板 図 の 機 能

木造建築の伝統的設計システムに関する研究(1)

FUNCTION OF "ITAZU"

Design system of vernacular timber houses by Japanese
master-builders (1)

深井和宏*, 東樋口 護**

Kazuhiro FUKAI and Mamoru TOHIGUCHI

Japanese master-builders "DAIKU" usually construct timber houses by their own design without design by architects. The design drawings consist of "ITAZU", "SHAKUZUE", "KANABAKARIZUE", "TUKAJYUGI", "KITYOU MEN", "KOYADANMENZU" and the main drawing is "ITAZU" which illustrates the basic timber structure planning.

This report aims to clarify the function of "ITAZU" and the characteristics of the design system through analyzing the planning process of Japanese traditional timber houses.

Keywords: master-builder, design and supervision, timber house, Itazu, Syakuzue, design build
大工工務店、設計監理、木造住宅、板図、尺杖、設計施工

1. 研究の背景・目的・方法

大工棟梁は木材資源の豊富な日本において木造建築技術を継承発展させてきた。しかしながらこの生産方法はいわば建築家なしのヴァナキュラー建築であり、優れた技術的成熟を見ながらも体系的な技術教育システムが構築されないまま大工職人の徒弟的再生産によって継承されてきた。この技術は単に木材の加工技能だけを指すのではない。木材という自然材を経験によって理解し自在に使いこなして空間を構成し優れた意匠を現実につくり出す設計者と施工者の両者を個人内に統合した技術体系である。

本論では大工棟梁による設計を問題とする^{*1)}。従来木材の加工技能者としての姿が大きくとり上げられ、企画設計監理者としての大工技術は体系的な研究がない。町場において生産される戸建て木造住宅生産の実質的設計監理、施工及び工事管理といった一貫した業務内容が明らかにされていない。現実にある木造住宅と大工棟梁への需要と期待に反し、彼らの業務内容のわかりにくさ、

前近代的なイメージ、設計や意匠の類型的陳腐さ、耐震性能・設備効率など各種性能への不安などにより近年台頭しているプレファブ等の他生産システムとの競争力を失いつつある。大工棟梁の設計は設計施工一体型の設計システムであり、大工生産の性格を決定している。

研究の目的は、以下の通りである。第一に在来の大工による木造住宅生産において設計施工システムの根幹をなす技術手段である「板図」の機能と役割を明らかにする。第二に大工職人による板図を主要手段とする設計の役割と課題を明らかにする。第三にそれらを、これから大工工務店による地域の木造住宅生産における設計システムのあり方の構想に資する。

研究の方法は、地域の一般的な大工工務店の設計の仕組みを現場観察、板図や諸道具の資料収集、分析及び関連主体のヒアリング調査によって明らかにする。

本報告は、その第一報として大工棟梁の用いる板図の機能について、設計情報、生産情報の生成、決定の実態や理屈、その他の関連する道具などの観点から事例調査

本論文は、1988, '89, '90年の「建築生産と管理技術シンポジウム(日本建築学会)」において発表した論文を基に加筆し再構成したものである。

* 小山職業能力開発短期大学校建築科
助教授・工修

** 京都大学工学部建築系学科 助教授・工博

Assoc. Prof., Dept. of Architecture, Oyama Polytechnic College,
M. Eng.

Assoc. Prof., Dept. of Architecture, Faculty of Engineering, Kyoto
Univ., Dr. Eng.

を通して記述し考察することを目的とする。

2. 板図の機能と大工設計

大工棟梁は、記載方法、内容、用い方において現代のいわゆる設計図仕様書という定型的な図面文書によらないで、建設目的物を構想し、必要なタイミングに必要な決定を行い建設を進めることができる。設計と施工を分離して想定された設計監理、生産システムとはまったく異なる。板図は、大工棟梁が在来木造軸組工法の建築物をつくる際に作成し、用いる独特の道具である。

2-1. 調査検討方法

栃木県小山市を中心とした地域で'88年～'90年に建方工事を行った新築木造住宅の板図を中心とする図面文書類の収集比較検討を行なうと同時に工事の進行を観察した。板図は復元作業を行う事によって棟梁の設計監理、施工管理における板図機能の追体験を試みると同時に尺杖（しゃくづえ）、矩計杖（かなばかりづえ）、束定規（つかじょうぎ）、型板（かたいた）、記帳面（きちょうめん）^{*2)}などの諸カテゴリーの実例を調査し工事中の建物と対照した。工事全体を把握している棟梁及び建築主、関連業者にもヒアリングを行った。

表1に調査対象工務店及び工事概要を示す。調査分析対象の選定には、以下のような調査上の背景がある。棟梁を中心とした小規模の大工工務店で棟梁の意思決定機能が明確であること。一般的な町屋と伝統的な農家造りを含むこと。基本的に、設計段階から竣工までの工事プロセスを板図機能に注目しながら観察することが出来たもの。したがって小山市近隣の6件のプロジェクトとなった。板図資料そのものは、北関東地域、京都府、鳥取県などを含めて現在約50件のサンプルを収集しており別報での報告の機会を持ちたい。

表2にそれぞれの工事の板図について記載方法、図面編成、内容、用い方などを比較一覧表にしたものを示す。

写真1、2は、板図の典型的な一事例としてとりあげたM工務店作成の板図である。

図1はその墨付け終了後の板図の復元図^{*3)}である。

図2はその板図によって構想されたスケルトンを示す。

2-2. 板図の概要

板図は墨付け（すみつけ）^{*4)}をする棟梁が、間取り平面と軸組構造を構想決定し、その後の一連の木合い、墨付、木材加工作業の開始に当たって作成する図面である。呼称は「イタズ」「テイタ」「カンバンイタ」「カンバン」「イタ」「ズイタ」「エズイタ」「テイタズ」「パンツケ」等様々である。簡単簡略な線画であり、従来板切れの上に墨指しで描かれるものが普通であった。このことが呼称の板に残っている。

図面は表2のように単線や複線で描かれ、室名やプロジェクト名とともに○印、□印、△印などの記号や部材

に関する数字、番付けと呼ばれる座標を示す「い、ろ、は」、「一、二、三」の文字や数字が付記される。原点の取り方により、登り番付け（縦方向の座標の原点を下辺にとり上方向に数字が増える）、下り番付け（縦方向の座標の原点を上辺にとり下方向に数字が増える）などと呼び習わされている。現在は墨指し、差し金による板での作成だけでなく、ボールペン、色鉛筆、油性インキペン、物差しなどの筆記具で方眼紙や一般の紙に描くものも多い。方眼の1単位も1寸、5分、1cmなど様々である。複写機の普及により図面をコピーして板に張り付け使用する例も増えている。

2-3. 図面編成

描かれる図面の種類と呼称は表2の通りである^{*5)}。「各階平面図」、「1階小屋・梁桁伏図」、「2階小屋・梁桁伏図」はどの大工の場合も必ず作成される。「土台伏図」がなく1階平面図に土台伏図を墨付時に重ね書きしチェックする例が多い。基礎工事内容は別の板に書いて伝達する例が多い。この場合は明らかに棟梁から基礎業者への基礎工事の設計内容の伝達手段として作成される。基礎業者は板のまま現場で用いる。

2-4. 表現内容

平面図は単線や複線で間取りが描かれる。各階平面図においては柱位置（管柱、通柱）、壁（外壁、間仕切り壁）、開口部、大壁、真壁の区別の必要な和・洋室の別、畳数、窓の大きさ（内法高さを窓上端とする窓下端までの寸法で製品規格にあるものを尺寸法で数字を付記しておく）が後の設計工程にとって重要な情報である。壁を単線で表現し柱を判子のように押して描くタイプと壁を複線で表現し複線の幅の正方形で塗りつぶしたものを柱として描くタイプが多い。

伏図は一般の施工図に多い「見上げ図」の要領で描かれている例が多い。その方が下階柱と横架材の関係を理解しやすいからである。その図に上階の管柱や束、母屋、隅木、軒見上げ線などを重ね書きする。梁、桁、丸太梁の配置を示し、平角材は太く図示し断面寸法を付記する。火打ち梁を図示する。筋違は確認図面の完成時に配置、数が確定することが多い。筋違の表現は、位置のみを三角印で示す、上の仕口、下の仕口の位置をそれぞれ伏せ図上に丸印や三角印で示して位置と方向を示す、壁に平行な矢印を描いて位置と方向を示すなどいくつかの表現方法がとられている。積算、墨付の進行に伴う細部の検討結果（和室化粧柱の無節面、横架材の断面実寸法、丸太梁の陸墨から束均し^{*6)}までの上がり下がり寸法、交叉する横架材の交点での材心からの曲がり誤差寸法など）、具体的な部材割当て、部品のコード化の結果などを鉛筆、赤ペンなどでメモしチェックしていく。

屋根形状は、寄棟、入母屋の場合には伏図に隅木と棟木を描くことでわかる。勾配が一定ならば建物の隅から

表1 調査対象工務店及び工事概要

工務店名称	U 建築	A 建築	N 建築	S 建築	M 工務店	I 建築工業
所在	小山市内	小山市内	小山市内	結城市内	茨城県真壁郡	小山市内
板図作成者	U 氏 43才	I 氏 34才	N 氏 34才	S 氏 50才	M 氏 49才	I 氏 55才
経験年数	28年	17年	16年	33年	33年	35年
大工人数	4人(含本人)	3人(含本人)	2人(本人と父)	4人(含本人)	3人(含本人)	4人(含本人)
建築主	K o 氏邸	M a 氏邸	N a 氏邸	M o 氏邸	M i 氏邸	S i 氏邸
工事住所	小山市内	小山市内	小山市内	小山市内	茨城県真壁郡	小山市内
新築内容	木造町家2階建	木造町家2階建	木造農家2階建	木造農家2階建	木造町家2階建	木造町家2階建
延面積	延34坪113㎡	延40坪130㎡	延55坪182㎡	延65坪215㎡	延34坪113㎡	延49坪161㎡
単価	約30万円/坪	約35万円/坪	約40万円/坪	約60万円/坪	約31万円/坪	約37万円/坪
工事額	約1000万円	約1400万円	約2200万円	約3900万円	約1050万円	約1800万円
金融公庫	金融公庫仕様	金融公庫仕様			金融公庫仕様	
確認申請	W 建築設計	A 建築設計	T 建築設計	T 建築設計	K 建築設計	I 建築設計
請負・直営	請負	請負	請負	請負	請負	請負
平面決定	建築主と棟梁	建築主と設計者	建築主と棟梁	建築主と棟梁	建築主と設計者	建築主と棟梁

表2 板図の比較

	U 建築	A 建築	N 建築	S 建築	M 工務店	I 建築工業
呼称	テイタ	イタズ	とくになし	イタズ	イタズ	とくになし
材質	天井板に横造紙はる	ベニヤ板	ベニヤ板	ベニヤ板	天井板	方眼紙 A 3
縮尺	3 尺⇒5 分 1:60	3 尺⇒1 寸 1:30	3 尺⇒1 寸 1:30	3 尺⇒1 寸 1:30	3 尺⇒5 分 1:60	3 尺⇒1 cm 1:91
作成者	棟梁 U 氏	棟梁 I 氏(番頭格)	棟梁 N 氏(息子)	棟梁 S 氏	棟梁 M 氏	棟梁 I 氏
作成時期	平面決定後	平面決定後	平面決定後	平面決定後	平面決定後	平面決定後
設計格子	鉛筆 5 分間隔	鉛筆 5 分間隔	1 寸間隔	1 寸間隔	5 分間隔	1 cm 間隔
作作用具	鉛筆 曲尺 赤鉛筆 ボールペン(黒、赤)	鉛筆 曲尺 赤鉛筆 ボールペン(黒、赤)	曲尺 墨差 墨壺	曲尺 墨差 墨壺 (方眼紙 鉛筆 定規)	鉛筆 曲尺 ボールペン(黒赤)	鉛筆 定規 色鉛 筆 ボールペン
番付	縦:数字 横:いろは 上り番付 原点左下	縦:数字 横:いろは 上り番付 原点右下	縦:数字 横:いろは 上り番付 原点右下	縦:数字 横:いろは 上り番付 原点右下	縦:数字 横:いろは 上り番付 原点右下	縦:いろ 横:数字 右番付 原点左上
基礎伏図	板の基礎図で伝達	設計者が図面で伝達	板の基礎図で伝達	板の基礎図で伝達	板の基礎図で伝達	基礎伏図
土台伏図	土台伏図	土台伏図	土台伏図	土台伏図	土台伏図	土台伏図
1 階平面図	1 F 平面	1 階土台伏図(平面)	(1 階平面図)	1 階平面図	1 階平面図	1 階平面図
2 階平面図	2 F 平面	2 階平面図	(2 階平面図)	2 階平面図	2 階平面図	2 階平面図
1 階小屋・梁伏	1 F - 2 F 小屋伏	2 階床梁伏図	(1 階小屋・梁伏図)	1 階小屋 2 階梁伏図	1 階小ヤ・梁伏図	2 階梁伏図
2 階小屋伏図	2 F 小屋	小屋伏図	(2 階小屋伏図)	2 階小屋伏図	2 階小ヤ伏図	小屋伏図
その他			(各階小屋断面略図) (東記帳面)	(各階・玄関 小屋断 面図)(東記帳面)		庇原寸図 神隅図
単線・複線	複線	複線	単線	単線	複線	単線
記号	正方形柱型印押し	複線交点塗り潰し	正方形柱型印押し	正方形柱型印押し	複線交点塗り潰し	丸印を押す
通柱	通柱は赤丸で囲む	通柱は赤丸で囲む	通柱は黒丸で囲む	通柱は黒丸で囲む	通柱は黒丸で囲む	柱は黒丸で囲む
伏図	伏図の柱は見上図	伏図の柱は見上図	伏図の柱は見上図	伏図の柱は見上図	伏図の柱は見上図	伏図の柱は見上図
上下管柱	重ね書きしない	違う記号で重ね書き	重ね書きしない	重ね書きしない	違う記号で重ね書き	重ね書きしない
土台	赤鉛筆で割当て	赤ペンで割当て	鉛筆メモ程度	鉛筆メモ程度	赤ペンで割当て	赤鉛筆で割当て
横架材	赤ペンで平角と寸法	赤ペンで平角と寸法	平角と寸法表示	平角と寸法表示	赤ペンで割当て	平角と寸法表示
桁梁	松梁表示、赤鉛筆で割当て	松梁表示 赤ペンと鉛筆メモで割当て	松梁表示、二重三重梁表示	重三重梁表示、墨付時仕口実寸メモ	赤ペンで割当て 墨	力桁、鉄骨梁表示
屋根	隅木、棟木表示 東、母屋表示無し	隅木、棟木表示、軒 東、母屋赤ペン表示	隅木、棟木、母屋 表示、東表示無し	隅木、棟木、母屋、 軒表示、東表示無し	隅木、棟木、母屋 東すべて表示	隅木、棟木、東 表示、母屋無表示
筋違	赤矢印壁に並行表示	1 階赤三角 2 階黒	無し	無し	黒三角印	表示無し
火打	黒単線表示	黒単線表示	無し	無し	黒単線表示	表示無し
メモ	窓の大きさ、柱数 一部仕口実寸法	仕口実寸法 継ぎ手 持出し寸法方向 東 上り実寸法	部材に直接記入	部材に直接記入	仕口実寸法 継ぎ 手持出し寸法方向 東上り実寸法	梁の陸屋からの 上り寸法
チェック	柱 横架材 東	柱 横架材 土台	柱	横架材 東(記帳面)	東	柱 横架材 土台 母家 東
その他	尺杖 矩計杖 東定規	尺杖 矩計杖 東定規	尺杖 矩計杖(各階) 東定規(各階) 東記帳面 小屋断面	尺杖 矩計杖(各階) 東定規(各階 玄関) 東記帳面 小屋断面	尺杖 矩計杖 東定規	尺杖 矩計杖 東定規

45度の隅木を入れ他の隅からの隅木との交点が屋根の最高部、棟木の始点になる。複雑な屋根形状の場合は水仕舞いを考慮した隅木（山隅木、谷隅木）の配置をする。母屋と棟の通り、束の位置と長さを確認検討するために小屋断面図を単線で伏図に付記する場合がある。特に勾配の大きい農家屋根などは小屋梁が複数段必要になるため束の位置、数、長さの検討と束材を加工する時に必要になる。

定型的な仕様の多い農家の板図表現は伏図類のみを見れば町屋より簡素である。しかし、屋根については力垂木、天秤梁、玄関部分の小屋表示など町家には無い特徴がある。また、小屋梁が複数段丸太梁で構成される場合の「梁算段（水墨からの上がり、下がり寸法を差し引きする事）」*7)のための小屋断面図や入母屋破風の意匠、構造（化粧母屋、屋根反りを作る束の梁算段、破風の曲線、妻けらばの軒の出）を検討する詳細図を必要に応じて描く。

2-5. 設計生産情報の決定フローと板図の機能

設計生産情報の決定フローと段階毎に板図がはたす機能との関係をまとめたものが図3である。物的な構成を示す設計仕様に関する情報を「設計情報」、加工、組立の順序、使いまわしなどの情報を狭義の「生産情報」とする。「生産情報」も板図に記録され、板図の作成段階

写真1 M工務店板図

写真2 M工務店板図（部分）

図1 M工務店 墨付け終了後の板図（復元図）

図2 M工務店 板図で構想されたスケルトン

で同時に判断決定されることが板図の重要な機能である。ここでは建方までのプロセスで、棟梁が板図を中心に矩計杖などの補助道具によってどの時期に、何を、何のために、どのように決めているかを観察し考察した。

以下に図3に従い生産段階を追って板図の準備、作成、使用、機能を記述する。

2-5-1. 基本設計段階—板図の準備

建築主要求をまとめた間取り図程度が作成提示され、初期入力となる。間取りの決まり方には主に建築主提案によるもの、建築主提案に棟梁の助言を加味したもの、設計事務所と建築主で決めてきたものの3種がある。

必要諸室、使い勝手、規模、予算等建築主要求をまとめて建築主の了承を得て間取り図を確定する。建築主の主導で決まる。間取りの相談を受けた場合は必要諸室から過去の類型的な図面を提示して必要な修正助言を行うというパターンが多い。鉛直方向仕様（農家を除き一般に、管柱10尺、通柱20尺、屋根葺材により決まる屋根勾配、内法関係寸法など）は、慣習的寸法体系として決まっており、特殊な場合を除いてそれに従うほぼ定型どおりであり、改めて設計する事はない。

2-5-2. 実施設計・施工図段階—板図の作成

建築主の了承を得た間取り図に和・洋室、壁、柱、窓、屋根形状に注意して必要な書き込みをして板図作成の準備をする。板に平面図を自分の表現で描いて設計者として設計内容を決定し確認する。施工者として納まり、組立順序、部材とその価格の検討を通して施工性、経済性を検討し、同時に建物全体の概要、構造を理解し記憶し

	基本設計 ⇒	実施設計・施工図 ⇒		墨付け ⇒	刻み(加工)	建方(組立)
設計情報	平面図(間取図) (打合せ) (立面図)	板		図		
		(計 画)	(積 算)	(墨 付 け)		(部材案内図)
				尺杖(精度)		尺杖(土台敷)
				矩計杖(矩計設計) 曲尺(規矩術)		
			東定規、記帳面、型板			
機能設計 ・和室、洋室 ・壁 ・柱(通柱、管柱) ・床柱、半柱) ・窓 ・屋根の形 (坪単価、総額)	空間構想 (軸組)	構造設計(計画)	積算 (木拾い)	部品設計(部材加工線)		
		部品設計(部材断面、長さ)		・下から上へ		
		部品分割		・横架材から鉛直材へ		
		部品配置		↓土台		
⇨市場寸法、価格、構造的判断		↓横架材				
意匠設計(屋根、構造材、化粧柱)		↓小屋(束、母屋)				
⇨市場品等、価格、見映の構想		↓柱(管柱⇨通柱)				
		(化粧柱⇨野柱)				
		(部品番号) (部品のコード化)				
生産情報		経済性(木工事の実行予算)の検討←軸組材、化粧柱の選定 組立順序の検討←継手、仕口の検討決定(男木と女木)				
板図機能	板図の準備	板図の作成	使用・1	使用・2		使用・3
		(機能1) 計画	(機能2)	(機能3)		(機能4)
		(機能1-1) スケルトンの構想・計画	積算	墨付け		部材案内図
		(機能1-2) 木材構造設計				
(機能1-3) 木材意匠設計						
		(機能5) 備防(メモ)	(機能6) チェック			

図3 設計生産情報の決定フローと板図の機能

ていく。

板図の作成は木構造スケルトンを構想しながら、木構造と意匠の設計を同時に進める過程であり、平面的な間取り図を立体に立ち上げていくシステムティックでオートマティックなプロセスである。

この段階の板図の機能は「(機能1) 計画」であり、

- ・「(機能1-1) スケルトンの構想・計画」
- ・「(機能1-2) 木材構造設計」
- ・「(機能1-3) 木材意匠設計」よりなる。

以下に解説する。

(機能1) 計画

(機能1-1) スケルトンの構想・計画

板図を使って間取りを立体化・空間化するために最も重要なのは伏せ図の作成である。次のような伏せ図作成の順に従っていくと複雑な空間も自動的に生成される。

- ①間取り図を基に平面図を描いて平面構成を頭に入れる。間仕切、開口部、和室、洋室を明示し番付けを打つ。
- ②柱位置を決める。部屋の4隅、壁の端部、壁の交差部、開口部の戸当たり部、1間(6尺)以上の壁は2間以内に1本配置する。通柱を2階の4隅を原則に、1階の間取りの関係で不可能なときはその近くで上下階に通る位置に決める。
- ③土台伏せ図を描く。1階間取り図を基に柱位置を決め、側土台、間仕切土台を配置する。平面図と兼用する場合もある。火打ち土台、筋交いの位置、大引き、根太、束石の位置を書く場合もある。
- ④床伏せ、小屋伏せ図を描く。見上げ図の要領で描く場合が多い。1階平面図の間仕切線、柱位置を明示して、2階の柱位置を付記して下の梁にかかる力関係やスパンを考慮して平角材の配置と断面を決める。原則として間仕切りのあるところの上で柱の頭をつなぐ横架材、広い部屋の床梁、小屋梁、繋ぎ梁を想定する。2間で1尺、上に柱があれば1尺2寸、9尺間で8寸など経験的に断面を決めている。建て方時の見栄えを考慮して必要以上に大きな断面にする場合もある。小屋組は隅木、棟木で屋根形状を決め、地廻りに平行に3尺間隔で母屋配置を想定する。1間以下の間隔に母屋束を載せられように丸太材、繋ぎ梁を配置する。丸太は間仕切の無い部分の上部で1間以下の間隔で配置して小屋組を形成する。

こうしたシステムティックな設計プロセスの各種の判断は職人の経験に基づいた技能的決定であり、スケルトンの立体化は次のような木材構造設計、木材意匠設計と一体化している。

(機能1-2) 木材構造設計

構造部材の部品設計(部材断面、長さ)、部品分割、

部品配置を構造的・力学的判断(スパン長、上階の柱のかかり方、荷重の大小、梁間隔等)、経済的判断(市場寸法、等級、価格)、技術的判断(継手仕口、組立順序)をしながら決める。市場の標準的な木材寸法・等級や価格の知識および継手仕口の標準的仕様を簡単に墨付けできる規矩術の技能がこれを助ける。

(機能1-3) 木材意匠設計

構造材且化粧材である和室真壁の各柱の機能を決め、化粧柱の選定をする。平面図上で位置を確認しながら大面、内法等の化粧面の方向、品等(無節、上小節、小節)を決める。また、構造意匠の検討決定時には建方時や竣工時の周囲や正面からの見映えも考慮に入れている。この検討は次の積算段階で行う棟梁もいる。

以上のプロセスを経て伏せ図が作成された時点で棟梁の頭の中には図2のスケルトンが構想されている。

2-5-3. 積算段階—板図の使用・1

積算段階における板図の機能は、木拾いによる躯体の「(機能2) 積算」である。

(機能2) 積算

板図を用いて使用する木材の種類毎に数量を拾う。計画段階や木材発注時の概略の積算(木拾い)は平面図だけでも可能であるが、正確なものは伏図が不可欠である。板図に書いてあるもの(柱、桁、梁、母屋、火打ち等)はもちろん、書いていないもの(土台、間柱、束、貫、ボルト等)^{*8)}も板図の上で読み取って拾える。構造や細部仕様が頭にあるからできるのである。部材配置が同時に積算作業でもある。

大断面で長尺の平角材や無節の化粧柱は高価であるためコストに余裕の無い多くの場合、必要な部位を厳選して材木のコストを下げる工夫する。構造、意匠材を必要な機能別に決定し、部材の仕様別拾い出しを行い木拾い書を作成し発注する。厳密な積算を行う事は構造材、意匠材の厳密な再検討、決定になる。

2-5-4. 墨付け段階—板図の使用・2

個々の部材加工・刻みの前作業として重要なのが墨付けである。板図を参照しながら木材を選定し木材上に直接加工線を引いて部材の部品設計を行うのが「(機能3) 墨付け」である。

(機能3) 墨付け

実際の部材の形状、性状をよみとり変形を予測して、使う場所の力のかかり具合、見えかき、見え隠れ、壁や窓との取り合い、大壁、真壁等を板図上で読み取りながら各部材の使い勝手、配置を決定し、その部材に番付けを打つ。部材に打つ番付けの座標は一定の方向から読

めるように書くため、その部材の3次元空間での位置、向き、方向が決まる。読み方のルールを知った者同士で伝達可能になる。歩留まりを考えた経済的な使いまわしをし、継手仕口を決める。部材の直接設計である墨付けは横架材（土台、梁桁、母屋）を下から上へ行い、次に鉛直部材（小屋束、柱）の順で行う。横架材の仕口実寸法がすべて柱の仕口の墨付けに影響するためである。他部材との接合で不都合な反りや製材誤差も墨付けで吸収し納める。継手、仕口、持ち出し寸法等を組立順序を考慮しながら決めていく。

ほぞ穴やほぞの加工線は、板図を良くみて柱や束の上下の水平部材の方向に注意して方向を間違えないようにする。

水平部材の墨付けは次のように進める。

土台：外回り、長尺物から、腹を上にして墨付けする。

仕口差勝手、継手仕口、持出寸法、柱根ほぞ穴、間柱ほぞ穴、火打ち土台の堀込み等の加工線を引く。

梁・桁：長尺物、大径材から背を上にして墨付けする。

継手仕口、持出寸法、柱ほぞ穴、束ほぞ穴等の加工線を引く。

母屋：地廻りと平行に3尺間隔に配置するので板図上で下に母屋を支える梁があって母屋材に使う定尺2間が経済的に納まるように1間の倍数位置になるよう束を想定する。母屋は束位置で殺ぎ継ぎにする棟梁と束位置に関係なく腰掛蟻継ぎ又は腰掛鎌継ぎにする棟梁がいる。継手仕口、束ほぞ穴、垂木欠き等の加工線を引く。

鉛直部材の墨付けについては続報で詳述するが、ごく概略を示すと以下になる。

小屋束：束定規を作成する。小屋断面図、記帳面を作成し、東部品の設計と東部品リストとして用いる。束長さを決め、ほぞの加工線を引く。

柱：矩計杖を利用する。水平材の墨付け時に板図等にメモした横架材の断面実寸法等のメモに注意し、ほぞ、仕口、貫穴等の加工線を引く。

2-5-5. 刻み（加工）段階

部材加工には、墨付けされた加工線に従い手道具、電動工具、加工機械で加工する。加工線1本の幅を必要に応じて微調整する手先の加工技能があったが今は機械による効率的加工を優先せざるを得なくなっている。

この段階での板図は、刻みをする大工が墨付け線に疑問が生じたときなど必要に応じて参照して確認に用いる。

2-5-6. 建方（組立）段階—板図の使用・3

建方、すなわち部材の組立過程では、板図は「（機能4）部材案内図」として用いる。

（機能4）部材案内図

番付けによって各部材がコード化されると同時に、部材に書かれた番付け文字の方向や書かれた面の向きによってその部材の3次元空間での位置、方向、上下右左が決まる。板図を正面から見て、前—後、右—左、上—下で方向や向きを意識したり、認識したり、伝達する。それらを建方に参加する関係者が理解伝達できることによって板図は建方時の部材案内図として利用される。

2-5-7. 補助的機能

設計・施工プロセス全体を通じて、板図は、「（機能5）備忘（メモ）」と「（機能6）チェック」の補助的機能を果たす。

（機能5）備忘（メモ）

横架材の仕口原寸、丸太材の陸墨から束胴付き下端までの上がり寸法、交叉する横架材の反り、横架材の継手の持出し寸法と方向、数量拾い（火打、柱、梁・桁、束、ボルト等）の結果等を板図上にメモする。各人にとって必要で重要なポイントが板図上に記入される。

（機能6）チェック

積算、墨付け、刻み、組立て作業を板図上でチェックし確認するもので、特に積算、墨付け段階での作業もれのチェックが重要である。チェック方法は個人差があり、赤線を引く、斜線を引く、赤丸で囲む、色分けした平行線でチェックする、鉛筆で墨付け済みの部材長をなぞることでチェックするなど様々である。

以上で見たように、板図は多機能的であり、その機能が生産プロセスを一体のものとして統合している。特に伏せ図の作成を通じて間取りを空間化、立体化する仕組みはたいへん巧みに構成されている。また、続報で詳述するが、プロセスを統合する上で、重要な役割を果たしているのが、「い、ろ、は—、一、二、三、—」と単純な記号を用いたコーディングのシステムとしての「番付け」である。その重要さは「板図」の別称が「番付け」であることからわかるように職人によっても意識されてきたのである。

3. 板図の機能と伝統的設計の特徴

①. 設計者と施工者が同一主体で、設計生産情報相互の同時的検討が可能である。実施設計図と施工図の区別がない。情報伝達が個人内で完結する部分が多いので伝達媒体が簡略化、且つ極めて属個人的な表現となる。設計が所与のものではなく板図をもとにその上で経済性、組立て順序などの生産設計的検討をしながら順次決定されていく。このような諸特性が板図に凝縮されている。

②. 間取図と簡単な打合せという初期入力情報を基に実

際の構造部材の建設に必要な技術的翻訳、決定（物的決定、生産設計）を行うのが板図である。板図を基に空間構想、構造設計、部材配置、部品分割設計、積算と経済性の検討、部材の設計と化粧材の配置が一体的に行われる。

③. 板図は大工棟梁が基本設計段階での情報不足を補い、施工段階での物的決定（設計）を行う道具である。空間を構成する主に木造軸組の物的決定を大枠から細部へ決めていくための道具である。設計行為の施工段階へのずれ込みを可能にしている。

④. 板図作成行為そのものにより軸組の構造を理解記憶すると同時に細部の妥当性も検討する。棟梁は単なる構造部材の加工技能者ではなく、構造全体を理解した上での構造的判断、木材の見えがかりを配慮した意匠的判断、部材の価格を考慮した経済的判断を経た総合的な物的決定を行える技能的設計者なのである。

⑤. 自然材である木材は個々の部材のくせ、欠点、長所、製材誤差を把握し、乾燥時や負荷重時の変形を予測した適材適所の使い勝手を決め、且つ木組を納めねばならない。木を見る能力が必要であり、墨付け時に誤差を吸収し納める考慮が必要となる。そのため部材を見、墨付けをしながら多くのメモをするのである。換言すると、実際に使用する部材を見ないとその細部や、適材適所の判断が出来ない。あらかじめ厳密な出来上がり姿を作図しておく事が不可能又実務上意味が薄い。ある程度の構造計画とそれに基づき積算が出来れば墨付け段階で直接部材にあたって設計加工を行う。板図は墨付け段階で全体と部分を有機的に結び付ける事を可能にする。

⑥. 板に書くと丈夫で汚れに強く運搬に便利、紛失しにくく、少々乱暴に扱っても心配無いため現場に向いている。大きな板に書いてあると墨付け、刻み、建方などの作業場で立てかけて見るのに便利であり、離れていても見やすく、複数の人間で見るとにも都合が良い。

板は曲尺との併用により現在の製図版兼製図用紙の役割を果たす。紙が貴重品であったころから現場では板を利用していたと考えられる。板図は工事を行うために必要な広義にとらえた覚え書き、メモの性格が強く、参考例として残す場合を除いて、竣工後処分されたり、板材として他に転用されてほとんどの場合残らない。

板ではなく方眼紙に平面図や伏図を描き、そのコピー上に鉛筆等で書き込みながら決定やチェックをする棟梁も増えている。作図や持ち運びの手軽さ、何枚もコピーして打合せメモや伝達手段になる長所がある。

⑦. 大工棟梁は自らの施工のために板図を書くが、具体的な物的決定を行っている点で設計者である。原寸図等の施工図と呼ばれる範疇の図面も、出来上がりを規定する物的決定をしているという点で設計図の範疇である。ただ、一般に施工者とみなされている大工棟梁が、他人

に伝えるための標準的な表現ではなく極めて属個人的な表現で自分の為に、施工段階において、現場で作成する板書きの図面類であるという点で施工図的設計図である。図面名称は定義如何である。

⑧. 板図は、重ね書きをすることで一枚の図面で上下の鉛直部材の設計内容を検討したり理解できるように工夫されている。土台伏図と平面図の柱の位置、上下階の管柱の位置、小屋束や母屋と柱の位置関係などは複数の図面種を対照しなくても設計内容がわかるので間違いを防ぐ上で大変有効である。図面作成の省力化というという面より、この効用の方が大きい。意思決定が段階を追って蓄積的になされ、且つ、間違いを減らす事に役立っている。

⑨. 農家など伝統性の強い民家の板図は柱位置の表示、単線の壁、屋根の形や軒先線の平面図への重ね書きなど「匠明」の指図と特徴を同じくする。木造建築の伝統的設計システムの歴史的連続性を持つ図面である。

⑩. 加工機械の普及により刻み加工に要する労働力、技能は大幅に削減されてきている。大工棟梁の技能の比重や修得の労力は、加工技能から板図にみられるような総合的な物的決定能力や自然材である木の特徴を見て「適材適所」をきめられる設計能力、判断力に移ってきている。

4. おわりに

簡便な板図が生産段階を追って多機能的にはたらく、設計情報、生産情報の決定の機能を担い、生産プロセスを統合する重要な技術手段であることを明らかにした。

続報では板図の機能を補完し連動して主に鉛直部材の決定を行う設計システムについて報告する。

注

*1) 関連する拙稿を参考文献1)～6)にあげた。歴史関係の関連研究・著作を参考文献7)～16)にあげた。

*2) 板図を補助する道具類で部材設計に用いる。続報で詳述する。ここではごく簡単に説明する。

尺杖（しゃくづえ）：尺杖と矩計杖（柱杖）を総称して尺杖、間竿、尺棒、杖などと呼ぶことが多い。文字通りの尺杖は長尺物を計り、一軒の建物の寸法原器として基準になる物差しである。

矩計杖（かなばかりづえ）：柱杖などとも言う。柱の墨付けに必要な各部の高さを1本の棒材に割り付けたものである。建地割りともいう。尺杖の目盛の無い他の二面に1階、2階の矩計の高さ関係を印して矩計杖として兼用する場合もある。

束定規（つかじょうぎ）：作業現場で作成する簡易な定規で、小屋束の墨付けに用いる。屋根勾配に合わせた束の長さが刻まれている。

型板（かたいた）：茅葺等の曲線のある部材の墨付けに用いる原寸の板である。

記帳面（きちょうめん）：丸太梁が下または上あるいは両方にある束の墨付けのため上下の母屋、棟、梁の水墨からの上がり下がり寸法を束1本毎にメモした一種の束部品リストである。木帳面とも書く。

*3) 工事終了後の板図は、現場で使われて汚れたり傷んだりしている。重ね書きの記号などの判読も困難なものもある。復元図は、計画、設計、施工段階を追って決定と書き込みの追体験を行いながら再現し、見やすく復元したものである。オリジナルの板図は、写真1である。

- *4) 墨付け(すみつけ)：墨差、曲尺、墨壺などを用いて部材に加工線を引いて、直接部材設計を行うこと。
- *5) 表2の図面名称は、各棟梁が板図に付記したものをそのまま記録したが、N建築は図面名の付記が無く筆者が名称を付けて図面構成を比較したので()を付けて区別した。
- *6) 束均し(つかならし)：丸木に小屋束をほぞ差しする際、胴着は梁の丸身を削って水平に面を付ける。これを「束均しをとる」と言い、その面を「束均し」と言う。「束場(つかば)」をとる、「緯度(いど)」をとるなどとも言う。
- *7) 梁算段(はりさんだん)：水平線(陸墨)からの上がり下がり寸法を差引きすることを梁算段という。京呂組では峠を通る陸墨(峠墨)を利用した梁算段(峠算段)、折置組では適当な水墨を打ってそこからの上がり下がり度で梁算段(水算段)を行う。
- *8) 土台伏せ図を描かず1階平面図で兼用する場合も多い。床束や小屋束の位置も平面図や伏せ図の母屋配置を考えればわざわざ描かなくてもわかる場合がある。

参考文献

- 1) 深井和宏：板図の研究、日本建築学会大会学術講演梗概集(関東)昭和63年10月
- 2) 深井和宏：板図の事例研究、日本建築学会大会学術講演梗概集(九州)1989年10月
- 3) 深井和宏：板図機能と棟梁の設計、日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)

1991年9月

- 4) 深井和宏：板図(イタズ)の役割と機能、日本建築学会第4回建築生産と管理技術シンポジウム、1988
- 5) 深井和宏：板図(イタズ)の設計生産情報、日本建築学会第5回建築生産と管理技術シンポジウム、1989
- 6) 深井和宏：板図(イタズ)の機能、日本建築学会第6回建築生産と管理技術シンポジウム、1990
- 7) 古図に見る日本の建築、国立歴史民族博物館、至文堂
- 8) 川上貢：建築指図を読む、中央公論美術出版
- 9) 中川武：建築設計技術の変遷、日本技術の社会史第7巻所収、日本評論社
- 10) 中川武：日本建築における木割りの方と設計技術について、建築雑誌、1975.1、vol.90 no.1088、日本建築学会
- 11) 川上貢：建築図面の変遷、建築もののはじめ考、新建築社
- 12) 河東義之：洋風建築と洋式建築、建築雑誌、1986.1、vol.101 no.1242、日本建築学会
- 13) 中井家文書の研究、中央公論美術出版
- 14) 濱島正士：設計図が語る古建築の世界、彰国社
- 15) 森永達男：建築雛形、金竜堂
- 16) 絵でみる工匠事典、建築資料研究社
- 17) 渋谷五郎、長尾勝馬：日本建築(上、下)、学芸出版
- 18) 長尾勝馬：木造建築の知恵、理工図書
- 19) 伊藤要太郎：匠明、匠明五巻考、鹿島出版会
- 20) 森永達男：建築技術図解、金竜堂

(1995年12月10日原稿受理、1996年6月6日採用決定)