

会津材を活用した木造建築の手引き

<中大規模木造建築物・資料編>

平成30年3月
会津流域林業活性化センター

目 次

目次	1
はじめに	3
I. 会津材コーディネーター情報 「資料編」	5
1. <木造コスト資料> 「木造は、他構造と比較し必ずしも高くはない」	
2. <木造耐久性・維持管理資料> 「木造の耐久性能は、耐久設計と維持管理により高まる」	
3. <木造校舎防耐火基準関連資料> 「大規模木造校舎は、別棟解釈でその他建築物建設可能」	
4. <木材 JAS 資料> 「調達しやすい JAS 製材は、目視等級区分 2 級と 3 級」	

はじめに

会津材を活用した木造建築の手引き〈中大規模木造建築物・資料編〉は、昨年度にまとめた手引き（平成 29 年 3 月版）の続編であり、追加資料編です。発注者や設計者、木材関係者より、地域材活用木造施設を実現していく上で求められた情報をまとめています。

「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」（以下、木材利用促進法）が、平成 22 年 10 月に施工され、公共建築物における中大規模木造公共建築物の建設が地域経済活性化、地域循環保全等の観点からも全国的に実現されてきています。

会津地域においても、地域材による公共建築物の木造化、木質化が図られてきたところであり、管内製材所や森林組合が発注者、設計者とともに試行錯誤をしながら地域材の調達を進めています。

これから地域材活用木造化を進める発注者や設計者が、会津材で木造化木質化を行っていく際に、昨年度と本年度にまとめられた情報を学び、各地域の木材関係者と計画の初期段階から情報共有を行うことでよりよい木材調達と木造化木質化施設の実現が望まれます。

なお、手引きの内容については、会津流域林業活性化センターへお問い合わせください。

I. 会津材コーディネート情報 「資料編」

会津管内で公共木造施設の建設計画が始まると、建物を建てるための諸条件が具体的になります。

今回は、会津材コーディネート情報「資料編」として、施設計画段階に発注者や設計者より、会津材を活用して施設計画を行っていく際に挙げられた疑問や課題等に対し、関連部分を抜粋し利用しやすいようにまとめました。

会津材を効率的に活用していくためには、基本計画や基本設計段階から、発注者や設計者と共に木材関係者も含め情報共有を行う必要があります。今回まとめた情報は、これから会津材で木造化する際に活用できる情報であると考えております。

本手引きでまとめた情報は、木造コスト、耐久性・維持管理、防耐火関連法規、木材品質です。

木材、木造に関する情報が、適正に伝わりきれていないという現状にあります。間違った木の使い方、木造のつくり方により、木造は適切ではないという評価につながっている事例があります。しかし、木材や木造は、本手引きの情報などをもとに適材適所に活用することで、工事費を低減し、長持ちし、利用しやすい施設づくりにつながります。

＜木造コスト資料＞

「木造は、他構造と比較し必ずしも高くはない」

1. 木造は高いといわれる原因

公共建築物等で木造化木質化の計画を進める際に、「木造は他構造と比較し工事費が高い。」という反対意見により、木造化木質化が実現しない場合が少なくありません。木造が高いという意見の背景には、以下の原因が考えられます。

- ①地域の木材供給能力等の実情を踏まえない、現実と乖離した効率の悪い事業計画や設計により割高になっている。
- ②木構造のあらわしや・内装木質化により木材をふんだんに利用している内部仕様と同等の質となっていない他構造の建築物と比較している。

2. 木造と他構造のコスト比較検証

林野庁では、平成 28 年度から「木造公共建築物誘導経費支援事業」により、木造と他構造の建設コスト比較検証を行っています。

平成 28 年度の比較では、木造平屋建ての保育園を鉄骨造とした場合のコスト比較を行いました。結果をまとめると以下になります。

- ①小スパンの保育室の場合は、工事費合計と基礎は木造が安い。大スパンの遊戯室は設計方法によるが、ほぼ同等の工事費となっている。
- ②躯体は、単純架構、大スパン架構（遊戯室）では木造が高い。
- ③下地・内外装は、同等の木質化・木質感をそろえた場合、木造が安い。

次ページに金額等比較表を掲載しています。詳細が記載されている報告書等は、木を活かす建築推進協議会 HP よりダウンロードできます。<http://www.kiwoikasuu.or.jp/technology/s01.php?no=373>

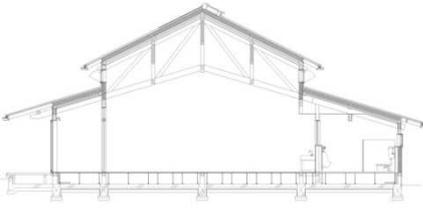
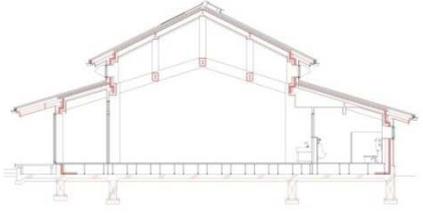
＜無理のない木造・木材価格等を確保するための留意点＞

- ①設計段階より、地域の木材関係者と情報共有を進め、無理なく効率的な木材調達を行うことで、コストを安定させ、品質の確保された材料を集める。
- ②適材適所、積算方法を共有化し、コストを抑えた木造設計を行う。
(詳細は、「会津材を活用した木造建築の手引き」平成 29 年 3 月版 参照)

平成 29 年度は、RC 造 2 階建ての小学校を木造にした場合のコスト比較検証を行いました。公開資料は平成 30 年度内に、木を活かす建築推進協議会 HP より公開される予定です。

●保育室内訳

・保育室は、木造の方が鉄骨造より合計㎡単価は安い。

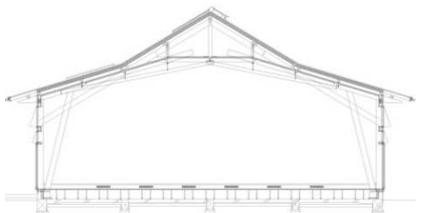
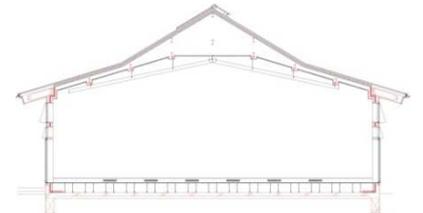
室名・面積	保育室・335㎡				㎡単価差
構造種別	木造		鉄骨造		木造－鉄骨造
断面図					-
架構形式	製材・重ね材トラス造		鉄骨ラーメン構造		-
合計㎡単価	80,342円	100.0%	100,679円	125.3%	-20,337円
基礎㎡単価	19,198円	23.9%	23,201円	28.9%	-4,003円
上部㎡単価	61,144円	76.1%	77,478円	96.4%	-16,334円

(上部㎡単価内訳)

躯体	31,834円	39.6%	34,661円	43.1%	-2,827円
下地	8,160円	10.2%	12,820円	16.0%	-4,660円
内外装	21,150円	26.3%	29,997円	37.3%	-8,847円

●遊戯室内訳

・遊戯室は、木造より鉄骨造の方が安くなっている。

室名・面積	遊戯室・265㎡				㎡単価差
構造種別	木造		鉄骨造		木造－鉄骨造
断面図					-
架構形式	製材重ね材挟みこみ構造		鉄骨ラーメン構造		-
合計㎡単価	112,375円	100.0%	105,995円	94.3%	6,380円
基礎㎡単価	17,614円	15.7%	17,404円	15.5%	210円
上部㎡単価	94,761円	84.3%	88,591円	78.8%	6,170円

(上部㎡単価内訳)

躯体	58,438円	52.0%	35,861円	31.9%	22,577円
下地	7,943円	7.0%	12,187円	10.8%	-4,244円
内外装	28,380円	25.3%	40,543円	36.1%	-12,163円

＜木造耐久性・維持管理資料＞

「木造の耐久性能は、耐久設計と維持管理により高まる」

1. 木造は耐用年数が短いといわれる原因

日本の伝統的な木造建築は、何百年という耐用年数を示しているものもあります。一方で、近年建設された木造建築の中には、すぐに朽ちはててしまっているものもあります。その差は、**耐久性を高める木造設計・施工の留意点が考えられているかどうか**によります。木造建築が劣化しやすい主な要因は以下と考えられます。

- ①雨水、結露、湿度等の建物に関連する水への対応ができていない。
- ②乾燥した木材や適材適所な材料を選定していない。
- ③維持管理が行いやすいつくりになっていない。維持管理がされない。

2. 木造の耐久性・耐用年数は、耐久設計と維持管理方法による

木造建築物の耐久性を確保するには、材料の耐久性を低下させる原因となる水分や湿分を長期間継続的に作用させないことが必要になります。以下の項目が耐久設計には必要になります。

項目	内容
水分	・水を処理する、庇や納まり。・防水
湿分	・防湿処理、通気層の確保。・換気
材料	・耐久性能の選定。・耐久性を高める塗装など。・防虫防蟻設計。
維持管理	・維持管理しやすいつくり。・日常的、定期的な維持管理計画。

- ＜木造施設の耐久性を高めるための留意点＞
- ①耐久性や維持管理のしやすい木造設計の内容を設計段階から確認し進める。
 - ②必要であれば第三者専門家により設計内容等を確認し進める。
 - ③利用者と維持管理方法等の確認も同時に進める。

○参考

- ・木造化・木質化へ向けた20の支援ツール 一般社団法人木を活かす建築推進協議会
- ・建築物における木材の現わし使用の手引き 一般社団法人木のいえ一番振興協会

○参考事例

富山県入善町では、RC造陸屋根施設の防水劣化修繕と住民からの木造施設要望より、切妻瓦屋根の木造施設建設が平成11年あたりから主流となっています。RC造防水陸屋根より木造切妻瓦屋根の方が、**耐久性が高く利用者ニーズ等**にあうためです。

【参考】木造施設の耐久性を高める木造設計の基礎知識

1. 腐朽・蟻害への対策

部位：床、床下、外壁

対策：木材から水分を遠ざけ、不球菌やシロアリが生息しやすい環境を作らない。不都合を目視出来る設え。

4. 木材特性に配慮した構造躯体接合部

部位：木材、金物

対策：乾燥木材を利用し乾燥収縮を小さくする。
材の変形や収縮を想定し、その動きに対応可能な接合部の採用が望まれる。

2. 雨仕舞の所作

部位：配置、屋根、庇、接合部、笠木等

対策：屋根や壁に受けた雨水を確実に排水できるつくりとする。シンプルな形とし庇を出す。

5. 外部に露出する木部への水・湿気対策

部位：塗装、板金、金物、接合部、柱脚、デッキ

対策：外部に面する木部に対して、風雨から守る軒や庇の出を確保する。

3. 結露への対策

部位：室内、外壁、小屋裏、基礎、設備

対策：通気層の確保、欠如ない断熱気密施工、換気経路・換気設備の確保を行う。

6. 清掃・定期点検の実施

日常的な清掃、年に1, 2回の定期的な清掃、数年間に一度の定期点検を行い、劣化を防ぎ、不具合等を早期発見・補修することが求められる。

項目：平成26年度報告書第3章P86～90参照

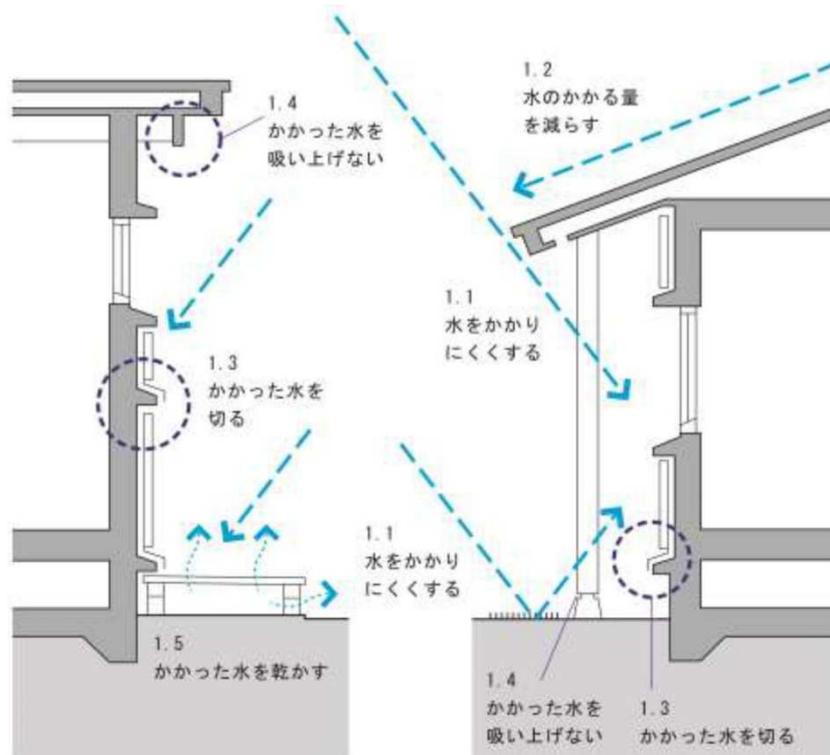


図 2.1 現わし木材の美観維持のための設計・施工上の留意点 - 1 水を処理する

＜木造校舎防耐火基準関連資料＞
「大規模木造校舎は、別棟解釈でその他建築物建設可能」

大規模木造建築になると、防耐火基準等により、木造化の条件が厳しくなります。しかし、「別棟解釈による通達」を利用することで、集成材や防火被覆材を利用しないで、地域材製材を活用した校舎の建設が可能になります。以下関連情報を紹介します。

1. 学校建築物の防耐火要件

- ・ 3,000 m²超で、「耐火建築物」。
- ・ 3階建てで 3,000 m²以下であれば、「準耐火建築物（1時間準耐火構造＋木三学の措置）」。
- ・ 2階建てで 3,000 m²以下であれば、条件により「準耐火建築物」もしくは「その他の建築物」にできます。
- ・ 可能な限り「その他の建築物」とする方向を検討することが、製材利用につながります。

■ 建築物の耐火上の要件

4階建て以上	—		耐火建築物	
3階建て	準耐火建築物(1時間準耐火構造＋木三学の措置)			
2階建て	その他の建築物	準耐火建築物 (学校の用途に供する床面積の合計が2,000m ² 以上の場合)	①または②	準耐火建築物 (1時間準耐火の措置等*) (学校の用途に供する床面積の合計が2,000m ² 以上の場合)
1階建て			①準耐火建築物 (1時間準耐火の措置等*) ②その他の建築物 (30分の加熱に耐える措置等)	
高さ	高さ13m以下かつ軒高9m以下		高さ13m超または軒高9m超	
延べ面積	3,000m ² 以下			3,000m ² 超

*1時間準耐火の措置等については、P34を参照してください。

※「その他の建築物」とは、耐火建築物・準耐火建築物以外の建築物のことをいいます。

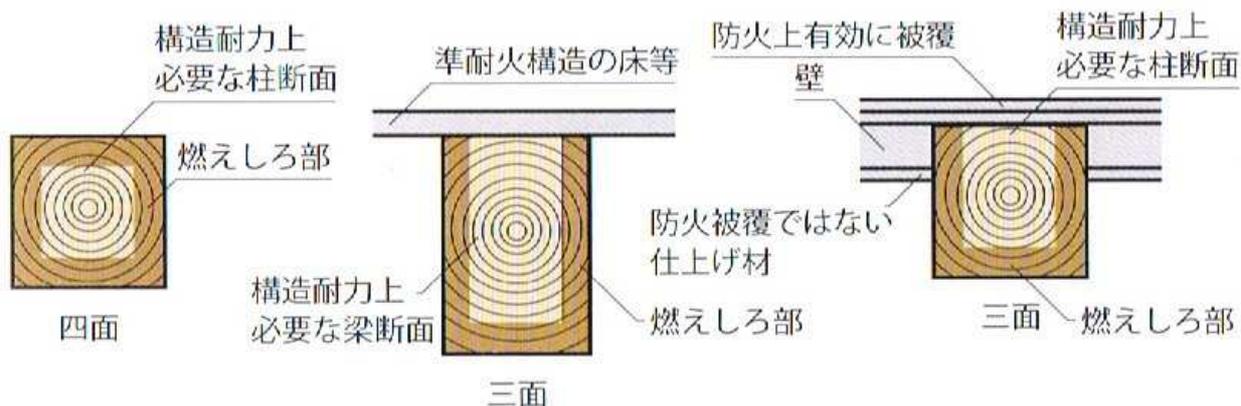
※法27条 1項の規定に基づく建築物は、令110条 1号の基準に適合する「特定避難時間倒壊等防止建築物」（令109条の2の2において定義）と令110条 2号の基準に適合する「耐火構造建築物」（規則別記第2号様式において定義）の2種類が規定されていますが、告示に基づく仕様で建築する場合は、いずれも準耐火建築物または耐火建築物となります。

※防火地域・準防火地域に建てる場合は、上表の他に、P32～33を参照してください。

※複合用途の建築物とする場合は、上表だけとは限りません。

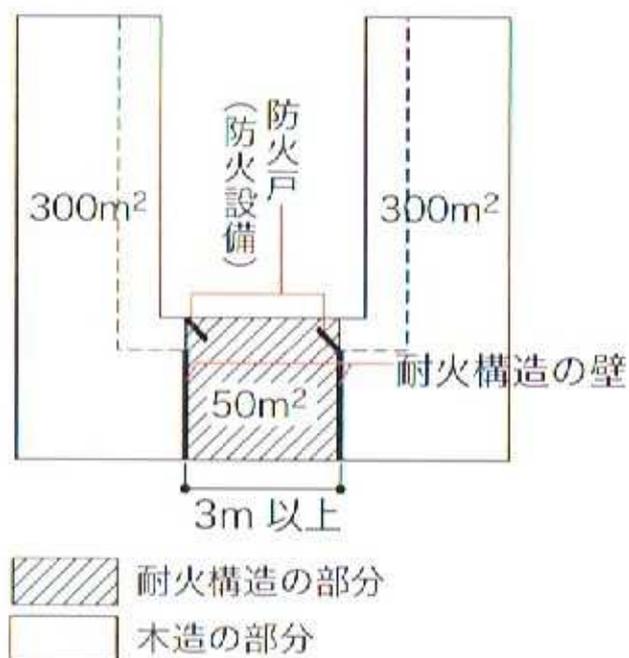
2. 防耐火と木部基準について

- ・ 準耐火建築物になると、木に石こうボード等の防火被覆材を貼り付けるか、「燃えしろ設計」を行う必要が出てきます。
- ・ 準耐火建築物で、「燃えしろ設計」を行う場合は、通常、集成材を利用します。製材で燃えしろ設計を行うと、断面寸法が大きくなり、材の入手が効率的でない場合があります。
- ・ 製材を活用した木造に取り組む場合は、可能な限り「その他の建築物」とすることが望めます。



3. 別棟解釈による面積制限を回避

- ・住宅局建築防災課長通達「部分により構造を異にする建築物の棟の解釈について」(住防発第14号昭和26年3月6日)、により、一連の建物を別棟とみなすことができます。
- ・木造建物間に耐火構造の部分を含めることで、別棟にできます。
- ・通達を利用することで、**2階建て建物を1000㎡以下等に別棟化**することができ、製材を活用した木造が作りやすくなります。
- ・なお、通達の解釈や計画での利用については、事前に指導課等への協議確認を行ってください。



別棟とみなす例

1棟650㎡としないで300㎡の部分が2棟と50㎡の部分が1棟と合計3棟とみなすことにより、耐火構造に関する規定が緩和される。

4. まとめ

学校建築は、教室の8mスパンを確保することが多く、2F床梁などは集成材の利用が適している場合もあります。しかし、その他の構造部分は、製材を利用しやすく、設計方法によりコストダウンへもつながると考えられます。計画の早い段階から建物構成と法規の検討を進めることで、地域材・製材活用へもつながります。

＜木材 JAS 資料＞

「調達しやすい JAS 製材は、目視等級区分 2 級と 3 級」

1. 仕様書で求められる木材品質とコスト

公共建築物等で木造化木質化を行う際には、仕様書で木材の品質を指定しなければなりません。その際に、製材 JAS を利用する場合と無等級材を利用する方法があります。

利用する材料の基準強度や地域の供給体制にあわない品質指定を行うと、材価が割高になります。事前に木材関係者と木材情報の共有が必要です。

構造材強度		内容
製材 JAS	目視等級区分構造用製材	構造用製材のうち、節、丸身等材の欠点を目視により測定し、等級区分するもの。
	機械等級区分構造用製材	機械によりヤング係数を測定し、等級区分するもの。
無等級材		JAS 工場等で、JAS 格付していない、製材 JAS 以外の材。

2. 会津材の供給しやすい品質設定

製材 JAS で目視等級の 1 級を求められると、品質基準が厳しく造作材的な見た目の質が求められるため、出荷量が限られ割高になります。目視等級 2、3 級であれば会津管内で調達しやすいです。

構造部位のヤング率に応じて JAS 製材だけでなく、無等級材を利用する方法もあります（会津材を活用した木造建築の手引き平成 29 年 3 月版 P25 参照）。利用する材が、無等級材の設定する強度を確保していることを確認するために、一本ずつ打撃を行い測定する縦振動法により確認する方法もあります。その際は、地域材の品質データの確認や製材所との品質検査方法と検査内容を事前に協議を行うことが求められます。

○会津材の強度特性

- ・杉の無等級材は、国土交通省告示で曲げに対する基準強度（F b）が 22.2N/m²以上という規定がある。
- ・会津材の曲げ強度試験の結果からは、22.2N/m²を上回る、43.71N/m²という強度試験結果が得られている。（参考：福島県林業研究センター研究報告第 48 号 2016「会津産スギ材の特性把握と利用技術」より）
- ・会津材は目が詰まっており、固い木であることが構造設計時に有利であることが考えられる。