梁行架構組の主要部材の設計

ベトナム中部の伝統家屋の設計技術の特質（その2）

DESIGN METHODOLOGY OF MAIN WOODEN COMPONENTS ON THE LONGITUDINAL SECTION

Study on the design methodology of the traditional wooden houses in the central Vietnam II

林 英昭*, 中川 武**, レ・ヴィン・アン***

Hideaki HAYASHI, Takeshi NAKAGAWA and Vinh An LE

Each main wooden components of the longitude section with slanting beam ‘Keo’ is designed from the dimensions of the rectangular timbers. Particularly in Hue, it is characterized by their design from the square section of each component. The roofline is standard line on the designing and drawing for the slanting beam ‘Keo’ without any horizontal and vertical line. Although the designing tool ‘Thuoc Nach’ is quite suitable for the making the joint of the column with slanting beam, the reason why the tool must be equilateral triangle shape cannot be found from the design method for the wooden components.

Keywords : Central Vietnam, Hue, Traditional Houses, Carpentry Works, Design Methodology, Wooden Components

ベトナム中部, フエ, 伝統家屋, 大工技術, 設計技術, 部材設計

1. 研究の目的と概要

本研究はベトナム中南部地域に分布する登り梁ケオ【Kèo】で屋根を支える伝統家屋を対象に、その設計技術の特質を明らかにすることを目的としている。前稿¹⁾ではベトナム中部（以下、中部）の大工棟梁による梁行断面の設計方法を分析した。ベトナム北部（以下、北部）の設計方法との比較を通じて、両地域の設計方法は特に屋根勾配の制御方法に著しい相違があり、これが両地域の架構形式の相異の背景にあると結論した。中部の梁行架構の設計において、水平と鉛直が抛り所とされない点、柱と屋根勾配の関係を正三角形の設計道具（腋尺）を以て直接制御する点が設計上特に重要な特質と考えられる。

本稿では中部の設計方法の特質をより具体化することを目的に、主要構成部材である柱【Cột】, 大貫チェン【Trén】, 登り梁ケオの設計方法に注目して考察を進める。本稿も前稿に引き続き、縮尺 1/5 の伝統家屋模型の制作を通じて得られた調査結果を基に分析を進める。分析の対象とする設計技術は前稿でも採り上げたフエの大工棟梁 4 名のそれを中心とし、ホイアンの大工棟梁 1 名のそれは必要に応じて適宜参照する。本稿では中部の設計方法をその中心課題とし、北部のそれについては特に採り上げない²⁾。

2. 設計から施工に至る作業工程

中部の伝統家屋の設計・施工の一連の手順を次頁表 1 に整理した。各工程の具体的な名称等はフエの Rê 氏の教示による。いずれの大工棟梁もほぼ同じ手順を踏む。工程は大きく以下の 7 つに分けられる。

- 1) 設計（梁行断面図の作成）
- 2) 部材成形
- 3) 梁行架構の仕口加工
- 4) 梁行架構の地組み（サーム・ヴァイ）

- 5) その他の仕口加工と部材仕上げ

- 6) 架構の建込みと棟上げ

- 7) 屋根工事

前稿で述べたとおり、中部の伝統家屋は同規格の梁行架構を建て並べることで空間を構成する。それぞれの梁行架構を棟木から前後の第三柱まで地組みし、柱間と屋根勾配を確認しながら各接合部を仕上げ、次に梁行中央間の第一柱（あるいは第二柱）まで、大貫チェン、登り梁ケオを地組みしたまま 2 柱筋分を起ち上げてその間を貫材で接続して中央間とし、できた躯体に外回りの柱、登り梁ケオの組みを差し掛けて組み上げていく（写真 2）。よってまずは梁行架構に必要なそれぞれの部材を加工し、地組みによって接合部と柱長さを整えた後に、桁行の貫材やその他の部位の加工へ進むという全体の流れがある。作業工程上、梁行架構の地組みが最初の大きな山場であり、その際の仕口の調整・仕上げが最も手間を要する。地組みに際して重要視される梁行架構一筋分について「ボーヴィ【Bô Vĩ】」あるいは「ボーヴァイ【Bô Vài】」という呼称がある。以下本稿では「梁行架構組ボーヴィ」と称する。また梁行架構組ボーヴィを地組みして接合部を仕上げる工程は特に「サームヴァイ【Sàm Vài】（ヴァイを組む）」と呼ばれる（写真 1）。

3. 部材成形に必要な準備：梁行断面図の描画、型板、間竿

いずれの大工棟梁も部材成形へ取りかかる前に、梁行断面図を描画し、部材側面の形を型板ロップ【Rập】へ、各仕口の位置を間竿コンカン【Con Cán】へ移す。梁行断面図の作成を「土地に墨を打つ【Bát Mực Đất】」と呼称し、本来は建設現場の地面へ描くという。

部材制作に際しては型板ロップと間竿コンカンが成形や仕口位置の手がかりとされる。特に登り梁ケオの長さや柱との接合部の位置は、腋尺で制御された勾配、実寸指定された柱間寸法、そして柱転びによつ

* 早稲田大学理工学術院 客員講師・修士(工学)

** 早稲田大学理工学術院 教授・博士(工学)

*** フエ遺跡保存センター 技術職員・博士(建築学)

Visiting Lecturer, Faculty of Science and Engineering, Waseda University, M. Eng.

Prof., Faculty of Science and Engineering, Waseda University, Dr. Eng.

Technical Staff, Hue Monuments Conservation Centre, Dr. Arch.

図1 主要部材の位置と名称

て決まる重要な寸法である。勾配が腋尺に準拠し、柱間寸法を実寸法（吉数）で決めたいという欲求がある以上、登り梁ケオの長さや仕口の位置は作図を経て求めざるを得ない。そのため部材成形に先立ち、梁行断面図の作成が必ず行われるが、寸法と形が移された後は型板上の部材心墨と間竿が各部材の仕口加工の手がかりとされ、作成された梁行全体図は必要とされない。本来は土地へ描くという点で図の耐久性は全く考慮されていない。あくまでも必要な寸法を測るための一時的な作図である。

4. 各部材の設計方法

前稿では各部材の設計や仕口位置の基準となる寸法および基準線を扱った。ここでは梁行架構組ボヴィの主な構成部材である柱、大貫チェン、登り梁ケオについて、それぞれの設計方法を分析する。

4-1. 柱

4-1-1. 各部名称

第一柱【Cột Hàng Nhất】の設計例と柱の成型方法を図2に示した。中部の伝統家屋の柱は胴張りを付す円柱である。柱頂部を「フーダウコット【Phủ Đầu Cột】（柱頭の覆い）」、最大柱径の位置を「ニットルン【Nịt Lưng】（腰帯）」、柱下を「チャンコット【Chân Cột】（柱足）」

と称する。また柱頂部に近い位置で柱を絞る部分を「バップコット【Báp / Bắp Cột】（柱の大腿）」と称する場合もある。

4-1-2. 柱の成形手順と胴張り位置

柱の加工はまず正方形断面に材を加工することから始められる。この際の断面寸法は最大柱径である腰帯ニットルンの寸法が意識され、柱長さは間竿コンカンに移された柱長さを手がかりに、それぞれ仕上がり寸法より若干太く、長めに確保する。丸柱の成形は最初に鉞【Rìu】にて正方形断面の角を次々に落としながら、更に台鉋【Bào】で角を削り、最後はグラインダ【Nạo】等で仕上げる（図2右下、写真3, 4, 5）。最近では電動鉋もよく使用される。

成形される柱の形はその胴張りの位置によって大きく3つの種類がある（図2右上）。A）柱元から頂部に向かって絞り胴張りを持たない柱型「チャントウオン【Cột Chân Trống】（象の足）」あるいは「チョットヌア【Cột Chốt Nưa】（チョットヌア菜の莖型）」、B1）胴張りを腰ほどの位置に設ける柱型「ドゥイチョン【Cột Đùi Trống】（太鼓のバチ）」、B2）柱元に近い位置で絞る柱型「トウムヴ【Cột Tum Vù】（コマの軸）」。

いずれの柱もまず柱型A）チョットヌアを原型とし、これを基に柱型B1）やB2）を成形する。まず柱頭と柱元の二点で寸法を採って丸柱を成形し、その後柱元を絞って胴張りの形を成す。この場合、最大柱径として残す＜位置＞は意識されるものの、その＜大きさ＞は結果として現れるに過ぎない。にもかかわらず、いずれの大工棟梁もこの腰帯ニットルンの位置での直径を各柱の大きさを表す基準値として代表させており、例えば「第一柱を5寸、第二柱を4.7寸」などと言う場合は、腰帯ニットルンの直径を指す。また柱頂部や柱元の絞りは、腰帯ニットルンの直径に対して、例えば「柱元5分減」、「柱頂部1寸5分減」などの寸法指定をしている。

腰帯ニットルンの高さは柱下 $\frac{1}{2}$ をその位置とする場合が多い（表3）。クアンナムのTám氏やフエのThám氏は特にその位置を意識しないと言うが、彼らの場合は柱頂部の絞りでバップ【Báp】の起点は意識しており、柱の上下を削った残りが胴張りであるという。彼らの場合

表1 中部の伝統家屋の設計施工手順の一例（Nguyễn Rê氏の例）

大別	順序	作業の呼称	直訳	作業内容
設計	1	Bật Mực Đất	土地に墨を打つ	梁行断面図を墨打ち
	2	Cắt Con Cản	間竿を切る	間竿へ寸法を移す
	3	Cắt Rập	型板を切る	型板の制作
部材成形	4	Ra Cột, Kèo	柱、ケオを出す	柱、ケオの成形（形を出すだけ）
	5	Ra Xuyên, Trên	スエ、チェンを出す	スエ、チェンの成形（同上）
	6	Bào Cột, Kèo, Xuyên, Trên	柱、ケオ、スエ、チェンの鉋かけ	柱、ケオ、スエ、チェンの鉋かけ
	7	Xẻ Hong Cột	柱の喉を削る	柱頂部の仕口加工
	8	Om Cột	柱を開う	丸柱表面の仕上げ
仕口加工（梁行）	9	Nảy Mực Tim Cột, Kèo, Xuyên, Trên	柱、ケオ、スエ、チェンの心墨を染する	柱、ケオ、スエ、チェンの心墨を改めて打つ
	10	Buồm Miệng Kèo, Trên	ケオ、チェンの口を移す	柱からケオ、チェンへ仕口の寸法を移す
	11	Xẻ Miệng Kèo, Trên	ケオ、チェンの口を削る	柱、ケオの柱仕口加工
	12	Vạc Vòi Dế, Trấy	ヴォイ・ジェー、チャイを削る	ケオ側面の帯状仕上げを削る
	13	Vỗ / Cáp Miệng Kèo	ケオの口を挟み入れる	ケオの仕口を組み上げる
	14	Vỗ / Đám Miệng Trên	チェンの口を突き入れる	チェンの仕口を組み上げる
	15	Săm Vải	「サームヴァイ（ヴァイを組む）」	梁行架構（一筋）の地組み
梁行架構地組み	16	Đóng, Cản	均衡を確認する	各部材の心墨の整合の確認
	17	Hốt / Cắt Chân Cột	柱足を切る	柱元の切断（架構高さの確定）
	18	Đóng Tim Cột	柱心の確認	柱心の確認と墨の打ち直し
	19	Nhả (Tháo Vải Ra)	<ニャーア>架構の解体	梁行架構の解体
		Bật Mực bên Trái của Thân Cột	柱身の左側へ墨打ち	柱の裏側へ墨打ち（第四面）
仕口加工（その他）	20	Phân Lỗ Xuyên	スエの枿穴を分ける	スエの枿穴を開ける
	21	Đục Lỗ Miệng Kèo Đám	ケオ・ダムの枿を削る	入母屋妻側のケオの枿・枿穴を開ける
	22	Xẻ Hong Xà	サーの喉を削る	頭貫サーの仕口加工
	23	Gắn Xuyên, Xà	スエ、サーを留める	スエ、サーを柱へ組み、仕口の仕上げ
	24	Gắn Đám	ダムを留める	ダムを柱へ組み、仕口の仕上げ
	25	Gắn Khoá Rường	コア・ルオンを留める	コア・ルオンを柱へ組み、仕口の仕上げ
	26	Thúc Trên, Kèo, Xuyên	チェン、ケオ、スエを押し込む	チェン、ケオ、スエの地組み
建て込み棟上げ		Trau Bào	削り磨く	地組みの状態で表面仕上げ
	27	Rải Đá Tán	礎石を撒く	礎石の配置
	28	Làm Rui, Đòn Tay	ルイ、ドンタイを作る	垂木、母屋桁の制作
	29	Dựng Vải	梁行架構を建てる	梁行架構を建てる
屋根		Lễ Thương Lương	上棟式	上棟式
	30	Gác / Bỏ, Rui, Đòn Tay	ルイ、ドンタイを上げる	垂木、母屋桁の設置
		Gắn Diềm Dũi	ジエム・ジュイを留める	軒先端隠し板を留める

写真1 サームヴァイ（梁行架構の地組み）
地組みにて寸法確認後、柱元を切り揃える

写真2 梁行架構組の組み上げの様子

表2 柱の設計寸法

表中の数値は実寸大に換算した値 (mm)

No.	模型名	担当大工棟梁	地域	大貫柱間	第一柱			第二柱			第三柱		
					柱頂部	胴張り径	柱元	柱頂部	胴張り径	柱元	柱頂部	胴張り径	柱元
01	Nhà 4.2	Lê Kim Tân	TT-Huế	4.24 尺	128	(213)	240	120	(200)	228	112	(186)	220
02	Nhà 3.8			3.8 尺	120	(200)	228	112	(186)	220	104	(173)	212
03	Nhà 3.2			3.2 尺	112	(186)	224	104	(173)	212	96	(160)	200
04	Nhà 4.2 Vô Cua	Châu Văn Điền	TT-Huế	4.2 尺	160	220	200	120	180	160	100	140	120
05	Nhà 4.6	Nguyễn Rê	TT-Huế	4.6 尺	140	200	180	120	180	160	112	160	140
06	Nhà 1.79m	Lê Viết Tám	Quảng Nam	1870mm	180	220	200	150	180	160	130	160	140
08	Nhà 3.6	Phan Trình Thám	TT-Huế	3.65 尺	190	260	240	175	225	205	150	200	180
09	Nhà 4.2	Nguyễn Rê	TT-Huế	4.25 尺	160	210	190	130	190	170	120	170	150

表註：グレイ表示は絞りを施す以前の設計値，() 内数値は Lê Kim Tân 氏の「腰幅は柱頂部の 5/3」という知見による換算値，Lê Kim Tân 氏は柱頂部と柱元にて設計。

図2 第一柱の設計と柱の成型方法 () 内の数値は模型 No.09 の設計寸法

も柱の太さは、胴張りの部分の太さ、つまり最大柱径で代表させる。

一方で中部の大工棟梁は日本の曲尺のような直角定規を持たない。各部の直角の確認は正三角形の腋尺で行う。つまり腰帯ニットルの位置で直径を正確に把握する術を持たない。丸柱へ成形する前の角材の状態で寸法を確認した後に柱頭と柱元で寸法を確認するほかは、柱へ巻尺等を巻きつけて周長を以て確認をする程度である。その際にも「直径の3倍」など、あくまでも直径に基づいて材の大きさを把握している。設計理念上は最大柱径の位置と大きさが明瞭に意識されているが、造作の結果としての柱の大きさに厳密な正確さは求められていない。腰帯ニットルの直径は正確に計測できないにも関わらず、それが基準寸法とされている点は、恐らく柱の成形に際して木取りした角材の状態での正方形断面の大きさが強く意識されているためと思われる。角材が狙った寸法で正確に木取りされていれば、腰帯ニットルの位置で大きさを残しつつ上下を絞っていけば、自ずと胴張り位置で

写真3 丸柱の成形1
角材から鉋で角を落とす様子

写真4 丸柱の成形2
鉋で円形へ仕上げる様子

写真5 成形途中の柱
鉋仕上げ前、若干の角を残している

の直径は狙った寸法となる。

また柱長さは梁行架構組ボーヴィを地組みして調整した後に、地組みした状態で地盤線を探り、柱元を切断することで確定する。地組み前の部材成形の段階では、柱頂部に薙ぎ込まれる登り梁ケオと柱を組むことが優先される。その段階では柱元の長さは一様では無いことが多く、地組みの段階で「切り揃える」という言い方が適当である。つまり柱の基準寸法とされる腰帯ニットルの位置は、柱元から大体の

表3 柱の腰帯高さとおっぱの指定方法

大工棟梁	地域	腰帯高さ	おっぱ
Lê Kim Tân	TT-Huế	柱下 1/3	(言及無し)
Châu Văn Điền	TT-Huế	柱下 1/3	柱上 1/3
Nguyễn Rê	TT-Huế	実寸 (柱下約 1/3)	(言及無し)
Lê Viết Tám	Quảng Nam	(特になし)	柱上 1150
Phan Trình Thám	TT-Huế	(特になし)	柱上 1/5

高さが決められるが、それは地組み以前の部材成形の際の目安に過ぎず、結果として一定の高さにはならない。

4-1-3. 各部寸法

それぞれの柱の各部寸法について表2に整理した。梁行架構組ボーヴィは通常三種（前後計6本）の柱で柱間5間を構成する。梁行中央のチェンの間の柱を第一柱【Cột Nhất】とし、外側へ第二柱【Cột Nhì】、第三柱【Cột Ba】とする。柱径は第一柱を最大とし、第二、第三の順に細くなる。フエの Tân 氏は第一柱から順に3分程度ずつ、フエの Điền 氏は1寸ずつ、フエの Rê 氏は5分程度ずつ減じると言い、それぞれに値は異なるが、第一柱の柱径を基準に順に同じ大きさを実寸で減じていくという方法が共通する。

個々の柱の寸法は、胴張りの直径に対して柱頂部が40～85mm減、柱元が20～38mm減となっており、総じて柱元より柱頂部の減量が多い。柱元の絞りを20mm(5分)とする大工棟梁が多いほかは、目立った規則性は読み取れないが、いずれも比を介さずに胴張りの直径に対する減量を実寸指定している点は共通する。フエの Tân 氏は「腰帯を5、柱頂部を3とする」というが、彼の場合も実際は柱頂部と柱元（絞る前の寸法）とで実寸指定をしている。また柱頂部は登り梁ケオを薙ぎ込む部分であり、柱径に対して登り梁ケオの断面が充分でないと、接合部で登り梁ケオ側面が柱を覆う部分が十分に確保できない。登り梁ケオに用意できる材の断面が充分でない場合、柱頂部を意図して細くする場合もあるという意見も聞かれた。

4-2. 大貫チェン

4-2-1. 各部名称

大貫チェン【Trên】の各部寸法と名称の例を図3に示した。大貫チェンは内転びを持つ第一柱の間を連結し、柱との接合部から中央にかけて緩やかに起り上がる形状を持つ。日本の伝統木造建築の虹梁に似た形を成すが、柱上には載らず柱の中段を貫く貫材である。幅は中央部が最も太く、柱との接合部に向かって緩やかに絞る。梁行架構組ボーヴィを構成する主要部材の中で唯一の水平材である。

大貫チェンの上面を「ルンチェン【Lưng Trên】（チェンの背）」、下面を「ブンチェン【Bụng Trên】（チェンの腹）」、第一柱を貫く木鼻を「ドウオイチェン【Đuôi Trên】（チェンの尾）」、木鼻を留める鼻栓を「チョット／ネムチェン【Chốt / Nêm Trên】（チェンの楔）」、第一柱内側へ突き

出る水平面を「ウオムチェン【Uôm Trên】（チェンの首かけ）」、側面の帯状の彫りを「チャイチェン【Trái / Tráy Trên】」、帯状の彫り端部の折れる部分を「クイセップ【Cùi Xếp】（畳んだ肘）」と称する。

4-2-2. 各部寸法

大貫チェンの設計寸法を表4に整理した。大貫チェンの寸法は材の中央、ちょうど棟木の真下に当たる部分を最大断面とする。フエの大工棟梁は4名ともこの中央部の断面を幅（Dx）と厚（Hx）同寸とし、正方形断面とする。

大貫チェンの側面形状は柱接合部での材厚（Hy）から描画する。各模型の設計寸法は、柱接合部での材厚 Hy は中央部材厚 Hx に対して0.3～1.4寸減としている。この厚を大貫チェンの基準線ティムチェンの上下に振り分けるのを基本とする。唯一フエの Điền 氏だけがティムチェンより10mm下へ材の中心を置く。「チェンが下端へ少し偏るのが良い」と言う。これにより柱接合部での材の位置が決まり、材下端の線が決まる。この下端の線から更に下面の眉型の成（p）を実寸で指定する。各模型の設計寸法は1.2～2.1寸程度、眉型の成がティムチェンを越えずにやや下（0.5～1寸程度）で留まるように描画される。材の中央部はあらかじめ目指す厚さ（Hx）が実寸で決められているため、材下面ブンチェンの位置が決まれば、上面ルンチェンの高さも自ずと決まる。上面ルンチェン曲面は中央部から、柱心に向かって緩やかに曲線を描く。フエの Rê 氏によれば柱心から中央へ向かって1尺ほどの位置から曲線が下がるのが良い。材下面の柱内側へ出る水平面のウオムチェンは、柱内面を起点に出の長さを実寸で指定する。フエの Rê 氏によれば出は柱一本分、各模型の設計寸法も接合部位置での柱径一本分とほぼ同じである。材下面ブンチェンの曲線はウオムチェンの端部から緩やかに立ち上がり、眉型を形成する。

大貫チェンの幅は、中央部の幅（Dx）を最大とし、柱との接合部の柱心にて柱径とほぼ同寸か柱を覆う程度に大きくなるように緩やかに絞る（Dy）。上面ルンチェンは中央部の幅 Dx より1寸減程度の幅で柱際まで同幅の面を成形、下面ブンチェンはウオムチェンに向かって5分ほど緩やかに絞り、柱心位置で柱径と同寸となる程度に更に絞っていく。側面の帯状装飾チャイチェンは材の成の 1/3 程度を基本に、中央の帯をやや太く、若干上に位置するのが良い。柱接合部で端部が突き出て柱を覆う。断面形状は図3中の断面図のように下面は材幅を維

図3 大貫チェンの設計 () 内の数値は模型 No.09 の設計寸法

写真6 フエの大貫チェン（模型 No.05）

写真7 制作中の実物大の大貫チェン

持し、上面はやや細い面を形成、中段を丸形とする。この帯状の形状を特に「オンチャイ【**Ổng Trấy**】(長いチャイ)」と呼び、特にフエではこの断面をチェン、ケオ、スエンなどに多用する伝統家屋が多い。

柱を貫いて外に出る木鼻の出は、柱外面を起点に出の長さを実寸(c)で指定する。柱一本分よりやや長めにとり、フエのRê氏によれば柱径に二分増しが良い。木鼻の立面形状はフエの場合は外に向かって0.3～1寸程度跳ね上がる。下面を上面よりも急勾配で上げる設計が多いが、フエのĐiền氏は上下面平行に跳ね上げる。クアンナムのTám氏は木鼻を跳ね上げずに水平に出し、上下面ともに5mm程度ずつ絞る(写真9)。木鼻先端での材の成(Hz)は柱接合部での材の厚(Hy)と同寸かやや低く採る。木鼻の幅はすなわち柱を貫く柄【**Mộng Trên**】の幅であるが、これは柱径の $\frac{1}{3}$ を基本に、根元から端部に向かって4～15mm程度細くする。木鼻には特に建物前方側に装飾を設けることが多く、ここで挙げた出の長さや成はある程度目安である(写真8)。

以上を整理すれば、フエの大工棟梁は中央部の正方形の最大断面の幅Dxと厚Hxを実寸で決め、幅は接合する第一柱径に合わせて材幅を絞ってDx>Dyとし、厚は柱内面Hyと木鼻先端HzでHx>Hy>Hzの関係となるように寸法を採る点が手法として共通している。寸法に比例関係は認められず、絞る程度や木鼻の跳ね上がりなどは、それぞれの個性に拠る部分が多い。

4-3. 登り梁ケオ

4-3-1. 各部名称

梁架構造組ボーヴィは中央間であるチェンの間、その前後であるクインの間、更に外側のクーの間の前後計5間で構成される。登り梁ケオは棟木から各柱間毎に一本ずつ架かる型式と棟木からクインの間に掛けて柱間一間半分を跨ぐ型式の二種類がある。前者をケオ・チョン(「重ねケオ」の意)、後者をケオ・ルオン(「続くケオ」の意)と呼ぶ。クーの間に架かるケオはケオ・クーと呼ばれる。

登り梁ケオは柱を跨いで突き出す木鼻「ドウオイケオ【**Đuôi Kèo**】(ケオの尾)」、柱との接合部から緩やかに曲線を描いて上がり、母屋桁ドンタイを載せる「タンケオ【**Thân Kèo**】(ケオの身)」の部分、更に上端部である「ダウケオ【**Đầu Kèo**】(ケオの頭)」で構成される。ケオの上面を「ルンケオ【**Lưng Kèo**】(ケオの背)」、下面を「ブンケオ／ジャーケオ【**Bụng Kèo / Dạ Kèo**】(ケオの腹)」、また木鼻ケオの尾の上面を「マンケオ【**Mạn Kèo**】(ケオの甲板)」、下面を「ジャードウ

オイケオ【**Dạ Đuôi Kèo**】(ケオの尾の腹)」、更にケオの面において第一柱の内側に出る面を「ウオムケオ【**Uôm Kèo**】(ケオの首かけ)」と称する。また側面は大貫チェンと同様に帯状装飾「チャイケオ【**Trái / Trấy Kèo**】」を成形する。特にケオの場合は帯状装飾チャイケオの端部、柱との接合部の部分を「ヴォイ【**Vòi**】(象の鼻)」と呼び、その下の柱面に突き出す部分を「ジェー【**Dé / Gié**】(脇端)」と称する。柱との接合部のケオ側面仕上げとして、帯状装飾の端部ヴォイとジェーが柱の心墨にまで届く状態を特に「Vòi Dé Giáp Tim」(ヴォイとジェーが心に合う)」と呼び、材幅が太い証であり最も贅沢な造形とされる。またヴォイの上端の曲線が、木鼻ドウオイケオの柱を覆う部分「マンケオ【**Mang Kèo**】(ケオの鰓)」の線へと滑らかに接続する状態を美しい造形であるという話も聞かれた。

4-3-2. 各部寸法

1) 第一ケオ

ケオ・チョンの型式ではチェンの間に架かるケオを第一ケオ(ケオニャット【**Kèo Nhất**】)あるいはケオ上(ケオトゥオン【**Kèo Thượng**])と呼ぶ。以下、これを第一ケオと称し、図4、表5に整理した各部寸法について分析を進める。

ケオの側面形状は、屋根の勾配線ムックマイ【**Mực Mái**】を基準線とし、これに平行と直角に寸法を採って設計される。まず登り梁ケオの上面ルンケオが曲線を描いて下る起点「バウケオ【**Bầu Kèo**】(ケオの妊婦の腹)」の断面寸法と位置、次に柱を貫いて下がる木鼻ドウオイケオの厚さと下がる深さ、更にケオの頂部ダウケオの厚さの3点が順に決められる。

バウケオの位置は外側(下側)の柱から一本目の母屋桁の外下角とするほか、柱間の等分や柱心からの距離を実寸とする場合も確認される。ケオはその背に母屋桁を直接載せる部材であり、母屋桁がある位置ではその背を屋根勾配と平行の直線とするのが基本であるから、曲線の起点は柱から上方一本目の母屋桁までの間に設けられるのは当然である。表5に柱間の等分や実寸による指定方法が見られるが、その際にも柱から上方一本目の母屋桁位置が充分に考慮されているはずである³⁾。よって原則として「柱から一本目の母屋桁外下角」とするフエのĐiền氏の方法が最も妥当な方法と思われる。フエの大工棟梁の場合、バウケオの位置での厚さ(Hx)および幅(Dx)は同寸の正方形断面から成形され、続いて設定されるケオ端部の寸法の基準となるなど、

表4 大貫チェンの設計寸法

No.	模型名	担当大工棟梁	地域	大貫柱間	中央部断面寸法		下眉		柱接合部	Tim Trên	材幅
					幅 (Dx)	厚 (Hx)	成 (p)	厚 (Hy)	とのずれ	柱内面 (Dy)	
01	Nhà 4.2	Lê Kim Tân	TT-Huế	4.24 尺	240	240	85	185	0	(柱径と同寸)	
02	Nhà 3.8			3.8 尺	205	205	80	165	0	(柱径と同寸)	
03	Nhà 3.2			3.2 尺	195	195	75	150	0	(柱径と同寸)	
04	Nhà 4.2 Vô Cua	Châu Văn Điền	TT-Huế	4.2 尺	200	200	50 (+10+ α)	160	-10	(柱径と同寸)	
05	Nhà 4.6	Nguyễn Rê	TT-Huế	4.6 尺	200	200	65	188	0	(160 ほど)	
06	Nhà 1.79m	Lê Viết Tâm	Quảng Nam	1870mm	300	290	50	270	0	300	
08	Nhà 3.6	Phan Trình Thám	TT-Huế	3.65 尺	260	260	75	235	0	220	
09	Nhà 4.2	Nguyễn Rê	TT-Huế	4.25 尺	210	210	80	200	0	180	

No.	模型名	担当大工棟梁	Uôm Trên		木鼻の出		木鼻先端	跳ね上がり	納	
			出 (a)	長さの起点	出 (c)	長さの起点	厚 (Hz)	成 (q)	柱内	外端部
01	Nhà 4.2	Lê Kim Tân	140	柱内面	200	柱外面	181	12	柱 1/3	4mm 減
02	Nhà 3.8		-	柱内面	200	柱外面	161	12	柱 1/3	4mm 減
03	Nhà 3.2		128	柱内面	192	柱外面	146	12	柱 1/3	4mm 減
04	Nhà 4.2 Vô Cua	Châu Văn Điền	200	柱内面	250	柱外面	160	10 (+10)	50	40
05	Nhà 4.6	Nguyễn Rê	160	柱内面	190	柱外面	180	40	48	40
06	Nhà 1.79m	Lê Viết Tâm	180	柱内面	170	柱外面	260	(跳ねナシ)	60	50
08	Nhà 3.6	Phan Trình Thám	70	柱内面	275	柱外面	210	40	70	60 (柱外面にて)
09	Nhà 4.2	Nguyễn Rê	180	柱内面	240	柱外面	185	50	55	45

写真8 大貫チェンの木鼻の実例 (フエ)

写真9 クアンナムの大貫チェン (模型No.06, 上段は型板)

図4 第一ケオの設計 () 内の数値は模型 No.09 の設計寸法

大貫チェンの設計時の中央部断面と同じようにバウケオが基準断面として意識される。

基準断面バウケオの位置と断面寸法に続いて、木鼻ドゥオイケオの厚さと下がる深さが設定される。木鼻ドゥオイケオの厚さ (Hy) は基準断面バウケオの厚さに対して 0.5 ～ 1 寸減程度とし、これは接合部での柱径とほぼ同寸である。木鼻は下のケオの頂部ダウケオを受ける部分であり、その下がる深さは下のケオの厚さに拠る。寸法上は第二ケオの頂部ダウケオの厚さを第一ケオのドゥオイケオ厚さの 5 分減程度とする寸法が多い。フエの Tân 氏のみがこの下がる深さを母屋桁成と同寸とする⁴⁾。これらの寸法指定により、木鼻ドゥオイケオの上面線ムックマンケオ【Mực Mạn Kèo】, 下面線ムックジャーケオ【Mực Dạ Đuôi Kèo】が屋根勾配線ムックマイと平行に描画され、側面形状の基準となる。

続いてケオの頂部ダウケオの厚さ (Hz) が決められる。各模型の設計寸法を見る限り、木鼻ドゥオイケオ厚さ (Hy) に対して 5 分減程度である。ところでケオの身タンケオの部分設計する際に、木鼻ドゥオイケオの上面線ムックチョンケオをそのまま上へ延長し、これを「ムックムオン・ケオ【Mực Mượn Kèo】(ケオの借りた墨)」あるいは「ムックティム・ケオ【Mực Tim Kèo】(ケオの心墨)」と称して、柱との接合部加工時の勾配確認の手がかりとする (写真 11)。材の形状が大きく曲がって下がるため、屋根勾配と柱心との関係を制御しながら仕口を加工するためにはケオの側面に屋根勾配と平行の線を設ける必要がある。具体的な言質を得たわけではないが特に第一ケオの場合、いずれの大工棟梁も頂部ダウケオの下端角をこのムックムオン・ケオと重ねるか、ほんの僅か下へ出るように実寸指定している。形状全体を見て、ケオの身タンケオに対して木鼻ドゥオイケオが下がり過ぎないような配慮がされているかのようである。ただし必ずしも一致するわけ

図5 木鼻ドゥオイケオの設計

写真 10 第一ケオの例 (模型 No.05)

写真 11 ケオと柱との接合部の制作 ムックムオンに敵尺を当てて勾配確認ではなく、実際は実寸指定を多用する手法と混在しているため、それほど単純な設計術とはなっていない。またクアンナムの Tám 氏の場合はバウケオを設定せず、側面の成は頂部ダウケオと木鼻ドゥオイケオの外下端を屋根勾配からの距離で指定し、木鼻ドゥオイケオの厚さを指定してケオを造形する。彼の木鼻ドゥオイケオはフエのように屋根勾配と平行に出るのではなく、やや端部が下がる。これは加工前に材の確保する際に、最も大きい厚さが必要な木鼻ドゥオイケオの部分と、最も小さい厚さの頂部ダウケオの数値を単純に設計寸法として代表させたものである。彼の制作したケオは、特に材の断面形状が扁平であることに加え、木鼻ドゥオイケオにかけての曲線の形状や屋根勾配との関係がフエのケオとは大きく異なる。

以上の手順で設定されたバウケオ、ドゥオイケオ、ダウケオそれぞれの寸法と位置を基準にケオ側面の形状が描かれる。ケオの上面ルンケオは、ケオの頂部ダウケオから母屋桁下端の屋根勾配線をなぞりながらバウケオに達し、それを起点に柱心とムックチョンケオの交点を

表5 第一ケオの設計寸法

表中の数値は実寸大に換算した値 (mm)

No.	模型名	担当大工棟梁	地域	基準バウケオ			頂部ダウケオ		木鼻ドゥオイケオ				Uom Kèo
				幅 (Dx)	厚 (Hx)	位置	幅 (Dz)	厚 (Hz)	幅 (Dy)	厚 (Hy)	下り深さ	長さ (Ld)	出
01	Nhà 4.2	Lê Kim Tân	TT-Huế	180	180	第一柱間の 1/3 程度	108	120	180	172	100 (ドンタイ同寸)	柱心から実寸 (480)	-
04	Nhà 4.2 Vô Cua	Châu Văn Diễn	TT-Huế	180	180	一本目の母屋桁外下角	120	120	200	140	120	柱心から実寸 (550)	40 (柱面より)
05	Nhà 4.6	Nguyễn Rê	TT-Huế	160	160	第一柱間の 1/3 程度	120	120	160	140	120	柱心から実寸 (600)	-
06	Nhà 1.79m	Lê Viết Tâm	Quảng Nam	(断面厚は材端部にて屋根墨からの距離を指定)			140	140	220	180	160	柱心から実寸 (水平 350)	180・200 (柱心より水平)
09	Nhà 4.2	Nguyễn Rê	TT-Huế	210	210	柱心から実寸 (400)	160	130	240	170	160	柱心から実寸 (640)	40 (柱面より)

目指して曲線を描いて下りる。ケオの下面ジャーケオ【Dạ Kèo】は、ケオの頂部ダウケオからバウケオの下端を目指してほぼ直線、バウケオを起点に、ウオムケオの端部に向かって下りる。この直線と曲線が折点無く繋がり、ケオの下端が滑らかな面となるのが望ましい。ウオムケオはフエの場合は柱内面より出の長さを実寸指定し、ムックジャードウオイケオに沿って 0.6 ～ 1 寸程度。クアンナムの Tám 氏は柱心から水平に 180 ～ 200mm を採って確保する。クアンナムのウオムケオはフエのそれに比べて長い。

フエの木鼻ドゥオイケオの設計例を図 5 に示した。木鼻ドゥオイケオの出の長さは柱心からの距離を実寸指定する。フエの場合は屋根勾配に平行に長さを採り、1.5 尺前後。柱から下方 2 本目の母屋桁の位置に合わせているようにも見える。クアンナムの Tám 氏は柱心から水平に寸法を採るという相異がある。木鼻ドゥオイケオの先端には腋尺の角を充てて、ムック・カット・ドゥオイケオ【Mực Cắt Đuối Kèo】(ドゥオイケオ切断線)を描く。クアンナムの Tám 氏は木鼻の先端角に腋尺は使用しない。木鼻ドゥオイケオの下面にはタムソン【Tam Sơn, 三山】と呼ばれる装飾を施す。木鼻ドゥオイケオの厚さ (Hy) の半分を木鼻先端に残し、それを起点に図 5 のように基準線を描き、装飾を 3 段成形する。また図 5 中のタムソンの成す角 A に対して、腋尺を当てる場合と、45 度とする場合がある。

幅は基準断面バウケオの幅 (Dx) を厚 (Hx) と同寸、木鼻ドゥオイケオの先端部の幅 (Dy) をバウケオ幅 (Dx) と同寸か 5 分増し程度に拡げ、途中柱との接合部で柱径に合わせて一旦絞る。頂部ダウケオの幅 (Dz) はバウケオ (Dx) の 1 寸減程度。木鼻ドゥオイケオの先端部の幅 (Dy) と頂部ダウケオの幅 (Dz) を以て材幅を木取りし、バウケオ (Dx) を残しつつ柱接合部を削るという方法も聞かれた。またフエの Tân 氏はバウケオ「5」に対して頂部ダウケオ「3」という比で設計するという。頂部ダウケオは正方形の場合と扁平の場合とがあるが、いずれもそれぞれに別々に指定した結果として表れる形であるようで、登り梁ケオは基準断面バウケオ以外の位置で正方形断面とすることを特に意識していない。木鼻ドゥオイケオは常に扁平である。ケオの身タンケオの断面形状はフエの場合、大貫チェンと同じくオンチャイ型とすることが多い。

柱接合部に落とし込む部分を「モンケオ【Mộng Kèo】(ケオの柄)」と称する。この幅は柱頂部の 1/3 とする。実際の加工においては、先に柱へ幅 1/3 の溝を加工しておき、ケオの方をこの幅に落として調整していく。柱との接合部は特にマーケオやヴォイ、ジェーの内面を柱頂部の絞りと隙間無く合わせていく作業が最も手間が必要であり、ケオと柱の成す勾配を確認しながら、これをうまく納めるのが、ケオと柱を施工する大工の技量の要点のひとつである。特にこの作業に特化した柄の長い丸鑿をドゥック・ロン【Đục Lọng】と呼ぶ。

第一ケオは木鼻ドゥオイケオ、ケオの身タンケオに加え、上端の交叉部ジャオグエン【Giao Nguyên, 交元】で構成される。交叉部ジャオグエンは前後のケオを成形した後、地組みの際に鉛直を確認しながら、ケオを重ねて造作する。柄の幅はケオの背ルンケオの幅 1/6 に分割した

長さを彫る分と残す分に分ける。前側のケオが柄、後側のケオを穴型とするのが一般的である。

2) 第二ケオ

ケオ・チョンの型式においてクインの間に架かるケオを第二ケオ (ケオニー【Kèo Nhi】)あるいはケオ下 (ケオハー【Kèo Hạ】)と呼ぶ。以下、第二ケオと称して分析を進める (次頁図 6 上、表 6)。第二ケオの造形方法は第一ケオとほぼ同様の手順を踏む。屋根勾配線ムックマイを基準に基準断面バウケオ (Hx)、木鼻ドゥオイケオ厚 (Hy) と下がる深さ、頂部ドゥオイケオ厚 (Hz) を決め、ケオの側面を造形する。基準断面バウケオの位置はここでも一本目の母屋桁外下角とするのが妥当であろう。基準断面バウケオの寸法は第一ケオに比べ第二ケオを太くする場合が多い。木鼻ドゥオイケオの長さは第一ケオと同寸とするか、太さに準じてやや長く採る場合がある。

第一ケオと相異する点は、その長さに加えて木鼻の下がる深さを母屋桁成と同寸とする点である。これは後に述べるケオクーの設計寸法に準じるためである。総じて第一ケオのそれより浅い。また頂部ダウケオは柄を作り、柱頂部に落とし込む点も交叉部ジャオグエンを持つ第一ケオとは異なる。第一ケオが梁行架構組ボーヴィにのみ使用されるのに対して、第二ケオは入母屋屋根の妻壁外側に同規格のケオが計 4 本使用され、更に隅行きの 4 本のケオも第二ケオを基準に形が採られる点は建物の構成上の役割の相異として指摘できる。第二ケオの頂部ダウケオには「ダウクアイ【Đầu Quày】(返し顔)」と呼ばれる下向きの顔型の装飾を彫るのが一般的である。

3) ケオ・ルオン

ケオ・ルオンの型式では屋根に架かるケオ一本にケオ・クーという組み合わせであるため、特別な呼称は必要とされない。入母屋屋根の妻壁外側架構をダムやチャイと呼称するが、ダムやチャイは梁行架構組ボーヴィのクインの間以下と同寸とするため、それらの架構との区別の意味で特に屋根ケオ (ケオ・マイ【Kèo Mái】)と称することが多い。ここではその形を端的に表すケオ・ルオンと呼称する (表 7)。

ケオ・ルオンは二本の柱を跨る点で特異であるが、その部材成形は独立して成形された後、組んで仕口加工という手順を基本とするから、基準断面バウケオも二箇所設定ということにはならず、下の第二柱に近い位置に一箇所設け、それを基準に木鼻ドゥオイケオ、頂部ダウケオそれぞれの厚さを設定し造形する。第二ケオを延長し頂部ダウケオに交叉部ジャオグエンを施した形を採り、途中、第一柱との接合部も、長いケオの途中に仕口を切るだけでも言え、その設計方法に著しい相異は無い。柱と成す勾配を特に注意を払うべき接合部が、ケオ一本に二箇所ある点で、柱とケオが一对一の関係にある架構ケオ・チョンより造作の難易度は高い。基準断面バウケオの寸法は、調査対象とした 3 例では第一柱とほぼ同寸となっている。

4) ケオ・クー

クーの間に架かるケオをケオ・クーと称する。扁平した S 字型とも言えるような曲線を描いて第三柱に落とし込み、木鼻ドゥオイケオ・クーは顔型とするのが一般的である (図 6 下、写真 13, 14)。

図6 第二ケオ（上）およびケオ・クー（下）の設計

ケオ・クーは屋根勾配線ムックマイに加えて、母屋桁上端の線ムックルンドンタイ【Mực Lưng Đòn Tay】を基準に成形される。フエの大工棟梁は4名とも母屋桁成を100mmとする。木鼻ドウオイケオ・クーは屋根勾配線ムックマイに平行ではなく、やや上向きにムックマイと第三柱心の交点から出す。出の長さや木鼻ドウオイケオ・クーの厚さは確保できる材の厚さに準じて調整する。幅は柱を綺麗に覆うに十分な、柱頂部の径より大きい断面を確保する。ケオの身タンケオ・クーの曲線は、上面は半割りの母屋桁ドンタイガー【Đòn Tay Ngựa / Ngã】(表ドンタイ)ともう一方の母屋桁の位置を考慮しながら母屋桁上端の線ムックルンドンタイに達する線を成形、下面は第二ケオの木鼻上端から曲線を起こし、ワオムケオに向かって屋根勾配線ムックマイを越えない曲線を成形する。屋根勾配線ムックマイがケオ・クーの中心を通るような成形が好まれるようで、頂部ダウケオ・クーの成は母屋桁成の2倍とする図6下の形状は標準的な形状とされる⁵⁾。

図6のケオ・クーの側面図に示した頂部ダウケオのパオ【Bao】と呼ばれる部分は、現在では写真13や写真14のように一材から造り出されるが、この部分は本来は独立した板材であったようである。ケオ・クーに限らずケオの背に載せ母屋桁を受けるあおり板状の独立した部材がパオと呼ばれ、更に木鼻先端上のパオは「モークー【Mỏ Cu】（斑鳩の頭）」と呼ばれる形にする（写真15）。ケオの身タンケオ上の一部にバオケオ・クー【Bao Kèo Cù】と呼ばれる部分を設けるが、これは本来のパオ先端の形を意図して成形される。第二ケオを軒先とした形式に、付け底として差し掛けられたケオがケオ・クーであり、それが一体化した形が現在の部材形状である。

4-3-3. 登り梁ケオの設計方法の特徴

以上述べてきた通り，登り梁ケオの設計は屋根勾配ムックマイを基準線とし，それに平行か直角方向の寸法指定によって側面形状が設計される．原則として水平線が介在せず，唯一鉛直線が必要な第一ケオ

写真 12 第二ヶオの例 (模型 No.05)

写真13 ケオ・クーの実例（フエ，解体中の伝統家屋）

写真 14 ケオ・クーの例 (模型 No.05)

の交叉部ジョオグエンも地組みの段階で造作を施すため、それ以前のケオの成形には鉛直線すら必要とされない点がその特徴である。クアンナムの大工棟梁が木鼻の出の長さなどを水平で採った点は、設計理念の相異と同時に形式上の相異でもある一方で、材の厚さに関してはクアンナムの大工棟梁も含め、全て屋根勾配ムックマイに直角に寸法を把握する点が共通する。またケオの幅は正方形断面のパウケオ(Dx)、木鼻ドウオイケオの端部(Dy)、頂部ダウケオ(Dz)の3点で寸法を把握し、上方に向かって緩やかに絞りつつ、中途の柱接合部で一旦絞る点がケオの造形を特徴づけている。断面寸法はケオの中途に設けられた基準断面に対して端部に向かって加減する方法で把握され、幅をDy>Dx>Dz、厚さをHx>Hy>Hzとする点は大貫チェンの寸法把握方法とほぼ同じである。

5. 基準断面寸法「面厚同寸」と第一柱径

梁行架構組ボウヰの主要構成部材である柱、大貫チエン、登り梁ケオは正方形断面を一部に設け、その造形の基準としている。いずれも材の端部ではなく、中間に正方形の基準断面を設け、端部や接合部に向かって緩やかに絞って成形するのが特徴である。これは丸柱においても例外ではなく、腰帯ニットルンが重要な寸法として意識されつつ、正方形断面の角材を前提に丸柱が成形される。

表 6 第二ケオの設計寸法

表中の数値は実寸大に換算した値 (mm)

No.	模型名	担当大工棟梁	地域	基準バウケオ			頂部ダウケオ		木鼻ドゥオイケオ				Uom Kéo
				幅 (Dx)	厚 (Hx)	位置	幅 (Dz)	厚 (Hz)	幅 (Dy)	厚 (Hy)	下り深さ	長さ (Ld)	出
01	Nhà 4.2	Lê Kim Tân	TT-Huế	210	210	第二柱間の 1/3 程度	126	100	210	172	100 (ドンタイ同寸)	柱心から実寸 (560)	32 (柱面より)
04	Nhà 4.2 Vô Cửa	Châu Văn Diễn	TT-Huế	200	200	一本目の母屋桁外下角	120	140	220	-	100 (ドンタイ同寸)	柱心から実寸 (600)	40 (柱面より)
05	Nhà 4.6	Nguyễn Rê	TT-Huế	200	200	第二柱間の 1/4	120	120	200	160	100 (ドンタイ同寸)	柱心から実寸 (600)	-
06	Nhà 1.79m	Lê Viết Tâm	Quảng Nam	(断面厚は材端部にて屋根墨からの距離を指定)			160	120	220	200	140	柱心から実寸 (水平 350)	220(柱心より水平)
09	Nhà 4.2	Nguyễn Rê	TT-Huế	200	200	柱心から実寸 (400)	160	140	240	160	100 (ドンタイ同寸)	柱心から実寸 (640)	40 (柱面より)

表 7 ケオ・ルオンの設計寸法

表中の数値は実寸大に換算した値 (mm)

No.	模型名	担当大工棟梁	地域	基準バウケオ			頂部ダウケオ		木鼻ドゥオイケオ			Uom Kéo	
				幅 (Dx)	厚 (Hx)	位置	幅 (Dz)	厚 (Hz)	幅 (Dy)	厚 (Hy)	下り深さ	長さ (Ld)	出
02	Nhà 3.8	Lê Kim Tân	TT-Huế	200	200	第二柱間の 1/5 程度	120	125	200	188	100 (ドンタイ同寸)	柱心から実寸 (560)	28 (柱面より)
03	Nhà 3.2	Lê Kim Tân	TT-Huế	180	180	第二柱間の 1/5 程度	108	120	180	140	100 (ドンタイ同寸)	柱心から実寸 (540)	24 (柱面より)
08	Nhà 3.6	Phan Trình Thám	TT-Huế	260	260	第二柱間の 1/3 程度	130	130	260	220	100 (ドンタイ同寸)	柱心から実寸 (575)	30 (柱面より)

写真 15 木鼻上で母屋桁を受けるバオの例 (フエ 良謙殿)

フエの大工棟梁はこの正方形断面を特に「ジエンハウドン【Diện Hậu Đông】(面厚同)」と呼び、5 寸角断面は「ジエンハウドン・5 (面厚同 5 寸)」と称す。例えば第一柱を 5 寸角、第二柱は 4.5 寸角、第三柱は 4.0 寸角をそれぞれ基準とし、材相互の太さの関係を制御する。特に第一柱、大貫チェンは同寸の正方形断面を基準とする場合が多い。

また本稿で対象とした大工棟梁は、ケオに関して第二ケオの基準断面を第一ケオのそれより太くする場合が多く、第一柱、大貫チェン、第二ケオの基準断面を同寸とする手法が確認できるが、ここでは第一ケオは第一柱と、第二ケオは第二柱と接合される点に留意すべきである。特にケオの材幅は柱との接合部でその側面が柱を覆う形に影響する。ヴォイとマーケオが柱心で接するような造形が贅沢な造形とされるという話も聞かれ、柱を覆うに十分な材幅がケオに要求されるのが原則である。また大貫チェンと各登り梁ケオの断面寸法は、接合部や端部から離れた位置に最大断面を持ち、そこから相互の接合部に向かって柱の断面寸法を基準にそれとほぼ同一に絞っていく意図を持って成形されている。大貫チェンや登り梁ケオの材幅がそれぞれの接合部での柱径を何らかの基準にしているという点は、丸柱がそれらに先行して仕上げられるという作業工程上の順序にも示される。大貫チェンや登り梁ケオの接合部の加工は先行して仕上げられた丸柱に合わせて仕上げられ、柄穴を除いては柱の形をチェンやケオに合わせるということはほとんど無い。各柱の太さが、それぞれのに接続する大貫チェン、登り梁ケオの断面寸法に関連づけられるべきであり、第一柱と第一ケオ、第二柱と第二ケオの断面寸法が関連する、つまり第一柱、大貫チェン、第一ケオの基準断面を同寸とするのが部材の制作上は妥当な手法と思われる。本稿で対象とした模型の中では No.09 が唯一それに該当し、棟木に近い材ほど太く、外に行くほどに細くという全体に統一感のある材の配置となっている。この点については今後、実遺構など事例を増やして確認する必要があるだろう。一方で柱の太さを全体設計の基礎とする考え方に従えば、ケオの上端も柱径と同寸とするという考え方も可能かもしれないが、実際は上端はより細く絞る傾向にある。

材の寸法はケオの上端では無く、屋根勾配を固定するケオ下方の柱との接合部において、柱との関係がより強く意識されている。

また現在の大工棟梁は部材の基準断面の寸法を、大きい家屋には 5 寸断面、小さい家屋には 3 寸断面など、規模の大小に応じて材の大きさを実寸で指定する。特に柱径と柱間寸法との関係を比例で捉えるという考え方はしない。

6. 中部の伝統家屋の部材設計の特質

以上述べてきた各部材の設計方法に基づき、中部の伝統家屋の部材設計の特質について整理したい。

第一に丸柱を含めた全ての材が最大幅や基準断面を基礎にして厚さや幅を把握している点が特徴的である。特にフエの場合は基準断面を正方形として部材の成型が成される。既に述べたように、中部の大工棟梁は直角定規を持たない。全ての材の側面は丸みを帯びるかあるいは帯状装飾を設けるなど平滑な面ではないため、直角定規を用いずにその材幅を計測するのは困難であるにもかかわらず、最大幅や基準断面が意識される。これは材の成型以前の木取りの際の角材の寸法を前提とし、その寸法を活かして残しつつ材を成型することで、狙った寸法を確保しているためである。結果として成型された材の基準断面は自ずと狙った寸法となるという造形感覚であり、それを改めて計り直す必要を意図しないために直角定規も特に必要としない。いずれの部材でも基準断面は材の中途つまり接合部と関係しない位置に設けられ、仕上がった際にどの程度正確かはあまり問題としない。丸柱の設計においても、あくまでも直径を前提に寸法把握をする点にも角材に基づいた部材設計という前提が示される。彼らが「基準」と称するのは木取りの際の「角材」から削るという作業と不可分であろう。また中部の伝統家屋は地面に寝かして材を組む工程を前提とするが、これが柱、大貫チェン、登り梁ケオの材幅が同じ寸法を目指す傾向を助長している可能性はある。基準断面を端部や接合部ではなく、材の中途に設ける手法も地組みの作業効率にその理由があるのかもしれない。

第二に材の幅と厚さについて、正方形断面として関連づけられるほかは相互の関係性が見られない点に注意したい。側面形状に見られる各部の材厚と各部の材幅との相互関係についての意識が希薄である。側面形状は原則として梁行架構ボーヴィの図として描かれた梁行断面の板図から型板へと移して部材の形とし、一方で材幅は木取りの際に初めて意識されるという工程上の段階に違いがある。ここに側面形状と材幅がそれぞれ独立して求められる可能性が内在している。既に指摘したように、柱に接合する材の幅は柱径に非常に制約を受けている。一方で厚さは柱径と関連づけられる必要性があまり無い。厚さはあくまでも立面上の形を決定する要素であり、ある程度は設計上の自由が許容される。この両者の関係を結びつけ、材の太さに統一感を与えているのがフエの正方形断面であり、これにより柱径に基づいた材積の

把握等が可能となる。反対にこの両者が関連づけられない場合、クアンナムの扁平なケオなど側面形状にその差が表れやすいと考えられる。

第三に断面寸法と柱間寸法の関係性が認められない点。フエの大工棟梁が部材設計の基礎とする正方形断面は、柱径から大貫チェンや登り梁ケオの断面寸法を関連づける方法であったが、その断面寸法と柱間寸法を関連づける発想を現在の大工棟梁は持ち合わせていない。材の断面寸法を柱間や材長に対する比ではなく、それぞれを実寸指定し各部分も基準断面から1寸減など実寸の加減で寸法指定する点、断面形状の縦横の長さを相対的な大きさの関係で把握するという考えが非常に希薄であることを表している。断面寸法と柱間寸法がそれぞれ関連づけられず、それぞれ独立した体系である点は特徴的である。

第四にケオの部材設計において屋根勾配線ムックマイを基準に設計される点。特に材厚をこれに直角に採ることは、材を地面において加工する際に寸法が採られることを意味している。上述のようにケオの側面形状は比較的自由である。一方で屋根の勾配線は柱との関係を正確に維持すべきであり、且つ棟木から軒先まで直線を前提するから、これを基準に部材を成形していくのは自然な発想である。また一方でこれは柱とケオが成す勾配の関係と、部材の各部設計にあまり関連が無いとも換言できる。柱に対する勾配設定の手順が部材の設計とは別の段階に属するとも言え、例えば全く異なる勾配を持つ架構であっても、大きな手法の変更無くケオの設計は可能である⁶⁾。腋尺がケオの木鼻ドゥオイケオの先端部の造形に使用されるのは、フエでの限定的な用法であるようで、クアンナムのケオには適用できない。腋尺によって勾配が固定される理由はケオの部材設計とはあまり関係がない。

7. 腋尺に適した架構

ケオと柱の接合部の加工に腋尺は非常に適している。ケオを持つ架構では、地組みをしながらかと柱の接合部を擦り合わせていくため、「組んで、解いて、削り、また組む」という作業の繰り返しを避けられない。この工程では水平の墨が採れない上に柱は内転びをしているため、例えば曲尺などの直角定規による水平線に準拠した勾配制御は非常に困難である。図7に示した勾配確認の作業において、ケオと柱の成す角の関係が直接確認できる腋尺は非常に有利であり、ここに腋尺が利用されるひとつの理由が求められる。この方法では柱との関係においてのみ登り梁の勾配が発生する点に注意したい。例えば登り梁の途中で勾配を変更するような設計はこの道具では不可能である⁷⁾。

腋尺に適した架構は1) 登り梁が柱を貫いて組まれる(柱梁一体型)、

図7 ケオと柱との接合部加工時の腋尺による勾配確認の方法
(写真11に見られる作業を図化)

2) 地組みして登り梁と柱の接合部を仕上げる、3) 屋根勾配が直線である、4) 水平材が極端に少ない(あるいは無い)、5) 木鼻がある、6) 柱が転ぶなどの特徴を備えている必要がある。例えば北部に見られるような梁束を多用して小屋組みを成す「積み上げ型」の架構は、材に直角に仕口を切って水平材に垂直材を積み上げるのが基本であるから、制作上はL字型尺が適しており、腋尺が必要とされる状況は生まれ難い。一方でこれらのいずれの場合でも腋尺が正三角形型である必然性は認められない。固定された角を持つ道具をその都度作成すれば条件を満たすからである。腋尺が角を固定する理由は、恐らくこのケオと柱の接合部の加工方法とその建築の生産性に深く関連すると思われるが、その形が正三角形型である理由はまた他に求められるべきである。

結語

登り梁ケオを持つ架構の主要部材は、木取りした角材を前提にして設計され、特にフエでは正方形断面を意識して各部を実寸指定して形を整えていくのが特徴である。現在見られる設計技術では、こうした各部材の基準断面寸法と柱間との相互関係は体系化されておらず、規模に応じた緩やかな関係で設計が行われる。登り梁ケオは屋根勾配線を基準として、水平、鉛直線を介さずに設計される点が特徴的である。腋尺は登り梁ケオと柱の接合部の加工において非常に便利な道具であるが、正三角形型である必然性は少なくとも部材加工の手法には認められない。

謝辞

本稿は科学研究費補助金(若手研究A)「フエの伝統家屋の設計方法と建築技法-失われつつある伝統的技術の記録-」(研究代表者・林英昭)、科学研究費補助金(基盤研究S)「阮朝王宮の歴史的環境の復原-CG技術を活用した再現とGIS構築-」(研究代表者・中川武)および私立大学学術研究高度化推進事業(学術フロンティア推進事業)「ユネスコ世界遺産・フエの建造物群とその環境の保全及び宮廷音楽等無形文化遺産の保護・振興」(研究代表者・中川武)の成果の一部である。また本研究成果の一部は早稲田大学理工学研究所・プロジェクト研究「ユネスコ世界遺産「フエの建造物群」の学術情報の保存・管理とICT基盤の構築支援」の一環として行われた。現地においては、トゥアティエン・フエ省およびフエ遺跡保存センター所長 Phùng Phu 氏の要請を受け協同学術調査が行われた。ここに記して謝意を表す。

注

- 1) 林英昭ほか「伝統的設計技術における屋根勾配と平面寸法-ベトナム中部の伝統家屋の設計技術の特質(その1)」『日本建築学会計画系論文集』第638号, 2009.4月号, pp.945-954.
- 2) 本稿では前稿に採り上げた8つの模型に加え、Nguyễn Rê氏による実寸大模型(No.9)の調査成果を採り上げた。模型No.5の担当大工棟梁と同一人物である。本文中の記述はできる限り大工棟梁自身の表現に沿って記述したため、メートル単位と尺寸単位が混在するが、対象とした全ての大工棟梁が1尺=400mmとする。
- 3) ただし「柱間の等分」という表現が母屋桁が柱間に対して等間に割り付けられることを前提している可能性はある。
- 4) これは第二ケオの設計方法にて分析する第二ケオの木鼻の下がの深さをケオ・クーの上端部に基づいて決める手法を、第一ケオにも同様に適用しているためである。第一ケオのそれを母屋桁成と同寸とするのは、他の大工棟梁に比して特徴的な手法である。
- 5) いずれの大工棟梁もこの標準的な設計方法で模型を設計しているが、実遺構ではダウケオ・クーの成が母屋桁成の2倍より高い造作が散見される。
- 6) 例えばフエの宮殿建築の隆安殿は、他のほとんどの宮殿建築がおよそ屋根勾配を水平に対して30°近傍とする中でその勾配を20°近傍とするが、その登り梁の形式に異質な点は特に認められない。
- 7) その一方で、例えば第一間を急勾配、第二間を緩勾配など、柱間毎に屋根勾配を変化させることは容易い。

(2009年2月20日原稿受理, 2009年4月30日採用決定)