

木造建築の数量積算手法の研究

一般財団法人建築コスト管理システム研究所 企画調整部長 小林 宏

1 はじめに

「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」(最終改正：令和3年6月18日法律第77号)が2010年10月に施行されてから、既に11年が経過し、この間、低層の公共建築物の建設においては、国、地方公共団体等で積極的な木造化が進められてきました。

しかしながら、木造建築物の工事価格を作成する上で基本となる数量を算出するための計測・計算法は、過去の経験による材料ロスを含めて定尺換算するもの、住宅メーカー・工務店・木材等の加工工場などのノウハウによるもの、延べ床面積当たりの統計的な材積(木材の体積)によるものなどがあり、統一された基準等はまともではありません。

このような背景のもと、(一財)建築コスト管理システム研究所(以下、「コスト研」という)では、数量の妥当性、積算業務の効率化の観点から、発注者、受注者が共通して使用できる「住宅を除く小規模の木造建築物(軸組構法)」を対象とした数量積算手法と内訳書書式の整備に向け、研究を進めていますのでご紹介します。

2 公共建築物の木造率

令和2年度における木造公共建築物の建築着工状況は、林野庁が公表する「令和2年度の公共建

築物の木造率について」によると表1のようになります。

これによると、令和2年度の建築着工床面積は、建築物全体では約1億1,430万㎡で、木造は約4,980万㎡(43.5%)となっており、公共建築物¹にあつては、約1,170万㎡中160万㎡(13.9%)が木造となっています。

更に、低層(3階建て以下)に限って見てみると、建築物全体に対する木造率は65.8%(4,719万㎡)で過半を占めていますが、公共建築物にあつては

表1 建築着工統計から得られる木造率

全体	令和元年度		令和2年度	
	合計(㎡)	木造率(%)	合計(㎡)	木造率(%)
【延べ床面積ベース】				
建築物全体	124,932,929	43.9%	114,299,670	43.5%
公共建築物	54,830,300		49,774,984	
国	12,603,909	13.8%	11,720,704	13.9%
都道府県	1,744,907		1,631,308	
市町村	559,441	2.4%	883,340	1.3%
民間と個人	13,526		11,618	
国	1,382,975	2.4%	1,122,432	1.3%
都道府県	48,720	3.5%	48,436	4.3%
市町村	3,896,806	8.0%	3,617,522	8.7%
民間と個人	312,383		316,220	
国	6,764,687	20.3%	6,097,410	20.6%
都道府県	1,370,278		1,255,034	
市町村				
民間と個人				

上段：新築等に係る床面積の合計 下段：うち、木造の床面積の合計

低層(3階建て以下)	令和元年度		令和2年度	
	合計(㎡)	木造率(%)	合計(㎡)	木造率(%)
【延べ床面積ベース】				
建築物全体	79,532,690	65.1%	71,745,432	65.8%
公共建築物	51,806,426		47,188,870	
国	5,119,591	28.5%	4,572,032	29.7%
都道府県	1,456,839		1,359,417	
市町村	133,070	4.2%	97,891	7.1%
民間と個人	5,593		6,934	
国	261,195	4.2%	268,493	7.1%
都道府県	26,184	10.0%	27,319	10.2%
市町村	1,538,567	16.1%	1,368,306	17.2%
民間と個人	248,329		235,515	
国	3,186,759	36.9%	2,837,342	38.4%
都道府県	1,176,733		1,089,649	
市町村				
民間と個人				

上段：新築に係る床面積の合計 下段：うち、木造の床面積の合計

※国土交通省建築着工統計調査(令和2年度)のデータを元に林野庁が試算。

出典：林野庁HP「令和4年3月23日記者発表資料」

1 国及び地方公共団体が建築するすべての建築物並びに民間事業者が建築する教育施設、医療・福祉施設等の建築物をいう。

ては136万㎡であり、低層木造建築物全体に占める割合は、 $136\text{万}\text{㎡} / 4,719\text{万}\text{㎡} = 2.9\%$ と小さく、そのシェアの多くは住宅系建築物が占めています。

3 本研究で対象とする木造建築物

本研究は、平成30年度、コスト研に設置されている「建築工事積算研究会」²の一委員から、小規模事務庁舎等を対象とした「木造工事数量積算手法（案）」の情報提供があり、あわせて官民が共通して使用できる木造建築に関する数量積算基準の整備について提案がなされたことに端を発しスタートしました。

当時は、非木造建築を対象とした「建築数量積算基準（平成29年版）」（以下、「数量積算基準」という）と「建築工事内訳書標準書式（平成30年版）」（以下、「内訳標準書式」という）が制定されていましたが、木材に関する記述は、数量の算定にあっては、数量積算基準第5編第1章「間仕切下地」及び第2章「仕上」に「材種による特則」として「材料としての所要数量を求める必要があるとき」の定めが、また内訳書の書式にあっては、内訳標準書式「12. 木工」の定めがありましたが、いずれも木造の躯体に関する記述はありませんでした。

また、工事費の算定に必要な設計図書の一つとして、公共木造建築工事の請負契約で適用される「公共建築木造工事標準仕様書」³（以下、「木造標準仕様書」という）がありました。

このため、関係諸団体の協力のもと、情報の収集を進め、小規模の木造建築物でも比較的実績数が多い「軸組構法（壁構造系及び軸構造系）」⁴を

2 官民が共通に使用できる『建築数量積算基準・同解説』及び『建築工事内訳書標準書式・同解説』について検討及び作成を行い、もって建築工事の効率化に資することを目的とし、学識経験者、公共発注機関、建築設計・積算・施工の関係団体により構成する研究会。（平成29年8月に「建築工事建築数量積算研究会」と「建築工事内訳書標準書式検討委員会」を統合して発足）

3 建築物の品質確保、施工の合理化等のために、木造の公共建築工事に使用する材料等について標準的な仕様を定めたもの。構造モデルの違いにより、軸組構法（壁構造系）、軸組構法（軸構造系）、枠組壁工法、丸太組構法、CLTパネル工法に区分している。

4 構造耐力上主要な部分に建築基準法施行令第46条第4項表1に掲げる軸組（壁、筋かいなど、一般的に「耐力壁」と総称されるもの）を用いて、壁量をもって水平力抵抗要素とする軸組構法及び構造耐力上主要な部分に建築基準法施行令第46条第2項を適用した軸組構法

対象とした数量積算の方法と内訳書式の研究を進めることとしました。

4 部材長さとは所要数量の計測・計算の検討

軸組構法の木躯体の各部材は、土台、柱、床梁・胴差、小屋梁・軒桁、小屋束、棟木、母屋などに区分することができ、仕口・継手をもって互いに結合しますが、一般に在来工法⁵の仕口は、女木にほぞ穴（凹部）を、男木にほぞ（凸部）を設け、また複数の土台、梁等が連続するときは継手により部材を繋ぐことから、部材毎の長さ（部材長さ）の算定方法を定める必要があります。

更に、木躯体の主な部材は、市場に供給される定尺寸法の製材や集成材（以下、「製材等」という）を基に必要な部材を挽き出す「木取り」⁶が行われ、その多くが木造プレカット工場等で加工され現場に搬入されています。これは、鉄筋コンクリート造の鉄筋や鉄骨造の鉄骨が工場加工され、現場搬入される流れに類似しています。

また、数量積算基準では、鉄筋や鉄骨の数量は、設計図書に基づく設計数量を求め、更に所要数量を求めるときは、その設計数量に対する割増を行うとしています。

これらから、木材の数量の算定にあってもその手順の準用の可能性も視野に入れ、次の1)及び2)について研究を進めることとしました。

1) 部材長さの計測・計算

- ①接続する部材相互の内法長さを基に、仕口及び継手長さを加え求める方法
- ②接続する部材相互の内法長さを基に、仕口及び継手長さに相当する率（割増率）を乗じ求める方法

2) 製材等の所要数量の計測・計算

- ①部材長さに応じた定尺寸法を基に、体積を求める方法
- ②部材長さを基に、定尺寸法に相当する率（補正率）を乗じ、体積を求める方法

5 在来工法用金物を用いて仕口を接続する旧来からの工法

6 木取りには、①原木または大型木材から所要寸法及び品質の部材を挽き割るよう墨掛けする（加工木取り）と、②所定の木材から必要な部分を取るために余分な寸法を考慮しながら、長さ、幅、厚みを裁断する（製材木取り）があるが、本研究では、木材の所要数量を求めるにあたり、後者のうち、長さに関する裁断を「木取り」と定義した。

5 内訳書の書式の検討

また、公共建築工事の工事費の積算は、「公共建築工事積算基準」に規定され、「工事費は、直接工事費、共通費及び消費税等相当額に区分して積算する」とされていることから、直接工事費をまとめるにあたり、内訳書のスタイルも定める必要があり、現行の内訳標準書式に準拠した形について研究を進めることとしました。

6 令和2年度までの研究

令和2年度までの研究では、木造建築を取り巻く様々な状況を総括するとともに、前記4の部材長さや所要数量の計測・計算の検討にあたっては、まず、1) ①について、木造プレカット工場を対象としたアンケートを実施し、仕口・継手長さの具体的な数値を得ることができ、また1) ②については、モデル建物の事例を基に、建築積算事務所及び木造プレカット工場による構造部材の数量積算を実施し、主たる構造部材（柱、梁等）の割増率の検討を進めました。

次に、2) ①については、単独部材または短尺部材の製材等の必要な定尺寸法を求める方法を検討し、2) ②については、前出のモデル建物や実際に施工された建物を基に、木造プレカット工場における木取りについて分析し、補正率の検討を進めました。

その結果、製材等の所要数量の補正率については、建物毎、部位毎に大きくばらつきが確認されましたが、最も大きな要因として、建物固有の仕様（スパン割りの違い、短尺材・長尺材の構成比の違いなど）の影響を受けると考えられます。

また、前記5の内訳書の書式の検討にあたっては、国土交通省が過去数年に発注した工事費内訳書の実例を収集するとともにJAS製材等に定める製材等の規格、市場取引の状況等の研究を進めました。

なお、詳細については、コスト研HPに掲載の『建築コスト研究年報 第19号（令和2年度）』中

「木造工事積算手法（数量積算基準及び内訳標準書式）の調査研究（令和2年度）」（以下、「令和2年度研究報告」という）をご覧ください。

7 令和3年度の研究

令和3年度は、令和2年度までの研究成果を踏まえ、次のア)、イ)の基準等とこれらに関連する解説の整備に向け、取り組みました。

なお、これら基準等の整備にあっては、令和2年度研究報告「5. 木造建築工事の数量積算基準と内訳標準書式の整備_5.1 整備方針」に基づき、現行の数量積算基準及び内訳標準書式に組み入れることで検討を進めています。

- ア) 建築数量積算基準（木躯体・仕上）（案）
- イ) 建築工事内訳書標準書式（木（躯体・仕上））（案）

また、木材の設計数量や製材等の所要数量は、建物固有の仕様の影響を受けにくく、また現場の施工実態を反映しやすい積算手法の構築を目指し、4.1)「部材長さの計測・計算」については「①接続する部材相互の内法長さを基に、仕口及び継手長さを加え求める方法」について、また、4.2)「製材等の所要数量の計測・計算」については「①部材長さに応じた定尺寸法を基に、体積を求める方法」について研究を進めました。

8 建築数量積算基準（木躯体・仕上）（案）の検討

8.1 建築数量積算基準の構成

現行の数量積算基準は、第1編総則では基準の適用する範囲及びその他数量算定に伴う基本的事項を、第2編で仮設、第3編で土工・地業、第4編で躯体、第5編で仕上、第6編で屋外施設等、第7編で改修、第8編で発生材処理の計測・計算について定めています。

木造は鉄筋コンクリート造や鉄骨造等と同じく、建物構造形式の一構法であることから、「木躯体」の計測・計算方法については、「第4編躯体」に加えることで検討し、また、木造は数量積算基準第5編第1章に定める「間仕切下地」に

類似する「間柱」を有することから、「第5編 仕上」の見直しも行うこととしました。

8.2 木材の数量（設計数量）の計測・計算

木材の部材毎の数量（設計数量）の計測・計算方法については、一般に在来工法の仕口は、女木にほぞ穴（凹部）を、男木にほぞ（凸部）を設けている、木造プレカット工場等では製材加工に用いられる主たる構造部材の仕口、継手は一定の寸法を有しているなど、木材加工に関する現状を踏まえ検討を進め、

- ①部材長さは、接続する部材相互の内法長さに、仕口及び継手長さを加えた長さとする。
- ②仕口及び継手長さ並びに継手の位置は、設計図書による。ただし、仕口及び継手長さが設計図書に記載されていない場合は、仕口は片側当たり0.05mとし、継手長さは0.15mを標準とする。などを規定することとしました。

8.3 製材等の数量（所要数量）の計測・計算

また、製材等の数量、いわゆる切り無駄や施工上やむを得ない損耗等を含む数量（所要数量）の計測・計算方法については、市場に供給される製材は、「m」を基本とする規格長さが多く、また、原木から製材・集成材までm単価で取り引きされ、その価格は規格（樹種・断面・長さ）毎に異なる、プレカット加工では、製材を加工するにあたり、「直角出し」と称される製材端部の切り落としが行われるなど、製材加工に関する様々な現状を踏まえ検討を進め、

- ①製材の数量は、製材の仕様（樹種、等級、寸法及び含水率等）を長さ毎に区分した体積または本数とする。
- ②製材の長さは、3m以上を1m毎に区分することを標準とし、所要の長さを適用する。
- ③製材の長さは、部材長さに0.05mを加えた長さをm単位に切り上げた長さとする。

る。

- ④部材長さが3.95m未満の場合は、複数の部材の木取りによる製材の長さとするものとし、部材長さが3.95m以上の場合は、切り上げに要する長さ以下の部材があるときは、これらを組み合わせさせて製材の長さを求めるものとする。などを規定することとしました。

8.4 木造建築数量木取り計算プログラムの開発

軸組構法の構造部材は、様々な仕様（樹種、等級、寸法及び含水率等）のものが適用されますが、各部材を木取りする基となる製材等は、その多くが規格長さで市場に供給され、またその取引価格は仕様毎に異なっています。

そのため、木造の構造部材の材料費を算定するのに要する製材等の数量の計測・計算方法を8.3のとおりとしたところですが、構造部材の本数は、小規模な建物であっても数百から数千本となることがあり、どの部材とどの部材をいかに組み合わせるかの検討は、数量積算業務において多大な労力を要することが課題でした。

そこで、設計図書から求めた柱、梁、桁等の各部材長さを基に、8.3に規定する製材等の数量の計測・計算方法によって製材等の仕様毎の体積及び本数を算定できる「木造建築数量木取り計算プログラム」（以下、「木取り計算プログラム」という）を開発しました（概要は、図1参照）。

なお、木取り計算プログラムにつきましては、現行の数量積算基準に木造を取り込む改定時期に合わせ、コスト研からの提供を予定しています。

動作環境：Windows 8.1、Windows 10（ファイル形式：(*.xlsx形式)）

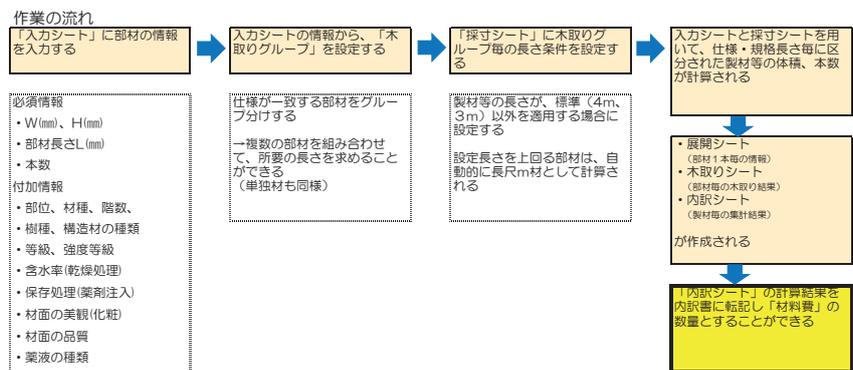


図1 木取り計算プログラムの動作環境並びに作業の流れ

8.5 製材等の標準の長さの検証

製材等の数量の計測・計算方法は、8.3に示したところですが、市場には、様々な規格長さの製材が供給されていることから、木取り計算を行う際の標準とする製材の長さについて検証しました。

複数の部材を木取りする際、ロスを最も小さくするには、市場で調達できる範囲で最も長い製材を適用すればよいのですが、製材は長さ毎に材積当たりの単価が異なり、長さが長いほど単価が高くなる傾向にあります。そのため、8.4で開発した木取り計算プログラムを使用し、モデル建物等における「5m以下の製材の材積」と「木材の単価指数」との積による「材積価格（指数）」について、次の①から③の「木取り条件」で比較しました。

なお、木材の単価指数は、国土交通省HP「木造事務庁舎の合理的な設計における留意事項（参考資料）」参-29中、（表3.3スギのコ

スト傾向）を参考にし、掲載のない5m材の単価指数については、4m材と6m材の指数を補完して求めています（表2参照）。

また、条件を超える部材は、部材長さに0.05mを加えた長さをm単位に切り上げた長さを適用して試算しました。

この結果、製材等の所要数量は、木取り条件

表2 スギのコスト傾向

(参考) 105 x 105 x 3m材の平均m³単価
スギ 67,000円
ヒノキ 95,000円

凡例: :130~250
 :250~

樹種	厚さmm	幅mm	長さm						用途	
			3m	4m	5m	6m	8m	8m~		
スギ	105	105	100	103	128	152	222	400	柱	
			240	106	107	132	157	253		400
			300	117	118	146	174	267		400
			360	134	138	168	197	279		417
			390	145	143	183	223	302		439
			120	99	102	127	151	222		400
	120	120	240	106	107	132	157	253	400	
			300	119	120	149	177	271	400	
			360	136	140	170	200	283	425	
			390	148	144	186	228	310	450	
			150	108	110	135	160	227	300	
			240	119	119	145	171	254	400	
	150	150	300	137	136	174	211	283	400	
			360	154	151	194	237	293	425	
			390	168	165	213	260	330	450	

5m材の単価指数は、4m材と6m材を補間し求めた

出所：国土交通省HP「木造事務庁舎の合理的な設計における留意事項（参考資料）」参-29中、（表3.3 スギのコスト傾向）を一部加工

【木取り条件】

- ① 3mを標準とした場合（部材長さが、2.95m未満の場合）
- ② 4mを標準とした場合（部材長さが、3.95m未満の場合）（3m材も適用）……8.3の計算方法
- ③ 5mを標準とした場合（部材長さが、4.95m未満の場合）（4m材、3m材も適用）

表3 複数の部材による木取りの比較（長さ5m以下の製材等）

建物名/建物階数	建物規模 (㎡)	プレカット工場名	項目	製材等の所要数量			材積価格(指数)			備考
				①3m標準	②4m標準	③5m標準	①3m標準	②4m標準	③5m標準	
タイプⅠ 階数 1	建築面積 234.52 延べ面積 218.52	M社	材長(m)	1,013.0	975.0	953.0	1.02	1.00	1.04	
			材積(m ³)	17.7	17.1	16.8	2,038.6	1,991.0	2,079.6	
			材長(m)	1,001.0	955.0	929.0	1.03	1.00	1.05	
タイプⅡ 階数 2	建築面積 416.80 延べ面積 789.99	M社	材長(m)	2,548.0	2,451.0	2,399.0	1.03	1.00	1.05	
			材積(m ³)	52.1	50.2	49.1	5,965.7	5,780.6	6,071.1	
			材長(m)	2,791.0	2,660.0	2,589.0	1.03	1.00	1.05	
タイプⅢ 階数 2	建築面積 397.86 延べ面積 460.42	M社	材長(m)	1,563.0	1,274.0	1,183.0	1.27	1.00	1.02	
			材積(m ³)	35.8	28.4	26.5	4,475.2	3,532.3	3,616.9	
			材長(m)	1,592.0	1,300.0	1,283.0	1.26	1.00	1.05	
庁舎(1) 階数 2	建築面積 1,038.05 延べ面積 840.58	A社	材長(m)	3,244.0	3,109.0	3,049.0	1.03	1.00	1.04	
			材積(m ³)	100.2	96.8	95.3	17,768.0	17,330.8	17,978.8	
			材長(m)	2,059.0	2,013.0	1,965.0	1.03	1.00	1.03	
庁舎(2) 階数 2	建築面積 259.58 延べ面積 458.58	B社	材長(m)	2,059.0	2,013.0	1,965.0	1.03	1.00	1.03	
			材積(m ³)	39.3	38.5	37.7	4,859.7	4,736.5	4,882.0	
			材長(m)	756.0	699.0	667.0	1.05	1.00	1.04	
庁舎(3) 階数 1	建築面積 254.90 延べ面積 212.67	C社	材長(m)	756.0	699.0	667.0	1.05	1.00	1.04	
			材積(m ³)	14.2	13.3	12.8	1,646.6	1,567.8	1,634.7	
			材長(m)	127.0	127.0	125.0	1.00	1.00	1.01	
庁舎(4) 階数 1	建築面積 49.82 延べ面積 39.76	C社	材長(m)	127.0	127.0	125.0	1.00	1.00	1.01	
			材積(m ³)	2.7	2.7	2.7	317.8	318.4	322.6	
			材長(m)	533.0	506.0	500.0	1.09	1.00	1.06	
庁舎(5) 階数 1	建築面積 158.14 延べ面積 158.14	D社	材長(m)	533.0	506.0	500.0	1.09	1.00	1.06	
			材積(m ³)	15.0	13.9	13.8	1,926.5	1,760.5	1,859.9	
			材長(m)	1,566.1	1,460.8	1,422.0				
単純平均										
			材積(m ³)	34.6	32.2	31.5	4,632.3	4,360.8	4,542.1	

※木取り条件 所要数量が最も小さいもの 材積価格指数が最も小さいもの
上段の数値は、木取り条件②を1.00とした場合の割合

- ① 3mを標準とした場合（部材長さが、2.95m未満の場合）
- ② 4mを標準とした場合（部材長さが、3.95m未満の場合）（3m材も適用）
- ③ 5mを標準とした場合（部材長さが、4.95m未満の場合）（4m材、3m材も適用）

材積価格(指数)=(製材の材積と木材の単価指数との積) = ∑(材積×単価指数)
材料の単価指数は、国土交通省HP「木造事務庁舎の合理的な設計における留意事項（参考資料）」参-29中、（表3.3 スギのコスト傾向）を参考にした。

「③5 m標準」が最も小さくなりますが、3 m材、4 m材に比べ5 m材の木材の単価指数が大きいため、ほとんどの建物で、材積価格（指数）は、木取り条件「②4 m標準」が最も小さい値となることを確認できました（表3参照）。

8.6 仕上の数量の計測・計算

木造の構造耐力上有効な部材は、設計図書の構造図に明記されますが、構造耐力を期待しない一部の間柱や根太等にあつては、意匠図のみに明記され「仕上」に区分されます。

現行の数量積算基準は、第5編第1章「間仕切下地」及び第2章仕上「材種による特則」で、木材について定めがあり、これらとの整合を図る必要があることから、仕上に関する規定の見直しについて検討を行いました。

間仕切下地の検討にあつては、モデルを例に現行の数量積算基準と前記8.2及び8.3の計測・計算方法による数量を試算し、その結果、積算業務の効率性も踏まえ、「材料としての所要数量を求める必要があるとき」は、木躯体の計測・計算方法を適用することに改めることとしました。

9 建築工事内訳書標準書式（木（躯体・仕上））（案）の検討

現行の内訳標準書式（工種別書式による工事費の構成）は、建築の科目にあつては、1. 直接仮設から21. 発生材処理に区分されています。

木躯体にあつては現行の内訳標準書式に掲載がなく、また仕上にあつては非木造にない様々な木仕上があることから、計測・計算の集計結果をそのまま内訳書の数値に転記できるようにする、製材等の数量は、軸組、床組、小屋組、壁、階段及びその他の部分に区分される、専門工事業者から、部材本数や部材長さが分かると工場加工、木材運搬、建て方費用の見積り算出の参考になるとの意見があつた、「公共建築工事標準仕様書」⁷に掲載のない木造標準仕様書固有の木仕上の項目が

あるなど、内訳書の書式をまとめる各種条件を踏まえ検討を進め、

- ①内訳明細は、躯体と仕上に区分し、躯体にあつては、軸組、床組、小屋組、壁等に区分する。また仕上にあつては、部位別と部材別に区分する。
- ②製材等の数量は「所要数量」とし、摘要欄に「部材長さ」と「部材本数」（設計数量）を併記する。
- ③仕上の内訳明細には、木造標準仕様書に掲載された代表的な項目を追加する。などを規定することとしました。

10 建築工事積算研究会での検討

令和3年度は、建築数量積算基準（木躯体・仕上）（案）及び建築工事内訳書標準書式（木（躯体・仕上））（案）について、建築工事積算研究会において検討するとともに、関係団体協力のもと、試行運用を実施しています（継続中）。

11 今後の研究

これまで述べてきたように、本研究によって、木造建物における木躯体と仕上の計測・計算方法及び内訳書の書式について一定の目途が立ちました。

今後は、試行結果を分析、検証し、現行の数量積算基準及び内訳標準書式に組み入れ、基準化を図る予定としています。

末筆になりますが、本研究にご協力いただいた関係各位に、この場をお借りし感謝申し上げます。

7 建築物の品質確保、施工の合理化等のために、官庁施設等の新築工事に使用される材料・機材・工法・試験等について標準的な仕様を示したもの