



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรมไทย

ภาควิชาศิลปสถาปัตยกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

เครื่องยอดปราสาทยอดมณฑป



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรมไทย

ภาควิชาศิลปสถาปัตยกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

PRASAT TIERED ROOF SURMOUNTED BY MONDOP



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

Master of Architecture Program in Thai Architecture

Department of Architecture and Related Arts

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2015

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

54053206: สาขาสถาปัตยกรรมไทย

คำสำคัญ: มณฑป / ปราสาท / เครื่องยอด / ทรง / ลักษณะ / จังหวะ / สัดส่วน

เสกสรร พรหมสุข: เครื่องยอดปราสาทยอดมณฑป. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: รศ. สมคิด จิระทัศนกุล. 170 หน้า.

เครื่องยอดปราสาทยอดมณฑป หมายถึง หลังคาของอาคาร มีลักษณะเป็นทรงแหลม มีจั่วอาคารเข้ามาเชื่อม

การศึกษาครั้งนี้รวบรวมข้อมูลของเครื่องยอดมณฑปและบุษบกจากการสำรวจจริงวัดและจากแบบก่อสร้างได้ทั้งหมด 20 เครื่องยอด จากกรณีศึกษาสามารถจำแนกประเภทของเครื่องยอดเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องยอดขนาดเล็กและเครื่องยอดขนาดใหญ่ เครื่องยอดทั้งสองประเภทมีระบบโครงสร้างที่เหมือนกัน คือ ระบบ เสา คาน และคานพาดมุม แต่มีองค์ประกอบทางโครงสร้างที่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อม เช่น ขนาด รูปทรง ผนัง

รูปแบบโครงสร้างเครื่องยอดเป็นแบบเดียวกับโครงสร้างจั่วในงานสถาปัตยกรรมไทย คือ แบบหลังคาทรงแหลม ระบบโครงสร้างก็เป็นระบบเดียวกัน คือ ระบบเสา คาน (ชื่อ) ตั้งต่อกันขึ้นไปเป็นชั้น ๆ ต่างกันที่ระบบของเครื่องยอดต้องมี คานพาดมุม เพื่อรับเสาที่ขยับเข้าหาศูนย์กลางเพราะหลังคาเป็นทรงกรวย ดังนั้นการสันนิษฐานรูปแบบการก่อรูปโครงสร้าง จึงอ้างอิงจากการก่อรูปโครงสร้างของจั่วในงานสถาปัตยกรรมไทยที่ยังมีการก่อสร้างอยู่ในปัจจุบัน การก่อรูปสถาปัตยกรรมและโครงสร้างเครื่องยอดมี 3 ขั้นตอน คือ ชั้นทรง วางตำแหน่งโครงสร้าง และตกแต่ง ทั้ง 3 ขั้นตอนนี้ใช้หลัก สัดส่วน เส้นทรง ลักษณะ และจังหวะ ประกอบกันขึ้นเป็นเครื่องยอด

ข้อสรุปจากการศึกษาวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นหลักในการออกแบบและก่อสร้างเครื่องยอดตามแนวทางสถาปัตยกรรมไทย โดยใช้วัสดุและเทคโนโลยีสมัยใหม่

ภาควิชาศิลปสถาปัตยกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

54053206: MAJOR THAI ARCHITECTURE

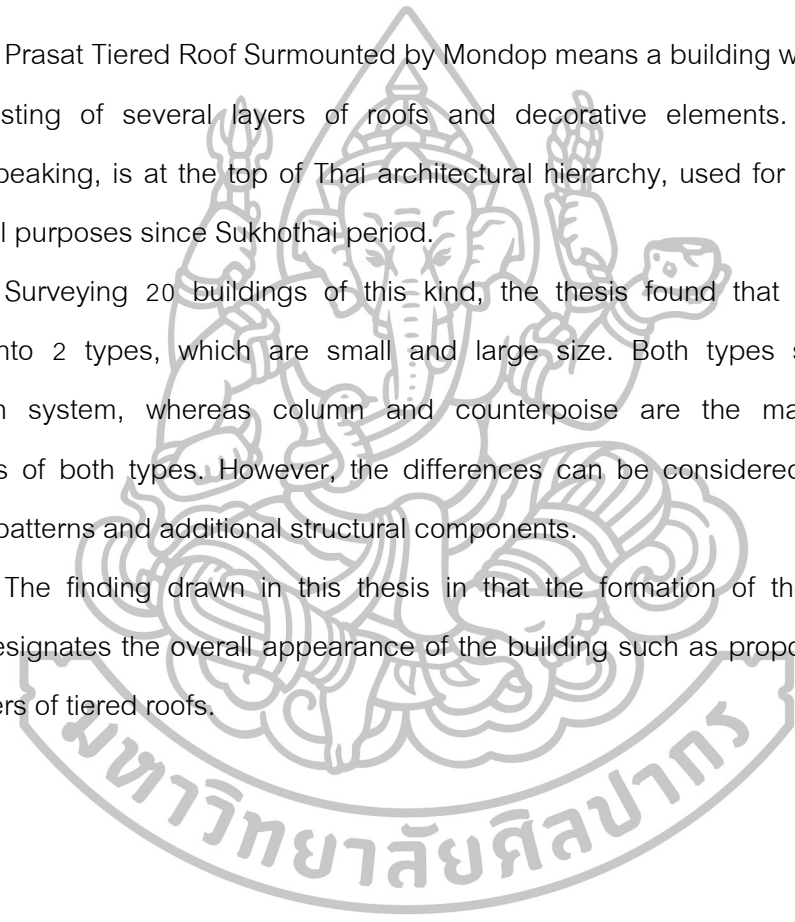
KEY WORD: MONDOP / PRASAT / TIERED ROOF / FORM / CHARACTER / RHYTHM /
SHAPE

SEKSAN PHOMSOOK: PRASAT TIERED ROOF SURMOUNTED BY
MONDOP. THESIS ADVISER: ASSOC. PROF. SOMKID JIRATASANAKUL, 170 pp.

Prasat Tiered Roof Surmounted by Mondop means a building with pyramidal roofs consisting of several layers of roofs and decorative elements. Tiered roof, generally speaking, is at the top of Thai architectural hierarchy, used for religious and monarchical purposes since Sukhothai period.

Surveying 20 buildings of this kind, the thesis found that they can be classified into 2 types, which are small and large size. Both types share similar construction system, whereas column and counterpoise are the main structural components of both types. However, the differences can be considered in terms of decorative patterns and additional structural components.

The finding drawn in this thesis in that the formation of the tiered roof structure designates the overall appearance of the building such as proportion, shape, and members of tiered roofs.



Department of Architecture and Related Arts Graduate School, Silpakorn University

Student's signature..... Academic Year 2015

Thesis Adviser's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รศ.สมคิด จิระทัศนกุล, อ.วนิดา พึ่งสุนทร, อ.โชติมา จตุรวงศ์
อ.ดร.เกรียงไกร เกิดศิริ, อ.บุญยกร วชิระเจียรชัย, อ.อัครพล คล่องปัญญา, เพื่อนนักศึกษา, บริษัท ส.
บุญมีฤทธิ์ วิศวกรรม จำกัด. , ฝ่ายสถาปัตยกรรม สำนักพระราชวัง



สารบัญ

		หน้า
	บทคัดย่อภาษาไทย	ง
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
	กิตติกรรมประกาศ	ฉ
	สารบัญภาพ	ฌ
	สารบัญภาพถ่าย	ญ
	สารบัญภาพลายเส้น	ฎ
	บทที่	
1	บทนำ	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
	สมมติฐานของการศึกษา	3
	ข้อตกลงเบื้องต้น	3
	ความจำกัดของการวิจัย	3
	ขอบเขตของการศึกษา	3
	ขั้นตอนการศึกษา	4
	เวลาที่ใช้ในการวิจัย	5
	วิธีการศึกษา	5
	แหล่งข้อมูล	6
	อุปกรณ์ที่ใช้ในการค้นคว้า	6
	ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย	6
	การเสนอผลงาน	6
	อธิบายศัพท์	6
2	ความหมายของเครื่องยอดมณฑปและบุษบก.....	7
	วิวัฒนาการของเครื่องยอดมณฑป	7
	ความหมายของเครื่องยอดมณฑปและบุษบก	10
	การก่อรูปสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง	12
3	วิเคราะห์กรณีศึกษา	16

เครื่องยอดมณฑปขนาดใหญ่ ผังสี่เหลี่ยมจัตุรัส	20
เครื่องยอดบุษบกขนาดเล็ก ผังสี่เหลี่ยมย่อมุม	26
เครื่องยอดปราสาทยอดมณฑปขนาดใหญ่ ผังสี่เหลี่ยมย่อมุม	40
4 บทสรุป	124
รายการอ้างอิง	169
ประวัติผู้วิจัย	170

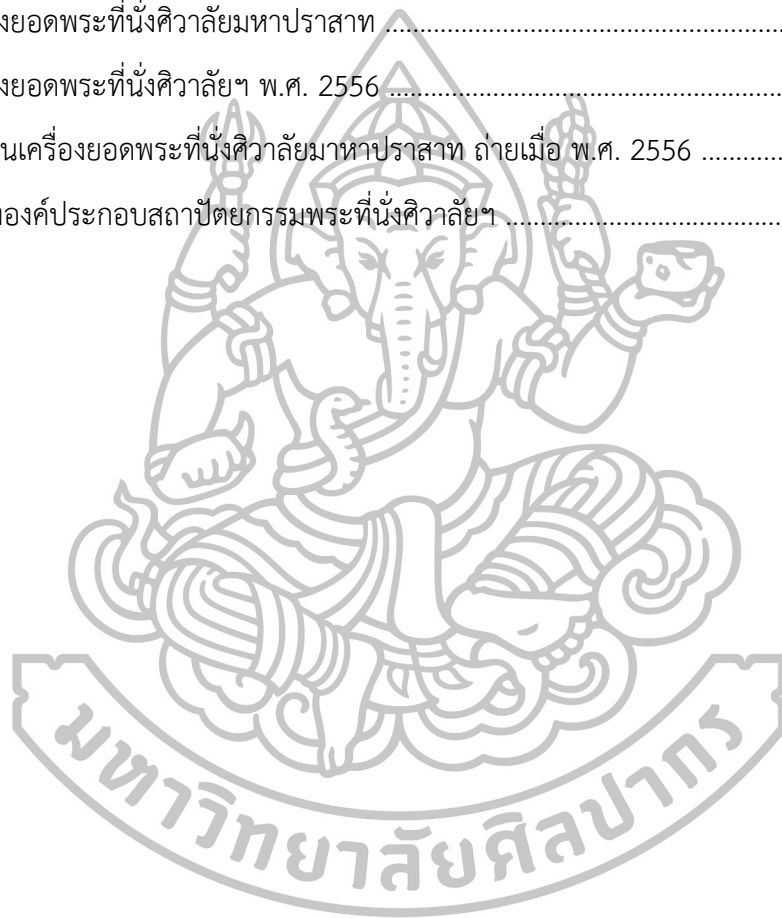


สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงโครงสร้างเครื่องยอดมณฑปวัดพุทไธสวรรย์	25
2	แสดงองค์ประกอบทางโครงสร้างของเครื่องยอดบุษบก วัดพระแก้ววังหน้า	34
3	โครงสร้างหลังคาพระที่นั่งดุสิตฯ	45
4	โครงสร้างรับเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	47
5	ความสัมพันธ์ของเครื่องยอดและจั่วอาคาร	48
6	แสดงโครงสร้างเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ ชั้นเชิงกลอนที่ 1, 2, 3	53
7	โครงสร้างชั้นเชิงกลอนเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	65
8	แสดงโครงสร้างเครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยมหาปราสาท	76
9	โครงสร้างเครื่องยอดใหญ่ พระที่นั่งศิวาลัยฯ	79
10	แสดงความสัมพันธ์ของชื่อเครื่องยอดกับชื่อของโครงจั่ว พระที่นั่งศิวาลัยฯ	82
11	แสดงโครงสร้างรับเครื่องยอดใหญ่พระที่นั่งศิวาลัยมหาปราสาท	83
12	แสดงความสัมพันธ์ทางโครงสร้างของโครงจั่ว, เครื่องยอดเล็กฯ	84
13	โครงสร้างเครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯ ชั้นโครงสร้างรับเครื่องยอดฯ	106
14	แสดงโครงสร้างชั้นเชิงกลอนชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 7 พระที่นั่งศิวาลัยมหาปราสาท	107
15	โครงสร้างเครื่องยอดเล็กพระที่นั่งศิวาลัยฯ กับโครงจั่ว	110
16	แสดงโครงสร้างหลังคาจั่ว พระที่นั่งศิวาลัยมหาปราสาท (ตัดเครื่องยอดออก)	119
17	เครื่องยอดเล็กวางโครงสร้างบนช่อโทของโครงจั่วชั้นที่ 4 (ตัดเครื่องยอดใหญ่ออก)	120
18	โครงสร้างหลังคาใต้เครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยมหาปราสาท	122

สารบัญภาพถ่าย

ภาพถ่ายที่		หน้า
1	มณฑปวัดพุทธไสสวรรคย์ จ.อยุธยา	21
2	เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ ถ่ายบนชั้น 5 อาคารมณฑปศิลป์ พ.ศ. 2555	40
3	เครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยมหาปราสาท	41
4	เครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯ พ.ศ. 2556	73
6	ภายในเครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยมหาปราสาท ถ่ายเมื่อ พ.ศ. 2556	74
7	แสดงองค์ประกอบสถาปัตยกรรมพระที่นั่งศิวาลัยฯ	118



สารบัญภาพลายเส้น

ภาพลายเส้นที่	หน้า
1 แสดงรูปแบบสถาปัตยกรรมของมณฑปแบบต่าง ๆ	7
2 แสดงความสัมพันธ์ของคติเขาพระสุเมรุแบบศาสนาพราหมณ์กับยอดพระปราสาท	9
3 แสดงความสัมพันธ์ของคติเขาพระสุเมรุแบบศาสนาพราหมณ์กับยอดมณฑป	9
4 แสดงองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมของเครื่องยอดมณฑปและบุษบก	11
5 แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบและองค์ประกอบทางโครงสร้างของเครื่องยอดและหลังคาจั่ว	12
6 สัณฑ์ ในงานพระบรมศพสมเด็จพระเจ้าบรมโกศ (คัตลอกสมัยรัชกาลที่ 3)	15
7 แสดงลำดับการขึ้นทรงเครื่องยอด	15
8 เครื่องยอดทั้ง 20 เครื่องยอด แบ่งเป็นขนาดเล็กและขนาดใหญ่	17
9 เครื่องยอดมณฑปวัดพุทไธสวรรย์, บุษบกวัดพระแก้ววังหน้า, พระที่นั่งดุสิตฯ, พระที่นั่งศิลา-	
ลัย์ฯ ในมาตราส่วนเดียวกัน	19
10 เครื่องยอด มณฑปวัดพุทไธสวรรย์, บุษบกวัดพระแก้ววังหน้า	19
11 โครงสร้างเครื่องยอด มณฑปวัดพุทไธสวรรย์, บุษบกวัดพระแก้ววังหน้าฯ	20
12 ลำดับการก่อรูปสถาปัตยกรรมและโครงสร้างมณฑปวัดพุทไธสวรรย์	22
13 แสดงดินพีและร่องดินพีของหลังคาจั่วและหลังคาเครื่องยอด	23
14 การก่อรูปโครงสร้างและสถาปัตยกรรม มณฑปวัดพุทไธสวรรย์	24
15 บุษบกวัดพระแก้ววังหน้า	27
16 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า	28
17 ทรงอาคาร บุษบกวัดพระแก้ววังหน้า	29
18 การขึ้นทรง เครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า	31
19 การก่อรูปโครงสร้างและสถาปัตยกรรมเครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า	33
20 แสดงการกำหนดแนวเชิงกลอน เครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า	35
21 โกลนและผังของเครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า	36
22 องค์ประกอบสถาปัตยกรรมชั้นเชิงกลอนที่ 5 เครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า	38
23 ยกเก็จซุ้ม เครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า	39
24 รูปด้านเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	42

ภาพลายเส้นที่	หน้า
25 รูปด้านข้าง พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท	43
26 รูปตัด 3 พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท	44
27 รูปตัดแสดงองค์ประกอบเครื่องยอด	46
28 การแบ่งสัดส่วนของอาคาร พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท	49
29 แสดงความสัมพันธ์ของเครื่องยอดกับจั่วอาคารเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	50
30 การกำหนดสัดส่วนและเส้นทรงเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	51
31 แสดงการกำหนดจังหวะองค์ประกอบเครื่องยอด เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	52
32 แสดงการกำหนดตำแหน่งโครงสร้างหลัก เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	55
33 แสดงการกำหนดแนวเชิงกลอนเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	57
34 แสดงการแบ่งใบเหม เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	58
35 แสดงขั้นตอนการแบ่งเสารับชั้นบัลลังก์ เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	59
36 แสดงการวางขึ้นส่วนโครงสร้างหลัก เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	60
37 แสดงการวางเสาเสริม เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	62
38 แสดงการวางคานเสริม เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	64
39 การกำหนดขนาดองค์ประกอบเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	67
40 โกลนเครื่องยอด และเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ ที่ตกแต่งครบเครื่อง	68
41 ผังเชิงกลอนและรูปแบบการวางซุ้มบันแถลง เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	69
42 รูปด้านและผังเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	70
43 ผังฝักันสาดเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	71
44 ดาวเพดานเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	72
45 แสดงความสัมพันธ์ทางโครงสร้างของเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ	77
46 แสดงองค์ประกอบเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ	78
47 แสดงการกำหนดสัดส่วนอาคาร โดยใช้ชื่อเอกของเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ เป็น 1 ส่วน	80
48 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ	85
49 ผังเสาและผังเชิงกลอนเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ	86
50 แสดงสัดส่วนเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์มหาปราสาท	87

ภาพลายเส้นที่	หน้า
51	เส้นทรงเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ 88
52	แสดงทรงเครื่องยอดใหญ่และ เครื่องยอดเล็ก พระที่นั่งศิवालีย์ฯ ใน 1 ส่วนที่เท่ากัน 89
53	กำหนดจังหวะชั้นขององค์ประกอบ เครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ 90
54	แสดงการแบ่งจังหวะเครื่องยอดเล็กพระที่นั่งศิवालีย์ฯ 91
55	แสดงการกำหนดตำแหน่งโครงสร้างหลัก เครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ 93
56	บน ผังเครื่องยอดใหญ่, ล่าง ผังเครื่องยอดเล็ก พระที่นั่งศิवालีย์ฯ 94
57	องค์ประกอบชั้นเชิงกลอนที่ 7 ยอดใหญ่พระที่นั่งศิवालีย์ฯ 96
58	แสดงชั้นเชิงกลอนที่ 1 เครื่องยอดใหญ่พระที่นั่งศิवालีย์ฯ 97
59	แสดงการแบ่งย้อมมุขบัลลังก์ เครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ 98
60	การวางชิ้นส่วนโครงสร้างหลัก เครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ 100
61	การวางโครงสร้างเสริมเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ 102
62	แสดงการวางโครงสร้างรอง เครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ 104
63	การก่อรูปโครงสร้างและสถาปัตยกรรมเครื่องยอดใหญ่ พระที่นั่งศิवालีย์ฯ 105
64	แสดงการวางโครงสร้างหลักเครื่องยอดเล็กพระที่นั่งศิवालีย์ฯ 108
65	การก่อรูปโครงสร้างและสถาปัตยกรรม เครื่องยอดเล็กพระที่นั่งศิवालีย์ฯ 109
66	เปรียบเทียบเครื่องยอดขนาดเล็ก 111
67	แสดงโกลนเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ 112
68	แสดงขนาดองค์ประกอบของเครื่องยอดเล็กและเครื่องยอดใหญ่พระที่นั่งศิवालีย์ฯ 114
69	แสดงผังรูปด้านของโกลนเครื่องยอดและเครื่องยอดที่ตกแต่งแล้วของเครื่องยอดเล็กฯ .. 115
70	รูปด้านและผังเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ 116
71	ผังเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ 117
72	รูปตัดเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ 123
73	แสดงการเปรียบเทียบหลังคาจั่วและเครื่องยอดในสัดส่วนเชิงกลอนชั้นที่ 1 ที่เท่ากัน 124
74	พระเมรุมาศพระบาทสมเด็จพระปรเมนทรมหาอานันทมหิดลพระอัฐมรามาธิบดินทร .. 125
75	แสดงสัดส่วนเครื่องยอด ในสัดส่วนเชิงกลอนชั้นที่ 1 เท่ากัน 127
76	บุษบกประดิษฐานพระบรมสารีริกธาตุ ณ สนามบิณสวรรณภูมิ 128

ภาพลายเส้นที่	หน้า
77 แสดงเครื่องยอดมณฑปพระพุทธรูปพระบาทสระบุรี แบบทรงเตี้ย และเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ แบบทรงสูง ในระยะเชิงกลอนชั้นที่ 1 เท่ากัน	129
78 แสดงเครื่องยอดมณฑปพระพุทธรูปพระบาทสระบุรี และเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ ในมาตราส่วนเดียวกัน	130
79 แสดงการเปรียบเทียบเครื่องยอดพระที่นั่งอาคารณภิมุขฯ และเครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า (ที่มาแบบทั้งสองหลัง จากการสำรวจจริงวัดโดยการตั้งนั่งร้านเมื่อ พ.ศ.2557).....	131
80 แสดงการเปรียบเทียบสัดส่วนและทรงเครื่องยอดขนาดเล็กและขนาดใหญ่	132
81 แสดงการปรับระยะยื่นชายคา	134
82 รูปตัดมณฑปพระพุทธรูปพระบาทสระบุรี	135
83 แสดงการเปรียบเทียบสัดส่วนและทรงเครื่องยอดขนาดเล็กและขนาดใหญ่	136
84 แสดงการแบ่งจังหวะเครื่องยอด	137
85 แสดงส่วนยอดของเครื่องยอดที่มีสัดส่วนต่างกัน	139
86 แสดงจังหวะการแบ่งชั้นบัลลังก์, ชั้นเหม, ชั้นบัวกลุ่ม	141
87 แสดงส่วนยอดในสัดส่วนความกว้างหน้ากระดานล่างบัลลังก์ที่เท่ากัน	142
88 แสดงการกำหนดตำแหน่งโครงสร้างหลัก	144
89 แสดงการกำหนดตำแหน่งเสาแบบเสาสี่เหลี่ยม, ปาดมุ่ม, ย่อมุม	145
90 บุษบกประดิษฐานพระบรมสารีริกธาตุ ณ สนามบิน สุวรรณภูมิและพระเมรุมาศพระบาทสมเด็จพระปรเมนทรมหาอานันทมหิดลฯ ในสัดส่วนเชิงกลอนชั้นที่ 1 เท่ากัน	147
91 ตำแหน่งเสาย่อมุมและคาน เครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ	148
92 แสดงการเทียบขนาดเสาเครื่องยอดขนาดเล็กและใหญ่ในสัดส่วนเชิงกลอนชั้นที่ 1 เท่ากัน...	149
93 ผังเครื่องยอด ในสัดส่วนเชิงกลอนชั้นที่ 1 เท่ากัน เรียงลำดับขนาดเครื่องยอด	150
94 ผังย่อมุมเครื่องยอด ในสัดส่วนเชิงกลอนชั้นที่ 1 เท่ากัน เรียงลำดับขนาดเครื่องยอด	151
95 แสดงโครงสร้างเสริมพระที่นั่งศิवालีย์ฯ	152
96 แสดงโครงสร้างรับวัสดุมุงและวัสดุตกแต่งเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	153
97 หลังคาซ้อนชั้น เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ	154
98 แสดงแนวเส้นรัศมีเสาและเชิงกลอน ของเครื่องยอดในสัดส่วนที่เท่ากัน	156

ภาพลายเส้นที่	หน้า
99 แสดงซุ้มแบบทรงโค้ง(เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ) และซุ้มแบบทรงแอ่น(เครื่องยอดโลหะปราสาท)	157
100 แสดงการกำหนดขนาดยกเก็จและซุ้มบันแถลงที่ชั้นเชิงกลอนบนสุดเครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า	159
101 แสดงการใช้เส้นทรงกำหนดขนาดยกเก็จ, ซุ้มบันแถลง, นาคปักในรูปด้าน	160
102 แสดงการแบ่งยกเก็จเชิงกลอนโดยใช้เส้นรัศมี	161
103 เครื่องยอดบุษบกพระประธานวัดพระแก้ววังหน้า กำหนดความกว้างซุ้มสัมพันธ์กับความกว้างยกเก็จ และเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯที่กำหนดความกว้างซุ้มสวนทางกับความกว้างยกเก็จในสัดส่วนเชิงกลอนชั้นที่ 1 เท่ากัน	163
104 เครื่องยอดโลหะปราสาทยอดเอก (รังวัดเมื่อ พ.ศ.2556) และเครื่องยอดวัดไตรมิตรฯ ...	165
105 แสดงภาพรวมขั้นตอนการก่อรูปสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง	166
106 โครงสร้างเครื่องยอดแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก: เครื่องยอดมณฑปวัดไตรมิตร	167
107 เครื่องยอดโครงสร้างแสดนเลส: เครื่องยอดเอกเรือนยอดบรมมิ่งศาลาสุรณี	168



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการออกแบบก่อสร้างสำคัญต้องมีหลักการและขั้นตอนจึงจะสามารถทำไปได้โดยไม่หลงทาง ดังที่ อ.ดร. ประเวศ ลิ้มปรีงซี่ อธิบายไว้ว่า “ต้องยึดแม่บท จึงจะรู้ที่มา รู้ต้นกำเนิด และทางเดินของสถาปัตยกรรม แล้วจึงจะเดินไปข้างหน้าได้โดยไม่ผิดหลักเกณฑ์ เพราะถึงจะเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปแบบได้ แต่แม่บทเปลี่ยนไม่ได้”¹

ปัจจุบันเครื่องยอดปราสาทยอดมณฑปยังเป็นที่ยึดถือในการออกแบบและก่อสร้าง แต่ระบบการออกแบบและก่อสร้างไม่เป็นตามแบบโบราณเพราะขาดข้อมูลที่จะใช้เป็นที่ศึกษาในการออกแบบ ดังนั้นหลักในการออกแบบจึงมีความเฉพาะไปตามตัวของผู้ออกแบบ ส่งผลให้รูปแบบและระบบทางสถาปัตยกรรมและโครงสร้างแบบดั้งเดิมค่อย ๆ เลือนหายไป

คำว่า “เครื่องยอด” เป็นคำที่ใช้เรียกส่วนของหลังคาอาคาร มีลักษณะเป็นทรงแหลมมีองค์ประกอบหลายสิ่งหลายอย่างอันประกอบกันขึ้นเป็นโครงสร้างและองค์ประกอบตกแต่ง² การใช้เครื่องยอดในงานสถาปัตยกรรมไทยมีหลากหลาย เท่าที่ปรากฏหลักฐานแห่งรูปแบบสามารถประมวลเข้าหลักวิชาที่จะศึกษาได้ ดังนี้³

1. เครื่องยอดที่มาจากฉัตร
2. เครื่องยอดที่มาจากบุษบก
3. เครื่องยอดที่มาจากมณฑป
4. เครื่องยอดที่มาจากเจดีย์
5. เครื่องยอดที่มาจากปราสาท
6. เครื่องยอดที่มาจากมณฑุ
7. เครื่องยอดที่มาจากชฎา
8. เครื่องยอดที่มาจากพระเกี้ยวหรือจตุรมงกุฏ
9. เครื่องยอดที่มาจากเสมา

¹ ประเวศ ลิ้มปรีงซี่, “เครื่องยอดในงานสถาปัตยกรรมไทย,” หน้าจั่ว ฉบับประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมไทยและสถาปัตยกรรมไทย 5, 5 (กันยายน 2550): 25.

² เรื่องเดียวกัน, 14.

³ เรื่องเดียวกัน, 15.

ในอดีตงานสถาปัตยกรรมประเภทเครื่องยอดปราสาทยอดมณฑปโครงสร้างไม้เป็นสถาปัตยกรรมที่สำคัญเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย เช่น พระที่นั่งต่างๆในสมัยอยุธยา, งานพระเมรุฯ, พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท, พระที่นั่งศิวาลัยมหาปราสาท ฯลฯ แต่ในปัจจุบันอาคารที่เป็นเครื่องยอดปราสาทยอดมณฑปโครงสร้างไม้เหลืออยู่น้อยมากเพราะการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีการก่อสร้าง และการขาดแคลนไม้ที่นำมาเป็นวัสดุก่อสร้าง ทำให้องค์ความรู้ด้านการออกแบบเครื่องยอดปราสาทยอดมณฑปโครงสร้างไม้ขาดหายไป และมีการก่อสร้างด้วยคอนกรีตและเหล็กเข้ามาทดแทนโดยมีพื้นฐานทางแนวคิดและรูปแบบมาจากเครื่องยอดโครงสร้างไม้

ดังนั้นจึงสมควรที่จะทำการศึกษาศิลปะสถาปัตยกรรมของเครื่องยอดปราสาทยอดมณฑปโครงสร้างไม้โดยละเอียด เพื่อที่จะเป็นประโยชน์ทางการศึกษา การออกแบบ และการบูรณะ

ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

เป้าหมายโครงการ เป็นงานศึกษาศิลปะสถาปัตยกรรมเครื่องยอดปราสาทยอดมณฑปโครงสร้างไม้ โดยมุ่งศึกษาในเรื่องหลักในการออกแบบก่อสร้างโดยอาศัย แนวคิด, รูปทรง สัดส่วน, โครงสร้าง, วัสดุ และรายละเอียดการตกแต่งทางสถาปัตยกรรม เพื่อเป็นองค์ความรู้ที่สามารถนำไปใช้ในการศึกษาต่อยอดในอนาคต ทั้งใช้ในการออกแบบ และเป็นข้อมูลในการบูรณะอาคาร

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อศึกษาเครื่องยอดปราสาทยอดปราสาทยอดมณฑปโครงสร้างไม้ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ในด้านแนวคิดการออกแบบ รูปทรง สัดส่วน โครงสร้าง และการประดับตกแต่ง

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบเครื่องยอดปราสาทยอดมณฑปโครงสร้างไม้กับเครื่องยอดมณฑปและบุษบกแบบโครงสร้างคอนกรีต และแบบโครงสร้างเหล็ก

สมมุติฐานของการศึกษา

เครื่องยอดปราสาทยอดมณฑปโครงสร้างไม้แบบโบราณ มีหลักการในการออกแบบเขียนแบบและก่อสร้าง ที่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบและก่อสร้างในปัจจุบันได้

ข้อตกลงเบื้องต้น

การศึกษานี้ยึดถือข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน เนื่องจากไม่อาจพิสูจน์ทราบข้อมูลก่อนหน้าที่มีการซ่อมแซมอาคาร และมุ่งเน้นเพื่อศึกษาในเชิงการออกแบบและก่อสร้างมากกว่าเชิงประวัติศาสตร์

ความจำกัดของการวิจัย

ข้อมูลเครื่องยอดที่นำมาเป็นกรณีศึกษาต้องรอโอกาสที่มีการซ่อมแซมอาคารจึงจะทำการสำรวจจริงวัดได้ ดังนั้นจึงไม่อาจเก็บข้อมูลเครื่องยอดได้ทั้งหมดที่มีในประเทศ ทำให้ไม่อาจสรุปภาพรวมทั้งหมดเกี่ยวกับเครื่องยอดมณฑปและบุษบกได้ แต่ก็มากพอที่จะสามารถสรุปเป็นหลักวิชาในการออกแบบเครื่องยอดปราสาทยอดมณฑปได้ในแนวทางหนึ่ง

ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษาเครื่องปราสาทยอดมณฑปและบุษบกโครงสร้างไม้, โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก, โครงสร้างเหล็กที่สามารถทำการสำรวจจริงวัดหรือมีแบบก่อสร้าง ซึ่งประกอบด้วย

การศึกษาโดยการสำรวจจริงวัด โดยใช้ตลับเมตรเป็นหลัก

พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท (โครงสร้างไม้)

พระที่นั่งวิมลาลัยมหาปราสาท (โครงสร้างไม้)

โลหะปราสาท (โครงสร้างก่ออิฐและศิลาแลงหุ้มด้วยปูนและทองแดง)

บุษบกพระประธานภายในพระอุโบสถ วัดพระแก้ววังหน้า (โครงสร้างไม้)

การศึกษาจากแบบก่อสร้างและภาพถ่ายขณะก่อสร้าง

มณฑปวัดไตรมิตร กรุงเทพฯ (โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก)

พระที่นั่งบรมราชสถิตยมโหฬาร (โครงสร้างไม้)

บุษบกประดิษฐานพระบรมสารีริกธาตุที่สนามบินสุวรรณภูมิ (โครงสร้างไม้)

เรือนยอดบรมมิ่งคลานุสรณีย์ (โครงสร้างแสดนเลส)

การศึกษาจากแบบและภาพถ่ายเท่าที่มีหลงเหลืออยู่

มณฑปวัดพระพุทธบาทสระบุรี (แบบบูรณะและภาพถ่าย โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก)

พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท (โครงสร้างไม้)

ศึกษาจากการสังเกต

มณฑปวัดพุทธไสวรรย์ จ.อยุธยา (โครงสร้างไม้)

หลังคาป้อมมหากาฬ จ.กรุงเทพฯ (โครงสร้างไม้)

ขั้นตอนการศึกษา

วางแผนการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

เก็บรวบรวมข้อมูล

จากเอกสาร

จากภาพถ่าย

จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม ทั้งการถ่ายภาพ, รั้ววัด และสิ่งเกดการณ์

จากการสัมภาษณ์ผู้ออกแบบ ผู้รู้ นักวิชาการ และบุคคลผู้เกี่ยวข้อง

วิเคราะห์และสรุปข้อมูลที่ได้มา

นำความรู้จากการวิเคราะห์มาสรุปผล

จัดทำรายงานภาคเอกสาร

เวลาที่ใช้ในการวิจัย

ปี 2555

ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ปี 2556

ท่อมต้นเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์

รวบรวมข้อมูลภาคเอกสาร

เก็บข้อมูลภาคสนาม

ปี 2557-2558

เก็บข้อมูลเครื่องยอดโดยละเอียดอีกครั้ง

ทำแบบ

ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล

ปี 2559

ปลายท่อมต้น จัดทำเอกสารเป็นรูปเล่ม

วิธีการศึกษา

ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นจากเอกสารวิชาการ และผู้ที่มีความรู้

ทำการสำรวจจริงวัดจากสถานที่จริง

แหล่งข้อมูล

จากสถานที่จริง

ฝ่ายสถาปัตยกรรม กองศิลปกรรม สำนักพระราชวัง

กรมศิลปากร

หอจดหมายเหตุ

หอสมุดแห่งชาติท่าवासูกกรี

หอสมุดในพระบรมหาราชวัง

หอสมุดกลางมหาวิทยาลัยศิลปากร

ห้องสมุด คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร

พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ

วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง
 อาจารย์และผู้ทรงคุณวุฒิ
 บริษัท ส.บุญมีฤทธิ์ วิศวกรรม จำกัด
 บริษัท ป.ว.ช.ลิขิตการช่าง จำกัด
 บริษัท ศิวกร การช่าง จำกัด
 ข้อมูลจาก INTERNET

อุปกรณ์ที่ใช้ในการค้นคว้า

ตลับเมตร
 สายวัด
 เครื่องวัดเลเซอร์
 กล้องถ่ายรูป
 กล้องส่องทางไกล
 ไขควง

ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย (โดยประมาณ) 50,000 บาท

การเสนอผลงาน นำเสนอผลงานเป็นเอกสารทางวิชาการ

อธิบายศัพท์

คานตรง: คานที่พาดตรงจากผนังหรือหัวเสาอีกด้านไปสู่อีกด้าน เทียบได้กับชื่อใน
 โครงสร้างจั่วในงานสถาปัตยกรรมไทย

คานพาดมุม: คานที่พาดมุมบนผนังหรือบนคานตรง

คานทแยง (โครงคร่าวทแยง): คานที่พาดทแยงมุมระหว่างหัวเสากับโคนเสา

คานขวาง: คานที่วางพาดบนคานตรงในทิศทางตรงข้ามกับคานตรง

เสามุม: เสาที่อยู่ในตำแหน่งมุมของผังเครื่องยอด

เสาแนวกลาง: เสาที่อยู่ในแนวกลางของผังเครื่องยอด

เสาเชื่อมระหว่างชั้น: เสาที่เชื่อมระหว่างชั้นเชิงกลอนสามชั้นให้ติดกัน

เสารับเครื่องยอด: เสาที่รับเครื่องยอดทั้งหมด

เสารับชั้นเชิงกลอน: เสาที่รับชั้นเชิงกลอนในแต่ละชั้น

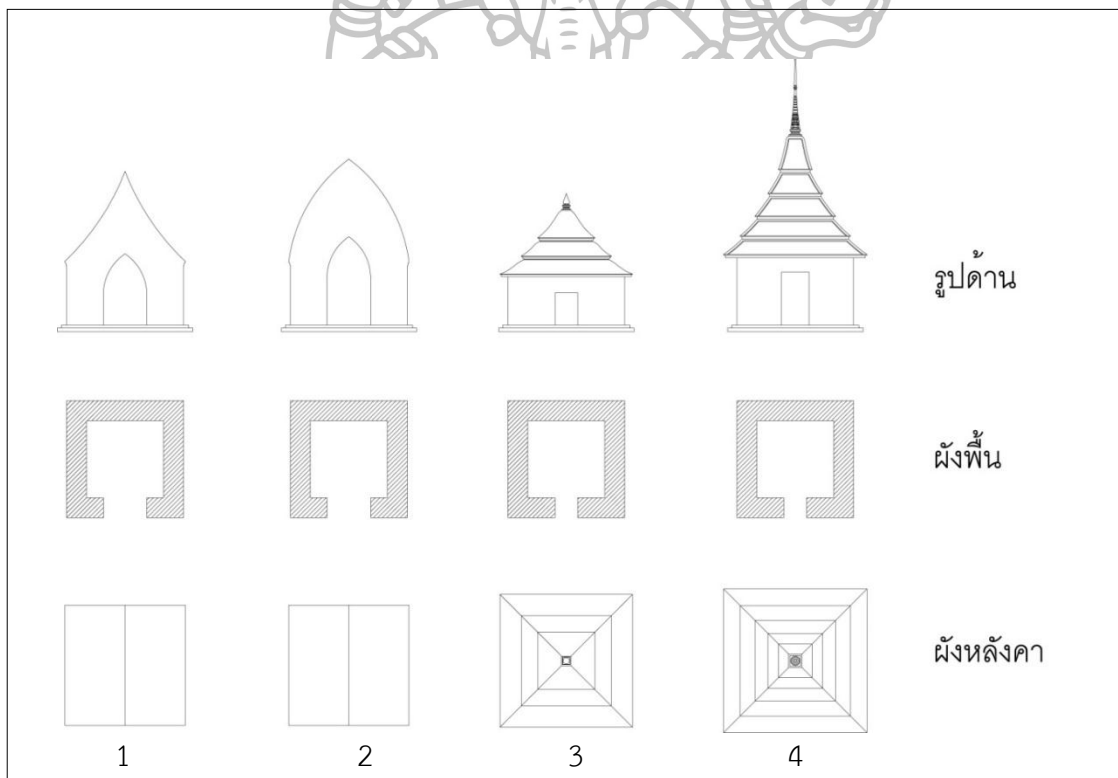
เสาแกน: เสาแกนกลางของเครื่องยอด

บทที่ 2

ความหมายของเครื่องยอดมณฑปและบุษบก

วิวัฒนาการของเครื่องยอดมณฑป

อาคารประเภทมณฑปมีหลากหลายรูปแบบ เช่น แบบผังสี่เหลี่ยมจัตุรัส, แบบผังสี่เหลี่ยมผืนผ้า, แบบผังกากบาท, ตัวอาคารมีทั้งแบบมีผนังและไม่มีผนัง รูปแบบหลังคามีหลากหลาย โดยมีวิวัฒนาการจากรูปแบบหลังคาอย่างง่ายไปสู่แบบที่ซับซ้อน เริ่มจาก หลังคาทรงจั่ว, ทรงกลีบบัว, ทรงกรวยเหลี่ยมแบบเตี้ย, ทรงกรวยเหลี่ยมแบบสูง (เป็นเพียงข้อคิดเห็นส่วนตัว)



ภาพลายเส้นที่ 1: แสดงรูปแบบสถาปัตยกรรมของมณฑปแบบต่าง ๆ

1. มณฑปแบบหลังคาทรงจั่ว เช่น มณฑปวัดกุฎีราษฎร์ (โครงสร้างแบบเครื่องก่อ คือ ศิลาแลง) นอกเมืองศรีสัชชนาลัย
2. มณฑปแบบหลังคาทรงกลีบบัว (โครงสร้างแบบเครื่องก่อ คือ ศิลาแลง)

3. มณฑปแบบหลังคาทรงกรวยเหลี่ยมแบบเตี้ย เช่น มณฑปวัดมหาธาตุที่สุวรรณคโลก มีรูปแบบเป็นหลังคาซ้อนชั้น มีบัลลังก์บนยอดหลังคารองรับดอกบัว ซึ่งเป็นรูปแบบเริ่มแรกของเครื่องยอดที่มีการสื่อสารถึงพุทธศาสนาอย่างชัดเจน

4. มณฑปแบบหลังคาทรงกรวยเหลี่ยมแบบสูง เช่น มณฑปวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ จ.พิษณุโลก มีรูปแบบเป็นหลังคาซ้อนชั้นมีบัลลังก์รับชุดยอด รูปแบบของชุดยอดทรงสูงเป็นวิวัฒนาการด้านองค์ประกอบของยอดที่ปรับให้ได้ตามทรงที่สูงขึ้น

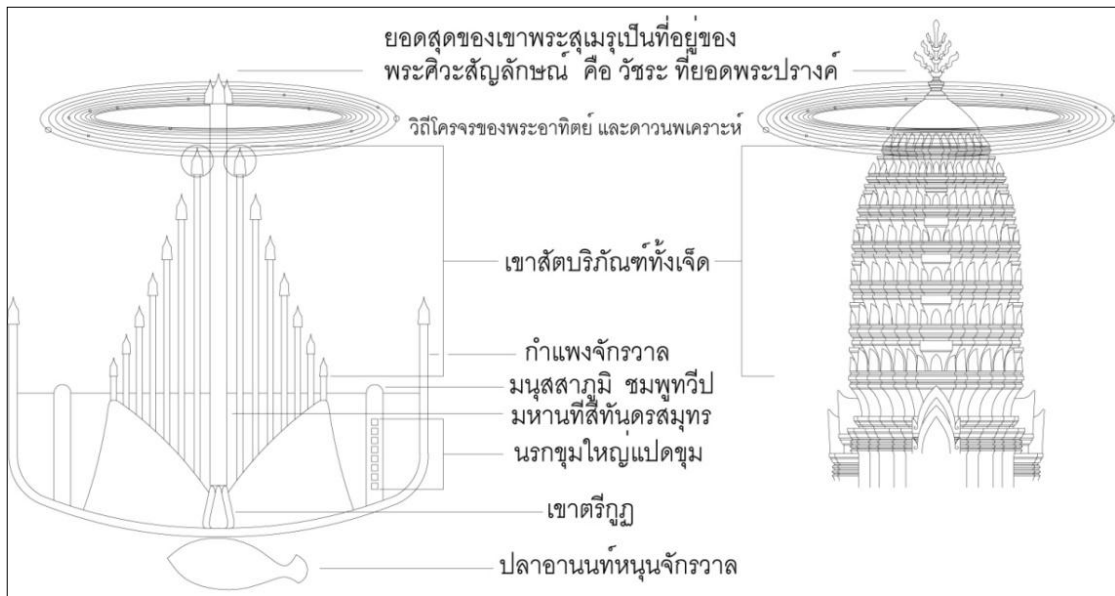
รูปแบบที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน คือ แบบหลังคาทรงกรวยเหลี่ยมแบบสูง โดยมีการปรับทรงให้อ่อนหวานมากขึ้น เรียกทรงจอมแห ปรับส่วนยอดให้มีรูปแบบเหมือนเจดีย์ โดยการยัดทรงของหลังคาชั้นบนสุดให้ห่างจากหลังคาชั้นอื่น เพื่อให้เหมือนชั้นองค์ระฆังของเจดีย์ จนได้รูปแบบหลังคาทรงกรวยเหลี่ยมซ้อนชั้นยอดเป็นเจดีย์ จากนั้นมีการรับเอารูปแบบคติความเชื่อเกี่ยวกับเขาพระสุเมรุในศาสนาพราหมณ์เข้ามารวมด้วย

รูปแบบทางสถาปัตยกรรมของอาคารดังกล่าว มีจุดประสงค์เพื่อสนองตอบต่อคติความหมายในเชิงสัญลักษณ์แทน “เขาพระสุเมรุ” แกนกลางแห่งจักรวาล โดยการจำลองหรือย่อส่วนภูมิจักรวาลที่เป็นเชิงมนโคมความคิดนั้น ผ่านลงมาในรูปของแผนผังและรูปแบบทางสถาปัตยกรรม¹ โดยมีการหยิบยืมรูปแบบองค์ประกอบในงานสถาปัตยกรรมประเภทปราสาทขอมมาประยุกต์ใช้กับส่วนเครื่องยอด เพื่อให้สื่อถึงความเป็นเขาพระสุเมรุได้ชัดเจน ได้แก่ ชุ่มบันแถลง, นาคปัก, การย่อมุม, การยกเก็จ

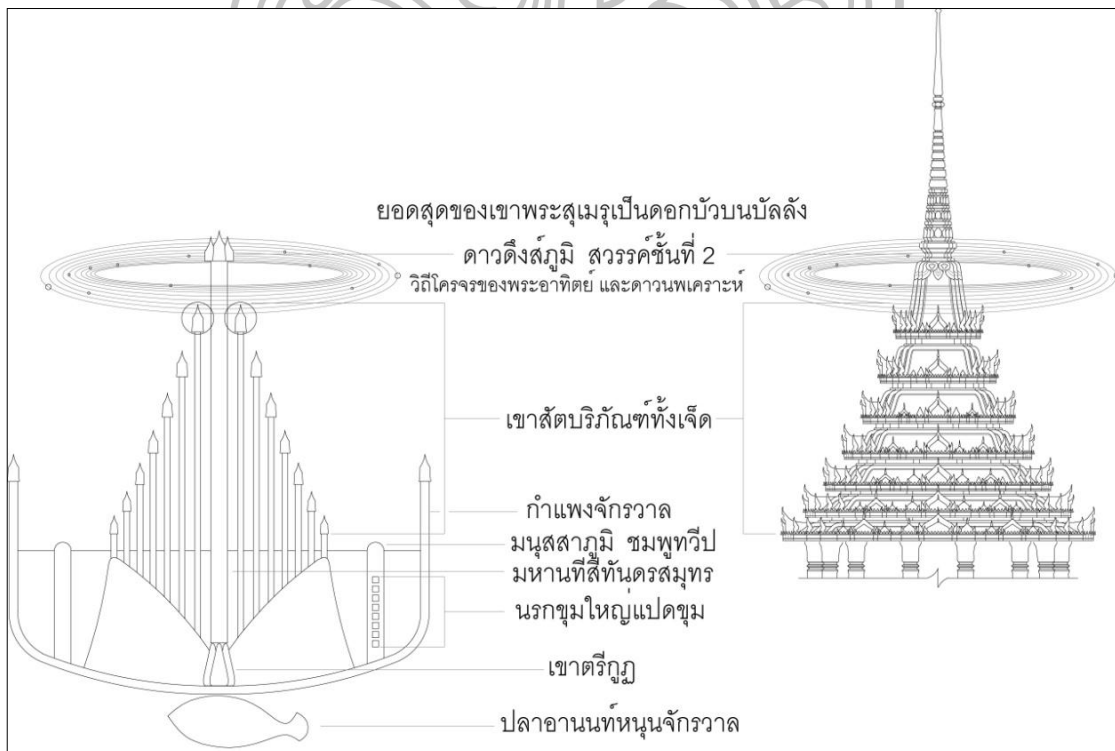
ตามพระวิจารณ์ของสมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ เจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์ ความว่า “...เคยคิดแต่ว่ายอดไม้หรือยอดปราสาทเป็นอันเดียวกัน ยอดปราสาทไม้ของเก่าที่เปนของใหญ่ ก็เห็นปรากฏอยู่ปนชั้นอย่างเดียวกันกับยอดไม้ ผิดกับแต่แอนเข้ากับโค้งออกเท่านั้น...”²

¹ สมคิด จิระทัศนกุล, **คติสัญลักษณ์และความหมายของชุ่มประตู่-หน้าต่างไทย**, (กรุงเทพฯ: อมรินทร์ พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด, 2546), 109.

² ยอร์ช เซเดย์ แปลโดย ปราณีย์ วงศ์เทศ, **นครวัด** (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2529) ,74. อ้างถึงใน สมคิด จิระทัศนกุล, **งานออกแบบสถาปัตยกรรมไทยผีพระหัตถ์สมเด็จพระเจ้า เจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์**, (กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด, 2556), 726.



ภาพลายเส้นที่ 2 : แสดงความสัมพันธ์ของคติเขาพระสุเมรุแบบศาสนาพราหมณ์กับยอดพระปรางค์



ภาพลายเส้นที่ 3 : แสดงความสัมพันธ์ของคติเขาพระสุเมรุแบบศาสนาพราหมณ์กับยอดมณฑป

ความหมายของเครื่องยอดมณฑปและบุษบกในปัจจุบัน

ในปัจจุบันรูปแบบของหลังคาซ้อนชั้นทรงกรวยได้กลายเป็นคำนิยามของเครื่องยอดบุษบกและมณฑปไป ดังที่สมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์ ทรงอธิบายไว้ว่า “...เป็นหลังคาซ้อนชั้นมียอดแหลม ถ้าเป็นเรือนยอดแหลมมีมุขเรียกว่า **ปราสาท** ไม่มีมุขเรียก **มณฑป** ถ้าไม่ใช่เรือนเปนของเล็ก ๆ มีหลังคาซ้อนชั้นสำหรับนั่ง หรือสำหรับตั้งอะไร ๆ เรียกว่า **บุษบก**”

และทรงอธิบายเพิ่มเติมให้ชัดถึงแนวคิดและพัฒนาการของอาคารประเภทมณฑปร่วมกับปราสาทว่า

ถ้าจะว่าที่แท้ของเรามีอยู่สองอย่างเท่านั้น คือ **มณฑป** ได้แก่ **เรือนยอด** และ**บุษบก** ได้แก่ **ซุ้มยอด** การประกอบมุขเข้ากับมณฑปเป็นปราสาทนั้นเห็นของเก่าทำมุขเล็กกว่าองค์มณฑป...ในภายหลังขยายมุขโตเทากับังองค์มณฑป...จึงยอดขึ้นไปตั้งอยู่บนหลังคาจัตุรมุขลักษณะแห่งมณฑปหายไป³

เครื่องยอด คือ ส่วนหลังคามีลักษณะเป็นทรงแหลม มีองค์ประกอบหลายสิ่งหลายอย่างอันประกอบกันขึ้นเป็นโครงสร้างและองค์ประกอบตกแต่ง⁴

เครื่องยอดปราสาทยอดมณฑป หมายถึง หลังคาซ้อนชั้นทรงกรวยมีจั่วอาคารเข้ามาประกอบ

รูปแบบทางสถาปัตยกรรมของเครื่องยอดปราสาทยอดมณฑปมีองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมโดยมีคติแนวคิดในการออกแบบ คือ คติ **เขาพระสุเมรุ**

รูปแบบทางโครงสร้างของเครื่องยอดปราสาทยอดมณฑปคล้ายกับโครงสร้างของหลังคาจั่วทางสถาปัตยกรรมไทย คือ **หลังคาทรงแหลม**

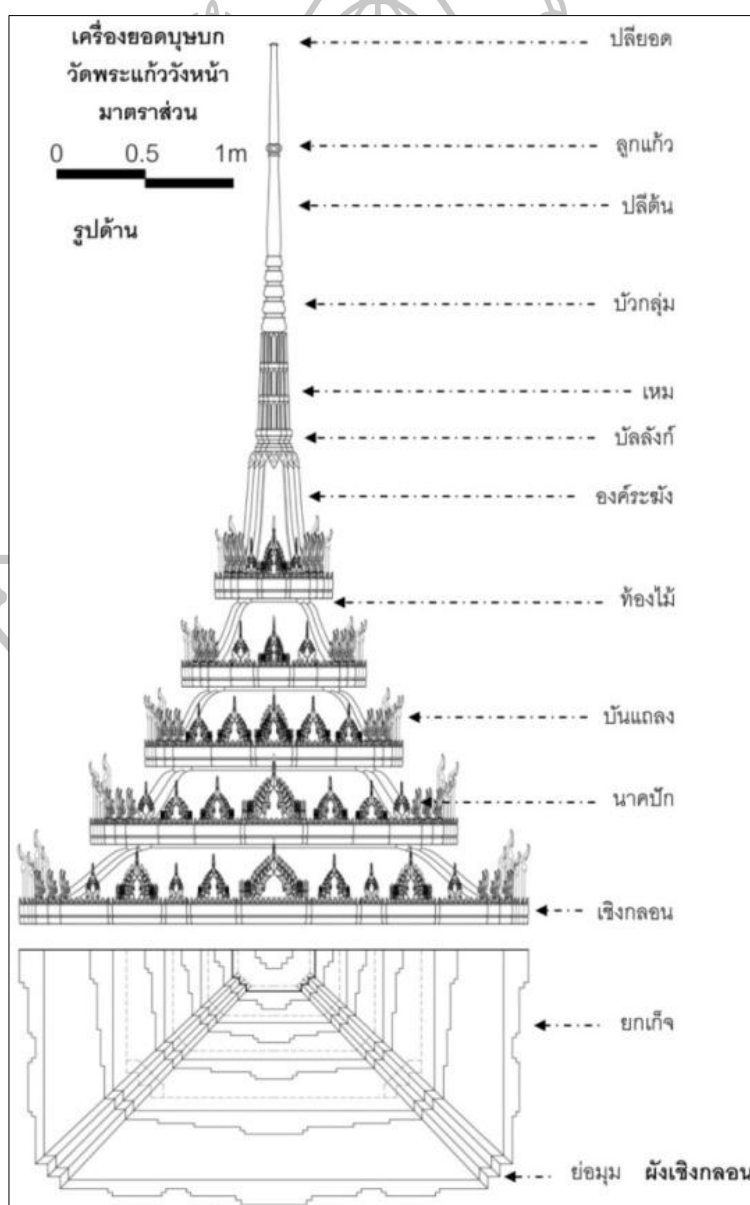
ระบบโครงสร้างก็คล้ายกับโครงสร้างจั่ว คือ **ระบบเสา คาน (ช่อ)** ตั้งต่อกันขึ้นไปเป็นชั้น ๆ ต่างกันที่ระบบของเครื่องยอดต้องมี **คานพาดมุม** เพื่อรับเสาที่ขยับเข้าหาศูนย์กลางเพราะหลังคาเป็นทรงกรวย

³ สมเด็จพระเจ้าฟ้า กรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์, **ลายพระหัตถ์สมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์ประธานหม่อมเจ้าหญิงพิไลยเรขา ดิศกุล** (พระนคร: วัชรินทร์การพิมพ์, 2512. พิมพ์เนื่องในวันประสูติครบ 6 รอบ 8 สิงหาคม 2512), 62, อ้างถึงใน บุญยก วชิระเกียรติชัย, “สถาปัตยกรรมเครื่องยอด “ทรงจอมแห” ว่าด้วยหลักวิชา เส้น รูป และความรู้สึกรู้สึก : กรณีศึกษา ยอดบุษบก-มณฑป” **หน้าจั่ว ฉบับประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมไทยและสถาปัตยกรรมไทย 12**, 12(มกราคม-ธันวาคม 2558): 166.

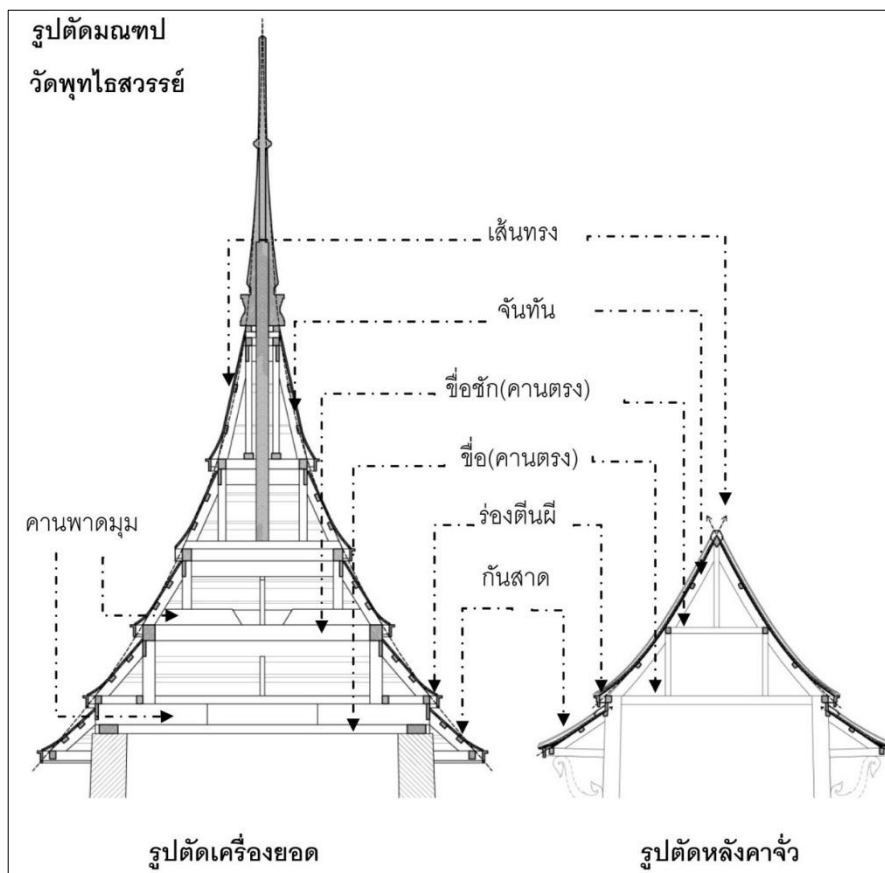
⁴ เรื่องเดียวกัน, 14.

องค์ประกอบทางโครงสร้างคล้ายกับโครงสร้างจั่ว โดยมีองค์ประกอบพื้นฐานทางโครงสร้าง คือ เสา คานตรง คานพาดมุม และมีองค์ประกอบเสริมสำหรับเครื่องยอดขนาดใหญ่ คือ คานทแยง (โครงคร่าวทแยง), คานขวาง, เสาเชื่อมระหว่างชั้นเชิงกลอนและเหล็กดัดโครงสร้าง ในกรณีที่เป็นยอดปราสาทจะมีโครงสร้างจั่วหลังคามาเชื่อมต่อ

องค์ประกอบและรูปแบบทางโครงสร้างและสถาปัตยกรรมของเครื่องยอดแต่ละหลังมีความแตกต่างกันตามปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ขนาด, รูปทรง, รูปแบบผัง แต่มีระบบโครงสร้างเดียวกัน คือ ระบบ เสา, คาน, คานพาดมุม



ภาพลายเส้นที่ 4 แสดงองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมของเครื่องยอดมณฑปและบุษบก



ภาพลายเส้นที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบและองค์ประกอบทางโครงสร้างของเครื่องยอดและหลังคาจั่ว

การก่อรูปสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง

ขั้นตอนในการก่อรูปงานสถาปัตยกรรมไทย เป็นแบบเดียวกับงานศิลปะไทยแขนงอื่น ๆ เช่น งานเขียนลายไทย, งานปั้นหุ่นฯ โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ การขึ้นทรง, การกำหนดตำแหน่งโครงสร้าง และการตกแต่ง ดังเช่นที่ พระพรหมพิจิตร อธิบายไว้ว่า “...ให้เห็นว่าทรงนั้นถูกต้อง จึงหาเส้นลงมาเป็นผังพื้นตามทรงที่ตั้งไว้ แล้วจึงค่อยตกแต่งประดับความสวยงามต่อไป...”⁵ และพระพรหมพิจิตรยังได้สรุปเป็นหลักเพื่อเป็นทางดำเนินแห่งความคิดในการออกแบบไว้ 3 อย่าง คือ หลักพื้นที่ หลักรูปทรง หลักเครื่องประกอบ⁶ (การตกแต่ง)

⁵ พ. พรหมพิจิตร, **พุทธศิลป์สถาปัตยกรรม ภาคต้น**, (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พระจันทร์, 2495), 90.

⁶ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, **ประวัติและผลงานสำคัญของพระพรหมพิจิตร**, (กรุงเทพฯ: ศิริมิตรการพิมพ์, 2533), 76.

ดังนั้นการเขียนแบบสถาปัตยกรรมต้องเขียนไปพร้อมกันทั้ง รูปด้าน, รูปตัด, และผัง เพราะต้องออกแบบไปพร้อมกันทั้งงานสถาปัตยกรรมและงานโครงสร้าง

1. การขึ้นทรง (การกำหนดปริมาตรโดยรวมของงาน) เป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญมาก เพราะรูปทรงของงานเป็นสิ่งที่รับรู้ได้เป็นสิ่งแรก เป็นสิ่งที่ควบคุมขั้นตอนอื่น ๆ ทั้งหมด ดังนั้นต้องทำอย่างมีหลักการ มีขั้นตอน ดังที่ศาสตราจารย์พระพรหมพิจิตรเปรียบไว้ว่า “คนงามได้ทรงลักษณะดีแล้ว ถึงจะไม่ตกแต่งประดับประดาเท่าใดก็ยังคงงาม ถ้าประกอบด้วยเครื่องตกแต่งโดยรู้สิ่งเครื่องประกอบของรูปนั้นด้วย ก็ยิ่งสงทรวดทรงให้งามยิ่งขึ้น ถ้ารูปทรงไม่งามไม่ได้ลักษณะแล้ว จะหาเครื่องประกอบที่งามเลิศมาประดับอย่างไรก็ไม่งามขึ้นได้”⁷

2. การวางตำแหน่งโครงสร้าง เป็นสิ่งที่ต้องทำไปพร้อมกับการวางรูปทรงของงาน เนื่องจากการกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในทรงต้องมีพื้นฐานมาจากระบบโครงสร้างรองรับ ในขั้นตอนการออกแบบ การวางโครงสร้างเป็นเพียงการวางตำแหน่งคร่าว ๆ แต่ผู้ออกแบบต้องมีความเข้าใจรูปแบบและระบบโครงสร้างเป็นอย่างดี (แต่ในการอธิบายในครั้งนี้จะอธิบายระบบโครงสร้างโดยละเอียด เพื่อให้ผู้อ่านเกิดความเข้าใจรูปแบบและระบบโครงสร้าง)

3. การตกแต่ง เป็นขั้นตอนสุดท้าย เพราะเป็นสิ่งที่นำมาประดับเพิ่มเข้าไป แต่ต้องล้อตามทรงอาคาร กระบวนการทั้งสามขั้นตอนใช้หลักการ 4 อย่างในการก่อรูป คือ **สัดส่วน เส้นทรง ลักษณะ และจังหวะ** ตามแนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมของสมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์ ทรงประกอบด้วยหลักวิชา 3 อย่าง คือ **รูปทรง, รูปแบบ (ลักษณะ), สัดส่วน...** ซึ่งแนวคิดดังกล่าวนี้ยังได้ส่งผลมายังศิษย์เอก คือ พระพรหมพิจิตร ที่ได้สืบทอดทางความคิดและหลักเกณฑ์ภายใต้หลักวิชาที่ว่า มีองค์ประกอบ 3 อย่างเช่นกัน คือ **รูปทรง ลักษณะ และจังหวะ**

ความแตกต่างที่แยกออกไปจากหลักของสมเด็จพระเจ้าอยู่ตรงที่ สัดส่วน ซึ่งสมเด็จพระเจ้าทรงให้ความสำคัญอย่างยิ่ง หากแต่พระพรหมพิจิตรกลับไปใช้คุณลักษณะของจังหวะแทน อาจเพราะเห็นว่า **สัดส่วน** นั้นมีคุณลักษณะที่รวมเป็นหนึ่งเดียวอยู่กับการเกิด**รูปทรง**⁸ ในการกำหนดหลักการในการวิเคราะห์การก่อรูปสถาปัตยกรรมและโครงสร้างในครั้งนี้ จึงใช้หลักการทั้ง 4 อย่าง เพื่อถ่ายทอดการอธิบาย โดยได้ให้ความหมายของทั้ง 4 หลักการดังนี้

⁷ พ.พรหมพิจิตร, พุทธศิลป์สถาปัตยกรรม ภาคต้น, ชม.

⁸ สมคิด จิระทัศนกุล. งานออกแบบสถาปัตยกรรมไทยผีพระหัตถ์ สมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์, (กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด, 2556) 256.

สัดส่วน คือ วิธีการเทียบอัตราส่วนในการวัดขนาด โดยกำหนดขนาดส่วนอ้างอิงขึ้นมาหนึ่งส่วนเป็นหน่วยวัด เช่น กำหนดความยาวชื่อเป็นหนึ่งในส่วน นำหนึ่งของชื่อเป็นหน่วยวัด ไปกำหนดระยะขององค์ประกอบส่วนอื่น ใช้ในการออกแบบขนาดความสัมพันธ์ทางดิ่งและทางระดับของตัวสถาปัตยกรรม

ใช้ในการขยายแบบสู่การก่อสร้างจริงได้โดยไม่ต้องมีเครื่องมือวัดตามแบบปัจจุบัน โดยใช้วิธีการเทียบส่วน และใช้ในการจดจำรูปแบบเพื่อใช้ในการก่อสร้างครั้งต่อไปโดยไม่ต้องมีการบันทึกเป็นแบบ ในปัจจุบันสัดส่วนไม่ได้ใช้ในเขียนแบบและก่อสร้างแต่ใช้ในการออกแบบ แต่การออกแบบไม่จำเป็นต้องยึดสัดส่วนเสมอไป เพราะจะทำให้การออกแบบไม่พัฒนา ดังเช่นที่ สมเด็จพระยานริศรานุวัดติวงศ์ ทรงมีพระอรรถาธิบายว่า “...ที่พูดกันถึงส่วนนั้น ฉันจับได้ว่าส่วนเพนของสอนนักเรียนเพื่อไม่ให้เข้าป่าไปเท่านั้นเอง คนที่แข็งเขาทำอะไรก็ไม่เห็นเข้าส่วน...”⁹

ลักษณะ คือ สมบัติเฉพาะตัว¹⁰ ของงานที่แสดงออกให้ผู้ใช้สอยเกิดความคิดความรู้สึก

รูปทรง คือ การกำหนดรูปทรงและปริมาตรของงานโดยการที่ใช้เส้นทรง การกำหนดเส้นทรงเครื่องยอด ในการศึกษาในครั้งนี้กำหนดที่ตัวโครงสร้าง โดยกำหนดให้ใช้ระยะความยาวชื่อเป็นส่วนอ้างอิง ไม่ใช่ที่เชิงกลอนตามแบบปัจจุบัน เนื่องด้วยเหตุผลดังนี้

1. อ้างอิงจากการขึ้นทรงของหลังคาจั่วที่ขึ้นทรงจากโครงสร้าง เนื่องจากมีรูปแบบเดียวกัน คือ เป็นหลังคาทรงแหลมวางบนเสาหรือผนัง และมีองค์ประกอบทางโครงสร้างเหมือนกัน
2. เส้นทรงของสวนยอดหมื่นในแบบสำรวจจริงวัด เป็นเส้นทรงเดียวกับแนวโครงสร้าง
3. การสร้างเครื่องยอดแบบโบราณกำหนดจากความยาวชื่อ¹¹
4. อ้างอิงจากแบบในเอกสารโบราณที่กล่าวถึงการกำหนดขนาดเครื่องยอดที่โครงสร้าง

จังหวะ คือ ระยะขององค์ประกอบที่มีความสอดคล้องประสานกัน เช่น ระยะห่างชั้นหลังคา ระยะตำแหน่งการวางซุ้ม, ระยะการแบ่งองค์ประกอบชุดยอดหมื่น เป็นต้น

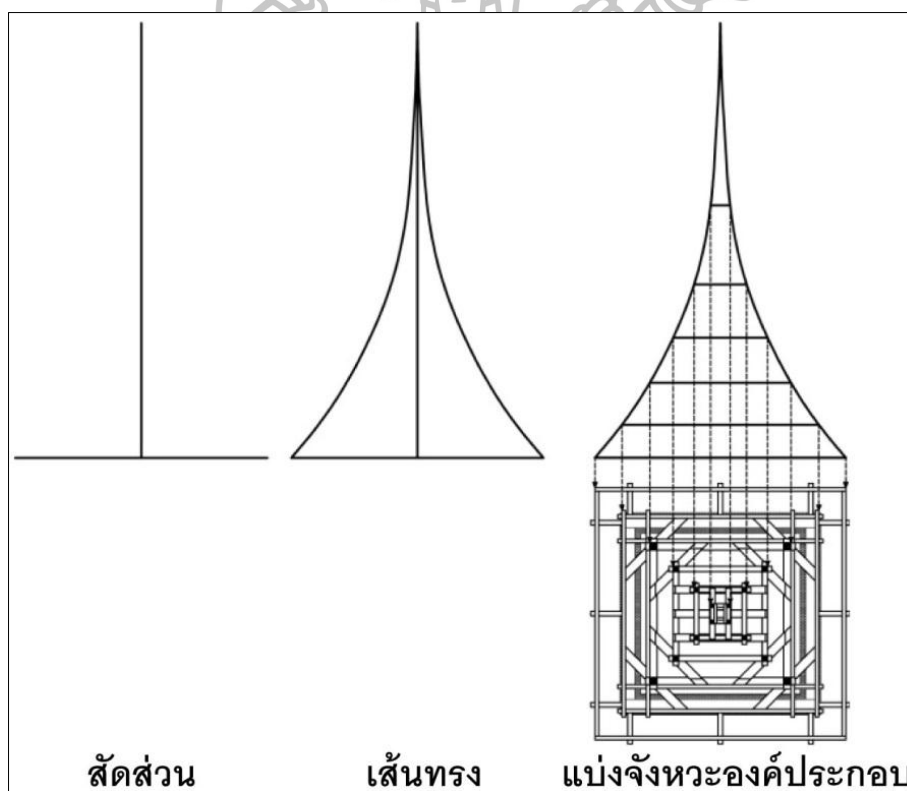
⁹ สมเด็จพระยานริศรานุวัดติวงศ์ และสมเด็จพระยามกุฎราชกุมาร, **สาส์นสมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์**, (พระนคร: คุรุสภา, 2505) 183-184, อ้างถึงใน สมคิด จิระทัศนกุล, **งานออกแบบสถาปัตยกรรมไทยสมัยรัตนโกสินทร์ สมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์**, 258.

¹⁰ ราชบัณฑิตยสถาน, **พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542**, (กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์เซ็นส์, 2546), 1001.

¹¹ เกรียงไกร เกิดศิริ, **งานพระเมรุ: ศิลปะสถาปัตยกรรม ประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมเกี่ยวเนื่อง**, (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552), 104.



ภาพลายเส้นที่ 6 สัณฑ์ ในงานพระบรมศพสมเด็จพระเจ้าบรมโกศ¹³



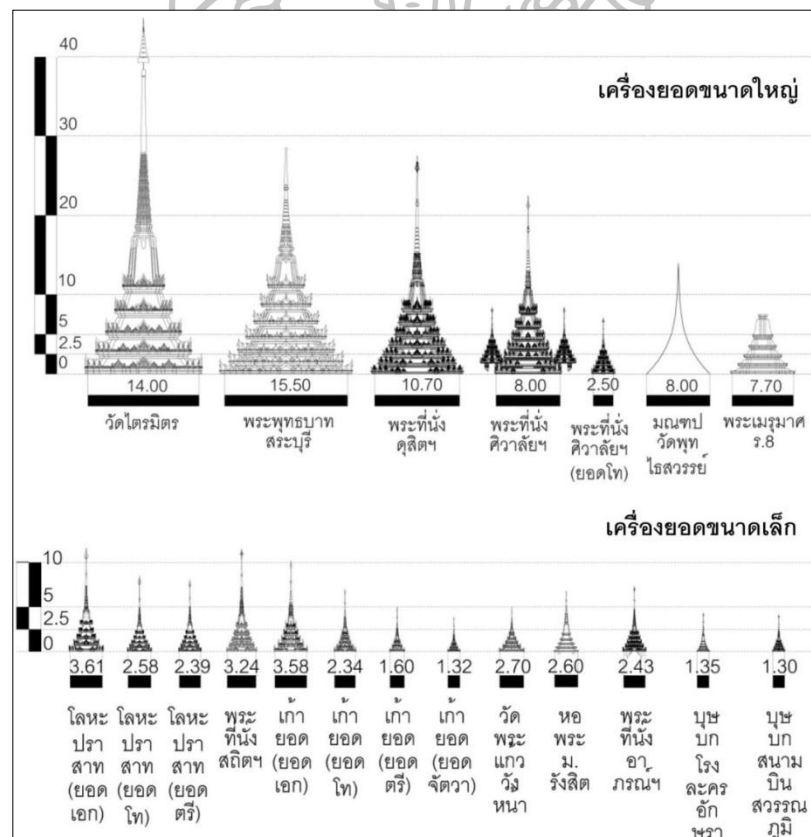
ภาพลายเส้นที่ 7 แสดงลำดับการขึ้นทรงเครื่องยอด

¹³ สมุดไทยตำราสถาปัตยกรรมเครื่องแห่พระบรมศพครั้งกรุงศรีอยุธยา, สำนักหอจดหมายเหตุแห่งชาติ, อ้างถึงใน หม่อมราชวงศ์แฉ่งน้อยศักดิ์ศรี และคณะ, สถาปัตยกรรมพระเมรุในสยาม, (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กรุงเทพ (1984) จำกัด, 2555), 112.

บทที่ 3 วิเคราะห์กรณีศึกษา

การเลือกเก็บข้อมูลเป็นกรณีศึกษาใช้หลักเกณฑ์ 2 อย่าง คือ ต้องเป็นแบบก่อสร้าง หรือ จากการสำรวจจริงวัดด้วยตลับเมตร โดยมุ่งเน้นศึกษาระบบและรูปแบบทางสถาปัตยกรรมและ โครงสร้างเท่าที่ปรากฏในปัจจุบัน เพื่อประโยชน์ในการออกแบบและก่อสร้างในปัจจุบัน

จากกรณีศึกษาจำนวน 20 เครื่องยอด สามารถแบ่งรูปแบบเป็น ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ตามระยะความกว้างผังเชิงกลอนชั้นล่างสุด(ความยาวข้อ) โดยกำหนดเป็นเครื่องยอดขนาดเล็กความ กว้างผังเชิงกลอนไม่เกิน 4 ม.และตั้งแต่ 4 ม.ขึ้นไปเป็นเครื่องยอดขนาดใหญ่



ภาพลายเส้นที่ 8 เครื่องยอดทั้ง 20 เครื่องยอด แบ่งเป็นขนาดเล็กและขนาดใหญ่ (แบบเครื่องยอดมณฑปวัดพุทธโสธรวัดระยะได้เพียงที่เชิงกลอนชั้นล่างสุด ส่วนระบบและรูปแบบโครงสร้างสามารถมองเห็นได้จากด้านล่าง)

ลำดับอายุเครื่องยอด

1. มณฑปวัดพุทไธสวรรย์: สมัยอยุธยา
 2. พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท: สมัยรัตนโกสินทร์, รัชกาลที่ 1
 3. เครื่องยอดป้อมมหากาฬ: สมัยรัตนโกสินทร์, รัชกาลที่ 1
 4. บุษบกวัดพระแก้ววังหน้า: สมัยรัตนโกสินทร์, รัชกาลที่ 3
 5. โลหะปราสาท (โครงสร้างก่ออิฐและศิลาแลง): สมัยรัตนโกสินทร์, รัชกาลที่ 3
 6. พระที่นั่งอาภรณ์ภิโมกข์ปราสาท: สมัยรัตนโกสินทร์, รัชกาลที่ 4
 7. พระที่นั่งศิวาลัยมหาปราสาท: สมัยรัตนโกสินทร์, รัชกาลที่ 5
 8. มณฑปพระพุทธรูปบาทสระบุรี (โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก): ทำเครื่องยอดใหม่สมัยรัตนโกสินทร์, รัชกาลที่ 6
 9. พระเมรุมาศ สำหรับ รัชกาลที่ 8 : สมัยรัตนโกสินทร์, รัชกาลที่ 9
 10. มณฑปวัดไตรมิตร (โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก): สมัยรัตนโกสินทร์, รัชกาลที่ 9
 11. พระที่นั่งสถิตยมโหฬาร: สมัยรัตนโกสินทร์, รัชกาลที่ 9
 12. บุษบกโรงละครอักษรา: สมัยรัตนโกสินทร์, รัชกาลที่ 9
 13. บุษบกประดิษฐานพระบรมสารีริกธาตุ ที่ สนามบินสุวรรณภูมิ: สมัยรัตนโกสินทร์, รัชกาลที่ 9
 14. หอพระมหาวิทยาลัยรังสิต (โครงสร้างเหล็ก): สมัยรัตนโกสินทร์, รัชกาลที่ 9
 15. เรือนยอดบรมมังกลาณสุรนิย์ (โครงสร้างแอสตันเลส): สมัยรัตนโกสินทร์, รัชกาลที่ 9
- จากการศึกษาเครื่องยอดทั้ง 20 เครื่องยอด พบรูปแบบเครื่องยอดที่น่าสนใจ **ที่สามารถแสดงลำดับความซับซ้อนทางโครงสร้างได้อย่างต่อเนื่อง** เรียงลำดับจากรูปแบบโครงสร้างอย่างง่ายไปสู่แบบที่ซับซ้อน ได้แก่ **แบบผังสี่เหลี่ยมจัตุรัส, แบบผังสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุมขนาดเล็ก, แบบผังสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุมขนาดใหญ่, แบบผังสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุมขนาดใหญ่ ห้ายอด**

การเลือกเครื่องยอดที่เป็นกรณีศึกษาหลักในแต่ละรูปแบบ มีหลักเกณฑ์ ดังนี้

1. เป็นโครงสร้างไม้
2. มีข้อมูลครบทั้งด้านสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง
3. มีอายุอาคารที่มากที่สุดในรูปแบบนั้น ๆ

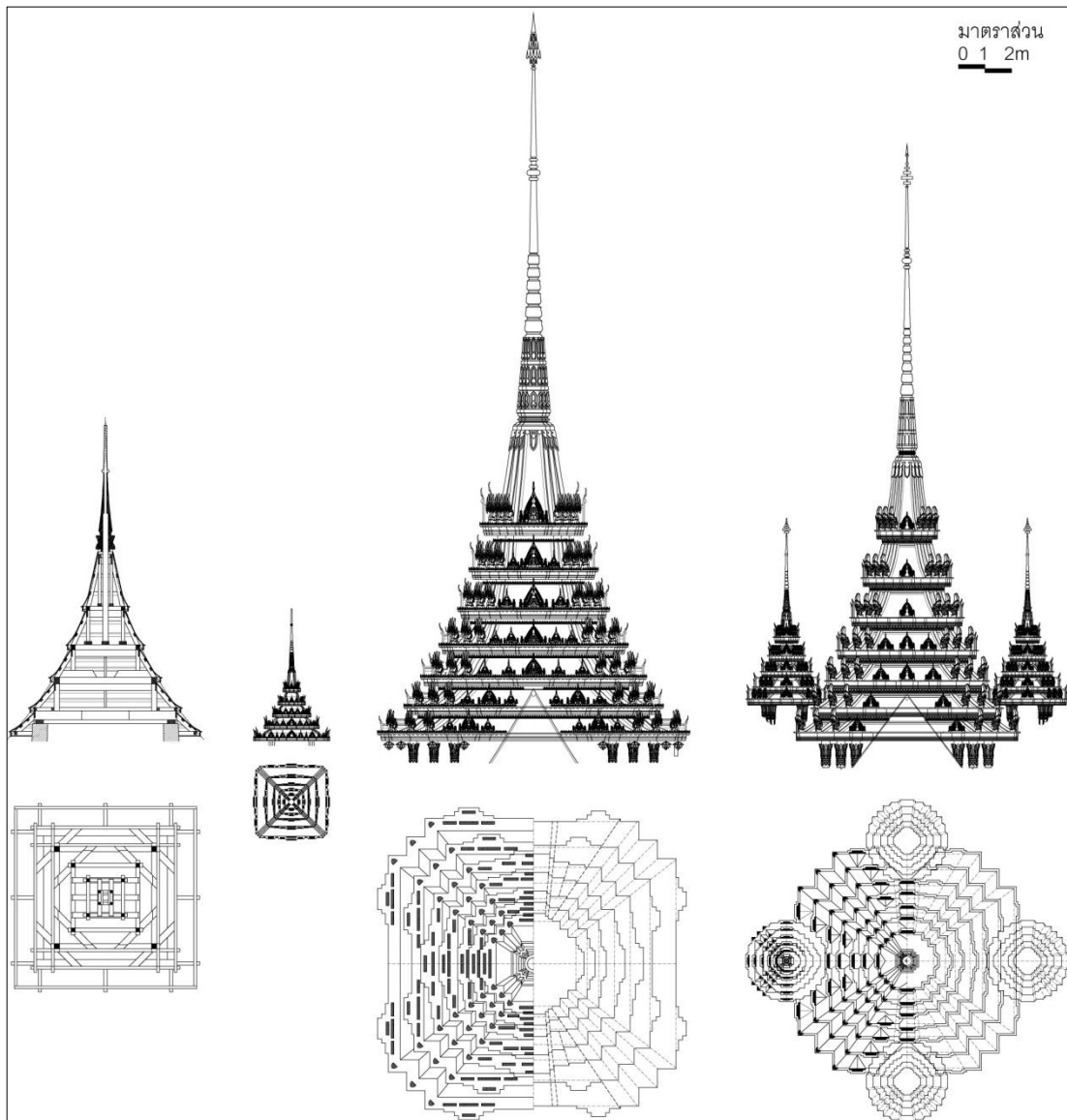
ผลการเลือกกรณีศึกษาหลักทำให้ได้เครื่องยอดทั้งหมด 4 หลัง ได้แก่

แบบผังสี่เหลี่ยมจัตุรัส: เครื่องยอดมณฑปวัดพุทไธสวรรย์ จ. อยุธยา

แบบผังสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุมขนาดเล็ก: เครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า

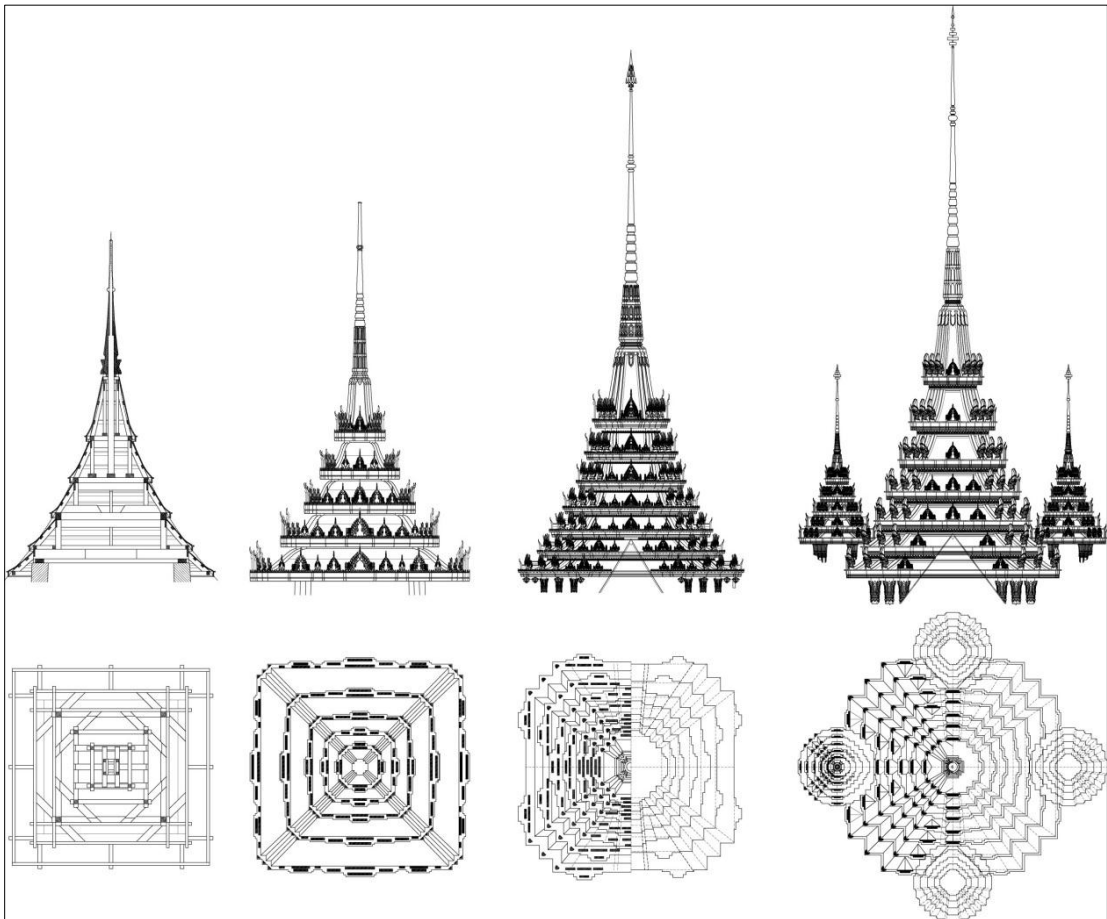
แบบผังสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุมขนาดใหญ่: เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ

แบบผังสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุมขนาดใหญ่ ห้ายอด: เครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯ



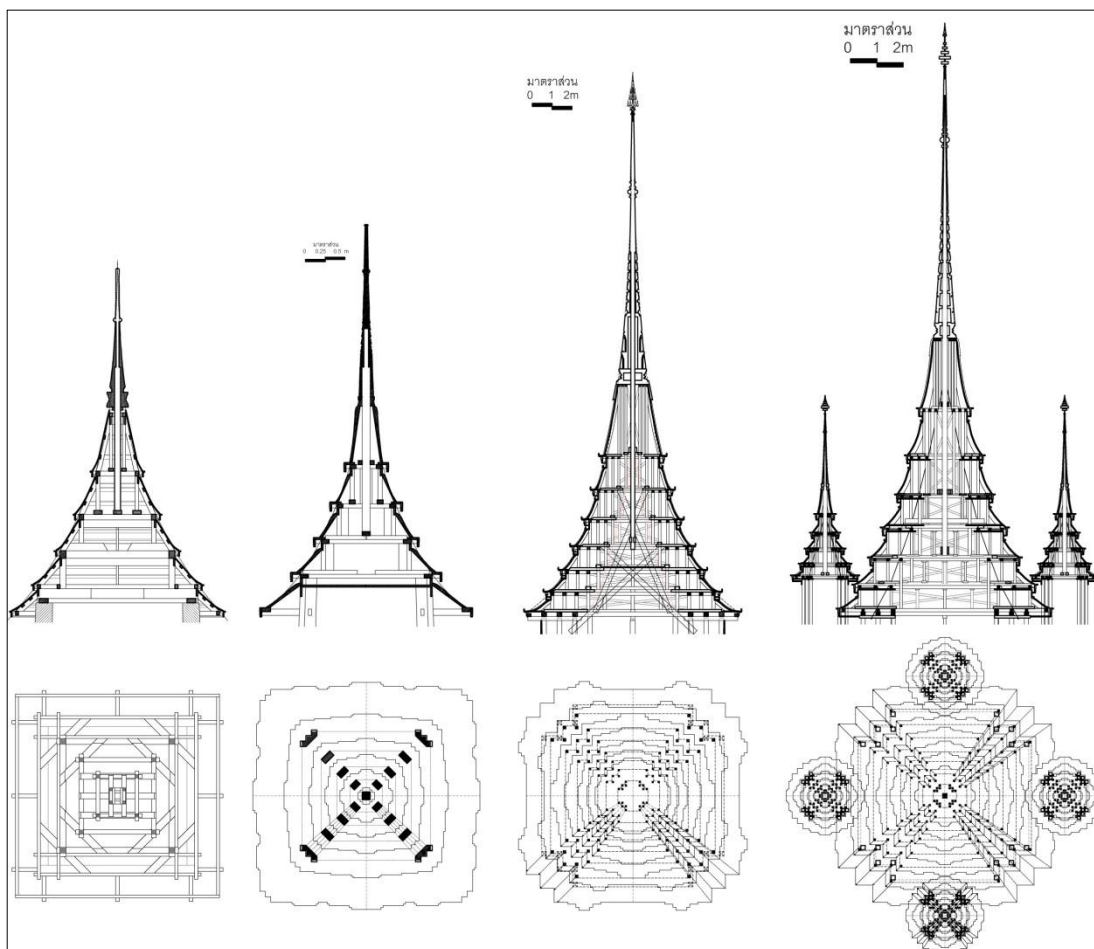
ภาพลายเส้นที่ 9 เครื่องยอด มณฑปวัดพุทไธสวรรย์, ปุษบกวัดพระแก้ววังหน้า, พระที่นั่งดุสิตา,
พระที่นั่งศิवालย์ฯ ในมาตราส่วนเดียวกัน

ถึงขนาดของเครื่องยอดจะมีความแตกต่างกัน แต่รูปแบบทางโครงสร้างและสถาปัตยกรรมเหมือนกัน แตกต่างกันที่องค์ประกอบทางโครงสร้างเท่านั้น จึงสามารถนำมาอธิบายเปรียบเทียบกันได้



ภาพลายเส้นที่ 10 เครื่องยอด มณฑปวัดพุทไธสวรรย์, บุษบกวัดพระแก้ววังหน้า, พระที่นั่งดุสิตฯ, พระที่นั่งศิขลาลัยฯ ในสัดส่วนชั้นเชิงกลอนที่ 1 เท่ากัน

เมื่อทำการขยายส่วนให้เท่ากันทำให้เห็นได้ถึงรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เหมือนกัน แต่มีหลักการกำหนดขนาดขององค์ประกอบต่างกัน เนื่องจากขนาดที่ต่างกัน



ภาพลายเส้นที่ 11 โครงสร้างเครื่องยอด มณฑปวัดพุทไธสวรรย์, บุษบกวัดพระแก้ววังหน้า, พระที่นั่งดุสิตฯ, พระที่นั่งศิลาลัยฯ ในสัดส่วนชั้นเชิงกลอนที่ 1 เท่ากัน

ในการอธิบายกรณีศึกษาเริ่มจากความซับซ้อนทางโครงสร้างง่ายไปยาก จากแบบผังสี่เหลี่ยมจัตุรัสถึงแบบผังสี่เหลี่ยมย่อมุมห้ายอด

1. เครื่องยอดมณฑปขนาดใหญ่ ผังสี่เหลี่ยมจัตุรัส

กรณีศึกษา: เครื่องยอดมณฑปวัดพุทไธสวรรย์ จ.อยุธยา

สร้างในสมัยอยุธยา เก็บข้อมูลโดยการสังเกตเมื่อ พ.ศ. 2554 สามารถวัดระยะโครงสร้างได้ถึงเชิงกลอนชั้นล่างสุด ส่วนระบบและรูปแบบโครงสร้างสามารถมองเห็นได้จากด้านล่าง

ลักษณะทางสถาปัตยกรรม เป็นมณฑปหลังคาซ้อนชั้นทรงกรวยเหลี่ยม มุงกระเบื้องดินเผา 5 ชั้นเชิงกลอน มีกันสาครอบ เชิงกลอนชั้นที่ 1 กว้าง 6.85 เมตร ไม่มีซุ้มบันแถลง, นาคปัก ผนังก่ออิฐฉาบปูน

ลักษณะทางโครงสร้างของเครื่องยอด เป็นโครงสร้างไม้ระบบ เสาคาน



ภาพถ่ายที่ 1 มณฑปวัดพุทไธสวรรย์ จ.อยุธยา

ที่มา: มณฑปวัดพุทไธสวรรย์ จ.อยุธยา, เข้าถึงเมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2557, เข้าถึงได้จาก

www.google.co.th

การก่อรูปสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง การอธิบายเกี่ยวกับการก่อรูปสถาปัตยกรรมและโครงสร้างของเครื่องยอดแบบผังสี่เหลี่ยมเป็นเพียงการอธิบายในหลักการ โดยอาศัยข้อมูลจากการสังเกตรูปแบบและระบบทางสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง โดยไม่ได้ทำการสำรวจจริงวัด จุดประสงค์เพื่อที่จะอธิบายรูปแบบพื้นฐานอย่างง่าย ก่อนที่จะทำการอธิบายรูปแบบและระบบที่มีความซับซ้อน มีลำดับการก่อรูปดังนี้

1. ชั้นทรง

กำหนดสัดส่วน ความกว้างต่อความสูงเครื่องยอด

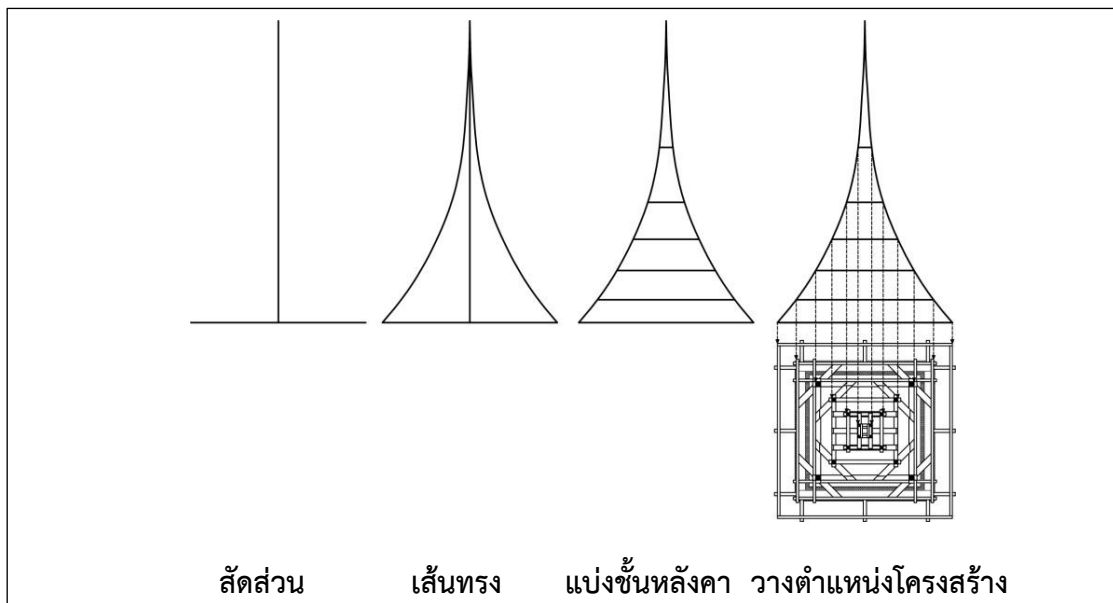
กำหนดเส้นทรง เป็นทรงจอมแห

กำหนดลักษณะ เป็นหลังคาซ้อนชั้นให้ความรู้สึกเบาลอย

กำหนดจังหวะชั้นขององค์ประกอบ แบ่งความสูงออกเป็น 2 ส่วน ส่วนบนเป็นส่วนยอด ส่วนล่างเป็นส่วนหลังคา

แบ่งส่วนยอดออกเป็น 2 ส่วน ส่วนบนเป็น ปลี ส่วนล่างเป็น บัลลังก์, เหม, บัวกลุ่ม

แบ่งส่วนหลังคาเป็น 5 ส่วน โดยใช้เส้นแบ่งชั้นหลังคา ชั้นล่างแคบสุดชั้นถัดไปค่อยสูงขึ้น เพื่อให้ความรู้สึกลอยสู่ด้านบน เนื่องจากเป็นรูปแบบหลังคามีเด้ายื่นรับกันสาดแนวผนังอาคารจึงตรงขึ้นไปรับคานที่ชั้นเชิงกลอนที่ 2 ให้ชั้นเชิงกลอนที่ 1 เป็นกันสาด



ภาพลายเส้นที่ 12 ลำดับการก่อรูปสถาปัตยกรรมและโครงสร้างมณฑปวัดพุทไธสวรรย์

กำหนดตำแหน่งโครงสร้าง

โครงสร้างของเครื่องยอดมณฑปวัดพุทไธสวรรย์ มีรูปแบบเป็นหลังคาซ้อนชั้นวางบนผนัง ยื่นเตี้ยรับกันสาทรอบ ระบบทางโครงสร้างเป็นแบบ เสาคาน

องค์ประกอบทางโครงสร้าง แบ่งเป็น

โครงสร้างหลัก คือ โครงสร้างที่ทำหน้าที่รับน้ำหนักเครื่องยอดโดยตรง ได้แก่ เสาคานตรง คานพาดมุม และเสากัน

โครงสร้างรอง คือ โครงสร้างที่รับน้ำหนักส่วนวัสดุผนังหลังคาและส่วนตกแต่ง ได้แก่ อเสจันทัน แป และระแนง

การกำหนดตำแหน่งโครงสร้างหลัก

ใช้เส้นแบ่งชั้นหลังคาเป็นเส้นหลังคานตรง

จุดตัดของเส้นแบ่งชั้นหลังคากับเส้นทรง ดึงลงมาเป็นเส้นเสาคาน (เสาคู่คาน)

กำหนดตำแหน่งเสาคานในผังจากแนวเส้นดึงเสาคาน

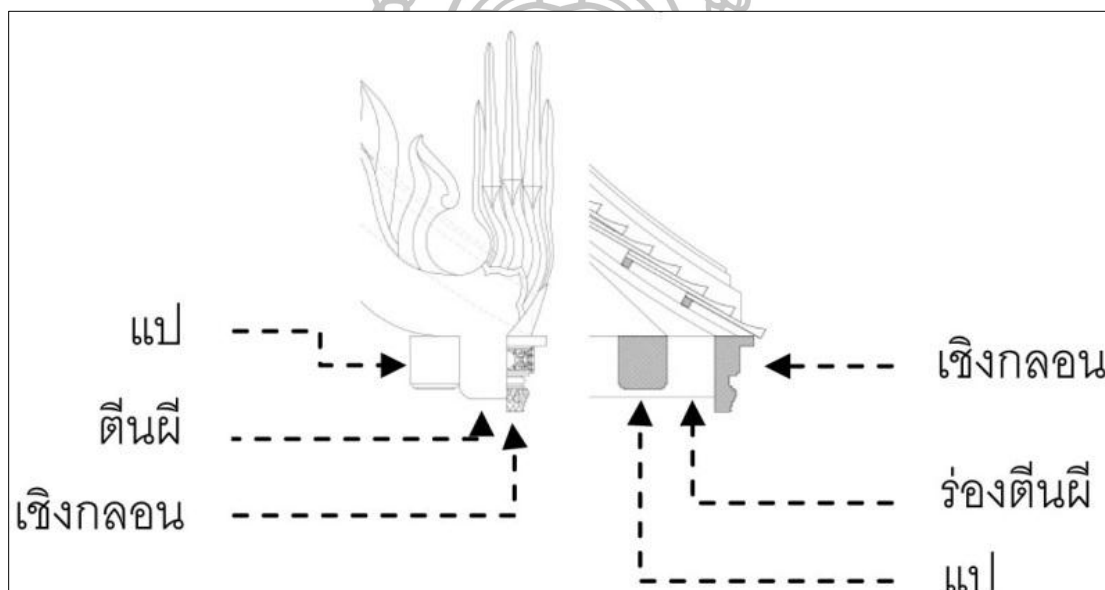
กำหนดแนวคานพาดมุมรับเสาคาน ชั้นใดวางคานพาดมุมไม่ได้เนื่องจากปลายคาน พาดมุมเลยจุดกลางคานตรง ต้องวางคานตรงรับเสาคาน

พาดคานตรง ตั้งเสากันยอดรับชุดยอด ยื่นปลายคานออกจากเสาคานไปรับเชิงกลอน เรียกว่า “ระยะร่องตีนผี” ระยะยื่นเท่ากันตลอดแนว (ถึงจะเป็นผัง แปดเหลี่ยม หรือ ย่อมุมระยะยื่นก็ยังคงเท่ากันตลอดแนวเพื่อความง่ายในการกำหนดระยะยื่นโครงสร้าง) ใช้เป็นระยะขีดปลายหลังคาให้อ่อนสวย

การกำหนดตำแหน่งโครงสร้างรอง

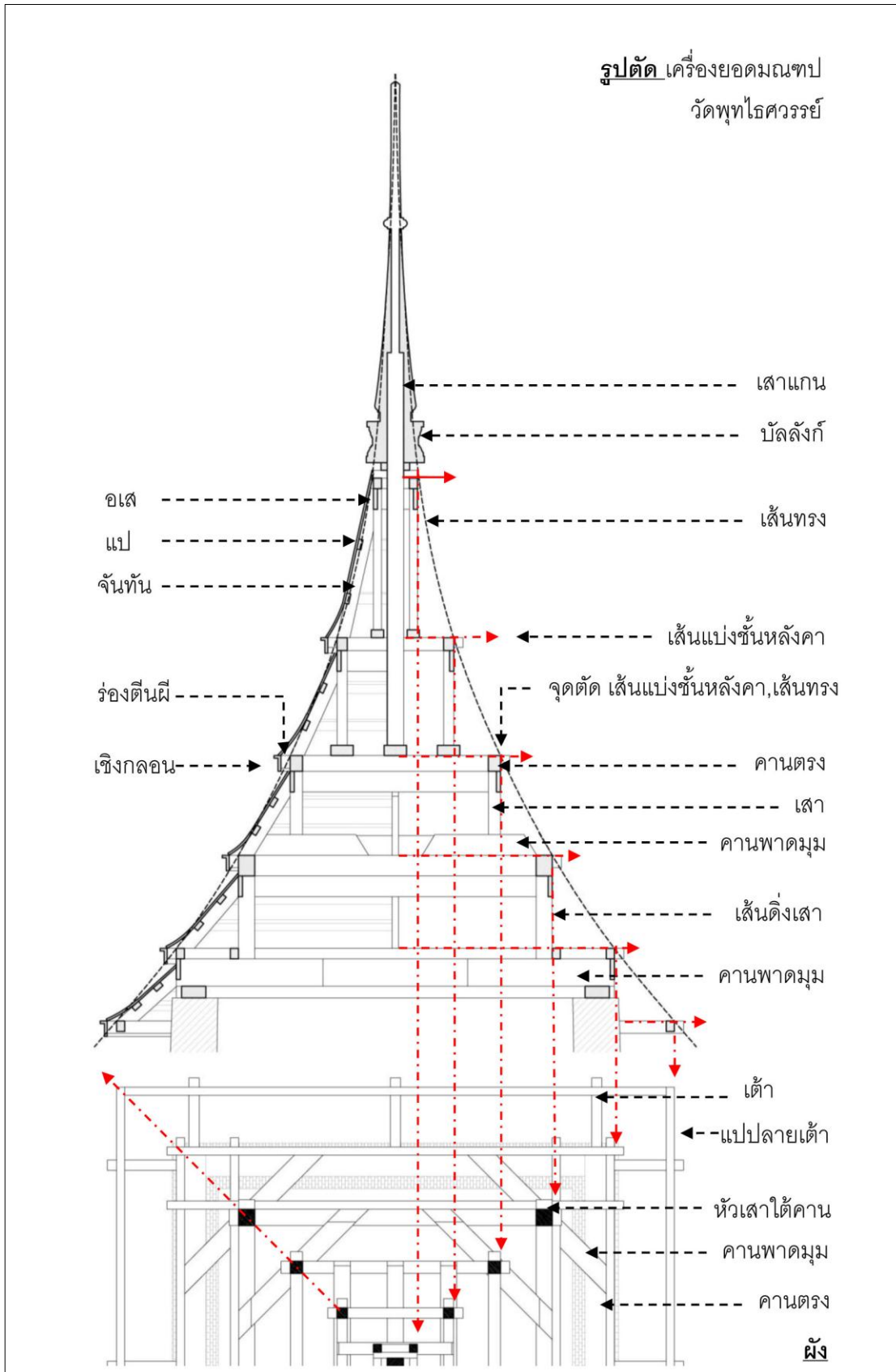
วางอเส รัตรอบหัวเสาทุกชั้นเพื่อรับจันทันในแนวกลางคานตรง เพราะเป็นจุดที่ไม่มีเสา
วางจันทันใต้คานตรง ปลายจันทันวางบนหลังคานตรงชั้นล่าง แนวเส้นของจันทันเป็น
เส้นตรง แต่ปลายชายคาเซ็ดเล็กน้อย โดยการยื่นปลายคานตรงออกจากแนวเสา เกิดเป็นระยะเซ็ด
ปลายชายคา ซึ่งระยะนี้ในทางสถาปัตยกรรมไทยเรียก **ร่องตีนผี** เป็นการแสดงลักษณะความงามที่
อ้างอิงแนวโครงสร้าง โดยแนวหลังคาไม่ไปตามเส้นทรงทั้งหมด เกิดเป็นพื้นที่ว่าง(**ช่องไฟ**)ได้ชายคาใน
แต่ละชั้นทำให้เป็นการซ้อนชั้นหลังคาชัดเจน ไม่เป็นก้อนทรงกรวยเหลี่ยมทึบตัน

วางแปบนจันทัน วางระแนง วางกลอน มุงกระเบื้อง

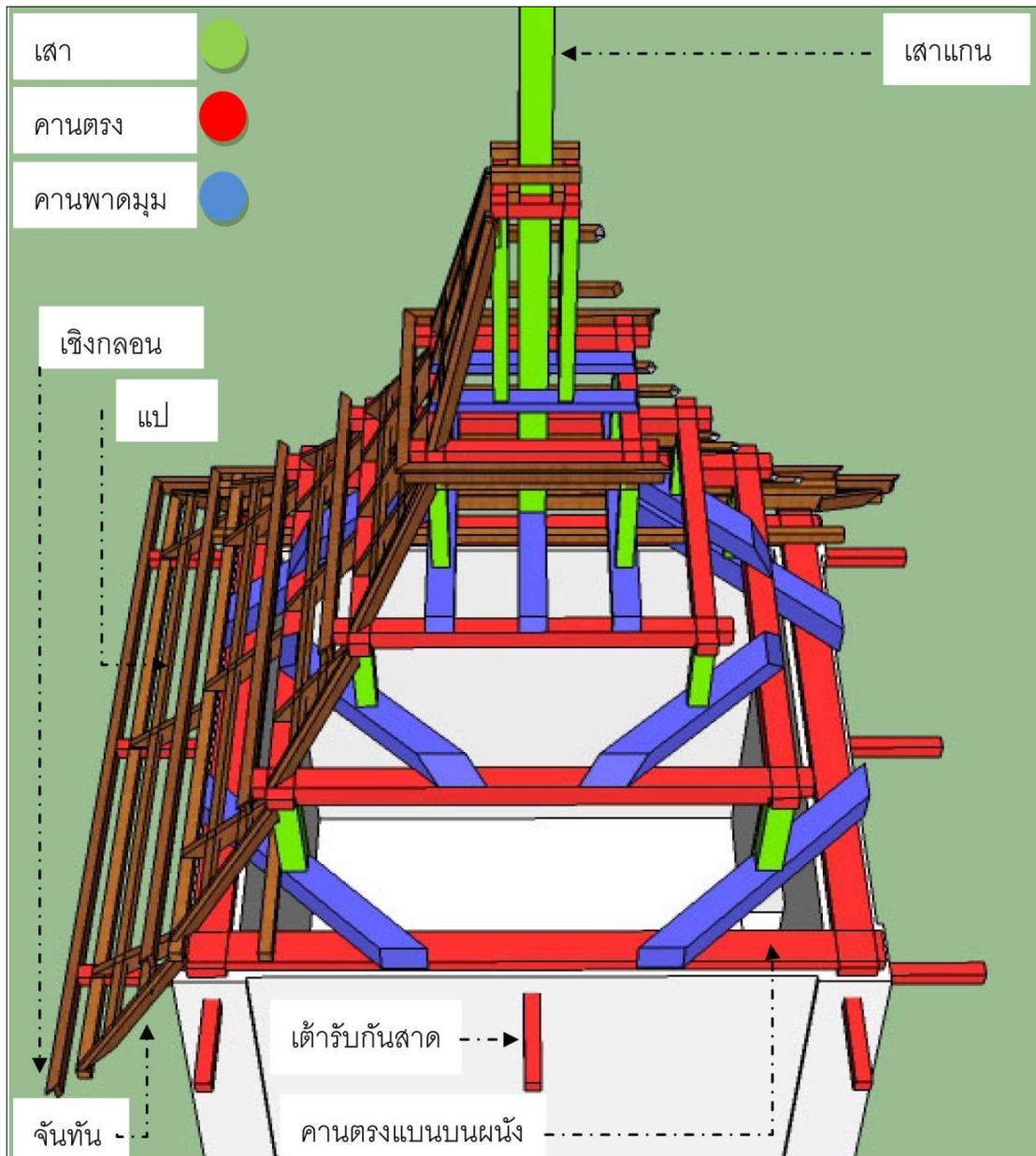


ภาพลายเส้นที่ 13 แสดงตีนผีและร่องตีนผีของหลังคาจั่วและหลังคาเครื่องยอด

2. การตกแต่ง ตกแต่งเฉพาะในส่วนชุดยอดหลังคาที่ทำเป็นบัลลังก์รับชุดยอด เพื่อเป็น
การแสดงถึงความเป็นอาคารทางศาสนาพุทธและไม่มีสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับคติเขาพระสุเมรุ



ภาพลายเส้นที่ 14 การก่อรูปโครงสร้างและสถาปัตยกรรม มณฑปวัดพุทไธสวรรย์



ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างเครื่องยอดมณฑปวัดพุทธโรสุวรรณีย์

คานพาดมุมของหลังคาชั้นที่ 4 และ 5 เปลี่ยนเป็นคานตรงเพราะช่วงระยะพาดมุมเลยจุดกึ่งกลางของคานตรง

เห็นได้ชัดว่ารูปแบบและองค์ประกอบโครงสร้างของเครื่องยอดเหมือนกับของจั่วอาคาร ซึ่งรูปแบบหลังคาซ้อนชั้นทรงกรวยเหลี่ยมนี้ เป็นแบบพื้นฐานของเครื่องยอดก่อนที่จะมีการเพิ่มรูปแบบและองค์ประกอบตกแต่งเป็นแบบอื่นๆ

2. เครื่องยอดบุษบกขนาดเล็ก ผังสี่เหลี่ยมย่อมุม

กรณีศึกษา เครื่องยอดบุษบกพระประธานในพระอุโบสถวัดพระแก้ววังหน้า

ที่มาแบบ จากการรังวัดโดยตั้งนั่งร้านรอบ เมื่อ พ.ศ.2557 (โครงสร้างภายในเกิดจากการสันนิษฐานโดยอาศัยข้อมูลจากกรณีศึกษาทั้ง 20 เครื่องยอด ส่วนตำแหน่งเสาคาน วัดได้จากภายนอก)

ลักษณะทางสถาปัตยกรรม เป็นบุษบกไม้ทรงกรวยเหลี่ยมย่อมุมไม้สิบสอง 5 ชั้นเชิงกลอน มีกั้นสาทรอบ เชิงกลอนชั้นที่ 1 กว้าง 2.70 เมตร มีซุ้มรังไก่อและนาคปัก ปิดทองประดับกระจก ด้านหลังของเครื่องยอดเสียบเข้ากับผนังอาคาร

ลักษณะทางโครงสร้างของเครื่องยอด รูปแบบโครงสร้างเป็นหลังคาซ้อนชั้นวางบนเสา มีเด้ายื่นรับกั้นสาทรอบ ระบบโครงสร้างเป็น **ระบบ เสา คาน**

องค์ประกอบโครงสร้าง ประกอบด้วย

โครงสร้างหลัก คือ เสา คานตรง คานพาดมุม และเสาแกน

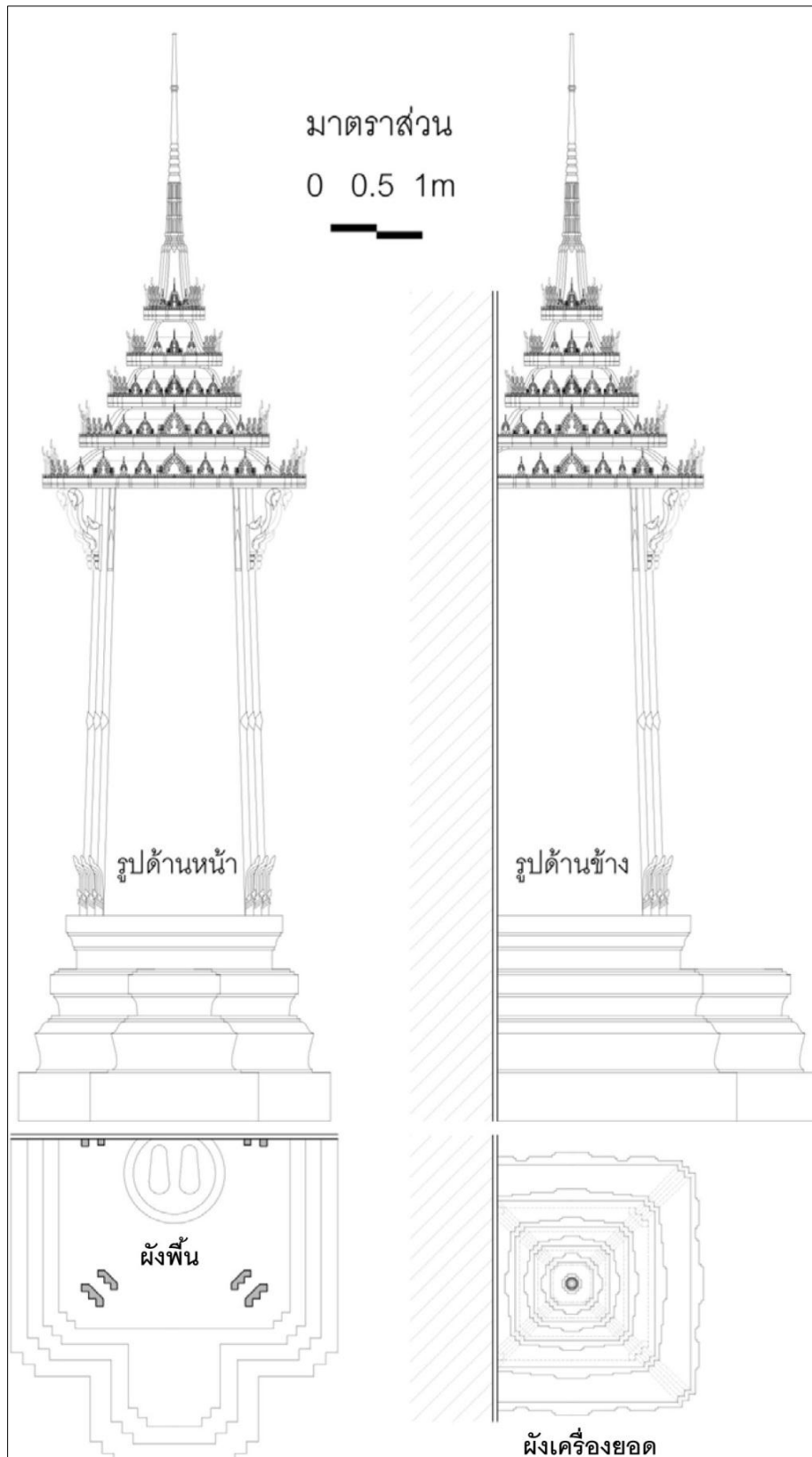
โครงสร้างรอง คือ อเส, หลังคาเอียง (แผ่นไม้ตีตามนอนปาดหน้าไม้เฉียง), พื้นไม้วางซุ้ม และนาคปัก

การแบ่งกลุ่มองค์ประกอบอาคาร แบ่งโครงสร้างเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนฐานอาคาร, ส่วนตัวอาคาร, ส่วนเครื่องยอด

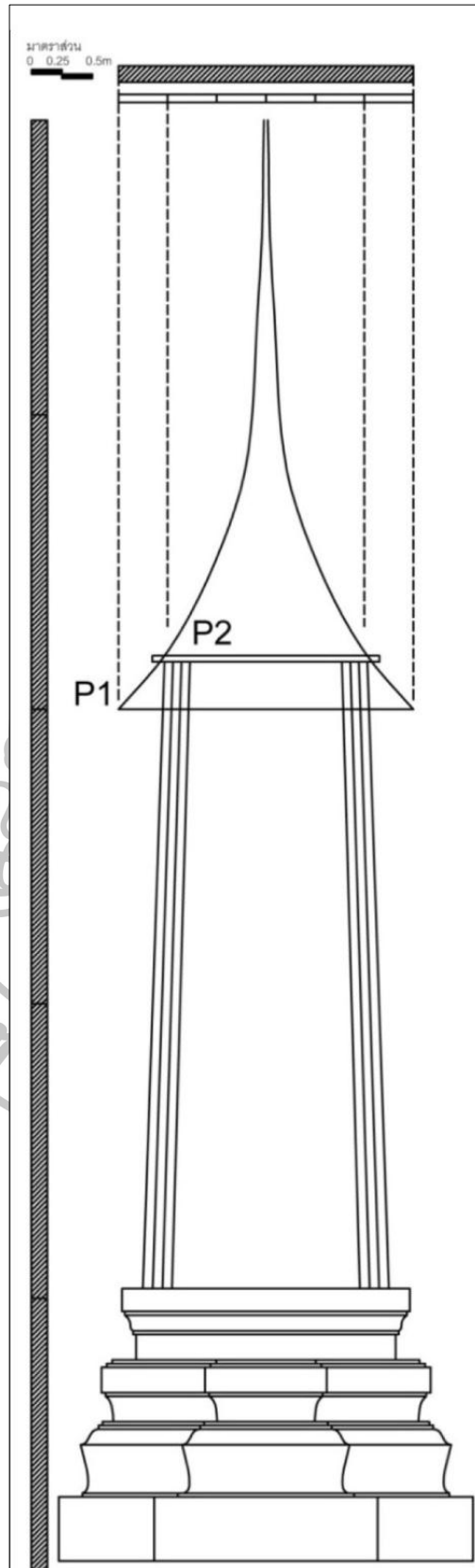
1. ส่วนฐานอาคาร เป็นผนังก่ออิฐถือปูน
2. ส่วนตัวอาคารเป็นเสาไม้ 4 ต้น แกะเป็นย่อมุม
3. ส่วนเครื่องยอด เป็นยอดบุษบก วางบนเสาอาคาร มีกั้นสาทรอบ

ส่วนเครื่องยอด

เครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้ามีรูปแบบที่ซับซ้อนขึ้นโดยการมีย่อมุม, ยกเก็จ, ซุ้มบันแถลง, นาคปัก ทำให้ระบบการก่อรูปสถาปัตยกรรมและโครงสร้างมีความซับซ้อนมากขึ้น แต่ก็ยังมีหลักการก่อรูปเหมือนกับแบบผังสี่เหลี่ยมย่อมุม โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ **ขั้นทรง วางโครงสร้าง ตกแต่ง** และในทุกขั้นตอนใช้หลักการ **สัดส่วน เส้นทรง ลักษณะ และจังหวะ**



ภาพลายเส้นที่ 15 บุชบวัดพระแก้ววังหน้า



ภาพลายเส้นที่ 17 ทรงอาคาร บุษบกวัดพระแก้ววังหน้า

การก่อรูปสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง

1. ชั้นทรง

1.1 กำหนดสัดส่วน

กำหนดสัดส่วนโดยรวมของอาคาร ใช้ความกว้างเครื่องยอดเป็นส่วนอ้างอิง โดยกำหนดเชิงกลอนล่างเป็น 1 ส่วน ให้ฐานสูง 1 ส่วน เสาสูง 2 ส่วน เครื่องยอดสูง 2 ส่วน ช่อโถยาว 4/6 กันสาดยื่น 1/6 ส่วน (เครื่องยอดทรงเตี้ย ตัวอาคารสูงไม่สัมพันธ์กัน อาจเป็นเพราะผู้ออกแบบยึดรูปแบบสัดส่วนเครื่องยอดตามตำรามากไป ไม่คำนึงถึงรูปทรงโดยรวม)

1.2 กำหนดเส้นทรง

ลากเส้นทรงลงมาแตะที่ปลายช่อ ยื่นปลายออกไปเป็นกันสาด

1.3 กำหนดลักษณะ

ให้เป็นบุษบกครอบพระยืน ด้านหลังเชื่อมกับผนัง และแสดงออกถึงแนวคติจักรวาลแบบพุทธ โดยให้ความรู้สึกพวยพุ่งขึ้นสู่สวรรค์

1.4 กำหนดจังหวะชั้นองค์ประกอบ

กล่าวถึงเฉพาะของเครื่องยอด ดูภาพลายเส้นที่ 18 ประกอบ แบ่งเครื่องยอดออกเป็น 2 ส่วน เท่ากัน คือ ส่วนหลังคาและส่วนยอด

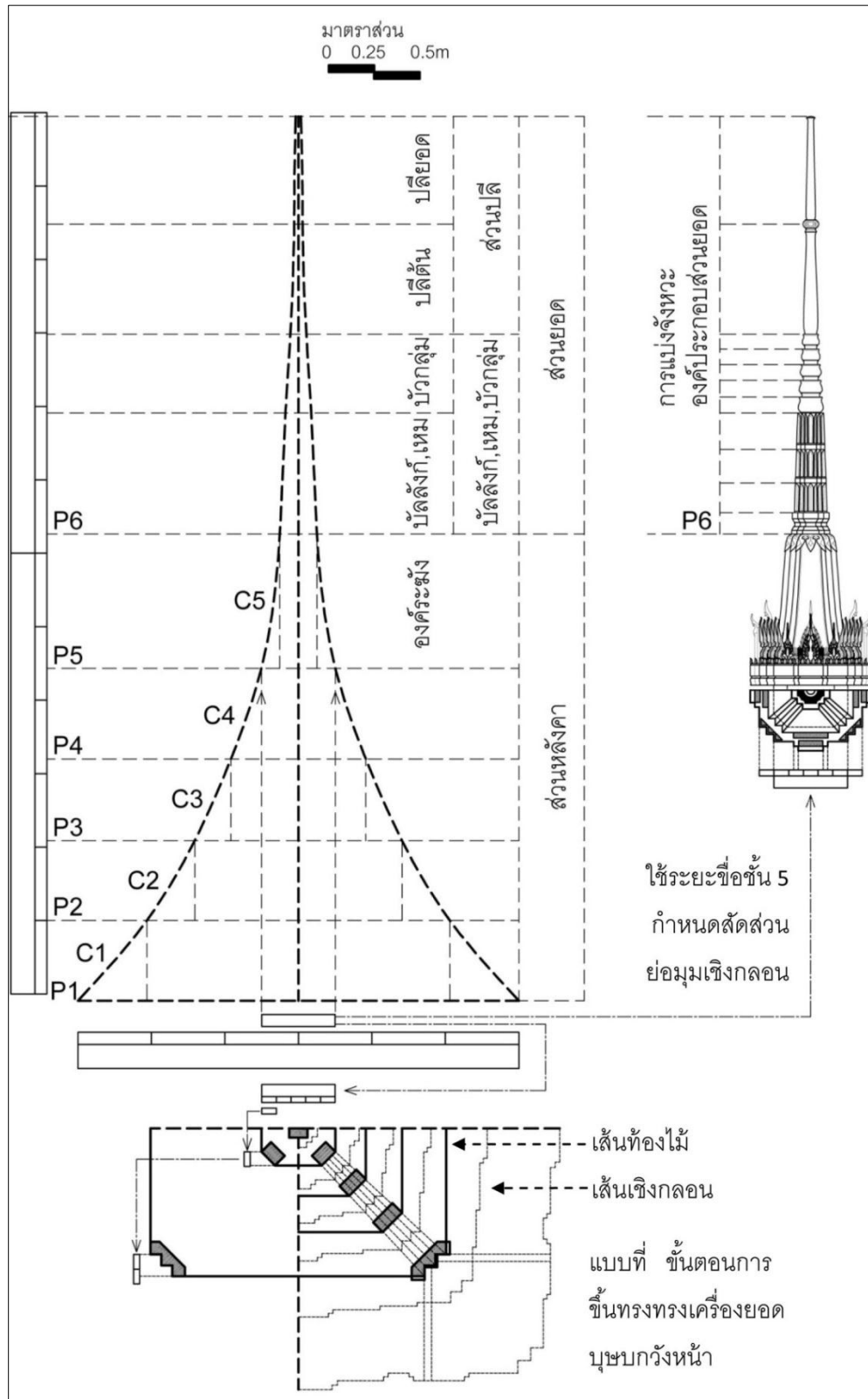
1.4.1 แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ค่อย ๆ ยึดสูงขึ้นเรื่อย ๆ ชั้นบนสุดเป็นองค์ระฆังให้ทิ้งระยะจากชั้นอื่น แบ่งเชิงกลอนล่างออกเป็น 6 ส่วน นำ 1 ใน 6 ส่วนไปกำหนดช่อชั้นบนสุด (P5) แก่เส้นทรงให้มาแตะที่ช่อชั้นบนสุด

1.4.2 ส่วนยอด แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1. ส่วนบัลลังก์ เหม และบัวกลุ่ม และ

2. ส่วนปลี

ส่วนล่าง แบ่งจังหวะความสูงเป็น 4 ช่อง ค่อย ๆ สูงขึ้น ช่องล่างเป็นบัลลังก์ 3 ช่องบนเป็นเหม **ส่วนบน** เป็นบัวกลุ่ม แบ่งความสูงเป็น 5 ชั้น ค่อย ๆ แคลงเพื่อรักษาทรงบัวให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน

ส่วนปลี แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนล่างเป็นปลีตัน ส่วนบนเป็นปลียอด มีบัวลูกแก้วขึ้น (บัวลูกแก้วต้องออกนอกทรงเหมือนพวงมาลัยรัตปลี) ปลายปลียอดทำบานออกเป็นบัวปากลิง



ภาพลายเส้นที่ 18 การขึ้นทรง เครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า

2. กำหนดตำแหน่งโครงสร้าง

2.1. กำหนดตำแหน่งโครงสร้างหลัก

กำหนดตำแหน่ง เสามุม, คาน

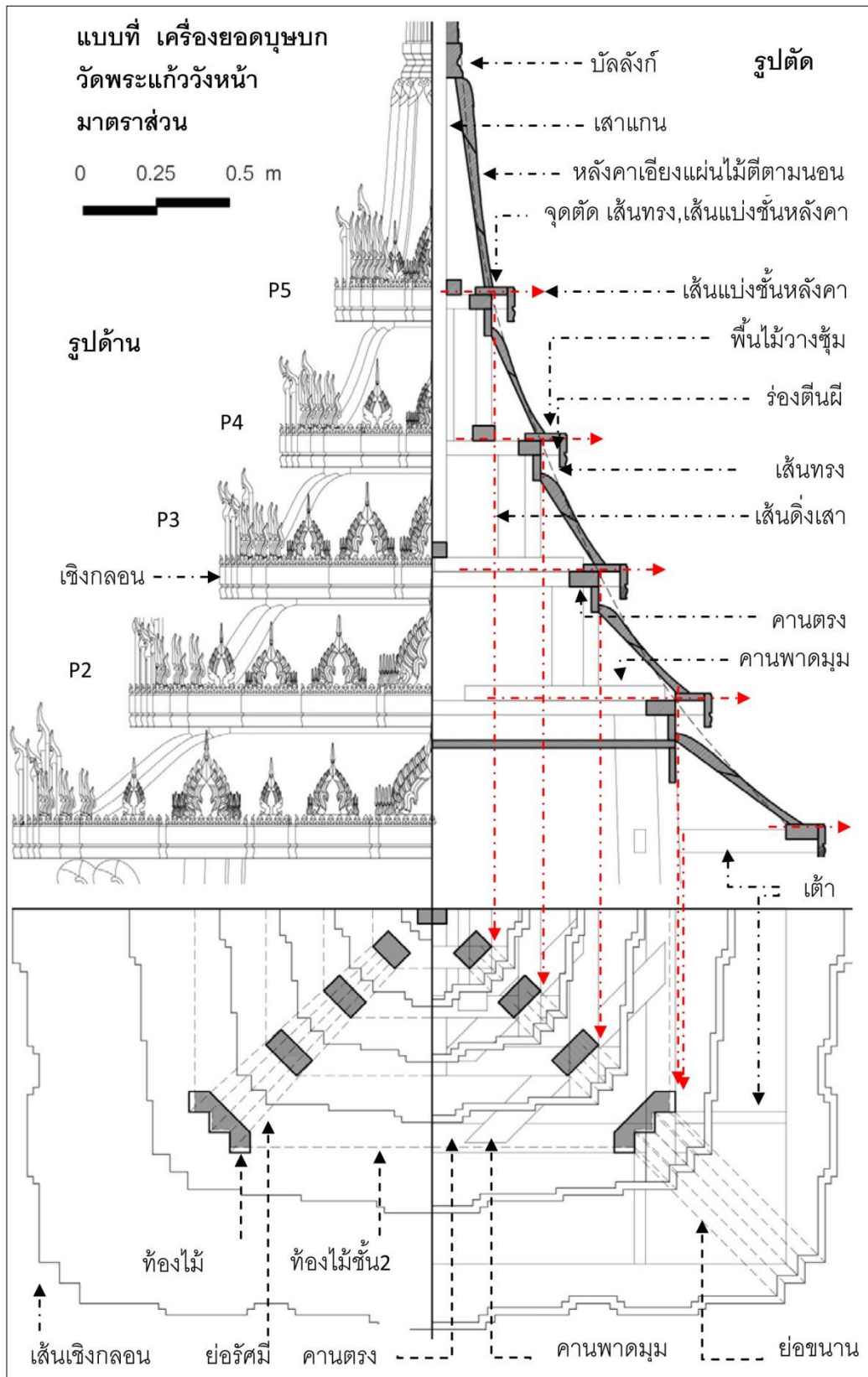
1. แบ่งชื่อชั้นบนสุดออกเป็น 5 ส่วน นำ 1 ใน 5 ส่วน ไปกำหนดเป็นส่วนย่อมุมเสา (C4) รับชื่อชั้นบนสุด (P5) (เสาชั้น C2, C3, C4, C5 ไม่ย่อมุมแต่บาดมุมในแนวย่อมุมแทน)
2. กำหนดส่วนย่อมุมเสา (C1) รับชื่อล่างเป็น 1.5 ส่วน ของย่อมุมเสาชั้นบนสุด (C1)
3. ลากเส้นรัศมีย่อมุมในผังจากเสาชั้น C4-C1
4. ให้เส้นทรงเตะที่หัวเสา C4, C1 จุดตัดของเส้นทรงกับเส้นแบ่งชั้นหลังคาคาดังลงมาเป็นแนวเสาชั้นที่เหลือ

แนวเส้นดึงเสาลงมาตัดกับแนวเส้นรัศมีย่อมุมในผังเกิดเป็นตำแหน่งย่อมุมเสา

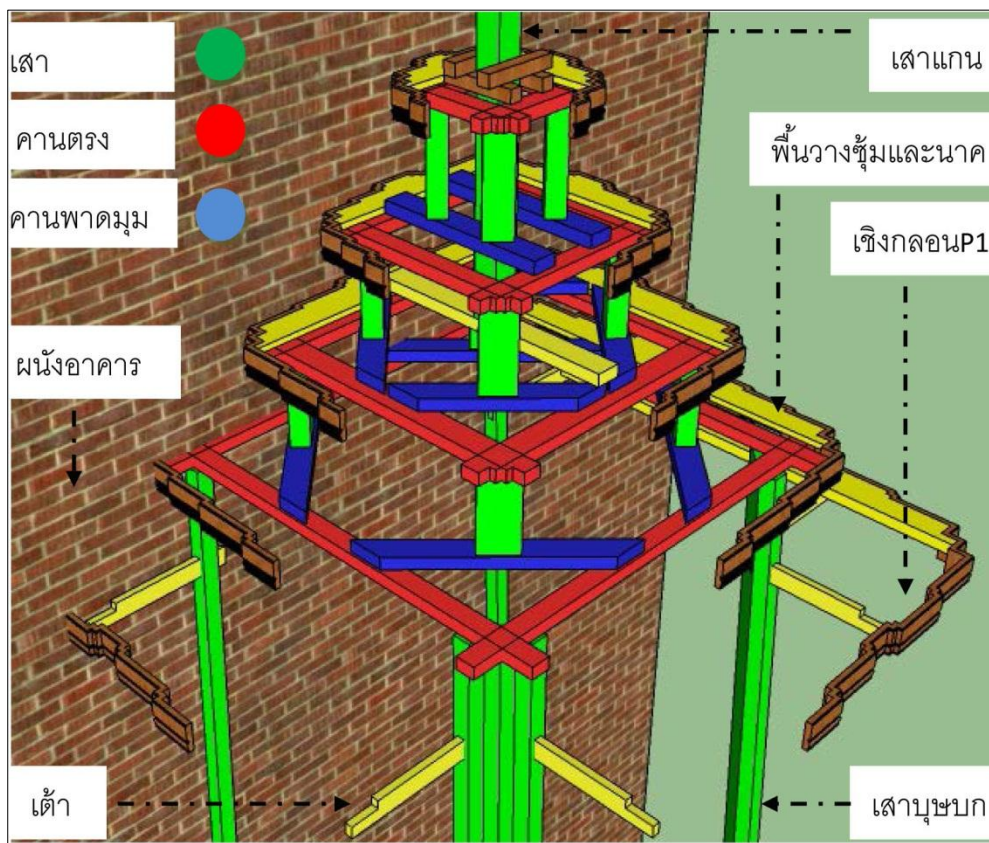
แบ่งย่อมุมเหม หาตำแหน่งเสารับบัลลังก์

1. แบ่งใบเหมออกเป็น ใบกลาง 1 ใบ ใบมุมข้างละ 3 ใบ ใบมุม 3 ใบ กำหนดเป็นย่อมุม (ส่วนเหมหดเข้าจากเส้นทรงทำให้ดูไม่ต่อเนื่องกับส่วนหลังคา)
2. ย่อมุมบัลลังก์กำหนดตามย่อมุมเหม (ย่อมุมส่วนยอดไม่เข้าเส้นรัศมีกับย่อมุมเสาหรือเชิงกลอนเพราะมีหลักการกำหนดขนาดต่างกัน)





ภาพลายเส้นที่ 19 การก่อรูปโครงสร้างและสถาปัตยกรรม เครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า



ภาพที่ 2 แสดงองค์ประกอบทางโครงสร้างของเครื่องยอดบุษบก วัดพระแก้ววังหน้า

วางตำแหน่งเสามุม, คานตรง, คานพาดมุม

เมื่อได้ตำแหน่งเสาครบทุกชั้นก็วางคานตรงบนหัวเสา ปลายคานยื่นจากเสาเท่ากับระยะย่อมุมเสาชั้นนั้นๆเพื่อรับเชิงกลอน

วางคานพาดมุมบนคานตรงรับเสาชั้นถัดไป ชั้นใดที่วางคานพาดมุมไม่ได้เนื่องจากระยะพาดมุมเลยจุดกลางคานตรงก็ต้องวางคานตรงพาดรับแทน

2.2. กำหนดตำแหน่งโครงสร้างรอง

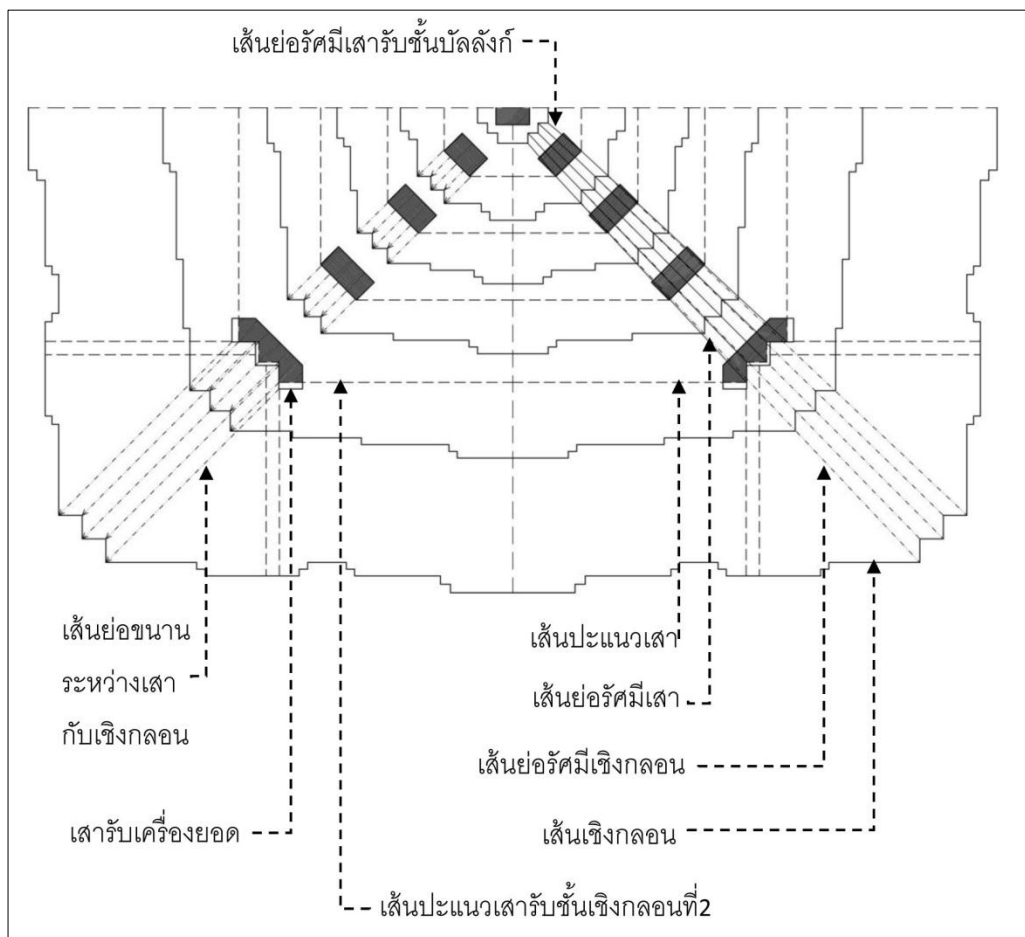
วางอเส รัตรอบหัวเสา(อเสเป็นท้องไม้ที่ปรากฏในรูปด้าน)

วางตะเข้สัน ตะเข้รางแกะจากไม้ท่อนเดียวทำหน้าที่เป็นจันทันรับแผ่นหลังคา

ปูหลังคาทำจากแผ่นไม้ 2 แผ่น ตีตามนอนปาดเฉียงแนวรอยต่อ

ยื่นเค้า 1 ใน 5 ส่วน ของช่อล่าง(P1)รับเชิงกลอนหลังคากันสาด(กำหนดไว้แล้วในขั้นตอนการขึ้นทรง)

ตั้งเสาแกนบนคานตรงชั้นเชิงกลอนที่ 3 รับส่วนยอด



ภาพลายเส้นที่ 20 แสดงการกำหนดแนวเชิงกลอน เครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า

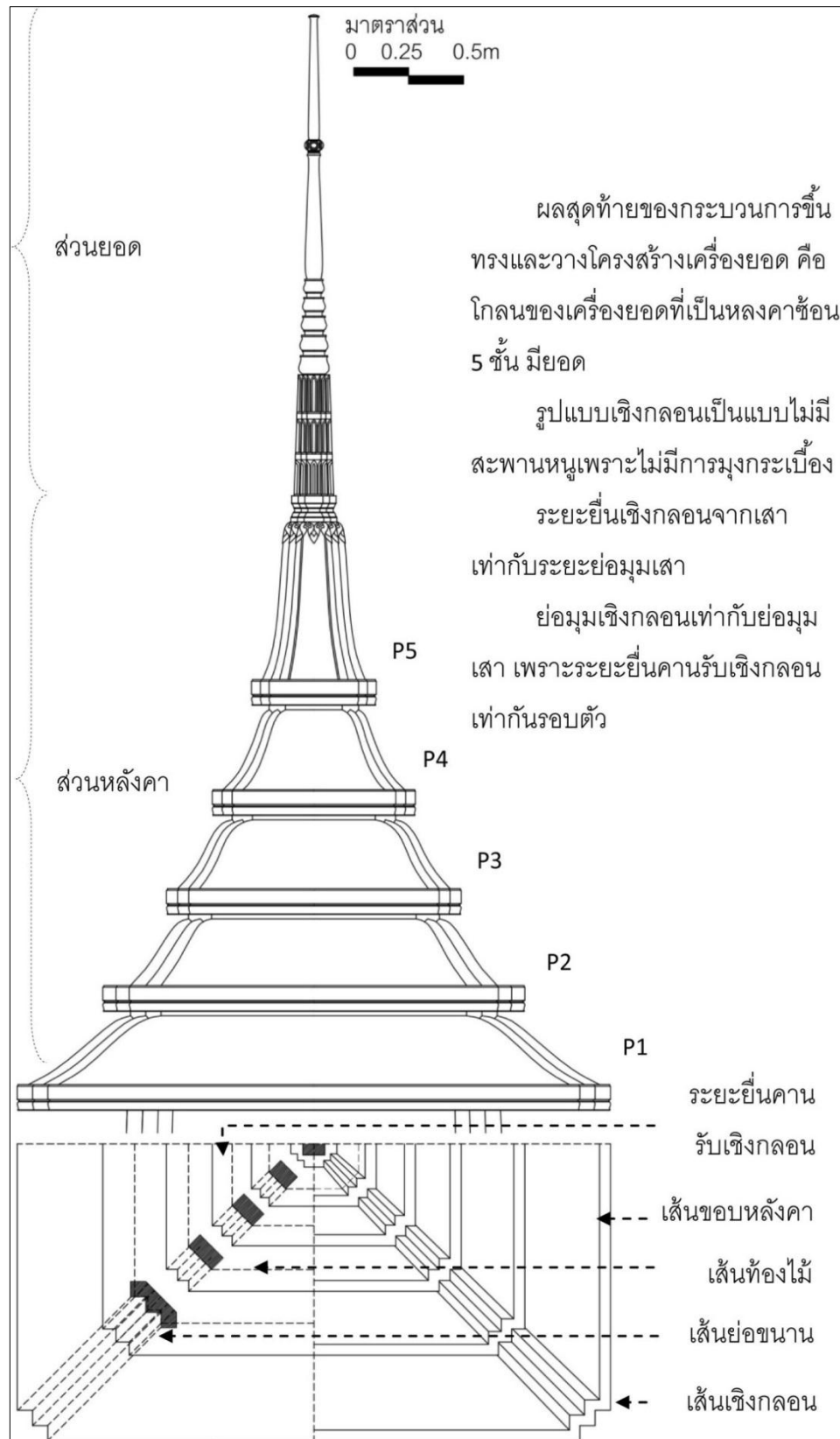
เมื่อได้ตำแหน่งเสารับชั้นเชิงกลอนแล้ว ทำการกำหนดแนวเชิงกลอนขนานไปตามแนวเสา โดยมีระยะห่างเท่ากันตลอดแนว และระยะยื่นคานทิวเชิงกลอนแต่ละชั้นกำหนดให้เท่ากับระยะย่อมุมเสาในชั้นนั้น ๆ

ความสัมพันธ์ระหว่างเสากับเชิงกลอนแต่ละชั้นจะเป็นแบบยอขนาน และระหว่างชั้นเสากับชั้นเสาเป็นแบบยอร์คมี, ระหว่างชั้นเชิงกลอนกับชั้นเชิงกลอนเป็นแบบยอร์คมี (สังเกตเส้นยอร์คมีเสากับเส้นยอร์คมีเชิงกลอนจะคนละเส้นกัน)

เส้นยอร์คมีเสารับชั้นบัลลังก์เป็นคนละเส้นกับเส้นยอร์คมีเสารับชั้นเชิงกลอน เพราะมีหลักการแบ่งย่อมุมต่างกัน (ดูคำอธิบายในเรื่องการแบ่งย่อมุมหม)

แนวเชิงกลอนชั้นล่างสุดที่เป็นหลังคากันสาด ย่อมุมเชิงกลอนใช้เส้นยอขนานกับแนวเสารับเครื่องยอดในแนวหน้าตัดเสาที่ระดับชั้นเชิงกลอนที่ 1

รูปแบบเครื่องยอดใช้รูปแบบหลังคายื่นเต้ารับกันสาด โดยแนวเสารับเครื่องยอดพุ่งขึ้นไปรับชั้นเชิงกลอนชั้นที่ 2 ยื่นเต้ารับชั้นเชิงกลอนที่ 1



ภาพลายเส้นที่ 21 โกลนและผังของเครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า

3. การตกแต่ง

เครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้ามีการตกแต่งด้วยองค์ประกอบทางศิลปกรรมในทุกจุด ได้แก่ เเชิงกลอน, ชั้นหลังคา, ชุ่มบันแถลง, นาคปัก, ชุดยอดเหม(ได้อธิบายหลักการไปแล้วในหัวข้อ การแบ่งจังหวะองค์ประกอบ)

การก่อรูปเชิงกลอน, ชุ่มบันแถลงและนาคปัก

การย่อมุมเชิงกลอนทำไปแล้วในขั้นตอนการขึ้นทรงและการกำหนดตำแหน่งโครงสร้างทำให้ได้โกลนของเครื่องยอด ต่อมาเป็นการกำหนดรูปแบบการยกเชิงกลอนเพื่อรับชุ่มบันแถลง ทำให้ต้องกำหนดขนาดยกเชิงต้องทำไปพร้อมกับการวางตำแหน่งชุ่มบันแถลง โดยใช้หลักการ **รูปทรง** (รวมเรื่องสัดส่วนเข้าไปในเรื่องของรูปทรง เนื่องจากเป็นองค์ประกอบทางศิลปกรรม ไม่ต้องกำหนดสัดส่วนชัดเจนเวลาออกแบบ และใช้เงื่อนไขอื่นกำหนดด้วย เช่น เส้นทรง, ช่องไฟ ฯ มาเป็นตัวกำหนดขนาด), **ลักษณะ และจังหวะ**

รูปทรง ของชุ่มเป็นแบบชุ่มโค้ง เริ่มจากกำหนดชุ่ม**ชั้นบนสุด**ให้พอดีพื้นที่หลังคาคองค์ระฆัง โดยให้มีพื้นที่ช่องไฟ ความสูงนาคปักและชุ่มลือไปตามทรงของเครื่องยอด และยึดทรงสูงชั้นเรื่อยๆตามจังหวะหลังคาเครื่องยอด แต่ความสูงชุ่มต้องไม่เกินชั้นหลังคาเพราะหลังคาชุ่มต้องวิ่งเชื่อมกับหลังคาเครื่องยอด และเพื่อไม่ให้ชุ่มมีขนาดใหญ่เกินไปจนท่วมทรงเครื่องยอด ความกว้างแนวชุ่มประธานให้ด้านล่างใหญ่ด้านบนเรียวตามทรงเครื่องยอด

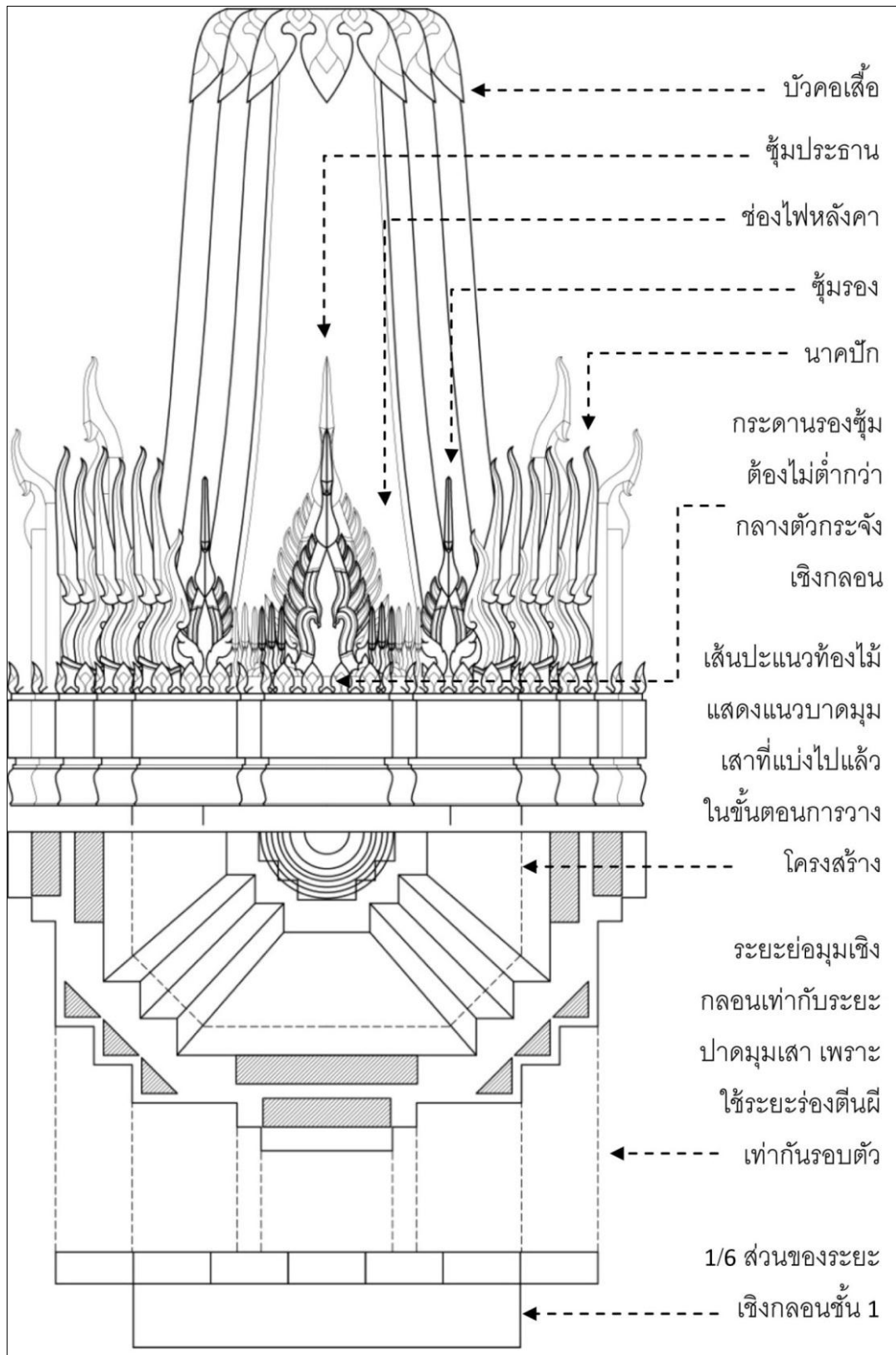
ลักษณะ เป็นชุ่มแบบมีเครื่องลำยอง, มีช่อฟ้า, ใบระกา, นาคปักแบบนาคสามหัวแบบเกลี้ยงไม่มีลาย เเชิงกลอนไม่มีสะพานหนูเพราะไม่ได้มุงกระเบื้อง

จังหวะ มีประธาน(เบอร์ 1) มี รอง(เบอร์ 2, 3, 4) ระยะยื่นยกเก็จเท่ากับความหนาชุ่ม การแบ่งจังหวะการวางชุ่มและยกเก็จแบ่งเป็นแบบชุดเดียว และแบบสามชุด และระยะการวางต้องเว้นจังหวะช่องไฟระหว่างชุ่ม

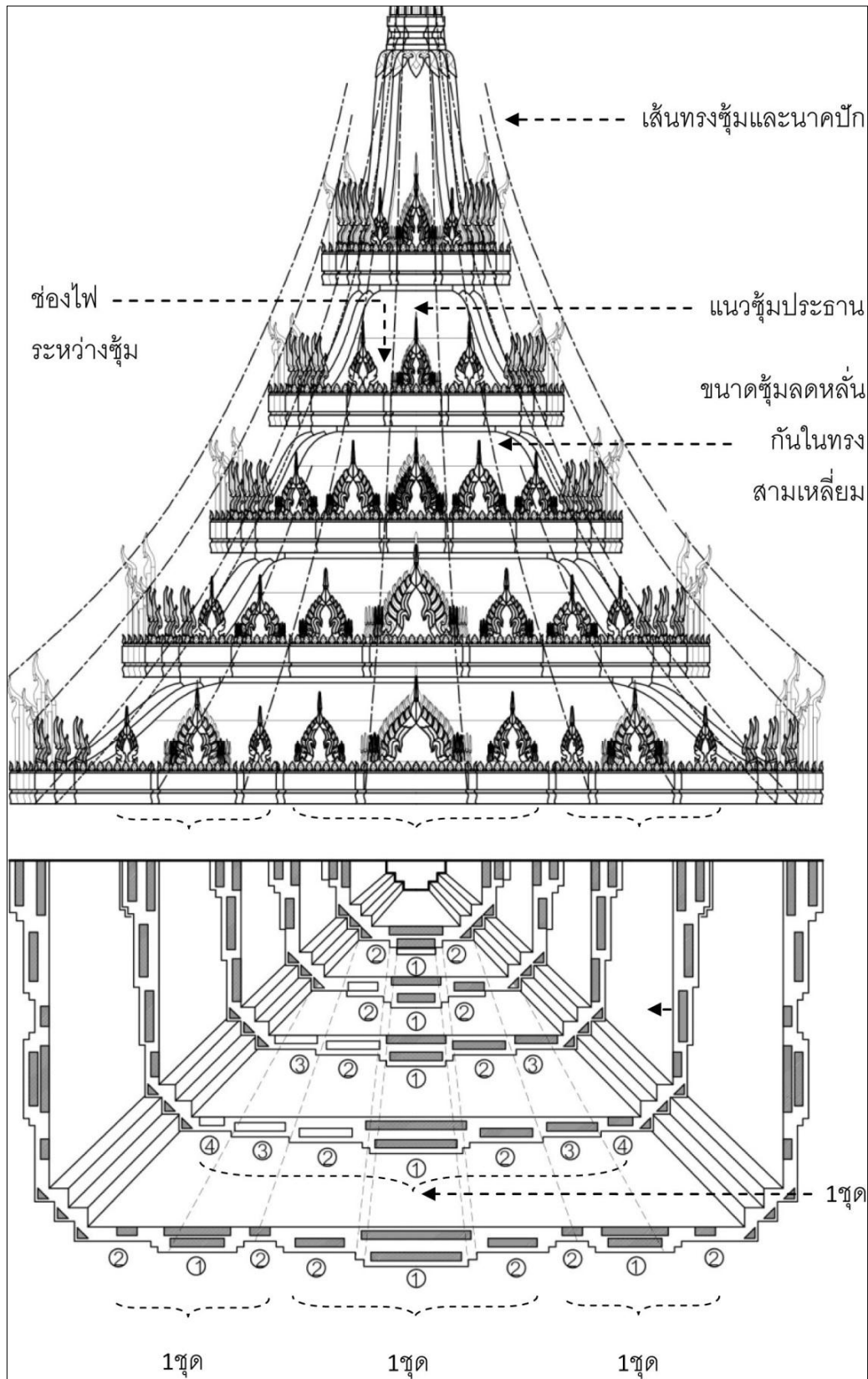
แบบชุดเดียว ประกอบด้วย ชุ่มประธานและเก็จประธานอันเดียว มีชุ่มรองเก็จรองกระนาบสองข้าง ขนาดลดหลั่นกันเป็นแนวในทรงสามเหลี่ยม ได้แก่ ที่เชิงกลอนชั้น 2, 3, 4, 5

แบบสามชุด คือ แบบชุดเดียวสามชุดวางเรียงกันในทรงสามเหลี่ยม โดยให้ชุดที่อยู่ตรงกลางเด่นสุด โดยกำหนดให้ใหญ่สุดและอยู่หน้าสุด ได้แก่ ที่เชิงกลอนชั้น 1 เหตุที่เชิงกลอนชั้นที่ 1 ต้องทำเป็นแบบสามชุด เนื่องจากมีระยะเชิงกลอนที่ยาว ถ้าทำเป็นแบบชุดเดียวจะทำให้เกิดเป็นแนวชุ่มในทรงสามเหลี่ยมลดหลั่นกันเป็นแผงยาวดูเป็นก้อนเดียวไม่มีจังหวะ

เมื่อได้จังหวะชุ่มและยกเก็จในรูปด้านแล้ว ทำการกำหนดขนาดยกเชิงกลอนในผัง โดยใช้เส้นรัศมียกเก็จ



ภาพลายเส้นที่ 22 องค์ประกอบสถาปัตยกรรมชั้นเชิงกลอนที่ 5 เครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า



ภาพลายเส้นที่ 23 ยกเก็จชุ้ม เครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า

3. เครื่องยอดปราสาทยอดมณฑปขนาดใหญ่ ผนังเหลี่ยมย่อมุม กรณีศึกษา เครื่องยอดมณฑปพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท ในพระบรมหาราชวัง

สร้างในสมัยรัชกาลที่ 1 ของกรุงรัตนโกสินทร์ ที่มาแบบ จากการรังวัดโดยตั้งนั่งร้าน เมื่อ พ.ศ.2555

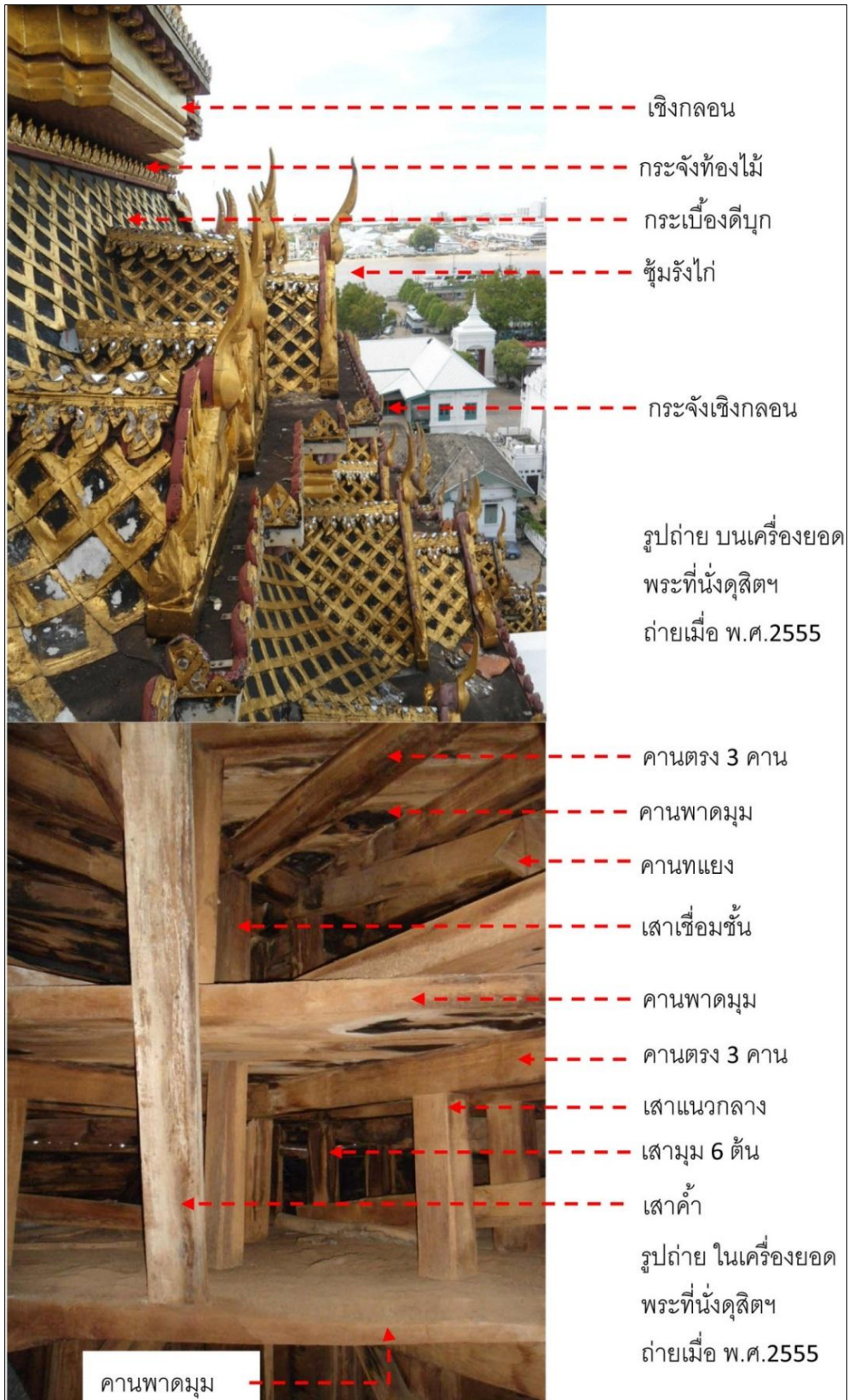
ลักษณะทางสถาปัตยกรรม เป็นปราสาทยอดมณฑปทรงกรวยเหลี่ยม 7 ชั้นเชิงกลอน ย่อมุมไม้สิบสองปิดทองประดับกระจก มีซุ้มบันแถลง, นาคปัก หลังคามุงกระเบื้องดินเผา ปิดทอง ผนังก่ออิฐฉาบปูน

ลักษณะทางโครงสร้างของเครื่องยอด เป็นโครงสร้างไม้ระบบ เสา, คานตรง, คานพาดมุม, มีคานทแยงมุม, คานขวาง และเสาแนวกลาง

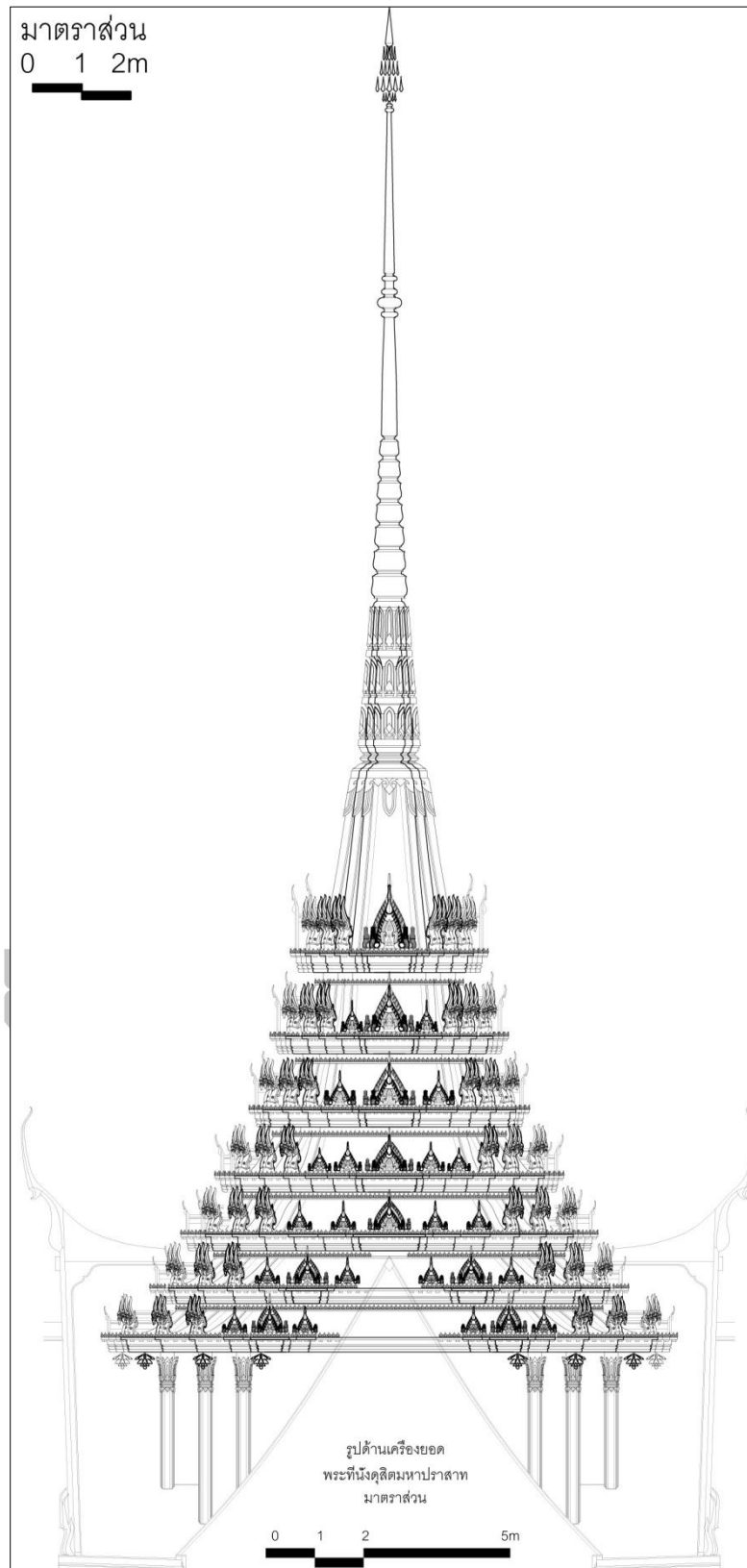
การเชื่อมต่อโครงสร้าง ยึดต่อด้าย, เตื่อยไม้, น็อต-สกรู และตะปูจันทน์



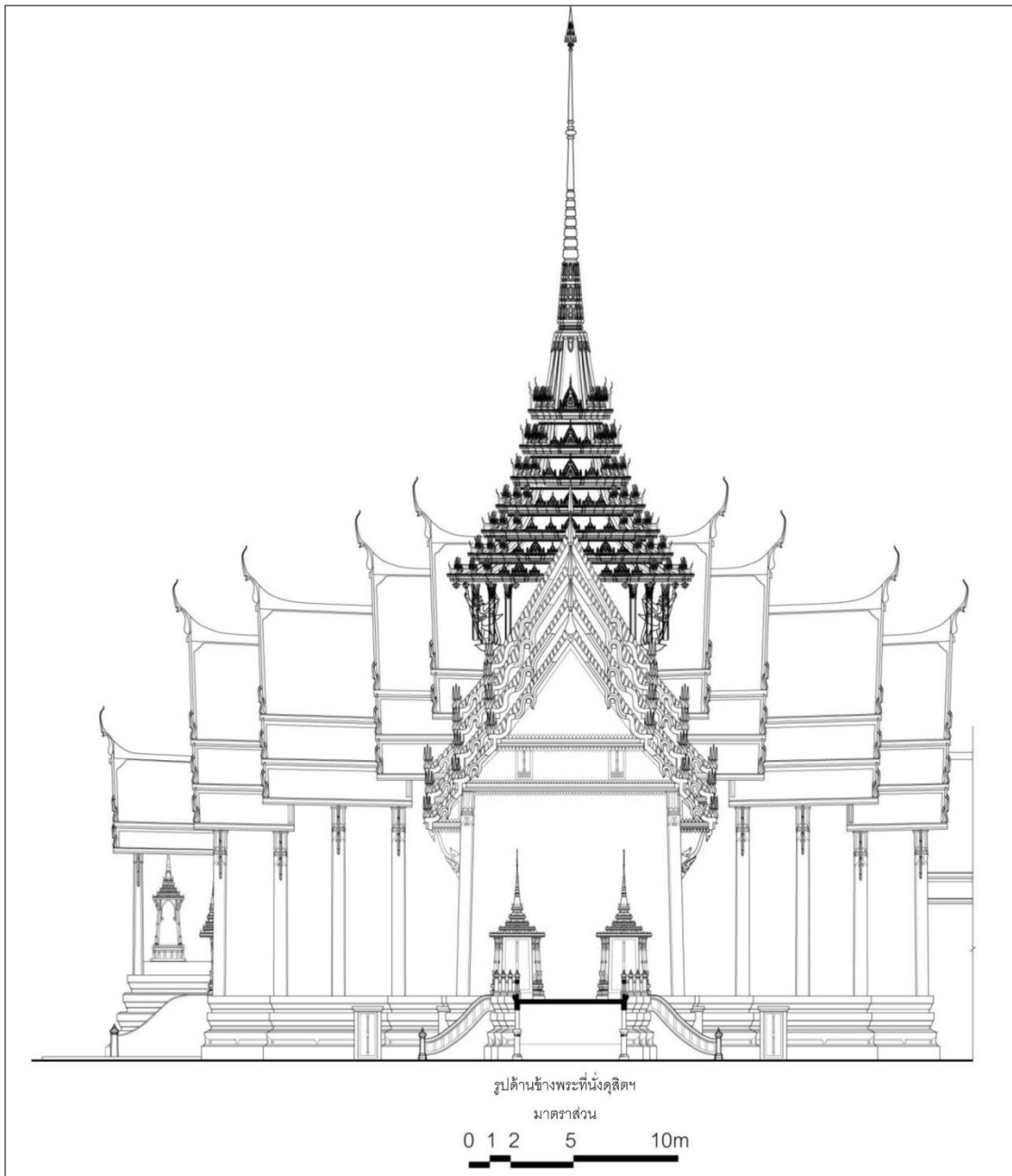
ภาพถ่ายที่ 2 เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ ถ่ายบนชั้น 5 อาคารมณฑปศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พ.ศ. 2555 (ครูทเอาลงไปซ่อม)



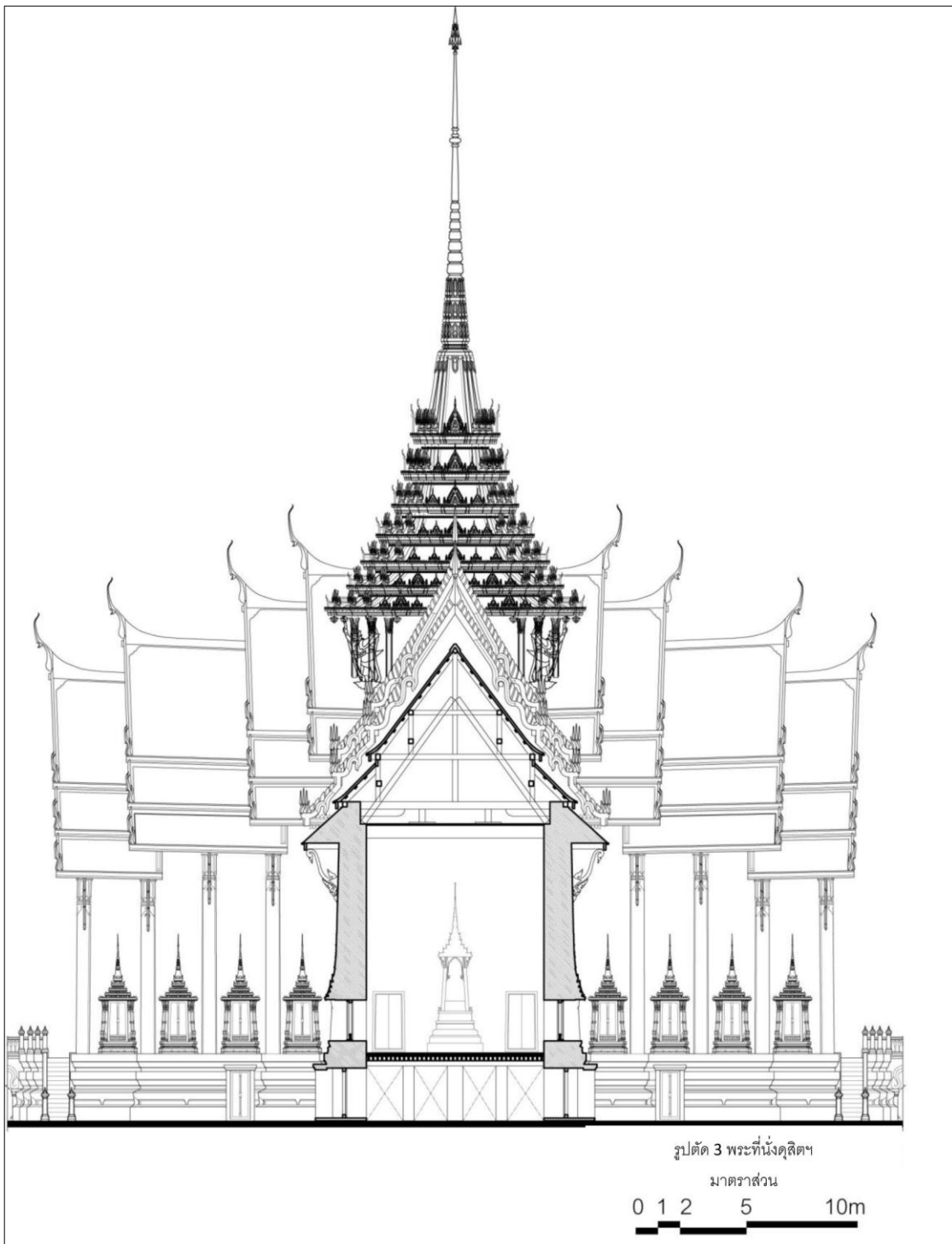
ภาพถ่ายที่ 3 รูปถ่ายเครื่องยอดพระที่นั่งศิลาแลงมหาปราสาท



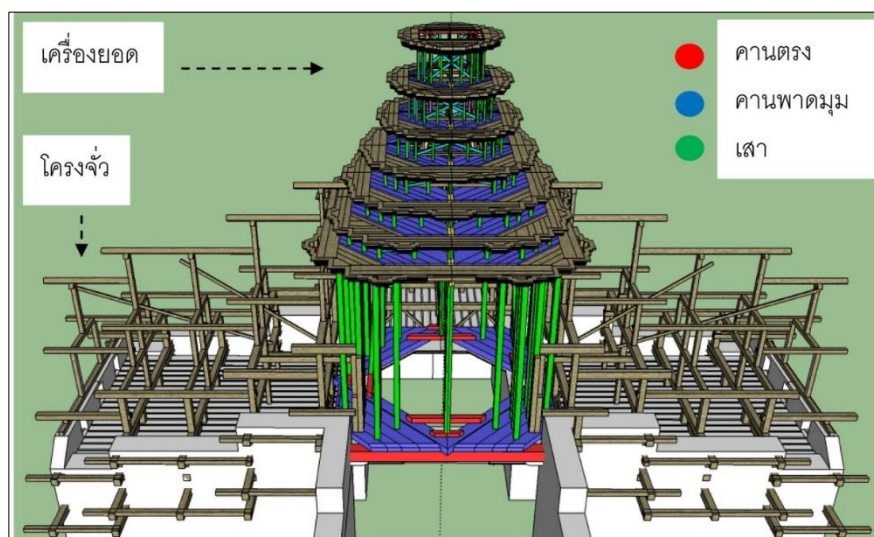
ภาพลายเส้นที่ 24 รูปด้านเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ



ภาพลายเส้นที่ 25 รูปด้านข้าง พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท



ภาพลายเส้นที่ 26 รูปตัด 3 พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท



ภาพที่ 3 โครงสร้างหลังคาพระที่นั่งดุสิตฯ

เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ คือ มณฑปวางบนผนังอาคาร เป็นที่มาของคำว่า **ปราสาทยอดมณฑป**

คำเรียกปราสาทตามที่เห็นกันเป็นทรงรูปตึก จตุรมุข หลังคาซ้อนมียอดเรียกว่า “พระที่นั่ง” เป็นที่ประทับของพระเจ้าแผ่นดิน แต่คำว่าปราสาทมีอยู่สองชนิดชนิดหนึ่งเป็นยอดทรง **ปราศรัย** อีกชนิดหนึ่งเป็น**ยอดทรงมณฑป** คำเรียกที่ทำให้มองเห็นได้ เช่น ปราสาทเป็นค่านำหน้า วรยศ จะเห็นหลังคาปราสาทเป็นยอดปราศรัย แต่ถ้าคำปราสาทอยู่ท้ายวรยศจะเห็นหลังคาปราสาทเป็นยอดมณฑป¹

ความสัมพันธ์ทางโครงสร้างขององค์ประกอบอาคาร

พระที่นั่งดุสิตฯสามารถแบ่งโครงสร้างเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนตัวอาคาร, ส่วนหลังคาจั่ว, ส่วนเครื่องยอด

ส่วนตัวอาคาร เป็นผนังก่ออิฐถือปูนรองรับโครงสร้างของหลังคาและเครื่องยอด

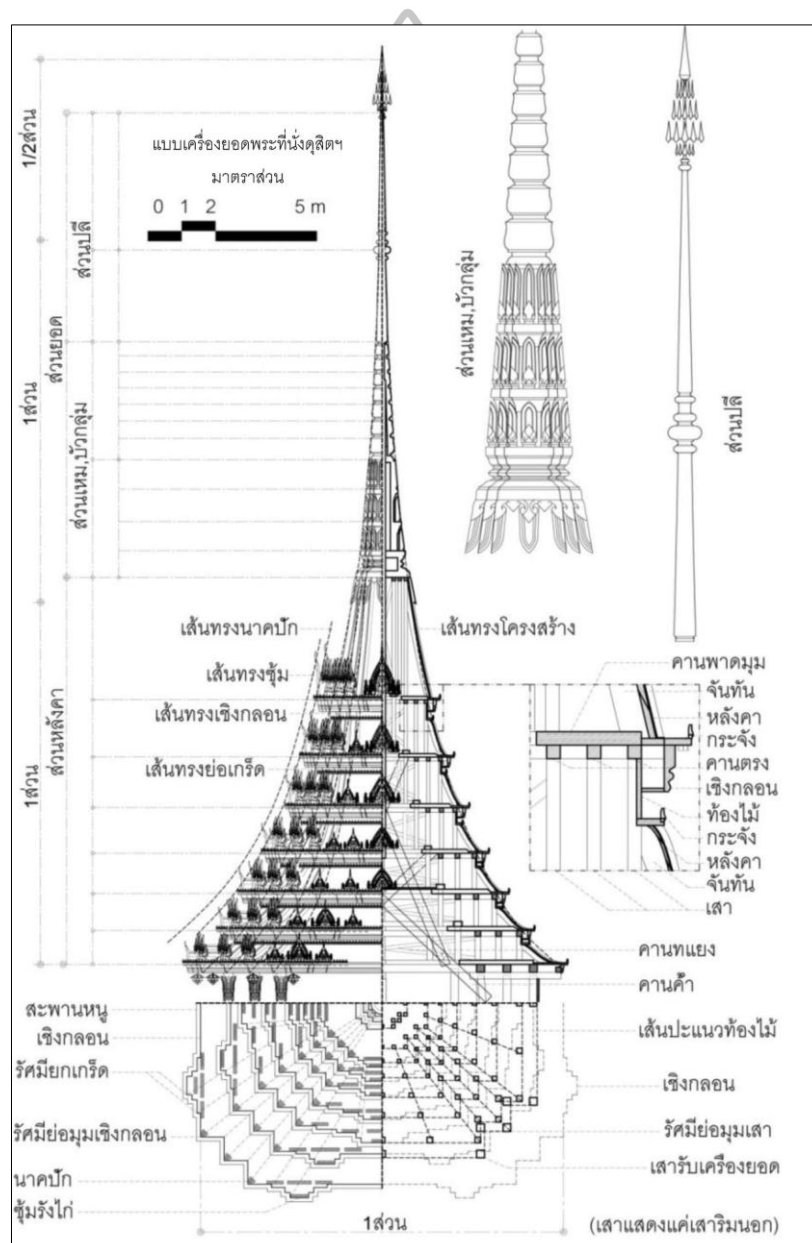
ส่วนโครงจั่ว เป็นโครงจั่ว 4 ชั้น โครงสร้างไม้ระบบจันทันมี ชื่อเอก ชื่อโท วาง

โครงสร้างบนผนังอาคาร โครงจั่วส่วนท้ายของจั่วชั้นที่ 4 ฝากโครงสร้างบนโครงสร้างของเครื่องยอด โดยวางเสาบนคานพาดมุมของโครงสร้างรับเครื่องยอด และเสียบอกไก่เข้าที่เสารับชั้นเชิงกลอนที่ 2 ของเครื่องยอด

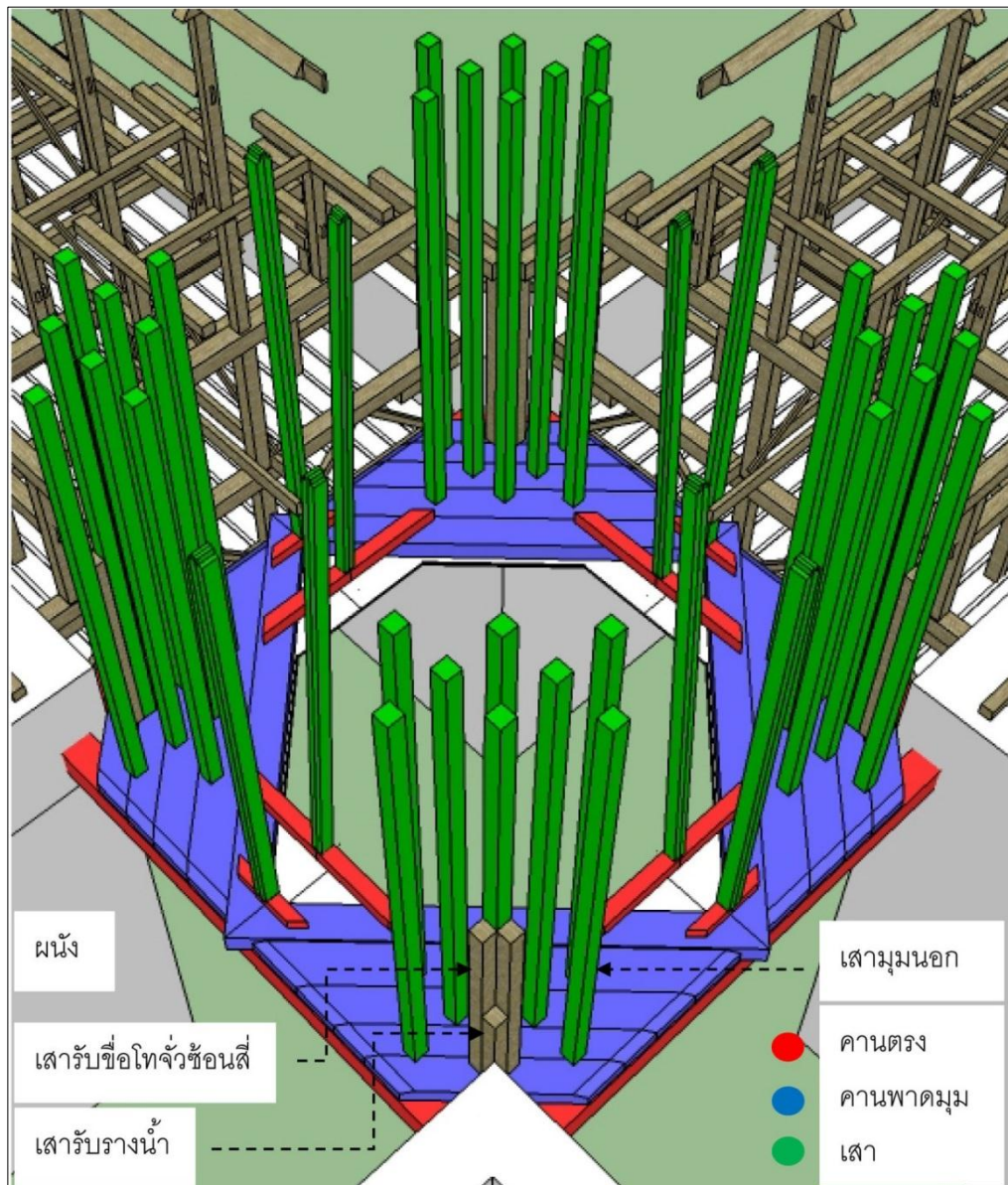
¹พระพรหมพิจิตร, “บุษบก มณฑป ปะรำ ศาลา และปราสาท,” นิตยสารศิลปากร ปีที่ 3, 1 (2502): 41-43. อ้างถึงใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, **ประวัติและผลงานสำคัญของพระพรหมพิจิตร**, (กรุงเทพฯ: ศิริมิตรการพิมพ์, 2533), 193.

ส่วนเครื่องยอด

เป็นมณฑปวางบนผนังอาคาร โดยพาดคานตรงขนาด 21”x21”จำนวน 4 คาน บนผนังอาคาร แล้ววางคานพาดมุมรับเสามณฑป (เสารับเครื่องยอด) ส่วนเครื่องยอดแบ่งองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมและโครงสร้างเป็น 3 ส่วน คือ 1. โครงสร้างรับเครื่องยอด, 2. ส่วนชั้นเชิงกลอน, 3. ส่วนชุดยอดเหม มีระบบโครงสร้างเป็น ระบบ เสา, คาน



ภาพลายเส้นที่ 27 รูปตัดแสดงองค์ประกอบเครื่องยอด



ภาพที่ 4 โครงสร้างรับเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ

3.1.1. โครงสร้างรับเครื่องยอด

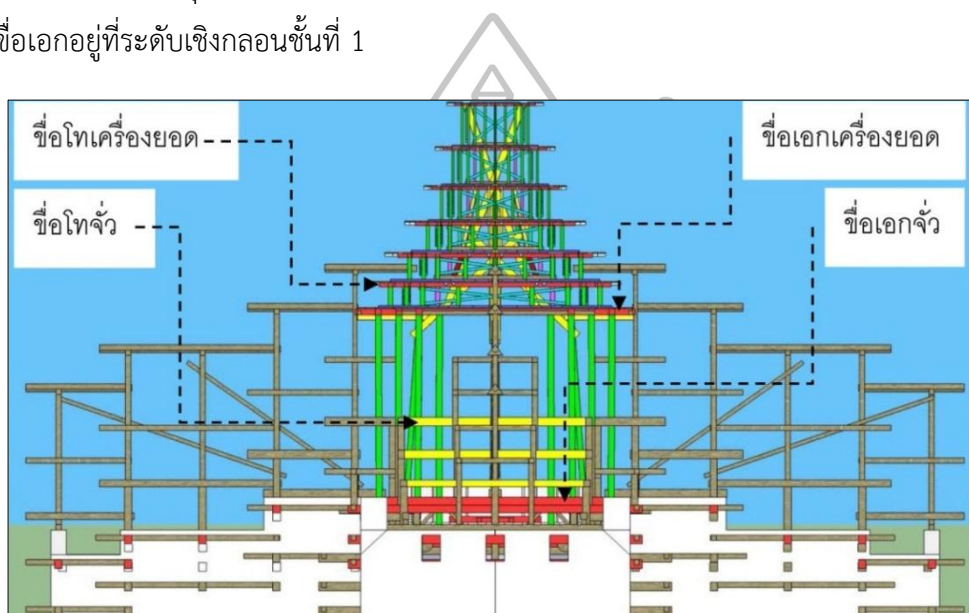
โครงสร้างรับเครื่องยอด ประกอบด้วย คานตรง, คานพาดมุม, เสามุม, เสาแนวกลาง, เสารับช่อโทจั่วซ้อนสี่, เสารับรางน้ำ

การก่อรูปโครงสร้าง

ถูกกำหนดจากสัดส่วนโดยรวมของอาคารทั้งหมด โดยเริ่มจากการกำหนดความยาวช่อเอกอาคาร(ขนาดอาคาร) นำความยาวช่อเอกมากำหนดสัดส่วนของอาคารทั้งหมด รวมถึงขนาดช่อเอกของเครื่องยอดโดยกำหนดให้เท่ากับช่อเอกของจั่ว

เมื่อได้ระยะชื่อเอกของเครื่องยอดแล้ว นำไปกำหนดสัดส่วนในขั้นตอนการก่อรูปชั้นเชิงกลอน จึงจะสามารถกำหนดตำแหน่งเสารับเครื่องยอดได้ เพราะย่อมุมเสารับเครื่องยอดเท่ากับย่อมุมเชิงกลอนชั้นที่ 1

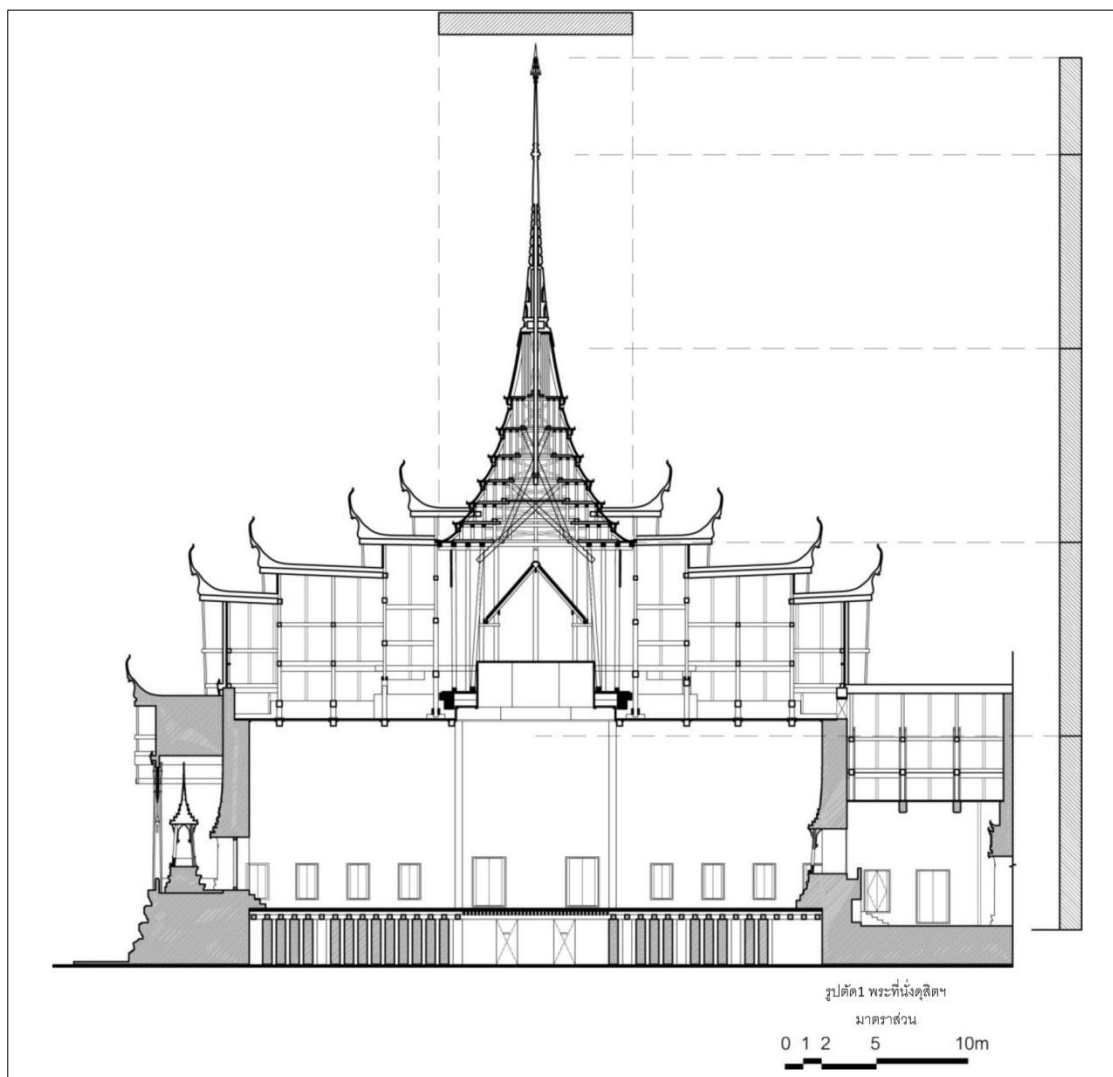
รูปแบบของเครื่องยอดเป็นแบบหลังคามิกันสาครอบ คล้ายกับรูปแบบเครื่องยอดขนาดเล็ก ต่างกันที่เครื่องยอดขนาดเล็ก ชื่อเอกจะอยู่ที่ระดับเชิงกลอนชั้นที่ 2 ยื่นเต้ารับเชิงกลอนชั้นที่ 1 แต่เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ ไม่ใช้ระบบการยื่นเต้าเพราะไม่แข็งแรงพอสำหรับเครื่องยอดขนาดใหญ่ ทำให้ชื่อเอกอยู่ที่ระดับเชิงกลอนชั้นที่ 1



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ของเครื่องยอดและจั่วอาคาร

เมื่อได้ขนาดและตำแหน่งของโครงสร้างตัวอาคารและจั่วอาคารแล้ว จึงกำหนดตำแหน่งโครงสร้างรับเครื่องยอด โดยมีลำดับการก่อรูปดังนี้

1. วางคานตรงขนาด 21"×21"ยาวเท่ากับชื่อเอกอาคาร บนผนัง ตรงมุมผนัง (ผนังส่วนมุมรักรักร้ออาคารถูกก่อให้หนากว่าส่วนอื่นเพื่อรับเครื่องยอด)
2. วางคานพาดมุมหนา 12" รับเสามุมขนาด 9"×9"
3. วางเสามุมต้นกลาง ตรงกับเสารับชื่อโทของอาคาร วางเสามุมต้นที่เหลือตามตำแหน่งย่อมุม โดยขนาดย่อมุมเท่ากับขนาดย่อมุมเชิงกลอนชั้นที่ 1 ดังนั้นตำแหน่งเสารับเครื่องยอดจึงถูกกำหนดจากขั้นตอนการก่อรูปโครงสร้างชั้นเชิงกลอน
4. วางเสาเสริมตรงแนวเสามุมเพื่อเสริมโครงสร้างรับคานเชิงกลอน
5. วางคานตรงบนคานพาดมุมตั้งเสากลางรับคานเชิงกลอน
6. ตั้งเสารับชื่อโทจั่วซ้อนสี่
7. ตั้งเสารับรางน้ำที่ระบายน้ำจากหลังคาใต้เครื่องยอดออกสู่รักรักร้ออาคาร

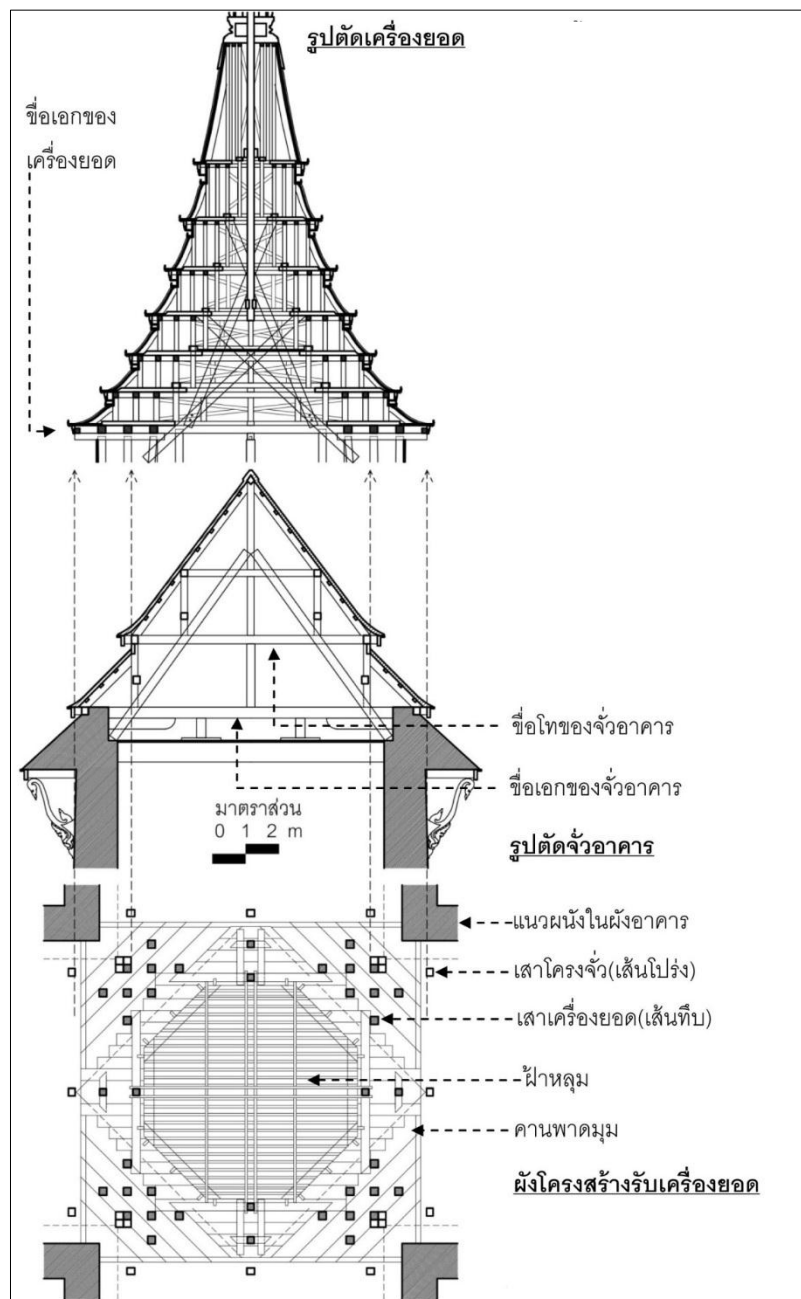


ภาพลายเส้นที่ 28 การแบ่งสัดส่วนของอาคาร พระที่นั่งดุสิตฯ

3.1.2. ส่วนชั้นเชิงกลอนและชุดยอดเหม องค์ประกอบทั้ง 2 ส่วนรวมกันเรียกว่า “เครื่องยอด” ส่วนชั้นเชิงกลอน คือ ส่วนหลังคาของเครื่องยอดที่ซ้อนกันเป็นชั้นๆ โดยใช้ระดับเชิงกลอนเป็นตัวแบ่งช่วงชั้น ชุดยอดเหม คือ ส่วนยอดที่ตั้งบนส่วนหลังคาเครื่องยอด ประกอบด้วย บัลลังก์, เหม, บัวกลุ่ม, ปลี

การก่อรูปโครงสร้างและสถาปัตยกรรม

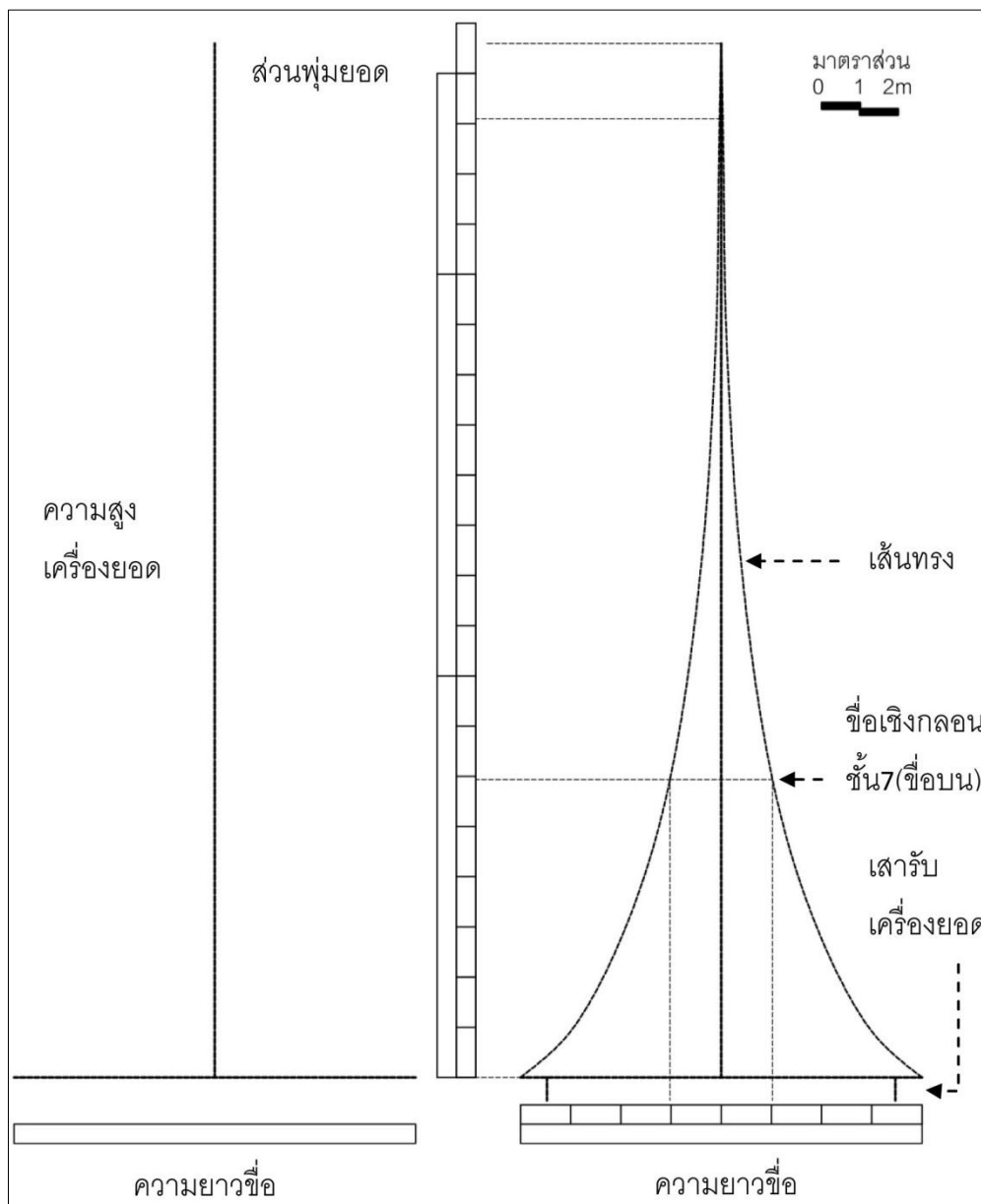
การก่อรูปโครงสร้างและสถาปัตยกรรมของเครื่องยอด แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นทรง, วางตำแหน่งโครงสร้าง, ตกแต่ง ทั้ง 3 ขั้นตอนใช้หลัก สัดส่วน, รูปทรง, ลักษณะ, จังหวะ



ภาพลายเส้นที่ 29 แสดงความสัมพันธ์ของเครื่องยอดกับจั่วอาคาร

1. ขนทรง

1.1 กำหนดสัดส่วน สัดส่วนของเครื่องยอดกำหนดจากความยาวข้อเอก ซึ่งความยาวข้อเอกของเครื่องยอดกำหนดมาจากความยาวข้ออาคาร (กำหนดให้ยาวเท่ากัน เพราะความยาวข้ออาคารเป็นตัวกำหนดขนาดอาคาร) ส่วนตำแหน่งเสารับเครื่องยอด กำหนดให้เสามุมกลางตรงกับเสารับข้อโทของจั่วอาคาร เพื่อการฝากโครงสร้าง



ภาพลายเส้นที่ 30 การกำหนดสัดส่วนและเส้นทรงเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ

1.1. สัดส่วน ความยาวข้อต่อความสูงเครื่องยอด เป็น 1:2.5 เกินขึ้นไปเป็นพุ่มยอด แบ่งข้อล่างออกเป็น 8 ส่วนให้ 2 ส่วน กลางเป็นความกว้างข้อเชิงกลอนชั้นบนสุด

1.2. กำหนดเส้นทรง ลากเส้นทรงตะเข็บบน-ล่าง ลักษณะเส้นทรงส่วนกลางซ้อนข้างตั้งแล้วค่อยมาอ่อนส่วนท้ายเป็นลักษณะการเขี้ยวคาแบบไทย

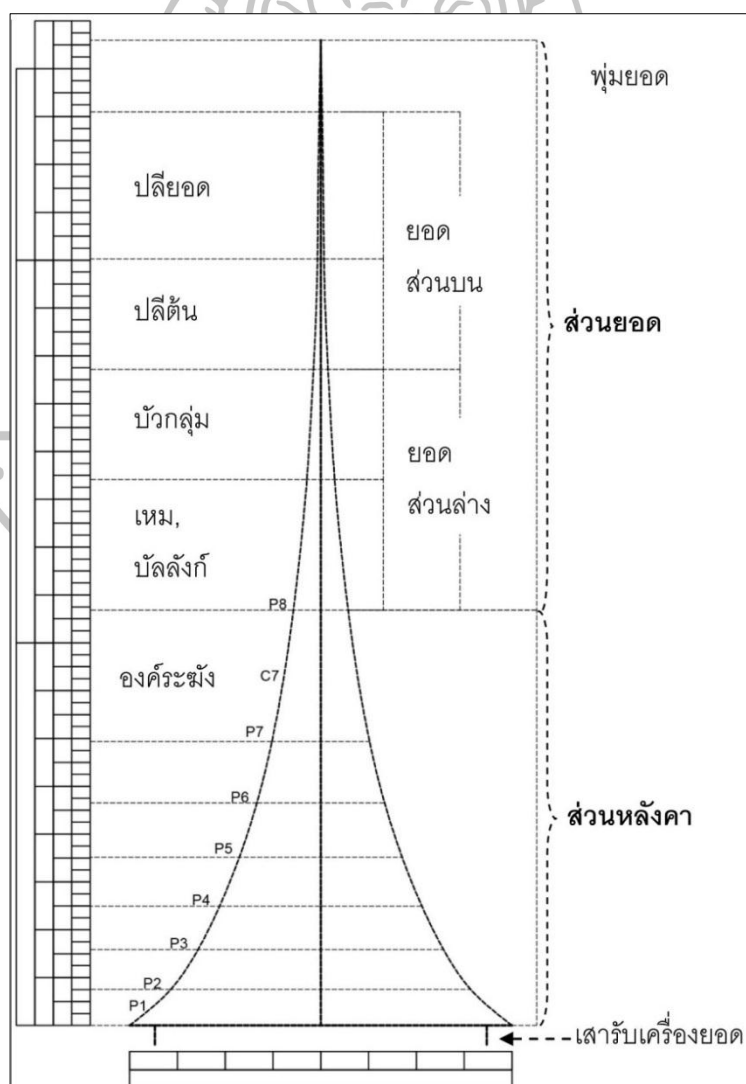
1.3. กำหนดลักษณะ ให้เป็นมณฑปยอดปราสาท แสดงออกถึงแนวคิดคติจักรวาลแบบพุทธ โดยให้ความรู้สึกพวยพุ่งขึ้นสู่สวรรค์ รูปแบบศิลปะแบบไทยประเพณีตามแบบอยุธยา

1.4. กำหนดจังหวะชั้นขององค์ประกอบ

แบ่งเครื่องยอดทางดิ่งออกเป็น 2 ส่วน ขนาดใกล้เคียงกัน คือ ส่วนยอดและส่วนหลังคา ให้ส่วนยอดมากกว่าเล็กน้อย

แบ่งส่วนหลังคาออกเป็น 7 ส่วน ระยะห่างชั้นค่อยๆ สูงขึ้น ชั้นสุดท้ายยึดสูงเป็นองค์ระฆัง (เส้นที่ใช้แบ่งชั้นหลังคาคือเส้นหลังคาตรง) ตำแหน่งชื่อเชิงกลอนชั้น 7 ถูกกำหนดไว้แล้วในขั้นตอนการกำหนดสัดส่วน (สังเกตแนวการแบ่งชั้นหลังคาจะตรงกับการแบ่งช่องเล็กของสัดส่วนเพื่อใช้เป็นมาตรวัดในการขยายส่วนจากแบบสู่การก่อสร้างจริง)

แบ่งส่วนยอดออกเป็น 2 ส่วน ขนาดใกล้เคียงกัน คือ ส่วนบนและส่วนล่าง ยอดส่วนล่างแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ บัลลังก์+หมและบัวกลุ่ม ยอดส่วนบนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนปลีตันและปลียอด



ภาพลายเส้นที่ 31 แสดงการกำหนดจังหวะองค์ประกอบเครื่องยอด

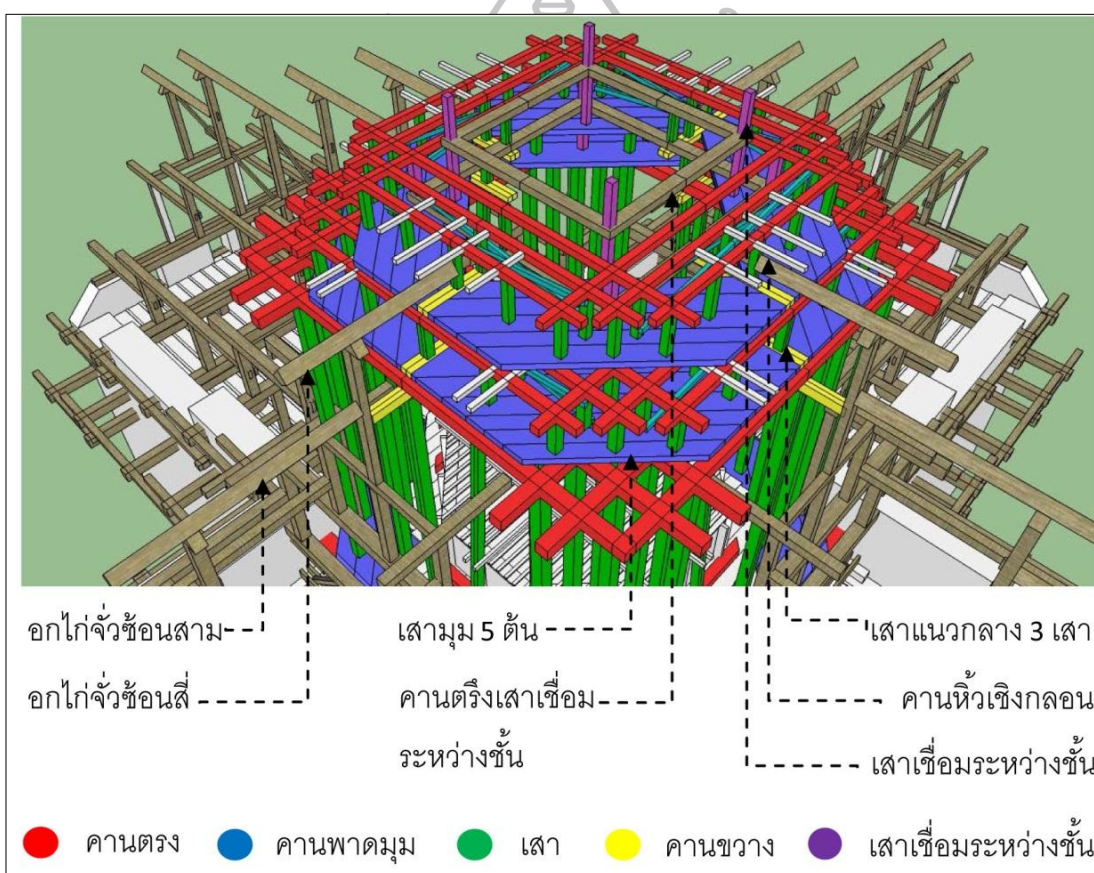
2. กำหนดตำแหน่งโครงสร้าง

โครงสร้างส่วนเครื่องยอดเป็นระบบ เสา, คาน, คานพาดมุม องค์ประกอบโครงสร้าง แบ่งเป็น โครงสร้างหลัก, โครงสร้างรองและโครงสร้างเสริม

โครงสร้างหลัก คือ เสามุม, เสาแกนยอด, คานตรง, คานพาดมุม

โครงสร้างรอง คือ อเส, จันทัน, แผ่นหลังคาไม้ตีตามนอน

โครงสร้างเสริม คือ เสาแนวกลางคานตรง, เสาเชื่อมระหว่างชั้น, คานขวาง, คานทแยง (โครงเคร่าทแยง), คานค้ำระหว่างชั้น, คานค้ำเสาแกนยอด, คานหัวเชิงกลอน



ภาพลายเส้นที่ 6 แสดงโครงสร้างเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ ชั้นเชิงกลอนที่ 1, 2, 3

2.1. วางตำแหน่งโครงสร้างหลัก เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่รับทรงของเครื่องยอด ได้แก่ เสามุม, เสาแกนยอด, คานตรง, คานพาดมุม

2.1.1. กำหนดโครงสร้างจากทรงเครื่องยอด

จุดตัดของเส้นแบ่งชั้นหลังคา กับเส้นทรงตั้งลงมาเป็นแนวเสาเข็ม

กำหนดย้อมมเสารับเชิงกลอนชั้นบนสุด (C6) โดยแบ่งชื่อชั้นบนสุด (P7) ออกเป็น 4 ½ ส่วน นำ 1 ส่วนไปเป็นส่วนย้อมม

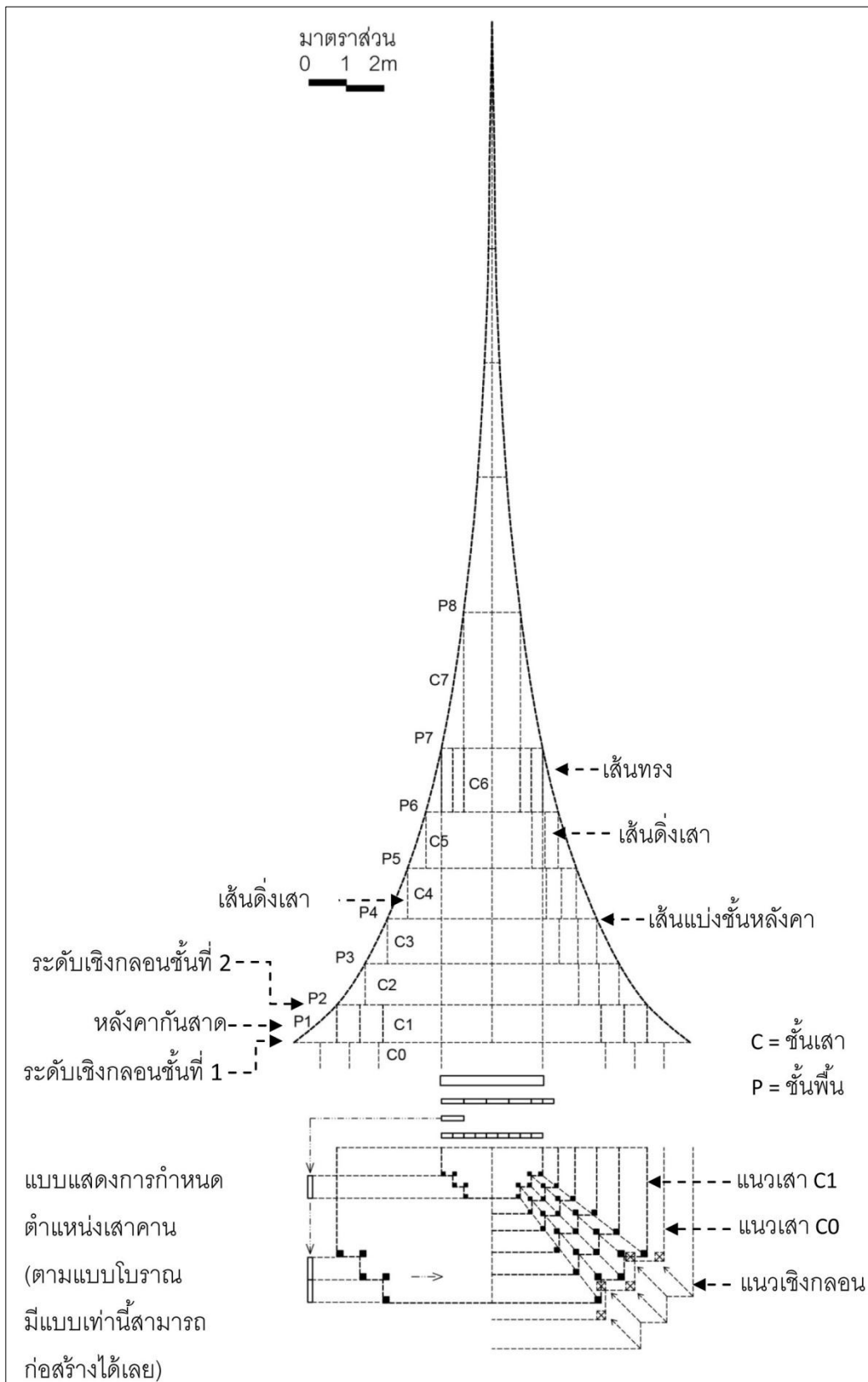
กำหนดย้อมมเสารับเชิงกลอนชั้นที่สอง (C1) กำหนดขนาดเป็น 2 เท่าของขนาดย้อมมเสาชั้น C6

การที่กำหนดย้อมมเสาชั้นล่างที่เสารับเชิงกลอนชั้นที่สอง แทนที่จะเป็นชั้นที่หนึ่ง(C0) เนื่องจากหลักการออกแบบเครื่องยอดมณฑปและบุษบกแบบที่มีหลังคาทึบโดยปกติจะให้หัวเสารับเครื่องยอดไปสุดที่คานรับเชิงกลอนชั้นที่สอง ส่วนเชิงกลอนชั้นที่หนึ่งใช้การยื่นเต้ารับ แต่เนื่องจากเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ มีขนาดใหญ่และอยู่สูง จึงยื่นคานตรงของชั้นเชิงกลอนที่หนึ่งแทนเต้า และอีกเหตุผล คือ ต้องการปรับระยะยื่นชายคาทึบให้สั้น เนื่องจากเป็นเครื่องยอดขนาดใหญ่ถ้ายึดรูปแบบที่กันสาดยื่นออกมาจากแนวเสารับชั้นเชิงกลอนที่สองจะทำให้กันสาดยื่นยาวเกินไปจนดูผิดปกติ ไม่สัมพันธ์กับสัดส่วนของมนุษย์ และเสารับเครื่องยอด (C0) ถูกกำหนดตำแหน่งจากโครงสร้างจั่ว ตำแหน่งของเสาจึงไม่เข้าเส้นรัศมีย้อมมเสา แต่จะเท่ากับย้อมมเชิงกลอน เพราะต้องเป็นแนวเดียวกัน

เมื่อได้ย้อมมเสาเชิงกลอนชั้นบนสุด (C6) และชั้นล่างสุด (C1) แล้วลากเส้นรัศมีในผังเข้าหากัน

ดึงเส้นแนวเสาของเชิงกลอนชั้นที่เหลือในรูปด้านมาตัดกับเส้นรัศมี จะได้ตำแหน่งย้อมมเสาชั้นที่เหลือ

ย้อมมเสาชั้น C7 ไม่เข้าเส้นรัศมีกับชุดย้อมมเสาเชิงกลอน เนื่องจากต้องเท่ากับย้อมมบัลลังก์ อธิบายไว้ในหัวข้อถัดไป



ภาพลายเส้นที่ 32 แสดงการกำหนดตำแหน่งโครงสร้างหลัก

เมื่อได้ตำแหน่งเสารับชั้นเชิงกลอนแล้ว ทำการกำหนดแนวเชิงกลอนขนานไปตามแนวเสา โดยมีระยะห่างเท่ากันตลอดแนว และเท่ากันทุกชั้น เพื่อกำหนดระยะยื่นปลายคานออกจากเสาไปทั่วเชิงกลอน เกิดเป็นระยะร่องตีนผี

ความสัมพันธ์ระหว่างเสากับเชิงกลอนแต่ละชั้นจะเป็นแบบยอขนาน และระหว่างชั้นเสากับชั้นเสาเป็นแบบยอร์ศมี, ระหว่างชั้นเชิงกลอนกับชั้นเชิงกลอนเป็นแบบยอร์ศมี (สังเกตเส้นยอร์ศมีเสา กับเส้นยอร์ศมีเชิงกลอนจะคนละเส้นกัน)

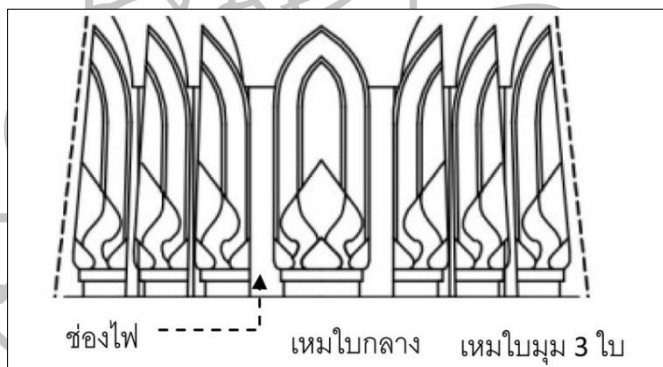
เส้นรัศมีเสารับชั้นบัลลังก์เป็นคนละเส้นกับเส้นรัศมีเสารับชั้นเชิงกลอน เพราะมีหลักการแบ่งยอมุมต่างกัน(ดูคำอธิบายในเรื่องการแบ่งยอมุมหมด)

แนวเชิงกลอนชั้นล่างสุดที่เป็นหลังคากันสาด ย่อมุมเชิงกลอนไม่เข้าเส้นยอขนานกับแนวเสารับเครื่องยอด เพราะรูปแบบเครื่องยอดมีแนวคิดมาจากรูปแบบหลังคายื่นตัวรับกันสาด แต่เนื่องจากเป็นเครื่องยอดขนาดใหญ่จึงใช้การยื่นคาน(ข้อ)แทนตัว โดยแนวเสารับเครื่องยอดต้องตรงกับแนวเสารับชั้นเชิงกลอนชั้นที่ 2 แต่เนื่องจากต้องการขยับตำแหน่งเสารับเครื่องยอดให้ตรงกับแนวโครงสร้างของจั่วอาคาร ทำให้แนวเสารับเครื่องยอดขยับออกมาจากแนวเสารับชั้นเชิงกลอนที่ 2



2.1.2. แบ่งย่อมุมเหม หาดำแหน่งเสารับบัลลังก์

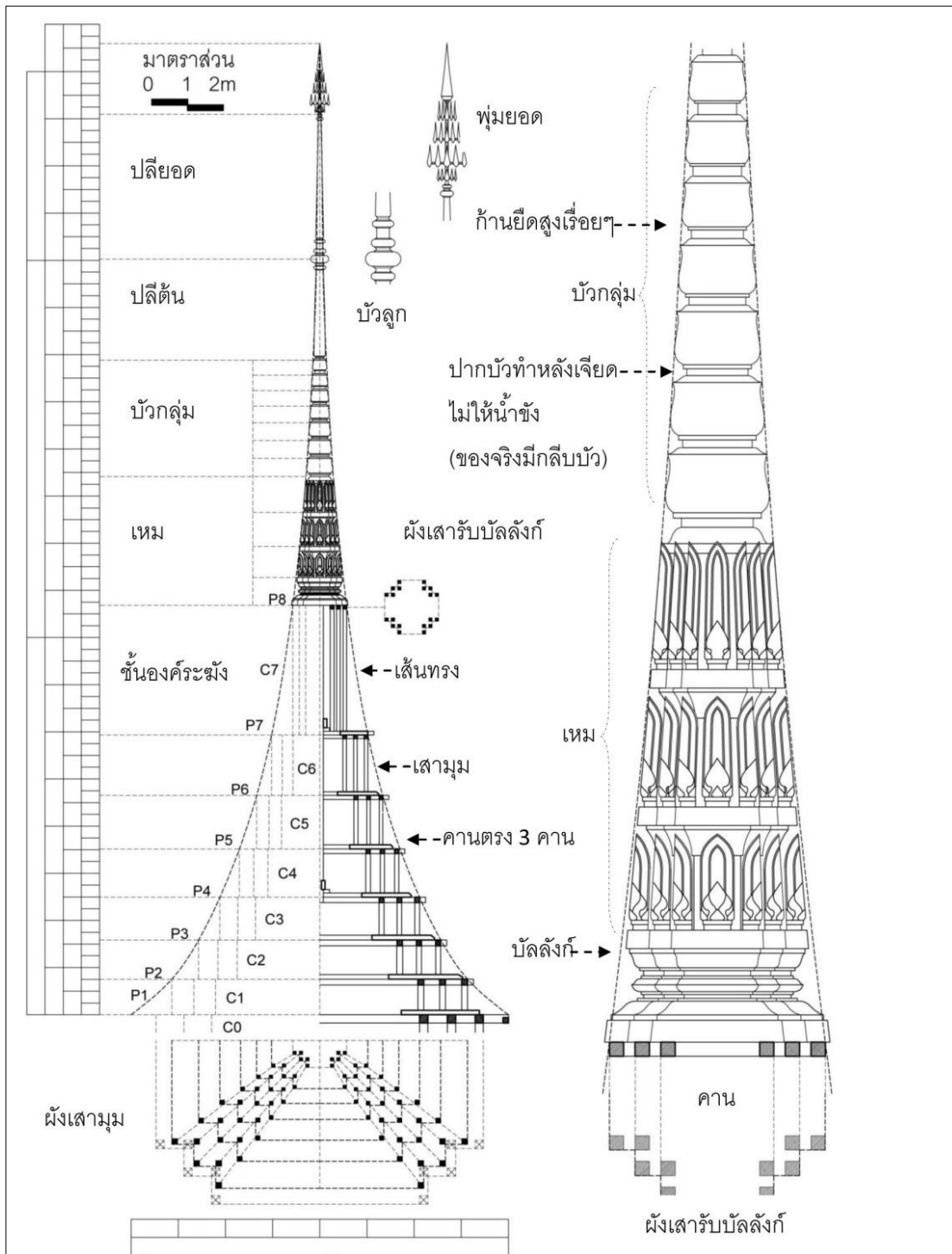
1. แบ่งความสูงชั้นเหมออกเป็น 4 ส่วน ให้จังหวัดค่อยๆ สูงขึ้นเรื่อยๆ กำหนดชั้นล่างเป็นบัลลังก์ ชั้นถัดไปเป็นเหม เขียนโบเหมให้ได้โบมุมข้างละ 3 โบและโบกลาง 1 โบ วางให้มีช่องไฟ กำหนดขนาดโบกลางกว้างเท่าโบมุมสองตัวประกบกัน
2. กำหนดขนาดย่อมุมบัลลังก์ตามตำแหน่งโบเหม (สังเกตในผังเส้นรัศมีย่อมุมบัลลังก์และเส้นรัศมีย่อมุมเชิงกลอนเป็นคนละเส้นกัน)
3. วางตำแหน่งเสารับชั้นบัลลังก์ตามย่อมุมบัลลังก์(ทำให้ย่อมุมเสาชั้นนี้ไม่เข้าเส้นรัศมีกับย่อมุมเสารับชั้นเชิงกลอน)
4. แบ่งจังหวัดความสูงชั้นบัวกลุ่ม ให้ค่อยๆ แคลงเพื่อรักษาทรงบัว แต่ก้านบัวค่อยๆ ยืดสูงขึ้นเพื่อให้ดูลอยและแก้การชัน ปากบัวทำหลังเจียดไม่ให้ น้ำข้าง
5. เขียนปลีให้อยู่ในเส้นทรงมีบัวลูกแก้วคั่นกลาง บัวลูกแก้วให้มีปริมาตรยื่นออกมาจากปลี เหมือนเป็นพวงมาลัยรัตรอบปลี
6. ตั้งเสาแกนยอด ที่ชั้นเชิงกลอนที่ 4 สวมชุดยอดเข้าเสาแกน
7. เขียนพุ่มยอดให้ได้ทรงพุ่มข้าวบิณฑ์สูงมากๆ เพราะต้องเผื่อการชัน



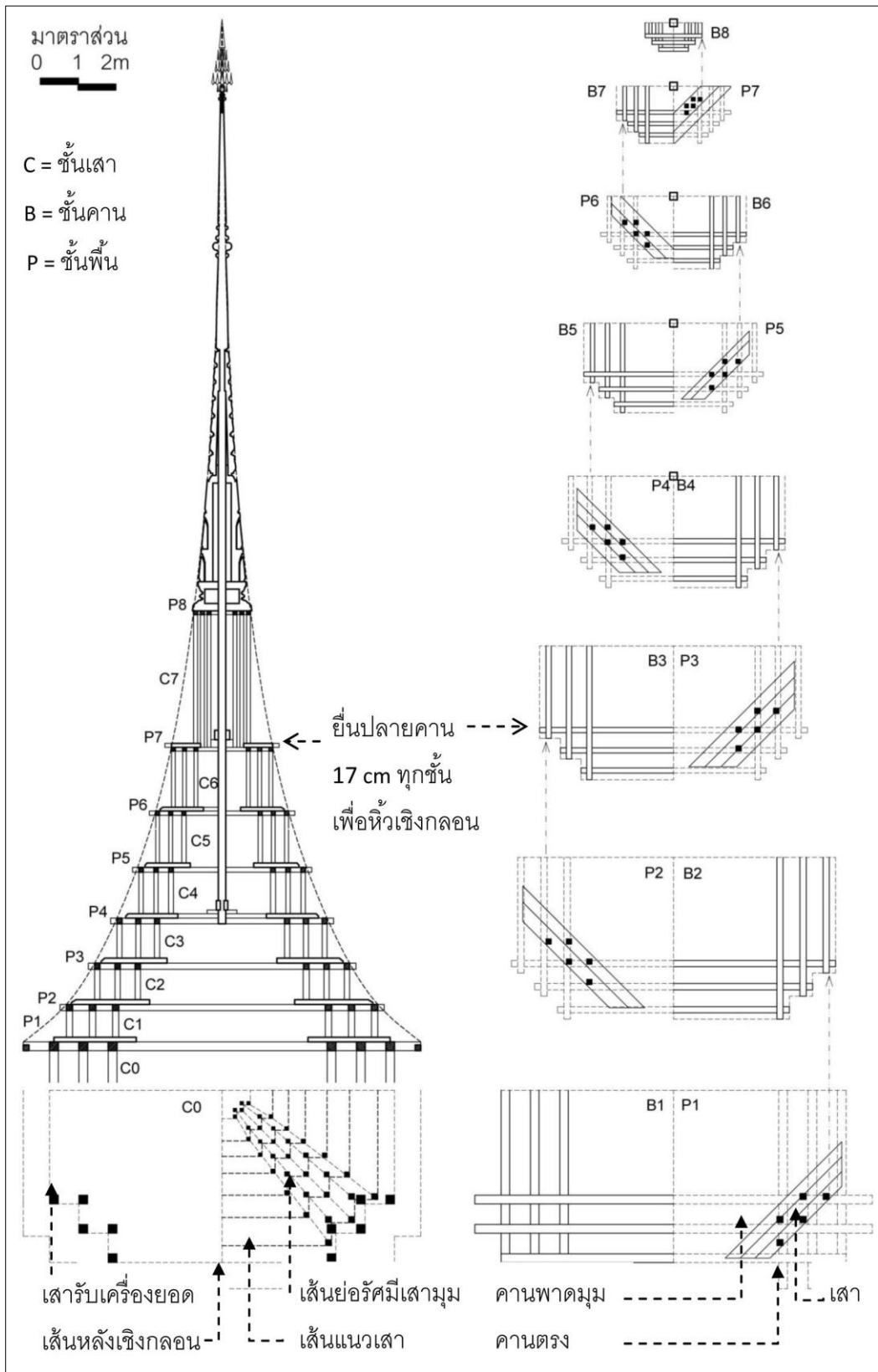
ภาพลายเส้นที่ 34 แสดงการแบ่งโบเหม

2.1.3. วางตำแหน่งเสามุม, คานตรง, คานพาดมุม ตามตำแหน่งเสาที่หาไว้แล้ว

1. วางเสาตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ หัวเสาที่คานตรงพาดตัดกันทำเดือยกลมเป็นหัวเทียน หัวเสาที่มีคานตรงพาดแนวเดียวทำเดือยคู่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามแนวเส้นไม้ของคาน โคนเสาทำเดือยคู่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามแนวเส้นไม้ของคานพาดมุมและคานขวาง
2. วางคานตรงบนหัวเสาทำให้ได้แนวคาน 3 แนว ยื่นปลายคานรับเชิงกลอนเท่ากันทุกชั้น เกิดเป็นระยะร่องตีนผีสำหรับเชิดชายคา
3. วางคานพาดมุมรับเสาชั้นถัดไป คานพาดมุมรับเสาจจะพอดีกับเฉพาะเสาเชื่อมระหว่างชั้น ส่วนเสาอื่นบางต้นวางตรงร่องรอยต่อคาน อาจเป็นไปได้ว่าการก่อรูปโครงสร้างเริ่มจากวางคานพาดมุมรับเสาเชื่อมระหว่างชั้นก่อน ส่วนคานพาดมุมตัวอื่นก็วางต่อมาเรื่อยๆ เมื่อวางเสามุมจึงตรึงตรงร่องรอยต่อคาน



ภาพลายเส้นที่ 35 แสดงขั้นตอนการแบ่งเสารับชั้นบัลลังก์



ภาพลายเส้นที่ 36 แสดงการวางชั้นส่วนโครงสร้างหลัก

2.2. วางโครงสร้างเสริม ทำหน้าที่เสริมแรงโครงสร้างสำหรับเครื่องยอดขนาดใหญ่ได้แก่ เสาแนวกลางคานตรง, เสาเชื่อมระหว่างชั้น, คานขวาง, คานทแยง, คานค้ำระหว่างชั้น, คานค้ำเสาแกนยอด, คานหิวเชิงกลอน

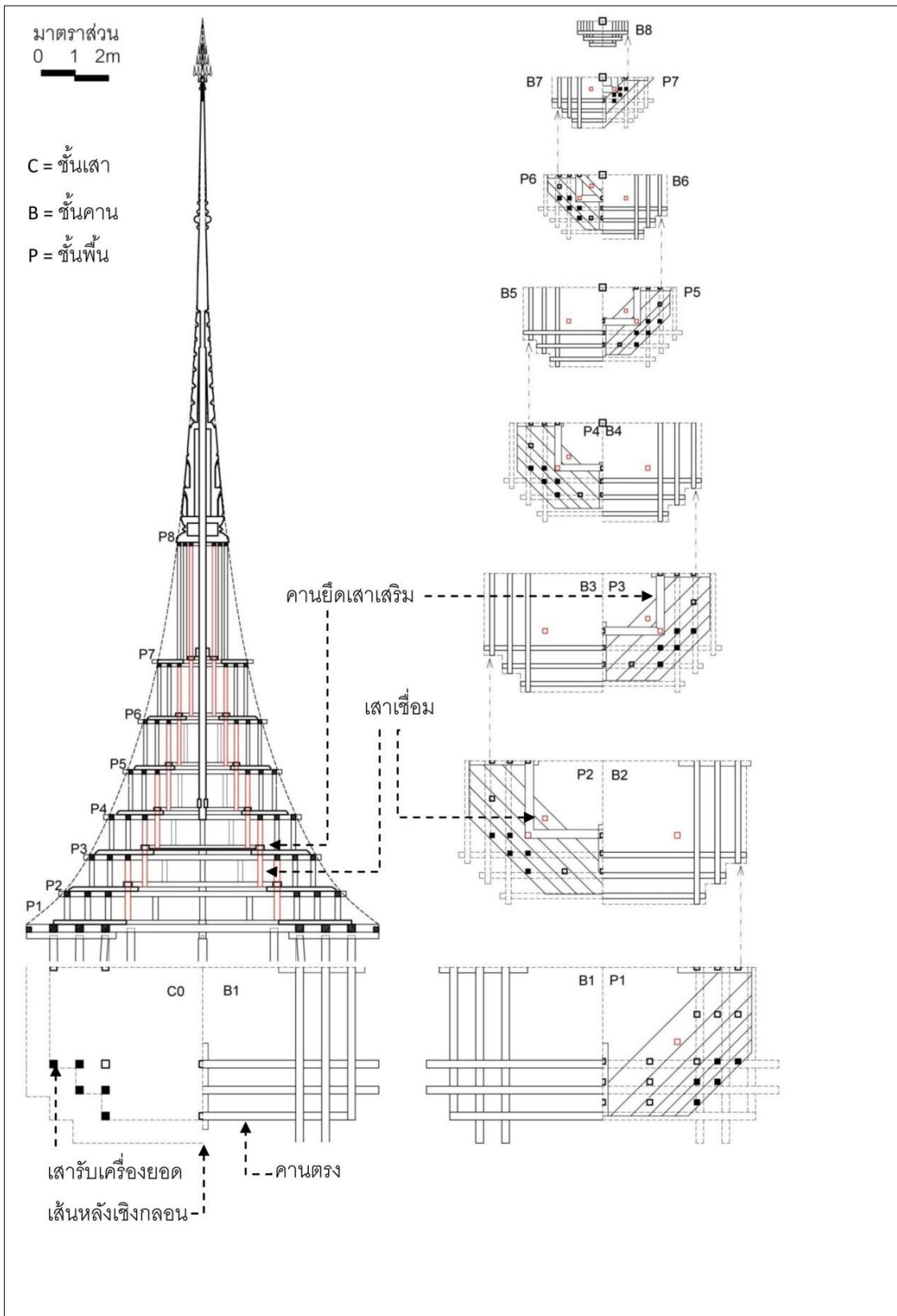
2.2.1. วางตำแหน่งเสาเสริม

1. เสาเสริมริมนอกตามตำแหน่งจันทัน ด้านละสามจุด
2. เสาเสริมแนวกลางคานตรง ตั้งรับกลางคานตรงทั้งสามคาน ยกเว้นคานตรงเชิงกลอนชั้นที่หนึ่ง มีเสารับกลางคานสามจุด เนื่องจากมีระยะพาดคานที่ยาว
3. วางคานขวางบนหัวเสาแนวกลางรับคานตรงตัวที่ไม่มีเสาเสริมแนวกลางรับ
4. เสาเสริมเชื่อม 3 ช่วงชั้น (สีแดง) เพื่อยึดชั้นหลังคาให้ติดกัน วางตำแหน่งตามจุดตัดคานที่หัวเสาเชื่อมระหว่างชั้นรับคานชั้นนั้น ช่วงชั้นที่อยู่ตรงกลางคานจะมีคานตรงแบนยึดตัวเสา

คานพาดมุมรับเสาจะพอดีกับเฉพาะเสาเชื่อมระหว่างชั้น ส่วนเสาอื่นบางต้น วางตรงร่องรอยต่อคาน อาจเป็นได้ว่าการก่อรูปโครงสร้างเริ่มจาก วางคานพาดมุมรับเสาเชื่อมระหว่างชั้นก่อน ส่วนคานพาดมุมตัวอื่นก็วางต่อมาเรื่อย ๆ เมื่อวางเสาจึงตรึงตรงรอยต่อคาน

2.2.2. วางตำแหน่งคานเสริม (ดูแบบแสดงการวางตำแหน่งคานเสริมและโครงสร้างรอง)

1. คานทแยงมุมระหว่างเสามุมในแต่ละชั้นเชิงกลอน เพื่อรับแรงลม
2. คานค้ำช่วงกลางคานพาดมุมระหว่างชั้น (สีแดง) เนื่องจากคานพาดมุมเป็นคานแบนช่วงกลางคานที่ไม่มีคานตรงรับจึงอ่อนแอ
3. คานค้ำเครื่องยอด ค้ำโครงสร้างโดยรวมของเครื่องยอดเนื่องจากไม่มีเหล็กเส้นดึงโครงสร้าง



ภาพลายเส้นที่ 37 แสดงการวางเส้าเสริม

2.3. วางโครงสร้างรอง (ดูแบบแสดงการวางตำแหน่งคานเสริมและโครงสร้างรอง)

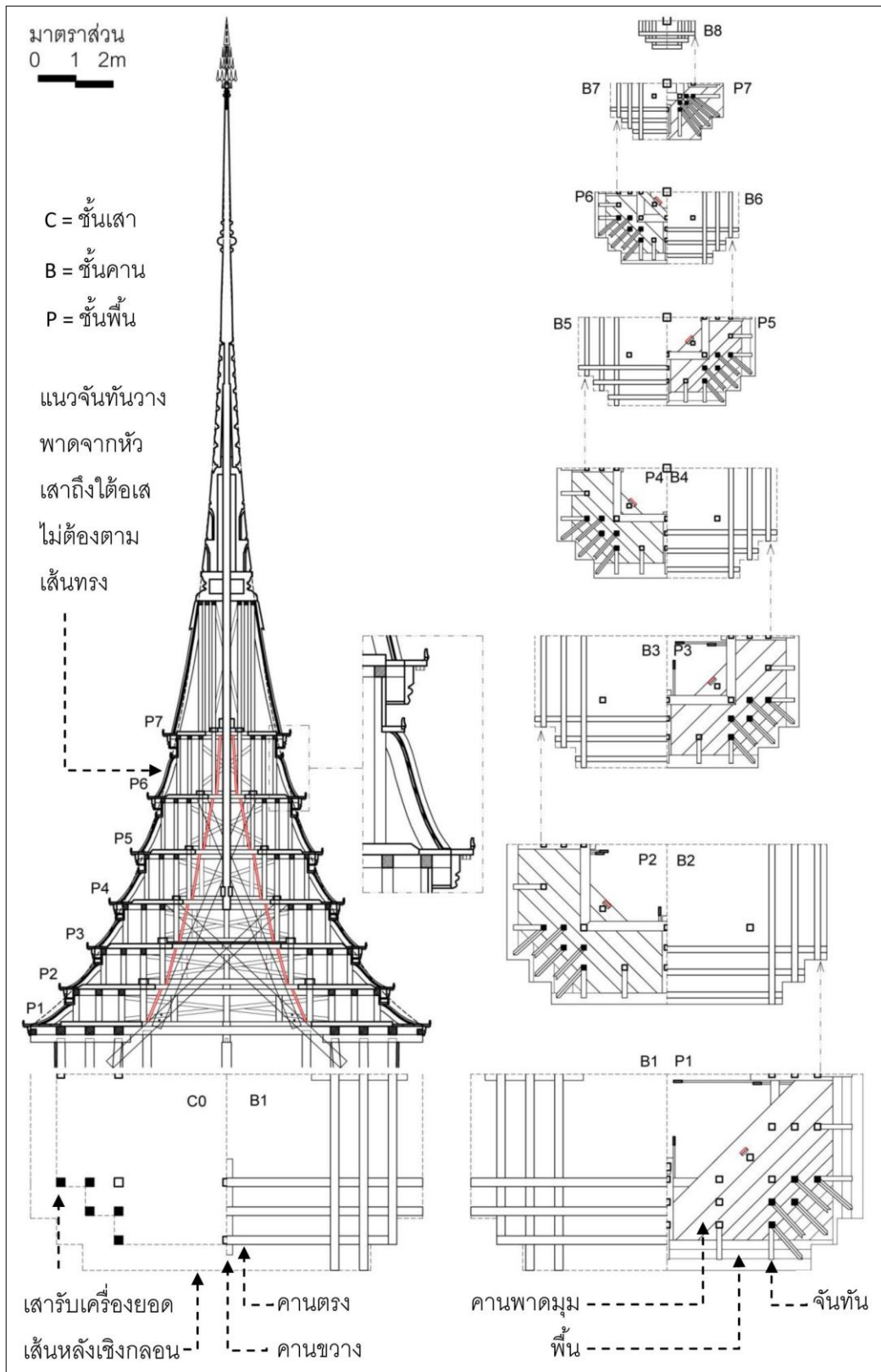
โครงสร้างรองเป็นส่วนที่ไม่ได้ทำหน้าที่รับแรงทางโครงสร้างโดยตรงแต่ทำหน้าที่เป็นโครงของหลังคา ได้แก่ อเส, จันทัน, พื้นไม้

1. ปูพื้นไม้หนา 2” บนคาน ต่อจากคานพาดมุมให้เต็ม ถึงเชิงกลอน
2. วางตำแหน่งจันทันตามตำแหน่งเสาริมนอก องค์กรวางตัวจันทันไม่เป็นไปตามเส้นตรง เนื่องจากแนววางตัวของจันทันถูกกำหนดโดยตำแหน่งอเส(ท้องไม้)และคานตรง โดยให้หัวจันทันแตะที่ได้อเส ปลายจันทันวางบนพื้นไม้ในแนวคานตรง เมื่อองค์กรวางตัวของจันทันไม่เป็นไปตามเส้นตรงทำให้เกิดการซ้อนชั้นหลังคาที่ชัดเจนไม่ติดกันเป็นแห่งทรงกรวยตัน

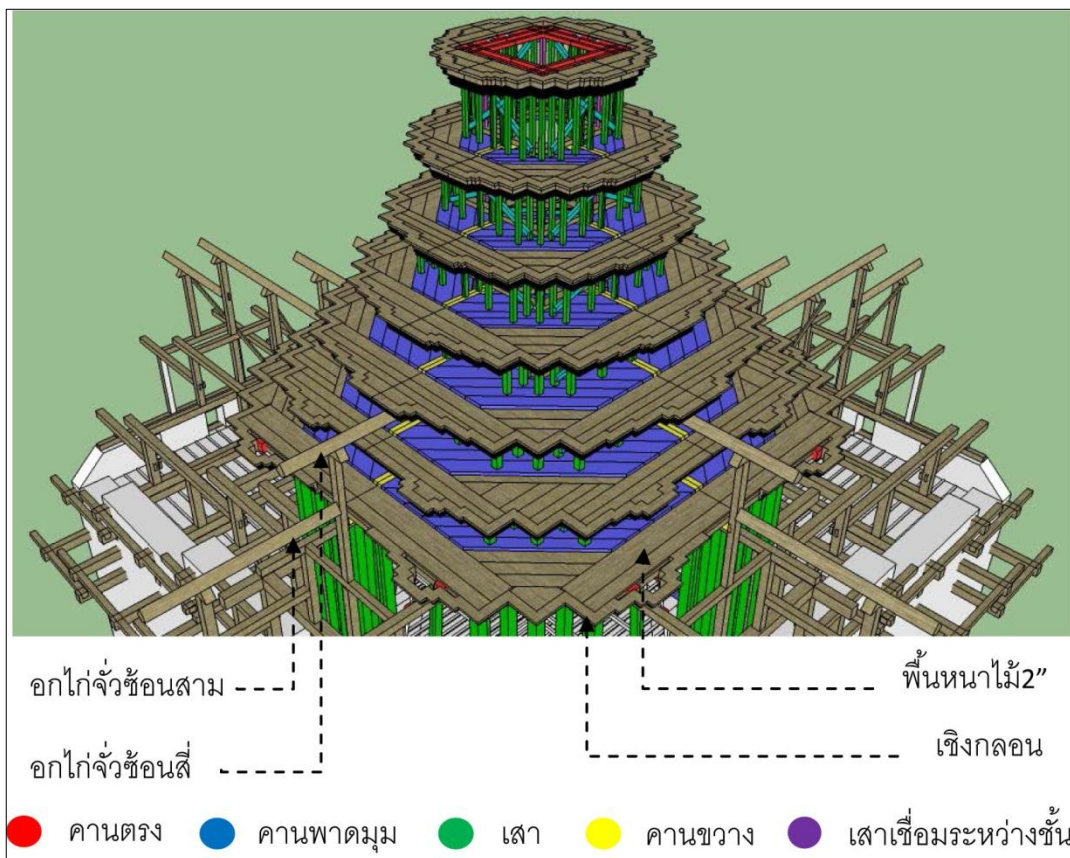
จันทันที่เป็นตะเข้รางบากหลังเป็นราง จันทันที่เป็นตะเข้สันบากหลังเป็นสัน และตัวจันทันสามารถแต่งโค้งได้เล็กน้อย

1. ปูแผ่นหลังคาไม้ ตีตามนอนลาดเฉียงแนวรอยต่อ หนา 1/2 นิ้ว บนจันทัน
2. มุงกระเบื้องดีบุกบนแผ่นหลังคาไม้ ดอกตะปูเข็มแผ่นละสองดอก





ภาพลายเส้นที่ 38 แสดงการวางคานเสริม



ภาพที่ 7 โครงสร้างชั้นเชิงกลอนเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ

การวางตัวของจันทน์ที่ไม่เป็นไปตามเส้นทรงทำให้ปริมาตรของหลังคาดูไม่ทึบตัน

3. การตกแต่ง

เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯมีการตกแต่งด้วยองค์ประกอบทางศิลปกรรมในทุกจุด ได้แก่ เชิงกลอน, ชั้นหลังคา, ชุ่มบันแถลง, นาคปัก, ชูดยอดเหม (ได้อธิบายหลักการไปแล้วในหัวข้อ การแบ่งจังหวะองค์ประกอบ)

3.1. การก่อรูปเชิงกลอน, ชุ่มบันแถลงและนาคปัก

การย่อมุมเชิงกลอนทำไปแล้วในขั้นตอนการขึ้นทรงและการกำหนดตำแหน่ง โครงสร้างทำให้ได้โกลนของเครื่องยอด ต่อมาเป็นการกำหนดรูปแบบการยกเก็จเชิงกลอนเพื่อรับชุ่มบันแถลง ทำให้ต้องกำหนดขนาดยกเก็จต้องทำไปพร้อมกับการวางตำแหน่งชุ่มบันแถลง โดยใช้หลักการ **รูปทรง** (รวมเรื่องสัดส่วนเข้าไปในเรื่องของรูปทรง เนื่องจากเป็นองค์ประกอบทางศิลปกรรม ไม่ต้องกำหนดสัดส่วนชัดเจนเวลาออกแบบ แต่จะใช้ เงื่อนไขอื่นกำหนดด้วย เช่น เส้นทรง, ช่องไฟ ฯ มาเป็นตัวกำหนดขนาด) **ลักษณะและจังหวะ**

รูปทรง ของซุ้มเป็นแบบซุ้มโค้ง เริ่มจากกำหนดซุ้ม**ชั้นบนสุด**ให้พอดีพื้นที่หลังคาคองค์ระฆังโดยให้มีพื้นที่ช่องไฟ ความสูงนาคปักและซุ้มล่อไปตามทรงของเครื่องยอด และยึดทรงสูงขึ้นไปเรื่อยๆ ตามจันทะหลังคาเครื่องยอดและใช้เส้นทรงคุมแนวความสูง แต่ความสูงซุ้มต้องไม่เกินชั้นหลังคาเพราะหลังคาซุ้มต้องวิ่งเชื่อมกับหลังคาเครื่องยอด และเพื่อไม่ให้ซุ้มมีขนาดใหญ่เกินไปจนท่วมทรงเครื่องยอด หน้ากระดานรองซุ้มสูงเท่ากระฉิงเชิงกลอนเพื่อที่ซุ้มจะได้ไม่จม

หมายเหตุ ขนาดความกว้างแนวซุ้มประธานของพระที่นั่งดุสิตฯ แปรลกกว่าเครื่องยอดองค์อื่น ความกว้างซุ้มชั้นบนมากกว่าชั้นล่าง สวนทางกับความกว้างยกเก็จประธานที่ชั้นล่างมากกว่าชั้นบน สันนิฐานว่าเพราะต้องการให้ทรงซุ้มด้านล่างเป็นทรงแหลมและหลังคามีพื้นที่ช่องไฟมากขึ้น องค์ประกอบจะได้ไม่ดูแน่นจนเกินไป(เมื่อมองในสถานที่จริงเปรียบเทียบกับเครื่องยอดพระที่นั่งจักรีฯ จะเห็นความต่างของรูปแบบซุ้มได้ชัดเจน)

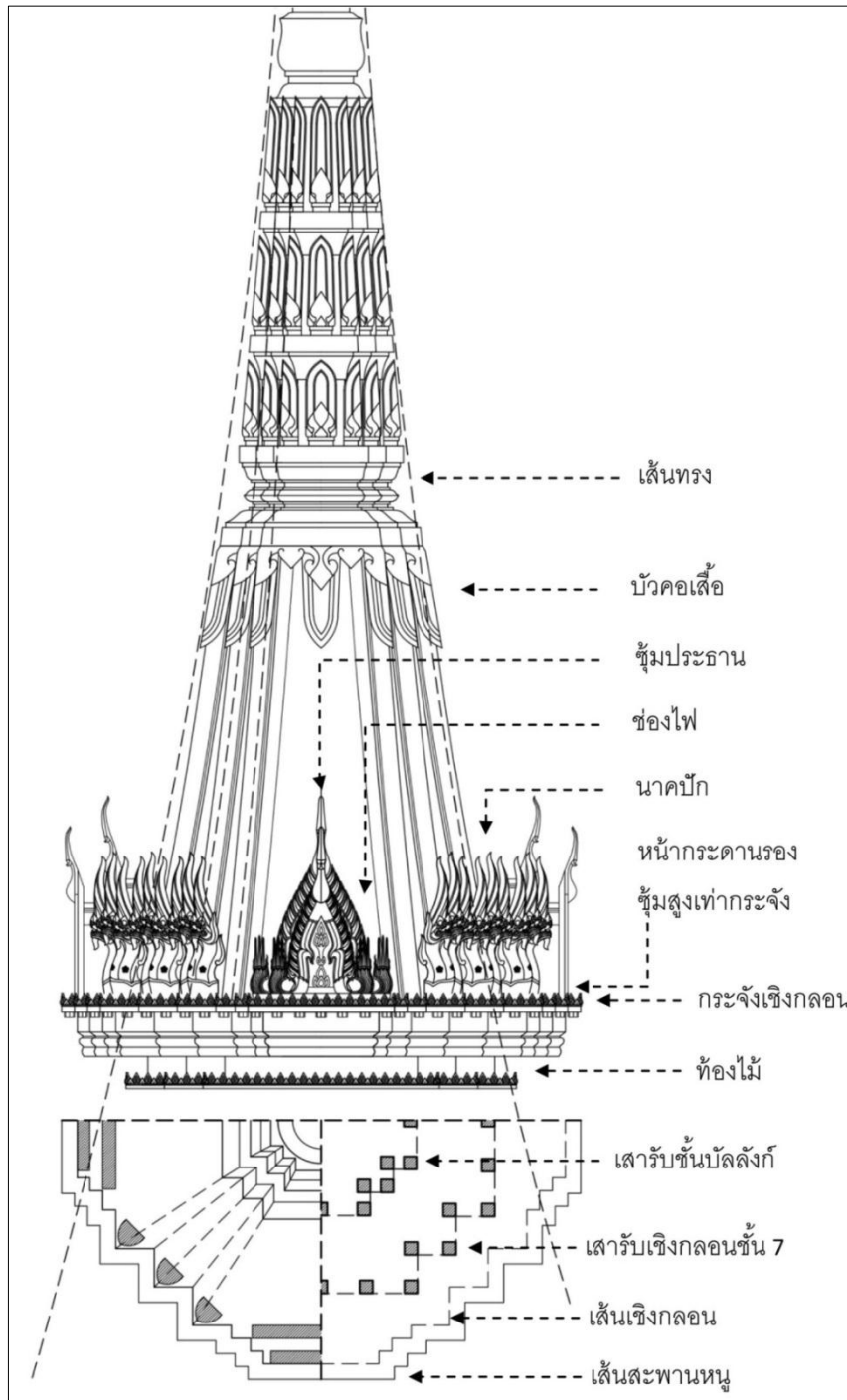
ลักษณะ เป็นซุ้มแบบมีเครื่องลำยอง, มีช่อฟ้า, ใบระกา, นาคปักแบบนาคเสี้ยวแกะเป็นรูปนาคมีลวดลาย

จันทะ มีประธานมีรอง ระยะเวลายกเก็จชั้นล่างมากกว่าชั้นบน การแบ่งจันทะการวางซุ้มและยกเก็จแบ่งเป็นแบบ ชุตเดียว และแบบสามชุต และระยะเวลาการวางต้องเว้นจันทะช่องไฟระหว่างซุ้ม

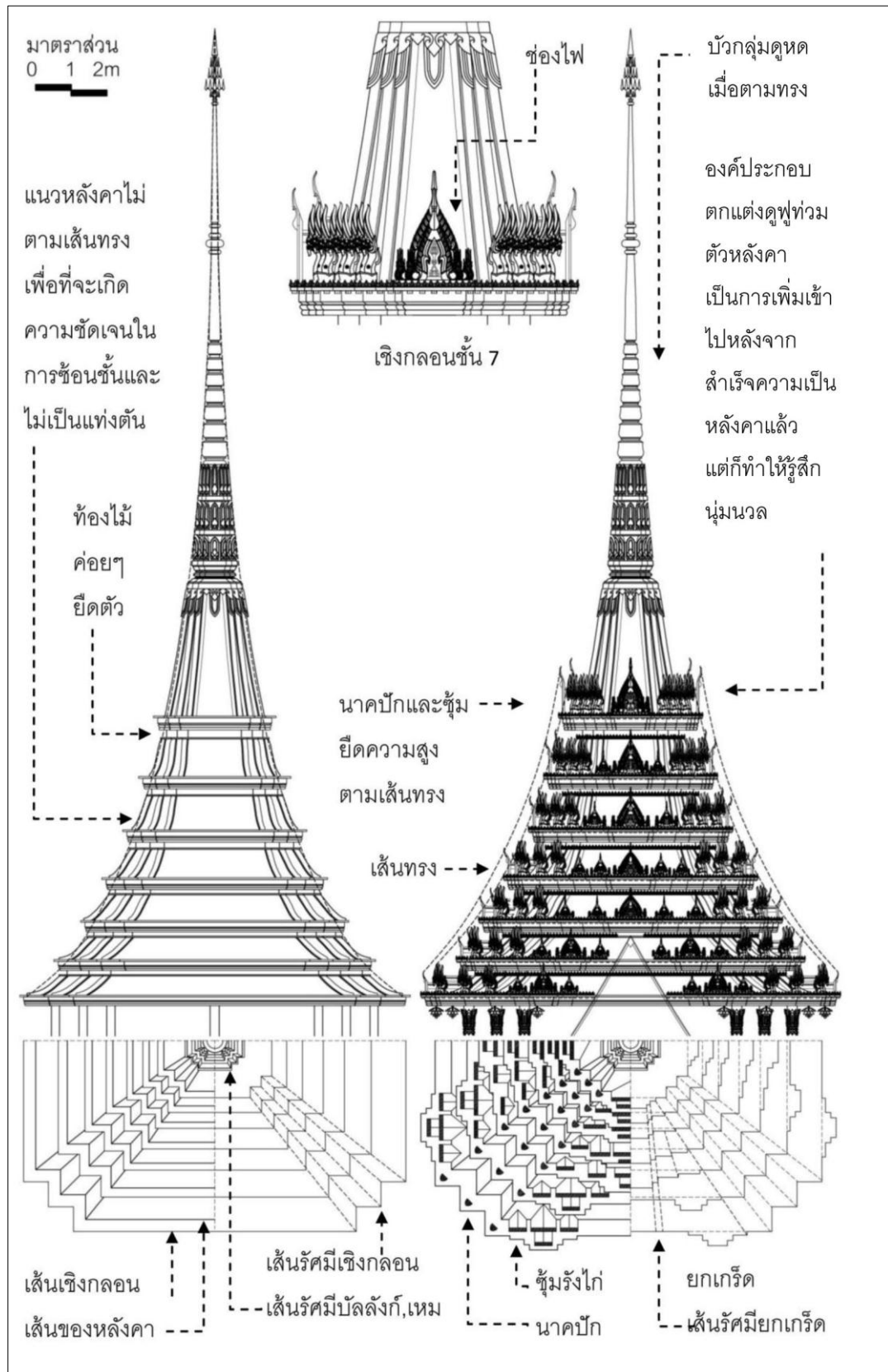
แบบชุตเดียว ประกอบด้วย ซุ้มประธานและเก็จประธานอันเดียว มีซุ้มรองเก็จรองกระดานสองข้าง ขนาดลดหลั่นกันเป็นแนวในทรงสามเหลี่ยม ได้แก่ที่เชิงกลอนชั้น 3, 4, 5, 6, 7

แบบสามชุต คือ แบบชุตเดียวสามชุตวางเรียงกันในทรงสามเหลี่ยม โดยให้ชุตที่อยู่ตรงกลางเด่นสุด โดยกำหนดให้ใหญ่สุดและอยู่หน้าสุด (ซุ้มและยกเก็จชุตกลางถูกตัดออกไปเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่หลังคาจั่วอาคารเข้ามาเชื่อมกับหลังคาเครื่องยอด) ได้แก่ที่เชิงกลอนชั้น 1 และ 2 เหตุที่เชิงกลอนชั้นที่ 1 และ 2 ต้องทำเป็นแบบสามชุต เนื่องจากมีระยะเชิงกลอนที่ยาว ถ้าทำเป็นแบบชุตเดียวจะทำให้เกิดเป็นแนวซุ้มในทรงสามเหลี่ยมลดหลั่นกันเป็นแผงยาวดูเป็นก้อนเดียวไม่มีจันทะ

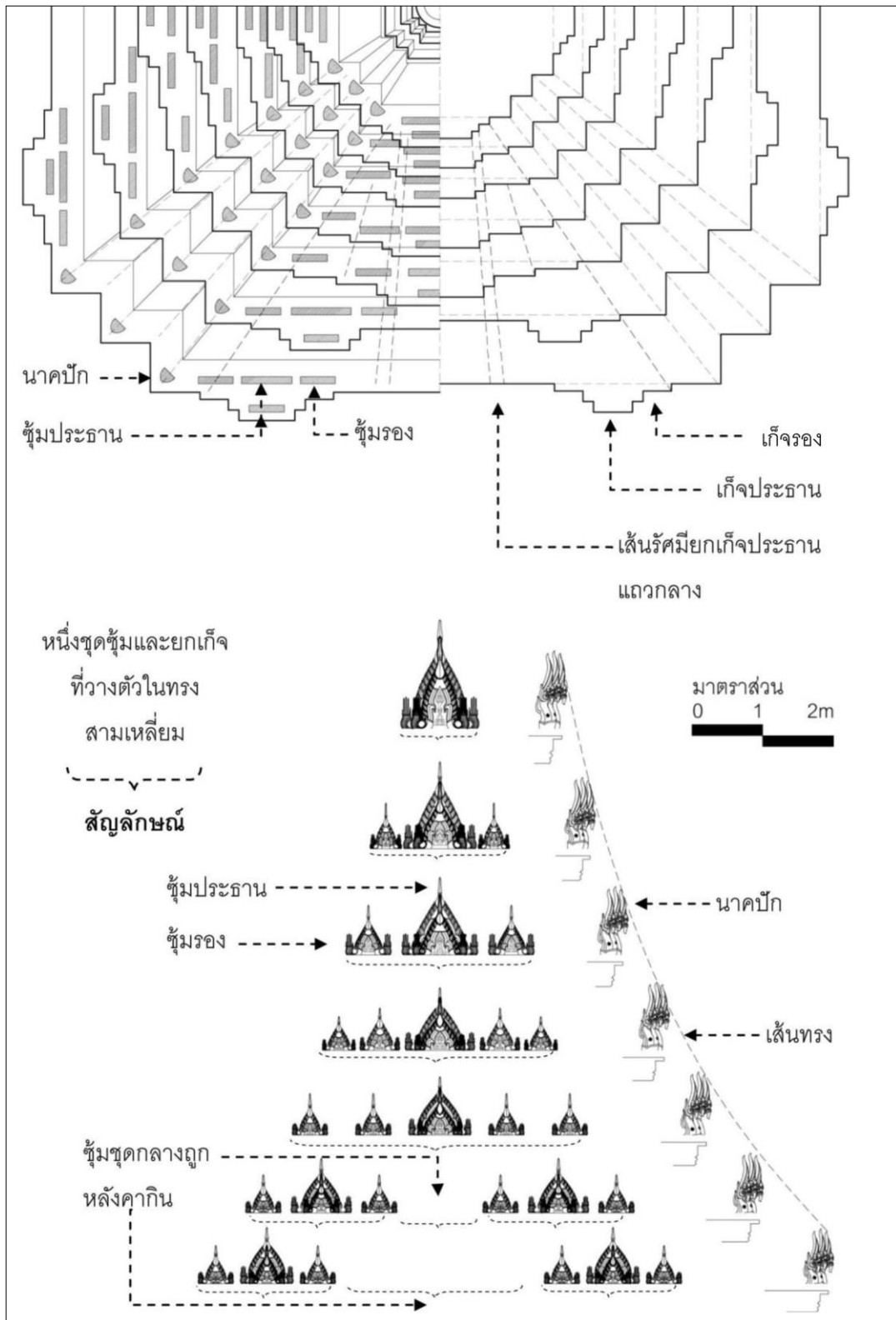
เมื่อได้จันทะซุ้มและยกเก็จในรูปด้านแล้ว ทำการกำหนดขนาดยกเก็จเชิงกลอนในผังโดยใช้เส้นรัศมียกเก็จ



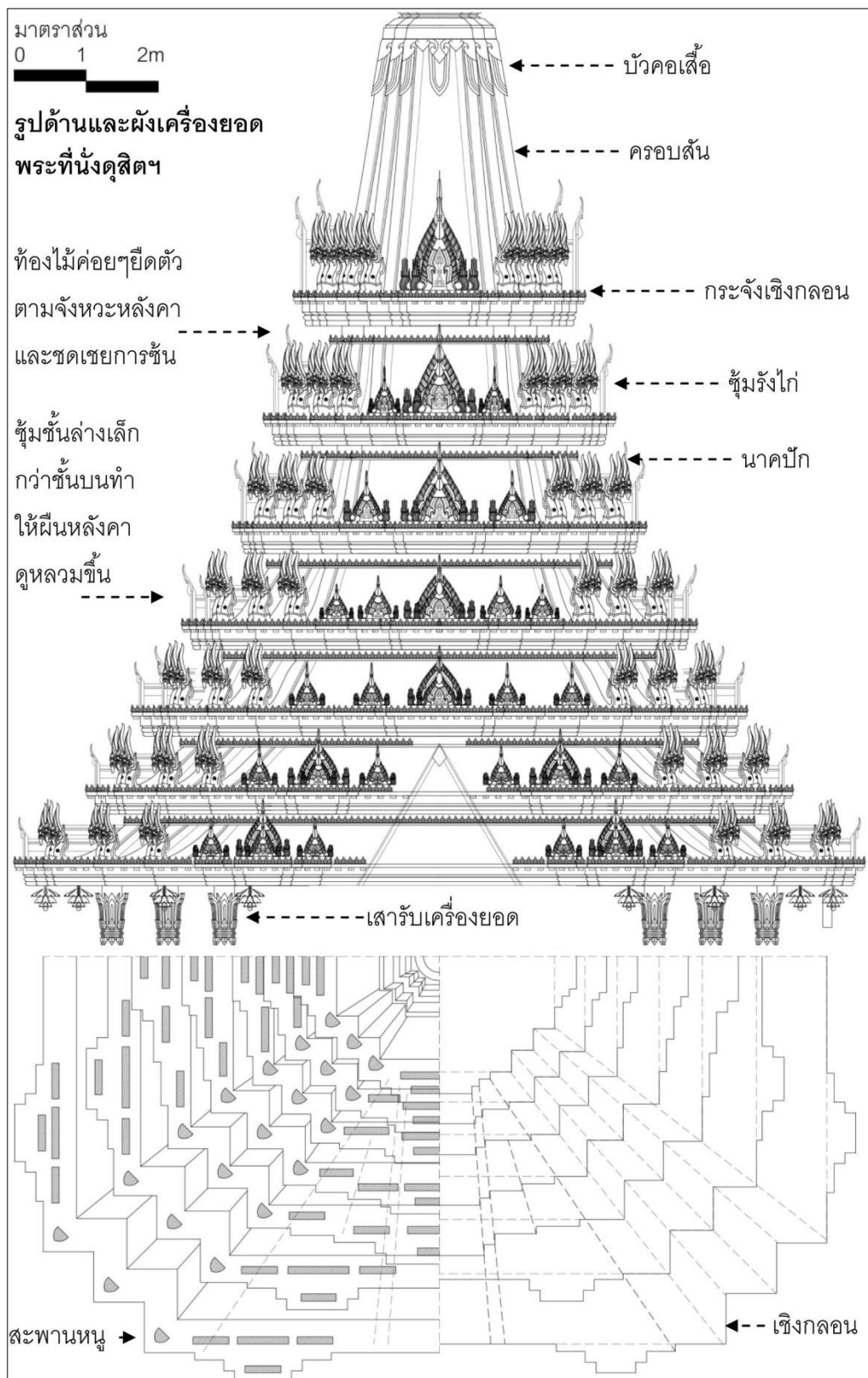
ภาพลายเส้นที่ 39 การกำหนดขนาดองค์ประกอบ



ภาพลายเส้นที่ 40 โกลนเครื่องยอด และเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯที่ตกแต่งครบเครื่อง



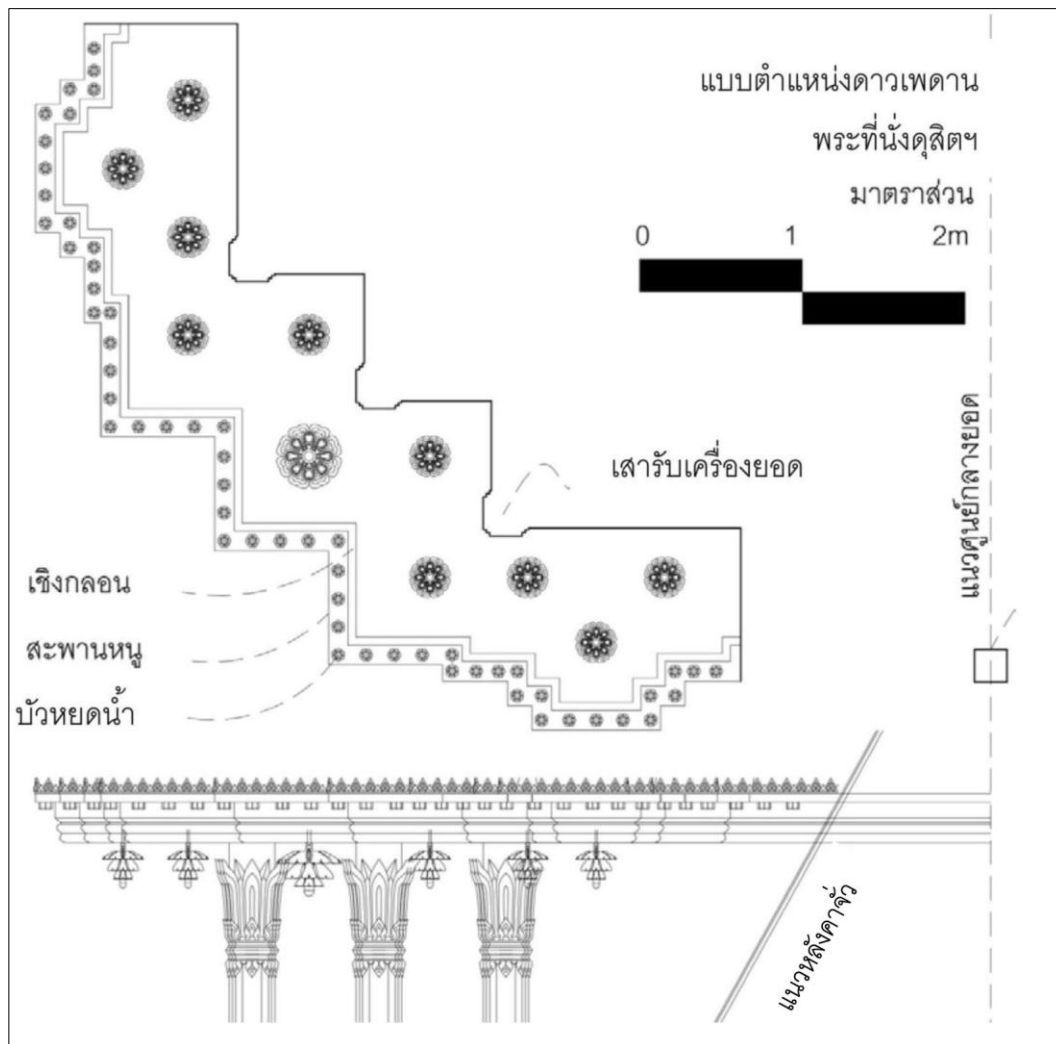
ภาพลายเส้นที่ 41 ผังเชิงกลอนและรูปแบบการวางซุ้มบันแถลง เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ



ภาพลายเส้นที่ 42 รูปด้านและผังเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ

3.2 กำหนดขนาดองค์ประกอบสถาปัตยกรรมอื่นๆ

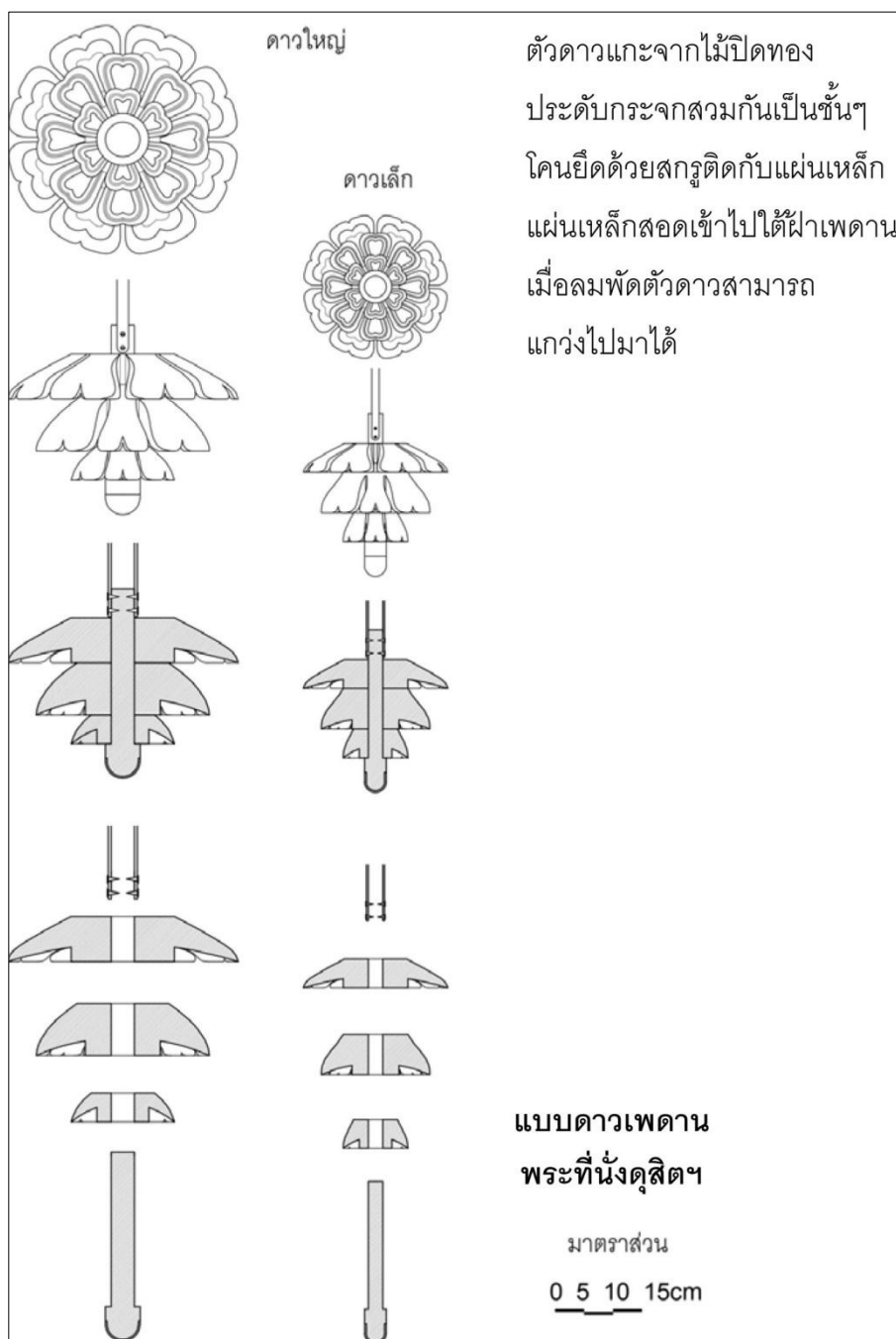
เช่น บัวคอเสื้อ, ครอบสันหลังคา, กระจังครอบสัน, กระจังท้องไม้, กระจังเชิงกลอน, ดาวเพดาน, บัวหัวเสารับเครื่องยอด, กาบเสารับเครื่องยอด, ครุฑแบกยอด, พุ่มยอด



ภาพลายเส้นที่ 43 ผังผ้ากันสาดเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ

พื้นที่ฝ้าและสะพานหนูสำหรับติดตั้งชิ้นส่วนงานศิลปกรรม ต้องมีระยะเท่ากันตลอดแนวผัง เพื่อง่ายต่อการติดตั้งและการเว้นช่องไฟ

ดาวเพดานเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ มี 2 ขนาด คือ ขนาดใหญ่กับขนาดเล็ก โดยดาวใหญ่มีดวงเดียวอยู่ตรงกลางลักษณะทรงของตัวดาวทำเป็นทรงระย้าห้อยลงเพราะมุมมองที่เห็นตัวดาวต้องมองตามแนวองศาของหลังคาจั่วไม่สามารถมองหน้าตรงได้



ภาพลายเส้นที่ 44 ดาวเพดานเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ

3.2.1 วางโครงสร้างหลังคาใต้เครื่องยอด

เครื่องยอดเป็นหลังคาที่มีรอยต่อจำนวนมากทำให้น้ำฝนรั่วเข้ามาได้ง่าย จึงต้องมีการทำหลังคาชั้นที่สองใต้เครื่องยอด หลังคาใต้เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ เป็นหลังคัจฉวมุงแผ่นไม้ตีตามนอนลาดเฉียงแนวรอยต่อ มุงทับด้วยการเป็องซีเมนต์ลอนคู่ มีร่องน้ำที่ชายคา ระบายน้ำออกสู่รั้วแร้อาคาร

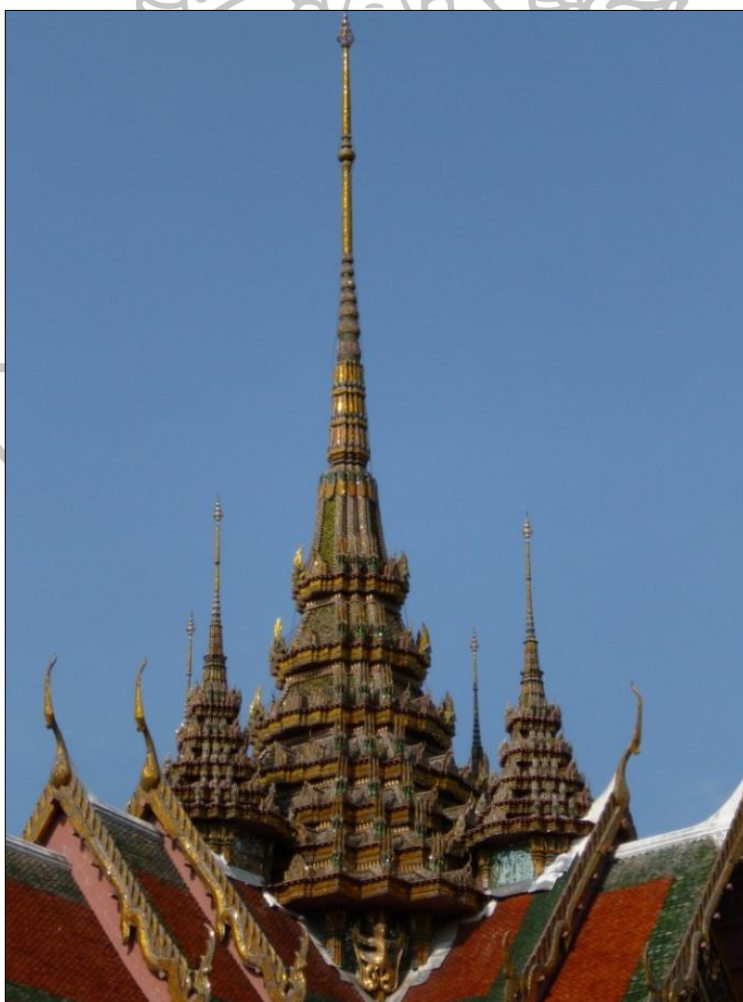
4. เครื่องยอดปราสาทยอดมณฑปขนาดใหญ่ ฝังสี่เหลี่ยมย่อมุม (ห้ายอด)

กรณีศึกษา โครงสร้างเครื่องยอดมณฑปพระที่นั่งศิวาลัยมหาปราสาท จ.กรุงเทพฯ สร้างในสมัยรัชกาลที่ 5 ของกรุงรัตนโกสินทร์ ที่มาแบบ จากการรังวัดโดยตั้งนั่งร้าน เมื่อ พ.ศ.2556

ลักษณะทางสถาปัตยกรรม เป็นปราสาทยอดมณฑปทรงกรวยเหลี่ยมห้ายอด 7 ชั้นเชิงกลอน ย่อมุมไม้สิบสองประดับกระจก มีซุ้มบันแถลง, นาคปัก หลังคามุงกระเบื้องดีบุกปิดกระจก ผังก่ออิฐฉาบปูน

ลักษณะทางโครงสร้างของเครื่องยอด เป็นโครงสร้างไม้ระบบเสา, คานตรง, คานพาดมุม, มีคานทแยงมุม, เหล็กเส้นดึงโครงสร้าง, คานขวาง และเสาแนวกลาง

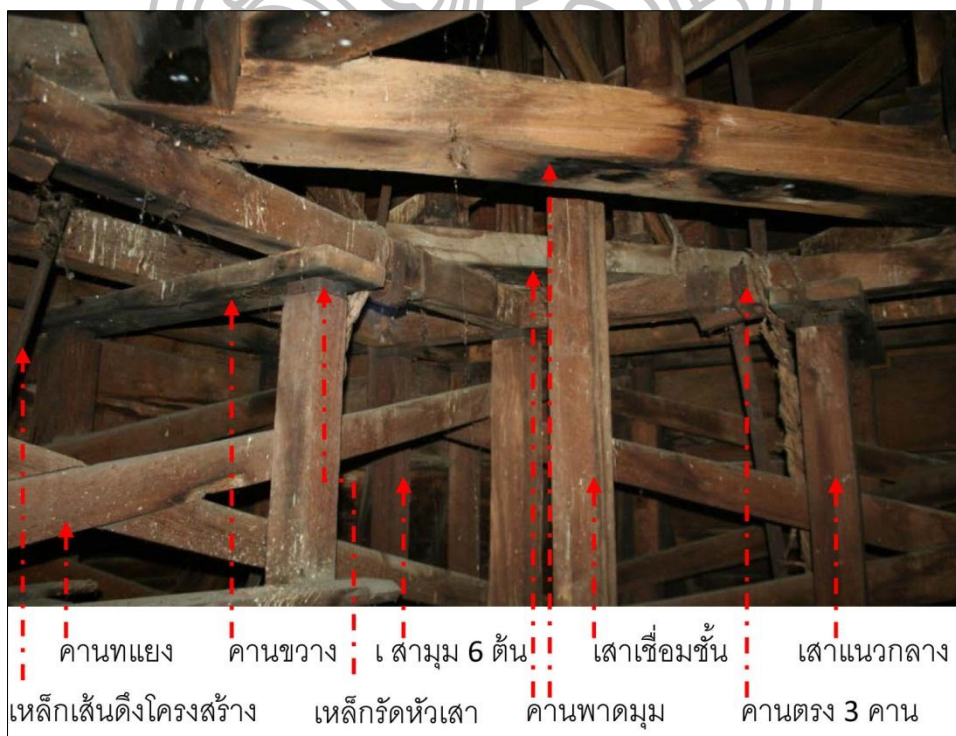
การเชื่อมต่อโครงสร้าง ยึดต่อด้วย เตี้ยเหล็ก, เตี้ยไม้, เหล็กเส้น, เหล็กแผ่น, เชือกหวาย, น็อต-สกรู และตะปูจันทน์



ภาพถ่ายที่ 4 เครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯ 2556



ภาพถ่ายที่ 5 รูปถ่าย บนเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालัมมหาปราสาท ถ่ายเมื่อ พ.ศ.2556



ภาพถ่ายที่ 6 รูปถ่าย ภายในเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालัมมหาปราสาท ถ่ายเมื่อ พ.ศ.2556

การแบ่งกลุ่มองค์ประกอบอาคาร

องค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมและโครงสร้างของพระที่นั่งศิวาลัยฯ สามารถแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนเครื่องยอด, ส่วนหลังคา, ส่วนตัวอาคาร

ความสัมพันธ์ทางโครงสร้างขององค์ประกอบอาคาร สามารถแบ่งโครงสร้างเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนตัวอาคาร, ส่วนหลังคาจั่ว, ส่วนเครื่องยอด

1. ส่วนตัวอาคาร เป็นผนังก่ออิฐถือปูนรองรับโครงสร้างของหลังคาและเครื่องยอด
2. ส่วนโครงจั่ว เป็นโครงจั่ว 4 ชั้น โครงสร้างไม้ระบบจันทันมีช่อเอก ช่อโท วางโครงสร้างบนผนังอาคาร โครงจั่วส่วนท้ายของจั่วชั้นที่ 4 ฝากโครงสร้างบนโครงสร้างของเครื่องยอด โดยวางเสาบนคานพาดมุมของโครงสร้างรับเครื่องยอด และเสียบอกไก่เข้าที่เสารับชั้นเชิงกลอนที่ 2 ของเครื่องยอด
3. ส่วนเครื่องยอด เป็นมณฑปวางบนผนังอาคาร โดยพาดคานตรงขนาด 15"×16" จำนวน 4 คาน บนผนังอาคาร แล้ววางคานพาดมุมรับสามมณฑป (เสารับเครื่องยอด)

4.1. ส่วนเครื่องยอด

ส่วนเครื่องยอดแบ่งองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมและโครงสร้างเป็น 3 ส่วน คือ โครงสร้างรับเครื่องยอด, ส่วนชั้นเชิงกลอน, ส่วนชุดยอดหมม มีระบบโครงสร้างเป็น ระบบ เสา, คาน

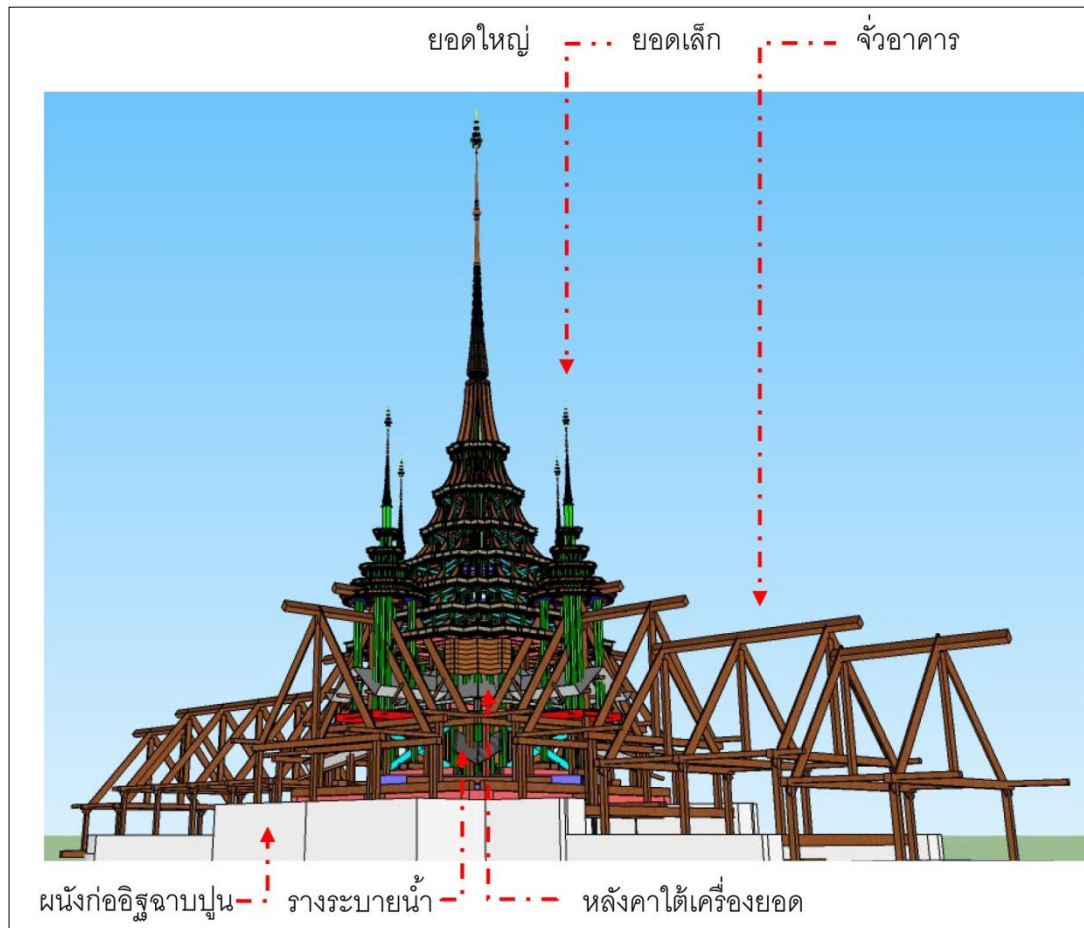
การแบ่งกลุ่มโครงสร้าง

โครงสร้างเครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยมหาปราสาท มีระบบโครงสร้างเหมือนกับเครื่องยอดมณฑปหลังอื่นๆ แต่มีรูปแบบโครงสร้างที่ซับซ้อนกว่า โดยสามารถแบ่งเป็นกลุ่มโครงสร้าง 3 กลุ่ม ได้แก่ **โครงสร้างเครื่องยอดใหญ่, โครงสร้างเครื่องยอดเล็ก, โครงสร้างจั่วอาคาร** โดยโครงสร้างทั้ง 3 ชุด มีการฝากโครงสร้างกัน ดังนี้

โครงสร้างเครื่องยอดใหญ่วางบนมุมผนังอาคารทั้ง 4 มุม โดยพาดคานตรงขนาด 14"×15" ระหว่างผนังด้านละ 1 คาน รับเครื่องยอดใหญ่ทั้งหมด

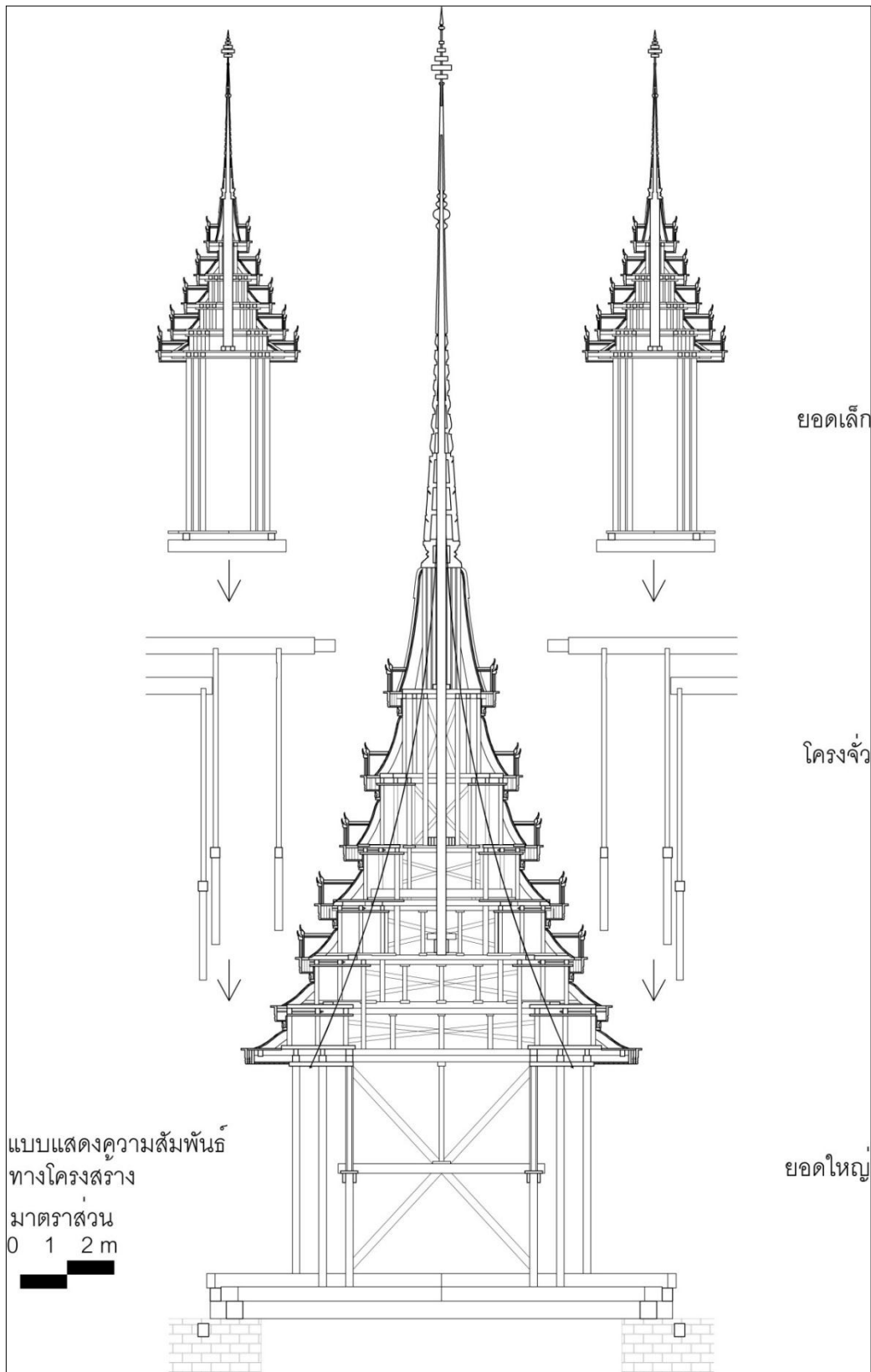
โครงสร้างจั่วอาคารชั้นที่ 4 ด้านที่ติดกับเครื่องยอด เชื่อมทำายอกไก่เข้ากับเสาเชิงกลอนชั้นที่ 2 ของยอดใหญ่ ส่วนช่อเอกหน้า-หลัง วางบนผนังอาคาร

โครงสร้างยอดเล็กวางคานรับ เสารับเครื่องยอดบนช่อโทของโครงจั่วชั้นที่ 4 และวางคานเชิงกลอนชั้นที่ 1 บนหัวเสาและสอดใต้อกไก่ของโครงจั่วชั้นที่ 4 เพื่อให้อกไก่เชื่อมตรึงยอดเล็กให้ติดกับยอดใหญ่



ภาพที่ 8 แสดงโครงสร้างเครื่องยอดพระที่นั่งศิวิไลยมหาปราสาท

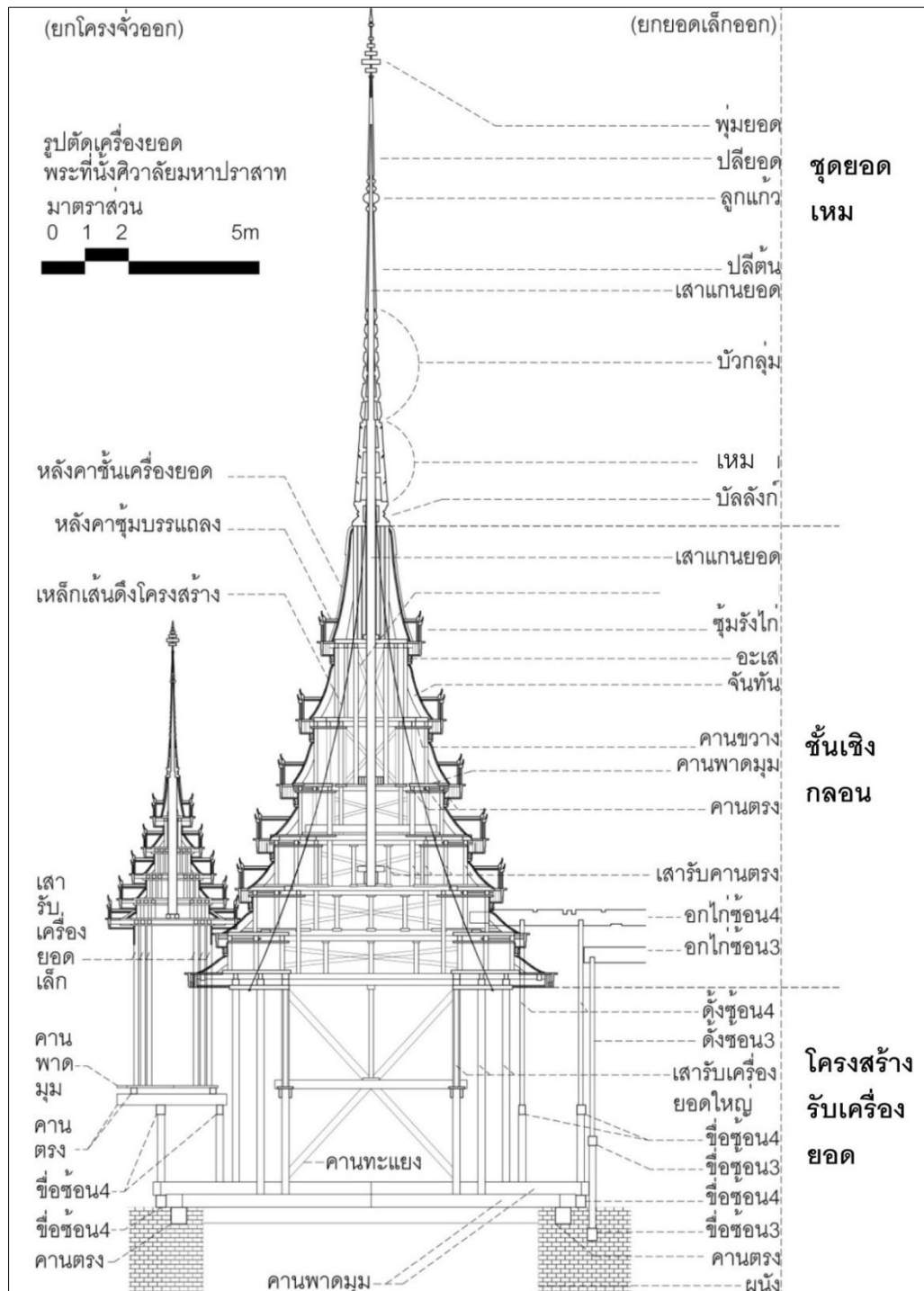
จากภาพจะเห็นได้ว่าเครื่องยอดพระที่นั่งศิวิไลย์ฯ คือ มณฑปวางบนผนังอาคารแล้วเอาหลังคาจั่วเข้ามาเชื่อม เป็นที่มาของชื่อ “ปราสาทยอดมณฑป”



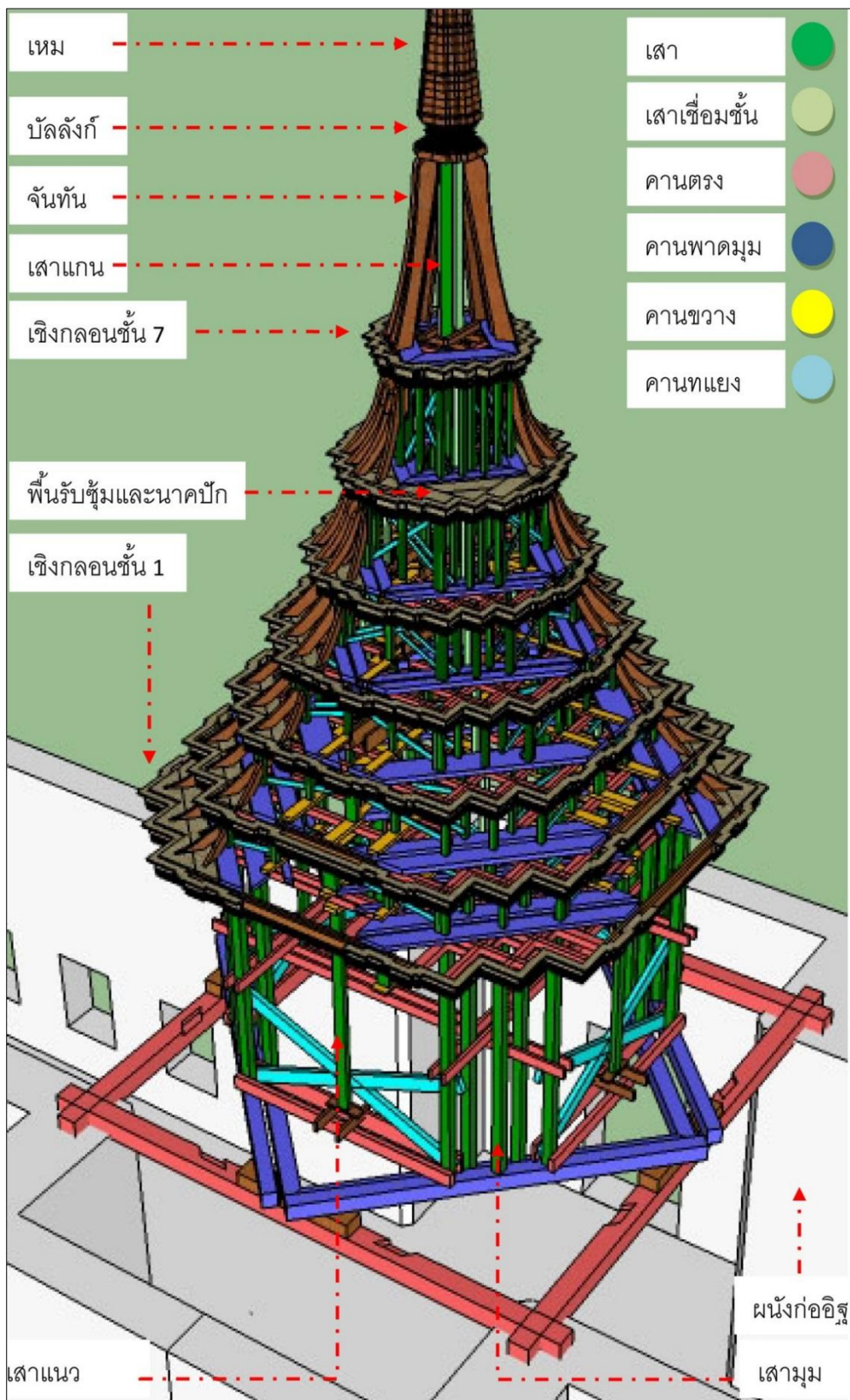
ภาพลายเส้นที่ 45 แสดงความสัมพันธ์ทางโครงสร้างของเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालีย์ฯ

4.1.1 เครื่องยอดใหญ่

เครื่องยอดใหญ่แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ โครงสร้างรับเครื่องยอด, ส่วนชั้นเชิงกลอน, ชูดยอดเหมม



ภาพลายเส้นที่ 46 แสดงองค์ประกอบเครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯ



ภาพที่ 9 โครงสร้างเครื่องยอดใหญ่ พระที่นั่งศิวาลัยฯ

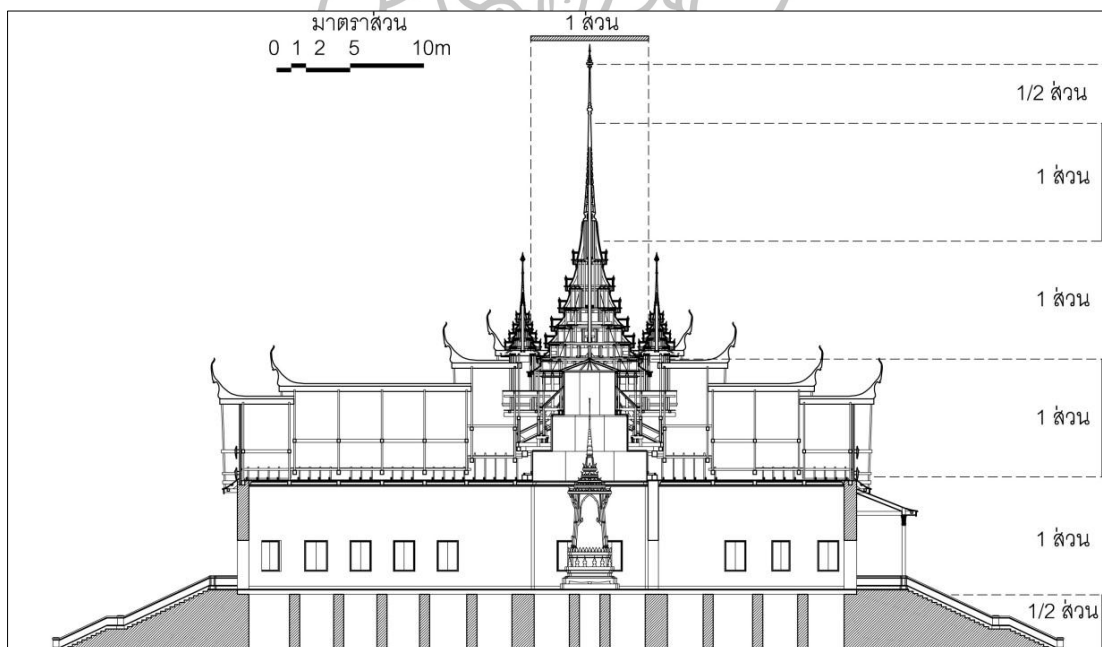
5.1.1 โครงสร้างรับเครื่องยอดใหญ่

โครงสร้างรับเครื่องยอดใหญ่ คือ ส่วนที่รับหลังคาเครื่องยอดทั้ง 7 ชั้น เหมือนกับส่วน เสา, ผนัง ของมณฑป มีระบบโครงสร้างเป็น เสา, คาน, คานพาดมุม

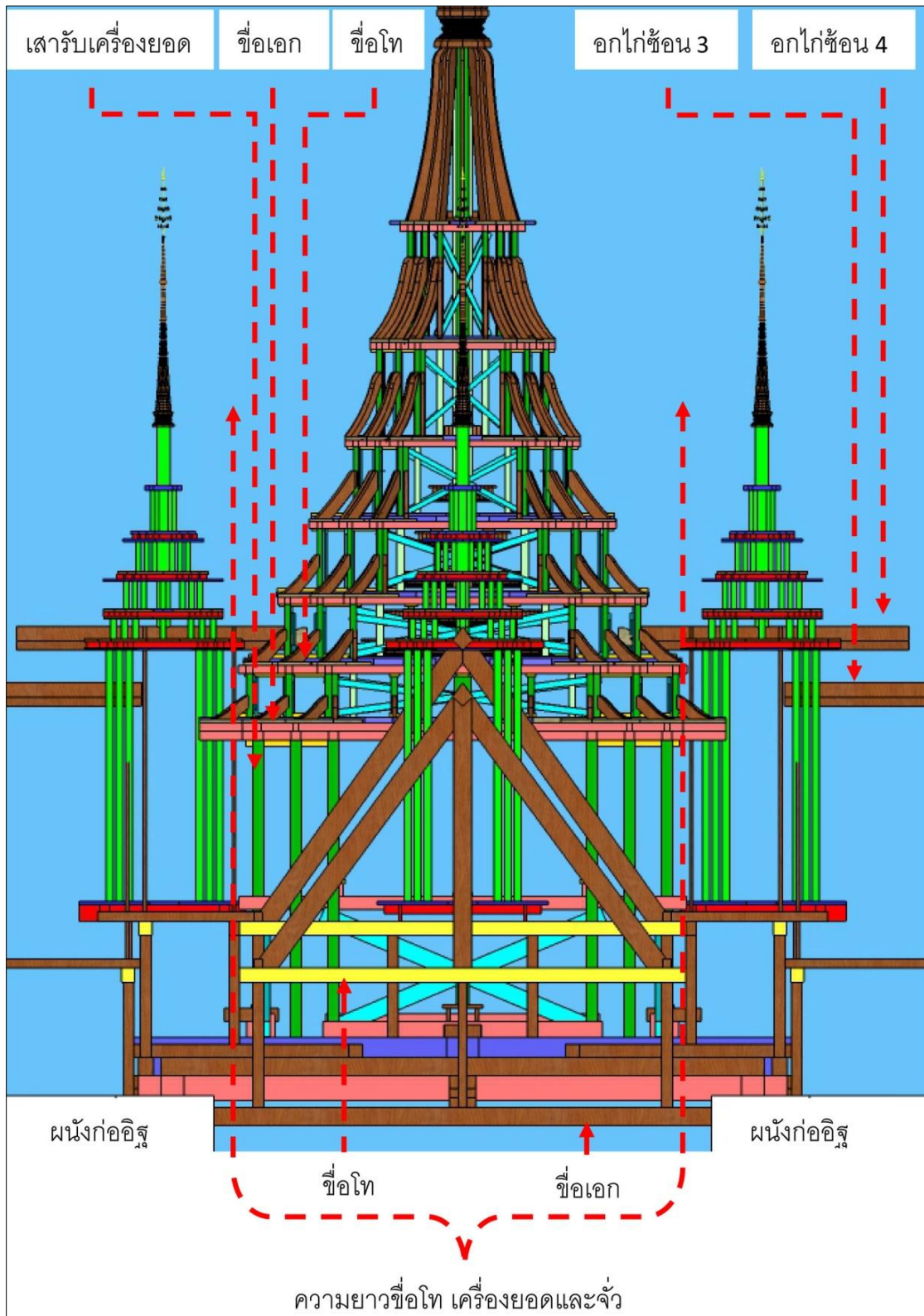
องค์ประกอบโครงสร้าง ประกอบด้วย คานตรง, คานพาดมุม, เสามุม, เสาแนวกลาง, และคานทแยง (โครงเคร่าทแยง)

การก่อรูปโครงสร้างรับเครื่องยอดใหญ่

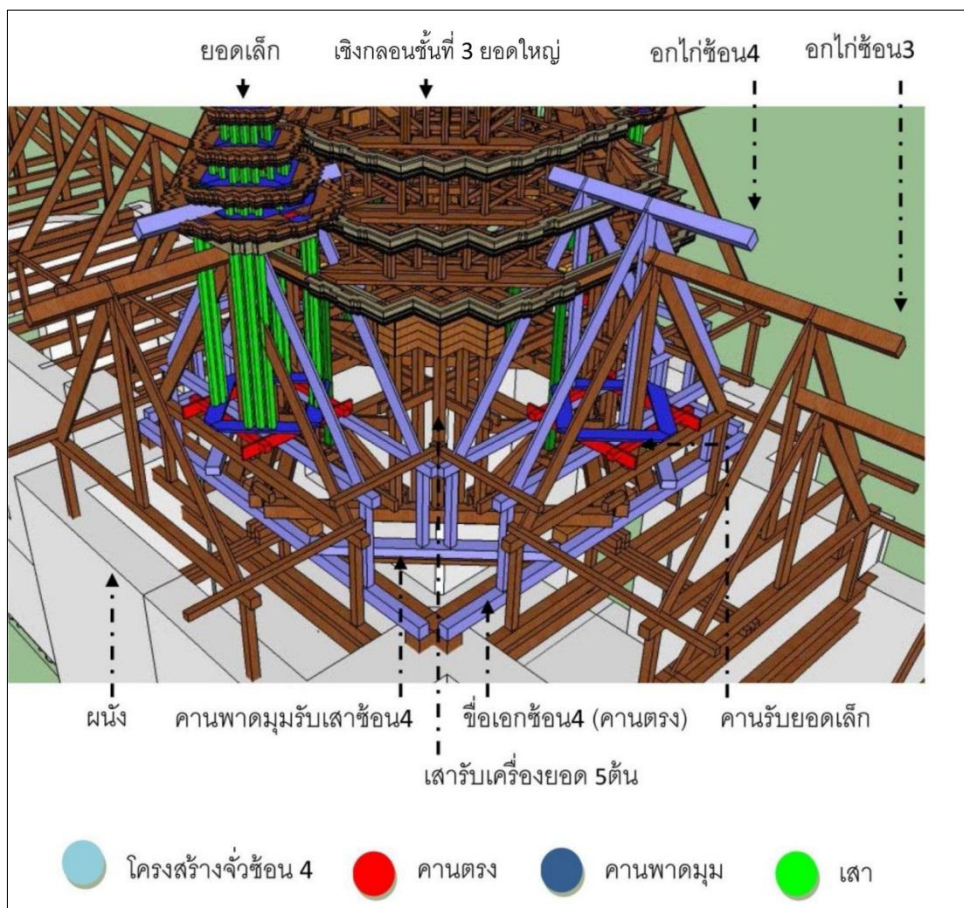
กำหนดจากข้อเอกของเครื่องยอด โดยการตั้งเสารับเครื่องยอด ต้นเสามุมนอกให้ตรงกับแนวเสารับข้อโทของจั่ว เพื่อให้แนวเสาเครื่องยอดและแนวเสาของจั่วอาคารตรงกันในรูปด้าน (ไม่ได้มีประโยชน์เรื่องการฝากโครงสร้าง) แล้ววางข้อเอกบนหัวเสายื่นปลายข้อออกไปเป็นหลังคากันสาด จากนั้นนำระยะความยาวข้อเอกไปกำหนดสัดส่วนโดยรวมของตัวอาคารและของเครื่องยอดทั้งหมด



ภาพลายเส้นที่ 47 แสดงการกำหนดสัดส่วนอาคาร โดยใช้ข้อเอกของเครื่องยอดเป็น 1 ส่วน



ภาพที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ของซื่อเครื่องยอดกับซื่อของโครงจั่ว



ภาพที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ทางโครงสร้างของโครงจั่ว, เครื่องยอดเล็ก, เครื่องยอดใหญ่

5.1.2. โครงสร้างชั้นเชิงกลอนและโครงสร้างชุดยอดแหลม

โครงสร้างชั้นเชิงกลอน คือ โครงสร้างชั้นหลังคาของเครื่องยอด มีทั้งหมด 7 ชั้น

โครงสร้างชุดยอดแหลม คือ ส่วนยอดตั้งแต่ชั้นบัลลังก์ขึ้นไป เป็นองค์ประกอบสถาปัตยกรรมวางต่อกันเป็นท่อนๆโดยสวมลงบนเสาแกนยอด

ระบบโครงสร้าง คือ ระบบ เสา, คาน องค์ประกอบโครงสร้างแบ่งเป็น โครงสร้างหลัก, โครงสร้างเสริม, และ โครงสร้างรอง

โครงสร้างหลัก ได้แก่ คานตรง, คานพาดมุม, เสามุม, เสาแนวกลาง
โครงสร้างเสริม ได้แก่ เสาเชื่อมระหว่างชั้น, คานขวาง, คานทแยง (โครงเคร่าทแยง), เสาแกน, เหล็กตั้งโครงสร้าง

โครงสร้างรอง ได้แก่ อเส, จันทัน, แผ่นหลังคาไม้ตีตามนอน

การก่อรูปโครงสร้างและสถาปัตยกรรม ชั้นเชิงกลอนและชุดยอดเหม

การก่อรูปโครงสร้างและสถาปัตยกรรมของเครื่องยอด แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ชั้นทรง, วางตำแหน่งโครงสร้าง, ตกแต่ง ทั้ง 3 ขั้นตอนใช้หลัก สัดส่วน, รูปทรง, ลักษณะ, จังหวะ

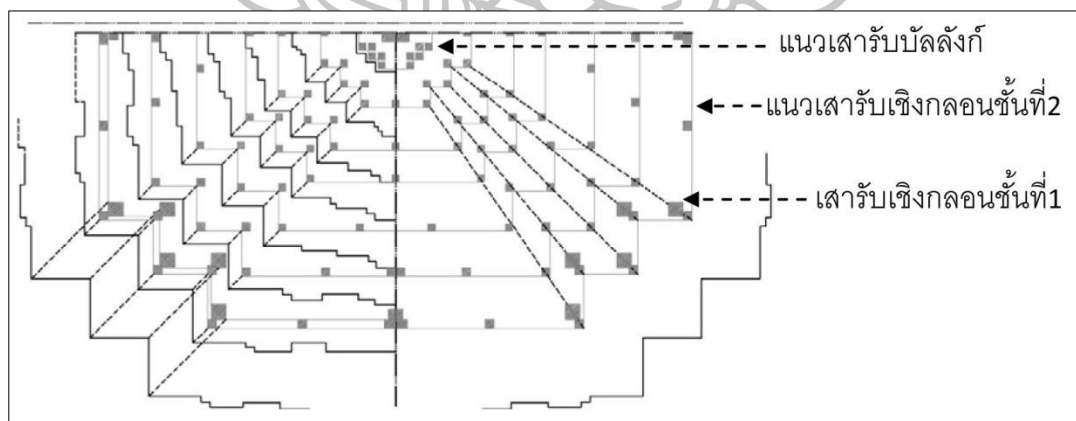
1. ชั้นทรง

1.1. กำหนดสัดส่วน การกำหนดสัดส่วนเครื่องยอด เริ่มกำหนดส่วนที่ 1 ที่ระยะช่อเอก (คานตรง) ที่ระดับชั้นเชิงกลอนที่ 1 ของหลังคาเครื่องยอด

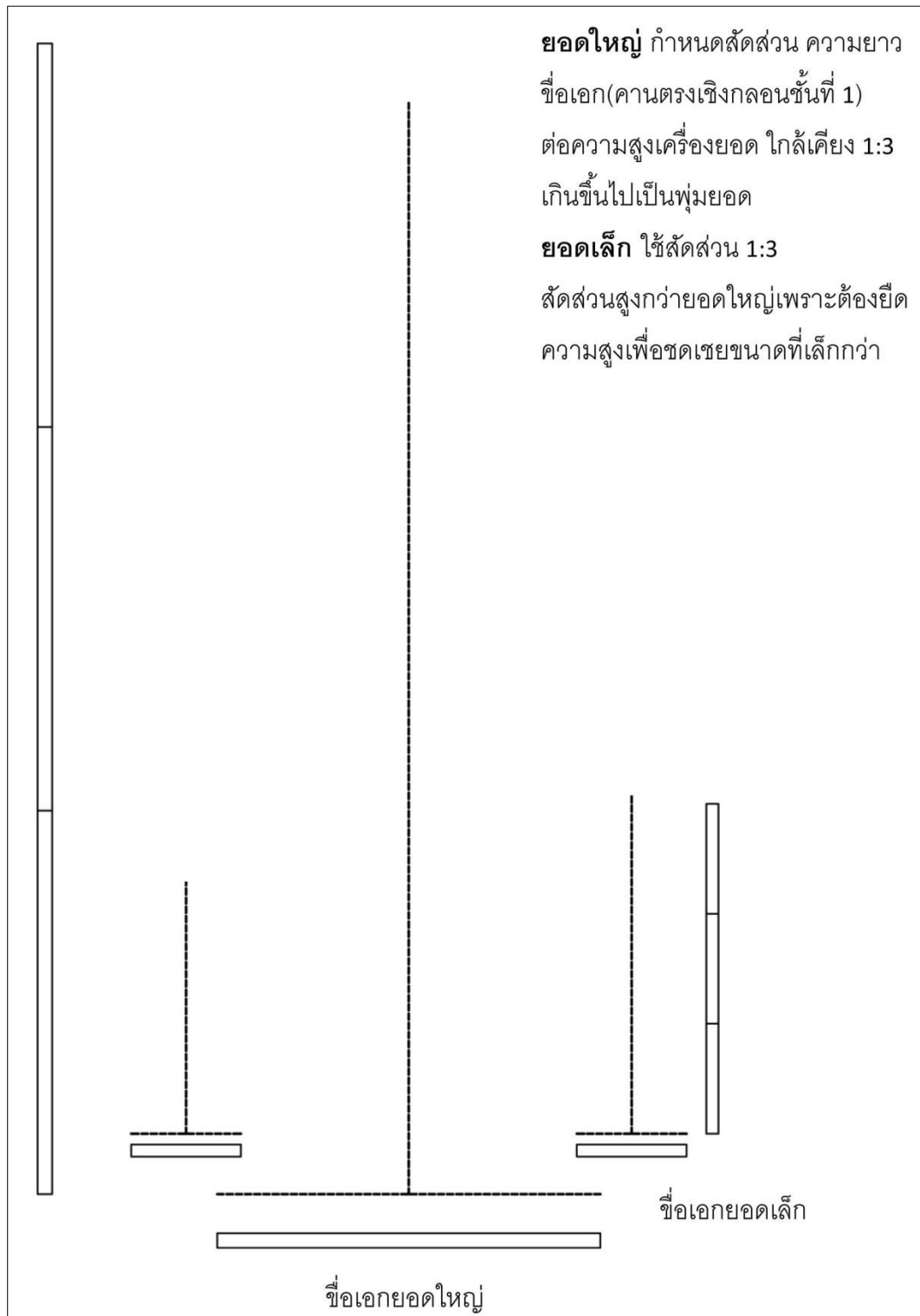
การกำหนดย่อมุมเสา เริ่มจากการกำหนดย่อมุมเสารับชั้นเชิงกลอนชั้นที่ 2 และชั้นเชิงกลอนชั้นบนสุด แล้ววางเส้นรัศมีหาย่อมุมชั้นอื่น ส่วนย่อมุมเสารับชั้นเชิงกลอนชั้นที่ 1 (เสารับเครื่องยอด) มีตำแหน่งเสาตรงแนวกับเสารับชั้นเชิงกลอนชั้นที่ 2 เหมือนเป็นเสาเดียวกัน คล้ายกับรูปแบบโครงสร้างจั่วและเครื่องยอดขนาดเล็ก ที่เป็นหลังคาวางบนเสายืนตัวรับกันสาด แต่เนื่องด้วยเครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯมีขนาดใหญ่ตั้งบนที่สูงการยื่นตัวจึงไม่แข็งแรงพอ

ดังนั้นตำแหน่งย่อมุมเสารับเครื่องยอดจึงขึ้นอยู่กับสองอย่าง คือ ความยาวช่ออาคาร และย่อมุมเสารับชั้นเชิงกลอนเครื่องยอด

การกำหนดตำแหน่งเสารับบัลลังก์อธิบายในหัวข้อถัดไป

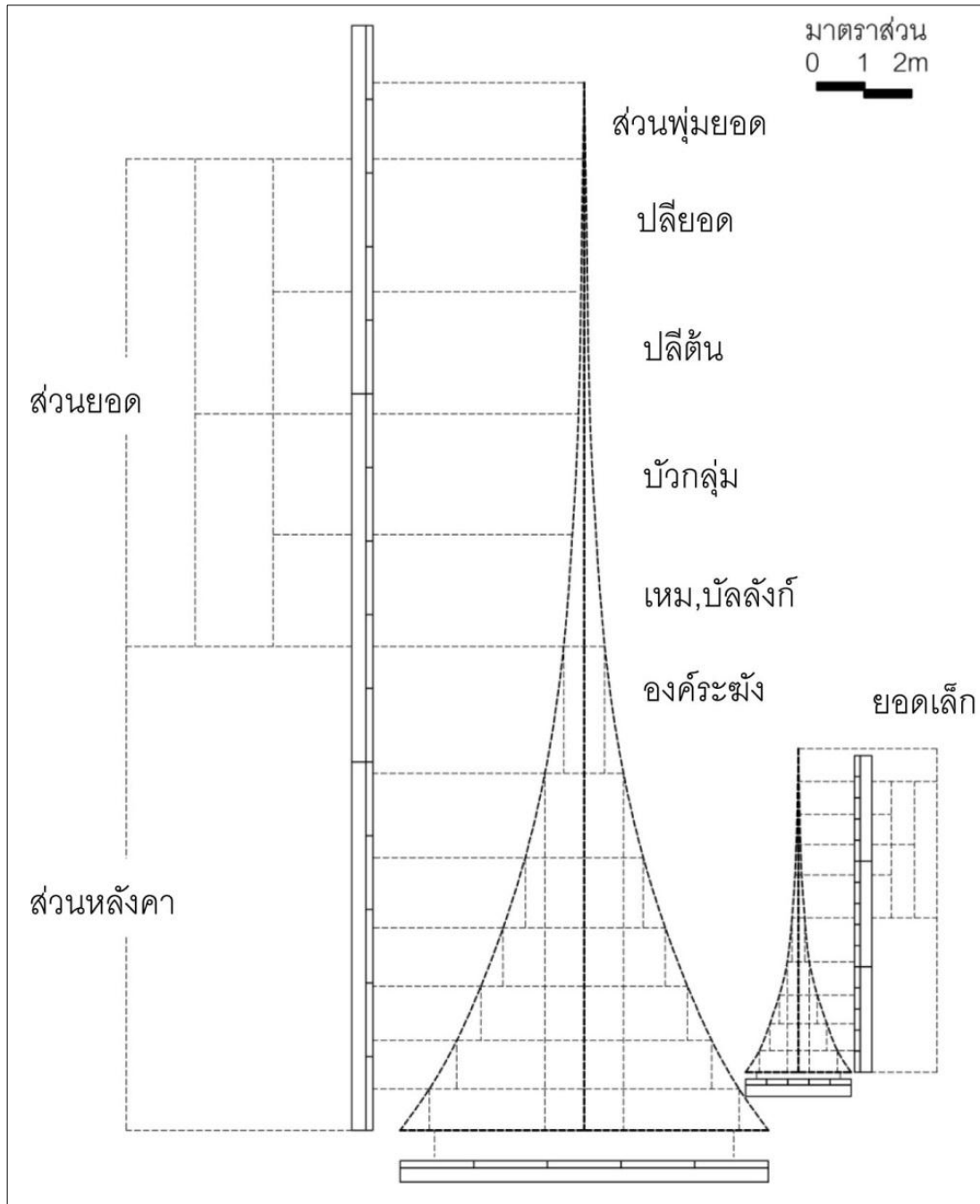


ภาพลายเส้นที่ 49 ผังเสาและผังเชิงกลอนเครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯ

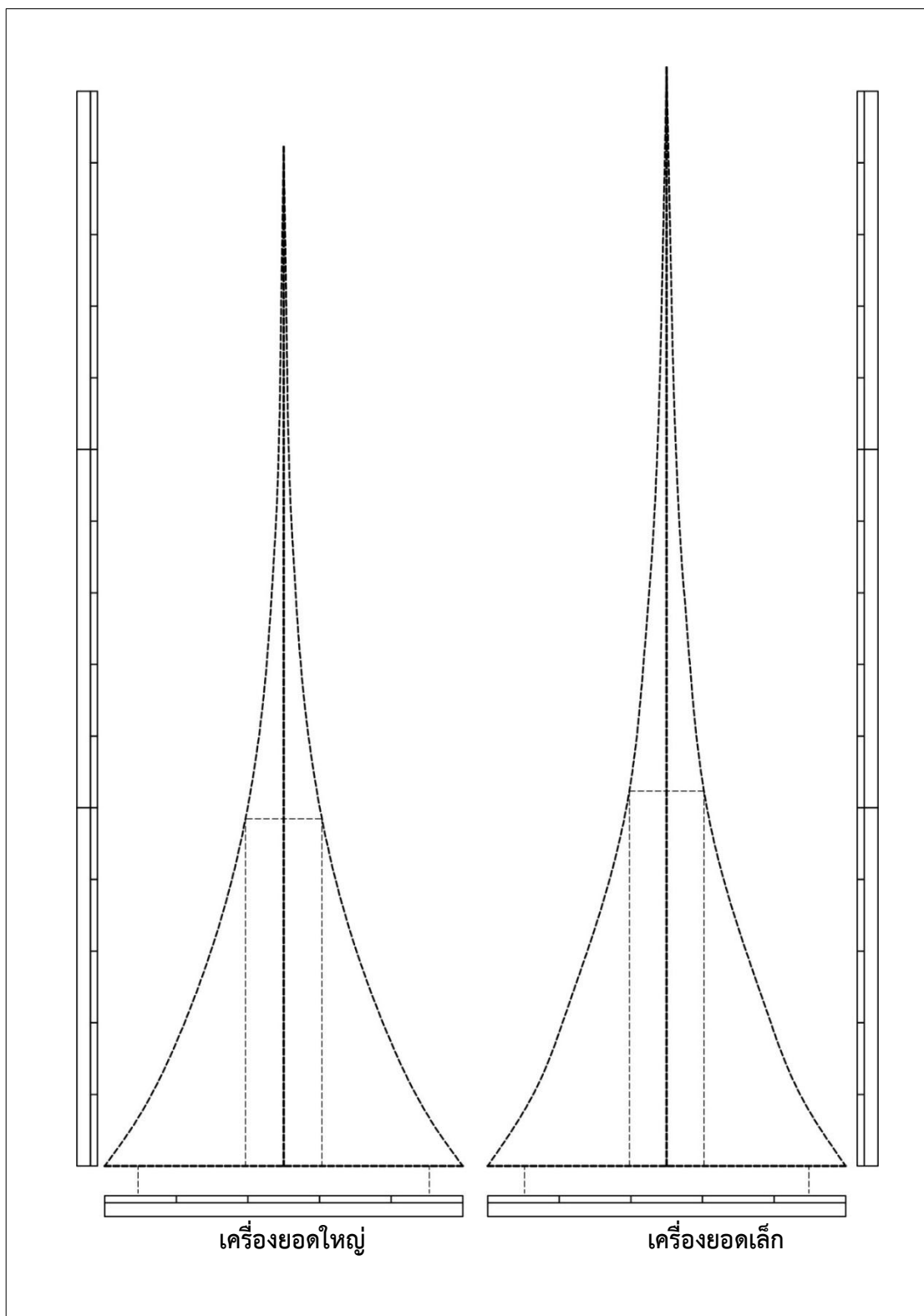


ภาพลายเส้นที่ 50 แสดงสัดส่วนเครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยมหาปราสาท

1.2 กำหนดเส้นทรง การกำหนดเส้นทรงใช้จุดอ้างอิง 3 จุด คือ จุดปลายเส้นทั้งสองด้านและจุดกลางเส้น จุดกลางเส้น คือ ระยะคานชั้นเชิงกลอนบนสุด โดยการแบ่งช่องล่างออกเป็น 5 ส่วน ให้ 1 ส่วนกลางเป็นความกว้างช่อเชิงกลอนชั้นบนสุด ลากเส้นทรงแต่ละช่อบน-ล่าง ให้เสารับเครื่องยอดอยู่ที่ $\frac{1}{2}$ ใน 5 ส่วน



ภาพลายเส้นที่ 51 เส้นทรงเครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯ



ภาพลายเส้นที่ 52 แสดงทรงเครื่องยอดใหญ่และ เครื่องยอดเล็ก พระที่นั่งศิวาลัยฯ ใน 1 ส่วนที่เท่ากัน

1.3. กำหนดลักษณะ ให้เป็นมณฑปยอดปราสาทห้ายอด แสดงออกถึงแนวคิดคติจักรวาลแบบพุทธ โดยให้ความรู้สึกพวยพุ่งขึ้นสู่สวรรค์ รูปแบบศิลปะแบบไทยประเพณีตามแบบอยุธยา

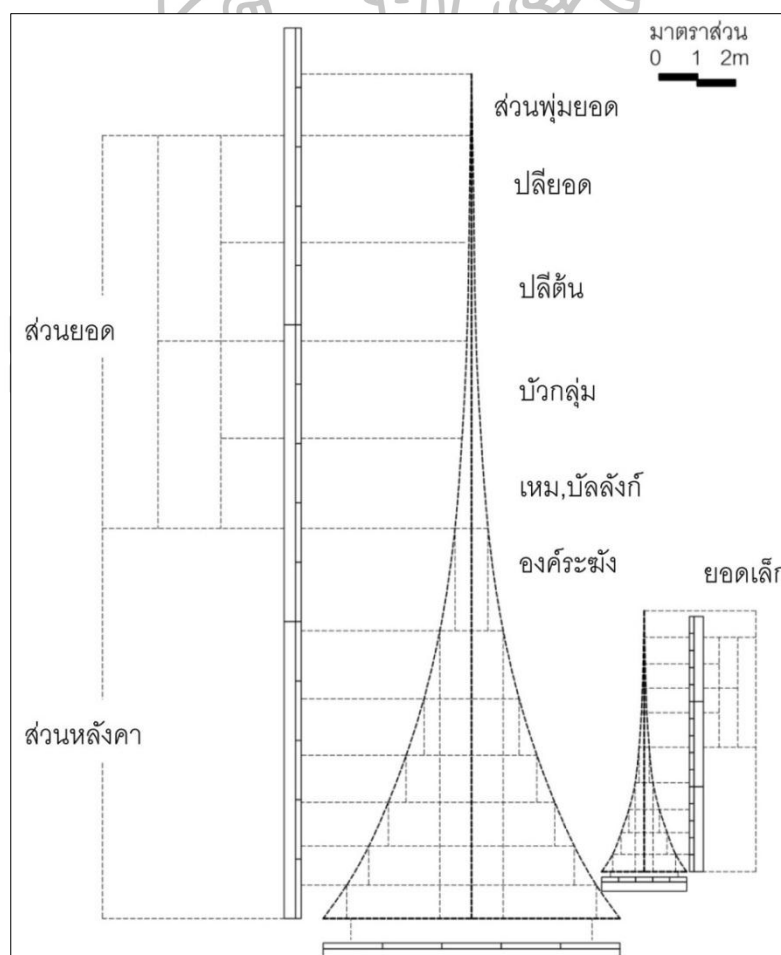
1.4. กำหนดจังหวะชั้นขององค์ประกอบ (ยอดใหญ่ ยอดเล็กใช้วิธีการเดียวกัน)

แบ่งเครื่องยอดออกเป็น 2 ส่วน ขนาดใกล้เคียงกัน คือ ส่วนยอดและส่วนหลังคา

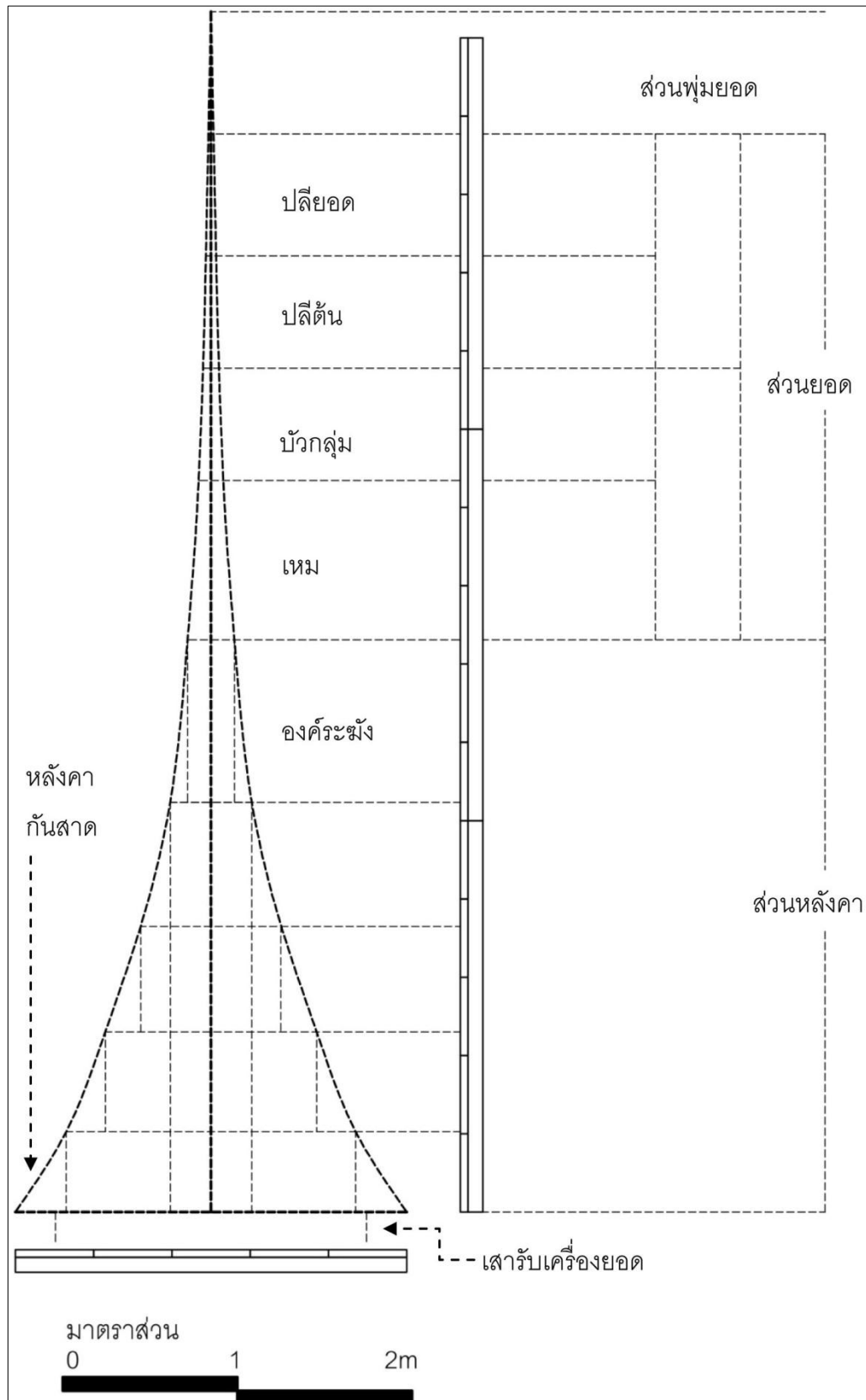
แบ่งส่วนหลังคาออกเป็น 7 ส่วน ระยะห่างชั้นค่อยๆ สูงขึ้น ชั้นสุดท้ายยียดสูงเป็นองค์ระฆัง ตำแหน่งชื่อเชิงกลอนชั้น 7 ถูกกำหนดไว้แล้วในขั้นตอนการกำหนดเส้นทรง (สังเกตแนวการแบ่งชั้นหลังคาจะตรงกับการแบ่งช่องเล็กของสัดส่วนเพื่อใช้เป็นมาตรวัดในการขยายส่วนจากแบบสู่การก่อสร้างจริง)

แบ่งส่วนยอดออกเป็น 2 ส่วน ขนาดใกล้เคียงกัน คือ ส่วนบนและส่วนล่าง

1. ยอดส่วนล่างแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ บัลลังก์ + เหมและบัวกลุ่ม
2. ยอดส่วนบนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนปลีตันและปลียอด



ภาพลายเส้นที่ 53 กำหนดจังหวะชั้นขององค์ประกอบ



ภาพลายเส้นที่ 54 แสดงการแบ่งจังหวะเครื่องยอดเล็กพระที่นั่งศิवालย์ฯ

2. กำหนดตำแหน่งโครงสร้าง

โครงสร้างส่วนเครื่องยอดเป็นระบบ เสา, คาน องค์กรประกอบโครงสร้างแบ่งเป็นโครงสร้างหลัก, โครงสร้างรองและโครงสร้างเสริม

โครงสร้างหลัก คือ เสามุม, เสาแกนยอด, คานตรง, คานพาดมุม

โครงสร้างรอง คือ อเส, จันทัน, แผ่นหลังคาไม้ตีตามนอน

โครงสร้างเสริม คือ เสาแนวกลางคานตรง, เสาเชื่อมระหว่างชั้น, คานขวาง, คานทแยง (โครงเคร่าทแยง), เหล็กดิ่งเสาแกนยอด, เหล็กดิ่งเชิงกลอน

2.1. กำหนดตำแหน่งโครงสร้างหลัก เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่รับทรงของเครื่องยอด ได้แก่ เสามุม, เสาแกนยอด, คานตรง, คานพาดมุม

2.1.1. กำหนดโครงสร้างจากทรงเครื่องยอด กำหนดตำแหน่ง เสา, คาน แบ่งเป็น ยอดใหญ่และยอดเล็ก

ยอดใหญ่ ดูแบบแสดงการกำหนดตำแหน่งเสาคาน

1. เส้นแบ่งชั้นหลังคาเป็นเส้นหลังคาน จุดตัดของเส้นแบ่งชั้นหลังคา กับเส้นทรงตั้งลงมาเป็นแนวเสาริมนอก (ถ้าเป็นผนังสี่เหลี่ยมไม่ย่อมุมเป็นเสามุมได้เลย)

2. ย่อมุมเสาชั้นบนสุด แบ่งชื่อชั้นบนสุดออกเป็น 4 ส่วน นำ 1 ส่วนไปเป็นส่วนย่อมุม

3. ย่อมุมเสาชั้นล่างสุด (เสารับคานชั้นเชิงกลอนที่2) กำหนดขนาดเป็น 3 เท่าของขนาดย่อมุมเสาเชิงกลอนชั้นบนสุด

4. เมื่อได้ย่อมุมเสาเชิงกลอนชั้นบนสุด และชั้นล่างสุดแล้ว ลากเส้นรัศมีในผนังเข้าหากัน

5. ดึงเส้นแนวเสาของเชิงกลอนชั้นที่เหลือมาตัดกับเส้นรัศมี จะได้ตำแหน่งเสาชั้นที่เหลือ

ยอดเล็ก ดูแบบแสดงการกำหนดตำแหน่งเสาคาน

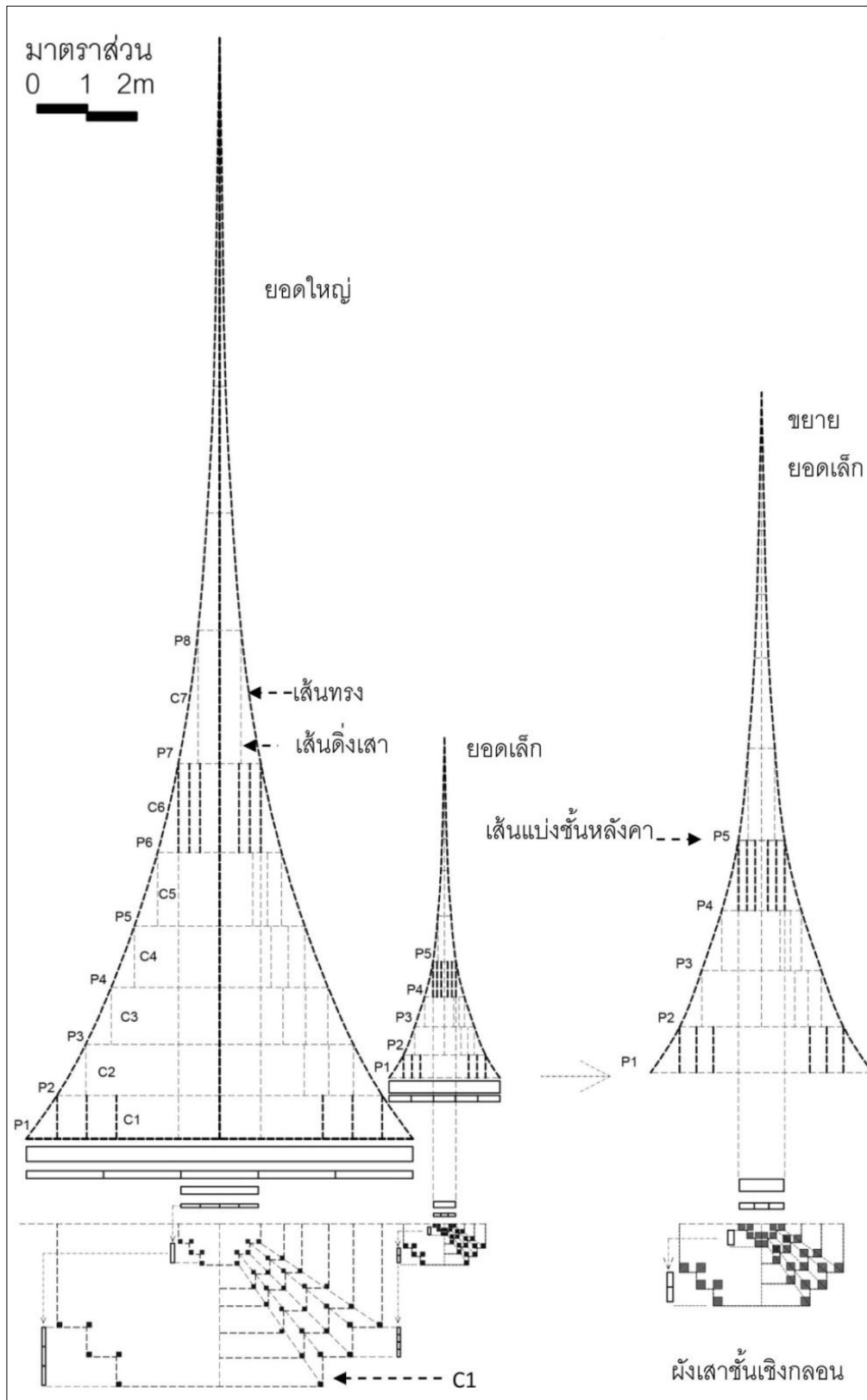
1. เส้นแบ่งชั้นหลังคาเป็นเส้นคาน จุดตัดของเส้นแบ่งชั้นหลังคา กับเส้นทรงตั้งลงมาเป็นแนวเสาริมนอก

2. ย่อมุมเสาชั้นบนสุด แบ่งชื่อชั้นบนสุดออกเป็น 3 ส่วน นำ 1 ส่วนไปเป็นส่วนย่อมุม

3. ย่อมุมเสาชั้นล่างสุด (เสารับคานชั้นเชิงกลอนที่2) กำหนดขนาดเป็น 2 เท่าของขนาดย่อมุมเสาเชิงกลอนชั้นบนสุด

4. เมื่อได้ย่อมุมเสาเชิงกลอนชั้นบนสุด และชั้นล่างสุดแล้ว ลากเส้นรัศมีในผนังเข้าหากัน

5. ดึงเส้นแนวเสาของเชิงกลอนชั้นที่เหลือมาตัดกับเส้นรัศมี จะได้ตำแหน่งเสาชั้นที่เหลือ



ภาพลายเส้นที่ 55 แสดงการกำหนดตำแหน่งโครงสร้างหลัก

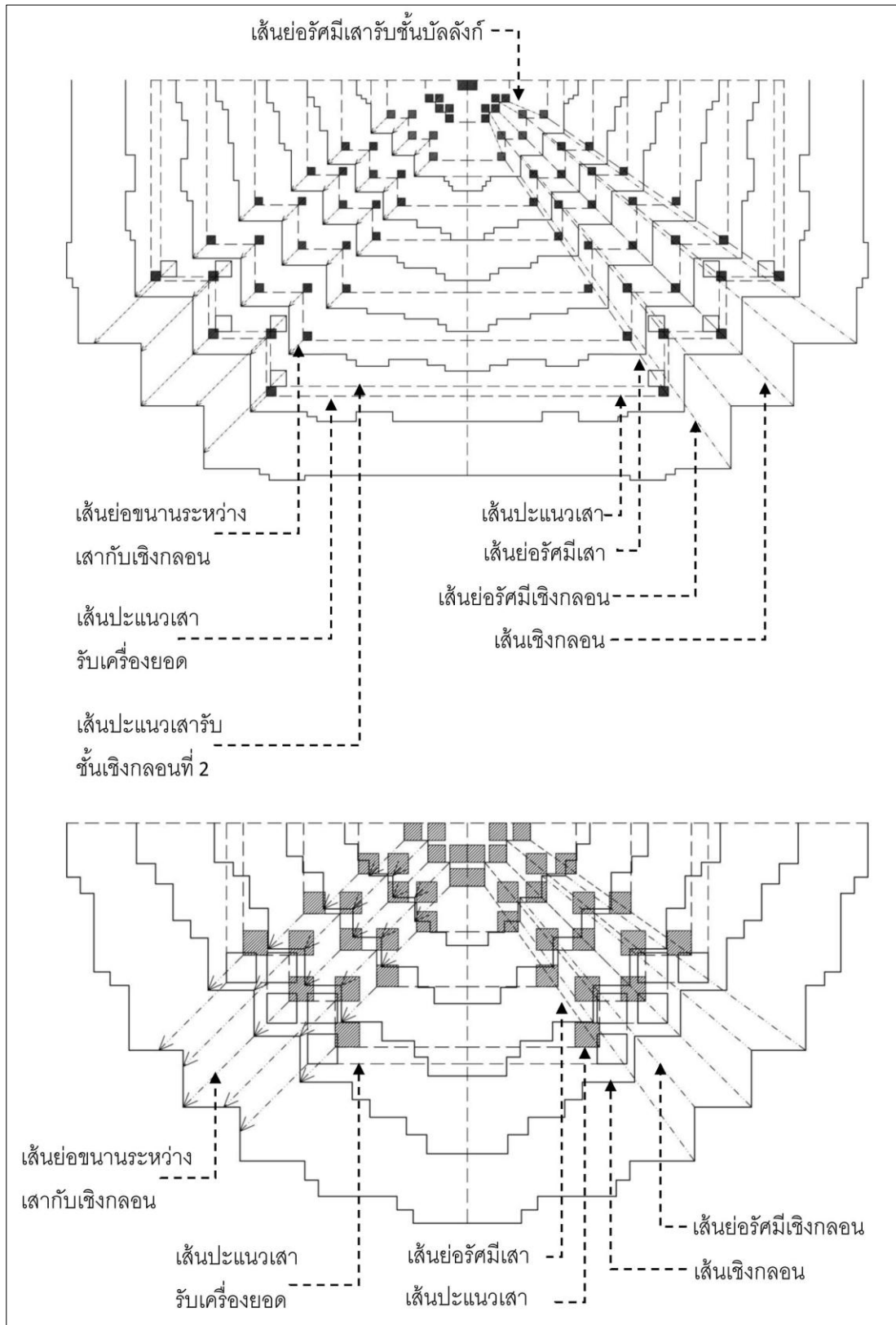
เมื่อได้ตำแหน่งเสารับชั้นเชิงกลอนแล้ว ทำการกำหนดแนวเชิงกลอนขนานไปตามแนวเสา โดยมีระยะห่างเท่ากันตลอดแนว และเท่ากันทุกชั้น เพื่อกำหนดระยะยื่นปลายคานออกจากเสาไปทั่วเชิงกลอน เกิดเป็นระยะร่องตีนผี

ความสัมพันธ์ระหว่างเสากับเชิงกลอนแต่ละชั้นจะเป็นแบบย่อนาน และระหว่างชั้นเสากับชั้นเสาเป็นแบบยอร์ศมี, ระหว่างชั้นเชิงกลอนกับชั้นเชิงกลอนเป็นแบบยอร์ศมี (สังเกตเส้นยอร์ศมีเสา กับเส้นยอร์ศมีเชิงกลอนจะคนละเส้นกัน)

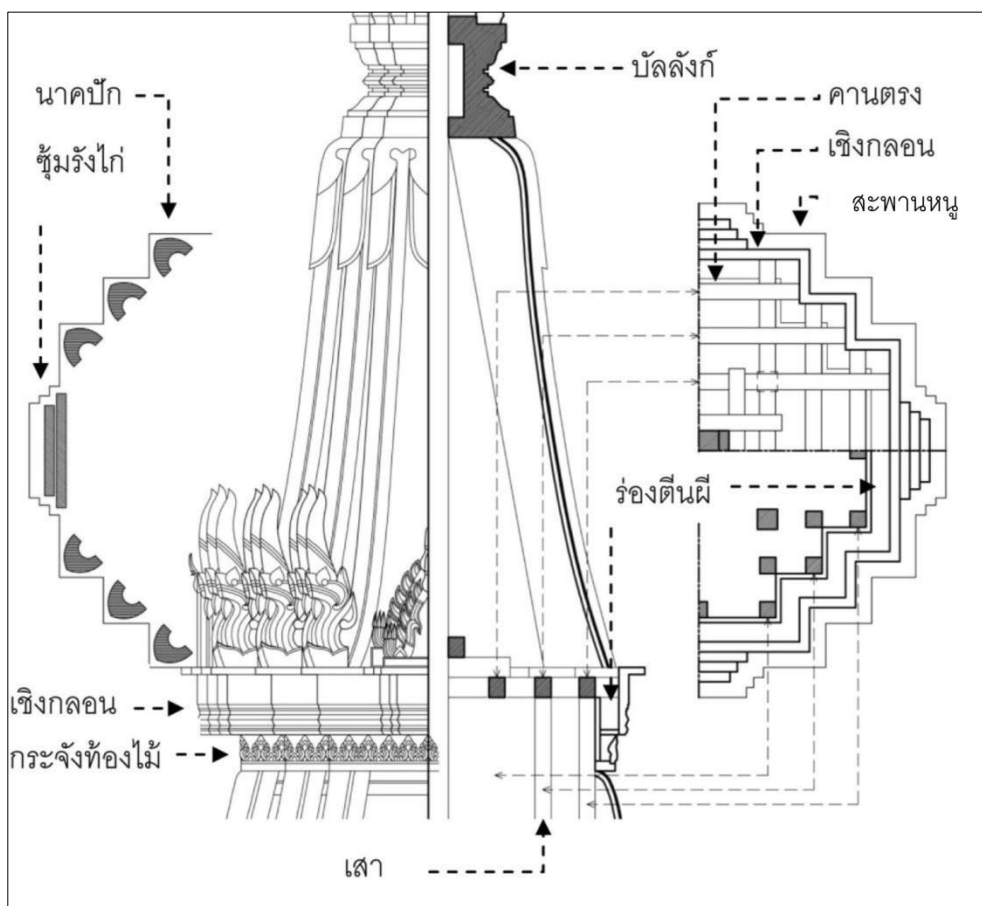
เส้นรัศมีเสารับชั้นบัลลังก์เป็นคนละเส้นกับเส้นรัศมีเสารับชั้นเชิงกลอน เพราะมีหลักการแบ่งย่อมุมต่างกัน(ดูคำอธิบายในเรื่องการแบ่งย่อมุมหม)

แนวเชิงกลอนชั้นล่างสุดที่เป็นหลังคากันสาด ย่อมุมเชิงกลอนไม่เข้าเส้นย่อนานกับแนวเสารับเครื่องยอด เนื่องจากแนวเสารับเครื่องยอดตรงกับแนวเสารับชั้นเชิงกลอนชั้นที่ 2 เพราะรูปแบบเครื่องยอดมีแนวคิดมาจากรูปแบบหลังคายื่นตัวรับกันสาด แต่เนื่องจากเป็นเครื่องยอดขนาดใหญ่จึงใช้การยื่นคาน(ช่อ)แทนตัว





ภาพลายเส้นที่ 56 บน ผังเครื่องยอดใหญ่, ล่าง ผังเครื่องยอดเล็ก พระที่นั่งศิวาลัยฯ

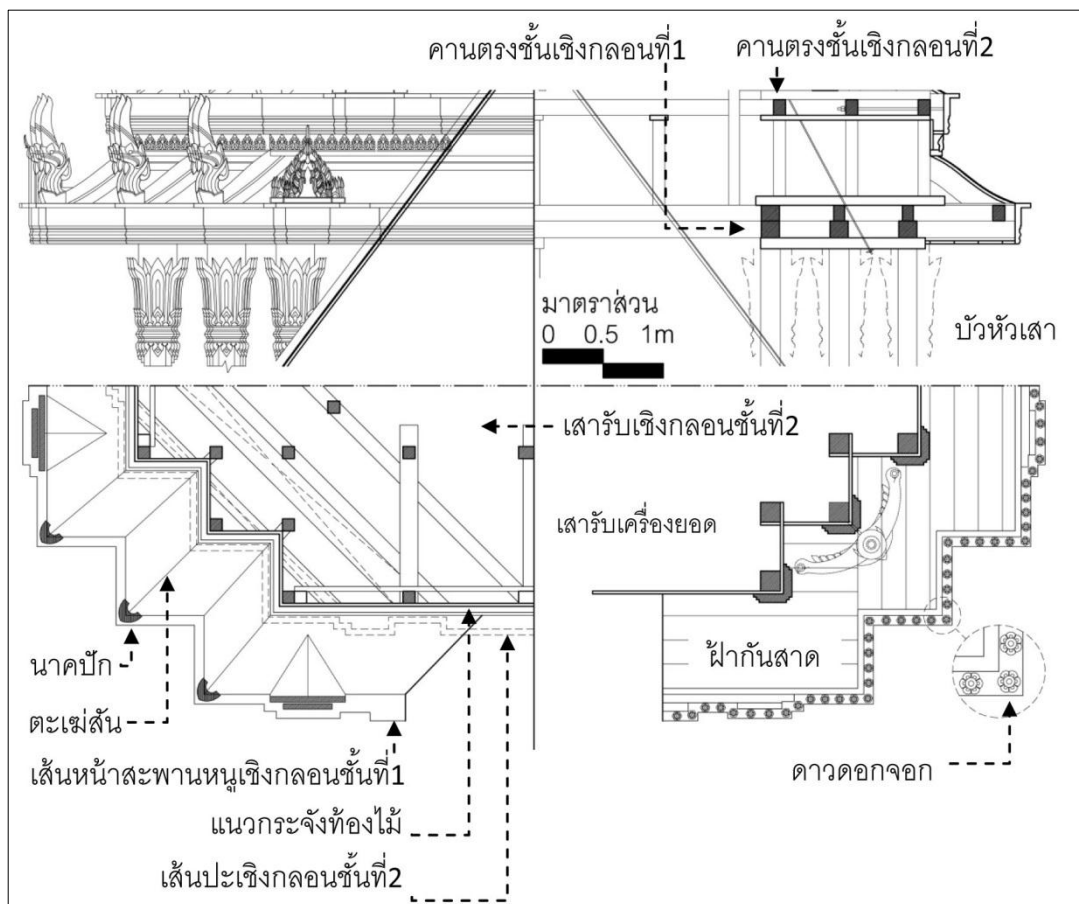


ภาพลายเส้นที่ 57 องค์ประกอบชั้นเชิงกลอนที่ 7 เครื่องยอดพระที่นั่งศิวิไลย์ฯ ยอดใหญ่

การกำหนดขนาดย่อมุมยังต้องคำนึงถึงขนาดองค์ประกอบสถาปัตยกรรมด้วย โดยขนาดของย่อมุมเสาชั้นบนสุดกำหนดให้เท่ากับขนาดของย่อมุมเชิงกลอนชั้นนั้น โดยย่อขนานเข้าหากัน เพราะระยะห่างระหว่างเชิงกลอนกับเสา(ร่องตีนผี)เท่ากันตลอดแนวย่อมุม เมื่อพื้นที่ระหว่างเสากับเชิงกลอนเท่ากันไปตลอดแนว การวางองค์ประกอบสถาปัตยกรรม ช่องไฟก็จะพอดีมีความสม่ำเสมอ (ต้องเขียนรูปด้าน รูปตัด และผังไปพร้อมกัน)

ขนาดย่อมุมเชิงกลอนชั้นบนสุดกำหนดจากการแบ่งความยาวเชิงกลอนออกเป็น ส่วน ๆ เพื่อวางนาคปักและซุ้มบันแถลงได้พอดี

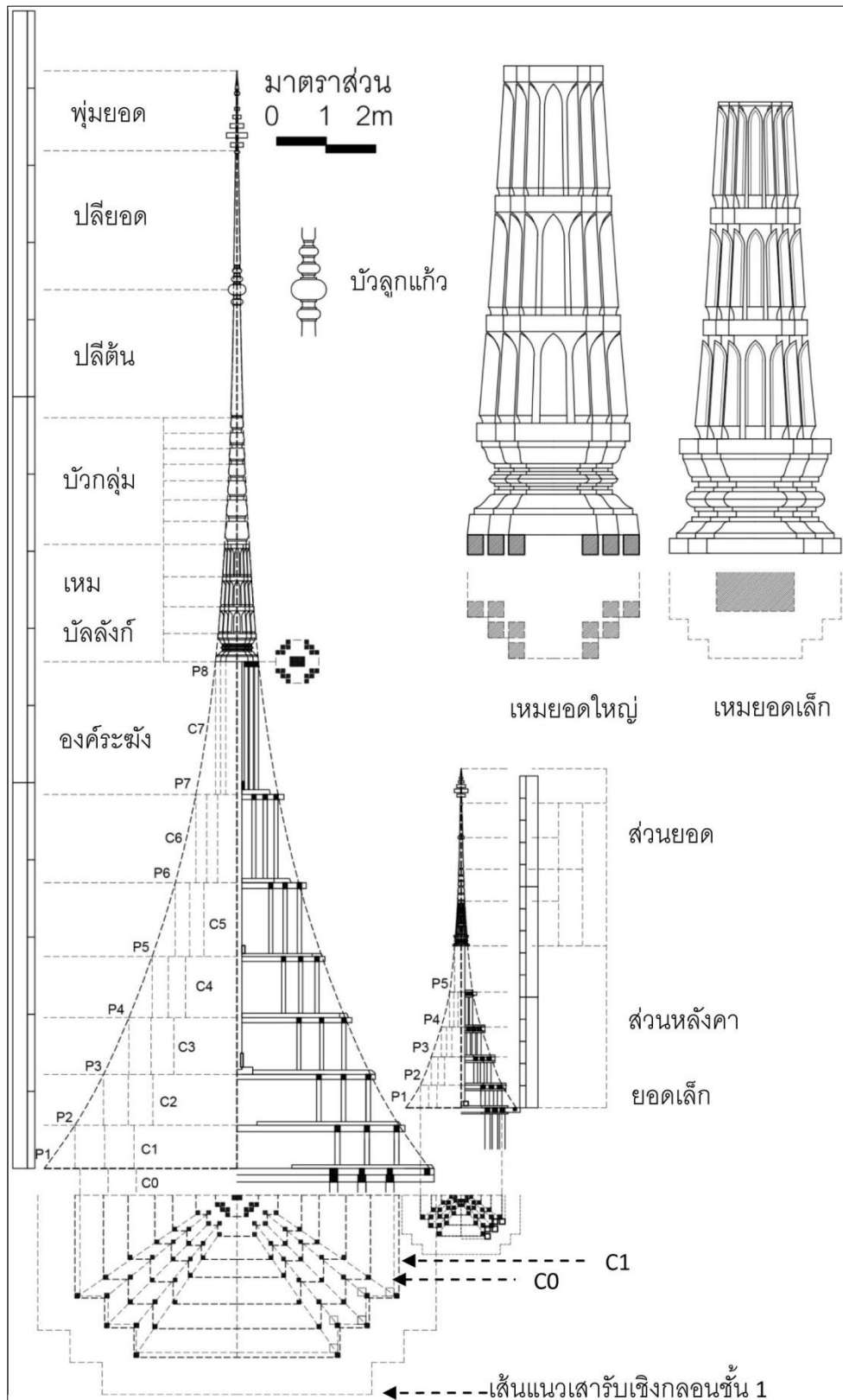
ขนาดย่อมุมเสาชั้นล่างสุดกำหนดจากระยะการวางเสามุมแต่ละต้น โดยเว้นช่องไฟระหว่างเสา และระยะการวางนาคปักที่ชั้นเชิงกลอนให้ได้ทรงจอมแหตามรูปด้าน โดยทรงของย่อมุมพุ่งขึ้นเข้ารวมกัน รูปแบบของเสาเป็นเสาสามต้นมีบัวหัวเสา ต่างจากเครื่องยอดขนาดเล็กที่เป็นเสาต้นเดียวย่อมุม



ภาพลายเส้นที่ 58 แสดงชั้นเชิงกลอนที่ 1 เครื่องยอดใหญ่ พระที่นั่งศิวาลัยฯ

2.1.2. แบ่งย่อมุมหม่อม หาดำแหน่งเสารับบัลลังก์ (ทั้งยอดใหญ่และยอดเล็ก ใช้วิธีเดียวกัน)

1. แบ่งความสูงชั้นหม่อมออกเป็น 4 ส่วน ให้จันทระค้อยๆ สูงขึ้นเรื่อยๆ กำหนดชั้นล่างเป็นบัลลังก์ ชั้นถัดไปเป็นหม่อม เขียนใบหม่อมให้ได้ใบมุมข้างละ 3 ใบและใบกลาง 1 ใบ วางให้มีช่องไฟ กำหนดขนาดใบกลางกว้างเท่าใบมุมสองตัวประกบกัน
2. กำหนดขนาดย่อมุมบัลลังก์ตามตำแหน่งใบหม่อม (สังเกตในผังเส้นรัศมีย่อมุมบัลลังก์และเส้นรัศมีย่อมุมเชิงกลอนเป็นคนละเส้นกัน)
3. วางตำแหน่งเสารับชั้นบัลลังก์ตามย่อมุมบัลลังก์
4. แบ่งจันทระความสูงชั้นบัวกลุ่ม ให้ค้อยๆ แคลงเพื่อรักษาทรงบัว แต่ก้านบัวค้อยๆ ยึดสูงขึ้นเพื่อให้ดูลอยและแก้การชัน



ภาพลายเส้นที่ 59 แสดงการแบ่งย่อมุมบัลลังก์เครื่องยอดพระที่นั่งศิवालัฯ

2.1.3. วางตำแหน่งเสามุม, คานตรง, คานพาดมุม

ยอดใหญ่ ดูแบบแสดงการวางโครงสร้างหลักยอดใหญ่

พาดคานตรงบนหัวเสาจะได้แนวคานตรงด้านละ 3 แนว วางคานพาดมุมบนคานตรงรับเสาชั้นถัดไป (รูปแบบการวางคานพาดมุมไม่เรียงติดกันเป็นแพ เหมือนอย่างของพระที่นั่งดุสิตฯ เนื่องจากเครื่องยอดมีขนาดเล็กกว่า จำนวนเสาจึงน้อยกว่า จึงสามารถวางคานพาดมุมเฉพาะตามแนวเสา)

เสาชั้นบัลลังก์ (C7) และเสาชั้นกันสาด (C0) ไม่เข้าเส้นรัศมีกับเสาเชิงกลอน เพราะมีหลักในการกำหนดตำแหน่งต่างกัน

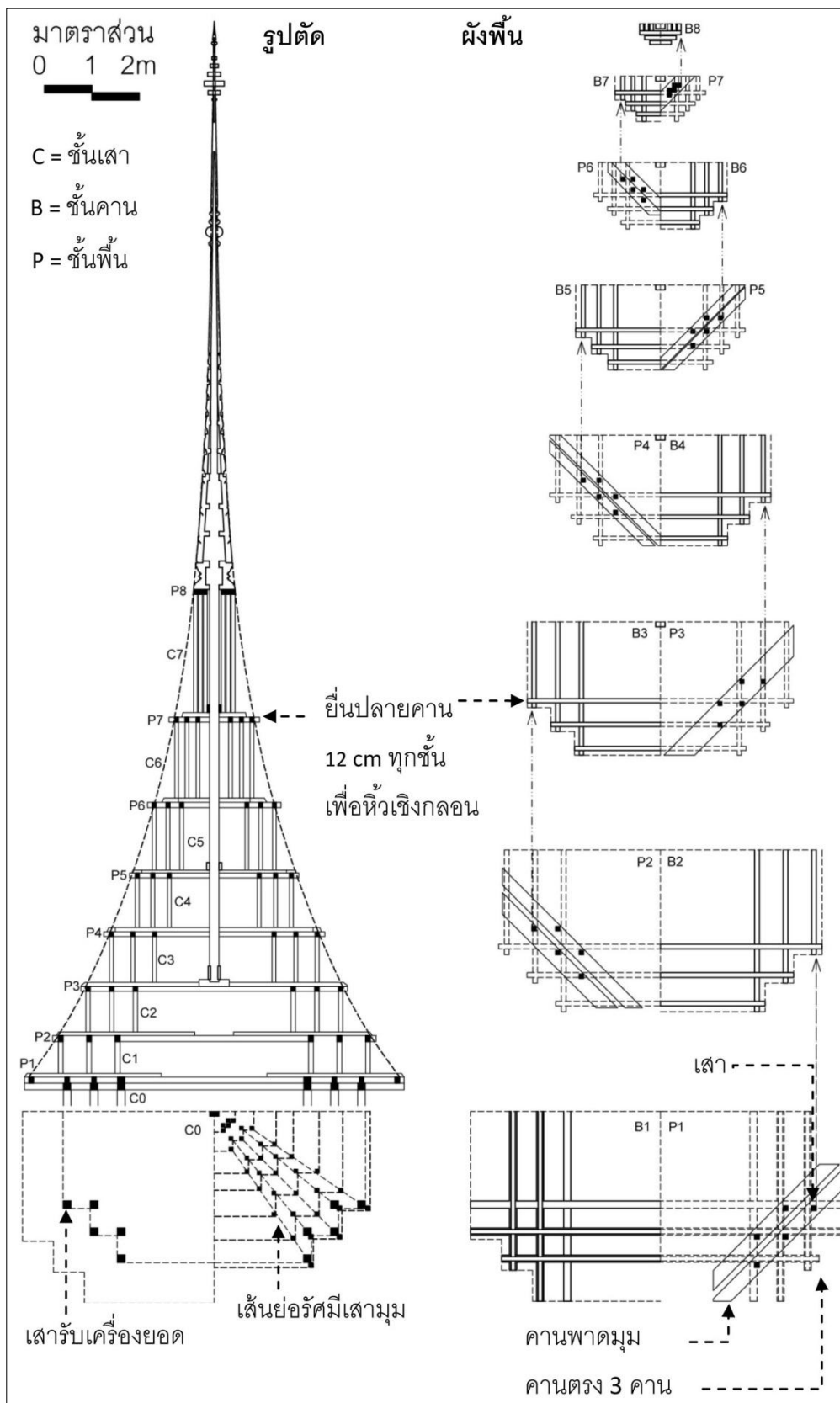
ยอดเล็ก ดูแบบแสดงการวางโครงสร้างหลักยอดเล็ก

เนื่องจากเครื่องยอดเล็ก ต้องปรับขนาดย่อมุมเสาให้ใหญ่กว่าปกติเพื่อต้องการให้มีขนาดที่สอดคล้องกับขนาดย่อมุมของเครื่องยอดใหญ่ ส่งผลให้รูปแบบการวางโครงสร้างต่างจากเครื่องยอดเล็กโดยทั่วไป ได้แก่

ระบบเสาที่กำหนดเป็นแบบตั้งเสาหลายต้นตามตำแหน่งย่อมุม แทนที่จะทำเป็นแบบเสาต้นเดียวแกะเป็นย่อมุมอย่างเครื่องยอดขนาดเล็ก

ยื่นคานตรงชั้นที่ 1 รับเชิงกลอนแทนการยื่นเต้าเนื่องจากตั้งอยู่ที่สูง





ภาพลายเส้นที่ 60 การวางชั้นส่วนโครงสร้างหลัก

2.2. วางโครงสร้างเสริม ทำหน้าที่เสริมแรงโครงสร้างสำหรับเครื่องยอดขนาดใหญ่ ได้แก่ เสาแวงกลางคานตรง, เสาเชื่อมระหว่างชั้น, คานขวาง, คานทแยง, คานค้ำระหว่างชั้น, เหล็กดึง เสาแกนยอด, เหล็กดึงเชิงกลอน

ยอดใหญ่

2.2.1. วางตำแหน่งเสาเสริม

1. วางเสาเสริมริมนอกตามตำแหน่งจันทัน
2. วางเสาเสริมแวงกลางคานตรง ชั้นเชิงกลอนที่ 1, 2 เสริมสามจุด ชั้นเชิงกลอนที่ 3 เสริม สองจุด ชั้นเชิงกลอนที่ 4, 5, 6, 7 เสริมจุดเดียว ตามระยะช่วงพาดคานตรง
3. วางคานขวางบนหัวเสาแวงกลางรับคานตรงตัวที่ไม่มีเสาเสริมแวงกลาง
4. เสาเสริมเชื่อม 3 ช่วงชั้น (สีแดง) เพื่อยึดชั้นหลังคาให้ติดกัน วางตำแหน่งตามจุดตัดคานที่หัวเสาเชื่อมระหว่างชั้นรับคานชั้นนั้น

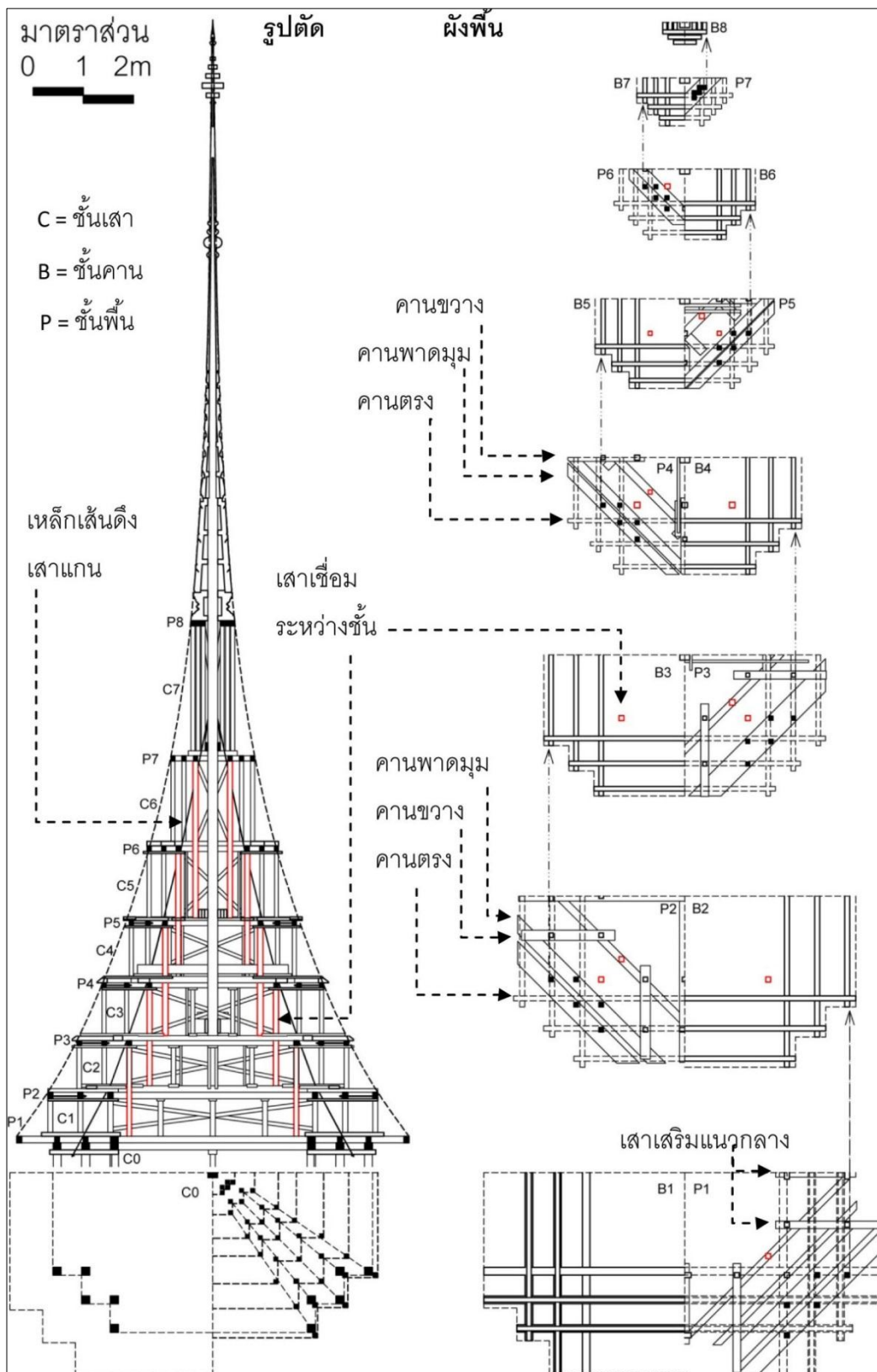
2.2.2. วางตำแหน่งคานเสริม

(ดูแบบแสดงการวางตำแหน่งคานเสริมและโครงสร้างรอง)

1. วางคานทแยงมุมระหว่างเสามุมในแต่ละชั้นเชิงกลอน เพื่อรับแรงลม
2. ใช้เหล็กเส้นดึงเสาแกนยอดทั้งสี่ด้าน ลงมารั้งไว้ที่คานขวางใต้คานตรงชั้นเชิงกลอนที่ 1
3. ใช้เหล็กเส้นเจาะทะลุคานตรงในแต่ละชั้นหัวเชิงกลอนให้ติดกับคานตรง

ยอดเล็ก ไม่มีโครงสร้างเสริมเนื่องจากเครื่องยอดมีขนาดเล็ก





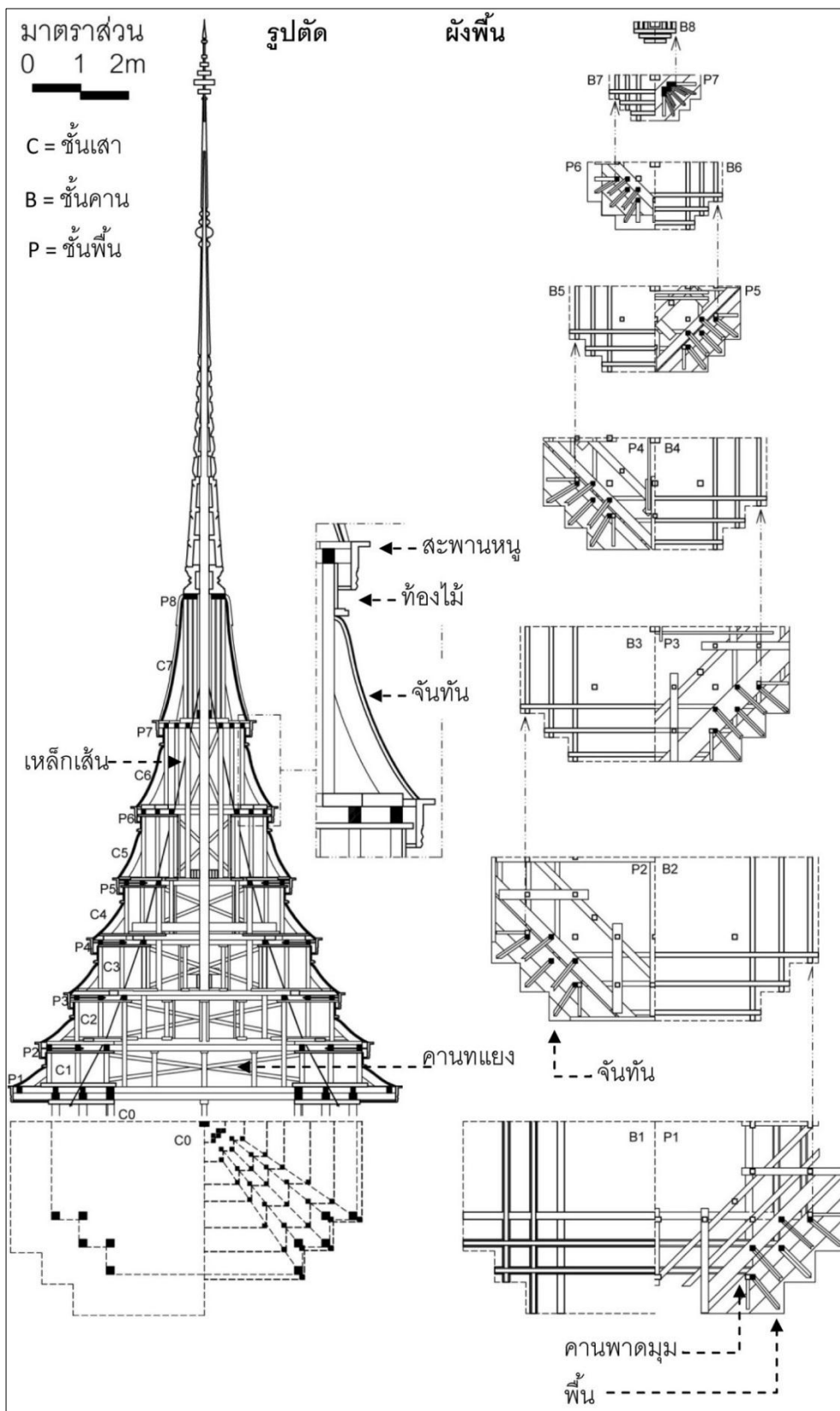
ภาพลายเส้นที่ 61 การวางโครงสร้างเสริม

2.3. วางโครงสร้างรอง (ดูแบบแสดงการวางตำแหน่งคานเสริมและโครงสร้างรอง)

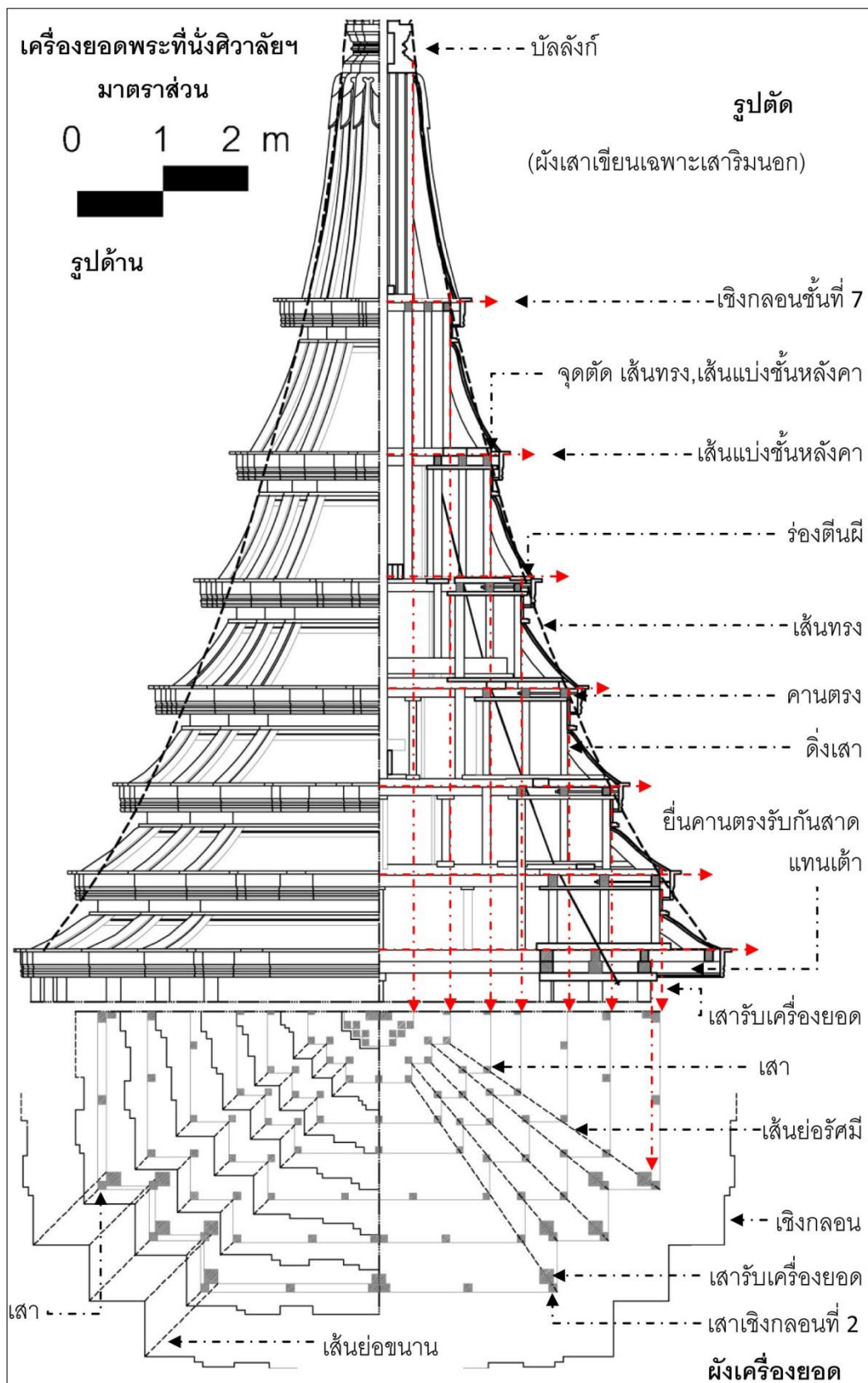
โครงสร้างรองเป็นส่วนที่ไม่ได้ทำหน้าที่รับแรงทางโครงสร้างโดยตรงแต่ทำหน้าที่เป็นโครงของผนังหลังคา ได้แก่ อเส, จันทัน, พื้นไม้, (เครื่องยอดใหญ่และยอดเล็กใช้วิธีการเดียวกัน)

1. ปูพื้นไม้หนา 2” บนคาน ต่อจากคานพาดมุมให้เต็มถึงเชิงกลอน
2. วางตำแหน่งจันทันตามตำแหน่งเสาริมนอก องค์กรวางตัวจันทันไม่เป็นไปตามเส้นตรง เนื่องจากแนววางตัวของจันทันถูกกำหนดโดยตำแหน่งอเส(ท้องไม้)และคานตรง โดยให้หัวจันทันแตะที่ได้อเส ปลายจันทันวางบนพื้นไม้ในแนวคานตรง เมื่อองค์กรวางตัวของจันทันไม่เป็นไปตามเส้นตรงทำให้เกิดการซ้อนชั้นหลังคาที่ชัดเจนไม่ติดกันเป็นแห่งทรงกรวยตัน จันทันที่เป็นตะเฆ่รางบากหลังเป็นราง จันทันที่เป็นตะเฆ่สันบากหลังเป็นสัน และตัวจันทันสามารถแต่งโค้งได้เล็กน้อย
3. ปูแผ่นหลังคาไม้ ตีตามนอนปาดเฉียงแนวรอยต่อ หนา ½ นิ้ว บนจันทัน
4. มุงกระเบื้องดีบุกบนแผ่นหลังคาไม้ ตอกตะปูเข็มแผ่นละสองดอก

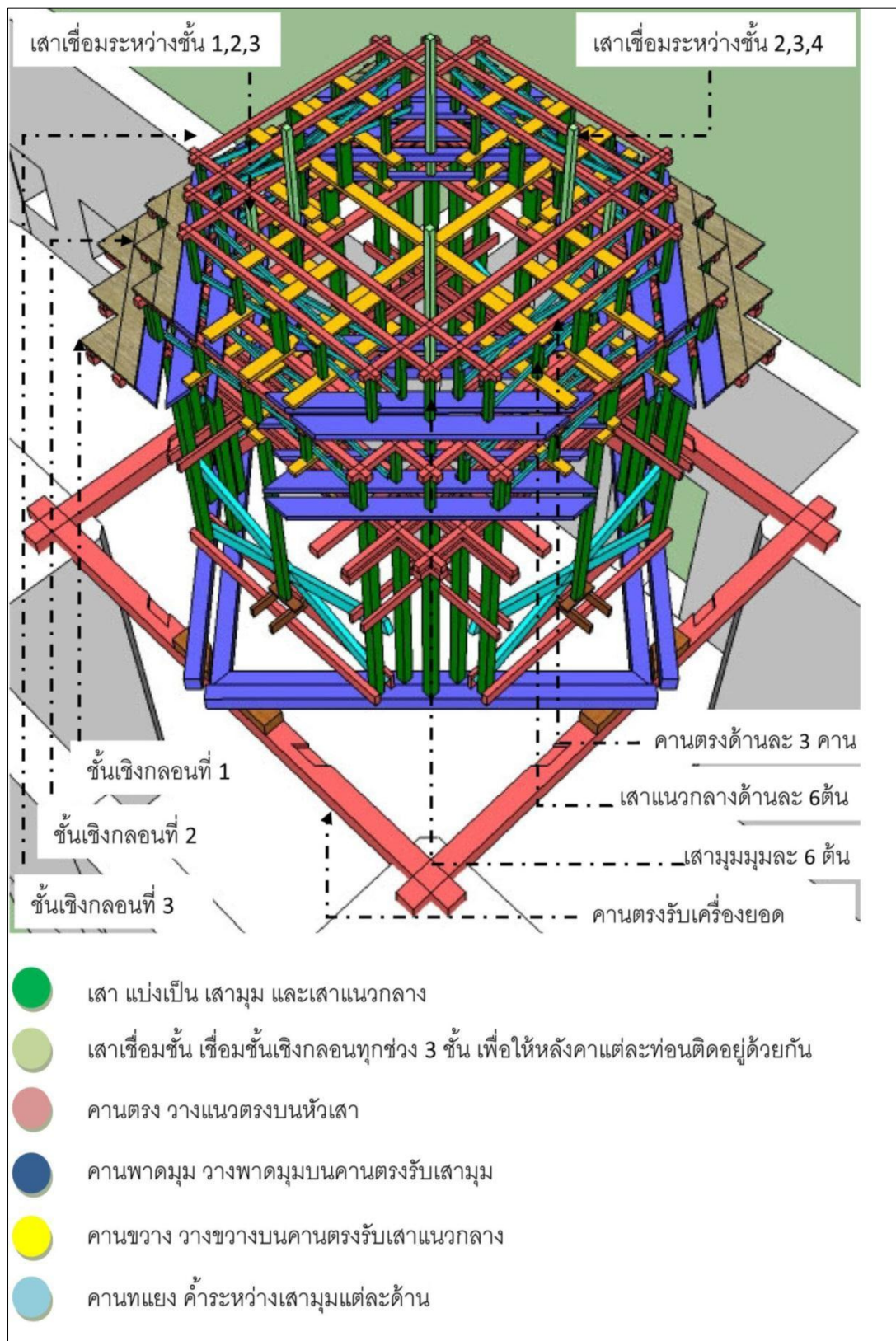




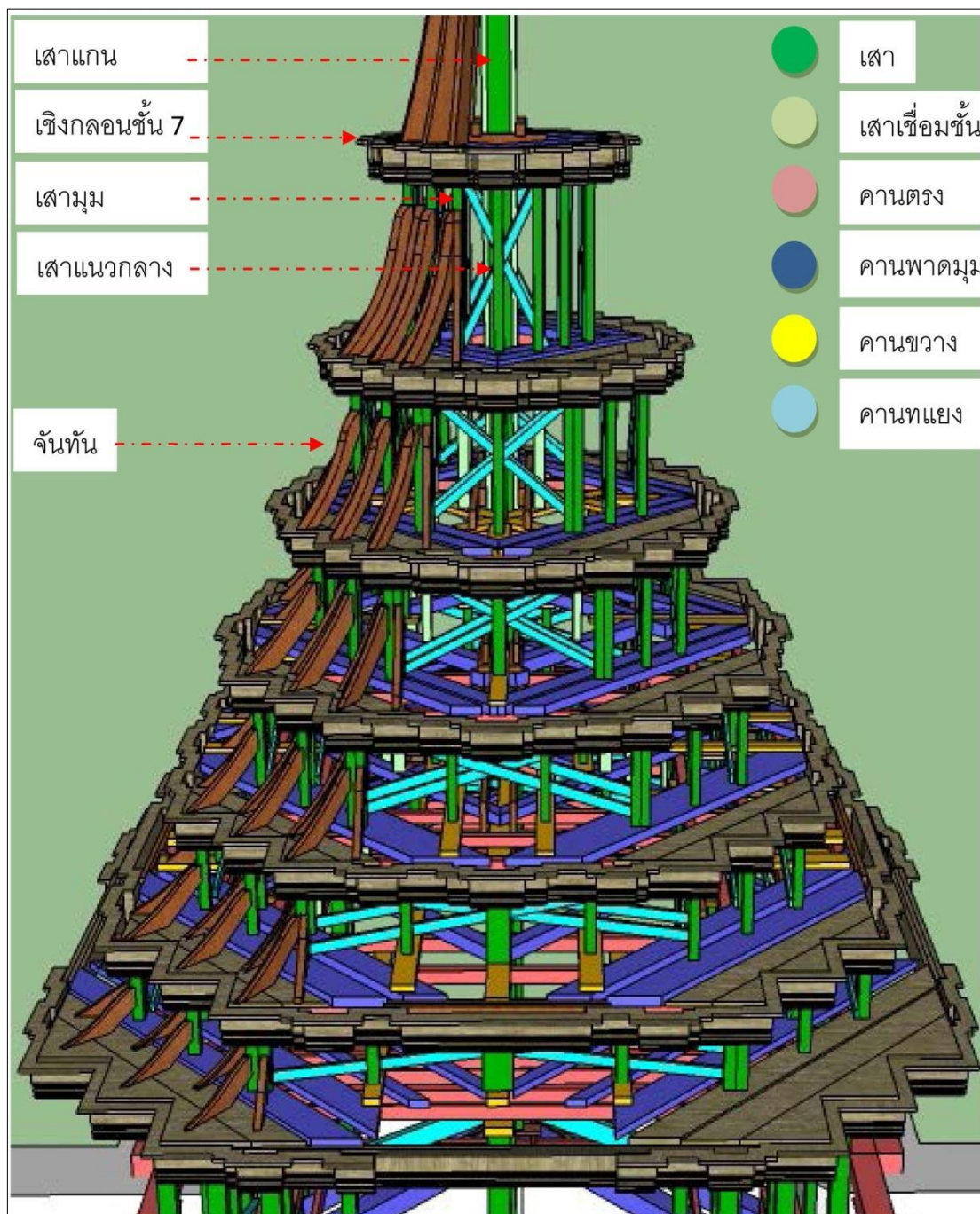
ภาพลายเส้นที่ 62 แสดงการวางโครงสร้างรองรับ



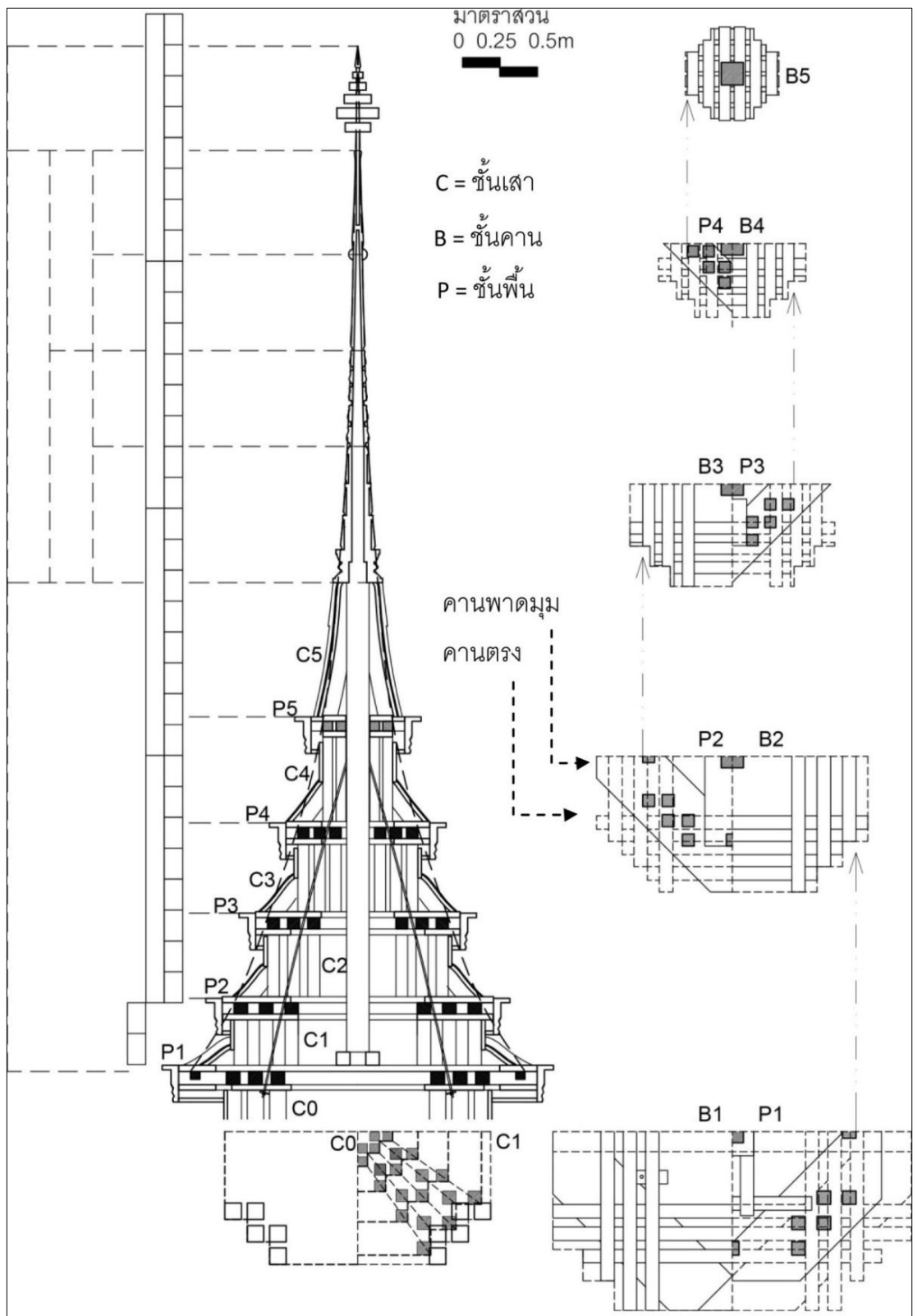
ภาพลายเส้นที่ 63 การก่อรูปโครงสร้างและสถาปัตยกรรมเครื่องยอดใหญ่ พระที่นั่งศิวาลัยฯ



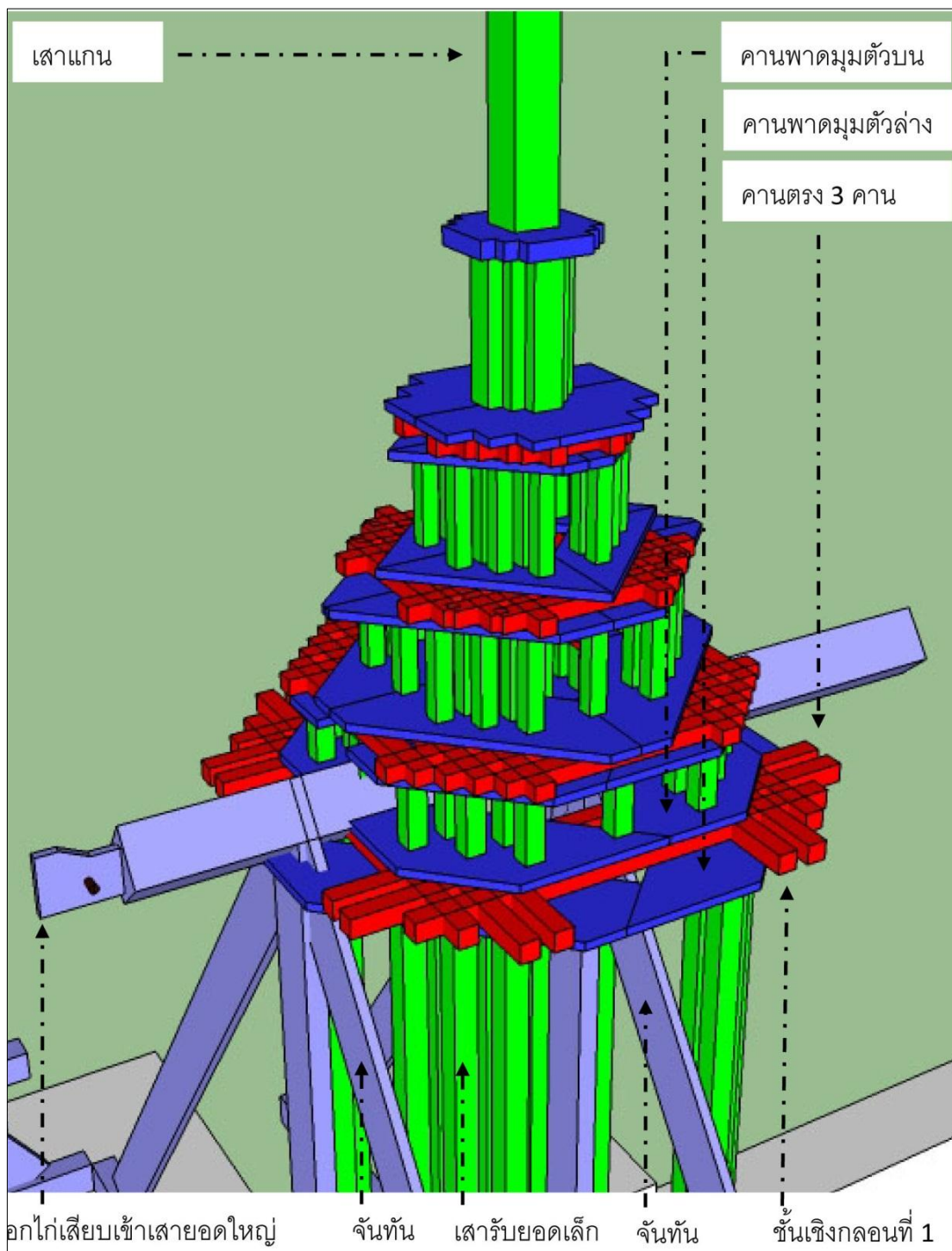
ภาพที่ 13 โครงสร้างเครื่องยอดพระที่นั่งศิวิลาลัยฯ ชั้นโครงสร้างรับเครื่องยอดและชั้นเชิงกลอนที่ 1 2 3



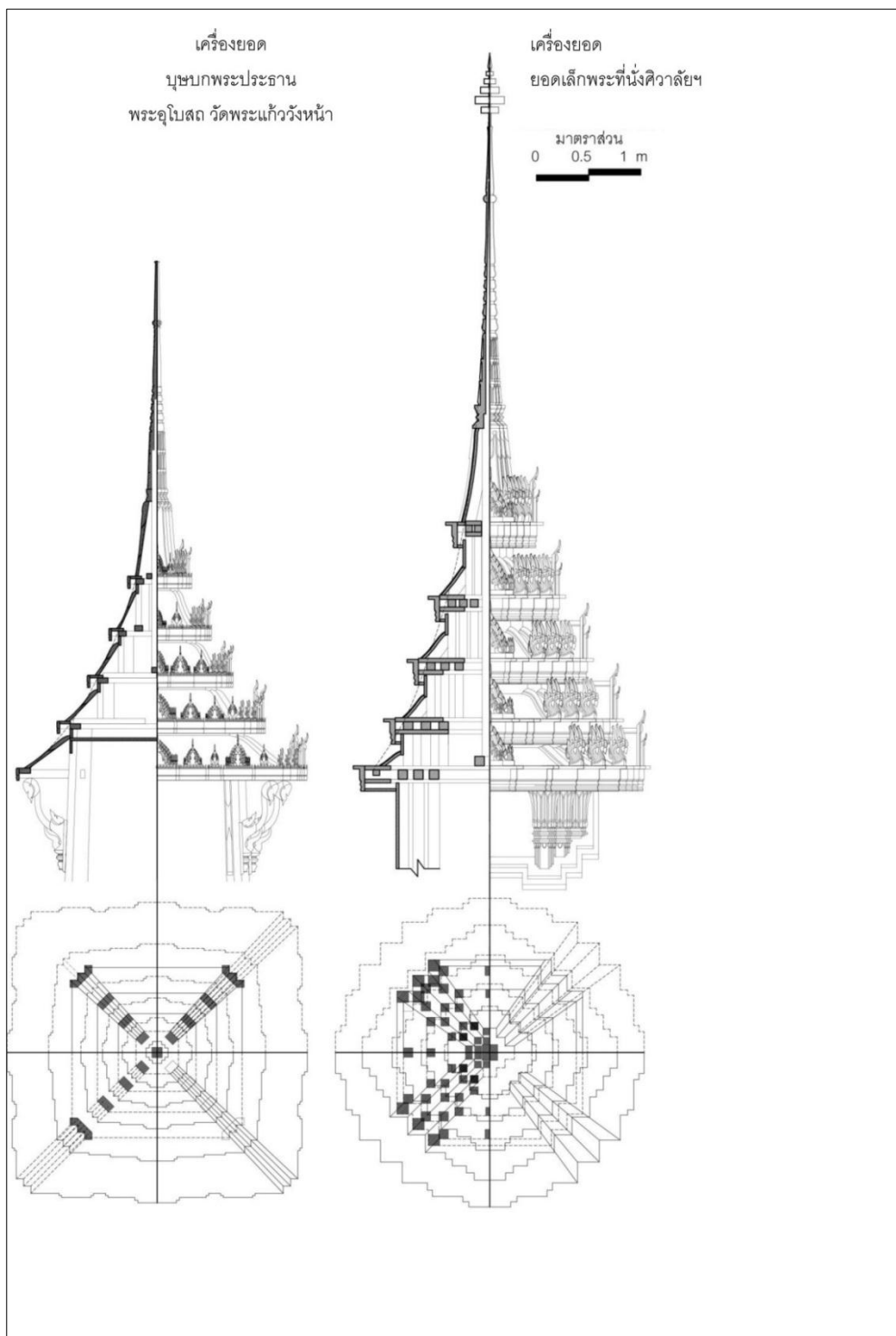
ภาพที่ 14 แสดงโครงสร้างชั้นเชิงกลอนชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 7 พระที่นั่งศิวาลัยมหาปราสาท



ภาพลายเส้นที่ 64 แสดงการวางโครงสร้างหลักเครื่องยอดเล็กพระที่นั่งศิवालียา

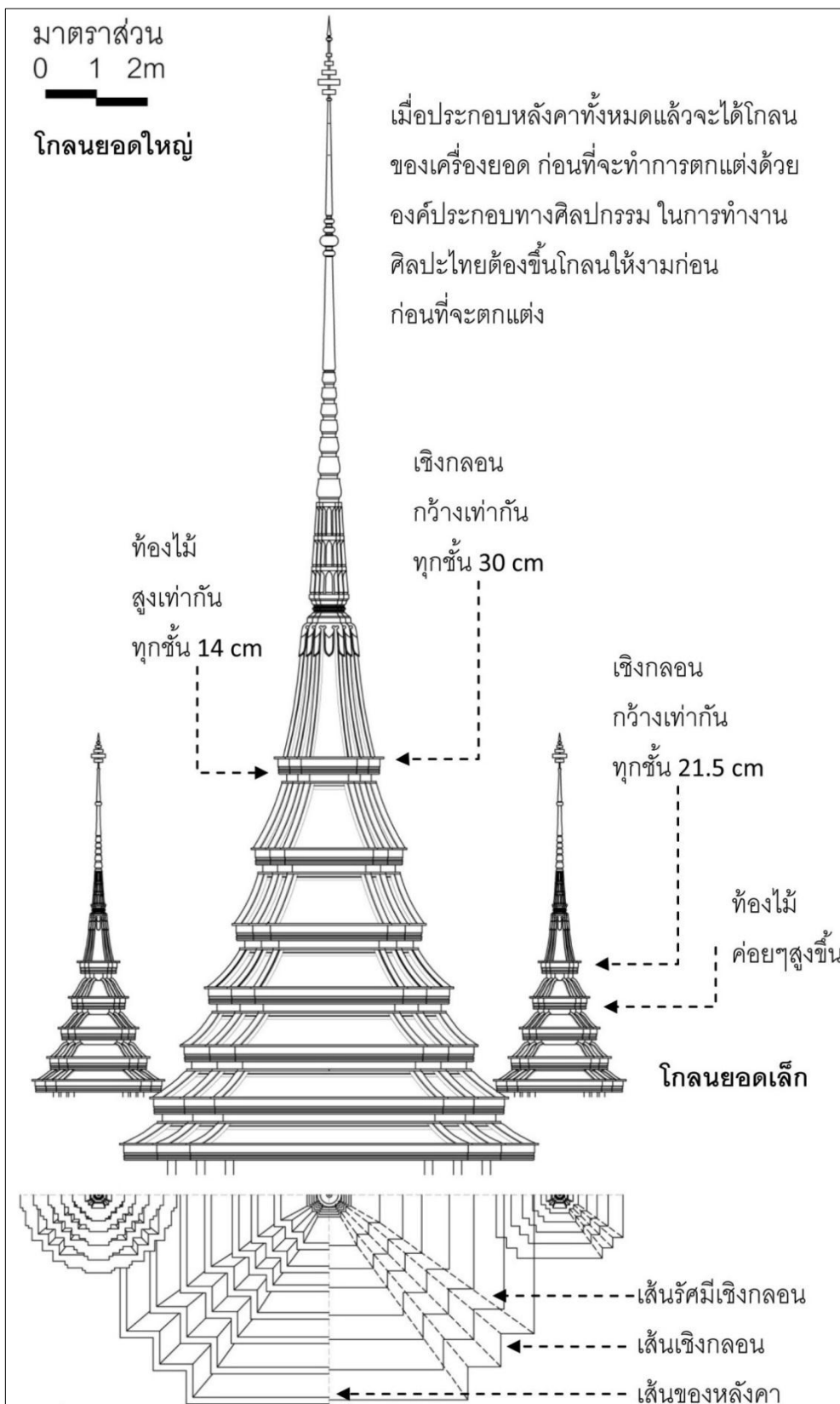


ภาพที่ 15 โครงสร้างเครื่องยอดเล็กพระที่นั่งศิวาลัยฯ กับโครงจั่ว



ภาพลายเส้นที่ 66 เปรียบเทียบเครื่องยอดขนาดเล็ก

เครื่องยอดทั้งสองแบบมีขนาดเท่ากัน มีระบบโครงสร้างเดียวกัน แต่มีรูปแบบการวางโครงสร้างและขนาดขององค์ประกอบต่างกันเนื่องจากบริบทแวดล้อมที่ส่งผลต่อการออกแบบ



ภาพลายเส้นที่ 67 แสดงโกมลเครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯ

3. การตกแต่ง

เครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯมีการตกแต่งด้วยองค์ประกอบทางศิลปกรรมใน
ทุกจุด ได้แก่ เเชิงกลอน, ชั้นหลังคา, ชุ่มบันแถลง, นาคปัก, ชุดยอดเหม(ได้อธิบาย
หลักการก่อรูปไปแล้วในหัวข้อ การแบ่งจังหวะองค์ประกอบ)

3.1. การก่อรูป เเชิงกลอน, ชุ่มบันแถลงและนาคปัก

การย่อมุมเชิงกลอนทำไปแล้วในขั้นตอนการขึ้นทรงและการกำหนดตำแหน่ง
โครงสร้างทำให้ได้โกลนของเครื่องยอด ในขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดรูปแบบการยกเก็จเชิงกลอนเพื่อ
รับชุ่มบันแถลง ทำให้ต้องกำหนดขนาดยกเก็จต้องทำไปพร้อมกับการวางตำแหน่งชุ่มบันแถลง โดยใช้
หลักการ **รูปทรง**(รวมเรื่องสัดส่วนเข้าไปในเรื่องของรูปทรง เนื่องจากเป็นองค์ประกอบทางศิลปกรรม
ไม่ต้องกำหนดสัดส่วนชัดเจนเวลาออกแบบ แต่จะใช้ เงื่อนไขอื่นกำหนดด้วย เช่น เส้นทรง, ช่องไฟฯ
มาเป็นตัวกำหนดขนาด), **ลักษณะ และจังหวะ**

รูปทรง ของชุ่มเป็นแบบชุ่มโค้ง ขนาดชุ่มเริ่มจากกำหนดชุ่มชั้นบนสุดให้พอดีพื้นที่
หลังคองค์ระฆังโดยให้มีพื้นที่ช่องไฟ ขนาดชุ่มและนาคปักเท่ากันทุกชั้น ส่งผลให้การจัดวางชุดชุ่มบัน
แถลงที่ประกอบด้วยชุ่มประธานและรอง ไม่เข้าทรงสามเหลี่ยม ทำให้รูปทรงของชุดชุ่มบันแถลงไม่
สอดคล้องกับรูปทรงของเครื่องยอด เป็นรูปแบบที่ผิดจากแบบแผน จึงสันนิษฐานว่านาคปักและชุ่มบัน
แถลงเป็นของใหม่

ลักษณะ เป็นชุ่มแบบมีเครื่องถ่ายอง, มีข้อฟ้า, ใบระกา, นาคปักแบบนาคเสี้ยวแกะ
เป็นรูปนาคมีลวดลายประดับกระจก

จังหวะ ขนาดของชุ่มบันแถลงและนาคปักเท่ากันทุกชั้นจึงไม่ส่งเสริมความงามและ
ไม่สอดคล้องกับจังหวะของโกลนเครื่องยอด จังหวะการยกเก็จมีประธาน(เบอร์ 1) มีรอง (เบอร์2, 3,
4) ระยะยื่นยกเก็จเท่ากันทุกชั้น การแบ่งจังหวะยกเก็จแบ่งเป็นแบบ ชุดเดี่ยว และแบบสามชุด

เครื่องยอดใหญ่ประกอบด้วยแบบ ชุดเดี่ยวและแบบสามชุด

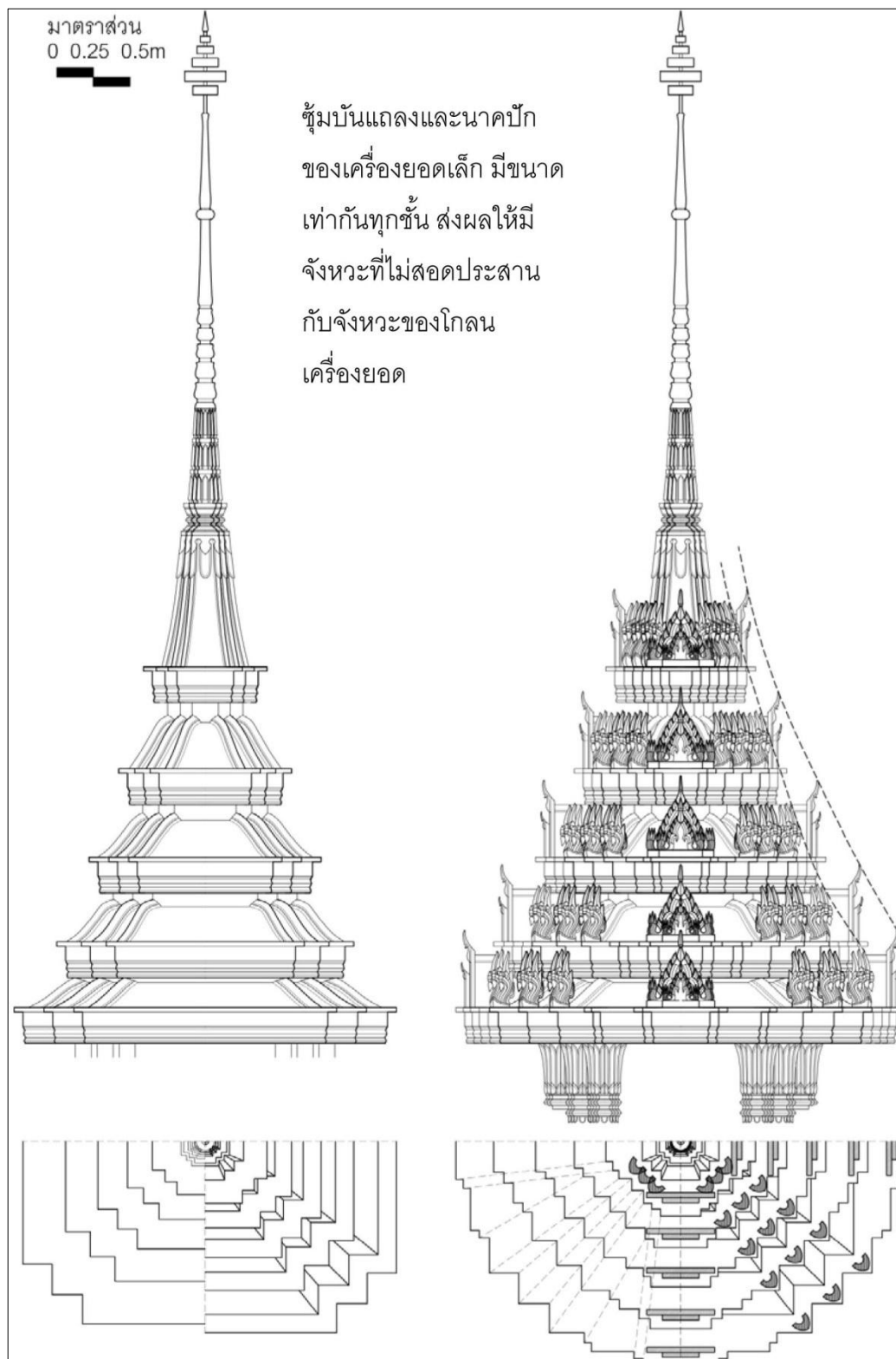
แบบชุดเดี่ยว ประกอบด้วย ชุ่มประธานและเก็จประธานอันเดียว มีชุ่มรองเก็จรอง
กระนาบสองข้าง ขนาดลดหลั่นกันเป็นแนวในทรงสามเหลี่ยม ได้แก่ที่เชิงกลอนชั้น 3, 4, 5, 6, 7

แบบสามชุด คือ แบบชุดเดี่ยวสามชุดวางเรียงกันในทรงสามเหลี่ยม โดยให้ชุดที่อยู่
ตรงกลางเด่นสุด โดยกำหนดให้ใหญ่สุดและอยู่หน้าสุด (ชุ่มและยกเก็จชุดกลางถูกตัดออกไปเนื่องจาก
เป็นพื้นที่ที่หลังคาจั่วอาคารเข้ามาเชื่อมกับหลังคาเครื่องยอด) ได้แก่ ที่เชิงกลอนชั้น 1 และ 2 เหตุที่เชิง
กลอนชั้นที่ 1 และ 2 สาเหตุที่ต้องทำเป็นแบบสามชุด เนื่องจากมีระยะเชิงกลอนที่ยาว ถ้าทำเป็นแบบ
ชุดเดี่ยวจะทำให้เกิดเป็นแนวชุ่มในทรงสามเหลี่ยมลดหลั่นกันเป็นแนวยาวดูเป็นก้อนเดียวไม่มีจังหวะ

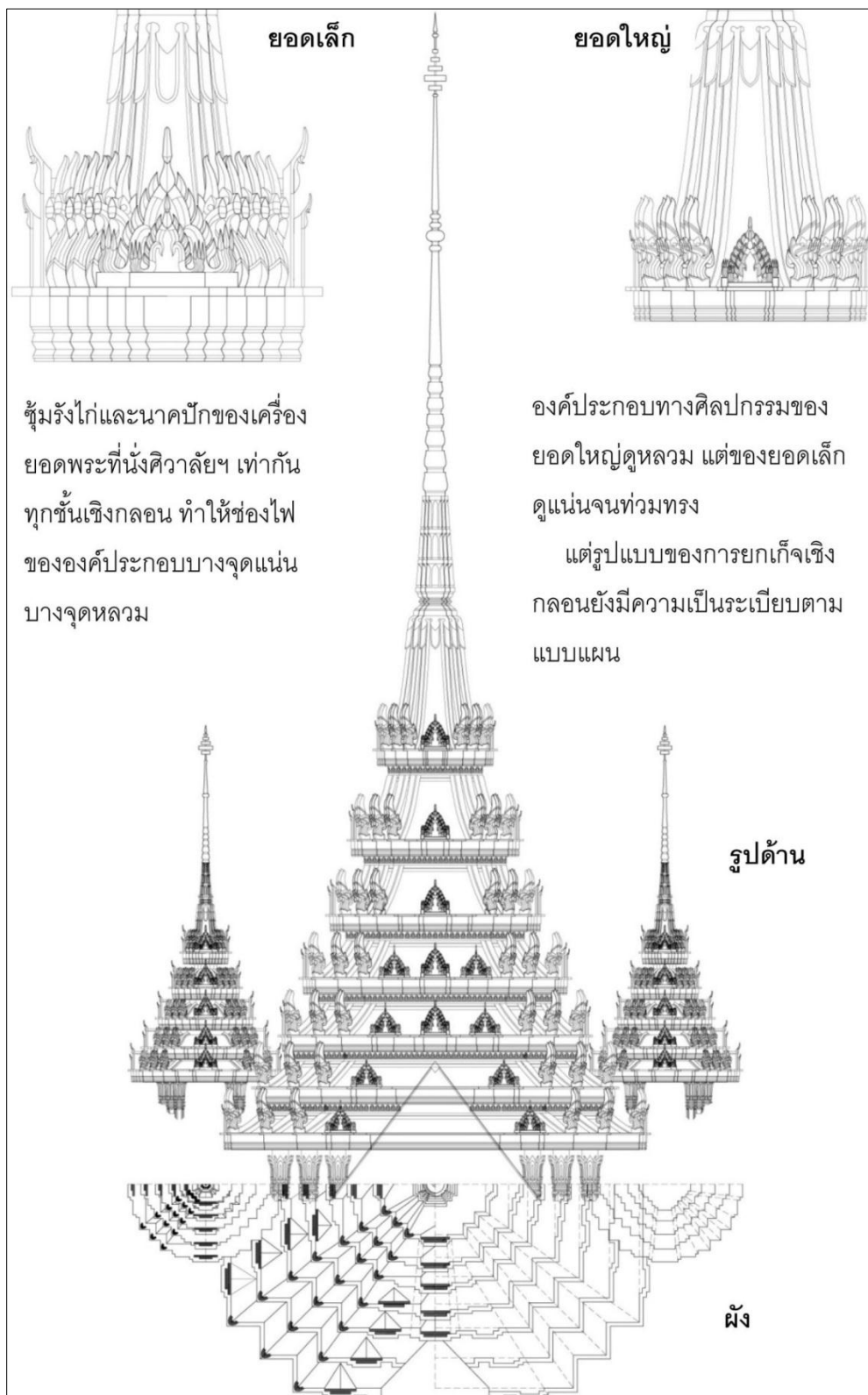
เครื่องยอดเล็กใช้แบบชุดเดียวเพียงอย่างเดียวเพราะมีระยะเชิงกลอนที่น้อย เนื่องจากต้องขยายขนาดย่อมและยกเก็จให้ใกล้เคียงกับยอดใหญ่ การแบ่งจังหวะความหนาเชิงกลอน ความสูงบัวหัวเสาจะมากกว่าเครื่องยอดเล็กโดยทั่วไปเพราะต้องปรับให้สอดคล้องกับยอดใหญ่



ภาพลายเส้นที่ 68 แสดงขนาดองค์ประกอบของเครื่องยอดเล็กและเครื่องยอดใหญ่พระที่นั่งศิวาลัยฯ (ซุ้มบันแถลงและนาคปักเท่ากันทุกชั้น ผิดแบบแผน สันนิฐานว่าเป็นของใหม่)



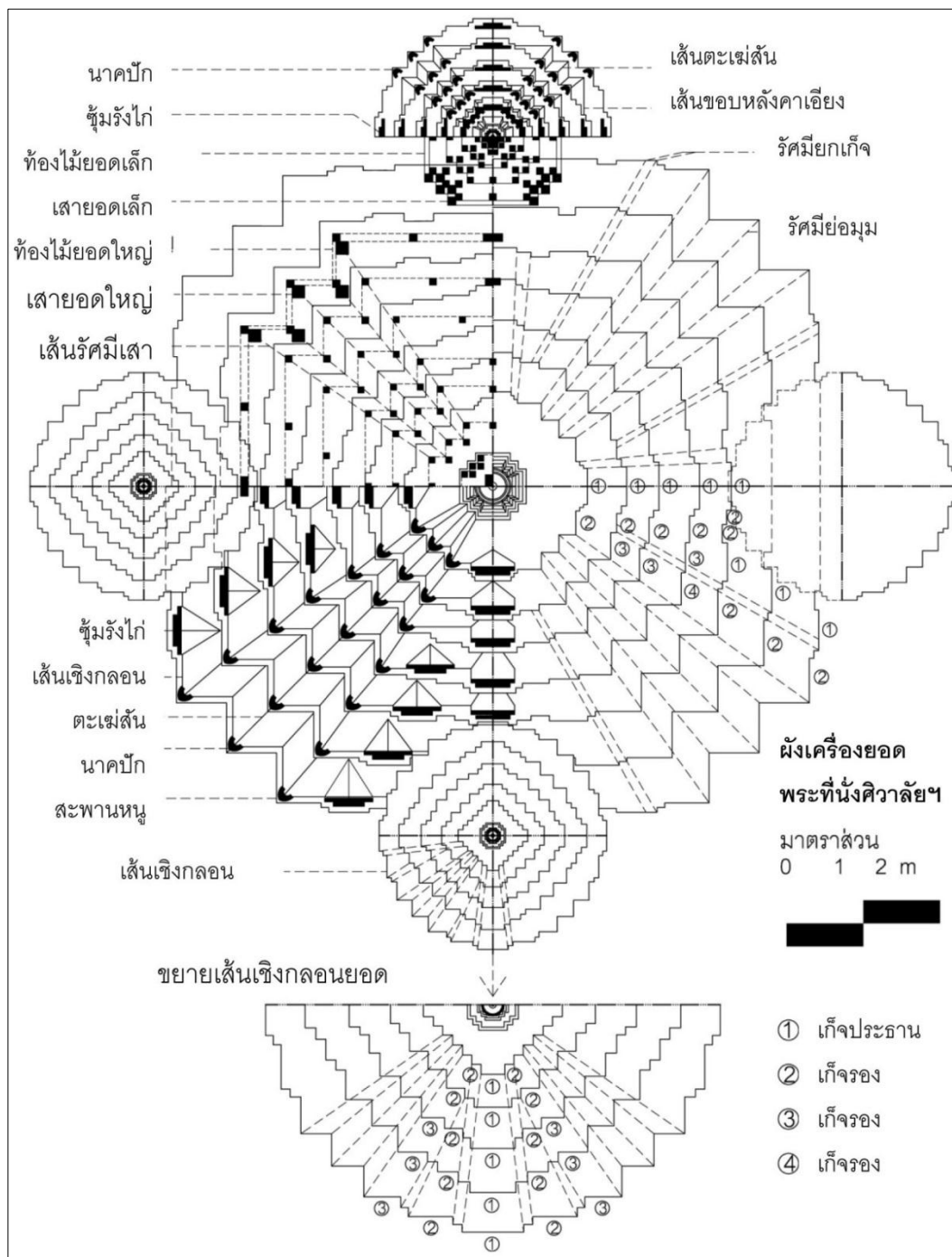
ภาพลายเส้นที่ 69 แสดงผัง, รูปด้าน ของโกลนเครื่องยอดและเครื่องยอดที่ตกแต่งของเครื่องยอดเล็ก
พระที่นั่งศิवालย์ฯ



ซุ้มรังไก่อีและนาคปากของเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालัฯ เท่ากันทุกชั้นเชิงกลอน ทำให้ช่องไฟขององค์ประกอบบางจุดเน้นบางจุดหลวม

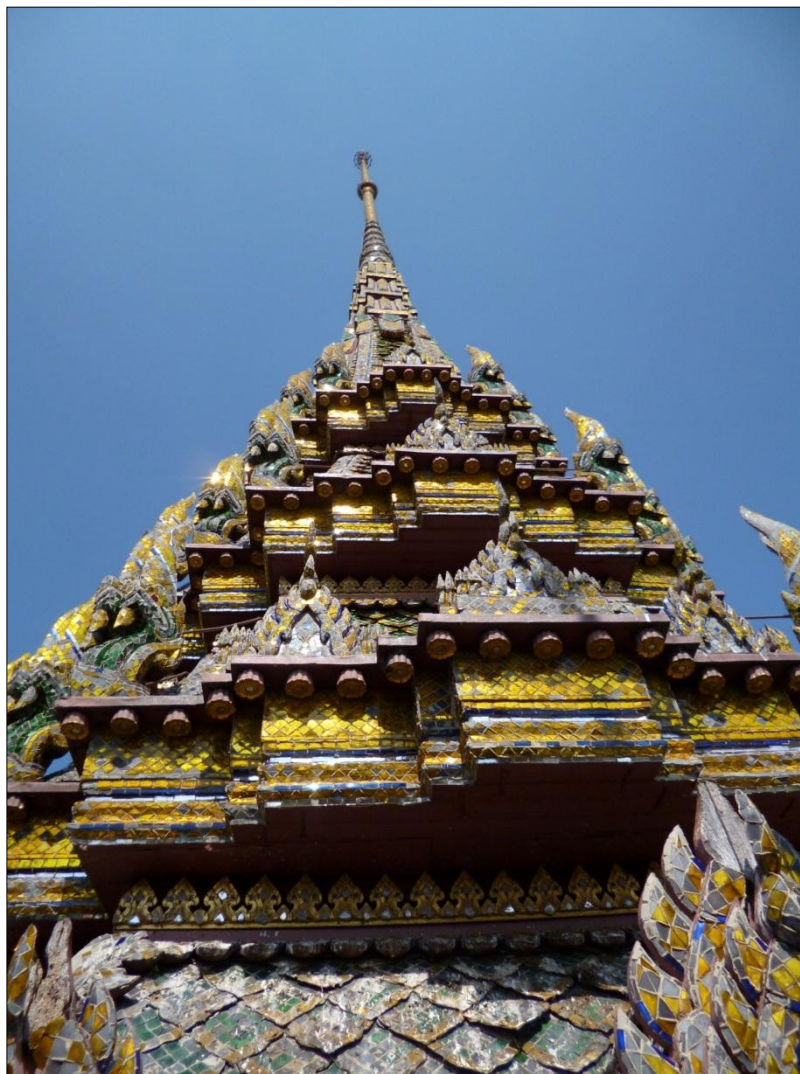
องค์ประกอบทางศิลปกรรมของยอดใหญ่ดูหลวม แต่ของยอดเล็กดูแน่นจนท่วมทรวง แต่รูปแบบของการยกเก็จเชิงกลอนยังมีความเป็นระเบียบตามแบบแผน

ภาพลายเส้นที่ 70 รูปด้านและผังเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालัฯ



ภาพลายเส้นที่ 71 ผังเครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯ

จากภาพจะเห็นได้ว่าผังยอดใหญ่อยู่ในทรงสี่เหลี่ยม แต่ผังยอดเล็กอยู่ในทรงกลม เนื่องจากยอดเล็กต้องขยายขนาดย่อมุมให้ใหญ่ใกล้เคียงยอดใหญ่ และขยายความกว้างยกเก็จชุ่มทำให้แบ่งจำนวนยกเก็จได้น้อย



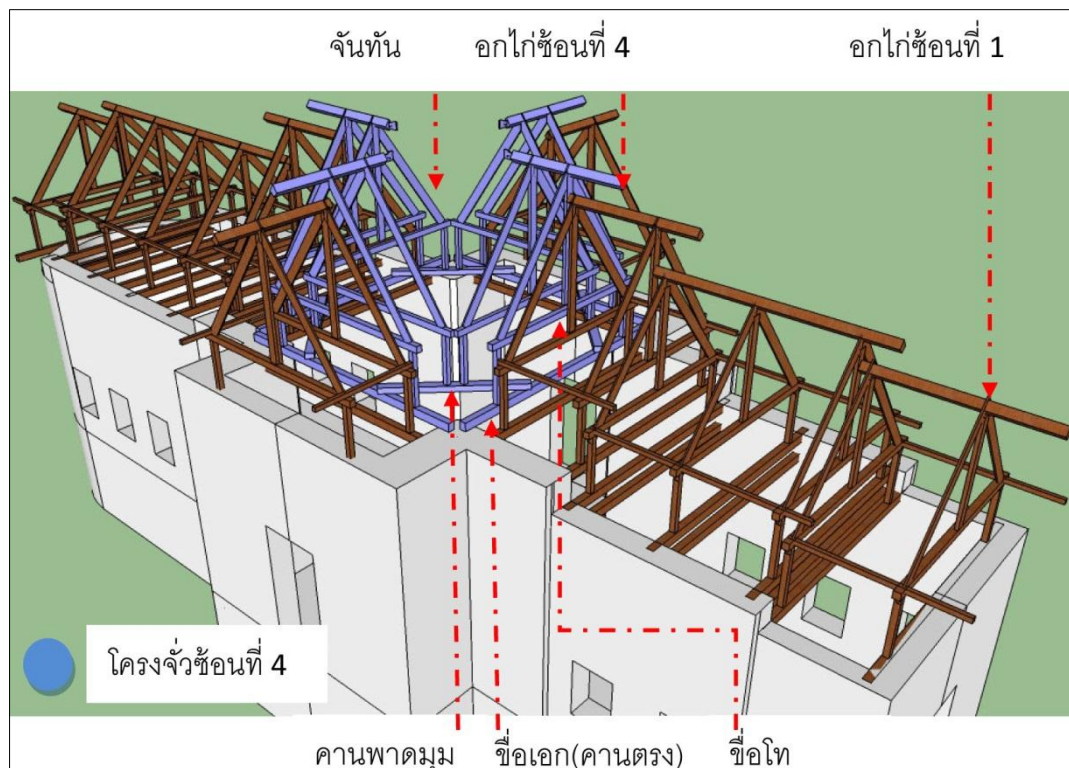
ภาพถ่ายที่ 7 แสดงองค์ประกอบสถาปัตยกรรมที่ติดตั้งตามย่อมุมและยกเกร็ด และแสดงขนาดของย่อมุมและยกเกร็ดของสะพานหนู และร่องตีนผีที่มีความกว้างคงที่ตลอดแนว เพื่อช่องไฟที่สม่ำเสมอ

3.2 กำหนดขนาดองค์ประกอบสถาปัตยกรรมอื่นๆ เช่น บัวคอเสื้อ, ครอบสันหลังคา, กระจังครอบสัน, กระจังท้องไม้, กระจังเชิงกลอน, ดาวเพดาน, บัวหัวเสารับเครื่องยอด, กาบเสารับเครื่องยอด, ครุฑแบกยอด, พุ่มยอด

การติดตั้งองค์ประกอบทางศิลปกรรมต้องคำนึงถึงขนาดพื้นที่ช่องไฟ ต้องให้มีความสม่ำเสมอ เช่น ติดดาวเพดาน, บัวหยदनน้ำ, กระจังคอเสื้อ การเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งก็ต้องมีความสม่ำเสมอเท่ากันตลอดแนวเพื่อการติดตั้งที่ง่าย เช่น สะพานหนู, ฝ้าเพดาน, ความสูงท้องไม้

4.2. โครงจั่วอาคาร

หลังคาของพระที่นั่งศิวาลัยฯเป็นแบบจัตุรมุขเชื่อมต่อกับเครื่องยอดมณฑป โครงจั่วที่เชื่อมต่อกับเครื่องยอดคือโครงจั่วชั้นที่ 4 ระบบโครงสร้างโครงจั่ว คือ ระบบจันทัน ประกอบด้วย ชี้อเอก, ชี้อโท, คานพาดมุม, เสา, จันทัน



ภาพที่ 16 แสดงโครงสร้างหลังคาจั่ว พระที่นั่งศิวาลัยมหาปราสาท โดยตัดเครื่องยอดออก

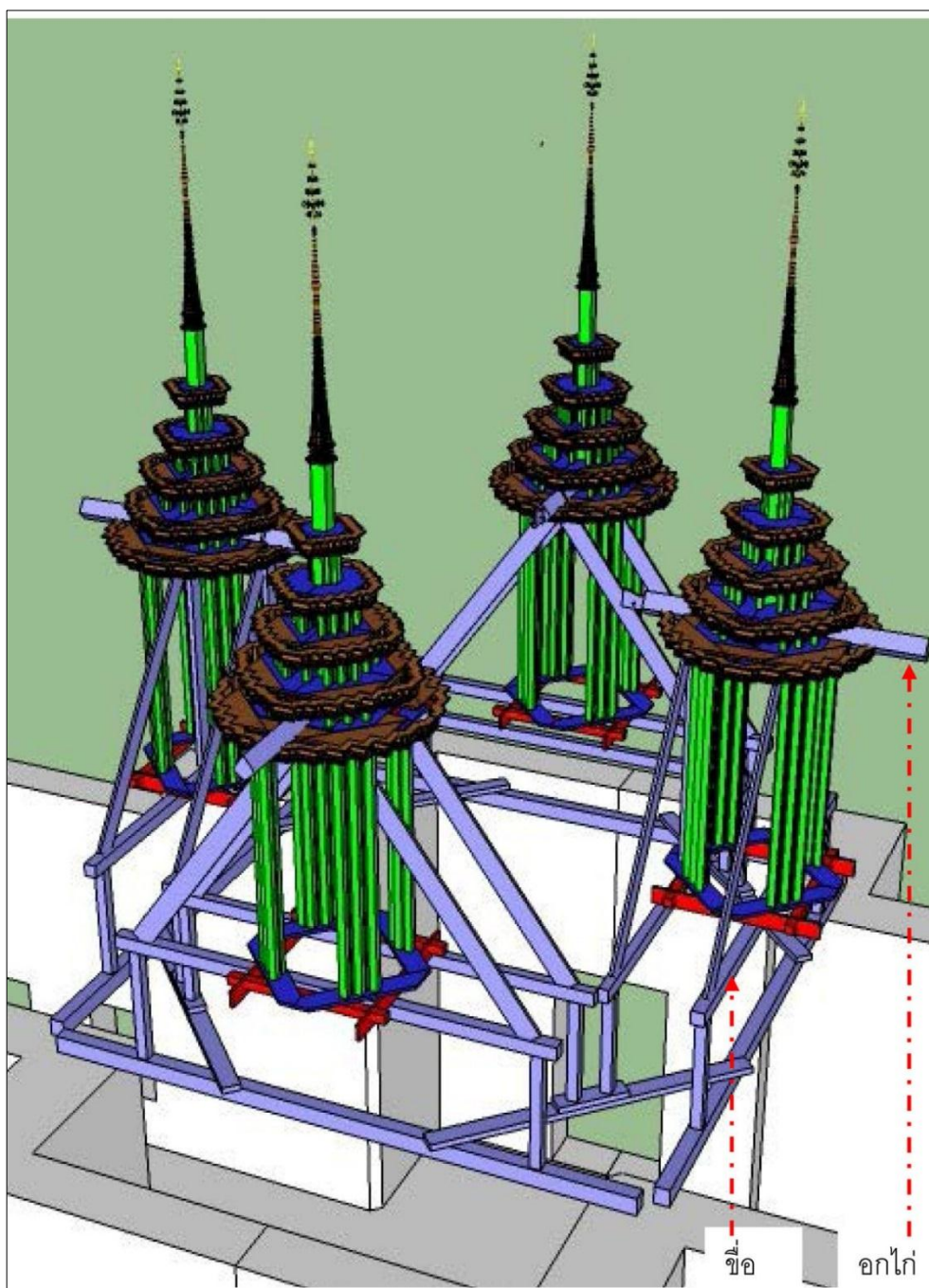
การก่อรูปโครงสร้าง ของโครงจั่วชั้นที่ 4

การก่อรูปโครงสร้างของจั่วที่เชื่อมกับเครื่องยอดต้องให้ทรงของจั่วสัมพันธ์กับทรงของเครื่องยอด และแปหัวเสาอยู่ในแนวเดียวกันกับเสารับเครื่องยอด มีลำดับ ดังนี้

1. วางคานตรง(ชี้อเอก) ระหว่างมุมผนังอาคารรับจั่วหน้า
2. วางคานพาดมุมรับจั่วหลัง
3. วางอกไก่ ทำยกอกไก่เสียบเข้าเสาแนวกลางบนเชิงกลอนเครื่องยอดใหญ่ชั้นที่ 2

การฝากโครงสร้างเครื่องยอดเล็กกับโครงจั่วอาคาร

เครื่องยอดเล็กมี 5 ชั้นเชิงกลอน เชิงกลอนชั้น 1 กว้าง 2.5 ม. วางโครงสร้างบนช่อโทของโครงจั่วชั้นที่ 4 และวางเชิงกลอนเครื่องยอดที่ระดับเชิงกลอนชั้นที่ 2 ของยอดใหญ่ มืออกไก่ของจั่วชั้นที่ 4 ดึงรั้งโครงสร้างยอดเล็กให้ติดกับยอดใหญ่



ภาพที่ 17 เครื่องยอดเล็กวางโครงสร้างบนช่อโทของโครงจั่วชั้นที่ 4 (ตัดเครื่องยอดใหญ่ออก)

4.3 โครงสร้างหลังคาใต้เครื่องยอด

เครื่องยอดเป็นหลังคาที่มีรอยต่อจำนวนมากทำให้น้ำฝนรั่วเข้ามาได้ง่าย จึงต้องมีการทำหลังคาชั้นที่สองใต้เครื่องยอด

หลังคาใต้เครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ หลังคาใต้เครื่องยอดใหญ่และหลังคาใต้เครื่องยอดเล็ก

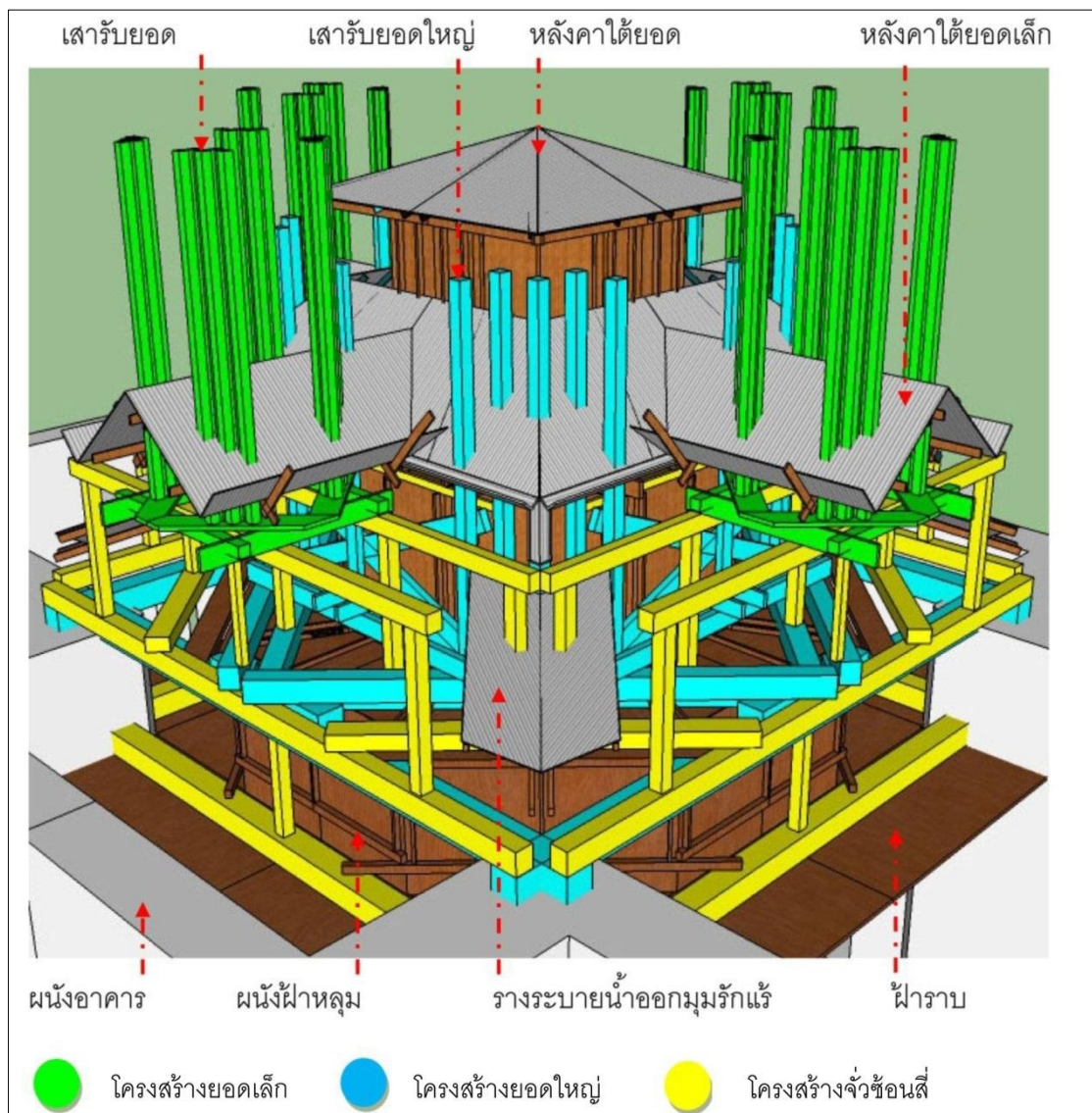
หลังคาใต้เครื่องยอดใหญ่

หลังคาใต้เครื่องยอดใหญ่เป็นหลังคาทรงพีระมิด 2 ชั้น มุงแผ่นไม้กระดานตีตามนอนปาดเฉียงรอยต่อ ยานแนวด้วยชันยาเรือ ปูทับด้วยแผ่นสังกะสี มีรางน้ำวิ่งรอบระบายออกทาง รักแร้อาคาร (มุมอาคารหักเข้าใน) โครงสร้างรับหลังคาฝากกับเสารับยอดใหญ่

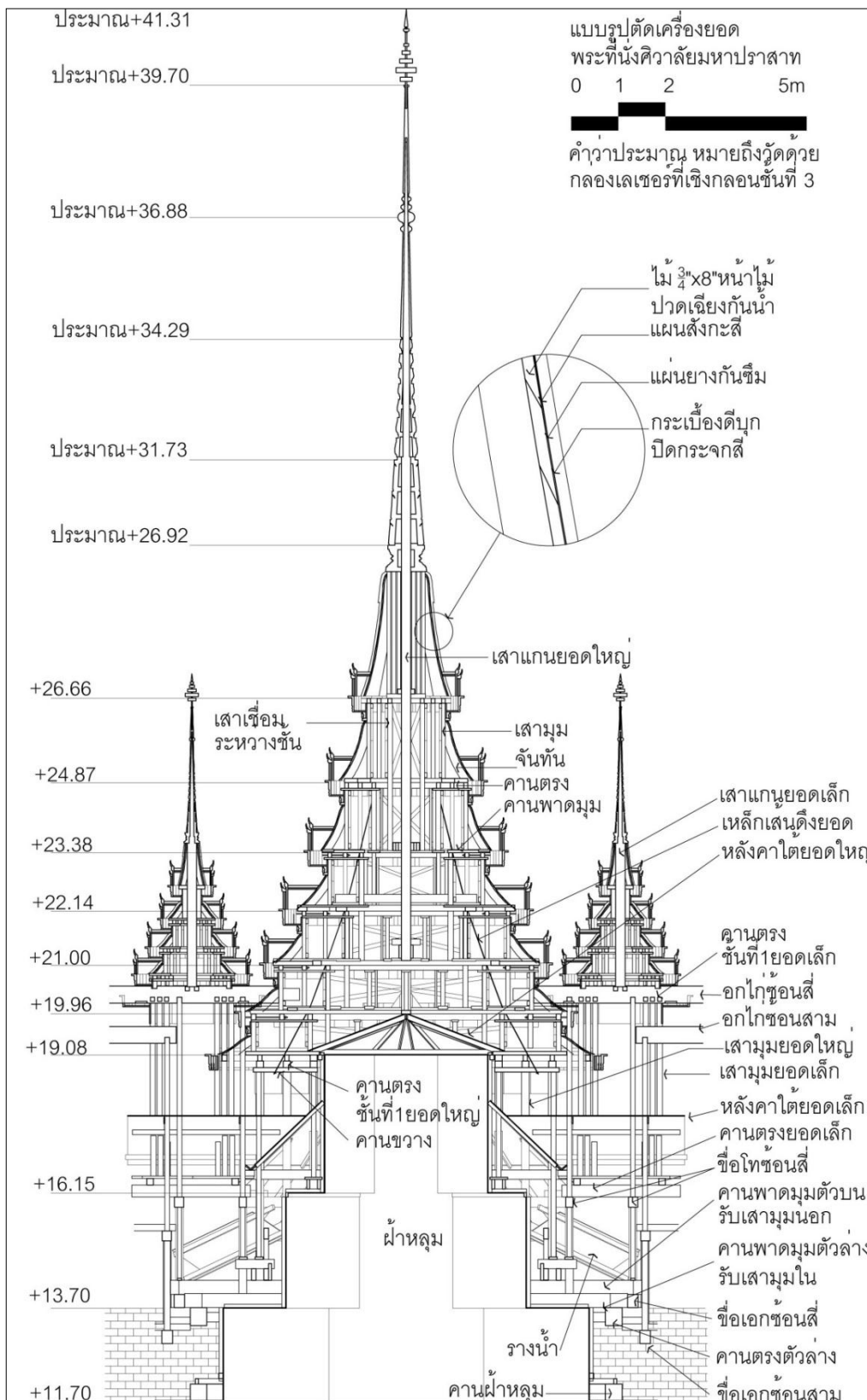
หลังคาใต้เครื่องยอดเล็ก

หลังคาใต้เครื่องยอดเล็กเป็นหลังคาทรงจั่ว มุงแผ่นไม้กระดานตีตามนอนปาดเฉียง รอยต่อยานแนวด้วยชันยาเรือ ปูทับด้วยแผ่นสังกะสี มีรางน้ำระบายลงสู่รางน้ำหลังคาใต้ยอดใหญ่





ภาพที่ 18 โครงสร้างหลังคาใต้เครื่องยอดพระที่นั่งศิวิไลยมหาปราสาท



ภาพลายเส้นที่ 72 รูปตัดเครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯ

บทที่ 4

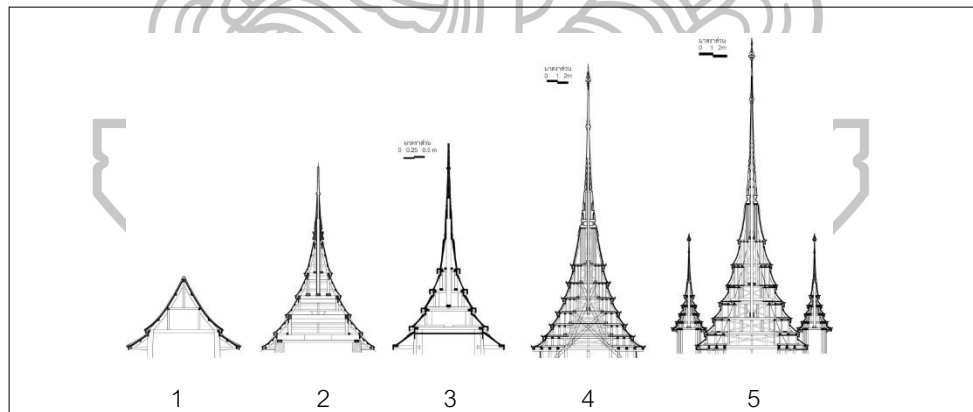
บทสรุป

จากกรณีศึกษาทั้ง 4 รูปแบบ ได้แก่ แบบผังสี่เหลี่ยมจัตุรัส, แบบผังสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุมขนาดเล็ก, แบบผังสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุมขนาดใหญ่, แบบผังสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุมขนาดใหญ่ ห้ายอดสามารถสรุปหลักในการออกแบบก่อสร้างเครื่องยอดมณฑปและบุษบก ดังนี้

1. รูปแบบทางสถาปัตยกรรมของเครื่องยอดบุษบกและมณฑปเหมือนกัน คือ หลังคาทรงกรวยซ้อนชั้นมียอดแหลม

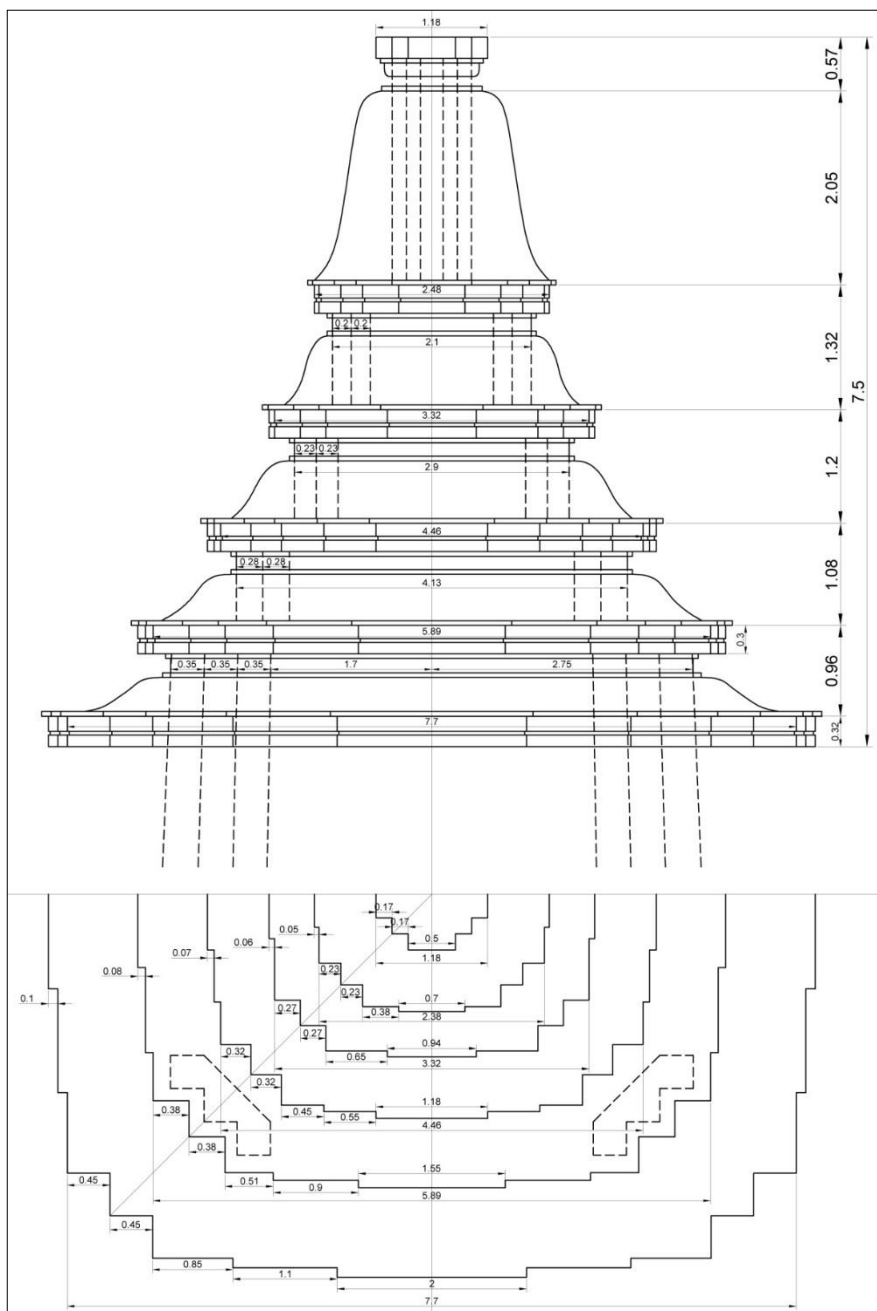
2. รูปแบบทางสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง คล้ายกับโครงสร้างจั่วในงานสถาปัตยกรรมไทย คือ เป็นแบบหลังคาทรงแหลมยื่นเข้ารับกันสาด

แต่เมื่อเป็นเครื่องยอดขนาดใหญ่ เช่น เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ, เครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัย, และเครื่องยอดขนาดเล็กบนที่สูง เช่น เครื่องยอดเล็กพระที่นั่งศิวาลัย, เครื่องยอดพระที่นั่งอาภรณ์ภิโมกษ์, เครื่องยอดพระที่นั่งบรมราชสถิตฯ จะยื่นข้อรับกันสาดแทนเต้าเพื่อความแข็งแรงหรือที่เรียกว่า ข้อแทนเต้า



ภาพลายเส้นที่ 73 แสดงการเปรียบเทียบหลังคาจั่วและเครื่องยอด ในสัดส่วนเชิงกลอนชั้นที่ 1 ที่เท่ากัน

1. โครงสร้างจั่ว (ยื่นเข้ารับกันสาด)
2. เครื่องยอดมณฑปวัดพุทไธสวรรย์ (ยื่นเข้ารับกันสาด)
3. เครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า (ยื่นเข้ารับกันสาด)
4. เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ (ใช้ข้อแทนเต้า)
5. เครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯ (ใช้ข้อแทนเต้า)



ภาพลายเส้นที่ 74 พระเมรุมาศพระบาทสมเด็จพระปรเมนทรมหาอานันทมหิดล พระอัฐมรามาธิบดินทร เขียนจากตัวเลขในแบบ

ที่มา: นางน้อย ศักดิ์ศรี และคณะ, สถาปัตยกรรมพระเมรุในสยาม, (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กรุงเทพ 1984 จำกัด, 2555), 308.

ตัวอย่างเครื่องยอดทรงบุษบกที่นำไปใช้กับอาคารขนาดใหญ่ แต่ยังคงรูปแบบและระบบโครงสร้างตามแบบเครื่องยอดขนาดเล็ก เนื่องจากเป็นอาคารชั่วคราว คือ เป็นหลังคาซ้อนชั้นยื่นเข้ารับกันสาด

3. ระบบโครงสร้างเครื่องยอดคล้ายกับระบบโครงสร้างจั่วอาคารโดยเป็น ระบบ เสา, คาน (ชื่อ) ตั้งต่อกันขึ้นไปเป็นชั้นๆ ต่างกันที่ระบบของเครื่องยอดต้องมี คานพาดมุม เพื่อรับเสาที่ขยับเข้าหาศูนย์กลางเพราะหลังคาเป็นทรงกรวย

เมื่อทั้งระบบและรูปแบบของเครื่องยอดบุซบกและมณฑปคล้ายกับระบบของจั่วอาคาร ผู้ที่จะศึกษาเรื่องเครื่องยอดต้องทำการศึกษารื่องจั่วอาคารในงานสถาปัตยกรรมให้เข้าใจก่อน เพราะเครื่องยอดมีพัฒนาจากหลังคาจั่วซ้อนชั้นให้เป็นหลังคาทรงกรวยซ้อนชั้น

4. องค์ประกอบทางโครงสร้างของเครื่องยอดมณฑปและบุซบก

สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ โครงสร้างหลัก, โครงสร้างเสริม, โครงสร้างรอง

4.1. โครงสร้างหลัก คือ โครงสร้างที่ทำหน้าที่รับน้ำหนักโครงสร้างโดยตรง ประกอบด้วย เสา, คาน, คานพาดมุม โครงสร้างหลักเป็นโครงสร้างที่มีในเครื่องยอดมณฑปและบุซบกทุกรูปแบบไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่

4.2. โครงสร้างรอง คือ โครงสร้างที่ไม่ได้รับน้ำหนักของเครื่องยอดโดยตรง แต่ทำหน้าที่รับวัสดุผนังและวัสดุตกแต่ง ประกอบด้วย จันทัน, แป, ระแนง, แผ่นพื้นรับซุ้มรังไก่อและนาคปัก แต่ถ้าเครื่องยอดมีขนาดเล็กมากตัววัสดุผนังและโครงสร้างก็สามารถทำเป็นอันเดียวกัน เช่น แผ่นหลังคาบุซบกที่แกะจากไม้แผ่นเดียว

4.3. โครงสร้างเสริม คือ โครงสร้างที่ทำหน้าที่เสริมแรงโครงสร้าง ใช้กับเครื่องยอดขนาดใหญ่ เช่น เครื่องยอดใหญ่พระที่นั่งศิวาลัยฯ และเครื่องยอดขนาดเล็กที่ตั้งบนที่สูง เช่น เครื่องยอดเล็กพระที่นั่งศิวาลัยฯ ประกอบด้วย เสาเสริม, เสาเชื่อมชั้น, คานทแยง(โครงเคร่าทแยง), คานเสริม

นอกจากนั้นยังมีการเพิ่มองค์ประกอบสถาปัตยกรรมในโครงสร้างเพื่อความงามและการใช้สอย เช่น ฝ้าเพดานและหลังคากันน้ำใต้เครื่องยอด

5. การก่อรูปสถาปัตยกรรมและโครงสร้างเครื่องยอด

มี 3 ขั้นตอน คือ ชั้นทรง, วางตำแหน่งโครงสร้าง, ตกแต่ง ทั้ง 3 ขั้นตอนนี้ใช้หลัก สัดส่วน, รูปทรง, ลักษณะ, จังหวะ

5.1. ชั้นทรง

5.1.1. สัดส่วนของเครื่องยอด คือ อัตราส่วนระหว่างความสูงระหว่างความสูงและความกว้างของเครื่องยอด

แบ่งได้ 2 รูปแบบ คือ แบบทรงสูง และแบบทรงเตี้ย

1. แบบทรงเตี้ย สัดส่วนไม่เกิน 1:2

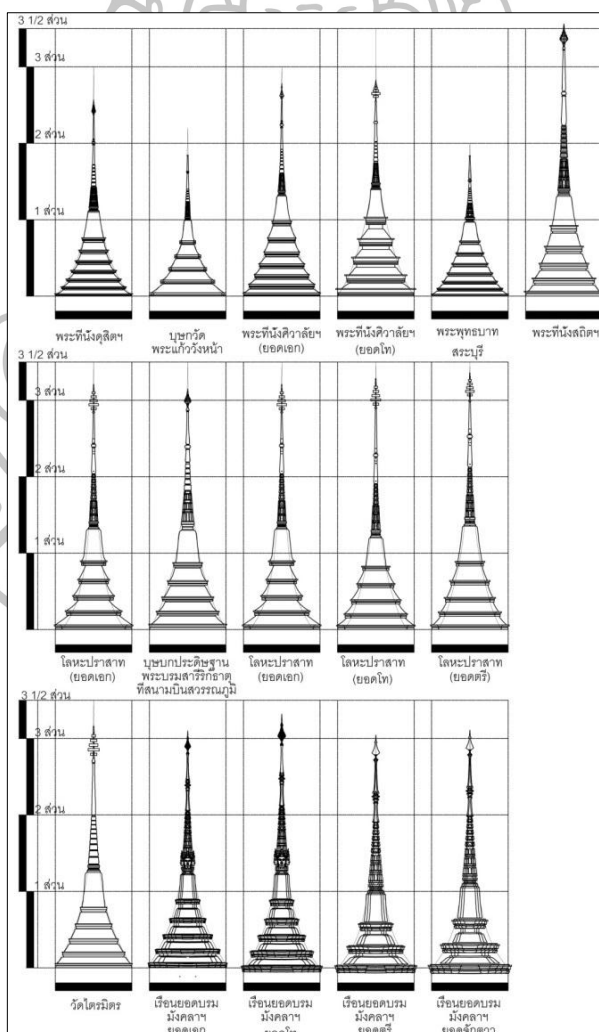
1. ใช้กับอาคารทรงเตี้ย(ความกว้างตัวอาคารมากกว่าความสูงตัวอาคาร) เช่น มณฑปวัดพระศรีรัตนศาสดาราม, มณฑปพระพุทธบาทสระบุรี, บุษบกวัดพระแก้ววังหน้า ฯ

2. ใช้กับบุษบก ถึงตัวอาคารเป็นทรงสูงก็สามารถใช้เครื่องยอดทรงเตี้ยได้ เนื่องจากเป็นซุ้มยอด (เป็นเครื่องยอดขนาดเล็ก)

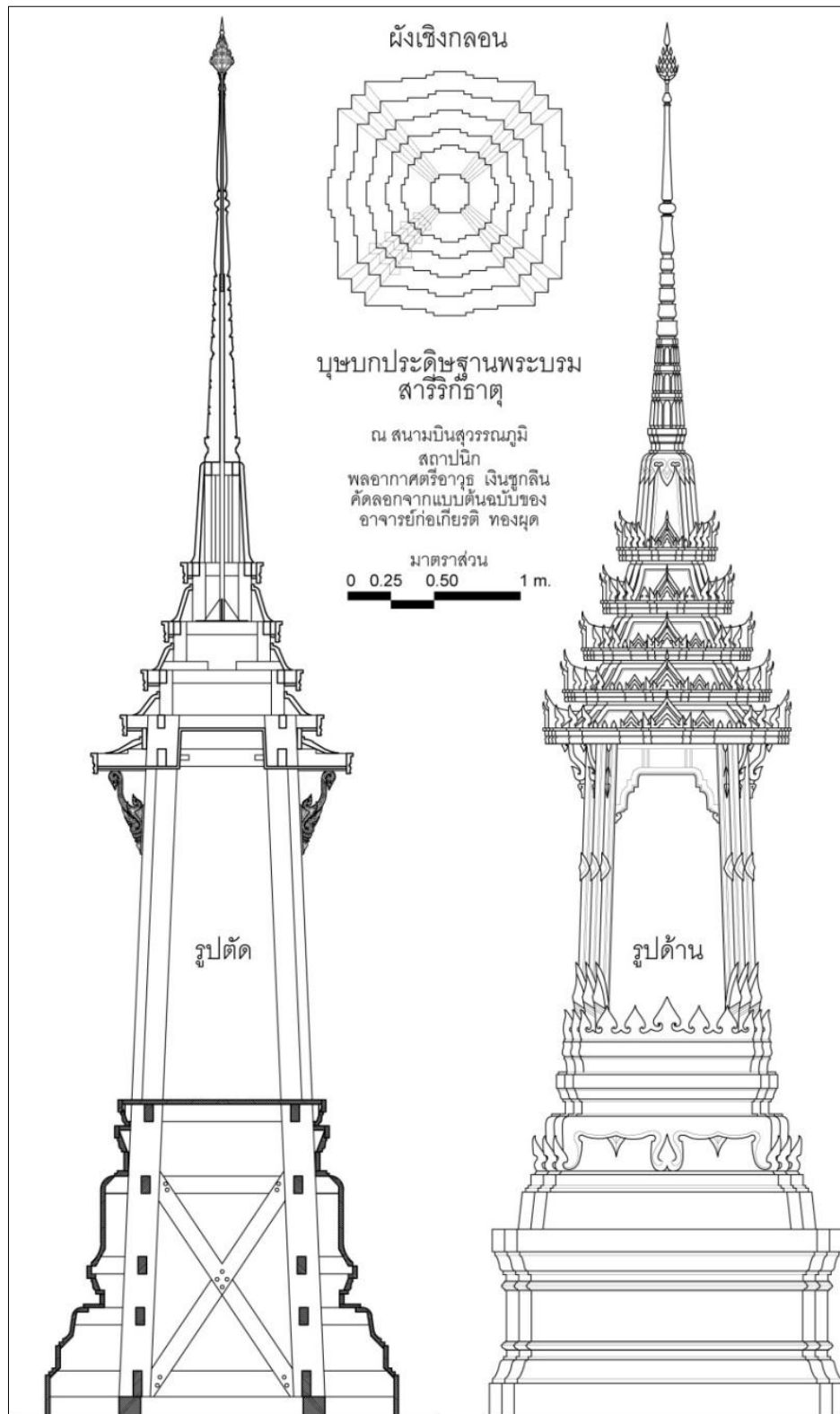
2. แบบทรงสูง สัดส่วนมากกว่า 1:2

1. ใช้กับอาคารทรงสูง(ความสูงตัวอาคารมากกว่าความกว้างอาคาร) เช่น มณฑปวัดไตรมิตร, บุษบกประดิษฐานพระบรมสารีริกธาตุ ณ สนามบินสุวรรณภูมิ

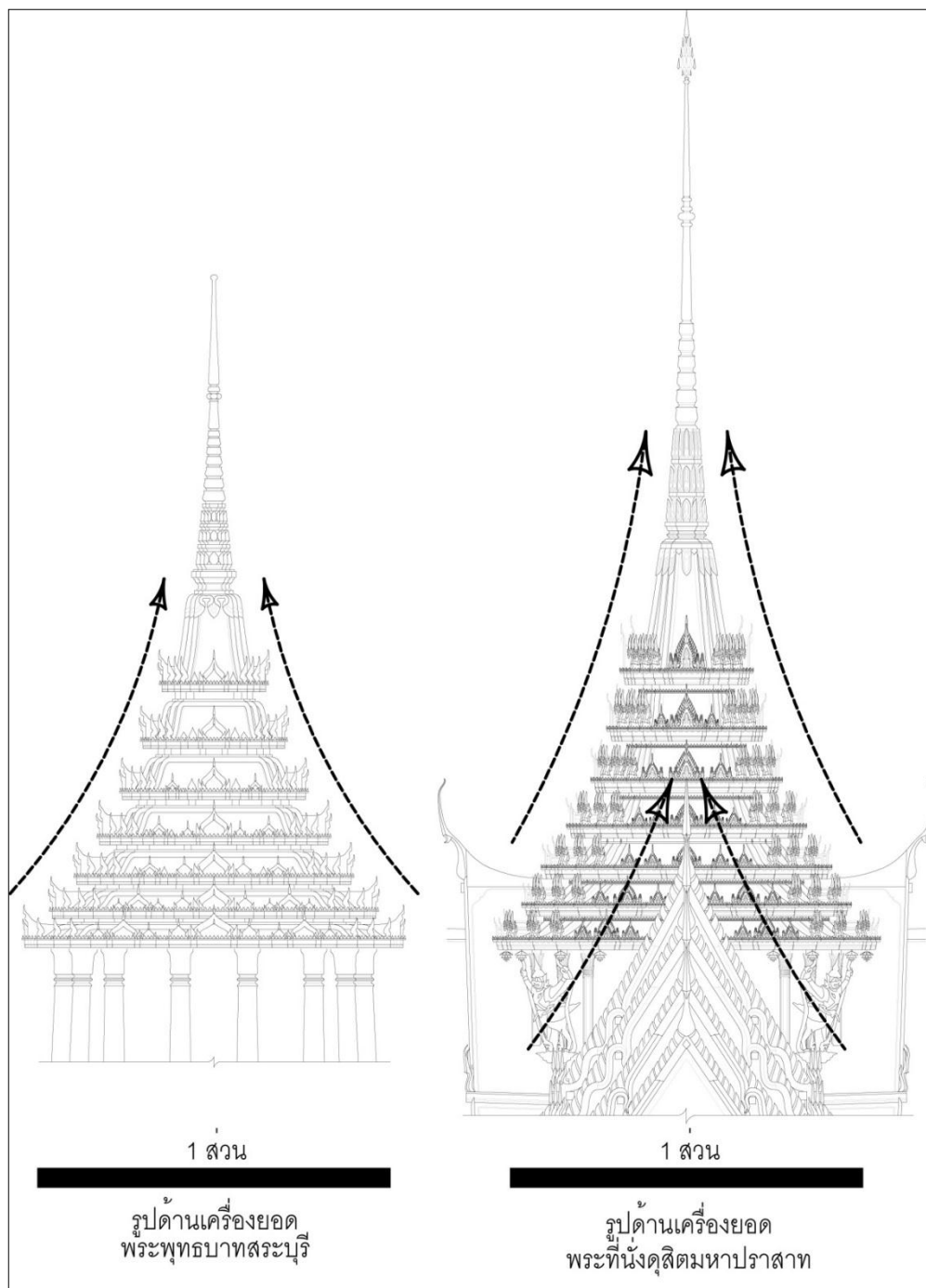
2. ใช้กับเครื่องยอดที่มีจั่วอาคารเข้ามาเชื่อม(ต้องปรับเครื่องยอดเข้ากับทรงจั่ว) เช่น พระที่นั่งดุสิตฯ, พระที่นั่งศิวาลัยฯ



ภาพลายเส้นที่ 75 แสดงสัดส่วนเครื่องยอดแบบต่าง ๆ ในสัดส่วนเชิงกลอนชั้นที่ 1 เท่ากัน

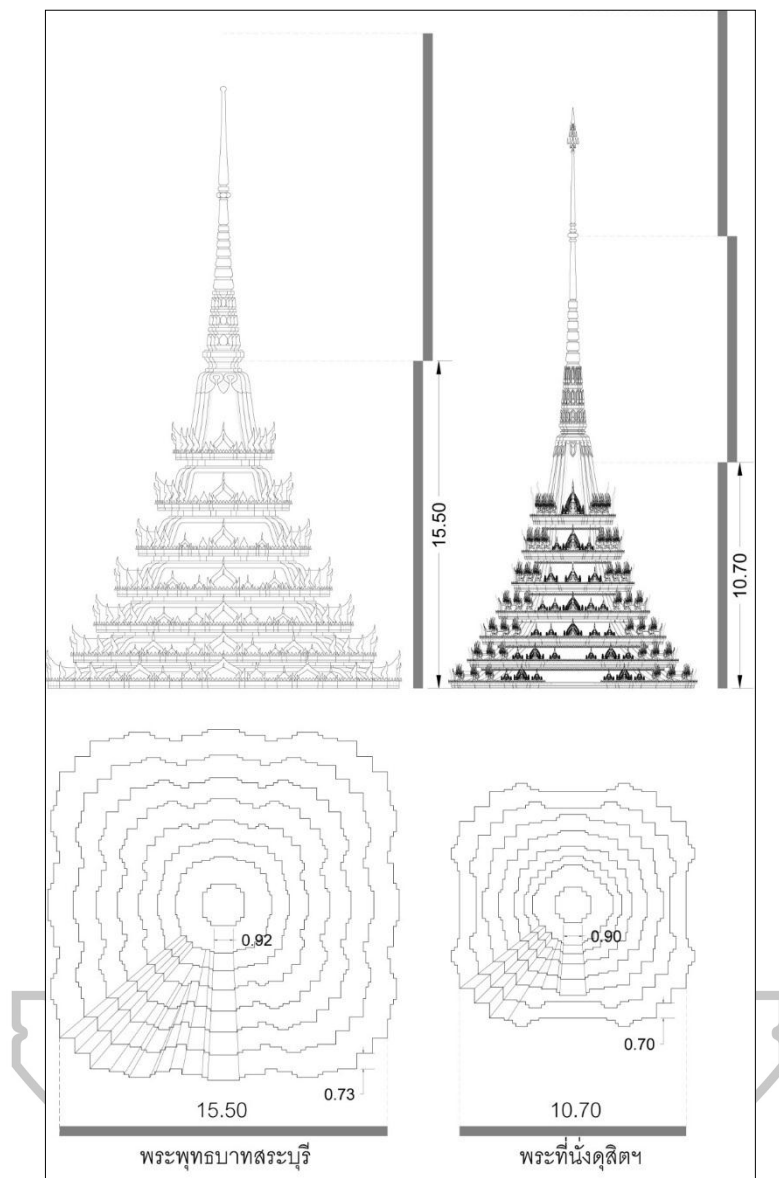


ภาพลายเส้นที่ 76 บุษบกประดิษฐานพระบรมสารีริกธาตุ ณ สนามบิณสวรณภูมิ
ที่มา: อาจารย์ก่อเกียรติ ทองผุด และบริษัท ส.บุญมีฤทธิวิศวกรรมจำกัด



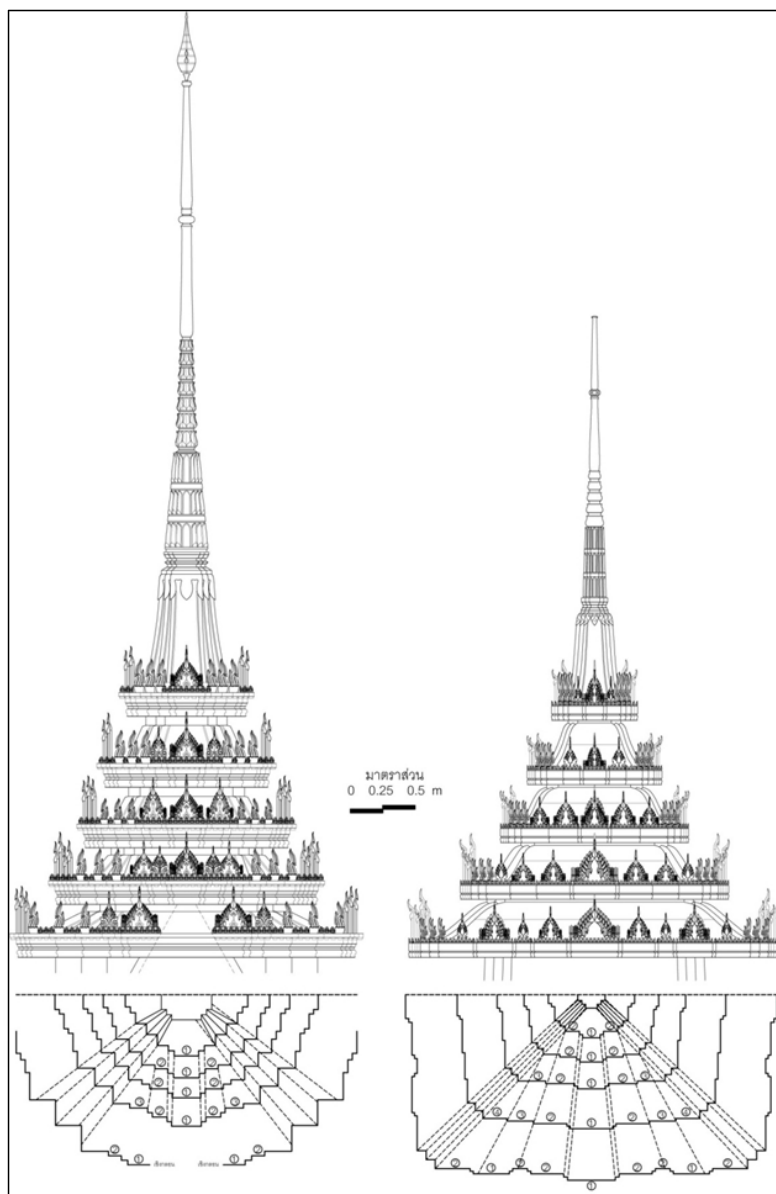
ภาพลายเส้นที่ 77 แสดงเครื่องยอดมณฑปพระพุทธรูปบาทสระบุรี แบบทรงเตี้ย และเครื่องยอดพระที่นั่ง
ดุสิตฯ แบบทรงสูง ในระยะเชิงกลอนชั้นที่1 เท่ากัน

ตัวเลขจากลายเส้นที่ 77 เขียนจากตัวเลขในแบบของสถาบันศิลปะสถาปัตยกรรมไทย
เฉลิมพระเกียรติ, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร



ภาพลายเส้นที่ 78 แสดงเครื่องยอดมณฑปพระพุทธรบาทสระบุรี และเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ ใน
มาตราส่วนเดียวกัน

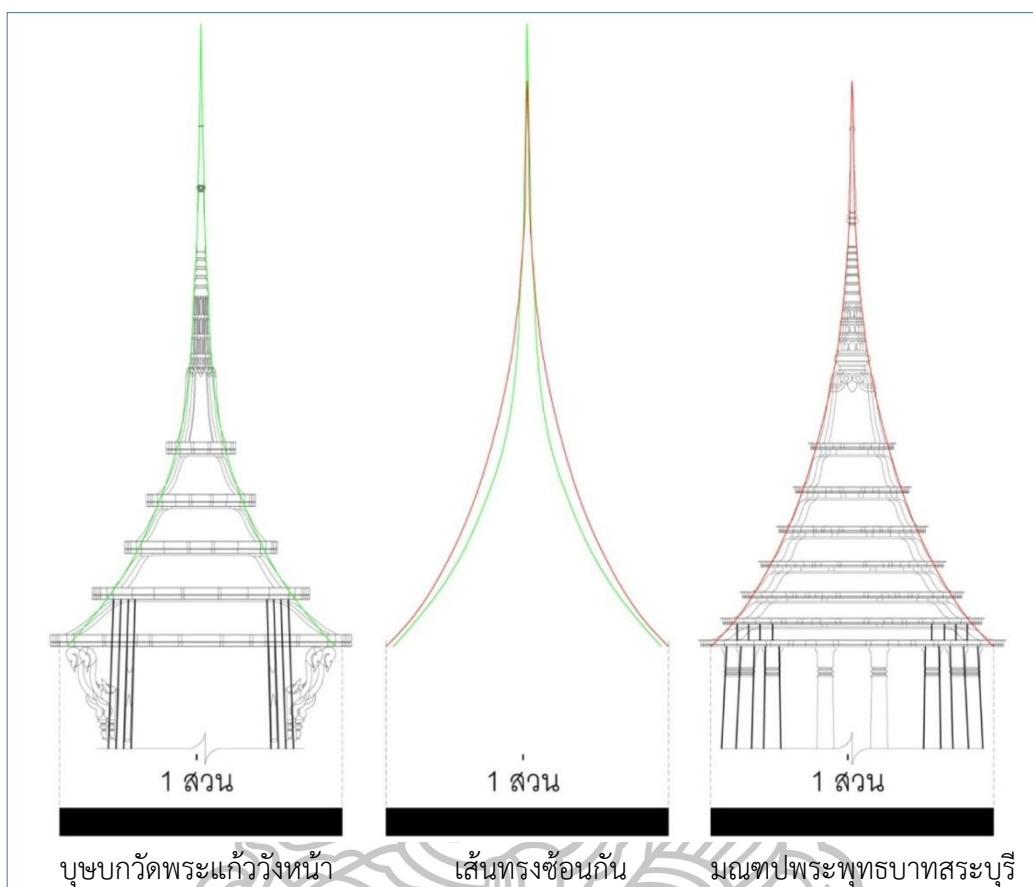
ตัวเลขจากลายเส้นที่ 78 เขียนจากตัวเลขในแบบของสถาบันศิลปสถาปัตยกรรมไทย
เฉลิมพระเกียรติ, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร



ภาพลายเส้นที่ 79 แสดงการเปรียบเทียบเครื่องยอดพระที่นั่งอาภรณ์ภิโมกข์ฯ และเครื่องยอดบุษบก วัดพระแก้ววังหน้า (ที่มาแบบทั้งสองหลัง จากการสำรวจจริงวัดโดยการตั้งนั่งร้าน เมื่อ พ.ศ.2557)

เครื่องยอดทั้งสองมีขนาดใกล้เคียงกันและมีรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เหมือนกัน แต่มีรูปทรงและสัดส่วนของเครื่องยอดต่างกัน เนื่องจากเครื่องยอดพระที่นั่งอาภรณ์ฯ ถูกออกแบบให้เป็นทรงสูงเข้ากับทรงจั่วอาคาร และส่วนยอดก็ทำสูงมากเพราะตั้งอยู่ที่สูง (เครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้าก็ควรทำเป็นทรงสูงเพราะส่วนตัวอาคารสูงมาก เมื่อทำเป็นทรงเตี้ยจึงดูขัดกัน)

เชิงกลอนของพระที่นั่งอาภรณ์ฯมีสะพานหนู และมีความหนามากกว่าเพราะเป็นเครื่องยอดอาคาร จึงต้องทำขนาดเชิงกลอนเครื่องยอดให้ใกล้เคียงขนาดเชิงกลอนอาคาร



ภาพลายเส้นที่ 80 แสดงการเปรียบเทียบสัดส่วนและทรงเครื่องยอดขนาดเล็กและขนาดใหญ่
ตัวเลขจากลายเส้นที่ 80 เขียนจากตัวเลขในแบบของสถาบันศิลปะสถาปัตยกรรมไทย
เฉลิมพระเกียรติ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

เนื่องจากมนุษย์กำหนดขนาดของสิ่งต่างๆให้พอเหมาะกับขนาดร่างกายจนเกิดเป็นขนาด
มาตรฐานของสิ่งนั้นๆ เช่น ขนาดของประตู, ความสูงเพดาน, ขนาดเชิงกลอน เป็นต้น ส่งผลให้การ
ออกแบบเขียนแบบสถาปัตยกรรมที่มีรูปแบบ, สัดส่วนและองค์ประกอบคล้ายกัน แต่ขนาดต่างกัน
ต้องมีการปรับขนาดและจังหวะขององค์ประกอบตามหลักความสัมพันธ์กับร่างกายมนุษย์

ดังที่ อาจารย์วนิดา พิงสุนทร ได้เน้นย้ำถึงระเบียบวิธีในการออกแบบสถาปัตยกรรมไทย
โดยพิจารณาอาคารออกเป็นสามองค์ประกอบสำคัญ คือ ส่วนชั้นฐานอาคาร, ส่วนชั้นพื้นหรือ
ส่วนตัวอาคาร และส่วนชั้นหลังคา ที่ทั้งสามส่วนนอกจากจะต้องมีขนาดและสัดส่วนที่สัมพันธ์ต่อกันแล้ว
ยังต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ต่อสัดส่วนของมนุษย์ผู้ใช้สอยด้วย ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญที่
ผู้ออกแบบมักมองข้ามไป ทำให้อาคารหลายหลังกลายเป็นแบบ “ซีริออกขยาย” ที่มีขนาดใหญ่โต
มหึมาน่ากลัว¹

¹ ประกิจ ลักขณผจง, “สถาปัตยกรรมไทย: การศึกษาเพื่อสืบสานและสร้างสรรค์,” หน้า
จั่ว ฉบับประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมไทยและสถาปัตยกรรมไทย 5, 5 (กันยายน 2550): 34.

รูปแบบของเครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้าและมณฑปพระพุทธบาทสระบุรี เป็นสิ่ง ที่ชี้ให้เห็นชัดถึงหลักการออกแบบที่มีการปรับองค์ประกอบตามสัดส่วนของมนุษย์ ภายใต้สัดส่วน และ รูปทรงเครื่องยอดคล้ายกัน แต่ขนาดเครื่องยอดต่างกันมาก ดังนี้

1. จักรหระการแบ่งชั้นหลังคา เมื่อเป็นเครื่องยอดขนาดใหญ่ต้องแบ่งชั้นหลังคามากขึ้น เพื่อไม่ให้หลังคามีขนาดที่ใหญ่ไปจนเกิดความรู้สึกหนักและกดทับ จนทำให้เสียจุดประสงค์ในการ ออกแบบเครื่องยอดที่ต้องการให้เกิดบาลอยพุ่งขึ้นด้านบน

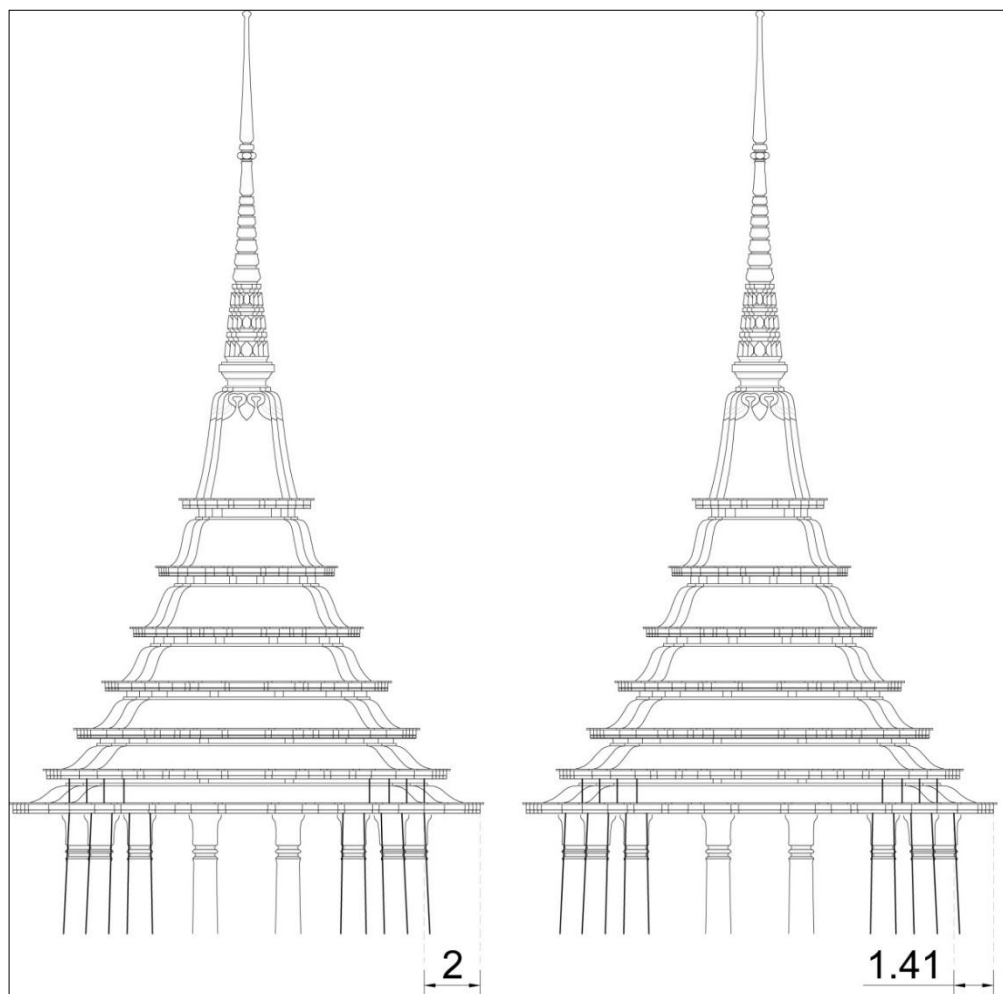
2. ขนาดเชิงกลอน เมื่อขนาดเครื่องยอดใหญ่ขึ้นขนาดเชิงกลอนจะใหญ่ตามเลยไม่ได้ เพราะจะให้ความรู้สึกที่ไม่เป็นธรรมชาติ เนื่องจากขนาดเชิงกลอนมีความสัมพันธ์กับขนาดกระเบื้อง และสะพานหนู โดยขนาดขององค์ประกอบหลังคาเหล่านี้เป็นขนาดที่ใช้โดยทั่วไป ถ้าทำให้ใหญ่ขึ้นตาม สัดส่วนแบบเครื่องยอดขนาดเล็ก จะทำให้เกิดความรู้สึกประหลาดต่อความรู้สึกของมนุษย์

3. ระเบียงยื่นชายคา เมื่อทำเครื่องยอดให้ใหญ่ขึ้นจะใช้สัดส่วนในการยื่นชายคาเท่าเครื่อง ยอดเล็กไม่ได้ เพราะจะทำให้ได้ระยั้งยื่นที่มากเกินไปเกินกว่าการยื่นชายคาของอาคารโดยทั่วไป ทำให้ขัดกับความรู้สึกของมนุษย์ และเมื่อปรับระยั้งยื่นชายคา ทำให้ต้องปรับรูปแบบโครงสร้างโดย แนวตำแหน่งเสารับเครื่องยอดไม่ตรงขึ้นไปรับเชิงกลอนชั้นที่สองเหมือนเครื่องยอดเล็ก

4. เครื่องยอดขนาดใหญ่ไม่ยื่นเข้ารับโครงสร้าง เนื่องจากการยื่นเข้ารับโครงสร้างไม่ แข็งแรงพอจึงเปลี่ยนเป็นการยื่นคานตรงรับเชิงกลอนแทน

หมายเหตุ

ส่วนชั้นบัลลังก์และชุดยอดไม้ได้ปรับขนาดลง เนื่องจากมีรูปแบบเป็นงานปติมากรรม งานประติมากรรมเป็นสิ่งที่มีความละเอียดและรูปแบบที่หลากหลาย และไม่ได้กำหนดจากการใช้งานของ มนุษย์



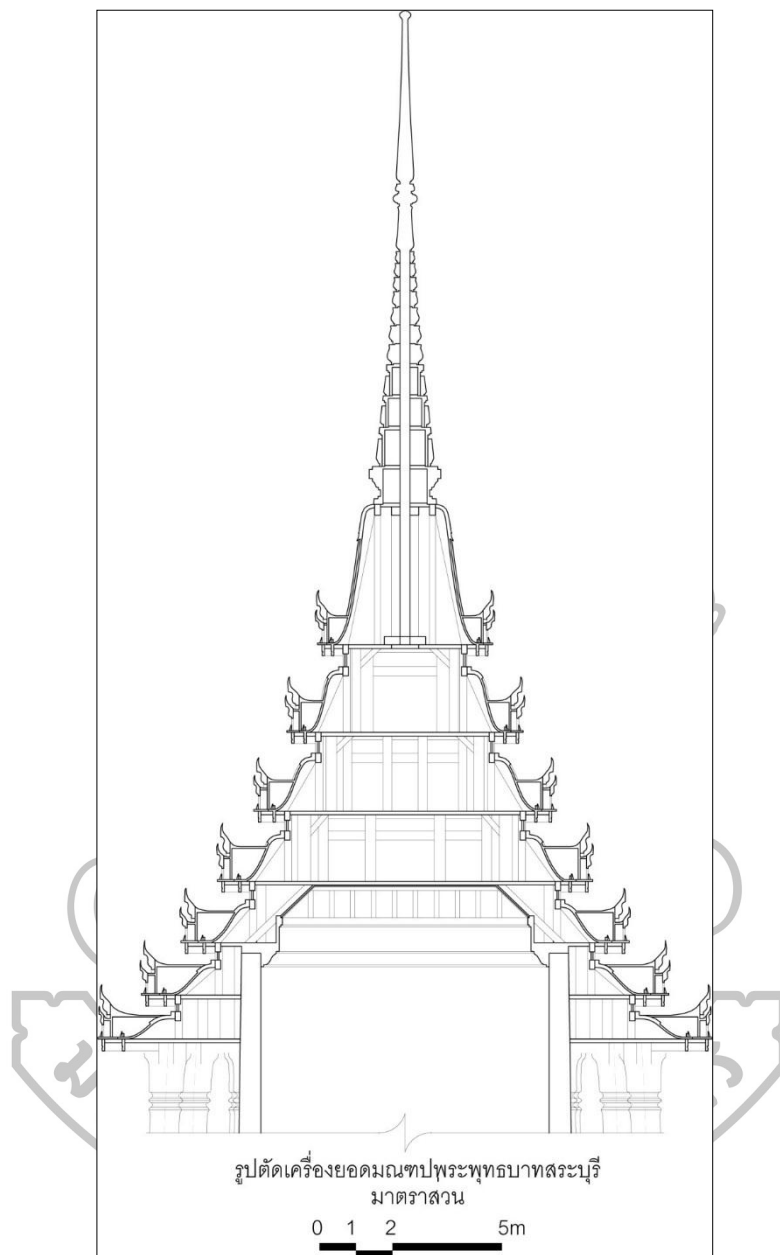
ภาพลายเส้นที่ 81 แสดงการปรับระยะยื่นชายคา

ตัวเลขจากลายเส้นที่ 81 เขียนจากตัวเลขในแบบของสถาบันศิลปสถาปัตยกรรมไทย เฉลิมพระเกียรติ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาพซ้าย มณฑปพระพุทธบาทสระบุรียื่นชายคา 2 m โดยใช้สัดส่วนตามแบบบุษบกวงหน้า ทำให้มีระยะยื่นชายคาที่มากเกินไปจากระยะยื่นชายคาของอาคารโดยปกติ ส่งผลให้เกิดความรู้สึกแปลกของผู้ใช้สอย

ภาพขวายื่นชายคา 1.41 m ใช้สัดส่วนตามแบบของมณฑปพระพุทธบาทสระบุรีในปัจจุบัน เป็นการแก้ไขระยะยื่นชายคาให้พอเหมาะสมโดยการขยับตำแหน่งเสาออกมาด้านนอก

นอกจากการกำหนดจังหวะและขนาดขององค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมที่สอดคล้องกับขนาดร่างกายของมนุษย์แล้ว ยังมีการกำหนดขนาดขององค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมให้สัมพันธ์กับขนาดขององค์ประกอบสถาปัตยกรรมใกล้เคียงด้วย เช่น การปรับขนาดขององค์ประกอบเครื่องยอดเล็กพระที่นั่งศิवालย์ให้ใหญ่กว่าปกติ เพื่อให้เข้ากับขนาดขององค์ประกอบเครื่องยอดใหญ่ (ดูภาพและคำอธิบายในกรณีศึกษาเครื่องยอดพระที่นั่งศิवालย์)



ภาพลายเส้นที่ 82 รูปตัดมณฑปพระพุทธรูปสระบุรี

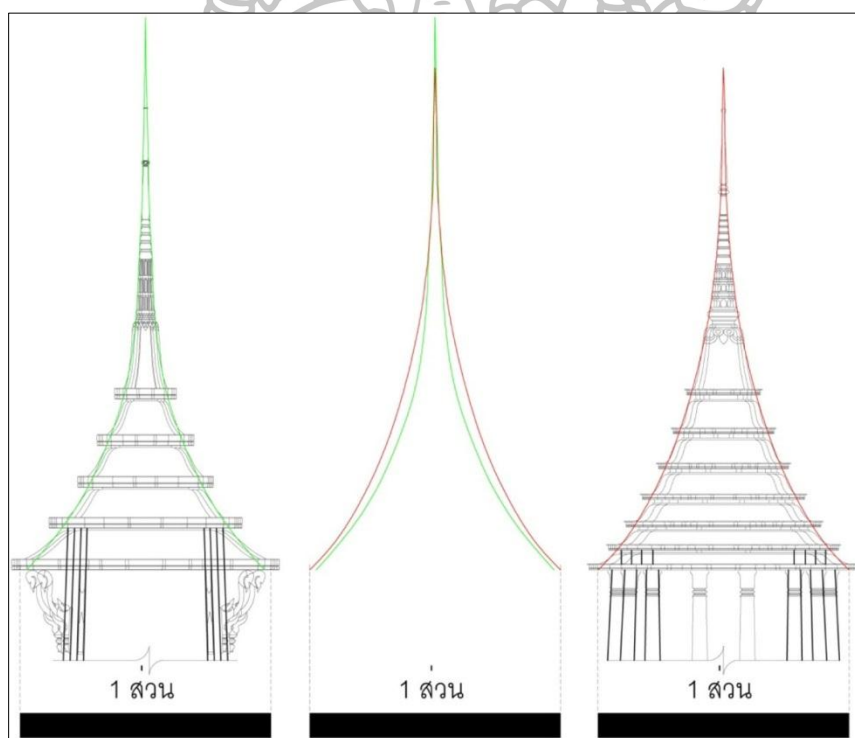
ตัวเลขจากลายเส้นที่ 82 เขียนจากตัวเลขในแบบของสถาบันศิลปสถาปัตยกรรมไทยเฉลิมพระเกียรติ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

เนื่องจากต้องการรูปแบบหลังคา กั้นสาดให้ยื่นยาวจึงขยับแนวผนังให้ตรงกับแนวเสารับเชิงกลอนชั้นที่ 3 และใช้เสาพาไลรับหลังคากั้นสาด แนวเสาพาไลขยับเลยออกจากแนวเสารับเชิงกลอนชั้นที่ 2 เพราะไม่ต้องการให้ชายคายื่นมากเกินไป (โดยปรกติเครื่องยอดมณฑปและบุษบกจะให้แนวเสารับเครื่องยอดตรงกับแนวเสารับเชิงกลอนชั้นที่ 2) และยื่นเต้าออกจากเสาหรือผนังรับหลังคากั้นสาด (เชิงกลอนชั้นที่ 1)

5.1.2 รูปทรง คือ สิ่งที่กำหนดรูปทรงโดยรวมของเครื่องยอด กำหนดเส้นทรงตามสัดส่วนเครื่องยอด โดยลากเส้นจากยอดสุดลงมาที่ปลายเชิงกลอนชั้นล่างสุดสองข้าง

การกำหนดเส้นทรงเป็นการกำหนดเส้นทรงที่ตัวโครงสร้าง เนื่องจากงานสถาปัตยกรรมไทยแบบโบราณไม่มีการเขียนแบบสถาปัตยกรรมที่ชัดเจน จึงต้องทำการกำหนดขนาดโครงสร้างอย่างง่ายให้ได้ทรงตามต้องการก่อน ค่อยทำการประดับตกแต่งเข้าไป

ความตึงของเส้นทรง เครื่องยอดขนาดใหญ่จะมีเส้นทรงที่ตึงมากกว่าเครื่องยอดขนาดเล็กเนื่องจากต้องเผื่อระยะชั้นที่เกิดจากความสูง เช่น เส้นทรงของเครื่องยอดมณฑปพระพุทธบาทสระบุรี ตึงมากกว่าเส้นทรงของเครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน (ความตึงของเส้นทรงอาจไม่เป็นไปตามหลักการนี้เสมอไปขึ้นอยู่กับรสนิยมของผู้ออกแบบ และทรงของพุทธบาทปัจจุบันได้ถูกปรับให้เป็นทรงปูนตามรสนิยมของพระพรหมพิจิตร)



ภาพลายเส้นที่ 83 แสดงการเปรียบเทียบสัดส่วนและทรงเครื่องยอดขนาดเล็กและขนาดใหญ่

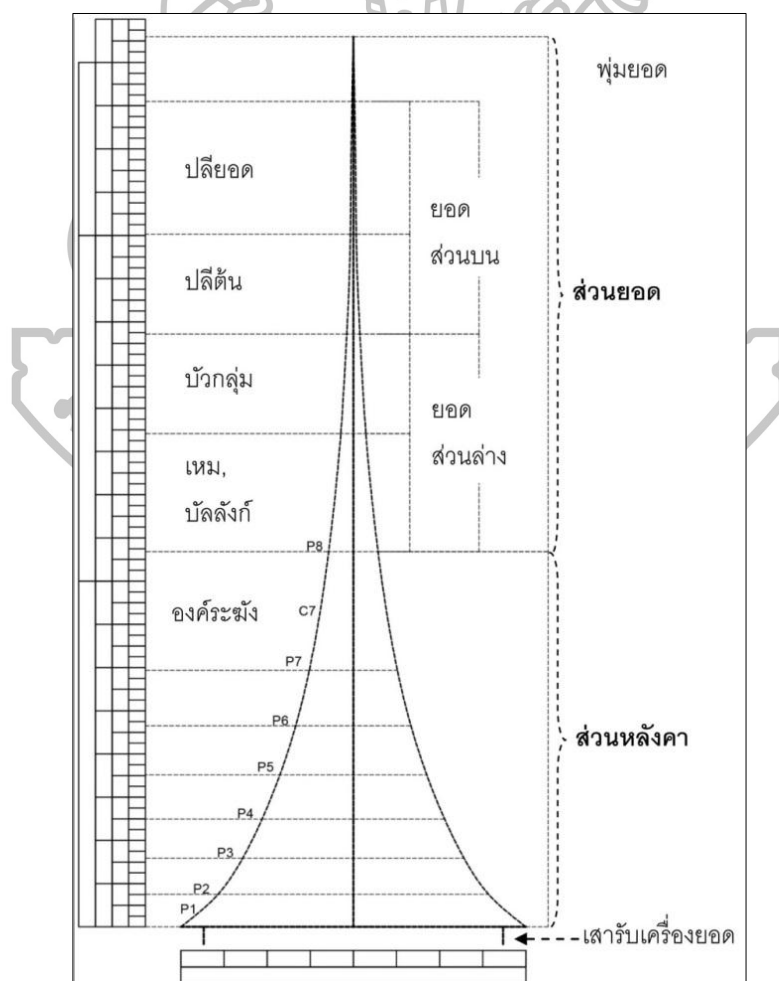
5.1.2 ลักษณะ เป็นรูปแบบความงามเฉพาะของเครื่องยอดแต่ละหลัง ต้องกำหนดให้เหมาะสมกับปัจจัยต่างๆ เช่น รูปแบบโบราณหรือร่วมสมัย, วัสดุเครื่องมือหรือเครื่องปูน, ฐานานุศักดิ์เท่าใด, การใช้งานแบบไหน, สำหรับใคร, สถานที่ตั้ง ฯลฯ

5.1.3 จังหวะ แบ่งเครื่องยอดออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ 1. ส่วนยอด 2. ส่วนหลังคา (ส่วนชั้นเชิงกลอน) มีรูปแบบการแบ่งส่วน 3 รูปแบบ ได้แก่

ส่วนยอดสั้นกว่าส่วนชั้นเชิงกลอน เพราะเป็นเครื่องยอดขนาดเล็กทรงเตี้ย เครื่องยอดอยู่ต่ำ เช่น เครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า

ส่วนยอดเท่ากับส่วนชั้นเชิงกลอน เพราะเป็นเครื่องยอดขนาดใหญ่ทรงเตี้ย เครื่องยอดอยู่สูงจึงต้องเพิ่มส่วนสูง เช่น เครื่องยอดพระพุทธรบาทสระบุรี

ส่วนยอดยาวกว่าส่วนชั้นเชิงกลอน เพราะเป็นเครื่องยอดทรงสูงและต้องการชดเชยระยะซ้อนจากความสูง เช่น เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ



ภาพลายเส้นที่ 84 แสดงการแบ่งจังหวะเครื่องยอด

1. ส่วนยอด

แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบนและส่วนล่าง

1. ยอดส่วนบนแบ่งเป็น ปลีต้นและปลียอด มีบัวลูกแก้วชั้น บัวลูกแก้วต้องทำเลยออกมาจากเส้นทรงเหมือนเป็นพวงมาลัยรัดปลี เพื่อให้การแบ่งจังหวะปลียอด และปริมาตรของบัวลูกแก้วมีความชัดเจน การแบ่งปลี มี 2 รูปแบบ คือ ปลียอดเท่ากับปลีต้น, และปลียอดยาวกว่าปลีต้น

รูปทรงของปลี มี 2 รูปแบบ คือ 1. **เข้าตามเส้นทรง** เช่น ปลียอดมณฑปพระพุทธบาทสระบุรี, ปลียอดพระที่นั่งจักรี 2. **ช่วงกลางท่อนของปลีโค้งออกจากแนวเส้นทรง** เช่น ปลียอดพระที่นั่งดุสิตฯ(ต้องไปดูที่สถานที่จริง)

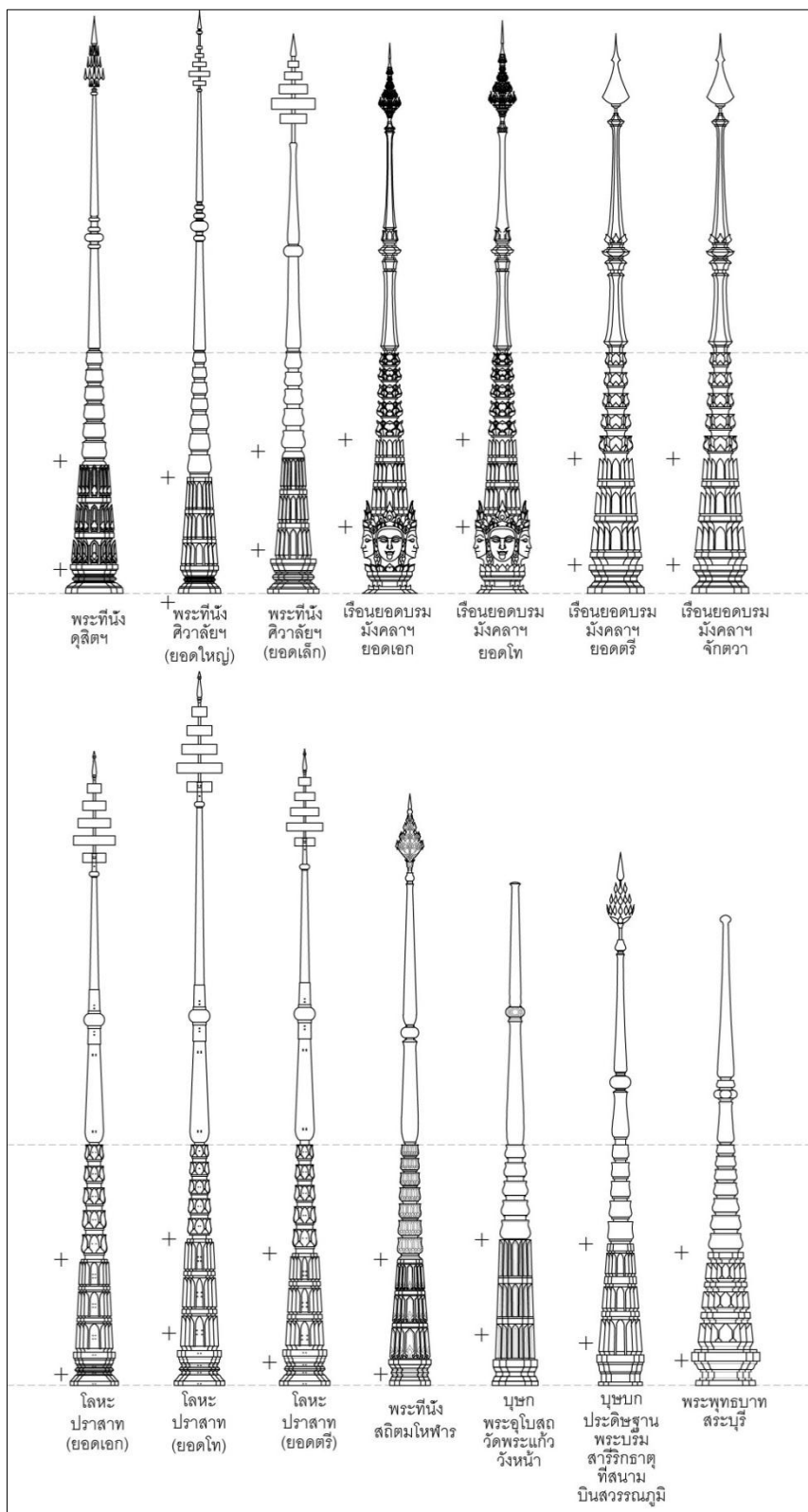
2. ยอดส่วนล่างแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1. **บัลลังก์+เหม** 2. **บัวกลุ่ม** โดยมีรูปแบบการแบ่ง 2 รูปแบบ คือ

1. ส่วนบัลลังก์+เหม ยาวกว่า ส่วนบัวกลุ่ม เป็นแบบที่พบบมากที่สุด เช่น เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ ,ฯลฯ เนื่องจากระยะของส่วนบัวกลุ่มถูกกำหนดที่ทรงของบัวทรงเตี้ย จึงเป็นการจำกัดความยาวรวมไปด้วย

2. ส่วนบัลลังก์+เหม สั้นกว่า ส่วนบัวกลุ่ม เช่น เครื่องยอดพระที่นั่งศิวิไลฯ ยอดใหญ่ เนื่องจากระยะของส่วนบัวกลุ่มถูกกำหนดที่ทรงของบัวทรงสูง จึงเป็นการยืดความยาวรวมบัวกลุ่ม

(ดูภาพลายเส้นที่ 85 ประกอบ)





ภาพลายเส้นที่ 85 แสดงส่วนยอดของเครื่องยอด ที่มีสัดส่วนต่างกัน โดยเกือบทุกยอดส่วนบัวกลุ่มสั้นกว่าส่วนหม+ส่วนบัลลังก์ ยกเว้นยอดใหญ่พระที่นั่งศิवालียฯ

3. ส่วนบัลลังก์+ส่วนเหม เหตุที่กำหนดสองส่วนนี้รวมเป็นเดียวกันเนื่องจากเครื่องยอดบางหลังให้จิ้งหะสองส่วนนี้สัมพันธ์กัน เช่น เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ และเครื่องยอดมณฑปพระพุทธบาทสระบุรี

การแบ่งจิ้งหะส่วนบัลลังก์+เหม มี 2 รูปแบบคือ

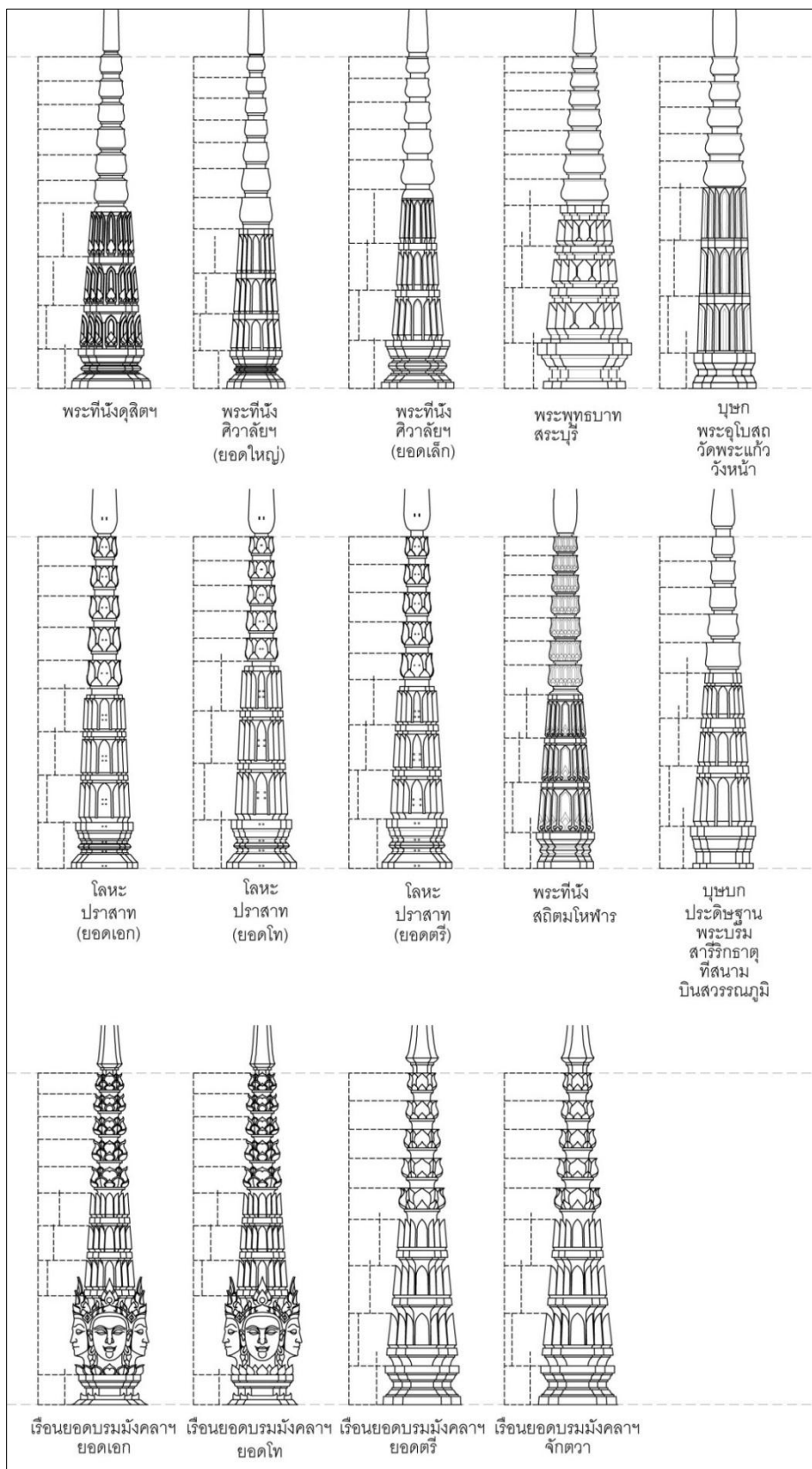
1. แบบเหมชั้นล่างแคบชั้นบนสูงชันเรื่อยๆ การแบ่งจิ้งหะแบบนี้จะให้ความรู้สึกเบาและสัมพันธ์กับจิ้งหะของชั้นเชิงกลอน เช่น เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ, พระที่นั่งศิขรินฯ

2. แบบเหมชั้นล่างสูงชันบนแคบลงเรื่อยๆ การแบ่งจิ้งหะแบบนี้ทำให้เกิดความรู้สึกหนักและกดทับ เป็นจิ้งหะที่สวนทางกับจิ้งหะชั้นเชิงกลอน ควรใช้กับอาคารที่เป็นทรงปูด เช่น มณฑปพระพุทธบาทสระบุรี, โลหะปราสาท, พระที่นั่งจักรีฯ (ดูภาพลายเส้นที่ 86 ประกอบ)

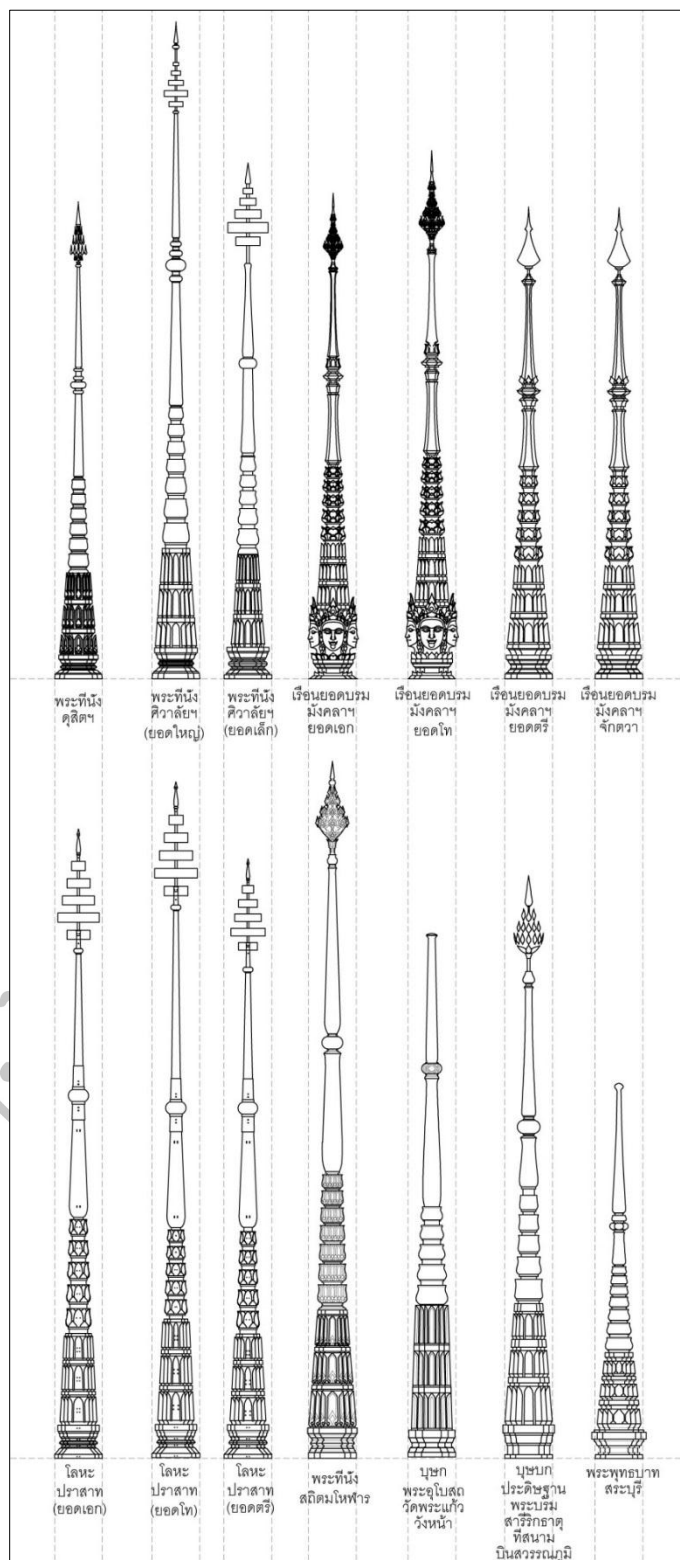
หมายเหตุ

สังเกตการเขียนองค์ประกอบส่วนยอดที่ประกอบด้วย บัลลังก์, เหม, บั๊กลุ่ม, ปลี เครื่องยอดขนาดเล็กและขนาดใหญ่ไม่มีความต่างในการกำหนดขนาดขององค์ประกอบส่วนยอด เนื่องจากองค์ประกอบส่วนยอดมีรูปแบบเป็นงานประติมากรรม ไม่ได้เป็นองค์ประกอบสถาปัตยกรรมที่พบเห็นในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ขนาดขององค์ประกอบส่วนยอดจึงมุ่งเน้นไปที่ความสัมพันธ์กับองค์ประกอบของเครื่องยอดในส่วนอื่นๆ เช่น รูปทรง, จิ้งหะหลังคา, ขนาดซุ้มบันแถลงและนาคปัก แต่ไม่ต้องสัมพันธ์กับขนาดร่างกายของมนุษย์ (ดูแบบ แสดงการเปรียบเทียบขนาดของส่วนยอดในระยะหน้ากระดานล่างบัลลังก์ที่เท่ากัน)

ต่างจากองค์ประกอบที่พบเห็นทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น เชิงกลอน, ระเบียงยื่นชายคา องค์ประกอบเหล่านี้ต้องปรับให้สอดคล้องกับขนาดร่างกายของมนุษย์ ทำให้เครื่องยอดขนาดเล็กและขนาดใหญ่มีหลักการกำหนดขนาดองค์ประกอบต่างกัน โดยเครื่องยอดขนาดเล็กต้องขยายองค์ประกอบให้ใหญ่ และเครื่องยอดขนาดใหญ่ต้องทำองค์ประกอบให้เล็กลง (ในการเขียนแบบในรูปที่เท่ากัน ดูภาพประกอบก่อนหน้า แสดงการเปรียบเทียบสัดส่วนและรูปทรงเครื่องยอดขนาดเล็กและขนาดใหญ่)



ภาพลายเส้นที่ 86 แสดงจังหวะการแบ่งชั้นบัลลังก์, ชั้นเหม, ชั้นบัวกลุ่ม



ภาพลายเส้นที่ 87 แสดงส่วนยอดในสัดส่วนความกว้าง หน้ากระดานล่างบัลลังก์ที่เท่ากัน แสดงการเปรียบเทียบองค์ประกอบตกแต่งทางศิลปกรรมของส่วนยอดที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามขนาดของเครื่องยอด

4. ส่วนบัวกลุ่ม มีรูปแบบการแบ่งจังหวะแบบเดียว คือ ชั้นล่างกว้าง ชั้นบนค่อยแคบลง เพื่อรักษาทรงบัวให้อยู่ในทรงเดียวกัน เนื่องจากชั้นบนถูกเส้นทรงบีบให้แคบลงเรื่อยๆ

2. ส่วนหลังคา

(ชั้นเชิงกลอน) แบ่งตามจำนวนชั้นหลังคา โดยใช้เส้นหลังคาตรงเป็นเส้นแบ่ง โดยมีปัจจัยในการกำหนดชั้นหลังคา ดังนี้

1. จังหวะชั้นหลังคาของเครื่องยอดบุษบกและมณฑปของไทย แบ่งชั้นหลังคาชั้นล่างแคบ ชั้นบนสูงชันเรื่อยๆมีจังหวะต่อเนื่องกัน ชั้นหลังคาบนสุดนิยมแบ่งจังหวะให้ทิ้งระยะห่างจากชั้นอื่น โดยต้องการให้มีลักษณะองค์ระฆังแบบเจดีย์
2. ขนาดของเครื่องยอด เครื่องยอดขนาดใหญ่จะแบ่งชั้นหลังคามากกว่าเครื่องยอด
3. ขนาดเล็กเพื่อให้เกิดความรู้สึกเบา เช่น ชั้นหลังคาเครื่องยอดมณฑปพระพุทธบาทสระบุรีแบ่งชั้นหลังคามากกว่าเครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า

5.2. กำหนดตำแหน่งโครงสร้าง

โครงสร้างแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ โครงสร้างหลัก, โครงสร้างเสริม, โครงสร้างรอง (ได้อธิบายความหมายไปแล้วในหัวข้อที่ 4. องค์ประกอบทางโครงสร้างของเครื่องยอดมณฑปและบุษบก) ในการกำหนดตำแหน่งโครงสร้างเริ่มจากการกำหนดโครงสร้างหลัก ตามด้วยโครงสร้างเสริม (ถ้ามี) และโครงสร้างรองตามลำดับ การกำหนดตำแหน่งโครงสร้างใช้หลักการ 4 อย่างที่กำหนดไปแล้วในขั้นตอนการขึ้นทรง คือ สัดส่วน, รูปทรง, ลักษณะ, จังหวะ

5.1.1. การกำหนดตำแหน่งโครงสร้างหลัก

โครงสร้างหลักเป็นโครงสร้างที่มีในเครื่องยอดทุกขนาด ประกอบด้วย เสา, คานตรง (ชื่อ), คานพาดมุม

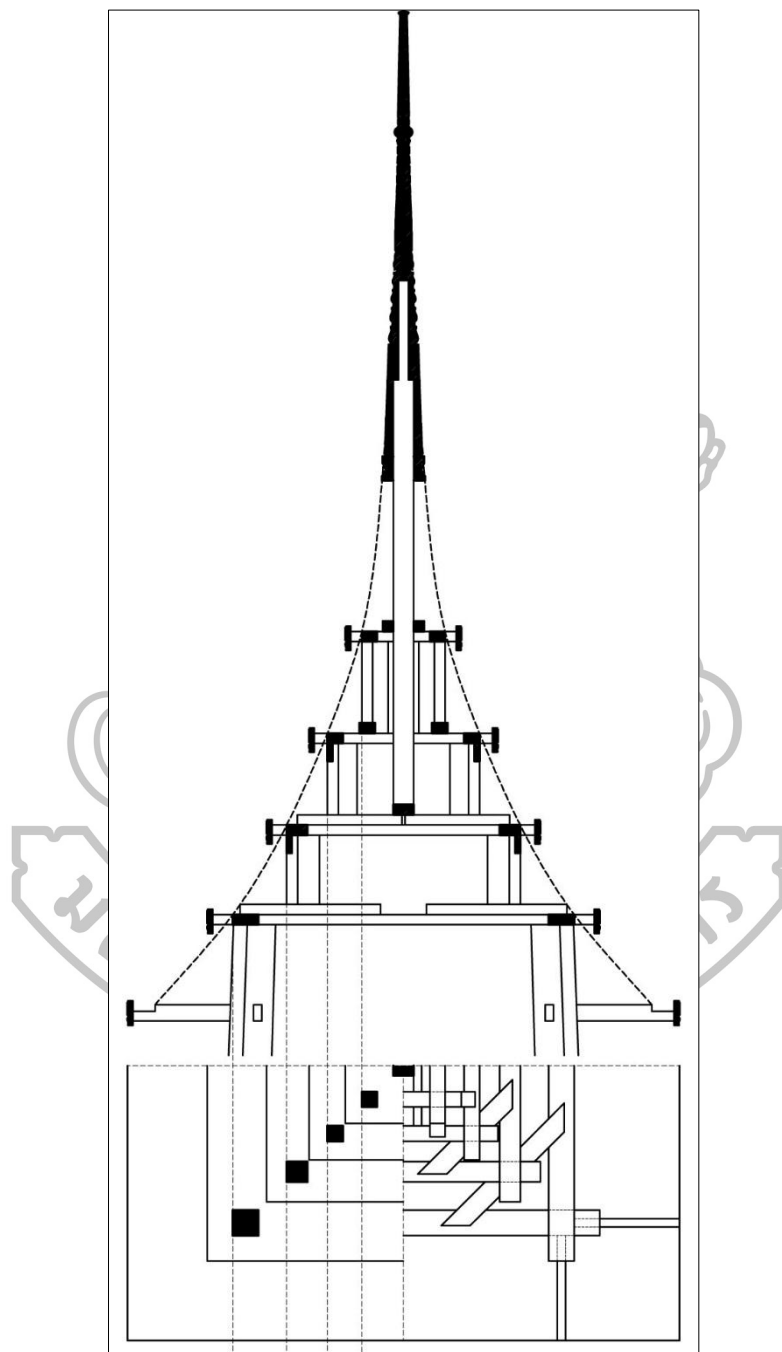
ตำแหน่งหลังคานตรง คือ เส้นแบ่งชั้นหลังคาที่กำหนดไปแล้วในขั้นตอนการขึ้นทรง

ตำแหน่งเสากำหนดจากจุดตัดของเส้นทรงกับเส้นแบ่งชั้นหลังคาดิ่งลงไปเป็นตำแหน่งเสาในผัง

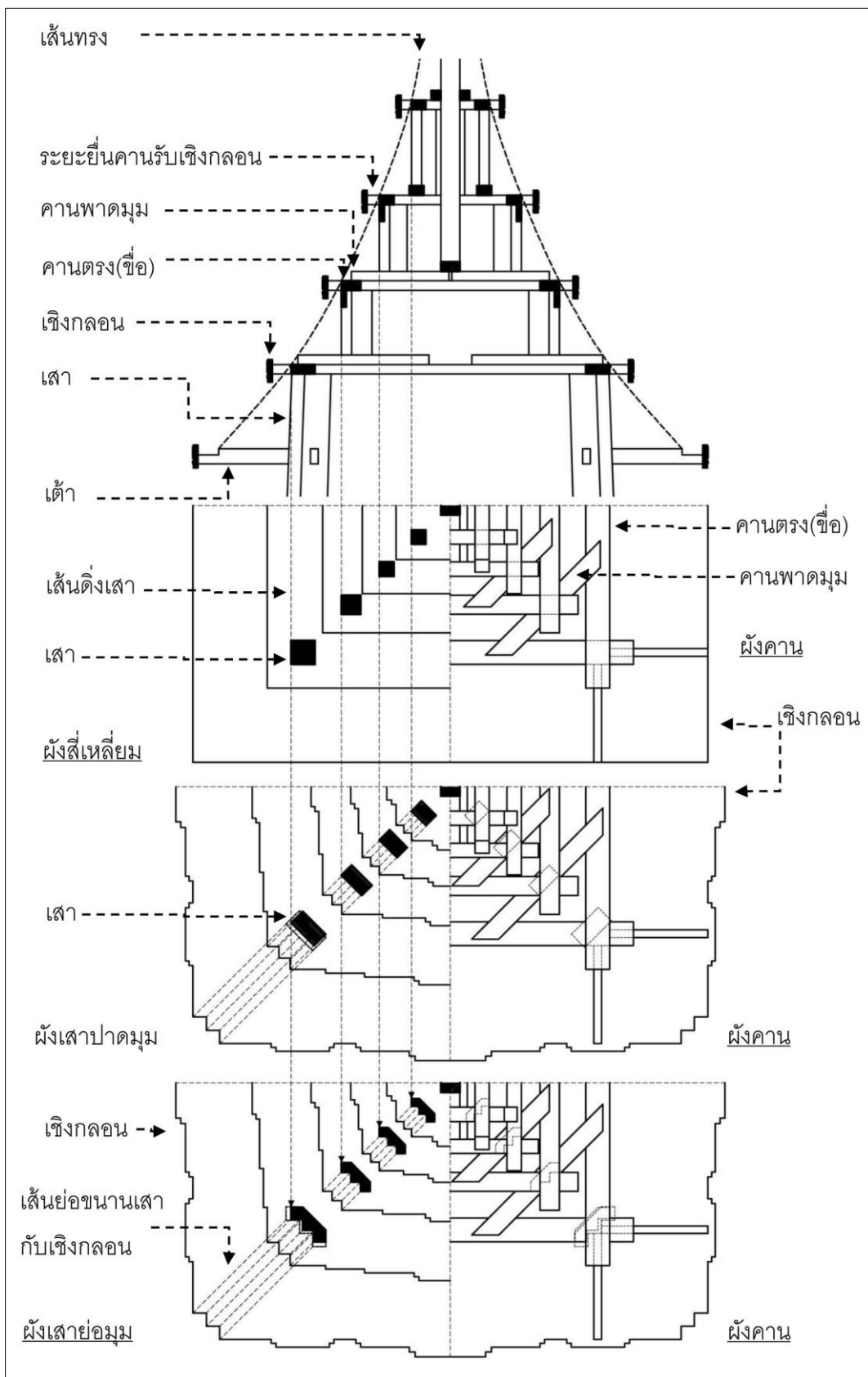
ตำแหน่งคานพาดมุมวางตรงตำแหน่งเสา

เครื่องยอดมณฑปและบุษบกทุกรูปแบบและทุกขนาดต้องเริ่มกำหนดตำแหน่งโครงสร้างในแบบผังสี่เหลี่ยมก่อน แล้วค่อยแปลงเป็นผังย่อมุม, หรือผังแบบมากกว่าสี่เหลี่ยมเมื่อได้ตำแหน่งเสาคานแล้ว ก็สามารถกำหนดตำแหน่งเชิงกลอนได้ โดยให้แนวเชิงกลอนวิ่งขนานไปกับแนวคานในระยะห่างที่เท่ากันรอบตัว ถึงแม้จะเป็นผังสี่เหลี่ยมหรือผังย่อมุม

ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างเสากับเสาและย่อมุมกับย่อมุมจึงเป็นแบบยอร์ศมี
ระหว่างเสากับย่อมุมจึงเป็นแบบยอขนาน



ภาพลายเส้นที่ 88 แสดงการกำหนดตำแหน่งโครงสร้างหลัก



ภาพลายเส้นที่ 89 แสดงการกำหนดตำแหน่งเส้าแบบเส้าสี่เหลี่ยม,ปาดมุม,ย่อมุม

การย่อมุมเสา

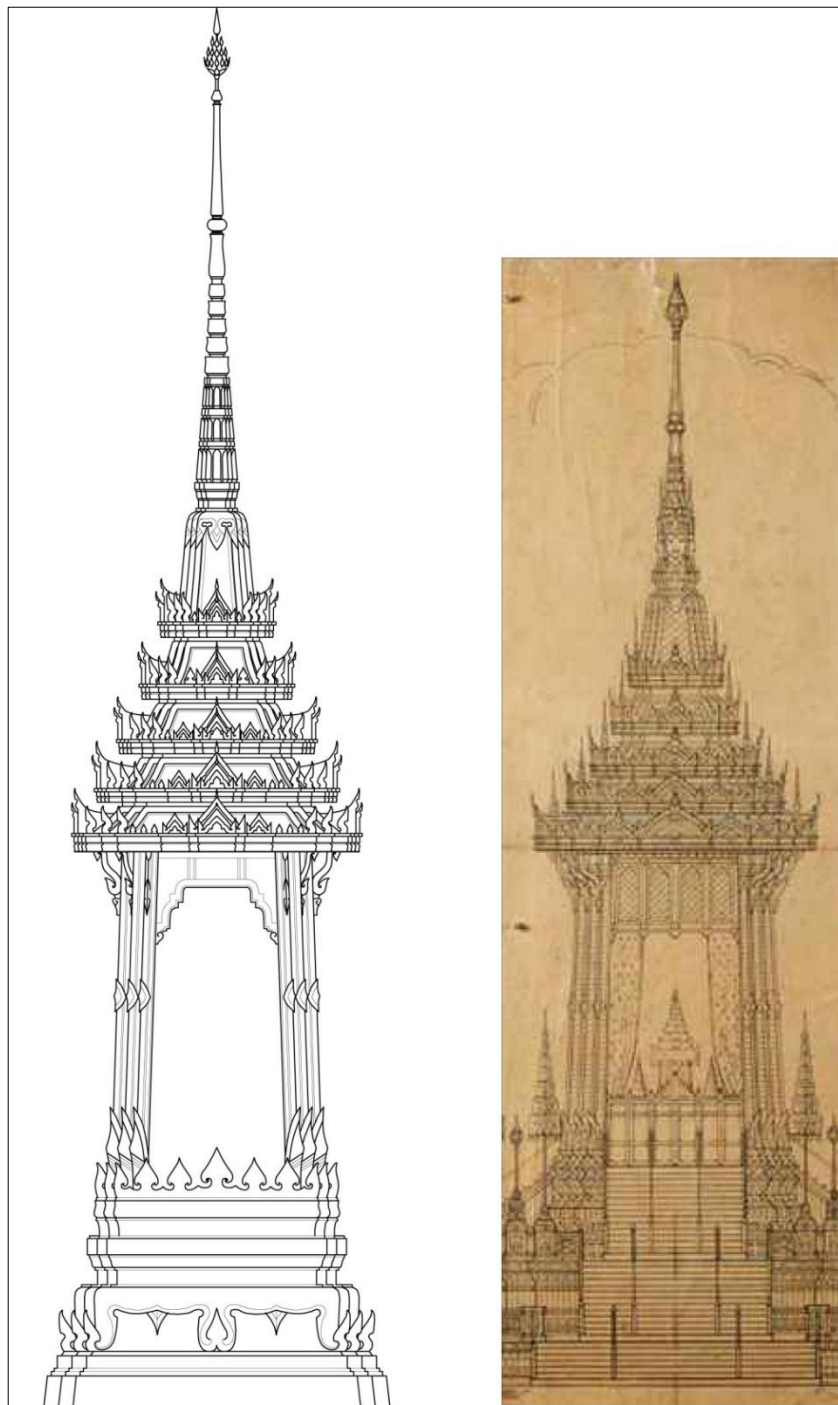
การย่อมุมเสานิยมทำเป็นแบบย่อมุมไม้สี่บสอง คือ ย่อมุมมุมละสามมุม การย่อมุมเสามี 2 ประเภท คือ เป็นเสาดันเดียวทำเป็นย่อมุม และแบบเสาสามตันวางเรียงกันเป็นย่อมุม

1.แบบเสาดันเดียวทำเป็นย่อมุม ใช้กับเครื่องยอดขนาดเล็กที่มีเสารับเครื่องยอดมุมละตัน แต่เดิมเครื่องยอดขนาดเล็กที่สืบได้แก่สุดถึงสมัยอยุธยาตอนต้น รูปแบบเสารับเครื่องยอดเป็นเสาสี่เหลี่ยมไม่ย่อมุม เมื่อมาทำการย่อมุมเสาจึงใช้วิธีการแกะต้นเสาเป็นย่อมุม เช่น บุษบกวัดพระแก้ววังหน้า และบุษบกหลังอื่นๆที่พบเห็นได้ทั่วไป

นอกจากนั้นยังมีอาคารขนาดใหญ่ที่ใช้หลักการของเครื่องยอดขนาดเล็กในการออกแบบ เช่น พระเมรุมาศ พระบาทสมเด็จพระปรเมนทรมหาอานันทมหิดลฯ ซึ่งเป็นเครื่องยอดทรงบุษบก เนื่องจากแต่เดิมพระเมรุมาศในปัจจุบันเป็นบุษบกตั้งในอาคารพระเมรุใหญ่ การกำหนดขนาด, สัดส่วนองค์ประกอบของอาคารทรงบุษบกจึงใช้สัดส่วนเล็กกว่าเครื่องยอดบุษบกเล็กน้อย แต่จะทำในสัดส่วนเดียวกันเลยไม่ได้เพราะจะดูใหญ่เทอะทะ และความหนาเชิงกลอนต้องปรับให้เล็กลง เนื่องจากเป็นองค์ประกอบที่พบเห็นโดยทั่วไปในอาคารอื่นๆ ถ้าทำใหญ่ไปจะทำให้เกิดความรู้สึกประหลาด เนื่องจากอาคารพระเมรุมาศมีขนาดใหญ่ ต้นเสาจึงต้องประกอบด้วยเสาสามตันวางเรียงติดกันให้ได้รูปแบบเป็นเสาดันเดียวย่อมุม

การกำหนดขนาดย่อมุม เริ่มจากการกำหนดขนาดต้นเสารับเครื่องยอดให้พอดีก่อน จากนั้นแบ่งเนื้อที่ในเสานั้นเป็นย่อมุม และนำขนาดย่อมุมเสาไปกำหนดขนาดย่อมุมเชิงกลอนชั้นที่ 1 โดยกำหนดให้เท่ากัน

ดูภาพการเปรียบเทียบเครื่องยอดบุษบกและอาคารเครื่องยอดทรงบุษบก (พระเมรุมาศ รัชกาลที่ 8) ภาพลายเส้นที่ 90

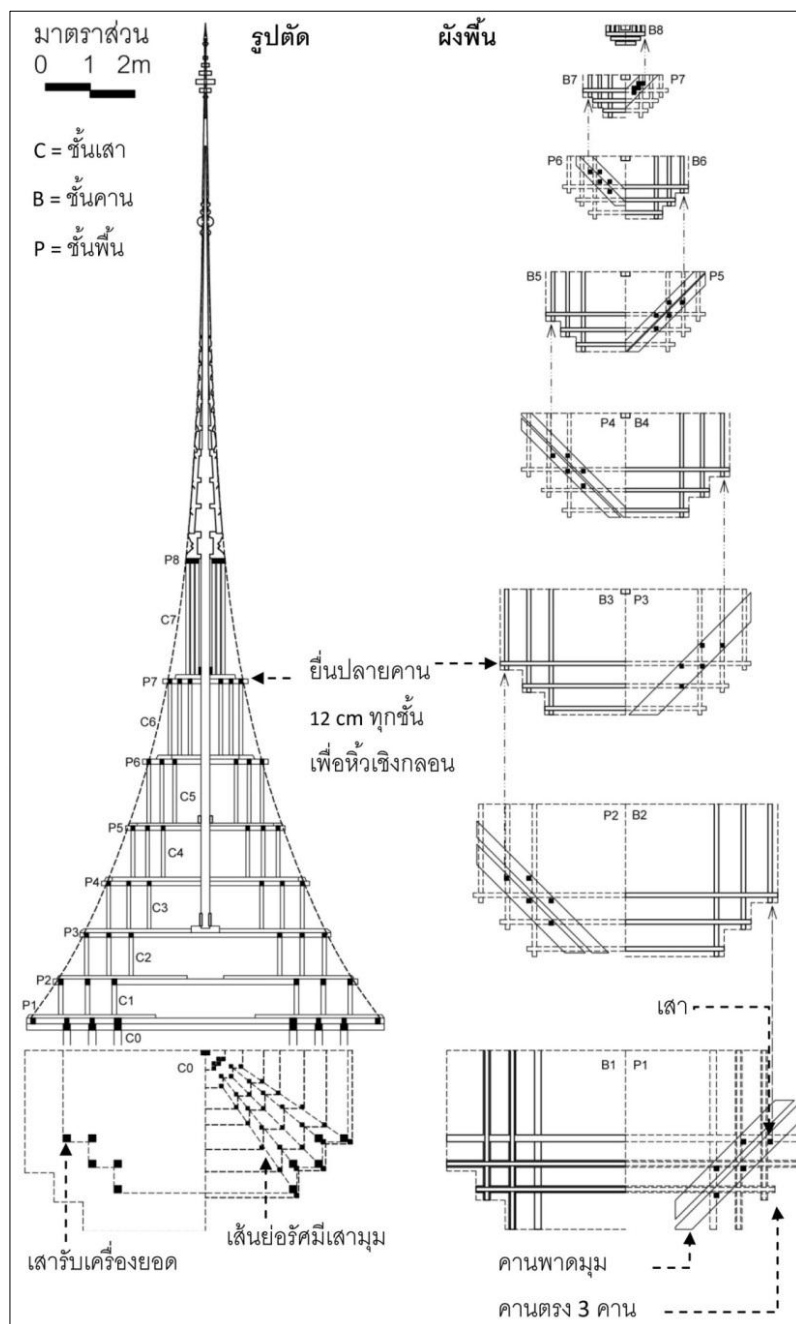


ภาพลายเส้นที่ 90 บุชบกประดิษฐานพระบรมสารีริกธาตุ ณ สนามบิน สุวรรณภูมิ และพระเมรุมาศ
พระบาทสมเด็จพระปรเมนทรมหาอานันทมหิดลฯ ในสัดส่วนเชิงกลอนชั้นที่ 1
เท่ากัน

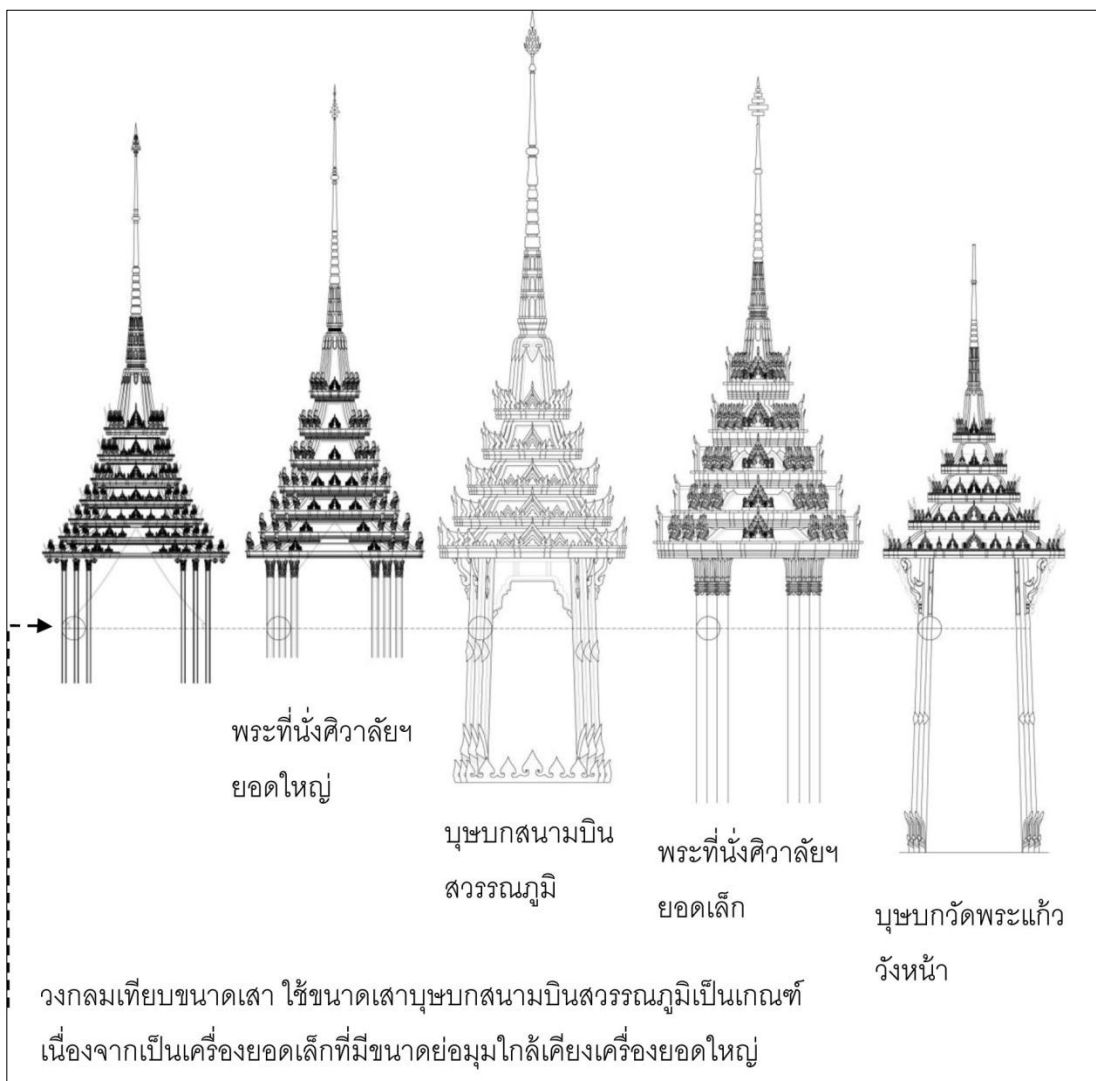
ที่มา: แบบบุชบก อาจารย์ก่อเกียรติ ทองผุด และ บริษัท ส.บุญมีฤทธิ์วิศวกรรมจำกัด

ที่มา: แบบ พระเมรุฯ www.facebook.com/สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ เจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์ เข้าถึงเมื่อ 1 พ.ศ. 2559

2. แบบเสาสามต้นวางแยกกันเป็นแนวย่อมุม ใช้กับเครื่องยอดขนาดใหญ่ เนื่องจากเครื่องยอดขนาดใหญ่มีระยะช่วงพาดช่อที่ยาวและน้ำหนักที่มาก จึงต้องมีเสาหลายต้นรับเครื่องยอด
วางเสาตามตำแหน่งย่อมุมและวางคานตามแนวหัวเสาสามแนวคาน เช่น เครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯ



ภาพลายเส้นที่ 91 ตำแหน่งเสาย่อมุมและคาน เครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯ

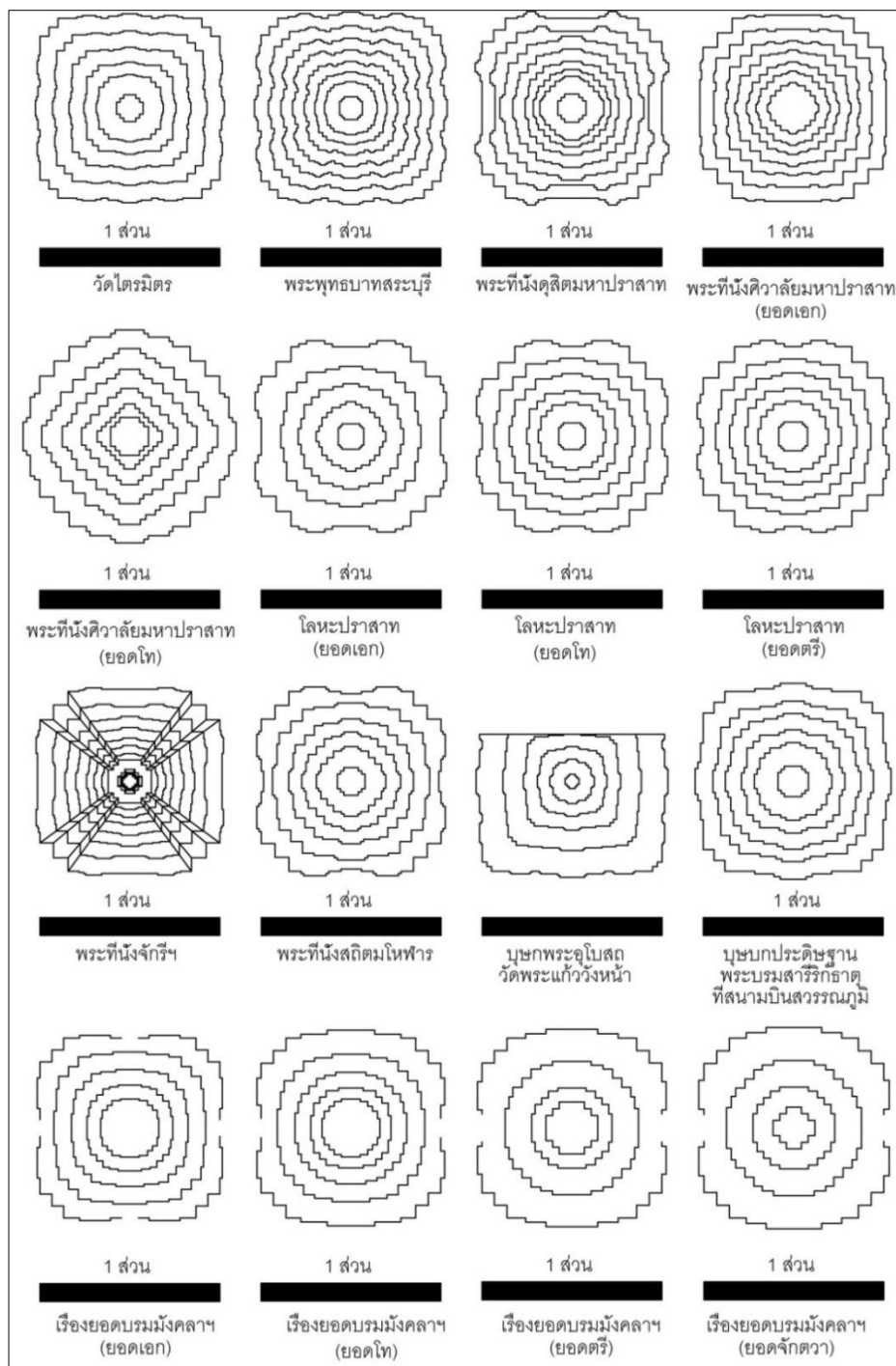


ภาพลายเส้นที่ 92 แสดงการเทียบขนาดเสาเครื่องยอดขนาดเล็กและใหญ่ ในสัดส่วนเชิงกลอนชั้นที่ 1 เท่ากัน

การกำหนดขนาดย่อมุมเสา

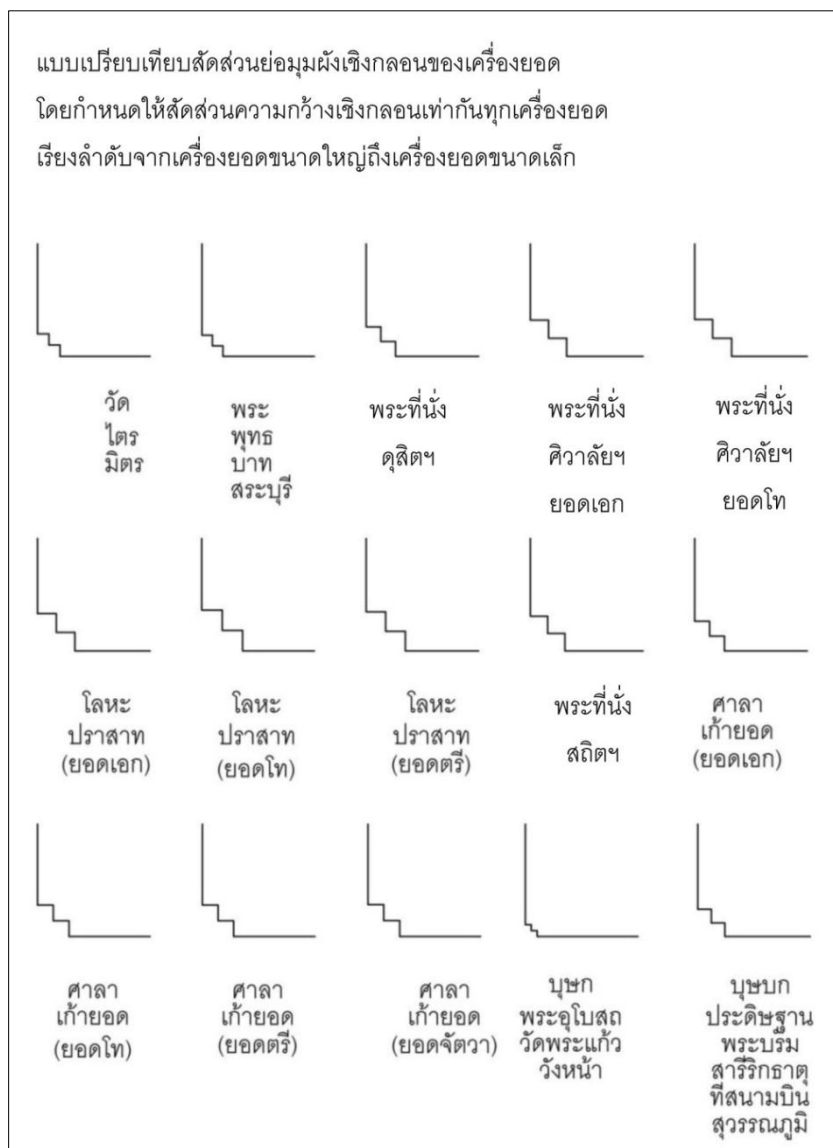
การกำหนดขนาดย่อมุมเสาเครื่องยอดขนาดใหญ่มีความต่างจากเครื่องยอดขนาดเล็ก โดยย่อมุมเสารับเครื่องยอดใหญ่จะกว้างกว่าเครื่องยอดขนาดเล็ก เนื่องจากมีรูปแบบเสาเป็นเสาหลายต้นวางรับเครื่องยอดตามย่อมุมและมีช่องไฟระหว่างเสาเพื่อให้ย่อมุมดูโปร่งเบา การเว้นช่องไฟทำให้ระยะย่อมุมกว้างขึ้น เช่น เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ, เครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯ ต่างจากเครื่องยอดขนาดเล็กที่เป็นเสาดันเดียวแกะเป็นย่อมุม เช่น เครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า หรือเครื่องยอดขนาดเล็กที่ใช้เสาดันเดียวแกะเป็นย่อมุมแต่ด้วยขนาดสัดส่วนเสาที่ใหญ่ทำให้ดูเป็นเสาสามต้นวางติดกัน เช่น เครื่องยอดบุษบกประดิษฐานพระบรมสารีริกธาตุ ณ สนามบินสวรรณภูมิ

เครื่องยอดเล็กพระที่นั่งศิवालักษณ์ มีขนาดสัดส่วนย่อมุมเสาทีใหญ่กว่าเครื่องยอดเล็ก โดยทั่วไปเนื่องจากต้องการปรับขนาดย่อมุมเสาให้ใหญ่ตามเครื่องยอดใหญ่



ภาพลายเส้นที่ 93 ผังเครื่องยอด ในสัดส่วนเชิงกลอนชั้นที่ 1 เท่ากันเรียงลำดับขนาดเครื่องยอด

เมื่อกำหนดย่อมุมเสาเสร็จก็จะได้ย่อมุมเชิงกลอนทันทีเนื่องจากย่อนานเข้าหากัน จากภาพแสดงย่อมุมขนาดต่างๆ โดยไม่ได้สัมพันธ์กับขนาดเครื่องยอด



ภาพลายเส้นที่ 94 ผังย่อมุมเครื่องยอด ในสัดส่วนเชิงกลอนชั้นที่ 1 เท่ากัน เรียงลำดับขนาดเครื่องยอด

ขนาดย่อมุมของเครื่องยอดแต่ละแบบไม่มีเกณฑ์มีการกำหนดที่แน่นอนขึ้นอยู่กับรูปทรง ผังเครื่องยอดที่ผู้ออกแบบต้องการ

อาคารที่มีเครื่องยอดหลายยอดอยู่ด้วยกัน สัดส่วนขนาดย่อมุมของเครื่องยอดเล็ก จะมากกว่าเครื่องยอดใหญ่ เพื่อชดเชยขนาดที่เล็กกว่า

5.1.2 การกำหนดตำแหน่งโครงสร้างเสริม

โครงสร้างเสริมมีเฉพาะในเครื่องยอดขนาดใหญ่ ทำหน้าที่เสริมแรงโครงสร้างให้กับโครงสร้างหลัก การกำหนดตำแหน่งโครงสร้างทำในจุดที่โครงสร้างหลักอ่อนแอ เช่น

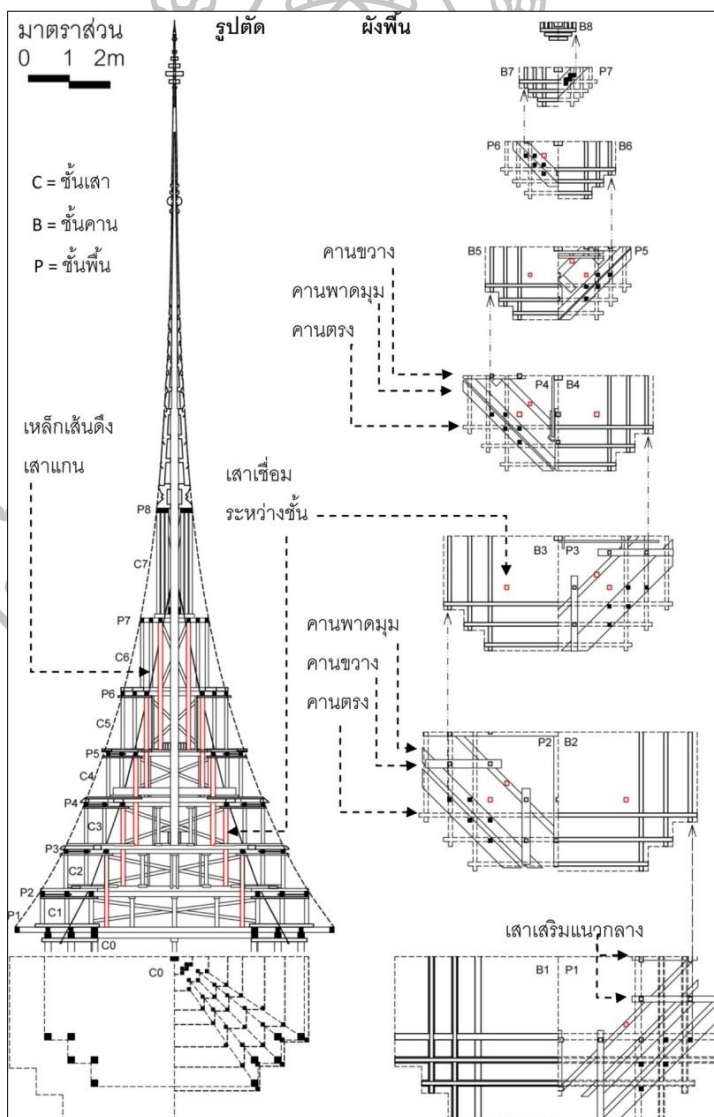
เสาเสริมช่วงกลางคาน

เสาเชื่อมสามช่วงชั้นเพื่อตรึงเครื่องยอดแต่ละชั้นให้ติดกัน

เหล็กเส้นดึงโครงสร้างเครื่องยอดในทิศทั้งสี่

คานทแยง (โครงเคร่าทแยง) วางค้ำหัวเสาและโคนเสาในแต่ละช่วงชั้น เพื่อรับ

แรงลม



ภาพลายเส้นที่ 95 แสดงโครงสร้างเสริมพระที่นั่งศิวาลัยฯ

5.1.3 การกำหนดตำแหน่งโครงสร้างรอง

โครงสร้างรอง คือ โครงสร้างรับวัสดุถมและซุ้มบันแถลง, นาคปึก(ถ้ามี) มีทั้งในเครื่องยอดขนาดเล็กและขนาดใหญ่

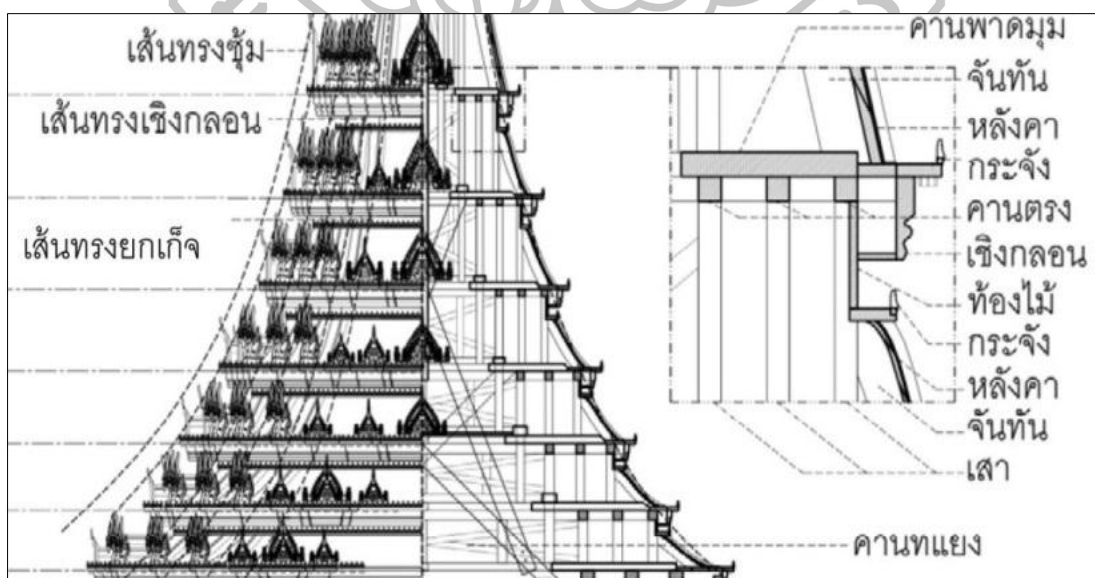
โครงสร้างรองรับวัสดุถม เครื่องยอดเป็นหลังคาซ้อนชั้น โครงสร้างรับวัสดุถมประกอบด้วย จันทัน เป็นโครงหลัก ชั้นส่วนโครงสร้างที่วางบนจันทันขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ถมหลังคา เช่น เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ, พระที่นั่งศิวาลัยฯ, มุงด้วยกระเบื้องดินเผา จึงใช้ไม้กระดานตีตามนอนติดบนจันทันแล้วติดแผ่นกระเบื้องโดยตอกตะปูเชื่อมแผ่นละสองดอก

เครื่องยอดมณฑป วัดพุทธไสยาสน์ มุงหลังคาด้วยกระเบื้องดินเผา โครงสร้างที่วางบนจันทันจึงเป็น แป, กลอน, ระแนง

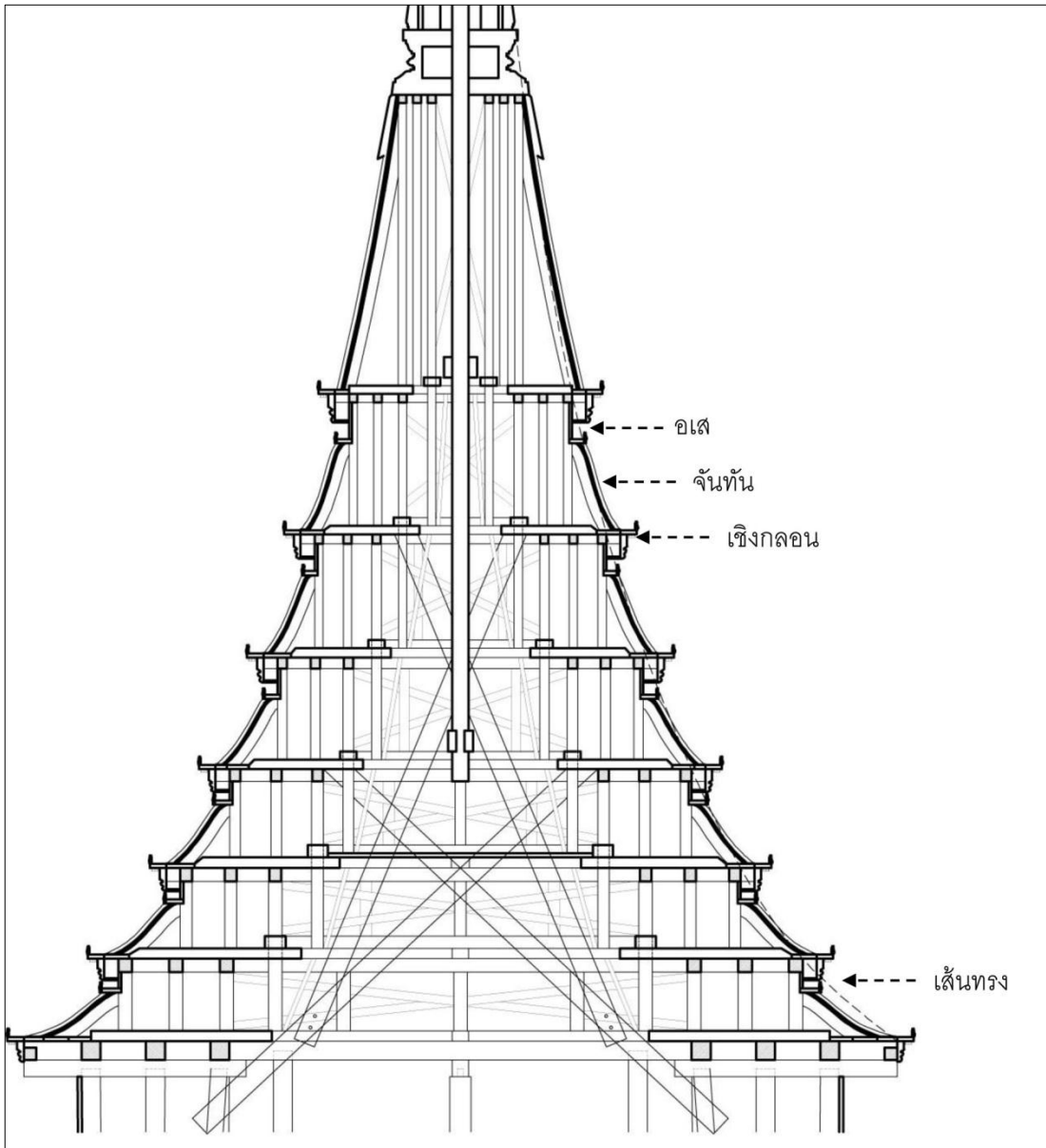
เครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้าวังไม่แผ่นบนจันทันทำหน้าที่เป็นหลังคาหรืออาจไม่มีจันทันเลยก็ได้ เนื่องจากเครื่องยอดมีขนาดเล็ก

แนวการวางจันทันของเครื่องยอด วางทอดตัวจากอเสลงมาที่คานตรง(ชื่อ) ปลายจันทันต้องยื่นเลยขอบนอกคานตรง เพื่อให้ชายคาคลุมหลังคาชั้นล่าง และแนวการวางจันทันไม่ต้องคำนึงถึงเส้นทรงของเครื่องยอด ปล่อยให้จันทันทอดตัวไปอย่างเป็นธรรมชาติทางโครงสร้าง เครื่องยอดจะได้แสดงการซ้อนชั้นหลังคาที่ชัดเจน (ปัจจุบันเครื่องยอดบางหลังบังคับจันทันเข้าเส้นทรงของเครื่องยอด ทำให้เครื่องยอดมีลักษณะเป็นแท่งตันทรงกรวย)

โครงสร้างรองซุ้มบันแถลง, นาคปึก เป็นแผ่นไม้กระดานวางราบบนคานตรงในแต่ละชั้น ต่อจากแนวชายคาที่ปลายจันทัน



ภาพลายเส้นที่ 96 แสดงโครงสร้างรับวัสดุถมและวัสดุตกแต่งเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ



ภาพลายเส้นที่ 97 หลังคาซ้อนชั้น เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ

5.3 การตกแต่ง

เครื่องยอดบุษบกและมณฑปเป็นหลังคาซ้อนชั้น การตกแต่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนชั้นเชิงกลอน และส่วนยอด

1. ส่วนชั้นเชิงกลอน

เชิงกลอน คือ องค์กรประกอบทางสถาปัตยกรรมที่ตำแหน่งปลายชายคา ทำหน้าที่ปิดปลายเต้าหรือปลายจันทันและรับสะพานหนูที่รับปลายกระเบื้องแผ่นสุดท้าย แนวการวางตัวของเชิงกลอนขึ้นอยู่กับผังหลังคา มีทั้งแบบผังสี่เหลี่ยม, ผังสี่เหลี่ยมย่อมุมมียกเก็จ, ผังมากกว่าสี่เหลี่ยม, ฯลฯ รูปแบบที่ได้รับความนิยมมากที่สุด คือ แบบผังสี่เหลี่ยมย่อมุมมียกเก็จ

การตกแต่งส่วนชั้นเชิงกลอน นิยมตกแต่งด้วย กระจัง, ชุ่มบันแถลง, นาคปัก ตามแนวคิดเขาพระสุเมรุ โดยให้ชุ่มบันแถลงแทนวิมานของเทพชั้นต่างๆ และนาคปักแทนมหาสมุทรชั้นต่างๆ ตำแหน่งขององค์กรประกอบตกแต่งจะวางบนชั้นหลังคาถัดจากแนวหลังสะพานหนู มีไม้กระดานปูเป็นพื้นระหว่างสะพานหนูและแปหัวเสารองรับ

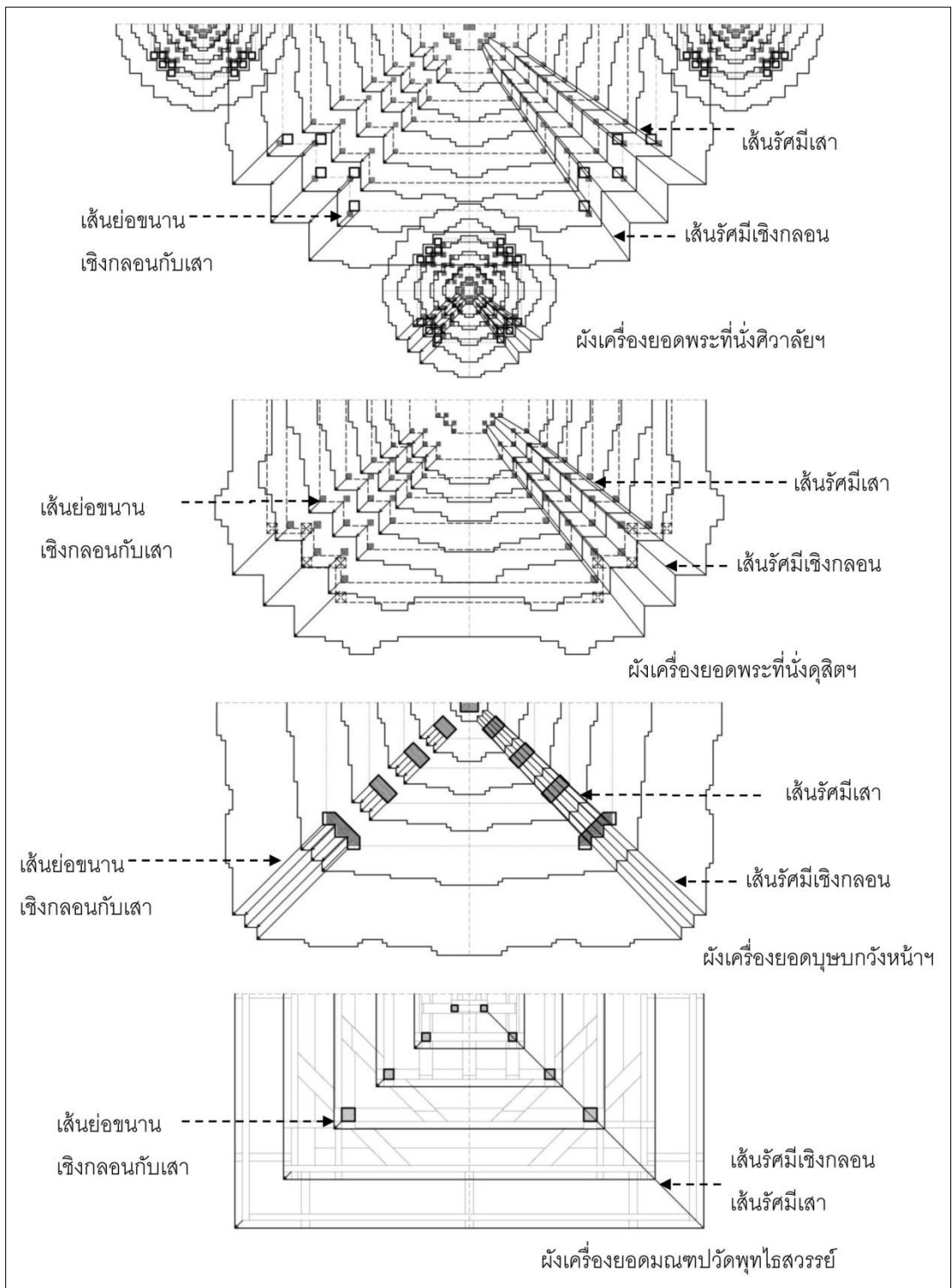
1.1 การวางตำแหน่งเชิงกลอน

ในขั้นตอนการกำหนดตำแหน่งโครงสร้างได้ยื่นปลายคานตรงเพื่อรับเชิงกลอน โดยระยะที่ยื่นนี้ เรียก ระยะร่องตีนผี เพื่อให้ปลายชายคาเซ็ด ระยะห่างระหว่างเชิงกลอนและโครงสร้างจะเท่ากันตลอดแนว เพราะการยื่นโครงสร้างออกมาหิวเชิงกลอน กำหนดให้เท่ากันทุกจุด เพื่อ่ายในการก่อสร้างและการติดตั้งองค์กรประกอบตกแต่ง

สำหรับผังหลังคาที่มีย่อมุม ความสัมพันธ์ระหว่างย่อมุมเสาและย่อมุมเชิงกลอนในแต่ละชั้นจึงเป็นแบบย่อขนานเข้าหากัน ทำให้ขนาดย่อมุมเชิงกลอนและขนาดย่อมุมเสาเท่ากัน (ในปัจจุบันมักจะทำเป็นแบบย่อรัศมี ซึ่งทำให้เกิดปัญหาในการกำหนดระยะยื่นโครงสร้างและระยะในการติดตั้งองค์กรประกอบทางตกแต่งศิลปกรรม) ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างเสากับเสา และเชิงกลอนกับเชิงกลอนในทุกชั้นเป็นแบบย่อรัศมี โดยเส้นย่อรัศมีของเชิงกลอนและเส้นรัศมีของเสาเป็นคนละเส้นกัน

เสารับเครื่องยอด หรือเสารับชั้นเชิงกลอนที่ 1 พระที่นั่งศิวาลัยฯและพระที่นั่งดุสิตฯ ไม่เข้าเส้นย่อขนานกับเชิงกลอน สันนิฐานว่าต้องการการขยับตำแหน่งเสาให้ตรงกับตำแหน่งเสาตุ๊กตาโครงสร้างจั่ว เพื่อการฝากโครงสร้างกัน เหตุที่สามารถขยับตำแหน่งเสาได้เนื่องจากหัวเสารับเครื่องยอดสุดที่คานชั้นเชิงกลอนที่ 1

ส่วนเสารับเครื่องยอดของบุษบกวัดพระแก้ววังหน้าเป็นแบบย่อขนานกับเชิงกลอน เนื่องจากเสารับเครื่องยอดพุ่งขึ้นไปสุดที่คานชั้นเชิงกลอนที่ 2 ไม่สามารถขยับแนวเสาที่ชั้นเชิงกลอนที่ 1 ได้



ภาพลายเส้นที่ 98 แสดงแนวเส้นรัศมีเสาและเชิงกลอน ของเครื่องยอดในสัดส่วนที่เท่ากัน

1.2 ยกเก็จเชิงกลอนรับชும்บันแถลง

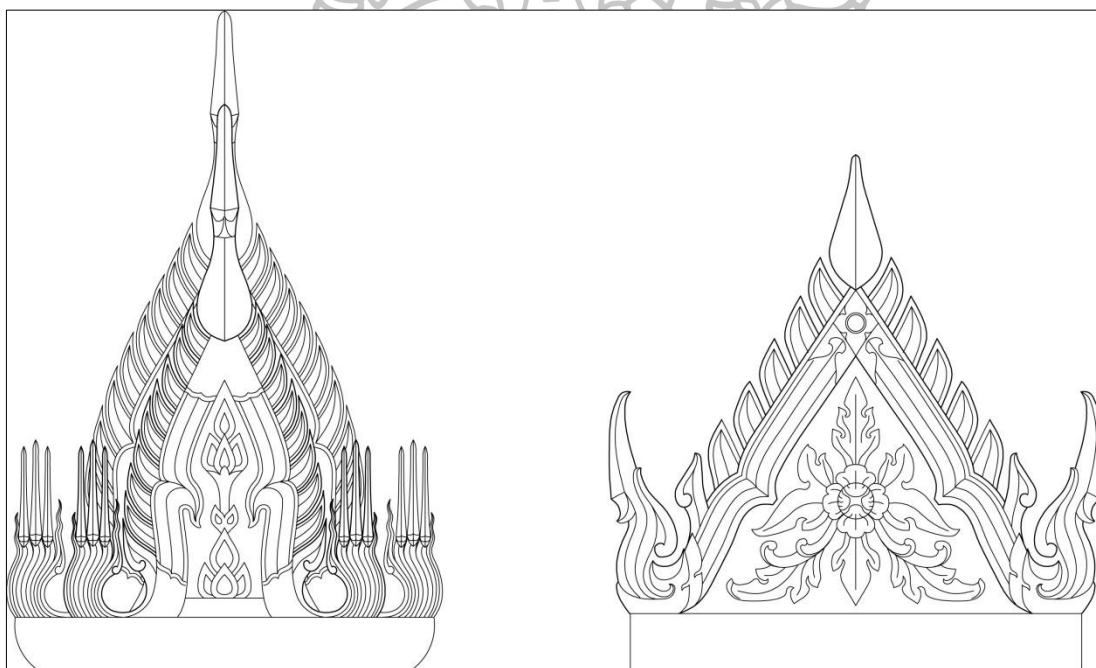
การกำหนดขนาดและตำแหน่งยกเก็จและชும்บันแถลง, นาคปัก ใช้หลัก **รูปทรง, ลักษณะ, จังหวะ**

1.2.1 รูปทรง แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ทรงชும்แต่ละชும், ทรงชุดชும்แต่ละชุด, ทรงชும்ทั้งหมดทุกชุดรวมกัน

ทรงชும் มี 2 แบบ คือ ทรงโค้งและทรงแอ่น

ทรงโค้ง มีลักษณะโค้งคว่ำแบบกลีบบัว มักใช้กับลักษณะชும்แบบโบราณ มีการประดับเครื่องล่ายของครบครัน เช่น เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ, เครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯ

ทรงแอ่น มีลักษณะเอนลงแบบจั่ว เช่น เครื่องยอดวัดไตรมิตรฯ, เครื่องยอดบุษบกประดิษฐานพระบรมสารีริกธาตุ ณ สนามบินสุวรรณภูมิ



ภาพลายเส้นที่ 99 แสดงชும்แบบทรงโค้ง (เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ) และชும்แบบทรงแอ่น (เครื่องยอดโลหะปราสาท)

ทรงชุดซุ้มแต่ละชุด

การยกเก็จเชิงกลอนรับซุ้มบันแถลงใช้หลักการ **มีประธาน มีรอง** โดยการจัดกลุ่มเป็นชุดๆ หนึ่งชุดประกอบด้วย เก็จประธานและซุ้มประธานตรงกลาง มีเก็จรองและซุ้มรองกระนาบสองข้าง และเก็จประธานจะมีเก็จซ้อนเมื่อมีซุ้มประธานซ้อนสองชั้น จำนวนเก็จรองและซุ้มรองแบ่งจำนวนตามพื้นที่ ที่สามารถวางซุ้มทั้งหมดให้อยู่ในทรงสามเหลี่ยมได้พอดี

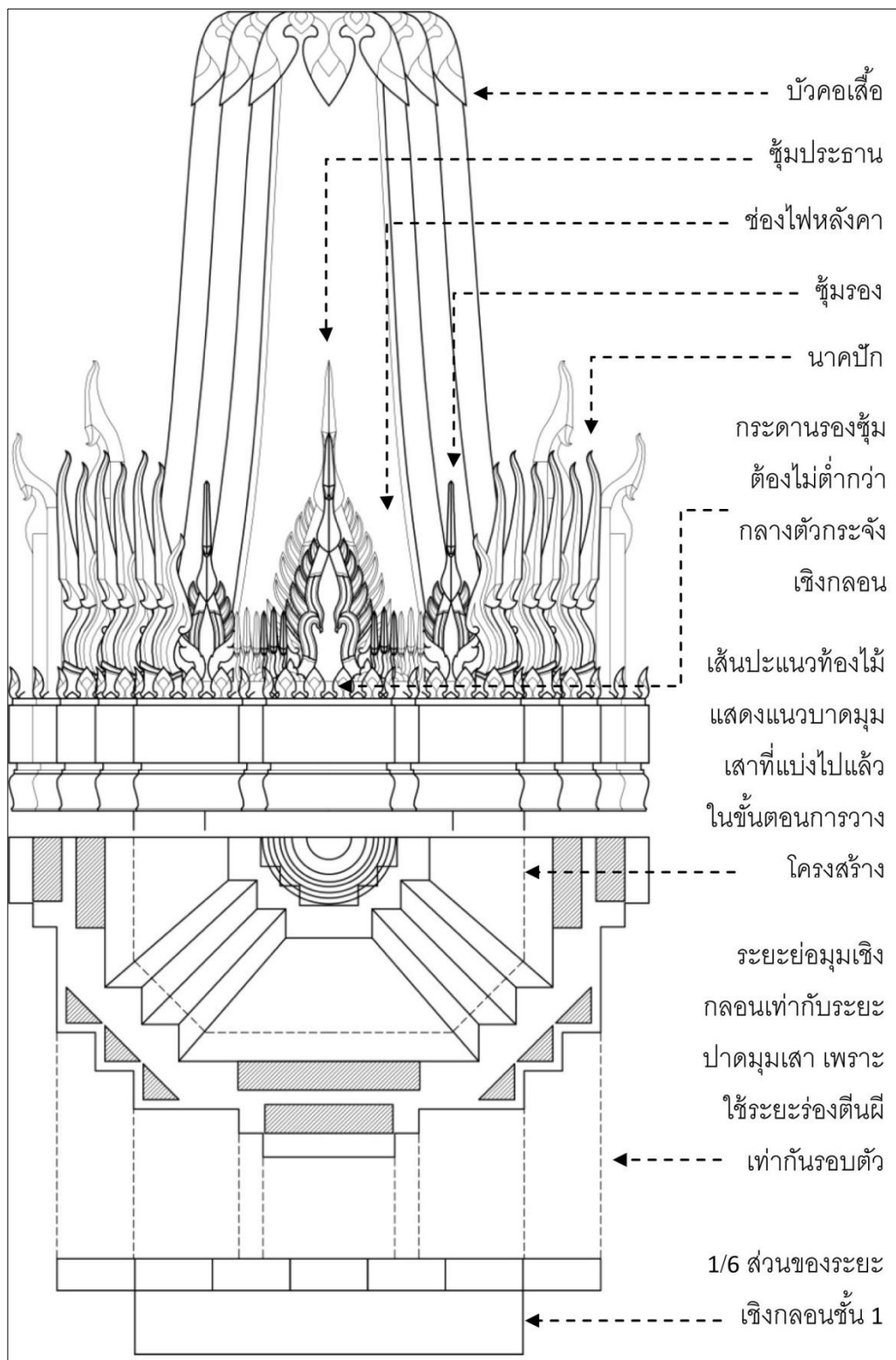
การกำหนดภาพรวมทรงซุ้มทั้งหมด

ตำแหน่งของยกเก็จและซุ้มทั้งหมดสอดคล้องกับรูปทรงของเครื่องยอด โดยใช้เส้นทรงเป็นตัวกำหนดความกว้างและความสูง และใช้เส้นรัศมีกำหนดขนาดยกเก็จในผังเครื่องยอด การที่ต้องใช้เส้นรัศมีกำหนดขนาดยกเก็จในผังอีกครั้ง ทั้งที่ใช้เส้นทรงกำหนดในรูปด้านแล้ว เนื่องจากการกำหนดขนาดยกเก็จโดยเส้นทรงไม่มีความแม่นยำพอ

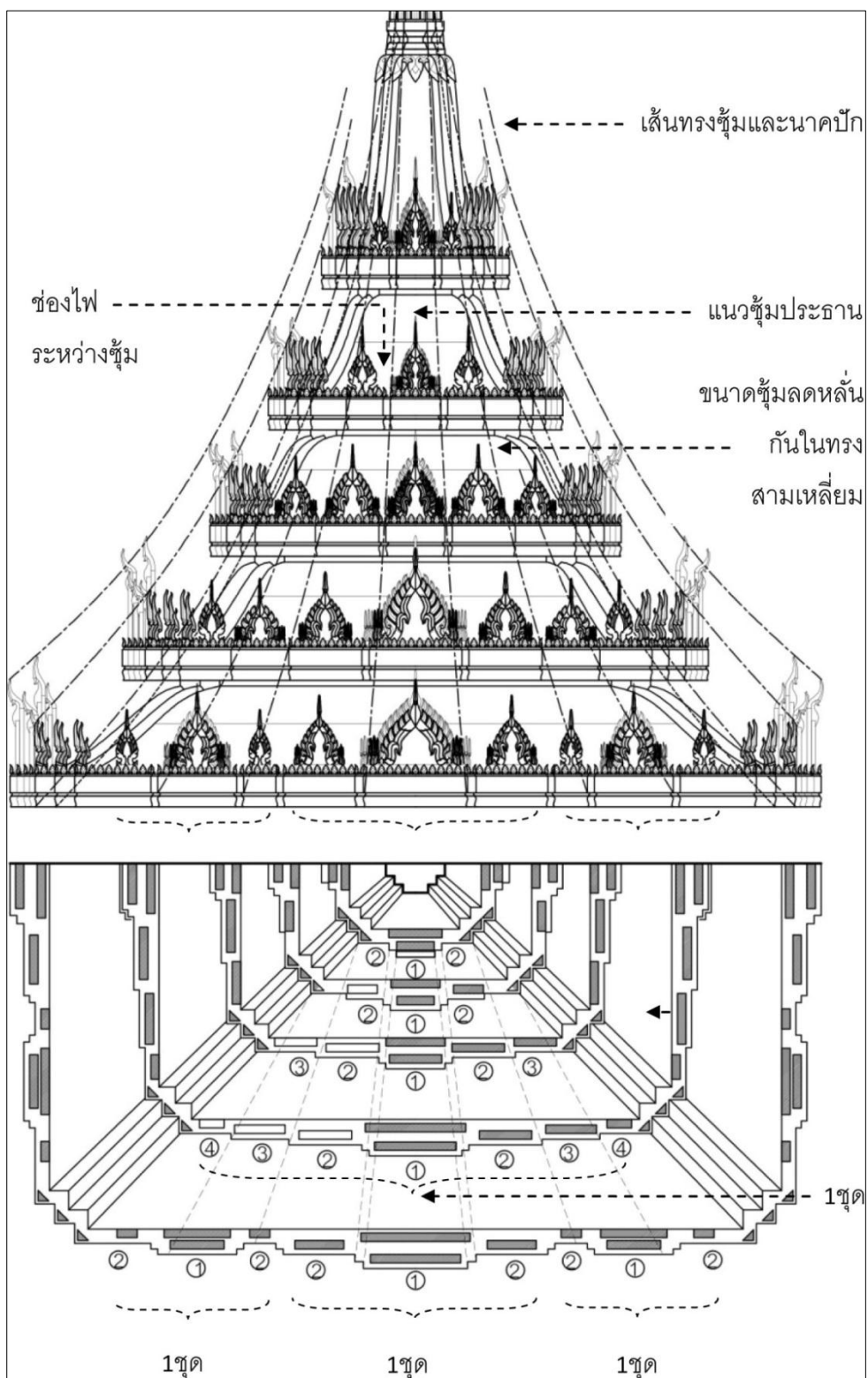
เริ่มต้นกำหนดขนาดยกเก็จและซุ้มที่ชั้นเชิงกลอนชั้นบนสุดก่อน เนื่องจากมีระยะเชิงกลอนน้อยที่สุด โดยใช้ระยะที่เหลือจากการย่อมุมที่กำหนดไปแล้วในขั้นตอนการก่อรูปโครงสร้าง แบ่งพื้นที่ให้สามารถวางนาคปักและซุ้มบันแถลงได้พอดี ขนาดซุ้มประธานให้อยู่ในพื้นที่หลังคาชั้นองค์ระฆังได้พอดี และให้มีพื้นที่หลังคาองค์ระฆังเป็นพื้นที่ช่องไฟรองซุ้ม เพื่อขับซุ้มให้เด่น ถ้าซุ้มประธานซ้อนสองชั้นต้องยกเก็จสองชั้นรับซุ้ม ด้านข้างซุ้มประธานจะมีซุ้มรองหรือไม่ก็ได้ขึ้นอยู่กับระยะพื้นที่ที่เหลือ

ความสัมพันธ์ระหว่างซุ้มประธานและซุ้มรองอยู่ในทรงสามเหลี่ยม

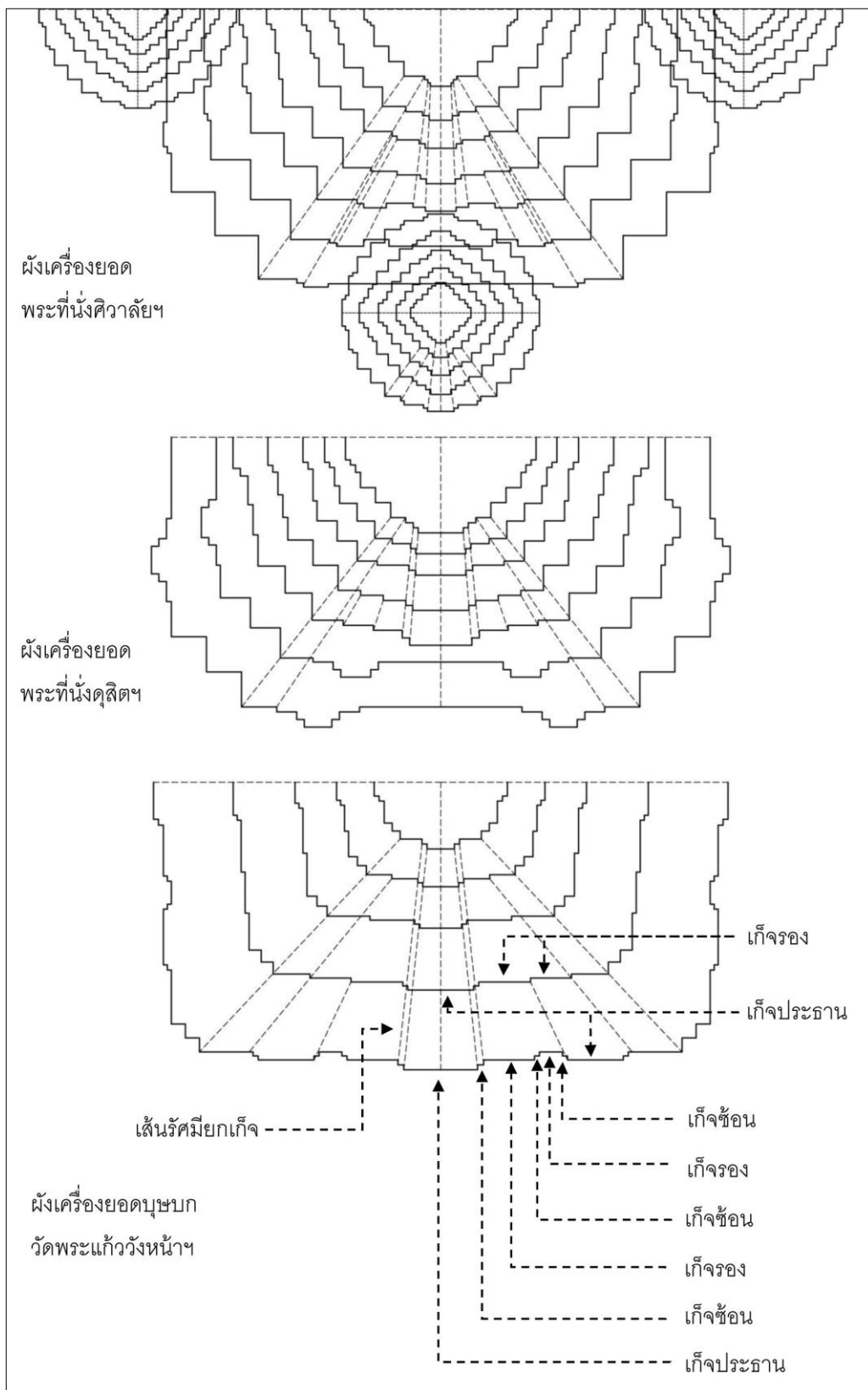
เมื่อได้ขนาดยกเก็จ, ซุ้มบันแถลง, นาคปัก ที่เชิงกลอนชั้นบนสุดแล้ว ลากเส้นทรงลงด้านล่างเพื่อกำหนดองค์ประกอบชั้นอื่นๆ โดยเริ่มจากเส้นทรงของเก็จประธานก่อน ให้เก็จกว้างกว่าเก็จบน และใช้เส้นรัศมีกำหนดตำแหน่งในผังเครื่องยอดเพื่อความแม่นยำ การกำหนดเส้นทรงและเส้นรัศมียกเก็จของเครื่องยอด กำหนดตำแหน่งที่ชัดเจนเฉพาะที่เก็จประธาน ส่วนเก็จรองมักจะมีการขยับตำแหน่งตามความเหมาะสมของขนาดพื้นที่วางซุ้มและพื้นที่ช่องไฟหลังซุ้ม ขนาดซุ้มรองที่พอเหมาะสัมพันธ์กับขนาดของซุ้มประธาน คือ ไม่เล็กกว่าซุ้มประธานมากเกินไป และภาพรวมชุดซุ้มอยู่ในทรงสามเหลี่ยม



ภาพลายเส้นที่ 100 แสดงการกำหนดขนาดยกเก็จและซุ้มบันแถลงที่ชั้นเชิงกลอนบนสุด เครื่องยอด
 บุษบกวัดพระแก้ววังหน้า



ภาพลายเส้นที่ 101 แสดงการใช้เส้นทรงกำหนดขนาดยกเก็จ ชุ่มบันแถลง นาคปักในรูปด้านและแสดงการใช้เส้นรัศมีกำหนดขนาดยกเก็จในผังเครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า



ภาพลายเส้นที่ 102 แสดงการแบ่งยกเก็จเชิงกลอนโดยใช้เส้นรัศมี

1.2.2 ลักษณะ

ลักษณะ คือ รูปแบบเฉพาะที่แสดงออกมาในรูปแบบต่างๆ เช่นแบบประเพณี, แบบร่วมสมัย, แบบทรงไม้, แบบทรงปูน, ฯลฯ ตามที่ผู้ออกแบบต้องการสื่อสารผ่านงานสถาปัตยกรรม เช่น ชும்บันแถลงและนาคปักของเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ, พระที่นั่งศิวาลัยฯ, บุษบกวัดพระแก้ววังหน้า เป็นแบบเครื่องไม้ ตามแบบโบราณ คือ เป็นทรงโค้งมีเครื่องลำยอง, นาคปักทำเป็นรูปนาค

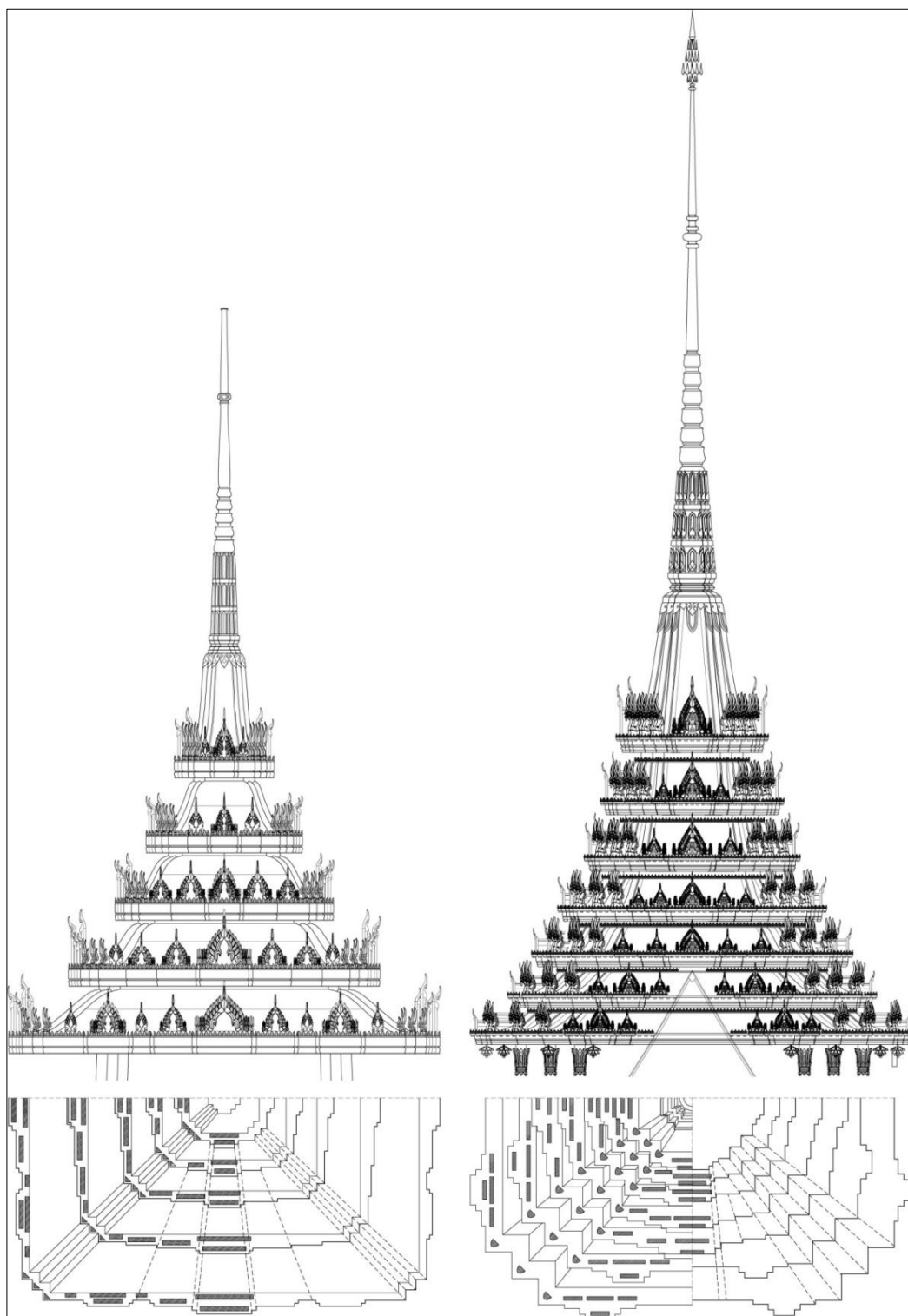
1.2.3 จังหวะ

แบ่งออกเป็นจังหวะทางราบและจังหวะทางตั้ง

จังหวะทางราบ คือ การแบ่งจังหวะยกเก็จและชும்ตามแนวความยาวเชิงกลอน ชั้นเชิงกลอนที่มีระยะที่สั้นสามารถวางได้ชุดเดียว ชั้นเชิงกลอนที่มีระยะที่ยาวสามารถวางได้สามชุด เพื่อให้เกิดจังหวะที่น่าสนใจ

หนึ่งชุดชும் ประกอบด้วยชும்และเก็จประธานตรงกลางใหญ่สุด ครอบด้วยชุ้มรองและเก็จรอง โดยแบ่งจังหวะตรงกลางใหญ่สุด ด้านข้างค้อยเล็กลง ใ้กับชั้นเชิงกลอนที่ไม่ยาวมาก แต่เมื่อระยะเชิงกลอนมีความยาวมาก ต้องทำการเพิ่มชุดชุ้มเป็นสามชุดวางต่อกัน เพื่อให้เกิดจังหวะที่ดูไม่น่าเบื่อ โดยให้ชุดชุ้มตรงกลางใหญ่ที่สุด เพื่อให้ชุดชุ้มทุกชุดอยู่ร่วมกันในทรงสามเหลี่ยม ตัวอย่างการวางชุ้มแบบ 3 ชุด เครื่องยอดมณฑปพระพุทธบาทสระบุรี ในชั้นเชิงกลอนที่ 1, 2, 3, 4, 5 และเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ ในชั้นเชิงกลอนที่ 1, 2 และเครื่องยอดบุษบกวัดพระแก้ววังหน้า ในชั้นเชิงกลอนที่ 1 เห็นได้ว่าเครื่องยอดแต่ละหลังจะมีรูปแบบการแบ่งชุดชุ้มที่ต่างกัน เนื่องจากระยะสัดส่วนชั้นเชิงกลอนที่ต่างกัน

ระยะความกว้างยกเก็จเชิงกลอนและความกว้างชุ้มต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน เนื่องจากยกเก็จเป็นเหมือนฐานที่ทำหน้าที่รับชุ้มแต่ละอัน แต่มีเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ ที่กำหนดให้ความกว้างชุ้ม สวนทางกับความกว้างยกเก็จ เพื่อเพิ่มพื้นที่หลังชุ้มในชั้นเชิงกลอนชั้นล่าง ให้หลังคาชั้นล่างดูโปร่ง และชุ้มชั้นบนดูเด่นขึ้น



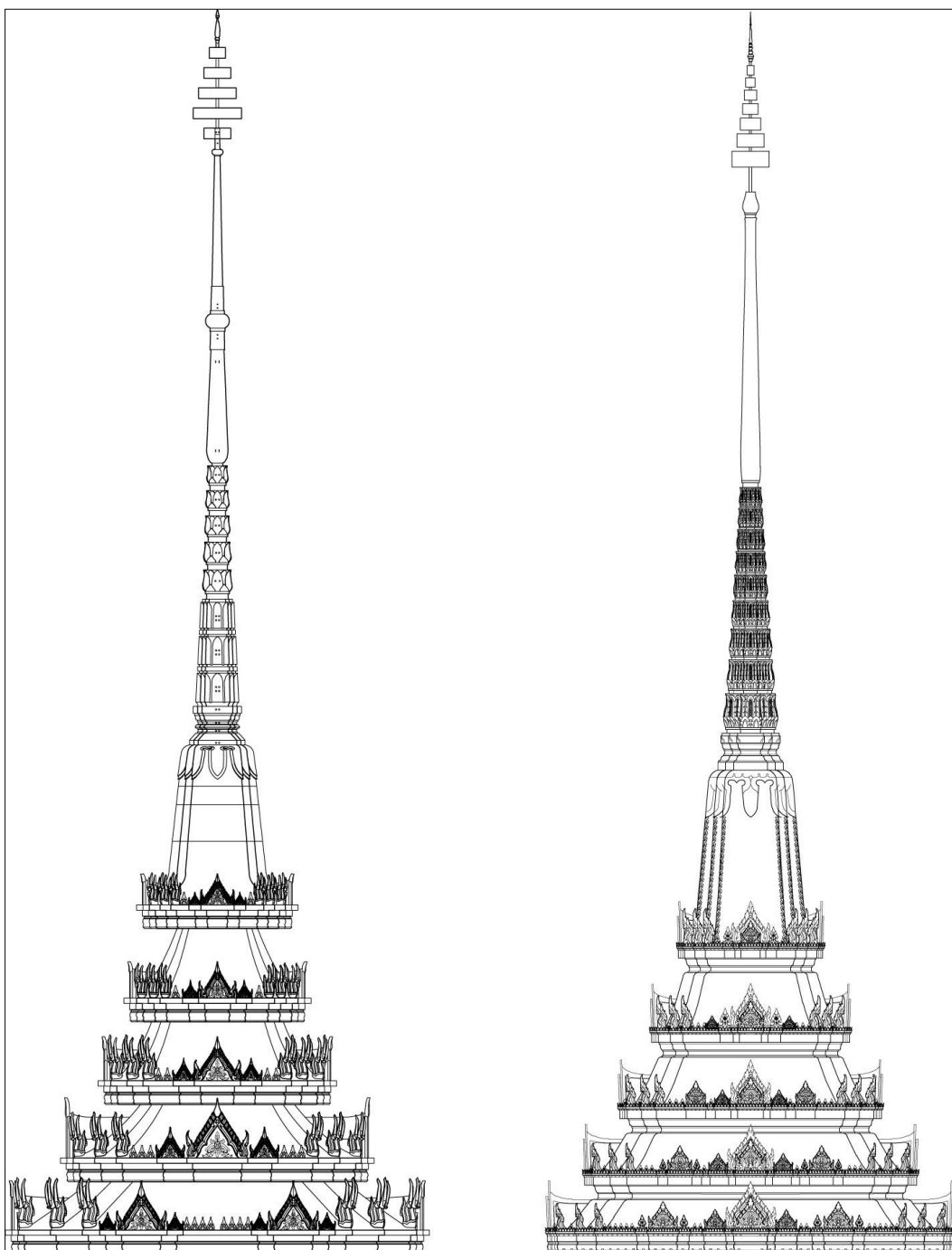
ภาพลายเส้นที่ 103 เครื่องยอดบุษบกพระประธานวัดพระแก้ววังหน้า กำหนดความกว้างซุ้มสัมพันธ์กับความกว้างยกเก็จ และเครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตาที่กำหนดความกว้างซุ้มสวนทางกับความกว้างยกเก็จ ในสัดส่วนเชิงกลอนชั้นที่ 1 เท่ากัน

จังหวะทางดิ่ง คือ ความสัมพันธ์ของระดับความสูงของซุ้มและนาคปักในแต่ละชั้น โดยใช้เส้นทรงเป็นตัวควบคุม รูปแบบจังหวะทางดิ่งมี 2 แบบ คือ

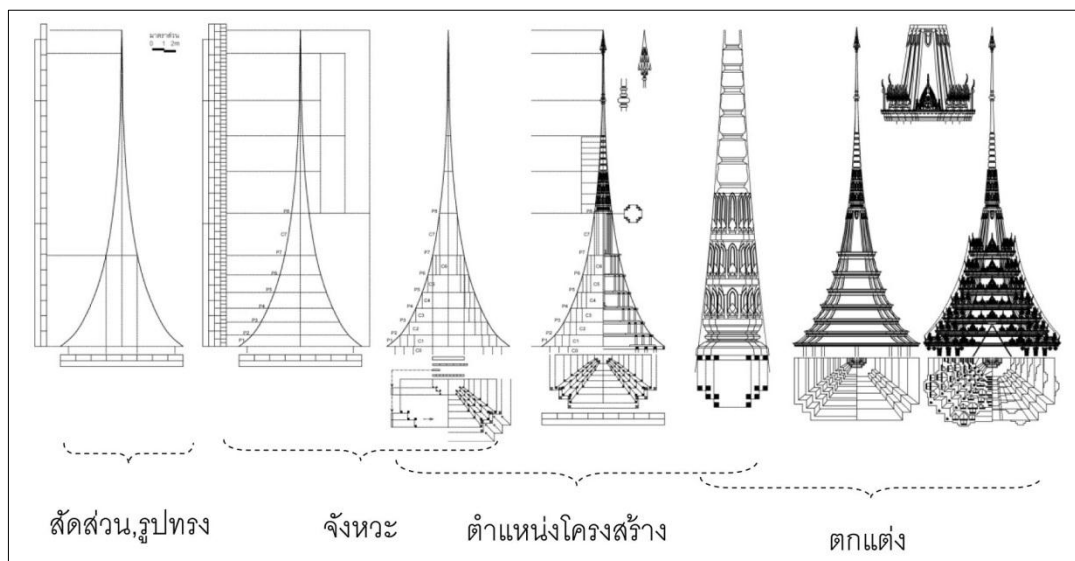
1. แบบที่ความสูงซุ้มและนาคปักค่อยๆ ยึดตัวสูงขึ้นตามจังหวะการยึดตัวของชั้นเชิงกลอน ทำให้เกิดความรู้สึกเบาโลย และมีความสอดคล้องประสานกันเป็นอย่างดีระหว่างชั้นหลังคาและซุ้ม และเกิดความสมดุลระหว่างพื้นที่ที่เป็นซุ้ม กับพื้นที่หลังคาเครื่องยอดที่เป็นช่องไฟหลังซุ้ม เช่น เครื่องยอดพระที่นั่งดุสิตฯ เครื่องยอดพระที่นั่งศิวาลัยฯ

2. แบบที่ความสูงซุ้มและนาคปักค่อยๆ เตี้ยลงสวนทางกับจังหวะการยึดตัวของชั้นเชิงกลอน ทำให้เกิดความรู้สึกกดทับ และขัดแย้งกับจังหวะของชั้นเชิงกลอน และเกิดความแตกต่างระหว่างพื้นที่ช่องไฟหลังซุ้มกับพื้นที่ที่เป็นซุ้ม แต่มีข้อดี คือ ซุ้มและนาคปักไม่พู่ทวมทรงเครื่องยอด เช่น เครื่องยอดโลหะปราสาท, เครื่องยอดมณฑปวัดไตรมิตรฯ





ภาพลายเส้นที่ 104 เครื่องยอดโลหะปราสาทยอดเอก (รังวัดเมื่อ พ.ศ.2556) และเครื่องยอดวัดไตรมิตรฯ (แบบก่อสร้างจาก บ. ส บุญมีฤทธิ์ วิศวกรรมจำกัด) ในสัดส่วนเชิงกลอนชั้นที่ 1 ที่เท่ากัน แบบที่ความสูงซุ้มและนาคปีกค้อยๆ เตี้ยลงสวนทางกับจังหวะการยัดตัวของชั้นเชิงกลอน

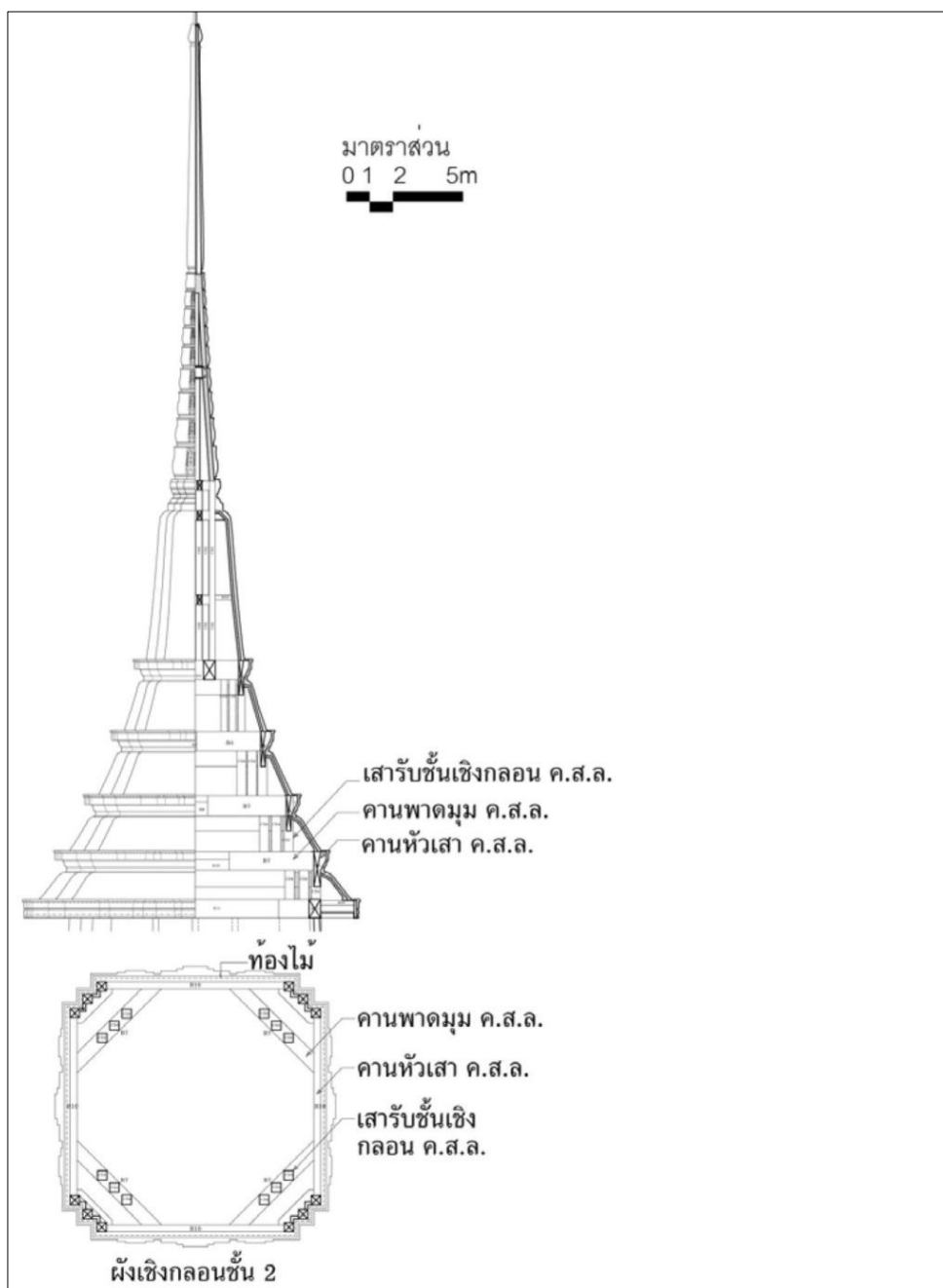


ภาพลายเส้นที่ 105 แสดงภาพรวมขั้นตอนการก่อรูปสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง

เมื่อนำความรู้เกี่ยวกับเครื่องยอดโครงสร้างไม้ไปใช้เกี่ยวกับการก่อสร้างเครื่องยอดโครงสร้างคอนกรีตและเหล็กขนาดใหญ่ พบว่า การก่อรูปทางโครงสร้างยังต้องใช้หลักการตามรูปแบบโครงสร้างไม้ เพราะรูปแบบการตกแต่งทางศิลปกรรมยังใช้รูปแบบของโครงสร้างไม้ ถ้าการก่อรูปโครงสร้างไม่ถูกแบบแผนจะทำให้เกิดปัญหาในขั้นตอนการติดตั้งชิ้นงาน

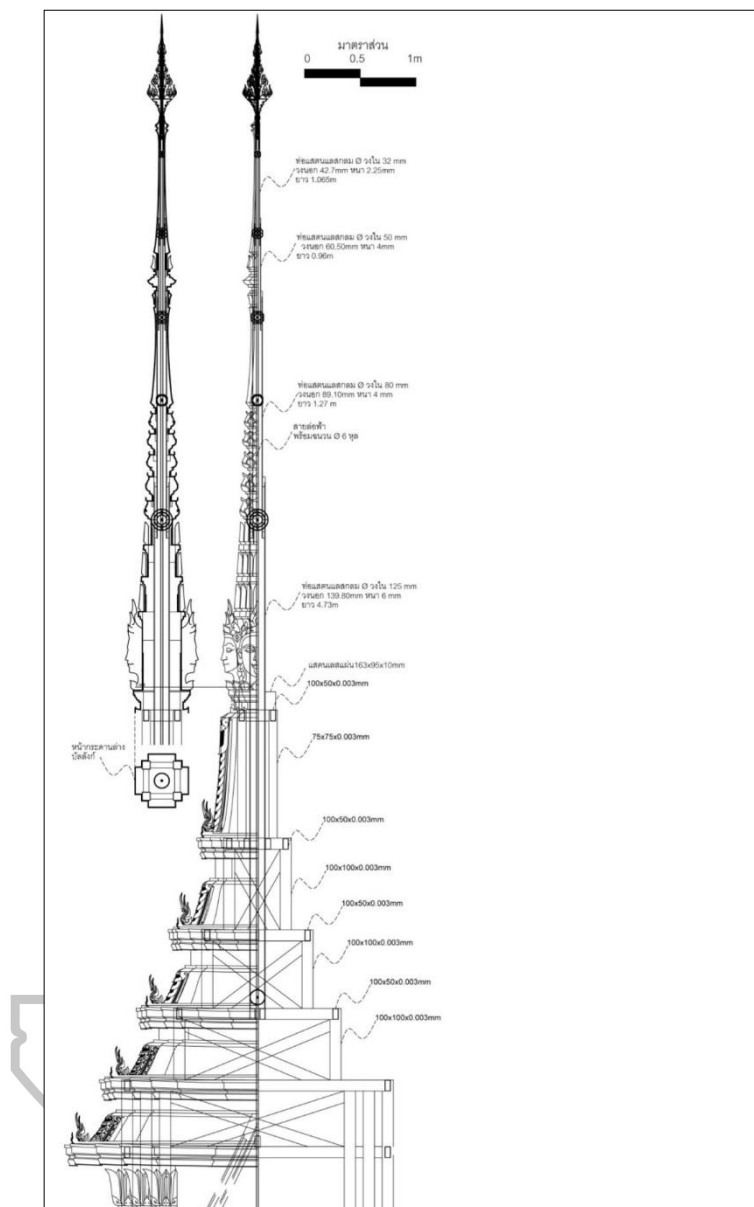
จำนวนโครงสร้างและการเชื่อมต่อสามารถปรับเปลี่ยนไปตามคุณสมบัติของวัสดุได้ เช่น โครงสร้างเครื่องยอดคอนกรีตเสริมเหล็กขนาดใหญ่ สามารถใช้จำนวนและรูปแบบการวางโครงสร้างเหมือนเครื่องยอดโครงสร้างไม้ขนาดเล็กได้ เพราะคอนกรีตเสริมเหล็กมีกำลังรับโครงสร้างมาก และการเชื่อมต่อโครงสร้างเป็นแบบติดตาย ส่วนเครื่องยอดโครงสร้างเหล็กต้องใช้จำนวนและรูปแบบการวางโครงสร้างครึ่งหนึ่งของเครื่องยอดโครงสร้างไม้ขนาดใหญ่ เพราะโครงสร้างเหล็กมีการยึดหดตัวของวัสดุสูง

ข้อมูลจากการศึกษาในครั้งนี้นี้ยังไม่ถือเป็นบทสรุปเกี่ยวกับการออกแบบและก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมประเภทเครื่องยอดมณฑปและบุษบกในภาพรวมทั้งหมด เป็นแต่เพียงบทสรุปที่ได้จากกรณีศึกษาเท่านั้น แต่ก็สามารถใช้เป็นหลักในการออกแบบก่อสร้างได้



ภาพลายเส้นที่ 106 โครงสร้างเครื่องยอดแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก : เครื่องยอดมณฑปวัดไตรมิตร
ที่มา: บริษัท ส.บุญมีฤทธิ์วิศวกรรม จำกัด

เนื่องจากกำลังของวัสดุก่อสร้างที่มากถึงแม้จะเป็นเครื่องยอดที่มีขนาดใหญ่ แต่สามารถใช้รูปแบบและองค์ประกอบทางโครงสร้างในแบบเครื่องยอดโครงสร้างไม้ขนาดเล็ก โดยมีเพียงองค์ประกอบโครงสร้างพื้นฐาน คือ คานตรง คานพาดมุม และเสามุม



ภาพลายเส้นที่ 107 เครื่องยอดโครงสร้างเสตนเลส: เครื่องยอดเอกเรื่อนยอดบรมมังคลานุสรณีย์

รูปแบบและองค์ประกอบทางโครงสร้างใช้แบบเดียวกับเครื่องยอดโครงสร้างไม้ขนาดใหญ่ โดยประกอบด้วยโครงสร้างหลัก คือ เสา คานตรง คานพาดมุม และโครงสร้างเสริม คือ คานค้ำทแยง แต่เนื่องจากโครงสร้างเหล็กหรือเสตนเลส มีกำลังรับโครงสร้างมากกว่าไม้ แต่อย่างน้อยกว่าคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวนโครงสร้างจึงลดลงจากแบบโครงสร้างไม้

รายการอ้างอิง

- เกรียงไกร เกิดศิริ. **งานพระเมรุ**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.
- ขวัญภูมิ วิไลวัลย์. **ธรรมาสันแห่งกรุงศรีอยุธยา**. กรุงเทพฯ: พระราม ศรีเอชเอ็น, 2557.
- มหาวิทยาลัยศิลปากร. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์. **ประวัติ และ ผลงานสำคัญ ของ พระพรหมพิจิตร**. ศิริมิตรการพิมพ์, 2533.
- ฉาย เทียมศิลป์ชัย, พระเทวาภินิมิต. **สมุดตำราลายไทย**. กรุงเทพฯ : องค์การค้าของคุรุสภา, 2556.
- แน่นน้อย ศักดิ์ศรี, หม่อมราชวงศ์ และคณะ. **สถาปัตยกรรมพระเมรุในสยาม**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กรุงเทพ, 2555.
- ประเวศ ลิ้มปรีงษ์ “เครื่องยอดในงานสถาปัตยกรรมไทย.” **วารสารหน้าจั่ว ฉบับที่ 5** มหาวิทยาลัยศิลปากร. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์. (2550): 14-25
- พรหม พรหมพิจิตร, พระพรหมพิจิตร. **พุทธศิลป์สถาปัตยกรรม ภาคต้น**. พระนครฯ: โรงพิมพ์ท่าพระจันทร์
- รัฐบาล. สำนักราชเลขาธิการ. **สถาปัตยกรรมพระบรมหาราชวัง**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กรุงเทพ, 2537.
- ฤทัย ใจจงรัก. **สัดส่วนในงานสถาปัตยกรรมไทย**. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2556.
- ศาสตราจารย์ หม่อมราชวงศ์ แน่นน้อย ศักดิ์ศรี. **มรดกสถาปัตยกรรมกรุงรัตนโกสินทร์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กรุงเทพ, 2537.
- สมคิด จิระทัศนกุล. **คติ สัญลักษณ์ และความหมาย ของ ชุ่มประ-ตู่หน้าต่าง**. กรุงเทพฯ: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2546.
- เสนอ นิลเดช. **สถาปัตยกรรมวัดพระแก้วเมืองกำแพงเพชร**. กรุงเทพฯ: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2558.
- _____. **สมุดภาพสถาปัตยกรรมไทย**. กรุงเทพฯ: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2549.

ประวัติผู้วิจัย

- ชื่อ – สกุล นายเสกสรร พรหมสุข
- ที่อยู่ 98 หมู่ 18 ต.ห้วยหิน อ.หนองหงส์ จ.บุรีรัมย์ 31240
- ที่ทำงาน
พ.ศ. 2553 ฝ่ายสถาปัตยกรรม กองศิลปกรรม สำนักพระราชวัง
- ประวัติการศึกษา
พ.ศ. 2553 สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (5 ปี) สาขาวิชาสถาปัตยกรรมไทย
- ประวัติการทำงาน
พ.ศ. 2554 อาจารย์พิเศษ วิทยาลัยช่างศิลป์ สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์
เขตลาดกระบัง
- พ.ศ. 2555–2559 สถาปนิกประจำ บริษัท ส. บุญมีฤทธิ์ วิศวกรรมจำกัด.
- พ.ศ. 2559–ปัจจุบัน สถาปนิกที่ปรึกษา บริษัท SORITARCHT.CO.,LTD
- พ.ศ. 2559–ปัจจุบัน สถาปนิก สำนักพระราชวัง

