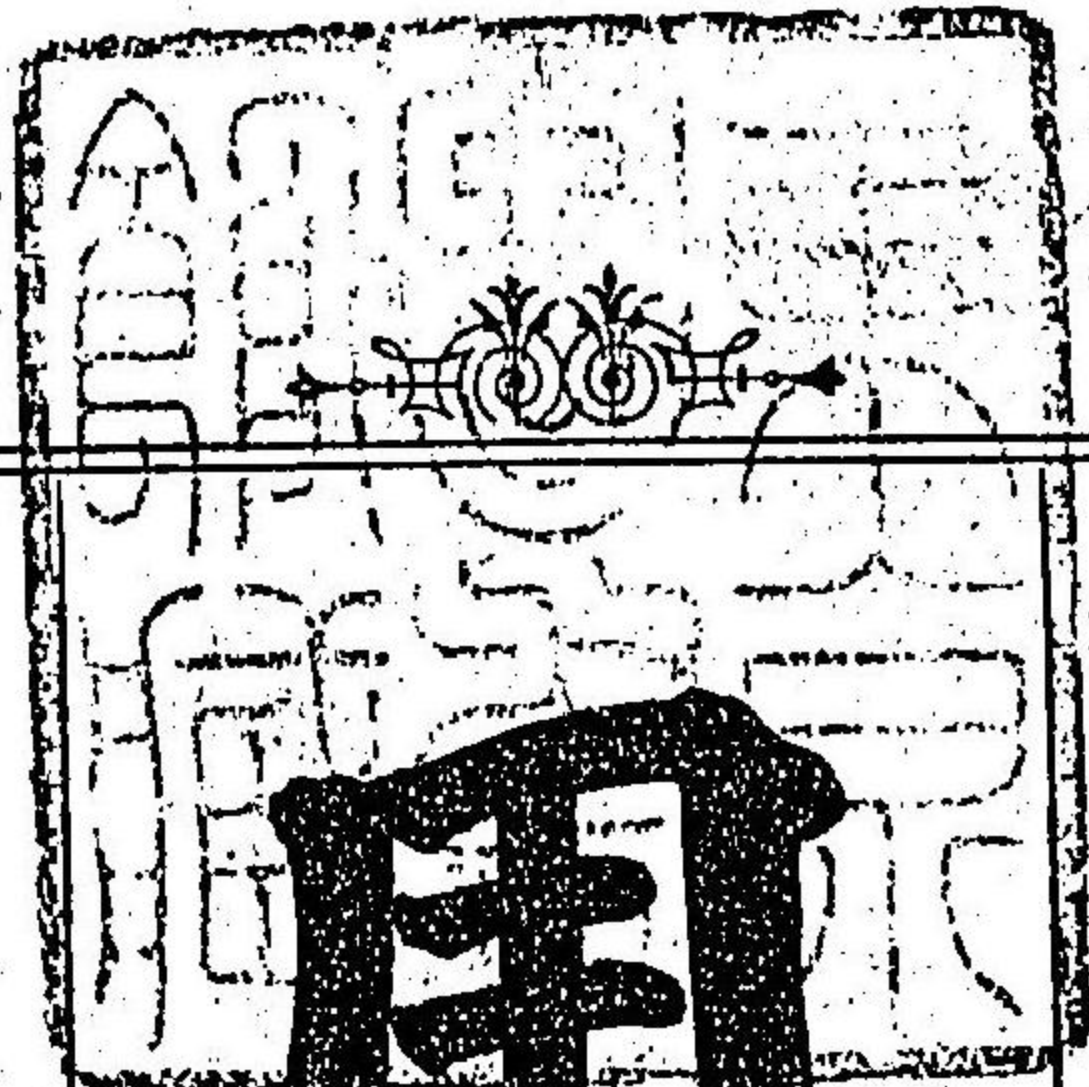


74-80



工學士 佐份利隆 編集

用器画法 全

東京 金港堂書籍株式會社



序言

用器画法ハ幾何學ノ原理ニ基キ適當ナル器械ヲ用ヒテ圖ヲ画クノ術ナリ、幾何學ハ一種ノ大サニ付キテ其性質及作法等ヲ論究スル學問ニシテ、用器画法ハ此大サヲ表面上ニ顯ハスノ術ナリ、故ニ幾何學ノ用器画法ニ於ケルハ恰モ算術或ハ代數學ノ運算ニ於ケルガ如シ、算術或ハ代數ニ於テハ數字或ハ文字ヲ以テ種々ナル算法ヲ施シ、幾何學ニ於テハ線ヲ以テ算法ヲ施スモノニシテ、此算法施術ハ則チ用器画法ナリ、故ニ此画法ハ實ニ物体ノ形狀ヲ圖面ニ現ハス可キノミナラズ、廣ク大サニ關スル諸題ハ皆之ヲ解説スベキモノトス

幾何學ト用器画法トノ關係ハ斯クノ如ク親密ナルガ故ニ用器

画法ヲ學バントスルモノハ幾何學ニ用フル術語ハ勿論其原則ノ梗概ヲ會得スルニ非ザレハ堂ニ諸題ノ作法ヲ諳記スルノ勞多キノミナラズ之ヲ應用スルカニ定シカルベシ

本書ハ前述ノ主意ニ基キ幾何學ノ順序ニ從フテ先ツ器具ノ用方ヨリ順次簡單ナル作圖題ヲ掲ケテ其作法ト原理ノ要點トヲ示シ其得ル所ノ智識ニ依リテ容易ニ解シ得ベキ作圖ヲ解キ漸ク進ンテ複雑ナル作圖ト其要義トヲ載セタリ、要スルニ本書ハ予カ中學校ニ於テ教授ノ爲メ記録スル所ノモノニ幾何學ノ原則ヲ加ヘテ以テ其學科ヲ備メザル者ト雖モ猶ホ其要領ヲ會得スベキノ方針ヲ取り、以テ本科ヲ備メントスル者ノ參考用書ニ充ツルヲ以テ目的トセリ、故ニ本書ハ在來ノ教科用書ト大ニ其

趣ヲ異ニシ或ハ繁ニ過ルノ嫌ナキニシモ非ズト雖モ、元來本科ノ如キハ一科ノ術ニシテ少シク器具ノ用方ニ練レタル後ハ殆ンド學生ノ獨習ニ任スルモ能ク之ヲ備得スベキモノナルガ故ニ學生ヲシテ其修業時數ニ割リ當テ之ヲ一讀セシメ以テ適宜ニ作圖ヲ採萃シ或ハ應用題ヲ設ケテ之ヲ演習セシメバ、本科ヲ修ムルト同時ニ幾何學原則ノ應用カヲ増進スルノ益アラシカ

本書ハ先ツ第一卷ニ於テ平面幾何學及平面ニ於ケル曲線ニ關スル作圖法ヲ載セタリ、尚ホ投影、定角、及透視等ノ諸畫法ハ卷ヲ替ヘテ之ヲ説明スベシ

本卷ニハ便宜ノ爲メ別ニ圖式ヲ添ヘタリ其第一版ヨリ第九二版ニ至ル諸版ニ掲グル圖式及附録圖第一版ヨリ第三版ニ至ル

各版ニ掲グルモノハ皆説明ノ圖解ニシテ附録圖第四版ヨリ第  
 二二版ニ至ル諸版ニ掲グル圖式ハ多ク在来ノ意匠ニ出ル模様  
 畫ヲ集メテ應用畫ヲ示シタルモノナリ其作法ハ學者ノ能力ニ  
 任シ特ニ説明ヲ與ヘズ但シ一圖ヨリ25圖ニ至ル諸圖ハ第三編  
 ノ應用ニ屬シ26圖ヨリ48圖ハ第四編49圖ヨリ61圖ハ第五編62  
 圖ヨリ118圖ハ第六編ニ屬ス

明治二十九年十月

編者識

### 用器畫法卷之一目次

#### 總論

#### 第一編 幾何學酌量ノ本位及畫法用器具

第一項 尺度

第二項 角度

第三項 器具

#### 第二編 器具及作圖ノ準備

第一項 器具ノ扱方及其扶持方

第二項 器具ノ檢査

第三項 畫線ノ規約及注意

#### 第三編 直線、圓及角

第四編 三角形及四邊形 ..... 七三

第五編 割線及觸線 ..... 一一一

第六編 相似形 ..... 一六六

    第一項 線ノ比及其比例 ..... 一六六

    第二項 寫圖法 ..... 一九三

    第三項 接形及正多角形 ..... 二一五

    第四項 紋形 ..... 二五一

第七編 面積 ..... 二六六

第八編 曲線 ..... 三三二

附錄

目次終

用器畫法卷之一 平面幾何畫法

工學士 佐份利隆 編集

總論

◎第一節

抑々天地ノ間ニ在ル諸物皆ナ空間ノ一部分ヲ限リテ各々大小ノ場所ヲ占領セザルハナシ而シテ該ノ場所ハ夫々之ヲ填ムル物体ト同様ナル形チ及大サヲ有ツベシ此クノ如キ場所即チ空間ノ限ラレタル部分ヲ命ジテ 立体 (solid)ト稱シ、立体ノ大サヲ其容積 (volume)ト稱ス

立体ト其外部トノ境界ヲ表面 (surface) 或ハ單ニ面ト稱シ、定面ノ境界ヲ線 (line)ト稱シ、定線ノ境界ヲ点 (point)ト稱ス、二面ノ交切ハ線、二線ノ交切ハ點ナリ

立体、面及線ノ三者ハ各々固有ノ大サヲ有ス、即チ立体ハ長サ、廣サ及厚サト稱スル三ツノ大サヲ有シ、面ハ長サ及厚サノ二者ヲ有シ、線ハ長サノミニテ他ノ大サヲ有セザルナリ、而シテ點ハ單ニ位置ヲ示スノミニシテ更ニ大サヲ有セザルモノナリ

立体、面、線、點ノ四者及其ノ相互ニ混合セルモノヲ圖或ハ圖形 (Figure) ト稱シ、圖ノ性質及其作法ヲ論究スル所ノ數學ノ一科ヲ幾何學 (Geometry) ト云フ

◎第二節

幾何學的ノ大サハ各々其形チニ因リテ之ヲ區別ス可シ、即チ線ニ直線及曲線ノ二種アリ、面ニ平面及曲面ノ二種アルガ如シ

直線 (straight line) トハ線中何所ノ部分モ之ヲ限レル兩端ノ間ハ最短距離ナルモノヲ云フ

曲線 (curved line) トハ線ノ各部直線ナラザルモノヲ云フ

平面 (plane surface) トハ面内任意ノ二點ヲ通スル直線常ニ其ノ面内ニアルベキモノヲ云フ

曲面 (curved surface) トハ面ノ各部平面ナラザルモノヲ云フ

一平面中ニ在ル點線及其二者ノ混合セルモノヲ平面圖 (plane figure) ト云ヒ、平面圖ノ性質及其作法ヲ論スル幾何學ノ一科ヲ平面幾何學 (plane geometry) ト云フ

◎第三節

立体、面、線、點ノ四者ハ孰レモ想像ニ依リ之ヲ了知スルモノニシ

テ固ヨリ視ルベカラズト雖モ、其位置、形、及大サ等チ一目判然ナラシムル爲メ紙面又ハ他ノ面上ニ夫々適宜ノ符號ヲ以テ之ヲ表ハスヲ常トス、即チ點ハ第1圖ニ於テ○及○ナル文字ヲ以テ示セルガ如ク、最少ナル印ヲ記シ、線ハ同圖ニ於テAB又ハ第2圖ニ於テ LINE ヲ以テ示セルガ如ク、細長キ符號ヲ記シテ之ヲ表ス可シ、而シテ立体、面及其他幾何學的大サノ種々混合セルモノハ總テ之ヲ組成スル所ノ線及點ヲ前ノ如ク記シテ之ヲ表ハス可シ

此ノ如ク符號ヲ以テ定面上ニ圖ヲ表ハスノ術ヲ畫法 (drawing) ト云ヒ、器具ノ助ケニ依リテ圖ヲ畫クノ術ヲ用器畫法 (instrumental drawing) 或ハ幾何畫法 (geometrical drawing) ト云フ、而シテ單ニ一平面中ニ於ケル圖ヲ畫クヲ目的トスル并ハ之ヲ平面幾何畫法 (linear drawing) ト云フ、即チ本卷ニ於テ説明セントスル處ノ畫法是レナリ

◎第四節

一面上ニ表セル定點ハ通常之ニ簡單ナル文字ヲ附シ、此ノ文字ヲ以テ之ヲ命スベシ、例ヘバ第1圖中ニ記セル點ヲO点或ハO'点ト呼ブガ如シ、亦定

線ハ其内ニ於ケル二點或ハ數點ニ附セル文字ヲ以テ之ヲ命スヘシ、例令ハ同圖ニ於ケル直線ヲ線ABト呼ビ、亦第2圖ニ畫ケル曲線ヲ線DEト呼ブガ如シ、但シ場合ニ因リ線ヲ呼ブニ點ノ如ク單一ノ文字ヲ以テスルコトアリ

斯ノ如ク點或ハ線ニ附スル文字ハ單ニ符號用ナルガ故ニ、適宜簡單ナルモノヲ選ビテ之ヲ用ベキナリ、此、書ニハ便宜ノ爲メ横文字アルハベトヲ用ユ、此、文字ノ書法數多アリ、第3及第4圖ハ其大小二様ノ文字ヲ表ハスモノニシテ各文字ヲ横切リテ縦横ニ引ケル虚線ハ各文字ノ書方及其各部ノ大サヲ示スモノナリ

◎第五節

今假リニ重キ物体C(第5圖)ヲ取り之ヲ細キ糸ニテ釣リ下スル其糸ノ方向ABハ正ニ地心ニ向フモノニシテ直線ヲ表ハセリ、此、ノ如キ直線ヲ命ジテ

錘直線 (vertical line) ト云フ  
今又爰ニ靜止セル池水アリトセンニ、其ノ表面ハ正ニ平面ヲ表スルニ足ルベシ、此、ノ如キ水面ヲ水平面 (horizontal plane) ト云ヒ、該、面中ニ在ル直線ヲ水平線 (horizontal line) ト云フ

錘直及水平ノ兩線ハ縱横兩線ノ意義ニ用フルコトアリ、即チ一圖面上ニ於テ上下ニ引キタル線ヲ錘直線ト呼ビ、横ニ引キタルモノヲ水平線ト呼ブカ如シ、畫法ニ於テハ此意義ニ用フルヲ常トス

◎第六節

平面ノ一部分ニシテ一線又ハ數線ヲ以テ圍ミタルモノヲ平面形 (plane figure) ト云フ

◎第七節

一曲線ヲ以テ圍メル平面形ニシテ、其形内ノ一定點ヨリ其曲線ニ至ル距離悉ク相等シキモノハ之ヲ圓 (circle) ト云ヒ、該、曲線ヲ圓周 (circumference) ト云ヒ、定點ヲ圓或ハ圓周ノ中心 (center) 或ハ圓心ト云ヒ、中心ヨリ圓周ニ至ル直線ヲ其半徑 (radius) ト云ヒ、中心ヲ通シテ引ケル直線ニシテ兩端圓周ニテ限レルモノヲ其直徑 (diameter) ト云フ、例令ヘバ第6圖ニ於テCヲ定點トシCA、CH、CB等ノ諸線皆相等シトセバ曲線AHEFAハ圓周ニシテ、此、線ニテ圍メル平面形ハ圓ナリ、而シテCハ中心、CH、CA等ハ各々半徑、ABハ直徑ナリ  
圓ナル語ハ場合ニ依リ圓周ト同意義ニ用ルコトアリ、學者其場合ニ就キ注意セハ意

義明ヲ自カナルベシ

圓周ノ一部分ヲ弧 (arc) ト云ヒ、弧ノ兩端ヲ結ベル直線ヲ圓ノ弦 (chord) ト云フ、即チ第6圖ニ於テ曲線  $EM$  ハ一ツノ弧ニシテ直線  $EF$  ハ一ツノ弦ナリ、故ニ直徑  $AB$  ハ此圓内ニ引キ得ベキ最大弦ニシテ、之ヲ以テ張ル所ノ弧ハ半圓周  $\triangle KEB$  或ハ  $\triangle HEB$  ナリ

◎第八節 一定點  $A$  (第7圖) ヨリ  $AB, AC$  ナル兩線ヲ引ク共該二線ノ方向ノ差異即チ  $\triangle ABC$  相互ノ傾斜ヲ平面角 (plane angle) 或ハ單ニ角ト云ヒ、定點  $A$  ナ其頂點 (vertex) 或ハ角点ト云ヒ、 $AB, AC$  ノ各線ヲ其邊或ハ脚 (arm) ト云フ

角ナル語ノ意義ヲ善ク了解センニハ、先ツ  $AB$  線  $A$  ナ心點トシテ紙面上一方ニ廻リテ終ニ  $AC$  線ノ位置ニ至レリト假定スベシ、然ル共其迴轉ノ大サハ即チ角ノ大サナリ、故ニ  $AB$  線ノ面轉スルコト大ナレハ  $\triangle ABC$  ノ兩線ニテ作レル角モ亦大ナリ、然ルニ此ノ如ク  $AB$  線ノ  $A$  ナ心點トシテ  $AB$  ノ位置ヨリ回轉シテ  $AC$  線ノ位置ニ至ルニハ、其回轉ノ方向ニ様アリ、即チ  $a$  ナル矢ノ方向ニ、或ハ之ニ反シタル  $b$  ナル矢ノ方向ニ廻リ以テ  $\triangle AD$  ノ位置ニ達シ得ベシ、故ニ  $A$  點ヨリ引キタル  $AB, AC$  ノ兩線ハ  $a$  及  $b$  ナル二

角ヲ表スベシ、此二角ヲ共軛角 (conjugate angle) ト名ケ、二角ノ大ナルモノヲ優共

軛角 (major conjugate angle) ト云ヒ、小ナルモノヲ劣共軛角 (minor conjugate angle) ト云フ、單ニ二直線ノ夾ム角ト云フトキハ劣共軛角ヲ指示スルモノト知ルベシ。

角ノ二邊一直線上ニ在ル共ハ共軛角ハ相等シク、其各角ヲ平角 (straight angle) ト云フ

◎第九節 角ヲ唱フルニハ其頂點ニ於ケル文字ヲ以テスルコトアリ、假令ハ

第7圖ニ畫ケル角ヲ角  $A$  ト呼ブガ如シ、或ハ各邊ニ於ル文字ノ中間ニ頂點ニ於ケル文字ヲ加入シテ之ヲ呼ブコトアリ、例ヘバ同圖ノ角ヲ角  $BAC$  ト呼ブガ如シ、一點ヲ共有ニ頂點トセル數角アル共何レカ其一角ヲ呼ブニハ必ズ第二ノ呼法ヲ用フ可シ

◎第十節 一點ヨリ引ケル三直線アリテ其ノ一線他ノ二線ノ間ニ在リト

セバ、此ノ中間線他ノ二直線ト作ル角ヲ相互ニ隣角 (adjacent angle) ト云フ、例ヘハ第8圖ニ於テ角  $BAC$  及  $OAD$  ハ相互ニ隣角ナリ

◎第十一節 一直線第9圖 ( $EF$ ) 他ノ一直線 ( $AB$ ) ニ會シテ、相等シキニ隣角



ABE, BEF ナ作ルトキハ各隣角ヲ直角(right angle)ト云ヒ、直角ヲ作ル處ノ直線AB, EF ナ相互ニ一ハ他ニ對シテ垂直線或ハ鉛直線(perpendicular)ナリト云フ

◎第十二節 直角ヨリ少ナル角第10圖(BAL)ヲ銳角(acute angle)ト云ヒ、直角ヨリ大ニシテ二直角ヨリ少ナル角第10圖(CAE)ヲ鈍角(obtuse angle)ト云フ

◎第十三節 二角ノ和一直角ニ等シキ片ハ各角ヲ他ノ餘角(complement)ト云ヒ、亦二角ノ和二直角ニ等シキ片ハ一ハ他ノ補角(supplement)ト云フ

◎第十四節 數直線ヲ以テ圍メル平面形ヲ多角形(Polygon)ト云ヒ、其各直線ヲ多角形ノ邊(side)ト云ヒ、各邊ノ兩々相互ニ作レル角ヲ多角形ノ角ト云フ  
多角形ハ其邊數或ハ角數ニ因リテ之ヲ區別ス、即チ三邊ナルモノハ之ヲ三邊形或ハ三角形(triangle)ト云ヒ、四邊ナルモノハ四角形(Quadrilateral)五邊ハ五角形(pentagon)ト呼ブ他ハ之ニ倣フベシ

◎第十五節 數直線同一平面中ニアル片、幾許何レノ方向ニ引延スルモ相會セザルモノヲ並行線(Parallel lines)ト云フ、第12圖AB, CD, EF線等ノ如シ

◎第十六節

公理(axiom)トハ論證ヲ要セスシテ許容スベキ命題ヲ云フ

各種ノ大ニ應用スベキ公理ヲ普通公理(General axiom)ト云フ  
特種ノ幾何學的ノ大ニ適用スベキ公理ヲ幾何學公理(Geometrical axiom)ト云フ  
定說(theorem)トハ既知ノ理ヲ用キテ證明シ得ベキ理ヲ精確ニ說述シタルモノヲ云フ

定說ハ總テ假說及終結ノ二事實ヨリ成ルモノニシテ之ヲ約セバ、皆左ノ單純ナル形ニ記シ得ベキヲ知ルベシ

甲ガ乙ナレバ丙ハ丁ナリ

即チ「甲ガ乙ナリ」ハ假說「丙ハ丁ナリ」ハ終結ナリ

定說アリ其假說ト終結トヲ交替シテ作レル新定說ヲ元ノ定說ノ逆ト云フ即チ前ニ記シタル定說ノ逆ハ次ノ如シ

丙ガ丁ナレバ甲ハ乙ナリ

作圖法(Problem)トハ器具ノ助々ニ依リテ畫キ得ベキ幾何學的圖ヲ作ル方法ヲ

云フ

作圖公法 (Postulate) トハ作法ヲ舉グズシテ許容スベキ作圖法ヲ云フ

◎第十七節

左ニ重要ナル公理及作圖公法ヲ掲グ

- 公理第一 全体ハ其一部分ヨリ大ナリ
- 公理第二 全体ハ之ヲ組織スル各部ノ總和ニ等シ
- 公理第三 同一量ニ等シキ量ハ相互ニ等シ
- 公理第四 等量ト等量トノ和ハ相等シク、又其差モ相等シ
- 公理第五 全ク相重リ一致セシムベキ大サハ相互ニ等シ
- 公理第六 二定點ヲ通過セル直線ハ單一ノミ
- 公理第七 限リアル一一直線ハ只一ノ二等分點ヲ有ス
- 公理第八 定角ハ只一ノ二等分線ヲ有ス
- 公法第一 任意ノ一點ヨリ他ノ任意ノ一點ヘ直線ヲ引クコトヲ得
- 公法第二 限リアル直線ハ任意ノ長サニ延長スルコトヲ得

公法第三 任意ノ點ヨリ任意ノ半徑ヲ以テ圓ヲ畫クコトヲ得

◎第十八節

作圖法ヲ説明スルニ當リ便宜ノ爲メ左ノ代數學用符號ヲ用

フルコアリ

- + 加符 (plus) 此符號ハ二量ノ間ニ記シ、前量ニ後量ヲ加フベキヲ示ス、例ヘハ  $a+b$  ハ  $a$  ニ  $b$  ヲ加フベキヲ示ス
- 減符 (minus) 此符號ハ二量ノ間ニ記シ、前量ヨリ後量ヲ減ズベキヲ示ス、例ヘハ  $a-b$  ハ  $a$  ヲ  $b$  ヲ減ズベキヲ示ス
- x 乘符 (into) 此符號ハ二量ノ間ニ記シ、前量ニ後量ヲ乘ズベキヲ示ス、例ヘハ  $a \times b$  ハ  $a$  ニ  $b$  ヲ乘ズベキヲ示ス
- ÷ 除符 (by) 此符號ハ二量ノ間ニ記シ、前量ヲ後量ニテ除スベキヲ示ス、例ヘハ  $a \div b$  ハ  $a$  ヲ  $b$  ニテ除スベキヲ示ス
- = 等符 (equal) 此符號ハ二量ノ間ニ記シ、前量ノ後量ニ等シキヲ示ス、例ヘハ  $a=b$  ハ  $a$  ハ  $b$  ニ等シキヲ示ス

√ 根符(√)此符號ハ其橫線ノ下ニ量ヲ書シ之ヲ開キ其根數ヲ求ムベキヲ示ス、但シ $n$ ハ開クベキ度數ヲ示ス例ヘバ $\sqrt[n]{a}$ 或ハ單ニ $\sqrt{a}$ ト書スル片ハ $n$ ノ平方根ヲ求ムベキヲ示ス

同量ノ相乘積ヲ示スニハ其相乘スベキ度數ヲ其量ノ右肩ニ記シ置クベシ  
例ヘハ $a$ ノ二乘積ハ $a^2$ 、 $a$ ノ三乘積ハ $a^3$ ト記スベシ

### 第一編

#### 幾何學的量の單位及畫法用器具

### 第一項 尺度

#### ◎第一九節

幾何學的量の種類多シト雖モ要スルニ直線ヲ精密ニ量ルノ法ヲ得バ、他ハ從テ容易ニ之ヲ推測シ得ベキヲ知ルベシ、故ニ先ヅ爰ニ長サ即チ尺度ノ本位ヲ示シ、漸ク進ンデ其用方等ヲ説明ス可シ

#### ◎第二〇節

直線ヲ量ルニハ、先ヅ吾人が熟知スル所ノ長サヲ以テ之ヲ本位ト定メ、之ニ其直線ヲ比シ、以テ其ノ何倍或ハ何部分ナルヤヲ知ルベシ、而シテ其本位トナスベキ長サハ吾人任意ニ之ヲ定ムベシト雖モ、當今萬國普通ニ用フルモノハ佛國常用尺度ノ本位米 (metre) ナリ、英國常用尺度ノ本位碼 (yard) モ亦世ニ廣ク知ラレタリ、而シテ此ノ本位ハ夫々本國政府ニ於テ基本尺度ヲ貯藏シ、以テ其廢滅ニ屬セザルヲ期スルナリ、我國ニ於テ古來一般ニ用フルモノハ曲尺ナリ、此三種ノ尺度

ヲ比較セバ左ノ如シ

尺 <sup>米</sup> = 0.303 = 0.3314 <sup>碼</sup>  
 寸 <sup>米</sup> = 3.3 = 1.0936 <sup>碼</sup>  
 分 <sup>米</sup> = 0.9144 = 3.0176 <sup>碼</sup>

◎第二一節

我曲尺ヨリ大或ハ小ナル長サヲ量ルニハ便宜ノ爲メ其本位ノ十倍數及其十分數ノ長サヲ各々單位トナシテ之ヲ用フルナリ而シテ之ニ各々特別ノ名稱ヲ與フルト左表ノ如シ

丈 = 10 <sup>尺</sup>  
 寸 = 0.1 <sup>尺</sup>  
 分 = 0.01 <sup>尺</sup>  
 厘 = 0.001 <sup>尺</sup>  
 毫 = 0.0001 <sup>尺</sup>

尙ホ測量等ニ於テ大ナル長サヲ量ルニハ本位ノ六倍數ノ長サヲ單位トシテ之ヲ用

フルナリ之ニ各特別ノ名稱ヲ與フルト左表ノ如シ

里 = 6 <sup>尺</sup>  
 町 = 60 <sup>町</sup>  
 里 = 36 <sup>町</sup>

◎第二二節

佛國常用尺度米制度ニ於テモ亦大小ノ長サヲ量ルニハ本位ノ十倍數及其十分數ノ長サヲ用フルト左表ノ如シ

千 (kilomètre) = 1000 <sup>米</sup>  
 百 (hectomètre) = 100 <sup>米</sup>  
 十 (decamètre) = 10 <sup>米</sup>  
 米 (mètre) = 1 <sup>米</sup>  
 分 (décimètre) = 0.1 <sup>米</sup>  
 釐 (centimètre) = 0.01 <sup>米</sup>  
 毫 (millimètre) = 0.001 <sup>米</sup>

「料」ハ「キロンール」種ハ「ヘクトメートル」種ハ「デカメートル」種ハ「センチメートル」種ハ「ミリメートル」ト讀ムヘシ」

◎第二三節

英國常用尺度制度ニ於テハ前ノ如ク十進法ヲ用キズ本位ノ特別ナル倍數及分數ノ長サヲ單位トシテ之ヲ用ユ、即チ左表ノ如シ

碼 (mile)  $\parallel 1760$ <sup>碼</sup>

呎 (foot)  $\parallel \frac{1}{3}$ ''

吋 (inch)  $\parallel \frac{1}{36}$ ''

「哩」ハ「マイル」呎ハ「フート」吋ハ「インチ」ト讀ムベシ」

吋以下ノ少ナル長サヲ量ルニハ吋ノ二分々數ノ長ヲ用ユ、例ヘバ  $\frac{1}{2}$ 吋,  $\frac{1}{4}$ 吋,  $\frac{1}{8}$ 吋,

$\frac{1}{16}$ 吋,  $\frac{1}{32}$ 吋, 等ノ如シ

第二項 角度

◎第二四節

弧及角ヲ量ルニハ、吾人が熟知スル所ノ定弧及定角ヲ本位ト

シテ、之ニ夫々其弧及角ヲ比シ、其何倍或ハ何部分ニ等シキカヲ知ルベシ

◎第二五節

弧ノ本位トシテ吾人普通ニ用フルモノハ、全圓周ノ三百六十分ノ一ニシテ之ヲ度 (degree) ト稱ス、而シテ尙ホ小ナル弧ヲ量ル爲メ度ノ六十分々數ヲ用ユ、即チ一度ノ六十分ノ一ヲ分 (minute) ト呼ビ、一分ノ六十分ノ一ヲ秒 (second) ト呼ビ、以テ之ヲ夫々單位トス、故ニ全圓周ハ  $360 \times 60 \parallel 21600$  分、或ハ  $21600 \times 60 \parallel 1296000$  秒ヲ含有スベシ

弧ノ大サヲ數ヲ以テ記スルハ其數字ノ肩ニ度ハ(°)、分ハ(')、秒ハ('')ナル符號ヲ記シ以テ、數ノ單位ヲ示ス可シ、例ヘバ三十七度十五分二十七秒ヲ數字ニテ表ハスルハ  $37^{\circ}15'27''$  ト記スガ如シ

◎第二六節

弧ノ合メル度量ハ其曲度ニ準ジテ異ルノミニシテ、弧ノ半徑ノ大小ニハ關セザルナリ、是レ恰モ時計ニ於ケル時計ノ時ヲ示スニ其大小ニ關セズ常ニ相同ジキガ如シ、此、理ヲ了解センニハ先ヅ同一ノ圓心O(第13圖)ヲ有スル大小二圓周ヲ畫キ、大圓周ヲA B C D等ノ點ニ於テ假リニ十二等分シ、各等分點ヲO

ニ結ベハ、該結合線即チ半徑ハ亦小圓周チ  $a b c d$  等ノ點ニ於テ同數ニ等分スベシ、而シテ  $\Delta B$  ナル弧ハ全圓周ノ十二分、一ニシテ  $ab$  ナル弧モ亦全圓周ノ十二分ノ一ナルヲ明カナリ、故ニ若シ大圓周チ三百六十等分シテ前ノ如ク半徑ヲ引クハ、小圓周モ亦三百六十等分セラレ、 $\Delta B$  及  $ab$  ノ兩弧ハ其半徑  $OA$  及  $oa$  ノ長短ニ係ラズ同シ度量ヲ含ムベキヲ了知スベシ

◎第二七節

角ハ其角點ヲ中心トシ、兩邊間ニ畫ケル弧ヲ以テ量ルベシ、何トナレバ角ノ大小ハ其邊ノ長短ニ關セズ、單ニ一直線一點ノ周圍ヲ廻レリト假定シタルハ、其回轉ノ大サニ準ズルモノニシテ(第八節)此ノ量ハ回轉シタル線中ノ任意一點ノ畫キタル弧ノ大小ニ準ズルガ故ナリ、例ヘバ角  $\angle O B$  (第13圖)ノ兩邊間ニ含メル弧  $AB$ 、全圓周ノ十二分一ナルハ、此ノ角モ亦  $O$  點ノ周圍ニ於ケル角ノ總和ノ十二分一ニ等シ、故ニ該角ハ弧  $AB$  或ハ  $ab$  ヲ以テ量ル可シ、因テ角ハ弧ト同様ニ度分及秒ヲ各々單位トシテ之ヲ量ルベシ

第三項 器具

左ニ掲グル器具ハ製圖ニ要用ナルモノニシテ學者豫シメ之ヲ準備スルヲ要ス

◎第二八節

畫板 (drawing board) 畫板ハ圖ヲ畫クニ用フル平面木板ニシテ厚サ六七分、兩面ハ平カニ削リ板質ノ硬カラザルモノヲ善シトス、板ノ廣サハ大小定リナシト雖モ、製圖場ニ於テ通常用フルモノハ横三十一吋、幅二十三吋ナルモノ(此大サチ フルインペリアル full imperial) ト云フ) 及横二十三吋、幅十六吋ナルモノ(此大サチ ハーフインペリアル half imperial) ト云フ) ヲ用ユ然レモ學用畫板ハ其用紙ヨリ少シク廣キモノヲ用キテ可ナリ

◎第二九節

畫用紙 (drawing paper) 畫用紙ハ其種類多ク何レヲ用フルモ可ナリト雖モ、要スルニ紙質堅クシテ字消ゴムノ如キモノヲ以テ磨擦スルハ損ズルヲナク、且ツ墨汁ニテ線ヲ引クハ墨汁ノ散漫セザルモノヲ撰ブベシ、製圖場ニ於テハホワトマン (Whitman) 製造ノ紙ヲ用フルヲ常トス、此紙ハ質硬クシテ畫用ニ最モ適セリト雖モ、學業用ニハ通常紙店ニ販賣スル所ノモノニテ足ルベシ

◎第三〇節

留鋏 (drawing pin) (第14圖) 此器ハ通常用頭付ノ鋏ニシテ畫板

ニ畫用紙ヲ留付クルニ用フルナリ

◎第三一節 鉛筆 (pencil)

鉛筆ハ通常用フルモノ、ニテ可ナリト雖モ、成ル可クF及HH印二様ノ鉛筆ヲ準備ス可シ、HH印鉛筆ハ其質硬クシテ圖畫ノ下書ヲナスニ適セリ、F印ハ軟ニシテ墨汁ヲ用ヒザルトキ淡ク畫ケル線ヲ濃クナスニ適セリ

◎第三二節 直定規及尺度器 (straight edge & graduated ruler)

直定規 (straight edge) 第15

圖ハ直邊ヲ有スル長キ板ニシテ直線ヲ畫クニ用ユ、其板質及長ハ之ヲ用フル場合ニ因リテ異リト雖モ、此畫法ニ於テハ先ヅ軟ナル板ヲ以テ造リタルモノニテ、長サ壹尺五寸内外ノモノ適當ナルベシ、亦筆ノ沿フベキ直邊ハ定規ノ上角縁ヲ削リ取リテ板ノ厚ヲ減ズルモノヲ善シトス

尺度器 (第16 17 18 圖)ハ直定規ノ直邊ニ沿フテ尺度ヲ刻ミタルモノニシテ直線ノ長ヲ量ルニ用ユ、此器ハ通常薄ク削リタル木片又ハ竹片ヲ以テ製シタルモノニテ、其ノ長ハ通常五六寸ヨリ一尺内外ノモノヲ便利トス、16 圖ハ米尺ニシテ全長壹粉ヲ

尺ニ刻ミタル器、17 圖ハ曲尺ニシテ全長四寸ヲ分ニ刻ミ、18 圖ハ呎尺ニシテ全長五吋ヲ吋及十六分一吋ニ刻ミタル器ヲ畫ケルモノナリ

◎第三三節 兩脚器 (compasses)

兩脚器トハ兩脚ヨリ成リ、其兩脚端ノ間ニ

任意ノ長ヲ爽ミ取リテ之ヲ此場所ヨリ彼場所ニ移シ得ベキ器具ノ總稱ナリ、而シテ此器ハ其用フル場合ニ適應シテ造レルヲ以テ其種類多シ、通常製圖ニ用フルモノハ左ノ如シ

第一 分線器 (divider)

此器 (第19 圖)ハOA、OA'ノ兩脚ヨリ成リ、脚端Oニ於ケル軸ノ廻

リニ兩脚ヲ自在ニ回轉セシメ、以テ他ノ脚端A、A'ノ距離ヲ隨意ニ遠近セシメ得ベキ器ニシテA、A'ノ脚點間ニ直線ノ長サヲ爽ミ取ルモノナリ

第二 鉛筆附兩脚器 (bow pencil compasses)

此器ハ分線器ト同様ニ造レルモノニシテ、一脚ヲ其中間ヨリ取り除キテ之ニ鉛筆付ノ脚ヲ代用シ、以テ鉛筆ニテ圓周ヲ

畫クニ用フルナリ

第三 鋼筆附兩脚器 (bow pen compasses)

此器ハ分線器ノ一脚ニ鋼筆第三五節

ヲ視ルベシヲ代用セルモノニシテ、墨汁ニテ圓周ヲ畫クニ用ユ  
 此、他小ナル圓周ヲ畫クニハ、**彈脚器** (spring compasses) (第20圖)ヲ用ユ、此器ハ鋼筆  
 付ノ一脚ヲ彈金ヲ以テ造リ、之ヲ螺鉸ニテ他ノ一脚ヨリ遠近セシムベキモノナリ  
 亦大ナル圓周ヲ畫クニ**楨兩脚器** (beam compasses) (第21圖)ヲ用ユ、此器ハ兩脚ヲ各々  
 別ニ造リ、之ヲ長キ直定規ノ直邊ニ螺鉸ヲ以テ止メ附ケ、之ヲ兩脚トシテ用フルモ  
 ノナリ

◎**第三四節 分度器** (protractor) (第22圖) 此、器ハ半圓形ニ造リタル薄キ板ニ  
 テ其半圓周ニ沿フテ度ヲ刻ミタルモノナリ、而シテ弧或ハ角ノ大サヲ量ルニ用ユ、板  
 質ハ成ルベク透明ナル水牛板ヲ以テ造リタルモノヲ便利トス

◎**第三五節 鋼筆** (steel pen) 此、筆(第23圖)ハAB、CDナル相對セル二枚ノ鋼製及  
 ナリナル螺鉸ヲ以テ引キ合セ、及先△、Cヲ自由ニ遠近セシメ得可キ様ニ造リタル  
 器ニシテ、此、兩及ノ間ニ墨汁ヲ含マシメ、以テ墨線ヲ引クニ用フルナリ

◎**第三六節 墨** (ink) 圖畫ニハ日本常用ノ墨ヲ液トナシ用フベシ、墨質ハ成

ルベク硬固ニシテ含有粘ノ少ナキモノヲ善シトス

◎**第三七節 ゴム** (india rubber) ゴムハ鉛筆又ハ墨ニテ畫ケル線ヲ消シ去  
 ルニ用ユ、鉛筆線ヲ消スニハ**鉛筆線消** (pencil eraser)ト云ヘル柔軟ナルモノヲ以テ  
 シ、墨線ヲ消スニハ**墨線消** (ink eraser)ト云ヘル強硬ナルモノヲ以テス

◎**第三八節 三角定規** (set-square) (第24、25圖) 此器ハ薄キ板ヲ以テ造レル  
 三角形ノ定規ニシテ、相互ニ垂直ナル線或ハ並行線等ヲ畫クニ用フルモノナリ、畫  
 法ニ於テ通常用フルモノハ四十五度及六十度三角定規ノ二枚トス、四十五度三角  
 定規(24圖)ハ三角形ノ一角ヲ直角ニ造リ、他ノ二角ハ各々四十五度ニ造リタルモノ、  
 又六十度三角定規(25圖)ハ一角ヲ直角トシ、他ノ二角ノ一ヲ六十度、他ヲ三十度ニ造  
 リタルモノナリ

三角定規ノ大サハ畫カントスル圖ノ大サニ準ズルヲ以テ、定リナシト雖モ、學業用ニハ  
 圖面ニ畫ケル定規ノ各邊ノ長サヲ凡、其三或ハ四倍ニ造リタルモノヲ以テ適當ト  
 ス



此ノ器ノ板質ハ亦之ヲ用フル場所ニ從ッテ異ナラザルヲ得ズト雖モ、要スルニ成ルベク輕クシテ、其取扱上便利ナルヲ主トスルガ故ニ、普通畫法ニ於テハ輕ク且ツ軟ナル木板(朴ノ如キモノ)ヲ以テ造リタルモノヲ善シトス

◎第三九節 丁形定規 (T-square) (第26圖) 此、定規ハABナル長キ直定規ノ一端ニ於テ其直邊ニ他ノ短キ直定規CDヲ鉛直ニ固着セシメ、而シテ此、頭定規ヲ畫板ノ周圍ニ於ケル直邊ニ沿ハシメ、長キ定規ノ直邊ニ沿フテ直線ヲ引クモノニシテ主トシテ水平線及並行線ヲ畫クニ用フルモノトス

◎第四〇節 曲線定規 (French curve) (第27圖) 此、定規ハ薄キ板ノ縁ヲ種々ノ曲度ニ削リタルモノニシテ種々異リタル曲度ノ曲線ヲ畫クニ用フ

◎第四一節 前節ニ記載セル器具ノ外尙ホ特別ナル場合ニ應シテ特別ニ便利ナルモノヲ用フルヲアリト雖モ、是等ハ普通用ナラザルヲ以テ爰ニ略シ、後來之ヲ用フベキ場合ニ臨ミテ記載スルヲアルベシ

## 第二編

### 器具及作圖之準備

#### 第一項 器具ノ扱方及其扶持方

◎第四二節 畫板ニ用紙ヲ留メ付クルニハ先ヅ紙ノ裏面(布目ノ顯ハル、面ナリ)ヲ板面ニ沿ハシメ、其二隅又ハ四隅ニ於テ表面ヨリ留メ紙ヲ押シ込ム可シ但シ紙面狹クシテ之ニ畫ク可キ圖簡單ナル場合ニハ二隅ノ留紙ニテ足レリト雖モ紙面廣大ナルカ、又ハ畫クベキ圖複雜ニシテ之ヲ畫クニ永キ時日ヲ要スル場合ニ於テハ四隅ニ紙ヲ打ツベク、尙ホ不足ナリト認ムル片ハ隅々ノ中間ニ數箇ノ紙ヲ打チ、以テ圖ヲ畫ク間紙面ノ位置ヲ變ゼザラシムルヲ要ス、此ノ如ク留紙ニテ畫板ニ紙ヲ留ムルハ、簡單ナル圖ヲ畫ク時ニ施スベキ通常法ナリトス、然レモ數日或ハ數月ノ時日ヲ要スベキ複雜ナル圖ヲ畫ク場合ニ於テハ、紙ヲ畫板ニ粘付スルヲ善シトス、其法ハ先ツ清水ヲ充分ニ含マシメタル海綿ヲ以テ用紙ノ表面ヲ輕ク

拭ヒ全面ヲ水ニテ潤シタル後直チニ裏面ノ周圍ニ常用糊ヲ塗り、以テ之ヲ畫板ニ貼付スベシ、然ル時ハ數時間ノ後糊ノ乾クニ從ヒ紙モ其濕氣ヲ失フガ故ニ紙面縮少シ平カニ引張ルベシ斯クノ如クニシテ留メタル紙面ハ畫板ニ密着シテ永ク其位置ヲ變ズルコトナキノミナラズ、紙面ニ凸出物ナキヲ以テ器具ヲ自在ニ使用シ得ルノ便利アリ、斯ク貼付シタル紙面ニ圖ヲ畫キ終リタル時ハ、其貼付ケシタル部分ハ之ヲ殘シ置キテ圖ヲ畫キタル部分ヲ切り取ルベシ而シテ畫板ニ殘セル紙ハ之ヲ水ニテ潤シ取り去ル可シ

◎第四三節 鉛筆ハ線ヲ畫ク際定規ノ邊ニ密沿スルヲ要ス故ニ(第28圖)ニ示シタル如ク、之ヲ其相對セル兩側ヨリ鑿ノ如ク削ルヲ善シトス、亦之ヲ用フルニ從ヒ漸次減損シタル時ハ粗質ナル紙面或ハ緻密ナル紙面ヲ以テ其筆先ヲ磨キ付ケ之ヲ用フベシ、紙鑑(Class paper)トハ硝子末又ハ金剛砂末ヲ紙面若シクハ布面ニ強ク貼付ケタルモノニシテ、之ヲ用フル場合ニ應シ末度ヲ定メ、夫々番號ヲ付シテ之ヲ區別セリ、畫用ニハ第00號(200)ナルモノヲ以テ適當トス

◎第四四節 直定規ヲ用キテ二点ヲ通過セル直線ヲ引クニハ先ヅ二點ニ沿フテ定規ノ直邊ヲ沿ハシムベシ、但シ二點ノ直邊ヨリ相離ル、距離ハ筆ヲ直邊ニ沿ハシムルトキ、其筆先ノ直邊ヨリ離ル、距離ト同様ナルヲ要ス、然シテ定規ヲ紙面ニ壓シ、筆ヲ直邊ニ沿フテ運動セシメバ所要ノ直線ヲ得ベシ、此ノ如ク直線ヲ引ク間ハ定規ト筆トノ關係位置ハ常ニ之ヲ變ズ可ラザルヲ要ス、故ニ圖ヲ畫ク時ハ成ルベク直立シ、姿勢ヲ正フシ、以テ身軀各部ノ動作ヲ自在ナラシメ、筆ト手トノ位置及器具ヲ扱フニ要スル力ヲ成ルベク變ゼザラシムベシ

◎第四五節 兩脚器ノ脚點間ニ任意二点間ノ距離ヲ挾ミ取ルニハ、先ツ一脚點ヲ其一點上ニ置キ、他ノ點脚ヲ他點ト密合セシムベシ、然ル時ハ此二脚點ノ距離ハ二點間ノ距離ニ等シ

兩脚器ハ平常一手ニテ取扱フベシ、是レ兩脚器ニハ必ズ兩脚ノ中間ニ於テ相對セル脚角ヲ各々少シク切り取り兩脚ヲ閉ヂタル時其兩側ニ於テ凹所ヲ生ズベク構造セル所以ニシテ、此所ヲ指先ニテ押シテ以テ兩脚ヲ開クナリ

直線上ニ相連續セル等距離點ヲ記サンニハ、先ツ其距離ヲ分線器ニ挾ミ取リ直線上ニ其一脚點ヲ置キ他ノ脚點ヲ他點上ニ置キ、此脚點ノ周リニ前ノ脚點ヲ半回轉セシメ、以テ之ヲ再ビ直線上ニ運ブベシ、次ニ此脚點ノ周リニ他ノ脚點ヲ半回轉セシメ、前ト同様ニ之ヲ直線上ニ移スベシ、此ノ如ク兩脚ノ脚點ヲ交替中心トシ直線ニ沿フテ進ムルハ其各脚先ニテ記セル各小孔間ノ距離ハ皆相等シ、但シ此法ヲ施スル兩脚器ノ脚先ニテ紙面ヲ毀損セザル様ニ注意スベシ

定半徑ノ圓周ヲ畫クニハ、筆付兩脚器ノ筆先ト他ノ脚先トノ間ニ定半徑ヲ挾ミ取リ、中心トスベキ點ノ上ニ脚先ヲ置キテ筆先ヲ回轉セシムベシ、但シ此法ヲ施スニ當リテハ兩脚ノ長ヲ成ルベク同一ニナシ置クヲ要ス、故ニ通常用兩脚器ニ於テハ筆先付ケザル脚ニ針ヲ差込ミ、之ヲ螺鉸ニテ留メ、以テ他脚ニ附セル筆ノ長短ニ從ヒ此脚ヲ伸縮スルヲ得ベカラシムルナリ、又一圓周ヲ畫ク間ハ脚先ト筆先トノ距離常ニ變ズ可カラザルヲ要スルガ故ニ成ルベク兩脚ヲ紙面ニ直立セシムベシ、然ルニ小ナル器具ニテ大ナル圓周ヲ畫カントスル時ハ其脚ヲ紙面ニ傾斜セシ

メザルヲ得ズ故ニ筆付兩脚器ハ一脚若シクハ兩脚共ニ其中間ニ關節ヲ設ケ、其周リニ脚ヲ屈曲スルヲ得セシメ、以テ大小ノ圓周ヲ畫ク時常ニ脚先ヲ紙面上ニ直立セシムルヲ得ベカラシムルナリ、又筆先ニテ紙面ヲ壓スル力ハ絶エズ之ヲ同様ニシ、且ツ筆先ヲ運動セシムル速力モ亦同様ナルヲ要スベシ

積兩脚器ヲ以テ大ナル半徑ノ圓周ヲ畫クニハ、先ツ一脚ノ脚先ト他脚ニ於ケル筆先トノ距離ヲ凡<sup>ッ</sup>定半徑ニ等シク取リテ兩脚ヲ直定規ノ一邊ニ留メ付ケ、然シテ一脚ニ附シタル螺軸ニ依リテ之ヲ定規ニ沿フテ運動セシメ、兩脚先ノ距離ヲ正シク定半徑ニ等シカラシメ、以テ常用兩脚器ト同様ニ圓周ヲ畫クニ在リ

◎第四六節 尺度器ヲ以テ任意ニ點間ノ距離ヲ量ルニハ、其兩點ニ沿フテ該器ノ直邊ヲ適應ス可シ、然ルル兩點間ニ含メル尺度器上ノ度數ハ即チ求メタル距離ナリ、但シ此法ニ於テハ兩定點ニ相當セル尺度器上ノ盛目ヲ精密ニ認ムルヲ必要トス、故ニ之ヲ認ムルニハ器ノ左右ヨリナサズシテ其上方ヨリ視定スベシ

二點ノ距離小ナル時之ヲ精密ニ量ルニハ、先ヅ分線器ニ之ヲ挟ミ取り、然ル後尺度器ニ比スルヲ善シトス、故ニ精密ヲ要スル畫法ニ於テハ總テ此方ニ依ルベシ

◎第四七節 分度器ヲ以テ定弧ノ度数ヲ量ルニハ、先ヅ該弧ノ各端ヨリ半徑ヲ引キ、然シテ分度器ノ中心ヲ定弧ノ中心上ニ置ケバ、前ニ引キタル兩半徑或ハ之ヲ引長セル線ノ間ニ合メル分度器上ノ度数ハ即チ求メタル數ナリ

分度器ニテ定角ノ度数ヲ量ルニハ前ト同様ニ器ノ中心ヲ其角點上ニ置クベシ然ルトキハ其兩邊間ニ合メル分度器上ノ度数ハ即チ求メタル大サナリ

此ノ法ニ於テモ前節ニ記シタル如ク定弧ノ兩端ヲ通ズル半徑線或ハ定角ノ兩邊ニ相當セル分度器上ノ盛目ヲ精密ニ認ムルヲ必要トスルガ故ニ成ルベク其上方ヨリ見テ之ヲ定ムベキナリ

◎第四八節 畫用墨汁 ハ皿若シクハ硯ニ清水ヲ注ギ墨ヲ徐々ニ擦リテ之ヲ造ルベシ、但シ汁中ニ不潔物ノ入込マザル様注意ス可シ、亦汁ノ濃サハ適宜ナリト雖モ寧ロ濃ナルヲ善シトス、但シ淡ニ過グルルハ線ノ兩側ニ墨汁散漫スル

ノ恐アリ、亦濃キニ過グルルハ粘力强クシテ鋼筆ノ乃先ニ凝固シ易ク從ツテ墨汁ノ流出ヲ妨グルトアリ故ニ實驗ノ上宜シク其中庸ナルモノヲ製シテ之ヲ用フベシ通常用インキハ鐵ヲ腐敗セシムルノ恐アルガ故ニ之ヲ用フベカラザルナリ

◎第四九節 鋼筆ヲ以テ墨線ヲ引クニハ先ヅ鋼筆ノ兩刃ノ間ニ墨汁ヲ含マシムベシ其法ハ先ツ兩刃ヲ相接近セシメ置キ、水或ハ唾ヲ以テ少シク潤シタル日本紙或ハ布片ヲ其間ニ差シ入レテ兩刃ノ内部ヲ濕シ、之ニ呼吸氣ヲ吹キ掛ケ、直チニ及先ヲ墨汁ノ中ニ入ルレバ墨汁ハ直ニ兩刃ノ間ニ昇リ來リ以テ墨線ヲ引クニ足ルベシ、但シ兩刃ノ外部ニ墨汁ノ滯着スルハ之ヲ善ク拭ヒ置クヲ要ス、尙ホ鋼筆ニ墨汁ヲ含マシムルニ毛筆又ハ羽毛ニ墨汁ヲ含マシメ之ヲ兩刃ノ間ニ移スモ可ナリ、然レモ此ノ方ヲ施ストキハ其筆又ハ羽毛中ニ不潔物ヲ含ムノ嫌アリ從テ之ヲ兩刃ノ間ニ注ギ込ムノ恐レアルガ故ニ此點ニ付テハ特ニ注意ヲ要ス

此ノ如ク墨汁ヲ含マシメタル鋼筆ニテ線ヲ引クニハ定規ノ直邊ト筆トニ於テ相

互ノ關係位置ヲ變更スベカラサルハ勿論(第四節)一線ヲ引ク中途ニシテ筆ヲ止ムルコトナク常ニ一樣ナル速力ヲ維持スルヲ要ス、亦鋼筆ノ兩刃先ハ一樣ニ紙面ニ適應セシムベシ、然ラザレバ畫ケル線ノ兩側判然セズシテ美ナラザルノミナラズ爲メニ圖ノ上ニ不精密ヲ來スノ患ヘアリ

鋼筆ニテ多數ノ線ヲ引ク間ニハ時々及先ニ於ケル墨汁凝固シ、或ハ不潔物滯リテ墨汁ノ道ヲ絶ツコトアリ、然ルトキハ及先ヲ水ニテ潤スカ、又ハ之ヲ一方ヨリ少シク壓スル時ハ其ノ道再ビ開通スルニ至ルベシ、若シ尙ホ開通セザル時ハ水又ハ唾ニテ少シク潤シタル日本紙又ハ布片ヲ兩刃間ニ入レテ墨汁ヲ取り去リ、善ク掃除シ新ニ墨汁ヲ含マシメテ之ヲ用フベシ、墨汁ノ道ヲ開ク爲メ及先ヲ口ニ入レ唾ニテ潤スカズ、蓋シ唇ヲ汚スノミナラズ毒物ヲ含メル彩色汁ヲ用フルコトアルハ習慣ニ由リテ之ヲ口ニスルノ恐レアレバナリ

鋼筆ノ刃先ハ常ニ清潔ナルヲ要スルガ故ニ之ヲ用ヒタル後ハ直ニ兩刃間ノ墨汁ヲ拭ヒ去ルベシ、然ラザレバ墨汁鋼筆ノ刃先ニ凝結シテ之ヲ損傷スルニ至ル可シ

又同ジ理ニ因リ鋼筆ヲ用イザル片ハ之ヲ善ク掃除シ且ツ螺鉸ヲ弛メ兩刃ヲ自由ニ開キ置クベシ

鋼筆ノ刃先ハ之ヲ用フルニ從ヒ漸次減損スベシ、殊ニ粗質ナル紙面上ニ之ヲ用フルルハ減損甚ダ速カニシテ終ニ細キ線ヲ引クコト能ハザルニ至ルベシ、然ルル片ハ刃先ヲ磨石ニテ磨キ付ケ用フベキナリ、但シ磨石ハ緻密ナルモノヲ撰ビ用液ハ水ニテ可ナリト雖、成ルベク白油ノ如キ油ヲ用ルヲ善シトス而シテ之ヲ磨グニハ先ツ兩刃ヲ引キ合ハシ、其刃先ニ於テ之ヲ觸接セシメ以テ其外部ヨリ原狀ヲ變ゼザル様徐々ニ磨グ可シ、即チ刃先ノ周圍ハ之ヲ刃先ニシ中央部ニ向フテ凸狀ニ磨ギ付クベシ、而シテ終ニ兩刃合シテ紙ヲ截ル可キ一銳刃トナルニ及ビテ之ヲ刃先ニテ磨石上ニ立タシメテ輕ク磨キ紙ヲ截ツ可カラシム、次ニ兩刃ヲ開キ各刃ノ内部ヲ少シク磨キテ不潔物ヲ除去シ、然ル後善ク全体ヲ掃除シテ用フヘシ、兩刃ノ内部ヲ磨クニハ其刃ノ間ニ入ル可キ小ナル磨石ヲ以テスヘシト雖、兩刃ノ一ヲ其根元ニ設ケタル關節ニ依リテ充分ニ開クベキ様ニ造リタルモノハ通常用平磨石

ニテ之ヲ磨クヲ得ベシ

鋼筆ヲ以テ畫キ得ベカラザル太キ線ハ先ヅ其兩側ノ椽線ヲ鋼筆ニテ畫キ此ノ兩椽間ニ毛筆ヲ以テ墨ヲ塗ルベシ

◎第五〇節

ゴム又ハ小刀等ニテ既ニ畫ケル線ヲ消ス時ハ紙面ヲ多少毀損ス可シ而シテ其損傷シタル部分ニ墨線ヲ引クハ墨汁散漫スルノ恐レアリ故ニ斯クノ如キ細工ハ成ルベク墨ニテ圖ヲ畫キ終リタル後之ヲ施スベシ  
ゴムニテ不用線ヲ消スニハ成ルベク輕ク紙面ヲ擦リ紙ヲ毀損セザル様ニ注意スベシ

墨引線ヲ消スニハ堅キゴムヲ以テスベシト雖モ或ハ之ヲ小刀ヲ銳キ刃先ニテ輕ク削リテ除去スルモ可ナリ

三角定規及丁形定規ノ用方ハ後ニ之ヲ用フル場合ニ臨ミテ説明スベシ

第二項 器具之検査

◎第五一節

書法用器具ハ何レモ之レヲ用フル前ニ其正否ヲ調査シ不正ナルモノハ之ヲ使用ス可ラザルナリ左ニ檢方ノ重要ナルモノヲ掲グ

◎第五二節

第一 直定規ノ正否ヲ檢スルニハ第29圖ニ示シタル如ク先ヅ檢ス可キ直邊ニ沿フテ線AB(甲圖)ヲ引キ次ニ定規ヲ上下轉倒シテ直邊ノ兩端ヲ線ABノ兩端ト一致符合セシメ以テ前同様ニ線ヲ引クハ前後ノ兩線一致符合スルトキハ直邊ハ正シ若シ乙圖ニ示セル如ク前後ノ兩線(AEB, AEB)ノ中間ニ於テ符合セザル部分アルハ直邊ハ不正ニシテ兩線ノ相離ル、距離ハ正ニ直邊中ニ於ケル凹或ハ凸ノ二倍ニ等シキヲ以テ益々直邊ニ誤リアルコトヲ明瞭ニ知ルヲ得ヘシ

◎第五三節

第二 尺度器ノ盛目ノ正否ヲ檢スルニハ先ヅ任意ノ定直線ヲ引キ之ヲ尺度器ノ種々ナル部分ニ於テ量リ試ムヘシ然ルハ其試ミタル長サ常ニ相等シキ時ハ其盛目ハ正シトス然レハ若シ其長サニ不等ナルモノアルハ是レ盛目等シカラザルガ爲メニシテ即チ器ノ不正ナルヲ知ルベシ

◎第五四節 第三分度器ノ盛目ノ正否ヲ檢スルニハ、紙面ニ任意

ノ一角ヲ畫キ、之ヲ器ノ種々ナル部分ニ於テ量リ試ミル可シ、然ルル片試量ノ度常ニ

相等シキ時ハ器ノ盛目正シク、然ラザル片ハ盛目中、不等ナルモノアルヲ知ルベシ

◎第五五節

第四三角定規ノ正否ヲ檢スルニハ、先ツ直定規ノ檢法

ニ基キ各邊ノ正否ヲ檢スベシ、次ニ各角ノ正否ヲ檢スルニハ、其各角ニ相當スベキ

正角ヲ別ニ作り置キ、之ニ各角ヲ適應シ、其一致符合スルヤ否ヲ視テ角ノ正否ヲ知

ルベシ  
三角定規ノ角ハ何レモ之ヲ檢スベシト雖モ、就中直角ノ正否ハ精密ニ之ヲ檢シ、其  
不正ナルモノハ使用ス可カラザルナリ、左ニ其檢査ノ特法ヲ掲グ  
先ツ直角ノ一邊CE(第30圖)ヲ直邊ABニ沿ハシメ、他邊ニ沿フテ直線CDヲ畫クベシ、次  
ニABヲ動かストナク、三角定規ヲ上下轉倒シ、直角ノ角點ヲCニ置キ、其一邊CE'ヲAB  
ニ沿ハシメ、他邊OD'ニ沿フテ線ヲ引ク可シ、然ル時前後ノ兩線CD及OD'相符合シテ  
一線CNトナル片ハ其直角ハ正シキモノトス、然ルニ若シ此兩線一致セズシテ角

少ナル不正アルモノ之ヲ明瞭ニ知得スベシ  
DGD'ヲ作ルル片ハ、此角ハ檢角ト正直角トノ差ノ二倍ニ等シキモノナレバ、檢角ニ微

◎第五六節

右ノ外畫用器具ハ總テ其用法ニ差支ナカラシムベシ、其要點

ヲ左ニ掲グ

(一)總テ兩脚器ノ關節ハ如何ニ脚ヲ屈折セシムルコトアルモ其屈折シタル位置ニ於

テ充分ニ使用シ得可キ磨擦力アルコト

(二)分線器ノ兩脚ハ同長ニシテ之ヲ閉ヂタル時脚先ハ一致ノ一銳尖トナルベキコト

(三)兩脚器ノ一脚ニ鉛筆又ハ鋼筆ヲ付ケ之ヲ使用スルノ際、繼足ノ動搖ス可ラザル

コト  
(四)鋼筆ノ兩刃ハ長短ナク、同様ナル形ニテ相對シ、之ヲ螺鉸ニテ引合ス、片刃先ハ合

第三項 畫線ノ規約及注意

◎第五七節

作圖題ニハ必ず點線或ハ點ト線トヲ混ジテ之ヲ與ヘ、以テ適

當ナル書法ニ依リテ他ノ點或ハ線ヲ求ムルナリ、而シテ其與ヘタル線書法ニ用ル線及求ムル線ハ必ずシモ特種ノ符號ヲ以テ之レヲ書キ分ルヲ要セズト雖モ、仕上ゲタル圖面ナ一目判然タラシムルガ爲メ、本書圖式ニハ與ヘタル線及求メタル線ハ實線 (full line) 第31圖ヲ以テ之ヲ表ハシ、作法用線及説明用線ハ虛線 (broken line)

(第32圖)ヲ以テ之ヲ表ハセリ、其他時宜ニ由リ異種ノ線ヲ表ハス爲メ或ハ點線 (dotted line) (第33圖) 或ハ鎖線 (chain line) (第34及35圖)ヲ用フルコトアリ

虛線ヲ成セル各連續線ノ長サ及其二線間ノ距離ハ適宜ナリト雖モ、各々二乃至三耗及一耗位ヲ以テ適度トス、點線ノ各連續點ノ距離モ亦適宜ナリト雖モ、大凡一耗ヲ以テ適度トスベシ、亦鎖線ノ各部ノ大サハ前二線ノ各部ノ大サニ準ズベシ

◎第五八節

作圖題ニ於ケル與點及求メタル點ハ小十字形 (x) 或ハ小圓 (o) 以テ之ヲ示スベシ、又圓ノ中心ハ總テ小十字形 (x) 或ハ圈點 (·) 以テ之ヲ示スベシ、但シ其中心既ニ畫ケル二線又ハ數線ノ交點トナレル片ハ特ニ此印ヲ付印セル

コトアリ

◎第五九節

一定セル長サヲ有スル線ノ兩端ハ之ニ銳直ナル短キ線ヲ附

シテ之ヲ示スベシ

二定點ヲ數種ノ畫線通過スルコトアル片ハ其ノ主タル線ヲ以テ之ヲ表ハスベシ

◎第六〇節

普通平面幾何書法ニ於テハ筆紙墨ヲ除クノ外ハ兩脚器及直

定規ノ二器ヲ以テ必要具トス、故ニ本書ニ載ス所ノ作圖ハ如何ニ複雜ナルモノト雖モ、皆該二器ヲ適宜ニ混用シテ之ヲ畫クベキモノトス、但シ三角定規及丁形定規ハ右二器ノ用ヲ簡ニシテ之ヲ用フルノ勞ヲ省クガ故ニ實地ニ於テハ殆ド欠クベカラサル要器ナリ、故ニ本書中複雜ナル作圖法ヲ施ス場合ニ於テハ該二器ノ使用ヲ許スモノトス、亦尺度器及分度器ハ線及角ノ大サヲ定ムルニ要用ナル器具ナリ、因テ作圖題中與ヘタル長サヲ直線上ニ移シ若シクハ求メタル線ノ長サヲ求ムル時、及與ヘタル度數ノ角ヲ畫キ若シクハ求メタル角ノ度數ヲ求ムル時ニ限リ、該二器ノ用ヲ許スモノトス



◎第六一節

作圖法ハ先ツ堅キ鉛筆ニテ之ヲ施シ、其誤謬ナキヲ認メタル後、圖面ニ必要ナル點及線ヲ軟キ鉛筆ニテ濃クスルカ、又ハ鋼筆ヲ以テ之ヲ明瞭ニシ、不用ナルモノハゴムニテ之ヲ拭ヒ去ルヘシ、但シ圖面ニ表ハシ置ク可キモノハ(一)作圖題中ニ與ヘラレタル點及線(二)作法ヲ施スニ用キタル點及線(三)求メタル點及線トス但シ繁雜ナル圖面ニ於テハ全体ヲ明瞭ナラシムル爲メ、簡易ナル作法ヲ施スニ用キタル線ハ之ヲ除クコトアルヘシ

◎第六二節

圖ヲ畫ク時ハ常ニ左ノ條項ニ付キ注意スルヲ要ス

- (一)最初鉛筆ニテ定長ノ線ヲ畫クハ之ヲ其長サヨリ少シク長ク畫キ置ク可シ、然ラサレハ之ヲ延長スルノ不便ヲ生ズルコトアル可シ
- (二)作法用線ハ作圖ヲ精密ナラシムル爲メ成ル可ク細ク畫キ、與ヘタル線及得タル線ハ場合ニ應ジテ少シク太ク之ヲ畫クヘシ
- (三)線ハ總テ清ラカニ且ツ同一線中ニ於テハ細太ナク、亦濃淡ナク、之ヲ一様ニ畫ク可シ

(四)二線ノ交點ヲ要スル場合ニ於テハ其交接ヲ明瞭ナラシムル爲メ、該二線ヲシテ成ル可ク直角ニ交ラシム可シ

(五)直線ト弧トノ混交線ヲ畫ク時ハ先ツ弧線ヲ初メニシ、直線ヲ後ニスベシ、蓋シ弧線ノ兩端ヲシテ二直線ニ觸レシムルハ各直線ヲシテ弧線ノ各端ニ於テ之ニ觸レシムルヨリモ難ケレバナリ

(六)作圖ハ精密ナルヲ主トシ、各部ノ大サハ紙面ニ準ジ、且ツ紙面ヲ汚ラスナク、成ル可ク速カニ畫クベシ

### 第三編

## 直線圓及角

### 定義

◎第六三節 二直線AB CD(第36圖)ヲ第三線EFヲ以テ横切ル時ハ其交點ニ於テ都合八角ヲ生ズ其各角相互ニ關係シテ之ニ特別ノ名稱ヲ附ス即チAB及CDノ兩傍ニ在ル角3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000

◎第六四節 二直線AB CD(第11圖)一點Oニ交叉スル其交點ニ於テ相對スル角AOD, COB及AOC, BODノ各々ヲ對頂角(vertically opposite angles)ト云フ

AB線O點ノ圍リニ回轉シテCDノ位置ニ達シ角AOD及BOCヲ作り或ハCD線Oノ圍

リニ回轉シテABノ位置ニ達シ角COA及DOBヲ作レリト假定セバAODトCOB及COAトDOBハ各々其大サ相等シ由リテ對頂角ハ相互ニ等シトス

◎第六五節 一直線MN(第37圖)二點A及A'ヲ結ベル線ノ中央點ニ於テ之ニ斜直ナルルハA及A'ナル二點ヲ軸MNニ就テノ對稱點(symmetrical points with regards to axis)ト云ヒMNヲ對稱軸(axis of symmetry)ト云フ

對稱軸(MN)ノ圍リニ其上方ノ圖面ヲ下方折合スルルハAハA'ニ重リ合スベキヲ知ルルニシ

◎第六六節 二圖形アリ其一圖形ノ各點他圖形ノ各點ト各々相對稱セルトキハ此二圖形ヲ對稱圖(symmetrical figures)ト云フ例ヘバ第38圖ニ於テAB線ノ各點A'B'線ノ各點ト對稱軸MNニ就テ相對稱セルルハAB及A'B'ハ對稱圖ナリ

對稱圖ニ於テ相對稱セル線ヲ對稱線(homologous lines)ト云フ例ヘバ第38圖ニ於テABトA'B' BCトB'C'等ハ各々對稱線ナリ

◎第六七節 一點O(第39圖)二點A及A'ヲ結ヘル直線ヲ二等分スルルハA

及  $A'$  ナ中心  $O$  ニ就テノ對稱點 (symmetrical points with regards to a center) ト云  $N, O$  ナ對稱ノ中心 (center of symmetry) ト云ヒ、 $OA$  及  $OA'$  ナ對稱ノ半徑 (radius of symmetry) ト云フ

### 第六八節

二圖形アリ其一圖形ノ各點他圖形ノ各點ト一點ニ就テ相對稱スルハ此ノ二圖形ヲ一點ニ就テノ對稱圖 (symmetrical figures) ト云フ例ハ第39圖ニ於テ  $ABC$  ノ各點  $A, B, C$  ト  $O$  ニ就テ相對稱セルハ  $ABC$  及  $A'B'C'$  ノ對稱圖ナリ此ノ場合ニ於テモ一點ニ就テ相對稱セル線ヲ對稱線 (homologous lines) ト云フ

### 第六九節

一圖形アリ之ヲ一軸ヲ以テ相對稱セル二部ニ分チ得ルカ又ハ一點アリテ此點ヲ通ジテ直線ヲ引クハ圖形ノ周圍ト相會スル二點常ニ該點ニ就テノ對稱點ナルハ此圖形ヲ對稱圖 (symmetrical figures) ト云フ例ハ第40圖ニ於テ  $ABDC'B$  ナ  $A$  及  $D$  ナ通過セル直線  $MN$  ナ以テ相對稱セル部分  $ABCD$  及  $AB'C'D$  ニ分チ得ル時ハ  $ABDC'B$  ハ對稱圖ナリ亦第41圖ニ於テ一點  $O$  ナ通過シテ引ケル

各直線  $ABODEF$  ノ周圍ト相會スルトキ其交點皆  $O$  ニ就テノ對稱點ナルハ  $ABCDEF$  ハ對稱圖ナリ

### 第七〇節

一圖形アリ其各點一條項ニ適合スル時ハ該圖形ヲ其條項ニ適合スル點ノ軌跡 (locus) ナリト云フ例ハ一圓周第6圖ノ中ニ在ル點ハ何レモ其中心  $C$  ヨリ半徑ニ等シキ等距離ニ在ルヲ知レリ故ニ該圓周ハ一點  $C$  ヨリ同距離  $(AC)$  ニ在ル點ノ軌跡ナリ蓋シ該圓周ハ一點  $C$  ヨリ半徑ニ等シキ等距離ニ在ルト云ヘル一條項ニ適合スル點ノ集所ナリトノ意義ナリ

### 作圖

#### 作圖 1 (第二版 51 圖)

一與點ヨリ任意ニ定メタル方ニ向フテ一與長ヲ有スル直線ヲ引クヲ求ム

$A$  ナ與點トシ  $AB$  ナ與ヘタル方向トス

作法 AヨリABノ方向ニ無限直線ABヲ引キAヨリ與長ニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ  
 畫ク片ABト相交ル點ヲBトセバABハ求メタル線ナリ  
 要義 弧ノ定義(第七節)及公理(第十七節)ニ依ル

作圖 2 (第二版52圖)

二與直線ノ和及差ヲ求ム

M及Nヲ與線トス

作法 先ツ無限直線ACヲ引キ其一點AヨリABヲMニ等シクBCヲNニ等シク作レ  
 バACハ求メタル和ナリ次ニADヲNニ等シク作レバBDハ其差ナリ

要義 公理(第十七節)ニ依ル

注實一 求メタル和及差ハM及NヲAC線上ニ移セル順次ニハ關ラザルナリ

注意二 二個以上ノ線ノ和ヲ求ムルニハ同作法ニ依リ無限直線上ニ其一點ヨリ

順次ニ各直線ヲ移シテ之ヲ得ベシ

作圖 3 (第二版53圖)

一與直線ノ數倍ニ等シキ直線ヲ畫クヲ求ム

Mヲ與線トシ假リニ其七倍ニ等シキ直線ヲ求ムルモノトス

作法 先ツ無限直線AHヲ引キ其一點Aヨリ此ノ線ニ沿フテMニ等シキ長サヲ順  
 次七度移セバ其和AHハ求メタル線ナリ

要義 前題ニ同シ

注意 第四五節ヲ参照スベシ

作圖 4 (第二版54圖)

一與點ヨリ一與直線ニ等シキ半徑ノ圓周ヲ畫クヲ求ム

Oヲ與點トシMヲ與線トス

作法 Oヲ中心トシMニ等シキ半徑ヲ以テ畫ケル圓周ハ求メタル圓ナリ  
 要義 作圖公法(第十七節)ニ依ル

注意 第四五節ヲ参照スベシ

一一

作圖 5 (第二版 55 圖)

一 與直線ニ等シキ弦ヲ以テ張ルルキ定半徑ノ弧ヲ畫クヲ求ム  
Mヲ與線トス

作法 先ヅ定半徑ノ圓周Oヲ畫キ(作圖4)此圓周中ノ一點PヨリMニ等シキ半徑  
ヲ以テ弧ヲ畫クトキ其相交ル點ノ一ツヲAトセバPAハ求メタル弧ナリ  
要義 PAヲ結ベバPAハMニ等シ

作圖 6 (第一二版 56 圖)

二 與點ヲ中心トシテ相交ルベキ各任意ノ圓周ヲ畫キ其交點ヲ  
結ビ之ヲ二等分スベキ直線ヲ引クヲ求ム  
O及O'ヲ與點トス

作法 O及O'ヲ中心トシニ線ノ和O'O'結ブ線ヨリ大ナルヘキ其線ヲ各々半徑ト  
シテ圓周ヲ畫キ其交點A'Aヲ結ブ而シテO'O'ヲ結ヘバAA'ヲ其交點Dニ於テ二等  
分ス

要義 假リニOO'或ハ之ヲ延長シタル線EFノ圓リニ其上方ノ圖面ヲ下方ニ折合ス  
レバ該線ノ上方ニアリシ半圓周ハ下方ノ半圓周ト全部合スベシ而シテA'及A'ハ  
各々兩圓周ニ共通點ナルガ故ニ此ノ兩點モ亦合スベシ從テADハA'Dト全ク合シテ相  
等シ

注意 假リニGA'GA'OA'ヲ引キ亦EF線中任意ノ一點MヲA'及A'ニ結ビ亦任意ノ點  
RヨリEFニ鉛直ナル線PQヲ引キ然シテ要義ニ示シタル如ク線ノ圓リニ其上下ノ  
圖面ヲ折合ハスルハBPハPQ LADO' LADO' GA' GA' GA' GA' OA' OA' MA' MA'ト各々合シテ相  
等シ由テ此圖ニ付キ少シク考究セハ左ノ定議ノ真正ナルヲ知ルベシ

- (一) 圓ハ對稱形ニシテ直徑ハ其軸線ナリ(第六九節)
- (二) 圓ノ中心線OO'ハ其共通ナル弦AA'ト直角ニ交リテ之ヲ二等分ス
- (三) 圓一周ニ於ケル等弦(GA'及GA')ハ等弧(弧GA'及弧GA')ヲ張ル

- (四) 一圓ノ中心(O)ヨリ其一弦(AA')ニ鉛直ニ引ケル線(OG)ハ其弦(AA')及弧(AG'A')ヲ各々二等分ス
- (五) 定直線(AA')ノ中央點Dヲ通シテ之ニ鉛直ニ引ケル線(EF)ハ其兩端(A'及A)ヨリ等距離ニ在ル點ノ軌跡ナリ
- (六) 一點(A)ヨリ一定直線(OO')ニ下セル鉛直線(AD)ハ該點ヨリ該直線ニ引ケル諸線中最短ナルモノナリ
- (七) 一定點(O)ヨリ定直線(AA')上ニ下シタル鉛直線(OD)ト等角AOD及A'ODヲ作ル斜線(OA及OA')ハ相等シ
- (八) 鉛直線(DA)ノ垂(D)ヨリ等距離(DA及DA')ニ在ル點(A及A')ヨリ鉛直線中ノ一點(O)ニ引ケル斜線(AO及A'O)ハ相等シ
- (九) 鉛直線(AD)ノ垂(D)ヨリ大ナル距離(DM)ニ在ル點(M)ヨリ引ケル斜線(MA)ハ小ナル(DO)距離ニ在ル點(O)ヨリ引ケル斜線(OA)ヨリ大ナリ
- (十) 定直線(OO')外ニ在ル定點(A)ヨリ此線ニ唯一ノ鉛直線(AD)ヲ引クヲ得
- (十一) 定直線(OO')中ノ一定點(D)ヨリ之ニ唯一ノ鉛直線ADA'ヲ引クヲ得

### 作圖 7 (第一二版 57圖)

一與點ヨリ一與線ニ等シキ半徑ヲ以テ與ヘラレタル度數ノ弧ヲ畫クヲ求ム

Oヲ與點Mヲ與線aヲ與度トス

作法 分度器ノ中心ヲ與點Oノ上ニ置キ其Oトaトノ盛目ニ接シテ紙面ニ點ヲ記シ之ヲ各O點ニ結ビ角AOBヲ作ル可シ然ル片Oヲ中心トシMニ等シキ半點ヲ以テ此ノ角ノ兩邊間ニ畫ケル弧ハ求メタル弧ナリ  
要義 弧ノ大小ハ之ヲ量レル度數ノ多少ニ準ズルノミニシテ其半徑ノ大小ニ關セズ(第二十六節)

注意 與ヘラレタル度數(L)半圓周ノ度數(180)ヨリ大ナル片ハヨリ180ヲ減シ殘數ニ等シキ度數ノ弧ヲ半圓周ニ加ヘ(作圖11)以テ求ムル所ノ弧ヲ得ヘシ

### 作圖 8 (第一二版 58圖)

一與直線中ノ一点ニ於テ之ヲ一邊トシテ與ヘラレタル度数ノ角ヲ作ルヲ求ム

$\Delta$ ヲ與直線 $AB$ 中ノ與點トシ $a$ ヲ與度トス

作法 分度器ノ中心ヲ $\Delta$ 點ノ上ニ置キ $0^\circ$ ニ應ズル半徑ヲ $AB$ 線ニ沿フテ置ク可シ而シテ $a^\circ$ ノ盛目ニ接シテ一點ヲ記シ之ヲ $A$ ト結ベハ求ムル所ノ角 $BAC$ ヲ得ルナリ

要義 角ノ大サハ其兩邊間ニ含メル弧ノ大サニ準ズ(第二七節)

注意 與ヘラレタル度数 $(\alpha)$ ニ直角ノ度数 $(180)$ ヨリ大ナルハ $180$ ヨリ $(180)$ ヲ減シ殘ル度数ノ角ヲ直線角ニ加ヘ(作圖12)以テ求ムル所ノ角ヲ得ルナリ

作圖9 (第一二版59圖)

一與點ヲ中心トシ與ヘラレタル弧ニ等シキ弧ヲ畫クヲ求ム  
 $C$ ヲ與點トシ $O$ ヲ與弧 $AB$ ノ中心トス

作法  $O$ ヲ中心トシテ弧 $AB$ ノ半徑ニ等シキ半徑ヲ以テ無限ノ弧 $A'B'$ ヲ畫キ而シテ該弧中ノ一點 $B'$ ヲ中心トシ弦 $AB$ ニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫クハ $A'$ ヲ其交點ノ一ツトセバ $A'B'$ ハ求メタル弧ナリ

要義 同半徑ニシテ同弦ヲ以テ張レル弧ハ相等シ(作圖6ノ注意)

作圖10 (第一三版 60圖)

一與直線中ノ一点ニ於テ之ト與角ニ等シキ角ヲ作ルヲ求ム

$\Delta$ ヲ與角トシ $A'$ ヲ與線 $A'D$ 中ノ與點トス

作法 與角ノ頂點 $A$ ヨリ任意ノ半徑ヲ以テ其兩邊間ニ弧 $BC$ ヲ畫キ $A'$ ヨリ同半徑ヲ以テ弧 $B'C'$ ヲ畫キ $A'D$ ト $B'$ ニ交ルトキ弧 $B'C'$ ヲ弧 $BC$ ニ等シク作り(作圖9) $A, C'$ ヲ結ベバ $B'A'C'$ ハ求メタル角ナリ

要義 等角ハ等半徑ノ等弧ヲ以テ之ヲ量ル(第二七節)

### 作圖 11 (第一三版 61 圖)

與點ヲ中心トシテ等半徑ナル二與弧ノ和及差ニ等シキ弧ヲ作ルヲ求ム

F'ヲ與點トシ AB 及 ED ヲ與弧トス

作法 F'ヲ中心トシ與弧ノ半徑ニ等シキ半徑ヲ以テ弧 ED ニ續ギテ弧 DG ヲ畫キ弧 DG 及 DG' ヲ各弧 AB ニ等シク作レバ弧 EG ハ求メタル和ニシテ弧 EG' ハ其差ナリ

要義 公理(第十七節)ニ因ル

注意一 一與弧ノ數倍ノ弧ヲ求メシムニハ、二弧ノ加法ニ準シ同一圓周中ニ於テ與弧ニ等シキ弧ヲ順次ニ引キ續キ移シテ之ヲ得ベシ

注意二 不等半徑ノ弧ハ之ヲ等半徑ノ弧ニ改メザレバ本題ノ如ク其一ニ他ヲ加ヘ或ハ其一ヨリ他ヲ減ズルヲ得ズ(第二六節)

### 作圖 12 (第一三版 62 圖)

### 二角ノ和及其差ヲ求ム

BAC 及 DER ヲ與角トス

作法 角點 A ヨリ其兩邊間ニ任意ノ半徑ヲ以テ弧 BC ヲ畫キ亦 E ヨリ同半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ其兩邊ト相交ル點ノ一 D' ヨリ弧 DG 及 DG' ヲ各弧 BC ニ等シク作り、EG 及 EG' ヲ結ベバ角 GEG' ハ求メタル和ニシテ角 GEG' ハ其差ナリ

要義 角ノ増減ハ弧ノ増減ニ由ルヘシ(第二七節)

注意 一與角ノ數倍ノ角ヲ作ランニハ作圖 11 ノ注意ニ倣ヒ與角ノ兩邊間ニ含メル弧ノ數倍ニ等シキ弧ヲ得テ之ヲ相當セル角ヲ求ムベシ

### 作圖 13 (第一四版 63 圖)

一與弧ヲ二等分スルヲ求ム

AB ヲ與弧トス

作法 與弧ノ兩端 A 及 B ヲ中心トシ其直線距離 AB ヨリ大ル等半徑ヲ以テ弧ヲ畫



グ片ハ二點 D 及 D'ニ交ルベシ然ル片此ノ交點ヲ通ジ或ハ其一ツ DトCトヲ通ジテ引ケル線 CDハ弧 ABヲ其交點 Eニ於テ二等分ス

要義 CDノ周リニ圖面ヲ折リ合ハス時ハ、A及BハD及D'ヨリ各々等距離ニ在リテ CAハCBニ等シキ故ニ一致符合シ從ツテ BEハAEト合スヘシ

作圖 14 (第一四版 64圖)

一與角 二等分スルヲ求ム

BAOヲ與角トス

作法 Aヨリ任意ノ半徑ヲ以テ與角ノ兩邊間ニ弧 BCヲ畫キ其兩端 B及Cヲ各中心トシテ BCノ半ヨリ大ナル等半徑ヲ以テ弧ヲ畫ク片其交點ノ一ツヲ Dトセバ ADヲ結ブ線 ADハ求メタル二等分線ナリ

要義  $\angle BAD$ 及 $\angle CAD$ ハ各々弧 BCノ半ヲ以テ量レルガ(作圖 13)故ニ相等シ

作圖 15 (第一四版 65圖及 66圖)

一與直線ヲ二等分スルヲ求ム

ABヲ與線トス

作法 AB(65圖)ノ各端ヲ中心トシ其半ヨリ大ナル等半徑ヲ以テ弧ヲ畫クトキ其交點 C及C'ヲ結ブ線 CC'ハ與線ヲ Dニ於テ二等分ス

要義 一直線ノ兩端ヨリ等距離ニ於ケル二點ヲ結ブ線ハ其中央點ニ於テ之ニ鉛直ナリ(作圖 6ノ注意)

注意 與線 AB(66圖)大ニシテ作法ヲ示シタル弧ヲ畫クニ兩脚器ノ脚長不足ナル時ハ先ヅ與線ノ兩端ヨリ任意ノ等距離 AA'及 BB'ヲ切り取り、然ル後其中央部 A'B'ヲ前ノ如ク二等分スヘシ

作圖 16 (第一四版 67圖)

一與直線中ノ一定點ヨリ之ニ鉛直ナル線ヲ引クヲ求ム

Cヲ與直線AB中ノ定點トス

作法 Cヨリ任意ノ半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ、E及E'ニ於テABヲ切り、此ノ點ヲ各中心トシテCEヨリ大ナル等半徑ヲ以テ弧ヲ畫ク、其交點ノ一ヲDトシ、CDヲ結ベバ、CDハ求メタル線ナリ

要義 一直線ノ兩端ヨリ等距離ニアル點ハ、其中央ヲ通過シテ之ニ鉛直ニ引ケル線ニ屬ス(作圖6ノ注意)

注意 本題ノ作法ハ實地三角定規ヲ以テ之ヲ施スヘシ(第七二節)

### 作圖17 (第一五版68圖)

一與直線外ノ一定點ヨリ之ニ鉛直ナル線ヲ引クヲ求ム

Pヲ與直線AB外ノ定點トス

作法 P點ヲ中心トシ、ABヲC及C'ノ二點ニ於テ切ルベキ任意ノ弧ヲ畫キ、C及C'ヲ中心トシテCC'ノ半ヨリ大ナル等半徑ヲ以テ弧ヲ畫ク、其交點ノ一ヲEトシ、PEヲ結ベバPEハ求メタル線ナリ

要義 前題ニ全シ

注意 此題ノ作法ハ實地三角定規ヲ以テ之ヲ施スヘシ(第七二節)

### 作圖18 (第一五版69圖)

一與直線外ノ一定點ニシテ其一端ノ方ニアル時、此點ヨリ之ニ鉛直ナル線ヲ引クヲ求ム

Pヲ與直線AB外ニ於ケル與點トス

作法 AB線中任意ノ二點C及Dヨリ各Pヲ通過スベキ弧ヲ畫ク、其兩弧ノ交點ヲP'トセバ、PP'ヲ結ブ線PP'ハ求メタル鉛直線ナリ

要義 ABハPP'ノ中央ニ於テ之ニ鉛直ナリ(作圖6ノ注意)

注意 本題ノ作法ハ實地三角定規ヲ以テ之ヲ施スヘシ(第七二節)

### 作圖 19 (第一五版 70 圖)

一、與直線ヨリ與ヘレタル距離ニ於テ之ニ並行スル線ヲ引クヲ求ム

ABヲ與線トシ、Mヲ與ヘレタル距離線トス

作法 與直線中任意ノ二點C及Eヨリ之ニ鉛直ナル線CD及EFヲ引キ、之ヲ各々Mニ等シク作レバ、其端D及Fヲ通ジテ引ケル直線DEハ求メタル線ナリ

要義 並行二線間ノ距離(CD、EF)ハ常ニ相當シ

注意一 本題ノ作法ハ實地三角定規又ハ之ニ丁形定規ヲ併用シテ之ヲ施スヘシ(第七四節)

注意二 二並行直線(AL及DF)ヲ一直線(GH)ヲ以テ横切ルトキ同名一對ノ角ハ相等シ即チ

(一) 錯角  $\angle BAH \sim \angle BHF$   $\angle HBL \sim \angle BHD$  等シ

(二) 同位角  $\angle ABH \sim \angle DHG$   $\angle ABK \sim \angle BHD$   $\angle HBL \sim \angle FHG$   $\angle KBL \sim \angle BHE$  等シ

(三) 亦割線(GK)ノ一傍ニ在ル内角ノ和  $(\angle ABH + \angle BHD)$  及  $(\angle HBL + \angle BHE)$  各々ニ直角ニ等シ右諸定説

ノ逆定説ハ皆真ナリ

### 作圖 20 (第一五版 71 圖)

一定點ヲ通シテ一與直線ニ並行スル線ヲ引クヲ求ム

ABヲ與直線トシ、Pヲ與點トス

作法 與線中任意ノ一點CヨリPヲ通ジテ弧PDヲ畫キABトDニ交ラシメ、Pヨリ同半徑ヲ以テ弧CFヲ畫キ、之ヲPDニ等シク作レバ、PEヲ通ジテ引ケル直線PEハ求メタル線ナリ

要義 二直線(AB及PE)ヲ他ノ直線(PC)ヲ以テ切り、其作レル錯角  $\angle CPD$  及  $\angle CPE$  相等シケレバ、該二線ハ並行スベシ(作圖 19ノ注意)

注意 本題ノ作法ハ實地三角定規或ハ丁形定規ヲ以テ之ヲ施スヘシ(第七四節)

### 作圖 21 (第一五版 72 圖)

直線外ノ一與點ヨリ此線ト一與角ニ等シキ角ヲ作ルベキ線ヲ引クヲ求ム

Aヲ與角トシPヲ與線BC外ノ與點トス  
作法 Pヲ通ジテBCニ並行スル線PDヲ引キ(作圖20)而シテP點ニ於テ此線トAニ等シキ角DPEヲ作りテ(作圖10)PEヲ引キBCトEニ交ルトキPEハ求メタル線ナリ  
要義 二並行線(BC,PD)ヲ一線PEニテ切ルトキ、錯角BEP及DPEハ相等シ(作圖19ノ注意)

### 三角定規及丁形規ノ用方

◎第七一節 三角定規及丁形定規ノ用ハ前既ニ簡畧ニ之ヲ説ケリ、今之ヲ實地ニ應用セントスルニ當リ左ニ其用フル場合ヲ區別シ以テ其用法ヲ詳明ニス  
ベシ

#### ◎第七二節 第一相互ニ鉛直ナル線ヲ引ク場合

假リニ第42圖ニ於テ直線ABニ鉛直ナル線ヲ引カントセバ、先ヅ三角定規ニ於ケル

直角ノ一邊PQヲ此ノ線ニ沿ハシムベシ、然ルトキ他ノ一邊ニ沿フテ引ケル線KLハ求メタル鉛直線ナリ、

三角定規ヲAB線ノ種々ナル部分ニ沿ハシメ、前ト同法ニ依リテGH、EF等ノ如キ多クノ鉛直線ヲ引キ得ベシ、而シテ此線ハ何レモ一線ABニ鉛直ナルガ故ニ相互ニ並行スベシ、即チ三角定規ヲ以テ並行線ヲ引キ得ル所以ナリ

三角定規ノ邊ハ自ラ制限アリテ長カラズ、故ニ前法ニ於テ一邊PQヲ直線ABニ正シク沿ハシムルハ難事ナリトス、此、故ヲ以テ圖ニ示セル如ク、先ヅ直定規ヲAB線ニ沿ハシメ之ニ三角定規ノ邊ヲ沿ハシメテ前ノ如ク鉛直線ヲ畫クヲ便利トス、殊ニ一線ニ鉛直ナル多數ノ線ヲ引ク場合ニ於テハ、殆ド此ノ法ニ依ラザルベカラザルナリ

#### ◎第七三節 第二與直線ト45°、60°及30°ノ角ヲ作ルベキ線ヲ引ク場合

第43圖ニ於テABヲ與線トシ之ト45°ノ角ヲ作ルベキ線ヲ畫カンニハ、先ヅ四十五度

三角定規ノ弦ニ相當セル邊PQヲ與線ABニ沿ハシムベシ然ルトキ他ノ二邊ニ沿フテ引ケル線GHKLハ各他ニ鉛直ニシテ、一ツハABノ一方ニ他ハ其反對ノ方向ニ傾斜シテ各々之ト45°ノ角ヲ作ルナリ  
 與線ト30°及60°ノ角ヲ作ルベキ線ヲ畫カンニハ、六十度三角定規ノ弦ニ相當セル邊ヲ與線ニ沿ハシムベシ(第44圖)然シテ他ノ二邊ニ沿フテ線ヲ引ケバ、一線KLハ與線ト60°ノ角ヲ作り、他ノ一線GHハ同線ト30°ノ角ヲ作ルナリ  
 亦此場合ニ於テモ前節ニ示シタル如ク、三角定規ヲ與直線ノ種々ナル部分ニ沿ハシメ、以テ之ト同角ヲ作ル處ノ數多ノ並行セル線ヲ畫キ得ヘシ、亦三角定規ヲ與線ニ沿ハシムルニ當リ、先ヅ之ニ直定規ニ直邊ヲ沿ハシメ、此直邊ニ三角定規ヲ沿ハシメテ之ヲ用フルルハ前ト同様ナル便利ヲ得ベキナリ  
 本節ニ記セル作法ニヨリテ作レル諸角ノ正否ハ定規ノ正否ニ準ズルガ故ニ定規ノ正シキヲ認メタル後ニアラザレバ、此法ハ頼ムヘカラズ

◎第七四節 第三並行線ヲ畫ク場合

前二節ニ於テ一與直線ト30°、45°、60°及90°ノ角ヲ作ルベキ數多ノ並行線ヲ畫キ得ベキ方法ヲ説ケリ、尙ホ同法ニ因リテ任意ノ一與線ニ並行スル數多ノ線ヲ引クヲ得ベシ、例ヘバ第44圖ニ於テ一與點Gヲ通シテ與線FEニ並行スル線ヲ畫カントスルハ、先ヅ三角定規ノ任意ノ一邊Q'S'ヲ與線ニ沿ハシメ、他ノ一邊P'Q'ニ直定規ヲ沿ハシム、而シテ直定規ノ位置ヲ變ズルナクQ'S'ヲシテGヲ通ズヘキ位置(QSP)ニ達セシムル迄、三角定規ヲ直定規ニ沿フテ運動セシムベシ、然ルルP'Q'S'ニ沿フテ引ケル線GHハ求メタル並行線ナリ、亦同法ニ因リO點ヲ通シテEFニK點ヲ通シテXYニ並行スル線CD及KL等ヲ引クヲ得ベシ

◎第七五節 前數節ニ於テ三角定規ヲ用フルニ當リ、直定規ヲ併用セバ大ニ便利ヲ得ベキヲ説ケリ、然レモ實際ニ於テハ、四十五度及六十度ノ三角定規二枚ヲ併用シ、其一枚ノ任意一邊ヲ直定規ニ代ヘテ用フルルハ、尙ホ一層ノ便利ヲ覺ユヘシ、蓋シ三角定規二枚ヲ巧ニ用フルルハ、一圖中ニ於テ一線ニ並行スル線ハ勿論、縱横ノ線及之ト45°、30°及60°ノ角ヲ作レル線ハ、悉皆之ヲ畫キ終ハル迄ハ、定規ノ一ヲ

他ニ沿フテ運動セシメ、所用ノ地位ニ之ヲ運ビ得ベキガ故ニ、中途ニシテ直線ニ定規ヲ沿ハシムルノ憂ヒ少ク、從ツテ時間ヲ省約シ、精密ノ度ヲ増進スベケレバナリ、但シ、斯クノ如ク三角定規二枚ヲ用フル場合ニ於テハ其一枚ハ絶エズ圖面ニ壓當シテ其ノ位置ヲ變ズルコトナキヲ要ス、而シテ若シ其壓當セル定規ノ位置ヲ變ズルヲ要スルトキハ、其任意ノ一邊ニ他ノ定規ノ一邊ヲ沿ハシメ、此、定規ヲ圖面ニ壓當シタル後、其一邊ニ沿フテ前ノ定規ヲ運動セシムベシ、然シテ尙ホ所要ノ位置ニ之ヲ運ブテ得ザルハ此ヲ止メ彼ヲ運動セシメ、或ハ其停メタル定規ノ三邊中其沿ハシムベキ邊ヲ適宜ニ撰ビ、以テ數度同法ヲ施シ、終ニ一枚ノ定規ヲ所要ノ位置ニ運ブベキナリ

第45、46ノ二圖ハ何レモ三角定規ノ用方ヲ示スモノニシテ、各圖ニ於テ同一ナルモノハ同符號ヲ以テ之ヲ示セリ、則チPQヲ與直線P'ヲ與點トシ、以テP'點ヲ通ジテ與線ニ並行スル線P'Q'ヲ畫カントスルニアリ、X及Yハ最初ニ於ケル定規ノ位置ニシテ、X'X''等ハXヲ順次ニ運ビタル位置、Y'Y''等ハYヲ順次ニ運ビタル位置ナリ、而シ

テ相觸接セル定規二枚ノ内一枚ハ必ズ之ヲ圖面ニ壓當シ、他ノ一枚ヲ運動セシメ終ニP'Q'線ヲ畫クベシ

◎第七六節

丁形定規第47圖ANKLハ既ニ記シタル如ク、水平線及並行線ヲ畫クニ用フル器ニシテ、爰ニ其用方ヲ詳記セントス、先ツ頭定規MNヲ圖板PQRSノ左方ニ於ケル一邊PSニ沿ハシメ、直定規KLヲ圖面ニ壓當シ、之ニ沿フテ直線ヲ引ケバ、水平線ヲ得、亦頭定規ヲ板邊ノ種々ナル部分ニ沿ハシメ、同法ニ因リテ數多ノ水平線ヲ畫キ得ベシ、此ノ水平線ハ何レモ圖板ノ同一邊ト等角ヲ作ルガ故ニ相互ニ並行スルナリ

斯クノ如ク水平線ヲ引キタル後、既ニ用ヒタル板邊ニ隣レル邊PQ或ハSRニ再ビ頭定規ヲ沿ハシメ、前ト同法ニ因リテ錘直線ヲ引クヲ得ベシ、此、水平、錘直ノ兩線相互ニ作レル角ハ正シク之ヲ畫クトキ頭定規ヲ沿ハシメタル二邊ノ角ニ等シ、故ニ此、兩邊ノ作レル角若シ直角ナラザルハ、從ツテ右兩線ノ作レル角モ直角ナラザルベシ、然ルニ圖板ノ各角ノ直角ナルハ、通常期スベカラザルガ故ニ同一圖ニ於テハ斯クノ

如ク圖板ノ兩邊ヲ用フベカラザルナリ但シ水平線ニ鉛直ナル線ヲ畫クニハ圖ニ示シタル如ク丁形定規ニ三角定規ヲ併用シテ之ヲ畫クベシ

◎第七七節

前ノ説明ニ因リ三角定規ヲ用ルニ當リ之ニ直定規ヲ併用セバ大ニ便利ヲ得ベク亦此直定規ニ代フルニ丁形定規ヲ以テセバ尙ホ一層大ナル便利ヲ得ベキヲ知ルベシ蓋シ丁形定規ノ直邊ハ常ニ其方向ヲ變ズルナク且ツ圖面中任意ノ地位ニ之ヲ自在ニ運ビ得ルガ故ニ所要ノ水平線ハ皆之ヲ畫キ得ルノミナラズ三角定規ヲ併用シテ之ト30°45°60°及直角ノ各角ヲ作ルベキ線ヲ容易ニ畫クヲ得ベケレバナリ

◎第七八節

本編ニ示シタル鉛直線及並行線ニ關スル作圖諸題ハ其都度示シタル複雜ナル法ニ由ラズ皆三角定規及丁形定規ヲ以テ之ヲ簡單ニ畫キ得ベキヲ知ルベシサレバ製圖場等ニ於テハ此二規ヲ以テ必須欠クベカラザル要具トス故ニ學者ハ該二器ノ用法ニ付宜シク熟練スルヲ勉ムベキナリ

演習作圖題

- (一) 長サ3, 4, 5 櫃ノ三直線ヲ畫キ以テ其總和ニ等シキ直線ヲ畫クヲ求ム
- (二) 長サ4, 5 及5 櫃ノ二直線ヲ畫キ以テ第一線ノ三倍ト第二線ノ二倍トノ差ニ等シキ直線ヲ畫クヲ求ム
- (三) 45°ヨリ小ナル任意ノ角四個ヲ作り以テ其總和ニ等シキ角ヲ畫クヲ求ム
- (四) 7 櫃ニ等シキ二直線ヲ以テ120°ニ等シキ一角ヲ作り同長ノ直線ニテ之ヲ八等分スルヲ求ム
- (五) 甲乙二角アリ甲ハ70°乙ハ45°ナリ甲乙兩角ヲ畫キ以テ其差角ヲ作ルヲ求ム
- (六) 甲乙二直線ノ和ニ等シキ8 櫃ノ直線及其差ニ等シキ5 櫃ノ直線ヲ畫キ以テ甲乙各線ヲ求ム
- (七) 甲乙二角ノ和150°其差60°ノ角ヲ畫キ以テ甲乙ノ各角ヲ作ルヲ求ム
- (八) 長サ5 櫃ノ直線ABヲ畫キ其一端Bヨリ之ト100°ノ角ヲ作りテ長サ6 櫃ノ直線BCヲ引キ其一端Cヨリ之ト70°ノ角ヲ作りテ7 櫃ノ線CDヲ畫キADヲ結合スベシ

然シテ直線ADノ長サ並ニ $\angle A$ 及 $\angle D$ ノ度数ヲ求ム

(九)  $30^\circ$ ニ等シキ一角ヲ作り其角點ヨリ兩邊上ニ5及7櫃ノ距離點ヲ定メ此點ヨリ兩邊ニ鉛直線ヲ引ク片其交點ニ至ルベキ各鉛直線ノ長サヲ求ム

(一〇) 7櫃ニ等シキ直線ABヲ引キ其中央點Cヨリ之ニ鉛直ナル8櫃ノ線CDヲ引キ其端DヲAB線ノ兩端ニ結合スル二線ヲ引クベシ而シテ其各長ヲ求ム

(一一) 55櫃ニ等シキ水平線ABヲ引キ其一端Aニ於テ之ト $45^\circ$ ノ角他端Bニ於テ $60^\circ$ ノ角ヲ作りテAD及BCナル直線ヲ引キADヲ4櫃BCヲ3櫃ニ等シク切り取りCDヲ結合シ而シテC及DヨリAB線上ニ鉛直線ヲ下シ其長サヲ求ム

(一二) 無限直線ABヲ引キ此線ヨリ5櫃ノ距離ニアル一點ヲ定メ此點ヲ通シテAB線ニ並行スル線ヲ引クヲ求ム

(一三) 長サ8櫃ノ水平線ABヲ引キ其一端Aヨリ之ニ鉛直ナル6櫃ノ線ACヲ引キCBヲ結合スル線ヲ引キ其長サヲ求ム

(一四) 長サ3吋ノ直線ABヲ引キ其兩端ニ於テ之ニ鉛直ナル線AC及BDヲ引キACヲ

Aヨリ1.5吋BDヲBヨリ2.5吋ニ等シク切りCDヲ結ビテ其長サヲ求ム

(二五) 無限直線ABヲ引キ此線ヨリ2吋ノ距離ニ於テ之ニ並行スル線ヲ引キ以テ此兩並行線間ニ3吋ノ長サニ等シキ直線ヲ狹ミ畫クヲ求ム

(二六) 無限直線ABヲ引キ此線ヨリ6櫃ヲ距テ之ニ並行スル線ヲ引キ其兩並行線間ニ之ト $45^\circ$ ニ等シキ角ヲ作ルベキ線ヲ狹畫シテ其長サヲ求ム

(二七)  $80^\circ$ ニ等シキ角A及無限直線BCヲ引キBCヨリ5櫃ヲ距テタル一點Dヲ定メ以テ此點ヨリBC線トA角ニ等シキ角ヲ作ルベキ線DI及同線トA角ノ二分一ニ等シキ角ヲ作ルベキ線DEヲ引クベシ而シテ其各線ノ長サヲ求ム

(二八) 任意ノ一點ヨリ各14櫃ノ縱横二線ヲ引キ其各端ヨリ一ッハ縱他ハ横線ヲ引キ前ノ二線ト四邊形ヲ作り而シテ其二隣邊上ニ各2櫃ノ等距離點ヲ記シ其各點ヨリ四邊形内ニ縱横線ヲ引クヲ求ム

(二九) 任意ノ一點ヨリ15及20櫃ノ縱横二線ヲ引キ其各端ヨリ各次縱横線ヲ引キ



前ノ二線ト四邊形ヲ作り、而シテ其水平ナル一邊上ニ一纏ノ等距離點ヲ記シ、其各點ヨリ四邊形内ニ水平線ト各60ノ角ヲ作ルベキ二線ヲ引クヲ求ム

(用器前題ニ全シ)

(三〇) 縦横兩線ヲ以テ前題ニ同ジキ大サノ四邊形ヲ作り、其一角點ヨリ横線上ニ一纏ノ等距離點ヲ記シ、又縦線上ニハ同點ヨリ二纏ノ等距離點ヲ記シ、而シテ同角點ヨリ縦横兩線上ニ於ケル第一ノ距離點ヲ結ビ、以テ該四邊形内ニ於テ横線上ノ各距離點ヨリ此結合線ト横線ヲ以テ作レル角ニ等シキ角ヲ作ルベキ二線ヲ引キ、亦縦線ノ各距離點ヨリ横線ヲ引クヲ求ム

(用器前題ニ同シ)

### 第四編

## 三角形及四邊形

### 定義

- ◎第七九節 三角形ハ其邊ト角トニ關シテ之ヲ左ノ如ク區別ス可シ
- 第一 等邊三角形 (equilateral triangle.) 各邊相等シキモノ
- 第二 等脚三角形 (isosceles triangle.) 二邊相等シキモノ
- 第三 不等邊三角形 (scalene triangle.) 各邊不等ナルモノ
- 第四 等角三角形 (equiangular triangle.) 各角相互ニ等シキモノ
- 第五 直角三角形 (right-angled triangle.) 一角直角ナルモノ
- 第六 鈍角三角形 (obtuse-angled triangle.) 一角鈍角ナルモノ
- 第七 銳角三角形 (acute-angled triangle.) 直角又ハ鈍角ヲ有セサルモノ
- ◎第八〇節 三角形ヲシテ任意ノ一邊上ニ立ツモノト假定スルル、此ノ一邊

ナ其底邊 (base) ト云ヒ、底邊ニ相對セル角點ヲ其頂點 (vertex) ト云ヒ、頂點ヨリ底邊或ハ底邊ヲ延長セル線上ニ下セル鉛直線ヲ其高 (altitude) ト云フ

◎第八一節 四邊形ニ左ノ區別アリ

第一 並行四邊形 (parallelogram) 二對ノ對邊相並行セルモノ

第二 方形 (rectangle) 各角直角ナルモノ

第三 菱形 (rhombus) 各邊相互ニ等シキモノ

第四 正方形 (square) 菱形ノ各角直角ナルモノ

第五 梯形 (trapezium) 兩對邊ノミ相互ニ並行セルモノ

◎第八二節 四邊形ヲシテ任意ノ一邊上ニ立ツモノト假定スルハ此ノ一邊ヲ其底邊 (base) ト云フ

◎第八三節 多角形ノ一邊ト之ニ隣レル一邊ヲ延長シタルモノトニ由リテ生ズル角ヲ其外角 (exterior angle) ト云フ

多角形ノ相隣ラザル角點ヲ結フ線ヲ其對角線 (diagonal) ト云フ

作圖 21 (第一六版 73 圖)

一 與直線ヲ邊トセル等邊三角形ヲ作ルヲ求ム

BCヲ與線トス

作法 BCノ兩端ヨリ之ニ等シキ等半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ其交點ノ一ツAヲB及Cニ結ベシ、 $\triangle ABO$ ハ求メタル三角形ナリ

要義 等邊三角形ノ邊ハ皆相等シ(第七九節)

作圖 22 (第一六版 74 圖)

一 與直線ヲ底邊トシ、他ノ二與直線ニ等シキ邊ヲ有スル三角形ヲ畫クヲ求ム

ABヲ底邊トシM及Nヲ他ノ與線トス

作法 ABノ一端Aヲ中心トシ、二與線ノ一ツMニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ、他端Bヨリ他ノ與線Nニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ、其交點ノ一ツCトシ、AC及BCヲ

結へん△ABCハ求メタル三角形ナリ

要義 頂點CハA及Bヨリ各々M及Nニ等シキ距離ニ在ル點ノ各軌跡中ニ在リ  
注意 M及Nノ和ABヨリ大ナラザレバA及Bヨリ畫ケル弧ハ交叉セザルベシ故  
ニ此場合ニ於テハ求ムル處ノ三角形ナシトス

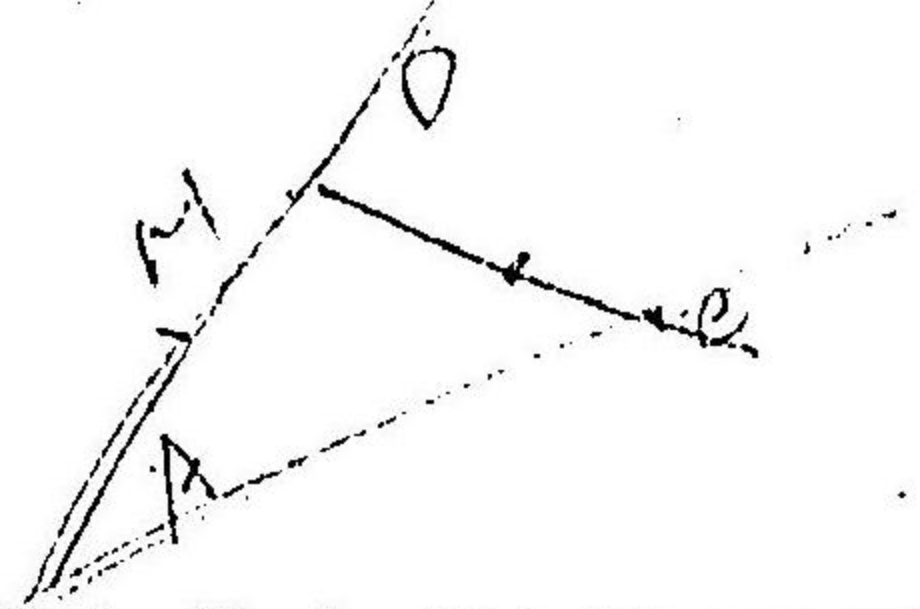
作圖23 (第一六版75圖)

一與無限直線上ニ於テ一與直線ニ等シキ等邊ト一與角ニ等シ  
キ底角ヲ有スル等脚三角形ヲ畫クヲ求ム

Mヲ與線△ヲ與角BCヲ無限直線トス

作法 BCノ一點Bニ於テ之トAニ等シキ角DBCヲ作りテBDヲ引キ之ヲMニ等シ  
クシDヨリMニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫キBCトCニ交ハルトキD,Cヲ結ベバB  
CDハ求メタル三角形ナリ

要義 作法ニ由リ∠Bハ∠Aニ等シクDB,DCハ各々Mニ等シ



注意一 與角A、直角ヨリ小ナラザレバ求ムル三角形ナシ

注意二 ∠BDCノ二等分線DHヲ引キ、此線ヲ軸線トシテ圖面ヲ折合ハスルハ△DHC  
ハ△DHBト全部合シテ相等シ、由テ左ノ定説アリ

(一) 等脚三角形ノ底角DBC及DCBハ相等シ

(二) 等脚三角形ノ頂角EDCヲ二等分スル線(DH)ハ底邊(BC)ト直角ニ交リ且之ヲ二等分  
ス

(三) 等邊三角形ハ亦等角三角形ナリ

(四) (一),(二)及(三)ノ逆定説ハ皆眞ナリ

注意三 CヨリBDニ並行シテCFヲ引ケバ錯角BDCトDCF及同位角DHCトFCEトハ各々  
相等シ由テ左ノ定説アリ

(一) 三角形ノ外角DCEハ之ニ隣ラザル二角(此ノ如キ角ヲ内對角ト稱ス)ノ和(∠BDC  
+ ∠BDC)ニ等シ

(二) 三角形ノ内角ノ和(∠BDC+∠BDC+∠BCD)ハニ直角(∠BCD+∠DCF+∠CFE=2R.A.)ニ等シ

(三) 三角形ノ一角直角或ハ鈍角ナルハ他ノ二角ハ各々銳角ナリ

作圖 24 (第一六版 76 圖)

一 與無限直線上ニ於テ一與直線ニ等シキ等邊ト與角ニ等シキ頂角ヲ有スル等脚三角形ヲ畫クヲ求ム

Mヲ與線Aヲ與角CDヲ無限直線トス

作法 CDノ一點Bニ於テ之トAニ等シキ角DDEヲ作りテBEヲ引キ而シテCBEノ二等分線BFヲ引キ之ヲMニ等シク作りFヨリMニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫キCDトCニ交ハルルC'Eヲ結ベハBOEハ求メタル三角形ナリ

要義 三角形ノ内角ノ和ハ二直角ニ等シク亦等脚三角形ノ底角ハ相等シ(作圖 23ノ注意)

作圖 25 (第一七版 77 圖)

一 與直線ニ等シキ高サヲ有スル等邊三角形ヲ作ルヲ求ム

Mヲ與線トス

作法 無限直線Aヲ引キ之ヲMニ等シクシAヨリ任意ノ半徑ヲ以テ弧G'G'ヲ畫キA'Eト相交ハル點Eヨリ同半徑ヲ以テ弧G'G'ヲ畫ケバ前ノ弧トG及G'ニ交ハルベシ此ノ二點ヲ各々中心トシ前ト同半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ又Eヨリ同半徑ヲ以テ弧ヲ畫ケバ前ノ弧トH及H'ニ於テ交切ス然シテAH及AH'ヲ結ビ之ヲ延長セバEニ於テAEニ鉛直ニ引ケル線BCトB及Cニ交ハル可シ然ルルABCハ求メタル三角形ナリ

要義 假リニAG及FGヲ結ベバAGFハ等邊三角形ニシテAHハ其一角GAFノ二等分線(作圖 14)ナリ亦AH'モ同様ニ等邊三角形ノ一角ノ二等分線ナリ故ニ∠BACハ等邊三角形ノ一角即チ直角ノ三分ノ二ニ等シ亦∠B、Cハ各等角EAB及EACノ餘角(作圖 23)ナルガ故ニ各直角ノ三分ノ二ニ等シ(作圖 23ノ注意)

作圖 26 (第一七版 78 圖)

一 與直線ヲ底邊トシテ他ノ與線ニ等シキ高サヲ有スル等脚三

角形ヲ畫クヲ求ム

ABヲ底邊トシ、Mヲ他ノ與線トス

作法 ABノ中央點ヲ通ジテ之ニ鉛直ナル線DCヲ引キ之ヲMニ等シク作りAC及

BCヲ結ベバABCハ求メタル三角形ナリ

要義 等脚三角形ノ頂點(C)ハ底邊ノ中央(D)ヨリ之ニ鉛直ニ引ケル線中ニ在リ(作

圖23ノ注意)

作圖27 (第一七版79圖)

一與直線ニ等シキ高サト一與角ニ等シキ底角ヲ有スル等脚三角形ヲ作ルヲ求ム

Mヲ與線トシ、Aヲ與角トス

作法 無限直線上BCヲMニ等シク作り其兩端ニ於テ之ニ鉛直ナル線DE、GHヲ引キ

Bニ於テDEノ各々 $\angle A$ ニ等シキ $\angle DEG$ 及 $\angle EGH$ ヲ作りテBG及BHヲ引キGHトG及Hニ交

ハルキ、GBHハ求メタル三角形ナリ  
要義 鉋角 $\angle BGH$ 、 $\angle GHD$ 及 $\angle BHG$ 、 $\angle HBE$ リ各々相等シ(作圖10ノ注意)

作圖28 (第一七版80圖)

一與直線ニ等シキ高サト他ノ一與直線ニ等シキ周ヲ有スル等脚三角形ヲ作ルヲ求ム

ABヲ周トシ、Mヲ他ノ與線トス

作法 ABノ中央點ヨリ之ニ鉛直ナル線CDヲ引キ之ヲMニ等シク作りDA及DBヲ結ブ而シテ此各線トA或ハBニ等シキ角 $\angle ADE$ 及 $\angle BDE$ ヲ作りテDE及DFヲ引クト

キ、ABトE及Fニ會スレバADEハ即チ求メタル三角形ナリ

要義 DE、DFハ各々AE、BFニ相等シ(作圖22注意)故ニ三邊ノ和ハABニ等シ

作圖29 (第一八版81圖)

一與直線ヲ弦トシ一與角ニ等シキ角ヲ有スル直角三角形ヲ畫クヲ求ム

BCヲ與線トシ、 $\angle A$ ヲ與角トス

作法 BCノ一端Bニ於テ之ト $\angle A$ ニ等シキ角ヲ作りテBDヲ引キ、Cヨリ之ニ鉛直ナル線CDヲ下セバ、 $\triangle BDC$ ハ求メタル三角形ナリ

要義  $\angle B$ ハ $\angle A$ ニ等シク、 $\angle D$ ハ直角ナリ(第七九節定義)

注意 BCヲOニ於テ二等分シ、此ノ點ヲ中心トシOBヲ半徑トシテ圓周ヲ畫クキODト相交ハル點ヲDトシO、Dヲ結ヒOヨリBD及CDニ鉛直ナル線OF及OGヲ引ケバ各D及CDニ並行シ且之ヲ各二等分ス、故ニ $\angle BAF = \angle GOD$ トナルヲ以テ $\angle BCD = \angle BFD$ ノ半ヲ以テ畫ルベシ、由テ左ノ定説アリ

頂點ヲ一圓周中ニ有スル角ハ其兩邊間ニ含メル弧ノ半ヲ以テ畫ル

即チ圓周中任意ノ一點(D)ヲ其直徑(BC)ノ兩端ニ結ビテ作レル角BDCハ半圓周ノ半ヲ以テ畫ルガ故ニ直角ナリ

右ノ定説ニ因リ本作圖ニ付左ノ如キ新作法ヲ得

BCノ一端Bヨリ此ノ線ト $\angle A$ ニ等シキ角ヲ作りテBDヲ引キ亦BCヲ直徑トセル弧ヲ畫キBDトDニ交ハルトキC、Dヲ結ベバ $\triangle BDC$ ハ求メタル三角形ナリ

### 作圖 30 (第一八版 85 圖)

直角三角形ノ一邊ト之ニ隣レル一銳角ヲ與ヘ以テ三角形ヲ作ルヲ求ム

$\angle A$ ヲ與角トシ、BCヲ與邊トス

作法 BCノ一端Bニ於テ之ト $\angle A$ ニ等シキ角ヲ作りテBDヲ引キ他端CヨリBCニ鉛直ナル線CDヲ引ケバBDトDニ會スレバ $\triangle BCD$ ハ即チ求メタル三角形ナリ

要義  $\angle B$ ハ $\angle A$ ニ等シク $\angle C$ ハ直角ナリ

### 作圖 31 (第一八版 88 圖)

一與直線ヲ底邊トシ與角ニ等シキ一底角ト他ノ與角ニ等シキ

頂角ヲ有スル三角形ヲ作ルヲ求ム

CDヲ底邊 $\angle A$ ヲ底角 $\angle B$ ヲ頂角ニ等シキ與角トス

作法 CDヲ一端Cニ於テ之ト $\angle A$ ニ等シキ角ヲ作りテCFヲ引キ、Dヨリ之ニ並行スル線DEヲ引キ、之ト $\angle B$ ニ等シキ角ヲ作りテDFヲ引ク、Fニ會スレバ、CDFハ即チ求メタル三角形ナリ

要義  $\angle F$ 及 $\angle EDF$ ハ相等シ(作圖23ノ注意)故ニ $\angle CDF$ ハ與ヘタレタル條件ニ合ヘリ

注意 與角 $\angle A$  $\angle B$ ノ和ニ直角ヨリ小ナラザレハ求ムル三角形ナシトス

作圖32 (第一八版84圖)

一與直線ヲ高サトシ二與角ニ等シキ底角ヲ有スル三角形ヲ求ム

CDヲ高サトシ、 $\angle A$ 及 $\angle B$ ヲ與角トス

作法 CDノ兩端ヨリ之ニ鉛直ナル線GH及EFヲ引キ、Cニ於テGHト各々 $\angle A$ 及 $\angle B$ ニ等

シキ角GCE及HCFヲ作りテCE及CFヲ引ク、FトE及Dニ會スレバ、EFCハ即チ求メタル三角形ナリ

要義  $\angle E$ 及 $\angle F$ 各々 $\angle GCE$ 及 $\angle HCF$ ノ鈍角ニシテ相等シ

注意  $\angle A$ 及 $\angle B$ ノ和ニ付前題ト同様ナル制限ヲ要ス

作圖33 (第一九版85圖)

一與直線ヲ高サトシ、與角ニ等シキ一底角ト他ノ與角ニ等シキ頂角ヲ有スル三角形ヲ作ルヲ求ム

CDヲ高サ、 $\angle A$ ヲ頂角、 $\angle B$ ヲ一底角ニ等シキ角トス

作法 CDノ各端ヲ通ジテ之ニ鉛直ナル線EF、GHヲ引キ、Cニ於テEFト $\angle B$ ニ等シキ角EGCヲ作りテCGヲ引キ、此線ト $\angle B$ ニ等シキ角GCHヲ作りテCHヲ引ク、此、兩線GHトG及Hニ會スレバ、CGHハ即チ求メタル三角形ナリ

要義 CDハ高サ、 $\angle G$ 及 $\angle H$ ハ各々 $\angle A$ 及 $\angle B$ ニ等シ

注意  $\angle A, \angle B$  二付前題同様ノ制限ヲ要ス

作圖 34 (第一九版 86 圖)

一與直線ニ等シキ周ト二與角ニ等シキ底角ヲ有スル三角形ヲ  
畫クヲ求ム

CDヲ周トシ、 $\angle A$  及  $\angle B$  ヲ與角トス

作法 CDノ一端Cニ於テ之ト與角ノ一ツ  $\angle A$ ニ等シキ角  $\angle DOE$ ヲ作り、之ヲ二等分スル  
線OGヲ引キ、亦CDノ他端Dニ於テ之ト  $\angle B$ ニ等シキ角  $\angle DOF$ ヲ作り、之ヲ二等分シテDG  
ヲ引キ、CGトGニ會スルトキ、此點ヨリCE及DFニ各々並行スル線GH及GKヲ引キ、CDトH  
及Kニ會スレバ、 $\triangle GHK$ ハ即チ求メタル三角形ナリ

要義  $\angle GHK$  及  $\angle GKH$ ハ各  $\angle ECH$  及  $\angle FDK$ ト同位角ニシテ相等シ、亦  $\triangle GOH$  及  $\triangle GKD$ ハ各等

脚三角形ニシテ  $GH$ ハ  $CH$ ニ等シ、 $GK$ ハ  $DK$ ニ等シ、故ニ  $\triangle GHK$ ノ周ハ  $CD$ ニ等シ

注意  $\angle A, \angle B$ ノ和ニ付前題ト同様ナル制限ヲ要ス

作圖 35 (第一九版 87 圖)

一與直線ニ等シキ周ト他ノ與直線ニ等シキ高サ及與角ニ等シ  
キ一底角ヲ有スル三角形ヲ作ルヲ求ム

CDヲ周、Mヲ高サ、 $\angle A$ ヲ與角トス

作法 CDノ一端Cニ於テ  $\angle A$ ニ等シキ角  $\angle ECH$ ヲ作り、之ヲ二等分スル線CBヲ引キ、亦  
CDヨリMニ等シキ距離ニ於テ之ニ並行スル線GBヲ引キ、CBトBニ會スル并、Bヨリ  
CEニ並行スル線BHヲ引キ、BDヲ結ビ、之ニ其中央ヲ通過スベキ鉛直線LKヲ引キ、各々  
CDトH及Kニ交ハルトキ、BKヲ結ベバ、 $\triangle BHK$ ハ即チ求メタル三角形ナリ  
要義  $\angle BHK$ ハ  $\angle ECK$ 即チ  $\angle A$ ニ等シク、高サGHハMLニ等シ、亦BKハDKニ等シ、 $\triangle BHK$ ハ  
ニ由リテ周ハCDニ等シ

作圖 36 (第二〇版 88 圖)

底邊、二邊ノ和及一底角ヲ與ヘ以テ三角形ヲ作ルヲ求ム



BCヲ底邊、 $\Delta$ ヲ底邊ノ一端Bニ於ケル角トシ、Sヲ二邊ノ和トス

作法 BCノ一端Bニ於テ之ト $\Delta$ ニ等シキ角ヲ作りテBDヲ引キ、之ヲSニ等シク作り、CDヲ結び、其中央ヲ通ジテ之ニ鉛直ナル線EFヲ引キ、EDトFニ會スル所、CFヲ結ベバ、 $\triangle BCO$ ハ即チ求メタル三角形ナリ

要義 FCハFDニ等シ、故ニBF、FCノ和ハSニ等シ

注意 與ヘラレタル二邊ノ和(S)底邊(BC)ヨリ大ナラザレハ求ムル三角形ナシトス

### 作圖 37 (第二〇版 89圖)

底邊、二邊ノ差及底邊ノ一端ニ於ケル角ヲ與ヘ以テ三角形ヲ作ルヲ求ム

BCヲ底邊、Dヲ二邊ノ差、 $\Delta$ ヲ底邊ノ一端Bニ於ケル角トス

作法 Bヲ通シテBCト $\Delta$ ニ等シキ角 $\angle EBO$ ヲ作り、EGヲ引キ、BEヲDニ等シク作り、Eヲ結び、其中央ヨリ之ニ鉛直ナル線FGヲ引キ、EGトGニ會スルトキ、CGヲ結ベバ、

$\triangle BCO$ ハ即チ求メタル三角形ナリ

要義 GCハGEニ等シ、故ニGCトGBノ差ハBE即チDニ等シ

注意 EGノ交點ナキ場合ニ於テハ本題ノ要件ニ合ヘル三角形ナシ、但シ此ノ場合ハ $\Delta$ ノ大小及D線ノ長短ニ因リテ起ルモノニシテ學生ノ研究ニ任ス

### 作圖 38 (第二〇版 90圖)

底邊、二邊ノ差及底角ノ差ヲ與ヘ以テ三角形ヲ作ルヲ求ム

BCヲ底邊、 $\Delta$ ヲ底角ノ差、Dヲ兩邊ノ差トス

作法 BCノ一端Bニ於テ $\Delta$ ニ等シク $\angle CBE$ ヲ作り、之ヲ二等分スル線BFヲ引キ、次ニCヨリDニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ、BFトDニ交レバ、BFノ中央ヨリ之ニ鉛直ナル線HGヲ引キ、FCヲ引長セル線トGニ會スルトキ、BGヲ結ベバ、 $\triangle BCO$ ハ即チ求メタル三角形ナリ

要義  $\angle BFC$ ハ $\angle FBG$ ニ等シ、 $\angle BCG$ ハ $\angle GBF$ 、 $\angle BFC$ ノ和ニ等シ(作圖 23ノ注意)故ニ $\triangle BCG$ ハ

$\angle GBC$ ノ差ハ $\angle OBF$ ノ二倍即チ $\angle A$ ニ等シ  
注意  $\angle A$ ノ大小及 $D$ 線ノ長短ニ依リテ起ル制限ハ學生ノ考究ニ任ス

作圖 39 (第二版 91圖)

底邊頂角及二邊ノ和ヲ與ヘ以テ三角形ヲ作ルヲ求ム

$M$ ヲ底邊 $\angle A$ ヲ與角 $BC$ ヲ二邊ノ和トス

作法  $BC$ ノ一端 $C$ ニ於テ之ト $\angle A$ ニ等シキ角 $BOD$ ヲ作り之ヲ二等分スル線 $CE$ ヲ引キ $B$ ヨリ $M$ ニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ $CE$ ト $E$ ニ會スルトキ此點ヨリ $DC$ ニ並行スル線 $EF$ ヲ引キ $BC$ ト $F$ ニ會スレバ $BDEF$ 即チ求メタル三角形ナリ

要義  $EF$ ハ $FC$ ニ等シ故ニ $BF$ ハ $EF$ ノ和ハ $BC$ ( $M$ )ニ等シ

注意 本題ノ制限ハ學生ノ考究ニ任ス

作圖 40 (第二版 92圖)

一邊ト之ニ對スル一角及他ノ二邊ノ差ヲ與ヘ以テ三角形ヲ畫

クヲ求ム

$S$ ヲ一邊 $\angle A$ ヲ與角 $D$ ヲ二邊ノ差トス

作法 無限直線 $BF$ ヲ引キ其中ノ一點 $B$ ヨリ $D$ ニ等シク $BC$ ヲ作り $C$ ニ於テ $\angle A$ ニ等シキ角 $BOD$ ヲ作り $\angle DOF$ ノ二等分線 $CE$ ヲ引ク而シテ $B$ ヨリ $S$ ニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ $CE$ ト $E$ ニ會スルトキ此點ヨリ $DC$ ニ並行スル線 $EF$ ヲ引キ $BF$ ト $F$ ニ會スレバ $BDEF$ ハ即チ求メタル三角形ナリ

要義  $BE$ ハ $S$ ニ等シク $\angle FCE$ 及 $\angle CEF$ ハ各々 $\angle DOF$ ノ半ニ等シキガ故ニ $CF$ ハ $EF$ ニ等シ由テ $\angle OFE$ ハ $\angle BCD$ (即チ $\angle A$ )ニ等シク $BF$ ト $EF$ ノ差ハ $D$ ニ等シ

注意 本題ノ制限ハ學生ノ考究ニ任ス

作圖 41 (第二版 93圖)

一與直線外ノ一點ヨリ此線ニ至ル各直線ヲ二等分スヘキ點ノ軌跡ヲ求ム

ABヲ與直線トシPヲ與點トス

作法 PヨリABニ鉛直便宜ニ因リナル線PFヲ引キ之ヲEニ於テ二等分シ此ノ點ヲ通シテPTニ鉛直ニ或ハABニ並行ニ引ケル直線CDハ求メタル軌跡ナリ

要義 假リニPG線外ニPヨリABニ至ル直線PLヲ引キCDト交ハル點GヨリABニ鉛直ナル線GHヲ引ケバ直角三角形PEG及GHLハ全部合スベキ三角形ニシテPGハGLニ等シ

作圖 42 (第二版 94圖)

一與無限直線中ニ於テ二與點ヨリ等距離ニアル點ヲ求メ此點ヨリ其與點ニ至ル直線ヲ求ム

ABヲ與線トシP及Qヲ與點トス

作法 P,Qヲ結ビ其中央點ヲ通過シテ之ニ鉛直ナル線DCヲ引ク并ABトCニ會スレバCハ即チ求メタル點ニシテPC及QCハ即チ求メタル線ナリ

要義 CハDC線中ノ一點ナルガ故ニP及Qヨリ等距離ニアリ(作圖6ノ注意)  
注意 與線ト與點トノ相關係セル位置ニ因リテ起ル可キ場合并ニ制限ハ學生ノ研究ニ任ス

作圖 43 (第二版 95圖)

一與三角形ノ各角點ヨリ等距離ニアル點ヲ求ム

ABCヲ與三角形トス

作法 任意ノ二邊AB及ACノ各中央點ヨリ其邊ニ鉛直ナル線EO及FOヲ引ケバ其交點Oハ即チ求メタル點ナリ

要義 EOハA及Bヨリ等距離ニアル點ノ軌跡ナリ亦FOハA及Cヨリ等距離ニアル點ノ軌跡ナリ由テ其交點OハA,B及Cノ三點ヨリ等距離ニアリ

作圖 44 (第二版 96圖)

一與直線外ノ二與點ヨリ此直線中ノ一點ニ於テ之ト等角ヲ作

ルベキ二直線ヲ引クヲ求ム

ABヲ與線トシP及Qヲ與點トス

作法 與點ノ一PヨリABニ鉛直ナル線PP'ヲ引キ之ヲ引長シPP'ヲPEニ等シク作り、P'Qヲ結ビABト一點Eニ交ハルトキPEヲ結ベバPE及QEハ即チ求メタル線ナリ

要義  $\angle PPE' = \angle P'PE'$   $\angle P'PE' = \angle QEB$  等シ故ニ  $\angle PPE' = \angle QEB$  等シ

作圖45 (第二二版97圖)

一與點ヲ通過シテ二與交直線ト等角ヲ作ルベキ直線ヲ畫クヲ求ム

Pヲ與點トシOヲ與線AB及CDノ交點トス

作法 Oニ於ケル二隣角ノ二等分線OMONヲ引キPヨリ之ニ鉛直ニ引ケル線HH'KK'ハ即チ求メタル線ナリ

要義 HH'ハOMニ鉛直ナルガ故ニOHハOH'ニ等シ(作圖6ノ注意)故ニ $\angle H$ ハ $\angle H'$ ニ等シ、亦

同様ニ $\angle K$ ハ $\angle K'$ ニ等シ

注意 Oニ於ケル二隣角COB, BODノ二等分線OMONハ相互ニ直角(MON)ヲ作レリ由テ左ノ定説アリ

二交直線(AB及CD)ノ交點(O)ニ於ケル四角ノ二等分線ハ相互ニ鉛直ナル二直線ヲ作ル

作圖46 (第二二版98圖)

一與無限直線上ニ於テ其同一傍ニ在ル二與點ヲ通ズベキ二邊ヲ有スル等角三角形ヲ作ルヲ求ム

P及Qヲ與線BC外ノ二與點トス

作法 與線中任意ノ部分bcヲ取り之ヲ邊トシテ等邊三角形 $\triangle bca$ ヲ作り而シテP及Qヲ通過シテ各々ba及caニ並行セル線AB及CAヲ引ケバBCトB及Cニ會シ且ツ相互ニAニ會スベシ然ルトキABCハ即チ求メタル三角形ナリ

要義  $\triangle ABC$ ノ邊ハ各々 $\triangle ADE$ ノ邊ト並行セルガ故ニ等角ナリ  
注意 本題ノ制限ハ學生ノ研究ニ任ス

作圖47 (第二三版99圖)

二底角ト二邊ノ和ニ等シキ線トヲ與ヘ以テ三角形ヲ作ルヲ求ム

A及Bヲ與角トシCDヲ二邊ノ和トス

作法 CDノ一端Cニ於テ之ト底角ノ一 $\frac{1}{2}B$ ニ等シキ角ヲ作リテCHヲ引キ此線中任意ノ點Eヨリ他ノ底角Aニ等シク $\angle CEF$ ヲ作りテEFヲ引キCDトEニ會スルトキ $\angle FED$ ノ二等分線FGヲ引キDヨリ之ニ鉛直ナル線DHヲ引キCHトHニ會スル此ノ點ヨリEFニ並行スル線HKヲ引キCDトKニ會スレバCHKハ即チ求メタル三角形ナリ

要義  $\angle FED$ ニ等シキ $\angle HKD$ ヲ二等分スベキ線ハDHニ鉛直ナルヘシ故ニHKハKDニ等

シ亦 $\angle CHK$ ハAニ等シキ $\angle OEF$ ニ等シ

注意 本題ノ制限ハ學生ノ研究ニ任ス

作圖48 (第二三版100圖)

一與直角ヲ三等分シ或ハ直線角ヲ六等分スルヲ求ム

BAOCヲ直角トス

作法 Aヨリ任意ノ半徑ヲ以テ兩邊間ニ弧DLヲ畫キ其各端D及Lヲ中心トシ同半徑ヲ以テ各々弧ヲ畫ケバ弧DLトD及Lニ交ハル可シ然ル時A、E及A、Dヲ結ベバAE及AFハ與角ヲ三等分スル線ナリ同法ニ因リ直角DAGヲ三等分スレバ終ニ直線角GALヲ六等分スルヲ得ベシ

要義 作法ニ因リ $\angle EAL$ 及 $\angle DAF$ ハ各々等邊三角形ノ一角ニ相當セルガ故ニ直角ノ三分ニ等シ、因テ $\angle DAE$ 、 $\angle EAF$ 等ハ各々直角ノ三分ノ一ナリ

作圖 49 (第二三版 101 圖)

一與角ヲ器械的法ニ依リテ三等分スルヲ求ム

BAOヲ與角トス

作法 先ヅ一邊 BAヲEノ方向ニ引長シ、Aヨリ任意ノ半徑ヲ以テ弧 BODヲ畫キ、次ニ定規ノ直邊上ニ此半徑ノ長サヲ移シ、其兩端ヲ記シ、而シテ常ニ其一端ヲ弧 BODノ中ニ他端ヲAE線中ニ置キ以テ定規ヲ運動セシメ、直邊ヲシテ弧トACトノ交點Cヲ通過セシムルニ至ル片直邊ニ沿フテ線 ECヲ引キ、而シテAヨリ此線ニ並行シテAEヲ引キ、且ツ∠CAEノ二等分線AGヲ引ケ、∠CAG、∠GAE及∠EABハ各與角ノ三分一ナリ

要義 假リニADヲ結ベバED、AD、ACハ相互ニ等シキヲ以テ∠DEAハ∠DAE=∠ADCハ∠ACDニ各々等シ故ニ∠ACDハ∠DEAノ二倍ニ等シ(作圖 23ノ注意)故ニ亦∠CABハ∠DEA+∠DCA=∠BDEAニ等シ、由テ∠Eニ等シク作りシ∠FABハ∠CABノ三分一ナリ(附錄第八節并ニ附圖 3ヲ觀ルヘシ)

作圖 50 (第二四版 102 圖)

一與直線ヲ底邊トシ、他ノ與線ニ等シキ隣邊ト一與角ニ等シキ夾角トヲ以テ並行四邊形ヲ作ルヲ求ム

ECヲ底邊、Mヲ他ノ與線、Aヲ與角トス

作法 BCノ一端Bニ於テ之ト∠Aニ等シキ角CBEヲ作り、BEヲMニ等シク作り、C及Eヨリ各々BE及BCニ並行スル線CD及EDヲ引キ、其交點Dヲ得ルカ、或ハC及Eヨリ各々BE及BCニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ兩弧ノ交點Dヲ得テ之ヲC及Eニ結ベバ、BCDEハ求メタル並行四邊形ナリ

要義 本作法ノ第一ハ定義ニ依ル(第八一節)、亦假リニ對角線CEヲ引ケバ∠DEC=∠BCE、∠BCD=∠BECニシテ、CEハ△BCE及△DCEニ共通邊ナルガ故ニ此ノ兩三角形ハ全部合スベクシテ等角ニ對スル邊BC、ED及BE、CDハ相等シ、由テ第二ノ作法ヲ得タリ  
注意 要義ニ記シタル說明ニ依リ、∠EBCハ∠ODE=∠BEDハ∠BCDニ等シキヲ知ル、亦假リニBCDEヲシテ任意ノ四邊形トスルモ尙之ヲ圖ノ如ク對角線ヲ以テ二箇ノ三角

形ニ分ツヲ得ベシ、而シテ此兩三角形ノ内角ノ總和該四邊形ノ四角ノ和ニ等シ、由テ左ノ定説アリ

- (一) 並行四邊形ノ對角ハ相等シク、二隣角ハ補角ヲナス
- (二) 並行四邊形ノ對角ハ相等シク、二隣角ハ補角ヲナス
- (三) 四邊形ノ内角ノ和ハ四直角ニ等シ

作圖 51 (第二四版 103 圖)

一與直線ヲ對角線トシ、他ノ二與直線ニ等シキ二隣邊ヲ有スル並行四邊形ヲ作ルヲ求ム

ABヲ對角線トシ、M及Nヲ二隣邊ニ等シキ與線トス

作法 A及Bヨリ各M及Nニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫ク、Dニ交ハリ、亦同二點ヲ中心トシ各N及Mニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ、Cニ交ハルトキ、D及Cヲ各ABノ兩端ニ結ベバ、ACBDハ即チ求メタル四邊形ナリ

要義 前題ノ要義ニ依ル

作圖 52 (第二四版 104 圖)

二對角線ト其間ニ含メル一角ヲ與へ以テ並行四邊形ヲ畫クヲ求ム

Aヲ與角トシ、M及Nヲ與線トス

作法 無限直線BCヲ引キ之ヲMニ等シク作り、Oニ於テ之ヲ二等分シ、角BOEヲ $\angle A$ ニ等シク作りテEDヲ引キ、OE及ODヲ各Nノ半ニ等シク作り、以テBDCEヲ兩々結ベバ、BDCEハ即チ求メタル四邊形ナリ

要義 BDCEヲ並行四邊形トスレハ、 $\angle BOE = \angle COE$ ,  $\angle BEO = \angle CEO$ ,  $BE = CE$ ナルガ故ニ  $\triangle BOE \cong \triangle COE$ ハ全部合スベクシテ  $OB = OC = OD$ ハ  $OE$ ニ等シ

作圖 53 (第二四版 105 圖)

一與直線ヲ邊トセル正方形ヲ畫クヲ求ム  
ABヲ與線トス

作法 ABノ一端Bヨリ之ニ鉛直ナル線BCヲ引キ、之ヲABニ等シク作り、A及Cヲ各々中心トシ、ABニ等シキ等半径ヲ以テ弧ヲ畫キ、其交點DヲA及Cニ結ベバ、ABCDハ即チ求メタル正方形ナリ

要義 定義ニ依ル

作圖 54 (第二四版 106 圖)

一 與直線ヲ對角線トセル正方形ヲ畫クヲ求ム

ABヲ與線トス

作法 ABノ中央點Cヲ通過シテ之ニ鉛直ナル線DEヲ引キ、CD及CEヲ各々CA或ハCBニ等シク作り、以テAD BD AE BEヲ引ケバ、AEBDハ即チ求メタル正方形ナリ

要義 正方形ノ對角線ハ等シク且ツ相互ニ一ハ他ヲ二等分シテ直角ニ交ハル

作圖 55 (第二五版 107 圖)

二 與直線ニ等シキ二隣邊ヲ有スル方形ヲ畫クヲ求ム

AB及Mヲ二與線トス

作法 ABノ一端ニ於テ之ニ鉛直ナル線BCヲ引キ、之ヲMニ等シク作り、AヨリMニ等シキ半径ヲ以テ弧ヲ畫キ、又CヨリABニ等シキ半径ヲ以テ弧ヲ畫キ、兩弧ノ交點DヲA及Cニ結ベバ、ABCDハ即チ求メタル方形ナリ

要義 方形ノ角ハ直角ニシテ對邊ハ相等シ

作圖 56 (第二五版 108 圖)

一 與直線ヲ對角線トシ他ノ與線ニ等シキ邊ヲ有スル方形ヲ畫クヲ求ム

ABヲ對角線トシ、Mヲ他ノ與線トス

作法 ABヲCニ於テ二等分シ、CヨリCA或ハCBニ等シキ半径ヲ以テ圓周ヲ畫キ、A及Bヲ中心トシテMニ等シキ半径ヲ以テ弧ヲ畫キ、E及Dニ於テ圓周ト交ハルト



キ  $AEBD$  ナ兩々結ベバ、 $AEBD$  ハ即チ求メタル方形ナリ  
 要義 方形ノ各角ハ直角、對邊ハ相等シク又圓周ニ在ル點ヲ直徑ノ端ニ結ブ線ヲ以テ相互ニ作レル角ハ直角ナリ(作圖20ノ注意)

作圖 57 (第二五版 109 圖)

一 與角ヲ一角トシ一與直線ニ等シキ邊ヲ有スル菱形ヲ畫クヲ求ム

$\Delta$  ナ與角トシ、 $M$  ナ與線トス

作法  $A$  ヨリ兩邊上ニ  $AB$  及  $AC$  ナ各々  $M$  ニ等シク作り、 $B$  及  $C$  ナ各中心トシ  $M$  ニ等シキ等半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ、兩弧  $D$  ニ交ハルトキ、 $B$   $D$  及  $C$   $D$  ナ結ベバ  $ABDC$  ハ即チ求メタル菱形ナリ  
 要義 定義ニ依ル

作圖 58 (第二五版 110 圖)

一 與線ヲ對角線トシ、他ノ一與線ニ等シキ邊ヲ有スル菱形ヲ畫クヲ求ム

$AB$  ナ對角線トシ、 $M$  ナ他ノ與線トス

作法  $AB$  ノ兩端  $A$  及  $B$  ナ各々中心トシ  $M$  ニ等シキ等半徑ヲ以テ弧ヲ畫ク、兩弧ノ交點  $C$  及  $D$  ナ各々  $A$  及  $B$  ニ結ベバ  $ACBD$  ハ即チ求メタル菱形ナリ  
 要義 菱形ノ邊ハ皆相等シ  
 此の作図は、 $AB$  を對角線とし、 $M$  を他の一與線として、 $A$ 、 $B$  を中心として、 $M$  に等しい半径で弧を描き、その交点  $C$ 、 $D$  をそれぞれ  $A$ 、 $B$  に結び、 $ACBD$  が菱形になる。

作圖 59 (第二五版 111 圖)

二 與直線ニ等シキ對角線ヲ有スル菱形ヲ畫クヲ求ム

$AB$  及  $CD$  ナ與線トス

作法  $AB$  ノ中央  $F$  ナ通過シテ之ニ鉛直ナル線  $GH$  ナ引キ、 $F$  ヨリ  $CD$  ノ半ニ等シク  $FG$  及  $FH$  ナ作り、 $G$  及  $H$  ナ  $A$  及  $B$  ニ結ベバ、 $AGBH$  ハ即チ求メタル菱形ナリ

要義 菱形ノ對角線ハ各其二等分點ニ於テ直角ニ交切ス

作圖 60 (第二五版 112 圖)

正方形アリ其任意二隣邊ノ等角ヲ張ルベキ點ノ軌跡ヲ求ム

(定直線ノ兩端ヲ一與點ニ結ブ線相互ニ作ル角ヲ該點ニ於テ定直線ノ張ル角ト云フ)

ABCD ナ正方形トシ AB 及 AD ナ二隣邊トス

作法 A 及 C ナ通シテ直線 PQ ナ引ケバ此線ハ即チ求メタル軌跡ナリ

要義 PQ ノ中一點 P ヲ B 及 D ニ結ベバ  $\angle APB$  ハ  $\angle APD$  ニ等シ

作圖 61 (第二六版 113 圖)

二與交直線ヨリ等距離ニ在ル點ノ軌跡ヲ求ム

O ナ與線 AB CD ノ交點トス

作法 O ニ於テ任意ノ二隣角  $\angle AOC$  及  $\angle COB$  ナ各二等分スル線 EF 及 GH ナ引ケバ該線ハ即チ求メタル線ナリ

要義 OG 線中任意ノ點 P ヨリ與線ニ鉛直ナル線 PR PR' ヲ引ケバ三角形 OPR 及 OPR' ハ全部合スベクシテ PR ハ PR' ニ等シ

作圖 62 (第二六版 114 圖)

並行セザル二與直線ヨリ一點ニ至ル距離ノ和ハ常ニ一與線ニ等シト云フ其點ノ軌跡ヲ求ム

AB CD ナ二與線トシ M ナ一點ヨリ此二線ニ至ル距離ノ和トス

作法 與線ノ一 CD ヨリ M ニ等シキ距離ニ於テ之ニ並行スル線 FG ナ引キ他ノ與線

AB ト一點 G ニ交ハルキ二與線ノ交點 O ヨリ OG ニ等シク OH OK OL ナ作り GHKL ノ四點ヲ順次ニ結ベバ折線 GHKLG 即チ求メタル軌跡ナリ

要義 等脚三角形 (OHG) ノ底邊中ノ一點 (P) ヨリ兩邊ニ引ケル鉛直線 (PR, PQ) ノ和ハ底

ノ一端 G ヨリ其對邊ニ下セル鉛直線 (G) 即チ M ニ等シ

作圖 63 (第二六版 115 圖)

一點ヨリ並行セザルニ與直線ニ至ル距離ノ差ハ常ニ一與直線ニ等シト云フ其點ノ軌跡ヲ求ム

AB CD ナニ與線トシ M チ一點ヨリ此ニ線ニ至ル距離ノ差トス

作法 與線ノ一 CD ヨリ M ニ等シキ距離ニ於テ之ニ並行スル線 ER チ引キ他ノ與線ト G ニ交ハルトキ G ニ於テ作レル角ヲ二等分スベキ一對ノ線 PP' 及 NN' チ引ケバ O ニ於テ各對角ノ中ニ合メル各線ノ部分 GP LP' 及 GN HN' ヲ即チ求メタル軌跡ナリ亦 L 及 H ヨリ PP' 及 NN' ニ各々並行スル線ヲ畫ケバ他ノ一對ノ軌跡ヲ得ベシ  
要義 PP' 中ノ一點 P ヨリ AB 及 CD ニ鉛直ナル線 PQ 及 PS ヲ引ケバ PS=PQ=PS-PP'=SE=M

作圖 64 (第二七版 116 圖)

一與三角形ノ底邊中ニ於ケル一點ヨリ其兩邊ノ部分ト菱形ヲ作ルベキ線ヲ引クヲ求ム

ABC ナ三角形トシ BC ナ其底邊トス

作法 頂角ヲ二等分スベキ線 AP チ引キ BC ト P ニ會スルキ P ヨリ BA 及 CA ニ並行スル線 PM 及 PN チ引キ BA 及 CH ト M 及 N ニ會スレバ PNMN ハ即チ求メタル菱形ナリ  
要義 菱形ノ對角線ハ其兩對角ヲ二等分ス

作圖 65 (第二七版 117 圖)

一與直線中ニ於テ之ニ並行セザル他ノ與直線ヨリ與線ニ等シキ距離ニ在ル點ヲ求ム

CD 線中 AB ヨリ M ニ等シキ距離ニアル點ヲ求メントス

作法 AB ヨリ M ニ等シキ距離ニ於テ之ニ並行セル線 EF GH チ引クトキ CD ト P 及 Q ニ會スレバ P 及 Q ハ即チ求メタル點ナリ

要義 EF 及 GH ハ AB ヨリ與距離(M)ニアル點ノ軌跡ニシテ P 及 Q ハ CD 線中ニ在リ

作圖 66 (第二七版 118 圖)

一與直線及一與點ヨリ他ノ與線ニ等シキ等距離ニアル點ヲ求ム

AB ナ與線 P ナ與點 M ナ他ノ與線トス

作法 AB ヨリ M ニ等シキ距離ニ於テ之ニ並行スル線 CD ナ引キ P ヨリ M ニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫クキ N ナ其交點ノ一ツトセバ N ハ即チ求メタル點ナリ

要義 N ハ AB 及 P ヨリ M ニ等シキ距離ニ在ル點ノ軌跡ノ交點ナリ

作圖 67 (第二七版 119 圖)

二與直線ヨリ各定距離ニ在ルベキ一點ヲ求ム

二與直線 AB 及 CD ヨリ各 N 及 M ノ距離ニ於ケル點ヲ求メントス

作法 AB ヨリ N ニ等シク CD ヨリ M ニ等シキ距離ニ於テ各 AB 及 CD ニ並行ナル線 EF 及 GH ナ引クトキ一點 P ニ會スレバ P ハ即チ求メタル點ナリ

要義 求ムル點 P ハ AB ヨリ N、CD ヨリ M ノ距離ニ在ル點ノ軌跡ノ交點ナリ

作圖 68 (第二八版 120 圖)

二與直線ノ交點ヲ圖面中ニ記ス能ハザル時此二線ニテ作ルベキ角ノ二等分線ヲ引クヲ求ム

AB 及 CD ナ二與線トス

作法 AB 及 CD ヨリ任意ノ等距離ニ在ル二點 M 及 N ナ求ム(作圖 67)然ルキ此點ヲ通過シテ引ケル線 MN ハ即チ求メタル直線ナリ

要義 一角ノ二等分線(MN)中ノ點 P 及 N 等ハ皆其兩邊ヨリ等距離(PF 及 GH 等)ニ在リ

作圖 69 (第二八版 121 圖)

一與點ヲ通過シテ二與直線ト各等角ヲ作ルベキ直線ヲ引クヲ求ム

Pヲ與點トシ、AB及CDヲ與線トス

作法 P點ヲ通過シテ各與線ニ並行スル線PE及PFヲ引クトキ、此兩線ヲ以テ作レル角ヲ二等分シテ引ケル線MNハ即チ求メタル直線ナリ

要義 並行線ヲ一直線ニテ横切スルキハ、其同位角 ( $\angle FPM, \angle GNP$ ) ハ互ニ等シク又錯角 ( $\angle EPM, \angle ANP$ ) ハ互ニ等シ

作圖70 (第二八版 122 圖)

一與點ヲ通過シテ引ケル直線ニシテ、二與並行線間ニ夾メル部分一與線ニ等シキヲ要スルトキ、其直線ヲ引クヲ求ム

Pヲ與點、AB及CDヲ並行線、Mヲ與線トス

作法 並行線ノ一ツABノ中、任意ノ一點EヨリMニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ、CDニ

交ハル點ノ一ツヲDトシ、DEヲ結ビ、Pヨリ此線ニ並行シテ引ケル線PHハ即チ求メタル線ナリ

要義 並行線間ニ夾メル並行線 ( $DE, PH$ ) ハ相等シ

作圖71 (第二八版 123 圖)

一與點ヲ通過シテ引ケル直線ニシテ、二與並行線間ニ夾メル部分他ノ二與並行線間ニ夾メル部分ト相等シカルベキ直線ヲ引クヲ求ム

Pヲ與點、AB、CDヲ一對ノ並行線トシ、EH、FGヲ他ノ並行線トス

作法 二對ノ並行線兩々相交ハリテ並行四邊形EFGHヲ得ルトキ、其對角線ノ一HHヲ引キ、Pヨリ之ニ並行シテ引ケル線PNハ即チ求メタル線ナリ

要義 前題ニ同シ ( $EM=HE=LN$ )

作圖 72 (第二九版 124 圖)

一 與點ヲ通過シテ二與交直線間ニ引ケル直線アリ、與点ヲ以テ二等分點トスベキ直線ヲ引クヲ求ム

Pヲ與點トシ、Oヲ二與線AB、CDノ交點トス

作法 O、Pヲ結ビ之ヲ引長シテPEヲOPニ等シク作り、Eヨリ交線ノ一、ABニ並行スル線EFヲ引キ、CDトEニ會セバ、F、Pヲ通シテ二交線間ニ引ケルFGハ即チ求メタル線ナリ

要義 並行四邊形ノ對角線(OE、FG)ハ各其二等分點(P)ニ於テ交切ス

作圖 73 (第二九版 125 圖)

一點ニ於テ交ハレル三直線ヲ以テ夾メル部分ヲ等シクスベキ直線ヲ引クヲ求ム

Oヲ三線AB、CD、EFノ交點トス

作法 三與線ノ一、CD中、任意ノ一點Hヨリ他ノ二線ニ並行スル線HG及HKヲ引キ、OB及OFト各K及Gニ會スルトキ、G、Kヲ結ベバ、GKハ即チ求メタル線ナリ

要義 前題ニ同シ

作圖 74 (第二九版 126 圖)

與長ノ直線ヲ一與線ニ並行シテ他ノ二與交線中ニ夾ミ畫クヲ求ム

AB及CDヲ交線PQヲ他ノ與線Mヲ與長ノ線トス

作法 交線ノ一、AB中ニ於ケル任意ノ一點EヨリPQニ並行スル線EFヲ引キ、之ヲMニ等シク作り、FヨリABニ並行スル線FGヲ引キ、CDトGニ交ハルトキ、GヨリPQニ並行シテ二交線間ニ引ケル線GHハ即チ求メタル直線ナリ

要義 並行四邊形ノ對邊(GH、EF)ハ相等シ

作圖 75 (第二九版 127 圖)

一與點ヨリ、與ヘラレタル長サノ三直線ヲ引キ、其三端點ヲ一直線上ニ在ラシメ、且ツ該三線ヲシテ其直線ノ等部分ヲ夾マシムルヲ求ム

Aヲ與點トシ、AB、M及Nヲ與線トス

作法 AB、M及2Nノ三線ヲ以テ三角形△BCヲ作り、AヨリBCニ並行ニCヨリBAニ並行ニAD及CDヲ引キ、相互ニDニ會スルトキ、B、Dヲ結ビ、ACトEニ交切スレバAB、AE、AGハ即チ求メタル直線ナリ

要義 並行四邊形ノ對邊ハ等シク對角線ハ相互ニ其二等分點ニ於テ交切ス(作圖 50)

作圖 76 (第二九版 128 圖)

二與並行直線ノ兩傍ニ於ケル二點アリ、其一點ヨリ他ノ一點ニ至ルニ兩並行線間ニ夾メル部分ハ一與線ニ並行スルヲ要スル

其最短ナル折線ヲ求ム

P及Qヲ並行線AB、CDノ兩傍ニ在ル點トシ、EFヲ他ノ與線トス

作法 P及QヨリEFニ並行スル線PH、QKヲ引キ、PHト並行線トノ交點ヲG及Hトシ、

QHヲ結ビ、之ニ並行シテGヨリGKヲ引クキハ、QKトKニ會ス、然ルキPKヲ結ビ、CDト

Lニ交ハラシメLヨリEFニ並行シテLMヲ引キ、ABトMニ會スルトキM、Qヲ結ベバ、

折線PLMQハ即チ求メタル線ナリ

要義 求ムル線中兩並行線間ニ於ケル部分(ML)ハ常ニ同長(GHニ等シ)ナルベキヲ以テ、PL、QMノ和ノ最少ナルモノヲ得レバ可ナリトス、然ルニ此和ハPK(PL+MQ)ナル直線ヲ以テ最短ナルモノトス

問題

- (一) 一與直線ヲ底邊トシ、其二倍ニ等シキ等邊ヲ有スル等脚三角形ヲ作ルヲ求ム
- (二) 一與直線ニ等シキ高サト一與角ニ等シキ頂角ヲ有スル等脚三角形ヲ畫クヲ

求ム

- (三) 一與直線ヲ高サトシ、他ノ與直線ニ等シキ邊ヲ有スル等脚三角形ヲ畫クヲ求ム
- (四) 一與直線ヲ高サトシ、一與角ニ等シキ一底角ト他ノ與角ニ等シキ頂角ヲ有スル三角形ヲ畫クヲ求ム
- (五) 一與直線ヲ高サトシ、他ノ二與直線ニ等シキ邊ヲ有スル三角形ヲ畫クヲ求ム
- (六) 一與直線ヲ底邊トシ、他ノ與直線ニ等シキ高サト一與角ニ等シキ一底角ヲ有スル三角形ヲ畫クヲ求ム
- (七) 一與直線ヲ弦トシ、一與角ニ等シキ一角ヲ有スル直角三角形ヲ畫クヲ求ム
- (八) 一與直線ヲ一邊トシ、弦ノ兩端ニ於ケル角ノ差ヲ與ヘテ以テ直角三角形ヲ畫クヲ求ム
- (九) 一與直線ヲ底邊トシ、一與角ニ等シキ一底角ト底邊ノ中央ニ引ケル中分線ノ長サトヲ以テ三角形ヲ作ルヲ求ム

- (一〇) 一與直線ヲ高サトシ、一與角ニ等シキ一底角ト頂點ヨリ引ケル中分線ノ長サトヲ以テ三角形ヲ作ルヲ求ム

三角形ヲ作ルヲ求ム

- (一一) 一與直線ヲ一邊トシ、其一端ニ於ケル角ト其角ノ二等分線ノ長サトヲ以テ三角形ヲ作ルヲ求ム
- (一二) 三與點ヲ各三邊ノ中分點トセル三角形ヲ畫クヲ求ム
- (一三) 兩邊ノ和ト三角トヲ以テ三角形ヲ畫クヲ求ム
- (一四) 一與角ヲ一底角トシ、一與直線ニ等シキ高サト他ノ與直線ニ等シキ與底角ノ二等分線トヲ以テ三角形ヲ作ルヲ求ム
- (一五) 直角ノ半ヲ六等分スルヲ求ム
- (一六) 一與直線ヲ三等分スルヲ求ム
- (一七) 一與直線ヲ等邊ニテ作レル角ノ角點ヨリ引ケル對角線トシ、其角ノ一ト之ヲ作レル邊ノ長サトヲ與ヘテ二兩等邊四角形ヲ作ルヲ求ム
- (一八) 二邊ト其間ニ合メル角トヲ與ヘテ並行四邊形ヲ作ルヲ求ム



- (一九) 一與直線ヲ邊トシ他ノ與直線ニ等シキ高サヲ有スル菱形ヲ作ルヲ求ム
- (二〇) 一與直線ヲ對角線トシ其一端ニ於テ此線ト一邊トヲ以テ作レル角ヲ與ヘ以テ長方形ヲ作ルヲ求ム
- (三一) 一邊ノ中分點ヨリ其對邊ノ兩端ニ引ケル線ト此兩線相互ニ作レル角ヲ與ヘ以テ長方形ヲ作ルヲ求ム
- (三二) 一與直線ヲ底邊トシ其兩端ヨリ對邊ノ中分點ニ引ケル線ノ一ト其兩線ニテ互ニ作レル角トヲ與ヘ以テ並行四邊形ヲ作ルヲ求ム
- (三三) 三邊ノ中分點ノ位置ヲ與ヘ以テ並行四邊形ヲ作ルヲ求ム
- (三四) 各四邊ト一對角線トヲ與ヘ以テ四邊形ヲ作ルヲ求ム
- (三五) 一與直線中ニ於テ他ノ二與直線ヨリ等距離ニ在ル點ヲ求ム

第五編

割線及觸線

定義

◎第八四節

割線 (Secant) (第129圖) トハ圓周ヲ橫切セル直線(AB)ヲ云フ、又圓

ニ觸線 (Tangent to a circle) (第133圖) トハ圓周ノ一點(P)ニ於テ之ニ觸ル、ノミニシテ

双方ヲ幾許引長スルモ圓周ヲ切ルコトナキ直線(MT)ヲ云フ、而シテ其圓ニ觸ル、點(P)ヲ其觸點 (Point of contact) ト云フ

◎第八五節

二圓第151圖一點ニ於テ相觸ル、ノミニテ交切セザルハ此

二圓ハ相互ニ觸ル、圓ナリト云フ、而シテ其觸方ニ二様アリ、即チ圓周ノ一他ノ圓周内ニ在リテ之ニ觸ル、アリ、此場合ニ於テハ圓ノ一他ニ内觸シ他ハ之ニ外觸セリト云フ、或ハ圓周ノ一他ノ圓周外ニ在リテ之ニ觸ル、モアリ然ルハ此二圓ハ相互ニ外觸セリト云フ

◎第八六節

頂點B(第131圖)ヲ圓周中ニ有ル角 $\angle BOC$ ヲ内接角(Inscribed angle)

ト云フ、此角ハ其兩邊間ニ合メル弧ノ半ヲ以テ之ヲ量ルベシ(作圖29ノ注意)

◎第八七節

圖面ニ畫ケル圓周ヲ其上方ヨリ視下スル時ハ其形正圓ナルモ

眼ヲ其圓周ト同平面中ニ置キテ之ヲ視ル時ハ一直線トナルベシ、若シ亦之ヲ斜メニ視ル時ハ其形ハ一種ノ曲線形トナリ、恰モ一方ニ長ク之ニ鉛直ナル方向ニ短キ相似圓形ナリ、此、如キ曲線形ヲ橢圓形ト云ヒ、之ヲ圍メル周圍ノ曲線ヲ橢圓(Ellipse)ト云フ、而シテ最大ナル經線ヲ大經或ハ大軸(Major axis)ト云ヒ、其中央ニ鉛直ニシテ最短ナルモノヲ小經或ハ小軸(Minor axis)ト云フ、此、種類ノ曲線ノ畫法ハ兩脚器ヲ以テ之ヲ施ス能ハザルモノニシテ本書第八編ニ於テ之ヲ審ニスト雖モ、尙ホ橢圓ニ似タル曲線ノ畫法ハ本編ノ終リニ臨ミテ之ヲ記載スベシ

作圖

作圖77

(第三〇版129圖)

一與點ヲ中心トシテ一與直線中ノ定點ニ於テ之ヲ切ルベキ圓周ヲ畫クヲ求ム

Pヲ與點トシMヲAB線中ノ定點トス

作法 P Mヲ結びPヨリPMニ等シキ半徑ヲ以テ畫ケル圓周ハ求メタル圓周ナリ

要義 與點(P)ト(M)トヲ結ベル線ハ即テ求ムル所ノ圓周ノ半徑ナリ

作圖78

(第三〇版130圖)

一與直線ニ等シキ半徑ヲ以テ他ノ與直線中ノ二與點ヲ通過スベキ圓周ヲ畫クヲ求ム

Mヲ半徑ニ等シキ線トシP及Qヲ與線AB中ノ與點トス

作法 P及Qヲ各中心トシテMニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ其交點ノ一ヲCト

セハ此點ヨリ同半徑ヲ以テ畫ケル圓周ハ即チ求メタル圓周ナリ

要義 求ムル所ノ圓周ノ中心(C)ハ各與點(P及Q)ヨリ與線(M)ニ等シキ距離ニアリ

### 作圖 79 (第三〇版 131 圖)

一 與圓周ノ中心ヲ求ム

ABC ナ 與圓トス

作法 與圓中任意ノ一點 B ヨリ任意ノ二弦 BA 及 BC ナ引キ、其各中央點ヨリ之ニ鉛直ナル線ヲ引ケバ、其交點 O ハ即チ求メタル中心ナリ

要義 圓ノ中心(O)ハ弦(AB 及 BC)ノ中央ヨリ之ニ鉛直ニ引ケル直線中ニアリ(作圖 6) 注意 弧ノ中心ヲ求ムルニハ其弧ノ中ニ任意ノ三點ヲ定メ以テ本題ノ作法ト同法ニ依ルベシ

### 作圖 80 (第三〇版 132 圖)

二 與點ヲ通過シテ與度數ノ弧ヲ畫クヲ求ム

P 及 Q ナ 與點トシ、 $\theta$  ナ 與度トス

作法 P Q ナ 結ビ、之ニ其中分點ヲ通過スベキ鉛直ナル線 MO ナ引キ、P ヨリ此線ト

與度數ノ半( $\frac{\theta}{2}$ )ニ等シキ角 PON ナ作リ PO ナ引キ OM ト O ニ會スレバ、此點ヨリ PO ニ等シキ半徑ヲ以テ畫ケル弧 PMQ ハ即チ求メタル弧ナリ

要義 求ムル所ノ弧ノ中心(O)ハ該弧ヲ張ル弦(PQ)ノ中央ヲ通過シテ之ニ鉛直ニ引ケル直線(MO)中ニ在リ、且ツ此線ハ弧(AB)ノ中心角 POQ ヲ二等分ス

### 作圖 81 (第三〇版 133 圖)

一 與圓中ノ一與ニ於テ之ニ觸接セル直線ヲ引クヲ求ム

P ナ 與圓 O ノ一點トス

作法 P ヨリ半徑 PO ナ引キ、同點ヨリ之ニ鉛直ナル線 NT ナ引ケバ、此ノ線ハ即チ求メタル觸線ナリ

要義 觸線(NT)ハ半徑(PO)ノ端ニ於テ之ニ鉛直ナリ、而シテ若シ(NT)線中他ノ一點(M)ヲ取リ之ヲ中心 O ニ結ベバ、OM ハ OP ヨリ長シ、(作圖 6)ノ注意 因テ M ハ與圓外ニアリ、即チ NT ハ唯一ノ點 P ニ於テ與圓ニ觸ル、モノトス

作圖 82 (第三〇版 134 圖)

與弧ノ中心ヲ記サ、ル時其中ノ一與點ヨリ之ニ觸接スベキ直線ヲ引クヲ求ム

P ヲ與弧  $\Delta PB$  中ノ與點トス

作法 P ヨリ任意ノ半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ、與弧ト  $\Delta B$  ニ會スルトキ  $\Delta B$  ヲ結ビ、P ヨリ之ニ並行スル線  $NT$  ヲ引ケバ、此線ハ即チ求メタル觸線ナリ

要義  $(\Delta B)$  ノ中央ヨリ之ニ鉛直ナル線  $(PC)$  ヲ引ケバ、此線ハ亦  $NT$  ニ鉛直ニシテ弧ノ中心ヲ通過スベシ

作圖 83 (第三一版 135 圖)

一與直線ヲ弦トシ、與角ニ等シキ中心角ヲ張ラシムベキ圓周ヲ畫クヲ求ム

$BC$  ヲ與線トシ、 $\Delta$  ヲ與角トス

作法  $BC$  ノ一端  $B$  ヨリ之ト與角ノ半ニ等シキ角  $\angle CBD$  ヲ作り、 $BD$  ヲ引キ、 $B$  ヨリ之ニ鉛直ナル線  $BO$  ヲ引キ、亦  $BC$  ノ中央ヨリ之ニ鉛直ナル線  $EO$  ヲ引ク、 $\Delta BO$  ニ會セバ、此點ヲ中心トシ、 $OB$  ヲ半徑トシテ畫ケル圓周ハ即チ求メタル圓周ナリ

要義  $\angle CBD$  ハ弧  $BC$  ノ半ヲ以テ量(第八六節)ルベキガ故ニ  $\angle BOC$  ハ、此角ノ二倍即チ  $\Delta$  ニ等シ

作圖 84 (第三一版 136 圖)

圓周外ノ一與點ヨリ之ニ觸接セル直線ヲ引クヲ求ム

P ヲ圓周  $O$  ノ外ニ在ル與點トス

作法  $PO$  ヲ結ビ、之ヲ直徑トセル圓周ヲ畫キ、與圓ト二點  $T, T'$  ニ於テ交ハルトキ、此點ヲ各々  $P, P'$  及  $PT$  及  $PT'$  ハ即チ求ムル所ノ觸線ナリ

要義 觸點  $(T$  或ハ  $T')$  ヨリ引ケル半徑  $(OT$  或ハ  $OT')$  ハ觸線  $(PT$  及  $PT')$  ニ鉛直ナリ (作圖 29) ノ注意

注意一 實地ニ於テハPヲ通シ與圓ニ直邊ヲ觸レシメ、以テ觸線ヲ畫クベシ、然ル  
トキ與圓ノ中心ヨリ之ニ鉛直線ヲ下セテ其麓ハ觸點ナリ  
注意二 中心OハPT及PT'ヨリ等距離ニ在リ、因テ二直線(PT及PT')ニ觸ル、圓ノ中心  
ハ其交點(P)ニ於テ作レル角ノ二等分線(PO)中ニ在ルヲ知ル

作圖 85 (第三、三二版 137 138 139 圖)

二與圓ニ共有ナル外觸線及内觸線ヲ引クヲ求ム

O及Cヲ與圓トス各圖ニ於テ同物ハ同符號ヲ以テ之ヲ記ス

作法 先ツ大圓ノ中心O(137圖)ヨリ兩圓ノ半徑ノ差ニ等シキ半徑ヲ以テ圓周AA'ヲ  
畫キ、小圓ノ中心O'ヨリ此圓ニA及A'ニ於テ觸ルベキ線OA'ヲ引キ、CA及CA'ヲ引キ、  
之ヲ延長シテ與圓トB及B'ニ會スル、此點ヨリ各々AO及A'Oニ並行シテ引ケル線BE  
及BE'ハ各々求ムル所ノ外觸線ナリ  
内觸線BE及BE'(138圖)ハCヲ中心トシテ畫ケル圓周ノ半徑CAヲ與圓O及Cノ半徑ノ

和ニ等シク作ルノミニシテ、餘ハ外觸線ト同様ナル作法ニ依リ之ヲ得ベシ  
若シ與圓等半徑ナル時ハ(139圖)OCヲ結ビ、其兩端ヨリ之ニ鉛直ナル直徑BB'及EE'ヲ  
引キ、其端ヲ兩々相通シテ引ケル線BE及BE'ハ外觸線ナリ、亦OCノ中央點Xヲ通シ各  
圓ニ觸接シテ引ケル線DE及DE'ハ内觸線ナリ  
要義 小圓ニ於ケル觸點E及E'(137及139圖)ヨリ引ケル半徑EO及E'Oハ各々BA及BA'ニ等  
シク且ツ並行ス、亦與圓ノ半徑等シキ時ハ(139圖)外觸線ハ中心線ニ並行シ、内觸線ノ  
相交ハル點XハDCノ中央點ナリ  
注意一 實地ニ於テハ二圓ニ直定規ヲ沿ハシメ共有ナル觸線ヲ引クヘシ  
注意二 求メタル二觸線ヲ引長セハ、COヲ引長セルモノト中心線CXノ一點ニ會ス  
ベシ

作圖 86 (第三二版 140 圖)

一與直線ニ並行シ且一與圓ニ觸ルベキ直線ヲ畫クヲ求ム

ABヲ與直線トシ、Oヲ與圓トス

作法 Oヲ通ジテABニ鉛直ナル線CC'ヲ引キ、與圓トC及Oニ交ハル時、此點ヲ通ジテCC'ニ鉛直ニ引ケル直線DE、D'E'ハ各々求ムル所ノ觸線ナリ

要義 一直線CC'ニ鉛直ナル直線AB、DE、D'E'ハ相互ニ並行ス

作圖 87 (第三二版 141圖)

一與圓ニ觸レテ一與直線ト與角ニ等シキ角ヲ作ルベキ直線ヲ引クヲ求ム

Oヲ與圓、Aヲ與角、A'Bヲ與線トス

作法 A'BトAニ等シキ角 $\alpha$ ヲ作り、A'Cニ並行シテ與圓ニ觸接スベキ線DE、D'E'ヲ引ケバ(作圖86)此ノ線ハ即チ求ムル所ノ觸線ナリ

要義 一直線OTニ鉛直ナル直線ハ皆並行ス、亦並行直線ノ他ノ一直線ト作ル角ハ皆相等シ

作圖 88 (第三二版 142圖)

一與直線ニ等シキ半徑ヲ以テ他ノ與直線ニ觸レ且一與點ヲ通過スベキ圓周ヲ畫クヲ求ム

Mヲ半徑ニ等シキ直線ABヲ他ノ與線Pヲ與點トス

作法 ABヨリMニ等シキ距離ニ於テ之ニ並行スル線CDヲ引キ、Pヲ中心トシテMニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫ク時、CDト交ハル點ノ一ヲOトセバ、此點ヨリMニ等シキ半徑ヲ以テ畫ケル圓周ハ即チ求ムル所ノ圓周ナリ

要義 求ムル所ノ圓ノ中心(O)ハ、AB及Pヨリ各々Mニ等シキ距離ニ在ル點ノ軌跡中ニ在リ

作圖 89 (第三三版 143圖)

一與直線ニ等シキ半徑ヲ以テ他ノ與直線ニ觸レ、且第三ノ與直線中ニ心點ヲ有スル圓周ヲ畫クヲ求ム

Mヲ半徑、ABヲ合心線、CDヲ觸線トス

作法 CDヨリMニ等シキ距離ニ於テ之ニ並行スル線POヲ引キ、ABトOニ交ハルル此、點ヲ心點トシ、Mニ等シキ半径ヲ以テ畫ケル圓ハ即チ求ムル所ノ圓周ナリ

要義 OハAB線中ニ在リ、又CDヨリMニ等シキ距離ニアル圓ノ軌跡中ニ在リ

作圖90 (第三三版144圖)

一與直線外ノ一與點ヲ通過シ、且ツ此直線中ノ一與點ニ於テ之ニ觸ルベキ圓周ヲ畫クヲ求ム

Pヲ與線AB中ノ與點トシ、Qヲ線外ノ與點トス

作法 PヨリABニ鉛直ナル線POヲ引キ、P、Qヲ結ビ、其中央ヨリ之ニ鉛直ナル線DOヲ引キ、POトOニ會スルル、此點ヨリOPヲ半径トシテ畫ケル圓ハ即チ求ムル所ノ圓ナリ

要義 Pハ觸點ナルガ故ニ求ムル所ノ圓ノ中心ハPO線中ニ在リ(作圖81)又求ムル所ノ圓ハP及Qヲ通過スベキガ故ニ其中心ハPQノ中央ヨリ之ニ鉛直ニ引ケル線中ニ在リ

作圖91 (第三三版145圖)

二與直線ニ觸ルベキ定半径ノ圓ヲ畫クヲ求ム

Mヲ半径、Eヲ二與線AB、CDノ交點トス

作法 AB及CDヨリ各々Mニ等シキ距離ニ於テ之ニ並行スル線 $O_1O_2$ 、 $O_3O_4$ 及 $O_5O_6$ ヲ引キ、 $O_1$ ヲ此、四線ノ兩々相交ハル點ノ一トセバ此、點ヨリMニ等シキ半径ヲ以テ畫ケル圓ハ即チ求ムル所ノ圓ノ一ナリ

要義 求ムル所ノ圓ノ中心ハAB及CDヨリ各々Mニ等シキ距離ニ在ル點ノ軌跡中ニ在リ

作圖92 (第三四版146圖)

三與直線ニ觸ルベキ圓ヲ畫クヲ求ム

AB、CD、EFヲM、N、Pノ各點ニ於テ兩々相交ハル三與線トス

作法 Mニ於テ作レル各角ノ二等分線 $MO''$ 、 $O'O'''$ ヲ引キ、亦Nニ於ケル角ノ二等分線 $NO'$

ヲ引クトキ、前ノ二等分線ト兩々相交ハル點、一ツヲOトセバ、該點ヨリ與直線ノ  
一ニ至ル距離ヲ半徑トシテ畫ケル圓周ハ即チ求ムル所ノ圓ノ一ツナリ

要義 M點ニ於ケル角ノ二等分線ハ各々AB CDノ兩線ニ窮ルベキ圓ノ心點ノ軌跡ナ  
リ、又Nニ於ケル角ノ二等分線ハ各々AB EFノ兩線ニ窮ルベキ圓心ノ軌跡ナリ、故ニ此  
四線ノ兩々相交ハル點ハ各々AB CD EFノ三線ニ窮ルベキ圓周ノ中心ナリ

注意 Mヲ通過セルニ線Nヲ通過セルニ線ト兩々相交ハル點ハ、單ニ四箇アルノ  
ミ因テ求ムル所ノ圓モ唯四箇アリ

### 作圖 93 (第三四版 147圖)

一與圓ヲ其中ノ二定點ニ於テ切ルベキ定半徑ノ圓周ヲ畫クヲ  
求ム

Mヲ定半徑トシ、P及Qヲ與圓Oノ中ニアル二定點トス

作法 P及Qヲ各々中心トシMニ等シキ等半徑ヲ以テ弧ヲ畫ク、P、Qヲ其交點ノ一  
トセバ、此點ヨリMニ等シキ半徑ヲ以テ畫ケル圓ハ即チ求ムル所ノ圓周ノ一ナリ

要義 求ムル圓ノ中心ハP及Qヨリ各々Mニ等シキ距離ニアリ

### 作圖 94 (第三五版 148圖)

二與圓ニ觸ルベキ定半徑ノ圓周ヲ畫クヲ求ム

Mヲ半徑、O及O'ヲ二與圓トス

作法 O及O'ヲ各々心點トシ各々與圓ノ半徑トMトノ和ニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫  
ク、兩弧ノ交點ノ一ヲCトセバ、此點ヨリMニ等シキ半徑ヲ以テ畫ケル圓ハ即チ  
求ムル所ノ圓ノ一ナリ

要義 O及O'ヲ中心トシテ畫ケル圓ハ各々與圓ヨリMニ等シキ距離ニアル點ノ軌  
跡ナリ

### 作圖 95 (第三五版 149圖)

二與圓ニ内接セル定半徑ノ圓周ヲ畫クヲ求ム



○及○'ヲ與圓トシ、Mヲ定半徑トス

作法 各與圓ノ心點ヲ中心トシ其半徑トMトノ差ニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ、Cヲ其交點ノ一トセバ、此點ヨリMニ等シキ半徑ヲ以テ畫ケル圓ハ求メタル圓ノ一ナリ

要義 前作圖ニ同シ

作圖 96 (第三五版 150 圖)

二與圓ノ一ニ內接シ他ニ外接スベキ定半徑ノ圓ヲ畫クヲ求ム

○及○'ヲ與圓トシ、Mヲ定半徑トス

作法 與圓ノ一○ノ心點ヨリ其半徑トMトノ和ニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ、他ノ圓心○'ヨリ其半徑トMトノ差ニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫ク、Cヲ其交點ノ一トセバ、此點ヨリMニ等シキ半徑ヲ以テ畫ケル圓ハ即チ求ムル所ノ圓ノ一ナリ

要義 前作圖ニ全シ

作圖 97 (第三五版 151 圖)

一與圓周中ノ一點ニ於テ之ニ觸ルベキ定半徑ノ圓ヲ畫クヲ求ム

ム

Mヲ定半徑トシ、Pヲ與圓周○ノ一與點トス

作法 OPヲ通シテ引ケル直線中Pヨリ双方ニMニ等シキ距離點ヲ定メ、Cヲ其一ツトセバ、CヨリMニ等シキ半徑ヲ以テ畫ケル圓ハ即チ求ムル所ノ圓ノ一ナリ

要義 OCハPニ於テ○ニ觸ルベキ圓心ノ軌跡ナリ

作圖 98 (第三五版 152 圖)

一與圓外ノ一定點ヲ通過シテ此圓ニ觸接スベキ定半徑ノ圓ヲ

畫クヲ求ム

Mヲ定半徑トシ、Pヲ與圓○ノ外ニ於ケル與點トス

作法 PヨリMニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫キ、○ヨリ與圓ノ半徑トMトノ和ニ等

シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫ク并、兩弧ノ交點ノ一ツヲCトセバ、此點ヨリMニ等シキ半徑  
ヲ以テ畫ケル圓ハ即チ求ムル所ノ圓ノ一ナリ

要義 P及Oヲ心點トシテ畫キタル弧ハPヲ通過スベキ圓心ノ軌跡ニシテ、又O  
ヨリ畫キタル弧ハO圓ニ觸接スベキ圓心ノ軌跡ナリ、因テ其交點(C)ハ求ムル所ノ  
圓ノ心點ナリ

作圖 99 (第三六版 153 圖)

一與直線及一與圓ニ觸ルベキ定半徑ノ圓ヲ畫クヲ求ム

Mヲ定半徑ABヲ與直線Oヲ與圓トス

作法 ABヨリMニ等シキ距離ニ於テ之ニ並行スル線CC' C''ヲ引キ、亦Oヲ中心トシ  
テ其半徑トMトノ和ニ等シキ半徑ヲ以テ弧ヲ畫ク并、前ニ畫ケル並行直線ト相交  
ハル點ノ一ツヲCトセバ、此點ヨリMニ等シキ半徑ヲ以テ畫ケル圓ハ即チ求ムル所  
ノ圓ノ一ナリ

要義 求ムル所ノ圓心ハ與線AB及與圓Oヨリ各々Mニ等シキ等距離ニアル點ノ軌  
跡ノ交點ナリ

作圖 100 (第三六版 154 圖)

一與圓周中ノ定點ニ於テ之ニ觸レ且ツ一與點ヲ通過スベキ圓  
周ヲ畫クヲ求ム

Qヲ與圓周O中ニアル與點トシ、Pヲ與點トス

作法 OQヲ通ジテ無限直線ヲ引キ、又PQヲ結ビテ其中央ヨリ之ニ鉛直ナル線  
MCヲ引キ、OCトCニ會スル并、CヨリCQヲ半徑トシテ畫ケル圓ハ即チ求ムル所ノ圓  
ナリ

要義 OCハQニ於テ與圓Oニ觸ルベキ圓ノ中心點ノ軌跡ナリ、又MCハP及Qヲ通  
ズベキ圓ノ中心點ノ軌跡ナリ

作圖 101 (第三六版 155 圖)

一與圓ニ觸レ、且ツ一與直線中ノ與點ニ於テ之ニ觸ルベキ圓ヲ  
畫クヲ求ム

Oヲ與圓トシ、Pヲ與線AB中ノ與點トス

作法 Pヲ通シテABニ鉛直ナル線C'Eヲ引キ、PE及PE'ヲ各Oノ半徑ニ等シク作り、O  
E及O'Eヲ結び、各其中央ヨリ之ニ鉛直ナル線MC及M'C'ヲ引ク、C'Eト各C'及C'ニ會  
セバ、此ノ二點ヨリ各々CP及C'Pニ等シキ半徑ヲ以テ畫ケル圓ハ各々求ムル所ノ圓ナリ  
要證 PC'ハPニ於テABニ觸ルベキ圓心ノ軌跡ナリ、又假リニC'及C'ヲ求ムル所ノ  
圓心トシ、C'O及C'O'ヲ結ベバ、COハCEニ、C'O'ハC'E'ニ等シ、故ニC'ハOEノ中央ヨリ之  
ニ鉛直ニ引ケル線MC中ニ在リ、又C'ハOE'ノ中央ヨリ之ニ鉛直ニ引ケル線M'C'中ニ在  
ルヲ要ス、因テ各々EC'ト會セル點ハ即チ求ムル所ノ圓ノ心點ナリ

作圖 102 (第三六版 156圖)

三與點ヲ各々中心トシ相互ニ觸ルベキ三圓ヲ畫クヲ求ム

ABCヲ三與點トス

作法 三與點ヲ兩々結合シテ得タル三角形 $\triangle BCO$ 内ニ其三邊ヨリ等距離ニアル  
點Oヲ求メ(作圖92)此ノ點ヨリ一邊BCニ鉛直ナル線ODヲ引キ、DヨリBDヲ半徑トシ、  
CヨリCDヲ半徑トシ、 $\triangle O$ ヨリAC-OD $\parallel$ AFヲ半徑トシテ畫ケル各圓ハ即チ求ムル  
所ノ圓ナリ

要證 DEFヲ求ムル所ノ三圓ノ各觸點トセバAEハAFニ、BDハBEニ、CDハCFニ等シ  
キヲ要ス、因テDE及FハOヨリ $\triangle ABC$ ノ各邊ニ下セル鉛直線ノ踵ナリ

作圖 104 (第三七版 157圖)

一與直線ヲシテ一與角ニ等シキ角ヲ張ラシムベキ角點ノ軌跡  
ヲ求ム

Aヲ與角トシ、BCヲ與線トス

作法 BCノ一端Bニ於テ之トAニ等シキ角 $\angle CBE$ ヲ作り、BヨリBEニ鉛直ナル線

BOヲ引キ又BCノ中央ヨリ之ニ鉛直ナル線MOヲ引キBOトOニ會スル時此ノ點ヨリOBヲ半徑トシテ畫ケル弧BOCハ即チ求ムル所ノ軌跡ナリ

要義 CBニテ張レル中心角BOCハ弧BOCヲ以テ量リ、弧BOCノ中ニ角點ヲ有シCDニテ張レル角ハ軌レモ弧BOCノ半ヲ以テ量ルベキカ故ニ皆Aノ半ニ等シ(作圖29ノ注)

作圖 105 (第三七版 158圖)

一與點ヲ通過シテ一與圓ヲ切ルベキ直線ヲ引ク時圓内ニ切夾マル、部分ノ中分點ノ軌跡ヲ求ム

Oヲ與圓トシ、與點Pヲ通過シテ引クベキ線ノ圓内ニ切夾マル部分ABノ中分點ヲMトス

作法 POヲ結ビ之ヲ直徑トシテ畫ケル圓周ハ即チ求ムル所ノ軌跡ナリ

要義 MOヲ結ベバLPKOハ直角ナリ、此ノ角ノ頂點Mノ軌跡ハPOヲ直徑トセル圓周ナリ(作圖29ノ注意)

作圖 106 (第三七版 159圖)

一與圓ノ中心ヨリ、一與點ヲ通過シテ引ケル直線ニ鉛直ナル線ヲ引キ、其交點ヨリ與點ニ至ル長ニ等シキ距離ヲ同點ヨリ鉛直線ノ双方ニ移ス時、其端點ノ軌跡ヲ求ム

PQヲ與點Pヲ通過シテ引ケル直線トシ、與圓Oノ心點ヨリ之ニ鉛直ナル線POMニ、PQヲ引キ、MQ及M'Qヲ各PQニ等ク作ルル、M及M'ノ軌跡ヲ求メントス

作法 三點POM及POM'ヨリ同距離ニ在ル點C及C'ヲ求メ(作圖43)此點ヨリPヲ通過シテ畫ケル圓周ハ各々求ムル所ノ軌跡ナリ

要義 PQ及MQハ常ニ相等シク且ツ相互ニ鉛直ナルガ故ニ、POMCハ常ニ45°ナリ、因テMノ軌跡ハPOヲ以テ張レル45°ノ角點ノ軌跡ナルヲ以テ此ノ作法ヲ得タリ

作圖 107 (第三七版 160圖)

定直線ノ各端ヲ定直角ノ兩邊ニ沿ハシメテ之ヲ運動セシムル時、其中分點ノ軌跡ヲ求ム

PQヲ定直線トシ、AB、ACヲ定直角 $\angle B > O$ ノ兩邊トス

作法 PQノ中分點Mヲ求メ、AヨリPQノ半ヲ半徑トシテ角 $\angle B > O$ ノ兩邊間ニ畫ケル弧ハ即チ求ムル所ノ軌跡ナリ

要義 直角三角形 $\angle B > O$ ニ於テ弦PQノ中分點ト直角點Aトヲ結ブ線AMハ常ニPQノ半ニ等シ(作圖29ノ注意)

作圖 108 (第三七版 161圖)

一與圓アリ之ニ一ツノ直徑ヲ引キ、其一端ヨリ與圓ヲ切ルベキ直線ヲ引キ、其切點ヲ該直徑ノ他端ニ結ビ、而シテ同点ヨリ前ニ引ケル直線ノ外方ニ於テ此結合線ニ等シキ長ヲ移ス、其端點ノ軌跡ヲ求ム

ABヲ與圓Oノ直徑トシ、其一端Bヨリ引ケル直線BDト與圓ト相交ハル點ヲCトシ、CAヲ結ビ、CDヲCAニ等シク作ルトキ、D點ノ軌跡ヲ求メントス

作法 ABニ鉛直ナル直徑EE'ヲ引キ、其端點E及E'ヲ中心トシテEAヲ結ベル線ニ等シキ等半徑ヲ以テ畫ケル弧AF及A'F'ハ各々求ムル所ノ軌跡ナリ

要義  $\angle ACB$ ハ常ニ直角ナルカ故ニ $\angle CDA$ ハ常ニ $45^\circ$ ナリ、故ニD點ノ軌跡ハA、Bヲシテ $45^\circ$ ノ角(A、D、B)ヲ張ラシムベキ角點(D)ノ軌跡ナリ(作意104)

作圖 109 (第三八版 162圖)

一與直線上ニ於テ定頂角ヲ有スル三角形アリ、其底邊ノ兩端ヨリ兩邊上ニ下セル船直線ノ交點ノ點跡ヲ求ム

ABCヲ與線BC上ニ畫ケル三角形トシ、Pヲ底邊ノ兩端ヨリ兩邊ニ下シタル鉛直線ノ交點トス

作法 先ツA點ノ軌跡ナル弧 $B > C$ ヲ畫キ(作圖104)Cヨリ其半徑ニ等シキ半徑ヲ

以テ弧ヲ畫キ、 $EC$ ノ中央ヨリ之ニ鉛直ニ引ケル線  $OM$ ト $O'$ ニ會スルトキ、 $O'$ ヲ中心トシテ畫ケル弧  $ED$ ハ即チ求ムル所ノ軌跡ナリ

要義  $\angle BDC$ ハ常ニ定角  $\angle AOC$ ノ補角ニシテ定角ナリ、因テ  $P$ 點ノ軌跡ハ弧ナルヲ知ル又此、弧ハ  $BC$ 上ニ  $BDC$ ノ補角 ( $\angle A$ )ニ等シキ頂角ヲ有スル三角形ヲ作ルトキ其頂點ノ軌跡ナリ、故ニ弧  $ED$ ヲ部分トセル圓周ハ正ニ内周  $O$ ニ等シキヲ知ルベシ、因テ此ノ作法ヲ得タリ

作圖 110 (第三八版 163 圖)

一 與直線上ニ於テ定頂角ヲ有スル三角形アリ、其底角ヲ二等分スル線ノ交點ノ軌跡ヲ求ム

$BAO$ ヲ與線  $BC$ 上ニ畫ケル定頂角ノ三角形トシ、 $P$ ヲ其底角ノ二等分線ノ交點トス

作法 先ツ  $A$ 點ノ軌跡圓周  $O$ ヲ畫キ(作圖 104)而シテ弧  $BMO$ ノ中分點  $M$ ヲ中心ト

シ、 $MC$ ヲ結ベル線ヲ半徑トシテ畫ケル弧  $ED$ ハ即チ求ムル所ノ軌跡ナリ

要義  $\angle BPC$ ハ底角ノ和 ( $\angle ABC + \angle ACB$ )ノ半ノ補角ニシテ常ニ變スルヲナシ、故ニ  $P$ 點ノ軌跡ハ三點  $C, P, B$ ヲ通過セル弧ニシテ其中心ハ  $PC$ 及  $PB$ ノ中央ヨリ之ニ鉛直ニ引ケル線  $EM, GM$ ノ交點  $M$ ナリ、然ルニ  $\angle MGC$ ハ  $\angle BPC$ ノ補角ナルガ故ニ三角形  $ABC$ ノ底角ノ和ノ半ニ等シク、 $\angle CMB$ ハ其ニ倍、即チ底角ノ和ニ等シテ定角  $A$ ノ補角ナルカ故ニ頂點  $M$ ハ圓周  $O$ ノ中ニアリ而シテ  $BM$ ハ  $CM$ ニ等シキガ故ニ  $M$ ハ弧  $BMO$ ノ中央點ナリ

作圖 111 (第三八版 164 圖)

與圓周中ノ二定點ヨリ、此圓内ニ引ケル同長弦ノ交點ノ軌跡ヲ求ム

$A$ 及  $B$ ヲ與圓周中ノ定點トシ、 $P$ 及  $Q$ ヲ各々同長ノ弦  $AC$ ト  $BD$ 及  $AC$ ト  $BC$ ノ交點トシ、此點ノ軌跡ヲ求メントス

作法  $AB$ ノ中分點ヨリ之ニ鉛直ニ引ケル直線  $RS$ ハ求メタル  $Q$ 點ノ軌跡ナリ、亦  $A$

Oヲ結び、其中分點ヨリ之ニ鉛直ナル線EFヲ引クハ、MOト一點Eニ會スベシ、此點ヨリAヲ通シテ畫ケル弧VOEハ求メタルP點ノ軌跡ナリ

要義 ACトBCトハ同長ナルガ故ニCOAトCOBトハ相等シク、從テAQトBQトハ常ニ相等シ、仍テRSハQ點ノ軌跡ナリ、亦弧CDハ常ニ弧ABニ等シキ故ニVDEハ定角ニシテP點ノ軌跡ハ圓周ノ部分ナリ、而シテABOハ其軌跡中ノ三點ナルガ故ニ此ノ作法ヲ得タリ

### 作圖 112 (第三八版 165圖)

二與圓ノ交點ノ一ヲ通過シテ各圓周ニテ限レル極大直線ヲ引クヲ求ム

Pヲ二與圓O及O'ノ交點ノ一トス

作法 與圓ノ心點O'O'ヲ結び、P點ヨリ之ニ並行シテ引ケル直線RSハ即チ求ムル所ノ線ナリ

要義 Pヲ通過シ兩圓ニテ限レル任意ノ直線RSヲ引キ、O及O'ヨリ之ニ鉛直ナル線OE及O'Eヲ引キ、亦OヨリRSニ並行ナル線OFヲ引キ、O'EトFニ會セバ、OEハE'Eニ等シキガ故ニR'S'ノ半ニ等シ、然ルニOFハ直角三角形O'E'Fノ弦OCヨリ常ニ小ナリ、而シテR'S'線RSト一致セル場合ニ於テハOFハOO'ト一致シテ相等シ、故ニR'S'ノ最大ナル場合ハ此線OO'ト並行スル時ニアリ、因テ此ノ作法ヲ得タリ

### 作圖 113 (第三八版 166圖)

三與點ノ各ヲ通過スル邊ヲ有スル極大等邊三兩形ヲ畫クヲ求ム

ABCヲ三與點トス

作法 與點ノ一ツヲ他ノ二點A及Bニ結び、此線ヲシテ各々60ノ角ヲ張ラシムベキ角點ノ軌跡、P、Q及Rヲ作り(作圖104)Cヲ通過シテ此兩圓ニテ限レル極大直線PQヲ引キ(作圖112)PA及QBヲ結び、之ヲ各々引長スルトキ一點Rニ會セバ、PQR

ハ即チ求ムル所ノ三角形ナリ  
 要義 等邊三角形ノ各角ハ $60^\circ$ ナリ、然シテ任意ノ一角 $P$ ノ兩邊ハ各 $A$ 及 $C$ ヲ通過スルヲ要ス、故ニ $P$ 點ノ軌跡ハ弧 $\gamma$ トナリ(作圖104)亦同理ニ依リ $Q$ 點ノ軌跡ハ弧 $\beta$ トナリ、故ニ $C$ 點ヲ通過シ兩弧ヲ以テ限レル極大直線 $PQ$ ハ求ムル所ノ三角形ノ一邊ナリ

作圖 114 (第三八版 167圖)

二與直線ノ各一端ヲ觸接弧成曲線ヲ以テ結合スルヲ求ム

$B$ 及 $C$ ヲ與線 $AB$ 及 $CD$ ノ結合スベキ端點トス

作法  $B$ 及 $C$ ヨリ $AB$ 及 $CD$ ニ各鉛直ナル線 $BF$ 及 $CE$ ヲ引キ、之ヲ各任意ノ等長ニ作リ $EF$ ヲ結ビ、其中央ヨリ之ニ鉛直ナル線 $HO$ ヲ引キ、 $CE$ ヲ引長セル線 $TO$ ニ會スル時 $OF$ ヲ結ビ、之ヲ引長シテ、 $O$ ヨリ $OC$ 、 $OG$ ノ間ニ弧 $CG$ ヲ畫キ、次ニ $F$ ヨリ $FG$ ヲ半徑トシテ弧 $GB$ ヲ畫ケバ、 $O$ 、 $\Omega$ 、 $\gamma$ ハ即チ求ムル所ノ曲線ナリ

要義 作法ニ因リ $OE$ ハ $OF$ ニ等シキガ故ニ $EC$ ハ $FG$ ニ等シク、 $FG$ ハ $FB$ ニ等シ

注意  $EC$ 或ハ $BF$ ノ長サニ依リ種々ナル曲度ノ曲線ヲ得ベシ

作圖 115 (第三九版 168圖)

與ヘラレタル數點ヲ順次ニ觸接弧線ニテ成レル單曲線ヲ以テ結合スルヲ求ム

$A B C D E$ ヲ與點トス

作法 先ツ各與點ヲ順次ニ結合シ、各線ノ中央ヨリ之ニ鉛直ナル線 $M_1O_1$ 、 $M_2O_2$ 、 $M_3O_3$ 等ヲ引キ、 $O_1$ ヲ任意ノ長サニ等シク作り、次ニ $B O$ ヲ結ビ之ヲ引長シ $M_2O_2$ ト相交ハル點 $O_2$ ヲ得斯クノ如ク順次同法ニ因リ $O_3$ 、 $O_4$ 等ノ點ヲ得、然シテ $O_1 O_2 O_3 O_4$ 等ノ各點ヲ順次心點トシ弧 $BC$ 、 $CD$ 、 $DE$ 等ヲ畫ケバ、 $A B C D E$ ハ即チ求ムル所ノ曲線ナリ

要義  $O_1 O_2 O_3 O_4$ 等ノ心點ハ兩々與點ノ一ヨリ引ケル一直線ニアルガ故ニ該點ヲ中心トシテ畫ケル弧ハ順次其接線點ニ於テ兩々觸接スルナリ



作圖 116 (第三九版 169 圖)

二與直線ノ各端點ヲ觸接弧線ニテ成レル複曲線ヲ以テ結合スルヲ求ム

B 及 C ヲ與線 AB 及 CD ノ各端點トス

作法 B 及 C ヨリ與線ニ鉛直ナル線 BE 及 CE ヲ引キ、之ヲ各々任意ノ等長ニ作り、其端點 E<sub>1</sub> E<sub>2</sub> ヲ結び、其中央ヨリ之ニ鉛直ナル線 MO ヲ引ク、并ニ FB ヲ引長セル線ト O<sub>1</sub>ニ會セバ、O<sub>1</sub>E<sub>1</sub> ヲ結び、而シテ E<sub>1</sub> ヨリ弧 CG<sub>1</sub>、O<sub>1</sub> ヨリ弧 GB<sub>1</sub> ヲ畫ケバ、B<sub>1</sub> O<sub>1</sub> C<sub>1</sub> ハ即チ求ムル所ノ複曲線ナリ

要義 作法ニ依リ OE<sub>1</sub>ハ OF<sub>1</sub>ニ、CE<sub>1</sub>ハ BE<sub>1</sub>ニ等シ故ニ CE<sub>1</sub> GE<sub>1</sub> 及 BF<sub>1</sub>ハ相互ニ等シ、且ツ O<sub>1</sub> 及 E<sub>1</sub>ハ同一直線 OE<sub>1</sub> 中ニアルヲ以テ CG<sub>1</sub> 及 BG<sub>1</sub>ハ G<sub>1</sub>ニ於テ相互ニ觸接シ、又作圖 114 ノ理ニ依リ兩弧 AB 及 CDニ觸接ス

作圖 117 (第三九版 170 圖)

與ヘラレタル數點ヲ通過シテ觸接弧線ヲ以テ成レル複曲線ヲ畫クヲ求ム

A B C D 等ヲ與點トス

作法 各與點ヲ順次ニ結合シ、其各線ノ中央ヨリ之ニ鉛直ナル線 M<sub>1</sub>O<sub>1</sub>、M<sub>2</sub>O<sub>2</sub>、M<sub>3</sub>O<sub>3</sub> 等ヲ引キ、M<sub>1</sub>O<sub>1</sub> ヲ任意ノ長サニ作り、B O<sub>1</sub> ヲ結び、之ヲ引長シテ M<sub>2</sub>O<sub>2</sub>ト O<sub>2</sub>ニ會セバ、O<sub>2</sub> C<sub>1</sub> ヲ結び、之ヲ引長シテ M<sub>3</sub>O<sub>3</sub>ト O<sub>3</sub>ニ交ラシム、斯クノ如ク順次 O<sub>1</sub>、O<sub>2</sub>、O<sub>3</sub> 等ノ諸點ヲ定メ、之ヲ各中心トシテ順次ニ AB、BC、CD 等ノ弧ヲ畫ケバ、B<sub>1</sub> O<sub>1</sub> C<sub>1</sub> ハ即チ求ムル所ノ曲線ナリ

要義 作圖 115ニ同シ

作圖 118 (第三九版 171 圖)

二與並行線間ニスコシヤ線ヲ畫クヲ求ム

(スコシヤ線トハ一種ノ橫形品ヲ平面上ヨリ視下ス時其曲部ノ該面上ニ影現セル形ノ外周ヲ作レル單曲線ヲ云フ)

AB 及 DE ナニ與並行線トス

作法 AB ノ一點 A ヨリ之ニ鉛直ナル線 AO<sub>1</sub> ナ引キ之ヲ適宜ノ長サニ作り、O<sub>1</sub> ナ通シテ與線ニ並行スル線 CO<sub>2</sub> ナ引クベシ、而シテ O<sub>1</sub> ヨリ A ナ半徑トシテ弧 AC ナ畫キ、亦 CO<sub>2</sub> ナ此線ト DE トノ距離ニ等シク作り、O<sub>2</sub> ヨリ CO<sub>2</sub> 中半徑トシテ弧 CD ナ畫ケバ一點 D ニ於テ AD ニ觸接スベシ、然ルルキトハ即チ求ムル所ノ曲線ナリ

作圖 119 (第三九版 172 圖)

二與點ノ間ニサイマレクダ線ヲ畫クヲ求ム

(サイマレクダ線トハ横形品ノ一種チ一平面上ヨリ視下ス時其曲部ノ該面上ニ影現セル外周ノ複曲線ヲ云フ)  
A 及 C ナニ與線中ノ與點トス

作法 AC ナ結ビ、其中分點 E ヨリ與線ニ並行スル線 OO' ナ引キ AE 及 CE 中分點ヨリ各之ニ鉛直ナル線ヲ引クキ O' ト O 及 C' ニ會セバ此二點ヨリ弧 AE 及 CE ナ畫ケバ E O' ハ即チ求ムル所ノ曲線ナリ  
要義 前作圖ニ全シ

作圖 120 (第四〇版 173 174 圖)

相互ニ觸接セル弧線ヲ以テ與長ニ等シキ兩徑ヲ有スル近似楕圓ヲ畫クヲ求ム

a 及 b ナ大小兩徑各半トス  
作法第一(173 圖) 無限直線 A' A 中ノ一點 C ヨリ a ニ等シキ半徑ヲ以テ半圓周 V E A' ナ畫キ、之ヲ D 及 D' ニ於テ三等分シ AD A'D' 等ヲ各 AC ニ等シク作ルベシ亦 C ヨリ AA' ニ鉛直ナル線 CE ナ引キ半圓周ト E ニ交ハラシムベシ、而シテ AD DE ED' A' D' C 及 D' C ナ引キ CB ナ b ニ等シク作りテ B ヨリ ED 及 ED' ニ各並行ナル線 BM 及 BM' ナ引クトキハ AD 及 A'D' ト

各M及M'ニ會スベシ、然ルルM及M'ヨリ各々DC及D'Cニ並行スル線MO''及M'O''ヲ引ケバBCニ延長セル線ト同一點O''ニ會シAA'トO及O'ニ交ハルベシ、然ル時此二點ヲ各々中心トシテ弧AM及M'ヲ畫キO''ヲ中心トシテ弧EM'ヲ畫ケバAMBNA'ハ求ムル所ノ近似橢圓ノ半ニシテ他ノ半ハCO''ヲCO''ニ等シク作りO'O''ノ三點ヨリ前同様ナル半徑ヲ以テ各々弧ヲ畫キテ之ヲ得ベシ

要義  $\triangle DAC$  及  $D'A'C$  各等邊ニシテ相等シ、故ニ  $\triangle ANO \triangle X'N'O'$  及  $\triangle O'O''O''$  モ亦各等邊ニシテ相等シ故ニ  $MO''$  及  $M'O''$  ハ相等シク且各々  $BO''$  ニ等シキ故ニ  $O'O''$  ノ中心トシテ畫キタル弧ハ順次ニ相觸接ス

作法第二(174)圖 前法ト同様ニ無限直線AA'上ニ一點Cヨリaニ等シキ半徑ヲ以テ半圓周 $\triangle E'V'$ ヲ畫キ之ヲDEE'等ノ諸點ニ於テ七等分スベシ(作圖175)次ニCヨリbニ等シキ半徑ヲ以テ半圓周ヲ畫キDEE'ノ諸點ヲ各々Cニ結ベバ此圓周ト各々d e f 等ノ諸點ニ於テ交ルベシ然ルルD E E'ノ各點ヨリAA'ニ鉛直ナル線DD' EE' FF'ヲ引キd e fノ各點ヨリ之ニ並行スル線dD' eE' fF'ヲ畫ケバ此縱橫線ハ各D' E' F'ニ相

交ハルベシ、然ルルA D' D' E' E' F'ヲ結ビAD'ノ中央ヨリ之ニ鉛直ナル線ヲ引キACト相交ハル點O<sub>1</sub>ヨリ弧AO<sub>1</sub>ヲ畫キD'D'ヲ引長シD'E'ノ中央ヨリ之ニ鉛直ニ引ケル線ト相交ハル點O<sub>2</sub>ヨリ弧D'E'ヲ畫クベシ、此クノ如ク順次同法ニ因リテ得タルO<sub>1</sub>O<sub>2</sub>ヲ各々中心トシ弧E'F'B'ヲ畫ケバA D' E' E' B'ハ求ムル所ノ近似橢圓ノ四分、一ニシテ殘餘ノ部分ハAA'及BO<sub>1</sub>ヲ各々軸線トシテO<sub>1</sub>O<sub>2</sub>O<sub>3</sub>O<sub>4</sub>ノ對稱點ヲ定メ之ヲ各々中心トシテ前同様ナル弧ヲ畫キ終ニ求ムル所ノ全橢圓ヲ得ルナリ

要義 AO<sub>1</sub>ハD'O<sub>1</sub>ニD'O<sub>2</sub>ハE'O<sub>2</sub>ニ相等シク且ツO<sub>1</sub>O<sub>2</sub>O<sub>3</sub>O<sub>4</sub>ハ兩々同一直線中ニアルガ故ニ此ノ點ヲ各中心トシテ畫ケル弧ハ順次ニ相觸接ス

注意 第一法ニ於テfナル長サハ四分三ヨリ小ナルルハ其畫キタル近似橢圓ハ眞ノ橢圓ニ遠カルヲ甚ダシ故ニ此ノ場合ニ於テハ第二法ニ俟ルヲ審シトス

作圖 121 (第四一版 175圖)

二與並行直線ノ二點ヲ結フ直線アリ、其中央點ニ於テ之ニ觸レ

且兩並行線ニ觸ル、點ヲ結フ直線前ノ線ニ並行スルヲ要スル  
トキ其弧成曲線ヲ畫クヲ求ム

MヲACBDナル並行線ヲ結ベル直線ABノ中分點トス

作法 MヨリABニ鉛直ナル線MOヲ引キ、AC及BDヲ各ABノ半ニ等シク作り、C及Dヨ  
リ各HC及BDニ鉛直ナル線CO'及DO'ヲ引ケバ、MO'ト各O'及Oニ會スベシ、然ルキ此二點  
ヨリ弧MC及MDヲ畫ケハC'ニHハ即チ求ムル所ノ曲線ナリ

要義 MOハDOニMO'ハCO'ニ各相等シ

注意 O及O'ノ二點ハA及Bノ二等分線ヲ引キMO'ト相交ハル點ニ因リ之ヲ定ム  
ルヲ得ベシ

作圖 122 (第四一版 176圖)

二與並行直線ノ二定點ニ於テ之ニ觸レ且第三ノ一直線ニ並行  
スヘキ横切線ニ觸ル、ヲ要スル弧成曲線ヲ畫クヲ求ム

A及Bヲ二並行線AC及BDノ定點トシ、PQヲ第三ノ與線トス

作法 ACBDヲ各引長シPQト交ハリテ作レル角ノ二等分線PRQSヲ引キ、A及Bヨリ  
之ニ各鉛直ナル線ヲ引ケバ、一點Eニ相交ハルベシ、然ル時Eヲ通過シテPQニ並行  
スル線CDヲ引キ、AEBノ三點ニ於テ各ACDBノ三線ニ觸ルベキ曲線 $\gamma$ EBヲ畫  
ケバ(作圖121)此ノ線ハ即チ求ムル所ノ曲線ナリ

要義 作圖ニ同シ

作圖 123 (第四一版 177 178圖)

一與長ヲ小徑トルセ卵形ヲ畫クヲ求ム

aヲ與長トス

作法第一(177圖) 一點Oヨリaノ半ニ等シキ半徑ヲ以テ圓周 $\gamma$ BA'ヲ畫キ、又相  
互ニ鉛直ナル直徑AA'及BB'ヲ引キ、A'B'及A'B'ヲ結ヒ之ヲ各引長スベシ、然シテA及  
A'ヲ各中心トシテAA'ニ等シキ等半徑ヲ以テ弧A'E'及A'Eヲ畫ケハAE'及A'Eト各E'及E

ニ會スベシ然ル片B'ヨリ弧E'E'ヲ畫ケハVBYEYハ即チ求ムル所ノ卵形ナリ  
 要義 作法ニ因リ畫ケル弧ノ中心ハ兩々同一ノ直線中ニアルガ故ニ兩々相互ニ  
 觸接セリ

作法第二(178圖) 一點Oヨリaノ半ニ等シキ半徑ヲ以テ圓周VBYE'ヲ畫キ其半  
 徑トシテE'B'E'ニ於テ四等分シ(作圖175)E'E'ヲ通過シテ直線GE'ヲ引ケハ直徑AA'ヲ  
 引長セルモノトF'ニ會スベシ然ル片此ノ點ヲ中心トシFA'ヲ半徑トシテ弧A'G'ヲ畫  
 ケバEGトG'ニ會スベシ次ニE'ヨリEG'ヲ半徑トシテ弧GK'ヲ畫ク片ハBB'ヲ引長セルモ  
 ノトK'ニ會ス然ル片B'K'ヲMニ於テ二等分シEM'ヲ結ビ之ヲ引長シ弧E'H'トH'ニ會ス  
 ル片Mヨリ弧HH'ヲ畫キ亦同法ニ由リ弧AG'G'H'ヲ畫ケハVBYE'HH'G'Vハ即チ求ムル  
 所ノ卵形ナリ

要義 第一作法ニ全シ

注意 半圓周VBYE'ヲ等分セル數ヲ增加シ全法ニ依リテ尙ホ長キ卵形ヲ畫キ得  
 ベシ

作圖 124

(第四二版 179圖)

多角形ノ各角點ヲ順次中心トシテ觸接弧成渦線ヲ畫クヲ求ム  
 ABCDヲ多角形トス

作法 先ツ各邊ヲ順次同方ニ引長シ一角點Aヲ中心トシテ之ニ接スル一邊ADヲ  
 半徑トシテ他ノ一邊ヲ引長セルヒノトE'ニ會スベキ弧DE'ヲ畫キ次ニB'ヨリBE'ヲ  
 半徑トシテCB'ヲ引長セルモノトF'ニ會スベキ弧EF'ヲ畫クベシ此クノ如ク順次各  
 角點ヲ中心トシテ前半徑ト其中心點ニ接續セル邊トノ和ヲ半徑トシテ四分一圓  
 周ノ弧ヲ畫キ終ニ渦線DE'EF'GH'K'B'ヲ得ルナリ

要義 前作圖ニ全シ

作圖 125

(第四二版 180圖)

二與點ヲ交番中心トシテ觸接弧成渦線ヲ畫クヲ求ム

ABヲ與點トス  
 作法 Aヲ中心トシ與點ノ距離ABヲ半徑トシテ圓周BCDヲ畫キ次ニBヲ中心トシABノ二倍ニ等シキ半徑ヲ以テ半圓周DEFGヲ畫キ次ニ亦Aヨリ半圓周HIヲ畫ク此クノ如ク交番A及Bヲ中心トシテ前ニ畫ケル弧ノ半徑ニ順次ABヲ加ヘタルモノヲ半徑トシテ半圓ヲ畫キ終ニ渦線BCDEFGHIヲ得ルナリ

要義 前作圖ニ全シ  
 注意 附録第10節及附圖5参照

問題

- (一) 定長ノ垂直線ABヲ畫キ其各端ヨリ同方ニ此線ト各90°及60°ノ角ヲ作りテ無限ノ直線AC及BDヲ畫キ而シテABACBDノ各線ニ觸ルヘキ一圓ヲ畫クヲ求ム
- (二) 定長ノ直線ABノ一端Aヨリ此線ト30°ノ角ヲ作りテ定長ノ直線ACヲ引キ而シテC點ヲ通過シテABノ中分點ニ於テ之ニ觸ルヘキ圓周ヲ畫クヲ求ム

- (三) 定長ノ直線PQヲ底邊トシテ任意ノ不等邊五角形PQRSTニテ作りPヨリQRヲ通過シテTニ至ルベキ互觸弧成ノ曲線ヲ畫クヲ求ム
- (四) 二並行直線アリ其一線中ノ一定點ニ於テ之ニ觸レ且他ノ一線ニ觸ルベキ一圓ヲ畫クヲ求ム
- (五) 二並行線内ノ一定點ヲ通過シ此兩線ニ觸ルベキ圓周ヲ畫クヲ求ム
- (六) 一與點ヲ通シテ他ノ一與點ヨリ與距離ニ在ルベキ直線ヲ引クヲ求ム
- (七) 三與點ヲ通過スベキ圓周ノ中心ヲ記シ能ハザルモ其三點外ニ其圓周ニ屬スベキ數點ヲ定ムルヲ求ム
- (八) 上圖ニ示ス如ク繩狀ノ線ヲ觸接弧ヲ以テ畫クヲ求ム
- (九) 一與直線ニ等シキ弦ヲ以テ張レル與度數ノ弧ヲ畫クヲ求ム
- (一〇) 一與點ヲ通過シ且一與圓周中ノ一點ニ於テ之ニ觸ルベキ一圓周ヲ畫クヲ求ム
- (一一) 二與圓ニ外接スベキ定半徑ノ圓周ヲ畫クヲ求ム

- (一二) 一與圓内ニ於テ之ニ觸レ且相互ニ觸ルベキ定半徑ノ二圓ヲ畫クヲ求ム
- (一三) 一與圓周中ノ一定點ニ於テ之ニ觸レ且他ノ與圓ニ觸ルベキ圓周ヲ畫クヲ求ム
- (一四) 二與圓ノ一ニ内接シ他ニ外接スベキ定半徑ノ圓周ヲ畫クヲ求ム
- (一五) 一與直線中ノ一定點ニ於テ之ニ觸レ一與圓周ヲ其ニ與點ニ於テ切ルベキ圓周ヲ畫クヲ求ム
- (一六) 一與内ノ中心點ヲ記ス能ハザル片一與角ニ等シキ中心角ノ弧ヲ定ムルヲ求ム
- (一七) 一與直線中ノ一定點ニ於テ之ニ觸レ且一與圓ニ外接スベキ一圓ヲ點クヲ求ム
- (一八) 一與圓内ニ於テ定長弦ノ中分點ノ軌跡ヲ求ム
- (一九) 一與圓ノ定直徑ノ一端ヨリ任意ノ直線ヲ引キ與圓ヲ一點ニ於テ切ル時此點ヨリ與圓ニ觸線ヲ設ケ之ニ定直徑ノ他端ヨリ鉛直ナル線ヲ引ク時其麓點ノ軌

跡ヲ求ム

- (二〇) 等邊三角形ノ各角點ヲ中心トセル互觸弧成ノ渦線ヲ畫クヲ求ム

### 第六編

#### 相似形

##### 第一項 線之比及其比例

###### 定義

◎第八八節 二線ノ比 (Ratio) トハ其一線ノ長サ他線ノ長サノ何倍或ハ何部分ナルヤヲ表スル所ノ數ヲ云フ例令ハハA線ノ長サニ粉ニシテB線ノ長サ三粉ナルルハA線ノB線ニ於ケル比ハ三分二ナリ而シテ此比ハ $A:B$ 或ハ $\frac{A}{B}$ 或ハ $\frac{3}{2}$ ト書ス

◎第八九節 二線ノ比他ノ二線ノ比ニ等シキ時ハ此四線ハ比例スト云フ而シテ此ノ兩比ノ相等シキモノヲ四線ノ比例 (Proportion) ト云フ例令ハA B 兩線ノ比 (A:B) C D 兩線ノ比 (C:D) ニ等シキルハA B C D ノ四線ハ比例セルモノニシテ左ノ如キ式ヲ以テ之ヲ書ス

$$A:B::C:D \text{ 或 } \frac{A}{B} = \frac{C}{D} \dots\dots\dots (1)$$

之ヲAノBニ於ルハCノDニ於ケルカ如シト讀ム  
右比例式ニ於テA B C D ノ四線ヲ順次 第一第二第三及第四率線ト呼ビ第一第四ノ兩率線ヲ外率線 (extremes) ト命シ第二第三ノ兩率線ヲ中率比 (mean) ト名ク

比例式ニ於テ兩内率線相等シキルハ此線ヲ兩外率線ノ中率比例線 (Mean proportional) ト云ヒ第四率線ヲ第一及第二率線ノ第三率比例線 (3rd. proportional) ト云フ例令ハハA B D ノ三線ヲ以テA:B::B:Dナル比例式ヲ作レルルハBハA D ノ中率比例線ニシテDハA B ノ第三率比例線ナリ

◎第九〇節 前節ニ於ケル比例式(1)ニ於テA B C D ノ諸線各々其長サヲ表スル處ノ數ナリトセハ該式ハ順序比例式ニシテ外率ノ相乘積 (A×D) ハ内率ノ相乘積 (B×C) ニ等シキヲ知ルベシ例ハハ2:3::4:6ナル比例式ニ於テ外率ノ相乘積 (2×6=12) ハ内率ノ相乘積 (3×4=12) ニ等シキカ如シ



此ノ故ニ比例式ニ於テハ兩内率或ハ兩外率ヲ相互ニ入レ代ヘ又ハ第一及第二率ヲ交替シ併セテ第三及第四率ヲ交替シテ記スルハ比例式ノ成立ハ變セザルナリ、以下二線ノ相乗積或ハ一線ノ平方ト云フ時ハ二線ノ長サヲ示ス數ノ相乗積或ハ一線ノ長サヲ示ス數ノ平方ト知ルベシ

◎第九一節 定長ノ直線AB(第四七版201圖線或ハ之ヲ引長シタル線中ニ於ル一點C)ニシテ該點ヨリABノ兩端ニ至ル距離ノ比(CA:CB)ABノ其距離ノ一ニ於ル比(AB:CA)ニ等シキ時(AB:CA = CA:CB)ハABハC點ニ於テ内外中率比例(extreme and mean ratio)ニ分タルト云フ

作圖

作圖 126 (第四三版181 182圖)

一與線ヲ數等分スルヲ求ム

ABヲ與線トシテ數等分數トス

作法一(181圖) ABノ一端Aヨリ無限直線AGヲ引キ、此線上ニ於テAヨリnニ等シキ任意ノ等距離AC、CD、DE等ヲ移シ、其最終點GヲBヲ結ビ、而シテ等分點C、D、E等ヨリ之ニ並行スル線ヲ引ケバ、C'D'E'等ノ諸點ニ於テ與線ヲ求ムル所ノ數ニ等分ス

要義 CC'及DD'ノ間ニCヨリABニ並行スル線CHヲ引ケハ、 $\triangle ACC'$ 及 $\triangle CHD$ ハ其邊各々並行シ、且 $\angle AC'$ ハ $\angle CD$ ニ等シキカ故ニ全部合スベクシテ $AC'$ ハ $CH$ ニ等シ、故ニ亦 $C'D'$ ニ等シ

作法二(182圖) ABノ兩端ヨリ任意ノ反向並行線AF、BCヲ引キ、A及Bヨリ各線上ニ於テnヨリ一ヲ減ジタル數(m)ニ等シキ任意ノ等距離點C、D、E、F及F'E'D'C'ヲ定メAF上ニ於ケル最終點FトBC'上ニ於ケル第一點F'トヲ結ビ、次ニAF線上ノ最終點ヨリ第一ノ距離點EトBC'上ニ於ケル第二ノ距離點E'ヲ結ブ、此クノ如ク兩線AF及BC'上ニ於ケル記點ヲ順次結ブハF'E'D'C'等ノ點ニ於テABヲ求ムル所ノ數ニ等分ス

要義 CD、DE等ハC'D'、D'E'等ニ各々相等シキカ故ニCC'、DD'等ハ並行線ナリ、故ニ前作法ト同理ニ依リテ作法ヲ得タリ

注意 181 圖ニ於テ  $DD'$  ハ  $CC'$  ノ二倍ニ等シク、亦  $EE'$   $FF'$  等ハ各々  $CC'$  ノ倍数ノ長サナルヲ知ル  
 因テ左ノ定説アリ

(一) 並行三線  $CC'$   $DD'$   $BG'$  ヲ横切セル一直線  $(AB)$  中ノ該並行線間ニ切夾メル部分ノ比  $(C'D' : D'B)$  ハ、他ノ横切線  $(AG)$  中ノ同並行線間ニ切夾メル部分ノ比  $(CD : D'E)$  ニ等シ (即チ  $C'D' : D'B = CD : D'E$ )

(二) 二相等角三角形  $(\triangle ADD')$  及  $(\triangle ABG)$  ニ於テ相當邊ノ比ハ皆相等シ (即チ  $AD : AB = AD' : AG = D'E : DG$ )

### 作圖 127

(第四三版 184 圖)

一與直線ヲ他ノ二與線ニ比例シテ分ツテ求ム

與線  $AB$  ヲ他ノ二線點  $M$  及  $N$  ニ比例シテ分タントス

作法  $AB$  ノ兩端ヨリ任意ノ反向並行線  $AN'$   $BM'$  ヲ引キ、 $AN'$   $N$   $BM'$   $M$  ニ等シク作ル并、其端點  $M'$   $N'$  ヲ結ブ線  $M'N'$   $AC$  ニ於テ  $AB$   $A$  ヲ求ムル所ノ比ニ分ツ

要義  $\triangle ACN'$  及  $\triangle BCM'$  ハ、相等角三角形ナリ、因テ  $BC : CA = BM' : AN'$   $M'N' : N'N = N : N$  (作圖 126 ノ注意)

### 作圖 128

(第四三版 185 圖)

定直線ヲ他ノ與線上ニ於ケル部分ニ比例シテ分ツテ求ム

$AB$  定直線トシ  $CD$   $DE$   $EF$   $FG$  ナ與線  $CG$  上ニ於ケル部分トス

作法  $CG$  ノ一端  $C$  ヨリ任意ノ無限直線  $CG'$  ヲ引キ、 $CG'$  ナ  $AB$  ニ等シク作り、 $G'$  ヲ結ビ

$DE$   $F$  ノ諸點ヨリ此ノ線ニ並行スル線ヲ引ク并ハ  $CG'$  ト  $D'E'$   $F'$  ノ諸點ニ於テ交切ス、然ル并  $CD$   $D'E'$   $EF'$   $F'G'$  ハ順次  $CD$   $DE$   $EF$   $FG$  ニ比例シテ分チタル部分ナリ

要義 作圖 126 ノ注意ニ依ル

### 作圖 129

(第四四版 186 圖)

一與直線ヲ與數ニ比例シテ分ツテ求ム

與線  $AB$  ヲ假リニ  $m$   $n$   $p$  ノ諸數ニ比例シテ分タントス

作法  $AB$  ノ一端ヨリ任意ノ無限直線  $AE$  ヲ引キ、 $AC$   $CD$   $DE$  ヲ順次  $m$   $n$   $p$  ナル數ニ等シ

相似形

キ任意ノ等距離ニ移シ、而シテ其最終點EヲBニ結び、C、D等ノ各點ヨリ此線ニ並行スル線ヲ引クハ、C'D'等ノ點ニ於テABヲ求ムル所ノ比ニ分ツ

要義 作圖 126ノ注意ニ依リ  $AC:CD:D'B = AC:CD:DE = m:n:p$

作圖 130 (第四三版 183 圖)

一 與直線ヲ試法ニ依リ數等分スルヲ求ム

ABヲ與線トシ、nヲ等分數トス

作法 先ヅ見込ヲ以テABノn分一AB<sub>1</sub>ヲ兩脚器ノ脚點間ニ夾ミ取りテ之ヲ其一端Aヨリ順次n度與線上ニ移スル、其最終ノ距離點F'トABノ他端Bト一致セバAB<sub>1</sub>ハ正ニABノn分一ナリ、然レモ若シBニ達セズシテF<sub>1</sub>ニ止ルハ再ビ見込ニ依リテBF<sub>1</sub>ノn分一ヲAB<sub>1</sub>ニ加ヘタル長サAB<sub>2</sub>ヲ兩脚器ノ脚點間ニ取り、以テ前ト同様ニ試ミルハ、其最終點再ビBト一致セズシテ之ヲ越エF<sub>2</sub>ニ至ルモノト假定ス、然ルハB<sub>1</sub>及B<sub>2</sub>ノ兩點ヨリ任意ノ反向並行線B<sub>1</sub>F'<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>F'<sub>2</sub>ヲ引キ、B<sub>1</sub>F'<sub>1</sub>ヲBF<sub>1</sub>ニ、B<sub>2</sub>F'<sub>2</sub>ヲBF<sub>2</sub>ニ等シク作り、F'<sub>1</sub>、F'<sub>2</sub>ヲ

結び與線トB'ニ交ハル時AB'ハ正ニABノn分一ニシテ之ヲAヨリAB線ニ移セバ等分點B'、C'、D'、E'等ヲ得ベシ

要義 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>ハ與線ノn分一ニ對スル試長ノ過不足ノ和ナルガ故ニ之ヲ試長ノ過及不足ノ總和ナルBF<sub>1</sub>及BF<sub>2</sub>ノ兩線ニ比例シテ分ツルハ(作圖 127)其一部B<sub>1</sub>B'ハ之ヲAB<sub>1</sub>ニ加ヘ他ノ部分B'B<sub>2</sub>ハAB<sub>2</sub>ヨリ之ヲ減ジ、以テ各々ABノn分一ノ長サヲ得ベシ

注意 此ノ作法ハ定直線ヲ小ナル數ニ等分セントスルハ便利ナル法ニシテ能ク熟練セバB<sub>1</sub>B<sub>2</sub>ヲBF<sub>1</sub>及BF<sub>2</sub>ノ兩線ニ比例シテ分ツノ勞ナク、二三回ノ試験ニ依リ兩脚器ノ脚點間ニ正長ヲ夾ミ取ルニ至ルベシ、但シABヲ等分セントスル數大ナルハ作圖 126ニ示セル法ニ依ルヲ可トス

作圖 131 (第四四版 187 圖)

三 與直線ノ第四率比例線ヲ求ム

M、N、Pヲ三與線トス

作法 任意ノ一點Aヨリ任意ニ直線AC、AEヲ引キ、ABヲMニ、BCヲNニ、ADヲPニ等シ

相似形

ク作りBDヲ結ビCヨリ之ニ並行スル線CEヲ引ケバAEトEニ會スルハ即チ求ムル所ノ第四率比例線ナリ

要義 作圖 128ニ依ル

### 作圖 132 (第四四版 188 圖)

與ヘラレタル數直線ヲ同時ニ他ノ一與直線ニ於ケル部分ニ比例シテ分ツヲ求ム

MNPヲ與線トシACDBヲ他ノ與線AB上ニ於ル部分トス  
作法 任意ノ一點OヨリABノ兩端及其分點CDヲ通過シテOP''OD''OC''OA''ヲ引ケベシ  
而シテAヨリAM''M''ニAN''N''ニAP''P''ニ等シク作りM''N''P''ノ諸點ヨリOA''ニ並行  
スル線ヲ引クハM''N''及P''ノ諸點ニ於テOP''ト會スベシ然ルハ此諸點ヨリBAニ並  
行スル線ヲ引ケバ各OA''A''A''ニ於テ會ス然ル時A''M''ハM''ニA''N''ハN''ニA''P''ハP''ニ等  
シクシテO'D''C''D''及C''D''ノ各點ニ於テ各線ヲ求ムル所ノ比ニ分ツ

要義 作圖 126ノ注意ニ依ル

### 作圖 133 (第四五版 189 190 191 圖)

二與直線ノ中率比例線ヲ求ム

M及Nヲ與線トス

作法一(189圖) 無限ノ直線AC上ニABヲMニBCヲNニ等シク作り其和ACヲ直径トセ  
ル半圓周Oヲ畫キBヨリACニ鉛直ナル線BDヲ引ケバ半圓トDニ會スルハ即チ求ムル所ノ線ナリ

要義 假リニAD及CDヲ結ハハLADH及LBCHハ各BDCノ餘角ニシテ相等シ  
故ニ直角三角形ABD及DBCハ相等角三角形ナリ、因テ其相等邊ハ比例ス、即チAB:DB  
=DB:BC或ハM:DB=DN:N

作法二(190圖) 無限直線上ニABヲ小線MニACヲ大線Nニ等シク作ルベシ而シテAC  
ヲ直径トセル半圓周Oヲ畫キBヨリACニ鉛直ナル線BDヲ引キ半圓周トDニ會ス

ル片、A D ナ結ベバADハ即チ求ムル所ノ線ナリ

要義  $\triangle ADDC$  及  $\triangle ABD$  ハ其角兩々相等シ、因テ  $AB:AD = AD:AC$

作法三(191圖) 無限直線上ニABヲMニACヲNニ等シク作り、而シテBCヲ直径トセル半圓周Oヲ畫キ、之ニAヨリ觸線ADヲ引ケバ、此線ハ即チ求ムル所ノ線ナリ

要義 假リニBD及CDヲ結ベバ  $\angle BDA = \angle BCD$  故ニ  $\triangle ADB$  及  $\triangle ADC$  ハ其角兩々相等シ、由チ  $AB:AD = AD:AC$

### 作圖 134

(第四五版 193圖)

三角形アリ其底邊及之ヲ引長セル線中ニ於ケル點ニシテ該點ヨリ底邊ノ兩端ニ至ル距離他ノ二邊ニ各比例スベキ點ヲ求ム

BCヲ $\triangle ABC$ ノ底邊トス

作法 先ツ頂角Aノ二等線AMヲ引ク片、底邊ト會スル點Mハ底邊中ニ於テ求ムル所ノ一點ナリ、又一邊CAヲ引長シ作レル外角BADノ二等分線ANヲ引ク時、底邊ヲ

引長スル線トNニ會セバ、Nハ底邊ノ引長線中ニ於テ求ムル所ノ他ノ一點ナリ

要義 假リニADヲABニ等シク作りBDヲ結ベバ、 $\angle ABD$  及  $\angle ADB$  ハ各々 $\angle BAC$  ノ半ニ等シ、故ニBDハAMニ並行ス、因テ  $AD:AC = BM:MC$  (作圖 126ノ注意) 或ハ  $AB:AC = BM:MC$  又BヨリANニ並行スル線BEヲ引ケバ、 $N:B:N = A:E:A$  (作圖 116ノ注意) トナル、然ルニAEハ

$AB$ ニ等シキガ故ニ  $N:B:N = A:B:A$  ナリ

注意 MヨリB及Cニ至ル距離ノ比トNヨリ同點ニ至ル距離ノ比トハ、各AB及ACノ比ニ等シ、故ニ  $M:B:M = N:B:N$  ナリ、此ノ如キ比例式ノ成立スルキハBCハM及Nノ兩點ニ於テ調和シテ分タル、ト云ヒ、而シテ此、兩點ヨリBCノ調和點ト云フ

### 作圖 135

(第四五版 192圖)

二與點ヨリ他ノ一點ニ至ル距離ノ比常ニ一定比ニ等シキ點ノ軌跡ヲ求ム

BCヲ二與點トシ、Aヲ求ムル軌跡中ノ一點トス、即チ  $AC:AB$  ナ定比トス

作法 B C 及 C A ナ通過スル直線 CD' 及 CE ナ引キ、 $\angle B A C$  及  $\angle B A E$  ノ二等分線 AD 及 AD' ナ引ク時各 CD' ト D 及 D' ニ會スレハ D D' ナ直徑トシテ畫ケル圓周 O ハ即チ求ムル所ノ軌跡ナリ

要義 D 及 D' ハ BC ノ調和點ニシテ定點ナリ、而シテ  $\angle C D D' = 90^\circ$  ハ常ニ直角ニシテ其角點ノ軌跡ナル圓周 O (作圖 29) ハ球ムル所ノ軌跡ナリ

作圖 136 (第四六版 194 圖)

交切二與直線ヨリ一定比ノ距離ニアル點ノ軌跡ヲ求ム

O ナ與線 AB 及 CD ノ交點トシ、 $\angle \alpha$  ナ AB 及 CD ヨリ一點ニ至ル距離ノ比トス

作法 AB ヨリ M ノ距離ニ CD ヨリ N ノ距離ニ各其線ニ並行スル線ヲ引キ、E ナ其交點ノ一トセバ、O E ナ通過シテ引ケル直線 OE ハ即チ求ムル所ノ軌跡ナリ

要義 OE 或ハ OF 線中ノ任意點ヨリ AB 及 CD ニ下ヘル鉛直線ハ皆並行ス、故ニ此ノ兩線ニ至ル距離ノ比ハ常ニ M ト N トノ比ニ等シ(作圖 126 ノ注意)

作圖 137 (第四六版 195 圖)

二與圓ニ共有ナル觸線ヲ引クヲ求ム(作法 85 ノ特法)

O O' ナ與圓トス

作法 一與圓中ニ任意ノ半徑 OE ナ引キ、之ニ並行シテ他ノ圓中ニ直徑 E' F' ナ引キ、E' F' 及 E' E' ナ通シテ直線ヲ引クトキ、O O' ナ通シテ引ケル線ト各 X 及 X' ニ會スレバ此兩點ヨリ與圓ノ一ニ觸レテ引ケル線 PQ 及 MX' 等ハ、何レモ求ムル所ノ觸線ナリ

要義 兩圓ニ於ケル並行半徑 OE O'E' ノ端點ノ兩々相通シテ引ケル線ハ常ニ中心線 O O' X 中ノ一定點 X' ヲ通過スベシ、何トナラシ X' N' E' X' W' 及 X' O' X' O' ハ常ニ定比 O E' : O' E' = 等シクシテ相互ニ等シケレバナリ、同理ニ由リ並行半徑 O E' O' E' ノ端點ヲ結ベル線 E E' ハ常ニ O O' 線中ノ一定點 X ヲ通過ス、故ニ共有觸線モ亦之ニ準ズベシ

作圖 138 (第四六版 196 圖)

一與圓周中ノ二與點ヲ通シテ二與線ニ比例スベキ邊ヲ有スル

### 内接角ヲ作ルヲ求ム

△Bヲ與圓周中ノ與點トシM及Nヲ與線トス

作法 △Bヲ通過シテ任意ノ内接角∠CDBヲ作り、CヨリCDヲMニCEヲNニ等シク作り、DEヲ結ブベシ、然シテ∠BAEヲ∠CDEニ等シク作り、AEヲ引キ與圓トFニ會スルトキ、FBヲ結ベバ、∠FEBハ即チ求ムル所ノ角ナリ

要義 ∠CDE及∠FABハ相互ニ等角ナリ、故ニ∠AEF=∠CDE=∠FNB

注意 假リニAF及BCヲシテ一點Pニ於テ交ハルニ線トシ、AC及BFヲ結ハハ△APC及△BPEハ相等角三角形ナリ、因テPA:PB=PC:PE即チPA×PE=PB×PC亦P點圓周外ニ在ル時モ同様ナル式ヲ得ベシ、是ニ於テ次ノ定説アリ

一定點ヨリ圓周ヲ二點ニ於テ切ルベキ割線ヲ引クトキ該點ニ至ル距離ノ相乗積ハ皆相等シ

### 作圖 139

(第四六版 197圖)

交切二與直線間ニ於テ其間ニアル定點ヲ通シ且此ノ點ヲ以テ他ノ二與線ノ比ニ分ツヘキ線ヲ引クヲ求ム

Oヲ二與線OA及OBノ交點トシ、Pヲ與點M及Nヲ他ノ二與線トス

作法 OPヲ結ビ、之ニ鉛直ナル任意ノ直線HJヲ引キ、其麓點PヨリPHヲMニ、PNニ等シク作り、H及H'ヨリ各OPニ並行スル線ヲ引ケバ、OA及OBト各D及D'ニ會スル、D、D'ヲ結ビ、Pヲ通過シテ之ニ並行スル線ヲ引キ、與線トE及Fニ會セバ、EFハ即チ求ムル所ノ直線ナリ

要義 作法ニ依リHD、H'D'ハ各OPニ並行ス、因テH:P:H'P=P:D:D'トナル、又DD'及EFハ相互ニ並行スルガ故ニPD:P'D'=PE:P'Eトナル、隨ツテPE:PF=PA:PH=NA:NTトナル

### 作圖 140

(第四七版 198圖)

二與直線ノ交點ヲ記ス能ハザル時、其中間ニアル一定點ヲ通過シ其交點ニ向フ所ノ直線ヲ引クヲ求ム

AB CD ナ與線トシ、P ナ與點トス

作法 P ナ通過シテ與線ト二點 B D ニ會スベキ任意ノ直線 BD ナ引キ、之ニ並行シテ他ノ任意割線 CA ナ引キ、C' B ナ結ブベシ、然シテ P ヨリ與線ノ一 CD ニ並行シテ P C' ナ引キ、BC' ト相交ハル點 C' ヨリ他ノ與線 AB ニ並行シテ C' A' ナ引ク時 AC' ト A' ニ會スレバ A' P ナ通過シテ引ケル線 PA' ハ即チ求ムル所ノ線ナリ

要義 作圖 126 ノ注意ニ依リ  $PA' : PD' = PB : PD = PC' : PC = CA' : CA$  ナリ、依リテ作法ヲ得タリ

### 作圖 141 (第四七 199 圖)

二線ノ和及其中率比例線ヲ與ヘテ各線ヲ求ム

AB ナ二線ノ和トシ、M ナ其中率比例線トス

作法 AB ナ直徑トスベキ圓周 O ナ畫キ、又 AB ヨリ M ノ距離ニ於テ之ニ並行スル線ヲ引キ、圓周ト相交ハル點ノ一 D ヨリ AB ニ鉛直線 DC ナ下セバ AC 及 CB ハ求ムル所ノ線ナリ

要義 作法ニ依リ DC ハ M ニ等シク且  $\Delta AB$  ニ鉛直ナルカ故ニ  $AC \times CB = CD^2 = M^2$  (作圖 133) ナル

### 作圖 142 (第四七版 200 圖)

二直線ノ積及其差ヲ與ヘテ各線ヲ求ム

M ノ平方ヲシテ二直線ノ積ニ等シキモノトシ AB ナ其差トス

作法 AB ノ一端 A ヨリ之ニ鉛直ナル線 AD ナ引キ、之ヲ M ニ等シク作り、D ト AB ノ中分點 O トナ結ビ、之ヲ引長セバ AB ナ直徑トシテ畫ケル圓周ト E 及 D' ニ交ハルベシ、然ルル DE 及 DF ハ求ムル所ノ線ナリ

要義 作圖 133 ノ作法ニ因リ  $ED \times DE = AD^2 = M^2$  ニシテ  $DF - DE = AB$  ナリ

### 作圖 143 (第四七版 201 圖)

一與直線ヲ内外中率比例ニ分ツヲ求ム

AB ナ與線トス



作法 ABノ一端Bヨリ之ニ鉛直ナル線BDヲ引キ、之ヲABノ半ニ等シク作り、DヨリDBヲ半徑トシテ弧ヲ畫キ、ADヲ結ベル線トE及E'ニ交ハルトキ、AヨリAE或ハAE'ヲ半徑トシテ弧ヲ畫ケバ、ABトCニ、ABヲ引長セルモノトC'ニ會スル片CA、CB及C'A、C'Bハ何レモ求メニ應ジテ分チタル部分ナリ

要義 假リニCヲ求ムル所ノ點ヲセハ、 $AB:CA=CA:CB$ 即チ $AB \times CB = CA^2$ .....(1)  
亦BAヲ引長セハ、Aノ左方ニ於ケル一點C'ニシテA及Bニ至ル距離ノ比前式ノ比ニ等シカルヘキ一點アルヲ知ルヘシ即チ $AB:CA=CA:CB$ 或ハ $AB \times CB = CA^2$ .....(2)  
(2)式ヨリ(1)ヲ減セハ、 $C'A^2 - CA^2 = AB \times (C'B - CB)$ 或ハ $(C'A - CA)(C'A + CA) = AB \times (C'B - CB)$ 或ハ $C'C \times (C'A - CA) = AB \times CB$ 或ハ $C'A - CA = AB \times CB \dots\dots\dots(3)$   
亦(1)式ノ關係ニ因リ $(AB + CA):AB = (CA + CB):CA$ 或ハ $C'A:AB = AE:CA$ 即チ $C'A \times CA = AB^2$ .....(4)

### 作圖 144

(第四七版 202 圖)

(3) (4)ノ兩式ノ關係ニ因リ作圖 142ノ作法ニ基キ本題ノ作法ヲ得タリ

一 與直線ヲ底邊トシ其兩端ヨリ引ケルニ中央線ヲ以テ三角形ヲ作ルヲ求ム

ABヲ底邊トシMヲBヨリ、NヲAヨリ引ケル中央線トス

作法 M及Nヲ各三等分シABヲ底邊トシM及Nノ三分ニ兩邊トセル三角形△

○ヲ作り、AO、BOヲ各引長シテAN'ヲNニ、BM'ヲMニ等シク作り、A'M'及B'N'ヲ結ビ、之ヲ引長スルトキ、Cニ相會スレバ、△ABCハ即チ求ムル所ノ三角形ナリ

要義 假リニ△ABCヲ求ムル所ノモノトシAC、BCノ各中央點M、N'ヲ結ベバ、M'N'ハABニ並行ニシテ其半ニ等シ、亦△OM'N'及△O'N'Bハ相等角三角形ナルカ故ニ相等邊ノ比ハ皆相等シ、故ニOM'ハBOノ半ニ、ON'ハAOノ半ニ等シ(作圖 126ノ注意)因テAOハN、BOハMノ三分ノニナルヲ以テ、此ノ作法ヲ得タリ

### 作圖 145

(第四七版 203 圖)

三 中央線ヲ以テ三角形ヲ作ルヲ求ム

相似形

MNPヲ三中央線トス

作法 MNPノ三分ニ等シキ線AD AO ODヲ以テ三角形 $\triangle OUD$ ヲ作り、DOヲ引長シOBヲ之ニ等シク作りテABヲ結ビ、Mニ於テ之ヲ二等分シM'Oヲ結ビ、之ヲ引長シテM'CヲMニ等シク作り、A C及BCヲ結ベバ、 $\triangle BOC$ ハ即チ求ムル所ノ三角形ナリ  
要義 三角形ノ三中央線ハ各々之ヲ引ケル角點ヨリ其三分ニノ距離ニ於テ交切ス  
(作圖 144)

作圖 I46 (第四八版 204 圖)

一與圓周中ノ一定點ニ於テ之ニ觸レ、且他ノ與圓ニ觸ルヘキ圓周ヲ畫クヲ求ム

Pヲ與圓周Oノ定點トシ、O'ヲ他ノ與圓トス  
作法 POヲ通シテPC'ヲ引キ、之ニ並行シテO'圓内ニ直徑P'Eヲ引キ、P'ヲ結ビ、之ヲ引長シ、又PEヲ結ベバ各Q及Fニ於テ圓周O'ト交ハルベシ、然ル時O'F及O'Q

ヲ結ビ之ヲ引長スルトキPC'トC及C'ニ會スレバ、此二點ヨリ各CF及C'Qニ等シキ半徑ヲ以テ畫ケル圓周ハ即チ各求ムル所ノ圓周ナリ

要義 求ムル圓ハPニ於テOニ觸ル、ヲ要スルガ故ニ其中心ハPC'線中ニアリ亦假リニCヲ求ムル所ノ圓ノ中心トセバO'Cハ兩圓ノ觸點Fヲ通過シO'Cヲ兩圓ノ半徑ニ比例シテ分ツベシ、然ルニPEハ正ニO'CヲFニ於テ此ノ比ニ分ツガ故ニO'Fヲ引長セル線ハ求ムル所ノ圓ノ中心ヲ含ムベシ、因テCハ求ムル圓ノ中心ナリ、又 $\triangle O'PE$ ハ等脚三角形ニシテP'O'ハPC'ニ並行ナルガ故ニO'P'Qハ亦等脚三角形ニシテC'ハPQニ於テ各與圓ニ觸ルベキ圓ノ中心ナリ  
注意 與圓周中定點Pヲ種々ナル位置ニ撰ビテ作法ヲ試ムベシ

作圖 147 (第四八版 205 圖)

一與直線外ノ二與點ヲ通過シテ該線ニ觸ルヘキ圓周ヲ畫クヲ求ム

PQヲ與線AB外ノ與點トス

作法 P Q ナ結ビ、之ヲ引長シ AB ト M ニ會セシメ、又 P Q ナ通過スベキ任意ノ圓周 O ナ畫キ、之ニ M ヨリ觸線 MN ナ引キ、MN' 及 MN'' ナ各々 MN ニ等シク作り、N' 及 N'' ヨリ AB ニ鉛直ナル線 N'C N''C' ナ引キ、PQ ノ中央點ヨリ之ニ鉛直ニ引ケル線 CC' ト C 及 C' ニ會スル時、此點ヨリ CN' 及 CN'' ナ半徑トシテ畫ケル圓周ハ孰レモ求ムル所ノ圓周ナリ

要義 求ムル所ノ圓ノ中心ハ PQ ノ中央ヨリ之ニ鉛直ニ引ケル線 CC' ノ中ニアリ、又假リニ C' ヲ求ムル所ノ一圓トセバ、圓周 O ニ於テ  $MP \times EQ = MN' \times MN''$  (作圖 133) 又圓 O ニ於テ  $MP \times EQ = MN' \times MN''$  ナルガ故ニ MN' ハ MN'' ニ等シ、因テ N' ハ N'' ニ求ムル圓ノ AB ニ觸ル、點ナリ

作圖 148 (第四八版 206 圖)

二與交切直線間ノ一與點ヲ通シテ此兩線ニ觸ルベキ圓周ヲ畫クヲ求ム

P ナ二與線 OA 及 OB ノ間ニ在ル與點トス

作法  $\angle AOB$  ノ二等分線 OC' ナ引キ、P ヨリ之ニ鉛直ナル線 PD ナ引キ、之ヲ引長シテ

DP' ナ DP ニ等シク作ルベシ、然シテ P P' ナ通過シ AO ニ觸レテ畫ケル圓周 C 及 C' (作圖 146 ニ依ル) ハ何レモ求ムル所ノ圓周ナリ

要義 求ムル圓ノ中心ハ O ノ二等分線 OC' ノ中ニ存スベク、又 P 及 P' ハ此ノ線ヲ對稱軸トセル對稱點ナルガ故ニ各々求ムル圓周中ニ存スルヲ要ス、因テ此ノ作法ヲ得タリ (作圖 147)

作圖 149 (第四九版 207 圖)

交切二與直線ニ觸ルヘキ任意ノ一圓ヲ畫キ、以テ其二直線ト該圓トニ觸ルヘキ圓周ヲ畫クヲ求ム

OA 及 OB ナ與線トス

作法 與線ヲ以テ作レル角ノ二等分線 OC ナ引キ、此ノ線中任意ノ一點 C' ヨリ一線 OA ニ降セル鉛直線 CD ナ半徑トシテ圓周ヲ畫キ、OC' ト交ハル點ノ一ツヲ E トシ、此ノ點ヨリ OC' ニ鉛直ナル線 EF ナ引キ OA ト F ニ會スルトキ、此ノ點ヨリ弧 ED' ナ畫キ OA ト

相會スル點D'ヨリOAニ鉛直ナル線ヲ引ケバOCト一點C'ニ會スベシ、然ルルC'ヨリCD'ヲ半徑トシテ畫ケル圓ハ即チ求ムル所ノ圓ナリ

要義 最初任意ニ畫キタル圓C及求ムル圓C'ノ中心ハ何レモOC線中ニ在ルヲ要ス、故ニEハ兩圓ニ共有觸點ニシテEFハ共有觸線ナリ、又求ムル圓ノOAニ觸ル、點ヲD'トセハ、FD'ハFEニ等シ、因テ此ノ作法ヲ得タリ  
注意 同作法ニ由リテ兩線ニ觸ル、連筋ノ數圓ヲ得ベシ

### 作圖 150 (第四九版 208 圖)

二與點ヲ通過シ且ツ一與圓ニ觸ルベキ圓周ヲ畫クヲ求ム

P及Qヲ與點トシ、Oヲ與圓トス

作法 PQヲ通ジテ與圓ヲ二點D及D'ニ於テ切ルベキ任意ノ圓周Sヲ畫キQP及D'D'ヲ結ビ、之ヲ引長シテEニ會セシム、而シテ此點ヨリC'圓ニ觸レテ引ケル線ノ一ヲEFトシ、OFヲ結ビ之ヲ引長シテPQノ中央ヨリ之ニ鉛直ニ設ケタル直線ト

Oニ會スルルC'ヨリCFヲ半徑トシテ畫ケル圓周ハ即チ求ムル所ノ圓周ナリ

要義 假リニFヲ求ムル所ノ圓ノ與圓ニ觸ル、點トセバ、O圓ニ於テ  $ED \times ED' = EF^2$  (作圖 126 ノ注意).....(1)、又圓周Sニ於テ  $ED \times ED' = EQ \times EP$  (作圖 138 ノ注意).....(2)、故ニ  $EQ \times EP = EF^2$ .....(3)、因テEFハ與圓ト求ムル圓トニ共通ナル觸線ニシテEハ正ニ其觸點ナリ、因テ此ノ作法ヲ得タリ

### 作圖 151 (第四九版 209 圖)

一與點ヲ通シテ一與直線ト一與圓トニ觸ルベキ圓周ヲ畫クヲ求ム

ABヲ與線、Oヲ與圓、Pヲ與點トス

作法 ABニ鉛直ナル與圓ノ直徑EFヲ引キ、之ヲ引長シテABトGニ會セシム、又EPヲ結ビ、之ヲ引長シテ同線トLニ會セシム、而シテFGPノ三點ヲ通シテ圓周Sヲ畫キ、ELトHニ會スルルH、Pノ二點ヲ通シテABニ觸レテ畫ケル圓周C及C'(作圖 147