

프레아피투 까오씩 사원(사원T) 치수계획 연구

- 앙코르유적 “프레아피투 사원” 연구(2) -

A Study on the Dimensional plan of Kor Sork Temple(temple T) on the Preah Pithu Monument Group

- A study of Preah Pithu Monument in Angkor(2) -

박 동 희*

Park, Dong-hee

(한국문화재단 연구원, 건축학박사)

Abstract

This study investigated the dimensional plan of Kor Sork temple in Preah Pithu complex, Angkor by civil surveying, 3D scan, measured integer ratio and regularity. According to epitaph and preceding researches, Khmer temples were built based on structural planing with the constant ratio and regularity by using special construct measure scales "Hasta" and "Byama". The study assumed the same unit method was applied in Kor Sork temple and identified the regularity of actual measurement value about the temple.

The assumed construct measure scale (Hasta) used for the design of this temple is 413mm. The overall apart arrangement of the temple is different in the East-West direction and the North-South direction. In the East-West direction, the whole scale is 180 hasta, and it is divided into 20 hastas. On the other hands, it was confirmed that the North-South direction is 96 hasta and it was divided four quadrants in 24 hastas. Regarding the detailed design, the regularity according to the constant ratio was confirmed. 7 hasta was used as the basic unit on the first floor and 6 hasta were used as the basic unit on the second floor of the terrace. the basement and the central sanctuary is of 6 hasta and 8 hasta were used as the basic standard.

주제어 : 앙코르, 크메르사원, 프레아피투, 치수계획, 조영척도, 하스타

Keywords : Angkor, Khmer Temple, Preah Pithu, Dimensional Plan, Construction Measure, Hasta

1. 서 론

1-1. 연구의 배경 및 목적

앙코르왓(Angkor Wat)을 비롯한 크메르(Khmer) 제국이 남긴 종교건축물들을 크메르사원이라고 부른다. 왕들은 통치수단으로써 신왕(Devaraja)사상을 내세워 자신을 신의 화신으로 삼았고, 신을 위한 사원을 건립하여 자신의 권위를 과시하고자 하였다. 따라서 사원 건립은 주로 국가사업으로 시행되었고, 사원의 설계

및 건축은 국사(왕사)에 의해 계획되고 추진되었다.¹⁾

크메르 사원은 하스타(Hasta)와 밤마(Byama)라는 조영척도를 이용하여, 정수비 혹은 규칙성을 가지는 수치로 공간 배치 및 설계가 이루어졌음이 선행연구를 통해서 확인되고 있다.²⁾

본 연구에서는 프레아피투 까오씩 사원³⁾을 대상으

* Corresponding Author : lokeshi@chf.or.kr

이 연구는 2015~2018년도 한국국제협력단(KOICA)의 지원을 받아 “캄보디아 앙코르 유적 프레아피투 사원 복원정비 사업”의 일부로 수행된 연구임(코이카 관리번호 제 2015-04-01호)

1) 11세기에 작성된 Sdok Kok Thom의 비문에는 자야바르만2세부터 200년간 왕을 보필해 온 사제 가문의 역사가 기록되어있다. 그 내용을 통해서 왕사 혹은 국사가 사원 건립을 담당하였음을 알 수 있다. (Louis Finot, *L'inscription de Sdok Kak Thom*, BEFEO, Vol 15, No 2, 1915, 53~59쪽)

2) 溝口明則, 「クメール建築の造營尺をめぐる研究史」, 建築史學(研究ノート), Vol.66, 2016, 53~67쪽

3) 까오씩 사원은 통상적으로 사원T라고 부르나, 사원에 대한 지역 사회 주민들의 명칭을 이용하고자 한다.

8 논문

로 사용된 조영척도를 확인하고, 치수계획을 검토하여, 사원의 평면치수계획을 도출하는 것을 목표로 한다.

1-2. 까오씩 사원

T사원(Temple T)이라고도 부르는 까오씩 사원은 캄보디아 시엠립에 위치한 앙코르 유적 중 하나로 프레아피투 사원군에 속하는 사원이다.⁴⁾ 사암 블록을 코벨아치⁵⁾ 기법으로 조적하여 축조한 전형적인 크메르 사원이다.

까오씩 사원을 포함한 프레아피투 사원군은 비문이나 문헌과 같은 기록이 확인되지 않아, 건립목적과 사용에 대해 밝혀진 바가 적다. 단지 사원의 건축양식과 조각양식, 출토유물을 통해서 사원의 성격에 대해 추측하고 있을 뿐이다. 까오씩 사원의 경우, 벽면의 조각과 출토유물을 통해서 대략적으로 비슈누(Vishnu)신을 위해 건립한 힌두교 사원으로 추정되고 있다. 건립연대에 대해서는 다양한 의견이 있으며⁶⁾, 사원의 건립목적이나 용도, 성격과 같은 구체적 내용에 대해서도 향후 풀어나가야 할 과제로 남아있다.

까오씩 사원의 건축구성은 다음과 같다. 사원은 서쪽을 정면으로 한다.⁷⁾ 초입은 십자형이층테라스로 시작된다. 이 테라스는 사원을 둘러싸고 있는 해자 내부로 진입할 수 있는 유일한 통로이기도 하다. 테라스의 양 측면(남쪽, 북쪽)은 해자와 접해있다. 테라스는 사원 내부로 들어 갈 수 있는 서쪽 탐문과 접해있는데, 이 탐문을 통해서 사원을 두르고 있는 담장 안으로 들어 갈 수 있다. 담장은 사방으로 각각 열려있다. 중심 축선인 동서방향으로는 남북방향의 문보다 큰 고프라(Gopura ; 탐문)가 설치되어 있다. 담장 내부는 동서방

향으로 약간 긴 직사각형 형태의 공간을 가진다. 사원의 중앙에는 피라미드형 3층 기단이 있다. 기단의 상부에는 십자형 평면 구조를 가진 중앙성소가 있으나, 지붕 위는 붕괴되어 원형을 알기 어렵다.

한편, 까오씩 사원 뒤로는 유사한 평면 구조이나 약간 규모가 작은 쯔(Chorm) 사원이 있다. 두 사원은 동일한 해자로 둘러싸여 있으나, 상호간의 관계성에 대해서는 아직 밝혀진 바가 없다<그림 1>.

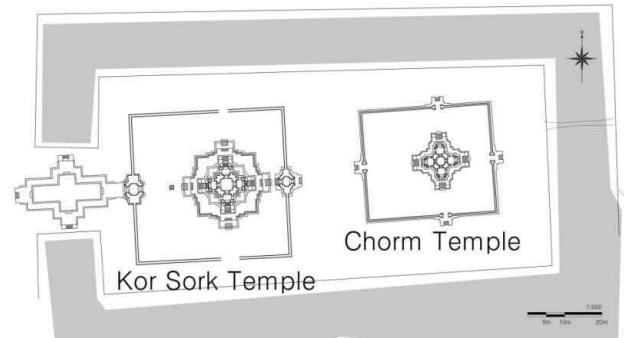


그림1. 까오씩 사원, Chorm 사원 평면 배치도

1-3. 선행 연구

크메르 사원건축에 사용된 기준척도는 인도 사원건축에 사용된 공정척도⁸⁾의 개념이 그대로 적용되었을 것으로 추정된다. 실제 인도의 단위인 하스타(Hasta, 약 45cm ; 이후 H로 표시)는 캄보디아에서 핫(Hats)이라고 불리며 그 길이도 손을 펴고 앞으로 뻗었을 때의 중지 끝에서 팔꿈치까지의 길이⁹⁾, 혹은 두 뺨을 펼쳐 이어 붙였을 때의 길이로 통용된다. 하지만 인도의 하스타 수치인 450mm를 바탕으로 크메르 사원건축을 분석하였을 경우 정수비에 맞춰 설계치가 산출되지 않는다. 현재 크메르 건축에서 사용된 하스타의 실제 길이는 인도의 길이와 다르다는 것이 정설이다.

크메르 사원의 조영척도에 대한 연구는 20세기 초반에 비문 해석에서 시작되었다. 피노(1925)는 Mangalartha 사원의 비문에 언급된 밤마 등 다수의 비문에서 언급되는 밤마를 토지계획 기본단위로 보았으며, 약 1.7m로 추정하였다.¹⁰⁾ 한편 세데스(1924)는 동일 비문에 대한 해석에서 1밤마는 4하스타에 해당함을 확인하였다.¹¹⁾

4) Kor Sork사원(별칭 : 사원T)을 비롯하여 Chorm 사원(별칭 : 사원U), Daun Mea 사원(별칭 : 사원V), Ta Tuot 사원(별칭 : 사원X), Sandork Yeak(별칭 : 사원Y) 사원까지 총 다섯 사원을 묶어서 프레아피투(Preah Pithu) 사원이라고 부른다.

5) 코벨아치(Corbel Arch): 재료를 한 칸 한 칸 내어 쌓아 만든 유사 아치

6) Commaile(1912)와 Glaize(1944)와 같은 초기 프랑스인 학자들은 조각의 양식이 앙코르 앞의 조각과 유사한 점으로 12세기에 건립된 것으로 보았다. 하지만 2000년대 이후에는 의견이 분분해졌다. Roveda(2005)와 박형국(2017)은 12~13세기경(앙코르 앞기~바이온기)에 조성된 것으로 보았으나, Provost-Roche(2010)와 内田(2011)은 13세기 이후에 건립된 것으로 보고 있다.

7) 일반적으로 인도에서 기인한 크메르 사원은 동쪽을 정면으로 하지만, 앙코르앞을 비롯하여 왓아트비어, 프레아피투 등 몇몇 사원들은 서향을 하고 있다. 비슈누신은 일출을 상징하기에 뜨는 해를 등지고 건설하여 서향으로 설계하였다고 추정되며, 12세기 건축 일부에 한해서 확인된다. 이는 12세기 경에 인도에서 유입된 방식으로 추정되며 실제 인도의 12세기 사원(Siddhesvara Temple, Bhubaneswar Vishnu Temple등)에서도 사례가 확인된다.

8) 고대인도의 공정척도 중 가장 기본이 되는 수치는 하스타(hasta)로 1하스타는 약 45cm에 해당한다. 한편 4하스타는 별도로 1다너(dhanus), 8하스타는 1라쥬(raju), 40하스타는 1날바(nalva)라고 칭한다.

9) 溝口明則, 앞의 글, 2016, 53~67쪽

10) Louis Finot, Inscriptions d'Angkor, BEFEO, Vol.25 No.3-4, EFEO, Hanoi, 1925, 404쪽

11) Georg Coedès, Études cambodgiennes, BEFEO, Vol 24, 1924

또한, 세데스(1937)는 Prasat Damrei, Prasat Andon, BakSei Chamkron의 비문에서 공통적으로 '9개의 9하스타 높이에 링가를 안치하였다.'라는 내용의 비문을 해독하였다. 이어 이것들이 꼬께(Koh Ker)의 프랑(Prang)¹²⁾ 높이를 묘사한다고 추정하였다. 이어 1하스타는 450mm에 해당한다고 가정하고, 프랑의 높이는 36m일 것으로 추정하였다.¹³⁾ 하지만 위 두 연구자가 언급한 수치는 비문자료를 참고로 산출한 수치로 대상 유구에 대한 실측을 바탕으로 검증하지 않아 신뢰하기에는 한계가 있다.

그 후 한 동안 잠잠하던 조영척도에 대한 연구는 20세기 후반에 들어서 재개되었다. 소(1995)는 앙코르왓의 사진측량 결과 검토 과정에서 얻어진 반복성을 근거로 앙코르왓에 사용된 조영척도를 28.753cm 일 것으로 추측하였다.¹⁴⁾

마니카(1996)는 앙코르왓의 조영척도를 436mm로 산출하였다.¹⁵⁾ 하지만 산출 대상치의 시작과 끝을 명확히 명시하지 않고 도면상의 대략적인 위치를 근거로 규격을 산출하였다.¹⁶⁾

츠치야(2000)는 앙코르왓 최외곽 경장의 복원정비 과정에서 실측한 수치를 바탕으로 앙코르왓에 사용된 조영척도를 산출하였다. 주로 기둥간의 거리의 규칙성을 바탕으로 정수비에 따른 간격 차이가 있으며, 그 차이를 바탕으로 485mm의 조영척도를 산출하였다.¹⁷⁾ 하지만 그 이후 추가적으로 이 조영척도를 적용한 분석은 이루어지지 않았다.

2000년대 이후 조영척도에 대한 연구는 보다 정밀하게 이루어지기 시작하였다. 미조구치(2007)는 광과기와 GPS를 이용하여 측량한 결과를 바탕으로 토마논(Thommanon) 사원과 반티아이삼레(Banteay Samre) 사원의 조영척도가 412mm임을 산출 하였다.¹⁸⁾ 이후 프라삿수프라(Prasat Sour Prat), 코켈(Koh Ker)의 프

랑(Prang), 멩메아리아(Beng Mealea), 프레아비허어(Preah Vihear)를 측량하여 412mm의 조영척도가 사용되었다고 주장하였다. 시기적으로 그리고 지역적으로 폭넓게 해당 조영척이 사용되었다고 주장하였다.¹⁹⁾

이시즈카(2011)는 GPS와 위성사진을 활용하여 도성(앙코르톰)이나 수리시설(바라이)를 분석 한 결과 사원뿐만 아니라 도시계획에도 미조구치의 조영척도가 적용되었음을 확인하였다.²⁰⁾

1-4. 프레아피투 사원에 대한 선행 조사

프레아피투 사원의 존재는 사진자료를 통해 1800년대 후반에 알려져 있었던 것으로 보이나, 문헌기록은 1908년 Jean Commaille가 작성한 EFEO의 유적정비 일지에 처음 등장한다. 프레아피투 다섯 사원에 대한 도면 작성은 1968년 Dumarcay와 Bosco에 의해 처음으로 수행되었다. 도면은 수실측을 바탕으로 그려졌으며, 정북에 대한 사원의 정방향의 각도, 사원간의 위치관계 등, 눈에 띄는 오차가 많다.

2015년 프레아피투 사원 복원정비의 착수와 함께 GPS, 광과기, 3D 스캐너를 동반한 정밀 측량이 이루어 졌다. 박동희(2017)등은 정밀 측량값을 바탕으로 유구배치와 사원 축선에 대한 고찰을 하였다.²¹⁾²²⁾

1-5. 연구의 방법 및 절차

연구의 절차는 조영척도를 추정하고 이를 바탕으로 사원의 치수계획이 어떻게 이루어 졌는지 확인하는 순서로 진행하였다.

본 연구의 기초자료는 토목측량과 3D 스캔으로 획득한 정밀 실측치를 활용하였다. 측정지점은 기본적으로 건물의 지대석의 내측과 외측 모두를 확인하였고,

12) 프라삿 톰(Prasat Thom) 뒤편의 대형 피라미드형 기단 건물

13) George Cœdès, 앞의 글, 1937, 70쪽

14) Sébastien Saur, *Étude numérique des formes du troisième étage d'Angkor Vat : recherche de l'unité de mesure*, BEFEO, Vol.82, EFEO, 1995, 301~305쪽

15) Eleanor Mannikka, *Angkor Wat Times, Spaces, and Kingship*, University Hawaii Press, 1996

16) 溝口明則, 앞의 글, 2016, 53~67쪽

17) 土屋武, 「アンコール・ワットの設計方法の研究(1)」, 中川武, 『アンコール・ワットと遺跡調査報告書2000』, JSA, 2000, 39~60쪽

18) 溝口明則, 「Thommanon寺院とBanteay Samre寺院の伽藍寸法計書, クメール建築の造營尺度と設計技術に関する研究1」, 日本建築學會計書系論文集, Vol. 72 No. 612, 2007, 131~138쪽

19) 溝口明則, 「ブラサート・スーبرانN1塔の寸法計書, クメール建築の造營尺度と設計技術に関する研究2」, 日本建築學會計書系論文集, Vol. 72, No. 616, 2007, 175~181쪽; 溝口明則, 「フラン遺構(The Prang)の造營尺度」, 日本建築學會計書系論文集, Vol. 74, No. 640, 2009, 1449~1455쪽; 溝口明則, 「ベン・메아레아寺院の伽藍寸法計書に関する推定考察:クメール建築の造營尺度と設計技術に関する研究6」, 日本建築學會計書系論文集, Vol. 77, No. 671, 2012, 157~164쪽; 溝口明則, 「프레아·비허어寺院山頂伽藍의寸法計書:クメール建築の造營尺度と設計技術に関する研究7」, 日本建築學會計書系論文集, Vol. 79, No. 697, 2014, 817~825쪽

20) 石塚充雅, 『クメール地方大型遺跡にみる配置設計の原理』, 早稻田大學修士論文, 2011

21) 박동희·김지서·김철민, 「프레아피투 사원 평면도 복원을 통한 유구 간 상관관계 고찰 - 앙코르 유적 '프레아피투 사원' 연구 (1)-」, 건축역사연구, 제26권, 1호, 2017, 61~70쪽

22) 김철민, 『캄보디아 프레아피투 사원 현황실측조사』, 한국문화재단, 2016

10 논문

담장의 경우에는 담장의 중심을 기준으로 측정하였다. 붕괴가 심하거나 변형이 심하게 발생한 부분에 대해서는 건물 중심선을 기준으로 대칭되는 위치의 수치를 도출하여 참고하였다. 시공오차 및 경년변화에 따른 차이점을 감안하여 실측치는 10mm단위로 반올림 하여 사용하였다.

일반적으로 크메르 건축은 대상물의 규격을 정하고 그 범위에 맞춰 건축 부재를 마찰시켜 조적하는 방법을 사용한다. 따라서 부재 간 규격이 상이하어, 개별부재의 치수 산출을 통하여 유의미한 결과를 도출하기는 어렵다. 이에 본 조사에서는, 사원의 가람배치 간격이 명확하고, 규모가 큰 다섯 곳의 실측치를 검토함으로써 조영척도를 확인하였다. 다섯 실측치에 1하스타와 1밤마의 범위로 추정된 300~500mm, 1200~2000mm 사이의 모든 mm 단위의 수치를 각각 대입하여 각 실측치를 환산하였고, 실측치 중 다수가 정수에 수렴하는 수치를 조영척도 후보로 선정하였다. 선정된 조영척도를 이용하여 환산된 가람배치의 정수비에 따른 규칙성의 검토와 중요부재에 적용된 사례 확인, 선행연구와의 비교를 통해서 최종 조영척도로 확정하였다.

이어, 사원의 실측치에 조영척도를 반영하여 사원의 치수계획 분석을 실시하였다. 실측치를 조영척도로 환산하고 소수점 둘째자리에서 반올림하여 소수점 첫째 자리의 수치를 얻었다. 이를 환산치라 하였다. 이어 환산치를 바탕으로 설계치를 확정하였다. 설계치는 정수비를 바탕으로 결정되었다는 가정 하에, 인접 정수와 $\pm 0.1H$ (약2cm)에 해당하는 수치는 그 정수에 수렴시켰고 $\pm 0.2H$ (약4cm)는 참고대상(“?”표시)으로, $\pm 0.3H$ 이상의 수치는 검토에서 제외하였다.

우선 사원의 가람배치 및 주요 건축요소와 같은 거시적 실측치에 대한 규칙성을 확인 하였다. 이 과정에서는 하스타와 밤마 모두 적용하였다. 이어 기단을 포함한 중앙성소, 테라스와 같은 세부 건축요소에 대한 미시적 치수계획을 검토하였다. 미시적 치수계획에는 규격상 하스타만 검토하였다. 또한 분석과정에서는 크메르 건축에서 습관적으로 사용하는 치수계획²³⁾을 염두에 두고 검토하였다.

마지막으로 사원의 평면, 입면, 가람배치에 대한 치

23) 크메르사원 건축은 기본적으로 대칭적으로 설계하나, 한쪽의 영역을 약간 넓히거나 줄이는 방법으로 완전한 대칭을 피하려는 경향이 있다. 또한 가람배치나 크기를 결정할 때, 정수들 간의 규칙성이 확인되며, 특히 4나 10의 배수가 적용되는 경향이 있다. 이러한 방법들은 인도에서 기인 한 것으로 추정되며, 선행연구자들에 의해 지적되어 왔으나, 명확한 규칙성에 대해서 밝혀져 있지 않다.

수계획을 종합적으로 고찰하고, 까오씩 사원의 치수계획도를 제시하였다.

2. 조영척도 산출

사원의 조영척도를 산출하기 위해, 우선, 배치관계가 명확하고, 배치간격이 큰²⁴⁾ 다섯 개소를 선정하였다. 대상 위치는 <표 1>과 같으며 <그림 2>에 도면상의 위치를 표시하였다.

표 1. 조영척도 선정을 위한 규격 측정 대상

번호	대상 위치	수치(mm)
1	성소 중심에서 테라스의 중심	42950
2	담장 동서 방향 축선 간의 너비	41170
3	담장 남북 방향 축선 간의 너비	39700
4	테라스 남북방향 최대 폭	19850
5	중앙성소 기단의 최하부 남북 폭	16550

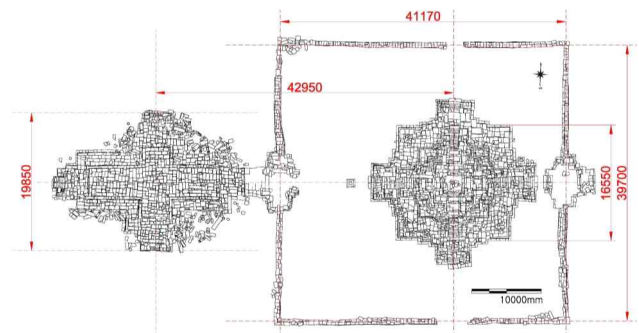


그림 2. 조영척도 선정을 위한 규격 측정 대상 위치

다섯 개소의 실측값을 임의의 하스타 추정값 300.0~500.0mm(2000개)와, 임의의 밤마 추정값 1200~2000mm(800개)의 모든 단위 수치들을 이용하여 환산하였을 때, 다섯 개소의 실측값들 중 네 개소 이상이 동시에 정수에 수렴(± 0.1)하는 범위를 선정 하였다.²⁵⁾

하스타의 경우 300.2~300.8mm, 325.1~325.4mm, 330.5~330.7mm, 354.6~354.9mm, 360.6~360.9mm, 367.1~368.0mm, 404.7~405.1mm, 412.9~413.9mm, 451.7~451.9mm, 461.1~461.6mm, 461.9~462.4mm,

24) 배치간격이나 규격이 작은 수치는 시공오차나 경년변화로 인한 오차의 영향이 크다고 볼 수 있다. 따라서 본 고에서는 규격이 큰 수치를 대상으로 하였다.

25) 분석은 마이크로소프트사의 엑셀을 이용하였다. 앞서 제시한 다섯 실측치를 각각 300.0~500.0mm에, 1200~2000mm 해당되는 모든 임시조영척도로 나누어, 환산치를 산출하였다. 산출된 환산치 중, 소수점 이하 첫 번째 자리가 정수에 근접($-0.1 \sim 0.1$)하는 수치들만을 선별하였다. 다섯 항목 중 네 항목 이상 중첩되는 조영척도를 선별하였다.

471.8~473.4mm, 484.7~485.0mm의 범위가 해당되었다. 한편 밤마의 경우 1519~1525mm, 1527~1533mm, 1643~1661mm, 1793~1800mm의 범위가 해당되었다.

4하스타는 1밤마로, 밤마의 범위를 1/4로 환산 하였을 때, 위에 열거한 범위 중 중첩되는 범위는 412.9~413.9mm의 영역만이 해당되었다. 이에 까오섹 사원에 적용된 조영척도로서 413mm를 1하스타로, 그의 4배수인 1650mm(유효숫자 3자리)를 1밤마로 추정했다.

한편, 소형 부재에서 확인되는 치수 중에 조영척도가 반영되었을 것으로 추측되는 부재를 측정하여 조영척도 결정에 참고하고자 하였다. 그 결과, 사원 정중앙에 안치되었던 대좌의 중심 구멍의 폭이 415~420mm임을 확인하였다. 대좌의 안쪽에는 정사각형의 핵심부재와 그 위로 링가 혹은 신상이 삽입되는데, 이 부재 한 변의 폭은 구멍의 폭보다 약간 작아, 앞서 검토한 1하스타와 인접한 수치가 적용되었을 가능성이 크다 <그림 3>. 그 외의 개별 부재에서도 조영척도를 확인하고자 개구부의 폭, 부조조각 패턴 간격 등을 조사해보았지만, 편차가 커서 참고하기 어렵다고 판단하였다.

또한, 413mm의 수치는 선행연구자인 미조구치가 주장한 412mm에 인접한 수치로, 실 조영척도로 사용되었을 가능성이 높은 수치이다.

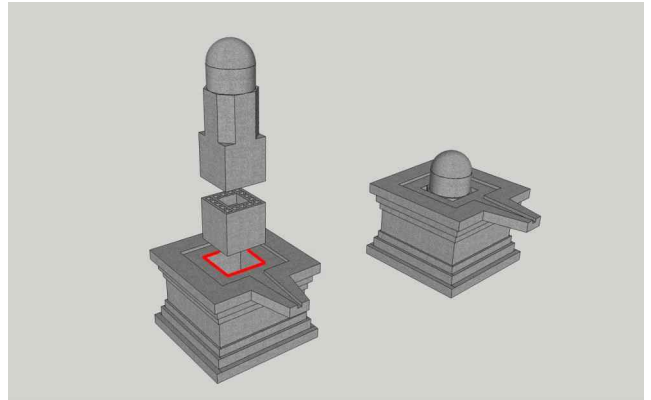


그림 3. 대좌 조립 모식도 및 중심구멍 측정 위치(적색표시)

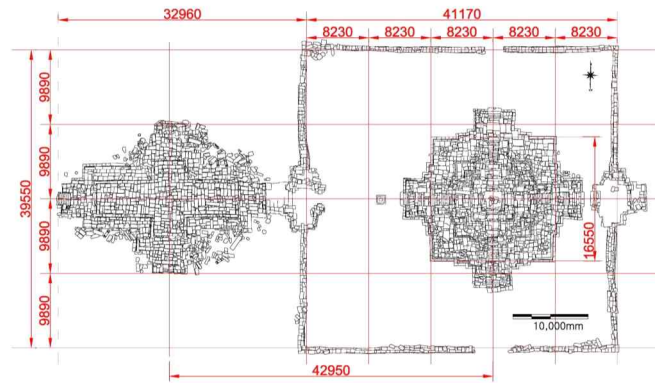


그림 4. 가람배치 및 공간계획 실측치

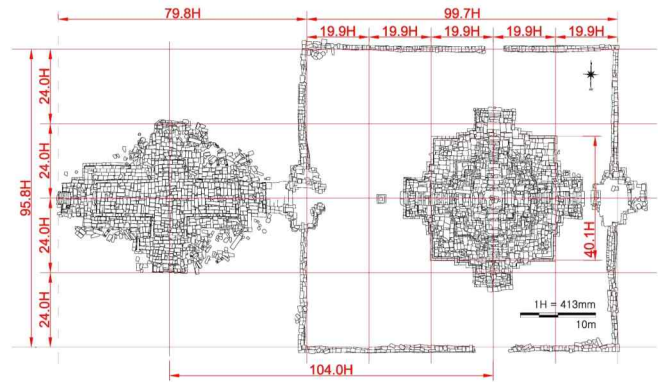


그림 5. 가람배치 및 공간계획 하스타 환산치

3. 치수계획 분석

분석은 연구방법에서 언급한 것과 같이 가람배치와 공간계획과 같은 거시적 치수계획 분석을 우선적으로 실시 한 후, 중앙성소 및 피라미드형 기단, 테라스와 같은 미시적 설계분석 순으로 진행한다. 실제 분석과정에서는 사원의 거시적 요소와 미시적 요소의 분석 결과를 상호 비교하며 연관성을 고찰하였으나, 본고에서는 순차적으로 서술하고자 한다.

3-1. 가람배치 및 공간계획 분석

가람배치와 공간계획에 대해서는 하스타와 밤마 모두 적용하여 검토하였다. 하스타와 밤마 모두 소수점 둘째 자리에서 반올림 하였다. 실측치는 <그림 4>, 환산치는 <그림 5>와 <그림 6>에서 나타내었다.

담장의 동서 폭이 99.7H, 남북 폭이 95.8H, 테라스 중심과 중앙성소의 중심 간의 거리가 104.0H로 나타났다. 또한 중앙성소의 윤곽이 40.1H의 정사각형으로, 테라스의 남북 폭은 48.0H였다.

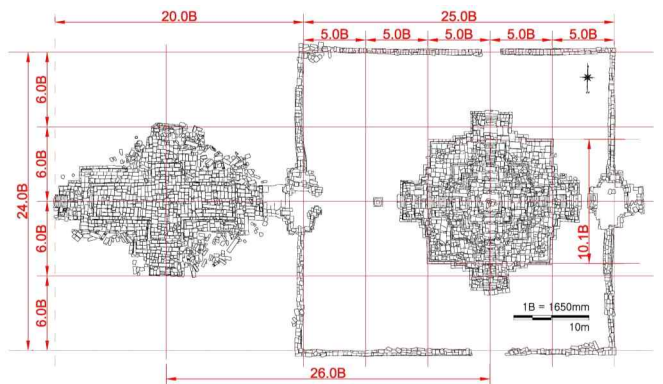


그림 6. 가람배치 및 공간계획 밤마 환산치

12 논문

가람의 동서방향 공간 배치계획을 살펴보면, 담장의 동서 방향 폭은 99.7H(25.0B)로 100H를 기준으로 설계된 것으로 사료된다. 이 수치는 100H의 수치를 설계의 기본단위로 잡는 크메르 건축의 특징상, 까오씩 사원의 설계의 기준으로 사용되었을 가능성이 크다.²⁶⁾

담장 내부의 공간 배치계획을 살펴보면 동서 방향 100H(25B)를 20H(5B)씩 5등분하여 정면인 서쪽으로부터 2칸을 비우고 3, 4번째 칸에 중앙성소를 배치하고 마지막 한 칸을 비운 것으로 보인다. 중앙성소는 40.1H으로, 동서방향의 기본 폭인 20H의 두 배수로 설계된 것으로 생각된다. 한편 담장 서쪽의 테라스 서쪽 끝에서 서쪽 담장의 중심까지의 거리가 80H(20B)로 산출되었다. 측량의 기준위치가 명확하지 않기 때문에 이 수치가 계획에 의한 것인지 판단하기 쉽지 않지만, 동서방향 배치계획의 기본단위인 20H(5B)의 배수에 수렴하여 의도된 설계일 가능성이 있다고 생각된다. 동서방향의 전체적 배치 공간에서 담장의 위치는 동쪽과 서쪽 벽 모두 서쪽으로 0.5~1H 정도 치우쳐 있으나 이는 시공과정에서 발생한 오차로 판단하였다.

이어 남북방향 공간 배치계획을 살펴보면, 기준이 되는 담장의 남북 방향 폭이 95.8H(24.0B)로 산출되었다. 이 수치는 96H(24B)를 계획한 수치로 판단된다. 테라스의 남북방향 폭은 48H(12B)로 담장의 절반에 해당한다. 이를 근거로 사원의 남북방향 공간 배치는 96H(24B)를 24H(6B)씩 4등분하여 계획된 것으로 판단하였다. 뒷장에서 설명하겠지만, 이 수치는 테라스 2층의 남북방향 폭(12H)과, 2층 기단의 체부(24H)와 정수비 관계에 있다.

한편, 성소의 중심에서 테라스의 중심까지의 거리는 104.0H(26.0B)이다. 남북방향 담장의 폭 96H(24B), 동서방향 담장의 폭 100H(25B)을 고려했을 때, 전체적인 공간계획상 의도적으로 상호 조율된 수치로 추정된다.

3-2. 중앙성소 평면, 입면계획 분석

중앙성소는 피라미드형 3층 기단과 성소로 구성된다. 중앙성소와 기단 모두 정사각형의 평면구조를 기본으로 하고 있으나 중심부에서 동서남북방향으로 계단이 확장되어 십자형 평면 형태를 띤다.

네 방향으로 서로 대칭되는 구조를 하고 있어, 대응되는 실측치들의 평균을 이용하여 하스타로 환산하였

다. 실측 대상은 <그림 7>에서 위치를 표시하였고, 표2에서 각 실측치와 평균값, 하스타 환산치를 표시하였다.

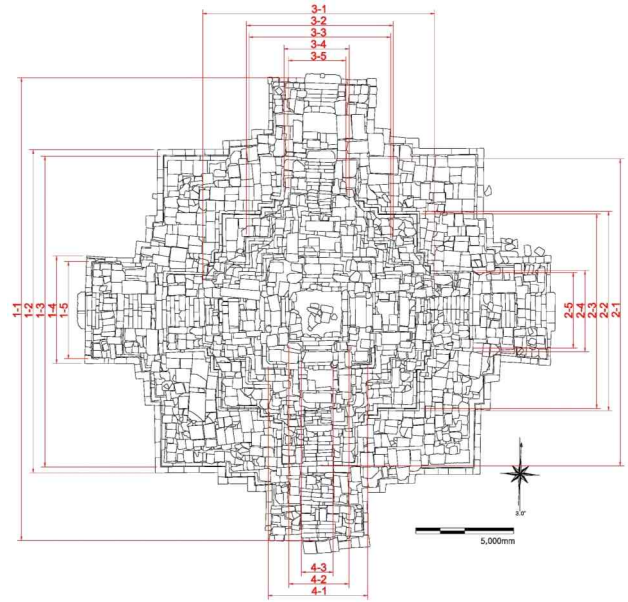


그림 7. 중앙성소 평면계획 분석에 사용된 실측치 위치

하스타 환산치는 다음과 같다. 1층 기단의 경우, 최장폭이 57.4H, 핵심이 되는 정사각형 기단의 지대석 외측이 40.1H, 내측이 38.8H이다. 확장된 계단의 폭은 지대석이 13.0H, 내측 11.8H였다. 2층 기단의 경우, 최장측이 38.1H, 핵심 정사각형 기단의 지대석 외측이 24.9H, 내측이 24.1H이다. 확장된 계단의 폭은 지대석이 9.9H, 내측 9.1H였다. 3층 기단의 경우, 최장측이 29.6H, 핵심 정사각형 기단의 지대석 외측이 18.1H, 내측이 17.4H이다. 확장된 계단의 폭은 지대석이 7.9H, 내측 7.3H였다. 중앙성소의 경우 외벽간 길이가 12.1H, 내벽간 길이가 7.3H, 개구부 폭이 4.0H였다.

설계치는 다음과 같다. 1층 기단의 경우, 기본이 되는 정사각형 기단은 지대석 내외측이 각각 40H, 39H?이며, 확장된 계단은 13H, 12H?였다. 전장폭은 57.4H로 검토대상에서 제외시켰다. 2층 기단의 경우, 전장폭이 38H, 정사각형 기단은 25H, 24H, 계단은 10H, 9H였다. 3층은 전장은 제외, 정사각형 기단은 18H, 17H?, 계단 지대석 외측은 8H, 내측은 제외시켰다. 중앙성소의 경우 외벽은 12H이나 내벽은 7.3H로 고려대상에서 제외시켰다. 개구부 폭은 4.0H이나 측정치간의 편차가 커서 제외시켰다. 설계치를 바탕으로 작성한 모식도를 <그림 8>에서 나타내었다.

26) 100하스타 혹은 100하스타의 배수는 크메르 사원 설계에서 자주 사용되는 단위이다. 미조구치에 의한 연구결과 반티아이삼레의 남북 폭은 200하스타이며, 토마논의 설계도 100하스타를 기반으로 하였을 것으로 추정하였다. (溝口明則, 앞의 글, 2007, 131~138쪽)

표 2. 중앙성소 1층 기단 실측치 및 분석 결과(단위:mm)

번호	동	서	남	북	평균	하스타
1-1	23760		23640		23700	57.4
1-2	16550	16510	16570	16620	16560	40.1
1-3	16040	15930	16020	16070	16020	38.8
1-4	5376	5411	5200	5410	5350	13.0
1-5	4930	4910	4810	4910	4890	11.8
2-1	15690		15800		15745	38.1
2-2	10290	10280	10310	10290	10293	24.9
2-3	9950	9940	9960	9900	9938	24.1
2-4	4130	4180	4110	3940	4090	9.9
2-5	3780	3860	3680	3690	3753	9.1
3-1	12230		12230		12230	29.6
3-2	7470	7420	7470	7540	7475	18.1
3-3	7150	7140	7110	7090	7123	17.2
3-4	3290	3210	3060	3550	3278	7.9
3-5	3130	2990	2820	3100	3010	7.3
4-1	5000	5030	4960	5050	5010	12.1
4-2	3050	2980	3020	2980	3008	7.3
4-3	1800	1570	1620	1630	1655	4.0

※ 1-1, 2-1, 3-1 : 남북축선, 동서축선 최장 거리(문스톤내측),
 1-2, 2-2, 3-2 : 기단 중심 정사각형 부분(지대석 외측),
 1-3, 2-3, 3-3 : 기단 중심 정사각형 부분(지대석 내측),
 1-4, 2-4, 3-4 : 확장된 계단의 폭(지대석 외측),
 1-5, 2-5, 3-5 : 확장된 계단의 폭(지대석 내측),
 4-1 : 체부 외벽, 4-2 : 체부 내벽, 4-3 : 개구부 폭

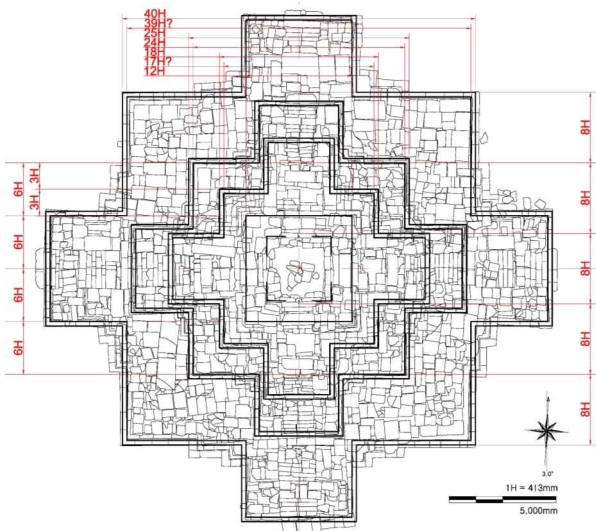


그림 8. 중앙성소 평면계획

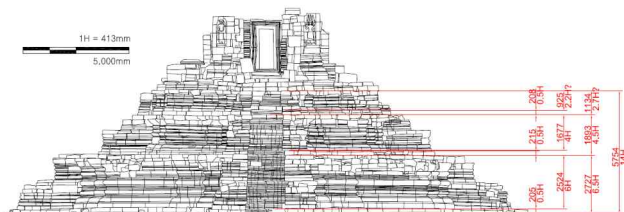


그림 9. 중앙성소 입면 실측치와 환산치

상기한 설계치들을 검토한 결과 중앙성소는 6H와 8H의 정수비에 따라 설계되었을 가능성을 확인하였다. 하지만, 규칙성이 확인되는 수치의 대상이 경우에 따라서는 지대석 외부이거나 기단체부 하단이어서, 부위 선정에 대한 일관성이 떨어져 단언하기 어렵다.

한편 중앙성소 기단의 입면을 분석해 보았다. 그 결과 전체 높이는 14H로, 1층은 6.5H, 2층은 4.5H, 3층은 2.7H?로 확인되었다. 실측치들은 413mm의 하스타에 수렴하는 것으로 보이나, 정수비에 따른 규칙성을 확인하기에는 분석대상의 수가 불충분하다<그림 9>.

3-3. 테라스 평면계획 분석

테라스는 동서방향이 긴 평면구조를 한 두 층의 월대로 구성된다. 서쪽이 입구이며 동쪽에는 중앙성소로 이어지는 탐문과 접해있다. 남쪽과 북쪽으로는 해자와 접해있으며 서, 남, 북측으로 계단이 설치되어있다.

1층과 2층 테라스의 실측치를 각각 산출하였다. 이어 실측치를 조영척도(413mm)에 맞춰 환산치를 산출한 후, 정수에 근접한 설계치를 도출하고, 규칙성을 바탕으로 설계도를 추정하였다<그림 10~14>.

우선 2층은 동서방향이 긴 십자형 구조로, 기본 폭은 남북 12.0H, 동서 11.9H이므로 설계단계에서는 모두 12H로 설계되었을 것이다. 확장된 길이는 남북으로 모두 6.2H이나, 경년변화에 의한 것으로 추정되며 원래 6H?로 설계되었을 것으로 추측하였다. 그렇게 추정하면 남북방향 전장이 24H?가 된다. 정면인 서쪽으로는 17.5H, 동쪽으로 16.1H가 확장되어 설계치를 각 17.5H, 16H로 환산하였다. 동서방향 전장은 45.5H가 된다<그림 10, 11>.

1층 또한 동서방향이 긴 십자형 구조이나, 계단과 타오(사좌)좌를 두는 부분이 추가로 확장되어, 2층보다 다소 복잡한 구성을 가진다. 십자형 구조의 기본 폭은 남북과 동서 둘 다 20.9H으로, 원래 21H로 설계된 것으로 보았다. 이어 정면인 서쪽으로는 16.9H 1차 확장하였고, 계단 부분에서 6.8H 만큼 2차 확장했다. 각각 설계치를 17H, 7H?로 환산하였다. 이어 동쪽으로는 16.0H 1차 확장, 연결통로가 4.5H 2차 확장되었다. 동서방향 전장은 65.0H가 된다. 한편, 북쪽으로는 6.5H, 7.5H, 남쪽으로는 6.0H, 7.0H가 확장되었다. 여기서 주목할 점은, 남측으로 두 차례 모두 0.5H씩 적게 확장하여, 전체 확장 폭은 북측보다 남측이 1H 작다. 그 결과 남북방향 전장은 48.0H가 되며, 중심축에서 북쪽으로 0.5H씩 평행이동한 상태이다<그림 12, 13>.

14 논문

상기한 수치들을 검토 한 결과 테라스의 1층은 7H를 기본으로, 그리고 2층은 6H를 기본으로 한 정수비로 설계되었다고 분석할 수 있었다. 특히 남북방향의 계획에서 설계자의 의도가 명확하게 드러났다. 1층은 7의 7배수에서 1하스타 줄임으로서 규격을 맞췄으며, 이 과정에서 북쪽과 남쪽의 대칭관계가 약간 어긋나게 되었다<그림 14>. 이와 같이 의도적으로 완벽한 대칭을 피하는 설계는 앙코르왓에서도 확인되는 의도적인 설계방법이나, 구체적인 규칙성에 대해서는 아직 밝혀진 바가 없다.

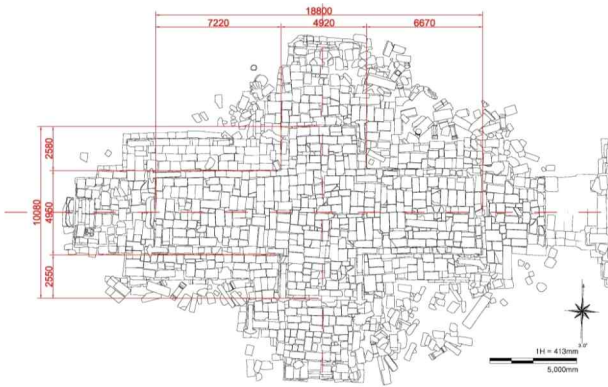


그림 10. 테라스 2층 치수계획 검토 실측치

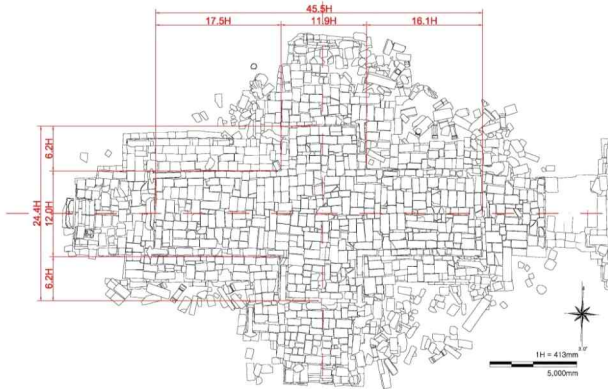


그림 11. 테라스 2층 치수계획 검토 환산치

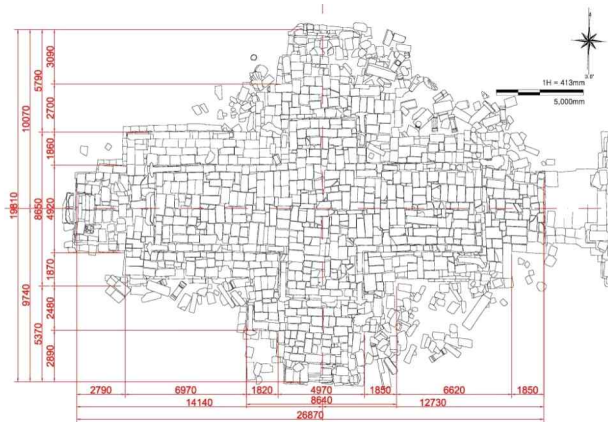


그림 12. 테라스 1층 치수계획 검토 실측치

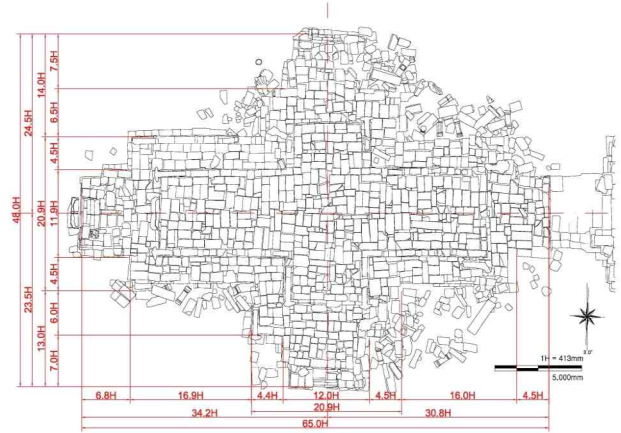


그림 13. 테라스 1층 치수계획 검토 환산치

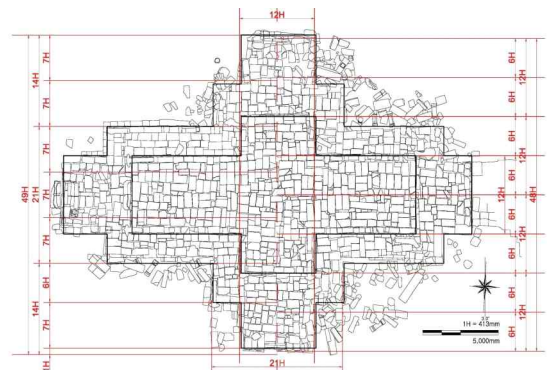


그림 14. 테라스 치수계획

4. 결론

캄보디아 앙코르 유적 프레이아피투 까오썸 사원의 치수계획을 이해하기 위해, 조영척도를 산출하고, 실측치들 간의 규칙성을 바탕으로 치수계획을 도출하였다.

우선 사원의 실측치 중 규격이 큰 수치들을 분석한 결과, 413mm(하스타)와 1650mm(밤마)가 조영척도로 사용되었음을 확인하였다. 하스타는 세부 치수계획에 사용되었으며 밤마는 하스타의 4배수로 가람배치 및 공간구획에 사용되었을 것으로 검토하였다.

위의 조영척도를 반영하여 실측치를 환산한 결과, 다수의 수치들이 정수에 수렴함을 확인 할 수 있었고, 이러한 수치들과 수치들 간의 정수비에 따른 규칙성을 근거로 설계치를 도출하였다. 그 상제는 다음과 같다.

사원 전체 공간계획은 동서방향은 20H(5B)를 기본단위로, 남북방향은 24H(6B)를 기본단위로 설계되었다. 동서방향은 총 180H(45B)이며 20H(5B)를 기본단위로 아홉 칸 구성이다. 서쪽 테라스 영역이 80H(20B)로 네 칸, 동쪽 담장 영역이 100H(25B)로 다섯 칸이다.

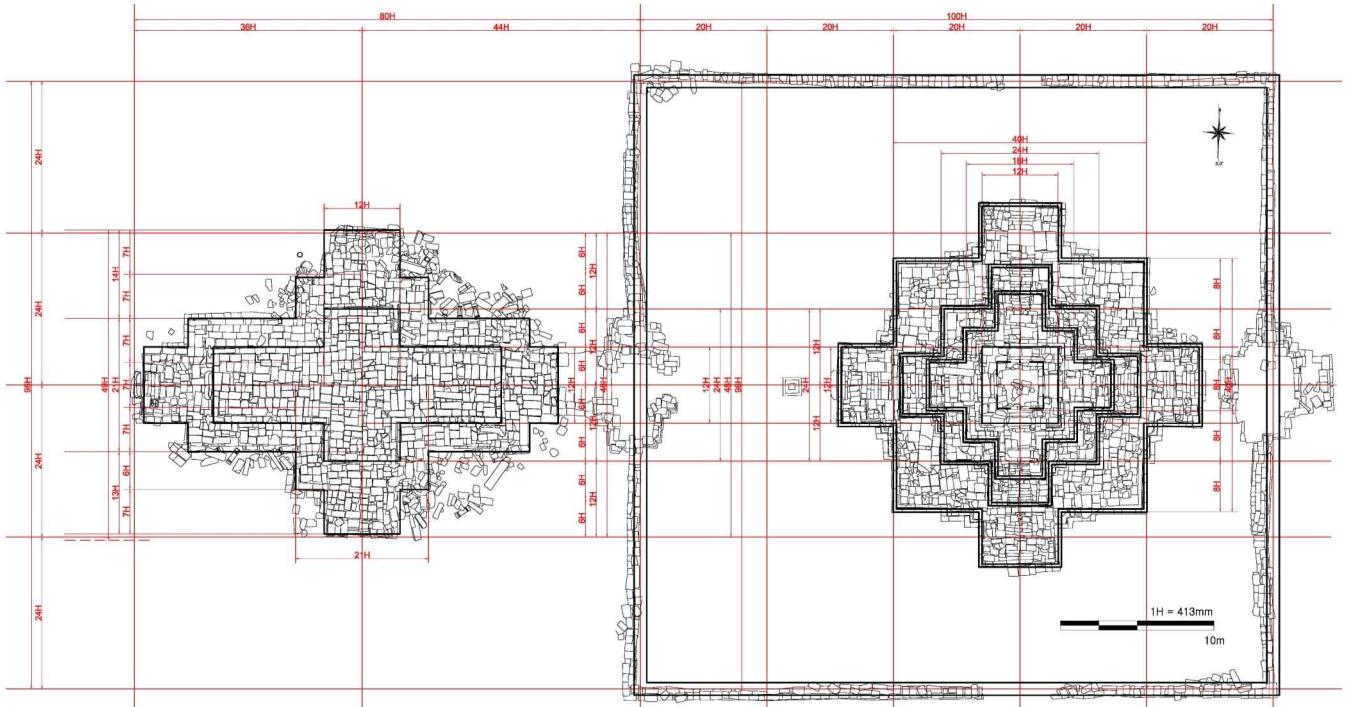


그림 16. 까오썩 사원 평면 설계방법 분석 결과

담장 내 영역은 또 다시 기단 앞 두 칸, 기단 두 칸, 기단 뒤 한 칸으로 구획하였다. 남북방향은 총 96H(24B)이며, 24H(6B)를 기본단위로 네 칸 구성이다. 담장의 전체 폭을 네 칸으로 보면 테라스의 남북 폭은 테라스의 절반에 해당하는 두 칸에 맞춰 설계되었다.

사원 세부 요소의 설계분석은 중앙성소와 테라스를 분리하여 분석하였으며, 각각 하스타(413mm)의 정수비에 규칙성에 따른 치수계획이 적용되었음을 확인하였다. 밤마(1650)에 의한 분석은 어려웠다.

중앙성소의 경우, 기단1층은 40H, 기단2층은 24H, 기단3층은 18H, 성소의벽은 12H를 기준으로 설계되었다고 분석하였다. 이 수치들은 6H와 8H의 조합에 의한 배율이 적용되어 설계되었을 가능성이 의심되었다. 중앙성소에서 확인된 대상 수치의 수가 적어 명확하게 증명하기는 한계가 있으나, 6H와 7H의 조합이 명확히 적용된 테라스, 그리고 5B와 6B(20H와 24H)가 명확히 적용된 담장의 경우를 참고하였을 때, 6H와 8H의 조합에 의해 설계되었을 개연성은 있다.

한편, 테라스는 1층은 6H를 2층은 7H를 기본단위로 설계되었음을 확인하였다. 1층의 기본 폭은 21H이며, 남북으로 확장된 계단은 각각 14H로 설계되었다. 하지만 남쪽방향 확장 폭을 1H 줄여 총 남북방향 전장을 48H로 조절하였다. 그 결과 1층만 중심에서 북쪽으로 0.5H 평행이동한 배치가 되었다. 2층의 기본 폭은 12H이며, 남북으로 확장된 폭은 각 6H로 총 24H이다.

이상의 분석을 종합한 결과, 까오썩 사원의 설계에는 5, 6, 7, 8의 정수비가 활용된 치수계획이 이루어졌을 가능성이 크다. 특히 6의 정수비는 사원 전체에 반영되어있다. 검토결과를 바탕으로 추정한 사원의 치수계획도를 <그림 16>에 나타내었다.

5. 맺음말

본 연구에서는 프레아피투 까오썩 사원 설계에 사용된 두 가지 조영척도, 하스타와 밤마의 규격을 도출하였다. 하스타의 경우 413mm로 세부 치수계획에서 사용되었고, 밤마의 경우 1650mm로 사원의 공간배치에 이용되었을 것으로 추정되었다. 본고에서 제시한 하스타는 선행연구자인 미조구치가 주장한 412mm와 인접한 수치이다. 향후 다른 사례에 대한 조사를 바탕으로 추가적인 검토가 필요하다고 생각된다. 한편 밤마에 대해서 실측치를 바탕으로 검토한 것은 본 연구가 첫 사례로 의의가 크다. 향후 앙코르토펜이나 왕궁과 같이 고대 크메르인들의 토지계획이나 공간계획이 반영된 대상에 대한 추가적인 연구를 바탕으로 밤마의 사용방법에 대한 고찰을 추가해 나갈 필요가 있다.

한편 프레아피투 사원은 문헌자료가 부재하며, 다른 사원에 비해 연구가 적게 이루어진 사원으로, 아직 밝혀지지 않은 점이 많다. 이러한 배경에서 본 설계방법에 대한 연구는 프레아피투 사원 성격 규명에 대한 기

16 논문

초 자료로서의 의의가 있다고 본다.

향후 프레이피투 사원에 속한 나머지 네 사원에 대한 치수계획 연구를 실시하여, 상호간의 관계에 대해서 연구해 나갈 필요가 있다. 또한, 다수의 크메르 사원을 대상으로 이와 같은 연구가 축적되어 나간다면, 크메르 사원 건축에 일관적으로 적용된 정수비에 따른 규칙성을 밝혀 낼 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

1. Louis Finot, L'inscription de Sdok Kak Thom, BEFEO, Vol 15, No 2, 1915
2. 溝口明則, 「クメール建築の造營尺をめぐる研究史」, 建築史學(研究ノート), Vol.66, 2016
3. George Cœdès, Inscriptions de Cambodge Vol.1, EFEO, Hanoi, 1937
4. Louis Finot, Inscriptions d'Angkor, BEFEO, Vol.25, No.3-4, EFEO, Hanoi, 1925
5. Sébastien Saur, Étude numérique des formes du troisième étage d'Angkor Vat : recherche de l'unité de mesure, BEFEO, Vol.82, EFEO, 1995
6. Eleanor Mannikka, Angkor Wat Times, Spaces, and Kingship, University Hawaii Press, 1996
7. 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)」, 中川武, 『アンコール・ワットと遺跡調査報告書2000』, JSA, 2000
8. 溝口明則·中川 武·淺野 隆·齊藤直弥, 「Thommanon寺院とBanteay Samre寺院の伽藍寸法計畫」, 日本建築學會計畫系論文集, Vol.72, No. 612, 2007
9. 溝口明則·赤澤 泰·中川 武·仲鉢喜彦, 「ブラサート・スーブラN1塔の寸法計畫, クメール建築の造營尺度と設計技術に関する研究2」, 日本建築學會計畫系論文集, Vol. 72, No. 616, 2007
10. 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) の造營尺度」, 日本建築學會計畫系論文集, Vol. 74, No. 640, 2009
12. 石塚充雅, 『クメール地方大型遺跡にみる配置設計の原理』, 早稻田大學修士論文, 2011
13. 박동희·김지서·김철민, 「프레이피투 사원 평면도 복원을 통한 유구 간 상관관계 고찰 - 앙코르 유적 “프레이피투 사원” 연구(1)-」, 건축역사연구, 제26권, 1호, 2017
14. 김철민, 『캄보디아 프레이피투 사원 현황실측조사』, 한국문화재재단, 2016
15. Simon Warrack, 『저개발국 세계유산 보존관리 지원

- 캄보디아 프레이피투 사원 보존, 복원 종합보고서』, 한국문화재보호재단, 2013

16. J. Commaile, guide aux ruines d'angkor, 1912
17. Maurice Glaize, Angkor, 1944
18. Vitorrio Roveda, Images of the Gods, 2005
19. Ludivine Provost-Roche, Les derniers siecles de l'epoque angkorienne au cambodge(env.1220 - env. 1500), Universite sorbonne nouvelle - Paris III, 2010
20. 内田悦生, 『石が語るアンコール遺跡』, Waseda Univ. Academic Series, Vol.12, Waseda Univ, 2011
21. Akinori M., A Proposed Rational Behind the Ancient Khmer'd Dimensional Planning at the Beng Mealea, J.Archit. Plann, AIJ, Vol.77, No.671, 2012
22. 溝口明則, 『數と建築-古代建築技術を支えた數の世界』, 鹿島出版會, 2007
23. 박형국(2017), 『프레이피투 사원의 미술사적 연구, 한국문화재단』, 2017
24. 内田悦生, 『石が語るアンコール遺跡』, Waseda Univ. Academic Series, Vol.12, Waseda Univ, 2011
25. 土屋武, 「アンコール・ワットの設計方法の研究(1)」, 中川武, 『アンコール・ワットと遺跡調査報告書2000』, JSA, 2000,
26. 溝口明則, 「ベン・メアレア寺院の伽藍寸法計畫に関する推定考察:クメール建築の造營尺度と設計技術に関する研究6」, 日本建築學會計畫系論文集, Vol. 77, No. 671, 2012
27. 溝口明則, 「プレア・ヴィヘア寺院山頂伽藍の寸法計畫:クメール建築の造營尺度と設計技術に関する研究7」, 日本建築學會計畫系論文集, Vol. 79, No. 697, 2014

접수(2018. 4. 3)

수정(1차: 2018. 9. 27)

게재확정(2018. 10. 5)