

第五章 羅盤測量 (Compass Surveying)

33 概 説

羅針儀を以て角度の測定を行ふが故に羅盤測量と云ふのである、精密なる結果

は望めぬが
迅速に測量
が出来る特
徴がある。

磁針が地
球表面上に
於て一定の
期間一定方
向を指すは

周知の事實である。これを磁北 (Mag
netic Meridian) と云ふ。

普通の羅針儀は第 132 圖と第 133 圖
にある。

第 133 圖は整準器である。

A.A = 視準器(Sight)

B = 分度圓(Graduated circle)

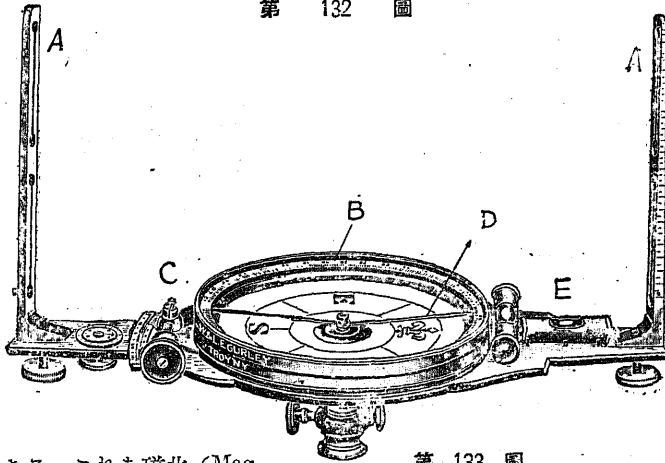
C = 遊標(Vernier)

D = 磁針(Magnetic needle)

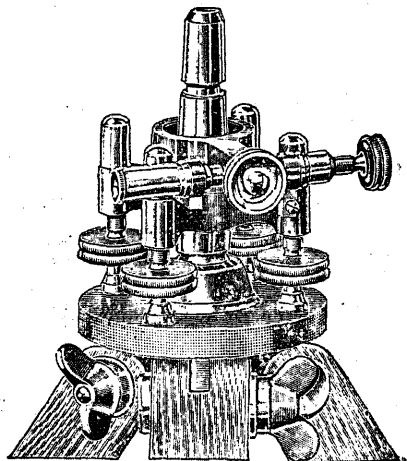
E = 水準器(Level)

分度圓、遊標、水準器等の構造、取

第 132 圖



第 133 圖



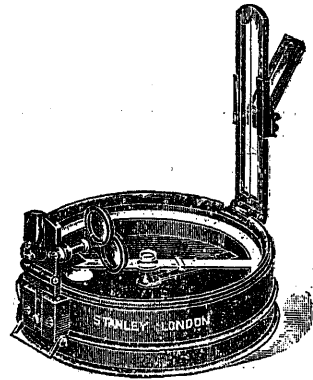
扱ひ方はトランシットと大差がない。

第134圖に示すは、装稜羅盤 (Prismatic compass) と稱するものである。

これはプリズムの装置があるので、視準と同時に角を読むことが出来る。携帯に便な器械である。踏査には役立つものである。

34 羅針儀の検査及整正法

羅針儀の検査は次の七項とす、而して又之はトランシットの羅針検査にも適用することが出来る。



第134圖

- (1) 磁針は充分なる磁力を有すべきこと
- (2) 氣泡平面(氣泡中央に於ける氣泡管軸に平行なる接線を含む平面)をして儀軸又は凹窩軸に直角ならしむること
- (3) 磁石分度盤の樞軸 (Pivot) は正しく圓盤の中心に在ること
- (4) 磁針を眞直にすること
- (5) 視線平面 (視線を含む處の鉛直平面) をして氣泡平面即ち水平面に直立せしむること
- (6) 視線の南北に向ふときは磁針は必ず磁石分度の零度を指すべきこと、即ち視線平面と磁針平面とは必ず同一鉛直平面内にあるべきこと
- (7) 磁針以外の部分材料中には磁性物質を含有せざること

以上各項に就き述べれば次の様になる。

- (1) 磁針は充分なる磁力を有すべきこと。

凡そ磁針は之れを自由に振動せしむるとき、其の振動の振幅大にして振動回数多き程其の磁力充分なるのみならず、樞軸の調子も又た宜きものにして良好なる磁針である。

若し之れが不充分なるものなるときは、使用者側に於て完全に修正すること能はざる處なれども、之れが検査をなし置かざれば測量上大なる誤差を生ずることがある。

備て之れを検する方法は磁針を種々なる箇所にて之れを取り抑へ且つ之れを取り放すの方法に依るのである。

其の際磁針の運動活潑なるは即ち磁力の強き證にして、遲鈍なるは其の弱き證なり、但し此の際は樞軸 (Pivot) の良否も大に關係する故此の方が差支なきことを確認せられ居るものたるを要す、磁力不充分なる磁針を直接是非共改良するを要する場合には完全迄には行かざるも次の方法あり、即ち強棒磁石を以て修正せんとする磁針の端を何回も摩擦して以て磁性を更に多く附與するのである。

- (2) 氣泡平面を器軸又は凹窩軸に直交せしむること。

此の整正の目的は氣泡軸水平なる時は、羅盤をして之れと同時に水平ならしむるにあり、従つて磁針に最も自由なる運動を與ふる位置に在らしむるものである。

之れを検するには或る位置に於て兩氣泡軸を水平にして羅盤を廻すこと 180° ならしむ、其の際尚ほ各泡は従前の位置にありて磁針の兩端が磁石分度盤面より等しき高さであれば、此の整正の至れる證である然らざる時之れを直すには氣泡管の一端に在る調整捻により、各管の前後の場合に於ての氣泡の偏差の半分を無くする様整正し、尚ほ羅針儀ならば凹窩球を以て其の残半を直しトランシットならば水平捻を以て残半を直すべし、如斯再三施すときは即ち遂ひに氣泡は其の廻轉の如何に拘らず常に管の中央に止まり磁針は最も自由なる運動をなすのである。

- (3) 樞軸 (Pivot) をして磁石分度盤の中心に在らしむること。

磁石の樞軸は磁針其ものと共に最も肝要なる部分にして、他の部分如何に完全なりと雖も此の部分にして調子悪しければ實用にならぬ。

さて磁針の兩端は必ず同一の度数を指さざるべからず、若し然らざるときは其

の原因は次の三に歸することが出来る。

- (a) 磁石分度の目盛不完全
- (b) 樞軸は正しく分度圓の中心にあらざること
- (c) 磁針の曲り居ること

(a) の原因は如何ともする能はざるものにして之れが修正は器械製作者に委せざるべからず。

(b) (c) の原因に就ては次の如し

磁針の兩端の讀高の差は針の如何なる位置なるにも亂せず、常に同一なるときは則ち樞軸は中心に在るの證なり、其の過りは針の屈曲に歸せるを知る、又讀高の差が磁針の位置の異なるに依り異なる時は樞軸の屈曲に依るか若くは磁針の屈曲と同時に、之れに伴ふかの原因に歸するものなり。故に樞軸を修正せんには其の讀高最大なる位置を見出し而して後に其の針を取外し其の最大差の半に依りて其の位置に對し、直角なる様に樞軸を曲ぐべし、修正の終る迄數回之れを行へばよろしい。

(4) 磁針を眞直ならしむること。

針の一端を北に向けて正しく分度の零を指さしむ、其の際南端の讀高は正しく180°の位置に在らざれば磁針は眞直ならず、之れが修正は靜かに磁針をとりてそれを多少匡正し南端零點を指す様に修正するものである。

(5) 視線平面をして氣泡平面に直立せしむること。

先づ器械を水平にし或る距離を取りて鉛直線を懸け、視線を其の鉛直線に向けるべし、其の際毛髮線（羅針儀視器）にして其の鉛直線と一致せば、即ち既に修正の終れるを知るべく然らずんば鉛直線に一致する迄之れを直すのである。

(6) 視線平面と磁針平面とは必ず同一鉛直平面内に在るべきこと。

此の修正も亦た製作者のなすべき事項にして、使用者は只其の修正の至れるや否やを検するに止まるものとす、即ち視器の穴の中心を通じて細線を引きて其

の果して半徑線と符合するや否やを検するのである。

(7) 磁針以外の部分材料中には磁性物質（即ち鐵、ニッケル、コバルト等）を含有せざること。

之れが検査を行ふには先づ明かに見らるゝ物體に視線を向けて其の方位を讀み、次に遊標を適宜の度數丈け動かして、磁針の讀高が其れと同一なるや否やを見るべし。

此の方法を分度内の各部に試み遊標と磁針とは常に同一の移動たるを示せば、即ち主要部分たる羅盤材料は磁氣的影響を磁針に及ぼさざることを察知することが出来る。

35 誤差の原因

(1) 偏差 (Declination)

磁針の指す方向は眞の北 (True north) でない。これを偏差と云ふ。

(a) 磁氣荒れ (Magnetic storm)

これは極めて不規則なる變化である、雷雨の時か或ひは地震の前後等に起こる如きものである。繼續時間は2日又は3日位である。

(b) 日差 (Daily or diurnal variation)

これは一日中の變化である、約5'~10'位である。

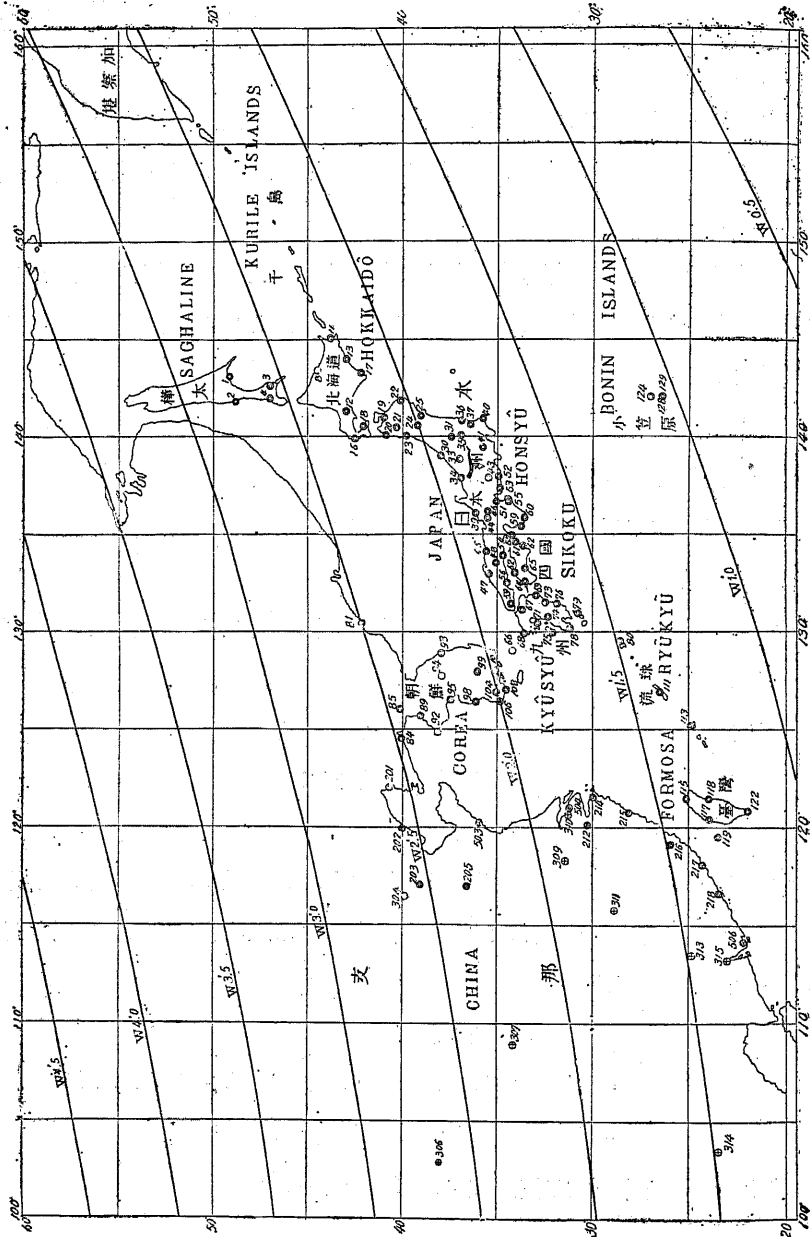
(c) 年差 (Annual variation)

これは一年の變化である。我海軍水路部に於て1906年から1923年に至る間に觀測せし132測點の材料により、最小自乘法にて計算した結果は次式の様である。(水路部報告第五卷)

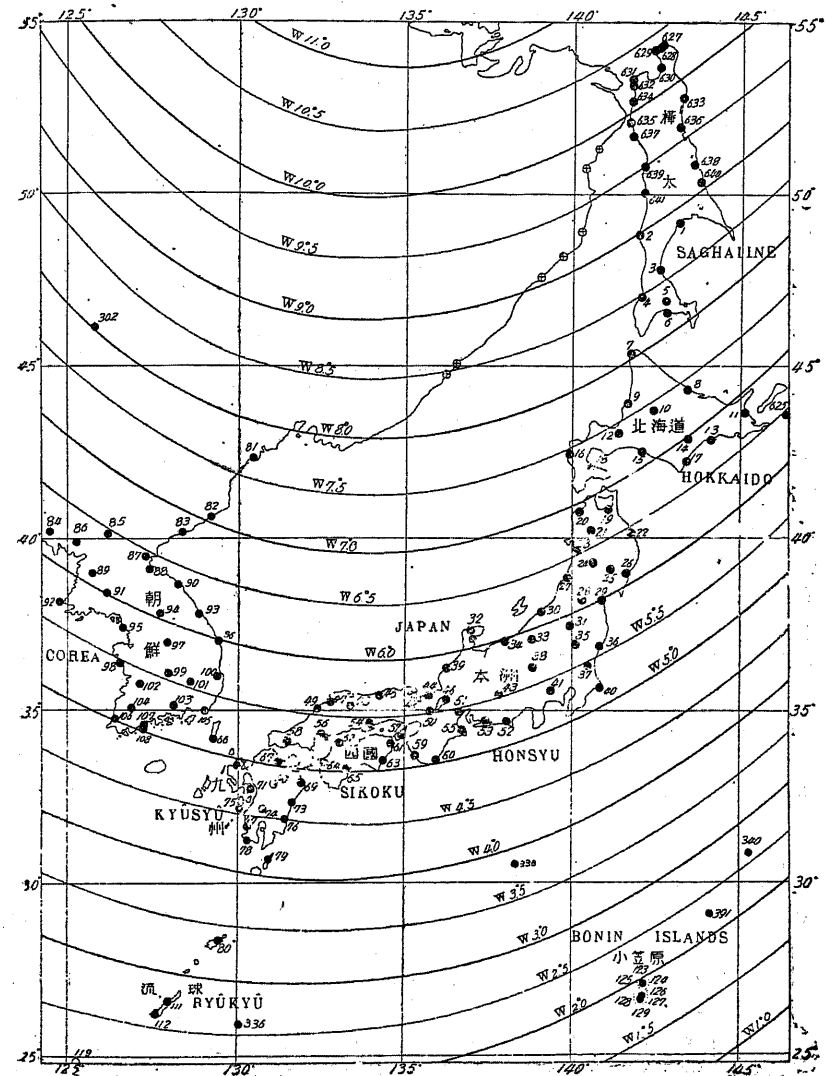
$$\begin{aligned} \frac{d\delta}{dt} &= \text{年差とすれば} \\ \frac{d\delta}{dt} &= 1'.829 + 0'.07460. \Delta\varphi - 0'.02462. \Delta\lambda + 0'.0004960. \Delta\varphi^2 \\ &\quad - 0'.0002088. \Delta\varphi. \Delta\lambda - 0'.0003067. \Delta\lambda^2 \end{aligned}$$

式中 φ は北緯 λ は東經を示し $\Delta\varphi = \varphi - 35^\circ$

第 135 圖



第 136 圖



$\Delta\lambda = \lambda - 135^\circ$ である、然して各單位は度である。

これによれば我國の平均年差は約 2' である (第 135 圖)

(d) 大正 12 年 1 月 1 日の偏差 (δ)

海軍水路部に於て觀測の結果は次式の様である。

但北緯 50° から赤道迄及東經 115° から 170° に至る範圍内の觀測の結果である。

$$\delta_{1923.0} = 5^\circ 18'.40 + 15'.2690. \Delta\varphi - 2'.1658. \Delta\lambda + 0'.027540. \Delta\varphi^2 - 0'.058470. \Delta\varphi \Delta\lambda - 0'.406110. \Delta\lambda^2$$

φ は北緯 λ は東經 $\Delta\varphi = \varphi - 35^\circ$, $\Delta\lambda = \lambda - 135^\circ$

にして單位は度である。

此他に地方的の特質がある。是等を組合はせた等偏差線は

第 136 圖にある。各地方別のものは第 20 表にある。

第 20 表
樺 太

Station		Spot of Observation		Relation to former survey	Date	Three Elements of Terrestrial Magnetism			Three Elements of Rectangular Co-ordinates			Observers
No.	Name	Latitude	Longitude			Declination	Dip	Horiz. Intensity	X	Y	Z	
1	敷香	49 13.6	143 07.1	A	1922 14 July.	8 46.7	62 53.6	23867	23585	3656	46630	3
2	鶴城	48 50.8	141 56.7	"	" 24 June.	3 54.8	62 35.2	24111	23818	3748	46491	"
3	東白浦	47 51.3	142 31.4	N	" 7 July.	8 18.0	61 37.1	24571	24312	3561	45477	"
4	眞岡	47 02.8	142 03.0	A	" 18 June.	8 43.0	60 50.4	25096	24804	3818	44981	"
5	豊原	46 57.6	142 43.0	"	" 3 July.	8 37.1	60 42.4	25162	24876	3786	44560	"
6	大泊	46 38.8	142 46.3	N	" 3)	8 17.1	60 23.8	25304	25038	3657	44538	"

北海道

7	稚内	45 25.5	141 40.4	C	1922 18 Sept.	8 20.5	59 18.9	25961	25685	3772	43750	3
8	紋別	44 21.2	143 21.5	A	" 9 "	7 31.8	57 58.9	26366	26138	3463	42167	"

北海道

Station		Spot of Observation		Relation to former survey	Date	Three Elements of Terrestrial Magnetism			Three Elements of Rectangular Co-ordinates			Observers
No.	Name	Latitude	Longitude			Declination	Dip	Horiz. Intensity	X	Y	Z	
9	留萌	43 56.9	141 37.9	C	1922 12 Aug.	7 41.1	57 56.8	26398	26355	3566	42478	3
10	旭川	43 45.0	142 22.7	"	" 15 "	7 48.1	57 37.1	26540	26293	3612	41853	"
11	標津	43 39.8	145 07.0	A	" 29 "	6 51.4	57 23.2	26318	26129	3150	41131	"
12	札幌	43 04.2	141 20.8	"	" 27 "	7 29.6	57 03.9	26773	26543	3499	41331	"
13	白糠	42 56.7	144 04.4	"	" 2 Sept.	6 30.2	56 38.5	26864	26690	3051	40811	"
14	池田	42 55.6	143 25.5	C	" 5 "	6 47.5	56 37.1	26859	26670	3184	40762	"
15	佐留太	42 31.0	142 02.0	"	" 9 Aug.	7 17.0	56 36.5	26995	26776	3431	40923	"
16	瀬棚	42 27.2	139 51.0	A	" 13 June.	7 29.6	56 19.8	27436	27200	3593	41188	"
17	茂寄	42 16.9	143 18.9	"	" 19 Aug.	6 45.0	55 46.9	27256	27066	3214	40079	"
18	森	42 06.4	140 34.0	"	" 9 June.	7 17.0	56 06.6	27412	27188	3496	40829	"

本州

19	野邊地	40 52.2	141 06.6	A	1922 27 July.	7 01.1	54 37.3	27874	27601	3405	39164	1
20	鱒ヶ澤	40 46.4	140 12.1	"	" 1 Aug.	6 46.1	54 47.5	27955	27759	3303	39617	"
21	大館	40 16.6	140 32.4	"	" 4 "	6 45.0	54 04.1	28093	27897	3309	38763	"
22	久慈	40 11.4	141 47.0	"	" 24 July.	6 15.0	54 03.9	28234	28065	3084	38958	"
23	秋田	39 42.5	140 06.8	"	" 6 Aug.	6 31.4	53 33.0	28520	28335	3247	38613	"
24	横手	39 20.0	140 34.1	"	" 24 "	6 24.9	52 58.6	28749	28568	3219	38117	"
25	水澤	39 08.5	141 08.0	"	" 21 July.	6 18.3	52 39.3	28604	28430	3150	37490	"
26	米ヶ崎	39 00.4	141 39.0	C	" 17 "	6 11.8	52 46.9	28362	28195	3071	37341	"
27	酒田	38 55.2	139 50.1	B	" 27 Aug.	6 24.7	52 42.9	28816	28635	3225	37350	"
28	山形	38 15.8	140 20.4	C	" 30 "	6 01.5	51 50.7	29053	28892	3056	36975	"
29	仙臺	38 15.0	140 52.4	D	" 12 July.	6 07.0	51 51.2	28781	28616	3076	36644	"

本 州

Station		Spot of Observation		Relation to former survey	Date	Three Elements of Terrestrial Magnetism			Three Elements of Rectangular Co-ordinates			Observers
No.	Name	Latitude	Longitude			Declination	Dip	Horizontal Intensity	X	Y	Z	
30	新潟	37 55.4	139 01.9	A	1922 4Sept.	6 18.2	51 43.5	29137	28960	320536925	1	
31	若松	37 29.4	139 57.4	"	1 "	5 52.0	51 10.5	29153	29000	298526227	"	
32	輪島	37 23.8	136 53.5	C	3 "	6 10.5	51 15.6	29587	29415	318936874	"	
33	十日町	37 08.7	138 45.2	A	7 "	6 00.9	50 58.7	29504	29341	309836404	"	
34	糸魚川	37 02.8	137 52.0	"	10 "	6 06.7	50 52.9	29490	2322	314636262	"	
35	黒磯	36 58.1	140 03.8	"	9June. 1923	6 06.1	50 21.9	29437	29270	313535533	"	
36	植田	36 54.5	140 48.6	"	28Jan. 1923	5 36.3	50 15.5	293 9	29259	287 35359	3	
37	水戸	36 22.6	140 29.2	"	3) "	5 30.5	49 38.5	29605	29468	284034837	"	
38	松井田	36 18.8	138 47.9	C	24 "	5 48.9	49 39.0	29844	29691	302235129	"	
39	鹽屋	36 17.8	136 14.5	A	16Sept. 1923	6 07.0	50 19.7	39940	29769	319736104	1	
40	銚子	35 43.5	140 50.8	"	2Fed. 1923	5 12.3	48 26.4	30065	29941	272733913	3	
41	八王子	35 39.3	139 21.6	"	19Jan. 1922	5 28.3	48 41.9	30001	29864	286034147	"	
42	宮津	35 32.1	135 11.7	C	13Nov. 1923	5 44.9	49 19.3	30438	30285	305135415	"	
43	飯田	35 31.2	137 50.7	A	30Oct. 1923	5 31.6	48 51.5	30123	29963	290534476	"	
44	小濱	35 30.4	135 44.4	"	6Nov. 1923	1 44.9	49 12.5	30435	30232	305135270	"	
45	鳥取	35 30.4	134 14.6	"	16 "	5 54.8	49 35.1	30499	30336	314535817	"	
46	長濱	35 22.5	136 15.4	"	3 "	5 41.0	49 01.0	30370	30221	310334957	"	
47	今市	35 21.3	132 43.4	"	22 "	5 41.4	49 51.2	30511	30360	302736173	"	
48	黒板	35 12.2	133 23.2	"	20 "	5 41.8	49 18.9	30694	30542	304935702	"	
49	温泉津	35 05.7	132 20.7	C	24 "	5 14.2	49 53.9	30447	30320	278136155	"	
50	上加茂	35 03.3	135 46.2	"	10 "	5 32.8	48 40.9	30573	30430	295834778	"	
51	宮田	35 00.0	136 39.2	A	10Jan. 1923	5 33.0	48 28.5	30452	30309	294434390	"	
52	掛川	34 46.4	138 01.1	"	16 "	5 16.5	47 56.4	30426	30297	279633720	"	
53	豊橋	34 45.5	137 23.7	"	13 "	5 24.5	48 10.2	30432	30297	286334001	"	

本 州

Station		Spot of Observation		Relation to former survey	Date	Three Elements of Terrestrial Magnetism			Three Elements of Rectangular Co-ordinates			Observers
No.	Name	Latitude	Longitude			Declination	Dip	Horizontal Intensity	X	Y	Z	
54	岡山	34 40.5	133 56.0	A	1922 23Nov.	5 30.5	48 25.5	30892	30749	236734823	3	
55	宮川	34 30.8	136 40.5	"	7Jan. 1922	5 20.9	47 53.3	30625	30492	285433880	"	
56	島廣	34 22.8	132 27.2	"	1Dec. 1922	5 20.1	48 15.4	31162	31027	289934022	"	
57	洲本	34 20.5	134 53.2	"	25 " 1923	5 21.1	47 51.8	30915	30780	288434170	"	
58	山口	34 10.5	131 28.5	"	11Feb. 1922	5 15.7	48 10.0	31304	31172	286934971	2	
59	南部	33 45.7	135 19.2	"	29Dec. 1923	5 09.1	47 05.0	31030	30905	278633373	3	
60	勝浦	33 37.7	135 56.8	"	2Jan. 1923	5 04.4	46 52.4	31017	30896	274333115	"	

四 國

61	徳島	34 04.0	134 34.4	A	1922 21Dec.	5 15.9	47 30.1	31017	30886	284733851	3
62	今治	34 03.8	133 00.5	"	4 "	5 19.1	47 48.3	31165	31031	289134376	"
63	大里	33 36.0	134 22.2	"	17 "	5 08.4	46 59.8	31191	31065	279533444	"
64	若宮	33 31.4	132 33.8	"	8 "	5 05.4	47 06.7	31372	31248	278433772	"
65	須崎	33 23.1	133 17.1	"	12 "	5 04.4	46 54.3	31340	31217	277233497	"

九 州

66	嚴原	24 12.5	129 17.2	A	1922 10Dec.	5 21.5	48 40.2	31373	31236	293135673	2
67	中津	33 36.4	131 11.2	"	1923 8Feb.	5 09.4	47 37.0	31473	31346	232734437	"
68	唐津	33 27.4	129 57.5	"	1922 14Dec.	5 01.3	37 33.0	3157	31454	276534518	"
69	佐伯	32 57.1	131 53.6	"	1923 6Feb.	4 49.9	46 47.8	31570	31458	265733615	"
70	宮地	32 56.0	131 07.0	N	1922 24Dec.	4 34.2	46 52.2	31624	31523	252633759	"

九州

Station		Spot of Observation		Relation to former survey	Date	Three Elements of Terrestrial Magnetism			Three Elements of Rectangular Co-ordinates			Observers
No.	Name	Latitude	Longitude			Declination	Dip	Horizontal Intensity	X	Y	Z	
71	島原	32° 47.2'	130° 22.0'	A	1922 21 "	4° 45.4'	46° 34.8'	31726	31617	2632	33526	2
72	長崎	32° 45.6'	129° 51.6'	N	19 "	6° 24.7'	49° 14.3'	31246	31051	3490	36248	"
73	財光寺	32° 24.6'	131° 37.8'	A	1923 4Feb.	4° 43.0'	46° 01.0'	31895	31787	2621	33048	"
74	人吉	32° 13.3'	130° 45.6'	"	1923 29Dec.	4° 36.5'	45° 45.1'	32132	31928	2573	32884	"
75	牛深	32° 11.6'	130° 01.2'	"	" 27 "	4° 31.2'	46° 49.6'	32134	32034	2532	34251	"
76	宮崎	31° 55.4'	131° 25.1'	"	1923 2Feb.	4° 32.0'	45° 23.8'	32122	32023	2538	32570	"
77	西市來	31° 41.1'	130° 17.5'	B	" 4Jan.	3° 59.2'	45° 10.8'	32127	32049	2234	32330	"
78	枕崎	31° 16.1'	130° 17.0'	A	" 7 "	3° 54.5'	44° 49.4'	32232	32157	2197	32034	"
79	西ノ表	30° 44.3'	130° 59.1'	"	" 10 "	4° 08.6'	43° 42.7'	32571	32486	2353	31138	"
80	名瀬	28° 22.4'	129° 29.9'	"	" 19 "	3° 24.3'	40° 29.4'	33528	33469	1990	28426	"

朝鮮

81	雄基	42° 19.8'	130° 23.7'	A	1922 22Aug.	7° 36.2'	58° 04.4'					2
82	城津	40° 40.1'	129° 11.5'	N	" 18 "	7° 03.7'	56° 41.0'	28364	28148	3495	43152	"
83	北青	40° 13.9'	128° 19.3'	B	" 11 "	6° 47.8'	56° 10.8'	28618	28416	3394	42722	"
84	義州	40° 12.4'	124° 28.7'	A	" 25July.	6° 09.6'	56° 55.4'	28448	28283	3061	43686	"
85	熙川	40° 10.0'	126° 10.0'	"	" 14 "	6° 33.1'	56° 26.3'	28641	28461	3278	43194	"
86	龜城	39° 59.2'	125° 14.0'	C	" 21 "	6° 19.7'	56° 17.7'	28762	28586	3179	43119	"
87	永興	39° 32.6'	127° 14.2'	D	" 30 "	6° 28.5'	59° 37.7'	28890	28705	3265	42237	"
88	元山	39° 09.8'	127° 26.3'	N	" 3Aug.	6° 28.5'	55° 01.8'	29200	29014	3293	41748	"
89	平壤	39° 00.3'	125° 41.8'	A	" 8July.	6° 00.9'	55° 07.6'	29349	29187	3083	42121	"
90	長箭	38° 44.6'	128° 10.8'	N	" 29Aug.	5° 26.1'	54° 27.0'	29347	29215	2786	41067	"
91	瑞興	38° 26.8'	123° 78.5'	B	" 25June.	5° 52.2'	54° 18.6'	29630	29174	3039	41254	"

鮮朝

Station		Spot of Observation		Relation to former survey	Date	Three Elements of Terrestrial Magnetism			Three Elements of Rectangular Co-ordinates			Observers
No.	Name	Latitude	Longitude			Declination	Dip	Horizontal Intensity	X	Y	Z	
92	夢金浦	38° 11.0'	124° 46.1'	A	1922 2July.	5° 38.2'	54° 15.3'	29736	29592	2929	42318	2
93	注文津	37° 53.9'	128° 49.7'	"	" 3Sept.	6° 10.2'	53° 15.4'	29755	29582	3207	39850	"
94	春川	37° 52.4'	127° 40.9'	"	" 22June.	6° 05.2'	53° 30.2'	2842	29673	3173	40331	"
95	仁川	37° 29.9'	126° 37.6'	"	" 18 "	5° 39.4'	53° 08.8'	30036	29889	2966	40070	"
96	竹邊	37° 03.9'	129° 22.5'	N	" 11Sept.	5° 37.2'	52° 12.6'	30078	29933	2951	38790	"
97	忠州	36° 57.7'	127° 54.9'	C	" 14June.	5° 33.7'	52° 03.2'	30161	30018	2930	38678	"
98	鰲川	36° 26.1'	126° 31.1'	A	" 8Nov.	5° 35.4'	51° 49.8'	30540	30394	2979	38142	"
99	黃澗	36° 11.0'	127° 58.9'	"	" 23Aug.	5° 29.4'	51° 20.3'	30573	30432	2930	38213	"
100	浦項	36° 02.3'	129° 22.1'	N	" 15Sept.	5° 40.9'	51° 01.3'	30492	30332	3021	37672	"
101	大邱	35° 51.2'	128° 35.8'	C	" 1Nov.	5° 37.9'	50° 42.0'	30727	30578	3018	37541	"
102	全州	35° 49.7'	127° 07.8'	N	" 12 "	5° 21.3'	50° 59.1'	30770	30636	2873	37978	"
103	晉州	35° 12.0'	128° 06.6'	A	" 1Dec.	5° 06.3'	50° 04.1'	30994	30871	2760	37025	"
104	光州	35° 08.8'	126° 54.4'	"	" 15Nov.	5° 10.7'	50° 10.8'	31008	30881	2802	37193	"
105	釜山	35° 05.3'	129° 02.0'	N	" 20Sept.	5° 21.1'	49° 41.0'	31185	31049	2913	36751	"
106	木浦	34° 46.9'	126° 23.5'	A	" 18Nov.	4° 50.2'	49° 42.6'	31324	31212	2644	36949	"
107	興陽	34° 35.9'	127° 16.7'	"	" 25 "	4° 54.7'	49° 51.0'	31019	30905	2657	36771	"
108	豐南	34° 31.6'	127° 15.0'	"	" 28 "	4° 29.9'	49° 21.3'	31272	31176	2455	36426	"

KWANG-TUNG AND TSINGTAU PENINSULA

109	普蘭店	39° 14.0'	121° 57.1'	N	1922 23Nov.	5° 25.2'	56° 15.2'	28900	28701	2731	43257	1
110	周水子	38° 57.2'	121° 33.0'	"	" 28 "	5° 14.9'	55° 40.7'	29294	29171	2681	42908	"
503	青島	36° 04.9'	120° 18.8'	"	" 26 "	4° 16.3'	52° 09.8'	30856	30770	2301	39747	"

琉 球

Station		Spot of Observation		Relation to former survey	Date	Three Elements of Terrestrial Magnetism			Three Elements of Rectangular Co-ordinates			Observers
No.	Name	Latitude	Longitude			Declination	Dip	Horizontal Intensity	X	Y	Z	
111	名護	26° 35.7'	127° 59.0'	A	1923 26Jan.	2° 45.2'	37° 45.3'	34353	34313	1649	2604	2
112	那覇	26° 12.7'	127° 39.9'	N	25 "	2° 27.5'	37° 10.9'	24563	34531	1482	26217	"
113	宮古	24° 48.5'	125° 18.1'	A	10Feb.	2° 03.8'	35° 00.4'	35253	35230	1268	24691	1
114	石垣	24° 20.0'	124° 09.5'	D	16 "	1° 55.2'	34° 11.2'	35594	35574	1191	24178	"

臺 灣

No.	Name	Latitude	Longitude	Relation to former survey	Date	Declination	Dip	Horizontal Intensity	X	Y	Z	Observers
115	淡水	25° 10.5'	121° 25.7'	A	1922 13Dec.	1° 57.6'	35° 55.5'	35349	35328	1215	25618	1
116	臺北	25° 02.3'	121° 30.8'	N	10 "	1° 59.5'	35° 25.5'	35806	35784	1249	25470	"
117	鹿港	24° 02.8'	120° 26.2'	A	17Dec.	1° 20.5'	33° 35.9'	36012	36902	847	23916	"
118	花蓮港	23° 53.6'	121° 36.5'	"	1923 9Jan.	1° 22.1'	33° 41.0'	35979	35969	859	23980	"
119	澎湖島	23° 34.2'	119° 33.8'	"	1922 26Dec.	0° 53.9'	32° 45.6'	36370	36366	573	23400	"
120	臺南	23° 00.0'	120° 12.2'	D	20 "	1° 10.2'	31° 52.7'	36531	36523	749	22719	"
121	卑南	22° 45.1'	121° 09.3'	C	1923 5Jan.	1° 06.4'	31° 29.2'	36488	36481	705	22348	"
122	大板埕	21° 57.5'	120° 46.2'	A	14 "	0° 57.3'	29° 59.3'	36754	36749	611	21210	"

小 笠 原

No.	Name	Latitude	Longitude	Relation to former survey	Date	Declination	Dip	Horizontal Intensity	X	Y	Z	Observers
123	奥村	27° 05.8'	142° 11.9'	D	1922 22June.	2° 39.8'	36° 54.1'	32025	31999	1496	24046	1
124	大村	27° 05.3'	142° 11.1'	A	19 "	2° 39.9'	37° 28.2'	31344	31909	1494	24470	"
125	扇浦	27° 04.3'	142° 11.3'	D	24 "	3° 04.2'	37° 27.7'	32220	32173	1734	24689	"
126	東港	26° 41.4'	142° 08.4'	"	30 "	2° 37.4'	37° 06.8'	32165	32131	1489	24338	"
127	北村	26° 41.3'	142° 08.6'	"	29 "	2° 35.4'	36° 53.7'	31818	31785	1445	23885	"
128	神村	26° 38.1'	142° 09.2'	A	2July.	2° 16.9'	36° 54.6'	32361	32335	1298	24302	"
129	南崎	26° 37.0'	142° 10.2'	"	3 "	2° 21.8'	37° 12.9'	32190	32162	1338	24438	"

MARLANA ISLANDS

Station		Spot of Observation		Relation to former survey	Date	Three Elements of Terrestrial Magnetism			Three Elements of Rectangular Co-ordinates			Observers
No.	Name	Latitude	Longitude			Declination	Dip	Horizontal Intensity	X	Y	Z	
130	Pagan	18° 07.6'	145° 46.0'	1916	1923 26Apr.	0° 41.5'	22° 31.9'	33372	33370	407	13845	1
131	Saipan	15° 13.1'	145° 43.3'	1915	1May.	1° 49.5'	17° 23.3'	34385	34368	1097	10823	"
132	"	15° 09.3'	145° 44.9'	"	3 "	1° 35.5'	17° 25.9'	34373	34360	957	10793	"

WEST CAROLINE ISLANDS

No.	Name	Latitude	Longitude	Relation to former survey	Date	Declination	Dip	Horizontal Intensity	X	Y	Z	Observers
133	Yap	9° 31.4'	138° 08.5'	1917	1923 26May.	1° 53.9'	5° 45.0'	36740	3720	1216	3700	1
134	Palau	7° 20.5'	134° 28.3'	"	13 "	2° 10.1'	1° 30.1'	37448	37421	1418	982	"
135	"	7° 20.2'	134° 30.1'	"	16 "	2° 00.0'	1° 27.8'	36835	36813	1287	941	"
136	"	7° 19.9'	134° 27.5'	1918	19 "	2° 19.1'	1° 20.9'	37361	37330	1520	879	"

EAST CAROLINE ISLANDS

No.	Name	Latitude	Longitude	Relation to former survey	Date	Declination	Dip	Horizontal Intensity	X	Y	Z	Observers
137	Olol	8° 35.0'	149° 39.3'	1916	1923 5June.	3° 57.7'	5° 36.3'	35234	35149	2439	2458	1
138	Truk	7° 22.5'	151° 53.7'	"	12 "	5° 32.3'	0° 47.6'	33843	33685	3271	469	"
139	Wolea	7° 22.3'	143° 54.2'	1915	31May.	3° 01.2'	2° 02.6'	36191	36141	1907	1291	"
140	Truk	7° 21.4'	151° 53.3'	1917	9June.	3° 32.7'	2° 05.1'	35668	35599	2210	1299	"
141	Lilssop	6° 53.6'	152° 44.0'	"	19June.	4° 35.5'	1° 39.2'	34695	34883	2301	1010	"
142	Ponape	6° 47.9'	158° 09.4'	1918	26 "	5° 53.6'	2° 45.2'	34956	34769	3638	1681	"
143	Kusaie	5° 20.2'	163° 01.0'	1920	3July.	6° 23.9'	2° 31.9'	34207	33904	3311	1557	"
144	Mortlock	5° 20.1'	153° 44.0'	1916	22June.	5° 08.4'	0° 40.0'	35500	35357	3185	413	"

MARSHALL ISLANDS

No.	Name	Latitude	Longitude	Relation to former survey	Date	Declination	Dip	Horizontal Intensity	X	Y	Z	Observers
145	Brown	11° 20.6'	162° 20.5'	1917	1923 18July.	6° 19.3'	12° 08.8'	33154	32952	3651	7136	1
146	Ronge lab	11° 08.9'	166° 53.6'	1917	14 "	7° 23.5'	13° 31.0'	32333	32065	4155	7772	"
147	Jaluit	5° 54.8'	169° 38.9'	1915	9 "	8° 03.8'	4° 43.7'	31092	33857	4792	2828	"

(e) 百年の變化 (Secular variation)

百年の變化であるがこれは第 21 表にある。

第 21 表

Secular Change of the Magnetic Declination.

Longitude	70°	72°	74°	76°	84°	84°	84°	84°
Latitude	44°	42°	44°	36°	32°	36°	38°	40°
State	Maine	Conn	Newyork	N. Car	Ga	Tenn	Ky	Ohio
1750	9°34'W	6°46'W	8°00'W	1°18'W	3°04'E	1°11'E	° /	° /
1760	9 14	6 16	7 19	0 43	3 40	1 50	.....	.....
1770	9 02	5 55	9 46	0 13W	4 15	2 28	.....	.....
1780	9 02	5 43	6 18	0 09E	4 47	3 02	.....	.....
1790	9 09	5 40	6 05	0 23	5 12	3 29	.....	.....
1800	9 20	5 48	6 03	0 27	5 30	3 49	4 28E	4 03E
1810	9 56	6 04	6 11	0 24	5 40	3 59	4 39	4 15
1820	10 31	6 29	6 31	0 12E	5 41	4 03	4 41	4 17
1830	11 12	7 02	7 01	0 09W	5 35	3 53	4 34	4 09
1840	11 57	7 43	7 40	0 37	5 20	3 36	4 17	3 51
1850	12 44	8 26	8 21	1 12	4 58	3 12	3 53	3 26
1860	13 29	9 08	9 02	1 43	4 28	2 42	3 23	2 56
1870	14 00	9 43	9 41	2 28	3 55	2 07	2 48	2 21
1880	14 30	10 19	10 26	3 04	3 16	1 27	2 08	1 40
1890	14 50	10 45	10 54	3 37	2 37	0 46	1 26	0 57
1900	15 16	11 13	11 29	4 13	2 07	0 14	0 53	0 22
1905	15 33	11 37	11 47	4 31	2 01	0 01E	0 42	0 09E
1910	16 03	12 07	12 16	4 51	1 59	0 02W	0 33	0 02W
1915	16 33	12 35	12 45	5 10	1 59	0 09	0 25	0 14
1920	16 50	12 55	13 05	5 25	2 01	0 13	0 17	0 24
1925	17°15'W	13 20W	13 30W	5 40W	2 00E	0 20W	0 05E	0 40W
Annual change in 1925	5'.0 incr	5'.0 incr	5'.0 incr	3'.0 incr	0'.0	1'.5 incr	2'.4 incr	3'.2 incr

(2) 地方的の變化 (Local attraction)

測量區域の近くに鐵鑛山或ひは鐵骨構造物、工場鐵道等があると其の爲めに磁針の方向に變化を來すは明らかな事實である。

然し之れは前視と後視が一致せるや否やにより直ちに發見することが出来る。又眞北測量を行へば其の調整も簡単に出来る。

(3) 器械の誤差。

(a) 磁針の偏心

(b) 分度圓の偏心

是等は磁針の兩端で讀み其の平均を取り且つ 180° 水平に廻轉し其の平均を取れば消去することが出来る。

(4) 測定上の誤差。

視準及讀誤り。ボールの下部を視ることを要す、讀みを取る時は軽くボックスを敲き摩擦の爲めに磁針の引掛りの有無を検するのである。トランシット附屬のものには遊標 1 分のものがある。

36 羅盤測定の精度

通常遊標は 15 分である $\frac{1^\circ}{2}$ もある、或ひは 1 分のものもある。15 分讀みのものは誤差約 7 分位である。1 分遊標のものは磁針が落ち付かないから 1 分の誤差に止めることは不可能である。之れで通常閉合誤差と全長との比即ち閉比は

$\frac{3}{1,000}$	.....可良
$\frac{2}{1,000}$	.....良
$\frac{1}{1,000}$	.....優良