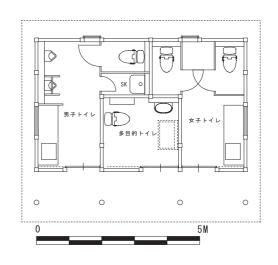
NO.23 その他施設

畑冷泉屋外トイレ

建 設 費:18,705 千円 ㎡ 単 価:584.5 千円 用 途:公衆便所 所 在 地:豊前市大字畑 数:平屋建 木 材 体 積:4.0 ㎡ 階 木 材 費:898千円 構 造:在来軸組工法 建 設 年 度:平成 25 年 木材加工費:720千円

設 計 者:豊前市建設課住宅建築係施 工 者:㈱石田組 床 面 積:32.0 m²





NO.24 その他施設

福岡県広域森林組合 嘉飯山支店

 用
 途:事務所
 建
 設
 費:50,411 千円

 所
 在
 地:嘉麻市嘉穂町大隈
 ㎡
 単
 価:130.2 千円

 階
 数:平屋建
 設
 計
 者:松村建築設計事務所

 構
 造:在来軸組工法
 施
 工
 者:瑞穂工務店

建設年度:平成10年 床 面 積:387.04 m²



NO.25 その他施設

中之島パーキング

用途:休憩施設所在地:那珂川町市ノ瀬階数:平屋建

構 造:在来軸組工法 建設年度:平成9年 床 面 積:173.25 ㎡
 建
 設
 費:35,000 千円

 ㎡
 単
 価:202.0 千円

 木
 材
 積:25.5 ㎡

 木
 材
 費:3,180 千円

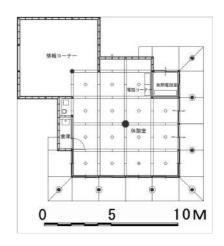
 木材加工費:3,400 千円

設 計 者:(株)マエダ

+ 土公建築環境設計室

施 工 者:福政建設係





4 コスト削減の工夫

公共建築物を木造で整備する場合、大規模建築物とするため特殊な構造となりやすいことなど、コストが高くなる傾向にあります。しかし工夫によってはコスト削減が可能です。

表11:コストダウンの工夫

| コストダウンの方法 | 内容 |
|-------------|--|
| 一般流通材の活用 | 一般的に調達できる流通材を活用できるよう計画 |
| 複合構造の活用 | 基準法の規制など考慮すべき点があった場合、 鉄筋コンクリート造等との混構造を検討 |
| 架構形式の工夫 | 構造材での特殊材の利用を避け、一般流通材で対応可能な トラス組 や重ね梁等の架構形式で計画 |
| 資材の有効活用 | 同じ材料を繰り返し使用できる架構計画や端材の有効活用 |
| 適材適所の木材利用 | 構造材や内装の木質化等の計画に合った適切な材料の選定 |
| 接合部の工夫 | 木材同士をつなぐ接合部(仕口・継手)の加工形状等の統一 |
| 維持管理に配慮した設計 | 建物の長寿命化やライフサイクルコストに配慮した設計 |

《参考:「こうやって作る木の学校 (2010)」文部科学省・農林水産省》

5章

木造建築物の 発注

1 工事の発注

(1) 設計者・施工者の選定

① 設計者の選定

木造に精通している設計者を選定するのが一番で、履歴書や実績などから情報を収集し、選定の一助にするのも有効です。しかし、戦中戦後にかけて大規模木造建築の教育が停滞したこともあり、木造に精通している設計者は少ないのが現状です。このような状況を考えると木造に詳しい設計者と地元の設計者などとのジョイントベンチャーも一つの方策と思われます。

また設計者選定には下記のような方法があります。

表12:設計者の選定

| 選定方法 | 內 容 |
|-------------------|------------------------|
| 競争入札方式 (一般・指名) | 設計価格の最も安い設計者の選定 |
| コンペ方式 | 発注者が示した設計条件に基づいた設計案を評価 |
| プロポーザル方式 | 企画・提案力のある設計者を選定 |

《資料:木造公共建築物等の整備に係る設計段階からの技術支援(平成25年3月)》

② 施工者の選定

木造建築の施工にあたっては、採用する工法について経験と能力を持った現場責任者が必要です。木造建築物の実績などを検討し、 適切な施工者を決めることが重要となります。

また、木材の調達が可能かの確認が必要です。特に大規模木造建築物の場合には、前もって木材供給業者の供給能力の情報などをまとめることも必要です。

(2) 工事の発注

① 事業工期について

一般的に公共工事は単年度事業が多くなりますが、その場合、施工業者選定後に木材の発注となり十分な量が集まらず工期が遅れたり、十分に乾燥ができないことが考えられます。そのため複数年度事業で工期設定するなどの対策が必要となります。特に木造建築では下記の理由により、材料発注の時期や木材調達に配慮した工程の工夫が必要になります。

表13:木材調達の留意点

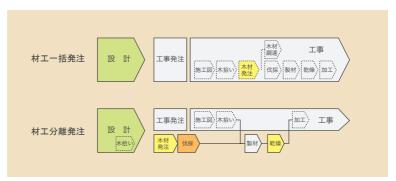
- ・木材は発注後に伐採、製材、乾燥を行わなければならず発注から納品まで時間がかかる。
- ・木材は鉄やコンクリートなどの資材と異なり、短期間で量がそろわない。
- ・特殊な材を求める場合は、山元の伐り出し寸法から決定する必要がある

② 発注方式について

一般の工事では施工者決定後に施工者が材料の発注を行いますが、木材の調達方法により、材工一括発注方式と材工分離発注方式の二つの工事発注方式があります。

一般的には単年度による材工一括方式が採用されますが、木材調 達を確実とするため、複数年度事業による材工一括発注方式が採用 されるケースもあります。

※一般社団法人木を活かす建築推進協議会のホームページでは、『木造化・木質化に向けた支援ツール』において、材工 分離発注方式の際に必要な木材購入仕様書のひな型などを 公開。



《資料: 木造公共建築物等の整備に係る設計段階からの技術支援(平成24年3月)》図13: 材工一括発注方式と材工分離発注方式のフロー

表 1 4:発注方式の特徴

| | 発注方式 | | |
|------|--|---|--|
| | 材工一括発注方式 | 材工分離発注方式 | |
| 発注内容 | ・施工者を決定した後に、木材を含む材料を施工者が調達す る。 | ・実施設計が終わった段階(施工者を決定する前)で木材を発 注者(自治体など)が調達し施工者に支給する。 | |
| 長 所 | ・品質管理が材工共に施工者となり、責任範囲が明確であり、 小規模の工事には適している方式。 | ・木材調達に十分な期間の確保が可能となり、製材所の作業 を一時期に集中させないなど加工スケジュールの工夫がし やすくなる。 | |
| 短 所 | ・大きな工事になると納品までに時間を要する。 ・乾燥が不十分など木材の品質確保が困難になる場合があ る。 | ・発注者や設計者の作業負担が大きくなる。 ・品質管理・調達が材工で別々となり、責任範囲があいまい になりやすい。 ・材料の過不足の調整が難しくなる。 | |

2 木材の発注

(1) 木材の調達の重要性

規模の大きな建築物に木材を使用するにあたって、一般流通材は、コスト面、納期面ともに優れていますが、基本的に住宅用材であるため長さや断面寸法が限られています。大規模な木造建築物では、一般流通材の規格を超えた木材が必要となる場合があり、しかも大量の木材を調達しなくてはなりません。加工、乾燥した後、木材として建設現場に到着するまで30㎡程度では1~2ヶ月程度で調達できますが、規模が大きくなると半年以上かかることがあります。

そのため、基本計画の段階から、速やかに木材の調達について 検討する必要があります。

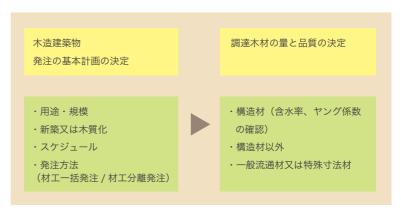


図14:木造発注フロー

特に、延べ床面積 3,000 ㎡超の場合は、耐火建築物となり特殊寸法材を要する場合があります。そのため基本計画段階から木材調達の相談を始めることにより、調達をスムーズにすることが可能となります。

現在、地域文化や教育の面などから地域材を活かす取り組みが 注目を集めています。地域材の調達を、地域おこしの機会と捉え る視点も重要となっています。

(2)調達木材の量と品質の決定

建築用木材といっても用途は様々であり、用途によって求められる木材の品質は異なってきます。

また、木材の品質においては、「強度」と「含水率」は特に重要です。

表 15:木材調達の留意点

- 1. 基本計画段階から木材調達の相談を始める。
- 2. できるだけ一般流通材の規格寸法を使う。
- 3. 入手しやすいグレード (曲げヤング係数) で設計する。 福岡県産材ではスギE50 以上が、調達しやすい。
- 4. 乾燥した木材を使う。

① 構造材(製材と集成材)

構造耐力上の主要な部分については、目視等級区分、機械等級 区分又は無等級材のどれを採用するか事前の確認が必要です。

集成材を用いる場合、福岡県には構造用製材のJAS認定工場は存在しますが、構造用集成材のJAS認定工場はありません。ただし、他県の集成材工場に地域の木材を用いて加工を依頼することは可能です。

② 構造材以外

完成後にトラブルとならないよう、含水率の確認を行うなど、 木材の品質に十分注意する必要があります。

(3) 福岡県産材の相談窓口

木材の供給等に関しては、下表の団体等にお尋ねください。

表16:木材の相談窓口

| 名 称 | 住 所 | TEL |
|----------------------------------|-------------------------|--------------|
| (一社)福岡県木材組合連合会 | 福岡市中央区天神 3-10-27 | 092-714-2061 |
| 福岡県森林組合連合会 | 福岡市中央区天神 3-10-25 | 092-712-2171 |
| 福岡中小建設業協同組合 | 福岡市東区社領 1-2-9 | 092-621-7035 |
| 福岡県福岡農林事務所林業振興課 | 福岡市中央区赤坂 1-8-8 福岡西総合庁舎 | 092-735-6138 |
| 福岡県朝倉農林事務所林業振興課 | 朝倉市甘木 2014-1 朝倉総合庁舎 | 0946-22-6585 |
| 福岡県八幡農林事務所林業振興課 | 北九州市八幡西区則松 3-7-1 八幡総合庁舎 | 093-601-5567 |
| 福岡県飯塚農林事務所林業振興課 | 飯塚市新立岩 8-1 飯塚総合庁舎 | 0948-21-4966 |
| 福岡県筑後農林事務所林業振興課 | 筑後市大字和泉 606-1 | 0942-52-5188 |
| 福岡県行橋農林事務所林業振興課 | 行橋市中央 1-2-1 行橋総合庁舎 | 0930-23-0388 |
| 福岡県農林業総合試験場資源活用研究センター総務・普及部林業普及課 | 久留米市山本町豊田 1438-2 | 0942-45-7868 |

(4) 木材の生産体制・供給可能量の確認

木材の調達にあたり、JASの標準寸法に掲載されたものが、一 般的に流通しているものではないので注意が必要です。流通して いる場合でも、寸法によっては取扱い数量の少ないものがありま す。事前に木材調達について相談することで、生産体制や供給可 能量を把握することが可能となります。

また、地元の木材を利用したいとの声は多いものの、地域にJ AS認定工場が少ない等の課題があるため、積極的に、発注者、 林業者、木材生産者、施工者等の関係者と協議を進めることが必 要です。強度、含水率の基準、測定法等について、施工計画書の 品質計画として取りまとめると、木材調達はスムーズとなります。

表17:製材 JAS 材の内容

製材にはJAS規格(2013年6月改訂)が定められ、

①目視等級区分構造用製材②機械等級区分構造用製材③造作用製材④下地用製材⑤広葉樹製材

| の5規格があり、建築物の主要構造部分に使用される製材は①と②が該当する。 | | | | |
|---|---|--|--|--|
| ①目視等級区分構造用製材 | | ②機械等級区分構造用製材 | | |
| | 節、丸身などの欠点を目視により等級分けするもので、構造 的に要求される性能に応じて3タイプに区分されている。 | | ヤング係数を測定して等級分けを行い、その値により等級分けを 行う。等級はE50から20刻みでE150まである。 | |
| 主として高い曲げ性能を必要とする部分に使用するもの(梁・横梁材)を甲種構造材とし、断面の大きさにより構造用 と に区分されている。主として圧縮性能を必要とする部分に使用するもの(柱)を乙種構造材とされている。 | | またヤング係数の他に、節、集中節、丸身、貫通割れ、目まわ り、腐朽、保存処理、含水率、寸法誤差に関する規定もある。 | | |
| 甲種I | 短辺が36mm以上かつ長辺が90mm以上の材 | 仕上材 | SD15 (15%以下) 、SD20 (20%以下) | |
| 甲種Ⅱ | 上記以外 | 未仕上材 | D15 (15%以下) 、D20 (20%以下) 、 D25 (25%以下) | |

表 18: 福岡県内の JAS 認可工場リスト

| 会社名・工場名 | 工場所在地 | TEL | 認定の区分 |
|-------------------------|----------------------|--------------|-----------------------------------|
| ウイング(株)福岡工場 | 糟屋郡新宮町的野香の木740-4 | 092-941-2424 | 人工乾燥枠組壁工法構造用製材 |
| 津田産業㈱ 住宅資材部九州工場 | 福岡市東区箱崎ふ頭4丁目 1番1号 | 092-651-7561 | 人工乾燥枠組壁工法構造用製材 |
| マルカ木材㈱ 2×4工場 | うきは市浮羽町高見83番地の1 | 0943-77-2738 | 人工乾燥枠組壁工法構造用製材 |
| 九州木材工業㈱ 本社工場 | 筑後市大字和泉309-1 | 0942-53-2174 | 人工乾燥処理構造用製材、 保存処理構造用製材 |
| 旬東部産業本社工場 | うきは市吉井町富永1779-1 | 0943-75-4775 | 構造用製材、人工乾燥処理構造用製材、 機械等級区分構造用製材 |
| ㈱ニッパ | 飯塚市平塚631番地1 | 0948-72-2864 | 造作用製材 |
| 岩佐製作所本社工場 | うきは市吉井町福益451-2 | 0943-75-2490 | 構造用製材 |
| ㈱マルジョウ本社工場 | うきは市浮羽町朝日150-2 | 0943-77-2352 | 人工乾燥処理構造用製材 |
| 福岡県広域森林組合 福岡西支店原田加工場 | 福岡市早良区西103 | 092-804-2520 | 人工乾燥処理構造用製材 |
| ㈱堤木材本社工場 | うきは市浮羽町浮羽568-1 | 0943-77-4685 | 人工乾燥処理構造用製材、 機械等級区分構造用製材 |

3 木材の乾燥

(1) 生木と含水率

森林の立木段階(生えている状態)での木々は多くの水分を含みます。スギやヒノキは木材自体の2倍程度の水分を含んでいる場合があります。木材に含まれる水分量を表す指標を「含水率」といい、立木状態でのスギ・ヒノキの含水率は150%~200%となります。

立木を伐採し、製材したばかりの木材は多くの水分を含んでいます。この状態を生材(なまざい)若しくは、グリーン材と呼び、大気中に放置しておくと時間経過とともに乾燥していきますが、乾燥に伴って収縮、割れ・ヒビ、反り、寸法の狂いなどの不具合が発生します。これは自然素材の木材が持つ特徴です。乾燥不十分の木材を使うと、完成までの途中や完成後に乾燥が進み、不具合が生じ、トラブルの原因にもなりかねません。トラブルを避けるためにも乾燥材を使い、寸法の狂いなどを考慮した設計・施工が望まれます。

(2) 乾燥の必要性

- ①収縮による寸法変化が少なくなり、狂いや割れの発生を抑えられます。
- ②含水率20%以下に乾燥することにより、木材の腐朽に不可欠な自由水が無くなり、腐朽しにくくなります。
- ③強度が高まります。
- ④塗装性や加工性、接着性が良くなります。
- ⑤水分が無くなる分重量が軽くなり、運搬が容易となります。

(3) 乾燥の方法

乾燥方法には天然乾燥と人工乾燥の二つの方法があります。

表19:乾燥方法の種類

| 乾燥方式 | 人工乾燥 | 天然乾燥 |
|-------|--|---|
| 内容 | ・木材を乾燥装置の中に搬入し、装置の中で熱を加えたり、 除湿したりして、木材を短期間で乾燥させる方法です。代 表的な方法としては、蒸気式、高周波式、除湿式、燻煙熱 処理式などがあります。 | ・屋外や屋根付き倉庫に製材を、風の流れを考えて桟積みにし、 天日により時間をかけて自然に木材を乾燥する方法を言います。 |
| 含水率 | ・一般的な蒸気式乾燥では、スギの柱材場合、1~2週間以 内で含水率20%以下にすることができます。また、天然 乾燥では難しい水準まで含水率を下げることも可能です。 | ・2~3ヶ月間おくと、柱材で含水率25%程度、厚さが薄い 板材などであれば20%程度まで下げることができます。 |
| メリット | ・短期間で含水率を下げることが可能です。 ・安定的な乾燥により品質のばらつきが少なくなります | ・場所さえあれば設備費がほとんどかかりません。 ・人工乾燥の前処理をすれば乾燥むらが軽減できます。 ・人工乾燥で生じやすい変色が少なくなります。 |
| デメリット | ・木肌に変色が生じることがあります。 ・急激な乾燥の場合、材面割れがおこることもあります。 ・内部割れを起こす場合があります。 | ・生産地の天候条件に支配され、長い乾燥時間を要します。 ・長時間乾燥しても、そのときの気乾含水率以下に下げることはできません。 ・人工乾燥に比べ乾燥初期の湿度条件が厳しいため、特に厚材や心持ち材での材面割れ発生の危険が大きくなります。 |

《資料:「山梨県低コスト木材乾燥推進計画」 山梨県 「安全・安心な乾燥材の生産・利用マニュアル」「安全・安心な乾燥材生産技術の開発」研究グループ》

6章

木造建築物の 維持管理

湿気の防止と定期点検の重要性

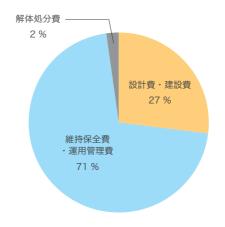
①維持管理

建物は、建設後から年々劣化し、使用が困難となった時期に解体されていきます。建物を長持ちさせるためには、維持管理を考慮した設計・施工と完成後の適切な維持管理が重要です。

木造の建築物は他の構造の建築物よりも維持管理の手間とコストがかかるというイメージがありますが、鉄筋コンクリート造の建物であっても維持管理の手間とコストはかかり、構造に係わらず建設後の維持管理は必要です。法隆寺が木造で1,300年も生き続けているのも、定期的な修理や日常の維持管理が適切に行われてきたからです。

② ライフサイクルコスト

建築物の生涯に必要な費用を、ライフサイクルコスト (LCC) といいます。下図は、施設の設計費・建設費などの初期投資 (イニシャルコスト) と、維持保全費・運用管理費等の施設運営費 (ランニングコスト) 及び解体処分までの「建物の生涯に必要な総費用」を指します。一度、建物を造ると設計・建設費以上の施設運営費が必要になるため、早目に劣化部分を修理することによりこれを低く抑えることで、無駄な出費を防ぐことができます。



《資料:「建築物のライフサイクルコスト」柏原士郎》 図15:建築物の生涯に必要な費用(LCC)