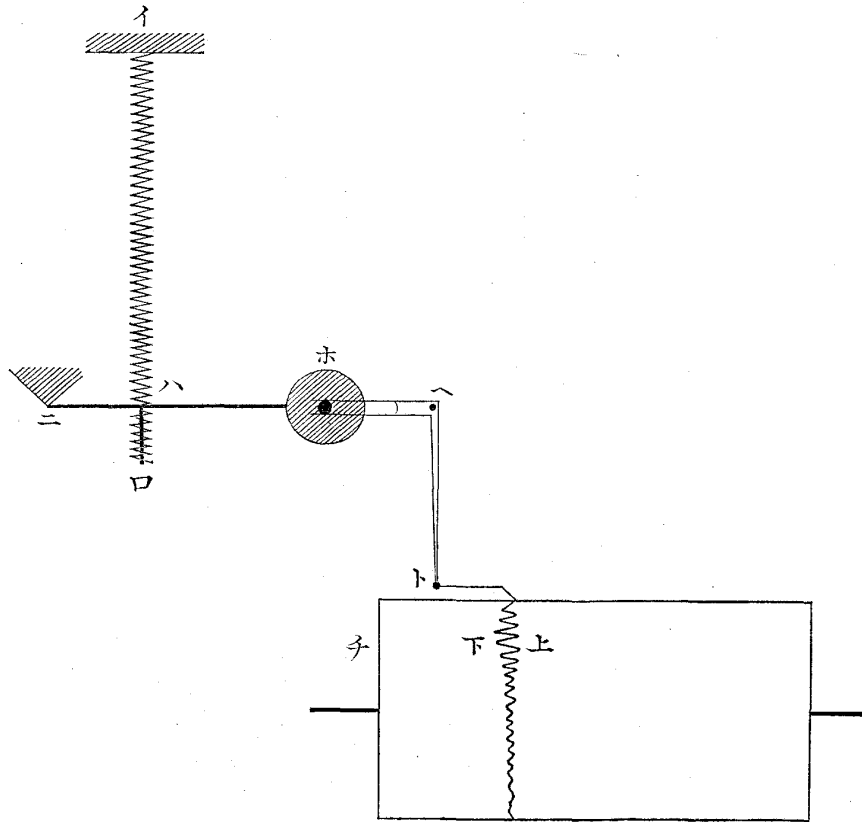
十一、上下動驗測機 上下動地震計ノ構造ハ、何レモ「バ

ネ」ノ彈力ヲ利用シテ重力ト相平均セシメ、之ニ適當ノ考案ヲ加ヘテ、上下震動ニ對スル不動點ヲ得ルノ理ニ基ヅク、今第十六圖ノ如ク螺線「バネ」ヲ以テ重錘ヲ吊ルシ、若クハ第十七圖ノ如ク、平「バネ」ヲ以テ水平ニ重錘ヲ支エテ平均セシムレバ、地ガ急ニ上方或ハ下方ニ動クニ當リテ、重錘(ロ)ハ隋性ニ因リ自己ノ位置ヲ保チテ、一瞬間ハ不動ナルモ、(イロ)ナル「バネ」ハ安定ノ平衡ヲ有スルヲ以テ、直チニ自己ノ振動ヲ始

第十七圖



第 十 八 圖



ムルニ至ルベク、從ツテ地震計トシテハ不適當ナリ、此等ノ簡單ナル裝置ニ特別ノ構造ヲ加ヘ、始メテ上下地震計ヲ造レルハ、元工部大學校御雇教師「グレイ」

氏ナリ、其ノ後「ユーイング」氏ハ、「グレイ」氏ノ考案ニ基ヅキテ改良ヲ加ヘタルガ、其ノ原理ハ第十八圖ニ示ス如ク、(ニホ)ナル水平横棒ニ、(ホ)ナル重錘ヲ附シ、(ニ)ニ於テ支ヘ、(イロ)ナル螺線「バネ」(二本アリ)ニテ吊ル、(ホ)ハ重量約一「キログラム」ノ金屬製圓柱ニシテ、普通地震觀測ノ器械ニ在リテハ、(ニホ)ノ距離ハ約十「センチメートル」、又(イロ)ノ長サハ約五十「センチメートル」ナリ、而シテ(イロ)ナル螺線「バネ」ノ下端ハ、直接ニ(ロ)ニ於テ横棒ニ附セラ

ル、コト無クシテ、(ニホ)ニ固着

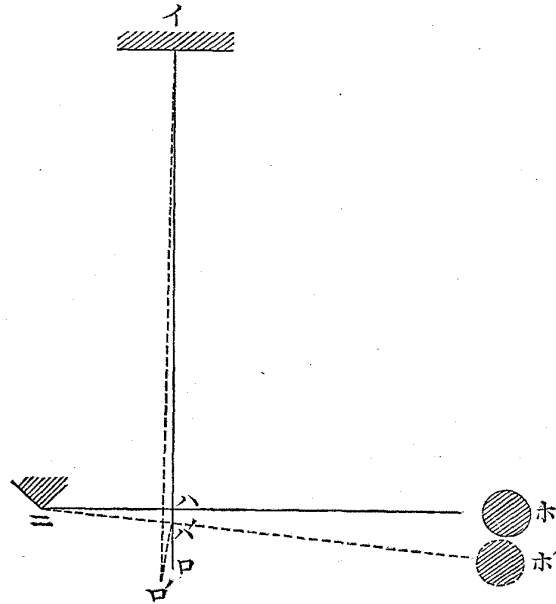
セル(ハロ)ナル突出アリ其ノ尖端ニ「バ子」ノ彈力ガ働クノ裝置ナリ、此ノ如クスレバ地ガ急ニ上方ニ動ケバ、重錘(ホ)ハ一時自己ノ位置ニ止マルヲ以テ、(ニホ)ハ(ニ)點ニ對シテハ第十九圖(ニ)ホノ位置トナル、從ツテ螺線ハ其ノ延長ト共ニ彈

第

十

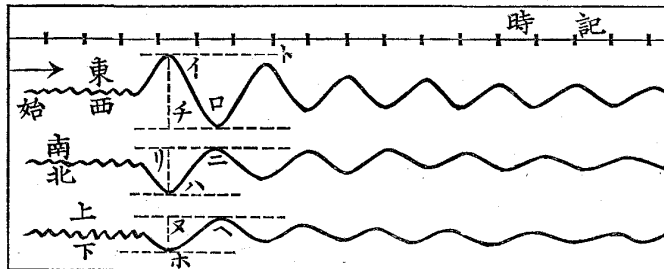
九

圖

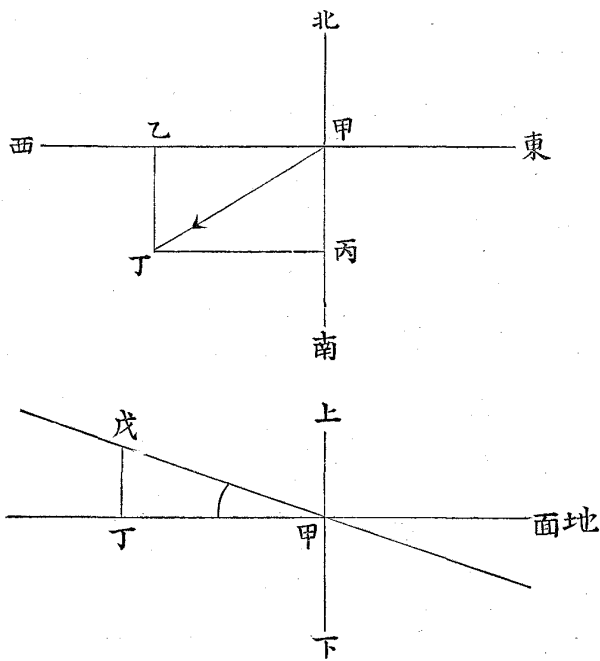


カヲ増シ、舊位置ニ戻ラントスレドモ、(ロ)點、即チ(ロ)點ノ新位置ト(ニ)點トノ距離短縮スベク、又反對ニ地ガ急ニ下方ニ動ケバ、(イロ)ナル「バ子」ノ長サヲ減ジ、從ツテ彈力ヲ弱ムレドモ、(ロ)ノ新位置ト(ニ)點間ノ距離ハ増加スベキヲ以テ、(ハロ)ナル突出ノ長サヲ適宜ニ定ムレバ、結局「バ子」ノ彈力ノ(ニ)點ニ對スル能率ヲシテ、不變ナラシムルコトヲ得ベシ、而シテ(ホ)ナル重量ノ(ニ)點ニ對スル能率ハ殆ド不變ノモノナルガ、此ヲシテ前記ノ能率ニ等シカラシムレバ、重錘(ホ)ノ平衡ハ不偏ニシテ、(ホ)ノ中央軸ハ不動線トナルナリ、次ニ上下動ヲ自記スル爲ニ、(ハ)ナル支軸ヲ有スル、(ホヘト)ナル描針アリ、其ノ短腕ハ水平ニシテ端ヲ叉狀ニナシテ、(ホ)ノ中央軸ノ延長ヲ挾マシメ、又長腕ハ垂直ニシ

第 二 十 圖



第 二 十 一 圖

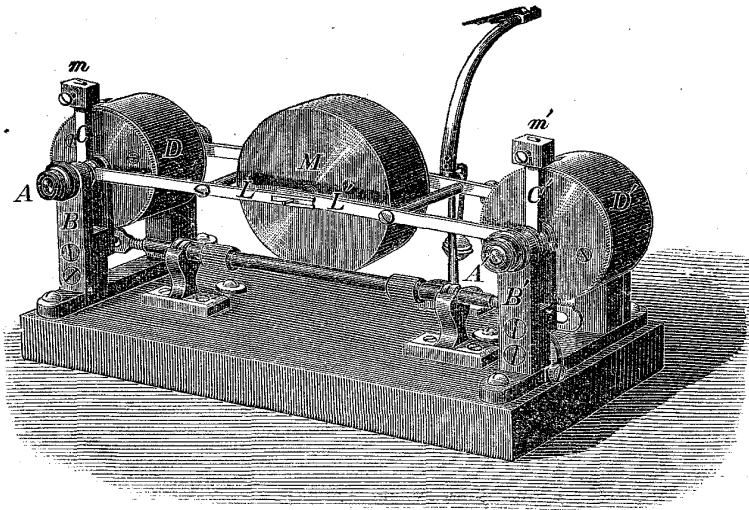


テ、下端(ト)ニ於テ描指ヲ附シ、圓筒(チ)ニ纏ヘル煤烟紙上ニ水平方向ニ地動ヲ畫カシム、描針ノ倍數ハ通常五乃至十トス。又此ノ如キ器械ノ裝置ヲ適宜ニ改メテ不斷觀測ノ用ニ供スルコトヲモ得ルナリ。

十二地、震計記録式圖、地震計ハ、東西及ビ南北兩方向ノ水平動器械ト、上下動機械トヲ合セテ、一ト組トシ、同一記録機ノ圓筒ヲ使用ス、其ノ煤烟紙記象ノ式圖

ハ第二十圖ニ示スガ如キモノニシテ、之ヨリ震動ノ大小緩急、方向等ニ關スル一切ノ事項ヲ調査スルヲ得、例之ハ東西動ノ内ニテ(イロト)ナル振動ヲ取レバ、(イチ)ナル大サガ其ノ全振幅ニシテ、(イト)ナ

第 二 十 二 圖



ル時間ガ振動期、即チ一回往復振動スルニ要スル時間ナリ、今東西動ニ於テハ（イロ）、南北動ニ於テハ（ハニ）、上下動ニ於テハ（ホヘ）ガ各々最大ニシテ皆同時ニ現ハレタリトスレバ、第二十一圖ノ如クシテ最大動ヲ求ムルヲ得、即チ（甲乙）及ビ（甲丙）ヲ以テ各々第二十圖（イチ）及ビ（ハリ）ナル長サトシ、（甲乙丁丙）ナル長方形ヲ畫ケバ、地ノ水平動ハ對角線（甲丁）ニ等シク、其ノ方向ハ同一對角線ノ方向ニ等シ、更ニ（丁戊）ヲ以テ第二十圖中（ヌホ）ナル上下動トシ、（甲丁）ト組ミ合ハスレバ、地ノ實動（甲戊）ヲ得、（戊甲丁）ナル角ハ地震動ノ方向ト地面トノ間ノ「射出角」ナリ

十三、大震計 地震動ハ大小、緩急ノ別アルヲ

以テ、同一器械ヲ以テ凡テノ場合ニ有効ナラシムルコトハ困難ナリ、即チ普通地震ト地動計ト構造ノ差アル所以ナリ、強震計、即チ激烈ナル地震動ヲ計ル器械ハ、其ノ描針ニ倍數ヲ與ヘズ、且ツ器械的感震機ニ依リテ、大ナル地震ノ時ニノミ、記録機圓筒ガ廻轉ヲ始ムルノ装置トス、此ノ種ノ地震計中

最モ完全ナルハ、田中館博士考案ノ地震計ナリ、殊ニ上下動器械ハ縱令地面ガ傾斜スルモ、感ズルコトナシ、其ノ大要ハ第二十二圖ニ示ス如ク、(D)(D')ナル二個ノ「ゼンマイ」ヲ以テ、(M)ナル重錘ヲ支へ、二個ノ小ナル倒振子(m)(m')ヲ附シテ不偏平衡ヲ得セシムルノ構造ニシテ、之ニ描針ヲ附シテ記録セシム「又近頃田丸理學士ハ「グレー」、「ユーイング」兩氏上下動器械ニ改良ヲ加へ、其ノ原理ヲシテ一層完全ノモノトナセリ

第二編 普通地震計觀測

十四、普通地震計記象ノ例 第二十三圖、第二十四圖、第二十五圖ハ陸中國宮古測候所ニテ得タル記録ニシテ水平動ハ東西及ビ南北トモ各實動ノ五倍、上下動ハ實動ノ十倍ナリ第二十三圖ハ明治二十九年六月十七日午後零時四十六分二十五秒ノ微震ニシテ三陸大津浪ヲ起コセル地震ノ餘震ノ一ナリ、震原ハ宮古ヨリ約百七十「キロメートル」東北東ニ當リ、其ノ距離稍々遠キヲ以テ、初期微動ノ繼續時間ガ長クシテ、上下動少ナク、且震動ハ緩慢ナル運動ヨリ成リテ、急激ナル細微動ヲ混ズルコトナシ、第二十四圖ハ明治二十九年八月三十一日午後四時四十二分ノ強震ニシテ、同日午後五時九分五十五秒ニ起リタル陸羽大震ノ前キ搖ノ一ナリ、其ノ震原ハ宮古ヨリ南八十度西ノ方、約百「キロメートル」