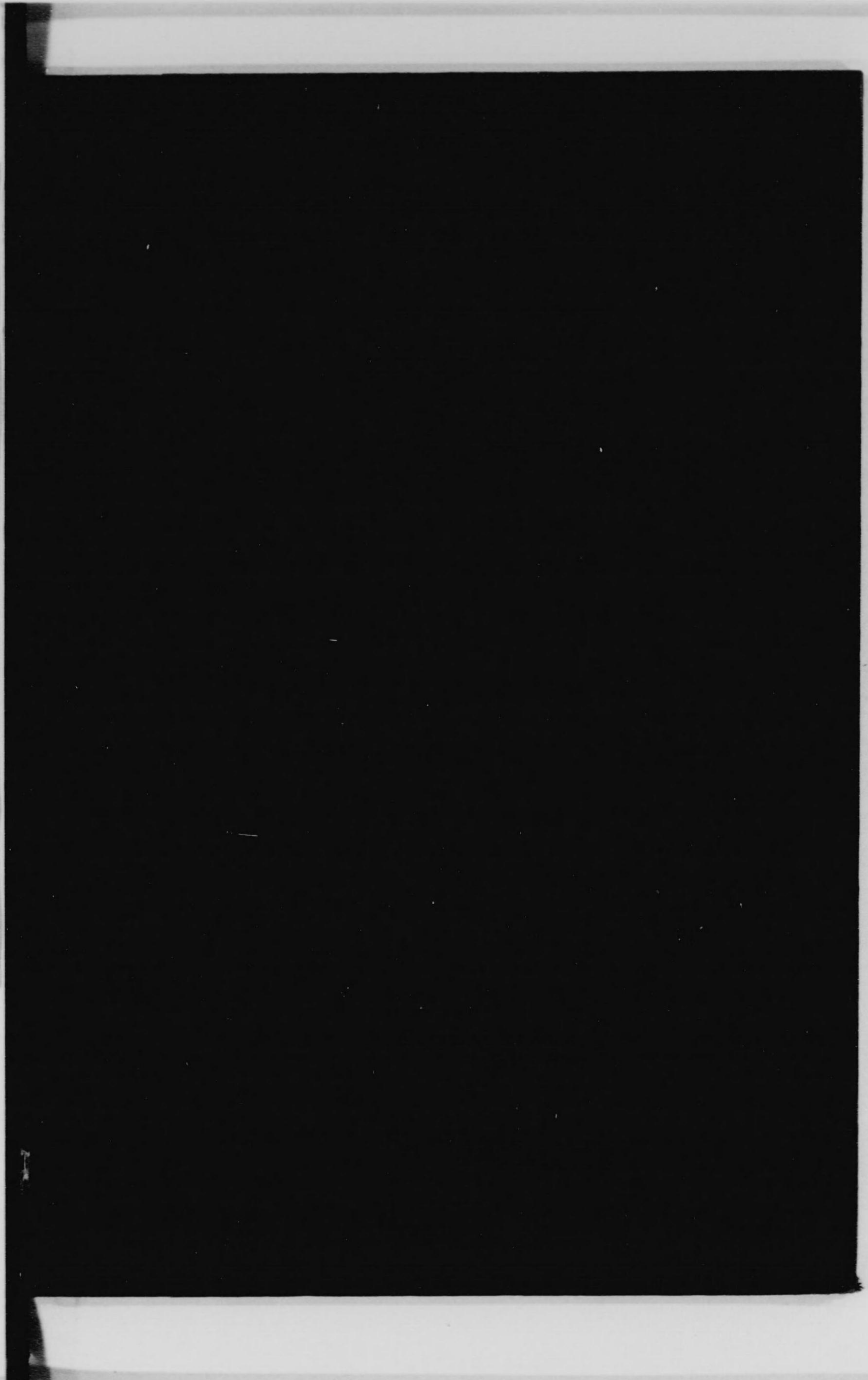


始



351
69

351
691

羅針儀自差及修驗

351-691



- 一. 本書は甲種程度商船學校航海科生徒諸君の參考に資せむ爲専ら實用的方面を旨とせり
- 二. 本書は生徒諸君學修の便に資せむ爲表面に印刷し裏面を白紙とせり生徒諸君學修の際本書記述の足らざる所は補遺記入せられたし
- 三. 本書はその編纂に際し幾多の書籍を參考とせり若し夫れ其詳細を知らむと欲せば左に掲ぐる所に就きて看られたし

- 一. 商船學校教科書
- 二. 海軍兵學校教科書
- 三. リンクル氏プラクチカルナビゲーション
- 四. タウソン氏デビエションオブゼコンパス
- 五. ウィリヤムソン氏デビエションオブゼコンパス
- 六. マニュアルオブシイマンシツブ
- 七. エレメンタリーマニユアルホアゼデビエーションオブゼコンパスインアイオンシツブ
- 八. 物理學教科書講義

四. 本書は草卒の際に編纂せしを以て誤謬の點も多からむ之れ著者の深く謝する所なり幸に識者の諒恕を請ふ



大正四年六月

者 識



目 次

第一章	羅針儀(コンパス)	1
第二章	羅針自差(デビエーション)測定法	7
第三章	磁氣學(マグネチズム)	13
第四章	地磁氣(テレストリアル・マグネチズム)	14
第五章	鐵船内ニアル羅針儀ノ自差	19
第六章	自差係數 A. B. C. D. E.	23
第七章	自差係數 A. B. C. D. E. 及船首各點ノ自差算出方法	27
第八章	未達ノ地ニ於ケル自差ハ如何ニシテ見出スヤ	31
第九章	A 地ニ於ケル自差表ヲ用キ B 地ニテ二箇ノ連接 セル主要點ノ自差ヲ知リ B 地ニ於ケル自差ヲ算 出スル方法	33
第十章	修 整(コンペンセエション)	34
第十一章	偏針儀(デフレクタア)及自差修整	41
第十二章	傾船差及其ノ修整	45

増 補

附 圖	56
Table 1. 2. 3. 4. 5.	57



第一章。羅針儀(コンパス)。

(1)。航用羅針儀ハ航海者ガ船ノ針路ヲ定メ又ハ視界ノ中ニ在ル物體ノ方位ヲ測リ船ノ位置ヲ海圖上ニ求ムル等ニ用ユルニ適スル様製作セラレタル器械ナリ。

(2)。羅針儀ノ主要部ハ下ノ如シ。

(a) 磁針(ニイドル)。

(b) 羅針牌(カアド)。

(c) 容牌鉢(パウル)。

(a)。磁針ハ鋼鐵杆ヲ不同ナク堅固ニ鍛ヘ磁氣ヲ含マセシモノニシテ、羅針トシテハ磁氣ヲ保有シ及ビ二ツ以上ノ磁極ヲ現出セザル様堅實ニ一様ノ性質ニ鍛ヘタル鋼桿ナルヲ要ス、古來ヨリ一般ニ使用セラレシ磁針ハ薄キ匾平ナル鋼桿ニ磁氣ヲ含マセシモノナリ、其ノ力ハ磁針自身ノ重量或ハ其レ以上二十倍位ノ重量ヲ吸引シ且ツ持チ揚ゲ得ル力アルモノタルヲ要ス。

(b)。羅針牌ハ圓形ノ雲母又ハ厚紙ニテ作り常ニ水平ノ位置ニ支持セラル装置ナリ、大洋ニテハ人ノ視界ハ圓形ヲナシ人ハ其ノ中心ニ在ルベシ此ノ圓形ヲ視水平ト云フ、測者ヨリ羅針牌ノ中心及ビ外縁ヲ貫キ水平線マデ延長シタル線ヲ(ランプライン)ト云フ。

磁針ハ羅針牌ノ下面ニテ其ノ縁ニ取リ附ケ磁氣ノ軸線ハ羅針牌ノ南北線ト並行ス。

以下及(c)ハ運用術第一編ヲ參照スベシ。

(3)。航用羅針儀ハ次ノ如キ條件ニ適シタルモノナルヲ要ス。

(一)。其ノ構造簡易ニシテ又修繕ヲ容易ニナシ得ラル、モノ、華美精巧ヲ極メタルモノハ其ノ裝飾ヲ購フノミニシテ實用ノ價値ナキモノナリ

(二)。銳敏及確實ニ運動スルモノナルヲ要ス、即チ磁針ハ自由ニ地球磁氣ニ服從シ又絶エザル船ノ廻轉運動ニ從テ確實ニ廻轉スル充分ノ力ヲ有スルコト、摩擦或ハ機械的故障ノ爲メニ生ズル靜動ハ正確ノ運動ニ非ルナリ。

(三)。磁針ハ輕量ニシテ大ナル指北力ヲ有シ且ツ(キャツプ)及(ピボット)ノ支持點ニテハ摩擦少ナキコト。

二本以上ノ磁針ヲ羅針牌ノ中心線ニ並行ニ且ツ同距離ニ取り附ケタルモノハ磁針一本ノ羅針儀ヨリ有効ナリ、即チ磁針二本以上ナレドモ殆ド同ジ重量ナルヲ以テ指北力ハ強シ、磁針一本ナレバ其ノ中心點ニ(ピボット)及(キャツプ)ノ穴ヲ造ル不利アレドモ磁針二本、四本ナレバ羅針牌ノ中心ニ穴ヲ造リ得ベシ、且ツ一本ノ磁針ヲ置ク如ク平ニ置カズニ縦ニ取り附ケ得ベシ、故ニ磁氣ノ軒線ハ一定不動ナリ、且ツ磁針ノ先端ハ羅針牌ノ南北線ノ兩側ニ在ルヲ以テ磁針一本ノ羅針牌ニテハ避クベカラザル(ヨロヨロ)スル如キ動搖ナク靜定ナリ。

(4)。羅針儀ノ全誤差ハ偏差、自差及所在磁氣(ローカルアトラクション)ニ區部サル。

(A)。偏差ハ磁石ノ南北ト地球ノ南北一致セザル爲メ其ノ間ニ生ズル角度ヲ云フ、即チ磁氣極ト地極ハ所在ノ位置ヲ異ニスルヲ以テナリ。

(B)。自差ハ磁氣ノ南北及羅針ノ南北線トノ一致セザル爲メニ其

ノ間ニ生ズル角度ヲ云フ、此ノ誤差ハ造船材料或ハ其積荷ナル鐵類ノ爲メニ生ズ、即チ船自身ニ附隨スル誤差ヲ起ス原因ヨリ起ルモノナルヲ以テ船内ニテハ羅針儀ハ鐵塊ノ誘導ヲ及ボサル距離ニ据附ケルヲ要ス、即チ鐵製舵幹頭、操舵輪ノ鐵製心棒、鐵橋ノ根元、汽船ノ煙筒ノ近傍ハ避クベキモノトス。

(C)。所在磁氣(ローカル・アトラクション)。

前述ノ如キ造船材料又ハ載貨等ニ關係ナキ原因ヨリ起ル自差ニシテ全ク其ノ船所在地ノ狀況ニ因テ起ルモノナリ、即チ陸上ノ鐵製起重機、繫船用柱及鐵鎖繫船岸周圍ニ在ル埋設シタル水道鐵管、本船近クニ在ル他船、火山其ノ他特別ナル磁氣體ノ誘導ニ原因スルモノナリ。

(5)。自差ハ船自身ノ運動ニ從テ起ルモノ(船首ノ方向、船ガ傾斜スルトキ)及此ノ運動ニ關係セザルモノトニ別タル、又自差ノ變化ハ下記ノ原因ニ依リ生ズルモノナリ。

(一)。磁氣緯度ノ變更即チ船所在地ノ變更スルトキ。

(二)。載貨ノ積卸及轉載。

(三)。船首方向ノ變更。

(四)。船體ノ左或ハ右舷ヘ傾斜スルトキ。

(五)。船體ガ風浪ニ揉マレ或ハ衝突等ノ爲メ激動セシトキ。

(六)。船ニ落雷アリシトキ。

(七)。特ニ新造船ナレバ日時ノ經過ニ從ヒ又造船中船首ガ向キ居リシ正反對方向ニ向ケ或ハ航海スルトキ。

(八)。一針路ニテ永ラク航海シテ後針路ヲ變ゼシトキ。

以上ハ自差ガ變化ヲ起ス原因ナルヲ以テ平素最モ注意ヲ要スル條目

ナリ、故ニ常時絶ヘズ機會ヲ利用シ其ノ羅針儀ノ正確ヲ檢測スルヲ
怠ル可カラズ。

(6)。(スタンダアドコンパス)及其レヲ船内ニ据附ル場所。

船舶ハ皆(スタンダアドコンパス)ヲ備フ、此ノ羅針儀ハ又(アジマス
コンパス)タル諸件ニ適スルモノナルヲ要ス、而シテ鋼船ニテ其ノ磁
氣ニ増減ヲ起シ又ハ船ガ地理的ニ其ノ所在地ヲ更ユルモ自差ニハ變
化ヲ生ゼザル好位置ニ据附ベキモノトス。

(A)。此ノ(スタンダアドコンパス)ニテ方位ヲ測リ海圖上ニテ船
ノ位置ヲ確定シ又針路ヲ定メ航海スルモノナリ。

(B)。(スタンダアドコンパス)ヲ据附ケル位置ハ船ノ中央線上ニ
テ鐵塊ヨリ出來得ル限リ遠ザケ且ツ長大ナル鐵塊ノ外端ニ近ヅケザ
ルヲ要ス、特ニ垂直鐵ハ船首如何ナル方向ニアルモ多大ノ影響ヲ羅
針儀ニ與フルモノナリ、即チ(スタンション)、(ダビツト)、煙筒、(ブ
ウム)、(マスト)等ノ如キ鐵製ノ者ハ充分注意スベキ鐵桿ナリ。

(C)。此ノ羅針儀ハ種々ノ修整要具ヲ裝置スルニ適シタル羅針儀
臺(ピナクル)ニ載セ且ツ天體及物標方位ヲ測ルトキ端艇又ハ舷橋ノ
障礙ヲ受ケザル高所タルベシ、隨時移動スル武器及ビ鐵器具ハ同ジ
甲板或ハ其ノ下ノ甲板タリトモ羅針儀ニ影響ヲ及ボスヲ以テ(スタ
ンダアドコンパス)ニ近附クベカラズ、鐵具ハ必ず此ノ羅針儀ヨリ五
呎以内ニ置クベカラズ。

(D)。電燈ヲ使用スル船ニテハ發電機又ハ探海燈ハ(スタンダア
ドコンパス)ニ影響ヲ來ス如キ近距離ニ置ク可カラズ、且ツ電燈用線
モ此ノ羅針儀ニ點燈スル以外ノモノハ其ノ近邊ニ導クベカラズ故ニ
發電機ガ此ノ羅針儀ニ影響スルヲ避クルニハ其ノ發電機ノ強弱ニ依

リ羅針儀及發電機ノ最小距離ヲ 35 呎ヨリ 75 呎離隔シ又羅針儀ト探海燈トノ距離ハ中心ヨリ中心マデ9呎離スヲ要ス。

(E)。電燈用線ハ往復電線二條ヲ撚合セ一條トシタルモノヲ用ユベシ、是レ羅針儀ニ及ボス影響ヲ (+) (-) スルヲ以テナリ、若シ往線及復線各別ノモノヲ使用スレバ羅針儀ニ近キ其ノ電線ハ羅針牌ニ烈シキ混亂ヲ起スベシ。

(7)。操舵用羅針儀(スチャリングコンパス)。

單ニ船ヲ操舵スル目的ニテ舵手ノ前面ニ据附ケ其ノ目標トナス、當直運轉トハ絶ヘズ(スタンダアドコンパス)ノ方向ト對照シテ此ノ操舵用羅針儀ニテ航進スベキ針路ヲ指示ス。

(A)。操舵用羅針儀中ニテ最モ適當ナル構造ヲ具ヘタルモノヲ液體羅針儀(リクイドコンパス)トス(運用術第一編ヲ參照スベシ)此ノ羅針儀ハ端艇用ニ最モ適當シ普通ノ羅針儀ニテハ羅針牌ノ動搖烈シクシテ使用ニ堪ヘズ。

現今快速力ノ郵船及ビ軍艦ナドニテハ(スタンダアドコンパス)トシテ此ノ液體羅針儀ヲ用ユルモノアリ、是レ衝擊(シヨツク)及震動(バイブレエション)ヲ防ギ羅針牌ヲ安靜ニ保持スルヲ以テナリ。

(B)。大船ニテハ手用操舵輪ヲ大ニシ(直徑7呎又ハ其レ以上)舵手ノ操舵ヲ容易ナラシム、斯カル場合ニハ左舷及右舷側ニ各一個ヅ、ノ操舵用羅針儀ヲ据附ケ常ニ舵手ノ正前面ニアラシム、然レドモ操舵用羅針儀ガ操舵輪ノ正面ニ唯ダ一個ナレバ舵手ハ斜方向ヨリ羅針路ヲ見ルコト、ナリ羅針儀船首線ト羅針牌ノ度盛ヲ見透ストキニ視差ヲ生スベシ、羅針牌ト容牌鉢トノ間隙多キ羅針儀ニテハ此ノ視差大ニシテ舵手ノ操舵スル針路ハ若シ舵手ガ羅針牌ノ中心ト針路及

羅針儀船首線ト一直線ニ在ラザレバ常ニ正針路ヨリ一側方ニ偏スルモノナリ。

(C)。操舵用羅針儀トシテ操舵輪ノ中央正面ニ羅針儀一個ヲ据附タル場合ニモ(スカイライト)(スタンション)其他甲板上ノ設備構造ノ關係上此ノ羅針儀ガ操舵輪ニ餘リ接近シ又ハ其ノ距離長キニ失シ舵手ハ明瞭ニ羅針牌ノ度盛ヲ讀ミ取ルニ困難トナリ其船首線ノ位置ヲ誤視ス、以上ハ時ニ正針路ヨリ四分ノ一點ノ偏向ヲ起スベシ、現今汽船ハ一晝夜三百哩ヲ航走スルハ普通ニシテ曇天ノ爲メニ天測シ得ザレバ二十四時間後ノ推測ハ船ノ位置ヲシテ十五哩誤算ヲ來スベシ故ニ操舵用羅針儀据附ケニ際シテモ充分以上ノ條項ニ留意シ舵手ノ正面ニシテ且適當ノ距離ヲ保ツコト最モ必要ナリ、同時ニ羅針儀モ相當ノ大サニシテ劃度等鮮明ナルモノタルベシ、又鐵、鋼船ニテハ操舵輪軸、(チラア)、(ラダアヘッド)、(スタンポスト)、等ハ強大ナル磁氣體ナルヲ以テ此ノ羅針儀ニ影響ヲ及ボスコトニ留意シ羅針儀トノ距離大ナレバ從テ其ノ誘導モ小ナリ。

注意.....航海ヲ初メントスル船ニテハ羅針儀ヲ檢シ其ノ船首點ハ船ノ船首尾線ト正シク一直線ニ在ルヤ充分航用ニ適スルヤヲ檢査スベシ、初航海船ニ於テハ最モ必要件ナリ。

(8)。羅針儀ノ構造ヨリ起ル誤差。

其ノ(キャップ)ノ寶石ニ瑕、針穴ヲ生ジ又ハ粗面ニナリタルモノ。(ピボット)ノ鋭尖ノ鈍リタルモノ。羅針牌ノ目方大ナル爲メ磨擦多ク隨テ指北力ノ不足ナルコト。(バウル)内ニ在リテ(カード)ガ自由ニ廻轉シ得ザル等ハ誤差ヲ起ス一因トナルヲ以テ注意スベシ、若シ上記ノ現存スルヲ認メバ下記ノ方法ニテ檢査シ得。

(A)。小磁桿ニテ羅針牌ノ北點ヲ右或ハ左ヘ一點位引キ附ケテ磁桿ヲ取り去ルベシ、(カード)ハ反對ノ方向ニ跳ネ去リ數回右左ニ廻轉シテ或ル點ニ到リテ靜止ス、再ビ同一方法ニテ前ニ引キ附ケタル反對ノ方向ニ一點許リ引キ寄セテ磁桿ヲ取り去ルベシ、(カード)ハ前同様數回左右ニ廻轉シテ或ル點ニ止マルベシ、此ノ第一回及第二回目ニ休止セシ點ガ同一ナレバ上記ノ原因ヨリ起ル誤差ナキモノトス、然レドモ若シ同一點ニテ靜止セズシテ其ノ間ニ數度ノ差アレバ誤差アルモノト知ルベシ。

第二章 羅針自差(デビエーション)測定法

(1)。船舶ガ航海ノ準備整ヒ船内ニ在ル鐵器具ヲ所定ノ場所ニ貯納シ(ボヲトダピツト)、(プウム)其ノ他移動スベキモノ等ヲ航海用ノ位置ニ据附ケ固定シ終レバ(スタンダアドコンパス)ノ自差ヲ測定ス。

(A)。船ハ皆傾斜儀ヲ具フ、船ガ左舷或ハ右舷ニ傾斜セシトキ何度傾斜セシヤヲ見ル器械ナリ、其ノ構造簡易ニシテ正確ナル中心ヨリ度目ヲ劃キ指針ハ常ニ垂直ニ在ル如ク重リヲ付シ船ガ傾斜セシトキ其ノ度数ヲ示スモノナリ、此ノ器械ハ便利ニ檢視シ得ル箇所ニ釘着シ置クナリ、自差測定ノトキ傾斜儀ニテ船ハ直立(水平)ナルヤ或ハ傾斜シ居ルヤヲ確カメ置カザレバ其ノ測定ヲシテ無効ニ終ラシムルコトアリ、羅針儀臺ニモ此ノ傾斜儀ヲ裝備シタルモノアリ。

(2)。遠隔物標ノ方位ヲ測リ自差ヲ定ムル法。

船舶ニテ上記ノ如ク航海ノ準備整ヘバ自差測定ノ用意ヲナシ追次船

首ヲ羅針儀ノ三十二點各方位ニ向ケ物標ノ方位ヲ測定ス、此ノ時船首其ノ向ケント欲スル各點ニ近附ケバ徐々ニ其ノ廻轉運動ヲ制止シ今要スル一方位ニ船首ヲ正シク靜定スベシ。方位ヲ觀測セントスル物標ハ適當ノ距離ニアリテ且ツ著明ナル見易キ物タルヲ要シ、(スタンダアドコンパス)ニテ方位ヲ測リ第一表ニ示ス型式ニ從ヒ其レヲ記入スベシ。

壹ツノ方位ヲ測リ終レバ靜カニ船ヲ左轉或ハ右轉シテ羅針儀ノ次點ニ船首ヲ向ケ船首正シク其ノ所要點ニ靜定セバ前ノ如ク同ジ物標ノ方位ヲ測リ再ビ用紙ニ記入シ、斯クノ如ク同法ヲ繰リ返シ船首ヲ羅針儀ノ三十二點各點ニ正シク向ケ同一物標ノ羅針方位ヲ測ルベシ。

(A)。此ノ遠隔物標ハ船ガ或ル圓ヲ畫キテ廻轉スルモ其方位ニ少シモ視差ナキ適度ノ距離ニ有ルモノタルベシ。碇泊中廻船索ヲ用キ船ヲ廻轉スル場合ニハ遠隔物標ノ距離ハ六哩ヨリ八哩ニテ足レリトス又自船ニ航力ヲ保タセ廻轉スル節ハ其回轉圈ノ直徑ノ百倍位トス

(B)。斯ク船ヲ三十二點廻轉シ終レバ次ニ遠隔物標ノ磁針方位ヲ確定スベシ、是ハ今測リ得タル總テノ羅針測方位ヲ平均シテ得ラルベシ、然レドモ三十二方位ヲ平均セズシテ唯ダ八主要點ノ平均ニテ正確ニ實用ノモノヲ得ベシ、又修整シタル羅針儀ナレバ四箇ノ羅針方位(N. S. E. W.)ノ平均ニテ足レリトス。完全ナル海圖アル地方ニテハ海圖上ニテ簡單ニ磁針方位ヲ定メ得レドモ斯カル場合ニハ最近ノ測量ナルコト最モ肝要ナリ。

(C)。太陽ノ方位ヲ測リ得ル場合ニハ直ニ自差ヲ知り得ベシ、是ヲ同ジ船首ヲ向ケタルトキノ遠隔物標ノ方位ニ加減シテ磁針方位ヲ得。遠隔物標ヲ船ノ(スタンダアドコンパス)ニテ測リシ羅針方位ト

此ノ磁針方位トノ差ハ羅針方位ヲ測リシトキ船首ガ向キ居リシ方位ニ於ケル自差ニシテ、即チ船首ガ其ノ方位ニアルトキ船ノ鐵類ノ爲メニ(スタンダアドコンパス)ニ生ズル誤差ナリ。

(D)。此ノ自差ニ東又ハ西ノ符ヲ附ケテ偏東自差又ハ偏西自差ト稱呼ス。

東及西ヲ自差ニ冠スルニハ磁針方位ガ羅針方位ノ右ナレバE。磁針方位ガ羅針方位ノ左ナレバW。

自差表 1 ニテ三十二點ノ平均(磁針方位トナル)方位ハ N 63°W ナリ、又主要點ノ平均ハ N 62°52½'Wニシテ其差僅カニ 7½'ニ過ズシテ充分實用ニ供シ得ベシ。

(3)。(リイシプロカルベヤリング)相互測方位ニテ自差ヲ定ム。自差測定ニ當リ磁針方位ヲ定ムル適當ナル遠隔物標ナキ地方ニテハ相互測方位ノ方法ニテ自差ヲ測定ス。其ノ方法、

(A)。熟練ナル運轉士一名助手ヲ伴ヒ羅針儀ヲ携ヘテ上陸シ本船ヲ三十二點廻轉シテモ此ノ陸上羅針儀ヲ船ヨリ展望スルニ障リナキ場所ニ据附クベシ。本船ニテハ自差ヲ測定セント欲スル方向ニ船首ヲ向ケ船首其ノ所要點ニ靜定セバ海陸ニ於テ豫メ定メ置キシ信號ヲナシ同時ニ相互ヨリ羅針儀ニテ其方位ヲ測ルナリ。陸上ノ羅針儀ヨリハ(スタンダアドコンパス)ヲ、船内(スタンダアドコンパス)ヨリハ陸上羅針儀ノ方位ヲ測ル等其ノ欲スル方向ニ漸次船首ヲ廻轉シ、同法ヲ繰リ返シ測定終レバ、陸上羅針儀ニテ測リシ方位ヲ反對方向ニシ、同時ニ船内(スタンダアドコンパス)ニテ測リシ方位ニ比較シ其ノ差ヲ以テ當時向キ居リシ船首ノ自差トナス、而シテ反對ニシタル陸上羅針儀ニテ得タル方位ガ(スタンダアドコンパス)ニテ測リシ

方位ノ右ニアレバ偏東自差ニシテ左ナレバ偏西自差ナリ。

(B)。相互測方位ニテ測リシ自差ノ有効確實ヲ期スルニハ陸上ニ羅針儀ヲ据ル位置ハ所在磁氣ナク且ツ測土ハ双方トモニ肉眼ニテ明瞭ニ先方ノ羅針儀ヲ見得ベキ距離タルベシ。

(C)。測定ハ正確ニ同時タルベシ、信號ノ誤解ニ依リ誤測ナキヤ否ヤヲ正ス爲メ船陸相方トモ能ク比較シタル時計ニテ各自測定時ヲ記載シ置クベシ。(第二表参照)

(4)。天象ノ方位角及天象ノ出沒方位角ヲ測リ自差ヲ定ム。羅針儀誤差ハ天體ヲ船内ニテ觀測シ求メ得ベシ。此ノ誤差ニハ自差及偏差ヲ合セ含ミ居リ且ツ船ガ自差ヲ起ス原因トナル物體ニ接近シ居レバ其ノ(ロヲカルアトラクション)ヲモ含ミ居ルベシ。

(A)。(アンブリチウド)又ハ(アシマス)ハ計算或ハ方位角表ニテ眞方位ヲ得、此ノ眞方位ト其ノ當時(スタンダアドコンパス)ニテ測リ得タル羅針方位トノ差ハ當時船首ガ向キ居タル方位ノ(エラー)ナリ。偏差ハ海圖ヨリ之ヲ求メ得ベシ。

(B)。(コンパスエラー)ト偏差トノ差ハ自差ニシテ北ヨリ數ヘ(エラー)ガ偏差ノ右ニ在レバ偏東。(エラー)ガ偏差ノ左ニ在レバ偏西ナリ。

(C)。夜間ハ北極星以外ニハ一般ニ測定スルコト少シ、此極星ト雖モ其ノ高度餘リ高キトキハ信ヲ置キ難キヲ以テ高度低キヲ宜シトス、好機アリテ其ノ他ノ星等ノ測定ニ當リテモ高度ハ十度ヨリ三十度位ヲ宜シトス。又第三表ノ型式ニテ羅針儀日誌ヲ製シ自差ヲ測定セシ事項ヲ記入シ他日ノ參考ニ供ス。

(5)。(ナビヤアス)氏曲線圖法。

船ヲ廻轉サセテ自差ヲ船首各點ニ於テ測定セント欲スレドモ四圍ノ狀況ニ依リ充分ニ廻船索ヲ利用シ得ザレバ(ナビヤアス)氏曲線圖法ニテ自差曲線ヲ畫キ羅針儀ノ各點隨所ノ自差ヲ得。

(A)。長サ通常十八吋ノ垂直線ヲ基本トシ之ヲ三十二點ニ區分シ上端ヲ N トシ其ノ次ヲ N/E, NNE ト順ヲ追フテ E ヨリ S ヲ經テ W ニ至リ N ニ復シ以テ羅針儀ノ三十二方位ヲ示ス, 又十八吋ノ全長ヲ三百六十ニ等分シ一區ヲ一度トシ上端ヲ 0° トシ下端ヲ 360° トス, 再ビ又此ノ線上ニ N, S. 兩點ヨリ E, W. ノ方ニ數ヘ 90° ニ至ルベシ, 是レ羅針牌ノ外緣 360° ヲ一直線トシタルモノナリ。垂直線上三十二方位ノ各點ヲ貫キ實線及點線ナル二直線ヲ交ヘ實線ハ右ニ傾キ點線ハ左ニ傾キ垂直線ト 60° ノ角ヲナスベシ。(三線ニテ等邊三角形ヲナス)

(B)。自差曲線圖ヲ畫クニ必要ナル自差。

自差曲線ヲ畫ク爲メニ測定ヲ要スル自差ノ最少限ハ NE, SE, SW, NW. ニ近キ四點タルベシ, 然レドモ出來得ベク N, E, S, W. ヲ加ヘタル八點以上ナルヲ宜シトス。

(C)。船ガ潮泊, 風泊ニテ廻轉スルトキ及碇泊中引キ船ニ曳カレ廻轉スルトキハ船首ガ種々ナル方向ニアルトキノ自差ヲ, 又ハ航海中太陽ノ方位ヲ測定シ數多ノ自差ヲ得ベシ, 然レドモ是ハ必ズ羅針儀ノ正シキ點上タルヲ保スベカラズ, 斯カル際ニモ此ノ圖法ヲ用ユレバ大差ナキ自差曲線ヲ畫キ得ベシ。

(D)。自差曲線圖ヲ畫ク法。

船首方向ニ應ジテ垂直線上ノ點ヨリ點線ニ沿フテ測定自差ガ偏東ナラバ右側ニ, 偏西ナラバ左側ニ自差ノ度分ヲ度リテ符號ヲ點ス, 尺

度ハ垂直線上ニ 360° ヲ書キタルモノニテ度ル、若シ其ノ船首方位
ガ垂直線上點線ニ交リ居ラザレバ此ノ點線ニ並行スベシ) 自餘皆之
ニ倣フテ悉ク自差ヲ點ジ終ラバ鉛筆ヲ以テ各符號ヲ貫キ曲線ヲ書キ
此曲線ニ依リ記セシ測定自差ガ一モ誤謬ナキコトヲ確メタルトキハ
(インキ)ヲ以テ之ヲ完成スベシ、是ヲ自差曲線トス。

(E)。自差曲線ヲ完成シ船ノ針路ニ其ノ自差ヲ加減スル便法次ノ
如シ。

(A 1)。船首ヲ向ケツ、アル羅針路ニヨリ海圖上ニ磁針路ヲ求ム
ル法。

羅針路ニ對合スル磁針路ヲ求ムルニハ垂直線上羅針路ノ點ヨリ點線
ニ沿ヒ(若クハ並行シ)曲線中ノ點ニ達シ此點ヨリ實線ニ沿ヒ(若ク
ハ並行シ)垂直線中ノ點ニ歸ル、此ノ點ハ即チ磁針路ナリ。

(B 2)。海圖上ニ引キタル磁針路線ヨリ船首ヲ向ケントスル羅針
路ヲ求ムル法。

磁針路ニ對合スル羅針路ヲ求ムルニハ垂直線上磁針路ノ點ヨリ實線
ニ沿ヒ(若クハ並行シ)曲線中ノ點ニ達シ、此點ヨリ點線ニ沿ヒ(若ク
ハ並行シ)垂直線中ノ點ニ歸ル、此ノ點ハ即チ要スル羅針路ナリ。

(F)。航海中船ヲ廻轉サセテ自差ヲ測定スレバ港内ニ於ケルガ如
ク地方ニ於ケル羅針儀ニ誤差ヲ起ス原因ニ遠ザカリ好結果ヲ得、且
ツ風浪ナキ晴天ノ節ハ瞬時ニ終了シ得、然レドモ船ハ極ク靜ニ廻轉
サスベシ、若シ三十二方位船ヲ廻轉スル時間ノ餘裕アラザレバ二箇
ノ隣接セル主要點ヲモ共ニ含マセタル四分圓間各點ノ自差ヲ注意シ
テ測定スレバ好果ヲ得ベシ。

第三章 磁氣學。(マグネチズム)

磁器學ハ物理學ノ一科ニシテ今特ニ深ク之ヲ説クノ要ナシ依リテ唯
ダ本書ニ於テ用ユル名稱ヲ記述ス。

(1)。磁石ハ天然及人工ノ二種ニ別チ天然磁石ヲ、又(ロゾドスト
ン)ト稱ス、鐵及鋼ヲ吸引シ又是等ニ自己ノ性質ヲ授傳スルカヲ併有
ス。人工磁石ハ鐵及鋼ノ真直ナル亦ハ曲ゲタル桿ニ磁氣ヲ含マセシ
モノナリ、實用ニハ重ニ人工磁氣體ヲ使用ス、容易ニ製作サレ且ツ所
要ノ磁力及ビ種々ノ型體ニ加工シ得ル爲ナリ。

(2)。磁石極、磁石赤道及磁石軸。

天然及人工磁石トモ鐵ヲ吸引スル力最モ強キ兩點ヲ磁極ト云フ、最
大ノ吸引力及反撥力ノ中心點ニシテ兩者トモ殆ド正反對點ニ位置ス
此ノ兩極間ニテ鐵ヲ吸引セザル所ヲ磁石赤道又ハ中立線ト稱ス。總
テ磁石ハ皆二箇ノ極及一箇ノ中立線ヲ有ス、然レドモ磁氣ヲ含マセ
ントスル鋼桿ノ製作不完全ナレバニツ以上ノ極ヲ現出スルコトアリ
是ヲ(コンセクエントポイント)ト云フ。磁極ヲ連接スル直線ヲ磁石
軸ト稱シ磁氣體ガ均齊ニ同質ナレバ此ノ軸ハ又其レノ軸心ナリ。

(A)。磁力ハ磁石ノ先端ニ近ヅクニ從ヒ強力トナリ中立線ハ其ノ
磁石ノ中心ニ有リ且ツ磁力ハ中心ヨリ等距離ニ於テハ同量ナリ。

(3)。自由ニ任セタル磁石ノ位置。

一本ノ磁石ヲ糸ニテ釣スカ又ハ(ビボツト)ニ乗セ自由ニ動ク様装置
スレバ磁石ハ南北ノ方向ニ靜止ス、此ノ恒久ニ北ヲ指ス外端ヲ磁北
極又ハ磁針ノ赤極ト云ヒ他端ヲ磁南極又ハ青極ト云フ、即チ地球ハ

一大磁氣體ナルヲ以テ其磁氣ハ忽チ羅針ニ感ジ其ノ兩端ヲシテ地球ノ極方ニ向ハシム、故ニ地球ノ磁力ハ磁針ヲシテ南北ヲ指示セシムル所ノ能力源ナリ、而シテ磁針ノ軸線ノ向フ方向ヲ磁力線ト云フ。

(A)。磁石ノ兩極ハ鐵ヲ吸引スルカヲ有ス、又磁氣性ヲ有スルニ物體ヲ接近セシムレバ同極ハ反撥シ異極ハ兩方トモ吸引ス、是レ磁氣學ノ原則ナリ、依テ磁石ノ指北點ヲ赤及南點ヲ青トスレバ磁北極ハ青ニシテ磁南極ハ赤タルベシ。

鐵又ハ鋼桿ガ磁氣ヲ含ムヤ否ヤハ其ノ一端ヲ磁石ニ接近セシムレバ直ニ之ヲ知り得ベシ。

(4)。磁場。

磁力ガ擴延(撒布サル、)スル全容積ヲ磁場ト云ヒ、又磁力ガ影響ヲ及ボス間隔ヲ其ノ磁石ノ磁場ト云フ、而シテ磁力ガ並行ニ働ク面積ヲ(ユニホーム、マグネチック、フィールド)ト稱ス。

(5)。磁氣感應。

軟鐵ノ數片ヲ互ニ接近シテ一直線ニ列ベ其ノ一端ニ磁石ヲ接觸セシムレバ軟鐵ハ總テ磁氣性ヲ感得ス、而シテ軟鐵ニ接セシ磁石ノ一端ガ赤極ナレバ是ニ接セシ軟鐵ノ一端ハ青極トナリ、次ニ置キタル軟鐵モ皆同端ニ同性ノモノヲ感受ス、即チ接觸セシ磁石ト反對質ノ磁極ヲ總テ其ノ一端ニ得ベシ、然レドモ此ノ感受シ得タル磁氣ハ一時的ノモノニシテ是ヲ假磁氣(インジュウストマグネチスム)ト稱ス。

第四章 地磁氣。(テレストリアル、マグネチズム)

(1)。地球ハ一大天然磁氣體ニシテ磁針ヲシテ地球ノ南北ヲ指示

スル能力ノ源トナルコトハ既ニ述ベタル如シ、然レドモ地磁氣ノ原因ハ未ダ一般ニ詳ナラズ。

(2)。磁石子午線。(マグネチックメリヂアン)

自由ニ任セタル磁針ノ兩極ヲ貫キ天球へ延長シタル垂直面ハ大圈ヲナシテ天ニ遠ス、是ヲ磁石子午線ト云フ。

(3)。磁氣要素。(マグネチックエレメント)

地磁氣ニ關係スル三要素アリ是ヲ

- | | |
|-------------------|--------|
| (A), 偏差(バリエーション) | } ト稱ス。 |
| (B), 傾差(ヂツプ) | |
| (C), 磁氣量(インテンシチイ) | |

(A)。眞子午線及磁氣子午線ハ若干ノ交角ヲナス是ヲ偏差ト云ヒ又磁針ハ常ニ一定ノ方向ヲ指示セズ、及偏差ハ地球表面位置ヲ變ルニ從テ異ニスルモノニシテ且ツ同一位置ニ於テモ時ヲ經ルニ從ヒ變ズベシ、若シ磁針ノ北點眞北ノ東方ヲ指セバ是ヲ東偏差ト云ヒ西方ナレバ西偏差ト云フ、地球表面上磁石子午線ト地球子午線ト相一致スル三線アリ無偏差ニシテ是ヲ(アゴニツクライン)ト云フ。(アゴニツクライン) ヨリ東又ハ西ノ何レへ進ムニ從ヒ磁針ノ偏向ハ増加シ三線ヨリ中間點ニ於テ最大ニ遠ス。等偏差ノ地點ヲ連接シタル線ヲ(イゾゴニツクライン)ト稱ス。

(B)。傾差。

自由ニ置キタル磁針ガ靜止ノ位置ニアルトキ其ノ軸ト水平トノ交角ヲ傾差ト云ヒ、其ノトキ磁針ノ兩極ヲ連接スル一直線ヲ磁力線ト云フ。地球上傾差等シキ點ヲ連接シタル線ヲ等傾差線ト稱ス。自由ニ置キタル磁針ハ地球表面下ニ存在スル地磁氣極ヲ常ニ指示ス、故ニ

磁針ノ北點南點ニ同力ノ影響ヲ及ボス地磁氣極ヨリ或ル距離ヲ隔ツレバ其ノ極ヨリ最大ノ影響ヲ蒙ル極ニ傾斜スベシ、兩地磁極ヨリ同ジ影響ヲ受クル地理上ノ位置ニアレバ磁針ハ水平トナル、是等ノ位置ヲ連接スル線ヲ磁氣赤道又ハ(アクリニツクライン)ト稱ス。此ノ線ハ地球赤道トハ一致セズシテ交互ニ南北ノ方ニ波狀線ヲナス、太西洋及太平洋東部ニテハ地球赤道ノ南方ニ偏シ印度洋及西太平洋ニテハ北方ニ偏ス。鐵針ハ磁氣赤道以外ノ地ニテモ釣合ヲ得レドモ一度磁氣ヲ含メバ此ノ赤道以外ノ地ニテハ釣合ヲ得ズシテ傾斜ス。航用羅針儀ハ此ノ傾差ヲ矯正スル爲ニ其ノ磁針ニ眞鍮製移動輕錘ヲ裝置ス。磁針ガ九十度ノ角度ニ垂下スル位置ハ地磁極ナリ、北地磁極ハ 1830 年ニ發見セラレ北緯七十度西經九十六度四十分ニ位置シ南地磁極ハ約南緯七十三度三十分東經百四十七度三十分ニ位置ス。

(B 2)。等傾差線ハ地理上ノ緯度ト殆ド相一致スルヲ以テ又磁氣緯度ト云フ、磁針傾差ノ位置ヲ表示スル爲メニ用ユルモノナリ。

(B 3)。磁氣赤道ヨリ地磁極ニ進ムニ從ヒ傾差ハ地理上ノ緯度ガ増加スルヨリモ迅速ニ増加ス、而シテ傾差ノ増加ハ地磁極近邊ヨリ地磁赤道近邊ニ於テ最大ナリ、地磁赤道近クニテハ地磁赤道ヲ距ル各一度毎ニ傾差ノ増加約二度ナレドモ地磁極ニ近クニ隨ヒ此ノ約四分ノ一ナリ。

地理上ノ緯度ヲ知レバ近似ノ傾差ハ下ノ公式ニ依リ算出シ得。

$$\tan \text{dip} = 2 \tan \text{lat.}$$

(C)。磁氣量。

單位ノ磁氣量アル磁針ノ重心點ヲ中心トシテ自由ニ動ク様ナシ靜止ノ位置ヨリ推シ動カストキ再ビ靜止ノ位置ニ歸着スル力ノ量ヲ磁氣

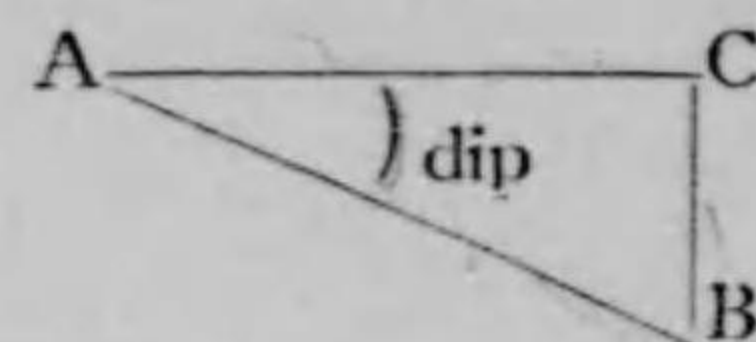
量ト云フ、此ノ量ハ地球上位置ヲ變ズルニ從テ異リ地磁赤道ニ於テハ小ニシテ地磁極ニ近ヅクニ隨ヒ増加シ地磁赤道上ニ於ケルモノ、二倍ヨリ三倍トナル。

(C 2)。自由ニ動ク様装置シタル磁針ノ軸ノ方向ヲ磁力線ト云フ今此ノ力ヲ更ニ垂直力ト水平力トニ分解セバ次ノ如シ。

AB ハ全磁力ノ量及方向ヲ表ストシ A ヨリ水平線 AC ヲ引キ B ヨリ垂線 BC ヲ引ケバ CAB 角ハ傾差ナリ、故ニ

水平力量 $AC = AB \cdot \cos \text{傾差}$ 。

垂直力量 $BC = AB \cdot \sin \text{傾差}$ 。



即チ水平力量ハ傾差ノ Cosine ニ全磁力量ヲ乘ジテ算出シ。又垂直力量ハ傾差ノ Sine ニ全磁力量ヲ乘ジテ算出シ得ベシ。

全磁力量 $AB = \text{水平力量 } AC \times \sec \text{傾差}$ 。

$= \text{水平力量} \times \sec \text{傾差}$ 。

(4)。等水平力線圖ハ地球上水平力等シキ地ヲ連接シタル線即チ等水平力線ヲ示シ之ニ英國(グリンウイツチ)ノ水平力ヲ單位トシタル水平力ヲ數字ニテ附記ス。

(5)。等垂直力線圖ハ垂直力等シキ地ヲ連接シタル線即チ等垂直力線ヲ示シ之ニ其ノ垂直力ヲ數字ニテ附記ス、北磁氣半球ニハ實線ヲ用キ南磁氣半球ニハ點線ヲ用ユ。

(6)。等傾差線圖ハ之ニ其ノ傾差ヲ數字ニテ附記ス、而シテ北磁氣半球ハ實線、南磁氣半球ハ點線ヲ用ユ。

(7)。地磁赤道ニテハ傾差ナク隨テ全磁力量及水平力量ハ同量ニシテ垂直力量ナシ、又全磁力量ハ小ニシテ磁氣極ニ進ムニ從ヒ増加ス、故ニ水平力量ハ傾差ト反比例シ(傾差増セバ水平力量減少ス)磁

氣赤道ニ於テ最大ニシテ地磁極ニ於テ零トナリ、垂直力量ハ地磁極ニ於テ最大トナル、從テ地磁氣水平力ノ影響ノミヲ受クル羅針ハ其指力地磁赤道ニ於テ最大ニシテ磁氣緯度ノ増加ニ伴ヒ微弱トナリ、地磁極ニ於テ指力ナク何レノ方向ニモ靜止スベシ。

(8)。磁氣要素ハ變更スルモノニシテ規則的ニ變更スルモノト或ハ不規則ナルモノアリ、前者ハ每百年、年々及日々ノ變更ニ區別ス。

(A)。每百年ノ變更……或ル地方ニ於テハ傾差及偏差ハ時ノ經過ト共ニ漸時變化スベシ、1576年(ロンドン)ノ傾差ハ $71^{\circ}50'$ ナレドモ1720年ニハ $74^{\circ}42'$ ノ最大ニ達シ其レヨリ漸時減少シ現今ハ $67^{\circ}9'$ ナリ。偏差ハ1580年ニハ $11^{\circ}17'$ 東ナリシモ其レヨリ追年減少シ1657年ニハ零トナリ其レヨリ西偏トナリテ増加シ1816年ニハ最大ニテ $24^{\circ}30'$ 西トナリ再ビ減少シ現今ニテハ約 16° 西ナリ。

(B)。年々及日々ノ變更……上述ノ如キ變化ト共ニ甚ダ僅少ナル日々ノ變化アリ、朝ニハ西偏差徐々ニ増加シ午後一時頃迄繼續シ其レヨリ午後夕刻間ハ少シク速ク減少シ夜間ハ徐々ニ減少ス、早朝ヨリ午前七時頃迄ハ減少ノ度速ク終ニ變化ハ最少トナリ再ビ初ノ如ク増加シ初ムベシ。夏期ニ於テハ此ノ變化ハ殆ド $8'$ ニシテ冬期ニハ尙ホ少シ。

(C)。不規則ノ變更ハ(バアタアベエション)ト稱シ火山ノ爆發、地震、大雷雨中ニ起リ又空中電氣等ニ關係シ一時ニ急激ノ變化ヲナシ再ビ初ニ復スルコトアリテ羅針ニ影響ヲ及ボスベシ。(マグネチツクストーム)

(9)。地球感應。

地球ハ一ノ大ナル磁氣體ナルヲ以テ、磁石赤道ニ並行セザル様置カ

レタル總テノ軟鐵ハ瞬時ニシテ地磁氣ノ感應ヲ受ケ磁氣體トナル、其ノ内ニテ磁力線ノ方向ニ接近セシ鐵カ最モ多量ノ磁氣ヲ感應スベシ。今軟鐵桿ヲ糸ニテ吊セバ(デツピングニイドル)ノ方向ヲ指シ其ノ下端ニ赤、上端ニ青磁氣ヲ感應ス、尙ホ此ノ節鐵桿ニ輕打ヲ與フレバ其ノ磁氣ノ感應ヲ早ムベシ、斯ク鐵桿ニ感應シタル磁氣ハ或ル方法ニ依リ鐵桿ヲ堅質(鐵桿ヲ磁力線ノ方向ニ置キテ鐵槌ニテ打ツ等)ニスレバ其ノ一部ハ永久不易ノ者トナル、然レドモ若シ鐵桿ヲシテ磁石赤地ト並行セシムレバ(假磁氣)即チ磁氣ノ感應ヲ認メザルベシ

(10)。鐵船内ノ羅針儀。

鐵船モ亦地磁氣ノ感應ヲ受クルコト鐵桿ニ異ナルコトナク、地球上ノ位置ト船首ノ方向トニ依リ各部常ニ同一ノ現象ヲ呈セザルナリ、又船體ハ起工ヨリ竣工ニ至ルマデ常ニ其ノ位置ト方向トヲ變セズシテ鈍擊鉸釘等ノ爲メ震動ヲ受クルコト大ナルヲ以テ磁氣ニ感染シ其ノ過半ハ進水後漸次去ルベキモ一部ハ永存シテ半永久磁氣(サブアマネントマグネチヅム)トナル、故ヲ以テ鐵船内ニテハ指力強キ磁針モ運動遲鈍トナルベシ。

第五章 鐵船内ニアル羅針儀ノ自差。

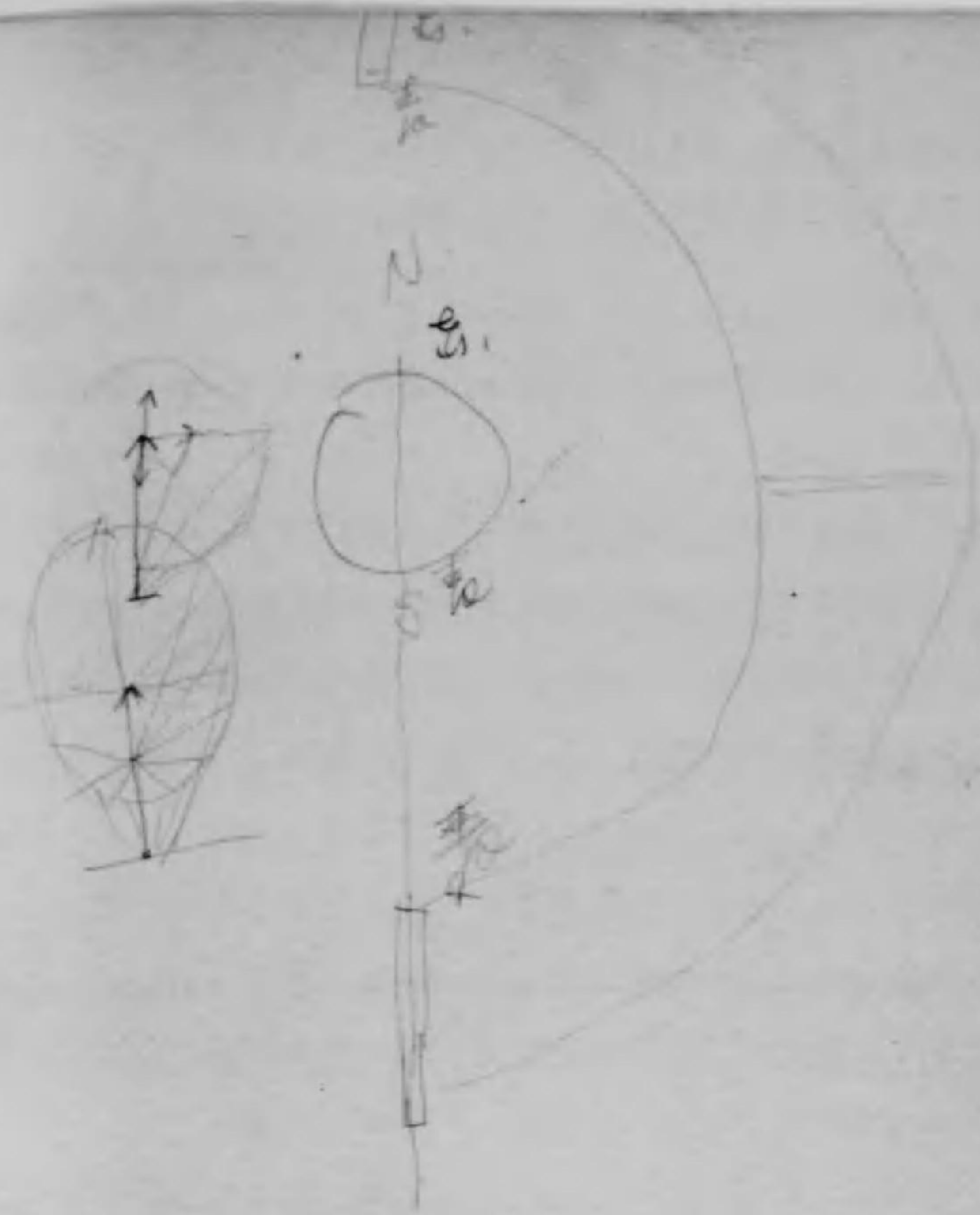
(1)。鐵船内ニアル羅針儀ハ如何ニ磁氣ノ影響ヲ被ムルヤハ磁氣學ノ定則ニ依リ異性相引キ同性相反スルノ原理ニ從フベシ。

(2)。一ノ羅針儀ヲ靜止シ置キ他ノ磁桿ヲ此ノ羅針儀ト水平ニ磁石子午線ニ置クベシ、然レバモ磁桿ノ羅針儀ヲ侵害スル力ハ磁針ノ指力ヨリ強大ナラザル距離タルヲ要ス、今磁桿ノ青極ヲ磁針ノ赤極

ニ接近シテ置ケバ磁針ノ指力ハ増加ス、然レドモ磁針ハ磁北ノ方向ヲ指示ス、今磁桿ノ同ジ磁極ヲ羅針儀ノ中心ヨリ等距離ニ保チ羅針儀ノ周圍ヲ沿フテ此ノ磁桿ヲ徐々ニ右ノ方ニ移轉ス、磁針ノ北端(赤極)ハ磁桿カ磁針ト直角(磁東ノ南方ニテ)トナルマデ磁桿ニ續行ス、引續キ磁桿ヲ移動スレバ羅針ハ漸時元ノ位置ニ復歸シ磁桿カ磁石子午線ニ達スレバ針モ亦正シク原位ニ復ス、然ルヲ以テ針ノ青極ト磁桿ノ青極トハ最モ接近シ磁針ノ指力ハ此ノ磁桿ニ依テ影響サレザル時ヨリ微小ナリ、磁桿ノ移動ヲ續行スレバ磁桿ノ青極ハ磁針ノ青極ヲ反排スルヲ以テ磁針ノ赤極ハ西方ニ偏向シ磁西ノ南方ニテ磁桿ト正交ス、尙ホ磁桿ヲ移動セバ針ノ偏向ハ減少シ磁石子午線ニ達スレバ羅針ハ原位ニ復ス。

(3)。垂直軟鐵桿モ地球ヨリ一時的ニ磁氣ヲ感應スルヲ以テ(2)ト同ジ結果ヲ生ズ、而レドモ假磁氣ハ地理上ノ位置ヲ變ズレバ變化スルヲ以テ軟鐵桿ナレバ經緯度ガ變ズルニ從テ變化シ磁石赤道ノ反對側ニテハ反對ノ結果ヲ生ズ、又磁桿ナレバ永久不易ノモノナルヲ以テ磁氣赤道ノ何レノ側即チ地理上ノ位置ニ係ハラズ同一ナリ。

(4)。(2)(3)ノ事項ヲ船ニ適用ス、S'N'ヲ船首磁北ニテ建造セシ鐵船トシ、SNヲ磁力線又ハ(デツピングニイドル)ノ方向トスレバ磁石赤道EQ以下ノ船體部ニハ赤又ハ北磁氣(實線ニテ示ス如シ)ヲ受ケ、EQ以上ノ部分ニハ青磁氣ヲ受クベシ(地磁氣ノ感應爲メニ)、鐵桿ノ場合ニ於ケル如クニ鐵船體ハ槌及鉸釘ノ擊打ニ依リ地球ノ磁氣ヲ容易ク感受シ進水後其ノ磁氣ノ一部ハ消失スレドモ一部ハ永存シテ半永久磁氣ト呼レバ、鋼磁氣ノ永久磁氣ト區別ス、造船材料トシテハ(マイルドスチール)柔軟鋼鐵ガ重ニ用キラレ是ハ鋼ヨリハ

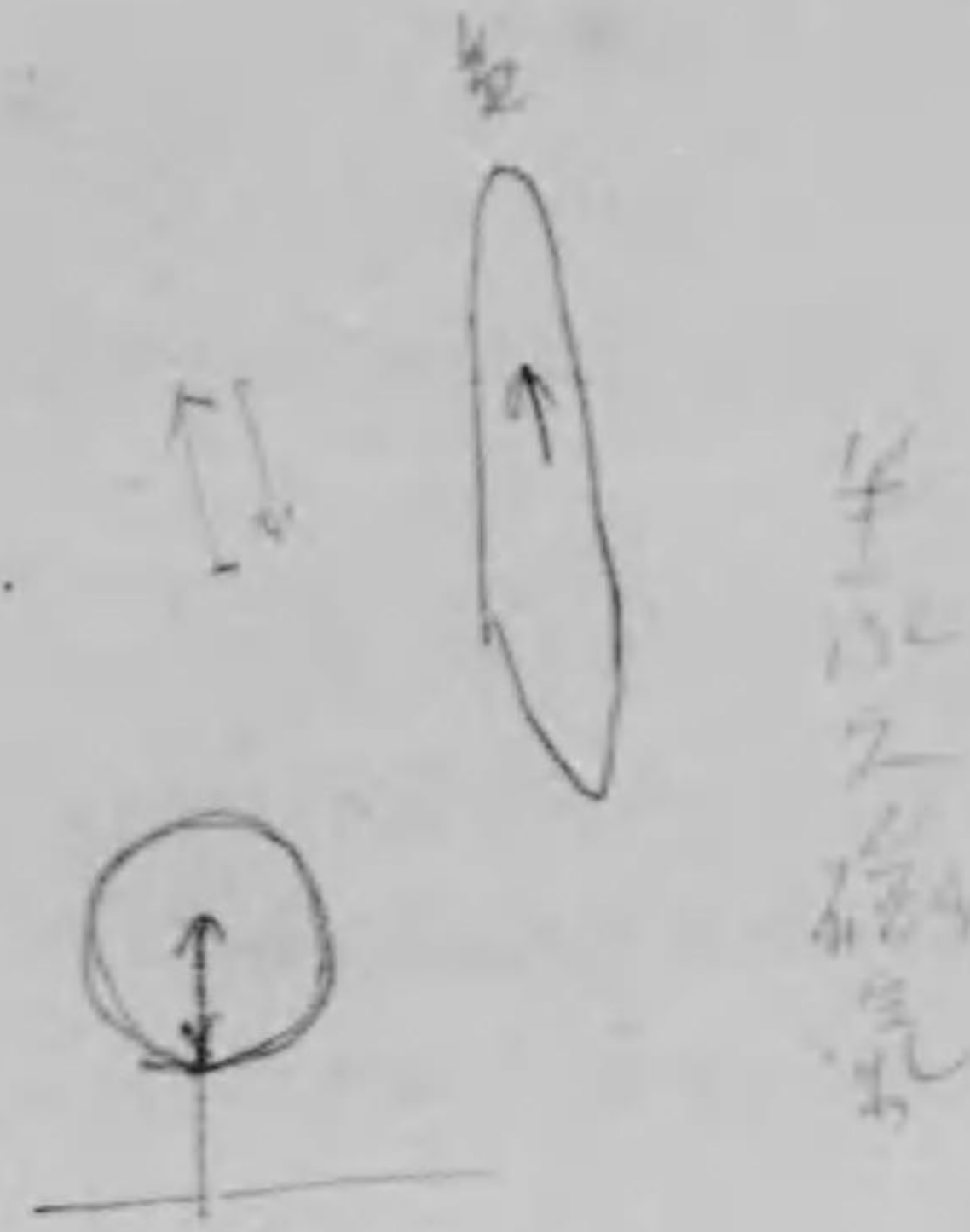


寧ろ軟鐵ニ酷似ス。

(5)。半永久磁氣ガ羅針儀ニ及ボス影響ハ全ク造船中ノ船首方向ニ關係ス、若シ船首ヲ北ニシテ造ラレタル鐵船ナレバ前端ハ赤磁氣ヲ受ケ磁桿ノ赤極ト同ジキ働キヲナシ能力線(ライン・オブ・アクト)ハ船ガ進水前向ケアリシ磁石子午線ト一致シ偏北針路ニテハ羅針ノ赤端ハ相反撥シ指力減少シ、偏南針路ニハ羅針ノ赤端ハ半永久青磁氣ヲ受ケタル船尾ニ向ヒ羅針ノ指力増加ス、偏東又ハ偏西ノ針路ニテハ其ノ力ハ羅針ト直角ニ働キ大影響ヲ羅針儀ニ及ボスベシ、各中間點ノ航進ニハ夫々中間ノ影響ヲ現ハスベシ、船首北ヨリ東ニ到ル間ハ羅針ノ末端相反撥シ偏西自差ヲ生ズ、而シテ船首尾船ガ羅針ト直角ナルトキニ最大トナリ、東ヨリ南ニ到ル間ハ羅針ノ南端ガ吸引セラレ尙ホ偏西自差ヲ生ズ、船首南ニアルトキ能力線ハ羅針ト一致シ其ノ指力増加シ(ノーデビエション)トナル、船首南ヨリ西ニ到レバ羅針ノ青端ヲ吸引シ偏東自差ヲ起シ船首尾線侵害セラレタル羅針ト直角ノトキ(西ヨリ北方ニテ)最大ニ達シ、是ヨリ船ノ前端ハ羅針ノ赤端ヲ反撥シ船首北ニ到ルマデ尙ホ偏東自差ヲ生ズ、斯ノ如ク鐵船ニテ羅針ノ紛亂ハ同船ノ建造中ニ船首尾ナリシ兩方位ニ船首アルトキハ皆無ニシテ、船首ガ造船當時ノ方向ヨリ算シ一半圓ニ在ルトキ偏東自差ヲ生ジ、他ノ半圓ニアルトキハ偏西自差ヲ生ズ。

半永久磁氣及船内垂直鐵ノ影響ヨリ生ズル自差ヲ(半圓自差)半圓差ト稱シ、船首ガ羅針儀ノ一半圓ニ在ルトキ偏東自差ニシテ他ノ一半圓ニ在ルトキ偏西自差ナリ。

(A)。垂直鐵ガ感應シタル地磁氣ノ量ハ地理上ノ位置變ルニ從ヒ變化スベシ、而シテ磁氣赤道ノ反對側ニテハ反對性トナル、故ニ垂

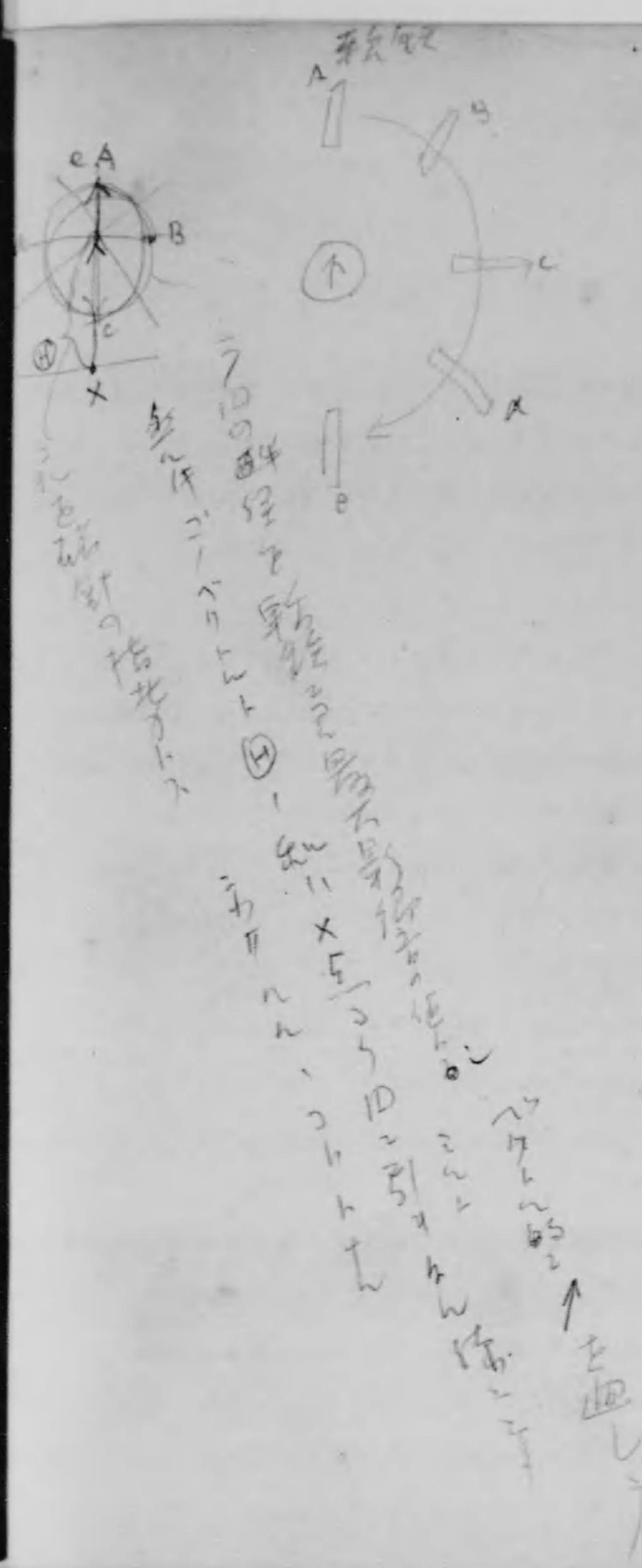


直鐵ヨリ生ズル半圓差ノ一部ハ船ノ經緯度ガ變レバ變化シ若シ船ガ磁氣赤道ヲ横斷セバ一方ニ於テ偏西自差ナレバ他ノ一側方ニテハ偏東自差トナルベシ

(B)。又半永久磁氣ヨリ生ズル半圓差ハ船ガ地理上ノ位置ヲ變ズレバ量ヲ異ニスレドモ性質ニ變化(偏東ガ偏西トナルコトナシ)ヲ生ゼズ、然レドモ本船ガ衝突或ハ他ノ器械的暴力ノ壓迫等ニ依リ船體ノ體型ニ變化ヲ生ズレバ其ノ自差モ變質スルコトアリ。

(6)。水平軟鐵桿ノ羅針儀ニ及ボス影響。
 水平軟鐵ヲ(2)ニ於テ磁桿ヲ用キタルト同法ニテ羅針ニ近ヅクレバ磁石子午線ニテハ其ノ指力増大シ自差ヲ生ゼズ、次イテ(2)ノ如ク羅針儀ノ周圍ニ右廻リニ移動セシムルトキハ偏東自差ヲ生ジ北東ニ於テ最大トナリ、東ニ於テ磁石赤道ト平行スルヲ以テ自差ハ皆無トナル、同一ノ結果ガ南東、南西、北西ノ四分圓ニテ生ズベシ、何トナレバ水平軟鐵ノ羅針ニ近キ端ニ青極ヲ起シ北東、北西ノ四分圓ニテハ羅針ノ赤端ヲ吸引シ北東四分圓ニテハ偏東、北西四分圓ニテハ偏西自差トナル、南東、南西ノ四分圓ニテハ赤磁氣ガ羅針ニ近キ端ニ生ジ羅針ノ青極ヲ吸引シ南東ニテハ偏西、南西四分圓ニテハ偏東自差ヲ生ズ、斯ク北東、南西四分圓ニテハ羅針ノ赤極ヲ右ニ吸引シ偏東自差トナリ、南東、北西ノ四分圓ニテハ左ニ吸引シ偏西自差ヲ生ズル等水平軟鐵ノ影響ヨリ各交互ノ四分圓ニ異ナリタル結果ヲ來シ依テ生ズル自差ヲ(四分圓自差)四分圓差ト稱ス。

(A)。此ノ自差ノ性質ハ地球上ノ位置如何ニ關セズ船首ノ同一方位ニ對シテ常ニ同一(量ニ於テモ名ニ於テモ)ナリ。



第六章 自差係數(A. B. C. D. E)

(1)。自差係數トハ各種原因ヨリ起ル自差ノ方向ヲ表示スル爲メニ用ユル記號ニシテ(アーチバルドスミス)氏ノ案出ニ成リA. B. C. D. E. ヲ以テス, 此ノ記號法ニ依ルトキハ自差ノ各種原因及ビ是ニ基ク自差量ヲ各個ニ分解スルヲ得, 修整ヲ行フニ便益多ク, 自差表ヲ作成スルニハ八主要點ニ船首ヲ向クルヲ以テ足り, 是ヨリ三十二點ニ對スル自差ヲ簡易ニ算出シ得。

(2)。(セミサーキュラデビエション)半圓差。又ハ半周差。前述ノ如ク此ノ自差ハ垂直鐵ニ感應シタル磁氣及ビ造船中ニ得タル半永久磁氣ニ依テ起ルモノニシテ係數(B)及(C)ヲ以テス。

(イ)。(+B)ハ羅針ノ北端ヲ船首ノ方ニ引ク力, (-B)ハ船尾ノ方ニ引ク力, (+C)ハ羅針ノ北端ヲ右舷ニ引ク力, (-C)ハ左舷ニ引ク力トス。

(ロ)。(+B)ハ造船中船首偏南ナルトキニ生ジ, 而シテ最大偏東自差ハ偏東針路ニ生ズ,

(ハ)。(+B)ハ造船中船首偏北ニ在ルトキニ生ジ, 而シテ最大偏西自差ハ偏東針路ニ生ズ,

(ニ)。(+C)ハ船ヲ東方ニ向テ造ルトキニ生ジ偏東自差ハ偏北針路ニ, 偏西自差ハ偏南針路ニ生ズ,

(ヒ)。(-C)ハ船ヲ西方ニ向テ造ルトキニ生ジ偏西自差ハ偏北針路ニ, 偏

東自差ハ偏南針路ニ起ルベシ。

(ニ)。針路ガ造船當時ノ船首方向及ビ其正反對ノ方向ト一致スルトキ半圓差ハ皆無ナリ、此ノ點ヲ中立點ト云フ、其ノ方向ハ(B)及(C)ヲ知レバ算出シ得、其他ノ針路上ニ於ケル自差ハ中立點ヨリ羅針方位角ノ Sine = 最大自差ヲ乘ジテ求メ得。

(ホ)。造船當時ノ船首方向ヲ知ルニハ、圖ニ於ケル如ク QP ヲ船トシ、NS ヲ磁石子午線トスレバ船首ハ青ニシテ船尾ハ赤ナリ船首方向ニ働ク水平力ハ(+B)トナリ、左舷ニハ(-C)ヲ起ス、今 RS ハ半圓差ニ屬スル全水平力ヲ現ハシ其ヲ分解シ RT ナル(+D)、及 TS ナル(-C)トス、而シテ T ハ直角、

(B) 及 (C) ハ既知數ナリ依テ $T^2 = B^2 + C^2$ 。

又ハ全水平力 $= \sqrt{B^2 + C^2}$

$$\tan \text{TRS} = \frac{TS}{TR}$$

又ハ \tan 造船當時ノ船首方位角 $= \frac{C}{B}$ 。



(ヘ)。(ホ)ノ算法ハ又(トラバアステーブル)ヲ用キテ之ヲ得ラルベシ、即チ(B)及(C)ヲ度及小數ニナシ、D lat ニテ(B)、Dep ニテ(C)ヲ見出セバ Dist ニテ半圓差ニ屬スル全水平力ヲ得ベク、其レニ對合スル Degree(course)ハ造船中船首方向ノ磁針方位角ナリ。

注意.....(ホ)(ヘ)ノ測算ハ(B)及(C)ガ半永久磁氣ヨリ生ゼル場合ニシテ垂直鐵ニ感應シタル水平力ヲ含マズ、故ニ造船船首方向($\tan \text{TRS} = \frac{B}{C}$)ハ近似値ナリ。

(3)。(クアドランタルデヒエーション)。四分周差。又ハ四分圓差。船内ノ水平軟鐵ヨリ生ジ係數(D)及(E)ヲ以テス。

(+D)ハ船首尾線ニ直角ナル横走鐵材(鐵梁)等ニ感應シタル磁氣ヨ

リ生ジ、船首北東、南西四分周(北ヨリ東及南ヨリ西)ニ在ルトキ偏東自差ヲ生ズ。

(-D) ハ船首尾線ニ平行ナル縦行軟鐵ヨリ生ジ北東及南西四分周ニ在ルトキ偏西自差ヲ生ズ。(+D) 及(-D) ノ場合ニ於テ鐵材ガ艙口、(スカイライト) 其他開口ノ爲メ中斷セラレタルトキハ反對ノ結果ヲ生ジ(+D) ハ(-D) ニ、(-D) ハ(+D) ニ變ズベシ。(D) ニ基ク自差ハ船首北、南、東、西ノ四要點ニ皆無ニシテ、北東、南東、南西、北西中間方位點ニ在ルトキ最大ナリ、其他ニ於テハ羅針儀ニテ測リタル船首北又ハ南ヨリノ方位角ノ二倍ノ Sine ニ最大自差ヲ乘ジテ得。

例(D) ヨリノ最大自差ヲ六度トス、船首北北東ニテハ若干

$$=6_0 \times \text{Sine twice } 2\text{pts.}$$

$$=6_0 \times \text{Sine } 4\text{pts.}$$

(A)。(+E) ハ右舷船後ヨリ左舷船首ニ亘レル軟鐵ヨリ生ジ、船首北東ヨリ北西及南東ヨリ南西ノ四分周ニ在ルトキ偏東自差ヲ生ズトキニ用ユ。

(-E) ハ左舷船尾ヨリ右舷船首ニ亘レル軟鐵ヨリ生ジ、船首北東ヨリ北西及南東ヨリ南西ノ四分周ニ在ルトキ偏西自差ヲ生ズルトキニ用ユ。(E) ニ基ク自差ハ船首北東、南西、北西、南東ニ在ルトキ皆無ニシテ北、南、東、西ニ在ルトキ最大ナリ、其他ニ於テハ羅針儀ニテ北又ハ南ヨリ測リタル方位角ノ二倍ノ Cosine ニ東ノ最大量ヲ乘ジテ得。

例、東ノ最大自差ヲ 1_0 トス、船首 N/E ニテハ若干、

$$=1_0 \times \text{Cosine twice } 1\text{pt.}$$

$$=1_0 \times \text{Cosine } 2\text{pt.}$$

(B)。 (+D), (+E)ハ偏東自差ニシテ(-D), (-E)ハ偏西自差ナリ。

(4)。 係數(A)ハ恒數ニシテ船ニ依リ異ナルモノナリ、而シテ所用羅針儀ノ機械的誤差並ニ製作上ノ缺陷ニ起因スル自差ヲ表ス、即チ矯正シ得ザル器差方位鏡又ハ船首線ノ誤差、觀測上ノ誤差、海上ニテ海圖ヨリ得シ偏差ノ不正、其他(キャツプ)及(ビボット)トノ過度ノ摩擦等ノ爲メニ生ズル誤差ナリ。充分矯正セシ羅針儀ニテハ此ノ(A)ハ一度ヲ越ユルコトナシ、若シ一度以上ノ場合ニハ上述ノ原因ヲ探求シテ改正スベシ。

(5)。 船内好位置ニ据附ケタル羅針儀ニテハ、即チ鐵類ハ羅針儀ノ周圍ニ好釣合ニ配置サルレバ係數(A)及(E)ハ顧慮セズシテ可ナリ。

(6)。 係數算出法。

羅針儀ヲ矯正シタル後船ヲ廻轉シテ八主要點ニ對スル自差表ヲ作製シテ係數(A). (B). (C). (D). (E). ヲ算出ス、而シテ總テ偏東自差ニハ(+)^ノ符ヲ及偏西自差ニハ(-)^ノ符ヲ配ス。

(A)。 係數(A).....四要點ノ自差ヲ代數的ニ加ヘ四ニテ除シ(A)トナス、此ノ係數ハ此ノ羅針儀各點ニ共通ニシテ偏東自差大ナレバ(+), 偏西自差大ナレバ(-)ナリ。

(B)。 係數(B).....船首西ニ對スル自差ノ符ヲ變ジテ船首東ニ對スル自差ニ加ヘ其ノ代數和ヲ二除ス、此ノ(B)ハ羅針儀ノ南北ヲ界トセル東半圓ニテハ係數(B)ト同符ニシテ、西半圓ニテハ反對符ナリ、船首各點ニ對スル量ハ北又ハ南ヨリ其ノ船首マデノ方位ノ Sineニ(B)ヲ乘ジテ之ヲ得。

(C)。係數(C).....船首南ニ對スル自差ノ符ヲ變ジ船首北ニ對スル自差ニ加ヘ其ノ代數加ヲ二除ス、此ノ(C)ハ船首ガ北半圓ニ在レバ係數(C)ト同符ニシテ、南半圓ニテハ反對ナリ、各船首方向ニ對スル自差ハ北又ハ南ヨリ其ノ船首方向マデノ方位角ノ Cosine ニ係數(C)ヲ乘ジテ之ヲ得。

(D)。係數(D).....船首北西、南東ニ於ケル自差ノ符ヲ變ジ北東、南西ニ於ケル自差トノ代數的平均ヲ取リ(D)トス、此ノ(D)ハ北東及南西四分周ニテハ係數(D)ト同符ニシテ、南東、北西四分周ニテハ反對ナリ、各船首方向ニ對スル自差ハ各主要點ヨリ船首ニ到ル角度ノ 2 sine ニ係數(D)ヲ乘ジテ之ヲ得。

(E)。係數(E).....船首東、西ニ於ケル自差ノ符ヲ變ジ、北南ニ於ケル自差トヲ代數的ニ加ヘ四除シテ(E)トス、此ノ(E)ハ北東ヨリ北西マデ、及南東ヨリ南西マデノ四分周ニテハ係數(E)ト同符ニシテ、北東ヨリ南東及北西ヨリ南西マデハ反對符ナリ、各船首方向ニ對スル自差ハ主要點ヨリ船首ニ至ル角度ノ 2 cosine ニ係數(E)ヲ乘ジテ之ヲ得。

第七章 自差係數 (A). (B). (C). (D). (E).

及船首各點ノ自差算出方法。

羅針儀ヲ修整セシ後作成セシ自差表4ニ於ケル二欄測出自差ヨリ係數(A). (B). (C). (D). (E). 及船首各點ノ自差ヲ計算スルコト次ノ如シ。

(1)。係數(A)

$$\begin{array}{r}
 \text{北ノ自差} \dots\dots - 3^{\circ}10' \\
 \text{西ノ自差ハ} \dots\dots - 21^{\circ}10' \\
 \qquad \qquad \qquad - 24^{\circ}20' (+ \\
 \qquad \qquad \qquad + 23^{\circ}30' \\
 \hline
 4 \sqrt{-0^{\circ}50'} = 12^{\circ} \frac{1}{2} \text{ (A)}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \text{東ノ自差} + 20^{\circ}20' \\
 \text{南ノ自差} \dots\dots + 3^{\circ}10' (+ \\
 \qquad \qquad \qquad + 23^{\circ}30'
 \end{array}$$

(2)。係數(B)

$$\begin{array}{r}
 \text{西ノ自差} - 21^{\circ}10' \text{ 符ヲ變ジテ} \dots\dots + 21^{\circ}10' \\
 \text{東ノ自差} \dots\dots \dots\dots + 20^{\circ}20' (+ \\
 \qquad \qquad \qquad 2 \sqrt{+41^{\circ}30'} + 20^{\circ}45' \text{ (B)}
 \end{array}$$

(A)。船首北西ノ自差ハ = (B) × Sine 45°

$$= 20^{\circ}45' \times \text{Sine } 45^{\circ}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{Log } 20^{\circ}45' = 20.75 \dots\dots 1.3170 \\
 \text{Sine } 45^{\circ} \dots\dots \dots\dots 9.8494 \\
 \hline
 \text{船首北西ノ自差} \dots\dots 1.1664 = 14.67 = \underline{14^{\circ}40'}
 \end{array}$$

(B)。(トラバアステーブル)ヲ用キテ船首各點ニ於ケル(B)ニ關スル自差ヲ算出シ得最モ實用的ナリ。其方法

方位ヲ Course, 係數(B)ヲ Dist トシテ, Dep ヲ得テ自差トス, 船首

E/N ナレバ 7 pt, 係數(B) 20°45' = 20.75

$$\therefore \text{Dep ハ } 20.35 = \underline{20^{\circ}21'}$$

(3)。係數(C)

$$\begin{array}{r}
 \text{南ノ自差} + 3^{\circ}10' \text{ 符ヲ變ジテ} \dots\dots - 3^{\circ}10' \\
 \text{北ノ自差} \dots\dots \dots\dots - 3^{\circ}10' (+ \\
 \qquad \qquad \qquad 2 \sqrt{-6^{\circ}20'} - 3^{\circ}10' \text{ (C)}
 \end{array}$$

(A)° 船首 N/E ノ自差ハ = (C) × Cosine 11 pt

$$= 3^{\circ}10' \times \text{Cosine } 11^{\circ}15'$$

$$\begin{array}{r}
 \text{Log } 3^{\circ}10' = 3.17 = \dots\dots 0.5010 \\
 \text{Cosine } 11^{\circ}15' \dots\dots \dots\dots 9.9915 \\
 \hline
 \text{船首 N/E ノ自差} \dots\dots 0.4925 = 3.108 = \underline{3^{\circ}6'}
 \end{array}$$

(B)。(トラバアステーブル)ヲ用ユル方法

方位角ヲ Course トシ, 係數(C)ヲ Dist トシ, D lat ヲ得テ自差トナ

ス, 船首北北東ナレバ 2pt, 係數(C) $3^{\circ}10' = 3.17$

$\therefore D \text{ lat } 2.93 = \underline{2^{\circ}56'}$

(4)。係數(D)

北西ノ自差 -22° 符ヲ變ジ $+22^{\circ}0'$

南東ノ自差 $+14^{\circ}40'$ 符ヲ變ジ $-14^{\circ}40'$

北西 $+22^{\circ}0'$	南東 $-14^{\circ}40'$
北東 $+16^{\circ}50'$ (+	南西 $-9^{\circ}40'$ (+
$+38^{\circ}50'$	$-24^{\circ}20'$
$-24 \ 20$	
$4 \ +14 \ 30' \ + \underline{3^{\circ}37\frac{1}{2}}$ (D)	

(A)。船首 NE/N ノ自差ハ $= (D) \times \text{Sine } 2(3 \text{ pt})$ 。

$$= 3^{\circ}37\frac{1}{2}' \times \text{Sine } 6 \text{ pt.}$$

$$\text{Log } 3^{\circ}37\frac{1}{2}' = 3.63 \dots\dots\dots 0.5599$$

$$\text{Sine } 6 \text{ pt} = 67^{\circ}30' \dots\dots\dots 9.9656$$

$$\text{船首 NE/N ノ自差} \dots\dots\dots 0.5255 = 3.35 = \underline{3^{\circ}21'}$$

(B)。(トラバアステーブル)ヲ用ユル方法。

方位角ヲ二倍シテ Course トシ, 係數(D)ヲ Dist トシ, Dep ヲ得テ

自差トス, 船首 E/N ナレバ $1 \text{ pt} \times 2 = 2 \text{ pt}$, 係數(D) $3^{\circ}37\frac{1}{2}' = 3.63$

$\therefore \text{Dep } 1.39 = \underline{1^{\circ}23'}$

(5)。係數(E)

東ノ自差 $+20^{\circ}20'$ 符ヲ變ジ $-20^{\circ}20'$

西ノ自差 $-21^{\circ}10'$ 符ヲ變ジ $+21^{\circ}10'$

北 $-3^{\circ}10'$	南 $+3^{\circ}10'$
東 $-20^{\circ}20'$	西 $+21^{\circ}10'$
$-23^{\circ}30'$	$+24^{\circ}20'$
	$-23^{\circ}30'$
	$4 \ +50' \ + \underline{12\frac{1}{2}}$ (E)

(A)。船首東南東ノ自差ハ = (E) Cosine 2 (2 pt)。

$$= 12\frac{1}{2}' \times \text{Cosine } 4 \text{ pt}$$

$$\text{Log } 12\frac{1}{2} = .2 \dots \dots \dots \overline{1.3010}$$

$$\text{Cosine } 4 \text{ pt} \dots \dots \dots \underline{9.8494}$$

$$\text{船首東南東ノ自差} \dots \overline{1.1504} = .141 = \underline{9'}$$

(B)。(トラバアステーブル)ヲ用ユル方法。

方位角ヲ二倍シテ Course トシ、係數(E)ヲ Dist トシ、D lat ヲ得テ自差トス、船首東南東ナレバ 2 pt $\times 2 = 4 \text{ pt}$

$$\text{係數(E)} = 12\frac{1}{2}' = .2$$

$$\therefore \text{D, Lat } 0.14 = \underline{9'}$$

(6)。第六章(2)ノ(へ)ニ於ケル如ク(トラバアステーブル)ヲ用キ造船當時ノ船首方向ヲ知ル方法。

(B)及(C)ヲ度數及小數ニ改算シ(トラバアステーブル)ノ D, Lat ニ(B)ヲ, Dep ニ(C)ヲ對合シテ得タル Dist ハ半圓差ニ屬スル全水平力ニシテ又其レニ對スル Course ハ造船中船首方向ノ磁針方位ナリ。

$$\begin{array}{l} \text{例} \quad \text{係數(B)} = +20^{\circ}45' = 20.75 \dots \dots \dots \text{D lat} \\ \quad \quad \text{係數(C)} = -3^{\circ}10' = 3.17 \dots \dots \dots \text{Dep} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{例} \\ \text{係數(B)} \\ \text{係數(C)} \end{array}} \right\} \text{ナリ。}$$

是ヨリ Dist 21 ヲ得テ全水平力トシ Course 9° ヲ得テ磁針方位トス、此ノ方位ニ北、南、東、西ノ方位ヲ配スルニハ自差ヲ比較シテ決定シ得、今係數(B)ハ(+)ナルヲ以テ造船中船首偏南、係數(C)ハ(-)ナルヲ以テ造船中船首偏西ナリ、依テ造船船首ハ磁針南九度西ナルヲ知ル、又此ノ S 9° W ハ中立點ナリ。

第八章 未達ノ地ニ於ケル自差ハ 如何ニシテ見出スヤ。

羅針儀ノ自差ハ船ガ地理上ノ位置ヲ變ズルニ從テ變化スルモノナリ
故ニ遠方ニ航海スル時ハ船ノ位置ノ移動ト共ニ自差變化ノ種類及量
ニ就テ其大概ヲ豫知スルトキハ最モ便利ナリ。

(1)。自差變化ノ一因トシテハ。船ノ磁氣ノ一部ハ半永久ノ者ト
ナリ恒ニ永存ス。然レドモ羅針ノ指力ハ傾差ノ Cosine ノ如ク變ズ。
故ニ船ノ羅針ニハ恒久力ナル(半永久磁氣)及變化力ナル(指北力)ガ
影響シ是等ノ力ハ互ニ(+)(-)セザルヲ以テ若シ船ガ地理上ノ位置
ヲ變ズレバ自差モ亦變化スルコト必然ナリ。無傾差ノ地ニ於テハ羅
針ノ指力強大ナリ。故ニ半永久磁氣ヨリ生ズル自差ハ些小ナリ。然
ルヲ以テ指北力小ナレバ從テ半永久磁氣ヨリ生ズル自差大ナルベシ
即チ傾差増加セバ自差モ亦増加ス。換言セバ半永久磁氣ヨリ生ズル
自差ハ地磁水平力ニ反對ニ變化ス。

(2)。垂直軟鐵ヨリ生ズル自差ハ地理上ノ位置變レバ變化ス。即
チ船ノ所在ニ從テ其ノ地ノ地磁垂直力ニ正比例シ又其ノ地ノ水平力
ニ反比例シテ變化スルモノニシテ故ニ垂直軟鐵ノ感應ニ依テ生ズル
自差ハ傾差ノ Tangent ノ如ク變化ス。即チ

地磁垂直力 > 地磁水平力 = 自差大。

地磁垂直力 < 地磁水平力 = 自差小。

(3)。水平軟鐵ハ羅針儀ニ影響ヲ及ボスコト世界至ル所同一ナリ
故ニ係數(D) (E)。(四分周差ニ屬ス)ハ船ガ遠距離航海ノ場合ニモ

變化ナク又(A)ハ恒數ナリ。

(4) (1), (2), (3) ヲ總合スレバ船ガ或ル一地點ニアルトキ半永久磁氣ヨリ生ズル自差量ヲ知レバ、船ガ他所ニ行クトキ半永久磁氣ヨリ生ズル自差量ヲ此ノ兩地ニ於ケル地磁水平力ガ知レ居レバ豫測シ得。

又垂直鐵ニ感應シタル磁氣カラ生ズル自差ハ兩地ニ於ケル傾差ヲ知レバ豫測シ得。

斯ク得タル兩自差ノ代數的加ハ他所ニ於ケル半周差ノ量ナリ。

例.....鳥羽及マアシアル島ニ於ケル磁氣要素ハ其ノ關係圖ニ依リ次ノ如シ、

位 置	垂直力	水平力	傾 差	偏 差
鳥 羽	+ 1. 8	0.31	48°	4°30'W
マアシアル島	+ 0.28	0.35	15	8° E

今鳥羽ニ於テ船ノ半永久磁氣ヨリ生ズル自差船首北ニ對シテ -3° 10' ナリ依テ(マアシアル島)ニ於テハ

$$\left. \begin{array}{l} \text{マアシアル島ニ於ケル} \\ \text{半永久磁氣ヨリ生ズル} \end{array} \right\} \text{自差} = \frac{0.31 \times (-3^{\circ}10')}{0.35} = \underline{\underline{-2^{\circ}48'}}$$

例.....今鳥羽ニ於テ垂直軟鐵ニ依ル自差船首東ニテ +20°45' ナリ、依テ(マアシアル島)ニ於テハ

$$\left. \begin{array}{l} \text{マアシアル島ニ於ケ} \\ \text{ル垂直軟鐵ニ依ル} \end{array} \right\} \text{自差} = \frac{\tan 15^{\circ} \times (+20^{\circ}45')}{\tan 48^{\circ}} = \underline{\underline{+5^{\circ}}}$$

$$\begin{array}{r} \tan 15^{\circ} \dots\dots\dots 9.4280 \\ \log 20.45 \dots 20.75 \dots 1.3170 \quad (+ \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 10.7450 \\ \tan 48^{\circ} \dots\dots\dots 10.0455 \quad (- \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0.6995 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 5007 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \underline{\underline{+5^{\circ}0}} \end{array}$$

(A)。半永久磁氣及垂直鐵ヨリ起ル自差量ハ (トラバアステーブル) ヲ用キ造船中ノ船首磁針方位(マグネチック) ヲ Course トシ北又ハ南ノ自差ヲ Dep トシ, D lat 欄ニテ得ル量ヲ東又ハ西ニ於ケル半永久磁氣トス, 是ヲ東又ハ西ニ於ケル自差ヨリ減ゼバ得數ハ垂直鐵ノ量ナリ。

(5)。係數(B)(C)ハ半永久磁氣或ハ垂直軟鐵ニ感應シタル磁氣ノ何レヨリ生ズルモ全然半周差ニ屬シ地理上ノ船位置變ズルニ從ヒ變化ス, 然レドモ(A)(D)(E)ハ地理上ノ船位置變ズルモ變化ナキコト前述ノ如シ(2)(3)參照スベシ。

第九章 A 地ニ於ケル自差表ヲ用キ B 地ニテ二箇ノ連接セル主 要點ノ自差ヲ知り B 地ニ於 ケル自差ヲ算出スル方法

(1)。B 地ニ於テ二箇ノ連接セル主要點ノ船首ニ於ケル自差ヲ測定スベシ, 即チ北及東, 北及西, 南及東又ハ南及西ノ如シ, 而シテ北又南ニ船首向ヒ居ルトキハ特ニ船ヲ傾ケザル様水平ニ保ツベシ, 自差表 5 ニ於テ B 地ニテ測定セシ自差ハ船首南及西ノ二箇ノ連接セル主要點トシ, 船首南ニテハ $2^{\circ}20'$ 西ニ, 及西ニテハ $17^{\circ}50'$ 西ニ變化シタルモノトス, 依テ B 地ニ於ケル是等以外ノ船首自差ヲ算出ス。

(2)。欄(2)ハ A 地ニテ測定セシ自差ヲ示ス。

(A)。欄(3)ハ二箇ノ連接セル主要點ノ自差ヲ示ス, 此ノ場合ニハ

南及西ヲ測定シタルモノトス。

(B)。欄(4)ハ A 地及 B 地ニ於ケル自差ノ差ヲ示ス、而シテ欄(3)ヨリ欄(2)ヲ減ジタルモノナリ。

(C)。欄(5)ハ船首南ニ於ケル欄(4)ノ自差ノ差ニ Cosine 1 pt, 2 pt, 3 pt 其他ヲ乘ジタルモノナリ。

例..... $5^{\circ}30' = 330'$

Cosine 0 pt..... $10\ 0000 \times 330 = 5^{\circ}30'$

Cosine 1 pt..... $9.9915 \times 330 = 5^{\circ}24'$

Cosine 2 pt..... $9.9656 \times 330 = 5^{\circ}5'$

而シテ(+)(-)ノ(符號)ハ南半圓ニ於テハ南ト同符ニシテ北半圓ニ於テハ其レト反對符トス。

(D)。欄(6)ハ船首西ニ於ケル欄(4)ノ自差ノ差ニ Cosine 1 pt, 2 pt 其他ヲ乘ズルコト前述ノ欄(5)ノ如シ、而シテ(+)(-)ノ符號ハ西半圓ニテハ西ト同符(+)=シテ東半圓ニテハ西ト反對符(-)ナリ。

注意.....自差表ニ現示スル如ク計算ハ八點以上ニ及ブ必要ナシ。

(E)。欄(7)ハ欄(5)及(6)ノ代數加ニシテ、欄(7)ト(2)トヲ(+)(-)セシモノハ B 地ニ於ケル船首各點ノ自差ナリ、而シテ欄(8)トナル。

第十章 修整。(コンペンセエション)

羅針儀自差修整トハ羅針儀ガ其ノ周圍ニ在ル鐵ニ含マレタル磁氣ノ爲メニ蒙ル影響ヲ消却スル方法ナリ。

(1)。修整ノ必要。

鐵船ハ造船中置カレタル其船首方向ニ航スルトキハ指力減少シ羅針ノ運動遲鈍トナル、又其ノ反對ノ方向ニ航スレバ羅針ハ過度ニ繁活トナルベシ、又自差大ナルトキハ船ガ廻轉セシ實際ノ角度ト羅針ガ示ス角度トハ同一ナラズシテ違差ヲ生ズベシ。

(2)。修整ノ利益。

羅針儀ガ適當ニ修整サルレバ、自差ハ最小トナリ船首各方位ニ於テ指力ハ各點ニ於テ同様ノ働キヲナスヲ以テ自差ノ變化小量ニシテ且ツ整一ナリ、然レドモ修整セザル羅針ニテハ自差ノ變化大ナリ、從テ船首ノ變轉ヲ正シク指示セズ。

(3)。(ダムカード)。無針羅牌。

金屬ノ圓板ヲ羅針ナキ羅牌同様ニ造リ度盛リヲナシ、其上ニ方位ヲ測ル(サイトベーン)ヲ備ヘタルモノナリ。

(A)。(ダムカード)使用法。

(ダムカード)ノ船首線ヲ船首尾線ト並行ニナシ、遠距離物標ノ既知磁針方位ニ牌ト(サイトベーン)トヲ止メ、又(ダムカード)ノ向ヲ羅針方位ト同方向ニ向ケ、(サイトベーン)ヲ貫シテ目的物ガ見ヘルマデ船ヲ廻轉スベシ、然スレバ其ノ船首線ノ向ハ船首ノ磁針方位ナリ斯ノ如ク(ダムカード)ヲ用キ船首ヲ磁針方位ニ向ケ羅針儀ヲ修整ス。

(4)。半圓差ノ修整。

半圓差ノ内ニテ何レガ垂直鐵何レガ半永久磁氣ヨリ生ズルヤヲ判定スルハ實際上難事ナリ、然レドモ船ハ絶ヘズ續航シ磁氣緯度變ハルヲ以テ其ノ判別ヲナス要アリ。船ノ中央線内ニ据附ケタル(スタン

ガードコンパス) 兩側ノ垂直軟鐵ハ其ノ左右均等ニ排列セラル、ヲ以テ (C) ハ半永久磁氣ヨリ生ズルモノト認メ得、故ニ造船中ノ船首ノ磁針方位及 (C) ヲ知レバ (B) ノ半永久磁氣ニ屬スル部分ハ第六章 2 ノ (ホ) ヲヨリ $(B) = (C)$, Cot 方位角ノ式ニ依テ算出セラル、斯クテ得タル係數 (B) ト船首東又ハ西ニ於ケル自差トノ差ハ垂直鐵ニ感應シタル磁氣ヨリ生ズル自差ノ近似値(量)ナリ。

若シ造船中船首東又ハ西ナレバ (B) ハ垂直感應ニ屬スレドモ船首北又ハ南ナレバ (B) ノ種別ハ定メ得ザルベシ。

磁氣赤道ニテハ垂直感應ヨリ生ズル (B) ハ存在セズ、故ニ修整セザル羅針儀ノ自差ハ船首ガ東又ハ西ナレバ (B) ハ半永久磁氣ヨリ生ズベシ、然レドモ修整シタル羅針儀ニシテ船ガ此ノ赤道ヲ航過セシ後ニ或ル (B) ガ現出スレバ此ノ (B) ハ垂直感應ニ屬スベシ。

(5)。半圓差修整方法。

垂直鐵ノ感應ヨリ生ズル半圓差ハ垂直軟鐵圓柱“(フリンダースバー)”ニテ修整ス、一般ニ使用スルモノハ直徑三吋ヨリ四吋四分ノ一ニシテ長サハ其ノ修整ノ位置ニ据附ケシトキ上端ハ(カード)ノ水平面上約二吋ノ所ニ在ルヲ要ス、据附ケノ位置ハ普通ハ羅針儀ノ前部ニシテ正シク(カード)ノ中心ト船首尾線ト一直線上タルベシ、然レドモ船ノ構造ノ關係上垂直鐵影響ノ釣合カ羅針儀ノ前面ニ在レバ此ノ(フリンダースバー)ハ後側ニ据附クベシ。

(A)。(フリンダースバー)ノ据附ケ。

船首ヲ磁東又ハ磁西ニ向ケ垂直軟鐵ニ屬スル (B) ノ部分ヲ(フリンダースバー)ヲ以テ修正ス、此ノ(バー)ノ上端ハ羅針牌ノ面ヨリ約二吋上方ニ在ラシメ船ノ垂直軟鐵ノ影響スル力ヲ修正スルニ適スル

マデ種々ノ位置ニ(バー)ヲ置キテ其ノ自差ヲ修整ス。

(6)。半永久磁氣ヨリ生ズル半圓差修整法。

垂直鐵ヨリ生ズル半圓差ノ修整終レバ半永久磁氣ヨリ生ズル自差ヲ磁桿ヲ持テ修整ス。船首ヲ磁東又ハ磁西ニ正シク保チ場合ニ應ジ(+B)又ハ(-B)ヲ修整ス。修整磁桿ヲ充分ニ用意シ且甲板上羅針儀ノ直下ニテ一ハ船首尾ニ、一ハ船横ニ向ヒ互ニ正交スル縦横二條ノ白線ヲ引キ置クベシ。(B)ヲ修整スル磁桿ハ甲板ニ引タル縦線ニ平行ニシテ其ノ中央點ヲ横線上ニ置キ且ツ船ノ甲板ニ平行ナラシムルヲ要ス、而シテ羅針若シ船首ノ方ニ引カレ(+B)ナレバ磁桿ノ赤端ヲ前方ニ向ケ、又羅針船尾ノ方ニ引カレ(-B)ナレバ磁桿ノ赤端ヲ後方ニ向ケ其ノ位置ヲ羅針儀ヨリ遠近セシメ羅針ノ全ク磁東又ハ磁西ニ向フニ至テ之ヲ止ム。羅針儀(ビナクル)ニ修整磁桿ヲ挿入スル装置ノモノニテハ初メ最下ノ孔ニ挿入シテ試ミ漸次其ノ孔ヲ高メ羅針ガ磁東又ハ磁西ヲ向ニ至テ止ム、磁桿一本ニテ其ノ力足ラザレバ必要ニ應ジテ其ノ數ヲ増スベシ。

(7)。半圓差(C)ノ修整法。

船首ヲ磁北又ハ磁南ニ向ケ、(C)ヲ修整スル磁桿ハ甲板ニ引キタル横線ニ平行ニ且ツ其ノ中央點ヲ縦線上ニ置キ甲板ニ平行ナルヲ要ス。而シテ羅針若シ右舷ニ引カレ(+C)ナレバ磁桿ノ赤端ヲ右舷ニ向ケ、又羅針左舷ニ引カレ(-C)ナレバ赤端ヲ左舷ニ向ケ其ノ位置ヲ羅針儀ヨリ遠近セシメ羅針ガ全ク磁北又ハ磁南ヲ示スルニ至リ之ヲ止ム。(C)ノ量大ナルトキハ羅針儀ノ前方ニ一本後方ニ一本ヲ置クベシ。

注意 1。.....(C)ヲ修整スルニハ船ヲ傾斜ナキ様水平ニ保チ(クリノメター)傾斜儀ニ注意スベシ、船ガ傾キ居レバ(C)ノ修整ハ結果

良好ナラズ。

②注意 2。……修整ニ使用スルル磁桿ハ小磁桿ヲ羅針儀ニ接近シテ置クヨリ大磁桿ヲ遠距離ニ据ヘルヲ良シトス、修整磁桿ノ位置ハ羅牌ノ中心ヨリ磁桿ノ長サニ倍ヨリ接近セシメザルヲ法トス、即テ三十吋磁桿ハ(カード)ノ中心ヨリ六十吋(五呎)以内ニ接近セシムベカラズ、然レドモ力弱キ磁桿ハ五呎ノ距離ニテハ羅針ニ影響ヲ及ボサルモノアルベシ、故ニ力ノ充分強キ自己ノ重量ヲ支フルニ足ルベキ磁桿ナルヲ要ス。

注意 3。……羅針ノ中心ト修整磁桿ノ中心トヲ結ビ附クル直線ニ磁桿ノ中心ヨリ垂直線ヲ引クトキハ、是レガ羅針ノ水平面ト羅針ノ長サノ六倍以上ノ距離ニテ交ハルモノトス。

(8)。四分圓差修整法。

四分圓差ハ水平軟鐵ヨリ起リ是ヲ修整スルニハ軟鐵ヲ用キ船ノ水平軟鐵ノ影響ニ反對セシムル様配置スルナリ。半圓差ノ修整終レバ船首ヲ中間點ニシテ磁針方位ナル北東、北西、南東、南西ノ何レカニ向ケ(磁針方位)ベシ。修整具ハ近來マデ鐵鎖ヲ納メタル函ヲ使用セシモ(四分圓差三度以上ノ場合ニハ不便ナリ)、現今ハ軟鐵球一揃ヲ羅針儀ノ兩側ニ各一個ヅ、ヲ適當ノ受臺ニ取り附ケテ使用ス。四分圓差ハ普通(+D)ニシテ、(-D)ノ生ズルコトハ普通ノ船橋上ニ据ヘタル羅針儀ニハ絶無ナリトス、是レ(D)ヲ以テ現ハス水平軟鐵ノ影響中横走鐵材ヨリ來ルモノ最モ有力ナルヲ以テナリ且ツ(-D)ハ兩斷セラレタル横走鐵材ニ原因シ甚ダ稀ニ起ルモノナリ。

(A)。(+D)ヲ修整スルニハ船首ヲ磁針方位ナル北東、北西、南東、南西ノ一點ニ向ケ羅針儀ノ右及左側ニ鐵鎖又ハ軟鐵球ヲ据ヘ羅

針儀ヨリ後者ヲ遠近シ又ハ前者ヲ其ノ函ヨリ出シ或ハ入レ船首正シク所期ノ磁針方位ヲ示スニ至リテ止ム。

(B)。四分圓差ハ一度完全ニ修整ヲ施セバ船ガ航海シテ地理上ノ位置ヲ變ヘルモ船ガ修整當時ノ状態ヲ更ヘザレバ其ノ自差ハ變化スルコトナシ。

(9)。四分圓差ガ(-D)ナレバ軟鐵球ハ羅針儀ノ兩側ニ置カズシテ前及後部ニ置クベシ、然レドモ修整スベキ四分圓差ガ(-D)ナレバ普通ハ修正ヲ加ヘズ。

(10)。(E)ハ羅針儀ガ船ノ中央線上ニ据附ケラレタルトキハ其ノ量ハ小ナルヲ以テ修整ノ必要ナク唯ダ自差表ニ含有セラレ、ノミニテ足レリ。

(11)。四分圓差修整用軟鐵球ト(カード)トノ距離。

軟鐵球ヲ据ヘルニハ其ノ内側ト(カード)ノ中心トノ距離ハ最長羅針ノ長サノ $\frac{1}{4}$ 倍以上ナラシムベシ、然スレバ軟鐵球ハ地磁氣感應ノ爲メニ磁氣ヲ授傳サレ羅針ノ感應影響ヲ受ケズシテ修整ノ目的ヲ果スベシ、然レドモ餘リ接近シテ軟鐵球ヲ据ヘレバ羅針ノ軟鐵球ヲ感應スルカハ地球ノ感應力カ軟鐵球ニ働ク力ヨリ強大トナリ修整具ノ目的ヲ完フスル能ハズ。又兩球ト(カード)中心ヨリノ距離ハ相等シク、且ツ兩球中心ハ同一水平ニ在ラシメ、尙ホ出來得ル丈ケ羅針ト同一ノ水平ニ近カラシムベシ。

注意.....若シ(E)ガ一度乃至二度ヲ超過シ是ガ修正ヲ要スルトキハ下ノ公式ニ從ヒ鐵球ヲ据ヘベキ方向ヲ算出スベシ。

$$\frac{(E)}{(D)} = \tan 2 M \dots\dots\dots (1) \quad \sqrt{D^2 + E^2} = N \dots\dots\dots (2)$$

Mハ鐵球ノ中心ヲ連スル直線ト船ノ正横線トノ爲ス角、Nハ此ノ場

合ニ修整スベキ四分圓差ノ度數(即チ(D)ト(E)ノ合併セシモノ), 而シテ(+E)ナレバ左側鐵球ヲ M 角ダケ前方ニ, 右側鐵球ヲ M 角ダケ後方ニ移シ, (-E)ナレバ上ノ反對トナシ, 以テ N 角ダケ修整ヲ行フベシ。

(12)。最終ノ修整。

羅針儀ヲ修整セシトキ其レガ完全ナルヤ否ヤヲ正スニハ船首ヲ修整ノ際向ケザリシ二ツノ主要點及二ツノ中間點ニ向ケ而シテ未ダ自差アレバ其ノ半分ダケヲ修整スベシ, 例ヘバ船首北ニ於テ修整シ自差〇度ナリシニ南ニ向ケタルトキ 2° 西ノ自差ヲ見タリトスレバ (アスワアトシツブマグネツト) 船横ニ置タル磁桿ニテ其ノ半分 1° ダケヲ修整シ 1° 西トナシ置クベシ, 然ルトキハ北ニ於テ 1° 東トナリ羅針ノ指力ハ一様トナルベシ。

(13)。修整ニ就キ一般ノ注意。

(A)。羅針儀ノ修整ヲナスニハ其ノ船ノ最初ノ時ヨリノ履歷ヲ考慮スレバ完全ナル矯正ヲナシ得ベシ。

(B)。船ガ數日間船首ヲ同一方位ニ向ケテ(ドック)又ハ埠頭ナドニ繫留シアリシトキ, 直チニ船ヲ廻轉シテ修整ヲナスベカラズ。船ガ新造後久シカラズ, 及ビ鐵ノ大塊ヲ船内ニ持ツカ, 長期間同一方位ニ船首ガ向キ居リシ位置ガ東又ハ西ニ近キ時ニハ特ニ注意スベキコト・ス。

(C)。上記ノ如キ場合ニハ船ガ(ドック)ヲ出デ沖ニテ錨泊シ風潮ノ爲メニ數回船首ガ各方向ニ廻轉シテ後修整スルヲ可トス。急ギ修整ヲナス必要アレバ左舷ニ一回及ビ右舷ニ一回船ヲ廻轉シタル後修整スベシ, 決シテ其ノ儘ニテ爲スベカラズ。至急ノ場合ニモ斯クシ

テ經驗アル測者ガ都合ヨク修整ヲナセバ自差ハ羅針儀ノ何レノ點ニ
テモ三度以上殘存スルコトナシ。船ノ位置及ビ天候ノ都合等惡シク
シテ修整ヲナス場合ニテ羅針儀ノ各點ニ四度位ノ誤差ヲ殘スコトア
リ。

(D)。新船ノ羅針儀修整ニハ各種ノ事ニ就テ注意スルコト肝要ナ
リ。

注意 1。.....船ガ長期間偏西針路ニテ航シ後ニ北へ轉針スレバ偏
西自差ヲ生ズ、又南ニ轉針スレバ偏東自差ヲ生ズベシ。

注意 2。.....長期間偏東針路ニテ航セシ後北ニ轉針スレバ偏東自
差ヲ起シ、南ニ轉針スレバ偏西自差ヲ起スベシ。

以上(1)(2)ハ鐵船ノ航海ニハ最モ留意スベキ要項ナリ、而シテ何レ
ノ船ニモ存在スト豫定シ得ザルヲ以テ尙ホ一層ノ注意ヲ要ス。

注意 3。.....船ガ東方或ハ西方ノ針路ニテ數日航走後北方又ハ南
方へ轉針ヲ爲セシ場合ニハ俄氏差ニ留意スベシ。

第十一章 偏針儀(デフレクタア)及自差修整。

(1)。偏針儀ヲ使用スレバ天體又ハ地物方位ナキ海上ニ在リテモ
簡便ニ修整ヲ行ヒ得ベシ、現今ハ羅針儀修整ハ皆此ノ器ヲ使用ス、
然レドモ此ノ器ヲ應用スベキ裝置ナキ舊式羅針儀ニハ應用シ得ザル
モノナリ。

此ノ修整法ハ各船首方位ニ於ケル羅針ノ指力ヲ平均セシメ自差ヲ消
去セシムル法ナリ。

羅針儀ハ鐵船内ニテハ各船首方位ニ於ケル指力同ジカラズ、然レド



モ此ノ各船首方位ニ於ケル指力ヲ等シクスレバ自差ハ消滅ス。若シ船首方向東及西ニ於テ指力等シケレバ船ノ兩舷ニアル磁氣ノ羅針儀ニ及ボス力相等シキモノナルヲ以テ船首方向北及南ニ於テハ自差ナシ、又船首方向北及南ニ於テ其ノ指力等シキトキハ船ノ首尾線ニアル磁氣ガ羅針儀ニ及ボス力相等シキモノナルヲ以テ船首東、西ニ於テ自差ナシ。四ツノ主要點ニ於テ指力相等シキトキハ四ツノ中間點ニ於テハ自差ナシ、故ニ四ツノ主要點及四ツノ中間點ニ於テ自差ナキトキハ係數(B). (C). (D) ノ零ナルコトヲ示シ從テ各船首方位ニ於テハ自差ハ消滅ス、偏針儀修整法ハ此ノ理ニ依レリ。

(2)。偏針儀ハ羅針儀ノ指力ヲ測定スル器ニシテ其ノ(マグネツト)磁桿間ノ距離ヲ伸縮シ自在ニ其ノ(マグネチックモメント)磁氣能率ヲ増減シ得ル如ク製作セラレタルモノニシテ之ヲ(パウル)ノ硝子蓋ノ上ニ据ヘ羅針ノ北點ニ所定ノ偏回ヲ與ヘ以テ之ニ要スル力ヲ測知スルニ用ユ。

(3)。偏針儀使用法。

修整セントスル羅針儀ニ依リ船首ヲ北ニ向ケ、修整施行中ハ補助ノ羅針儀ニテ此ノ針路ニ船首ヲ保ツベシ、(パウル)ノ硝子蓋上ニ偏針儀ヲ載セ其指標ヲ北ニ向ケ螺子ヲ廻シテ適宜ニ(マグネツト)ヲ擴ゲ儀ヲ廻轉シテ指標(ポインタア)ヲ偏回セザルトキノ(カアド)ノ東ニ持チ來ル、(カアド)ノ北點ハ青磁氣ノ爲メニ引カレ急速ニ指標ニ附隨スベシ、(カアド)ノ廻轉約五六十度ニ達セバ指標ヲ迅速ニ西附近ニ移シ以テ(カアド)ノ廻轉速力ヲ減殺シ(カアド)ノ偏回八十五度乃至九十度ニ到リシ頃再ビ迅速ニ S/E 附近ニ戻シ(マグネツト)ノ間隔ヲ敏捷ニ加減シツ、遂ニ指標ガ(カアド)ノ S/E 上ニ在ルトキ(偏

同セザルトキノ (カアド) ノ位置ヨリ云フ (カアド) ノ偏回角ガ八十五度乃至九十度トナリ静止スルニ到ラシム、是ニ於テ (スケエル) 度目ヲ讀ミ記録シ置クベシ。上ノ作業ヲ終レバ器ヲ前回ト殆ド反對ニ取扱ヒ、(カアド) ノ北點ヲ舊ノ位置ニ復セシメ (カアド) ノ振搖ヲ成ル可ク小サクナシテ器ヲ取り去ルベシ。

斯クテ船首ヲ順次北、東、南、西ノ各方位ニ向ケ各點上ニ於テ前ノ法ヲ繰返シ度目ノ讀數ヲ記録シ最後ニ船首ヲ北ニ復歸セシム。

(4)。偏針儀ニテ羅針儀修整法。

偏針儀ヲ用キ下記ノ度目讀數ヲ得タリ。

船首 北	22.10	:	船首 東	16.20
船首 南	15.55 (+)		船首 西	14.54 (+)
北+南	$\frac{2 \times 37.65}{2}$		東+西	$\frac{2 \times 30.74}{2}$
	18.83			15.37

(5)。半圓差ノ修整。

船首北ニ於ケル度目讀數ト南ニ於ケル度目讀數トガ同數ナラザルヲ以テ (B) ノ存スル證ナリ、依テ其讀數ノ平均ヲ取り偏針儀ノ讀數ヲ此ノ平均ニ直シ (18.83)、船首ヲ北 (又ハ南) ニ向ケ前回同様ノ方法ヲ用キ然レドモ偏針儀ハ 18.83 ノ力ヲ持タセテ (カアド) ノ S/E 點上ニ其ノ指標ヲ向ケ (カアド) ノ偏向角ガ正シク前ノ如ク八十五度乃至九十度ニ至ルマデ縦行磁桿ヲ加減シテ (B) ヲ修整スベシ。

次ニ船首東ト西ニ於ケル讀數ガ同數ナラザルヲ以テ是レ (C) ノ存スル證ナリ、依テ其ノ讀數ノ平均數ヲ取り偏針儀ノ讀數ヲ此ノ平均數ニ直シ (15.37)、船首ヲ東 (又ハ西) ニ向ケ前回同様ノ方法ヲ以テ偏針儀ニハ 15.37 ノ力ヲ持タセテ (カアド) ノ S/E 點上ニ其ノ指標ヲ向ケ (カアド) ノ偏向ガ前ノ如ク正シク八十五度乃至九十度ニ至ルマデ

横行磁桿ヲ加減シテ (C) ヲ修整スベシ。

(6)。四分圓差ノ修整。

船首北ト南トノ讀數平均ガ船首東ト西トノ讀數平均ト同數ナラザルトキハ四分圓差ノ存スル證ナルヲ以テ、船首ヲ東(又ハ西)ニ保チ船首北及南トノ讀數ノ平均數 (18 83) ヲ以テ所要ノ偏向ヲナス様羅針儀兩側ノ軟鐵球ヲ遠近シ八十五度乃至九十度正シク測定當時同様ノ偏向ヲナサシムベシ。

普通ノ(スタンダアドコンパス)ニテハ東西ノ平均讀數ハ南北ノ平均讀數ヨリ小ナルヲ常トス、是レ修整スベキ(+D)存スルヲ以テナリ。故ニ軟鐵球ヲ近寄セ又ハ大ナルモノト取り替ヘテ所要ノ偏向ヲ起サシム。又反對ニ東西ノ平均讀數ガ南北ノ平均讀數ヨリモ小ナルトキハ修整シ過ギタル證ナルヲ以テ鐵球ヲ遠ザケ又ハ小ナルモノト取り替フベシ。

注意.....縦走水平軟鐵ヨリ生ズル(-D)ヲ考慮スル場合ニハ、南北讀數ノ平均ト東西讀數ノ平均トノ平均ヲ用キ主要點及中間點ノ一ツニ於テ共ニ同ジ讀數ヲ得ルニ到ルマデ四分圓差(D)ノ修整ヲ繰リ返スベシ。

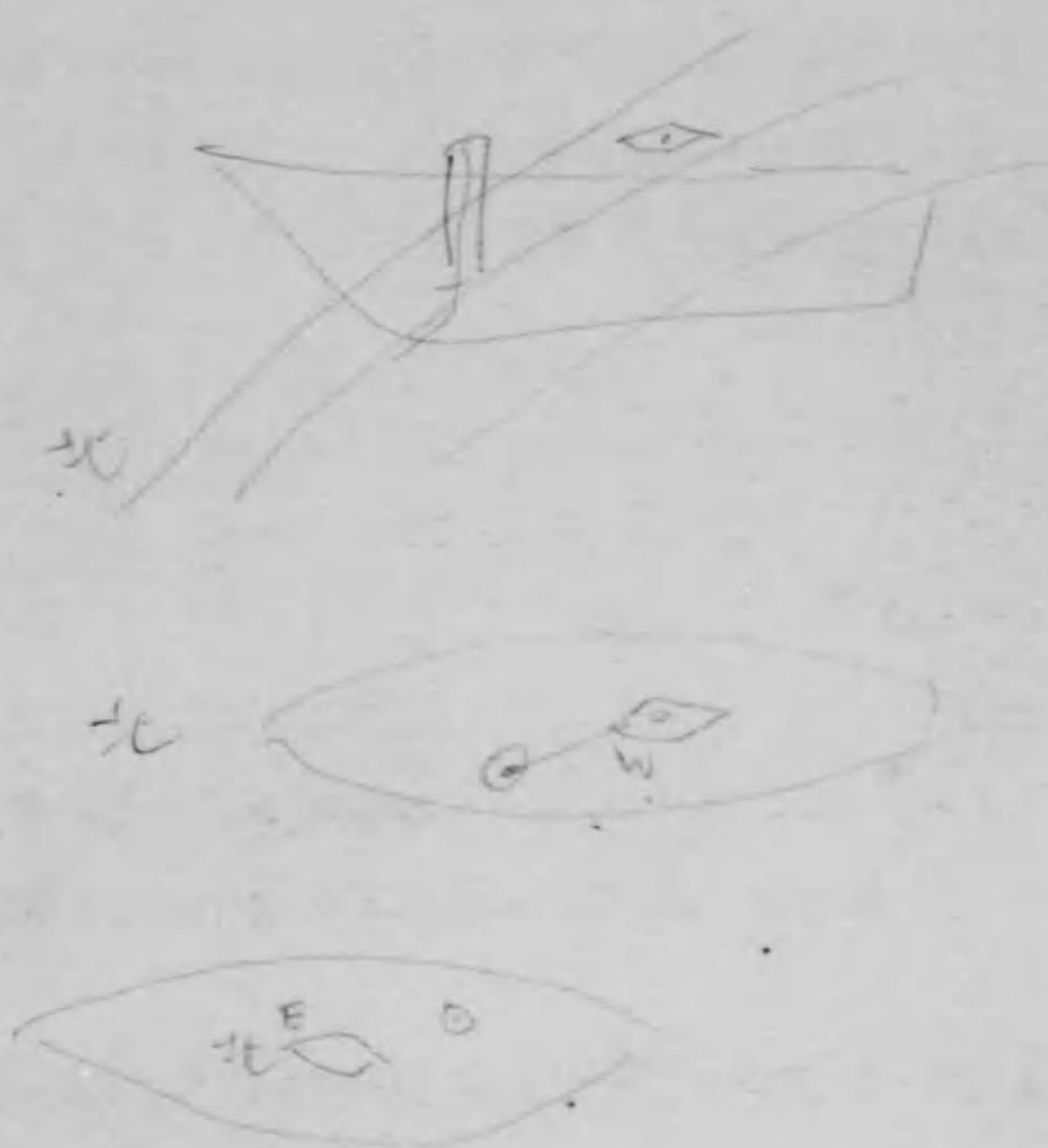
(7)。是ニ於テ修整ヲ終リ各方位ニ於ケル自差ヲ測定シ自差表ヲ作成ス。

前述ノ如ク水平軟鐵ノ羅針儀ニ及ボス効果ハ船ガ地理上ノ位置ヲ變ヘテモ常ニ同一ナルヲ以テ、一度ビ此ノ自差(D)ヲ修整セバ殆ド再ビ此自差ヲ生ズルコトナシ、又普通ノ船ニテハ垂直軟鐵ノ配置兩舷略相等シキヲ以テ係數(C)ハ殆ド半永久磁氣ノミヨリ生ズルモノナリ、故ニ横磁桿ヲ用キ一度ビ修整セバ殆ド此自差ヲ生ズルコトナシ、

然レドモ半永久磁氣及ビ垂直軟鐵ノ假磁氣ヨリ生ズル係數(B)ハ之ヲ修整スルニ磁桿ノミヲ用キタリ、故ニ地理上船ノ位置變レバ從テ亦自差ヲ生ズルハ免レザル所ナリ、故ニ磁氣赤道ニテ完全ニ半圓差ヲ修整シ經緯度ヲ變ジタル爲ニ起ル自差ハ皆垂直軟鐵ニ感應シタル磁氣ヨリ起リシモノナルヲ知ル、依テ(フリンダアスバア)ヲ用キ之ヲ修整セバ完全ニ自差修整ヲ結了セルモノト云フベシ、然レドモ船ガ磁氣赤道ニ到ルノ時機ハ甚ダ稀ナリ、故ニ一地ニ於テ前述ノ如ク自差ヲ修整シタル後更ニ高緯度ノ地ニ航行シテ自差ヲ生ジタルトキハ(フリンダアスバア)ヲ用キテ修整シ、低緯度ノ地ニ航行シテ自差ヲ生ジタルトキハ縱行磁桿ヲ用キテ修整シ、此ノ如ク度々修整シテ止マザレバ適當ナル修正ヲ爲シ得ベシ。

第十二章 傾船差及其ノ修整。

(1)。船ガ水平ノトキ船首或ル點ニ於ケル自差ト、船ガ傾斜セシトキ生ズル自差ノ差トヲ傾船差(ヒイリングエラー)ト云フ。船ガ水平ノトキ羅針儀ニ自差ヲ起サス半永久磁氣ニ屬スル總誤差ハ甲板面ニ水平ナル一カト、及(キイル)ノ方向ニ垂直ナル一カトノ二分力ニ分解サレ、此ノ垂直分力ハ何等ノ影響ヲ羅針儀ニ與ヘズ、然レドモ船一度ビ傾斜スルヤ此ノ垂直分力ハ羅針儀ノ直下ニ垂直ニ働カズシテ何レカ一側ニ偏移シ羅針儀ニ影響ヲ與ヘ傾船差ヲ起スベシ。此ノ外船内垂直及水平軟鐵ガ船ノ傾斜ノ爲メ一舷方ニ羅針ヲ引キ、又(ビイム)ノ如キ横置鐵ハ船ノ傾斜ニ依リ垂直鐵ノ働キヲナシ交互ニ其ノ上端下端ニ青及赤磁氣ヲ持テ傾船差ヲ起スベシ。



(2)。傾船差ノ影響。

傾船差ハ往々大ナル量ヲ有シ、傾斜一度ニ就キ二度ノ差アルコトアリ、故ニ傾斜 5° ニ對シ 10° ノ差ヲ生ズベシ、上記ノ場合ニ於テ詰開ニテ航走スル帆船ニテハ或ル遠距離物體ノ方位ハ船ガ開ヲ替ヘシトキハ 20° ノ變動ヲ其方位角ニ起スベシ。是ノミナラズ傾船差ハ船動搖ノ節ハ羅針儀ノ振搖ヲ増加ス、何トナレバ船ガ一般ヨリ他舷ニ横搖スル毎ニ羅針儀ハ傾船差ノ量丈ケ引キ附ケラル、ヲ以テ羅針牌ニ非常ナル運動ヲ來スベシ。

(3)。傾船差ヲ起ス原因。

傾船差ハ下記ノ原因ヨリ生ズ。

- (イ)。横行軟鐵(ビーム)ニ感應シタル磁氣。
- (ロ)。羅針儀ノ直下ニ在ル垂直軟鐵ノ假磁氣(感應)。
- (ハ)。半永久磁氣ノ垂直分力。

以上(イ)(ロ)(ハ)ハ合併シテ主要傾船差ヲ構成シ是ヲ修整スルニ(ヒイリングマグネット)ヲ用ユ。

(ニ)。羅針儀ノ前方及後方ニアル垂直軟鐵ノ假磁氣、此ノ原因ヨリ生ズルモノハ(フリンダアスバア)ニテ修整ス。

(ホ)。龍骨ノ如キ羅針儀ノ直下ニ存スル水平縱行軟鐵ニ感應シタル磁氣。

此ノ原因ヨリ生ズル誤差ハ(ヒイリングマグネット)ニテハ修整出來ズ且ツ現今修整ノ方法ナシ。

(4)。主要傾船差(イ)、(ロ)、(ハ)ヨリ最大及最小傾船差ヲ起ス船首方向。

船首ガ磁北亦ハ磁南ノトキ(イ)、(ロ)、(ハ)ノ原因タル磁力(ヂスタ

アビングホラス)ハ磁針ニ直角ノ方向ニ働クベシ、故ニ船ガ傾斜ノ爲メニ生ズル最大變化ハ船首尾線ガ磁石子午線ニ在ルトキニ起ルベシ。又是ニ反シ船首磁東亦ハ磁西ノ何レカナレバ、船ガ傾斜セバ其ノ(ヂスタアビングホラス)ハ尙ホ船首尾線ニ直角ノ方向ニ働クベシ然レドモ其ノ影響ハ磁針ト同方向ニアリ、而シテ(イ)、(ロ)、(ハ)ノ原因ヨリ起ル自差ニ變化ヲ與ヘズ、唯ダ磁針ノ指力ニ増減アルノミ。故ニ自差ノ最小變化ハ船首尾ガ磁東亦ハ磁西ニ在ルトキノ傾斜ニ之ヲ認ム。

要スルニ船ノ傾斜ヨリ生ズル變化ハ船横(アスワアト)ニ働ク力ヨリ生ジ係數(C)ニ變狀ヲ起シテ傾船差ヲ生ズルモノナリ。同時ニ係數(B)ハ船首尾ノ働ニ屬シ變化ナシ。

若シ羅針ノ北點風上ニ引カルレバ係數(C)ノ變狀ハ左舷ニ傾斜セバ(+)ニシテ右舷ニ傾斜セバ(-)トナルベシ。

(5)。主要傾船差(プリンシパルヒイリングエラー)。

(4)ノ(イ)、(ロ)、(ハ)ヨリ生ズル誤差ハ皆半圓差ニ屬シ針路ノ Cosineニ正比例シテ變化スルコト係數(C)ニ等シ。故ニ(マグネット)ヲ羅針ノ直下ニテ垂直ニ裝置スレバ船傾斜スルトキハ羅針ノ風上側ニ其赤極又ハ青極來ルベシ、其ノ結果ハ係數(C)ニ屬スルト同様ナル半圓差ヲ生ズベシ。

サレバ羅針ノ直下ニ裝置シタル(ヒイリングマグネット)垂直磁桿ノ効果ヲ其ノ生ジタル誤差ト同量ニシテ正反對ナラシムレバ其レヲ修整シ得。

此ノ垂直磁桿ハ平素常ニ準備ナシオクベキモノニシテ是ヲ(ヒイリングマグネット)垂直磁桿ト云フ。

(A)。(イ),(ロ)ノ原因ヨリ起ル誤差ハ磁氣北緯ニテハ主ニ風上側ニ羅針ノ北點ヲ引キ。

(ハ)ニ原因スル誤差ハ船ガ造船當時向ケアリシ方位ニ依テ船體ガ青又ハ赤磁氣ニナリシ部分ニ羅針儀ガ据附ケラル、場合ニ應ズルモノニシテ、其ノ結果ハ(イ),(ロ)ニ屬スル誤差ヲ増減シ又ハ是ニ反スルモノナリ。

磁氣北緯ニテハ主要傾船差ハ一般ニ風上即チ高舷側ニ亦磁氣南緯ニテハ風下即チ低舷側ニ生ズ、然レドモ(ハ)ニ屬スル反對方向ニ働ク誤差ガ(イ),(ロ)ニ屬スル誤差ヨリ大ナレバ此ノ反對トナルベシ、換言セバ磁氣北緯ニテハ主要傾船差ハ一般ニ北方ノ針路ナレバ右舷ニ傾斜セバ偏西自差、左舷ニ傾斜セバ偏東自差ナリ、南方ノ針路ナレバ是ニ反ス。故ニ帆船ガ東風、西風ニテ間切リツ、航走セバ傾船差ハ左舷又ハ右舷開ノトキモ同名ナルベシ。

風上ニ傾船差ヲ起ス船ガ北方ノ針路ニテ傾斜スレバ其ノ針路ハ風上ニ偏向シ、南方ノ針路ニテハ其ノ針路ハ風下ニ偏向ス。故ニ磁氣北緯ニテハ北方ノ針路ノ節傾船差ニ留意セザレバ船ノ位置ハ推測ヨリ風上ニ在ルベク、又南方ノ針路ナレバ推測ノ位置ヨリ風下ニ在ルベシ。

(6)。地理上ノ位置ノ變化ニ依リ主要傾船差ノ變化。

(A)。半永久磁氣ヨリ生ズル傾船差ハ船ガ磁氣赤道ニ近ヅクニ從テ消失ス地球ノ水平力ハ低緯度ニ行クニ從ヒ強力トナリ隨テ羅針ノ指力ヲ弱メル障礙ヲ排除スルヲ以テナリ。

(B)。軟鐵ノ感應ヨリ生ズル傾船差ハ赤道ニ近ヅクニ從ヒ減少シ其ノ赤道ニテハ消滅ス。船ガ北又ハ南路針ニテハ傾船差ハ最大ナル

筈ナレドモ此赤道ニテハ横置及ビ垂直軟鐵桿ニ無感應ナレバナリ。
又船ガ磁氣赤道ヲ航過スレバ軟鐵ノ上端ハ以前ト反對ノ磁極トナリ
風上側ニ超ル傾船差ハ反テ風下側ニ起ルベシ。

(7)。傾船差ノ性質。

(一)。船首方位ニ對シ (C) ト同一ノ變化ヲナス、即チ針路ノ
Cosine ニ比例ス。

(二)。其ノ量ハ船ノ傾斜ニ正比例シテ増加ス。

(三)。磁氣緯度ノ變化ニ伴ヒテ變ジ磁氣赤道ニテ最小ニシテ其
緯度増スニ從ヒ増加ス。

(四)。磁氣赤道ノ南北ニ於テ其ノ名ヲ異ニス。

(8)。傾船差係數。

船首羅針方位ニテ北又ハ南ナルトキ (傾船差大ナルトキ) 傾斜一度ニ
對スル傾船差ノ量ヲ云フ (主要傾船差ニ屬スル傾船差係數ナリ)。此
ノ傾船差係數量ハ船首ガ羅針ノ各方位點ニ在ルトキノ傾船差ヲ計算
スルニ用ユ。

(A)。係數ヲ算出スルニハ船首ヲ其ノ羅針儀ノ北ニ向ケ左或ハ右
舷ニ約十度傾斜サセ依テ生ズル自差ヲ記シ置キ、又船ヲ南ニ向ケ左
或ハ右舷ニ約十度傾斜サセ其ノ自差ヲ記録シ。船ノ水平ノトキノ自
差ト今得タル船ヲ傾斜セシトキノ自差トノ差ヲ船ノ傾斜度數ヲ以テ
除シ、其ノ商ノ平均數ハ傾船差係數ナリ、此ノ時其ノ偏東ナルヤ又
ハ偏西ナルヤヲ必ズ記録シ置クベシ。

羅針儀ガ船首或ハ船尾ノ何レカニ近ク据附ケアラザレバ (中央部ニ
据附ケラレル) 此ノ係數ヲ測定スルニハ船首ヲ北或ハ南ノ何レカ一
方位ニ向ケ傾斜サセテ係數ヲ得ベシ。

注意.....若シ船首ヲ東又ハ西ニ近カラザル方位ニ向ツテ傾斜サセ
シトキハ傾船差係數ハ此ノトキ得タル自差量ト船ノ水平ノトキノ自
差量トノ差ヲ船ノ傾斜度數ヲ以テ除シ其ノ商ヲ針路ノ Cosine ニテ
除セバヨシ。

(B)。船首各方位ト傾斜トニ於ケル傾船差算出方法。

傾船差係數ヲ針路ノ Cosine ニ乗ゼバ其ノ針路及ビ傾斜ニ對スル傾
船差ヲ得。

例.....船首南(羅針)ニ在ルトキ傾船差ハ十度ノ傾斜ニ對シ十三度
五十分ナリ, 船首 SE/E ニシテ六度ノ傾斜ノトキ傾船差若干度ナル
ヤ,

$$\begin{aligned} \text{傾船差係數} & \dots\dots\dots \frac{13^{\circ}50'}{10} = 1^{\circ}23' \\ \text{船首 SE/E} & \text{ニテ傾斜一度ニ對シテハ} \\ & = 1^{\circ}23' \times \text{Cosine } 5 \text{ points} = 83' \times .556 = 46' \\ \text{傾斜 } 6 \text{ 度ナルヲ以テ} & 46' \times 6 = 4^{\circ}36' \end{aligned}$$

(C)。或ル船首方向 (SSE ノ如キ) ニ對スル數度ノ傾斜ニ於ケル
變化ヲ知レバ他針路 (ESE ノ如シ) ニ對スル變化ハ下記ノ式ヨリ算
出シ得,

$$\begin{aligned} \frac{\text{ESE. ニ於ケル傾船差}}{\text{SSE. ニ於ケル傾船差}} & = \frac{\text{Cosine } 6 \text{ points}}{\text{Cosine } 2 \text{ points}} = \frac{.382}{.924} \\ \therefore \text{ESE. ニ於ケル傾船差ハ} & = \text{SSE. ニ於ケル傾船差ノ } \frac{.382}{.924} \end{aligned}$$

(D)。注意.....主要傾船差ノ量ハ船首北及南ニ於テ最大ニシテ
船首東又ハ西ニ於テ皆無ナリ。

(9)。主要傾船差ノ修整。

主要傾船差ハ唯ダ垂直磁桿(ヒイリソングマグネツト)ヲ持テ修整サル。

此ノ誤差ヲ修整スル爲メ垂直磁桿ヲ据附ケル位置ハ下記ノ如クシテ決定サル。

羅針儀ノ水平自差ヲ修整シ終レバ船首ヲ北又ハ南ニ向ケ約十度傾斜セシム、此ノトキ羅針依然北又ハ南ヲ指示スレバ（水平ノトキノ北又ハ南）主要傾船差ナシ、然レドモ若シ羅針ノ北點風上側ニ引カルレバ羅針儀ノ直下ニテ成ル可ク低ク垂直磁桿ノ赤端ヲ上ニシテ（羅針ノ南點ヲ反撥ス）立テ、船ガ水平ノトキ羅針ガ向キ居リシ點ヲ再ビ指示スルマデ其ノ位置ヲ高メ正シク示スニ至レバ固定スベシ、是レ垂直磁桿ヲ据ヘル正位置ナリ。

若シ羅針ノ北點風下側（低キ舷側）ニ引カルレバ垂直磁桿ノ青端ヲ上ニシテ前ノ如ク修整スベシ、然レドモ多クハ皆羅針ノ北點ヲ高キ舷側ニ引クモノナリ。

船ニ依リ羅針儀ハ船首ニ近ク又ハ船尾ニ近キ所ニ据ヘタルモノアリ此ノトキニハ修整ハ船首ヲ北及南ニ向ケテ前記ノ手續ヲナスベシ、垂直磁桿ヲ固定スル位置ハ船首北ニテ修整シタル位置ト、船首南ニテ修整シタル位置ノ中間（平均位置）ニ置クベシ。

(10)。前記修整方法ハ大船ニテハ徒ニ時間ヲ費シ冗費ヲ要シ不便利不經濟ナリ、故ニ船ヲ傾斜サセスシテ傾針儀（ヂツピングニイドルインストルウメント）又ハ（トムソン氏式バアチカルホヲスイインストルウメント）ヲ用キ垂直磁桿ヲ固定スル位置ヲ定ムルヲ普通トス。

(A)。傾針儀ハ一ノ水平樞軸ヲ中心トシ垂直面中ニ自由ニ振動スル一磁針ニシテ其ノ傾斜ヲ示ス爲メ劃度盤アリ、又磁針ノ一腕ニハ滑動シ得ベキ小ナル錘リヲ附ス（磁北緯ニテハ南腕、南緯ニテハ北

腕)。

(B)。傾針儀ヲ用キテ(スタンダアドコンパス)ノ主要傾船差ヲ修整スル方法。

儀ヲ陸岸ニ持チ行キ近邊ニ鐵具ナキ所ニ据ヘ、臺ヲ水平ニ保チ、針ヲ磁石子午線ノ方向ニ向ケ、錘ヲハ磁針ニ重ミヲ與ヘヌ様(ピボット)ニ密接シテ保チ磁針ヲシテ自由ノ位置ヲ取ラシム。

磁北緯ニテハ針ノ北點ハ地球ノ垂直力ニ引カレテ下向スベシ、依テ磁針ガ水平ニナルマデ錘ヲ磁針ノ先端ノ方ニ滑動サスベシ。

磁針ガ水平ニナレバ(ピボット)ヨリ錘ノ位置マデノ長ヲ測リ、此ノ得タル長サニ(十分ノ九)ヲ乗ジタルモノヲ新距離トシテ錘ノ位置ヲ改ムベシ。(距離ヲ十分ノ一減ズ)。

陸上ニテ觀測終レバ儀ヲ船内ニ持歸リ、船首ヲ東又ハ西ニ向ケ容牌鉢ヲ外シ、其ノ鉢ノアリシ同位置ニ傾針儀ヲ据ヘルナリ、此ノトキ容牌鉢内ノ羅針ガ在リシ位置ト本儀ノ磁針ノ位置トハ必ズ羅針臺内ニテ同一ノ位置ヲ占ムルヲ要ス且ツ本儀ノ臺ハ又水平ニ置クベシ。

今傾針儀ノ針ガ水平ノ位置ヨリ傾斜セザレバ誤差ナシ。若シ傾針儀ガ水平ノ位置ヨリ傾斜スレバ磁針ノ直下ニテ成ル可ク低ク羅針臺ニ垂直磁桿ヲ立テ傾針ノ北端ガ下方ニ引カルレバ垂直磁桿ノ赤端ヲ上ニ向ケ磁針ガ正シク水平ニナルマデ此ノ磁桿ヲ持チ上グベシ)

斯クテ修整終レバ本儀ヲ羅針臺ヨリ外シ容牌鉢ヲ其ノ位置ニ納ムレバ主要傾船差ハ修整サレタルモノナリ。

注意………此ノ修整ハ其ノ當時船所在ノ磁緯度ニ有効ニシテ若シ船ガ遠ク其ノ磁氣緯度ヲ變ズレバ再修整ヲ要ス。

(C)。傾針儀ニテ傾船差修整法心得。

陸上ニテ鍾ヲ持テ本儀ヲ修整シ地球ノ垂直力ト釣合ヲ保タセ船内ニ持チ歸レバ、船内ノ鐵ニ屬スル垂直力ハ磁針ヲ水平ノ位置ヨリ偏倚スベシ、是ハ垂直磁桿ニテ修整ス。依テ唯ダ羅針儀ニ働ク地球ノ垂直力ヲ殘スノミ、故ニ船ガ傾斜スルモ誤差ヲ生ズルコトナシ。

船内ニ傾針儀ヲ持チ歸ル節其ノ鍾ノ距離ヲ $\frac{1}{10}$ ダケ減ズルハ、船ノ(スタンダアドコンパス)ヲ据ヘ附ケタル位置ノ地磁氣水平力ハ實驗上陸上ノ(0.9)ニ相當ス。故ニ(ピボット)ヨリ(0.1)ダケ其ノ距離ヲ短縮シ地球ノカト船内ノカトヲ平均セシム。然レドモ船内羅針儀ガ甲板間、其他大ナル鐵器ノ附近ニアレバ其ノ位置ニ於ケルカハ陸上ノ力ノ $\frac{9}{10}$ ヨリ更ニ小ナル場合ニハ別ニ船内ノ力ヲ測出シ是ニ依リ鍾ノ位置ヲ定ム。

船内ニテ傾針儀ヲ使用スル際船首ヲ東又ハ西ニ向ケルハ此ノ針路ニ於テハ本章(3)ノ(ホ)ノ原因タル龍骨ノ如キ水平縱行軟鐵ノ感應存セザルヲ以テナリ。

(D)。(トムソン氏式バアチカルホラスインストルウメント)ハ傾針儀ノ改良サレシモノニシテ、兩端ニ硝子蓋ヲ有スル圓筒中ニ磁針ヲ有シ、磁針ノ一腕ニハ紙製移動鍾ヲ裝置ス、又其鍾ノ磁針中央ヨリノ距離ヲ讀ム爲メニ傾斜劃度ヲ及傾斜角ヲ讀ム爲メノ劃度弧ヲ有ス。

本器ヲ使用スルニハ磁針ヲ支ヘタル器ノ下底ニ在ル發條ヲ一側ニ廻轉シテ磁針ヲシテ自由ノ振動ヲナサシムベシ。

移動鍾ノ位置ヲ定ムルニハ器ヲ倒ニナシ磁針ヲ傾斜劃度上ニ横ヘ、附屬ノ錶ヲ持チテ陸上ニ於ケル其ノ讀數ヨリ $\frac{1}{10}$ ヲ減ジタル距離ヲ以テ船内ニ於ケル移動鍾ノ位置トスルコト、前述ノ傾針儀ト異ナル

コトナシ、本器ヲ羅針儀臺内ニ据ルニハ其ノ磁針ノ位置ヲ正シク羅針ノ位置ニ在ラシムル爲メ木製ノ臺ヲ必要トス。

注意 1.....船ノ位置ノ變動ニ對スル修整ノ改正。

上述ノ Heel error ノ修整ハ其ノ同一地理上ノ位置ニ於テノミ有效ナレドモ船ノ位置變ズレバ軟鐵ノ感應磁氣ノ垂直力變化シ磁氣赤道ヲ越ユルトキハ全ク其名ヲ反スルヲ以テ之ガ修整ニ用キタル Heeling magnet ノ位置ヲ改正スルヲ要スベシ此ノ際ハ曩ニ陸上觀測ニ依ル鍾ノ距離知レ居レバ新位置ニ於ケル鍾ノ距離ハ次ノ式ニ依リ算出シ得陸上觀測ヲナセシ位置ノ垂直力ヲ V トシ鍾ノ距離ヲ D トシ新位置ノ垂直力ヲ V' トシ求ムル距離ヲ X トスレバ、

$$\frac{X}{D} = \frac{V'}{V}$$

鳥羽ニ於ケル $V = +1.8$ 距離 $D = 7$ マアシャル島ニ於ケル距離ヲ求ム。

$$X = 7 \times \frac{0.28}{1.8} = 1 \text{ 強}$$

(11)。主要傾船差ト四分圓差修整用軟鐵球ノ影響。

四分圓差修整用軟鐵球ハ磁氣北緯ニテハ傾船差ヲ風下舷ニ起スベシ(羅針ヲ低舷ニ引ク)。換言セバ主要傾船差ヲ減少スル効果ヲ有ス。船ガ北方又ハ南方針路ニ船首ヲ向ケ傾斜セシトキハ、鐵球ノ上部ニ在ル青極及鐵球ノ下部ニ在ル赤極ニ關係スルモノニシテ、風下側鐵球ノ上部ナル青極ハ赤極ヨリモ羅針ニ接近シ、羅針ノ北點ハ風下ニ吸引サル。

又風上側鐵球ノ下部ナル赤極ハ上部ノ青極ヨリ近附キ來リ依テ風下ニ羅針ノ北點ヲ排推ス。

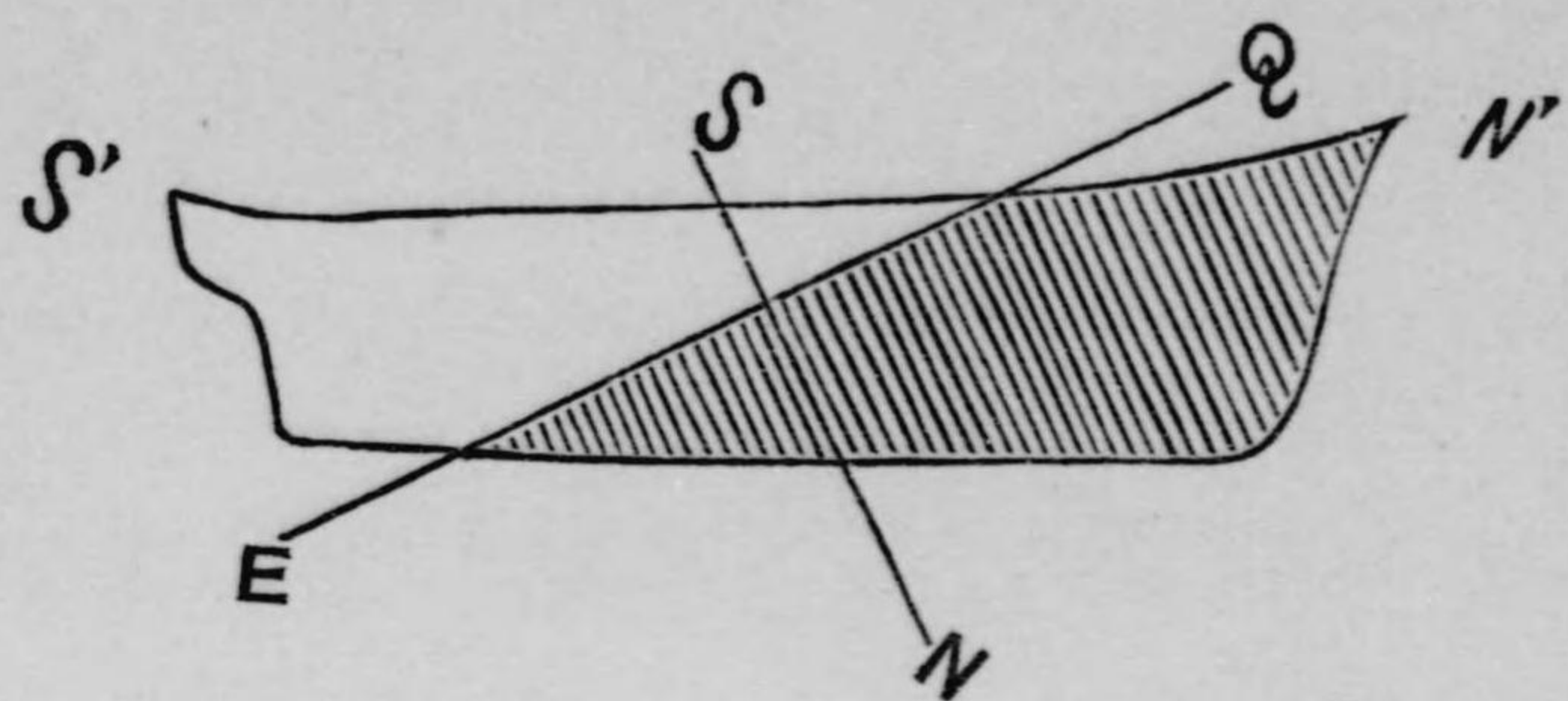
船首東又ハ西ナレバ鐵球ハ羅針ノ方向ト直線ニ働キ、傾船差修整ノ

効果ナシ。

横置水平軟鐵モ同ジク傾船差ヲ生ズレドモ鐵球トハ反對ノ働キヲナス。故ニ傾船差ニ對スル鐵球ノ關係ハ互ニ相消シ頗ル有利ナリ。

又船ノ傾斜大ナルトキハ鐵球ハ船ノ小傾斜ノ時程傾船差ヲ消失スル効果少シ、是レ鐵球ハ羅針ノ上下ニ近キヲ以テナリ。

第五章(4)船首磁北ニテ建造セシ鐵船圖



(Table 1.)

Deviation table of the standard compass.

Ships head by standard compass.	Bearing of distant object.	Deviation of standard compass.	Ships head by standard compass.	Bearing of distant object.	Deviation of standard compass.
N	N 59° 50' W	3° 10' W	S	N 66° 10' W	3 10' E
N/E	N 65 35 W	2 35 E	S/W	N 63 5 W	0 5 E
NNE	N 71 10 W	8 10 E	SSW	N 60 00 W	3 00 W
NE/N	N 76 10 W	13 10 E	SW/S	N 56 30 W	6 30 W
NE	N 79 50 W	16 50 E	SW	N 53 20 W	9 40 W
NE/E	N 82 30 W	19 30 E	SW/W	N 50 00 W	13 00 W
ENE	N 83 30 W	20 30 E	WSW	N 46 50 W	16 00 W
E/N	N 84 5 W	21 5 E	W/S	N 45 45 W	19 15 W
E	N 83 20 W	20 20 E	W	N 41 50 W	21 10 W
E/S	N 82 15 W	19 15 E	W/N	N 39 40 W	23 20 W
ESE	N 81 5 W	18 5 E	WNW	N 39 00 W	24 00 W
SE/E	N 79 30 W	16 30 E	NW/W	N 39 25 W	23 35 W
SE	N 77 40 W	14 40 E	NW	N 41 00 W	22 00 W
SE/S	N 75 5 W	12 5 E	NW/N	N 44 00 W	19 00 W
SSE	N 72 40 W	9 40 E	NNW	N 48 10 W	14 50 W
S/E	N 69 00 W	6 00 E	N/W	N 35 45 W	9 15 W

(Table 2.)
 Deviation table of the standard
 compass by reciprocal bearing.

Time.	Ship's head by standard compass.	Simultaneous bearing.		Deviation of standard compass.
		Compass on Board.	Shore compass.	
9 ^h 10 ^m	N	S 39 $\frac{3}{4}$ ° E	N 41° W	1° 15' W
9 14	N / E	S 45° E	N 42 $\frac{1}{2}$ ° W	2 30 E
9 17	N N E	S 51 $\frac{3}{4}$ ° E	N 43 $\frac{1}{2}$ ° W	8 15 E
9 21	N E / N	S 57 $\frac{1}{4}$ ° E	N 44 $\frac{1}{4}$ ° W	13 00 E
	N E			
	E / N E			

以下各方位ニ於テモ同法ニテ測出ス

(Table 4.)

Deviation table with coefficient A. B. C. D. E.

Col 1	2	3	4	5	6	7	8
Ship's head by standard compass.	Observed deviation.	$A - 0^{\circ}12\frac{1}{2}'$	B $+20^{\circ}45'$	C $-3^{\circ}10'$	D $+3^{\circ}37\frac{1}{2}'$	E $+0^{\circ}12\frac{1}{2}'$	Calculated deviation.
N	$-3^{\circ}10'$		$+0^{\circ}0'$	$-3^{\circ}10'$	$0^{\circ}0'$	$+0^{\circ}12\frac{1}{2}'$	$-3^{\circ}10'$
N/E	$+2^{\circ}35'$		$+4^{\circ}3'$	$-3^{\circ}6'$	$+1^{\circ}23'$	$+0^{\circ}11\frac{1}{2}'$	$+2^{\circ}20'$
NNE	$+8^{\circ}10'$		$+7^{\circ}57'$	$-2^{\circ}56'$	$+2^{\circ}34'$	$+0^{\circ}9'$	$+7^{\circ}31\frac{1}{2}'$
NE/N	$+13^{\circ}10'$		$+11^{\circ}32'$	$-2^{\circ}38'$	$+3^{\circ}21'$	$+0^{\circ}4'$	$+12^{\circ}6\frac{1}{2}'$
NE	$+16^{\circ}50'$		$+14^{\circ}40'$	$-2^{\circ}14'$	$+3^{\circ}37\frac{1}{2}'$	$0^{\circ}0'$	$+15^{\circ}51'$
NE/E	$+19^{\circ}30'$		$+17^{\circ}15'$	$-1^{\circ}46'$	$+3^{\circ}21'$	$-0^{\circ}4'$	$+18^{\circ}33'$
ENE	$+20^{\circ}30'$		$+19^{\circ}10'$	$-1^{\circ}13'$	$+2^{\circ}34'$	$-0^{\circ}9'$	$+20^{\circ}9\frac{1}{2}'$
E/N	$+12^{\circ}5'$		$+20^{\circ}21'$	$-0^{\circ}37'$	$+1^{\circ}23'$	$-0^{\circ}11\frac{1}{2}'$	$+20^{\circ}43'$
E	$+20^{\circ}20'$		$+20^{\circ}45'$	$0^{\circ}0'$	$0^{\circ}0'$	$-0^{\circ}12\frac{1}{2}'$	$+20^{\circ}20'$
E/S	$+19^{\circ}15'$		$+20^{\circ}21'$	$+0^{\circ}37'$	$-1^{\circ}23'$	$-0^{\circ}11\frac{1}{2}'$	$+19^{\circ}11'$
ESE	$+18^{\circ}5'$		$+19^{\circ}10'$	$+1^{\circ}13'$	$-2^{\circ}34'$	$-0^{\circ}9'$	$+17^{\circ}27\frac{1}{2}'$
SE/E	$+16^{\circ}30'$		$+17^{\circ}15'$	$+1^{\circ}46'$	$-3^{\circ}21'$	$-0^{\circ}4'$	$+15^{\circ}24\frac{1}{2}'$
SE	$+14^{\circ}40'$		$+14^{\circ}40'$	$+2^{\circ}14'$	$-3^{\circ}37\frac{1}{2}'$	$0^{\circ}0'$	$+13^{\circ}4'$
SE/S	$+12^{\circ}5'$		$+11^{\circ}32'$	$+2^{\circ}38'$	$-3^{\circ}21'$	$+0^{\circ}4'$	$+10^{\circ}40\frac{1}{2}'$
SSE	$+9^{\circ}40'$		$+7^{\circ}57'$	$+2^{\circ}56'$	$-2^{\circ}34'$	$+0^{\circ}9'$	$+8^{\circ}15\frac{1}{2}'$
S/E	$+6^{\circ}0'$		$+4^{\circ}3'$	$+3^{\circ}6'$	$-1^{\circ}23'$	$+0^{\circ}11\frac{1}{2}'$	$+5^{\circ}44'$
S	$+3^{\circ}10'$		$0^{\circ}0'$	$+3^{\circ}10'$	$0^{\circ}0'$	$+0^{\circ}12\frac{1}{2}'$	$+3^{\circ}10'$
S/W	$+0^{\circ}5'$		$-4^{\circ}3'$	$+3^{\circ}6'$	$+1^{\circ}23'$	$+0^{\circ}11\frac{1}{2}'$	$+0^{\circ}25'$
SSW	$-3^{\circ}0'$		$-7^{\circ}57'$	$+2^{\circ}56'$	$+2^{\circ}34'$	$+0^{\circ}9'$	$-2^{\circ}30\frac{1}{2}'$
SW/S	$-6^{\circ}30'$		$-11^{\circ}32'$	$+2^{\circ}38'$	$+3^{\circ}21'$	$+0^{\circ}4'$	$-5^{\circ}41\frac{1}{2}'$
SW	$-9^{\circ}40'$		$-14^{\circ}40'$	$+2^{\circ}14'$	$+3^{\circ}37\frac{1}{2}'$	$0^{\circ}0'$	$-9^{\circ}1'$
SW/W	$-1^{\circ}30'$		$-17^{\circ}15'$	$+1^{\circ}46'$	$+3^{\circ}21'$	$-0^{\circ}4'$	$-12^{\circ}24\frac{1}{2}'$
WSW	$-16^{\circ}10'$		$-19^{\circ}10'$	$+1^{\circ}13'$	$+2^{\circ}34'$	$-0^{\circ}9'$	$-15^{\circ}44\frac{1}{2}'$
W/S	$-19^{\circ}15'$		$-20^{\circ}21'$	$+0^{\circ}37'$	$+1^{\circ}28'$	$-0^{\circ}11\frac{1}{2}'$	$-18^{\circ}45'$
W	$-21^{\circ}10'$		$-20^{\circ}45'$	$0^{\circ}0'$	$0^{\circ}0'$	$-0^{\circ}12\frac{1}{2}'$	$-21^{\circ}10'$
W/N	$-23^{\circ}20'$		$-20^{\circ}21'$	$-0^{\circ}37'$	$-1^{\circ}23'$	$-0^{\circ}11\frac{1}{2}'$	$-22^{\circ}45'$
WNW	$-24^{\circ}0'$		$-19^{\circ}10'$	$-1^{\circ}13'$	$-2^{\circ}34'$	$-0^{\circ}9'$	$-23^{\circ}18\frac{1}{2}'$
NW/W	$-23^{\circ}35'$		$-17^{\circ}55'$	$-1^{\circ}46'$	$-3^{\circ}21'$	$-0^{\circ}4'$	$-22^{\circ}38'$
NW	$-22^{\circ}0'$		$-14^{\circ}40'$	$-2^{\circ}14'$	$-3^{\circ}37\frac{1}{2}'$	$0^{\circ}0'$	$-20^{\circ}47'$
NW/N	$-19^{\circ}0'$		$-11^{\circ}32'$	$-2^{\circ}38'$	$-3^{\circ}21'$	$+0^{\circ}4'$	$-17^{\circ}39\frac{1}{2}'$
NNW	$-14^{\circ}50'$		$-7^{\circ}57'$	$-2^{\circ}56'$	$-2^{\circ}34'$	$+0^{\circ}9'$	$-13^{\circ}30'$
N/W	$-9^{\circ}15'$		$-4^{\circ}3'$	$-3^{\circ}6'$	$-1^{\circ}23'$	$+0^{\circ}11\frac{1}{2}'$	$-8^{\circ}32'$

(Table 5.)

Deviation table for A and B ports.

Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	Col 5	Col 6	Col 7	Col 8
Ship's head by standard compass.	Observed deviation at A port.	Deviation at B port ship's head South and West.	Diff of the two deviation.	Calculated change for ship's head South.	Calculated change for ship's head West.	Total change of deviation.	Deviation for B port.
N	- 3°10'			+ 5 30'	0° 0'	+ 5°30'	+ 2°20'
N/E	+ 2 35			+ 5 24	- 0 39	+ 4 45	+ 7 20
NNE	+ 8 10			+ 5 5	- 1 17	+ 3 48	+11 58
NE/N	+13 10			+ 4 34	- 1 51	+ 2 43	+15 53
NE	+16 50			+ 5 53	- 2 21	+ 1 32	+18 22
NE/E	+19 30			+ 3 3	- 2 46	+ 0 17	+19 47
ENE	+20 30			+ 3 6	- 3 5	- 0 59	+19 29
E/N	+21 5			+ 1 4	- 3 16	- 2 12	+18 53
E	+20 20			0 0	- 3 20	- 3 20	+17 0
E/S	+19 15			- 1 4	- 3 16	- 4 20	+14 55
ESE	+18 15			- 2 6	- 3 5	- 5 11	+12 54
SE/E	+16 30			- 3 3	- 2 46	- 5 49	+10 41
SE	+14 40			- 3 53	- 2 21	- 6 14	+ 8 46
SE/S	+12 5			- 4 34	- 1 51	- 6 25	+ 5 40
SSE	+ 9 40			- 5 5	- 1 17	- 6 22	+ 3 18
S/E	+ 6 0			- 5 24	- 0 39	- 6 3	- 0 3
S	+ 3 10	- 2°20'	- 5°30'	- 5 30	0 0	- 5 30	- 2 20
S/W	+ 0 5			- 5 24	+ 0 39	- 4 45	- 4 40
SSW	- 3 0			- 5 5	+ 1 17	- 3 48	- 6 48
SW/S	- 6 30			- 4 34	+ 1 51	- 2 43	- 9 13
SW	- 9 40			- 3 53	+ 2 21	- 1 32	-11 12
SW/W	-13 0			- 3 3	+ 2 46	- 0 17	-13 17
WSW	-16 10			- 2 6	+ 3 5	+ 0 59	-15 11
W/S	-19 15			- 1 4	+ 3 16	+ 2 12	-17 3
W	-21 10	-17 50	+ 3°20'	0 0	+ 3 20	+ 3 20	-17 50
W/N	-23 20			+ 1 4	+ 3 16	+ 4 20	-19 0
WNW	-24 0			+ 2 6	+ 3 5	+ 5 11	-18 49
NW/W	-23 35			+ 3 3	+ 2 46	+ 5 49	-17 46
NW	-22 0			+ 3 53	+ 1 21	+ 6 14	-15 49
NW/N	-19 40			+ 4 34	+ 1 51	+ 6 25	-13 15
NNW	-19 50			+ 5 5	+ 1 17	+ 6 22	- 8 28
N/W	- 9 15			+ 5 24	+ 0 39	+ 6 3	- 3 12

大正六年九月二十五日訂正再版印刷
大正六年九月三十日訂正再版發行



發行所

東京市本郷區春木町二丁目二十一番地

森江英二

電話下谷五三九二番
振替貯金口座東京八二一九番

發著
行者兼
者兼

北村 鑠三郎

三重縣鳥羽町一一〇六番地

印刷者

野田 彦左衛門

三重縣鳥羽町二一三一番地

印刷所

野田 活版所

三重縣鳥羽町二一三一番地

351
694

終