

アンコール・ワット期のクメール建築の尺度体系について

「hat=480mm 説」を提示する *

新 井 宏**

On the Measures of Khmer Constructions in Angkor-Wat period

—The Khmer Ruins proved the Basic Scale “hat” was 480mm—

Hiroshi ARAI

Abstract

Since 2007, *Akinori MIZOGUCHI* et al have been vigorously presenting 9 papers on the theory of “Khmer basic scale was 412mm” used data such as Thommanon, Banteay Samre, Prasat Tom, Prasat Suor Prat, Angkor Wat, The Prang, Beng Mealea and Preah Vhihear temple of Khmer ruins. However their approach was the deductive method that “412mm model” was fixed at first and never examined another possibility. *Sebastien SAUR* proposed “287.53mm” and *Takeshi TSUCHIYA* et al presented “485mm” before *Akinori MIZOGUCHI* et al. Therefore the author who had been engaged in restoring basic scale tried to examine inductively the case of Angkor Wat temple.

This result shows clearly “Khmer basic scale unit “hat” was 480mm and its upper unit “vyama” was 1.44m=480mm×3”. The ratios of the corridors lengths are accurately corresponding “23 : 18 : 14 : 11 : 9 : 8 : 6 : 4.5 : 2.5”. This “480mm” was quite same as *TSUCHIYA*’s “485mm” and “1.44m” equals to *Sebastien Saur*’s “287.53”×5=1.44m. Moreover “488mm and 14.6m” were used in Vietnam.

Consequently all of the papers by *Akinori MIZOGUCHI* et al should be reexamined inductively. Then the author found out “480mm and 1.44m” from almost all ruins used by *Akinori MIZOGUCHI* et al and more from additional ruins such as Preah Khan, Banteay Kdei, Ta Prohm and Bayon.

Keywords: Khmer scale, Angkor Wat, dimensional plan, scale restore, hat, vyama, Buddhist temple

1. はじめに

近年、日本国際協力センターによって『アンコール遺跡調査』が行われ、それに付随して、溝口明測等による「クメール建築に関する造営尺」に関する研究発表が相次いでいる^{1)～9)}。

その主要な論点は、アンコール・ワット期(12世紀)クメール(カンボジア)の造営基本尺 hat の長さを「412mm 説」として検討し、トマノン寺院、バンテアイ・サムレ寺院、プラサート・

スープラ N1 塔、アンコール・ワット寺院、プラサート・トム寺院、ベン・メアレア寺院、プレア・ヴィヘア寺院などに適用して、その証左を得たと言うことである。

しかし、永年にわたって尺度復元法を研究してきた筆者から批判的に見ると、溝口等が「原則として 412mm の推定造営尺度を想定し、これを当てはめると言う立論の方法をとっている」^{注1)} ことには大きな疑問を感じる。

溝口等も紹介しているように、クメールの造

* 受付 2014 年

** 〒252-0242 相模原市中央区横山 2-14-6 E-mail arai-hiroshi@jcom.home.ne.jp

営尺については、彼等の研究以前に Sabastien Saur の 28.753cm 説^{注2)}、Eleanor Mannikka^{注3)} や仲鉢貴彦の 436mm 説¹⁰⁾、土屋武等の 485mm 説¹¹⁾ が提出されている。おそらく、溝口等の研究過程において、これらの諸説も考慮されたとと思われるが、論文中にはその検討過程が全く現れていない。

しかも、構造物の基準線についても、溝口等は独特な「廻廊基座外端基準」を用い、「これは寸法計画法を模索する過程で到達した仮説に過ぎないが……」^{注4)} と述べながらも、一般的な「廻廊・塔心線基準」との比較検討を行っていない。

以上のような論証方法のためと考えるが、溝口等の記述は、数値による明快さよりも、長文の文章による説明的な部分が非常に多い。

そこで本稿では、「アンコール・ワット寺院の図測長の解析結果」(後出の表1の左欄)を提示し、「vyama=1.44m」、「hat=480mm」、「vyama=3×hat」となっていることを明らかにする。以下、他事例も含めて、「vyama=1.44~1.47m」、「hat=480~490mm」の場合をグループ化して簡潔に「1.44m, 480mm 説」として表示する。

「1.44m, 480mm 説」で注目すべきは、先行研究の土屋武等の「485mm 説」¹¹⁾ と近似しているばかりでなく、Sabastien Saur の「28.753cm 説」^{注2)} と、「28.753cm×5=1.44m」の関係で一致していることである。

しかも、クメールの東のベトナムでは、「thoue=488mm」、「that=thoue×30=14.63m」の単位系が存在していた^{注5)}。また西のタイにも「sok=495mm」と言う単位が残っていた。単位系として見るならば「完全な一致」である。

したがって、「412mm 説」を否定する目的であれば、表1を提示するだけで十分だと考えるが、本稿の主目的は「尺度復元過程」の在り方を議論することにある^{注6)}。

以下では、溝口等が取り上げたクメール各寺院の事例を再検討し、より合理的な「尺度復元法」を提示する。

2. アンコール・ワット寺院の事例研究

まず、筆者が最初に取り上げたアンコール・ワット寺院の造営尺復元内容から示したい。そのため、アンコール・ワット寺院の配置図を図1に示す。この図については、中心伽藍部分は、溝口明測「アンコール・ワット「十字廻廊」の柱間寸法計画」(2008)⁸⁾ の Fig.1(溝口図)を借用し、囲壁部分は google 航空図によって補った。また、全体配置や囲壁部分の採寸には、土屋武等の「アンコール・ワットの設計方法の研究(1)」(2000)¹¹⁾ の Fig.1 を較正して用いた。

この過程において、筆者が参照した配置図は5種類ある。問題は、その中に縮尺スケールが明らかに間違っているものが3種類も含まれていたことである。しかも原典が明示されていない。当初は、図の複製過程において、単に「縮尺バー」の記入にミスがあったと考えたが、第1廻廊の南北長/東西長を計算してみると、0.83から0.87まであり、学術書に掲載された図であると言っても無条件に信用する訳には行かない^{注7)}。

そのため、既知の測長と google 航空図を利用して検証して、溝口図を採用した経過がある。

図1には、東西方向の基準ラインにイ、ロ、ハ……リ、南北方向の基準ラインに a、b、c……i の標識を付けた。この標識に基づき、表1に主要ライン間の距離を図測して示す。図測長の有効数字は、2桁~3桁であり、表示として詳しすぎるが、これは計算途中の情報ロスを防止するためである。

表1の図測長を見ると、ほぼ同一の長さ、あるいは2倍の関係にある場合を簡単に検出できる。測定長の間隔の規則性、すなわち整数比関係を求めることが、尺度復元法における第一歩なので、具体的に調べてみると次の事例が見つかる。

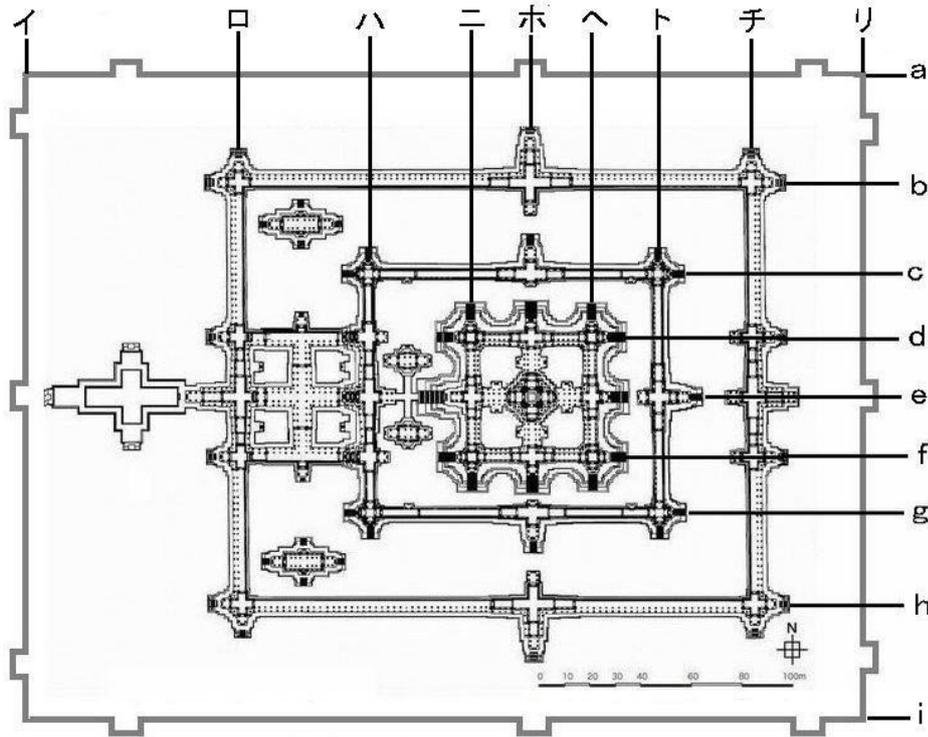


図1 アンコール・ワット寺院の伽藍配置と採寸基準線

表1 アンコール・ワット寺院とベン・メアレア寺院の図測長の解析結果

アンコール・ワット寺院								ベン・メアレア寺院					
対象	図測部	記号	測長 L m	整数比		L/α	L/β	図測部	測長 L m	整数比		L/α	L/β
				α	β	(vyama) m	(hat) mm			α	β	(vyama) m	(hat) mm
囲壁	東西間	イーリ	334	230	690	1.452	484						
	西側	イーホ	203	140	420	1.450	483						
	東側	ホーリ	131	90	270	1.456	485						
	南北間	a-i	260	180	540	1.444	481						
第1廻廊	東西間	ローチ	202.7	140	420	1.448	483	東西間	172.4		350		493
	西側	ローホ	115.3	80	240	1.441	480	西側	69.4		140		496
	東側	ローチ	87.4	60	180	1.457	486	東側	103.2	70	210	1.474	491
	南北間	b-h	168.0	115	345	1.461	487	南北間	143.2		290		494
第2廻廊	東西間	ハート	114.5	80	240	1.431	477	東西間	82.5		170		485
	西側	ハーホ	64.5	45	135	1.433	478	西側	33.9		70		484
	東側	ハート	50.0	35	105	1.429	476	東側	48.6		100		486
	南北間	c-g	95.0		200		475	南北間	73.3	50	150	1.466	489
第3廻廊	東西間	ニーハ	47.6		100		476	東西間	55.9		115		486
	西側	ニーホ	23.8		50		476	西側	21.9	15	45	1.460	487
	東側	ローハ	23.8		50		476	東側	33.7		70		481
	南北間	d-f	47.6		100		476	南北間	50.5	35	105	1.443	481
十字廻廊	第1-第2	ローハ	50.5	35	105	1.443	481	第1-第2	53.8		110		489
廻廊柱間平均			2.41		5		482	柱間平均	1.91		4		478
東西軸 主要 建物間	西大門～外経蔵		187	130		1.438		中心～					
	外経蔵～ゴープラ		215	150		1.433		西ゴープラ	97.8		200		489
	ゴープラ～中心		160	110		1.455		北ゴープラ	98.4		200		492
	中心～東門		478	330		1.448		東ゴープラ	137.8		280		492
東西軸	西大門～東門		1040	720		1.444		南ゴープラ	100.2		205		489
	外濠間(約)		1500	1050		1.429							
南北軸	北門～南門		820	570		1.439							
	外濠間(約)		1300	900		1.444							

- A 西囲壁～中心(イーホ, 203m)と第1廻廊東西長(ルーチ, 202.7m)は等しい。
- B 第1廻廊西～中心(ルーホ, 115.3m)と第2廻廊東西長(ハート, 114.5m)は等しい。
- C 囲壁東側(ホーリ, 131m)は囲壁南北(a-i, 260m)の半分、第2廻廊西側(ハーホ, 64.5m)の2倍。
- D 第2廻廊の南北間(c-g, 95.0m)は、第3廻廊の東西間・南北間(47.6m)の2倍。
- E 囲壁東西長(イーリ, 334m)は、第1廻廊の南北長(b-h, 168m)の2倍。

ここに挙げた数値は、単なる偶然ではなく、何らかの意味を持つ可能性が高いので、整数比関係を調べる基準となる。

すなわち、A対Bは7対4、A対Cは14対9であり、A対B対Cは14対8対9となる。一方、C対Dは6対5であり、これも加えるとA対B対C対Dは、14対8対9対20/3となる。分数表示を避けるなら、42対24対27対20である。

したがって、この関係から得られる整数比1単位の長さは約14.4m、あるいは4.8mである。

次に、その他の数値、334m、160m、87.4m等について、14.4mで割ってみると、23、11、6となり、きれいな整数が得られる。4.8mを単位とするなら、69、33、18である。

このようにして、表1の各数値について、整数比関係を整理すると、次の通りである。

	基本列 ($\alpha/10$)	α	β
334m	23	230	690
260m	18	180	540
203m	14	140	420
160m	11	110	330
131m	9	90	270
115m	8	80	240
87m	6	60	180
168m	11.5	115	345
64.5m	4.5	45	135
50.5m	3.5	35	105
95m	20/3	200/3	200
47.6m	10/3	100/3	100

2.41m 1/6 5/3 5

ここに示した数値は、100m以上の図測長の場合は、6、8、9、11、14、18、23のように簡単な整数列を得るが、100m以下に適用すると、全てを整数として示すことが出来ない。しかし、この整数比関係を延長すると、20/3とか10/3とか1/6のように表示できる。この事実を見ると、下位単位系として3進法、6進法の存在を強く示している。したがって、vyamaがCubit系の長さであることを考慮すると $\beta=3 \times \alpha$ の整数列をhat系の整数比とする。

このようにして、複雑そうに見える図測長も、実際には極めて簡単な比数列で示し得るのであって、実際単位系と対比するため、 α 列(vyama用)、 β 列(hat用)を追加して示した。

一般的なことであるが、尺度単位系では、1間=6尺、1yard=3 feetの例のように、上位単位と下位単位が10進法ではなく、6進法や3進法で結ばれている場合が多い。

クメールの造営尺度に関する研究史を見ても、上位単位vyamaと下位単位hatがあり、上位単位のvyamaを1.5mほどの長さ、hatを0.4~0.5mの長さとする見解が有力であった^{注8)}。

これらを考慮すると、整数比列の α がvyamaに、整数比列の β がhatに対応していることが容易に了解できる。

表1でvyamaとhatの計算結果を示す。

図測値は、基準尺のばらつき、施工誤差、復元誤差に加え、図測誤差もあり、 $\pm 1 \sim 2\%$ 程度の差は不可避的である。したがって、表1は尺度復元値としては、良質な結果を得たことが判る。

すなわち、アンコール・ワットの事例では、「vyama=3×hat」が成り立ち、「vyama=1.44m、hat=480mm」である。

この結果は、先行学説の土屋の「485mm説」¹¹⁾と近似し、Sebastien Saurの「28.763cm説」^{注2)}とも「28.763mm×5=1.44m」で一致している。

その上に、前掲クメールの東のベトナムに残

っていた尺度系は、単位体系としても完全に同一である^{注5)}。

以上の結果は中央伽藍の測定値に基づく推論であるが、これを、アンコール・ワットの東西主軸に沿う建造物間について適用すると次の通りである。

西大門～外経蔵	187m=1.438m×130
外経蔵～ゴ ^ン プラ	215m=1.433m×150
ゴ ^ン プラ～中心	160m=1.454m×110
中心～東門	478m=1.448m×330

すなわち、東西の外周壁間は合計で 720vyama である。

それでは、この結果を更にアンコール・ワット全体図で評価してみよう。

アンコール・ワットは外濠(東西 1500m、南北 1300m、幅 190m)の内側に、最外周壁(東西 1040m、南北 820m)^{注9)}を巡らしている。これを 1.44m の単位で数えると次のようになる。

外濠	東西 1500m	1.44m×1050=1512m
	南北 1300m	1.44m×900=1296m
外周壁	東西 1040m	1.44m×720=1037m
	南北 820m	1.44m×570=821m

外濠が vyama で 1050、900 と「完数」になっているばかりでなく、その比が 7 対 6 である。しかも、解析結果の 720、570、1050、900 はいずれも 30 で割り切れる。

すなわち、 $1.44m \times 30 = 43.2m$ も基本単位であったと見なせる。

この単位を仮称 Ω とするならば、外堀は $35\Omega \times 30\Omega$ 、外周壁は $24\Omega \times 19\Omega$ である。このように簡単な表示ができること自体が推論結果の正しさを保証していると言えよう。

最後に、土屋の「hat=485mm 説」との関連を再検しておこう。幸いなことに、土屋も溝口説を否定する立場で 2010 年になって「hat=485mm 説」を再論している¹²⁾。

彼の再論はアンコール・ワット北経蔵などの平面寸法について検討したもので、塔の構成部位の測定値を調べると、2.90m 前後と 2.45m 前後に集中しており、その他の測定値を加えて考

察すると、2.90m は 485mm の 6 単位、2.45m は 485mm の 5 単位となり、2.90m は 485mm の 6 進法上位単位となると記している。2.90m は 1.44m の 2 倍である。

すなわち、建造物の配置という数 100m、数 10m 単位のマクロな解析と、塔などの構成石材の数 m 単位のミクロな解析から、独立して同じ尺度系を復元したことになる。

このような長さ系の進法は、世界的に似た事例が多く、時代は異なるが、中国晋代の度制と長さも一致しているので、参考のため対照して示す。

晋の度制 (中国 4 世紀頃)	クメールの度制 (アンコール・ワット期)
尺 (1 尺) 24 cm	($\frac{1}{2}$ ht) 24 cm
(2 尺) 48 cm	ht (1 ht) 48 cm
歩 (6 尺) 1.44 m	vm (3 ht) 1.44 m
(30 歩) 43.2 m	Ω (30vm) 43.2 m
里(300 歩) 432 m	(10 Ω) 432 m
	ht: hat vm: vyama

3. 溝口等の「412mm 説」各論批判

溝口等は、アンコール・ワット寺院の他に、ベン・メアレア寺院、プレア・ヴィヘア寺院、プラサート・プラム、プラサート・スープラ N1 塔など数多くの遺蹟について検討して結論を出している。したがって、溝口等の取り上げた各寺院について、各論として「溝口説」の非妥当性を検討する必要がある。以下はその検討結果である。

3-1 ベン・メアレア寺院の伽藍配置

ベン・メアレア寺院の伽藍配置は、アンコール・ワット寺院の東西を逆にただけで非常に良く似ている。溝口等は、このベン・メアレア寺院の伽藍配置について、mm 単位までの精密な測定を行い寸法計画について考察している⁶⁾。

しかし、論文中の記載にもあるように、「各部

実測値は、その計画の経緯を考察しようとしたとき、非常に難解な印象を与えるものであった」と吐露している。

そのため、これを「412mm 説」に結びつける議論においては、説明文が非常に多く、明快な理解を得がたい。

しかし、前掲アンコール・ワット寺院の解析を踏まえれば、全く同じ手順を適用して議論を進めることができる。

基本とする数値は、溝口等が示した図2の伽藍平面図によって図測値を計算し、この数値を、溝口等の提供した精密な測定値によって補正する方法によった。アンコール・ワットの場合と比較するために、表1の右欄に示す。

なお、解析手法は全てアンコール・ワット寺院の場合と同じなので、説明は省略し、図測値から得られた整数比 α と β を併記する。

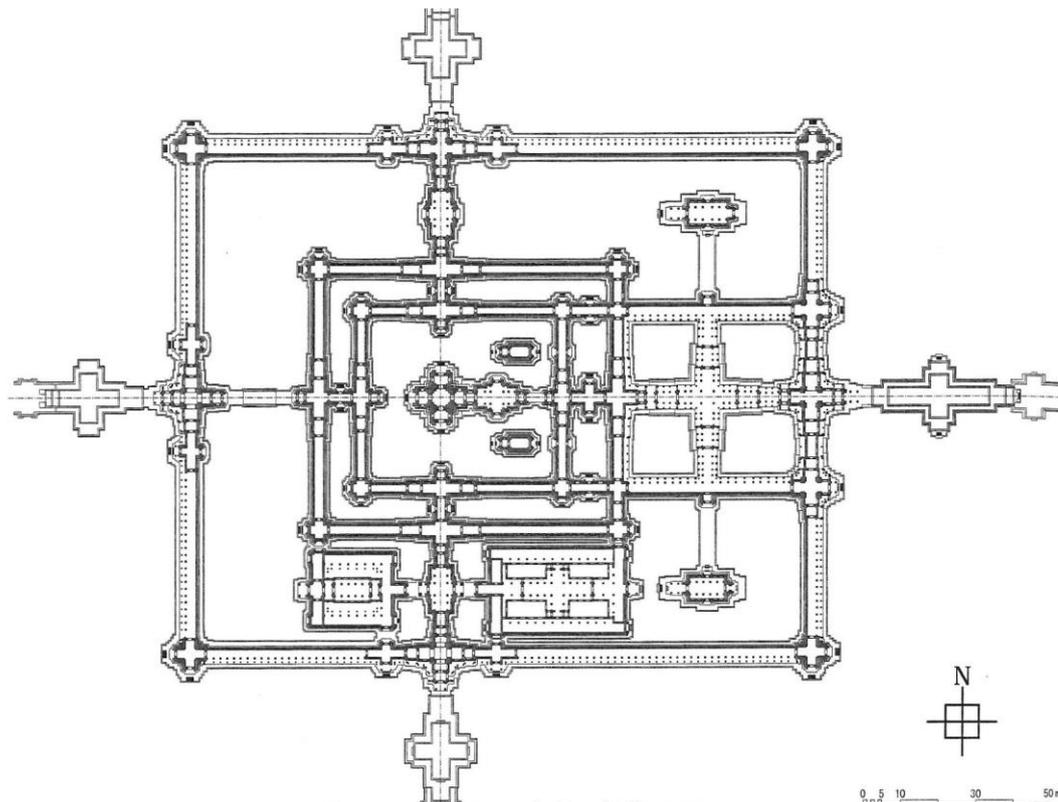


図2 ベン・メアレア寺院の伽藍配置

その結果、ベン・メアレア寺院の場合は、vyama系の約1.46mの単位も出てくるが、むしろ下位単位のhat系の約490mmの単位が多用されている。やや長目ではあるが、アンコール・ワット寺院と同じく「1.44m, 480mm 説」に一致していることには疑問の余地がない。少なくとも廻廊や塔の中軸線を用いて検討している限り、溝口等の「412mm 説」系の単位は見出すことができない。このようにして「412mm 説」を間接的に否定することができた。

また溝口等のhat=412mm 説」を直接的に批判

をするためには、ベン・メアレア寺院の設計基準が「基壇外端基準」ではなく「廻廊・塔心線基準」であったことを証明する必要がある。

その点に関連して、ベン・メアレア寺院の場合、第1廻廊の外側に南ゴープラ、北ゴープラ、東ゴープラ、西ゴープラがあり、これらゴープラと中心祠堂との距離は、原理的に「基座外端基準」の影響を受けない。同じ性質の数値としては、南北経堂間の距離や中央祠堂と経堂の距離もある。

したがって、これら6件の測定値は、「基座外

端基準」としても採用できるし「廻廊・塔心線基準」としても採用できる。以下その整数比関係を調べて、「412mm 説」と「480mm 説」のどちらに良く適合しているかを判断することにした。

ベン・メアレア寺院の数値は表1に併記したが、中央祠堂を中心として、西ゴープラ 97.8m と北ゴープラ 98.4m の平均値は 98.2m である。この値と東ゴープラ 137.8m の整数比は正確に 5 : 7 である。また、98.2m と経堂 73.8m の関係も正確に 4 : 3 の関係があり、両者の関係を合わせると 3 者の整数比は 20 : 28 : 15 となる。

したがって、この整数比の 1 単位は「4.91m」であり、そこから「hat= 491mm」が簡単に求められる。すなわち、「廻廊・塔心線基準」に基づいて解析した結果でも、長目ではあるが「1.44m, 480mm 説」に近似する。これは「基座外端基準説」を否定する資料となる。

更に付け加えるならば、廻廊の東側と西側の距離の差も「基準外端基準」と「廻廊・塔心線基準」のいずれにも使えるはずである。廻廊心線から外端までの距離が相殺されることによる。

表1に基づくと、第1廻廊の東西差は 33.8m、第2廻廊の東西差は 14.7m、第3廻廊の東西差は 11.8m である。

この場合も、33.8m : 14.7m : 11.8m の比率は、23 : 10 : 8 となり、その 1 単位は 1.47m と計算され、「1.44m, 480mm 説」に近似する。

3-2 アンコール・ワット寺院の十字廻廊

前項において、アンコール・ワットの造営尺復元について、著者の見解を紹介したが、溝口明則も、アンコール・ワットの十字廻廊の柱間寸法についての論文を提出している⁸⁾。

「伽藍全体を対象とするには、建築計画を確かめるだけでも容易でなく、かえって混乱を生じかねないので、十字廻廊の柱の配置から検討を開始した」とのことである。

まず、その精密測定結果を計測項目ごとに平均値を計算して表2に示す。表中の n は元のデータの数である。

この表の平均値データについて、既に紹介したアンコール・ワット寺院の場合と同じように、解析してみよう。そのため、まず測定値の中から同一の値や簡単な整数比を示すものを調べる。

その結果、約 490mm が 2 件、約 2,200mm が 2 件あり、その関係は 2 : 9 である。更に 490mm と 1,974mm、2,457mm の関係を調べると、2 : 8 : 10 となっている。

ここまで判れば、約 490mm を hat の基本単位にできることは、ほぼ自明であろう。アンコール・ワット寺院の 480mm よりも若干長い、これは縮尺や図測上の問題であろう。

表2 アンコール・ワット寺院十字廻廊の柱間寸法

柱筋	項目	n	平均 mm	hat 490mm	逆算 mm
東西 (南北)	柱巾	20	491	1	491
	柱間A	12	1,832	3.75	489
	柱間B	4	2,199	4.5	489
	柱間C	4	2,355	4.75	496
	柱間(中央)	2	3,139	6.5	483
	壁厚	4	357	0.75	476
	合計			28,861	59
南北 (東西)	柱巾	16	491	1	491
	柱間A	8	1,974	4	494
	柱間B	4	2,209	4.5	491
	柱間C	4	2,457	5	491
	柱間(中央)	2	3,134	6.5	482
	壁厚	4	357	0.75	476
	合計			24,986	51

その上で、その他の数値項目についても、490mm を基準として計算すると、4、4.5、5、6.5 等きれいな数値が現れる。しかも、0.75 の端数も頻出する。hat 単位以下の数値を表すために、1/2、1/4 まで必要となったのであろう。いずれにしても、「480mm 説」系の単位の存在を指し示している。

それに対して、溝口等の解析は、最初から hat=412mm にこだわっているため、極めて複雑な推論となっている。

それは、表3にまとめて示すが、素項目の長さについての検討ではなく、柱間に壁厚や柱巾を組み合わせた数値について議論しているの

ある。尺度復元研究においては、合成した寸法を用いると、恣意的な取り扱いを内包する可能性があるため、避けるべき手法である。

しかも、そのような手法をとった上でも、測定値を hat 単位で示すと $17/3=5.67$ というような端数が現れている。

アンコール・ワットの伽藍配置関係からは、「485mm」程度の hat を得ている。十字廻廊の柱間隔の解析からも同長の「490mm」の hat を得たことで、「hat=480mm 説」を追認し得たと考える。

表3 溝口の412mmによる解析結果

東西柱筋(南北)	間隔 L mm	hat 412mm	逆算 mm
壁厚+柱間C	2,712	6.5	417
柱巾+柱間A	2,323	17/3	410
柱巾+柱間B	2,690	6.5	414
柱巾+柱間(中央)+柱巾	4,121	10.0	412
合計	28,861	70.0	412
南北柱筋(東西)	間隔 L mm	hat 412mm	逆算 mm
壁厚+柱間C	2,814	6.5	433
柱巾+柱間A	2,465	6.0	411
柱巾+柱間B	2,700	6.5	415
柱巾+柱間(中央)+柱巾	4,116	10.0	412

3-3 プレア・ヴィヘア寺院の山頂伽藍

タイ国境に近いプレア・ヴィヘアは他の寺院に見られない独特な伽藍配置を持っている。

溝口等は「プレア・ヴィヘア寺院山頂伽藍の寸法計画」⁷⁾において、「hat=412mm」単位による伽藍平面図を作成すると共に、廻廊の窓巾寸法・窓間壁巾寸法の詳細な測定を行い、寸法計画を議論している。

まず、「hat=412mm」単位による平面図を図3に示す。

採寸は「基壇外端基準」に準じているようであるが、必ずしも完数を得ている訳ではなく、412mm 単位で、東西は 88 hat、南北は 212 hat である。その他についても、図4によると、16 hat、23 hat、42 hat、44 hat とあり、「hat=412mm

説」を積極的に支持するデータとなっていない。

単位の hat を事前に「412mm」と決めて検討していて、その実測値に最も良く合う hat を探す手順を踏んでいないから、極めて物足りない結果なのである。

それでは、今まで示した方式と同じく、各測定長の諸元から hat を導出するとどうなるのであろうか。

そのため、この平面図を利用して東西あるいは南北に対向する廻廊や壁、最外仕切の間の距離、主要祠堂間の距離を図測し、それらの数値間にどのような整数比関係が得られるか検討してみた。基準には主として廻廊や壁の中心間の距離を採用している。詳細は図3に記号で示した。表4に図測長とその解析結果を示す。

整数比の α の値は原則として整数単位としたが、計算結果の単位長は大部分 1.46~1.48m の狭い範囲に納まっている。したがって、その下位単位の hat は 490mm 程度となる。

ここでも「1.44m, 480mm 説」が抽出される。

更に重要なことは、廻廊の窓巾寸法・窓間壁巾寸法の解析である。溝口等は南北に走る廻廊の総長を 37,223mm とし、その北端と南端の壁を除いた 18 個の壁幅平均を 1,024mm、19 個の窓幅平均を 912mm とし、その一対の長さ 1,936mm を hat 412mm の 4.7 hat と算定し、その総長を 90.4 hat とするのである。

4.7 hat という数値は、溝口等も述べているように完数とはほど遠い。したがって、この溝口の解析結果が「hat=412mm 説」を追証しているとはいえない。むしろ、「hat=412mm 説」を否定しているかのようなデータである。

ところで、溝口が利用した桁行「1.936mm」は「hat=484mm」なら、ちょうど 4.0 倍であり、既に示した「1.44m, 480mm 説」に近似している。しかも、

$$\text{窓幅 } 912\text{mm} = 480\text{mm} \times 1.9$$

$$\text{壁幅 } 1024\text{mm} = 488\text{mm} \times 2.1$$

となっていて、窓と壁の案分も簡単に説明できる。

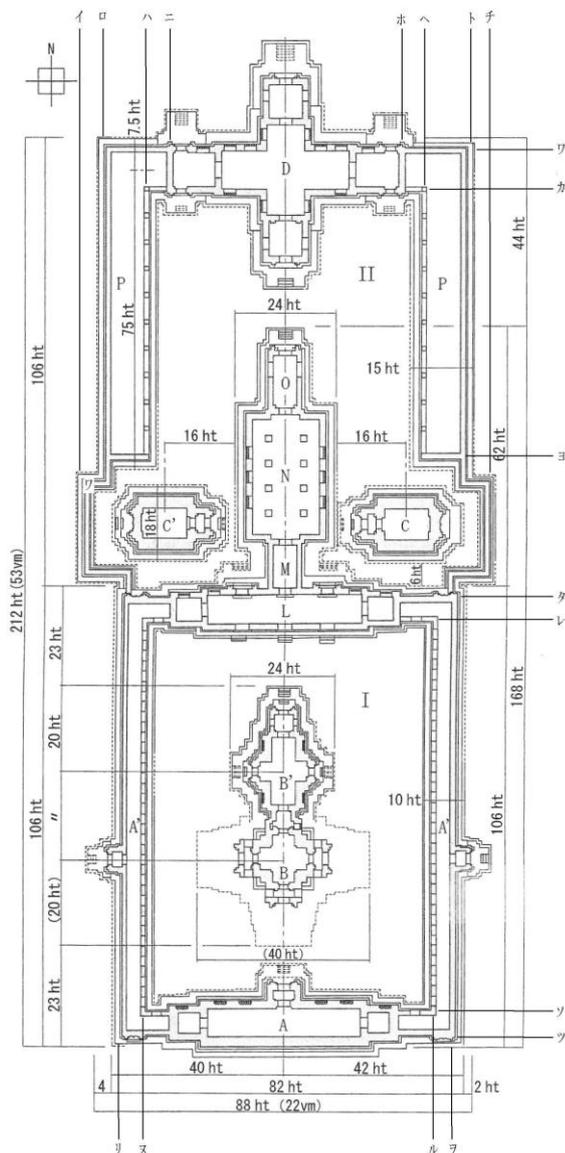


図3 プレア・ヴィヘア寺院の伽藍配置

表4 プレア・ヴィヘア寺院の図測長の解析結果

測定方向	地区	図測部分	図中記号	図測長 m	整数比 α	L/ α m
東西	I	廻廊心々	ヌル	27.75	19	1.461
		外壁心々	リーフ	31.51	21.5	1.466
		最外心々		33.78	23	1.469
	II	D堂東西	ニホ	22.14	15	1.476
		廻廊心々	ハーハ	26.58	18	1.477
		最外心々	ロート	35.38	24	1.474
		C堂心々		23.07	16	1.442
		C堂最外心々	イチ	39.93	27	1.479
南北	I	廻廊心々	レーゾ	37.80	26	1.454
		A廊の外壁	ターツ	41.53	28	1.483
		A堂・L堂		39.86	27	1.476
	II	廻廊心々	カーヨ	25.75	17.5	1.471
		廻廊外仕切	ワヨ	29.46	20	1.473
	I・II	B堂・N堂		29.54	20	1.477
		B堂・N堂		36.85	25	1.474
		B堂・C堂		32.42	22	1.474
		南北総長		87.34	60	1.456

3-4 プラサート・トムの伽藍寸法計画

溝口等は「プラサート・トムの伽藍寸法計画」⁵⁾で、この遺構の復元を論じ「おそらく東西 120 hat、南北 100 hat とする小規模な前身伽藍を持ち、……新伽藍は……おそらく南北幅 360 hat、東西幅 400 hat であり……」と述べている。

記述の仕方からも判るように、尺度論というよりは、412mm の hat を用いて遺蹟を復元する部分に力点がある。そのため、配置の基準線の決め方も「基壇外端」の定義とは異なる部分がある。

したがって、溝口等の復元した配置図を基にして、新たに hat を求めることに、どれだけ意味があるか判らないが、一応の整理を試みたのが表 5 である。

表5 プラサート・トムの図測長の解析結果

対象部分	測長L m	整数比		L/ α m	L/ β mm
		α	β		
囲壁東西	335	230	690	1.457	486
	西側	225	460	1.467	489
	東側	110	75	225	1.467
囲壁南北	146	100	300	1.460	487
第1廻廊東西	162	110	330	1.473	491
	南北	148	100	300	1.480
第2廻廊東西	83.3		170	1.470	490
	南北	71.8	50	150	1.436
第3廻廊東西	43.3	30	90	1.443	481
	南北	34.2	70	1.466	489

その結果は、予想以上に「480mm 説」を支持する結果であった。

3-5. プラサート・スープラのN1塔

溝口等は「プラサート・N1塔の寸法計画」²⁾において、塔の立面と平面について解析し、「スープラ塔の造営尺度は、412mm 程であったと判断しても良いと思われる」と述べている。

問題は、平面図に補助線を入れて、hat 単位が使われたことを視覚的に示していることである。前方後円墳の造営尺研究においても、測量図に補助線を入れて自説を強調する研究者が多

いが、数値による議論ではないので、なかなか議論が収斂しない欠点がある。

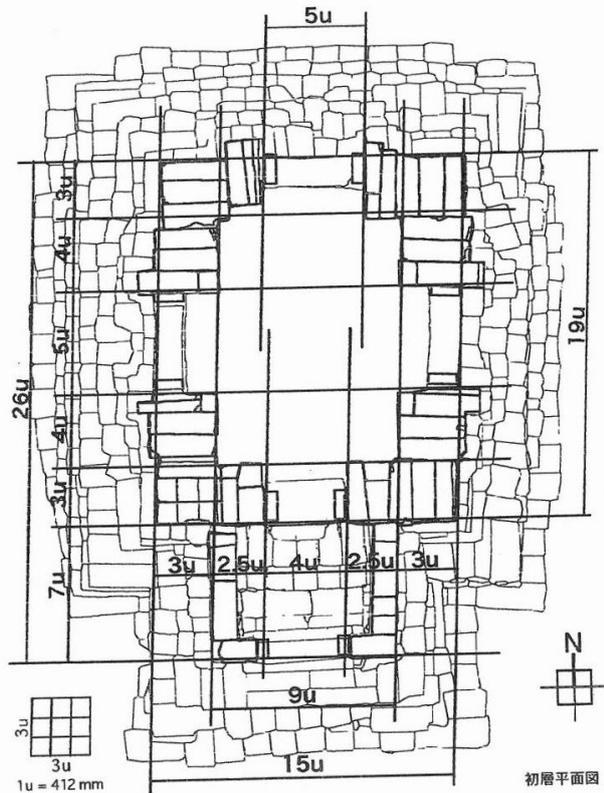


図4 プラサート・スープラN1塔の平面図

さて、溝口等の「補助線付き平面図」を図4に示すが、原図と比較すると補助線の引き方には別案もある。しかし、議論を単純化するために、溝口等の補助線が正しいものとして、採寸して、412mm が得られるか検討したのが、表6である。

表6 プラサート・スープラN1塔の採寸結果

図4 採寸標識	図測長L m	L/u mm	整数比 β	L/ β mm
4u	1.67	418	3.5	478
5u	2.14	428	4.5	476
9u	3.81	423	8.0	477
15u	6.48	432	13.5	480
5u	2.26	452	5.0	452
13u	5.37	413	11.0	488
19u	7.91	416	16.5	480
26u	10.75	413	22.5	478

その結果は、必ずしも、「hat=412mm 説」を補強する資料とはなっていないのが判る。むしろ「hat=480mm 説」に近似する。

また、このN1塔については、中鉢貴彦が詳細な実測値を報告し、「436mm」の基準尺を提案している¹⁰⁾。すなわち、「412mm 説」が問題なく受け入れられる状況にはない。

なお、中鉢の推論は、Eleanor Mannikka^{註3)}の436mm 説を受けたものであるが、既にクメール度制で示したように、vyama=1.44m の上位単位として、その3倍、あるいは30倍の尺度(仮称 Ω)が存在していたことを指摘している。vyama の3倍なら4.32m であり、これは436mm と近似している。

4. 他の寺院の伽藍配置解析

クメールのアンコール期寺院は、前出の他にも数多く存在している。最近になって、それらの寺院の石材に関する総合的な研究成果が出版された。内田悦生らの『石が語るアンコール遺蹟』¹³⁾である。幸いなことに、この著書の中に、プリア・カーン、パンテアイ・クデイ、タ・プローム、バイヨン、バンテアイ・スレイ、プレ・ループなどの伽藍配置図が紹介されている。

これらの6寺院についても、表1と同じ方法で、尺度復元を試みた。

発表の紙面に余裕がないので、結果のみを表7として示す。いずれの寺院においても、色濃く「1.44m, 480mm 説」が検出される。

なお、タ・プロームの内周壁の内側に、3m×6mほどの大きさの遺跡が31個、8.7mの間隔で規則正しく配列されている。この間隔は6vyama(1.45m×6=8.7m)である。

ここにもvyamaの3倍の上位単位の事例が見られる。

表7 アンコール・ワット期の各寺院図測長の解析結果

寺院名		プリア・カーン					バンテアイ・クデイ				
		測長	整数比		L/α	L/β	測長	整数比		L/α	L/β
対象部分	区間	L	α	β	(vyama)	(hat)	L	α	β	(vyama)	(hat)
		m			m	mm	m			m	mm
内周壁	東西間	245.7	170	510	1.445	482	189.6	130	390	1.458	486
	西側	102.7	70	210	1.467	489	71.4	50	150	1.428	476
	東側	143.0	100	300	1.430	477	118.2	80	240	1.478	493
	南北間	187.8	130	390	1.445	482					
外廻廊	東西間	91.5		190	1.445	482	58.8	40	120	1.470	490
	南北間	80.5	55	165	1.464	488	45.4	31	93	1.465	488
内廻廊	東西間	64.8	45	135	1.440	480	31.8		65		489
	南北間	58.2	40	120	1.455	485	26.7		55		485
副廻廊	西東	34.7	24	72	1.446	482					
	南北	24.9	17	51	1.465	488					
副祠堂	南北間	131.7	90	270	1.463	488					
ゴープラ	東西間	317.1	220	660	1.441	480	242.1		500		484
	西側	133.2	92		1.448		97.9		200		490
	東側	183.9	128		1.437		144.2		300		481
	南北間	246.3	170	510	1.449	483					
	内部	159.8	110	330	1.453	484					
中心線	ダソソク ゴープラ	168.3	115	345	1.463	488	56.1		115		488

寺院名		タ・プローム					バイヨン				
		測長	整数比		L/α	L/β	測長	整数比		L/α	L/β
対象部分	区間	L	α	β	(vyama)	(hat)	L	α	β	(vyama)	(hat)
		m			m	mm	m			m	mm
内周壁	東西間	241.0		500		482					
	西側	118.0		245		482					
	東側	124.0		255		486					
外廻廊	東西間	107.0		220		486	126.4		260		486
	南北間	101.0	70	210	1.443	481	113.7		230		494
中廻廊	東西間	48.5		100		485					
内廻廊	東西間						73.9	50	150	1.478	493
	南北間						63.9		130		492
経蔵	南北						88.9	60	180	1.482	494
副祠堂	南北間	75.3		155		486					
ゴープラ	東西間	303.0	210	630	1.433	481					
	西側	140.0		290		483					
	東側	163.0		340		479	131.8	90	270	1.466	488
中心線	ダソソク 東テラス	88.0	60	180	1.467	489	96.7		200		484

寺院名		バンテアイ・スレイ					プレ・ループ				
		測長	整数比		L/α	L/β	測長	整数比		L/α	L/β
対象部分	区間	L	α	β	(vyama)	(hat)	L	α	β	(vyama)	(hat)
		m			m	mm	m			m	mm
外周壁	東西間	109.4	75	225	1.459	486	128.0	90	270	1.422	474
	西側	44.0	30	90	1.467	489	56.9	40	120	1.423	474
	東側	65.4	45	135	1.453	484	71.0	50	150	1.420	473
	南北間	96.1		200		481	120.0		250		480
中周壁	東西間	41.7	29	87	1.438	479					
	西側	18.8	13	39	1.446	482					
	東側	22.9	16	48	1.431	477					
	南北間	38.4		80		480					
内周壁	東西間	24.2		50		484	85.9	60	180	1.432	477
	南北間	22.5		46		489	77.4		160		484
内廻廊	東西間						48.7		100		487
	南北間						45.4		94		483
ゴープラ	中心～東	146.1	100	300	1.461	487					

5. おわりに

溝口等の論文は、既に9編、合計62頁に及ぶ膨大なもので、共同研究者も延べ9名を数える。

その結果に基づく結論であるから、「412mm説」は既に承認されたものと考えていた。

しかし、「hat=412mm説」のような廻廊基座外端基準を「先に決めておいて」、それを演繹的に、各遺蹟に適用して行く手法には無理がある。

以下、本研究稿の要点を次のようにまとめておく。

1. 溝口等の9論文に及ぶ一連の研究^{1)~9)}は、クメールの基本単位 hat が 412mm であったことを一貫して主張している。しかし、その研究手法は、廻廊基座外端基準と hat=412mm を前提とした演繹法的なアプローチであり、筆者のように遺蹟資料から帰納法的に基本単位を求め立証することが必要である。
2. 筆者はアンコール・ワット寺院の伽藍配置に例を採り、基本尺度の抽出を行って見た。その結果は、hat が「480mm」、上位単位の vyama は「hat×3=1.44m」、更には、距離用の上位単位(仮称 Ω)は「vyama×30=43.2m」という整然とした体系であった。
3. 先行学説との関係で見ると、「480mm」は土屋武の「hat=485mm説」¹¹⁾と近似し、「1.44m」

参考文献

- 1) 溝口明則、中川武、浅野隆、斉藤直也：Thommanon 寺院と Banteay Samre 寺院の伽藍寸法計画(クメール建築の造営尺度と設計技術に関する研究 1)、日本建築学会計画系論文集(AIJ)、612(2007)、131~138頁。なお、以下にシリーズ論文が続くので、(同2)、(AIJ)と略記する。
- 2) 溝口明則、赤沢泰、中川武、仲鉢貴彦：プ

ラサート・スープラ N1 塔の寸法計画(同2)、(AIJ)、616(2007)、175~181頁。

4. そればかりではない。クメールの東側のベトナムでは thoue が 488mm、その 30 倍の that が 14.63m という単位系が存在していた^{注5)}。今回の結論と近似する単位系である。
5. 一方、西側のタイでも sok という単位が近世まで使われていたが 495mm であった^{注5)}。hat に関する伝承も Cubit 長の単位であり、「hat=412mm説」は相応しくない。
6. そこで、溝口等が取り上げた5寺院について各論としての再検討を試みた。その結果は、全ての寺院において「412mm説」を否とし、「480mm説」を是とする内容となった。
7. 更には、アンコール・ワット期の6寺院についても同様な検討を行ってみたが、いずれ「1.44m, 480mm説」を補強する結果であった。
8. 以上のように、「hat=412mm説」は、研究手法の面でも、研究史の面でも、近隣諸国の長さ単位系との比較の面でも、容認し難いと考ええる。アンコール・ワット寺院は国際的な遺蹟であるだけに、「hat=412mm説」は早めに修正されなければならない。

ラサート・スープラ N1 塔の寸法計画(同2)、(AIJ)、616(2007)、175~181頁。

- 3) 溝口明則、中川武、佐藤桂、下田一太、古川大輔：プラン遺構(The Prang)の造営尺度(同3)、(AIJ)、640(2009)、1449~1455頁。
- 4) 溝口明則、中川武、佐藤桂、下田一太：プラサート・プラムの寸法計画(同4)、(AIJ)、651(2010)、1273~1278頁。
- 5) 溝口明則、中川武、佐藤桂、下田一太：プラサート・トムの伽藍寸法計画(同5)、(AIJ)、

653(2010)、1751~1759 頁。

- 6) 溝口明則、中川武、佐藤桂、下田一太、百瀬純哉：ベン・メアレア寺院の伽藍寸法計画に関する推定考察(同 6)、(AIJ)、671(2012)、157~164 頁。
- 7) 溝口明則、中川武、佐藤桂、下田一太、石塚充雅：プレア・ヴィヘア寺院山頂伽藍の寸法計画(同 7)、(AIJ)、697(2014)、817~825 頁。
- 8) 溝口明則：アンコール・ワット「十字廻廊」の柱間計画、名城大学理工学部研究報告、18(2008)、55~58 頁。
- 9) 溝口明則：The Prang の造営尺度(クメール建築の実測調査と造営尺度の分析)、名城大学総合研究所紀要、14(2009)、153~156 頁。
- 10) 仲鉢貴彦：寸法計画の分析、アンコール遺蹟調査報告書、日本国際協力センター、(1995)、59~70 頁。
- 11) 土屋武、中川武、下田一太：アンコール・ワットの設計方法の研究(1)、アンコール遺蹟調査報告書、(2000)、39~59 頁。
- 12) 土屋武：建築技法-復原調査、アンコール・ワット最外周壁内北経蔵修復工事報告書 JSA2010、(2010)、307~334 頁。
- 13) 内田悦生、下田一太：石が語るアンコール遺跡、早稲田大学出版部、(2011)。

注記

- 1) 文献 3) の注 11) や文献 9) の注に、溝口明則の見解が提示されている。なお、「hat=412mm 説」を採るに至った経過については、文献 1) の 132 頁に「東タイ各地に残るバイヨン期の小規模遺蹟…(から)…1230mm±30mm とする伽藍の単位寸法を抽出した。この単位寸法は 3hat に相当すると予想され 1hat=410±10mm と考えたが、……精度の高い造営尺度の抽出に至らなかった。しかし、……基本的な寸法計画が基座の外面上によ

て制御された可能性を見出した点は、一定の成果……」とある。文章から判読すると、確たる証拠による仮説ではないようである。

- 2) 文献 1) の紹介によれば、Sebastien Saur のアンコール・ワット中央部に限定した寸法分析の簡単な報告とある。Sebastien Saur, “Etude numerique des forms du troisieme etage D’ Angkor Vat. Recherche de l’ unite du mesur”, *BEFEO* 82 1995。
- 3) 文献 1) の紹介による。Eleanor Mannikka “Angkr Wat Times, Spaces, and Kingship” University Hawaii Press 1996。
- 4) 文献 6) の 159 頁に記載された文章。
- 5) La Systeme International d’ Unites 1981 年第 4 版が原資料であるが、『計量単位便覧』化学工業社(1984)、224 頁に翻訳が載っている。
- 6) 関連論文が 20 件ほどある。その中で解説書として参考になるものに、新井宏『まぼろしの古代尺』吉川弘文館(1992)と同『理系の視点からみた考古学の論争点』大和書房(2007)がある。また、総括的な論文として、新井宏「出雲風土記の里程と宍道郷三石記事に現れた古韓尺」『古代文化研究』19(2011)がある。
- 7) 参照した資料は、文献 8) の Fig.1、講談社版『世界の文化遺蹟』6 巻「アンコール・ワット」(1968)69 頁、Maurice Glaize : Les monuments du groupe d’ Angkor (1993)79 頁、アンコール跡調査報告書(2003), Fig. 3、他に google 航空図各種。
- 8) 文献 1) の 131~132 頁と文献 12) の 308~310 頁に研究史の紹介がある。
- 9) 他に 1025m×802m がよく紹介されている。土屋図¹¹⁾による復元では、1049m×812m となる。