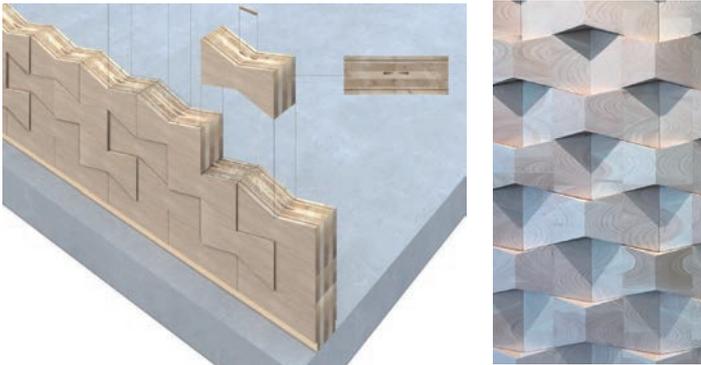


□ブロック加工したCLTを積み上げる木質系耐力壁

●耐震補強向け技術として実用化された耐震壁の技術で、コンクリートブロックを積み上げる代わりにCLTを加工した軽量のブロックを使った構工法となります。材料の軽量化、乾式化により施工性を向上させて、建設分野の人手不足、高齢化といった産業構造の変化にも対応します。また、CLT加工時に出る端材の活用、解体で搬出されるCLT床版のリユースを想定した商品技術になります。また、積み上げるCLTブロックに凹凸加工を施すことで意匠性に富んだ空間の付加価値要素にもなります。



耐震壁表面に加工を加えた事例（既往事例より）

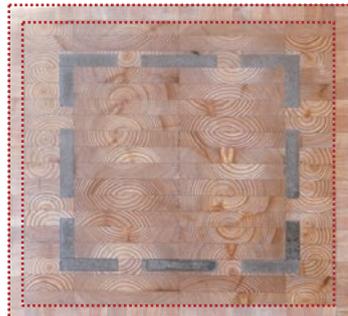


バタフライ型のブロックを接着剤で積み上げて固定

□屋外で使用する木造部材の耐久性能を高める

●屋外で使用する構造部材は腐朽等による交換の工事が困難であることから新築工事時に十分な対策を施す必要があります。本モデルでは温湿度による材の膨張・収縮による割れの発生と幅の拡大、割れた箇所を起点とする腐朽の防止を目標とした薬剤含浸技術を適用しています。含水率の変化に対して形状安定化をはかるポリエチレングリコール、材自体の耐腐朽性を高めるためにアゾール・ネオニコチノイド化合物(AZN)の2液を注入した耐久層(赤点線)で構造材を保護します。

※国内2か所で屋外暴露試験を継続実施しています。



二つの薬液を注入した耐久層による屋外利用（既往事例より）

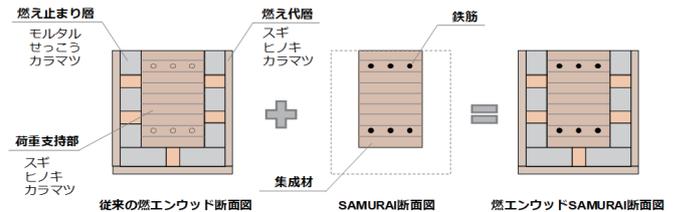
□鉄筋補強による高耐力・高剛性技術の適用

●木造による架構であっても建物の用途ニーズから大スパンの計画が求められることがあります。実現のため木質材料の高強度化が対策として挙げられますが、コンクリートや鋼材のように添加物により高強度化を図るのは難しいことから、木材自体の高強度化は困難となります。本モデルでは材料自体の改良改質ではなく鉄筋との合成構造による梁の高耐力、高剛性技術を適用しました。RC造梁のように集成材梁の内部に鉄筋を内蔵させるものとなります。



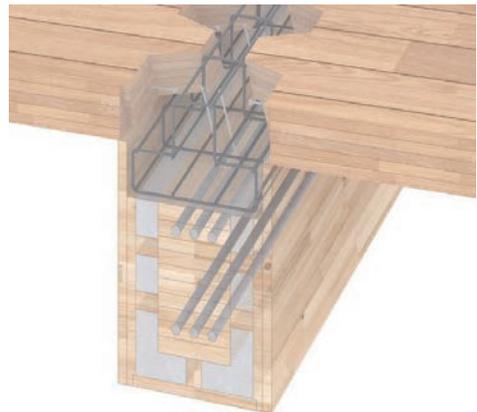
木造・木質建築での大スパンのニーズ

●鉄筋内挿型の集成材梁の製造では、先ず上端筋と下端筋を境にして3つの集成材ブロック(上・中・下)を製作します。続いて上ブロックと下ブロックに鉄筋を内挿するための溝加工を施し、配筋したのちエポキシ樹脂を流し込み、硬化したのち表面を平らに加工します。上中下の集成材ブロックを2次圧縮して一体化します。耐火構造の梁として使用する場合には、続けて燃え止まり層と燃え代層の取り付けを行います。



鉄筋内挿集成材の製造・製作

●CLT床と集成材梁の一体化ディテールの例を示します。CLT端部に波型加工(コッター)を行い、鉄筋コンクリートの接合部で応力を伝達します。本接合方法は施工性の向上に加えて、梁の左右の構造床の選択自由度を高めることができます。



集成材梁とCLT床版の接合部



CLT 耐震壁と木質耐火フレームでつくる普及型木造サテライトオフィス

アピールポイント

- 構造材として木質耐火部材を使用することで、防火地域が多い中心地が位置での高層建築が可能
- 柱・梁のフレームを 5.46m x 5.46m グリッドの経済的なスパンとし、施工の単純化を図る
- 木質耐火部材の表層部は交換可能な仕様とし、建物の長寿命化を図る

建築計画

- 大通りに面した南東面ファサードに **CLT 耐震壁を多用した視認性の高いデザイン**とすることで、まち全体への木造化のアピールを試みた。また前面道路面してテラスやレストランなどを配置し、利用者以外の周辺住民にも**木造の良さを体感してもらう**ことで今後の普及に繋げる計画とした。
- 基準室の連続であるオフィス空間と 5.46m x 5.46m の単純化された構造フレームのマッチングを図り、ホテルや福祉施設等への転用も想定した計画とした。

防耐火計画

- 1~3 階：2 時間耐火、4~7 階：1 時間耐火。構造材の木現しについて、**木質耐火部材「COOL WOOD」**を使用し、内装の木現し部分については原則告示仕様の上に木装とする。

構造計画

- 柱・梁による木造軸組工法を基本とし、南東面ファサードには軸組の中に **CLT を市松状に配置し、耐力要素**として計画した。各耐力要素の接合部は**靱性に富んだ接合形式**として、変形能力のある架構となるように配慮した。
- CLT 耐震壁の他、現しとならない部分においては**ブレースにより効果的に水平耐力を確保**した。床構面については小梁と構造用合板を用いた軸組工法によるものとし、木材使用材積を抑えた構造計画とした。



1 階レストラン：構造材の木質感を活かしたやすらぎの空間



3 階オフィス・テラス：木のしつらえが内外に連続する

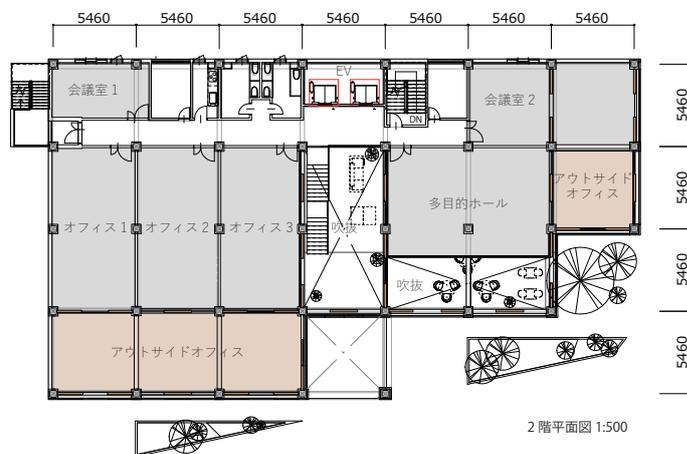
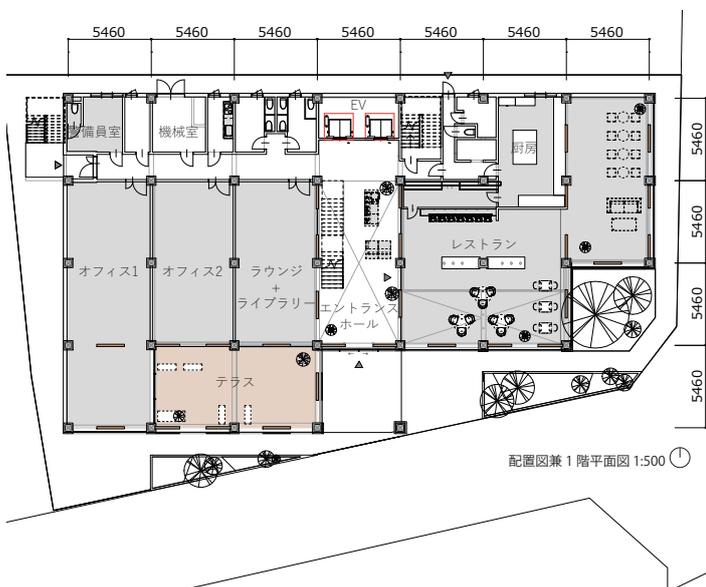
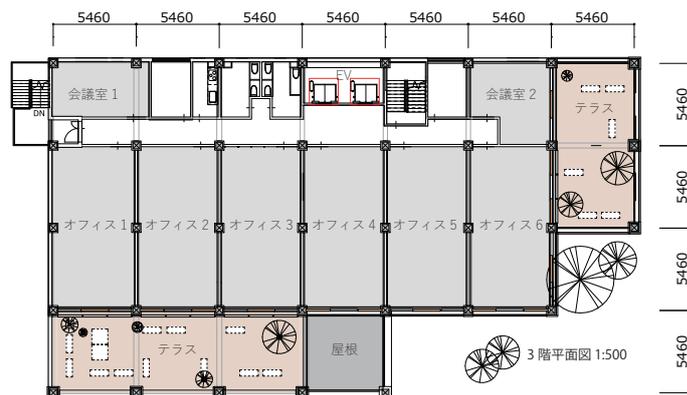


木材使用について

認証木材（SGEC, FSC等）国産材杉・唐松を使用。
国内林業の活性化、需要・供給システムの整備を目指す。
耐震壁：国産材杉 CLT (Mx60-5-5)
柱・梁：国産材唐松集成材 (E95-F270)
間柱・小梁：杉製材 (JAS規格品)
合計木材使用量：2,387 m³ 国産材の割合：100%

立地及び規模

- 立地条件：防火地域（都心通勤圏内）
- 建物規模：地上7階
- 用途：事務所、飲食店、集会場



CLT耐震壁と木質耐火フレームでつくる普及型サテライトオフィス

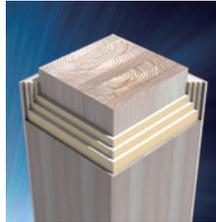
メンブレン型木質耐火建築物へのCLTの利用と外装材等の取付について

世界的に持続可能な社会への関心が高まるなか、建築分野においても温室効果ガス削減の観点から各地で木造建築の計画が進められている。木造化の関心は官民間問わず広がりを見せており、建築関係者を始め一般のユーザーからも注目を集めている。本稿では中大規模木造建築の普及を図るべくCLT耐震壁を採用した7階建てのビルを計画した。

■木質耐火部材「COOLWOOD」

当社で開発した木質耐火部材「COOLWOOD」は構造耐力を負担する芯材に耐火要求に応じた枚数の石膏ボードで被覆し、表層材には厚さ20mm以上の木材を施した国土交通大臣認定の部材である。大臣認定は1時間～3時間耐火まで取得されている。「COOLWOOD」は表層材に木材を使うことができるので、利用者には木造建築がもたらす温もりや癒しを体感してもらうことができる。表層材は張り替えることが可能であるが、屋外に使う場合はメンテナンス性に配慮して、張り替えのスパンを長くするために表層材には表面塗膜の保護塗料を施した。

木質耐火部材の取り合いにおいては(一社)日本木造耐火建築協会発行の「木質耐火部材を用いた木造耐火建築物設計マニュアル2018」を参考にして設計を行った。



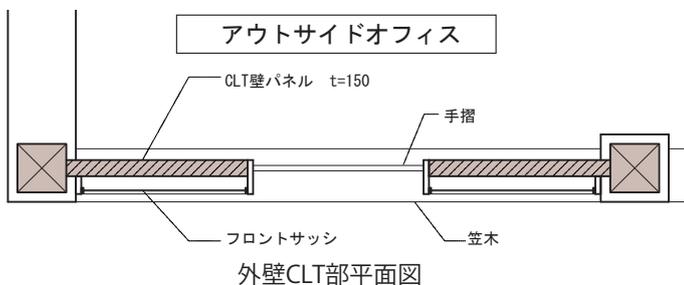
「COOLWOOD」

■CLT耐震壁とサッシの取り合い

アウトサイドオフィスのCLT耐震壁を風雨から守るために、外側にフロントサッシを取り付け、耐久性を高める工夫をしている。サッシに通気加工を検討し、熱や温度による木部の変形に配慮した納まりとしている。

この部分はサッシ取り付け前に木材保護塗装が必要であるため、工場出荷前の塗装とする。

また、屋根のある内側はCLT耐震壁を現しとし、木材保護塗料を施し、メンテナンスすることで耐久性を保つことができる。人に近い部分で木部を現すことで、柔らかい印象のアウトサイドオフィスとなる。

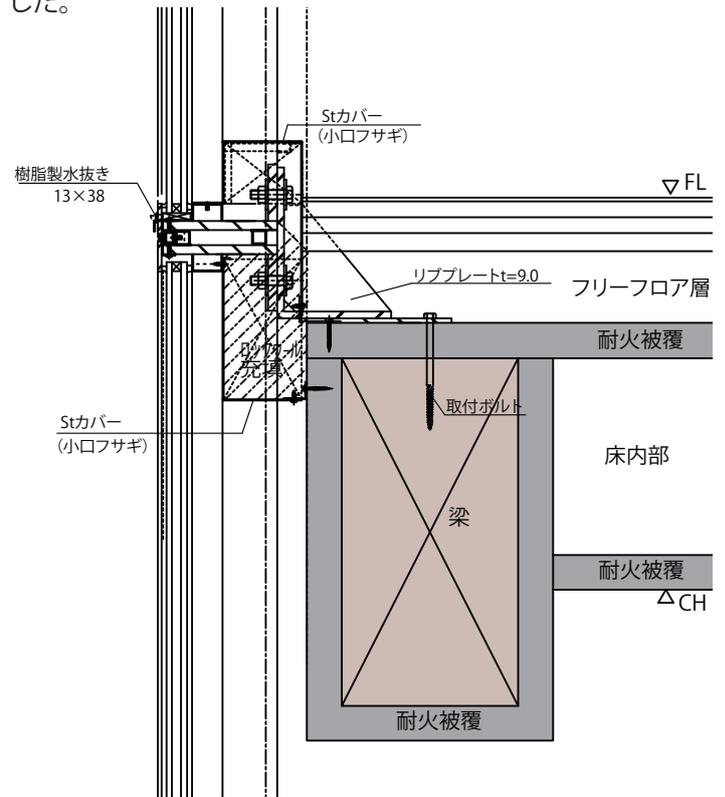


■外壁とサッシの取り合い

外壁に取り付けるサッシは木造向けのサッシのほかに、ビル用サッシの使用も可能である。木造では火災の恐れがあるため現場での溶接作業は極力避けたい。ビル用サッシを使用する場合は注意が必要である。本計画ではサッシの必要開口寸法に合わせてスチールの四方枠を製作し、ビス留めでの取り付けができるようにした。

■カーテンウォールのとりつけについて

木造の耐火建築物にカーテンウォールを計画する場合は、木質の耐火部材にカーテンウォールの支持部を取付することとなるため、耐火性能に問題が生じないように配慮が必要である。コンクリートのスラブがあれば既存の取り付け方法が適用可能であるが、木質耐火建築における取付具の選定は、「木造耐火建築物設計マニュアル」に記載の接合具仕様を参考とした。M8程度の構造ビスの貫通は耐火性能上問題ないことが検証実験により確認されている。横架材への取り付けは、アングル状の金物を梁天端に配置し、構造ビスで固定する納まりとし、柱には側面から構造ビスにて固定する納まりとした。

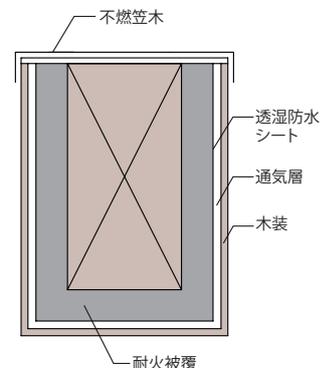


カーテンウォール接合部断面図

■外部の木フレームについて

3階のテラスは屋根のない外部であるため、COOLWOODの柱、梁の外側に透湿防水シートと通気層を設け、木装にすることで、主要構造部の耐久性に配慮している。

上端は不燃笠木を取り付けているが、側面、下部の木装部分は木材保護塗装で仕上げているため、定期的なメンテナンスを要する部位となる。



外部の木フレーム断面図

■屋根防水

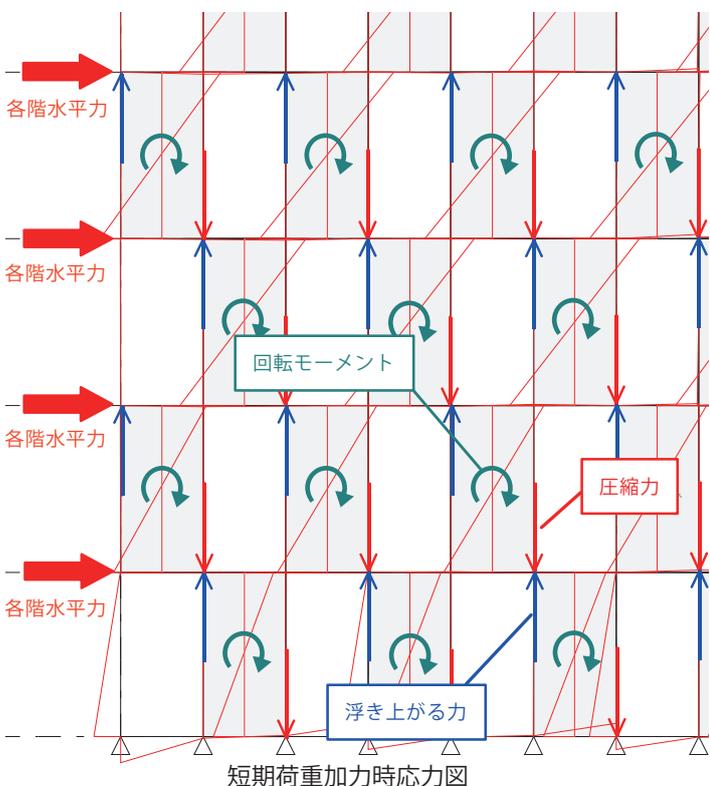
陸屋根の防水には露出アスファルト防水(冷熱併用工法)を採用した。木構造への追従性の検討と、溶融アスファルトの木部への圧着はガスバーナーではなく電気式溶融釜を用いて、施工時の火気使用を無くすよう配慮した。

■耐震壁へのCLT活用

本計画においては、軸組工法をベースとして、耐震壁にCLTを使用した。軸組の中にCLTを配置する構成となっている。処理する応力に応じて、壁とブレースを平面的に併用する計画としている。

CLTを採用するにあたり経済性に留意し、CLT断面(厚み)や接合部が大きくなるように、CLT耐震壁は市松状に配置した。この配置は水平力を負担するCLT耐震壁が回転する際に、上階のCLT耐震壁が抑えることにより応力が打ち合う形式となる。(短期荷重加力時応力図)

連層になる場合を比較すると部材に係る応力や、接合部の応力は大幅に減少するため、コストも抑えられ合理的な設計となる。

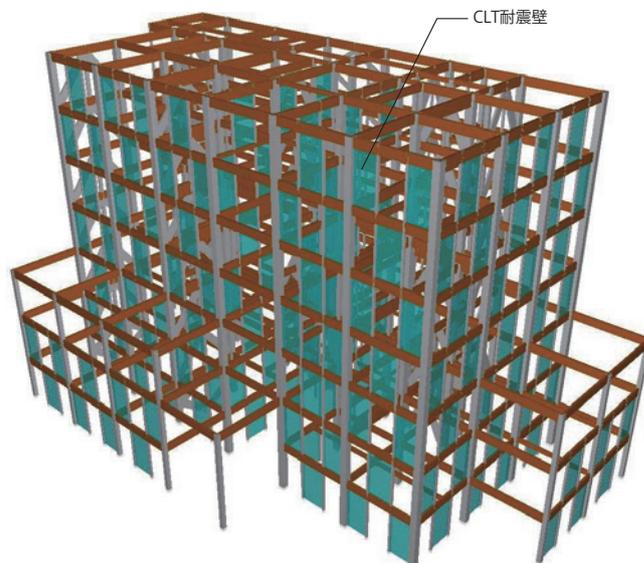
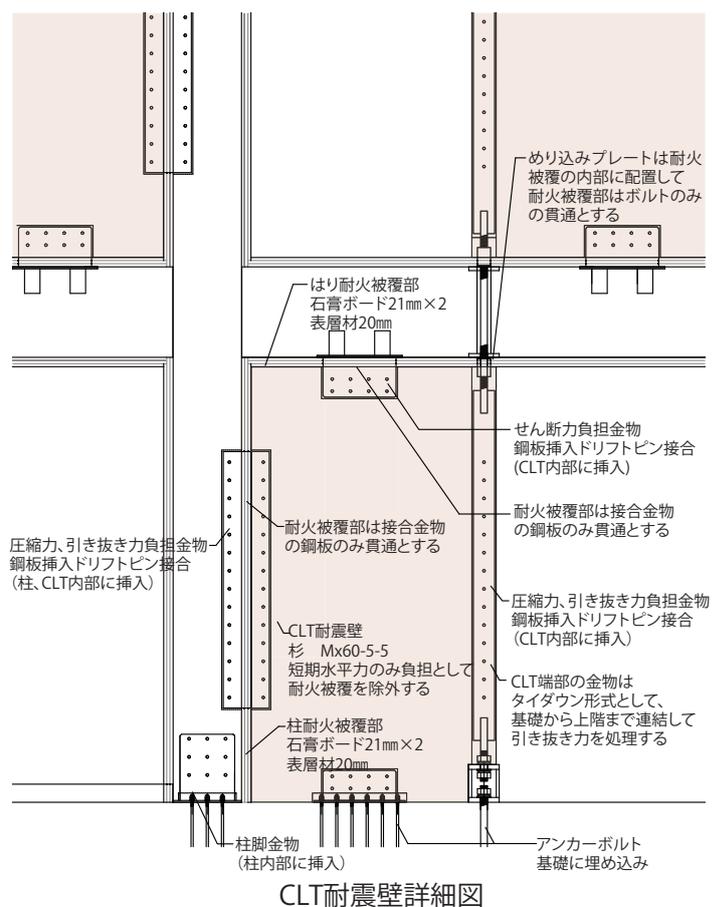


■CLT接合部について

CLT耐震壁の接合部には、せん断力や引き抜き力が発生するCLTの主な素材である杉は柔らかい素材で、接合部の剛性や耐力を確保しようとすると接合部は大きくなる傾向がある。さらに、多層階とした場合は、上階の引き抜き力が下階に加算されるようになり、各層で分割して接合部を計画しようとすると設計が難しい。そのため、**CLT耐震壁詳細図**のようにCLT端部の金物はタイダウン形式として、基礎から上階まで連結して引き抜き力を処理することとした。CLTを介さずに直接金物で下階まで伝達することができるので、CLT側の接合部が過大となるのを避けることができる。

■接合部の耐火性能について

軸組の中にCLT耐震壁を配置することで、長期荷重を負担する部材と明確に区別し、耐火建築物において、木の構造材をそのまま現しにする計画とした。CLT耐震壁を現しにする場合、CLT耐震壁の接合部に用いた鋼材は火災時に熱橋となる可能性がある。耐火層となる石膏ボードを貫通するものは、**CLT耐震壁詳細図**のように、接合部の鋼板やボルトのみとして、荷重支持部に影響がないようにした。鋼板やボルトの取り合いは、検証実験の結果をふまえたものとしている。



インデックス (モデル試案の特徴)

	LVL、壁柱による木造建築ユニットで構成された都市木造オフィス (p.5-8)	木・RC 混構造による開放的な郊外型オフィス (p.9-12)	全層木造架構による4階建事務所ビル (p.13-16)	在来軸組構法をベースとしてフレキシブルな空間を有する木造4階建事務所ビル (p.17-20)	環境共生木造オフィス (p.21-24)	CLT 耐力壁と木質耐火フレームでつくる普及型サテライトオフィス (p.25-28)
構造計画 - 筋交い・合板・耐力壁 - 木造ラーメン - LVL 壁柱 - CLT 耐力壁 - RC 耐震要素	<ul style="list-style-type: none"> LVL 壁柱 施工しやすい鋼板を介した高力ボルト接合 (p.5) 	<ul style="list-style-type: none"> RC コア 大スパン、低階高を実現する W+RC マルチシステム床 (p.10) 	<ul style="list-style-type: none"> 耐力壁のない2方向木造ラーメン (p.13) CLT 床版を用いたプラットフォーム工法 (p.15) 	<ul style="list-style-type: none"> 在来軸組構法+木造ラーメン架構 (p.17) 軽量化による直接基礎 (p.18) 高遮音システム床 (p.19) 	<ul style="list-style-type: none"> 木造ラーメン架構+RC 造コア (p.21) CLT ブロック壁 柱梁接合部の SRC 化 (p.24) 	<ul style="list-style-type: none"> CLT 耐震壁の市松状配置 (p.25) タイダウン形式の CLT 接合 (p.28)
防耐火計画 - 60 分準耐火、燃えしろ設計 - 75 分準耐火、燃えしろ設計 - 耐火構造、被覆型 - 耐火構造、燃え止まり型	<ul style="list-style-type: none"> 60 分準耐火、燃えしろ設計 内装制限緩和と利用 (p.5) 	<ul style="list-style-type: none"> 75 分準耐火、燃えしろ設計 200 m²以内の防火区画を形成 (p.10) 	<ul style="list-style-type: none"> 耐火構造、被覆型 (75 分準耐火、燃えしろ設計も可能) (p.16) 	<ul style="list-style-type: none"> 耐火構造、被覆型 (p.18) 床の耐火区画対策 (p.19) 	<ul style="list-style-type: none"> 耐火構造、燃え止まり型 (p.21) 木現しの耐火部材 (p.23) 	<ul style="list-style-type: none"> 耐火構造、燃え止まり型 (p.25) 木現しの耐火部材 (p.27)
耐久性向上 - カーテンウォール外壁 - 深い庇・バルコニー	<ul style="list-style-type: none"> 木を覆うカーテンウォール 撥水性防腐剤塗布 (p.8) 	<ul style="list-style-type: none"> 深い庇・バルコニー 外部は RC スラブ サッシ、バルコニー周りの納まり (p.11) 	<ul style="list-style-type: none"> 施工時の品質管理 (p.16) 	<ul style="list-style-type: none"> 深い庇・バルコニー 自然エネルギーを活用した環境配慮型建築 (p.17) 	<ul style="list-style-type: none"> ダブルスキンを採用した外装納まり (p.22) 薬液注入による屋外利用向け外装材 (被覆層) (p.24) 	<ul style="list-style-type: none"> 木を覆うカーテンウォール CLT 耐震壁とサッシの取合い (p.27)
主な使用木材 - 集成材 - LVL - CLT	<ul style="list-style-type: none"> 純木造 LVL、集成材、CLT 	<ul style="list-style-type: none"> 木質感あふれる室内空間 集成材、CLT 	<ul style="list-style-type: none"> 純木造 集成材、CLT 	<ul style="list-style-type: none"> 純木造 集成材、製材、木アルミ複合カーテンウォール 	<ul style="list-style-type: none"> 現しの耐火木造 集成材、CLT 	<ul style="list-style-type: none"> 現しの耐火木造 集成材、CLT、製材
その他計画のアイデア - 施工計画 - 設備計画 - 遮音計画	<ul style="list-style-type: none"> 12mx24m 木造ユニット フレキシブルな空間構成 (p.5) 2,3F のテラス (p.5) 	<ul style="list-style-type: none"> 木造オフィスユニット バルコニー、テラスの豊かな外部空間 (p.9) PCa 化による施工の省力化 (p.12) 	<ul style="list-style-type: none"> フレキシブルな木の大きな空間 二層吹き抜け (p.13) 	<ul style="list-style-type: none"> 汎用性・経済性の高い架構 センターコア、4層吹き抜け (p.17) 	<ul style="list-style-type: none"> フレキシブルな木の大きな空間 オフィスと屋内外を往来できる二層吹き抜け協創共有スペース 事務所のほかホテルに (p.21) 	<ul style="list-style-type: none"> 3間x3間の汎用性の高い木造空間 CLT を用いた視認性の高いデザイン 事務所のほかホテル、福祉施設に (p.25)

建築物における木材利用の意義

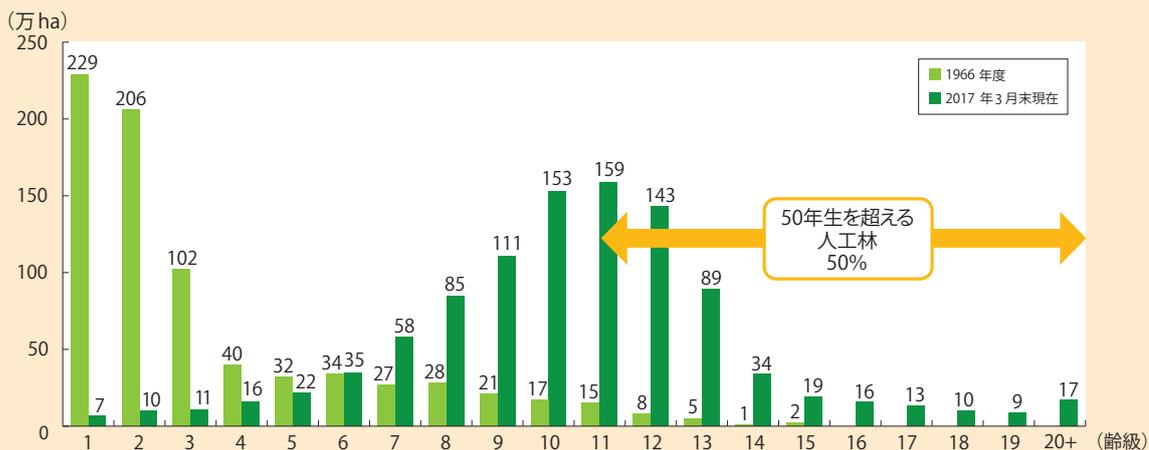
森林資源の循環利用～持続可能な社会へ

我が国の森林資源の総成長量は令和2(2020)年で7千万m³程度あり、総蓄積は約54億m³になっています。これに対し、過去5年間の伐採立木材積の平均で年約4.7千万m³となっていますので、総成長量はこれを上回っています。また、特に森林面積約2.5千万haの4割(約1千万ha)を占める人工林については、半数以上の面積が51年生以上と主伐期を迎えつつあります。

このため、「収穫して、使って、植えて、育てる」持続可能な森林経営のサイクルを構築することによって、山元へ収益が還元されれば、地域の林業生産活動及び木材産業が活性化するとともに、森林の持つ生物多様性の保全、国土の保全、水源の涵養、地球温暖化の防止と持続的な木材供給などの多面的な機能を十分に発揮させることができます。

また、自然界の循環により生み出された木材等の森林資源を多段階的に無駄なく利用するなど、廃棄物を極力出さないようにする取組は、循環型社会を形成するための、いわゆる「サーキュラーエコノミー(循環型経済)」の一つのモデルになるのではないかと考えています。

人工林の齢級構成の変化



森林資源の循環利用 (イメージ)



(図表は令和2年度森林・林業白書より)

建築物における木材利用の意義

カーボンニュートラルな脱炭素社会の実現

木材は、軽くて強いことから、わが国では古くからさまざまな建築物に使われてきました。木材を建築物に用いることで、木材の香りには体をリラックスさせる効果やストレスを軽減させる効果のほか、事務所の内装に木材を使用することにより「あたたかい」「明るい」「快適」などの良い印象を与えるとの報告^{*1)}や、宿泊施設に木材を利用することにより、非日常的な他にはない空間を構成し、テナントリーシングにおける事業性向上が評価された取組みも報告されています。

*1) 林野庁「令和2年度森林・林業白書」

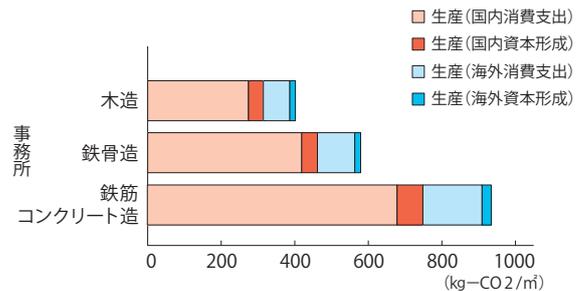
樹木は、光合成によって大気中のCO₂（二酸化炭素）を取り込み、木材の形で炭素を貯蔵しています。例えば、木造住宅は、鉄骨プレハブ住宅や鉄筋コンクリート住宅の約4倍の炭素を貯蔵していることが知られています。このことは、街中に「第2の森林」（炭素の貯蔵庫）をつくっているとさえいえます。

また、より環境負荷の少ない材料を選択し、利用することも重要です。材料製造時及び建設時におけるCO₂の排出量をみると事務所の場合、木造は鉄筋コンクリート造の4割程度、鉄骨造の7割程度と少なく抑えられることが報告されています。

さらに、国内の木材需要については、その多くを占める建築需要のうち木造住宅の建築は、今後の人口減少に伴う縮小が見込まれることから、木造化、木質化の可能性（余地）の高い低層の非住宅建築物や中高層の建築物等への木材利用を拡大することが期待されています。

	木造住宅	鉄骨プレハブ住宅	鉄筋コンクリート住宅
炭素貯蔵量	6 炭素トン	1.5 炭素トン	1.6 炭素トン
材料製造時の炭素放出量	5.1 炭素トン	14.7 炭素トン	21.8 炭素トン

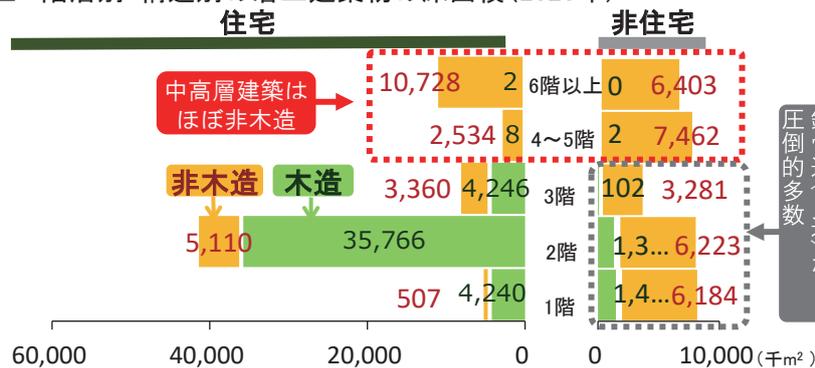
住宅（約41坪）1戸あたりの炭素貯蔵量と材料製造時の炭素放出量
 原典：大熊幹章（2003）地球環境保全と木材利用，全国林業改良普及協会：54、岡崎泰男，大熊幹章（1998）木材工業，Vol.53-No.4:161-163。
 出典：林野庁「森林・林業白書」



床面積あたりのCO₂排出量推計値の構造別比較
 「建物のLCA指針」、日本建築学会、p.158(2006)より作成

(図表は「建てるのなら、木造で」から)

階層別・構造別の着工建築物の床面積(2020年)



資料：国土交通省「建築着工統計」(2020年)より林野庁作成

注：住宅とは居住専用住宅、居住専用準住宅、居住産業併用建築物の合計であり、非住宅とはこれら以外をまとめたものとした。

出典：2022年1月森林・林業・木材産業の現状と課題(林野庁)

このような動きを後押しするように、令和3年10月1日、公共建築物等木材利用促進法が「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」として改正され、公共建築物のみならず、これまで木材利用が低位であった低層の非住宅建築物や中高層の建築物を含めた建築物全体における木造化・木質化が促進されることになりました。

このように、建築物に木材を用いることにより、CO₂排出量をゼロに近づけるカーボンニュートラルな脱炭素社会の実現に貢献することができます。

地域の活性化と SDGs 目標達成への貢献

木材等の森林資源は貴重な地域資源であり、それぞれ地域において木材の製材・加工・販売を行い、建築や家具、紙、パルプ、バイオマスエネルギーなど多段階で効果的に利用をすることにより、地域経済の活性化とそれに伴う雇用創出など、地方創生の実現にも寄与します。森林資源利用の先進的な地域では、技術革新などが伴う異業種の有機的な連携による林業・木材産業クラスターの形成の可能性も期待されます。

また、森林の整備や森林資源である木材の利用等は、様々なSDGsの目標の多くの項目の達成に貢献します。例えば、目標15の中の「森林の持続可能な経営」をはじめ、目標6に関わる水源涵養、目標11に繋がる都市等における快適な生活空間の形成、目標13の気候変動対策としての炭素の貯蔵を通じた脱炭素社会の実現など多くの目標に関わっています。

さらに、SDGsの目標達成のための課題の一つとして木材利用や森林整備などに取り組むことは、企業価値の向上につながるとともに、ESG投資を行う投資家の長期的な投資対象としての評価を高めることとなります。

なお、ESG投資はすべての企業が対象になりえますが、当面は株式市場に上場する企業を中心に広まりを見せると考えられます。ESG投資の対象となる企業は、その事業での資材の調達先、サプライチェーン上の企業に対してもESGの視点での経営を求めることになることから、多くの企業に影響を及ぼすものと考えられます。

我が国の森林の循環利用とSDGsとの関係



注1：アイコンの下の文言は、期待される主な効果等を記載したものであり、各ゴールの解説ではない。
 注2：このほか、ゴール1は森林に依存する人々の極度の貧困の撲滅、ゴール10は森林を利用する権利の保障、ゴール16は持続可能な森林経営を実施するためのガバナンスの枠組みの促進等に関連する。ここに記載していない効果も含め、更にSDGsへの寄与が広がることが期待される。

○中大規模木造建築ポータルサイト ～中大規模建築を木でつくるための技術・情報集約サイト～

このサイトは、中大規模木造建築に取組みやすい環境整備を目的としているもので、ここから中大規模木造建築に関する様々な設計技術情報を入手することが出来ます。 ※参考情報に URL を記載しています。

○建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン

建築物の所有者、建築物を建築する事業者等が、HWP* の考え方を踏まえて、建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量を自らの発意及び責任において表示する場合における標準的な計算方法と表示方法を示すものです。

※参考情報に URL を記載しています。

*Harvested Wood Products（伐採木材製品）の略で、京都議定書第二約束期間からパリ協定下において、国内の森林から伐採・搬出された木材を製材、パネルなどとして建築物等に利用した場合にその炭素蓄積量の変化量を温室効果ガス吸収量等として計上できることとされている。

中層の木造ビルを想定した表示イメージ（例）

延べ床面積：1,000㎡、木材利用量合計：400㎡（国産材400㎡）

〇〇ビル（東京都〇〇区〇〇 〇〇）に利用した木材に係る炭素貯蔵量（CO₂換算）

延べ床面積	国産材利用量	国産材の炭素貯蔵量（CO ₂ 換算）	木材全体利用量	木材全体の炭素貯蔵量（CO ₂ 換算）
1,000㎡	400㎡	273 t-CO ₂	400㎡	273 t-CO ₂

この表示は、林野庁「建築物に利用した木材の炭素貯蔵量の表示ガイドライン」（令和3年10月1日付け3林政産第85号林野庁長官通知）に準拠し、この建築物に利用した木材が貯蔵している炭素（CO₂換算）の量を示すものです。木材は、森林が吸収した炭素を貯蔵しており、木材を建築物等に利用していくことは、「都市等における第2の森林づくり」としてカーボンニュートラルへの貢献が期待されています。

【計算式】

$$\text{木材の材積 (m}^3\text{)} \times \text{密度 (t/m}^3\text{)} \times \text{炭素含有率} \times 44/12 = \text{炭素貯蔵量 (CO}_2\text{換算) (t-CO}_2\text{)}$$

【計算のイメージ】

○ 構造材（製材）	スギ	240㎡ × 0.331 t/m ³ × 0.50	×	44/12	=	145.6 t-CO ₂
○ 下地材（製材）	スギ	80㎡ × 0.331 t/m ³ × 0.50	×	44/12	=	48.5 t-CO ₂
○ 構造用合板	スギ	80㎡ × 0.542 t/m ³ × 0.493	×	44/12	=	78.4 t-CO ₂
						合計 273 t-CO ₂

文献により把握した樹種別、製品別の密度（t/m³）を利用
 文献により把握した樹種別、製品別の炭素含有率
 炭素量を二酸化炭素量に換算

（責任者名）〇〇 〇〇（連絡先）TEL 〇〇-〇〇〇〇-〇〇〇〇

○中大規模木造建築を支える技術革新

今までは木造では難しかった中層以上の建築物についても、建築基準法の性能規定化によって、木造の耐火建築物や性能の高い準耐火建築物にすることにより、実現が可能になりました。

さらに、品質性能に優れた JAS 製材（無垢材）のほか、集成材、LVL（単板積層材）、CLT（直交集成板）、木質ハイブリッド集成材等の各種の木質部材を中大規模木造建築に用いることができます。



LVL（単板積層材）

CLT（直交集成板）

木質ハイブリッド集成材

木製パネル加熱実験の様子（片側から1000℃で加熱）
 左：加熱面、右：非加熱面は手で触ることが可能

参考情報

林野庁：建築物の木造化・木質化事例、参考資料

- ・建築物の木造化・木質化事例
- ・建築物における木材利用に関する参考資料
- ・公共建築物の木造化率の状況等
- ・建築物等の整備に活用可能な補助事業・制度等

https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/kidukai/zirei_sankou/index.html



林野庁：建築物木材利用促進協定制度

- ・協定制度の概要
- ・国との協定締結の手続き
- ・各都道府県の相談・申入れ窓口
- ・協定締結事例

https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/kidukai/mokuri_kyoutei/index.html



林野庁：建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン

<https://www.rinya.maff.go.jp/j/mokusan/mieruka.html>



中大規模木造建築ポータルサイト

<https://mokuzouportal.jp/>



中大規模木造建築データベース

<https://daimoku.jp/>



日本住宅・木材技術センターのパンフレット

- ・「低層小規模建築物 木造化のすすめ」
<https://www.howtec.or.jp/files/libs/3228/202004060925599055.pdf>
- ・「低層小規模建築物 木造化のすすめ 木造で建てられます 2階建て小規模店舗」
<https://www.howtec.or.jp/files/libs/3556/202103221456414932.pdf>
- ・「建物の内装木質化のすすめ 内装木質化した建物事例とその効果」
<https://www.howtec.or.jp/files/libs/3554/202103221453572916.pdf>
- ・「建てるのなら、木造で」
<https://www.howtec.or.jp/files/libs/3887/202109171115249251.pdf>

注) ウッドチェンジネットワークに関する令和3年度普及資料は以下のURL等から入手できます。

<https://www.howtec.or.jp/publics/index/336/>



本資料は以下の皆様の参加により作成しました。

モデル試案のお問い合わせ先（モデル試案の著作権は提案各社に属します。）

(株)大林組 木造・木質化建築プロジェクト・チーム	🌐 https://www.obayashi.co.jp/ ☎03-5769-1004 ✉ https://www.obayashi.co.jp/inquiry/ （お問い合わせフォーム）
SMB 建材(株) 木構造建築部	🌐 http://summit-hr.com ☎03-5573-5300 ✉ info_hr@smb-kenzai.com
東急建設(株) 建築事業本部 事業統括部 木造推進部	🌐 https://www.tokyu-cnst.co.jp/ ☎03-5466-5474 ✉ https://www.tokyu-cnst.co.jp/contact/ （お問い合わせフォーム）
(株)竹中工務店 木造・木質建築推進本部	🌐 https://www.takenaka.co.jp/mokuzou-mokushitu/ ☎03-6810-5690
(株)シェルター お客様問い合わせ室	🌐 https://www.shelter.inc/case ☎0120-314-100 ✉ toiawase@shelter.jp

中規模ビル WG 参加企業

三菱地所(株)	https://www.mec.co.jp/
ヒューリック(株)	https://www.hulic.co.jp/
中央日本土地建物(株)	https://www.chuo-nittochi.co.jp/
SMB 建材(株)	https://www.smb-kenzai.com/
(株)大林組	https://www.obayashi.co.jp/
(株)シェルター	https://www.shelter.inc/
住友林業(株)	https://sfc.jp/
(株)竹中工務店	https://www.takenaka.co.jp/
前田建設工業(株)	https://www.maeda.co.jp/
三井ホーム(株)	https://www.mitsuihome.co.jp/
東急建設(株)	https://www.tokyu-cnst.co.jp/
(株)日建設計	https://www.nikken.co.jp/
(株)久慈設計	http://www.kuji-act.com/
ウッドソリューションネットワーク	https://www.wsnk.org/
(一社) 全国木材組合連合会	http://www.zenmoku.jp/
(一社) 建築性能基準推進協会	https://www.seinokyo.jp/
(公社) 国際観光施設協会	http://www.kankou-fa.jp/

公益財団法人 日本住宅・木材技術センター

〒136-0075 東京都江東区新砂 3-4-2
TEL 03-5653-7662 FAX 03-5653-7582 <https://www.howtec.or.jp/>

発行 / 公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
制作協力 / 有限会社ビルディングランドスケープ一級建築士事務所