

平成25年度
木造建築出張授業
～第1回～

実習型木造建築学運営委員会

木造建築出張授業

目次

- | | |
|-----|------------|
| 第1章 | はじめに |
| 第2章 | 木材 / 木造の良さ |
| 第3章 | 地球環境への配慮 |
| 第4章 | 現代木造構法 |
| 第5章 | 実験映像の紹介 |
| 第6章 | 今後の展望 |

第1章 はじめに

『木造でこんなことができる』
～現代木造建築の事例紹介～

木造建築出張授業

第1章



室内プール
木造／RC造の混構造
(掲載) (株)松田平田設計HP

Kai・遊・パーク ～山梨県甲斐市

木造建築出張授業

第1章



(掲載) (株)松田平田設計HP

Kai・遊・パーク ～山梨県甲斐市

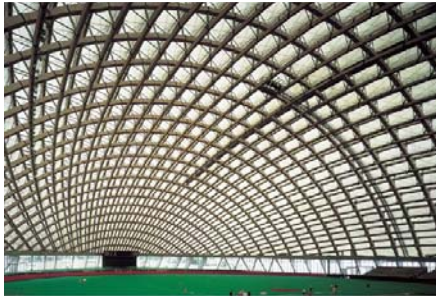
木造建築出張授業

第1章



国内最大級の木造ドーム建築
木造／RC造の混構造
(掲載) 太田工業(株)HP

大館樹海ドーム ～秋田県大館市



(掲載) 大塚工業(株)HP

大館樹海ドーム ～秋田県大館市

内外装に多く木材を使用
木造2階建

(掲載) 三井住商建材(株)HP

海と森ふれあい体験館 ～青森県むつ市



(掲載) 三井住商建材(株)HP

海と森ふれあい体験館 ～青森県むつ市

内外装に多く木材を使用
左奥は前出のふれあい体験館

(掲載) 三井住商建材(株)HP

むつ市川内町庁舎 ～青森県むつ市



(掲載) 三井住商建材(株)HP

むつ市川内町庁舎 ～青森県むつ市

内外装全てに陸別産カラマツ材は用
木造/RC造の混在建

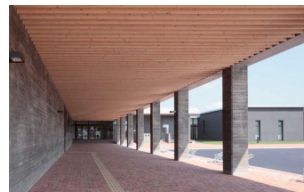
(掲載) 三井住商建材(株)HP

陸別町立陸別小学校 ～北海道足寄郡



(掲載) 田中ワッドワークシステム(株)HP

陸別町立陸別小学校 ～北海道足寄郡



(掲載) 北海道ワッドプラザHP



(掲載) ワッドデザイン賞2013HP

陸別町立陸別小学校 ～北海道足寄郡



(掲載) 木構造システム(株)HP

鹿本町保育所 ～熊本県山鹿市

木造/RC造の混構造
商業施設では日本初の耐火建築物

(掲載) タンブラーHP

サウスウッド ～神奈川県横浜市都筑区



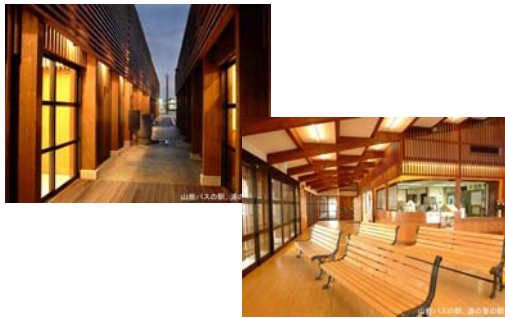
(掲載) 日本ツーバイフォー建築協会HP

木造2×4工法による集合住宅 ～カナダ



(掲載) 木構造システム(株)HP

山鹿バスの駅 ～熊本県山鹿市



(掲載) 木構造システム(株)HP

山鹿バスの駅 ～熊本県山鹿市



(掲載) 木構造システム(株)HP

高津原コミュニティセンター ～佐賀県鹿島市



(掲載) 関根建築設計事務所HP

梶原・木橋ミュージアム ～高知県梶原町



(掲載) 『ノスタルジック設計』松島啓平

鉄骨・木造支柱からスギ集成材の枯木を交互に迫り出した枯橋構造

梶原・木橋ミュージアム ～高知県梶原町



(掲載) 三井住友建設(株)HP

ベイツ集成材による自由度の高い架構

SUMIKA Project 『I・パヴィリオン』 ～栃木県宇都宮市

鉄骨・鉄骨造の混構造による張り梁
秋田スギ材の活用によって実現した

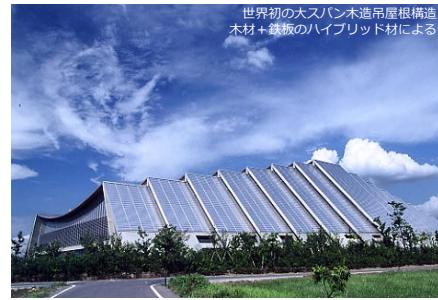
(掲載) 国際教養大学HP

国際教養大学 図書館 ～秋田県秋田市



(掲載) 国際教養大学HP

国際教養大学 図書館 ～秋田県秋田市

世界初の大スパン木造吊屋根構造
木材+鉄板のハイブリッド材による

(掲載) 長野県公式観光ウェブサイト さわやか県民HP

エムウェーブ ～長野県長野市



(掲載) エムウェーブ公約HP

エムウェーブ ～長野県長野市



世界初の等断面集積木材構造による

(掲載) 日本建築家協会HP

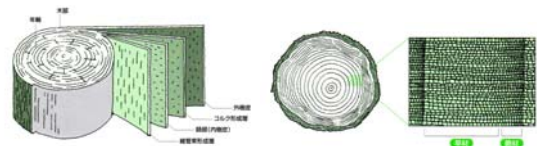
熊野古道センター ～三重県尾鷲市

第2章 木材／木造の良さ

『知られていること・意外なこと』

樹木と木材の構造

樹木と年輪

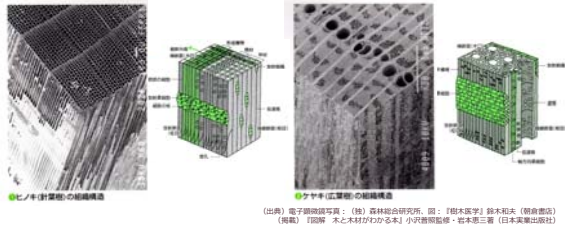


(出典) 『木材の基礎科学』 日本木材加工技術協会関西支部・編 (発行) 〔掲載〕 『図解 木と木材がわかる本』 小沢博昭監修・岩本忠三著 (日本実業出版社)

季節によって木部の成長の仕方が異なるため、年輪が形成される

木材の良さ

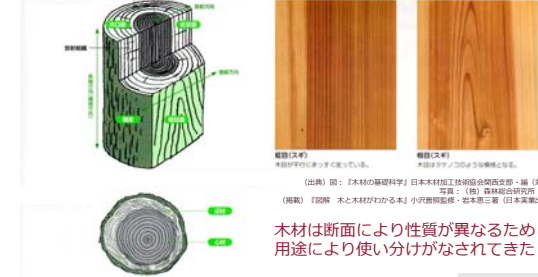
木材を電子顕微鏡で見る



針葉樹と広葉樹では木部の構造が異なっており、
広葉樹の方が細胞の機能分化が進んでいる

木材の良さ

樹木の構造と名称

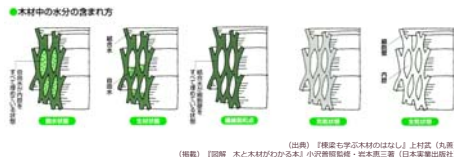


木材は断面により性質が異なるため
用途により使い分けがなされてきた

木材の良さ

木材の良さ

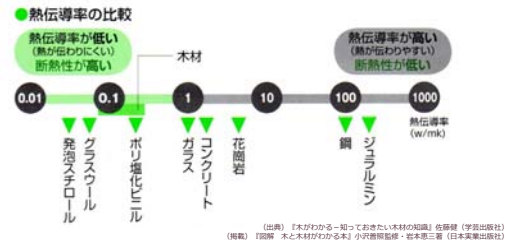
吸放湿性 ～心地よい湿度を保つ



木材は周囲の湿度と平衡状態になるよう吸湿・放湿を行う
⇒内装に木材を用いると湿度を一定に保つことができる

木材の良さ

熱伝導率が低い ～触れると心地よい



木材の熱伝導率は、鉄の1/450・コンクリートの1/20

木材の良さ

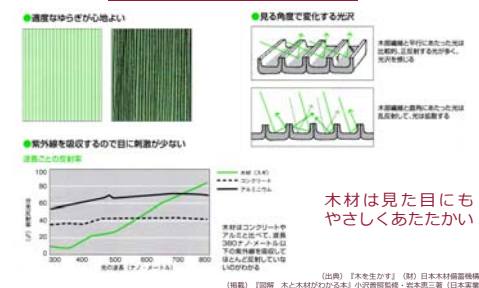
やわらかい ～ハニカム構造による



ハニカム構造がクッションの役割を果たす

木材の良さ

目にやさしい ～木目や色

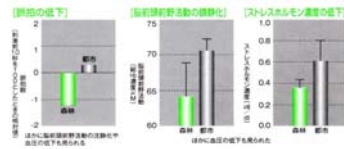


木材は見た目にも
やさしくあたたかい

木材の良さ

心地よい香り ～フィトンチッドによる

●森林が人間の生理に与える好ましい影響



フィトンチッド

森林の植物、主に樹木が自分で作りだして発散する揮発性物質で、その主な成分はテルペン類と呼ばれる有機化合物。揮散している状態のテルペン類を人間が浴びることを森林浴という。

木材の良さ

フィトンチッドの効用①

●木の香りの生理活性作用

成分	植物名	その成分を含む植物
α-カジノール	虫歯予防	ヒノキ
カンファー	局所刺激、清涼	クスノキ
シトラール	血圧低下、抗ヒスタミン作用	バラ
チモール	去痰、殺菌	タチジャコウソウ
テレピン油	去痰、利尿作用	マツ科
ヒノキチオール	抗菌作用、脱毛	ヒバ、タイワンヒノキ、ネズコ
ボルネオール	鎮気覚まし	トドマツ、エゾマツ
メントール	鎮痛、清涼、局所刺激	ハッカ
リモネン	コレステロール系胆石溶解	みかん類の果皮、ローソンヒノキ

(出典) 『森林の不思議』宮田真光著 (現代書林)
(掲載) 『図解 木と木材がわかる本』小沢啓明監修・岩本恵三著 (日本実業出版社)

木材の良さ

フィトンチッドの効用②

●アロマテラピーに効果のある植物精油

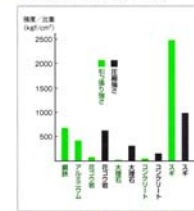
効果のある病状・症状	植物名
消化不良	ウイキョウ、カミルレ、黒コショウ、ペパーミント、ユーカリ、ラベンダー、ローズマリー
神経衰弱	クラリセージ、マージョラム、ラベンダー
不安	イタスギ、イランイラン、ジャスミン、バラ、ジャクダン、ベルガモット
神経痛	カミルレ、ゼラニウム、ユーカリ
頭痛	カミルレ、カルダモン、バラ
皮膚炎	ジュニパー、ゼラニウム、ヒソップ
不眠症	イランイラン、オレンジ花、ショウノウ、ジャクダン
貧血	カミルレ
便秘	ウイキョウ、黒コショウ、マージョラム
嘔吐	イタスギ、ウイキョウ、ジュニパー、カルダモン、クラリセージ

(出典) 『森林の不思議』宮田真光著 (現代書林)
(掲載) 『図解 木と木材がわかる本』小沢啓明監修・岩本恵三著 (日本実業出版社)

木材の良さ

木は軽くて強い ～「比強度」が高い

●各種材料の重さあたりの強度比較



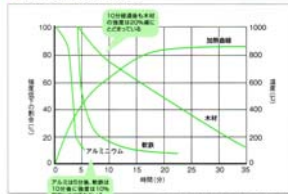
比強度

密度あたりの強度であり、「強度÷密度」で得られる比強度が大きいほど、軽いわりに強い材料

木材の良さ

木は火災による強度低下が緩やか

●家の「はり」を火事にさらしたら



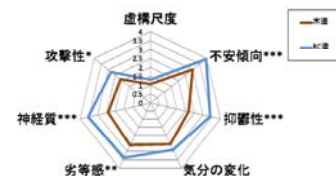
燃え崩れない

木材は着火しても表面の炭化により燃え進まず、強度が半減するのに20分かかる。鉄は400度に達すると強度は急速に低下し、5分後に半減、10分後には1/10となる。

木材の良さ

以上の特性により
木造は学校等の公共建築に適している

木造とRC造校舎の情緒不安定性の比較 (小5・6女子)

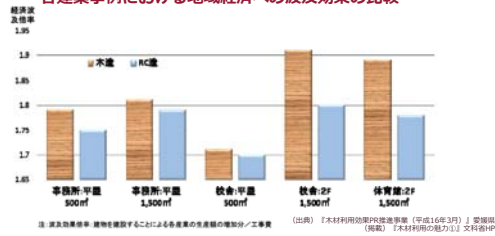


RC造に比べ、児童がストレスを感じる程度が低い

木造の良さ

木造で建築することによる経済効果も高い

各建築事例における地域経済への波及効果の比較



RC造に比べ、建設地への経済波及効果が高い ～地域材を用いた場合

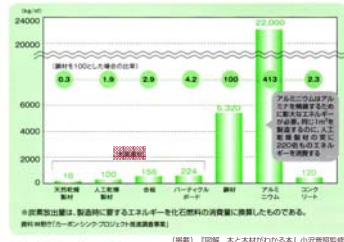
木造の良さ

第3章 地球環境への配慮

『木造は地球にやさしい』

木材は環境負荷が小さい

各種材料の製造時における1㎡あたりの炭素放出量

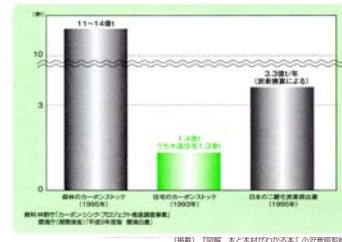


木材は製造時に放出される炭素放出量が、他の建築資材に比べて小さい

地球環境への配慮

木造は建築後に炭素を貯蔵する

木造住宅は第2の森林



木造建築物は『都市の森林』ともいえる

地球環境への配慮

解体後は再利用可能

木に関連した炭素循環



木材は半永久的に再生産可能な建築材料

地球環境への配慮

森林の役割



木材等の生産機能に加え、森林は公益的機能を担っている

地球環境への配慮

森林機能を維持するには、適切な管理が必要

計画的な植林と間伐の重要性

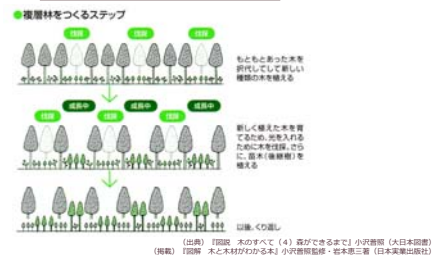


森林の成長には間伐が不可欠

地球環境への配慮

木造建築出張授業

複層林による森林の維持



異なる樹種で森林を構成すれば、伐採後も森林機能を維持しやすい

地球環境への配慮

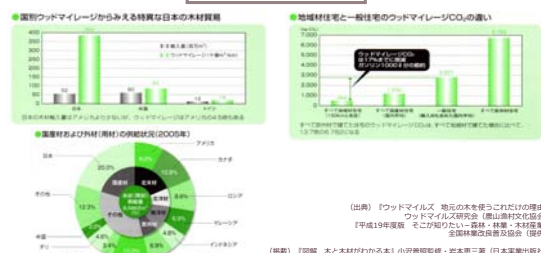
森林の認証制度



環境や地域経済に配慮して維持管理がなされている森林を認証

地球環境への配慮

国産材の利用状況



国産材、特に地域材の利用により、環境負荷の大幅な削減が可能

地球環境への配慮

企業による取組み

住友林業（木造住宅メーカー）の例

	2020年度	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
经营活动现金流量净额**	5,377.76	3,375.04	4,970.56	5,546.86	13,359.56
资产减值准备	40,296.74	47,372.26	42,843.74	41,252.84	42,306.91

非经常性损益明细表		归属于母公司股东的非经常性损益
项目	金额	
非流动资产处置损益	根据企业会计准则第4号-无形资产，公司将自主研发形成的无形资产确认为无形资产，并摊销计入当期损益，摊销金额为1,000,000.00元，摊销年限为10年，摊销方法为直线法，摊销金额为100,000.00元，计入当期损益。	
公允价值变动损益		
计入当期损益的政府补助	根据企业会计准则第16号-政府补助，公司将符合政府补助条件的政府补助计入当期损益，金额为1,000,000.00元。	
其他符合非经常性损益定义的损益项目		
合计		

项目	2020年度	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
经营活动现金流量净额**	5,377.76	3,375.04	4,970.56	5,546.86	13,359.56
资产减值准备	40,296.74	47,372.26	42,843.74	41,252.84	42,306.91
公允价值变动损益					
计入当期损益的政府补助	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00
其他符合非经常性损益定义的损益项目					
合计	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00

项目	2020年度	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
经营活动现金流量净额**	5,377.76	3,375.04	4,970.56	5,546.86	13,359.56
资产减值准备	40,296.74	47,372.26	42,843.74	41,252.84	42,306.91
公允价值变动损益					
计入当期损益的政府补助	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00
其他符合非经常性损益定义的损益项目					
合计	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00

项目	2020年度	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
经营活动现金流量净额**	5,377.76	3,375.04	4,970.56	5,546.86	13,359.56
资产减值准备	40,296.74	47,372.26	42,843.74	41,252.84	42,306.91
公允价值变动损益					
计入当期损益的政府补助	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00
其他符合非经常性损益定义的损益项目					
合计	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00

项目	2020年度	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
经营活动现金流量净额**	5,377.76	3,375.04	4,970.56	5,546.86	13,359.56
资产减值准备	40,296.74	47,372.26	42,843.74	41,252.84	42,306.91
公允价值变动损益					
计入当期损益的政府补助	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00
其他符合非经常性损益定义的损益项目					
合计	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00

项目	2020年度	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
经营活动现金流量净额**	5,377.76	3,375.04	4,970.56	5,546.86	13,359.56
资产减值准备	40,296.74	47,372.26	42,843.74	41,252.84	42,306.91
公允价值变动损益					
计入当期损益的政府补助	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00
其他符合非经常性损益定义的损益项目					
合计	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00

项目	2020年度	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
经营活动现金流量净额**	5,377.76	3,375.04	4,970.56	5,546.86	13,359.56
资产减值准备	40,296.74	47,372.26	42,843.74	41,252.84	42,306.91
公允价值变动损益					
计入当期损益的政府补助	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00
其他符合非经常性损益定义的损益项目					
合计	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00

项目	2020年度	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
经营活动现金流量净额**	5,377.76	3,375.04	4,970.56	5,546.86	13,359.56
资产减值准备	40,296.74	47,372.26	42,843.74	41,252.84	42,306.91
公允价值变动损益					
计入当期损益的政府补助	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00
其他					

(掲載)『住友林業(株)CSRレポート』HP

地球環境への配慮

国による取組み

法令：『公共建築物等木材利用促進法』が制定された

木材の利用を促進することが、以下に貢献することを鑑み、公共建築物等における木材の利用を促進する目的で制定

- ・地球温暖化の防止
- ・循環型社会の形成
- ・森林の多面的機能の発揮
- ・山村地域経済の活性化

**国および地方公共団体は
公共建築物における木材利用に努めなければならない**

⇒これにより国産材利用の流れが加速することが期待される

※関係省庁の具体的な施策は第6章にて

地球環境への配慮

第4章 現代木造構法

『木造＝伝統的寺社建築ではない』

第4章 現代木造構法

『木造＝伝統的寺社建築ではない』

木造建築出張授業

第4章

軸組工法（在来工法）

(出版) 『建築設計資料集成』10(技術) 日本建築学会
〈編集〉 〈監〉 日本住宅・木材研究センター1997

現代木造構法

木造建築出張授業

第4章

軸組工法（在来工法）

(出版) 『建築設計資料集成』10(技術) 日本建築学会
〈編集〉 〈監〉 日本住宅・木材研究センター1997

現代木造構法

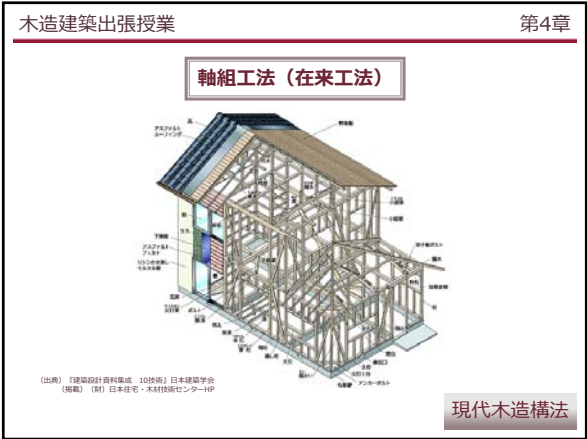
木造建築出張授業

第4章

軸組工法（在来工法）

(出版) 『建築設計資料集成 10 技術』日本建築学会
(編集) 『図』 日本住宅・木材技術センター10P

現代木造構法



木造建築出張授業

第4章

軸組工法（在来工法）

(出版) 『建築設計資料集成 10 技術』日本建築学会
(編集) 『図』 日本住宅・木材技術センター10P

現代木造構法

木造建築出張授業

第4章

軸組工法（在来工法）

(出版) 『建築設計資料集成 10 技術』日本建築学会
(編集) 『図』 日本住宅・木材技術センター10P

現代木造構法



(出版) 『建築設計資料集成 10技術』日本建築学会
 (掲載) (財) 日本住宅・木材技術センターJPTC

(出版) 『建築設計資料集成 10技術』日本建築学会
 (掲載) (図) 日本住宅・木材技術センターJPTC

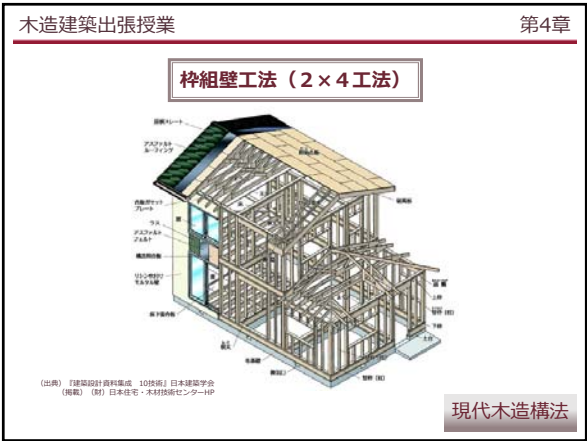
木造建築出張授業

第4章

枠組壁工法（2×4工法）

(出版) 『建築設計資料集成 10(技術)』日本建築学会
 (掲載) (図) 日本住宅・木材技術センターIPF

現代木造構法



木造建築出張授業

第4章

枠組壁工法（2×4工法）

(出版) 『建築設計資料集成 10 技術』日本建築学会
(掲載) (図) 日本住宅・木材技術センター・IPF

現代木造構法

木造建築出張授業

第4章

枠組壁工法（ 2×4 工法）

(出版) 『建築設計資料集成 10技術』日本建築学会
 (掲載) (財) 日本住宅・木材技術センターJPTC

現代木造構法

[illegible]

木造建築出張授業

枠組壁工法の応用例 ～三井ホームGフレーム～

第4章



断熱性能を向上させるGフレーム

違いは、ヘビータンパーを用いた
独自の設置なラーメン構造。

「Gフレーム（Gyomu）」とは、断面厚が100mm以上ある大断面の構造材のことです。断面の中心は軸心であり、軸心からの偏心は、±50mm以内で、軸心のずれは、断面の厚さの10%以内とする構造上の規定があります。ラーメン（Raamen）とは、ドイツ語で「脚車」を意味します。Gフレーム構造は、優れた弾性性能と高剛性のヘビータンパーを軸心で固定したことで、軸心から偏心した、Gフレーム構造の構造材（Gフレーム）をクランプアウター工法に固定することで、剛性を向上させることができます。





「Gフレーム」構造の断面（クランプ・アウト）
Gフレームは断面の厚さの10%以内で、軸心のずれは、断面の厚さの10%以内とする構造上の規定があります。軸心のずれは、断面の厚さの10%以内とする構造上の規定があります。

Gフレーム

大断面集成材により構成された門型ラーメンフレーム
一般部は枠組壁、壁構面の一部をGフレームに置き換え

（掲載） 三井ホーム（株）HP

現代建築構法

[illegible]

木造建築出張授業

枠組壁工法の応用例 ～三井ホームGフレーム～

第4章



断熱性能を向上させるGフレーム

違いは、ヘビータンパーを用いた
独自の複層なラメン構造。

「Gフレーム」は、断面厚700mm以上ある大断面の構造材のことです。断面の中心は、ヘビータンパー（重たい板）で、その両側の壁面材に固定された構造材のことです。ラメン（Laminate）とは、木材でできた板を意味します。Gフレーム構造は、優れた断熱性能と、ヘビータンパーを軸とした構造材の間に、断熱材、Gフレーム構造の構造材（Gフレーム）をサンドイッチ構造で組み合わせた構造体です。開口や柱といった開口部に用いることで、開口部を閉鎖した大断面が実現します。



Gフレーム

大断面集成材により構成された門型ラメンフレーム
一般部は枠組壁、壁構面の一部をGフレームに置き換え

「Gフレーム」は、断面厚700mm以上ある大断面の構造材のことです。断面の中心は、ヘビータンパー（重たい板）で、その両側の壁面材に固定された構造材のことです。ラメン（Laminate）とは、木材でできた板を意味します。Gフレーム構造は、優れた断熱性能と、ヘビータンパーを軸とした構造材の間に、断熱材、Gフレーム構造の構造材（Gフレーム）をサンドイッチ構造で組み合わせた構造体です。開口や柱といった開口部に用いることで、開口部を閉鎖した大断面が実現します。



（写真） 三井ホーム（株）HP

現代建築構法

木造建築出張授業

枠組壁工法の応用例 ～三井ホームGフレーム～

第4章



断熱性能を向上させる断熱構造

違いは、ヘビータンパーを用いた
独自の複層なラメン構造。

「ヘビータンパー」とは、断面厚700mm以上ある大断面の構造材のことです。断面の中心は断熱材で、両側には木材のラメン（＝重なり）構造が施されています。ラメン（Laminate）とは、木材で覆った構造体を指します。Gフレーム構造は、優れた断熱性能と、ヘビータンパーを軸とした構造材としての木材に特化した、木造建築の構造材です。Gフレーム構造は、木材の断面をラメン構造で覆った構造材です。両側が木材という複層構造になっていることで、断熱性能を向上させた大断面の木材です。



Gフレームの断面構造



Gフレームの断面構造は、木材の断面をラメン構造で覆った構造材です。両側が木材という複層構造になっていることで、断熱性能を向上させた大断面の木材です。

Gフレーム

大断面集成材により構成された門型ラメンフレーム
一般部は枠組壁、壁構面の一部をGフレームに置き換え

（掲載） 三井ホーム（株）HP

現代建築構法

木造建築出張授業

第4章

枠組壁工法の応用例 ～三井ホームGフレーム～



違いは、ヘビータンパーを用いた
独自の設置なラーメン構造。

「H-タイプ（Hタイプ）」とは、断面厚が300㎜以上ある大断面積の構造材のことです。この断面に固定された鋼材のことで、H型（H）とラメン（Laminated）を合わせた名称で呼ばれます。Hタイプは、従来の木材よりも強度があり、耐久性も高いです。また、Hタイプの構造材には、内部に断熱材や防湿材が仕込まれており、断熱性能や気密性を確保することができます。Hタイプの構造材は、主に柱や梁として使用されます。また、Hタイプの構造材には、様々な形状のものがあります。例えば、角材や平材などがあります。また、Hタイプの構造材には、様々な長さのものがあります。例えば、標準的な長さのものや、特殊な長さのものがあります。また、Hタイプの構造材には、様々な色調のものがあります。例えば、自然の木目調のものや、塗装したものがあります。また、Hタイプの構造材には、様々な加工が施されています。例えば、切断加工や、穴あけ加工などがあります。また、Hタイプの構造材には、様々な付属品が付属しています。例えば、金具や、ビスなどがあります。また、Hタイプの構造材には、様々な施工方法があります。例えば、現場での施工や、工場での施工などがあります。また、Hタイプの構造材には、様々な用途があります。例えば、住宅用の建物や、商業用の建物などがあります。また、Hタイプの構造材には、様々なメリットがあります。例えば、工期短縮や、コスト削減などがあります。また、Hタイプの構造材には、様々なデメリットがあります。例えば、重量が増えることや、コストが高くなることなどがあります。また、Hタイプの構造材には、様々な注意点があります。例えば、適切な施工方法を守ることや、適切なメンテナンスを行うことなどがあります。また、Hタイプの構造材には、様々なお問い合わせ先があります。例えば、メーカーや、販売店などがあります。また、Hタイプの構造材には、様々な参考資料があります。例えば、カタログや、パンフレットなどがあります。また、Hタイプの構造材には、様々なお問い合わせ先があります。例えば、メーカーや、販売店などがあります。また、Hタイプの構造材には、様々な参考資料があります。例えば、カタログや、パンフレットなどがあります。



図1 Gフレームの断面構造（単位：mm）



(写真) 三井ホーム（株）HP

G フレーム

大断面集成材により構成された門型ラーメンフレーム
一般部は枠組壁、壁構面の一部をGフレームに置き換え

現代建築構法

木造建築出張授業

枠組壁工法の応用例 ～三井ホームGフレーム～

第4章



断熱性能を向上させるGフレーム

違いは、ヘビータンパーを用いた
独自の複層なラメン構造。

「Gフレーム」は、断面厚700mm以上ある大断面の構造材のことです。断面の中心は、ヘビータンパー（重たい板）で、その両側の壁面材に固定された構造材のことです。ラメン（Laminate）とは、木材で覆った構造材を指します。Gフレーム構造は、優れた断熱性能と、ヘビータンパーを軸とした構造材の特性により、断熱、気密、遮音性の優れた構造材です。Gフレームは、木材の特性を活かした、木造建築の枠組壁工法の構造材です。断熱性能を向上させることで、断熱性能を向上させる大断面の構造材です。



Gフレーム

大断面集成材により構成された門型ラメンフレーム
一般部は枠組壁、壁構面の一部をGフレームに置き換え



（写真）三井ホーム（株）HP

現代建築構法

[illegible][illegible][illegible]

木造建築出張授業

第4章

枠組壁工法 + Gフレームの設計例




（掲載）三井ホーム（株）HP

垂直・水平両方向に広がる大空間を構成

現代木造構法

木造建築出張授業

第4章

枠組壁工法 + Gフレームの設計例




（掲載）三井ホーム（株）HP

垂直・水平両方向に広がる大空間を構成

現代木造構法

木造建築出張授業

第4章

枠組壁工法 + Gフレームの設計例




（掲載）三井ホーム（株）HP

垂直・水平両方向に広がる大空間を構成

現代木造構法



木造建築出張授業

第4章

枠組壁工法 + Gフレームの設計例




（掲載）三井ホーム（株）HP

垂直・水平両方向に広がる大空間を構成

現代木造構法

木造建築出張授業

第4章

枠組壁工法 + Gフレームの設計例




垂直・水平両方向に広がる大空間を構成

(掲載) 三井ホーム(株)HP

現代木造構法

木造建築出張授業

第4章

枠組壁工法 + Gフレームの設計例

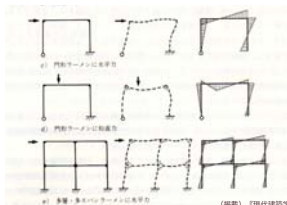



（掲載）三井ホーム（株）HP

垂直・水平両方向に広がる大空間を構成

現代木造構法

ラーメン構造



(掲載) 『現代建築学 構造設計論』 佐藤明昭 (鹿島出版会)

ラーメン構造

柱と梁の接合部が変形しにくい剛接合になっている構造
ラーメンはドイツ語で「額縁」という意味
耐力壁や筋交いがなくても地震等の水平力が負担できるため、
壁のない自由な空間を作ることが可能

現代木造構法

ラーメン構造の設計例①

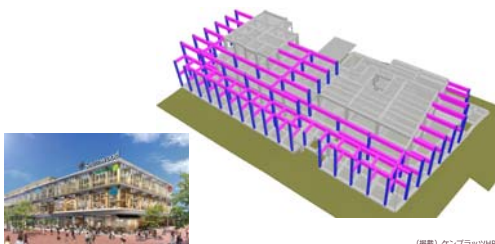


(掲載) 木構造システム(株)HP

短辺方向：門型ラーメン、長辺方向：壁パネル形式による架構

山鹿バスの駅 ～熊本県山鹿市

ラーメン構造の設計例②



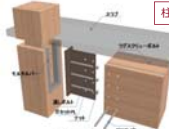
(掲載) クンブラッツHP

木造／RC造の混構造＜耐火建築物＞

カラ一部分が耐火集成材による木造ラーメン

サウスウッド ～神奈川県横浜市都筑区

ラーメン構造の設計例②

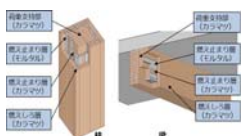


柱梁接合部

(掲載) クンブラッツHP

サウスウッド ～神奈川県横浜市都筑区

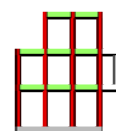
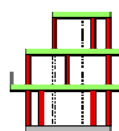
ラーメン構造の設計例②



(掲載) クンブラッツHP

サウスウッド ～神奈川県横浜市都筑区

ラーメン構造の設計例③

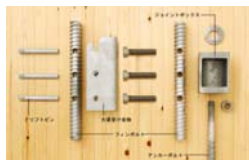
一般のラーメン構造
【柱勝ち】ビッグフレーム構法
【梁勝ち】

(掲載) 住友林業(株)HP

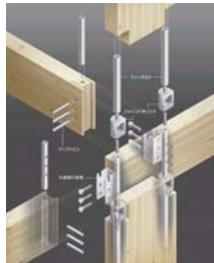
梁勝ちラーメン構造により、間取りの自由度が飛躍的に向上

ビッグフレーム構法 ～住友林業

ラーメン構造の設計例③



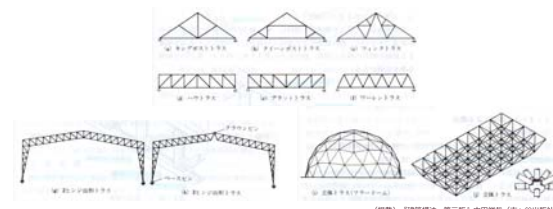
柱と梁は金物にて接合



(掲載) 住友林業(株)HP

ビッグフレーム構法 ～住友林業

トラス構造

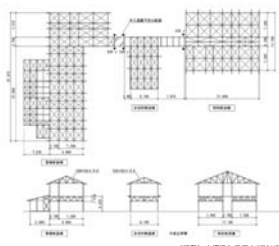


トラス構造

直線部材を三角形にピン支点により連結した構造形式
部材の接合部にモーメントは発生せず、部材に軸力のみが発生する
そのため、比較的細い部材で大規模な構造物を構成することが可能

現代木造構法

トラス構造の設計例①



屋根および床をトラス架構とした校舎

五木中学校 校舎棟 ～熊本県球磨郡五木村

トラス構造の設計例②

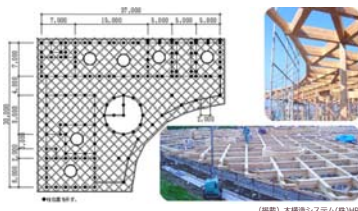


(掲載) 木構造システム(株)HP

木ならではの加工度の高さを生かし、波型の屋根トラスとした

蒲江まちの駅 ～大分県佐伯市

格子梁構造



格子梁構造

大スパンの構造物において、桁行方向と張間方向に分けた設計とせず、格子梁と呼ばれる直交する梁を用いて大空間を経済的に構成する手法

現代木造構法

格子梁構造の設計例①



(掲載) 木構造システム(株)HP

鹿本町保育所 ～熊本県山鹿市

格子梁構造の設計例①



(掲載) 本橋浩システム(株)HP

鹿本町保育所 ～熊本県山鹿市

格子梁構造の設計例②



(掲載) 三井住友建設(株)HP

陸別町立陸別小学校 ～北海道足寄郡

格子梁構造の設計例②



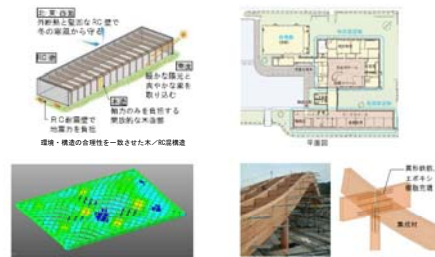
(掲載) 北海道ウッドプラザHP



(掲載) グッドデザイン賞2012HP

陸別町立陸別小学校 ～北海道足寄郡

格子梁構造の設計例②



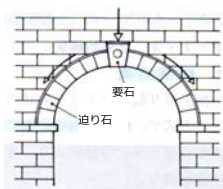
多目的ホール 豊後輪船会館

豊後輪船会館 主ホール

(掲載) (株)北海道建設設計HP

陸別町立陸別小学校 ～北海道足寄郡

アーチ構造を用いたドーム建築



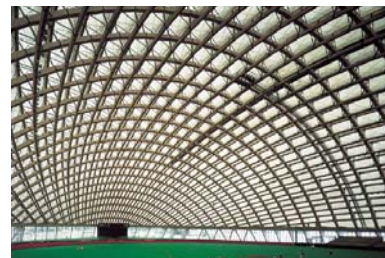
(掲載) 『建築構造 第三版』内田祥義 (市ヶ谷出版社)

アーチ構造

上に凸な弓なりの構造体を用いて、荷重を圧縮応力だけで支える機構
 アーチ単体では2次元平面内に収まる構造であるが、
 放射状もしくは並べて配置すると3次元ドーム構造となる

現代木造構法

ドーム建築の設計例①



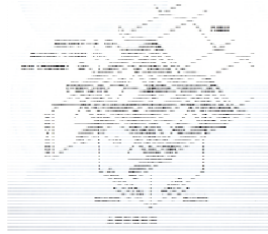
(掲載) 太陽工業(株)HP

大館樹海ドーム ～秋田県大館市

ドーム建築の設計例①



(掲載) 秋田県総合教育センターHP



(掲載) 『集成材建築の新たな展開』木造建築研究フォーラム 第30回公開フォーラム資料

大館樹海ドーム ～秋田県大館市

ドーム建築の設計例①



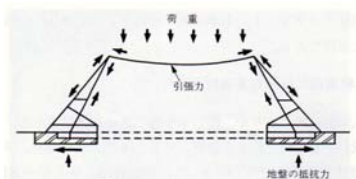
(掲載) 秋田県総合教育センターHP



(掲載) 『集成材建築の新たな展開』木造建築研究フォーラム 第30回公開フォーラム資料

大館樹海ドーム ～秋田県大館市

吊屋根構造



(掲載) 『現代建築学 構造設計論』佐藤邦昭 (鹿島出版会)

吊屋根構造

サスペンション構造（吊構造）の一種で、大スパンの屋根を主要構造部から吊り下げる構造

現代木造構法

吊屋根構造の設計例①



(掲載) 長野県公式観光ウェブサイト さわかき県民HP

エムウェーブ ～長野県長野市

吊屋根構造の設計例①



(掲載) エムウェーブ公式HP

エムウェーブ ～長野県長野市

いろいろな木質構造材料

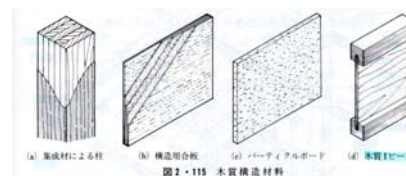


図2・115 木質構造材料

(掲載) 『建築構法 第三版』内田祥高 (市ヶ谷出版社)

木質構造材料は製材に比べて、品質のばらつきが小さい

現代木造構法

木造建築出張授業

第4章

集成材の作り方

●集成材の構造

集成材の構造

●集成材に使用される継ぎ手

集成材に使用される継ぎ手

集成材の幅・せい・材長を比較的自由に製作することができる

現代木造構法

木造建築出張授業

第4章

防火規定と使用できる木材

防火規定と使用できる木材

要求される耐火性能に応じて構造計画や木材を選択する

現代木造構法

木造建築出張授業

第4章

燃えしろ設計とは？

準耐火構造において、主要構造部である柱や梁に着火した場合においても火災による倒壊等を防止するため、木材表面から一定の深さまで燃え進み有効断面が縮小しても、建物が倒壊しないことを構造計算により確認する

柱・梁部材 (JASに適合するもの)	必要な燃えしろ		
	30分	45分	60分
集成材・単板積層材	25mm	35mm	45mm
製材	35mm	45mm	60mm

木材表面に着火した場合、内部へ0.6mm/分で燃え進む点を考慮

現代木造構法

木造建築出張授業

第4章

耐火集成材いろいろ

ハイブリッド型
【H型鋼挿入】

スギ耐火集成材と加熱実験の様子
【薬剤注入型】

加熱前

加熱後

加熱後の断面図

今後、これらを使用した建築物の増加が期待される

現代木造構法

第5章 木造の実験映像

『工学的に実証された安全性』

木造建築出張授業

第5章

実大木造建築物の振動実験（動画）

木造の実験映像

実大木造建築物の火災実験（動画）

木造の実験映像

集成材の燃焼実験（動画）

木造の実験映像

様々な実験設備

木造の実験映像

第6章 今後の展望

『木造建築物のこれから』

超高層建築物の計画例



スウェーデンにおけるコンペ案
木造（クロスミナパネル）／S造
による混構造

34階建

今後の展望

超高層建築物の計画例



今後の展望

木材利用促進のための官庁の取組み ～林野庁

- 木材利用促進のための協議会を各地域で設置
- 各協議会のもとで、地域材を活用した木造住宅や木製品等の購入者にポイントを付し、地域の農林水産物との交換等を行う事業を支援



今後の展望

文部科学省

木造による学校建築の推進策

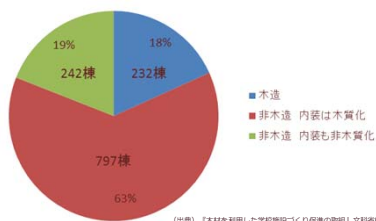
- 学校設置者および設計者向け手引書『早わかり木の学校』の作成
- 工夫事例集『こややと作る木の学校』の作成
- 公立学校施設整備補助事業の実施



（掲載）『木材を利用した学校施設づくり促進の取組』文科部HP

今後の展望

文部科学省

学校建築における木材使用の現状①
木造率（平成22年度 新築または増改築分）

今後の展望

文部科学省

学校建築における木材使用の現状②
国産材使用率（平成22年度 新築または増改築分）

対象施設	木材使用量 (m ³)	うち国産材使用量 (m ³)	国産材 (%)
木 造	20,410	18,018	88.3
非木造 (内装に木質化された施設)	59,384	31,819	53.6
合 計	79,794	49,837	62.5

（掲載）『木材を利用した学校施設づくり促進の取組』文科部HP

学校建築における国産材使用率は全体で6割超となっており、木造率を上げることで更に増加することが期待される

今後の展望

国土交通省

木造公共建築物全般の推進策

- 木造建築技術先端事業に対する助成制度
- 従来住宅が主な対象であった木造建築基準を、公共建築物向けに整備



（掲載）『国土交通省における木材利用促進の取組』文科部HP

このほか地域型住宅ブランド化事業にも助成が行われており、住宅建築時に地域材を使用すると助成金が支払われる

今後の展望

今後期待されることと木造技術者の現状

- 法令『公共建築物等木材利用促進法』の制定により、大規模木造建築物の建設機運は年々高まっている
- 関係官庁により、技術基準・助成制度の整備が着々と進められている
- 地域材および木造の良さを生かす公共建築物を実現することにより、他構造にはない地域の一体感やシンボル性を共有することができる
- しかしながら、大規模木造建築の分野は法整備から日が浅いため、ニーズはあっても人材（技術者）が極端に不足している



公共建築物の木造化には
木造技術者の育成が必須

今後の展望