

緯線航法 (距等圈航法)

- (1) 北緯三十五度四十八分東經百四十一度二十三分ノ地ヨリ北緯三十五度四十八分東經百四十七度五十六分ノ地ニ到ル眞針路及航程ヲ求ム。
- (2) 東經三十度十五分〇秒北緯十一度十五分十秒ノ地ヨリ正西ニ三百六十五海里ヲ航シタル已達ノ經度如何。

潮時算法

三月七日西經九十八度十四分ニ於ケル某港ノ高潮時如何。潮候時五時二十分。

太陽出沒方位

十二月一日南緯六十度一分東經百六十六度三十分ノ地ニ於ケル日沒ノ羅針方位ヲ南二度東ニ脚ル偏差二十二度四十分東ナルトキハ當時船首ノ方位ニ於ケル自差如何。

流潮航法

一船アリ甲地ヲ發シテ其ノ南南西(眞方位)距離二十五海里ニ在ル乙地ニ到ラントスルニ其ノ間ニ於テ南微東(眞方位)ニ毎時四海里ノ速力ヲ有スル海流アリ今甲地ヲ發シテヨリ五時間ニシテ乙地ニ到着セントスルトキハ如何ナル眞針路ヲ取リ且ツ毎時幾海里ノ速力ニテ航行スベキヤ。

漸長緯度航法

北緯四十九度五十七分西經五度十四分ノ地ヨリ北緯十二度五十八分西經五十八度五十分ノ地ニ到ル眞針路航程ヲ漸長緯度航法ニ依リ求ムレバ如何。

太陽子午線緯度

十一月三日東經百二十二度四十分ノ地ニ在リテ正午太陽ノ下邊子午線高度ヲ四十六度五分二十秒(頂北)ニ測ル器差一分七秒正眼高二十呎ナリ緯度如何。

角度比例

磁針々路正南ニ相當スル羅針々路ヲ一號自差表ニヨリ求メヨ。

### 中分緯度航法

北緯五十度六分〇秒西經百五十六度三十二分〇秒ノ地ヨリ南ト東ノ間ニ針シテ百五十海里航行シ東西距離六十五哩三ヲ生ジタルトキ中分緯度法ニヨリ已達ノ經緯度及ビ針路ヲ求ム。

### 太陽時辰儀經度

五月一日正午東經凡百四十一度ノ處ニアリ子午線高度ニヨリテ北緯二十一度四十八分ヲ得其後真針路南西ノ南ニ二十四哩航走シタル午後四時二十分頃太陽ノ下邊高度二十八度五分三十秒器差二分五十秒正眼高十六呎ヲ測リタリ此時々辰儀ハ六時五十分二十九秒ヲ指示ス、正午及測時ノ經度ヲ求ム但本儀ハ綠威平時ニ遅ル、コト前年十二月三十一日ハ十分十二秒、本年二月十七日ハ七分三十三秒ナリ。

### 羅針自差算法

船ト陸トニ据ヘタル羅盤ヲ以テ互ニ標的トナシ左ノ方位ヲ測リタリ其船首ニ於ケル船内羅盤ノ自差如何。

船内羅盤	陸地羅盤
S 39°30' E	N 43° 0' W
S 46°30' E	N 44°15' W
S 47°20' E	N 43°30' W
S 48°40' E	N 43°10' W
S 50°50' E	N 44°20' W

### 各點自差特殊精算法

羅針儀アリ其五係數ノ値左ノ如クナルトキハ船首北東ノ北、東ノ南、西南西ノ自差如何。

- A - 0.33
- B + 11.25
- C + 3.98
- D - 4.15
- E - 0.75

時	羅針々路	航程		風	風壓	自差
		里	分			
1	E b N	12	0	N	1/2 <sup>r</sup>	20°W
2	"	"	"	"	"	"
3	"	"	"	"	"	"
4	"	"	"	"	"	"
5	"	"	"	"	"	"
6	"	"	"	"	"	"
7	"	"	"	"	"	"
8	E b S	13	"	"	1/4 <sup>r</sup>	18°W
9	"	"	"	"	"	"
10	"	"	"	"	"	"
11	"	"	"	"	"	"
12	"	"	"	"	"	"
1	"	"	"	"	"	"
2	"	"	"	"	"	"
3	"	"	"	"	"	"
4	E N E	"	"	"	1 <sup>r</sup>	9°W
5	"	"	"	"	"	"
6	"	"	"	"	"	"
7	"	"	"	"	"	"
8	"	"	"	"	"	"
9	"	"	"	"	"	"
10	"	"	"	"	"	"
11	"	"	"	"	"	"
12	"	"	"	"	"	"

航海日誌算法

正午北緯七十一度十分東經百七十九度三十分ニ在ル一點ヲ船内羅針儀ニテ正南(船首東微北)距離五哩ニ測リ夫レヨリ左ノ如ク航行シタルトキハ翌日正午ノ本船所在及起程地點ヨリ已達地マテノ直行距離眞方位如何。

但 偏差 二十五度三十分東  
潮流 眞方位北微西、一晝夜四十五哩

日誌

D.Lat. 95.  
Dep. 0.  
M.Lat. 15°  
答  
Lat. 16° 1' N  
Long. 168 18 E  
T.C. North  
Dis. 95

緯線

(1)  
T.C. East  
Dis. 318.75<sub>m</sub>  
D.Long. 372.15  
Long. 24° 2' 51" E

潮時

S.A.T. (1) 5<sup>h</sup> 18<sup>m</sup>  
(2) 16 47.8  
答

W.H. { A.M. 9<sup>h</sup> 3<sup>m</sup> 2  
P.M. 9 32.4

出沒

G.A.T. 30<sup>d</sup> 21<sup>h</sup> 52<sup>m</sup>  
T.D.c. 21° 40' 21" S  
T.Amp. W 47 38 39" S  
答  
Dev. 21° 41' 21" E

流潮

答  
取ルベキ針路 S75°W  
14 ÷ 5 = 2.8<sub>m</sub> 力速時毎

漸長

M.P.G.L. 2685.08  
答  
T.C. S 50° 8' 28" W  
D's. 3462.3<sub>m</sub>

角度

D. 3° 20' E  
C.C. S 3 20 E

子午線

T.D.c. 14° 42' 21" S  
⊖ 46 17 22  
答  
Lat. 29° 0' 17" N

中分

M.L. 48° 58' 29"  
答  
Lat. 47° 50' 58" N  
Long. 154 52' 31 W  
T.Co S 25 48 24 E

時辰儀

A.R. 4<sup>m</sup> 0<sup>s</sup> 9 (g)  
G.M.T. 31<sup>d</sup> 18<sup>h</sup> 54<sup>m</sup> 1<sup>s</sup> 1  
Eq. 2<sup>m</sup> 49<sup>s</sup> 4 (a)  
T.Dec. 14° 46' 1" N  
⊖ 28° 18' 37"  
∠.H. 4<sup>h</sup> 19<sup>m</sup> 49<sup>s</sup>

自差

3° 30' W 2° 15' E  
3° 50' E 5° 30' E  
6° 30' E

係數

NE/N E/S  
5° 7' E 12° 12' E  
WSW  
14° 40' W

緯線航法 (距等圈航法)

- (1) 一船甲地ヲ發シ眞針路東ニ一時間八海里二分ノ一ノ速力ニテ二日ト五時間航走セシニ其變經九度二十六分十秒ナリ緯度何度ノ距等圈上ナリヤ。
- (2) 四十八度三十分ノ緯線上ヲ東西ニ一百哩隔絶シタル兩地ノ經差及時辰ノ差如何。

潮時算法

十二月二十二日西經百六十八度三十分ニ於ケル某港ノ高潮時如何。潮候時六時二十分

太陽出沒方位

五月二日南緯五十一度三十分西經五十度十五分ノ地ニ於ケル日沒ノ羅針方位ヲ西四分ノ一南ニ測ル偏差十一度四十五分東ナルトキハ當時船首ノ方位ニ於ケル自差如何。

流潮航法

一船甲地ヲ發シテ眞方位北三十二度西距離百五十七海里ニアル乙地ニ至ラントスルニ其ノ間ニ於テ南十五度西ヘ毎時一海里二分ノ一ノ速サヲ有スル海流アリ今甲地ヲ發シテ十六時間ニテ乙地ニ到着セントスルトキハ如何ナル眞針路ヲ探リ且ツ毎時幾海里ノ速力ニテ航行スベキヤ。

漸長緯度航法

北緯七十度三十分〇秒西經百七十度五十分〇秒ノ地ヨリ北ト東ノ間ニ對シ百二十海里航行シ四十八哩ノ東西距離ヲ起シタリ碼氏航法ニ依リ已達ノ經緯度及ヒ針路ヲ求ム。

太陽子午線緯度

九月二十三日初子午線上ニ在リテ正午太陽ノ下邊子午線高度ヲ八十九度四十六分(頂北)ニ測ル器差二分五十秒正眼高二十四呎ナリ緯度如何。

角度比例

磁針々路北東ニ相當スル羅針々路ヲ一號自差表ニヨリ求メヨ。

### 中分緯度航法

南緯三十七度五十分〇秒東經百四十四度五十九分ノ地ヨリ眞針路北八十八度西ニ針シ南緯三十四度二十一分ノ地ニ達セントス其航程及已達ノ經度ヲ求ム但シ中分緯度法ニ依リ改正表ヲ以テ求ムヘシ。

### 太陽時辰儀經度

五月十九日午後平時三時頃東經四十七度二十分ニ在リ時辰儀〇時二十三分五十八秒ノトキ太陽ノ下邊高度三十度三十分〇秒ヲ測リ器差〇分五十二秒正、眼高十九呎ナリ但シ本儀ハ一月三日綠威ノ平時ニ先ツコト〇分二十八秒又一月三十一日ニハ後ル、コト〇分四十二秒ナリシト云フ而シテ正午ヨリ實測マテ眞針路西南西ニ向テ六十哩航行シタリ正午及測時ノ經度ヲ求ム又本日正午ノ實測ハ南緯二度三十五分ナリ。

### 羅針自差算法

船首ヲ回轉シテ遠標ノ一點ヲ測リ左ノ方位ヲ得タリ其磁針方位及各船首ノ自差如何。

船首	遠標方位
N	S 7 9° W
NE	S 8 2 W
E	N 8 5 W
SE	N 8 8 W
S	N 8 3 W
SW	S 8 2 W
W	S 8 5 W
NW	S 8 8 W

### 各點自差特殊精算法

羅針儀アリ其五係數ノ值左ノ如クナルトキハ船首西、北西、微西、北西ノ自差如何。

- A - 1.00
- B - 20.75
- C - 6.00
- D + 9.02
- E - 0.50

時	針路	航程		風	風壓	自差
		里	分			
1	East	6	0	North	1 <sup>P</sup>	24 W
2		"	"			
3		7	0			
4		"	"			
5		7	5			
6		"	"			
7	S S E	8	0	E	1 <sup>P</sup> ¼	4E
8		"	"			
9		"	"			
10	N N E	7	5	"	"	3W
11		"	"			
12		7	0			
1	S S E	8	0	"	1 <sup>P</sup> ½	4E
2		"	"			
3	N N E	7	0	"	"	3W
4		"	"			
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

午前七時三十分ノ實測位置北緯二十四度四十分東經百二十五度三十分ナリ夫レヨリ左  
 ノ如ク航行シタリ午后四時ニ於ケル本船所在及實測位置ヨリノ直行距離眞方位如何  
 但 偏差五度三十分西  
 此間眞方位南二點西九哩ノ潮流ニ遇フ

航海日誌算法

日誌

D.Lat. 0.  
 Dep. 288.9  
 M.Lat. 71°  
 答  
 Lat. 71° 10' N  
 Long. 165 42 W  
 T.C. East  
 Dis. 288.9<sub>m</sub>

緯線

(1)  
 Lat. 37°16'42" Nor S  
 (2)  
 D.Long. 2° 30' 55"  
 時差 0<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> 3<sup>s</sup> 7

潮時

S.A.T. { (1) 1<sup>h</sup> 11<sup>m</sup> 7  
 (2) 12 46. 7  
 答  
 H.W. { A.M. 6<sup>h</sup> 51<sup>m</sup>  
 P.M. 7 11.

出沒

G.A.T. 2<sup>d</sup> 8<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>  
 T.Dec. 15° 14' 7" N  
 T.Amp. W24 58'30 N  
 答  
 Dev. 16° 2' 15" E

流潮

取ルベキ針路 N 26 W  
 174.5 ÷ 16 = 10.9<sub>m運力</sub>

漸長

M.P.D.L. 345.45  
 答  
 Lat. 72° 20' 0" N  
 Long. 168 19 18 W  
 T.C. N23 34' 42" E

角度

D. 16° 22' W  
 C.C. N 61 22 E

子午線

T.Dec. 9° 15' 7" S  
 -⊙- 89 59 59  
 答  
 Lat. 0° 15' 6" S

中分

M.L. 36° 5' 30"  
 Cor. 2 30 (+)  
 答  
 Long 21° 28' 36" E  
 DiS. 5988.6<sub>m</sub>

時辰儀

A.R. 4<sup>m</sup>30<sup>s</sup> (L)  
 G.M.T. 19<sup>d</sup> 0<sup>h</sup> 29<sup>m</sup> 10<sup>s</sup>  
 Eq. 3<sup>m</sup>42<sup>s</sup> 4 (a)  
 T.Dec. 19° 36' 2" N  
 -⊙- 30 40 53  
 ∠.H. 3<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> 32<sup>s</sup> 8

自差

答  
 Long. { Sit 47°40' 6" E  
 (N.S.) 48 35 36 E  
 自差  
 8°30' E 5°30' E  
 7 30 W 4 30 W  
 9 30 W 5 30 E  
 2 30 E 6 30 W

係數

W NW/W  
 21°15'E 4°50'E  
 NW  
 0°27'E

緯線航法 (距等圈航法)

- (1) 甲地ヨリ正東ニ九百八十二海里七ヲ航シ乙地ニ達シ甲乙ノ經度ニ於テ十六度二十二分四十二秒ノ差ヲ生シタルトキハ本船所在ノ緯度如何。
- (2) 東經百度一分一秒北緯十度二十分三十秒ノ地ヨリ正東ニ九百八十二海里ヲ航シタル已達ノ經度如何。

潮時算法

六月三十日東經百二十度九分ニ於ケル某港ノ高潮時如何。潮候時九時四十分。

太陽出沒方位

四月二十六日北緯四十一度二十九分東經五度四十五分ノ地ニ於ケル日出ノ羅針方位ヲ東二分ノ一北ニ測ル偏差十四度五十分西ナルトキハ當時船首ノ方位ニ於ケル自差如何。

流潮航法

静水上ヲ走ルトキハ一時間十二海里ノ速力ヲ有スル船アリ今一時間ノ速サ三海里ニテ眞方位西北西ヘ流ル、海流ヲ横切リテ西南西ニ方ル方向ニ到ラントス、バ如何ナル眞針路ヲ取ルヘキヤ。

漸長緯度航法

北緯十三度卅分〇秒東經百度〇分〇秒ノ地ヨリ眞針路南西微南ニテ航行シ東經九十八度三十四分廿八秒ノ地ニ達セシト云フ航程及ヒ已達ノ緯度ヲ漸長緯度法ニヨリヲ求ム。

太陽子午線緯度

十一月十五日東經八十度十一分ノ地ニ在リテ正午北ノ水平ハ濛氣ノ爲メ不明ナルヲ以テ南ニ向ヒ太陽ノ下邊子午線高度ヲ百二十二度十六分ニ測ル器差一分三十八秒正眼高十五呎ナリ緯度如何。

角度比例

磁針々路正東ニ相當スル羅針々路ヲ一號自差表ニヨリ求メヨ。

### 中分緯度航法

北緯三十六度七分西經五度二十一分ノ地ヨリ北緯四十度三十六分西經七十四度三分ノ地ニ到ラントス中分緯度法ニ依リ直行方位及ヒ距離ヲ求ム但シ中分緯度ニ改正ヲ要ス

### 太陽時辰儀經度

八月十三日午前平時八時〇分ノ頃推測南緯三十度四十六分西經七十九度〇分ニ在リ時辰儀十三日二時〇分〇秒ノトキ太陽ノ下邊高度二十七度十五分〇秒ヲ測リ器差負一分十五秒眼高二十一呎ナリ但シ本儀ハ四月十日綠威ノ正午ニ後ル、コト二十六分七秒六又五月一日ハ同所ノ正午ニ後ル、コト二十五分十三秒ナリシト云フ而シテ實測地ヨリ正午マテ眞針路北東ニ向テ若干湮航行シ正午實測南緯二十九度五十分ヲ得タリ實測地及ヒ正午ノ經度ヲ求ム

### 羅針自差算法

船ト陸トニ据ヘタル羅盤ヲ以テ互ニ標的トナシ左ノ方位ヲ測リタリ其船首ニ於ケル船内羅盤ノ自差如何

船内羅盤方位	陸上羅盤方位
N87°-40'E	N89°-10'W
N79°-30'E	N.7°-40'W
S85°-20'E	S87°-40'W
S88°-0'E	S89°-30'W
N75°-15'E	S81°-20'W

### 自差精算法

羅針儀アリ其五係數ノ値左ノ如クナルトキハ船首 東微南 同 南東微東 ノ自差如何 同 南南東

- A - 1°
- B + 15° 30'
- C + 0° 30'
- D + 6° 30'
- E - 0° 30'



時 正子	針路	航程		風	風壓	自差
		里	分			
1	SW	9	5	S	nil	10 E
2		"	"			
3		"	"			
4		"	"			
5		"	"			
6		"	"			
7		"	"			
8		"	"			
9		"	"			
10		"	"			
11	SSW	"	"	"	"	S E
12		"	"			

午前八時半ノ實測東經百三十五度二十六分ニシテ正午ノ實測ハ北緯二十三度四十分ナ  
 リ午後十時ノ所在經緯度并ニ午前八時半ノ所在ヨリ同所マテノ直航程、真方位如何  
 但 偏差 五度西  
 磁針方位北々東毎時速力約半哩流サル

航海日誌算法

日誌	出沒	中分
D.Lat. 0	G.A.T. 25° 16' 50"	ML. 38° 21' 30"
Dep. 0	T.Dec. 13° 9' 23" N	Cor. 3 (+)
	T.Amp. E 17 41 16 N	☒
	☒	T.C. N 85° 14' 21" W
	Dev. 2° 46' 14" E	Dis. 8240.1 <sub>m</sub>
	☒	
船ハ同一ノ 場所ニアリ	流 潮	時辰儀
	取ルベキ針路 S 65 W	A.R. 4 <sup>m</sup> 30:7 (G)
	緯 線	G.M.T. 13 <sup>d</sup> 2 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 42:3
(1)	漸 長	Eq. 4 <sup>m</sup> 52:7 (S)
赤道上	M.P.D.L. 689.60	T.Dec. 14° 54' 12" N
	☒	☉ 27 23 18
(2)	Lat. 11° 25' 0" N	∠.H. 21 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 44:2
D.Long. 998.2	Dis. 150.4 <sub>m</sub>	☒
Long. 116° 39' 13" E	角 度	Long. { Sit 78° 31' 21" W Noon 77 26 51 W
	潮 時	自 差
S.A.T. { (1) 2 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 1	D. 25° 0W	3° 10' E 12 50' E
(2) 14 29.9	C.C. S 65 E	7° W 2 30 W
	子午線	6 5 E
	T.Dec. 18° 13' 40" S	係 數
	☉ 57 29 27	E/S SE/E
	☒	12° 5' E 5 48' E
H.W. { A.M. 11 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 1	☒	SSE
P.M. 11 48 3	Lat. 50° 44' 13" S	0° 8' W

緯線航法 (距等圈航法)

- (1) 甲地ヨリ正西ニ百四十九海里ヲ航シ乙地ニ達シ甲乙ノ經度ニ於テ三度五十一分三十六秒ノ差ヲ生シタルトキハ本船所在ノ緯度如何。
- (2) 西經百七十九度五十九分五十九秒南緯三度五十分四十秒ノ地ヨリ正西ニ一海里ヲ航シタル已達ノ經度如何。

潮時算法

三月十四日東經百〇五度二十三分ニ於ケル某港ノ高潮時如何。潮候時三時十分。

太陽出沒方位

九月二十日北緯三十二度三十分西經三十六度十四分ノ地ニ於ケル日出ノ羅針方位ヲ東北東ニ測ル偏差十度東ナルトキハ當時船首ノ方位ニ於ケル自差如何。

流潮航法

本船ヨリ南東ニ當ル處ヘ航セントスルニ其ノ速力ハ每時三海里ニシテ南南東ニ流ル、海流アリ本船ハ每時八海里ノ速力ヲ有スルトセバ如何ナル針路ヲ取ルベキヤ。

漸長緯度緯法

北緯三十二度四十四分東經百廿九度五十一分ノ地ヨリ真針路南三十七度四十二分西ニ航走シ東經百〇三度五十一分ノ地ニ達セント云フ漸長緯度法ニ依リ已達ノ緯度ヲ求ム。

太陽子午線緯度

六月二十四日西經七十度ノ地ニ在リテ正午太陽ノ下邊子午線高度ヲ八十五度二十八分(頂南)ニ測ル器差五分十秒正眼高十八呎ナリ緯度如何。

角度比例

磁針々路北三十五度東ニ相當スル羅針々路ヲ一號自差表ニヨリ求メヨ。

### 中分緯度航法

千島占守島ハ東經百四十八度六分北緯五十度四十五分ニ當リ又臺灣ノ南端ハ東經百二十度五十一分北緯二十一度五十五分ニ當ルト云フ兩地間ノ直行距離及ヒ方位ハ漸長緯度法ニ依ルト中分緯度法ニ依ルト幾許ノ差アルヤ。

### 太陽時辰儀經度

十月二十五日午後實測南緯五十一度三十分ニ在リ時辰儀二十五日八時二十二分一秒ノトキ太陽ノ下邊高度四十度二十二分〇秒ヲ測リ器差負一分五十秒眼高二十呎ナリ但シ本儀ハ六月十四日綠威ノ正午ニ後ル、コト二十四分八秒二又七月二十日ハ同所ノ正午ニ後ル、コト二十一分十九秒ニシテ正午ヨリ實測マテ眞針路正東ニ向テ毎時速力十五節ニテ航行シタリ實測地及ヒ正午ノ經度ヲ求ム。

### 羅針自差算法

船首ヲ回轉シテ遠標ノ一點ヲ測リ左ノ方位ヲ得タリ其磁針方位及各船首ノ自差如何。

船首	遠標方位
N	S 3° E
NE	S 5° E
E	S 12° E
SE	S 7° E
S	S 1° W
SW	S 8° W
W	S 10° W
NW	S 16° W

### 自差精算法

羅針儀アリ其五係數ノ值左ノ如クナルトキハ北ヨリ右回リニ東ニ到ル羅針各點ノ自差如何。

- A + 1° 15'
- B - 14° 30'
- C - 9° 0'
- D + 4° 45'
- E + 1° 15'

日誌

逆算ノD.Lat. 24.6 N  
八時半ノ緯度 24° 4' 36" N  
D.Lat. 105.2  
Dep. 58.9  
M.Lat. 28°

☒

Lat. 22° 19' 24" N  
Long. 134 22 0 E  
T.C. S 29° W  
Dis. 121<sub>m</sub>

緯線

(1)

Lat. 49° 57' 30" Nor S

(2)

D.Long. 1.00225  
Long. 179° 59' 1" E

潮時

S.A.T. { (2) 22<sup>h</sup> 46<sup>m</sup> 6  
(3) 10 24.4

☒

H.W. { A.M. 2<sup>h</sup> 4<sup>m</sup> 6  
P.M. 2 23.

出沒

G.A.T. 19<sup>d</sup> 20<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> 56<sup>s</sup>  
TDec. 1° 28' 39" N  
T.Amp. E1 45 7 N  
☒  
Dev. 10° 44' 53" E

流潮

取ルベキ針路 S 61 E

漸長

M.P.D.L. 62.08

☒

Lat 1° 2' 5" N

角度

D. 13° 39' W  
C.C. N48 39 E

子午線

T.Dec. 23° 26' 9" N  
☉ 85 44 41

☒

Lat. 19° 10' 50" N

中分

M.P.D.L. 2196.75  
M.L. 36° 20'  
☒  
差 { 方位 37' 27"  
距離 17.7<sub>m</sub>

時辰儀

A.R. 7<sup>m</sup> 37:5 (g)  
G.M.T. 25<sup>d</sup> 8<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> 42<sup>s</sup> 5  
Eq. 15<sup>m</sup> 47:7 (s)  
T.Dec. 11° 56' 54" S  
☉ 40 30 51  
∠.H. 2<sup>h</sup> 27<sup>m</sup> 14<sup>s</sup>

☒

Long { Sit 96° 4' 3" W  
Noon 97 3 3 W

自差

4E 6E 13E 8E  
0 7W 9W 15W

係數

6° 30' W 7° 25' W  
8° 21' W 9° 25' W  
10° 37' W 11° 30' W  
12° 6' W 14° 3' W  
14° 30' W

(第三十號解答)

## 航海日誌算法

此ノ法ハ船用航海日誌ニ記入シ置キタル航走ノ針路ト毎時ノ航程トヲ計算シテ正午ニ於ケル本船所在並ニ前日正午ヨリノ直航針路ト直航程ヲ知ル仕方デアル。

- (1) 羅針々路ニ風壓差、自差及偏差ヲ加減シテ眞針路ニ改正ス。  
陸測ノ羅針方位ハ其裏針ニ當時船首ニ對スル自差ト偏差ノミヲ加減シ風壓差ノ加減ヲ要セズ此レヲ第一ニ改正セヨ。  
海流ノ方向ハ磁針方位ナレバ偏差ノミヲ加減シ眞方位ナレバ其儘此レヲ最後ニ改正セヨ。  
改正ノ仕方ハ本館發行針路改正講義問題集ニ詳解セル故茲ニハ省ク。
- (2) 悉ク改正ヲ終レバ解答ニ示ス如キ函ヲ作り分以下ハ四捨五入即チ30'以上ハ度ニ、以下ハ切捨テ其レニ相當スル航程ヲ合計シテ相當欄ニ一々書入ル。
- (3) 航海表中ノ方位表ヨリ針路ト航程ニ相當スル變緯 D. Lat. ト東西距 Dep. ヲ求メ各欄ニ記入ス。  
此レヲ方位表ヨリ求ムルニハ其表ノ編纂ノ仕方ニヨリ相違アリ上下ニ度数、航程ハ D. Lat. Dep. ノ左側ニ太字ニテ示シタルモノト、  
上ニ航程、左ニ45°マデノ方位、右ニ45°以上ノ方位ヲ示シタルモノトアル。
- (4) 函中ノ N. S. E. W. ノ湮數ヲ別々ニ合計シテ函ノ下ニ書キ N ノ

## 明説法算

## 目次

航海日誌算法	1
流潮航法	5
緯線航法(距等圈航法)	7
斜針路航法	
漸長緯度航法	{ 針路航程 ..... 11
中分緯度航法	{ 經緯度 ..... 12
	{ 經緯度 ..... 14
	{ 針路航程 ..... 14
潮時算法	16
太陽出沒方位	20
太陽子午線緯度	24
太陽時辰儀經度	27
羅針儀自差算法	35
自差係數算法	37
自差特殊精算法	39
角度比例	42

## 問題説明

第一號乃至第五號ハ解答ヲ見ヨ。

第七號 偏差ハ午前ト午後トハ別ナリ又海流ハ眞方位故偏差ノ加減ヲ要セズ。

第十二號 陸測ノ方位ニ加減スベキ自差ハ欄内針路ニ對スルモノヲ用ヒズ記事中ノ自差ヲ用フ。

第十四號 陸測ノ羅針方位ナシ正午ノ位置ヲ起程地トス。

第十七號 偏差午前ト午後トハ別、海流ハ眞方位。

第二十號 陸測ノ際ノ自差ニ注意ヲ要ス又偏差ニモ注意。

第二十一號 此問題ニハ一晝夜後ノ推測位置ト天測位置トヲ比ベテ此間遭遇セシ海流ノ方向ト流程トヲ求ムル普通船中ニテ每ニ行フベキコトヲ問フテアル。

其仕方ハ別項流潮航法ニ詳解シテアル故參照ナサイ。

第二十二號 改正ハ計十一アリ11時欄ハ針路ハ上ト同一ナルモ風壓差ニ相違アリ。

第二十三號 脚蹠ノ間ノ船首ハ開キ上ルトキト起キルトキトノ中間ヲ羅針々路トス。

航程ニ湮ノ奇零以下アリ之レヲ方位表ヨリ變緯ト東西距ヲ求メシニハ奇零以上ノ兩里數ヲ求メ置キ奇零以下ハ其數ヲ單位トシテ兩里數ヲ求メ奇零ヲ上ニ送りテ位ヲ一位下グテ前ノ奇零以上ノ里數ニ加フベシ。

里數少ナキトキ即チ 36.1 ノ如キハ 361ニテ兩里數ヲ求メ位ヲ一

湮數ト S ノ湮數ヲ大ナル方ヨリ減ジテ變緯ヲ得、

E ノ湮數ト W ノ湮數ヲ大ナル方ヨリ減ジテ東西距ヲ得、  
符ノ N.S.E.W. ハ大ナル方ノ名ヲ付ケル。

(5) 變緯ヲ度分秒ニ改メ起程緯度 Lat.F. ニ加減シテ到達緯度 Lat. In. ヲ知ル。

度分秒ニ改ムルニハ奇零以上ハ分、以下ハ六ヲ乘シテ秒トス。

緯度ト變緯同名ハ (+) 異名ハ (-)

(6) 起程、到達ノ兩緯度ノ中間ヲ取り中分緯度 M. Lat. トス。

(7) 中分緯度ヲ方位表ノ度数ニ、東西距ヲ變緯ニ相當スル湮數ニ當テ得タル航程ヲ變經 D. Long. トス。

(8) 變經ヲ度分ニ改メ起程經度 Long.F. ニ加減シテ到達經度トス。  
經度ト變經同名ハ (+) 異名ハ (-)

(9) 變緯ト東西距トヲ以テ方位表中ヲ搜シ兩數ニ最モ近キ湮數ヲ求メ其レニ對スル度數ト航程トガ直航針路ト直航程デアル。  
但度數ニハ變緯ノ符ニヨリ N 或ハ S ヲ冠シ、東西距ノ符ニヨリ E 或ハ W ヲ尾ス。

注意 方位ト航程トヲ見出スニハ可成リノ熟達ヲ要ス。

變緯ガ東西距ヨリ多ケレバ 45° ヲリ少ナキ度數、

東西距ガ變緯ヨリ多ケレバ 45° ヲリ多キ度數ナル故、

前ノ場合ハ左ニ變緯右ニ東西距、後ノ場合ハ左ニ東西距右ニ變緯ヲ當テ、求ムベキデアル。

又兩湮數大ニシテ方位表中ニ相當スル數ナキトキハ兩數共二分シテ相當ノ數ヲ求メ得タル航程ヲ二倍セヨ、方位ハ其儘。

## 流 潮 航 法

此ノ法ハ次ノ如キ四法ガアル。

- 一 針路湮程ト流向流程トニヨリテ實航ノ針路速力ヲ知ル。
- 二 天測ト推測トノ經緯度ヲ比ベテ流向ト流程ヲ知ル。
- 三 針路航程ト實航針路速力ニテ流向流程ヲ知ル。
- 四 流潮ヲ應用シテ航スベキ針路速力ヲ知ル。

何レモ其算法ハ方位表ニヨルト公式ニヨルト海圖ニ依ル等ノ仕方ガアルガ現行ノ試験ニハ只方位表ニヨリテ算出スレバヨイノデア  
ル。

- 一 方位表ヨリ針路ト流向ノ方位ニテ航程ト流程トノ變緯ト東西  
距ヲ求メ日誌算法ノ如ク函ニ入レNトS、EトWトヲ加減シ得  
タル變緯ト東西距ニテ方位表ヨリ方位ト航程ヲ求メタルモノハ  
實航針路ト速力デア  
ル。

但時間ハ其割合セニ注意シ符ハ變緯ト東西距ニ從フ。

- 二 推測位置ヲ起程地、實測位置ヲ到達地トシテ變緯ト變經ヲ求  
メ次ニ推測緯度ト實測緯度ノ中分緯度ニテ變經(即チ航程)ニ對  
スル變緯ヲ方位表ヨリ求メ、

此ノ變緯ヲ東西距トシ前ノ變緯ヲ變緯トシテ方位表ヨリ求メタ  
ル方位ト航程ハ流向及流程デア  
ル。

時間ガアレバ割合シ流向ノ符ハ變緯ト東西距ニ從フ。

- 三 流向ト流程ヲ求ムルニハ針路ヲ反對即チ裏針ニナシ其航程ト  
實航針路ト速力トヲ以テ方位表ヨリ變緯ト東西距ヲ求メテ計算

位下グレバヨシ。

第二十五號 流潮ノ方位及速力ハ平均シテ中間ヲ取ル其湮數ハ漂  
流中ノ三時間モ算入セヨ。

第二十六號 改正ハ10時30分ヨリ始マル故初針ノ改正ヲ要セザ  
レドモ陸測ノトキノ自差ニハ關係アリ。

又流潮ハ一晝夜全部ノ湮數ヲ要ス。

第二十七號 東西距ハ零デア  
ル即チ本船ハ東西ヘハ航セズ針路ハ  
正北デアツテ經度ニ變リガナイ。

第二十八號 變緯ハ零デア  
ル即チ本船ハ南北ヘハ航セズ針路ハ正  
東デアツテ緯度ニ變リガナイ、然シ起程ノ緯度ヲ以テ中分緯度  
トシ東西距ニ對スル變經ヲ求メネバナラス。

第二十九號 變緯東西距共零ナリ即チ船ハ同一ノ位置ニアリ。

第三十號 此仕方ハ正午ヨリ逆ニ八時半マデ流潮第二針路第一針  
路ヲ悉ク裏針トシテ改正シ其レト相當ノ航程ヲ以テ函ヲ作り變  
緯ノミヲ求メテ正午ノ緯度ニ加減シテ午前八時半ノ緯度ヲ知リ  
タル後再ビ改メテ日誌計算ヲナサネバナラス。

## 緯 線 航 法

緯  
線  
航  
法

此法ハ同一ノ緯線上東西ニ相對スル兩地ノ關係ヲ測算スル仕方デア  
アル、一名距等圈航法トモ云フ。

- 一 距離(即チ東西距)ト經差(即チ變經)トニヨリ何度ノ緯線上  
(即チ緯度)ナルヤヲ求ムル場合ト、
- 二 距離(即チ東西距)ト緯度トニヨリ經差(即チ變經)ヲ知ル法ト
- 三 之レヲ逆ニ緯度ト經差(即チ變經)ヲ以テ距離(即チ東西距)ヲ  
求ムル場合ノ三法アリ。

一 公式  $\text{Sec. Lat} = \frac{\text{D. Long.}}{\text{Dep.}}$     正割緯度 =  $\frac{\text{變經}}{\text{東西距}}$

(1) 變經ノ度分ヲ分數ニ改ム秒ハ奇零以下トス、此ノ眞數ヲ以テ  
航海表普通對數表中ノ對數ヲ求ム。

對數ノ始メニ指標ヲ付ス、單位ハ0. 十位ハ1. 百位ハ2. 千位ハ  
3. ノ如シ。

(2) 東西距ノ對數ヲ求メテ(1)ノ對數ヨリ減ズ。

對數表ヲ以テ乗除ヲ行フハ單ニ減ズレバ除、加フレバ乗トナル。

(3) 殘數ヲ航海表中六線對數表ノ Sec 即チ正割對數ニ相當スル度  
分秒ヲ求メテ緯度トス。

七 二 公式  $\text{D. Long.} = \text{Dis} \times \text{Sec. Lat.}$     變經 = 東西距 × 正割緯度。

(1) 緯度ノ正割對數ヲ航海表六線對數表ヨリ求ム。

(2) 航程(即チ東西距)ヲ普通對數表ヨリ求メテ對數ニ改メテ(1)  
ノ對數ニ加フ。

(3) 其ノ和ヲ普通對數表ニヨリ眞數ニ戻シ指標ニヨリ位ヲ付ケテ

シ、殘リタル變緯ト東西距ヲ以テ方位表ヨリ得タル方位航程ハ  
即チ流向及流程デアル。

符ハ變緯、東西距ニ從ヒ又時間アレバ割合ス。

- 四 航スベキ針路及速力ヲ知ルニハ航スベキ地ノ方位距離ト流潮  
方向ノ反對(即チ流向ノ裏針)ト流程トニヨリ方位表ヨリ變緯ト  
東西距トヲ求メテ計算シ加減シタル變緯ト東西距ニテ再ビ方位  
表ヨリ求メタル方位ト航程ハ航スベキ針路ト速力デアル。  
時間ヲ示スモノハ之ニ比例セヨ。

以下ノ問題ニテハ一ニ三ノミヲ各說順次ニ出題シ四ハ終リノ第二  
十七號乃至三十號ノミニ出題セリ從來ノ試験出題ニ徵スレバ殆ン  
ド此ノ如キ問題ヲ見ズ。

流  
潮  
航  
法



第十一號(1) 甲船ハ起程ノ緯度  $32^{\circ} 42' 30''$  ト兩地ノ經差  $9^{\circ} 7' 30''$

トヨリ航程 460.68 求メ其ノ漚數ヘ起程到達兩緯度ノ差即チ變緯ヲ漚數ニ化シテ加ヘ總航程 798.7 漚ヲ得。

乙船ハ變緯ノ漚數ニ到達ノ緯度  $27^{\circ} 4' 30''$  ト經差トヨリ求メタル航程 487.5 漚ヲ加ヘ總航程 825.5 漚ヲ得。

兩航程ノ差ヲ求メテ利スル航程ヲ知リ又其航程ヲ各船毎時ノ速度ニテ除スレバ何レガ早く着スルカハ知レル。

第十五號(1) 變經ヲ東西距ノ一倍半トシテ算出ス即チ變經 1.5 ヲ東西距 1. ヲ以テ除ス。

第十六號(2) 經度一度即チ  $60'$  ノ變經ヲ以テ回歸線  $23^{\circ} 30'$  極圈  $66^{\circ} 30'$  ノ各東西距ヲ求メテ比較ス。

第十七號(2) 12 節ニ一週間即チ 168 時ヲ乘ジテ東西距トシ緯度ニ乘ジテ變經ヲ求ム。

甲船ハ正北ニ航スル故經度ニ變化ヲ與エズ。

第十八號(1) 變經ヲ 2 トシ距離ヲ 1 トシテ除スレバ  $60'$  ヲ得。

第二十號(2) 偏差ヲ加減スレバ眞方位東ニ航シタコトナル普通ノ問題デアル。

第二十一號(1) 第十一號(1) ト同種ノ問題デアル。

第二十四號(1) 變經  $6^{\circ} 20'$  ト東西距 247 漚ニテ北側ノ緯度ヲ求メ又同ジ變經ト東西距 198 漚ニテ南側ノ緯度ヲ求メ此兩緯度ヲ加ヘテ漚數ニ化シ 6483.33 漚ヲ得。

第二十五號(1) 眞針路東ニ偏差 W ハ R, 自差 E ハ L, トシテ加減シ羅針々路ヲ得。

後度分秒ニ改メ變經トス。

三 公式  $\frac{D. Long.}{Sec. Lat.} = \text{テモ } \cos. Lat. \times D. Long. = \text{テモ}$  東西距ヲ得ル  
即チ正割緯度ヲ以テ變經ヲ除スルモ餘弦緯度ニ變經ヲ乘ズルモ結果ハ相等シ。

(1) 緯度ヲ六線對數表ノ餘弦  $\cos = \text{テ對數ニ改ム}$ 。

(2) 經差ヲ分ノ單位トシテ普通對數表ニテ對數ニ改メ(1)ノ對數ニ加フ。

(3) 其和ヲ眞數ニ改メ指標ニヨリ位ヲ定メ航程ヲ得。

注意 起程到達ノ兩經度ニヨリ經差ヲ求ムルハ同名ナレバ相減シ異名ナレバ相加フ。

異名ニテ  $180^{\circ}$  ノ兩側ナルトキハ相加ヘテ  $360^{\circ}$  ヲ減シ東西ノ名ヲ定ムベシ。

經差ヲ經度ニ加減スルモ亦之レニ準ズ。

又東航西航ノ別ハ經度ノ増減ニヨリ考フベシ。

### 問題說明

第一號乃至第五號ハ解答ヲ見ヨ。

第七號ノ(2)  $365.74$  ヲ經度ノ度分秒ニ改ムルハ  $365$  ヲ  $60$  ニテ除シ商ヲ度トシ殘數ヲ分トス又  $.74 = 60''$  ヲ乘ジテ  $44''$  秒ヲ得。

第八號(1) 經差ヲ求ムルニ  $180^{\circ}$  ノ兩側ナルヲ以テ相加ヘテ  $360^{\circ}$  ヲ減シ  $754'$  ヲ得。

第十號(1) 變經  $750'$  ニ依リテ赤道ノ北側ト南側トノ兩緯度ヲ算出シ此兩緯度ヲ加ヘテ漚數ニ化セ。

テ航程長ケレバ緯度高マルニ從ヒテ其差が大キイ之レハ中分緯度ニ改正ヲ加ヘテ其弊ヲ除キ得ルモ現行ノ試験ニ出題ナルモノハ真中分緯度ヲ用フルニ及バザル問題ノミノ様デアル 然シ本題ニハ二三其用法ヲ算出シテアルノヲ入レテアル。

## 漸長緯度航法

### 第一 針路航程ヲ求ムル法

- (1) 起程到達兩地ノ變緯ト其漸長變緯トヲ求ム。  
漸長變緯ハ航海表漸長緯度表 Meridional Parts ヨリ求ム。
- (2) 兩地ノ變經ヲ求ム。
- (3) 變經ノ對數ヨリ漸長變緯ノ對數ヲ減ジ其殘數ヲ正切對數ニテ引出シ度分ヲ求ム。
- (4) 得タル度分ニ變緯及變經ノ符ニヨリ南北東西ヲ付シ針路トス。

第二十六號 (1) 緯度  $32^{\circ} 20'$  ヲ 120 哩ノ距離ニテ乘ジ得タル變經ヲ 50 哩ノ東西距ニテ除スレバ緯度ヲ知ル。  
第二十八號 變經ヲ時ニ化スレバ時差ヲ得。  
航海表中弧度ヲ時ニ化スル表ニヨル。

## 斜針路航法

此法ハ甲地乙地ノ經緯度ヲ異ニシオルトキ其ノ方位ト距離ヲ算シ又ハ子午線ト若干ノ角度ヲ斜航シタルトキ到達地ノ經緯度ヲ推算スル仕方デアツテ漸長緯度航法ト中分緯度航法ノ二法ガアル。  
漸長緯度航法ハ東西距離ヲ以テ經差ヲ算定スルニ緯度ノ高低、針路ノ如何ニ關シテ差違ヲ生ズルコトハナケレド通算ガ聊カ複雑デアル、中分緯度航法ハ赤道上或ハ其附近ニテ針路角大ニシテ航程少ナケレバ漸長緯度法ノ算定トハ大差ナケレドモ針路角小デアツ

- (5) ソノ數ヲ漸度緯度表ニテ度分ニ戻シテ到達地ノ緯度トス。
- (6) 起程、到達ノ兩緯度ニテ變緯ヲ求メソレニ針路ノ正割對數ヲ加ヘテ眞數ニ戻シテ航程ヲ得。

第二十八號

- 東西距ヲ航程ニテ除シ正弦ノ針路トス
- 東西距ト航程ノ和及差ヲ對數ニ化シ兩對數ヲ加エテ二分シ其レヲ眞數ニ戻シ變緯ヲ得
- 變經ハ漸長緯差×正切針路ニテ得
- 第二十九號、第三十號ハ第十九號ニ同ジ

- (5) 其方位ヲ再ビ正割ノ對數ニ化ス。
- (6) 方位ノ正割對數ニ變緯ノ對數ヲ加ヘ普通對數ニヨリ眞數トナシ航程ヲ知ル。

公式  $\text{Tan. C.} = \frac{\text{D. Long.}}{\text{M. P. D. Lat.}}$       $\text{Dis} = \text{Sec. C} \times \text{D. Lat.}$

第二 經緯度ヲ求ムル法

- (1) 針路ノ餘弦對數ニ航程ノ對數ヲ加ヘテ變緯ノ對數トス。
- (2) 其對數ニテ眞數ヲ求メ度分秒ニ化シ變緯トシ起程緯度ニ加減シ到達緯度ヲ求ム。

南北ノ符ハ針路ニ從ヒ同名ハ(+) 異名ハ(-)

- (3) 起程、到達ノ兩緯度ノ漸長變緯ヲ求ム。
- (4) 漸長變緯ノ對數ト針路ノ正切對數トヲ加ヘテ變經ノ對數トス。
- (5) 變經ハ對數ヨリ眞數ヲ求メテ度分秒ニ化シ起程經度ニ加減シテ所要ノ經度トス。

變經ノ符ノ東西ハ針路ニ從ヒ同名ハ(+) 異名ハ(-)

公式  $\begin{cases} \text{D. Lat} = \text{Dis} \times \text{CoS. C.} \\ \text{D. Long} = \text{M. P. D. Lat} \times \text{Tan. C.} \end{cases}$

問題說明

第十九號

- (1) 起程到達ノ兩經度ニテ變經ヲ求メ對數ニ化ス。
- (2) 其對數ニ針路ノ餘切對數ヲ加フ。
- (3) 其對數ヲ眞數ニ化シ變緯トス。
- (4) 起程緯度ノ漸長緯度ノ湮數ト變緯ヲ加フ。

- (5) 其殘對數ヲ正切ニテ度分秒ニシテ直航方位即チ針路トス。  
符ハ變緯ニヨリ南北ニテ變經ニヨリ東西ヲ配ス。
- (6) 直行方位ヲ正割對數トナシ變緯ノ對數ヲ加ヘテ航程ノ對數トス。
- (7) 其ノ對數ヲ眞數ニ改メ直航程トス。

公式 
$$\text{Tan. C.} = \frac{\text{CoS. M. Lat.} \times \text{D. Long.}}{\text{D. Lat.}}$$

$$\text{Dis} = \text{D. Lat} \times \text{Sec. C.}$$

問題説明

第十三號。

- (1) 變緯ヲ求メテ分ノ單位トシ對數ニ化ス。
- (2) ソノ對數ヨリ距離ノ對數ヲ減シ餘弦ノ針路トス。
- (3) 航程ト變緯ノ和ヲ對數ニ化ス。
- (4) 航程ト變緯ノ差ヲ對數ニ化ス。
- (5) 兩對數ヲ加ヘテ二分ス。
- (6) ソノ二分シタル對數ニ中分緯度ノ正割對數ヲ加ヘテ眞數ニ戻ストキハ變經ヲ得。

第二十號 中分緯度ニ改正ヲ加フルハ航海表中ノ改正表ヨリ中分緯度ヲ左ニ變緯ヲ上ニテ改正率ヲ求メ常ニ加フベシ。

第二十七號。

- (1) 東西距ヲ航程ニテ除シ正弦ノ針路トス。
- (2) 東西距ノ和ノ對數ト差ノ對數ヲ加ヘタル後、二分シテ眞數ニ戻シ變緯トス。

中分緯度航法

第一 經緯度ヲ求ムル法

- (1) 針路ノ餘弦對數ト航程ノ對數ヲ加ヘテ變緯ノ對數トス。
- (2) 變緯ノ對數ヲ眞數ニ化シテ度分秒ニ改メ其符ハ針路ニ從フ。  
注意 單位ヲ分トシ六十分ヲ一度トシ小數以下ハ60倍シテ秒トス。
- (3) 起程緯度ニ變緯ヲ加減シテ已達緯度トス、同名ハ(+)異名ハ(-)
- (4) 起程、到達兩緯度ヲ以テ中分緯度ヲ作ル。
- (5) 中分緯度ノ正割對數ト針路ノ正弦對數ト航程ノ對數トヲ加ヘテ經差ノ對數トス。
- (6) 其ノ對數ヨリ眞數ヲ求メテ變經トス。
- (7) 變經ヲ度分秒ニ改メ起程經度ニ加減シ到達經度ヲ得。  
變經ノ符ハ針路ニ從ヒ同名ハ(+)異名ハ(-)

公式 
$$\text{D. Lat} = \text{Dis} \times \text{CoS. C.}$$

$$\text{D. Long} = \text{Dis} \times \text{Sin. C.} \times \text{Sec. M. Lat.}$$

第二 針路 航路ヲ求ムル法

- (1) 起程、到達兩地ノ變緯ヲ求ム。
- (2) 中分緯度ヲ作ル。
- (3) 起程、到達兩地ノ變經ヲ求ム。
- (4) 變經ヲ對數ニ化シ中分緯度ノ餘弦對數ヲ加ヘ其内ヨリ變緯ノ對數ヲ減ズ。

(2) 航海曆太陰半徑欄ヨリ當日正午 Noon ノ半徑ヲ求メ、其ノ月ノ太陽 The Sun 第二葉平時ノ部ヨリハ平時法(一名時差率)ヲ求メ秒ハ分ノ奇零以下トシ(+)或ハ(-)ノ符ヲ付ケオク。

Subtracted ハ(-)      added ハ(+)

(3) 正中時一晝夜ノ差(即チ(1)ノ時刻ト(3)ノ時刻ノ差)ト問題ノ經度トヲ以テ航海表中太陰正中時改正率表ヲ見、差ヲ左=經度ヲ上=出合フ分數ヲ求ム。

一晝夜ノ差一方\*\*ニテ求メ難キトキハ前日又ハ翌日ノ小ナル時刻へ24時ヲ加ヘテ差引シ求ムベシ。

注意 此表ノ經度ハ5°毎ニ示シアルニヨリ相當セザル經度ナレバ前後ヲ比例シテ求ムベシ。

(4) 其改正率ノ分數ヲ(1)(2)(3)ノ時刻ニ加減ス。

西經ハ(+)  
東經ハ(-)

(5) 改正シタル正中時ニ曆ヨリ取出シ置キタル平時法ヲ加減ス。

(+)(-)ハ符ニヨル。

(6) (3)ニテ改正シタル船内正中時ヲ更ニ三ヶ所(1)(2)(3)ノ下ニ別記ス。

(7) (5)ニテ改正シタル正中眞時ト曆ヨリ取出シ置キタル太陰半徑トヲ以テ航海表潮候時改正率表ヨリ眞時ヲ左ニ半徑ヲ上ニ出合ヒタル改正率ヲ取出シ(6)ノ船内正中時ニ加減ス。

(+)(-)ハ表ノ符ニヨル。

注意 正中眞時ハ10<sup>m</sup>又ハ20<sup>m</sup>毎、太陰半徑ハ15<sup>"</sup>毎ナルヲ以テ相當ノモノナキトキハ前後ヲ平均シテ率ヲ定ムベシ。

(3) 變緯ヲ起程緯度ニ加減シテ到達緯度ヲ知ル。

(4) 正割ノ中分緯度ヲ東西距ニ乗ジ眞數ニ戻シテ變經トス。

## 潮 時 算 法

此ノ法ハ其地ニ於ケル太陰ノ正中時ヲ算シテ日々ノ高潮時刻ヲ求ムル仕方デアル。

(1) 航海曆其月ノ太陰 The Moon ノ部ノ子午線正中時ノ欄ヨリ當日ト前日トノ正中時ヲ取出シテ(1)(2)(3)ノ見出シノ下ニ書ク。

(1)ノ下ニハ當日時刻ノ小ナルモノ、若シ正中セザルトキ即チ\*\*ナルトキハ其記號ノミヲ書キ算出ヲ要セズ。

(2)ノ下ニハ前日時刻ノ大ナルモノ。

(3)ノ下ニハ前日時刻ノ小ナルモノ若シ\*\*ナルトキハ其記號ノミヲ書ク。

第十二號 本問題ハ一日故前月ノ曆ヲ見ルベシ但シ十一月ハ小ノ月ニテ 30 日ナルモ曆ニハ 31 日アリ之レ翌月ノ一日ノモノヲ前月ノ末日ニ再記シタルモノト知ルベシ。

第十三號 第九號ニ同ジ。

第十四號 (1)ノ下 12 時以上 (3)ノ下 12 時以下ニシテ只 (2)ノ下ノミ 24 時以上ナリ即チ 24 時ヲ減ジテ當日午後ノミノ高潮時ヲ得。

第十五號 第十四號ニ同ジ、然レドモ (2)ノ下 0 時ナル故 當日正午ノ高潮時ノミナリ。

第十六號 本問題ハ半徑大ニシテ正中時改正率表ニ相當スルモノナシ依テ最大ノ半徑ニヨリ改正率ヲ求メタリ。

第十八號 (1)ノ下 12 時故 (2) (3)ノ下ニ求メントスレドモ何レモ午前ノミナル故當時ハ (2)ノ下ノ午前ノミヲ高潮時トス。

此ノ如ク (2) (3) 午前ノミナラバ午後ナシ又午後ノミナレバ午前ナシ何レモ (2)ノ下ニヨリ當日ノ高潮時ヲ定ムベキナリ。

(8) 上記ノ時刻ニ潮候時(朔望高潮時)ヲ加ヘテ高潮時ヲ得。

(1)ノ下ニテ得タル時刻 12 時以下ナレバ當日午後 P. M. ノ高潮時。

12 時以上ナレバ當日ニアラズ。

(2)ノ下ニテ得タル時刻 12 時以上ナレバ 12 時ヲ減ジテ當日午前 A. M. ノ高潮時。

24 時以上ナレバ 24 時ヲ減ジテ當日午後ノ高潮時。

12 時以下ナレバ當日ニアラズ。

(3)ノ下ニテ得タル時刻 24 時以上ナレバ 24 時ヲ減ジテ當日午後ノ高潮時。

12 時以上ナレバ 12 時ヲ減ジテ當日午前ノ高潮時。

12 時以下ナレバ當日ニアラズ。

### 問題説明

第一號乃至第五號ハ解答ヲ見ヨ。

第六號 (1) 及 (2) ノ下ニテ午後ト午前ノ高潮時ヲ得。

第七號 (1)ノ下 12 時以上故 (2) (3)ノ下ニテ午後ト午前ノ高潮時ヲ得。

第九號 (1)ノ下ハ 12 時以上、(3)ノ下ハ 12 時以下故 此日ハ (2)ノ下ニテ午前ノミノ高潮時ヲ得。

第十號 (1)ノ曆ヨリ取出シタル當日ノ小ナル時刻ヨリ改正率ヲ減ズル能ズ暫ク 24 時ヲ借り前日ノ日付トシ最後ニ 24 時ヲ減ジテ當日ノ高潮時ヲ得。

- (ロ) 度数ヲ 15 = テ除シテ時トシ 残りヲ 4 倍シテ分トス。  
分モ又 15 = テ除シテ時ノ分トシ 残りヲ 4 倍シテ秒トス。  
秒モ又同ジ。

## (4) 綠威眞時ヲ求ム。

船内眞時 = 經度時ヲ加減ス即チ西經ナレバ相加ヘ東經ナレバ之ヲ減ズ。

加ヘタルトキ 24 時ヲ過グレバ 24 時ヲ減ジテ日付ヲ翌日トス、  
經度時東經 = シテ減ズルコト能ハザルトキハ 24 時ヲ加ヘテ日付  
ヲ前日トシテ減ズ。

注意 問題 = 眞時、平時或ハ綠威時ヲ示シアルトキハ夫々上記  
ノ算出ヲ省略スル。

## (5) 赤緯ヲ改正ス。

二法アリ。

(イ) 兩日差 = ヨル 綠威時ノ 24 時比例對數 Q 表ト赤緯兩日  
ノ差ノ比例對數 R 表トヲ相加ヘテ R 表 = テ戻ストキハ改正  
率 Rat ヲ得 之レヲ當日ノ赤緯 = 加減シテ眞赤緯 T.Dec. ヲ得  
赤緯兩日ノ差ハ綠威時當日ト翌日ノ赤緯ヲ同名ナレバ相減ジ  
異名ナレバ加ヘテ得。

改正率ノ加減ハ赤緯増加ノ場合ハ加ヘ減少ノ場合ハ減ズ但兩  
日 NトS 即チ異名ノトキハ毎 = 相減シテ改正率大ナレバ符ハ  
反對 = 付ケル。

(ロ) 一時差 = ヨル 綠威時 12 時以下ナレバ 分數ヲ時ノ小數  
= 直シ當日赤緯ノ一時差 = 乘ジタル積ヲ分秒 = 直シ改正率ト

## 太陽出沒方位

此ノ法ハ日出或ハ日沒ヲ羅針儀ニテ測リタル方位ト其他ノ緯度及  
ビ太陽ノ赤緯ト = ヨリテ算出シタル眞方位トヲ比ベテ當時船首ノ  
方向 = 於ケル自差ヲ求メル仕方デアル。

## (1) 出沒ノ船中眞時ヲ求ム。

三法アリ。

(イ) 出沒眞時表 = ヨル 航海表出沒眞時表 = テ赤緯ヲ上 = 緯  
度ヲ横 = 出合フ時分ヲ取ル但赤緯ト緯度同名ナレバ日出ハ  
Ris. 日沒ハ Sett. 異名ナレバ其反對。

(ロ) 出沒表 = ヨル 航海表出沒表 = テ赤緯ヲ上 = 緯度ヲ横 =  
出合フ時分ヲ緯度赤緯同名ナレバ六時ヨリ減ズレバ日出時、  
六時 = 加フレバ日沒時、異名ナレバ其反對。

(ハ)  $\text{CoS. } H = \text{Tan. Lat} \times \text{Tan. Dce} = \text{ヨリ}$  即チ緯度及赤緯ノ正切  
對數ヲ加エテ餘弦對數ニテ求メタル時分ハ緯度赤緯同名ナレ  
バ日出時、異名ナレバ日沒時ヲ得。  
12 時ヨリ日出時ヲ減スレバ日沒時、12 時ヨリ日沒時ヲ減ズレ  
バ日出時ヲ得。

(2) 得タル眞時ハ午後ナレバ其儘當日ノ船内眞時ナレドモ午前ナ  
レバ 12 時ヲ加エテ前日ノ船内眞時トス。

## (3) 經度ヲ時 = 直ス。

二法アリ。

(イ) 航海表中弧度ヲ時辰 = 直ス表 = ヨル。

符ハ違差カ偏差ノ右ニアタレバE. 左ニ當レバトW.ト付ク。

### 問題説明

第一號乃至第五號ハ解答ヲ見ヨ。

第六號 出沒眞時ハ問題ニ示シアル故只經度時ヲ減ジテ綠威時ヲ得 然レドモ經度時大ナルヲ以テ24時ヲ船中眞時ニ加ヘテ前日ノ眞時トシテ算出セヨ。

第八號 本問題ハ既ニ綠威平時ニテ示シアルヲ以テ只遅レタル8分10秒ヲ加ヘテ綠威平時トス。

曆ハ第二葉 MEAN TIME ノ赤緯ヲ求ムベシ。

第九號 赤緯兩口異名ナルヲ以テ加ヘテ兩日ノ差トシ算出セヨ。又六線對數ハ前ノ方ノ頁ヨリ檢出セヨ。

第十二號 緯度高キ爲メ出沒時表ニナシ即チ  $\text{CoS. H.} = \text{Tan. Lat.} \times \text{Tan. Dec.} = \text{ヨル}$  但本題ハ出沒時ヲ12時トシテ算出セリ。

第十三號 緯度ハ赤道上即チ零度ナル故赤緯ハ其儘眞ノ出沒方位トナル。

第十四號 本題出沒眞時ハ第十二號ト同ジ方法ニヨリ求メヨ。又此日沒眞時ヨリ經度時大ナルヲ以テ減ズル能ズ24時ヲ加ヘテ前日ノ日付トシテ減ジテ綠威時ヲ得。

第十五號 遅レタル2分23秒ヲ加ヘタル綠威平時トシテ赤緯ヲ改正シ又赤緯ハ第二葉平時ノ欄ヨリ求ムベシ。

第十七號 經度時大ナル故 出沒時ニ24時ヲ加フル事ニ注意セヨ。

第十八號 兩日差ニテ赤緯ヲ改正スルトキハ改正率大ナル故21日

シ當日赤緯ニ加減ス、増加ノ場合ハ加ヘ減少ノ場合ハ減ジテ眞赤緯ヲ得。

綠威時12時以上ナレバ24時ヨリ減ジタル時分ヲ分ハ小數トシ翌日赤緯ノ一時差ニ乗ジタル積ヲ分秒ニ直シ翌日赤緯ニ加減ス増加ノ場合ハ減ジ減少ノ場合ハ加ヘテ眞赤緯ヲ得。

注意 (イ)ニヨルモノト(ロ)ニヨルモノトハ秒ニ於テ少許ノ差ヲ生ズルコトアルベシ。

又此二法ヲ混同セザル様注意ヲ要ス。

特ニ赤緯最小ノ時最モ注意ヲ要ス。

又問題ニ綠威平時トアルトキハ航海曆毎月ノ第二葉平時 MEAN TIME. ノ赤緯ヲ求ムベシ、然シ時差ハ第一葉ヨリ取り出シテ差支ヘナシ。

(6) 出沒眞方位ヲ求ム。

$$\text{Sin. Amp} = \text{Sec. Lat} \times \text{Sin. Dec.}$$

即チ緯度ノ正割對數ト赤緯ノ正弦對數トヲ相加ヘテ正弦ニ戻シテ其度數ヲ取り頭ヘ日出ナレバE. 日沒ナレバWヲ付シ尾ハ赤緯ノ符NSニ準シテ符ヲ付シ眞ノ出沒方位トス。

(7) 違差ヲ求ム。

T. Amp. ノ下ニC. Amp. ヲE又ハWヨリN又ハSマデノ度数トシテ併記シテ同名ハ減ジ異名ハ加ヘテ違差トス。

符ハ眞ノ出沒方位ガ羅針出沒方位ノ右ニアタレバE. 左ニアタレバWト付ス。

(8) 違差ノ下ニ偏差ヲ併記シ同名ハ減ジ異名ハ加ヘテ自差トス。



(2) 當日ノ赤緯ト其一時差ヲ曆ヨリ取出シ一時差=經度時ヲ乘ジ得タル積ヲ分秒ニ改メ改正率 Rat トス。

(3) 當日赤緯ニ改正率ヲ加減シ改正赤緯ヲ得。

西經ノ地ニテ赤緯増加ノトキハ(+)  
減少ノトキハ(-)

東經ノ地ニテ赤緯増加ノトキハ(-)  
減少ノトキハ(+)

兩日差ニテ赤緯ヲ改正スルニハ  
經度ヲ時ニ改メ西經ハ其儘、東經ハ24時ヨリ減ジテ前日ノ綠威時トシ此ノQ表ト赤緯兩日ノ差ノR表ノ對數ヲ加ヘR表ニテ戻シテ改正率ヲ得ソレヲ綠威時當日ノ赤緯ニ増ストキハ(+)  
減ズルトキハ(-)トシテ改正赤緯ヲ得。

(4) 高度ヲ改正シテ中心高度ヲ求ム。

器差 I. E. ヲ加減ス 正ハ(+)  
負ハ(-)(問題)

眼高差 Dip ヲ減ズ (航海表)

視差、氣差 Cor ヲ減ズ (航海表) 器差、眼高差ヲ改正シタル視高度ニ依ル。

半徑差 Sem ヲ加減ス 下邊ハ(+)  
上邊ハ(-)(航海曆)

(5) 天頂距 Z ヲ求ム。

得タル中心高度ヲ90°ヨリ減ジテ天頂距トナス、符ハ測者頂上ニ依ル、頂北ハ N. 頂南ハ S. 天象ノ方位北ハ S. 方位南ハ N. 又南ニ向ヘバ N ノ如シ。 ●

(9) 天頂距ニ改正赤緯ヲ加減シテ求ム所ノ緯度ヲ得。

天頂距ト赤緯同名ハ(+)  
異名ハ(-) N. S. ハ大ナル方ニ依ル。

ノ赤緯ヨリ減ジSノ符ヲNトシテ眞赤緯ニ付ス。

第十九號 第十三號ニ同ジ。

第二十三號 出沒眞時ニ經度時ヲ加ヘタルニ24時以上トナリタル故24時ヲ減ジ翌日ノ日付ヲ付ス。

第二十五號 曆ハ第二葉平時ヨリ取レ。

第二十七號 羅針方位 S<sup>2</sup>E ハ W<sup>9</sup>S トシテ眞出沒方位ニ加減セヨ。

## 太陽子午線緯度

此法ハ太陽ガ子午線ニ正中スルトキ其高度ヲ測レバ測者ノ緯度モ赤緯モ同一ノ子午線ニ在ルカラ簡單ニ緯度ヲ求メ得ラルル算法デアル。

(1) 經度ヲ時ニ改メ分以下ハ時ノ小數トス。

次ニ改正赤緯ヲ90°ヨリ減シテ極距ヲ求メ(中心眞高度ヲ(+)  
スベキナレドモ各差ヨリ逆ニ(-)キアル故)減ズレバ緯度ヲ得  
赤緯改正ハ當日夜半ハ前日ノ12時ヨリ東經度時ヲ減シG.A.T.ヲ  
求メテ後改正スベシ。

第二十六號 高緯度ニアリテ赤緯北ノ積極ニアルトキハ夜半ニ太  
陽ヲ見ル。

赤緯改正ハ第二十五號ニ同ジ。

第二十九號 90°ヲ超エタル高度ヲ改正スルニハI. E. トDip.ヲ加  
減シタル後180°ヨリ減ジタル高度ノCorヲ求メテ加減シSemハ  
下邊ナルモ減ジテ中心高度トス。

### 太陽時辰儀經度

此法ハ太陽子午線外ノ高度ト其赤緯並ニ緯度トヲ以テ時角ヲ知リ  
テ所在ノ時辰ヲ確定シ夫レト船内時辰儀ニテ示セル綠威平時トノ  
差ヲ求メ經度ヲ決定スル仕方デアル。

(1) 時辰儀ノ時刻ニ其時辰儀ノ原差 Original error 及積差 Accou-  
nted rate ヲ加減シテ改正ノ綠威時トナス。

### 問題説明

第七號 眼高差ハ表中ノ前後ヲ平均シテ求ム。

天頂ノ符號ハ南緯ノ地ナルヲ以テ南トス。

第九號 半徑差ハ上邊高度ナル故(-)。

第十號 水平ニ依ラズシテ水銀盤即チ人工地平ヲ用ヒテ測リタル  
故ニ倍ノ高度デアル即チ器差ヲ加減シタル後二分シCor加減ヲ  
ス但シ眼高差ノ加減ヲ要セズ。

天頂ノ符號ハ南ニ向ヒテ測リタル故Nデアル。

第十二號 上邊高度注意。

第十五號 太陽ノ南中ナルヲ以テ天頂ハNデアル。

第十八號 中心眞高度ハ測者ノ頂點ニアリ即チ赤緯ガ緯度デアル。

第二十二號 第十號ニ同ジ。

第二十三號 水平ハ陸地ノ爲メ遮ギラレタルニヨリ眼高差ハ普通  
ノ表ノ右側ニアル表ヨリ呎ヲ上ニ距離ヲ左ニ當テ、14分ヲ求ム。  
天頂距ノ符號ハ天象ハ測者ノ北ナルヲ以テSト配ス。

第二十四號 此問題赤緯ヲ改正スルニ當リ改正率ハ翌日ノ赤緯ハ  
東經ニテ増加スルヲ以テ減ズベキナレドモ此際ハ赤緯積極ナル  
ヲ以テ加フベキモノトス。

尙六月廿三日頃ニモ此ノ如キコトアリ注意ヲ要ス。

第二十五號 半徑ヲ高度トシテ眼高差及高度零度ノ濃氣差ヲ減シ  
中心眞高度トス。

注意 時辰儀ノ時刻 = 日付ナキトキハ假リ = 船ノ時刻 = 經度時ヲ加減シテ大凡ノ綠威時ヲ知リ時辰儀ノ時刻 = 12時ヲ加フベキヤ否ヤヲ決定ス。

(イ) 船ノ時刻午前ナレバ12時ヲ加ヘテ前日ノ日付トナシ經度時東經ナレバ(-)西經ナレバ(+)若シ24時ヲ過グルトキハ24時ヲ減ジテ元ノ前日ノ日付トナス。

(ロ) 船ノ時刻午後ナルモ經度時東經 = テ減ジ能ハザル少ナキ時刻ナルトキハ24時ヲ加ヘテ前日ノ日付トシテ減ズ。

(2) 改正シタル綠威時 = テ赤緯及ヒ平時法(時差率) Equation Timeヲ改正ス。

赤緯改正ノ仕方ハ出沒方位法 = 同シ但シ曆ハ毎月第二葉平時ノ部 Mean Time ヨリ求ムヲ要ス、一時差 = テ改正ヲナストキハ一時差ノミ第一葉ヨリ取ル。

平時法ヲ改正スル法モ又赤緯改正 = 同シ即チ毎月第二葉ノ平時法ノ欄ヨリ綠威當日ト翌日トノ平時法ヲ取リテ其差(但——横線ノ上下 = 跨ルトキハ其和)ノR表對數ト綠威時ノQ表對數ヲ加ヘタル對數ヲR表 = ヨリ秒及奇零ヲ求メ改正率トシ當日ノ平時法 = 加減スベシ翌日増加ノトキハ(+)減少ノトキハ(-)

但——横線ノ上下 = 跨ル場合ハ改正率ハ每 = 差ヲ取ル。

平時法ノ符ハ上欄ノ { Subtractea ハ (s) トシ added ハ (a) }

平時ヲ真時 = 改ムル = ハ { (s) ハ (-) (a) ハ (+) }

綠威時ヲ改正スル = ハ次ノ項ヲ心得ヨ。

(イ) 時辰儀 Chronometer ガ綠威平時 = 正合セルトキハ改正ヲ要セズ。

(ロ) 原差ノミヲ示セルトキハ遅ル、差 Slow ナレバ(+)先ダツ差 Fast ナレバ(-)ヲ改正綠威時ヲ得。

(ハ) 原差ト日差 Daly rate ノミヲ示セルトキハ原差ヲ前 = 加減シオキ次 = 原差ヲ測リシ日ヨリ測時マデノ日數ヲ日差 = 乘ジテ積差ヲ得テ加減ス。

時刻ハ24 = テ除シ日ノ奇零以下トシ、積ハ分秒 = 改ム。

加減ノ仕方ハ遅レバ(+)先ダツハ(-)

(ニ) 測時ヨリ前二回 = 於ケル比較ノ差ヲ示セルトキハ先ヅ測時 = 近キ日ノ差ヲ原差トシテ加減シオキ次 = 日差ヲ計算ス。

兩回共速差ガ遅差ノミナルトキハ其差ヲ、

兩回ノ内一方ガ速差カ遅差ナルトキハ其和ヲ、

兩回ノ間ノ日數 = テ除シテ日差トス。

次 = 其日差へ測時ト測時 = 近キ比較日ノ間ノ日數ヲ乘ジ積差ヲ得。

積差ヲ加減スル = ハ { 速差 Gaining Rate ハ (-) 遅差 Loosing Rate ハ (+) }

速差トハ { 前日ノ進ミヨリ後日ノ進ミ多キトキ。 前日ノ遅レヨリ後日ノ遅レ少キトキ。 前日ハ遅レ後日ハ進ムトキ。 }

遅差トハ { 前日ハ進ミ後日ハ遅レルトキ。 前日ノ遅レヨリ後日ノ遅レ多キトキ。 前日ノ進ミヨリ後日ノ進ミ少キトキ。 }

加へ得タル對數ヲ半正矢對數ヨリ求メタル時角ヲ真時トス。

航海表ニテ時角ヲ求ムルハ

午後ナレバ上ニテ時分、左側ニテ秒。

午前ナレバ下ニテ時分、右側ニテ秒。

何レモ對數ノ不足ハ附近ヨリ秒ノ小數ヲトル。

(8) 真時ニ改正シオキタル平時法ヲ加減シテ船内平時 Ships Mean Time トス。

(9) 船内平時ト綠威平時 Greenwich Mean Time トヲ比ベテ大ナル時刻ヨリ小ナル時刻ヲ減ジ經度時 Longitude of Time トス。

船内平時ガ綠威平時ヨリ { 大ナレバ東經  
小ナレバ西經

(10) 經度時ヲ度分秒ニ改メテ經度トス。

(イ) 航海表時ヲ弧度ニ改ムル表ニヨルカ。

(ロ) 時ニ15ヲ乘ジテ度トシ、分ハ4ニテ除シテ商ヲ度トシ残りヲ15倍シテ分トシ秒モ4ニテ除シテ分トシ殘數ヲ15倍シテ秒トシ小數ハ15倍シテ秒トシ各相加ヘテ度分秒ヲ得。

注意 得タル經度180°ヲ超過スルトキハ360°ヨリ減ジテ東西ノ符ヲ反對ニ付ス。

又正午ノ經度ヲ求ムル問題ナルトキハ(5)ニ於テ説明シタル如ク測時ノ緯度ヲ求ムル爲メ方位表ヨリ求メ置キタル東西距ト測時及ビ正午ノ兩緯度ノ中分緯度ニテ變經ヲ方位表ヨリ求メテ加減セヨ。

加減ノ際午前ノ測量ナルトキハ變經ノ符ハ針路ト同一ナレドモ

$$\text{真時ヲ平時ニ改ムルニハ} \begin{cases} (s) \text{ハ}(+) \\ (a) \text{ハ}(-) \end{cases}$$

此ノ改正ヲ一時差ニヨルトキハ平時ハ第二葉ヨリ取り平時法ノ一時差ハ第一葉ヨリ求メ綠威時ニ乘ジテ改正率ヲ求ムルコト出沒方位ノ赤緯改正ノ説明ト同一ノ仕方ニシテヨシ。

(3) 赤緯ニ90°ヲ加減シテ極距 Polar Distance ヲ作ル。

赤緯ト緯度 { 同名ハ(-)  
異名ハ(+)

(4) 測高度ニ器差、眼高、視差、氣差、及ビ半徑ヲ加減シテ真高度ヲ求ム。

仕方ハ子午線緯度ニ同ジ。

(5) 極距、真高度及所在ノ緯度ノ三數ヲ加ヘテ二分シ半和  $\frac{1}{2}$  Sum ヲ作ル。

測時ノ緯度ヲ示セルモノハ其儘加フルコトヲ得レドモ正午ノ緯度ヲ示セルモノハ下ノ如キ算法ニヨリ測時ノ緯度ヲ求ム。

午前ニ測量ヲナシタルトキハ測時ヨリ正午マデノ針路ト航程トニヨリテ變緯ト東西距ヲ方位表ヨリ求メ正午ノ緯度ニ變緯ノ符ヲ逆ニシテ加減ス。

午後ナルトキハ其符ノ儘加減シテ測時ノ緯度ヲ求ム。

(6)  $\frac{1}{2}$ . S. ヲリ  $\ominus$  ヲ減ジテ半差  $\frac{1}{2}$ . D. ヲ作ル。

(7) 公式ニヨリ時角ヲ算出ス。

Hav.  $\angle$ . H. = Sec. Dec.  $\times$  Sec. Lat.  $\times$  Cos.  $\frac{1}{2}$ . S.  $\times$  Sin  $\frac{1}{2}$ . D. 即チ赤緯ト緯度トノ各正割對數ト半和ノ餘弦對數ト半差ノ正弦對數トヲ

先ダツ差及遅ル、差ノ譯ハ算法説明ヲ見ヨ。

(5) 其積差ヲ原差ヲ加減シ置タル時辰儀ノ時刻ヨリ減ズ。

第十三號 原差ノ加減、日差ノ計算及積差ノ求メ方、同加減ノ仕方ハ前問題ニ同ジ但積差ノ符ハ前日ノ進ミヨリ後日ノ進ミ少ナキ故(L)ト符シテ加フベキ差デアル。

第十九號 日差計算ノ際前日後日ノ差ハ遅ル、ト進ムトナルヲ以テ加ヘテ日數ニテ除シ日差ヲ得。

第二十號 極距ヲ作ルニ赤道上ナルヲ以テ 90°ヨリ減シテモ加ヘテモ同ジ結果ヲ得。

第二十一號 正午ノ經度ヲ求ムルニハ

(1) NEノ針路ト 45<sub>m</sub>ノ航程トニテ方位表ヨリ變緯ト東西距ヲ求ム。

(2) 變緯ヲ測時ノ緯度ニ加減ス。

(3) 測時ト正午ノ緯度ノ中分緯度ヲ作ル。

(4) 其中分緯度ニテ前ニ求メタル東西距ニ對スル航程即チ變經ヲ方位表ヨリ求メ測時ノ經度ニ加減ス。

第二十四號 測時ノ緯度ヲ求ムルニハ

(1) 測時ヨリ正午マデノ針路ト航程ニテ方位表ヨリ變緯ト東西距ヲ求ム。

(2) 變緯ノ符ヲ逆ニシテ正午ノ緯度ニ加減ス  
東西距ハ正午ノ經度ノ算出ニ用フ。

第二十五號 正午ノ緯度ニ變緯ヲ加減スレバ測時ノ緯度ハ零即チ赤道上ナルヲ知ル。

午後ノ測量ナルトキハ變經ノ符ハ逆ニシテ加減セザルベカラズ。

### 問題説明

第七號 時辰儀ノ日付ナキヲ以テ之ヲ決定スル爲メ船中時ヨリ經度時東經ナルヲ以テ減ジテ 20<sup>d</sup>ナルヲ知ル、其レニテ赤緯及平時法ヲ改正ス。

遅レタル 15<sup>s</sup>ハ加ヘテ綠威平時トス。

第八號 前問題ト同ジク時辰儀ノ日付ナシ依テ船中時ヨリ經度時ヲ減ゼントスレドモ足ラザルヲ以テ 24<sup>h</sup>ヲ戻シテ 26<sup>d</sup>ノ日付トナシテ減ジタル凡ソノ時刻ト、時辰儀ノ時ニ 12<sup>h</sup>ヲ加ヘタル時刻トハ略同時刻ナル故 26<sup>d</sup> 19<sup>h</sup>何分トシテ計算スベキデアル。

第十號 六月三日ヨリ測時マデノ日數ト當日ノ時刻ヲ日ノ小數ニ改メテ日差ヲ乘ジ得タル積ヲ分秒ニ改メ進ム差ナルヲ以テ時辰儀ノ時刻ヨリ減ズベキデアル。

第十二號。

(1) 時辰儀ノ日付ヲ船内時ト經度時ニテ決定ス。

(2) 原差ヲ減ズ(測時ノ日ニ近キ四月一日ノ速差)

(3) 日差ヲ計算ス、三月二十日ト四月一日トノ兩差ハ何レモ先ダツ差ナルヲ以テ差ヲ取リソレヲ其ノ間ノ日數ニテ除シ日差ヲ得。

(4) 積差ヲ計算ス、日差ニ四月一日ヨリ測時マデノ日數(時ハ日ノ小數トナス)ヲ乘ジ分秒ニ改ム、符ハ先ダツ差即チ(G)デアル。

## 羅針儀自差算法

此レハ船内ニ据付ケタル羅針儀ノ狂ヒ即チ自差ヲ測定シテ計算スル仕方デアル。

羅針儀自差算法

- 一 遠標方位法。ノ二法ガアル。
- 二 互測方位法。

此外船首ニ對スル自差ヲ測ルニハ航海中ニ物標ノ喰合ニ依ル、太陽ノ出沒方位法ニ依ル、太陽ノ方位角ニ依ル、時辰方位ニ依ル及ビ星ニ依ル等ノ仕方ガアルガ茲ニハ單ニ前記ノ二法ヲ解ク。遠標方位法トハ錨地ヨリ七八海里以上、航海中ナレバ回轉徑ノ五六十倍距レタル物標ヲ目標トシテ船ヲ回頭セシメ船首ガ八要點ニ向キタル度毎ニ其遠標ノ羅針方位ヲ測リ夫レト其羅針方位ヲ平均シタル磁針方位トヲ比ベテ自差ヲ求メル仕方デアル。

### (1) 磁針方位ヲ求ム。

羅針ニテ測リタル八ツノ方位ヲ平均スレバ磁針方位ヲ得ル。

平均ノ仕方

八ツ共同名ナレバ加ヘテ八分ス。
南北ニ跨ル方位ナレバ一方ニ方位ヲ揃ヘテ後加エテ八分ス。
東西ニ跨ル方位ナレバ東ト西トヲ別々ニ加ヘテ相減シ殘リヲ八分ス。

(2) 得タル磁針方位ヲ M. B. ト符ヲ付ケ八ヶ所ニ列記ス。

(3) 其下ニ各羅針方位ヲ順ニ C. B. ト符ヲ付ケ列記ス。

(4) M. B. ト C. B.  $\left\{ \begin{array}{l} \text{同名ハ} (-) \\ \text{異名ハ} (+) \end{array} \right.$  ヲ自差トス。

第二十六號  $\frac{1}{2}S$  ヲ作ルタメノ緯度ハ正午ノモノヲ用フ、船ハ正東ニ航走セル故緯度ニ變化ナシ。

第二十九號 正午ノ經度ヲ求ムルニハ

測時ト正午ノ兩緯度ノ中分ヲ作リテ方位表ノ方位ニ當テ變緯56ニ等シキ(針路45°ナル故東西距ト變緯ハ同一ナリ)航程64.5ヲ得テ變經(符E)トシ測時ノ經度ヨリ減ズ。

第三十號 正午ノ經度ヲ求ムルニハ

算出シ終リタル時角ヲ毎時ノ速力ニ乘シテ航程36.8ヲ知リ、緯度ト變緯ニテ變經59(符ハ逆即チW)ヲ求メ測時ノ經度ニ加減ス。

太陽時辰儀經緯度

## 自差係數算法

自差係數算法

八要點船首 = 對スル自差ヲ知リタル後ハ其起因ヲ分解シタル磁氣ノ値ヲ A B C D 及 E ノ五種 = 分類シタル五係數ヲ求ム。

之ヲ算スルニハ下ノ式ニ依ル。

A ノ値ハ船首東西南北ノ自差ヲ平均ス。

$$A = \frac{1}{4} (d_N + d_S + d_E + d_W)$$

B ノ値ハ船首東ノ自差ト西ノ自差ノ反符トヲ平均ス。

$$B = \frac{1}{2} (d_E + \text{反符 } d_W)$$

C ノ値ハ船首北ノ自差ト南ノ自差ノ反符トヲ平均ス。

$$C = \frac{1}{2} (d_N + \text{反符 } d_S)$$

D ノ値ハ船首北東及南西ノ自差ト南東及北西ノ自差ノ反符ノ和ヲ平均ス。

$$D = \frac{1}{4} (d_{NE} + d_{SW} + \text{反符 } d_{SE} + \text{反符 } d_{NW})$$

E ノ値ハ船首南北ノ自差ト東西ノ自差ノ反符ノ和ヲ平均ス。

$$E = \frac{1}{4} (d_N + d_S + \text{反符 } d_E + \text{反符 } d_W)$$

平均ノ仕方ハ東符西符ヲ別々ニ加ヘテ大ナル方ヨリ小ナル方ヲ減ジテ二分若クハ四分ス。

三七

(-) (+) ノ符號ハ  $\begin{cases} W \text{ノ符殘レバ } (-) \\ E \text{ノ符殘レバ } (+) \end{cases}$

算式

(1) A ノ係數ヲ求ムル仕方。

船首 N. E. S. W. ノ自差ノ同符ノモノヲ別々ニ書キテ加ヘタル和

(5) 符號ハ磁針方位ガ羅針方位ノ  $\begin{cases} \text{右ナレバ } E \\ \text{左ナレバ } W \end{cases}$  ト付ス。

斯クシテ得タル其八ツノ自差ガ八要點船首 = 對スル自差デアル。互測方位法トハ陸上ニ一箇ノ羅針儀ヲ据ヘ付ケソレト船内本位羅針儀トヲ船首ヲ回頭セシメツ、所目ノ方向 = 船首ノ向ク毎ニ互ニ信號シテ方位ヲ測リ合ヒ其兩方位ヲ比ベテ自差ヲ知ル仕方デアル。

(1) 陸上ノ羅針儀ニテ船内羅針儀ヲ測リタル方位ノ裏針ヲ M.B. 磁針方位トシテ上列ニ書ク。

(2) 船内羅針儀ニテ陸上羅針儀ヲ測リタル方位ヲ其儘 C.B. 羅針方位トシテ其下ニ列記ス。

(3) M.B. ト C.B.  $\begin{cases} \text{同名ハ } (-) \\ \text{異名ハ } (+) \end{cases}$  テ自差トス

但兩方位南北ニ跨ルトキハ加ヘタル和ヲ 180° ヨリ減ジ自差トス。

(4) 符ノ E 及 W ハ遠標方位法ニ同ジ。

羅針儀自差算法

三六

### 船首各點ニ對スル自差特殊精算法

自差ノ基本五係數ヲ知ルトキハ精算ニヨリテ各點ノ自差ヲ算定シ得ルモノデアル其仕方ハ先ヅ所要ノ點ニ對スル ABCDE ノ値ヲ算定シテ其和ヲ求ムルニアル。

- 一 Aノ値ハ一定不變ノモノナル故基本係數ノ價值ノ儘トス。
- 二 Bノ値ハ所要點或ハ角度ノ正弦ニ基本 B 係數ノ値ヲ乘ジタル得數トス。
- 三 Cノ値ハ所要點或ハ角度ノ餘弦ニ基本 C 係數ヲ乘ジタル得數トス。
- 四 Dノ値ハ所要點或ハ角度ノ二倍ノ正弦ニ基本 D 係數ヲ乘ジタル得數トス。
- 五 Eノ値ハ所要點或ハ角度ノ二倍ノ餘弦ニ基本 E 係數ヲ乘ジタル得數トス。

注意 角度ヲ二倍シテ八點以上トナリタルトキハ十六點ヨリ減ズ、各得數ノ符號ハ

Aハ(保)符號變化ナク一定トス。

ノ大ナル方ヨリ小ナル方ヲ減ジタル殘ヲ四分ス。

正負ノ符ハ  $\begin{cases} \text{殘數 W ノ符ナレバ (-)} \\ \text{殘數 E ノ符ナレバ (+)} \end{cases}$

(2) Bノ係數ヲ求ムル仕方。

船首 Eノ自差ノ符ハ其儘ニ、船首 Wノ自差ノ符ヲ反對ニナシタルモノト同符ナレバ加ヘ、異符ナレバ減ジテ二分ス。

正負ノ符ハ同前。

(3) Cノ係數ヲ求ムル仕方。

船首 Nノ自差ノ符ハ其儘ニ、船首 Sノ自差ノ符ヲ反對ニナシタルモノト同符ナレバ加ヘ、異符ナレバ減ジテ二分ス。

(4) Dノ係數ヲ求ムル仕方。

船首 NEトSWノ自差ノ符ハ其儘ニ、船首 SEトNWノ自差ノ符ヲ反對ニナシタルモノト同符ノモノヲ別々ニ加ヘタル和ノ大ナル方ヨリ小ナル方ヲ減ジタル殘ヲ四分ス。

符ハ同前。

(5) Eノ係數ヲ求ムル仕方。

船首 NトSノ自差ノ符ハ其儘ニ、船首 EトWノ自差ノ符ヲ反對ニナシタルモノト同符ノモノヲ別々ニ加ヘタル和ノ大ナル方ヨリ小ナル方ヲ減ジタル殘ヲ四分ス。

符ハ同前。



算式

- (1) 函ヲ作リテ縦テ=五係數ノ欄ヲ設ケ各基本數ヲ度及分ヲ度ノ小數=改メ正負ノ符ト共=記ス。
  - (2) 上欄=ハ所要ノ針路ト(+)(-)ノ二欄ヲ設ク。
  - (2) 符號變化ノ圖ヲ見テ船首方位=對スル正負ノ欄ヲ撰ミ不用ノ欄=ハ横線=テ消ス。
  - (4) A欄ノ餘白=ハ基本係數ヲ其儘記入ス。
  - (5) B欄ノ餘白=ハ船首方位ノ點或ハ度=正弦ノ眞數ヲ乘ジタル積ヲ記入ス(方位表ナレバ東西距)。
  - (6) C欄ノ餘白=ハ船首方位=餘弦眞數ヲ乘ジタル積ヲ記入ス(方位表ナレバ變緯)。
  - (7) D欄ノ餘白=ハ船首方位ノ二倍=正弦眞數ヲ乘ジタル積ヲ記入ス(方位表ナレバ東西距)。
  - (8) E欄ノ餘白=ハ船首方位ノ二倍=餘弦眞數ヲ乘ジタル積ヲ記入ス(方位表ナレバ變緯)。
- 注意 方位ヲ二倍シテ八點以上トナリタルトキハ十六點ヨリ減ズベシ。
- 第三號問題ハ眞數、第四號ハ方位表=テ算出セル例ヲ示ス。
- (9) 全部記入ヲ終レバ其各船首欄=於ケル正ト負トヲ別々=合計シ大ナルモノヨリ小ナルモノヲ減ジ小數以下ヲ秒=改メ自差トス。
  - (10) 東西ノ符ハ  $\begin{cases} (-)ノ方殘レバ W \\ (+)ノ方殘レバ E \end{cases}$

- Bハ  $\begin{matrix} \text{反} \\ \text{限} \end{matrix}$  所要船首南ヨリ西ヲ經テ北マデノ半周ハ符相反ス。
  - Cハ  $\begin{matrix} \text{保} \\ \text{反} \end{matrix}$  所要船首東ヨリ南ヲ經テ西マデノ半周ハ符相反ス。
  - Dハ  $\begin{matrix} \text{保} \\ \text{反} \end{matrix}$  所要船首北東、南西ノ象限ハ其儘南東、北西ノ象限ハ相反ス。
  - Eハ  $\begin{matrix} \text{保} \\ \text{反} \end{matrix}$  所要船首北、南ノ象限ハ其儘東、西ノ象限ハ相反ス。
- 以上得數ノ代數的和(同符ヲ加ヘテ相減ジタルモノ)ハ精算ノ自差ナルモノデアル。

正 弦	眞 數	餘 弦
0 <sup>P</sup>	0	8 <sup>P</sup>
1	.195	7
2	.383	6
3	.556	5
4	.707	4
5	.831	3
6	.924	2
7	.981	1
8	1.000	0

各點ニ對スル正弦及餘弦ノ對數ヲ眞數ニ改メタルモノニシテ自差ヲ求ムベキ方位ニ乗ズル眞數ナリ

- 方位表=依ル仕方。
- 正弦、餘弦=依ラズシテ方位表ヲ用フルトキハ所要船首ヲ方位=、基本係數ヲ航程=當テ
- Bハ東西距、Cハ變緯ヲ求ム。
- Dハ東西距、Eハ變緯
- 但基本係數ハ度及其小數トナシ、D、Eノ角度ヲ二倍スルコトハ前法=同ジ。
- Aハ表ヲ用ヒズ其儘=算ス。

## 角 度 比 例

羅針々路 = 對スル自差及羅針方位 = 對スル自差ハ自差表 = ヨリ直  
 = 之ヲ求ムルコトヲ得レ共磁針々路 = 對スル自差ハ自差表ノ羅針  
 船首自差ヲ割合シテ求メテバナラス又此法ヲ俗ニ角度比例ト云フ。

- (1) 所要磁針々路ノ左右ニアタルニツノ磁針路ヲ求ム。  
 自差表ヲ見テ羅針船首ニ對スル自差ヲ加減シテ知ル。
- (2) 左右ニアタルニツノ磁針方位ノ差ヲトル、同符ハ加ヘ異符ハ減ズ。
- (3) 其ノニツノ磁針方位ヲ求メタルトキノニツノ自差ノ差ヲ取ル
- (4) 所要磁針路ト左右ニアタル内ノ一ツノ磁針方位トノ差ヲ取ル  
 同符ハ加ヘ異符ハ減ズ。
- (5) (2)ト(3)及(4)ニテ得タル差ヲ以テ比例ヲ立テ得タルモノヲ改正率トス。

$$\frac{3 \times 4}{2} = \text{改正率}$$

- (6) 改正率ヲ4ノ差ヲ得ルトキ使用シタル磁針方位ニ對スル自差  
 = 加減ス。  
 増加ノトキハ加ヘ減少ノトキハ減シテ所要磁針々路 = 對スル自  
 差トス (異符ノトキハ減ズ)。  
 之レヲ磁針々路 = 加減シテ羅針々路ヲ求メンニハ E、L、W、R  
 ト符ヲ付シテ同符ハ加ヘ異符ハ減ジテ知ル。

角 度 比 例

四二

明 治 三 十 五 年 十 一 月 廿 五 日 發 行  
 大 正 十 一 年 七 月 五 日 發 行

復 製	不 許
-----	-----

發 行 者 兼 著 者 發 行 所 印 刷 者 發 兌 所 發 賣 所

海 三 佐 私 三

定價金壹圓五拾錢

士 學 館 大 阪 市 西 區 市 岡 町 五 八 八 番 地  
 宅 莊 藏 大 阪 市 東 區 南 本 町 四 丁 目  
 野 政 雄 大 阪 市 東 區 常 盤 町 二 丁 目 十 番 地  
 立 海 士 學 館 大 阪 市 西 區 市 岡 町 磯 路 橋 停 留 所 前  
 電 話 西 二 〇 九 番 振 替 貯 金 日 座 東 京 壹 五 七 七 番  
 宅 莊 藏 大 阪 市 南 區 南 本 町 御 堂 筋 西 入  
 電 話 長 船 場 三 六 一 六 番 振 替 貯 金 日 座 穴 阪 六 九 番

40  
777

大清光緒二十九年  
正月十一日  
...

不  
符

...

...

終