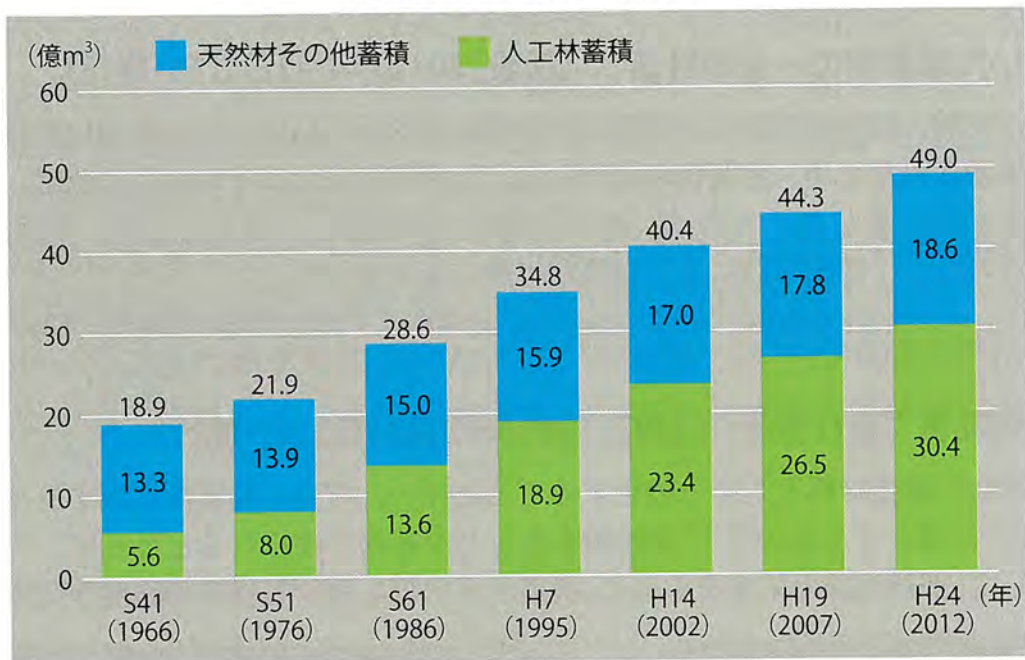


日本の森林資源は今

森林は年間1億 m^3 成長、利用は2,000万 m^3

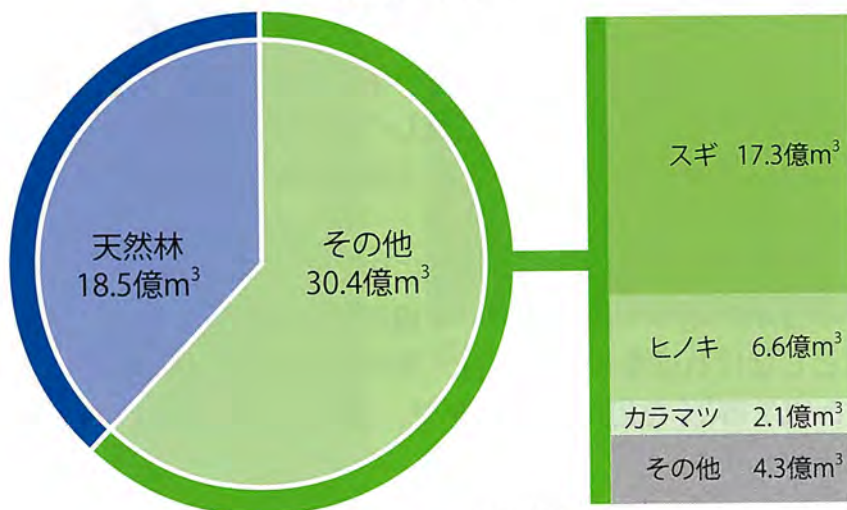
日本では第二次世界大戦中に森林が過度に伐採されたこともあり森林資源が枯渇し、戦後に植林が続けられてきました。現在では国内の森林資源の蓄積量は50億 m^3 を超え、また樹齢が50年以上の人工林の割合は50%超となり、伐採をして利用し、また植え替える時期を迎えています。現在、年間の成長量は1億 m^3 程度とみられていますが、利用量は2,000万 m^3 程度で、成長量に対する利用量は5分の1、また、木材利用量全体の国産材の割合も約30%にとどまっています。

森林資源(蓄積)の推移



資料: 林野庁「森林資源の現況」

森林蓄積量



資料: 「森林・林業統計要覧2015」より作成

日本とオーストリアの比較

国名	国土面積 (万km ²)	森林面積 (万km ²)	森林率 (%)	成長量 (百万m ³ /年)	利用量 (百万m ³ /年)
日本	37.8	25.0	68.6	100	20
オーストリア	8.4	3.9	47.2	30	26

資料:「データブック オブ・ザ・ワールド 2015」、
「Wood and Forest in Austria」(Georg Binder, proHolz Austria) などより作成
※「森林率」は、ある地域における森林面積の割合。

育った木は切って植える「循環」が大切

利用の適齢期を迎えた樹齢 50 年以上の人工林が過半となり、日本の人工林は伐採して利用し、また新たに植林をする時期にあるといえます。これまでは木材を利用した建物といえば住宅が主なものでしたが、人口減少などの要因により住宅着工数は長期的にみると減少が予想されます。CLT は木材の新しい利用法であり、住宅のみならずこれまで木造では建てられてこなかった非住宅と呼ばれる中・大規模や中層の建物への利用が期待されています。



資料:「平成26年度森林・林業白書」

1.中層・大規模建築

今まで中層や大規模建築はRC造や鉄骨造で作るのが常識でした。しかし海外(特にヨーロッパ)では、CLTを用いた木造の中層建築が建ちはじめています。

CLTはPC版(プレキャスト・コンクリート)が木製になったものとして考えると建築用途として考えやすいといえます。PC版は壁式構造として中層の集合住宅に用いられ、鋼構造の壁や床の部材として使われています。PC版に比べCLTの利点として軽量かつ、断熱性が高いことと、原版から所定寸法の加工が精度よくできることが挙げられます。

CLTは中層建築の共同住宅や、高齢者施設の居住部分や、ホテルの宿泊部分などにおいて、壁式構造の特性がいかせます。また、混構造として、高層の鋼構造の床やカーテンウォール、商業施設の屋根版としての利用も期待されます。



4階建て共同住宅
(オーストリア ウィーン)



建設中のマンション(イギリス ロンドン)。鉄骨造の壁や床材としてCLTを利用
写真:<http://www.ribaj.com>



2.建築工法での優位性

CLTパネル工法は、ツーバイフォー以来約40年振りの新木造工法ですが、新たな形の「エンジニアードウッド」でもあります。その特性から、中層木造建築の実現や、工期短縮・省力化など従来型工法との差別化が期待されています。ここでは、その優位性をいくつか紹介します。

2-1. 素材軽量化による建設経費の削減

CLTは木質材料のため、従来の鉄筋コンクリートに比べて材料としての重量は6分の1に抑えられます。

例えば、現在CLTの生産可能最大サイズ（幅3,000mm×長さ12,000mm）を厚み90mmで生産した場合、CLT（スギ）では総重量1,300kgであるのに対し鉄筋コンクリートの場合は7,800kgです。

この差は、基礎の軽量化や材料輸送コストの低減に寄与し、全体経費削減に繋がります。

右の建設事例では、RC造と比べて建物の重量が62%軽くなり、基礎費用が約25%も軽減されています。

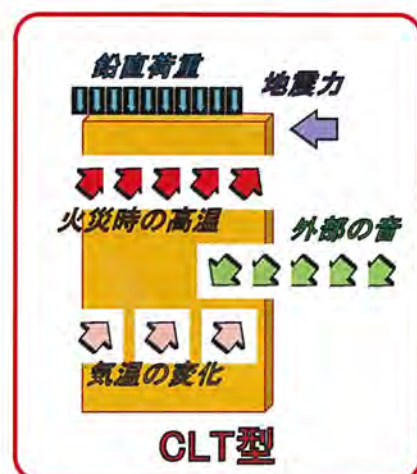
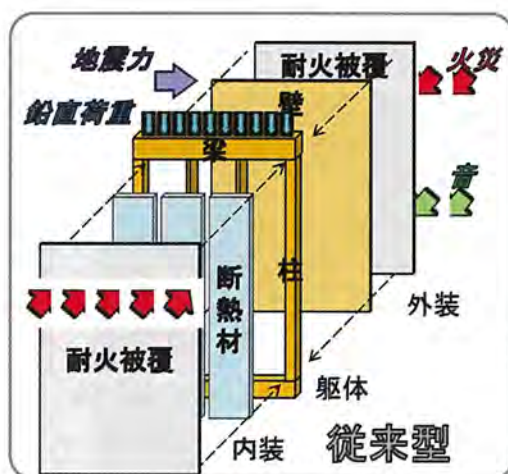


Bridport house(イギリス ロンドン)
8階建て(1階~8階までCLT構造)
写真: <http://www.bdonline.co.uk/>

2-2. 多機能性による現場施工の合理化

CLTは1枚のパネルで様々な性能を持ち合わせています。従来型の木造建築では、柱(鉛直荷重支持)+筋交いや壁(水平荷重負担)+断熱材+石膏ボード(防火被覆)など、様々な個別材料に性能を負担させ、これらを工場または建設現場にて施工しなければならなりません。

しかし、CLTは1枚の材料でこれらの機能を満たすことができ、従来型より断熱材の量の削減あるいは、付帯物の量が削減され、現場施工の合理化を図れます。



(国研)森林総合研究所 宮武チーム長作成資料より抜粋

考えられるCLTの活用と効果

2-3. パネル化・ユニット化による工期短縮

CLTは、工場にて窓やドアなどの開口部の加工や必要部分の穴あけなどの加工を行い、パネルにして建築現場に搬入することができます。

建築現場では持ち込まれたパネルを、1階の壁から立ち上げ、次に2階の床をその上に並べて、その次に2階壁を立ち上げて行くプラットフォーム工法にて建物を建てていきます。従来の木造と比較して、部品数が少なく、大きなパネルで建物を建てていくため、施工も非常にスピーディーです。

また、アパートや宿泊施設など、定形の間取りの建築物の場合、工場にてユニット化し、パネルよりも更に施工性を向上させることも海外では行われています。



工場でプレファブ化し、配線や内装工事を済ませて現場に搬入



写真:SPS_Architekten

2-4. CLTパネルのコスト

CLTはまだ普及の前段階であり、現在の需要量は国内全体で年間5,000m³程度(2015年)に留まっているため、価格は現在1m³あたり150,000円程度と、他の材料に対して競争力のあるものとは言えません。

今後、国内の木材生産や流通の効率化、CLTパネル工場の大型化など、生産全体にかかる体制を整備していき、かつ、需要を増していくことで、将来的には70,000～80,000円(m³あたり)まで低減しようとしています。

地方と都市の両輪で

地方におけるCLT建築物

実際にまず建物を建ててみてCLTについて学び、また多くの人に知ってもらおうと、各地域で建設が増えています。特に高知県では、CLTの建築推進プロジェクトが2013年にスタートし、多くの建物が建てられています。

「母の家」会津若松実験棟
(福島県会津若松市)



用途	実験棟
延べ床面積	67m ²
特徴	寝室などのコア部分にCLT採用

U邸
(三重県伊勢市)



用途	住宅
延べ床面積	163m ²
特徴	CLTを室内現わしの素材とした住宅

真庭バス停
(岡山県真庭市)



用途	バス停
延べ床面積	8m ²
特徴	ヒノキCLTを採用し2014年2月に完成

ホテルサンライズ CLT棟
(岡山県真庭市)



用途	宿泊施設
延べ床面積	239m ²
特徴	木造軸組にCLT壁を現わしとしたホテル

高知県森林組合連合会事務所
(高知県南国市)



用途	事務所
延べ床面積	約1200m ²
特徴	木造軸組とCLTの組み合わせ

高知県自治会館新庁舎
(高知県高知市)



用途	事務所(庁舎)
延べ床面積	3640m ² (うち木造1860m ²)
特徴	混構造により建築

県立農業担い手育成センター
長期研修用宿泊施設
(高知県四万十町)



用途	寄宿舍
延べ床面積	720m ²
特徴	薄型CLTパネルによる建築

窪津漁業協同組合事務所
(高知県土佐清水市)



用途	事務所、研修施設
延べ床面積	約260m ²
特徴	木造軸組とCLTの組み合わせ

まちなか案内所
(大分県大分市)



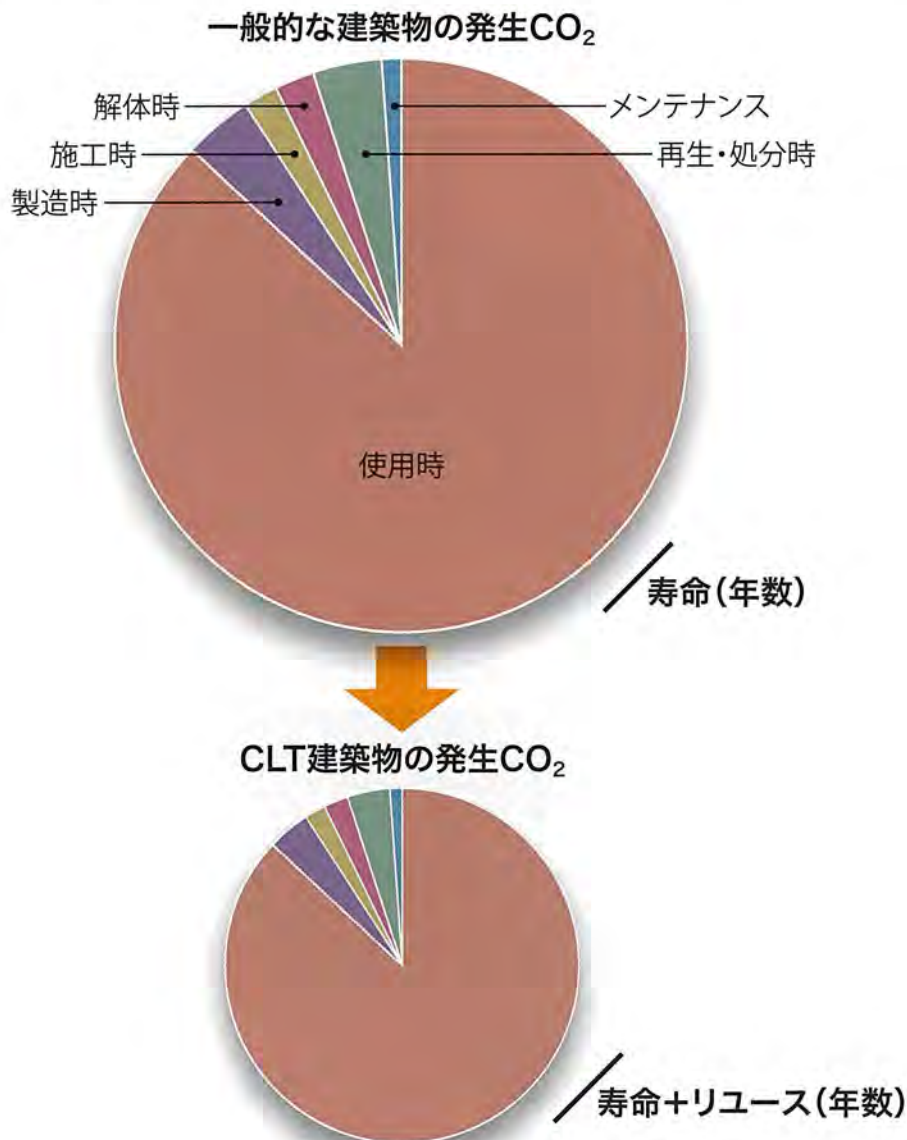
用途	観光案内所
延べ床面積	26m ²
特徴	CLT構造、2016年3月までの仮設建築

LCA (ライフ・サイクル・アセスメント)

建築のライフサイクルアセスメント (LCA) は建築材料の製造時から、建物を使用している時のエネルギー、解体廃棄されるまでに発生する二酸化炭素 (CO₂) の総量をその建物の寿命で割ることにより、建物に費やす 1 年当たりの CO₂ 発生量を評価する手法です。コンクリートや鉄に比べて、木材は製造する時のエネルギー量が少なく CO₂ の発生量が抑えられます。そのため木造の建築物は、LCA での評価を高くできます。

また木は成長する過程で空気中の CO₂ を固定します。そして伐採され、木材として利用されてから廃棄・燃料になるまで炭素を貯蔵しており、その間に新たに植林された木が成長します。つまり、利用する時に発生する CO₂ は、成長する木材が吸収してくれるということです。

CLT は木のかたまりですので、従来の木造建物と比較して、単位面積当たりの木材使用量が多く、木材の利用を促すことにつながります。



CLTによる建築でその特長を活かして評価値を上げる方法は次のように考えられます。

1.長寿命化

軒の出を長くできることにより外壁の雨がかりを防ぎ耐久性を上げる。耐震性を上げて被害を最小限とする。SI（スケルトン・インフィル）建築として家族構成の変化や用途変更に対応する。

2.製造時

CLT 製造過程で発生するかな屑などはペレット材料として、端材はバイオマス燃料として熱や電気エネルギーに変換される。

3.建設時

CLT にあらかじめ必要な加工を施して現場に搬入できる。海外では断熱材などの付帯物も工場に取り付けて現場へ搬入したり、パネル化、ユニット化をする場合もある。現場での加工がほとんどなく、施工工数の削減と施工中のゴミ削減ができる。

4.利用時

断熱性が比較的高いために断熱材の使用量を削減できる。

5.再利用時

CLT は製造時のデータを保管することにより再利用ができる。分解もボルト・ビスで接合されている為に CLT を痛めることがない。鉄筋コンクリートの建物の多くは、解体後に再資源として鉄筋や骨材に分別してリサイクルされるが、CLT は一度建設したものを解体・移設が可能。例えば、仮設店舗や災害時の仮設住宅用のパーツを分解して保管し、必要な時に組み立てて使用することができる。

6.廃棄時

解体された CLT 版でリユースにならない部材でも再加工して家具やベンチ、机などの造作材料として活用できる。現在、試験に使用した CLT 版をブロック状に加工して再利用しているケースもある。最終的には燃料として有効に使い切れる。



「CLTで地方創生を実現する首長連合」が設立

2015年8月に、高知県・尾崎正直知事と、岡山県真庭市・太田昇市長が設立発起人となり「CLTで地方創生を実現する首長連合」が設立されました。この連合は、CLTの早期普及に向けて各地域が連携して取り組むことで、建築物の木造化の推進と併せて、CLT関連産業の育成を進め、地域の振興に繋げ、地方創生の実現を目的としています。

活動内容は以下の3つです。

- ① 国及び関係機関への政策提言に関すること
- ② CLTの普及推進及び地域づくりに向けた情報交換に関すること
- ③ その他目的を達成するために必要な活動

この活動を続けることで、公共建築物を始め民間の建築物の木造化もさらに進むことが期待されます。

設立時のメンバー数は14でしたが、2016年4月時点でのメンバー数は36まで増えています。

北海道	北海道北見市	群馬県南牧村
秋田県	北海道知内町	群馬県川場村
福島県	北海道南富良野町	群馬県みなかみ町
新潟県	北海道広尾町	京都府南丹市
長野県	秋田県能代市	岡山県真庭市
兵庫県	福島県会津若松市	岡山県吉備中央町
鳥取県	福島県いわき市	高知県大豊町
岡山県	福島県湯川村	高知県仁淀川町
愛媛県	群馬県上野村	宮崎県日向市
高知県	群馬県神流町	宮崎県綾町
長崎県	群馬県下仁田町	鹿児島県肝付町
大分県		
宮崎県		
鹿児島県		