

デューラー研究 第29

デューラーの『測定法教則』(5)

Dürer's "Unterweisung der Messung" (5)

美術学科

下村 耕史

a translation by Koji SHIMOMURA

序

本稿は前回の報告（第34巻）と同じく、*Albrecht Dürer, Unterweisung der Messung mit dem Zirkel und Richtscheit, Nürnberg 1525. Faksimiledruck nach der Urausgabe von 1525* を底本として試みられたデューラーの代表的著作の試訳である。凡例は前回に倣う。図については前回からの通し番号である。

* * * *

(承前) 文字 g は文字 c と同じ方法で構成される。但しここでは、この文字の太い線は線 g h の左側に引く。それを底辺から曲げて、線 e f まで上げる。前述のように、その上部に反りをつけ、下部は尖角のままにする。

あるいは文字 g は次のようにも構成される。上記の正方形に対角線 c b を引き、コンパスの一方の脚を点 i におき、他方の脚で e から線 c d の中央まで円弧を描く。その接点を l とする。同様にその円弧を e から線 a b まで拡げ、垂線 g h まで延ばし、その交点を点 z とする。線 g h に点 m を定める。m は h から g h 間の1/10の隔たりの位置にある。手で円弧を描いて、l と m を結ぶ。点 z から文字の厚さ分、線を斜め上に引き、円弧と垂線 g h の間で線を傾斜させる。文字のこの末端から、コンパスで描かれた円弧と線 a b の接点まで、手で円弧を描く。線 g h の下から1/3の位置に点を記し、それを n とする。m から上に、幅のある垂線を引き、上部をその幅だけ〔両側に〕反らせる。対角線 c b 上の、点 i から上記の文字

の幅だけ上にある位置に、コンパスの一方の脚をおき、e i の長さを半径として他方の脚で円弧を描いて、それが上で文字の外側の円弧に接し、下で点 l の上で終わるようにする。次図に示すように、この円弧を、m の高さにある幅のある垂線まで手で延長する。上も同様にして、円弧間の細かい幅を手で描いて整える。

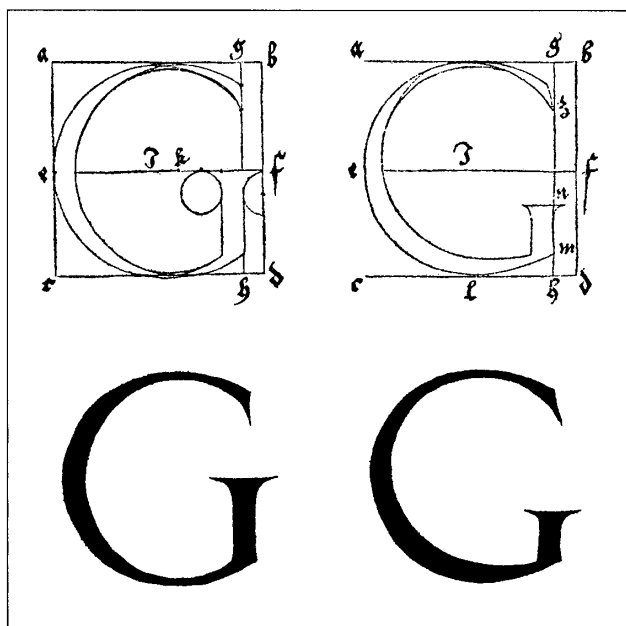


図124

文字 h は正方形内の両側に二つの太い垂線を引いて構成される。その高さは正方形のそれと同じである。外側の反りが正方形の四隅 a c と b d に接するようになる。反りを上記のように線の上下の両側に拡げる。反りのある線の上下の幅を、線の太さの三倍にする。この後、次図に示すように、両垂線間に線 e f に沿って細い水平線を引く。

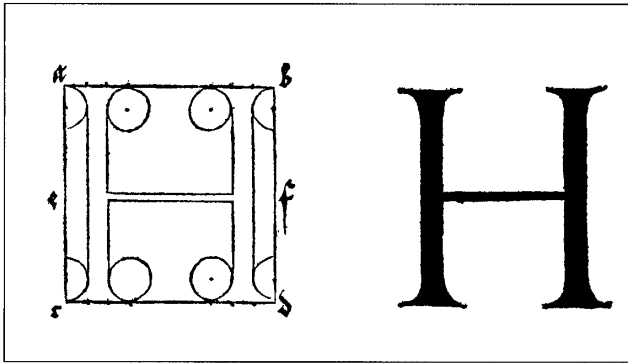


図125

文字 i は正方形の中央に太い垂線を引いて構成される。その高さは正方形のそれと同じである。次図に示すように、垂線の上下で、線を両側に反らせる。

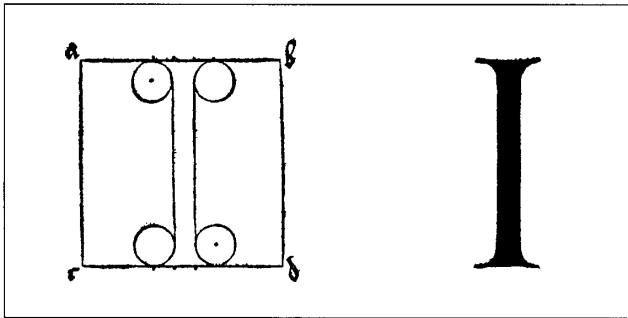


図126

文字 k の最初の垂線を文字 h のそれと同様の仕方で正方形内に引く。正方形中央の水平線 e f と最初の垂線〔の右線〕の交点から上がる第二の〔斜めの〕細い線を、〔正方形の〕対角線に平行に水平線 a b まで引く。水平線 a b 上でこの線の両側に a b の長さの1/10の幅で反りをつける。左の反りの曲線をこの線の厚さと同じ直径の円弧で描く。右の反りの直径を太い垂線の反りを描くための円弧のその二倍にする。下の〔斜めの〕太い線をこの細い線から正方形の対角線に平行に引く。細い線と太い垂線のなす鋭角から上記の線を始め、隅 d の一点までそれを伸ばす。d の前の c d 上に線 c d の1/10の隔たりで二点を定める。上記の太い線をその二点まで引く。但し先の方は盲線 (mit plintrissen) にする。そこに反りを入れるためである。それを次のようにする。線 e f 上に f から文字の細い線

の幅の隔たりで点 g を定める。コンパスの一方の脚をその点におき、他方の脚を点 d におく。点 d から太い盲線を通して円弧を描く。そうすればこの線から斜めの線の下先端に丸みが生じる。上の反りについて次のようにする。f d を点 h で二等分する。コンパスの一方の脚を点 h におき、他方の脚で点 d から太い〔斜めの〕線まで円弧を描く。

あるいは k を次のように構成できる。先ず垂線と上の細い斜線は前のままにする。ただ斜線の上の反りを線 a b 上で右に内向するようにし、前のように反対の方に反らしてはならない。次に太い垂線と水平線 e f のなす隅から太い斜線を水平線 c d に下ろすが、d と線の下端の間を線の幅と同じにする。次図に示すように、斜線の左下隅はそのままにして、右下隅は d の方に少し反らせる。

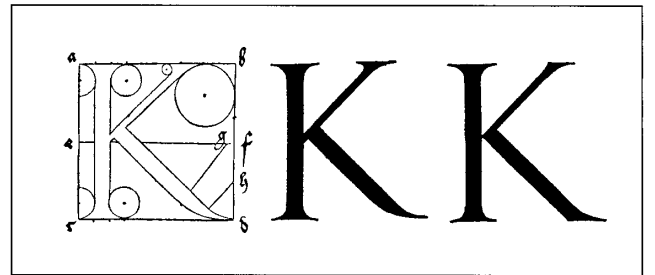


図127

文字 l は前述した二種の文字を組み合わせて構成する。次図の l が示すように、太い垂線は文字 i からとり、その下部を文字 e の下の水平線で仕上げる。

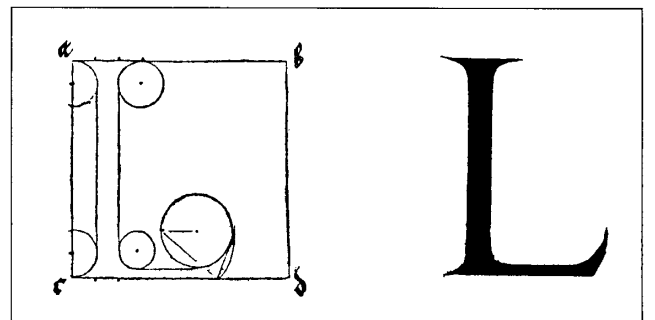


図128

文字 m を構成するのに二つの方法がある。ともに正方形 a b c d 内でなされる。最初に線 a c の右に文字の細い垂線を引く。線 a c との隔たりは a b

間の長さの1/10とする。次に第二の太い垂線を線 b d の左に引く。線 b d との隔たりは a b 間の長さの1/10とし、両垂線とも正方形の上下の水平線に接するようになる。線 c d 上の二垂線間を中央の e 点で二分し、〔左の〕太い斜線を細い垂線の上隅から点 e まで下ろす。〔右の〕細い斜線を点 e から太い垂線の上隅まで上げる。文字の二垂線は、前述した文字と同様に、上で外側に反り、下で両側に反る。これらの文字をペンで書くとき、一気に書くようにすることである。ここでは学習上、この文字を上記の指示通りに書いて、下に示した。

文字 m を構成する第二の方法として、正方形の一辺 a b を六等分し、二点 f と g で両側の二部分を区切る。f から内側の太い線を下方に引き、その〔左側の〕先端が前述同様点 e に接するようになる。e から細い線を上方に引き、f g 間を空けたままにする。こうすれば文字は一層外側に傾斜する。その後、両側の二線を引く。左右の細い線と太い線の上部はともに前のままにして、下部の方は両隅 c と d の方に移す。前述同様両線に反りをつけるが、その反りは下部で正方形の c と d から外に伸びるようにする。

あるいは m の上部を尖らせる。そうすれば両側の線はもっと接近する。あるいは線の上の平たい部分をとる。次図に示すように、これらのうち最も気に入ったものを採用しなさい。

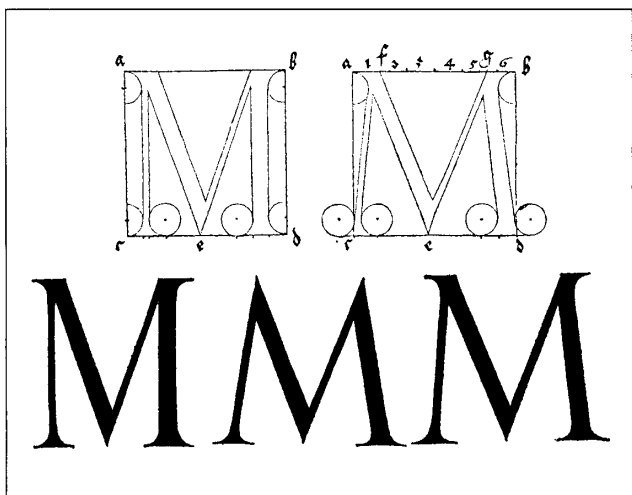


図129

文字 n は正方形で構成される。細い垂線を二本引いて、上下で正方形に接するようになる。左線の下の方と右線の上の方の反りがそれぞれ、隅 c と隅 b [テキストでは d] まで達するようになる。隅 a から細い右線の右下の点 e まで太い斜線を引いて、細い二線を結ぶ。下の隅は鋭角のままにしておく。太い線を長さ a b の1/5の隔たりで隅 a から横に出し、その先端を長さ a b の1/15ほど下に曲げる。その上下の反り具合を上は小円、下は大円の二種類の円弧で構成する。小円の直径を長さ a b の1/5にし、その中心を正方形の外側におき、その円弧が隅 a と反りの端に接するようになる。コンパスをもう少し大きく開き、中心を動かして、その円弧が反りの端と文字の太い斜線に、辺 a c と細い左線の間で接するようになる。

次図に示されるように、左の反りが正方形内に収まるように、文字 n を構成することもできるし、その先端を鋭角にすることもできる。

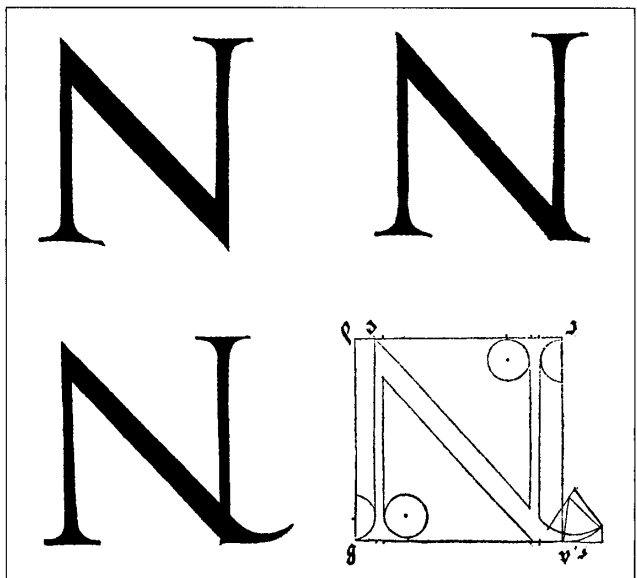


図130

文字 o は正方形で次のように構成される。正方形に対角線 c b を引き、その中点を e とする。文字の太い線の幅を、対角線の中点 e [テキストでは j] の両側の点 f と g で示す。この両点は二円の中心となるもので、二円は正方形の二つの側辺に接するように、両点の周りに描かれる。次図に示され

るように、二円が交差する文字の細い部分を手で然るべき形に整える。

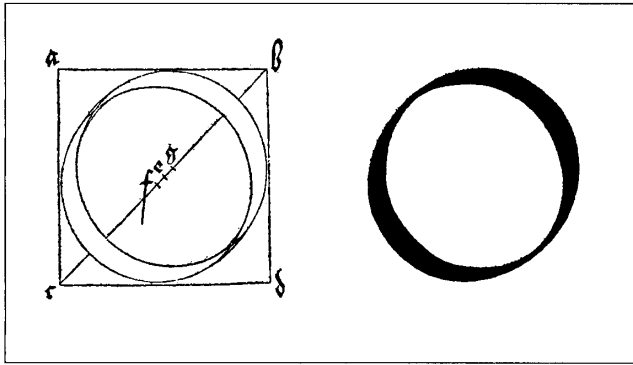


図131

文字 p は正方形で次のように構成される。正方形 $abcd$ を水平線 ef で二分する。 ab と ef 間を水平線 gh で二分する。文字 p の最初の太い垂線を、文字 k と同じ仕方で引く。 ab と ef 間に、太い垂線の右側からその幅と同じ隔たりの処に垂線 ik を引く。文字が構成される正方形の前〔左〕が a 、後ろ〔右〕が b と常に記されることに留意することである。線 ik と線 gh の交点を点 l とする。線 ab のすぐ下と線 ef 上に、太い垂線から線 ik まで二本の細い水平線を引く。コンパスの一方の脚を点 l に、他方の脚を上側の細い線上におく。そこから線 gh を通って、文字 p の下の細い水平線まで円弧を描く。円弧と線 gh の交点を m とする。文字の〔円弧部の〕太い幅を線 gh 上の m の右に記し、その点を n とする。点 n から線 ab までの垂線と同じ隔たりで、点 n から線 gh 上に点 o をとる。コンパスの一方の脚を点 n に、他方の脚を点 o におく。点 o を中心として円弧を描き、それが線 ab と ef および点 n に接するようになる。あるいは文字の円弧を次のように描くこともできる。文字の上の細い水平線の下線と水平線 ef 間の、線 ik 上の中点を p とし、そこにコンパスの一方の脚をおく。コンパスの他方の脚で点 m を通って円弧を描く。この場合、文字の曲線部分の下端は鋭角になる。この鋭角部分が、線 ik と文字の太い垂線の間にくるようにする。

あるいは曲線の上部がペンで書いたような幅になるために、コンパスの直径を動かして、文字 p の曲線部分を描くこともできる。これはこれからとりあげる他のアルファベットの文字にも示される。

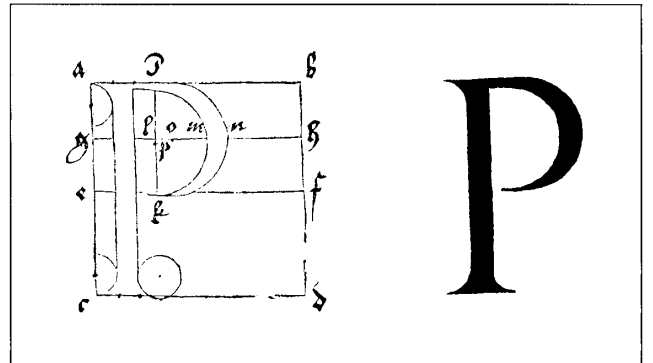


図132

文字 q は文字 o と同じ仕方で、正方形で構成される。ただしそれに尾をつける。対角線 ad を正方形内に引く。下の方で隅 d の近くを通る文字の曲線に長い尾をつけ、この隅が尾の幅の中央にくるようにする。尾が文字の主要部分に触れるところを、隅 d を通るところより少し細くする。そうすれば隅 d でそれはほどよい幅になる。隅 d からの尾の長さを対角線と同じにし、尾を斜め向きに下ろし、上に向けて曲げる。尾の先端が、正方形の底辺より下で、正方形の高さの三分の一をこえないところで、終わるようにする。尾は長い先ほど細くし、先端が一線になるようにする。

あるいは文字 q の尾を次のように短くすることもできる。コンパスをとり、線 cd の長さに開き、点 d を通って線 cd の長さと同じになるように円弧を描く。尾の曲線を線 cd の高さにまで上げる。線 cd とこの曲線の交点を h とする。次にコンパス〔の開きはそのままにして、その一方の脚の位置〕をずらし、他方の脚で文字の円い部分から円弧を描き、点 d の下を通り、点 h で円弧が終わるようにする。そうすれば尾はその始まりで最も太くなる。それは次の二つの図が示す通りである。

L

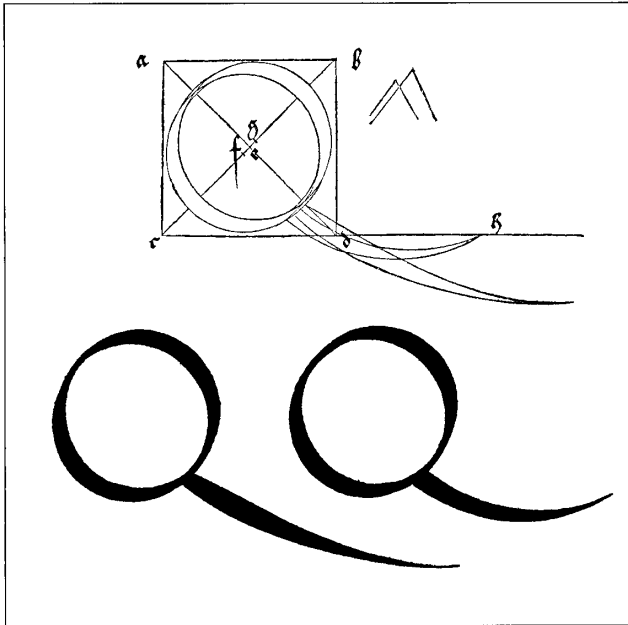


図133

文字 r は、前述の文字 p と同じ仕方で、正方形で構成される。〔p を構成した後〕正方形の中央に垂線 q r を引く。垂線と文字の外側の曲線との交点を s とする。前述の k と同様に、この点から下の隅 d まで太い線を引く。その際、この線を内側向きに少し曲げなければならず、そのためこの線を手で描いて、それが形よく隅 d で終わるようにする。

あるいは文字 r をペンで書いたように、曲線の上が厚く下が細くなるように構成することもできる。そのためには対角線上でコンパスの位置を変える。この場合文字 p のように、曲線は文字の垂線に触れない。次図に示したように、曲線からでる斜線も少し内曲させる。

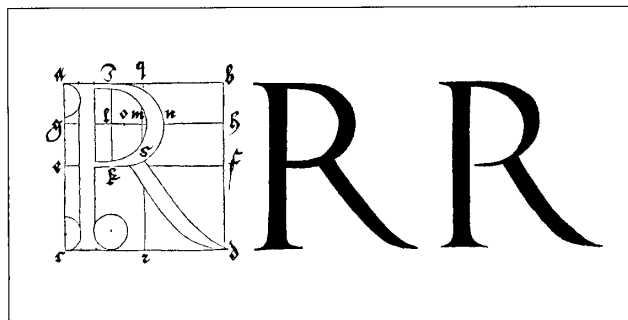


図134

文字 s は正方形 a b c d で次のように構成される。正方形を水平線 e f と垂線 g h で四等分し、両線の交点を m とする。線 g h 上に文字の最も太い部分の位置を示す点を記し、点 m がこの太さの下三分の一を示すようにする。二点で文字の細い部分の位置を記す。g の下の点 i, h の上の点 k がそうである。文字の太い部分の上部に点 n, 下部に点 l を記す。コンパスの一方の脚を線 g h 上の i n 間の中央におき、他方の脚で i と n を通る円を描く。再びコンパスの一方の脚を線 g h 上の g l 間の中央におき、他方の脚で g と l を通る円を描く。コンパスの一方の脚を線 g h 上の n h 間の中央におき、他方の脚で n と h を通る円を描く。更にコンパスの一方の脚を線 g h 上の l k 間の中央におき、他方の脚で l と k を通る円を描く。その後、文字の上部を垂直に截るが、その際この部分が文字の最も太い部分より三分の一ほど大きくなるように、またその先端が i n 間の中央と同じ高さにまで下がるように、それ故この先端が円 i n から、小円と大円間の最初の三分の一の高さまでくるようにする。次に文字の下部の曲線を二円の間で垂直に截るが、その際この截断部分が上部のそれより四分の一ほど長く、その先端が n h 間の中央と同じ高さになるようにする。

文字 s は別の仕方で構成される。正方形 a b c d を二等分する水平線 e f の中心に点 m を定める。コンパスの一方の脚を g m 間の中央におき、他方の脚で点 g と m に接する円弧を a c の方に描く。コンパスの一方の脚を m h 間の中央におき、他方の脚で点 m と h に接する円弧を f d の方に描く。この二つの曲線が文字 s の左上と右下の外側の曲がり定める。中心 m を通って対角線 c b を引く。対角線の中央で線幅の最も太い部分の位置を二点 p と q で決める。p から下に、q から上に直線を両方の円弧まで引く。p から上記の q からの直線と平行に斜め上方に、q から上記の p からの直線と平行に斜め下方に、それぞれ両円弧の中心の高さまで直線を引き、それを円弧内にとどめる。g の下と h の上に点を記して、文字の細い線幅部分の位置を決める。文字 s の上下

の内側の形状をこの二点から手で描く。文字 s の上の線を b の方に伸ばし、線端が円弧に接するところで線を截る。その際、截断部分が a b 間の十分の一の長さになり、円弧が截断部分より右にでるようにする。e c の右側に垂線 r s を立てるが、両者の距たりは c d 間の五分の一の長さとする。垂線と対角線の交点を t とする。文字 s の線端をこの隅 t まで引く。截断部分を上のそれより三分の一ほど太くなるようにする。それ故、次図に示すように、それは t よりも左にでる。

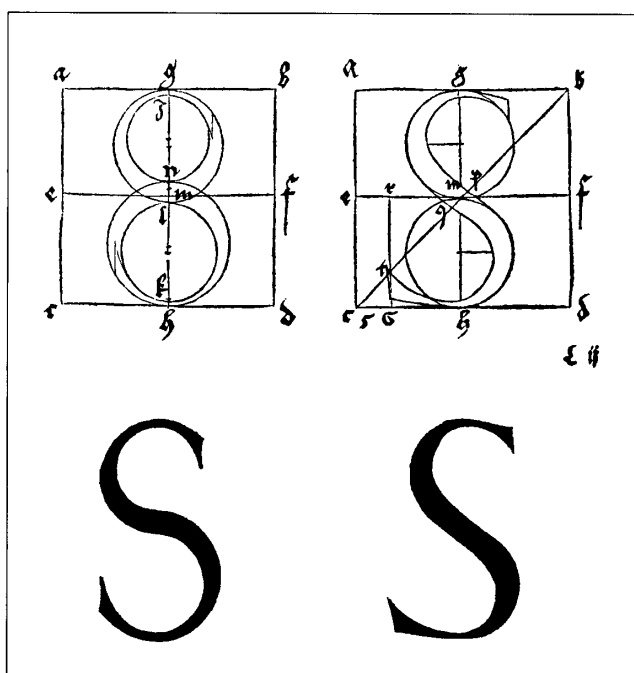


図135

文字 t を正方形の中央に立て、前に i でなしたように、下部の線を両側に反らせる。その後、a b 間の十分の一の距たりで a の右に点 e、b の左に点 f を定める。これらの点で線 a b の下の、文字 t の水平線の長さを決める。水平線の両方の先端を伸ばして、斜線でそれを截る。これらの截断面を線 a b の上に右斜め向きに出させ、截断面の長さを a b 間の五分の一にする。〔大きさの異なる〕二種類の円で反りを作る。狭い隅の小円の直径を文字の太い幅の三分の二に、広い隅の大きい円の直径を、太い線から正方形の辺までの距たりと同じにする。

あるいは文字 t を正方形で次のように構成することもできる。前と同じように点 a の右に点 e を定め、前同様に文字の水平線を斜線で截るが、截断面の長さを前の半分にし、上部を平らのままにしておく。他方の側も同様にするが、f b 間の距たりを e a 間の半分にし、反りのある截断面を左のそれより垂直にし、長くする。次図に示したように、その他の部分は前のままにしておく。

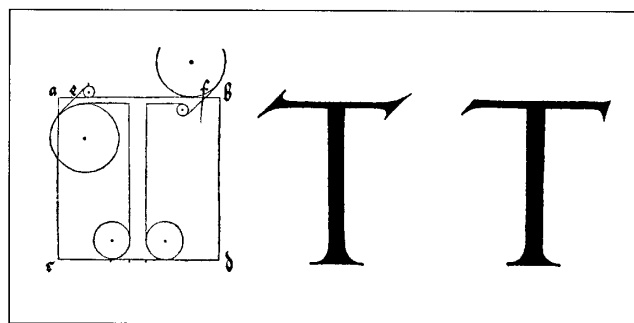


図136

文字 v を正方形で次のように構成する。線 c d を点 e で二等分する。a b 間の十分の一の距たりで a の右に点 f、b の左に点 g を定める。文字の幅広の線をその先端 e の方に下ろし、そこから g まで細幅の線を上げる。前に文字 a の下部の反りについて記されたように、文字の上部に反りをつける。以上を次図に示した。

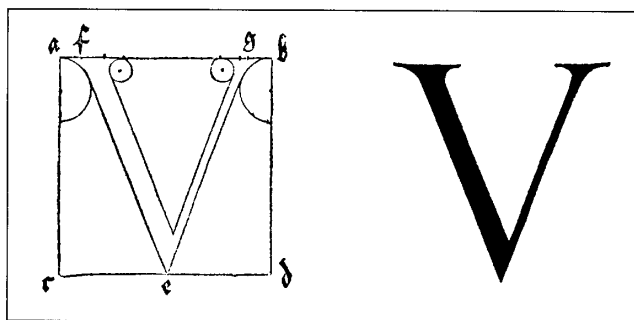


図137

文字 x を次のように構成する。a b 間の十分の一の距たりで側辺 a c の右に垂線 e f、側辺 b d の左に垂線 g h を引く。文字の交差線を引く。幅広の線は左上で点 e に接し、右下で h に接するようにする。細幅の線は右上で点 g に接し、左

下で点 f に接するようになる。四隅 a b c d に接するように、文字の上下の線に反りをつける。広い隅の反りをきめる大円の半径を a b 間の五分の一にする。狭い隅の反りをきめる小円の直径を幅広の線の三分の二にする。

あるいは文字 x を次のように構成することもできる。全ての部分はそのままとするが、ただ文字の細幅の線を、幅広の線の半分だけ左に寄るように上げる。それで上部は下部よりも小さく狭くなり、次図に示したように、前とは異なってみえる。

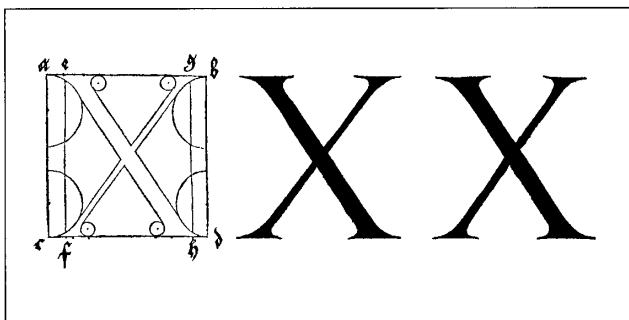


図138

文字 y についてはその下半分を文字 i と同様に正方形の中央で構成し、上半分は左右に分けて、左の線幅を太い線の三分の二、右の線幅を三分の一にする。左右の反りの先端が二隅 a と b に接するように、左右の線をそれぞれの側に傾斜させる。反りの下の二つの大円の直径を、文字の太い線から正方形の側辺までの距たりと同じにし、小円の直径をそれぞれの側の線幅より少し大きめにする。以上を次図に示した。

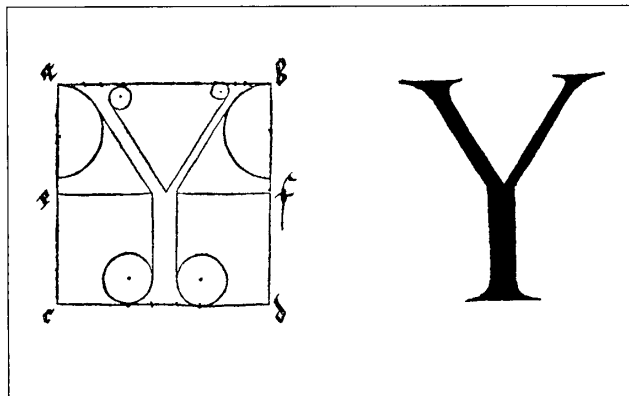


図139

文字 z を正方形で次のように構成する。隅 a の右横と下に 2 点 e f を定める。a からの距たりをそれぞれ a b 間の十分の一にする。隅 d についても同様に左横と上に 2 点 g h を定める。e と f, g と h を直線で結ぶ。a b の下に文字の細幅の線を f から隅 b まで引き、そこから幅広の線を斜めに c まで引く。細幅の線を c から g まで引く。二つの先端 e と h に手で反りをつける。

あるいは文字 z を次のように構成する。正方形 a b c d に垂線 e f を引く。文字 z を前同様にそれで構成する。但し今度は上下の水平線の左上と右下を垂線 a c と e f で截断する。以上を次図に示した。

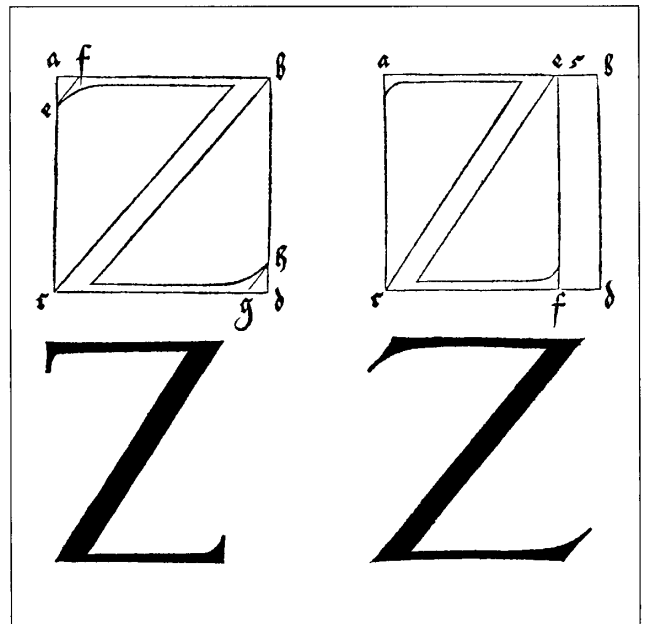


図140

以上の文字は全て十分の一の比例で構成されていたが、それを九分の一の比例で構成しなおすこともできる。その場合は正方形 a b c d の各側辺を九等分する。前の構成ではそれは十等分されていた。よく理解してもらうために、このように構成された文字を次図に示した。

手で小さく書く場合、これらの文字の高さは、九分の五までとする。

またこれらの文字は同じ比例と書体で頭文字にも使用されるが、その際通常よりも三分の一ほど大きくする。

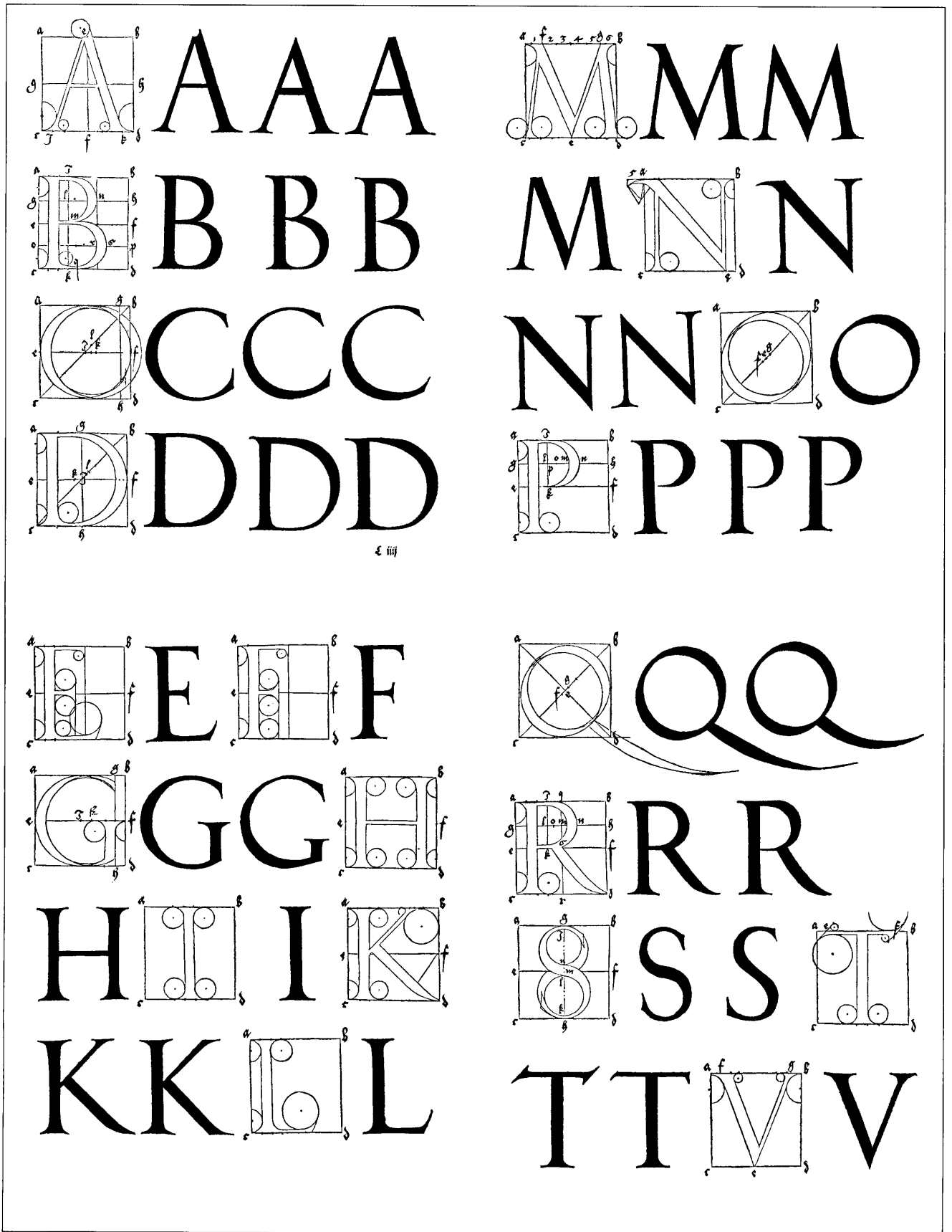


図141

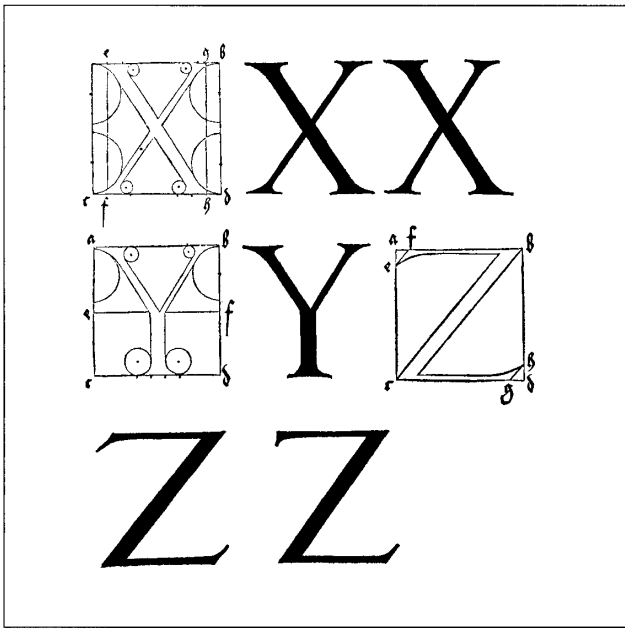


図141

古いゴシック字体 (textur) も大体このような構成法で記されたが、今日の構成法は次に示されるように上記と異なる。アルファベットは a から始めるが、ここでは理由あって i から始める。それは殆ど全ての文字が、それに加えたりそれから削ったりして構成されるからである。

最初に i を正方形で構成する。三つの正方形をまっすぐ上下に重ね、最上と最下の辺を二点で三等分する。同じ大きさの正方形を上重ねるが、その際、その対角線が垂直になるように一隅を最上辺の左点におく。それで斜めになった正方形は右より左の方で少し突出する。重ねられた正方形の両側辺から斜めになった正方形まで直線を上げる。上記と同じことを下辺にもする。但し斜めの正方形の上の隅は最下辺の右点におく。重ねられた正方形の両側辺から斜めになった正方形まで直線を下ろす。こうして i は構成された。その上に小さなペンで小さな半月形を描く。

文字 n は、文字 i の上下の隅がそれぞれ接するように文字 i を二つ並べて構成する。そうすれば文字の幅より文字間の隙間の方が狭くなる。但し文字の上に小さな半月形をおいてはいけない。アルファベットの丈の短い文字は全て同じ長さにする。

文字 n を二つの i で構成したように、文字 m

を三つの i で構成する。

文字 r を文字 i と同じ仕方で構成し、文字 i の最上部の右横に、それと隅が接するように同じ大きさの正方形を加える。

文字 r は別の仕方で構成される。脚部は前のままにして、その上に斜めになった二つの正方形を上下に重ねる。その際、上下の隅が脚部上辺の中央で接するようにする。脚部の両側から上の斜めの正方形まで直線を引く。

文字 u を構成するには三つの方法がある。最初の方法は文字 n のそれとほぼ同じであるが、右線上部の斜めになった正方形を省き、そこに斜線を引く。その際、斜線の右上隅の高さは左線の上隅と同じに、斜線の左下隅の高さはすぐ隣の左線の隅と同じにする。

第二の v は語頭に用いられ、次のように構成される。左線は文字 i と同様の仕方で作られるが、最下部の斜めになった正方形は少し右にずらして、その左隅が上と同じ垂線上にくるようにする。左線の右に第二の線をおくが、その最下部を左線の最下の隅から右線の第四番目の正方形の半ばに至る斜線にする。

次に文字 w を文字 v と同じ仕方で構成し、左に文字 i をおく。

文字 b を文字 v と同じ仕方で構成するが、左線上部の斜めになった正方形を省き、左線の三つの正方形の上に別の三つの正方形を垂直に重ねる。七番目の正方形の上部を斜線で截る。

この b を上下転倒させれば、文字 q になる。

文字 x を文字 i から構成する。文字 i の上部の右に、斜めになった同じ大きさの正方形を加え、下部の斜めになった正方形の左に先の尖った尾を加える。文字の中央部に垂線を横断する幅広の水平線を引き、その左右を斜線で截る。斜線の左下の隅を垂線の幅の半分ほど左に出させ、上の隅は垂線に接するようにする。水平線の右下の隅を文字本体下部の斜めになった正方形の右隅と同じほど本体より突出させ、そこから斜線を水平線の左のそれと平行になるように引く。

文字 c を文字 i から構成する。上の斜めになっ

た正方形を省き、側辺を文字の然るべき高さまで上に延ばし、最上部の正方形の左隅を斜線で載る。文字上部の線の右に幅広の水平線を引き、本体から文字の幅と同じほど右に出させる。その正方形を斜線で載り、その下辺が上辺の半分の長さになるようにする。

文字 e では垂直な線を文字 c と同様に構成し、主線の最上部から右斜め下に幅広の線を引く。〔この斜めの正方形の右側辺が主線の左の斜線と平行になるように〕その傾斜角度を主線の左の斜線と同じにする。この幅広の斜線の大きさを一つの正方形とその三分の一とする。この幅広の斜線下部を短い斜線で垂直の主線に結合する。

文字 t を文字 c と同様に構成するが、最上部の斜線をもっと長くする。そうすれば文字 t の上部は鋭角状になり、すぐ下の主線の左横も同形の鋭角状になる。それで文字 t の上部は文字 c より優雅になり、それほど屈曲したようにはみえなくなる。

文字 l では下部を文字 i と同様に構成する。その上に六つの正方形を重ねて、七番目の正方形の左側を斜線で載り、文字の頂部を尖らせる。

長い方の文字 s を文字 l と同様に構成する。最上部の右横に幅広の水平線を加える。その横の長さを正方形の対角線と同じにする。幅広の水平線の右上から、頂部左側の斜線と平行に斜線を引く。

文字 f を文字 s と同様に構成するが、〔文字 i のような〕短い文字の高さのところに幅広の水平線を加え、その長さを幅の二倍にする。幅広の水平線の左右を斜線で載り、その左下の尖端を線の幅の半分だけ突出させ、左右の斜線が平行になるようにする。

文字 h では最初の線を文字 l と同様に構成し、第二線の上部を文字 i と同様に構成するが、その際、文字 i の最下部の〔斜めの〕正方形を普通の〔直立した〕それに代え、更に第五番目の正方形をその下に加えて、その右側を斜線で載る。

文字 k では最初の線を文字 l と同様に構成し、その右側に斜めの正方形を加える。その下部を短い斜線で主線と結ぶ。次に幅広の斜線を下に降ろし、その先端を斜線で載り、文字の二つの尖端間が正方形の対角線より大きくならないようにする。

文字 d では下半分を文字 b と同様に構成するが、左線を〔文字 b の右線と〕同じ高さにして、その左上隅を斜線で載る。右線の三つの正方形の上に正方形の半分を加えて、それに下部のような斜めの正方形をのせる。折れた右線を左線の頂部の方に傾斜させ、その頂点が〔文字 b の〕垂直な左線の先端と同じ高さになるまで、右線を延ばす。そのため三つほどの正方形が必要になる。上記の斜めの正方形を加えるだけでは、右線は垂直な左線の頂部の処で直角に載られた形で終わるからである。

文字 o を文字 d と同様に構成するが、まるで倒置させたように、上部を下部同様に作る。

文字 p では文字 l を倒置させてその左線とし、右線には文字 i を用いるが、下の斜めの正方形を省き、下の普通の正方形を斜線で載る。次に下に幅広の水平線を加えて斜線でその左を載り、線幅の半分ほど左に出させる。

文字 a では下半分を文字 n と同様に構成するが、左線中央の正方形の左上隅を斜線で載る。右線の三つの正方形はそのままにして、上の斜めの正方形をもっと傾斜させて、それに正方形の半分を接いで、文字として然るべき高さになるようにする。この正方形の半分を斜線で載り、下端を上端より左に出させる。下端より円を描いて、その左端が左線上にくるようにする。

文字 z は三つの仕方で構成される。第一の仕方として、文字の然るべき高さの処にその頂点がかかるように、斜めの正方形をおく。その横に第二の正方形をおく。そうすれば、二つの正方形は斜めに下降する横長の方形をなす。上の正方形の下方で、その対角線の距たりの処に、斜めの正方形をおく。この正方形の隅とすぐ上のそれを直線で結ぶか、円弧で両方の正方形を結ぶ。最下の正方形から二種の円弧で斜め下方に円い反りを描き、その尖端が文字の下辺に達するようにする。あるいは、傾斜する対角線をなしながら上下に連なる3本の斜線を引いて、文字 z を構成する。

文字 z を構成する第二の仕方は次のようである。斜めの正方形を三つ上下に重ね、上記のように、下の正方形に円い反りを加える。

文字 g では文字 i を用いてその左線を構成し、下に斜めの正方形を加える。左線上部の右上隅を文字の然るべき高さまで上げる。その点から斜線を、垂直に上下に重なる方形の左上隅まで下ろす。次に左線の高さに釣り合うように右線を描く。左線最下の斜めの正方形の隅から右線の左下端まで斜線を引く。右線最下の正方形の右下隅を斜線で截る。幅広の水平線を左線の上端から右線に引き、垂線の幅だけ右線の右に出させる。左線上部に平行になるように、その右辺を斜線で截る。

文字 y を文字 n と同様に構成するが、右線最下の斜めの正方形を省き、別の普通の正方形を上部の三つの正方形の下に加える。五番目の正方形を左辺が尖るように斜線で截り、斜線を正方形の一辺と同じ長さで左前方に延ばす。

短い方の文字 s を構成するには、二つの斜めの正方形を、文字の縦軸の中央でその隅が接するように並べる。左の正方形の上に、文字の幅広の左線を、文字の然るべき高さまで上げる。同様に右の正方形の下に、文字の幅広の右線を、文字 i の上部と下部と同様に、文字の然るべき下辺まで下げる。この左右の幅広の線の上と下を斜線で截り、両先端が文字の中央近くにくるようにする。次に〔この両先端の〕上の点から幅広の線を右下の方に引く。同様に下の点から幅広の線を、上記の線と同じ幅で左上に引く。但し上下の幅広の線とも、垂直の幅広の線の外線を越えないようにする。斜線を文字の中央を通過して右上から左下に引き、上記の斜めの幅広の二線を截る。

以上のことは全て白色の文字で構成の線とともに、また黒色の文字で然るべき順序に次図に示される。

すでに述べられたように、以上の文字は古型である。今日、ゴシック字体のアルファベットはもっと自由に構成され、垂直の方形の上辺中央上に、斜めの正方形があったりする。それで文字の線はそれほど屈曲したようにはみえない。線には幾つかのひげ飾りが加えられる。正方形が四つ半上下に重ねられたり、二線の距たりが文字の線幅と同じであったりする。これらの文字は文頭の文字とともに次図（図144）に示される。文頭の文字は普通の文字より三分の一ほど高く書かれる。

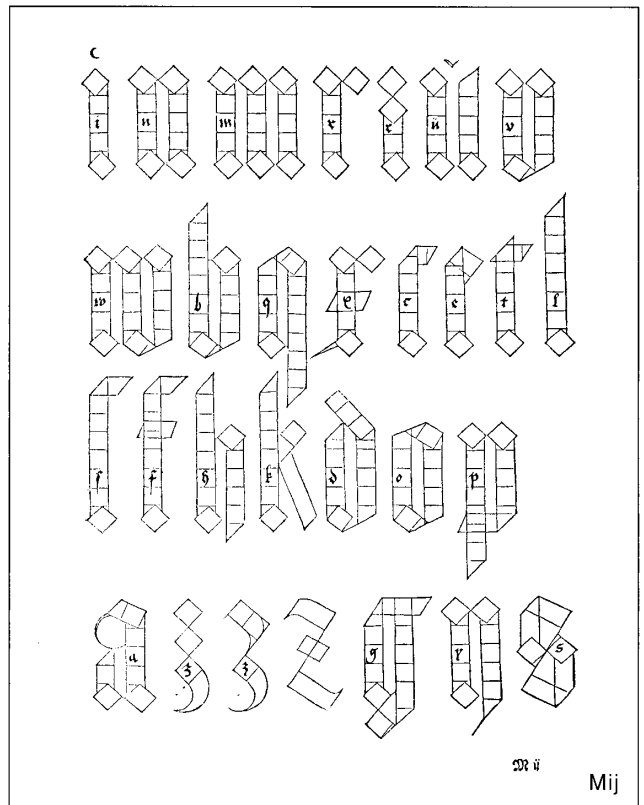


図142

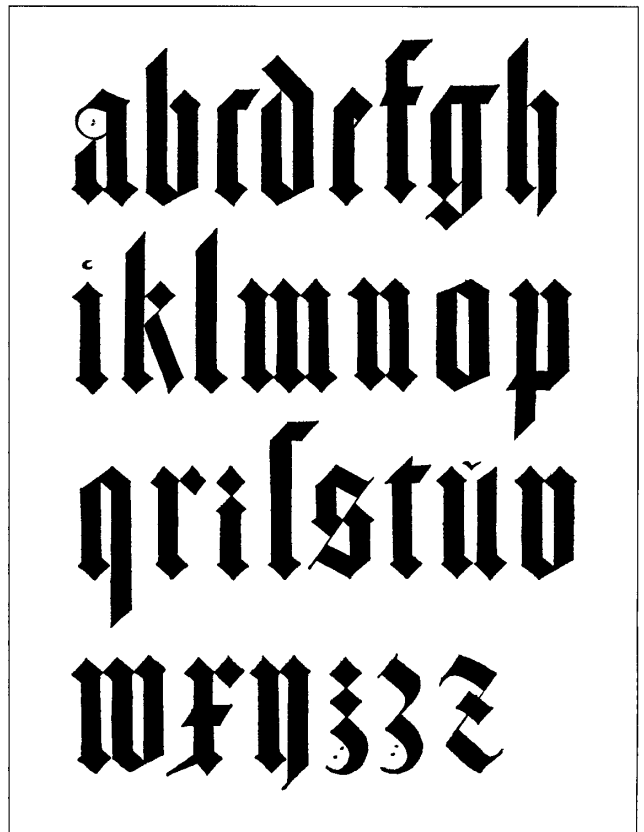


図143

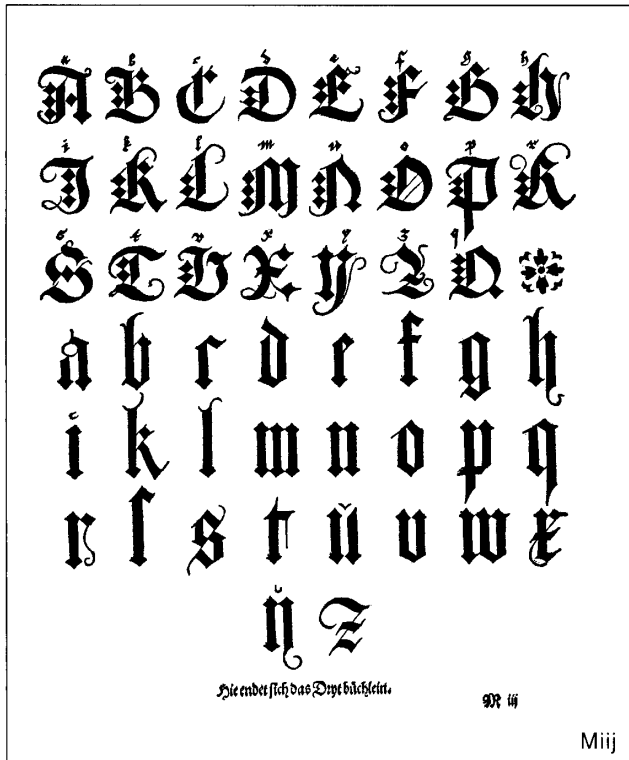


図144

第三書の終わり M iij

* * * *

第四書

幾何学にはコンパスと定規で構成される三種の立体がある。あるものは一様な長さで伸び、それで円柱や塔等が作られる。他のものは点で終わり、それで円錐が作られる。先端が〔円錐をなすのに〕十分な高さになったところで、適切な位置でそれを截断すれば、それで円柱やその他のものを作ることできる。それ故、上方に縮小していく円柱は、〔円錐のなす〕二等辺三角形の頂点より高くなることはない。第三のものとして、全て等辺、等面、等角からなる立体がある。エウクレイデスはこれ〔正多面体〕を正立体 (corpora regularia) となづけ、その五つの形体について記述した。その頂点が全て球に内接する立体は他にないからである。これらの立体は多方面に用いられるので、次にこれについて記そう。

先ずは、四つの同一三角形からなる三角形状立体である。全ての隅は等角で、六つの稜は等しい。次図でその展開図、立面図、平面図が示される。

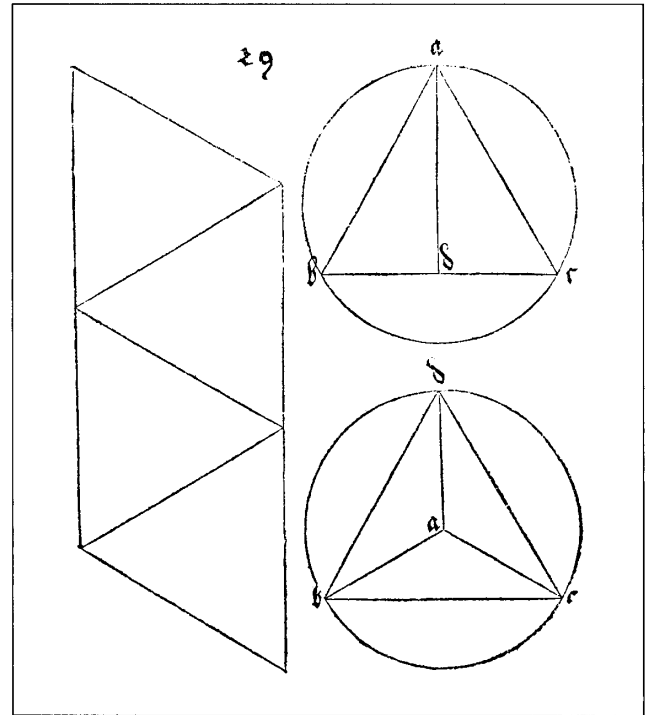


図145

第二の立体〔八面体〕はダイヤモンドのような形体をしており、〔全ての隅は〕等角で、六つの等しい頂点と十二の等しい稜からなる。次図でその展開図、立面図、平面図が示される。

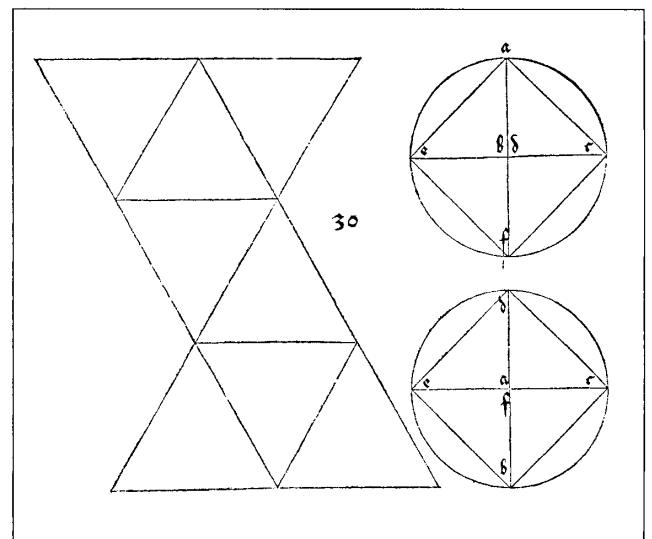


図146

第三の立体〔二十面体〕は〔全ての隅は〕等角で、二十の等しい三角形、五面に対して等角の頂点十二、三十の等しい稜からなる。次図でその展開図、立面図、平面図が示される。M iijj

第五の立体〔十二面体〕は五角形からだけなり、十二の五角形、等しい三面に対する頂点二十および三十の稜がある。次図でその展開図、立面図、平面図が示される。

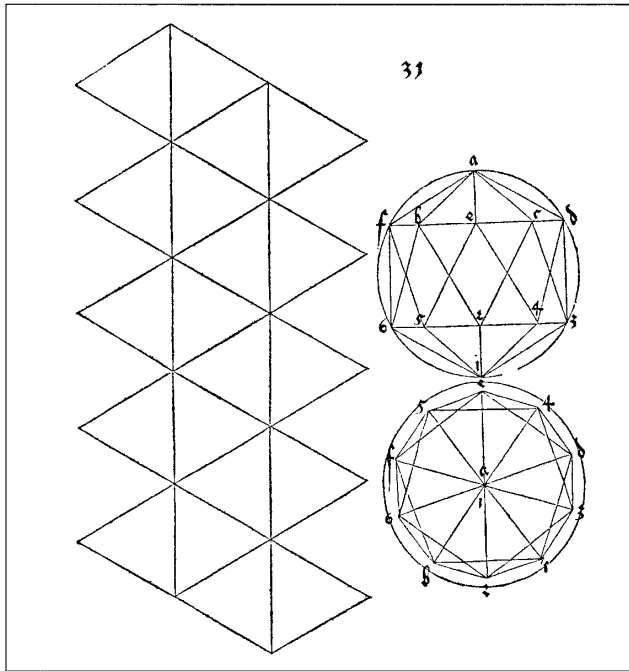


図147

第四の立体は立方体で、六つの正方形、互いに直角をなす三面に対する頂点八つ、十二の稜からなる。次図でその展開図、立面図、平面図が示される。

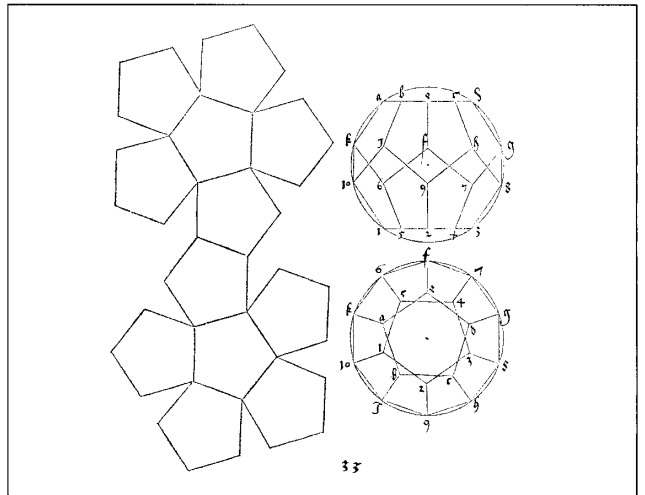


図149

天球なり地球を子午線で分けて平面上に並べれば、楕の形になる。次図でその展開図と球形が示される。

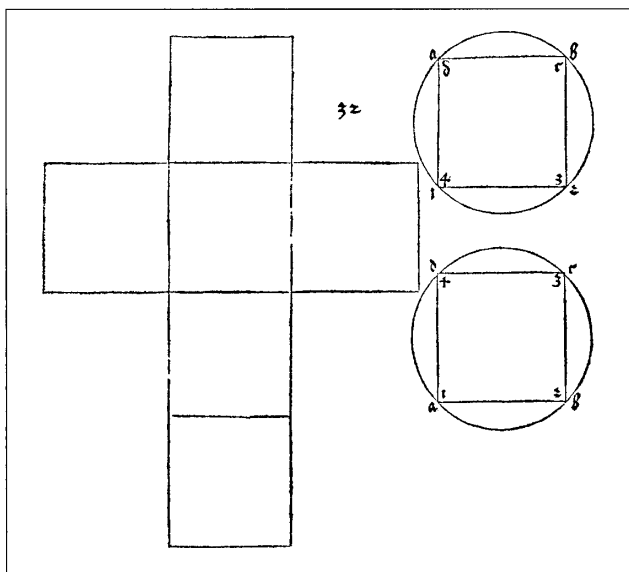


図148

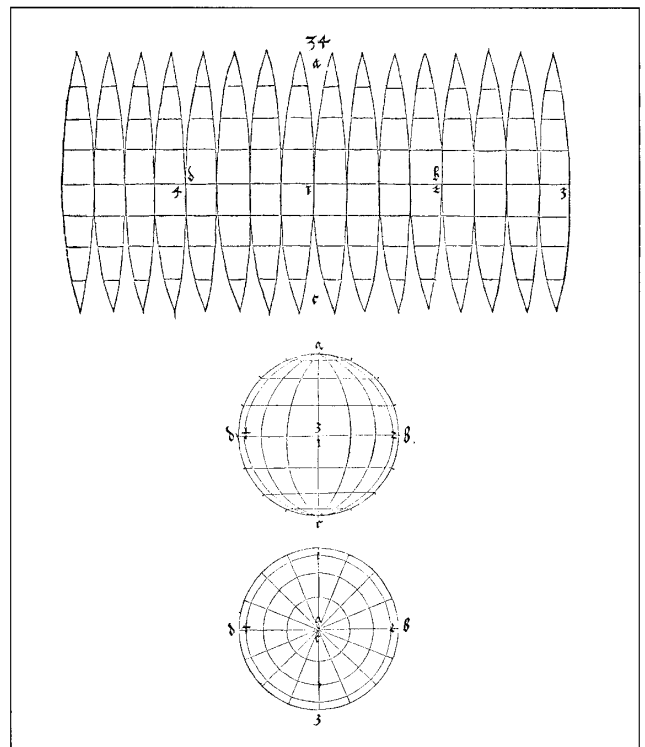


図150

以上の立体は、空虚な球体に全ての頂点で内接する。その状態はすでに図示された。同じ大きさのこのような立体を二つ組み合わせて、各頂点が互いに絡み合うようにすることもできる。こうして感じのよいものができることもある。

稜と頂点の数が一致するこれらの立体の各面を、ある点まで上げて凸面にしたり、下げて凹面にしたりもできる。

不規則な立体についても、それが空虚な球体に全ての頂点で内接すれば、同様にできる。

平面からなる各立体には、頂点と真っ直ぐな稜がある。稜は二面が接して形成されるが、〔二面のなす角は〕鈍角か鋭角である。

全面円い立体には、それが長いものでも球状のものでも、頂点がない。

その全ての頂点で空虚な球体に内接する感じのよい立体が、以上の他にも多く作られるが、正多角形ではない。誰でもそれから立体を組み立てることができるように、その幾つかについて、以下に展開図を描く。それを作るためには、二枚の紙を重ねて糊で張り合わせ、それに展開図をかなり大きく描き、よく切れるナイフで上の一枚分だけ全ての輪郭線の線にそって切る。こうすれば、展開図を下紙からはがし、折り曲げて組み立てるときに、輪郭線で曲げ易い。以下の展開図に注目しなさい。それらは多方面に用いられる。

正多角形でないこれらの立体の最初のもは、四つの六角形と三つ〔これは明らかに四つの間違い〕の三角形からなる。但し稜は全て同じ長さである。次図で示される展開図が折られて組み立てられれば、この立体には十二の頂点と十八の稜がある。

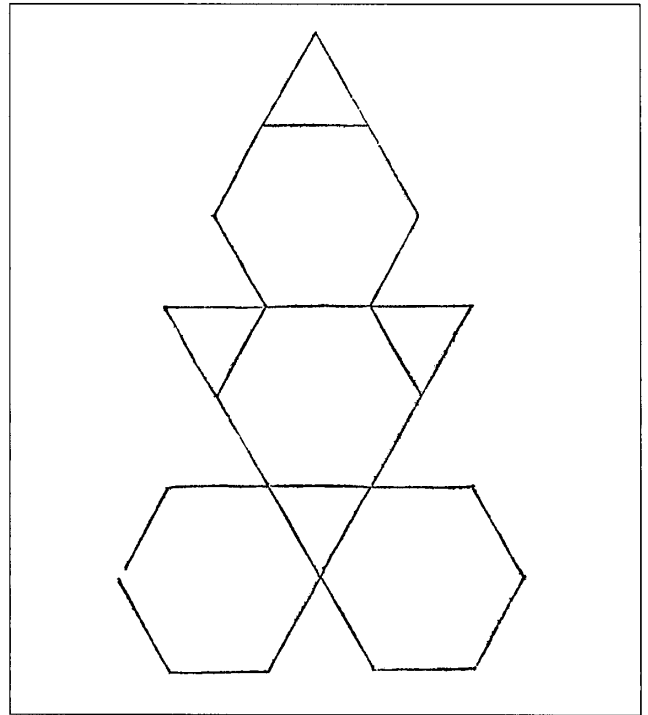


図151

正多角形でない第二の立体は六つの八角形と八つの三角形からなる。次図で示される展開図が折られて組み立てられれば、この立体には二十四の頂点と三十六の稜がある。N

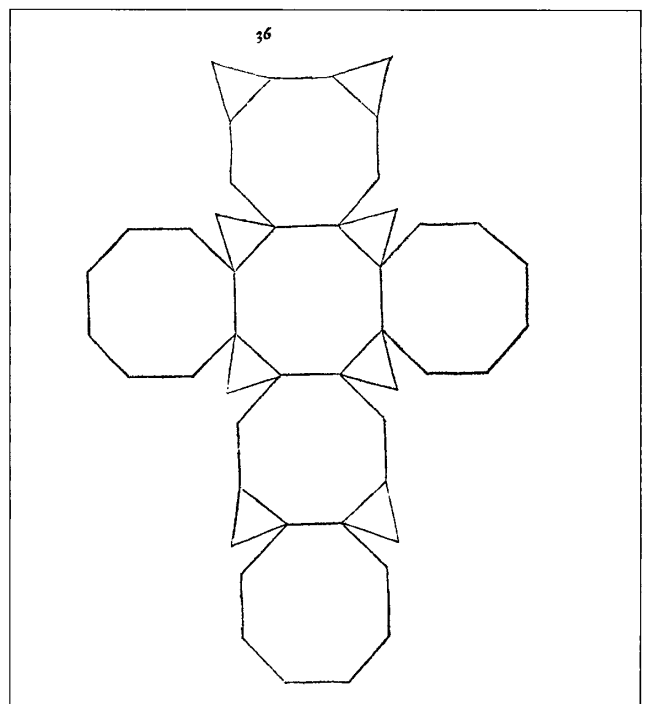


図152

正多角形でない第三の立体は六つの正方形と八つの三角形からなる。次図で示される展開図が折られて組み立てられれば、十二の頂点と二十四の稜がある。

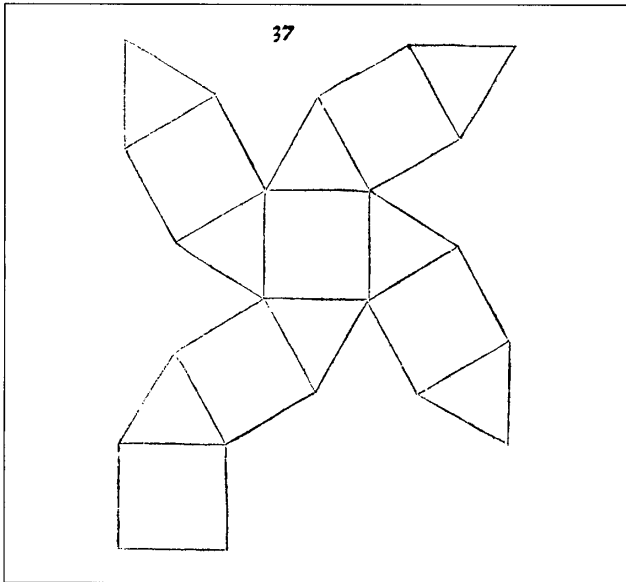


図153

正多角形でない第四の立体は八つの六角形と六つの正方形からなる。次図で示される展開図が折られて組み立てられれば、二十四の頂点と三十六の稜がある。Nij

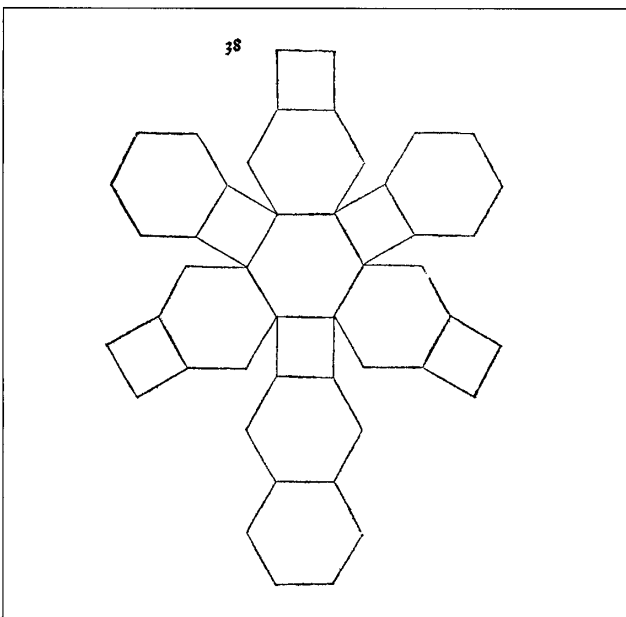


図154

正多角形でない第五の立体は十八の正方形と八つの三角形からなる。次図で示される展開図が折られて組み立てられれば、二十四の頂点と四十八の稜がある。

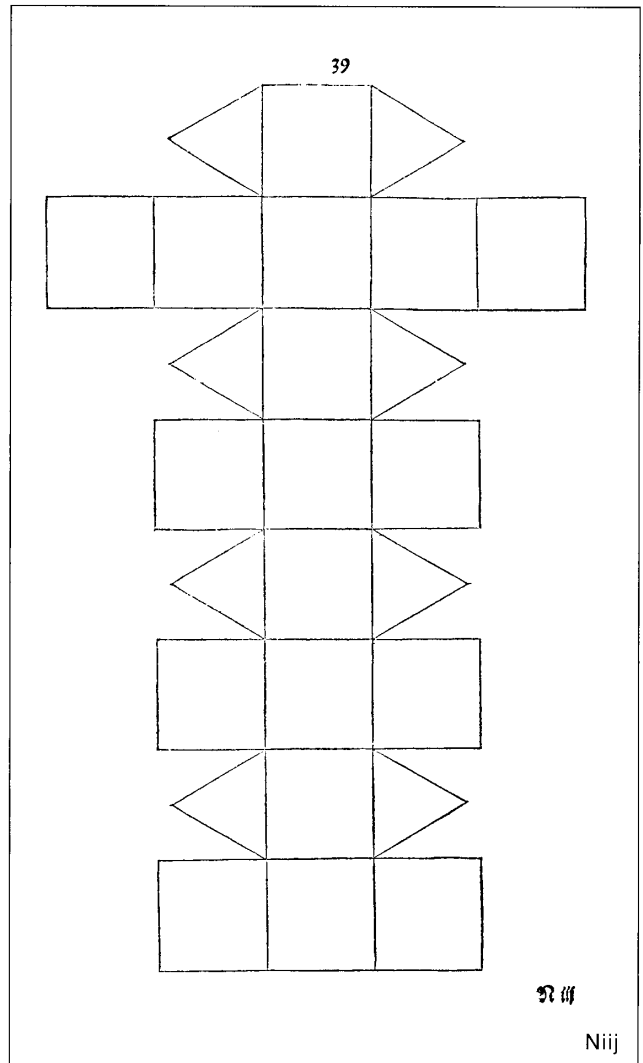


図155

正多角形でない第六の立体は六つの正方形と三十二の三角形からなる。次図で示される展開図が折られて組み立てられれば、二十四の頂点と六十の稜がある。

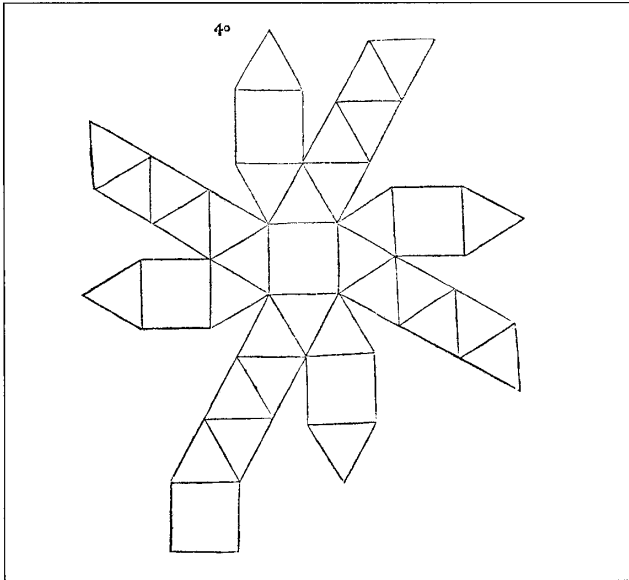


図156

正多角形でない第七の立体は六つの八角形と八つの六角形と十二の正方形からなる。次図で示される展開図が折られて組み立てられれば、四十八の頂点と七十二の稜がある。

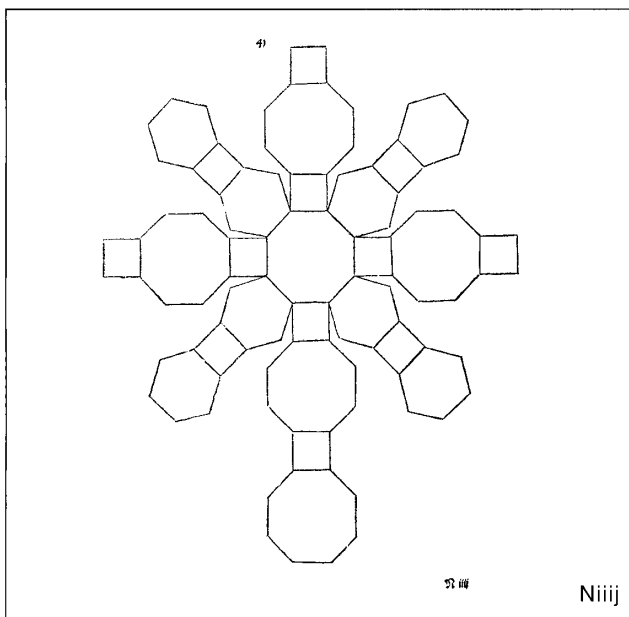


図157

正多角形でない第八の立体は六つの十二角形とその間にある三十二の三角形からなる。但し、次の展開図が示すように、全ての辺が等しいわけではない。

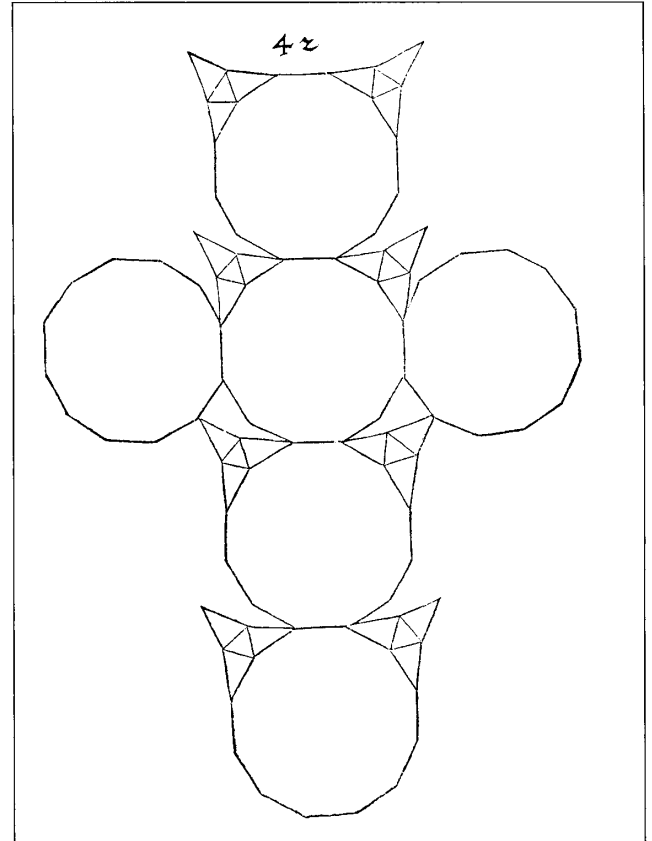


図158

六つの正方形を密接して横に並べ、更に〔その上下に〕正方形の一辺と同じ高さの十二の三角形を密接して並べれば、それからある立体ができる。その展開図を次に示した。

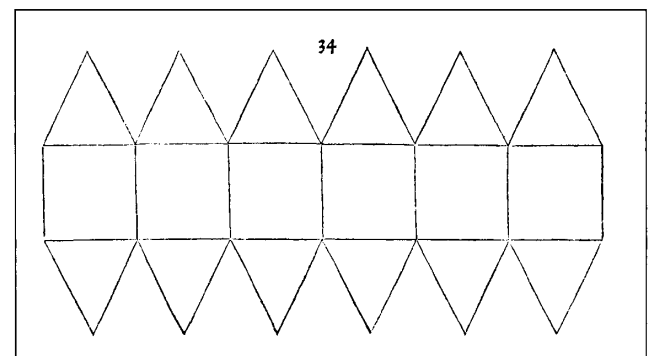


図159

いままで作られた諸々の立体の隅を截断し、切り口をきれいに整えれば、別の色々な立体を構成することができる。

これらの立体の部分を入れ替え〔組み合わせ〕て、別の色々なものを作ることができる。円柱を彫って装飾するとき、これは役立つ。

かつてアテーナイ市がペストの疫病に見舞われたときに、どうすればこの災難から免れることができるか、市民たちはアポロの神に助けを求めた。彼の答えは、彼の祭壇を二つに分ければ (wenn sie seinen altar zwispalten), 彼らは助かるだろうということであった。そこで彼らは祭壇と同じ大きさの大きな石板を切り出させて、それを祭壇の上においた。それでも疫病は熄まなかつたので、命令された通りに行ったにも拘わらず、疫病はどうして熄まないのかと、彼らはもう一度神に尋ねた。神は、彼らが彼の命令通りにせず、祭壇の大きさを二倍にただけだと答えた。アテーナイの職人たちはどうしてよいか分からず、学者たち、特に哲学者のプラトンに助言を求めた。プラトンは、所与の不等な二線に比例する別の二線を見いだす方法を、彼らに教えた。この方法で賽子のような立方体を作り、それを二つ、三つと数を増やして、別の大きなものを作ることができるからである。これは非常に有用な知識Kunstで全ての職人に役立つので、学者たちから大いに秘密にされてきたが、私はそれを明らかにし、教えることにする。この知識で砲床や鐘を铸造して、随意にそれを大きくしたり数を増やすことができる。しかも比例と重さはそのままにしてである。また樽、櫃、敷石、車輪、部屋、絵等、望むものは何でもそれで大きくできる。それで職人は皆これを心に留めておくように。私の知るかぎり、今日これについてドイツ語で説明したひとはいなかったからである。

初めに二つの同じ立方体を並置する。長さは同じ $a b$ と $c d$ で、併せた長さは $a c$ である。 $a c$ と同じ長さの線を水平線 $d e$ 上に垂直に立てる。 c を中心として半円 $d a e$ を描く。 e から b を通って円周部まで直線を引き、交点を f とする。次に細い定規をとり、その中心に印をつけ、そこか

ら両側に順次に数字を記す。定規の両側に同じ数字を記し、各側とも 1 という数字で中心に近い方から始める。この定規を動かして最初の線を見いだせば、最初の立方体を二倍にするための第二の線を引くことができる。そのためにこの定規の一方の端を点 d におき、それをこの点に固定して、定規を上下に動かすようにする。定規の別の部分を動かしても、定規の中心はつねに線 $a b c$ 上にあるようにする。線 $e f$ と円周部の間の中心を求めると、定規を動かす。定規と線 $e f$ の交点を g 、定規と線 $a b c$ の交点を h 、定規と円周部の接点を i とする。 $g h$ と $h i$ は同じ長さの二線である。 $h c$ が最初に見いだされた線であり、その線をもとにして、最初の立方体を二倍にしたものの一辺が見いだされる。線 $h c$ と最初の立方体の一辺 $a b$ を水平に並置する。こうして線 $a h c$ が得られる。コンパスの一方の脚を線 $a c$ の中心におき、半円 $a c$ を描く。 h から円周部まで垂線を引き、交点を k とする。この線 $k h$ が最初の立方体を二倍にしたものの一辺となる。以上を次図に示した。

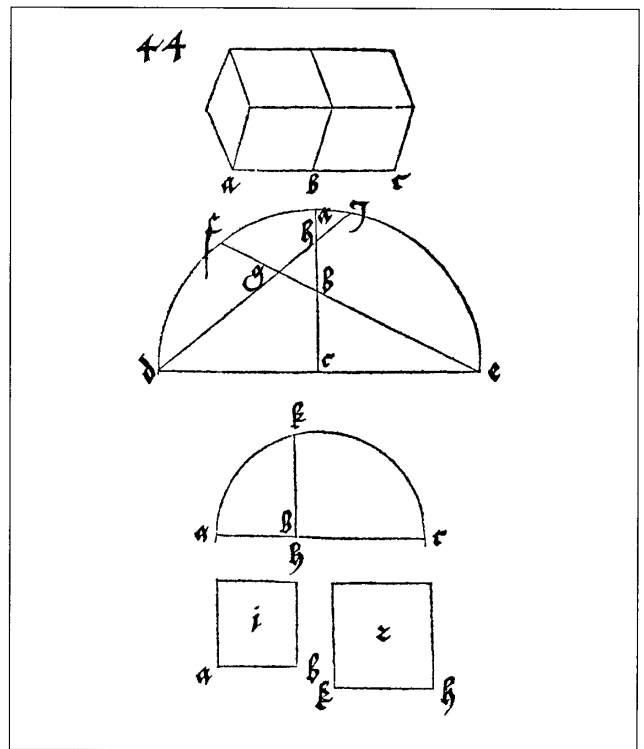


図160

立方体の体積を三倍、四倍にしたり、あるいは任意に大きくしたいときには、上記の方法を用い、次のように調整する。

最初に三つの立方体を並置して、その長さ a b c d を定める。 a d の長さの線を水平線 $f e$ 上に垂直に立てる。 d を中心として半円 $f a e$ を描く。 e から線 $a d$ を通って斜線を引く。通過点は線 $a d$ の下三分の一である。それは最初の立方体の一辺の長さである。その点を b とする。 e からの斜線と円周部の接点を g とする。次に数字の記された定規の一方の端を点 f に固定する。他方の端で定規を動かしながら、垂線 $a d$ 上での線 $e g$ と円周部 $e a g$ の間の中心を求める。定規を正しい位置において線を引く。この線と線 $e g$ との交点を h 、垂線 $a d$ との交点を i 、円周部との接点を k とする。こうすれば $h i$ と $i k$ は同じ長さになる。 $i d$ が最初に見いだされた線であり、その線をもとにして、最初の立方体を三倍にしたものの一辺が見いだされる。

次に線 $i d$ と最初の立方体の一辺 $a b$ を水平に並置する。コンパスの一方の脚を連続線 $a b i d$ の中心におき、半円 $a d$ を描く。垂線 $b l$ を立てる。この線 $b l$ が最初の立方体を三倍にしたものの一辺となる。以上を次図に示した。

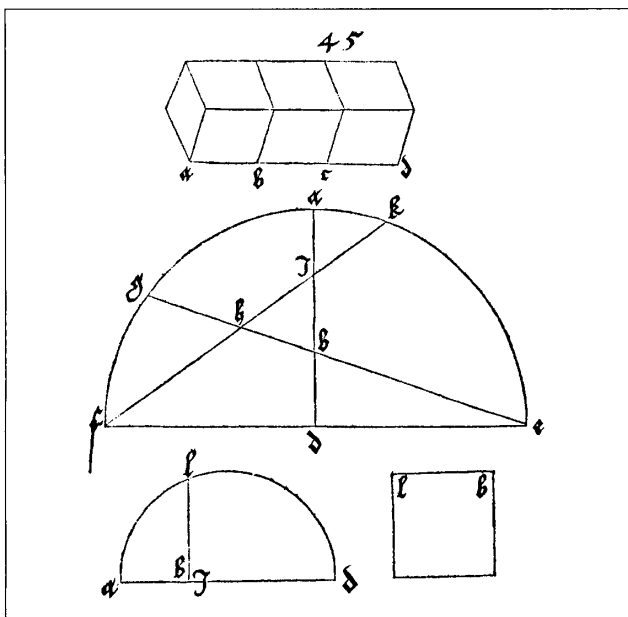


図161