

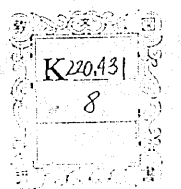
K220.431

8

三省堂編輯所編纂

中等圖學說解

東京三省堂發行

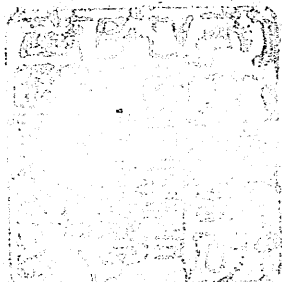


三省堂編輯所編纂

中等圖學說解



東京 三省堂發行



# 中等圖學

## 緒言

一本書は師範學校中學校各種實業學校並に之と同等位の學校に課する目的を以て編したり

一本書は前編を三卷に別ち後編を一冊とす前編第一卷を平面幾何畫法同第二卷を投影畫法第三卷を透視畫法とし每卷別に解説書を附したり

一後編一冊は稍や程度高き斯學の研究に供したるものにして高等圖學に入らんとするものゝ階梯となるべき目的を以て編したり

一本書每卷與圖を附したるは特に斯學に志ある學生の爲にせしものにしてこれを學校正課の時間内に課すると否とは授業時間編制の都合に依るものとす

一本書前編第二卷以後圖解の外に簡單なる理論の説明を附するものあるは圖法の原理を悟らしめんが爲なれども本學科は科學的原理の研究を以て目的とするにあらざるが故に唯此の圖解の記憶と其の技術的應用の練習を專とすべき

なり  
一前編第二卷投影畫法以後はその畫法の世に行はるゝもの一法式に限らずと雖も歸するところ一原則の種々の應用に外ならず而して此の編に採用するところの法式は編者が多年中等學生の教育に於て實驗の結果學生の最も解し易く且つ比較的多趣なりと認めたるものなり然れども圖畫の或る場合に於て別法の適當するものなきにあらざれば毎卷二三の別法式を加へて學生の參考に供したり  
一本書\*印を附したる圖は學生に於て一々作圖の必要なく唯教科書上の研究に止めその他は盡く作圖せしむるものとす

編者識

中等圖學

前編第一卷

第一章 製圖用器具の説明

嘴鋼筆第一圖一 普通烏口と稱し墨汁を以て線を畫く具なり其のA捨りに於て畫かんとする線の大小を加減し得べくBに於て上部を取り外せば中に鐵針を裝置せるものあり此の針は標點を記す爲に供せらる  
分割規第一圖二 上部は洋銀又は眞鍮の如き銹の生じ難き金屬を以て作り下部は銅鍍製にして尖頭を有せり此の規は重に直線を分割するに用ふ併し初學者の爲には必しも必要とせず  
兩脚規第一圖三 普通ふんまわしと稱するものにて分割規と同製又殆んど同形なれどもその異なる點はA Bの關節を有しAを取り外して他の脚を接ぎ得るとBの關節に於て屈曲し得るとにあり此の器は重に弧を畫くの用をなす

鉛筆脚第一圖四 その先端に鉛筆を挿し狭み其軸根を兩脚規のAに接ぎ合せて使用すべし

墨汁脚第一圖五 その鋼鐵部に墨汁を含ませ其の軸根を兩脚規に接ぎ合せて使用すべし

伸張脚第一圖六 兩脚規のAに接ぎ合せ他の一端を鉛筆脚又は墨汁脚に接ぎて大圓を畫く用をなす

丁定規第二圖 容易に狂ひを生ぜざる木質を以て製し丁字の内角を直角に作るBの縁に鯨を取り附けたるものをよしとす此の規は垂線又は水平線を畫く目的に作られたりその用法はA部を畫板の側縁に密接せしめてBに添ひ直線を引くべしCの穴は鈎下げに便にしたるのみ

曲線定規第三圖 普通雲形定規と稱し曲線を畫くときの用具なりその用法は線の位置を測りて數多の標點を記し定規を種々に試みてその適當の場處を選び定規とするなりそれが爲種々の曲線を一規の中に作りたり若し一規の何れの部分も適當の曲度ならざるときは銳利なる小刀を以て削りその上を摩研紙にて抹

擦しその恰好の曲線を作りてのち使用すべし

三角定規 狂ひの生ぜざる木質を選びて製し多くは一枚板なれど間々寄木にて美麗に作りたるもあり又定規の縁に鯨護謨竹等を取り附けたるあり學生の用には竹縁一枚板を可とす此の規に二種あり一つは四十五度と直角を有するもの一つは三十度六十度九十度を有す學生は甲乙共に使用せざるべからず第四圖以下その使用法を示す則ち第四圖は互に平行せる數條の垂線を畫く法にして先づ丁字規を執り圖の如く板上に横たへその一縁を確と板縁に當てその水平の縁に三角規を添へ順次に送りてABCの如く垂線を畫くべし第五圖は互に平行せる數條の水平線にして先づ一個の定規を執り其一邊を垂直に置き他の定規の直角の一邊を添へて順次にABCの如く水平線を畫くべし第六圖は與へられたる直線に垂直に交はるべき直線を畫くときの使用法にして先づ一定規の一邊をABに一致せしめてその他の一邊に添へて他の定規をEの如く置き左手の指頭にて確と抑へたるのちDを滑らせD'の位置に移し確とD'を抑へてEを取り更にE'の如く置き換へてCに依り直線を畫くべしすべて此れ等の使用は可成伶俐に便法

を執らざるべからず

**直線定規** 小なる板面の製圖には三角定規を以て足れりとするも稍や大なるものには相當の長さを有する眞直の定規を要す學生もし之を用意せんと欲せば幅一寸位長さ一尺二三寸のものを作るべし

**圖板** 檜櫻朴等にて作りその狂ひの生じて板面の彎曲するを防ぐために板の兩側或は裏面に溝を穿ちて椀樺ウヰヤの如き堅木を嵌入したるを可とす大さは作圖の際その圖面の大小に依り一定し難きも普通學生の爲には幅一尺二三寸長さ一尺五六寸のものを備ふれば可なり

**製圖用紙** は其質平坦緻密にして成るべく強固なるものを選びし普通學生の爲には和製畫學紙の上品を用ひて足れり彼の坊間に製圖紙なりとて販賣する模造鳥の子紙又は表面頗る滑にして光澤ある用紙の類は不適當なるが故使用すべからず若し高尚なる作圖を爲さんには舶來紙にてロットマンと稱するものあり價廉ならざるも製圖には尤も適當なり

**鉛筆** はH H 又Hの記號あるものを使用すべし鉛筆の削り方は筆端より七八

分のところより削りて尖頭は圓錐に削りたるものを以て圓弧を畫き多角錐狀に削りたるものを以て直線を畫くべし筆頭を吮むることは嚴禁すべきなり

**分度器** 透明なる護謄水牛等にて半圓形に作りこれに百八十度の刻みありて角度を測るに用ふ偶見るところの金屬製のものは使用に不便なり

**以上の外** 消護謄小刀尺度分度器留銀等を畧すれどもこれ等は學生常用の品なるが故にこゝにこれを畧す

## 第二章 平面幾何畫法

**定義一** 點とは長さなく幅も厚さもなく只位置のみを示すものなり

**同 二** 線とは幅なく厚さなく只位置と長さとを有するものにして二點の間の最も短き距離に畫かれたる線を直線と云ふ

**同 三** 二線の一點に於て交るとき同點を交點といふ  
**同 三** 平行線とは一の平面中にあるの二線の兩端が何處まで延長せらるるとも互に相會せざる直線を云ふなり

定義四 圓とは一點より一定の距離に於て他點の運動に依りて畫きたる形にして中央の一點を圓心又は中心といひ運動點の畫きたる跡を圓周といふ

同五 直徑とは圓の中心を貫き圓周より圓周に達する直線をいふ

同六 半徑とは圓の中心より圓周に達する直線なり

同七 弧とは圓周の一部分をいふ

### 一 與へられたる直線を二等分する法

第七圖 A B を定直線とし先づ A を中心として凡そ定線の中央より稍や廣き半徑を以て上下に弧を畫き更に B に於て前と等しき半徑を以て先の弧を切り c d 交點を得直線を以て二交點を結べば e に於て定線は二等分せらる

### 二 定直線を數多に等分する法

第八圖 A B を定線とし B の一端に於て隨意の角に B C 假線を畫き B より任意の半徑を以て所要の數に順次 1 2 3 4 5 の如く假線を切り最終の標點と A を結び更にこれと平行に 4' 3' 2' 1' の如く直線を畫かば定線は假線上の分

數に等しく等分せらるゝなり但し平行線の畫法は先づ甲の三角規を執りその一邊を A 5 に一致せしめ他の一邊に乙の三角規の一邊を添へてこれを支へ甲の定規を乙に添へつゝ順次 4 3 2 1 の分點に譲りて直線を畫くべし

### 三 定直線あり線外の一定點より平行線を畫く法

第九圖 A B は定線にして C は定點なり先づ A B 線上任意の位置に於て e 點を定め e を中心として e C 半徑を以て C d の如く弧を畫き更に C を中心として C e 半徑を以て e f の如く弧を畫き次に d より C に至る半徑を以て e より f を切り C より f を通じて直線を畫かば所要の平行線を得るなり

### 四 定位置に於ける直線あり C の距離を以て平行線を畫く法

第十圖先づ定線 A B 線上に任意の二點を定め C を半徑として同二點より各弧を畫き更に同二點より垂線を畫かば d' に於て弧を切るべし d' e' を通じて直線を畫かば所要の平行線を得るなり

定義八 角とは二直線の相會するときその二線間の傾きをいふ而して二線を角邊といふ角には直角 銳角 鈍角あり

直角とは一つの直線他の直線上に立つときその兩側になせる角の等しきときその角を云ふなり

直角は常に九十度にして斯る直線を垂線と云ふ

鋭角は九十度より小なる角を云ふ

鈍角は九十度より大にして百八十度より小なる角を云ふ

### 五 定直線上の一點に於て垂線を畫く法

第十一圖 A B 定線上任意の位置に  $c$  點を定め  $c$  を中心として任意の半徑を以て  $d d$  を切り二つの  $d$  より任意の半徑にて左右相等しき弧を畫き交點  $e$  を得  $C$  より  $e$  を通じて直線を畫かば所要の垂線を得るなり

### 六 定直線の一端に於て垂線を畫く法

第十二圖先づ定線の一端 A を中心とし任意の半徑を以て弧を畫き  $c$  を得  $c$  を中心として同半徑を以て  $d$  を切り  $d$  より又同半徑を以て  $e$  を切り  $e$  より猶同半徑を以て弧を畫き更に  $d$  を中心として同半徑を以て  $f$  を切り A より  $f$  を通じて直線を畫かば所要の垂線を得るなり

### 七 定角に等しき角を他の直線上に畫く法

第十三圖 C D F E D F は與へられたる定角とし此の D に於て任意の半徑を以て  $h i$  の如く弧を畫き  $h i$  を結ぶ直線を畫きたるのち A B 線上任意の位置  $d$  に於て  $h D i$  に等しき弧を畫き  $h' d i'$  に等しく  $h' i'$  を切り  $d$  を通じて直線を畫く又 E D F に等しく  $d'$  に於て弧を畫き  $h' d'$  に等しく  $h' i'$  を切り  $d'$  を通じて直線を畫く

### 八 甲定線を分割せる比例に乙定線を分割する法

第十四圖先づ 1, 2, 3, A の如く分割せられたる定直線を一邊として任意の三角形を畫き他の B 線の長さを以て A' より A B の如く切り B より A' C に平行に B B' を畫き B より A' A' に平行に B B' を畫かば同線は與へられたる B 線に等しきなり而して A' A' 線上の 1, 2, 3 各分點より直線を以て C に結ばば B B' 線上に 1', 2', 3' 點を得べし則ち所要の比例に分割せられたるなり

### 九 定角を等分する法

第十五圖 A C B を定角とし C を中心として任意の半徑を以て  $d e$  の如く弧



を畫き $d$ より相等しき半徑を以て二弧を畫き交點 $f$ を得 $c$ より $f$ を通じ  
て直線を畫かば定角は二分せらるゝなり

一〇 直角を三分する法

第十六圖 $A$ を中心として任意の半徑を以て $h$ の如く弧を畫き更に同半徑  
を以て $h$ より $g$ と $c$ より $d$ とを切り $A$ 、 $d$ 、 $A$ 、 $g$ 直線を畫かば直角は三分せ  
らるゝなり

一一 相對する二斜線あり延長して角を作る能はざる場合に  
於て中分線を畫く法

第十七圖 $AB$ は定線にして任意の點 $c$ より左右等しき長さを以て $e$ 、 $d$ 垂線  
を畫き又左右共に等しき長さを以て $c$ より $g$ を切り $c$ 、 $A$ に並行に $d$ 、 $e$ 、 $g$ 、 $f$ 、  
 $B$ 、 $c$ に平行に $d$ 、 $e$ 、 $g$ 、 $f$ を互に畫きてその交點 $e$ 、 $f$ を通じて直線を畫かば所  
要の中分線を得るなり

一二 前科を應用したる家屋の正面圖

先づ $AB$ 線上に家屋正面の幅を定めて $A$ 、 $B$ 、 $c$ を垂直に畫き適當の高さに

於て $c$ 、 $e$ を切りて水平線を畫き $e$ 、 $d$ を左右等しく切り更に $d$ より $e$ を左右  
等しく切りて $e$ に於て各垂線を立て $e$ 、 $f$ を又適當に切りて $f$ 、 $g$ を結ぶ入口  
窓等は $AB$ に於てその數と配置の割合を定めそれより立てたる垂線と $BC$   
線上適當の高さに於ける $g$ 、 $h$ より引きたる水平線にて畫き得るなり

一三 前科を應用して第十九圖に倣ひ橋梁の圖を作れ

定義九 面とは線の運動に依りて畫かれたるものにして厚さなく位置と長  
さと幅を有す

同 十 平面とは面上の任意二點を過ぐる直線が全く此面に含まるゝ面を  
平面といふ

同 十一 正三角形とは同長の三直線を以て包圍せる平面形なり

三角形に直角三角として三角の一角直角なるもの

鋭角三角として三角の一角鋭角なるもの

鈍角三角として三角の一角鈍角なるもの

其他不等邊三角、二等邊三角等あり

同 十二 正四角形(又は正方形)とは同長の四直線を以て包圍せられたる平面形にして四隅の角皆九十度なるもの

同 十三 長方形(又は矩形)とは相對する二邊が同長の四角形にして四隅の角各九十度なるもの

同 十四 多角形とはすべて三個以上の直線を以て包圍せられたる平面形にして邊の數に依り五角六角七角等の名稱を附す

一四 一邊を知つて正四角形を畫く法

第二十圖 A B は與へられたる一邊にして A を中心として A B 半徑を以て弧を畫き次に同半徑を以て B を中心とし弧を畫き交點 c を得 c B を二等分して d を得 c を中心として c d 半徑を以て e f を切り A e f B を結ぶ

一五 對角線を知つて矩形を畫く法

第二十一圖 A B は與へられたる對角線にして c はその二等分點なり c を中心として c A の半徑を以て圓を畫き A 及 B より隨意の半徑を以て A d A e の如く切りて各點を結ぶ但し A d A e が各圓周の四分の一に相當するるとき

は正四角となるなり

一六 圓内に正五角形を畫く法

第二十二圖先づ任意の圓を畫き c d a b の如く互に垂直に交はる二直徑を畫き d を中心として d o を半徑として弧を畫き e f を得 e f を結びて g を得 g より g a を半徑として弧を畫き h を得 a h を一邊として順次圓周を切りこれを結ぶときは所要の五角形を得るなり

一七 圓内に正六角形を畫く法

第二十三圖任意の圓を畫き a b の如く直徑を畫き同圓の半徑を以て a 及び b より a c d b e f を切らば所要の六角形を得るなり

一八 任意の多角形を畫く法

第二十四圖先づ隨意の半徑を以て圓を畫きその直徑を所要の角數に等分し次に A 及び B より直徑を半徑として二弧を畫き交點 c を得更に 2 を通じて直線を畫かば d に於て圓周を切るべしその d A を結びたるものを一邊として順次圓周を切るときは初めに直徑上に定めたる分點の數と同數の角を得

るなり但し此の法は幾角を作る場合に於てもその第二點を通じて  $d$  を得ることは同法と知るべし

一九 一邊を知つて六角形を畫く法

第二十五圖  $A B$  を定長の一邊とし  $A$  及び  $B$  に於て  $A B$  半徑を以て二弧を畫き  $o$  を得  $o$  を中心として  $o A$  半徑を以て圓を畫き  $A B$  を以て順次圓周を切るべし

二〇 與へられたる一邊を以て五角形を畫く法

第二十六圖  $A B$  を定邊とし  $B$  に於て垂線  $B e$  を畫き  $A B$  の半に等しくこれを切りて  $e$  を得  $e$  を通じ  $A$  より直線を畫き更に  $e B$  に等しく  $e$  より  $f$  を切る則ち  $f B$  は畫かるべき五角形を包圍する圓の半徑なるが故に  $f B$  を以て  $A$  及び  $B$  より弧を畫き交點  $o$  を得  $o$  を中心として此の半徑を以て圓を畫き  $A B$  を以て順次  $A B, h, i, g$  の如く五角を畫く

二一 圓内に九角形を畫く法

第二十七圖先づ所要の大きに圓を畫き  $A B, c, d$  の如く正交する二直徑を畫

き交點  $O$  を得  $B$  より  $B O$  を以て  $e$  を切り更に  $A$  より  $A e$  を以て  $c, d$  の延長線を切り  $f$  を得  $f$  より  $f A$  を以て  $g$  を得  $g$  を一邊として順次圓周を切らば九角形を得るなり

二二 圓内に十二角を畫く法

第二十八圖所要の大きさの圓内に  $A B, C, D$  を直角に畫き同圓の半徑を以て  $B 1, A 1, 1, C 2, 2, D 2, 2$  の如く切りて各點を結ぶべし

二三 二定點を通ずる圓を畫く法

第二十九圖  $A B$  を定點とし隨意の半徑を以て  $A B$  より相等しき弧を畫き中心  $O$  を得  $O$  より定點の一に至る半徑を以て圓を畫くべし  
但し定圓を要するときは  $C$  の如く定半徑を示しこれを半徑として  $A B$  に於て弧を畫き  $O$  を得べし

二四 三定點を通じて圓を畫く法

第三十圖  $A B C$  は定點にして  $A B, B C$  とを結び各距離を二等分して  $O$  を得  $O$  より定點の一に至る半徑を以て圓を畫く

二五 定圓の中心を求むる法

第三十一圖定圓の或る部分任意の位置に $a$ 及び $b$ の如く直線を畫き各線の二等分線に依りて $O$ を得 $O$ は則ち中心なり

二六 弧線の中心を求むる法

第三十二圖 $AB$ は與へられたる弧にしてその兩端 $A$ 、 $B$ を結び $AB$ を等分して $c$ を得 $c$ 、 $A$ を結びて生じたる $d$ 角を $d'$ に移して角邊を延長せば $o$ 則ち中心を得るなり

二七 半圓を數等分する法

第三十三圖與られたる半圓の二端 $A$ 、 $B$ を結びこれを所要の分数に等分し $A$ より $AB$ 半徑を以て弧を畫き $A$ より同半徑を以てこれを切り交點 $c$ を得 $c$ より $1, 2, 3, 4$ の如く各分點を通じて直線を畫き $1', 2', 3', 4'$ を得るなり

二八 前科を應用して弓門を畫く法

門柱の高幅並に兩壁の石疊等は先づ隨意適當に定め $AB$ の中央に於て二重半圓を畫き内弧を所要の石數に等分し $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$ を求め更に $O$ よ

り各點を通じて直線を畫き $1', 2', 3', 4', 5', 6', 7', 8', 9'$ 等を求むべし

定義一六 接線とは圓周と唯一點に於て相會し之を延長するも再び同圓周と會することなき直線を云ふその會點を切點といふ切點を貫きたる直線を接線といふ

二九 圓周の一點を通じて接線を畫く法

第三十五圖定圓の一點 $A$ と中心 $O$ を結び $A$ に於て第十二圖の法に依りその半徑に垂直の直線を畫く

三〇 定圓外の一點より同圓に接線を畫く法

第三十六圖定圓及び $A$ 點を任意に畫き圓の中心と $A$ 點を結び $AO$ を二等分し $b$ に於て $b$ 、 $A$ を以て弧を畫き $c$ 、 $d$ 點を得これを通じて $A$ より直線を畫く

三一 二圓に觸るゝ一直線を畫く法

第三十七圖 $AB$ 二圓の中心を結び $O$ を延長して $A$ を得 $A$ より $B$ 圓の半徑を以て $c$ を切り $O$ 、 $c$ を以て内圓を畫き $O$ より同圓に觸るゝ $O$ 、 $d$ 線を第三十六

圖に倣ひて書き $d$ に於て $d'O$ に垂直なる $d'e$ を書き $d'e$ に平行に $O'f$ を  
書き $e'f$ を通じて直線を畫く

三二 定角あり定長の半徑を以て内觸する圓を畫く法

第三十八圖ABCを定角としDを定半徑とす而して $e'e$ を任意の位置に定  
め $e'd$ の如く定半徑の長さを有する垂線を畫き $d$ より角邊に平行なる $d'o$   
を畫き交點 $o$ を中心として $d$ を半徑とし圓を畫く

三三 一定圓と一直線あり定長の半徑に依り別に圓を畫きて  
原圓と原線に觸れしむる法

第三十九圖Aは定圓Bは定線なり先づ直線上任意の點 $d$ に於て垂線を畫き  
定長の半徑Cと同長に切り $c$ よりB線に平行なる直線を畫き更にAの中心  
Oに於て任意に直線を畫き同線上に於て原圓の半徑と $c$ 半徑の和を求め  
を得Aより $c'$ を以て弧を畫き $o'$ を得これを中心としC半徑を以て圓を畫く  
定義十七 内接圓とは平面形の各邊の内方に觸るゝ圓にして平面形の各角  
點を貫通する間を外接圓といふ

三四 三角形内に内接圓を畫く法

第四十圖ABCは兼て與へられたる三角にしてその二角BCを等分し $o$ を  
得 $o$ よりその一邊に垂直なる $o'd$ を畫き $o'd$ を半徑として圓を畫く

三五 二定圓あり別に定長の半徑を以て圓を畫き二原圓に觸  
れしむる法

第四十一圖ABは定圓にしてCは定半徑なりABの中心に於て任意の方向  
に各直線を畫き同線上に於て各原圓とC半徑の和を求めAより $o'd$ 、Bより  
 $o'd'$ を以て弧を畫き $o'$ を求め $o'$ を中心としてC半徑を以て圓を畫く

三六 二斜線内に數個の内接圓を畫く法

第四十二圖先づABの如く二斜線の中線を第十七圖に倣ひて畫きたるのち  
斜線上任意の位置に於て垂線 $o'o$ を畫き $o$ を中心として $o'o$ を以て第一圓  
を畫く次に $d$ に於て中線に垂直なる $d'e$ を畫き $e$ より $d$ を以て $f$ を切り  
 $f$ より斜線に垂直なる $f'o'$ を畫き $o'$ を中心として $o'f$ を以て第二圓を畫く  
以下此の法に依り順次數圓を得べし

### 三七 應用圖 ユツプ

第四十三圖先づA Bを畫き同線上に1 2 3 4の如く各部の割合を適當に定め次にc cを畫き次に2を通じてd dを畫き順次適當に上部を造り下部脚の弧線を畫くには別に法あるにあらず只或る半徑を以て種々に試み適當の弧を得るあらばその中心を執りてeの如く記し直ちにこれより水平線を引き他の一方に於てfよりg eに等しくe'點を求め前と同半徑を以て一方の弧を畫きf' g'を同じくし斯の如くして脚底4に於ける水平線迄恰好の連絡を作るべし

### 三八 同上フラスコ及び試験管

第四十四圖先づA B直線を基としフラスコ口部並に木栓等を左右に等しく且つ適當に畫き以下の曲線は前圖の如く種々に弧を畫きて試み適當の中心を求むるあらば直に一方に移して相對する曲線を畫くなり

### 三九 定圓内に數個の等圓を畫き定圓に觸れ且つ各圓相觸れしむる法

第四十五圖先づ任意に定圓を畫き畫かんとする内圓の數に等しく圓を等分し分點の一つに於てA oに垂直にA g線を畫きA Dを二等分してg角を作りgを中心としてAを以てhを切りhを通じてo gに直角にi jを畫きoよりiを以て内圓を畫きk, l, m等を得各點を中心としてi A半徑を以て圓を畫く

### 四〇 圓内に數個の弧を畫き花紋を作る法

第四十六圖圓周を第二十二圖に依りA, B, C, D, Eの如く五等分し各直徑を畫き周線上に於て先づ相隣る二直徑とAに接する弧を適當に畫きfの如く中心を得るあらば又g, h, i, jもこれと等しく求めて各同形の弧を畫き次に又k, m, o, nを中心として重弧を畫くべし

### 四一 圓内に三巴の紋形を畫く法

第四十七圖圓周を三等分しo, c, o, d, o, bの如く半徑を畫きbを延長してa oに垂直なるa cと結びcを得oよりe, aを以てfを切りfよりo, bに垂直なるf gを畫きoを中心としてo g半徑を以て内圓を畫かばk, i, jの如

く三圓の中心を得べし而して $m$ の如く適當の弧を得る爲に $o$ 上に於て種々に試み遂に適當なる $n$ を得るあらば $o$ に等しく $o$ の $f$ を求めて他の弧を畫くべし

#### 四二 橢圓及び雙曲線、拋物線の定義

第四十八圖試みに一直線を執りその中程の一點を摘みて一位置を保ち他の二端に於て圓を畫く如く廻轉せば圓の如き形狀をなすべし斯の如き體を圓錐體といふ而してその體の表面に並行ならずしてGHの如く切るときその切斷面を橢圓といひ又同じく表面に平行せずしてEFの如く二體を通じて切るときはその斷面を雙曲線といふ又その表面に平行にCDの如く切るときはその斷面を拋物線といふ

#### 四三 絲と針を以て正橢圓を畫く法

第四十九圖ABの如く又CDの如く橢圓の長短兩軸を畫きて $o$ Aを半徑としDより $f$ を切るべしこれを橢圓の焦點と云ふ而してC $f$ 三點に針を樹て絲を以て三針を纏ひのちCの針を去りて木筆の尖頭に代へ支へて絲を

傳ひつゝ廻轉せば全き橢圓を得るなり

#### 四四 長短兩軸を知つて橢圓を畫く法

第五十圖先づAB及びCDを定めて $o$ より $o$ C $o$ Aの如く二重圓を畫き内圓を數等分し1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8の如く切り $o$ より各點を通じて直線を畫き1', 2', 3', 4', 5', 6', 7', 8'を得外圓の分點よりはCDに平行に内圓の分點よりはABに平行に各直線を畫き各交點を連續する曲線を畫けば橢圓を得べし

## 輿圖 解説

### 一 輿第一圖拋物線を畫く法

ABを任意の高さに定めBCに等しくBDを各直角に畫きABの高さとC  
Dの幅を有する方形を畫きC<sub>1</sub>eを1, 2, 3, 4の如く又Dfをこれに等しく等  
分しBDとBCを同數則ち1, 2, 3, 4の如く等分しCD上の各點より立てた  
る垂線と左右の各點よりAに結びたる直線に依り各交點を得これを連續す  
る曲線を畫きて拋物線を得るなり

但しABは第五十三圖圓錐のABにして則ち斷面の高さなり又CDは同  
圖BCの二倍にして斷面の底邊なり

### 二 輿第二圖雙曲線を畫く法

先づGG直線を第三圖FGの二倍に畫き中點Fに於て垂線を畫き第三圖F  
E<sub>1</sub>dに等しく同線をF<sub>1</sub>E<sub>1</sub>dの如く切り更にGGに於て垂線を畫きEを通ず  
る直線に依りて矩形を作りFGとG<sub>1</sub>hを等數に等分しG<sub>1</sub>h間の各點よりは

各Eに結びFG間の各點よりは各dに結ぶ直線を畫き二種の直線の交點を  
貫通する曲線を以て雙曲線を得るなり

### 三 輿第四圖輿へられたる橢圓の中心を求め且つ其長短兩軸 を求むる法

先づ既知の橢圓の任意の位置に於てa<sub>1</sub>bとc<sub>1</sub>dの如く相平行する二線を畫  
き各線を二等分してe<sub>1</sub>eを得e<sub>1</sub>eを通じてf<sub>1</sub>fを畫きf<sub>1</sub>fを二等分せば中  
心則ちoを得るなり又oを中心として隨意の圓を畫かばs<sub>1</sub>sとt<sub>1</sub>tを得ら  
るべし而してs<sub>1</sub>sより同半徑を以て各弧を畫き交點iを得h<sub>1</sub>h<sub>1</sub>よりも又同  
法にてiを求めi<sub>1</sub>i<sub>1</sub>を結ばi<sub>1</sub>h<sub>1</sub>h<sub>1</sub>の如く短軸を得更に短軸を二等分する直  
線を以てj<sub>1</sub>jの如く畫きて長軸を得るなり

### 四 輿第五圖橢圓周の一點を通じて接線を畫く法

先づS'よりP點を通じて直線を畫きSPを結びて此直線のなせる角を二等  
分する直線を畫かばこれ所要の接線なり (S'は焦點なり)

### 五 輿第六圖橢圓周外の一點より接線を畫く法



先づ  $AB$  を半徑として  $S$  より  $c, d$  の如く弧を畫き次に  $P$  より  $S'$  を半徑として弧を畫き  $c$  と  $d$  點を得  $S$  より  $c$  及び  $d$  に直線を畫き  $e$  及び  $f$  を得  $P$  より  $e, f$  を通じて接線を畫くなり

### 六 奧第七渦線を畫く法

先づ  $O$   $A$  直線を基線としこれを 1 2 3 4 5  $A$  の如く任意の數に等分し  $O$  を中心とし  $O A$  を以て圓を畫き圓周を  $O A$  の分點と同數に分畫して各直徑を畫き  $O$  を中心とし  $O 1$  を以て  $1''$  を求め次に  $O 2$  を以て  $2''$  を求め順次  $3'' 4'' 5''$  の如く各點を求めこれを貫通する曲線を畫くなり

### 七 奧第八圖同上別法

先づ任意の圓を畫き圓周を任意の數に等分し各半徑を畫き次に各點に於て同半徑に垂線を畫きて更に 7 1 を以て 6 1' の如く 7 2 を以て 5 2' 7 3 を以て 4 3' の如く切り各點を貫通する曲線を畫くなり

定義十八 矩形と同積なる正方形の一辺は矩形の二邊の中項比例線なり

同 十九 三角形と同積の正方形の一辺は同三角の底邊及びその高さの二

分一の中項比例線なり

### 八 奧第九圖 $ABCD$ 長方形と同積の正方形を畫く法

先づ  $AB$  を延長し  $BD$  を以て  $D'$  を切り  $B'A$  を二等分して  $O$  を求め  $O$  を中心として半圓を畫き  $B$  より  $A B$  に垂直なる  $B'B'$  を畫かばこれ  $ABD$  の中項比例線を得たるなり則ち  $B'B'$  を一邊として正方形を畫くなり

### 九 奧十圖三角と同積の正方形を畫く法

$ABC$  を定三角とし  $B$  に於て  $BC$  に垂線を畫き三角の高さと等しくこれを切り  $A'$  を求め  $A'B$  の二等分點  $D$  を求め  $DB$  と  $BC$  の中項比例線  $B'B'$  を求めて正方形を畫く

### 一〇 奧十一圖任意縮尺を作る法

任意の長さに  $AB$  を畫きこれを所要の數に等分すこゝには假りに十分とす更に所要の數何分の何數と云ふ如し假りに六を以てす  $A$  より 1 2 3 4 5 6 の如く數へて  $A$  を中心として弧を畫き又  $B$  を中心として  $BA$  を以て弧を畫き二弧の交點  $B'$  を求め  $AB'$  を結ぶこの  $AB'$  の長さは  $AB$  の十分の六に相當

するなり又この  $A'G'$  に平行なる  $CD$  は  $BC$  の長さの十分の六に當る故に  $B$   
 $E$  の十分の六は  $E$  より  $A'G'$  平行に畫きたる  $EF$  なるべし  
 若し十分の八の縮尺を得んとせば  $A'S'$  を以て弧を畫き  $BA$  の弧と交はらし  
 めて  $S'$  を得これと結びて  $A'S'$  なる十分の八縮尺を求むべし而して  $GB$  の十  
 分の八は  $GH$   $iB$  の十分の八は  $ij$  なること先きと異なるなし

### 中等圖學前編第一卷終

明治三十六年五月十五日印刷  
 明治三十六年五月十八日發行

中等圖學解説第一卷奥附  
 定價金拾八錢

編輯兼  
發行者

龜井忠一

東京市神田區裏神保町一番地

印刷者

神保周造

東京市神田區裏神保町一番地

印刷所

三省堂印刷部

東京市神田區三崎河岸第十二號地



發行所

三省堂書店

東京市神田區裏神保町一番地

