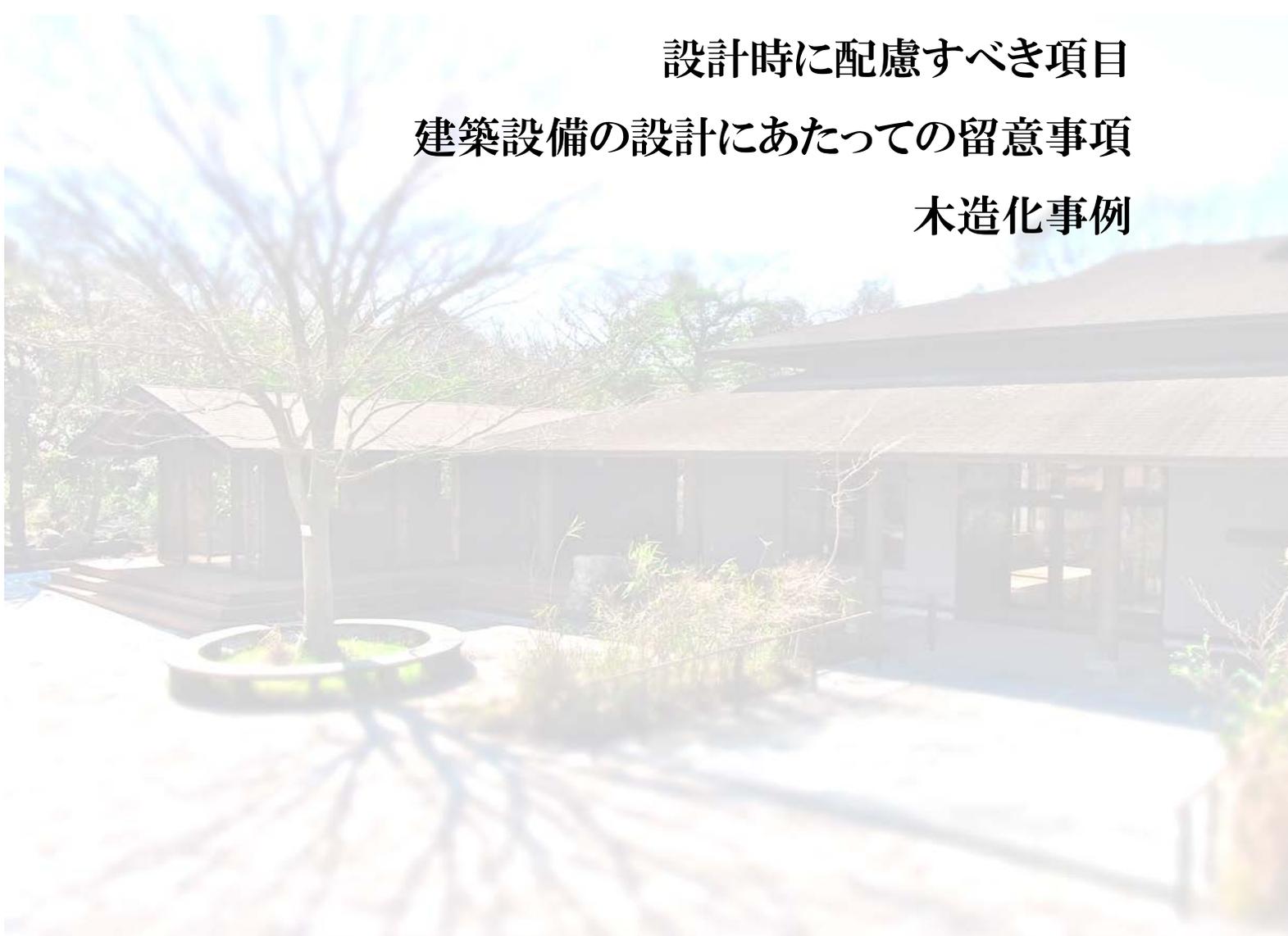


V 木造化に向けて

設計時に配慮すべき項目
建築設備の設計にあたっての留意事項
木造化事例



設計時に配慮すべき項目

1 建築物の耐用性向上のための設計上の工夫

物理的、経済的観点から、耐用性を向上させるための工夫は、以下のものが考えられます。

(1) フレキシビリティへの配慮

ア 将来予測される室の用途変更や、レイアウト変更を考慮したフレキシビリティのある計画とします。

イ 設備システムの構成及び設備機器の配置は、将来的な変更を考慮します。

(2) 物理的耐用性向上のための配慮

ア 建築物の立つ敷地の立地条件を、十分に考慮します。

(ア) 地域の気候（気温、湿度、日照時間、降水量、降雪量、卓越風向など）

(イ) その他地域特性（シロアリ等の自然生態系、海岸からの距離など）

(ウ) その他局所的気象条件（地形や樹木、近隣ビル等によるもの）

イ 木材の適材適所を使用を行います。

(ア) 木材には樹種ごとに様々な特徴があり、材質、強度、加工、断熱、耐久性などにも影響してきます。それぞれの特長により活用することが、理想的な木材利用方法「適材適所」となります。

(イ) 無垢材を使用する上で、木材の樹種、育った環境や成熟度、製材の部位、乾燥度合いに適した使用方法を考慮します。

(ウ) 木材を使用する環境の平衡含水率に近い含水率まで、十分に乾燥させた木材を使用します。

(エ) 収縮、干割れ、ねじれなどの発生を前提とした納まりとします。

(3) 維持保全性の確保

ア 清掃、点検、保守等の維持管理作業が効率的、かつ、安全に行えるよう十分な作業スペース、機器材の搬出入経路、配線・配管等のスペースを確保します。また、必要に応じ、作業用設備を設置します。

イ 高所に設置する窓、樋などの清掃、点検、保守等が難しい部位については、保守管理用の設備（タラップやキャットウォークなど）を設置します。

ウ 屋根勾配は、修繕、補修等の維持管理作業も考慮した勾配とします。

エ 設備配管、配線等が隠ぺいされる部位や、床下、小屋裏といった閉鎖された空間に関しては、点検、保守が容易に行えるよう点検口を設けます。

(4) 更新性への配慮

ア 耐用性が失われた部材を、経済的に交換、更新できる仕組みを有した計画とします。

イ 更新周期が近い材料、機器等をうまく組合せ、それぞれの更新、交換が他の部品等に影響を与えることなく、経済的、かつ、容易に更新が可能な仕組みとします。

ウ 設備の社会的寿命による更新時の対応性を考慮し、天井を張らずに屋根材、あるいは上階の床材を現しとすることを検討します。

平衡含水率
一定の温度、湿度の条件の中に長時間放置すると最終的に安定する含水率のこと。

(5) 防腐、防蟻に対する対策

ア 素材の選択

- (ア) 腐朽、蟻害の恐れが高い部位に使用する木材は、耐朽性、耐蟻性の高い樹種の心材を用います。（木材は、辺材よりも心材の方が、細胞が死滅しているため腐朽に強い。）
- (イ) 土台や外壁の軸組に用いる材は、住宅の品質確保の促進等に関する法律に準ずる仕様とします。

表 5 - 1 心材の耐朽性及び耐蟻性

区分	耐朽性	耐蟻性
大	ヒノキ、ヒバ、クリ、コウヤマキ、ベイヒ、ベイヒバ、ベイスギ	ヒバ、コウヤマキ、イヌマキ、スタジイ
中	カラマツ、スギ、ダフリカカラマツ、ペイマツ（マウンテン）	ヒノキ、スギ、ツガ、カラマツ、ベイヒ、クスノキ、カツラ、ケヤキ
小	アカマツ、クロマツ、トドマツ、エゾマツ、ベイツガ、オウシュウアカマツ、スプルース、ラジアータバイン、オウシュウトウヒ、ペイマツ（コースト）	アカマツ、クロマツ、トドマツ、エゾマツ、ラジアータバイン、ベイツガ、ペイマツ、オウシュウアカマツ、オウシュウトウヒ

（「集成材建築物設計の手引」（日本集成材工業協同組合）より）

表 5 - 2 耐久性の高い樹種・材（針葉樹）とその優遇措置
（製材の J A S、住宅の品質確保の促進等に関する法律評価方法基準から作成）

樹種群	製材の J A S の分類	品確法による区分（劣化対策等級 3）	
		土台	外壁の軸組など
ヒノキ、ヒバ、ベイヒ、ベイスギ、ベイヒバ、	耐久性 D1 の樹種	無処理で土台に使用可能	軸組などに小径 12.0cm 以上必要
スギ、カラマツ、ペイマツ、ダフリカカラマツ、サイプレスバイン		土台に使用する際は K3 相当の処理が必要	
その他の樹種	耐久性 D2 の樹種		軸組などに小径 13.5cm 以上必要

（「集成材建築物設計の手引」（日本集成材工業協同組合）より）

(ウ) 耐朽性の高い木材を使用する

屋外に用いられる木材は、風雨にさらされるため、耐朽性（野外で 7 年～8.5 年の耐朽性）に区分される樹種（ヒノキなど）が用いられることが多く、表 5-3 に国産材の耐朽性の高い樹種をまとめました。

表 5-3 各樹種（国産材）の心材の耐朽性（木材工業ハンドブック第 4 版）

大 （野外で 7～8.5 年）	ヒノキ、サワラ、ネズコ、アスナロ、ヒバ、コウヤマキ、クリ、ケヤキ、ヤマグワ、ニセアカシヤ、ホオノキ
中 （野外で 5～6.5 年）	シラベ、カラマツ、クサマキ、イチイ、カヤ、トガサワラ、スギ、カツラ、スタジイ、クスギ、ナラ、アラカシ、シラカシ、タブノキ
小 （野外で 3～4.5 年）	モミ、アカマツ、クロマツ、イチヨウ、マカンバ、コジイ、コナラ、アベマキ、イヌエンジュ、アカガシ、イチイガシ、ヤチダモ、キハダ、ヒメシャラ
極小 （野外で 2.5 年以下）	ハリモミ、アオモリトドマツ、トドマツ、エゾマツ、トガサワラ、イヤカエデ、セン、ヤマハンノキ、ミズメ、シラカンバ、アカシデミズキ、ブナ、イスノキ、トチノキ、クスノキ、シナノキ、シオジ、ドロノキ、オオバヤナギ、イイギリ、オオバ、ボダイジュ

イ 薬剤による防腐・防蟻処理

腐朽、蟻害の恐れが高い部位に使用する木材は、求める耐久性に応じて、適切な性能の防腐処理木材を用います。（JAS、日本工業規格（JIS）、優良木質建材等認証（以下「AQ」という。）（日本住宅・木材技術センターが行う認証））の基準を参照のこと。）

図5-1に示すように、木材を使用した設計を行う場合に注意するポイント（構造的に重要な部分、腐れ易い部分、メンテナンス困難な部分）があり、そのポイントが複合的に重なる部分について、耐久性に考慮した設計をすることが重要となります。その際に、薬剤処理を施した木材を使用することも、選択肢の一つです。

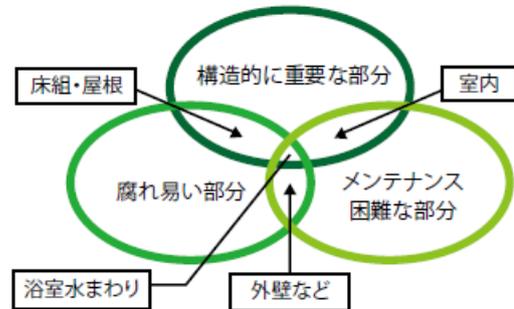


図5-1 木材を使用する際に注意するポイント

薬剤処理は、薬効により木材腐朽菌や虫の

生育機能を阻害し、増殖防止を図る防腐・防蟻処理です。吹き付け、塗布、浸せき、加圧注入等で木材に薬剤を浸透させます。

耐朽性の低い樹種や部位（辺材など）には、防腐処理が必要な場合があります。

耐久性についてはJAS、優良木質建材等認証に性能基準があり、それぞれの規格に基づき品質認証が行われています。

製材は、JAS規格に保存処理の性能区分があり、K1はヒラタキクイムシを対象とした防虫処理、K2～K5を防腐・防蟻処理としています。

合板、単板積層材（LVL）、集成材などは、JAS規格に防腐・防蟻処理の規定は無く、公益財団法人日本住宅木材技術センターが認証する、AQマークにより防腐・防蟻性能を確認できます。

また、機械プレカットした土台と、1階柱に防腐・防蟻薬剤を加圧注入した部材も、AQ認証の対象になります。

AQ認証とは ■公益財団法人 日本住宅・木材技術センター

参照URL：<http://www.howtec.or.jp/ninsyou/aq.html>

AQは優良木質建材等認証の通称で、本制度は、製品の品質性能等について、第三者機関として客観的な評価、認証を行うものです。

JAS規格に規定されていない新しい木質建材は、良質な製品であっても客観的な評価を得なければ、市場での流通に供することが、難しい状況にあります。

AQは、新しい木質建材等の品質性能等について客観的な評価を行うことで、消費者に、安全性及び居住性に優れた製品を提供することを目的としています。

AQの対象は、製材、集成材、合板等の木材、その他の木質材料等（複合材料を含む。）を用いて製造され、品質性能評価基準が定められた品目（認証対象品目）に該当する製品です。



2 建設コスト・維持管理コストを抑える設計上の工夫

一般的には他の構造に比べ、コスト高になるというイメージがある木造ですが、Ⅷ章「木材利用に係るコスト」でのコスト比較からも、一概に木造の方が高くなるわけではないことがわかります。

しかしながら、木造による公共施設等の整備事例が、他の構造に比べまだ少ないことや、木造とするために、建築計画的に特殊な構造となることが多いことなどにより、往々にしてコスト高になることがあります。

木材の利用に関しては、環境負荷の低減、人へのやさしさ（心理、情緒、健康面への効果）、地場産業の活性化、文化の継承など、多面的な意義や効果があるため、総合的に費用対効果をとらえた上で、コストを検討する必要がありますが、一方で、木材調達や設計を工夫して行うことで、建設コストや維持管理コストを抑えることが可能です。

以下に、「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～（平成 22 年 5 月 文部科学省・農林水産省）」から抜粋したポイントを示します。

(1) 木材利用のコストのとらえかた

コストの評価に当たっては、総合的な評価と絶対的な評価とがあり、木材利用にあたっては、その両面から検討する必要があります。

ア 総合的な評価の視点

総合的な評価とは、木材を利用することによる総合的な費用対効果で、ライフサイクルコストのように、維持管理を含めた長期間でコストを見た場合や、お金の換算することは難しい木材を利用することの効果も、しっかりと評価する必要があります。

- ・心理・情緒・健康面への効果
- ・山林の保全

- ・地域経済の活性化
- ・街づくりへの寄与
- ・伝統的な大工技術や文化の継承

イ 絶対的な評価の視点

絶対的な評価とは、木材 1 本当たりの単価や 1 立法メートル当たりの単価、1 日当たりの大工手間賃などがあります。

全国レベルでの木造に関する絶対的な評価にあたるコストの指標は少ないですが、地域の木材コストの実態を把握し、実情に合わせた計画を行うことが重要です。

また、不適正な材料の寸法や等級で設計した場合、コストの高い建築になってしまいます。製材を使用するなら、幅 120mm か 105mm、成は 240mm 以下、長さは 4 m 以下、スギであればヤング係数が E70 以下、カラマツやヒノキならば E90 以下、含水率は 20% 以下など、一般に流通している材にて設計を工夫することで、コストを抑えることができます。

乾燥材・乾燥にかかるコストを考慮した計画が必要

- ・乾燥材（KD 材）のコストを把握し事業計画を行う必要がある。
- ・地域の状況に応じた、地域材を活用するために必要なコストを試算する必要がある。
- ・天然乾燥でコストを抑えた事例もある。

(2) 設計上の工夫

ア 全体

(7) 各構造関連工事コストの総合的な検討

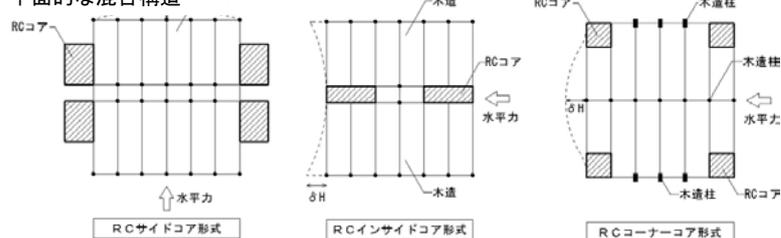
- a 構造形式のコスト比較だけではなく、土工事、地業（杭工事）、基礎工事、躯体工事等を、全体として評価した上で、木造化を検討する必要があります。
- b 木造化により、建物自重を軽くすることで、地業に係るコストの軽減や、木工事を多くすることで、他の工種を減らして、コストを抑える等のメリットを考慮します。

イ 構造架構計画

(7) 混合構造の活用による効率的な課題解決

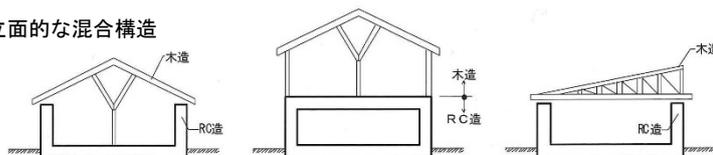
- a 大規模な特殊建築物を木造化する場合などは、耐火、防火に関する建築基準法上の規制への適合や遮音性、開放性の確保、水平力に対する抵抗、接合部の構成など、計画上考慮すべき点が多くあり、部分的に鉄筋コンクリート造などを導入した混合構造とすることで、より平易に課題を解決できる可能性があります。
- b 全てを木で造ることにこだわるのではなく、木材をあくまでも材料のひとつとして柔軟にとらえ、適材適所の発想で構造架構計画を行います。

平面的な混合構造



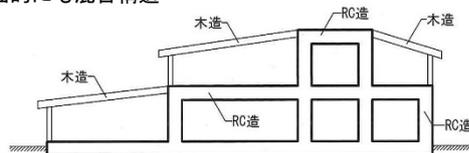
鉄筋コンクリート造部分に全水平力を負担させる構造。木造部分の床及び屋根面の水平剛性と、木造と鉄筋コンクリート造との接合強度が重要となる。

立面的な混合構造



立面的な混合構造には、立ち上がり部分までを鉄筋コンクリート造とし、屋根だけを木造とする形式や、1階部分から2階床スラブまでを鉄筋コンクリート造とし、2階部分は木造とする形式などがある。異種構造間の接合強度が重要になる。

平面的にも立面的にも混合構造



左図のように平面的にも立面的にも混合構造とする形式。鉄筋コンクリート造部分に全水平力を負担させ、その上で木部の設計を行う。木造部の床面、壁面の剛性評価が重要となる。

図5-2 様々な混構造の類型

(4) 地域の大工技術の採用

- a 地域の大工技術を採用することで、特別なコストをかけずに整備することができます。
- b 地域への経済効果が期待でき、大工技術や技能伝承にもつながります。

ウ 部材計画

(ア) 一般流通材の活用

- a 一般に安価で調達できる流通材（住宅用の小断面の流通材が多い。）を活用した設計とします。
- b 重ねはり、複合はり、トラス、合成はりなど、流通材を活用したはりとしてします。
流通している小断面の材を組み合わせ、大断面と同等の性能をもった部材をつくることで、大空間を構成する手法を検討します。

長野県立稲荷山養護学校

- 木材は県産材の市場流通の製材で、柱、はりを構成する材は、小径 12cm のカラマツを、垂木、根太には小径 9 cm 以下のスギを中心に使用しています。
- 体育館の架構は、規格製材の接着重ねはり及び重ね柱としています。
(可能な限り、規格製材である 4 m、5 m、5.5 m の材長を利用するよう、架構が構成されています。)



写真 5-1 木造の架構



写真 5-2 体育館の内観

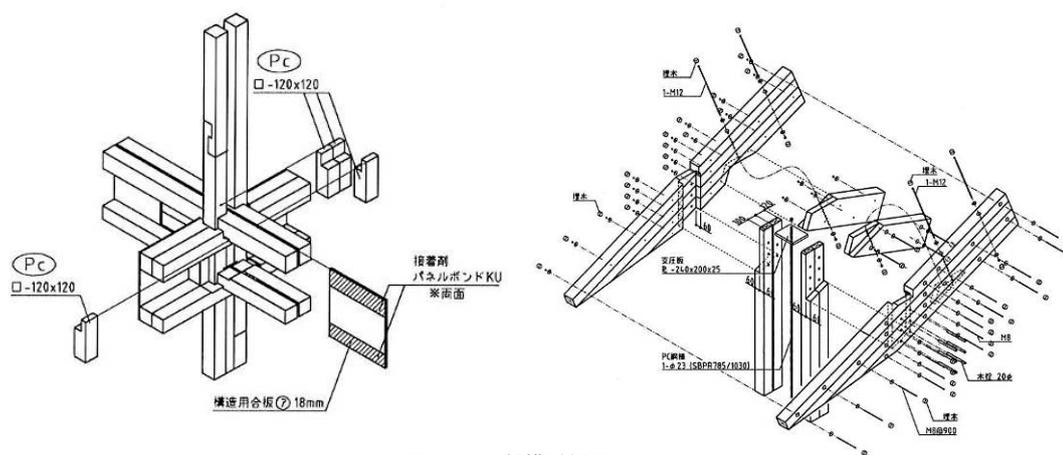


図 5-3 架構詳細図

(イ) 定尺材の活用

伐採時の伐り無駄が少なく、生産コストが抑えられた一般に流通する定尺材（一般的な寸法：柱材は3 m、6 m、はり材は4 m）を活用します。

茨城県つくば市立東小学校

- ・伐採が進んでいる産地から多量の調達を行うため、断面寸法（柱：5寸角×4 m、はり：5寸×8寸×4 m）の定尺材を利用した架構が組まれています。

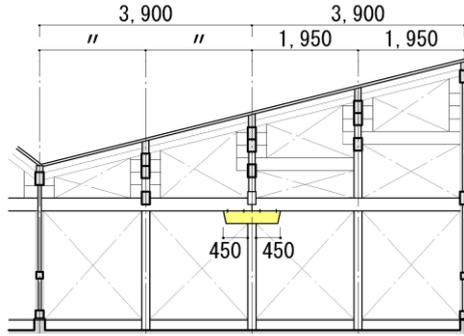


図5-4 芯継ぎ



写真5-3 教室の内観

- ・調達した材を効率よく使うことを考慮し、「持ち送り重ねばり」部分における部品の寸法は、4 m材から効率よく木取りできる寸法を設定し、架構計画を行いました。

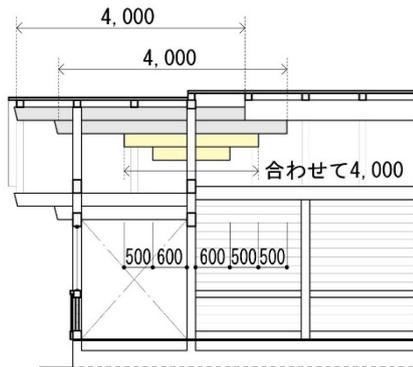


図5-5 定尺材の有効利用となる
持ち送り重ねばり



写真5-4 架構

- ・荷重条件が異なる2 m以上のスパンを持つ部分や、大きな荷重が見込まれる部分に対しては、同材を二重にする重ねはりとしています。

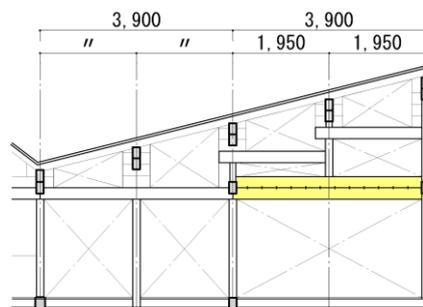


図5-6 重ねばり



写真5-5 外観

(ウ) 一般流通金物の活用

一般に流通している市販品の接合金物を活用します。

(エ) ディテールの統一

施工性の向上、工期の短縮のため、接合のための仕口のディテールを統一します。

神奈川県七沢希望の丘初等学校

- ・接合仕口のディテールを、全て同じ仕様としています。
- 勾配の違いによる施工の手間はありませんが、木材加工の作業性や建物の施工期間の短縮につながり、強いてはコストに影響を及ぼす大事な配慮と思われれます。

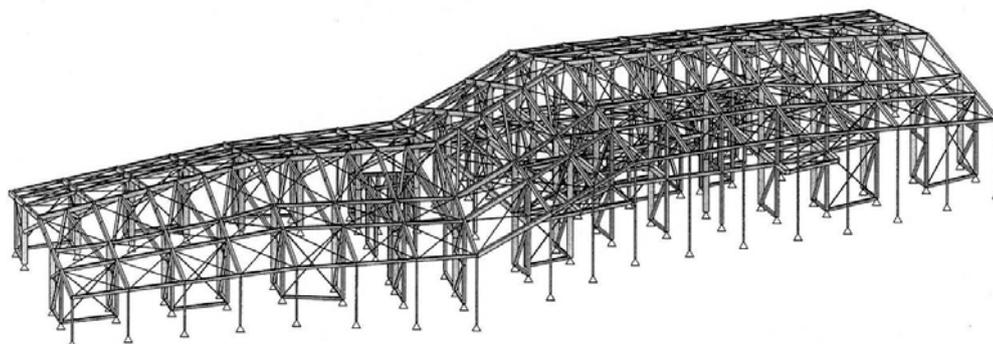


図5-7 架構のイメージ



写真5-6 外観



写真5-7 架構

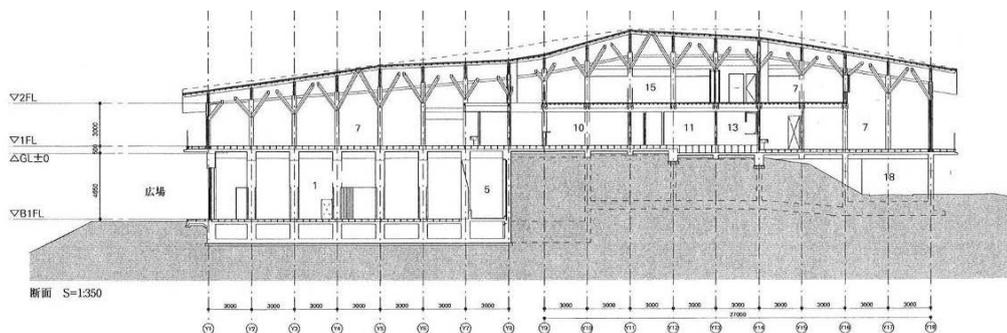


図5-8 断面図

(オ) プレカット工法の採用

プレカット工法の採用により、工期の短縮、生産性の向上が可能です。

プレカットとは

木造住宅の柱やはりの継ぎ手、仕口を従来は墨付けに従って、手工具で加工していたものを、機械で行なう技術です。最近のプレカット機械は、CAD/CAM※全自動機であり、木造住宅の平面図や立面図等を基に、加工データを CAD 入力し、その情報を CAM に転送して自動的に切削することで、加工精度の高い柱やはり、羽板材、パネル等を生産することが可能になっています。



写真5-8 プレカット例
一般社団法人全国木造住宅機械プレカット協会 HP より

プレカット加工の特長

1. CAD/CAM による合理的設計・加工システム
2. 防腐防蟻処理による優れた耐久性
3. 継手部材の高い加工精度による耐震性
4. 工期の短縮によるコストダウン

※ Computer Aided Design
Computer Aided Manufacturing の略

(カ) 歩留りの向上、木を使い切る

原木の取得時には、木材の使用箇所を工夫し、端材を有効に活用することで、歩留まりを向上させることが可能です。

福島県会津美里町立宮川小学校

- ・意匠（比較的きれいな材料は、内外部の板貼りに使用、端材は、意匠的に見えない下地材として使用）、機能（丸太材の外周部、端材）で使い分け、歩留まりを上げています。
- ・端材を下地材（床、天井の下地）や胴縁等にも使用し、強度の違う材料を使い分けています。ただし、下地材は小幅板のため、施工手間はかかりました。



写真5-9 床下地への端材利用



写真5-10 天井での使い分け

(キ) 適材適所の木材使用

- a 地域産材の活用にあたっては、適材適所として柔軟に検討し、コスト的な視点も含めた木材調達を考慮します。
- b 使用部位に応じた木材のグレードを選択し、コストダウンを図ります。

秋田県能代市浅内小学校

構法は、在来軸組工法を採用し、柱は5寸の割角「大径木芯去材」や芯持材を適材適所に使用し、他は4寸以下の流通材を用いています。

5寸角柱の採用にあたっては、4寸角を用いた場合とのコスト及び強度の比較検討を行いました。



写真5-11 高温乾燥された心持ち材



写真5-12 中温乾燥された大径木心去り材



写真5-13 内観



写真5-14 外観



写真5-15 内観

(7) 同じ材の繰り返し使用

木材の安定確保のため、同じ寸法の材を繰り返し使用する設計とします。

滋賀県高島市立朽木小・中学校屋内運動場

・ 地域の大工技術を活かし、伝統的な生産・加工技術を工夫した製材品の繰り返し使用によりダボでつないで重ねばりとすることで、集成材に頼らず、大スパンを実現しています。

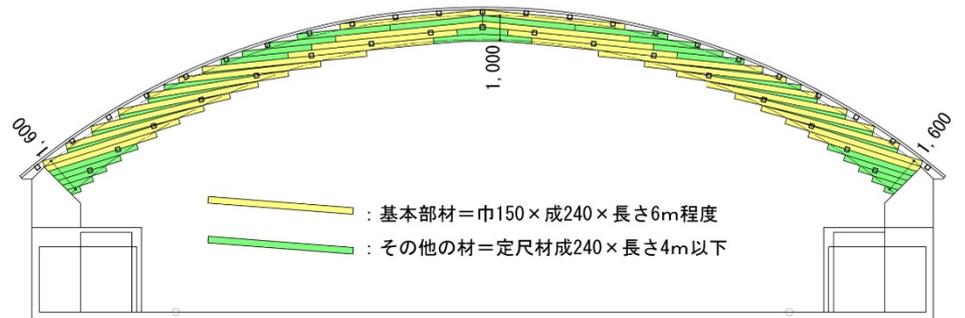


図 5-9 断面図



写真 5-16 複合アーチばりの施工現場

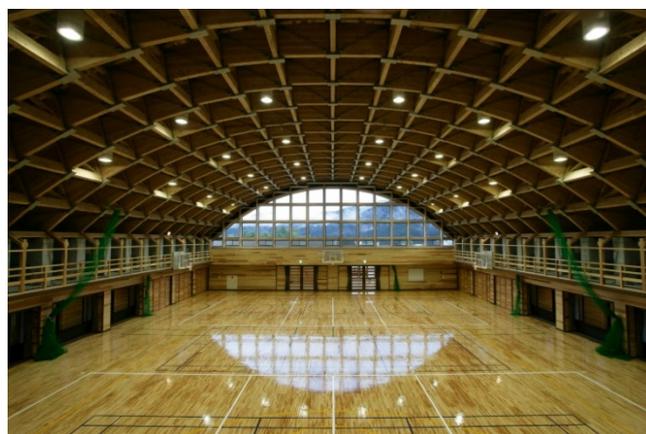


写真 5-17 アリーナ内観

エ 維持管理

(ア) 維持管理に配慮した設計（ランニングコストの低減）

a 構造部材や設備類の点検のしやすさと、それら部材や部品の補修、交換のしやすさに配慮した設計とします。

特に、劣化、破損した部材を、部分的に取り換え可能とすることが有効です。

b 外部の木材利用を控える、軒先を深くするなど、風雨や紫外線の影響をできるだけ避けるよう設計します。

栃木県茂木町立茂木小学校

・建物重量を軽くするため、屋根や外壁にガルバリウム鋼板を採用しています。



写真5-18 普通教室棟南面と特別教室棟北面の外観



写真5-19 普通教室棟南面の軒先

・将来的にボルトの締め付け状況確認が必要となり、経費を抑えるため継手金物のボルトは全て現しとしました。



写真5-20 内部の木材継手状況

3 耐久性、維持管理に配慮した部位別設計チェックポイント

(1) 外壁材等

ア 木材の屋外利用上の注意点

- (ア) 日射、雨水、湿気等による木材の劣化（ウェザリング）を考慮し、太陽光（紫外線、熱）、雨、風に直接さらされるような部分には木部を露出しない、あるいは極力抑えた設計とします。
- (イ) 雨水等の水分がかかった場合は、速やかに排出し、乾燥しやすい仕組みとします。

イ 屋外に木部を露出させる場合には、軒、けらば等の出幅を適切に確保し

（90cm 以上）、風雨や紫外線に対する配慮を十分に行います。（図 5-10）

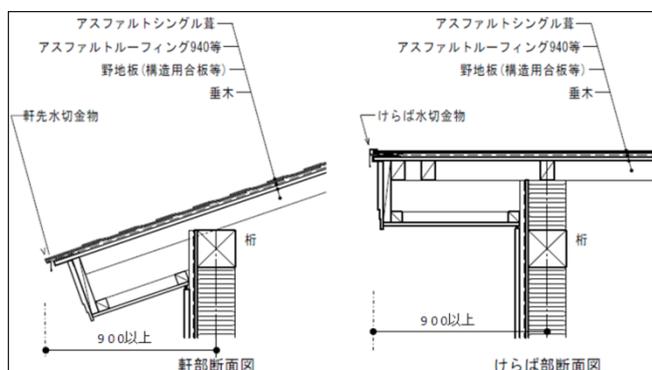


図 5-10 軒・けらば詳細図
（「木造計画・設計基準及び同資料」より）

ウ 屋外に露出させた木部のうち、軒などで保護ができていない部位に関しては、カバー等の保護材の設置を検討します。

エ 期待する性能や、維持管理計画におけるメンテナンスの頻度に合わせ、適切な塗料を選択します。

オ メンテナンス時の再塗装を考慮し、使用箇所の限定や、キャットウォークの設置等の設計上の工夫により、足場を組む必要のない計画とした事例もあります。

カ 水平面に木材を使用する場合は、天端に水勾配を取るなど、水が滞留しにくい構造とします。

(2) 外壁構造

ア 大壁構造とする場合は、外壁通気工法とし、壁内に侵入した水分を排出させるための有効な措置を講じます。

（図 5-11）

イ 真壁構造とする場合は、塗装により木材を保護した上で、軒、けらば等の出を 90cm 以上確保します。

ウ 結露対策

断熱材の内部結露対策として、断熱材に室内側の水蒸気が侵入しないように、以下のような措置を行います。

(ア) 透湿性の大きい断熱材（グラスウール、ロックウール、セルローズファイバー等）を使用する場合

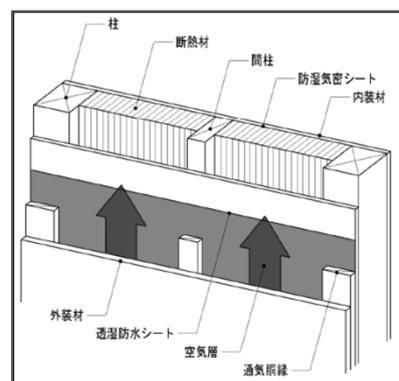
⇒ 室内側に隙間のできないように、気密シートを設置する。

(イ) 透湿性の少ない断熱材（発砲プラスチック等）を枠材との間に詰める場合

⇒ 枠材との隙間を現場発泡断熱材で塞ぐ。

(ウ) 壁体内に侵入した水蒸気を速やかに屋外へ排出させる通気層を設ける。（図 5-11）

⇒ 壁体内に侵入した水が屋外に逃げ、かつ屋外の水が壁体内に侵入しないよう、断熱材の屋外側、通気の内側に防水性と透湿性の両方の性質を兼ね備えた透湿防水シートを



※壁体内に侵入した水が屋外に逃げ、かつ、屋外の水が壁体内に侵入しないよう、断熱材の屋外側、通気の内側に防水性と透湿性の両方の性質を兼ね備えた透湿防水シートを設置する。

図 5-11 外壁通気構法の基本構成
（「木造計画・設計基準及び同資料」より）

設置する。

エ 防耐火の規制がある場合にも、外壁の表面に木材を使用する方法は、以下のものがあります。

- (ア) 告示に例示されている木材を屋外側に使用した防火構造とする方法
- (イ) 防火構造の告示の例示仕様の表面に木材を貼る方法
- (ウ) 木材使用を前提とした大臣認定構法を採用する方法

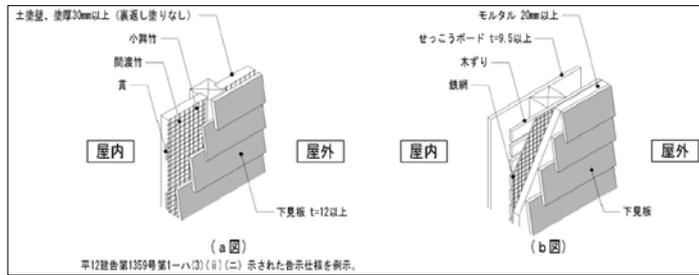


図5-1 2 防火構造（「木造計画・設計基準及び同資料」より）

(3) 屋根

葺き材の種類に応じた適正な屋根勾配を確保します。

(4) とい

ア 縦といは、外壁面より外側の位置に設置します。

イ といの管径は、予想される降雨量に対し、余裕を持った設定とします。

表5-4 管径と受け持ち得る最大屋根面積（㎡）
（木造計画・設計基準及び同資料より）

管径(呼び径)	最大屋根面積(㎡) 縦管の場合	最大屋根面積(㎡) 横走り管勾配1/100の場合
80	110	40
100	230	90
125	440	170
150	690	270

注1) 最大降水量180mm/hr（日本最大1時間降水量の2割増）を想定
注2) 長大屋根面積は、地域によっては下式により加減してもよい。

$$\text{最大屋根面積} = (\text{表の数値}) \times 180 / (\text{当該地域の最大降水量})$$

(5) 接合金物

ア 接合金物のメンテナンスのしやすさを考慮し、可能な部分は現しとします。

イ 腐蝕のおそれのある部分には、塗装又は亜鉛めっき等により、防錆処理を施します。

ウ 屋外の接合金物は、木材と接する部分から、水分が速やかに外部に排出されるよう、有効な措置を講じます。

エ 建物の運用開始後に、ボルトの増し締めが必要な部位には、足場を組まずにメンテナンスが可能な配慮等を行います。

(6) 基礎

ア 地面からの雨水等の跳ね返り配慮し、基礎高さを40cm以上確保します。

イ 防蟻措置として、地盤面を鉄筋コンクリートのべた基礎、あるいは布基礎と鉄筋により一体となった厚さ10cm以上のコンクリートで覆います。

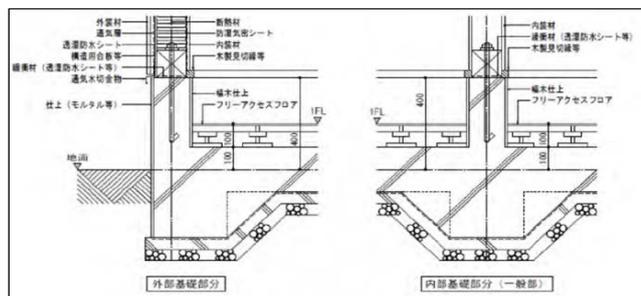


図5-1 3 基礎の納まり例
（「木造計画・設計基準及び同資料」より）

(7) 小屋裏

表 5 - 5 換気口の構造
(「木造計画・設計基準及び同資料」より)

ア 小屋裏が天井断熱等により室内

とは異なる温熱環境にある場合

(ア) 換気口を独立した小屋裏ごと

に2か所以上、換気に有効な位置

に設けます。

(イ) 換気口の構造は、「木造計画

・設計基準」に準じます。

(ウ) 点検口を独立した小屋裏ごと

に1か所以上、出入りに適切な

位置に設けます。

イ 小屋裏が屋根断熱工法等により

室内と同等の温熱環境にある場合、

屋根に通気層を設け、侵入した水分

を速やかに排出させるための有効

な措置を講じます。

ア 屋根断熱構法等により、小屋裏が室内と同等の温熱環境にある場合を除き、小屋裏には、次のいずれかの換気口を設置する。

(ア) 小屋裏の壁のうち屋外に面するものに換気上有効な位置に2以上の換気口が設けられ、かつ、換気口の有効面積の天井面積に対する割合が300分の1以上である。

(イ) 軒裏に換気上有効な位置に2以上の換気口が設けられ、かつ、換気口の有効面積の天井面積に対する割合が250分の1以上である。

(ウ) 軒裏又は小屋裏の壁のうち屋外に面するものに給気口が設けられ、小屋裏の壁で屋外に面するものに換気上有効な位置に排気口が給気口と垂直距離で90cm以上離して設けられ、かつ、給気口及び排気口の有効面積の天井面積に対する割合がそれぞれ900分の1以上である。

(エ) 軒裏又は小屋裏の壁のうち屋外に面するものに給気口が設けられ、小屋裏の頂部に排気塔その他の器具を用いて排気口が設けられ、かつ、給気口の有効面積の天井面積に対する割合が900分の1以上であり、排気口の有効面積の天井面積に対する割合が1600分の1以上である。

イ 屋根断熱構法等により、小屋裏が室内と同等の温熱環境にある場合は、屋根に通気層を設け、侵入した水分を速やかに排出させるための有効な措置を講ずる。

(8) 内装

ア 床材や階段材の選定

(ア) 床に無垢材を使用する場合は、反りを考慮し、樹種、厚さ、含水率等を十分に配慮します。集成材を用いる場合は、JASに適合する材料を使用します。(「木造建築工事標準仕様書」)

(イ) 床材は、表面硬度などの耐久性、防汚性を考慮した材料を用います。また、保護のための塗装材の選定にも、十分に配慮します。

(ウ) 階段材は、使われる頻度やその使われ方を考慮し、高い堅ろう性、耐久性、耐磨耗性のある樹種を選定します。

イ 内装材の塗装には、無垢材の特性である、水分の吸収放出を阻害しないよう配慮し、自然塗料の使用を検討します。

ウ 手が多く触れる部位には、手垢等の汚れを考慮した塗装を行います。(クリアー系塗装など)

エ 天然乾燥材を使用する場合は、反りなどの狂いを前提とした使用方法、納まりを検討します。

オ 水廻りへの木材の利用は避けるか、防腐処理を行う等、配慮します。

(9) 屋外、外構

ア ウッドデッキを設ける場合は、軒に対し平行に張ることで、劣化しやすい部位が交換しやすいよう配慮します。

イ 植栽は、建物外壁から一定の離隔距離を確保することで、湿気溜まりを作らず、葉からの水滴の跳ね返りを避けるよう配慮します。

建築設備の設計にあたっての留意事項

1 一般事項

- (1) 建築設備は、建築基準法、消防法その他の関係法令及び関係技術基準に基づき、施設に必要とされる性能を確保します。
- (2) 設備方式は、立地する地域的条件並びに施設の規模及び用途に留意の上、施設が有すべき性能を確保するよう選定します。
- (3) 設備機器等の振動の伝播により居室等の執務環境に影響を与えないよう、設備機器等には設置部位に応じた適切な防振措置を講じます。

熱源機器、空気調和機、送風機、ポンプ等の機器その他床面の基礎に設置する重量機器は、設備機器からの振動が、伝播により隣接する執務室等に影響を与えることのないように、設備機器の設置部位を考慮するとともに、適切な防振措置を講じます。設備機器及び機器回りの防振等の措置には、振止め及び固定、防振継手、フレキシブルジョイント等を用いたものがあります。

- (4) 設備機器、配管、配線、ダクト等の据付けは、適切に行うとともに、構造耐力上主要な部分に支障をきたさないようにします。

設備機器の据付けは、原則として、床又は壁に堅固に取り付けます。空気調和機などの重量機器は、天井吊りとしてはならず、やむを得ず天井吊りとする場合は、構造耐力上主要な部分に補強を施す等の措置を行います。

分電盤、制御盤等の壁掛けの機器については、壁補強部に堅固に固定します。

天井吊り用設備機器、配管、配線、ダクト等の吊り及び支持に当たっては、荷重等を考慮の上、構造耐力上主要な部分に取り付けるものとします。構造耐力上主要な部分に取り付ける吊りは、引抜き荷重とならないようにし、必要に応じて構造耐力上主要な部分に補助部材等の取付けを検討します。

2 電灯設備

- (1) 各室の光環境は、次によります。
 - ア 各室の照度は、室の用途、作業又は活動に応じて、求められる水平面の平均照度を維持できる照度とします。
 - イ 各室のグレア分類は、光源の輝度及び作業環境を考慮して選定します。
 - ウ 照明器具は、執務範囲が適切な照度となるよう配置します
- (2) 照明器具は、室の用途、作業又は活動に応じて、配光、輝度、演色性等を考慮し選定します。
- (3) 照度の算定は、各室の仕上げに考慮したものとします。なお、各室の仕上げによる反射率は、表5-6を参考とします。

表 5-6 天井、壁面の反射率（木質の場合）

天井、壁面の材質又は仕上げ	反射率（%）
桐（新）	65～75
檜（〃）	55～65
杉（〃）	30～50
杉赤目板（〃）	25～35
クリヤラッカー明色仕上面	40～60
色付ラッカー、ニス	20～40

（「木造計画・設計基準及び同資料」より（出典：「建築学大系 22 室内環境計画」（株）彰国社）

3 空気調和設備（木造建築の特性）

- (1) 構造体負荷の算定にあたっては、屋根、壁、床の構成材料による構造体負荷のほか、小屋裏及び床下の換気に留意します。
- (2) 屋根の構造体負荷は、屋根面の構造体としての外皮負荷、及び小屋裏換気による影響を考慮の上算出します。
- (3) 床面の構造体負荷は、土壌に接する床を除き、床下換気による外気の影響を考慮の上算出します。
- (4) すきま風負荷は、全空気方式等で、室内を正圧に保つことが期待できる場合は、考慮しなくてもよいですが、寒冷地等で、室内外温度差が非常に大きい場合や、外気風速が非常に速い場合は、考慮します。
- (5) 木造建築物における構造体負荷の算出式については、「木造計画・設計基準及び同資料」を参照してください。

4 建築意匠に応じた設備計画

建築物の内装等に木材を現して建築物を整備する場合、木材を見せるという意匠性と、建物機能を満足させるための照明器具、空気調和機等との整合がうまく取れれば、美しい空間を演出することができます。

建築の意匠性に対応して、設備計画を工夫した事例を紹介します。（「公共建築物における木材利用の導入ガイドライン」より）

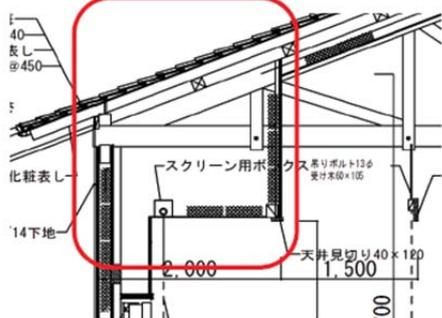
事例 1

課 題	工夫したポイント
<p>できる限り小屋組みを見せる構法の木造で、天井懐がないことから、照明器具等の設備機器は露出設置となる。また、各種配線を行える場所も少ない。</p>	<p>照明器具等の設備機器は、極力シンプルなデザインの器具を選定した。</p> <p>勾配天井部分の照明器具取り付けは、ワイヤーによる振れ止めを使用した天井吊りとした。</p> <p>コンセントと一部弱電配線を床下配線とした。</p>
	 <p>勾配天井部の照明器具の取付状況</p>

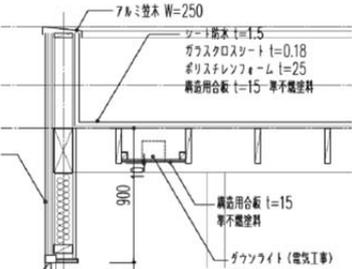
事例 2

課 題	工夫したポイント
<p>天井高さを確保するため、大梁、小梁を現しにしたことにより、照明器具が露出設置になる。</p>	<p>照明器具は、小梁の高さ程度の厚みに収まる、薄いシンプルなデザインの器具を選定した。</p>
	<p>薄型でシンプルなデザインの照明器具を選択し小梁の高さ程度に合わせている</p>

事例 3

課 題	工夫したポイント
<p>開放感を持たせるためトラス構造とし、天井懐を設けず、構造躯体を現しとしたことから、設備機器類の配置等に配慮が必要となる。</p>	<p>照明器具の位置が高くなるため、高照度の器具を選定した。上部空間をシンプルなものとし、冷暖房効率を考慮するため、床置形空調機及びシーリングファンを採用した。</p> <p>設備配管類が必要な個所は、一部下がり天井を設置し、配管類を隠ぺいした。</p>
 <p>遊戯室は構造トラス材の陸梁・合掌の現しとし開放感を演出</p>	 <p>配管等が露出する箇所については、下がり天井を採用</p>

事例 4

課 題	工夫したポイント
<p>天井は屋根合板と垂木を現した直天井であり、天井懐がないため、照明器具や空調機器が露出設置となる。</p>	<p>配線や照明器具が露出しないよう、垂木の間に構造用合板を貼り、その内部に納めた。</p> <p>空調機器は天井高の差を利用し、冷媒管が極力見えないようにした。</p>
 <p>交流スペース(天井内配線隠ぺい)</p> <p>配線や照明器具が露出しないよう垂木の間に構造用合板を張り、その内部に納めた。</p>	 <p>断面詳細</p>

事例 5

課 題	工夫したポイント
小屋裏を現しとした場合、照明器具等の配線が露出配線となり、意匠性を損なうことがある。	垂木を現しとせず、室内側に化粧材を設け、野地板と垂木の間でできた空間に、配線を行った。
<div data-bbox="419 501 1157 835" data-label="Image"></div> <p data-bbox="496 837 1046 864">器具取り付け部（器具のみが見え、配線は隠ぺいとなっている）</p>	

事例 6

課 題	工夫したポイント
<p>空調機器が露出設置となる。</p>	<p>空調機器の側面を、幕板で隠ぺいした。 木製ガラリを持つ家具を設け、空調機器を収納し、吸気口もカーテンボックスの上部に設け、目立たなくした。 壁掛空調機の配管スペースについて、隠ぺい処理を、壁面収納である家具工事にて実施することにより、一体的な収まりとした。 天井部の空調機の目隠しとして、木製格子や壁面に吹出口を設ける計画とした。</p>



壁掛空調機（壁面収納と一体となった配管スペース）



壁面空調吹出口



木造化事例－1

学校

学校は、建築基準法により、階数や床面積の規模に応じた耐火性能が求められる一方で、学校教育法の設置基準によって、必要最低床面積も規定されています。

建築物の耐火上の要件は、3階以上の階を学校の用途に供するかどうか、延べ面積 3,000 m²を超えるかどうか、高さ 13m、軒の高さ 9m を超えるかどうか、学校の用途に供する床面積が 2,000 m²以上かどうかによって違ってきます。

なお、平成 27 年 6 月の建築基準法の改正で 3 階建ての学校等について、一定の延焼防止措置を講じた準耐火構造の建築物とすることが可能となりました。

日田市立威宜（かんぎ）小学校

所在地:大分県日田市淡窓
防火上の地域区分:準防火地域
しゅん工:2011 年 2 月

建築概要

敷地面積:14,292 m²
建築面積:875.41 m²
延べ面積:1,484.77 m²
構造:木造
階数:地上 2 階
容積率:26.23%
建ぺい率:51.00%
防火要件:45 分準耐火建築物



写真 5-2 1 外観



写真 5-2 2 内観

防火の考え方

(1) 準防火地域の木造建築物

準防火地域の構造制限から、準耐火建築物、延べ面積 ≤ 1,500 m² 以下、準耐火建築物における防火区画（面積区画）より 500 m² 以下で防火区画を行う計画としている。

平面的には 1 時間準耐火構造の壁（せっこうボード t=12.5mm 二重貼り）により、校舎を 4 つの防火区画に分け、廊下部分は煙感知連動型の防火戸により区画している。

(2) 燃えしろ設計

45 分準耐火建築物であり、構造材を現しで用いる部分については燃えしろ設計により +45mm（製材品）としている。また、室内に見えてこない構造材については強化石膏ボード t=15mm 等による被覆型の準耐火構造としている。

(3) 主要な間仕切り

主要な間仕切りである教室間・教室と廊下・廊下及び階段と他室の間は、床下又は野地板まで 45 分準耐火構造の壁にて区画を行っている。

幼稚園は、建築基準法以外にも学校教育法の幼稚園設置基準が定められており、建築基準法における、耐火性能に関する規定よりも厳しい規定です。

基本的に、園舎は2階建て以下を原則としています。保育室、遊戯室及び園児の便所は原則として、1階に設けなければなりません。ただし、耐火建築物とすれば、2階に設けることができます。

■幼稚園設置基準

第8条 園舎は、2階建以下を原則とする。園舎を2階建とする場合及び特別の事情があるため園舎を3階建以上とする場合にあっては、保育室、遊戯室及び便所の施設は、第1階に置かなければならない。ただし、園舎が耐火建築物で、幼児の待避上必要な施設を備えるものにあつては、これらの施設を第2階に置くことができる。

宝島幼稚園

所在地:横浜市港南区港南台
防火上の地域区分:無指定
(法第22条区域)
しゅん工:2012年3月

建築概要

建築面積:63.16 m²
延べ面積:62.5 m²
構造:木造
階数:平屋建て
木材使用量:14.85 m³(うち県産木材 13.53 m³)
使用樹種:スギ・ヒノキ(神奈川県産木材)
事業費:約 19,321 千円 (うち県補助金 8,402 千円)



写真5-23 外観



写真5-24 内観



写真5-25 内観

木造化事例－3

保育所

保育所は、必要となる耐火性能は、建築基準法以外にも児童福祉施設最低基準が定められており、乳児室、ほふく室、保育室又は遊戯室（以下、保育室等）を何階に計画するかによって、耐火性能の要求水準が変わります。

■児童福祉施設最低基準（抜粋）

第 32 条

(8) 乳児室、ほふく室、保育室又は遊戯室（以下『保育室等』という。）を 2 階に設ける建物は、次のイ、ロ及びへの要件に、保育室等を 3 階以上に設ける建物は、次のロからチまでの要件に該当するものであること。

イ 建築基準法（昭和 25 年法律第 201 号）第 2 条第 9 号の 2 に規定する耐火建築物又は 同条第 9 号の 3 に規定する準耐火建築物（同号ロに該当するものを除く。）であること。

中野どんぐり保育園

所在地：横浜市栄区元大橋
防火上の地域区分：無指定
（法第 22 条区域）
しゅん工：2009 年 3 月

建築概要

建築面積：387.46 m²
延べ面積：364.36 m²
構造：木造
階数：平屋建て
木材使用量：54.31 m³（うち県産木材 41.18 m³）
使用樹種：スギ・ヒノキ（神奈川県産木材）
事業費：約 91,836 千円（うち県補助金 4,591 千円）



写真 5-26 外観



写真 5-27 内観



写真 5-28 内観

事務所は、建築基準法第 27 条による特殊建築物に該当しないので、大規模建築物の主要構造部に関する建築基準法第 21 条の規定によります。

なお、防火上必要な政令で定める技術的基準に適合する建築物にすることにより、建築物の高さ 13m 又は軒の高さ 9 m を超えることができます。

また、建築基準法の改正により、平成 27 年 6 月から 3,000 m²以内ごとに耐火性の高い壁等で区画することで、3,000 m²を超える建築物が木造で建てやすくなりました。

新治里山公園全天候型屋外体験施設 管理棟

所在地：横浜市緑区新治町
防火上の地域区分：無指定
(法第 22 条区域)
しゅん工：2011 年 11 月

建築概要
敷地面積：5,722.79 m²
延べ面積：145.75 m²
構 造：木造
階 数：平屋建て



写真 5-29 外観



写真 5-30 内観



写真 5-29-1 外観

木造化事例－5

集会所

集会所は、町内会等一定の地区の住民を対象とし、特定の人々が使用する建築物ですので、建築基準法第27条による特殊建築物には該当しないため、他の特殊建築物と比べ、比較的木造化に取り組みやすい建築物です。

三井杉田台自治会館

所在地：神奈川県横浜市磯子区田中
防火上の地域区分：準防火地域
しゅん工：2011年12月
建築概要
建築面積：461.16㎡ 延べ面積：745.60㎡
構造：木造 階数：地上2階
木材使用量：108.18㎡(うち県産材92.84㎡)
使用樹種：スギ(神奈川県産材)、カバ(北海道産材)
事業費：約176,400千円(うち県補助金20,000千円)



写真5-3 1 外観



写真5-3 2 内観



写真5-3 3 内観

上郷矢沢コミュニティハウス

所在地：横浜市区桂台南二丁目
防火上の地域区分：指定なし
(法第22条区域)
竣工：2013年1月

建築概要
建築面積：318.35㎡ 延べ面積：316.35㎡
構造：木造 階数：平屋建て



写真5-3 4 外観



写真5-3 5 内観



写真5-3 6 内観