

## 【林野庁木材産業課関係】



# 木材の利用促進及びCLTの活用について

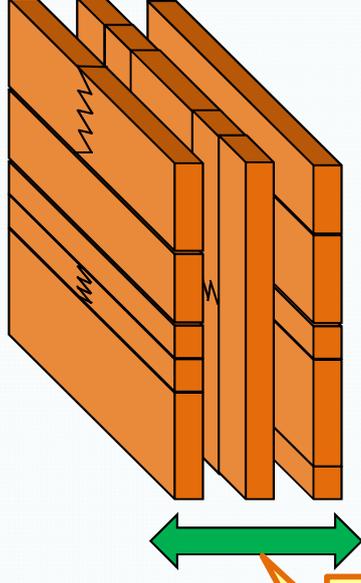
平成29年2月20日  
林野庁 木材産業課

# CLT (直交集成板) とは

## クロス ラミネイティド タインバー CLT (Cross Laminated Timber: 直交集成板) とは

- CLTとは、ひき板を繊維方向が直交するよう  
に積層接着したパネル。
- 欧米を中心にマンションや商業施設などの壁や床として普及しており、我が国においても国産材CLTを活用した中高層建築物等の木造化による新たな木材需要の創出に期待。

CLT(スギ)



積層接着

## CLTのメリット

### 施工が容易で頑丈

CLTパネル工法では、壁(面)で建物を支える構造のため、施工が容易で頑丈



- 従前、木造で中高層建築物を建築しようとすると、構造計算に手間がかかるなどの課題

- CLTは、それ自体が柱や梁として機能することから、設計上比較的容易に建物としての強度の確保が可能



### 工期が短い

型枠職人等熟練工への依存が少なく、工期の縮減が可能



構造部分の組立は  
**2日間で完了**  
= 工期の大幅短縮

CLT建築物国内  
第1号(高知県)

### コンクリートより軽い

建物の重量が軽くなり、基礎工事等の簡素化が可能



CLT

1枚約220kg

(1m × 3m × 厚さ18cm)

コンクリート製品

1枚約500kg

(1m × 3m × 厚さ8.5cm)

# CLTの様々な使い方

## CLTパネル工法

### ■ 岡山県真庭市

岡山県真庭市内の集合住宅  
3階建て(CLTパネル工法)  
平成27年3月完成



### ■ ハウステンボス

長崎県佐世保市内の宿泊施設  
2階建て(CLTパネル工法)  
平成28年2月完成



## 部分利用

軸組との混構造

高知県森林組合連合会事務所ビル  
(H28.3竣工)



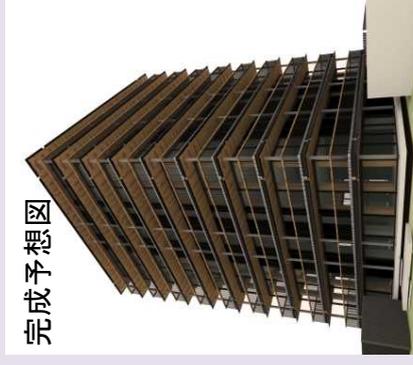
2×4建築の床



ビルの制震壁  
(技術開発中)

参考：一般的な2×4建築の2階床

完成予想図



10階建て共同住宅(木造+S造)

((株)三菱地所設計 H28補正設計支援)

耐震補強材  
(技術開発中)



超高層ビルの床  
(技術開発中)

(株)竹中工務店施工事例

# 我が国におけるCLTを用いた建築物の例



高知おおとよ製材  
社員寮 (H26.3竣工)  
高知県大豊町  
3階建て・1棟



ハウステンボス  
ホテル (H28.2竣工)  
長崎県佐世保市  
2階建て・6棟



オホーツクウッドピア  
研修施設 (H27.3竣工)  
北海道北見市  
2階建て・1棟



福島県CLT推進協議会  
集合住宅 (H27.2竣工)  
福島県湯川村  
2階建て・2棟



真庭市  
集合住宅 (H27.3竣工)  
岡山県真庭市  
3階建て・1棟



真庭木材事業協同組合  
集合住宅 (H27.3竣工)  
岡山県真庭市  
3階建て・2棟



高知県  
寄宿舎 (H28.5竣工)  
高知県四万十町  
2階建て・1棟



(株)長谷萬  
事務室 (H27.2竣工)  
群馬県館林市  
1階建て・1棟



くりばやし整骨院  
診療所兼住宅 (H26.3竣工)  
神奈川県藤沢市  
2階建て・1棟



宮崎大学  
交流会館 (H26.9竣工)  
宮崎県宮崎市  
1階建て・1棟



# 我が国におけるCLTを用いた建築物の例



三井ホームコンポーネント  
事務所 (H28.3竣工)  
埼玉県加須市  
2階建て・1棟



窪津漁業協同組合  
事務所 (H28.1竣工)  
高知県土佐清水市  
2階建て・1棟



阿部建設 (株)  
住宅展示場 (H28.3竣工)  
愛知県名古屋古屋市  
2階建て・1棟



エス・バイ・エル・カバヤ (株)  
事務所兼展示場 (H28.3竣工)  
岡山県倉敷市  
2階建て・1棟

凡例



高知県森林組合連合会  
事務所 (H28.1竣工)  
高知県南国市  
2階建て・1棟



ウッドエナジー協同組合  
事務所 (H28.1竣工)  
宮崎県串間市  
3階建て・1棟



(株)竹中工務店新倉竹友寮  
寮 (耐震補強) (H26.12竣工)  
埼玉県和光市  
5階建て・1棟 (ただし、耐震補強は  
1階食堂において実施。)



(株)北州  
事務所兼店舗 (H27.10竣工)  
岩手県盛岡市  
2階建て・1棟



芝浦工業大学  
実験施設 (H26.9竣工)  
福島県会津若松市  
1階建て・1棟



U邸  
住宅 (H27.12竣工)  
三重県伊勢市  
2階建て・1棟

# CLTを用いた建築物への支援事業（林野庁事業）

## 新たな木材需要創出総合プロジェクト

【平成29年度概算決定額：1,218百万円の内数】

都市の木質化等に向けた新たな製品・技術の開発・普及

CLT等中高層建築物等の木質化に係る技術の開発・普及



CLTパネル工法（福島県 湯川村）



木造軸組工法（CLTを床版として使用）  
（神奈川県 藤沢市）



木造軸組工法（CLTを耐力壁、床版として使用）（高知県 南国市）

CLTパネル工法に加え、鉄骨や鉄筋コンクリートとの混構造や木造軸組工法など他の工法との組み合わせなどCLTを活用した先駆的建築物の設計・建設へ支援

補助率：3/10、1/2以内  
事業実施主体：民間団体等

## 次世代林業基盤づくり交付金

【平成29年度概算決定額：7,010百万円の内数】

森林・林業再生基盤づくり交付金



大月短期大学（山梨県 大月市）



京都府茶業研究所（京都府 宇治市）



宮崎大学創立330記念交流会館（宮崎県 宮崎市）

木材利用の拡大を図るために必要な木造公共建築物の整備等について、地域の自主性・裁量を尊重しつつ、都道府県等に対して一体的に支援

交付率：都道府県へは定額（事業実施主体へは、事業費の1/2以内）

事業実施主体：地方公共団体、民間団体等

# CLTに関する問い合わせ先

総合窓口〈取組全般に関すること〉

## 【国の機関】

〈政府の一元的な窓口〉（どこに問い合わせてよいかわからない場合）

CLT活用促進に関する関係省庁連絡会議幹事会（内閣官房内）

（<http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/cltmadoguchi/index.html>）

電話(03)3581-7027

## 【民間団体】

（一社）日本CLT協会

電話(03)5825-4774

CLT建築推進協議会

電話(088)855-7050

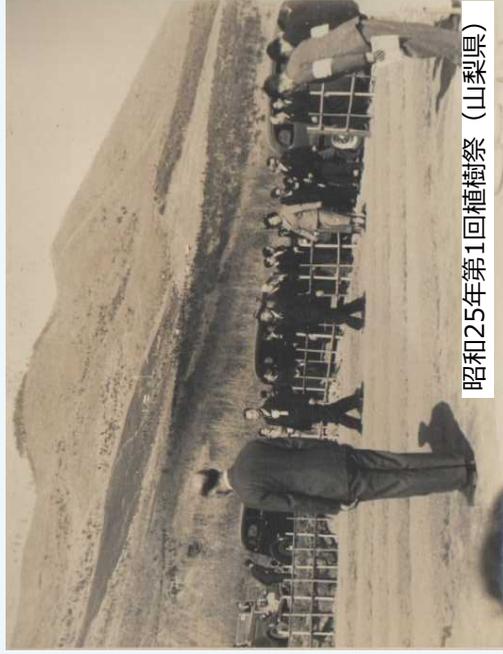
## 【地方自治体】

CLTで地方創生を実現する首長連合(高知県庁内)

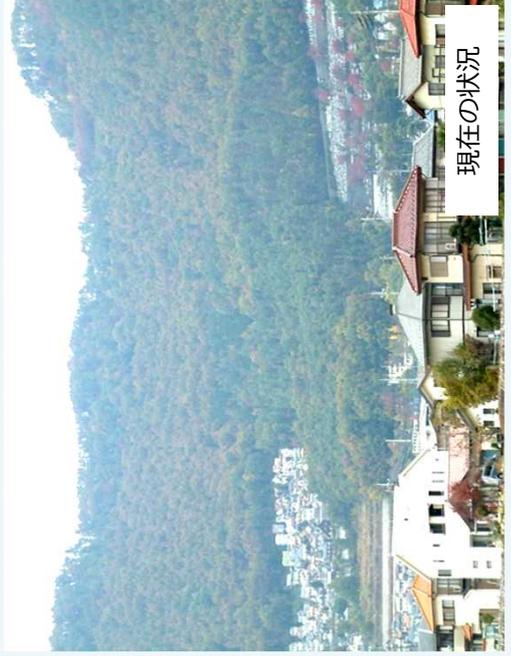
電話(088)821-4592

# 国内の森林資源は利用期

## 戦後の国土緑化



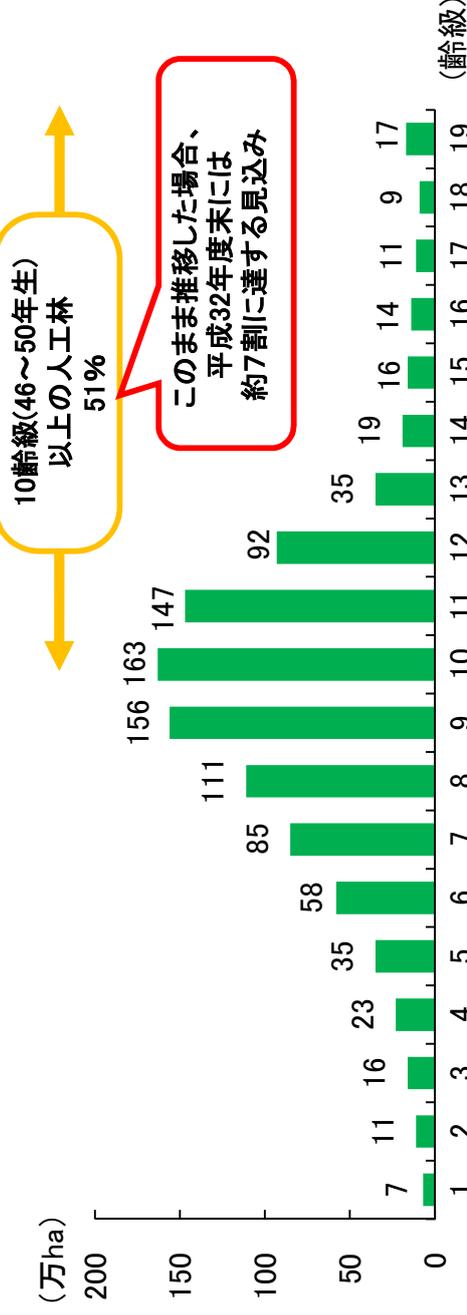
昭和25年第1回植樹祭 (山梨県)



現在の状況

写真提供：山梨県

## 人工林の齢級別面積



資料：林野庁「森林資源の現況」(平成24年3月31日現在)

注1：齢級(人工林)は、林齢を5年の幅でくくった単位。苗木を植栽した年を1年生として、1~5年生を「1 齢級」と数える。

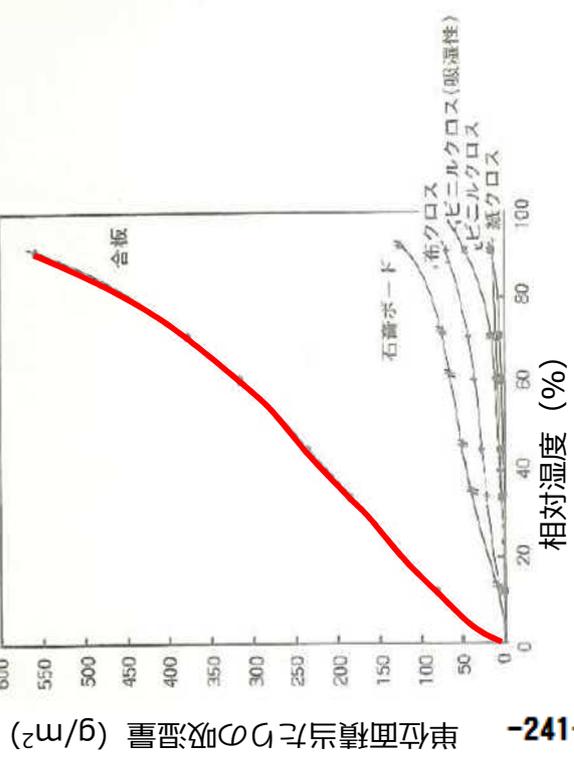
注2：森林法第5条及び第7条2に基づく森林計画の対象となる森林の面積。

## 森林蓄積の増加



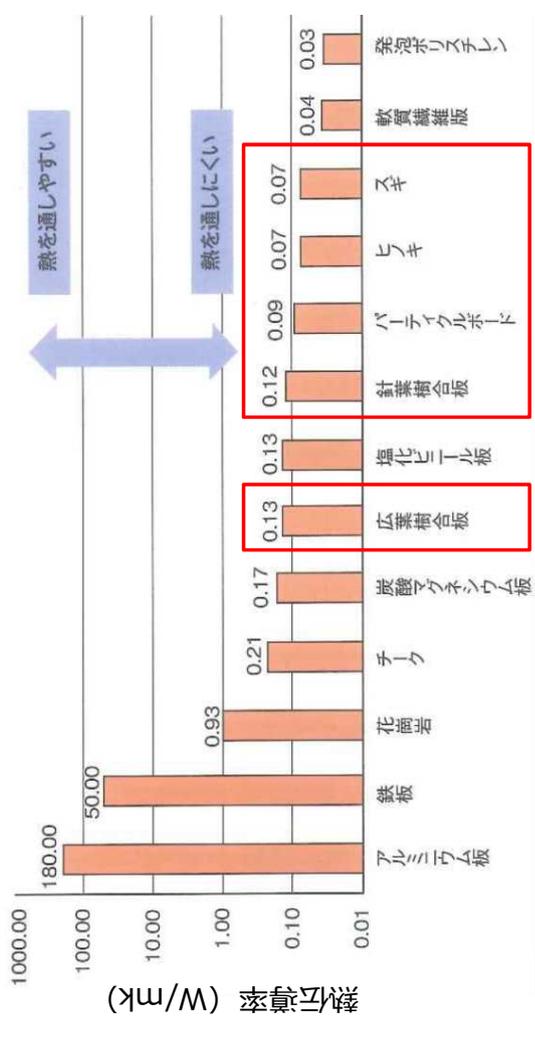
# 木材の良さ(調湿性、断熱性、やわらかさ)

調湿性がある

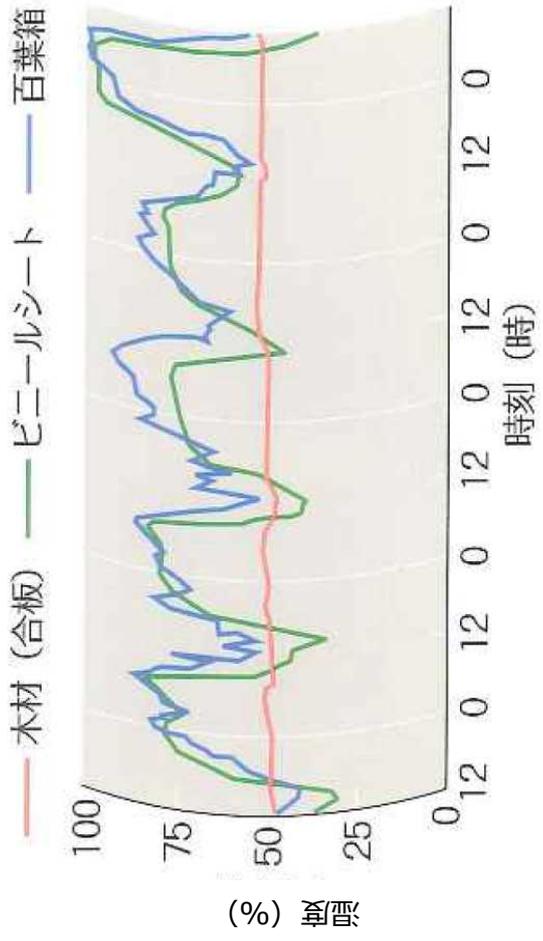


各種クロス、合板、石膏ボードの吸湿曲線(20℃)  
 引用文献：山田正 編 木質環境の科学

熱伝導率が低い



図：材料の熱伝導率 (測定値、常温、気乾時)  
 引用文献：信田聡・解説 木と健康・解説 地球環境問題と木材、(財) 日本木材総合情報センター



図：住宅内気候の経時変化(1974年12月7日～2月1日)

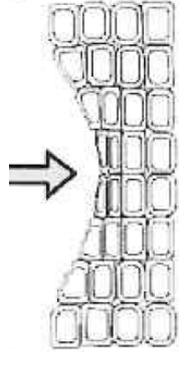
引用文献：山田正 編 木質環境の科学、木材のすすめ(日本住宅・木材技術センター)、則元京 他 木材研究資料No11,1977

内装が木材(合板)である住宅内では、湿度がほぼ一定となった。

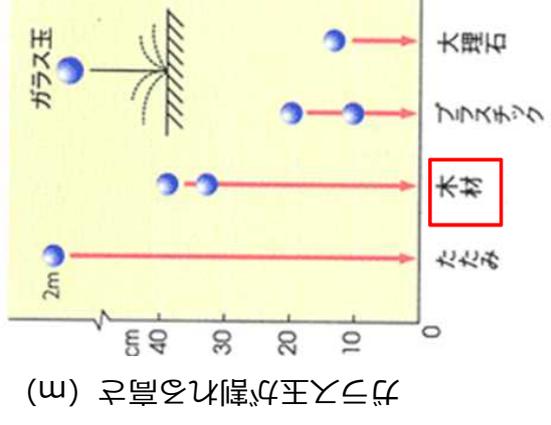
実寸小型住宅(一室家屋6畳)2棟を用い、窓及びドアを除く全内壁面に、5mmの合板、ビニルシートをそれぞれ張り、住宅内及び百葉箱内で観測。

やわらかい

ガラス玉

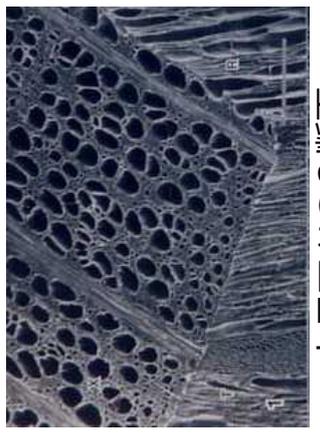


細い管がびっしり並んでいる構造で、クッションのような役割。



(E) 熱の通りやすさ

カラマツの3断面



# 木材の良さ(香り、紫外線を吸収)

心地よい香り

樹種	含まれる成分	効能
スギ、ヒノキ、アカマツ他	$\alpha$ -ピネン	リラックス
スギ、ヒノキ、ヒバ、トドマツ、アカマツ他	リモネン	殺菌、防腐

引用文献：太平辰朗 森林の香り、木材の香り（生物資源研究シリーズ5）

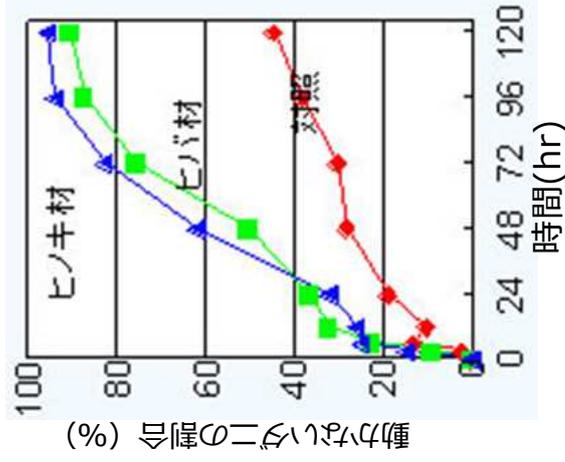
表：樹木の香り成分の薬理効果

目にやさしい

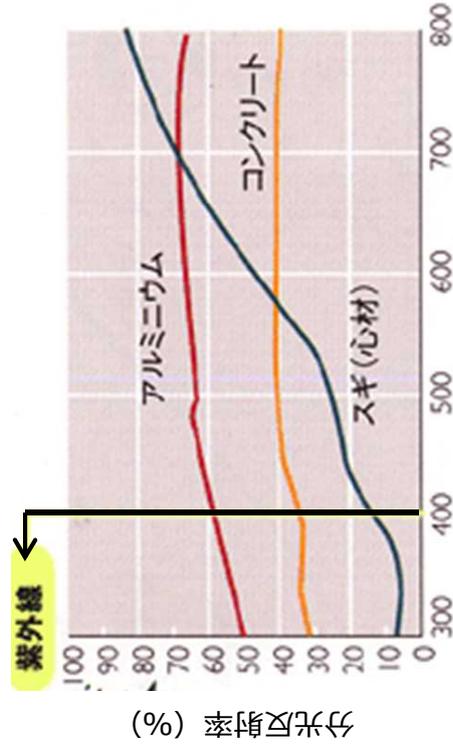


ヒバやヒノキの薄板を畳に挟みこむと、その香りによって、ヤケヒョウダニの行動が抑制。

資料：森林総合研究所 宮崎良文ら



木材は、目に有害な紫外線をよく吸収するため、木材から反射する光にはほとんど紫外線は含まないので、目にやさしい。



光の波長(ナノメートル) 引用文献：木を生かす(財)日本木材備蓄機構,1989

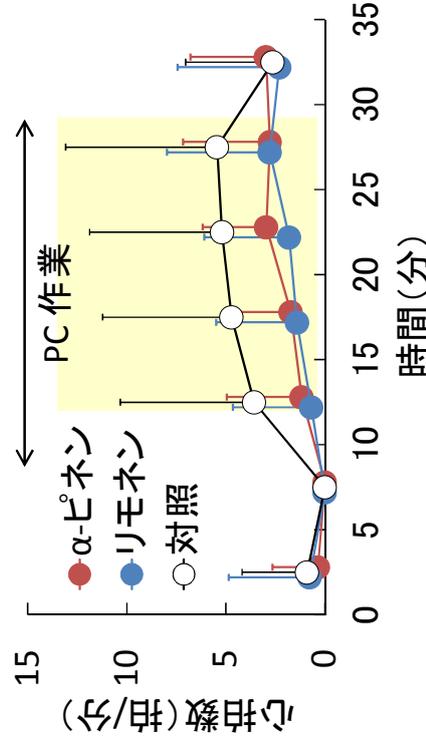
# 木の良さ(リラクサス効果:香り、木質内装)

## 木の香りでPC作業時もリラクサス

針葉樹の香り成分「 $\alpha$ -ピネン」「リモネン」が、PC作業中の心拍数の上昇を抑えることを確認。



被験者は20代男性大学生15名。心拍数等の生理指標測定用センサーを装着し、PC作業開始とともに嗅覚刺激を行い、20分のPC作業終了時に嗅覚刺激を終了。



心拍数等は5分毎の平均値を求め、PC作業開始前からの5分間の平均値に対する相対値に変換して分析

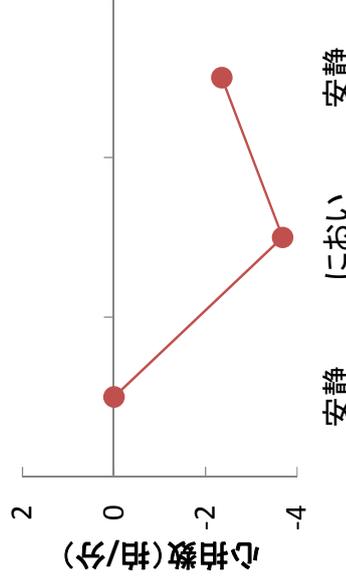
〈アロマセラピー学雑誌Vol.14, No.1, 2014より〉

## 赤ちゃんも木の香りでリラクサス

生後1~3ヶ月の乳児に木の香り成分である「 $\alpha$ -ピネン」の香りを嗅がせたところ、心拍数が低下し、「リラクサス」状態になることを確認。



被験者は男女乳児23名。2分間安静の後、 $\alpha$ -ピネン、リモネン、空気(対照)をそれぞれ2分間呈示し、その後再度2分間安静を取った。この間心拍数等を連続的に測定。



心拍数等は2分毎の平均値を算出し、におい呈示前の安静時の値からの相対値として分析

〈日本生理人類学会誌第68回大会要旨集〉

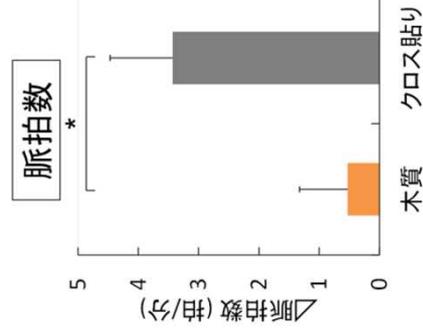
## 木質内装でリラクサス

木材を多く使った居室では、クロス貼りの居室と比較して体がリラックスすることを確認。



モデル木造住宅2階の、隣接した2部屋を用い、1室は地域材を多用した内装、他方はフローリングのみが木質材料という内装。

被験者は20代男性19名、2室に入室した際の視覚刺激と嗅覚刺激による心拍数等の生理応答を計測。

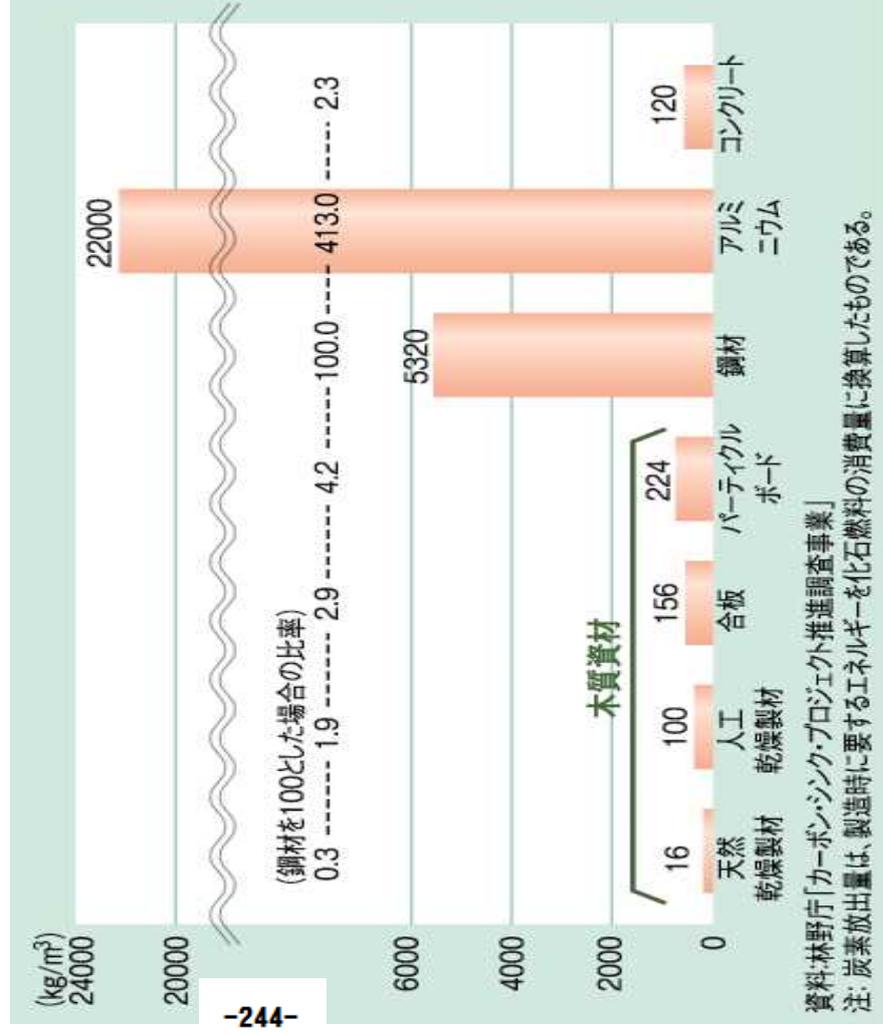


〈第63回日本木材学会大会〉

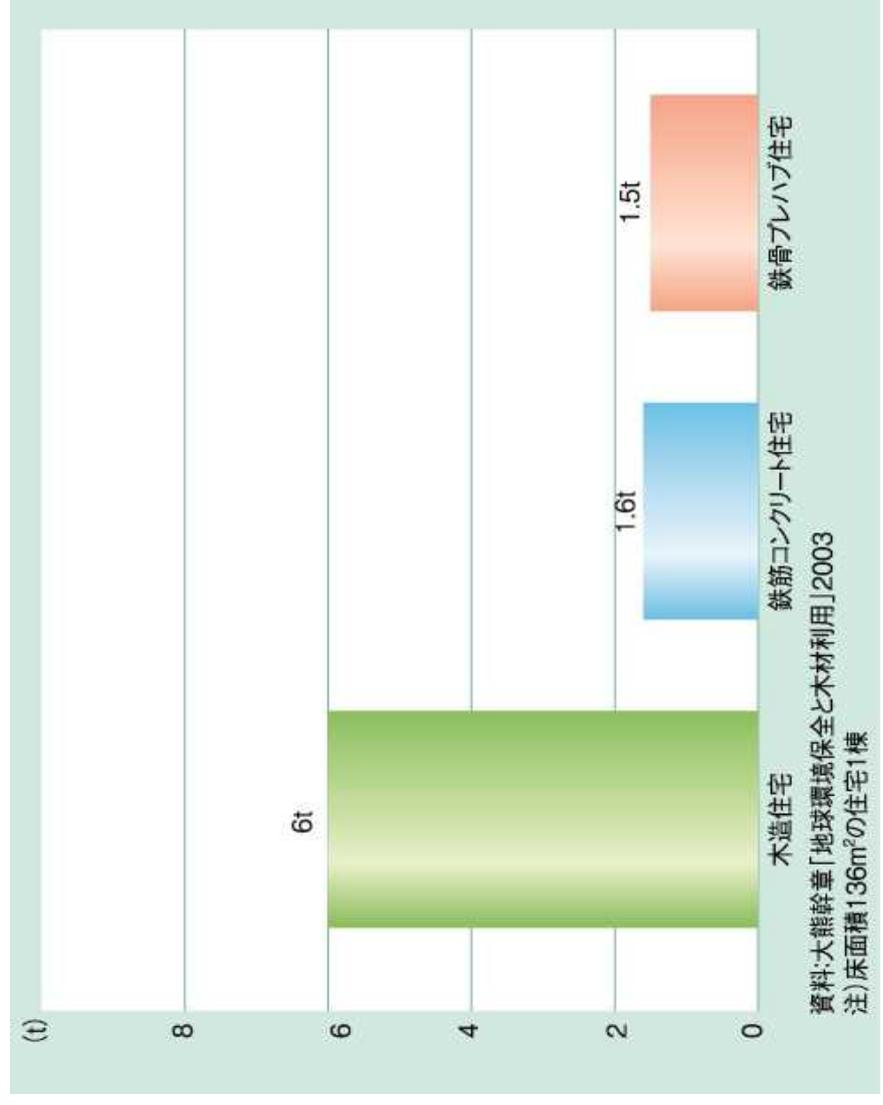
# 木材の地球温暖化防止機能

- 木材は鉄やアルミニウムといった材料に比べ製造時の炭素放出量が大変少ない省工ネ材料。地球温暖化防止に大きく貢献。
- 木造住宅は、鉄筋コンクリート造住宅の約4倍の炭素を貯蔵している。炭素を固定した木材を使っている木造住宅は、第2の森林と言える。

## 製造時における1m<sup>3</sup>当たりの炭素放出量

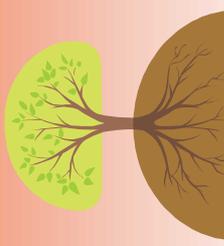


## 住宅の中に備えられている炭素量



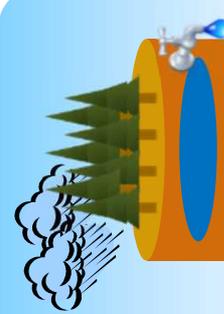
# 森林の多面的機能

森林は、国土の保全、水源の涵養、生物多様性の保全、地球温暖化の防止、木材等の物質生産などの多面的機能をもっており、その発揮を通じて国民生活に様々な恩恵をもたらす「緑の社会資本」。



○ 土砂災害防止／土壤保全

- ・表面侵食防止【28兆2565億円】
- ・表層崩壊防止【8兆4421億円】等



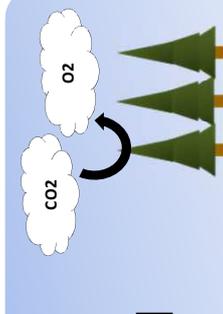
○ 水源涵養<sup>かんよう</sup>

- ・洪水緩和【6兆4,686億円】
- ・水資源貯留【8兆7,407億円】
- ・水質浄化【14兆6,361億円】等



○ 保健・レクリエーション

- ・保養【2兆2546億円】
- ・行楽、スポーツ、療養



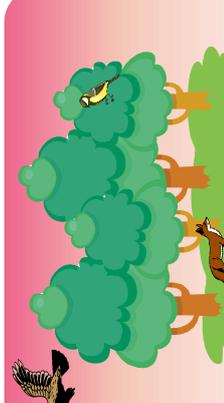
○ 地球環境保全

- ・二酸化炭素吸収【1兆2,391億円】
- ・化石燃焼代替エネルギー【2,261億円】
- ・地球の気候の安定



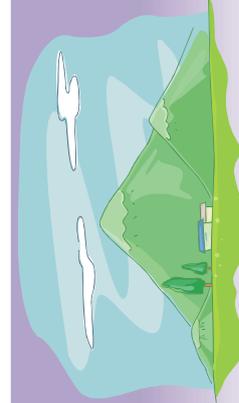
○ 物質生産

- ・木材（建築材、燃料材等）
- ・食料（きのこ、山菜等）等



○ 生物多様性保全

- ・遺伝子保全
- ・生物種保全
- ・生態系保全



○ 快適環境形成

- ・気候緩和
- ・大気浄化
- ・快適生活環境形成



○ 文化

- ・景観・風致
- ・学習・教育
- ・芸術
- ・宗教・祭礼
- ・伝統文化
- ・地域の多様性維持

資料：日本学術会議答申「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的機能の評価について」及び同関連付属資料（平成13年11月）  
 注：【 】内の金額は、森林の多面的機能のうち、物理的な機能を中心に貨幣評価が可能な一部の機能について評価（年間）したもので、一定の仮定の範囲に  
 おいての数字であり、その適用に当たっては注意が必要。

