

令和4年度 中大規模木造普及シンポジウム 事例報告会 サステナブル建築物等先導事業（木造先導型） 事業概要

1 プロジェクト名	(仮称)道玄坂一丁目計画		8 建物用途・規模	軒高: 43.75m、高さ: 45.55m 階 数:地上 13階 (うち補助対象部分) 1～13階
2 提案者 (=建築主)	氏名	東急不動産株式会社	9 建築物の構造	☐ 軸組工法 ☐ 枠組壁工法 ☐ CLTパネル工法 ☒ その他の工法(木・鉄骨混構造)
3 建設地	東京都渋谷区道玄坂 1-30-12,13		10 建築物の 防火性能	(建設地の地域区分) ☒ 防火地域 ☐ 準防火地域 ☐ 22条区域 ☐ その他地域 (地域区分や建物用途・規模等により必要となる建築物の防火性能等) ☒ 耐火建築物 ☐ 準耐火建築物(60分) ☐ 準耐火建築物(45分) ☐ その他() (今回提案する建築物の防火性能等) ☒ 耐火建築物 ☐ 準耐火建築物(60分) ☐ 準耐火建築物(45分) ☐ その他()
4 発表者	会社・所属	前田建設工業株式会社 建築事業本部 設計戦略部	11 施工時の課題・工夫点について(※簡潔に記載ください) 鉄骨架構と木造ラチス耐力壁の加工精度の違いから、ボルト接合部が合わない懸念があったため、接合金物の穴開け加工は鉄骨架構の実測後に行った。 道路使用が夜間のみしか認められない地域だったため、鉄骨と木造ラチス耐力壁を同時に建方出来る時間が無く、ラチス耐力壁は各階でコンクリート打設後に組立て取り付けた。 12 木造化についての施主からの評価(※簡潔に記載ください) 木造を現したことで、オフィスワーカーに視覚、嗅覚、触覚によるやすらぎをもたらし、リラックスした状態で執務をしていただけたという新たな価値提供に繋がりました。 本物件は外部から視認性の高いファサード2面にラチス状の木・鉄骨のハイブリッド耐震システムである「木鋼組子®」を採用したことで、本物件の周辺に訪れる方々にも外部より木の良さを味わっていた だくことを達成しました。	
	氏名	渡邊 義隆		
5 採択年度、 採択日	令和1年度採択、令和1年			
6 竣工年度、 竣工日	令和4年度竣工、竣工日:令和4年6月30日			
7 設計者・施工者 ・技術の検証者	設計者:	前田建設工業株式会社 一級建築士事務所		
	施工者:	前田建設工業株式会社 東京建築支店		
	技術の検証者:	前田建設工業株式会社 ICI総合センター		
8 建物用途・規模	☒ 事務所 ☐ 店舗 ☐ 共同住宅 ☐ 学校 ☐ 幼稚園 ☐ 保育所 ☐ 体育館 (武道場) ☐ 集会場 ☐ 宿泊施設 ☐ 文化施設 ☐ 病院 ☐ 診療所 ☐ 特別養護老人ホーム ☐ その他の福祉施設 ☐ その他() 敷地面積: 174. 56㎡ 建築面積: 112. 40㎡ 延べ面積: 1, 408. 57㎡ (うち補助対象部分の面積: ㎡)			

※上記記載内容はパワーポイントで作成された発表資料内にご記載ください。

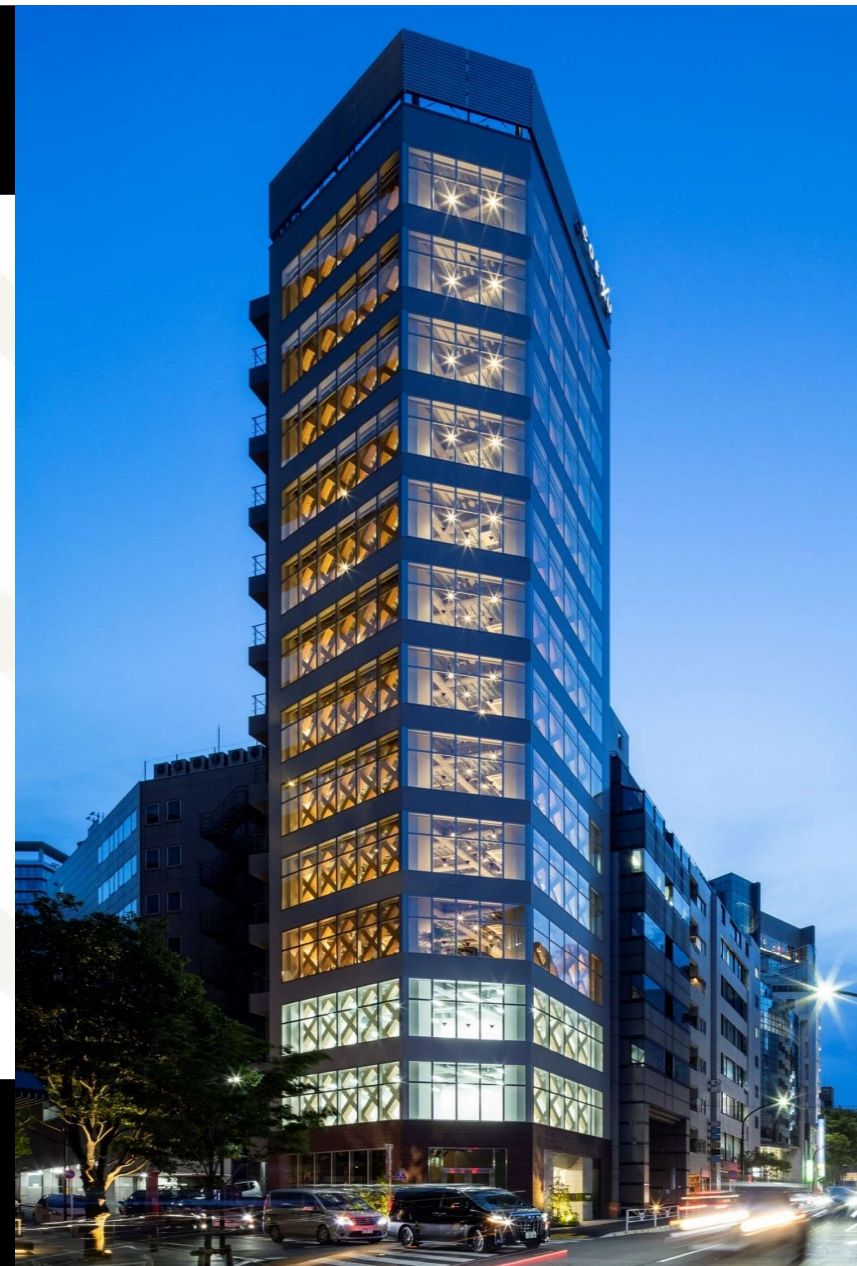
最終ページ

(仮称)道玄坂一丁目計画

高靱性ハイブリッド耐震システム「木鋼組子[®]」の高層建物への適用

COERXU
SHIBUYA

前田建設工業 建築事業本部
設計戦略部 渡邊 義隆



本計画の特徴

1 建物概要

2 木質ハイブリッド耐震システム
木鋼組子®

3 木鋼組子®の施工

4 竣工写真



住所：東京都渋谷区道玄坂 1-30-12,13



航空写真

建築主

東急不動産株式会社

設計・監理

前田建設工業株式会社 一級建築士事務所

施工

前田建設工業株式会社 東京建築支店

規模

木造・鉄骨造 地上13階

耐火建築物

敷地面積

174.56㎡

建築面積

112.41㎡

延床面積

1,408.19㎡

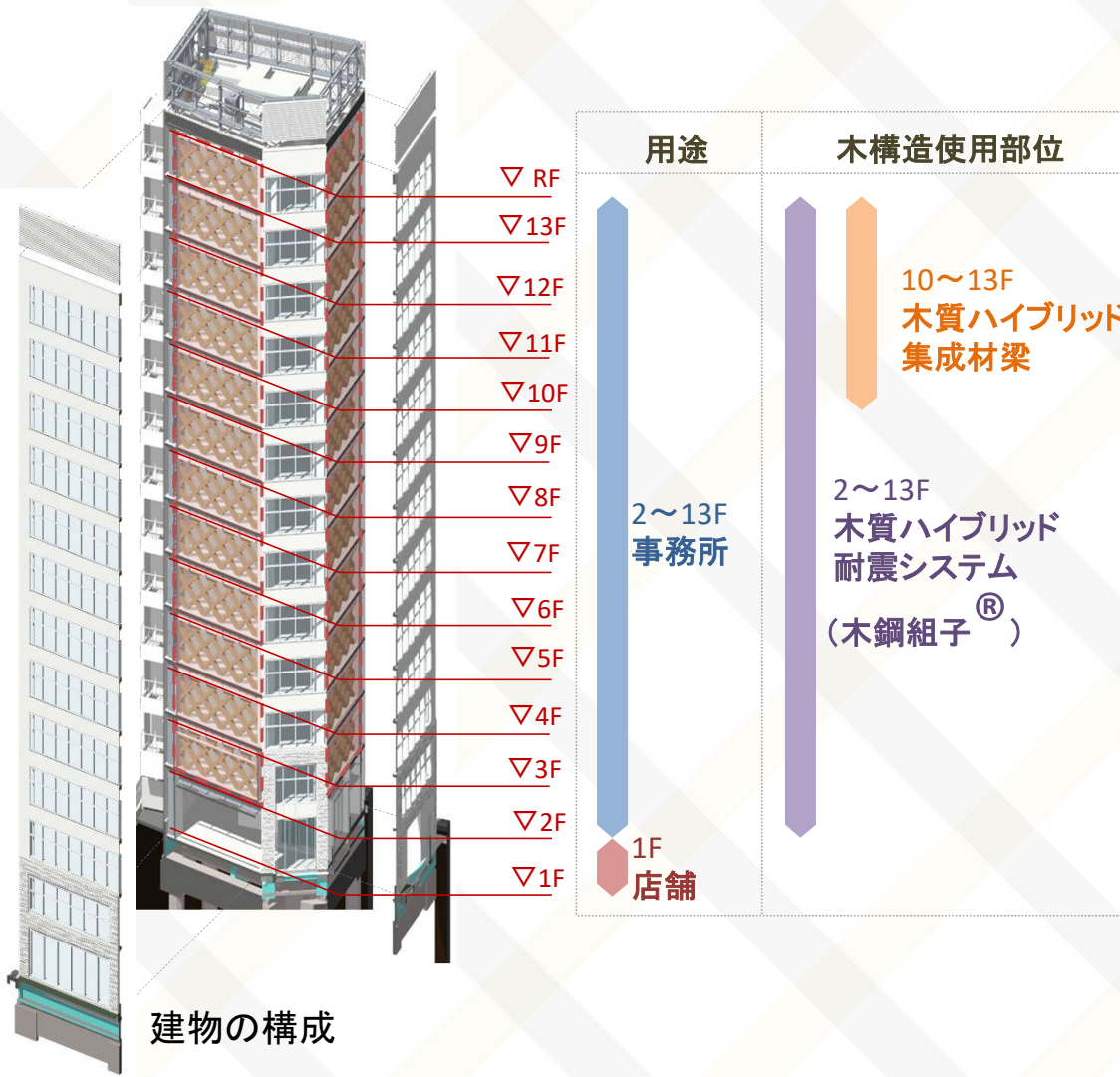
使用木材

約83m³

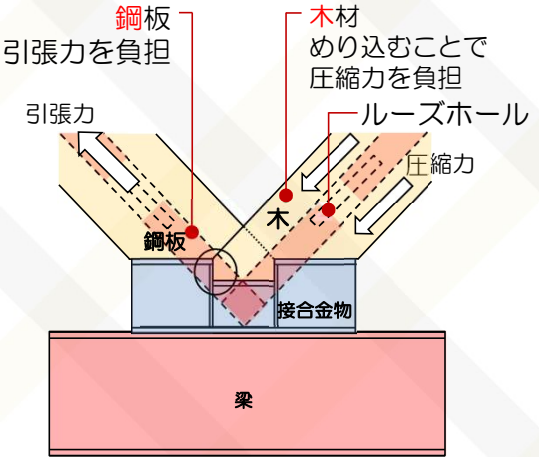
工期

令和3年 4月5日 着工

令和4年 6月30日 竣工

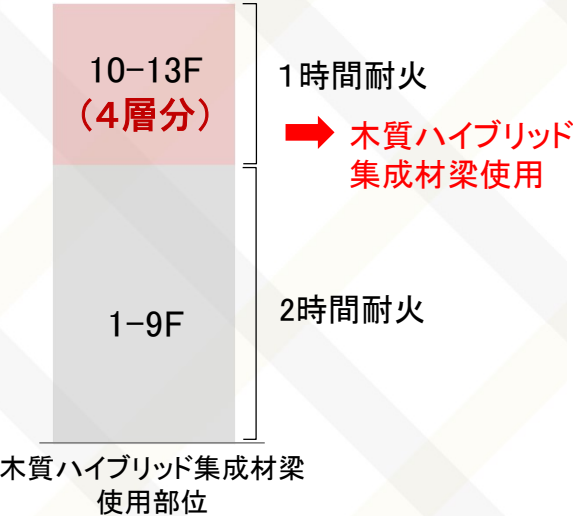
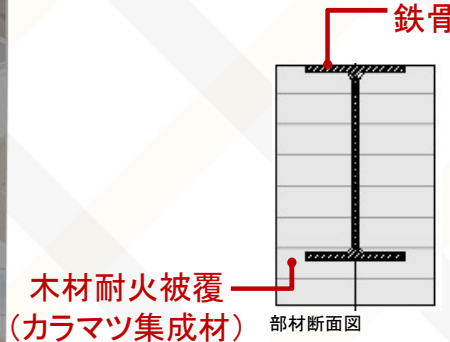


①木質ハイブリッド耐震システム(木鋼組子®)

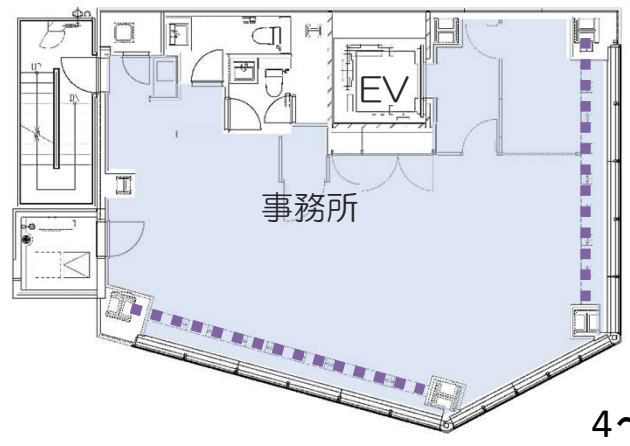
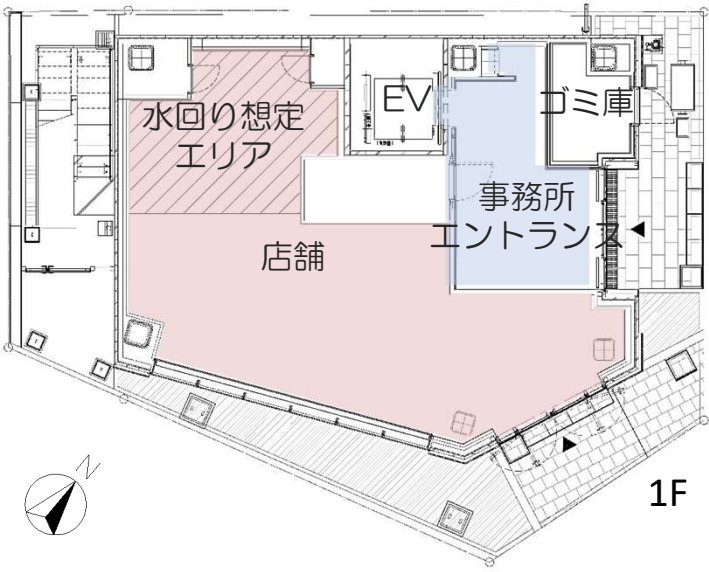
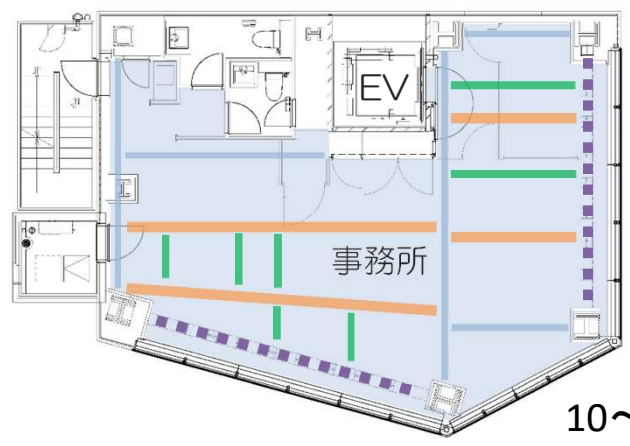
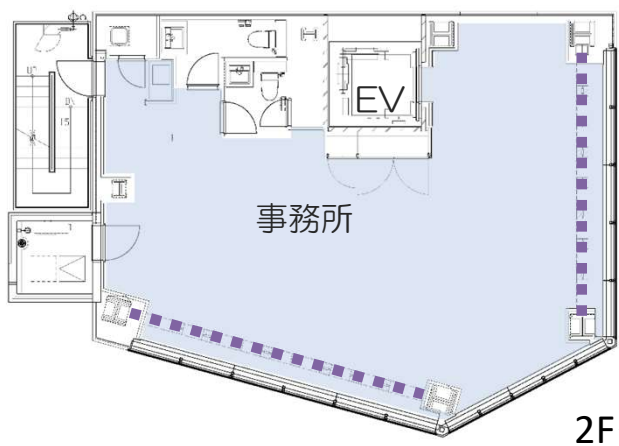


「木鋼組子®」は、木と鉄骨のハイブリッド耐震ブレースである。圧縮力に強い“木”と引張力に強い“鉄骨”を組み合わせることで靱性の高い耐力要素になる。木を強度型の耐震要素や座屈補強として使用する例が多く、中高層建築物に求められる靱性の高い耐震要素の事例は少ない。木部分は、めり込み降伏させることで靱性を高めており、ブレースをラチス状に組むことで高耐力を発揮することが可能で、中高層建築物に適した耐震要素である。

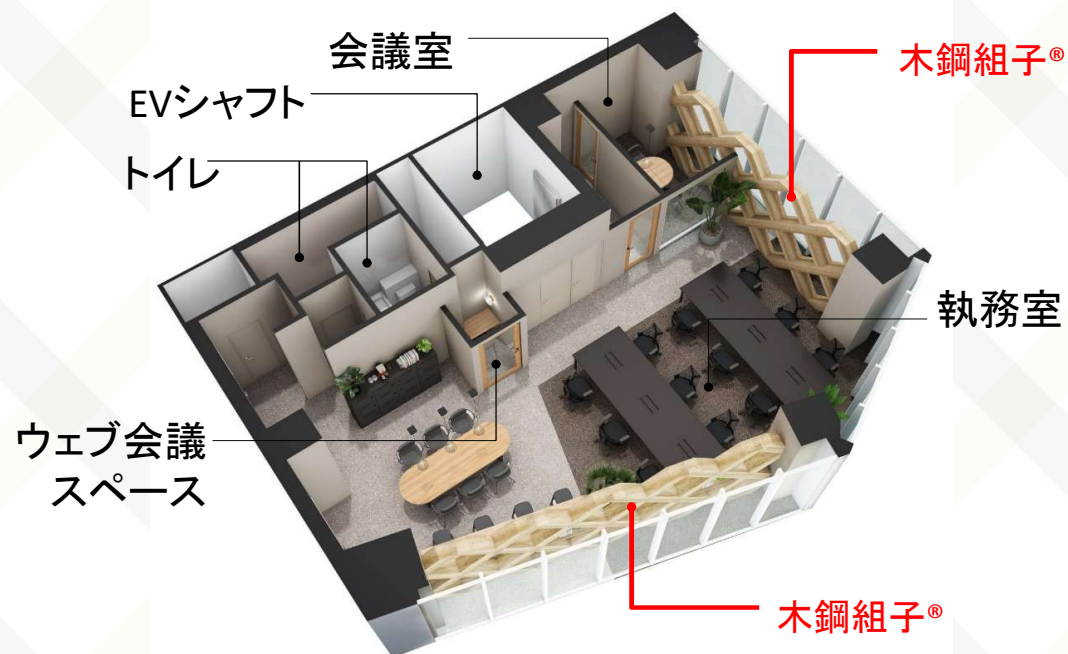
②木質ハイブリッド集成材梁(大臣認定品 1時間耐火梁)



木質ハイブリッド集成材は、鉄骨造でありながら集成材を耐火被覆として木質感ある仕上げにするのが特徴。見た目は木造でありながら鉄骨造と同様の構造計算が可能な木質構造部材となる。本建物では10階～13階で使用しており、その全てに信州唐松を使用している。信州唐松の特徴は美しい木目とつやで、室内にぬくもり・やすらぎ・明るさをもたらす。



- 【凡例】
- 木質ハイブリッド耐震システム（木鋼組子[®]）
 - 木質ハイブリッド集成材梁（見上げ）
 - 木質ハイブリッド集成材梁（見上げ）※13階のみ



- ・4～13階は家具付きのセットアップオフィス
- ・2面が木鋼組子に囲まれていてあたたかみのある空間
- ・木の香りが充満していてリラックスできる空間

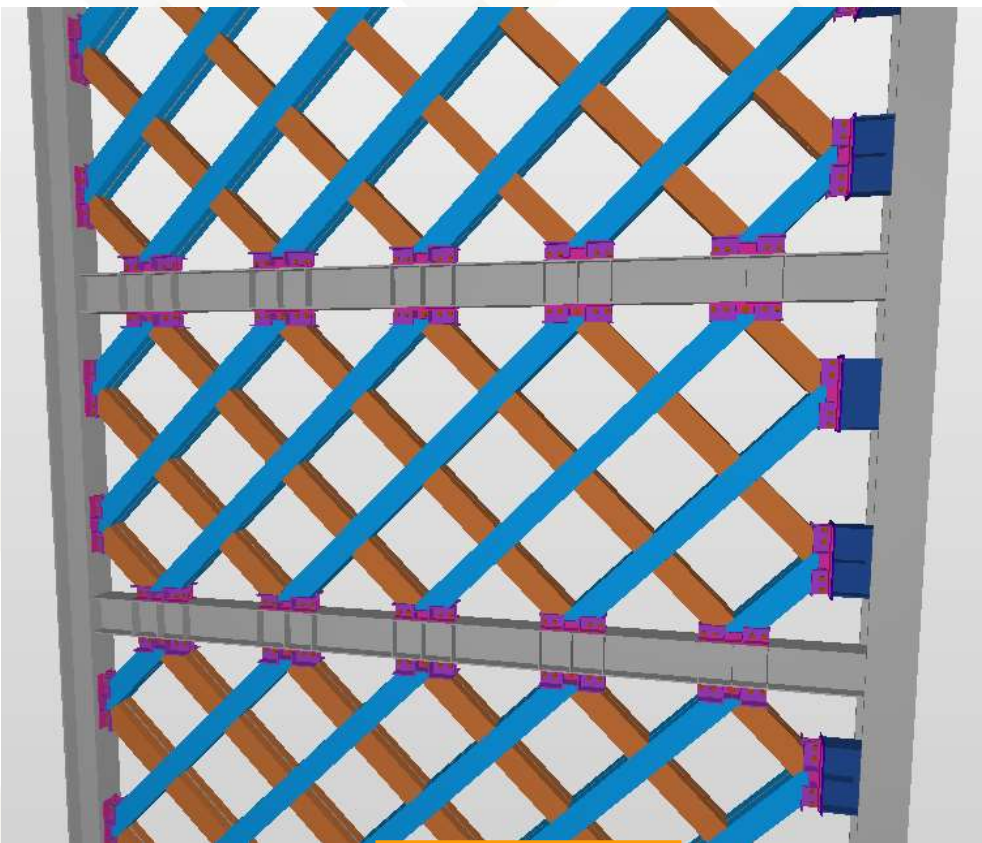
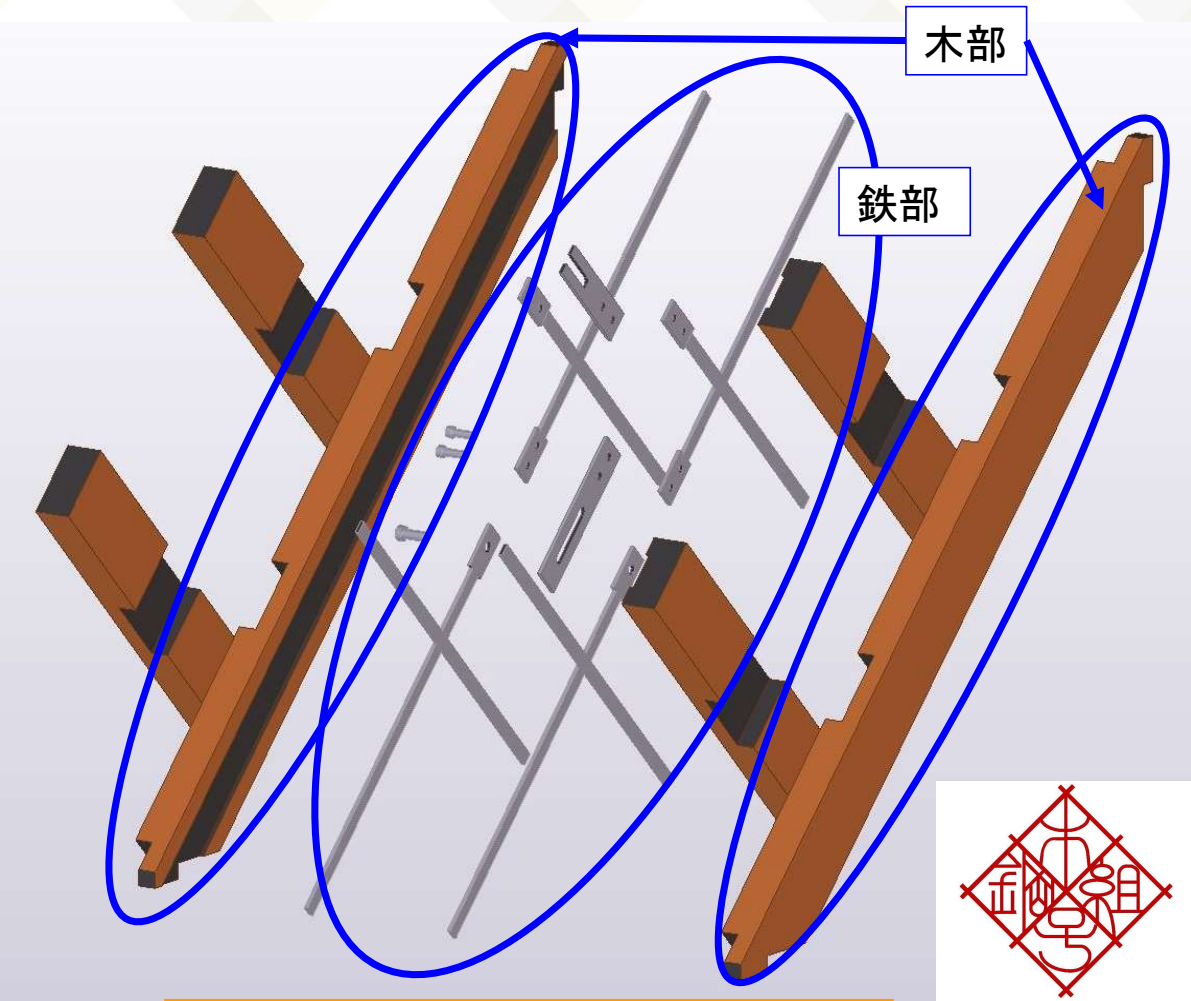
本計画の特徴

1 建物概要

2 木質ハイブリッド耐震システム
木鋼組子®

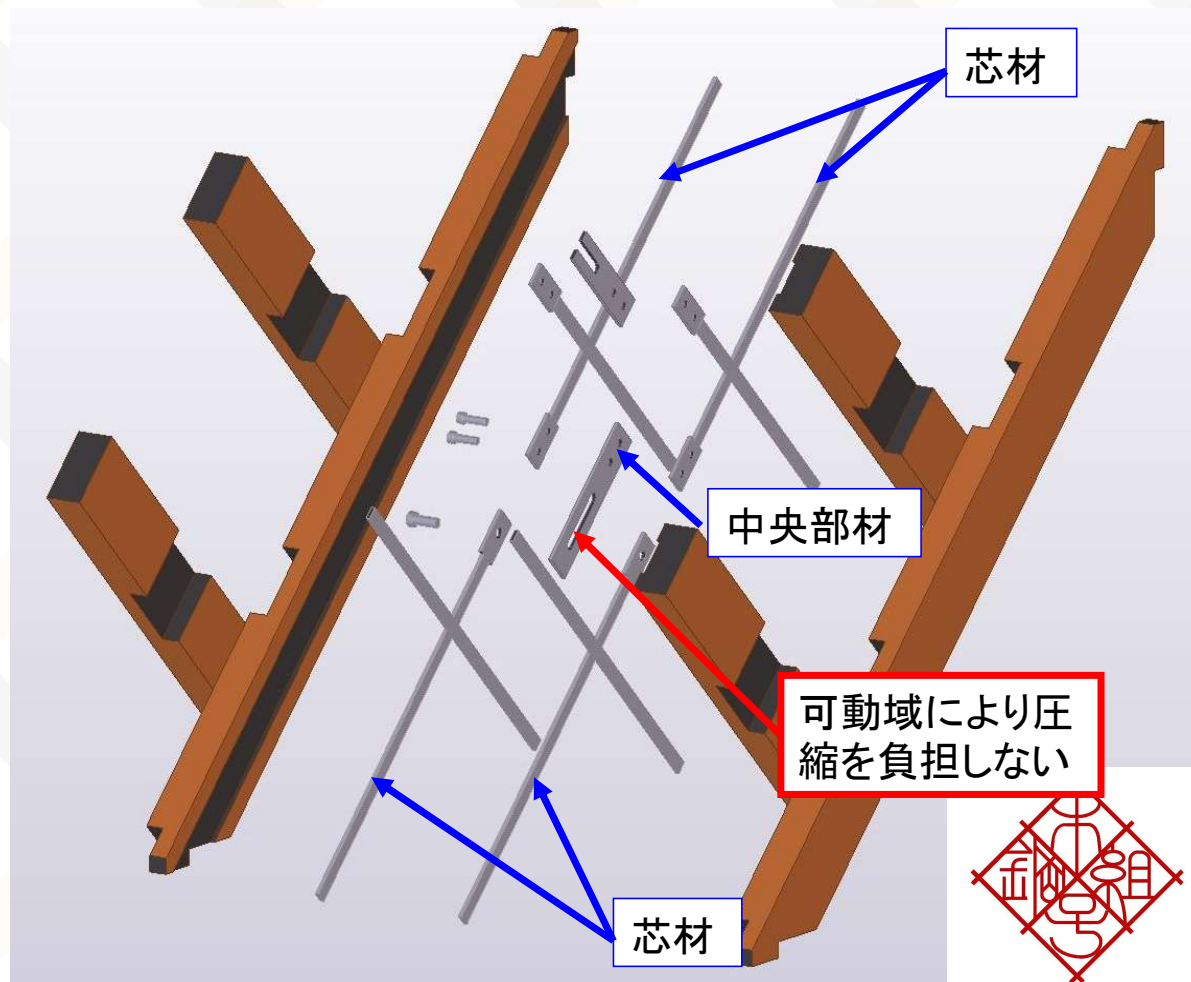
3 木鋼組子®の施工

4 竣工写真



ハイブリッド耐震システム概要図

ラチス適用例

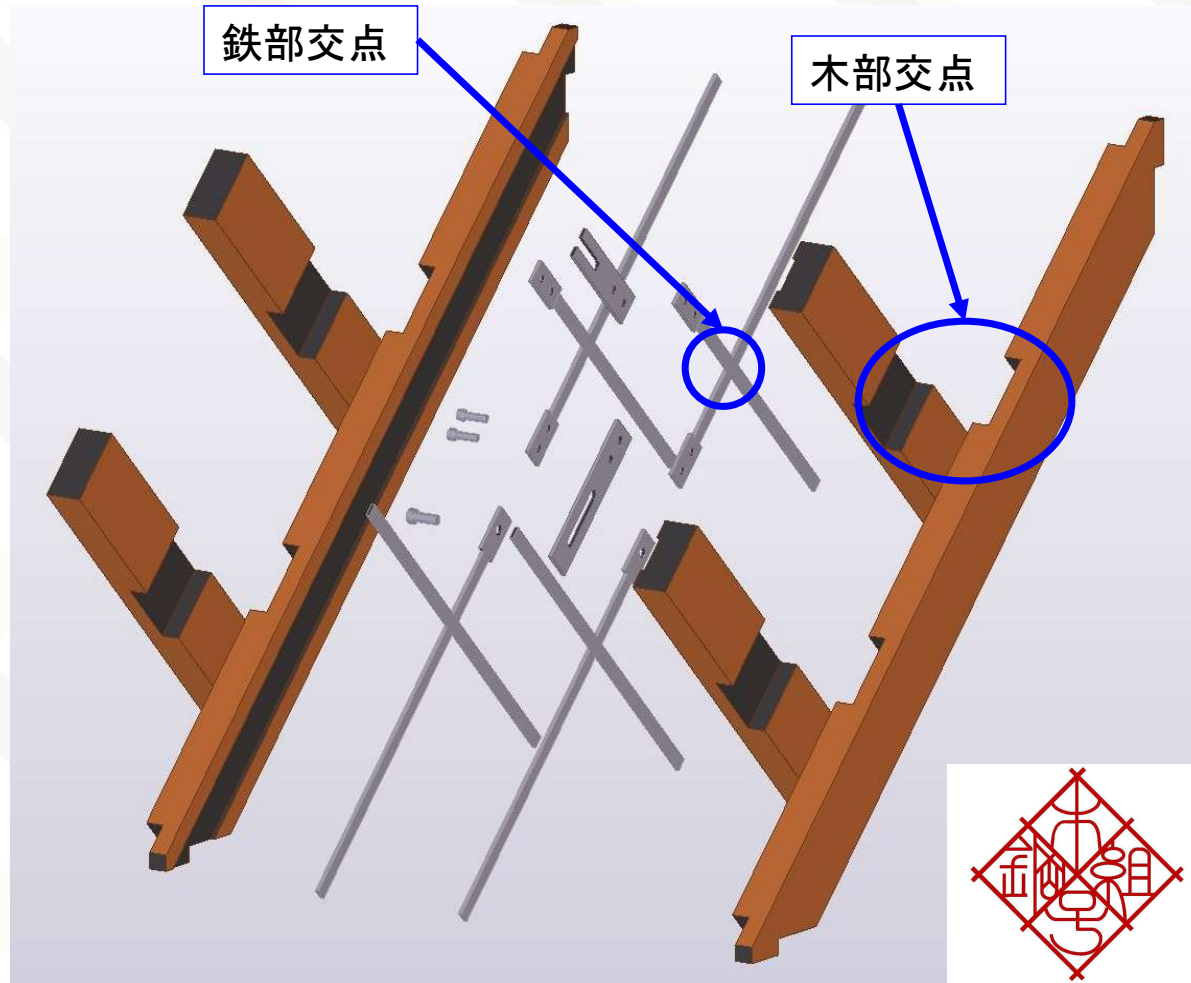


鉄部の構成

中央部材：圧縮時の可動域（ルースホール）が設けられている

芯材：引張時に塑性変形させる

ハイブリッド耐震システム概要図



木部と鉄部の応力伝達

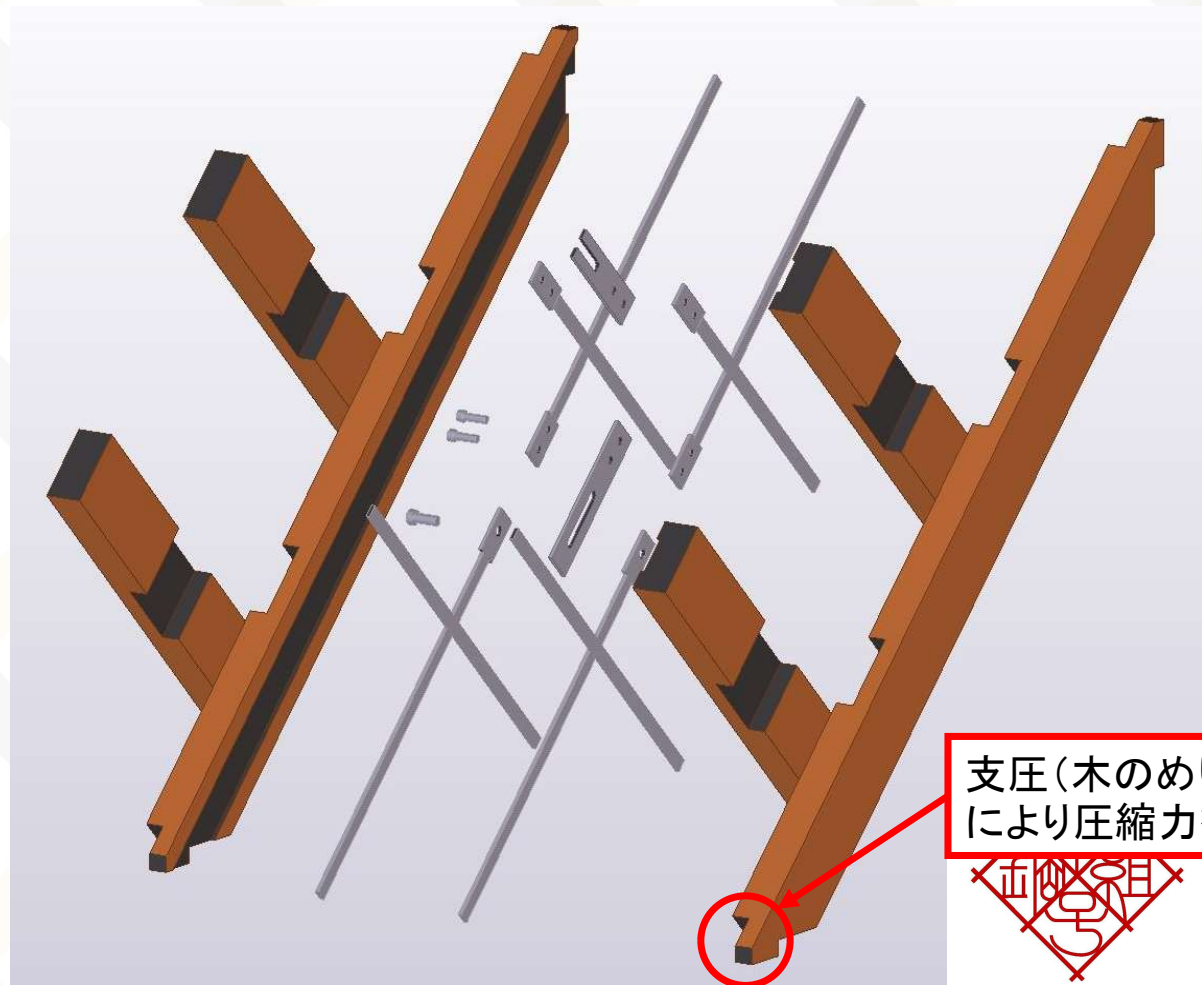
木部と鉄部の縁を切ることで応力伝達はされず、鉄骨の座屈補強に木を用いていない。

部材交点

木部同士の交点：嵌合接合

鉄部同士の交点：芯をずらすことで接合していない

ハイブリッド耐震システム概要図



支圧(木のめり込み)
により圧縮力を負担

使用材料

部位		強度等級・材種
木部		E105-F300 オウシュウアカマツ
鉄部	中央材	SM490A
	芯材	SN400B

ハイブリッド耐震システム概要図

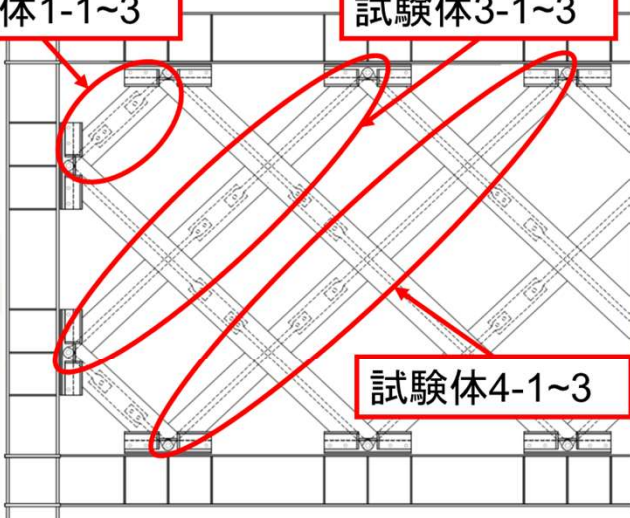
試験体種別

試験体名	試験体長さ	試験体数	加力	構成
1-1~3	約 1m	3	正負交番	木+鉄
3-1~3	約 3m	3	正負交番	木+鉄
4-1~3	約 4m	3	正負交番	木+鉄
FB1	約 1m	1	負側(引張)のみ	鉄のみ
FB4	約 4m	1	負側(引張)のみ	鉄のみ

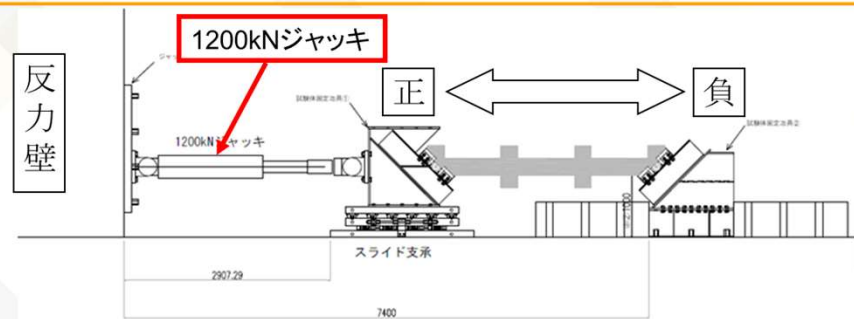
試験体1-1~3

試験体3-1~3

試験体4-1~3



試験体図



載荷試験装置

- ・単材試験体は、1m、3m、4mの試験体各3体、
- ・層間変形角1/600、1/450、1/300、1/200、1/150、1/100、1/75、1/50、1/30、1/20の正負交番載荷(繰り返し1回)

試験体長さごとに3体の正負繰り返し载荷を行った
履歴形状はスリップ型であり、大変形においても大きな耐力低下はほとんど見られなかった

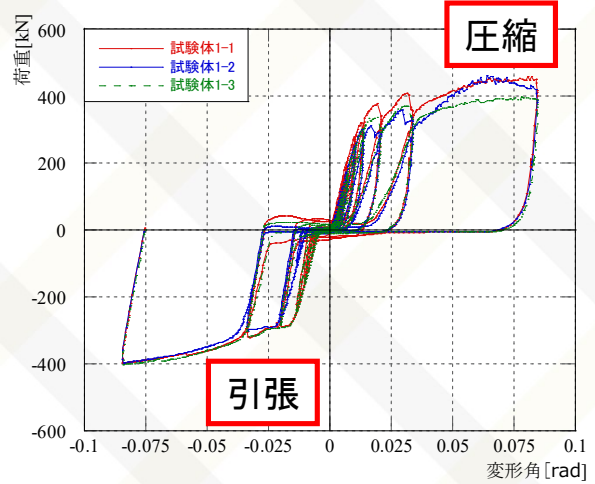
圧縮側は端部で木のめり込みと割裂を繰り返すような破壊性状であり、荷重低下と上昇が繰り返し発生した

引張側は鉄部が耐力を発揮していると考えられ、安定した荷重変形関係であった

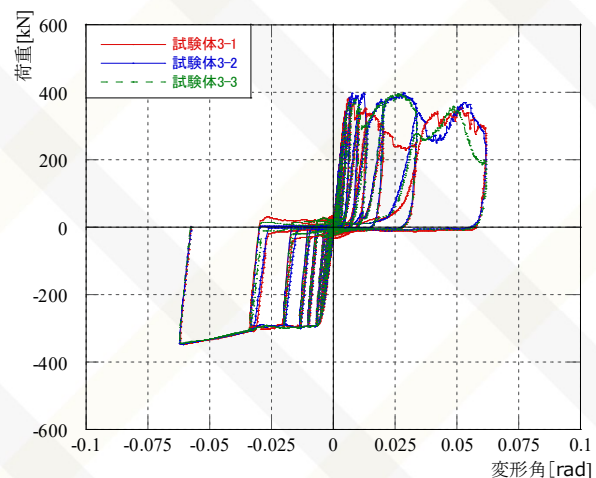
圧縮 ←→ 引張



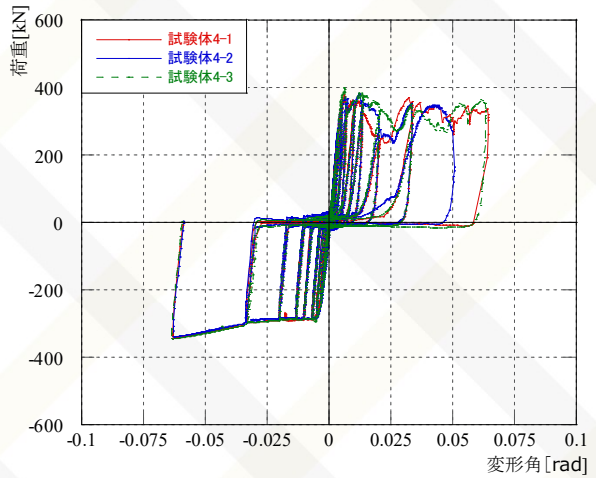
载荷時の様子



試験体 1m

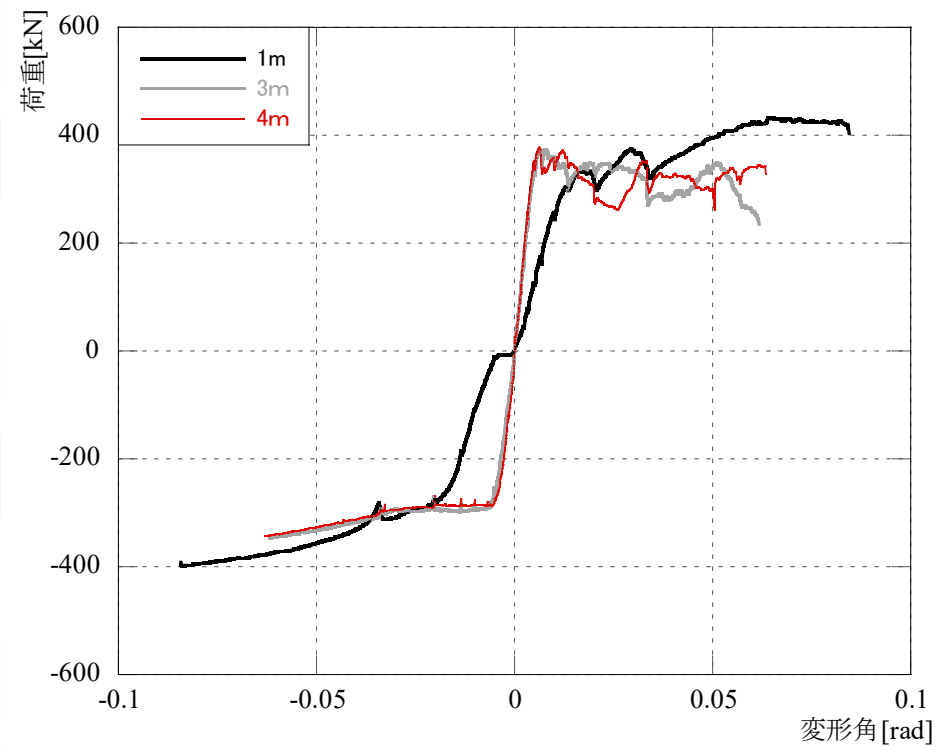


試験体 3m

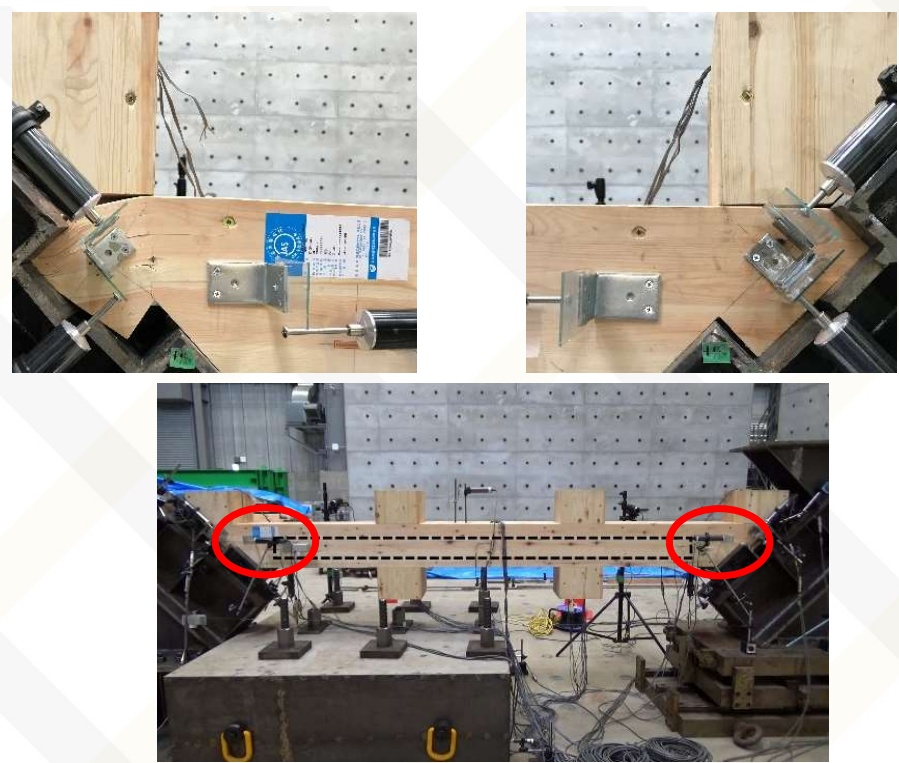


試験体 4m

いずれの試験体においても試験体**端部に変形が集中**しており、
全体長さに対し端部変形の影響が大きい1m試験体では他の試験体より剛性が低い
1m試験体は層間変形角**1/20でも荷重が上昇傾向**であった

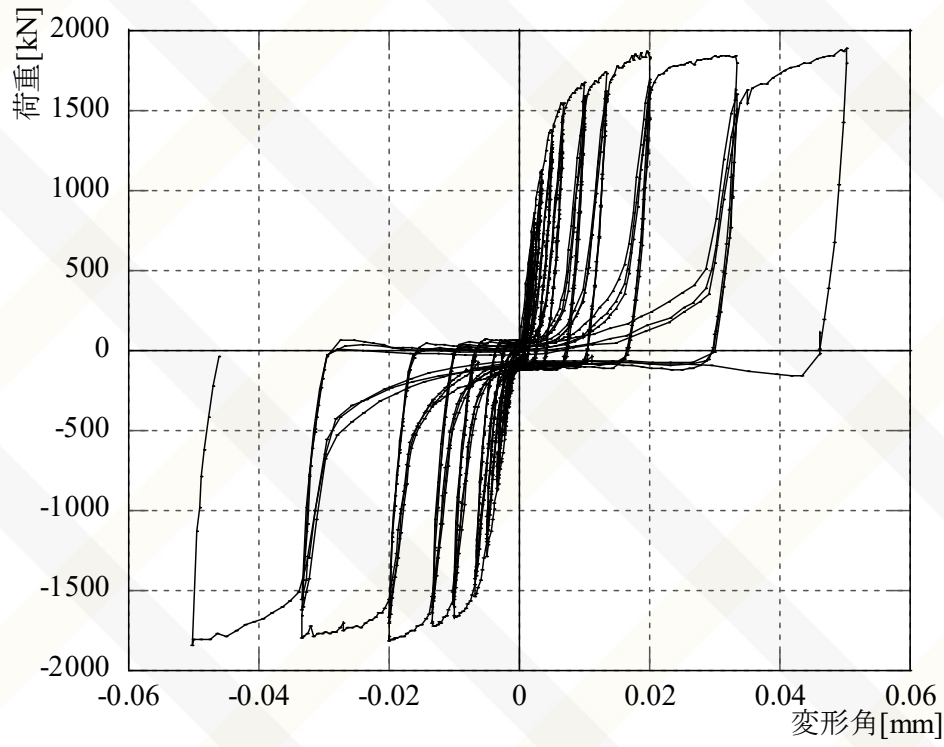


荷重変形角包絡線

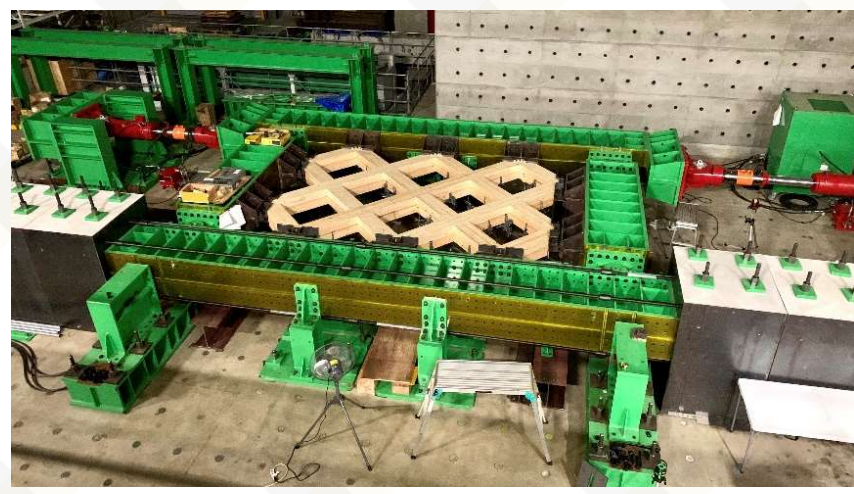


端部の変形の様子
1/50rad

履歴形状はスリップ型である
層間変形角1/20でも耐力低下は見られなかった
単材試験で見られた荷重の低下・上昇の繰返しは発生しなかった



全体試験荷重変形角



試験結果諸係数

最大荷重 P_{max}	1883kN
降伏荷重 P_y	1255kN
降伏変形角 γ_v	0.0057rad
終局変形角 γ_u	0.05rad
塑性率 μ	8.76
構造特性係数 D_s	0.25

本計画の特徴

1 建物概要

2 木質ハイブリッド耐震システム
木鋼組子®

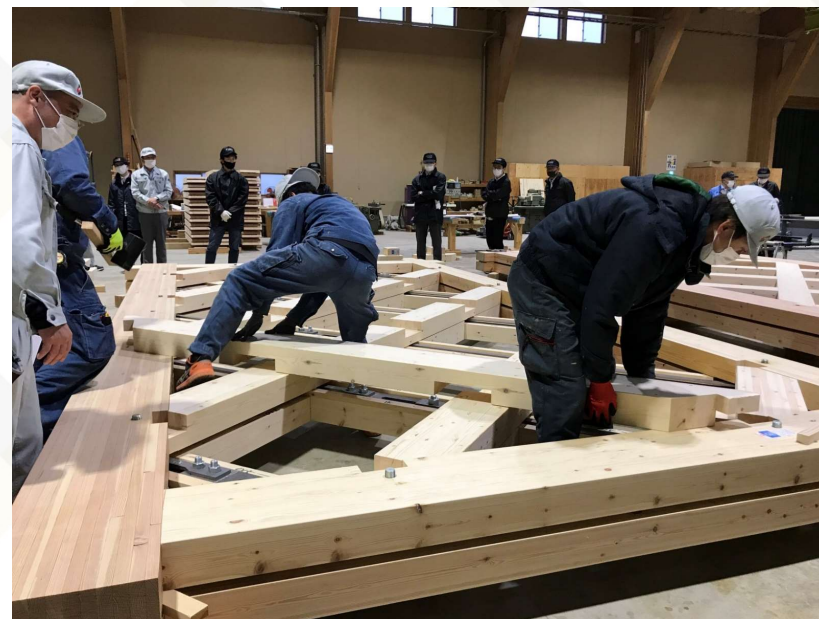
3 木鋼組子®の施工

4 竣工写真



当初は工場で組み立て、鉄骨架構と同時建方を想定していたが、昼間の道路占有が出来ず夜間の建方になったため建方時間が取れず、鉄骨架構を建てた後、各階で組み立て取り付けることになった。

1 工場で仮組みを行い寸法を確認



各部材をばらして現場に搬入

現場搬入

2 ガイドの設置



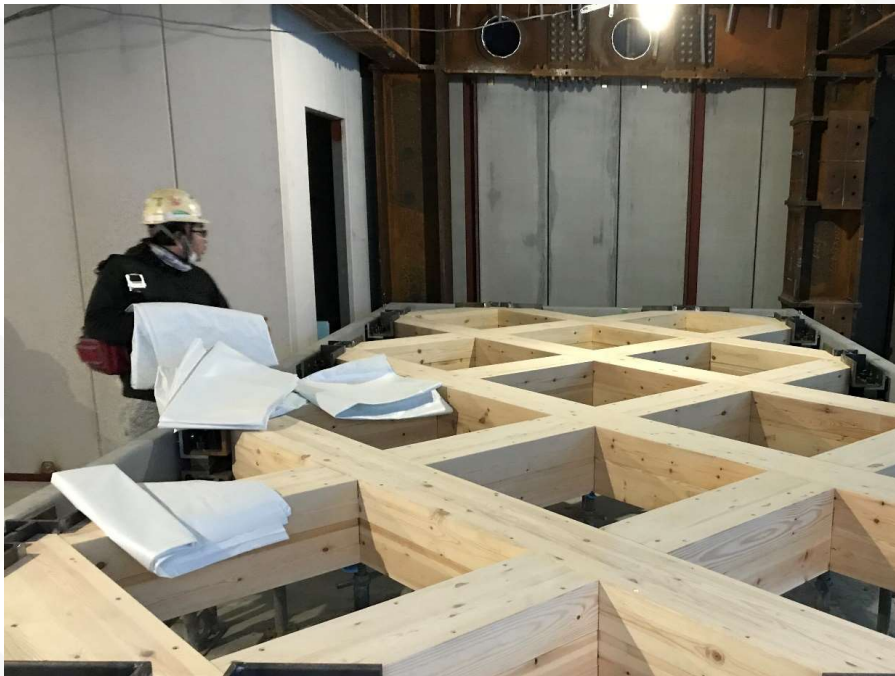
現場搬入

3 ガイドに沿って部材組み立て



各階で組み立て

4 木網組子の完成



5 木網組子の設置



本計画の特徴

1 建物概要

2 木質ハイブリッド耐震システム
木鋼組子®

3 木鋼組子®の施工

4 竣工写真

「木鋼組子®」を採用したことの影響は、現しとなっている各階の意匠性だけにとどまらず、建物全体のデザイン性に波及している。
 印象的である組子状のデザインはエントランスの壁や天井に表現している。
 また、木鋼組子®の粘り強い組子形状をロゴマークとしてデザインし、エントランスの自動ドアに描かれている衝突防止サインなどにも採用している。

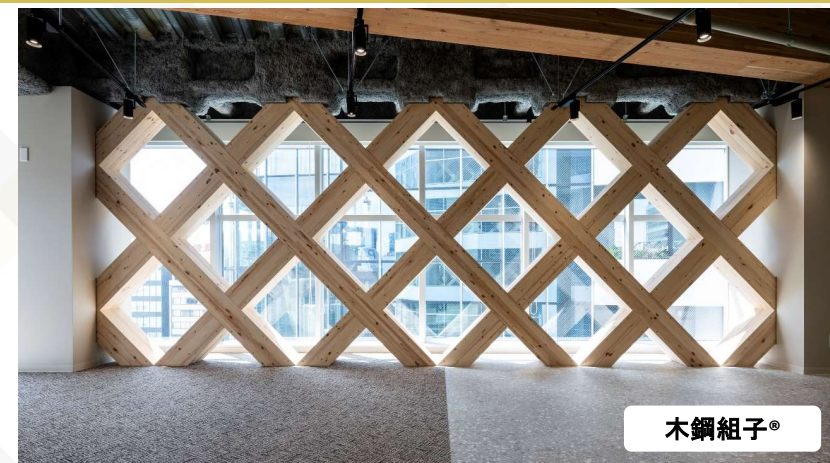


館銘板

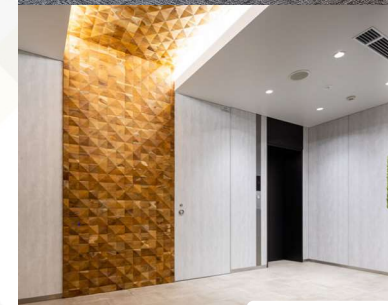


木鋼組子®のロゴマーク

形状としてのデザインの波及だけではなく、「木鋼組子®」という本物の木材による構造体も温かさが波及し、エントランスにも本物の木を使用し、建物全体としてナチュラルで温かみのあるデザインに統一をしている。
 ビルに入居する人や訪れる人にリラックス効果を与えるだけではなく、温かみのある外装やエントランスと木を組み合わせることで、自然を感じることができ、視覚的にも開放的な空間をつくりだしている。



木鋼組子®



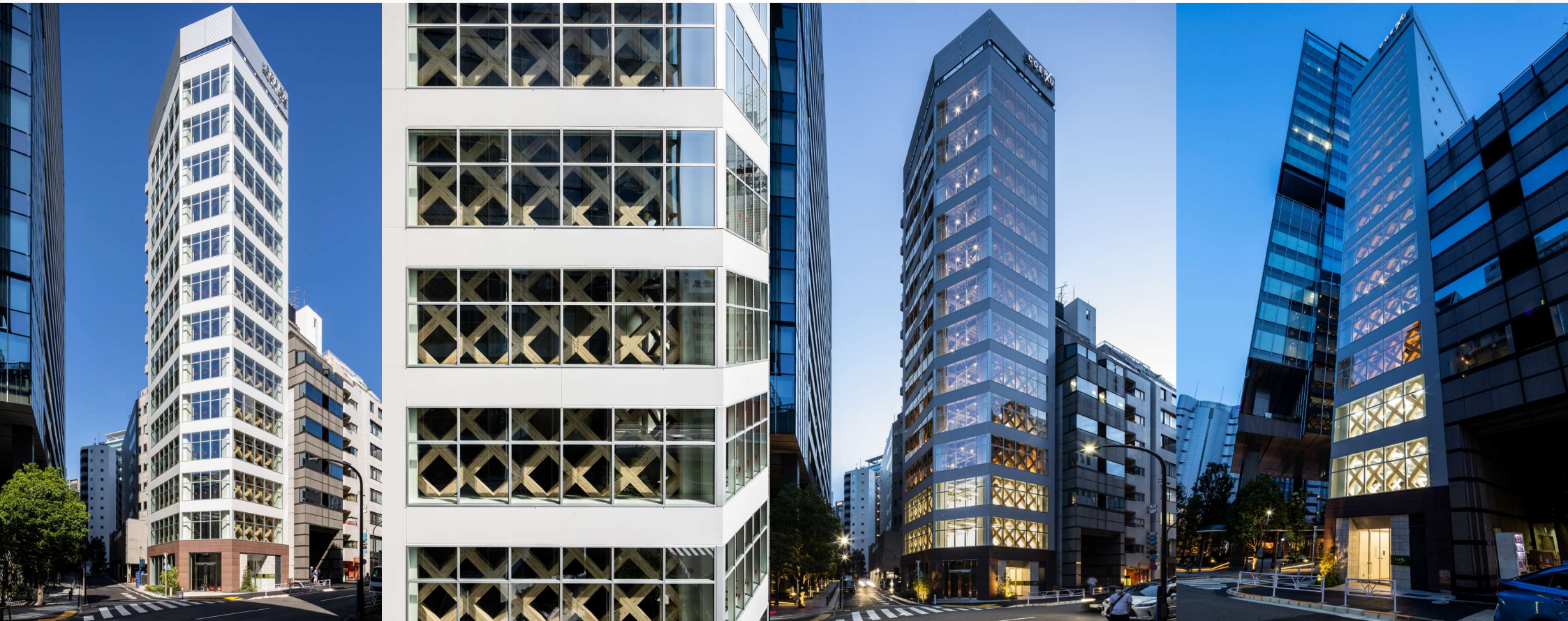
エントランス内部



本木を用いている部分



外観(夜景)



















ご清聴ありがとうございました