

可変型CLTユニット もりの案内所

第40回全国都市緑化仙台フェア案内所

前田匡樹、津田和輝、松本直之(東北大学)
岩田悠介(YWA)、勝田幸仁朗(物林)、萬田隆(tmsd)



01 設計・開発の背景

02 建築概要

- 概要
- コンセプト
- 図面

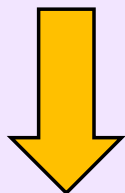
03 CLT壁+鉄骨梁 ハイブリッド構造システムの開発

04 構造計画・設計

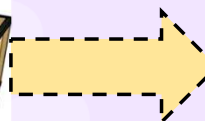
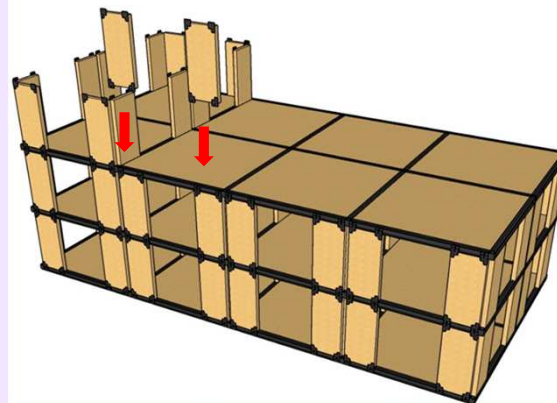
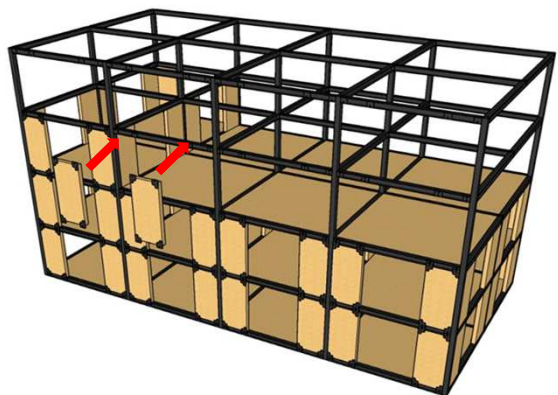
05 今後の展望

01 開発の経緯

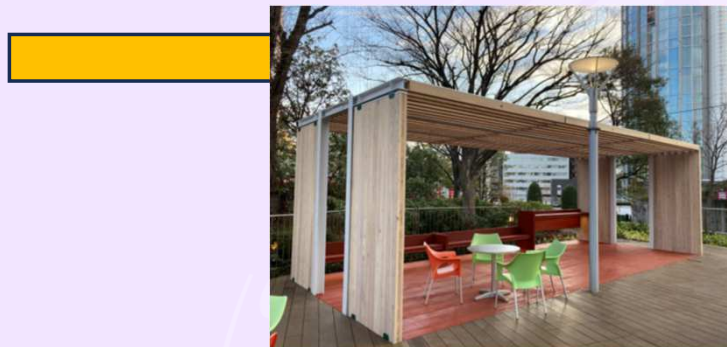
CLT+鉄骨のハイブリッド構造システムの開発



林野庁補助事業 (CLT建築実証支援) による開発
事業主体: 宮城県CLT協議会、東北大・前田研、堀江研



みやぎCLT 普及促進事業 (CLT活用技術創出事業) による開発
事業主体: 物林(株)



低層(1.2層)の工作物、建築物

- 公園の休憩所
- イベントなどの仮設店舗 etc



本プロジェクト



01 東北の森林資源を活用した木造建築普及推進

◆ 宮城県CLT等普及推進協議会

木を育て、木を加工し、

From Forest To

木で発想し、木で創る。

Future MIYAGI



Our Missions

私たちは宮城県産木材の利用拡大を目的に、中・大規模建築の木造化を可能とする緑材、CLTなどを利用した木造施設建設を推進し、新工法などの研究開発、普及・広報活動に取り組みました。2018年には普及推進のモデル施設となる「東北大学建築CLTモデル実証棟」が完成。ALLみやぎで実現した初めてのCLT建築となりました。これらで得た高度な木造・木質化建築のノウハウをより広く、今後求められるサステナブルでエコフレンドリーな公共建築の推進に役立ててまいります。

木を育てる GROW

県土の約60%が森林であり、森林資源が私たち市民にもたらす公益的価値の総量は1年間で1兆648億円。宮城県産木材を有効活用することで、山を活性化し、災害に強く、豊かな県土をつくれます。

木を加工する MAKE

県内には多数の製材・合板工場があり、国内有数の木材産業の集積地。世界的にも注目されるエンジニアリングウッドCLTやLVLも県内で製造可能。高い製造技術を生かしています。

木で発想する DESIGN

協議会のネットワークで、宮城の森林資源を最大限に活用したエコフレンドリーな社会や都市を実現するために、様々な建築設計やデザインを提案します。

木で創る BUILD

産・学・官が一体となり、木造・木質化CLT建築を育てる仕組みを提案、より高いレベルで課題をクリアすべく、建築施工者が技術を研鑽しています。

木材利用のサイクル 木材を使うと森が育つ

森林は、国土の保全、水源のかん養、地球温暖化の原因となる二酸化炭素の吸収、木材など林産物の供給等、私たちが快適で安心して暮らしていく上で欠かせない多くの機能を持っています。日本国内の森林資源は、戦後約30年分の人工林を中心に本格的な回復傾向を遂げています。これらの森林は、「植える-育てる-使う-植える」という循環利用のサイクルによって更新が図られ、健全な森林として維持されます。このため、育った木を上手に使い、使った跡には再び木を植えることで、森林の持つ様々な機能を持続的に発揮させることで、もろくなく、木を上手に使うことにより、山に木が植えられる。木質化に努めることができます。きちんと管理された森林から生産された木を使うこと、使った木を植えて育てることの大切さをみんなが理解し、実行することが大切です。

私たちの暮らしに木材をもっと取り入れることで、森も育ち、未来へ豊かな森林を引き継ぐことができます。

木造・木質化&CLT建築のすすめ

ALLみやぎの木で創る都市と暮らしの進化形

持続可能な未来のために、より環境負荷が少ない建築が求められています。ここ宮城においても、この潮流は例外ではありません。公共性のある建築に求められる重要な価値観は「サステナブルかつエコフレンドリー」であること。未来に残すべき建築として、「木造・木質化」という選択が目まぐるしく集まっています。

- 1 宮城の資源を宮城で活用し、地域を活性化させる
「ALLみやぎ」で建築することで、移動・運搬・製造でもカーボンフットプリントが可能な、さらに地域経済へも貢献できます。
- 2 公共性のある建築はもっとエコフレンドリーへ
宮城県産木材の利用を促進し、二酸化炭素を削減。公共施設には、経済性は限りなく、環境に配慮した建築が求められています。
- 3 木を使った建築は人の暮らしや精神に優しい
木がもつ性質やデザイン性が日本人の伝統や暮らしにマッチし、安心感を与える効果があります。
- 4 美しく価値ある建築は次世代への資産になる
インベーションやデザインを兼ね備えた建築は、未来の美しい景観を作り、次世代への資産になります。

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD

①貧困 1 貧困をなくそう	②飢餓 2 飢餓をゼロに	③保健 3 すべての人に健康と福祉を	④教育 4 質の高い教育をみんなに	⑤ジェンダー 5 ジェンダー平等を實現しよう	⑥水・衛生 6 安全な水とトイレを世界中に
⑦エネルギー 7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに	⑧成長・雇用 8 働きがいも経済成長も	⑨インベーション 9 産業と技術革新の基盤をつくろう	⑩不平等 10 人や国の不平等をなくそう	⑪都市 11 住み続けられるまちづくりを	⑫生産・消費 12 つくると消費をつなぐ責任
⑬気候変動 13 気候変動に具体的な対策を	⑭海洋資源 14 海の豊かさを守ろう	⑮陸上資源 15 陸上の豊かさも守ろう	⑯平和 16 平和と公正をすべての人に	⑰実施手段 17 パートナーシップで目標を達成しよう	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

01

設計・開発の背景

02

建築概要

- 概要
- コンセプト
- 図面

03

CLT壁+鉄骨梁 ハイブリッド構造システムの開発

04

構造計画・設計

05

今後の展望

02 建築概要

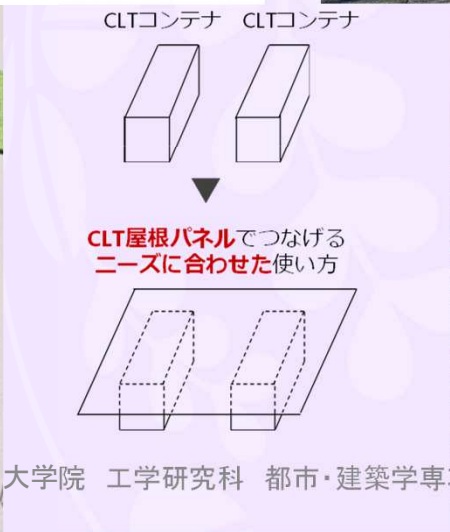
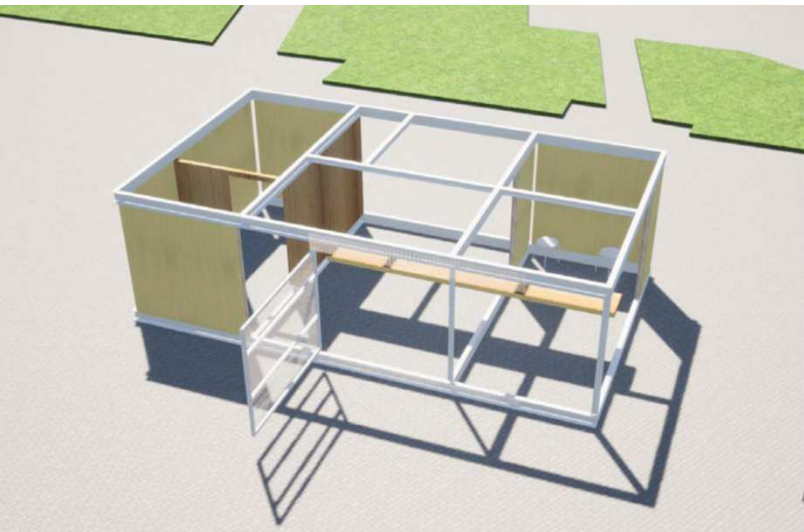
- 場所 : 仙台市青葉区川内追廻地内
- 敷地面積 : 3,178m²
- 工事種別 : 新築
- 用途 : 事務所 休憩所
- 構造 : 木造 (CLTパネル造)
- 構造計算ルート
: CLTパネル工法ルート1
- 規模 : 地上1階建て
- 最高高さ : 2.75m
- 最高軒高 : 2.42m
- 建築面積 : 76.31m²
- 延べ面積 : 76.31m²
- 建蔽率 : 2.41%
- 容積率 : 2.41%
- 認可・許可 : 基準法第85条 仮設



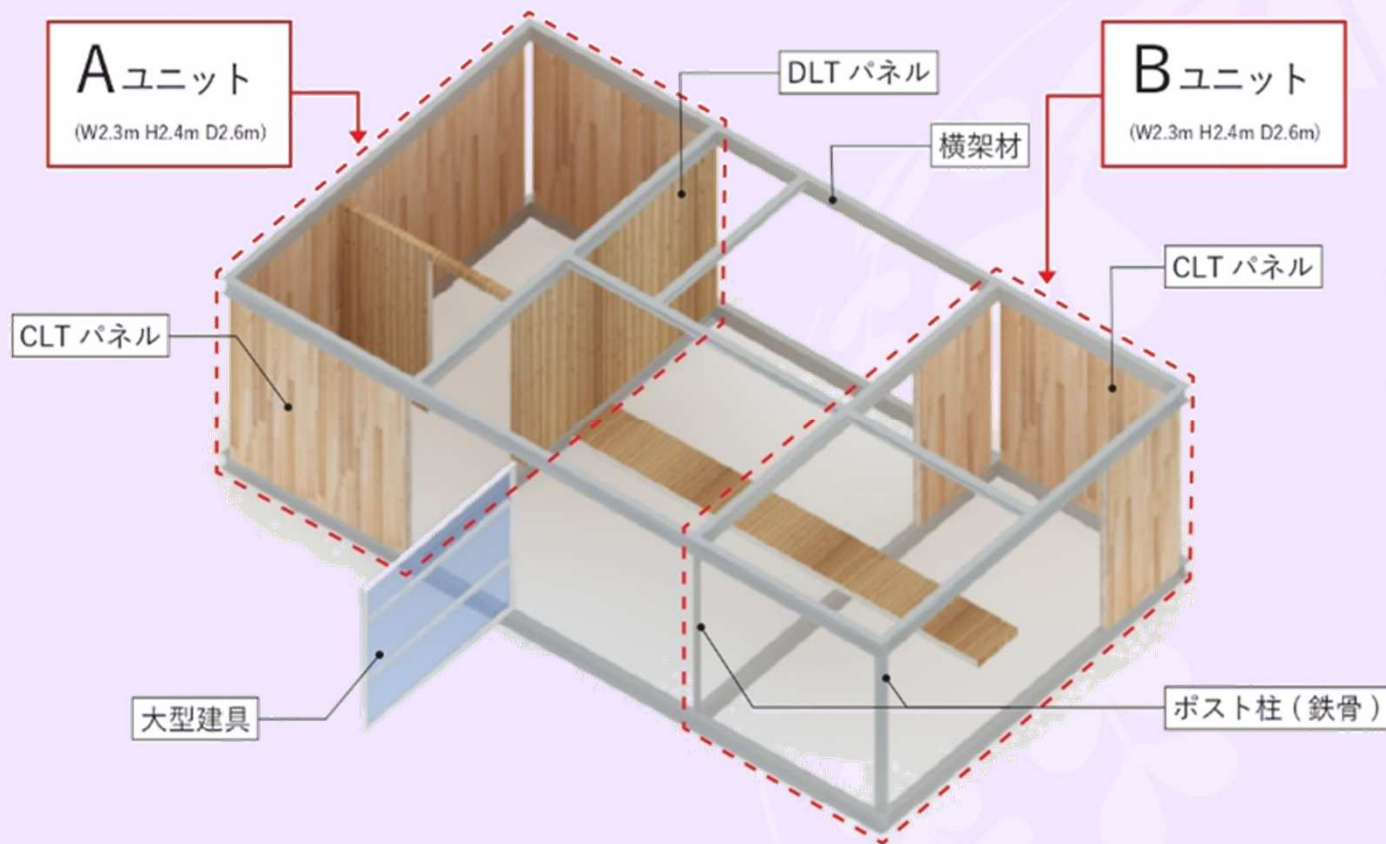
第40回全国都市緑化仙台フェア
未来の杜せんだい2023
～ Feel green! ～



02 建築概要 | コンセプト

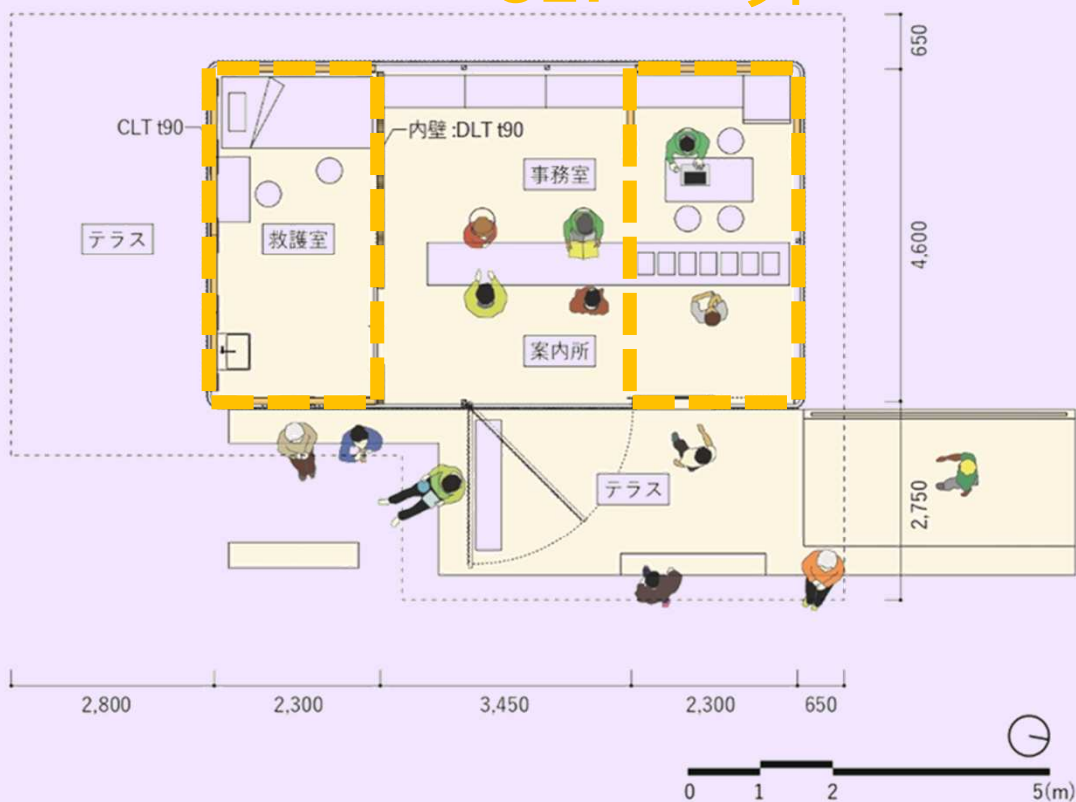


自由に使えるユニット

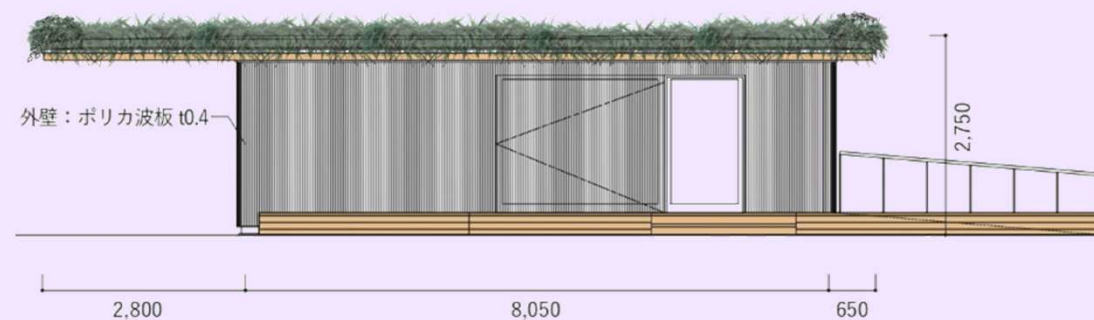


● 平面図

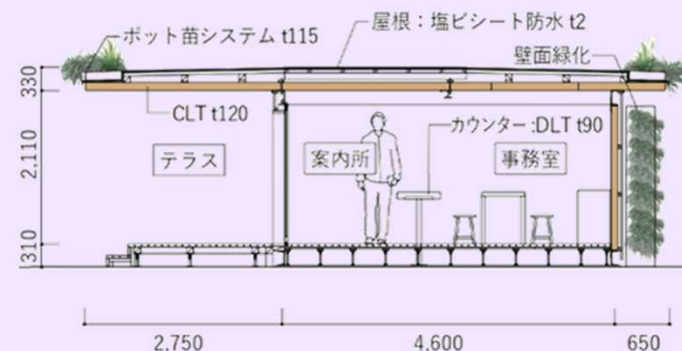
CLTユニット



● 立面図



● 断面図



01 設計・開発の背景

02 建築概要

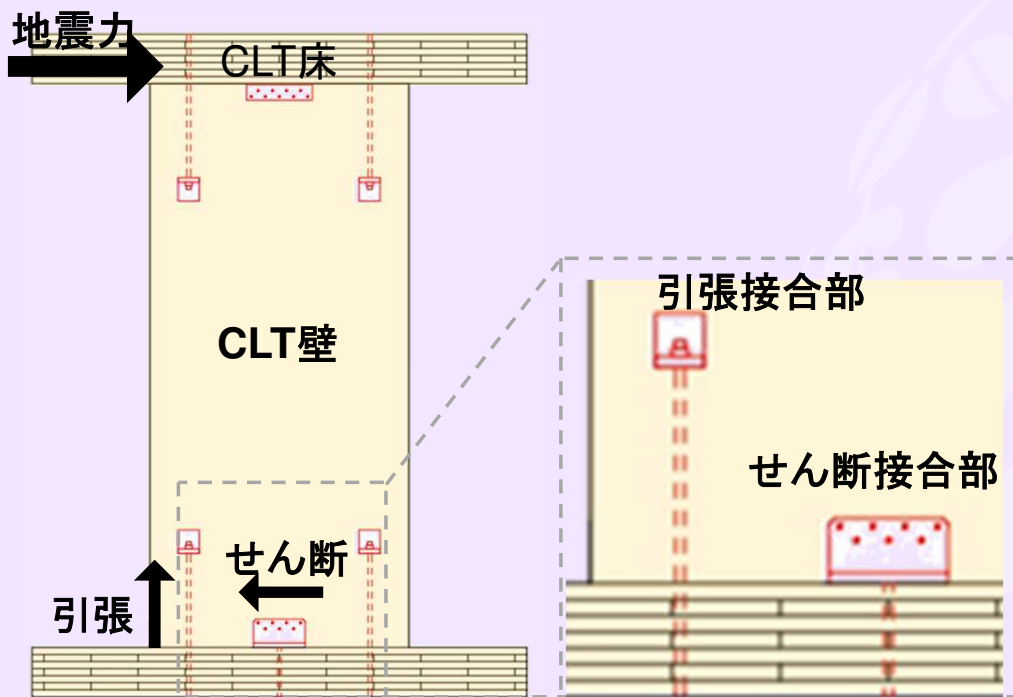
- 概要
- コンセプト
- 図面

03 **CLT壁+鉄骨梁 ハイブリッド構造システムの開発**

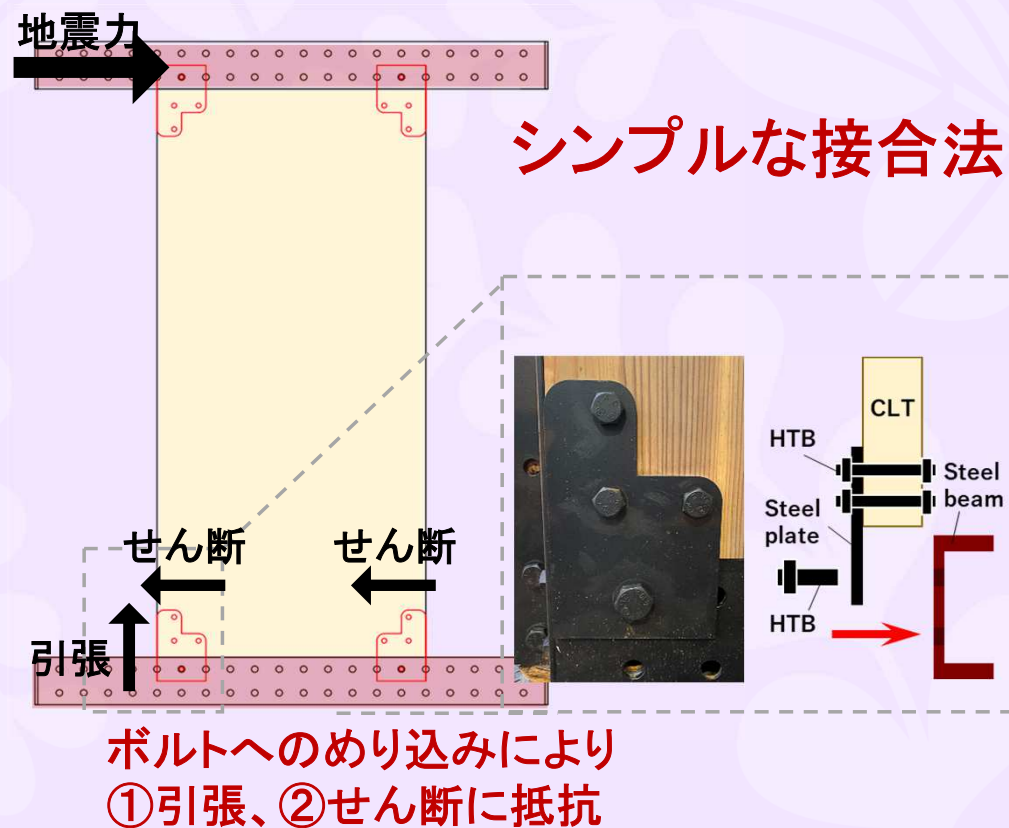
04 構造計画・設計

05 今後の展望

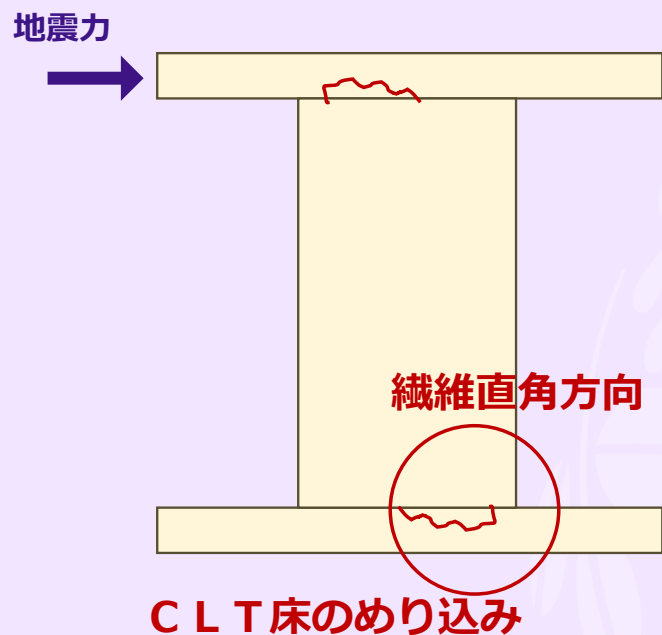
● 従来の構造システム | 引きボルト



● 提案する構造システム

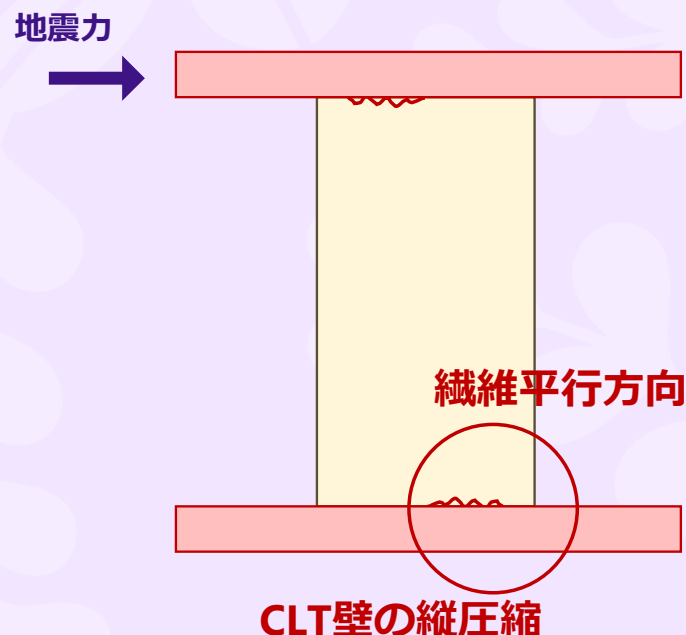


● 従来の構造システム | 引きボルト



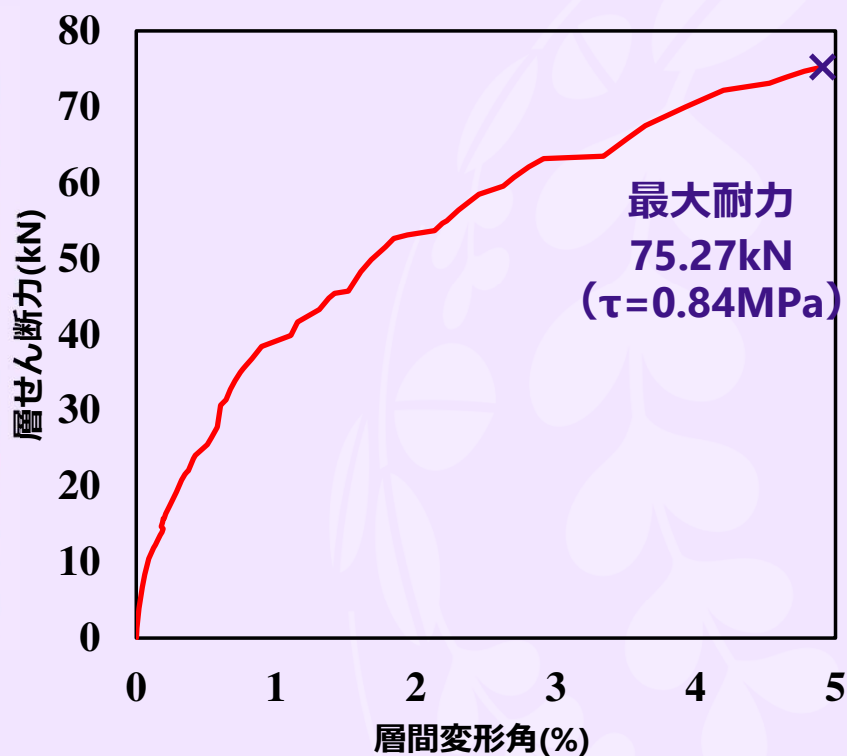
▶▶▶ ロッキング変形が生じやすい

● 提案する構造システム

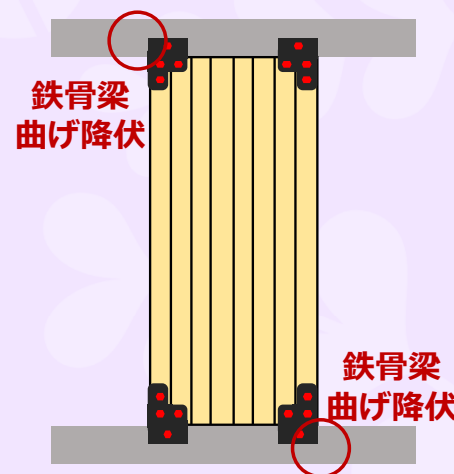


▶▶▶ 回転剛性の向上

実大CLT壁水平加力実験



● 最終性状



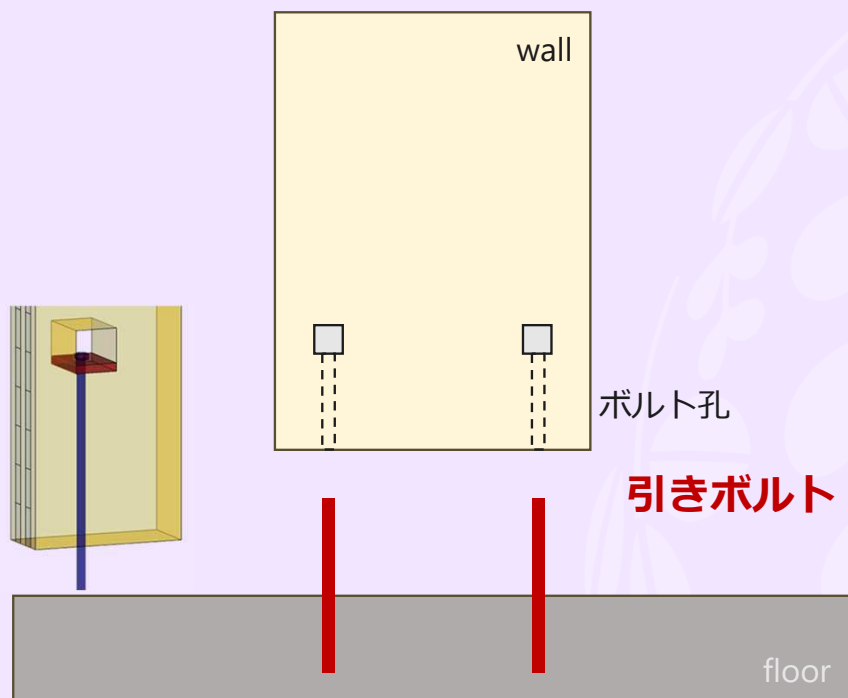
高耐力
高い靱性能力

● 従来との比較

提案
0.84 MPa

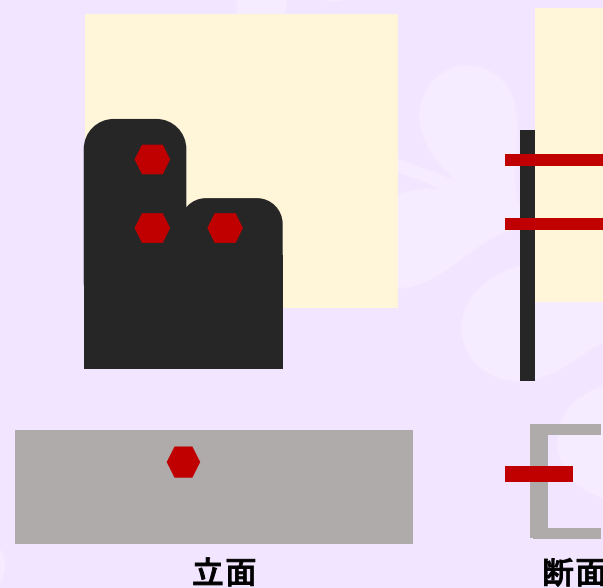
従来(設計)
ルート1 | 0.15 MPa
ルート3 | 0.40 MPa

● 従来の構造システム | 引きボルト



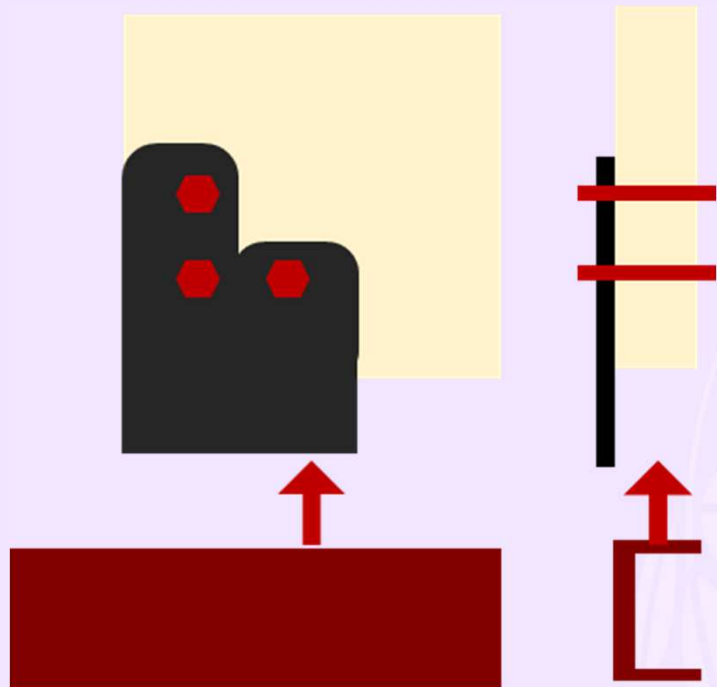
高い施工精度が必要

● 提案する構造システム



鉄骨梁の上に配置し、ボルトで留めるのみ

03 CLT壁と鉄骨梁 ハイブリッド構造システムの開発 | REUSEできる

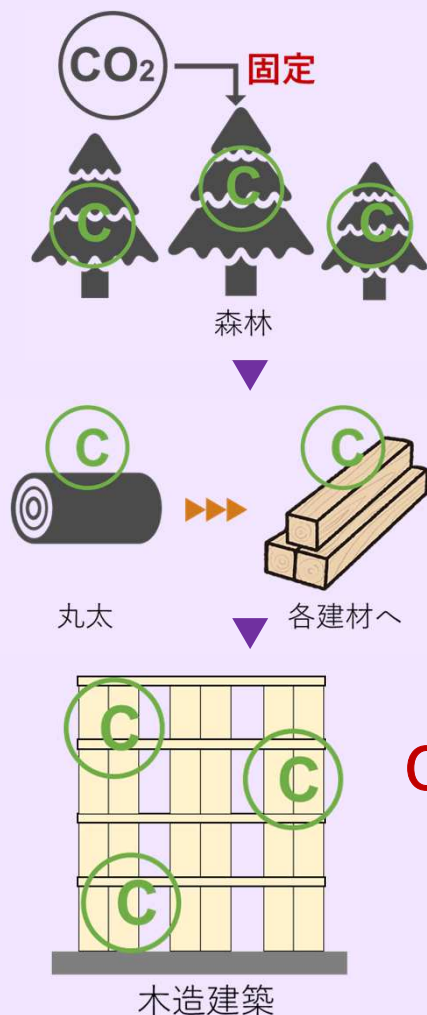


鉄骨梁と鋼板のボルトを
外すことで、CLT壁を再利用できる



本建物を公園内の東屋として活用予定

● 木の炭素固定の効果



CO₂の
固定

● GHG(Green House Gas)排出量の計算



収支で**5.9t**のGHG排出量の削減効果

自家用乗用車を1人で「地球1周」
運転したときに発生するGHG排出量に相当

01

設計・開発の背景

02

建築概要

- 概要
- コンセプト
- 図面

03

CLT壁+鉄骨梁 ハイブリッド構造システムの開発

04

構造計画・設計

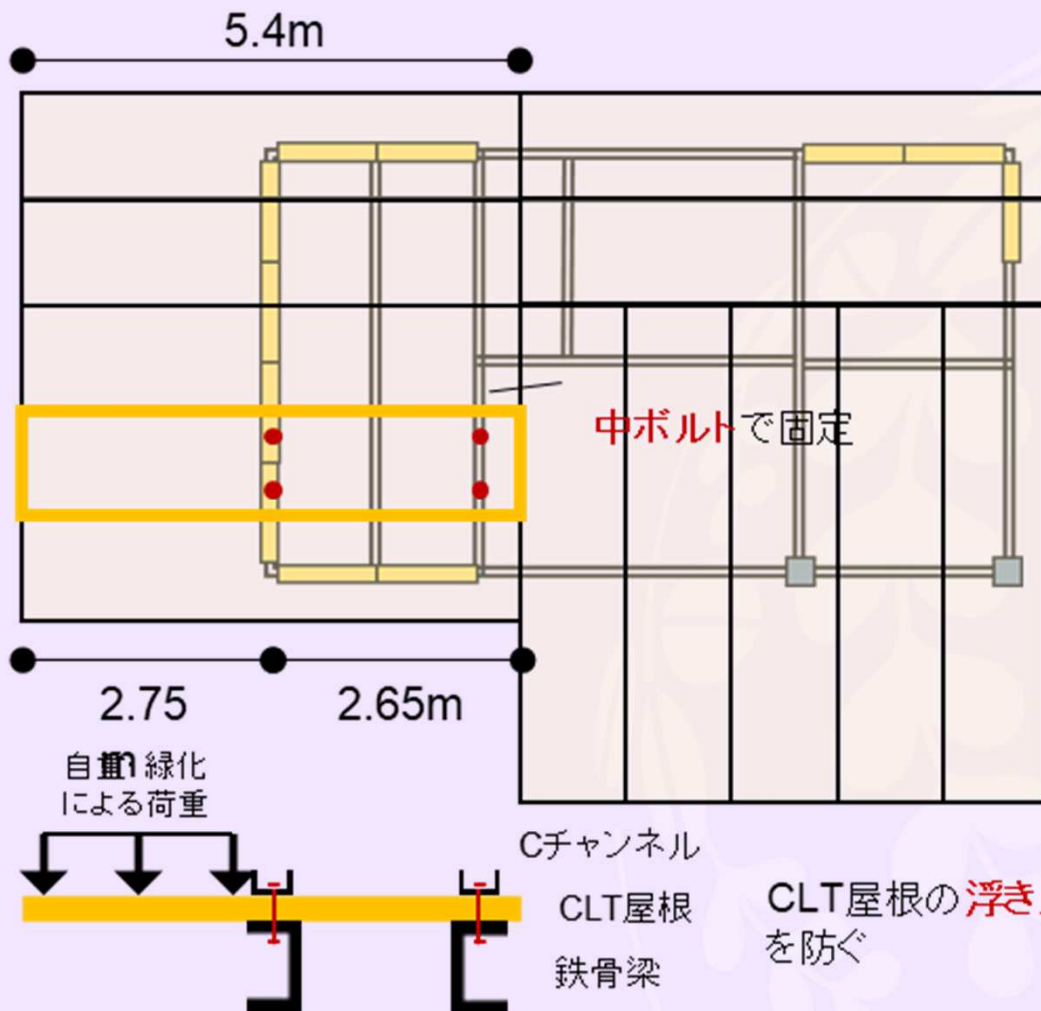
05

今後の展望



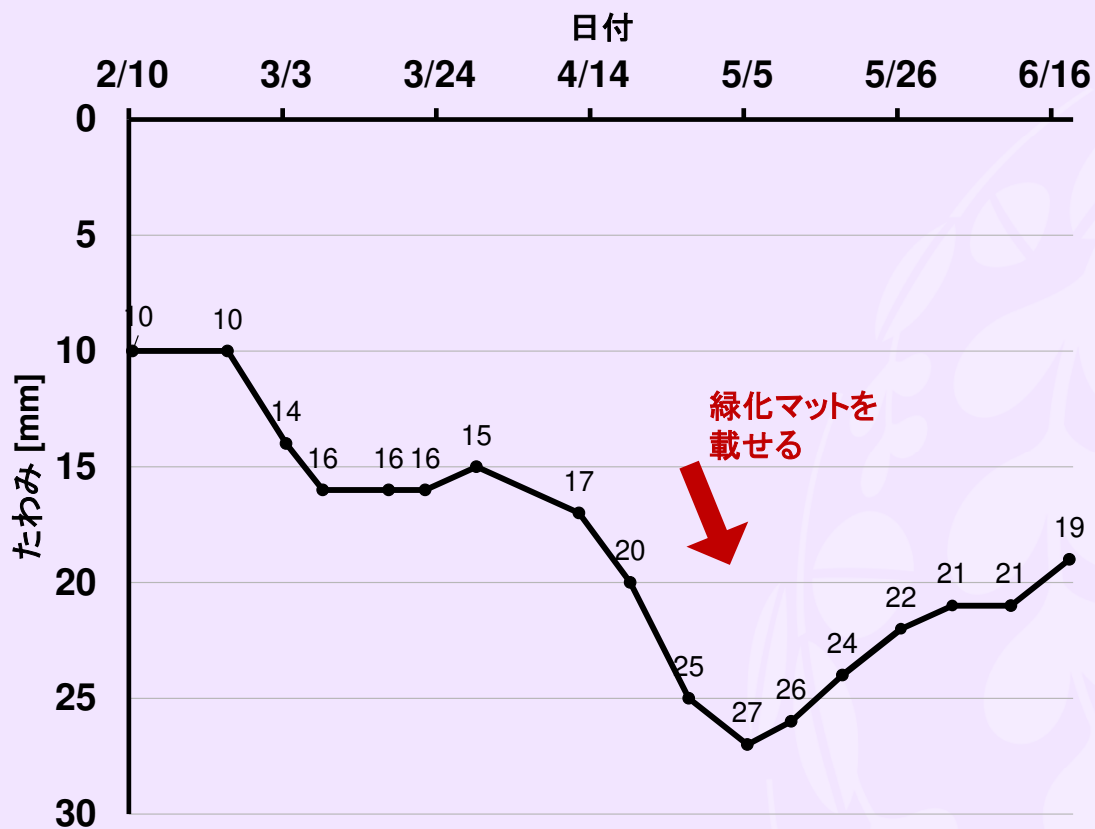
ユニットを鉄骨梁で接続 → 離す、壁のない空間など自由な配置

04 構造計画・設計 | 屋根伏図とCLT屋根パネルの割り付け



宮城県内で製造できるCLTパネル
幅1.2m×長さ8m
西北プライウッド
を使用

04 構造計画・設計 | 軒の出2.75mの片持ちCLT屋根 | たわみ観測



クリープを考慮した計算値 **30mm**



01 設計・開発の背景

02 建築概要

- 概要
- コンセプト
- 図面

03 CLT壁+鉄骨梁 ハイブリッド構造システムの開発

04 構造計画・設計

05 今後の展望

青葉山公園内に移築予定(2024年度に)



解体・移動・再構築における

- 建設コスト
- 環境負荷(GHG排出量)
- ✓ 廃棄して、新築する場合との比較等のデータを取得し検討

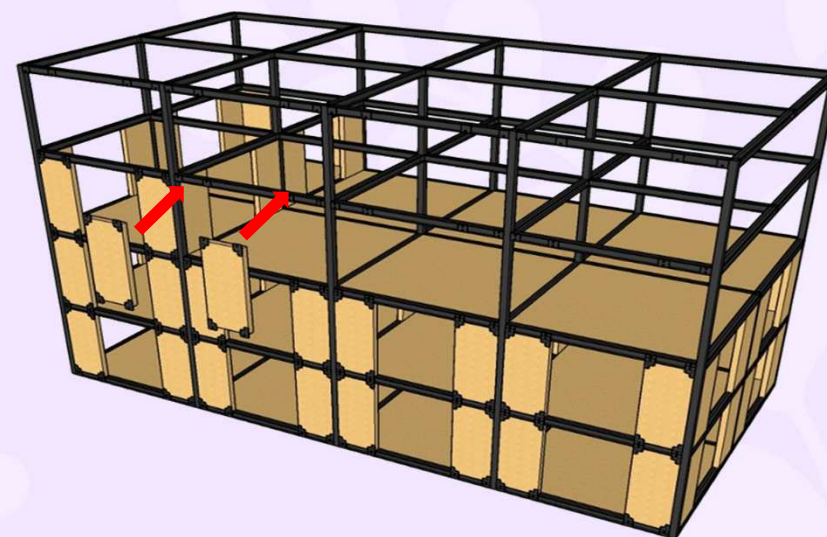
CLTを普及させるためのハイブリッド構造の開発

目標

- ◆ 木造ビルが普通に建っている街並みの風景を目指して

特徴

- ◆ CLT壁と鉄骨の床システム
- ◆ CLTパネルを標準ユニット化して、コスト削減



05 今後の展望 | Green Building を目指して

◆ 林野庁・CLT等木質建築部材技術開発・普及事業

「CLTパネルと鉄骨架構によるハイブリッド型木造構造システムの開発」

◆ 実施主体：東北大学前田研究室、堀江建築工学研究所、宮城県CLT等普及推進協議会、ほか

◆ 目標：非木造建築が主流である中層集合住宅やオフィスなどを木質化するための

建築構造のプロトタイプを提案する。

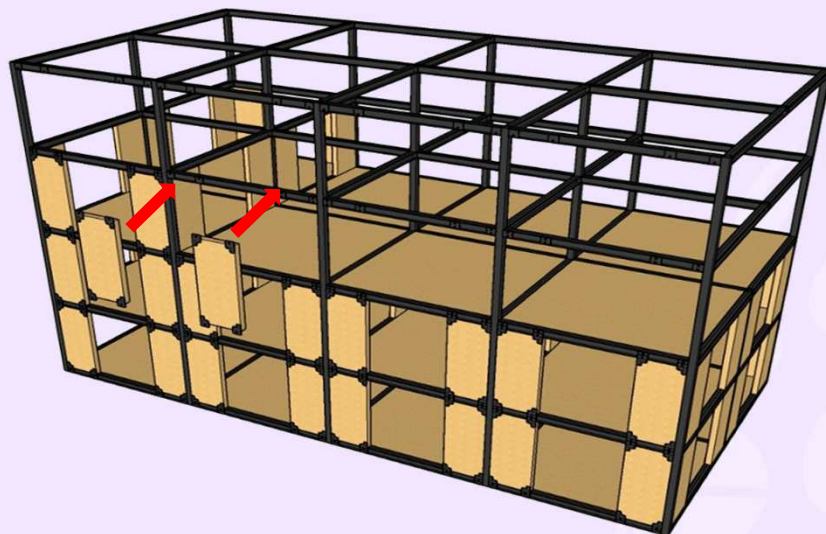
4階建オフィスビル



4階建マンション



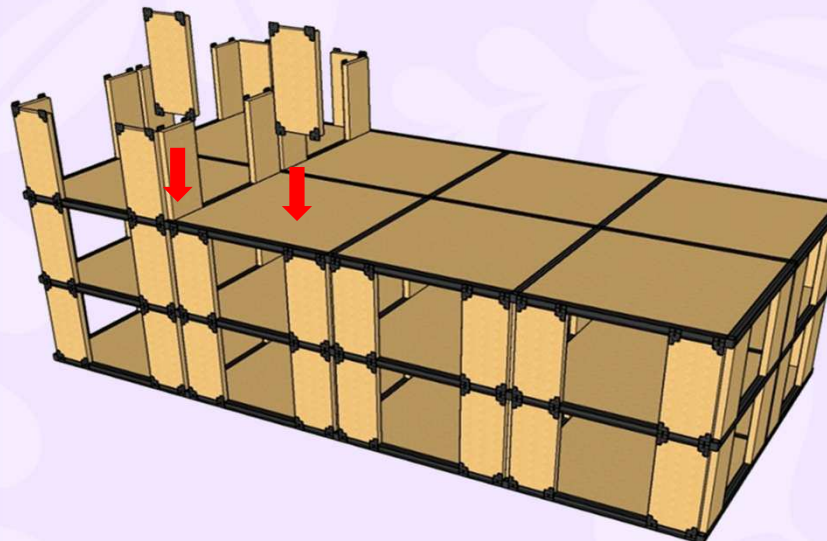
CLT耐震壁＋鉄骨フレーム



特徴

- フレームを先に施工
- 軸力は鉄骨柱
CLT壁は水平力のみ負担

CLT壁柱＋鉄骨梁



特徴

- 壁・梁・床の順に施工
- CLT壁で軸力・水平力を負担



「**杜**」を**建**てる。

宮城県 CLT 等普及推進協議会

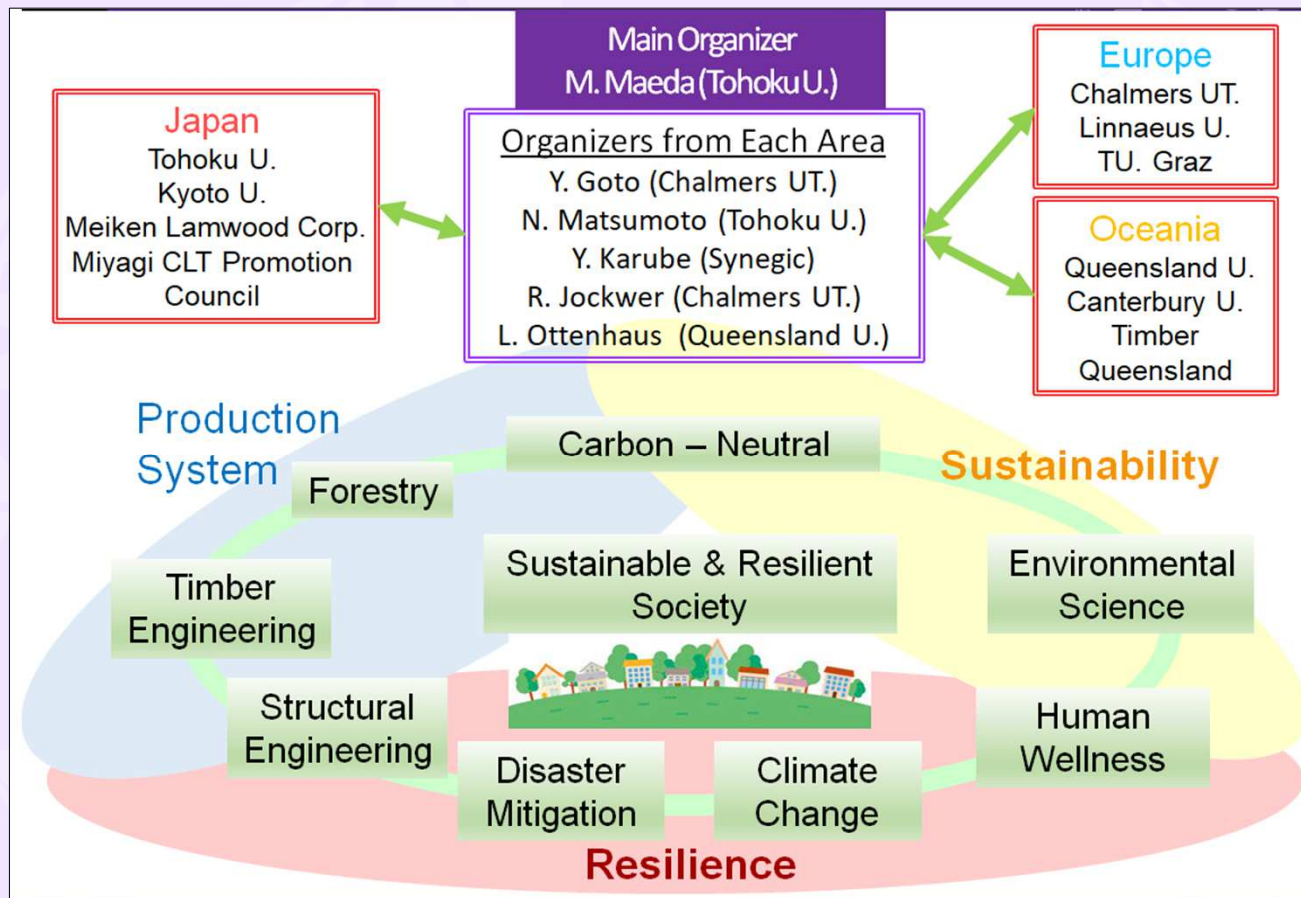
- ◆設計・施工が可能なプロトタイプを作成しました。
- ◆バリエーションを増やす検討も進めています。
- ◆建設コストやCO2削減効果も目に見える形で、提供します。

- ◆詳しくは、**パンフレット**をご覧ください！

木とともにある社会の変革をもたらすレジリエントな未来都市と森林を目指して

- ◆ 日本・北欧・オセアニアのネットワーク
- ◆ 10年後、20年後の理想的な未来の都市・社会のイメージの共有
- ◆ 実現するための課題は何か
- ◆ 何をすればいいか

そんなことを皆さんと語りたいたと考えています。



可変型CLTユニット もりの案内所

ご清聴ありがとうございました