

# CLTによる木造建築物の設計法の開発 ～防耐火性能の評価～ (1)



国立研究開発法人 建築研究所 防火研究グループ 上席研究員 成瀬 友宏

## はじめに

CLT(直交集成板)を普及させるための研究活動(建築研究所)

- ・平成23～25年度「木材の利用促進に資する中層・大規模木造建築物の設計・評価法の開発」
- ・平成26～27年度「CLT等を構造材とする木造建築物の普及促進に資する設計法の開発」

CLTを含む木質材料を用いた建物の防耐火設計に関する基準の整備に必要な技術的知見を収集

CLTの利点:寸法安定性・厚み→断熱性・耐火性

国土交通省・林野庁:「CLTの普及に向けたロードマップ」  
(平成26年11月11日公表)

【防火基準】燃えしろ設計に関する告示(平成27年度中公布)

基準強度(ロードマップ上では平成28年度公布予定)の  
検討結果に基づき、CLTの燃えしろの確認

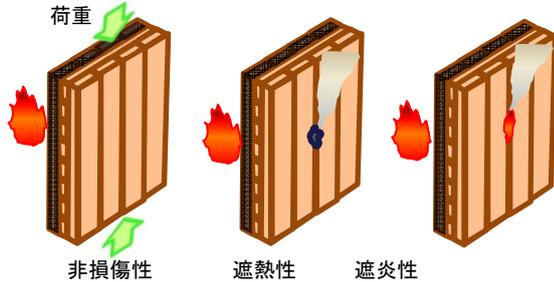
## CLTの普及に向けたロードマップ

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、床等の構造の全てをCLTとする建築物	国土交通大臣の認定を受けて建設。	強度データ収集	一般的な設計法を確立するための検討・実大実験	基準強度告示 追加データ収集 一般的な設計法告示(注1)	・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  ・3階程度以下の建築物について、CLTを「現し」(注3)で使用可能に(※)準耐火建築物が求められる規模等の建築物
規模等に応じた「燃えしろ」に係る耐火性能を確保すること			「燃えしろ」に係る検討・実験等	燃えしろ設計(注2)告示	

(注1)許容応力度計算等一般的に使われる比較的簡易な構造計算による設計手法。  
(注2)想定される火災で消失する木材の部分を「燃えしろ」といい、燃えしろを想定して部材の断面寸法を考慮して設計する手法。  
(注3)木材を耐火被覆することなく露出した状態でそのまま使うこと。

## 部材の防耐火性能とは

### 防耐火構造に要求される性能



非損傷性: 構造耐力上支障のある変形、溶融、破壊その他の損傷を生じないこと  
遮熱性: 非加熱面の温度が一定以上に上昇しないこと  
遮炎性: 非加熱面に火炎を出す亀裂等の損傷を生じないこと

### 部材による非損傷性の考え方

	加熱前の断面	加熱後の断面	非損傷性の考え方
被覆型の部材			加熱前の断面(赤い点線内)に長期許容応力度に相当する荷重に耐えられること
燃えしろ型の部材			加熱前の断面から燃えしろ分を除いた断面(赤い点線内)に短期許容応力度に相当する荷重に耐えられること

### 製材・集成材の燃えしろ寸法



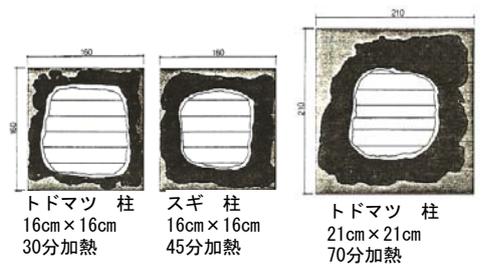
スギ 梁  
18cm×36cm  
45分加熱  
(背割り入り)

スギ 柱  
30cm×30cm  
45分加熱  
(背割り入り)

柱、梁 (JAS適合品)	要求耐火時間		
	30分	45分	60分
製材	30mm	45mm	60mm

柱、梁 (JAS適合品)	要求耐火時間		
	30分	45分	60分
集成材/ 単板積層材	25mm	35mm	45mm

### 集成材



# CLTによる木造建築物の設計法の開発 ～防耐火性能の評価～ (2)



国立研究開発法人 建築研究所 防火研究グループ 上席研究員 成瀬 友宏

## 部材の防耐火性能の評価方法

### ISO加熱温度

ISO 834加熱温度

炉内温度

時間 t (分)

### 耐火試験(壁炉)

耐火試験(壁炉)

載荷加熱(下部ジャッキ)      フラッシュオーバー時      加熱終了後取り出しの様子

### 耐火試験(水平炉)

耐火試験(水平炉)

炉内の加熱

試験後の炉内の様子      加熱終了後取り出しの様子      載荷加熱中の様子

## 部材の試験の結果

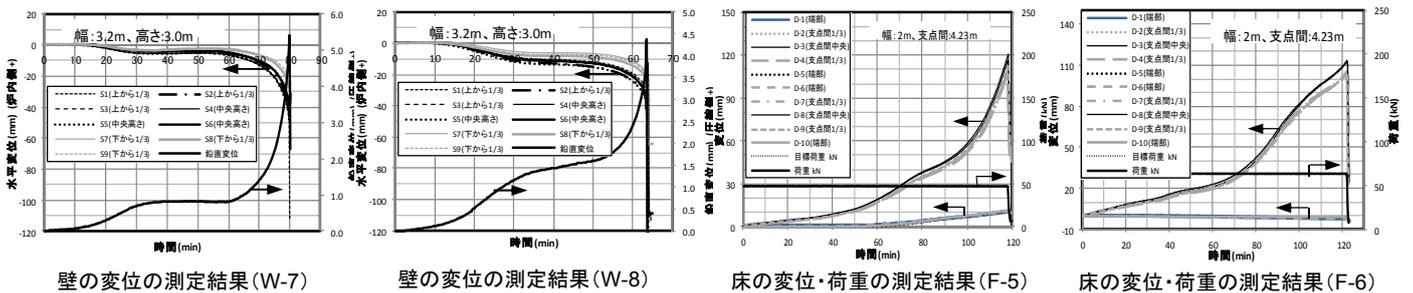
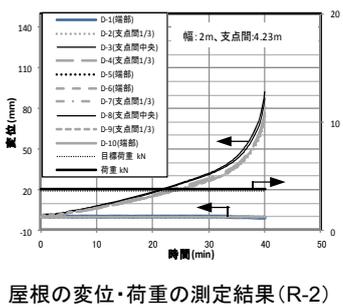


表 実験に用いたCLTの構成・実験条件・実験結果の概要

記号	部位	パネル構成	厚さ (mm)	接着剤	目地	荷重 (kN)	含水率 (%)	試験時比重	絶乾比重	炭化速度 (mm/min)	耐火時間 (min)	目地部温度上昇(K)	裏面温度上昇(K)
W-7	壁	Mx60-5-5	150	水性高分子イソシアネート系 (API)	構造用合板(28mm)	266	10.2	0.4	0.37	0.82	79.8	57.6	4
W-8	壁	Mx60-5-5	150	水性高分子イソシアネート系 (API)	構造用合板(28mm)	64.7	10.8	0.41	0.37	0.8	63.5	73.2	1.5
F-5	床	Mx60-5-7	210	水性高分子イソシアネート系 (API)	パネル間隙間(2mm)	63.5	9.6	0.43	0.39	0.9	122	7.3	7
F-6	床	Mx60-7-7	210	水性高分子イソシアネート系 (API)	パネル間隙間(2mm)	47.9	9.3	0.41	0.37	0.8	117.8	13.8	3.9
R-2	屋根	Mx60-3-3	90	水性高分子イソシアネート系 (API)	パネル間隙間(2mm)	3.68	10.2	0.42	0.38	0.73	40	9.5	2.7



**まとめ**  
CLTを用いた壁・床・屋根に燃えしろ設計を導入する上で余裕度を見込んだデータが収集でき、壁については、CLTの原断面の長期許容応力に相当する荷重に対する非損傷性についての知見を収集することができた。