

測量集

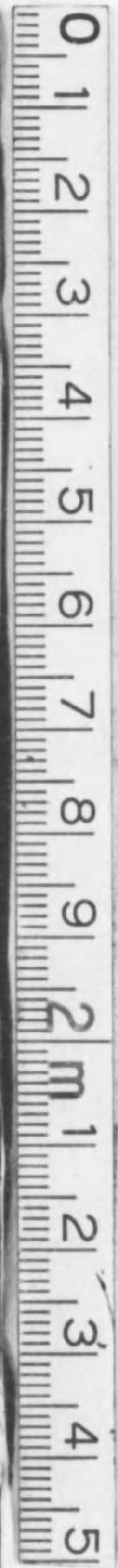
八

特279-187



1200501132063

特 279
87



始



特 279
187

| | | |
|---|---|---|
| 類 | 算 | 數 |
| 屬 | 測 | 量 |
| 冊 | 十 | 一 |
| 函 | 五 | |

新刊 實物 繪

明治十一年十一月廿七日文部省發行

測量集成三編卷之二

浪華 理軒 福田 先生 總理

北越 上原 彌右衛門 一成 編

同 嘉助 等 成 校

備中 平松 誠一 信 孝 訂

紀限儀圖解

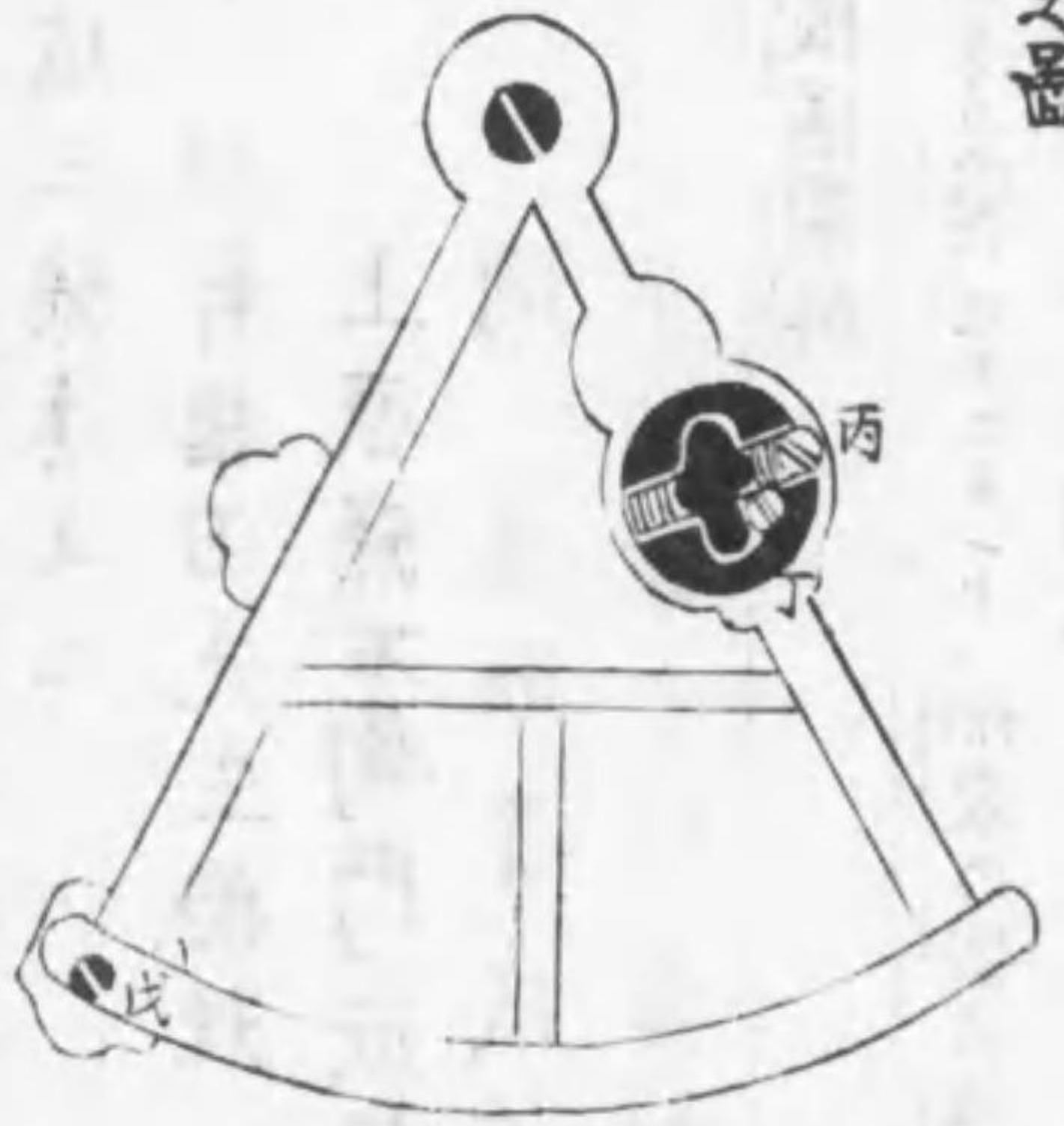
此編圖より處ハセキスタントハ舶來の器以換寫
 して其作用を示し其長凡々五寸より二尺餘
 至了圓圈六分一の弧度を用ひ其倍度百千度
 の功用で成をかり其度目ハ器の大小ニ從つて分
 秒微を細分し遊表又活半と設け其弧度を合
 佛逆とせり合刻と分秒微と指し遊表の要樞
 全鏡を装し器軸對鏡を居る全鏡の反寫
 以受け其中間及び外日鏡ストよ以置又表
 裏に螺旋と設け伸縮を自在とす

測量集成 卷之二 頁末堂記

紀限儀表之圖



同裏之圖



全鏡或ハ要鏡云全面ニ鏡して望む処の形象
 是ニ寫リ對鏡の半鏡へ回光もろろり
 對鏡ハ上半面玻璃して標的の形象を透光し下
 半面ハ鏡して全鏡の反写を受て又視軸へ回光し
 日鏡ソカ濃中淡の三枚ありて太陽の炎熱ニ從小
 日鏡ラス
 て之ヲ用ふ

甲螺旋ハ全鏡の仰俯不正を訂正す

乙螺旋ハ對鏡の仰俯不正を訂正す

丙螺旋ハ儀器の裏面ニ在て對鏡を撓て全鏡へ向

背し儀器の視差を伏し丁螺旋にて停む

戊螺旋ハ佛逆の裏ニ在て遊表の運旋を停む

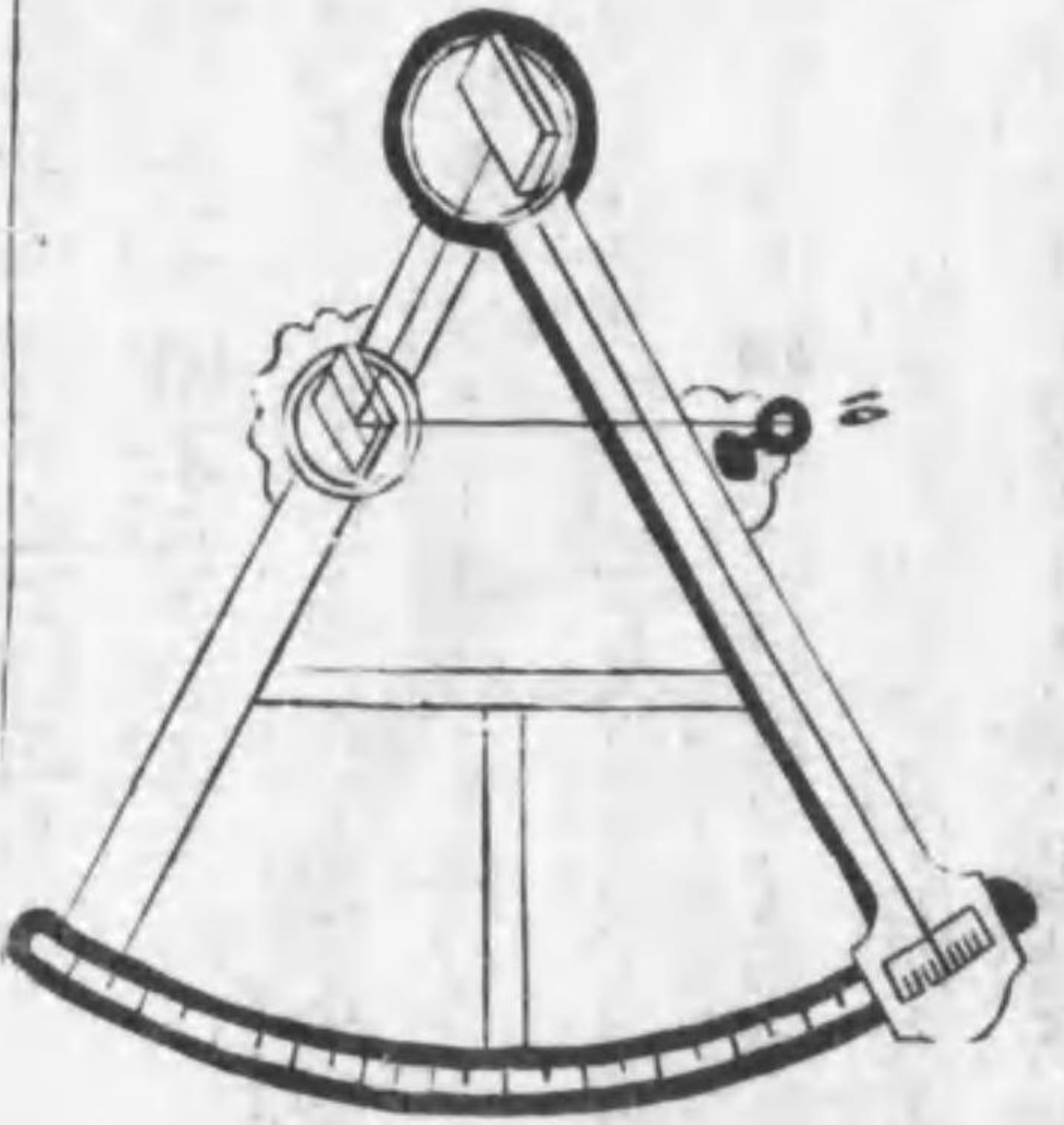
此器の精細なるハ視軸望遠鏡の短なる哉或ハ英吉

利鏡又ハ逆遠鏡を装置し測天の用に備へ又遊表の

佛逆ハセシ顯微鏡と設るるり餘ハ製造の理に

つて考究すべし

紀限儀製造究理



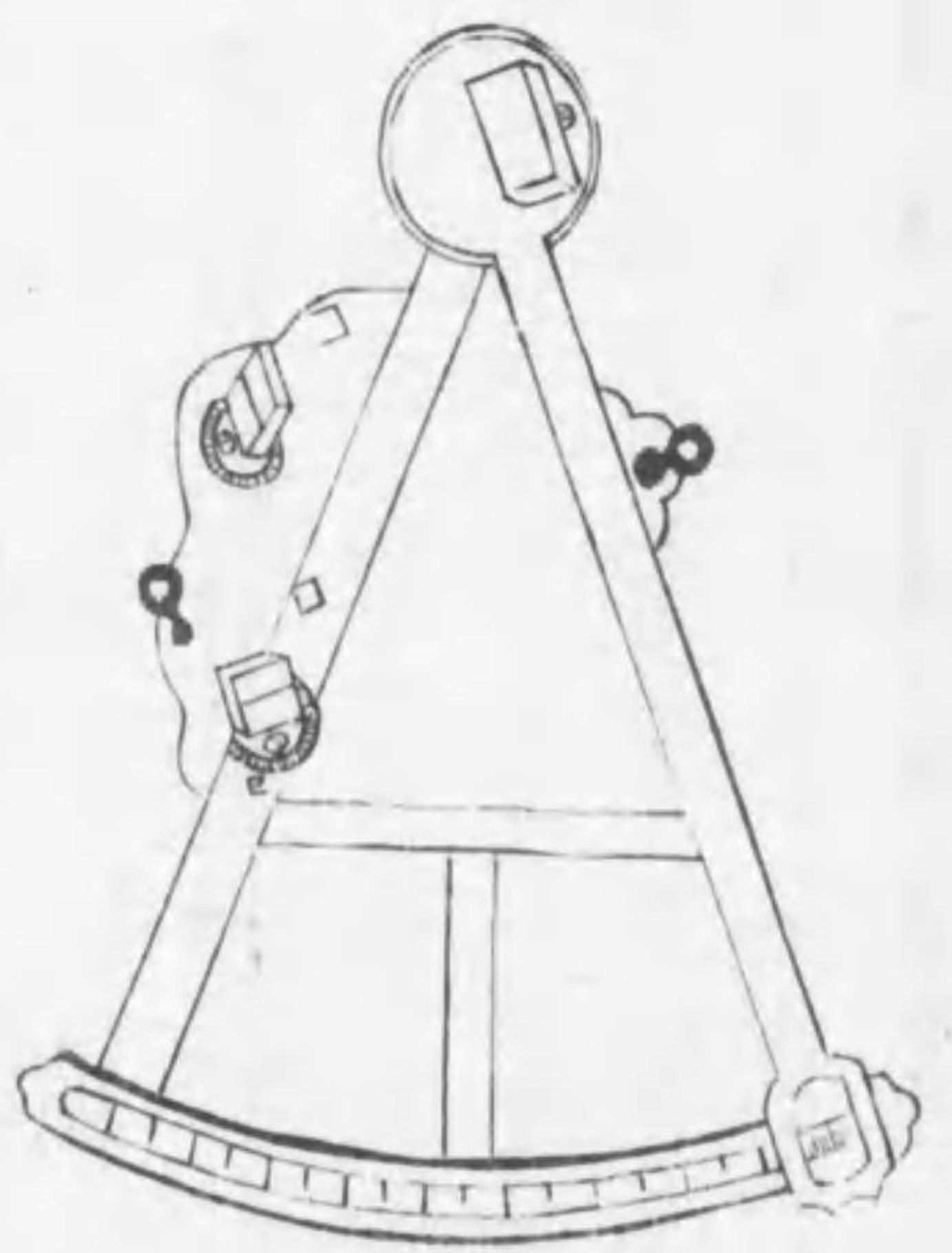
紀限儀の弧度ハ要鏡の中心及び遊表の心軸と心と全圖
 三百卒度と六分一其弧度卒度と以て其倍度百卒度
 刻し又細分して分秒と刻し其法後詳なり
 全鏡ハ遊表の中心線と平行し其樞心と正立し
 對鏡ハ樞心より三寸許り下りて限度線の面と正立し
 初度線と平行し遊表初度線と在時の全鏡對立し

全鏡の中心より對鏡の中心に至る或同光線と云ふ
 視軸ハ見口對鏡の中心を心とし同光線と六十度の角と成
 一初度線の面又ハ傍に置く此六十度の角を成す事
 此器の要務なり製工の人能々注意せよ對鏡乃
 中心より視軸の中心に至る或透光線と云ふ
 日鏡ハ全鏡と對鏡の中間より同光線の面と
 又透光線の端對鏡の外面と二處に居るより太陽強
 測量するの外ハ傍らに伏する或要と云
 遊表ハ儀器の樞心を心とし初度線より限度線に至
 り運轉するを要とし弧度の方より佛逆ハセアと設け
 其弧度の分秒應に細分の分秒を刻む
 弧度及び佛逆の鏝目ハ假如に弧度の一度を三分一三十
 分宛の半度鏝目あり時ハ佛逆の鏝目ハ其三十分宛の
 鏝目三十一を取り是を三十一平分一度を六十分とせ
 る處の其二分を得る佛逆とせ又弧度の一度を三分

一分宛の鏡目多時ハ佛逆の鏡目ハ其十分宛
 の鏡目十九半を取り是を二十分一分一
 度或六十分と
 分とある処の一分を得る佛逆と
 目三十九を取り是を四十一分一分一
 一分を六十秒とある処の三十秒を得るの佛逆と
 ハ是ハ準ト細微の佛逆を製す一茲ニ說ハ
 を六十分と一分を六十秒と一秒と六十微と
 西法六算の用を解示又 皇邦百分算の如き
 卷経緯儀の部及び摸尺儀の部ニ詳らふ

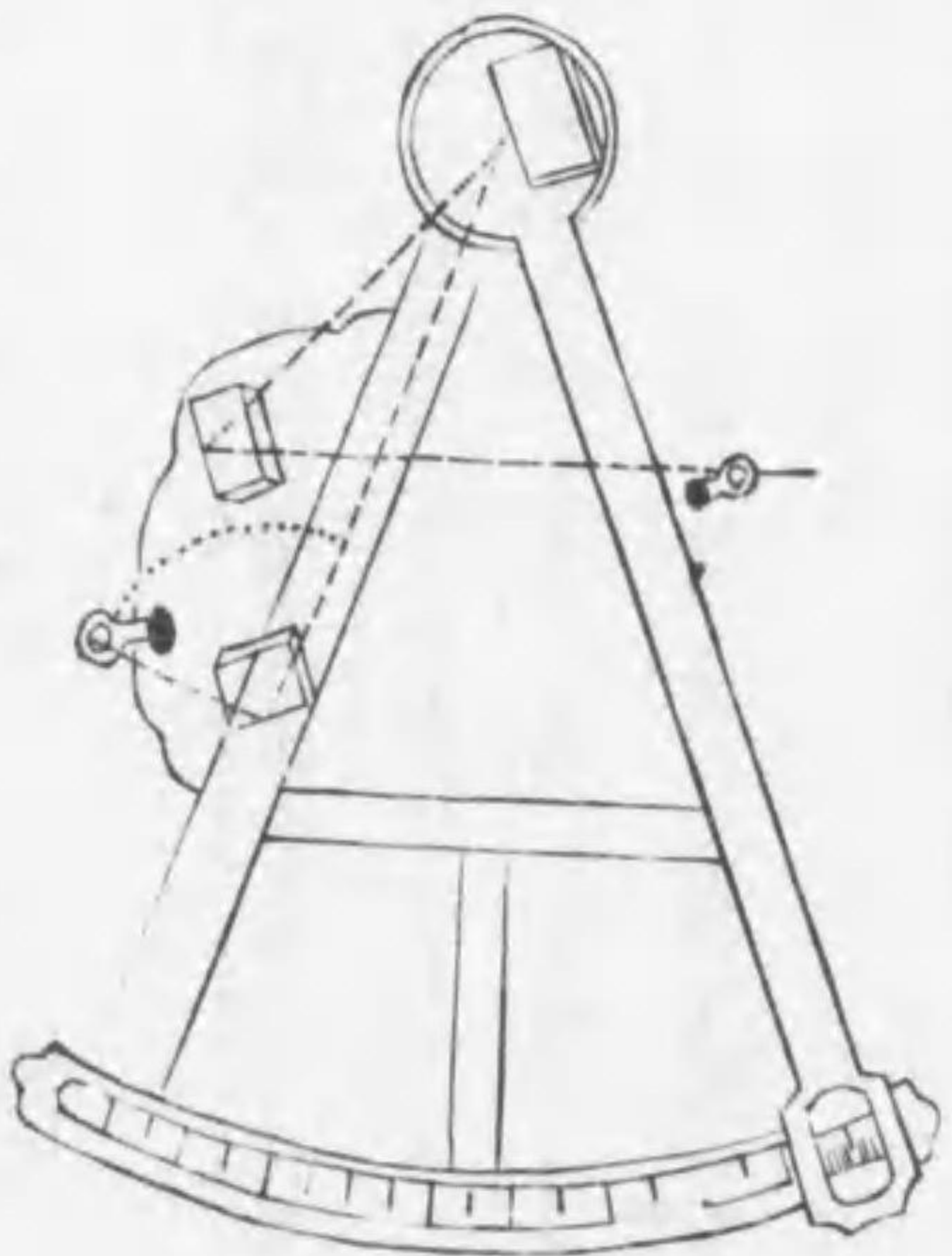
卦限儀圖解

ラシタントハ其大小作用大概セキ
 同トク全圖八分の一の弧度を用ハ其倍度九十度
 の功用を施全鏡對鏡の外ハ背鏡を設け
 標的ハ背立して正後の物と測量ハ其倍度
 半周百八十度と至るの距離を得る



全鏡對鏡の仰俯向背及び遊表の運旋と停む螺
 旋又日鏡の位置等都て紀限儀と相同ト
 背鏡ハ對鏡の如く上半面ハ玻璃ホト透光下半面ハ
 鏡ホト四光一對鏡の外弧度の方ニ在テ全鏡ハ背立
 初度線と正矩ニ居る
 已螺旋ハ背鏡の仰俯を訂正セ
 背鏡の視軸ハ其儀軸の傍らニ在

卦限儀製造究理



卦限儀の弧度、全鏡の中心及び遊表の心軸を心とし、全
 圓三百六十度を八分の一四十五度の弧度を以て其倍度九
 十度ニ平分し亦之を細分一分秒微を刻む左の儀軸の
 中心度分の起る處を初度線とし右の儀軸の中心度
 分の終る處を限度線とし遊表を佛逆を設け分秒
 微を査し總て紀限儀の製造よりなり

全鏡對鏡日鏡遊表の位置及び螺旋の作用等と
 紀限儀と相同し

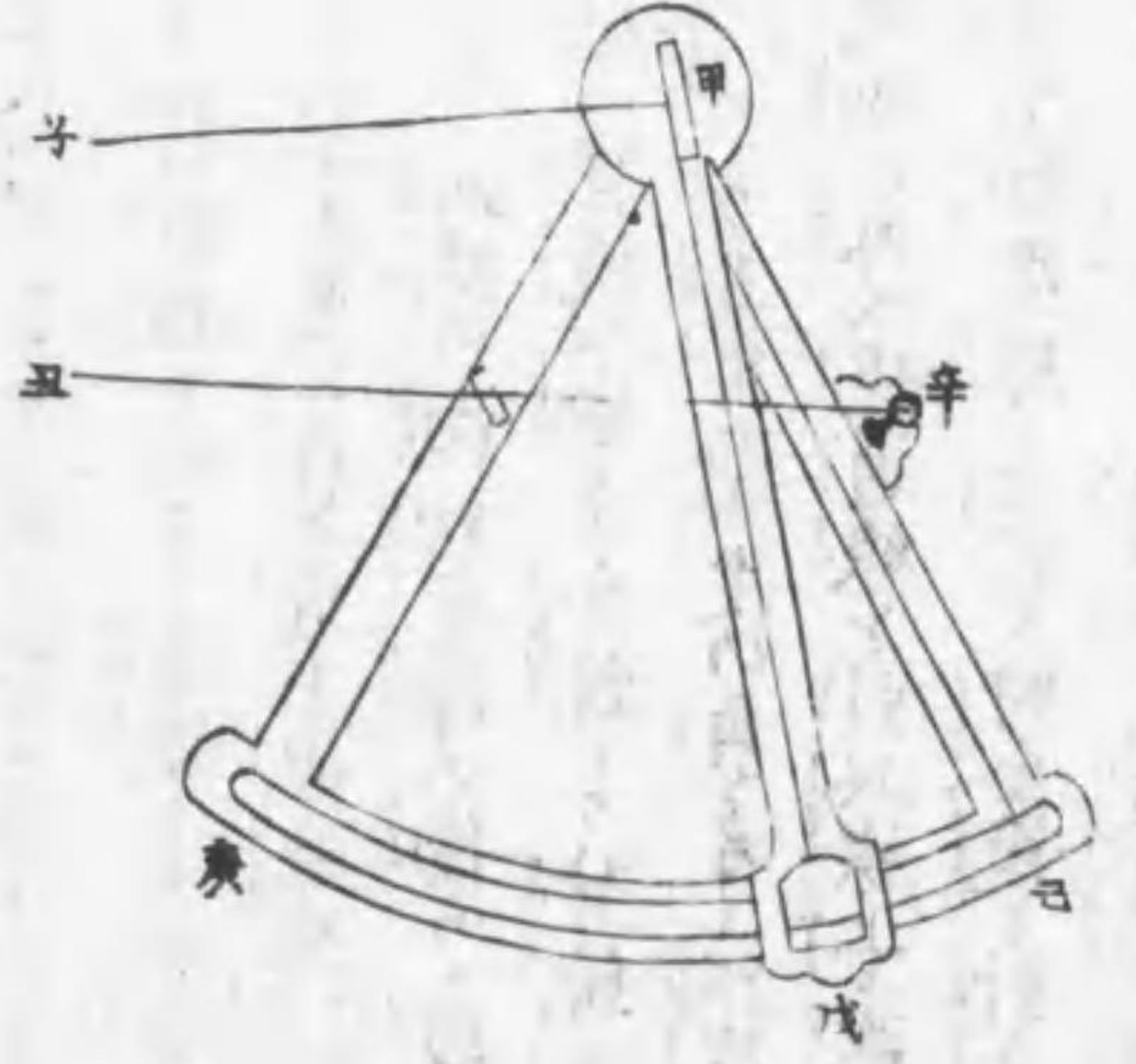
視軸の位置、對鏡背鏡とも此器第一の要務
 となり製器の工人固より用儀の測者強て心を用ふ
 べし對鏡の視軸ハ對鏡と心より全鏡より對鏡に至
 る回光線より四十五度の角を成し視通線と透光線
 と是を引長し此線の面初度線の傍らに設く
 背鏡の視軸ハ背鏡と心より全鏡より背鏡に至る
 回光線と同一より直角九十度の角をとり限度線
 と正矩儀軸の外へ視通線と引此線上に設く
 對鏡の遊表を初度線と定む時全鏡と對立して
 平行するなり
 此の如く紀限儀亦相同し
 唯紀限儀に在てハ對鏡ハ限度線の上を在此儀在
 てハ限度線の外に在るなり

背鏡ハ遊表を初度線と定む時全鏡と正矩背

立ちまゝに居るなり

此の如く對鏡の下限度の面

紀限儀卦限儀量法究理畧解

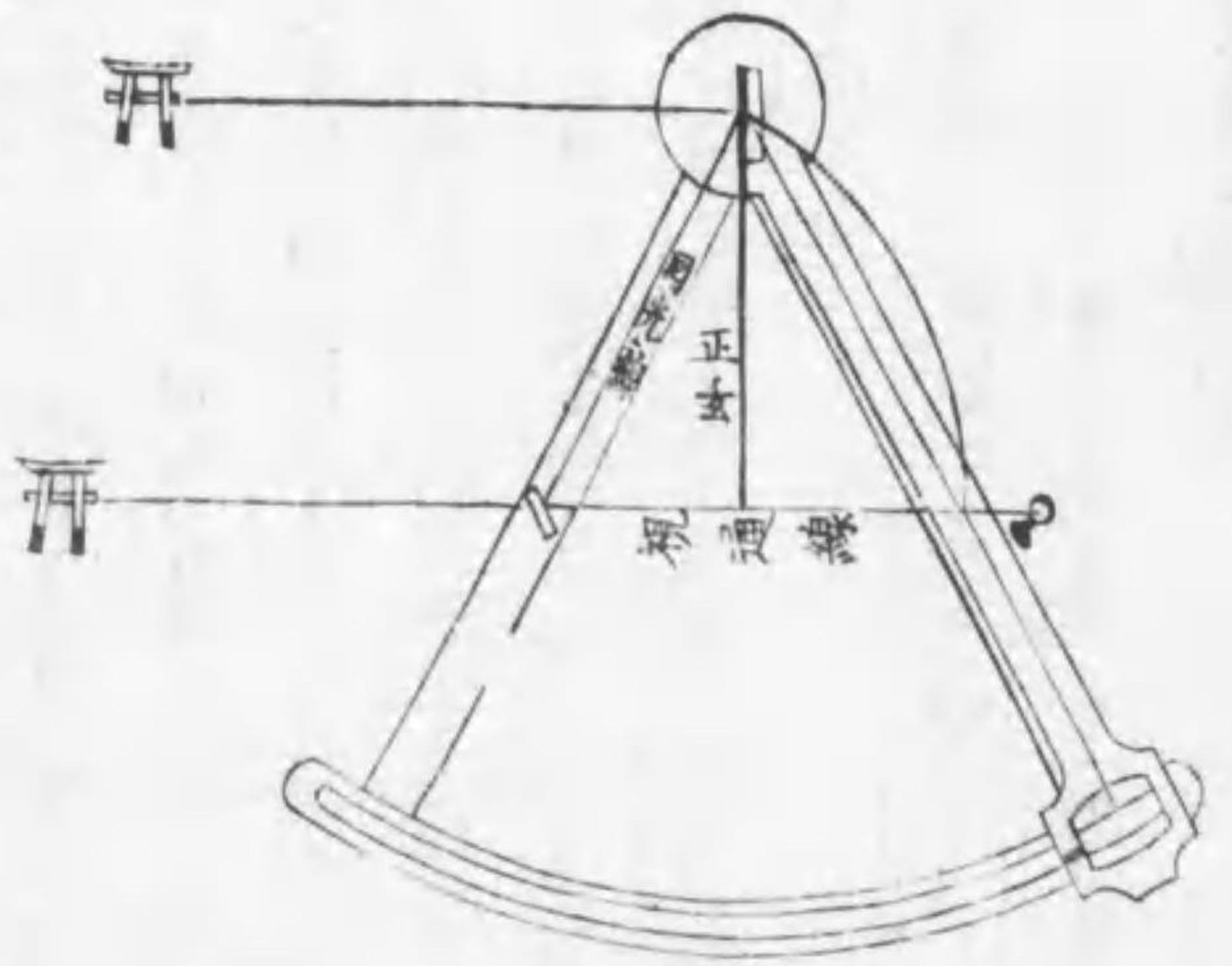


假如ハ紀限儀卦限儀の両器を用ひ前圖の如き
 子丑二物の距度と測らんと欲せば先遊表と初度
 線と合せ全鏡對鏡の仰俯向背と正し其法后より
 詳らるなり

視軸より對鏡の透光鏡を望し正しく丑に對し其
 物象と透光遊表と向へ運動して子の物象の
 光線と全鏡より回光して對鏡に至り對鏡の下
 半面の回光鏡より又回光して視軸に入り來り視軸
 の中より丑上の方と透光し子下の方と回光し子丑
 の二物を一體と合せ見れば遊表を停め其弧度を
 子丑の距度を得るなり即ち前圖の甲子の線と辛
 丑の線との交角ハ戌甲巳の角に倍して亦子丑二物の
 距度なり故に此兩器其弧度の度分を倍し半度
 と以て一度とし其倍度を得るの理ハ卷末の附録
 小圖解を舉て詳説を能々此理を攷究し製器
 用儀の法を修むべし

紀限儀卦限儀器差畧解

西器と近距の量地術を用ゆる時違差の
 大いなることを鮮示す



圖の如く視軸の位置ハ對鏡の中央を以て回光線より卦限儀に在てハ四十五度の角を成り紀限儀ハ六十度の角を成りて視通線ハ故に卦限儀の對鏡ハ儀軸の外に在て紀限儀ハ必ず儀軸の中央限度線の上を在り仍て回光線と半径とする處の正弦

ハ即ち透光と回光との視差として器の違差あり故に回光線の長五寸ありハ卦限儀の違差ハ三寸三厘五毛余と紀限儀の違差ハ四寸三分三厘余也凡て違差三寸有時ハ距離一町とて一度を百分とする處の五分の角度を失する有り仍て此器差あるものハ近き標的に在てハ顯然とて大ひより遠き標的の時ハ次第消去して無かり故に近程の量地在てハ見望する處に從つて透光の物と回光の影と必らば齟齬して一体を以て仍て一物と量る毎に曲て對鏡を向背して其器差を隠し是を視差と正す云實ハ視差を曲覆する故に近距の量地術に此器を用ふるにも必らば密數を得と思ふべし能く此理を思慮して其業を施さべし

紀限儀卦限儀用法量地大意

セキスタントヲクマントの兩器ハ總て測天量地とて

彼是二物の相距離を測定するを主とし故に先量地
 在る左右二物の距離及び遠近を知ると欲すバ
 左或ハ右の標的を取り測器を平らに持ち遊表
 と初度線と定め視軸より對鏡の上玻璃を見透
 其標的と見通し又對鏡の下回光鏡其標的の
 影の移ると見ると必ら上を見透る處の象を一置
 せバ仍て丙の螺旋と或ハ伸し或ハ縮むと漸々と
 其象ら上下一体と成り即ち視差を去る於て此一物の標
 的と玻璃を見透る處より遊表を逐々と向ふ運ら
 せ時ハ彼欲する處の標的の象は對鏡の下の鏡面
 回光し來り此始め見透し居る處の物と一樣見ゆ
 たり此時戊の螺旋を縮めて遊表を停め其弧度
 と計りハ彼是二物の距離と知らり
 ○一物の遠近距離を求むるハ假し標的と成る物と
 求め或ハ其進退する方と應じ仮目印と立是と種

測器と法の如く平らに水準を持ち遊表と初度線
 定め視軸より對鏡と望し上の玻璃其假し求むる
 標的或ハ立る處の仮目印を見透し下の鏡面回光
 する處の標的或ハ目印と見ると必ら齟齬して一体
 ならん仍て丙の螺旋と伸縮すれ其象ら上下物と成
 視差消るるなり此時其上下一体と成たる標的と對
 鏡の玻璃小見透る處より遊表を逐々と向ふ運
 らし時ハ其欲する處の真の標的望む處の對鏡の
 下へ回光し來り假し標的或ハ仮目印と一樣見ゆ
 たり茲に於て戊の螺旋を縮む遊表を停め其弧度
 を計り真の標的より假し標的或ハ仮目印迄の
 距離を得る是を以て遠近距離と求むる其
 法と詳らるるなり

○高程を測るハ測器を立て持ち遊表と初度線
 と定め視軸より對鏡と望し上の玻璃を求め欲

向の地平 實ハ水面の當り處と見こと要すれども茲ハ
 初心の為、仮に地平水準を以て示す樹木の高
 と測るゝ其樹の根と地平と見又山の高低
 と量るゝ其ふりの物と以て仮に地平と見透す下鏡
 面を回光する處の地平と見さ必らば上下、
 一様なるべ仍て丙の螺旋を伸縮し其地平と上下
 せやう玻璃を見透す處に鏡面を回光する處と一様
 視差を平に地平と見透しやう遊表を逐々向
 かしめ其求むる處の樹木の梢或は山の絶頂等對鏡の
 鏡面を回光し透光する處の地平に至るや此時丙の螺
 旋を縮遊表を停め其弧度を計り地平より的高度を得
 る實ハ測器の要極まりの高度より又八線用法に依て
 其高程の數を得べし

○氏度を量るゝハ測器を立て持ち測らんと欲する標的の
 方に向ひ測器の要極まり水準の當り處と求め水準の
 目印を成し置き後一遊表と初度線小定り測
 らんと欲する氏々の標的を視軸より對鏡の玻璃を見

透す下鏡面を回光する處の氏の標的の象を題語し
 て一休らるべ仍て丙の螺旋を伸縮し法に如く視
 差を正せ其望む處の氏の標的の玻璃を透光する處に
 鏡面を回光する象と一様に見ゆるなり此時其標的を
 玻璃を見透しやう遊表を逐々向ふ運らるべ
 先づ附置る水準の目印下の鏡面を回光し來り透光す
 處氏の標的と一様に見ゆる也茲に於て丙の螺旋を縮遊
 表を停め其弧度を計り水準より標的迄の低度を得る
 ○尤右二物の相距遠近の距離又ハ高低を求む法何れも
 前後二所て之を量り其二處の距離を以て其欲する處
 と知るなり其法前編量地儀の部に出る處の縮圖法及
 び經緯儀の部或ハ此編載り處の八線用法に依て其
 真數を求むべし次々其例數條を舉ぐ

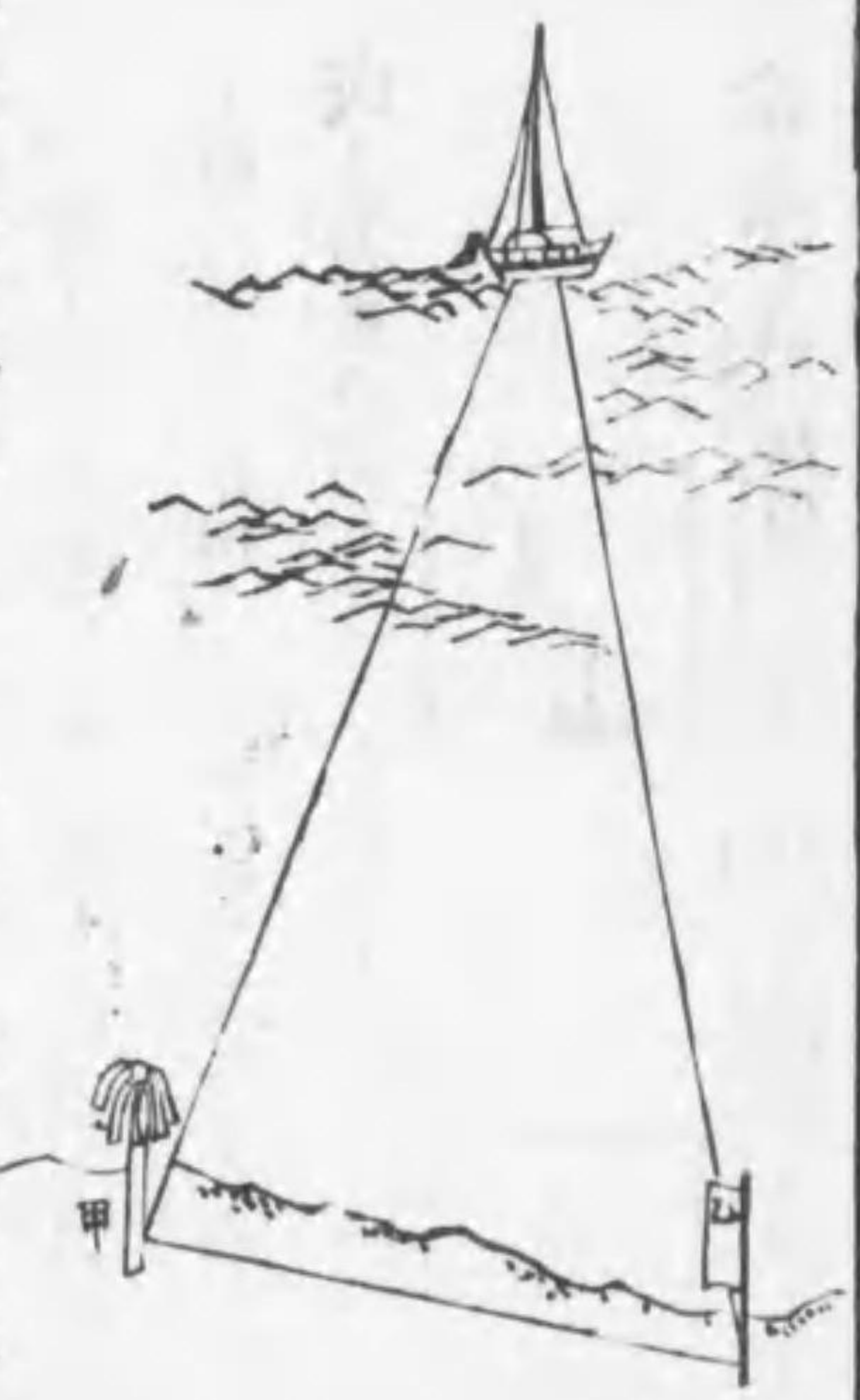
○記限儀計限儀とも對鏡の量法ハ何れも相同り計
 限儀ハ九十度と限度より記限儀ハ百二十度と限度

と故其器限度迄の角度を求むるを要すれ
 ども其角度を求むる止るを得ず其限度を過るもの
 ハ時宜し應ず其角を求め其業を施す一次の用
 法と詳らるる又卦限儀の背鏡を用ゆるに半周
 百八十度に至るの角度を得るとも其業量地便
 らるる茲に畧し測天の部と録す

紀限儀卦限儀量地術圖解

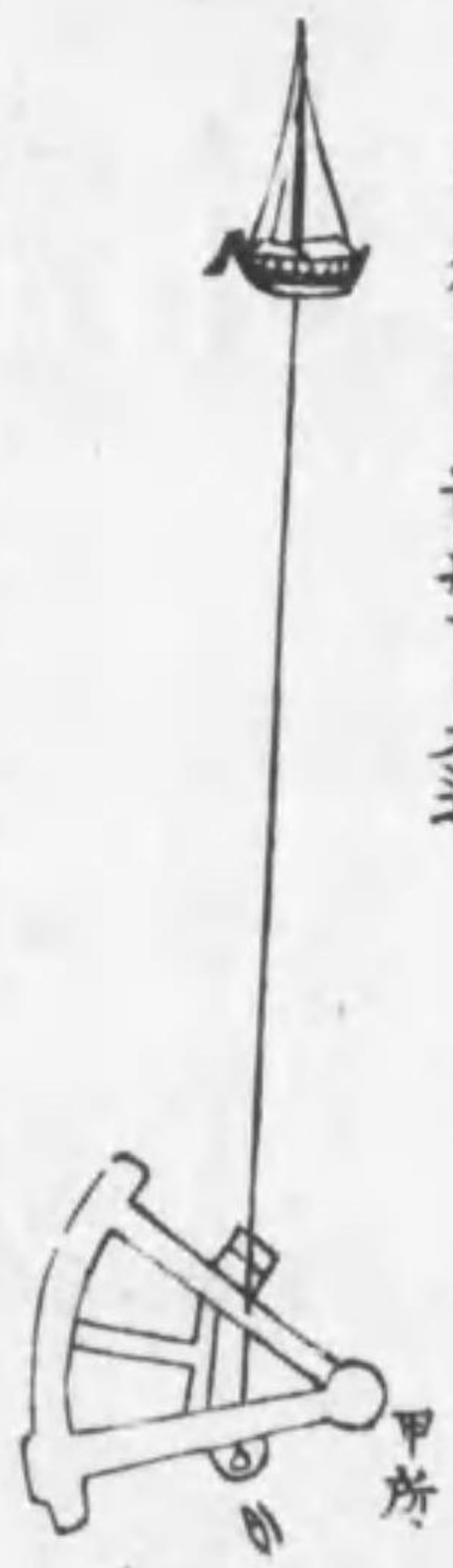
第一

此法ハ標的迄の遠程を量らんと欲するに假の標
 的とすむ物有り故に仮目印を立て開地の種々
 斜横隨意に進退して距離を量る法
 尤圖の如く船舟迄の遠程を求めんと欲するに假の標的
 とすむ種々右の方開地を設け二十五間隔とす
 是に仮目印を立てて乙所より先甲所に在て量らんと欲する
 船舟と對鏡の玻璃を見たり視差を正し其下の鏡



面を移る處と同位たりしめ遊表を旋り仮目印を
 對鏡の回光鏡を移し玻璃を見る處の船舟と同位とす
 しめ其角度を計るに六十九度十二分あり甲角此處
 目印を残り乙所の仮目印へ移り甲所の残り目印を對鏡見
 込視差を正し上の玻璃を見處と下の鏡面を移る象
 と同位たりしめ遊表を運らし求むる處の船舟と鏡面
 移り甲所の目印と同位なりしめ其角度を計るに七十二度
 有乙角と此數を以て甲所より船舟至る遠程及び乙
 所より船舟至る距離各々得る術を問

答 甲丙辺 三十七間九分四厘五毛
 乙丙辺 三十七間二分九厘四毛
 量法の鮮日先甲所にて測器を平らゝ持ち遊
 表を初度線に定め視軸より對鏡と望み量ら
 んと欲する船舶と見込

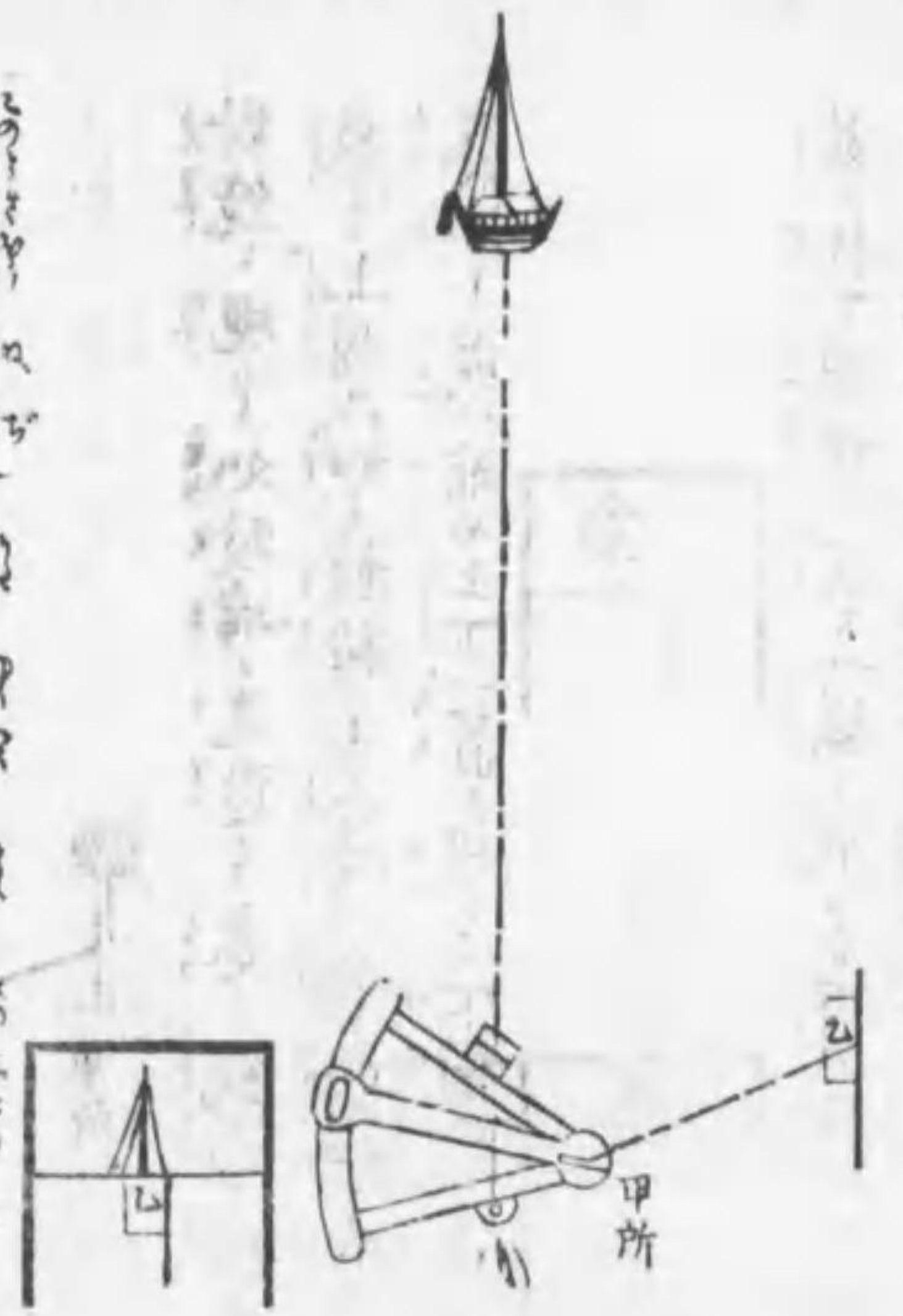


對鏡を見る處玻璃と透光すると鏡面回光する
 と一圖の如く齟齬して一樣なる故丙の螺旋
 と或ハ縮め又ハ伸し試し時ハ其体左右合一
 成り器差の消るる二圖の如し



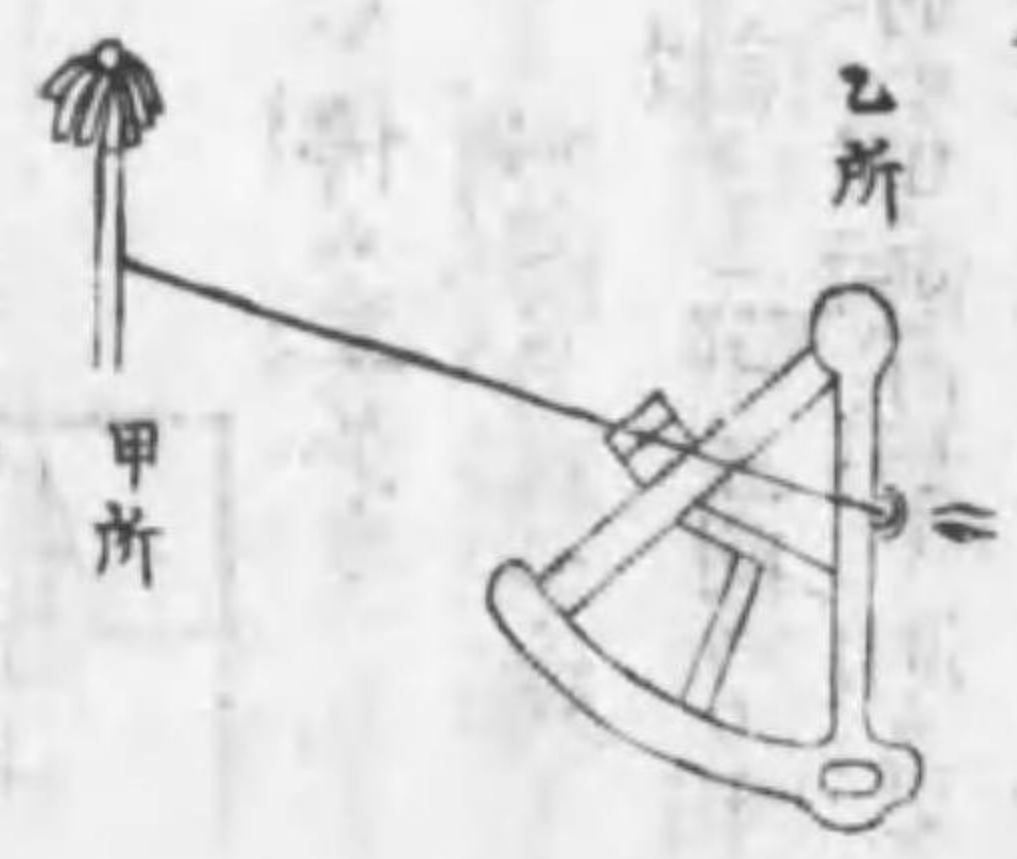
茲に於て對鏡の面と合一と成る船舶と玻璃を見

遊する遊表を靜く少くづ向ふ運らんと
 乙所の目印忽然と下の鏡面回光し來り上と透
 光する船舶と合一と成ると九圖の如し

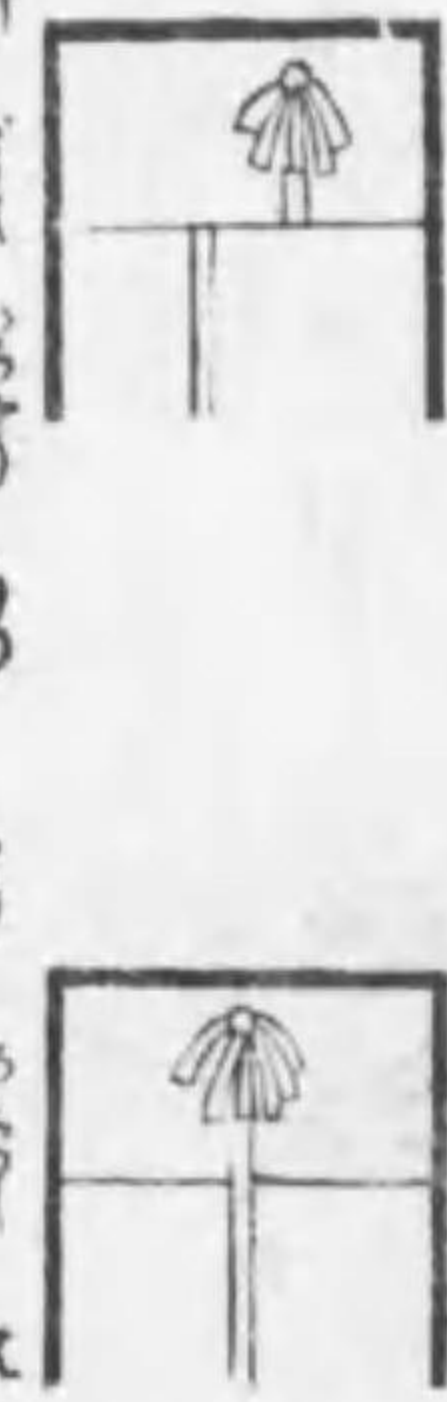


此時の螺旋を固め遊表を停め其弧度を見
 六十九度十二分を得甲角一此處目印と残し
 置閑地乙所へ移り距離を計ると二十五間より甲
 乙辺一又此處より前の甲所の如く測器を
 平らゝ持ち遊表を初度線に定め再び視軸

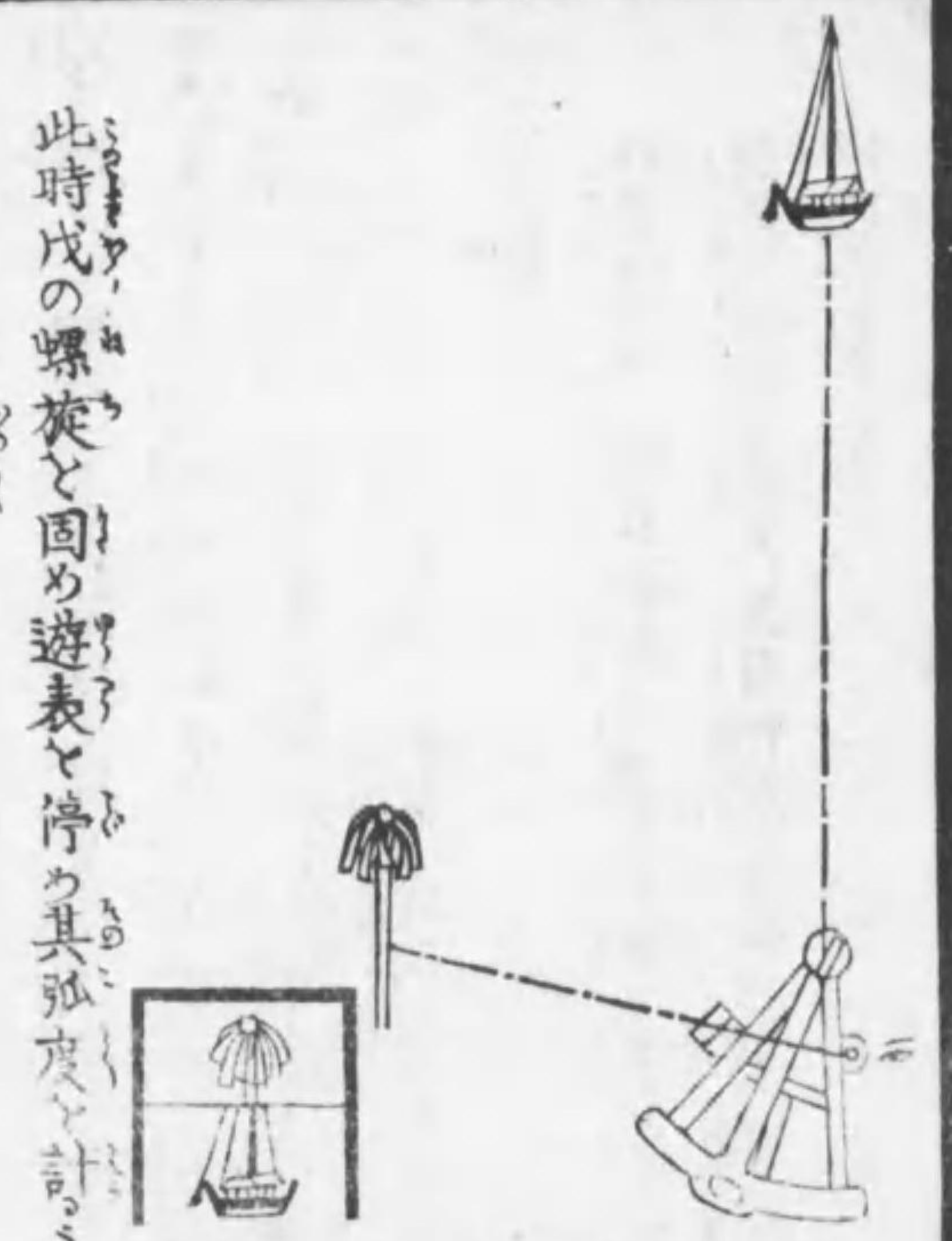
対鏡と望し甲所の鏡目印と見



対鏡に現る如玻璃に見透る處に鏡面を移る象と上圖の如く廻結して合せぬ故に丙の螺旋を或は伸し或は縮め上下一置に成ると下圖の如し



茲に於て対鏡の面を一樣に成ると甲の目印を玻璃に見透る處に遊表を徐々に向ふ運うれば標的の船舶下の鏡面を回光して忽然現る甲の目印と上下合一と成ると左の如し



此時戊の螺旋を回し遊表を停り其弧度を計り七十二度あり乙角とす

右得る處の各角度を以て八線用法に依て各相距離の數と求む然るに用うる處の測器にキスマントヨクタントハ皆西法の六算を用ふるなり仍て其角度分秒の端數を帶る時ハ六分を以て其端數を除き一度を百分とする處の數ハ八線十分表の真數表 在前編 第四卷 或ハ對數表 在后編 第十卷

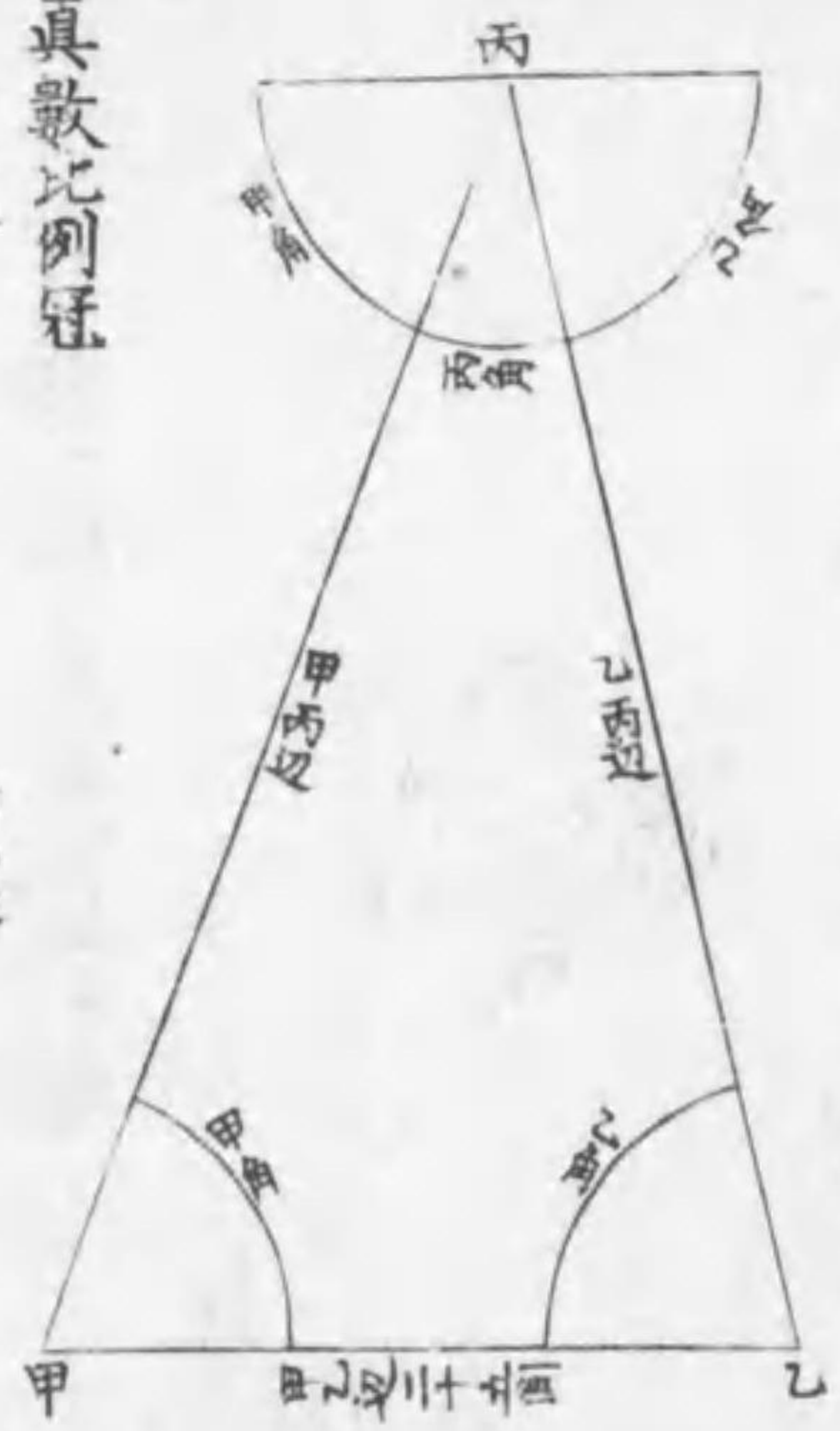
皇法の百分算を用ふるを簡易し故に此編測望して端数を得るもの皆六分を以て之を除き百分算より八線用法を施さるり又其後を用ひんと欲するもの六十分算の八線表を用之

八線用法曰右測望の数を以て其圖象を考ふる元法第四の術在前編五之卷と斜角一辺兩角の法七之卷同

故に甲角六十九度十二分を置此端数十二分を六分を以て除き甲角六十九度二十分と成乙角七十二度と加百四十一度二十分と成半周百八十度の内之を減三十八度八十分六算の時六三十八度半分也と成丙角と茲に於て八線十八表在前編四之卷と檢各正弦の真数を求め斜角一辺兩角の真数比例冠と舉

此巻總て八線真数表を用て其数を求む若し對數に依んて欲む其用例前巻模尺儀の部在以下之を以て

甲乙辺二十五間
 甲角六十九度廿分 正弦。九三四八二五七
 乙角七十二度 正弦。九五〇五六五
 丙角三十八度十分 正弦。六二六六〇三八



真数比例冠

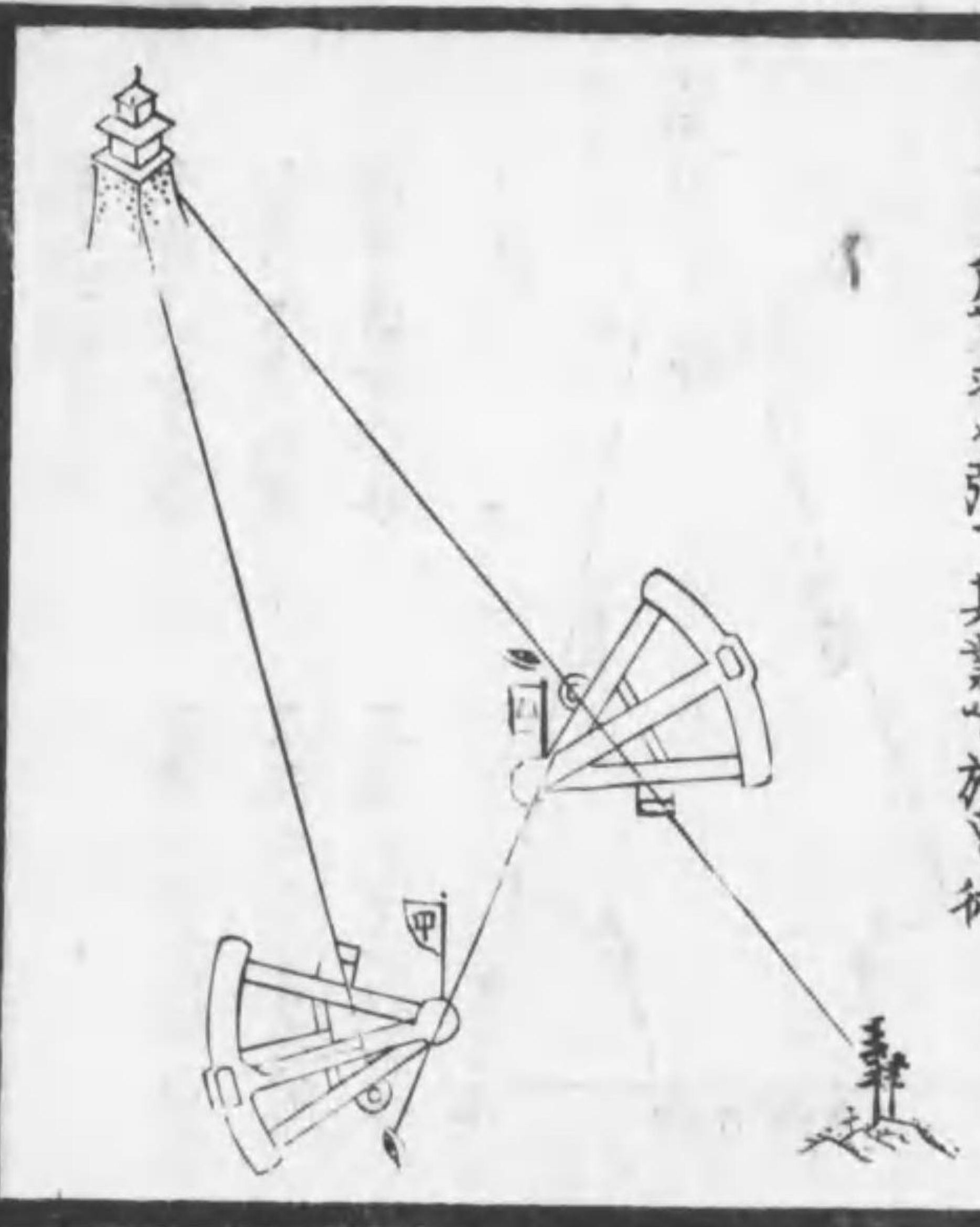
甲乙辺 甲丙辺 乙丙辺
 甲角 乙角 丙角
 故に甲乙辺を置乙角正弦を乗し丙角正弦を以て除き甲丙辺を得又甲乙辺を置甲角正弦を乗し丙角正弦を以て除き乙丙辺を得仍て兩辺を得て問は合

二十九間
 〇九五二〇五六五
 〇六二六六〇三八
 甲丙辺三十七間九四八九

二十五間
〇九三〇八七
〇六六六三八 乙丙辺三十七間二九四二

第二

此法ハ遠程を量之と欲し開地を求る其
處の角度測器の限度九十度或百二十度
過て兩器の測法行ひ難し時反して其
角を求め強て其業を施す術



前圖の如く甲所より夜燈迄の距離を求めんと欲
し五十間隔て開地を求め目印と立乙所より先
甲所にて遊表を初度線と定め量らんと欲する
夜燈を對鏡の玻璃に見透し視差を正し其鏡面
を移る處に同位なる遊表を運り乙所の目
印を對鏡の鏡面に移し入玻璃に見る處の夜燈と同
位なる遊表を其弧度と計る二十九度三十六分を得
て甲角より此處に目印を残し開地乙所へ至遊表を
初度線と定め此處より甲所の殘目印と標的夜燈の
の距離を量ると欲する測器の限度を過て量るこ
とを得ず仍て其正後在處の杉樹標的の夜燈と
乙所の目印と三一直線と成たるを仮目印と反して
若し正後目印成へば物量る時其のより先正後
別目印と立て是と量るべし 其餘角を量りやり先正後
の杉樹を望み對鏡の玻璃に見透し視差を正し
鏡面を移る處に同位なる遊表を運り甲所

と残る目印を鏡面に移し入玻璃に見透る處の杉樹と同位なりし其弧度を計り四十二度五十七分を得て乙余角は両辺を求る術を問

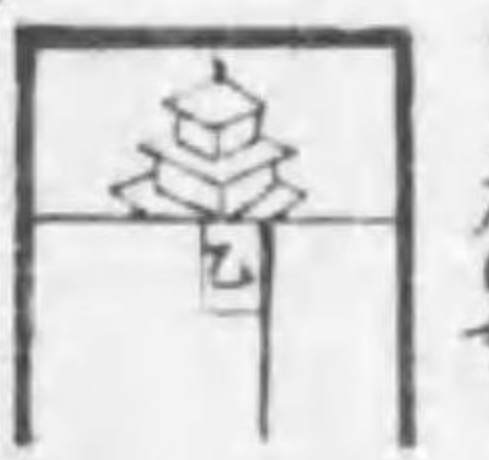
答 甲丙辺 五百八十三間。〇四強
乙丙辺 五百四十五間四二〇弱

量法の鮮と曰先甲所にて測器を平らうと持ち遊表を初度線と定め視軸より對鏡を望み求めんと欲する處の夜燈を見よと玻璃を透光すると鏡面を回光する處と齟齬して上圖の如く一様なる故に丙の螺旋を或は縮め或は伸ぶれば其體上下左右合し成り器差の消さると下圖の如し



茲に於て對鏡の面を合一と成なる標的の夜燈と玻璃を見透らば遊表を静く少しづつ向運ら

も開地の目印下の鏡面を回光し來り上へ透光する夜燈の下に乙の目印忽然と現ると尤の如し



此時戊の螺旋を固め遊表を停め其弧度を計り三十九度三十六分あり甲角は此處に目印を残り開地乙所へ移り其距離を計り五十間あり甲乙辺と長間此處にて又甲所の如く測器を平らうと持ち遊表を初度線と定め甲所の殘目印を見よと標的の夜燈を回光を求めんと欲するに其距離廣大くと測器の限度を過る其業行はば仍て標的の夜燈と乙所と真正直線と成る處の正後の目印を求め是を種々其餘角を求るより先正後と在るの杉樹を仮目印し反して此方に向ひ視軸より對鏡を望み杉樹を見よと玻璃を見透る處と鏡面を移

此の如く廻轉して上圖の如く一様なり故丙の螺旋と伸縮し視差を正し其体合一と成る



茲に於て上下合して成る杉樹と對鏡の玻璃と見透しを遊表を以て向へ運らば甲所の殘目印下の鏡面を回光し杉樹と一様成る丸の如く

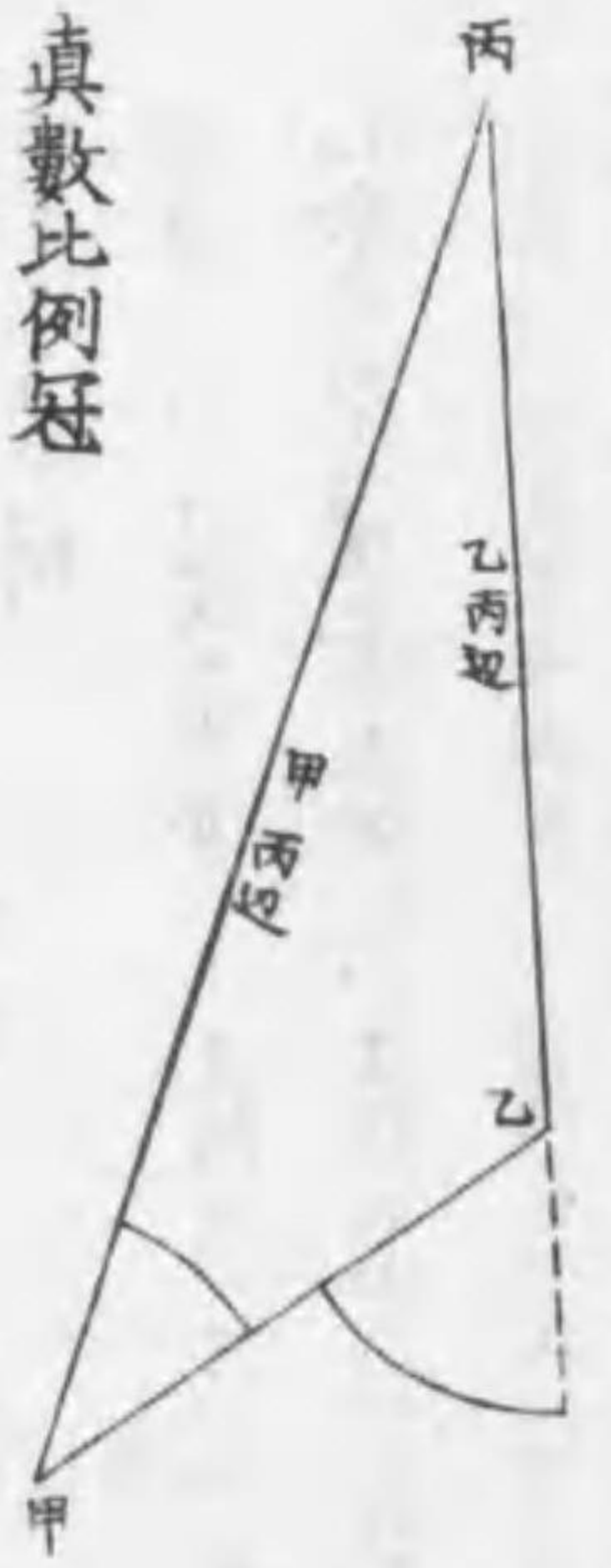


此時戊の螺旋と固め遊表を停め其弧度を計り四十二度五十七分あり乙余角の... 此の如く場所遇駁は皆其餘角と求めて廣く其業を施すべし又時宜しよりてハ甲の目印と乙の目印と正一直線に成る乙の向ふの方へ仮目印を求め之を種と丸の標的を見込

此仮目印を回光させ其弧度を求む亦乙余角を得るなり能々考ふべし

八線用法曰右測望の数を以て其圖象を考ふ元法第六の術にて斜角一辺兩角の法より故先甲角三十九度三十六分を置端数三十六分を六分を以て除き甲角三十九度六十分と成又乙余角四十二度五十七分を置此端数を六分を以て除き乙余角四十二度九十五分と成丙角を以て茲に於て八線表を檢し各正弦を求め例法に依て求む下巻の四ノ詳あり以て兩角一辺の比例冠と奉ぐ

- 甲乙辺五十間
- 甲角 三十九度六十分 正弦 〇六三七四二四〇
- 乙余角 四十二度九十五分 正弦 〇六八一三五九六
- 丙角 三度三十五分 正弦 〇五八四三五一



真數比例冠

甲乙辺 甲乙正支
 乙丙正支 甲丙辺
 甲乙正支 甲乙正支
 乙丙正支 乙丙辺

故右の如くして両辺を得て問合を

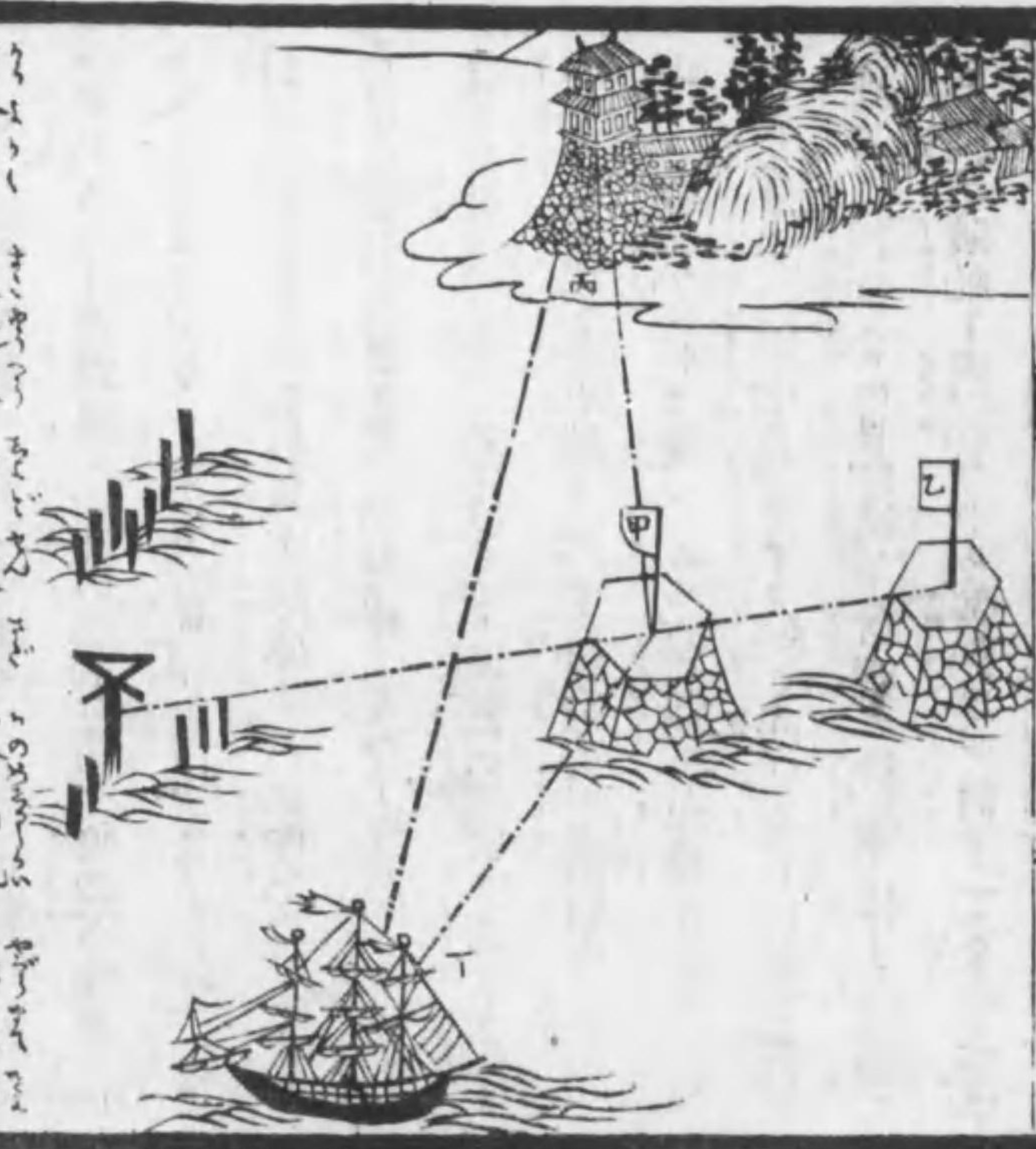
五十間
 〇六八三十九六
 〇〇九八四三九二
 五十間
 〇六三九二四〇
 〇〇五八三三三三
 甲丙辺五百八十三間〇〇四四
 乙丙辺五百四十五間四〇九八

第三

此法ハ兩標的の距離遠近を量る其角度測器の限度を過さざれば分角或余角を求め以て其業を施す法なり

譬ハ甲の臺場より望む處の破船と櫓との相距及び遠程を求むる欲し先甲臺場目印を立乙の臺場在て量之と欲する破船と對鏡の玻璃を見透し

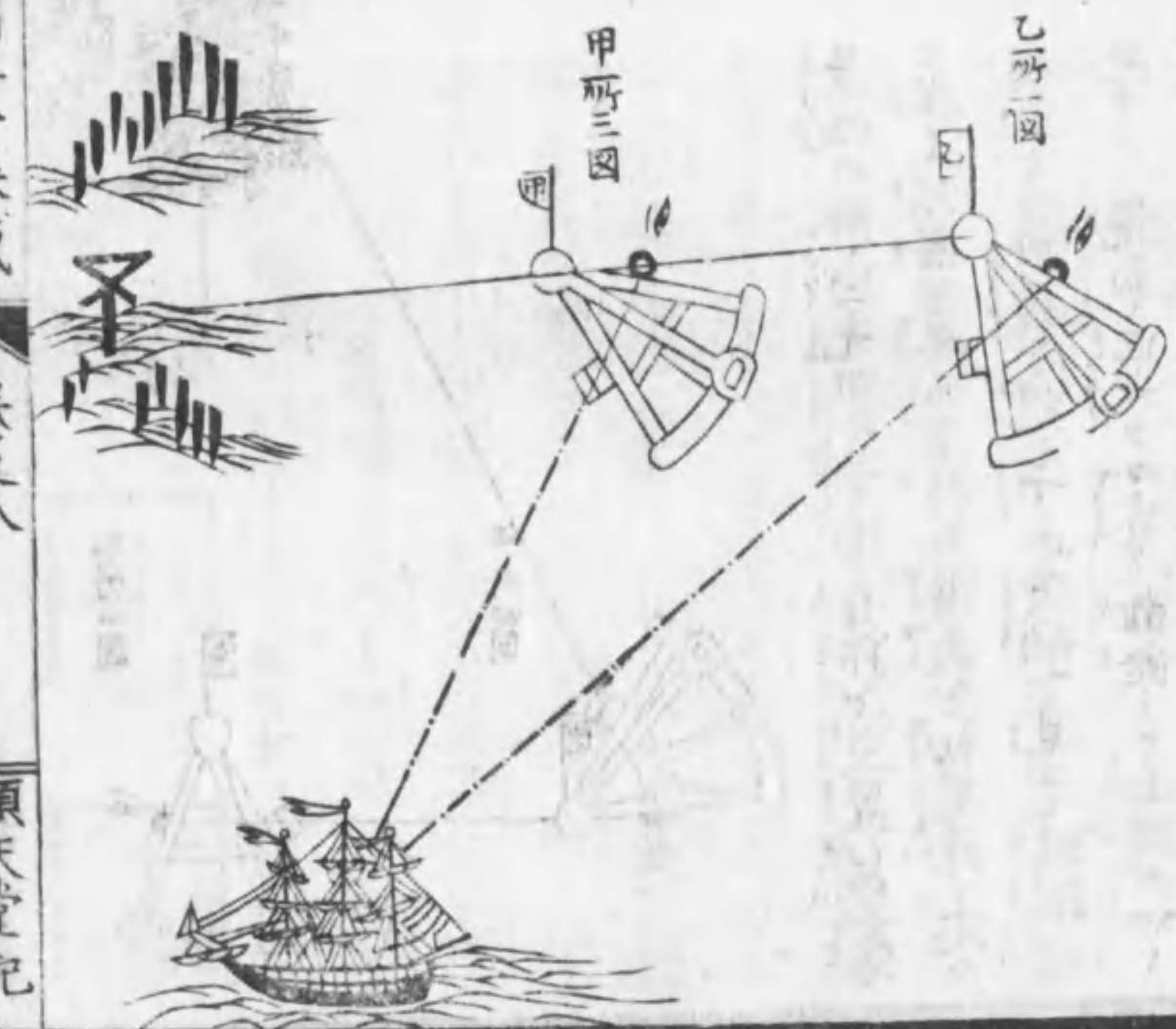
視差を正し下の鏡面を移る處に同位を定め遊表を運
 らし甲の目印を對鏡の鏡面を移し入玻璃を見處の
 破船と同位を定め其弧度を計る十度五分也
 乙前角より又遊表を初度線と定め對鏡の玻璃を
 甲の目印を見透し再び視差を正し下の鏡面を移る
 處に同位を定め遊表を運り丙の櫓と對鏡の鏡面を移
 し入上の玻璃を見處の甲の目印と同位を定め其弧度を
 計る十九度なり乙后角一此處乙の目印を残り置又甲
 の臺場へ移り遊表を初度線と定め丁の破船より丙の櫓
 までの距離を量らんと欲する測器の限度を過さざれば
 甲乙兩臺場と一直線と成る沖合に在る乙の目印より
 此余角を求めたり先破船と對鏡の玻璃を見透し視
 差を正し下の鏡面を回さる處に同位を定め遊表を
 運り彼沖合の目印を對鏡の鏡面を移し入玻璃を
 見る處の破船と同位を定め其弧度を計る十二度三分也

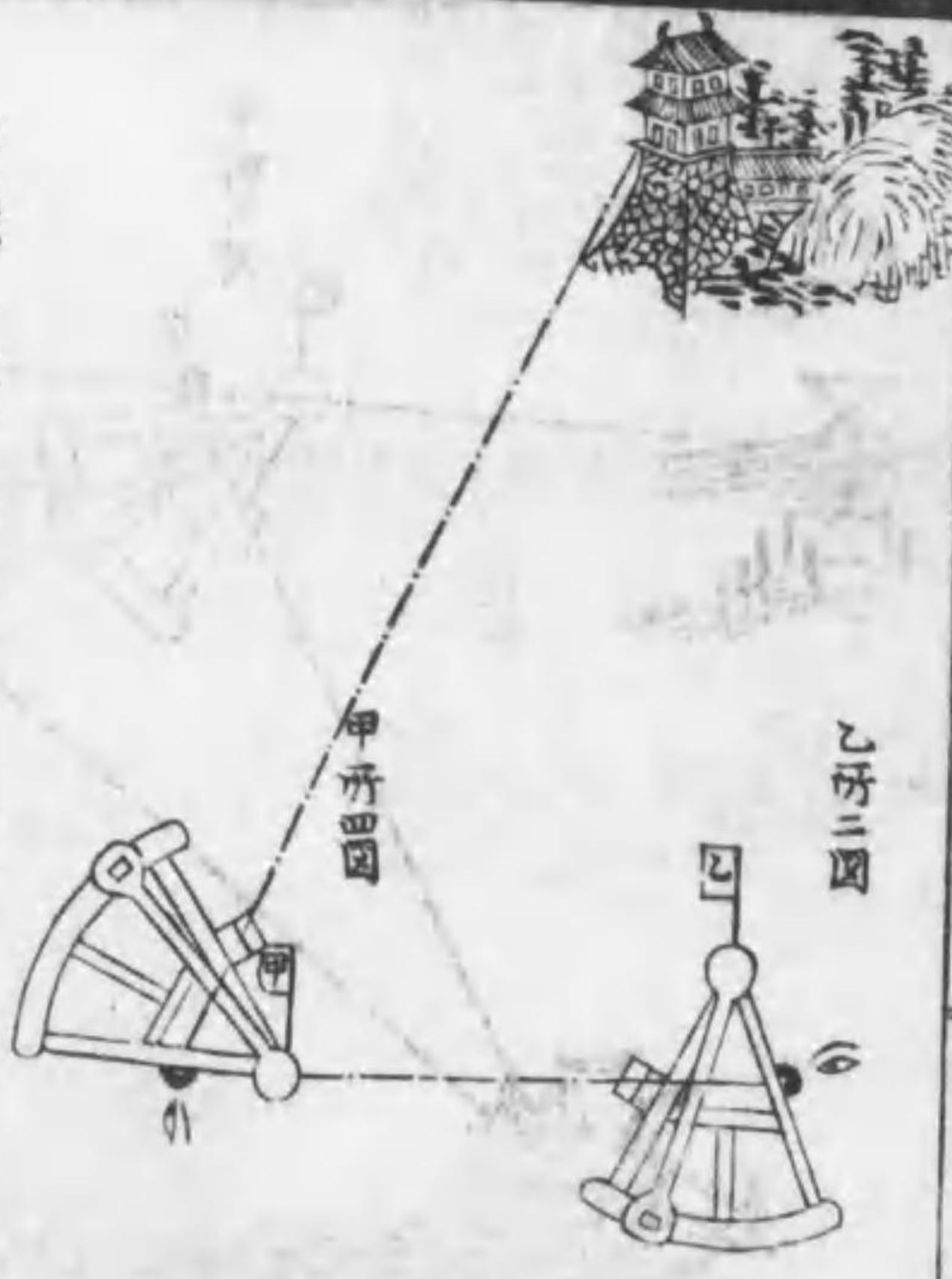


甲余角一又遊表と初度線と定め彼目印抗より櫓迄の距
 度々量るごとく又測器の限度過り故に反して櫓の方
 向い對鏡の玻璃と見透し視差を正し下の鏡面を回光す
 処と同位ありゆめ遊表と運りしこの目印と對鏡の鏡面
 移し入上の玻璃と見え処の櫓と同位ありゆめ其弧度と計

る八十三度二十七分三十秒なり甲后角一甲乙基場測
 所の距離一町四十八間有碇船櫓の距離と問

答 丙丁距十九町五十二間三弱



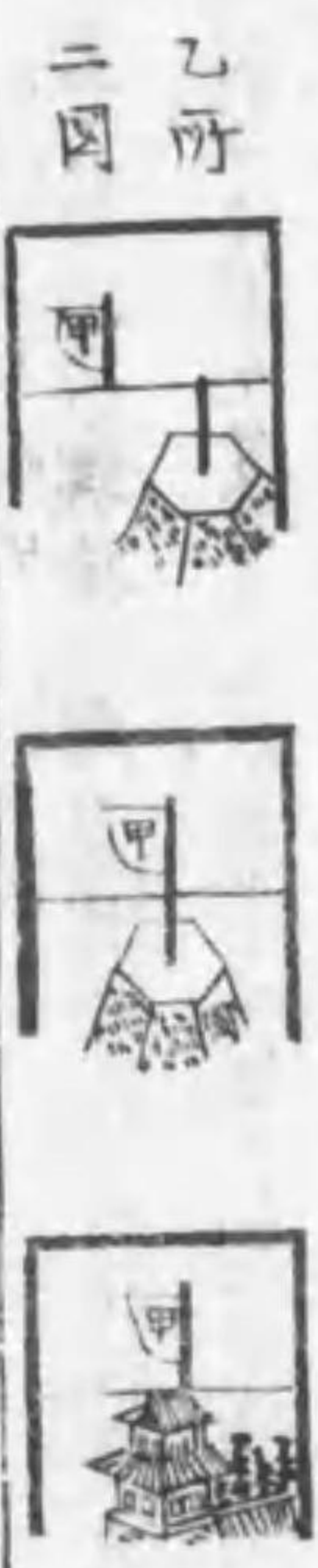


量法の鮮曰先甲の基場目印と立置乙の基場
 在て測器を平らき持ち遊表と初度線と定め
 視軸より對鏡と望ミ丁の破船と見ると玻璃透
 光すると鏡面回光する處に齟齬して上圖の如く
 一様ならず故丙の螺旋を伸縮して視差を
 正し中図の如く上下合し成其象を玻璃と
 見透るる遊表と静く向く運らるる甲の

目印下の鏡面回光し來り上と透光する破船の
 下と忽然と顯るる下圖の如く



茲に於て戊の螺旋を固め遊表を停め其弧度を
 計るる十の度四五分あり乙前角より又遊表と初度
 線と定め視軸より對鏡と望ミ甲の目印と見ると又
 玻璃に透光すると下の鏡面回光する如く上圖の
 如く齟齬して一様ならず仍て丙の螺旋を伸
 縮して再び視差を正し中圖の如く上下合し成
 遊表を徐々と向へ運らるるハ丙の槽下の鏡面を
 回光し來り上の玻璃と透光する如の甲の目印の下
 槽の影忽然と現るる下圖の如く



茲に於て戊の螺旋を固め遊表を停め其弧度を計り八十九度あり乙右角に此処に目印を残し置甲の臺場へ移り測器を平らうに持ち遊表と初度線定め視軸より對鏡と望ミ丁の破船を見るに上の玻璃と下の鏡面と齟齬して上の如く一様ならず故に丙の螺旋を伸縮し視差を正し中國の如く上下合一に成し遊表を徐々に向へ運らすに甲乙の臺場と正しく一直線に在る沖中の目印枕下の鏡面を忽然と現れ上の玻璃を透光する破船と合一に成るに下圖の如し



茲に於て戊の螺旋を固め遊表を停め其弧度を計り二十二度三十三分あり甲余角より反して丙の櫓の方に向ひ視軸より對鏡と望ミ丙の櫓を見る

と玻璃を透光すると鏡面を回光すると齟齬して上の如く一様ならず仍て丙の螺旋を伸縮し視差を正すとにハ中國の如く上下合一に成る此の時遊表を徐々に向へ運らすにハ玻璃を見透する櫓の下の鏡面乙の目印回光し來り忽然と現れ丙象を上下に見ると下圖の如し



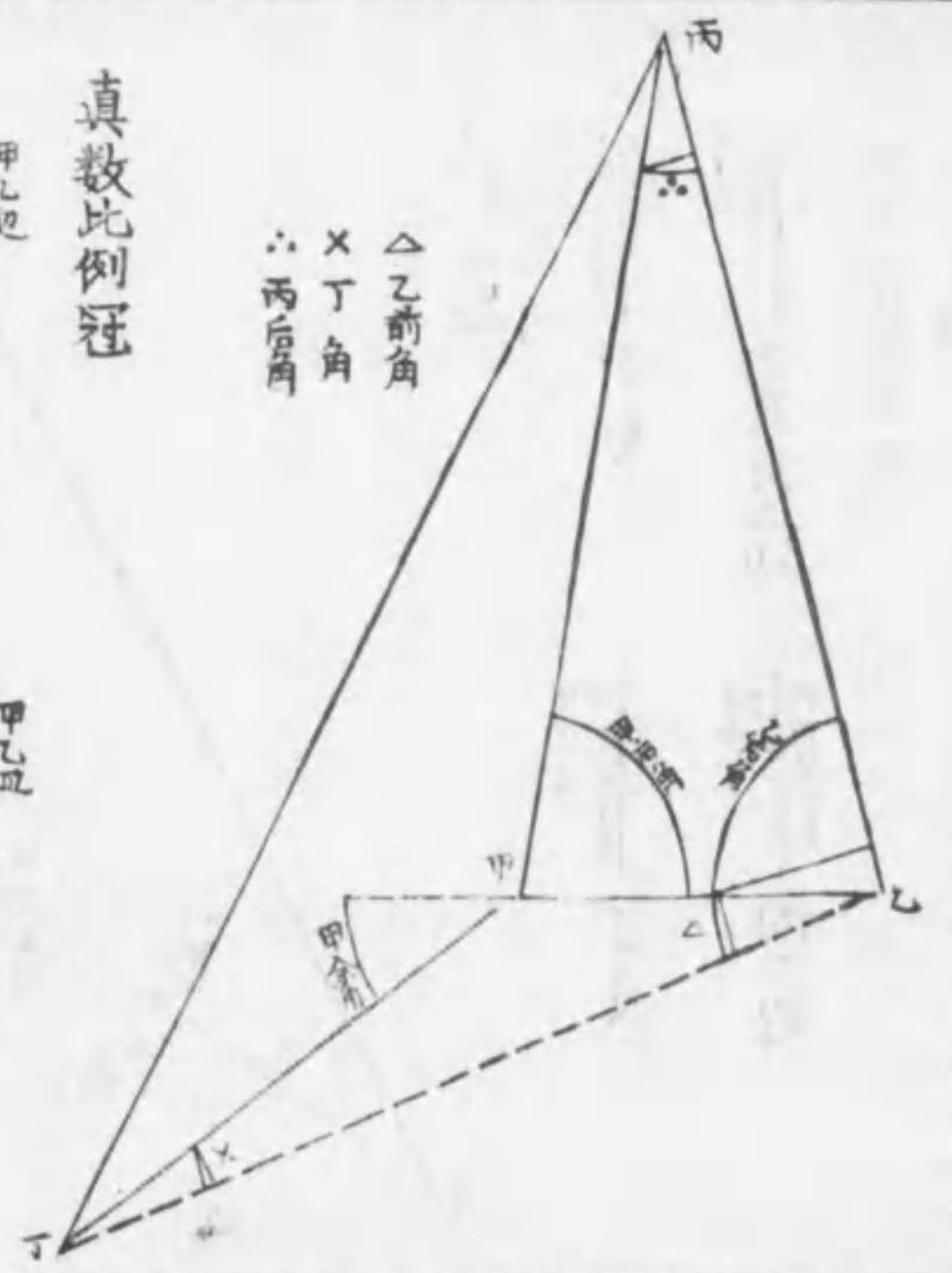
茲に於て戊の螺旋を固め遊表を停め其弧度を計り八十三度二十七分三十秒を得て甲右角より甲臺場の測所より乙臺場の測所へ距離一町四十八間なり此數を以て各を求ると尤の如し

八線用法曰右測望の數を以て其圖象を考ふるに元法第四六七の三章を混ざる術にて斜角の兩角一辺及び一角兩辺の法を以て求るなり先甲乙臺場測

所の距離一町四十八間と置此間数と町法六十間とて
 除き可八分と成甲乙辺と又各角度と置端数を帶る
 のハ六分を以て除き各百算の角度となり乙后角と
 甲后角と相きへ百七十二度四十五分五十秒と成て半周
 百八十度の内減り丙后角と又甲后角の内甲余角と減
 り丁角と甲后角の内甲余角と減り甲前角と八
 線表と檢し各を求め兩角一辺の比例冠を擧ぐ

- 甲乙辺 一町八分
- 甲后角 八十三度四十五分五十秒
- 甲余角 十二度五十五分
- 乙前角 十度七十五分
- 乙后角 八十九度
- 丙后角 七度五十四分五十秒
- 丁角 一度八十分
- 甲前角 七十度九十分五十秒
- 甲乙辺 一町八分
- 甲后角 八十三度四十五分五十秒
- 甲余角 十二度五十五分
- 乙前角 十度七十五分
- 乙后角 八十九度
- 丙后角 七度五十四分五十秒
- 丁角 一度八十分
- 甲前角 七十度九十分五十秒

余弦〇三二七二二五四



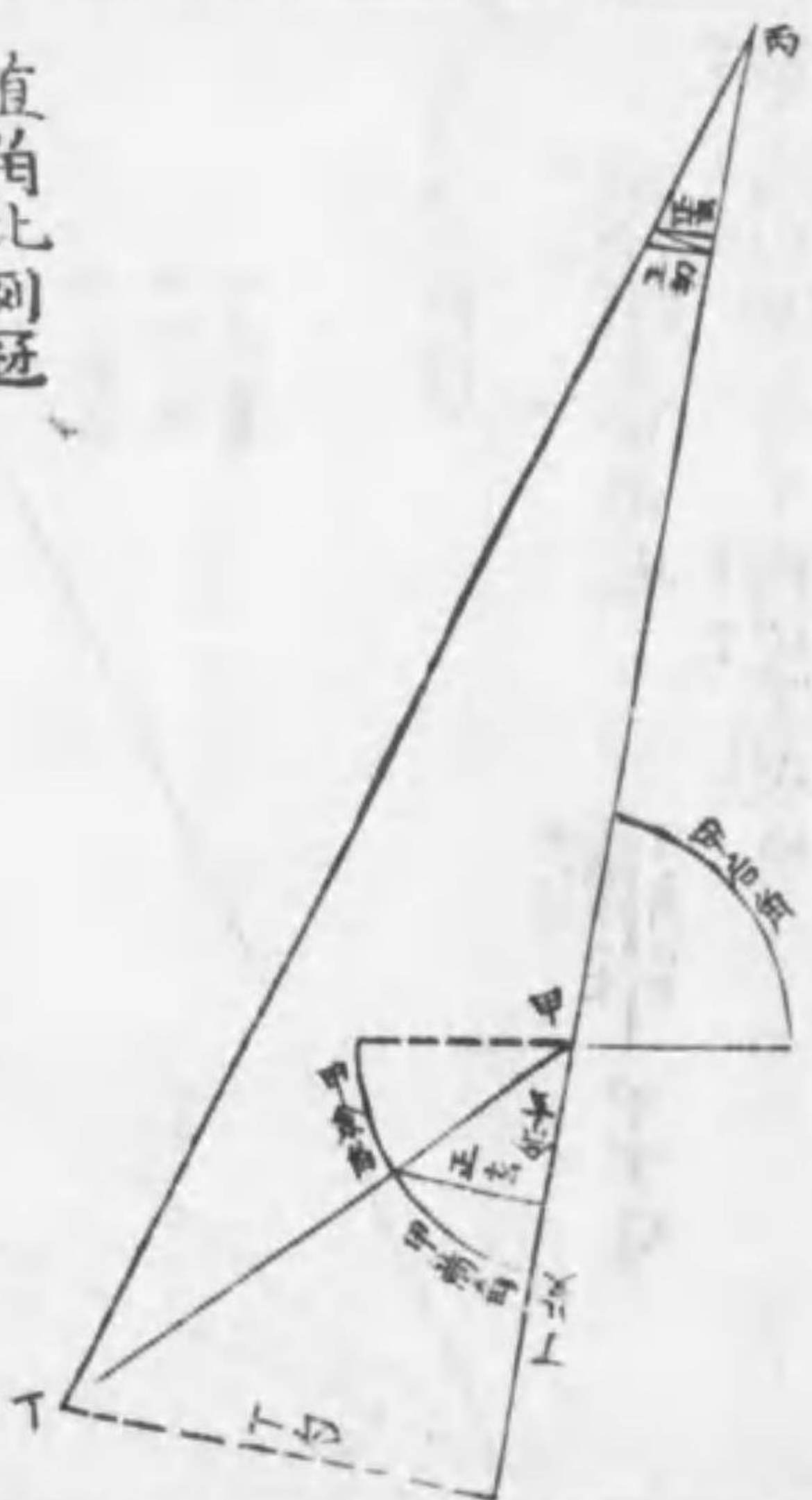
真数比例冠

甲乙辺 一町八分
 甲丙辺 十三町七〇六四七
 甲丁辺 十町六八八七八
 乙前角 十度七十五分
 乙后角 八十九度
 丙后角 七度五十四分五十秒
 丁角 一度八十分
 甲前角 七十度九十分五十秒

故右の如くして兩辺を求め

茲に於て丙丁辺を求めハ兩辺一角の術を施し此法の通則を以て今初学の為に直角を以て求る別法

一、先直角比例冠と擧て丁勾丁及を求め甲丙
 辺に丁及を加へ大及とす又直角比例冠を依て丙前角
 正切を求め八線表と檢し丙前角及び其正弦を求め
 又直角比例冠を依て丙丁辺を得ると尤の如し



直角比例冠

甲丁辺
甲前角正切
半弦一

甲丁辺
甲前角正切
半弦一

丁勾
大及

丁及
丙前角正切

右の如く各々を求め

丁勾十町一〇六六
丁及三町四九六六八

丁及三町四九六六八

大及十七町二〇三二五

丙前角正切〇五八七四〇一

丙前角三十度四十分八八九 正弦〇五〇六三二八

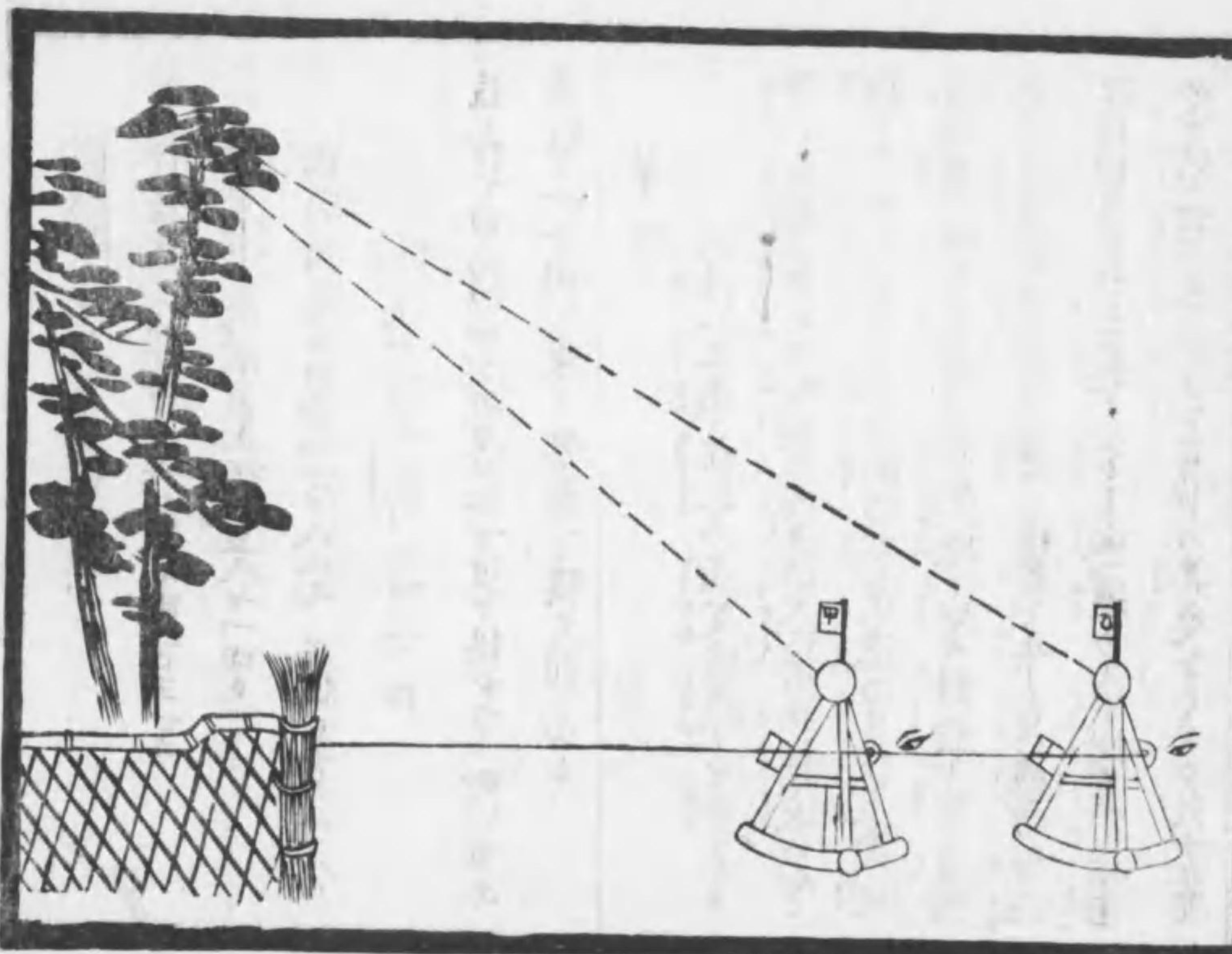
丙丁辺十九町九四九二四

茲に於て甲丙辺甲丁辺及び丙丁辺を得かつて所以下の
 端數に六十間を乘し答數を得て同と合さ

第四

此法ハ正面ニ在処の高度進退して量り

正面ニ在処の松樹の高及び大迄の距離を求め
 欲する甲所ニ在て先標的の方ニ水準の目印を求め測
 器を立持ち遊表を初度線と定め對鏡を望み玻璃
 の中ニ水準の目印を見透し視差を正し右の鏡面移り
 と同位を止め遊表を徐々に向へ運し松樹の梢を鏡面
 の中央に移し水準を合し止め其度を量り十九度



三十九分を得る甲高度より此處に目印を残し乙所へ一
 直線を引く三回して又測器を立て持ち遊表を
 初度線に定め對鏡と望み甲所の鏡に目印と水準の
 目印を正直に玻璃に見透し視差を正し右の鏡面移
 る處に同位をとり又遊表を向へ運り松樹の梢と
 鏡面の中央に移し水準と合らしめ其高度十八度四
 十分と得り松樹の高及び遠程を問

答

松樹高 二十〇間六四四二

距離 六十〇間八二九九五

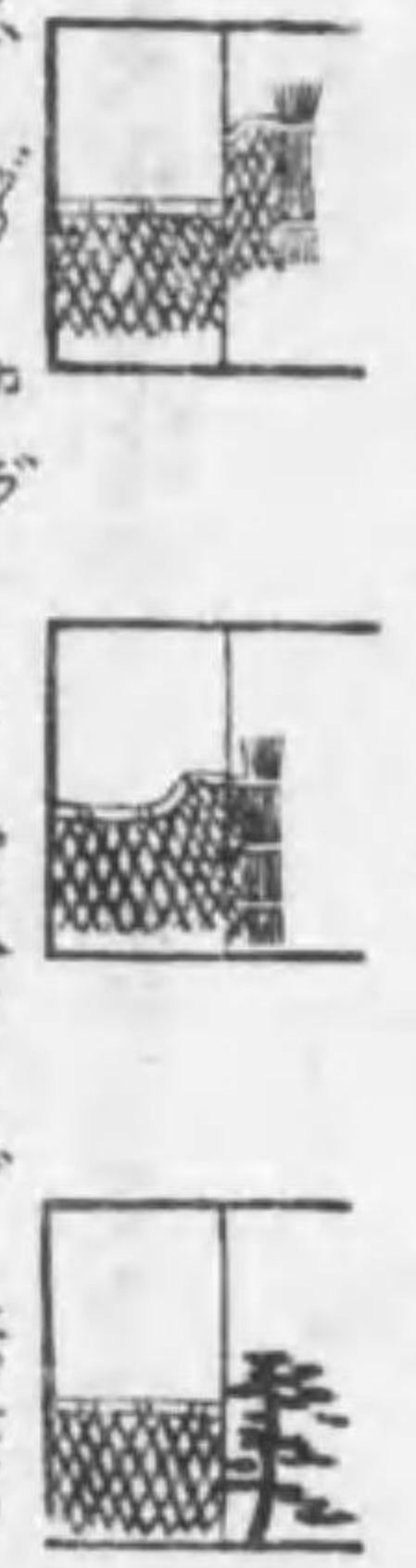
量法の解と曰凡と高低の度と測るに其測器を
 標的の方の水準を水平と定めり要し其法種々
 有る雖も大畧は空眼を以て見定め又前巻用ある
 處の模尺儀を安置し其遊尺を左右へ平置し左の端
 より右の一端に向ひ標的の方と望み水準の當る處
 と定めし何れも時宜に應じ簡易に就て之を求

シ、先甲所にて標的の方へ水準を求め目印
と成り測器を立て持ち其要樞を甲所の水準線
當て遊表と初度線定め視軸より對鏡を望
標的の方へ水準の日印を見る。上図の如く齟齬
て合せば故丙の螺旋を伸縮して視差を正し
玻璃を見る處と鏡面を移る象の中箇の如く一様
なり。水準の目印と玻璃を見透し、遊表
を静く向へ運らすれば欲する處の標的松の梢
鏡面へ回光し、水準の目印と一様成り下図の如く



茲に於て戊の螺旋と固め遊表を停め其弧度を計
る。十九度三十九分有り甲高度。此處目印を残り
置此處標的の方へ一直線と成らば正後乙所へ開
地を求め距離を計る。三間あり此處を測器を立て

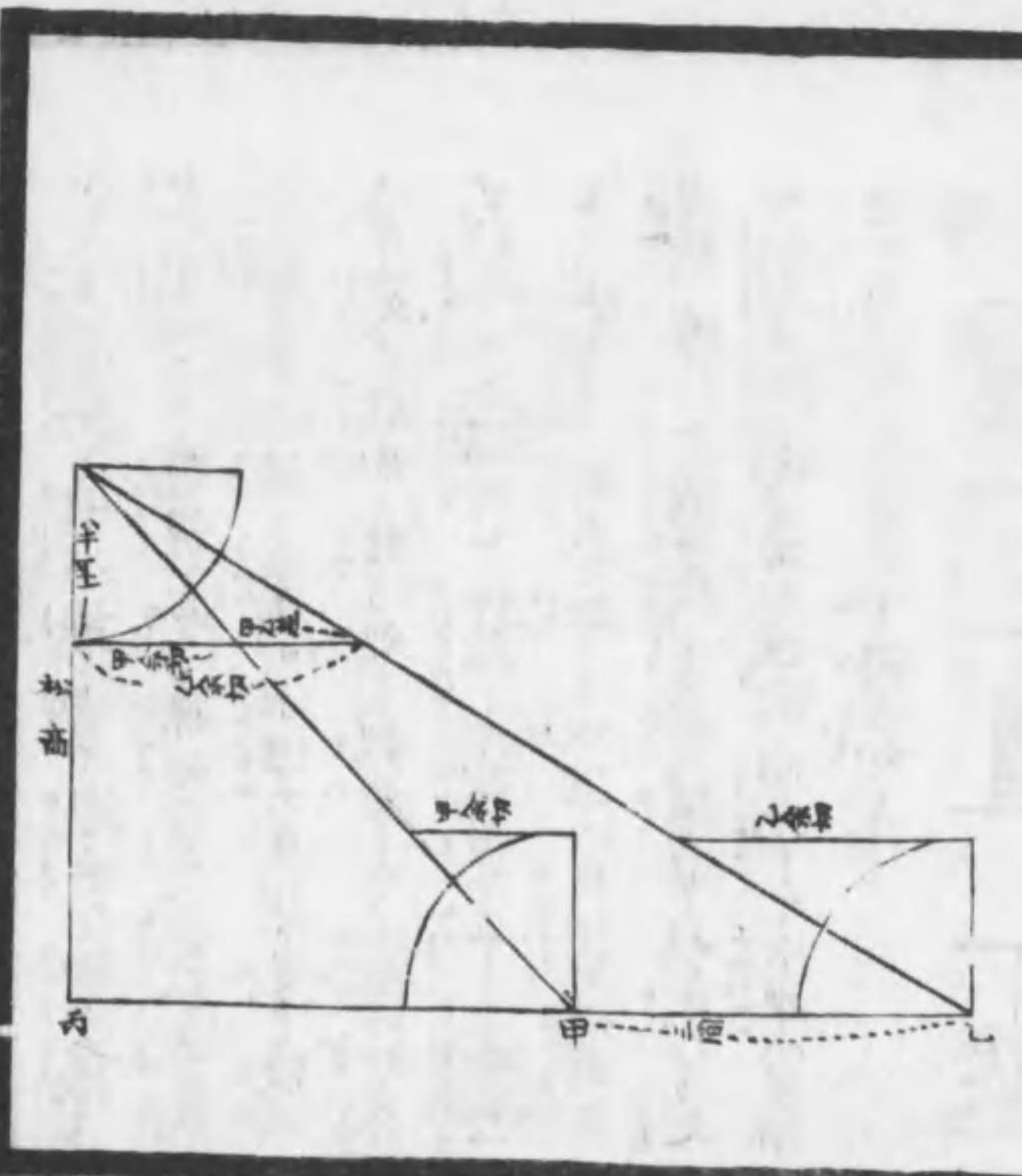
持ち其要樞と水準線を當て遊表と初度線
定め視軸より對鏡を望み標的の方へ向ひ甲所の残
り目印と水準線と準ど水準の目印を見る。玻璃
を見る處と鏡面を移る處と齟齬して上図の如く合
せば故丙の螺旋を伸縮して視差を正し、左右合
る。中箇の如く水準の目印と玻璃と
見透し、遊表を徐く向へ運らば求めむる處
の松梢へ忽然と右の鏡面へ回光し、水準の目印
と一様現り、下図の如く



茲に於て戊の螺旋を固め遊表を停め其弧度を
計る。十八度四十五分あり乙高度。凡
八線用法、曰右得る處測望の数を以て其圖象を考ふ
る。前編卷之五元法第三の術を考ふ。先甲乙の高度を置

六分と以て各端数と除き百算の度数より八線真数表と檢して各余切線と求め左の圖解を施す

甲乙辺 三間
 甲高度 十九度六十五分 余切二八〇・六〇九
 乙高度 十八度七十五分 余切二九四・九二六七



右の圖解より比例式を設け各々を求む

| | | | | | |
|-------|-----|---|-------|-----|----|
| 甲乙余切差 | 半至一 | 比 | 半至一 | 甲乙間 | 松高 |
| 甲乙三間 | 松高 | 例 | 甲乙余切差 | | |
| 半至一 | 乙余切 | 比 | 松高 | 乙丙距 | |
| 松高 | 乙丙距 | 例 | 半至一 | | |

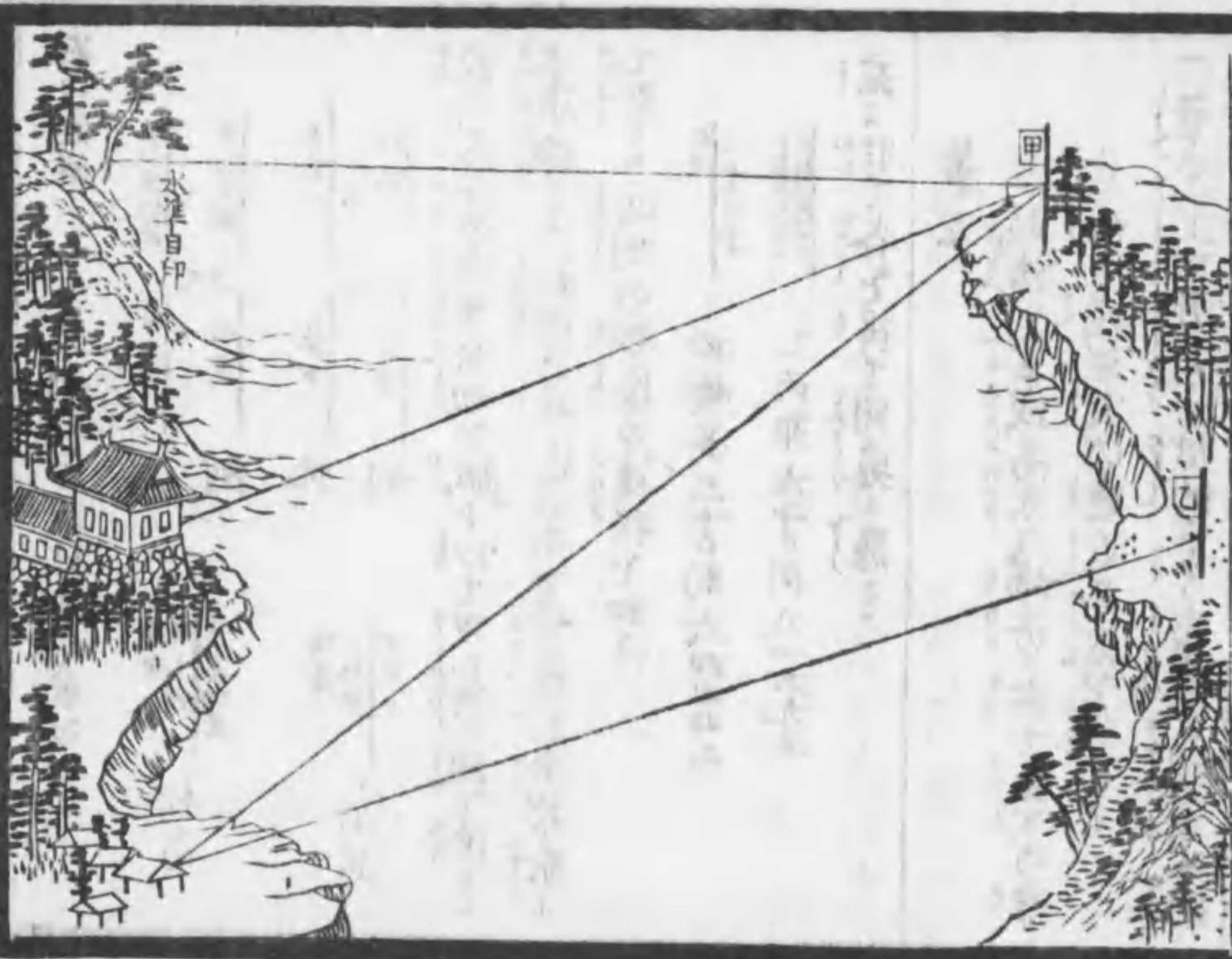
故乙余切の内甲余切を減じ以て甲乙間三間を除き水準線より松樹の梢迄の高を得是乙余切を乘乙所より松樹の根迄の遠程を知す

三間 松樹高二十。間六四四二
 〇四五三三七
 乙丙距六十。間八一九五

第五

此法ハ山上或高氏の場所にて最下の標的の淺深及び遠近高氏を求むるなり

一 譬ハ山上甲所にて標的の方、水準の目印を求め測



器と立_て持ち遊_び表と初_め度線と定め視_み軸より對_へ鏡と
 望_み最_も下の標_的的_な弧_の村_の人家と見_え込_め視_み差と正_し遊_び表と
 向_へ運_り中_程山_城の櫓と對_へ鏡の鏡_面と移_し玻_ろ璃と
 見_え込_め處_の人家と同_じ位_なち_り最_も下_{より}中_程迄_の高_度五
 度二十_分と得_え又_も遊_び表と少_し向_へ運_り彼_の水_準の目_印
 と對_へ鏡の鏡_面と移_し玻_ろ璃と見_え込_め處_の人家と同_じ位_なち_り最_も
 下_{より}水_準迄_の氏_度八_度五_{十分}と得_え開_地乙_所へ目_印と立
 測_り器と斜_めに遊_び表と初_め度線と定め視_み軸より對_へ鏡と望_み
 乙_所の目_印と見_え込_め視_み差と正_し遊_び表と向_へ運_り最_も下_の
 標_的的_な人家と鏡_面と移_し玻_ろ璃と見_え込_め處_の乙_所へ目_印と同_じ位_な
 りぬ甲_角分_七度四_{十分}と得_え目_印と殘_り置_き乙_所へ下_り其
 間_の數_八五_間あり又_も此_處にて測_り器と斜_めに持ち遊_び表と初_め
 線と定め視_み軸より對_へ鏡と望_み最_も下_の標_的的_な人家と見_え込_め
 視_み差と正_し遊_び表と向_へ運_り甲_所の殘_り目_印と鏡_面
 移_し玻_ろ璃と見_え込_め處_の人家と同_じ位_なち_り乙_角分_八八_度廿_七

分二十六秒と得て高低及び距離を得る術を問

甲測所より人家迄千二百六十七間四三六九九

答 人家低

百九十四間九九二七五

城地高

百十八間三九五九五

量法の鮮日前條に説處の如く低度を量すも其測
所の水準線の目印を求むと要す其法云ふこと
數種有之雖も初心の爲に又二法を示は左圖の如
く標的の方向に二本の杭を正直に立空眼を水準
と見て糸を張り其一端に下振の錘をつけ水平線



と真矩に合ちるや又下振を立たる杭に一直合
せり哉と試み正直の水準線と求め是と合して其
水平の目印を求むべし

先水準の目印を求め山上甲所に在て測器と立て持
ち遊表を初度線に定め視軸より對鏡を望み最下
の標的の人家を見たり二圖の如く齟齬と合せし丙の
螺旋を伸縮し視差を正し二番の如く玻璃を見透
りて鏡面を回光する象と合し遊表を徐々に向へ
運らすれば中程城郭鏡面を回光し來り三圖の如く
玻璃を見たり此の人家と一様なる九の如し

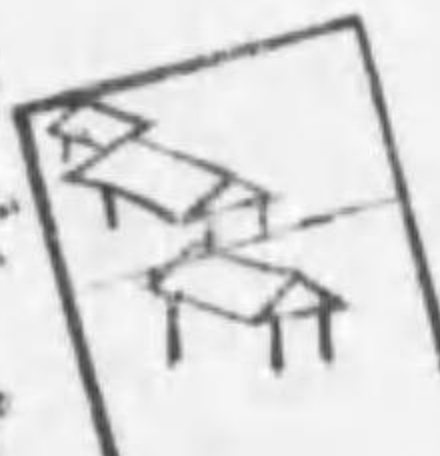


茲に於て遊表を停め其弧度を計り五度二十二分
あり城高度を戊の螺旋をゆるめ又遊表を徐々
向へ運り水準の目印を鏡面に移し入四圖の如く

玻璃見る処の人家と同位なりめ遊表と停め其
 弧度と計る八度五十二分なり氏度より山下の閑地
 乙所へ目印を置く其距離を計る八十五間なり先甲所
 於て測器を斜め持ち遊表を初度線と定め視軸
 より對鏡を望む乙所の目印を見上圖の如く合せ
 丙の螺旋を伸縮して視差を正し中圖の如く
 遊表を少く向へ運らすれば最下の標的の人家鏡
 面へ回光し来り下圖の如く玻璃を見る處のこの目印を
 茲に於て遊表を停め其弧度と計る八十七度四十二分
 有甲角より目印を残り置き斜め乙所へ下り測器
 を斜め持ち遊表を初度線と定め視軸より對鏡
 を望み最下の人家を見上圖の如く合し
 丙の螺旋を伸縮して視差を正し中圖の如く遊



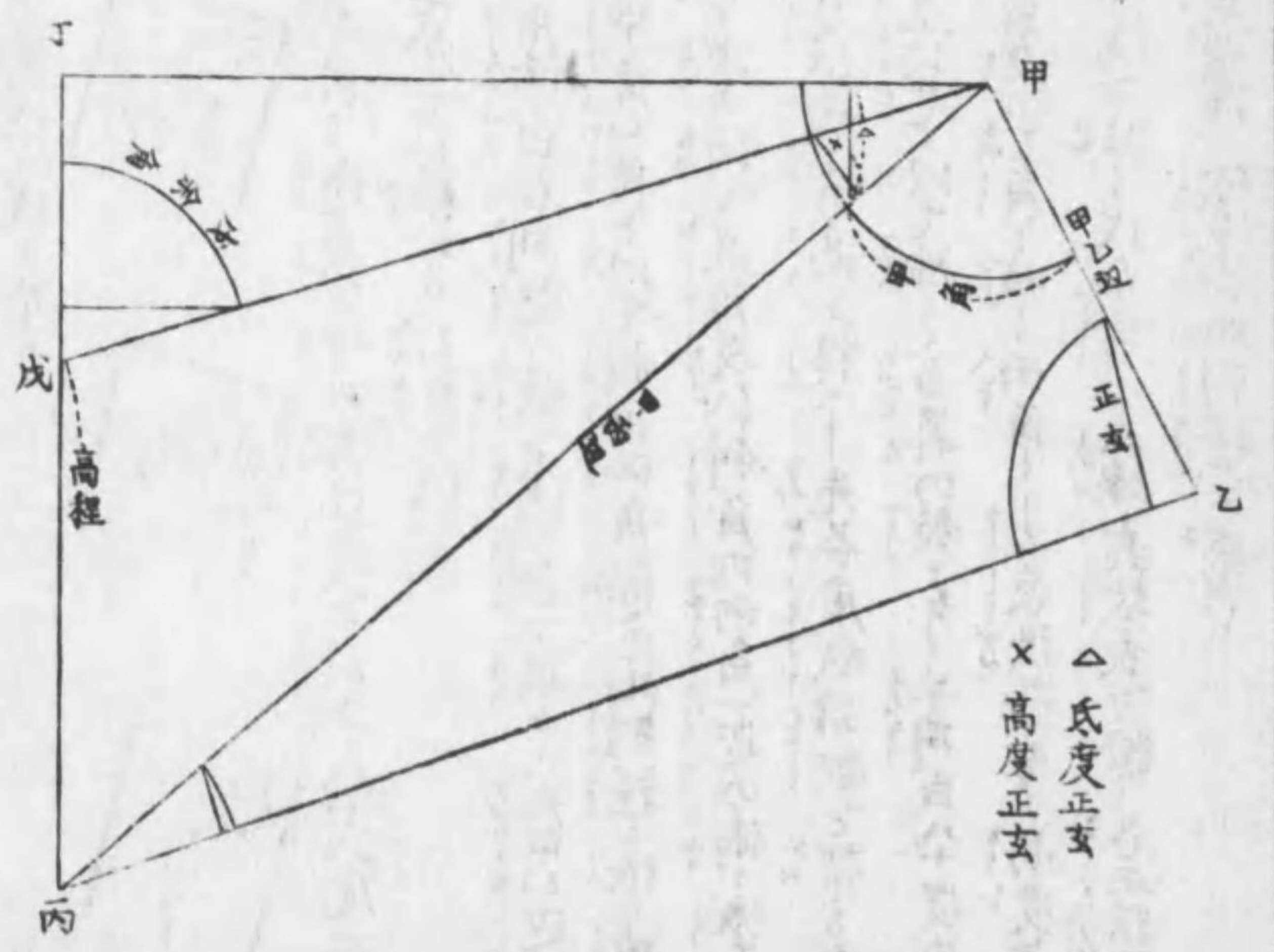
表を徐々と向へ運らすれば甲所の残り目印鏡面
 忽然と回光して玻璃を見る處の人家と下圖の如
 く同位に成るなり



茲に於て遊表を停め其弧度を計る八十八度三
 七分三十六秒なり乙角を

八線用法曰右測望の数にて各々求る先甲乙辺
 及び甲角乙角を以て斜角兩角一辺の比例冠に依り甲
 丙辺を求め以て直角及び斜角の兩角一辺の術に依り
 丙戌及び丙丁の高を得べし先各度数端数と帶るも
 の八皆六分を以て除き百算の数より半周百半度の
 内甲角及び乙角を減し丙角より又象限九十度と高度を
 加へ氏度を減し戌余角より八線真数表と檢し各正弦を
 求め丸の圖に依り各比例冠を求む

甲乙辺八十五間
 甲角 八十七度七十分



乙角 八十八度四十五分六十秒 正弦。九九九六三六五
 丙角 三度八十四分四十秒 正弦。〇。六七。四。一
 低度 八度八十五分 正玄。一五三八四八七
 高度 五度三十五分 正玄。〇。九三三三九五
 戊余角 八十六度五十分 正玄。九九八一三四八

真数比例冠

甲丙辺 丙角正玄
 丙月正玄
 甲丙辺 丙角二辺法
 丙戊辺 同
 丙丁辺 直角法
 甲丙辺 千二百六十七間四三七弱
 丙戊辺 百十八間三九六〇
 丙丁辺 百九十四間九九三五

各比例冠の如く得る

初て谷を得る間處應む

高松藩 水上民平 惟著

宮津藩 鈴木徳藏 直徳

高松藩 中條藤之丞 澄清

吉田藩 石川證平 忠恕 再

同 小池兩藏 知己

大坂 泉原準藏 義信

同 谷 直衛 貞胤 校

同 高山元一郎 是武

宇治 教榮寺藤井 最澄

須本 阿倍喜平 延金

測量集成三編卷之二終

終

