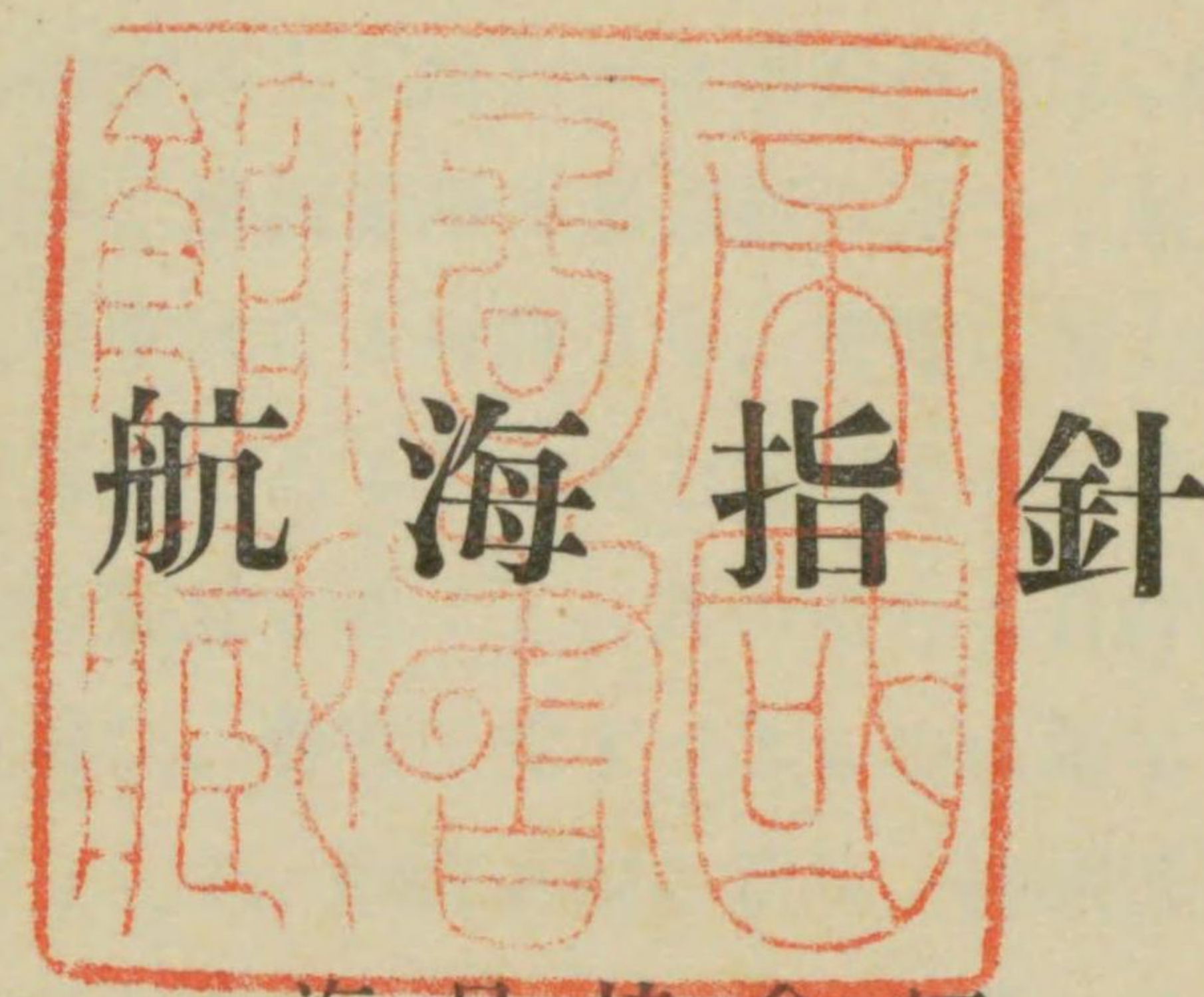


航海指針

海員協會編

642
237

101



航海指南

編者協會員海

法人團體
版藏會協員海



642-237

序

凡そ航海者として修むべき學術技業は、航海、運用、氣象、造船、法規等頗る多方面に亘つて居るが是等は單に机上學究的なるを許さず、實際に即し應用自在なることが肝要である。本書を通覽するに學術の粹を経とし實際の經驗を緯とし、其の聚むる資料にも慎重なる注意を拂ひ、參考に資すべきものは漏なく掲載してゐるのみならず、航海運用の新法、機械器具の最新式のものまでも採つて居り、航海者にとつては洵に好個の指針たるを失はない。

尙ほ聞く處に依れば本書は海員協會指導の下に當時不幸にして失業中の船員諸子が編輯に當つたものだといふことであるが、政府の施行する失業船員救濟施設の一たる船員授職事業の成果として斯くの如き良書が生れ出したことは本事業をして一層意義あらしめたもので、本書は失業船員苦心の結晶として永く紀念せらるべくその航海者に幾多の利便と深き感銘を與ふべきは信じて疑はざる所である。

昭和八年十月

遞信省管船局長

淺野平二

序

船舶の運航に必須なる要件は多々ありと雖もその大なるもの三あり。心力、術力、機力これにして三者完きを得て初めて運航の萬全を確保す。右中、心力及び術力は航海者の能力に屬する處にして、これ航海安全の要諦は人にありとせらるゝ所以なり。況や運航能率の人に依存する事極めて大なるべきは言を俟たず。

而て今後の海運は運航能率の大を要求すること愈々切なるべく、これ今日以後の國際海運競争が、一面次第に濃厚なる政治的手段を加味して直接間接に外國を牽制すると共に、他面、商船隊編成の合理化、船舶、機材の改善を計るは勿論、進んで有能なる航海者を以て最大の運航能率を擧ぐるを要するに至れるが爲なり。

この秋、本書の上梓を見るは吾人の最も欣快とする處にして、その内容を通覽するに航海並びに船内事務に必要な事項は殆んど之を網羅し、よく整理按配一目瞭然たるを得たり。吾人は、本書の充實せる内容が必ずや如上の關鍵を握る航海者に對し至大の便益を供するものなることを確信し編者海員協會に對し厚く感謝の意を表し、尙、本書が昭和六年開始せられたる船員授職事業の一大收獲なることを思ひ、特に意義深きを感じる次第なり。

昭和八年十月

海事協同會々長

・ 太田丙子郎

序

航海者は或る事については凡てを、凡ての事について或る事を知らなければなりません。

文明が高度化するに随つて、航海者の知らなければならぬ事項は愈々廣汎になり、益々複雑になつて來ました。新しい機械が出現する都度、また新しい科學的法則が證明される毎に、航海者は、それらの機械の取扱者として、或はそれらの法則に對する實踐者として、從來保持してゐた學識技術に新たなものを附加し、又は從來の認識を訂正しなければならないのであります而して、今日は航海上の新鋭の機器が續出し、新理論によつて舊方式が頻々更新されつゝある時代であります。

航海者はかくの如き新知識、新技術獲得の努力を一日爲さざれば一日遅れるのであります、しかもこの事は一刻も油斷することの出來ぬ海上の職務の傍らになさなければならぬのであつて、こゝに航海者が舊套墨守の儉安を許されざる所以があるのであります。

斯様に、航海者の知らなければならぬ事項が擴大され、しかも職務の内容は次第に繁雜を加へるといふ境遇にあつては、それら諸般の事項を逐一研究しこれを我がものとする事は到底不可能であります。然りとせば如何にすればいゝか？

この問題を解決せむとするものが本書であります。私共は、恰も周到に分割された整理筆筒から何時でも必要なものを引き出す如く、航海者が必要とする百般

の事項を隨時容易に索め得られる様な装置が欲しかつたのでありまして、本書はかゝる装置たらむことを期し、徹頭徹尾航海者の利便を基本に、一見直ちに所要事項を見出し得る如く特に意を用ひて編輯されたものであります。

然し乍ら、編輯上の此の如き意圖と最大の努力に拘らず、尙若干の不備は免れ得ないと思ひますが、それは我が國航海關係の出版が營利的には全然不可能な事情から従來この種の文獻が存せず、本書が全く新しい途を開いたものである事によつて諒として頂き度いのであります。

念へば、本書の編纂が開始された昭和六年から今日まで三ヶ年、本書に捧げられた努力は非常なものであります。その間、原稿を校閲し、或は貴重な資料を貸與し、又有益な助言を賜つた各位及び資料の蒐集に従事された授職部就業の諸君、並びに山のやうな原稿や資料と組打してこれを料理した編輯擔當の諸君に對し衷心より感謝を捧げる次第であります。

終りに本書の版成るや乞を容れ序文を賜つた淺野管船局長、太田海事協同會長に對し、厚く御禮を申し上げます。

昭和八年十月

海員協會常務理事

尾崎麟太郎

はしがき

嘗て海員協會が刊行した「航海指針」はその後急速に發達した斯界の實情に適せざるに至り、久しく絶版となつて居り、協會に於ては更に版を起す意圖がりましたが、資金と人の關係で實現するに至らなかつたのであります。處が偶々昭和六年我が海運界は未曾有の不況に襲はれ政府は海員失業對策として授職事業を施行し、年額數十萬圓をこれに投ずる事になりました。而して、多額の經費を以てする以上、如何しても社會に貢獻し得る何物かを遺さなければならぬといふ念願に於て、當局と協會理事者の一致を見、茲に計畫されたものが本書の出版で、これによつて、一は本會多年の懸案を完成し、併せて授職事業の一記念塔たらしめんとしたのであります。

本書の出版計畫に當つては前管船局長廣幡侯爵及び現淺野局長、長岡海員課長、田倉、新谷兩事務官の諸氏に絶大な御贊助を受け、愈々編輯に着手してからは幾多の難關に遭遇したに拘はらず授職部就業者諸兄の熱心なる努力に依つて豊富な資料を蒐集する事を得、また神戸高等商船學校練習船進徳丸に於て林船長以下各職員及び日本郵船會社山中監督外海務課員等の列席を願つて編輯會議を開催し、學理と實際の兩方面より考究して一定の方針を定め、此の方針に準じ作製した原稿中第一篇、第三篇の全部及び第七篇中數學公式等は神戸高等商船學校航海科教官諸氏に嚴密な校訂をお願い、整理に整理を加へて漸く完成するに至つたものであります。

茲に、本會の此の計畫に賛意を表され眞に日本海員の爲に獻身的の御盡力を給はつた前記諸氏に對し深甚なる謝意を表するものであります。

また、本書の出版計畫以來滿二ヶ年半多忙なる本務を有し乍ら文字通り晝夜の別なく資料の蒐集、文章の整理統一其の他編輯出版全部に亘つて全精力を打ち込み血の滲むやうな努力をされた本會編輯部長酒井一雄君並びに調査部員福島三津喜君に對し敬意を表し各位にお傳へする次第であります。

鈴木倉吉

例 言

一、本書は能ふ限り日本語を以て記述し、外國語参考書に優らむことを期したり。

一、本書は曩に本協會が刊行し後大正二年及び同七年の兩回に亘り改訂増補したるものと同名を冠したるも、全然之と關係なく、新に版を起したるものなり。

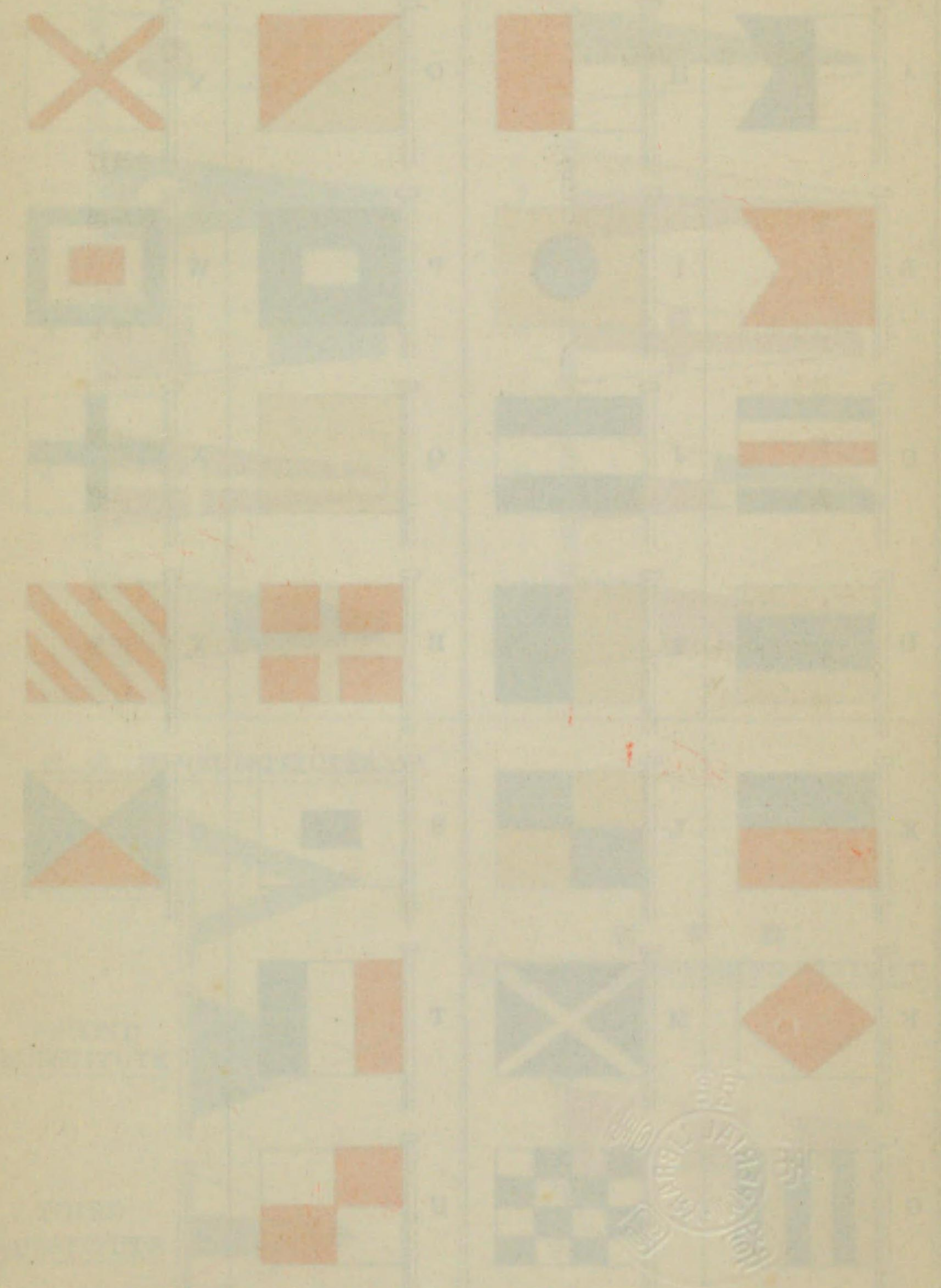
一、本書に引用せる資料は頗る多岐廣汎に亘り一々出所を示さずと雖も、最新確實なるものに典據し、苟も誤謬を冒す無からむことに努めたり。然りと雖も尙時に校正の疏漏、印刷の誤謬等無きを保す能はず。正誤表を附して正確を期したるも閲讀に當り一應御留意あらむことを希望す。

一、本書は斯道の日進月歩に伴ひ、航海者各位の御協力を俟ち、屢次改訂増補の後漸時完成さるべきものと信ず。仍て各位の御意見御叱正を賜らむことを。

一九三三年一〇月

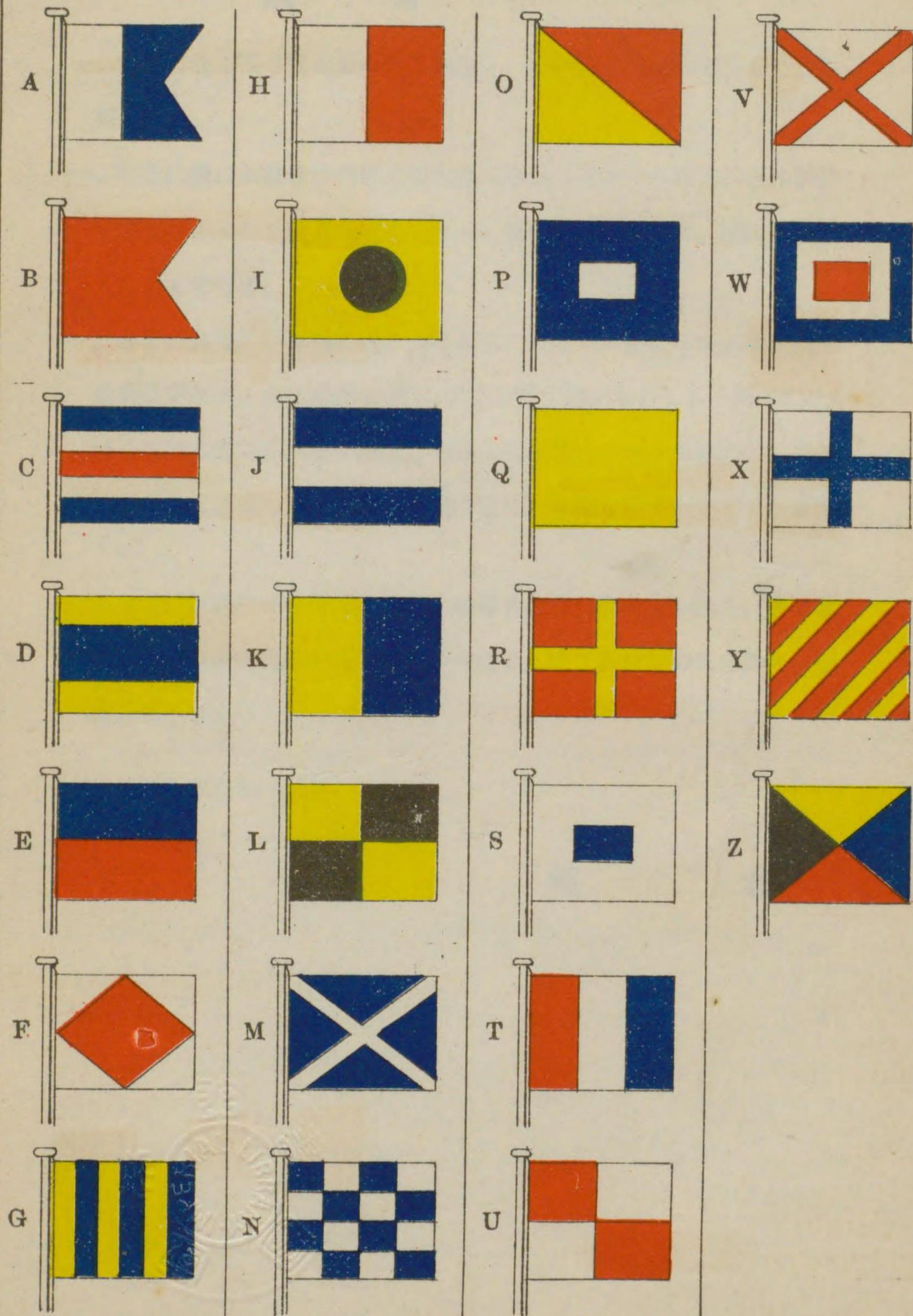
編 者

日本航海會

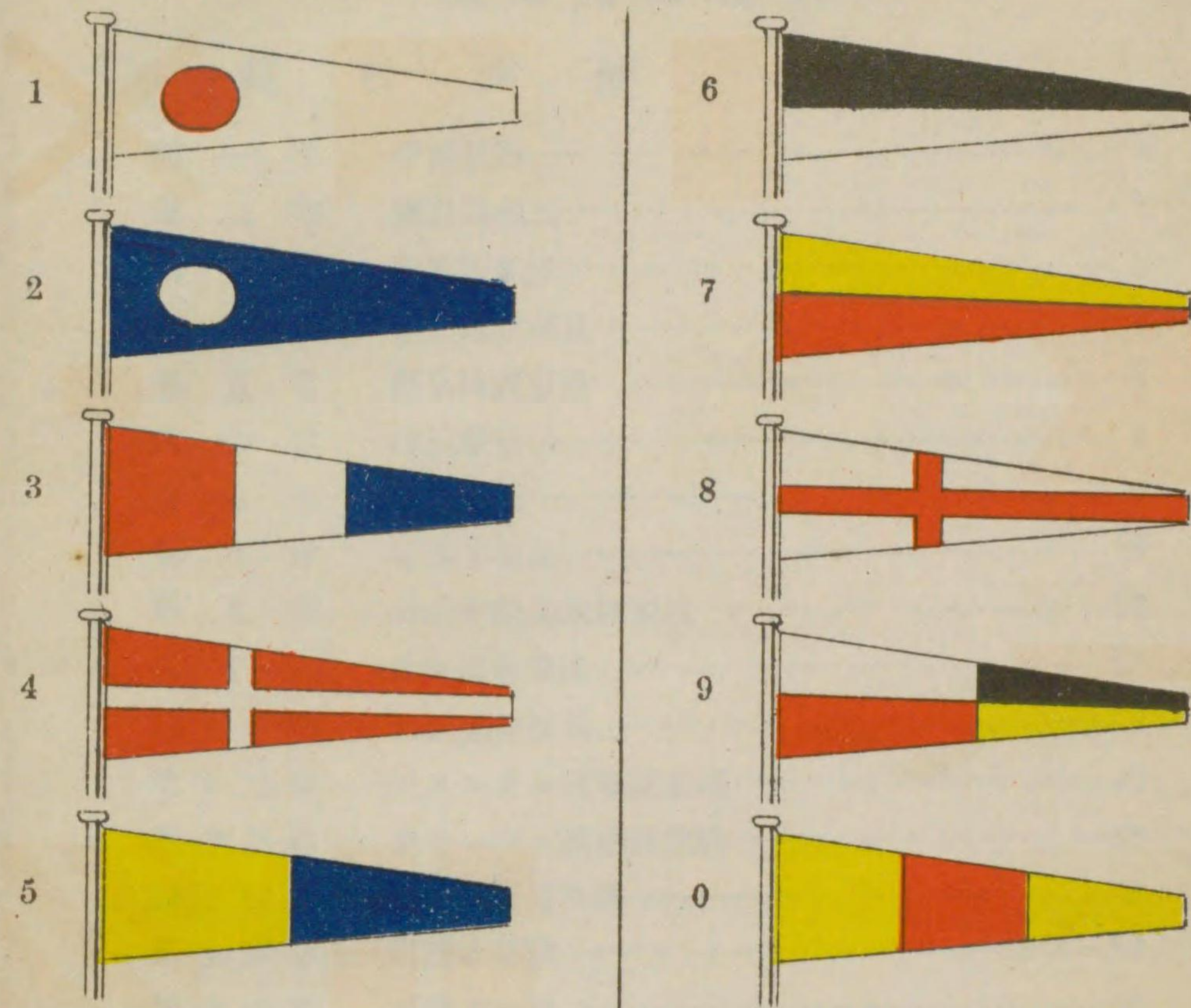


國際信號旗 (FLAGS USED IN THE INTERNATIONAL CODE OF SIGNALS.)

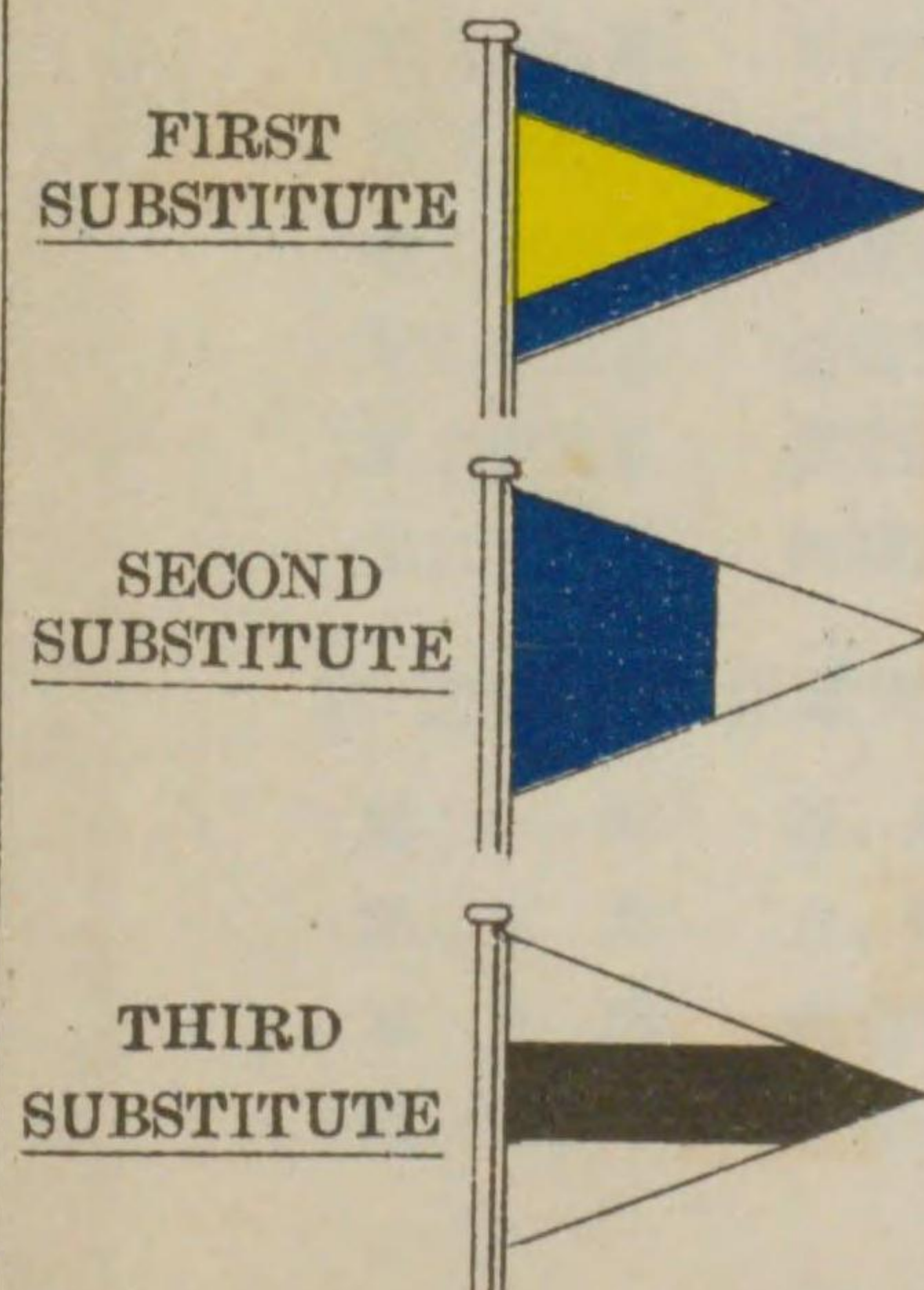
文字旗 (ALPHABETICAL FLAGS.)



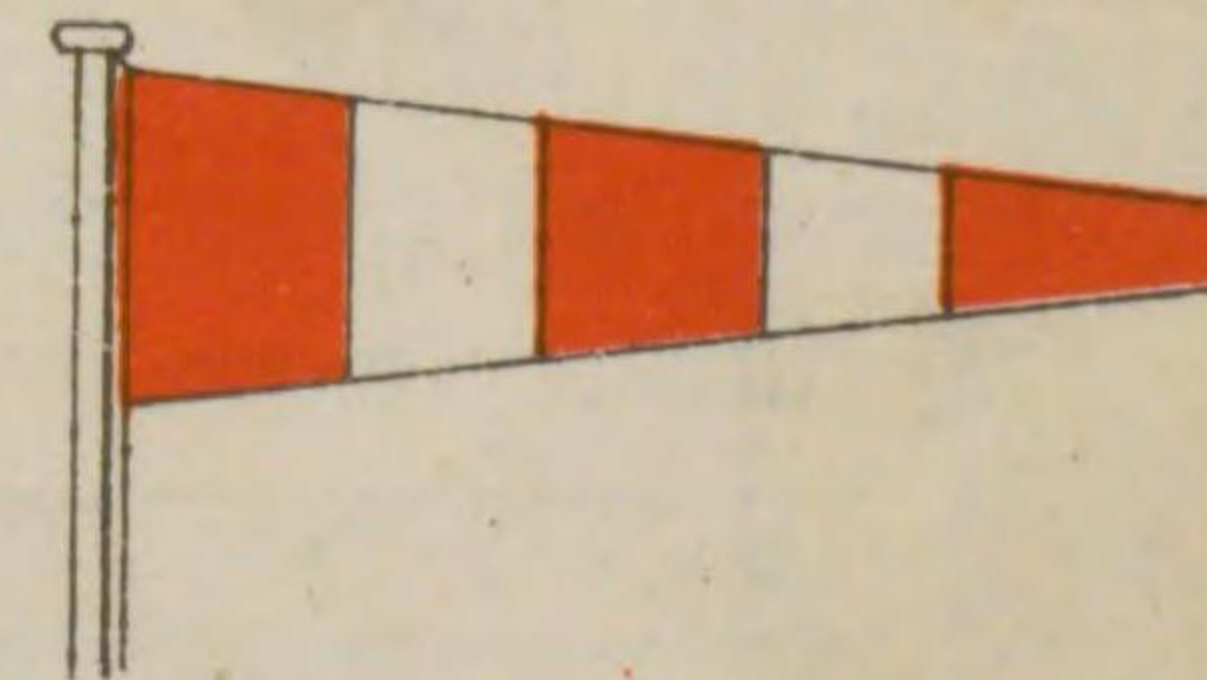
數字旗 (NUMERAL PENDANTS.)



代表旗 (SUBSTITUTES.)



回答旗
CODE AND ANSWERING PENDANT.



航海指針目次

第一篇 航海術

第一章	平面航法	1
第二章	聯針路航法	2
第三章	距等圈航法	3
第四章	中分緯度航法	4
第五章	漸長緯度航法	6
第六章	海流航法	8
第七章	大圈航法	9
第八章	緯度算出法	14
第九章	傍子午線高度緯度法	22
第十章	北極星緯度法	27
第十一章	時辰儀經度法	29
第十二章	ジョンソン式單經度法	32
第十三章	ジョンソン式兩經度法	40
第十四章	天體出沒方位法	52
第十五章	出沒時算法	54
第十六章	高度方位法	58
第十七章	時辰方位法	60
第十八章	北極星方位法	65
第十九章	高潮時算法	67
第二十章	時辰儀違差測定法	72
第二十一章	位置の線	80
第二十二章	新高度方位角表	82
第二十三章	索星法	125
第二十四章	無線方位に依る船位決定法	128

第二篇 距離表及速力表

第一章	尋、米換算表	135
第二章	米、尋換算表	136
第三章	視認距離表	137
第四章	船首角表	139

第五章	正横距離及物標距離測定係數表	144
第六章	航程時間表	152
第七章	平均速力表	155
第八章	時速換算表	159
第九章	石炭消費量算出表	165
第十章	等高度圈	166

第三篇 航用器具

第一章	スベリイ式轉輪羅針儀	169
第二章	スベリイ式スタビライザー	172
第三章	スベリイ式自働操舵機	176
第四章	アンシユーツ式轉輪羅針儀速力誤差表	187
第五章	シーメンズ式電氣通信器	191
第六章	S.F.R. 方向探知機	203
第七章	水壓操舵機	213
第八章	ヘルシヨウ電働水壓操舵裝置	219
第九章	電働深海測深機	227
第十章	フェツセンデン式音響測深儀	230
第十一章	S.A.L. Log	236
第十二章	測距儀	241
第十三章	方位鏡の誤差ミカウイー方位鏡	244
第十四章	羅針儀自差算出法	249
第十五章	地理的變化による自差量算出法	254
第十六章	羅針儀自差修正法	257
第十七章	ハートナツブ氏經線儀日差算出法	265
第十八章	エルツラダー	271
第十九章	フレツトナーラダー	278

第四篇 載貨法

第一章	各國度量衡	281
第二章	面積と體積の算式	294
第三章	荷役用具の強力	313
第四章	テークルの倍力	331

第五章	Cargo Gear の各部に及ぼす力	335
第六章	積量測度法	344
第七章	寸檢係數	350
第八章	貨物の船積と引渡の大要	363
第九章	淡水海水の吃水變化	371
第十章	船體傾斜による吃水の變化	373
第十一章	G.M. の算定と Trim	375
第十二章	乾 舷	389
第十三章	貨物のSTOWAGE FACTOR TABLE	398
第十四章	ボームと比重の比較表	539
第十五章	油の容積を求むる方法	541
第十六章	主要各國吃水比較表	545
第十七章	清水及海水各單位の重量と容積	548

第五篇 法 規

第一章	船舶安全法	549
第二章	國際海上衝突豫防規則(假譯)	556
第三章	開港々則	570
第四章	内海水道航行規則	576
第五章	船舶通航信號、潮流信號、船舶通報規則	580
第六章	商法海商編中船員及海難救助に關する規定	591
第七章	船員法及船員最低年齡法	601
第八章	船舶職員法	627
第九章	旗章條令	642

第六篇 氣象、天文、海圖

第一章	中央氣象臺氣象無線通報取扱規定	645
第二章	海上氣象電報書式	651
第三章	天候風力波浪表	655
第四章	空氣の透明度	660
第五章	雲形符號	661
第六章	BAROMETERの改正	663
第七章	華氏、列氏、攝氏寒暖計度盛比較表	670

第八章	夏期に於ける世界の海水温度表	671
第九章	各國暴風警報標識	672
第十章	低氣壓の成因及び進行方向	694
第十一章	高氣壓の成因及び進行方向	703
第十二章	天文、索星法	705
第十三章	星座早見表	710
第十四章	海圖に使用する略語	711

第七篇 雜 輯

第一章	數學公式	719
第二章	標準時	743
第三章	管海官廳及所在地	751
第四章	船舶検査執行地	755
第五章	海難報告書文例	758
第六章	航海日誌文例	763
第七章	船用英文書簡例集	777
第八章	英文電報例	790
第九章	ペイントの調合法	793
第十章	船用品英和對照表	800
第十一章	賄品英和對照表	808
第十二章	藥品使用法概要	811
第十三章	郵便規則摘要	822
第十四章	給料計算表	836
第十五章	Distance Table	844
	Distance Table Index	900

第一篇 航海術

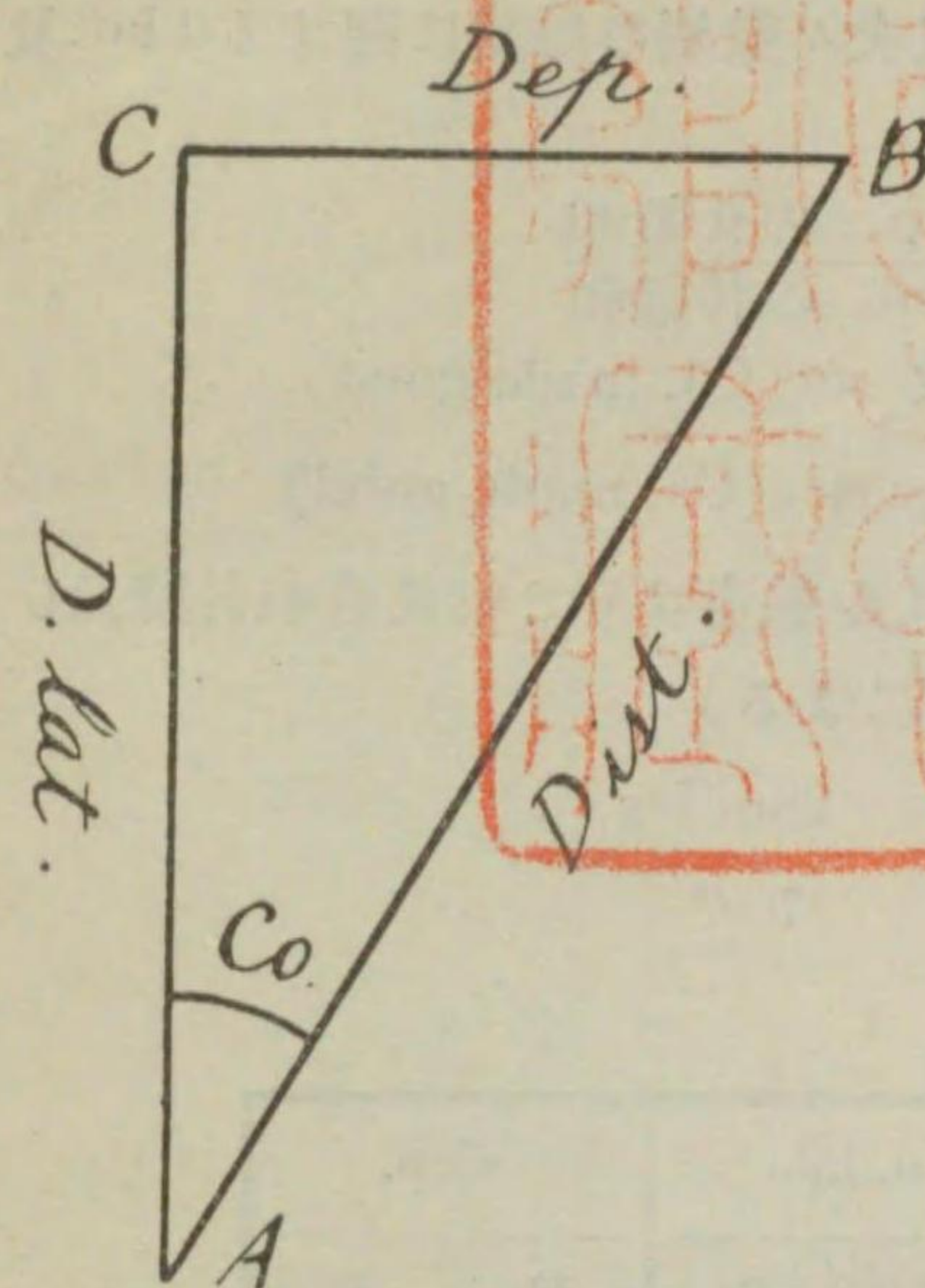
第一章	平面航法	1	第十章	北極星緯度法	27
第二章	聯針路航法	2	第十一章	時辰儀經度法	29
第三章	距等圈航法	3	第十二章	ジョンソン式 單經度法	32
第四章	中分緯度航法	4		太陽時辰經度法	32
第五章	漸長緯度航法	6		惑星時辰經度法	34
第六章	海流航法	8		太陰時辰經度法	37
第七章	大圈航法	9	第十三章	ジョンソン式 兩經度法	40
	起程針路及び着達針路の 求め方	10		太陽の場合	40
	大圈距離の求め方	11		恒星の場合	44
	頂點位置の求め方	11		同時高度法	47
	針路を轉すべき各點 の求め方	12		太陽と太陰の場合	49
第八章	緯度算出法	14	第十四章	天體出沒方位法	52
	恒星子午線高度緯度法	15	第十五章	出沒時算法	54
	惑星子午線高度緯度法	17		常用日出沒時算法	55
	太陰子午線高度緯度法	18		航海表による常用日出沒 時算法	56
	與へられたる兩時刻内に子午 線に正中する恒星の求め方	20	第十六章	高度方位法	58
第九章	傍子午線高度緯度法	22	第十七章	時辰方位法	60
	太陽傍午高度緯度法	23		Davis & Burdwood's Table によりて求むる法	61
	恒星傍午高度緯度法	25	第十八章	北極星方位法	65

第十九章 高潮時算法.....67
 潮高時を與へて高潮時
 を算する法.....69
 任意時に於ける畧近の潮高
 を求める法.....71
 第二十章 時辰儀違差測定法...72
 太陽の單一高度による
 時辰儀違差測定法.....72
 恒星の單一高度による
 時辰儀違差測定法.....74
 太陽の等高度による時辰儀
 違差測定法.....76
 恒星の等高度による時辰儀
 違差測定法.....79
 第二十一章 位置の線.....80
 第二十二章 新高度方位角表...82
 Single Chronometer
 Method..... 84
 太陽の場合.....84
 恒星の場合..... 87
 惑星の場合..... 91
 太陰の場合.....95

Double Chronometer
 Method..... 98
 太陽の場合.....98
 恒星の場合..... 102
 同時高度法..... 106
 太陽と太陰の場合..... 112
 新高度方位角表による
 其他の計算例..... 116
 大圏航法の起程針路着達
 針路及び大圏距離の求
 め方..... 116
 太陽の單一高度による
 時辰儀違差測定法..... 118
 恒星の單一高度によ
 る法..... 122
 第二十三章 索星法..... 125
 新高度方位角表
 による計算例..... 125
 第二十四章 無線方位による
 船位決定法..... 128
 無線方位改正表..... 132

第一章 平面航法 Plane Sailing

第一 平面航法の公式次の如し。



$$d.lat. = dist. \times \cos Co.$$

$$dep. = dist. \times \sin Co.$$

$$\tan Co. = \frac{dep.}{d.lat.}$$

$$dist. = d.lat. \times \sec Co. = dep. \times \operatorname{cosec} Co.$$

第二 〔例〕 某船北緯 34°—00′ の地點より偏北東に航し北緯36°—32′の
 地點に達せり。

dep. 152′ とせば航走距離及び眞針路如何。
 lat. from 34°—00′ N log. dep. 152...2.18184 log. d.lat.152 2.18184
 lat. in 36°—32′ N log. d. lat. 152...2.18184 log. sec Co. 10.15051
 d. lat. 2°—32′ N log. tan Co. ... 10.00000 log. dist. 2.33235
 = 152′ N Co. N 45°E dist. 215′
 Ans { Co. N 45°E
 Dist. 215′

第三 TRAVERSE TABLE は本法公式 $d.lat = dist. \times \cos Co.$ 及び
 $dep. = dist. \times \sin Co.$ により dist. 及 Co. の種々なる値に對し d.lat. 及
 dep. を表記せるものにして對數計算によらずして直ちに表にて所要
 の結果を得べし。

即ち dist. Co. d. lat. 及 dep. の中何れか二つを知るときは他の二つの
 値を知り得るものにして若し與へられたる二つの要素が恰度表値に一
 致せざるときは目分量による比例部分法によりて所要の要素を求め、
 又精確を要する場合には上記の如く對數計算に依るものとす。

第二章 聯針路航法 Traverse Sailing

第四 聯針路航法の公式次の如し。

二つの地點に關する d. lat. 及 dep. は夫々數個の鍼路に關する d. lat. 及 dep. の代數和なり。依つて

$$\begin{aligned} \text{Tan}(\text{Co. made good}) &= \frac{\text{數個の dep. の代數和}}{\text{數個の d. lat. の代數和}} \\ \text{dist.} &= (\text{數個の d. lat. の代數和}) \times \text{sec}(\text{Co. made good}) \\ &= (\text{數個の dep. の代數和}) \times \text{cosec}(\text{Co. made good}) \end{aligned}$$

第五 〔例〕 某船次の如き針路と距離とを航走せりさせば直航針路及び距離如何。(方位表「Traverse Table」による)

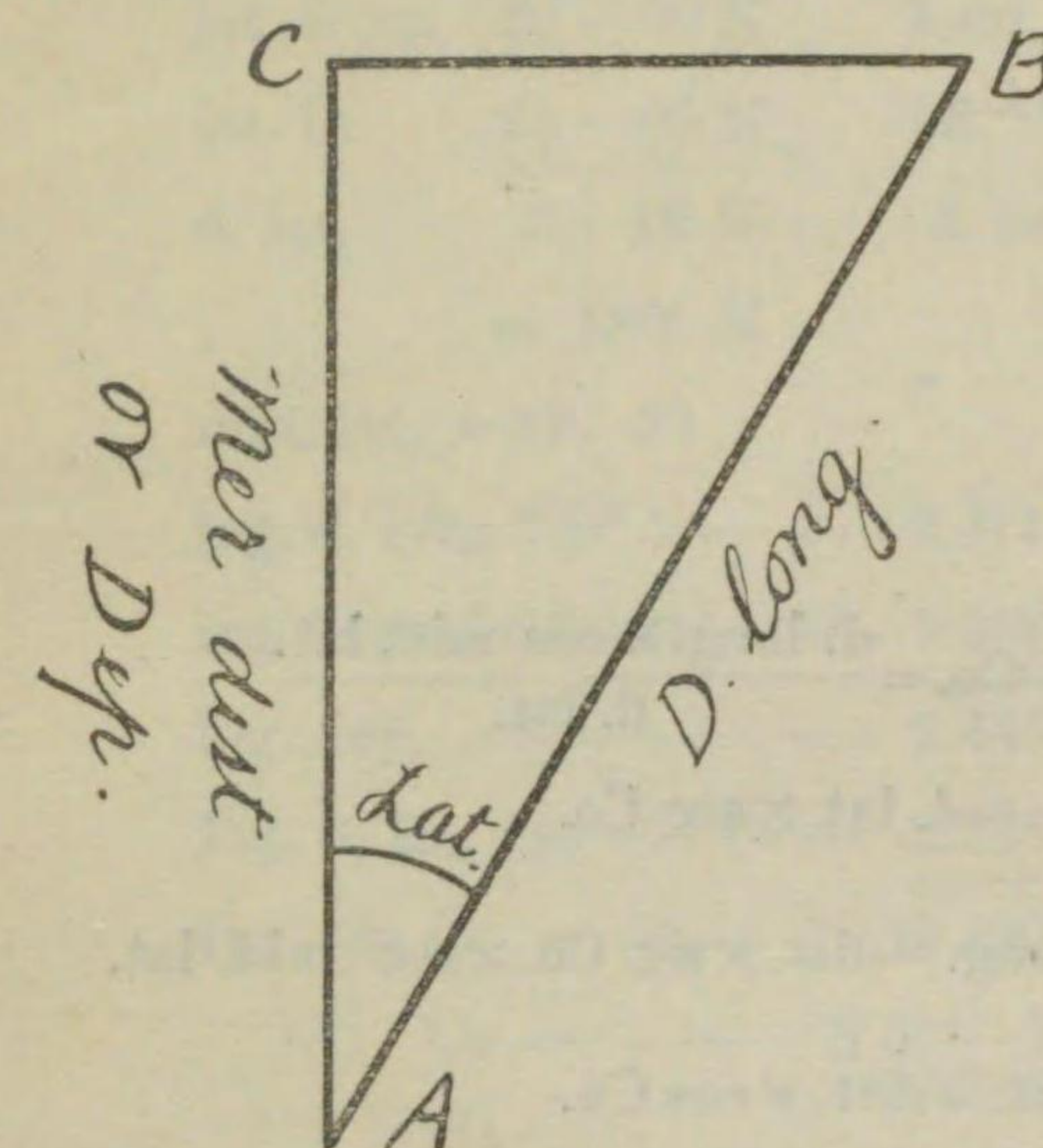
1...S45°E 40miles ; 2...N40°E 28miles
3...S57°E 21 " ; 4...N80°W 7 "
5...N59°W 15 "

No.	True course	dist.	d. lat.		dep.	
			N	S	E	W
1	S45°E	40.0	—	28.3	28.3	—
2	N40°E	28.0	21.4	—	18.0	—
3	S57°E	21.0	—	11.4	17.6	—
4	N80°W	7.0	1.2	—	—	6.9
5	N59°W	15.0	7.7	—	—	12.9
			30.3	39.7	63.9	19.8
				30.3	19.8	
	S78°E	45.1		9.4	44.1	

Ans. { Co. made good S78°E
dist. " 45.1

第三章 距等圈航法 Parallel Sailing

第六 距等圈航法の公式次の如し。



$$\begin{aligned} \text{meridian dist. or dep.} &= \text{d. long.} \times \cos \text{ lat.} \\ \text{d. long.} &= \text{meridian dist. or dep.} \\ &\quad \times \sec \text{ lat.} \\ \cos \text{ lat.} &= \frac{\text{meridian dist. or dep.}}{\text{d. long.}} \end{aligned}$$

第七 〔例〕 某船某日正午位置 47°—00'N ; 123°—35'E より真東に 132 哩航走せり。推測位置を求めよ。

log. mer. dist. 132'... 2.12057 long. from 123°—35.0E
log. sec lat. 47°—00'... 10.16622 d. long. 3—13.5E
log. d. long. 2.28679 long. in 126°—48.5E
d. long. 193.5
= 3°—13.5

Ans. { Lat. 47°—00'N
Long. 126—48.5E

第八 「Traverse Table」による場合には同表中の Co., dist., d. lat. の代りに夫々 lat., d. long., mer. dist. or dep. を以てするものとす。

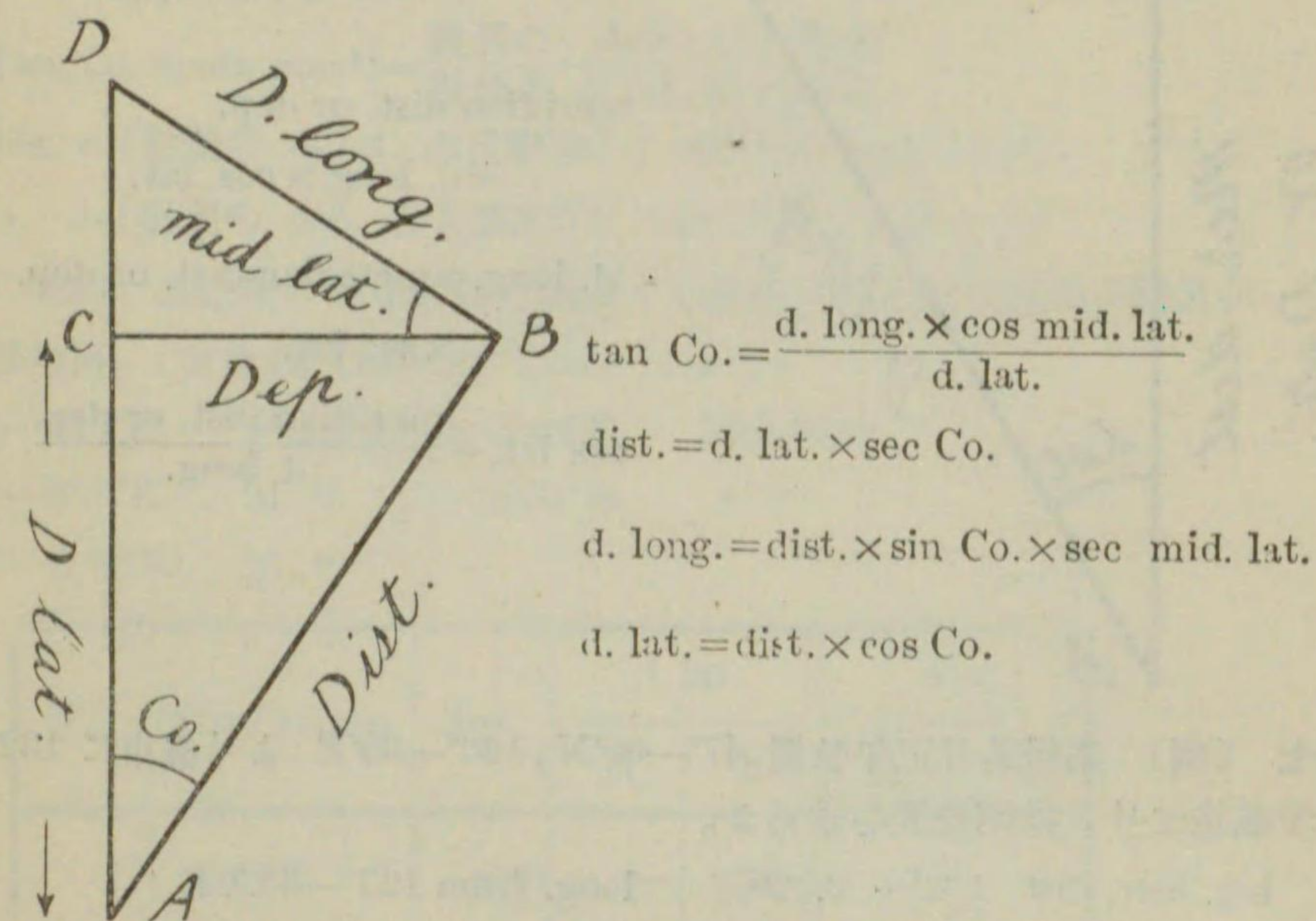
第九 第七項に掲げたる例を Traverse Table を以て求むる方法下の如し。

lat. 47° Co. }
dep. 132' ... d. lat. } さし dist. の欄に d. long. 193.6 を得
long. from 123°—35.0E
d. long. 3—13.6E
long. in 126—48.6E

Ans. { Lat. 47°—00'N
Long. 126—48.6E

第四章 中分緯度航法 Middle Latitude Sailing

第十 中分緯度航法の公式次の如し。



第十一 次の如き場合に於ては、中分緯度航法によりて得たる結果は理論的に正確なりと云ふを得ざるものとす。故にかゝる場合に於ては漸長緯度航法によるを可とす。

- 一、高緯度の場合(但し針路大にして 90° に近きときは可なり)
- 二、兩緯度の差大なる場合又は針路小なる場合
- 三、兩地が赤道を狭む場合

第十二 中分緯度航法に於て「Traverse Table」を用ふるには次の順序に依る。

- 一、ABC なる三角形に於いては要素の儘にて表に入るべし。
- 二、BDC なる三角形に於いては要素の mid. lat., dep., d. long., を夫々 Co., d. lat., dist. と見做し表に入るべし。(平面航法圖解参照)

第十三 (例) 北緯 20°—00′, 東經 135°—00′ の地點より北緯 23°—00′, 東

經 140°—00′ の地點に至る航程及び針路を求む。

一、計算による方法

lat. from	20°—00′N	long. from	135°—00′E
lat. in	23 —00 N	lat. in	140 —00 E
d. lat.	3 —00 N	d. long.	5 —00 E
	= 180′ N		= 300′ E

mid. lat. = 21—30

log. d. long. 300′ 2.47712

log. cos mid. lat. 21°—30′... 9.96868 (+

log. dep. 2.44580

log. d. lat. 180 2.25527 (— 2.25527

log. tan Co. 10.19053

Co. N 57°—11′ E ... log. sec Co. 10.26604 (+

log. dist. 2.52131

log. dist. 332.1

Ans. { Co. N 57° E
Dist. 332′

二、Traverse Table による算出法。

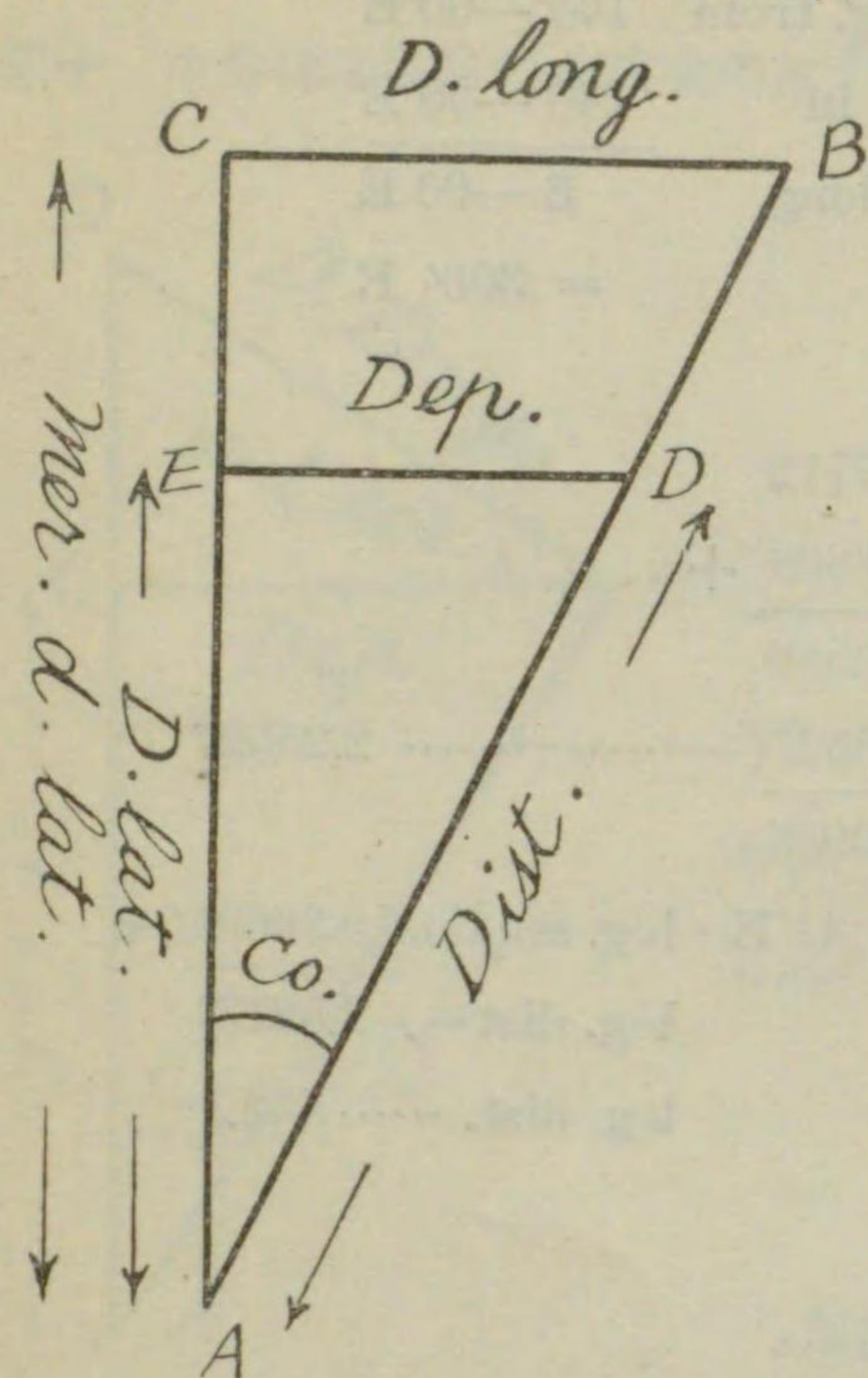
1. mid. lat. 21°—30′ ... Co.) として表に入り d. lat. の欄に dep. 279
d. long. 300′ ... dist.) を得。

2. dep. 279′) とにより Co. N 57° E)
d. lat. 180′) dist. 332′) を得。

Ans. { Co. N 57° E
Dist. 332′

第五章 漸長緯度航法 Mercator's Sailing

第十四 漸長緯度航法の公式次の如し。



$$\tan Co = \frac{d. \text{ long.}}{\text{mer. d. lat.}}$$

$$\text{dist.} = d. \text{ lat.} \times \sec Co.$$

$$d. \text{ long.} = \text{mer. d. lat.} \times \tan Co.$$

$$d. \text{ lat.} = \text{dist.} \times \cos Co.$$

第十五 漸長緯度航法は漸長圖の構成上高緯度の極地附近にては用ふることを得ず又針路大なるときは計算上大なる誤差を誘導するを以て中分緯度航法によるを可とす。

第十六 Traverse Table による場合にに三角形 ABC に於ては d. long. 及び mer. d. lat. を夫々 dep. 及び d. lat. として表に入り三角形 ADE に於てはその儘表に入るものとす。
(平面航法圖参照)

第十七 [例] 30°—18'N, 140°—56'E より 51°—20'N, 120°—28'E に至る針路及び航程を求む。

lat. from	30°—18'N	mer. p.	1909.2	long. from	140°—56'E
lat. in	51—20 N	"	3600.7	long. in	120—28E
d. lat.	21—02 N	m. d. lat.	1691.5	d. long.	20—28 N
"	1262' N	"		"	1228W
log."	3.10106	log"	3.08920		
log. sec Co.	10.09192(+)	log. m. d. lat.	3.22827(-)		
log. dist.	3.19298	logtan Co.	9.86093		
dist.	1559.5	Co.	N35°—58.7W		

$$\text{Ans. } \begin{cases} \text{Co. } N36^{\circ}W \\ \text{Dist. } 1559.5 \end{cases}$$

第十八 [例] 前項を TRAVERSE TABLE によりて算出する法下の如し。

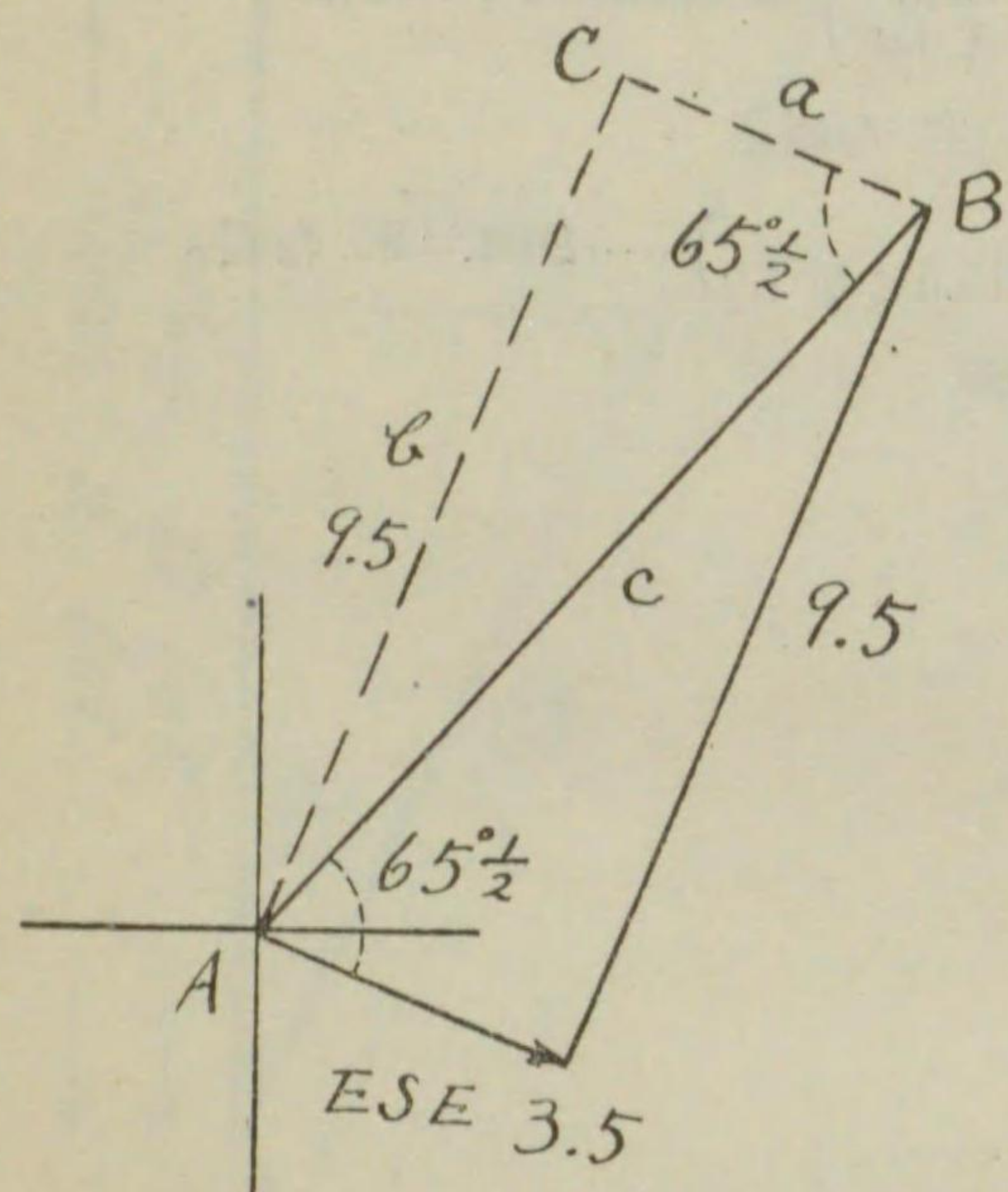
- 一、 d. long. 1228 dep.) さし表に入り (兩數を四分し夫
mer. d. lat. 1691.5 d. lat.)
夫307, 422.9 とす) Co. 36° を得。
- 二、 Co. 36°
d. lat. 1262 (四分し 315.5 とす) Dist. 390 を得。
∴ dist. = 390 × 4 = 1560

$$\text{Ans. } \begin{cases} \text{Co. } N36^{\circ}W \\ \text{Dist. } 1560 \end{cases}$$

第六章 海流航法 Current Sailing

第十九 海流航法の例次の如し。

N 47° E の地点 B に航海するに毎時九哩半の速力にて東南東の方向に毎時三哩半の海流を横切りて目的地に到る實行針路並に速力如何。



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$$

$$\sin A = \frac{a \sin B}{b} = \frac{3.5 \sin 65 \frac{1}{2}}{9.5}$$

方位表によれば

$$\left. \begin{array}{l} \text{dist. } 3.5 \\ \text{Co. } 65 \frac{1}{2} \end{array} \right\} \dots \text{dep. } 3.2 \left. \begin{array}{l} \\ \text{Co. } 20 \end{array} \right\} \text{dist. } 9.5$$

$$N 47^\circ E - 20^\circ = N 27^\circ E$$

實行針路

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{c}{\sin C}$$

$$c = \frac{a \sin C}{\sin A} = \frac{3.5 \sin 94 \frac{1}{2}}{\sin 20^\circ} = \frac{3.5 \sin 85 \frac{1}{2}}{\sin 20^\circ}$$

方位表によれば

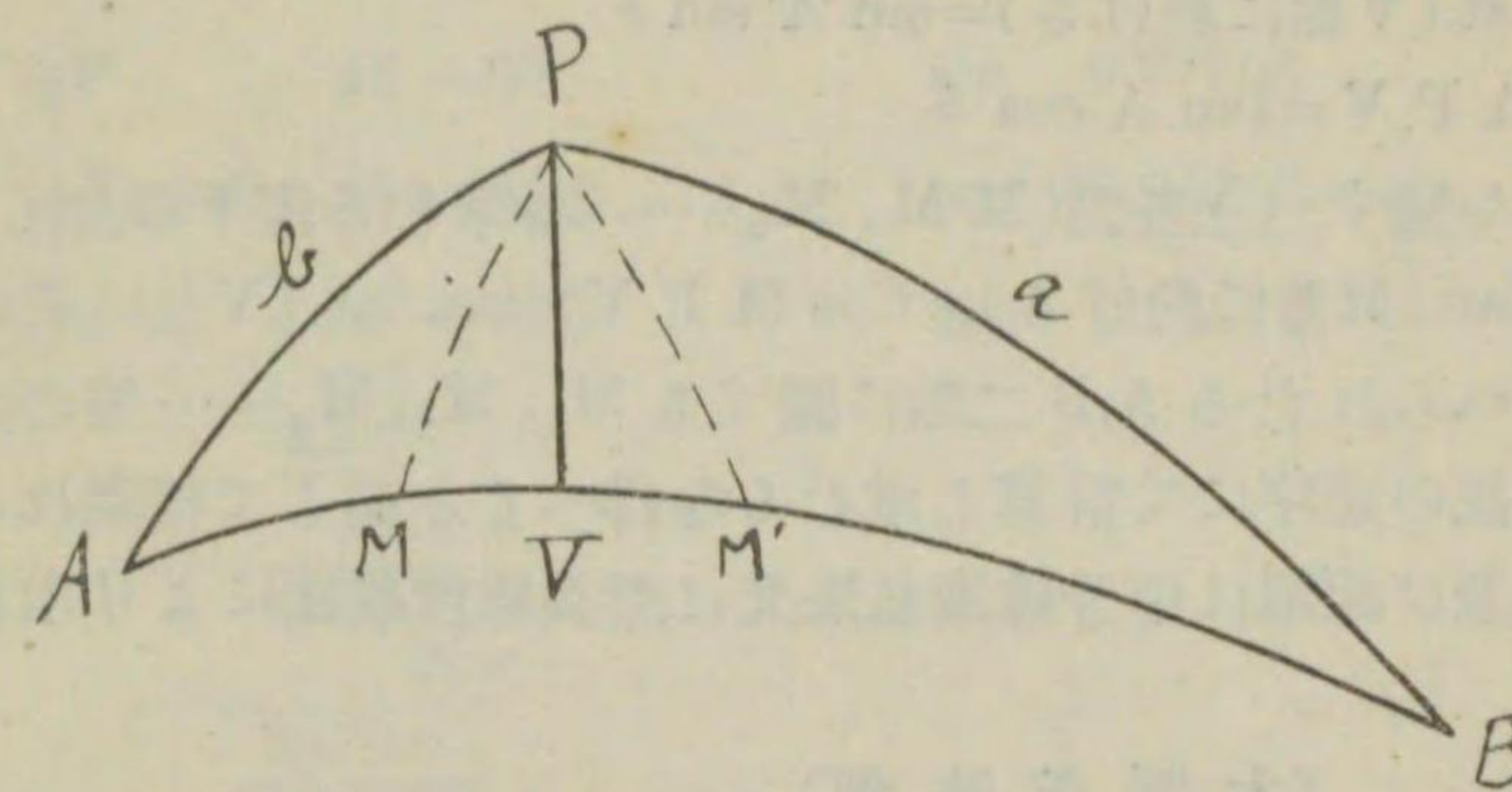
$$\left. \begin{array}{l} \text{dist. } 3.5 \\ \text{Co. } 85 \frac{1}{2} \end{array} \right\} \dots \text{dep. } 3.5 \left. \begin{array}{l} \\ \text{Co. } 20 \end{array} \right\} \dots \text{dist. } 10.25$$

實行速力

$$\text{Ans. } \left\{ \begin{array}{l} \text{Co. } N 27^\circ E \\ \text{Dist. } 10.25 \end{array} \right.$$

第七章 大圏航法 Great Circle Sailing

第二十 大圏航法の公式次の如し。



AB = (出發到着兩地點間の距離) = d

V = 頂點; a 及び b は夫々 B 及び A 點の co-lat.

M を頂點より任意の角(普通五度又は十度)毎に設けたる點とす。

一、起程針路(A)及び着達針路(B)を求むる公式

$$\tan \frac{1}{2}(A+B) = \text{Cos} \frac{1}{2}(a-b) \sec \frac{1}{2}(a+b) \cot \frac{1}{2}(P)$$

$$\tan \frac{1}{2}(B-B) = \sin \frac{1}{2}(a-b) \text{cosec} \frac{1}{2}(a+b) \cot \frac{1}{2}(P)$$

二、起程針路及び着達針路の命名法下の如し。

1 頂點が大圏の弧内に在るとき

起程針路は緯度と同名 } の符を配す。
着達針路は緯度と異名 }

2 頂點が大圏の弧外にある時は

起程針路は { 頂點が着達地の側に在る時緯度と同名 }
 { 頂點が起程地の側に在る時緯度と異名 } の符を配す。
着達針路は 起程針路と同名

3 頂點が弧の内外何れなるかを決定するには

イ 兩針路共に鋭角(90°より小)なる時は弧内

ロ 一方が鋭角にして、他が鈍角(90°より大)なる時は弧外にあるものとす。

4 着達地が起程地の東に在る時は兩針路共に E }

 着達地が起程地の西に在る時は兩針路共に W } の符を配す

三、兩地間の距離を求むる公式

$$\cos \frac{1}{2}d = \cos \frac{1}{2}(a+b) \sec \frac{1}{2}(A+B) \sin \frac{1}{2}P$$

$$\sin d = \sin a \sin P \text{cosec} A = \sin b \sin P \text{cosec} B$$

兩地點間の緯度同じきときは

$$\sin \frac{1}{2} d = \sin \text{co-lat.} \sin \frac{1}{2} P$$

四、頂點を求むる公式

$$\cos \text{lat. (V點に於ける)} = \sin A \sin b$$

$$\cot A P V = \tan A \cos b$$

五、進路を變ずべき各點(M, M₁, M₂, ……)を求むる法下の如し。

$$\tan \text{lat. (M點に於ける)} = \text{Cos M P V} \times \tan \text{lat. (V點に於ける)}$$

故に與へられたる A, B 二點に關する M₁, M₂, M₃, …… 等の大圈上の點は上記の順序にて計算し求むるを得べし。而して相隣れる二點間の針路及び距離は中分緯度航法又は漸長緯度航法により求むるものとす。

(大圈航法例)

第二十一 [例] 大圈航法により北緯 37°—48', 西經 122°—25' に在る San Francisco より北緯 35°—26', 東經 139°—39', に在る横濱に到らんことを、次の各項を求めよ。

- 一、起程針路及び着達針路
- 二、大圈距離
- 三、頂點の位置
- 四、針路を變ずべき各點

解法次の如し。

一、起程針路及び着達針路の求め方

Lat. A	37°—48N	Long A	122°—25'W
∴ b	52—12	Long B	139—39 E
Lat B	35°—26N		262—04 E
∴ a	54—34		360
b	52—12	P	97—56 W
a+b	106—46	$\frac{P}{2}$	48—58
a-b	2—22		
$\frac{1}{2}(a+b)$	53—23	sec	10.22442
$\frac{1}{2}(a-b)$	1—11	cosec	10.09548
$\frac{1}{2}P$	48—58	cos	9.99991
$\frac{1}{2}(A+B)$	55—34.2	sin	8.31495
$\frac{1}{2}(A-B)$	1—17	cot	9.93967
		tan	10.16400
			tan 8.35010

(答) 起程針路 N 56°—51.2'W
着達針路 S 54—17.2'W

二、大圈距離の求め方。

其の一

$\frac{1}{2}(a+b)$	53°—23'	cos	9.77558
$\frac{1}{2}P$	48—58	sin	9.87756
$\frac{1}{2}(A+B)$	55—34.2	sec	10.24765
$\frac{1}{2}d$	37—16.3	cos	9.90079
	60(×		
	2220		
	16.3(+		
	2236.3		
	2(×		
	4472.6		
	(答)		4472.6 浬

其の二

a	54°—34'	sin	9.91105
P	97—56	sin	9.99582
A	56—51.2	cosec	10.07713
d	74—32.6	sin	9.98400
	60(×		
	4440		
	32.6(+		
	4472.6		
	(答)		4472.6 浬

三、頂點位置の求め方。

A	56°—51.2'	sin	9.92287	tan	10.18506
b	52—12.0	sin	9.89771	cos	9.78739
Lat. V.	48—34.8	cos.	9.82058	cot	9.97245
D. Long:	46—49 W				
Long. A.	122—25 W				
Long. V	169—14 W.				
(答)	頂點緯度	48°—34.8'N			
	頂點經度	169—14 W.			

四、針路を轉すべき各點の求め方。

M, M' を夫々頂點の東西に各五度を隔つる點とすれば變經 VPM, 及び VPM' は何れも五度にして PM, 及び PM' はそれ等の點の餘緯度なり。

D. Long. $5^{\circ}-0'$ \cos 9.99834 D. Long. $5^{\circ}-0'W$

Lat. V. $48-34.8$ \tan 10.05441 Long. V. $169-14.W$

Lat. M. $48-28.3$ \tan 10.05275 Long. M. $174-14.W$

(答) $\left\{ \begin{array}{l} M \text{ 點の緯度 } 48^{\circ}-28'.3N \\ \quad \quad \quad \text{經度 } 174-14.0W. \end{array} \right.$

$\left\{ \begin{array}{l} M' \text{ の緯度 } 48-28.3N \\ \quad \quad \quad \text{經度 } 164-14.0W. \end{array} \right.$

上の如く變經五度乃至十度毎に各點位置を算出し、一點より次點に到るには、中分緯度若くは漸長緯度航法を行ひ、以つて大圏に近似せる航跡上を航海するものとす。

上記例題に於て、變經五度毎に各點位置を算出したる結果下表の如し。

針路を變すべき各點	各點の緯度	各點の經度	頂點よりの變經	漸長緯度航法による	
				針路	距離
A	$37^{\circ}48'N.$	$122^{\circ}25'W.$	$46^{\circ}49'$		
1st Point	38 43	124 14	45 0	N. $57^{\circ}16'W.$	101.7
2nd "	40 58	129 14	40 0	N. $59^{\circ}37'W.$	267.0
3rd "	42 53	134 14	35 0	N. $62^{\circ}44'W.$	251.1
4th "	44 28	139 14	30 0	N. $66^{\circ}21'W.$	236.8
5th "	45 46	144 14	25 0	N. $69^{\circ}46'W.$	225.6
6th "	46 49	149 14	20 0	N. $73^{\circ}6'W.$	216.6
7th "	47 36	154 14	15 0	N. $77^{\circ}1'W.$	209.1
8th "	48 9	159 14	10 0	N. $80^{\circ}41'W.$	203.9
9th "	48 28	164 14	5 0	N. $84^{\circ}34'W.$	200.5
10th (頂點)	48 35	169 14	0 0	N. $87^{\circ}59'W.$	198.6
11th Point	48 28	174 14	5 0	S. $87^{\circ}59'W.$	198.6
12th "	48 9	179 14W.	10 0	S. $84^{\circ}34'W.$	200.5
13th "	47 36	175 46E.	15 0	S. $80^{\circ}41'W.$	203.9
14th "	46 49	170 46	20 0	S. $77^{\circ}1'W.$	209.1
15th "	45 46	165 46	25 0	S. $73^{\circ}6'W.$	216.6
16th "	44 28	160 46	30 0	S. $69^{\circ}46'W.$	225.6
17th "	42 53	155 46	35 0	S. $66^{\circ}21'W.$	236.8
18th "	40 58	150 46	40 0	S. $62^{\circ}44'W.$	251.1
19th "	38 43	145 46	45 0	S. $59^{\circ}37'W.$	267.0
B	35 26	139 39	51 7	S. $56^{\circ}3'W.$	352.8

第八章 緯度算出法

Finding the Latitude

第二十二 子午線高度緯度法 (Latitude by Meridian Altitude) の公式
次の如し。

$$\text{Lat.} = \text{Z. D.} \pm \text{Decl.}$$

$$\text{Lat.} = a + p \quad (\text{極下子午線正中の場合})$$

$$\begin{cases} \text{Lat.} = \text{緯度} \\ \text{Z. D.} = \text{天頂距離} = 90^\circ - \text{眞高度} \\ \text{Decl.} = \text{赤緯} \\ a = \text{眞高度} \\ p = \text{極距} = 90^\circ - \text{赤緯} \end{cases}$$

Z. D. は天頂が天體の北に位する時その符號 N にして南に位する時は S とす。

第二十三 前項の命名法下の如し。

- 一、Z. D. と Decl. 同名なる場合はその和を求め同符號を附して緯度とす。(Lat. = decl. + Z. D.)
- 二、兩者符號を異にする場合はその差を求め大なる方の符號を附して緯度とす。(Lat. = decl. - Z. D.)

第二十四 太陽以外の天體の子午線高度により所在緯度を求むるには天體の子午線正中地方時を求むるを要す。

第二十五 前項の子午線正中時を求むる方法下の如し。

一、恒星の子午線正中時の求め方。

$$\begin{aligned} \text{M. T.} &= \text{H. A.} * + \text{R. A.} * - \text{R. A. M. S.} + 12^h \\ &= \text{R. A.} * - \text{R.} \end{aligned}$$

- 1 當日綠威平正午の R をその恒星時の赤經より減じ、(R が恒星の赤經より大なる時は二十四時を加へたるものより減ず) これを略近の正中時とす。
- 2 略近の平時と本地との經度を以つて、略近綠威時を求む。
- 3 綠威時を以つて R を改正し、これを再び恒星の赤經より減じて、正中時平時とす。

二、太陰の子午線正中時の求め方。

- 1 西經に在りては、當日の正中時と、翌日の正中時とを航海年表より求め、東經にありては、前日の正中時と當日の正中時とを取る。
- 2 兩日の正中時の差即ち遲差を求め、これに經度を乘じ、三百六十を以つて除す。(航海年表解説中太陰の子午線正中時改正表或ひは積成會表 213 頁の改正表により改正數を求むるを可とす)
- 3 かくして得たるものを正中時の改正量とし、西經に在りては當日の正中時に加へ、東經に在りては當日の正中時より減ずべし。

三、遊星の子午線正中時の求め方。

- 1 大陰の子午線正中時と同法なり。
- 2 但し改正量その日の正中時に加減するに當りては、正中時が遅れつゝあるか又は進みつゝあるかを檢し、これに應じて加減の何れかを決するものとす。

第二十六 與へられたる兩時刻内に子午線に正中する恒星の求め方、
(Finding the Meridian Passage of Stars between Two Given Times)

一、概算法

- 1、與へられたる兩時に當日綠威平正午の R を加へ、兩時刻に於ける略近の子午線赤經を求む。
- 2、前項子午線赤經間の赤經を有するものは、該限界時内に子午線を通過すべきものなり。
- 3、航海年表恒星索引の部にて前項要件に適する恒星を求むるものとす。

二、精密法

- 1、與へられたる兩時に L.T. を加減し G.D. を求む。
- 2、前項 G.D. に對し精確なる R の價を算出す。
- 3、與へられたる兩時に (2) 項の R を加へ子午線赤經とす。
- 4、兩子午線赤經間に於ける索星法は概算表に準ず。

恒星子午線高度緯度法

(Latitude by Star's Meridian Altitude)

第二十七 (例一)

昭和八年一月二十七日東經 $126^\circ - 44'$ の地點に於て恒星 α Leonis (Regulus) の子午線高度(頂點北)を測り $52^\circ - 36'$ を得たり。器差 $+3'$ 、眼高 7.9

米なり、緯度如何。

Obs. alt. *	52°-36.0
I. E.	3.0(+)
	52-39.0
cor.	5.7(-)
T. alt. *	52-33.3
Z. D.	37-26.7N
d	12-17.6N
Lat.	49-44.3N
Ans. Lat.	49-44.3N

第二十八〔例二〕

昭和八年一月三十日推測北緯 35°-51' 東經 40°-26' に在りて、恒星 α Canis Minoris (Procyon) の子午線正中時並に六分儀に合せ置くべき畧近子午線高度を求む。

若し又測得高度 59°-40' なるとき緯度如何。

器差 +0'-30'' にして眼高 6.4 米なりとす。

R.A. *	7 ^h -35 ^m -49. ^s 8
R. at 30 ^d 12 ^h	8-37-4.7(-)
Approx. S.M.T. 30 ^d	22-58-45.1
L. T.	2-41-44.0(-)
" G. M. T. 30 ^d	20-17-1.1
R 20 ^h	8-38-23.6+
cor. for 17 ^m	2.8(+)
cor. ∇ R	8-38-26.4
R. A. *	7-35-49.8(-)
S. M. T. 30 ^h	22-57-23.4
Time of Mer. Pass.	10 ^h -57 ^m -23. ^s 4 P.M.

Lat. D. R.	35°-10' N
d.	5-23.9N
Z. D.	30-26.1

C. T. alt. *	59°-33.9
cor.	5.1(+)
	59-39.0
I. E.	0.5(-)
C. Obs. alt. *	59-38.5
Obs. alt. *	59-40.0
Cor. for lat.	1.5S
Lat.	35-50.0N
Obs. lat.	35-48.5N.

Ans. {	子午線正中時	10 ^h -57 ^m -23. ^s 4 P.M.
	畧近子午線高度	59°-38.5
	緯度	35°-48.5N.

惑星子午線高度緯度法

(Latitude by Planet's Meridian Altitude)

第二十九〔例〕

昭和八年四月二十四日東經 136°-40' の地點に於て火星 (Mars) の子午線高度を北に向ひて測り 54°-37' を得たり。器差 -0.5 眼高 10 米なり、緯度如何。

子午線正中時

G. M. P.	23 ^d	20 ^h -13 ^m
"	24	20-09
		4
Cor. for long.		1.5 +
G. M. P. 24 ^d		20-9.0(+)
S. M. P. 24 ^d		20-10.5
L. T.		9-6.7(-)
G. M. T. 24 ^d		11-3.8
d.	24 ^d	13°-5.0N ∇ / ₂₄ 5.2
cor.		2.4(-)
Cor. ∇ d.		13-2.6N

Obs. alt. δ	54°-37'
I. E.	0.5(-)
	54-36.5
cor.	6.3(-)
	54-30.2
Cor. for H.P.10'	0.1(+)
T. alt. δ	54-30.3
Z. D.	35-29.7S
d	13-2.6N
Lat.	22-27.1S
Ans. Lat.	22°-27.1S

太陰子午線高度緯度法

(Latitude by Moon's Meridian Altitude)

第三十 [例一]

昭和八年一月十二日西經 35°-20' の地に於て太陰の下邊子午線高度を北に向ひて測り、48°-50.5 を得たり、器差 +1' 眼高 10 米なり緯度を求む。

子午線正中時

G. M. P. 12 ^d	0 ^h -18 ^m
" 13 ^d	1-09
	51
Cor. for long.	5 ^m +
G. M. P. 12 ^d	0-18+
S. M. P. 12 ^d	0-23
L. T.	2-21.3(+)
G. M. T. 12 ^d	2-44.3
d 2 ^h	24°-51.3N $\sqrt{2}$ 15.3
cor.	5.6(-)
Cor. δ d	24-45.7N
S. D.	15'-8"
Dia.	30-16

Obs. alt. ζ	48°-50.5
I. E.	1.0(+)
	48-51.5
cor.	45.4(+)
	49-36.9
Dia.	30.3(-)
	49-06.6
cor. for H.	0.0
T. alt. ζ	49-6.6
Z. D.	40-53.4S
d	24-45.7N
Lat.	16-7.7S
Ans. Lat.	16°-7.7S

第三十一 [例二]

昭和八年三月六日午後七時三十分頃 Long. 163°-45'E, の子午線上に於て太陰の下邊子午線高度を南に向ひ 80°-18'-30" に測る六分儀器差 -3' 眼高 12.2 米なり、緯度如何。

子午線正中時

G. M. P. 6 ^d	19 ^h -59 ^m
" 5 ^d	19-06
	53
Cor. for long.	24 ^m -
G. M. P. 6 ^d	19-59(-)
S. M. P. 6 ^d	19-35
L. T.	10-55(-)
G. M. T. 6 ^d	8-40
d 8 ^h	27°-56.8N $\sqrt{2}$ 5.9
cor.	2.0(-)
Cor. δ d	27-54.8N
S. D.	14'-57"

Obs. alt. ζ	80°-18.5
I. E.	3.0(-)
	80 -15.5
cor.	18.8(+)
	80 -34.3
cor. for H.	0.6(-)
T. alt. ζ	80 -33.7
Z. D.	9 -26.3N
d.	27 -54.8N
Lat.	37 -21.1N
Ans. Lat.	37°-21.1N.

與へられたる兩時刻内に子午線に正中する恒星の求め方

(Finding the Meridian Passage of Stars Between Two Given Times)

第三十二 [例]

昭和八年一月三十日東經 40°-26' に於て午後 8 時より 11 時に至る子午線に正中すべき恒星の中、光度 (Magnitude) 1.2 以上なるもの何々なるや。

一、概算法

S. T. 30 ^d	20 ^h -00 ^m	S. T. 30 ^d	23 ^h -00
R	8 -37(+)	R	8 -37(+)
Approx. R.A.*	4 -37	Approx. R.A.*	7 -37

二、精密法

S. T. 30 ^d	2000	S. T. 30 ^d	2300
L. T.	0242(-)	L. T.	0242(+)
G. D. 30 ^d	1718	G. D. 30 ^d	2018
R. 16 ^h	8 ^h -37 ^m -44. ^s 1 +		
Cor. for 1 ^h -18 ^m	12.8(+)		
Cor. \ddagger R.	8 -37 -56.9		
S. T.	20 -00 -00.0(+)		
R. A. *	4 -37 -56.9		

R. 20 ^h	8 ^h -38 ^m -23. ^s 6 +
Cor. for 18 ^m	3.0(+)
Cor. \ddagger R.	8 -33 -26.6
S. T.	23 -00 -00.0(+)
R. A. *	7 -33 -26.6

Ans { Decl. N. stars α Aurigae, α Orionis,
 α Canis Minoris
Decl. S. stars β Orionis, α Carinae,
 α Canis Majoris

第九章 傍子午線高度緯度法 Latitude by Ex-meridian Altitude

第三十三 傍子午線高度緯度法の公式次の如し。

一、極上子午線の場合

$$\tan A = \sec h \tan d$$

$$\cos B = \operatorname{cosec} d \sin A \sin a$$

二、極下子午線の場合

$$\tan A' = \sec h' \tan d$$

$$\text{但し } h' = 12^h - h$$

$$\cos B = \operatorname{cosec} d \sin A' \sin a.$$

$$A = 180^\circ - A'$$

$$\text{lat.} = A - B$$

$$\begin{cases} a = \text{眞高度} \\ d = \text{赤緯} \\ h = \text{時角} \end{cases}$$

$$\text{lat. (緯度)} = A \pm B$$

第三十四 前項公式の説明次の如し。

一、太陽の場合にては通常地方視時より時角を求むるものこす。即ち $12^h - S. A. T = H. A. A. S.$

太陽以外の天體によりては時角は下記諸式により容易に求むる事を得べし。

$$P.H.A. = G.H.A. \pm \text{Long}(+\dots E. \text{ Long.} - \dots W. \text{ Long.})$$

$$G.H.A. (\text{ } = G.M.T. + E_c)$$

$$G.H.A.P = G.M.T. + E_p$$

$$G.H.A. * = G.M.T. + R - R.A.*.$$

(Pは惑星の記號とす)

$$(G.H.A. \odot = G.M.T. + E_\odot)$$

二、1. A 及び B は夫々赤緯及び頂距と同名なりとす。

2. A, B 同名ならばその和に同名を附し。異名ならばその差に大なる方の名を附して所要緯度とす。

三、1. 小角度の正弦、餘割、正切、及餘切にありては特別對數表を使用するを可とす。

2 九十度、に近き角度の餘弦、正割、餘切及正切にありても同様とす。

(代數學對數計算例參照)

第三十五 Log of C. H² 表使用による法。

一、極上正中の場合

$$\text{mer. alt.} = T. \text{ alt. (obs. } \mp) + \text{Cor. of C.H.}^2$$

$$\begin{cases} \text{mer. alt.} = \text{子午線眞高度} \\ T. \text{ alt. (obs. } \mp) = \text{觀測時眞高度} \\ h = \text{時角} \end{cases}$$

$$\log. C = \log \frac{\cos \text{ decl.} \cos \text{ lat.} \sin^2 15'}{2 \sin(\text{lat.} \pm \text{ decl.}) \sin 1'}$$

(赤緯、緯度同名(-))
(-) 異名(+))

即ち本式にて子午線高度を求め子午線高度法によりて緯度を求む。

1. 時角の求め方は第八章第二十五以下參照。

2. 子午線眞高度とすべき改正表を航海表より求むるには緯度と赤緯(同名又は異名に注意して)より Log. of C を求め時角より Log. of H² を求め此和より Log Reduction for Ex-meridian altitude を求め觀時眞高度に加ふ可し。

二、極下正中の場合

$$\text{mer. alt.} = T. \text{ alt. (obs. } \mp) - C(12^h - h)^2$$

$$\log \text{ of } C = \log \frac{\cos \text{ lat.} \cos \text{ decl.} \sin^2 15'}{2 \sin(\text{lat.} + \text{ decl.}) \sin 1'}$$

以下(-)に準ず。但し Log. C, log H² for ex-mer. alt. Table を使用するには decl. と lat. が異名の方の表を使用すべし。積成會航海表にては不能なり。

第三十六 [例一] 昭和八年八月十七日午前推測北緯 $35^\circ - 56'$ 、東經 $151^\circ - 36' - 20''$ の地に於て太陽の下邊高度を南に向ひ測り $67^\circ - 16' - 40''$ を得たり、時辰儀の綠威時は $17^a 1^h - 37^m - 45^s$ にして、綠威平時に遅る、事 $5^m - 23^s$ なり、器差 $2' - 10''$ 正、眼高 9.8 米、緯度を求む。

C. T.	17 ^d	1 ^h —37 ^m —45 ^s	
C. E.		5 —23(+)	
G. M. T.	17 ^d	1 —43 —08	
E _⊙	0 ^h	11 —55 —53.3+ $\sqrt{2}$ 1 ^s	
Cor. for 1 ^h —43 ^m		0.9(+)	
Cor. $\frac{1}{2}$ E _⊙		11 —55 —54.2	
G. M. T.	17 ^d	1 —43 —08.0(+)	
G. H. A. ⊙		13 —39 — 2.2	
L. T.		10 —06 —25.3(+)	
S. A. T.	17 ^d	23 —45 —27.5	
H. A. E.ly		0 —14 —32.5	

Obs. alt. ⊙	67°—16.7	d 0 ^h	13°—39.1N	$\sqrt{2}$
I. E.	2.2(+)	cor. for 1 ^h 43 ^m	1.4(—)	1.6
	67 —18.9	cor $\frac{1}{2}$ d.	13 —37.7	
Cor.	9.9(+)			
T. alt. ⊙	67 —28.8			

h	0 ^h —14 ^m —32. ^s 5	sec	10.00087	
d	13° —37.7N	tan	9.38462	cosec 10.62779
A	13 —39.3N	tan	9.38549	sin 9.37303
a	67 —28.8			sin 9.96555
B	22 —15.5N			cos 9.96637
A	13 —39.3N			
Lat.	35 —54.8N			

Ans. Lat. 35°—54.8N

上記の例題を航海表(積成會表に據る) Log. C, log H² for Ex-meridian alt. 表によりて計算すれば次の如し。

	Obs. alt. ⊙	67°—16.7
	I. E.	2.2(+)
Log. C for ex-meridian alt. ...		0.609
		67 —18.9
Log. of H ²	2.326(+)	cor. 9.9(+)
	2.935	T. alt. ⊙ 67 —28.8

Log. Reduction for ex-meridian alt	
14.3..... cor.....	14.3(+)
mer. alt. ⊙	67 —43.1
Z. D.	22 —16.9N
d	13 —37.7N
Lat.	35 —54.6N

第三十七 [例二] 昭和八年十一月二十八日推測北緯 40°—0′, 東經 146°

—33′ に於て本船緯度を求むるため次の如く天測を行へり。

本地平時	時辰儀示時
午後7 ^h —18 ^m (約)	9 ^h —30 ^m —12 ^s
恒星 α Andromedoeの子午線	器差 零
附近測得高度	眼高 8.2米
78°—16′—40″(頂點北)	

此の時辰儀は九月十日綠威平正午に遅るこゝ2^m—47^sにして十月二十日には綠威平正午に遅るゝこゝ3^m—7^sなりき。

S. T. 28 ^d	1918	Sept. 10 th	2 ^m —47 ^s +
L. T.	0946(—)	Oct. 20 th	3 — 7 +
G. D. 28 ^d	0932		40) 20
C.T. 28 ^d	9 ^h —30 ^m —12 ^s	Daily rate	0.5+
O. E.	3 — 7(+)	Oct.	11 ^d
	9 —33 —19	Nov.	28.4(+)
Accum. Rate	20(+)		39.4
G.M.T. 28 ^d	9 —33 —39		0.5(×)
R 8 ^h	4 —27 —5.1 +	Accum. rate	19.70
cor. for 1 ^h —33. ^m 5	15.4(+)	Obs. alt. *	78°—16.7
cor. $\frac{1}{2}$ R.	4 —27—20.5	cor.	5.3(—)
G.M.T. 28 ^d	9 —33—39.0(+)	T. alt. *	78 —11.4
G. Sid. T.	14 —00—59.5	d	28°—43.8N
R.A. *	0 —04—58.9(—)		
G.H.A. *	13 —56— 0.6		
L. T.	9 —46—12.0(+)		
H.A. *	23 —42—12.6		
H. A. E.ly	0 —17—47.4		

h 0 ^h —17 ^m —47. ^s 4	sec. 10.00131		
d 28°—43.8	tan. 9.73891	cosec	10.31815
A 28 —48.2	tan. 9.74022	sin	9.68288
α 78 —11.4		sin	9.99071
B 11 — 8.5N		cos	9.99174
A 28 —48.2N			
Lat. 39 —56.7N			
<u>Ans Lat. 39°—56.7N</u>			

航海表(積或會表)log. C., log. H² for Ex-meridian alt. 表を使用すれば次の如し。

log. C.	0.829	Obs. alt.*	78°—16.7
log. of H ²	2.501(+)	cor.	5.3(—)
	3.330	T.alt.*	78 —11.4
log, Reduction	35.6.....	cor.	35.6(+)
		Mer. alt.*	78 —47.0
		Z.D.	11 —13.0N
		d	28 —43.8N
		Lat.	39 —56.8N
		<u>Ans. Lat.</u>	<u>39°—56.8N</u>

【注意】 本表を使用して Lat. を算出せるとき推測の Lat. と大なる相異なるときは算出せる Lat. を使用して計算を繰返す可し。

第十章 北極星緯度法

Latitude by the pole star

第三十八 北極星緯度法の公式次の如し。

$$l = a - p \cos h + \frac{1}{2} \tan a (p \sin h)^2 \sin 1''$$

$$\left\{ \begin{array}{l} l = \text{緯度} \\ h = \text{時角} \\ a = \text{眞高度} \\ p = \text{極距度}(90^\circ - \text{赤緯}) \end{array} \right.$$

第三十九 日本海軍水路部發行航海年表記載北極星緯度表によれば

$$\text{緯度} = \text{北極星眞高度} \pm \text{第一表} + \text{第二表(常加)} + \text{第三表(常加)}$$

第四十 前項の説明下の如し。

- 一、第一表々値は $-p \cos h$ より 1' を減じたるものなり。
- 二、第二表々値は $\frac{1}{2} \tan a (p \sin h)^2 \sin 1''$ 。
- 三、第一表、第二表は共に極距を一度三分、北極星の赤經を一時三十八分と假定して算出せるものなり。
- 四、第三表々値は北極星赤緯及び赤經の眞値と假定値との差による改正量に 1' を加へたるものなり。
- 五、上記の表は地方恒量時(S. Sid. T.)によりて表値を求むるものなり。

茲に

$$\text{S. Sid. T} = \text{G.M.T.} + R \pm \text{Long. in T.} \begin{matrix} \text{(E)} \\ \text{(W)} \end{matrix}$$

$$R = -12^h + \text{R.A.M.S.} + (0^h, 24^h)$$

舊式

$$\text{S. Sid. T.} = \text{G.M.T.} - 12^h + \text{R.A.M.S.} \pm \text{Long. in T.} \begin{matrix} \text{(E)} \\ \text{(W)} \end{matrix}$$

第四十一 〔例〕 昭和八年八月二十五日午前 0^h—15^m頃推測西經 27°—14' に於て時辰儀 2^h—04^m—21^s を示すとき北極星の高度を測り 39°—25'—16'' を得たり、器差 +3'—40'' 眼高 13.4 米にして時辰儀は綠威時に遅速無し緯度を求む。

S. T.	25 ^d	0015	Obs. alt. ✱	39°—25.2
L. T.		0149(+)	I. E.	3.7(+)
G. D.	25 ^d	0204		39—28.9
G.M.T.	25 ^d 2 ^h	—04 ^m —21 ^s	cor.	7.7(—)
R	2 ^h	22—11—33.3 +	T. alt ✱	39—21.2
cor. for 4 ^m		0.7(+)	cor. I.	43.4(—)
cor. $\frac{1}{4}$ R.	22—11—34.0			38—37.8
G.M.T.	25 ^d 2	—04—21.0(+)	cor II.	0.2(+)
G. Sid. T.	24	—15—55		38—38.0
L. T.	1	—48—56(—)	cor III.	1.0(+)
S. Sid. T.	22	—26—59	Lat.	38—39

Ans. Lat. 38°—39' N

第四十二 [例] 綠威平時昭和8年3月17日10時10分東經135度の地點に於て北極星の測高度 34°—36.5 を得たり。所在緯度を求む。但し六分儀器差—1.5,眼高10.7米とす。

G.M.T.	17 ^d 10 ^h	—10 ^m —00 ^s	Obs. alt. ✱	34°—36.5
R.	10 ^h	11—38—6.5 +	I. E.	1.5(—)
cor. for 10 ^m		1.6 +		34—35.0
G. Sid. T.	21	—48—8.1	cor.	7.2(—)
L. T.	9	—00—0.0(+)	T. alt ✱	34—27.8
S. Sid. T.	6	—48—8.1	cor. I	14.6(—)
				34—13.2
			cor. II	0.4(+)
				34—13.6
			cor. III	1.2(+)
			Lat.	34—14.8N

Ans. Lat. 34°—14.8' N

第十一章 時辰儀經度法

Longitude by Chronometer

第四十三 時辰儀經度法の公式次の如し。

$$\text{hav } h = \sec l \operatorname{cosec} p \cos s \sin(s-a)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a = \text{眞高度} \\ l = \text{緯度(推測又は天測)} \\ p = \text{極距}(90^\circ - \text{赤緯}) \\ s = \frac{1}{2}(a+l+p) \\ h = \text{時角} \end{array} \right.$$

第四十四 各天體に於ける時辰儀經度法による經度算出法次の如し。

太陽による場合

$$\begin{aligned} L. T. &= G. H. A. \odot - S. H. A. \odot \\ &= (G. M. T. + E. \odot) - S. H. A. \odot \end{aligned}$$

$$E. \odot = E. T. + 12^h$$

従來の算式

$$L. T. = W. H. A. A. S. + 12^h \pm E. T. \sim G. M. T.$$

恒星による場合

$$\begin{aligned} L. T. &= G. H. A. \star - S. H. A. \star \\ &= (G. \text{ Sid. T.} - R. A. \star) - S. H. A. \star \\ &= (G. M. T. + R - R. A. \star) - S. H. A. \star \end{aligned}$$

従來の算式

$$L. T. = W. H. A. \star + R. A. \star - R. A. M. S. + 12^h \sim G. M. T.$$

太陰による場合

$$\begin{aligned} L. T. &= G. H. A. \zeta - S. H. A. \zeta \\ &= (G. M. T. + E. \zeta) - S. H. A. \zeta \\ E. \zeta &= -12^h + R. A. M. S. - R. A. \zeta + (0^h, 24^h, 48^h) \\ &= R. - R. A. \zeta + (0^h, 24^h) \end{aligned}$$

惑星による場合

$$\begin{aligned} L. T. &= G. H. A. P. - S. A. A. P \\ &= (G. M. T. + E_p) - S. H. A. P \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ep} &= -12^h + \text{R.A.M.S.} - \text{R.A.P.} + (0^h, 24^h, 48^h) \\ &= \text{R} - \text{R.A.P.} + (0^h, 24^h) \end{aligned}$$

第四十五〔例〕昭和8年2月26日午前8^h—10^m頃推測位置 Lat. 17°—08.4N Long. 110°—20.7Eに於て時辰儀 1^h—00^m—50^s.0を示す時、太陽下邊高度を測り 26°—58'.8を得たり。眼高 15.8米、六分儀器差及び時辰儀違差なきものとすれば観測時の経度如何。

S. T.	26 ^d	0810					
L. T.		0721(-)		Obs. alt. ⊙	26—58.8		
G. D.	26 ^d	0049		cor.	7.1(+)		
					27—05.9		
G.M.T.	26 ^d	1 ^h —00 ^m —50 ^s .0		cor.	0.2(+)		
E _⊙	0 ^h	11—46—50.5	+V/2	T. alt. ⊙	27—6.1—		
cor for.	1 ^h —1 ^m	0.4	+0. ^s 8				
G.H.A. ⊙	12	—47—40.9					
d.	0 ^h	8°—57.8 S	V/2				
cor. for 1 ^h —1 ^m		1.0(-)	1.9				
cor $\frac{d}{d}$.	8	—56.8S					
a	27°	—6.1					
l	17	—8.4 sec	10.01973				
p	98	—56.8 cosec	18.00532	A	0.19(+)		
2s	143	—11.3		B	0.19(+)		
s	71	—35.6 cos	9.49935	C	0.38(+)		
s-a	44	—29.5 sin	9.84560	T.Az.	S 70°E.		
S.H.A. ⊙	20 ^h	—8 ^m —20 ^s	hav.	9.37000			
G.H.A. ⊙	12	—47—40.9					
L.T.	7	—20—39.1					
Ans. Long.	110°	—9.8E					

第四十六〔例〕昭和8年9月13日午後6^h—43^m頃推測位置 Lat. 39°—43.0S Long. 145°—00'.0E, 時辰儀示時 8^h—59^m—59^s.0を示す時、Venusの中心高度を西方の空に測り 25°—04'.0を得たり。観測時の経度を求む。但し六分儀器差及び時辰儀違差は皆無、眼高は 6.7米とす。

S. T.	13 ^d	1843			
L. T.		0940(-)			
G. D.	13 ^d	0903			
G.M.T.	13 ^d	8 ^h —59 ^m —59 ^s			
Ep.	13 ^d	9—46—44—	V/24		
cor. for	9 ^h	11(-)	29 ^s		
cor $\frac{d}{d}$ Ep		9—46—33			
G.M.T.	13 ^d	8—59—59(-)			
G.H.A.P.		18—46—32			
Obs. alt. P.		25°—4.0			
cor.		6.7(-)			
		24—57.3			
cor. for H. P.		0.1(+)			
T. alt. P.		24—57.4			
d.	13 ^d	10°—37.2 ^s ₊	V/24		
cor. for 9 ^h		10.8(+)	28.8		
cor $\frac{d}{d}$ d.		10—48.0S			
a	24	—57.4			
l	39—43.0	see	10.11395		
p	79—12.0	cosec	10.00776		
2S	143—52.4				
S	71—56.2	cos	9.49145		
S-a	46—58.8	sin	9.86399		
S.H.A. ⊙	4 ^h —25 ^m —41. ^s 8	hav.	9.47715		
G.H.A. ⊙	18—46—32.0				
L. T.	9—39—9.8				
Long.	144°—47.5 E				
Ans. Long.	144°—47.5 E.				

第十二章 ジョンソン式単經度法

Johnson's Single Chronometer Method

第四十七 [例] 推測緯度は一般に眞の緯度に一致せるを以て時辰儀經度法に於いて用ひたる推測緯度に誤差あれば必ず時角に誤差を來すべきものなり。時角の誤差は即ち求むる經度の誤差なり。

第四十八 前項の誤差算出法下の如し。

$$dh = (A+B)dl = cdl$$

$$\left\{ \begin{array}{l} dh = \text{時角の誤差} \\ dl = \text{緯度の誤差; 即ち推測緯度と眞の緯度との差} \\ A = \frac{\tan l}{\tan h} \quad (l \text{ は緯度; } h \text{ は時角}) \\ B = \frac{\tan d}{\sin h} \quad (d \text{ は赤緯}) \end{array} \right.$$

一、A は時角 h より大なる場合には負にして h より小なる場合には正とす。

二、B の符號は緯度と赤緯とが同名ならば負にして異名ならば正とす

第四十九 經度誤差改正法次の如し。

一、推測緯度を用ひ時辰儀經度法により經度を求む。

二、Lecky's A.B.C. Table により時角と緯度とより A を、時角と赤緯とより B を求め、 $A+B=C$ を作り C 表にて天體の眞方位を求む。

三、 $c \times dl$ (c 値と眞の緯度と推測緯度の差との積) を作りこれを經度改正量とす。

四、經度改正の方向を定むるには、さきに求めたる天體の眞方位が南と東との間なるときは SE と記しその下にこれに反する方向 NW と記す。眞の緯度が推測緯度の北又は南なるかによりその對角線の方角即ち E 又は W は經度改正の方向なりとす。

五、斯くて一にて求めたる經度と $c \times dl$ との代數和を求む。これ所要の天測經度なり。

第五十 太陽時辰經度法

[例] 昭和 8 年 3 月 5 日午前 $8^h - 28^m$ 頃推測位置 Lat $6^\circ - 02'N$ Long. $88^\circ - 43'E$, 時辰儀 $2^h - 45^m - 57.5$ を示す時の太陽下邊高度を圖り $35^\circ - 53'S$ を得たり。其後 T. Co. S 80W に 42 哩を航走し視正午に再び太陽下邊高度を測り $77^\circ - 41.4$ を得たり。眼高 15.8 米。時辰儀違差及六分儀器差共に皆無なるものとすれば視正午船位如何。

Morning Sight

S. T. 5^d	0828	Obs. alt. \odot	$35^\circ - 53.8$
L. T.	0545(-)	cor.	7.8(+)
G. D. 5^d	0243	T. alt. \odot	36 - 1.6

G.M.T. 5^d	$2^h - 45^m - 57.5$		
E \odot	$11 - 48 - 12.8 +$	$V/2$	
cor. for 46^m	$0.5 +$		$1.5 2$
G. H. A. \odot	$14 - 34 - 10.8$		

d.	$6^\circ - 16.5 S$	$V/2$	
cor. for 46^m	$0.8(-)$	$2'$	
cor. ∇ d.	$6 - 15.7 S$		

a	$36^\circ - 1.6$		
l	$6 - 2.0$	sec	10.00241
ϕ	$96 - 15.7$	cosec	10.00260
2S	$138 - 19.3$		
S	$69 - 9.6$	cos	9.55115
S-a	$33 - 8.0$	sin	9.73766
S.H.A. \odot	$20^h - 29^m - 22.3$	hav.	9.29382

G.H.A. \odot	$14 - 34 - 10.8(-)$	A	0.08 +	
L. T.	$5 - 55 - 11.5$	B	0.13 +	
Long.	$88^\circ - 47.9 E.$	C	0.21 +	S 78 E
			$2.7(\times)$	
			147	
			42	N W
			0.567	

Noon Sight

Lat. from	$6^\circ - 2.0N.$	Long. from	$88^\circ - 47.9E$
D. lat.	$7.3S$	D. long.	$41.6W$
Lat. in	$5 - 54.7N$	Long. in	$88 - 6.3E$

C.T. at Morning Sight $2^h - 46^m$
Interval of time from Morning sight to Noon $3 - 32$
Approx. G.M.T. at Noon $6 - 18$

$d. 6^h$ $6^\circ - 12.6'S$ $V/2$
cor. for 18^m $0.3(-)$ 1.9
cor. $d.$ $6 - 12.3S$
D.R. lat. $5 - 54.7N$
Z.D. $12 - 7.0$
Cal. T. alt. \odot $77 - 53.0$
cor. $8.9(-)$
" Obs. alt. \odot $77 - 44.1$
Obs. alt. \odot $77 - 41.4(-)$
Cor. for lat. $2.7N$ cor. for long. $0.6E$
D.R. lat. $5 - 54.7N$ long. $88^\circ - 6.3E$
Noon lat. $5 - 57.4N$ Noon long. $88 - 6.9E$

Ans. { Lat. $5^\circ - 57.4N$
Long. $88 - 6.9E$

惑星 (Planet) の場合

第五十一 [例]

昭和八年四月十七日午後 $6^h - 30^m$ 頃、推測北緯 $35^\circ - 17'$ 東經 $145^\circ - 13'E$ の地に於て、木星 (Jupiter) の高度を子午線の東方に測り、 $42^\circ - 10'$ を得たり、時辰儀示時 $8^h - 50^m - 32^s$ にして綠威平時に進むこゝ $1^m - 35^s$ 、六分儀器差零、眼高 7 米なり。

其後眞針路 $S 48^\circ W$ に 29 哩航走して、同惑星の子午線高度を南に向ひて測り、 $63^\circ - 5'$ を得たり。

後測時の位置を求む。

1st. Sight.
S.T. 17^d 1830 Obs. alt. \ast $42^\circ - 10'$
L.T. $0941(-)$ cor. $5.8(-)$
G.D. 17^d 0849 $42 - 4.2$
C.T. 17^d $8^h - 50^m - 32^s$ cor. for H.P. 0.0
C.E. $1 - 35(-)$ T. alt \ast $42 - 4.2$
G.M.T. 17^d $8 - 48 - 57$
Ep 17^d $2 - 34 - 56 +$ $V/24$
cor. for $8^h - 49^m$ $1 - 33(+)$ 252^s
cor. $d.$ Ep $2 - 36 - 29$
G.M.T. 17^d $8 - 48 - 57(+)$
G.H.A.P. $11 - 25 - 26$

$d. 17^d$ $7^\circ - 35.3'N$ $V/24$
cor. for $8^h - 49^m$ $0.5(+)$ 1.4
cor. $d.$ $7 - 35.8N$

a $42^\circ - 4.2$
 l $35 - 17.0$ sec 10.08815
 p $82 - 24.2$ cosec 10.00383
 $2S$ $159 - 45.4$
 S $79 - 52.7$ cos 9.24486
 $S-a$ $37 - 48.5$ sin 9.78747

S.H.A.P. $21^h - 8^m - 47.7$ hav. 9.12431

G.H.A.P. $11 - 25 - 26.0$ A 0.77 +
L.T. $9 - 43 - 21.7$ B 0.19 -
Long. $145^\circ - 50.4E$ C 0.58 +

$21.4(\times)$ S E
 232 ↓
 58 N W
 116
 12.412



2nd. Sight.

Lat. from	35°-17' N	Long. from	145°-50.4
D. lat.	19.4 S	D. long.	26.4 W
Lat. in	34 -57.6 N	Long. in	145 -24.0 E

G.M.P. 17^d 21^h -21^m

" 16^d 21 -26

5

cor. for long. 2^m+

G.M.P. 17^d 21 -21

d. 17^d 7°-35.3N $\sqrt{24}$

S.M.P. 17^d 21 -23

cor. for 11^h -41^m 0.7⁺ 1.4

L.T. 9 -42(-)

cor. $\frac{1}{2}$ d. 7 -36.0N

G.M.T. 17^d 11 -41

Lat. 34° -57.6N

d 7 -36.0N

Z.D. 27 -21.6

Cal. T. alt. 62 -38.4

cor. 5.2(+)

62 -43.6

cor. for H.P. 0.0

" Obs. alt. 62 -43.6

Obs. alt. 63 - 5.0

cor. for lat. 21.4S

Lat. 34 -57.6N

Long. 145° -24.0E

cor. $\frac{1}{2}$ lat. 34 -36.2N

cor. 12.4W

cor. $\frac{1}{2}$ long. 145 -11.6E

Ans. { Lat. 34° -36.2N
 { Long. 145 -11.6E

太陰 (Moon) の場合

第五十二 [例]

昭和八年一月十一日午後 9^h -25^m 頃、推測南緯 15° -9.7' 西經 35° -0' の地に於て太陰の下邊高度を子午線の東方に測り、30° -57' を得たり、時辰儀示時 11^h -45^m -10^s にして違差なし、眼高 10 米器差零なり、其後眞針路 S 35° W に 35' 航走して午前 0^h -23^m 頃、該天體の子午線高度を北に向ひて測り、48° -50.5' を得たり、後測時に於ける船位を求む。

1st. Sight.

S.T.	11 ^d	2125	Obs. alt. ζ	30° -57.0
L.T.		0220(+)	cor.	55.6(+)
G.D.	11 ^d	2345		31 -52.6
			cor. for H.	0.0
G.M.T.	11 ^d	23 ^h -45 ^m -10 ^s	T. alt. ζ	31 -52.6

E ζ 22^h 23^h -46^s -22^m - $\sqrt{2}$

cor. for 1^h 45^m 3 -38(-) 249^s

cor. $\frac{1}{2}$ E ζ 23 -42-44

G.M.T. 11^d 23 -45-10(+)

G.H.A. ζ 23 -27-54

d. 22^h 25° -20.4N $\sqrt{2}$

cor. for 1^h -45^m 12.5(-) 14.3

cor. $\frac{1}{2}$ d 25 - 7.9N.

S. D. 15' - 7"

a	$31^\circ-52.6$			
l	$15 - 9.0$	sec	10.01536	
p	$115 - 7.9$	cosec	10.04319	
2S	$162 - 9.5$			
S	$81 - 4.7$	cos	9.19057	
S-a	$49 - 12.1$	sin	9.87910	
S.H.A.($21 - 07 - 59.1$	hav.	9.12822	
G.H.A.($23 - 27 - 54.0$			A 0.29 +
L.T.	$2 - 19 - 54.9$			B 0.68 +
Long.	$34^\circ - 58.7 W$			C 0.97 + N E
				$0.6(\times$ S W
				0.582

2nd Sight.

Lat. from	$15^\circ - 9.0S$	Long. from	$34^\circ - 58.7W$
D.lat.	$28.7S$	D. long.	$20.8W$
Lat. in	$15 - 37.7S$	Long. in	$35^\circ - 19.5W$

G.M.P. 12 ^d	$0^h - 18^m$		
Retard.	51		
cor. for long.	5 +		
G.M.P. 12 ^d	$0 - 18$		
S.M.P. 12 ^d	$0 - 23$	d. 2 ^h	$24^\circ - 51.3N \quad \sqrt{2}$
L. T.	$2 - 20(+)$	cor. for 43 ^m	$5.3(-) \quad 15.3$
G.M.T. 12 ^d	$2 - 43$	cor $\frac{d}{d}$	$24 - 46.0N$
		S. D.	$15' - 8''$

Obs. alt. ($48^\circ - 50.5$		
cor.	$45.2(+)$		
	$49 - 35.7$		
cor. for H.	0.0		
T. alt. ($49 - 35.7$		
Z. D.	$40 - 24.3S$		
d.	$24 - 46.0N$		
Lat.	$15 - 38.3S$	cor. for long	$0.6E$
D.R. lat.	$15 - 37.7S$	D. R. long.	$35^\circ - 19.5W.$
	$0.6S$	cor $\frac{d}{d}$ long.	$35 - 18.9W$
Ans. {	Lat. $15^\circ - 38.3S$		
	Long. $35 - 19.0W$		

第十三章 ジョンソン式兩經度法

Johnson's Double Chronometer Method.

第五十三 ジョンソン式兩經度法により經度を求むるには次の如くすべし。

一、第一及び第二觀測時の推測緯度を用ひ、時辰儀經度法により各經度を求め、夫々 $Long_1$ 及び $Long_2$ とす。

二、各得たる時角、赤緯及び推測緯度により C を求め、夫々 C_1 及び C_2 とす。

三、第一觀測に於ける經度 $Long_1$ に 第二觀測時迄の變經を加減して得たるものを $Long_1'$ とす。

四、 $Long_1$ 、 $-Long_2$ に によりて dl 即ち推測緯度の改正量 (眞の緯度と推測緯度との差) を得。

但し各觀測の際に於ける天體の眞方位が同一象限又は夫々相反する象限にある場合には $C_1 - C_2$ を取り相隣れる象限にある場合には $C_1 + C_2$ を取る。

五、 $C_1 \times dl$ 及び $C_2 \times dl$ を作り、夫々 $Long_1'$ 及び $Long_2$ に兩者相等しくなる如く加減し、得たるものを所要の第二觀測時に於ける天測經度とす。

六、ジョンソン式單經度法の場合に準じて dl の改正方向を求め、第二觀測時の天測緯度を求む。

太陽の場合

第五十四 [例] 昭和八年五月二十八日午前 7^h-27^m 頃、推測位置 Lat. $37^\circ-20'N$, Long. $139^\circ-30'W$. 時辰儀示時 $4^h-42^m-36^s$ の時、太陽の下邊高度を測り $29^\circ-41.5'$ を得たり。其後 T. Co. $S85^\circ E$ を以て 39 浬航走し、時辰儀示時 $7^h-13^m-12^s$ の時、再び太陽の下邊高度を測り $59^\circ-50'$ を得たり、眼高 15.2 米、時辰儀 遠差皆無、六分儀器差 $+ 2.5$ なり、第二觀測時に於ける船位如何。

		<u>1st. Sight.</u>		
S.T.	28^d	0727	Obs. alt. \odot	$29^\circ-41.5'$
L.T.		0918(+)	I. E.	2.5(+)
G.D.	28^d	1645		$29-44.0$
			cor.	7.2(+)
G.M.T.	28^d	16^h-42^m-36	T. alt. \odot	$29-51.2$
E_\odot	16^h	$12^h-02^m-55.8$	$V/2$	
cor. for 42.5^m		0.2(-)	0.8	
cor. ∇E_\odot		$12-02-55.6$		
G.M.T.	28^d	$16-42-36.0$ (+)		
G.H.A. \odot		$4-45-31.6$		
d	16^h	$21^\circ-27.8^N$	$V/2$	
cor. for 42.5^m		0.3(+)	0.8	
cor. ∇d		$21-28.1N$		
a		$29^\circ-51.2'$		
l		$37-20.0$	sec	10.09957
p		$68-31.9$	cosec	10.03123
2S		$135-43.1$		
S		$67-51.5$	cos	9.57622
S-a		$38-0.3$	sin	9.78939
S.H.A. \odot	$19^h-27^m-32.5$	hav.		9.49641
G.H.A. \odot		$4-45-31.6$		
L.T.		$9-17-59.1$	A	0.31 +
Long ₁		$139^\circ-29.8W$	B	0.42 - N85°E
			C ₁	0.11 - ↙
				12.3(x) S W
				33
				22
				11
				1.353

2nd Sight.

Lat. from	37°—20.0N	Long. from	139°—29.8W
D. lat.	3.4S	D. long.	48.9E
Lat. in	37—16.6N	Long ₁ '	138—40.9W

G.M.T.	28 ^d 19 ^h —13 ^m —12 ^s	Obs. alt. ☉	59°—50.0
		I.E.	2.5(+)
			59—52.5
		cor.	8.3(+)
		T. alt. ☉	60—0.8

E _☉ 18 ^h	12 ^h —02 ^m —55. ^s 1 —	V/2
cor. for 1 ^h —13 ^m	0.4(—)	0. ^s 6
cor. ∇ E _☉	12—02—54.7	
G.M.T. 28 ^d	19—13—12.0(+)	
G.H.A. ☉	7—16—6.7	

d. 18 ^h	21°—28.6 ^N ₊	V/2
cor. for 1 ^h —13 ^m	0.5(+)	0.8
cor. ∇ d.	21—29.1N	

a	60°—0.8		
l	37—16.6	sec	10.09924
p	68—30.9	cosec	10.03128
2S	165—48.3		
S	82—54.1	cos	9.09192
S—a	22—53.3	sin	9.58988
S.H.A. ☉	22 ^h —1 ^m —55 ^s hav.		8.81232
G.H.A. ☉	7—16—6.7		
L.T.	9—14—11.7		

A	1.34 +	
B	0.80 —	
C ₂	0.54 +	S66.°7E
	12.3(x)	
	162	
	104	N W
	54	
	6.602	

Long ₂	138°—32.9W	Lat.	37°—16.6N
Long ₁ '	138—40.9W	cor.	12.3S
	0.65) 8.0 (12.3	cor. ∇ lat.	37—4.3N
	65		
	150		
	130		
	200		
	195		
	5		

Long ₁ '	138°—40.9W	Long ₂	138—32.9W
cor.	1.4E	cor.	6.6W
cor. ∇ long.	138—39.5W	cor. ∇ long.	138—39.5W

Ans. { Lat. 37°—4.3N
 Long. 138—39.5W

恒星の場合

第五十五 (例) 昭和八年六月二十九日午後 9^h-20^m頃、推測 Lat. 45°N, Long. 173°-50'E の地點に於て時辰儀 9^h-45^m-18^s を指すとき、子午線の西方にある恒星 α Bootis(Arcturus) の高度を 58°-12'-10" に測り、夫れより T. Co. 90° へ 20' 航走し、時辰儀 11^h-55^m-28^s を指すとき、再び同星の高度 37°-8'-30" を同じく子午線の西方に測る、六分儀器差 2'-50"(一)、眼高 15.2 米にして、この時辰儀は綠威平時に遅速なし、後測時に於ける位置を求む。

	1st Sight.
S.T. 29 ^d	2120
L.T.	<u>1135</u> (一)
G.D. 29 ^d	0945
Obs. alt. *	58°-12.2
I.E.	<u>2.8</u> -
	58 - 9.4
cor.	<u>7.5</u> (一)
T. alt *	58 - 1.9

G.M.T. 29 ^d	9 ^h -45 ^m -18 ^s
R. 8 ^h	18 - 27 - 48.7 +
cor. for 1 ^h -45 ^m	<u>17.2</u> +
G. Sid.T.	28 - 13 - 23.9
R.A *	<u>14 - 12 - 38.9</u> (一)
G.H.A.*	14 - 0 - 45.0
<i>d.</i>	19° - 31.7N

<i>a</i>	58°- 1.9		
<i>l</i>	45 - 0.0	sec	10.15051
<i>p</i>	<u>70 - 28.3</u>	cosec	10.02572
2S	173 - 30.2		
S	86 - 45.1	cos	8.75331
S-a	28 - 43.2	sin	<u>9.68172</u>
S.H.A. *	1 ^h -33 ^m -17. ^s 5	hav.	8.61126
G.H.A.*	<u>14 - 00 - 45.0</u>		
L.T.	11 - 32 - 32.5		

Long₁ 173°-8.1E

A	2.33		
B	<u>0.90</u>		
C ₁	1.43 +	S44.7W	
	<u>18.8</u> (x)		
	1144	N	E
	1144		
	143		
	<u>26.884</u>		

2nd Sight.

Lat. 45°N.		Long. from 173°- 8.1E
G.M.T. 29 ^d 11 ^h -55 ^m -28 ^s		D. long. <u>28.3E</u>
R. 10 ^h 18 - 28 - 8.4 +		Long ₁ ' 173 - 36.4E
cor. for 1 ^h -55 ^m 18.9 +		Obs. alt* 37°- 8.5
G. Sid.T. 30 - 23 - 55.3		I. E. <u>2.8</u> (一)
R.A.* 14 - 12 - 38.9(一)		37 - 5.7
G.H.A.* 16 - 11 - 16.4		cor. <u>8.1</u> (一)
		T. alt. * 36 - 57.6

a	36° — 57.6		
l	45 — 00.0	sec	10.15051
p	70 — 28.3	cosec	10.02572
2S	152 — 25.9		
S	76 — 12.9	cos	9.37708
S-a	39 — 15.3	sin	9.80125
S.H.A.*	3 ^h — 47 ^m — 12. ^s 5	hav.	9.35456
G.H.A.*	16 — 11 — 16.4	A	0.65 +
L.T.	11 — 35 — 56.1	B	0.42 —
Long ₂	173° — 59.0E	C ₂	0.23 +
Long ₁ '	173 — 36.4E		18.8(×)
Diff.	12)22.6(18.8		184
	12		184
	106		23
	96		4.324
	100		
	96		
	4		

Lat. 45° — 00.0N
 cor. 18.8 S
 Cor₂ lat. 44 — 41.2N

Long₁' 173° — 36.4E Long₂ 173° — 59.0E
 cor. 26.9E cor. 4.3E
 cor₂ long. 174 — 3.3E cor₂ long. 174 — 3.3E

Ans. { Lat. 44° — 41.2N
 Long. 174 — 3.3E

同時高度法

第五十六 [例]

昭和八年六月四日、午前0^h — 32^m頃、推測Lat. 7° — 30N, Long. 68° — 0.5'E の地點に於て、時辰儀8^h — 02^m — 59^sを示すとき、船位を確むるため次の如く同時高度を測れり。

測得高度	眼高	器差	時辰儀違差
ε Pegasi 26° — 4.5(Bearing E'ly)	14.6米	零	零
α Bootis 42 — 43.5(" Wly)			
ε Pegasi.			
S.T. 4 ^d 0032	G.M.T. 3 ^d 20 ^h — 02 ^m — 59 ^s		
L.T. 0432(—	R. 20 ^h 16 — 47 — 16.4 +		
G.D. 3 ^d 2000	cor. for 3 ^m 0.5 +		
	G. Sid.T. 36 — 50 — 15.9		
Obs. alt.* 26° — 4.5	R.A.* 21 — 40 — 55.7(—		
cor. 8.8(—	G.H.A.* 51 — 9 — 20.2		
T. alt.* 25 — 55.7	d. 9° — 34N		

a	25° — 55.7		
l	7 — 30.0	sec	10.00373
p	80 — 26.0	cosec	10.00608
2S	113 — 51.7		
S	56 — 55.8	cos	9.73693
S-a	31 — 0.1	sin	9.71186
S.H.A.*	19 ^h — 40 ^m — 37 ^s	hav.	9.45860
G.H.A.*	15 — 9 — 20.2	A	0.06 +
L.T.	4 — 31 — 16.8	B	0.18 —
Long ₁	67° — 49.2E	C ₁	0.12 —
			14.7(×)
			84
			48
			12
			1.764

♌ Bootis

Obs. alt.*	42° - 43.5	G. Sid.T.	36 ^h - 50 ^m - 15. ^s 9
cor.	7.9(-)	R.A.*	14 - 12 - 39.0
T. alt.*	42 - 35.6	G.H.A.*	22 - 37 - 36.9
		<i>d.</i>	19° - 31.6N.

<i>a</i>	42° - 35.6		
<i>l</i>	7 - 30.0	sec	10.00373
<i>φ</i>	70 - 28.4	cosec	10.02572
2S	120 - 34.0		
S	60 - 17.0	cos	9.69523
S-a	17 - 41.4	sin	9.48268
S.H.A.*	3 ^h - 9 ^m - 22. ^s 4	hav	9.20736
G.H.A.*	22 - 37 - 36.9	A	0.12 +
L.T.	4 - 31 - 45.5	B	0.49 -
Long ₂	67° - 56.4E	C ₂	0.37 - N 69.9W
Long ₁	67 - 49.2E		14.7(-) ×
Diff.	0.49) 7.2(14.7		25.9
	4.9		148
	2.30		37
	1.96		5.439
	340		
	343		
	-3		

Lat	7° - 30.0N
cor.	14.7S
cor. ⌊ lat.	7 - 15.3N

Long ₁	67° - 49.2E	Long ₂	67° - 56.4E
cor.	1.8E	cor.	5.4W
cor. ⌊ long.	67 - 51.0E	cor. ⌊	67 - 51.0E

Ans. { Lat. 7° - 15.3N.
Long. 67 - 51.0E.

太陽と太陰の場合

第五十七 [例] 昭和八年五月十七日、午前8^h - 00^m頃、北緯35° - 17′、東經145° - 6′の地に於て時辰儀10^h - 19^m - 47^sを示すとき、太陽及び太陰の同時高度を子午線の東西に測り下の如き結果を得たり。

Obs. alt. ⊙ 35° - 35′ - 00″

Obs. alt. ☾ 33 - 20 - 00

但しこの時辰儀は綠威平時に遅速無く、器差 +1.5 眼高 7.5 米なり、観測時の船位を求む。

		Sum	
S.T.	17 ^a	0800	Obs. alt. ⊙ 35 - 35′
L.T.		0940(-)	I.E. 1.5(+)
G.D	16 ^d	2220	35 - 36.5
G.M.T.	16 ^d 22 ^h - 19 ^m - 47 ^s		cor. 9.8(+)
			T. alt. ⊙ 35 - 46.3

E _⊙	22 ^h	12 - 03 - 47.1 -	V/2
cor. for 20 ^m		0.0	0.5 1
cor. ⌊ E _⊙		12 - 03 - 47.1	
G.M.T.	16 ^d	22 - 19 - 47.0(+)	
G.H.A. ⊙		10 - 23 - 34.1	
<i>d.</i>	22 ^h	19° - 9.4 ^N ₊	V/2
cor. for 20 ^m		0.2	1.2
cor. ⌊ <i>d.</i>		19. - 9.6N.	

<i>a</i>	35° - 46.3		
<i>l</i>	35 - 17.0	sec	10.08815
<i>φ</i>	70 - 50.4	cosec	10.02475
2S	141 - 53.7		
S	70 - 56.8	cos	9.51381
S-a	35 - 10.5	sin	9.76048
S.H.A	20 ^h - 3 ^m - 15 ^s	hav	9.38719

G.H.A.	10 - 23 - 34.1(-)	A	0.42 +	S E
L.T.	9 - 39 - 40.9	B	0.40 -	
Long,	144° - 55.2E	C	0.02 +	N W

Moon

G.M.T. $16^d 22^h - 19^m - 47^s$
 $d. 22^h$ $11^\circ - 42.6^S$ $V/2$
 cor. for $29.^m8$ $4.7 (-)$ 28.7
 cor \sphericalangle $d.$ $11 - 37.9S$

E_{ζ} $22^h 17^h - 26^m - 51^s -$ $V/2$
 cor. for $19.^m8$ $37.3 (-)$ 223^s
 cor \sphericalangle E_{ζ} $17 - 26 - 13.7$
 G.M.T. $22 - 19 - 47.0 (+)$
 G.H.A. $($ $15 - 46 - 00.7$

Obs. alt. ζ $38^\circ - 20.0$
 I. E. $1.5 (+)$
 S. D. $15' - 39''$ $38 - 21.5$
 Dia. $31 - 18$ cor. $54.0 (+)$
 $39 - 15.5$
 cor. for H. $0.7 (+)$
 $39 - 16.2$
 Dia. $31.3 (-)$
 T.alt. ζ $38 - 44.9$

a	$38^\circ - 44.9$		
l	$35 - 17.0$	sec.	10.08815
p	$101 - 37.9$	cosec	10.00900
$2S$	$175 - 39.8$		
S	$87 - 49.9$	cos	8.57790
$S-a$	$49 - 4.9$	sin	9.87832
S.H.A.	$1^h - 27^m - 12^s$	hav.	8.55337
G.H.A.	$15 - 46 - 0.7 (-)$		
L.T,	$9 - 41 - 11.3$		
		A	1.775 +
		B	0.555 +
		C_2	2.33 + S W
		C_1	0.02 ↙
		Σ	2.35 N E

Long₂ $145^\circ - 17.8E$ Lat. $35^\circ - 17.0N$
 Long₁ $144 - 55.2E$ cor. $9.6N$
 Diff. 2.35 $22.6 (9.6)$ cor. \sphericalangle lat. $35 - 26.6N.$
 $21 15$
 $1 450$
 $1 410$
 40

C_1	0.02	C_2	2.33
	$9.6 (\times)$		$9.6 (\times)$
	0.192		1398
			2097
			<u>22.368</u>

Long, $144^\circ - 55.2E$ Long₂ $145^\circ - 17.8E$
 cor. $0.2E$ cor. $22.4W$
 cor \sphericalangle long $144 - 55.4E.$ cor \sphericalangle long $144 - 55.4E$

Ans. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Lat. } 35^\circ - 26.6N \\ \text{Long } 144 - 55.4E \end{array} \right.$

第十四章 天體出沒方位法 Amplitude.

第五十八 天體出沒方位法の公式次の如し

$$\sin A = \sin d \cdot \sec l$$

$$\text{茲に} \begin{cases} A = \text{天體出沒方位(東又は西より測りたるもの)} \\ d = \text{赤緯} \\ l = \text{緯度} \end{cases}$$

第五十九 前項公式による天體出沒方位Aは天體の中心の眞高度が 0° なる時即ち天體中心が視地平の上方 $29'$ (氣差) - H.P. + dipにある時の方位角とす。故に

一、天體の中心が視地平上にある如く見ゆる時の出沒方位角を求むる

には上式Aの値に

$$\frac{34'(\text{氣差}) - \text{H.P.}(\text{地平視差}) + \text{dip}(\text{眼高差})}{60} \times \tan \text{lat.} \times \sec A$$

の値を緯度と赤緯とが同名ならば加へ、異名ならば減す。

二、太陽の下邊が視地平上にあるが如く見ゆる時の出沒方位角を求むる

にはAの値に

$$\frac{18'(\text{氣差と視半徑との差}) - \text{H.P.} + \text{dip}}{60} \tan \text{lat.} \sec A$$

を緯度と赤緯と同名ならば加へ、異名ならば減すべし。但し太陽のH.P.は $8''$ に過ぎざるを以て除外し得。

三、太陰の下邊が視地平上にあるが如く見ゆる時の出沒方位角を求むる

にはAの値に

$$\frac{\text{S.D.}(\text{視半徑}) + \text{H.P.} - 34'(\text{氣差}) - \text{dip}}{60} \tan \text{lat.} \sec A$$

の値を赤緯と緯度とが異名なる時は加へ、同名なる時は減すべし。

第六十 前項に對する注意事項次の如し。

一、Aの値は本邦水路部發行航海年表「天體出沒方位角表」に記載せらるゝを以て殊更に計算するを要せず。

二、 $\frac{18' + \text{dip}}{60} \tan \text{lat.} \sec A$ の値は眼高5米の場合に於けるもの。

三、 $\frac{\text{S.D.} + \text{H.P.} - 34' - \text{dip}}{60} \tan \text{lat.} \sec A$ の値はS.D.及びH.P.を夫々平均値 $16'$ 及び $57'$ を用ひて計算せる表を同年表末解説の部に記載せらる。

四、天體出沒方位角は東又は西より測りたるものにして

赤緯(decl.)と同名なり。而して

眞方位(True bearing) = 90° - 出沒方位角(Amplitude)にしてその命名は赤緯によりて決定す。

第六十一 [例] 昭和八年四月十八日眞時午前 $5^h - 32^m$ 北緯 $33^\circ - 20'$ 東經 $119^\circ - 30'$ に在りて日出方位を船内羅針儀にてENEに測れり、偏差 $5^\circ E$ ならば、當時の船首方位に於ける自差如何。

$$\text{S.A.T. } 18^d \ 5^h - 32^m$$

$$\text{L.T. } \quad \quad \quad 7 - 58(-)$$

$$\text{G.A.T. } 17^d \ 21 - 34 \quad \quad \quad d. \ 20^h \quad \quad \quad 10^\circ - 31.9^N \quad \quad \quad \sqrt{2}$$

$$\text{E.T. } \quad \quad \quad 0.5 - \quad \quad \quad \text{cor. for } 1^h - 33^m 5 \quad \quad \quad 1.4(+ \quad \quad \quad 1.8$$

$$\text{G.M.T. } 17^d \ 21 - 33.5 \quad \quad \quad \text{cor. } \frac{d}{d} \quad \quad \quad 10 - 33.3N$$

$$l \quad \quad \quad 33^\circ - 20' \quad \quad \quad \sec \quad \quad \quad 10.07806$$

$$d \quad \quad \quad 16 - 33.3 \quad \quad \quad \sin \quad \quad \quad 9.26287$$

$$\text{T. Amp. } \quad \quad \quad E \ 10 - 39.9N. \quad \quad \quad \sin \quad \quad \quad 9.34093$$

$$\text{C. Amp. } \quad \quad \quad E \ 22 - 30.0N$$

$$\text{C. E. } \quad \quad \quad 9 - 50.1E$$

$$\text{var} \quad \quad \quad 5 - 0.0E$$

$$\text{dev.} \quad \quad \quad 4 - 50.1E$$

$$\underline{\underline{\text{Ans. dev. } 4^\circ - 50.1E}}$$

第十五章 出沒時算法

To Find the Time of Rising and Setting.

第六十二 出沒時算法の公式次の如し。

$$\cos h = -\tan d \tan l$$

式中 d 赤緯

l 緯度

第六十三 前項公式の各種の場合下の如し。

一、 d と l が同名なる場合

1. $\cos h$ の價は負にして時角は 6 時よりも大なり。
2. 故に太陽の場合に於ては、日出は午前 6 時以前に起り、日没は午後 6 時以後に起るものとす。

二、 d と l が異名なる場合。

1. $\cos h$ の價は正にして時角は 6 時よりも小なり。
2. 故に日出は午前 6 時以後に起り、日没は午後 6 時以前に起るものとす。

三、 d 若しくは l が零なる場合。

$\cos h$ は零にして、時角は 6 時となり、日出、日没共に 6 時なりとす。

四、 l が極地附近なるとき。

1. d が極と同名なる時は $\cos h = -1$ にして、時角は 12 時、即ち晝間 24 時間に近く、太陽は殆んど地平線下に没するこゝとなし。
2. d が極と異名なるときは $\cos h = 1$ にして時角は零即ち晝間無く太陽は地平上に現はるゝこゝ殆どなし。

五、本公式によりて求めたる日出没時は、眞時(A.T.)なりとす。

第六十四 [例] 昭和八年二月二十日北緯 $35^{\circ}-1'$ 東經 $138^{\circ}-31'$ に在る某港に於て太陽の略近出沒時(眞時)を求む。

$$d \quad 11^{\circ} - 9' - 19'' \text{ S} \quad \tan \quad 9.29488$$

$$l \quad 35 \quad - \quad 1 \quad - \quad 00 \quad \text{N} \quad \tan \quad 9.84550$$

$$h \quad 5^h - 28^m - 14^s \text{ S} \quad \cos \quad 9.14038$$

$$6 \quad - \quad 31 \quad - \quad 46$$

答 { 日出眞時 $6^h - 31^m - 46^s$ A.M.
日没眞時 $5 \quad - \quad 28 \quad - \quad 14$ P.M.

第六十五 常用日出没時 (Time of Visible Sun Rise & Sun Set) の算法公式次の如し。

$$\text{hav. } h = \sec l \cdot \text{cosec } p \cdot \sin S \cdot \sin(S-a)$$

式中 l 緯度

p 極距($90^{\circ}-d$)

s $\frac{1}{2}(a+l+p)$

a 太陽の上邊が視地平に懸れる時の眞高度

第六十六 [例] 第六十四項例題に於て常用日出没時を求む。

但し眼高 4.6 米とす。

$$\text{Sun Rise (A.T.)} \quad 6^h - 31^m - 46^s$$

$$\text{S.A.T.} \quad 20^d \quad 6 \quad - \quad 31 \quad - \quad 46$$

$$\text{L.T.} \quad 9 \quad - \quad 14 \quad - \quad 04(-)$$

$$\text{G.A.T.} \quad 19^d \quad 21 \quad - \quad 17 \quad - \quad 42$$

$$\text{E.T.} \quad 13 \quad - \quad 57(+)$$

$$\text{G.M.T.} \quad 19^d \quad 21 \quad - \quad 31 \quad - \quad 39$$

$$\text{Sun Set (A.T.)} \quad 5^h - 28^m - 14^s$$

$$\text{S.A.T.} \quad 20^d \quad 17 \quad - \quad 28 \quad - \quad 14$$

$$\text{L.T.} \quad 9 \quad - \quad 14 \quad - \quad 04(-)$$

$$\text{G.A.T.} \quad 20^d \quad 8 \quad - \quad 14 \quad - \quad 10$$

$$\text{E.T.} \quad 13 \quad - \quad 57(+)$$

$$\text{G.M.T.} \quad 20^d \quad 8 \quad - \quad 28 \quad - \quad 07$$

$$d \quad 20^h \quad 11^{\circ} - 12.9^s \quad V/2$$

$$\text{cor. for } 1^h - 31.5^m \quad 1.4(-) \quad 1.8$$

$$\text{cor } \triangleleft d \quad 11 \quad - \quad 11.5s$$

$$d \quad 8^h \quad 11^{\circ} - 2.2^s \quad V/2$$

$$\text{cor. for } 28^m \quad 0.4(-) \quad 1.8$$

$$\text{cor } \triangleleft d \quad 11 \quad - \quad 1.8s$$

$$\text{Obs. alt. } \odot \quad 0^{\circ} - 0' - 0''$$

$$\text{dip.} \quad 3 \quad - \quad 49$$

$$\text{cor. of alt.} \quad 33 \quad - \quad 42$$

$$\text{Semid.} \quad 16 \quad - \quad 12(+)$$

$$\text{T. alt. } \odot \quad 0 \quad - \quad 53 \quad - \quad 43$$

a	$0^\circ - 53.7$		
l	$35 - 1.0$	sec	10.08672
p	$101 - 11.5$	cosec	10.00833
2S	$137 - 6.2$		
S	$68 - 33.1$	sin	9.96884
S-a	$67 - 39.4$	cos	9.57996
S.A.T.	$6^h - 27^m - 23^s$	hav.	9.64385
E.T.	$13 - 55$	(+)	
S.M.T.	$6 - 41 - 18$		

a	$0^\circ - 53.7$		
l	$35 - 1.0$	sec	10.08672
p	$101 - 1.8$	cosec	10.00810
2S	$136 - 56.5$		
S	$68 - 28.2$	sin	9.96859
S-a	$67 - 34.5$	cos	9.58147
S.A.T.	$17^h - 33^m - 6^s$	hav.	9.64488
E.T.	$13 - 52$	(+)	
S.M.T.	$17 - 46 - 58$		

Ans. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Visible Sun Rise } 6^h - 41^m - 18^s \text{ A.M.} \\ \text{Visible Sun Set } 5 - 46 - 58 \text{ P.M.} \end{array} \right.$

第六十七 航海表より常用日出没時を求むる法。

一、航海表(積成會表) 277頁、Correction in finding visible Sunrise & Sunset によりて所要の改正量を求む。

二、前項の改正を施したる後、E.T. を加減し常用日出没時を求む。

第六十八 [例] 第六十四項の例題に於て常用日出没時を航海表によりて求むべし。

d	$11^\circ - 9' - 19''S$	tan	9.29488
l	$35 - 1 - 00 N$	tan	9.84550
h	$5^h - 28^m - 14^s$	cos	9.14038
	$6 - 31 - 46$		

Sunrise(A.T.) $6^h - 31.^m8 \text{ A.M.}$

cor. $4.5(-)$

$6 - 27.3$

E.T. $13.9(+)$

Sunrise S.M.T. $6 - 41.2 \text{ A.M.}$

Sunset $5^h - 28.^m2 \text{ P.M.}$

cor. $4.5(+)$

$5 - 32.7$

E.T. $13.9(+)$

Sunset S.M.T. $5 - 46.6 \text{ P.M.}$

Ans. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Visible Sunrise } 6^h - 41^m \text{ A.M.} \\ \text{Visible Sunset } 5 - 47 \text{ P.M.} \end{array} \right.$

第十六章 高度方位法 Altitude Azimuth.

第六十九 高度方位法の公式次の如し。

$$\text{hav}Z = \sec a \sec l \cos S \cos (S-\rho)$$

Z = 方位角

a = 眞高度

l = 緯度

ρ = 極距 = $90 - \text{赤緯}$

$$S = \frac{1}{2} (a+l+\rho)$$

第七十 算出方位の命名法次の如し。

- 1) 緯度北(N) なれば 方位南(S)
緯度南(S) なれば 方位北(N)
- 2) 時角東(E) なれば 方位東(E)
時角西(W) なれば 方位西(W)

第七十一 本法は時辰儀經度法と共に計算するを便す。

第七十二 〔例〕 昭和八年十二月二十四日平時午前 9^h-0^m 頃、推測北緯 $33^\circ-17'$ 西經 $141^\circ-40'$ に在りて、時辰儀 $6^h-38^m-26^s$ を示す時、太陽の下邊高度を $19^\circ-1'-50''$ にその羅針方位を $SE\frac{1}{2}S$ に測れり、此の時辰儀は綠威平時に先立つこと、 9^m-57^s にして、眼高7米、器差 $1'-30''$ 負なり。偏差 $8'-30''W$ なりとすれば當時船着方位に於ける自差如何。

S. T. 24^d	0900	
L. T.	0927(+)	
G. D. 24^d	1327	

C. T. 24^d	18 ^h -38 ^m -26 ^s	
C. E.	9 -57(-)	
G. M. T. 24^d	18 -28 -29	

d. 18^h	23°-25.6S	V/2 0.1
cor.	0.0	
cor \pm d.	23 -25.6S	
ρ	113 -25.6	

Obs. alt. \odot	19°-1.8	
I. E.	1.5(-)	
	19 -0.3	
cor.	8.9(+)	
T. alt. \odot	19 -9.2	sec 10.02473
l	33 -17.0	sec 10.07781
ρ	113 -25.6	
2S	165 -51.8	
S	82 -55.9	cos 9.09009
$\rho-S$	30 -29.7	cos 9.93534
T. Az. S	42 -59.5E	hav. 9.12797
C. Az. S	39 -22.5E	
C. E.	3 -37.0W	
var.	8 -30.0W	
dev.	4 -53.0E	
Ans. Dev.	4°-53.7E	

第十七章 時辰方位法 Time Azimuth.

第七十三 時辰方位法は天體の時角を求め、これによつて方位角を算出する方法にして、本法に於ては天體の高度を要せざるを以つて、地平が雲霧等のため不明瞭なるか又は陸地のために避られ望み得ざる場合に於て時辰儀の示時のみにより隨所に方位角を算し得るを利とす、その算式次の如し。

$$\tan \frac{1}{2}(Z+X) = \cos \frac{1}{2}(p-l) \sec \frac{1}{2}(p+l) \cot \frac{1}{2}h$$

$$\tan \frac{1}{2}(Z-X) = \sin \frac{1}{2}(p-l) \operatorname{cosec} \frac{1}{2}(p+l) \cot \frac{1}{2}h$$

而して p が l より大なる場合には

$$Z = \frac{1}{2}(Z+X) + \frac{1}{2}(Z-X)$$

p が l より小なる場合には

$$Z = \frac{1}{2}(Z+X) - \frac{1}{2}(X-Z)$$

- Z = 眞方位
- X = パララクチックアングル [即ち餘緯度 (co-lat) の對角]
- p = 極距 = $90^\circ \pm$ 緯度
- l = 餘緯度 (co-lat) = $90^\circ -$ 緯度
- h = 時角

第七十四 眞方位 (Z) の命名法次の如し。

- 1) 緯度と同名
- 2) 時角と同名

第七十五 [例] 昭和8年1月3日平時午前5^h—0^m 頃推測赤道西經29°—30' に在りて恒星 β Geminorum (Pollux) の羅針方位を N64½W に測る、時辰儀は 7^h—18^m—15^s を示し、綠威平時に先だつこま 18^m—15^s なり、偏差 2°—5'0W なりとすれば當日の船首方位に於ける自差如何。

S.T.	3 ^d	0500	d	28°—11.4N
L.T.		0158(+)	p	61—48.6
G.D.	3 ^d	0658	l	90—00.0
			$l+p$	151—48.6
C.T.	3 ^d	7 ^h —18 ^m —15 ^s	$l-p$	28—11.4
C.E.		18—15	$\frac{1}{2}(l+p)$	75—54.3
G.M.T.	3 ^d	7—0—0	$\frac{1}{2}(l-p)$	14—5.7

R.	6 ^h	6 ^h —49 ^m —38. ^s 5 +
cor. for 1 ^h		9.8(+)
cor \triangleleft R.	6	—49 —48.3
G.M.T 3 ^d	7	—0 —0 (+)
G. sid. T.	13	—49 —48.3
R.A. *	7	—41 —15.2(—)
G.H.A. *	6	—08 —33.1
L.T.	1	—58 —00.1(—)
S.H.A. *	4	—10 —33.1(—)

$\frac{1}{2}h$	2	—5 —16.5	cot	10.21578	cot	10.21578
$\frac{1}{2}(l+p)$	75	—54.3	sec	10.61345	cosec	10.01328
$\frac{1}{2}(l-p)$	14	—5.7	cos	9.98672	sin	9.38655
$\frac{1}{2}(X+Z)$	81	—18.8	tan	10.81595	tan	9.61561
$\frac{1}{2}(X-Z)$	22	—25.5(—)				

T.Az.	N58	—53.3W
C.Az.	N64	—30.0W
C.E.	5	—36.7E
var.	2	—50.0W
dev.	8	—26.7E

Ans. Dev. 8°—26.7E

第七十六 時辰方位法は通常 Davis & Burdwood's Table によりて求む本表によりて天體の眞方位を求むるには次の如くすべし。

一、太陽による場合

緯度 }
赤緯 } により
地方視時 }

二、其の他の天體による場合

緯度 }
赤緯 } によるものとす。
時角 }

第七十七 [例] 太陽による場合。

- 一、緯度は各頁の上方に記さる。
- 二、地方視時は各頁の両側に記され、左を午前(A.M.)右を午後(P.M.)とす。

三、赤緯は各頁の上方緯度の下に記さる、表に入るには緯度と赤緯が同名なるか異名なるかに注意するを要す。

四、眞の要素が表に記さる、要素と一致せざる場合には次の如くするものとす。

- 1 眞の要素に最も近く且之より小なる要素に対する方位を表より求めこれを三度一線に畫く。
- 2 最初に畫きたるもの、下に眞の緯度及赤緯に最も近く且之より小にして眞の視時より大且之に最も近きものに對する方位を畫く。
- 3 第二に畫きたるもの、下に眞の緯度及び視時に最も近く且つ之より小にして眞の赤緯に最も近く且つ之より大なるものに對する方位を畫く。
- 4 第三に畫きたるもの、下に眞の赤緯及び視時より小且つ之に最も近く而も眞の緯度より大にして且つ之に最も近きものに對する方位を畫く。
- 5 かくて2, 3, 及び4, に於ける差より眞の視時赤緯及び緯度に對する改正量を夫々比例にて求め之等と上記(1)にて得たる方位との代數和を所要の眞方位とす。

第七十八 方位の命名は常に緯度と同名にして午前なれば東、午後なれば西なり。

第七十九 太陽以外の天體による場合。

$$\begin{aligned} \text{P.H.A.} * &= \text{P.M.T} + \text{R} - \text{R.A.} * & \text{I} \\ \text{P.H.A.} (&= \text{P.M.T} + \text{E} (& \text{II} \\ \text{P.H.A.P} &= \text{P.M.T} + \text{E}_P & \text{III} \end{aligned}$$

かくして得たる時角(西方)が12時以下なる時はこれを午後の視時と見做して表に入り、これに反し12時以上なる場合にはこれより12時を減じて得たるものを午前の視時と見做して表に入るものとす。

以下太陽の場合と全く同じ。

第八十 Captain Lecky's A.B.C. Tables による法

本表は方位角の式 $\cot. Az = \left(\frac{\tan l}{\tan h} \pm \frac{\tan d}{\sin h} \right) \cos l$ に依り算出したるものなり。

$$\left. \begin{aligned} A &\dots\dots \frac{\tan l}{\tan h} \\ B &\dots\dots \frac{\tan d}{\sin h} \\ C &\dots\dots A \pm B \end{aligned} \right\} \text{を表はすものにして}$$

$\cot Az = C \cos l$ の原式より C の價と緯度とに對して眞方位を與ふるものなり。

- 一、A表……時角(上欄、時角六時以上は下欄) } Aの價を求む。
緯度
時角 < 六時(90°) +
時角 > 六時(90°) -
- 二、B表……時角(上欄、時角六時以上は下欄) } Bの價を求む。
赤緯
緯度、赤緯、同名なるときは -
緯度、赤緯、異名なるときは +

三、C表……A ± B.

四、眞方位命名法次の如し。

- 1、北緯
-C……N } 符
+C……S }
- 2、南緯
-C……S } 符
+C……N }

3、E.W.符は子午線の東なるか西なるかによりて配するものとす。

第八十一 昭和8年1月3日平時午前5^h-0頃推測赤道西經 29°-30 に在りて恒星 β Geminorum Pollux) の羅針方位を N64½Wに測る。時辰儀は 7^h-18^m-15^sを示し、緯威平時に先だつ事 18^m-15^sなり偏差 2°-50'W ならば當日の船首方位に於ける自差如何(第七十五例題)

S.T. 3 ^d	0500
L.T.	0158(+)
G.D. 3 ^d	0658

C.T.	3 ^d	7 ^h —18 ^m —15 ^s	
C.E.		18 —15(—	
G.M.T.	3 ^d	7 ^h — 0 — 0	
R.	6 ^h	6 ^h —49 ^m —38. ^s 5 +	
cor for 1 ^h		9. 8(+	
cor ∇ R.		6 —49 —48. 3	
G.M.T.		7 — 0 — 0. 0(+	
G. Sid. T.		13 —49 —48. 3	
R.A.*		7 —41 —15. 2(—	d 28°—11.4N
G.H.A.*		6 —08 —33. 1	
L.T.		1 —58 —00. 0(—	
S.H.A.*		4 —10 —33. 1	

A	0.000 +	
B	0.604 + or—	
C	0.604 + or—	
		T.Az. N58.8W
		C.Az. N64.5W
		C.E. 5.7 E
		var. 2.8W
		dev. 8.5 E.

Ans. Dev. 8.5E

第十八章 北極星方位法

Azimuth by pole Star.

第八十二 北極星方位法の公式次の如し。

$$Z = \rho \frac{\sin h}{\cos l}$$

$$h(\text{H.A.}^*) = \text{P.M.T.} + \text{R} - \text{R.A.}^*$$

$$\text{R} = -12^h + \text{R.A.M.S.}$$

$$\rho = \text{極距} = 90^\circ - d$$

$$l = \text{緯度}$$

第八十三 前項公式の説明下の如し。

一、 l 及び P.M.T.+R 即ち P. Sid. T. を與ふれば北極星の眞方位を決定し得べし。

二、本邦水路部發行航海年表「北極星方位角表」表値は斯の如く P. Sid. T. 及び Lat. をあたへて北極星の眞方位を計算せるものなり。

三、P. Sid. T. 1^h—38^m—13^s—38^m にありては北極星は子午線の西にあり、13^h—38^m—1^s—38^m にありてはその東にあるものとす。

第八十四 本法に於ける自差算出法は高度方位表法の場合と同様なり。

第八十五 〔例〕 昭和八年八月十八日午後 9^h—30^m頃、北緯28°—3'4 東經 162° の地點に於て時辰儀 10^h—42^m—48^s を指すとき、北極星の方位を N3°W に測る、偏差 5° 東なるとき、當時の船首方位に於ける自差如何。

但しこの時辰儀は綠威平時に遲速無し。

S.T. 18^d 2136
 L.T. 1048(-)
 G.D. 18^d 1042

G.M.T. 18^d 10^h 42^m 48^s R. 10^h 21^h 45^m 16.^s 2 +
 R. 21 -45 -23.3(+ cor. for 43^m 7.1(+
 G. Sid. T. 8 -28 -11.3 cor. $\frac{1}{2}$ R 21 -45 -23. 8
 L.T. 10 -48 - 0.0(+
 S. Sid. T. 19 -16 -11.3

T.Az. N. 1.°E
 C.Az. N 3.0W
 C.E. 4.2E
 var. 5.0E
 Dev. 0.8W.

Ans. Dev. 0.8W

第十九章 高潮時算法

To Find the Time of High Water.

第八十五 潮候時(H.W.F. & C.)を與へて高潮時を算する法

- 1、航海年表太陰の部より東經なるときは當日と前日、西經なるときは當日と翌日との太陰正中時の間の遅差(Retardation)を取り、別に大陰の視半經及び時差率を取る。
- 2、航海年表の正中時に高潮時を加へたるものが、當日となるべき極上及び極下の正中時を二行に記し、遅差と經度を以て(積成會表第27表213頁、松本氏表第29表50頁より)經度に對する正中時改正量を求め、西經ならば正中時に加へ、東經ならば正中時より減じて本地正中時とす。
- 3、前項極下子午線正中時を求むるには、先づ極上正中時を求め、これに當日の日附となる様、 $12^h + \frac{1}{2}$ Retardation を加へ若しくは減じて求むる事を得。

前記 Retardation は(極上正中時 + ($12^h + \frac{1}{2}$ Retar. $\frac{1}{2}$) + H.W.F.&C) が翌日の日附となる場合には、當日と前日間の Retar. $\frac{1}{2}$ を使用し、當日の日附となる場合には當日と翌日間の Retar. $\frac{1}{2}$ を使用し、所要の極下正中時を求むるものとす。

- 4、(2)に於て求めたる兩正中時を別に記し、是れに時差率を加減し正中眞時を求む。
- 5、積成會表214頁或は松本氏表50頁の高潮時算出改正表により高潮時改正量(日潮時差)を求む。
- 6、(2)によりて求めたる本地正中時に(5)の日潮時差を符號に従ひて加減し、次に潮高時を加へ、所要の高潮時とす。
- 7、本法によりて求めたる高潮時が午前のみか、午後のみなるときは其間の午後或は午前の高潮は無きものとす。
(平均高潮間隙 $12^h - 25^m$ なるを以てなり)。

第八十六 平均高潮間隙及び平均低潮間隙に依り畧近の潮時を求むる法

- 1、太陰の赤緯北なるときは極上正中時に平均高潮間隙を加へ、太陰の赤緯南なるときは、極下正中時に平均高潮間隙を加ふ。
- 2、(1)により得たるものは、一日一回潮なる場合には、畧近の高潮時に

して、一日二回潮なる場合には、畧近の高々潮時なり。

3、太陰の赤緯北なるときは極上正中時に、平均低潮間隙を加へ、太陰の赤緯南なるときは、極下正中時に平均低潮間隙を加ふ。

4、(3)により得たるものは一日一回潮なるときは、畧近低潮時にして一日二回潮なるときは畧近の低々潮時なり。

第八十七 任意時に於ける畧近の潮高を求むる法

1、高潮より低潮又は低潮より高潮に至る毎時の昇降は大約下記の割合を以て行はるゝものなり。

漲潮或は落潮第一時間目	$\frac{1}{12} \times$ 潮差
" 第二	$\frac{2}{12} \times "$
" 第三	$\frac{3}{12} \times "$
" 第四	$\frac{4}{12} \times "$
" 第五	$\frac{5}{12} \times "$
" 第六	$\frac{1}{12} \times "$

即ち潮差の1.2.3.3.2.1の割合にて昇降するものとす。

2、高低潮の高さの差即潮差を求む。

3、潮差の1.2.3.3.2.1の割合により低潮面よりの高さを求む。

4、(3)によりて求めたる高さを低潮の潮高に加へ、所要の潮高を求む。

5、潮汐表上差「任意時の潮高」算出表を使用すれば猶一層精確に算出するこゝを得。

第八十八 潮高時を與へて高潮時を算する法

(例一) 昭和八年一月十八日東經 139°—39' の地に在る某港の高潮時を求む、高潮時は 5^h—45^mなり。

Retard (當日と前日)

46^m

S.D.

15'—55"

M.T. 4^h—41.^m2 M.T. 17^h— 5.^m2

E.T. E.T. 10. 5(— E.T. 10. 5(—

10.^m5—M.T. A.T. 4 —30. 7 A.T. 16 —54. 7

Upper

Lower

4^h—59^m

12 —24(+)

17 —23

G.M.P. 18^d 4^h—59.^m

Cor. for long 17.8(—

17.8(—

S.M.P. 18^d 4 —41.2

17 — 5.2

cor. 1 — 9.5(—

1 —12.0(—

3 —31.7

15 —53.2

H.W.F.&C. 5 —45.0

5 —45.0

S.M.T. of H.W. 9 —16.7

21 —38.2

Ans. { 18th 9^h—17^m A.M.
18th 9 —38 P.M.

〔例二〕 昭和八年九月三日西經 125°-40' に在る某港の高潮時を求む潮高時 11^h-52^mなり。

Retard (當日と翌日)

49^m

S.D.

16'-7"

M.T. 23^h -15.^m2 M.T. 11^h -40.^m2

E.T. E.T. 0.6(+)

0.^m6+M.T. A.T. 23 -15.8 A.T. 11 -40.8

Upper

Lower

22^h -58^m

12 -25(+)

35 -23

G.M.P. 2^d 22^h -58^m 3^d 11 -23

Cor. for long. 17.2(+)

S.M.P. 2^d 23 -15.2 11 -40.2

cor. 15.0(+)

23 -30.2 11 -49.2

H.W.F.&C. 11 -52.0(-)

S.M.T. of H.W. 2^d 35 -22.2 3^d 23 -41.2

3^d 11 -22.2

Ans. { 3rd 11^h-22^m A.M.
3rd 11 -41 P.M.

(註) 本例題に於ては當日正中時に潮高時を加ふるときは翌日の日附となるを以て双方とも前日の正中時を取る、従つて當日と翌日間の Retardation は前日と當日間の違差なり。

第八十九 任意時に於ける畧近の潮高を求むる法

〔例〕 某日某港に於ける低潮は午前四時にして高さは0.9米、高潮は午前9時30分にして、高さは3.2米なりとす。午前6時0分に於ける潮高を求む。

(1) 高低潮の高さの差	$3.2 - 0.9 = 2.3$
低潮時と所要時間迄の時間	$6^h - 4^h = 2^h$
低潮時より第一時間目	$2.3 \times \frac{1}{2} = 0.2$
" 第二	$2.3 \times \frac{1}{2} = 0.4(+)$
所要時に於ける低潮面よりの高さ	0.6
低潮の高潮	$0.9(+)$
所要の潮高	1.5
答	1.5米

(2) 「潮汐表任意時の潮高」算出表による法。

高低潮時の差(A) $(9^h - 30^m) - (4^h - 0^m) = 5^h - 30^m = 5.5$

低潮時より所要時迄(B) $(6 - 00) - (4 - 0) = 2 - 0 = 2.0$

高低潮の高さの差 $3.2 - 0.9 = 2.3$

表値(A=5.5, B=2.0) $= 0.3$

低潮面よりの高 $2.3 \times 0.3 = 0.7$

所要の潮高 $0.9 + 0.7 = 1.6$

 答 1.6米

第二十章 時辰儀違差測定法

To Find the Error of Chronometer.

第九十 時辰儀の違差並に日差は各地開港に設けある報時球に依り、又無線電信機を有する船舶は無線電信局より發する報時信號に依り求むるを普通とす。

第九十一 前記設備なき地方を航海する場合に於ては經緯度の精確に分明せる地點に於て次の諸法により求むるものとす。

- 1、太陽或は恒星の單一高度による法。
- 2、太陽或は恒星の間高度による法。

第九十二 太陽の單一高度による時辰儀違差測定法

Error of chronometer by a single altitude of the sun.

〔例〕 昭和8年11月3日午前8時25^m頃、lat. 10°—30'N, Long. 108°—45'W に在る某島頂を N30°W. 距離22海里に測る地點に於て時辰儀 3^h—38^m—48^s を示すとき、太陽の下邊高度を 35°—2' に測る、六分儀器差 1'(+)_{眼高 15'米にして此の時辰儀は8月11日綠威平時正子に於て之に遅るゝこゝ 5^m—30.^s 又 10月1日綠威平時正子に於て之に遅るゝこゝ 3^m—48^s なり、此の時辰儀は觀測時に於て綠威平時に何幾の違差ありや、並に10月1日以降に於ける日差如何。}

Lat. from	10°—30.0N	Long from	108°—45.0W.
D. lat.	19.1S	D. long.	11.2E
Lat. in	10—10.9N	Long. in	108—33.8W

S.T. 3 ^d	0825	C.T. 3 ^d	15 ^h —38 ^m —48 ^s
L.T.	0715(+)	O.E.	2—40.7(+)
G.D. 3 ^d	1540	G.M.T. 3 ^d	15—41—28.7

E ₀	14 ^h	12 ^h —16 ^m —22. ^s 2 +	V/2
cor. for 1 ^h —41 ^m		0.1(+)	0. ^s 1
cor. $\frac{d}{d}$ E ₀		12—16—22.3	

d	14 ^h	15°—2.6S ₊	V/2
cor. for 1 ^h —41 ^m		1.2(+)	1.5
cor. $\frac{d}{d}$		15—3.8S	

O. E.			
Aug. 11 ^d	G.M.M.N	5 ^m —30 ^s +	
Oct. 1 ^d	"	3—48 +	
		1—42	
		60	
		51) 102 (2	
		102	
		0	

Daily rate 2^s gaining.

Acc. rate	2 ^s × 33.65 = 67. ^s 3
	1 ^m —07. ^s 3—
C. E. at Oct. 1 ^d	3—48. 0+
(O.E.)est.	2—40. 7+

Obs. alt. \odot	35°—2'
I.E.	1(+)
	35—3
cor.	8(+)
T. alt. \odot	35—11

a	35°—11.0		
l	10—10.9	sec	10.00690
p	105—3.8	cosec	10.01518
2S	150—25.7		
S	75—12.8	cos	9.40692
S— a	40—1.8	sin	9.80834
S.A.T.	20 ^h —43 ^m —32. ^s 7	hav.	9.23734
E ₀	12—16—22.3(—		
S.M.T.	8—27—10.4		
L.T.	7—14—15.2(+)		
G.M.T.	15—41—25.6		
C.T.	15—38—48.0		
C.E.	2—37.6	Slow on G.M.T.	

Daily rate

Oct. 1 ^d G.M.M.N.	3 ^m —48 ^s +
Nov. 3. ^d 65 "	2 —37.6+
	1 —10.4
	60
33.65)	70.4 (2.09
	67 30
	3 1000
	3 0285
	715

Daily rate 2.^s 1 gaining

Ans. { C.E. 2^m—37.^s 6 slow on G.M.T.
 { Daily rate 2.^s 1 gaining

第九十三 天體の單一高度によりて時辰儀違差を測定する場合には次の注意を要す。

- 一、天體の觀測は可及的該天體の東西圈 (Prime Vertical) 附近に於てなすを可とす。
- 二、天體の高度非常に低きときは溫度及び氣壓による Refraction の變化に對する改正をなすを要す。
- 三、天體の高度 30°以上なるときは前項改正を施す必要なきものとす

第九十四 恒星の單一高度による時辰儀違差測定法

〔例〕 昭和八年十一月十二日午前2^h—24^m頃北緯 18°—30′、西經 164°—1′—17″に在りて時辰儀 1^h—21^m—0^s を示すとき恒星 α Leonis (Regulus)の子午線東方高度を 28°—54′に測れり、器差 0′—20″(—)なり。此の時辰儀の違差如何。

S.T.	12 ^d	0224
L.T.		1056(+)
G.D.	12 ^d	1320

C.T.	12 ^d 13 ^h —21 ^m —00 ^s	R.A.*	10 ^h —4 ^m —51. ^s 6
R.	12 ^h 3 —24 —39.6 +	d	12° —17.5N
cor. for 1 ^h 21 ^m	13.3(+)	p	77 —42.5
cor. R.	3 —24 —52.9		

Obs. alt *	28°—54.0		
I.E.	0.3(—)		
	28 —53.7		
cor.	8.6(—)		
T. alt. *	28 —45.1		
l	18 —30.0	sec	10.02304
p	77 —42.5	cosec	10.01007
2S	124 —57.6		
S	62 —28.8	cos	9.66470
S—α	33 —43.7	sin	9.74449
H.A. *	19 ^h —46 ^m —0. ^s 4	hav.	9.44230
L.T.	10 —56 — 5. 1(+)		
G.H.A. *	6 —42 — 5. 5		
R.A. *	10 —04 —51. 6(+)		
G.Sid.T.	16 —46 —57. 1		
R.	3 —24 —52. 9(—)		
G.M.T.	13 —22 —04. 2		
C.T.	13 —21 —00. 0		
C.E.	1 — 4.2	slow on G.M.T.	

Ans. C.E. 1^m—4.^s 2 slow on G.M.T.

第九十五 太陽の等高度による時辰儀違差測定法

Error of chronometer by equal altitude of the sun.

一、太陽の等高度による時辰儀違差測定法の公式次の如し。

1、declination が減少しつゝある場合、即ち

polar distance が増加しつゝある場合

$$e \text{ (in time)} = \frac{1}{15} \cdot d'' \cdot \operatorname{cosec} h \cdot \tan l - \frac{1}{15} \cdot d'' \cdot \cot h \cdot \tan d$$

2、declination が増加しつゝある場合、即ち

polar distance が減少しつゝある場合

$$e \text{ (in time)} = -\frac{1}{15} \cdot d'' \cdot \operatorname{cosec} h \cdot \tan l + \frac{1}{15} \cdot d'' \cdot \cot h \cdot \tan l$$

3、公式中

- d 真正午(A.N.)のときの declination
- d'' 真正午(A.N.)のときより Ely 又は Wly の等高度測定時迄の declination の変化
- h 兩観測時に於ける時辰儀示時の差の二分の一
- l 緯度

を現はすものとす。

二、計算順序次の如し。

- 1、公式中の第一部分に polar distance の増減により+又は-の符を配す。
- 2、公式中の第二部分に declination の増減により+又は-の符を配す。
- 3、第一部分と第二部分の代数和を求め。
- 4、前項の代数和を兩高度測定時の平均時辰儀示時に加減す。
- 5、前項により加減したる平均時辰儀示時は観測地に於ける太陽の子午線正中時に於ける時辰儀示時を現はすを以て G.M.T. の差を求め所要の違差を算出するものとす。

第九十六 等高度によりて時辰儀違差を測定する際、観測地の緯度、高緯度なるときは $\tan l$ の價増大するを以て精確なる測定をなし得ざるものとす。

第九十七 観測は可及的太陽の東西圈 (Prime Vertical) 附近にある場合に行ふを可とす。

第九十八 太陽子午線附近にある場合に於ては高度の變化僅少なるを以

て可及的之をさくべし。

第九十九 [例] 昭和八年八月二十二日、Lat. $27^{\circ}-10' N$. Long. $50^{\circ}-17' E$ の地點に於て時辰儀違差を測定するため、太陽の等高度を測る。兩観測時に於ける時辰儀は $4^h-19^m-27^s$ 及び $0^h-07^m-30^s$ を示せり、この時辰儀の違差を求め。

$$\text{S. A. T. } 22^d \quad 12^h-00^m-00^s$$

$$\text{L. T. } \quad \quad \quad 3-45-08(-)$$

$$\text{G. A. T. } 22^d \quad 8-14-52$$

$$\text{E. T. } \quad \quad \quad 2-54.2(+)$$

$$\text{G. M. T. } 22^d \quad 8-17-46.2$$

$$\text{E. T. } 8^d \quad 2^m-59.82 \text{ ---+ A. T.}$$

$$\text{cor. } \quad \quad \quad 5.0(-) \quad \quad \quad \sqrt{1/d} \quad 0.861$$

$$\text{cor. } \text{E. T. } 2-54.2 \quad \quad \quad 8.2(\times)$$

$$12.2$$

$$4.88$$

$$\hline 5.002$$

$$d. \quad 8^d \quad 12^{\circ}-1'-21'' N \quad \quad \quad \sqrt{1/d} \quad 50.1$$

$$\text{cor. } \quad \quad \quad 6-50(-) \quad \quad \quad 8.2(\times)$$

$$\text{cor. } \text{E. T. } 11-54-30N \quad \quad \quad 1002$$

$$4008$$

$$\hline 410.82$$

$$\text{C. T. at 1st Obs. } 4^h-19^m-27^s$$

$$50.1$$

$$(\text{h}) \quad 3.9(\times)$$

$$\text{" } 2^{\text{nd}} \text{ " } 12-07-30(-)$$

$$4509$$

$$2h \quad \quad \quad 2)7-48-03$$

$$1503$$

$$h \quad \quad \quad 3-54-1$$

$$\hline d'' \quad 195.39$$

d'' 195.4	log.	2.29092	log.	2.29092
h $3^h-54^m-1^s$	cosec	10.06921	cot	9.78725
l $27^\circ-10'$	tan	9.71028		
d 11-54.5			tan	$\frac{9.31460}{2.07041}$
				1.39277
15	log.	$\frac{1.17609(-)}{0.89432}$	log.	$\frac{1.17609(-)}{0.21668}$

1 st part	7. ^s 8+
2 nd "	$\frac{1.6-}{6.2+}$
e	

C. T. at 1 st Obs _N	$4^h-19^m-27^s$
" 2 nd "	$\frac{12-07-30(+)}{2)16-26-57}$
Mid. time by chro.	8-13-28.5
e	$\frac{6.2(+)}{cor. \frac{d}{d} \text{ mid. time by chro. at A. N.}}$
	8-13-34.7

S. A. T.	22 ^d 12 ^d -00 ^m -00 ^s
E. T.	$\frac{2-54.2(+)}{S. M. T. 22^d 12-02-54.2}$
S. M. T.	
L. T.	$\frac{3-45-08.0(-)}{G. M. T. 22^d 8-17-46.2}$
G. M. T.	
Mid. time "	$\frac{8-13-34.7(-)}{C. E. 4-11.5+}$
C. E.	

Ans. C. E. $4^m-11.^s 5$ slow on G. M. T.

第百 恒星の等高度による時辰儀違差測定法

- 一、恒星の等高度観測による場合に於ては、等高度観測に要する時間間隙に於て、declination には顯著なる變化なし。
- 二、従つて平均時辰儀示時は該恒星の子午線正中時を現はすものとする。
- 三、子午線正中時は第八章第二十五の(一)により精確に求むることを得るを以て直ちに時辰儀違差を測定し得るものとする。

第百一 [例] 昭和八年七月十二日 Lat. $33^\circ-56'S$, Long. $18^\circ-29'E$ の地點に於て恒星 α Scorpii (Antares) の等高度を測り時辰儀示時 $5^h-34^m-17^s$ 及び $9^h-40^m-07^s$ を得たり、この時辰儀の違差を求む。

C. T. at 1 st Obs _N	$17^h-34^m-17^s$
" 2 nd "	$\frac{21-40-07}{2)39-14-24}$
Mid. time by Chro.	19-37-12

R. A. *	12 ^d 16 ^h -25 ^m -21. ^s 3
R.	$\frac{12^d-12^h 19-19-43.3(-)}{S. M. T. 12^d 21-05-38.0}$
S. M. T.	
L. T.	$\frac{1-13-56.0(-)}{G. M. T. 12^d 19-51-42.0}$
G. M. T.	

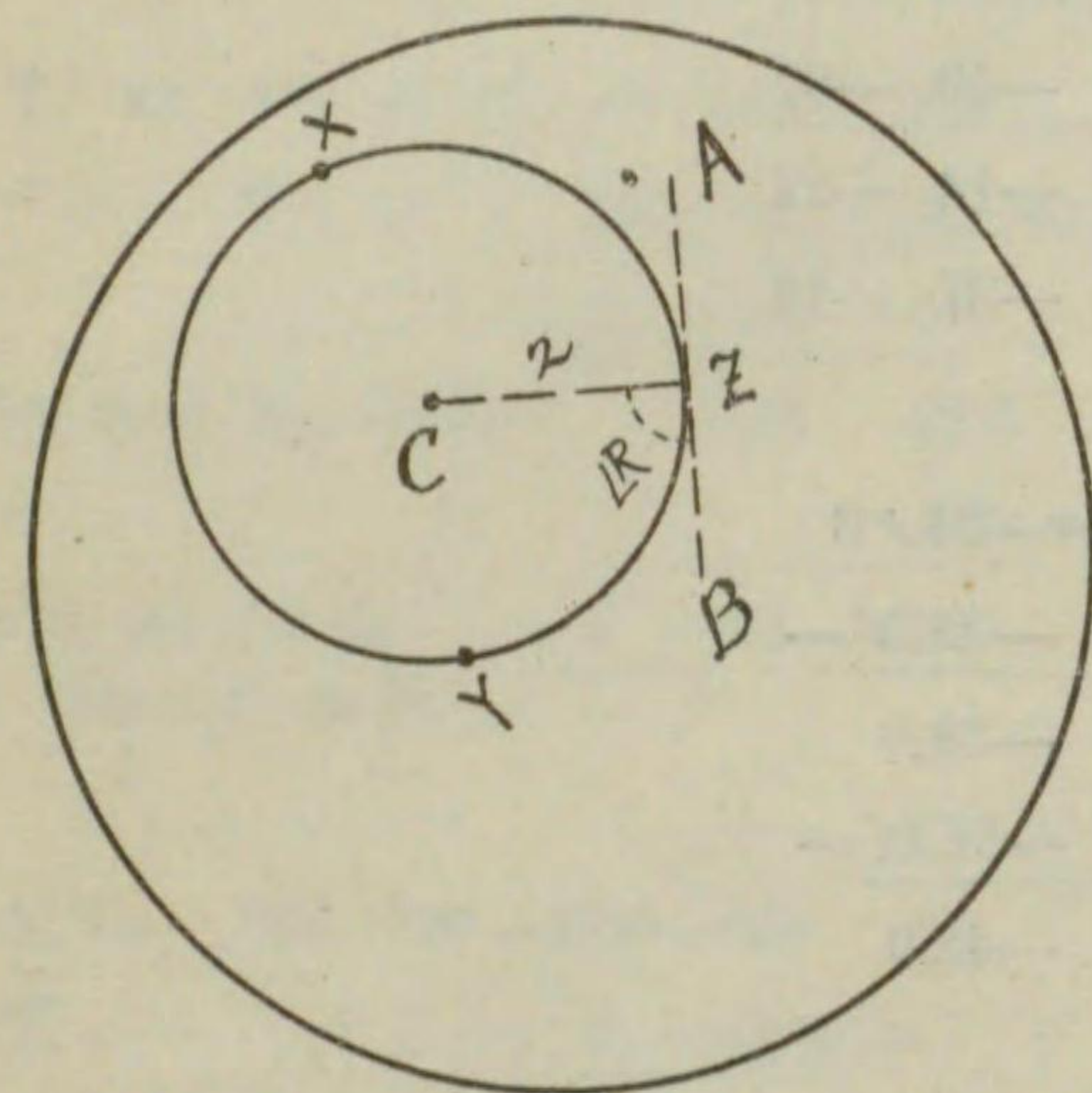
R.	$\frac{18^h 19^h-20^m-42.^s 5 +}{cor. \text{ for } 1^h-52^m}$
cor. $\frac{d}{d}$ R.	$\frac{18.4(+)}{19-21-00.9}$
R. A. *	$\frac{16-25-21.3(-)}{S. M. T. 12^d 21-04-20.4}$
S. M. T.	
L. T.	$\frac{1-13-56.0(-)}{G. M. T. 12^d 19-50-24.4}$
G. M. T.	
Mid. time	$\frac{19-37-12.0(-)}{C. E. 13-12.4+}$
C. E.	

Ans. C. E. $13^m-12.^s 4$ slow on G. M. T

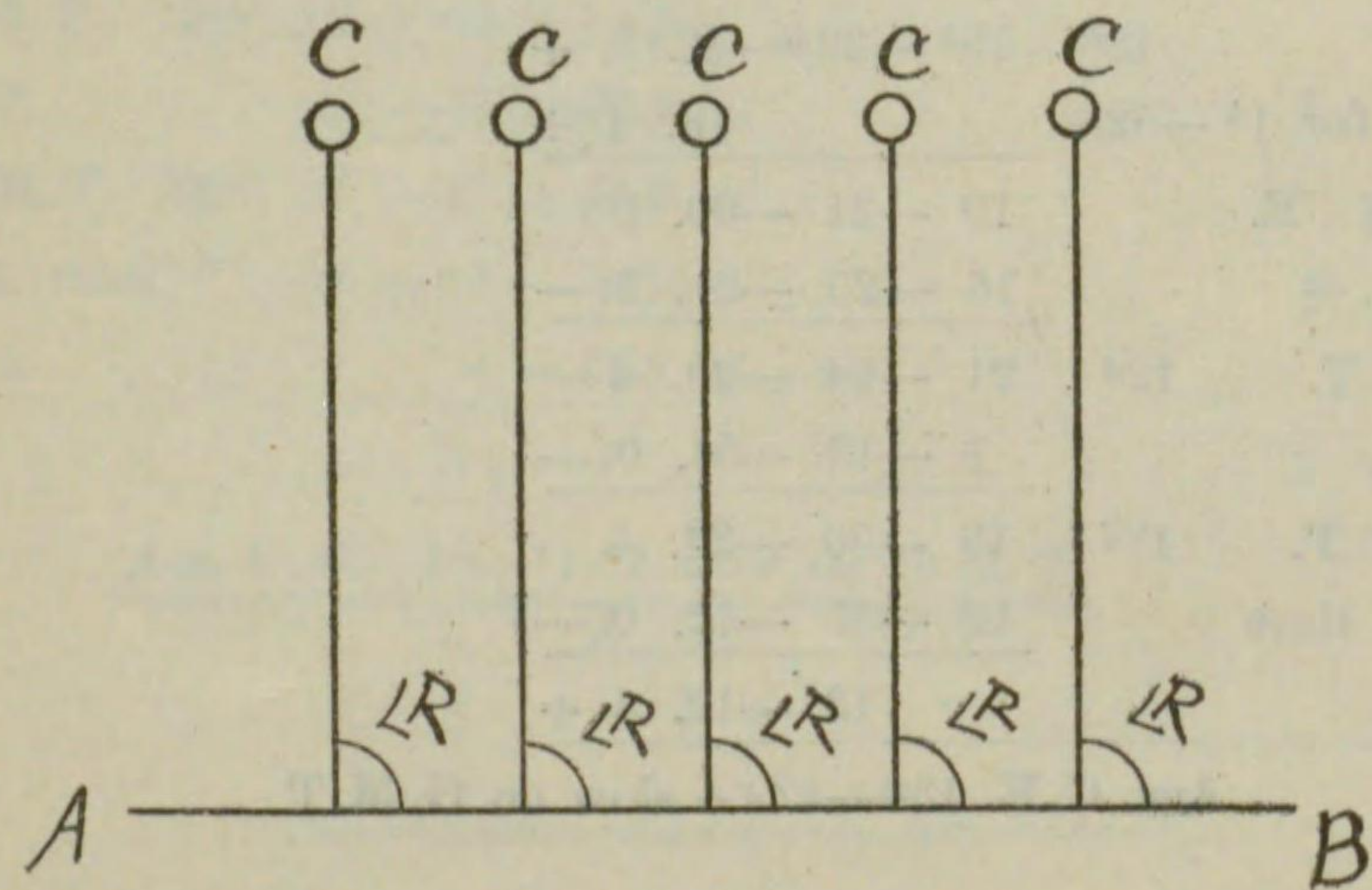
第二十章 位置の線 Line of Positin.

第百二 地球上に於て天體を或る一定高度に望見し得べき點は一に限らず、其の天體の地上位置 (Geographical position) を中心として頂距 (Z) 即ち $90^\circ - \text{高度}$ (a) に等しき半徑を以て地表上に畫ける小圈上より總て同一高度に望み得るものとす。

第百三 前項の小圈を位置の圈 (Position Circle) と稱す、而して其大さは頂距に比例するものなれば天體の高度増大するに従つて小となり 90° に達するときは一點に歸す、然れども普通高度のときは位置の圈は大なる圓なるを以て其の一小部分を取るときは直線と見做し得べくこれを位置の線 (Position line) と稱す、而して又位置の線は天體の眞方位に對し垂直なりと言ふを得べし。

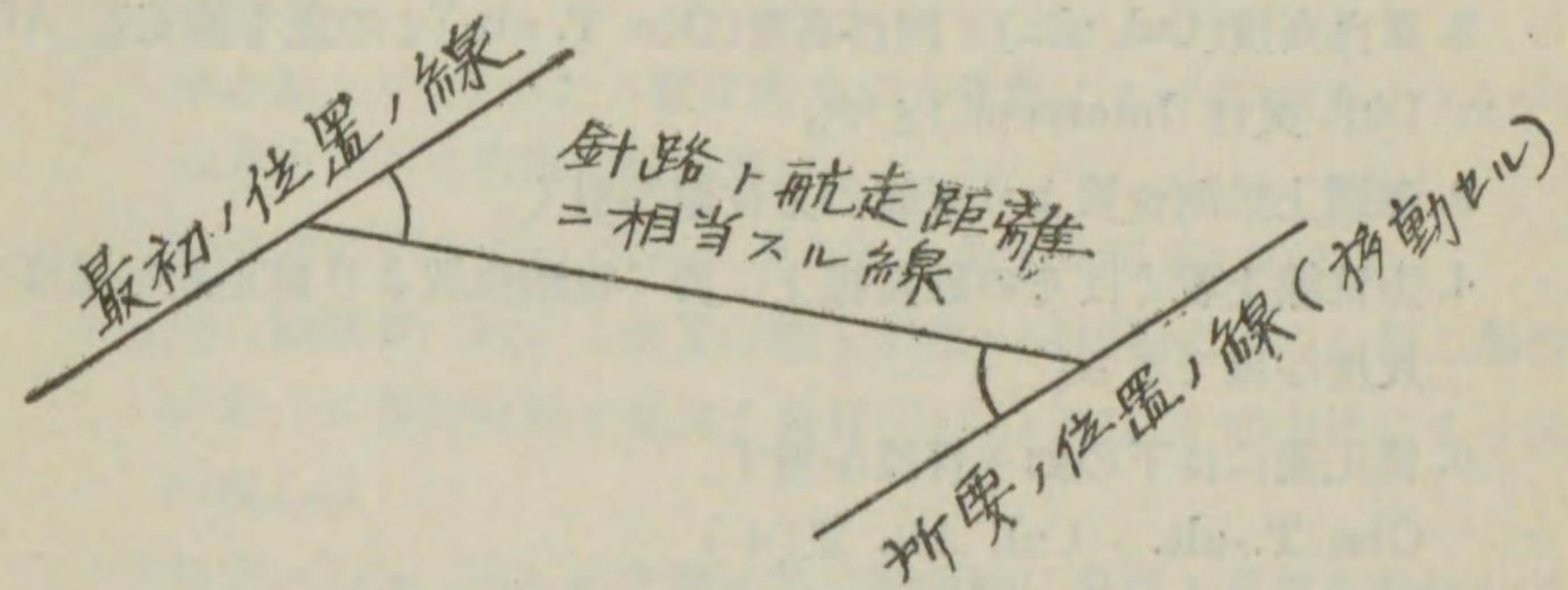


- C 天體の地上位置
- z 頂距
- XYZ 位置の圈
- Z 天體を $(90^\circ - Z)$ の高度に望みたる或る一點
- AB 位置の線



位置の線の移動

第百四 海圖上の線は移動し得るものとす。即ち或る時刻に於ける位置の線より其の後或針路にて或距離を航走せる後に於ける位置の線を得るには、その位置の線上の任意の一點より針路に相當する線を引き更にその線上に於いて該點より航走距離に相當する點を求め、此點を過り最初の位置の線に平行なる線を引くときこれ所要の移動せる位置の線なりとす。



第百五 位置の線の利用下の如し。

- 一、二個以上の位置の線による船位の決定。
 1. 若し其れ等の位置の線何れも同時或は同一地點に於ける觀測によるものなる時は直にその交點を所要の船位とす。
 2. 然れども其れ等の位置の線の觀測時異り且つ其の間に船位移動せるときは前項の如き方法により位置の線を移動して通常最後の觀測に於ける位置の線と其の交點を所要の船位とす。New Navigation 及び Sumner's methods は即ち本法による船位決定の例なり。
- 二、各一個の位置の線と陸上物標、其の他の方位とにより船位を決定するこゝを得。
- 三、一個の位置の線により障礙物を避航し又安全なる陸地港灣等に接近 (霧中に於ける) するこゝを得。

第二十一章 新高度方位角表 New Altitude and Azimuth Table.

第百六 新高度方位角表による船位決定法次の如し。

一、米村氏表を使用する場合。

1. D.R. Lat. 及び D.R. Long. に對する算出高度 (Cal. alt.) と方位角 (Azimuth) とを求む。
2. 算出高度 (Cal. alt.) と測得高度 (Obs. T. alt.) との差を修正差 (Alt. Diff. 又は Intercept.) とす。
3. 海圖上推測位置より天體の方位線を引く。
4. 方位線上若くばその延長線上に於て推測位置より修正差を緯度の尺度を以てさる。
5. 修正差には下の如き符號を附す。
Obs. T. alt. > Cal. Alt. 正(+)
Obs. T. alt. < Cal. Alt. 負(-)
6. 修正差 (+) なるときは推測位置より方位線上に於て天體の方向にさる。
7. 修正差 (-) なるときは推測位置より方位線の延長上に於て天體と反對方向にさる。
8. 取りたる修正差の端を過りて方位線に垂直なる直線を引けば之れ第一觀測時に於ける位置の線 (Position Line) なり。
9. 第二觀測時の推測位置に對する算出高度と方位角とを以て之れに對し修正差を求む。
10. 前掲 (3) 乃至 (8) の方法により海圖上に第二觀測時の位置の線を引く。
11. 兩觀測時間船が航走したるときは第一觀測時の位置の線上任意の點より眞針路及び航程を表はす直線を引きその端を過りて第一位置の線に平行なる直線を引けば、之れと第二觀測時に於ける位置の線との交點は第二觀測時に於ける所要の船位なり。

(附記) A、前(11)の手續を行ふ代りに下の如くすることを得。

海圖上第一觀測時の推測位置より、第一觀測時より第二觀測時に至る眞針路及び航程を表はす線を引き、其端を第二觀測時に於ける第

一觀測の推測位置を見做し、第一觀測の修正差及び方位を用ひて (3)(8)の方法により)位置の線を畫き第二觀測時に於ける位置の線との交點を求むれば、第二觀測時に於ける所要の船位なり。

B、Protractor Diagram (位置測定圖) 及び Meridional Scale (漸長緯度尺) によるときは最も簡単に船位を決定することを得。其の順序次の如し。

1. Compass card を現す圓の中心を第一觀測時に於ける推測位置を見做す。
2. 中心點より、求めたる修正差及び方位角により前掲(6)(7)及び(8)の方法により位置の線を求む。
3. 前項修正差は Meridional Scale によりて測るものとする。
4. 第二觀測時に於ける位置の線も前項と同様圓の中心を第二觀測時に於ける推測位置を見做し前掲(6)(7)及び(8)の方法により位置の線を求む。
5. 兩 Position Line の交點は第二觀測時に於ける所要の船位なり。
6. 前項兩 Position Line の交點により、第二觀測時に於ける推測位置に加減すべき改正量を求むる法次の如し。
イ、兩 Position Line の交點より Protractor Diagram の圓の中心に於ける南北兩點を結ぶ線に至る距離は第二觀測時に於ける推測經度に加減すべき改正量とす。
ロ、前項改正量は Protractor Diagram の四周一分毎に區劃したる Scale によりて直ちに求むることを得。
ハ、兩 Position Lines の交點より Protractor Diagram の圓の中心に於ける東西兩點を結ぶ線に至る距離は第二觀測時に於ける推測緯度に加減すべき改正量とす。
ニ、前項改正量は Meridional Scale によりて直ちに求むることを得。

二、小倉氏表を使用する場合。

1. 小倉氏表を使用する場合には米村氏表の推測位置に對し、假定位置 (Assumed Position) を使用す。
2. 前項假定位置 (Assumed Position) は推測位置に最も近きものを選び同表の要素中時角、緯度を度の正數倍たらしむるものたることを要す。

3. 第一観測時に於ける修正差及び方位角によりて第一の假定位置 (1st Assumed Position) に對する位置の線を求む。
4. 第二観測時に於ける修正差及び方位角によりて第二の假定位置 (2nd Assumed Position) に對する Position line を求む。
5. 兩観測時間船が航走したるときは第一観測時の第一の假定位置より眞針路及び航程を表はす線を引きその端を第一の假定位置とし第一の修正差及び方位角によりて位置の線を引き第二観測時に於ける位置の線との交點を求めれば第二観測時に於ける船位を得るものとす。

第百七 新高度方位角表による計算例次の如し。

Single Chronometer Method

太陽の場合

昭和八年三月五日午前 8^h—28^m頃、推測位置北緯 6°—02′、東經 88°—43′ 時辰儀 2^h—45^m—57^s.5 を示すとき、太陽の下邊高度を測り 35°—53′—50′ を得たり、其後眞針路 S80°W に 42′ 航走し、視正午に再び太陽の下邊高度を測り 77°—41′—30′ を得たり。眼高 15.8 米、時辰儀違差及び六分儀器差皆無なりとすれば視正午の船位如何。

【米村氏表】

S.T.	5 ^d	0828	Obs. alt. ⊙	35°—53.78
L.T.		0555(—)	cor.	7.8(+)
G.D.	5 ^d	0233	T. alt. ⊙	36 — 1.6

G.M.T. 5^d 2^h—45^m—57.^s5

d 2^h 6°—16.75 S $\frac{V}{2}$
 cor. for 46^m 0.8(—) 2′
 cor. $\frac{d}{d}$ 6 — 15.7 S

E_⊙ 2^h 11^h—48^m—12.^s8 + $\frac{V}{2}$
 cor. for 46^m 0.5(+)
 1.^s2

cor. $\frac{d}{d}$ E_⊙ 11 — 48 — 13.3

G.M.T. 5^d 2 — 45 — 57.5(+)

G.H.A. ⊙ 14 — 34 — 10.8

G.H.A. ⊙ 218° — 32.7

Long. 88 — 43.0(+)

H.A. 307 — 15.7 A₁ 70493 Z₁ 9915

d 6 — 15.75 A₂ 260 Z₂ 260(+)

l 6 — 02.0N A₃ 241(+)

A₄ 70994 A₅ 19501

$d+l$ 12 — 17.7 A₆ 1147(+)

a_c 35 — 56.8 A₇ 20648 Z₃ 9175(—)

a_o 36 — 1.6 Z₄ 1000

I 4.8 + Az. S 77°—45′E

Noon Sight.

Lat. from 6°— 2.0N Long. from 88°—43.0E

D. lat. 7.38S D. long. 41.6W

Lat. in 5 — 54.7N Long. in 88 — 1.4E

C.T. at morning sight 2^h—46^m

Interval of time from morning sight to noon 3 — 32

Approx. G.M.T. at noon 6 — 18

D.R. lat. 5°—54.7N d 6^h 6°—12.6 S $\frac{v}{2}$

d 6 — 12.3 S cor. for 18^m 0.3(—) 1.9

Z.D. 12 — 7.0 cor. $\frac{d}{d}$ 6 — 12.3 S

Cal. T. alt. ⊙ 77 — 53.0

cor. 8.9(—)

Obs. alt. ⊙ 77 — 44.1

Obs. alt. ⊙ 77 — 41.5

cor. for lat. 2.6N cor. for long. 5.3E

Lat. 5 — 54.7N Long. 88°—1.4E

Noon lat. 5 — 57.3N Noon long. 88 — 6.7E

Ans. { Lat. 5°—57.3N
 Long. 88 — 6.7E

【小倉氏表】

S.T.	5 ^d	0828	Obs. alt. ⊙	35°—53.8
L.T.		0555	cor.	7.8(+)
G.D.	5 ^d	0233	T. alt. ⊙	36 — 1.6

G.M.T.	5 ^d	2 ^h —45 ^m —57. ^s 5		
E _⊙	2 ^h	11 — 43 — 12.8 +	V/2	1. ^s 2
cor. for 46 ^m		0.5(+)		
cor. $\frac{d}{d}$ E _⊙	11 — 48 — 13.3		d	2 ^h 6°—16.5 S V/2
G.M.T.	5 ^d	2 — 45 — 57.8(+)	cor. for 46 ^m	0.8(— 2')
G.H.A. ⊙	14 — 34 — 10.8		cor. $\frac{d}{d}$	6 — 15.7 S
		218° — 32.7		
Ass. long.	88 — 27.3(+)		Ass. lat.	6°N.
H.A.	307 — 0.0			
	(53°)			

A	21640	K	9°—54.4	D	0.079 S
B	1752	d	6 — 15.7	E	0.138 S
A+B	23392	d+K	16 — 10.1	D+E	0.217 S

a _c	35°—42.0	Az.	S 77.9 E
a _o	36 — 1.6 +		
I	19.6 +		

Noon Sight.

Ass. lat. from	6°—00' N	Ass. long. from	88°—27.3 E.
D. lat.	7.3 S	D. long.	41.6 W.
Ass. lat. in	5 — 52.7 N	Ass. long. in	87 — 45.7 E

C. T. at morning sight	2 ^h —46 ^m
Interval of time from morning sight to noon	3 — 32
Approx. G. M. T. at A. N.	6 — 18

d	6 ^h	6°—12.6 S	V/2
cor. for 18 ^m		0.3(—	1.9
cor. $\frac{d}{d}$	d	6 — 12.3 S	

Ass. lat.	5°—52.7 N		
d	6 — 12.3 S		
Z. D.	12 — 5.0		
Cal. T. alt. ⊙	77 — 55.0		
cor.	8.9(—		
" Obs. alt. ⊙	77 — 46.1		
Obs. alt. ⊙	77 — 41.5		
Cor. for lat.	4.6 N	cor. for long.	21' E
Ass. lat.	5 — 52.7 N	Long.	87°—45.7 E
Noon lat.	5 — 57.3 N	Noon long.	88 — 6.7 E

Ans.	Lat.	5°—57.3 N
	Long.	88 — 6.7 E

恒星の場合

第百八 昭和八年二月二十五日午後 6^h—30^m 頃推測位置 Lat. 15°—24' N
 Long. 147°—15' E の地に於て恒星 Sirius を子午線の東方に測り次の如き結果を得たり。
 C. T. 8^h—41^m—30^s. Obs. Alt. * 48°—10'
 其後 S 17° W に 25' 航走して同天體の子午線高度を南に向ひて測り 58°—54.5 を得たり、後測時の位置如何。
 但し眼高 6.5 米、六分儀器差 — 1.5 にして時辰儀は綠威時に遅速無し。

【米村氏表】

1st Sight

S. T.	25 ^d	1836	Obs. alt. *	48°-10'
L. T.		0949(-)	I. E.	1.5(-)
G. D.	25 ^d	0841		48 - 8.5
			cor.	5.4(-)
			T. alt. *	48 - 3.1

G. M. T.	25 ^d	8 ^h -41 ^m -30 ^s		
R.	8 ^h	10 ^h -18 ^m -55. ^s 7+		
cor. for	41. ^m 5		6.8(+)	
cor. R.		10 -19 - 2.5		
G. M. T.	25 ^d	8 -41 -30.0(+)		
G. Sid. T.		19 -00 -32.5		
R. A. *		6 -42 -13.2(-)	d	16°-37.5 S
G. H. A. *		12 -18 -19.3		

		184°-34.8		
Long.		147 -15.0(+)		
H. A. *	331 -49.8	A ₁ 122750	Z ₁ 32597	
d	16 -37.5S	A ₂ 1854	Z ₂ 1854+	
l	15 -24.0N	A ₃ 1588+	34451	
		A ₄ 126192	A ₅ 5472	
d + l	32 - 1.5	A ₆ 7609+		
c _c	47 -35.6	A ₇ 13081	Z ₃ 17109-	
a ₀	48 - 3.1		Z ₄ 17342	
I	27.5+		Az. S 42°-8'E	

2nd Sight.

Lat. from	15°-24.0N	Long. from	147°-15.0E
D. lat.	23.9S	D. long.	7.3W
Lat. in	15 - 0.1N	Long. in	147 - 7.7E
d	16 -37.5S		
Z. D.	31 -37.6		
Cal. T. alt. *	58 -22.4		
cor.	5.1(+)		
	58 -27.5		
I. E.	1.5(+)		
" Obs. alt. *	58 -29.0		
Obs. alt. *	58 -54.5		
cor. for lat.	25.5S	cor. for long.	13' E
Lat.	15 - 0.1N	Long.	147°- 7.7E
cor. lat.	14 -34.6N	cor. long.	147 -20.7E

Ans. { Lat. 14°-34.6N
Long. 147 -20.7E

【小倉氏表】

1st Sight.

S. T.	25 ^d	1830	Obs. alt. *	48°-10'
L. T.		0949	I. E.	1.5(-)
G. D.	25 ^d	0841		48 - 8.5
G. M. T.	25 ^d	8 ^h -41 ^m -30 ^s	cor.	5.4(-)
			T. alt. *	48 - 3.1
R.	8 ^h	10 ^h -18 ^m -55. ^s 7+		
cor. for	41. ^m 5		6.8(+)	
cor. R.		10 -19 -02.5		
G. M. T.	25 ^d	8 -41 -30.0(+)		
G. Sid. T.		19 -00 -32.5		
R. A. *		6 -42 -13.2(-)	d	16°-37.5S
G. H. A. *		12 -18 -19.3		

G. H. A. *	184° —34' 8		
Ass. long.	147 —25. 2(+)	Ass. lat.	15°N
H. A. *	332 —00. 0		
"	28°		
A	4999	K	16°—52.9
B	7893	d	16 —37.5
A+B	12892	d+K	33 —30.4
a_c	48°—00'	Az.	S 42.2°E
a_o	48 — 3.1		
I	3.1+		

<u>2nd Sight.</u>			
Ass. lat. from	15°—00.0N	Ass. long. from	147°—25.2E
D. lat.	23.9 S	D. long.	7.3W
Ass. lat. in	14 —36.1N	Ass. long. in	147 —17.9E
d	16 —37.5 S		
Z. D.	31 —13.6		
Cal. T. alt. *	58 —46.4		
cor.	5.1+		
	58 —51.5		
I. E.	1.5+		
" Obs. alt. *	58 —53.0		
Obs. alt. *	58 —54.5		
cor. for lat.	1.5S	cor. for long.	2.8E
Ass. lat.	14 —36.1N	Ass. long.	147°—17.9E
cor. lat.	14 —34.6N	cor. long.	147 —20.7E

Ans. { Lat. 14°—34.6 N
 { Long. 147 —20.7 E

惑星の場合

第百九〔例〕 昭和八年四月十七日、午後6^h—30^m頃、推測位置 Lat. 35°—17'N. Long. 145°—13'Eの地に於て、木星(Jupiter)の高度を子午線の東方に測り42°—10'を得たり。時辰儀示時8^h—50^m—32^sにして線威時に進むこま1^m—35^s、六分儀器差皆無、眼高7米なり。其後 T. Co. S48°W に29' 航走して同天體の子午線高度を南に向ひて測り63°—5'を得たり。後測時の位置如何、

【米村氏表】

<u>1st Sight.</u>				
S.T.	17 ^d	1830	Obs. alt.P.	42°—10'
L.T.		0941(—	cor.	5.8(—
G.D.	17 ^d	0849		42 —4.2
C.T.	17 ^d	8 ^h —50 ^m —32 ^s	cor. for H.P.	0.0
C.E.		1 —35 (—	T. alt. P.	42 —4.2
G.M.T.	17 ^d	8 —48 —57		
Ep	17 ^d	2 ^h —34 ^m —56 ^s + $\sqrt{24}$	d	17 ^d 7°—35.3 ^N $\sqrt{24}$
cor. for 8 ^h		—49 ^m 1 —33(+ 252 ^s	cor.	0.5(+ 1.4
cor. Ep		2—36 —29	cor. d	7 —35.8N
G.M.T.	17 ^d	8 —48 —57 (+		
G.H.A.P.		11 —25 —26		
		171°—21.5		
Long.		145 —13.0(+		
H.A.P.	316 —34.5	A ₁ 86371	Z ₁	16278
d	7 —35.8N	A ₂ 383	Z ₂	383 +
l	35 —17.0N	A ₃ 8815 +		16661
		A ₄ 95569	A ₅	11075
l—d	27 —41.2		A ₆	5725 +
a_c	41 —36.4		A ₇	16800
a_o	42 — 4.2		Z ₃	12626 —
I	27.8 +		Z ₄	4035
			Az.	S 65°—41'E

2nd Sight.

Lat. from	35°—17.0N	Long. from.	145°—13' E
D. lat.	19.4S	D. long.	26.4W
Lat. in	34—57.6N	Long. in.	144—46.6E

G.M.P. 17^d 21^h—21.^m0

" 16^d 21 —26. 0

5. 0

cor. for long. 2. 0 +

G.M.P. 21 —21. 0

d 17^d 7°—35.3^N₊ V/24

S.M.P. 17^d 21 —23. 0

cor. for 11^h—44^m 0.7(+ 1.4

L.T. 9 —39. 1(-

cor. d 7 —36. 0N

G.M.T. 17^d 11 —43. 9

Lat. 34°—57.6N

d 7 —36. 0N

Z.D. 27 —21. 6

Cal. T. alt. P. 62 —38. 4

cor. 5. 2(+

62 —43. 6

cor. for H.P. 0. 0

" Obs alt. P. 62 —43. 6

Obs. alt. 63 — 5. 0

cor. for lat. 21. 4S

cor. for long. 25' E

Lat. 34 —57. 6N

Long. 144°—46.6E

cor. lat. 34 —36. 2N

cor. long. 145 —11.6E

Ans. { Lat. 34°—36.2N
 { Long. 145 —11.6E

【小倉氏表】

1st Sight.

S.T. 17^d 1830 Obs. alt. P. 42°—10'

L.T. 0941(- cor. 5.8(-

G.D. 17^d 0849 42 — 4.2

C.T. 17^d 8^h—50^m—32^s cor. for H.P. 0.0

C.E. 1 —35 (- T. alt. P. 42 — 4.2

G.M.T. 17^d 8 —48 —57

Ep 17^d 2^h—34 —56^s + V/24 d 17^d 7°—35.3^N₊ V/24

cor. for 8^h—49^m 1 —33(+ 25Σ^s cor. 0.5(+ 1.4

cor. Ep 2 —36 —29 cor. d 7 —35.8N

G.M.T. 17^d 8 —48 —57 (+

G.H.A.P. 11 —25 —26

171°—21.5

Ass. long. 145 —38.5(+

Ass. lat. 35°N

H.A.P. 317 — 0. 0

43°

A 8124 K 43°—45.2 D 0.751 S

B 9291 d 7 —35. 8 E 0.196N

A+B 17415 d~K 36 — 9. 4 D~E 0.555S

a_c 42°—2.4

Az. S 65.5E

a_o 42 —4. 2

I 1. 8+

2nd Sight.

Ass. lat. from	35°-00' N	Ass. long. from	145°-38.5E
D. lat.	19.4S	D. long.	26.4W
Ass. lat. in	34-40.6N	Ass. long. in	145-12.1E

G.M.P.	17 ^d	21 ^h -21. ^m 0	
"	16 ^d	21-26.0	
		5.0	
cor. for long.		2.0+	
G.M.P.	17 ^d	21-21.0	
S.M.P.	17 ^d	21-23.0	d 17 ^d 7°-35.3 ^N ₊ V/24
L.T.		9-41.0(-)	cor. for 11 ^h 42 ^m 0.7(+ 1.4
G.M.T.	17 ^d	11-42.0	cor. $\frac{d}{d}$ 7-36.0N

Lat.	34°-40.6N	
d	7-36.0N	
Z.D.	27-04.6	
Cal.T.alt.P.	62-55.4	
cor.	5.2(+)	
	63-0.6	
cor. for H.P.	0.0	
" Obs. alt.P.	63-0.6	
Obs. "	63-5.0	
cor. for lat.	4.4S	cor. for long. 0.5W
Ass. lat.	34-40.6N	Ass. long. 145°-12.1E
cor. $\frac{d}{d}$ lat.	34-36.2N	cor. $\frac{d}{d}$ long. 145-11.6E

Ans. { Lat. 34°-36.2N
 Long. 145-11.6E

太陰(Moon)の場合

第百十〔例〕 昭和八年一月十一日午後 9^h-25^m 頃、推測 Lat. 15°-9'S
 Long. 35°-0' W の地に於て太陰の下邊高度を子午線の東方に測り、
 30°-57' を得たり、時辰儀は 11^h-45^m-10^s にして違差なし、眼高
 10米、器差零なり。
 其後T. co. S 35°W. に 35' 航走して午前 0^h-23^m 頃該天體の子午線高度
 を北に向ひて測り、48°-50.5' を得たり、後測時に於ける船位を求む。

【米村氏表】

1st Sight.

S. T.	11 ^d	2125	Obs. alt. ζ	36°-57.0
L. T.		0220	cor.	55.6(+)
G. D.	11 ^d	2345		31-52.6
G. M. T.	11 ^d	23 ^h -45 ^m -10 ^s	cor. for H.	0.0
			T. alt. ζ	31-52.6

d 22^h 25°-20.4^N₊ V/2 S. D. 15'-7"

cor. for 1^h-45^m 12.5(- 14.3

cor. $\frac{d}{d}$ 25-7.9N

E_g 22^h 23^h-46^m-22^s - V/2

cor. for 1^h-45^m 3-38(- 249^s

cor. $\frac{d}{d}$ E_g 23-42-44

G. M. T. 11^d 23-45-10(+)

G. H. A. ζ 23-27-54

351°-58.5

Long. 35-0.0(-)

H. A. ζ 316-58.5 A₁ 87137

Z₁ 16601

d 25-7.9N A₂ 4319

Z₂ 4319+

l 15-9.6S A₃ 1536+

20920

A₄ 92992 A₅ 11751

$d + l$ 40-16.9

A₆ 11856

a_c 31-51.7

A₇ 23607 Z₃ 7093-

a_o 31-52.6

Z₄ 13827

I 0.9+

Az. N 46°-40'E

2nd Sight.

Lat. from	15° - 9.0S	Long. from	35° - 00' W
D. lat.	28.7S	D. long.	20.8W
Lat. in	15 - 37.7S	Long. in	35 - 20.8W
G. M. P.	12 ^d 0 ^h - 18 ^m		
Retard.	51		
cor. for long.	5+		
G. M. P.	12 ^d 0 - 18		
S. M. P.	12 ^d 0 - 23	<i>d</i> 2 ^h 24° - 51.3N	V/2
L. T.	2 - 20(+)	cor. for 43 ^m	5.3(-) 15.3
G. M. T.	12 ^d 2 - 43	cor. $\frac{d}{d}$	24 - 46.0N
Obs. alt. ζ	48° - 50.5	S. D.	15' - 8"
cor.	45.2(+)		
	49 - 35.7		
cor. for H.	0.0		
T. alt. \leftarrow	49 - 35.7		
Z. D.	40 - 24.3S		
<i>d</i>	24 - 46.0N		
Lat.	15 - 38.3S		

Ans. { Lat. 15° - 38.3 S
Long. 35 - 19.0W

【小倉氏表】

1st Sight.

S. T.	11 ^d 2125	Obs. alt. ζ	30° - 57'
L. T.	0220(+)	cor.	55.6(+)
G. D.	11 ^d 2345		31 - 52.6
G. M. T.	11 ^d 23 ^h - 45 ^m - 10 ^s	cor. for H.	0.0
		T. alt. \leftarrow	31 - 52.6
		S. D.	15' - 7"

E ζ	22 ^h 23 ^h - 46 ^m - 22 ^s -	V/2
cor. for 1 ^h	- 45 ^m 3 - 38(-)	249 ^s
cor. $\frac{d}{d}$ E ζ	23 - 42 - 44	
G. M. T.	11 ^d 23 - 45 - 10(+)	
G. H. A. ζ	23 - 27 - 54	
	351° - 58.5	
Ass. long.	34 - 58.5(-)	Ass. lat. 15°S
H. A. ζ	317 - 00.0	
	43°	

A	12357	K	20° - 7.3	D	0.287N
B	15245	<i>d</i>	25 - 7.9	E	0.688N
A+B	27602	<i>d</i> +K	45 - 15.2	D+E	0.975N
σ_c	31° - 58.8			Az. N	46.7E
σ_o	31 - 52.6				
I	6.2 -				

2nd Sight.

Ass. lat. from	15° - 00'S
D. lat.	28.7S
Ass. lat. in	15 - 28.7S
Ass. long. from	34° - 58.5W
D. long.	20.8W
Ass. long. in	35 - 19.3W
G. M. P.	12 ^d 0 ^h - 18 ^m
Retard.	51
cor. for long.	5 ^m +
G. M. P.	12 ^d 0 - 18
S. M. T.	" 0 - 23
L. T.	2 - 20(+)
G. M. T.	" 2 - 43

Obs. alt. ζ	48° — 50.5
cor.	45.2(+)
T. alt. \leftarrow	49 — 35.7
Z. D.	40 — 24.3S
<i>d</i>	24 — 46.0N
lat.	15 — 38.3S

Ans. { Lat. 15° — 38.3 S
 Long. 35 — 19.0W

Double Chronometer Method (太陽の場合)

第百十一 (例) 昭和八年五月二十八日午前7^h—27^m頃、推測位置 Lat. 37°—20'N. Long. 139°—30.0W. 時辰儀示時4^h—42^m—30^sの時太陽の下邊高度を測り、29°—41.5を得たり。其後 T. Co. S35°Eを以て、39 湮航走し、時辰儀示時7^h—13^m—12^sの時再び太陽の下邊高度を測り、59°—50'を得たり。眼高15.2米、時辰儀違差皆無、六分儀器差+2.5なり。第二観測時に於ける船位如何。

【米村氏表】

1st Sight.

S.T.	28 ^d	0727	Obs. alt. \odot	29°—41.5
L.T.		0918(+)	I.E.	2.5(+)
G.D.	28 ^d	1645		29 — 44.0
			cor.	7.3(+)
G.M.T.	28 ^d 16 ^h —42 ^m —36 ^s		T.alt. \odot	29 — 51.3
E \odot	16 ^h 12 ^h —02 ^m —55. ^s 8 — $\sqrt{2}$	<i>d</i>	16 ^h 21°—27.8 ^N $\sqrt{2}$	
cor. for	42. ^m 5	0.2(— 0. ^s 6	cor. for 42.5 ^m	0.3(+ 0. ^s 8
cor. ζ E \odot	12 — 02 — 55.6	cor. ζ <i>d</i>	21°—28.1N	
G.M.T.	28 ^d 16 — 42 — 36.0(+)			
G.H.A. \odot	4 — 45 — 31.6			

G. H. A. \odot	71° — 22.9		
Long.	139 — 30.0(—		
H.A. \odot	291 — 52.9	A ₁ 50355	Z ₁ 3247
<i>d</i>	21 — 28.1N	A ₂ 3123	Z ₂ 3123 +
<i>l</i>	37 — 20.0N	A ₃ 9957	6370
		A ₄ 63435	A ₅ 23209
<i>l-d</i>	15 — 51.9	A ₆ 1905	
<i>a_c</i>	29 — 50.9	A ₇ 25114	Z ₃ 6180 —
<i>a_o</i>	29 — 51.3		Z ₄ 190
I ₁	0.4 +		Az. N 84°—39'E

2nd Sight.

Lat. from	37°—20.0N	Long. from	139°—30.0W	
D. lat.	3.4S	D. long	48.9E	
Lat. in	37 — 16.6N	Long in	138 — 41.1W	
G.M.T.	28 ^d 19 ^h —13 ^m —12 ^s	Obs. alt. \odot	59°—50.0	
E \odot	18 ^h 12 ^h —02 ^m —55. ^s 1 — $\sqrt{2}$	I.E.	2.5(+)	
cor. for	1 ^h —13 ^m	0.4(— 0. ^s 6	59 — 52.5	
cor. ζ E \odot	12 — 02 — 54.7	cor.	8.3(+)	
G.M.T.	28 ^d 19 — 13 — 12.0(+)	T. alt. \odot	60 — 0.8	
G.H.A. \odot	7 — 16 — 6.7	<i>d</i>	18 ^h 21°—28.6 ^N $\sqrt{2}$	
	109° — 1.7	cor. for	1 ^h —13 ^m	0.5(+ 0. ^s 8
Long.	138 — 41.1(—	cor. ζ <i>d</i>	21 — 29.1N	
H.A. \odot	330 — 20.6	A ₁ 118378	Z ₁ 30557	
<i>d</i>	21 — 29.1N	A ₂ 3128	Z ₂ 3128 +	
<i>l</i>	37 — 16.6N	A ₃ 9924	33685	
		A ₄ 131430	A ₅ 4850	
<i>l-d</i>	15 — 47.5	A ₆ 1887		
<i>a_c</i>	59 — 54.7	A ₇ 6737	Z ₃ 29987 —	
<i>a_o</i>	60 — 0.8(—		Z ₄ 3698	
I ₂	6.1 +		Az. S 66°—41'E	

海圖により $\left\{ \begin{array}{l} \text{Lat. } 37^{\circ} - 4.5\text{N} \\ \text{Long. } 138 - 39.5\text{W} \end{array} \right.$

【小倉氏表】

1st Sight.

S.T. 28^d 0727 Obs. alt. \odot 29°-41.5
 L.T. 0918(+ I. E. 2.5(+
 G.D. 28^d 1645 29-44.0
 cor. 7.3(+
 G.M.T. 28^d 16^h -42^m -26^s T. alt. \odot 29-51.3

E \odot 16^h 12^m -02^m -55.^s 8 - $\sqrt{2}$ d 16^h 21° -27.⁸₊^N $\sqrt{2}$
 cor. for 42.^m 5 0.2(- 0.^s 6 cor. for 24.^m 5 0.3(+ 0.^s 8
 cor. ∇ E \odot 12 -02 -55.6 cor. ∇ d 21 -28.1N
 G.M.T. 28^d 16 -42 -36.0(+
 G.H.A. \odot 4 -45 -31.6

71° -22.9

Ass. long. 139 -22.9(- Ass. lat. 37°N
 H.A. \odot 292 -00.0
 68°

A 17258 K 63°-34.0 D 0.304S
 B 12960 d 21 -28.1 E 0.425N
 A+B 30218 d ~K 42 - 5.9 D~E 0.121N
 a_c 29°-54.8 Az. N 84.5E
 a_o 29 -51.3(-
 I₁ 3.5 -

2nd Sight.

Lat. from 37°-20.0N Long. from 139°-30.0W
 D. lat. 3.4S D. long. 48.9E
 Lat. in 37 -16.6N Long. in 138 -41.1W

G.M.T. 28^d 19^h -13^m -12^s Obs. alt. \odot 59°-50.0
 I.E. 2.5(+
 E \odot 18^h 12^m -02^m -55.^s 1 - $\sqrt{2}$ 59 -52.5
 cor. for 1^h -13^m 0.4(- 0.^s 6 cor. 8.3(+
 cor. ∇ E \odot 12 -02 -54.7 T. alt. \odot 60 - 0.8
 G.M.T. 28^d 19 -13 -12.0(+
 G.H.A. \odot 7 -16 - 6.7 d 18^h 21° -28.⁶₊^N $\sqrt{2}$

cor. for 1^h -13^m 0.5(+ 0.^s 8
 cor. ∇ d 21 -29.1N

109°-1.7
 Ass. long. 139 -1.7(-
 H.A. \odot 330 -0.0
 30°

Ass. lat. 37°N

A 3772 K 41°- 1.6 D 1.305S
 B 2576 d 21 -29.1 E 0.788N
 A+B 6348 d ~K 19 -32.5 D~E 0.517S

a_c 59°-46.2 Az. S 67.5E
 a_o 60 - 0.8
 I₂ 14.6 +

海圖により $\left\{ \begin{array}{l} \text{Lat. } 37^{\circ} - 4.5\text{N} \\ \text{Long. } 138 - 39.5\text{W} \end{array} \right.$

恒星の場合

第百十二〔例〕 昭和八年六月二十九日午後 9^h-20^m 頃、推測 Lat. $45^\circ N$
 Long. $173^\circ-50'E$ の地點に於て時辰儀 $9^h-45^m-18^s$ を指すとき子
 午線の西方にある恒星 α Bootis (Arcturus) の高度を $58^\circ-12'-10''$ に
 測り、夫れより T. co. 90° へ $20'$ 航走し時辰儀 $11^h-55^m-28^s$ を指
 すとき再び同星の高度 $37^\circ-8'-30''$ を同じく子午線の西方に測る、
 六分儀器差 $2'-56''(-)$ 、眼高 15.2 米にして、この時辰儀は線威平時
 に遅速無し、後測時に於ける位置を求む。

【小倉氏表】

		1st Sight.			
S. T.	29 ^d	2120	Obs. alt. *	$58^\circ-12'-10''$	
L. T.		1135	I. E.	$2-50(-)$	
G. D.	29 ^d	0945		$58-9-20$	
			cor.	$7-30$	
G. M. T.	29 ^d	$9^h-45^m-18^s$	T. alt. *	$58-1-50$	
R.	8^h	$18-27$		$-48.7+$	
cor. for	1^h-45^m			$17.2(+)$	
cor. \square R.		$18-28$		-5.9	
G. M. T.	29 ^d	$9-45$		$-18.0(+)$	
G. Sid. T.		$28-13$		-23.9	
R. A. *		$14-12$		$-38.9(-)$	a $19^\circ-31.7' N$
G. H. A. *		$14-00$		-45.0	
		$210^\circ-11.3$			
Ass. long.		$173-48.7(+)$	Ass. lat.	$45^\circ N$	
H. A. *		$384-0.0$			
		24°			
A	1875	K	$47^\circ-35.2$	D	2.246 S
B	5430	d	$19-31.7$	E	0.871 N
A+B	7305	$d\sim K$	$28-3.5$	D~E	1.375 S
a_c	$57^\circ-41.5$			Az.	S $45.8^\circ W$
a_o	$58-1.8(-)$				
I ₁	$20.3+$				

		2nd Sight.			
Lat.	$45^\circ N$	Long. from	$173^\circ-50.0'E$		
		D. long.	$28.3'E$		
		Long. in	$174-18.3'E$		
Obs. alt. *	$37^\circ-8'-30''$				
I. E.	$2-50(-)$				
	$37-5-40$				
cor.	$8-6(-)$				
T. alt. *	$36-57-34$				
G. M. T.	29 ^d	$11^h-55^m-28^s$			
R.	10^h	$18-28$		$-8.4+$	
cor. for	1^h-55^m			$18.9+$	
G. Sid. T.		$30-23$		-55.3	
R. A. *		$14-12$		$-38.9(-)$	d $19^\circ-31.7' N$
G. H. A. *		$16-11$		-16.4	
		$242^\circ-49.1$			
Ass. long.		$174-10.9(+)$			
H. A. *		$417-0.0$			
		57°			
A	9411	K	$61^\circ-25.5$	D	0.649 S
B	12822	d	$19-31.7$	E	0.423 N
A+B	22233	$d\sim K$	$41-53.8$	D~E	0.226 S
a_c	$36^\circ-49.3$			Az.	S $81^\circ W$
a_o	$36-57.6(-)$				
I ₂	$8.3+$				
海圖により		$\left\{ \begin{array}{l} \text{Lat. } 44^\circ-41.1' N \\ \text{Long. } 174-3.5'E \end{array} \right.$			

【米村氏表】

<u>1st Sight.</u>			
S. T.	29 ^d	2120	Obs. alt. * 58°-12'-10"
L. T.		1135	I. E. 2-50(-)
G. D.	29 ^d	0945	58-9-20
			cor. 7-30
			T. alt. * 58-1-50
G. M. T.	29 ^d	9 ^h -45 ^m -18 ^s	
R.	8 ^h	18-27-48.7+	
cor. for	1 ^h -45 ^m	17.2	
cor. R.		18-28-5.9	
G. M. T.	29 ^d	9-45-18.0(+)	
G. Sid. T.		28-13-23.9	
R. A. *		14-12-38.9(-)	d 19°-31.7N
G. H. A. *		14-00-45.0	
		210°-11.3	
Long.		173-50.0	
H. A.		384-1.3	
h	24°-1.3	A ₁ 136347	Z ₁ 39032
d	19-31.7N	A ₂ 2573	Z ₂ 2573
l	45-00.0N	A ₃ 15051	41605
		A ₄ 153971	A ₅ 2886
l-d	25-28.3	A ₆ 4860	
a _c	57-41.0	A ₇ 7746	Z ₃ 29197-
a ₀	58-1.8(-)		Z ₄ 14408
I ₁	20.8 +		Az. S 45°-52'W

2nd Sight.

Lat.	45°N	Long. from	173°-50.0E
		D. long.	28.3E
		Long. in	174-18.3E

Obs. alt. *	37°-8'-30"	
I. E.	2-50(-)	
	37-5-40	
cor.	8-6	
T. alt. *	36-57-34	d 19°-31.7N

G. M. T.	29 ^d	11 ^h -55 ^m -28 ^s	
R.	10 ^h	18-28-8.4+	
cor. for	1 ^h -55 ^m	18.9+	
G. Sid. T.		30-23-55.3	
R. A. *		14-12-38.9(-)	
G. H. A. *		16-11-16.4	

		242°-49.1	
Long.		174-18.3(+)	
H. A. *		417-7.4	
h	57°-7.4	A ₁ 64098	Z ₁ 7580
d	19-31.7N	A ₂ 2573	Z ₂ 2573+
l	45-00.0N	A ₃ 15051+	10153
		A ₄ 81722	A ₅ 15233
l-d	25-28.3	A ₆ 4860+	
a _c	36-44.3	A ₇ 20093	Z ₃ 9616-
a ₀	36-57.6		Z ₄ 537
I ₂	13.3+		Az. S 81°W

D. R. lat.	45°-00'N	D. R. long.	174°-18.3E
cor.	19 S	cor.	14.8W
cor. lat.	44-41 N	cor. long.	174-3.5 E

Ans. { Lat. 44°-41.0N
Long. 174-3.5E

同時高度法

Simultaneous Altitude Method

第百十三 [例] 昭和八年六月四日午前0^h-32^m頃、推測Lat. 7°-30'N

Long. 68°-0.5'Eの地點に於て時辰儀 8^h-02^m-59^s を示すき船位を確むるため、次の如く同時高度を測れり。

測得高度	眼高	器差	時辰儀違差
ε Pegasi 26°- 4.5(Bearing E'ly)	14.6米	零	零
α Bootis 42 -43.5(" W'ly)			

【米村氏表】

ε Pegasi.

S.T.	4 ^d	0032	Obs. alt.*	26°- 4.5
L.T.		0432(-	cor.	8.8(-
G.D.	3 ^d	2000	T. alt.*	25 -55.7
G.M.T.	3 ^d	20 ^h -02 ^m -59 ^s		
R.	20 ^h	16 -47 -16.4 +		
cor. for 3 ^m		0.5(+		
cor. ㊦ R.		16 -47 -16.9		
G.M.T.	3 ^d	20 -02 -59.0(+		
G. Sid. T.		36 -50 -15.9		
R.A.*		21 -40 -55.7(-	d	9°-34.0N
G.H.A.*		15 -09 -20.2		

227°-20.1

Long.	68 - 0.5(+		
H.A.*	295 -20.6	A ₁ 54367	Z ₁ 4395
d	9 -34.0N	A ₂ 608	Z ₂ 608 +
l	7 -30.0N	A ₃ 373	5003
		A ₄ 55348	A ₅ 27959
d-l	2 - 4.0	A ₆ 33	
a _c	26 - 6.8	A ₇ 27992	Z ₃ 4676 -
a ₀	25 -55.7		Z ₄ 327
I ₁	11.1 -		Az. N82°-58'E

α Bootis

G. Sid. T.	36 ^h -50 ^m -15. ^s 9 (ε Pegasiと同じ)		
R.A.*	14 -12 -39.0(-		
G.H.A.*	22 -37 -36.9	Obs. alt.*	42°-43.5
	339°-24.2	cor.	7.9(-
Long.	68 - 0.5(+	T. alt.*	42 -35.6
H.A.*	407 -24.7		d 19°-31.6N

h	47°-24.7	A ₁ 79146	Z ₁ 13298
d	19 -31.6N	A ₂ 2572	Z ₂ 2572 +
l	7 -30.0N	A ₃ 373 +	15870
		A ₄ 82091	A ₅ 15104
d-l	12 - 1.6		A ₆ 1098 +
a _c	42 -31.7		A ₇ 16202
a ₀	42 -35.6		Z ₃ 13256 -
			2614
I ₂	3.9 +		Az. N70°-19'W
D.R. lat.	7°-30.0N	D.R. long.	68°- 0.5 E
cor.	15.0 S	cor.	9.5W
cor. ㊦ lat.	7 -15.0N	cor. ㊦ long.	67 -51.0 E

Ans. { Lat. 7°-15'N
Long. 67 -51 E

【小倉氏表】

1st Sight.

ε Pegasi.

S.T.	4 ^d	0032	Obs. alt.*	26°- 4.5
L.T.		0432(-	cor.	8.8(-
G.D.	3 ^d	2000	T. alt.*	25 -55.7
G.M.T.	3 ^d	20 ^h -02 ^m -59 ^s		

R.	20 ^h 16 ^h - 47 ^m - 16. ^s 4 +		
cor. for	3 ^d 0. 5(+)		
cor. R.	16 - 47 - 16. 9		
G.M.T.	3 ^d 20 - 02 - 59. 0		
G. Sid. T.	36 - 50 - 15. 9		
R.A.*	21 - 40 - 55. 7(-)	d 9°-34' N	
G.H.A.*	15 - 09 - 20. 2		
	227° - 20.1		
Ass. long.	67 - 39. 9(+)	Ass. lat.	7° N
H.A.*	295 - 00. 0		
	65°		

A	35970	K	16°-12.4	D	0.057S
B	290	d	9 - 34. 0	E	0.185N
A+B	36260	d~K	6 - 38. 0	D~E	0.128N

α_c	25°-43'		
α_0	25 - 55.7		
I ₁	12.7 +	Az. N	82.8°E

α Bootis

G. Sid. T.	36 ^h - 50 ^m - 15. ^s 9 (E Pegasi と同じ)		
R.A.*	14 - 12 - 39. 0	Obs. alt.*	42°-43.5
G.H.A.*	22 - 37 - 36. 9	cor.	7. 9(-)
	339°-24.2	T. alt.*	42 - 35. 6
Ass. long.	67 - 35. 8(+)	d	19°-31.6N
H.A.*	407 - 00. 0		
	47°	Ass. lat.	7° N

A	16254	K	10°-12.4	D	0.114S
B	577	d	19 - 31. 6	E	0.485N
A+B	16831	d~K	9 - 19. 2	D~E	0.371N

α_c	42°-44.6	Az. N	69.8°W
α_0	42 - 35. 6		
I ₂	9. 0 -		
Ass. lat.	7°-00' N	Ass. long.	67°-39.9E
cor.	15 N	cor.	11.1E
cor. R.	7 - 15 N	cor. R. long.	67 - 51. 0E
Ans.	{ Lat. 7°-15' N		
	{ Long. 67 - 51E		

第百十四〔例〕 昭和八年一月三十一日午前2^h-0^m頃、推測北緯47°-15' 西經36°-40' に在りて船位を確むるため、次の如く同時高度を測れり、

緯度平時	測得高度
4 ^h - 26 ^m - 46 ^s	* Spica 21°-59' (子午線の東方)
	* α Hydrae 31 - 59.5 (同 西方)
眼高 7 米、	器差 零。

【米村氏表】

* Spica.

S.T.	31 ^d 0200	Obs. alt. *	21°-59'
L.T.	0227(+)	cor.	7.1(-)
G.D.	31 ^d 0427	T. alt. *	21 - 51.9
G.M.T.	31 ^d 4 ^h - 26 ^m - 40 ^s		
R.	4 ^h 8 - 39 - 42.4 +		
cor. for	27 ^m 4.4(+)		
cor. R.	8 - 39 - 46.8		
G.M.T.	31 ^d 4 - 26 - 40.0(+)		
G. Sid. T.	13 - 06 - 26.8		
R.A. *	13 - 21 - 40.6(-)		
G.H.A. *	23 - 44 - 46.2	d	10°-48.8S

G.H.A. * 356°-11.6
 Long. 36-40.0(-
 H.A. * 319-31.6 A₁ 92210 Z₁ 18769
 d 10-48.8 S A₂ 778 Z₂ 778+
 l 47-15.0 N A₃ 16826+ 19547
 A₄ 109814 A₅ 7978
 l+d 58-3.8 A₆ 23551+
 a_c 21-40.8 A₇ 31529 Z₃ 3187-
 a₀ 21-51.9 Z₄ 16360
 I₁ 11.1 + Az. S 45°-19'E

♌ Hydrae

G. Sid. T. 13^h-06^m-26.^s8 (Spica 同じ)
 R.A. * 9-24-19.6(- Obs. alt. * 31°-59.5
 G.H.A. * 3-42-7.2 cor. 6.3(-
 55°-31.8 T. alt. * 31-53.2
 Long. 36-40.0(- d 8°-22.0S
 H.A. * 18-51.8 A₁ 157099 Z₁ 49037
 d 8-22.0S A₂ 465 Z₂ 465+
 l 47-15.0N A₃ 16826+ 49502
 A₄ 174390 A₅ 1803
 d+l 55-37.0 A₆ 21764+
 a_c 31-54.9 A₇ 23567 Z₃ 7118-
 a₀ 31-53.2 Z₄ 42384
 I₂ 1.7- Az. S 22°-8'W

D. R. lat. 47°-15.0N D. R. long. 36°-40.0W
 cor. 3.5S cor. 18.4E
 cor. lat. 47-11.5N cor. long. 36-21.6W

Ans. { Lat. 47°-11.5N
 Long. 36-21.6W

【小倉氏表】

* Spica

S.T. 31^d 0200 Obs. alt. * 21°-59'
 L.T. 0227(+ cor. 7.1(-
 G.D. 31^d 0427 T. alt. * 21-51.9
 G.M.T. 31^d 4^h-26^m-40^s
 R. 4^h 8-39-42.4+
 cor. for 27^m 4.4(+
 cor. R. 8-39-46.8
 G.M.T. 31^d 4-26-40.0(+
 G. Sid. T. 13-06-26.8
 R.A. * 13-21-40.6(- d 10°-48.8S
 G.H.A. * 23-44-46.2

356°-11.6
 Ass. long. 36-11.6(-
 H.A. * 320-0.0 Ass. lat. 47°N.
 40°
 A 4634 K 54°-27.6 D 1.278S
 B 37852 d 10-48.8 E 0.297S
 A+B 42486 d+K 65-16.4 D+E 1.575
 a_c 22°-5.0 Az. S 43°E
 a₀ 21-51.9(-
 I₁ 13.1-

♌ Hydrae

G. Sid. T. 13^h-06^m-26.^s8 (* Spica 同じ)
 R.A. * 9-24-19.2(- Obs. alt. * 31°-59.5
 G.H.A. * 3-42-7.6 cor. 6.3(-
 55°-31.9 T. alt. * 31-53.2
 Ass. long. 36-31.9 d 8°-22'S
 H.A. * 19-0.0 Ass. lat. 47°N

A	1098	K	48°-35.8	D	3.114S
B	26346	d	8-22.0	E	0.450S
A+B	27444	d+K	56-57.8	D+E	3.564S
a _c	32°-6.7			Az.	S 22.°4W
a _o	31-53.2				
I ₂	13.5-				
Ass. lat.	47°-00'N	Ass. long.	36°-11.6'W		
cor.	11.5N	cor.	10.0W		
cor ∇ lat.	47-11.5N.	cor ∇ long.	36-21.6W		
Ans.	{ Lat. 47°-11.5N { Long. 36-21.6W				

太陽と太陰の場合

第百十五 (例) 昭和八年五月十七日、午前8^h-00^m頃、北緯35°-17' 東經145°-6'の地に於て、時辰儀10^h-19^m-47^sを示すとき、太陽及び太陰の同時高度を子午線の東西に測り下の如き結果を得たり。

Obs. alt. \odot 35°-35'-00''

Obs. alt. ζ 38-20-00

但しこの時辰儀は綠威平時に遅速なく器差+1.5 眼高7.5米なり、観測時の船位を求め。

【米村氏表】

		Sun	
S.T. 17 ^d	0800	Obs. alt. \odot	35°-35.0
L.T.	0940(-)	I.E.	1.5(+)
G.D. 16 ^d	2220		35-36.5
		cor.	9.8(+)
		T.alt. \odot	35-46.3
G.M.T. 16 ^d 22 ^h -19 ^m -47 ^s			
d	22 ^h 19°-9.4N	V/2	
cor.	20 ^m 0.2(+)	1.2	
cor ∇ d	19-9.6N		

E _o	22 ^h 12 ^h -03 ^m -47. ^s 1-	V/2	
cor. for 20 ^m	0.0	0. ^s 1	
cor ∇ E _o	12 -03 -47.1		
G.M.T.	16 ^d 22 -19 -47.0(+)		
G.H.A. \odot	10 -23 -34.1		
	155°-53.5		
Long.	145 - 6.0(+)		
H.A. \odot	300 -59.5	A ₁ 61521	Z ₁ 6689
d	19 - 9.6N	A ₂ 2475	Z ₂ 2475+
l	35 -17.0N	A ₃ 8815+	9164
		A ₄ 72811	A ₅ 18702
l-d	16 - 7.4	A ₆ 1967+	Z ₃ 9159-
A _c	35°-55.1	A ₇ 20669	Z ₄ 5
A _o	35 -46.3(-)		
I.	8.8-		Az. S 89°-7' E

Moon.

G.M.T.	16 ^d 22 ^h -19 ^m -47 ^s	S.D.	15'-39''
d	22 ^h 11°-42.6S	V/2	Dia. 31-18
cor. for 19.8 ^m	4.7(-)	28.1	Obs. alt. ζ 38°-20.0
cor ∇ d	11 -37.9S		I.E. 1.5(+)
E _z	22 ^d 17 ^d -26 ^m -51 ^s -	V/2	38 -21.5
cor. for 19.8 ^m	37.3(-)	223 ^s	cor. 54.0(+)
cor ∇ E _z	17 -26 -13.7		39 -15.5
G.M.T.	16 ^d 22 -19 -47.0(+)		cor. for H. 0.7(+)
G.H.A. ζ	15 -46 -00.7		39 -16.2
			Dia. 31.3(-)
			T.alt. ζ 38 -44.9

236°-30.2
 Long. 145 - 6.0(+)
 H.A. (381 - 36.2 A₁ 145442 Z₁ 43395
 d 11°-37.9S A₂ 901 Z₂ 901
 l 35 - 17.0N A₃ 8815+ 44296
 A₄ 155158 A₅ 2808
 d+l 46 - 54.8 A₆ 15845+
 a_c 38 - 49.5 A₇ 18653 Z₃ 10843-
 a_o 38 - 44.9(-) Z₄ 33453
 I₂ 4.6 -

Az. S 27°-34'W

Lat. 35°-17.0'N Long. 145°-06.0'E
 cor. 9.6N cor. 10.5W
 cor. lat. 35 - 26.6N cor. long. 144 - 55.5E

Ans. { Lat. 35°-26.6'N
 Long. 144 - 55.5'E

【小倉氏表】

Sun

S.T. 17^d 0800 Obs. alt. ⊙ 35°-35.0'
 L.T. 0940(-) I.E. 1.5(+)
 G.D. 16^d 2220 35 - 36.5
 G.M.T. 16^d 22^h - 19^m - 47^s cor. 9.8(+)
 E_⊙ 22^h 12 - 3 - 47.1- T. alt. ⊙ 35 - 46.3
 cor. for 20^m 0.0 V/2 d 22^h 19°- 9.4N₊ V/2
 cor. E_⊙ 12 - 3 - 47.1 0.8 1 cor. 0.2(+ 1.2'
 G.M.T. 16^d 22 - 19 - 47.0(+ cor. d 19 - 9.6N
 G.H.A. ⊙ 17^d 10 - 23 - 34.1 Ass. lat. 35°N
 155° - 53.5
 Ass. long. 145 - 6.5(+
 H.A. ⊙ 301 - 00.0
 59°

A 14750 K 53°-39.8 D 0.421 S
 B 8403 d 19 - 9.6 E 0.406 N
 A+B 23153 d~K 34 - 30.2 D~E 0.015 S
 a_c 35°-55.7
 a_o 35 - 46.3(-) Az. S 89.3E
 I₁ 9.4 -

Moon

G.M.T. 16^d 22^h - 19^m - 47^s S.D. 15' - 39"
 d 22^d 11° - 42.6_s V/2 Dia. 31 - 18
 cor. for 19.8^m 4.7 28.7 Obs. alt. ☾ 38°-20.0
 cor. d 11 - 37.9S I.E. 1.5(+
 38 - 21.5
 E_☾ 22^h 17^h - 26^m - 51^s V/2 cor. 54.0(+
 cor. for 19.8^m 37.3 223^s 39 - 15.5
 cor. E_☾ 17 - 26 - 13.7 cor. for H. 0.7(+
 G.M.T. 16^d 22 - 19 - 47.0(+ 39 - 16.2
 G.H.A. (15 - 46 - 00.7 Dia. 31.3(-
 236° - 30.2 T. alt. ☾ 38 - 44.9
 Ass. long. 145 - 29.8(+ Ass. lat. 35° N
 H.A. (382 - 00.0
 22°

A 2148 K 37°- 3.6 D 1.733 S
 B 18038 d 11 - 37.9 E 0.551 S
 A+B 20186 d+K 48 - 41.5 D+E 2.284 S
 a_c 38°-55.3
 a_o 38 - 44.9(-) Az. S 28.2 W
 I₂ 10.4 -

Ass. lat. 35°—00.0N Ass. long. 145°— 6.5E
 cor. 26.6N cor. 11.0W
 cor. \square lat. 35—26.6N cor. \square long. 144—55.5E

Ans. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Lat. } 35^{\circ}-26.6\text{N} \\ \text{Long. } 144-55.5\text{E} \end{array} \right.$

第百十六 新高度方位角表による其他の計算例

大圏航法の起程針路着達針路及び大圏距離の求め方

[例] 北緯37°—48' 西經122°—25'に在る San Francisco より北緯35°—26' 東經139°—39' に至る起程針路着達針路及び大圏距離を求む。
 (但し本例に於ては米村氏表を使用す)

一、起程針路及び大圏距離の求め方

1. 兩地點間の D. long. 97°—56'.....H.A.)
2. 起程地の Lat. 37—48..... l } ます
3. 着達地の Lat. 35—26..... d

h	97°—56'	A ₁ 24488		Z ₁ 418
d	35—26	A ₂ 8895		Z ₂ 8895(+)
l	37—48	A ₃ 10229+		9313
		A ₄ 43612	A ₅ 36634	
$l-d$	2—22	A ₆ 43+		
90°— a	15°—27.2	A ₇ 36677	Z ₃ 1599(—)	
a	74—32.8		Z ₄ 7714	
	60(×)			
	4440			
	32.8(+)			
dist.	4472.8			N 56°—51'W

Ans. $\left\{ \begin{array}{l} \text{起程針路 } N 56^{\circ}-51' W \\ \text{大圏距離 } 4472.8 \end{array} \right.$

[例] 南緯45°—47' 東經170°—45'の地點より南緯12°—04' 西經77°—14'の地點に至る大圏距離を米村氏表によりて求めよ。

D. long.	112°—1'	A ₁ 16277		
l_1	45—47S	A ₂ 15653		
l_2	12—04S	A ₃ 970+		
		A ₄ 32900	A ₅ 46882	
l_1-l_2	33—43		A ₆ 8410+	
90°— a			A ₇ 55292	
			100000(—)	
	a 6°—4.5		44708	
\therefore dist.	$=90^{\circ}+6^{\circ}-4.5$			
	$=96^{\circ}-4.5$			
	$=5764.5$			Ans. 大圏距離 5764.5

[例] 南緯32°—55' 東經151°—49'の地點より北緯8°—57' 西經79°—31'の地點に至る大圏距離を米村氏表によりて求めよ。

h	128°—40'	A ₁ 9023		$= 110^{\circ}-19.6$
d	32—55S	A ₂ 7630		$\frac{180-00.0}{69-40.4}$ (—)
l	8—57N	A ₃ 532+		A' ₅ 32632
		A ₄ 17155.....		100000(—)
$d+l$	41—52			A ₅ 67368
				A ₆ 12765+
a	37—3.6			A ₇ 80133
				100000(—)
				19867
\therefore dist.	$=90^{\circ}+37^{\circ}-3.6$			
	$=127^{\circ}-3.6$			
	$=7623.6$			Ans. 大圏距離 7623.6

二、着達針路の求め方

1. 兩地間の D. long. $97^{\circ}-56'$H.A.)
2. 起程地の lat. $37-48$ d } せし
3. 着達地の lat. $35-26$ l }
4. (一)の各項を其の儘使用す。

Z_1 418(一)の Z_1
 Z_2 $\frac{10229(+.....)}{10647}$ " A_3
 Z_3 $\frac{1599(-.....)}{9048}$ " Z_3
 Z_4 9048
 S $54^{\circ}-17'W$

Ans. 着達針路 $S54^{\circ}-17'W$

第百十七 太陽の單一高度による時辰儀違差測定法

Error of Chronometer by a single altitude of the Sun

〔例〕 昭和八年十一月三日午前 8^h-25^m 頃、Lat. $10^{\circ}-30'N$ 、Long. $108^{\circ}-45'W$ に在る某島頂を $N30^{\circ}W$ 、距離 $22'$ に測る地點に於て時辰儀 $3^h-38^m-48^s$ を示すとき、太陽の下邊高度を $35^{\circ}-2'$ に測る、六分儀器差 $1'(+)$ 眼高 15 米にしてこの時辰儀は8月11日綠威平時正子に於て之に遅るゝこゝ 5^m-30^s 又10月1日綠威平時正子に於て之に遅るゝこゝ 3^m-48^s なり。この時辰儀は觀測時に於て綠威平時に幾何の違差ありや、並に10月1日以降に於ける日差如何。

【小倉氏表】

Lat. from	$10^{\circ}-30.0N$	Long. from	$108^{\circ}-45.0W$
D. lat.	$19.1S$	D. long.	$11.2E$
Lat. in	$10-10.9N$	Long. in	$108-33.8W$

O. E.		Obs. alt. \odot	$35^{\circ}-2'$
Aug. 11^d G.M.M.N.	$5^m-30^s +$	I.E.	$1(+)$
Oct. 1^d "	$3-48 +$		$35-3$
	$1-42$	cor.	$8(+)$
	$\frac{60}{51}102(2)$	T.alt. \odot	$35-11$
	$\frac{102}{102}$		
Daily rate	2^s gaining.		0
Acc. rate	$2^s \times 33.65 = 67.s 3$		
			$1^m-7.s 3-$
Oct. 1^d G.M.M.N.	$3-48. 0+$		
(O. E.)est.	$2-40. 7+$		

S.T. 3^d 0825
 L.T. 0714(+)
 G.D. 3^d 1539

C.T. $3^d 15^h-38^m-48^s$
 O.E. $2-40.7+$
 G.M.T. $3^d 15-41-28.7$

$E_{\odot} 14^h 12-16-22.2 + \sqrt{2} d 14^h 15^{\circ}-2.6^s + \sqrt{2}$
 cor. for $1^h -41.m5 0.1(+ 0.s 1$ cor. for $1^h -41.m5 1.3(+ 1.5$
 cor. $\frac{1}{2} E_{\odot} 12-16-22.3$ cor. $\frac{1}{2} d 15-3.9S$
 G.M.T. $3^d 15-41-28.7(+$
 G.H.A. $\odot 3-57-51.0$
 $59^{\circ}-27.8$
 Ass. long. $\frac{108-27.8(-}{311-0.0}$ Ass. lat. $10^{\circ}N$
 49°

A	17456	K	15°-2.6	D	0.153S
B	6294	d	15-3.9	E	0.357S
A+B	23750	d+K	30-6.5	D+E	0.510S
a_c	35°-21.8			Az.	S 63.3E
a_o	35-11.0				
	10.8 -				

位置の線と	} 交点	6.8W	
船位の距等圈			
Ass. long.		108°-27.8W	
l'		108-34.6W	
l		108-33.8W	
$l'-l$		+ 0.8	-(+3.2)
(O.E.)est.			+2-40.7(+)
O.E.			+2-37.5

O.E. 2^m-37.5 slow on G.M.T.

	Daily rate	
Oct. 1 ^d G.M.M.N.	3 ^m -48 ^s +	
Nov. 3 ^d 65	2 -37.5 +	
	1 -10.5	
	60	
	33.65)70.5 (2.09	
	67 30	
	3 2000	
	3 0285	
	1715	

Daily rate 2.1 gaining

Ans. { C.E. 2^m-37.5 slow on G.M.T.
 { Daily rate 2.1 gaining

【米村氏表】

Lat. from	10°-30.0N	Long. from	108°-45.0W
D. lat.	19.1S	D. long.	11.2E
Lat. in	10-10.9N	Long. in	108-33.8W

O. E.

Aug. 11 ^d G.M.M.N.	5 ^m -30 ^s +		
Oct. 1 ^d	3 -48 +	Obs. alt. @	35°-2'
	1 -42	I.E.	1(+)
	60		35-3
	51)102(2	cor.	8(+)
	102		
	0	T.alt. @	35-11

Daily rate 2^s gaining
 Acc. rate 2^s × 33.65 = 67.3
 1^m-7.3-

Oct. 1^d G.M.M.N. 3-48.0+
 (O.E.)est. 2-40.7+

S.T. 3^d 0825
 L.T. 0714
 G.D. 3^d 1539

C.T. 3^d 15^h-38^m-48^s
 (O.E.)est. 2 -40.7(+)
 Approx. G.M.T. 3^d 15 -41 -28.7

E_o 14^h 12^h-16^m-22.2^s 2+ V/2 d 14^h 15°-2.6^s V/2
 cor. for 1^h -41.5 0.1 0.1^s 1 cor. for 1^h -41.5 1.3(+ 1.5
 cor. d E_o 12-16 -22.3 cor. d 15-3.9S
 G.M.T. 3^d 15-41 -28.7(+)
 G.H.A. @ 3-57 -51.0

G.H.A. ⊙	59°—27.8			
Long.	108—33.8(—			
H.A. ⊙	310—54.0	A ₁ 76288	Z ₁ 12156	
d	15—3.9S	A ₂ 1519	Z ₂ 1519+	
l	10—10.9N	A ₃ 690+	13675	
		A ₄ 78497	A ₅ 16407	
d+l	25—14.8	A ₆ 4776+		
c _c	35—11.6	A ₇ 21183	Z ₃ 8766—	
c _o	35—11.0		Z ₄ 4909	
I	0.6—		Az. S 63°—17'E	

Cor. for long. viz. (l'—l) +0.8 -(+ 3.s 2)
(O.E.) est. +2^m—40. 7(+)
O.E. +2 —37. 5

Daily rate

Oct. 1 ^d G.M.M.N.	3 ^m —48 s +
Nov. 3 ^d 65	2 —37.5+
	1 —10.5
	60.0
	33.65)70.5(2.09
	67 30
	3 2000
	3 0285
	1715

Ans. { C.E. 2^m—37.s 5 slow on G.M.T.
Daily rate 2.s 1 gaining

恒星の単一高度による法

第百十八 [例] 昭和八年十一月十二日午前 2^h—24^m頃、北緯 18°—30' 西經 164°—1'—17" に在りて時辰儀 1^h—21^m—0^s を示すとき、恒星 α Leonis (Regulus) の子午線東方高度を 28°—54' に測れり、眼高 15 米、器差 0'—20" (—) なり、この時辰儀の違差如何。

【小倉氏表】

S.T. 12 ^d	0224	Obs. alt. *	28°—54'
L.T.	1056(+)	I.E.	0.3(—
G.D. 12 ^d	1320		28—53.7
Approx. G.M.T. 12 ^d 13 ^h —21 ^m —0 ^s		cor.	8.6(—
R. 12 ^h	3—24—39.6+	V/2 T. alt. *	28—45.1
cor. for 1 ^h —21 ^m	13.3	19.s 7	
cor. R.	3—24—52.9		
G.M.T. 12 ^d	13—21—0.0(+)		
G. Sid. T.	16—45—52.9		
R.A. *	10—04—51.6(—	d	12°—17.5N
G.H.A. *	6—41—1.3		
	100°—15.3		
Ass. long.	164—15.3(—	Ass. lat.	19°N
H.A. *	296—0.0		
	64°		
A	27814	K	38°—8.9
B	4581	d	12—17.5
A+B	32395	d~K	25—51.4
c _c	28°—18.8		D 0.168S
c _o	28—45.1(—		E 0.252N
I	26.3+		D~E 0.084N
			Az. N 85.4E

位置の線と } この交點 30.1E
船位の距等圈 }

Ass. long.	164°—15.3W
l'	163—45.2W
l	164—1.3W
	—16.1 -(—1 ^m —4.s 2)
	= +1 ^m —4.s 2

Ans. C.E. 1^m—4.s 2 slow on G.M.T.

【米村氏表】

S.T.	12 ^d 0224	Obs. alt. *	28°-54'
L.T.	1056(+)	I.E.	0.3(-)
G.D.	12 ^d 1320		28-53.7
		cor.	8.6(-)
		T. alt. *	28-45.1

Approx. G.M.T.	12 ^d 13 ^h -21 ^m -0 ^s		
R.	12 ^h 3 -24 -39.6+	V/2	
cor. for	1 ^h -21 ^m	13.3	19. ^s 7
cor. $\frac{d}{d}$ R.	3 -24 -52.9		
G.M.T.	12 ^d 13 -21 -0.0(+)		
G. Sid. T.	16 -45 -52.9		
R.A. *	10 -04 -51.6(-)	d	12°-17.5N
G.H.A. *	6 -41 -1.3		

	100°-15.3		
Long.	164 -1.3(-)		
H.A. *	296 -14.0	A ₁ 55442	Z ₁ 4721
d	12 -17.5N	A ₂ 1007	Z ₂ 1007+
l	18 -30.0N	A ₃ 2304	5728
		A ₄ 58753	A ₅ 25851
l-d	6 -12.5	A ₆ 293+	
c _c	28 -29.8	A ₇ 26144	Z ₃ 5609-
c _o	28 -45.1		Z ₄ 119
I	15.3+		Az. N 85°-46'E

Cor. for long. viz. (l'-l)-16.1.....(-1^m-4.^s2)
= + 1^m-4.^s2

Ans. C.E. 1^m-4.^s2 slow on G.M.T.

第二十二章 索星法

第百十九 索星には新高度方位角表の Star Identification Table を使用するを便す。

第百二十 索星法の計算例次の如し。

〔例一〕 昭和八年五月十二日午後七時頃、北緯39° 東經149° の地點に於て雲間に某二等星を觀測し、眞高度59° 羅針方位 S 36°E を得たり、時辰儀示時9^h-6^mにして、この時辰儀は綠威平時に遲速なし、羅針儀自差5°W 偏差3°W なり、如何なる星なりや。

S.T.	12 ^d 1900	C. B'g	36° L.S.
L.T.	0956(-)	dev.	5 L.
G.D.	12 ^d 0904		41 L.S.
		var.	3 L.
G.M.T.	12 ^d 9 ^h -06 ^m	T. B'g	44 L.S.
R.	15 -19(+)		S 44° E
G. Sid. T.	24 -25		
L.T.	9 -56(+)		
P. Sid. T.	10 -21		

A表 (Alt. 59° Az. S 44° E) A 2.4+

B表 (Lat. 39° Az. S 44° E) B 0.8+

A+B 3.2

C表 (A+B 3.2 Lat. 39° N) 23°

C表 23° = 1^h-32^m

P. Sid. T. 10 -21 (+)

R.A. * 11 -53

D表 (Alt. 59° Lat. 39° N) D 70+

E表 (Alt. 59° Az. S 44° E) E 37-

D+E 33+

F表 (D+E 33 Lat. 39° N) 15°N d

航海年表により $\left\{ \begin{array}{l} \text{R.A. } * 11^h - 53^m \\ d \quad 15^\circ \text{ N} \end{array} \right.$ に該当する星は

β Leonis $\left\{ \begin{array}{l} \text{R.A. } * 11^h - 46^m \\ d \quad 14.9^\circ \text{ N} \end{array} \right.$ なることを知る

Ans. * β . Lenois

第二百一十一 (例二) 昭和八年十一月十二日、午前 $2^h - 24^m$ 頃、北緯 $18^\circ - 30'$ 、西経 $164^\circ - 1'$ に在りて雲間に某一等星を観測し、高度 $28^\circ - 54'$ 、羅針方位 $N 73^\circ E$ を得たり、時辰儀示時 $1^h - 21^m - 0^s$ にして綠威平時に遅速なし、器差 $0' - 20'' (-)$ 自差 $1.5 E$ 偏差 $10^\circ E$ なり、如何なる星なりや。

S.T.	$12^d \ 0224$	Obs. alt *	$28^\circ - 54'$
L.T.	$1056 (+)$	I.E.	$0.3 (-)$
G.D.	$12^d \ 1320$		$28 - 53.7$
G.M.T.	$12^d \ 13^h - 21^m$	cor.	$8.6 (-)$
R.	$3 - 25 (+)$	T. alt. *	$28 - 45.1$
G. Sid. T.	$16 - 46$	C. B'g	73° R.N.
L.T.	$10 - 56 (-)$	dev.	1.5 R.
P. Sid. T.	$5 - 50$		74.5 R.N.
		var.	10 R.
		T. B'g	84.5 R.N.
			$N 84.5^\circ E$

A表 (Alt. 29° Az. $N 84.5^\circ E$)	A	$0.56 +$
B表 (Lat. $18.5^\circ N$ Az. $N 84.5^\circ E$)	B	$0.04 -$
	A+B	$0.52 +$
C表 (A+B 0.52 Lat. $18.5^\circ N$)		64°
C表	64°	$= 4^h - 16^m$
	P. Sid. T.	$5 - 50 (+)$
	<u>R.A. *</u>	<u>$10 - 06$</u>

D表 (Alt. 29° Lat. $18.5^\circ N$)

D. $16 +$

E表 (Alt. 29° Az. $N 84.5^\circ E$)

E. $8 +$

D+E $24 +$

F表 (D+E 24 Lat. $18.5^\circ N$)

$13^\circ N \ d$

航海年表により $\left\{ \begin{array}{l} \text{R.A. } * 10^h - 06^m \\ d \quad 13^\circ \text{ N} \end{array} \right.$ に該当する星は

α Leonis $\left\{ \begin{array}{l} \text{R.A. } * 10^h - 05^m \\ d \quad 12.3^\circ \text{ N} \end{array} \right.$ なることを知る

Ans. * α Leonis

第二十三章 無線方位に依る船位決定法

第二百二十二 無線方位は兩地間の大圏の方位を示すを以てこれを漸長圖上に記入して船位を求むるには漸長方位に改正するを要す、改正量は航海表に掲げらるゝも航海表以外の方法次の如し。

1. 無線方位 (Radio Bearing) を其のまゝ漸長圖上に記入して其の交點を假定位置とし緯度並に經度を求め次に兩羅針局の經度と本船假定經度の差を求む。
2. Azimuth table を以て羅針局の緯度を "Lat" とし假定緯度を "Decl" とし羅針局と本船假定位置の經度の差を時角 (Hour angle) として眞方位を求む。
3. 此の眞方位と羅針局より得たる無線方位との差を求めて改正量とし此の改正量を無線方位に加減す。
4. 改正量は方位を北より右廻り 360° に取りて北緯に於て船が羅針局の東にあるときは無線方位に加へ、船が羅針局の西にあるときは無線方位より減じ、南緯に於ては之れに反するものとす。

第二百二十三 〔例〕 北大西洋航行中の汽船推測位置緯度 39°N 經度 55°W の時、羅針局 Bar-Harbor より無線方位 118° 及び羅針局 Cape-Hatteras より無線方位 74° 1/2 の通知を得たるを漸長圖上船の眞位置を求めよ。兩羅針局よりの方位 118° 及び 74° 1/2 を其儘漸長圖上に描き其の交叉點の緯度 39°—37'N、經度 56°—25'W を得たり。兩海岸局の經度と本船假定經度の差を求む。

Bar-harbor Lat. 44°—19' N Long. 68°—11' W

假定位置 " 39—37 N " 56—25 W

$$\text{經度の差} = 11—46 = 0^h—47^m$$

Cape-Hatteras Lat. 35°—14' N Long. 75°—32' W

假定位置、 " 39—37 N " 56—25 W

$$\text{經度の差} = 19—07 = 1^h—16^m$$

Azimuth Table にて

Lat. 44°—19' N	}	True Bearing	Lat. 35°—14' N	}	True Bearing
Decl. 39—37 N			Decl. 39—37 N		
H. A. 0 ^h —47 ^m			H. A. 1 ^h —16 ^m		
		114°			68°

Bar-Harbor 118°—114°=4°……改正量

Cape-Hatteras 74° 1/2—68°=6° 1/2……"

Bar-Harbor 無線方位 118° Cape-Hatteras 無線方位 74° 1/2

改正量……東…(+)⁴ 改正量……東(+)⁶ 1/2

漸長方位……122° 漸長方位……81°

Bar-Harbor 羅針局よりの漸長方位 122° 並に Cape-Hatteras 羅針局よりの漸長方位 81° を漸長圖上に記入して其の交點を求むれば改正されたる船位北緯 38°—3' 西經 55°—00' を得べし。

1. 前例は Azimuth Table によりて求めたる改正量を使用せしも次式に依り Traverse Table を用ひ又は同公式により算出したる改正表を用ひて改正量を求むることを得。

$$\text{Correction} = \frac{1}{2} \text{diff. Long.} \times \sin \text{Mid. lat.}$$

2. 改正量は前項の方法と同様、北緯に於て船が羅針局の東にあるときは加へ、西にあるときは減じ、南緯に於ては之に反す。

〔例〕 前項と同例による。

Barharbor Lat. 44°—19' N Long. 68°—11' W

推測位置 Lat. 39—0 N long. 55—0 W

$$\text{Mid. lat. } 41—39 \quad \text{D. long. } 13—11 = 791'$$

$$\text{改正量} = \frac{1}{2} \times 791' \times \sin 41°—39'$$

「トラバース」表により D. long. を Dist., mid. lat. を Co. とし Dep. を求め

$$\text{改正量} = \frac{1}{2} \times 526' = 4°—23'$$

Cape-Hatteras Lat. 35°—14' N Long. 75°—32' W

推測位置 Lat. 39—0 N Long. 55—0 W

$$\text{mid. lat. } 37—7 \quad \text{D. long. } 20—32 = 1232'$$

$$\text{改正量} = \frac{1}{2} \times 1232' \times \sin 37°—7'$$

「トラバース」表により

$$\text{改正量} = \frac{1}{2} \times 743' = 6°—12'$$

本船は兩羅針局の東方に在り且つ北緯なれば改正量は+なり。故に漸長方位は

Bar-Harbor より 118°+4.4=112.4

Cape-Hatteras より 74.5+6.2=80.7

此れを海圖上に記入して船位を求めれば

Lat. $38^{\circ}-2' N$ Long. $54^{\circ}-59' W$

又改正表によりて改正量を求めれば

Bar-Harbor mid. lat. $41^{\circ}-39'$ D. Long. $13^{\circ}-11'$
改正量 + 4.4

Cape-Hatteras mid. lat. $37^{\circ}-7'$ D. Long. $20^{\circ}-32'$

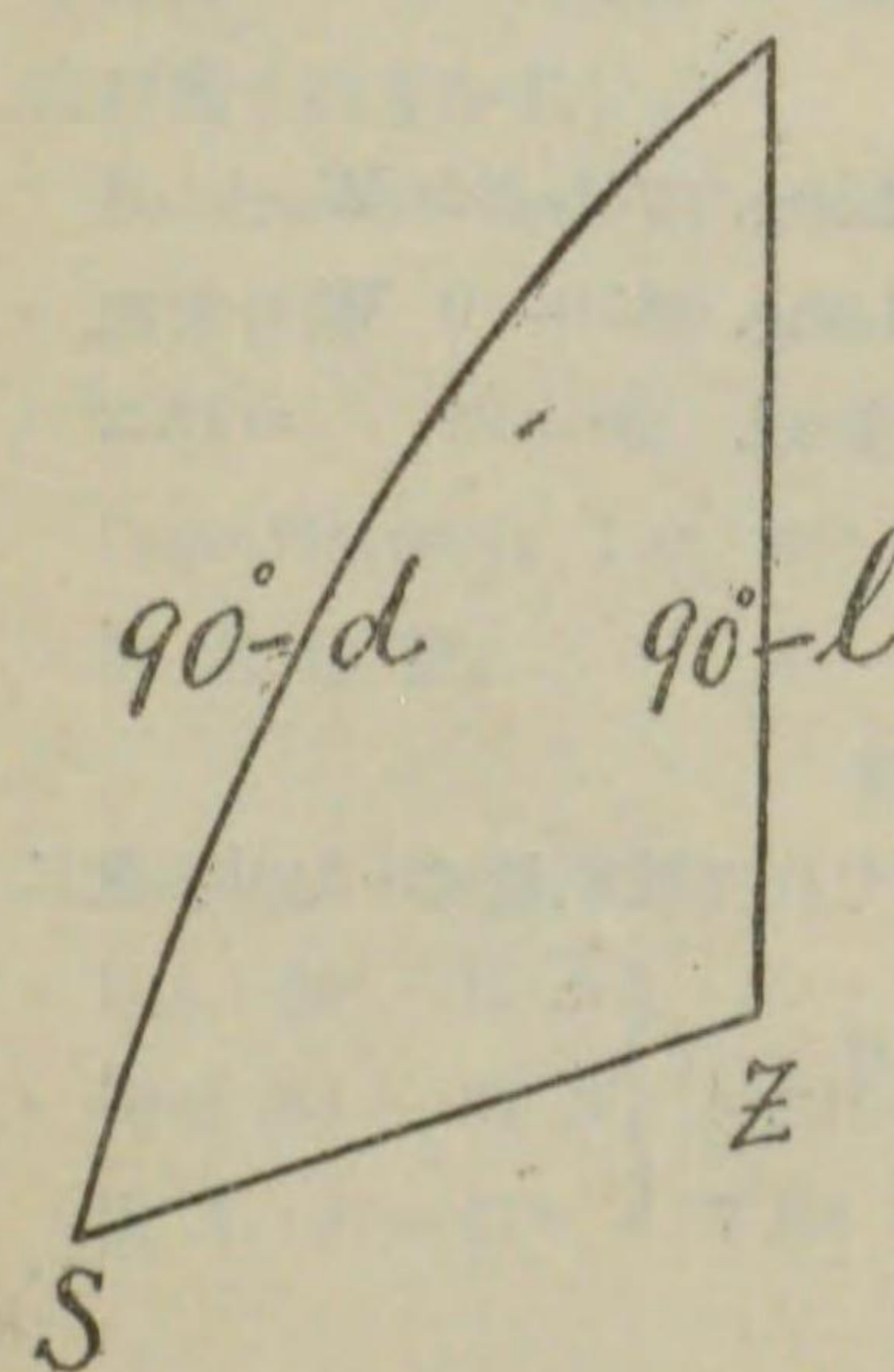
D. Long. 同表の範圍を超過して改正量を求めることを得ず。

【説明】 船内に無線方向探知器を装置せる時は其れに依りて羅針局無線方位を測定し前項の方法によりて漸長方位に改正し之を漸長圖上に記入し船位を求むることを得。

無線方位は天體の觀測による位置の線、物標の方位線等と結合して船位決定に用ひらるゝものとす。

1. 前二項の方法は簡略法にして誤差を伴ひ且つ長距離の方位を海圖に記入するの不便を伴ふ缺點あり、第三法は簡略なる計算を行ひ其の結果を海圖又は位置測定用圖に記入して船位を求むる最も正確なる方法なり。
2. 推測位置の東西兩側に適度に隔てたる二個の子午線を假定し無線羅針局よりの大圈(無線方位)の線が該假定子午線を緯度何度何分に切斷するやを次の公式によりて計算し其の兩點を連ぬる直線は海圖上其の部分に於ける羅針局よりの大圈の一部分なるを以て此の二

線に交叉せば其交點は船位なるべし。



球面三角形 PSZ に於て

P = 極 d = 羅針局の緯度

Z = 船 l = 船舶の緯度

S = 羅針局

ZPS = p = 羅針局と船舶との間の經度の差

PSZ = s = 羅針局より船舶の無線方位

公式 $\cot x = \sin d \tan s$

$$\cot l = \frac{\cot d \cos x}{\cos(p-x)}$$

但 x は補助角とす。

第二百二十四 [例] 前項と同例に於て推測經度 $55^{\circ} W$ の兩側に假定經度 $56^{\circ} W$ と $54^{\circ} W$ の子午線を撰擇し Bar-Harbor よりの無線方位 118° の大圈と Cape-Hatteras よりの無線方位 74° の大圈が此等の假定子午線を切る緯度何度なりやを公式により求む。

Bar-Harbor 經度	$68^{\circ}-11' W$	$68^{\circ}-11' W$	
假定經度	$56-00 W$	$54-00 W$	
經度の差	$12-11$	$14-11$	
Cape-Hatteras の經度	$75-32 W$	$75-32 W$	
假定經度	$56-00 W$	$54-00 W$	
經度の差	$19-32$	$21-32$	
	Bar-Harbor	(56°) (54°)	
sin	$44-19'$	$9.84424 \dots \dots \dots \cot 0.01036$	$\cot 0.01036$
tan	$118-00$	$(-)$ 0.27433	
X =	$-37-16'-28''$	$\cot 0.11857 (-) \dots \dots \cos 9.90077$	$\cos 9.90077$
$p =$	$12-11-00$		
	$49-27-28$	$(p-X)$ for $56^{\circ} \dots \dots \sec 0.18708$	
	$51-27-28$	$(p-X)$ for $54^{\circ} \dots \dots \sec 0.20544$	
		$\cot 0.09821$	$\cot 0.11657$
		Lat. $38^{\circ}-34'-35'' N$	$37^{\circ}-24'-4'' N$

	Cape-Hatteras	(56°)	(54°)
sin	$35-14'$	$9.76111 \dots \dots \cot 0.15101$	$\cot 0.15101$
tan	$74-30$	0.55701	
X =	$25-40'-26''$	$\cot 0.31812 \dots \dots \cos 9.95485$	$\cos 9.95485$
$p =$	$19-32-00$		
	$6-8-26$	$(p-X)$ for $56^{\circ} \dots \dots \sec 0.00250$	
	$4-8-26$	$(p-X)$ for $54^{\circ} \dots \dots \sec 0.00113$	
		$\cot 0.10836$	$\cot 0.10699$
		Lat. $37^{\circ}-55'-30'' N$	$38^{\circ}-00'-47'' N$

故に Bar-Harbor よりの無線方位 118° は緯度 $38^{\circ}-34'-35'' N$ に於て經度 $56^{\circ} W$ の子午線を切り緯度 $37^{\circ}-24'-4'' N$ に於て經度 $54^{\circ} W$ の子午線を切る。Cape-Hatteras よりの無線方位 74° は緯度 $37^{\circ}-55'-30'' N$ に於て經度 $56^{\circ} W$ の子午線を切り緯度 $38^{\circ}-00'-47'' N$ に於て經度 $54^{\circ} W$ の子午線を切る。海圖又は位置測定用圖上に其等の點を記入し此等の點を直線にて結合すべし。然る時は大圈の一部は殆ど直線と認め得るを以て此の兩線の交點は正確なる船舶位置なり。

第百二十五 無線方位改正表 Difference of longitude

Mid. lat.	1°	1.5°	2°	2.5°	3°	3.5°	4°	4.5°	5°	5.5°	6°	6.5°	7°	7.5°	Mid. lat.
4				0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	4
5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	5
6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	6
7	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	7
8	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	8
9	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	9
10	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	10
11	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	11
12	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	12
13	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	13
14	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	14
15	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	15
16	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	16
17	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	17
18	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	18
19	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	19
20	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	20
21	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.4	21
22	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	22
23	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	23
24	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	24
25	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	25
26	0.2	0.3	0.4	0.6	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	26
27	0.2	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	27
28	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	28
29	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	29
30	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	30
31	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	31
32	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	2.0	32
33	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	33
34	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	34
35	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.2	35
36	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	36
37	0.3	0.4	0.6	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	37
38	0.3	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.2	2.3	38
39	0.3	0.5	0.6	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	39
40	0.3	0.5	0.6	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.4	40
41	0.3	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	2.0	2.1	2.3	2.5	41
42	0.3	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.2	2.3	2.5	42
43	0.3	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6	43
44	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6	44
45	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.3	2.5	2.6	45
46	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.5	2.7	46
47	0.4	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	47
48	0.4	0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	2.1	2.2	2.4	2.6	2.8	48
49	0.4	0.6	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.6	2.8	49
50	0.4	0.6	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	50
51	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	51
52	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	52
53	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	53
54	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	54
55	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.2	2.4	2.7	2.9	3.1	55
56	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1	56
57	0.4	0.6	0.8	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.2	57
58	0.4	0.6	0.8	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.6	2.8	3.0	3.2	58
59	0.4	0.6	0.8	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	59
60	0.4	0.6	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	60
61	0.4	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.1	3.3	61
62	0.4	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.9	3.1	3.3	62

Mib. lat.	8°	8.5°	9°	9.5°	10°	10.5°	11°	11.5°	12°	12.5°	13°	13.5°	14°	14.5°	Mib. tal.
4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	4
5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	5
6	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	6
7	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	7
8	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	8
9	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	9
10	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	10
11	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	11
12	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	12
13	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	13
14	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	14
15	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	15
16	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	16
17	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	17
18	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.3	18
19	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4	19
20	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	20
21	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.6	21
22	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	22
23	1.6	1.7	1.8	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	23
24	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	24
25	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	25
26	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	26
27	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.4	27
28	1.9	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.7	2.9	3.0	3.1	3.2	3.4	3.5	28
29	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.6	29
30	2.0	2.1	2.2	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9	3.0	3.2	3.3	3.4	3.6	3.7	30
31	2.1	2.2	2.3	2.5	2.6	2.7	2.9	3.0	3.1	3.3	3.4	3.5	3.7	3.8	31
32	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.8	3.0	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.8	3.9	32
33	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7	2.9	3.0	3.2	3.3	3.4	3.6	3.8	3.9	4.0	33
34	2.2	2.4	2.5	2.6	2.8	3.0	3.1	3.3	3.4	3.6	3.7	3.8	4.0	4.1	34
35	2.3	2.4	2.6	2.7	2.9	3.1	3.2	3.3	3.5	3.6	3.8	3.9	4.1	4.3	

第二百二十六 無線電信大圏方位を漸長方位に換算するに要する改正数

中分緯度	無線羅針局と艦船との間の變經(Diff. Long.)															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7
10	0.0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3
15	0.0	0.1	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9
20	0.0	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6
22	0.0	0.2	0.4	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6	2.8
24	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.1
26	0.0	0.2	0.4	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.9	3.1	3.3
28	0.0	0.2	0.5	0.7	0.9	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1	2.3	2.6	2.8	3.1	3.3	3.5
30	0.0	0.3	0.5	0.7	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0	2.3	2.5	2.8	3.0	3.3	3.5	3.8
32	0.0	0.3	0.5	0.8	1.1	1.3	1.6	1.9	2.1	2.4	2.6	2.9	3.2	3.4	3.7	4.0
34	0.0	0.3	0.6	0.8	1.1	1.4	1.7	2.0	2.2	2.5	2.8	3.1	3.4	3.6	3.9	4.2
36	0.0	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	2.9	3.2	3.5	3.8	4.1	4.4
38	0.0	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.2	2.5	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0	4.3	4.6
40	0.0	0.3	0.6	1.0	1.3	1.6	1.9	2.3	2.6	2.9	3.2	3.5	3.9	4.2	4.5	4.8
42	0.0	0.3	0.7	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0	4.4	4.7	5.0
44	0.0	0.3	0.7	1.0	1.4	1.7	2.1	2.4	2.8	3.1	3.5	3.8	4.2	4.5	4.9	5.2
46	0.0	0.4	0.7	1.1	1.4	1.8	2.2	2.5	2.9	3.2	3.6	4.0	4.3	4.7	5.0	5.4
48	0.0	0.4	0.7	1.1	1.5	1.9	2.2	2.6	3.0	3.3	3.7	4.1	4.5	4.8	5.2	5.6
50	0.0	0.4	0.8	1.2	1.5	1.9	2.3	2.7	3.1	3.4	3.8	4.2	4.6	5.0	5.4	5.8
52	0.0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.5	3.9	4.3	4.7	5.1	5.5	5.9
54	0.0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0	4.4	4.9	5.3	5.7	6.1
56	0.0	0.4	0.8	1.2	1.7	2.1	2.5	2.9	3.3	3.7	4.1	4.6	5.0	5.4	5.8	6.2
58	0.0	0.4	0.8	1.3	1.7	2.1	2.5	3.0	3.4	3.8	4.2	4.7	5.1	5.5	5.9	6.4
60	0.0	0.4	0.9	1.3	1.7	2.2	2.6	3.0	3.5	3.9	4.3	4.8	5.2	5.6	6.1	6.5
62	0.0	0.4	0.9	1.3	1.8	2.2	2.6	3.1	3.5	4.0	4.4	4.9	5.3	5.7	6.2	6.6
64	0.0	0.4	0.9	1.4	1.8	2.3	2.7	3.2	3.6	4.0	4.5	4.9	5.4	5.8	6.3	6.7

中分緯度	無線羅針局と艦船との間の變經(Diff. Long.)															
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3
10	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.5	2.6
15	1.9	2.1	2.2	2.3	2.5	2.6	2.7	2.8	3.0	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.8	3.9
20	2.6	2.7	2.9	3.1	3.3	3.4	3.6	3.8	3.9	4.1	4.3	4.4	4.6	4.8	5.0	5.1
22	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.7	3.9	4.1	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1	5.2	5.4	5.6
24	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	6.1
26	3.3	3.5	3.7	3.9	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.3	5.5	5.7	5.9	6.1	6.4	6.6
28	3.5	3.8	4.0	4.2	4.5	4.7	4.9	5.2	5.4	5.6	5.9	6.1	6.3	6.6	6.8	7.0
30	3.8	4.0	4.3	4.5	4.8	5.0	5.3	5.5	5.8	6.0	6.3	6.5	6.8	7.0	7.3	7.5
32	4.0	4.2	4.5	4.8	5.0	5.3	5.6	5.8	6.1	6.4	6.6	6.9	7.2	7.4	7.7	7.9
34	4.2	4.5	4.8	5.0	5.3	5.6	5.9	6.2	6.4	6.7	7.0	7.3	7.6	7.8	8.1	8.4
36	4.4	4.7	5.0	5.3	5.6	5.9	6.2	6.5	6.8	7.1	7.4	7.6	7.9	8.2	8.5	8.8
38	4.6	4.9	5.2	5.5	5.9	6.2	6.5	6.8	7.1	7.4	7.7	8.0	8.3	8.6	8.9	9.2
40	4.8	5.1	5.5	5.8	6.1	6.4	6.8	7.1	7.4	7.7	8.0	8.4	8.7	9.0	9.3	9.6
42	5.0	5.4	5.7	6.0	6.4	6.7	7.0	7.4	7.7	8.0	8.4	8.7	9.0	9.4	9.7	10.0
44	5.2	5.6	5.9	6.3	6.6	6.9	7.3	7.6	8.0	8.3	8.7	9.0	9.4	9.7	10.1	10.4
46	5.4	5.8	6.1	6.5	6.8	7.2	7.6	7.9	8.3	8.6	9.0	9.4	9.7	10.1	10.4	10.8
48	5.6	6.0	6.3	6.7	7.1	7.4	7.8	8.2	8.6	8.9	9.3	9.7	10.0	10.4	10.8	11.1
50	5.8	6.1	6.5	6.9	7.3	7.7	8.0	8.4	8.8	9.2	9.5	9.9	10.3	10.7	11.1	11.5
52	5.9	6.3	6.7	7.1	7.5	7.9	8.3	8.7	9.1	9.5	9.9	10.2	10.6	11.0	11.4	11.8
54	6.1	6.5	6.9	7.3	7.7	8.1	8.5	8.9	9.3	9.7	10.1	10.5	10.9	11.3	11.7	12.1
56	6.2	6.6	7.1	7.5	7.9	8.3	8.7	9.1	9.5	9.9	10.4	10.8	11.2	11.6	12.0	12.4
58	6.4	6.8	7.2	7.6	8.1	8.5	8.9	9.3	9.8	10.2	10.6	11.0	11.5	11.9	12.3	12.7
60	6.5	6.9	7.4	7.8	8.2	8.7	9.1	9.5	10.0	10.4	10.8	11.3	11.7	12.1	12.6	13.0
62	6.6	7.1	7.5	8.0	8.4	8.8	9.3	9.7	10.2	10.6	11.0	11.5	11.9	12.4	12.8	13.2
64	6.7	7.2	7.6	8.1	8.5	9.0	9.4	9.9	10.3	10.8	11.2	11.7	12.1	12.6	13.0	13.5

北緯の場合 { 船が羅針局の東に在る場合(+)
 船が羅針局の西に在る場合(-)
 南緯の場合 { // 西 // (+)
 // 東 // (-)

[注意] 推測位置及無線羅針局の經緯度に依り中分緯度及變經を算出し表より之に對する改正数を求め無電方位に加減すれば直に所要の漸長方位を得べし。

第二篇

距離表及速力表

- 第一章 尋米換算表…………… 135
- 第二章 米尋換算表…………… 136
- 第三章 視認距離表…………… 137
 - 視認距離表(高さ米)……… 137
 - 視認距離表(高さ呎)……… 138
- 第四章 船首角表…………… 139
- 第五章 正横距離及物標距離
 - 測定係數表(點)……… 144
 - 正横距離及物標距離測定係數表(度)…………… 148
 - 正割眞數表…………… 149
- 第六章 航程時間表…………… 152
- 第七章 平均速力表…………… 155
- 第八章 時速換算表…………… 159
- 第九章 石炭消費量算出表… 165
- 第十章 等高度圈…………… 166

第一章 尋米換算表

F	M	F	M	F	M	F	M
$\frac{1}{8}$	0.2	12	21.9	45	82.2	78	142.6
$\frac{1}{4}$	0.4	13	23.7	46	84.1	79	144.4
$\frac{1}{2}$	0.9	14	25.6	47	85.9	80	146.3
$\frac{3}{4}$	1.3	15	27.4	48	87.7	81	148.1
1	1.8	16	29.2	49	89.6	82	149.9
$1\frac{1}{4}$	2.2	17	31.0	50	91.4	83	151.7
$1\frac{1}{2}$	2.8	18	32.9	51	93.2	84	153.6
$1\frac{3}{4}$	3.2	19	34.7	52	95.0	85	155.4
2	3.6	20	36.5	53	96.9	86	157.2
$2\frac{1}{4}$	4.1	21	38.4	54	98.7	87	159.1
$2\frac{1}{2}$	4.5	22	40.2	55	100.6	88	160.9
$2\frac{3}{4}$	5.0	23	42.0	56	102.3	89	162.8
3	5.4	24	43.8	57	104.2	90	164.6
$3\frac{1}{4}$	5.9	25	45.7	58	106.0	91	166.4
$3\frac{1}{2}$	6.4	26	47.5	59	107.8	92	168.3
$3\frac{3}{4}$	6.8	27	49.3	60	109.7	93	170.1
4	7.3	28	51.2	61	111.5	94	171.9
$4\frac{1}{4}$	7.7	29	53.0	62	113.3	95	173.7
$4\frac{1}{2}$	8.2	30	54.8	63	115.2	96	175.5
$4\frac{3}{4}$	8.6	31	56.6	64	117.0	97	177.3
5	9.1	32	58.5	65	118.8	98	179.2
$5\frac{1}{4}$	9.6	33	60.3	66	120.7	99	181.0
$5\frac{1}{2}$	10.0	34	62.1	67	122.5	100	182.8
$5\frac{3}{4}$	10.5	35	64.0	68	124.3	110	201.1
6	10.9	36	65.8	69	126.1	120	219.4
$6\frac{1}{4}$	11.4	37	67.6	70	128.0	130	237.7
$6\frac{1}{2}$	11.8	38	69.4	71	129.8	140	256.0
$6\frac{3}{4}$	12.3	39	71.3	72	131.6	150	274.3
7	12.8	40	73.1	73	133.5	160	292.6
8	14.6	41	74.9	74	135.3	170	310.0
9	16.4	42	76.8	75	137.1	180	329.2
10	18.2	43	78.6	76	138.9	190	347.4
11	20.1	44	80.4	77	140.8	200	365.7

第二章 米尋換算法

M	F	M	F	M	F	M	F
1	0.5	35	19.1	69	37.7	103	56.3
2	1.1	36	19.7	70	38.3	104	56.9
3	1.6	37	20.2	71	38.8	105	57.4
4	2.2	38	20.8	72	39.4	106	58.0
5	2.7	39	21.3	73	39.9	107	58.5
6	3.3	40	21.9	74	40.5	108	59.1
7	3.8	41	22.4	75	41.0	109	59.6
8	4.4	42	23.0	76	41.6	110	60.1
9	4.9	43	23.5	77	42.1	111	60.7
10	5.5	44	24.1	78	42.6	112	61.2
11	6.0	45	24.6	79	43.2	113	61.8
12	6.6	46	25.2	80	43.7	114	62.3
13	7.1	47	25.7	81	44.3	115	62.9
14	7.7	48	26.2	82	44.8	116	63.4
15	8.2	49	26.8	83	45.4	117	64.0
16	8.7	50	27.3	84	45.9	118	64.5
17	9.3	51	27.9	85	46.5	119	65.1
18	9.8	52	28.4	86	47.0	120	65.6
19	10.4	53	29.0	87	47.6	125	68.4
20	10.9	54	29.5	88	48.1	130	71.1
21	11.5	55	30.1	89	48.7	135	73.8
22	12.0	56	30.6	90	49.2	140	76.6
23	12.6	57	31.2	91	49.8	145	79.3
24	13.1	58	31.7	92	50.3	150	82.0
25	13.7	59	32.3	93	50.9	155	84.8
26	14.2	60	32.8	94	51.4	160	87.5
27	14.8	61	33.4	95	51.9	165	90.2
28	15.3	62	33.9	96	52.5	170	93.0
29	15.9	63	34.4	97	53.0	175	95.7
30	16.4	64	35.0	98	53.6	180	98.4
31	17.0	65	35.5	99	54.1	185	101.2
32	17.5	66	36.1	100	54.7	190	103.9
33	18.0	67	36.6	101	55.2	195	106.6
34	18.6	68	37.2	102	55.8	200	109.4

第三章 視認距離表

第一 本表は光力大なる燈光の視認距離を算出するに用ふ。

第二 視認距離を算するには海面より測りたる燈高さ眼高さに依りて距離を求め、其の和を求むるものとす。

第三〔例〕 海面よりの燈高16米、眼高7米のときの視認距離を求む。

燈高	16米	距離(表値)	8.29浬
眼高	7米	同上	5.48
		視認距離	13.77浬

第四 本表は大氣平均の状態に在るときに正しきものなるを以て、時により之と著しく異なることあるべし。

第五 燈光小なるか天氣密濛なる時には視認距離以内に於ても燈光を認め得ざることあるものとす。

第六 視認距離表次の如し。高さ(米)

高 (米)	距離 (浬)	高 (米)	距離 (浬)	高 (米)	距離 (浬)	高 (米)	距離 (浬)	高 (米)	距離 (浬)	高 (米)	距離 (浬)
0.5	1.46	15	8.02	48	14.35	96	20.30	144	24.86	600	50.75
1.0	2.07	16	8.29	50	14.65	98	20.51	146	25.04	650	52.83
1.5	2.54	17	8.54	52	14.94	100	20.72	148	25.21	700	54.82
2.0	2.93	18	8.79	54	15.23	102	20.93	150	25.38	750	56.74
2.5	3.28	19	9.03	56	15.50	104	21.13	160	26.21	800	58.60
3.0	3.59	20	9.27	58	15.78	106	21.33	170	27.01	850	60.41
3.5	3.87	21	9.49	60	16.05	108	21.53	180	27.80	900	62.16
4.0	4.14	22	9.72	62	16.31	110	21.73	190	28.56	950	63.86
4.5	4.39	23	9.94	64	16.58	112	21.93	200	29.30	1000	65.52
5.0	4.63	24	10.15	66	16.83	114	22.12	210	30.03	1050	67.14
5.5	4.86	25	10.36	68	17.09	116	22.32	220	30.73	1100	68.72
6.0	5.07	26	10.57	70	17.33	118	22.51	230	31.42	1150	70.26
6.5	5.28	27	10.77	72	17.58	120	22.70	240	32.10	1200	71.78
7.0	5.48	28	10.96	74	17.82	122	22.89	250	32.76	1250	73.26
7.5	5.67	29	11.16	76	18.06	124	23.07	260	33.41	1300	74.71
8.0	5.86	30	11.35	78	18.30	126	23.26	270	34.05	1350	76.13
8.5	6.04	32	11.72	80	18.53	128	23.44	280	34.67	1400	77.53
9.0	6.22	34	12.08	82	18.76	130	23.62	290	35.28	1450	78.90
9.5	6.39	36	12.43	84	18.99	132	23.81	300	35.89	1500	80.25
10	6.55	38	12.77	86	19.21	134	23.98	350	38.76		
11	6.87	40	13.10	88	19.44	136	24.16	400	41.44		
12	7.18	42	13.43	90	19.65	138	24.34	450	43.95		
13	7.47	44	13.74	92	19.87	140	24.52	500	46.33		
14	7.75	46	14.05	94	20.09	142	24.69	550	48.59		

第七 視認距離表(高さ呎)

高 (呎)	距離 (浬)	高 (呎)	距離 (浬)	高 (呎)	距離 (浬)	高 (呎)	距離 (浬)	高 (呎)	距離 (浬)	高 (呎)	距離 (浬)	高 (呎)	距離 (浬)
1	1.14	25	5.72	49	8.01	180	15.35	420	23.44	820	32.76	2500	57.20
2	1.62	26	5.83	50	8.09	190	15.77	430	23.72	840	33.16	2600	58.33
3	1.98	27	5.94	55	8.48	200	16.18	440	24.00	860	33.55	2700	59.44
4	2.29	28	6.05	60	8.86	210	16.58	450	24.27	880	33.94	2800	60.53
5	2.56	29	6.16	65	9.22	220	16.97	460	24.54	900	34.32	2900	61.61
6	2.80	30	6.27	70	9.57	230	17.35	470	24.80	920	34.70	3000	62.66
7	3.03	31	6.37	75	9.91	240	17.72	480	25.06	940	35.07	3100	63.69
8	3.24	32	6.47	80	10.23	250	18.09	490	25.32	960	35.44	3200	64.71
9	3.43	33	6.57	85	10.55	260	18.45	500	25.58	980	35.81	3300	65.72
10	3.62	34	6.67	90	10.85	270	18.80	520	26.09	1000	36.18	3400	66.71
11	3.79	35	6.77	95	11.15	280	19.14	540	26.58	1100	37.94	3500	67.68
12	3.96	36	6.86	100	11.44	290	19.48	560	27.07	1200	39.63	3600	68.64
13	4.12	37	6.96	105	11.72	300	19.81	580	27.55	1300	41.25	3700	69.59
14	4.28	38	7.05	110	12.00	310	20.14	600	28.02	1400	42.80	3800	70.52
15	4.43	39	7.14	115	12.27	320	20.46	620	28.48	1500	44.31	3900	71.44
16	4.58	40	7.23	120	12.53	330	20.78	640	28.94	1600	45.76	4000	72.35
17	4.72	41	7.33	125	12.79	340	21.09	660	29.39	1700	47.17	4100	73.25
18	4.85	42	7.41	130	13.04	350	21.40	680	29.83	1800	48.54	4200	74.14
19	4.99	43	7.50	135	13.29	360	21.71	700	30.27	1900	49.86	4300	75.02
20	5.12	44	7.59	140	13.54	370	22.00	720	30.70	2000	51.16	4400	75.88
21	5.24	45	7.67	145	13.77	380	22.30	740	31.12	2100	52.42	4500	76.74
22	5.37	46	7.76	150	14.01	390	22.59	760	31.54	2200	53.66	4600	77.59
23	5.49	47	7.84	160	14.47	400	22.88	780	31.95	2300	54.86	4700	78.43
24	5.60	48	7.93	170	14.92	410	23.16	800	32.36	2400	56.04		

第四章 船首角表

本表は船舶と燈臺等との距離既知なる場合に所要の正横距離に對する船首角を求むるに使用す。

正横 距離 (浬)	物標距離(浬)															
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
$\frac{1}{4}$	2 $\frac{3}{4}$															
$\frac{1}{2}$	5 $\frac{3}{4}$	4 $\frac{3}{4}$	4	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{3}{4}$										
$\frac{3}{4}$	8 $\frac{3}{4}$	7 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{3}{4}$	4 $\frac{1}{4}$	4	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{4}$	3'	2 $\frac{3}{4}$					
1	11 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{4}$	7 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{3}{4}$	5 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{3}{4}$	4 $\frac{1}{2}$	4	3 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{4}$		
1 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{4}$	10 $\frac{3}{4}$	9 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{3}{4}$	7 $\frac{3}{4}$	7 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{3}{4}$	6 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{3}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	5	4 $\frac{3}{4}$		
2	23 $\frac{1}{2}$	19 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{3}{4}$	11 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{3}{4}$	8 $\frac{1}{4}$	7 $\frac{3}{4}$	7 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{3}{4}$	6 $\frac{1}{2}$		
2 $\frac{1}{2}$	30	24 $\frac{1}{2}$	21	18 $\frac{1}{4}$	16 $\frac{1}{4}$	14 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{4}$	12	11	10 $\frac{3}{4}$	9 $\frac{1}{2}$	9	8 $\frac{1}{2}$	8		
3		30	25 $\frac{1}{2}$	22	19 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{3}{4}$	14 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{4}$	12 $\frac{1}{4}$	11 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{3}{4}$	10 $\frac{1}{4}$	9 $\frac{1}{2}$		
3 $\frac{1}{2}$			30	26	23	20 $\frac{3}{2}$	18 $\frac{1}{2}$	17	15 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{3}{4}$	12	11 $\frac{1}{4}$		
4				30	26 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$	21 $\frac{1}{4}$	19 $\frac{1}{2}$	18	16 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{3}{4}$		
4 $\frac{1}{2}$					30	26 $\frac{3}{4}$	24 $\frac{1}{4}$	22	20 $\frac{1}{4}$	18 $\frac{3}{4}$	17 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{3}{4}$	15 $\frac{1}{4}$	14 $\frac{1}{2}$		
5						30	27	24 $\frac{1}{2}$	22 $\frac{1}{2}$	21	19 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{4}$	17	16 $\frac{1}{2}$		
5 $\frac{1}{2}$							30	27 $\frac{1}{4}$	25	23 $\frac{1}{4}$	21 $\frac{1}{2}$	20	19	17 $\frac{3}{4}$		
6								30	27 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$	23 $\frac{1}{2}$	22	20 $\frac{3}{4}$	19 $\frac{1}{2}$		
6 $\frac{1}{2}$									30	27	25 $\frac{3}{4}$	24	22 $\frac{1}{2}$	21 $\frac{1}{4}$		
7										30	27 $\frac{3}{4}$	26	24 $\frac{1}{4}$	23		
7 $\frac{1}{2}$												30	28	26 $\frac{1}{4}$	24 $\frac{1}{2}$	
8													30	28	26 $\frac{1}{2}$	
8 $\frac{1}{2}$														30	28 $\frac{1}{4}$	
9															30	

正横 距離 (湊)	物 標 距 離 (湊)													
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1½	3	2¾												
2	4½	4¼	4	4	3¾	3½	3½	3¼	3¼	3	3	2¾		
2½	6	5¾	5½	5¼	5	4¾	4½	4½	4¼	4	4	3¾	3¾	3½
3	7½	7¼	6¾	6½	6¼	6	5¾	5½	5¼	5	5	4¾	4¾	4½
3½	9	8¾	8¼	7¾	7½	7¼	7	6¾	6½	6¼	6	5¾	5½	5½
4	10½	10	9½	9¼	8¾	8½	8	7¾	7½	7¼	7	6¾	6½	6¼
4½	12¼	11½	11	10½	10	9½	9¼	8¾	8½	8¼	8	7¾	7½	7¼
5	13¾	13	12¾	11¾	11¼	10¾	10¼	10	9½	9¼	9	8¾	8¼	8
5½	15¼	14½	13¾	13¼	12¾	12	11½	11	10¾	10¾	10	9½	9¼	9
6	16¾	16	15¾	14¾	13¾	13¼	12¾	12¼	11¾	11¾	11	10½	10¼	10
6½	18½	17½	16½	15¾	15	14½	14	13¾	12¾	12¼	12	11½	11¼	10¾
7	20	19	18	17¼	16½	15¾	15	14½	14	13½	13	12½	12	11¾
7½	21½	20½	19½	18½	17¾	17	16¼	15½	15	14½	14	13½	13	12¾
8	23¼	22	21	20	19	18¼	17½	16¾	16¼	15½	15	14½	14	13½
8½	25	23½	22¼	21¼	20¼	19½	18¾	18	17¼	16½	16	15½	15	14½
9	26½	25¼	24	22¾	21¾	20¾	20	19	18¼	17¾	17	16½	16	15½
9½	28½	26¾	25½	24¼	23	22	21	20¼	19½	18¾	18	17½	17	16¼
10	30	28¼	27	25½	24½	23¼	22¼	21½	20½	19¾	19	18½	17¾	17¼
10½		30	28½	27	25¾	24½	23½	22½	21¾	21	20¼	19½	18¾	18¼
			30	28½	27¼	26	24¾	23¾	23	22	21¼	20½	19¾	19¼

正横 距離 (湊)	物 標 距 離 (湊)													
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
11	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11½			30		28½	27¼	26¼	25	24	23¼	22¼	21½	20¾	20
12					30	28¾	27½	26¼	25¼	24¼	23¼	22½	21¾	21
12½						30	28¾	27½	26½	25½	24½	23½	22¾	22
13							30	28¾	27¾	26¾	25¾	24¾	23¾	23
13½								30	28¾	27¾	26¾	25¾	24¾	24
14									30	28¾	27¾	26¾	25¾	25
14½										30	28¾	27¾	26¾	26
15											30	29	28	27
15½												30	29	28
16													30	29

(次頁へ続く)

【註】 本表は物標の距離及び船首角を知りて正横距離を豫測するに用ふることを得。

正横 距離 (湮)	物標距離 (湮)												
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2½	3½	3¼	3½	3¼	3	3	3	2¾					
3	4¼	4¼	4	4	3¾	3¾	3¾	3½	3½	3½	3¼	3¼	3¼
3½	5¼	5	5	4¾	4¾	4¾	4¼	4¼	4¼	4	4	4	3¾
4	6	6	5¾	5½	5½	5¼	5	5	4¾	4¾	4½	4½	4½
4½	7	6¾	6½	6½	6¼	6	6	5¾	5½	5½	5¼	5¼	5
5	7¾	7½	7½	7¼	7	6¾	6¾	6½	6¼	6¼	6	5¾	5¾
5½	8¾	8½	8¼	8	7¾	7½	7¼	7¼	7	6¾	6¾	6½	6½
6	9¾	9¼	9	8¾	8½	8¼	8	8	7¾	7½	7¼	7¼	7
6½	10½	10¼	9¾	9½	9¼	9	8¾	8¾	8½	8¼	8	7¾	7¾
7	11¼	11	10¾	10½	10	9¾	9½	9¼	9	9	8¾	8½	8¼
7½	12¼	12	11½	11¼	11	10½	10¼	10	9¾	9½	9¼	9¼	9
8	13¼	12¾	12¼	12	11¾	11½	11	10¾	10¼	10	9¾	9½	9½
8½	14	13½	13¼	12¾	12½	12¼	11¾	11½	11¼	11	10¾	10½	10¼
9	15	14½	14	13¾	13¼	13	12½	12¼	12	11¾	11½	11¼	11
9½	15¾	15¼	15	14½	14	13¾	13¼	13	12¾	12¼	12	11¾	11½
10	16¾	16¼	15¾	15¼	15	14½	14	13¾	13½	13	12¾	12½	12¼
10½	17¾	17¼	16¾	16¼	15¾	15¼	15	14½	14	13¾	13½	13¼	12¾
11	18½	18	17½	17	16½	16	15¾	15¼	14¾	14½	14¼	13¾	13½
11½	19½	19	18¼	17¾	17¼	16¾	16	15½	15¼	14¾	14½	14¼	14¼
12	20½	19¾	19¼	18¾	18	17½	17¼	16¾	16¼	16	15½	15¼	14¾

正横 距離 (湮)	物標距離 (湮)												
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12½	21¼	20¾	20	19½	19	18½	18	17½	17	16½	16¼	15¾	15½
13	22¼	21½	21	20¼	19¾	19¼	18¾	18¼	17¾	17¼	17	16½	16
13½	23¼	22½	21¾	21¼	20¾	20	19½	19	18½	18	17½	17¼	16¾
14	24¼	23½	22¾	22	21½	20¾	20¼	19¾	19¼	18¾	18¼	17¾	17½
14½	25	24¼	23½	23	22¼	21½	21	20½	20	19½	19	18½	18¼
15	26	25¼	24½	23¾	23	22½	21¾	21¼	20¾	20¼	19¾	19¼	18¾
15½	27	26¼	25½	24¾	24	23¼	22½	22	21½	21	20½	20	19¾
16	28	27	26¼	25½	24¾	24	23½	22¾	22¼	21½	21¼	20¾	20¼
16½	29	28	27¼	26½	25½	25	24¼	23½	23	22½	21¾	21¼	20¾
17	30	29	28¼	27½	26½	25¾	25¼	24¾	24¼	23¾	23¼	22½	22
17½		30	29	28¼	27½	26¾	26	25¼	24¾	24	23½	23	22¼
18			30	29	28¼	27½	26¾	26	25½	24¾	24¼	23½	23
18½				30	29¼	28½	27½	26¾	26¼	25½	24¾	24¼	23½
19					30	29¼	28¼	27½	27	26¼	25½	25	24¼
19½						30	29¼	28½	27¾	27	26¼	25¾	25
20							30	29¼	28½	27¾	27	26½	26¼
20½								30	29¼	28½	27¾	27	26½
21									30	29¼	28½	27¾	27
21½										30	29¼	28½	27¾
22											30	29¼	28½
22½												30	29¼

第五章 正横距離及物標距離測定係數表

第一 正横距離及び物標距離測定係數表(點)

第二船首角(點)	第一船首角(點)									
	2	2 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{3}{4}$	3					
3	1.96	1.09								
3 $\frac{1}{4}$	1.58	0.94	2.19	1.31						
3 $\frac{1}{2}$	1.32	0.84	1.76	1.12	2.42	1.53				
3 $\frac{3}{4}$	1.14	0.76	1.48	0.99	1.94	1.30	2.64	1.77		
4	1.00	0.71	1.27	0.90	1.62	1.15	2.12	1.50	2.85	2.01
4 $\frac{1}{4}$	0.90	0.66	1.12	0.83	1.40	1.04	1.77	1.31	2.29	1.70
4 $\frac{1}{2}$	0.81	0.63	1.00	0.77	1.23	0.95	1.53	1.18	1.91	1.48
4 $\frac{3}{4}$	0.75	0.60	0.91	0.73	1.10	0.89	1.34	1.08	1.65	1.33
5	0.69	0.57	0.84	0.69	1.00	0.83	1.22	1.00	1.45	1.21
5 $\frac{1}{4}$	0.64	0.55	0.77	0.66	0.92	0.79	1.09	0.94	1.30	1.11
5 $\frac{1}{2}$	0.60	0.53	0.72	0.63	0.85	0.75	1.00	0.88	1.18	1.04
5 $\frac{3}{4}$	0.57	0.52	0.67	0.61	0.79	0.72	0.93	0.84	1.08	0.98
6	0.54	0.50	0.64	0.59	0.74	0.69	0.86	0.80	1.00	0.92
6 $\frac{1}{4}$	0.52	0.49	0.60	0.57	0.70	0.66	0.81	0.76	0.93	0.88
6 $\frac{1}{2}$	0.50	0.47	0.58	0.55	0.67	0.64	0.78	0.75	0.88	0.84
6 $\frac{3}{4}$	0.48	0.46	0.55	0.54	0.64	0.62	0.74	0.72	0.83	0.80
7	0.46	0.45	0.53	0.52	0.61	0.60	0.69	0.68	0.79	0.77
7 $\frac{1}{4}$	0.45	0.44	0.51	0.51	0.59	0.58	0.67	0.66	0.75	0.74
7 $\frac{1}{2}$	0.43	0.43	0.50	0.50	0.57	0.56	0.64	0.64	0.72	0.72
7 $\frac{3}{4}$	0.42	0.42	0.50	0.43	0.55	0.55	0.62	0.62	0.69	0.69
8	0.41	0.41	0.47	0.47	0.53	0.53	0.60	0.60	0.67	0.67
8 $\frac{1}{4}$	0.41	0.41	0.47	0.47	0.52	0.52	0.58	0.58	0.65	0.65
8 $\frac{1}{2}$	0.40	0.40	0.45	0.45	0.51	0.51	0.57	0.57	0.63	0.63
8 $\frac{3}{4}$	0.39	0.39	0.45	0.44	0.50	0.50	0.56	0.55	0.61	0.61
9	0.39	0.38	0.44	0.43	0.49	0.48	0.55	0.54	0.60	0.59

第二船首角(點)	第一船首角(點)									
	3 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{3}{4}$	4	4 $\frac{1}{4}$					
4 $\frac{1}{4}$	3.05	2.26								
4 $\frac{1}{2}$	2.45	1.89	3.25	2.51						
4 $\frac{3}{4}$	2.05	1.65	2.61	2.10	3.44	2.76				
5	1.77	1.47	2.19	1.82	2.76	2.30	3.62	3.01		
5 $\frac{1}{4}$	1.56	1.34	1.88	1.62	2.31	1.98	2.91	2.50	3.80	3.26
5 $\frac{1}{2}$	1.39	1.23	1.66	1.46	1.99	1.76	2.44	2.15	3.05	2.69
5 $\frac{3}{4}$	1.26	1.14	1.48	1.34	1.75	1.58	2.10	1.90	2.55	2.31
6	1.16	1.07	1.35	1.24	1.57	1.45	1.85	1.71	2.20	2.03
6 $\frac{1}{4}$	1.07	1.01	1.23	1.16	1.42	1.34	1.65	1.56	1.94	1.83
6 $\frac{1}{2}$	1.00	0.96	1.14	1.09	1.31	1.25	1.50	1.44	1.73	1.66
6 $\frac{3}{4}$	0.94	0.92	1.06	1.03	1.21	1.17	1.38	1.33	1.58	1.52
7	0.89	0.87	1.00	0.98	1.13	1.11	1.27	1.25	1.44	1.41
7 $\frac{1}{4}$	0.84	0.83	0.94	0.93	1.06	1.05	1.19	1.18	1.33	1.32
7 $\frac{1}{2}$	0.80	0.80	0.90	0.89	1.00	1.00	1.11	1.11	1.24	1.24
7 $\frac{3}{4}$	0.77	0.77	0.86	0.86	0.95	0.95	1.05	1.05	1.17	1.17
8	0.74	0.74	0.82	0.82	0.91	0.91	1.00	1.00	1.10	1.10
8 $\frac{1}{4}$	0.72	0.72	0.79	0.79	0.87	0.87	0.95	0.95	1.05	1.05
8 $\frac{1}{2}$	0.70	0.69	0.76	0.76	0.84	0.83	0.91	0.91	1.00	1.00
8 $\frac{3}{4}$	0.68	0.67	0.74	0.73	0.81	0.80	0.88	0.87	0.96	0.95
9	0.66	0.65	0.72	0.71	0.78	0.77	0.85	0.83	0.92	0.91

第二船首角 (點)	第一船首角 (點)									
	4½	4¾	5	5¼	5½					
5½	3.06	3.49								
5¾	3.18	2.88	4.12	3.72						
6	2.66	2.46	3.31	3.05	4.26	3.94				
6¼	2.30	2.16	2.77	2.60	3.42	3.22	4.40	4.14		
6½	2.02	1.93	2.33	2.23	2.86	2.74	3.53	3.33	4.52	4.33
6¾	1.81	1.75	2.10	2.04	2.47	2.39	2.95	2.87	3.63	3.52
7	1.64	1.61	1.83	1.84	2.17	2.13	2.55	2.50	3.04	2.98
7¼	1.50	1.49	1.70	1.69	1.94	1.92	2.24	2.22	2.62	2.59
7½	1.39	1.33	1.56	1.55	1.76	1.76	2.01	2.00	2.30	2.29
7¾	1.30	1.30	1.45	1.44	1.62	1.62	1.82	1.82	2.06	2.06
8	1.22	1.22	1.35	1.35	1.50	1.50	1.67	1.67	1.87	1.87
8¼	1.15	1.15	1.27	1.27	1.39	1.39	1.54	1.54	1.72	1.71
8½	1.09	1.09	1.20	1.19	1.31	1.30	1.44	1.43	1.59	1.58
8¾	1.04	1.03	1.14	1.13	1.24	1.22	1.35	1.34	1.48	1.46
9	1.00	0.98	1.03	1.06	1.18	1.15	1.28	1.26	1.39	1.37

第二船首角 (點)	第一船首角 (點)											
	5¾	6	6¼	6½	6¾	7						
6¾	4.63	4.49										
7	3.72	3.65	4.74	4.64								
7¼	3.11	3.03	3.80	3.76	4.83	4.78						
7½	2.68	2.67	3.18	3.17	3.88	3.86	4.91	4.83				
7¾	2.36	2.36	2.74	2.74	3.24	3.23	3.94	3.93	4.97	4.97		
8	2.11	2.11	2.41	2.41	2.80	2.80	3.30	3.30	3.99	3.99	5.03	5.03
8¼	1.92	1.92	2.16	2.16	2.46	2.46	2.84	2.83	3.34	3.34	4.04	4.03
8½	1.76	1.75	1.96	1.95	2.20	2.19	2.50	2.48	2.88	2.87	3.38	3.36
8¾	1.63	1.61	1.80	1.78	2.00	1.98	2.24	2.21	2.54	2.51	2.90	2.88
9	1.52	1.49	1.66	1.63	1.83	1.80	2.03	2.00	2.27	2.23	2.56	2.52

Secants of Lee way in point (風壓の正割)

¼.....1.001 ¾.....1.011
½.....1.005 1.....1.020

第二 正横距離及び物標距離測定係數表(度)

第二船首角(度)	第一船首角(度)									
	20		25		30		35		40	
30	1.97	0.98								
35	1.32	0.76	2.43	1.40						
40	1.00	0.64	1.63	1.05	2.88	1.85				
45	0.81	0.57	1.24	0.87	1.93	1.37	3.30	2.34		
50	0.68	0.52	1.00	0.77	1.46	1.12	2.22	1.76	3.70	2.84
55	0.60	0.49	0.85	0.70	1.18	0.97	1.63	1.37	2.48	2.03
60	0.53	0.46	0.74	0.64	1.00	0.87	1.36	1.18	1.88	1.63
65	0.48	0.44	0.66	0.60	0.87	0.79	1.15	1.04	1.52	1.38
70	0.45	0.42	0.60	0.56	0.78	0.73	1.00	0.94	1.29	1.21
75	0.42	0.40	0.55	0.53	0.71	0.68	0.89	0.86	1.12	1.08
80	0.40	0.39	0.51	0.51	0.65	0.64	0.81	0.80	1.00	0.99
85	0.38	0.38	0.49	0.49	0.61	0.61	0.75	0.75	0.91	0.91
90	0.36	0.36	0.47	0.47	0.58	0.58	0.70	0.70	0.84	0.84
	45		50		55		60		65	
30										
35										
40										
45										
50										
55	4.07	3.34								
60	2.73	2.37	4.41	3.82						
65	2.07	1.87	2.96	2.68	4.72	4.28				
70	1.67	1.57	2.24	2.11	3.17	2.97	4.99	4.69		
75	1.41	1.37	1.81	1.75	2.40	2.31	3.35	3.23	5.22	5.03
80	1.23	1.21	1.53	1.51	1.94	1.91	2.53	2.49	3.50	3.45
85	1.10	1.10	1.34	1.33	1.64	1.63	2.05	2.04	2.65	2.64
90	1.00	1.00	1.19	1.19	1.43	1.43	1.73	1.73	2.14	2.15

第二船首角(度)	第一船首角(度)					
	70		75		80	
30						
35						
40						
45						
50						
55						
60						
65						
70						
75						
80	5.40	5.33				
85	3.63	3.62	5.56	5.54		
90	2.75	2.75	3.73	3.73	5.67	5.67

正割眞數表	
風壓(點)	正割
¼點	1.001
½	1.005
¾	1.011
1	1.020
1¼	1.031
1½	1.045
1¾	1.062
2	1.082
2¼	1.106
2½	1.134
2¾	1.166
3	1.203
3¼	1.245
3½	1.294
3¾	1.350
4	1.412

第三 正横距離及び物標距離測定係數表解説

- 一、本表は第一船首角と第二船首角間の航程を1浬として算出せるものにして、同欄中右は正横距離、左は後測地より物標に至る距離とす。
- 二、本表により正横距離を求むるには、表より得たる數を係數として程航を乗すべし。
- 三、風壓大なる場合には、各船首角は風壓に對する改正を施したるものを以つて表に入るべし。
- 四、前項に於ける正横距離を求むるには、改正を施せる船首角に相當する正横距離測定係數を求め、これに本表末に記載せる風壓の正割を乗じ、これを正確なる正横距離測定係數とし航程を乗すべし。
- 五、前項の場合に於ける風壓の正割は、殆んど1に等しきを以つて風壓を改正せる船首方位に對する正横距離係數を以つて、直ちに所要の正横距離係數とすも大差なきものとす。
- 六、本表に記載せる距離測定係數は、船首角の場合に於ては、第二方位を取りたる位置に於けるものにして、船尾角の場合に於ては第一方位を取りたる位置に於けるものなり。

七、〔例〕

一、某燈臺を船首2點に見たるとき、測程器は28.5浬を示し3點になりたるとき35浬を示せりといふ。然らば正横距離及び3點に見たる時より、燈臺迄の距離如何。

- 〔解説〕
1. 兩方位間の航走距離 $35 - 28.5 = 6.5$ (浬)
 2. 正横距離に對する係數 1.09
 3. 物標距離に對する係數 1.96
 4. 故に正横距離は $6.5 \times 1.09 = 7.085$ (浬)
 5. 三點となりたる位置より燈臺迄の距離 $6.5 \times 1.96 = 12.74$ (浬)

二、某燈臺を左舷船尾5點半に見たるとき本船測程器は40浬を示し4點に見たる時45浬を示せり、第一方位を測りたる位置より、燈臺迄の距離及び正横距離如何、但し右舷より風潮の影響大にして風壓約 $\frac{1}{2}$ 點に達せり。

- 〔解説〕
1. 兩觀測時間の航程 $45 - 40 = 5$ (浬)

2. 航跡に對する第一角 $5\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 6$ (點)
3. 航跡に對する第二角 $4 + \frac{1}{2} = 4\frac{1}{2}$ (點)
4. 第一、第二角を逆にして表に入り、物標距離測定係數の欄より係數2.66を得。
故に船尾角5點半に於ける位置より燈臺に至る距離は $5 \times 2.66 = 13.3$ (浬)
5. 前項と同様にして表に入り、正横距離測定係數の欄より係數2.46を得、別表風壓正割眞數表により風壓 $\frac{1}{2}$ 點に對する正割1.005を得。
故に正横距離は $5 \times 2.46 \times 1.005 = 12.36$ (浬)

第四 正横距離測定法

The dist. run が a leam dist. と同じなる角 :-

Between 22° & 34°
25 „ 41
26 $\frac{1}{2}$ „ 45
32 „ 59
34 „ 63 $\frac{1}{2}$
37 „ 72
45 „ 90

The dist. run が a beam dist. の $\frac{1}{2}$ なる角

21° & 26°
27 „ 34
34 „ 45
45 „ 63 $\frac{1}{2}$
63 $\frac{1}{2}$ „ 90

小角度の場合 beam dist を豫測する法(見え始めたるときと同じ)

$$d = B \times R \times \frac{1}{100}$$

d.....dist. a ship will pass off abeam

B.....Bearing on the bow in degrees

R.....Range of light 又は dist. between light and ship

但 Range light は水面上4.6米(15呎)の高によりて表はす爲、

高さ變るときは從つてR.L.も變化すべし。

第六章 航程時間表 Distance Time Table

M knt	100	200	300	400	500	600	700	800	900
5	20.00	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00
5 $\frac{1}{4}$	19.05	38.10	57.14	76.19	95.24	114.28	133.33	152.38	171.43
5 $\frac{1}{2}$	18.18	36.36	54.55	72.73	90.91	109.09	127.27	145.46	163.64
5 $\frac{3}{4}$	17.39	34.78	52.17	69.56	86.96	104.35	121.74	139.13	156.52
6	16.67	33.33	50.00	66.67	83.33	100.00	116.67	133.33	150.00
6 $\frac{1}{4}$	16.00	32.00	48.00	64.00	80.00	96.00	112.00	128.00	144.00
6 $\frac{1}{2}$	15.38	30.77	46.15	61.54	76.92	92.31	107.69	123.08	138.46
6 $\frac{3}{4}$	14.81	29.63	44.44	59.26	74.07	88.89	103.70	118.52	133.33
7	14.29	28.57	42.86	57.14	71.43	85.71	100.00	114.29	128.57
7 $\frac{1}{4}$	13.79	27.59	41.38	55.17	68.97	82.76	96.55	110.35	124.14
7 $\frac{1}{2}$	13.33	26.67	40.00	53.33	66.67	80.00	93.33	106.67	120.00
7 $\frac{3}{4}$	12.90	25.81	38.71	51.61	64.52	77.42	90.32	103.23	116.13
8	12.50	25.00	37.50	50.00	62.50	75.00	87.50	100.00	112.50
8 $\frac{1}{4}$	12.12	24.24	36.36	48.48	60.61	72.73	84.85	96.97	109.09
8 $\frac{1}{2}$	11.76	23.53	35.29	47.06	58.82	70.59	82.35	94.12	105.88
8 $\frac{3}{4}$	11.43	22.86	34.29	45.71	57.14	68.57	80.00	91.43	102.86
9	11.11	22.22	33.33	44.44	55.56	66.67	77.78	88.89	100.00
9 $\frac{1}{4}$	10.81	21.62	32.43	43.24	54.05	64.86	75.68	86.49	97.30
9 $\frac{1}{2}$	10.53	21.05	31.58	42.11	52.63	63.16	73.68	84.21	94.73
9 $\frac{3}{4}$	10.26	20.51	30.77	41.03	51.28	61.54	71.79	82.05	92.31
10	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00
10 $\frac{1}{4}$	9.76	19.51	29.27	39.02	48.78	58.54	68.29	78.05	87.80
10 $\frac{1}{2}$	9.52	19.05	28.57	38.10	47.62	57.14	66.67	76.19	85.71
10 $\frac{3}{4}$	9.30	18.60	27.91	37.21	46.51	55.81	65.12	74.42	83.72
11	9.09	18.18	27.27	36.36	45.45	54.55	63.64	72.73	81.82
11 $\frac{1}{4}$	8.89	17.78	26.67	35.56	44.44	53.33	62.22	71.11	80.00
11 $\frac{1}{2}$	8.70	17.39	26.09	34.78	43.48	52.17	60.87	69.57	78.26
11 $\frac{3}{4}$	8.51	17.02	25.53	34.04	42.55	51.06	59.57	68.09	76.60

M knt	100	200	300	400	500	600	700	800	900
12	8.33	16.67	25.00	33.33	41.67	50.00	58.33	66.67	75.00
12 $\frac{1}{4}$	8.16	16.33	24.49	32.65	40.82	48.98	57.14	65.31	73.47
12 $\frac{1}{2}$	8.00	16.00	24.00	32.00	40.00	48.00	56.00	64.00	72.00
12 $\frac{3}{4}$	7.84	15.69	23.53	31.37	39.22	47.05	54.90	62.75	70.59
13	7.69	15.38	23.08	30.77	38.46	46.15	53.85	61.54	69.23
13 $\frac{1}{4}$	7.55	15.00	22.64	30.19	37.74	45.28	52.83	60.38	67.92
13 $\frac{1}{2}$	7.41	14.81	22.22	29.63	37.04	44.44	51.85	59.26	66.67
13 $\frac{3}{4}$	7.27	14.55	21.82	29.09	36.36	43.64	50.90	58.18	65.45
14	7.14	14.29	21.43	28.57	35.71	42.86	50.00	57.14	64.29
14 $\frac{1}{4}$	7.02	14.04	21.05	28.07	35.09	42.11	49.12	56.14	63.19
14 $\frac{1}{2}$	6.90	13.79	20.60	27.59	34.48	41.38	48.28	55.17	62.07
14 $\frac{3}{4}$	6.78	13.56	20.34	27.12	33.90	40.68	47.46	54.24	61.02
15	6.67	13.33	20.00	26.67	33.33	40.00	46.67	53.33	60.00
15 $\frac{1}{4}$	6.56	13.11	19.67	26.23	32.79	39.34	45.90	52.46	59.02
15 $\frac{1}{2}$	6.45	12.90	19.35	25.81	32.26	38.71	45.16	51.61	58.06
15 $\frac{3}{4}$	6.35	12.70	19.05	25.40	31.75	38.10	44.44	50.79	57.14
16	6.25	12.50	18.75	25.00	31.25	37.50	43.75	50.00	56.25
16 $\frac{1}{4}$	6.15	12.31	18.46	24.62	30.77	36.92	43.08	49.23	55.38
16 $\frac{1}{2}$	6.06	12.12	18.18	24.24	30.30	36.36	42.42	48.48	54.55
16 $\frac{3}{4}$	5.97	11.94	17.91	23.88	29.85	35.82	41.79	47.76	53.73
17	5.88	11.76	17.65	23.53	29.41	35.29	41.18	47.06	52.94
17 $\frac{1}{4}$	5.80	11.59	17.39	23.19	28.99	34.78	40.58	46.38	52.17
17 $\frac{1}{2}$	5.71	11.43	17.14	22.86	28.57	34.29	40.00	45.71	51.43
17 $\frac{3}{4}$	5.63	11.27	16.90	22.54	28.17	33.80	39.44	45.07	50.70
18	5.56	11.11	16.67	22.22	27.78	33.33	38.89	44.44	50.00
18 $\frac{1}{4}$	5.48	10.96	16.44	21.92	27.40	32.88	38.36	43.84	49.31
18 $\frac{1}{2}$	5.41	10.81	16.22	21.62	27.03	32.43	37.84	43.24	48.65
18 $\frac{3}{4}$	5.33	10.67	16.00	21.33	26.67	32.00	37.33	42.67	48.00
19	5.26	10.53	15.79	21.05	26.32	31.58	36.84	42.10	47.37

M	100	200	300	400	500	600	700	800	900
19 $\frac{1}{4}$	5.19	10.39	15.58	20.78	25.97	31.17	36.36	41.56	46.75
19 $\frac{1}{2}$	5.13	10.25	15.38	20.51	25.64	30.77	35.90	41.02	46.15
19 $\frac{3}{4}$	5.06	10.13	15.19	20.25	25.32	30.38	35.44	40.51	45.57
20	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00
20 $\frac{1}{4}$	4.94	9.88	14.81	19.75	24.69	29.63	34.57	39.51	44.44
20 $\frac{1}{2}$	4.88	9.76	14.63	19.51	24.39	29.27	34.15	39.02	43.90
20 $\frac{3}{4}$	4.82	9.64	14.46	19.28	24.10	28.91	33.73	38.55	43.37
21	4.76	9.52	14.29	19.05	23.81	28.57	33.33	38.10	42.86
21 $\frac{1}{4}$	4.71	9.41	14.12	18.82	23.53	28.23	32.94	37.65	42.35
21 $\frac{1}{2}$	4.65	9.30	13.95	18.60	23.26	27.91	32.56	37.21	41.86
21 $\frac{3}{4}$	4.60	9.20	13.79	18.39	22.99	27.59	32.18	36.78	41.38
22	4.55	9.09	13.64	18.18	22.73	27.27	31.82	36.36	40.90
22 $\frac{1}{4}$	4.49	8.99	13.48	17.98	22.47	26.97	31.46	35.95	40.45
22 $\frac{1}{2}$	4.44	8.89	13.33	17.78	22.22	26.67	31.11	35.56	40.00
22 $\frac{3}{4}$	4.40	8.79	13.19	17.58	21.98	26.37	30.77	35.16	39.56
23	4.35	8.70	13.04	17.39	21.74	26.09	30.43	34.78	39.13
23 $\frac{1}{4}$	4.30	8.60	12.90	17.20	21.51	25.81	30.11	34.41	38.71
23 $\frac{1}{2}$	4.26	8.51	12.77	17.02	21.28	25.53	29.79	34.04	38.30
23 $\frac{3}{4}$	4.21	8.42	12.63	16.84	21.05	25.26	29.47	33.68	37.89
24	4.17	8.33	12.50	16.67	20.83	25.00	29.17	33.33	37.50
24 $\frac{1}{4}$	4.12	8.25	12.37	16.49	20.62	24.74	28.87	32.99	37.11
24 $\frac{1}{2}$	4.08	8.16	12.24	16.33	20.41	24.49	28.57	32.65	36.73
24 $\frac{3}{4}$	4.04	8.08	12.12	16.16	20.20	24.24	28.28	32.32	36.36
25	4.00	8.00	12.00	16.00	20.00	24.00	28.00	32.00	36.00

CHECK の方法、SLIDE SCALE による。

[例] 某船 2530 哩の航程を航海せんとするに、時速 14.5 をせば幾何の時を要すべきか。

$$2530 = 200 \times 10 + 500 + \frac{1}{10} \times 300$$

故に所要時は

$$137.9 + 34.48 + 2.069 = 174.449 \text{ (時)}$$

即ち 7 日 6 時 27 分を要す。

第七章 平均速力表

Average Speed Table

M	H										
	23h 0m	23h 1m	23h 2m	23h 3m	23h 4m	23h 5m	23h 6m	23h 7m	23h 8m	23h 9m	23h 10m
100	4.3478	4.3447	4.3415	4.3384	4.3352	4.3321	4.3290	4.3258	4.3228	4.3196	4.3165
200	8.6956	8.6903	8.6831	8.6768	8.6705	8.6642	8.6580	8.6518	8.6455	8.6393	8.6331
300	13.0434	13.0340	13.0247	13.0151	13.0057	12.9963	12.9870	12.9776	12.9683	12.9589	12.9496
400	17.3913	17.3786	17.3661	17.3536	17.3410	17.3281	17.3160	17.3027	17.2910	17.2786	17.2661
500	21.7391	21.7223	21.7076	21.6919	21.6763	21.6606	21.6450	21.6294	21.6138	21.5982	21.5827
600	26.0868	26.0680	26.0491	26.0303	26.0115	25.9927	25.9740	25.9553	25.9365	25.9179	25.8991
700	30.4348	30.4127	30.3907	30.3687	30.3467	30.3249	30.3030	30.2811	30.2593	30.2375	30.2157
800	34.7826	34.7574	34.7322	34.7072	34.6820	34.6570	34.6320	34.6070	34.5821	34.5572	34.5323
900	39.1304	39.1021	39.0739	39.0455	39.0173	38.9891	38.9611	38.9331	38.9049	38.8770	38.8490

M	H									
	23h 11m	23h 12m	23h 13m	23h 14m	23h 15m	23h 16m	23h 17m	23h 18m	23h 19m	23h 20m
100	4.3134	4.3103	4.3072	4.3041	4.3011	4.2980	4.2949	4.2918	4.2888	4.2857
200	8.6268	8.6207	8.6145	8.6083	8.6022	8.5960	8.5898	8.5837	8.5776	8.5714
300	12.9403	12.9310	12.9217	12.9124	12.9032	12.8939	12.8847	12.8755	12.8662	12.8571
400	17.2538	17.2413	17.2290	17.2166	17.2043	17.1920	17.1796	17.1673	17.1551	17.1428
500	21.5672	21.5517	21.5362	21.5207	21.5053	21.4900	21.4745	21.4592	21.4438	21.4285
600	25.8806	25.8680	25.8435	25.8249	25.8064	25.7879	25.7695	25.7510	25.7325	25.7143
700	30.1940	30.1724	30.1507	30.1290	30.1075	30.0859	30.0644	30.0429	30.0214	30.0020
800	34.5075	34.4827	34.4580	34.4332	34.4086	34.3840	34.3593	34.3347	34.3101	34.2857
900	38.8211	38.7930	38.7652	38.7375	38.7097	38.6820	38.6543	38.6267	38.5990	38.5714

M	H									
	23h 21m	23h 22m	23h 23m	23h 24m	23h 25m	23h 26m	23h 27m	23h 28m	23h 29m	23h 30m
100	4.2826	4.2796	4.2765	4.2735	4.2704	4.2674	4.2644	4.2614	4.2583	4.2553
200	8.5653	8.5592	8.5531	8.5470	8.5409	8.5348	8.5288	8.5227	8.5166	8.5106
300	12.8479	12.8388	12.8296	12.8205	12.8114	12.8023	12.7932	12.7840	12.7750	12.7659
400	17.1306	17.1184	17.1061	17.0940	17.0819	17.0697	17.0576	17.0454	17.0333	17.0213
500	21.4132	21.3979	21.3826	21.3675	21.3523	21.3371	21.3220	21.3068	21.2917	21.2766
600	25.6958	25.6775	25.6591	25.6410	25.6228	25.6045	25.5863	25.5681	25.5500	25.5319
700	29.9785	29.9572	29.9358	29.9145	29.8932	29.8720	29.8507	29.8295	29.8083	29.7872
800	34.2621	34.2367	34.2123	34.1880	34.1637	34.1395	34.1151	34.0909	34.0667	34.0425
900	38.5433	38.5165	38.4899	38.4616	38.4343	38.4069	38.3795	38.3523	38.3252	38.2980

H	23h 31m	23h 32m	23h 33m	23h 34m	23h 35m	23h 36m	23h 37m	23h 38m	23h 39m	23h 40m
100	4.2523	4.2493	4.2463	4.2433	4.2409	4.2373	4.2343	4.2313	4.2283	4.2253
200	8.5046	8.4985	8.4925	8.4865	8.4805	8.4746	8.4686	8.4626	8.4566	8.4507
300	12.7569	12.7478	12.7389	12.7299	12.7208	12.7118	12.7029	12.6940	12.6850	12.6760
400	17.0092	16.9971	16.9851	16.9731	16.9611	16.9491	16.9372	16.9253	16.9133	16.9013
500	21.2615	21.2464	21.2314	21.2164	21.2014	21.1864	21.1714	21.1566	21.1416	21.1268
600	25.5138	25.4957	25.4777	25.4597	25.4417	25.4238	25.4057	25.3878	25.3700	25.3521
700	29.7661	29.7450	29.7239	29.7030	29.6820	29.6610	29.6401	29.6192	29.5983	29.5775
800	34.0184	33.9943	33.9703	33.9462	33.9222	33.8982	33.8744	33.8505	33.8266	33.8023
900	38.2708	38.2436	38.2161	38.1895	38.1626	38.1356	38.1083	38.0823	38.0550	38.0282

H	23h 41m	23h 42m	23h 43m	23h 44m	23h 45m	23h 46m	23h 47m	23h 48m	23h 49m	23h 50m
100	4.2224	4.2194	4.2164	4.2135	4.2105	4.2076	4.2049	4.2017	4.1987	4.1958
200	8.4447	8.4388	8.4329	8.4280	8.4214	8.4151	8.4092	8.4034	8.3975	8.3916
300	12.6671	12.6582	12.6493	12.6404	12.6316	12.6227	12.6139	12.6050	12.5962	12.5874
400	16.8895	16.8775	16.8657	16.8539	16.8421	16.8303	16.8185	16.8067	16.7949	16.7832
500	21.1118	21.0970	21.0822	21.0674	21.0526	21.0379	21.0231	21.0084	20.9937	20.9790
600	25.3342	25.3164	25.2986	25.2809	25.2631	25.2455	25.2285	25.2100	25.1924	25.1748
700	29.5567	29.5358	29.5151	29.4943	29.4737	29.4531	29.4323	29.4117	29.3911	29.3706
800	33.7790	33.7552	33.7315	33.7078	33.6841	33.6606	33.6369	33.6135	33.5898	33.5664
900	38.0014	37.9746	37.9481	37.9214	37.8947	37.8683	37.8417	37.8152	37.7887	37.7623

H	23h 51m	23h 52m	23h 53m	23h 54m	23h 55m	23h 56m	23h 57m	23h 58m	23h 59m	24h 0m
100	4.1929	4.1899	4.1870	4.1841	4.1812	4.1783	4.1754	4.1724	4.1695	4.1667
200	8.3857	8.3799	8.3740	8.3682	8.3623	8.3565	8.3507	8.3449	8.3391	8.3333
300	12.5786	12.5698	12.5610	12.5523	12.5435	12.5348	12.5261	12.5175	12.5086	12.5030
400	16.7715	16.7597	16.7481	16.7364	16.7247	16.7131	16.7015	16.6898	16.6781	16.6666
500	20.9143	20.9097	20.9051	20.9005	20.8959	20.8914	20.8868	20.8823	20.8778	20.88324
600	25.1572	25.1396	25.1220	25.1045	25.0871	25.0696	25.0521	25.0347	25.0173	25.0000
700	29.3501	29.3297	29.3091	29.2887	29.2683	29.2480	29.2273	29.2072	29.1865	29.1666
800	33.5429	33.5195	33.4961	33.4728	33.4495	33.4262	33.4029	33.3797	33.3565	33.3331
900	37.7358	37.7095	37.6745	37.6570	37.6307	37.6045	37.5783	37.5522	37.5259	37.5001

H	24h 1m	24h 2m	24h 3m	24h 4m	24h 5m	24h 6m	24h 7m	24h 8m	24h 9m	24h 10m
100	4.1633	4.1610	4.1589	4.1551	4.1522	4.1494	4.1465	4.1436	4.1408	4.1379
200	8.3275	8.3218	8.3160	8.3102	8.3045	8.2987	8.2932	8.2873	8.2816	8.2758
300	12.4913	12.4826	12.4740	12.4653	12.4567	12.4481	12.4395	12.4309	12.4223	12.4138
400	16.6551	16.6436	16.6320	16.6205	16.6090	16.5975	16.5861	16.5746	16.5631	16.5517
500	20.8189	20.8044	20.7900	20.7757	20.7612	20.7468	20.7326	20.7181	20.7039	20.6897
600	24.9826	24.9652	24.9480	24.9307	24.9134	24.8963	24.8807	24.8651	24.8496	24.8276
700	29.1464	29.1260	29.1060	29.0859	29.0657	29.0456	29.0256	29.0054	28.9855	28.9655
800	33.3101	33.2860	33.2641	33.2410	33.2180	33.1959	33.1721	33.1491	33.1263	33.1035
900	37.4740	37.4472	37.4221	37.3962	37.3703	37.3444	37.3187	37.2929	37.2672	37.2409

H	24h 11m	24h 12m	24h 13m	24h 14m	24h 15m	24h 16m	24h 17m	24h 18m	24h 19m	24h 20m
100	4.1351	4.1322	4.1294	4.1256	4.1237	4.1209	4.1185	4.1152	4.1124	4.1096
200	8.2702	8.2644	8.2587	8.2531	8.2474	8.2417	8.2361	8.2304	8.2248	8.2192
300	12.4052	12.3966	12.3880	12.3796	12.3711	12.3627	12.3541	12.3457	12.3372	12.3287
400	16.5403	16.5289	16.5176	16.5062	16.4943	16.4835	16.4721	16.4609	16.4496	16.4383
500	20.6754	20.6611	20.6469	20.6328	20.6185	20.6044	20.5902	20.5761	20.5644	20.5479
600	24.8104	24.7933	24.7762	24.7593	24.7479	24.7310	24.7082	24.6913	24.6744	24.6575
700	28.9456	28.9256	28.9057	28.8859	28.8659	28.8461	28.8263	28.8066	28.7868	28.7671
800	33.0868	33.0578	33.0350	33.0125	32.9896	32.9671	32.9443	32.9218	32.8993	32.8767
900	37.2158	37.1900	37.1644	37.1389	37.1134	37.0879	37.0625	37.0371	37.0117	36.9862

H	24h 21m	24h 22m	24h 23m	24h 24m	24h 25m	24h 26m	24h 27m	24h 28m	24h 29m	24h 30m
100	4.1063	4.1040	4.1011	4.0983	4.0955	4.0928	4.0900	4.0872	4.0844	4.0817
200	8.2135	8.2079	8.2023	8.1967	8.1911	8.1855	8.1799	8.1744	8.1688	8.1632
300	12.3203	12.3119	12.3035	12.2950	12.2866	12.2782	12.2699	12.2616	12.2532	12.2449
400	16.4271	16.4158	16.4046	16.3934	16.3822	16.3710	16.3599	16.3488	16.3376	16.3265
500	20.5339	20.5198	20.5058	20.4918	20.4778	20.4633	20.4500	20.4360	20.4220	20.4082
600	24.6406	24.6238	24.6070	24.5902	24.5733	24.5566	24.5398	24.5232	24.5064	24.4898
700	28.7474	28.7278	28.7081	28.6884	28.6688	28.6493	28.6298	28.6103	28.5908	28.5714
800	32.8542	32.8318	32.8093	32.7868	32.7644	32.7421	32.7198	32.6975	32.6753	32.6531
900	36.9612	36.9357	36.9105	36.8852	36.8601	36.8349	36.8098	36.7847	36.7596	36.7347

H	24h 31m	24h 32m	24h 33m	24h 34m	24h 35m	24h 36m	24h 37m	24h 38m	24h 39m	24h 40m
100	4.0788	4.0761	4.0733	4.0706	4.0678	4.0650	4.0623	4.0595	4.0568	4.0540
200	8.1577	8.1522	8.1466	8.1411	8.1356	8.1301	8.1246	8.1191	8.1136	8.1081
300	12.2365	12.2325	12.2199	12.2117	12.2034	12.1951	12.1861	12.1786	12.1704	12.1621
400	16.3154	16.3043	16.2932	16.2822	16.2711	16.2602	16.2492	16.2382	16.2272	16.2162
500	20.3943	20.3804	20.3665	20.3528	20.3390	20.3252	20.3115	20.2977	20.2839	20.2702
600	24.4731	24.4564	24.4399	24.4233	24.4067	24.3902	24.3738	24.3571	24.3407	24.3242
700	28.5520	28.5326	28.5132	28.4939	28.4745	28.4552	28.4360	28.4168	28.3976	28.3783
800	32.6308	32.6087	32.5865	32.5645	32.5424	32.5204	32.4983	32.4764	32.4543	32.4324
900	36.7097	36.6847	36.6598	36.6350	36.6102	36.5853	36.5607	36.5358	36.5112	36.4864

H	24h 41m	24h 42m	24h 43m	24h 44m	24h 45m	24h 46m	24h 47m	24h 48m	24h 49m	24h 50m
100	4.0513	4.0486	4.0458	4.0431	4.0404	4.0377	4.0350	4.0322	4.0295	4.0268
200	8.1026	8.0972	8.0917	8.0862	8.0808	8.0754	8.0699	8.0645	8.0591	8.0537
300	12.1539	12.1457	12.1375	12.1294	12.1212	12.1130	12.1049	12.0967	12.0886	12.0805
400	16.2052	16.1943	16.1834	16.1735	16.1616	16.1507	16.1399	16.1291	16.1182	16.1074
500	20.2565	20.2429	20.2293	20.2156	20.2020	20.1884	20.1748	20.1613	20.1477	20.1342
600	24.3079	24.2915	24.2750	24.2587	24.2424	24.2260	24.2098	24.1935	24.1772	24.1610
700	28.3592	28.3401	28.3210	28.3019	28.2828	28.2638	28.2447	28.2258	28.2068	28.1879
800	32.4105	32.3886	32.3668	32.3450	32.3233	32.3015	32.2797	32.2580	32.2364	32.2147
900	36.4618	36.4372	36.4127	36.3881	36.3637	36.3392	36.3147	36.2903	36.2659	36.2415

H	24h 51m	24h 52m	24h 53m	24h 54m	24h 55m	24h 56m	24h 57m	24h 58m	24h 59m	25h 0m
100	4.0241	4.0214	4.0187	4.0160	4.0134	4.0107	4.0080	4.0053	4.0027	4.0000
200	8.0483	8.0420	8.0375	8.0321	8.0267	8.0214	8.0160	8.0107	8.0053	8.0000
300	12.0724	12.0643	12.0562	12.0482	12.0401	12.0320	12.0240	12.0160	12.0080	12.0000
400	16.0965	16.0353	16.0750	16.0563	16.0531	16.0427	16.0321	16.0214	16.0107	16.0000
500	20.1207	20.1072	20.0937	20.0803	20.0669	20.0535	20.0400	20.0267	20.0133	20.0000
600	24.1448	24.1237	24.1125	24.0963	24.0803	24.0640	24.0480	24.0320	24.0151	24.0000
700	28.1618	28.1501	28.1312	28.1124	28.0936	28.0743	28.0561	28.0374	28.0186	28.0000
800	32.1931	32.1716	32.1500	32.1211	32.1071	32.0855	32.0641	32.0427	32.0213	32.0000
900	36.2173	36.1922	36.1688	36.1446	36.1204	36.0962	36.0722	36.0479	36.0240	36.0000

〔例〕 前日正午より當日正午に至る航走時間23^h—10^m、航走距離375 miles なるとき平均速力を求む。

300 12.9496
 70 3.02157
 5 0.215827
 平均速力 16.186997

Ans. 平均速力16.19 浬

第八章 時速算換表

Time. Speed.	Time. Speed.	Time. Speed.	Time. Speed.	Time. Speed.
M.S. 5ths. Knots.	M.S. 5ths. Knots.	M.S. 5ths. Knots.	M.S. 5ths. Knots.	M.S. 5ths. Knots.
1 30 0 40.000	1 41 0 35.644	1 52 0 32.143	2 3 0 29.263	2 14 0 26.866
1 30 1 39.912	1 41 1 35.574	1 52 1 32.086	2 3 1 29.220	2 14 1 26.826
2 39.824	2 35.504	2 32.029	2 29.173	2 26.786
3 39.736	3 35.434	3 31.972	3 29.126	3 26.746
4 39.648	4 35.364	4 31.915	4 29.079	4 26.706
1 31 0 39.561	1 42 0 35.294	1 53 0 31.853	2 4 0 29.032	2 15 0 26.667
1 31 1 39.474	1 42 1 35.225	1 53 1 31.802	2 4 1 28.985	2 15 1 26.627
2 39.388	2 35.156	2 31.746	2 28.938	2 26.588
3 39.302	3 35.087	3 31.690	3 28.892	3 26.549
4 39.216	4 35.019	4 31.634	4 28.846	4 26.510
1 32 0 39.130	1 43 0 34.951	1 54 0 31.579	2 5 0 28.800	2 16 0 26.471
1 32 1 39.056	1 43 1 34.883	1 54 1 31.514	2 5 1 28.754	2 16 1 26.432
2 38.962	2 34.816	2 31.469	2 28.703	2 26.393
3 38.878	3 34.749	3 31.414	3 28.662	3 26.354
4 38.794	4 34.682	4 31.359	4 28.616	4 26.315
1 33 0 38.710	1 44 0 34.615	1 55 0 31.304	2 6 0 28.571	2 17 0 26.277
1 33 1 38.627	1 44 1 34.549	1 55 1 31.250	2 6 1 28.526	2 17 1 26.239
2 38.544	2 34.483	2 31.196	2 28.481	2 26.201
3 38.462	3 34.417	3 31.142	3 28.436	3 26.163
4 38.380	4 34.351	4 31.088	4 28.391	4 26.125
1 34 0 38.298	1 45 0 34.286	1 56 0 31.034	2 7 0 28.346	2 18 0 26.087
1 34 1 38.217	1 45 1 34.221	1 56 1 30.981	2 7 1 28.301	2 18 1 26.049
2 38.136	2 34.156	2 30.928	2 28.257	2 26.011
3 38.055	3 34.091	3 30.875	3 28.213	3 25.973
4 37.975	4 34.026	4 30.822	4 28.169	4 25.936
1 35 0 37.895	1 46 0 33.962	1 57 0 30.769	2 8 0 28.125	2 19 0 25.899
1 35 1 37.816	1 46 1 33.893	1 57 1 30.716	2 8 1 28.081	2 19 1 25.862
2 37.737	2 33.824	2 30.664	2 28.037	2 25.825
3 37.658	3 33.770	3 30.612	3 27.993	3 25.788
4 37.579	4 33.707	4 30.560	4 27.950	4 25.751
1 36 0 37.500	1 47 0 33.644	1 58 0 30.508	2 9 0 27.907	2 20 0 25.714
1 36 1 37.422	1 47 1 33.581	1 58 1 30.456	2 9 1 27.864	2 20 1 25.677
2 37.344	2 33.519	2 30.405	2 27.821	2 25.640
3 37.267	3 33.457	3 30.354	3 27.778	3 25.604
4 37.190	4 33.395	4 30.303	4 27.735	4 25.568
1 37 0 37.113	1 48 0 33.333	1 59 0 30.252	2 10 0 27.692	2 21 0 25.532
1 37 1 37.037	1 48 1 33.272	1 59 1 30.201	2 10 1 27.649	2 21 1 25.496
2 36.961	2 33.211	2 30.150	2 27.607	2 25.460
3 36.885	3 33.150	3 30.100	3 27.565	3 25.424
4 36.810	4 33.089	4 30.050	4 27.523	4 25.388
1 38 0 36.735	1 49 0 33.028	2 0 0 30.000	2 11 0 27.481	2 22 0 25.352
1 38 1 36.660	1 49 1 32.967	1 29.950	2 11 1 27.439	2 22 1 25.316
2 36.586	2 32.907	2 29.900	2 27.397	2 25.280
3 36.512	3 32.847	3 29.850	3 27.355	3 25.245
4 36.438	4 32.787	4 29.801	4 27.314	4 25.210
1 39 0 36.364	1 50 0 32.727	2 1 0 29.752	2 12 0 27.273	2 23 0 25.175
1 39 1 36.291	1 50 1 32.668	1 29.703	2 12 1 27.232	2 23 1 25.140
2 36.218	2 32.609	2 29.654	2 27.191	2 25.105
3 36.145	3 32.550	3 29.605	3 27.150	3 25.070
4 36.073	4 32.491	4 29.556	4 27.109	4 25.035
1 40 0 36.000	1 51 0 32.432	2 2 0 29.508	2 13 0 27.068	2 24 0 25.000
1 40 1 35.928	1 51 1 32.374	1 29.460	2 13 1 27.027	2 24 1 24.965
2 35.857	2 32.316	2 29.412	2 26.986	2 24.930
3 35.786	3 32.258	3 29.364	3 26.946	3 24.896
4 35.715	4 32.200	4 29.316	4 26.906	4 24.862

Time. Speed.	Time. Speed.	Time. Speed.	Time. Speed.	Time. Speed.
M. S. 5ths. Knots.	M. S. 5ths. Knots.	M. S. 5ths. Knots.	M. S. 5ths. Knots.	M. S. 5ths. Knots.
2 25 0 24.828	2 37 0 22.030	2 49 0 21.302	3 1 0 19.890	3 13 0 18.653
1 24.794	1 22.901	1 21.277	1 19.863	1 18.633
2 24.760	2 22.872	2 21.252	2 19.846	2 18.614
3 24.726	3 22.843	3 21.227	3 19.824	3 18.595
4 24.692	4 22.814	4 21.202	4 19.802	4 18.576
2 26 0 24.658	2 38 0 22.785	2 50 0 21.176	3 2 0 19.780	3 14 0 18.557
1 24.624	1 22.756	1 21.152	1 19.758	1 18.537
2 24.590	2 22.727	2 21.127	2 19.737	2 18.518
3 24.556	3 22.699	3 21.102	3 19.715	3 18.499
4 24.523	4 22.670	4 21.077	4 19.694	4 18.480
2 27 0 24.490	2 39 0 22.641	2 51 0 21.053	3 3 0 19.672	3 15 0 18.461
1 24.456	1 22.613	1 21.028	1 19.650	1 18.442
2 24.423	2 22.585	2 21.004	2 19.629	2 18.423
3 24.390	3 22.556	3 20.979	3 19.607	3 18.404
4 24.357	4 22.528	4 20.955	4 19.586	4 18.386
2 28 0 24.324	2 40 0 22.500	2 52 0 20.930	3 4 0 19.565	3 16 0 18.367
1 24.291	1 22.472	1 20.906	1 19.543	1 18.348
2 24.259	2 22.444	2 20.882	2 19.522	2 18.330
3 24.226	3 22.416	3 20.858	3 19.501	3 18.311
4 24.194	4 22.388	4 20.833	4 19.480	4 18.292
2 29 0 24.161	2 41 0 22.360	2 53 0 20.809	3 5 0 19.459	3 17 0 18.274
1 24.128	1 22.333	1 20.785	1 19.438	1 18.255
2 24.096	2 22.305	2 20.761	2 19.417	2 18.237
3 24.064	3 22.277	3 20.737	3 19.396	3 18.218
4 24.032	4 22.250	4 20.713	4 19.375	4 18.200
2 30 0 24.000	2 42 0 22.222	2 54 0 20.690	3 6 0 19.355	3 18 0 18.182
1 23.968	1 22.195	1 20.666	1 19.334	1 18.163
2 23.936	2 22.168	2 20.642	2 19.313	2 18.145
3 23.905	3 22.140	3 20.619	3 19.292	3 18.126
4 23.873	4 22.113	4 20.595	4 19.271	4 18.108
2 31 0 23.841	2 43 0 22.086	2 55 0 20.571	3 7 0 19.251	3 19 0 18.090
1 23.810	1 22.059	1 20.548	1 19.230	1 18.072
2 23.778	2 22.032	2 20.525	2 19.209	2 18.054
3 23.747	3 22.005	3 20.501	3 19.189	3 18.036
4 23.715	4 21.978	4 20.478	4 19.169	4 18.018
2 32 0 23.684	2 44 0 21.951	2 56 0 20.455	3 8 0 19.149	3 20 0 18.000
1 23.653	1 21.925	1 20.431	1 19.128	1 17.982
2 23.622	2 21.898	2 20.408	2 19.108	2 17.964
3 23.591	3 21.871	3 20.385	3 19.088	3 17.946
4 23.560	4 21.845	4 20.362	4 19.068	4 17.928
2 33 0 23.529	2 45 0 21.818	2 57 0 20.339	3 9 0 19.048	3 21 0 17.910
1 23.499	1 21.792	1 20.316	1 19.027	1 17.892
2 23.468	2 21.765	2 20.293	2 19.007	2 17.875
3 23.438	3 21.739	3 20.270	3 18.987	3 17.857
4 23.407	4 21.713	4 20.247	4 18.967	4 17.840
2 34 0 23.377	2 46 0 21.687	2 58 0 20.225	3 10 0 18.947	3 22 0 17.822
1 23.346	1 21.661	1 20.202	1 18.927	1 17.805
2 23.316	2 21.635	2 20.179	2 18.907	2 17.787
3 23.286	3 21.609	3 20.157	3 18.887	3 17.769
4 23.256	4 21.583	4 20.134	4 18.867	4 17.752
2 35 0 23.226	2 47 0 21.557	2 59 0 20.112	3 11 0 18.848	3 23 0 17.734
1 23.196	1 21.531	1 20.089	1 18.828	1 17.717
2 23.166	2 21.505	2 20.067	2 18.809	2 17.699
3 23.137	3 21.480	3 20.045	3 18.789	3 17.682
4 23.107	4 21.454	4 20.022	4 18.769	4 17.664
2 36 0 23.077	2 48 0 21.429	3 0 0 20.000	3 12 0 18.750	3 24 0 17.647
1 23.047	1 21.404	1 19.978	1 18.730	1 17.630
2 23.018	2 21.378	2 19.956	2 18.710	2 17.612
3 22.989	3 21.353	3 19.934	3 18.692	3 17.595
4 22.959	4 21.327	4 19.912	4 18.672	4 17.578

Time. Speed.	Time. Speed.	Time. Speed.	Time. Speed.	Time. Speed.
M. S. 5ths. Knots.	M. S. 5ths. Knots.	M. S. 5ths. Knots.	M. S. 5ths. Knots.	M. S. 5ths. Knots.
3 25 0 17.561	3 37 0 16.590	3 49 0 15.721	4 1 0 14.938	4 13 0 14.229
1 17.544	1 16.574	1 15.707	1 14.926	1 14.217
2 17.527	2 16.559	2 15.693	2 14.913	2 14.206
3 17.510	3 16.544	3 15.680	3 14.901	3 14.195
4 17.493	4 16.529	4 15.666	4 14.888	4 14.184
3 26 0 17.476	3 38 0 16.514	3 50 0 15.652	4 2 0 14.876	4 14 0 14.173
1 17.459	1 16.498	1 15.633	1 14.864	1 14.162
2 17.442	2 16.483	2 15.625	2 14.852	2 14.151
3 17.425	3 16.468	3 15.611	3 14.840	3 14.140
4 17.408	4 16.453	4 15.597	4 14.827	4 14.129
3 27 0 17.391	3 39 0 16.438	3 51 0 15.584	4 3 0 14.815	4 15 0 14.118
1 17.374	1 16.423	1 15.570	1 14.813	1 14.107
2 17.358	2 16.408	2 15.557	2 14.791	2 14.096
3 17.341	3 16.393	3 15.543	3 14.779	3 14.085
4 17.325	4 16.379	4 15.530	4 14.766	4 14.074
3 23 0 17.308	3 40 0 16.364	3 52 0 15.517	4 4 0 14.754	4 16 0 14.063
1 17.291	1 16.349	1 15.503	1 14.742	1 14.052
2 17.275	2 16.334	2 15.490	2 14.730	2 14.040
3 17.258	3 16.320	3 15.477	3 14.718	3 14.030
4 17.242	4 16.305	4 15.464	4 14.706	4 14.019
3 29 0 17.225	3 41 0 16.290	3 53 0 15.451	4 5 0 14.694	4 17 0 14.008
1 17.209	1 16.275	1 15.437	1 14.682	1 13.997
2 17.192	2 16.260	2 15.424	2 14.670	2 13.986
3 17.176	3 16.246	3 15.411	3 14.658	3 13.975
4 17.159	4 16.231	4 15.398	4 14.646	4 13.964
3 30 0 17.143	3 42 0 16.216	3 54 0 15.385	4 6 0 14.634	4 18 0 13.953
1 17.126	1 16.201	1 15.371	1 14.623	1 13.942
2 17.110	2 16.187	2 15.358	2 14.611	2 13.932
3 17.094	3 16.172	3 15.345	3 14.599	3 13.921
4 17.078	4 16.157	4 15.332	4 14.587	4 13.911
3 31 0 17.062	3 43 0 16.143	3 55 0 15.319	4 7 0 14.575	4 19 0 13.900
1 17.045	1 16.129	1 15.306	1 14.563	1 13.889
2 17.029	2 16.114	2 15.292	2 14.551	2 13.879
3 17.013	3 16.100	3 15.280	3 14.539	3 13.868
4 16.997	4 16.085	4 15.267	4 14.527	4 13.857
3 32 0 16.981	3 44 0 16.071	3 56 0 15.254	4 8 0 14.516	4 20 0 13.846
1 16.965	1 16.057	1 15.241	1 14.504	1 13.836
2 16.949	2 16.042	2 15.228	2 14.492	2 13.825
3 16.933	3 16.028	3 15.215	3 14.481	3 13.815
4 16.917	4 16.014	4 15.203	4 14.469	4 13.804
3 33 0 16.901	3 45 0 16.000	3 57 0 15.190	4 9 0 14.458	4 21 0 13.793
1 16.885	1 15.986	1 15.177	1 14.449	1 13.782
2 16.869	2 15.972	2 15.164	2 14.434	2 13.772
3 16.854	3 15.957	3 15.151	3 14.423	3 13.761
4 16.838	4 15.943	4 15.139	4 14.411	4 13.751
3 34 0 16.822	3 46 0 15.929	3 58 0 15.126	4 10 0 14.400	4 22 0 13.740
1 16.806	1 15.915	1 15.113	1 14.388	1 13.730
2 16.790	2 15.901	2 15.100	2 14.377	2 13.719
3 16.774	3 15.887	3 15.087	3 14.365	3 13.709
4 16.759	4 15.873	4 15.075	4 14.354	4 13.698
3 35 0 16.744	3 47 0 15.859	3 59 0 15.063	4 11 0 14.343	4 23 0 13.688
1 16.728	1 15.845	1 15.050	1 14.331	1 13.678
2 16.713	2 15.831	2 15.037	2 14.320	2 13.667
3 16.697	3 15.817	3 15.025	3 14.308	3 13.657
4 16.682	4 15.803	4 15.012	4 14.297	4 13.646
3 36 0 16.667	3 43 0 15.789	4 0 0 15.000	4 12 0 14.286	4 24 0 13.636
1 16.651	1 15.775	1 14.988	1 14.274	1 13.625
2 16.636	2 15.762	2 14.975	2 14.263	2 13.615
3 16.620	3 15.748	3 14.963	3 14.251	3 13.605
4 16.605	4 15.735	4 14.950	4 14.240	4 13.595

Time. Speed.		Time. Speed.		Time. Speed.		Time. Speed.		Time. Speed.	
M. S.	Knots.	M. S.	Knots.	M. S.	Knots.	M. S.	Knots.	M. S.	Knots.
4 25 0	13.585	4 37 0	12.996	4 55	12.203	5 16	11.302	5 37	10.632
1	13.574	1	12.987	$\frac{1}{2}$	12.183	$\frac{1}{2}$	11.374	$\frac{1}{2}$	10.667
2	13.564	2	12.978						
3	13.554	3	12.968	4 56	12.162	5 17	11.356	5 38	10.651
4	13.544	4	12.959	$\frac{1}{2}$	12.142	$\frac{1}{2}$	11.339	$\frac{1}{2}$	10.635
4 26 0	13.534	4 38 0	12.950						
1	13.523	1	12.940	4 57	12.121	5 18	11.321	5 39	10.619
2	13.513	2	12.931	$\frac{1}{2}$	12.101	$\frac{1}{2}$	11.303	$\frac{1}{2}$	10.604
3	13.503	3	12.922						
4	13.493	4	12.912	4 58	12.081	5 19	11.285	5 40	10.588
4 27 0	13.483	4 39 0	12.903	$\frac{1}{2}$	12.066	$\frac{1}{2}$	11.268	$\frac{1}{2}$	10.573
1	13.473	1	12.894						
2	13.463	2	12.885	4 59	12.040	5 20	11.250	5 41	10.557
3	13.453	3	12.876	$\frac{1}{2}$	12.020	$\frac{1}{2}$	11.233	$\frac{1}{2}$	10.542
4	13.443	4	10.866						
4 28 0	13.433	4 40 0	12.857	5 0	12.000	5 21	11.215	5 42	10.526
1	13.422	1	12.848	$\frac{1}{2}$	11.980	$\frac{1}{2}$	11.198	$\frac{1}{2}$	10.511
2	13.413	2	12.839						
3	13.403	3	12.830	5 1	11.960	5 22	11.180	5 43	10.496
4	13.393	4	12.821	$\frac{1}{2}$	11.941	$\frac{1}{2}$	11.163	$\frac{1}{2}$	10.481
4 29 0	13.383	4 41 0	12.811	5 2	11.921	5 23	11.146	5 44	10.465
1	13.373	$\frac{1}{2}$	12.789	$\frac{1}{2}$	11.901	$\frac{1}{2}$	11.129	$\frac{1}{2}$	10.450
2	13.363								
3	13.353	4 42	12.766	5 3	11.881	5 24	11.111	5 45	10.435
4	13.343	$\frac{1}{2}$	12.749	$\frac{1}{2}$	11.862	$\frac{1}{2}$	11.094	$\frac{1}{2}$	10.420
4 30 0	13.333	4 43	12.721	5 4	11.842	5 25	11.077	5 46	10.405
1	13.323	$\frac{1}{2}$	12.699	$\frac{1}{2}$	11.823	$\frac{1}{2}$	11.060	$\frac{1}{2}$	10.390
2	13.314								
3	13.304	4 44	12.676	5 5	11.803	5 26	11.043	5 47	10.375
4	13.294	$\frac{1}{2}$	12.654	$\frac{1}{2}$	11.784	$\frac{1}{2}$	11.026	$\frac{1}{2}$	10.360
4 31 0	13.284	4 45	12.632	5 6	11.765	5 27	11.009	5 48	10.345
1	13.274	$\frac{1}{2}$	12.610	$\frac{1}{2}$	11.746	$\frac{1}{2}$	10.993	$\frac{1}{2}$	10.330
2	13.265								
3	13.255	4 46	12.587	5 7	11.726	5 28	10.976	5 49	10.315
4	13.245	$\frac{1}{2}$	12.566	$\frac{1}{2}$	11.707	$\frac{1}{2}$	10.959	$\frac{1}{2}$	10.301
4 32 0	13.235	4 47	12.544	5 8	11.688	5 29	10.942	5 50	10.286
1	13.226	$\frac{1}{2}$	12.522	$\frac{1}{2}$	11.669	$\frac{1}{2}$	10.926	$\frac{1}{2}$	10.271
2	13.216								
3	13.206	4 48	12.500	5 9	11.650	5 30	10.909	5 51	10.256
4	13.196	$\frac{1}{2}$	12.479	$\frac{1}{2}$	11.632	$\frac{1}{2}$	10.893	$\frac{1}{2}$	10.242
4 33 0	13.187	4 49	12.457	5 10	11.613	5 31	10.876	5 52	10.227
1	13.177	$\frac{1}{2}$	12.436	$\frac{1}{2}$	11.595	$\frac{1}{2}$	10.860	$\frac{1}{2}$	10.213
2	13.168								
3	13.158	4 50	12.414	5 11	11.576	5 32	10.843	5 53	10.198
4	13.148	$\frac{1}{2}$	12.393	$\frac{1}{2}$	11.557	$\frac{1}{2}$	10.827	$\frac{1}{2}$	10.183
4 34 0	13.139	4 51	12.371	5 12	11.538	5 33	10.811	5 54	10.169
1	13.129	$\frac{1}{2}$	12.350	$\frac{1}{2}$	11.520	$\frac{1}{2}$	10.795	$\frac{1}{2}$	10.155
2	13.120								
3	13.110	4 52	12.329	5 13	11.502	5 34	10.778	5 55	10.141
4	13.100	$\frac{1}{2}$	12.308	$\frac{1}{2}$	11.484	$\frac{1}{2}$	10.762	$\frac{1}{2}$	10.127
4 35 0	13.091	4 53	12.287	5 14	11.465	5 35	10.746	5 56	10.112
1	13.081	$\frac{1}{2}$	12.266	$\frac{1}{2}$	11.447	$\frac{1}{2}$	10.730	$\frac{1}{2}$	10.098
2	13.072								
3	13.062	4 54	12.245	5 15	11.429	5 36	10.714	5 57	10.084
4	13.053	$\frac{1}{2}$	12.224	$\frac{1}{2}$	11.411	$\frac{1}{2}$	10.698	$\frac{1}{2}$	10.070

Time. Speed.		Time. Speed.		Time. Speed.		Time. Speed.		Time. Speed.	
M. S.	Knots.	M. S.	Knots.	M. S.	Knots.	M. S.	Knots.	M. S.	Knots.
5 58	10.056	6 25	9.350	7 25	8.09	8 25	7.12	9 25	6.37
$\frac{1}{2}$	10.042	6 26	9.326	7 26	8.07	8 26	7.11	9 26	6.36
5 59	10.023	6 27	9.302	7 27	8.05	8 27	7.10	9 27	6.34
$\frac{1}{2}$	10.014	6 28	9.278	7 28	8.03	8 28	7.08	9 28	6.33
6 0	10.000	6 29	9.254	7 29	8.02	8 29	7.07	9 29	6.32
$\frac{1}{2}$	9.986	6 30	9.230	7 30	8.00	8 30	7.05	9 30	6.31
6 1	9.972	6 31	9.207	7 31	7.98	8 31	7.04	9 31	6.30
$\frac{1}{2}$	9.959	6 32	9.183	7 32	7.96	8 32	7.03	9 32	6.29
6 2	9.945	6 33	9.160	7 33	7.95	8 33	7.01	9 33	6.28
$\frac{3}{4}$	9.931	6 34	9.137	7 34	7.93	8 34	7.00	9 34	6.27
6 3	9.917	6 35	9.113	7 35	7.91	8 35	6.99	9 35	6.26
$\frac{1}{2}$	9.904	6 36	9.090	7 36	7.89	8 36	6.97	9 36	6.25
6 4	9.890	6 37	9.068	7 37	7.88	8 37	6.96	9 37	6.24
$\frac{1}{2}$	9.877	6 38	9.045	7 38	7.86	8 38	6.95	9 38	6.22
6 5	9.863	6 39	9.022	7 39	7.84	8 39	6.93	9 39	6.21
$\frac{1}{2}$	9.850	6 40	9.000	7 40	7.83	8 40	6.92	9 40	6.20
6 6	9.836	6 41	8.977	7 41	7.81	8 41	6.90	9 41	6.19
$\frac{1}{2}$	9.823	6 42	8.955	7 42	7.79	8 42	6.89	9 42	6.18
6 7	9.809	6 43	8.933	7 43	7.77	8 43	6.88	9 43	6.17
$\frac{1}{2}$	9.792	6 44	8.911	7 44	7.76	8 44	6.87	9 44	6.16
6 8	9.783	6 45	8.888	7 45	7.74	8 45	6.85	9 45	6.15
$\frac{1}{2}$	9.770	6 46	8.867	7 46	7.72	8 46	6.84	9 46	6.14
6 9	9.756	6 47	8.845	7 47	7.71	8 47	6.83	9 47	6.13
$\frac{1}{2}$	9.743	6 48	8.823	7 48	7.69	8 48	6.81	9 48	6.12
6 10	9.730	6 49	8.801	7 49	7.67	8 49	6.80	9 49	6.11
$\frac{1}{2}$	9.717	6 50	8.780	7 50	7.66	8 50	6.79	9 50	6.10
6 11	9.704	6 51	8.759	7 51	7.64	8 51	6.77	9 51	6.09
$\frac{1}{2}$	9.696	6 52	8.737	7 52	7.63	8 52	6.76	9 52	6.08
6 12	9.677	6 53	8.716	7 53	7.61	8 53	6.75	9 53	6.07
$\frac{1}{2}$	9.664	6 54	8.695	7 54	7.59	8 54	6.74	9 54	6.06
6 13	9.651	6 55	8.675	7 55	7.58	8 55	6.72	9 55	6.05
$\frac{1}{2}$	9.639	6 56	8.654	7 56	7.56	8 56	6.71	9 56	6.04
6 14	9.626	6 57	8.633	7 57	7.55	8 57	6.70	9 57	6.03
$\frac{1}{2}$	9.613	6 58	8.612	7 58	7.53	8 58	6.69	9 58	6.02
6 15	9.600	6 59	8.591	7 59	7.51	8 59	6.67	9 59	6.01
$\frac{1}{2}$	9.587	7 0	8.57	8 0	7.50	9 0	6.66	10 0	6.00
6 16	9.574	7 1	8.55	8 1	7.48	9 1	6.65	10 1	5.99
6 17	9.549	7 2	8.53	8 2	7.46	9 2	6.64	10 2	5.98
6 18	9.523	7 3	8.51	8 3	7.45	9 3	6.63	10 3	5.97
6 19	9.498	7 4	8.49	8 4	7.43	9 4	6.61	10 4	5.96
6 20	9.473	7 5	8.47	8 5	7.42	9 5	6.60	10 5	5.95
6 21	9.448	7 6	8.45	8 6	7.40	9 6	6.59	10 6	5.94
6 22	9.424	7 7	8.43	8 7	7.39	9 7	6.58	10 7	5.93
6 23	9.399	7 8	8.41	8 8	7.37	9 8	6.56	10 8	5.92
6 24	9.375	7 9	8.39	8 9	7.36	9 9	6.55	10 9	5.91
6 25	9.350	7 10	8.37	8 10	7.34	9 10	6.54	10 10	5.90
6 26	9.326	7 11	8.35	8 11	7.33	9 11	6.53	10 11	5.89
6 27	9.302	7 12	8.33	8 12	7.31	9 12	6.52	10 12	5.88
6 28	9.278	7 13	8.31	8 13	7.30	9 13	6.50	10 13	5.87
6 29	9.254	7 14	8.29	8 14	7.28	9 14	6.49	10 14	5.86
6 30	9.230	7 15	8.27	8 15	7.27	9 15	6.48	10 15	5.85
6 31	9.207	7 16	8.26	8 16	7.25	9 16	6.47	10 16	5.84
6 32	9.183	7 17	8.24	8 17	7.24	9 17	6.46	10 17	5.83
6 33	9.160	7 18	8.22	8 18	7.22	9 18	6.45	10 18	5.82
6 34	9.137	7 19	8.20	8 19	7.21	9 19	6.44	10 19	5.81
6 35	9.113	7 20	8.18	8 20	7.20	9 20	6.42	10 20	5.80
6 36	9.090	7 21	8.16	8 21	7.18	9 21	6.41	10 21	5.79
6 37	9.068	7 22	8.14	8 22	7.17	9 22	6.40	10 22	5.78
6 38	9.045	7 23	8.13	8 23	7.15	9 23	6.39	10 23	5.77
6 39	9.022	7 24	8.11	8 24	7.14	9 24	6.38	10 24	5.76

Time. Speed.			Time. Speed.			Time. Speed.			Time. Speed.			Time. Speed.		
M.	S.	Knots.	M.	S.	Knots.	M.	S.	Knots.	M.	S.	Knots.	M.	S.	Knots.
10	25	5.76	11	0	5.45	11	35	5.17	12	10	4.93	12	45	4.70
10	26	5.75	11	1	5.44	11	36	5.17	12	11	4.92	12	46	4.69
10	27	5.74	11	2	5.43	11	37	5.16	12	12	4.91	12	47	4.68
10	28	5.73	11	3	5.42	11	38	5.15	12	13	4.91	12	48	4.68
10	29	5.72	11	4	5.42	11	39	5.15	12	14	4.90	12	49	4.68
10	30	5.71	11	5	5.41	11	40	5.14	12	15	4.89	12	50	4.67
10	31	5.70	11	6	5.40	11	41	5.13	12	16	4.89	12	51	4.66
10	32	5.69	11	7	5.39	11	42	5.12	12	17	4.88	12	52	4.66
10	33	5.68	11	8	5.38	11	43	5.12	12	18	4.87	12	53	4.65
10	34	5.67	11	9	5.37	11	44	5.11	12	19	4.87	12	54	4.65
10	35	5.66	11	10	5.37	11	45	5.10	12	20	4.86	12	55	4.64
10	36	5.66	11	11	5.36	11	46	5.09	12	21	4.85	12	56	4.63
10	37	5.65	11	12	5.35	11	47	5.09	12	22	4.85	12	57	4.63
10	38	5.64	11	13	5.34	11	48	5.08	12	23	4.84	12	58	4.62
10	39	5.63	11	14	5.34	11	49	5.07	12	24	4.83	12	59	4.62
10	40	5.62	11	15	5.33	11	50	5.07	12	25	4.83			
10	41	5.61	11	16	5.32	11	51	5.06	12	26	4.82			
10	42	5.60	11	17	5.31	11	52	5.05	12	27	4.81			
10	43	5.59	11	18	5.30	11	53	5.04	12	28	4.81			
10	44	5.59	11	19	5.30	11	54	5.04	12	29	4.80			
10	45	5.58	11	20	5.29	11	55	5.03	12	30	4.80			
10	46	5.57	11	21	5.28	11	56	5.02	12	31	4.79			
10	47	5.56	11	22	5.27	11	57	5.02	12	32	4.78			
10	48	5.55	11	23	5.27	11	58	5.01	12	33	4.78			
10	49	5.54	11	24	5.26	11	59	5.00	12	34	4.77			
10	50	5.53	11	25	5.25	12	0	5.00	12	35	4.76			
10	51	5.52	11	26	5.24	12	1	4.99	12	36	4.76			
10	52	5.51	11	27	5.24	12	2	4.98	12	37	4.75			
10	53	5.51	11	28	5.23	12	3	4.97	12	38	4.74			
10	54	5.50	11	29	5.22	12	4	4.97	12	39	4.74			
10	55	5.49	11	30	5.21	12	5	4.96	12	40	4.73			
10	56	5.48	11	31	5.20	12	6	4.95	12	41	4.73			
10	57	5.47	11	32	5.20	12	7	4.95	12	42	4.72			
10	58	5.47	11	33	5.19	12	8	4.94	12	43	4.71			
10	59	5.46	11	34	5.18	12	9	4.93	12	44	4.71			

〔例〕 1哩を航走するに2分35秒を要したり1時間の速力如何。
第八章表により 1時間の速力23.226節

第九章 石炭消費量算出表

Table of Coal Consumption in Tons per Diem

I.H.P.	POUNDS PER INDICATED HORSE POWER.							
	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
10,000	107.1	117.3	128.5	139.3	150.0	160.7	171.4	182.1
9,000	96.4	106.0	115.7	125.3	135.0	144.6	154.2	163.9
8,000	85.7	94.2	102.3	111.4	120.0	128.5	137.1	145.7
7,000	75.0	82.5	90.0	97.5	105.0	112.5	120.0	127.5
6,000	64.2	70.7	77.1	83.5	90.0	96.4	102.8	109.2
5,000	53.5	58.9	64.2	69.6	75.0	80.3	85.7	91.0
4,000	42.8	47.1	51.4	55.7	60.0	64.2	68.5	72.8
3,000	32.1	35.3	38.6	41.7	45.0	48.2	51.2	54.6
2,000	21.4	23.5	25.7	27.8	30.0	32.1	34.4	36.4
1,000	10.7	11.8	12.8	13.9	15.0	16.1	17.1	18.2
900	9.6	10.6	11.6	12.5	13.5	14.4	15.4	16.4
800	8.6	9.4	10.3	11.1	12.0	12.8	13.7	14.6
700	7.5	8.2	9.0	9.7	10.5	11.2	12.0	12.7
600	6.4	7.1	7.7	8.3	9.0	9.6	10.3	10.9
500	5.3	5.9	6.4	6.9	7.5	8.0	8.6	9.1
400	4.3	4.7	5.1	5.6	6.0	6.4	6.8	7.3
300	3.2	3.5	3.8	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4
200	2.1	2.3	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6
100	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
90	.964	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
80	.857	.942	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4
70	.750	.825	.900	.975	1.0	1.1	1.2	1.2
60	.643	.707	.771	.835	.900	.964	1.0	1.0
50	.535	.580	.642	.696	.750	.804	.857	.910
40	.428	.471	.514	.557	.600	.643	.685	.728
30	.321	.353	.385	.418	.450	.482	.514	.546
20	.214	.235	.257	.278	.300	.321	.342	.364
10	.107	.118	.128	.139	.150	.160	.171	.182
	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
10,000	192.3	203.5	214.2	225.0	235.7	246.4	257.1	267.8
9,000	173.5	183.2	192.7	202.5	212.1	221.7	231.4	241.0
8,000	154.2	162.4	171.4	180.0	188.5	197.1	205.7	214.2
7,000	135.0	142.5	150.0	157.5	165.0	172.5	180.0	187.5
6,000	115.7	122.1	128.5	135.0	141.4	147.8	154.2	160.7
5,000	96.4	101.8	107.1	112.5	117.8	123.2	128.5	134.0
4,000	77.1	81.4	85.7	90.0	94.2	98.5	102.8	107.1
3,000	57.9	61.0	64.2	67.5	70.7	73.9	77.1	80.3
2,000	38.5	40.7	42.8	45.0	47.1	49.2	51.4	53.5
1,000	19.3	20.3	21.4	22.5	23.6	24.6	25.7	26.0
900	17.3	18.3	19.3	20.2	21.2	22.2	23.1	24.1
800	15.4	16.3	17.1	18.0	18.8	19.7	20.6	21.4
700	13.5	14.2	15.0	15.7	16.5	17.2	18.0	18.7
600	11.6	12.2	12.8	13.5	14.1	14.8	15.4	16.1
500	9.6	10.2	10.7	11.2	11.8	12.3	12.8	13.4
400	7.7	8.1	8.6	9.0	9.4	9.8	10.3	10.7
300	5.8	6.1	6.4	6.7	7.1	7.3	7.7	8.0
200	3.8	4.1	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1	5.3
100	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7
90	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
80	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1
70	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8
60	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6
50	.964	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3
40	.771	.814	.857	.900	.942	.985	1.0	1.0
30	.578	.610	.642	.675	.707	.739	.771	.804
20	.385	.407	.428	.450	.471	.492	.514	.536
10	.192	.203	.214	.225	.235	.246	.257	.268

〔例〕 1馬力に對する1時間の石炭消費1.5封度なる900馬力の機關に於て1日の石炭消費量如何。
第九章により 14.4噸

第十章 等高度圈

第一 遠方物標距離

一、高さ既知なる燈臺山嶽等の高度を六分儀にて測り、同時に其の方位を測りて船位を決定するには海圖上にその方位線と等高度圈とを記入し、その交點を求むるものとす。

二、前項物標の高さ h (米) 高度 θ (但し六分儀にて測りたる角に其の器差、及眼高差の改正のみ施せるもの) より距離 D (浬) を求むるには

$$h^m = 1852 \cdot D \cdot \tan \theta + 0.2274 D^2 \dots (1)$$

又は

$$D = -1.185\theta + \sqrt{1.185\theta^2 + 4.397h} \dots (2)$$

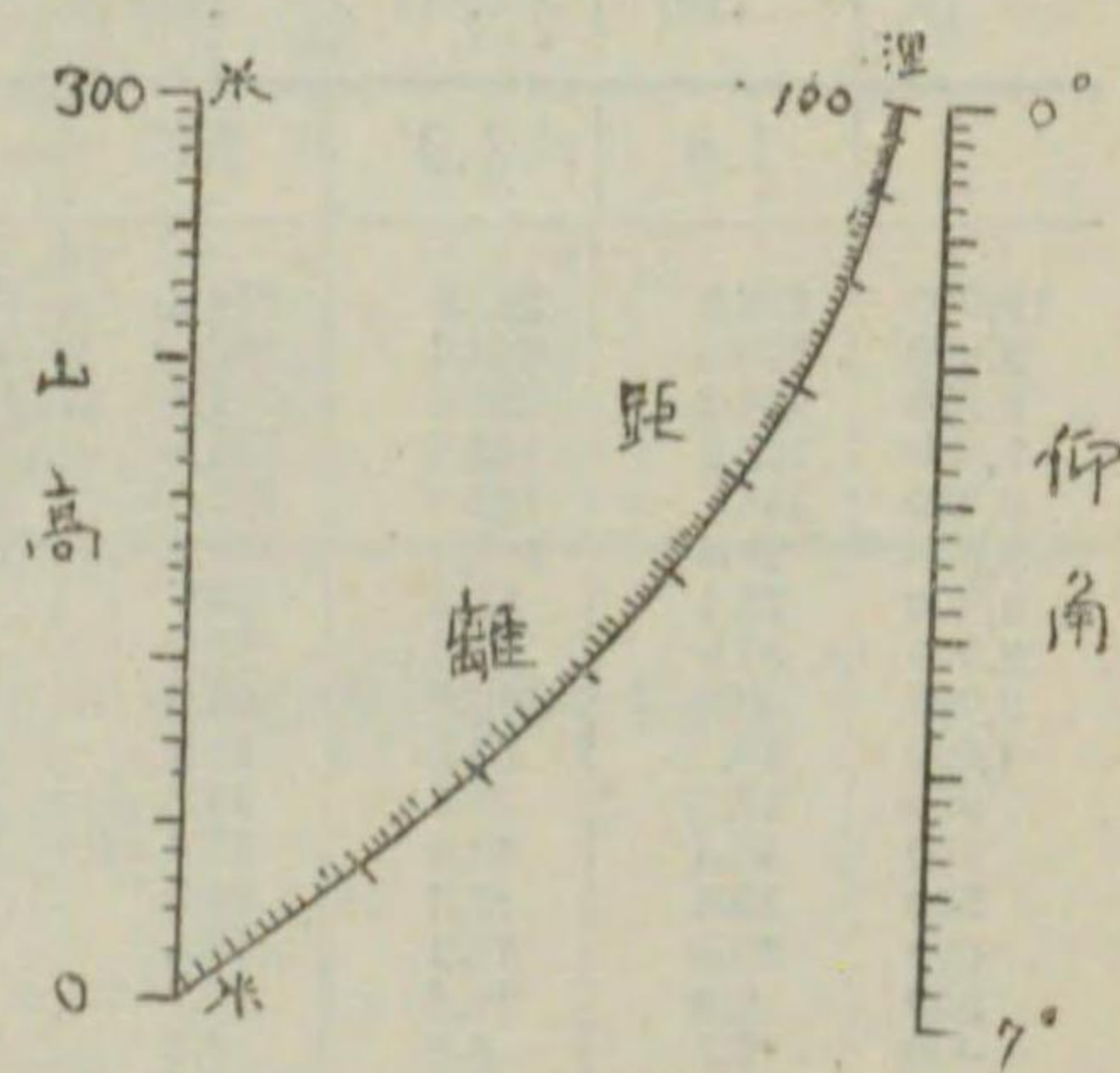
而して本式により距離を求むるには、計算の勞を省く爲めに

(1)式を

$$\begin{cases} x-h=0 \\ y-\tan \theta=0 \\ x-1852D, y-0.2274D^2=0 \end{cases}$$

に分ち行列式に組み合せて下圖の如き圖を作成し使用するを便とす。

REFRACTION は物標と測者間の弧の中心角の 8% とせり。



第二 危險角

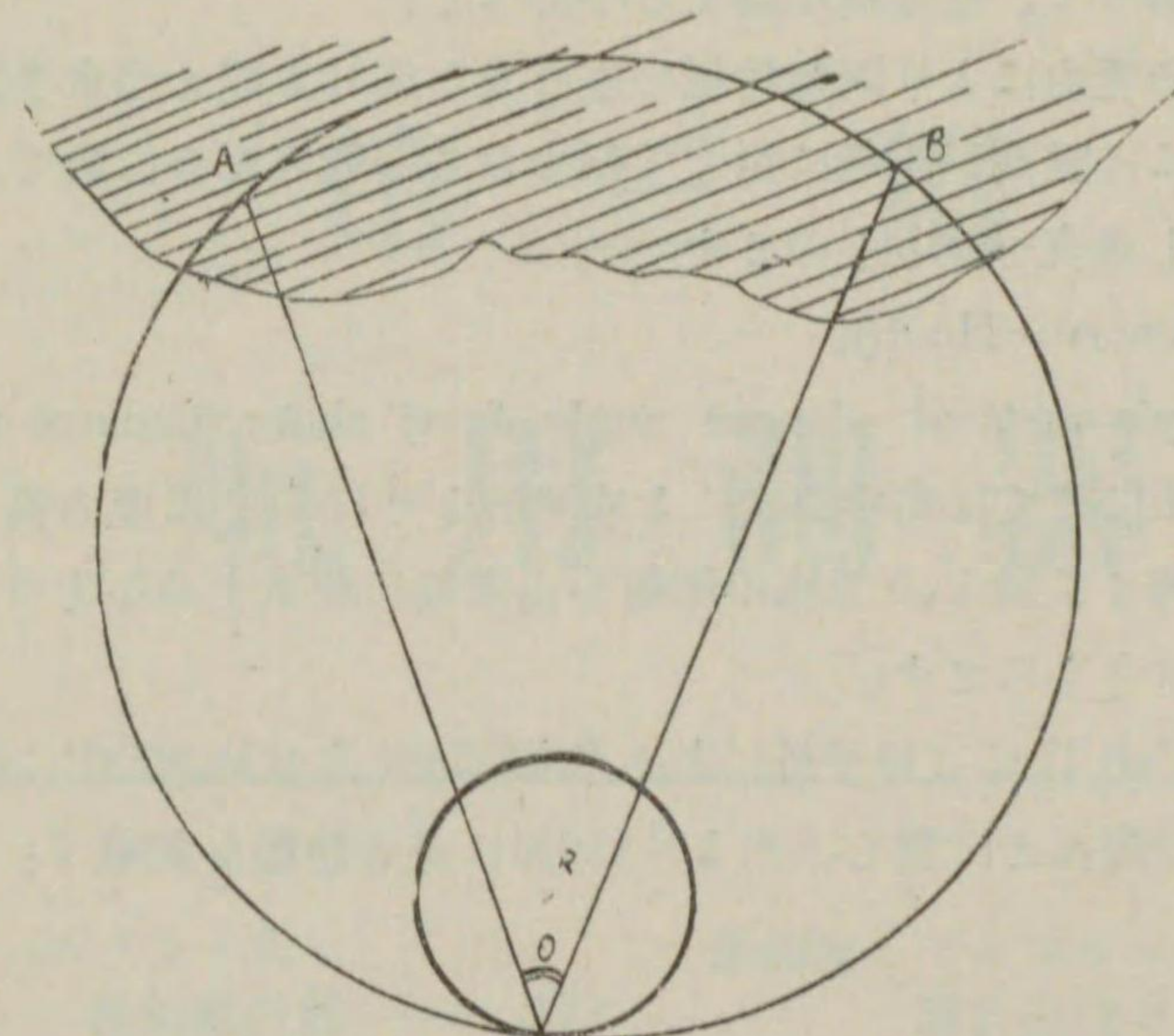
一、暗礁其の他の障礙物を避くべく、燈臺其の他の物標より少くとも或る距離だけ離れて航行せんとする場合あり。

二、 h を物標の高さ(米)、 m を物標迄の距離(浬)とすると危険角 θ は

$$\theta = \tan^{-1} \frac{h}{1852 \cdot m}$$

三、船は常に θ より小なる角度を以て航行すれば物標迄の距離は m 浬より小ならざるを以て、暗礁其の他の危險物を避くるを得べし。

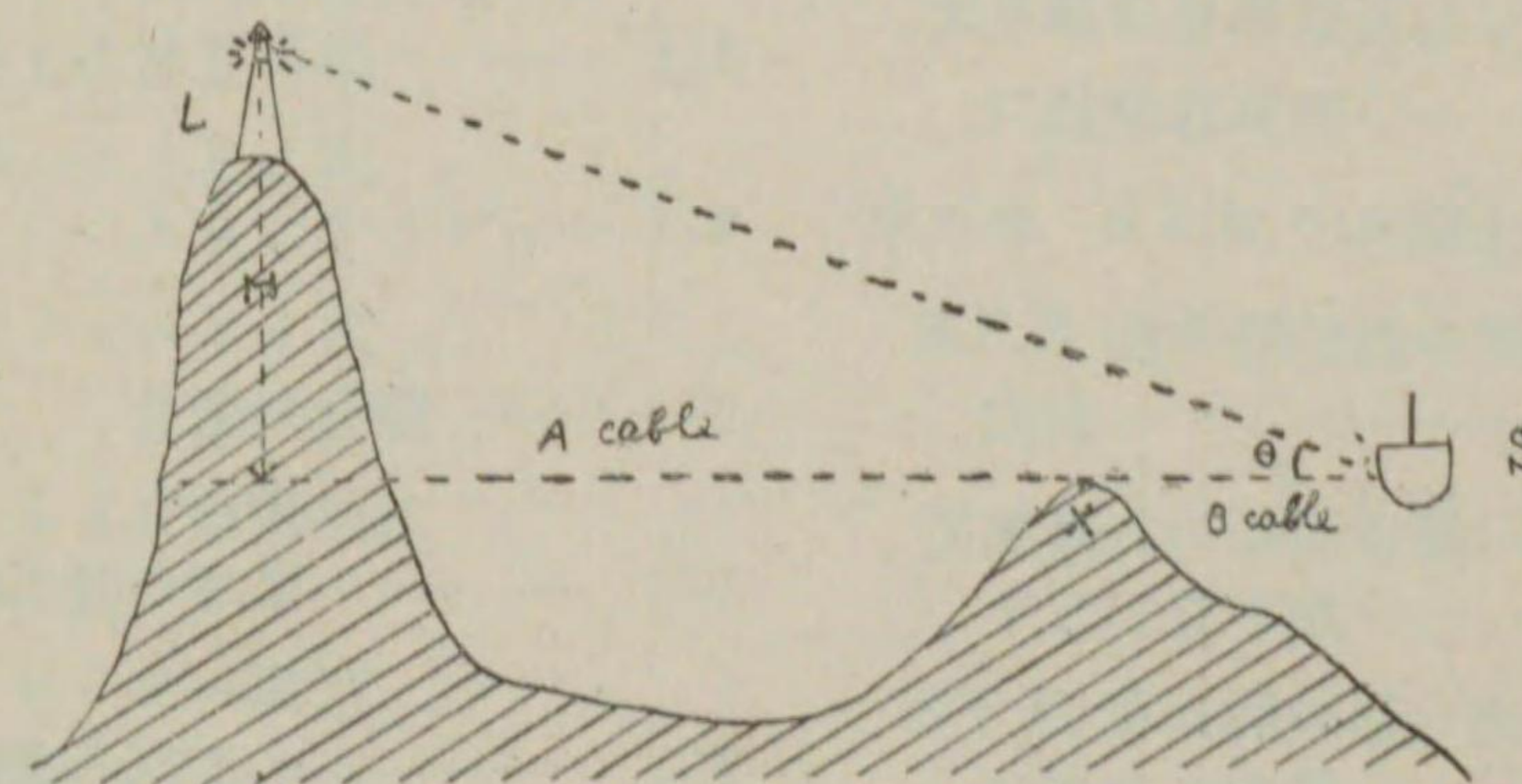
四、Horizontal danger angle.



1. R を中心とし、danger radius を以つて圓を畫き、次に A, B を通り R 圓に外接する圓を畫き角 θ を得。

2. Sextant を以つて、前項角 θ より常に小なる角を以つて A, B を見つけ、航海する時は、R 圓内に入ることを無きものとす。

五、Vertical Danger Angle.



- L.....燈 臺
- H.....水平面上の燈臺の高さ
- X.....暗 礁
- S.....本 船

1. 上圖の如く物標單一にして、その高さ既知なる時は水平線上の仰角を測りて、危険物を避くるを得べし。
2. 前項の理由により既知物標の垂直角を測り本船との水平距離を求むるには眼高が距離に對して微少なる一般の場合に於ては次式によるも差支へ無きものとす。
Distance = Hcotθ.
3. Lecky's vertical danger angle & off shore distance table 中 Part I に於ては前項公式により50呎より1100呎に至る高さ、その測角に對し、5 哩迄の距離を6 哩毎に記載するをもつて、計算の要なきものとす。
4. 前表 Part II には地平外にある物標 200 呎より 18,000 呎に至る高さその測高さに對し、5 哩より 110 哩に至る距離を記載す。

第三篇

航用測器

<p>第一章 スペリイ式 轉輪羅針儀…………… 169</p> <p> スペリイ式轉輪羅針儀を 發動せしむる法…………… 169</p> <p> スペリイ式轉輪羅針儀を 停止せしむる法…………… 170</p> <p> スペリイ式轉輪羅針儀に對す る航海中の注意事項…………… 171</p> <p> スペリイ式轉輪羅針儀の保 管上の注意事項…………… 171</p> <p>第二章 スペリイ式 スタビライザー…………… 172</p> <p>第三章 スペリイ式 自動操舵機…………… 176</p> <p> スペリイ式自動操舵 機作動の概要…………… 176</p> <p> テレモーター調整 装置の概要…………… 178</p> <p> Weather Adjustment の概 要…………… 181</p> <p> 舵角調整装置の概要…………… 182</p> <p> スペリイ式自動操舵 機の取扱法…………… 183</p> <p> 自動操舵機使用上の 注意事項…………… 184</p>	<p>第四章 アンシユーツ式轉輪 羅針儀速力誤差表…………… 187</p> <p>第五章 シーメンス式 電氣通信器…………… 191</p> <p> シーメンス式直流通信 装置の概要…………… 193</p> <p> 交流式装置と直流式装置 の比較概要…………… 198</p> <p> 交流通信器取扱法並び に故障修理法…………… 201</p> <p>第六章 S.F.R. 方向探知器…………… 203</p> <p> S.F.R. 方向探知器の測 定法…………… 207</p> <p> 誤差表或は誤差曲線に關 する注意事項…………… 209</p> <p> S.F.R. 方向探知器の故障 に對する處置…………… 210</p> <p> 手入並びに取扱に關す る注意事項…………… 211</p> <p>第七章 水壓操舵機…………… 213</p> <p> 水壓操舵機の構造…………… 214</p> <p> 液體の補充法…………… 215</p> <p> 液體回路の水密試験法…………… 217</p>
---	---

混合液の濃度及び 同液氷結度.....	218
第八章 ヘルシヨウ電動 水壓操舵装置.....	219
始動の順序.....	225
Gear の使用に關す る注意事項.....	226
第九章 電動深海測深儀.....	227
第十章 フェセンデン式 音響測深儀.....	230
100 尋以下の水深 測定法.....	232
100 尋以上の水深 測定法.....	234
第十一章 S.A.L. Log.....	236
S.A.L. Log の構造.....	236
S.A.L. Log の作用.....	239
第十二章 測距儀.....	241
第十三章 方位鏡の誤差 カウイ-方位鏡.....	244
方位鏡の誤差.....	244
カウイ-方位鏡の構造.....	245
カウイ-方位鏡 の使用法.....	246
カウイ-方位鏡の使用 上の注意.....	247
第十四章 羅針儀自差算出法	249

自差係数の概要.....	249
自差係数算出法.....	251
自差算出容易表.....	253
第十五章 地理的變化による 自差量算出法.....	254
地理的變化による 自差量算出法例.....	256
第十六章 羅針儀自差修正法	257
半圓差修正法.....	257
象限差修正法.....	259
不易差修正法.....	259
偏針儀に因る自差 修正法.....	260
Normal Deflection	261
主要傾船案修正法.....	263
第十七章 ハートナツプ氏經 線儀日差算出法.....	265
經線儀日差改正表.....	268
第十八章 エルツラダー.....	271
エルツラダーの構造.....	271
エルツラダーの推進 に於ける効果.....	275
エルツラダーに依る速力 及馬力の節約.....	276
第十九章 フレツトナー ラダー.....	278

第一章 スペリイ式轉輪羅針儀 Spery Gyro Compass

第一 スペリイ式轉輪羅針儀を使用するには豫め磁氣羅針儀により羅針牌 (Compass Card) を磁北に合致せしめおくを要す。

然る時は指北時間を相當短縮し得るも然らざる時は指北迄約三時間を要するを以てかゝる時は使用三時間前に發動せしむるを要す。

第二 スペリイ式轉輪羅針儀を發動せしむるには下の順序による、

一、タービン發電機 (Turbo Generator) を發動せしめ

1. 回轉良好なりや

2. 氣壓は規定の壓力 (110—140 lbs.) に達せるやを檢す、

Shsp's supply を用ふる時はその電壓を檢すべし。

〔例〕 110 Volt の電壓なれば配電盤の電壓 (Voltage) 65 となるを以て少くとも 95 Volt 以上 120 Volt 以下に限定するを要す。

二、轉輪筐 (Rotor Case) と垂直環 (Vertical Ring) の締付鑿 (Locking latch) を確實に緊定し水準器 (Spirit-level) により轉輪軸 (Gyro axis) 水平なりやを檢す。

三、Phantom Ring と垂直環とを兩手にて廻し、牌 (Card) の北點をその地の眞北に向くべし。

四、緯度及び速力改正器 (Latitude and speed corrector) をその時の緯度及び速力零に合致せしむ。

五、新しき紙片を游觸器 (Trolley) と複觸接片 (Contactor) の間に挿入す。

六、Supply Switch をタービン發電機或は Ship's supply に入れば轉輪 (Rotor) は直ちに回轉を開始す。

この時轉輪筐の南側にある小窓よりその回轉の方向を檢す。

七、配電盤の電壓計 (Volt-meter) 及び電流計 (Ammeter) を檢す。轉輪回轉の當初に於て少くとも

1. 電壓計 (Volt-meter) は 20 Volt

2. 電流計 (Ammeter) は 5—6 Ampere

を指すを要す。

回轉の速力加はるに従ひ電壓 (Voltage) は増加しアムペア (Ampere)

は減じ遂に全速力 6000 R.P.M. (一分間6000回轉) に達すれば電壓計 (Volt-meter) は 65~70volt を、電流計 (Ammeter) は 3.5 Ampere 前後を示す。

回轉速力の増加はその音響によりて推知する事を得。

八、轉輪筐の北側の Commutator 上部の窓より刷子 (Brush) の状態を検じ若し火花 (Spark) あるときは直ちに Switch を開き刷子を取外し、整流子 (Commutator) に觸接する面の滑なりや又は過度に壓着しおらざるや否やを検査し、完全ならしめたる後舊に復し再び Switch を入れ火花の有無を検じて電壓計 (Volt-meter) の指度を見、充分良好なるを確かめたる時は發動を繼續す。

この刷子を舊に復する際は其の位置並に方向を誤らざる如く注意を要す。

九、電壓計 (Volt-meter) が 65 Volt に達したる後轉輪筐の締付鏢 (Locking latch) を徐ろに取外す。

十、游觸器 (Trolley) と復觸接片 (Contactor) との間の紙片を取除けば追從部は直ちに Hunting motion を起し追從運動を開始す。

十一、轉輪筐上の水準器を検じ傾斜を認めたるときは指頭を以て轉輪筐の一端を左右に軽く壓し Precession により軸を水平ならしむ。羅針牌 (Compass Card) が著しく船首方位より離れ居る時は轉輪筐の一端を上又は下に壓し正北に合致せしむ。

十二、羅針牌 (Compass Card) は發動の當初正北より離れたる角度の多少により一時間乃至三時間を以て正北を示すものとす。

十四、從羅針儀 (Repeater Compass) の示度を合す時は航跡自記器 (Course Recorder) の Pen も同様の示度及びその時の時刻に合し時計を發動せしむ。

第三 スペリイ式轉輪羅針儀を停止せしむるには次の順序による。

一、Supply switch を開きて電流を絶つ。然る時は羅針儀の追從運動並に Hunting は停止し、轉輪は尙回轉を繼續す。

二、締付鏢 (Locking latch) を螺入し轉輪筐を垂直環に緊定す。

三、從羅針儀用開閉器 (Repeater switch) を開きて、從羅針儀 (Repeater) を停止せしむ。

航跡自記器 (Course Recorder) の時計を停止す。

四、タービン發電機の蒸氣を斷ち之を停止せしむ。

電源を Ship's supply に依れる時は其の旨當直機關士に通知し送電を停止せしむべし。

第四 スペリイ式轉輪羅針儀に對する航海中の注意事項次の如し。

一、當直の初め主羅針儀と從羅針儀を比較す。

二、轉輪羅針儀と磁氣羅針儀とを比較し時々兩者の示度を檢じて轉輪羅針儀に起る不時の故障に具ふ。

三、方位測定に依り羅針儀の誤差を測定す。

四、電壓計及び電流計を檢じ、Voltage 及び Ampere を轉輪羅針儀日誌 (Gyro compass log-book) に記入す。

電壓は 65 Volt を保たしめ、若し 55 Volt 以下に下りたる時は電源を切換へ故障の發見修理を行ひ、然る後轉換器を舊に復せしむべし。

五、次の各部の状態に注意し轉輪羅針儀日誌に記入す。

1. Hunting の状態

2. 游觸器 (Trolley) 及び復觸接片 (Contactor) 間の火花の有無

3. 方位電動機 (Azimuth motor) の整流子、刷子間の火花の有無

4. 轉輪 (Rotor) 整流子と刷子間の火花の有無

5. 水準器水平を示すや否や

六、速力及び緯度改正器は少くとも速力 3 Knot、緯度 5° 變化したる時は改正すべし。

第五 スペリイ式轉輪羅針儀の保管上の注意事項次の如し。

一、保管者以外は本器並に屬具に手を觸れしむべからず

二、本器運動中は感動部 (Sensitive Element) の如何なる部分にも手を觸るべからず

三、盤櫃 (Binnacle Cover) の硝子蓋及び引戸 (Sliding Door) は開放し置くべからず

四、轉輪 (Rotor) は何時にても一定の回轉を續くる事最も必要なり従つて供給電力は常に一定に保つを要す

第二章 スペリイ式スタビライザー Spery Gyro Stabilizer

第六 スペリイ式スタビライザーは

- 一、主轉輪 (Main Gyro)
 - 二、プレセツション電動機 (Precession Motor)
 - 三、操縱轉輪 (Control Gyro)
- より成る。

第七 スペリイ式スタビライザーの動作概ね次の如し。

- 一、操縱轉輪 (Control Gyro) は極はめて鋭敏にして船體の微小なる動搖に對しても直ちに之に感應し所要の Precession を起すものとす。
- 二、この Precession は電氣的接觸を生ぜしめ電路を形成す。
- 三、プレセツション電動機 (Precession motor) はこの電路に依り發動す。
- 四、主轉輪はプレセツション電動機の發動により偶力を得て、主轉輪プレセツション (Main Gyro Precession) を起すものなり。
- 五、主轉輪プレセツションの起したる Precessional Force は船體の動搖に反抗し之を防止す。
- 六、反對の動搖來る時は操縱轉輪 (Control Gyro) は反對の Precession を起し反對方向の電流を流過せしむる如く電路を形成し、プレセツション電動機 (Precession Motor) を反對に回轉せしめ、主轉輪に反對の偶力を與へ、之により反對の動搖を防止す。

第八 主轉輪の概要次の如し。

- 一、主轉輪は氣密筐内に收置せらる。
- 二、主轉輪は二個の耳軸により支へられ、この耳軸を軸としてプレセツション電動機により偶力を與へらるゝ如く装置さる。
- 三、主轉輪の大小は
 1. 排水量
 2. 外心點の高さ (Metacentric Height)
 3. 周期 (Period)によりて相異す。

〔例〕 排水量九百噸の驅逐艦用主轉輪の直徑は60吋、厚さ約16吋、重量10,000斤 (約四噸半) 毎分回轉數2,400なり。

四、主轉輪は交流誘導電動機装置に依り回轉す。

五、主轉輪回轉の順序次の如し。

1. 主軸に誘導電動機の電動子 (Rotor)
2. 轉輪筐に固定子 (Stator)

を装着し、固定子に三相交流を送電す。

然る時は電動子は誘導作用によりて回轉し従つて主轉輪を回轉せしむ。

三相交流は蒸氣機關又は電動機により發生せしむ。

第一圖に示したるものは蒸氣タービンにより三相交流發電機を運轉し之を交流電源としたるものなり。

この蒸氣タービンは本装置に必要な直流電源用として直流發電機を同時に回轉せしむ。

六、轉輪筐内は常に電動機附自動真空調整機により8吋乃至15吋の真空に保持さる。

この真空度は幾多實驗の結果適度と認められたるものにして轉輪の回轉により生ずる空氣の摩擦的抵抗を小ならしむるものとす。

真空度をこれより大ならしむる時は却て電動子より發生する熱の放散を阻害す。

七、主轉輪は前項の如き摩擦抵抗少き真空中に回轉するを以て、固定子に對する送電を斷つも尙惰力により回轉し、全く停止するには一時間以上を要す。

第九 プレセツション電動機の概要次の如し。

- 一、プレセツション電動機には直流分捲電動機を使用す。
- 二、船體の動搖に應じ操縱轉輪 (Control Gyro) は電驛器を操作し電動子に對する電流を變向せしむ。
- 三、プレセツション電動機は前項電流の變向に應じ回轉方向を變じ主轉輪に附與すべき偶力の方向を變ず。
- 四、船體正位に復し操縱轉輪中央の位置を占めたる時、電動子は電驛器に依りプレセツション電動機電動子に對する送電を斷つも尙惰力のため不用の回轉を繼續する虞れあるものとす。
- 五、プレセツション電動機の軸端にある電氣ブレーキの電路は電動子