規　矩　考（補遺）

――『周礼考工記』よりの考察――

高　田　克　巳

車構成の規画（補遺）

『考工記』について、後漢の鄭玄や宋代の学者たちの注記を見れば、車設計の規矩は、古代思想の天地宇宙の象徴化が課題になっていて、そのための意匠法と技術が要点であるかに記されている。

しかし規矩技術は、工匠の世襲的な秘伝とされてきたもので、技の実態は容易に明らかにされることではなかった。上代から中世にかけの学者であっても、厳密に図法的表現の実技が知られるよしもなく、ただ文献上からの訓詁学的な解説が多かった。近世になると西欧的な分析が行われ、機能的に追求されて、象徴や寓意的意匠については忘れ去られる傾向が現われている。

いま技法を解明するには、原寸設計の前に、原案図ともいえる段階があって、そこで構想が練られる順序を予想してみることから、出発しなければならない。

『荀子』「不苟」に「五寸之矩、尽天下之方也」とある。これは重要な資料であるとみて、まず五寸、一尺、一尺五寸の倍数の尺で直径三尺の円から形成される形、円の分割、稜角の内、外接に生じる計測などから出発してみるのである。そこには

・規矩の発展過程からみて象徴的性格があること。

。円、方の組合せ方は単純で、かつ最少の操作で成立する形であること。

・度数の単位も単純に（三位まで算出して二位までに切上げる）、奇、偶数の配置が適当に配置されること。

・寸法の割出しと計算には、直角三角計による積矩法をあててみること。

など、これらに起因の予想があるので、検討をつづけた。要するに各部分の数量が、規定されたその表現だけから、逆に全貌を現わしてみて、それに寓意的内容を抱くものが是認できるか。そのためには数の分解操作、設計の手順を整理しておかねばならない。

平面図（図説　車九）

輿

半径五尺の円周を基準にして、一〇尺、一五尺、二〇尺の円を規画する。

半径一〇尺の円に内接の正方形をとる（天円地方の寓意）。その方形の角隅S_1とS_1'から互に半径一〇尺の円を規して、その規線を半径四尺の円周によって切れば、a―dを得る。同じく反対側から対称にとれば（ad＝bc）隧の寸法四・四尺である。このときab＝dcであるから、これが輿広の六・六尺になる。

図説　車一三のS_2尺度によってもわかるように、車九では半径一〇尺と半径一二尺を規円して、V軸A（10）より水平線を半径一二尺円周上に延長すればg、A―g＝O―6.6　ここにg―A―Oの直角三角形をつくる。A―O＝10、A―g＝6.6であるからa_1―d＝2.2すなわち二・二尺。そしてO―d＝O―4であるが、古くはこれが半径一〇尺に内接の八稜形の一辺を四尺（精値三・九）としたものと想像される。後世に地数（偶）としての企画に多くみられる形である。

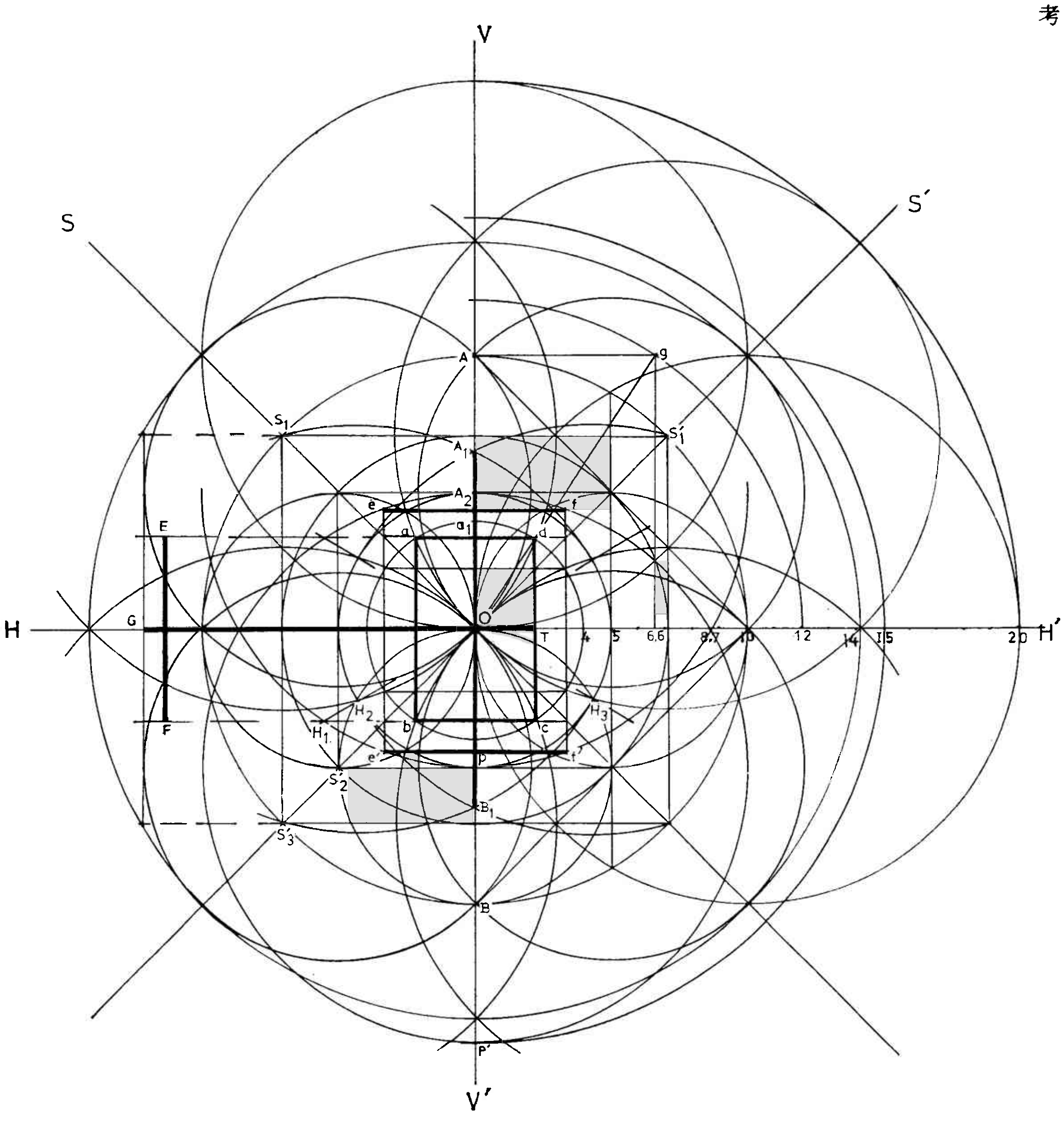
輈

輈長は、隧の下に四・四尺と、軓前に一〇尺を加えるというのであるから、一四・四尺である。したがって輿の中心Oからは一二・二尺である。

半径五尺の外接正方形の斜径（対角線）の½と、半径一〇尺に内接する正方形の内接円の半径とは等しいから、正確な図形で測れば七・〇七

規矩考

図説（車九）



V
S
S′
A
g
A₁
A₂
e
f
a
a₁
d
E
G
H
O
T
4
5
6.6
8.7
10
12
14
15
20
H′
H₁
H₂
H₃
b
c
e′
f′
F
B₁
B
P′
V′

尺である。しかしながら古代の計算では七数をもって計算される。これはまた象徴的な意味をもって、大数にとるともいう。(端数計算法に未だ粗いこともあって)

半径七尺円に内接する六稜形の一辺、すなわち円周の⅙点 H_1 を中心に、半径七尺で規円すればGである。(図説　車一一、一二参照)

輪の位置

轂長は三・二尺であって $A_1—a_1=3.2$、輪の位置はその⅓のところで $3.2/3=1.07(1,066)$、これが $A_2—a_1$ で一・〇七尺ほど輿から離れている。したがって輿の中心からとれば $A_2—O=4.37$ $(4,366)$、$O—P=5$、$A_2—P$ は $4.37+5=9.37$ $(9,366)$、$e—P=10$、そして $e—A_2=3.3$ $e—f=6.6$ は六・六尺の輪径である。$e—f$ は半径九・三七尺円に外接する九稜形の一辺に近似する。すなわち半径一〇尺円に内接する。

$20°$ のとき Cos 0, 940 であるから 約 $\frac{3}{1000}$ の誤差をこれにみる。(尺に対して $\frac{3}{100}$)

轂と軸

半径五尺円周の⅙、すなわち H_2 点から半径一〇尺で規するとS₁にいたる。これを互に対称にとり、その交点 A_1 を得る。すなわち $A_1—a_1$ までが轂長(三・二尺)であり、その⅓の $A_2—a_1$ でその A_2 が輪の位置であるから、ここに両輪、両轂の位置が規定されて、それを軸が貫いている。

直径一〇尺円に内接する六稜形の H_2 から水平に対称点 H_3 までは、いわゆる六稜の斜に対して径である。一〇尺に対して八・七尺である。(線略)

$H_2—A_1=10$、$H_2—H_3=8.7$、したがって $\sqrt{10^2—\frac{8.7^2}{2}}=\sqrt{81.07}=9$、半径五尺であるから $9—\frac{5}{2}=6.5$ よって $A_1—O$ が六尺五寸で、$A_1—B_1$ は十三尺となる。これが軸長である。

立面図（図説　車一〇）

車　六　等

車に六等の数をつくることを、図象としてすでにとりあげたが、[1] ここでは車の各部を総括した全体像の中で、規矩意匠の技法として規円構成をとりあげる。

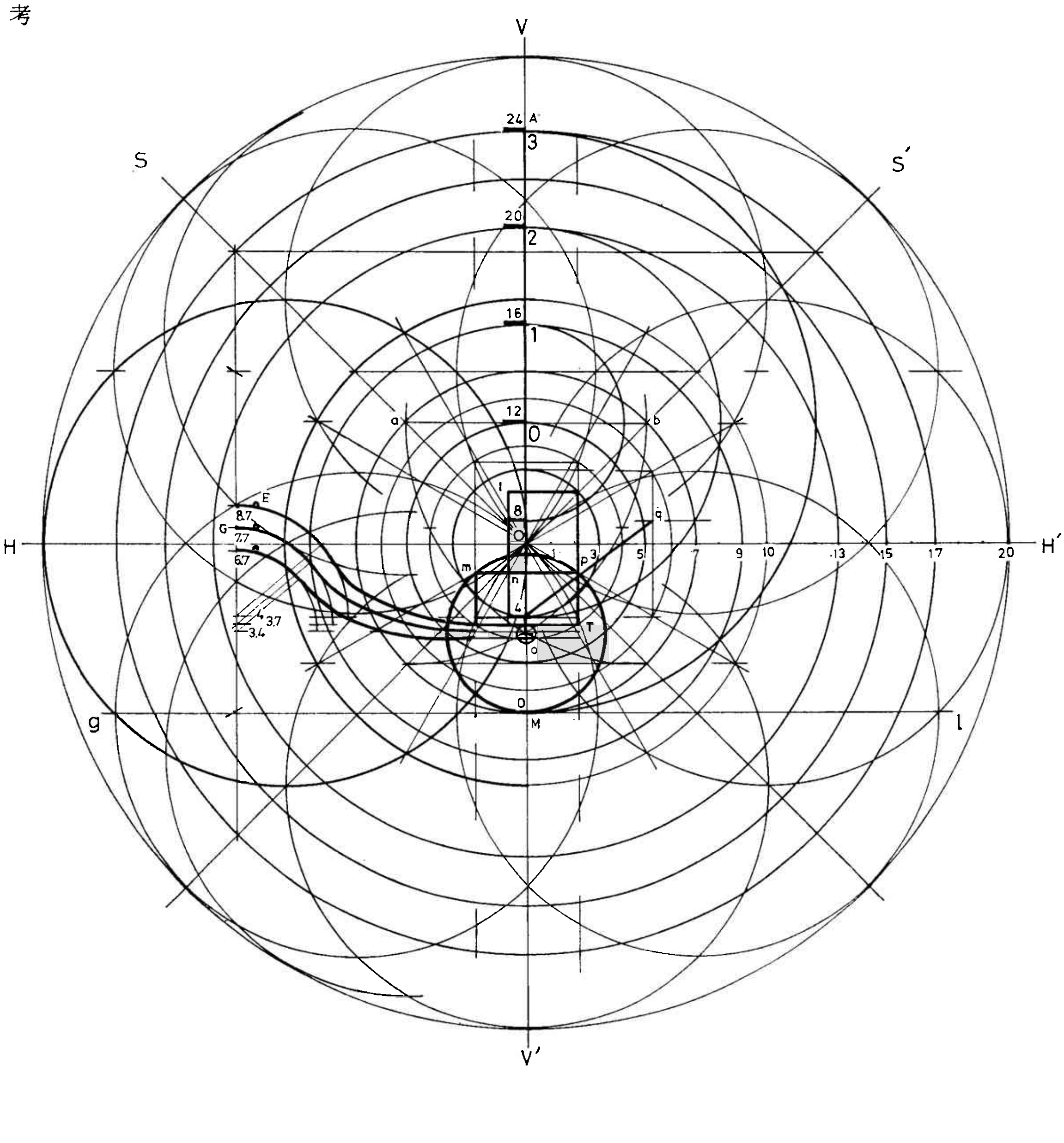
地上から矛の先端までは、垂直(V)軸上のA—Mで二四尺、これを六分して六等とした。これは四尺毎の偶数分割である。

半径五尺の円周上端、つまり地上(M)から一二尺の位置を中心にして、四尺間隔に三重円を画けばよい。これは全体規画円の中心Oから水平(H′)軸上には、矛の先端から規線は一七、一三、九、七、五、三の奇数の位置を示す。まさに法易の数論的表現であり、奇・偶の陰陽を含む天地文である。

V軸上半径五尺の位置は、輿上に立乗したときの人長八尺の頭頂の位置であり、地上からは一二尺である。ここに対比する数を表とすれば次のようになる。

等級	地上からの尺度	武具尺度	円(四尺差)	H—H′軸の尺度との関係
0	尺 0	尺	−3	尺 7
1	4	輿上0	−2	3
2	8	戈(斜)4	−1	1
3	12	人8	0	5
4	16	殳12	1	9
5	20	戟16	2	13
6	24	矛20	3	17

図説（車一〇）


V
24 A
3
S
S´
20
2
16
1
12
0
a
b
E
8.7
G
7.7
6.7
8
O
m
n
p
q
4
T
o
3.7
3.4
H
1
3
5
7
9
10
13
15
17
20
H´
g
0
M
l
V´

輪

輪は半径七尺の内接方形（半径五尺の外接）の上一辺の両端a、b点から、半径一〇尺によってV軸下方に規画すれば、oにおいて交わる。oは軹（車軸）の中心であって、地上Mまでは三・三尺、すなわち輪の半径である。したがって輪崇は六・六尺である。（図説車一一、一二参照）

これは一〇尺を一辺とする六稜形の径の古代計算法から算定できる。（正三角形の高さの算定）

a、b点から車軸（軹）oまでは、a—b＝a—o＝b—o＝10、そして0—o＝8.7である。円中心の0から半径五尺と地上（M）までの半径七尺を加えて、それから八・七尺を差引くと軹（o）と地上（M）間は、三・三尺である。したがって $2(5+7-8.7)=6.6$　輪径は六・六尺になる。

輈

輈長は平面の規画で示したが、立面では輈深の解釈は、かならずしも明らかではなかった。深の意味を主として高さにみて図象してきたが、[2]ここでは改めて奥行を加えたものとした。

国馬、田馬、駑馬の各三様の輿高に、それぞれの深の尺度によって半径をつくり曲線の強調ができた。その詳細については図説車一二に示す。

立面図（図説　車一一）

輿

輿の平面企画は半径四尺の中にみたが、立面では半径三尺に関係をもっていることがわかる。地上四尺の輿上に式と較を置くが、軫を加えて較は二・二尺、式崇を三・三尺とすれば輿の平面で広の½にあたり、mの高さである。較がm′の高さである。鄭玄の注にしたがって輢上に加え

るとすればℓの高さが五・五尺である。これらはすでに「輿人」で述べてきたことであるが、ここでは平面規画の寸法から半径三尺の規画で操作している。

蓋

輪崇、輿広、衡長は「参如一」として、六・六尺をあて、その規円の半径三・三尺は車の設計の上では一種の度をつくっている。これはもともと一〇尺の三分法になっているものであろうことを述べてきた。その規画技法はここに見出される。

半径一〇尺の内接方形の一辺は一四尺（半径七尺）、また半径五尺の外接方形の一辺は一〇尺、この一辺長を、一辺一四尺の上にとる。つまり一〇尺方形の一辺のままを上下に延長して$\sqrt{2}$矩形とすることである。これが矩形abcdである。

いまa、b、c、dの各点を中心にして、半径一〇尺で規画すれば、中心Oをめぐってe—f、m—m″の各交点を得る。この場合e—fは三・三尺、m—m″は四・四尺である。詳細は図説車十二図に示した。

e—fは円直径一〇尺の三分点である。（精密には$\frac{10}{3}=3.3\dot{3}$）

立面図（図説　車一二）

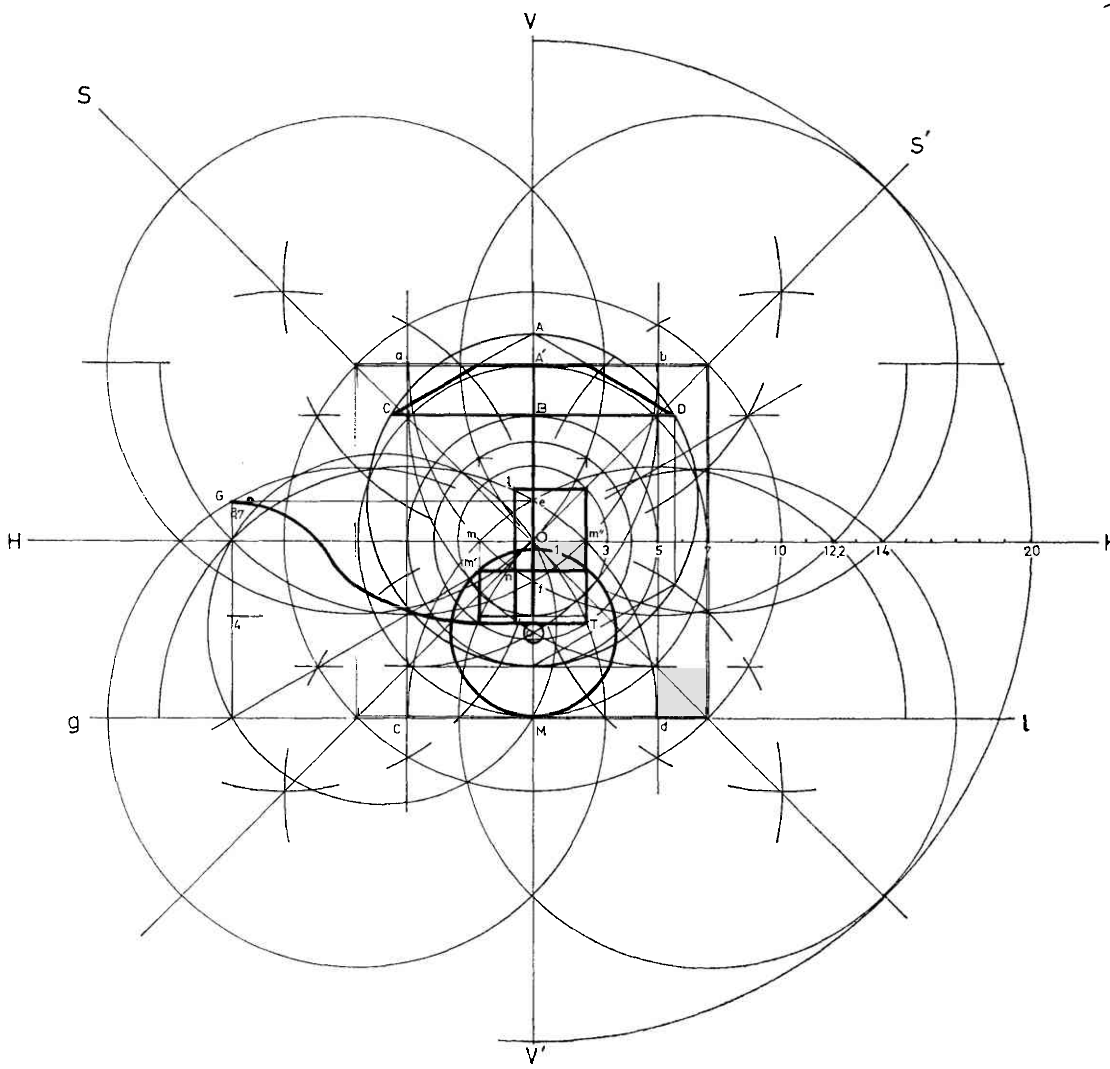
円径三分の法

B—O=5—O、5は半径五尺のことで直径一〇尺、B—e=e—e′=e′—fは各三・三尺、したがって直径一〇尺の⅓。

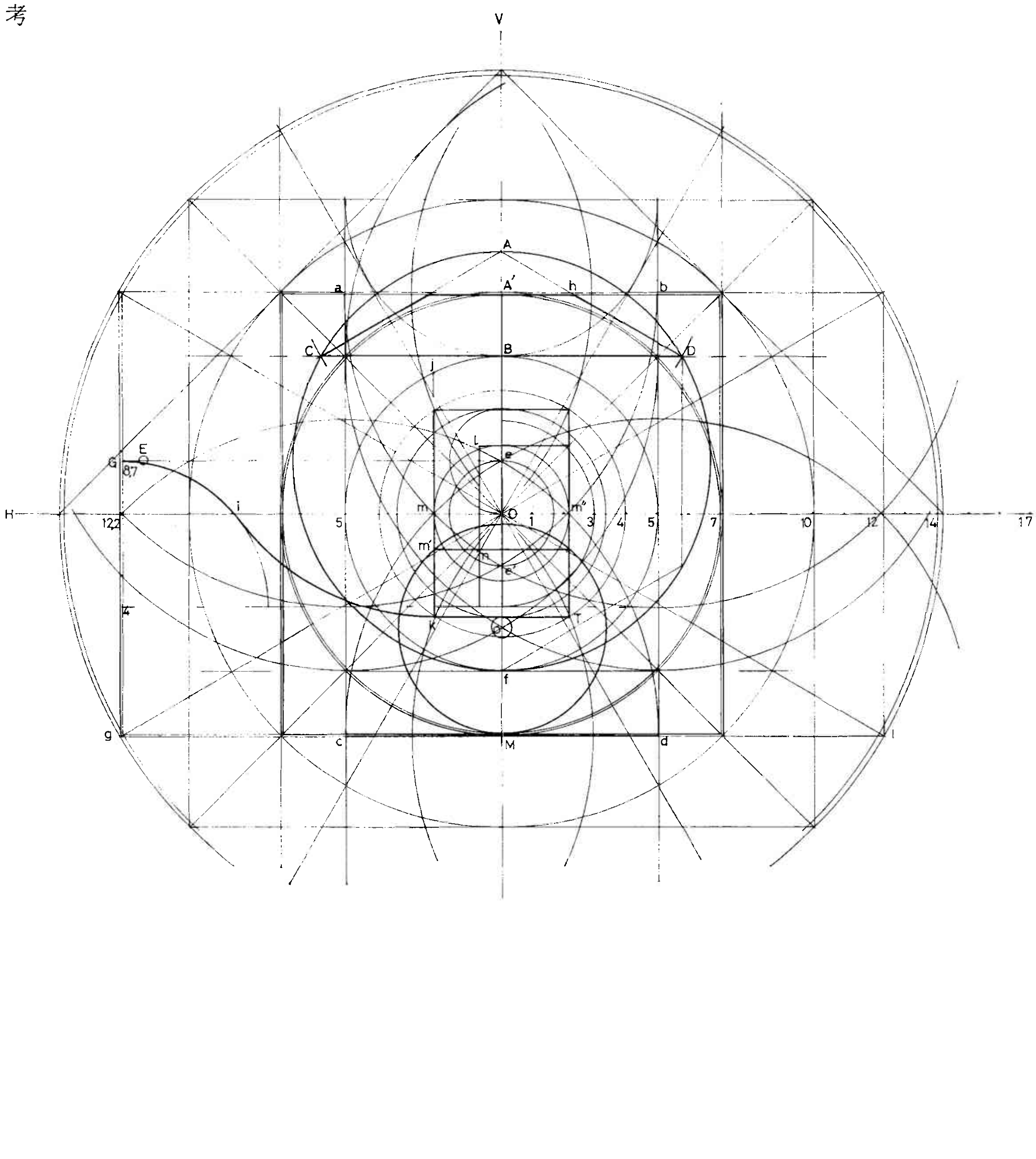
これはa—b=c—d=10、そしてa—b=a—e′=b—e′、またc—d=c—e=d—eであるから、輪の軹を決めた方法と同じに、各一辺を一〇尺とした正三角形から算定できる。

したがってA′—e′は八尺七寸（精密には$8.6\dot{6}$）とするのが古式計算法であった。B—e′=f—eまたA′—O=M—O=7 七尺であるから8.7—7=1.7 一尺七寸である。これは精密な図上では正確に表わされるのであって、O—e′=O—eは一〇尺（B—f）の六分の一になる。したがって正しくは$8.6\dot{6}-7=1.6\dot{6}$であり$1.6\dot{6}\times 2=3.3\dot{3}$である。これを三尺三寸としたのは、古式の算木の計算にとって当然であろう。またO—

図説（車一一）



図説（車一二）



m＝O－m″の場合a－m″は一〇尺、a－5は七尺であるから、5－m″は $\sqrt{10^2-7^2}=7.15$ であり、7.15－5＝2.15 つまり二尺一寸五分が精算値であるが、これを図上にみられるようにm－m″を大数の扱いとして四尺四寸にみたてたふしがある。けだし図説十三の尺度法も考えられるので断定することは難しい。

蓋　弓

またeを中心として、e－f＝6.6 六・六尺の半径で規円すれば、直径は一三・二尺、その内接六稜の一辺は六・六尺、つまり図形△ACDにおいてA－C＝A－D＝6.6である。精密な図形では $3.3\dot{3}\times2=6.6\dot{6}$ としてみられるためにC－Dは 13.32×0.87＝11.588 である。これを一一・六尺として、B－Dは五・八尺とする。要するに、簡略な数字として、△ACDを二分して直角三角形をA－B＝三・三尺、B－D＝五・八尺、A－D＝六・六尺としている。したがってA－A′＝一・三三尺である。

以上の比例関係から、A－h は $1.3\times\frac{6.6}{3.3}=2.6$、蓋弓の長さにあたる h－D は、6.6－2.6＝4 になり四尺である。

なおこの円周と、平面図上の輿隧をとるための弧線（半径10）とは、その交点がAとの間で円周を一四分割するので、その½をもって蓋弓の二八本は割つけられる。

輈　深

輈深については、あげられている三種の輈の各々の寸法はちがっているが、規画の方法は同じく、ここには記録にしたがって輿高四尺と深四・七尺の場合だけを例示している。

半径四・七尺の弧を画き、一方半径五尺の円周上に、mkの延長と交わるj点から、jkの半径をもって規画するとき、H軸上のiにおいて連る。この輈の曲線は漢代にみられる画像に似ている。

輈頸の高さ八・七尺は、地上Mからeまでの高さに等しいものである。

規矩度図（図説　車一三）

『考工記』の車制に関して、これまで全体と部分について、その復原的図象をつくってみてきた。鄭玄の注に「車有天地之象、人在其中焉、六等之数、法易之三材六画」とあったが、いまこれを規画図の展開そのものに、車制全体像の中に解明ができた。

奇(陽)数、偶(陰)数とその組合せの工夫、規円直径一〇尺（半径五尺）、三〇尺（半径一五尺、五尺の三倍にして天人地の位置になぞらえるものか）を基本の形とした。そして天円地方としての規と矩による象徴された図形の展開（それは天地の和合、宇宙の象徴化であろう）であった。

車制として規矩を用いるにあたって、その基になったと考えられる技法から、抽出した尺度と数値をまとめてみると、以下のように表わすことができる。

V—V′、H—H′軸によって便宜上規円を四区画に分った。S_1・S_2・S_3・S_4 区とする。

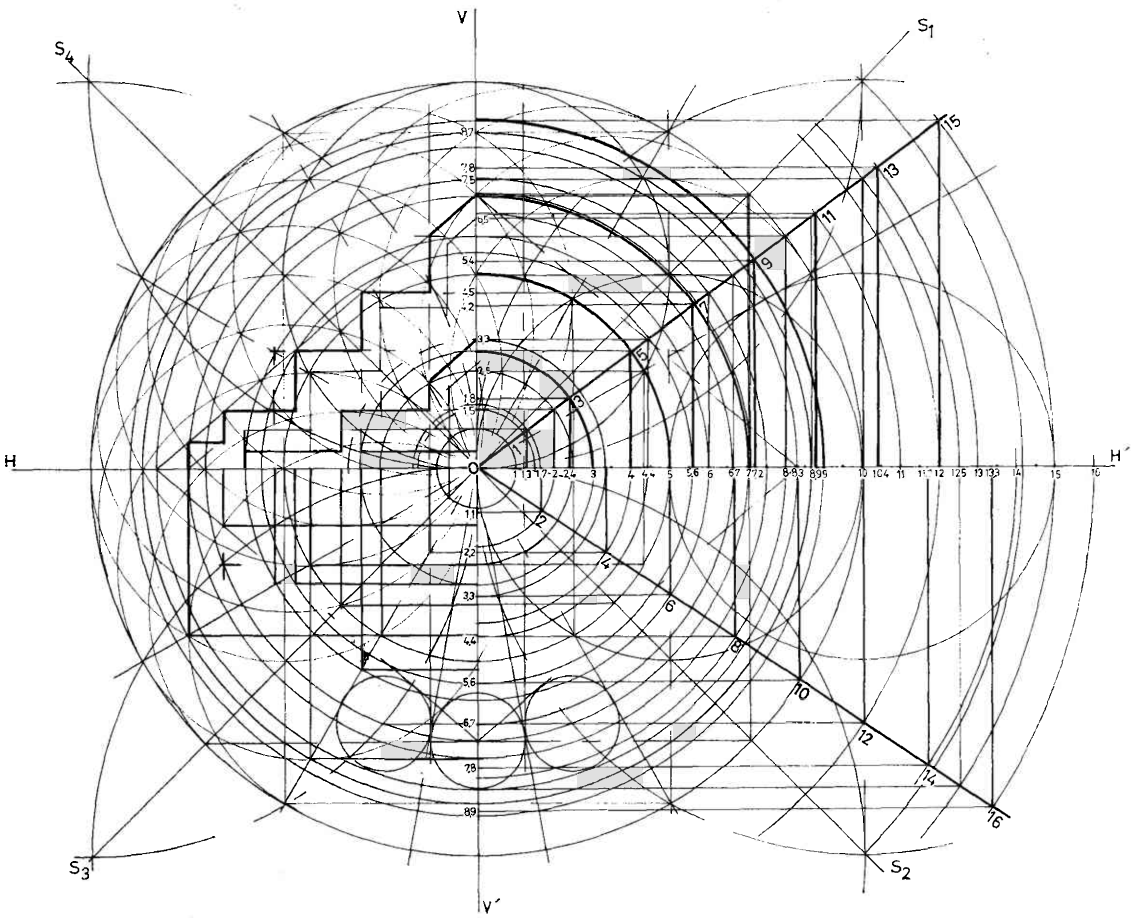
S_1 区　O—12—15 の直角三角形を表わしたもので、数値（寸法）を表示した。これは 3 : 4 : 5 による古式にいう積矩の代表数値で、古代の算経にあげられてきた。その倍数には S_2・S_3・S_4 区にも関係しており、規画矩算による基本形を形成している。

主として奇数による企画寸法としてみられ、S_2区の偶数企画とは表裏の関係にあることがみられる。

S_2 区　S_1区の数値との合体を 10 と 12 と 15 との弧線で表わしていることを示した。これから三分法に用いられた度数は、O—12.5—15 (3.3 : 5 : 6) の直角三角形によって表わされる。仮に 3—4—5 の直角三角形を陽位にあるものとすれば、3.3—5—6 の場合は陰位として、この関係は対をなしていて、古く存在していたのではないかと思われる。記の「車人」には「一尺一寸度をなす」と記した例がある。これらの倍数を表示すれば次のようになる。[③]

規矩考

図説（車一三）



陽位（奇数）↓	陰位（偶数）↓
1.8 : 2.4 : 3	1.1 : 1.7 : 2 (1.11)(1.66)
3 : 4 : 5	2.2 : 3.3 : 4
4.2 : 5.6 : 7	3.3 : 5 : 6
5.4 : 7.2 : 9	4.4 : 6.6 : 8
6 : 8 : 10	5.5 : 8.3 : 10
6.6 : 8.8 : 11	6.6 : 10 : 12
7.8 : 10.4 : 13	7.8 : 11.7 : 14
9 : 12 : 15	8.9 : 13.3 : 16
10.2 : 13.6 : 17	10 : 15 : 18

S_3区　円形と方形とが内・外接するとき正方形および六稜の径をとって、短辺、長辺によって形成する矩形（長方形）との関係を示したものである。これらの構成寸法の中に変化が求められており、規矩による形成体が、まとまりのある統一された形容を表わしているのである。

S_2、S_3の中間V'を中軸にして小円の三連を示したのは、半径7の円周を小円によって18分割することを示した。

S_4区　S_1、S_2、S_3区に関連した文様の構成図である。主として奇数値に注目される。これは戦国代（B.C 480—221）の半瓦当文様の図法的分析図であるが、従来の研究者にとってははなはだ理解のできない意味不明の文様とされてきた。燕の殿屋瓦とされているが、これから建築の規矩法の存在も想像できよう。高度の規矩法の存在が実証される資料でもある。いくつかの類種の文様について、ともに分析は可能である[4]。古代人の思惟として、とかく観念的にみてきた天地構成思想も、具象的に視覚形体に表現されたのである。「規矩」法に内在するものとしてこれほどの表現の能力者があったので、まさに古代で聖人（知者）の業とされたのであろう。

なお『墨子』には「経上、下」と「経説上、下」とに、幾何学的用語や定義らしい文章があって、その出処の意味を明解にされることがなかった。これらは厳密な規矩図についての定義的用語であり、抽象形体に対する心理的解釈と、それに加えた墨子学派の「経説」として述べたも

のであろう。これもまた「規矩」存在の具体的証左である。

〔註〕

① 高田稿：大手女大・論集第三号　P. 161

② 高田稿：　〃　　論集第四号（図説車六）P. 7

③ 唐から伝来した技法に用いるものであろうか、現在正倉院には一尺五寸の長尺が残っている。五の倍数による度をもった矩尺があったことが考えられる。

④ 中国では云山紋とよぶ、易県出土、燕（戦国時代）都址から、
　関野貞：世界美術全集（昭三）
　関野雄：半瓦当の研究（一九五二）
　高田稿：日・建・学会論報・近畿（昭三七・四）

⑤ さらに『詩経』「秦風」にみられる権輿のことは、権が重さの基準であることから、輿もまた車設計の基準「規矩」であることを意味した対語と理解できる。