

中・大規模木造建築物と JAS製材品の課題

平成28年2月12日
(研)森林総合研究所
産学官連携推進調整監
研究コーディネータ
井上明生

目次

1. JAS規格と建築基準法
2. 木材と木質材料の種類
3. 木質材料のJAS規格
4. 森林総研の最新トピック
5. 新国立競技場における木材利用



1. JAS規格と建築基準法

JAS規格制度について

JAS規格が定められた品目について、その該当するJAS規格に適合していると判定することを格付といい、格付を受けた製品にはJASマークを貼付することができます。

JAS規格制度は**任意の制度**であり、格付を行うかどうかは、製造業者等の自由に任されています。JASマークの付されていない製品の流通にも制限はありません。

建築基準法との関係

建築基準法第37条

「建築材料の品質」において、「建築物の基礎、主要構造部に使用する木材、鋼材、コンクリートその他の建築材料は、その品質がJIS（日本工業規格）又はJAS（日本農林規格）に適合するものであること」と定められています。

公共建築物「木造計画・設計基準」

製材の規格については、**原則としてJASに適合するもの**又は国土交通大臣の指定を受けたものとする。

基準強度と許容応力度

木材の樹種(群)の基準強度: 平12建告示1452号

無等級材の基準強度: 同告示第6号

昭和42年挽き角類1等

節径比40%以下、

集中節径比60%以下

繊維走向の傾斜: 80mm以下

(植本敬大: 建築技術、784、p.78、2015年5月)

JAS規格見直しの流れ

☆5年ごとに見直し、又は廃止

- 見直し対象JAS規格の調査
- 原案作成委員会
(独)農林水産安全消費技術センター
- パブコメ、WTO通報
- JAS調査会(農林水産省)
- 官報告示

JAS改正には根拠となるデータが必要
(森林総研の活用)

集成材のJASの改正

告示日	内容
昭和61年12月	ポンデローサパイン及びロッジポールパインの樹種追加
平成3年9月	ラジアタパインの樹種追加
平成15年2月	ホルムアルデヒド放散量区分の変更(F☆☆☆☆)
平成19年9月	使用環境区分の変更 使用できる接着剤の変更 ラミナに使用できる樹種の追加 幅はぎ未評価ラミナの追加 二次接着を評価する方法の追加
平成24年6月	構造用集成材の樹種にウェスタンラーチ追加 内装特殊構成集成材追加

厚物合板の開発の経緯

西暦(年)	厚物合板に関する技術開発
1999	品質確保促進法公布、針葉樹に対応した構造用合板の改正
2000	品質確保促進法施行
	合板 JAS 改正(ホルムアルデヒド放散量区分)
2001	厚物合板による高耐震床の開発(森林総研)
2003	厚物合板による火打ちばり省略可
	合板のJAS改正(構造用合板の曲げヤング係数基準緩和)
2005	厚物合板 45 分準耐火構造国土交通大臣認定取得(軸組工法)
2007	厚物合板 45 分準耐火構造国土交通大臣認定取得(桝組壁工法)
	厚物合板壁倍率 5.0 大臣認定取得
2008	合板の JAS 改正(厚物構造用合板の曲げヤング係数基準緩和)
2014	化粧ばり構造用合板の追加
	型桝合板の幅方向用曲げヤングの変更(針葉樹対応)

賞状

厚生労働省森林総合研究所

厚物構造用合板研究グループ 殿

「厚物構造用合板（ホダノシ）」の開発

あなたは右の産学官連携活動に
果敢に取り組み他の模範となる
大きな成果を挙げ農林水産業の
振興及び科学技術立国実現に
向けた功績は特に顕著なものが
あります

よってここに表彰します

平成二十三年九月二十二日

農林水産大臣 鹿野道彦



表彰状

国立研究開発法人

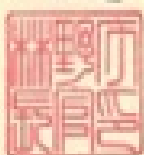
森林総合研究所 殿

貴団体は我が国合板産業の
発展に寄与するところ大なる
ものがありました

よって「合板の日」記念式典にあたり
これを表彰します

平成二十七年十一月六日

林野庁長官 今井 敏



感謝状

国立研究用発法人
森林総合研究所殿

貴所は明治三十八年に農商務省山林局
林業試験所として発足以来合板製造技術
に関わる多くの画期的な技術開発を推進し
特に近年では国産材を活用した構造用合板や
型枠用合板等の開発ホルムアルデヒド対策
等を通じて国産材の需要拡大を促進し
地球温暖化防止や森林整備の推進地域の活性化
に資する我が国合板産業の発展向上に
多大な貢献をされました
よって「合板の日」記念式典にあたり感謝状
と記念品を贈り深く感謝の意を表します

平成二十七年十一月六日

「合板の日」実行委員会

公益財団法人木材・合板博物館	理事長	吉田 繁
日本合板工業組合連合会	会長	井上 篤博
日本合板商業組合	理事長	足立 建一郎
公益財団法人木材・合板博物館	館長	岡野 健



2. 木材と木質材料の種類

木材と木質材料の特徴

(1) 木材の特徴

繊維方向：繊維方向は強い、横方向は弱い(約10倍)。

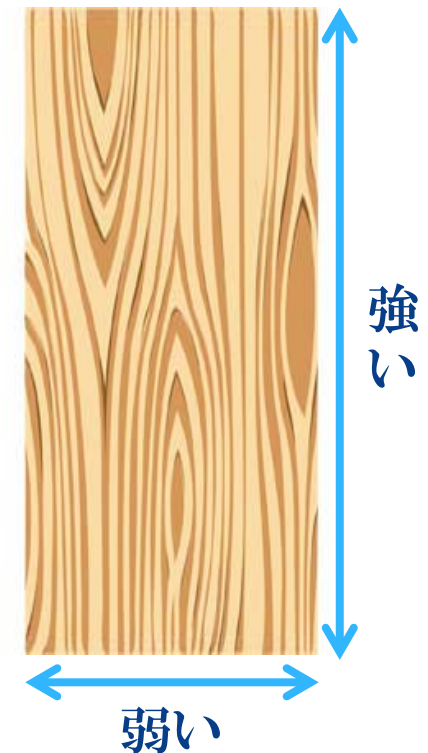
異方性：方向によって強さや吸放湿などの性能が変化。

膨潤・収縮：水や湿気を吸収すると膨潤、放出すると収縮。異方性あり。

含水率：生材は50-200%。

乾燥材は15%程度。

(100gの木材中に水分が50gで100%)



2. 木材と木質材料の特徴

(2) 木質材料の特徴

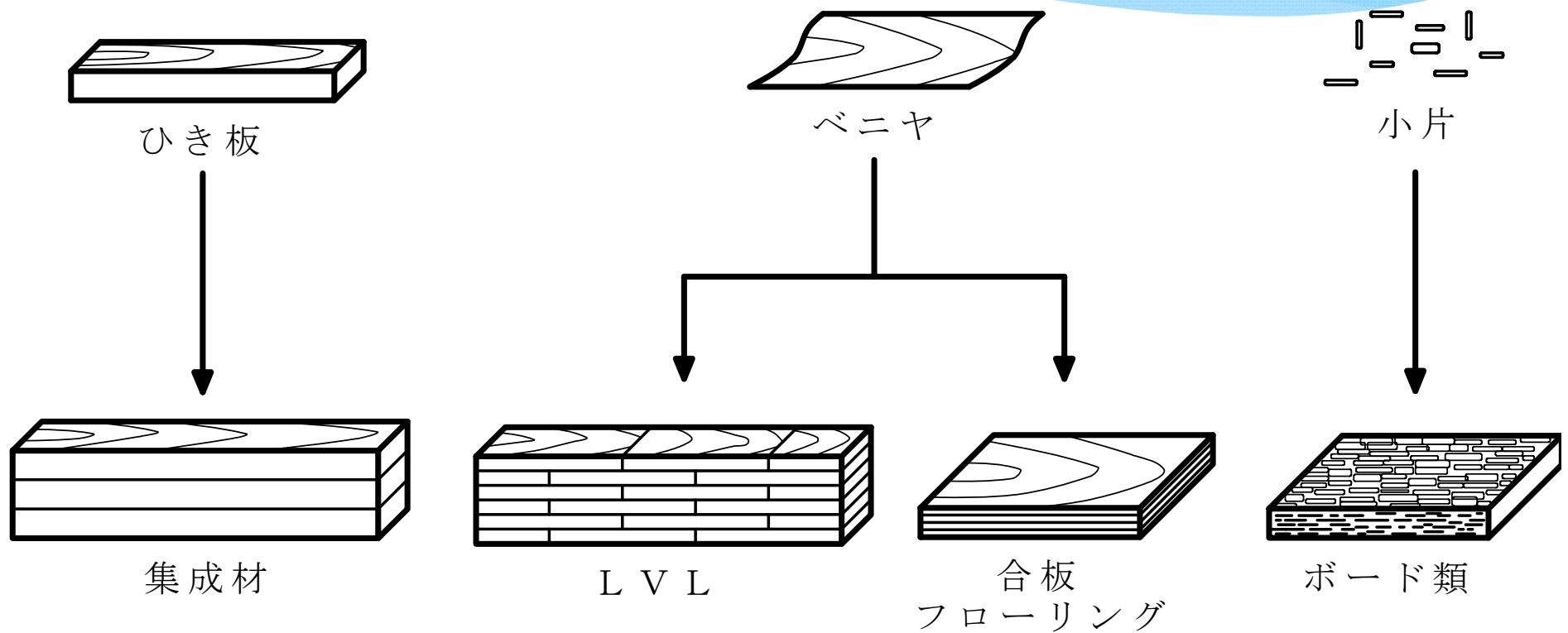
木材のいろいろな欠点が改良されている。

- ①大きな寸法の材料を作ることができる。
- ②節などの欠点が除去されているため、強度特性に優れていて、ばらつきが少ない。
- ③異方性が少ない。
- ④乾燥している。
- ⑤含水率変化による膨潤・収縮が少ない。
- ⑥割れにくい。そりにくい。

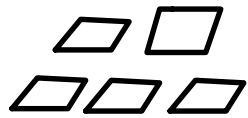
木質材料を作り・使う意義

- 森林資源の有効活用
- 木材産業による利益を森林に還元
- 地球温暖化対策
- 加工時のエネルギー消費が少ない(省エネ効果)
- 大気中のCO₂を炭素として固定(炭素貯蔵効果)
- 森林が持続的に経営されていることが条件

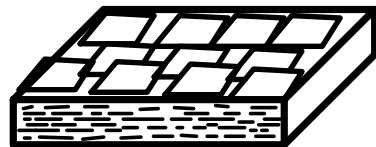
木質材料の種類



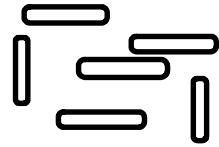
木質ボード類の種類



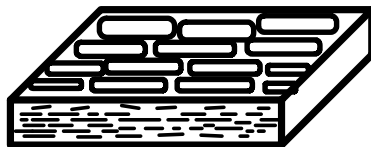
ウェファー



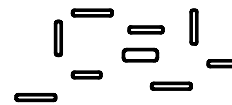
ウェファーボード



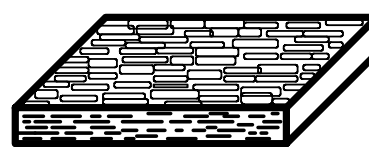
ストランド



OSB



小片



パーティクルボード



ファイバー



ファイバーボード

いろいろな木質材料



合板: 単板を直交に積層



LVL: 単板を平行に積層



CLT: ひき板を直交に積層



集成材: ひき板を平行に積層

いろいろな木質材料



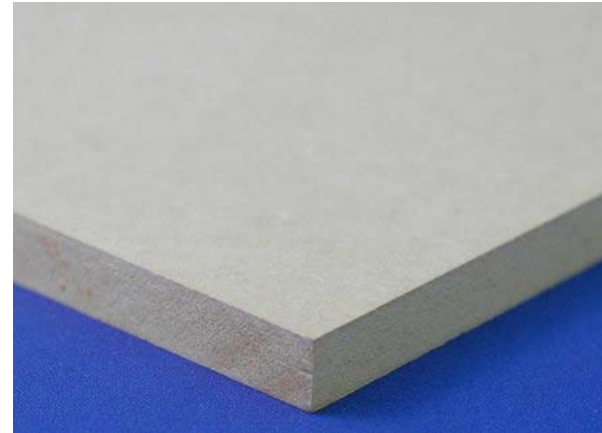
合板：単板を直交に積層



パーティクルボード
木片を固めたもの



フローリング：実加工したもの



繊維板（ファイバーボード）
繊維を固めたもの



3. 木質材料のJAS規格

製材のJAS規格

1. 種類: 造作用製材、構造用製材、下地用、広葉樹・・・
2. 構造用製材の種類:
目視等級区分、機械等級区分
3. 目視等級区分構造用製材の規格
 - 乙種: 柱(圧縮)、甲種: 梁、桁(曲げ)
 - 甲種Ⅰ、Ⅱ : 寸法による(90mm)
 - 節等の品質 : 1級(★★★)、2級(★★)、3級(★)
 - 含水率 : SD15、D25(人工乾燥)
「乾燥処理(天然)」
 - 保存処理 : K1～K5(土台はK3)

製材の規格（続き）

4. 機械等級区分構造用製材の規格

曲げ性能等級：E50～E120（数字が大きいと強い）

含水率 ：SD15、D25（人工乾燥）
 「乾燥処理（天然）」（30%以下）

保存処理 ：K1～K5（土台はK3）

製材のJASマーク(例)

樹種名 ス ギ		
		
全木検		
構造材の種類		甲Ⅱ
等 級		★ ★
保存処理	性能区分	K 3
	薬剤名	A A C - 1
寸 法		^{mm} ○× ^{mm} ○× ^{mm} ○
製造業者名		
〇〇株式会社 〇〇工場		

樹 種 ス ギ	
	
全木検	
等級	E90
乾燥	SD20
寸法	120mm×210mm×3m
製造業者名	
高知おおとよ製材株式会社 本社工場	

樹 種 ヒノキ	
	
全木検	
等級	E110
乾燥	SD20
寸法	120mm×120mm×3m
製造業者名	
高知おおとよ製材株式会社 本社工場	

合板のJAS

1. 種類：普通合板、構造用合板、化粧合板、
コンクリート型枠用合板、・・・
2. 接着性能による区分
特類：屋外でも長期間剥がれない（構造用）
1 類：室内では長期間剥がれない（構造用）
2 類：室内では長期間剥がれない（非構造用・造作用）
3. ホルムアルデヒド放散量による区分
F☆☆☆☆：制限なし（自由に使える）
F☆☆☆：床面積の2倍程度まで可
F☆☆：床面積の0.3倍程度まで可
F☆：使用禁止

試験項目	普通合板	コンクリート 型枠用合板	構造用合板	天然木 化粧合板	特殊加工 化粧合板
接着の程度	1、2類	1類	特類、1類	1、2類	1、2類
含水率	14%以下	14%以下	14%以下	12%以下	13%以下
ホルムアルデヒド	☆4～1 「非ホル」	☆3～0	☆4～0	☆4～1 「非ホル」	☆4～1 「非ホル」
板面の品質	1、2等	A～D	A～D	○	
曲げ剛性		○			
曲げヤング率			1、2級		
曲げ強さ			1級のみ		
面内せん断強さ			1級のみ		
温湿度耐候性				○	
表面性能					F～SW



2級

品名	構造用合板 (低ホル)
寸法	12.0 × 910 × 1820mm
接合の程度	特類
等級	3級
板面の品質	C-D
ホルムアルデヒド	F☆☆☆☆
製造業者	新栄合板工業 (株) 工場

●木造
大壁 4
3
3
受材 真3

共通事項1

M4964



品名	構造用合板 (桧木ル)
寸法	28.0×980×1,820mm
使用性能	特種
等級	2級
製造方法	C-D
品質保証	F☆☆☆☆
販売店	住友林業グループ株式会社
製造者	小松造材事業所工場

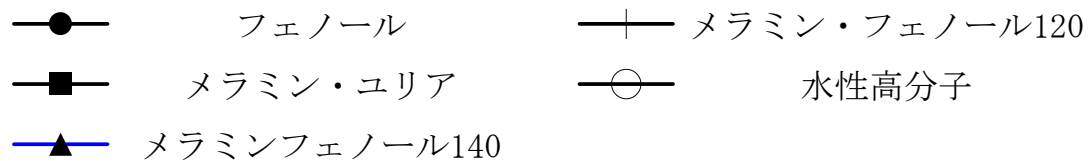
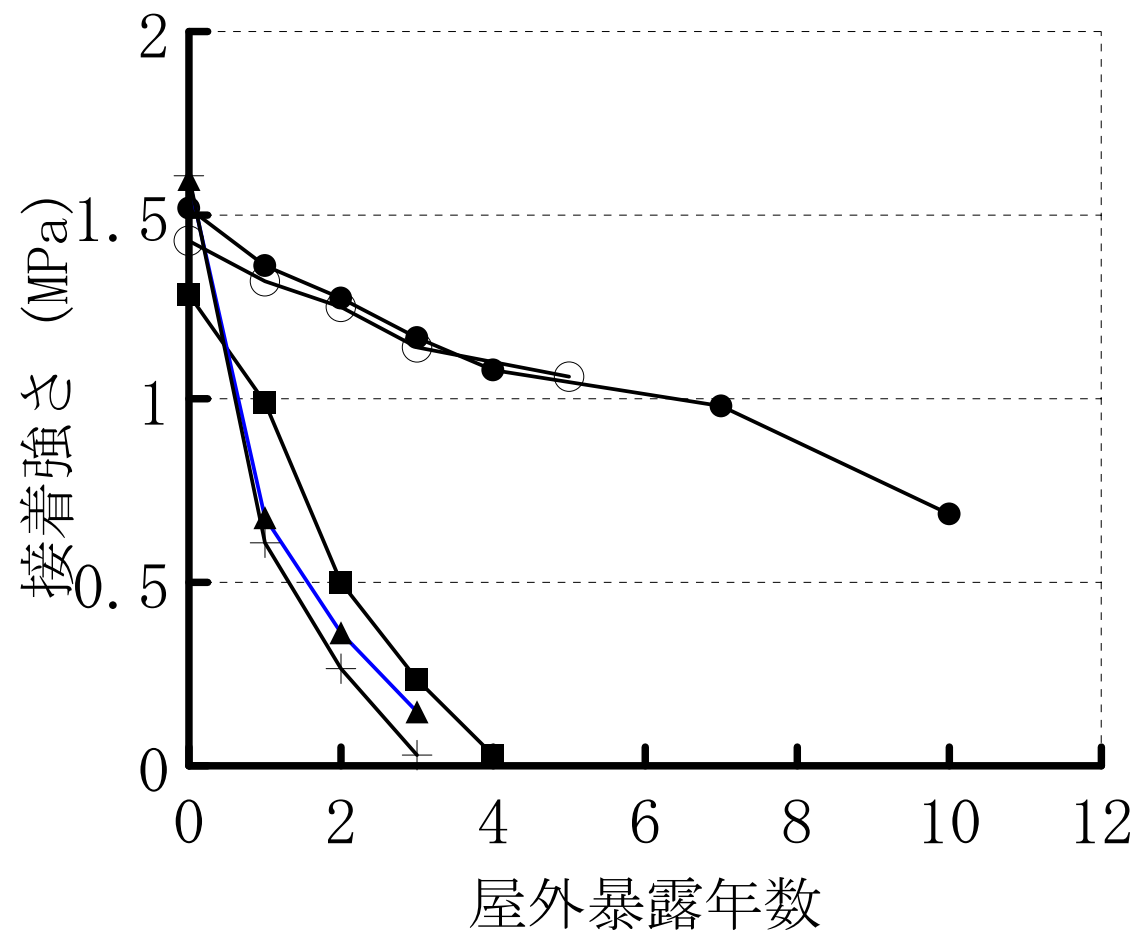
フェノール接着剤による合板



合板の屋外暴露試験



各種接着剤による合板の屋外暴露試験結果



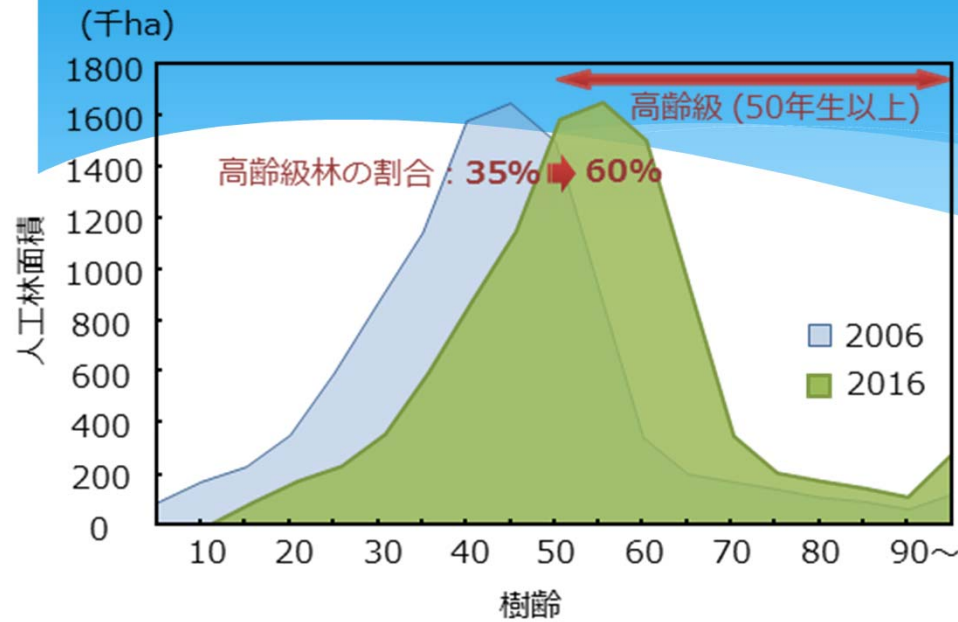


4. 森林総研の最新トピック

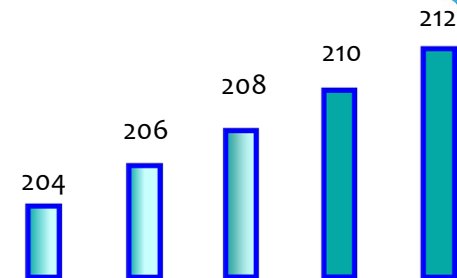
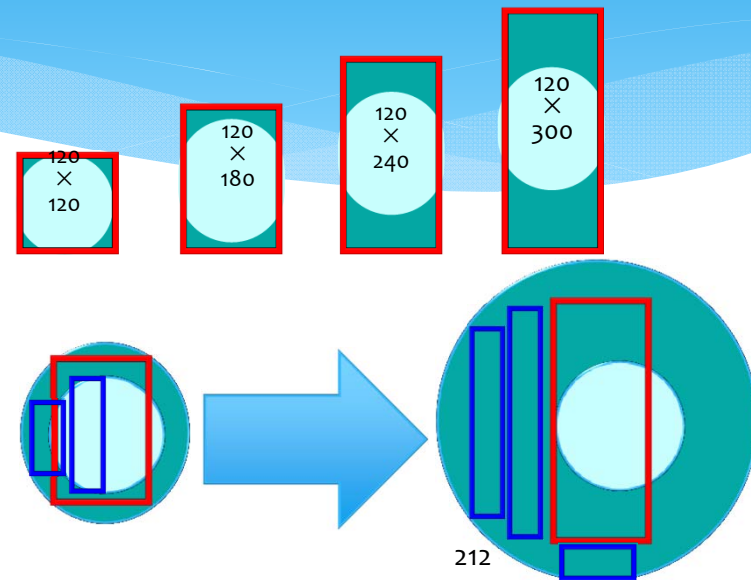
最新のトピック

- ・スギ大径木の加工・利用技術の開発
- ・CLTの利用技術の開発
- ・大型の木質系構造部材の開発
- ・国産針葉樹コンクリート型枠用合板の開発
- ・木材の良さの見えるか（生理応答による評価）

大径木の加工・利用技術開発



在来軸組工法の主な断面寸法



枠組壁工法の主な寸法



需給量が多く自給率が低い製品

製品	需給量 (万m ³)	国産材比率 (%)
横架材(梁桁)	650(原木)	9
2×4材	150(製品)	5
コンクリート型枠合板	80(製品)	7

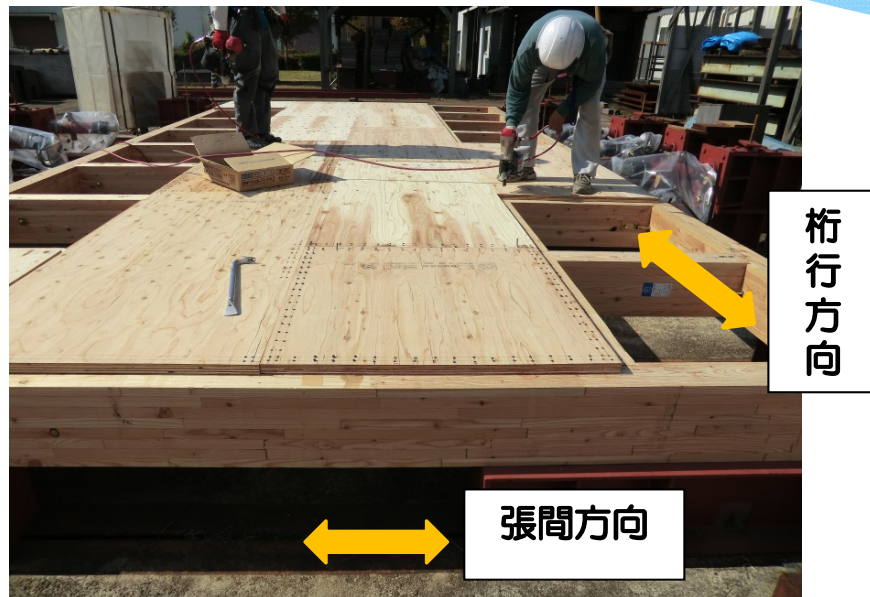
- ・木造住宅における構造材の価格比率は2割程度
- ・施主に構造材の選択権がない
- ・何らかのキャンペーンが必要

大黒梁のある家、AKB24・HKT24

CLTの普及に向けたロードマップ

目標	現状	26年度	27年度	28年度	目指す成果
CLT工法での建築を可能に (※)壁、床等の構造全てCLTとする建築	国土交通大臣の認定を受けて建設。	強度データ収集		基準強度告示 追加データ収集	・国土交通大臣認定を受けず、比較的容易な計算により建設可能に
		一般的な設計法を確立するための検討・実大実験		一般的な設計法告示 (※4)	
標準的な設計・施工法の確立 CLT建築物の優位性を模索					
CLTの部分的利用を推進	既存建築物等の床にCLTを使用できるかどうか不明	接合方法等の開発		技術開発ができ次第活用	・既存建築物等の床へCLTの利用可能化
	鉄骨造建築物等の壁にCLTを使用できるかどうか不明	接合方法等の開発		技術開発ができ次第活用	・鉄骨造建築物等の壁へCLTの利用可能化
	建築物の耐震補強においてCLTを使用できるかどうか不明	・接合方法の検討 ・耐震性向上効果の確認		技術開発ができ次第活用	・既存建築物の耐震補強にCLTを利用可能化

大面積床の開発



試験体名	倍率
No.1	13.5
No.2	12.6
No.3	22.4

中層・大規模木造建築物への合板利用マニュアル(日合連)

一般流通材で大空間が実現可能

大面積床の開発



一般流通材でも
大面積床を実現可能



国産材コンクリート型枠用合板



グリーン購入法の特定
調達品目へ新規指定

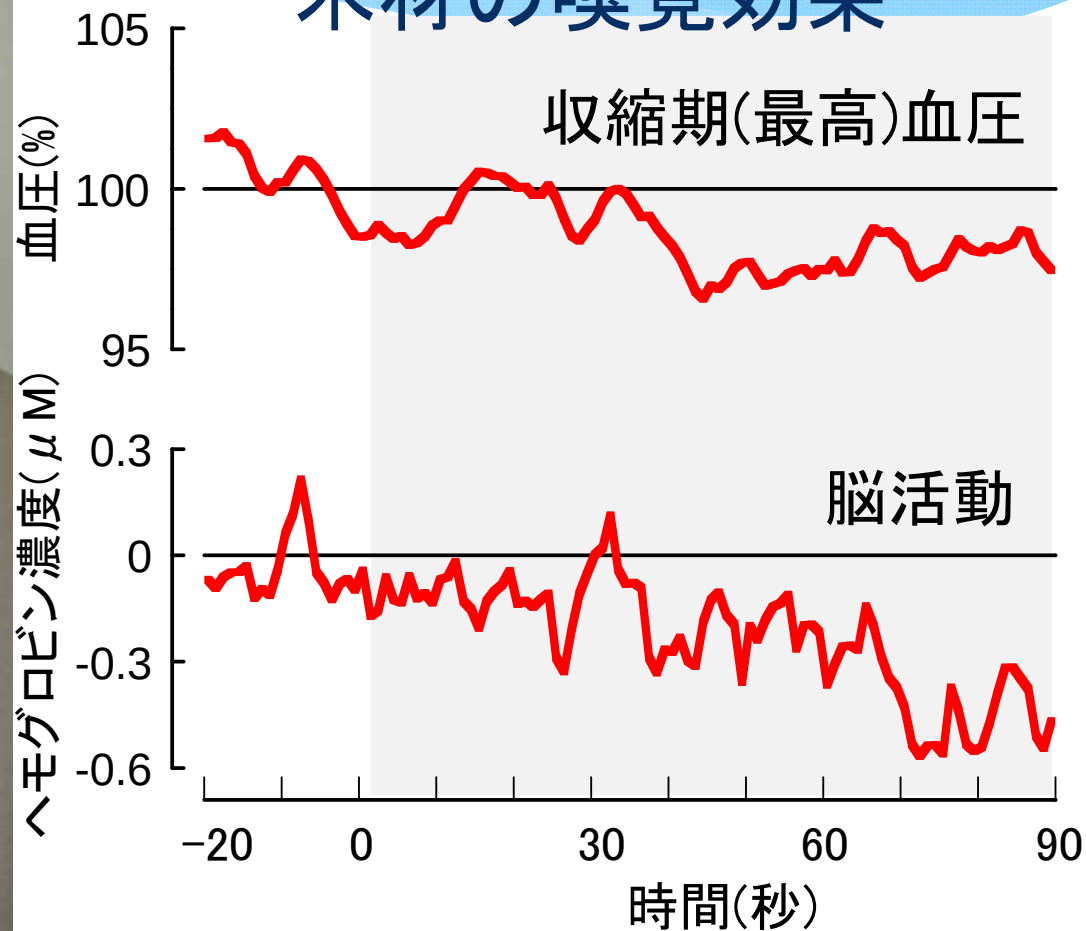


公共工事関連仕様書
に記載

生理応答による木の快適性評価



木材の嗅覚効果





5. 新国立競技場に おける木材利用

新国立競技場



日本スポーツ振興センターHPより
大成建設・梓設計・隈研吾建築都市設計事務所共同企業体作成

新国立競技場(1頁)

基本コンセプト: **杜**のスタジアム

“木と**緑**のスタジアム”

競技者の力を引き出す“皆のスタジアム”

持続的な**森**を形成する“環境共生型スタジアム”

コスト・工期を縮減

“シンプルな同断面の構成”



イメージ写真

2014.07.17

木と緑のスタジアム(2頁)

- * 木と鉄のハイブリッド屋根
屋根構造に木材を用い、
日本の伝統デザインを
取り入れ
- * 高さを抑えた軒庇の水平ラインを強調
縦格子に木を使う



イメージ写真



イメージ写真

維持管理(16頁)

- * 屋根部材に高耐久性木材の採用
雨掛かりを避ける
集成材は加圧注入処理(K3仕様)
- * 軒庇の縦格子に高耐久木材の採用
一般流通スギ規格品をユニット化
雨掛かりを避けた部位:K3仕様
雨掛かりの可能性あり:K4

加圧注入保存処理の性能区分

区分	性能
K1	屋内の乾燥した条件、乾燥害虫に対してのみ防虫性能あり
K2	北海道の住宅の土台
K3	本州の住宅の土台（耐用年数50-60年）
K4	屋外で直接、風雨に曝される部材
K5	電柱や枕木など

製材はJAS、集成材はAQ認証（住木センター）

オールジャパンで森林認証材の供給体制

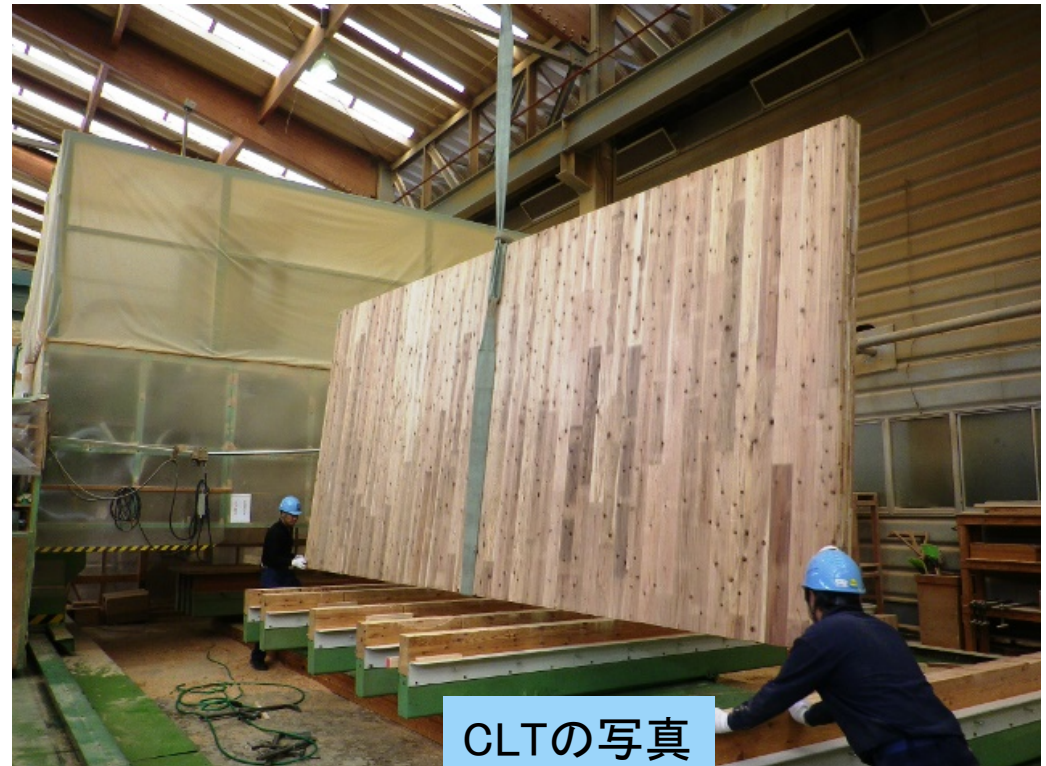
現代の技術で日本の伝統木造(21頁)

- * 森林認証木材の使用
- * 屋根トラスの下弦材はカラマツ集成材
1,800m³(鉄骨とのハイブリッド)
- * それ以外はスギ集成材
- * 中断面集成材(105mm × 360mm)を1,800m³
- * 大屋根の木材は加圧注入(K3仕様)
- * 外装軒庇はK4仕様

日本らしさ(22頁)

日本らしさに配慮した競技者ゾーン

選手ロッカーや、フラッシュインタビューゾーンの
パーティション・バック
パネル等には、耐久性に
配慮し、強度の高い木の
CLT材を積極的に採用。



CLTの写真

構造計画関連資料(参考添付資料4頁)

- 屋根トラスの下弦材とラチス材に木材利用
- 木材は短期荷重時の変形抑制
- 集成材の接着剤は使用環境A
- 雨掛かり・紫外線を避けた屋根裏
- 集成材は加圧注入処理(K3仕様)
- 森林認証・国産材
- 下弦材:カラムツ(E95-F270)
- ラチス材:スギ(E65-F225)
- 中断面(120mm×450mm、長さ6000mm以下)

新国立競技場の木材（まとめ）

部位	屋根	軒・庇
樹種	カラマツ(トラス) スギ (ラチス)	スギ
材料	集成材	製材
寸法	120mm × 450mm	？
保存処理	K3	K3又はK4

製材はJAS、集成材はAQ認証（住木センター）

オールジャパンで森林認証材の供給体制

おわりに 森林総研の役割

1. 安全・安心な木質材料の普及
(安心・安全な木造住宅・建築)
2. 国家規格・基準の科学的根拠
3. 木材産業の支援・サポート

今後の課題

早生樹・広葉樹の特性解明、
加工・利用技術開発



置戸町屋内ゲートボール場（撮影：新藤健太）

ご清聴ありがとうございました。