

## 42. 秋田縣男鹿半島附近震災地 三角點水準點復舊測量記事

陸 地 測 量 部

昭和 14 年 5 月 1 日男鹿島附近に發生せる地震に依る災害地の復舊作業成果を報告す。

抑も本地震は男鹿島及びその近傍に於て家屋の倒潰せるもの 600 余戸死者 29 名を出す等甚大なる震害を與へ且つ各所に顯著なる地變を生ぜしめたるを以て、震害地内の三角點及び水準點の復舊測量を実施せるものなり。

### I. 一 等 三 角 測 量

一等三角點は震災地を中心とする下記の 6 點を改測せり。(第 1 圖参照)

男鹿島、森山、赤山、太平山、姫ヶ岳、轅山、

但し、この中、太平山、轅山は一等本點なるも、總て一等補點の觀測を実施せり、一等三角測量の要項次の如し。

1 外業期間 舊觀測 明治 34 年 5 月乃至 10 月

新觀測 昭和 15 年 9 月乃至 11 月

2 觀測用機械 舊觀測「カールバンベルヒ」製 27 厘測微經緯儀

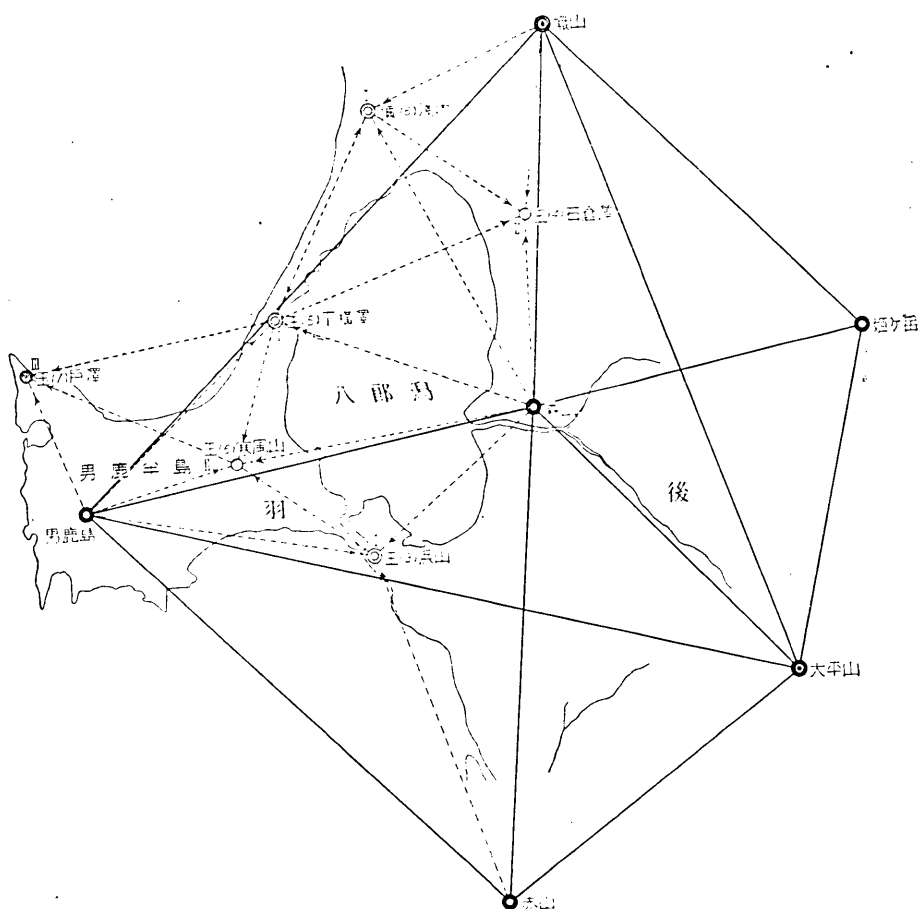
新觀測「ウ イルド」製 14 厘經緯儀

3 計 算 新舊兩觀測値を用ひ、夫々同一規約の下に網平均を実施したる後、震央より遠く且比較的變動を受けざりしものと思惟せらるる轅山、姫ヶ岳の 2 點を不動と假定し、舊觀測値を以てする第一段及び新觀測値を以てする第二段の三角形、經緯度及び平面直角縱横線の計算を行ひ之を比較して各點の相對的水平移動量を算出せり、その結果は第 I、第 II、第 III、の各表に示すが如し。

4 新舊觀測の精度次の如し

$$\text{新 : } m = \sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{3n}} = \pm 0.''823$$

$$\text{舊 : } m = \sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{3n}} = \pm 0.''682$$



第 1 回

第 I 表 男鹿半島附近震災地一二等三角點移動比較表

數 號	測站名稱	新		舊		新—舊	新—舊	新	舊
		觀 測	平 均	觀 測	平 均	觀測角差	平均角差	三 角 形 閉 鎖 差	
1	幟 山 太平山 姬ヶ岳	25° 12' 25.52	52° 29'	52° 00'	52° 11'	+ 0.52	+ 0.18	— 1.52	— 0.26
		32 35 29.50	30.26	29.95	29.84	— 0.45	+ 0.52		
		122 11 37.92	38.81	39.25	39.50	— 1.33	— 0.69		
2	幡 山 森 山 姬ヶ岳	48 50 19.81	20.22	19.22	19.67	— 0.08	+ 0.55	+ 0.09	— 0.68
		74 41 36.24	35.65	35.65	35.47	+ 1.07	+ 0.18		
		56 28 5.46	5.56	5.56	6.28	— 0.22	— 0.32		
3	姬ヶ岳 森 山 太平山	65 43 32.46	33.25	33.37	33.22	— 1.2	+ 0.03	— 1.65	+ 0.93
		37 43 12.38	12.97	14.61	13.67	— 1.9	— 0.70		
		55 33 14.74	15.00	14.18	14.32	+ 0.5	+ 0.68		

(次頁に續く)

第 I 表 (續き)

數 號	測站名稱	新		舊		新-舊	新-舊	新	舊
		觀	測 平 均	觀 測 平 均	觀測角差	平均角差	三角 形 閉 塞 差		
4	幟山 森山 太平山	23 37 27.29	27.93	27.89	27.56	- 0.60	+ 0.37	- 0.03	+ 0.42
		132 24 48.62	48.62	49.48	49.14	- 0.86	- 0.52		
		23 57 45.24	44.64	44.23	44.48	+ 1.01	+ 0.16		
5	幟山 男鹿嶋 森山	42 0 43.27	43.72	42.30	42.91	+ 0.97	+ 1.81	- 1.92	- 0.05
		33 8 12.30	13.61	15.00	14.37	- 2.70	- 0.76		
		104 51 4.43	4.58	4.57	4.65	- 0.14	- 0.07		
6	森山 男鹿嶋 太平山	122 44 6.95	6.80	5.95	6.21	+ 1.00	+ 0.59	- 1.03	- 0.42
		25 16 27.92	27.74	27.57	28.41	+ 5.35	- 0.67		
		31 59 25.75	27.11	28.71	27.05	- 1.96	+ 0.06		
7	森山 赤山 太平山	48 57 45.86	45.05	44.29	45.15	+ 1.57	- 0.10	+ 1.30	- 2.23
		48 55 32.58	32.04	32.13	33.05	+ 0.40	- 1.01		
		82 6 44.43	44.48	72.87	43.38	+ 1.56	+ 1.10		
8	太平山 男鹿嶋 赤山	50 7 18.68	17.37	15.16	16.33	+ 3.52	+ 1.04	+ 1.23	- 1.77
		30 1 24.81	24.87	25.11	24.92	- 0.30	- 0.05		
		99 51 20.23	20.17	20.36	21.14	- 0.13	- 0.97		
9	森山 男鹿嶋 赤山	73 46 21.09	21.75	21.66	21.06	- 0.57	+ 0.69	- 1.01	+ 0.04
		55 17 22.73	52.61	52.68	53.33	+ 0.35	- 0.72		
		50 95 47.55	48.13	48.18	48.09	- 0.13	+ 0.04		

第 II 表 男鹿半島附近震災地一二等三角點移動比較表

點 の 名 稱				邊 長		邊 長 の 差
				新	舊	新 — 舊
幟 山	—	{ 姫ヶ岳 太森鹿 森男嶋	平山嶋	m 29 285.03	m 29 285.07	m - 0.00
				46 008.59	46 008.63	- 0.08
				25 309.19	25 309.25	- 0.06
				44 752.16	44 752.62	+ 0.14
男 鹿 嶋	—	{ 幟山 森太平 赤山	平山	44 752.79	44 752.62	+ 0.14
				30 987.51	30 981.30	+ 0.21
				49 201.93	49 201.30	+ 0.23
				38 312.95	38 322.64	+ 0.31
赤 山	—	{ 男鹿嶋 森太山	平山	38 322.95	38 323.64	+ 0.31
				32 813.41	32 813.27	+ 0.14
				24 986.86	24 986.78	+ 0.08
大 平 山	—	{ 赤男鹿 森太山 幟山 姫岳	鹿山	24 986.86	24 986.78	+ 0.08
				49 201.53	49 001.30	+ 0.23
				24 972.83	24 972.84	- 0.01
				46 008.59	46 008.67	- 0.08
				23 160.98	23 161.03	- 0.05
姫 岳	—	{ 太森 森幟	平山	23 160.98	23 161.03	- 0.05
				22 858.44	22 858.39	+ 0.05
				29 285.03	29 286.03	+ 0.00

(次頁に續く)

第 II 表 (續き)

點 の 名 稱	邊 長		邊 長 の 差 新 — 舊
	新	舊	
森 山 — 磯姫ヶ岳 大赤男 鹿 山 嶋	25 309.19	25 309.25	- 0.06
	22 859.44	22 858.39	+ 0.05
	34 972.83	24 992.84	- 0.01
	32 813.41	32 883.27	+ 0.14
	30 987.51	30 997.30	+ 0.21

第 III 表 男鹿半島附近震災地一二等三角移動比較表

數 等 號 級	測點名稱	緯 度		經 度		新 — 舊	
		新	舊	新	舊	$dB''$	$dL''$
1	I 磯 山	" ' °	"	" ' °	'		
2	" 姫ヶ岳						
3	" 太平山	39 47 39.1931	39.1908	140 18 50.7960	50.7989	+ 0.0025	- 0.0029
4	" 赤 山	39 39 49.8418	46.8442	140 4 38.1838	38.1864	- 0.0024	- 0.0026
5	" 森 山	39 57 26.2420	26.2398	140 6 46.8478	46.3506	+ 0.0022	- 0.0028
6	" 男鹿嶋	39 54 14.8741	14.8702	139 45 25.5388	25.5518	+ 0.0039	- 0.0130
7	II 石倉澤	40 4 19.6260	19.6240	140 6 44.0529	44.0556	+ 0.0020	- 0.0027
8	" 下横澤	40 0 58.6796	58.6755	139 54 45.9062	45.9142	+ 0.0041	- 0.0080
9	" 濱 山	39 52 21.5498	21.5462	139.58 58.0060	58.0090	+ 0.0036	- 0.0024
10	" 寒風山	39 55 51.4546	51.4504	139 52 43.4788	43.4898	+ 0.0032	- 0.0110
11	" 戸 澤	39 59 14.8044	14.7918	139 42 51.5261	51.5292	+ 0.0126	- 0.0036

第 III 表 (續き)

數 等 號 級	測點名稱	移 動 量				真 高		新 — 舊	備考
		$dB^m$	$dL^m$	$\sqrt{dB^2+dL^2}$	方位角	新	舊		
1	I 磯 山	m	m	m	° "	m	m	m	高度測量實施せず
2	" 姫ヶ岳								
3	" 太平山	+ 0.07	- 0.07	0.10	315 0				
4	" 赤 山	- 0.07	- 0.06	0.09	220 40				
5	" 森 山	+ 0.07	- 0.07	0.10	315 0	325.36	325.26	+ 0.10	
6	" 男鹿島	+ 0.12	- 0.13	0.33	291 10	716.33	716.10	+ 0.23	
7	II 石倉澤	+ 0.06	- 0.06	0.08	315 0	147.80	147.69	+ 0.11	
8	" 下横澤	+ 0.13	- 0.19	0.23	304 20	62.34	62.34	- 0.13	
9	" 濱 山	+ 0.11	- 0.06	0.13	331 20	22.04	22.04	- 0.02	
10	" 寒風山	+ 0.13	- 0.26	0.29	296 30	354.75	354.98	- 0.07	
11	" 戸 澤	+ 0.39	- 0.09	0.40	347 0	103.70	103.54	+ 0.16	

第 IV 表 男鹿半島附近震災地三等三角點移動比較表

數等 號級	測點名稱	緯 度		緯 度		新——舊	
		新	舊	新	舊	dB"	dL"
1	III 榮(1)大鼻崎	39 55 57.983	57.980	139 56 57.404	57.403	+ 0.003	+ 0.001
2	" (2)山崎	39 54 48.037	48.032	139 56 28.072	28.070	+ 0.005	+ 0.002
3	" (18)鹽口	39 54 10.612	10.605	139 58 19.669	19.070	+ 0.007	- 0.001
4	" (19)立木澤	39 54 13.216	13.218	139 53 30.852	36.860	- 0.002	- 0.008
5	" (20)屋布台	39 54 24.726	24.726	139 50 59.209	59.226	0.000	- 0.017
6	" (21)姫ヶ澤	39 53 21.044	21.044	139 51 7.250	7.266	0.000	- 0.016
7	" (22)平澤	39 52 10.652	10.650	139 50 57.590	47.608	+ 0.002	- 0.018
8	" (24)三ツ森	39 54 47.110	47.088	139 48 33.426	33.428	+ 0.022	- 0.002
9	" (25)中ノ手	39 55 42.853	42.848	139 50 56.364	56.380	+ 0.005	- 0.016
10	" (26)中臺	39 52 0.584	0.584	139 48 35.294	35.312	0.000	- 0.018
11	" (27)椿山	39 53 6.678	6.678	139 46 48.910	48.922	0.000	- 0.012
12	" (28)馬場先	39 51 28.747	28.744	139 45 34.296	34.304	+ 0.003	- 0.008
13	" (31)小沢川	59 27 27.182	27.176	139 50 29.819	29.830	+ 0.006	- 0.011
14	" (3*)湯本山	59 57 23.474	23.450	139 44 37.360	37.365	+ 0.024	- 0.005
15	" (33)中山	39 55 46.175	46.152	139 43 23.712	23.715	+ 0.023	- 0.003
16	" (34)赤坂山	39 55 55.472	55.460	139 45 13.183	13.192	+ 0.012	- 0.009
17	" (35)長田	39 57 44.522	44.500	139 46 19.048	19.058	+ 0.022	- 0.010
18	" (36)大森	56 58 6.107	6.088	139 42 45.268	45.273	+ 0.019	- 0.005
19	" (38)高丘山	39 59 2.652	2.647	139 53 53.311	53.315	+ 0.005	- 0.004
20	" (39)大道	40 0 1.206	1.202	139 55 58.132	58.134	+ 0.004	- 0.002
21	" (40)十文字村	49 57 23.384	83.378	139 53 55.144	55.146	+ 0.006	- 0.002
22	" (41)堂用	39 58 33.142	33.139	139 55 10.858	10.820	+ 0.003	- 0.002
23	" (42)白用	39 56 26.015	26.008	139 55 10.520	10.524	+ 0.007	- 0.004
24	" (44)鳥屋崎	40 6 41.114	41.111	140 1 36.416	36.419	+ 0.003	- 0.003
25	" (49)森崎	40 4 54.549	54.547	140 3 20.844	20.850	+ 0.002	- 0.006
26	" (57)丸山	40 4 0.398	0.395	139 57 38.791	38.797	+ 0.003	- 0.006
27	" (61)吉崎	40 43 43.978	43.975	140 1 38.964	38.972	+ 0.003	- 0.008
28	" (62)野石	40 2 14.034	14.030	139 55 40.938	40.942	+ 0.004	- 0.004

第 IV 表 (續き)

數等 號級	測點名稱	移 動 量				眞 高		新—舊	備考
		dB <sup>m</sup>	dL <sup>m</sup>	$\sqrt{dB^2+dL^2}$	方位角	新	舊		
1	III 榮(1)大鼻崎	+ 0.09	+ 0.02	0.09	12 30	1.53	1.19	+ 0.34	
2	" (2)山崎	+ 0.15	+ 0.05	0.16	18 30	10.16	10.20	- 0.04	
3	" (18)鹽口	+ 0.22	- 0.02	0.22	350 50	1.53	1.56	+ 0.01	
4	" (19)立木澤	0.06	- 0.19	0.20	232 20	117.53	117.58	- 0.05	
5	" (20)屋布台	0.00	- 0.40	0.40	270 0	75.83	75.80	+ 0.03	
6	" (21)姫ヶ澤	0.00	- 0.38	0.38	270 0	72.64	72.58	+ 0.06	
7	" (22)平澤	+ 0.06	- 0.43	0.43	278 0	39.67	39.68	- 0.01	
8	" (24)三ツ森	+ 0.68	- 0.05	0.68	355 50	140.97	141.48	- 0.51	
9	" (25)中ノ手	+ 0.15	- 0.38	0.41	291 30	83.68	83.90	+ 0.08	
10	" (26)中台	0.00	- 0.43	0.43	270 0	61.47	60.32	+ 0.15	

(次頁に續く)

第 IV 表 (續き)

數 號	等 級	測點名稱	移 動 量				眞 高		新-舊	備考
			$dB^m$	$dL^m$	$\sqrt{dB^2+dL^2}$	方位角	新	舊		
						° /	m	m	m	
11	III	" (27) 椿 山	0-00	+ 0-26	0-29	270 0	399-39	399-40	+ 0-19	
12	"	" (28) 馬場先	+ 0-09	+ 0-19	0-21	295 20	62-85	62-41	+ 0-44	
13	"	" (31) 小沢川	+ 0-18	- 0-26	0-32	204 40	81-87	81-45	+ 0-02	
14	"	" (32) 湯本山	+ 0-74	- 0-12	0-75	350 50	161-31	160-95	+ 0-36	
15	"	" (33) 中 山	+ 0-71	- 0-07	0-71	354 20	291-06	190-62	+ 0-44	
16	"	" (34) 赤坂山	+ 0-37	- 0-21	0-43	330 30	301-24	301-05	+ 0-19	
17	"	" (35) 長 田	+ 0-68	- 0-24	0-72	240 30	29-69	29-57	+ 0-12	
18	"	" (36) 大 森	+ 0-59	- 0-12	0-60	348 30	149-40	149-07	+ 0-33	
19	"	" (38) 高丘山	+ 0-15	- 0-10	0-18	326 20	69-09	669-08	+ 0-01	
20	"	" (39) 大 道	+ 0-12	- 0-05	0-13	337 20	20-38	20-27	+ 0-11	
21	"	" (40) 十文字	+ 0-18	- 0-05	0-19	344 30	56-60	56-37	+ 0-03	
22	"	" (41) 堂 村	+ 0-09	- 0-05	0-10	331 6	35-26	35-28	- 0-02	
23	"	" (42) 百 川	+ 0-22	- 0-10	0-24	335 30	5-82	5-85	- 0-03	
24	"	" (44) 烏屋場	+ 0-09	- 0-07	0-11	322 10	45-24	45-25	- 0-01	
25	"	" (49) 森 崎	+ 0-06	- 0-14	0-15	293 10	14-47	65-47	0-00	
26	"	" (57) 丸 山	+ 0-09	- 0-14	0-17	302 40	65-21	65-14	+ 0-07	
27	"	" (61) 吉 崎	+ 0-09	- 0-19	0-21	295 20	0-98	1-18	- 0-20	
28	"	" (62) 野 石	+ 0-12	- 0-10	0-16	320 10	0-55	8-45	+ 0-10	

## II. 二, 三等三角測量

二, 三等三角測量改測地域は一等三角點改測地區内に於いて震央に近き激震地帯を  
撰び, 二等三角點 6 點三等三角點 35 點の改測を実施せり, (第 2 圖参照)

## 1 外業期間

## (イ) 二等三角測量

舊觀測 明治 41 年 10 月~11 月

新觀測 昭和 15 年 10 月~11 月

## (ロ) 三等三角測量

舊觀測 { 南秋田郡地方 昭和 43 年 5 月~ 8 月  
山本郡地方 明治 44 年 5 月~ 9 月

新觀測 全 地 域 昭和 15 年 9 月~11 月

## 2 觀測用機械

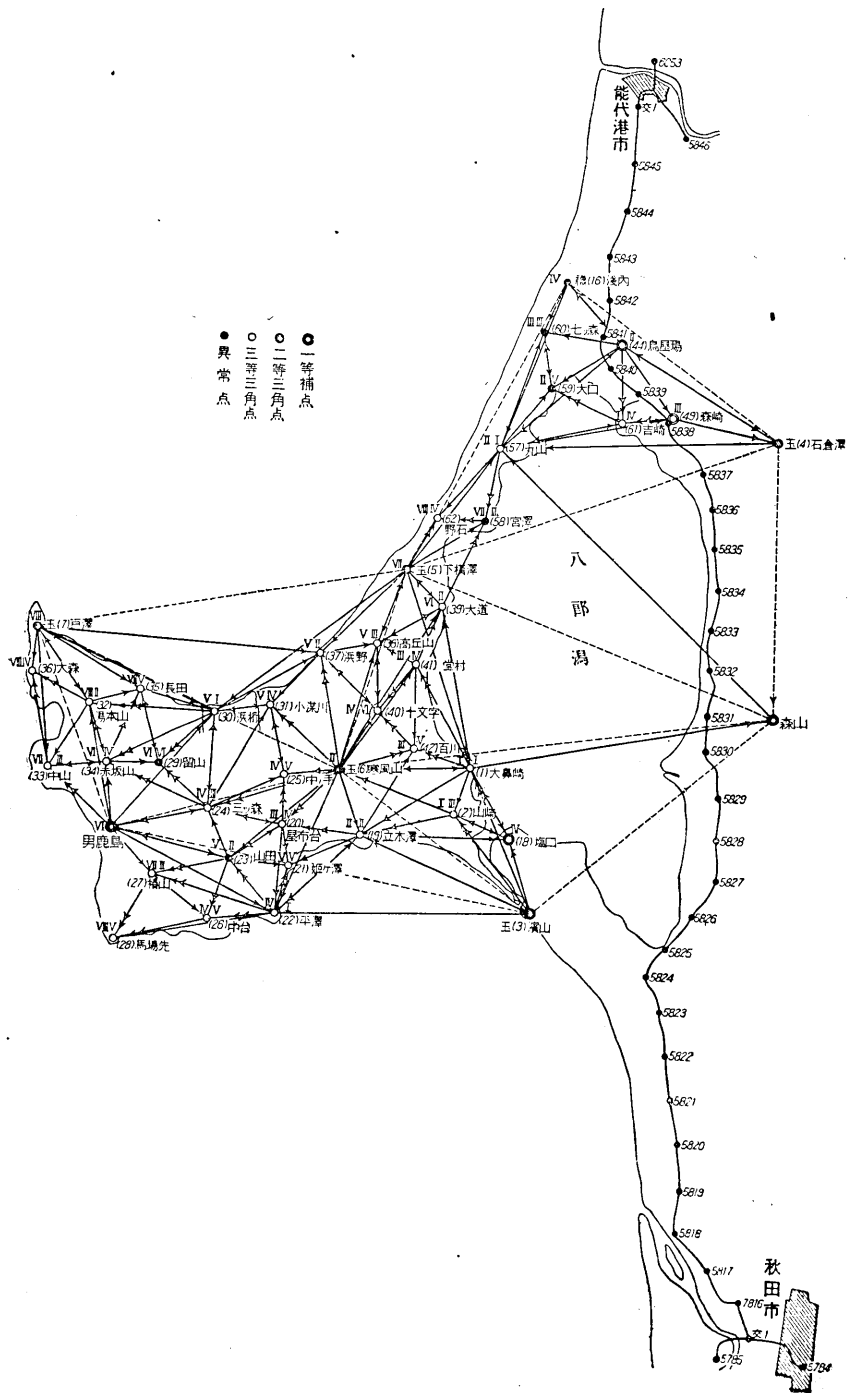
## (イ) 二等三角測量

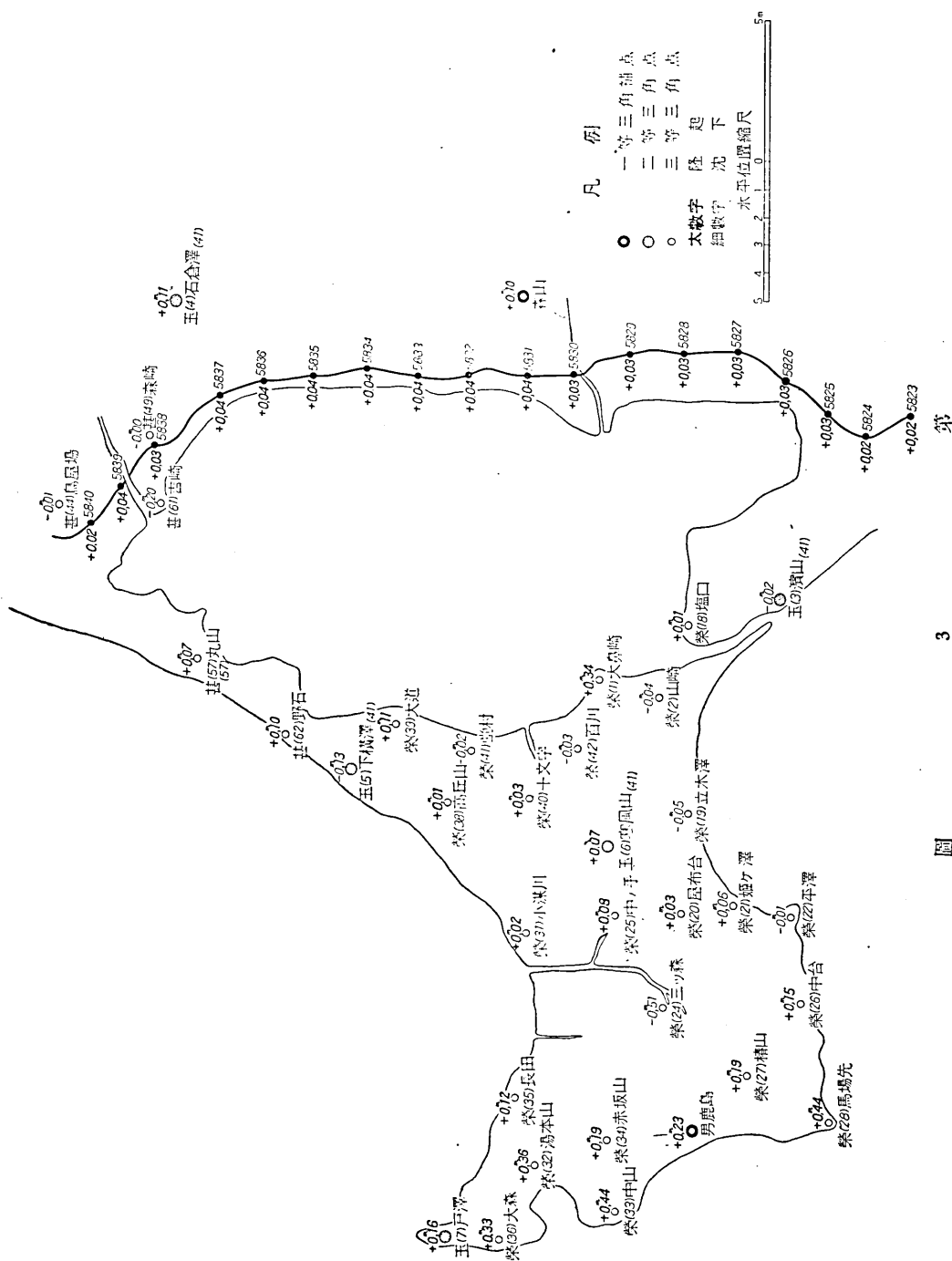
舊觀測 獨, カール・バンベルヒ製 21 經測微經緯儀

新觀測 " , ウィルド製 14 經經緯儀

## (ロ) 三等三角測量

舊觀測 \ 獨, カール・バンベルヒ製 14 經測微經緯儀  
新觀測 /







## 3 計 算

二、三等三角點共舊觀測値を用ひ一等三角點第一段の結果を與件として第一段の平均計算及經緯度計算を行ひ、次に新觀測値を用ひ一等三角點第二段の結果を與件として第二段の平均計算及經緯度計算を行ひ、この兩結果を比較して各點の相對的水平移動量を算出せり、

但し、平均方向は新舊共全く同一ならしめたり、その結果は第 IV 表及第 3 圖に示すが如し。

## 4 新舊觀測精度次の如し

三角形の閉塞誤差より計算せる新舊觀測精度及縱横線の平均計算に依る一方向の中誤差  $m$ 、並に平均位置に對する誤差  $M$  は次の如し。

$$\begin{aligned} \text{二等三角} \left\{ \begin{array}{l} \text{新: } \sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{3n}} = \pm 0.98 \quad m = \pm 0.143 \quad M = \pm 0.116 \\ \text{舊: } \sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{3n}} = \pm 0.95 \quad m = \pm 0.90 \quad M = \pm 0.078 \end{array} \right. \\ \text{三等三角} \left\{ \begin{array}{l} \text{新: } \sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{3n}} = \pm 2.42 \quad m = \pm 2.28 \\ \text{舊: } \sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{3n}} = \pm 1.73 \quad m = \pm 2.20 \end{array} \right. \end{aligned}$$

## II. 高 程

一二三等三角點改測 47 點の中 4 點の直接水準點を撰び(舊觀測と一致)附近改測一等水準測量の新結果を用ひて規標水準測量を實施しそれを既知高として、逐次二方向よりする高程計算を行ひ各三角點の眞高を決定せり。其の新結果と舊結果とを比較して各三角點の垂直移動量を算出せり。

其の結果は第 III~IV 表及第 4 圖に示すが如し。

精度：高程計算に當り二方向よりする結果の中數値に對する差異を誤差と看做して算出せる値は次の如し。

舊觀測 2.8 cm

新觀測 2.4 cm

## IV. 一 等 水 準 測 量

震災の影響比較的小なりし秋田市より起り能代市に至る延長 70 杆(水準點 36 點)の水準線を改測せり。(第 2 圖參照)



本水準線は帝國學士院の委託に基き昭和 10 年度改測を実施せるものなり。

### 1 外業期間

舊觀測 昭和 10 年 8 月 ~ 9 月

新觀測 昭和 15 年 9 月 ~ 12 月

### 2 觀測用機械

新舊共 獨, カールツァイス製三號型水準儀インバール製精密標尺

### 3 標高基準

秋田市に於ける水準點交 9 號を不動と假定せり。新舊兩觀測成果を用ひて計算せる水準點垂直變動量は第 V 表に示すが如し。

第 V 表

標石 番號	所在地	新觀測 年月日	最觀測 年月日	變動量	標石 番號	所在地	新觀測 年月日	舊觀測 年月日	變動量
交 9	秋 田 市 川 尻 町	昭和15年 10月 1日	昭和10年 8 月 9 月	mm 0.0 不動 と假 定す	5825	鹿 渡 町	" 20		42.7
5816	寺 内 町	" 2		- 7.9	5836	"	" 22		35.1
5817	"	" 3		- 16.8	5837	"	" 23		36.3
5818	土 崎 港 町	" 4		- 3.3	5838	鶴 川 村	" 24		33.6
5819	"	" 5		5.9	5839	"	" 25		65.0
5820	飯 島 村	" 6		7.5	5840	"	" 27		20.2
5821	下新城村	" 7		13.8	5841	"	" 28		53.5
5822	天 王 村	" 8		14.2	5842	淺 内 村	" 29		20.7
5823	大久保町	" 9		18.5	5843	"	" 30		14.9
5824	"	" 10		22.1	5844	"	" 31		- 3.4
5825	"	" 11		29.1	5845	神 ノ 村	10日 1日		- 3.0
5826	飯田川村	" 12		37.3	交 1	能 代 市			- 5.7
5827	"	" 13		27.8	5784	秋 田 市 片 島	9月29日		- 2.5
5828	下井川村	" 14		34.5	交 9	同 川 尻 町	" 30		0.0
5829	大 川 村	" 15		28.1	5785	河 見 郷 町	11月 2日		- 2.9
5830	一日市町	" 16		33.6	5846	能 代 市	" 3		- 2.0
5831	面 湯 村	" 17		37.9	交 1	"			- 6.4
5832	"	" 18		36.7	6053	"			
5833	鹿 渡 町	" 19		45.4					
5834	"			40.1					

### 4 精 度

發 起 點	終 點 末	點 數	距 離	一 鎖 部 往 復 差 の 平 均	
秋 田 市	能 代 市			新	舊
交 9 號	交 1 號	36	70 km	1.3 mm	1.1 mm

#### IV. 結 言

今回の作業の一部は帝國學士院の援助を受けられたる今村明恒博士の委託に基いて實施せるものなり。

尙改測三角點合計 47 點中異狀點として新舊兩成果を比較する能はざりしもの二等三角點 1 點三等三角點 7 點計 8 點の多きに達せりこの中震災の爲土地崩壞に依るもの 3 點を除き他は人爲的故障に基くものにして尙一層一般國民の測量標に對する理解竝に關心の徹底を切望する次第なり。

---

#### 42. *Results of Revisions of Triangulation and Levelling in the Neighbourhood of Ogasima, Akita Prefecture.*

By the Military LAND SURVEY.

The region in the neighbourhood of Ogasima, Akita Prefecture, was remarkably deformed by the destructive earthquake of May 1, 1939. Triangulation was revised in this region in 1940, and the horizontal displacements of 39 triangulation points, including 6 primary points, 5 secondary points, and 28 tertiary points, were measured. At 8 points, marks were destroyed, and their displacements were not found.

The horizontal displacements thus measured are for the time interval from 1901~1908 to 1940, referring to two primary triangulation points, Noboriyama and Himegatake, situated east of the region, the displacements of which are assumed to be zero during the time interval mentioned above.

The vertical displacements of these triangulation points were measured, referring to 4 points, the heights of which were determined directly by levels from bench-marks.

The line of levels from Akita to Nosiro, including 36 bench-marks, was also rerun in 1940, and the vertical displacements of these bench-marks were measured relative to bench-mark J-9, in Akita. As this line was levelled in 1935, the displacements measured are regarded as due having occurred in the time interval 1935~1940.

The horizontal and vertical displacements of triangulation points obtained are designated by arrows and numerals against the points, as in Figs. 3~4, the vertical displacements of bench-marks being given in Table V.

---