

地域型ハウジングの設計システムに関する研究(1)

東樋口 護

1. 研究の意義・目的

住宅はもともと特定の土地に固着されてはじめて機能し、住生活はそこで営まれるため、地域的な条件や性格に支配されるものであり、地域に深く根差している。しかし、都市的な生活の浸透や住宅の工業化・産業化により在来木造注文住宅のシステムが大きく変貌し、地域ハウジングは衰退の危機にさらされている。

近年、急激な都市化や産業化による社会的なひずみに対する反省があり、また、生活や経済の豊かさが価値観の多様化を生み出し、再び地域への関心が高まってきている。そして在来的な地域住宅の単純な復活ではなく、これまで自然な形で存在していた地域性を自覚的にとらえ直し、現代の社会的条件や技術的条件のもとで地域住宅の新しい価値体系を創出し、より自覚的・計画的な視点から「地域型ハウジング」を構築することが求められている。

このような地域型ハウジング構築のためには、総合的な研究が必要だが、その根幹の1つである設計システムを取り上げ、そのあるべき姿を構想するための基礎的な調査研究を行う。現在、戸建の注文住宅の設計は、在来の大工・工務店による設計・施工一貫のシステム（大工・工務店型）、設計事務所による設計・施工分離のシステム（設計事務所型）、プレファブ・ツーバイフォー住宅のメーカーのシステム（メーカー型）が混在している。上で述べた地域型ハウジングの観点から見れば、大工・工務店型は多様化するニーズや技術変化に十分に対応し切れていない、設計事務所型は設計料などの点で十分に地域に馴染んでいない、メーカー型の設計は品質の向上には貢献している一方で画一化も進めている、など様々な問題を抱えている。

本研究の現在までの成果としては、まず大工・工務店型におけるケーススタディとして、東広島市を中心とする「居蔵造り」における大工技術と、大工設計における板図の役割について取り上げ、それぞれ伝統的技術の新しいニーズへの対応の方策を探りつつ大工設計システムの考察を行った。次いでプレファブ住宅メーカーのケーススタディから、地域対応型住宅などの様々なニーズへの部品化・大規模供給システムという形での対応の可能性を考察した。更にプレカット、CAD(Computer Aided

Design)・CAM (Computer Aided Manufacturing)、部品化など様々な合理化に取り組んでいる木造住宅の生産システムを取り上げ、その合理化が地域的な供給や設計システムに及ぼす影響を分析し、生産システムの合理化の推進とその設計システムの意識的な地域化・地域対応の関係について検討を加えた。

2. 地域の伝統的住宅の設計

一東広島市を中心とする居蔵造りのケース

2. 1 はじめに

本章は、東広島市を中心とする伝統的な居蔵造り住宅の生産供給主体の活動実態の把握を目的とし、設計システムに焦点を当て、ヒアリング調査を実施した。

居蔵造りと呼ばれる伝統的木造住宅は東広島市とその近郊で建設され、赤瓦を用いた入母屋屋根と厨子2階の立面はこの地域独特の景観を生み出している。その生産は「居蔵大工」と呼ばれる伝統技能を持った大工を擁する工務店・木材店によって供給されている。

調査概要は以下の通りである。

- ・調査対象：東広島市とその近郊で伝統的（居蔵造り）住宅を手掛けている事業所の内から、工務店2、木材店2、設計事務所1の計5事業所を選定した。
- ・調査方法：訪問ヒアリング調査
- ・調査時期：1992年2月
- ・調査対象事業所

調査事業所	所在地
A工務店	東広島市西条町
B建設	東広島市西条町
C木材	東広島市西条町
D木材工業	賀茂郡福富町
E設計事務所	東広島市西条町

調査結果の各事業所の概要は、表2-1の通りである。

2. 2 受注体制

①主な活動圏域（図2-1）

A工務店、B建設の工務店については、活動範囲が広い。C木材、D木材工業については、主な作業場は、東広

表 2-1 各事業所の概要

主 体		大 工 ・ 工 務 店		木 材 店	
		A 工務店	B 建設	C 木 材	D 木材工業
2.2 受 注 体 制	①主な活動圏域	東広島市を中心 に30km	東広島市を中心 に40km	東広島市 呉市福喜町 賀茂郡福喜町	東広島市 (西条町、高屋町)
	②受注経路	以前の施主や知 人の紹介	以前の施主や知 人の紹介	以前の施主や知 人の紹介	・以前の施主や知 人の紹介 ・広告を見て ・セールス
	営業活動	年に1度新聞に 広告を載せる	していない	していない	・年に1度新聞に 広告を載せる ・セールスに行く
	③年間工事着工数	約6棟	4～5棟	約13棟	20～30棟
	アフターサービス	修繕工事	1年間は無料で 修繕工事	特になし	特になし
2.3 組 織 構 成	①従業員構成	現場監督・設計 者・事務員 (計18人)	大工・左官・事 務員 (計18人)	大工・左官・事 務員・製材員 (計20人)	現場監督・大工・ 左官・設計者・事 務員・製材員 (計30人)
	②関連業者の選択方法	専属の業者(施 工業者・設備工 事業者は下請)	専属の業者 (設備工事業者 は下請)	専属の業者 (設備工事業者 は下請)	専属の業者 (設備工事業者 は下請)
2.4 設 計 ・ 施 工	①設 計	あり	専属の業者	専属の業者	あり
	組 合	東広島市の組合 加入していない	東広島市の組合 加入していない	東広島市の組合 加入していない	加入していない
	施主との交渉	施主の要望通り にする	施主の要望通り にする	施主の要望通り にする	施主の要望通り にする
	②木材の選択	専属の業者	専属の業者 (複数)	市場から原木を 購入	自社の山林の木を 伐採し、使用する
	③工 期	できるだけ早く する	1年	1年	1年
	④現場の担当人数	1現場10人	1現場11人	1現場11人	1現場10人

島市であるが、居蔵造り住宅については、呉市郷原町、賀茂郡黒瀬町、東広島市西条町、東広島市高屋町の限定された区域の依頼が多い。

②受注経路

全体で見ると「以前の施主の紹介」あるいは「知人の紹介」という地縁・血縁での受注が最も多い。営業活動については、A工務店とD木材工業が積極的に活動しており、A工務店では、新聞に広告を載せている(1回/年)が、居蔵造り住宅については、ほとんど効果がない。D木材工業では、営業マンによるセールスや年1度の新聞広告の掲載を行っているが、それらの受注の割合については、3割程度であり、後の7割については、「以前の施主の紹介」「知人の紹介」である。

建築主が居蔵造り住宅を選択する主な理由は、近隣と類似した様式の住宅を望むことが挙げられる。

③年間工事着工数

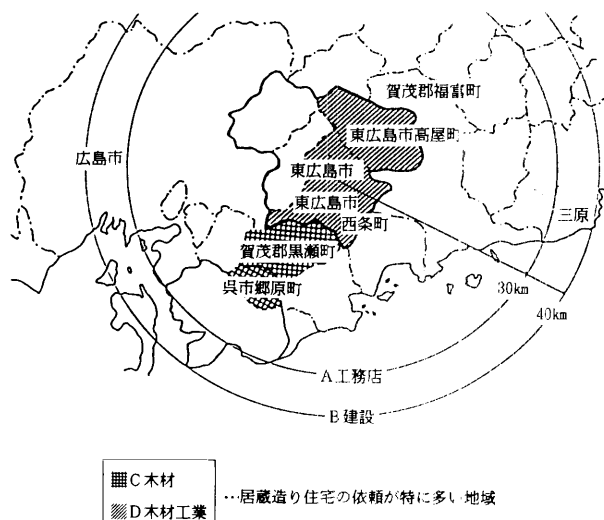


図 2-1 活動圏域

D木材工業では20～30棟、C木材では約10棟、B建設では4～5棟である。居蔵造り住宅については、木材店に依頼する場合が多い。A工務店以外の3業者では、工事数の大半を居蔵造り住宅が占めている。

2. 3 組織構成

①従業員構成

各業者のA工務店、B建設では5人、C木材では5人、D木材工業では、12人である。居蔵造り住宅を担当しているA工務店は、「居蔵大工」と呼ばれている。A工務店1人当たりでは、1年間にB建設では1軒、C木材では2軒、D木材工業では2軒を請け負っている。

②関連業者の選択方法

B建設、C木材、D木材工業では、大工・左官などの業種は、自社に日給月給で専属の業者を常時雇用しており、設備工事だけを下請業者に依頼するという形を取っている。また、A工務店では、施工については、自社は現場監督のみを行い、その他はすべて下請業者に依頼するという形になっている。

2. 4 設計・施工

①設計

設計部門を内部に持つ業者は、A工務店、D木材工業である。A工務店の場合は、自社で設計したプランを使用しており、各伏せ図、詳細図なども作成する。D木材工業の場合は、自社で設計したプランを使用しているが、確認申請の代理出願を設計事務所に依頼する場合がある。他の事業所は、簡単な図面は自社で作成するが、確認申請用図面の作成は設計事務所に依頼している。E設計事務所は、年2件程度、各伏せ図、詳細図など実施設計まで含めた居蔵造り住宅の設計を行っている。

伝統的居蔵造り住宅(図2-2)は、1階に居住するための部屋があり、2階部分は「厨子2階」と呼ばれ、部屋として使用せず主に蔵として用いられていた。また、蔵のない吹抜けの場合(化粧2階)も多く見られた。現在の居蔵造り住宅は、一部2階建(図2-3のb・図2-4のスクリーン部分)のものが多く、その2階部分は居室として用いられている。1階座敷の上部(図2-3のa)は、化粧2階の場合がほとんどである。外観を地域の景観に合致した居蔵造り住宅とし、座敷上部を化粧2階とするが、スクリーン部分及びその2階部分については、現在の生活様式に合わせた平面・内装(洋式)にする建築主が多い。これは、比較的若年層に多く見られる。

また、伝統的居蔵造り住宅は、住宅を建てる時、住宅に対する法律規制はほとんどなく、平面プランが出来上がれば、後は職人の経験や技術によって建築された。現在は住宅に対する規制が厳しく、「居蔵大工」は設計図

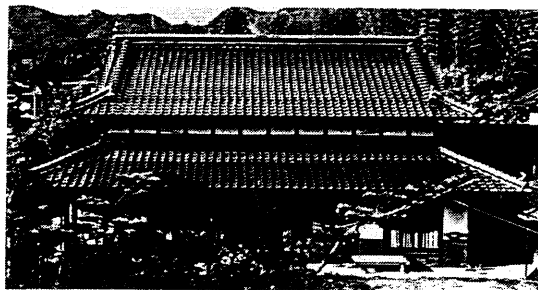
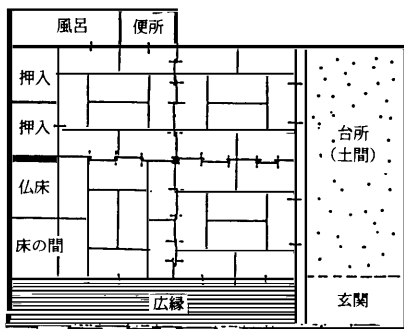


図 2-2 伝統的居蔵造り住宅

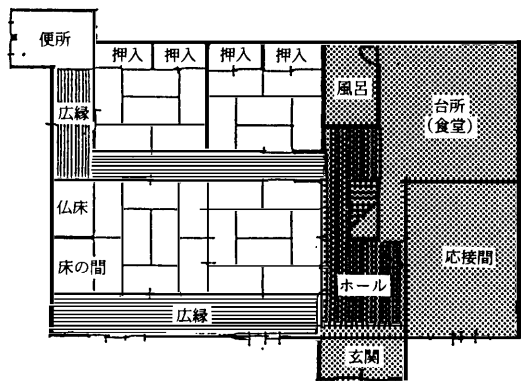


図 2-4 現在の居蔵造り住宅

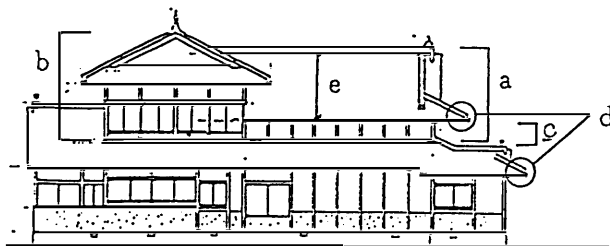
通りに建築するという形になっているので、居蔵大工ごとの個性によるデザインの違い（図 2-3 の c, d, e に表れる）は失われてきている。

②使用木材の選択

C 木材では、市場で購入した原木を製材し、使用するという形を取っており、D 木材工業では、自社の山林から伐採し、それを製材して使用している。

木材店がアカマツの国内材を比較的多く使用している。

③工期



- c. 厨子 2 階の高さは、従来、居蔵大工の個性によって様様であったが、現在では、様様な規制によって設計図面通りに造られている。
- d. 軒端は、少し反り上げると水平に見え、また見栄えもよいため、従来居蔵大工の個性が特に表れる部分であったが、現在では設計者によって決まるので、余り重要視されていない。
- e. 屋根の勾配については、従来では居蔵大工はもちろん地域ごとに変化が見られ、山間部では特に勾配がきつい。現在は、居蔵大工による変化は見られないが（5 寸勾配前後）、地域によっては様々な形が見られる。

図 2-3 現在の居蔵造り住宅のデザイン

最低 1 年は必要である。伝統的な居蔵造りの工期は、2 年であり、1 年目に住宅を完成させ、その後居住せずに置いておき、2 年目に木の収縮によって起こる寸法のずれを整える作業を行い、その後に居住する。

④現場の担当人数

1 現場の大工人数は、A 工務店では 10 人、B 建設では 11 人、C 木材では 14 人、D 木材工業では、10 人である。

2. 5 まとめ

賀茂台地（国道 375 号線沿い）の景観を形成している居蔵造り住宅は、地場の工務店・木材店などによって生産されている。設計事務所の関与は、伝統的な住宅の実施設計まで行っているものも見られるが、代理出願のみのものが多い。木材店では、地場の木材の伐採から施工まで一貫して行うものも存在している。

伝統的な居蔵造りの技術を持つ大工が幅広く存在している一方で、住まい手側も居蔵造り住宅を地域の住宅と認識していることから、いまなお居蔵造り住宅が建てられている。

地域の景観形成・保存に貢献するために外観を居蔵造りにしているが、若い世代においては、部分的に 2 階に洋室を造り、現在の生活様式に適合させる、といった平面・内装の変化が見られる。

3. 大工の木造住宅設計—板図の機能と役割—

3. 1 大工の設計と板図

大工の設計は、あらかじめ出来上りを細部まで決めて、他者に伝達可能な共通表現の図面を作成するわけではない。設計が施工に組み込まれ、同時進行的、一体的に設計・施工が進行する。細部の決定は後送りされ、後で決めることのできるものは後で決める。間取り→柱の位置→横架材→継手・仕口と番付による部材固定などの、

あるものが決まってから次のものが決まるという決定の連鎖と矩計寸法、継手・仕口などの豊富な定型仕様がある。こうした大工の設計にとって板図は重要な役割を果たしている。

3. 2 板図の作成プロセス

本節では、木造住宅工事における板図の作成プロセスを典型事例の1つから明らかにする。調査対象は次の通りである。

板図作成者：Ma 工務店 Ma 氏 (48歳)、経験32年の大工

住宅概要：Mi 邸新築工事、木造2階建、
延床面積116㎡ (34坪)、約1,050万円 (住宅金融公庫融資利用)、茨城県真壁郡大和村。確認申請はK 建築設計事務所 S 氏 (31歳) 二級建築士。

設計者：K 建築設計事務所 S 氏、間取り図及び確認申請用図面の作成 (間取り図は大工の設計ではないが、板図の作成プロセスを見るには最適な事例)。

確認申請用図面の構成は次の通りである。

各階平面画、立面図4面 (各1:100)

案内図、配置図 (1:200)

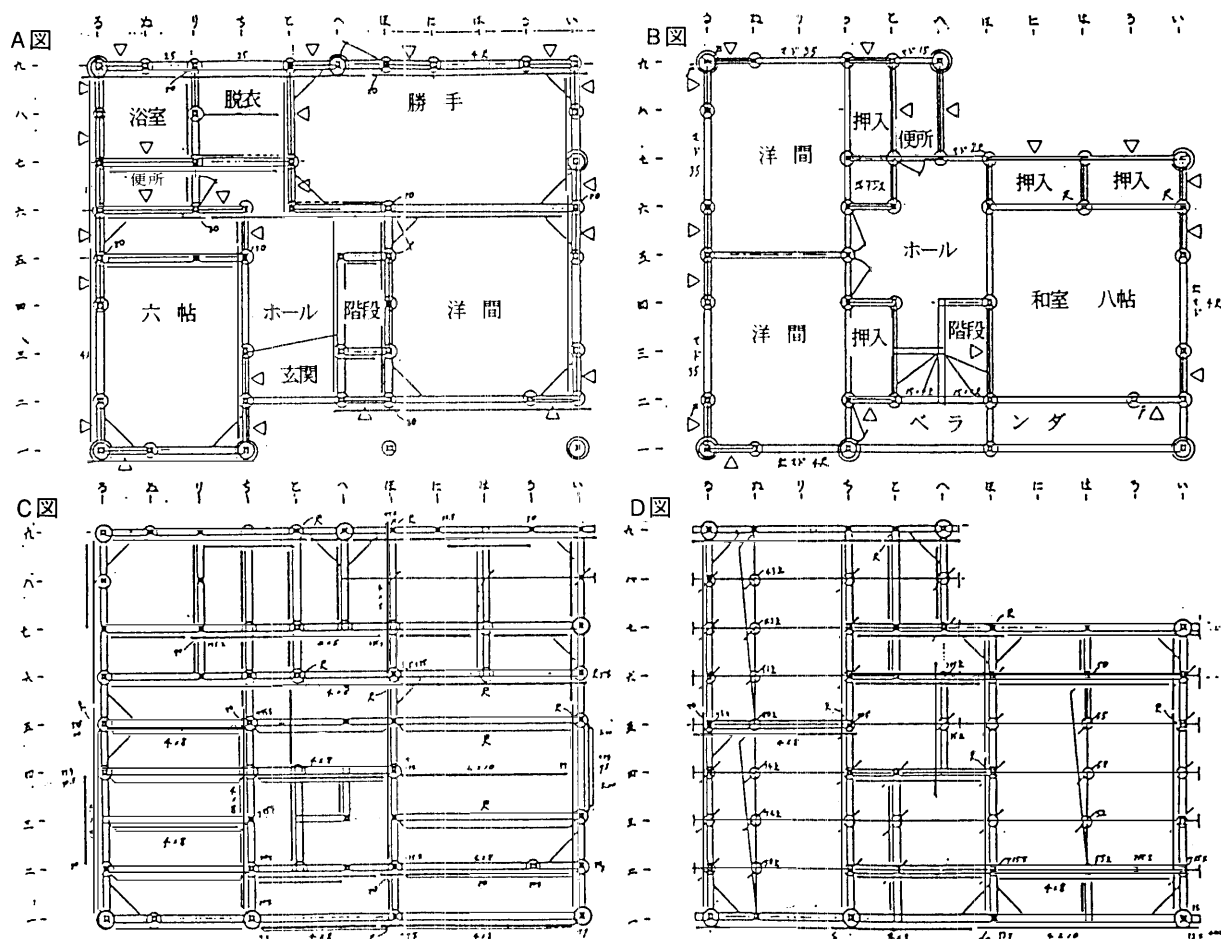


図3-1 墨付け終了後の板図 (復元図)

求積図、面積表、矩計図 (1:30)

仕上げ表

Ma 氏は、確認申請用図面を基に、K 建築設計事務所と、窓の大きさ、出窓の床からの高さ、和室の障子の有無を確認し平面図に書き込んだ後、この平面画に基づいて板図を建方の1箇月前に作成した。

①板図の形式と作成手順 (図3-1)

扱いやすい大きさの天井板材に、6分を3尺とし、右下を原点とする登り番付を付して図面を描く。指金・ボールペン・鉛筆を使用する。板に図面が納まるように、A, B, C, D の順で描く。平面図と構造の概略計画図が主であるが、墨付け終了時には墨付け時の実際の部材の細部検討結果の書き込みにより、実際の出来上がり状態を示すものとなる。但し、表記は本人にさえ分かればよいようなメモ書きである。

②A図：1階平面図、土台・柱墨付け完了図

壁、土台、柱 (通し柱、管柱)、筋違、火打土台、室名、窓の大きさ、戸の開き勝手を表記する。墨付け時には、土台継手の柱からの持ち出しをどの方向にどれだけ持ち出すか数字と方向を示す印でメモする。墨付け番付済みの土台は板図上で赤線を引いて、柱は赤丸で囲んでチェックする。実際の出来上がり状態を示す。

③B図：2階平面図、柱墨付け完了図

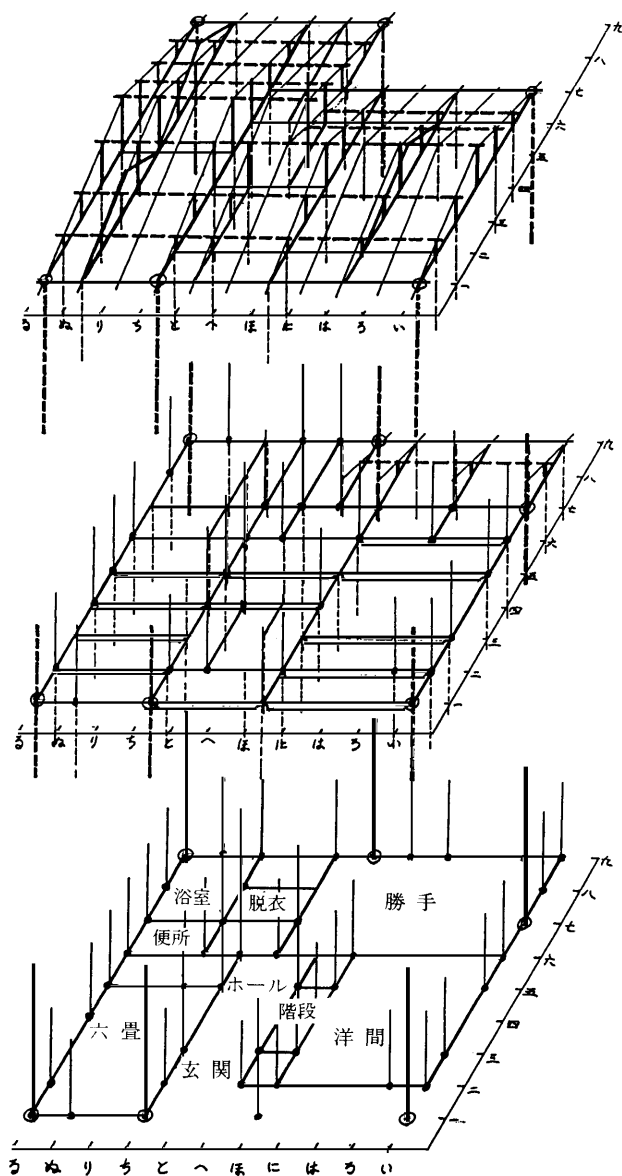


図3-2 板図で構想されたスケルトン

壁、柱(通し柱、管柱)、筋違、室名、窓の大きさ、戸の開き勝手、雨戸の位置、押入天袋の有無を記入しておく。墨付け時には、墨付け番付済みの柱を赤丸で囲んでチェックする。

④C図：1階梁伏せ図、梁・桁墨付け完了図

梁・桁伏せ、1階管柱、通し柱、2階管柱の位置(荷重の掛かる梁がよく分かる)、大断面梁を太く書き断面寸法を付記し火打梁、1階下屋部分の母屋と軒の出(1尺)を記入する。墨付け時には、墨付け番付の済んだ梁・桁・まくら(二重梁)を部材の切れ目や仕口の刺し勝手に注意した赤線を平行に引いてチェックする。梁・桁の継手の柱からの持ち出し距離と方向、梁・桁・まくら材の柱との仕口の実寸法を板図にメモし、柱の墨付けに利用する。1階下屋部分の小屋束を取ったら斜線でチェックする。

⑤D図：2階梁伏せ図、小屋伏せ図、梁・桁・小屋束墨

付け完了図

梁・桁伏せ、通し柱、2階管柱、小屋束、火打梁、母屋と軒の出(1尺)、丸太を記入する。墨付け時には、墨付け番付済みの梁・桁を部材の継手や仕口の差し勝手に注意した赤線を平行に引いてチェックする。断面寸法を付記する。梁・桁の継手の柱からの持ち出し距離と方向、梁・桁材の柱との仕口の実寸法を板図にメモし、柱の墨付けに利用する。丸太材のろく墨から束下端までの上がり寸法をメモする。束定規を作って束を取る。取った束は斜線でチェックする。

A～D図で構想された骨組みは図3-2のようになる。

3.3 板図の機能と役割

①計画

構造部材の部品分割、部品設計の決定を板図上で経験的に行う。つまり、市場の標準的な木材寸法や価格、継手・仕口の標準的な仕様や架構方式などの大工の経験、総合的な知識を基に構造上・生産上の判断を行いながら、間取り図から部材の設計を行うのである。

②積算

数量を拾う。計画段階や木材発注のための概略の木寄せは平面図だけでも可能であるが、正確なものをつくるには板図が必要である。大工は板図に書いてあるもの(土台、柱、桁、梁、束、母屋、火打など)はもちろん、書いていないもの(間柱・貫・ボルトなど)も板図の上で読み取って拾うことができる。

③墨付け

実際の部材の形状、性状を読み取り、使う場所の力の掛かり具合、見え掛かり、見え隠れ、壁や窓との取り合い、大壁、真壁など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を打つ。歩留りを考えた経済的な使い回しをし継手・仕口を決める。墨付けは土台、横架材、母屋、小屋束、柱の順。横架材の仕口寸法がすべて柱の墨付けに影響するためである。建前時の見栄えのよさも考慮して、良材、太材を表に配す。反りや製材誤差も墨付けで吸収する。

④メモ

横架材の仕口現寸、丸太材のろく墨から束胴付き下端までの上がり寸法、交差する横架材の反り、横架材の継手の持ち出し寸法と方向、数量拾い(火打・柱・梁・桁・束・ボルト)の結果をメモする。

⑤チェック

積算、番付の済んだ部材を拾い落としや墨付け漏れのないようにチェックする。方法には個人差がある。Ma氏の場合は積算(木寄せ)は板図の上ですが、特にチェックの印は付けない。墨付け後次のようにする。土台・梁・桁一赤線を引いてチェック。小屋束一斜線でチェック。柱一赤丸でチェック。積算のための部材配置が同時に構

造設計でもあり構造の再検討でもある。

⑥部材案内図

番付によって各部材がコード化されると同時に、その部材の3次元空間での位置、方向が一意的に決まる。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。個々の部材も番付によって決められた方向性と位置座標を持ち、それらに関係者が理解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得る。

3. 4 まとめ

①板図と柱杖などによって、水平材と直材が、墨付け段階で部品設計され、番付によってその空間位置が確定していく。板図は、計画、積算、墨付け、刻み加工、建方のプロセスで空間構想、構造設計、積算、部品設計、部材案内として機能する。木材コストの経済性、組み立て順序などの技術的検討、化粧柱の意匠的配慮が同時になされる。

板図は墨付けをする棟梁が建物の全体を構想して構造の計画と木拾いし、墨付け作業を通して直接部材設計を行うための覚え書きの性格が強い。従って、本人にだけ分かる表記の工夫が多い。計画段階で出来上りを作図し、積算、墨付けの進行に伴う書き込み作業によって具体的に決定されていく。

②大工の設計・施工が事前に詳細な図面を必要とせず、簡単な間取り図を基にした板図によって可能になるのは、間取り、柱の位置、横架材、木材規格、継手・仕口、番付による部材固定などが、慣用的寸法体系に従って板図上である程度自動的にできるからである。また、誤差やくせのある自然材である木材は、直接現物を目の前にしてその使い勝手や納まりを考えることが不可欠であり、板図と現物の対応によって墨付けや加工が行われる。

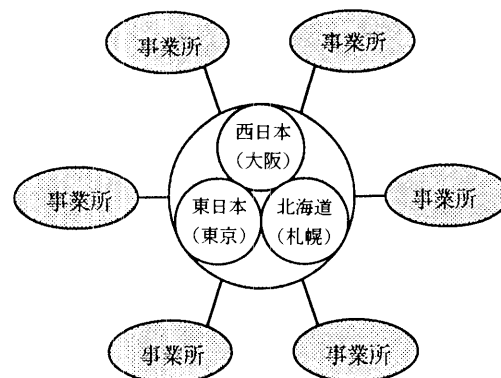
③板図により主要構造部材の配置・墨付け・刻み・番付がなされ、建方前に図上で加工、組み立てのシュミュレーションを行っているのである。

4. プレファブ住宅の設計システムとニーズ対応

―D社のケーススタディー

4. 1 はじめに

プレファブ住宅の設計システムは、第1段階として、本社の開発部でターゲットを想定した商品企画、及びそれに基づいた工場生産部材・部品設計などのシステム設計が行われ、第2段階として、地域の事業所で建築主の個別のニーズに合わせてそれらを組み合わせるアセンブル設計が行われる。このように中央集約的な設計と地域分散的な設計の2段階から構成される仕組みはプレファブ住宅の大規模設計システムの特徴といえる。D社ではこの中央の開発部と地域の事業所の関係は図4-1に示



- 開発部：システム設計。3箇所設置。
- 事業所：アセンブル設計。全国で70箇所。

年間住宅供給戸数	約1万戸
事業所総数	約70箇所

開発部員数		約100人	
1事業所当たり 事業所員数	総数	約30人	
	営業担当者	約20人	ニーズ把握
	企画設計者	約5人	約25人
	生産設計者	約5人	

※事業所員数は全国平均で示す。

D社ではニーズ把握は企画設計者が行う場合と営業担当者が行う場合がある。

また、住宅部門のみの数字とする。

図4-1 設計の中央組織と地域組織

す通りで、開発部は西日本・東日本・北海道と3箇所あるのに対し、事業所は全国に約70箇所あり、開発部員1人に対して約20人のニーズ把握を行う人員が配置されている。

住宅を大量に供給することを求められた時代には、システム設計においては生産効率を高めるハード開発を重視し、アセンブル設計においては可能な限り設計能力を必要としない簡単な設計を目指してきた。しかし近年では、生活イメージといったソフト面が重視され、商品企画そのものが重要になるとともに、建築主の多様なニーズや地域固有の特性に対応するため、設計そのものを商品化して売ることが重要となってきた。また、アセンブル設計においては、これまでのモデルハウスのように、メーカー側の一方的な提案ではなく、建築主と設計者が地域で密着し、意見交換が十分にできる新しいコミュニケーションの仕組みが必要になっている。

ここでは特に建築主のニーズ把握、地域への対応という観点から、新しいコミュニケーションの仕組みを試みたD社の設計システムを分析し、今後の在り方を考察する。

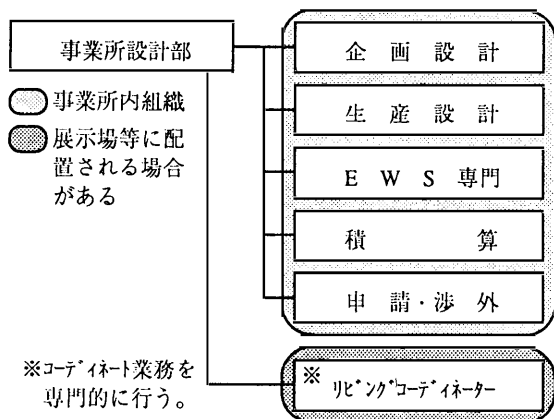


図 4-2 事業所設計部の組織構成例

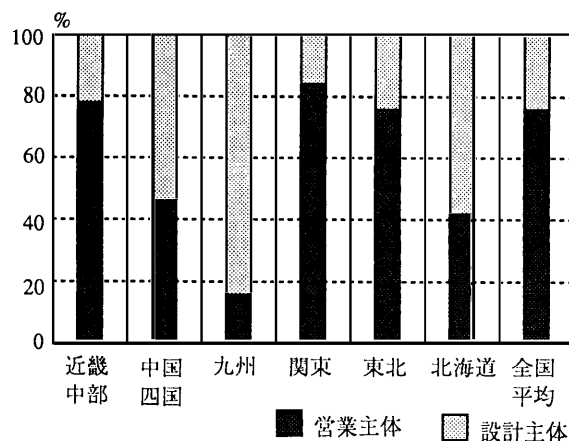


図 4-3 ニーズ把握の主体

4. 2 プレファブ住宅の設計システム

①事業所設計部の組織とニーズ把握の主体

事業所設計部の組織は、基本的には図4-2のような構成になっている。設計者数の多い事業所では、別に構造設計課、設備課、分譲課などが設置されている。

また、D社では、建築主と折衝し、スケッチプランを作成する企画設計者と工場投入用図面を作成する生産設計者に分けられている。この比率は、地域によってかなり違いはあるが、全国の平均で企画設計者が生産設計者の約2倍となっている。しかし名称が分かれているものの、お互いの職種が完全に分化されず兼務していることが多い。

また、近年では特に「リビングコーディネーター」と呼ばれる、主にインテリアや住宅イメージのプレゼンテーションを行う専門家が増加しているのが特徴である。

企画設計者が配置された目的は、従来の営業担当者によるニーズ把握から設計担当者によるニーズ把握へと変換することである。しかし、設計担当者を対象に行った調査によると、近畿・中部、関東、東北は「営業部門がニーズ把握を行う」が80%前後、次いで中国・四国の48%、

北海道の42%となっており、九州では「設計部門がニーズ把握を行う」が80%を占めている。全国平均では約75%がニーズ把握を行うのは営業部門であると回答している(図4-3)。

②ニーズ把握のプロセス

〈第1回 折衝〉

主に住宅の諸説明、要望事項の把握などが行われる。これらは設計者同席のもとに行われ、このときのデータをもとに、設計担当者によってスケッチプランが作成される。しかし現状では、営業担当者によってスケッチプランが作成される場合も多い。

〈第2回 折衝〉

プランニング・資金提案・予算提案・工期提案などのプレゼンテーションなどが行われる。まず、前回の折衝で把握された内容をもとに、あらかじめ「ニーズシート」が作成され、それを用いて建築主の要望が確認される。次に、同じく既に作成されている「スケッチプラン」「資金計画書」「スケジュール」「インテリアガイドパネル」が提示される。この「インテリアガイドパネル」は建築主のイメージを高めるためのツールとして開発されたもので、1枚のパネルに照明器具の写真やクロスのサンプル

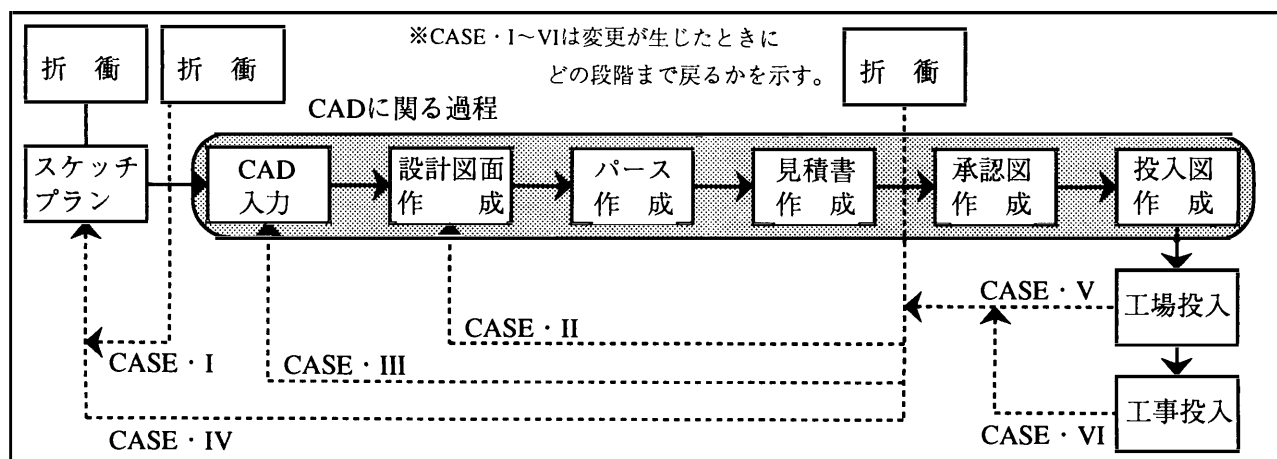


図 4-4 設計変更の仕組み

ルなどを張り付けたものである。

＜第3回 折衝＞

プラン打ち合わせ・色決め・予算打ち合わせ・工期打ち合わせ・資金打ち合わせなどが行われ、最終的な内容が決定される。このときに用いられるのは、営業部門及び設計部門で作成された「設計図」「見積書」「スケジュール」「インテリアガイドパネル」などである。

このように3回の折衝で最終決定することになっているが、実際はもっと回数が多く、5～6回の折衝が行われるのが普通である。

③設計変更の仕組み

建築主と設計者のコミュニケーションを十分に行うほど設計変更が多くなる。プレファブ住宅の設計システムは多段階に分割されているため、設計変更を処理するのに手間が掛かり、設計変更をどのようにシステムの中に組み込んでいくかが重要である。図4-4は設計変更が生じた場合にどの段階まで戻って検討し直すかを図示したものである。CASE. Iの場合にはスケッチプランの修正のみで終わるので作業としては簡単な作業である。しかしCASE. II以降のように設計変更がCADへの入力後に生じると、CADの入力に手間が掛かるので大変な作業となる。現状ではCAD入力後の変更は既に出来ている図面をカッターで削り、修正を行う場合が多い。

設計変更は企画設計時にすべて行い、それ以降の変更は極力避けようとしているが、生産設計時から施工時、着工後まで変更が生じているのが現状である。その内訳は企画設計時約60%、生産設計時約25%、それ以降の変更が約15%となっている。

④支援システム

中央集約的・地方分散的な2つの設計システムをうまく結び付ける上で重要な役割を果たすのが支援システムである。事業所の設計部門で扱われるCADシステムは、平立面図システム・積算システム・伏せ図システム・実行予算システムの4つから構成されている。この内、平立面図システム・積算システム・伏せ図システムはEWS(Engineering Work Station)によって対話形式で入力される。

こうした支援システムは年々充実しているが、「スケッチプラン作成時に見積りが把握できない」「プランニングできるシステムがない」など企画設計用のシステムとして完成されていないこと、「設計変更に対応できない」「入力操作が複雑」など操作性が悪いことが問題として挙げられている。

4. 3 建築主と設計者のコミュニケーションの試み

①「リビングサロン」の背景と目的(図4-5)

D社では、建築主と設計者の新しいコミュニケーションの仕組みとして、「ハウジングパートナーシステム」を

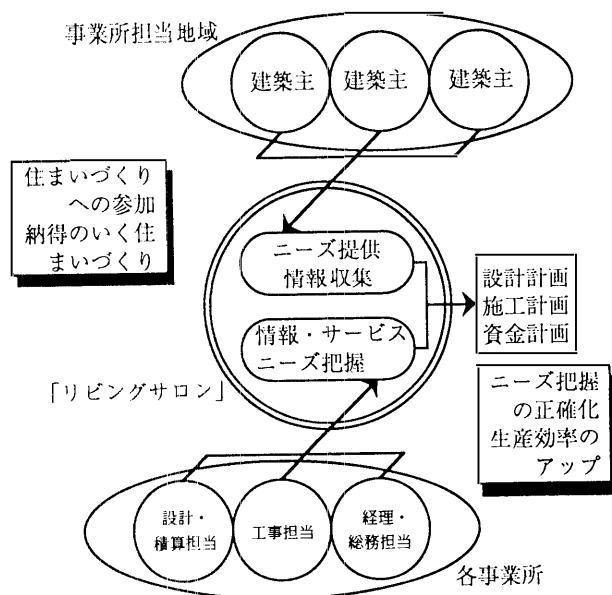


図4-5 「リビングサロン」の概念図

構築した。これは近年の建築主のニーズの多様化に対して営業担当者や設計者個々の能力に依存するのではなく、組織として対応しようとするもので、図面・見積りに関しては設計・積算が、施工に関しては工事が、資金・税金に対しては経理・総務がその場で顧客に対応する仕組みである。特にその活動を行う場所として設定されたのが「リビングサロン」で、全国に約130箇所設けられている。

これによって、顧客は納得のいく住まいづくりが行えるとともに、住まいづくりへの参加意欲が高められる、一方、企業は追加工事・変更が削減されて効率がアップされる、契約内容・設計意図が現場へ正確に伝達できる、地域密着の仕掛けづくりが可能になる、などのメリットを期待したものである。

②「リビングサロン」におけるコミュニケーション

「リビングサロン」の運営は事業所ごとに個別に行わ

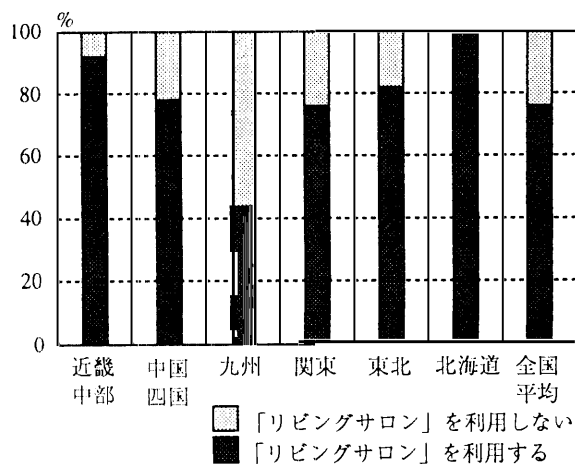


図4-6 「リビングサロン」の利用率

実施項目	実施内容
資金づくり相談会	公的資金説明会
家相相談会	家庭鑑定、プランフェア
建築法規相談会	一級建築士個別相談
家具収納相談会	個別相談、ユニットフェア
水まわり相談会	キッチン・ディナー・セーター
住み替え相談会	不動産フェア
家族フェア	記念日のディナー紹介

図4-7 「リビングサロン」における日常活動の例

れているが、その活動を大別すると、(1)建築主との折衝の場としての利用、(2)イベント企画の場としての利用の2つがある。

(1)建築主との折衝の場としての利用

そのときの折衝内容に応じて1回ごとに担当者を選出し、折衝の進行は営業担当者、ニーズ把握は設計担当者、資金繰りは経理担当者、施工説明は工事担当者、と役割を分担して建築主に対応している。設計者が企画設計時にユーザーのニーズを図面化する場合、「リビングサロン」を利用しているかどうかについてアンケートを行った結果が図4-6である。これによると九州を除いてリビングサロンの利用率は75%以上で、「リビングサロン」が十分に活用されていることが分かる。しかし、九州だけは「リビングサロン」の利用率が50%を下回っており、地域的に特異な例である。

(2)イベント企画の場としての利用

「ハウジングパートナーシステム」の一環として、日常的に資金づくり相談会や間取り相談会のような「リビングサロン」活動が展開されている(図4-7)。これは見込み客の探索とともに、折衝の初期段階の見込み客を契約に持ち込み、更には契約段階へと進めていくことを目的に日常的に行われる。

③「リビングサロン」の問題点と今後の課題

設計責任者にアンケートした結果によると、「リビングサロン」の問題点として「接客能力に個人差がある」「話法・提案の仕方が標準化されていない」など設計者個人の能力が不足しているという問題、「動員、応対が少ない」という意見に代表されるように、設計者が商談に参加していないという問題、「応対に時間が掛かる」などの所要時間の問題、更には「設計に頼り過ぎ」「意図がスムーズに伝わらない」といった分業体制上の問題が挙げられている。

4. 4 まとめ

プレファブ住宅メーカーは、地域に密着した形の設計

システムを構築したが、そのシステムはまだ成熟しておらず、地域ごとの建築主のニーズに対して細やかな対応ができていない。建築主のニーズを把握するための地域に密着したシステムを完成させていくべきであり、そのためには地域の設計者や大工・工務店との協同体制を組み込んだ設計システムなども検討していく必要がある。

5. 木造住宅「合理化システム」の設計

5. 1 はじめに

ここではプレカットやCAD・CAM、部品化など様々な合理化手法に取り組んでいる木造住宅の生産システムを取り上げ、その合理化と組織規模との関連を考察しながら、生産システムの合理化がその設計システムに与える影響を分析する。

5. 2 合理化生産システムの特性

①調査の概要

住宅生産システムの合理化は、多様な形で存在し得る。特に、住宅生産システムとして取り組む合理化の内容は規模の経済性と深く関係を持っており、ここでは住宅生産システムの規模に着目する。規模の経済には「大規模生産の経済」と「大規模経営の経済」があるが、ここでは前者に関連したものとして、(1)プランの標準化、(2)CAD・CAMなどコンピューターの導入、(3)主要構造材の断面寸法の種類の限定、(4)接合部の簡略化・接合金物、(5)工場プレカット、(6)パネル化、(7)ユニット化、の7つの要素を取り上げる。

調査対象として規模経済による積極的な生産システムの合理化に取り組んでいる企業を取り上げた。「木造住宅合理化システム認定事業」の認定・申請企業、「いえづくり合理化推進協議会」の会員企業、及び木にこだわった住宅づくりに取り組んでいる「ウッディランド」参加企業の合計64社である。調査の方法は、郵送配票・郵送回収によるアンケート調査で、調査時期は1991年12月である。調査票の配票・回収状況は、表5-1の通りである。

②調査対象の概要

表5-1 配票・回収状況

	配票数 (票)	回収数 (票)	回収率 (%)
「木造住宅合理化システム認定事業」認定・申請企業	38	31	82
「いえづくり合理化推進協議会」会員企業	14	6	43
「ウッディランド」参加企業	12	5	42
合 計	64	42	66

組織の規模を表す指標としての年間新築住宅戸数は、50戸以下のものから1,000戸を超えるものまで存在している。以下の分析では、経験的に規模の経済が発揮しやすいといわれる年間住宅供給戸数100戸を目安として、それ以上を「大規模」、それ以下を「小規模」として扱う。過去5年間に住宅を供給した地域は、単一の都道府県内は6社、また、2～4の都道府県にまたがるものは11社、5～9にまたがるものは12社、そして全国供給は6社存在している。

③合理化の特性

- (1)プランの標準化：大規模なところほど採用している。
- (2)CAD・CAMなどコンピューターの導入：導入していないところはわずかに2社である。コンピューターの利用範囲を見ると、大規模になるほど、プレカット加工図、パネル製作図の作成など利用範囲が広い。また、1度のデータ入力で連動する操作や出力が可能になっている。更に、部材・在庫・価格管理などにも利用している。
- (3)主要構造材の断面寸法の種類限定：大規模になるに従って積極的に採用している。
- (4)接合部の簡略化・接合金物：小規模から大規模まで採用している。
- (5)工場プレカット：大規模ではすべて工場プレカットを導入している。小規模でもかなり導入している。工場プレカットする部材は、小規模では構造材のみが多いが、大規模では構造材とともに造作材のプレカットも行っている。
- (6)パネル化：小規模から大規模まで取り組んでいる。一般に工場生産パネルについては高い精度が要求されるが、小規模では簡単なパネル化の工夫を行っていると考えられる。パネル化している部位は、外壁が26社の内、19社と最も多い。次いで間仕切り壁及び2階床が17社である。小規模も幅広い部位についてパネル化を行っている。
- (7)ユニット化：組織規模による大きな違いはない。対象として、柱一体家具、出窓ユニット、階段セットなどがある。

合理化の推進は一般的に組織規模の拡大とともに導入が進むと考えられるが、単に組織規模ばかりではなく、組織の置かれている状況の中で多様な合理化の努力が行われていることが分かる。

5. 3 設計プロセス

様々な合理化に取り組んでいる住宅生産システムにおける設計プロセスを明らかにする。主要な分析軸を組織規模を表す年間新築供給戸数とした。特に合理化と関連の深いものは、合理化のタイプによる分析を加えている。

①建築主との折衝過程

設計方法として規格型プランを採用しているものはな

い。自由設計が基本であるが、モデルプランに基づいた自由設計を行うものが大規模に見られる。

工事契約を結ぶまでに建築主と打ち合わせをするおよその回数は、5回を最頻値としているが、大規模になるとそれ以下の2～4回になるものが見られる。建築主との折衝過程では平面図・立面図を提示する。断面図は供給戸数が50戸以下で提示されているのが目立つ。外観パースは比較的よく提示されている。大規模な場合は内部のパースもよく提示されている。模型は余り使われない。「現物サンプル」「仕様切りばり」「コーディネートボード」などの室内仕上げに関するカタログが活用されている。

設計変更の可能な時期は、組織規模による違いはない。プレカット採用タイプで、工事着工前まで設計変更が可能であるという柔軟なシステムは多いが、プレカットと同時にパネル化も導入しているタイプでは、施工図や加工図の完成する前までとするところが多い。設計確定時期は、合理化の進んだシステムにおいて早まる傾向がある。

②実施設計図面

意匠系図面として平面図は1/50、立面図は1/100の縮尺である。特に、平面図・立面図・矩計図・展開図では、組織規模の小さいところほど縮尺にばらつきがあり、組織規模が大きくなると一定の縮尺に収斂する。これらの図面作成とコンピューターとは、小規模では平面図・立面図・断面図・矩計図・展開図まで連動している。小規模ではデザインCADが連動していると思われる。構造系図面としての伏せ図関係は、小規模では図面の縮尺にばらつきがあるが、大規模ではほとんどが1/50である。軸組図は小規模で作成している。

③主要構造材の拾い出しと使い回し

主要構造材の拾い出し（木拾い）を施工者が行うのは、比較的小規模のところであり、大規模になるほどCADによって平面図・立面図と一体的に拾い出している。

合理化のタイプで見ると、プレカットを導入していない場合には、施工者が拾い出しているところが多いが、プレカットを導入すると、施工者の代わりにCADのオペレーターや部材加工者が拾い出しているところが多い。特にパネル化まで行っている場合には設計者が拾い出すところも目立っている。

木材の「反り」「元来」「節」などを考えた木材の使い回しは、組織規模が小さくなるほど施工者が行う傾向にある。大規模ではほとんどが部材加工者が行っており、これはプレカットを導入しているためである。つまり、工場プレカット用のコンピューターを利用すると、構造部材の確定は施工より早期の主体にその役割が移るということである。

継手・仕口の判断・決定について施工者が行っている

ところは組織規模の小さいところである。組織規模が大きくなると、設計担当者及びプレカット加工者が行っている。また、「工法統一によりあらかじめ決まっており、判断・決定の必要はない」「マニュアルとして整備している」「CADにより自動的に決定する」というものがある。これらは比較的組織規模の小さいところで見られた。逆に「設計者と施工者の協議により決定する」ことなども行われている。

④設計者から施工者への情報伝達

設計者と施工者の情報伝達手段は一般的に「基本設計図」「実施設計図」「納まりのスケッチ・指示書」「施工現場での打ち合わせ」がある。組織規模の違いで特に目立つものは、施工現場での打ち合わせによる情報伝達である。供給戸数が50戸以下では8社とも現場での打ち合わせを行うとしているが、大規模では行わないところが目立つ。供給戸数が1,000戸以上で、「工事引継ぎ会議」「着工前打ち合わせ」などを行っており、CADによる部材組み立て図を情報伝達手段とするところが約1/3ある。組織規模が大きくなると、設計者と施工者のコミュニケーションが早期化していることが分かる。施工者作成図面について、組織規模の小さいところほど施工者が板図を作成しており、それは現寸図についても同様である。

5. 4 設計内容

①外観と内部の工夫

外観の工夫として、最も多いものは「軒裏を化粧で見せる」、次いで「格子や木製手すりの多用」「板材の多用」「付け柱・付け桁」である。「真壁仕上げ」は、小規模で多い。組織規模が大きくなるにつれて、その工夫が付け柱・付け桁や格子・木製サッシの多用といったものに転換していく。将来の取り組みとしては、「木製サッシの使用」が最も多い。合理化をタイプ別に見ると、プレカットを導入していないものに「木」を意識した積極的な取り組みがうかがえる。

住宅内部の工夫として最も多い取り組みは「床に板材を多用」、次いで「真壁仕上げ」「造り付けの家具を採用」となっている。外観の工夫と同様に組織規模の小さなところがやや積極的に取り組んでいる。「真壁の仕上げ」は年間供給戸数が50戸以下に多い。合理化タイプ別に見ると、「小屋裏を化粧で見せる」「柱・横架材を化粧で見せる」といった工夫は特に、プレカットを採用しないタイプで見られる。

外観と内部の工夫を通して見ると、木造らしい工夫に取り組んでいるところと、そうでないところが、ある程度明確に分かれており、外観の工夫をしているところは、内部についても工夫を行っている。

②使用木材

主要構造材の産地は年間供給戸数が50戸以下におい

て、地元産材が比較的使用されている。大規模でも使用が見られ、地域産材の活用については組織規模に関係ない取り組みといえるが、その量はごくわずかである。全体的に外材の割合が高くなっており、組織規模が大きくなるほど外材を使用している割合が高い。外材の割合が10割という企業も4社ある。

5. 5 まとめ

生産システムの〈合理化〉の要素として、プランの標準化、CAD・CAMなどコンピューターの導入、主要構造材の断面寸法の種類の限定、接合部の簡略化・接合金物、工場プレカット、パネル化、ユニット化を取り上げた。一般には、組織規模が拡大するほど、生産の合理化への取り組みが積極的であり、取り分け、設備投資を必要とするものについてはその傾向が強いと考えられる。しかし、必ずしも組織規模が大きくなるほど、これらの要素を取り入れているとはいえず、それぞれのシステムの置かれている状況に応じて、多様な合理化への取り組みが行われていることが明らかになった。

生産システムの合理化とその設計システムの間関係を見ると、ものの決定のタイミングやその決定者が、大規模な組織ほど早期の段階に移行していることが分かる。また、木を意識したデザインは、小規模、特に供給戸数が50戸以下、あるいはプレカット不採用のタイプで組み込まれている。

6. 今後の課題

これまでに、木造住宅設計における地域性を主眼として、伝統技術に支えられた設計システムと、大規模供給や合理化を図った設計システムなどを考察し、それぞれの地域対応への取り組みと展望を明らかにした。

今後の課題としては、大工や各種職人、設計者や住まい手、あるいは住宅・部品メーカーなどの各主体間における適切な役割分担を検討し、地域的な住まいづくりの仕組みを構想していく必要があると考えられる。

〈研究組織〉

主査	東樋口 護	京都大学工学部	助教授
委員	秋山 哲一	東洋大学工学部	助教授
〃	杉本 茂	東京家政学院大学	助教授
〃	深井 和宏	小山職業訓練短期大学	講師
〃	松田 博幸	近畿大学工学部	講師
〃	秋葉 泰則	(株)大和ハウス	
〃	橋本 清勇	京都大学工学部	大学院生
〃	御厨 淳	京都大学工学部	大学院生