

令和3年度 中大規模木造普及シンポジウム 事例報告会

木質化推進建築物等生産事業（木質生産型） 事業概要

1 プロジェクト名	中央大学多摩キャンパス学部共通棟新築工事		8 建物用途・規模	軒高： 27.600m、高さ： 31.450m 階数：地上 6階、地下 - 階 (うち補助対象部分) 1~6階
2 提案者 (=建築主)	氏名	学校法人中央大学	9 建築物の構造	<input type="checkbox"/> 軸組工法 <input type="checkbox"/> 枠組壁工法 <input type="checkbox"/> CLTパネル工法 <input checked="" type="checkbox"/> その他の工法(鉄骨造 一部木造)
3 建設地	東京都八王子市東中野742-1		10 建築物の 防火性能	(建設地の地域区分) <input type="checkbox"/> 防火地域 <input checked="" type="checkbox"/> 準防火地域 <input type="checkbox"/> 22条区域 <input type="checkbox"/> 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) <input checked="" type="checkbox"/> 耐火建築物 <input type="checkbox"/> 準耐火建築物(60分) <input type="checkbox"/> 準耐火建築物(45分) <input type="checkbox"/> その他()
4 発表者	会社・所属	株式会社竹中工務店 設計本部アドバンスデザイン部門		(今回提案する建築物の防火性能等) <input checked="" type="checkbox"/> 耐火建築物 <input type="checkbox"/> 準耐火建築物(60分) <input type="checkbox"/> 準耐火建築物(45分) <input type="checkbox"/> その他()
	氏名	吉田 崇秀		
5 採択年度、 採択日	令和元年度採択、採択日：令和元年7月25日			
6 竣工年度、 竣工日	令和2年度竣工、竣工日：令和3年2月8日			
7 設計者・施工者 ・技術の検証者	設計者：	株式会社竹中工務店		
	施工者：	株式会社竹中工務店		
	技術の検証者：			
8 建物用途・規模	<input type="checkbox"/> 事務所 <input type="checkbox"/> 店舗 <input type="checkbox"/> 共同住宅 <input checked="" type="checkbox"/> 学校 <input type="checkbox"/> 幼稚園 <input type="checkbox"/> 保育所 <input type="checkbox"/> 体育館(武道場) <input type="checkbox"/> 集会場 <input type="checkbox"/> 宿泊施設 <input type="checkbox"/> 文化施設 <input type="checkbox"/> 病院 <input type="checkbox"/> 診療所 <input type="checkbox"/> 特別養護老人ホーム <input type="checkbox"/> その他の福祉施設 <input type="checkbox"/> その他()		11 施工時の課題・工夫点について(※簡潔に記載ください)	鉄骨造への構造木部材(丸燃エンウッド柱)の適用ということで、木と鉄骨の耐火性の違いに則した納まり、鉄骨建て方と同等に施工できる施工方法の検討という2つの課題があった。仕口部についてはラグスクリューボルトを使用した木と鉄の一体化、サイトPC等を使用した熱緩衝帯により合理的な納まりを確立した。また、鉄骨と木を地組することで鉄骨建て方の流れの中で構造木部材を取付することの効率化、鉄板型枠の採用による建て方後の作業の軽減による生産性の向上を実現した。
	敷地面積：	217,725.77㎡	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)	積極的に木材をふんだんに活用して頂き、自然環境豊かなキャンパスに調和する建物となっている。4層吹き抜け空間から木造・木質化を視認することができ、木の温かみを体現できる空間となっている。
	建築面積：	2,039.17㎡		
	延べ面積：	12,717.97㎡		
	(うち補助対象部分の面積： 2,115.48㎡)			

中央大学多摩キャンパス学部共通棟
FORST GATEWAY CHUO

森のキャンパスの新しいゲート・学びの場

○プロジェクト概要

■多摩キャンパスのゲートとしての最先端の学び・交流の場

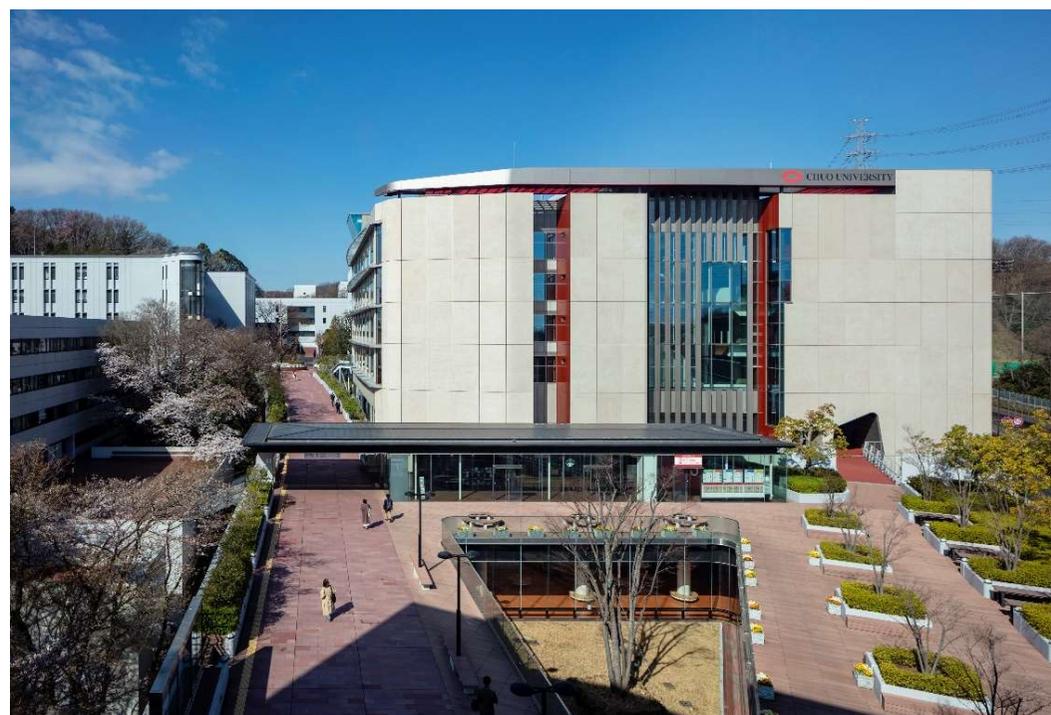
中央大学・明星大学駅からのゲート性を強調する象徴的な外観デザインと、多摩キャンパスの軸線を強化する平面計画により、キャンパスの中心となる施設を目指した。

■豊かな自然環境と調和する「森のキャンパス」

敷地北側の既存樹木を最大限保存するボリューム形状とすることで、周辺環境を最大限保全する計画としている。



photo©ミヤガワ東京



photo©Shigeo Ogawa

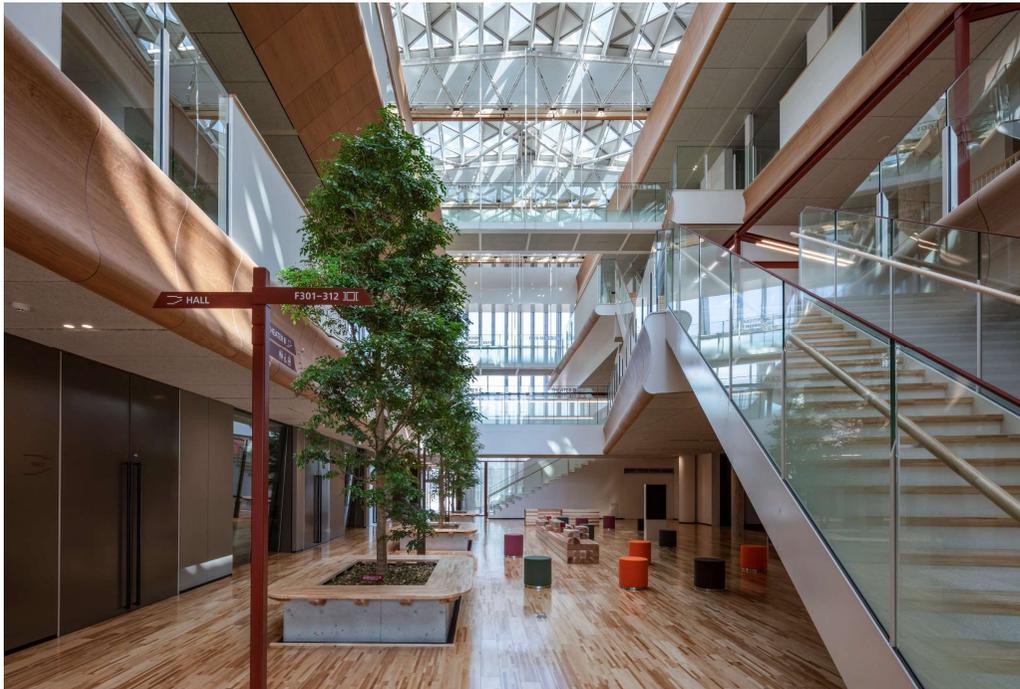
○プロジェクト概要

■多様な学修環境と先進的な環境配慮計画

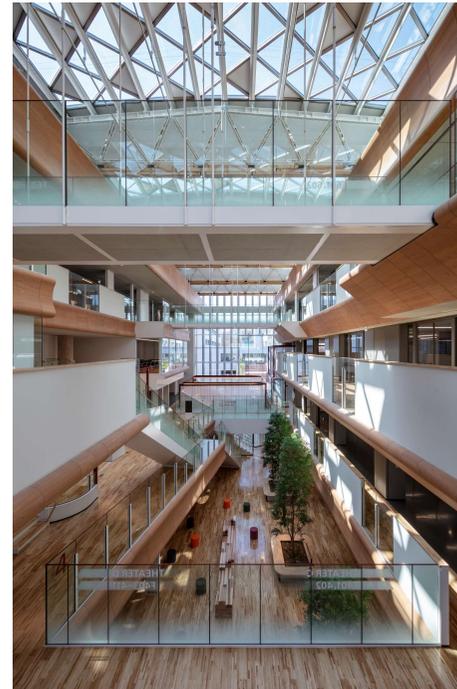
多目的ホールと連携するラーニングコモンズやフォレストステーション等、各所に配置した多様な教場空間は、教育環境の変化にフレキシブルに対応可能な計画としている。超高解像度の環境シミュレーションを採用することで、最適な温熱光環境を実現し、持続的な発展を可能にする環境配慮型大学施設を目指した。

※サステナブル建築物等先導事業（省CO2先導型）採択

※ZEB Ready



photo©Shigeo Ogawa



photo©Shigeo Ogawa

■ 本プロジェクトで木造を採用した決定要因

- ・ 周辺に広がる多摩丘陵の森と連続するキャンパスイメージの創出。
- ・ 木質を取り入れることにより、イメージとしての温かみと親しみやすさの付与。



中央大学多摩キャンパス学部共通棟

FOREST GATEWAY CHUO

下部 既存エネルギーセンター

多摩モノレール
中央大学・明星大学駅
(2000年開通)

学生研究棟

食堂棟

図書館棟

2号館

3号館

5号館

6号館

7号館

1号館

Cスクエア

4号館

8号館

11号館

9号館

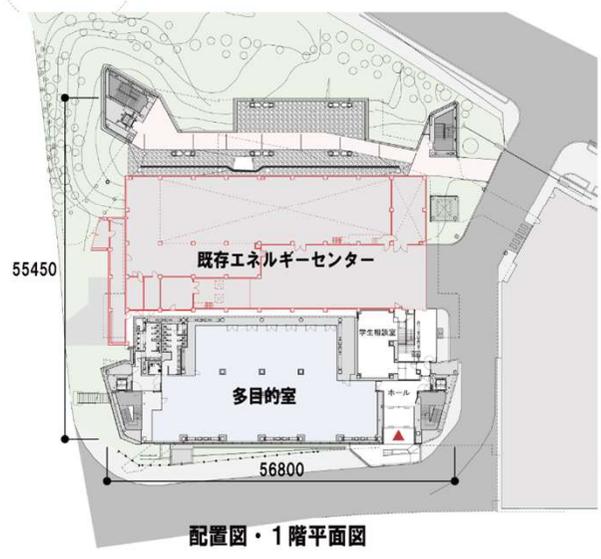
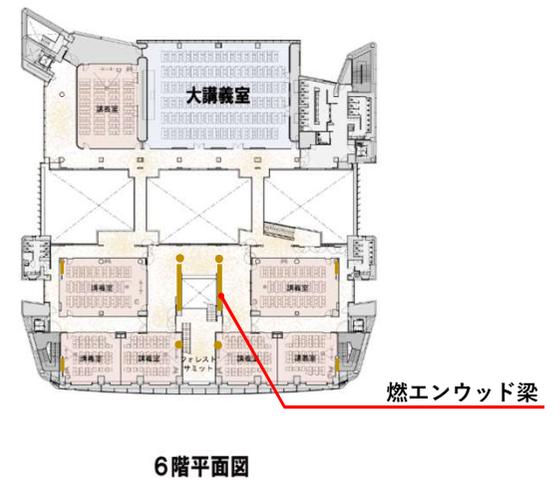
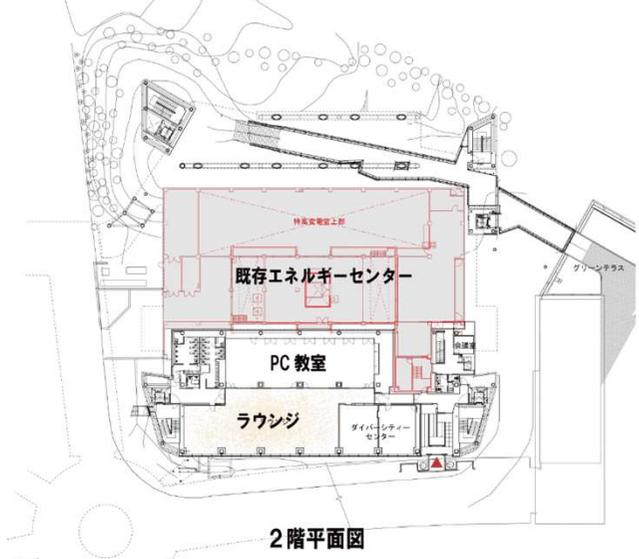
グリーンテラス+白門プロムナード
(2003年竣工)

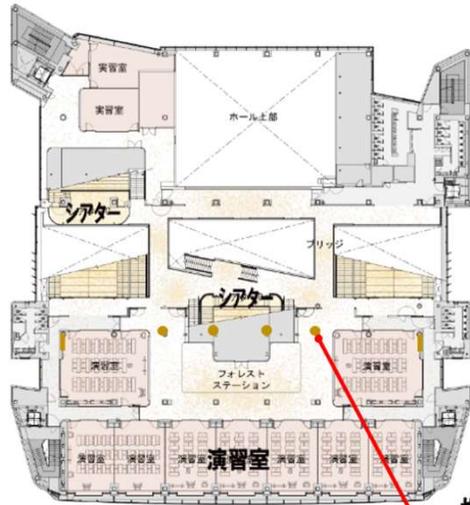
グローバル館・国際教育寮
(2020年竣工)

正門

- ←---→ 多摩キャンパス開学(1978年~)当初の学生動線
- ←→ グリーンテラス竣工後(2003年~)の学生動線
- ←.....→ 今回計画により追加した新たな学生動線「フォレストループ」

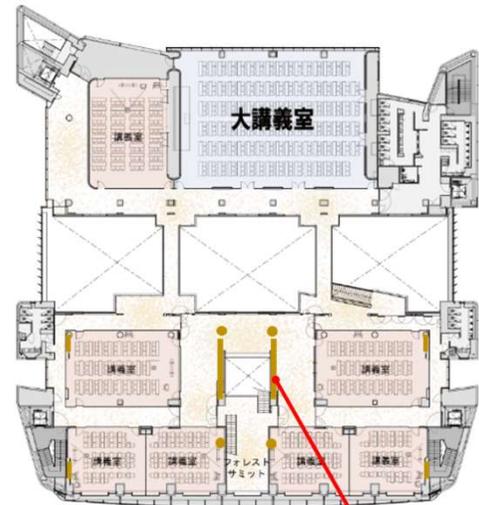
建築計画：平面図





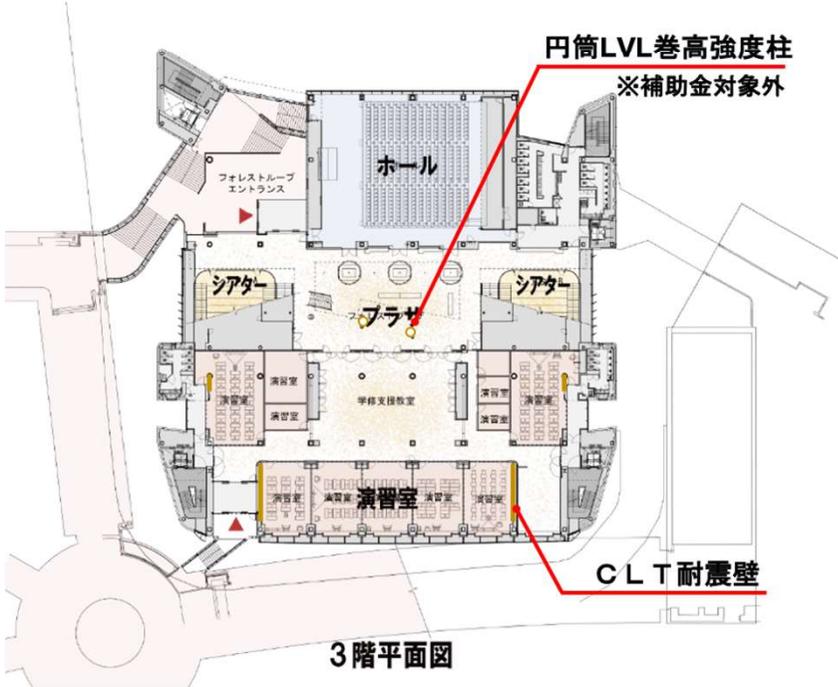
4階平面図

燃エンウッド柱



6階平面図

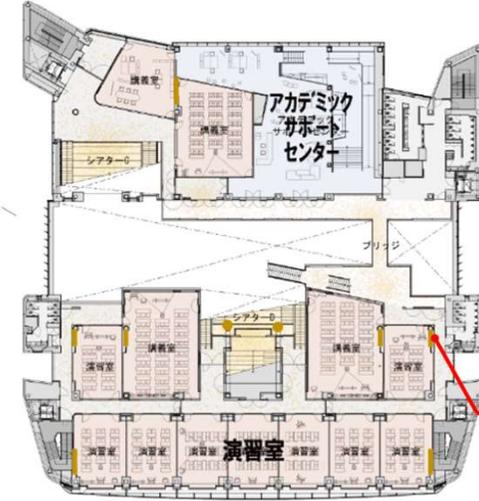
燃エンウッド梁



3階平面図

円筒LVL巻高強度柱
※補助金対象外

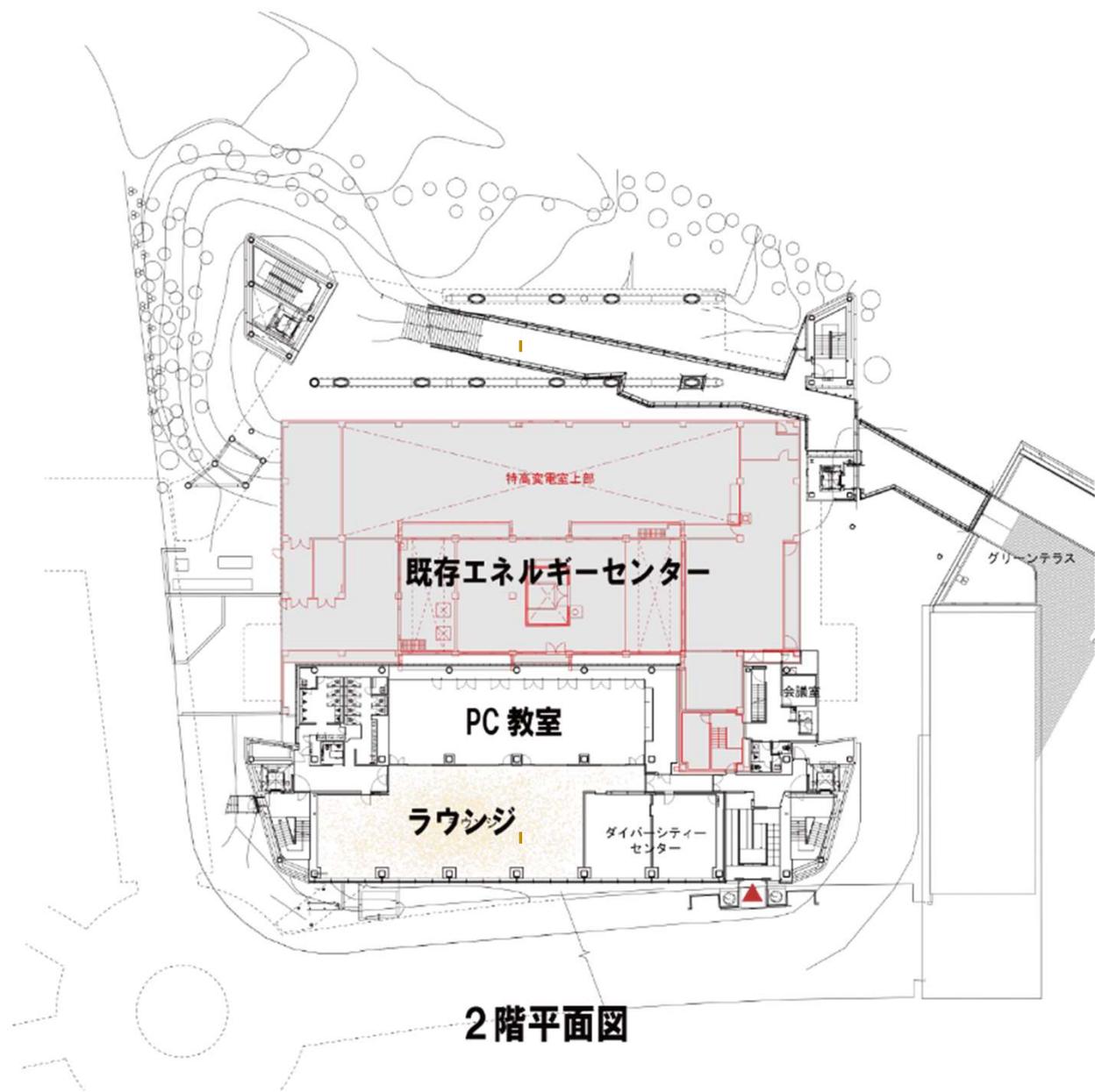
CLT耐震壁



5階平面図

CLT耐震壁

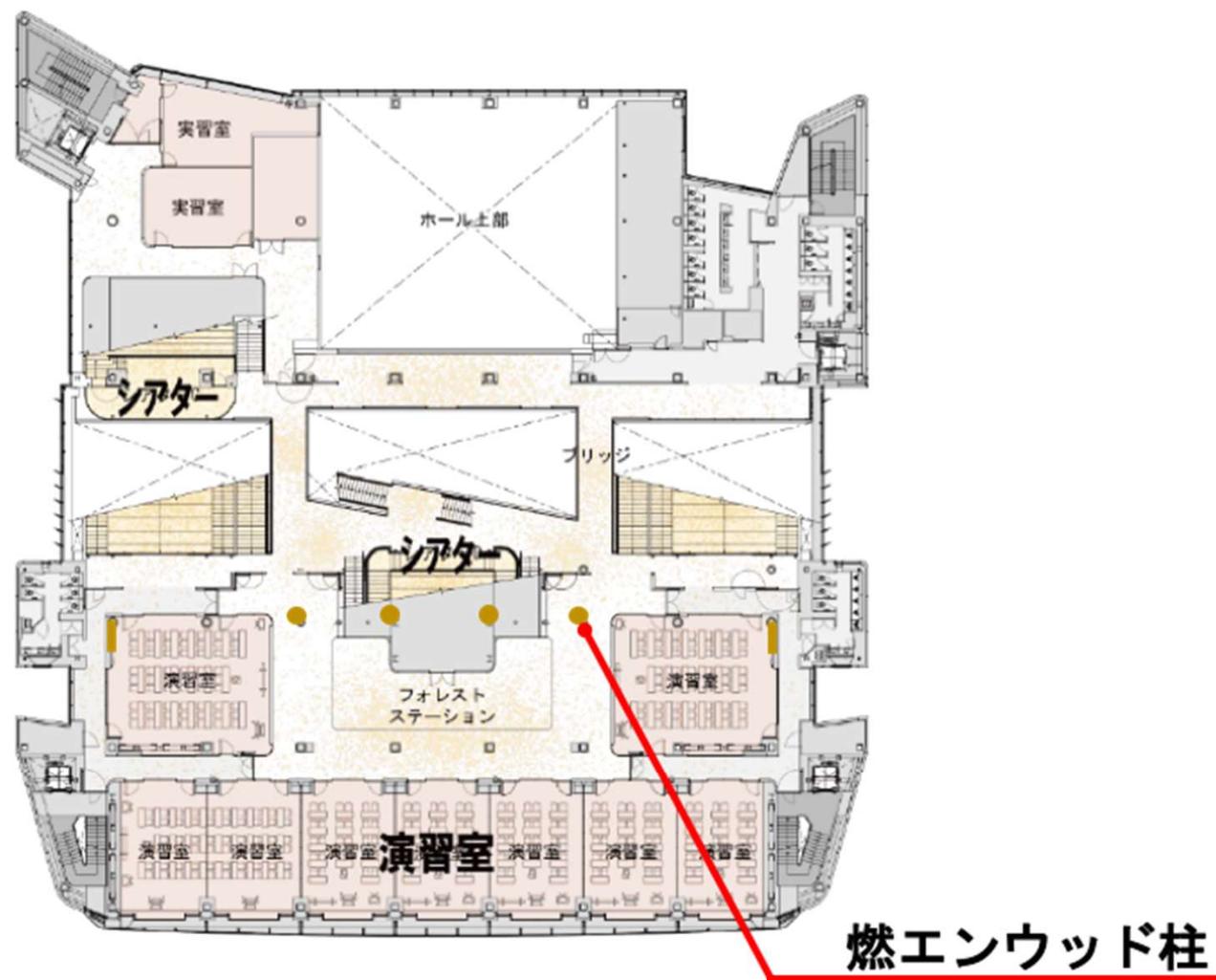




2階平面図

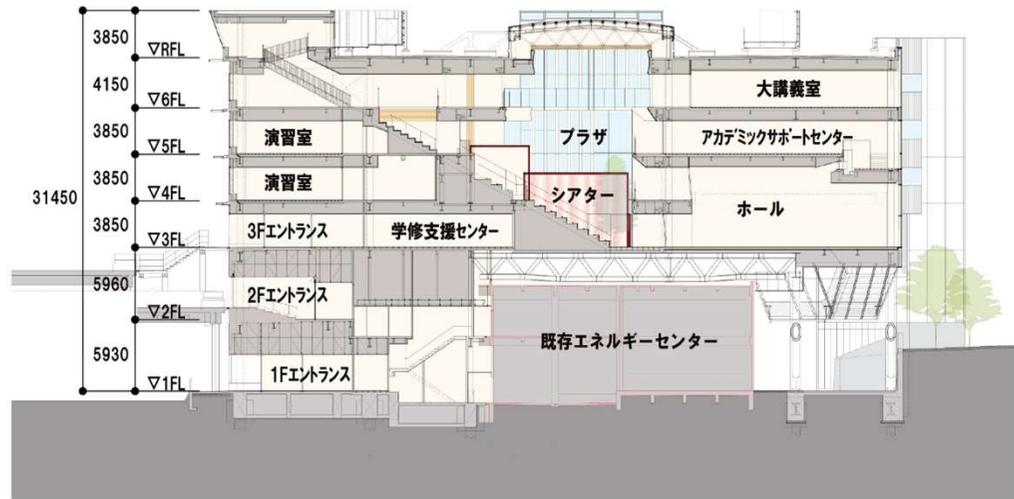


3階平面図



4階平面図

建築計画：断面図、立面図



南北断面図



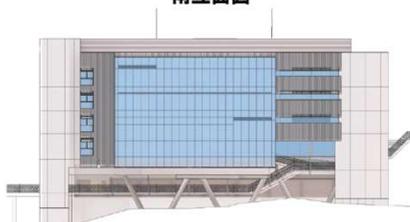
東立面図



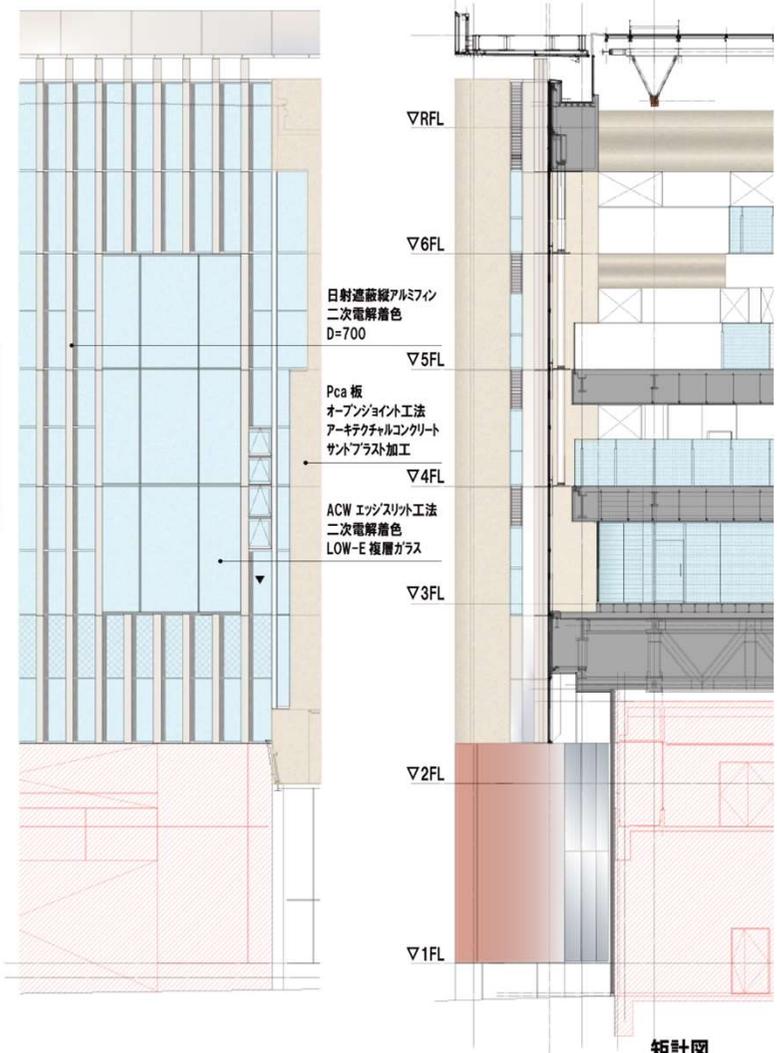
南立面図



西立面図



北立面図

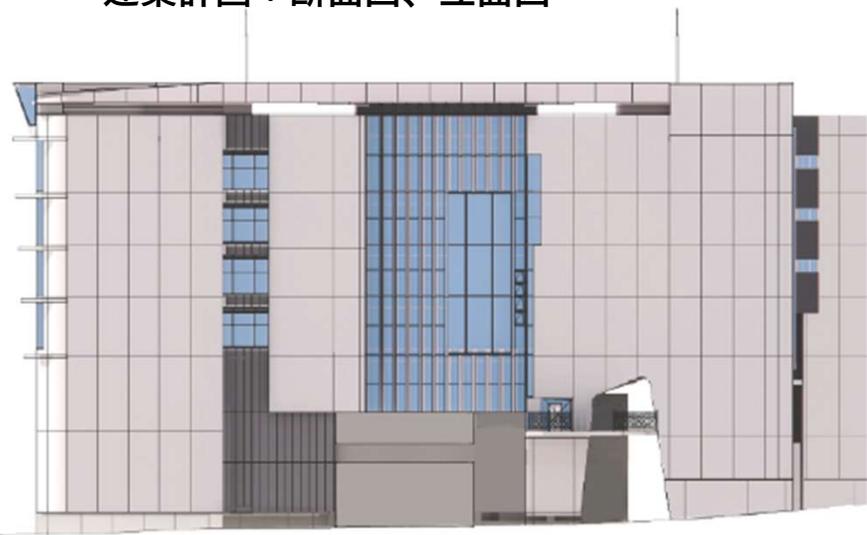


矩計図

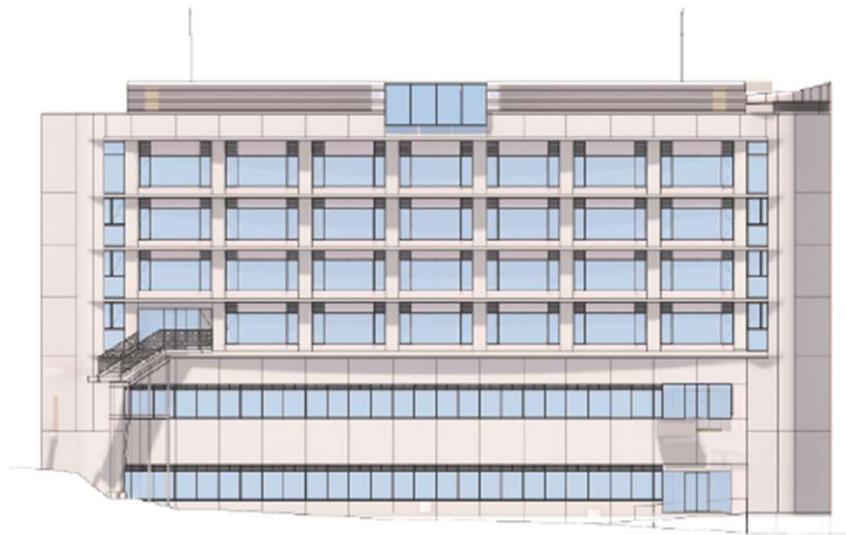
断面図 S:1/500 ・ 立面図 S:1/1000 ・ 矩計図 S:1/200

FOREST GATEWAY CHUO

建築計画：断面図、立面図



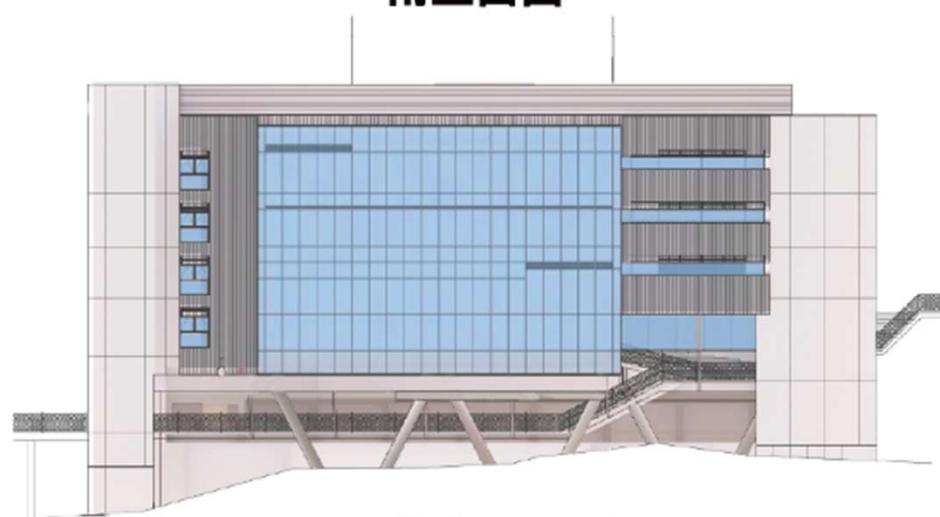
東立面図



南立面図

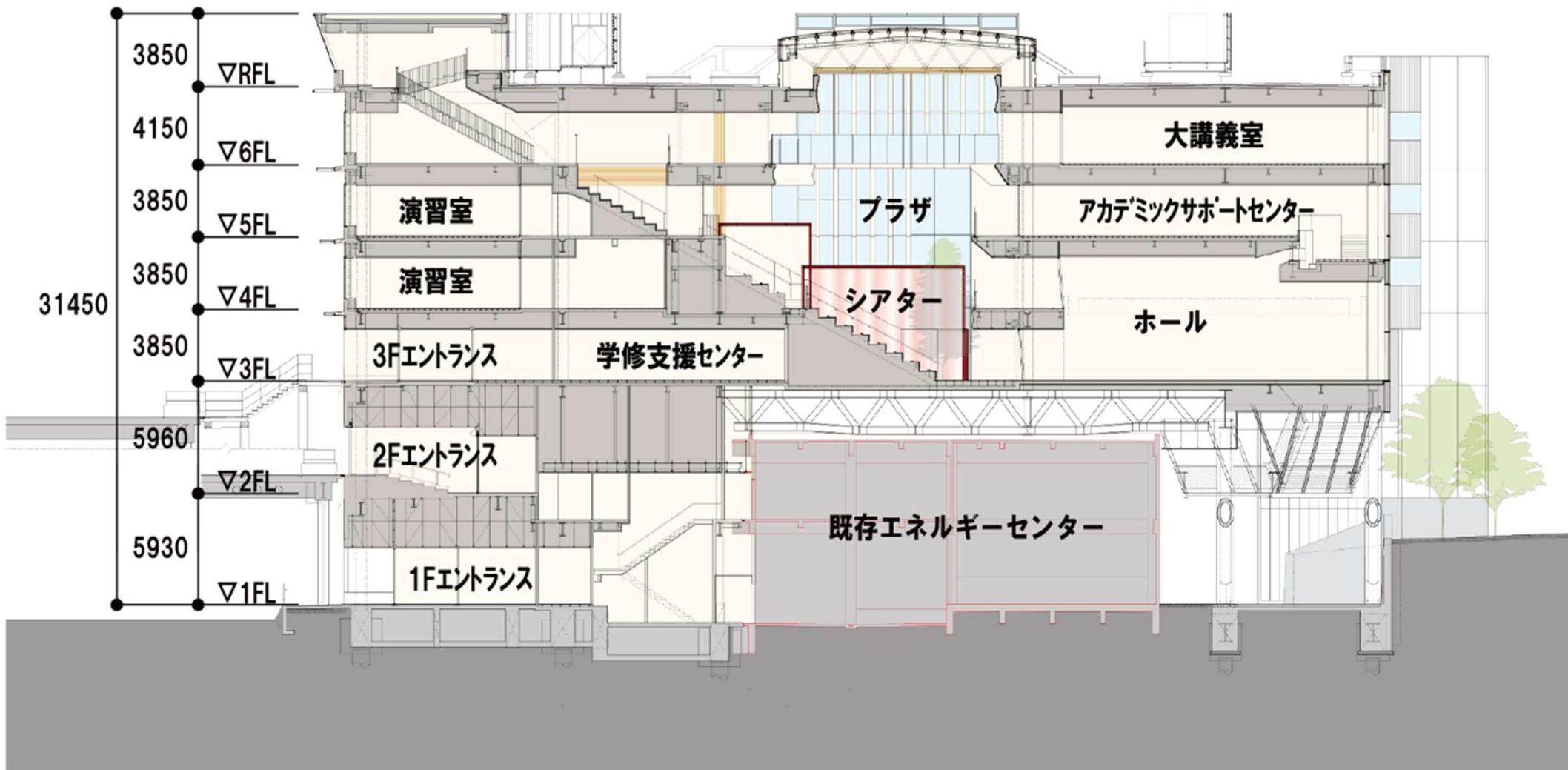


西立面図



北立面図

建築計画：断面図、立面図



構造計画の概要

○木造化の方針

大規模耐火建築（鉄骨造）において、先導的な木造架構の普及・利用率を高める

計画の要件

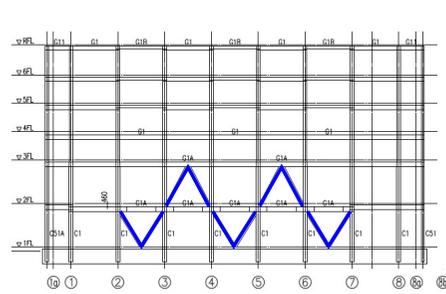
- ① 既存を跨いで増築
- ② 中央部吹抜け空間
- ③ 屋根トラスの一体化

構造計画

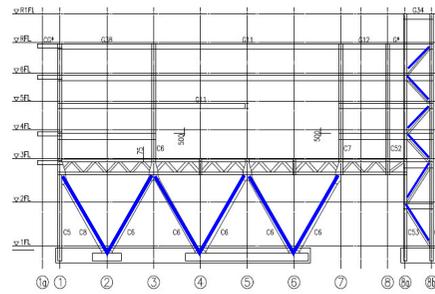
- ア) 外周部に耐震要素を配置
- イ) 中央部に長期部材を配置
- ウ) CLT壁は剛性が低いY方向に配置
- エ) 屋根トラス下弦材に木補剛



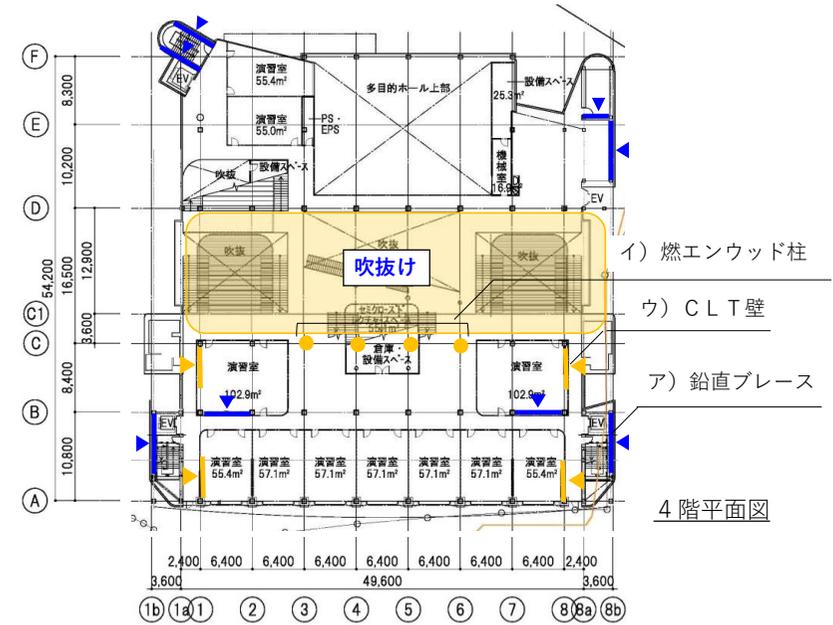
断面図 (南北)



A通軸組図



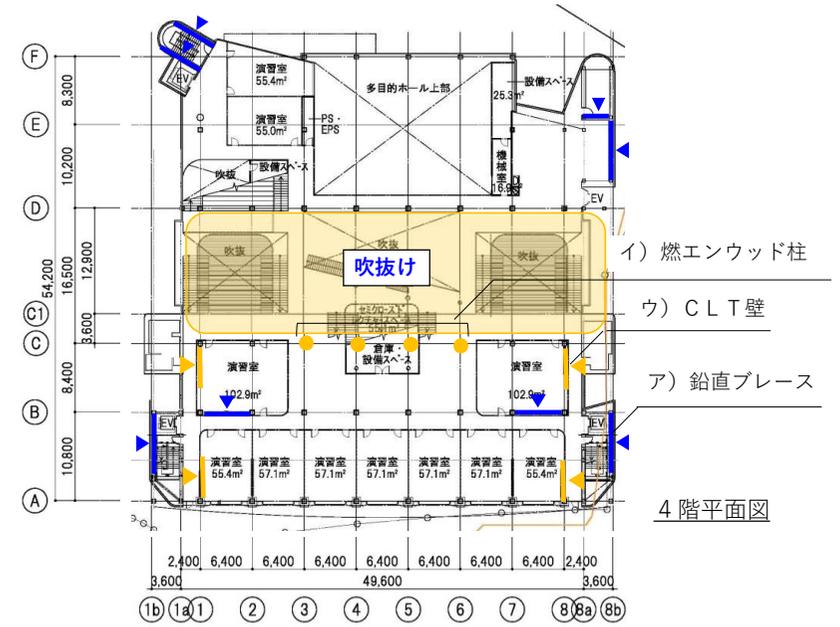
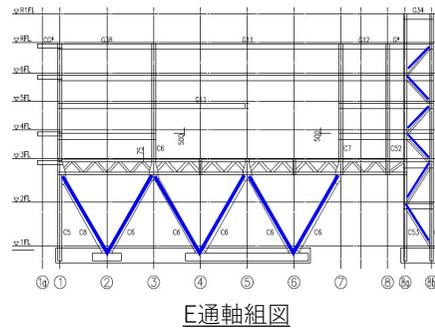
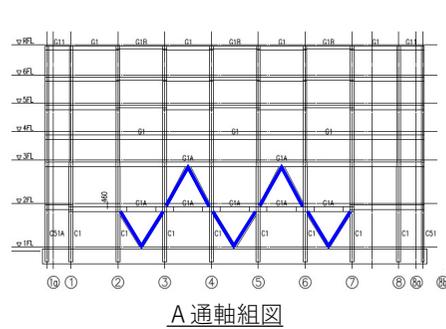
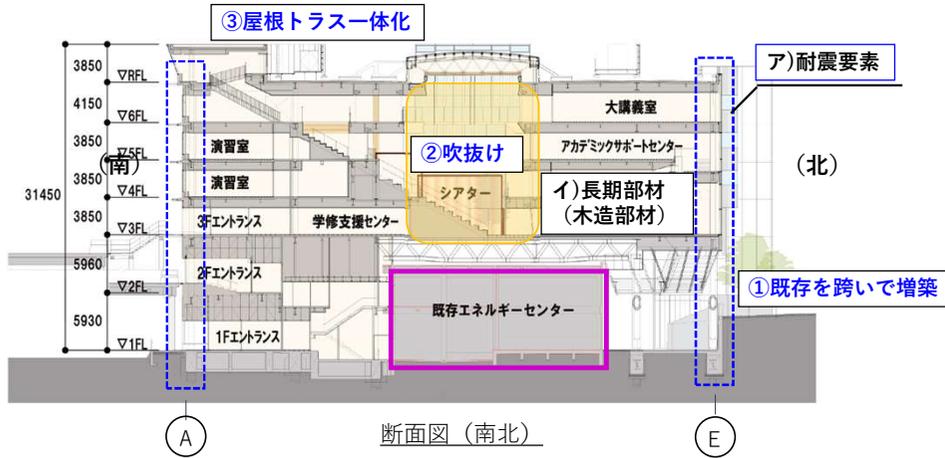
E通軸組図



4階平面図



イ) 燃エンウッド柱
吹抜け部パース
イ) 木質耐火被覆超強度スリム柱



イ) 燃エンウッド柱
吹抜部パース
イ) 木質耐火被覆超高強度スリム柱

構造計画の概要

○木造化の方針

大規模耐火建築（鉄骨造）において、先導的な木造架構の普及・利用率を高める

計画の要件

- ①既存を跨いで増築
- ②中央部吹抜け空間
- ③屋根トラスの一体化



構造計画

- ア)外周部に耐震要素を配置
- イ)中央部に長期部材を配置
- ウ)CLT壁は剛性が低いY方向に配置
- エ)屋根トラス下弦材に木補剛

木造化・木質化の概要

①



【燃エンウッド柱】
樹種:カラマツ・スギ、産地:北海道

②

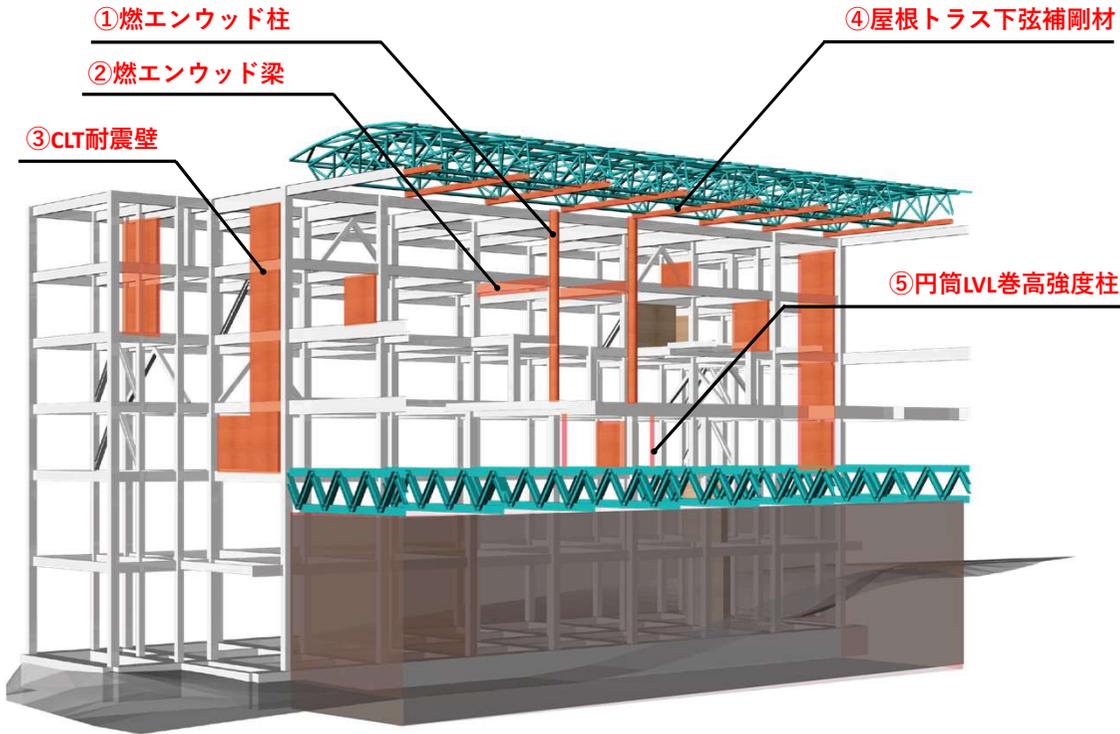


【燃エンウッド梁】
樹種:カラマツ、産地:北海道

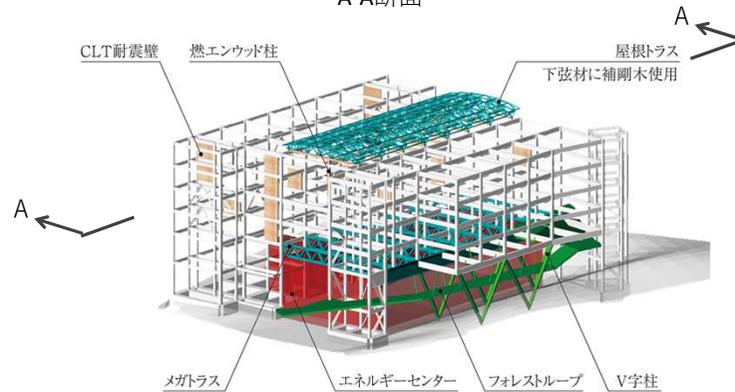
③



【CLT耐震壁】
樹種:スギ、産地:愛媛県



A-A断面



④



【屋根トラス下弦補剛材】※
樹種:スギ、産地:東京都多摩

⑤

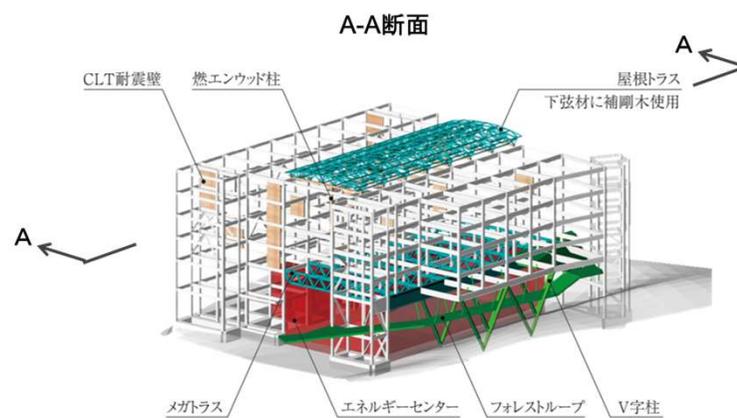
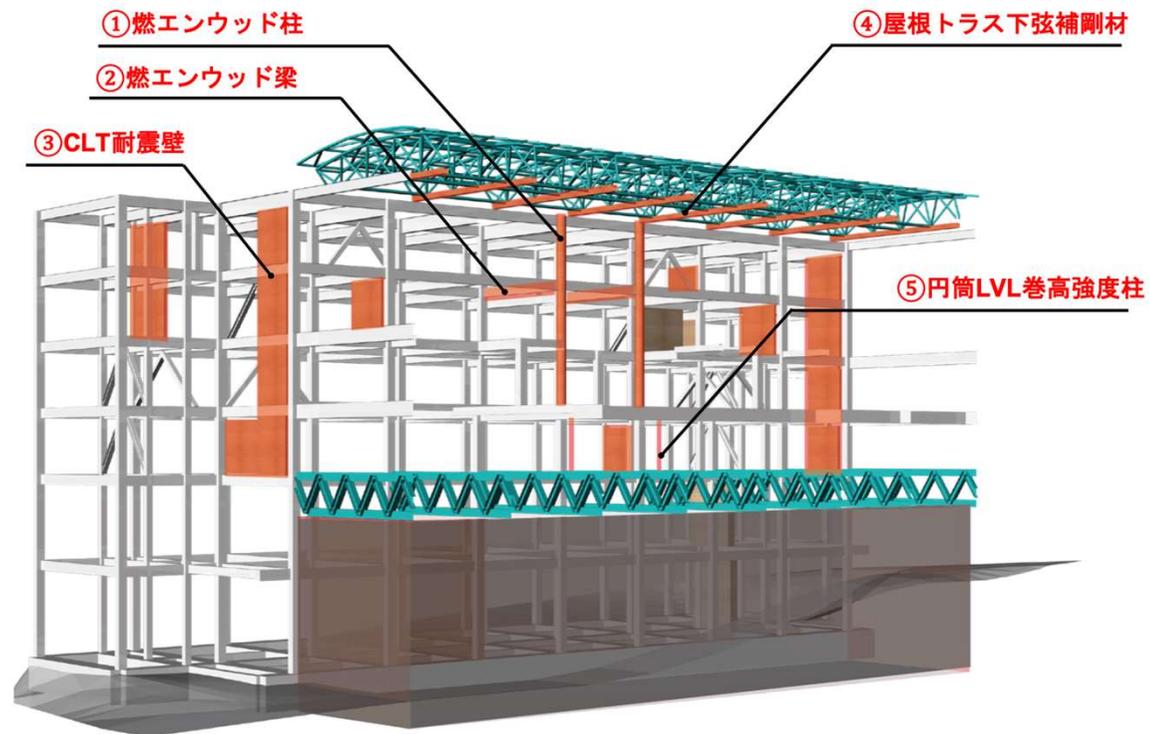


【円筒LVL巻高強度柱】※
樹種:スギ、産地:東京都多摩

※印は補助金対象外



木造化・木質化の概要



木造化・木質化の概要

①



【燃エンウッド柱】

樹種:カラマツ・スギ、産地:北海道

②



【燃エンウッド梁】

樹種:カラマツ、産地:北海道

③



【CLT耐震壁】

樹種:スギ、産地:愛媛県

④



※
【屋根トラス下弦補剛材】
樹種:スギ、産地:東京都多摩

⑤



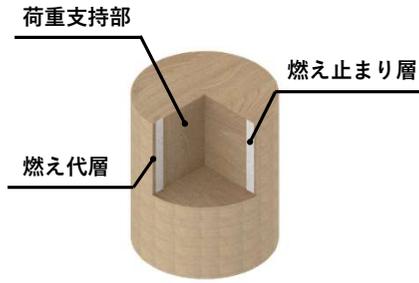
【円筒LVL巻高強度柱】※

樹種:スギ、産地:東京都多摩

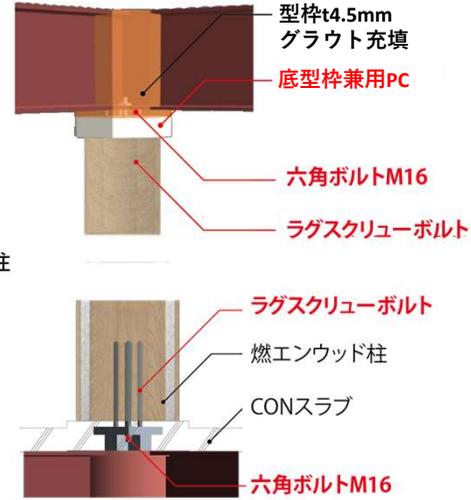
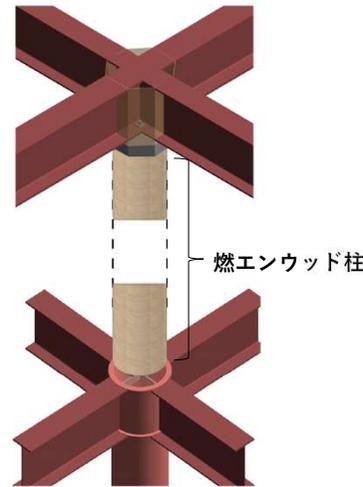
※印は補助金対象外



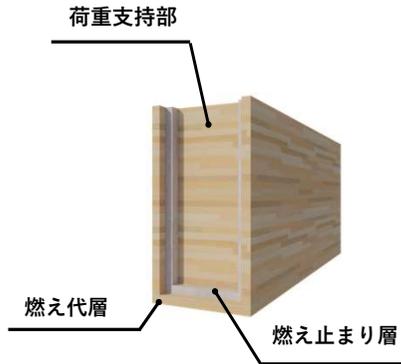
燃エンウッド柱・梁：燃エンウッド柱と鉄骨仕口のディテールを耐火・施工性に配慮した（特許出願）。



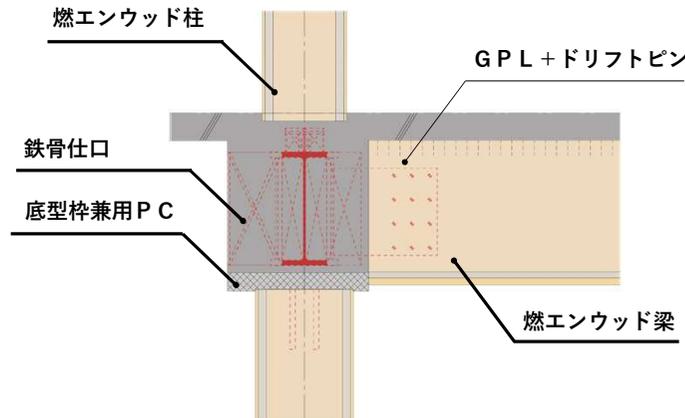
【燃エンウッド柱】
樹種:カラマツ、スギ、産地:北海道



上部大梁と燃エンウッド柱を一体化し建て方

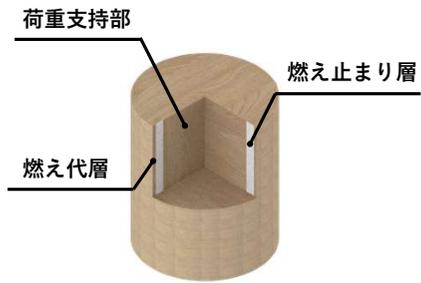


【燃エンウッド梁】
樹種:カラマツ、産地:北海道

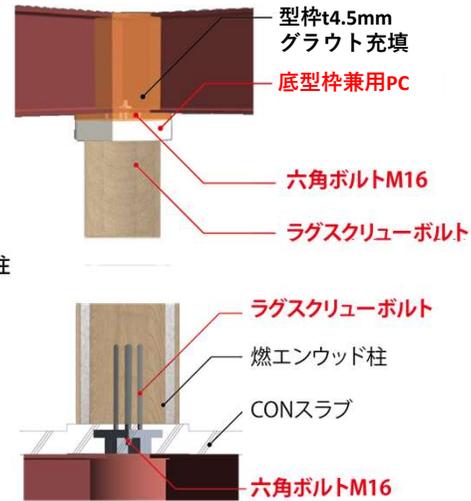
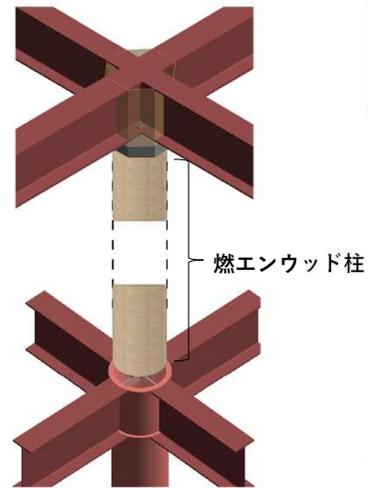


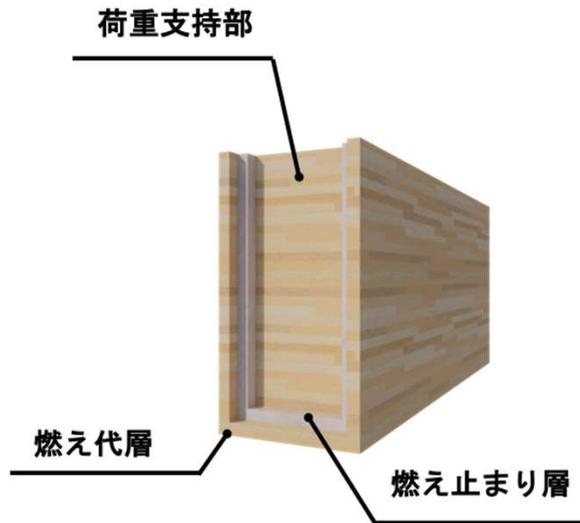
燃エンウッド梁仕口 天井見上げ

燃エンウッド柱・梁：燃エンウッド柱と鉄骨仕口のディテールを耐火・施工性に配慮した（特許出願）。

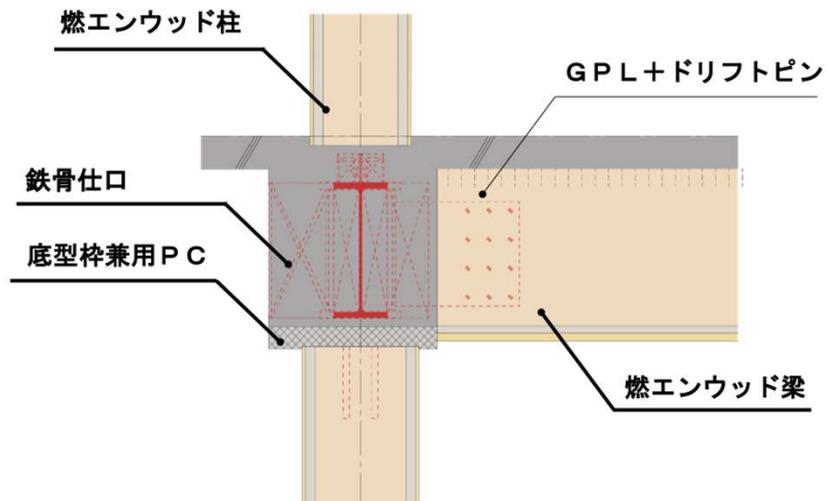


【燃エンウッド柱】
樹種:カラマツ、スギ、産地:北海道

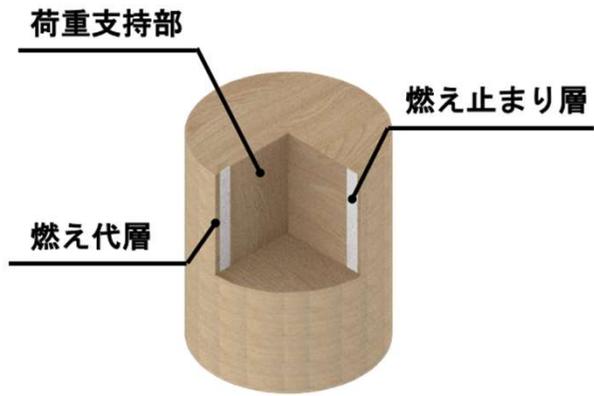




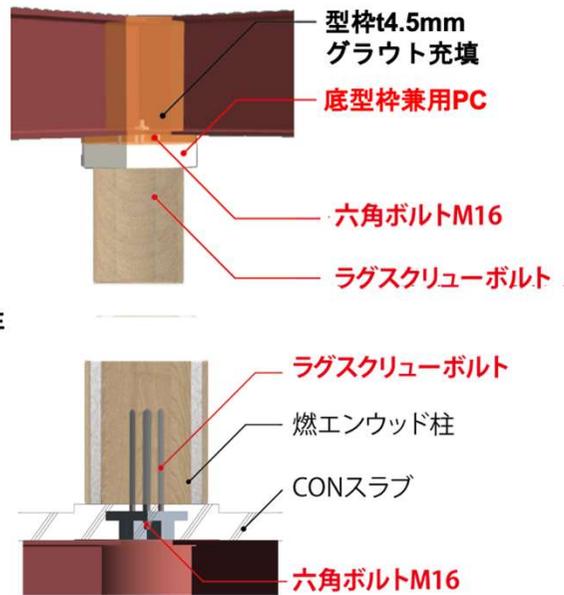
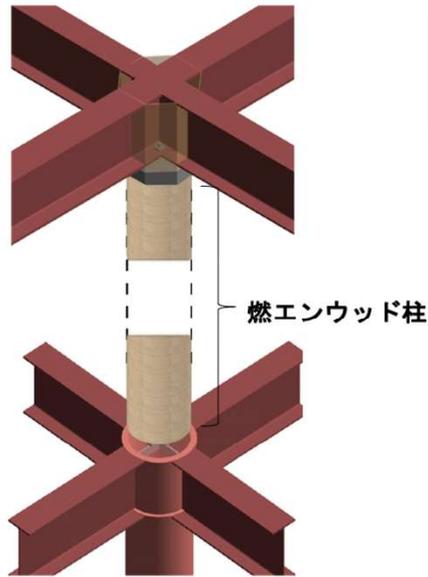
【燃エンウッド梁】
樹種:カラマツ、産地:北海道



燃エンウッド梁仕口 天井見上げ

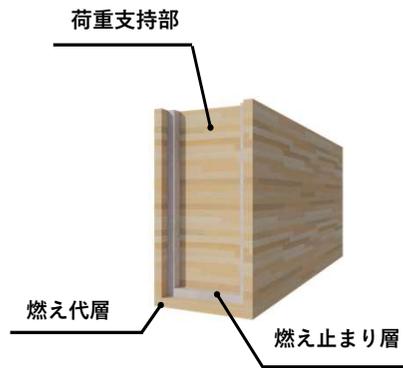


【燃エンウッド柱】
樹種:カラマツ、スギ、産地:北海道

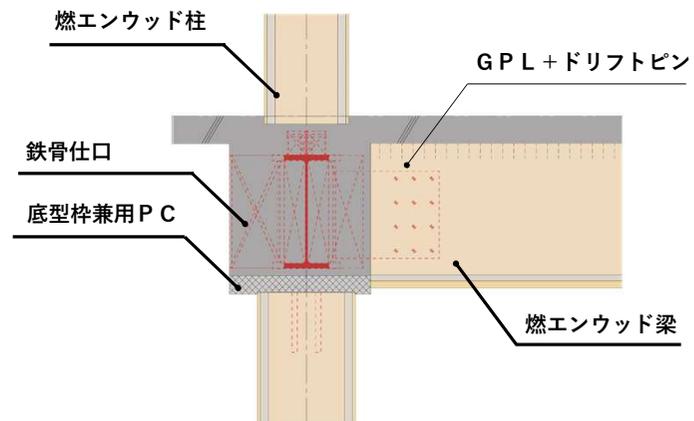


上部大梁と燃エンウッド柱を一体化し建て方

燃エンウッド柱・梁：燃エンウッド柱と鉄骨仕口のディテールを耐火・施工性に配慮した（特許出願）。



【燃エンウッド梁】
樹種:カラマツ、産地:北海道



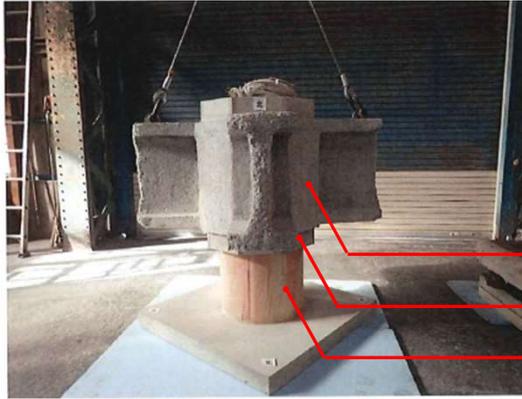
燃エンウッド梁仕口 天井見上げ



試験後

- ・ **試験後**、荷重支持部分に炭化はなく、当該仕口部の耐火性能は十分にあるといえる。

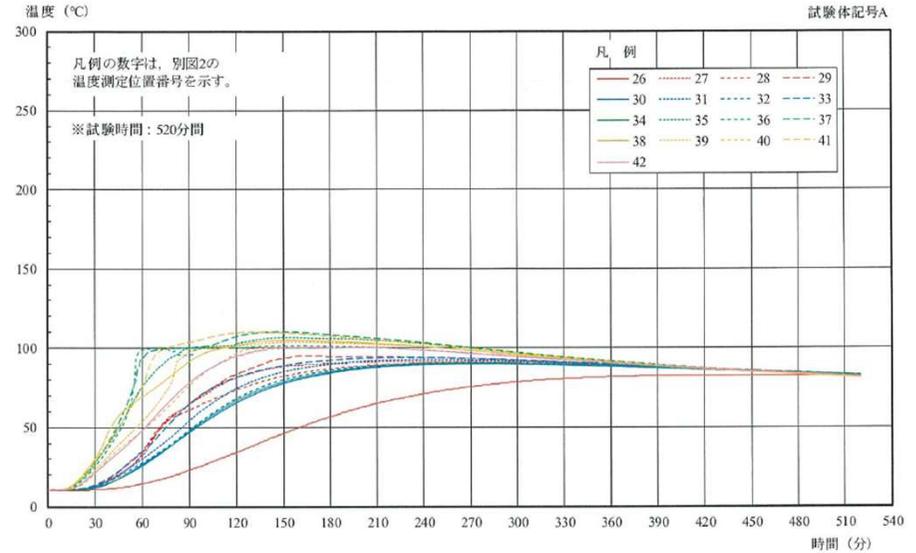
耐火性能試験：燃エンウッド柱と鉄骨仕口



試験前

鉄骨仕口
床型枠兼用PCa
燃エンウッド柱

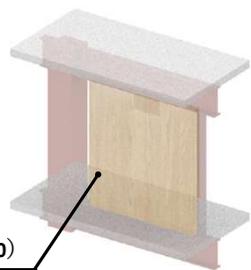
200
100



別図8 内部温度測定結果

- ・ 標記試験体をISO834に従い1時間加熱し、試験開始後520分まで炉内で放置した。
- ・ 荷重支持部と接合部の境界面（上図のNo.27～34）の最高温度は100°C以下であり、木材の炭化温度260°Cより十分に低い

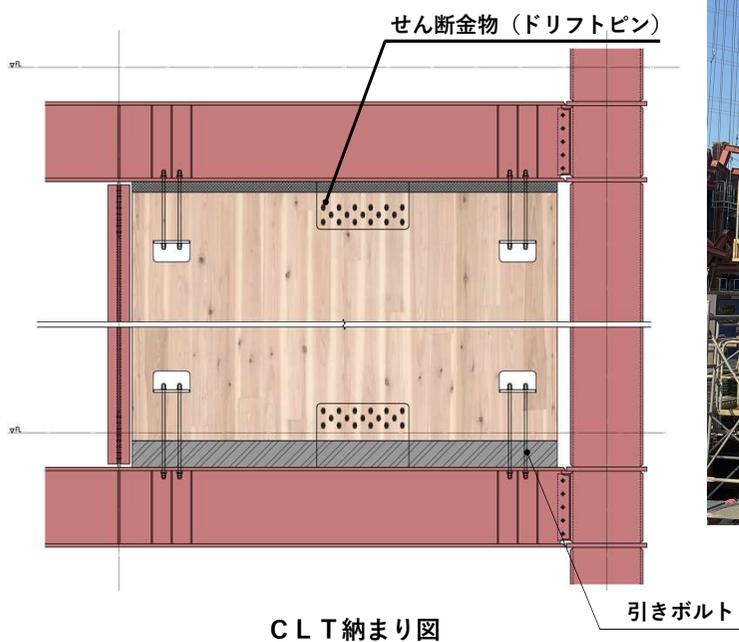
- CLT耐震壁** ・ 鉄骨造で保有耐力を満足させ、CLT耐震壁は付加的な耐震要素とした。
・ 接合はせん断金物と引きボルトとした。



壁厚 (t=90~150)

【CLT耐震壁】

樹種:スギ、産地:愛媛県

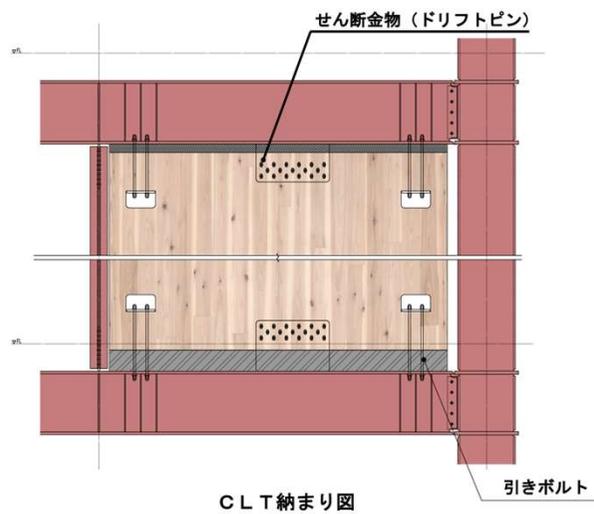


CLT建て方時



CLT 室内現し

- CLT耐震壁** ・ 鉄骨造で保有耐力を満足させ、CLT耐震壁は付加的な耐震要素とした。
・ 接合はせん断金物と引きボルトとした。



屋根トラス下弦補剛材・円筒LVL巻き高強度柱 (補助金対象外)

・意匠性に配慮した補剛材とした (特許出願)。

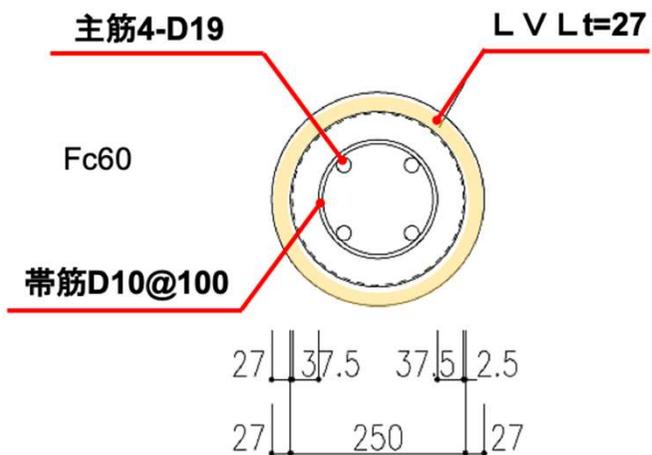


【円筒LVL巻高強度柱】

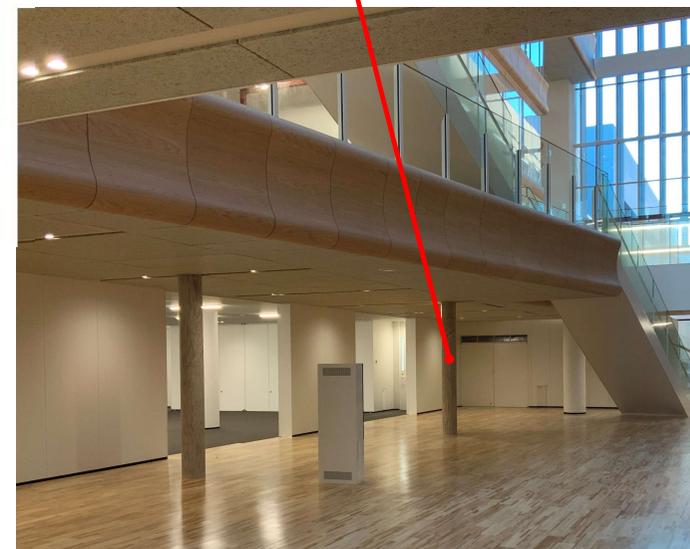
樹種:スギ、産地:東京都多摩



円筒状のLVLは、先行して製作した柱に帯状のLVLを何層にも巻き重ねて製造している。



スリムな外観



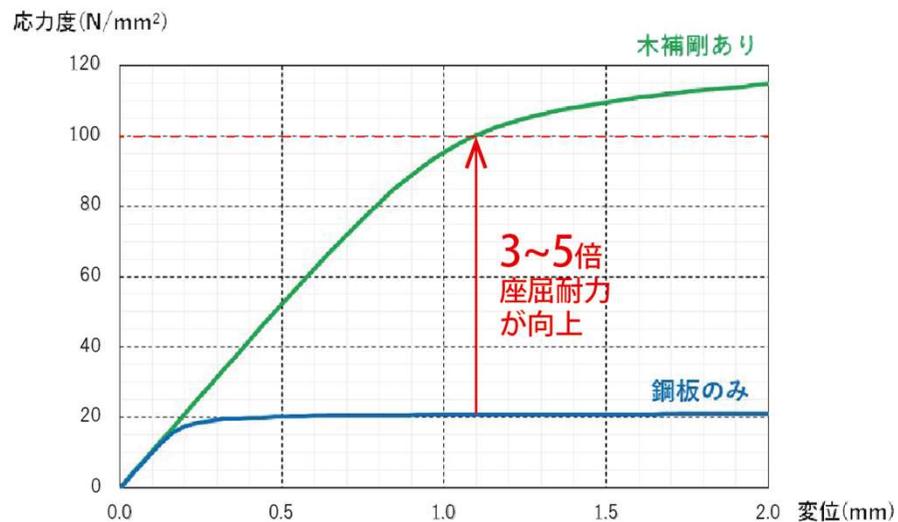
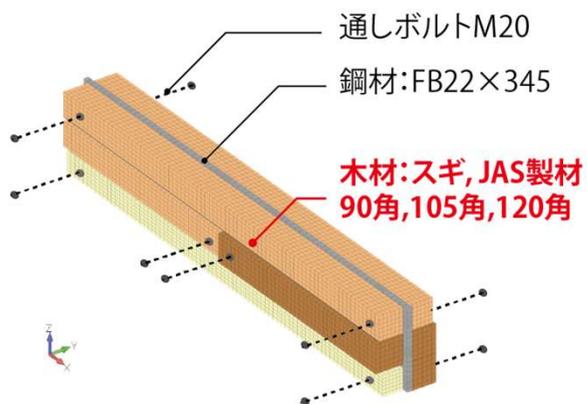
屋根トラス下弦補剛材・円筒LVL巻き高強度柱（補助金対象外）

・意匠性に配慮した補剛材とした（特許出願）。

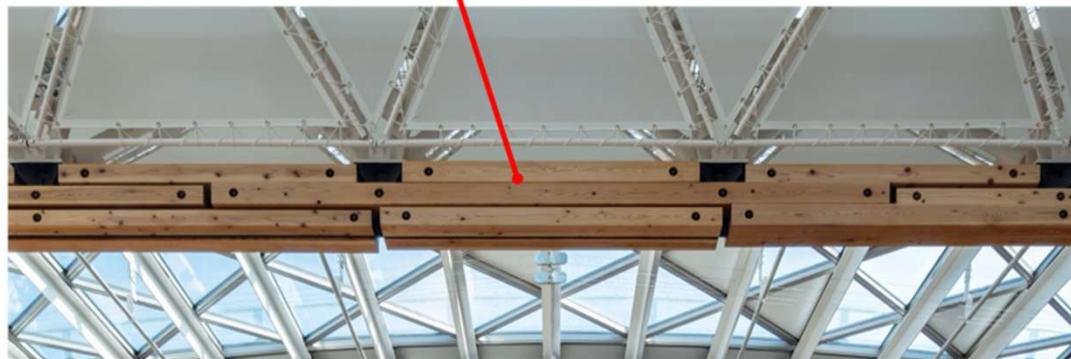


【屋根トラス下弦補剛材】

樹種:スギ、産地:東京都多摩



JAS製材3種類を組み合わせ



■類似の建築物に取り組む設計者へのアドバイス

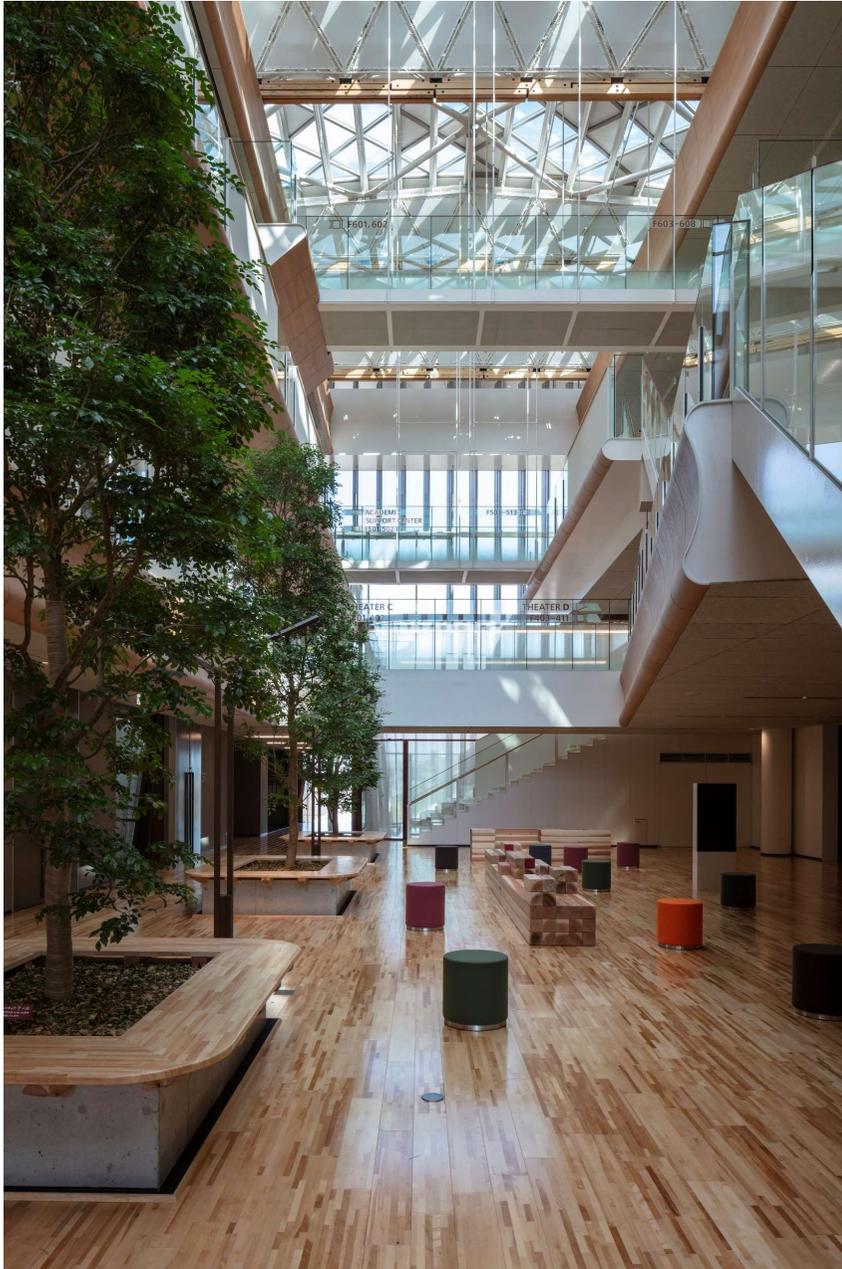
- ・木以外で耐震要素を十分確保すること
- ・木と鉄骨の耐火を考慮した接合方法
- ・一般流通材の利用
- ・地元産の利用

■本プロジェクトにより明らかとなった木造を普及する上での今後の課題

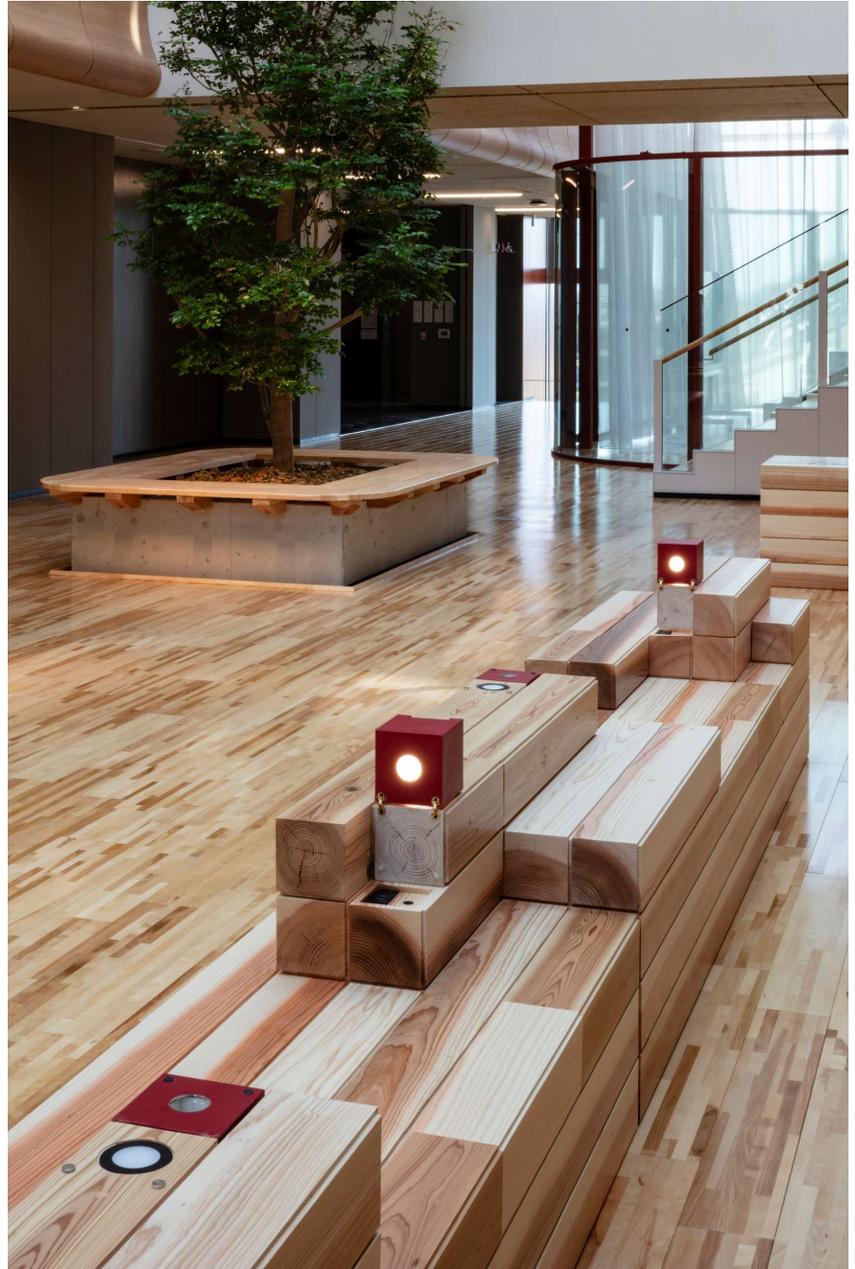
- ・C L T 壁の接合部バネの計算（難）
- ・木造耐震要素のバリエーション







photo©Shigeo Ogawa



photo©Shigeo Ogawa



CHUO UNIVERSITY

F / N

photo©Shigeo Ogawa