

第41回JAS製材品普及推進展示会表彰式
記念講演会

中・大規模木造建築の動向と課題

2014・2・26

杉本洋文

建築家
東海大学教授
(株)計画・環境建築代表

日本は森林国家です！

フィンランド・
スウェーデンに続き
世界第3位

国土の森林割合

約 **66%**

国土面積	3779万ha
森林面積	2510万ha
天然林	1300万ha
人工林	1000万ha

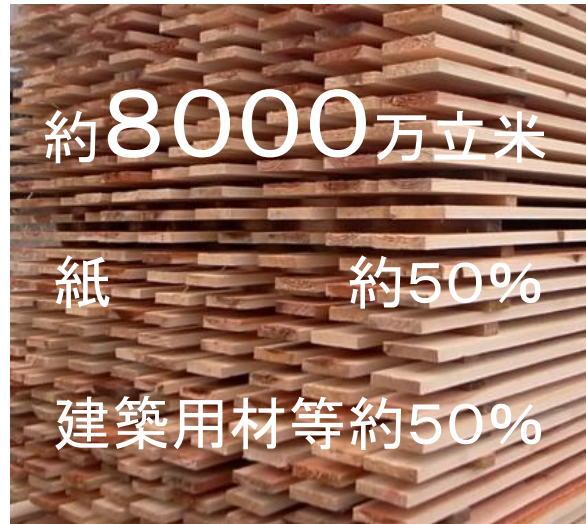


森で育つ木材量は使用量と同じ！

木材生育量（1年間）



木材使用量（1年間）

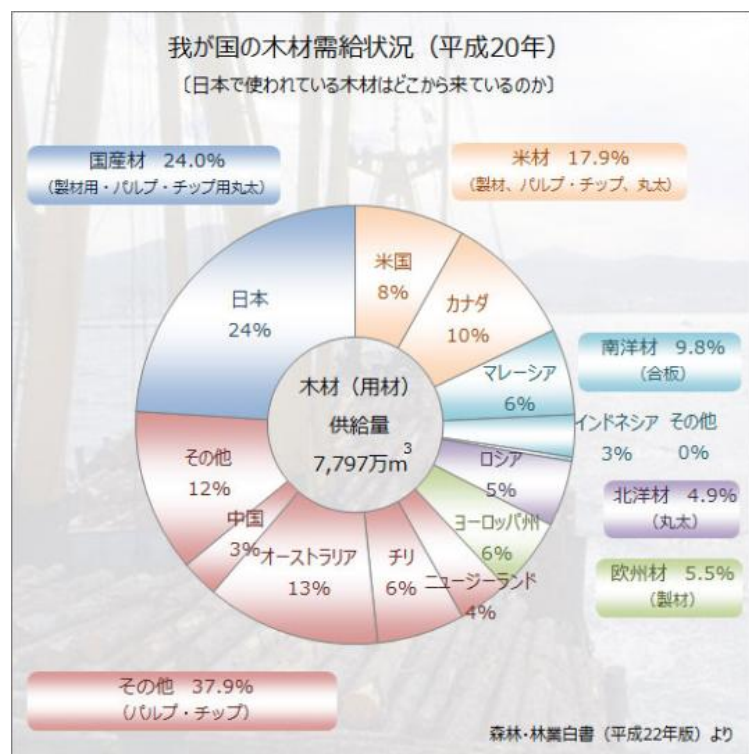


資料：森林・林業白書 平成23年

日本は木材の輸入大国です！

日本は、
世界から安価な
木材を、国内で
利用する

約76%
以上を輸入している。
国内の木材利用が少
ないために、林業が
衰退し、森の環境が
壊れている。



日本は世界に誇るべき 木造建築の国です！

法隆寺五重塔



世界最古の木造建築

写真：法隆寺HP

東大寺大仏殿



世界最大級の木造建築

写真：東大寺HP

木造建築は、 サステナブル（持続可能）な建築です！

資源循環型建築

* 伊勢神宮（木造建築）



写真：伊勢神宮公式HP

* 錦帯橋（木造橋）



写真：錦帯橋公式HP

木の文化の知恵

20年に1度の遷宮！
日本が誇る持続可能な永遠性を備えた知恵です。

1. 森を育て！

次世代の森を育てる

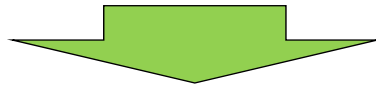
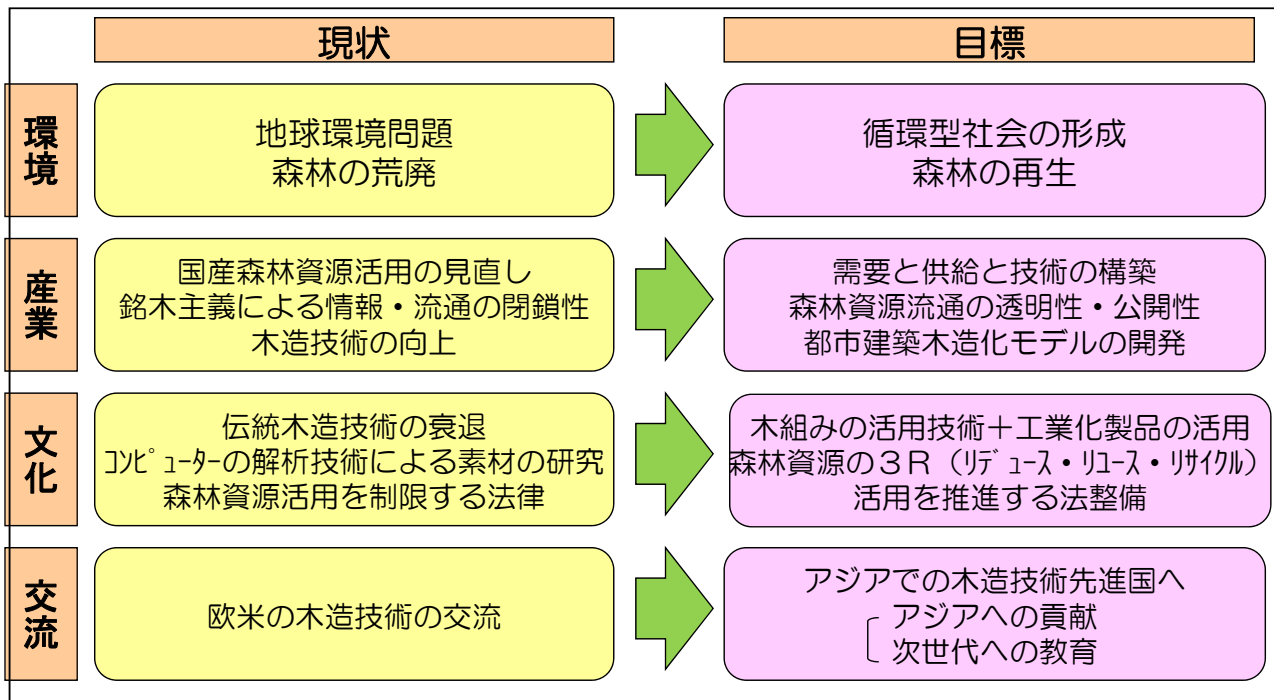
2. 技を伝え！

20年サイクルで大工の技術
を次世代へ伝える

3. 木の文化を引き継ぐ！

木の文化は、同じものを作り替
えられる技術によって、永遠に
文化を伝える。

自然社会資本活用（森林資源）の現状と目標



自然社会資本の活用が重要になる

森林・林業の課題

森の処方箋

「森」と「里」と「まち」の3者を包括するデザインが重要！

森

<症状>

- 森の荒廃
- 林業従事者の高齢化
(所有者の高齢化)
- 旧態依然な業務形態

<処方箋>

- 森の「Re・Design」
- 次世代の林業従事者育成
=「つくる人」の育成
- 先進的な業務形態

里

<症状>

- 森林資源の未活用
- ライフスタイルの喪失
- 未利用資源の放置

<処方箋>

- 地産地消の仕組みづくり
- 新しいライフスタイル提案
- 小規模バイオマスの開発

まち

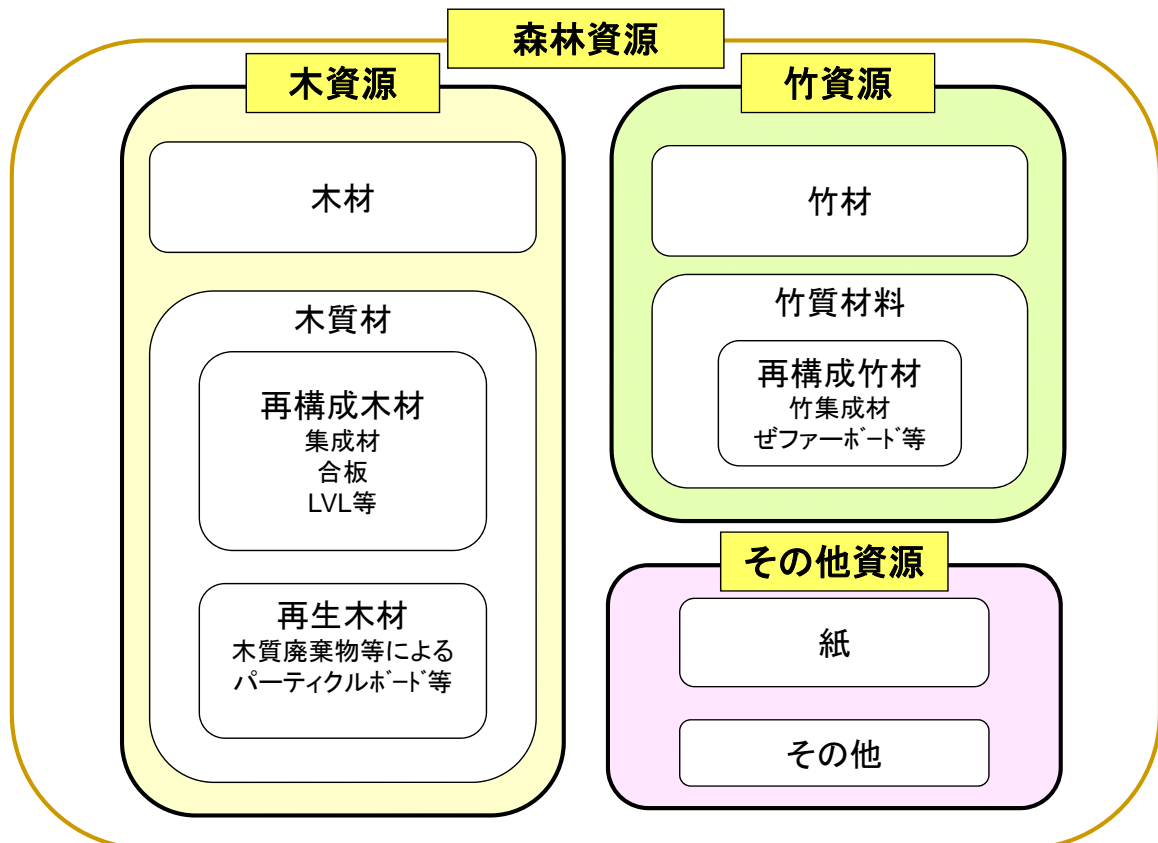
<症状>

- 木の魅力の喪失
- 森や木の知見の不足
(デザイナー・施工者等)
- 都心での消極的利用

<処方箋>

- 木の魅力の「見える化」
- 次世代の技術者育成
=「使う人」の育成
- 新しい利活用方法の開発

自然社会資本（森林資源）の種類



日本の木材供給量の現状と課題

製材・集成材の流通状況と課題

- 全国製材出荷量の建築用材出荷量の拡大
- JAS認定工場の増設
- JAS材・乾燥材の供給量の増加
- 都道府県別格差の解消
- JAS構造用製材および構造用集成材における
国産材の比率の上昇

木なりわいの循環と木造建築

大きな循環 <グローバル>

- 日本の森林資源情報の
透明性と公開性
- 木材の規格化・製品化
- 工業化工法の推進



都市建築
木造化モデル
の開発

小さな循環 <ローカル>

- 地域材の情報化と地域内
の活用
- 地域内の小規模木材産業
の技術力向上と連携
- 地域固有の
建築スタイルの創造






地域固有の
木造化モデル
の開発

木造建築の課題と展開

木造建築の暗黒時代

木造建築の不遇時代を象徴する三つのできごと。

- 1 **明治維新** > 千数百年に渡る江戸までの日本が培ってきた伝統の木造技術が、欧米の木造技術導入へと変わる。
木造建築の一方向的な輸入時代。

写真: 開智学校
- 2 **関東大震災** > 首都東京の直下型地震で、都市の木造建築が壊滅的な状況となり、伝統木造の崩壊と欧米の木造建築の耐震性の違いが明らかになる。

写真: 横浜大震災
- 3 **太平洋戦争** > 戦災により発生した火災による木造建築の消失を目の当たりにして、都市から木造建築を排除する動きが強まる。

写真: 東京大空襲資料センター

現代の木造建築の展開

1 幕開け 1980年代

- *戦後の不遇時代から脱却・・・>木造は住宅が中心・建築基準の改正
- *日米貿易摩擦による木材輸入圧力・・・>木造建築への目覚め
- *新木造技術の導入・・・>欧米の技術導入「スーパーハウス」「小国ドーム」「空海ドーム」

2 発展 1990年代

- *国内林業の衰退・・・>森林の持続可能な仕組みの構築と木材活用
- *国産材の活用・・・>地方博覧会の実験的な試み・木材産地間の交流
木造建築・住宅の新工法

3 展開 2000年代

- *地球環境問題・・・>森林資源の育成と活用、二酸化酸素の削減、
高温高圧から常温常圧の産業へ
- *木質ハイブリッド構造・・・>木材を中心に多様な素材を自由に組み合わせる技術の開発

4 拡大 2010年以降

- *公共建築等における木材活用の促進・・・>森林・産業の育成・
自給率の向上

木造建築の推進のための法整備

木造建築の推進の法制化

公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律

平成22年5月26日公布 官報 第5219号（法律第三六号）（農林水産省）

●公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律

政令第2百2号施行期日 平成22年10月1日

●公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律

施行令政令第2百3号

●対象となる主要な建築用途

1 学校

2 老人ホーム 保育所 福祉ホーム 社会福祉施設等

3 病院 診療所

4 体育館 水泳場 運動施設等

5 図書館 青年の家 社会教育施設等

6 車両停車場船舶・航空機の発着場等

7 高速道路関係の休憩所

公共建築物等における木材利用の促進

農林水産大臣・国土交通大臣による基本方針
低層の公共建築物については原則として全ての木造化を図る



木材利用促進のための支援措置の整備

法律による措置

- 公共建築物に適した木材を供給するための施設整備等の計画を農林大臣が認定
- 認定を受けた計画に従って行う取組みに対して林業・木材産業改善金の特例等を措置

木造技術基準の整備

- 本法律の制定を受けて官公庁営繕基準について木造建築物に係る技術基準を整備
- 整備後の地方公共団体への積極的な周知・促進

予算による支援

- 品質・性能の確かな木材製品を供給するための木材加工施設等の整備への支援
- 展示効果やシンボリック性の高い木造公共建築物の整備等の支援

木材利用の拡大を具体的・効果的に促進

直接的効果>公共建築物における木材利用の拡大
波及効果>一般建築物における木材利用の促進

公共建築物以外における木材利用も促進

住宅・公共施設に係る工作物における木材利用
木質バイオマスの製品・エネルギー利用



林業・木材産業の活性化
森林の適正な整備・保全の促進
木材自給率の向上

公共建築物の試算

公共建築の総量

床面積ベース1500万 m^2 /年間

低層

600万 m^2

中・高層

900万 m^2

既存木造化量

100万 m^2

今後木造化量

500万 m^2

木材料150万 m^3

今後

中層を木造化推進

官庁施設における木造耐火建築物の 整備手法に関する検討に関する中間とりまとめ（案） 平成24年6月 国土交通省大臣官房官庁営繕部

ケースA: 立面混構造3階(S造+木造)
メンブレン型



ケースB: 平面混構造4階(RC造+木造)
燃え止り型



ケースC: 純木構造3階(木造)
メンブレン型



写真: 国土交通省

www.mlit.go.jp/common/000994542.pdf

- 耐火集成材を構造部材としたケーススタディモデル
- 国土交通省官庁営繕部 官庁施設における木造耐火建築物の整備手法の検討会資料



木造建築の実績・平成23年度報告

- 平成25年3月6日
公共建築物における木材の利用の促進に向けた措置の実施状況
平成23年度について公表する。
* 木造低層建築物（3階建て以下）の実績
公共建築物の全体 506棟
延べ床面積 446.241㎡
* 木造建築 建設棟数 31棟（木造化率 6.1%）
延べ床面積 6.553㎡（同 1.7%）
* 木質化 建設棟数 257棟
木材使用量 9.511㎡
- 地方公共団体の取り組み
* 市町村木材利用方針の策定状況
総数1742棟 木造971棟

- 木材資源活用は、法整備・予算などの効果が低い。
- 平成24年度はさらに増えていると考えられるが、積極的な推進力の必要性
- 森林・林業（農水省・林野庁）・木材・製材業（通産省）・建設（国土交通省）3分野の特段の努力が無ければ、目標値は実現できない。

中・大規模木造建築の展開

中大規模の木造建築を推進するための 6つの提言

日経アーキテクチャー掲載 杉本、大橋

●「みなとモデル」のよ うな消費地での普及策

「みなとモデル二酸化炭素固定認証制度」
都市部の消費地が木材利用を促進し、市民
、企業に対するCO2削減の啓発活動

●地域の関係者をつなぐ ネットワーク

川上から川下までをネットワークする仕組
みをつくり、地域材利用を促進

●各都道府県で木造を設 計できる人材の育成

各県単位で、中大規模の設計技術者の育成
が必須

●自治体が理解しやすい パンフレットの作成

自治体の木造建築を増やす手目には、正しい
木造建築の情報を広く伝え、全体像が分かる
パンフレットの作成

●ワンストップで相談に 応える拠点の整備

幅広い中大規模の木造建築の実務ノウハウを
ワンストップで相談できる窓口の設置

●オリンピック施設の木 造化・木質化

2020年のオリンピック施設の木質化、木
造化の推進

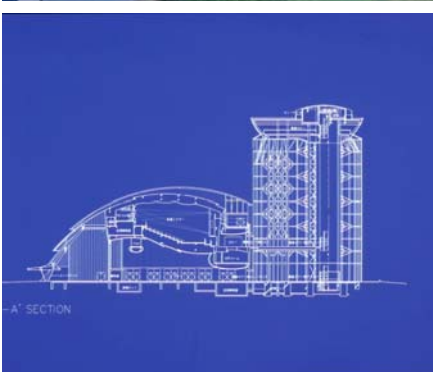
塔の建築



出雲大社本殿 イメージ図
48mの高さの木造建築
世界最古の木造建築
法隆寺五重の塔 32.56m
世界遺産に認定される



夢みなとタワー 1997鳥取県境港市
スギ木造格子構造 3m×3m×3m + 鉄骨テンセグリティハイブリッド構造



大伽藍の建築

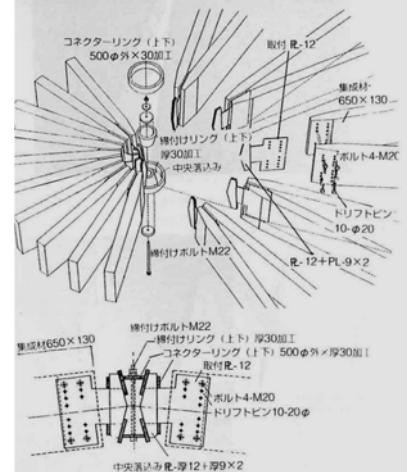
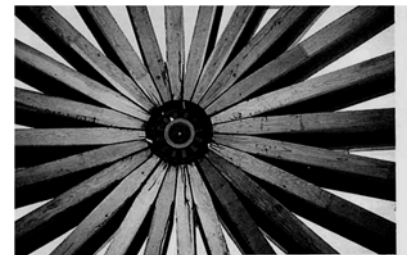
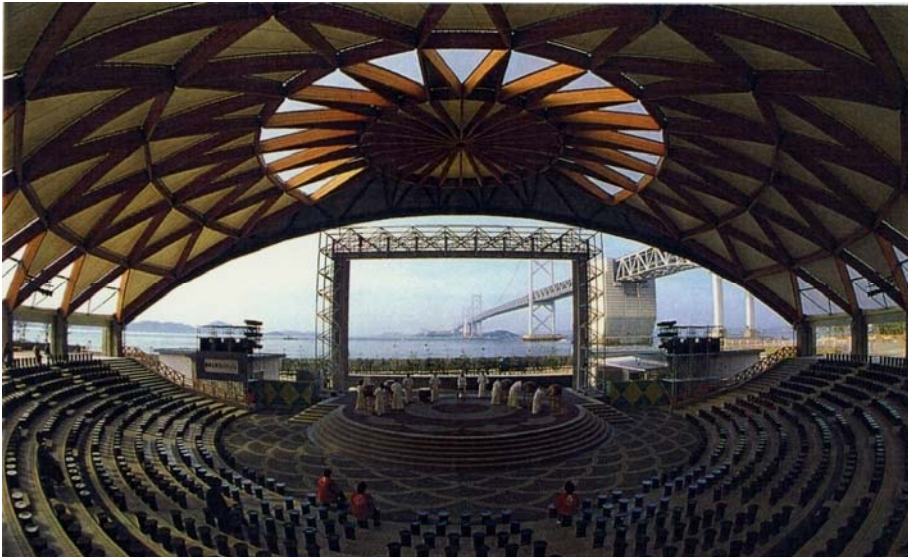
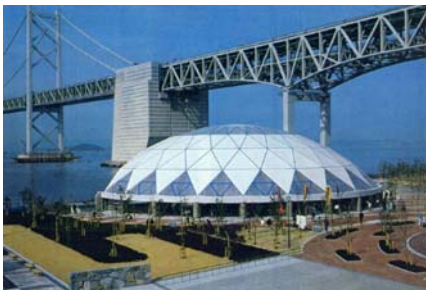


世界最大の木造建築
東大寺大仏殿
世界遺産



イベントプラザ「空海ドーム」 シングルレイヤードーム構造 米松集成材

1988香川県坂出市



ドーム頂部は 24 本の梁材が一点に集中
5 ため、木材の欠込みと金物の溶接が複
雑になる。溶接することなく一点で接合さ
5 ために中心から材を離し、リング材で
環を束ねることによって接合している。

所在
香川県坂出市
用途
観覧場
延床面積
1,437㎡
(改修後 999㎡)

小国町立 小国中学校体育館

1993 熊本県小国町
フレンドール型立体合わせ梁構造
小国杉製材



オホーツク・ウッドピア 2001 北海道北見市留辺蘂町

米松集成材 現場接着 波型合板ボックス梁構造



メトロポールパラソル
セビリア・スペイン 2005~2012



丸太組み の建築

アントニー・レーモンド設計
聖パウロカトリック教会
(旧聖ポール教会) 軽井沢



石匠館 1993 熊本県八代市

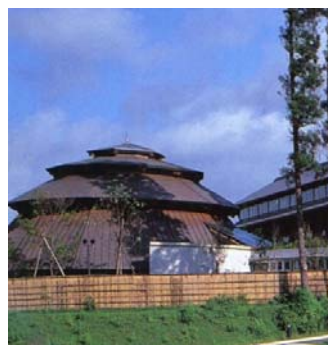
杉丸太シングルレイヤードーム構造



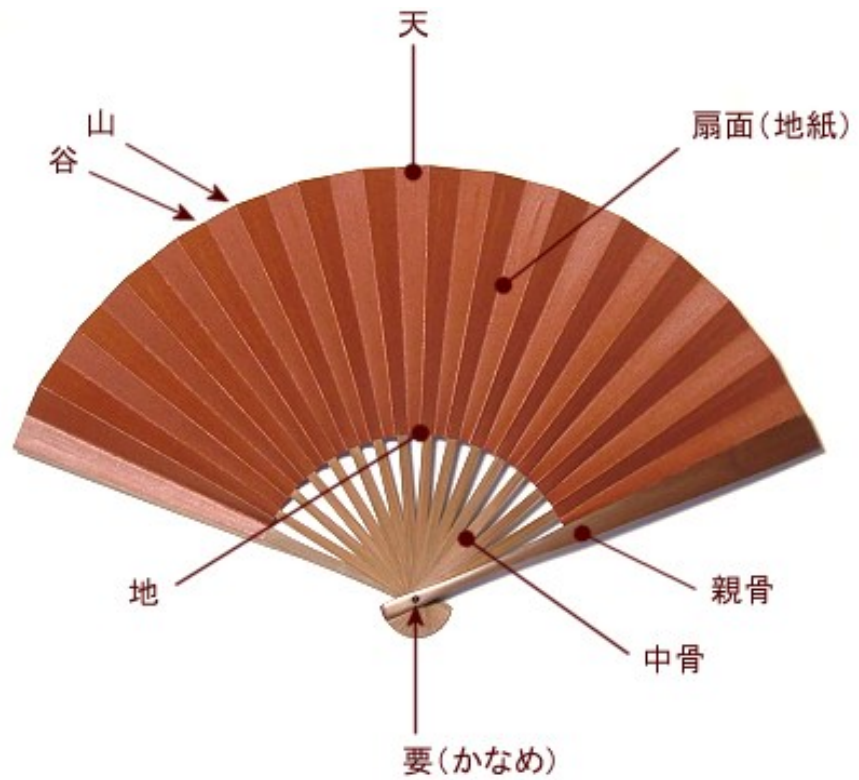
白水温泉「瑠璃」

スギ・ヒノキ丸太組み構造

1995 熊本県白水村

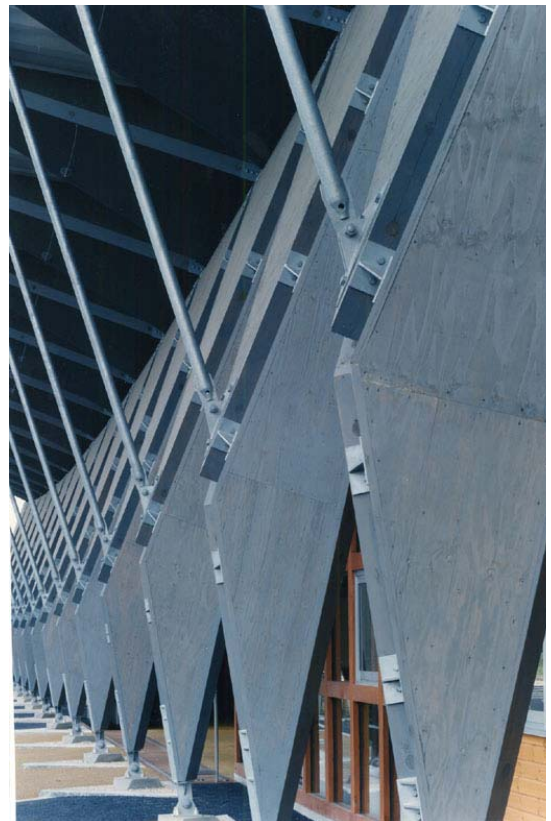


折版の建築



秋川ファーマーズセンター 東京都あきる野市 1993

複合折板構造 米松集成材+米松合板

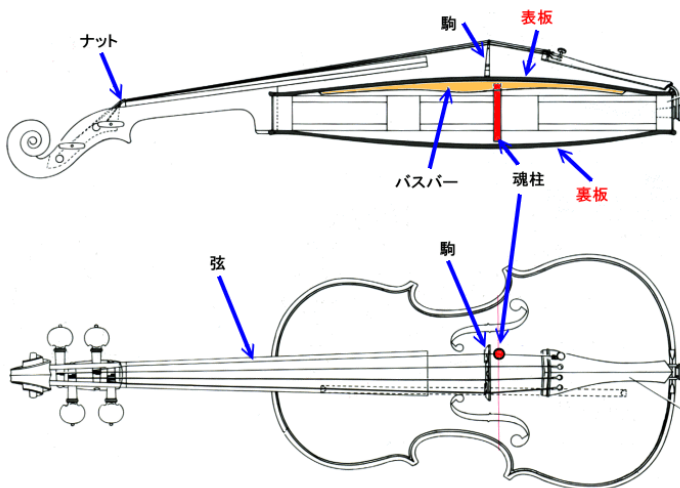


道の駅「みま」コスモス館 2004

愛媛県宇和島市三間町 合わせ柱梁+LVL折版トラス構造



音の建築

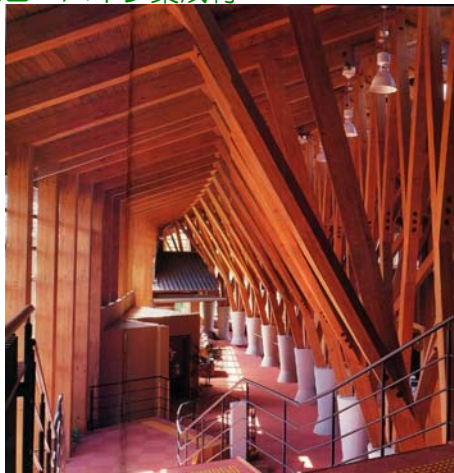


奥津温泉「花美人の里」1999 岡山県苫田郡鏡野町奥津川

3連S字楕円ドーム架構 連続放射架構 三日月型連続アーチ架構
ヒノキ丸太、スギ製材 サザンイエローパイン集成材



全体配置図



花温泉ロビー



多目的ホール



花回廊



花温泉



花工房（温室）

塩原もの語り館 2004 栃木県那須塩原市塩原温泉

大断面集成材ブリッジ構造 湾曲集成材+RC造ハイブリッド構造

米松集成材
Glulam
(Douglas fir)



景の建築

ランドスケープ



らくのうマザーズ阿蘇ミルク牧場

熊本県阿蘇郡西原村

Dairy Park “Aso Milk Farm ” 2000



湾曲集成材+RC造、
杉角材ブロック壁
/Curved Glulam, reinforced concrete,
pilled Wall (cedar block)
米松集成材/ Glulam (Douglas fir)

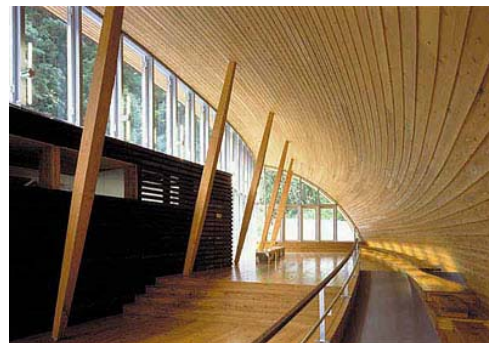


高尾・森林ふれあい館

湾曲集成材ポルト・門型ラーメン構造

2002 東京都八王子市

唐松集成材

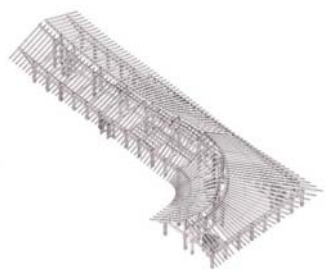


藤岡町道の駅「みかも」

3次元湾曲集成材+門型ラーメン構造

2006 栃木県藤岡町

米松+栃木杉の集成材



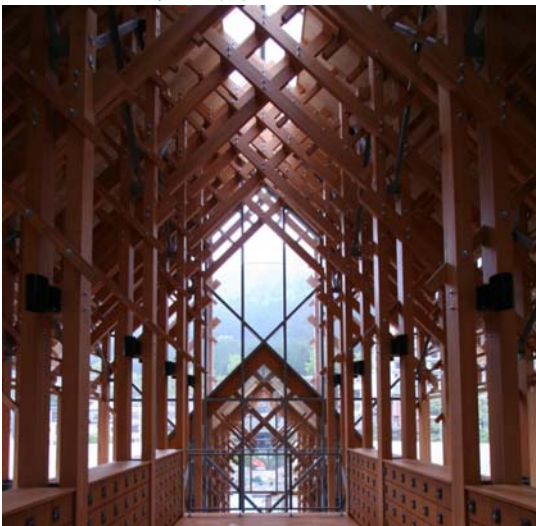
小径木の建築



塩原温泉湯っ歩の里

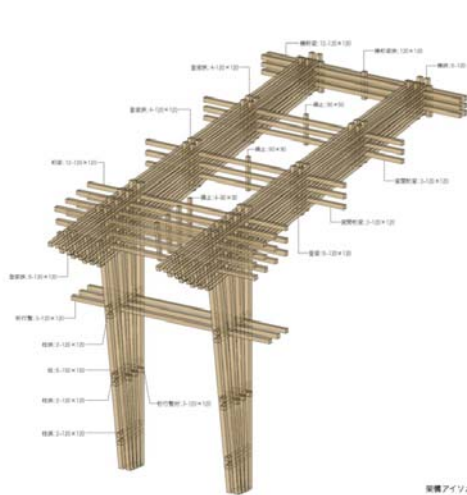
2006 栃木県那須塩原市

ラチス梁り構造



平城遷都1300年
記念事業2010
イベントホール

中規模・規格集成材
国産材 杉・檜
120角木材



農産物直売場
JA印西
とれたて産直館
2009
張弦梁構造



流星庵 Ryusei-an 2009

神奈川県湯河原理想郷



重ね透かし格子を
杉・檜材の90mm
角で構成する構造



小田原ひもの 山安・鎌倉店 2011



写真：
計画環境建築



大断面集成材
3階建て
格子グリッドのファ
サード



湘南ベルマーレ 茅ヶ崎フットサル クラブハウス 2012



木造2階建て
金物工法
集成材（欧州アカマツ）＋
製材（ヒノキ・スギ）

写真：亀井工業＋計画環境建築

奈良・商館モデル 2013 商業施設への展開 住宅部材（製材・集成材）の活用、12mスパンを実現



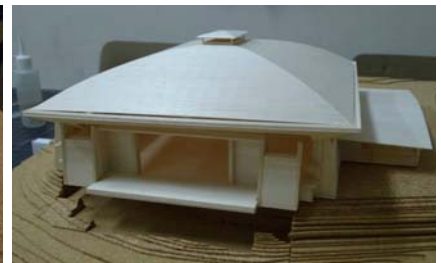
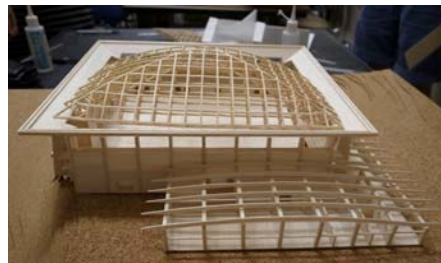
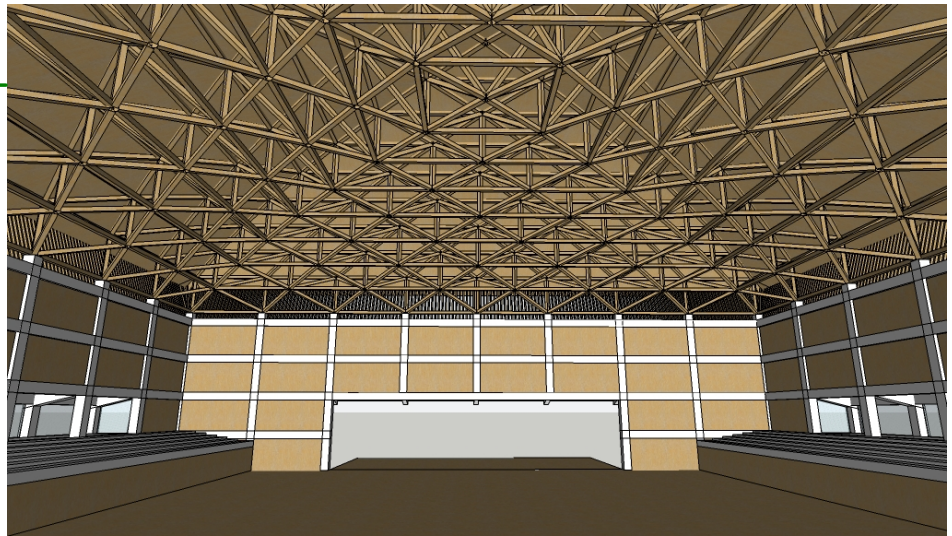
五條市体育館2015

住宅部材を組んで大スパントラス（約50m）をつくる！

ハイブリッド
プレーンガーダー
システム

主要構造部材
スギ・ヒノキ

120×360
150×360



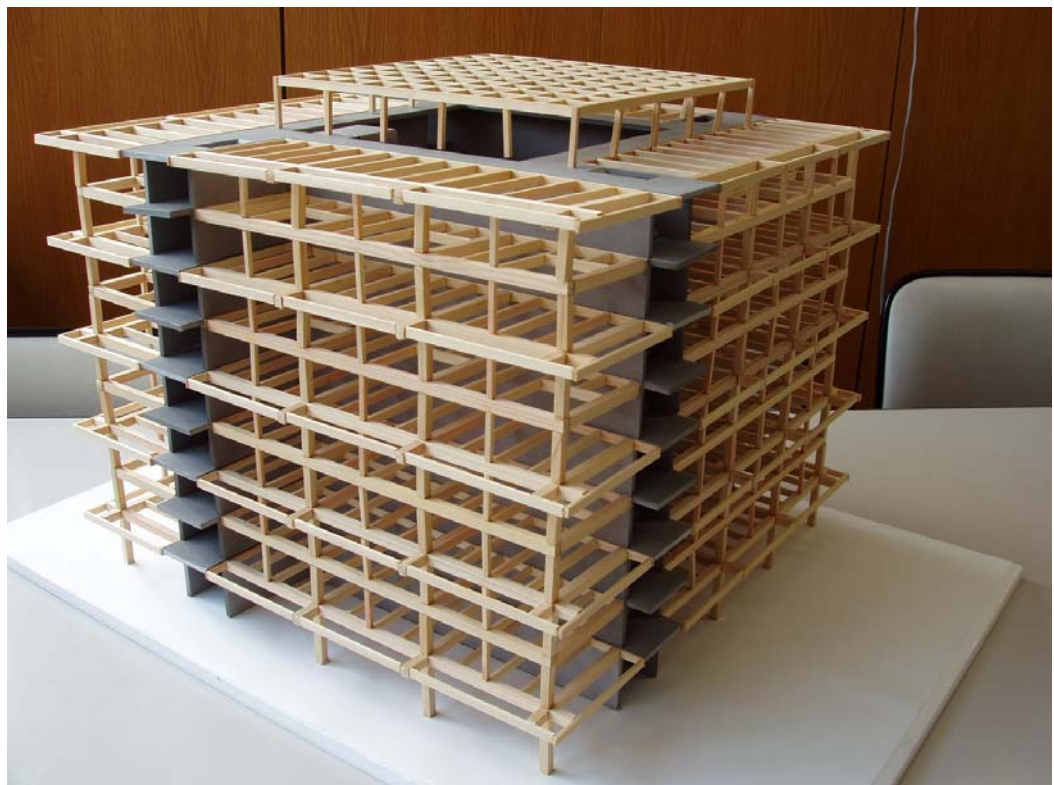
装の建築



公共建築の木質化 民間企業のOオフィス



多層の建築



中層集合住宅

シアトル 2*4構造



事務所ビル

写真CREE
8階の木造ハイブリッド建築
オーストリア ブレゲンツ



スイス 2011
ローザンヌ

脳・脊髄損傷リハビリセンター



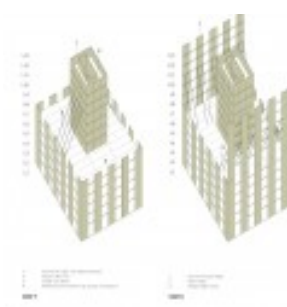
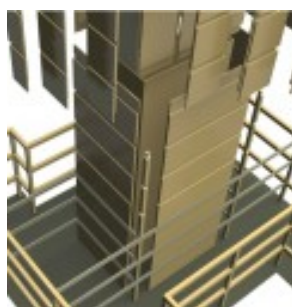
木造+
RC造
ハイブ
リッド構
造

クロスラ
ミナ
パネル

木造ハイタワービルプロジェクト
オーストリア 19階建て

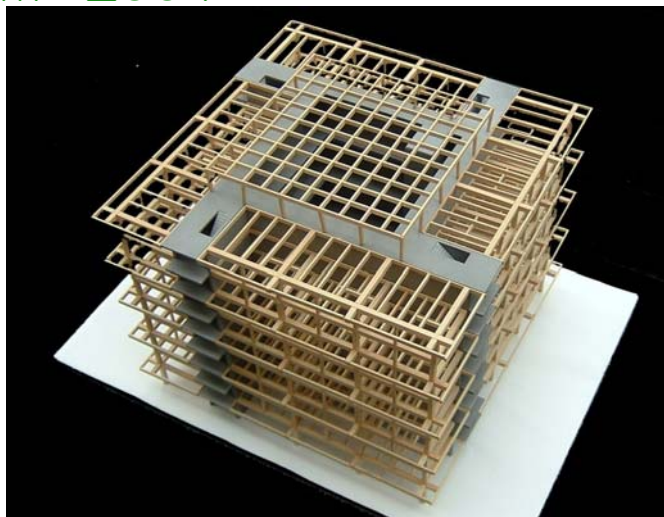


クロスラミナ
パネル構造



複合（多目的）多層木質骨組構造建築

Multi Composite Wood System 2004



多層階木造建築モデル

用途：住宅・事務所等
構造：ハイブリッド構造
木質骨組み構造
ハイブリッド部材
耐火構造

下馬の集合住宅

Team Timberize

都市木造の実践 店舗併用5階建て集合住宅
木造耐火建築 大臣認定取得部材開発

社会貢献活動



東日本大震災 2011
東海大学チャレンジセンター
3.11生活復興支援プロジェクト
応急仮設建築システム
「どんぐりハウス」



建設ボランティア場所
1：大船渡市泊地区公民館
2：石巻市相川・小指地区集会場





「名取市図書館 どんぐり子ども図書室」
Donguri Children Library
2012年1月6日 開館



名取図書館 どんぐり・アンみんなの図書室 2012
Donguri Ann Public Library

カナダ・ツガ協会支援金活用
*2012年12月 下旬完成
*2013年 1月18日 開館



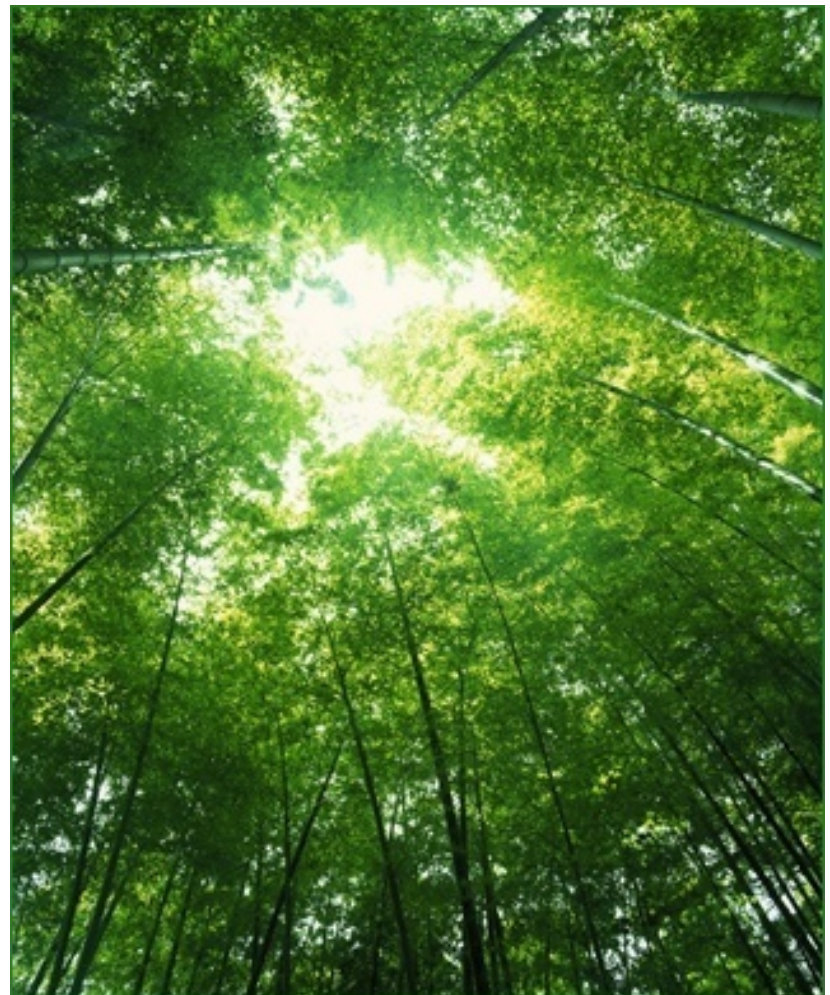


南三陸ポータルセンター2013 アムウェイハウス 7月1日完成



将来の移設
を考えた
プレハブリ
ケーション
の導入

竹の建築



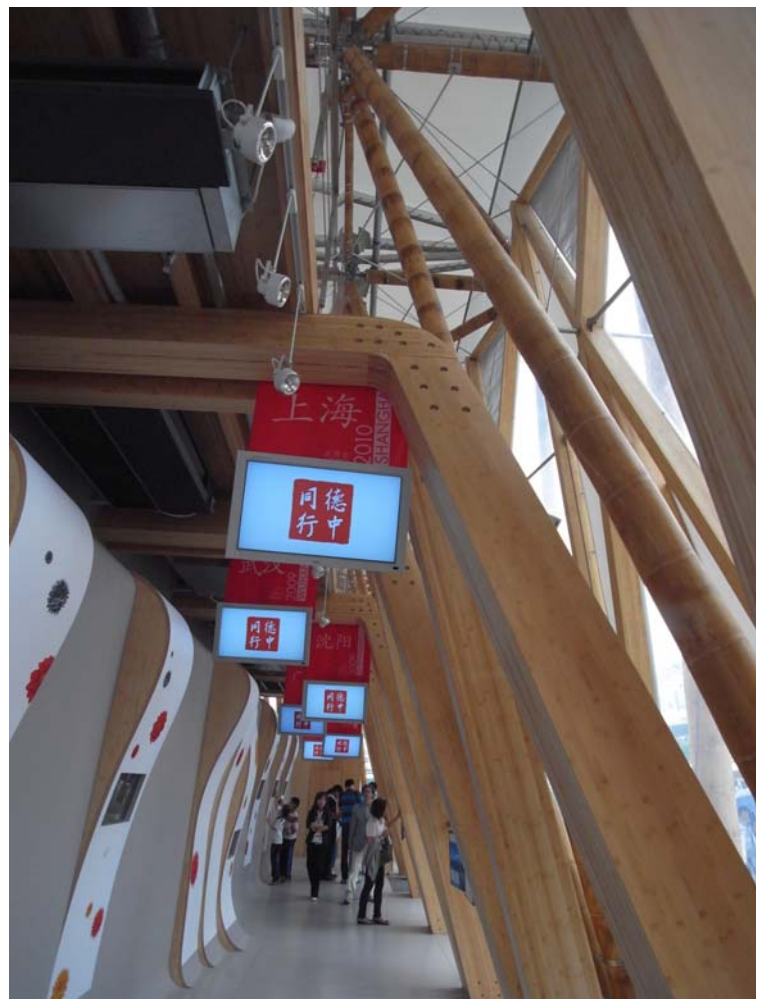
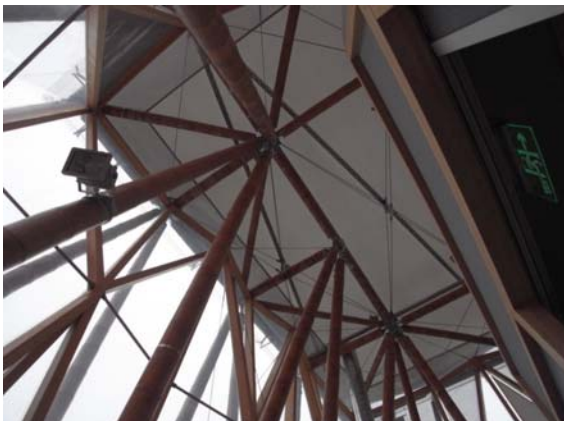
愛・地球博 「地球市民村」 愛知県長久手町
 EXPO 2005 AICHI JAPAN “NGO Global Village”



竹材ドーム+米松集成材ラーメン
 +吊りテント構造

Dual Structure:Single Layered
 Bamboo Dome
 +Wooden Rahmen structure
 +Suspended membrane roof

上海万博 2010
 竹のパビリオン



中・大規模木造建築の未来

今後の課題

素材	・ 木材の性能把握と素材からの発想
部材	・ 製材・集成材・エンジニアウッド
システム	・ 木質構造と木造架構
施工	・ 施工法の開発と伝統木造技術の発展
接合	・ 素材特性の把握と接合方法の開発
空間	・ 多層階建築 中規模建築
デザイン	・ ハイブリッド
時間	・ 経年変化の魅力
コスト	・ 素材と施工のコスト調整



終了