

# 中大規模木造建築物の 普及マニュアルⅡ

～ 事例・防耐火・新たな技術 ～





## 【目次】

I	栃木県産木材利用促進条例 ～とちぎ木づかい条例～	2
II	とちぎの中大規模木造建築物の事例	4
	那珂川町役場庁舎	
	茂木町まちなか交流館 ふみの森もてぎ	
	道の駅ましこ	
	(株)林材木店 製品保管倉庫	
	農家の店「みのり」	
	鹿沼市立粟野小学校	
	明神保育園 屋内運動場	
	認定こども園 長畑幼稚園	
	珈琲舎 アコースティック	
	ペンション ワンモアタイム ハート	
	ペンション ワンモアタイム BAR	
	<topics> 先進的な木構造に貢献するプレカット加工技術	
III	防耐火技術について ～中大規模木造建築設計におけるキーポイント～	26
	革新する防耐火技術研究に伴う法令等改正について ～安井 昇 氏～	
	木質部材の耐火構造への応用 ～耐火部材・建築例～	
	一般社団法人 日本木造耐火建築協会について	
	とちぎ材を活かした不燃・準不燃内装材	
IV	木造木質化を実現する新たな技術	38
	一般材を用いた平行弦トラスの開発	
	一般材を用いたトラス構法の事例（ATAハイブリッドトラス構法）	
	栃木県産「桧」を使用した合板	
	とちぎ材の美観を活かした内装材（板材）	
	とちぎ材の内装材（床材）への活用 ～高性能化～	
	とちぎ材を活かした断熱材	
	国土交通大臣認定取得した木造軸組による耐力壁「蔵・玄」	
	木質材料の造作材・家具等への応用	
	とちぎ材による簡易木造ユニット	
	<topics> 魅力ある強度性能を持った耐力壁	

# I 栃木県県産木材利用促進条例 ～とちぎ木づかい条例～

10月は木づかい推進月間です

みんなでとちぎの木を使おう！

平成29年10月18日施行

## とちぎ木づかい条例

栃木県県産木材利用促進条例



栃木が誇る立派に育った  
森林資源の循環利用「植え  
て、育てて、伐って、使う」  
ことが大切です。

この条例は、唯一都道府県名に「木」の文字がある栃木県の森林を県民共有の財産として健全な姿で次の世代に引き継ぐため、県産木材の積極的な「木づかい」を進めることを目的に制定されました。

### 栃木県

Q：なぜ今「木づかい」が必要な？



栃木県の森林において、戦後植林した人工林では、人に例えると45歳を超える成熟した森林が面積の7割を占める中、今まさに利用時期を迎えています。

私たちが日常生活において、より多くの木材を利用することは、地球温暖化の防止や大気・水質の浄化など森林の有する様々な機能の発揮と、林業・木材産業の振興など地方創生にとって欠かせない中山間地域の活性化に貢献する大きな二つの意義を持つことから必要な取組と言えます。

Q：私たちができる「木づかい」って何？

- ①家庭でも、食器や家具、木のおもちゃなど、身近なところから木づかいをすることができます。
- ②とちぎ材の品質・強さは、全国でもトップクラスを誇りますので、家を建てるときは、とちぎ材を使いましょう。
- ③木材にはリラックス効果や温湿度調節など様々な機能があるので、快適な生活・職場環境を作るのにぴったりです。内装（壁、床、天井など）や家具などを木質化してみましょう。



Q：栃木県内では、どのような取り組みがされているの？

学校・体育館の木造・木質化や、机・椅子の導入など、公共施設を中心に取り組みが進んでいます。オフィスや店舗などにも、県産材を積極的に利用しましょう。



皆さんの一つ一つの**木使い**が、  
次世代に森林を引き継ぐための**気遣い**となります。  
オールとちぎで**木づかい**に取り組みましょう！

問い合わせ先：栃木県林業木材産業課 〒320-8501 栃木県宇都宮市埜田 1-1-20 TEL：028-623-3277 FAX：028-623-3278  
HP：<http://www.pref.tochigi.lg.jp/d07/kidukaizyorei.html>

とちぎの元気な森づくり県民税が10年間延長になります。

## II とちぎの中大規模木造建築物の事例

### 那珂川町役場庁舎

#### 概要

Wood + RC ハイブリッド

用 途：	庁舎		
構 造：	混構造（木造・S造・RC造） 内装制限あり		
階 数：	地上 2 階		
延 床 面 積：	3,931 m <sup>2</sup> （ 1,179 坪）	うち木造	1,096 m <sup>2</sup> （ 329 坪）
木材利用量：	320 m <sup>3</sup>	面積当り使用量：	0.29 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
うち県産材：	290 m <sup>3</sup>		
使 用 樹 種：	スギ,ヒノキ,ナラ,タモ		
事 業 費：	1,803,751 千円	単 価：	459 千円/m <sup>2</sup>

#### 特徴

那珂川町役場新庁舎建設は、東日本大震災以降に本格的な検討を始め、多くのご意見をいただきながら建設。

1階がRC造、2階がRC造と木造の混構造である。また、内装材には積極的に木材を活用し、2階木造部分の柱、梁部の構造材（集成材）や内装材には那珂川町の自然が育んだ町有林から切り出した木材を活用することで、森林資源を活かし那珂川町らしさを感じ、温かみの取れる空間としている。

施設全景

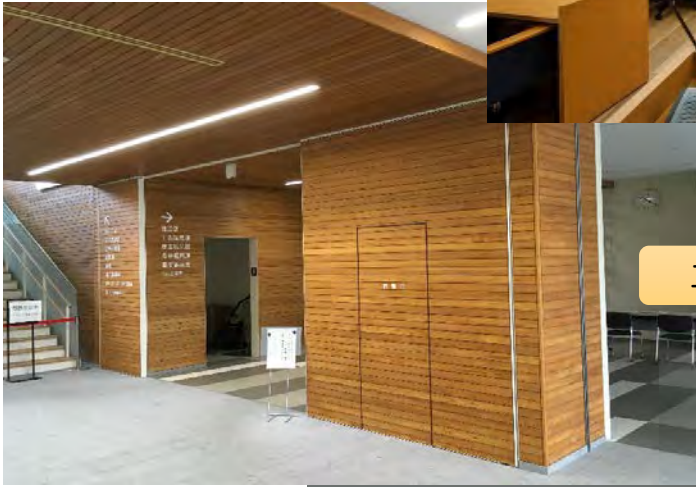




受付窓口



町議会議場



エントランス



架構部分を  
曲面に  
魅せる工夫

# 茂木町まちなか文化交流館 ふみの森 もてぎ

## 概要

接続サスペンアーチ構造

用途：	集会場、図書館		
構造：	混構造（木造・S造・RC造） 内装制限あり		
階数：	地上 2 階		
延床面積：	2,978 m <sup>2</sup> （ 893 坪）		
木材利用量：	230 m <sup>3</sup>	面積当り使用量：	0.08 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
うち県産材：	210 m <sup>3</sup>		
使用樹種：	スギ、ヒノキ		
事業費：	1,494,585 千円	単価：	502 千円/m <sup>2</sup>

## 特徴

本施設は図書館、歴史資料展示室、研修・交流室、ギャラリー、カフェコーナーを併設した複合施設となっている。

建築にあたっては、構造材や仕上材に町有林の無垢材を使用し、人と環境にやさしい木造木質化した空間確保を実現している。特に図書館の屋根架構では、アーチとカテナリー（懸垂線）の組合せによる接続サスペンアーチ構造で幅16.2mの大空間を確保している。

また約170年前の建物であった旧酒造蔵元の仕込蔵は、既存部材を傷つけないように丁寧に解体し、柱や梁等構造材や床材等を再利用し既存資源の活用にも努めている。







連接サスペンアーチ構造



平行弦トラス桁構造

重ね垂木による  
ゲルバー梁構造



耐火構造のRC造を挟む  
「別棟扱い」により、  
準防火地域での木造を実現



# 道の駅 ましこ

ダイナミックな  
大断面集成材

## 概要

用 途：	道の駅		
構 造：	混構造（木造・S造）		
階 数：	地上 1 階		
延 床 面 積：	1,329 m <sup>2</sup> （ 399 坪）		
木材利用量：	531 m <sup>3</sup>	面積当り使用量：	0.40 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
うち県産材：	531 m <sup>3</sup>		
使用樹種：	スギ		
事業費：	923,964 千円	単 価：	695 千円/m <sup>2</sup>

## 特徴

山々に囲まれた田園地帯に立地し、3列に並列した大屋根と全面ガラス張りの外観が周囲の景観に溶け込んでいる。

最大スパン32mに及ぶ架構には、町有林からの八溝スギを含む県産スギ集成材を用いた。さらに架構を受ける壁体は、益子の陶土をブレンドした土壁となっており、益子らしさを表現した建築となっている。





2017年度JIA  
日本建築大賞受賞

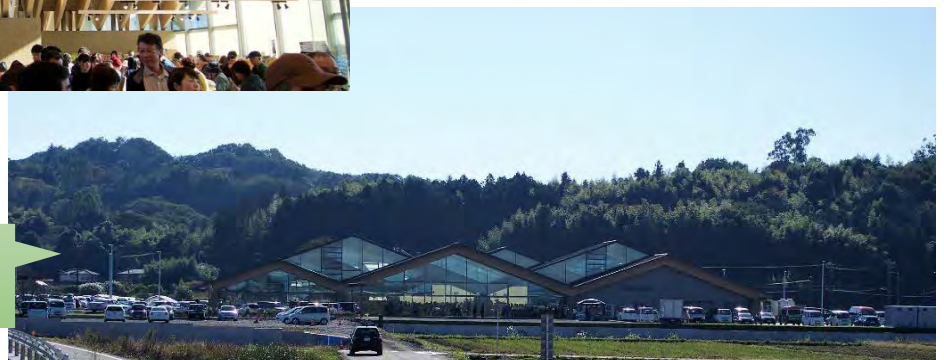


登り梁が交錯し山並みが  
重なるようなデザインに

梁背約1mの大断面  
集成材による登り梁



里山の景観に  
とけ込む意匠



## (株) 林材木店 製品保管倉庫

### 概要

県内初の“CLT”建築物

用途：	倉庫		
構造：	木造	(CLTパネル工法)	
階数：	地上	2階	
延床面積：	331 m <sup>2</sup>	(100 坪)	
木材利用量：	142 m <sup>3</sup>	面積当り使用量：	0.42 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
うち県産材：	131 m <sup>3</sup>		
使用樹種：	スギ, ヒノキ, カラマツ		
事業費：	98,394 千円		

### 特徴

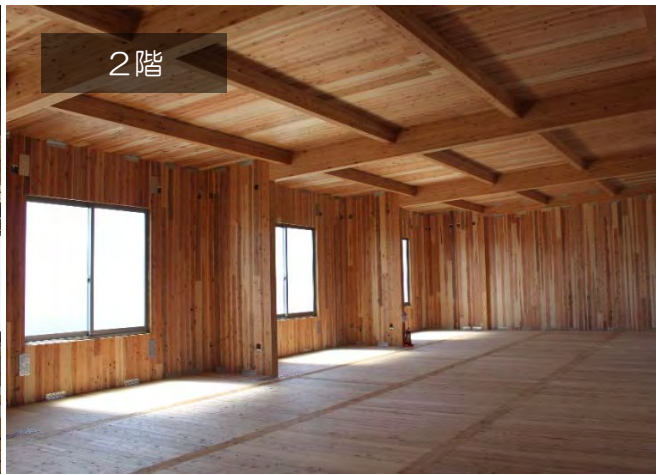
県産スギによる県内初のCLT建築物。  
平成28年に告示化されたばかりのCLTパネル工法による構造で、接合金物には(公財)日本住宅・木材技術センター規格のXマーク金物を使用。

施設全景





1階



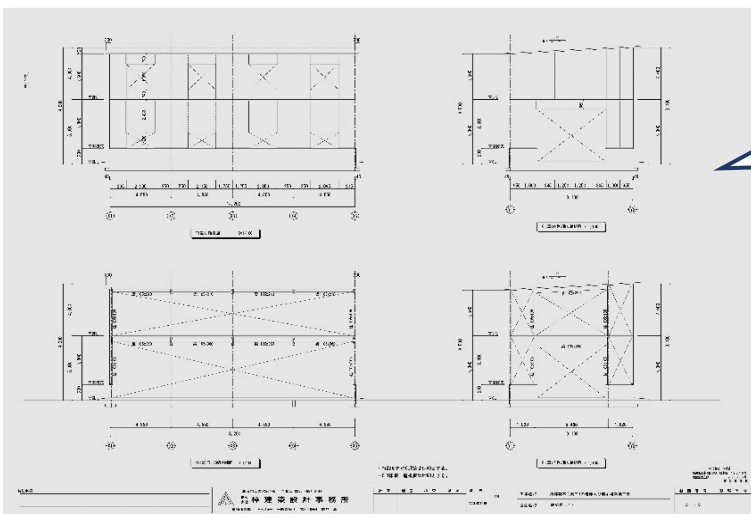
2階



Xマーク金物



引寄せ金物



パネル化により、  
非常にシンプルな構造

非常に短い工期で施工

	○月			△月			●月			▲月		
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
建築実施設計	■	■	■									
構造計算		■										
確認申請			■	■	■	■						
建築工事	基礎工事			■	■	■	■	■	■			
	CLTパネル手配			■	■	■	■	■	■			
	CLT建て方									■	■	

# 農家の店「みのり」

一般材活用のトラス構造  
店舗とマッチング

## 概要

用途：	店舗		
構造：	木造		
階数：	地上 1 階		
延床面積：	999 m <sup>2</sup> ( 300 坪)		
木材利用量：	124 m <sup>3</sup>	面積当り使用量：	0.12 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
うち県産材：	124 m <sup>3</sup>		
使用樹種：	スギ, ヒノキ		
事業費：	- 千円 (木材費：900万円程度)		

## 特徴

農家の店「みのり」様は、主に農家相手のお店のため、鉄骨よりは、自然素材をみせたお店の方が好印象なのではないか、ということで木造の現し工法を希望されました。

店舗なので柱を立てると邪魔になるため、トラス組にして最大9mスパンにしています。木材も最大寸法のものが9000×300×150を使用しています。オープン以来、お客様には好評です。

また、木造店舗は減価償却が早く出来るのもメリットです。





# 鹿沼市立栗野小学校

## 概要

用 途：	校舎，体育館		
構 造：	混構造：木造+S造		
階 数：	地上 2 階		
延 床 面 積：	3,816 m <sup>2</sup> ( 1,145 坪)		
木材利用量：	1,169 m <sup>3</sup>	面積当り使用量：	0.31 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
うち県産材：	m <sup>3</sup>		
使 用 樹 種：	スギ，ヒノキ		
事 業 費：	1,417,000 千円	単 価：	371 千円/m <sup>2</sup>

## 特徴

伐採から製材・加工・建築に至るまですべて地元の業者が携わり、地域地場産業の力を結集して建設された「木のまち鹿沼」が誇る小学校。

土台と床にヒノキを用いているほかは、スギを使用。材工分離発注で、地元栗野財産区から寄贈された木材を活用。

屋内運動場は、大断面集成材の柱と無垢材のトラス梁構造としており、一般に流通している部材寸法を使用。

校舎全景



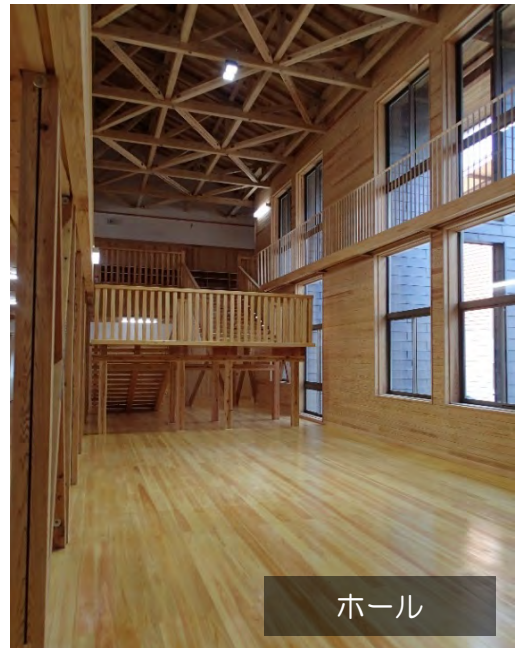
体育館全景







防火壁による区画化



ホール



格子耐力壁



教室



昇降口



体育館全景



県林業センターにて、乾燥スケジュールの指導及び構造材全数（7126本）の強度（ヤング率）・含水率を測定を実施

# 明神保育園 屋内運動場

重ね梁

## 概要

用途：	保育所		
構造：	木造		
階数：	地上 1 階		
延床面積：	159 m <sup>2</sup> ( 48 坪)		
木材利用量：	47 m <sup>3</sup>	面積当り使用量：	0.29 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
うち県産材：	47 m <sup>3</sup>		
使用樹種：	スギ, ヒノキ		
事業費：	19,800 千円	単価：	125 千円/m <sup>2</sup>

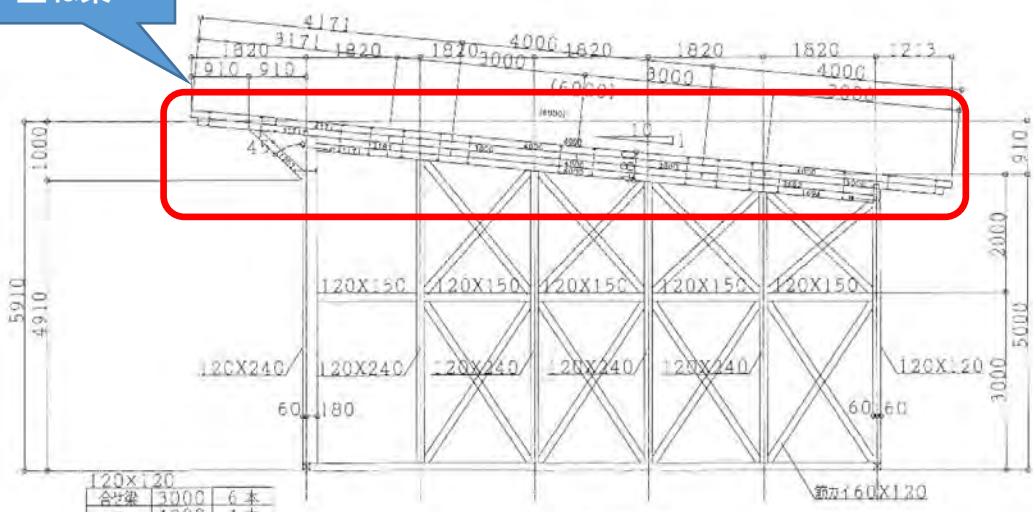
## 特徴

デザイン性・パフォーマンス・機能性・環境性・低コストを意識。  
構造材や造作材をスギ、ヒノキによるオール県産材で建築された保育園の屋内運動場。  
120×240×6000mmの管柱を使用。





重ね梁



120X120			
合仕梁	3000	6本	
〃	4000	4本	
〃	5000	1本	
〃	6000	1本	
方根	3000	1本	
			×2
六角M12	1450	14本	
〃	1330	2本	
〃	1210	4本	



＜資料提供：(株)大和木材＞

# 認定こども園 長畑幼稚園

天秤重ね梁  
内装制限に対応

## 概要

用途：	幼稚園・保育所		
構造：	木造		
階数：	地上 1 階		
延床面積：	329 m <sup>2</sup> ( 99 坪)		
木材利用量：	118 m <sup>3</sup>	面積当り使用量：	0.36 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
うち県産材：	118 m <sup>3</sup>		
使用樹種：	スギ, ヒノキ		
事業費：	108,000 千円	単価：	328 千円/m <sup>2</sup>
※給食室厨房器具等含む			

## 特徴

伐採から製材・加工・建築に至るまですべて地元の業者によるもの。造作材や家具まで、県産材で作られた認定こども園。

天秤重ね梁によって空間を造り、内装制限は不燃木材とステンレスのビス・ボルトを使用しクリアーした。





# 珈琲舎 アコースティック

大径材丸太をフル活用  
“おしゃれ度”を演出

## 概要

用途：	店舗兼住宅		
構造：	木造		
階数：	地上 2 階		
延床面積：	222 m <sup>2</sup> ( 67 坪)		
木材利用量：	75 m <sup>3</sup>	面積当り使用量：	0.34 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
うち県産材：	75 m <sup>3</sup>		
使用樹種：	スギ, ヒノキ		
事業費：	42,000 千円	単価：	189 千円/m <sup>2</sup>

## 特徴

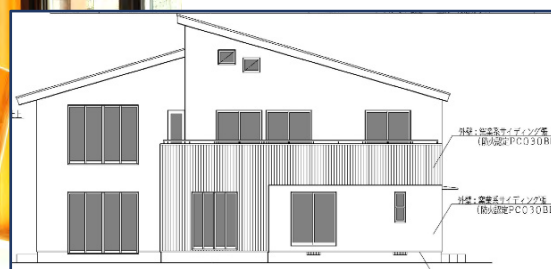
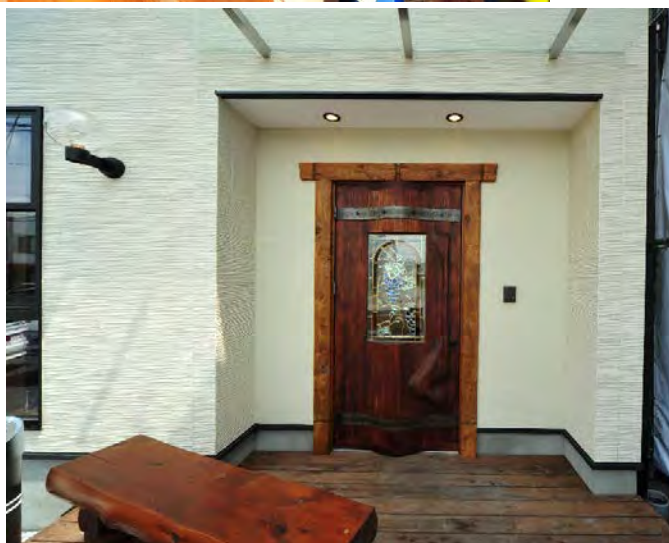
伐採から製材・加工・建築に至るまですべて地元の業者によるもの。造作材や家具までこだわり、木のぬくもりを生かした喫茶店。



斜め梁耐力構面



様々な太さ・長さ  
の材料をフル活用



# ペンション ワンモアタイムハート

和洋織りなす宿泊施設

## 概要

用 途：	宿泊施設		
構 造：	木造		
階 数：	地上 2 階		
延 床 面 積：	76 m <sup>2</sup> ( 23 坪)		
木材利用量：	26 m <sup>3</sup>	面積当り使用量：	0.34 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
うち県産材：	26 m <sup>3</sup>		
使用樹種：	スギ, ヒノキ		
事業費：	19,550 千円	単 価：	257 千円/m <sup>2</sup>

## 特徴

構造材、造作材及び建具材までをスギ、ヒノキのオール県産材で建築された客室露天風呂付きのコテージ。

ふんだんに使用された木と漆喰の壁が調和された暖かみのある空間を実現。

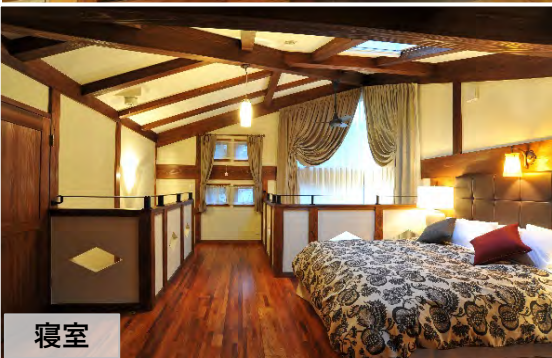
全景



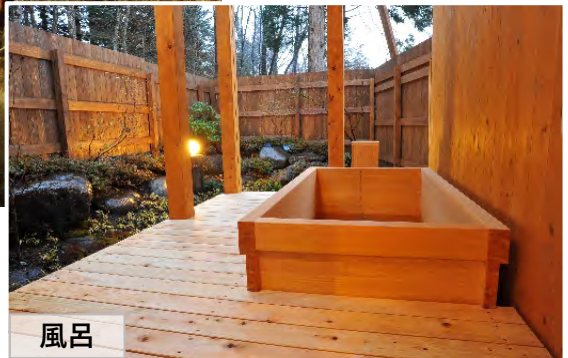
ロビー



寝室



風呂



<資料提供：(株)大和木材>



# ペンション ワンモアタイムBAR

## 概要

“放射天井” 魅せる飲食店

用 途：	飲食店		
構 造：	木造		
階 数：	地上 1 階		
延 床 面 積：	53 m <sup>2</sup> (	16 坪)	
木材利用量：	15 m <sup>3</sup>	面積当り使用量：	0.28 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
うち県産材：	15 m <sup>3</sup>		
使用樹種：	スギ, ヒノキ		
事業費：	9,200 千円	単 価：	174 千円/m <sup>2</sup>

## 特徴

構造材、造作材及び建具材までをスギ、ヒノキのオール県産材で建築された宿泊施設内のシアターバー。

漆喰の壁、床には厚みのある大谷石を贅沢に使用した全面ガラス張りとなっており、こだわりの吹き抜けの梁で架構。

## 外観



<資料提供：(株)大和木材>

## <topics> 先進的な木構造に貢献するプレカット加工技術

資料提供：  **TECHNO WOOD WORKS**  
テクノウッドワークス株式会社

従来大工が現場にて手で刻んでいた木材の接合部などを、最新多種加工機を駆使したプレカット設備により、在来工法から中大規模木造建築や3階建てなどで用いられる金物工法、非住宅物件や特殊な加工まで幅広く対応することが可能。3D加工が可能な大断面加工機のような最新鋭のマシンと機械加工の難しい“手刻み”を担う職人の技術を融合し、丸太梁や太鼓梁はもちろん、その他大黒柱や10mを越す長尺材等にも対応しています。



大断面加工機



多関節ロボット

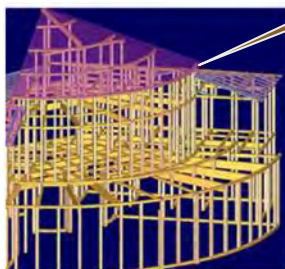
最新鋭大断面加工機を導入

多関節ロボットの採用により、ワンクランプで上下面、両側面の加工ができ、今までにない形状の加工を高い精度で仕上げることが可能です。



【事例1】 老人福祉施設や宗教施設

3D CAD



アール形状の建物の場合は、実際にアール型の材料を使用したり、直線の部材を細かくつなぎ合わせて曲面を作り出したり、仕口の納まりを大工さんと打ち合わせたりと、さまざまな検討を行います。

古来からある日本家屋の伝統の技が盛り込まれた物件。出し桁、込み栓、車知(シャチ)栓、太鼓梁、7寸角大黒柱など。また、古材と新規加工分の取り合いがあるため、古材のサイズと新規分の納まりの調整も可能です。

【事例2】 出し桁・丸太梁など

伝統構法との融合



【事例3】 大型物件のトラス構造

大スパン架構

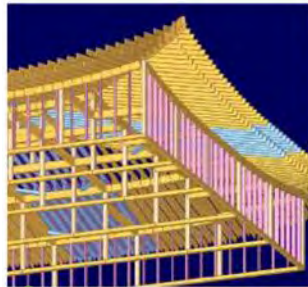


大型の店舗など、大空間を実現させるトラス構造にも木造プレカットで対応可能。  
加工形状が加工限度内に納まっているか、予算にも応じて詳細な打ち合わせを行います。

【事例4】 反り屋根

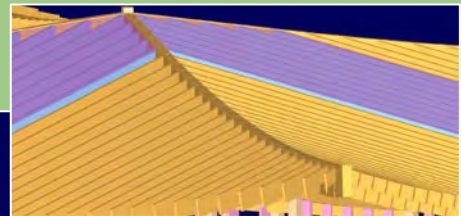
曲面などの特殊形状

曲線の多い架構に対し、登り梁の勾配・垂木の欠き深さなどに、高度なプレカット加工技術を駆使し対応。



垂木の先端がどのようなカーブを描けば美しいラインになるかを想像しながら軒桁の高さを全て手計算で探り出します。

加工時は、最小の労力で加工できるか、コストを抑えるにはどのように梁を組めばよいか、そして現場での組みやすさ、以上をトータルで考えて進めます。



課題

- ・ 登り梁の勾配の基準が無い為、むくり（反り）の勾配が出せない
- ・ 垂木欠きの深さ

大工経験者が作図に当たり、豊富な経験・知識を基に入力

CAD入力にも設計・施工の経験値が必要

店舗装飾塔  
木造平屋建て  
延床面積：170m<sup>2</sup>（51坪）  
木材利用量：36m<sup>3</sup>

