

CLT等木造建築の企画・設計支援ツール「木でひらく未来」

宮城県CLT等普及推進協議会

木造木質化に向けて 「木の力」を活かす設計

木には他の構造材料と違い温かい印象があり、建築空間を一変させる「木の力」が備わっています。

また、人は自然環境の循環システムの中で生きており、社会や建築もそうあるべきだと思います。

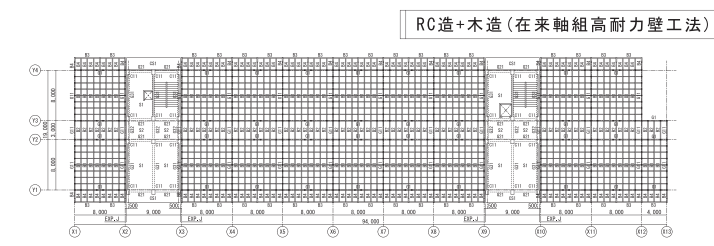
私たちは、木で建築をつくることはとても大切なことだと考えています。

さらに、地域に愛され長持ちする建築をつくるには、地元資源である材料・技術・人材を活かすことが重要です。

そして、地場産材を地元製材工場で加工し、地元の技術者・職人の力でつくることで地域貢献に繋がるとも考えられます。

このパンフレットは、多くの地方都市で需要が見込まれる標準的事例を提案し、木造建築の設計と検証・評価を行う「企画・設計支援ツール」として開発した手引書です。建築計画を検討している発注者や設計者の方々が木造建築を容易に選択することができます。さまざまな設計条件からチャート方式で適正な木造の工法と構造システム、設計・施工の手法、建築環境、建設費の比較などが容易に導かれ、民間建築や公共建築において建築の木造木質化を図ることができます。

5つの木造モデル建築のイメージパースと構造システム

 事務所		 木造 (CLT壁+在来梁工法)
 共同住宅		 木造 (CLTパネル工法)
 老人ホーム		 木造 (在来軸組工法)
 商業施設		 木造 (在来軸組+トラス梁工法)
 学校		 RC造+木造 (在来軸組高耐力壁工法)

5つの木造モデル建築 「設計支援ツール」

試設計と検証・評価を見る

コスト・LCA* 比較のための構造試設計

*LCA : Life Cycle Assessment (ライフサイクルアセスメント)

試設計条件

- 建設地：宮城県内を想定
- 地震地域係数：Z=1.0 基準風速：Vo=30m/s
- 積雪深：75cm（山間部を除き、宮城県内主要市町村をカバーできる）
- 基礎：直接基礎（地耐力100kN/㎡程度）
- 断熱・防湿材：各部位ごとの熱貫流率により選定

構造別断熱仕様

部位	構造	断熱材	厚さ	比較 (%)	熱貫流率 [W/m ² ·K]	熱抵抗値 [K/W]	熱伝導率 [W/(m·K)]	厚さ (m)	躯体 [W/(m ² ·K)]	躯体厚 (m)	室内側 [m ² ·K/W]	外気側 [m ² ·K/W]
屋根・天井	W	高性能グラスウール16K	200mm	100	0.185	5.263	0.038	0.200	-	-	0.09	0.04
	CLT	押出法ポリスチレンフォーム3種b	115mm	102	0.182	5.357	0.028	0.115	0.12	0.150	0.09	0.04
	S	高性能グラスウール16K	200mm	100	0.185	5.263	0.038	0.200	-	-	0.09	0.04
	RC	押出法ポリスチレンフォーム3種b	145mm	100	0.185	5.272	0.028	0.145	1.6	0.150	0.09	0.04
	W	高性能グラスウール16K	105mm	100	0.343	2.763	0.038	0.105	-	-	0.11	0.04
外壁	CLT	押出法ポリスチレンフォーム3種b	45mm	103	0.333	2.857	0.028	0.045	0.12	0.150	0.11	0.04
	S	高性能グラスウール24K	100mm	101	0.342	2.778	0.036	0.100	-	-	0.11	0.04
	RC	吹付け硬質ウレタンフォームA種1	90mm	99	0.344	2.760	0.034	0.090	1.6	0.180	0.11	0.04
	W	押出法ポリスチレンフォーム3種b	75mm	100	0.349	2.679	0.028	0.075	-	-	0.15	0.04
	CLT	押出法ポリスチレンフォーム3種b	75mm	100	0.349	2.679	0.028	0.075	-	-	0.15	0.04
床	S	押出法ポリスチレンフォーム3種b	45mm	99	0.351	1.701	0.028	0.045	1.6	0.150	0.15	1 (土間床)
	RC	押出法ポリスチレンフォーム3種b	45mm	99	0.351	1.701	0.028	0.045	1.6	0.150	0.15	1 (土間床)

5用途の木造モデル構造仕様

- 事務所：CLT柱壁＋在来梁工法
- 共同住宅：CLTパネル工法
- 老人ホーム：在来軸組工法
- 商業施設：在来軸組工法（トラス梁）
- 学校：在来軸組工法（高耐力壁）JIS標準設計

1 事務所：住居専用地域系以外どこにも建築可能な用途。想定立地は中心市街地以外。

法22条地域・Aグループ

基本情報選択

	500㎡以下	500㎡超・1500㎡以下	1500㎡超
準防火地域			
4階以上			
3階	Bグループ 準耐火建築物 一定の技術基準に適合	Cグループ 準耐火建築物 ※屋内消火栓（準耐火≥2000㎡・耐火≥3000㎡） ※屋外消火栓（準耐火≥6000㎡・耐火≥9000㎡） 1階2階のみ	Dグループ 耐火建築物
1～2階	Aグループ 木造建築物は 外壁や軒裏、開口部などに 一定の防火設置が必要		
法22条地域			
4階以上			
3階			
1～2階	Aグループ 木造建築物は 外壁や軒裏、開口部などに 一定の防火設置が必要	Cグループ 準耐火建築物 ※屋内消火栓（準耐火≥2000㎡・耐火≥3000㎡） ※屋外消火栓（準耐火≥6000㎡・耐火≥9000㎡） 1階2階のみ	Dグループ 耐火建築物

※「高さ16m以下かつ3階建以下のもの」もしくは「延焼防止上有効な空地が確保されているもの」=耐火構造としてよい。
※面積区画：主要構造部を耐火構造=1500㎡、準耐火建築物=1000㎡又は500㎡。スプリンクラー等で倍読み可。ただし要確認。
※老人ホームや病院などは面積に関わらず、基本的にスプリンクラー設備の設置。ただし、仕様や緩和規定など確認必要。

試設計(木造及び鉄骨造) ※図中は木造のみ

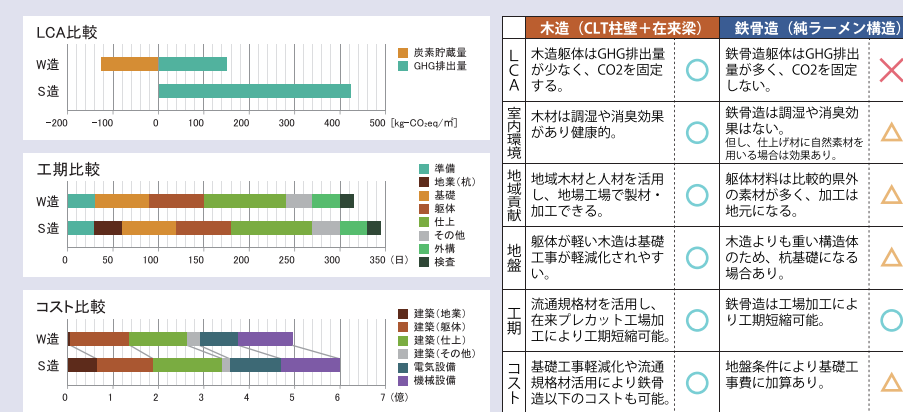
■設計概要
延床面積：1,460.76㎡ / 最高高さ：13.000m

CLTの柱壁と在来工法の梁による木造ハイブリッド構造とし、木造大空間の構造計画軽減化、および事務機能を担保した健康的で快適な事務空間を目指した。間取りは水廻りと共有部を一箇所にまとめて事務スペースを広く確保したシンプルなものとし、間仕切り壁を最低限の配置にすることでテナントによってフレキシブルに間仕切り変更が可能となっている。

設計条件および構造検討

	木造 (CLT柱壁＋在来梁)	鉄骨造 (純ラーメン構造)
防火地域	法22条地域	法22条地域
耐火要求	その他の建築物	その他の建築物
階数	3	3
床面積	2000㎡以下	2000㎡以下
基礎形式	布基礎	杭基礎
省エネ基準	宮城県 (4地域相当)	宮城県 (4地域相当)
屋根	高性能GW 16K t200 △天井 防湿気密シート	高性能GW 16K t200 △天井 防湿気密シート
外壁	高性能GW 16K t105 内 防湿気密シート	高性能GW 24K t100 内 防湿気密シート
床下	▽床 防湿気密シート 押出ポリスチレンフォーム3種b t75	▽床 RCスラブ 押出ポリスチレンフォーム3種b t45敷込

評価結果



3 老人ホーム：工業専用地域以外どこにも建築可能な用途。想定立地は中心市街地以外。

法22条地域・Cグループ

4 商業施設：業種業態によるが住居専用地域系以外どこにも建築可能な用途。想定立地は中心市街地以外。

法22条地域・Aグループ

基本情報選択

	500㎡以下	500㎡超・1500㎡以下	1500㎡超
準防火地域			
3階以上			
1～2階	Aグループ 木造建築物は 外壁や軒裏、開口部などに 一定の防火設置が必要	Cグループ 準耐火建築物 ※屋内消火栓（準耐火≥1400㎡・耐火≥2100㎡） ※屋外消火栓（準耐火≥6000㎡・耐火≥9000㎡） 1階2階のみ	Dグループ 耐火建築物 (3階以上)
法22条地域			
3階以上			
1～2階	Aグループ 木造建築物は 外壁や軒裏、開口部などに 一定の防火設置が必要	Cグループ 準耐火建築物 ※屋内消火栓（準耐火≥1400㎡・耐火≥2100㎡） ※屋外消火栓（準耐火≥6000㎡・耐火≥9000㎡） 1階2階のみ	Dグループ 耐火建築物 (3階以上)

※「高さ16m以下かつ3階建以下のもの」もしくは「延焼防止上有効な空地が確保されているもの」=耐火構造としてよい。
※面積区画：主要構造部を耐火構造=1500㎡、準耐火建築物=1000㎡又は500㎡。スプリンクラー等で倍読み可。ただし要確認。
※老人ホームや病院などは面積に関わらず、基本的にスプリンクラー設備の設置。ただし、仕様や緩和規定など確認必要。

試設計(木造及び鉄骨造) ※図中は木造のみ

■設計概要
延床面積：1,104.68㎡ / 最高高さ：9.990m

木造は在来軸組工法とすることで、個室や特有の設備室など、居室数の多い本施設にとって施工・構造計画ともに取り掛かりやすいものとした。老人ホームは現代において需要が高く、また木質のあたたかみのある空間は利用者にとってポジティブな効果をもたらすため、木造木質化の普及が見込まれる。

基本情報選択

	500㎡以下	500㎡超・1500㎡以下	1500㎡超
準防火地域			
3階以上			
1～2階	Aグループ 木造建築物は 外壁や軒裏、開口部などに 一定の防火設置が必要	Cグループ 準耐火建築物 ※屋内消火栓（準耐火≥1400㎡・耐火≥2100㎡） ※屋外消火栓（準耐火≥6000㎡・耐火≥9000㎡） 1階2階のみ	Dグループ 耐火建築物 (3階以上)
法22条地域			
3階以上			
1～2階	Aグループ 木造建築物は 外壁や軒裏、開口部などに 一定の防火設置が必要	Cグループ 準耐火建築物 ※屋内消火栓（準耐火≥1400㎡・耐火≥2100㎡） ※屋外消火栓（準耐火≥6000㎡・耐火≥9000㎡） 1階2階のみ	Dグループ 耐火建築物 (3階以上)

※「高さ16m以下かつ3階建以下のもの」もしくは「延焼防止上有効な空地が確保されているもの」=耐火構造としてよい。
※面積区画：主要構造部を耐火構造=1500㎡、準耐火建築物=1000㎡又は500㎡。スプリンクラー等で倍読み可。ただし要確認。
※老人ホームや病院などは面積に関わらず、基本的にスプリンクラー設備の設置。ただし、仕様や緩和規定など確認必要。

試設計(木造及び鉄骨造) ※図中は木造のみ

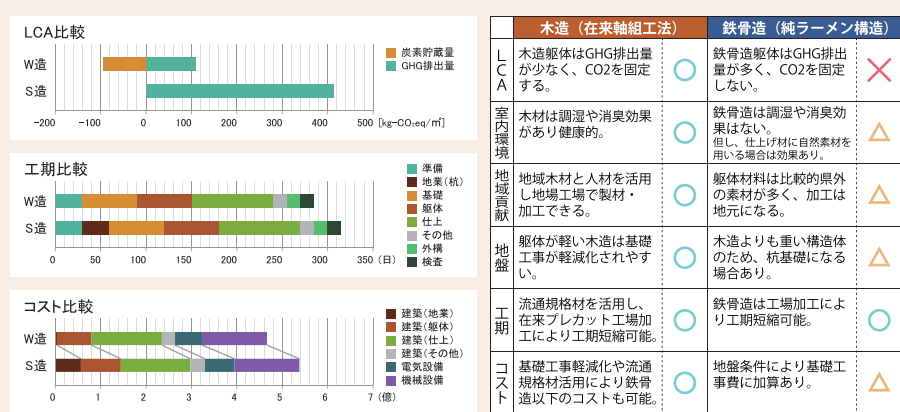
■設計概要
延床面積：1,192.46㎡ / 最高高さ：11.252m

ロードサイドにある物産館を想定し、1階もしくは2階建てが適切であると考え、その中で広く木造の可能性を検討するため2階建てプランとしてその規模を検討した。商業施設は広い空間を必要とするため、なるべく内部に柱を配置しない在来工法一部トラス構造を用いた。基本的な構造は木造在来工法であるため、比較的容易に建築が可能となっている。

設計条件および構造検討

	木造 (在来軸組工法)	鉄骨造 (純ラーメン構造)
防火地域	法22条地域	法22条地域
耐火要求	準耐火建築物	準耐火建築物
階数	2	2
床面積	1400㎡未満	1400㎡未満
基礎形式	べた基礎	杭基礎
省エネ基準	宮城県 (4地域相当)	宮城県 (4地域相当)
屋根	高性能GW 16K t200 △天井 防湿気密シート	高性能GW 16K t200 △天井 防湿気密シート
外壁	高性能GW 16K t105 内 防湿気密シート	高性能GW 24K t100 内 防湿気密シート
床下	▽床 防湿気密シート 押出ポリスチレンフォーム3種b t75	▽床 RCスラブ 押出ポリスチレンフォーム3種b t45敷込

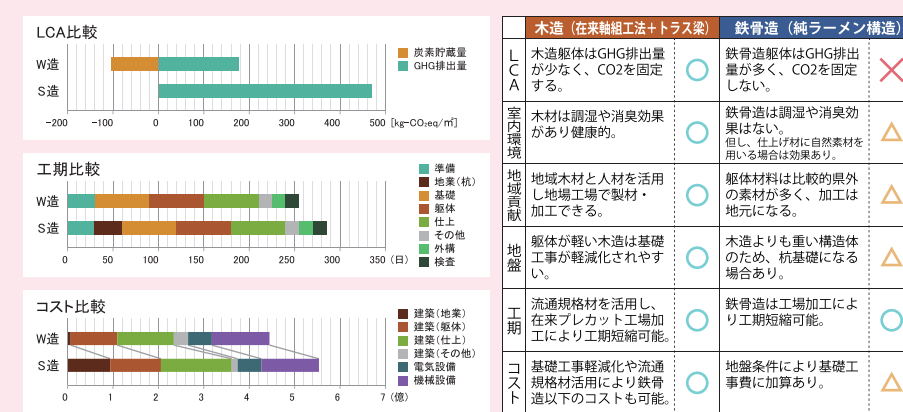
評価結果



設計条件および構造検討

	木造 (在来軸組工法＋トラス梁)	鉄骨造 (純ラーメン構造)
防火地域	法22条地域	法22条地域
耐火要求	その他の建築物	その他の建築物
階数	2	2
床面積	1400㎡未満	1400㎡未満
基礎形式	べた基礎	杭基礎
省エネ基準	宮城県 (4地域相当)	宮城県 (4地域相当)
屋根	高性能GW 16K t200 △天井 防湿気密シート	高性能GW 16K t200 △天井 防湿気密シート
外壁	高性能GW 16K t105 内 防湿気密シート	高性能GW 24K t100 内 防湿気密シート
床下	▽床 防湿気密シート 押出ポリスチレンフォーム3種b t75	▽床 RCスラブ 押出ポリスチレンフォーム3種b t45敷込

評価結果



2 共同住宅：工業専用地域以外どこにでも建築可能な用途。 想定立地は中心市街地以外。

法 22 条地域・B グループ

基本情報選択

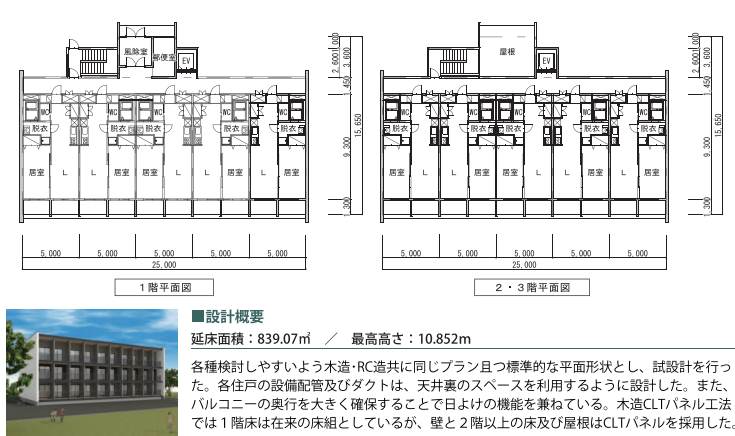
	500㎡以下	500㎡超・1500㎡以下	1500㎡超
準防火地域	4階以上		
3階	Bグループ 準耐火建築物 一定の技術基準に適合	Cグループ 準耐火建築物 ※屋内消火栓（準耐火≧1400㎡・耐火≧2100㎡） ※屋外消火栓（準耐火≧6000㎡・耐火≧9000㎡） 1階2階のみ	Dグループ 耐火建築物
1～2階	Aグループ 木造建築物は 外壁や軒裏、開口部などに 一定の防火設置が必要		
法22条地域	4階以上		
3階	Bグループ 準耐火建築物 一定の技術基準に適合	2階部分が300㎡以上の場合 Cグループ 準耐火建築物 ※屋内消火栓（準耐火≧1400㎡・耐火≧2100㎡） ※屋外消火栓（準耐火≧6000㎡・耐火≧9000㎡） 1階2階のみ	Dグループ 耐火建築物
1～2階	Aグループ 木造建築物は 外壁や軒裏、開口部などに 一定の防火設置が必要		

※「高さ16m以下かつ3階建以下のもの」もしくは「延焼防止上有効な空地が確保されているもの」=耐火構造としないで良い。
※面積区画：主要構造部を耐火構造=1500㎡、準耐火建築物=1000㎡又は500㎡。スプリンクラー等で信認可。ただし要確認。
※老人ホームや病院などは面積に関わらず、基本的にスプリンクラー設備の設置。ただし、仕様や緩和規定など確認必要。

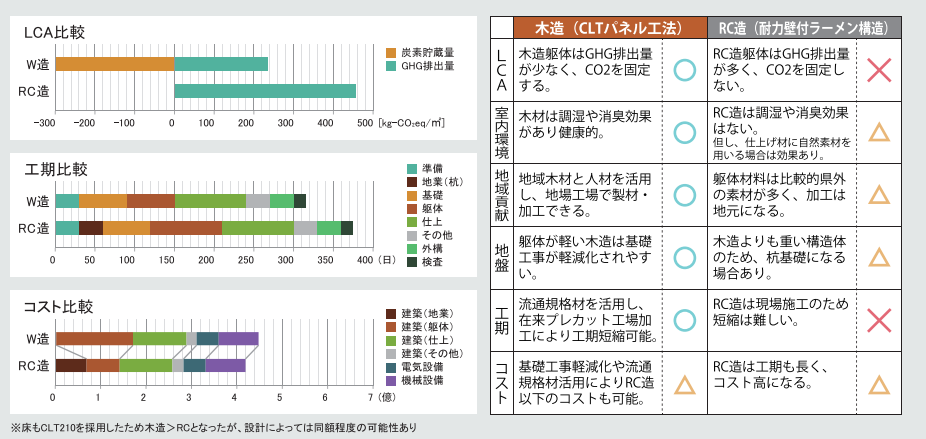
設計条件および構造検討

	木造（CLTパネル工法）	RC造（耐力壁付ラーメン構造）
防火地域	法22条地域	法22条地域
耐火要求	準耐火建築物	準耐火建築物
階数	3	3
床面積	1400㎡未満	1400㎡未満
基礎形式	べた基礎	杭基礎
省エネ基準	宮城県（4地域相当）	宮城県（4地域相当）
屋根	押出ポリスチレンフォーム3種b115 CLT1150	RCスラブ 押出ポリスチレンフォーム3種b145
断熱材	CLT1150 外 押出ポリスチレンフォーム3種b145 内	外 RCスラブ 内 吹付硬質ウレタンフォームA種190
床下	▽床 防湿気密シート 押出ポリスチレンフォーム3種b175	▽床 RCスラブ 押出ポリスチレンフォーム3種b145敷

試設計（木造及びRC造）※図中は木造のみ



評価結果



5 学校：工業地域、工業専用地域以外どこにでも建築可能な用途。 想定立地は中心市街地以外。

法 22 条地域・C グループ

基本情報選択

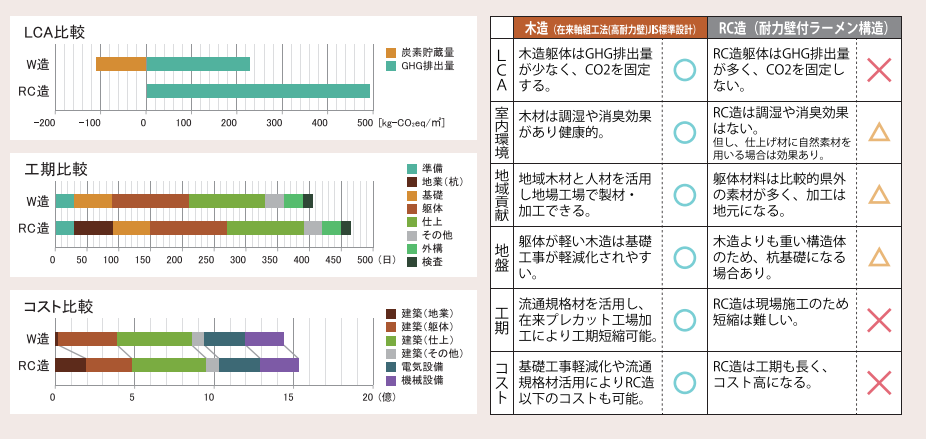
	500㎡以下	500㎡超・1500㎡以下	1500㎡超
準防火地域	3階以上		
1～2階	Aグループ 木造建築物は 外壁や軒裏、開口部などに 一定の防火設置が必要	Cグループ 準耐火建築物 ※屋内消火栓（準耐火≧1400㎡・耐火≧2100㎡） ※屋外消火栓（準耐火≧6000㎡・耐火≧9000㎡） 1階2階のみ	Dグループ 耐火建築物（3階以上）
法22条地域	3階以上		
1～2階	Aグループ 木造建築物は 外壁や軒裏、開口部などに 一定の防火設置が必要	Cグループ 準耐火建築物（≧2000㎡） ※3階建て、主要構造部を1階部準耐火構造 ⇒準耐火建築物可（イ準耐火建築物に限る） ※併せて3000㎡以内ごとに防火区画（90分）で区画すること。1000㎡以上の面積区画も必要	Dグループ 耐火建築物（3階以上） ※3階建て、主要構造部を1階部準耐火構造 ⇒準耐火建築物可（イ準耐火建築物に限る） ※併せて3000㎡以内ごとに防火区画（90分）で区画すること。1000㎡以上の面積区画も必要

※「高さ16m以下かつ3階建以下のもの」もしくは「延焼防止上有効な空地が確保されているもの」=耐火構造としないで良い。
※面積区画：主要構造部を耐火構造=1500㎡、準耐火建築物=1000㎡又は500㎡。スプリンクラー等で信認可。ただし要確認。
※老人ホームや病院などは面積に関わらず、基本的にスプリンクラー設備の設置。ただし、仕様や緩和規定など確認必要。

試設計（木造及びRC造）※図中は木造のみ



評価結果



設計条件および構造検討

	木造（在来軸組工法/高耐力型JS標準設計）	RC造（耐力壁付ラーメン構造）
防火地域	法22条地域	法22条地域
耐火要求	準耐火建築物	準耐火建築物
階数	2	2
床面積	2000㎡～6000㎡未満	2000㎡～6000㎡未満
基礎形式	布、べた基礎	杭基礎
省エネ基準	宮城県（4地域相当）	宮城県（4地域相当）
屋根	高性能GW16k1200 防湿気密シート △天井	RCスラブ 押出ポリスチレンフォーム3種b145
断熱材	高性能GW16k1105 外 防湿気密シート 内	外 RCスラブ 内 吹付硬質ウレタンフォームA種190
床下	▽床 防湿気密シート 押出ポリスチレンフォーム3種b175	▽床 RCスラブ 押出ポリスチレンフォーム3種b145敷

LCA（Life Cycle Assessment）の検証

Life Cycle Assessment：建物のライフサイクルにおける環境負荷を定量的に評価

建物のライフサイクルは資材製造・輸送・施工・運用・維持（修理）・廃棄の段階に分けられる。

本検討では構造形式の違いを見るために「資材製造・輸送・施工」段階に絞り、検証を行った。

1. 検討対象建物

	事務所	老人ホーム	商業施設	共同住宅	学校
パース					
構造	木造 vs S造			木造 vs RC造	
地盤条件	良	良	悪	良	悪
耐火要件	直接基礎	直接基礎 杭基礎	直接基礎	直接基礎	直接基礎 杭基礎

2. 比較するための共通条件

下記性能を同等のものとする。

- 構造性能
- 断熱性能
- 耐火性能
- 耐湿性能
- 規模（床面積）

3. 評価指標

- GHG 排出量
- 炭素貯蔵量

※GHG(Green House Gas)
温室効果ガスの総称で、赤外線を吸収する効果により、温室効果をもたらす気体のこと。

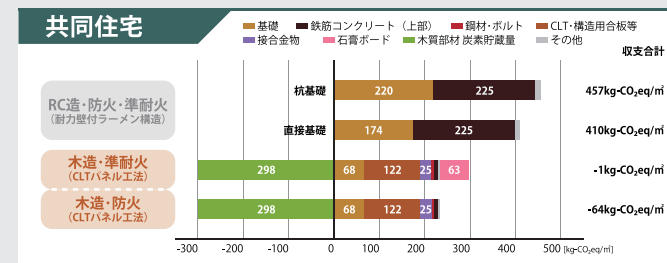
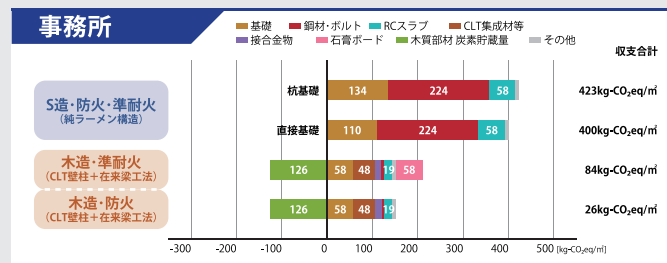


光合成によって空気中の「CO2」を吸収して、「炭素」として固定される

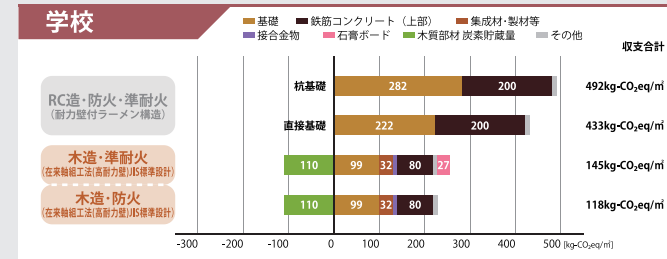
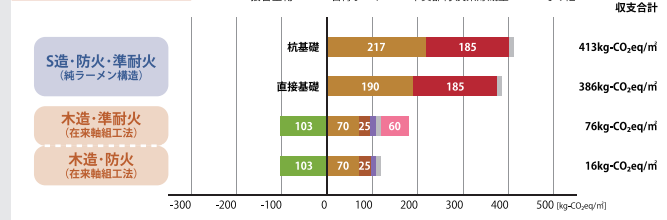
「炭素」を固定したまま、各建材に加工される

元々空気中にあった「炭素」が木造建築物として、長期間、固定される

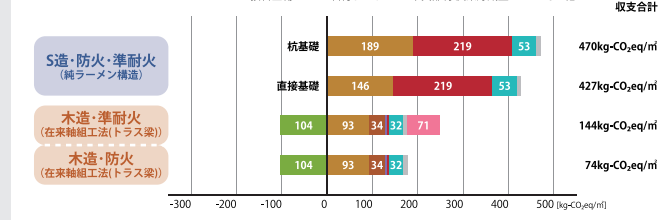
算定結果



老人ホーム



商業施設



排出収支の主な要因

- 鋼材（高炉法）の排出量
- 基礎の排出量
- 石膏ボードの排出量
- 炭素貯蔵効果による排出量削減



宮城県林業技術総合センター / 木造2階建て (CLT工法 他)



東北大学 CLT モデル実証棟 / 木造1階建て (CLT工法)

シティフォレスト宮城野ビル / 木造3階建て (耐震壁付きラーメン工法・1時間準耐火構造)



蔵王パティオ / 木造2階建て (在来軸組工法+CLTカルバートラス)

株式会社ダイコクヤ (青山ビル) / 木造2階建て (在来軸組工法)



WOOD EGG GARDEN 仙台 / 木造2階建て (在来軸組真壁工法・張弦トラス)

木造建築ご相談～実施までの流れ

発注者・設計者等

木造で中層建築を計画したい 木造で民間・公共建築を計画したい 木造施設の設計を依頼されている

「設計支援ツール」で木造モデル建築の試設計と検証・評価を活用

宮城県 CLT 等普及推進協議会 【県産材・木造施設相談窓口】

基本方針の作成および提案、各部会から対応者(チーム)を公募・選定

県産材生産・加工・流通部会

- 県産木製品の見積
- 製品流通(調達)
- 県産材、市町村産材指定、材料認証等の体制整備

技術開発・研究部会

- 協議会員からの技術開発依頼
- 外部からの共同研究依頼等

設計部会

- コンペ、プロポーザル
- 施設の意匠・構造設計
- 内装木質化の設計
- 木製品の開発

施工部会

- 施工者の推薦
- 施工者が決定している場合の技術指導等

窓口・対応者(チーム)協議会員

実施に向けた協議・計画の開始

普及広報部会

- 事業成果・途中経過、記録・資料等の取りまとめ
- 普及 PR・広報

・支援制度紹介



設計

支援機関等

森林組合・製材所等

施工

・材料調達
・県産材利用補助



お問い合わせ相談窓口

宮城県 CLT 等普及推進協議会 TEL:022-225-5991

URL : <http://miyagi-clt.com/> E-mail : jimukyoku01@miyagi-clt.com



宮城県CLT等普及推進協議会

〒980-0011
宮城県仙台市青葉区上杉2丁目4-46
宮城県森林組合連合会内

このパンフレットは令和4年度木材製品の消費拡大対策及び国内森林資源活用建築用木材供給力強化対策事業のうちCLT建築実証支援事業のうちCLT等木質建築部材技術開発・普及事業において作成しました。

