木造在来構法躯体断面および部材配置に関する調査研究

東京・神奈川を中心とする大工・工務店の在来構法技術・技能に関する調査研究 (その2)

SIZE AND LAYOUT OF STRUCTURAL MEMBERS ABOUT JAPANESE
WOODEN BUILDING SYSTEMS—A research survey on carpenter's or builder's knowledges and skills to work
about Japanese wooden building systems in Tokyo and Kanagawa (Part-2)—大野 隆 司*
Takashi OONO

Size and layout of structural members of Japanese wooden houses are usually decided by a carpenter or builder. But there are few design data and standards available to assist with these decision.

The author got their methods of size selection and layout of structural members.

Through these surveys, considerations in this paper are as follows :

1. One or two typical sizes are gained every span.
2. At most, it forms 60 or 70 % that the actual size is the same as the typical size.
3. Many opinions are that a round timber is stronger than a square timber for its size.
4. A layout of beam and girder is determined by the upper and under rooms, but a layout of roof is determined by the building outline.

Keywords : layout of structural members, size selection, Japanese wooden building systems

1. はじめに

「一般に木造在来構法住宅の供給においては、設計段階で構造図・施工図があることはまれであり、現場をあずかる大工・工務店の技術・技能に任されている部分が多い。住宅建設の約半分を担うこれら現場の人間が、躯体にかかわる構法情報をどのような考え方・原理で保持しているか、それを住宅金融公庫融資住宅・木造住宅工事共通仕様書（以下、公庫仕様書と略す）、あるいはスパン別の部材断面寸法ルールや標準的“間取図”に対する伏図など、を通して探り、木造軸組の構法、さらには一般的に構法（ビルディングシステム）を計画する際の参考となる資料を得ることが本研究の目的である。」として、（その1）—文献25）¹⁾—では主として躯体工事の仕様について報告したが、本編では躯体骨組の部材断面寸法ルールおよびその配置に関するルールについて報告する。

研究の位置付けやその方法の詳細は（その1）によるとして、調査の概要を示す意味で参考表—1～3を再掲する。調査は東京・神奈川を中心とする大工・工務店を対象に1次、2次にわけて実施した。1次調査は、市や

参考表—1 調査用紙の内容・構成（1次）

会社概要	企業形態・資本金・従業員・大工職人・監督職 施工高、木材購入法、回答者・職種、今後の見通し
公庫仕様	認識の程度、木工事（躯体）部材別・接合箇所別 使用状況と問題点指摘
継手	横掛け継ぎ・縦継ぎ・台持継ぎ・追掛大せん継ぎ の使用箇所、強度に関する印象
構造材断面	柱・梁断面の決定法 スパン別・梁橋別の床梁・小屋梁断面
伏図	例示平面についての床伏図・小梁伏図 梁の断面、梁（垂木・根太）の掛け方

参考表—2 調査用紙の内容・構成（2次）

公庫（軸組）仕様	問題点指摘の多かった11項目について、問題箇所・ 用いない理由・用いた場合の問題点など、具体的に
柱・梁断面の決定法	柱・2階床梁・小屋梁にわけ、寸法の決定要因と その適用方法
構架材断面（原則）	代表的なスパン・梁橋形式について 2階床梁・小屋梁の標準的な断面寸法
原則と伏図寸法の 相違の理由	原則図の寸法と伏図に記入された寸法とが（前回） 相違した理由
丸太材と角材寸法の 選択基準	同一スパン・梁橋形式における丸太材と角材の断面 係数が（前回）相違した理由

参考表—3 調査地域と年次別回答数

	1981年	82年	83年	84年	計/85年
東京（23区内）	1/1		30/15		31/16
東京（都下）			4/1	14/8	18/9
神奈川（横浜・川崎）		15/7			15/7
神奈川（上記以外）	11/5		3/1	7/2	21/8
その他（埼玉・千葉）	3/2		3/1		6/3
合計	15/9	15/7	40/18	21/10	91/44

注：1次回答数/2次回答数

* 東京工芸大学 教授・工博

Prof. of Tokyo Institute of Polytechnics, Dr. Eng.

区役所にある登録名簿などをもとに、あらかじめ了解の得られた方に調査用紙を配布し、後日、回収するという留置回収法により実施した。2次調査は、1次調査をまとめる際に生じた疑問点の解明、および、集計結果の確認などのため、1次調査に応じた方91件の工務店のうち、再調査の同意が得られた64件に1次調査の集計結果と調査用紙を配布し、留置回収法により調査した(44件回収)。

2. 柱・梁の断面寸法の決め方

1次調査によれば、ほとんど(95%以上)の工務店が断面寸法は「構造計算で決める」のではなく、「経験・慣習により決める」と答えた。2次調査では表-1に示す選択肢を用意し、配慮する範囲を尋ねる一方、寸法ルールやその運用方法についても具体的に記述してもらった。

配慮する範囲について、柱では階高と坪単価、次いでスパンとなること。床梁ではスパンと上にのる柱の数が主で、小梁について配慮している人は少ないこと、小屋梁ではスパンと屋根葺材が主で、上にのる小屋束や小梁について配慮している人は少ないこと、がわかる。

また、具体的記述によれば、柱の断面は通常105角、通し柱で120角と決めている。坪単価では、寸法を変えず、樹種を使い分けする。というのが多い。

小屋梁の場合に上にのる束の数を考慮していないのは、一般に3尺ピッチで束がのることが想定できるためであり、小屋梁・2階床梁で小梁を、あまり考慮してい

ないのも、通常程度の広さの住宅では、小梁を意識して使うことが少ないためと思われる。

この調査における記述から、現在でも調査地域の一部で、いわゆる

「間四(ケンシ)の法」スパン(間)×4≤梁丈(寸)や、名称不明であるが、スパン(尺)×0.7≤梁丈(寸)なる方法論が生きていることがわかった。これら方法論利用の有無にかかわらず、2階床梁と小屋梁においては、6尺・9尺・12尺スパンについて、基本的な断面を決め、それに条件を加えるごとに、ひと回り大きい断面とするというルールが存在する程度想像できる。

3. 横架材の断面寸法

3.1. 寸法調査

1次調査では経験・慣習による断面を、床梁・小屋梁とも柱間6尺から12尺までについて、上にのる柱数・小屋束数別に9タイプについて質問した。2次調査では、柱・束の配置されそうな形態に限って、床梁4タイプ、小屋梁3タイプについて、表-2のような要領で、より条件を絞って調査した。記入された数値のうち、角材の幅は105mmと120mmの2系列が主であり、梁丈および丸太材の末口寸法は15mm・30mmピッチのものが多かった。そこで各タイプ別の度数集計に際しては、角材の幅は原則として105mmと120mmに、梁丈および末口寸法は15mm・30mmピッチに合う最も近傍の数値に修正して実施した(以後の集計もこれによった)。それぞれの集計結果を表-3~6に示す。

表から1次調査の結果に比べて、2次では小屋梁の末

表-1 柱・梁断面の決定法 調査要領・結果

問: 柱の断面寸法の決め方としては?	指標割合		回答型 ^{1,2}	
	%	%	1	10
1. 階高による	30.5	34.2	2	7
2. スパンによる	23.7	25.0	3	6
3. 坪単価による	35.6	32.5	1+3	5
4. その他()	10.2	8.3	2+3	4
(度数3以下略)				
問: 2階床梁の断面寸法の決め方としては?				
	%	%	1+2	10
1. スパンによる	33.7	40.8	1	7
2. 上にのる柱の数による	30.7	33.7	1	7
3. かかっている小梁の数による	9.9	7.3	2	4
4. かかっている小梁のスパンによる	12.9	11.0	1+2+5	4
5. 上にのる外壁の有無による	8.9	5.4	1+2+3+4+5	3
6. その他()	4.0	1.9		
(度数2以下略)				
問: 小屋梁の断面寸法の決め方としては?				
	%	%	1+5	16
1. スパンによる	35.4	38.1	1	4
2. 上にのる束の数による	11.1	9.2	4	3
3. かかっている小屋束の数による	9.1	7.4	5	3
4. かかっている小屋梁のスパンによる	11.1	11.8	1+2	3
5. 屋根葺材による	30.3	32.0		
6. その他()	3.0	1.5		
(度数2以下略)				

注 ¹: 重複回答について1回答当り1度数に換算し直した度数合計/回答数

²: 重複回答の際の1件の回答の型。例えば1+3とは1と3両方に○をつけたもの。

表-2 横架材断面 調査要領

問: 2階床梁の上に柱がのる場合
 【他の梁はかかっていない、外壁には面していないとします】
 注: 屋根は日本瓦とし、樹種は松としてお考え下さい

<例> 柱間が6尺で梁にのる柱の数が1本の場合
 角材寸法 () mm × () mm

問: 小屋梁の上に束がのる場合。
 【他の梁は掛かっていないとします】
 角材寸法 丸太材寸法
 () mm × () mm または、末口φ () mm

注: 第1次調査では【 】内の文章なし

表-3 2階床梁断面: 1次調査 (梁丈: 一部15mm・30mmピッチに修正集計, 他も同)

断面 スパン×柱 (mm)(本)	計	丈 幅105	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	75角	105角
1800-0	77	81	1	1	6	8									1	1
1800-1	81	10	1	14	5	11										1
2700-0	81		1	4	5	2	1									
2700-1	81			1	4	5	2	1								
2700-2	80				1	16	59	17								
3600-0	81				1	39	30	24								
3600-1	80				1	4	32	16	28	11	4					
3600-2	79					1	6	18	49	6	16					
3600-3	79						1	4	43	14	24	10		1		
								3	20	10	44	16	1	5		

凡例 梁幅*~*欄 上段: 梁幅105のもの度数合計に対する割合(%)
 下段: 梁幅120 //

表-4 2階床梁断面: 2次調査

断面 スパン×柱 (mm)(本)	計	丈 幅105	120	150	180	210	240	270	300	330	360	105角
1800-1	44	9	11	9	2							2
2700-1	44		2	5	2	2	2					
3600-1	44				2	2	16	16	50	9		
3600-2	44				2	2	5	55	11	20		

凡例 (表-3に同じ)

表—5 小屋梁断面：1次調査

角材 スパン-東 (mm) (本)	記入 計	寸105 幅105	120	150	180	210	240	270	300	330	360	90角
1800-0	66(31)	83(42)										8(5)
1800-1	70(32)	78(40)	3(0)	3(0)	6(0)							7(4)
2700-0	58(11)	7(7)	3(0)	3(3)	3(0)	5(2)	2(0)					
2700-1	58(11)	2(2)	2(2)	5(3)	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)				
2700-2	57(10)		4(2)	5(4)	2(2)	7(0)	28(4)	42(5)	4(0)	4(2)		
3600-0	55(9)			5(0)	5(4)	2(0)	2(0)					
3600-1	56(9)			5(2)	2(0)	25(4)	31(2)	13(2)	16(4)			
3600-2	55(9)				7(2)	16(4)	20(0)	23(2)	25(5)	2(0)		
3600-3	56(9)				2(2)	18(2)	18(4)	16(0)	35(5)	2(0)	5(2)	
					2(2)	5(0)	18(2)	20(4)	39(5)	2(0)	13(4)	

凡例 梁幅*~*欄 上段：梁幅105のもの度数合計に対する割合(%)
下段：梁幅120

注：丸太材併記を含む記入度数の度数合計に対する割合(%)を示し
()に角材のみ記入の場合の度数合計に対する割合(%)を示す

丸太材 スパン-東 (mm) (本)	計	末口75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300
1800-0	48	2	10	42	33	4	8										
1800-1	52	4	35	44	2	12	2	2									
2700-0	72	4	25	15	32	8	11	6									
2700-1	73	15	16	41	4	10	7	5	1								
2700-2	75	13	8	37	8	17	7	7	3								
3600-0	74	3	4	27	7	42	3	7		3	4					1	
3600-1	75	1	1	21	8	40	8	7		7	4	1				1	
3600-2	74	1	9	4	50	7	12	1	5	4	4					1	
3600-3	74	11	3	43	11	12		8	5	4						3	

注：(上表と同じ)

表—6 小屋梁断面：2次調査

角材 スパン-東 (mm) (本)	記入 計	寸105 幅105	120	150	180	210	240	270	300	330	360
1800-1	39(12)	68(23)	8(0)	5(5)		3(3)					
2700-2	33(3)		6(0)	3(0)		9(3)					
3600-3	33(3)		3(0)	9(3)	18(3)	10(0)	15(0)	6(0)			

凡例 梁幅*~*欄 上段：梁幅105のもの度数合計に対する割合(%)
下段：梁幅120

注：角材併記を含む記入度数の度数合計に対する割合(%)を示し
()に丸太材のみ記入の場合の度数合計に対する割合(%)を示す

丸太材 スパン-東 (mm) (本)	計	末口90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300
1800-1	30	7	2	50	3	7		3								
2700-2	40	15	5	40	8	28		3		3						
3600-3	39	3	13	5	38	3	28		5	3				3		

注：(上表と同じ)

口寸法を除き総じて、度数の山は断面寸法の小さい方に移っている、ことがわかる。これは 3.2. で述べる調査の影響と考えられる。逆に小屋梁の末口寸法の山はむしろ大きめになっているが、こちらは 4. で述べる調査が影響しているものと考えられる。

このほか、4年間にわたる1次調査の集計結果を参考として示したこと、条件を詳細かつ具体的に示したこと、などの理由から、2次の調査結果は1次と比べ、寸法範囲が類似していることはもちろんとして、各スパンにお

ける集中の度合いが極めて高く、最多1位あるいは2位までの断面寸法(表中下線)で、それぞれのタイプの過半数を越えていることがわかる。

3.2. 伏図記入断面との比較

1次調査では例示した1部2階の住宅平面図(図—5参照)に床伏図・小屋伏図を書いてもらったが、それに記入された梁の断面寸法(以下、伏図寸法という)は、上記の要領によって調査された断面寸法(以下、原則寸法という)と若干異なっている。

原則寸法は9タイプに分けて調べたが、伏図寸法は床梁で、6タイプ(1800-1, 2700-0, -1, 3600-0, -1, -2)小屋梁で、3タイプ(1800-1, 2700-2, 3600-3)に分れた。図—1, 2は、床梁、小屋梁それぞれについて、縦軸に伏図寸法、横軸に原則寸法をとって、同じ回答者がそれぞれどのような回答をしたか、その度数を示したものである。後述するように角材と丸太材の順番については考え方がいろいろある。図では同じ丈・径のものを組にして、丸太材は角材より大きいとして並べた。

図から、床梁は原則寸法と伏図寸法とが大きく異なるものを含むが、小屋梁は両者比較的近く、特に、丸太材同志(図中下線)では、この傾向の著しいことがわかる。

凡例 ○：小梁を受ける床梁の度数
●：小梁を受けない床梁の度数

図—1 原則寸法と伏図寸法(床梁)

凡例 ○：小梁を受ける小屋梁の度数
●：小梁を受けない小屋梁の度数

図—2 原則寸法と伏図寸法(小屋梁)

表一 原則寸法と伏図寸法との相違の理由

梁の断面寸法は、表に記入された数値（以下原則と呼びます）と、伏図に記入された結果（以下伏図と呼びます）とが、相当違っていました。この違いについての質問です。

問 2階床梁において、原則の結果と伏図の結果とが違ふ原因は、何だと思えますか。次の選択肢の中から関係あるものを全て選び、かつ、オーバーしている理由、アンダーしている理由を記入して下さい。（原則の数値が伏図より小さい場合をオーバー、ほぼ同等の場合を普通、原則の数値が伏図を上回っている場合をアンダーと、それぞれ呼びます）

1. 原則では床梁が、どのくらいのスパンの小梁を受けるか受けないか

明示されていない

2. 原則では外壁の有無を表現できていない

3. 原則では条件の程度が表現できず、伏図では具体的な条件に合せてある

4. その他

オーバーの理由

アンダーの理由

()

()

()

回答型	度数
3 → 1 9	
1 → 7	
1+3 → 2	
2+3 → 2	

表一 伏図寸法と原則寸法断面

床梁 (mm) (本)	小梁有、原則以上となる可能性大 (過小)				小梁無、原則以下となる可能性大 (過大)			
	>原則	=原則	原則>	小計	>原則	=原則	原則>	小計
1800-1	1	2	25 (44)	5	1	2	19 (13)	7
2700-0	4	4	5 (39)	13	2	8	9 (54)	3
2700-1	1	3	12 (30)	4	1	2	2 (20)	5
3600-0	4	6	2 (17)	12	6	13	3 (27)	2
3600-1	8	14	9 (29)	3	2	4	4 (20)	1
3600-2	2	16	14 (47)	3	0	2	6 (0)	8
合計	4	7	6 (25)	18	4	4	6 (31→64)(42→9)	5
小屋梁 (mm) (本)	小梁有、原則以上となる可能性大 (過小)				小梁無、原則以下となる可能性大 (過大)			
	>原則	=原則	原則>	小計	>原則	=原則	原則>	小計
1800-1	1	0	2 (7)	3	4	5	4 (6)	6
2700-2	3	12	12 (44)	2	0	9	1 (0)	2
3600-3	3	19	25 (47)	4	0	8	7 (0)	1
合計	1	5	4 (51→53)	11	4	7	2 (71→78)(25→20)	1

凡例 () : 過小断面、過大断面となる(可能性のある)ものの割合 (%)

→ : 伏図で断面寸法未記入のものは全て105×105と解釈したが、それを(過大な寸法が記入されていたとして)除いた%

表二 2階床梁

断面	105	120	120	150	150	180	180	210	210	240	240	270	270	300	300	330	330	360	360
スパン	1800	16%		21%	16%			17%	23%	13%				18%	16%			15%	
2700																			
3600																			

(梁幅120は115含む)

凡例 公庫仕様(1950) : ○
文献17 : ○
文献11 : %上段
文献27より算定 : %下段(3600スパンのみ)

表三 小屋梁

断面	105	150	180	180	210	210	240	240	270	270	300	300	360	360	末口	120	135	150	180	210	240
スパン	1800	25%	15%													○	(50)				
2700																					
3600																					

(梁幅120は115含む)

凡例 公庫仕様(1950) : ○
文献11 : 上段%
文献27より算定 : 下段%(3600スパンのみ、角材・丸太材各々100%)
文献17 : ○
文献18より算定 : (一般地域、瓦)

この相違の理由について表一に示す要領で2次調査を実施した。“オーバー、アンダーの理由”の中には、例示した小梁や外壁の有無のほか、間仕切壁の有無、梁間隔、樹種、単価などの具体的指摘もあったが、総合的

な判断をあげた回答が多い。この総合的な判断という答は、表中の集計結果にあるように、度数的にも一番多い。上述の結果を理由と結びつけて解釈すれば、小屋梁に比べ、床梁は総合的な判断の余地・影響が大きいということになる。

具体的指摘として最も多かった小梁の有無について、以下に検討する。

原則寸法において、1次調査では小梁の有無を指定していないので、小梁無しを前提に答えたとすれば、伏図で小梁の有る場合、原則寸法以上となる可能性が大きい。逆に小梁有りを前提に答えたとすれば(余り考えられないが)、伏図で小梁の無い場合、原則寸法以下となる可能性が大きい。原則寸法を前提に考えれば、前者で伏図寸法が原則寸法を下回る場合は“過小”断面であり、後者で伏図寸法が原則寸法を上回る場合は“過大”断面である。これらの集計結果を表一に示す。

これから床梁では過大、過小とも2割程度あるのに比べ、小屋梁では過小が3割以上あるが、過大はほとんど無いことがわかる。調査要領からいって原則寸法より伏図寸法の方が実態に近いと考えられるから、小梁の有無に限っていえば、1次調査の原則寸法は床梁において2割程度の過大、過小を、小屋梁において3割以上の過大を含むと考えることができる。これらの原因の一部は、原則寸法の調査要領に求められよう。例えば、2.で述べたように、小屋梁断面では束の数は余り関係が無いと考えている人が多かった。しかしながら同一スパンで束の数だけが異なる設問へ回答する場合、束の数によって断面を大きくしなければならないと錯覚することは十分考えられることである。

いずれにせよ原則(=標準)どおりの寸法が記入されていたと考えられるものは、床梁で精々6割、小屋梁で7割程度である。

3.3. 既存調査結果との比較

一連の調査結果は当然ながら、かつて日本建築センターなどが行った同種のアンケート調査(床梁)の傾向とよく似ている(表一、10参照)。回答の集中度合いが高いこと、120幅系の回答が多いこと、などが今回の2次調査の結果の特徴といえる。

在来構法における梁、桁など横架材断面の常用寸法を例示している文献は多いが、根拠まで示しているものは少ない。ところで横架材の断面寸法は強度ではなく、変形で決まる場合が多いと思われるが、文献26)をはじめ、木構造設計規程関係の類書において曲げ材の断面算定のうち在来構法の梁、桁の剛性に関する記述は総じて少ない。そして、具体的にふれているものにあつては、ヤング率や許容たわみ量など最も基本的と思われる事柄についても取扱いは様でなく、設計方法としての統一性は極めて乏しい¹²⁾。様々な常用寸法表・断面計算規程

が存在していること、在来構法では架構が複雑で力の流れが不明確な場合の多いこと、生産供給にかかわる技術者のレベルは多様なことが予想できること、などの実態を考え合わせる時、上述の「間四の法」に代表される“スパンの1次比例式で断面を決める方法”は数値的的確さはともかくとして、簡便・実用的という意味で極めて優れた方法であるといえる。

4. 丸太材と角材の寸法比較

小屋梁の原則寸法調査においては角材、丸太材両方の寸法を併記した回答が多かった。図-3, 4はそれを1次、2次調査それぞれについて、縦軸に丸太材末口を、横軸に角材寸法をとって、同じ回答者がそれぞれどのような回答をしたか、その度数を示したものである。樹種を共通とすれば、円形、矩形断面の構造材としての差は曲げ強度では断面係数、たわみでは2次モーメントによると考えられるから、丸太材の断面を円形として、下式から相当径 ϕ を計算して図と比較する。

$$\frac{\pi\phi^3}{32} = \frac{bh^2}{6} \quad \frac{\pi\phi^4}{64} = \frac{bh^3}{12}$$

図-3, 4とも寸、径が大きい（スパンが長い）ほど、併記された末口径と相当径との差は大きくなるという結果になった。これに関し表-11のような要領で2次調査を実施した。結果は、「経験・慣習上、断面係数だけでは比べられない。この（断面係数の小さい丸太材で角

図-3 丸太材と角材との寸法比較（1次調査）

図-4 丸太材と角材との寸法比較（2次調査）

表-11 小屋梁における丸太材と角材の断面比較

問 小屋梁の丸太材と角材について、原則上で意見の集中した材の断面係数を計算してみると、丸太材は角材より2〜3割低いという結果になりました。このことについて、関係するものを以下の選択肢から選び、かつ、理由を具体的に記入して下さい。

1. 経験・慣習上、断面係数だけでは比べられない。この結果は納得できる。
2. 丸太材は少し小さすぎる。この結果は修正すべきである。
3. 角材は少し大きすぎる。この結果は修正すべきである。
4. その他 ()。

回答型	度数
1→	30
2→	3
3→	1
4→	1
1+2→	2
1+3→	3

材に相当するという）結果は納得できる」と丸太材を優位とする回答が圧倒的であった。

理由としては、

上ムクリに使うから有利である（指摘多数）、末口径だけでは決められない、元口径は大きい、角材は木取りによっては芯が無いが、丸太材は芯がある、角材は外材であるが丸太材は内地松である、などがあげられており、記述は詳細で、自信に満ちた回答が多かった。

上述の結果と理由とを考え合わせれば、径の大きいものほどムクリの効果の得やすいものが多く、かつ断面寸法も末口径に比べて大きくなるということになる。

5. 伏図の架構パターン

建物全形に対しての伏図・架構形式の回答は様々であるが、2階6畳間（1981・82年調査では東西の和室、83・84年調査では東西の子供室）上下の小屋梁、床梁に限定して、その傾向をみる。梁の架け方の評価方法としては、梁材トータルの木材量なども考えられるが、ここではもっと大雑把にパターンのとらえることにした。床梁：一般に2階根太のスパンが1800 mm（1間）程度以下になるように梁を配置するのが基本であるが、甲乙梁と呼ばれる一種の横座屈止めや配置のバランスなどにより多くのバリエーションが見られる。

図-6³⁾に見られるように6畳間の長手に架構するものと短手に架構するものに大別され、前者はさらに下階の柱位置を重視して配置されるもの（a）と、そうでないもの（b）に、後者も同じく（c）と、（d）に別れる。

図-5 伏図記入のための平面図

図一六 床伏図に見る架構パターン
各組上位3パターン（構成比%）

図一七 小屋伏図に見る架構パターン
各組上位3パターン（構成比%）

(a) のタイプは荷重の流れからいって合理的であり数的にも多い。(b) のタイプは梁を受ける胴差などの断面が大きくなりがちで、特に東子供室では問題が多い。また、(c) のタイプは柱位置によって受け材の断面が大きくなるが、中央に一本入れる例は数的には相当多いことがわかる。

小屋梁：上階の柱が無い代りに小屋形状により定まる母屋（棟木・隅木）を支える束を受ける心要がある。母屋のスパンは1800mm（1間）程度以下になるように小屋梁を配置するなど基本は床梁と同様であり、タイプも同じ観点から(a), (b), (c), (d) の4つに大きく分けることができる（図一七参照）。東和室の結果はほかのものとは異なり(a) が少ないが、この室に限って短手方

向が建物の張間方向にある。このことから床組は室の長手方向とも関係があるが、小屋組は建物全体形によって決定されることが多いと想像できる。実際、小屋組では床組に比べ、桁行方向に梁が掛けられている例は極端に少ない。このほか、回答の伏図では母屋と隅木の交点の束は梁と直角方向の桁材で受ける例が多いが、これは梁位置の決定が優先されるためであろう。

6. 結 び

それぞれで述べた議論を要約して、

- 柱に関しては構造以外の要素から断面の決まる 경우가多く、梁に関してはスパンに応じて標準的な断面があり、それに詳細条件を加味して決めるケースが多い。
- 梁に関して、スパンごとに上述の標準的な断面に相当すると思われる1~2種類の寸法に収束する。この断面は、既存調査の結果とよく対応する。

- 伏図記入寸法との比較によれば、原則寸法どおりと考えられるものが床梁で6割、小屋梁で7割程度で、床梁の方が総合的判断の余地・影響が大きい。

- 小屋梁における丸太材の末口径は角材の幅×丈に比べて（断面係数や断面2次モーメントが）小さく、この傾向は末口径が大きくなるほど著しい。これについては当然とする意見が圧倒的に多い。

- 床梁は上下の室の柱配置を考慮して配することが多いが、6畳間のような場合、室中央・短手方向に1本配する例も多い。小屋梁は室と関係無く、建物配置で決まることが多い。

このほか、(その1) でもふれたが、

- 2次調査で特に顕著なことであるが、理由などの記述には見るべきものが多く、回答者の技術ノウハウの高さを期待させるものである。

最後に、全体として以下の点を指摘しておきたい。

- 根拠とともに横架材の標準断面・配置ルールを示している文献は少ない上、その根拠の裏付けとなる設計標準・方法は判断余地が大き過ぎ、実際の運用面⁴⁾での総合的判断は極めて難しい。生産供給体制の実態に即した方法論の整備が必要と思われる。

謝 辞

アンケート調査に御協力下さった工務店の方々、調査の主体となった卒業研究生の大塚誠一・向山 誠（81年）、南川早智夫（82年）、石沢英樹・大竹哲也（83年）、梅沢敏光・原田浩幸（84年）、太田克宏・川田正勝（85年）の諸君、深く感謝致します。

注

- 1) 参考文献については（その1）を踏襲、必要なものを追加している。
- 2) 変形においても接合部の影響が大きい、感覚量である許容変形の設定は難しい、などの理由はあるにせよ、現実の担当者を考えると、木造の相当数を占める在来構法住

付表 剛性検定の例 (発行年月順)

	ヤング率	所要剛性	断面欠損
文献31	短期/2=長期	1/300	欠込み制限
文献13	短期(長期併論)	1/300	特に記述なし
文献18	短期/1.5	1/600、小屋梁は1/300	少なければ無視
文献29	短期X0.8(小梁:X1)	1/300	90%、丸太100%
文献32	短期	1/300、1/600(筋違有)	最小矩形
文献30	短期/2(丸太:/1)	1/300	特に記述なし
文献28	短期/2=長期	1/300	少なければ無視
文献33	短期/2=長期	1/300、1/200(根太)	特に記述なし

宅に対象を限定してでも、断面寸法の決定に関する統一見解が欲しいように思われる(付表参照)。

- 3) 基本的な梁以外の横架材の有無・多少の移動はバリエーションとして、独立のパターンとは考えない。
- 4) 木構造設計標準などの運用・基本的事柄の取り扱いによる計算値の比較については文献18)に記述がある。

参考文献

- 1) 大野勝彦, 藤沢好一, 安藤正雄, 布野修司, 松留慎一郎, ほか: 地域型木造住宅研究, 関東支部研究報告集 1982 年度日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 5295~5299, 1982 年 10 月
- 2) 鎌田紀彦, 三井所清典, 清水耕一郎, 江口 禎, 永元 博, 上杉 啓, 長野憲義, ほか: 木質系戸建住宅 4 工法の現場労務量・資材量の比較調査, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 5295~5299, 1976 年 10 月
- 3) 塚越 功, 渡辺一正, 片野 博: 地方工務店を対象とした住宅構法調査, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 5206~5208, 1976 年 10 月
- 4) 塚越 功, 渡辺一正, 大野隆司, 平井修一: 各地方の住宅構法の特徴とその規定要因, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 5111, 1977 年 10 月
- 5) 神山幸弘, ほか: 木造住宅在来工法の改良に関する研究, 関東支部研究報告集, 1976 年度, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 1117, pp. 1118, 1976 年 10 月, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 5108, pp. 5109, 1977 年 10 月
- 6) 松留慎一郎, 野城智也: 在来構法木造住宅の現状に関する調査研究, 19, 20, 関東支部研究報告集, 1980 年度
- 7) 神山幸弘: 軸組構法による木造住宅用部材調査報告, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 1116, 1976 年 10 月
- 8) 杉山英男, 西浦忠輝: 古建築構造材の力学的研究, 文部省科学研究費「自然科学の手法による遺跡・古文化財等の研究」総括報告書, 1980 年 3 月
- 9) 伊勢建設分会: 三重県支部「在来工法…研究会」中間報告第 2 弾, 建築と工作 238 号, 1980 年 7 月
- 10) 内田祥哉, ほか: 在来構法の研究(2) 住宅建築研究所報, No. 9, 財団法人新住宅普及会, 1982 年
- 11) 上田 肇ほか: 木造住宅の施工, 住宅金融公庫監修, 財団法人住宅金融普及協会, 1986 年 6 月
- 12) 内田祥哉, ほか: 在来構法の研究(1) 住宅建築研究所報, No. 8, 財団法人新住宅普及会, 1981 年
- 13) 杉山英男: デザイナーの為の木構造, 彰国社, 1980 年 11 月
- 14) 神山幸弘, 肱黒弘三, 中島正夫: 町場大工の技能修業過程に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 5286, 1983 年 9 月
- 15) 上杉 啓, 長野憲義, 池上義幸: 建設中の木造住宅の構法調査, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 5299 など, 1980~83 年 9 月
- 16) 今泉勝吉: 木質系構造の設計 5, 接合部の設計, 新建築学体系 39, 1983 年 3 月
- 17) 日本建築センター編: 木造軸組構法に関するアンケート調査要約, 1975 年
- 18) 飯塚五郎蔵: 住宅デザインと木構造, 丸善, 1982 年 4 月
- 19) 木質構造研究会編: ティンパーエンジニアリング読本, 建築士と実務, 別冊, オーム社, 1985 年 4 月
- 20) 長尾勝馬: 図解木造建築の知恵, 理工図書, 1978 年 1 月
- 21) 大野隆司: 在来構法を中心とした中小工務店へのアンケート調査, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 5285, 1982 年 10 月
- 22) 大野隆司: 木造住宅の躯体仕様に関するアンケート調査, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 5219, 1985 年 10 月
- 23) 大野隆司: 木造住宅の躯体仕様に関するアンケート調査(その 2), 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 5286, 1986 年 8 月
- 24) 大野隆司: 住宅金融公庫融資住宅木造住宅工事共通仕様書(全国版) 躯体部分の記述の変遷, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 5371, 1988 年 10 月
- 25) 大野隆司: 木造在来構法躯体工事の仕様に関する調査研究, 日本建築学会計画系論文報告集第 399 号, 1989 年 5 月
- 26) 日本建築学会: 木構造設計規準・同解説, 1973 年 4 月, 日本建築学会: 木構造計算規準・同解説, 1988 年 11 月
- 27) 日本木造住宅産業協会技術開発委員会: 木造軸組の架構ルールに関する調査研究報告書, 1987 年 3 月
- 28) 日本住宅・木材技術センター: 3 階建て木造住宅の構造設計と防火設計の手引, 1988 年 3 月
- 29) 日本住宅・木材技術センター: 木造住宅 4・構造計画の手引, 丸善, 1982 年 10 月
- 30) 日本住宅・木材技術センター: 木造の設計—木造建築物の構造設計の手引きと計算例, 新日本法規, 1983 年 10 月
- 31) 日本建築士会連合会: 木造部材断面決定資料, 1972 年 11 月
- 32) 広沢雅也, 室田達郎, 可児長英, 世良耕作, 松原正安: 実例による新耐震設計の進め方, 総括・木造編, 工業調査会, 1983 年 7 月
- 33) 松井源吾: 木造の構造設計, 鹿島出版会, 1989 年 10 月

(1989 年 9 月 19 日原稿受理, 1990 年 2 月 18 日採用決定)