

京都府の木で 木造建築物を 建てるための イロハ



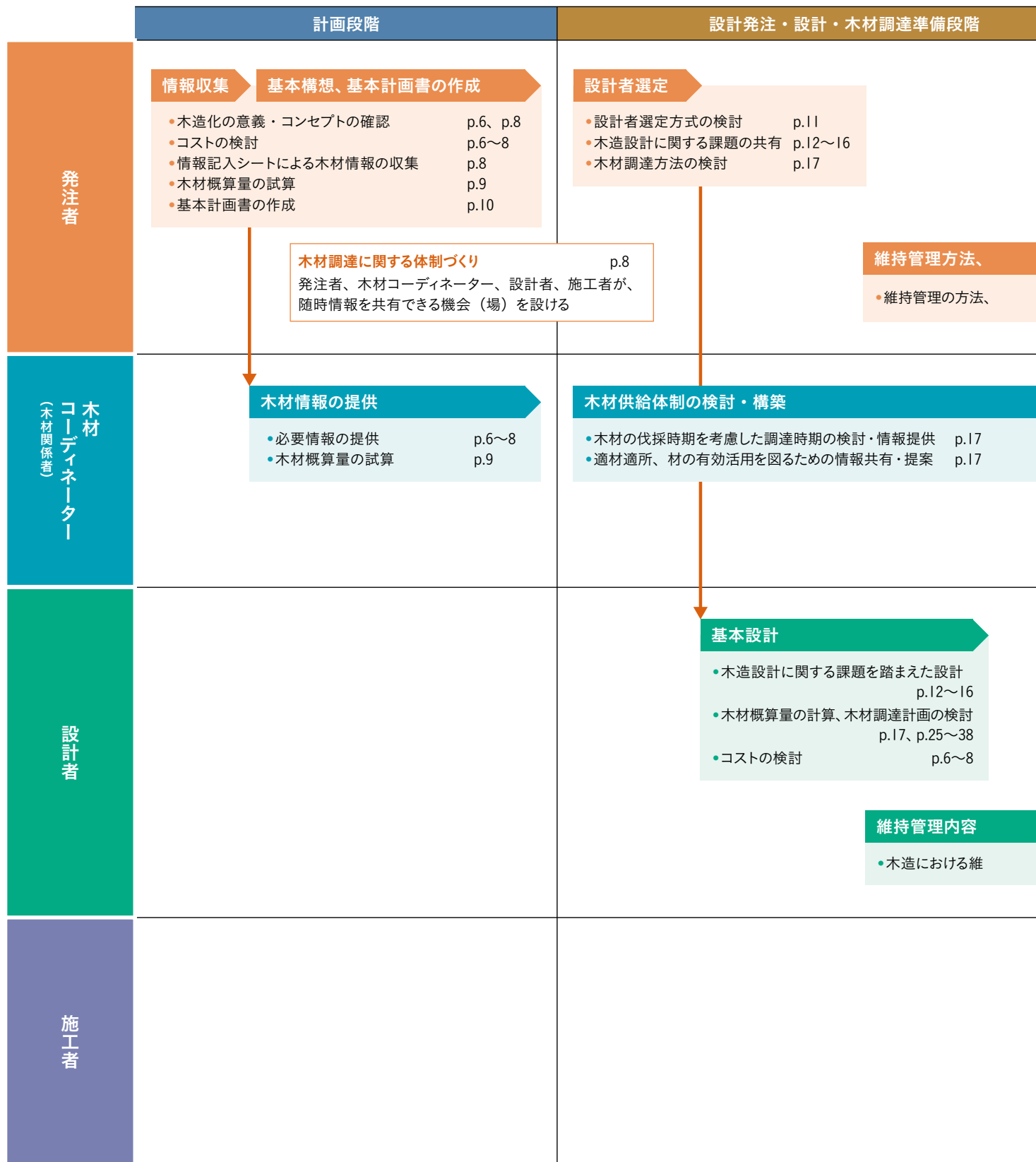
中大規模建築物に 京都府産の木材を 使う手順書

一般建築物への応用も可能！

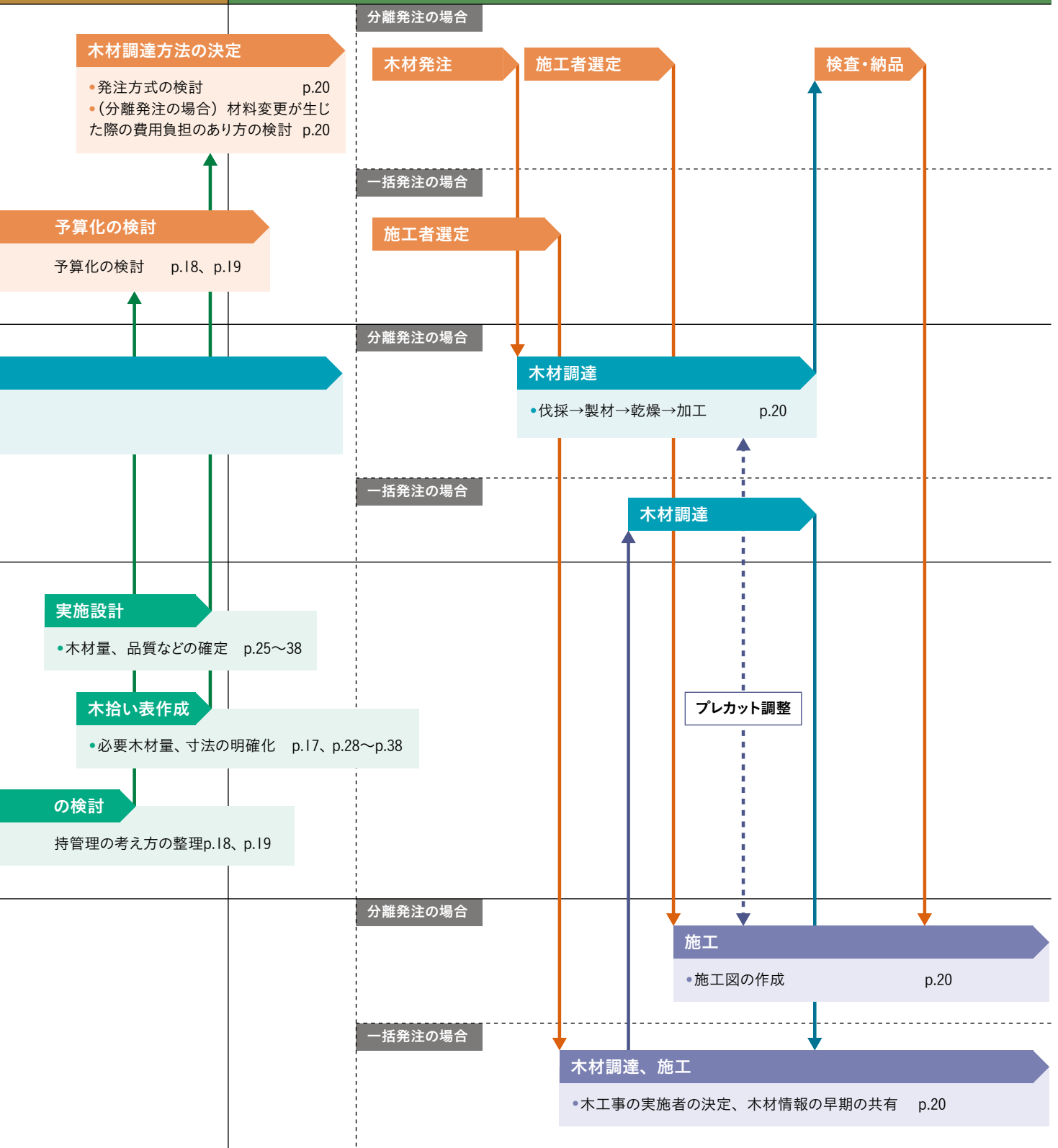


- 京都府産材利用のメリットを知る
- 木材調達時に頼れる組織は？
- 構造計算ルートでわかる使用条件
- 耐震・耐火構造は大丈夫？
- 京都府産材の種類と認証制度

木造公共建築物など建設のための 全体プロセス



工事発注・木材調達・施工段階



I-1

京都府産材利用の意義

京都府産材を利用して木造建築物を整備することは、林業の振興を通じた森林の適正な整備につながり、森林の有する水源かん養などの多面的機能の持続的な発揮や、山村地域における林業従事者の新たな雇用の創出、地域経済の活性化など、多くのメリットが存在します。

このため、京都府では京都府産材の需要を拡大する目的で、平成 23 年 3 月に「公共建築物等における京都府産木材の利用促進に関する基本方針」を策定したほか、府内全ての市町村においても同様の木材利用方針が策定されました。

この中では、低層の公共建築物の原則木造化や非木造建築物での積極的な内装の木質化などが定められており、府内各地で京都府産材を利用した木造公共建築物の整備が進んでいるところです。

I-2

設計業務を発注する前に留意すること

1. 木造・木質化の目的・意義の明確化と合意形成

発注者

整備計画を進める上では、木材利用の目的・意義・メリット・デメリットについて明確にし、関係機関との合意形成を図ることが必要です。

過去に実績がある場合は、当時の資料などを参照することが重要です。主な項目を次に示します。

- 京都府産材の利用の目的
- 京都府産材の利用による意義（経済・環境など）
- 木造・木質化による建築面でのメリット・デメリット（防耐火・コスト・工期など）
- 木造・木質化による利用者に対するメリット・デメリット（居住性など）

2. コストの検討

発注者

設計者

1) コストの調整・検討

コストについては、過去の実績やモデルプランの比較などの資料を収集して把握しておくことが重要です。一般社団法人 中大規模木造プレカット技術協会が発行している「中大規模木造設計セミナーテキスト」が参考になります。（参照URL：<https://www.precut.jp/support/tool/text>）

具体的な事例として、表-I にモデルプランによる躯体工事費単価の比較を示します。この例では、平屋や 2 階建の学校の躯体工事費は、RC 造に比べて木造の方が安くなっています。また、2 階建の事務所についても、S 造とほぼ同等のコストとなっており、一般によく言われている「木造は高い」という評価は、必ずしも当てはまらないことが見て取れます。

なお、3 階建以上のコスト比較なども、様々な機関で進められています。今後、参考になる報告があれば本冊子でもご紹介します。

表-I モデルプランによる躯体工事費単価の比較

用途	規模	構造	躯体工事費単価		躯体工事のうち	躯体のうち土工事・	
			千円 /m ²	木造との比率	木工事費	基礎工事費単価	
			千円 /m ²		千円 /m ²	千円 /m ²	
公共	学校	平屋	木造	85		55	30
			RC造	100	118%		
	2階建	木造	74		57	17	
		RC造	89	120%			
非公共	事務所	2階建	木造	42		28	14
			S造	43	102%	鉄骨工事費など:26	17
	倉庫	平屋	木造	60		33	27
		PC階高H=3000					
		平屋		65		38	27
PC階高H=5400							

出典：「中大規模木造設計セミナーテキスト」（2015年11月20日版）

2) 木造建築物のコストを抑えるためのポイント

木材は工業製品と違い、生物由来の自然素材であるため、樹種・個体により強度など品質にばらつきが大きく、求める品質によりコストも大きな違いがあります。また、規格化が進んだRC造・S造と比較し、木造は構造が複雑になり、木材の調達にも長期間を要する場合があるため設計・施工両面で敬遠され、中大規模建築物の木造建築が普及しない一因となっています。

しかし、計画段階から木材コーディネーターとの調整を十分に行うことにより、コスト縮減と材料調達期間の短縮を図ることが可能です。コストを抑えるための設計手法は、「木造事務庁舎の合理的な設計における留意事項」(国土交通省、平成27年5月)、「こうやって作る木の学校 ～木材利用の進め方のポイント、工夫事例～」(文部科学省・農林水産省、平成22年5月 p.95)が参考になります。コスト縮減のポイントの例を下記に示します。

● 計画段階前における地域の木材事情の把握

調達が容易な木材や、調達が困難な木材について、情報収集することが重要です。

● 一般流通材(3m、4m)を主体とした構造の検討

構造材に一般流通材を利用すると、木材の調達が容易になり、コストを抑えることが可能です。構造部材は、ある一定の断面や長さの寸法を超えると、価格が急激に上昇するので注意が必要です。一般流通材については、p.33「2-7 一般流通材」を参照してください。長尺材(6m～8m以上)は、一般的に市場では品薄のため、調達には山から切り出す必要があり割高になります。

技術の向上により、トラス構造、合わせ梁などを用いれば、20m程度のスパンを飛ばすことも可能です。

● 断面寸法の統一

断面寸法が異なる木材を乾燥機で一緒に乾燥させることは、困難であったり、できたとしても乾燥に時間がかかったりすることから、木材の断面や長さの寸法を統一することで調達が容易にできる場合もあります。

● 無垢材と集成材の使い分け

スギの含水率はばらつきが大きく、大径材(材の高さ240mm以上)は乾燥が難しく割高となるため、集成材の使用の検討が必要です。

- 意匠性の高い設計や特殊工法などを避けた経済設計の採用

意匠性を強調しすぎたり、特定の企業だけが施工できる特殊な工法を採用したりすると、特殊金物、特殊プレカットなどを採用することとなり、費用の高騰につながります。

- 発注方法の検討

大量の木材を使用する場合、材工分離発注を採用することで、品質が確保された京都府産材を確実に供給することが可能になります。また、木材は秋から冬の間に伐採することが多いため、発注にこの時期を選ぶと調達が可能になります。

3. 京都府産材の供給状況の確認と体制づくり

発注者

1) 京都府産材の供給状況を確認する

計画段階前に木造化に向けた情報の整理が必要です。ここでは建築計画の概要を整理するとともに、木造化のコンセプト—たとえば、京都府産材 100% で整備する、木材を魅せる使い方をするなど—を確認します。コンセプトを踏まえ、京都府内の木材供給能力も考慮して木材の調達方法を検討します。まとめる内容の例としては、一般社団法人 木を活かす建築推進協議会が公表している「木造化木質化へ向けた情報記入シート」が参考になります。(参照URL: <http://mokuzouka.kiwoikasu.or.jp/>)

京都府内の木材に関する情報は、木材コーディネーターの協力を得て、確認してください。

なお、使用する木材を京都府産材に限定する場合などは、その実態に合わせた設計を行わないと木材の調達が困難になることがあるため、あらかじめ十分に検討する必要があります。たとえば、京都府内ではスギ、ヒノキ以外の木材の入手は難しく、それ以外の樹種(マツなど)の利用には注意が必要です。

2) 木材調達に関する体制づくりの計画

木材の調達にはある程度の期間を要し、調達可能な木材の樹種・寸法や品質(材面等級、含水率、ヤング係数など)によっては設計や施工にも大きな影響を及ぼすことから、設計段階では発注者、木材コーディネーター、設計者が情報共有できる体制をつくり、さらに、施工段階で施工者が加わる体制づくりが望まれます。

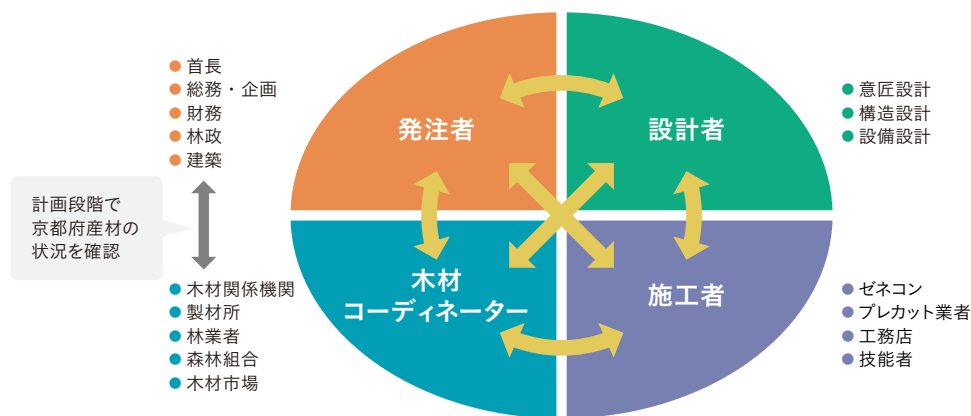


図-1 木材調達の協力体制のイメージ

お問合せは"木材コーディネーター"へ!

(一社) 京都府木材組合連合会 (京都木材加工ネット)

TEL: 075-802-2991 FAX: 075-811-2593 <http://www.kyomokuren.or.jp/>

お任せください!

4. 基本構想の作成

発注者 設計者

計画している施設の規模から想定される木材量を試算します。

必要な木材の概算量（体積）は延べ面積 1m^2 あたり $0.2 \sim 0.25\text{m}^3$ が目安となります。このうち、構造材として必要な木材の概算量は $70 \sim 80\%$ が目安となります。木材概算量の試算例を表-2 に示します。

（参照：「木造事務庁舎の合理的な設計における留意事項」国土交通省、平成 27 年 5 月 p.13、参考資料 p.参-27）

表-2 施設の規模から想定される木材概算量の試算例

計画施設の規模 延べ面積 [m^2]	1m^2 あたりの 木材使用量 [m^3/m^2]	木材の概算量 [m^3]	木材概算量のうち 構造材の割合 [%]	構造材の概算量 [m^3]
1,000	0.225 (目安 $0.2 \sim 0.25$)	225	75 (目安 $70 \sim 80$)	168.75

木材使用量の概算からは、伐採が必要な木材の量を計算できます。京都府の平成 27 年度実績の割合にあてはめて、図-2 に示すように伐採して搬出した原木を 100m^3 とすると、製材用原木は約 40m^3 になり、そのうちの約 4 割（約 16m^3 ）が製材品となります。

表-2 の例では、構造材の概算量が約 168.75m^3 ですから、構造材を製材品と考えると伐採が必要な原木の量は約 $1,055\text{m}^3$ と見積もることができます。

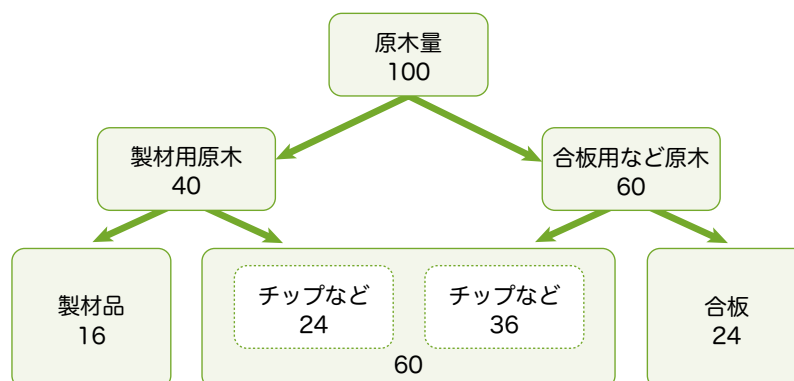


図-2 伐採する木材量の内訳

5. 基本計画書の作成

発注者

木造建築物の計画を事業化する場合、「基本計画書」を作成します。

基本計画書の項目例を表-3に示します。木造・木質化の場合はRC造やS造などの構造や材料と異なり、予算化・企画化の段階から木材の調達や発注方式などを記載します。事業予算の検討は木材の発注方式によって利用できる補助金などに違いがあるため、事業スケジュールと並行して検討する必要があります。また、初めて木造・木質化を担当する場合、木造を得意とする設計者や施工者を公募する手法や、設計内容の注意点など、分からない点が多くあります。体制づくりにもつながりますが、あらかじめ関係者（木材コーディネーター、設計者、施工者）に木材情報やそれらに関わる設計や施工の課題などについてヒアリングしておく、地域の実態に即した基本計画書が作成できます。公募が始まると関係者が募集対象となりヒアリングができなくなるため、事前にヒアリングを行い、基本計画書を作成します。

表-3 基本計画書の項目例

項目	特筆事項
1. 事業のコンセプト	<ul style="list-style-type: none"> 目的など
2. 設計内容について	<ul style="list-style-type: none"> 計画条件（面積や階数などの諸元について） 架構方式 設計に関連する木材の品質について
3. 木材の調達について	<ul style="list-style-type: none"> 伐採スケジュールと量の把握方法（情報入手先の提示） 京都府産材の利用の有無 品質確保の手法 トレーサビリティの確保の手法
4. 発注方式について	<ul style="list-style-type: none"> 設計者の選定方式 施工者の選定方式 木材の発注方式
5. 事業スケジュールについて	<ul style="list-style-type: none"> 補助金とスケジュールは密接に関係しており、木材調達の手法との兼ね合いも含めて検討する
6. 推進体制について (必要に応じて)	<ul style="list-style-type: none"> ワークショップや委員会の発足 スケジュール 人選方法 事業への関わり方

I-3

設計業務の発注段階で留意すること

発注者

設計業務の発注方式には、プロポーザル方式、コンペ方式、競争入札方式などがあり、目的に適した方式を選択することが重要です。現状では、木造設計の設計者に求められる資質—木材調達への配慮、木材品質の知識、木拾い表の作成など—を見極めるには、木造設計の技術力や実績を評価できるプロポーザル方式が適していると考えられます。

ただし、木造設計では、プロポーザル方式での審査過程で意匠性を重視するあまり、RC造やS造に比べて工事費用が高くなってしまふような事例も数多くあります。このようなことを防ぐため、必要に応じて、工事費用縮減の提案を高く評価するなどの条件を付加することが望まれます。

表-4 設計業務の発注方式について

	プロポーザル方式	コンペ方式	競争入札方式
発注者の作業	基本方針の提示	詳細な設計条件の提示	基本的な仕様の提示
設計者の作業	プレゼンの準備	具体的な設計の実施	通常通り
評価対象	設計者	設計案	設計料
設計方法	発注者と設計者が協働で設計	原則として設計案を採用	発注者と設計者が協働で設計
デメリット	設計者の審査基準の設定が困難	発注者・設計者に多大な負担	木造の経験に乏しい設計者が落札する可能性

基本設計・実施設計段階で留意すること

I. 建築計画と設計

発注者 設計者

木造の設計に関する条件を整理し、発注者、木材コーディネーター、設計者などで情報を共有することが重要となります。想定される主な課題を以下に示します。

I) 意匠（内装・外装）





コンセプトを踏まえ、木造・木質化の完成イメージとそれにかかるコストイメージを発注者と設計者で共有することが重要です。

木材を意匠的に現しで使用する場合、主要構造部では準耐火建築物や耐火建築物となることでの制約、内装の木質化では内装制限による制約などを受けることになりますので、木材が使用できる部分を把握する必要があります。

木材は、表面の色合いなどが経年変化していきます。完成イメージと経年変化したイメージも共有しておくことが重要です。未乾燥材を使用すると収縮・割れ・ねじれが発生する可能性が高いため、設計時に乾燥材を指定するなどの注意も必要です。

また、コストに大きく影響する材面等級を設計図に明記しておくことが必要です。材面の品質基準の例を表-5に示します。

表-5 材面等級（品質基準）の例

	無節	上小節	小節	並
イメージ				
節の大きさ	—	長径が 10mm（生き節以外の節にあっては 5mm）以下	長径が 20mm（生き節以外の節にあっては 10mm）以下	長径が木口の長辺の 70% 以下であること
節の個数	0 個	材長 2m 未満にあっては 4 個（木口の長辺が 210mm 以上のものは 6 個）以内	材長 2m 未満にあっては 5 個（木口の長辺が 210mm 以上のものは 6 個）以内	—
コスト	高 ←			→ 低

2) 構造 (材料・計算・架構)

● 日本農林規格 (JAS) 材の利用

国の公共建築物と同様の「木造計画・設計基準及び同資料」(国土交通省大臣官房官庁営繕部、平成23年5月)に基づく場合や、建築基準法施行令第46条第2項を適用させた場合には、JAS材の利用について注意が必要です。

● 強度管理材 (京都木材規格 (KTS) 材) の利用

京都府産材を利用する場合、品質が確保された強度管理材である京都木材規格 (KTS) 材の使用を推奨します。詳細については、p.28「2.KTS材」を参照してください。構造計算方法により、強度管理材の使用の可否に注意が必要です。(参照:p.14 表-7 計算方法と使用できる構造用製材の規定一覧)



京都木材規格 (Kyoto Timber Standard) とは

京都木材規格は、京都産木材^{*}の品質性能を適切に測定し表示するための京都独自の規格です。一般社団法人京都府木材組合連合会によって認定を受けた事業者が、京都木材規格によって定められた方法で京都産木材の品質・性能を測定し、製品にラベルなどで表示します。

^{*} 京都産木材とは、京都府が実施する「京都府産木材認証制度 (ウッドマイルージ CO₂ 認証制度)」または、京都市が実施する「京都市木材地産表示制度 (みやこ杉木認証制度)」において認証される木材製品のことを指します。
(参照 URL : <http://www.kyomokuren.or.jp/kts/>)

● 構造計算方法

木造建築物を設計する場合、表-6のように主に6つの構造計算方法があります。規模条件などから求められる方法に加えて、より詳細な方法を用いて設計することも可能です。このうち保有水平耐力計算と限界耐力計算は、まだ実験データなどが少なく難易度も高くなります。時刻歴応答解析計算は、一般的には超高層建築物の場合に用いられる方法です。構造計算方法により構造計算適合性判定の有無など工程にも影響があることに注意します。

表-6 構造計算方法の種類

	計算方法	規模条件	「建築基準法施行令」における主な内容
①	壁量計算(仕様規定) 「四号建物」 ②～⑥でも可	延床面積 ≤ 500m ² 階数 ≤ 2 階 高さ ≤ 13m かつ 軒高 ≤ 9m	構造耐力上必要な軸組等 : 令 46 条
②	許容応力度計算 「ルート 1」 ③～⑥でも可	延床面積 > 500m ² 階数 ≥ 3 階 高さ ≤ 13m かつ 軒高 ≤ 9m	許容応力度計算 : 令 82 条各号・令 82 条の 4
③	許容応力度等計算 「ルート 2」 ④～⑥でも可	高さ > 13m または 軒高 > 9m 高さ ≤ 31m	許容応力度計算 : 令 82 条各号・令 82 条の 4 層間変形角 : 令 82 条の 2 剛性率・偏心率等 : 令 82 条の 6 第 2 号及び第 3 号
④	保有水平耐力計算 「ルート 3」 ⑤、⑥でも可	31m < 高さ ≤ 60m	保有水平耐力計算 : 令 82 条の 3
⑤	限界耐力計算 ④、⑥でも可	31m < 高さ ≤ 60m	限界耐力計算 : 令 82 条の 5
⑥	時刻歴応答解析計算	高さ > 60m	時刻歴応答解析計算 : 令 81 条第 1 項

構造計算方法により、構造耐力上主要な部分である柱及び横架材などに使用できる材の条件が異なるので、注意が必要です。表-7 に計算方法と使用できる構造用製材の規定一覧を示します。

無等級材を使用する場合は、木材の品質を確認するとともに、状況によっては強度の低減など適切な措置が望まれます。

表-7 計算方法と使用できる構造用製材の規定一覧

木造の構造計算	「建築基準法」における規定	「木造計画・設計基準及び同資料」における規定	
		住宅、平屋の事務所の場合	左記以外の場合
法 20 条四号 延床面積 ≤ 500m ² 階数 ≤ 2 階 高さ ≤ 13m 軒高 ≤ 9m 「四号建物」	①計算：法 20 条四号 壁量計算（仕様規定） ②強度：不要 ③製材：JAS 適合材 強度管理材  ※4 無等級材	①計算：法 20 条四号 壁量計算（仕様規定） ②強度：不要 ③製材：JAS 適合材 強度管理材  ※4 無等級材※3	①計算：許容応力度計算必須※1 ②強度：必要※1 ③製材：原則 JAS 適合材※2 強度管理材  ※4
法 20 条三号 延床面積 > 500m ² 階数 ≥ 3 階	①計算：法 20 条三号 許容応力度計算 ②強度：必要 ③製材：JAS 適合材 強度管理材  ※4 無等級材	①計算：法 20 条三号 許容応力度計算 ②強度：必要 ③製材：原則 JAS 適合材※2 強度管理材  ※4	①計算：法 20 条三号 許容応力度計算 ②強度：必要 ③製材：原則 JAS 適合材※2 強度管理材  ※4
令 46 条第 2 項の適用 「集成材等建築物」	①計算：令 46 条第 2 項の適用 許容応力度等計算 ②強度：必要 ③製材：JAS 適合材	①計算：令 46 条第 2 項の適用 許容応力度等計算 ②強度：必要 ③製材：JAS 適合材	①計算：令 46 条第 2 項の適用 許容応力度等計算 ②強度：必要 ③製材：JAS 適合材
法 20 条二号 31m < 高さ ≤ 60m 法 20 条一号 高さ > 60m	①計算：法 20 条二号 保有水平耐力計算 限界耐力計算 法 20 条一号 時刻歴応答解析計算 ②強度：必要 ③製材：JAS 適合材 強度管理材  ※4 無等級材	①計算：法 20 条二号 保有水平耐力計算 限界耐力計算 法 20 条一号 時刻歴応答解析計算 ②強度：必要 ③製材：原則 JAS 適合材※2 強度管理材  ※4	①計算：法 20 条二号 保有水平耐力計算 限界耐力計算 法 20 条一号 時刻歴応答解析計算 ②強度：必要 ③製材：原則 JAS 適合材※2 強度管理材  ※4
凡例 ①計算：計算方法を示す。 ②強度：構造用製材の基準強度の明確化について示す。 ③製材：使用できる構造用製材を示す。			


（赤字は「木造計画・設計基準及び同資料」において特に定められた規定）

「木造計画・設計基準及び同資料」における規定の注意点

※1：住宅・平屋の事務所以外の場合は、「建築基準法」における規定で法 20 条四号の壁量計算（仕様規定）の範囲であっても、許容応力度計算が必須とされ、製材の基準強度を明確にする必要があるため、JAS 適合材又は強度管理材を使用する必要があります。

※2：製材の規格については、原則として、JAS に適合するもの又は国土交通大臣の指定を受けたものを使用する必要があります。

※3：無等級材は、計算方法が法 20 条四号の壁量計算で住宅・平屋の事務所の場合のみ使用できます。

※4：：強度管理材を使用する場合、京都府産材では京都木材規格（KTS）材を推奨します。但し、構造計算に使用する基準強度は無等級材の値となります。

● 構造計画の基本

木造建築物を計画する上で重要となるのは軸組、鉛直構面、水平構面のバランスです。壁・床・軸組・接合部を連動して考える必要があり、特に壁が先行破壊するように計画し、壁より先に床や接合部が破壊してはなりません。

● 架構

検討に際して、設計条件（使用材料・荷重条件）を仮定し、基本フレームのモデルをいくつか考案します。まず、長期荷重に対する検討を行い最も妥当な基本フレームを選択します。次に張間方向、桁行方向フレームの水平荷重に対する検討を行います。軸組と耐力壁の水平力の負担率を検討し、最も妥当なフレームを選択します。特に木造の場合は、接合部についても連動して検討を行っておく必要があります。

● 混構造

混構造を採用する場合には、立体混構造と平面混構造があり構造計算方法が異なります。また、規模によっても構造計算方法が異なります。

● 耐力壁・床構面

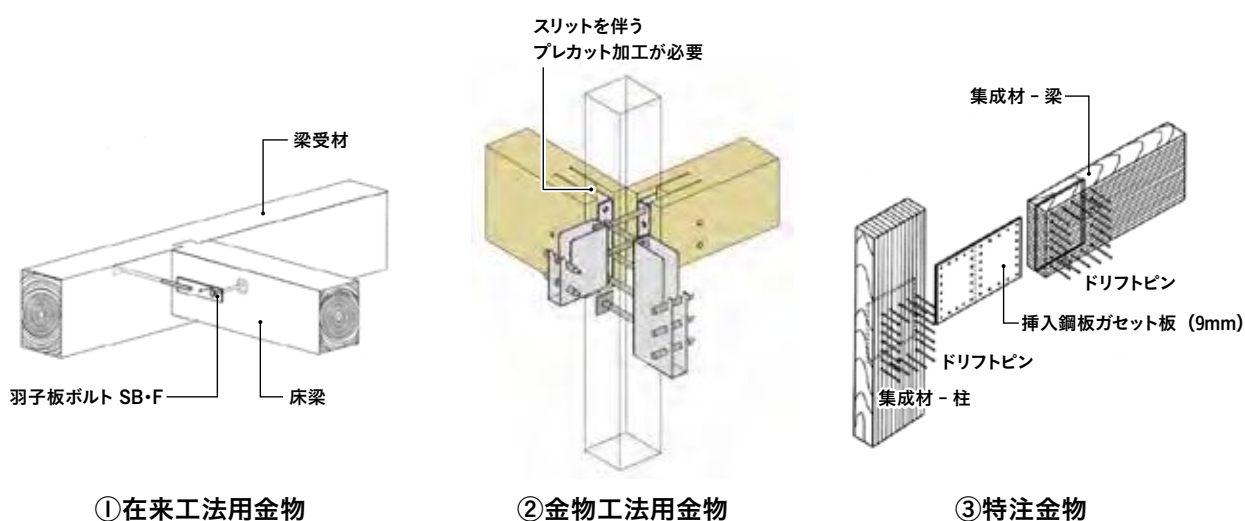
耐力壁や床構面は、一般的には告示や「木質構造設計基準」、「木造軸組工法住宅の許容応力度設計」などに示された方法を用いて設計しますが、それ以外に試験にて得られた試験データを添付することで構造計算に用いることが可能です。各地の林業関連や住宅関連の研究所などで試験を行っている場合があります事前にそれらの情報をつかんでおくに設計に役立ちます。

● 接合部

木造の接合部は、鉄骨造などとは異なり、部材断面より強度・剛性が小さくなることから架構の検討に合わせて、部材同士の接合部の検討を行うことが重要です。接合部金物は、加工方法も含めて検討します。木造における梁と柱の接合方法は、図-3の3種類に大別されます。

原則、同一金物や流通金物を用い、コスト減に努めます。やむを得ず特殊な寸法や形状の製作接合金物を採用する場合は、プレカット加工が可能か、工期やコストにどの程度影響が生じるかを確認することが必須です。「中層大規模木造研究会 設計支援情報データベース Ki」が公表している「構造設計に必要な各種データ」などを参考にするのも良いでしょう。

(参照URL: <http://www.ki-ki.info/index.html>)



① 「木造住宅用接合金物の使い方」(公財)日本住宅・木材技術センター、平成17年2月 ② 「Zマーク表示金物梁受け金物の使い方」(公財)日本住宅・木材技術センター、平成21年1月
③ 「木造構造接合部設計マニュアル」(一社)日本建築学会、平成21年11月

図-3 接合金物参考図

- **構造・施工実験**

実験研究データが少なく構造計算手法が確立されていないなどの特殊な架構を用いる場合には、強度・剛性の検証や組み立て手順などの施工性の検証を実物大模型によって行うことが望まれます。木材の割れや節などの影響が、強度・剛性さらに施工性にも大きく影響することから縮小模型ではなく実物大模型により検証することが必要ですが、実物大模型での検証はコスト増につながります。

京都府で実物大模型による検証を行った事例としては、京都府立茶業研究所整備のための CLT を用いた勾配屋根構面の耐力試験があります。

3) 防火・耐火

- **規模・用途による制限**

木造建築物とする場合、規模や用途によって耐火建築物・準耐火建築物・その他の建築物のいずれかの防・耐火設計となります。

- **構造材を現しとする手法**

耐火建築物・準耐火建築物とする場合であっても、木質ハイブリッド集成材（大臣認定）の利用や燃えしろ設計など様々な手法により構造材を現しにすることが可能です。

- **内装制限**

建築基準法の内装制限や各省庁の特殊建築物にかかる上乗せ基準により内装への木材利用に制限がありますが、基準などを詳細にみると多くの場所に木材を使用することが可能であり、木材の使用できる部分を把握して設計を進める必要があります。一般社団法人 木を活かす建築推進協議会が発行している「ここまでできる木造建築のすすめ」（平成24年度版、p.37）が参考になります。

4) その他、建築面の性能について

温熱環境・光視環境・設備の選択などは省エネルギー性能に関係し、断熱材の施工方法や通気工法の採用による結露対策などは劣化軽減にも関係します。維持管理の考え方なども同時に検討する必要があります。

5) 基本設計と実施設計で設計者が異なる場合

基本設計と実施設計で設計者が異なる場合は、設計内容に変更が生じる可能性があるため、変更できる箇所やできない箇所について関係者間で情報共有する必要があります。

6) 設計段階の木造計画について

木材調達の協力体制において関係者間で情報共有していくなかで、木材コーディネーターから積極的に木造・木質化の合理化の提案がある場合は、設計に反映していくことも重要と考えられます。

2. 木材調達と設計

発注者 設計者

1) 基本設計時に行う調整事項

基本設計が固まって来た時点で、木材概算量をまとめ、木材調達方法の検討を行います。仮に京都府産材のみで整備する場合などは、本当に京都府産材だけで調達可能か、調達にはどの程度の期間を要するか、といった情報を確認します。

2) 実施設計以降に行う調整事項

● 木拾い・木材調書

木材の調達には、必要となる木材の量、品質、寸法などが記載された木拾い表が必要です。発注者は実施設計の発注時に木拾い表の作成を条件付け、設計者は実施設計図を基に木拾い表を完成させます。木拾いを行う場合に注意することは、継ぎ手・仕口分の材長を見込むことです。また、断面寸法についても粗挽き寸法と仕上がり寸法が異なるため、仕上がり寸法を明確に記し、それを見込んだ製材を行ってもらう必要があります。

一般社団法人 京都府木材組合連合会（京都木材加工ネット）が「木拾い表」のひな形を公開していますので参考にします。

(参照 URL: http://www.kyomokuren.or.jp/?page_id=38)

番号	使用部位	樹種	G・KD	無垢・集成	等級・材面品質	仕上	寸法 mm			本数
							T	W	L	
1	梁	スギ		集成	E65-F225 使用環境 C		150	270	5000	10
2	柱	スギ		集成	E65-F225 使用環境 C		120	150	3000	20
3	トラス	スギ		集成	E65-F225 使用環境 C		150	210	6000	30
4	梁	スギ	KD・SD20	無垢	JAS材・E70		120	210	4000	10
5	柱	スギ	KD・SD20	無垢	KTS材・上小節	プレーナー 4面仕上	120	120	3000	20
6	土台	ヒノキ	KD・D20	無垢	KTS材		120	120	4000	60

図-4 木拾い表記入例

● 見積もり

見積もり段階で「構造躯体」、「下地材」、「仕上げ材」に分類してそれぞれグレードと量、単価などが調整できるようにある程度細分化して見積もり項目に挙げるのが望ましいです。

3. 維持管理

発注者 設計者

木造は、必要な維持管理を行うことで大きな修繕に至ることなく長持ちさせることが可能です。蟻害、腐朽、乾燥・収縮（割れ）、たわみ、摩耗、退色などが木造に特有の劣化現象です。設計時に、これらの項目に配慮した維持管理について検討しておくことが重要です。また、発注者は、設計者の検討した維持管理の内容を踏まえ、あらかじめ維持管理の方法や予算化の時期などを検討しておく必要があります。

1) 木造における維持管理の考え方

- 外構・外装における劣化防止のポイント

軒の出を深くし外壁への雨掛かりを少なくすることなどが有効です。塗装仕上げを選択する場合は、耐久性にも配慮した塗料を選択するとともに、あらかじめ再塗装の目安を維持管理計画に設け、定期的な点検・塗装を行います。再塗装の目安としては、「顔料が落ち、色があせてきて、木材の基材が見え始めた時点」などとするのが考えられます。

- 維持管理費を抑える設計セオリー

蟻害・腐朽を防止するためには水をコントロールすることが有効であり、雨掛かりのないように設計するなど設計計画での工夫が求められます。

また、外壁の納まりや断熱材の配置、配管の位置などの結露対策が不十分であれば、結露による木材の劣化が維持管理費用を増大させることなども考えられるため、断熱・気密も考慮した設計・施工が求められます。

- 作業性への配慮

再塗装や保守・点検などの維持管理が効率的かつ安全に実施できるよう、各部点検口、作業スペース、搬出入経路などを設けます。

設備システムなどの機器配置は、保守・点検・清掃が効率的かつ容易に行えるよう配慮します。

また、仕口に金物を使用している場合には1年目点検・2年目点検が必要になります。金物の緩みなどは安全性に影響するため、増し締めをするなどの検討を行います。その際に足場を必要としないような工夫があると維持管理費用を削減できます。

- 更新性への配慮

仕上げ材料や設備機器類の更新が経済的かつ容易に行えるように、配管・配線・ダクトなどは交換しやすい設計及び資材の選択を心掛けます。また、更新周期の異なる仕上げ材料や設備機器類の交換にあたっては、健全部分の取り壊しが生じないような設計にすることも重要です。

2) 維持管理計画書

● 維持管理計画書の作成

維持保全費用を予算化していなければ、塗装の色落ちや樋の破損などを放置する状態が続くことになり、変色、腐朽などの著しい劣化につながります。設計時に適正な維持保全計画を立てて実行することで、大規模な補修を避けることができます。

計画書には、劣化・不具合が起こりやすいと考えられる点検部位とその点検方法、診断基準、対応措置などを記載することが考えられます。主な点検部位と劣化・不具合現象を表-8に示します。

表-8 点検部位と劣化・不具合現象

部位詳細	劣化・不具合現象
木部	干割れ、それによる蟻害、腐朽など
屋外使用などの集成材	接着層のはく離（屋外使用限定の現象）、それによる強度劣化など
木部の表面塗装	はがれ、白亜化など
金物類	防錆塗装・メッキ層の劣化、それによる鋼材部の腐食など
接合部	木部の割れ・緩み、はずれ、変形など
異種材料間の界面	結露、隙間の発生など
建具周り	建て付けの不具合など

● 日常のメンテナンス・点検体制の整備

点検項目を明確にし、劣化の程度を判断できるようにします。

● 適切な補修方法の選択

木材の種類（製材や集成材、合板など）や使用されている場所（屋内・屋外）、塗装であれば塗料の種類などによって補修方法が異なるため、適切な補修方法を選択します。補修方法については、一般社団法人 木を活かす建築推進協議会が公表している「補修方法」が参考になります。

（参考 URL：http://www.kiwoikasu.or.jp/upImages/uploader_examiner/zip20151124141150.zip）

I-5

工事を発注する前に留意すること

発注者

工事の発注方式には、施工者に木材の調達も含めて発注する「一括発注方式」と、施工者以外に主要な部材を別途発注する「分離発注方式」があります。

一括発注方式では、工期内（通常は単年度）に施工するため、木材の調達に十分な時間をかけられず、必要とする量の京都府産材が集まらないことや、短期間での木材調達により材料価格の高騰を招くようなことがあります。

分離発注方式では、木材調達の別発注、納品された木材製品の検査などにより発注者の業務量が増加する一方、完成までの期間を十分に確保することができます。これまで京都府が分離発注方式に取り組んだ事例としては、京都トレーニングセンターや京都府立茶業研究所があります。

大規模な建築物で大量の木材が必要になり、木材の調達に時間を要する場合には分離発注方式を、そうでない場合には一括発注方式とすることが理想的ですが、基本構想を作成する段階でどちらの発注方式にするかも含めて木材コーディネーターと相談しておくことが望まれます。一括発注方式であっても、基本情報の整理の段階から木材コーディネーターと協力関係を作り、随時、必要となる木材の見通しを共有すれば、スムーズに木材調達を行うことができます。特に、施工者は工事の落札後速やかに木工事の実施者（請負者）を決め、早期に木材コーディネーターとの調整を開始することが円滑な調達の要となります。

分離発注方式での役割分担の明確化

分離発注方式では、施工段階で材料の寸法に変更が生じるなど、施工者と調達者の調整が必要になる場合があります。このため、発注者はあらかじめ関係者の役割を明確にしておくことが重要です。役割分担の一例として、以下のようなものが考えられます。

- (1) 設計者：実施設計を基に木拾い表を作成
- (2) 調達者：実施設計・木拾い表を基にプレカット図面を作成し、原木の調達、製材、乾燥、加工、プレカットを実施
- (3) 施工者：実施設計を基に施工図を作成し、調達者が調達した材を用いて施工

原木の調達・乾燥やプレカット図面・施工図の作成には多大な時間を要するため、調達者は図面の完成前に木材調達を開始します。一方、施工図の作成段階では、設備の納まりによる軽微な寸法の変更などがしばしば生じることから、変更をプレカット図面に反映するほか、必要に応じて調達者との調整も必要になります。分離発注方式においては、発注者はこうした事情を十分に理解し、円滑な工事実施に向けて、工事発注後も調達者と施工者の調整を行うことが重要です。