デルフィのマッシリア人の宝庫の設計法

—古代ギリシア建築調査1994(2)—

PLANNING OF THE TREASURY OF MASSILIANS AT DELPHI

Survey of Ancient Greek architecture 1994 (2)

林田 義伸*, 伊藤 重剛**

Yoshinobu HAYASHIDA and Yuko ITO

The purpose of this paper is to analyze the planning of the Treasury of the Massilians at Delphi.
Through the analysis of the dimensional proportion of the building, the following conclusion was given.

- 1) As initial dimensions and proportions, the width of the treasury was given as 20 ft, the naos a square of 20 ft, and the depth of the pronaos one-third of the naos.
- 2) The proportional relationships between the dimensions are simple and exact. There is a tendency to use submultiple fraction.
- 3) Many dimensions are defined by successive system of proportion.

Keyword: Classical Architecture, treasury, Delphi, planning, proportion
古典建築、宝庫、デルフィ、設計法、比例関係

1. 研究の目的と方法

平成6年(1994年)の夏、およそ2ヶ月間、デルフィのアテナ・プロナイア神域にあるマッシリア人の宝庫(ca.540~500 B.C.)¹⁾の実測調査を行った。この宝庫の様式はアイオリス式、或いは、イオニア式と呼ばれ、椰子の葉状の柱頭が用いられている。平面は、ナオス(主室)の前にプロナオス(前室)が配され、正面にはアンタ(側壁先端部)の間に2本の円柱が立つ、ディ・スタイル・イン・アンティス形式である(図1)。調査の概要と遺構の状況については、前稿²⁾で紹介した。本稿では、各部寸法相互の比例関係を検討し、次いで各部寸法が決定される設計過程を復元し、設計法の分析を行うことを目的とする³⁾。分析に使用した各部の寸法は、全て今回の調査で得られた実測値に基づいている⁴⁾。実測によって得られた主要な各部の寸法を、表1-(C)と図2に示す⁵⁾。

具体的な設計手順を念頭においた設計法の研究については、クールトンや堀内氏などが、周柱式のドリス式神殿について行っている⁶⁾。集中式神殿の場合、壁に囲まれた内陣の周囲を周柱が取り囲んでいるため、設計法の分析が複雑となる。また、ドリス式の建築は、隅におけるトリグリフとメトープの納まりの問題から、隅柱間の短縮が発生し、基壇寸法に大きく関係してくるという、ドリス式特有の設計過程がある。これに比べると、マッシリア人の宝庫のような周

柱の無い単純な平面では、設計法も比較的単純であることが予想できる。

クールトンは、「提案した設計法が実際使用されたという蓋然性を評価する為の基準」として、次の3項目を上げている。提案した設計法が「単純に表現できる」、「容認できる範囲の正確さを持って、実際の遺構に合致する」、「なるべくなら、おおよそ同じ時代、同じ地域の一群の多くの建築に、共通して適応する」⁷⁾。3番目の項目については今後の検討とすることにして、本稿では第1と第2の基準を、マッシリア人の宝庫の分析の目安とした。

2. 平面の設計手順

基壇は、石灰岩のユーティンテリア、大理石のクレピス、トイコペイトの3段から成る⁸⁾。トイコペイトの外側にはトルスのモールディングが施され、ドリス式円柱のフルーティングと同様の8本の条溝が水平に刻まれている。トイコペイトの層は、正面ではスタイロペイトとなり、そこでは下側だけにモールディングが施されている(図2、5)。

基壇の各石材は、3段とも外周面は仕上げられているが、ユーティンテリアとクレピスの内側の面は仕上げられていない。また、トイコペイトの内側には仕上げられた面はあるが、石材幅は全て同じと

* 都城工業高等専門学校建築学科 助教授・工修

Assoc. Prof., Dept. of Architecture, Miyakonojo National College of Technology, M. Eng.

** 熊本大学工学部環境システム工学科 助教授・工博

Assoc. Prof., Dept. of Architecture and Civil Engineering, Faculty of Engineering, Kumamoto University, Dr. Eng.

図1. デルフィ、マッシリア人の宝庫 平面図

言うわけではない⁹⁾。設計上、重要と考えられた寸法であるならば、それを実現するために、石材立面は仕上げられ、一直線に揃えて施工されるのが当然である。従って、基壇寸法は、基壇の外法寸法で設計されたと考えられる。

各部寸法相互の比例関係を計算した結果、単純で正確な比例関係を、様々な箇所で見いだすことが出来た(表1-(D)、(E))。しかし、ユーティンテリアとクレピスの、外法での幅や長さ、正確で単純な比例関係を持つ部分は見いだせなかった。従ってこれ以降は、基壇寸法はトイコペイトの層の外法で設計されたと考え、トルスを含まないトイコペイト上面での幅や長さを、単純に「基壇幅」、「基壇長さ」と記すことにする。また、トルスの突き出し長さを加えた幅や長さを、「トルスを含んだ基壇幅」、「トルスを含んだ基壇長さ」と記す。図2に、トイコペイト平面の略図を示し、各部寸法を記す。

比例関係を検討した結果、最初に決定された寸法として最も可能性が高いのは、基壇幅(W)であった。トルスを含んだ基壇幅(WT)は、当然、基壇幅(W)にトルス幅(Tor、トイコペイト上面端からトルス先端までの突き出し長さ)の2倍を加えて計算することが出来る。

$$WT = W + 2Tor \quad \text{誤差} \quad -0.001m$$

一方、トルスを含んだ基壇長さには、次の関係が見られた。

$$LT = (W + 2Tor) + (W/3 + 2Tor) \quad \text{誤差} \quad 0.005m$$

即ち、トルスを含んだ基壇長さ(LT)は、基壇幅にトルス幅の2つ分を加えた長さ(W+2Tor=WT)と、基壇幅の1/3にトルス幅の2つ分を加えた長さ(W/3+2Tor)の、合計として計算されている。また、実際のプロナオスの奥行き(LP)を、スタイロペイト前面端から、プロナオスとナオスの間の敷居¹⁰⁾の前面端までの長さとして考えると、トルスを含んだ基壇幅(WT)の1/3で求められる。

$$LP = (1/3)WT \quad \text{誤差} \quad -0.007m$$

従って、この宝庫の平面は、設計初期の段階では、正方形のナオス

図2. トイコペイト・スタイロペイト上の平面各部寸法

と、その3分の1の奥行きのプロナオスの組み合わせとして、意図されたと考えられる(図3)。

トルスを含まない基壇長さ(L)は、トルスを含んだ基壇長さから前後のトルス幅(Tor)を引いて求められる¹¹⁾。

$$L = LT - 2Tor \quad \text{誤差} \quad -0.001m$$

基壇幅(W)と、中央柱間(I)¹²⁾、及び隅柱間(IA)¹³⁾は、次のような比例関係がある。

$$I = (2/5)W \quad \text{誤差} \quad 0.006m$$

$$IA = (3/10)W \quad \text{誤差} \quad -0.003m$$

これは、基壇幅(W)が、3:4:3に分割された位置に、円柱が配置されたことを示している。

一方、スタイロペイトの幅(S)¹⁴⁾は、

$$S = (1/6)W \quad \text{誤差} \quad 0.000m$$

となり、これも基壇幅(W)との単純な比例関係で求められる。

トルス幅(Tor)、敷居の幅(BTsh)、及び、図1のTE4とTE5で示されるトイコペイト上面における幅(BTn)は、スタイロペイトの幅(S)と、単純な比例関係がある。即ち、一つの層にある各部の寸法が、同層の部材寸法から算出されることになる。

$$Tor = (1/10)S \quad \text{誤差} \quad -0.001m$$

$$BTsh = (1/2)S \quad \text{誤差} \quad -0.001m$$

$$BTn = (1/2)S \quad \text{誤差} \quad -0.003m$$

柱礎直径(DB)とアンタの幅(An)は、中央柱間(I)との比例関係から算出される。正面端に彫られたアンタ下のトルスのモールディングは、長さ(AnT)が0.493mであり、アンタと同寸法として計画されたのは明らかである。また、円柱下部直径(D)は0.49m¹⁵⁾、アンタの幅(An=0.497m)と、ほぼ同寸法となっている。従って、

表 1. 各部寸法、比例関係、及び、古代尺換算表

					1 ft. =	0.3080m	
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
	Element	Symbol	measurement (m)	proportion	difference (m)	Ancient foot (ft)	difference (m)
(1)	Width of Treasury on Toichobate with Torus	WT	6.362	= W + 2Tor	-0.001	20 2/3	-0.003
(2)	Length of Treasury on Toichobate with Torus	LT	8.625	= (W + 2Tor) + (W/3 + 2×Tor)	0.005	28	0.001
(3)	Width of Treasury on Toichobate	W	6.159	*		20	-0.001
(4)	Length of Treasury on Toichobate	L	8.420	= LT - 2Tor	-0.001	27 1/3	0.001
(5)	Length of Pronaos	LP	2.114	= (1/3) WT	-0.007	6 7/8	-0.004
(6)	Axial Intercolumniation	I	2.470	= (2/5) W	0.006	8	0.006
(7)	IA = (W-I)/2	IA	1.8445	= (3/10) W	-0.003	6	-0.003
(8)	Diameter of Base	DB	0.743	= (3/10) I	0.002	2 2/5	0.004
(9)	Width of Anta (Orthostate)	An	0.497	= (1/5) I	0.003	1 3/5	0.004
(10)	Breadth of Stylobate	S	1.026	= (1/6) W	0.000	3 1/3	-0.001
(11)	Breadth of Threshold	BTsh	0.512	= (1/2) S	-0.001	1 2/3	-0.001
(12)	Length of Torus under Anta Block	AnT	0.493	= (1/5) I	-0.001	1 3/5	0.000
(13)	Breadth of Toichobate (TE2 & TE3)	BTs	0.486	= WalE	0.003	1 9/16	0.005
(14)	Breadth of Toichobate with Torus (TE2 & TE3)	BTsT	0.588	= BTs + Tor	0.000	1 9/16 + 1/3	0.004
(15)	Breadth of Toichobate (TE4 & TE5)	BTn	0.510	= (1/2) S	-0.003	1 2/3	-0.003
(16)	Breadth of Toichobate with Torus (TE4 & TE5)	BTnT	0.614	= BTn + Tor	0.002	2	-0.002
(17)	Projection of Torus (upper)	Tor	0.102	= (1/10) S	-0.001	1/3	-0.001
(18)	Projection of Torus (lower)	TorL	0.066	= (2/3) Tor	-0.002	2/9	-0.002
(19)	Thickness of East wall	WalE	0.483	≤ An		1 9/16	0.002
(20)	Thickness of North wall	WalN	0.472	= An - 1 dactyl		1 3/5 - 1/16	-0.002
(21)	Height of Euthynteria	HE	0.253	= (1/3) HECT	0.000	13/16	0.003
(22)	Height of Crepis	HC	0.289	= (2/3) HECT × (4/7)	0.000	15/16	0.000
(23)	Height of Toichobate	HT	0.217	= (2/3) HECT × (3/7)	0.000	11/16	0.005
(24)	Height of Orthostate	HOrt	0.482	= (1/5) W - (1/8) W	0.020	1 9/16	0.001
(25)	Height of Wall Block	HWal	0.391	= (1-1/5) HOrt	0.005	1 1/4	0.006
(26)	Height of Crepidoma	HECT	0.759	= (1/8) W	-0.011	2 7/16	0.008
(27)	Height of Crepidoma+Orthostate	HECTO	1.241	= (1/5) W	0.009	4	0.009

これも、アンタ幅 (An) と同じ比例関係で算出される。

$$\text{DB} = (3/10)I \quad \text{誤差} \quad 0.002\text{m}$$

$$\text{An} = (1/5)I \quad \text{誤差} \quad 0.003\text{m}$$

$$\text{AnT} = (1/5)I \quad \text{誤差} \quad -0.001\text{m}$$

$$D = (1/5)I \quad \text{誤差} \quad -0.004\text{m}$$

ここで、柱礎直径 (DB) と円柱下部直径 (D) の比を計算すると、

$$\text{DB} \div D = (3/10)I \div (1/5)I = 1 \frac{1}{2}$$

となる。これは、ヴィトゥルヴィウスが示す比例関係と全く同じである¹⁶⁾。従って、柱礎直径 (DB) は、中央柱間 (I) との比例関係で求められたとするより、ヴィトゥルヴィウスが示すように、円柱下部直径 (D) との比例関係で求められたと考える方が妥当のように思える。

$$\text{DB} = (1 \frac{1}{2})D$$

また、ヴィトゥルヴィウスは、基壇幅から円柱下部直径を求め、円柱下部直径から柱間寸法を算出する方法を示している¹⁷⁾。ここでは、基壇幅から柱間寸法を割り出し、柱間寸法から円柱下部直径を算出したことになる。どちらも、基壇幅と柱間、及び、円柱下部直径が、ファサードの設計に重要な要素であり、各部の寸法が比例によって関連づけられていることに変わりはない。また、アンタ幅が、円柱下部直径と同じ比例関係で求められていることで、アンタ幅も円柱下部直径と同程度に、ファサードの設計において重要な要素と認識

されていたことが分かる。

以上の様に、基壇幅 (W) から始まり、単純な比例関係によって、トイコペイトやスタイロペイトの層における殆どの寸法が、決定されている過程を辿ることが出来た (図 3)。

基壇幅は、建築の規模を決定する重要な要素であり、最初に決定される寸法として相応しい¹⁸⁾。また設計初期の段階で、この様な寸法に、複雑な端数が付けられたとは考えにくい。さらに、上記の比例関係による各部寸法決定の過程の中で、基壇幅は、何の変更も成されていない。従って、当初の設計寸法がそのまま、実施寸法になっていると予想される。つまり、基壇幅は、当時使用された古代尺で、単純な整数として表現できる長さであると考えられる。

ディンズムアは、古代ギリシア神殿において、オリンピアのゼウス神殿 (ドリス式、480～460 B.C.) ではドリス尺 (1尺 = 約0.326m) が、プリエネのアテナ神殿 (イオニア式、c. 340～156 B.C.) やディディマのアポロ神殿 (イオニア式、313 B.C.～A.D. 41) ではイオニア尺 (1尺 = 約0.294m) が使用されたと述べている¹⁹⁾。しかし、近年の研究では、古代ギリシアで使用された尺度を、この2種には限定しない傾向がある。堀内氏は1尺の長さを、アエギナのアファイア神殿 (c. 495～485 B.C.) では0.3288m、オリンピアのゼウス神殿では0.3247m、アクラガスのコンコルド神殿 (c. 430 B.C.) では0.3214mとして、ドリス式神殿の設計法の分析を試みている²⁰⁾。

図3. 平面各部寸法の比例関係

クルトンは、2種の尺度の存在は認めつつも、「それだけしかない」と決めてかかるのは誤りである」と指摘している。また、貨幣の重量、商業に用いられる重さや長さの基準が、実質的には統一されていなかった状況を示し、長さ等の「標準化が、古代ギリシアでは重要なこととは考えられていなかった」と記している²¹⁾。

本稿では、マッシリア人の宝庫が設計されたときに使用された古代尺を、イオニア尺とドリス尺を含む、約0.295m～0.330mの間と仮定して検討する。1尺が0.295mの時、基壇幅(W)は20.878尺となり、1尺が0.330mの時、18.664尺となる。従って、基壇幅が古代尺で最も単純な整数となる長さは、20尺であり、この時の1尺の長さは0.3080mとなる。これを用いて、基壇各部の寸法を、古代尺に換算する(表1-(F),(G))。

W	= 20 尺		
I	= (2/5)W	= 20 尺 × (2/5)	= 8 尺
IA	= (3/10)W	= 20 尺 × (3/10)	= 6 尺
S	= (1/6)W	= 20 尺 × (1/6)	= 3 1/3 尺
Tor	= (1/10)S	= 3 1/3 尺 × (1/10)	= 1/3 尺
WT	= W+2Tor	= 20 尺 + 2/3 尺	= 20 2/3 尺
LT	= (W+2Tor) + (W/3+2Tor)	= 20 2/3 尺 + 7 1/3 尺	= 28 尺
L	= LT-2Tor	= 28 尺 - 2/3 尺	= 27 1/3 尺
BTsh	= (1/2)S	= (3 1/3 尺) / 2	= 1 2/3 尺
BTn	= (1/2)S	= (3 1/3 尺) / 2	= 1 2/3 尺
An	= (1/5)I	= 8 尺 / 5	= 1 3/5 尺
AnT	= (1/5)I	= 8 尺 / 5	= 1 3/5 尺
D	= (1/5)I	= 8 尺 / 5	= 1 3/5 尺
DB	= (1 1/2)D	= 1 3/5 尺 × (1 1/2)	= 2 2/5 尺

図4. 各部寸法決定の過程

$$LP = (1/3)WT = 20 \frac{2}{3} \text{ 尺} \times (1/3) = 6 \frac{8}{9} \text{ 尺} \rightarrow 6 \frac{7}{8} \text{ 尺}^{22)}$$

この段階で、決定されていない平面寸法、即ち、他の平面寸法と合理的な比例関係が見いだせないものは、図1中、TE2とTE3で示されるトイコペイト石材上面の幅(BTs)と、壁の厚さ(WalE, WalN)だけである²³⁾。

オルソスタットの厚さは、壁厚²⁴⁾より小さくないのが普通である。TE2とTE3のトイコペイト石材上面での幅(BTs)は、東側のナオスの壁の厚さ(WalE)とほぼ同じ寸法(誤差0.003m)となっている。即ち、オルソスタットの厚さは、ナオスでは、壁厚とほぼ同じ寸法であると言える。ところが、プロナオスの壁厚は、ナオスの壁厚より大きく考えられるので²⁵⁾、図1のTE2のプロナオス側では、オルソスタットがトイコペイト上面から内側にはみ出すことになる。通常の設計では考えにくい、実測値を検討した限り、このような結果となっている。

壁の厚さは、アンタの幅より若干小さな寸法とされるのが、一般的である。従って、東側のナオスの壁の厚さ(WalE)は、アンタの幅(1 3/5 尺 = 1 尺 9 + 3/5 指尺)の1指尺以下を切り捨てて、1 尺 9 指尺 = 1 9/16 尺とされた様に思われる。また、北側の壁の厚さ(WalN)は、アンタ幅から1指尺引いて決定されたのかも知れない。

$$WalN = An - 1/16 \text{ 尺} = 1 3/5 \text{ 尺} - 1/16 \text{ 尺}$$

3. 立面の設計手順

基壇高さの設計過程は、その比例関係から、実に明確に辿ることが出来る。まず、ユーティンテリア、クレピス、トイコペイトの高さの合計である基壇の高さ(HECT)は、基壇幅(W)の1/8で求められる。これを、3等分し、その一つがユーティンテリアの高さ(HE)となり、残りの部分(HCT)が4:3の割合でクレピスとトイコペイトの高さ(HC, HT)に割り付けられる。これを、古代尺を用いた計算式で表すと、下記ようになる。

$$\begin{aligned} HECT &= (1/8)W = (20 \text{ 尺}) \times (1/8) = 2 \frac{1}{2} \text{ 尺} \\ HE &= (1/3)HECT = (2 \frac{1}{2} \text{ 尺}) \times (1/3) = 5/6 \text{ 尺} \rightarrow 13/16 \text{ 尺} \\ HCT &= (2/3)HECT = (2 \frac{1}{2} \text{ 尺}) \times (2/3) = 1 \frac{2}{3} \text{ 尺} \\ HC &= (4/7)HCT = (1 \frac{2}{3} \text{ 尺}) \times (4/7) = 20/21 \text{ 尺} \rightarrow 15/16 \text{ 尺} \\ HT &= (3/7)HCT = (1 \frac{2}{3} \text{ 尺}) \times (3/7) = 5/7 \text{ 尺} \rightarrow 11/16 \text{ 尺} \end{aligned}$$

それぞれの層の高さは、計算過程の中で丸められるので、実際に施

表2. オルソスタット石材長さ、及び、モールディングの割付

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
Stone number	measurement (m)	Ancient foot (ft)	difference (m)	number of unit	average of unit length (m)
O-NE	0.377	1 1/4	-0.008	disk + 5 unit - disk	0.075
O-N1	1.078	3 1/2	0.000	disk + 14 unit	0.076
O-N2	1.205	3 15/16	-0.008	15 unit	0.080
O-N3	1.129	3 2/3	0.000	15 unit	0.075
O-N4	1.031	3 1/3	0.004	14 unit	0.074
O-N5	0.947	3 1/16	0.004	12 unit	0.079
O-NW	0.387	1 1/4	0.002	5 unit + disk	0.076
sum	6.154	20	-0.006	disk + 80 unit + disk	0.077

note: 1 ft. = 0.3080m, one unit = disk + bead + disk, width of disk = 7.3 mm

図5. 北立面図（西端部分）

工された基壇高さは、当初の寸法とは1指尺、小さな値となる。

$$\begin{aligned} \text{HECT} &= \text{HE} + \text{HC} + \text{HT} = 13/16 \text{ 尺} + 15/16 \text{ 尺} + 11/16 \text{ 尺} \\ &= 27/16 \text{ 尺} \end{aligned}$$

ヴィトルヴィウスは、イオニア式の柱礎の設計手順として、柱礎の高さを3等分し、その一つを礎盤に当て、残りを7部分に分けて、上の3部分をトルスの高さとし、下の4部分は2つのスコティアに割り当てるとしている²⁶⁾。ヴィトルヴィウスが示しているのは、礎盤、トルス、スコティアの設計手順であり、マッシリア人の宝庫で示したのは、基壇のユーティンテリア、クレピス、トイコペイトの設計手順である。対象とする部所が異なっているが、設計手順ばかりでなく、比、そのものも同一となっていることは、注目に値する。

オルソスタットの高さについては、次の設計過程が考えられる。まず、基壇とオルソスタットを加えた高さ (HECTO) が、基壇幅 (W) の1/5 (HECTO = 4尺) で求められる。この寸法から、基壇高さ (HECT) を引いて、オルソスタットの高さ (HOrt) が算出される。

$$\begin{aligned} \text{HOrt} &= \text{HECTO} - \text{HECT} = (1/5)W - (1/8)W \\ &= 4 \text{ 尺} - 27/16 \text{ 尺} = 19/16 \text{ 尺} \end{aligned}$$

第1層目の壁材の高さ (HWal) は、オルソスタットの高さの4/5となっている。これは壁材の高さを、オルソスタットの高さの1/5だけ小さくするということである。

$$\begin{aligned} \text{HWal} &= (1 - 1/5)\text{HOrt} = (19/16 \text{ 尺}) \times (4/5) \\ &= 19/20 \text{ 尺} \end{aligned}$$

ここで、平面・立面の各部寸法が決定されたと考えられる順序を、図4に示す。図中の括弧内の数字は、寸法決定に使用された比例を示す。括弧内にアスタリスクを記したものは、単純な比例計算以外の方法により、寸法が算出されたことを示す。

図4には、基壇幅 (W) との単純な比例関係から柱間寸法 (I) が求められ、柱間寸法 (I) から円柱下部直径 (D) が、更に、円柱下部直径 (D) から柱礎直径 (DB) が求められるという、連鎖的な比例関係を用いた、各部寸法決定の過程が示される。これは、ヴィトルヴィウスがイオニア式神殿の各部寸法の割り出し方として示し、クールトンが比例の連鎖方式と呼んでいる設計法である²⁷⁾。この様にして、各部寸法が割り出される設計過程は、平面、立面を問わず、他の箇所でも多く見られる。

また、図4からは、比例には、1/2、1/3、1/5、1/6、1/8、1/10等、分子が1となる分数が数多く使用されていることも分かる。

4. アストラガル装飾の設計手順

オルソスタット外側の最下部には、1個の玉と2個の薄い円盤が交互に並べられたアストラガル (astragal) が彫られている (図5)。宝庫北側には、全てのオルソスタットが残存しており、アストラガルの割付の状況を観察することが出来る。

オルソスタット各石材の長さを表2-(B)に、それを古代尺に換算した長さを、同表(C)に示している。この表には、東西端の石材を除き、オルソスタット石材の長さは、明らかに違う長さであることが示されている²⁸⁾。また、同表(E)、(F)には、アストラガルの円盤+玉+円盤を1装飾単位としたときの、装飾単位の割り付け方と、各石材毎の装飾単位の長さの平均値を記している。これから、アストラガルの装飾は、ほぼ各石材毎に割り付けられ、北側全面に合計、80個の装飾単位が彫り込まれていることが分かる。装飾単位の長さは、平均すれば20尺/80 = 1/4尺 (0.077m) となる。しかし、実際に彫り込まれている装飾単位の長さは、僅かではあるが、各石材で、異なっている。

東西隅のオルソスタット石材の長さは、1 1/4尺であり、円盤と玉の装飾、5単位分として計画されている²⁹⁾。しかし、他の石材長は、必ずしも装飾の1単位長さの正数倍とはなっていない。このことは、装飾の1単位の長さが1/4尺と計画されたものの、実際には、装飾単位が石材の継ぎ目で切れないよう、各石材の長さに合わせて、個別に装飾単位が割り付けられたという過程を示す。

また、装飾の15単位 (1単位 = 0.080m) が施されたO-N2の石材に、もし16単位が造られたならば、同じく15単位が割り付けられている、O-N3の石材の装飾単位の長さ、同じ値 (1単位 = 0.075m) となる。それにも拘わらず、そうされなかったことは、宝庫北面のオルソスタットでは、装飾を合計80単位とする当初の計画が、合計81単位にしてばらつきを少なくするというより、優先されるべき事であったことを示している。

5. 結論

施工上の特徴や、各部寸法の比例関係を分析することにより、基壇から壁第1層目までの設計過程を、おおよそ明らかにすることができた。マッシリア人の宝庫の設計上の特徴は、以下の通りである。

- (1) マッシリア人の宝庫では、設計初期の段階で、基壇幅が20尺と決定され、ナオスが正方形、プロナオスの奥行きがその1/3という、2つの形の組み合わせとして、平面計画がなされた。尚、基壇の計画寸法として決定されたのは、トイコペイトの外法寸法である。

- (2) この宝庫の多くの部材寸法間には、実に単純で正確な比例関係がある。特に、比例には、分子が1となる分数が数多く使用されている。

- (3) マッシリア人の宝庫は、多くの部分の寸法決定に、比例の連鎖方式が用いられた。

装飾の割付方に関して、以下のことが分かった。

- (4) オルソスタット石材に施されたアストラガルは、計画された装飾単位の総数を実現することが重要であった。また、オルソスタット各石材の長さは任意に決定されたと考えられ、装飾は、各石材毎に割り付けられた。

今回の調査では、宝庫周辺に残存している壁石材や、デルフィの考古学博物館に保管されているアンタ最上部の石材についても実測した。従って、これらの石材についての詳細な分析を行い、壁の設計法を明らかにすることが、今後の課題である。また、ここで示した設計法を、他の類似する建築の設計法と比較検討することも、必要であろう。

謝辞 本研究は鹿島学術振興財団の平成6年度研究助成金による。

注

- 1) J. F. Bommelaer & D. Laroche, "Guide de Delphes: Le site", Paris, 1991, p.63
- 2) 伊藤重剛・林田義伸、「デルフィのマッシリア人の宝庫の現状—古代ギリシア建築調査 1994 (1)—」日本建築学会計画系論文報告集 第496号、平成9年6月、pp.217-222
- 3) 本稿は、下記の研究報告で発表した、平面設計に関する分析に、若干の寸法データを補完し、立面を含めた設計法について、新たに検討したものである。
林田義伸・伊藤重剛・他、「地中海古代都市の研究 (81) デルフィのマッシリア人の宝庫調査 1994 (5) 平面の設計手順」、日本建築学会研究報告、九州支部、第35号・3 (1995)、pp.469-472
- 4) この宝庫に関しては、下記のフランス隊の発掘報告書が出版されている。各部寸法に関しても、正確な報告が成されているが、トイコペイトについては、高さ以外の寸法値が無いなど、設計法を検討する上で重要な寸法が欠落している。
G. Daux, "Fouille de Delphes II: Le sanctuaire d'Athena Pronaia: Les deux Tresors", Paris, 1923
- 5) 表1-(A)に各部の名称を、表1-(B)にその略号を記す。各図に示される記号は、これに対応する。
- 6) J. J. Coulton, "Towards Understanding Greek Temple; The Stylobate and Intercolumnations", BSA 69, 1974, pp.61-86
堀内清治、「柱間寸法と基壇長さの分析方法—ドリス式神殿の設計技法に関する研究 (1)—」、日本建築学会計画系論文報告集 第349号、1951年3月、pp.101-110
- 7) Coulton, *ibid.*, p.61
- 8) 各部の名称は、フランス隊の報告書の名称をそのまま使用している。また、通常、ユーティンテリア石材は、外面の下部は仕上げられず地中に埋められているが、基壇ではなく、基壇の最上部と考えられる場合が多い。しかし、ここで見られるユーティンテリアは、外側の面は全面仕上げられており、地上に露出していたと考えられる。従って、本稿では、フランス隊がユーティンテリアと呼んでいる部分も基壇の一部として考察する。
- 9) 図1のTE2→TE5は、トイコペイトに付けた石材番号である。表1-(13)にはTE2とTE3のトイコペイト上面での石材幅の平均値を、同表-(14)には、トルスを含んだ石材幅の平均値を示す。同表-(15)には、TE4とTE5のトイコペイト上面での石材幅の平均値を、同表-(16)にはトルスを含んだ石材幅の平均値を示している。これらの石材幅は、1.6cm異なっている。
- 10) 「竈居」とは、ナオスとプロナオスを仕切るオルソスタットの下に置かれた部材を指す。実際の竈居は発見されていない。ここで言う「竈居」は、外周のトイコペイトやスタイロペイトと同じ層にあり、トイコペイトと呼ぶべきかもしれないが、本稿では便宜上、「竈居」と呼ぶことにする。
- 11) 基壇幅 (W) と、トルスを含んだ基壇長さ (LT) との間に、5:7という単純な比例関係にある。
$$LT = W \times (7/5) \quad \text{誤差} \quad 0.002m$$

そこで、5×7という均等グリッドから、基壇寸法を決定する方法も考えられる。即ち、ナオスが5×5グリッド、プロナオスが5×2グリッド、正面左右2番目のグリッド中央が円柱の据えられる位置となる。しかし、この均等グリッドからは、適合性のある設計過程が見いだせない。
まず、均等グリッドを用いたとすれば、プロナオスの深さ (PL) が基壇幅 (W) の2/5として設計されたことになるが、実際は、1/3となっている。

- また、正面においては、トイコペイト上面が5グリッドであるのに対し、側面ではトルスが突き出た部分で7グリッドと、異なるレベルの寸法が決定されたことになる。均等グリッドを使用したり、或いは単純に5:7という比例関係を用いて、基壇の正面・側面の寸法を決定しようとする場合、同レベルで、設計されるのが、当然のように考えられる。何故、敢えて違うレベルの寸法に、比例関係を創り出すことになったのか、適切な理由が見いだせない。
- 12) 中央の心々柱間寸法を、中央柱間と呼ぶ。円柱の柱礎が据えられる場所を示す円とその中心点が、スタイロペイト上面に刻まれている。中心点間の距離を実測し、これを心々柱間寸法とした。また、この円の直径を実測し、柱礎直径 (DB) とした。
 - 13) 柱中心からトイコペイト上面の端までの距離。トイコペイト上面での基壇幅 (W) から中央柱間 (I) を引き、2で除して算出した。
 - 14) スタイロペイトは、前後2列の石材で構成される。図1のNo.40、No.41の石材は、宝庫近くに残存していたものである。円柱の柱礎の位置を示す刻線から、図に示される位置におかれていたことが、判明した。スタイロペイトの幅 (S) は、前後の石材の幅を足して算出した。
 - 15) 円柱下部直径 (D) に付いては実測することが出来なかった。ここで示す寸法 (D=0.49m) は、フランス隊の報告書 (G.Daux, *Ibid.*, p.65) に依る。
 - 16) 森田一訳註、「ウィトゥルーウィウス建築書」、東海大学出版会、昭和44年、III -5-1
 - 17) ウィトゥルーウィウス建築書、*ibid.*, III -3-1, 7
ウィトゥルーウィウスは、基壇幅からモジュール求め、モジュールから円柱下部直径を求める過程を示しているが、イオニア式の場合、1モジュールが円柱下部直径となる。従って、基壇幅から円柱下部直径が求められると言いつくことが出来る。
 - 18) 建築の建設が民会等で提案される場合、その提案の中に、建築規模が含まれて当然のように思える。建築規模は、建設費等に大きく影響する要素だからである。紀元前4世紀に、ピレウスに建設された海軍用倉庫に関する碑文 (設計仕様書) には、「壁厚を含み、400尺×55尺の倉庫を造る」と、記されている (K. Jeppese, *Paradeigmata*, 1958, p.72)。また、紀元前3世紀、シリアの王子アンティオコス3世は、長さ600尺のストアの奇造を、ミレトスに申し出た (J.J. Coulton, *Greek Architect at Work*, 1977, p.18)。この様に、具体的な建築規模を示す寸法を含んで、建設の提案がなされたなら、建築家は、当然、提案された寸法から、設計を始めたと考えられる。
 - 19) W. B. Dinsmoor, "The Architecture of Ancient Greece", reprint 3d ed. rev., New York, 1975, p.152, 222, 229
 - 20) 堀内清治、*ibid.*, p.106, p.107, p.108。尚、各神殿の建設年代は、ディンズムーアの著書 (Dinsmoor, *ibid.*, p.344) による。
 - 21) J. J. Coulton, "Towards Understanding Greek Temple Design: General Considerations", BSA 70, 1975, p.87
 - 22) 計算式の中の「→」は、古代の尺度の指尺で表記出来ない端数が、丸められたことを示している。古代ギリシアでは、1尺=4掌尺 (palm) =16指尺 (dactyl) であり、1指尺 (1/16尺) が最小単位と考えられている。従って、ここでは、68/9尺=6尺14+2/9指尺、その2/9指尺が切り捨てられたことになる。1/3尺は、指尺に換算すれば端数が付くが、これは尺の極めて簡単な分数であるので、使用されたと考えられる。
円柱の太さ (D) やアンタの幅 (An, AnT) においてのみ、1/5尺の使用が見られる。これらは、ファサードの設計において、非常に重要な部分であるので、何らかの方法で、比例関係が正確に実現されたと考えられる。また、トイコペイト下面における、トルスの突き出し長さ (TorL) は、上面の突き出し長さ (Tor) の2/3となっている。この様な細部の設計では、原寸の型板等の使用により、正確な比例関係が創り出されたと考えられる。
$$\text{TorL} = (2/3)\text{Tor} = (1/3)\text{尺} \times (2/3) = 2/9 \text{ 尺}$$
 - 23) トイコペイトのトルスを含んだ幅は、単純に、トルス幅を加えて求められたと考える。
$$\begin{aligned} \text{BTnT} &= \text{BTn} + \text{Tor} &= 1 \frac{2}{3} \text{ 尺} + 1/3 \text{ 尺} &= 2 \text{ 尺} \\ \text{BTsT} &= \text{BTs} + \text{Tor} &= \text{BTs} + 1/3 \text{ 尺} \end{aligned}$$
 - 24) 壁の厚さ (壁厚) とは、第1層目の壁部材の厚さを言う。
 - 25) 宝庫周辺に残る壁部材には、中央が突き出た、T字型のものがあつた。中央の突き出た部分は、ナオスとプロナオスを仕切る壁の一部となる。突き出た部分を境に、ナオス側 (0.471m) は、プロナオス側 (0.490m) より、壁厚さが小さくなっている。
 - 26) ウィトゥルーウィウス建築書、*Ibid.*, III -5-3
 - 27) クールトンは、ウィトゥルーウィウスがドリス式神殿の設計法で示している比例関係のシステムを、「モデューラー方式 (modular system of proportion)」イオニア式神殿の設計法で示している比例関係のシステムを、「連鎖方式 (successive system of proportion)」と名付けた。モデューラー方式とは、各部全ての寸法が、基準となる一つの寸法の、倍数か単純な分数となる比例の方式である。また、連鎖方式とは、ある部分が、先に決定された部分と比例により関連づけられ、更に、その部分との比例関連により、次の部分が決定されていくという方式である。 (Coulton, *ibid.*, 1975, p.68-69)
 - 28) 同じ層の石材の長さがまちまちなのはオルソスタットだけに限らない。トイコペイト壁の各石材の長さにも、ばらつきが見られる。
 - 29) アストラガルの装飾は、端は2つの円盤が付けられる。従って、東西隅のオルソスタット石材の端には、円盤が1つずつ多く付けられる。東隅の石材 (O-NE) では、その分、反対側の端に円盤を造らず、装飾単位に正確な長さを割り付けようとしたことが読みとれる。その結果、東隅の石材に隣接する石材 (O-N1) では、円盤が1個、多く付けられる。しかし、これ以外の石材には、この様な調整は見られない。

(1997年6月16日原稿受理、1997年11月14日採用決定)