

H. E.	4 15	1200
	<u>30 09 00</u>	<u>128° 00</u>
S. D.	+ 15 48	
App. alt.	30 24 48	Obs. Ang. dist. 84° 26' 20"
Ref.	- 1 31	S. D. 15 48
T. alt.	<u>30 23 17</u>	True Ang. dist. <u>84 42 08</u>
Lat.	40° 26' 15"	Sec. 118550
Alt.	30 23 17	Sec. 064181
P. D.	10 02 58	
	67 55 08	
	<u>77 58 06</u>	$\frac{1}{2}$ Hav. 4.798724
	57 52 10	$\frac{1}{2}$ Hav. 4.684677
		<u>9.666132</u>
Azimuth of sun N. 85° 49' 25" E		
Cos true Ang. dist. 8.963353		
Sec app. alt. -064294		
Cos Hor. Ang. <u>9.029847</u> 83° 51' 14" Hor. ang.		

Azimuth \odot	N. 85° 49' 25" E.
Hor. angle	<u>83 51 14</u>
True bearing Pine \triangle	N <u>169 40 39</u> E.
	S <u>10 19 21</u> E.

第二ノ場合ニ於テハ第四十一圖ニ於ケルカ如ク三邊已知ノ弧三角形トナル
 第四十一圖ニ於テZOハ物體ノ頂距ZSハ太陽ノ頂距OZハ距角ナルコト前ノ如シ所
 要ノ地平角OZSヲ求ムル式左ノ如シ

$$\cos OZS = \frac{\cos OS - \cos ZS \cdot \cos ZO}{\sin ZS \cdot \sin ZO}$$

例

測士一人六分儀ニテ海面地平ヲ用テ
 交互觀測ヲ行フ物體ハ高度ヲ有ス

一千八百八十一年十月五日 S. Ann's Δ (南緯五度十分東經五十七度十四分)ニ於テ
 Snow Peak ノ眞方位ヲ求ムル爲メ左ノ觀測ヲ行ヘリ眼高十呎物體ハ太陽ノ右ニ
 在リ測地平時午前八時零分六分儀ノ器差ハ負五十秒ナリ

高 度	Snow Peak ノ 距 角	Snow Peak ノ 高 度
30° 06' 10"	94° 14' 40"	On arc . . . 1° 26' 10"
13 00	16 10	Off „ . . . 1 24 30
20 15	18 30	1 25 20
28 00	20 00	H. E. . . . 3 07
36 10	21 20	1 22 13
42 50		

4th M. T. Pl.	20 00 ^m	⊙ dec.	4° 53' 44" S.	Var. 57.7
Long.	3 49		7 30	7. 8
G. D. 4th	16 11	Corr. dec.	4 48 14	4616
" 5th	7 49	P. D.	85 13 46	4039
				6,450.06
				7' 30"
Mean obs. alt. ⊙	30° 24' 24"	Mean obs. ang. dist.	94° 18' 08"	
I. E.	- 50	I. E.	- 50	
H. E.	30 23 34	S. D.	94 17 18	
	- 3 07	Corr. ang. dist.	+ 16 02	
S. D.	30 20 27		94 33 20	
	+ 16 02			
App. alt.	30 36 29			
Ref.	- 1 30			
Tr. alt.	30 34 59			
Lat.	5° 10' 00"	Sec.001768
Alt.	30 34 59	Sec.065052
P. D.	25 24 59			
	85 18 46			
	110 38 45	1/2 Hav.	4.915068	
	59 48 47	1/2 Hav.	4.697741	
			9.679629	
		S. 87° 30' 11" E Azimuth ⊙		

App. alt. \odot ..	30° 36' 29"	Sec. ..	065163
Alt. Snow Peak ..	1 22 13	Sec. ..	000124
	29 14 16		
Ang. dist. ..	94 33 20	$\frac{1}{2}$ Hav. ..	494517
	123 47 36	$\frac{1}{2}$ Hav. ..	4732101
	65 19 04		9742905

Horizontal angle 96° 06' 40"
 Azimuth \odot S. 87 30 11 E.
 True bearing Snow Peak S. 8 36 29 W.

極星方位

北半球ニ於テハ夜間眞方位ヲ得ル爲メニ極星ヲ用ヒ得ヘシ
 極星観測ノ有用ナルヘキ場合ニ就テハ第八卷本船鐘測ノ條下ニ記シタルハ宜シ
 ク参照スヘシ
 緯威時ハ知ラサルヘカラス極星ト眞方位所要ノ物體トノ間ノ角ハ大ナラサルヘ
 カラス
 角ヲ測リ時ヲ取ルヘシ

普通ノ極星計算ニ於ケルカ如ク観測ノトキ恒星時ヲ求メ之ニ六時ヲ加ヘテ第二
 恒星時トナスヘシ
 航海曆第一表ヨリ第一恒星時ヲ以テ改正率ヲ取り正負ヲ反對ニシテ緯度ニ加減
 シ以テ其時ノ高度トス
 第二恒星時ヲ以テ第二改正率ヲ取ル是レ極星ノ子午線ヨリノ直偏向角ナリ
 右ニ相當スヘキ地平角ヲ算スル式左ノ如シ

$$\text{Sin hor. ang.} = \text{Sin corr.} \times \text{Sec alt.}$$

是レ極星ノ眞方位ナリ第一恒星時十三時二十分以上一時二十分ニ至ルノ間ニ在
 ルトキハ子午線ノ東然ラスンハ西ナリ

例

一千八百八十一年八月十日北緯四十三度三十分西經六十六度三分ノ地ニ於テ緯
 威時十三時三十四分ニ極星ト *Coal* 島燈臺トノ間ノ角ヲ測リテ八十度十分極星ノ
 右方ヲ得タリ

G. M. T.	13 34 ^m	Cor. for 1st Sid. T.	0° 17'
Long.	4 26	Lat.	43 30
M. T. ship	9 08	Alt. Polaris	43 13
Sid. T. noon.	9 16		
Acceler.	2		
1st. S. T. obs.	18 26	Sin Cor. for 2nd. S. T.	8.35018
	+ 6	Sec alt.	.13741
2nd. " "	0 26	Sin True B.	8.48759
Corr. for 2nd. S. T.	1° 17'	Polaris	N. 1° 45' E
Cos ang. dist.	9.2324		
Sec alt.	0.1374		
Cos hor. ang.	9.3698		
Hor. ang.	76° 27'		
Polaris.	N 1 45 E		
Seal 1 st Lt.	N 78 12 E		

磁針偏差

世界各地ニ於テ精密ナル磁針偏差ハ甚タ有用ナリ是レ此偏差ノ度数ニ據リ海圖上ニ等偏差線ヲ引クカ爲メナリ然レトモ之ヲ該圖ニ供用スルニ當リテハ凡テ信

海上磁測

憑スルニ足ルヘキモノナラサルヘカラス
海上静穩ナルトキ五十尋以上ノ水面ニテ丁寧ニ船ヲ回轉シテ測得セル磁針偏差ハ最モ有用ノモノナリトス蓋シ其地ノ局處引力ニ對スル處ハ之ニ因リテ除去セラルレハナリ

太陽ノ方位或ハ汽力回轉中常ニ同一ノ方向ヲ保ツカ如キ遠距離ナル一物體ノ方位夫レヨリ眞方位ヲ得ヘキモノヲ羅針儀ノ等距離ナル諸點ニ於テ測ルヘシ其他ノ諸點ニ於テハ測得スルノ要ナシ而シテ四方點及ヒ四隅點ヨリセハ良結果ヲ得ヘキモノトス總誤差ヲ平均スレハ自差ハ消去セラレテ其結果ハ偏差ナリ

驗測ニ關スル報告ノ全部ハ之ヲ本國ニ送致スヘキモノナリ

海岸ノ偏差モ局處引力ノ疑ナキ地ニ於テ測得セシモノナラハ亦眞偏差ヲ決定スルニ於テ價值アリ又他ノ場合トシテハ該地附近ノ海上測定ノ偏差ト此海岸偏差トヲ比較シテ局處引力ノ量ヲ知得セシムル點即チ最モ趣味アリテ且實地上緊要ナル點ニ於テ此海岸偏差ノ價值少ナカラサルモノトス

水路部ニ提出シテ信用サルヘキ良好ノ海岸偏差ニ對スル要求左ノ如シ

第一、測點ヲ中心トセル圓周中成ルヘク等距離ニ在ル種々ノ點(凡ソ六個)ノ眞方位

海岸ニ於ケル偏測

ヲ經緯儀ニテ精測スヘシ
 第二是等諸點ノ方位ヲ右ノ測點ヨリ羅針儀ニテ測ルヘシ
 第三驗測ノ種々ノ組合ハ種々ノ軸針及ヒ種々ノ文字板ヲ用フヘシ
 第四驗測ヲ行フ地ハ鐵氣ヲ含ムノ疑ナキ處ヲ選フヘシ而シテ測點近傍ニ於ケル
 岩質及ヒ其組成ノ如何ヲ論セス本國ニ送付スル報告ニハ必ラス之ヲ記入スヘシ
 第一及ヒ第二ハ文字板ノ割度正シカラサル爲メ或ハ縁ノ屈曲ノ爲メニ生スル文
 字板ノ誤差ニ對スル豫防ナリ眞方位ヲ定ムル爲メニハ一物體ヲ觀測セハ足ル他
 ノ諸物體ニ對スル經緯儀角ハ其方位角ノ差ヲ與フルモノナリ
 第三ハ羅針儀文字板ニハ磁針ノ著ケ方正シカラサルニヨリテ起ル誤差ヲ有ス故
 ニ驗測ノ數ヲ増加シ文字板遊動ノ正否ヲ確知スルノ要アリ
 海岸ニ於ケル驗測ハ時機ノ許スアラハ偏差既ニ明カナル地ニ於テ行フヘシ是レ
 水路部ヲシテ偏差ノ變化ヲ計算スルニ便ナラシメンカ爲メナリ
 偏差驗測ノ一例ハ次ニ示スカ如シ
 茲ニ方法ヲ示サンカ爲メ偏差ヲ計算スト雖モ是等驗測ノ成績ヲ海軍本部ニ進達
 スルニハ之ヲ爲スヘカラス是レ文字板ノ誤差ヲ改正シタル上ニ非スンハ不可ナ

偏差ハ水
 路部ニ於
 テ計算ス

ルヲ以テナリ

年月日	測點等	觀測性質	物體	方位	磁針方位									
					Standard Comp. B 154.	Dover. H. O.	A.	B.						
一千八百七十八年十一月十一日	West Base Pasha Jiman I. Sea of Marmara — Alluvial Soil Lat. 40° 28' N. Long. 27° 34' E	六分儀 單觀測盤 海經緯儀及五分儀	Marm. Mill Chim Slope Mill Brush Δ Rok Δ Araplak Hill Nest Δ	N. 2° 00' E. 56 16 114 14 179 54 243 06 303 39 342 37	Card A.	J.	Spare A.	A.	B.					
					° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "					
					183 31 26	183 28 26	183 33 09	183 45 43	183 42 43					
					177 24	177 24	177 24	177 24	177 24					
					W. 6 07 26	6 04 26	6 09 09	6 21 43	6 18 43					
					平均					177 24				
					偏差概略									
					(文字板誤差ヲ算セス)									

水路測量書卷之十六

海上天測

測量上ノ
事業ニ關
シテ

兩高度法 *Sunner* 氏法 新航海法 短兩同高度法 太陽傍午緯度法
測量ノ目的ニ於ケル海上ノ天測ハ主トシテ淺堆ノ錘測又ハ位置不確定ナル隱險
ノ探測ニ方リ船位ヲ定ムルニ必要ナリ

海上天測ノ極メテ精密ナルコトハ得テ望ムヘカラス蓋シ結果ノ良否ハ天候ノ良
否波浪ノ狀況及ヒ地平線ノ明暗如何ニ屬シ經度ハ全ク經線儀ニ依ルカ故ニ遠ク
洋中ニ淺堆ノ位置ヲ定ムルカ如キ可及的精密ヲ要スル場合ニ於テ最後ノ位置ヲ
顯ハスタメニハ再ヒ誤差及ヒ日差ヲ得ルマテ待タサルヘカラス然レトモ普通良
好ノ經線儀ヲ以テセハ錘測ノ間ニ得タル日々ノ位置ハ比較的ニ正シカルヘシ故
ニ之ヲ以テ直チニ堆位ヲ記入シ且其形狀ヲ描畫スルコトヲ得ヘシ是レ其時ニ於
テ爲スヲ要スル所ノモノナリ

凡テ海上天測ニ於テハ地平線カ不正ナル氣差ノ爲メニ影響ヲ蒙ムルコトアリ乃
チ單ニ地平線ノ一側ノミニテ測リタル高度ヨリ得ル所ノ緯度或ハ經度ニ信賴ス
ルコトヲ得サルナリ是レ須ラク留意スヘキコトトス時トシテハ其誤差二分若ク

氣差

ハ三分ニモ達スルコトアリ
精確ヲ要スルトキ正午ニ於ケル太陽ノ高度大ナルトキハ地平線ノ他側ニ測高ス
ルヲ可トス右ハ其初メ不熟ヲ爲メニ拙劣ナルヘキモ實驗ヲ積マハ容易ノ業トナ
ルモノナリ

早朝ニ位
置ヲ求ム

鍾測若クハ淺堆ノ探測ニ當リ終夜漂泊シタル後ハ成ルヘク早旦ニ船位ヲ定ムル
コト肝要ナリ是レ堆ノ近傍ニハ海流アルヲ常トシ其方向モ亦定マラス從テ推測
ニ依頼シ難ク又前夜漂泊ノ處ニアリトシテ放置シ難ケレハナリ通例我航行スヘ
キ方向ヲ知ルニ非サレハ動クコト無用ナリト心得ヘシ

恒星緯度

斯ル場合ニ於テハ夜ヲ徹シテ觀測ヲ行フヘシ是等ノ觀測ハ概略ノ結果ヲ與フル
ニ過キサレモ同シ一人ノ測士ニヨリ頂點ノ南北ニ在ル對星ヲ測リテ得タル緯度
ハ好況ノ下ニアリテハ克ク五哩以内ニ位置ヲ示スヘシ以テ子午線上幾何ノ距離
ニ偏位シアルカラ知ルヘク又以テ明旦經度ノ計算ヲナスニ用フヘキ概略ノ緯度
ヲ提供スヘシ

景况宜シキニ似テ其實ハ非ナルモノアリ夜間ノ觀測ニ於テ誤差ノ大ナル原因ヲ
ナスモノハ地平線ノ判明シ難キニアリ偽地平ハ最良ノ測士ヲモ誤ラシムル程ニ

經度ヲ定
ムル爲メ
ノ恒星觀
測

拂曉ニ於
ケル恒星

日中ノ金
星

判然タルコトアリ之カ爲メ不良ノ結果ヲ來スヤ勿論ナリトス故ニ恒星緯度ハ之
ヲ過信スルヲ得ス地平線ガ一方ニ於テ正ナルモ他方ニ偽ナルコトアレハ單觀測
ハ勿論一對ノ星ヨリ得タルモノト雖モ亦然リ然レトモ數時間數對ノ星ヲ測ラハ
先ツ信用スルニ足ルヘキモノアラン是レ若シ是等ノ結果ニシテ稍ヤ好ク一致ス
ルカ或ハ一方ニ向ヒテ確實ナル變位海流ノ効果アルヲ示サハ緯度ニ於ケルノ位
置多ク誤ラサルヲ知り得ヘケレハナリ

經度ヲ定ムル爲メニ行フ海上ノ夜測ハ其用多カラスト雖モ地平線非常ニ良況ナ
ルトキハ子午線ノ東ト西トニ測リタル兩恒星經線儀法ノ平均ハ其獲ル所尙爲サ
ルニ優ル

然ルニ夜方ニ明ケテ地平線明別スヘキニ至リシトキ異方位ニ在ル光輝強キ恒星
或ハ行星ヲ觀測シ得ハQuener氏法ニヨリテ良好ノ位置ヲ得ヘク以テ我推測計算
ノ發程點ト爲スヲ得ヘシ

此際若シ測ルヘキ曉星唯一個ノミナラハ爾後太陽ノ觀測ヲナシ得ルヤ否ヤ即時
ニ之ヲ曉測ニ結合スルコトヲ得ヘシ

金星太陽ヲ距ル約一象限ナルトキハ終日之ヲ望觀シ得ヘク該星カ容易ニ望遠鏡

位置ヲ得ル種々ノ方法

ノ視界内ニ入り來ルトキハ其高度ヲ得テ計算スルコトヲ得ヘシ此觀測ハ大ニ價値アルモノナレハ稀ニハ施行スルコトアリ
吾人ハ成ル可ク多クノ位置ヲ得ン爲メ終日觀測ヲ行フヲ要ス故ニ經線儀經度、正午緯度ノ如キ普通方法ノ他ニ經緯度ヲ定ムル種々ノ方法ヲ示サントス
同時ニ經緯度ヲ求ムル法ニアリ即チ Ivory 氏ノ兩高度法 Sumner 氏ノ法及ヒ短兩同高度法是ナリ又緯度ノミニニ就キテハ傍午高度法アリ是等ハ種々ノ狀況ノ下ニ其用アリ後文之ヲ述フヘシ

兩高度法

Ivory 氏兩高度法

良好ナル條件ノ兩高度法

Ivory 氏兩高度法ハ Riddle 氏之ニ増補シ兼テ經度ヲ得ヘキモノナリ此法ハ人ノ熟知スル所ナレハ茲ニ之ヲ贅スルノ要ナカラシ
兩高度ニヨリテ確實ナル位置ヲ得ント欲セハ主トシテ太陽方位角ノ變化頗ル大ナルヲ要ス然ラサレハ三角形ノ一ハ其構造不良ニシテ高度若クハ時ニ少シノ誤差アルモ結果ニ影響ヲ及ホスコト大ナリ
普通ニハ兩觀測ノ間約二時間ヲ隔ツヘシ故ニ凡ソ九時半或ハ十時ニ於テ良好ノ位置ヲ得ヘシ

然レトモ低緯度ノ地ニ於テ赤緯緯度殆ント相等シキトキハ太陽ハ殆ト高度圈ニ沿テ昇リ方位ヲ變スルコト遅々タリ斯ル場合ニ觀測ノ成果ノ確實ナランコトヲ欲セハ正午近クマテ待タサルヘカラス子午線高度或ハ傍午高度ノ觀測ヲ缺キシニ非サルヨリハ此場合ニ於テ兩高度法ノ用少ナシ然レトモ方位ノ變化小ナルトキハ本法ハ Sumner 氏法ニ優レリ要スルニ緯度甚タ不確實前ニ取リタル觀測ナキトキ若クハ他ノ原因ノ爲メニナルトキハ格別ナレトモ是等ノ有様ノ下ニ正午前太陽觀測ノミニテハ得ル所多キコト能ハス乃チ恒星ノ曉測ニ適當ナル高度ノ太陽ノ觀測ヲ結合シ Sumner 氏法ヲ用フレハ良好ナル位置ヲ得ヘシ

Sumner 氏法

Sumner 氏ノ法ハ隨時經緯度ヲ定ムルヲ得レトモ普通ノ航海ニ用フルコト甚タ稀ナリ凡ソ天體ノ直下ニアル地上ノ點ヲ中心トシ頂距ニ等シキ半徑ヲ以テ地球上ニ小圈ヲ畫カハ天體ハ該圈上ノ何レノ部分ヨリモ等高度ニ見ユヘシ Sumner 氏法ハ此事實ニ據レルモノナリ
故ニ太陽ノ高度及ヒ其直下ノ點ヲ知ラハ測士ハ即チ小圈中ノ孰レカノ部分ニ在ルコトヲ知ラン唯是ノミニテハ得ル所多カラスト雖モ二十哩乃至三十哩以内ニ

緯度ノ概數ヲ知ラサルコト稀ナルヘキカ故ニ測士ハ是等ノ緯度ヲ包有スル圈ノ部分中ニ其位置ヲ占ムルコトヲ知ラン又太陽甚タ高カラサルトキハ圈ノ直徑大ナルヲ以テ此區域中ノ弧ヲ直線ト見做スモ敢テ大差ナカルヘシ

扱實地ニ於テ太陽或ハ他ノ天體ノ高度ヲ測リ推測ヨリ起算セル某緯度ヲ假定シテ經度ヲ計算シ方位表ニ依リテ觀測セル天體ノ方位ヲ得而シテ得ル所ノ位置ヲ記入シ方位ニ直角ナル一線ヲ引クヘシ是レ則チ位置線ト稱スルモノナリ是ニ於テカ測士ハ此直線上ノ某點ニ在ルヲ知ルヘシ測士ハ亦綠威時ヲ知ラサルヘカラス故ニ其位置ハ普通ノ經度法ノ如ク經線儀ト關聯スルモノ多シ

二ツノ緯度ヲ假定シテ計算シ得ル所ノ二ツノ位置ヲ接スルモ亦位置線ヲ得ヘシ然レトモ前述ノ法ハ之ニ比シテ一層簡便ナリ

地球廻轉シ太陽ノ方位充分ニ變スルヲ待チテ再ヒ前法ヲ繰返シ他ノ一線ヲ引クヘシ此線ノ方向ハ兩觀測ニ於ケル方位ノ差タケ前ノ位置線ト違フヘキナリ

兩回觀測ノ間ニ船ノ運動ナキトキハ兩線ノ交點ハ正確ナル位置ヲ示スヘシ(常ニ經線儀ノ正否如何ニ關ス)ト雖モ若シ其間ニ船位ヲ變シタルトキハ推測ニヨリ方位距離ニ從テ第一線ヲ移動シ第二線トノ交點ヲ求メテ之ヲ第二觀測ノ時ノ位置トス

記入紙

英國軍艦ニハ大ナル圖紙ヲ備ヘ其上ニ經度ヲ畫シアリテ航海者ヲシテ其所在ノ緯度ニ對シ漸長緯差ヲ計リテ漸長圖法ヲ完成セシムルニ便ス

此紙上又ハ之ニ類似ノ船内ニ在ル有野ノ紙上ニ Sumner 線ヲ引クヘシ是レ海圖ヲ損セサルノ益アリ且其尺度ハ一般ノ小尺度ナル大洋ノ總圖ヨリ大ナル爲メ結果良好ナリ

應用ノ制

右ノ如ク記入シタル位置ノ價值ハ兩線交角ノ多寡ニ關スルコト至大ナリ換言スレハ兩觀測間方位ノ變化如何ニ關ス

故ニ低緯度ノ地ニ於テ赤緯緯度殆ト相等シキトキハ太陽ハ殆ト垂直ニ地平線ヨリ昇ルヘケレハ早朝太陽ノミヲ以テ此法ヲ施シ難シ信憑スヘキ位置ヲ得ント欲セハ少ナクモ二十度ノ方位ヲ變セサルヘカラス兩高度法モ亦之ト同シ狀況ノ下ニ於テハ良好ノ結果ヲ得ヘカラサルコトハ既ニ述ヘシカ如シ故ニ斯ル場合ニアリテ右兩法トモ之ヲ單高度ヲ以テ位置ヲ定ムル法ニ比スレハ其用多カラス

然レトモ Sumner 氏法ニハ他ノ方法アリ二個若クハ二個以上ノ恒星ヨリ得タル線ヲ結合シ得ヘク若クハ太陽ヨリ得タル線ヲ以テ太陰或ハ他ノ天體ヨリ得タルモノト結合シ得ヘシ例之曉天ニ於テ地平線ノ明確ナルトキ觀測セル恒星或ハ前ニ述ヘ

Sumner 氏ノ異種結合法

タル日中ノ金星ノ如シ要スルニ兩天體ノ方位ノ差大ニシテ兩線ノ交角十分大ナ
ラハ可ナリ

此方法ニ依レハ早朝ニ良好ノ位置ヲ得ルコト屢々アリ太陽ノミヲ用フレハ緯度
ニヨリテハ兩觀測ノ間ニ多クノ時ヲ費スニ非スシハ得ル能ハサルコトアリ
右ノ恒星ト太陽トヲ結合スル方法ハ位置ヲ決定スルニ方リ一日中最モ早ク且最
良ノ結果ヲ得ヘキ好機ヲ與フルモノナレハ常ニ之ヲ求メシコトヲ努ムヘシ
恒星ノ良キ子午線高度或ハ傍午高度ヲ得ヘキトキハ之ニ依リテ得タル所ノ緯度
ヲ用フヘキハ勿論ナリ

兩高度法
ニ優ル利
益

太陽 Sumner 法ト兩高度法トハ同シ狀況ト觀測トヲ要スト雖モ前者ハ後者ニ比シ
テ其利益多シ

第一、觀測ノ前半部ハ直チニ計算シ得ルヲ以テ之ニヨリテ船ノ位置ノ在ルヘキ線
ヲ得ルノミナラス直チニ概略ノ位置ヲ得ヘシ且又計算ハ既ニ其半ヲ終レルカ故
ニ第二ノ觀測ヲ爲セシ後ハ數分時ナラスシテ之ヲ完全セシメ眞ノ位置ヲ得ヘキ
ナリ

第二、計算ノ誤リハ Sumner 法ニ起ルコト少ナシ何トナレハ此計算ハ普通ノ經線儀

法ノ問題ニ過キサレハナリ

第三、位置ノ線ヲ得ル事實ハ多クノ場合ニ於テ効力偉大ナルモノアリ今或所要ノ
點此位置ノ線上或ハ其附近ニ在ラサルトキ如何ナル方向ヲ取ラハ最近距離ヲ航
シテ其點ニ到リ得ヘキカヲ知ラント欲セハ此線ニヨリテ其梗概ヲ知り得ヘシ又
未確定ノ隱險ヲ探測スルニ當リ一夜漂泊ノ翌日早天ニ於テ此線ヲ知ルコトハ極
メテ貴重ナリトス

第四、觀測ヲ三回繰返シテ行フヲ得ヘク之カ僅少ナル計算ノ勞ヲ以テ正午前早ク
既ニ第一ノ位置ヲ檢證シ得ヘシ恒星ト太陽トヲ結合シタルトキノ如キ星ノ光度
微弱ナルカ若クハ地平線判然セスシテ觀測ニ疑アル場合ニハ特ニ然リトス

位置既定ナル遠山ノ眞方位ヲ Sumner 線ト結合シテ其交角良好ナラハ亦測士ノ位
置ヲ決定スルヲ得ヘシ

Sumner
法ノ例

陸ノ方位
及 Sun
line

第四十二圖ニ於テ一ノ緯度ヲ假定シ之ト一恒星ノ曉測高度ヨリ得タル經度トニ
由リタル位置ヲ A トス該星ノ方位ニ直角ニ一線ヲ引カハ第一ノ Sumner 線 EF ヲ得
乃チ測士ノ位置ハ此線中ノ某點ニ在ルヲ知ル次ニ西微南ニ六、二浬航進シテ太陽
ノ一高度ヲ測得シ而シテ此場合ニ於テ少シク南方ニ一緯度ヲ假定シテ他ノ位置

Bヲ得他ノ位置線GHヲ引クヘシ是ニ於テ航進線ヲ表スル爲メA線中任意ノ一點ヨリ要スル所ノ方向ニ一線ヲ畫シ該線上ニ其距離ヲ計リ而シテ其端ヲ貫キテEF線ニ平行ナル一線ヲ引ケ此一線トGHトノ交點Sハ第二觀測ノ時ニ於ケル船位ナリ

尙同方向ニ十二哩航進シ太陽ノ高度ヲ測リテ又他ノSunner線CDヲ得前ノ如ク航進線ヲGH中ノ一點Sヨリ引キ其端ニテEFGHニ平行線ヲ引カハ此二線ハCDト一點或ハ其附近ニ會スヘシ其會點ヲPトス三線ノ會否ハ即チ以テ前ノ位置ノ正否ヲトスヘキナリ但シ線ノ交會ハ航進距離ノ如何ト海流(海流ハ航進距離計算ニ不易ノ誤差ヲ生ス)トニ因ルモノニシテ交會頗ル良好ニ位置宜キニ似タルモ其實ハ誤差ナキヲ保シ難ケレハ位置ノ正否ヲ知ルコトモ固ヨリ或程度マテト知ルヘシ數條ノ航進線ト數條ノ位置ノ線トヲ以テ第三交會ヲ得ルトキニ於テモ猶然ラサルヲ得ス

Sunner法ハ如何ナル獨立ノ觀測ヲモ之ト結合セシメ得ヘキ方法ニシテ孰レノ見地ヨリスルモ實ニ貴重スヘキ良法ナリ

新航海法 (New Navigation)

爰ニ一法アリ新航海法ト稱ス或測量家ハ位置決定ノ一法トシテ之ヲ重視スルモノナリ即チ一天體ヲ方位二十度ト七十度トノ間ニ於テ觀測シ之ニヨリテ得ル所ノ位置ハ普通ノ經線儀法ニ比スレハ一層精確ナリト稱ス

然レトモ吾人ハ未タ此法ヲ實驗セサレハ之ヲ勸奨スルノ資格ヲ有セス

故ニ吾人ハ爰ニ此法ノ主眼トスル所ハ一經緯度ヲ假定シ而シテ此假定位置ニ對スル一改正法ヲ計算スルニアリト言フヲ以テ足レリト信ス右ノ如クニシテ眞位置ヲ得之ヲ貫キテ位置線ヲ引クコトヲ得ヘシ而シテ其結果ヲSunner法ニヨリテ他ノ觀測ト結合セシムルコトヲ得此計算法ハ左記ノ書ニ掲載シアリ

一八八六年倫敦府 (Geo. Philip & Son 會社出版英國海軍 C. Brent, A. F. Walton 及 G. Williams 合著傍午高度表及ニ新航海法 (Ex-Meridian Altitude Tables and New Navigation))

短兩同高度

低緯度ノ地ニ於テハ正中時前後ニ際シ太陽ノ高度ニ於ケル運動速カナルヲ以テ正午ノ前後二十分時ニ於テ短兩同高度ヲ測レハ正午ニ於テ至テ良好ナル經度ヲ得ヘシ此短時限中ニ於ケル赤緯ノ變化ハ時ニ影響ヲ及ホサス故ニ時計ノ示セル

兩觀測間ノ中央時ハ真正午ノ時計ノ時トナスヘシ從テ真正午ノ平時ト經線儀ノ示シタル綠威時トノ差ヲ取レハ直チニ其地ノ經度ヲ得ヘキナリ

太陽ノ傍午高度

此法ハ甚タ貴重スヘキモノナリ正午時ヲ距ル極限内ニ觀測セハ結果タル緯度ハ正午緯度ト等シク正確ナリ(正午緯度ハ雲ノ爲メ觀測ノ機ヲ逸スルコトアリ)海上ニ於テモ亦陸上ニ於ケルト同一ノ方法ヲ以テ施行シ成ルヘク正午ニ近キ時ニ觀測スヘシ測得高度ニ四五分以上ノ増加ヲ要スルトキハ其價值多カラス
Raper 氏ノ貴重ナル書座右ニ在ラハ氏ノ二個ノ表ト共ニ簡單正確ナル規則ヲ其第十三版ノ第二百三十二頁ニ發見スヘシ即チ海上ノ運算ニ必要ナル改正法ヲ示シアリ

水路測量書卷之十七

完成海圖

淨寫圖 縮圖 製圖 記號 彩色 劃度法

本國ニ送附スルコト

測量事業ノ成績ハ之ヲ本國ニ送附シ時ノ狀況ニ從ヒ種々ノ方法ヲ以テ出版スヘカラシム

事業ノ進行中細件ハ墨汁ニテ原稿圖紙ニ記入スヘシ而シテ事業完結ニ先チ内一部ノ本國ニ送附ヲ要スルモノアラン此時原稿紙ハ尙記入スヘキモノ多ク船内ニ保有スヘキ必要アルヲ以テ映臨紙ニテ送附スルコト屢々アリ然レトモ成ルヘクハ圖紙ヲ以テ送ルヲ宜シトス圖紙ハ裂ケ損スル等ノ虞少ナク細件記入ニ關シ充分ニ作業スルコトヲ得ヘク又記録トシテ保存スルニモ適セリ而シテ原稿圖ハ最後ニ海軍本部ニ送附スヘキモノトス

原稿海圖

細件ヲ直チニ原圖ニ記入スルトキハ判明ヲ要スル各件ヲ清潔ニ保ツコト甚タ困難ナリ定規分度儀等ハ絶エス完成セシ部分ノ上ニ置カレ又往々其上ニ線ヲ引クコトアルヘシ全整圖トシテ本國ニ送附スル爲メニハ充分清潔ニ保タサルヘカラス且原圖ノ儘ナラハ不完全ノ轉寫ヨリ起ル凡百ノ誤差ヲ避ケ得ヘシト雖モ紙面

淨寫圖

ハ絶エス護謨ニテ擦削スルカ故ニ之ヲ清潔ニ保タントスルハ難シ紙面大ナルト
 キハ尙甚シトス且圖面多人數ノ手ヲ歴ルコトアラハ自ラ片々ノ觀ヲ呈スヘシ此
 原稿圖ヲ本國ニ送ラサルトキハ之ヲ他紙ニ寫シ取ルナリ之ヲ淨寫圖ト稱ス
 淨寫圖ヲ作ランニハ原圖ノ下ニ新紙ヲ置キ上ヨリ諸點ヲ刺突シテ下紙ニ達スヘ
 シ既ニシテ原圖ヨリ精密ニ謄寫シタル映臨紙ヲ新紙ノ上ニ置キ諸點ヲ一致セシ
 メ轉寫紙ヲ用ヒテ又新紙ノ上ニ謄寫シ然ル後墨汁ヲ施スヘシ
 此方法ニテ謄寫スルニハ映臨紙ヲシテ適當ノ位置ニ安定セシメ重キ圖押ヲ以テ
 之ヲ壓シ毫モ移動ノ虞レナカシムヘシ是レ深キ注意ヲ要スヘキモノナリ不注
 意ノ轉寫ヲ行ヒ後ニ檢査比較ヲ行ハサリシ爲メ屢々誤謬ヲ遺セシコトアリ
 著者カ勸告セル方法即チ各助手ノ事業ハ各自ノ圖板ニ記入シテ墨汁ヲ施シ然ル
 後一切ノ事業ヲ一ノ映臨紙上ニ謄寫スル法ヲ施行スルトキ此最後ノ圖紙ハ若シ
 之ヲ充分清潔ニ保ツコトヲ得ハ原稿紙ニ諸點ヲ記入シタルモノト見做スヲ得ヘ
 ク或ハ前記ノ如ク是ヨリ一紙上ニ其諸點ヲ刺突スルヲ得ヘシ而シテ其何レヲ用
 フルモ完成海圖ハ唯一葉ヲ製スレハ足ル凡ソ映臨紙一般ノ謄寫ハ各助手分擔ノ
 事業能ク一致スルヤ否ヤヲ示シ又對照上圖ノ完成ニハ何程ノ不足アリヤヲ示ス

野業用原稿圖

原點ハ圖ニ示スヘシ

標準トスヘキナリ
 是等ノ謄寫紙(圖ノ大ナルモノニアリテハ種々ノ部分ヲ數個ノ謄寫紙ニ分割ス)ハ
 最後ノ海圖ヲ製スルニ用フヘキモノナリ
 右ノ謄寫紙ハ過大ナルヘカラス過大ナレハ歪ミ易ケレハナリ其細密ナルヲ要セ
 ハ特種轉寫用ノ紙上ニ小謄寫ヲナスヘキナリ
 最後ノ海圖ハ一人ノ手ヲ以テ製スヘシ即チ一般ノ謄寫紙ヨリ外形線錘測等ヲ轉
 寫シタル後原稿ノ諸小圖ヲ前ニ置キテ墨汁ヲ施スヘシ但シ是等ノ小圖ハ圖板ヨ
 リ取り離シ周圍ノ部分ヲ截斷シテ取扱ヒ易ク爲スヲ可トス
 右小原稿圖ヲ野業用圖板ヨリ剝ストキハ圖紙ハ歪ミ且縮ムヘシト雖モ吾人所要
 ノ大眼目タル海岸彎曲ノ細件ヲ害スルニハ至ラサラン但シ之ヲ剝スニ先チ意ヲ
 用ヒテ一般ノ謄寫紙上ニ各件ヲ寫シ取ルヲ要ス是レ此業ハ一旦剝シタル後ニ成
 スコト能ハサレハナリ
 其方法ノ如何ヲ問ハス最後ノ圖ヲ水路部ニ送附スルニ方リ諸原點ノ記號ハ必ス
 判然タラシムヘシ主要ノ點ニ至リテハ殊ニ然リトス是等主要ノ點ハ三角形ヲ畫
 キテ之ヲ區別シ經緯儀ヲ据エタル測點ナルコトヲ示スヘシ三角構成ニ六分儀ヲ

用ヒタル測量ニ於テモ亦斯ノ如クスルモノトス諸原點ハ一ノ圖ヲ他ノ圖ニ結合
スルニ必要ナリ又後日補測等ヲナスニ當リ補測者ヲシテ原測者ノ事業ノ精粗如
何ヲ推知セシムルノ要アリ

普通軍艦ノ士官ヨリ送附セル小圖ハ往々之ヲ爲サ、ルニヨリ其價值ヲ失フコト
多シ諸原點ノ圖上ニ存在シテ其位置ノ適當ナルハ一見直チニ該圖ノ細件ニ信用
ヲ與フルモノナリ水路測量ノ伎倆如何ヲモ知ルヲ得ス且其提出海圖上ニ構成法
如何ヲ示シアルニアラスンハ該士官ハ假令何程熱心ナリトモ其事業ニ對シ信ヲ
措キ難シ

縮圖

港灣等ノ如キ廣闊ナル場處ノ測量ニ於テハ屢々他ノ部分ヨリ尺度ヲ大ニシテ測
量スルコトアリ海岸圖上ニハ右ノ港灣圖ヲ縮寫シテ入ル、爲メ白部ヲ存シ置ク
カ或ハ大尺度ノ分圖ヨリ縮圖セサルヘカラス

時トシテハ鑛地ノ一部分ヲ小尺度ニ測量シ後ニ其尺度ヲ大ニスルノ價值アルヲ
認メ之ヲ改ムルニ決スルコトアリ然レトモ完成海圖ノ上ニハ此事アルヘカラス
必ラス總テ大尺度ノモノヨリ縮圖スヘシ

方形縮圖

縮圖スルニ際シ縮圖器械 (fiducial) 等ノ備アラサルトキハ方形法ヲ以テ之ヲ行フ
ヘシ
其法タル雙方ノ紙上ニ同様ノ線ヲ畫シ縮圖スヘキ部分ノ上ニ方形及ヒ對角線ヲ
作ルニアリ

分圖ノ上ニ在リテ最モ遠ク距リタルニツノ測點即チ小尺度ノ圖中ニモ記入シア
ルヘキモノニ一直線ヲ引キ兩紙共ニ之ヲ方向線トナス然ル後其小尺度ノ方ヲ必
要ト考フル丈數個ノ小等部分ニ分割シ(一吋ノ四分ノ一乃至八分ノ一)各分點ヲ過
キテ方向線ニ垂直ナル線ヲ引キ又該線ニ前ト等距離ヲ以テ方向線ニ平行スル線
ヲ引クヘシ斯ノ如クシテ諸線相交リテ方形ヲナサシムレハ要スル圖紙ノ一部ハ
方形充滿ス尙對角線ヲモ引キ方形ノ正否ヲ驗スルニ供フヘシ是レ對角線ハ必ス
精確ニ方形ノ各隅ヲ過キサレハカラサルヤ勿論ナルヲ以テナリ

大尺度ノ方ニモ同様ノ作業ヲナシ同數ノ方形ヲ畫スヘシ
右ハ凡テ方向線ノ分割ヨリ作りタルモノナレハ計量セシモノハ一物モ存セサル
ヲ見ルヘシ

凡テ是等ノ線ヲ引クニ當リテハ正シク直角ニ交ラシメ又正シク等距離ヲ保タシ

ムルコトニ就キ多大ノ注意ヲ拂ハサルヘカラス
 雙方ノ各線ニハ同一番號ヲ附シ以テ誤謬ヲ防クヘシ一組ノ線ニハ文字ヲ用ヒ之
 ニ直角ナルモノニハ數字ヲ用ヒテ區別スルヲ可トス
 然ル後比例兩脚器ヲ取り相當各線ノ間隔ヲ計リテ尺度ノ差ヲ定メ分圖上最近ノ
 線ヨリ各小部分ノ細件ニ對スル距離ヲ取リテ之ヲ小尺度ノ圖上相當線ヨリ同距
 離ノ處ニ記入スヘシ
 縮圖ハ煩ハシキモノニシテ耐忍ヲ要ス不注意ナル縮圖ヲナスヨリハ寧ロ白紙ノ
 儘ニ存スルニ如カス

製圖記號及ヒ彩色

卷尾ニ掲クルモノハ海圖ノ雛形ニシテ淨寫圖ニ用フヘキ製圖ノ方法ヲ示スモノ
 ナリ

左ニ示ス記號ハ測量事業上野帳及ヒ粗製海圖ニ用フルモノナリ
 毎週ノ日名ハ行星ノ天文學記號ヲ以テ記號トス
 日曜日 太陽ノ日 太陽
 月曜日 太陰ノ日 太陰

毎週日名記號

其他ノ記號

火曜日	Teut	神ノ日	火星	♃
水曜日	Woden	神ノ日	水星	♄
木曜日	Thor	神ノ日	木星	♃
金曜日	Friga	神ノ日	金星	♀
土曜日	Saturn	神ノ日	土星	♄

左ノ記號ハ野帳ニ有用ナリ
 一直線ニ列スル物體之ヲ重視點ト稱ス
 測點即チ測角點
 零點即チ角度ノ基點
 太陽下邊ノ單高度
 同上邊ノ單高度
 水銀盤ニ據レル太陽下邊ノ倍高度
 同上邊ノ倍高度
 太陽ノ右邊
 太陽ノ左邊

☉ ○ ⊖ ⊕ △ ∅

⊙

太陽ノ中心
右端或ハ右切線(島等ノ)

左端或ハ左切線(同上)

零點正シ

風車

水準(水平面)

白塗

或海圖ハ一切ノ部ニ墨汁ノミヲ用ヒ曾テ彩色セスト雖モ他ノ圖ニ於テハ種々ノ

部分ノ製圖ヲ助クル爲メ彩色シ其上ニ墨汁ヲ以テ畫クコト常ニ異ナラス

陸地ニ著色スレハ之ヲ浮カシムルノ便アリト雖モ之カ線ヲ取ルニ過深ナラシム

ルコト勿レ又水分多キニ過クヘカラス水分多カラハ紙面ニ歪斜ヲ生シ謄寫ニ適

セサラシム又之ヲ乾燥セシムルニ當リテモ日蔭ニ於テ徐々ニ且各部一様ニ行フ

ヘシ一局部ヲ日光ニ觸レシムヘカラス

若シ彩色ヲ施サハ圖ノ各部ニ從ヒ左ノ如キ色取リヲ用フヘシ

都邑及ヒ建造物

Carmine (洋紅)

W.W.W.L. ✕ Z.K. ← →

彩色

小山

Payne's Gray

嶮崖

黒

道路

Burnt Sienna

河川及ヒ湖

Prussian Blue

沙沙堆沙丘或沙嶼

Gamboge (雌黄)ニ黒點線ヲ施ス低潮ニ露出スル縁邊ニハ

海邊ノ礫

洋紅點ヲ施ス

石花珊瑚

Raw Sienna

低潮岩

Carmine (洋紅)及ヒ Burnt Sienna

泥

Burnt Sienna

沼澤、濕地

Payne's Grayニ細カキ黒點線ヲ施ス

マシラツグ樹、耕作地、草地、牧地、樹木

Prussian Green

三尋及ヒ五尋界線ハ

Prussian Blue

色ニシ又五尋界線ノ内部ハ彩色ヲ以テ細線ヲ施スヘシ

(備考) 墨汁ノ濃黒ナランコトヲ欲セハ少シク藍色 (Indigo) ヲ混スヘシ

物名ノ記

山多キ地ニハ一般ノ彩色ヲ要セス谷或ハ平地ノ處ノミヲ綠色ニ塗レハ可ナリ
 大尺度ノ海圖ニ於ケル小山ハ方今多ク同高曲線ニテ彫刻ス故ニ淨寫圖ニモ此式
 ヲ用フルヲ最良トス
 毛筆ニテ墨汁ヲ塗抹スル法ハ施業速カニシテ結果亦頗ル美ナリ
 同高曲線ノ法ハ彫刻ニ際シ多ク他ノ法ニ讓ラスト雖モ其觀美ナリト言ヒ難シ
 英國海軍本部發行ノ海圖ニアリテハ光線ヲ北西ヨリ受クルモノトシ圖ヲ浮カシ
 テ小山ヲ畫キアリ
 物名ヲ傍記スルニ當リ文字ノ轉倒ナキ様注意スヘシ乃チ時ニ子午線ノ方向ト多
 ク違ハサル様記スルヲ必要トスルコトアリ而シテ其南ヨリ北ニ或ハ北ヨリ南ニ
 記スヘキカハ其記名スヘキモノ子午線ヨリ東ニ傾クカ或ハ西ニ傾クカニヨリテ
 異ナリトス
 第四十三圖ニ示セル二ツノ場合ニ於テ若シ之ヲ反對ニ記サハ乃チ其部ハ轉倒ス
 ルモノナリ凡テ物名ハ圖ニ向ヒテ頭ヲ回ラセハ圖ヲ動カサスシテ讀ミ得ルヲ要
 ス
 岬角等ノ名ハ成ルヘク陸ノ方ニ記スヘシ鍾測ハ海圖ノ最モ大切ナル部分ナレハ

尺度ヲ取

水深ハ密
ニ記入ス
ヘシ

成ル可ク判明ナラシムヘシ
 種々ノ物體ヲ示スニ各様ノ字體ヲ用フヘシ即チ港灣ニハ一ノ字體ヲ用ヒ岬角ニ
 ハ他ノ字體淺灘ニハ又他ノ字體ヲ用フル等ナリ
 海圖ノ尺度ハ計算シタル最長ノ距離ヨリ得來ルヘシ是レハ分圖ノ場合ニ於テハ
 通例最初記入シタルモノト同シカラシ此場合ニ於テハ既ニ尺度ヲ知レルナリ然
 レトモ若シ已ムヲ得ス短キ邊ヨリ記入シ後長キ距離ヲ計算スルノ材料ヲ得タル
 トキハ圖上ニ二點間ノ距離ヲ計リ其時數及ヒ奇零數ヲ計算セル距離ニテ除シ以
 テ真正ノ尺度ト爲スヘシ
 尺度ヲ取り來レル二點間ニハ紅色ノ線ヲ引キ其傍側或ハ他ノ處ニ計算セル距離
 及ヒ方位ヲ記シテ之ヲ示スヲ可トス若シ距離長キトキハ其方位ハ漸長方位タル
 ヘシ
 測量區域廣キトキ或ハ規則正シキ三角構成ナキトキニ於ケル尺度ハ天測ヲ以テ
 定メタル兩測點間ノ距離ニ關ス此距離ヲ計算セハ其尺度ハ前記ノ如クニシテ得
 ラルヘキナリ
 本國ニ送附スヘキ海圖ノ水深ハ讀ミ得ヘキ限り成ルヘク密ニ記入スヘシ然ルヲ

自然尺度

外觀ノ美ナルカ爲メニ動モスレハ疎ニ記スルノ傾キアレトモ是レ水路部ニ於テ爲スヘキ事ナリ蓋シ同部ニテハ鍾測記入ヲ更ニ減スルコトアリ何トナレハ出版海圖ハ調製ノ時ニ於ケルモノヨリ小ナル尺度ニナスヲ常トスレハ斯ル場合ニ於テ原圖ニ記シタル鍾測ノ結果ヲ悉皆記入スルコト能ハサレハナリ

海圖上ニ代表セル地球一部ノ直線上ノ長ト其實物ノ長トノ比例即チ自然尺度(Natural scale)ハ前記ノ如クシテ得タル海圖上ノ一哩ニ相當スル時數ヲ其緯度ニ於ケル一哩ノ時數ニテ除シタルモノナリ而シテ其形ハ分子ヲ一トセル分數ニテ表ハスモノトス

故ニ三度ノ緯度ニ於テ一哩ヲ一時八トシタル尺度ナリトセハ一哩ノ時數 $\frac{1}{72552}$ ヲ以テ自然尺度トナスナリ

此自然尺度ハ度盛ヲ爲サ、ル圖上ニハ必ラス之ヲ記スヘキモノトス

長キ岸線ヲ有シ航海圖ノ一部タラシムヘキ海圖ハ最後ニ漸長圖法ヲ以テ改製セサルヘカラス是レ出版海圖ハ凡テ此圖法ニ據リタルモノナレハナリ

一ノ圖法ヨリ他ノ圖法ニ移スニハ子午線及ヒ平行線ニヨリテナスモノナレハ前記ノ改製ヲナスニ當リテハ圖ニ分畫ヲ施サ、ルヘカラス即チ圖上ニ子午線及ヒ

多圓錐圖法

平行線ヲ引クヘキナリ

劃度法

一ノ物體ヨリ他ノ物體ニ直線ヲ引キテ製作セル海圖ニ劃度ヲ施シタルトキハ多圓錐圖法ヲ用ヒタルモノト考フヘキモノナルコトハ既ニ説キタルカ如シ而シテ此圖法ノ概畧ハ第四卷子午線聚合差ノ條下ニ記セリ今爰ニ述フヘキハ斯ル海圖ニ劃度スル方法ナリトス

劃度ハ圖ヲ作ルノ前或ハ後ニ於テスヘシ其前後ノ順序異ナルモ其法ニ於テハ同一ナリ唯後者ニアリテハ或準備事業ヲ要スルヲ異ナリトス

今先ツ圖成ルノ後ニ劃度スルノ法ヲ説クヘシ之ヲ爲スニハ天測ハ既ニ施行セラレタルモノトシ且海圖ノ反對ノ隅ニ於テ成ルヘク相距リタル二點ノ經緯度ヲ知レルモノトスヘシ

第一著トシテ先ツ兩點間相互ノ方位ヲ求メ且其間ノ距離ヲモ求ムヘシ

第四十四圖ニ於テA Bヲ二個ノ測點トシ其經緯度ハ既ニ測定シタルモノトスPハ極ナリ先ツ經差ニ球面差ノ改正ヲ加ヘ此改正セル經差ヲ計算ニ用ヒ弧三角術ニヨリテ相互ノ方位ヲ算ス

餘緯度PB PA及ヒ經度ノ差BPAヲ以テPBA,BAPノ角ヲ求メPAPヲ180°ヨリ減シテBA
トナシPBA,BAQノ差ヲ求ムレハ即チ聚合差ナリ尙尺度ヲ求ムル爲メABノ距離
ヲ計算スヘシ

第四十五圖ニ於テA Bヲ海圖上ニ記入セル前圖ト同一ノ兩測點トセハ本圖ニ割
度スル法左ノ如シ

A Bヲ接シ弧ノ法ヲ用ヒテA及ヒBニ既記ノ方法ニヨリテ得タル相互ノ方位角
ヲ作リAN BMノ線ヲ引ケハ是レ即チ其各點ヲ過クル所ノ子午線ナリ

A及ヒBヨリ各子午線上ニ尺度ニ從ヒ緯度ノ端數ナキ最近ノ分(便宜ニ從ヒ一分、
五分、十分等)ヲ計リAH BEヲ取ル

H及ヒEニ於テ短カキ垂線ヲ子午線ニ引キ其上ニ尺度ニ從ヒ便宜ナル經度ノ端
數ナキ最近ノ分ヲ計リテ東西距ノ長HC EDヲ記スヘシ

緯度高クシテ尺度大ナル場合ニ要スル所ノ分ニ端數ナキ子午線間ニ數哩ノ距離
アルトキ右ノ作圖法ヲ以テセハ誤差ハ之ヨリ生スヘシ蓋シ東西距ヲ計ルヘキ緯
度ノ曲線ハ一哩或ハ二哩以上ニ至レハ最早子午線ヘノ垂線ト一致スルコト能ハ
サレハ此ノ如キ場合ニアリテ本法ハ僅カニ短小ノ距離ニ限り正シキモノト知ル

ヘシ

今端數ナキ子午線及ヒ緯線上ニC Dノ兩點ヲ得タリ是レ即チ劃度ニ用フヘキモ
ノナリトス以上述フル所ハ前ニ劃度ヲ行フノ場合ナリ故ニ以下説ク所ノ方法ハ
兩者共ニ相同シ而シテ劃度ヲ後ニスル場合ニ於テ此端數ナキ點定リタルトキハ
圖上ニ引キタル諸線ヲ悉ク抹殺シテ混雜ノ憂ナカラシムヘシ次ニ理解シ易カラ
シメンカ爲メ新ニ圖ヲ設ケ説明ニ供ス

第四十六圖ニ於テC Dヲ劃度ノ爲メノ二點トシ前ノ如クC D相互ノ方位ヲ弧三
角術ニヨリテ計算シCN DMノ子午線ヲ引クヘシ

C及ヒDヨリ垂線CH DFヲ引キ是等ノ垂線ヨリ極ノ方ニ倚リテ聚合差C Dノ緯度
ヲ用ヒ經度ノ差ニヨリテ計算シタルモノノ半ヲ作リC11 D5トナシ各反對ノ子午線
トJ及ヒGニ交ハラシムヘシ而シテJハCト同緯線上ニ在ルヘクGハDト同緯
線上ニ在ルヘシ故ニJD CG相等シ(附録ノBヲ見ヨ)

海圖ノ中央子午線ヲ引ク爲メJC DGヲA Bニテ各二等分シ之ヲ接スヘシ
J Gヲ接スルトキハCDト中央子午線中ニ交ハラサルヘカラス开ハ正否ニ關シ極
メテ良好ノ檢證ナリ

他ノ諸子午線ヲ引カンカ爲メ JC DG ヲ必要ナル子午線ノ數丈ケニ分割シ OS PT QV 等ノ如ク諸分點ヲ接スヘシ

緯線(曲線ナルコトヲ記憶セヨ)ヲ引ク爲メニ既ニ計リタル半聚合差ノ弦ヲ子午線ノ數丈ケニ分割スヘシ此圖ニ於テ D ヨリ G マテ五個ノ子午線ヲ要スルカ故ニ弦ヲ 1 2 3 4 ノ如ク五部ニ分割シ Z ニ於テ RW ニ交ハル所ノ D4 ノ小部分ヲ書スヘシ Z ハ即チ緯線 DG カ RW ニ交ハルヘキ點ナリ同様ノ方法ニテ D3 ヲ引キテ E ニテ QV ヲ切リ D2 ヲ引キテ H ニテ PT ヲ切リ D1 ヲ引キテ F ニテ OS ヲ切ラシム然ル後等子午線上ノ點ヲ接スレハ求ムル所ノ緯度ノ曲線 DG ヲ得ヘシ緯度高キトキハ尙多クノ子午線ヲ要ス然ラサレハ緯度ノ曲線精確ヲ保シ難シ故ニ子午線ノ數ハ時ニ從テ宜シキヲ得ル如ク定ムルヲ要ス

緯度ノ曲線 JC モ亦同様ノ方法ニテ引クコトヲ得

尙其他ノ緯線ヲ求メンカタメニ緯線間ノ各子午線ヲ要スル數丈ケノ部ニ等分シ其分點ヲ接スヘシ

此方法ニ從ヒ各線ヲ引クニハ十分ノ注意及ヒ精密ヲ要ス而シテ時ニ參考ヲ取リテ精否ヲ驗スヘシ

海圖構成ノ摘要
漸長圖ニ
法轉寫スルニ

海圖ノ線ニハ各緯線間若クハ各一度間ノ距離ヲ小分シ以テ所要ノ單位ヲ示スヘシ

右ト同シキ原理ニ基ク所ノ劃度法尙アリト雖モ前記ノモノハ著者カ最良ナリト信スル所ナルヲ以テ茲ニ解説セリ

各原圖ニハ其摘要ヲ書シ以テ海圖構成ノ方法所用ノ基線經緯度ノ觀測等ノ要略ヲ示サ、ル可ラス开ハ當局ヲシテ本測量ノ價値ヲ知ラシメンカタメナリ

漸長式海圖ノ構成法ハ各海軍士官カ其教育ノ一部トシテ學フ所ナレハ爰ニ之ヲ説クノ要ナカルヘシ

測量ノ成績ヲ漸長圖ニ改製スルニハ雙方ノ海圖上ニ同様ノ子午線及ヒ緯線ヲ引キ且ツ十分ノ細分シ以テ雙方ニ於ケル平行形ノ差違ヲシテ成ルヘク微小ナラシムヘシ而シテ多圓錐式海圖ノ各平行形ニ於ケル水深岸線等ノ各細件ヲ其經緯度ニヨリテ漸長海圖ノ相當平行形ニ轉寫スルモノトス

水路測量書卷之十八

深海錘測

鋼線錘測 凌謀

本卷ハ海軍大佐 A. M. Field 氏ヨリ通報ノ全部ヲ基礎トシ海軍大佐 B. D. Moore 氏ノ記録ヨリ補ヒテ作成セルモノナリ

本書前版ノ深海錘測法ニ於テハ麻索ニテ鉛ヲ投スル方法ノミヲ述ヘシカ方今ハ麻索全ク廢レテ鋼線之ニ代レリ故ニ本卷ニハ鋼線錘測ニ用フル機械及ヒ鋼線ノ使用法ノミヲ説述セハ可ナリトス

鋼線ハ麻索ニ比スレハ其重量ノ利益其裝置ノ小容積ナルコト其錘ノ降下ノ敏速及ヒ其捲キ込ミノ迅速ナルコトノ外其細小ナルト其外面ノ平滑ナルトハ多クノ錘測ヲ精密ナラシムルモノナリ表面海流中ニ在テ麻索ヲ以テ錘測スレハ索ハ海流ト共ニ流レ且錘鉛ノ直上ニ船ヲ保留シ難シ故ニ錘鉛カ海底ニ達スルトキハ船ハ已ニ遙カ後方ニ在ルノ結果トナルヘシ而シテ垂直ノ深サヲ得ンニハ之ニ實驗的改正ヲ爲サハルヘカラス方今使用スル細鋼線ヲ以テスレハ其摩擦極メテ少ナキヲ以テ線ノ船底ノ下ニ來ルコトナクシテ船ヲ錘鉛ノ直上ニ保留スルコトヲ得ヘシ而シテ其走出セル線ノ長ハ即チ深サヲ示スナリ

鋼線ノ利便

測量船カ深海鋼線錘測ニ使用スル機械ハ電信機製造保存會社 (Telegraphic Construction & Maintenance Company) ノLucas氏ノ創案ニシテ種々ノ變更改造ヲ歷タリ
 方今供給ノ大機械ハ鋼線檢定器ノ第二十號ニ相當スル線五千尋以上附屬シ甚々
 簡約ノモノナリ之ニ二個ノ輪制器 (Brake) ヲ裝置ス其一ハ螺旋輪制器ニシテ必要
 ノ際絡車 (Reel) ヲ制止スルニ用ヒ他ハ自動輪制器ニシテ錘鉛海底ニ達スルトキハ
 自ラ絡車ヲ止ムルモノナリ一個ノ導子 (Guide) アリ線ヲ一様ニ絡車ニ捲キ附クル
 爲メノ具ニシテ一小手把ニテ之ヲ動かスナリ
 鋼線ハ絡車ヲ離ル、後一個ノ表記輪 (Registering wheel) 上ヲ經過ス而シテ此輪ニ附著
 セル牌面ハ絡車上ニ捲ケル鋼線ノ多少ニ拘ハラヌ其走出セシ長ヲ表示スルモノ
 ナリ
 小形ニシテ形式ハ右ト酷似セル一機械アリ十五尋以上ノ錘測用トシテ之ヲ測量
 艇ニ供給ス且此機械ハ亦海水溫度ノ連測其他ノ目的ノ爲メニ測量船ニテ使用ス
 ルコトアリ
 第四十七圖ニ示セルモノハ大形ノ機械ナリ其詳細ヲ説明セサルハ尙形式ノ變更
 アリ得ヘキヲ以テナリ

鋼線ハ檢定器ノ第二十號ニ相當スルモノニシテ亞鉛鍍ヲナシ其長五千尋ヲ圓筒
 ニ捲キタルモノヲ給ス但シ五千尋一連續ヲナスモノアレトモマ、接合シタルモ
 ノアリ圓筒ハ錫ニテ密封シタルモノトス線ハ亞鉛鍍ヲ施シアレトモ須ラク之ヲ
 檢査スヘシ鍍法不完全ニシテ某部ニハ薄キ箇處モアルヘク又全ク鍍金セサル箇
 處ナシトセス故ニ線ハ及フ可キ丈ケ數回油浸ミタル敗布ニ貫キ通スコト必要ナ
 リ又油浸ミタル布ヲ以テ機械ヲ覆ヒ濕氣ヲ防クヘシ長期ノ巡航錘測ノ後ハ線ヲ
 廢物トスルヲ得策トス

鋼線ノ新シキモノハ其極限耐力二百四十听ナリ
 鋼線檢定器ノ第二十一號ノ細線モ亦供給セラレタルコトアリ蓋シ甚々深キ處ノ
 錘測用トシテ絡車ニ捲クニ充分ノ長ヲ有セシメンカ爲メナリキ然ルニ方今供給
 セラル、大形ノ機械ニハ多分其供給ナカルヘシ此線ノ極限耐力ハ百九十听ナリ
 接合法ハ大約五呎ノ長ニ涉リテ之ヲ作ル其法一線ヲ他線ニ捲クニ約一時毎ニ一
 周ノ割ニテ長キ螺旋狀ヲ成サシメ其兩端ハ鐵著トナシ又該各端ト其直上ヨリ接
 合部ノ上方二三吋ノ間ニ一ノ細線ヲ括著 (Seizing) スヘシ該兩端ハ何レモ之ヲ突出
 セシムヘカラス然ル後接合部全長ニ鐵著ヲ施スヘシ又第三ノ括著ハ之ヲ接合部

錘測用錘
杆及ヒ沈
子

ノ中央ニ施スコトヲ得ヘシ
 接合部ハ線中最弱ノ部ナリ屢々之カ検査ヲ行フ要ス又其位置ヲ記シ置キ線ノ
 繰出及ヒ繰入ノ際接合部カ輪周上ニ安在スル様ナスヘシ
 一千尋及ヒ其以下ノ深サニハ亦錘鉛ヲ用フヘシ而シテ離脱錘杆 (Detaching rod) ノ
 必要ナシ錘鉛ハ重サ四十听若クハ五十听ノモノニテ相應ナリ
 深サ右ヨリ大ナル場合ニハ沈子 (Sinker) ヲ滑ラス爲メニ Bailie 及ヒ Driver 式ナル二
 種ノ錘棒ヲ供給ス二種共ニ管アリテ水底土質ノ標本ヲ把握シ來ルノ用ヲナス而
 シテ二種共ニ同一種ノ沈子ヲ以テ之ニ裝置シ得ルモノトス
 沈子ハ鐵製ニシテ圓錐形及ヒ圓筒形ノ二種アリ其重サ二十五听及ヒ二十听ナリ
 之ニ圓筒形ノ孔ヲ穿テ此孔ニ錘杆ヲ貫通ス一個ノ錘杆ノ滑脱裝置ニ沈子數個ヲ
 附著スルニハ鋼線若クハ Cod line ヲ以テス而シテ錘杆ヲシテ良ク泥中ニ入ラシメ
 ンカ爲メニ成ルヘク長ク之ヲ沈子ノ下ニ突出セシムル如ク能ク該線若クハ該索
 ノ長ヲ按排スヘシ
 索環 (Kope grummet) 若クハ鐵鑲一個ヲ下方ノ沈子ノ底周ニ箝メ又之ニ吊線 (Suspended
 wire) ヲ附著ス

鋼線ヲ麻
索ニ接續
ハルコト

二千尋以下ノ深海ニハ圓錐形ノ錘重二個ニテ充分ナレトモ其以上ノ水深ニ對シ
 テハ第三ノ圓筒形錘重ヲ前二個ノ間ニ置クヘシ
 麻ノ遊索大約十尋ノ一片ヲ線ノ一端ト錘鉛若クハ錘杆トノ間ニ介在セシムルヲ
 要ス是レ錘鉛カ水底ニ達セシトキ線ノ拗錯スルヲ豫防スルタメナリ重サ約一听
 ノ鉛板ヲ以テ鋼線ト麻索トノ接合點ノ直下ニ於テ麻索ヲ捲クヘシ是レ麻索ノ弛
 ムトキ線ヲシテ張リヲ保タシメンカ爲メナリ扱麻索ヲ線ニ接著スルニハ大約六
 呎ノ間麻索ト鋼線トヲ重ネ能ク塗油シタル燃索 (Twine) ヲ以テ大約一呎毎ニ Racking
 seizing ヲナスヘシ此接合ハ能ク試驗スヘキモノトス
 接著スル前ニ機械ノ絡車ヨリ線ヲ引出シ之ヲシテ導杆 (Guiding lever) ノ顎 (Jaw) ノ間ヨ
 リ轉鑲具ノ空洞軸ヲ貫キ表記輪ノ上ヲ過キシムヘシ
 線ハ圓筒ニ捲キタル儘供給セラル、ヲ以テ之ヲ圓筒ヨリ機械ノ絡車ニ移スニハ
 最モ注意ヲ加フヘシ先ツ圓筒ヲ一時的ナル一個ノ軸上ニ安ンシ一個ノ輪制器ヲ
 裝置シテ線ノ張リヲ保持セシム扱之ヲ捲ク法ハ獸脂ヲ塗リタル帆布ヲ掌ニ握リ
 線ヲシテ其中ヲ通過セシメ一樣ニ絡車ニ捲キ著クルニアリ
 其餘製ノ小形螺旋保留器 (Screw stopper) ハ錘測中必要ノトキ線ヲ把持スルノ用ニ供

線ヲ捲ク
コト

線ノ保留
器

機械使用

スルモノナリ此保留器ニ一條ノ麻製尾索ヲ附シ以テ Cleat 又ハ他ノ定著物ニ固縛スルニ備フ

水深大ナラハ船ノ前部ヨリ錘測スルヲ常トス然ルニ測士ニヨリテハ好天氣ノ際船ノ後部ヨリ巧ニ之ヲ施行スル者アリ一個ノ突出臺ヲ前部甲板上ニ取り著ケ之ニ機械ヲ釘著シ錘測シ得ヘカラシム但シ其方向ハ稍ヤ船首ノ方ニ向ハシムヘシ太サ二吋ノ麻製傳動索 (Tump swifter) ヲ以テ甲板上ノ重物引揚機械ト錘測器械トヲ連絡ス此傳動索ハ滑車ヲ通過シ前甲板ニ至リ次テ重物引揚機械ニ達シ之ヲ一二回該機械ノ圓筒ニ捲キ付クルナリ而シテ傳動索ノ Bight ハ一個ノ導滑車ヲ通シ此導滑車ニハ Jigger ヲ附著ス但シ此 Jigger ハ重物引揚機械ノ後方ニ置キ且其作用ニヨリテ傳動索ノ緊張力ヲ必要ノ度合ニ調整シ得ル様ニス以上配備ノ細件ハ船ノ異ナルニ從テ變スルハ勿論ニシテ船舶各自ノ經驗ノ工合ニモ依ルヘキナリ方今ハ傳動索ヲ導ク爲メニ特別ノ Sister block ヲ供給スルナリ

線ノ繰リ出ルニ從ヒ輪制器ノ調整螺ヲ漸々ニ縮メ是ニ依リテ線ノ出ル分量ニ比例シテ輪制器ノ力ヲ増サ、ルヘカラス調整螺ハ五百尋毎ニ記號ヲ附ス平穩ナル海上ニ於テハ錘カ水底ニ達スレハ輪制器ハ即時ニ其働作ヲ起シテ絡車ハ靜止ス

信號

ルナリ

三千尋以下ノ水深ニテハ發條第四十七圖參照一個ヲ用フルヲ最良トス然レトモ此水深以上ニハ二個ノ發條ヲ要ス調整螺上ノ記號ハ唯一個ノ參考物ニ過キス之カ實際ノ試驗ハ其牽張力減少ハ轉環具カ恰カモ停止器ヲ離レテ昂起スルニ徴シテ知ルコトヲ得セハ輪制器其働キヲ起シテ正シク平衡ヲ保ツニアリ線ノ重サハ每五百尋ニ七吋半ナレハ調整螺上五百尋ノ記號ハ該螺カ七吋半ノ重サヲ支フヘキ位置ニ在ルナリ一千尋ノ記號ハ十五吋ヲ示シ餘ハ之ニ準ス开ハ實驗ノ上記號ノ正否ヲ檢證スルヲ得

發條製權衡ハ鋼線ヲ繰リ入ル、際輪制杆ニ附著セシムル爲メ之ヲ供給ス以テ牽張力ノ多少ヲ知り之ニ準シテ重物引揚機械ヲ運轉スルヲ要ス

前甲板上ニ在リテ錘測ノ施行ヲ擔任スル士官カ晝夜共ニ舵本船機械及ヒ重物引揚機械ヲ指揮スルタメニ某信號式ヲ設定スルノ必要アリ

第四十八圖ニ示スモノハ舵ニ對スル日中ノ信號ニシテ其成績良好ナリシト云フ

夜中信號

面舵ニハ綠燈

取舵ニハ紅燈

宜候ニハ燈ナシ

一杯ニハ燈ヲ振り動かス

第四十九圖ハ本船機械ニ對スル信號ヲ示ス

夜中右舷 Fore rigging ニ一白燈ヲ掲クルトキハ前進左舷 Fore rigging ニ一白燈ヲ掲

クルトキハ後進ヲ示シ燈ノ高低ハ速力ノ大小ニ從フ

重物引揚機械ニ對シテハ

引揚ニ對スル通常速ヲ示スニハ 藍旗ヲ下方ニ鉛直ナラシム

微速ヲ示スニハ

藍旗ヲ水平ナラシム

停止ヲ示スニハ

藍旗ヲ頭上ニ在ラシム

夜中ハ言合スルカ若クハ右ノ機械附近ニ鳴鐘ヲ置ク

前甲板周圍ノ手摺ハ必要ニ應シ取外シアリヤヲ見ヨ

鋼線保留器、錘重、錘杆、索環或ハ環、釣索 (Sling) 油差 (Oil can) 螺子廻 (Spanner) 及ヒ底質標

本採收用ノ皿及ヒ匙ヲ準備セヨ

測深機ノ位置適當ナルカヲ見ヨ又傳動索ハ綯レ居ラサルカ且傳動索カ重物引揚

備測ノ準

錘重投下

機械并ニ測深機ノ輪ニ正シク捲キ附キアルカ Ticker カ其位置ニ在ルカ且其牽張

シアラサルカヲ見ヨ又指深計ヲ零點ニ据エヨ

發條ヲ下ノ方輪制杆ニ掛ケ而シテ調整螺カ零點ニ据エアリヤ又螺旋輪制器カ螺

入シアアルカヲ見ヨ又導線轉子ヲ反轉セサルヘカラス之ヲ爲スニハ先ツ螺釘ヲ拔

キ去リ轉子ヲ回轉シ線ヲシテ自由ニ走出スヘカラシムヘシ機械ノ全部ニハ良ク

油ヲ塗ルヘク Wrench ノ柄ハ外ツスヘシ

線ハ平一ニ捲カレテ克ク張リアルカヲ見ヨ

張力ノ機械ニ及フニ從ヒ震動ヲ起スヲ以テ之ヲ防ク爲メ棒ノ一端ニ釣ヲ附ケ之

ニテ靜カニ錘重ヲ卸スヘシ

螺旋輪制器ニ就ケヨ而シテ初メノ一百尋程ハ靜カニ且注意シテ之ヲ卸セヨ但シ

天候ノ模様ニヨルヘシ其後螺旋輪制器ハ最早必要ナク之ヲ絡車ノ縁ヨリ脱シ置

クモ可ナリ

線カ走出スルニ從ヒ輪制器ノ調整螺ヲ縮メヨ

錘重水底ニ達スレハ發條其動作ヲ始メ絡車ハ止マルヲ以テ指深計ニヨリテ其水

深ヲ讀知スルヲ得而シテ機械ヨリ水際ニ至ルマテノ長ヲ該水深ヨリ減シ之ニ麻

製遊線ノ長ヲ加ヘサルヘカラス

錘重水底ニ達シタルトキハ Winchノ柄ノ中一個ヲ嵌メ輪制杆ヲ外方ニ壓シ以テ
絡車ヲ自在ナラシム又錘杆ヲシテ海底ヲ離レ得シメンカ爲メニ及フヘキ丈ケ急
速ニ大約十尋或ハ二十尋ヲ捲キ上ケヨ若シ沈子カ海底ヨリ脱離セスンハ右ノ捲
キ上ケ中ニ手答ヘニ因ツテ暗ニ沈子ノ未脱ヲ示スナリ乃チ手ニテ放下及ヒ引揚
ヲ數回繰リ返シテ遂ニ錘重ノ離脱確實ナルニ至リテ止ムヘシ但シ放下毎ニ螺旋
輪制器ヲ用フヘキモノトス

錘重離脱セハ螺旋輪制器ヲ螺入シ而シテ輪制杆ヲ把持シツ、調整螺ヲ脱出シ發
條ヲ外ツシ發條權衡ヲ釣シ發條ノ脚ヲ緩ク該權衡ニ附ケ以テ其外ツル、ヲ防ク
ヘシ

導杆使用準備ノ全キヤ否ヤヲ見ヨ

準備シタル傳動索ヲ溝輪ニ捲クコトニ著手セヨ但シ必要アラハT字形螺旋ニテ
Shaftニ溝輪ヲ接著セヨ

Winchノ柄ヲ外ツシ重物引揚機械ニテ鋼線ヲ引入レヨ但シ引入レヲ急遽ニシ之
カタメ百听乃至百三十听以上ノ張力發條權衡ニテ示セルヲ生セシメサル様注意

スヘシ穩靜ナル海上ニテ二千尋以下ノ水深ナラハ急速度ニテ來ル線ノ牽張ハ七
十听或ハ八十听ヨリ小ナルヘシ

指深計カ三十尋ヲ示ストキハ重物引揚機械ヲ止メ殘餘ハ手ニテ引揚クヘシ又麻
製遊線カ水面ニ現ハルレハ最モ徐々ニ引キ揚ケ而シテ機械ノ附近ニ揚リ來ルト
キハ螺旋輪制器ヲ螺入シテ絡車ヲ緊メ手ニテ錘杆ヲ揚クヘシ

線ヲ絡車ニ導クニハ導線裝置ニ依リ良ク注意シテ之ヲ各部一様ニ捲キ附クルヲ
肝要トス線ノ捲キ方不良ナレハ之ヲ繰リ出ストキ弛緩ナル線環(Lump)ヲ生シ之カ
タメ恐ラクハ拗曲部ヲ生シ遂ニ切斷スルニ至ルヘシ

錘杆揚リタルトキハ傳導裝置ノ線ヲ絶チ而シテ後次回ノ投下ニ對スル諸準備ヲ
ナセヨ

右施業中ハ良ク船ノ操縦ニ注意シ線ヲ鉛直ニ保持シ若クハ及フヘキタケ殆ント
鉛直ナラシムル様ナスヘシ

少シク實地ニ慣ルレハ甚ダ簡單ナレトモ未熟ノ測士ハ線ヲ折損シ若クハ錘測ヲ
誤ルコト屢々アリ乃チ左ノ注意箇條ハ經驗ヲ積ムマテハ有用ナルヘシ

海流微弱ナルカ又ハ皆無ナルトキ船ノ前部ヨリ錘測スルニ方リテハ Sparkerノ外

悉ク諸帆ヲ絞リ該帆ハTheeヲ以テ風上ニ張ルヘシ
 風ハ測深機ノ在ル船首ノ方ニ輕ク受クルヲ要ス而シテ船首ヲシテ風向ヨリ二點
 以上偏セシムヘカラス但シ風上ニ向フ潮カ船ヲシテ必要上二點以上ナラシムル
 トキハ此限ニアラス
 高速力ヲ避ケツ、勉メテ速力ノ變化及ヒ轉舵ノ量ヲ少ナカラシメテ常ニ船ヲ其
 位置ニ保守セヨ此事ハ最モ慎重ナル看守ヲ要スルモノナリ而シテ線カ鉛直線ヨ
 リ外ツル、ト見ハ即時ニ輪制器ヲ用ヒ又汽力ニ依リ舵ヲ以テ適宜ノ位置ニ船ヲ
 保持セヨ舵ハ推進機ノ運轉中ニアラスンハ船カ僅カノ前進力ヲ有スルモ其効驗
 少ナキコトヲ銘記セヨ
 若シ船位ヲ保持スル時機ヲ失ハ、宜シク其甚シキニ至ラサル前ニ機關ト舵トヲ
 以テ適宜ニ船ヲ操縦シ船位ヲ復スヘシ若シ必要ナラハ高速力ヲ用フルモ可ナリ
 扱舵ヲ一杯ニナシ置キ短時間推進機ヲ急轉スルハ其最良法ナリ而シテ船カ充分
 廻轉ヲナシタルトキハ同時ニ自ラ前進ヲナスヘシ之ヲ止ムルニハ急ニ推進機ヲ
 反轉セハ可ナリ但シ記憶シ置クヘキハ凡ソ後進ハ常ニ船首ヲ風下ニ落サシムル
 モノナリ然レトモ無風平靜ノ時機關反轉後後進ヲ起ストキハ船首ハ必ラス一方

ニ偏倚スルモノナレハ風若シ其舷側ニ吹キ當ルトキハ船首ノ偏倚自ラ少ナシ
 船位ノ最モ不良ナルハ線カ船底下ニ來リ之カ爲メ船底ノ銅板ト接觸ル、ニアリ
 而シテ此ノ如キハ百方之ヲ防カサルヘカラス其之ヲ生スルハ風ヲ不當ノ船首部
 ニ受ケシムレハナリ此場合ニ於テハ汽力ヲ用ヒ速カニ船ヲ廻轉シ以テ風ヲ正當
 船首ニ受ルニ至ラシメ而シテ線カ再ヒ障礙ナキニ至ルマテ船ヲ退下セシメヨ
 線カ船底ノ銅板ニ接觸スルトキ或ハ海水溫度ノ連續測定ニ用フル爲メ舷門ヨリ
 下セル線ノ相搦マルコト往々アリ此場合ニハ Lower boom ヲ出シ普通錘測索ニ重
 量アリテ滑カナル鈎ヲ附シタル長鈎索ヲ用ヒテ線ノ搦マリヲ解クコトヲ得ヘシ
 表面海流アリテ風ト相交錯スルトキハ事頗ル錯雜トナルモノナリ此時ニ際シ垂
 直的ノ錘測ヲ遂ケンニハ該流ニ逆航シ且風ヲ多少正横ニ受ケサルヘカラス風上
 ニ流ル、海流ニアリテハ風殆ント後方ヨリ吹クモ可ナリ此ノ如キ狀況ニアリテ
 船ヲ操縦センニハ熟練ナル眼識ト手腕トヲ要ス
 線カ殆ント垂直ナルニアラスンハ孰レノトキニ錘鉛カ海底ニ達到スルカヲ言フ
 ハ甚タ難事ナリ而シテ此時走出セシ線ノ長ニテ示ス所ノ水深ハ精確ナラスト知
 ルヘシ若シ又錘鉛已ニ海底ニ達セシ後ニ線ノ走出スルコトアラハ線ハ拗折ヲ生

シテ破斷スルニ至ルヘシ
原因ハ不明ニシテ屢々線ノ切斷スルコトアリ开ハ前回ノ錘測ニ際シ線ニ拗折ヲ生シタル爲メナリ

前述ノ如キ海流ノ状態ノ爲メニ餘儀ナキトキノ外ハ風ヲ舷側ニ受ケテ船ヲ落スコトハ一般ニ有害ナリ風ヲ後方ニ受ケテ船ヲ其回轉ニ任カサハ最早恢復ノ法ナク再ヒ錘鉛ヲ引揚ケテ更ニ始ムルノ外ナシ
適宜ノ時ニ重物引揚機械ノ回轉ヲ止ムル爲メ最後ノ五十尋ヲ引揚クル際ニ於テ之カ注意ヲ要ス

所要時間

船ノ縱動甚タ大ナラサルトキ二千尋乃至三千尋ノ水深マテハ線ノ走出ニ要スル時間ハ百尋毎ニ大約一分時トス捲キ込ミニ要スル時間モ殆ント同一ノ割合ニテ之ヲ行フコトヲ得ヘシ
一千尋ノ錘測ニ要スル時間ハ錘鉛ヲ投下スル時ヨリ船ノ進航命令ヲ下ス時マテ二十五分時ニテ足ルヘシ二千尋ニハ四十五分ヲ要シ三千尋ニハ七十五分ヲ要ス沈子カ海底ニ到達スル時ヲ確知スル爲メニ一百尋毎ニ其走出スル時間ヲ測ルコト(麻索ヲ以テスルトキノ如キ)ハ最早必要ナケレトモ走出ノ間隔時間ヲ取ルコト

海水每層溫度ノ連測

ハ必要ナキニアラス是レ輪制器ノ調整ヲナスニ便利ナレハナリ
第二ノ測深機ヲ利用スルコトヲ得ハ(端艇用測深機ニテ足ルヘシ)前部ニテ錘測施行中舷門ニテ海水每層ノ溫度ヲ測定スルコトヲ得以テ時間ヲ省クノ利アリトス三十所ノ沈子一個ヲ線端ニ附著シ又所要ノ距離ニ於テ線ニ寒暖計數個ヲ附スヘシ但シ其法ハ寒暖計容器ノ背ニアル「挟ミ」ニテ線ニ附クルナリ寒暖計ヲ附著スル前ニ其指針ノ降リアルカヲ見ヨ

右ノ如ク前部ニテ錘測線ヲ垂下シツ、アル間ニ舷門ニテ驗温ニ從事スルハ多少危険ナキニアラス何トナレハ寒暖計カToggleノ如キ働キヲナシ二個ノ線ヲシテ深水中ニ於テ相縛レシメ之ヲ解脱スルニ困難ナルコトアレハナリ然レトモ時間ヲ省約スルヲ以テ天氣良好ナルトキ或ハ錘測ノ實驗ニ習熟スルトキハ固ヨリ此業ヲ行フモ不可ナルコトナシ然レトモ大損失ヲ避ケンニハ四個以上ノ寒暖計ヲ線ニ附スヘカラス

航海毎ニ深海錘測ヲ行フコトハ方今測量船日課中ノ一部ト認定セラレ此認定事業ニ依リテ水底電線布設上又科學上必要ナル水深ヲ蒐集スルコトヲ得ルカ故ニ別ニ時日ヲ費シテ巡航錘測セシムルノ要ナシ稀ニ特派巡航錘測ヲ要スルコトナ

航海ノ際ニ於テ錘測

キニ非サレトモ天測ヲ行ヒ得ヘキトキハ通則トシテ毎日日出後及ヒ日没前ニ鍾測ヲ行フヘシ

測士ノ常業ノ一部ニアラサレトモ深海鍾測ト關聯シテ浚渫ノ一事業アリ今茲ニ數言ヲ附スルハ無用ニアラサルヘシ

浚渫器(Dredger)ハ堅固ナル鐵製框ヨリ成リ其兩邊ハ唇部ヲ成シ此唇部ノ各端ハ鐵杆一個宛ヲ以テ接著セラル而シテ此唇部ノ縁ハ斜メニ截リアリテ尖狀ヲナシ少シク外方ニ傾斜ヲ爲スコト第五十圖ニ示スカ如シ

右ノ兩鐵杆ニ肱材(Shim)二個ヲ著ケ其一肱ノ端ナル孔ニハ浚渫索ヲ縛著ス而シテ此索ノ他端ハ他ノ一肱ノ孔ニ括著シ以テ之ヲ成サシム但シ浚渫器カ其可浚物ヲ把握セハ此括著ハ直チニ切斷スル丈ノ力ニナスヲ要ス

唇部ノ下方ニ在ル數孔ニ鐵線ヲ以テ堅密ナル帆布囊ヲ括著ス此囊ノ下部ニハ數孔ヲ穿チ以テ水ノ流出ニ便ナラシム

一個ノ堅牢ナル鐵杆ニ三個ノ長キ洗帚物ヲ附著ス此鐵杆ハ唇部各端ノ接杆ヨリ二索ヲ以テ囊ノ直下ニ吊下セルモノナリ

浚渫器ハ其大小一定セサレトモ第五十圖ノ如キモノハ便宜ノ大サトス

浚渫器ヨリ五尋ノ處ニ於テ浚渫索ニ約六十斤ノ重リヲ附スヘシ

底質沙ナルトキハ網囊ヲ以テ帆布囊ニ代フ帆布ハ沙ヲ飽滿スルヲ以テナリ

底質粗鬆ナラハ一ノ鐵製三角形ノモノニ數個ノ洗帚物ヲ裝著シタルモノ、ミヲ用ヒ肱材ハ共ニ輕ク結著シ之ニ可浚物掛ラハ此結索ヲシテ直チニ切斷セシムル

様ニナスナリ或ハ一個ノ大洗帚物ヲ一索ノ端ニ附ケ該端ヨリ上方二呎ノ處ニ重リヲ著クルコトアリ此重リハ洗帚物ノ位置ヲ下方ニ保タシムル爲メナリ以上二法ハ規則正シキ浚渫法ノ失敗シ易キ場合即チ石花堆ニ用ヒテ特ニ有利ナリ

浚渫センニハ先ツ船ヲ風下若クハ潮流下ニ廻シ向ケ微少ノ前進力ヲ保持セシメテ船尾ヨリ浚渫器ヲ卸スヘシ而シテ囊及ヒ洗帚物カ顛覆セス囊口ハ閉チ縫レサル様ニ注意スヘシ索ヲ繰リ延シテ水深ノ三倍ニシ約二十分若クハ三十分間船ヲ漂流セシム浚渫器ヲ引揚クルニハ後櫓ノ Gaff ヨリ一個ノ Burton ヲ以テスヘシ

水路測量書卷之十九

雜件

印刷セル
海圖ノ歪

印刷セル海圖ノ歪 下層海流ノ測定 河川ノ探検 自差測定

彫刻版ヲ以テ海圖ヲ印刷スルニ當リ用紙ハ之ヲ濕スヲ以テ印刷後乾燥シ歪ヲ生ス故ニ出版海圖上ニ角ヲ度ルモ精密ニ一致スルコト能ハス紙面大ナルトキハ殊ニ然リ出版圖上ニ角ヲ度ルニハ常ニ此事ヲ記憶セサルヘカラス
故ニ出版セル分圖ニ於テ其檢査ヲ爲スノ要アルトキハ海軍本部ハ乾刷圖ヲ交付ス是レ乾燥セル紙面ニ印刷シタルモノナリ濕刷圖ニ比スレハ鮮明ナラス固ヨリ普通ノ用ニハ適セスト雖モ銅版ノ精密ナル寫シナル故ニ原測量正シカラハ角度方向等總テ精密ニ符合スヘシ
出版海圖ニ歪アルコトハ一般ニ知ララス圖ノ不精密ヲ訴フルノ報告ハ此事實アルヲ知ラサルニ因ル蓋シ其歪ノ多少ハ紙質ニヨリテ變シ又印刷ノ際之ヲ濕ス方法ノ適否ニヨリテモ異ナルヘシ是レ誠ニ難スヘキ案件トス此害ヲ除ク方法タニ發明セハ製圖術上實ニ偉大ノ功ト云フヘキナリ

下層海流ノ測定

一般ノ原理

普通ノ測量ニ於テハ下層海流ノ方向及ヒ速力ヲ發見スル法ヲ要セスト雖モ爰ニ其概略ヲ記述スルハ敢テ無用ノ事ニ非ス
該海流ノ方向及ヒ速力ヲ十分ニ測定スルニハ特別ノ器具ヲ要ス
之カ一般ノ原理ハ大ナル面積ヲ以テ下層海流ノ働キニ當ラシメ而シテ可成小ナル面積ヲ以テ表面海流ニ當ラシムヘキ浮標ヲシテ之ヲ支持セシムルニアリ
下層海流ノ驗測ハ端艇ニ於テ行ハサルヘカラス故ニ使用器具ハ可成輕便ナルヲ要ス

所用ノ裝

Posporus 及 ヲ Darlanelles ニ於ケル數回ノ下層海流觀測ノ實驗ニ徴シ著者ヲシテ次ノ如キ方法ヲ用フルニ至ラシメタリ
六呎四方ノ輕ク平タキ板ヲ用ヒ其中央ニ幅二呎ノ翼板 (Wing) ヲ直角ニ作り之ヲ水中流器 (Submerged drag) トス (第五十一圖ヲ見ヨ)
翼板ノ端ニ吊索 aa ヲ固著シ之ニ維持索ヲ付シ以テ浮標ニ連接セシム但シ其附ケ方ハ維持索ノ緊張セラル、トキ流器ノ面ヲシテ垂直ナラシムルカ如クスヘシ
此器ハ空氣中ニ於テ七十斤ノ重量アリ之ヲ適宜ニ沈ムルタメ百二十斤ノ錘鉛ヲ用ヒタリ此錘鉛ハ小ナル控索ヲ以テ流器ニ固結シ又他ノ一線 c ヲ錘鉛ト引揚索

速力及ヒ方向ヲ測定スル方法

表面海流

缺點

bb トニ結著セリ故ニ最後ニ流器ヲ引キ揚ケテ端艇内ニ入レントスル前其水面ニ來ルトキ之ニヨリテ錘鉛ヲ流器ヨリ除去スルコトヲ得
直徑一呎長五呎ノ鐵製浮標ハ表面海流甚タ強カラサルトキ能ク此仕掛ヲ支持セリ而シテ水中ヲ引クトキ水ニ當ルノ面積ハ一平方呎ヨリ少ナカリキ
表面海流速キトキハ他ノ浮標ヲ第一浮標ノ上端ニ於テ一直線狀ニ添加セサルヘカラス海流右ノ如キトキ一個ノ浮標ヲ用ヒタルモノハ水中ニ引キ込マレ其運動ヲ追跡スルコト能ハサリキ斯ノ如クニシテ失踪シタルモノ數個アリ又憩潮ニ達シテ漸ク現出シタルモノ若干アリキ
浮標ノ運動ニ準シ流器ノ下層海流ニ流サル、方向ヲ測定スル爲メ陸上ノ諸物體ヲ大尺度ノ紙上ニ記入シ置キ流器ヲ端艇ヨリ放流セシトキ諸點ヲ測リテ其位置ヲ定メ之ヲ記入シ其後ニ取リタル定點及ヒ時ヲ以テ浮標ノ方向及ヒ距離ヲ時々紙上ニ驗スルヲ得タリ
水面ニ浮フ程ノ重量アル小浮標ヲ同時同處ニ於テ海上ニ放置シ他ノ端艇ヲシテ其後ニ追隨セシメ以テ表面海流ヲ測定セリ
以上記載ノ方法ハ働作頗ル可ナリシト雖モ亦其缺點ナキニアラス

水中ニ沈メル流器ノ深サハ附著セル索ノ長ト同シカラスシテ第五十二圖ニ示スカ如ク索ヨリ短カキ或ル未知ノ量ナリ
此量ハ見積ラサルヘカラス

水面ニ浮標ヲ曳ク爲メニ消費スル力ニシテ亦維持索ノ摩擦ニ打テ勝ツ所ノ力モ未知ノ量ナリ而シテ常ニ水中ニ沈メル流器ノ運動ヲシテ遅緩ナラシムルモノトス故ニ水面ニ在ル浮標ノ運動ニヨリテ測リタル速力ハ下層海流ノ真速力ヨリ小ナリ

檢流儀

上文記載ノ裝置ハ將來多クノ改良ヲ要スヘシト想像ス然レトモ今後又同様ノ研究ニ從事スル士官ノ爲メ發程點ヲ設クルモノトシテ爰ニ掲ケタルナリ
器械師ハ方今種々ノ檢流儀(Current meter)ヲ創作セリ是等ノモノ僅カノ工夫ニ據リ海測ニ用ヒ得ヘク又少ナクトモ下層海流ノ真速力ヲ示スヘキハ疑フヘカラス
北米合衆國海軍大尉 Pillsbury 氏ノ考案ニ係ル深海檢流儀ハ種々改良ヲ施シテ一八九七年之ヲ試験セシカ未タ普通用トナルニ至ラス
實測セル深サニ於ケル水ノ溫度及ヒ密度ヲ定メナハ驗測上一層完全ノ域ニ到ルヲ得ヘシ

溫度及ヒ密度

河川ノ探檢

航走測量

端艇ヲ行ルヘキ小川ハ端艇成ルヘクハ小蒸氣艇ヲ以テ川ヲ上下シ略測ヲ行ヘハ海圖ニ記入スルニ足ルモノヲ得ン各直路ノ方向及ヒ長短ハ主トシテ水程儀及ヒ羅針儀ニテ定ムヘシ假令六分儀ノ定點ニ用ヒ得ヘキ物體アルモ尙隨時前記ノ二器ヲ選取スルコトアルハ勿論ナリ其點ヲ定ムルニハ常ニ最モ遠キ地點ニ於テシ良キ交會ヲ得ンコトヲ努ムヘシ川ノ路筋ハ水程儀及ヒ羅針儀ニテ測リタルモノヲ用ヒ其諸定點ヲ適合法ニヨリテ海圖ニ記入スヘシ測リ得タル川口ノ諸定點及ヒ他ノ定點モ亦然リ近傍ノ高地ニ登リテ其位置ヲ定メ此點ヨリ川ノ曲處及ヒ直路ノ角ヲ測レハ大ニ裨益アリ沿岸ニ樹木繁茂セル場合ニハ殊ニ然リトス
水程儀ハ既ニ記載セシ如ク其文字板ヲ舷側ニ取り著ケ器體ヲ船尾ニ曳クヘシ經緯儀ノ三脚架ヲ艇尾床(Stem Sheer)ニ立ツレハ稜鏡羅針儀ノ臺ニ用ヒテ便益アリ之ヲ羅針儀ヲ手ニ持チテ測ルニ比スレハ遙カニ優ル
川ノ曲處ヲ廻航スルトキハ漸次針路ヲ變スル間ノ航走距離ヲ目算セサルヘカラス此距離目測ハ頗ル經驗ヲ要スルモノニシテ河川ヲ圖スルトキ多ク此間ニ最大ノ誤リヲ生シ易シ

水流ニハ又考量ヲ加フルヲ要ス時ノ許スアラハ半時間モ端艇ヲ碇泊シ水程儀ヲ用ヒ或ハ從事時間短カ、ラハ檢流儀ヲ曳キテ之ヲ測ルヲ得ヘシ
 川ニ浜ル所ノ潮水頗ル遠キニ達シ陸地低クシテ樹木繁茂スルコト Mangrove 東西印度ニ産
 樹名河川ノ如クナラハ其困難ハ一層大ナリ何トナレハ流水ノ速力斷ニス變化シ
 且端艇位置ノ參考トシテ六分儀定點ヲ得ルノ望ナケレハナリ斯ル場合ニ於テ或
 ル程度マテ略測ノ精密ナランコトヲ欲セハ宜シク再測シテ別圖ヲ製シ彼此ヲ比
 較シテ其平均ヲ取ルノ外ナシ

端艇内ニ
行テ記入
ヘシテ

尺度大ナ
ル測量

本作業中測士ハ端艇ヲ進メナカラ其場ニテ直チニ記入スルヲ最良トス誤謬自然ニ減少シ曲處ノ如キ困難ナル位置モ即時ニ圖スルヲ以テ大差ヲ生セス又歸航ノトキ再ヒ實際ニ參照シテ容易ニ其適否ヲ校正シ得ヘシ
 大河ヲ大尺度ノ圖ニ作ラント欲セハ同時ニ數隻成シ得レハ四隻ノ端艇ヲ用ヒ二隻ツ、ヲ兩岸ニ浮ヘ進行ノ間ニ三角構成ヲ行フヲ最良トス先川口ノ二定點ヲ起程トシ二艇ハ此位置ニ停マリ他ノ二艇ハ進ミテ前二艇ヲ望見シ得ヘキ便宜ノ位置ニ往キ而シテ各艇ニ於テ著明ナル物體ノ角ヲ測リ又相互ノ角ヲ測ルヘシ既ニシテ前ニ停マル所ノ下流ノ二艇ハ其位置ニ標識ヲ殘シテ進ミ先進ノ二艇ヲ過キ

テ新ナル二個ノ點ニ達シ再ヒ前記ノ如ク測角ス斯ノ如ク下流ノ艇ヨリ動キテ逐次ニ溯リ前業ヲ繰リ返スヘシ
 岸線ハ溯航スルトキニ略書スルカ或ハ諸標點備ハリテ之ヲ測定シタル後一層精密ニ圖スルカノ二法ニヨルヘシ鍾測モ亦右ニ準シ溯航ノトキ斜メニ川ヲ横切リナカラ測ルカ或ハ時ノ狀況ニヨリテ後ニ尙規則正シキ鍾測ヲ行フカノ二法アリ各件ハ測量ヲ終リシ後記入セサルヘカラス端艇相過クルトキ物體物名ヲ通告シ以テ相互ノ測角ニ便スヘシ

自差測定

羅針儀ハ測量ニ用フルコト少ナシト雖モ時ニ之ヲ用フルノ已ムヲ得サルコトアリ
 自差ハ時ノ經過ト緯度ノ變動トニヨリテ變スルモノナレハ時々船首ノ旋回ヲ行ヒテ之ヲ測定セサルヘカラス
 自差測定ニ用フル船首旋回ノ方法ハ人ノ能ク知ル所ナレトモ今茲ニ之ヲ記セントス是レ敢テ無用ノ事ニアラサルヘシ
 其法ニ様アリ

眞ノ磁針方位已知ナル遠キ物體ニ就キ其羅針方位ヲ測ルモノ之ヲ其一法トス第
 二法ハ岸上ニモ羅針儀ヲ置キ船ト岸上ト雙方ヨリ相互ノ方位ヲ測ルニアリ
 遠キ物體ノ磁針方位能ク測定シ得ラル、トキハ第一法ハ最良最簡ノモノナリ
 遠キ物體ノ距離ハ少ナクモ六哩以上タルヘシ尙遠キハ愈々佳ナリ
 其方位ハ船ト一直線中ニ在ル岸上ノ地ヨリスル觀測ニテ之ヲ得ヘシ或ハ眞方位
 ニ已知ノ偏差ヲ加減スルモ可ナリ
 此目的ニ用フヘキ物體ハ時トシテハ海圖上或ハ水路誌中ニ指示シ其方法モ併記
 シアルコトアリ
 船首ノ各位置ニ對スル自差ハ即チ此固定磁針方位ト羅針儀ニテ測得セルモノト
 ノ差ナリ
 船ヲ旋回スルニハ錨泊シ更ニ大索(Hawser)ヲ用ヒテ之ヲ曳キ廻スヘシ若シ物體ノ
 距離十分遠キトキハ汽力ヲ藉リ方位ニ變化ヲ生セサル程ノ小圈ヲ畫クカ如ク船
 ヲ回轉シテ測定スヘシ
 汽力ヲ藉リ船ヲ回轉シテ行ヒタルトキハ更ニ反對ノ方面ニ旋回シテ之ヲ再測シ
 其中數ヲ取ルヘシ然ラスンハ羅針儀ニ旋回ノ惰力加ハリテ誤リヲ生スヘシ

第二法ハ一般ニ用ヒラル、モノニシテ經緯儀手近ニ在ルトキハ甚タ便利ナリ
 一人ノ士官ハ天測羅針儀及ヒ經緯儀ヲ携ヘテ上陸スヘシ
 士官ハ羅針儀ヲ以テ著明ナル物體ノ方位ヲ測リ經緯儀ヲ据エテ該物體ヲ其零標
 ニ定ムヘシ
 經緯儀ヲ零標ニ向ケ裝置スルニ當リ三百六十度ノ代リニ零標ノ磁針方位タル度
 分ヲ以テセハ聊カ計算ノ勞ヲ省クヲ得ヘシ例之今此零標ヲ羅針儀ニヨリテ南四
 十四度二十分東ニ視ハ磁針ハ感應ヲ受ケサルモノト定ム遊標ヲ百三十四度二十
 分ニ定ムヘシ船ニ向ケテ測リ讀ムヘキ角ハ磁針方位ニテ北ヨリ東ニ算スル角ナ
 リ
 準備全ク整ヒタルトキハ長竿ニ旗ヲ著ケテ經緯儀ノ後ニ建ツヘシ
 船ニ於テモ原基羅針儀ノ直上ニ旗ヲ建テ汽力ヲ用ヒ徐々ニ旋回ヲ行ヒ船首羅針
 儀ノ各點ニ至ル前ニハ橋上ニ大旗ヲ掲ケ岸上測點ノ方位ヲ觀測スルノ瞬間ニ之
 ヲ卸スヘシ
 岸上ニ於テハ羅針儀ノ直上ノ旗ヲ經緯儀ニテ測角セシコトヲ示ス爲メ旗ヲ倒シ
 次ノ觀測ノタメ橋上ニ旗ヲ掲クルトキ之ニ應答スル爲メ再ヒ其旗ヲ建ツヘシ

各觀測ノ時ハ豫メ比較シ置キタル時計ニテ計ルヘシ
此場合ニ於テモ亦必要ト考フルトキハ再ヒ船ヲ反對ノ方向ニ旋回セシムルモノ
トス

相互ニ測リタル方位ノ差ハ各觀測ニ於ケル自差ナリ

一回以上ノ觀測ヲ施シタルトキハ某點ニ於テノミスルモ總テノ點ニ於テスルモ
結果トシテハ凡テ其中數ヲ取ルヘシ

船首ヲ羅針儀ノ各點ニ向ケテ觀測スルヲ通例トスト雖モ船ニヨリテハ尙之ヲ小
分スルヲ要スルコトアリ

觀測ノ結果ヲ試驗スルニ最モ輕便ナル法ハ圖法ヲ用フルニアリ(第五十三圖)

一長線ヲ畫シ之ヲ三十二等分シテ船首ノ方位各點トシ各分點ヨリ直角ノ橫線ヲ
引キ隨意ノ尺度ニヨリテ各橫線ヲ自差ノ度分丈ケニ切ル(偏東ハ右方偏西ハ左方)

是等橫線ノ端ヲ接シテ畫ケル曲線ハ即チ測定セル自差ノ曲線ナリ

觀測ノ良否ハ此曲線ノ規則正シキト否トニヨリテ略ホ判定シ得ヘシ最後ノ自差
表ヲ製スルニ當リ多クノ不規則アラハ平均ノ曲線ヲ作り其尺度ヲ圖上ニ計リ以
テ各點ノ自差トナスヘシ

船ノ旋回ニヨリ偏差ニ關シ有益ナル結果ヲ得ルコトハ既ニ第十五卷磁針偏差ノ
條下ニ述ヘタリ

水路測量書附録

(A) $\text{Tan 聚合差} = \text{Tan Dep. Tan Mid. Lat.}$ の證明

第五十四圖ニ於テCヲ地球ノ中心トシPヲ極トシEPQPヲ距離已知ノ二子午線トシBLDLハ子午線ト同平面ニ於テ已知ノ中分緯度ニ引キタル子午線ノ二切線トシ共ニ地軸OPノ延長上ニLニ會スルモノトス然ルトキハBLDハ所要ノ聚合差DLOハ中分緯度BODハ東西距DCハ地半徑ナリ之ヲトス

扱BDハ小ナレハ之ヲ直線ト見做スモ大差ナシ

又BLD, BCDヲ直角三角形ト見做スコトヲ得然ルトキハ

$$BD = DL \times \text{Tan BLD} \quad \text{同様} = BD = r \times \text{Tan BCD}$$

$$\therefore DL \times \text{Tan BLD} = r \times \text{Tan BCD}$$

$$\text{然ルニ} \quad DL = r \times \text{Cot DLO}$$

$$\therefore r \times \text{Cot DLO} \times \text{Tan BLD} = r \times \text{Tan BCD}$$

$$\text{即チ} \quad \text{Tan BLD} = \text{Tan BCD} \times \text{Tan DLO}$$

$$\text{即チ} \quad \text{Tan 聚合差} = \text{Tan Dep.} \times \text{Tan Mid. Lat.}$$

聚合差微小ナルトキハ 緯度差 = Dep. x Tan Mid. Lat. トスルコトヲ得

(B) 多圓錐圖法ニ據レル海圖ノ割度ニ於テ

直角ヨリ半聚合差角ヲ減シタル線ハ平行圈上ニ於テ反對ノ子午線ニ交ルコトヲ示シ且聚合差ヲ小分シタル線ハ同平行圈上ニ於テ夫々ノ子午線ニ交ルコトノ證明

第五十五圖ニ於テ度盛リノ位置タルK及ヒHヨリ眞方位線KP PGヲ引クヘシ是レ子午線ニシテ此圖法ノ極タルPニ交リテ聚合差KPO角ヲナスモノナリ HCヲHKノ緯差ニ等シク作レハ PC||PKナリ

K Cヲ接シDニテ之ヲ中分シ中央子午線PDヲ作リKPニ直角ニKGヲ作ル然ルトキハ CKG角ハ半聚合差ナリ何トナレハ $\triangle PDK$ ニ於テ $DKP = 90 - DPK$

又 FKP ハ 90 ニ等シク作レリ

∴ $DKP = 90 - DKF$

∴ $DPK = DKF$

然ルニ

$DPK = \frac{1}{2} KPC$ (即チ半聚合差)

∴ $DKF = CKG = \frac{1}{2}$ 半聚合差

又 CKG 角ヲ中分シテ KN ヲ引キ GKN 即チ XKZ ヲ四分一聚合差ニ等シク作レハ KN カ PE ニ交ル點 E ハ平行圈 KC ノ上ニ在リ即チ $PE = PK$

KPE 角ヲ中分シテ PX ヲ引ケハ $MKZ = KZP + KPX$

然ルニ $MKZ = 90 + \frac{1}{2}$ 聚合差 (作圖ニヨリ) 而シテ $KPZ = \frac{1}{2}$ 聚合差

∴ $90 + \frac{1}{2}$ 聚合差 = $KZP + \frac{1}{2}$ 聚合差

∴ $KZP = 90 = PZE$

且 $KPZ = ZPE$ ニシテ又 PZ ハ共通ナリ故ニ KZP, PZE ノ兩三角形全ク相等シ

∴ $PE = PK$

(C) Chord = 2 rad. $\left\{ \text{Vers.} \left(90 + \frac{\theta}{2} \right) - 1 \right\}$ ノ證明

$CAB = \theta$ トス 即チ所要ノ弦カ作ル角ナリ

第五十六圖ニ於テ任意ノ半徑 $AO = r$ ヲ以テ弧 CB ヲ畫キ $C B$ ヲ接スレハ CB ハ即チ所要ノ弦ナリ

BC ヲ D ニテ中分シ AD ヲ接スレハ $DAB = \frac{\theta}{2}$ ナリ

今 $DB = AB \cdot \sin DAB = r \sin \frac{\theta}{2}$

然ルニ BC=2DB

∴ BC=2r. Sin $\frac{\theta}{2}$(a)

然ルニ Versine $\frac{\theta}{2}$ = 1 - Cos $\frac{\theta}{2}$

∴ Vers $(90 + \frac{\theta}{2})$ = 1 - Cos $(90 + \frac{\theta}{2})$

= 1 - (-Sin $\frac{\theta}{2}$)

= 1 + Sin $\frac{\theta}{2}$

∴ Sin $\frac{\theta}{2}$ = Vers $(90 + \frac{\theta}{2}) - 1$

之ヲ(2)ニ代用スニ BC = 2r { Vers $(90 + \frac{\theta}{2}) - 1$ }

(D) Reduction to the Meridian = $\frac{\text{Cos } l \cdot \text{Cos } d \cdot \text{Vers } h}{\text{Sin } z \cdot \text{Sin } l}$ ノ證明

第五十七圖ニ於テヌマ子午線ニ近キ天體トシトテ極トシテ頂點トシ時角 ZPX = h, 緯度 = 90 - PZ = l, 頂距 XZ = z, 赤緯 = 90 - PX = d 右ノ如クヌマ

Cos ZPX = $\frac{\text{Cos XZ} - \text{Cos PX} \cdot \text{Cos PZ}}{\text{Sin PX} \cdot \text{Sin PZ}}$ or Cos h = $\frac{\text{Cos } z - \text{Sin } l \cdot \text{Sin } d}{\text{Cos } l \cdot \text{Cos } d}$

∴ Cos z - Sin l · Sin d = Cos l · Cos d · Cos h

= Cos l · Cos d · (1 - Vers h)

= Cos l · Cos d · Cos l · Cos d · Vers h

∴ Cos z + Cos l · Cos d · Vers h = Cos l · Cos d + Sin l · Sin d

= Cos(lcd) = 1 - Vers(lcd)

∴ Vers(lcd) = 1 - Cos z - Cos l · Cos d · Vers h

= Vers z - Cos l · Cos d · Vers h

赤緯 = 90 + PX ヲシテヌマノ緯ヲヌマニ

Vers(1cd) = Vers z - Cos l · Cos d · Vers h ヲナシ

然ルニ lcd 圖ニ l+d ニ子午線頂距ナリヌマノズトス然レトキニ

Vers Z = Vers z - Cos l · Cos d · Vers h

∴ -Cos l · Cos d · Vers h = Vers Z - Vers z

= 1 - Cos Z - 1 + Cos z

= Cos z - Cos Z

= -2 Sin $\frac{z+Z}{2}$ Sin $\frac{z-Z}{2}$

然ルニ $z = Z$ (大約) $\therefore \frac{z+Z}{2} = z$ ナルヲ得ル

又 $z - Z$ ハ極微ナリ $\therefore 2 \sin \frac{z-Z}{2} = (z-Z) \sin 1''$ ナルヲ得ル

$\therefore \cos l \cdot \cos d \cdot \text{Vers } h = \sin z \cdot (z-Z) \sin 1''$

即チ $z - Z = \frac{\cos l \cdot \cos d \cdot \text{Vers } h}{\sin z \cdot \sin 1''}$

然ルニ $z - Z = \text{Reduction to the Meridian}$

$\therefore \text{Reduction to Mer.} = \frac{\cos l \cdot \cos d \cdot \text{Vers } h}{\sin z \cdot \sin 1''}$

(E) 英里ニ於ケル地平線距離 $= \sqrt{\frac{3}{2}} \text{ height in feet}$ ナルノ證明

第五十八圖ニ於テ、 r ヲ地平半径 h ヲ呎ニ於ケル測士ノ高 d ヲ地平線ノ距離トセハ

$d^2 + r^2 = (h+r)^2 = h^2 + r^2 + 2hr$

h ハ微小ナルハ之ヲ省キ

$d^2 = 2hr$

然ルニ h ヲ英里ニ變スレハ $\frac{h}{5280}$ ニシテ

$2r = 7910$ 英里ナラン

$r^2 = \frac{7910}{5280} h = \frac{3}{2} h$ (大約) $\therefore d = \sqrt{\frac{3}{2}} h$

右ハ氣差ノ改正ヲナサハル地平線距離ニシテ氣差ハ地平線ノ距離ヲ増スモノナリ故ニ右ノ如クシテ求メタル d ヨリ其十八分ノ一ヲ減スヘシサスレハ氣差ヲ改正セル(海里ニテ表スル)正シキ距離ヲ得ヘシ

(F) 音響基線ニ於テ

$\Gamma = \frac{2Ht'}{t+t'}$ ノ證明

d ヲ兩點間距離ノ呎數 v ヲ音響ノ速度 x ヲ風ノ速度(共ニ毎秒ノ呎數) t ヲ風ニ順フ時間ノ秒數 t' ヲ風ニ逆フ時間ノ秒數トシ Γ ヲ求ムヘキ平均時間トスレハ

$d = vt$

観測ニヨレハ $d = vt + xt$ 又 $d = vt' - xt'$

$\therefore \frac{d}{t} = v + x \quad \frac{d}{t'} = v - x$

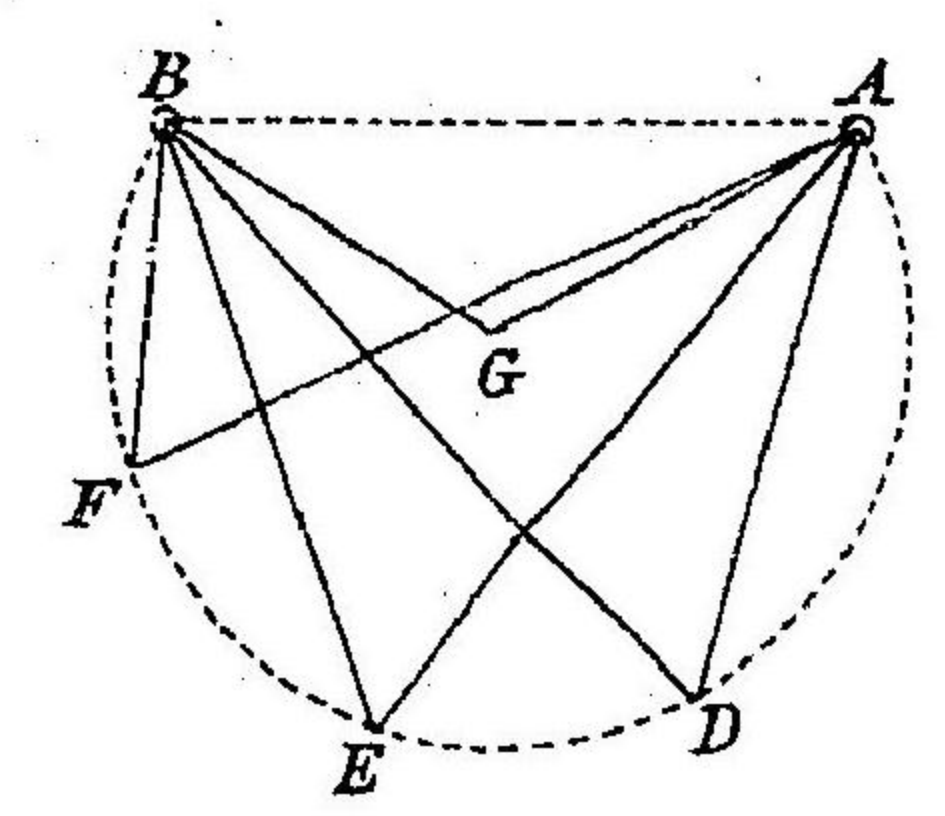
兩式相加 $\frac{d}{t} + \frac{d}{t'} = 2v$

$\therefore d \left(\frac{1}{t} + \frac{1}{t'} \right) = 2v, \quad \frac{d}{t+t'} = v, \quad d = v \frac{2Ht'}{t+t'}$

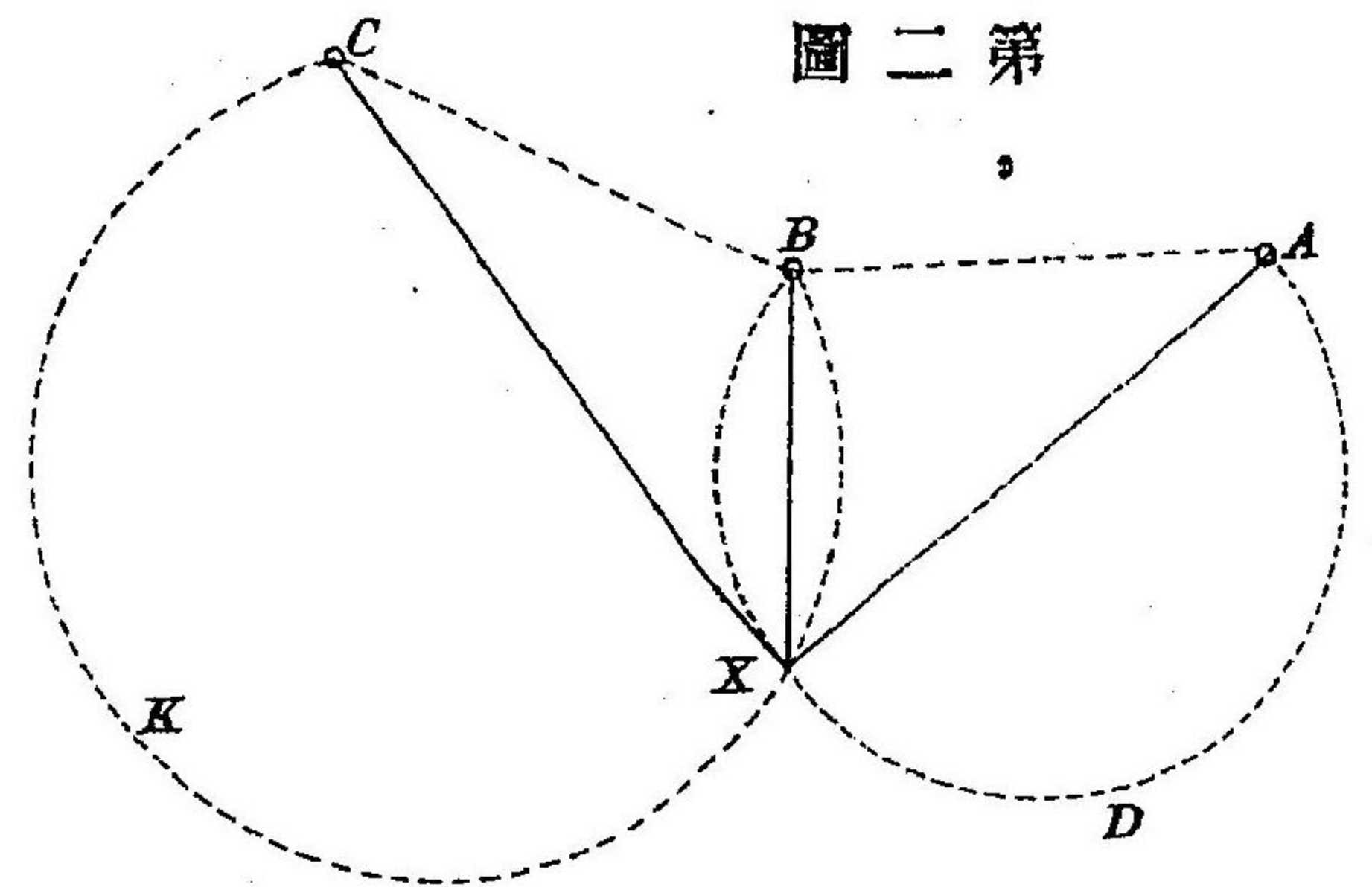
然ルニ $d = v\Gamma$

$\therefore v\Gamma = v \frac{2Ht'}{t+t'} \quad \therefore \Gamma = \frac{2Ht'}{t+t'}$

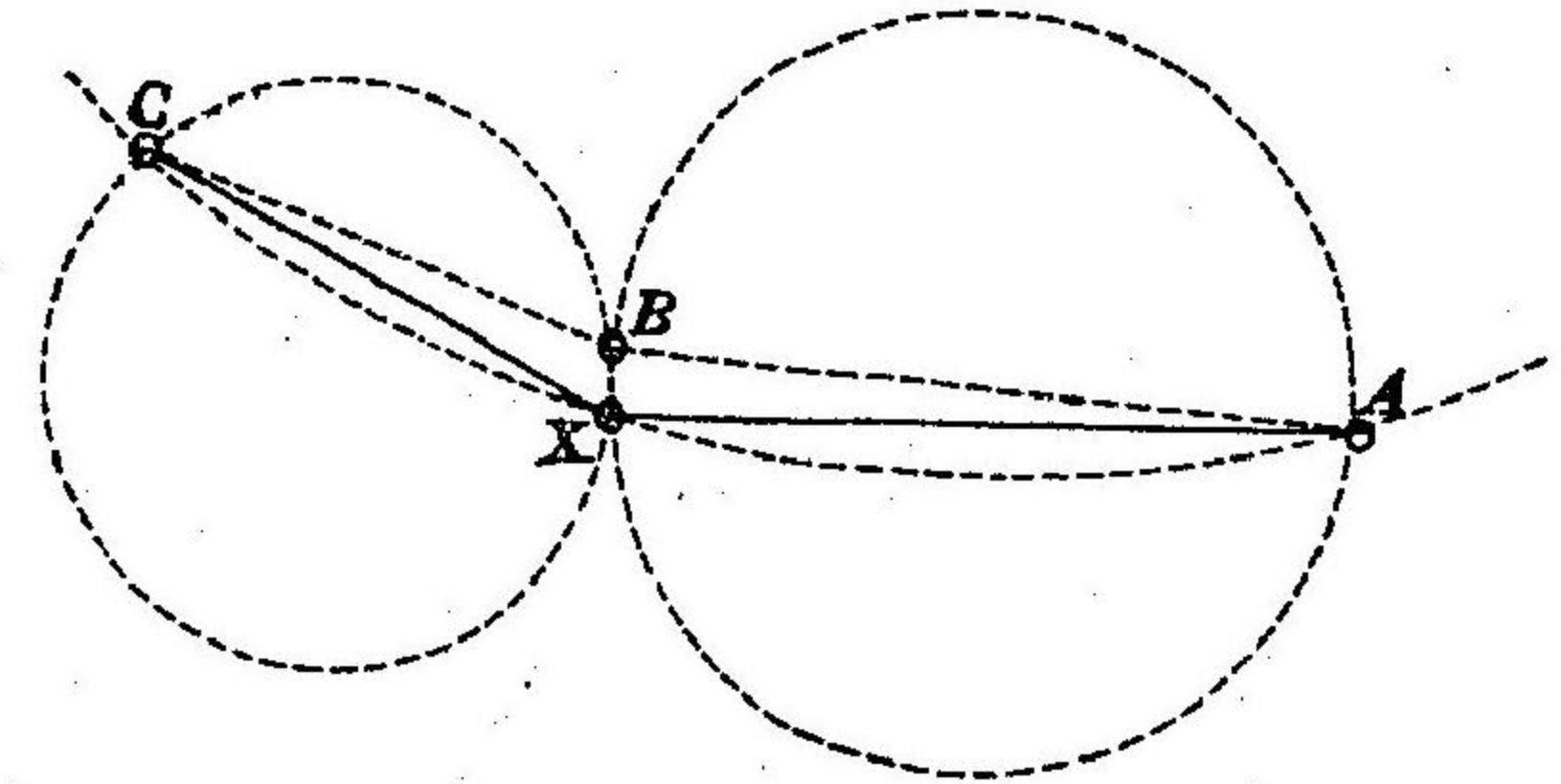
圖一第



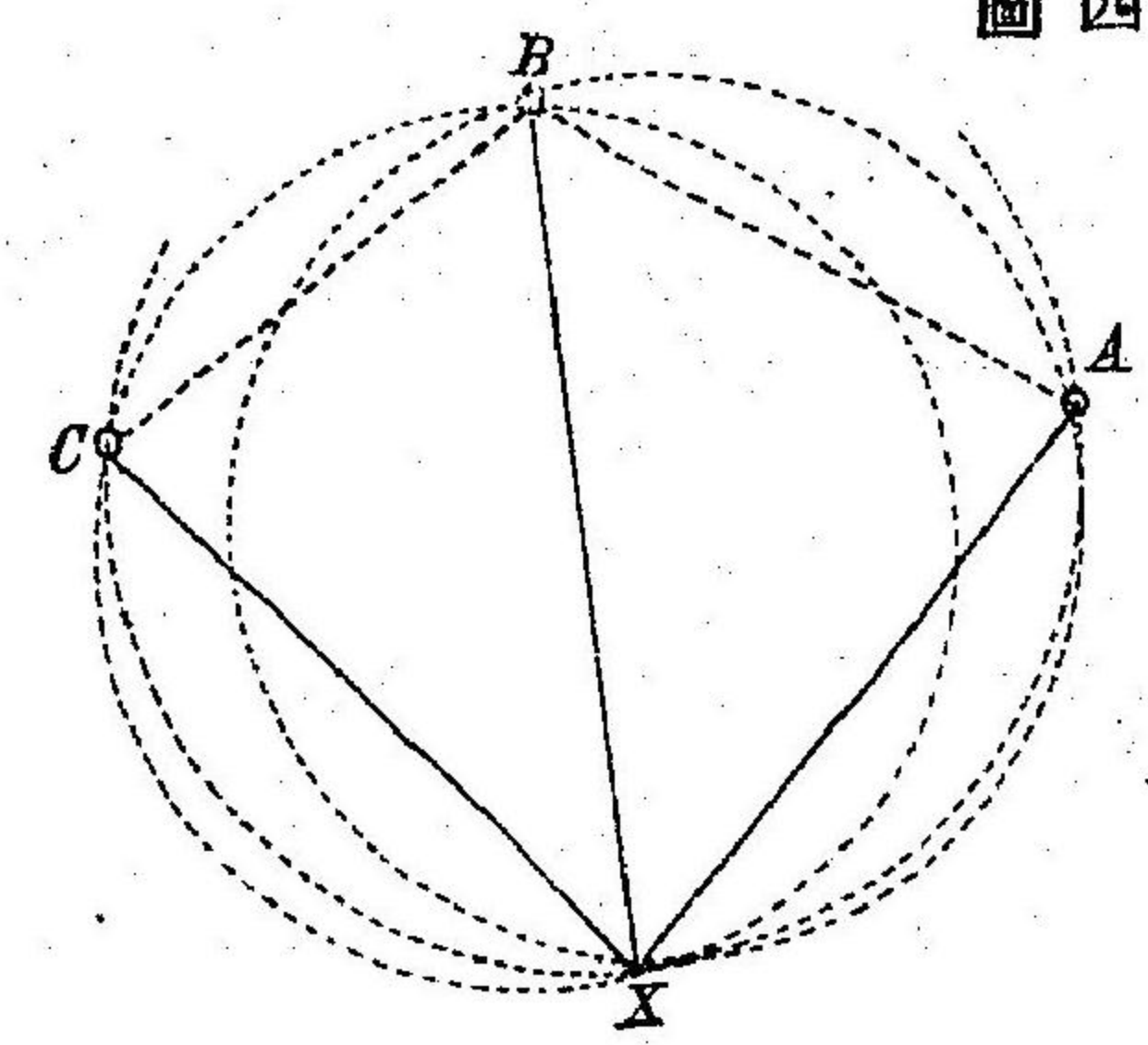
圖二第



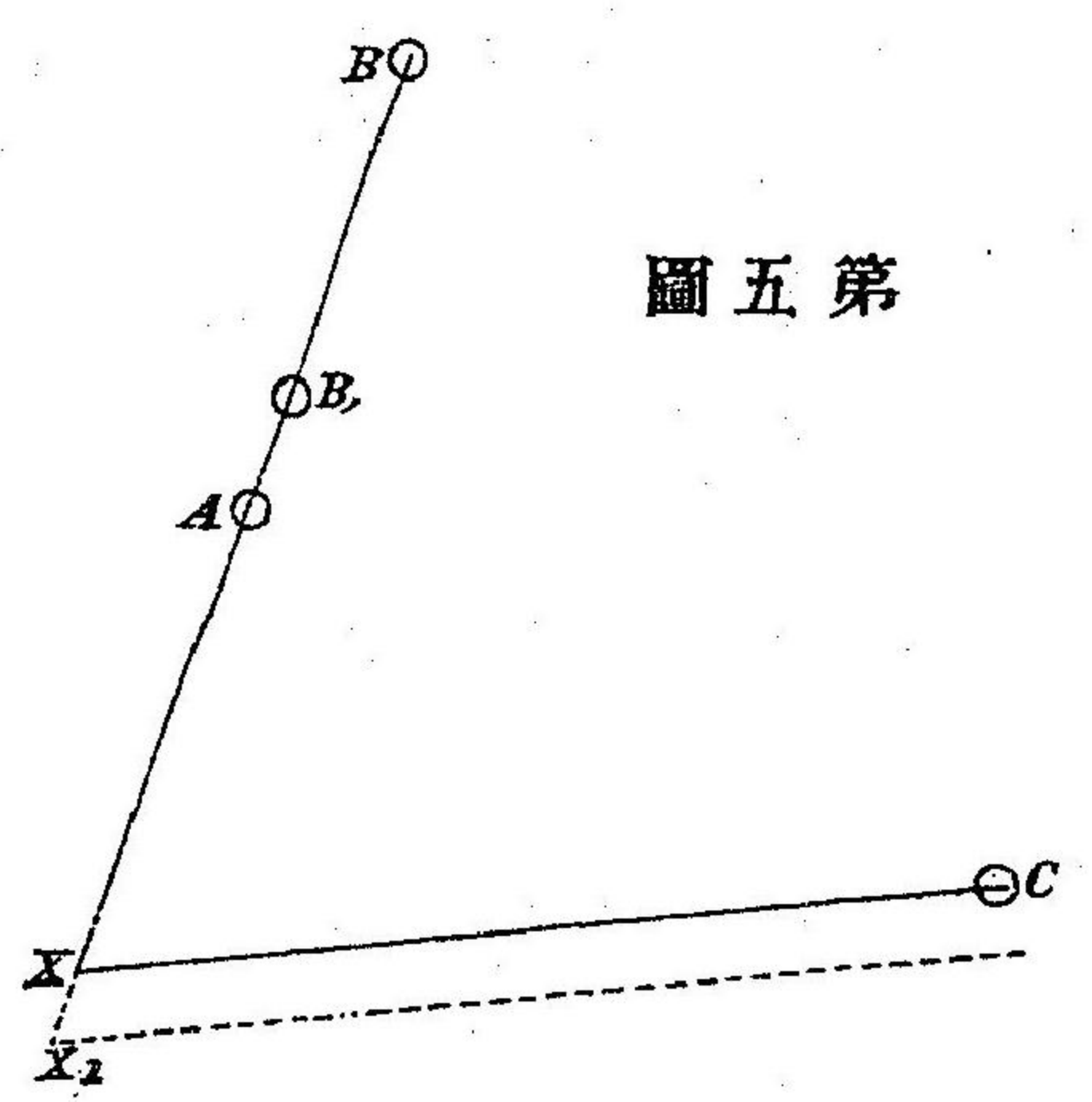
圖三第



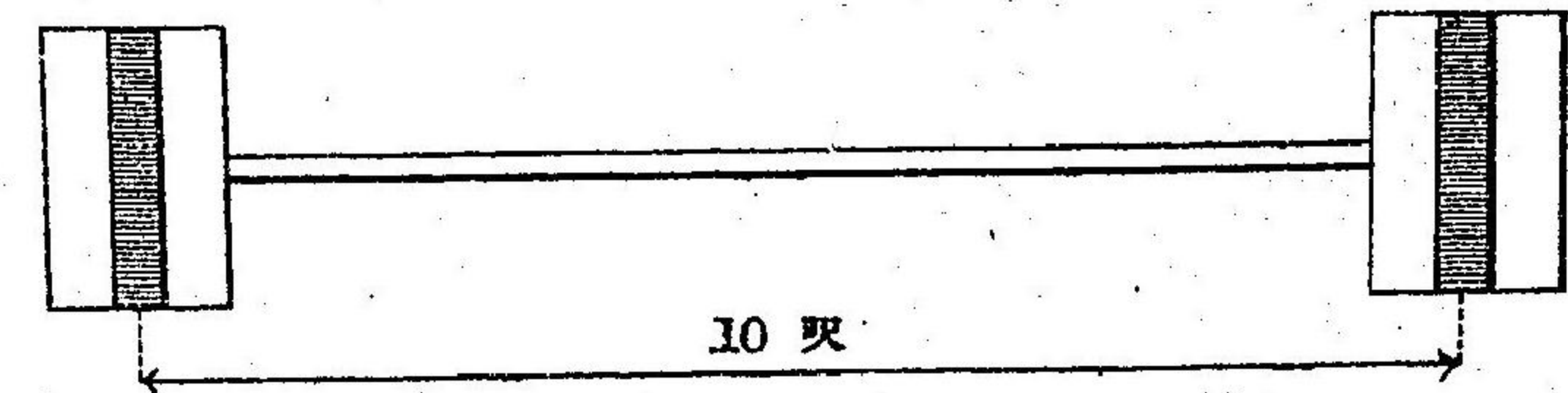
圖四第



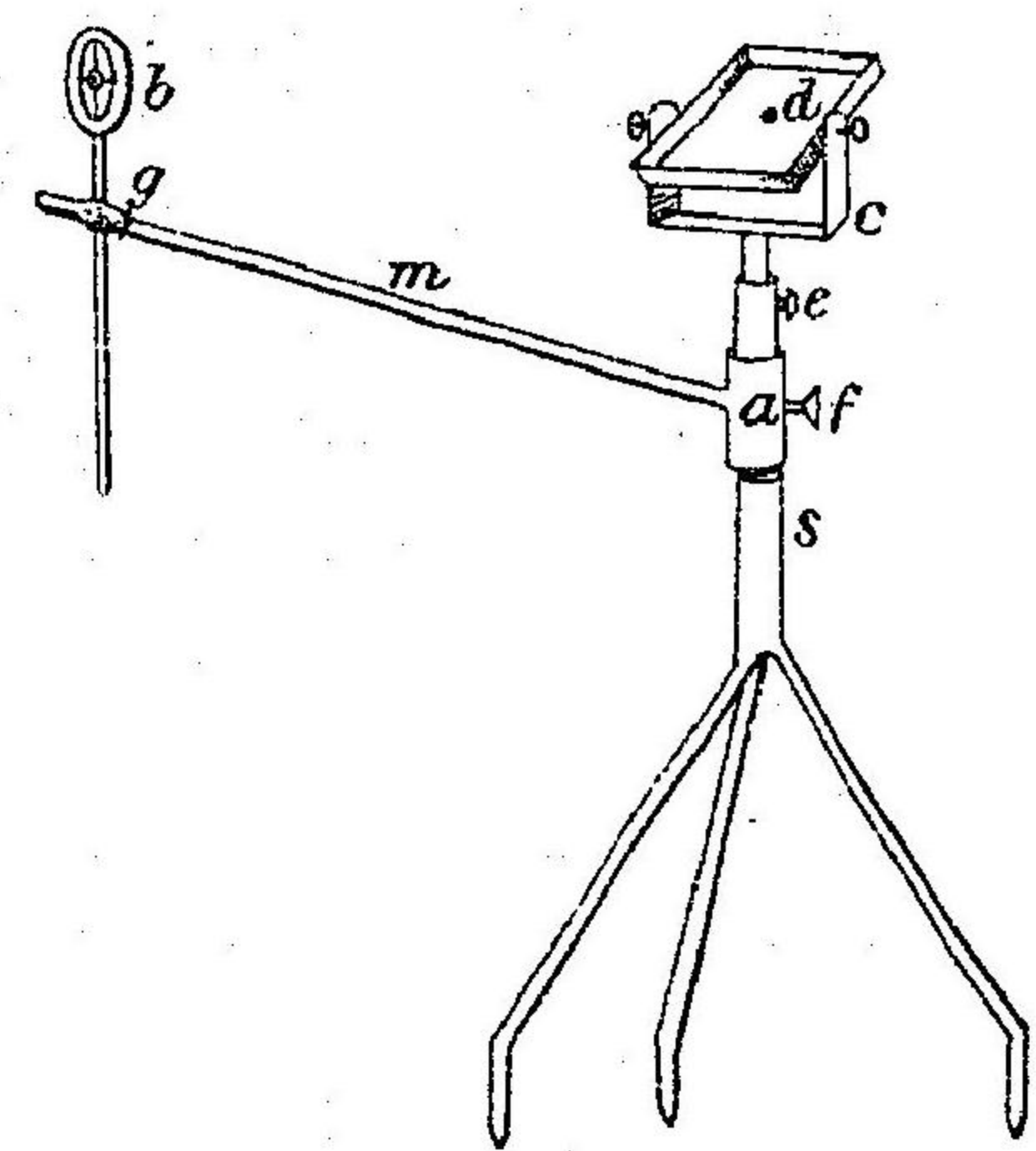
圖五第



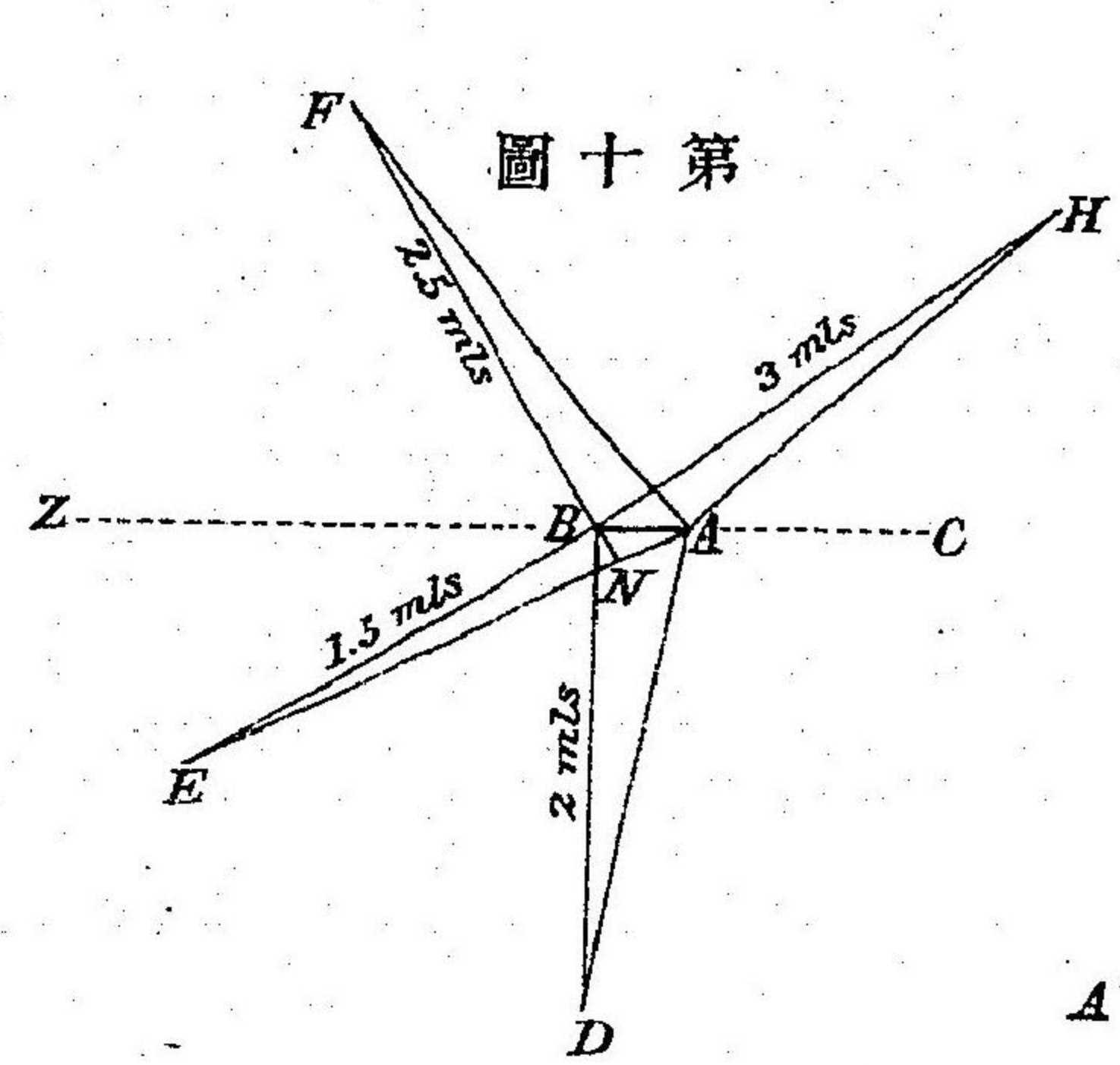
圖七第



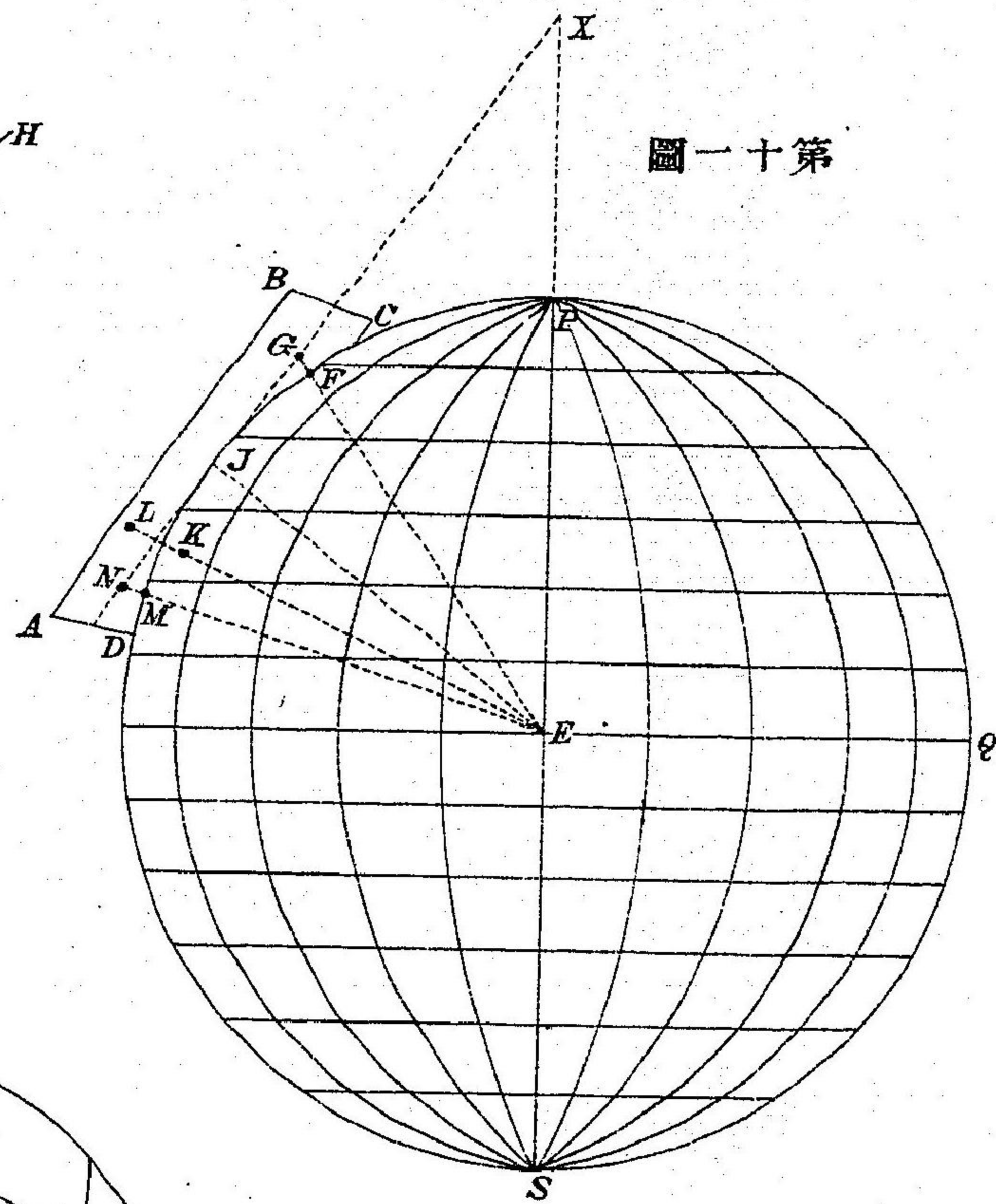
圖六第



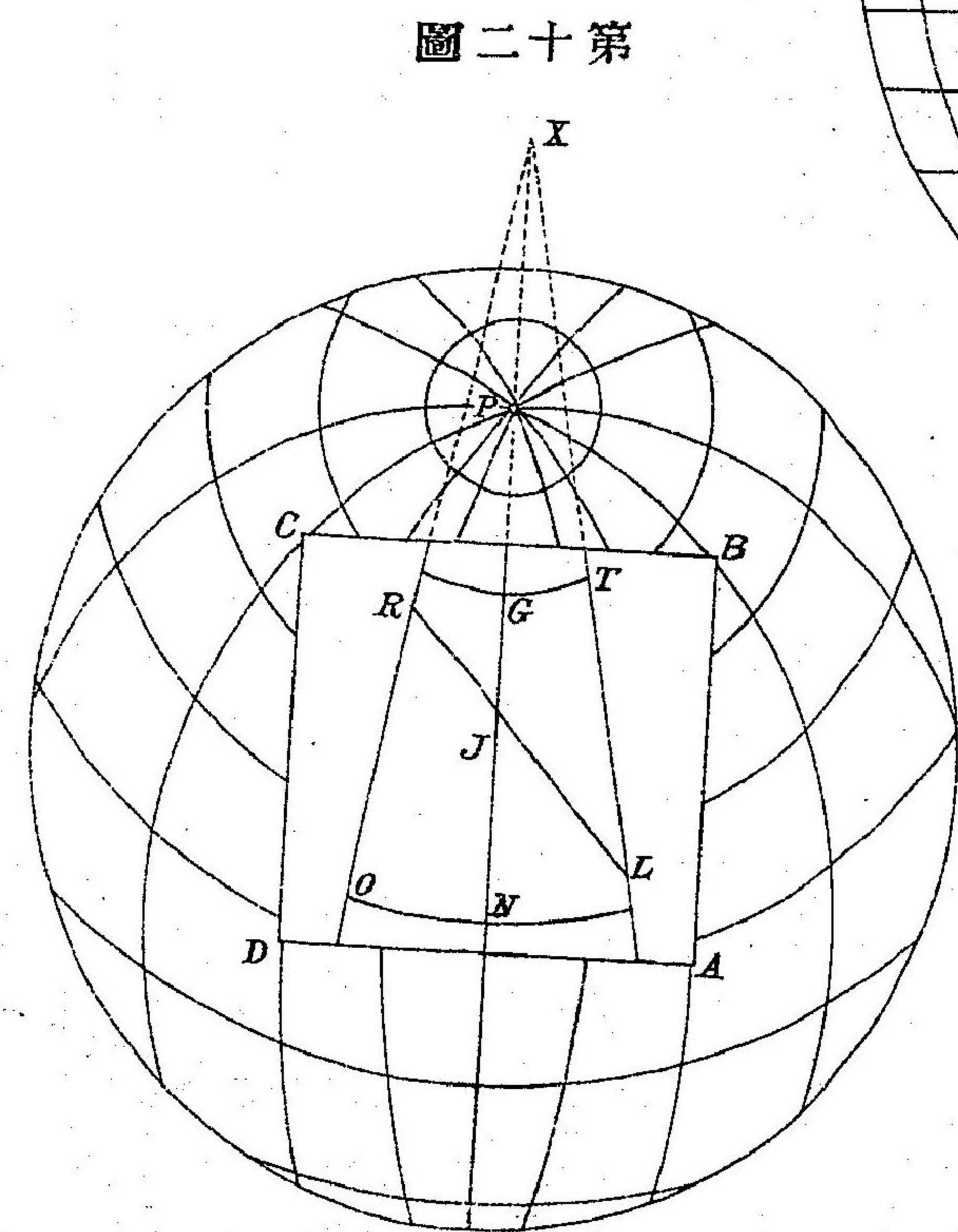
a ハ滑動環帶 (Sliding collar) ニシテ
 m ナルハ腕ヲ支ヘルニ用ニ回轉スル
 ナリ
 b ハ腕ヲ支ヘルニ用ニ回轉スル
 ナリ
 c ハ腕ヲ支ヘルニ用ニ回轉スル
 ナリ
 d ハ腕ヲ支ヘルニ用ニ回轉スル
 ナリ
 e ハ腕ヲ支ヘルニ用ニ回轉スル
 ナリ
 f ハ腕ヲ支ヘルニ用ニ回轉スル
 ナリ
 g ハ腕ヲ支ヘルニ用ニ回轉スル
 ナリ
 s ハ腕ヲ支ヘルニ用ニ回轉スル
 ナリ



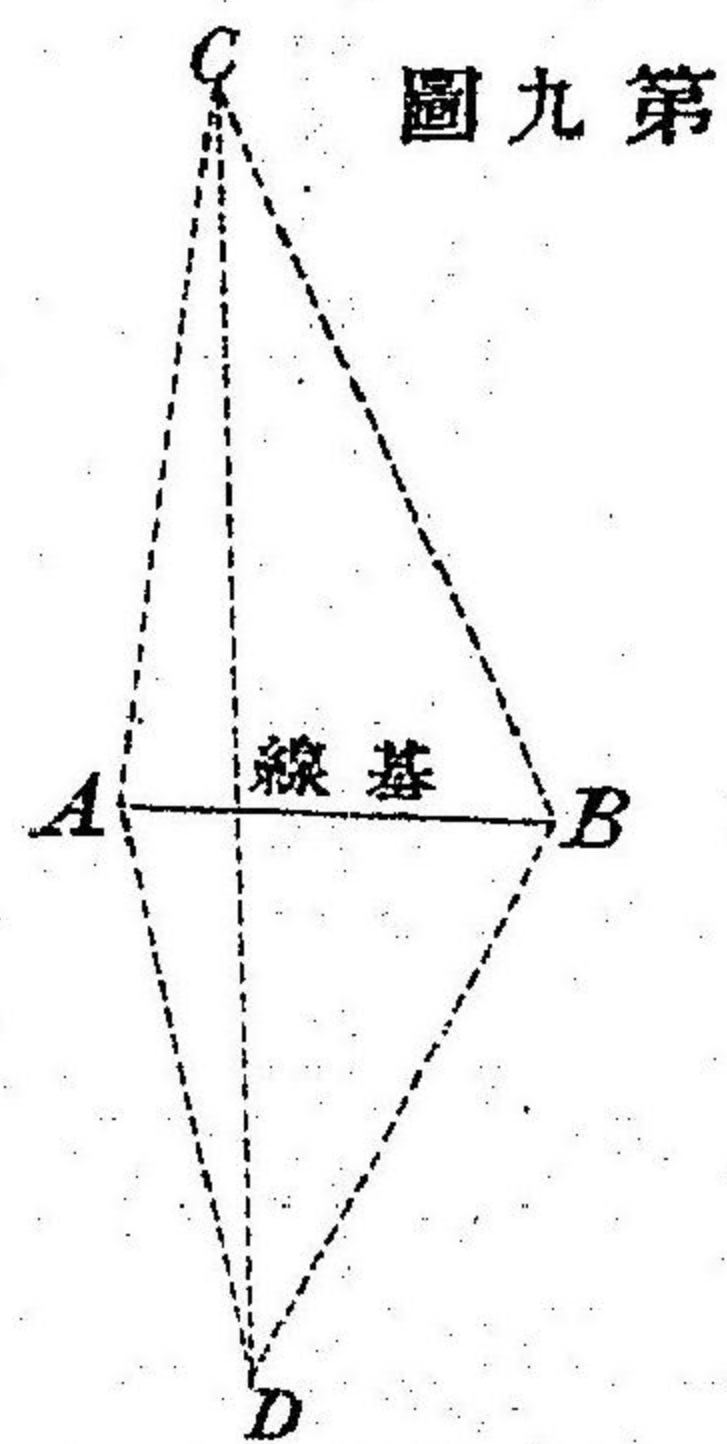
圖十第



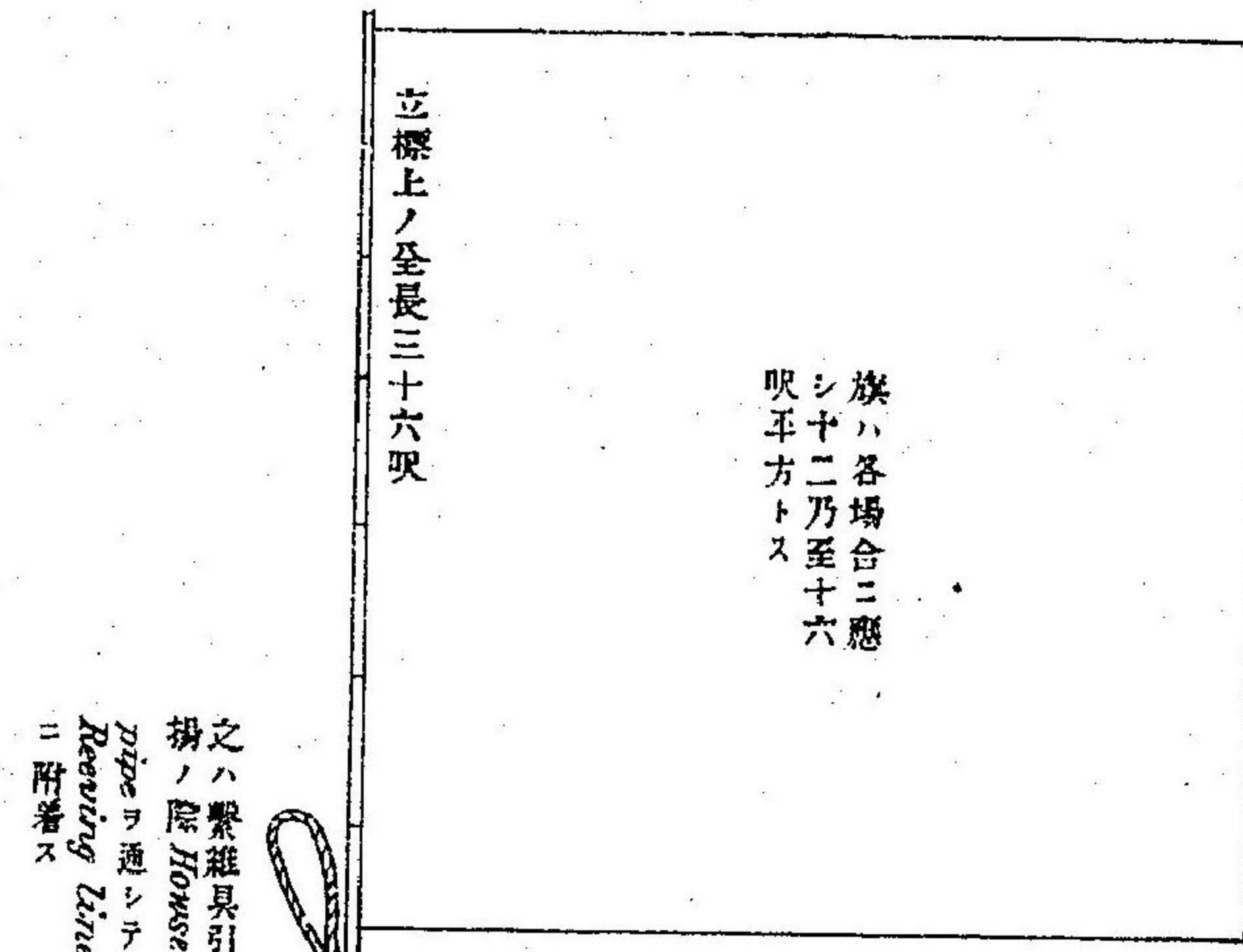
圖一十第



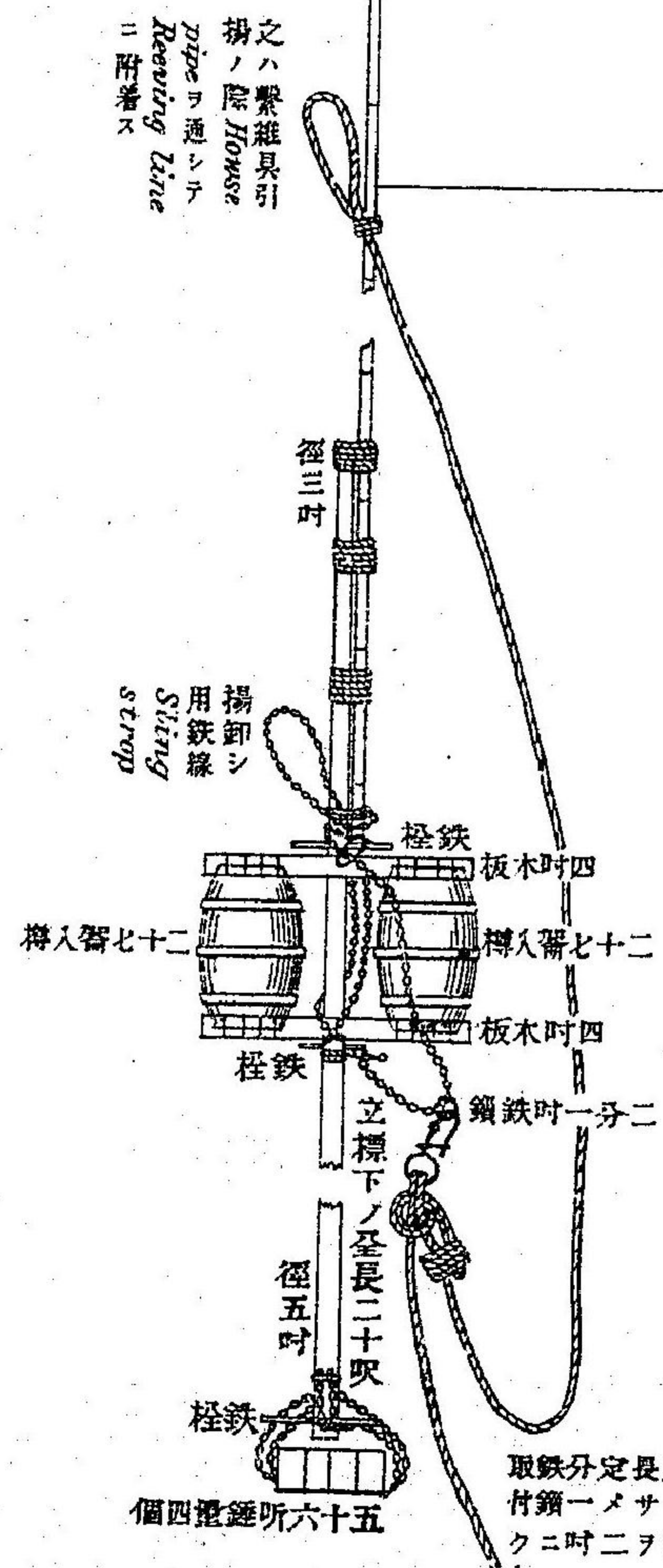
圖二十第



圖九第



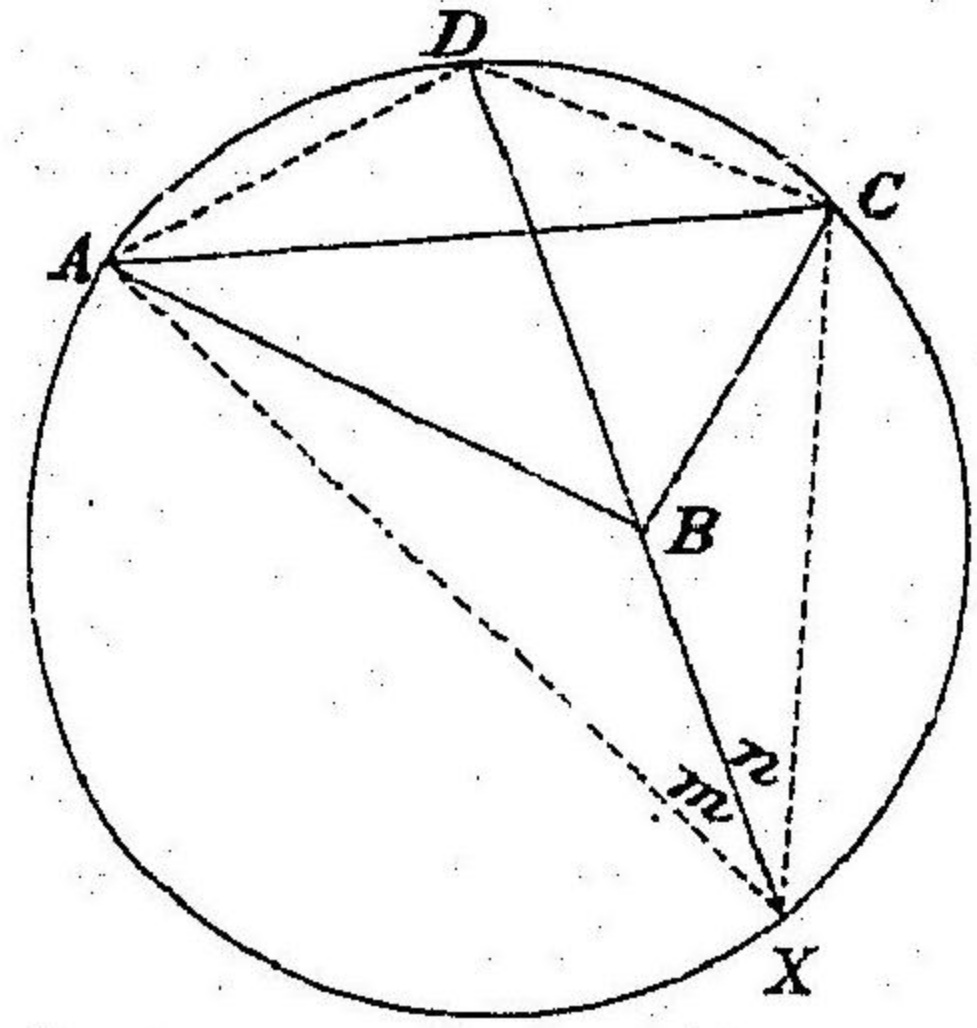
圖八第



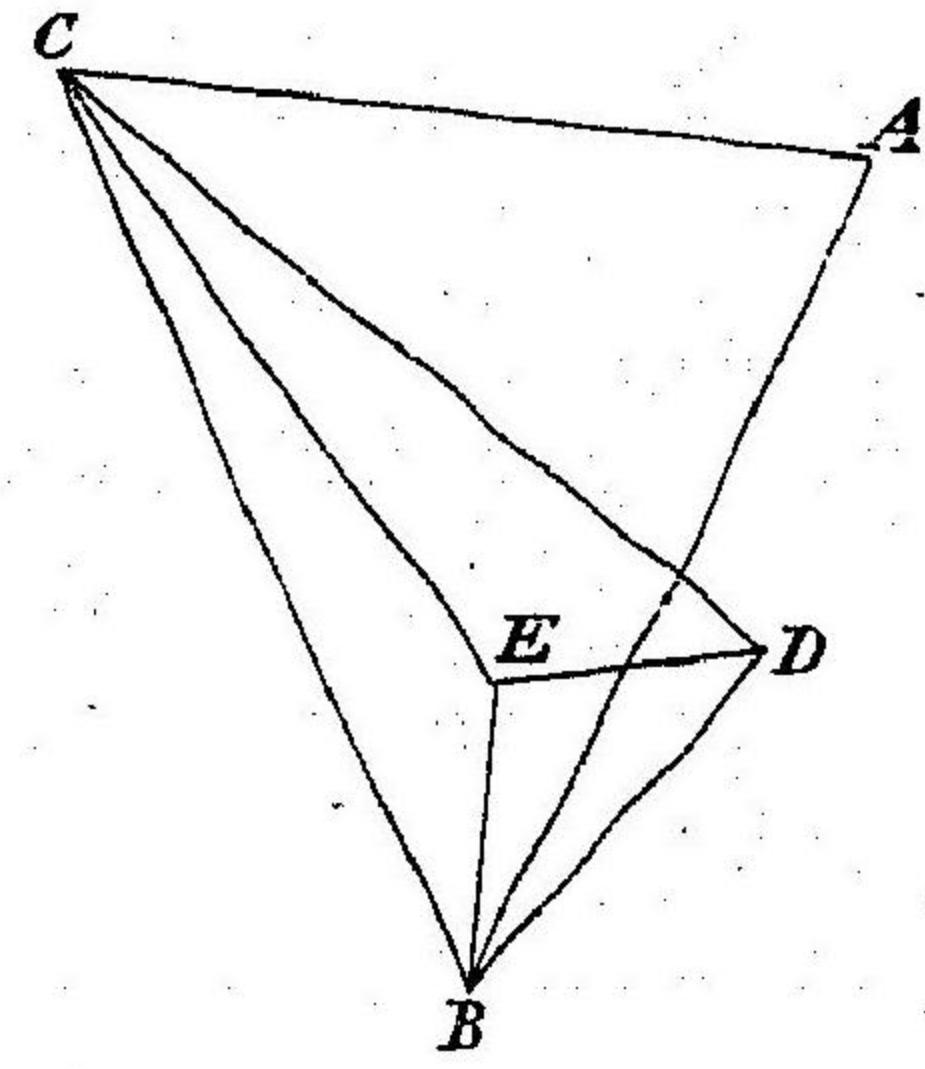
繫維具
六十听
十六听
二听
一分
一吋
鐵量
四個
及
五

此標本
取鉄分
定長
付鎖一
メサシ
深索
クニ吋
ニヲテ
ニハ

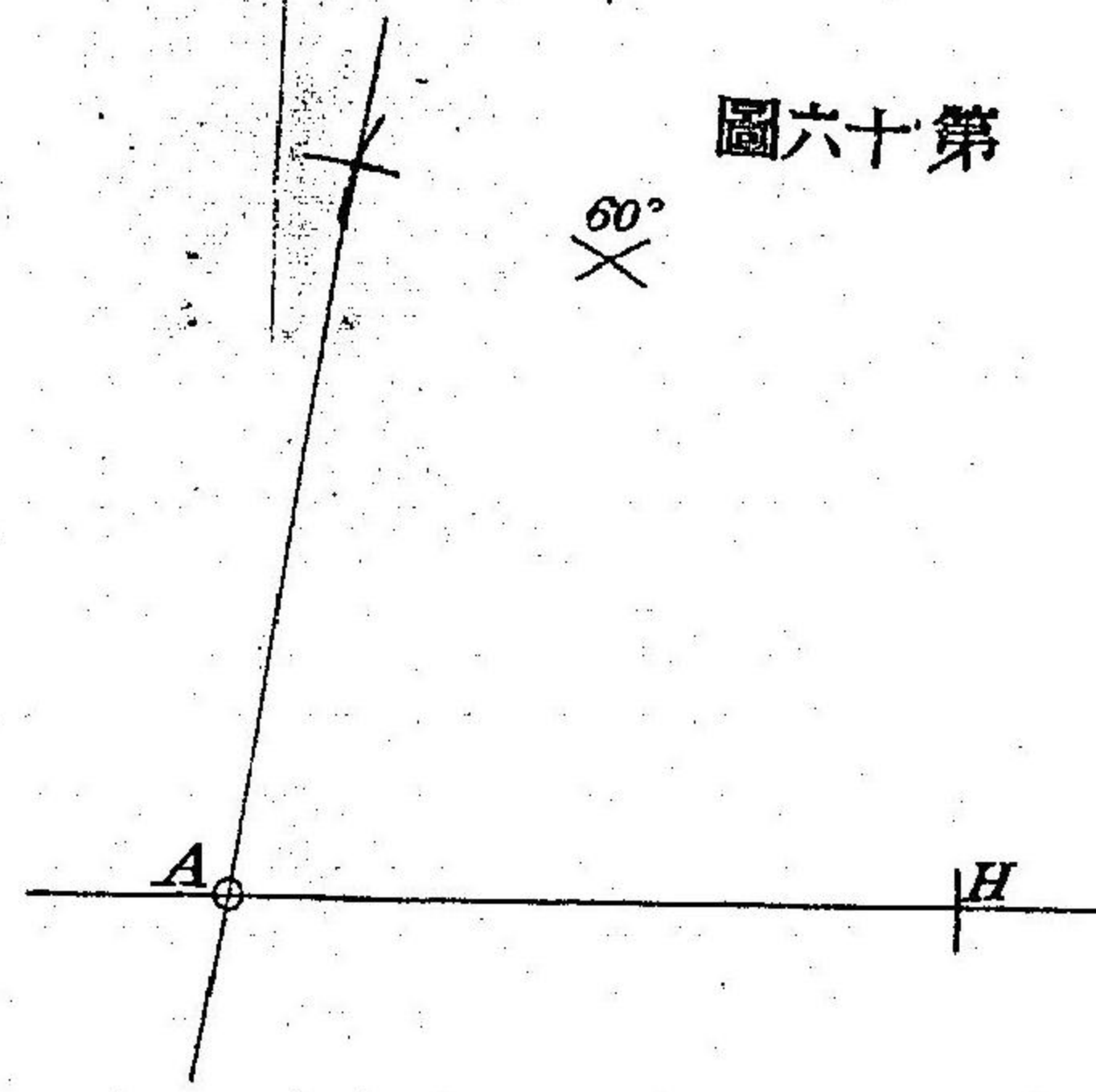
圖十二第



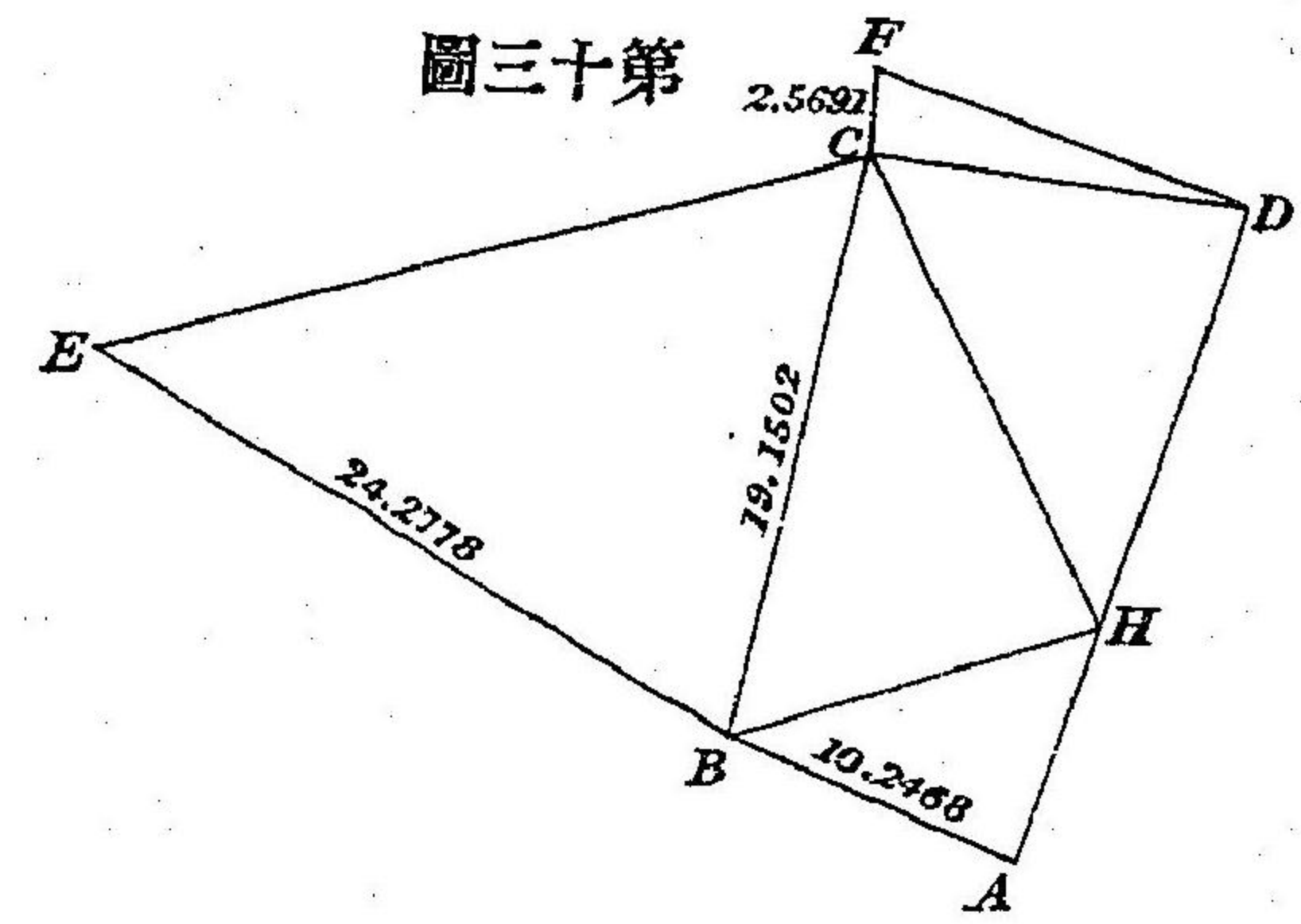
圖八十第



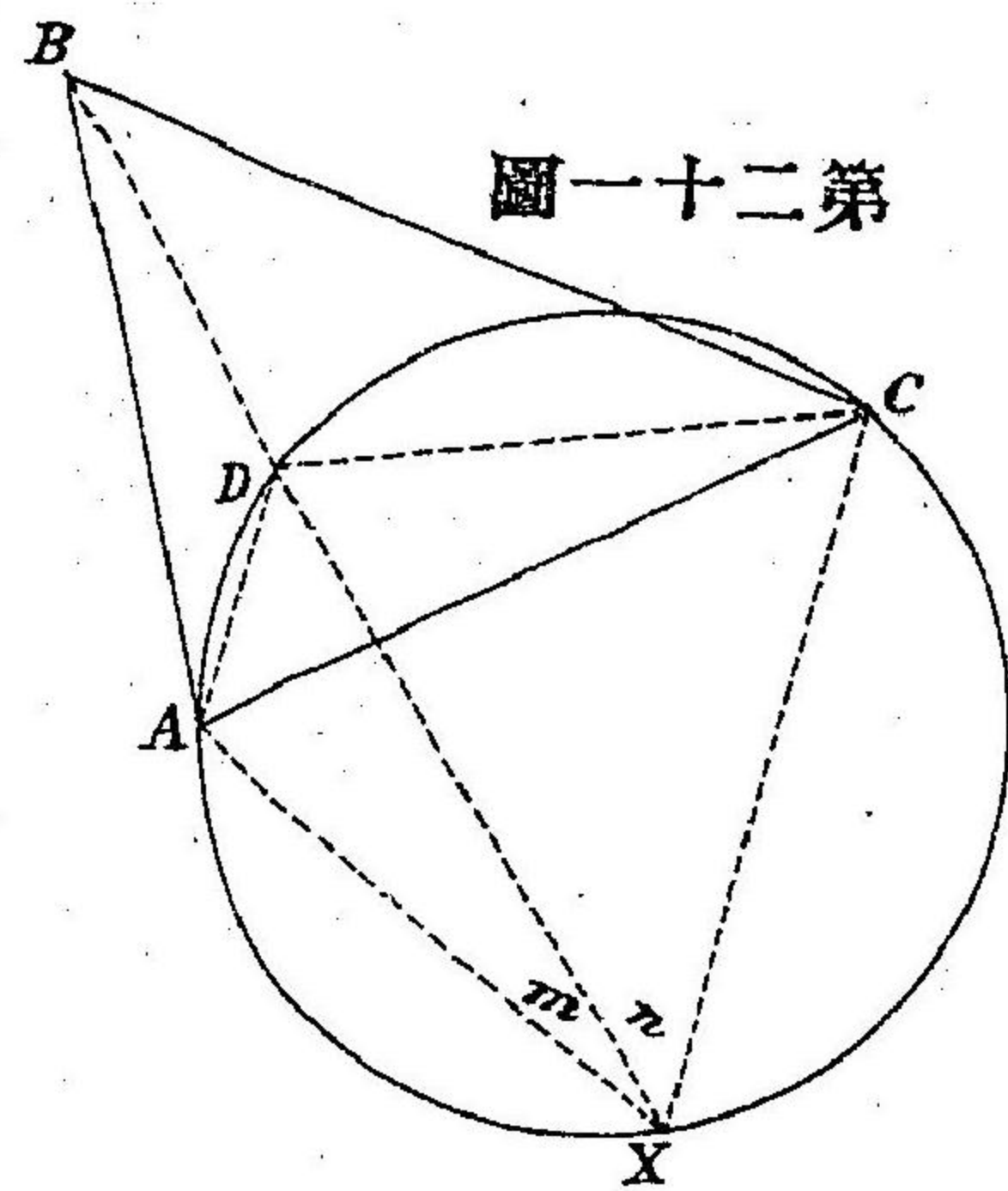
圖六十第



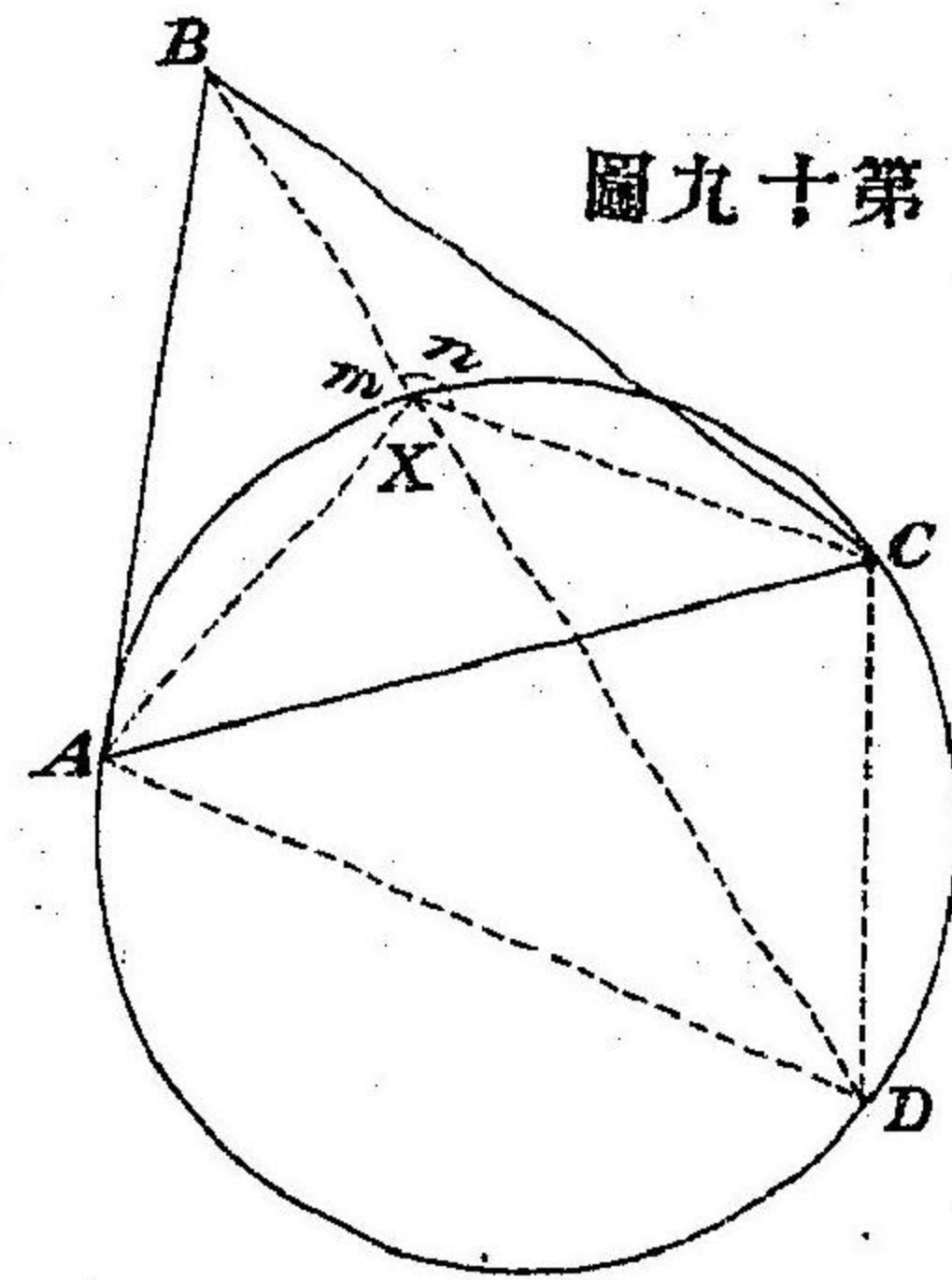
圖三十第



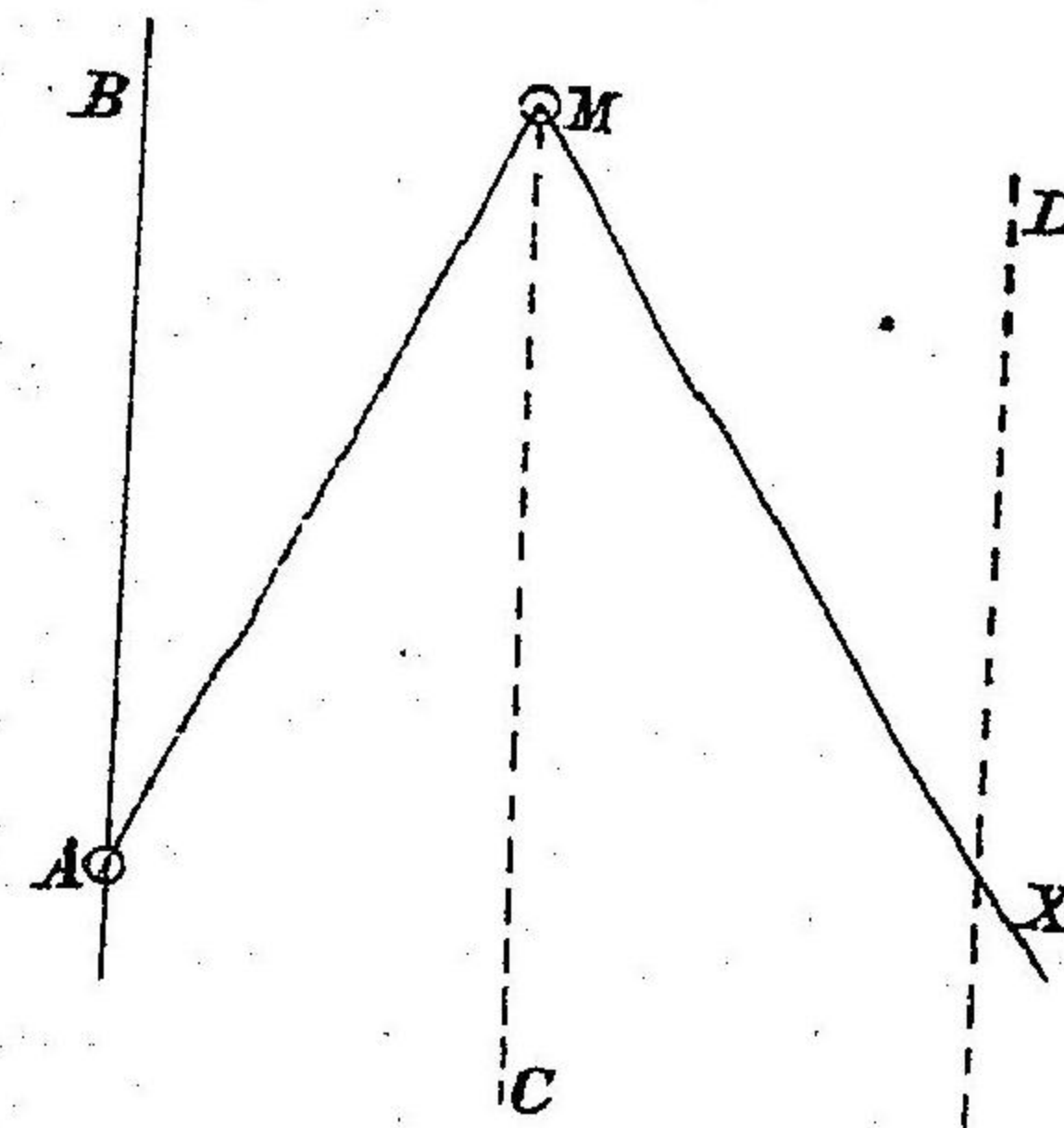
圖一十二第



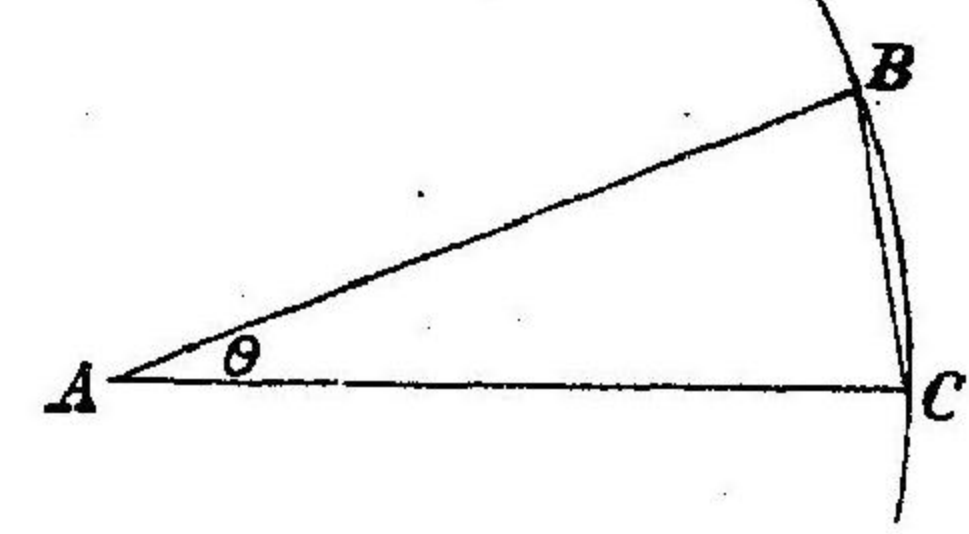
圖九十第



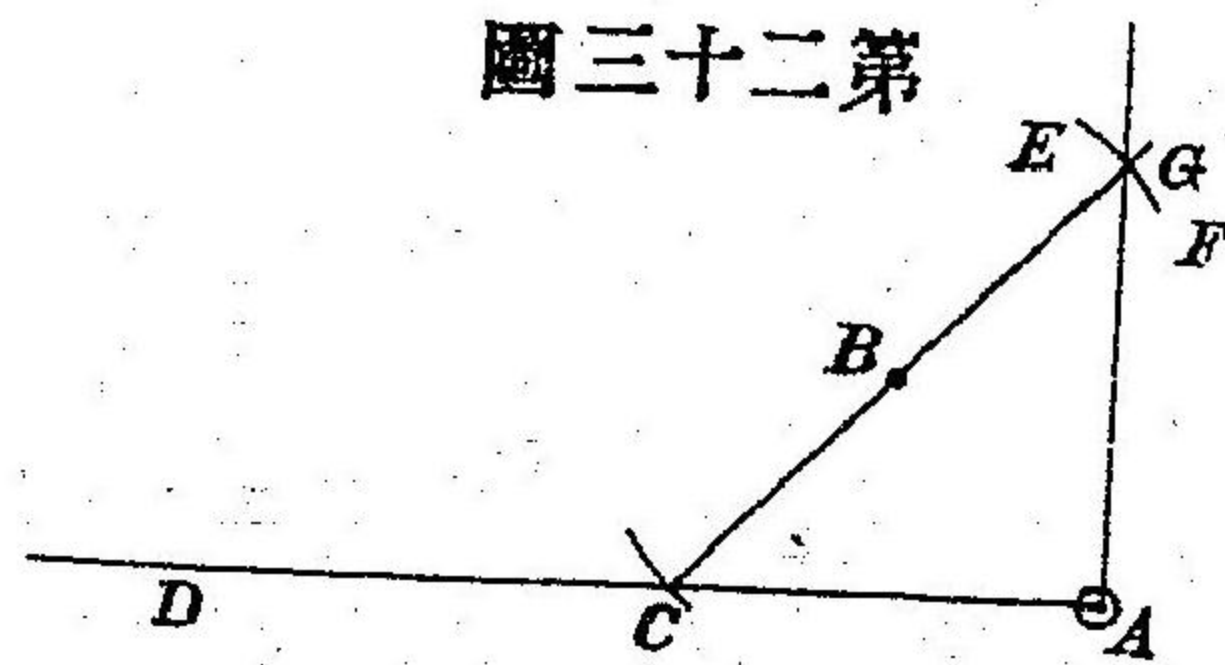
圖七十第



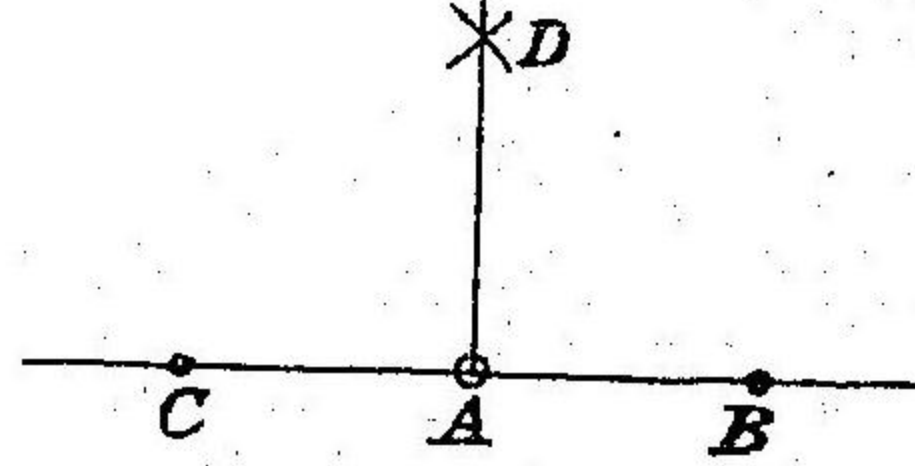
圖四十第



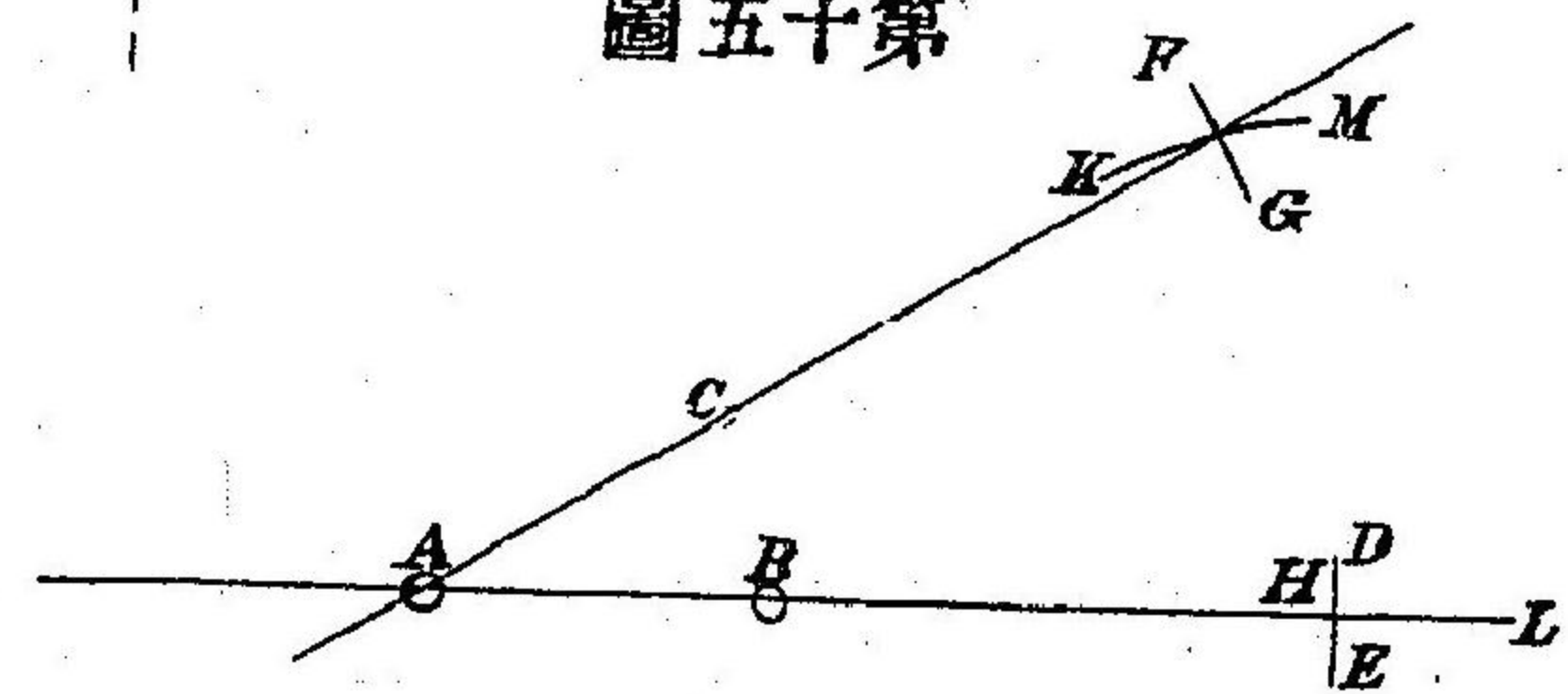
圖三十二第



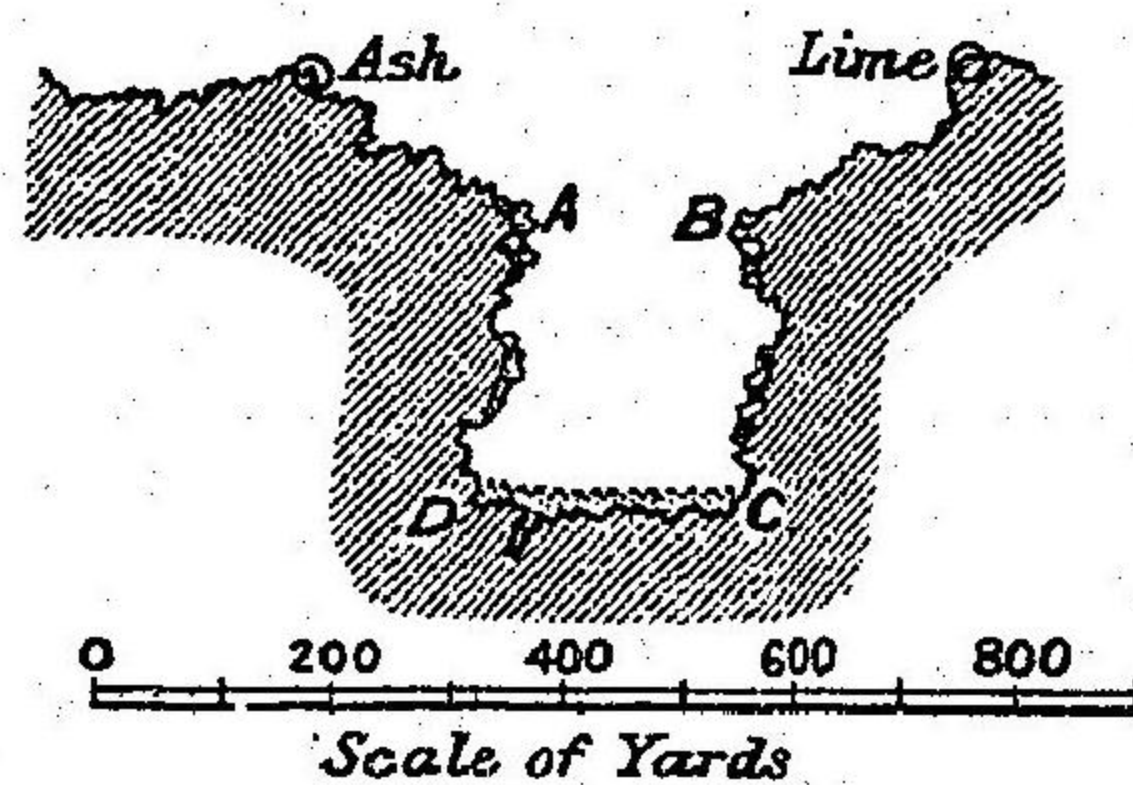
圖二十二第



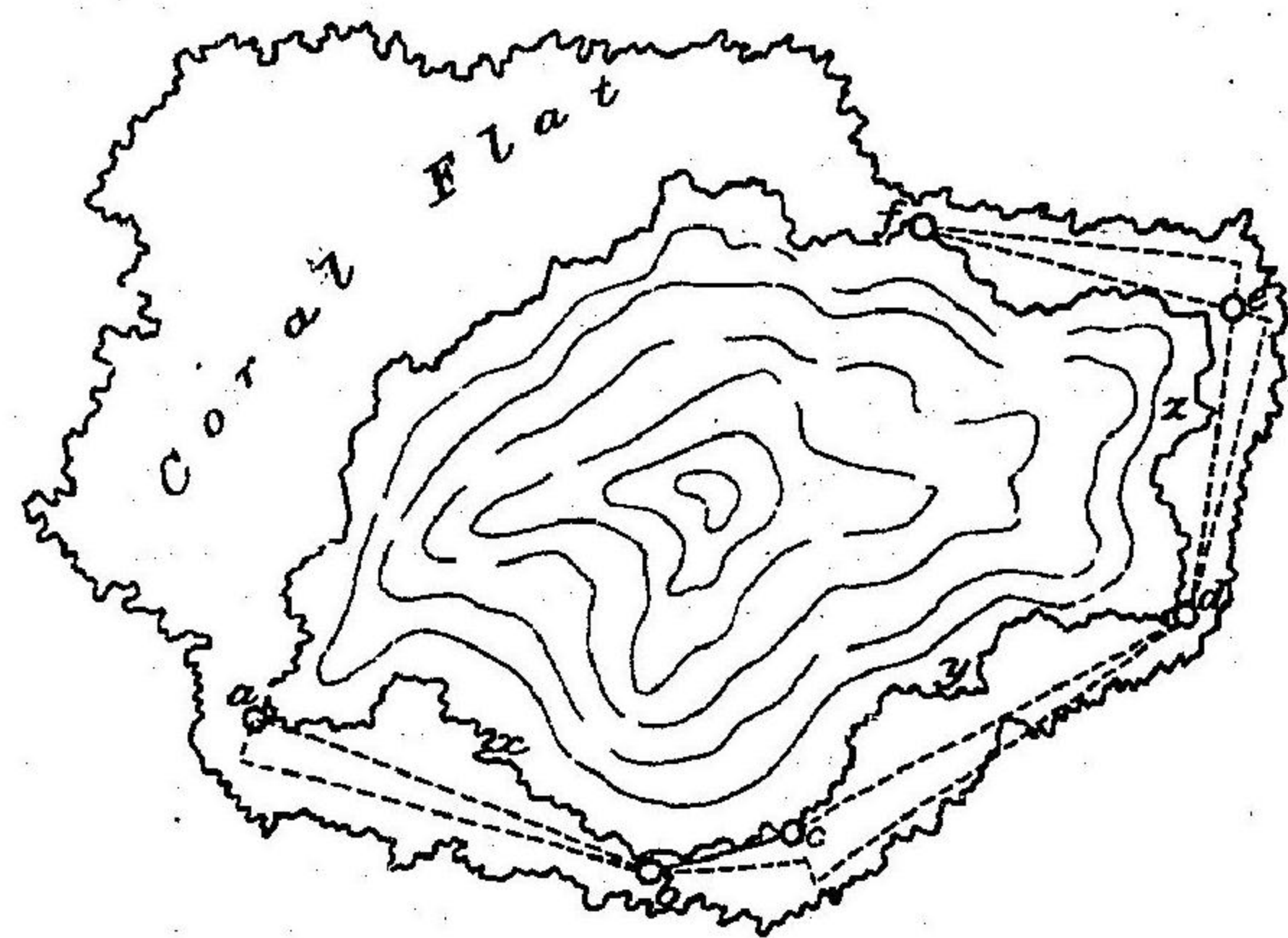
圖五十第



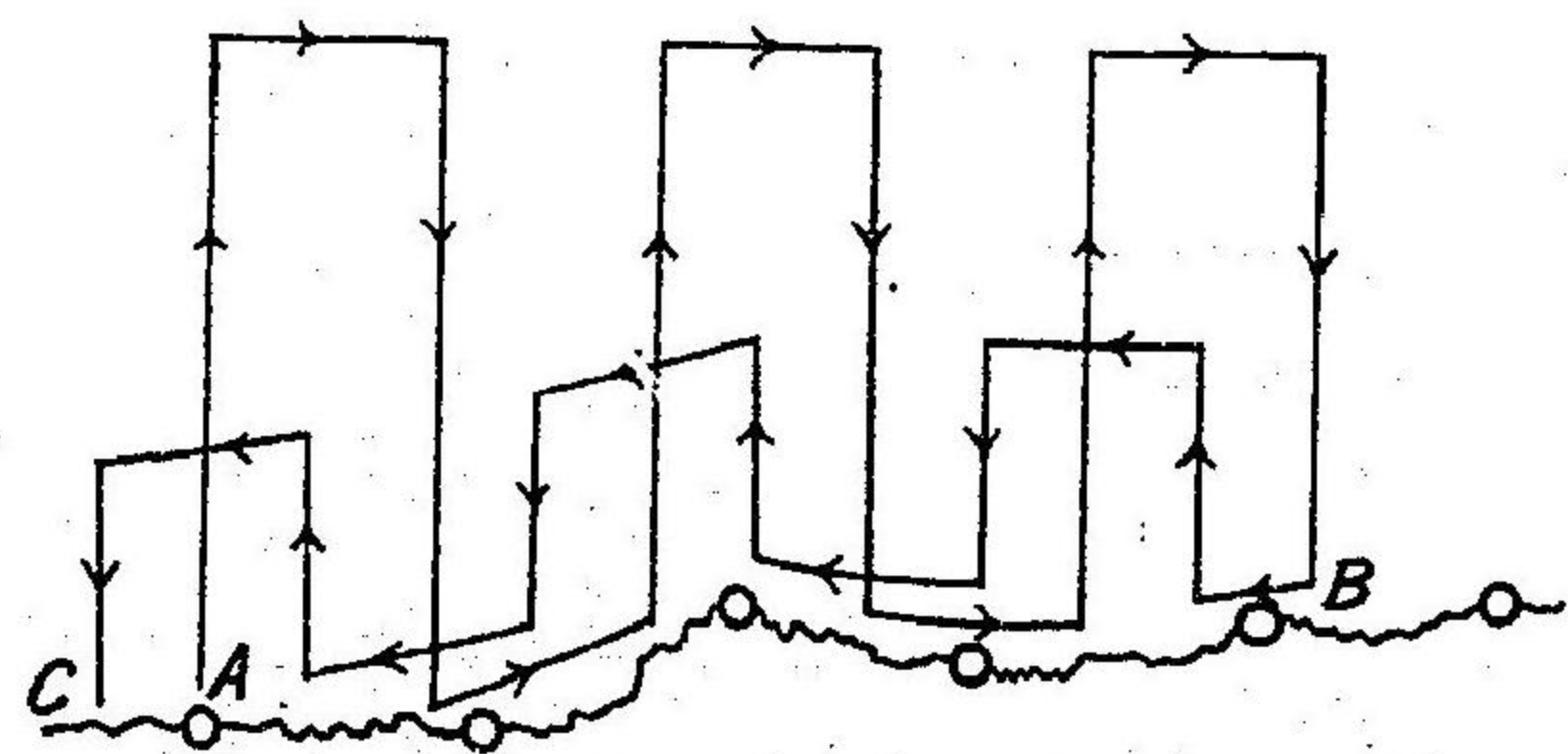
圖六十二第



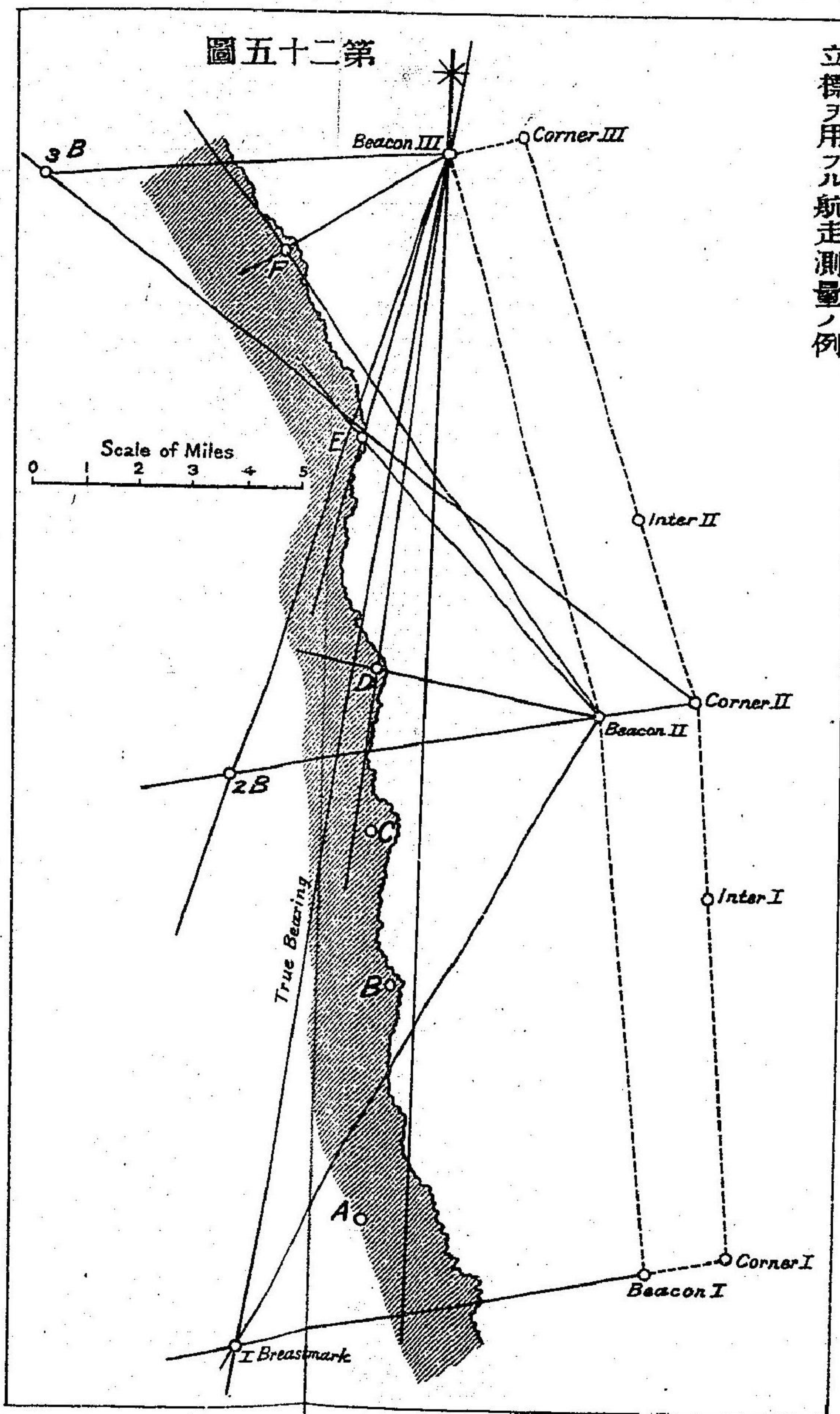
圖七十二第



圖八十二第

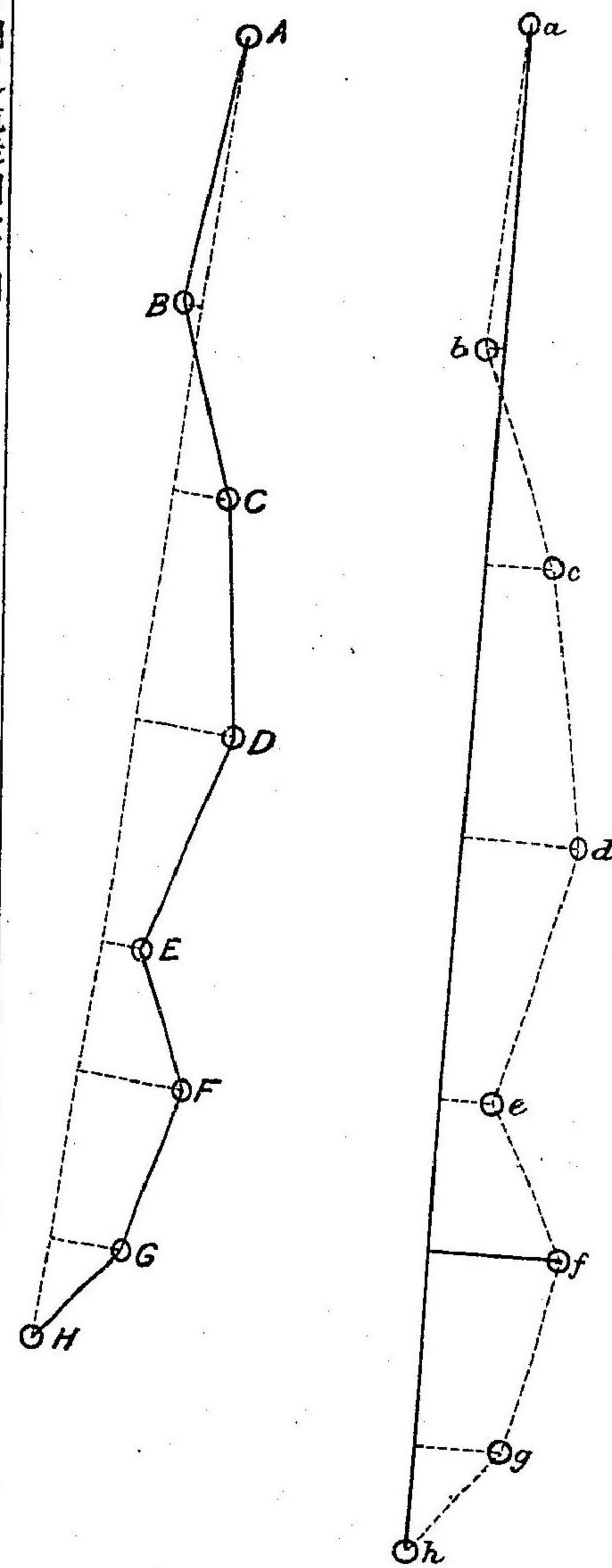


圖五十二第

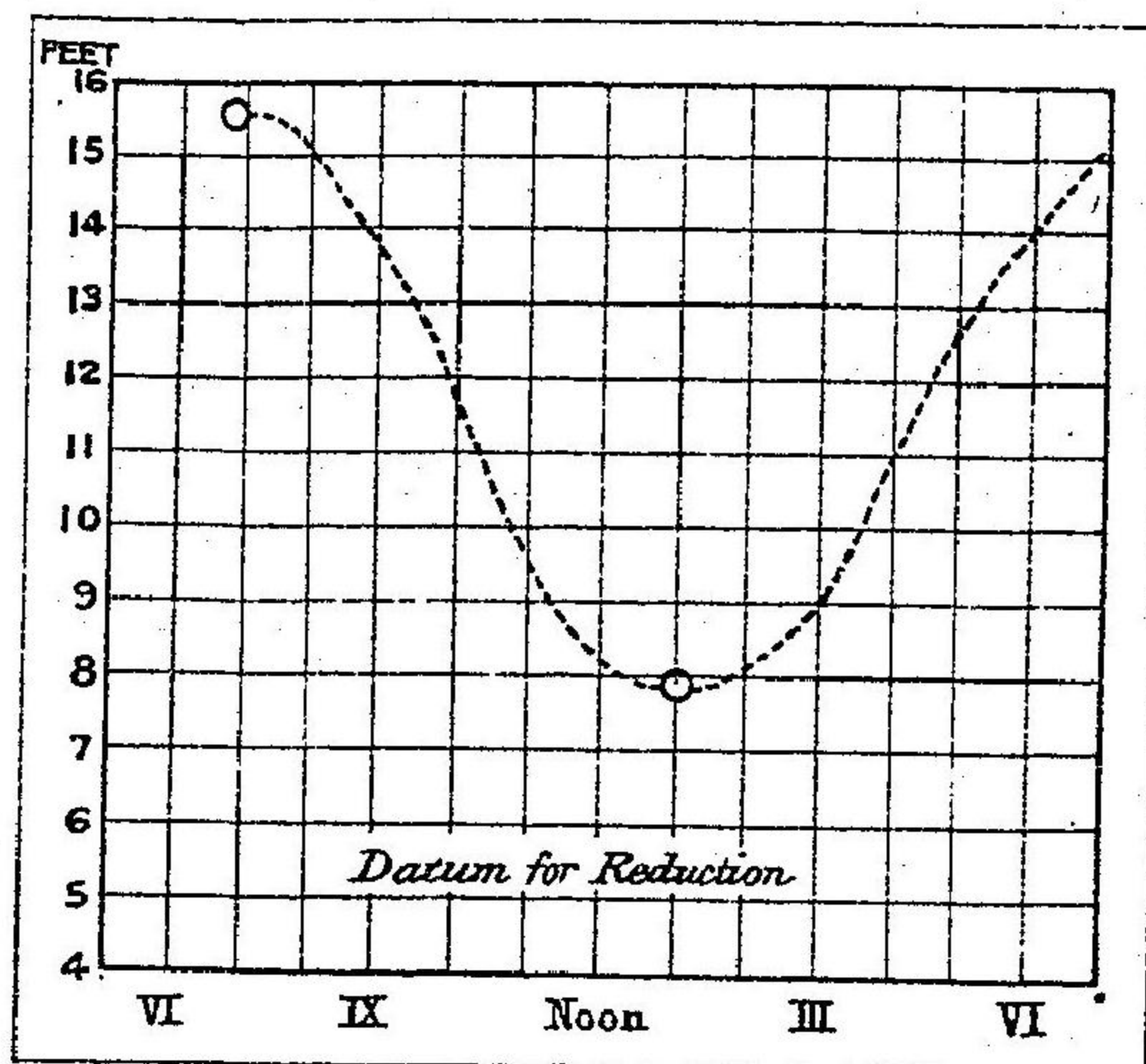
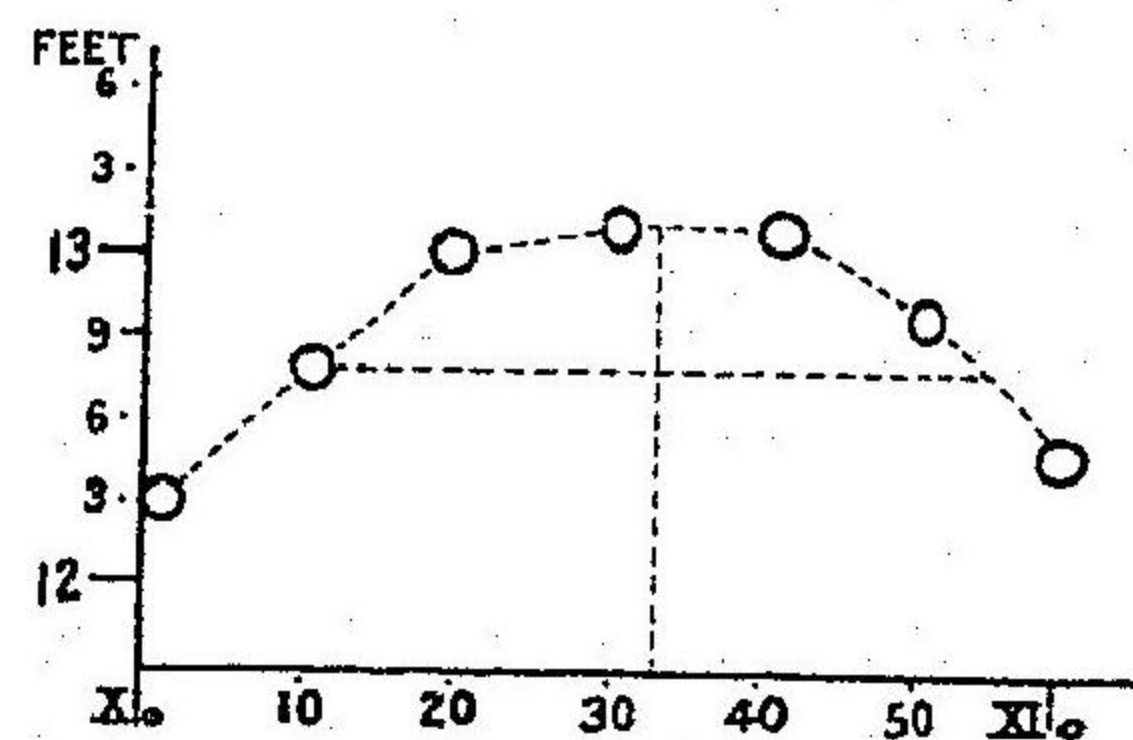


立標ヲ用フル航走測量ノ例

圖四十二第

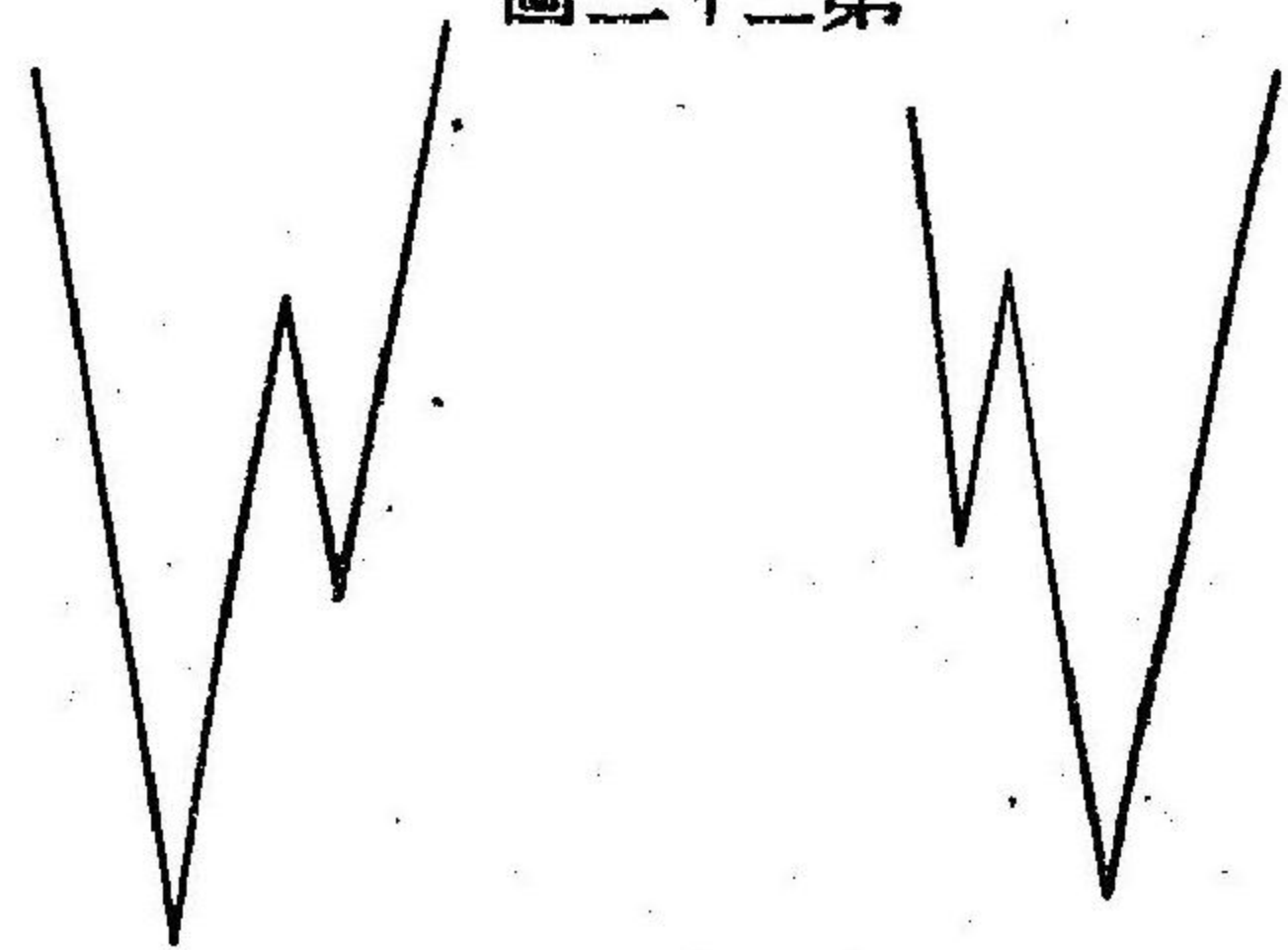


圖一十三第

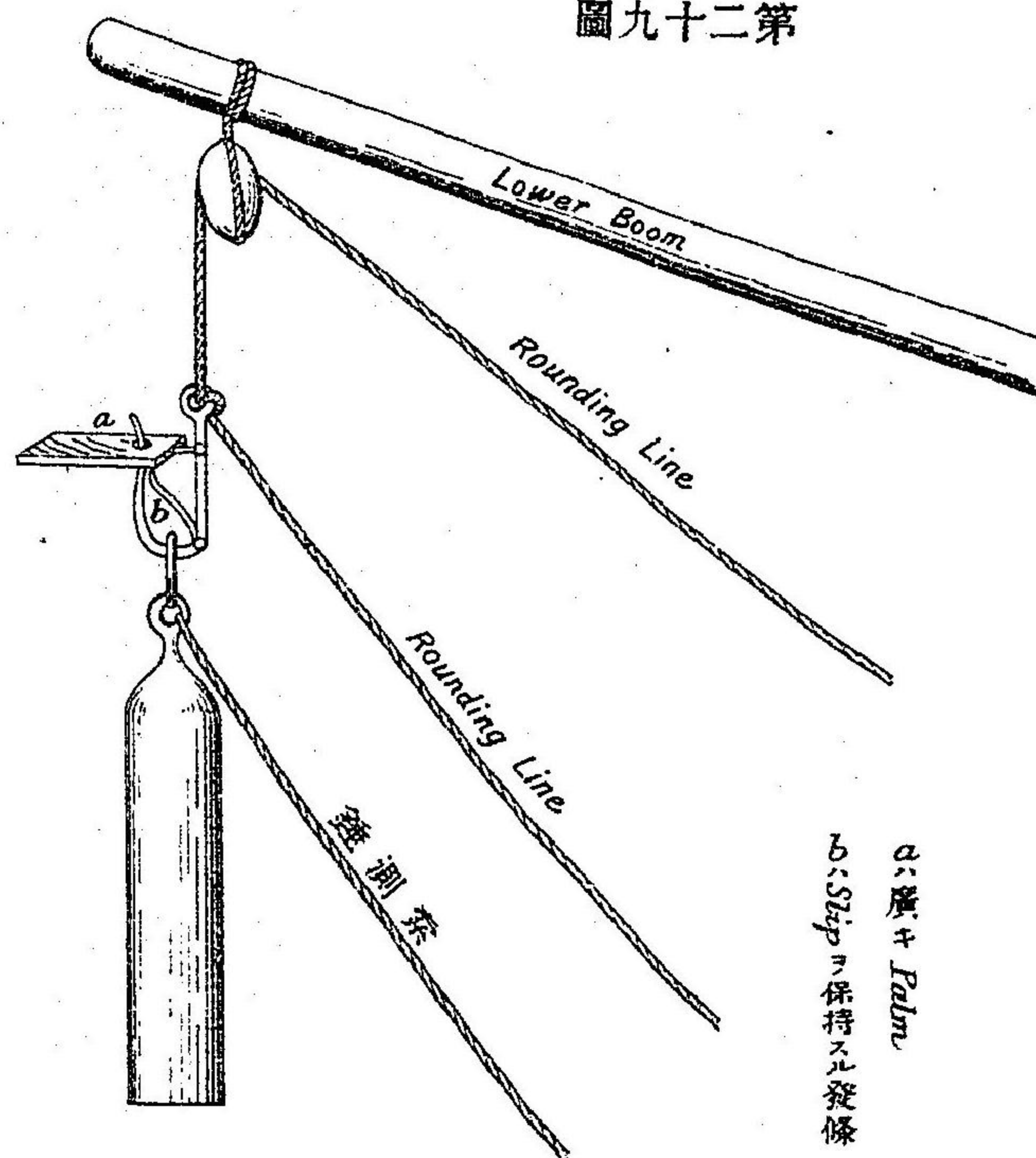


第三十二圖

圖三十三第

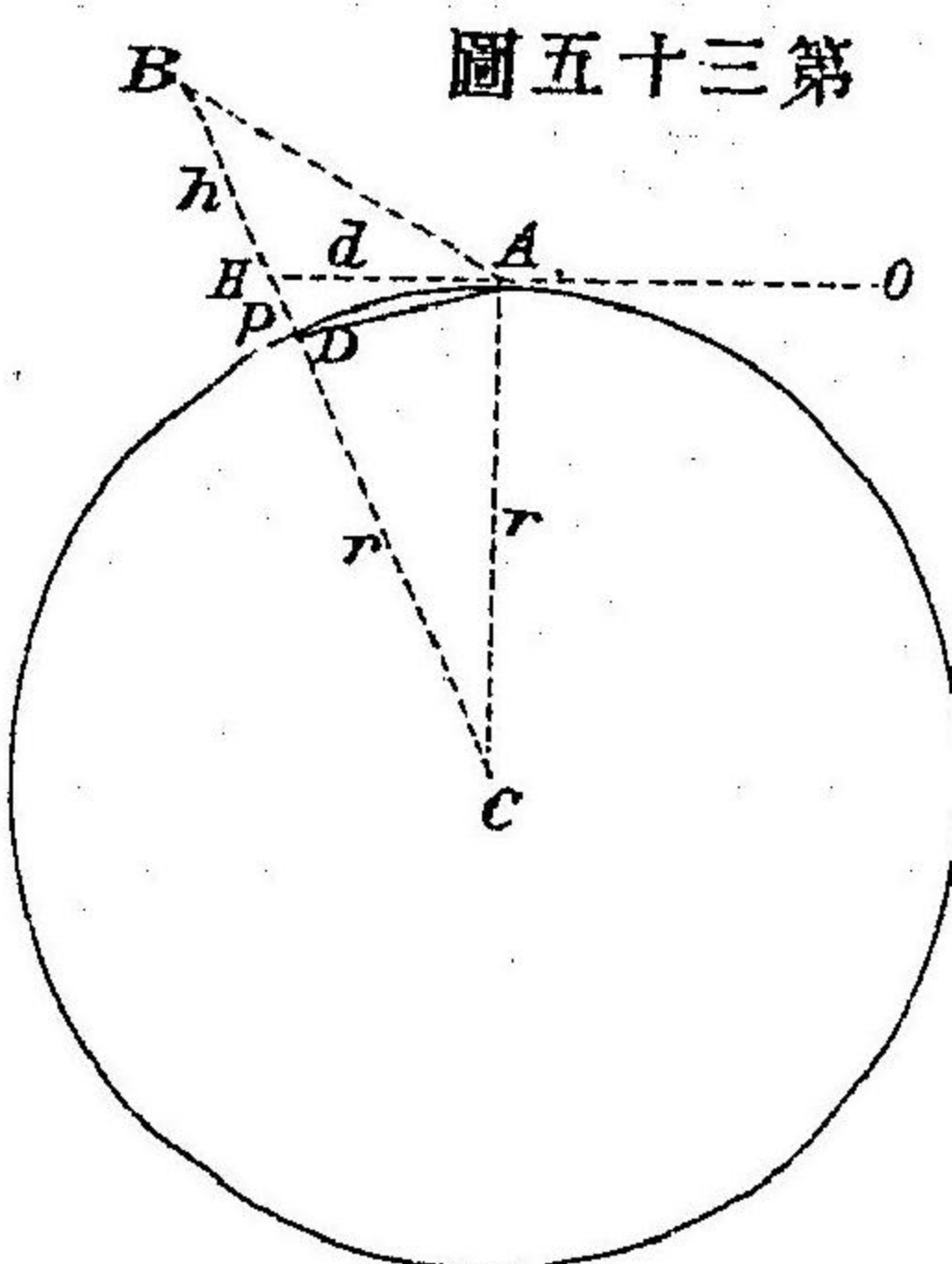
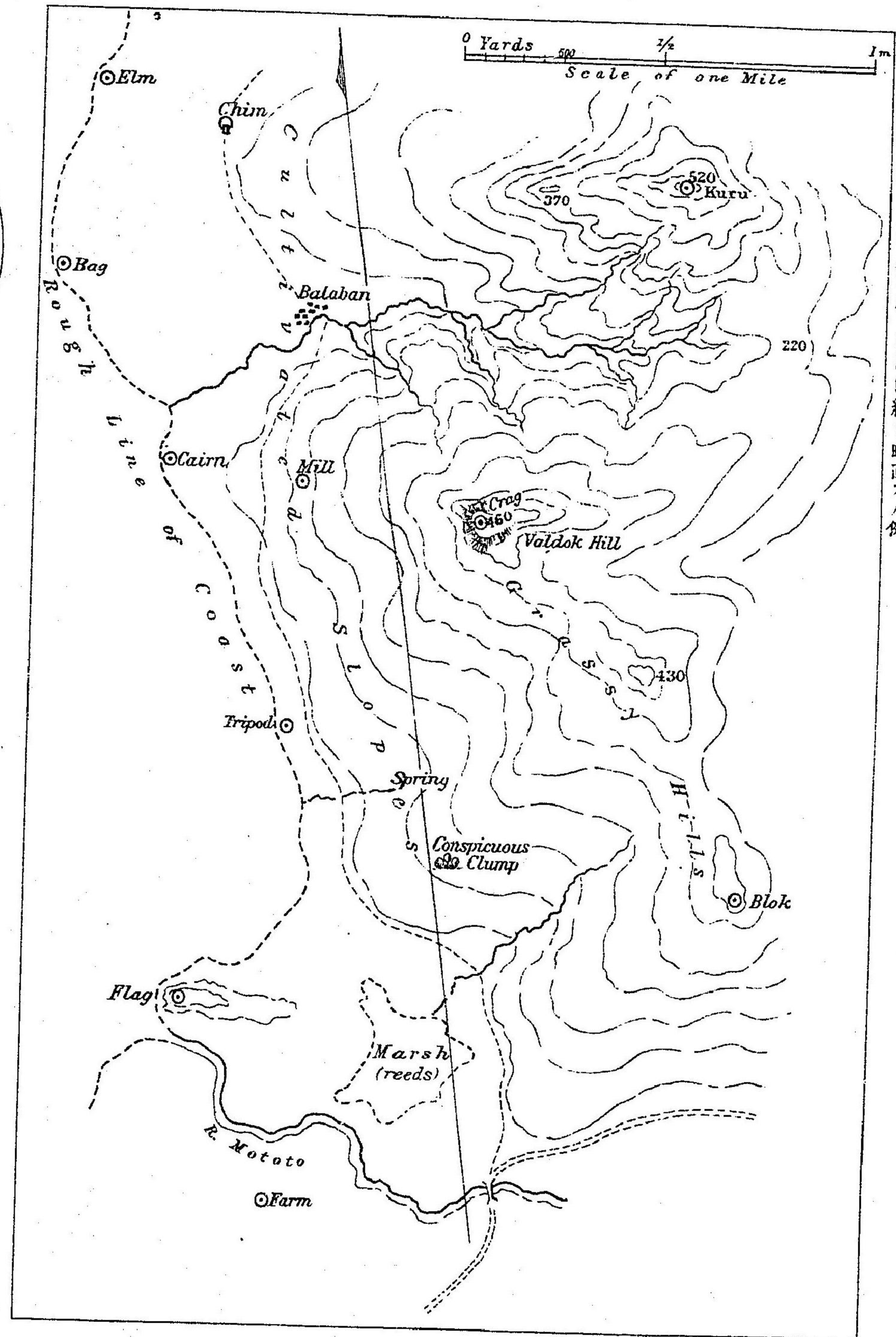


圖九十二第



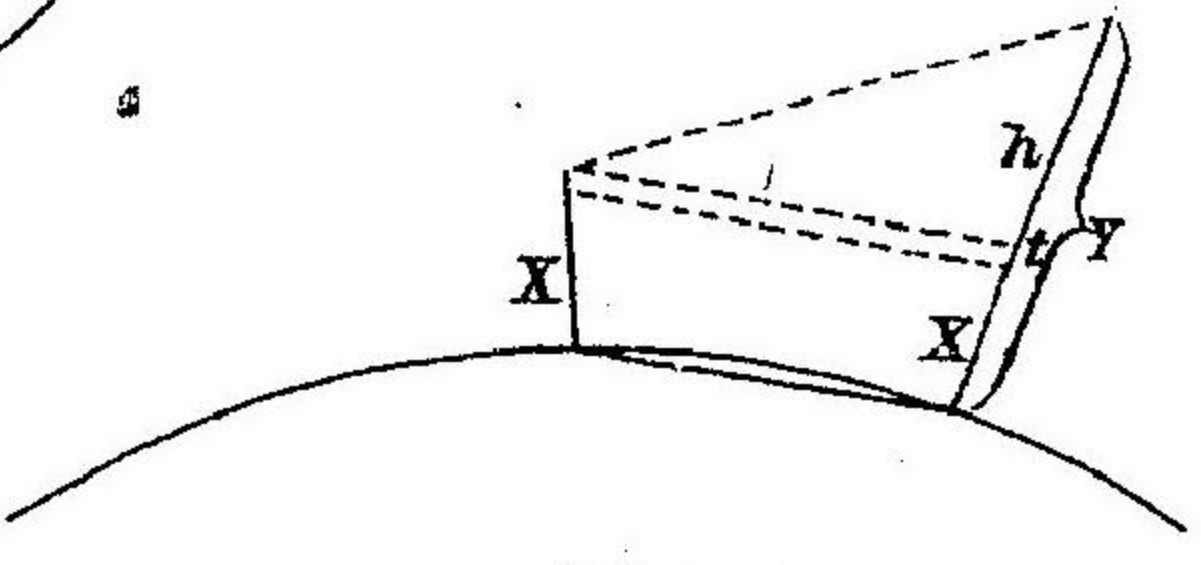
圖十三第



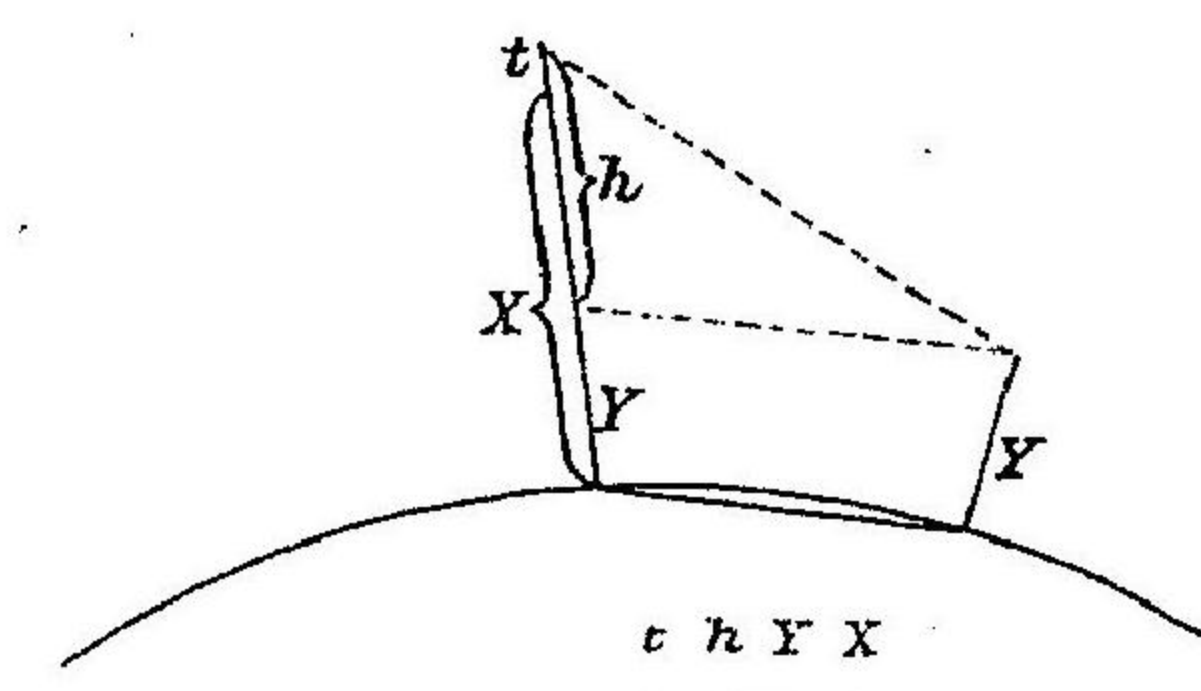


圖五十三第

圖六十三第



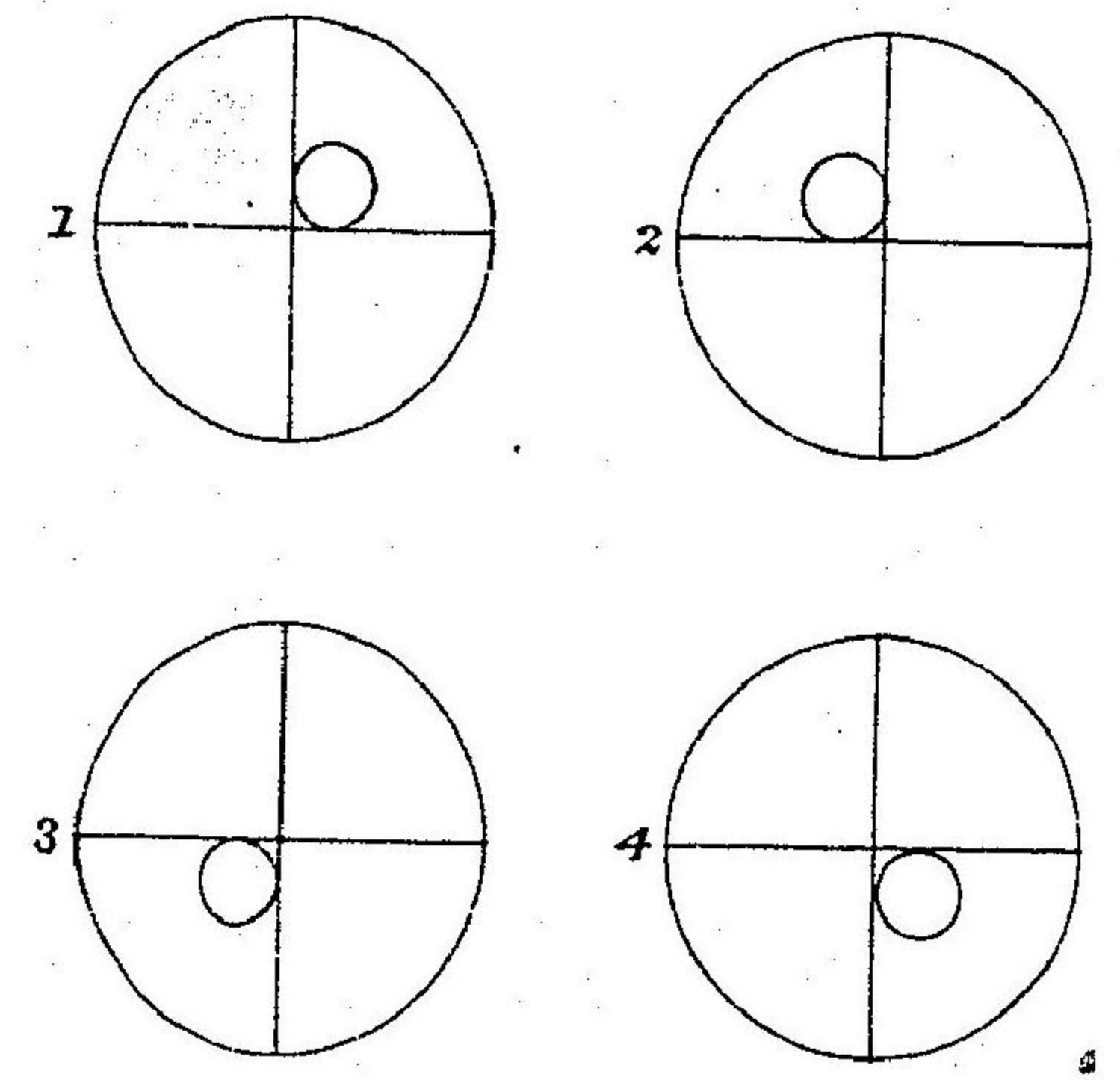
圖七十三第



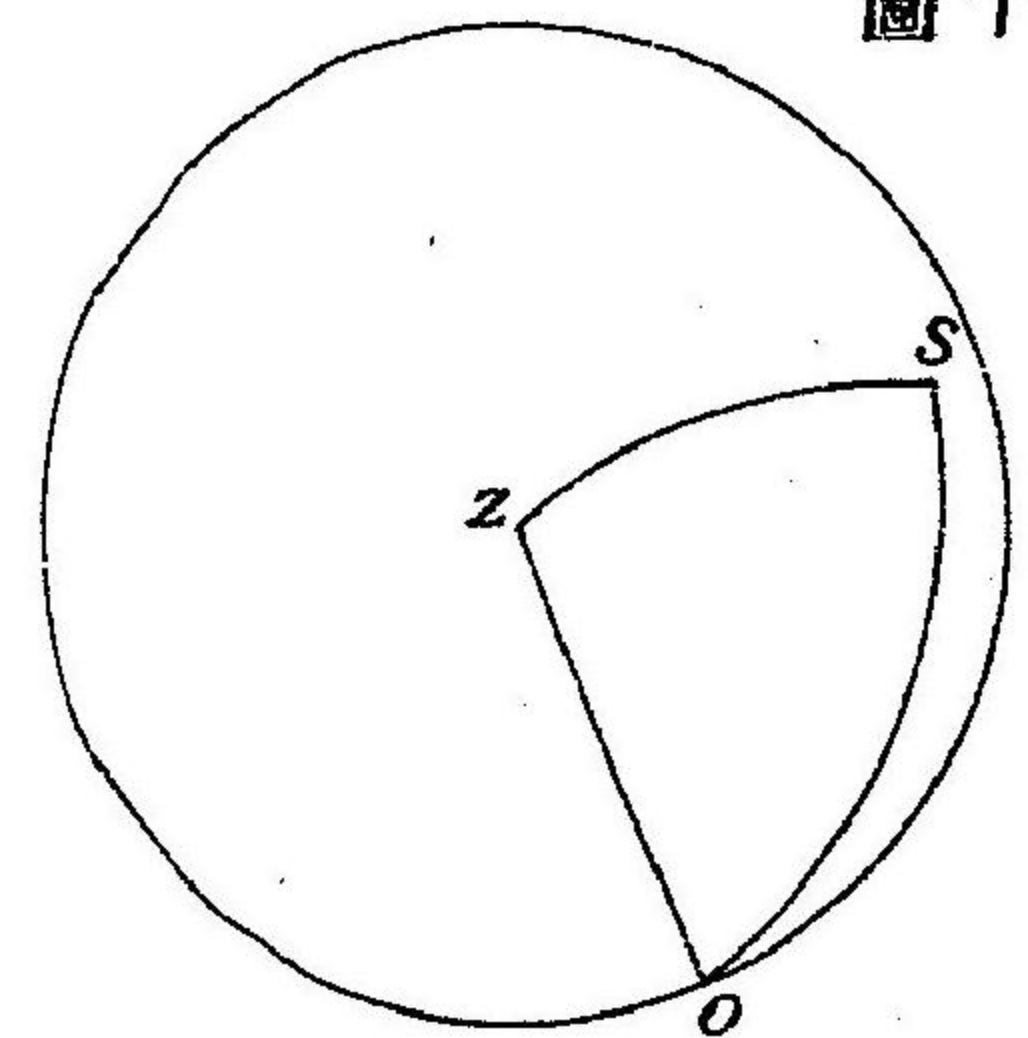
t h Y X
 ハハハハ
 地高測ハ
 上ノリ士
 經差タルノ
 緯儀ノ位置
 高ノ位置ノ
 高

圖八十三第

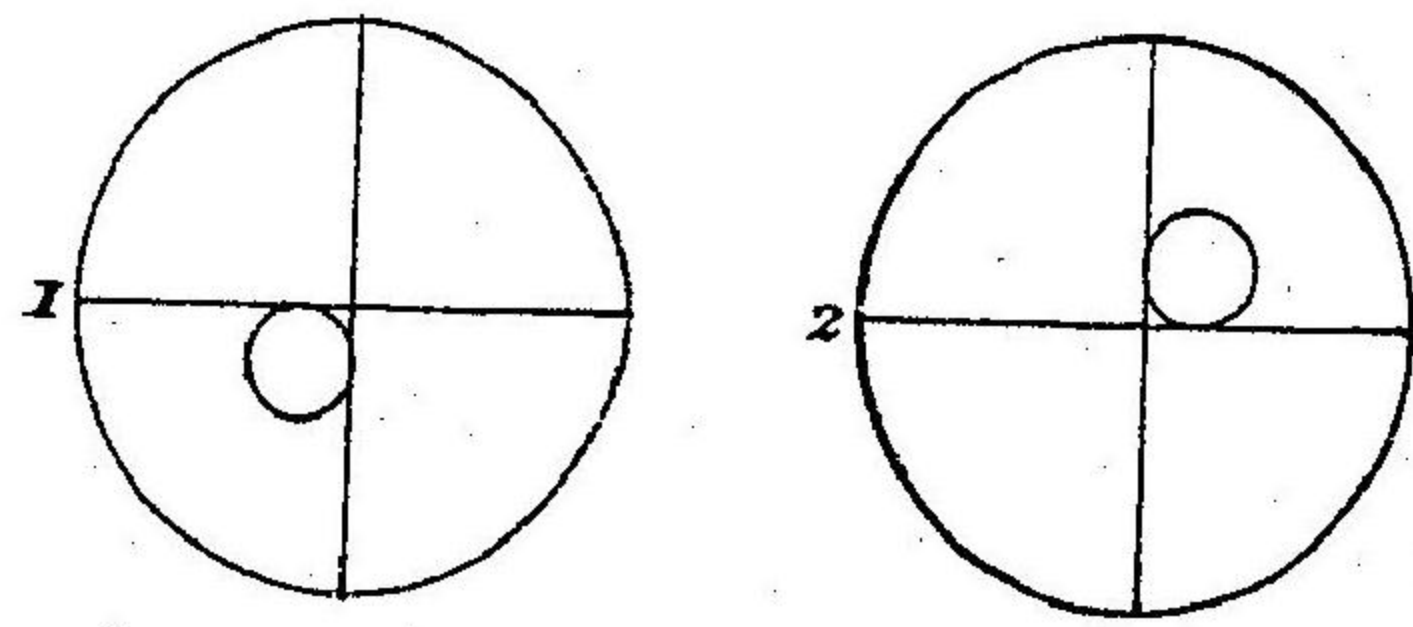
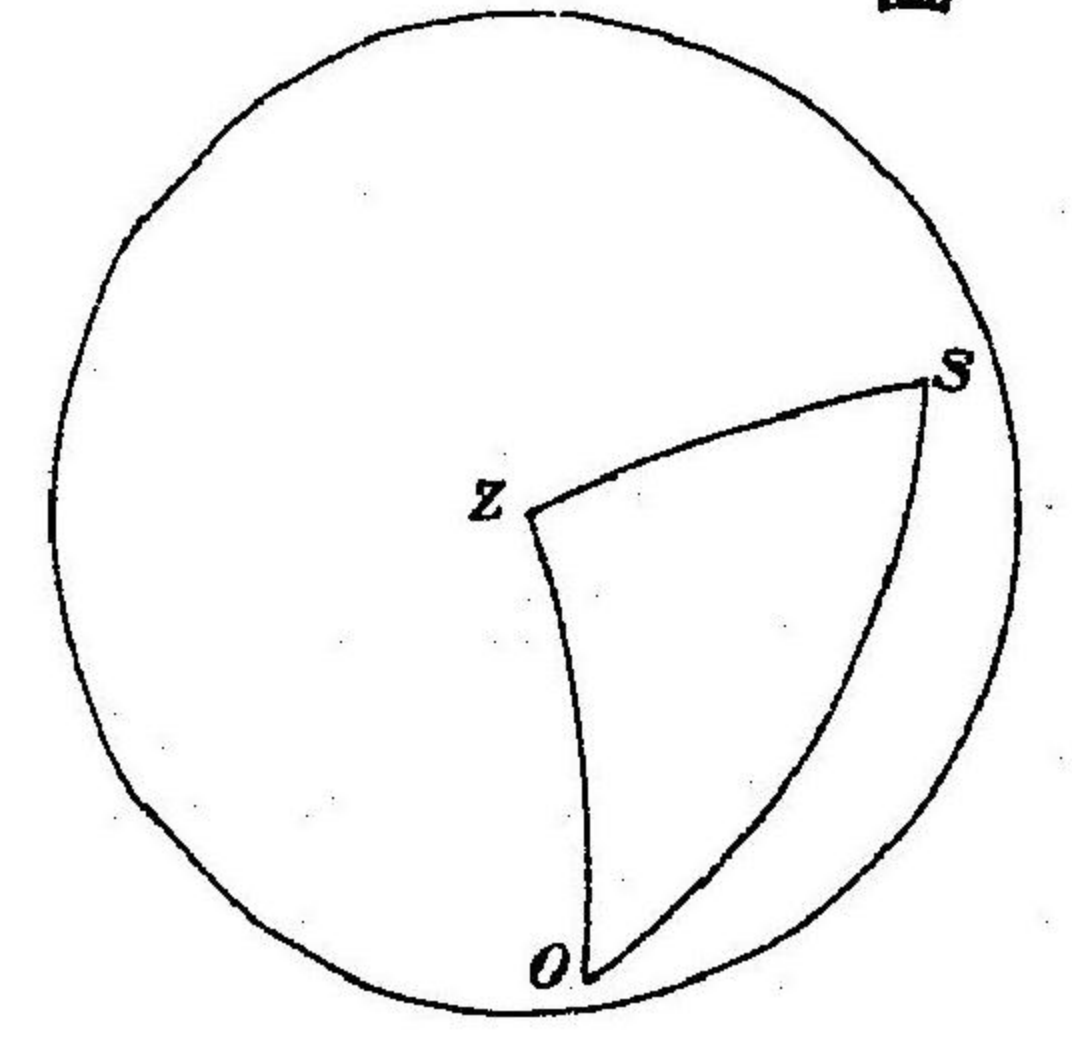
圖九十三第

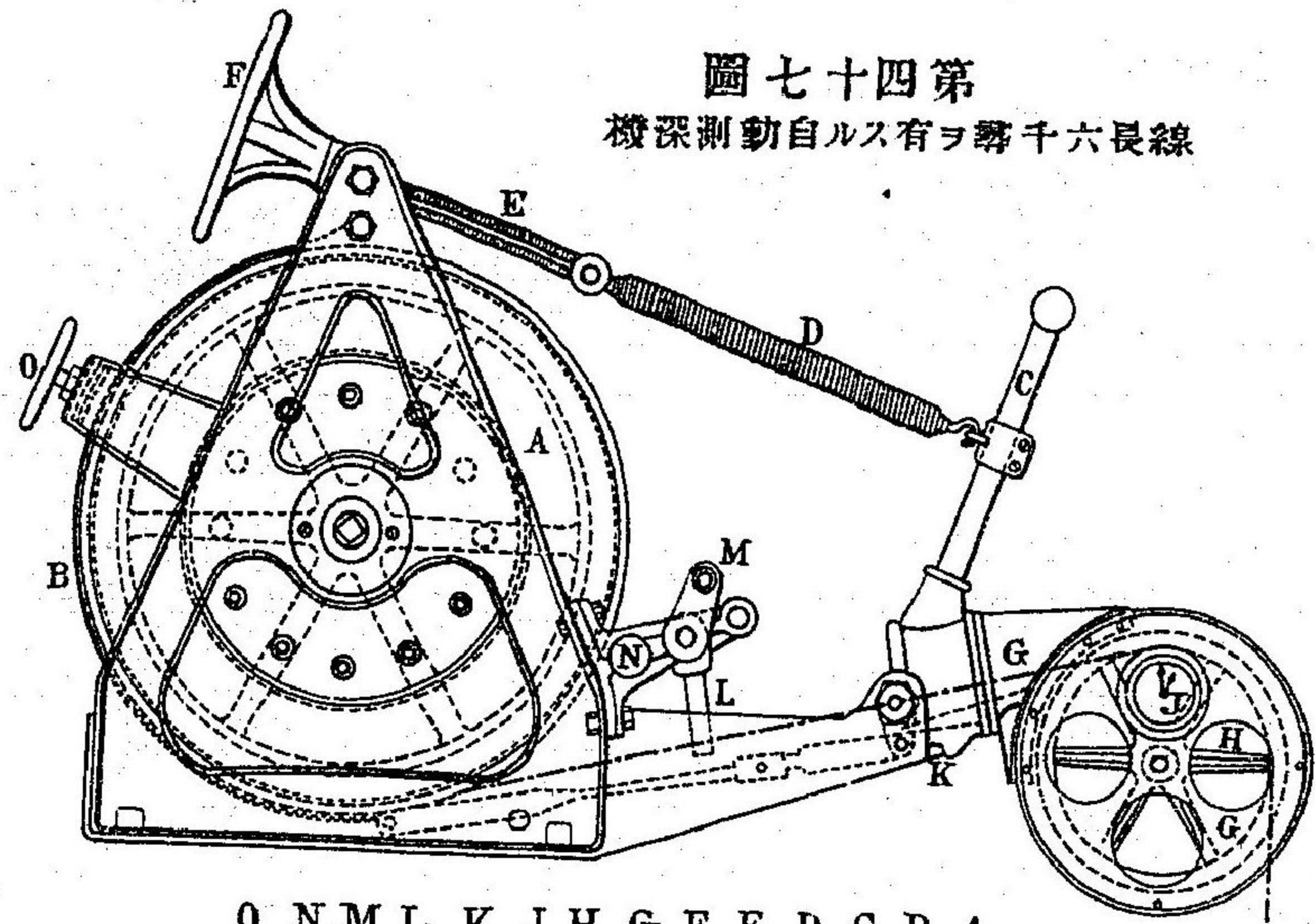


圖十四第



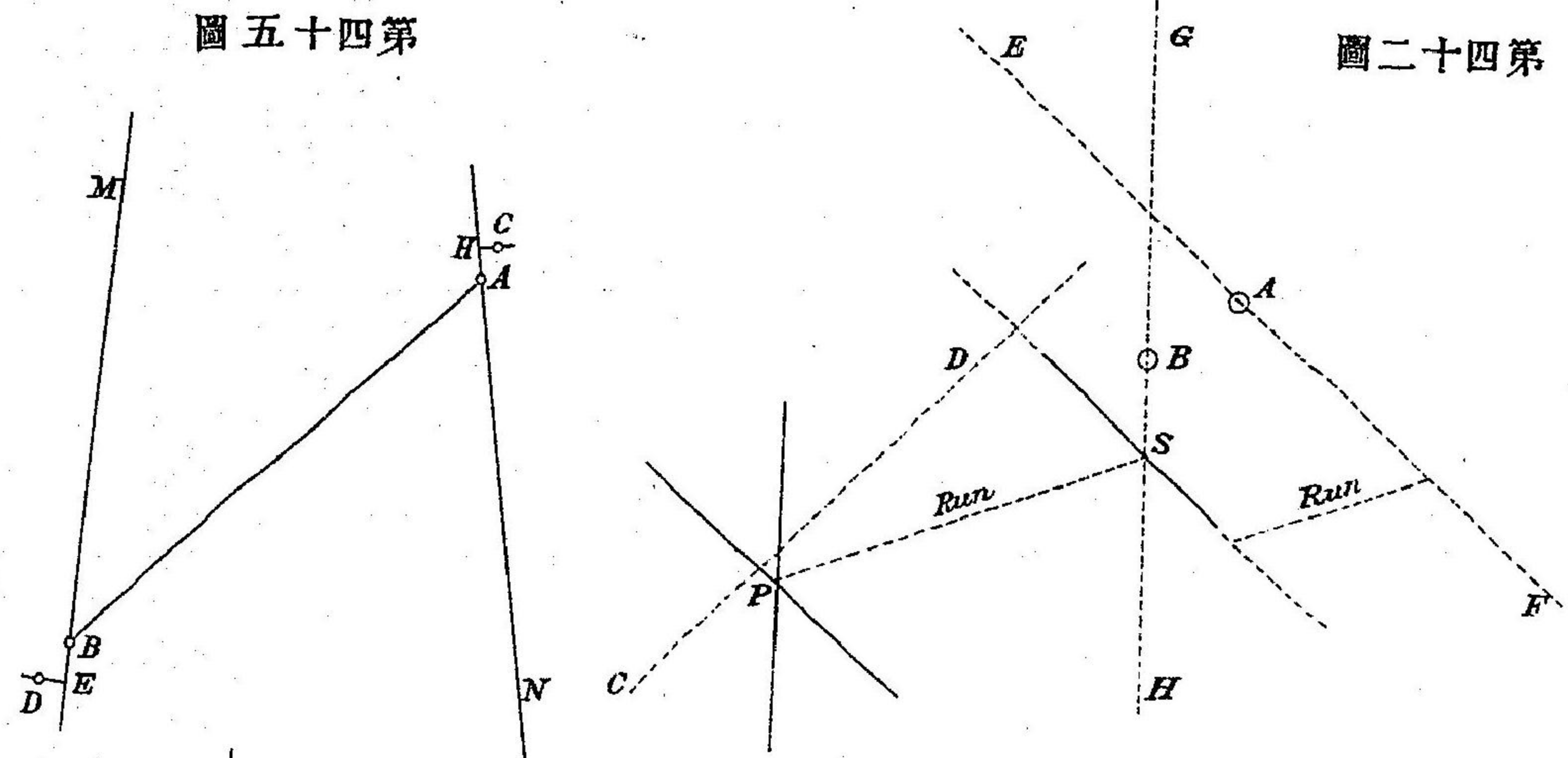
圖一十四第





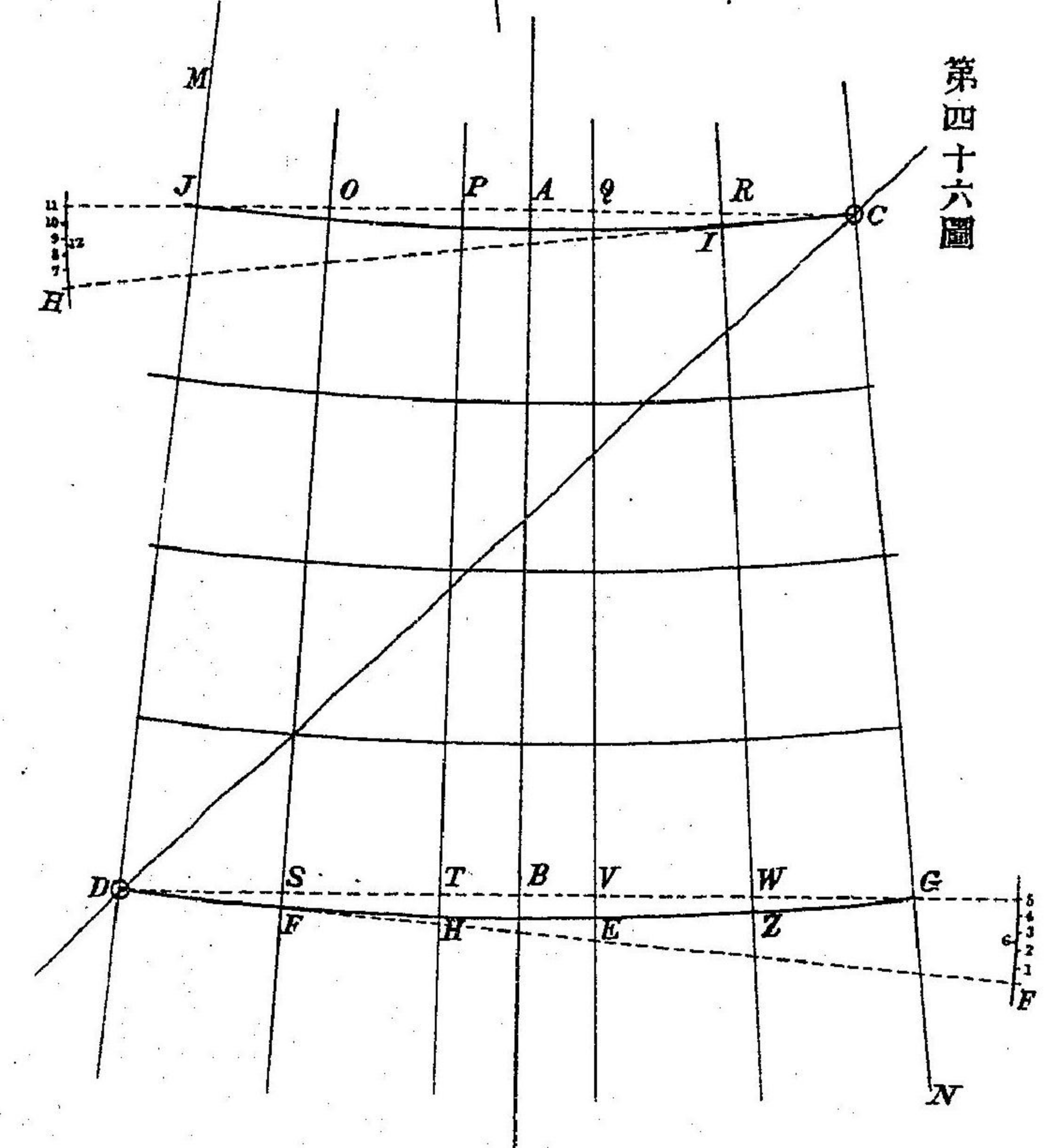
圖七十四第
機深制動自ル有ヲ零千六長線

- A 終車即チ田鼓 (Reel or drum.)
- B 輪制器 (Brake)
- C 輪制針 (Brake lever)
- D 發條 (Springs)
- E 調整螺 (Regulating screw)
- F 手輪 (Hand wheel)
- G 轉運具 (Swiveling frame)
- H 計器 (Measuring wheel)
- J 指深計 (Indicator)
- K 停止器 (Stop)
- L 導線輪 (Wire guiding rollers)
- M 轉子起動機 (Handle for working roller)
- N 針 (Bolt)
- O 螺旋制器 (Screw brake)



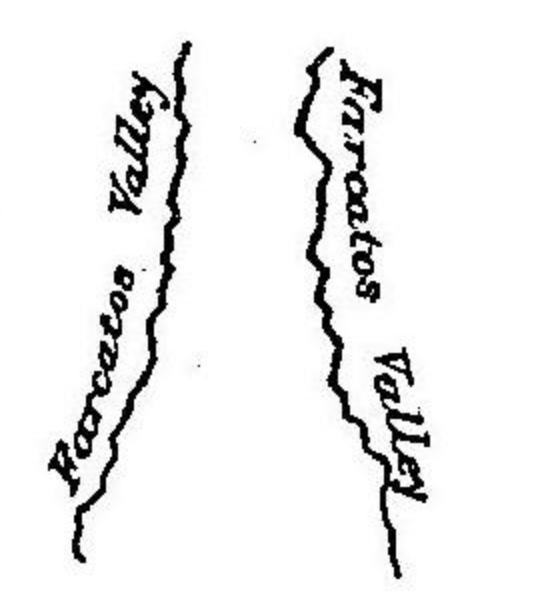
圖五十四第

圖二十四第

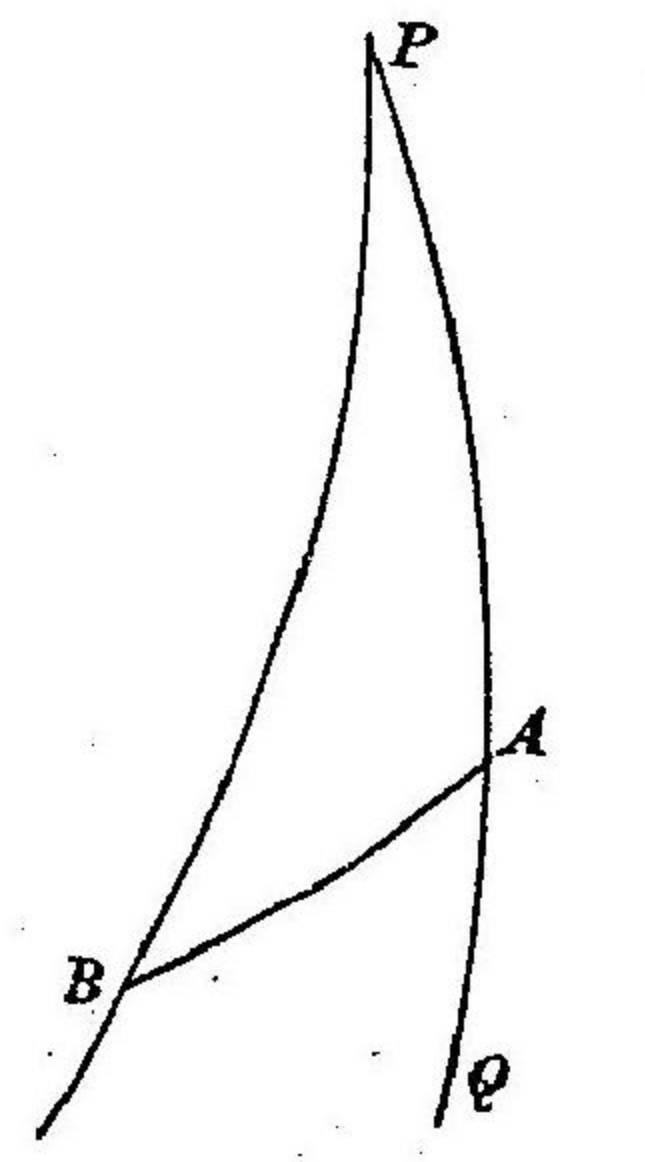


第四十六圖

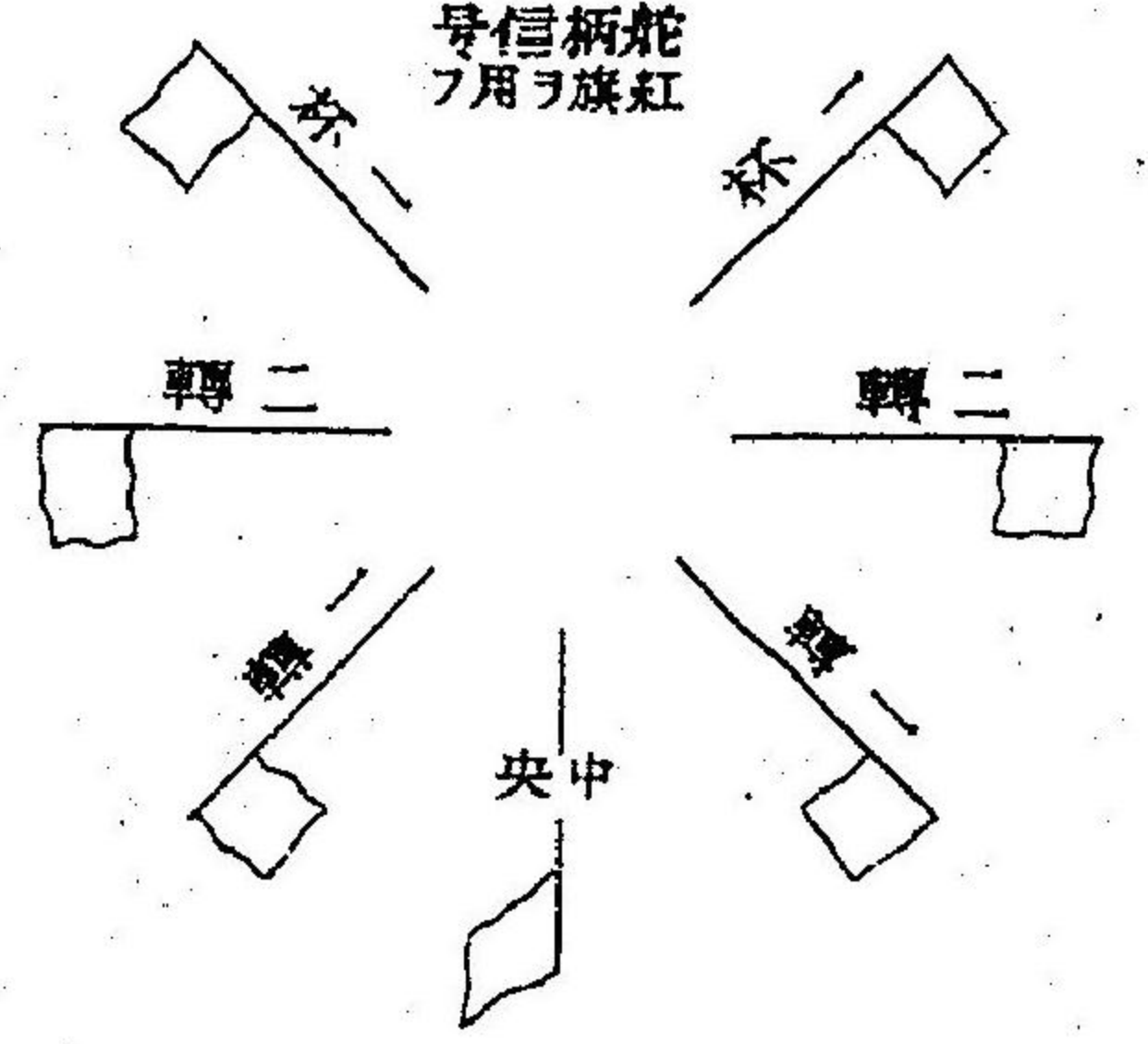
圖三十四第



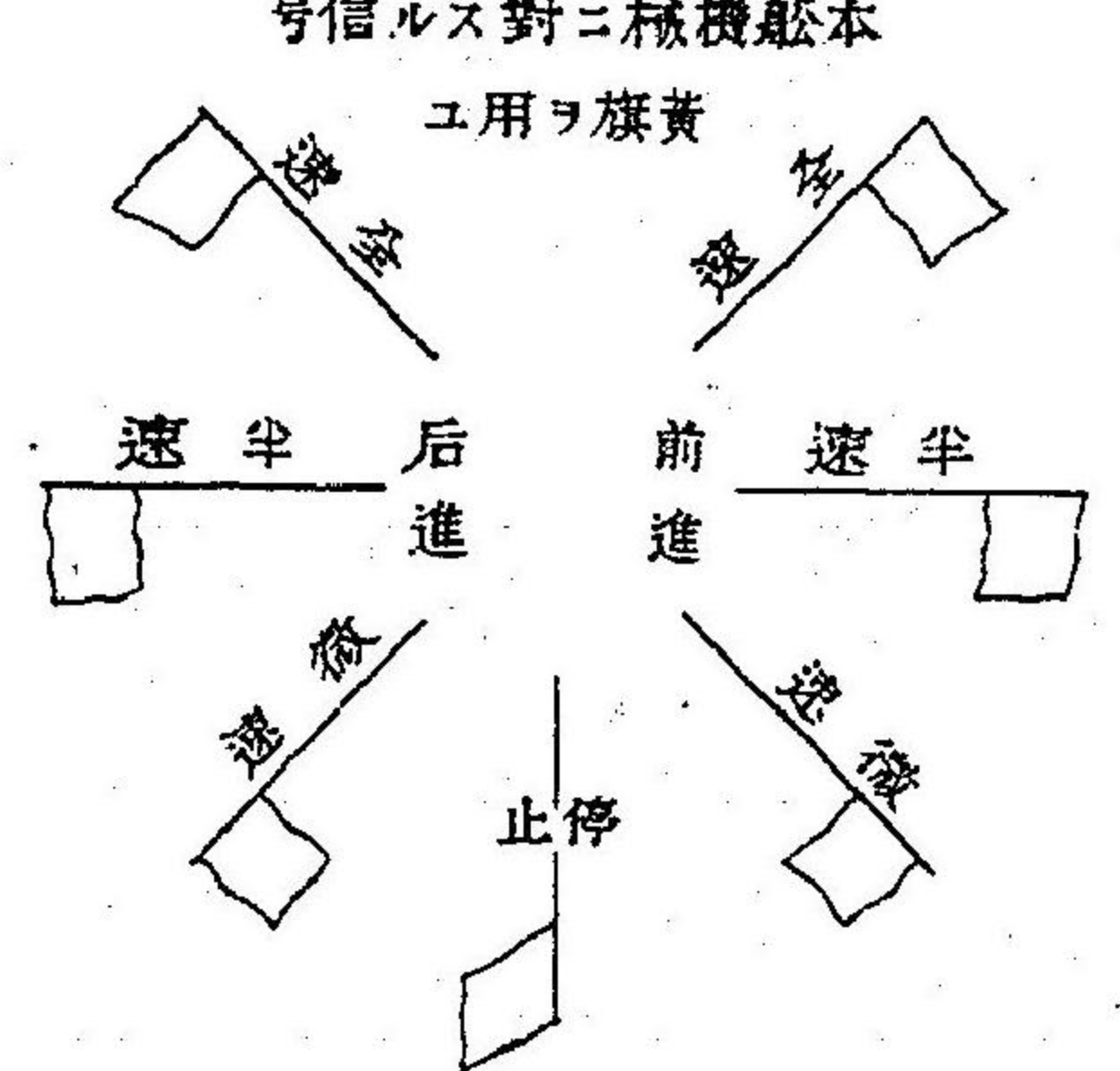
圖四十四第



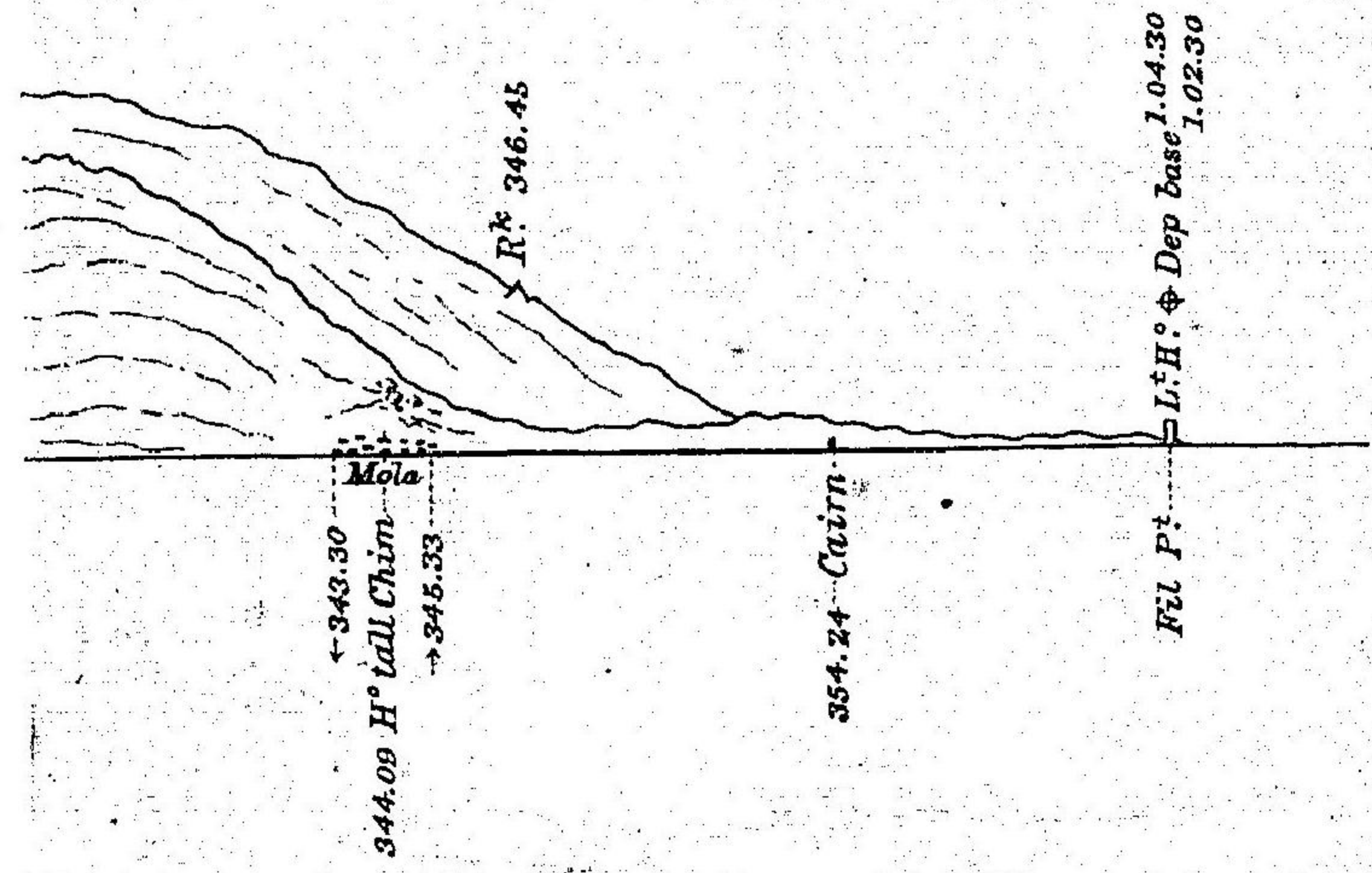
圖八十四第



圖九十四第

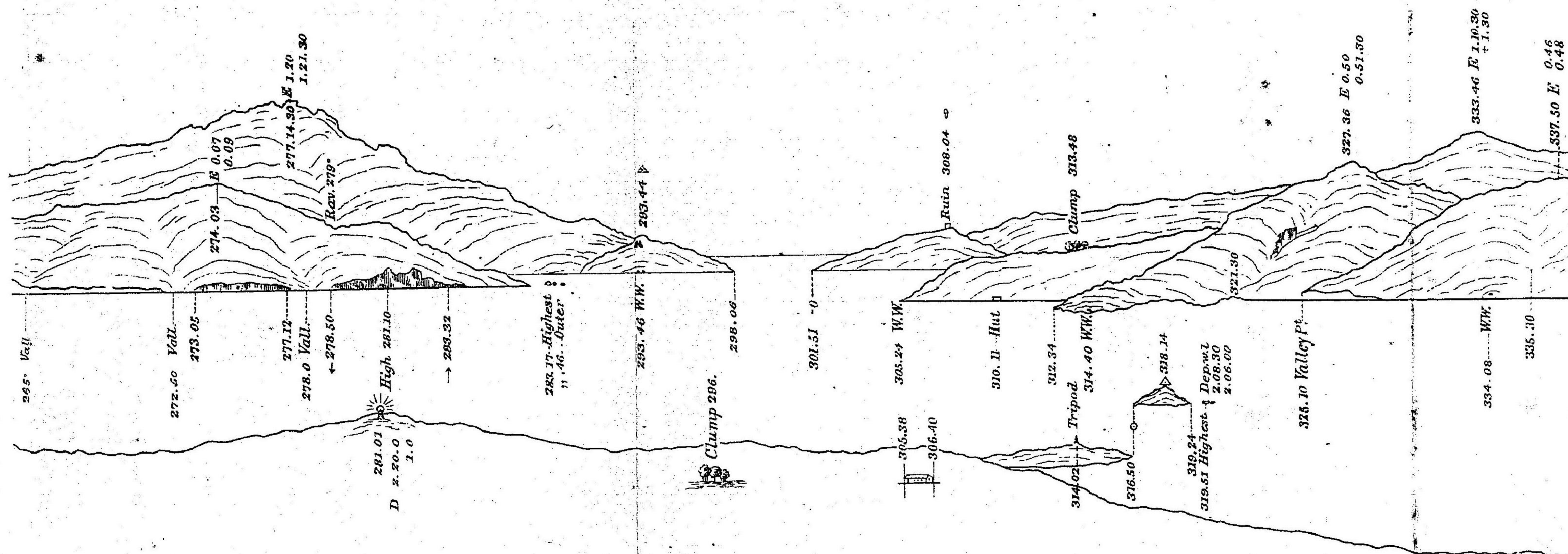


日 (土曜)



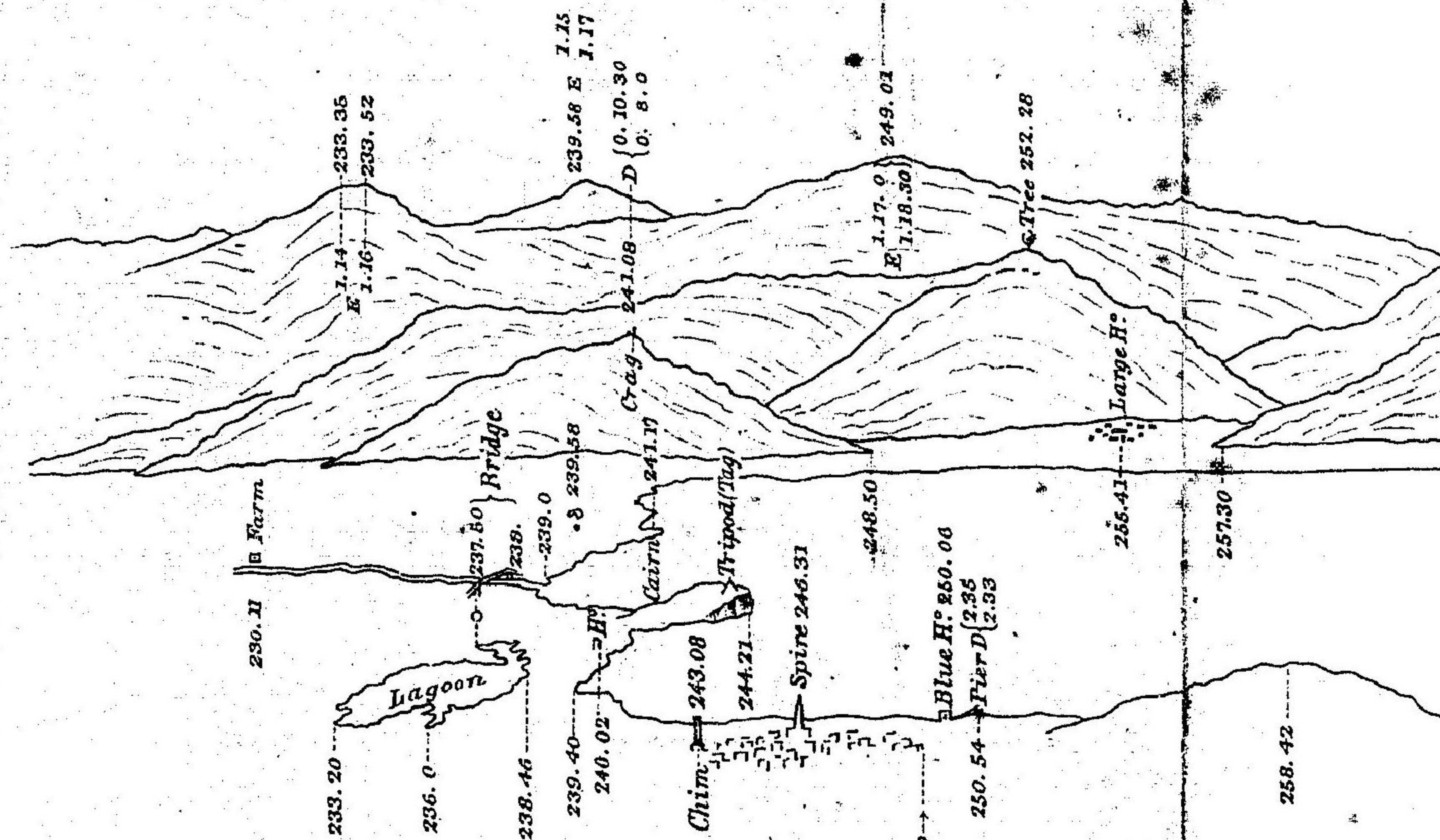
點 測

O K O ⊕ FIL 燈 臺 一 千 八 百 八 十 一 年 七 月 二 十 四



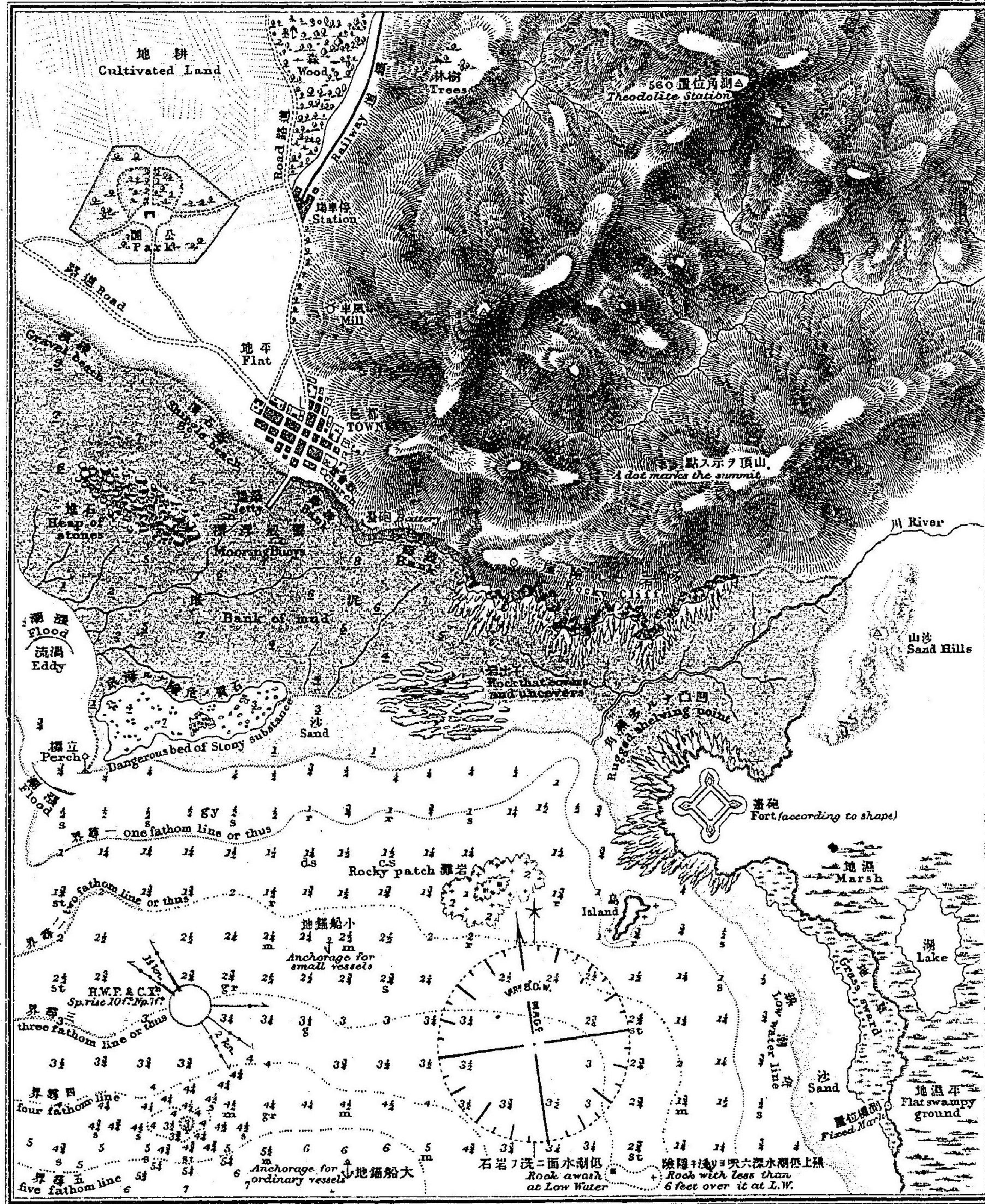
折ノ端紙×爲ノ畫對續連比及法入記ノ角測諸)圖景對ルステ於ニ

自 K



(ス示ヲ方リ)

形 雜 圖 海



Figures underlined thus 3 show heights in feet above low water. Springs, of banks which cover and uncover. Tide arrows: - Flood \rightarrow , Ebb \leftarrow ; dots on them thus \rightarrow \leftarrow the 2nd and 3rd hour of the tide. Current arrows thus \rightarrow Figures on the land show heights in feet above high water springs.

3ノ如ク數字ノ下ニ
横線ヲ付シアルハ千
出推ノ大低潮面上ノ
高ヲ示ス
潮流矢符
ノ如ク矢符ニ二箇若クハ三箇
ノ點アルハ高潮時若クハ低潮時後ノ第二時
若クハ第三時ヲ示ス
陸上ニ於ケル
數字ハ大高潮
面上ノ高ヲ示
ス

Buoys (浮標): \square Can (圓筒形), Δ Conical (圓錐形), Δ with staff & ball (標竿及球附), Δ with bell or whistle (打鐘若クハ鳴笛), Δ gaslight (瓦斯).
c. coarse (粗), cl. clay (粘土), d. dark (暗), f. fine (細), gy. gray (灰色), g. gravel (礫), m. mud (泥), r. rock (岩), st. stones (石).

索引

A

Accuracy, remarks on	必要ナル密度.....	14
Adjusting theodolite	經緯儀ノ修正.....	14
Altitudes, circummeridian	星ノ傍午高度ヲ以テ緯度ヲ定ムル法.....	262
" equal	兩度高度法.....	296
" " short	短兩度高度.....	403
Aneroids, pocket	測高晴雨計.....	30
" use of in heights	測高晴雨計.....	255
Angles, observing main	主ナル角ヲ初ニ測ルコト.....	104
" plotting.....	角ヲ記入スルコト.....	140
" repeating theodolite	經緯儀ノ累次測角.....	22, 105
" taking from ship	本船ニ於テノ測角.....	156
Artificial horizon	水銀盤.....	13
Astronomical observations for scale	尺度ノタメノ天測.....	261
" " when taken	天測位置ヲ要スル場合.....	82
" positions, correcting triangulation to	{一時ノ基線及ヒ方位ノ誤差} {ニ對スル三角構成ノ改正}	130

B

Banks, sounding a	淺堆ノ錘測.....	196
" searching for	淺堆ノ探檢.....	207
Barometer, aneroid	測高晴雨計.....	39
Bases	基線.....	85
" by angle of short measured length	短距離ノ角ニヨル基線.....	91
" by chain	量鏈基線.....	85
" by difference of latitude	緯度ノ差ニ因ル基線.....	89
" by masthead angle	檣頭角ニヨル基線.....	91
" by patent log	測程儀基線.....	172
" by rope	綱索ニヨリ測リタル基線.....	93
" by sound	音響ニヨル基線.....	93
Beacon, fixed	固定立標.....	72
Beacons, floating	浮立標.....	70
" use of.....	立標ノ用.....	197

Chronometers	經線儀	54
" comparing	時計ノ比較	301
" comparison book	比較簿	55
" defects in pocket	懐中經線儀ノ缺點	302
" effect of temperature on	溫度ニヨリ變化	350
" observations for error of	經線儀誤差ノ測定	291
" rejecting results of	結果ノ控除	347
" stowage of	經線儀ノ置場	51
" variation in rates of	時器日差ノ變化	349
" winding	經線儀ノ捲キ方	54
Circummeridian altitudes of stars	星ノ傍午高度ヲ以テ緯度ヲ定ムル法	262
" " " sun	{太陽ノ傍午高度ヲ以テ緯度ヲ求ムル法}	286, 404
Coast-line of island	島ノ岸線測量	182
Coast-lining	岸線測量	175
Collimation of theodolite, adjustment for	鏡心差ノ修正	16
" " " in heights	鏡心差	244
Colouring	彩色	412
Comparing watches	時計ノ比較	301
Compass, deviation of	羅針儀自差	447
" variation of	磁針偏差	388
Contouring	等高曲線	239
Convergency of meridians	子午線聚合差	119
" by spherical triangle	弧三角形ニヨリテ聚合差ヲ算スル法	125
" formula	聚合差ノ公式	124
" neglect of	聚合差ノ改正ヲ略スルコト	150
Current, ascertaining rate of	海流ノ速度ヲ定ムル法	228
" drag	水中流器	442
" log	檢流儀	227
" under, observations on	下層海流ノ測定	441
" meters	檢流儀	444
D		
Datum for reduction	基本水準面	213
" " " approximating a	基本水準略定法	219
" " " mean level as	基本水準面トスヘキ平均水準面	227
Deck book	甲板測用簿	206
Deep sea soundings	深海鍾測	423

Bearing, mercatrical	漸長方位	124
" true (see true bearing)	真方位	373
Board, drawing	圖板	46
" field	野業用圖板	52, 407
Boats' fittings	測量艇機裝	59
" gear	一般測量ニ有用ナル測量艇用具	62
Book, blank	帳簿	53
" deck	甲板測用簿	206
" form for height	山高推算簿格式	250
" sight, form of	觀測簿ノ略式	308
Bore, tidal	暴漲潮	236
Buoy, beacon	浮立標	70
" small, for boats	小浮標	195
C		
Calculating position from two angles	二角ヲ以テ位置ヲ算定スルコト	157
" third angle	第三ノ角ノ計算	145
" time for observations after transit	{子午線經過後ノ觀測ニ對シテ計算スルコト}	307
Catalogues, star	星表	264
" " obtaining apparent place from	星表ニヨリ恒星ノ眞位置ヲ計算スル法	285
Centring error	中心差	4
Chains, measuring	量鏈	37
Chart, colouring on	彩色	412
" completed	完成海圖	405
" delineation of	製圖	410
" distortion in printed	印刷セル海圖ノ歪歪	441
" fair	淨寫圖	405
" graduation of	劃度法	417
" names on	物名ノ記シ方	414
" original	原稿海圖	405
" soundings on original	原稿海圖水深ノ記入法	415
" transferring to mercator	漸長圖ニ轉寫スル法	421
" transmission home	海圖ヲ本國ニ送附スルコト	405
Chords, calculating	弦ヲ算スル法	139
" plotting by	弦ニヨリテ記入ヲナス法	138
" table of	弦ノ表	138

Establishment, tidal	潮候時ノ概定	220
Eyepieces, dark	暗鏡	2, 305

F

False station	假設測點	109
Field boards	野業用圖板	52
Fittings for boats	測量艇ノ機裝	62
Fix, by tracing paper	映臨紙ニヨル決定點	147
Fixing, by calculation from angles at position	{ 已知物體ノ間角ヲ以テ } { 位置ヲ算定スルコト }	157
" care in choosing objects for	決定點ヲ得ルニ付目標ノ選ミ方	26
" marks	測標ノ設定	153
" marks from ship	本船ヨリ測標ヲ定ムル法	155
" soundings	錘測位置ヲ定ムルコト	187, 191
Form for height book	山高推算簿ノ書式	250

G

Galton sun signal	カルトン氏日光信號器	42
Gauge, automatic tide	自記驗潮器	216
Gnomonic projection	多圓錐圖法	121
" " graduating on	多圓錐圖法	417
Graduating beforehand	豫メ分割ヲ施スコト	161
Graduation of chart	劃度法	417
" before plotting	記入ノ前ニ圖紙ヲ分割スルコト	153
Graphic projection of tide movement	潮動ノ圖畫	223

H

Hartnup's formula	ハートナツブ氏ノ公式	363
Height book form	山高推算簿ノ例式	250
" problems	高ヲ出スヘキ問題	252
Heights, absolute	絶對ノ高	254
" by aneroid	測高晴雨計	255
" by sextant	六分儀ヲ以テ仰角ヲ測ル法	245
" by theodolite	經緯儀ノ用法	243
" calculating	高低ヲ計算スルコト	249
" dependent	相對ノ高	254

Definitions, tidal	潮汐ノ定義	213
Delineation of charts	製圖	410
Deviation by distant object	遠キ物體ノ觀測ニヨル法	448
" reciprocal bearings	相互方位ニヨル法	449
" swinging	自差測定ニ用ノル船首旋回方法	447
Dip in heights	潛差ノ説明	247
Distortion of printed charts	印刷セル海圖ノ扭曲	441
Diurnal inequality	日潮不齊	213
Double altitude at sea	兩高度法	396
Drawing boards	圖板	46
" rectangular lines	垂線ヲ引ク法	159
Dredging	浚渫	438
Dry proofs	乾刷圖	441

E

Elevations	小山ノ高度	182
Equal altitudes	兩同高度ニヨリ誤差ヲ消去スルコト	296
" " at inferior transit	上經過及下經過	296, 316
" " elimination of errors by	兩同高度ニヨリ誤差ヲ消去スルコト	296
" " meaning	兩同高度平均ノ方法	309
" " short—at sea	短兩同高度	403
" " of the stars	{ 子午線ノ兩側ニ於ケ } { ルニ恒星ノ同高度法 }	321
" " equation of	兩同高度ノ改正	324
" " example	兩同高度計算ノ例	316
" " principle of	兩同高度ノ原理	297
Equation of equal altitudes	兩高度ノ改正	297, 324
Error centring	中心差	4
" collimation of theodolite	鏡心差	244
" index of sextant	測器差	306
" level, of theodolite	水準差	244
" chronometer, by stars	恒星ヲ用ヒ經緯儀ノ誤差ヲ算スル法	298
" of chronometer,	經緯儀誤差ノ測定	291
observations for		
by equal altitude of	{ 子午線ノ兩側ニ於ケ } { ルニ恒星ノ同高度法 }	321
two stars		
" personal	兩同高度ノ入差	311
Errors of observation, eliminating	誤差ノ消去法	261
" " finged shades	蝶紋ニテ付ケタル色硝子ノ誤差	7

Levelling	水準測量	257
Level, mean water	平均水準面	225, 235
Lieussou's formula for ascertaining T.	リューッスウ氏ノ公式	362
Line, straight ruling	線ノ引キ方	143
Log, current	檢流儀	227
" , patent	パテントログ	62
Longitude, absolute	絶對經度	291
" at sea, double altitude	兩高度法	396
" by short equal altitude	短兩度高度法	403
" differential	經度差ノ原理	293
Lunitidal interval	月潮間隙	214

M

Main station, making	一等測點ニテ角ヲ測ルコト	103
" stations	一等測點	99
" triangulation	主ナル三角構成	99
Marks	測標	56
" fixing	測標ノ設定	153
" tripod	三脚	57
Measuring chains	量鏈	37
" lead-lines	錘測索長短ノ檢査	199
Meridian distance	子午線距離	291, 337
" " by harbour rates	平均錨泊日差ニヨル子午線距離	361
" " by interpolation	挿間法ニヨリタル子午線距離	365
" " " with harbour rates	{ 錨泊日差ヲ用ヒ挿間法 } { ニヨリタル子午線距離 }	365
" " by rockets	火箭ヲ使用シタル子午線距離	369
" " by travelling rates	航行日差ニヨル子午線距離	344
" " chronometric	經線儀ニヨル子午線距離	344
" " , return of	子午線距離測定報告	371
" " telegraphic	電信經度測量	337
" , reduction to	子午線高度ニ改正スル法	271
" secondary	二等子午線	292
Mirror's resilvering	鏡面鍍銀	9
Moon's transit	太陰子午線經過ノ觀測	215
Mouchez's rule	ムーシェー氏ノ溫度ノ規則	361
Mounting field boards	野菜用圖板	53

Heights, dip in	潛差	247
" distance by	已知ノ高ノ仰角ニヨリテ距離ヲ求ム	255
" formula for	高ヲ出スヘキ公式	253
" obtaining	高低ヲ測ル測點	243
" refraction in obtaining	氣差	245
Heliostat	返照器	41
" arrangement of	返照器ヲ用フル法	103
" use of	返照器ノ用	155, 205
High water, obtaining	高潮時	218
Hills, contouring	同高曲線	239
" delineation of	小山ノ劃法	414
Horizon, artificial	水銀盤	13
" artificial precautions	測地ノ準備	266
" stand	水銀盤ノ臺	13

I

Inferior transit, equal altitudes at	下經過ノ兩同高度	296, 316
Inequality, diurnal	日潮不等	213
" semi-menstrual	半月潮不等	213
Interpolation, meridian distance by	挿間法ニヨリタル子午線距離	356
" " " "	錨泊日差ヲ以テ挿間法ヲ行フ法	368
Irregular methods of plotting	不規則ナル記入ノ方法	146

L

Latitude (at sea), by circummeridian altitudes of sun	太陽ノ傍午高度ヲ以テ緯度ヲ求ムル法	286
" by circummeridian altitudes of stars	星ノ傍午高度ヲ以テ緯度ヲ定ムル法	262
" " " " " sun	太陽ノ傍午高度ヲ以テ緯度ヲ求ムル法	286
" by pole star	極星ニヨリタル緯度	279
" by stars, example	恒星ニヨリタル緯度測量ノ例	276
" by stars, valuing	價值ヲ附スルコト	280
" observations for	緯度測量	261
Lead-lines	錘測索	66
" marking	錘測索ノ符號	67
" measuring	錘測索長短ノ檢査	199

Personal error	人差	311
Plans, reducing	縮圖	408
" scale in	分圖ノ尺度	415
Plotting	記入法	137
" by chords	弦ニヨリ記入ヲナス法	138
" by distances	距離ヲ以テ記入スルコト	146
" coast-line	岸線ヲ記入スルコト	175
" , irregular methods of	不規則ナル記入ノ方法	146
" with tracing paper	映臨紙ヲ以テ記入スルコト	147
Points	點	99
" , necessity of marking	原點ハ圖ニ示スヘシ	407
Points in transit	重點	30
Polaris, latitude by	極星ニヨル緯度	279
" true bearing by	極星ニヨル眞方位	386
Pole, ten-foot	十呎竿	45
" use of	十呎竿ノ用法	177, 182
" tide	驗潮杆	216
Position, calculated from angles at it	間角ヲ以テ位置ヲ算定スルコト	157
" at sea, by Sumner's method	サムナー法ニヨル位置ノ側定	397
Projection, gnomonic	多圓錐圖法	121
Protractors	分度儀	38

R

Rate, causes of variation of	時器ノ日差ヲ變スル理由	349
" epochs for accumulation of	計算ノ時期	365
" harbour	平均錨泊日差	361
" sea	航行日差	356
" Tiark's formula for	チアークス氏ノ公式	365
" travelling	航行日差	294, 314
Rectangular lines, drawing	垂線ヲ引ク法	159
Reducing plans	縮圖	408
" soundings	尋數ノ改正	199
Reduction to meridian	子午線高度ニ改正スル法	271
Reef sections	礁脈區分	198
Refraction in obtaining heights	氣差	245
" sea observations	海上天測ニ於ケル氣差	393
Resilvering mirrors	鏡面鍍銀	9
Rivers, exploring	河川ノ探檢	445

Mounting paper	圖紙	48
----------------	----	----

N

Names on chart	物名ノ記シ方	414
Natural scale	自然尺度	416
New navigation	新航海法	402

O

Observations, astronomical—when to obtain	天測位置ヲ要スル場合	82
" at sea	海上天測	393
" calculating time for	{子午線經過後ノ觀測ニ對シ時ヲ計算スルコト}	307
" elimination of errors in	誤差ノ消失法	261
" for error of chronometer, set of	觀測ノ組合	299
" for error of chronometer	經線儀誤差測定	291
" for error, form for	觀測誤差ノ算式	310
" for error, method of	觀測ノ方法	304
" for latitude	緯度測量	261
" for true bearing	眞方位ノ測定	373
" general remarks on	天測ノ總説	261
" preparations for	混地ノ準備	266
" sea for position	早朝ニ位置ヲ求ムルコト	394
" on undercurrents	下層海流ノ測定	441
Observing stars, method of	星ヲ觀測スル法	268
" tides	潮汐ノ驗測	211

P

Pairs of stars	對星	263
Paper mounting	圖紙	48
" sizes of	圖紙ノ大小	51
" stretching of	圖紙ノ伸縮	145
" transfer	轉寫紙	47
Parallax, adjustment of theodolite for	視差ノ修正	15
" in reading sextant	六分儀視閱ニ於ケル視差	270

Sounding direction of lines	鐘測線ノ方向	190
" fittings for ship	本船ニ於ケル鐘測準備	201
" importance of	鐘測ノ大切ナリ	187
" lines, doubling	鐘測施行線數ヲ倍スルコト	195
" machines	測深機	424
" machine, method of working	測深機使用法	423
" out of sight of land	陸地ヲ望見シ難キ淺堆ノ鐘測	196
" rods	鐘測用鐘杆	426
" sextant	鐘測用六分儀	8
" ship	本船鐘測	201
" weights used for	鐘測用沈子	426
Soundings, calling	水深ノ呼方	200
" direction of lines of	鐘測線ノ方向	190
" in a harbour	港内鐘測	196
" instruments for	自記器械	203
" on original chart	原稿海圖水深ノ記入	415
" recording	帳簿ニ記入スルコト	191
" reducing	尋數ノ改正	199
" suspicious	疑ハシキ海底	195
Spherical excess	球面過剩	117
Spheroid, correction for	圓球形ニ對スル改正	133
Squaring in	適合法	163, 409
Stand, artificial horizon	水銀盤ノ臺	13
" sextant	六分儀ノ臺	12, 264
Star atlas	星圖	268
" catalogues	星表	264
" example of latitude by	恒星傍午高度法ニヨル緯度測量ノ例	275
Stars, calculating apparent places of	恒星ノ眞位置ヲ計算スル法	285
" choosing pairs	對星ノ選ヒ方	265
" daybreak at sea	拂曉ニ於ケル恒星	395
" latitude by	星ノ傍午高度ヲ以テ緯度ヲ定ムル法	262
" " " at sea	恒星緯度	394
" observing	星ヲ觀測スル法	268
" pairing results	對星ノ結果	279
Station, false	假設測點	109
" main	一等測點	99
" " making	一等測點ニテ角ヲ測ルコト	103
" pointer	三杆分度儀	24
" " circle for testing	分割圓ノ試驗	34

Rock, sweeping for	掃海探礁法	196
Rockets in meridian distance	子午線距離ニ於ケル火箭ノ使用	205, 369
Rods, sounding	鐘測用鐘杆	426
Ruling a straight line	線ノ引キ方	143
Running survey	航走測量	161
S		
Scale, natural	自然尺度	416
" of chart	海圖ノ尺度	82, 261, 415
" brass	眞鍮尺	36
Secondary meridians	二等子午線	292
Sections of reef slopes	礁脈區分	198
Sentry, submarine	水中警報器	210
Sextant angles	六分儀測角	102, 240
" " from ship	本船ヨリノ測角	155
" elevations by	六分儀ニテ測レル仰角	255
" Hadley's	ハツドレー氏ノ六分儀	2
" sounding	鐘測用六分儀	8
" stand	六分儀臺	11, 264
" triangulation by	六分儀ヲ用ヒタル三角構成	102
Sheet, graduation of, before plotting	記入前ニ圖紙ヲ分割スルコト	153, 161
Ship sounding	本船鐘測	201
Ship, use of, as station	三角構成ニ本船ヲ用フ	155
Shoals, searching for	探測ノ區域	207
Sight book	觀測簿略式	308
Sketch	對景圖	114
Sound, base by	音響ニヨル基線	93
" velocity of	音響ノ速力	96
Sounding	鐘測	187
" a bar	四洲鐘測法	201
" banks	淺堆ノ鐘測	196
" book	鐘測簿	191
" deep sea	深海鐘測	423
" " " management of ship	船ノ取扱方	433
" " " preparing for	鐘測準備	430
" " " routine casts	航海ノ際ニ於ケル鐘測	437
" " " signals for	鐘測ニ關スル信號	429
" " " time occupied	所要時間	430

Tidal bore	暴漲潮	236
" datum	基本水準略定法	219
" definitions	潮汐ノ定義	213
" establishment	潮候時ノ概定	220
" movement, graphic projection of	潮動ノ圖畫	223
" reduction, table of	水深改正表	222
" streams	潮流及皮流	227
" " time of change of	潮流方向ノ變更スル時	229
Tide, age of	潮齡	213
" effect of atmospheric pressure on	大氣ノ壓力ニヨル潮汐ノ變更	214
" gauge, automatic	自記驗潮器	216
" interpolating height of	潮間補間法	221
" reference mark for	参照用ノ定標	217
" pole	驗潮杆	216
" range of	潮汐ノ升降差	213
Tides	潮汐	211
" general remarks on	潮汐上ノ總說	230
" graphic representation of	潮動ノ圖畫	223
" inequality of	日潮不等	231
" interference	干涉潮	222
" mean level	平均水準面	225
" observing	驗潮	211
" theory of	潮汐ノ學說	229
Time taking	觀測時ノ間隙ヲ記入スルコト	308
Topography	地形測量	237
Tracing paper in plotting	映臨紙ノ使用	147
Transfer paper	轉寫紙	47
Triangles, correcting	三角形ノ改正	118
" ill-conditioned	{小角ヲ有スル三角形ト 雖必シモ恒ニ惡ニ非ス}	132
Triangulation	三角構成	78
" , calculating	三角構成ノ實算	125
" calculated	算定三角構成	100
" calculated, example of	算定三角構成ノ例	126
" correcting for error of base	{基線及方位ノ誤差ニ對 スル三角構成ノ改正}	130
" definition of	三角構成ノ定義	99
" general	三角構成	78

Station, pointer caution as to use of	三杆分度儀使用上ノ注意	34
" " testing a	三杆分度儀試驗法	34
" secondary	二等測點	99
Steam cutters	小蒸氣艇	59
Stores for boats	測星艇一般要具	63
Straight-edge	鋼截定規	36
Streams, observing tidal	潮流ノ驗測	227
Submarine sentry	水中警報器	210
Sumner's method	サムナー氏法	397
Sun, equal altitudes of	太陽ノ兩同高度ノ改正	297
" latitude by circummeridian altitude	太陽ノ傍午高度ヲ以テ緯度ヲ求ムル法	236
" signal, Galton's	ガルトン氏日光信號器	42
Survey, detailed	精細測量	76
" general description	測量一般ノ記述	75
" general plan of	一般測量ノ事業	80
" modified running	稍々精密ナル測量	161
" ordinary	普通測量	76
" running	航走測量	161
" sketch	概略測量	75
Suspicious ground	疑ハシキ海底	195
Sweeping for a rock	掃海探礁法	196
Swinging ship	自差測定	447
Symbols	記號	410
T		
Telegraphic meridian distance	電信經度測量	337
" " " example of	電信經度測量ノ例題	340
Temperatures, serial	海水每層溫度ノ連測	437
Ten-foot pole	十呎竿	45
" " use of	十呎竿ノ用法	177, 182
Theodolite	經緯儀	14
" adjusting	經緯儀ノ修正	15
" collimation error	鏡心差	244
" level error	水準差	244
" repeating angles	角度ヲ繰返シテ測ルコト	105
" measuring angles with	經緯儀ニテ角ヲ測ル法	21
" webs	蛛線ヲ張ル法	21

Triangulation kinds of	三角構成ノ種類	100
" main	主ナル三角構成	99
" preparation for calculation of	三角構成算ノ準備	117
" by sextant	六分儀ヲ用ヒタル三角構成	102
True bearing	眞方位	373
" " by equal altitudes	兩同高度ヲ以テ方位ヲ定ムル法	375
" " by polaris	極星ニヨル眞方位	205, 386
" " by sextant	六分儀法	379
" " by single altitude	單高度法	378
" " for orientation	海圖ノ定位ニ要スル方位	117
" " use of—in plotting	記入ニ於ケル眞方位ノ用	118
U		
Undercurrents, observations of	下層海流ノ測定	441
V		
Valuing results of observations	觀測ノ價值ヲ附スルコト	280
Variation	磁針偏差	388
" by sea observations	海上驗測	389
" by shore observations	海岸ニ於ケル偏差ノ驗測	389
Venus, use of—by day	日中ノ金星	395
Vernier, setting	遊標置方	305
Vigias, searching for	隱險探測	206
W		
Watches, comparing	時計ノ比較	301
Water level, mean	平均水準面	225, 235
" line, low	低潮岸線	181
Weight	圓押	47
Whitewashing	白塗	56
Wire, splices in	接合法	427
" splicing to hemp	鋼線ヲ麻索ニ接續スルコト	427
" strength of	鋼索ノ長	425
" winding	線ノ捲キ方	427
Z		
Zero, choice of	零標ノ選ヒ方	104
" verifying	零ノ證明	103

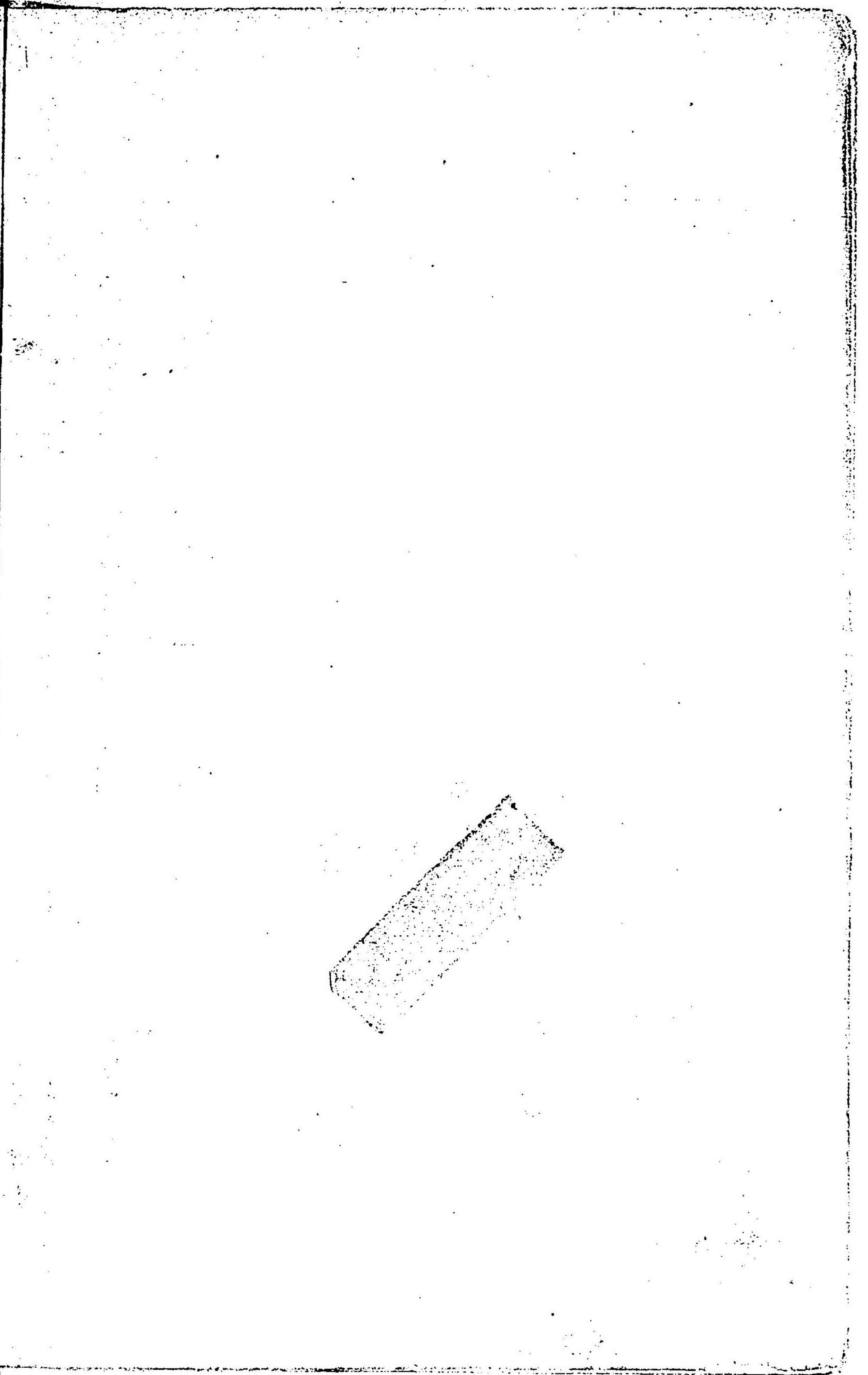
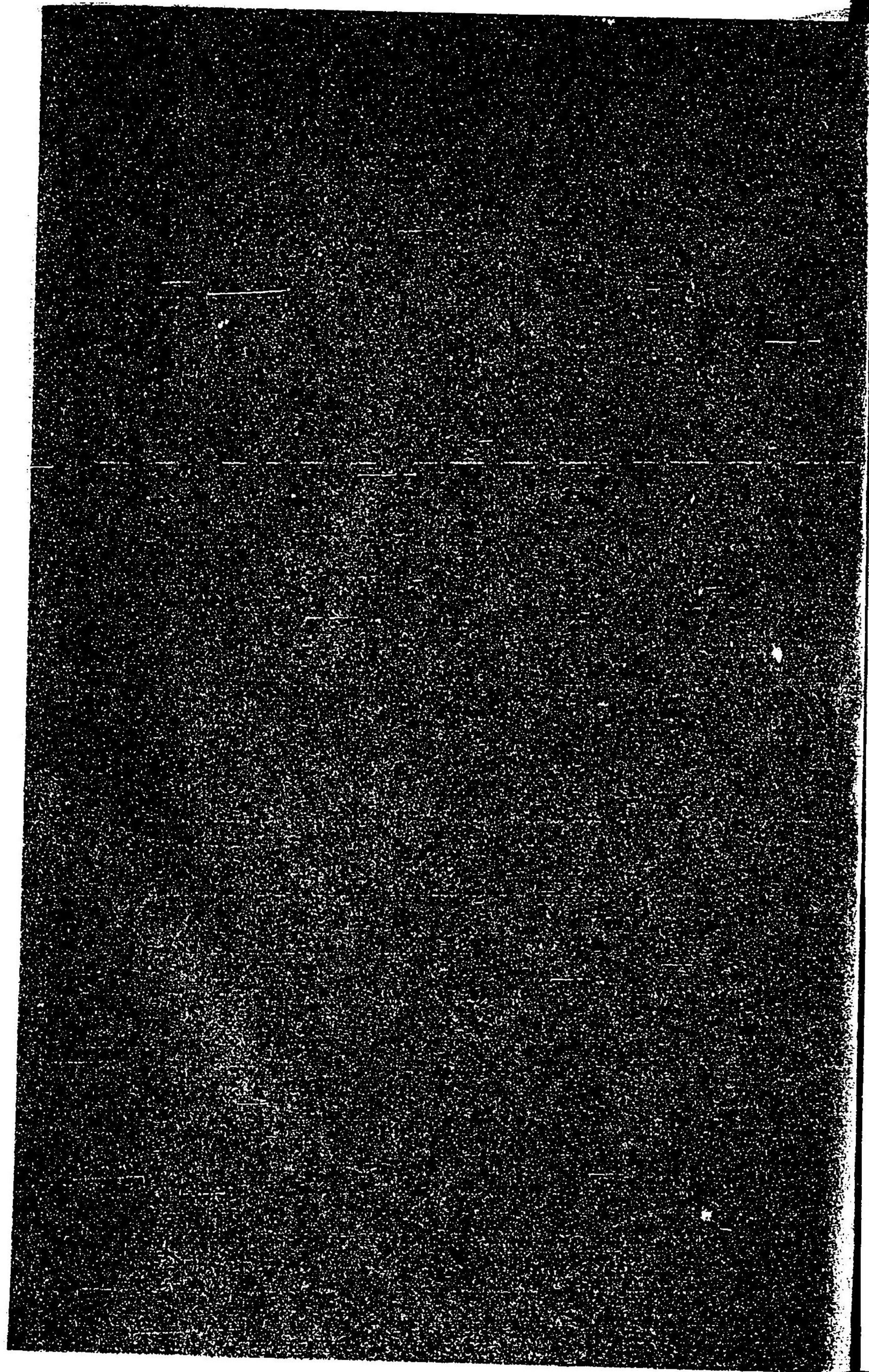
明治四十三年一月廿八日印刷
 明治四十三年一月卅一日發行

定價金壹圓參拾五錢

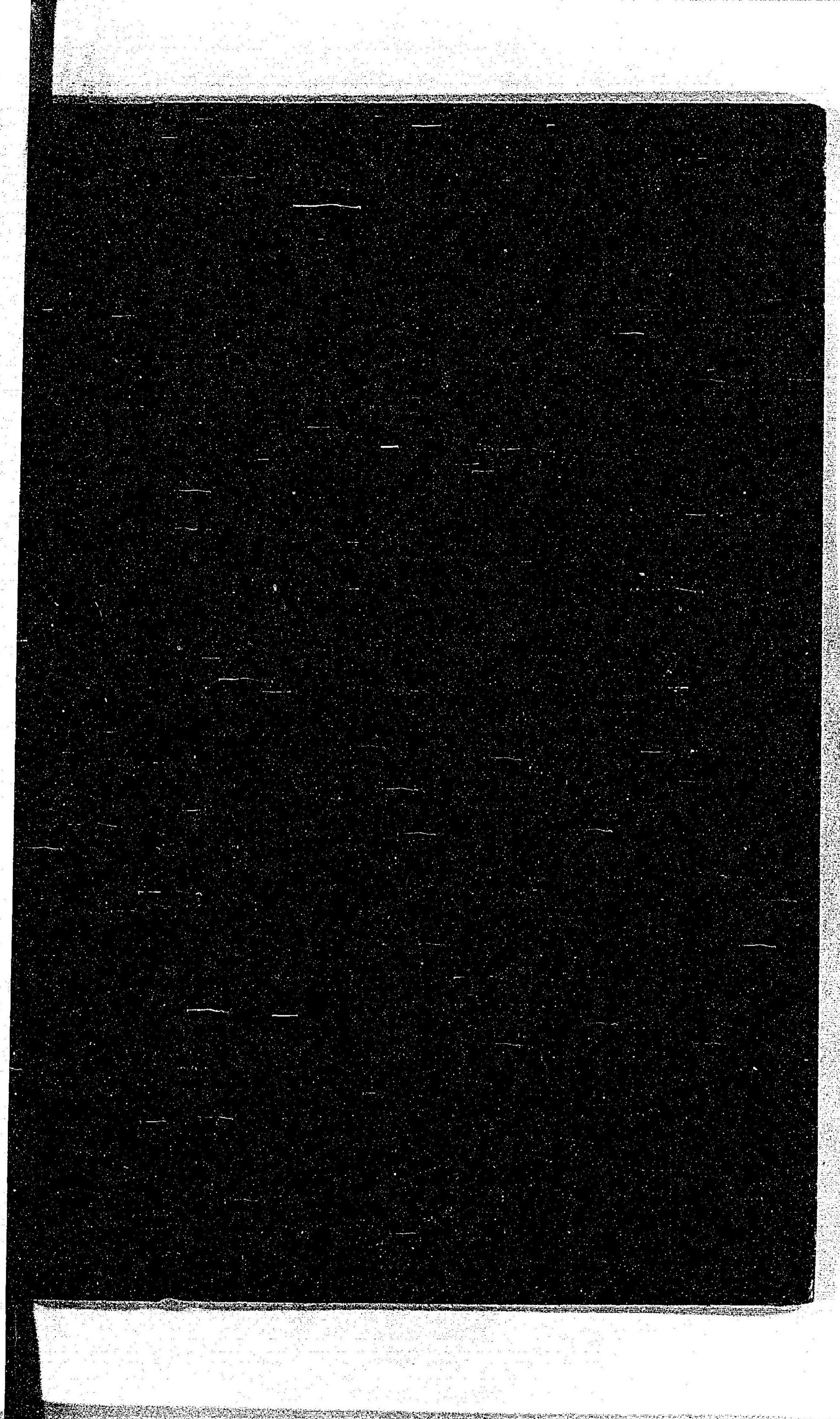
發行者 水路部

印刷者 東京市京橋區八官町十九番地 忠愛社 佐藤喜市

販賣所 東京市麴町區有樂町二丁目一番地 日本郵船株式會社



74
1121



74
1021

067148-000-2

74-1021

水路測量書

ウォルトン/著

M43.1

CDG-0284



