

令和5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            | 東京藝術大学国際交流拠点(仮称)整備事業<br>(東京藝術大学国際交流棟 Hisao & HirokoTAKI PLAZA)                                          |                                                                                                        | 8 建物用途・規模                                                                                                                                                                                                                                                           | 軒高: 18.390m、高さ: 18.65m<br>階 数:地上 5階、地下 -階<br>(うち補助対象部分) 1-5階                                                                                                                                                        |
| 2 提案者<br>(=建築主)      | 氏名                                                                                                      | 国立大学法人東京芸術大学長 日比野克彦                                                                                    | 9 建築物の構造                                                                                                                                                                                                                                                            | ■軸組工法 □枠組壁工法 □CLTパネル工法<br>■その他の工法( 木・鉄骨混構造 )                                                                                                                                                                        |
| 3 建設地                | 東京都台東区上野公園5-1                                                                                           |                                                                                                        | 10 建築物の<br>防火性能                                                                                                                                                                                                                                                     | (建設地の地域区分)<br><br>□防火地域 ■準防火地域 □22条区域 □その他地域<br><br>(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)<br><br>■耐火建築物 □準耐火建築物(60分) □準耐火建築物(45分)<br>□その他( )<br><br>(今回提案する建築物の防火性能等)<br><br>■耐火建築物 □準耐火建築物(60分) □準耐火建築物(45分)<br>□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 建築設計第1部                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | 氏名                                                                                                      | 永松 航介                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |
| 5 採択年度、<br>採択日       | 令和3年度採択、令和3年7月30日                                                                                       |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |
| 6 竣工年度、<br>竣工日       | 令和4年度竣工、竣工日:令和4年10月31日                                                                                  |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |
| 7 設計者・施工者<br>・技術の検証者 | 設計者:                                                                                                    | [基本設計]隈研吾建築都市設計事務所<br>東京藝術大学キャンパスグランドデザイン推進室<br>[実施設計]東京藝術大学キャンパスグランドデザイン推進室・施設課<br>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<br>検証者:                                                                                             | 前田建設工業株式会社 ICI総合センター                                                                                   | 11 施工時の課題・工夫点について(※簡潔に記載ください)                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                     |
| 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<br>(武道場) □集会場 □宿泊施設 □文化施設 □病院 □診療所<br>□特別養護老人ホーム □その他の福祉施設<br>□その他( ) |                                                                                                        | 鉄骨梁に対して敷設したNLT床は、工場にてパネル化し現場搬入を行ったが、材のばらつきや反り等によって多少の寸狂いが生じやすい。NLTは製材をくぎ留めしている構成であることから、現場での取り外しや加工が容易であり、現場にて足し引きを行うことで調整を行った。<br>鉄骨・木軸・NLT床が混在した建て方であったことから、各業種間の調整が複雑化し、また鉄骨部と木軸部の精度管理が課題となった。双方を取り扱う業者に建て方を統一し、また木軸の始点となる鉄骨頂部・端部を第二の建方基準点とし、基準点と一致させる精度管理を実施した。 |                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | 敷地面積: 31,799.06㎡                                                                                        |                                                                                                        | 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)                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | 建築面積: 373.24㎡                                                                                           |                                                                                                        | 木造混構造によって工事騒音・振動の削減や構内安全など、採用の決め手となった。また、学生生協や学士食堂など学生が集まりやすい空間に対し、木露出耐震ブレースや配筋付製材型枠、フラン樹脂化木材の使用など、木を表しにした仕上を施すことで、やすらぎのや温かみのある空間に仕上がったと評価いただいた。                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | 延べ面積: 1,483.54㎡                                                                                         |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | (うち補助対象部分の面積: 1,098.60㎡)                                                                                |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | 構造用木材使用量: 000.00㎥ <sup>3</sup> (内CLT使用量: 000.00㎥ <sup>3</sup> )                                         |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |

※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

# 東京藝術大学 国際交流棟

事業名：東京藝術大学国際交流拠点（仮称）整備事業

NLT等の汎用技術を活用した都市部における中高層木造

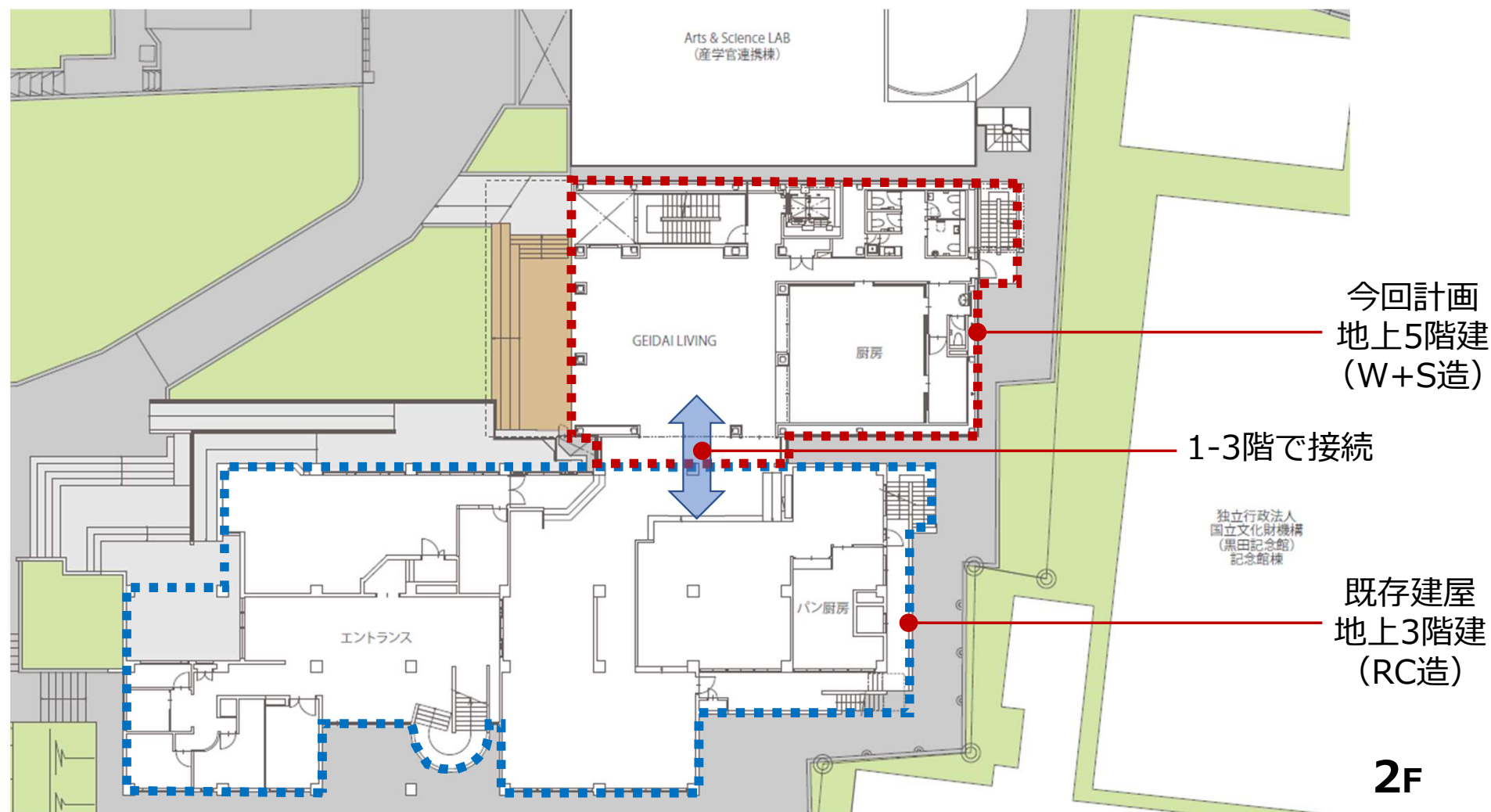
前田建設工業株式会社  
建築事業本部 建築設計第1部  
永松 航介

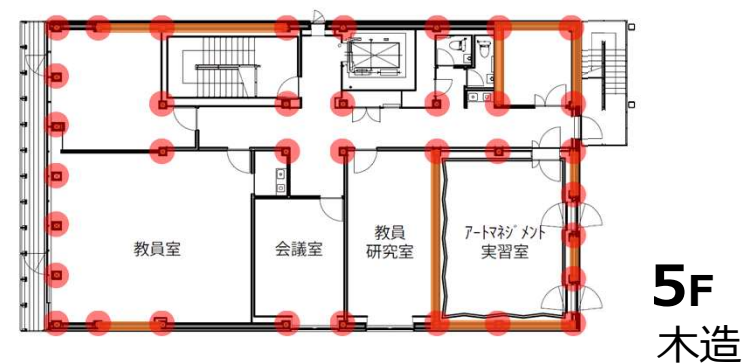
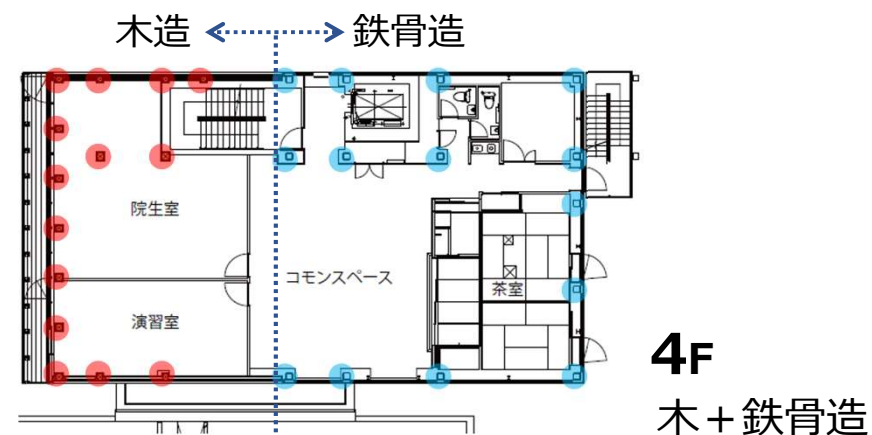
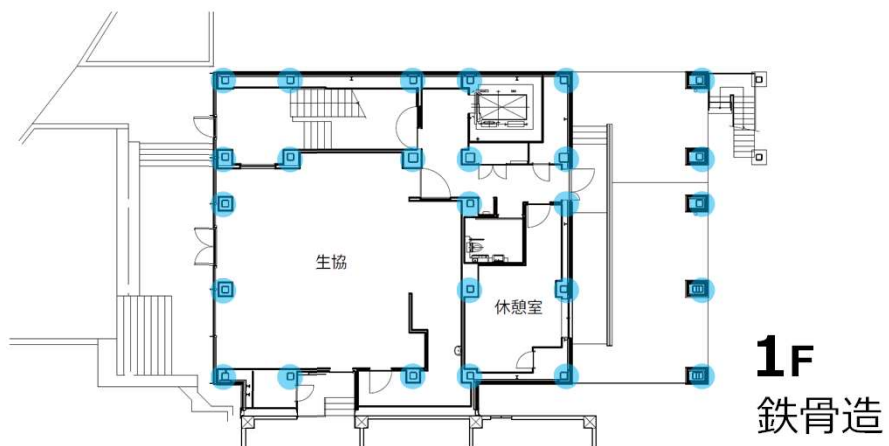


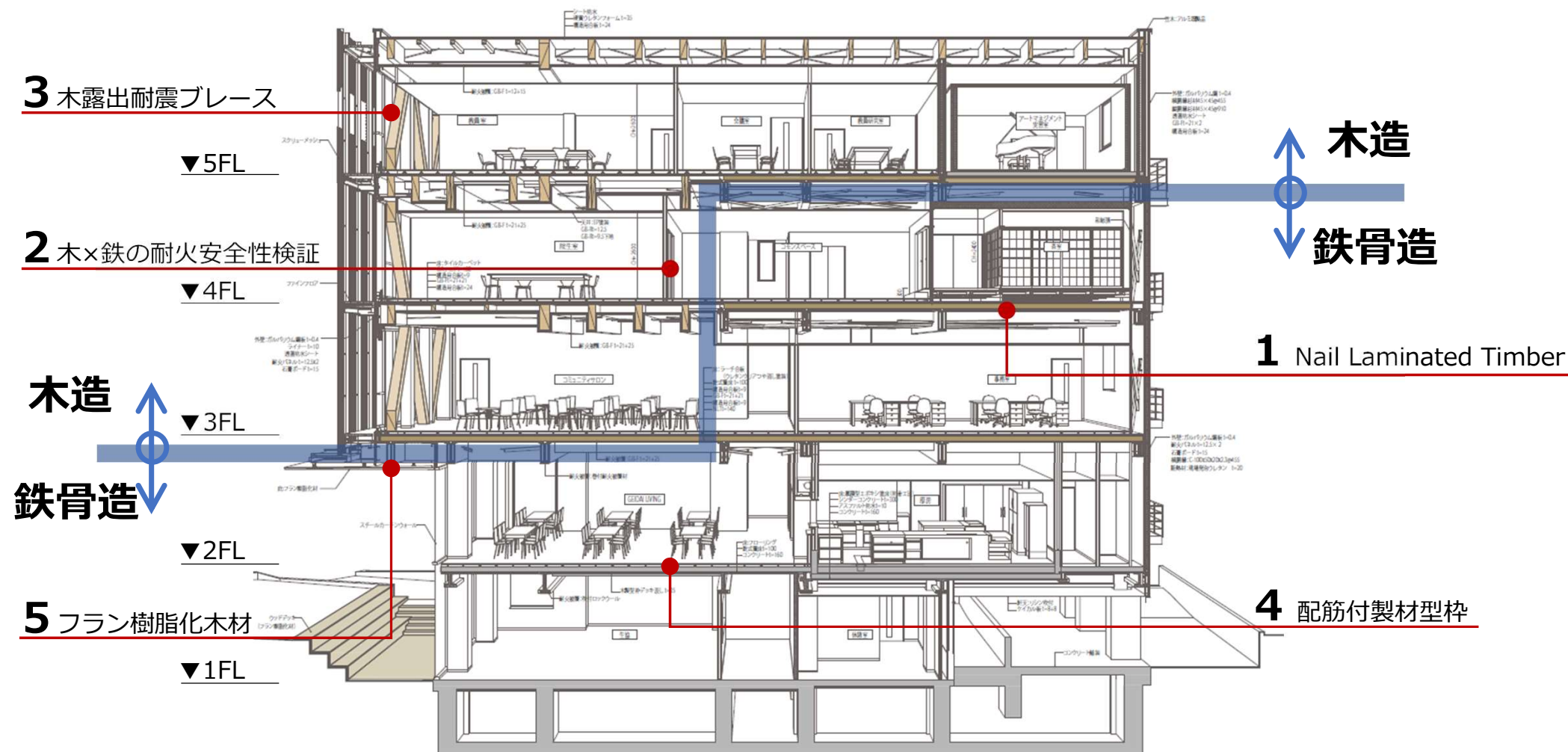
|         |                                                    |
|---------|----------------------------------------------------|
| 発注者     | : 国立大学法人東京芸術大学                                     |
| 基本設計    | : 東京藝術大学キャンパスグランドデザイン推進室<br>隈研吾建築都市設計事務所           |
| 設計・監理   | : 東京藝術大学キャンパスグランドデザイン推進室・施設課<br>前田建設工業株式会社一級建築士事務所 |
| デザイン監修  | : 隈研吾建築都市設計事務所                                     |
| 施工      | : 前田建設工業株式会社 東京建築支店                                |
| 発注方式    | : DB方式                                             |
| 階数/建物高さ | : 地上5階 / 18.65m                                    |
| 構造      | : 鉄骨造・木造                                           |
| 耐火種別    | : 耐火建築                                             |
| 建築面積    | : 373.24m <sup>2</sup>                             |
| 延床面積    | : 1,483.54m <sup>2</sup>                           |
| 使用木材    | : 223.02m <sup>3</sup>                             |
| 工期      | : 2021.11 ~ 2022.10                                |





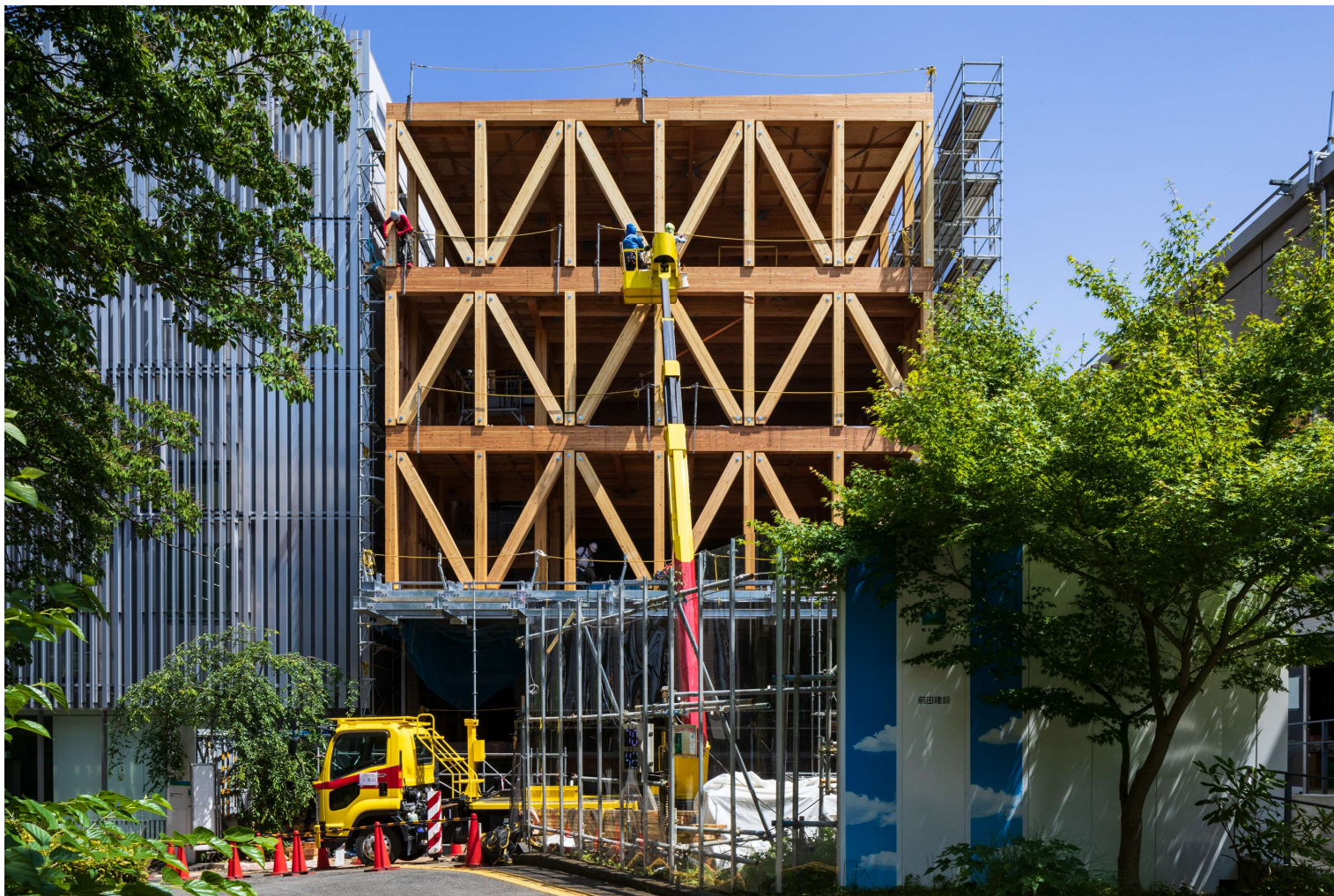




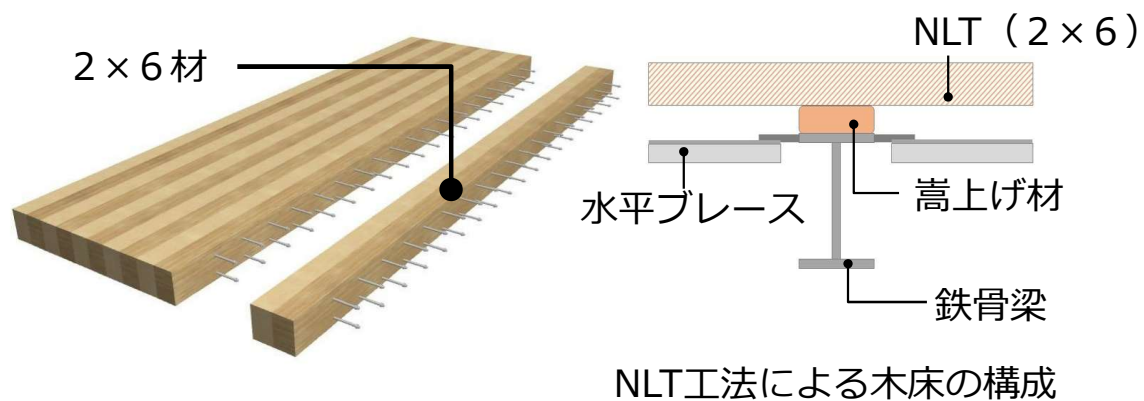


- 1** 工事騒音の縮減・安全への配慮
- 2** 環境への配慮（CO2排出量の縮減）
- 3** 中高層木造に活用できる汎用技術の確立





## 1 Nail Laminated Timber



ICI総合センター 人工気象室

鉄骨部の床をNLTとすることで、建物重量の軽量化・  
工事時の騒音の縮減・工期短縮を実現している。

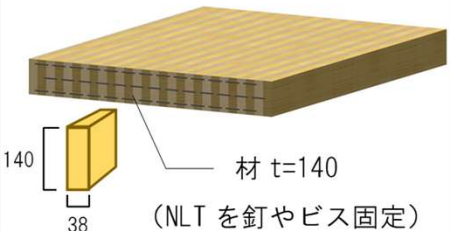
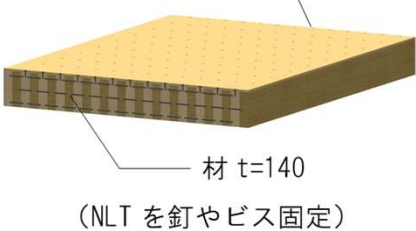
室内環境の変化による材同士の反りや縮みなどの懸念があったため、人工気象室を活用してNLTの収縮等の測定を実施し、使用上問題がないことを確認した。

# 1 Nail Laminated Timber

## 環境条件

|            | 夏季   | 休憩   | 冬季  |
|------------|------|------|-----|
| 温度[℃]      | 30   | 25   | 20  |
| 湿度[%]      | 80   | 50   | 20  |
| 絶対湿度[g/kg] | 21.8 | 10.0 | 2.9 |

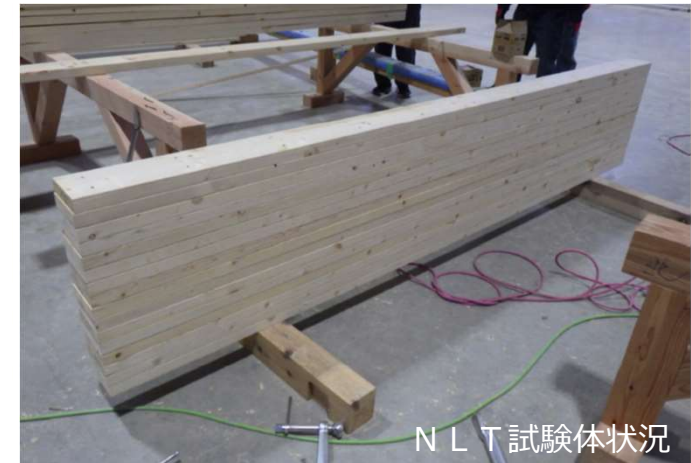
## 試験体一覧

| No. | ①                                                                                    | ②  | ③（本件基本ディテール）                                                                          | ④                                                                                     |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 部材  | NLT（樹種：SPF）                                                                          |    | NLT（樹種：SPF） + 合板                                                                      | CLT（スギ Mx60）                                                                          |
| 荷重  | 無し                                                                                   | 有り | 有り                                                                                    | 有り                                                                                    |
| 構成  |  |    |  |  |



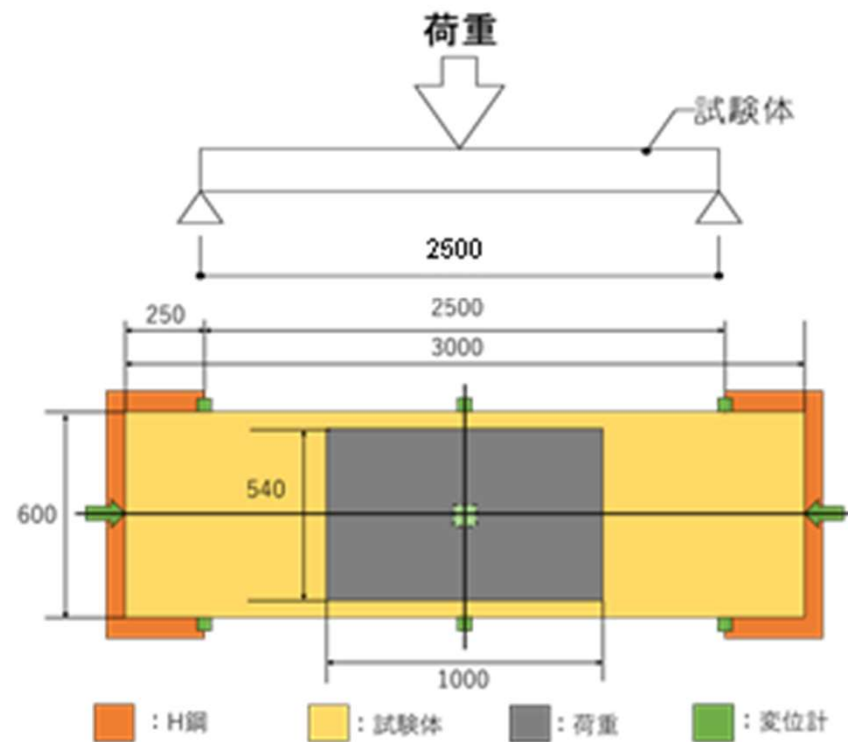
# 1 Nail Laminated Timber

## 試験体

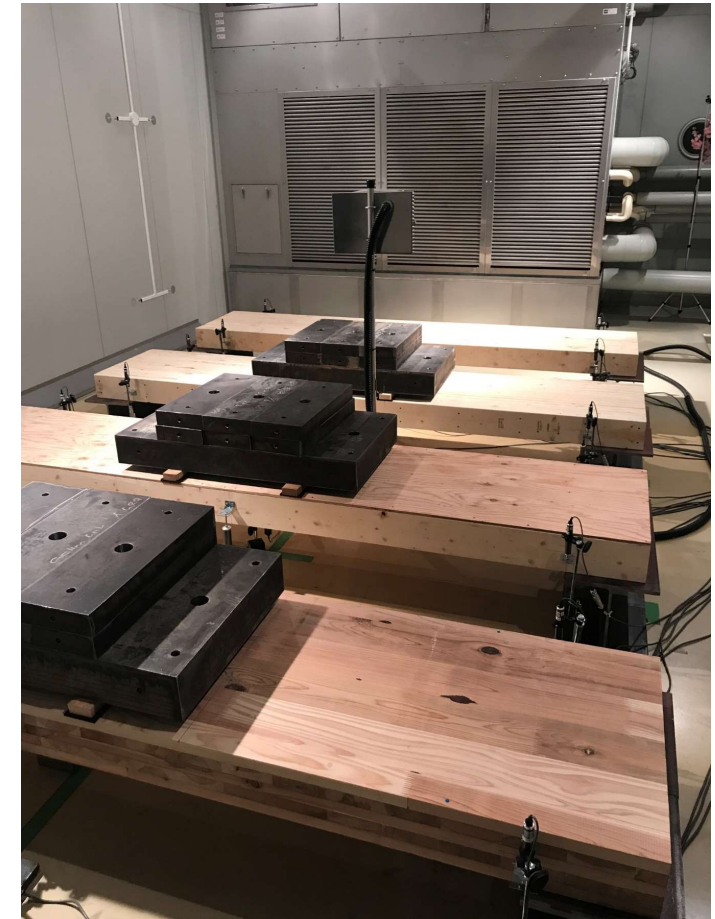


# 1 Nail Laminated Timber

## 試験状況



試験体図

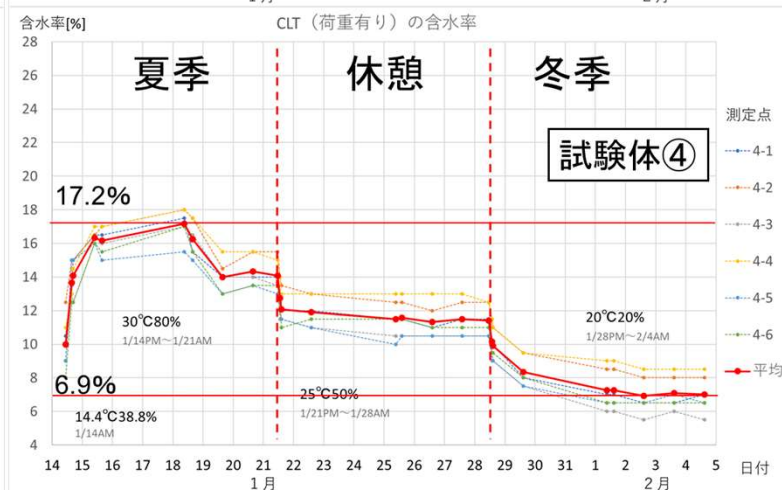
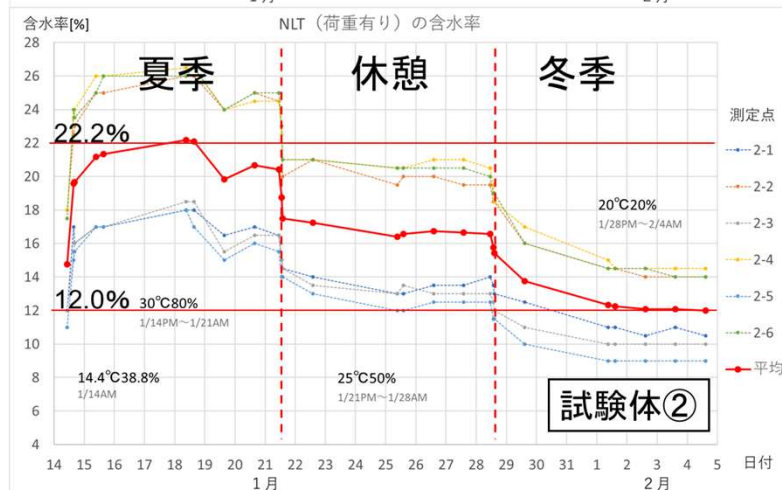
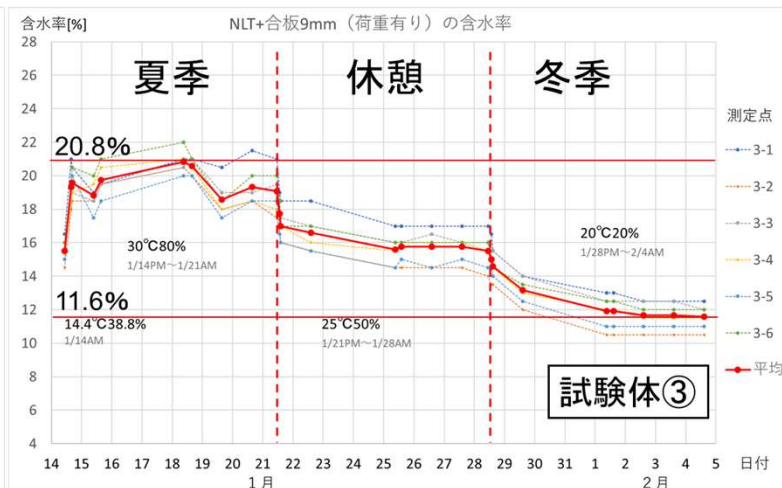
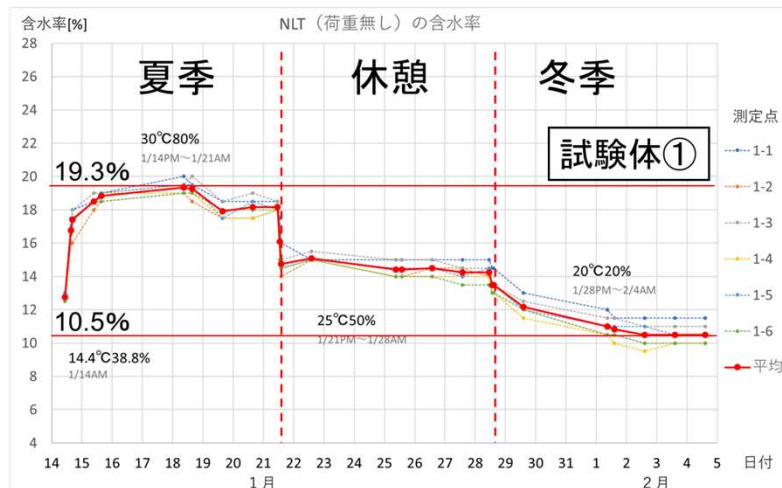


試験体状況



# 1 Nail Laminated Timber

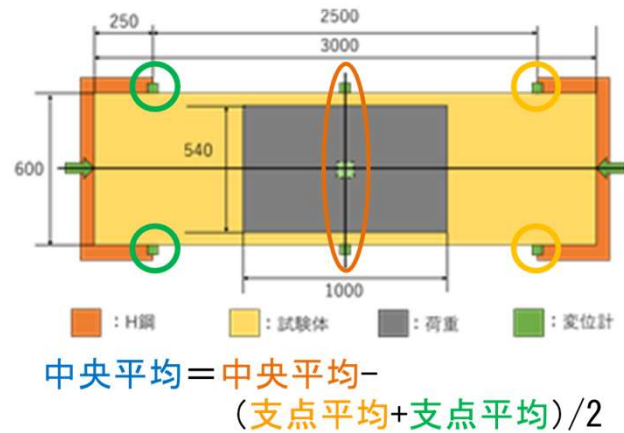
## 含水率試験結果



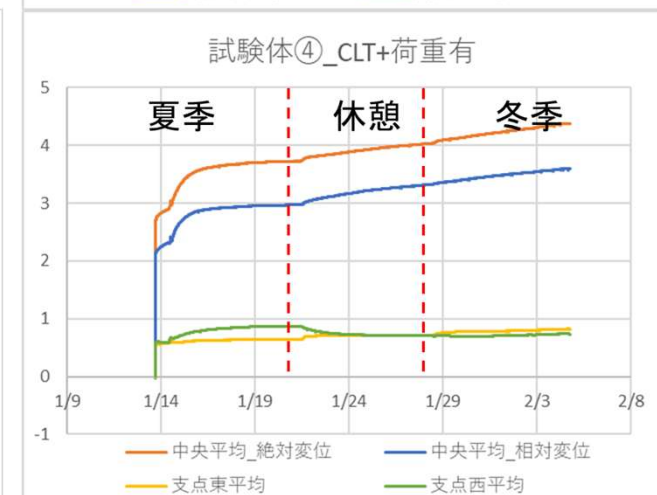
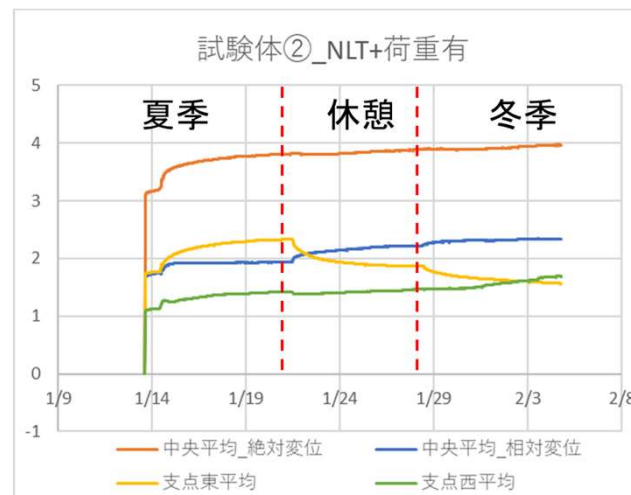
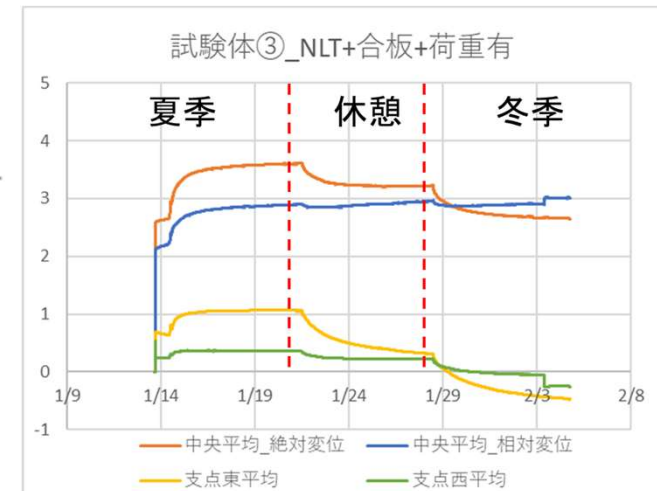
CLT（試験体④）とNLTでは樹種・製造方法の違いから初期含水率の差はあるが、変化量はどれも10ptほどであり、大きな差はみられなかった。

# 1 Nail Laminated Timber

## たわみ量試験結果



- CLT（試験体④）と比較して
- ①端部（支点）で鉛直変位が大きい  
→繊維直行方向の伸縮の影響と  
考えられる
  - ②中央部分の鉛直変位量は小さい



# 1 Nail Laminated Timber

## 実験結果

- ① NLTはCLTと比較して含水率の変化は概ね変わらない
- ② 材の変形量（ばたつき）はCLTと比較して大きい
- ③ 上面の構造用合板に反りが出る

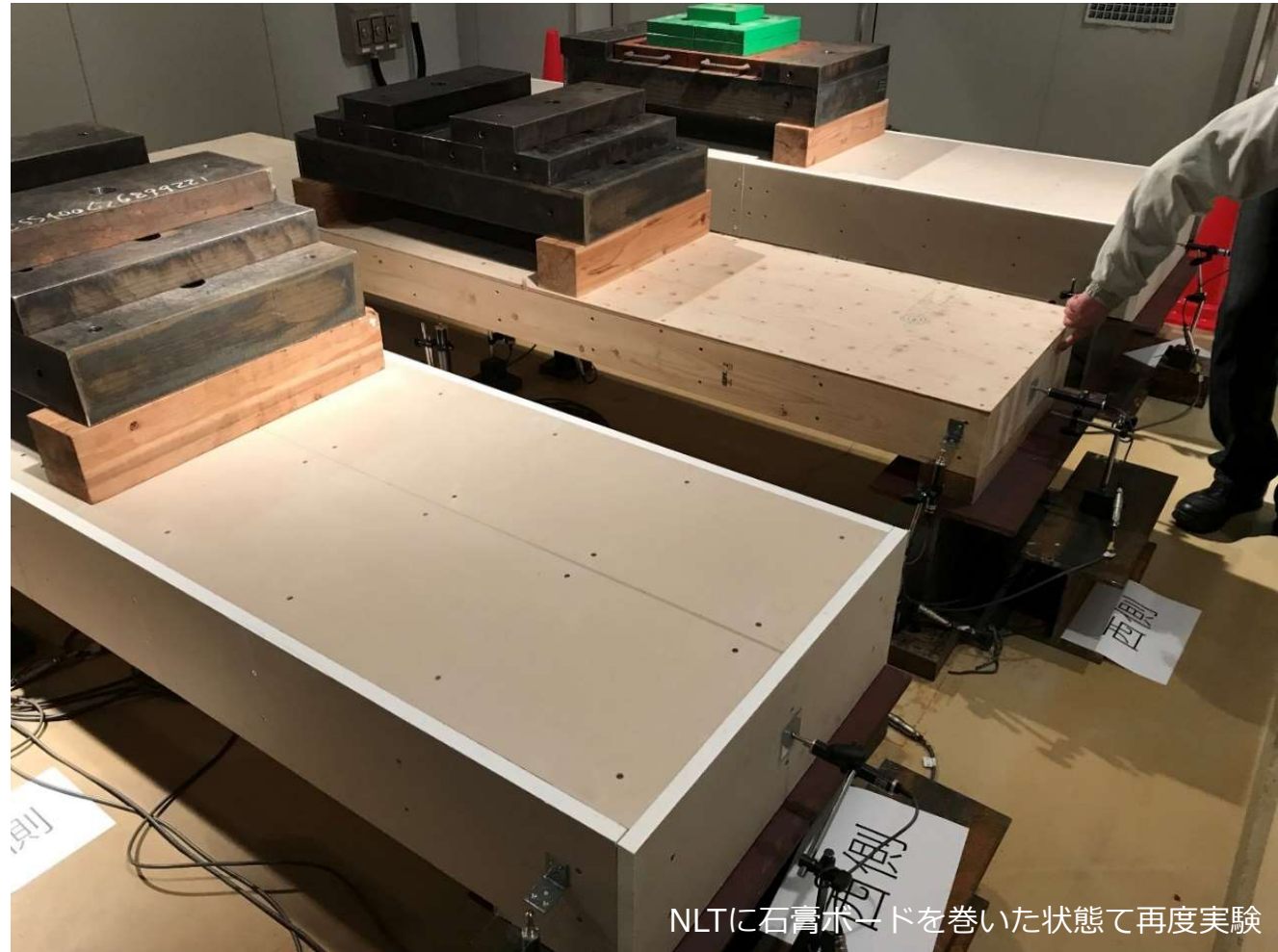


- ① 端部の固定方法の見直し
- ② 実際の環境に合わせて石膏ボードを巻いた状態の実験を実施





# 1 Nail Laminated Timber

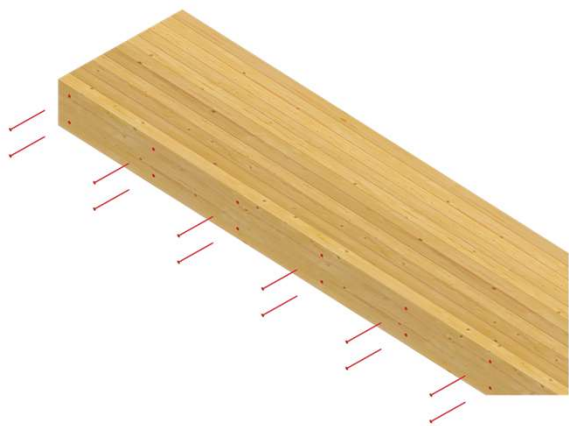


再実験を行い、合板との拘束を高め、石膏ボードを巻いた状態では変位に問題ないことを確認。

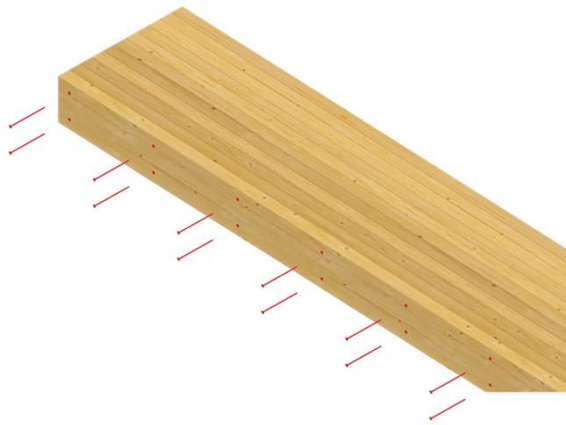
NLTに石膏ボードを巻いた状態で再度実験



## 1 Nail Laminated Timber

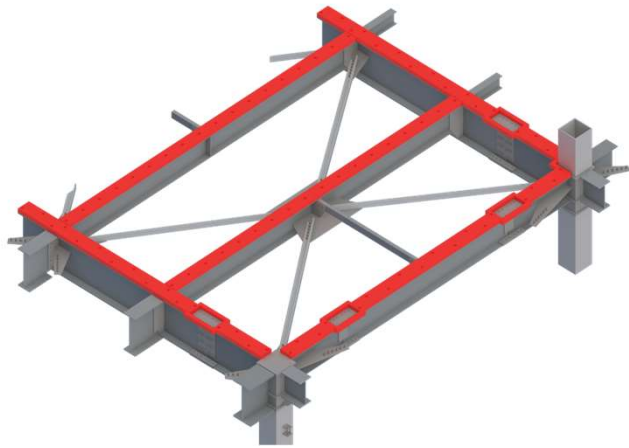


# 1 Nail Laminated Timber



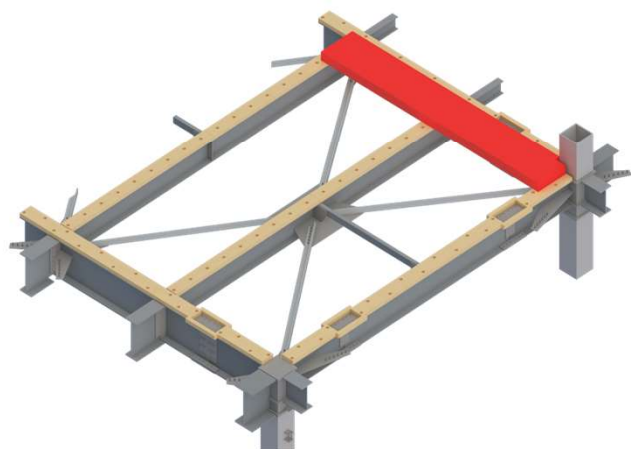


# 1 Nail Laminated Timber





# 1 Nail Laminated Timber



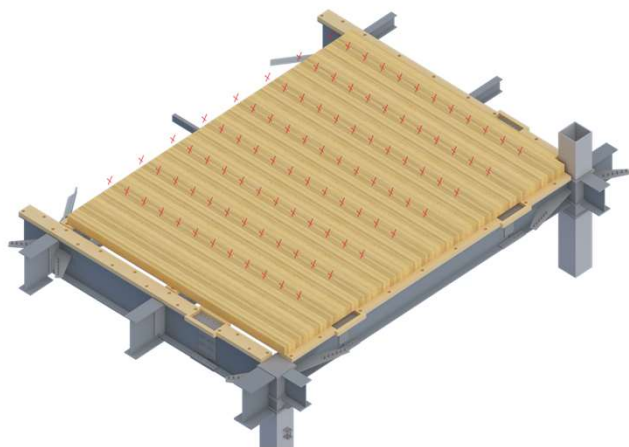
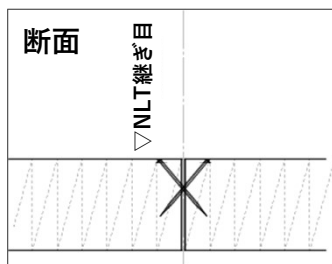


# 1 Nail Laminated Timber





# 1 Nail Laminated Timber



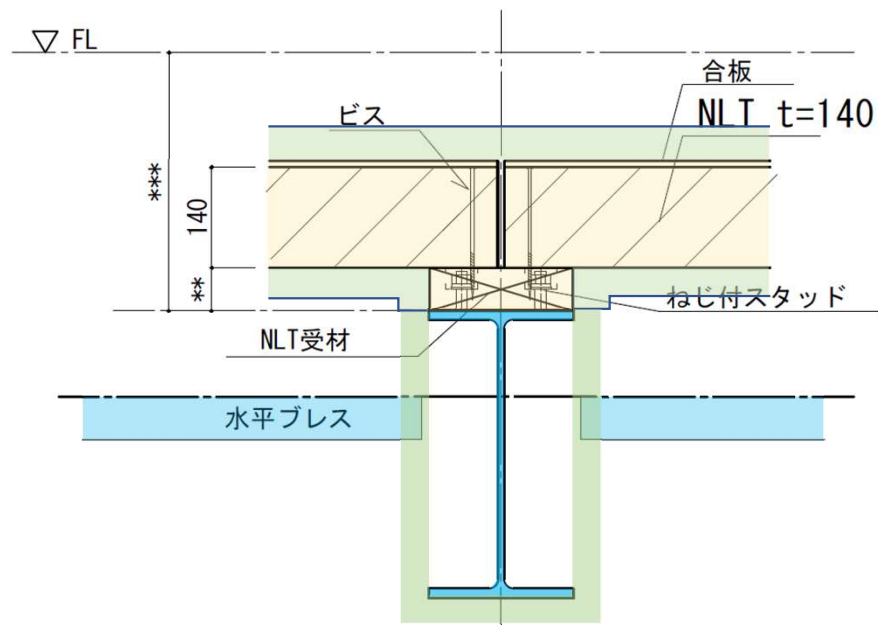


# 1 Nail Laminated Timber





## 1 Nail Laminated Timber



## 成果

- 1 鉄骨部におけるNLT工法の確立
- 2 NLT自体を足場として活用  
→施工性向上・工事安全性の確保
- 3 プレファブ化による品質確保

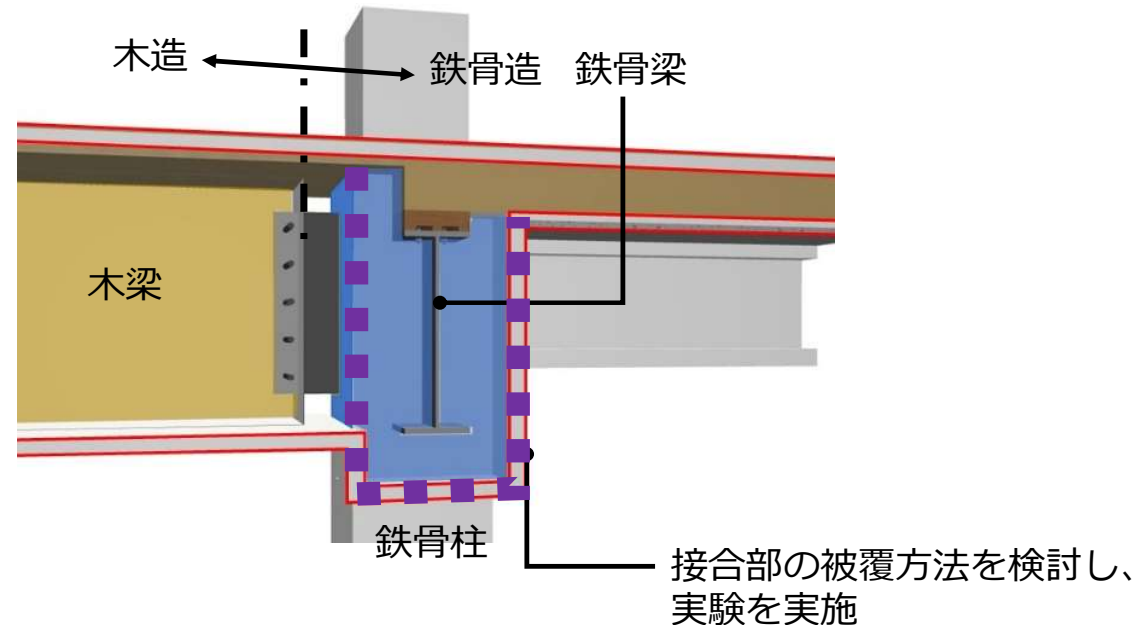
## 課題

- 1 水平力伝達の為のブレース
- 2 コスト削減のための生産方法の確立
- 3 外部露出時の採用の懸念

## 2 木×鉄骨部の安全性検証



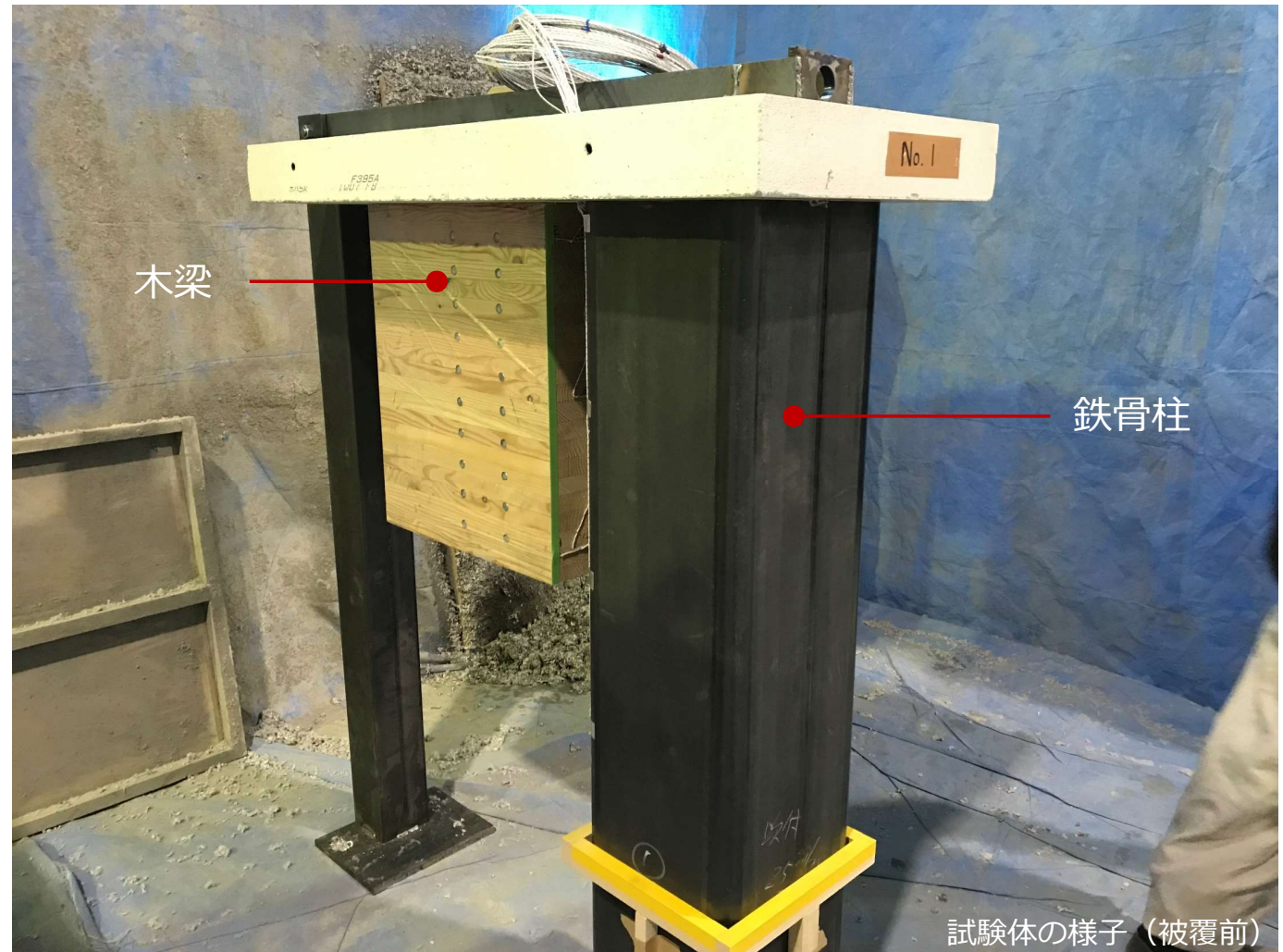
## 2 木×鉄骨部の安全性検証



木造・鉄骨造に関する耐火被覆について告示等にて明確になっているものの、**接合部分の耐火処理方法が法規上で明確になっていないことから、鉄-木の接合部のディテールを確立するため、耐火実証実験を実施**して安全性を確認した。



## 2 木×鉄骨部の安全性検証



## 2 木×鉄骨部の安全性検証

鉄骨柱と木梁の取り合い部について実験を実施した。

鉄骨柱：ロックウール

木梁：強化石膏ボード

による耐火被覆は共通として接合部に関して4パターンのディテール加熱実験を行い、加熱状況と施工性を加味して1タイプを選定し、次工程の載荷加熱試験に移った



加熱実験後の様子



## 2 木×鉄骨部の安全性検証

加熱試験によって選定した工法に関して、  
載荷加熱試験を実施し、火災時の動きによ  
り内部への入熱の問題がないか確認を行っ  
た。



載荷加熱実験前の様子



## 2 木×鉄骨部の安全性検証



載荷加熱試験後、最も入熱の可能性が高い柱側の梁側面、梁-SPL接合面に関して炭化が見られなかったことから安全と判断して今回の工法に取り入れた

## 2 木×鉄骨部の安全性検証



### 成果

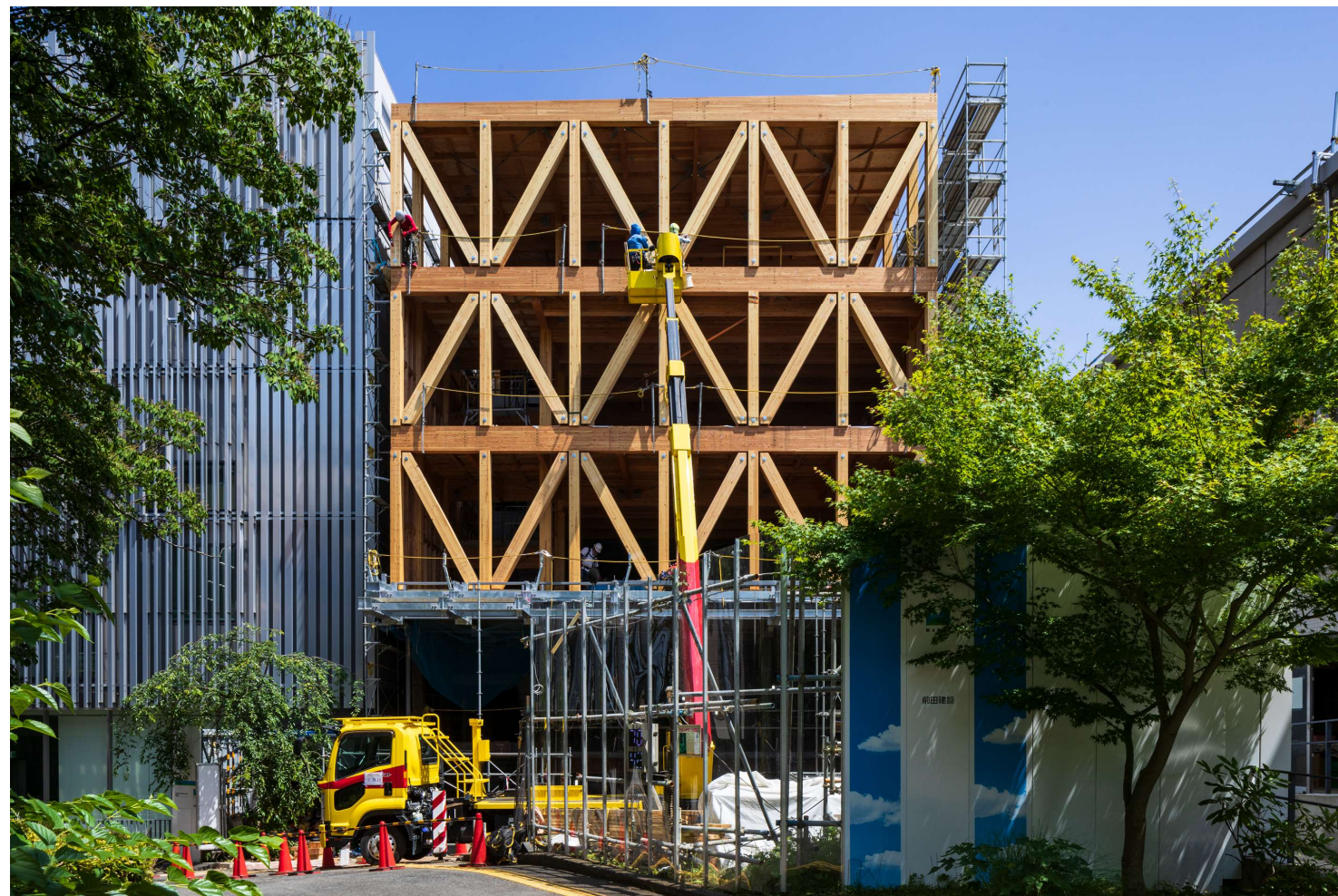
- 1 接合部における火災安全性の確認
- 2 耐火性能を確保したディテールの実現

### 課題

今後様々な接合部のケースが出てくること想定されるため、複数の実験が求められる

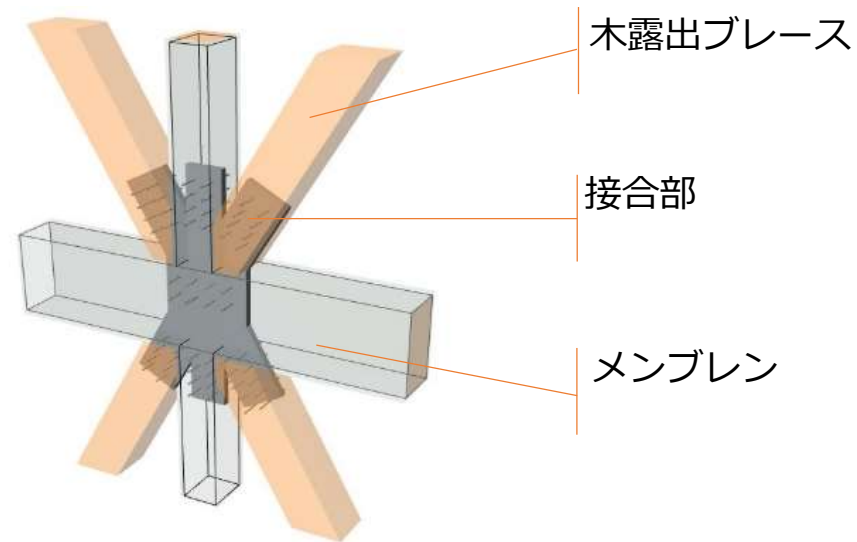


### 3 木露出耐震ブレース





### 3 木露出耐震ブレース



柱・梁に関しては軸力を負担している為、耐火被覆が必要となるが、  
ブレースは地震力のみを負担する為、耐火被覆が不要。  
火災時にブレースが燃えた際の柱・梁への燃焼防止が課題となる。

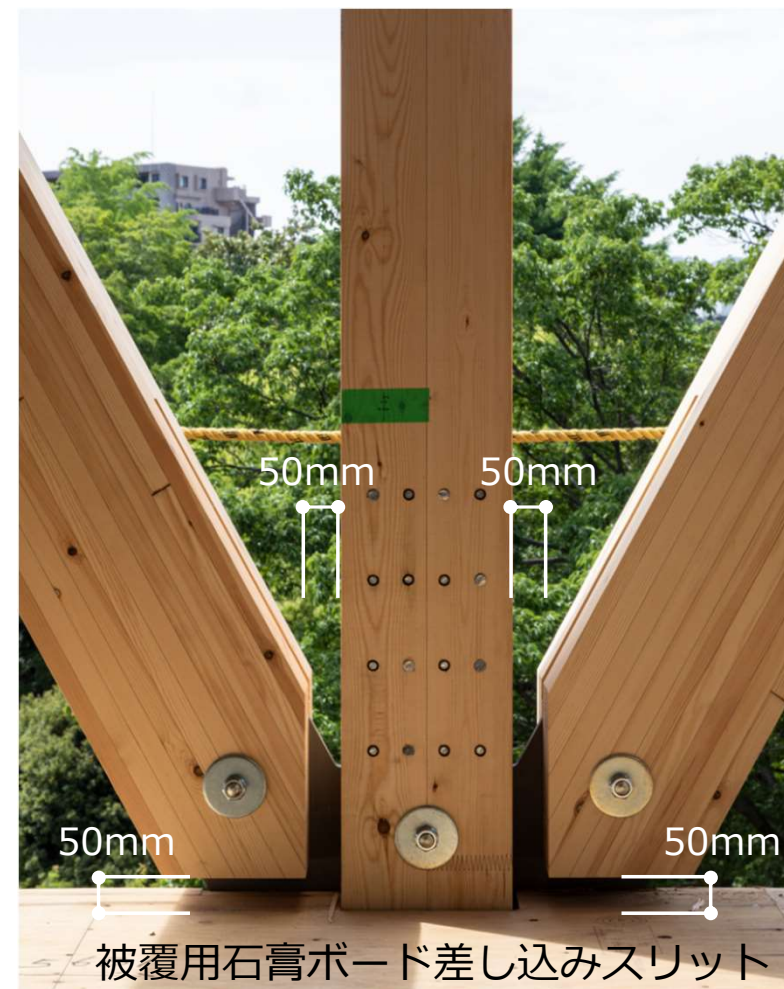
### 3 木露出耐震ブレース





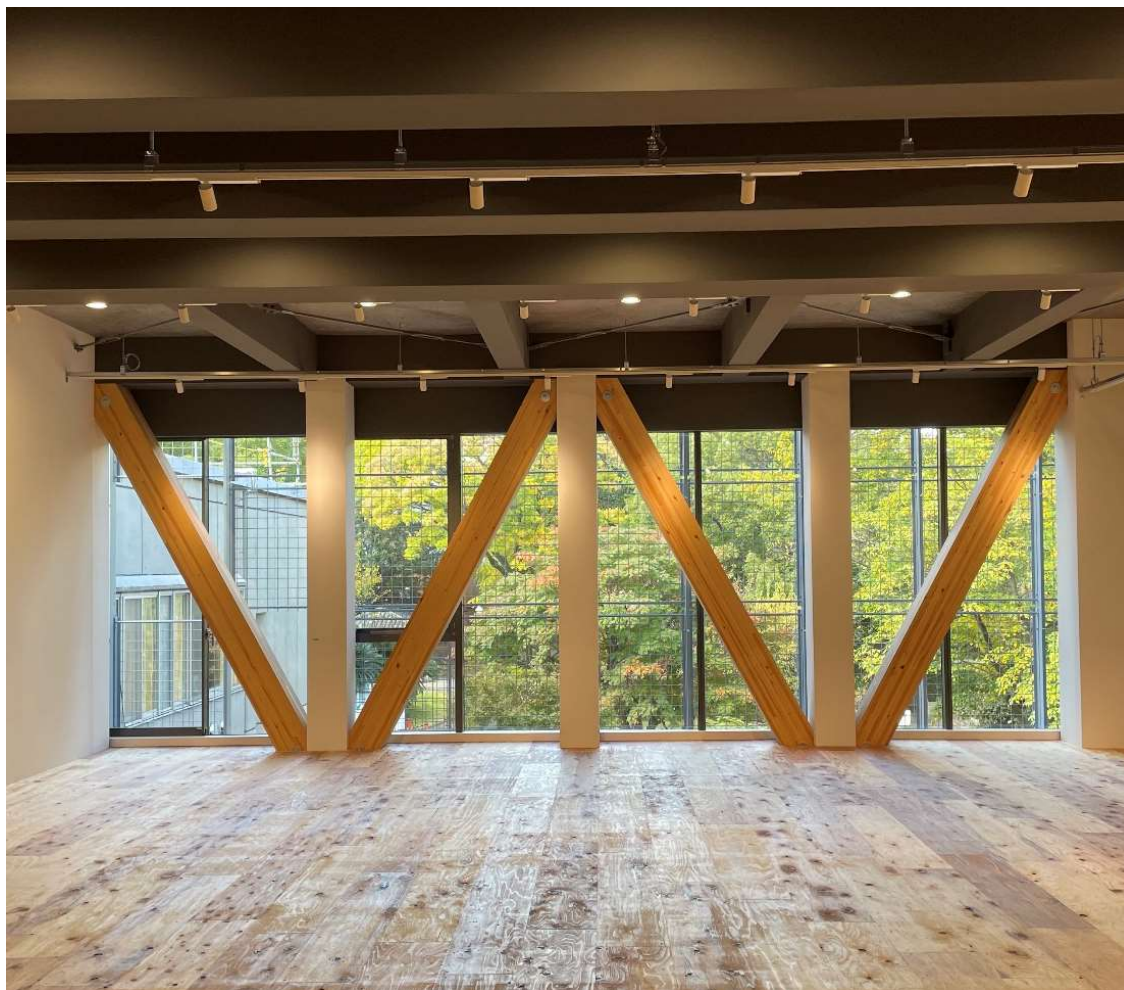
### 3 木露出耐震ブレース

間柱とブレースの木材が直接触れないために耐火被覆用の強化石膏ボードを差し込むスリットを設けた。これにより火災時の間柱への入熱を抑制した。





### 3 木露出耐震ブレース



## 成果

- 1 耐火建築物における木構造体の露出
- 2 耐火性能を確保したディテールの実現

## 課題

- 1 施工手間の縮減方法の検討
- 2 構造体の木露出がここしかできない

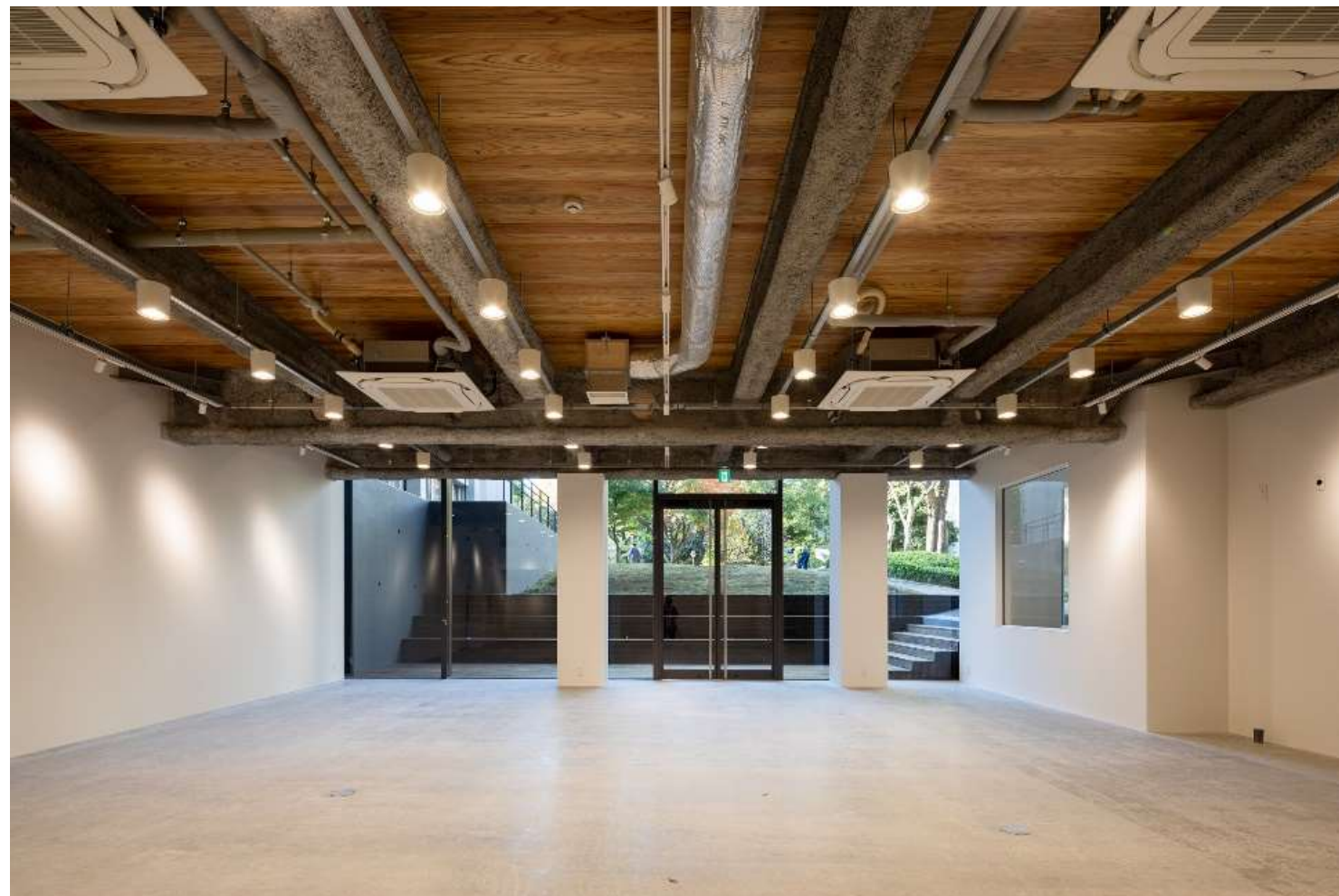
## 4 配筋付製材型枠

2階床には配筋付製材型枠を採用した。型枠と仕上がりが兼用できるため、工程短縮や品質確保に寄与した。



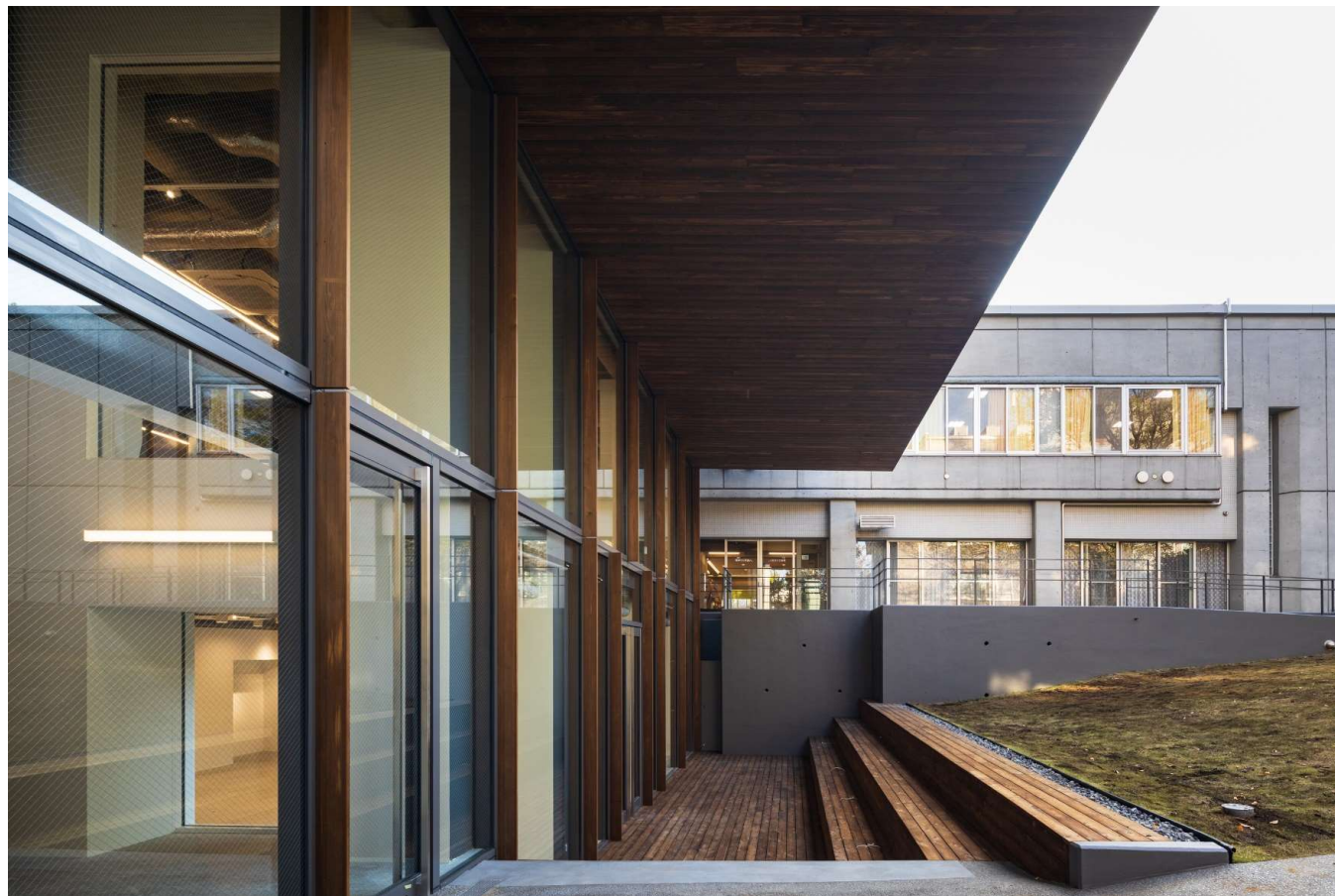


## 4 配筋付製材型枠

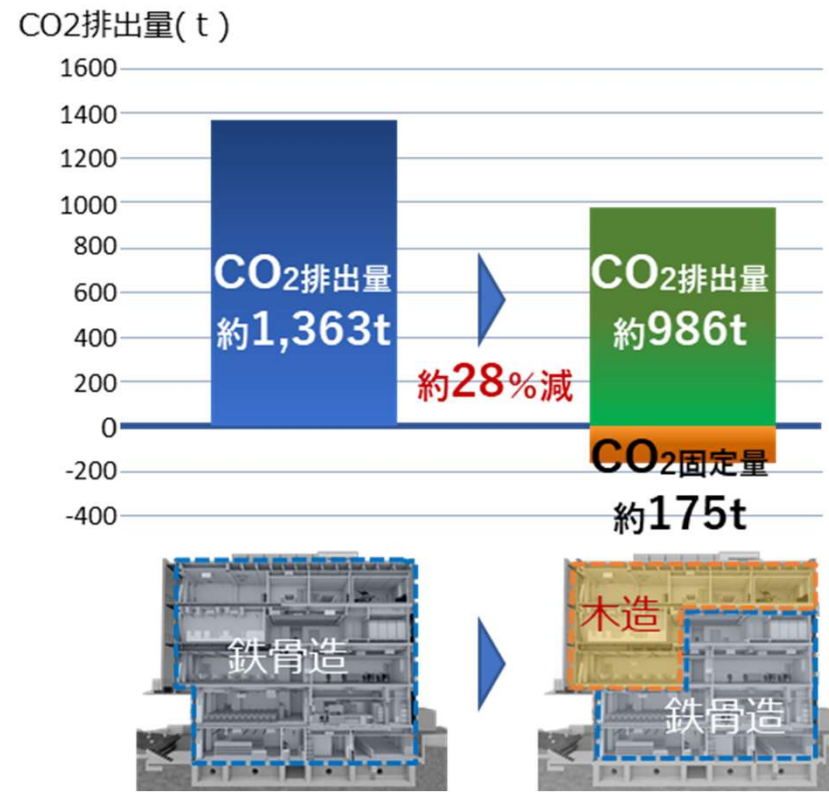


## 5 フラン樹脂化木材

耐久性が必要となるエントランスの大庇の軒下やデッキにはフラン樹脂化木材を採用した。



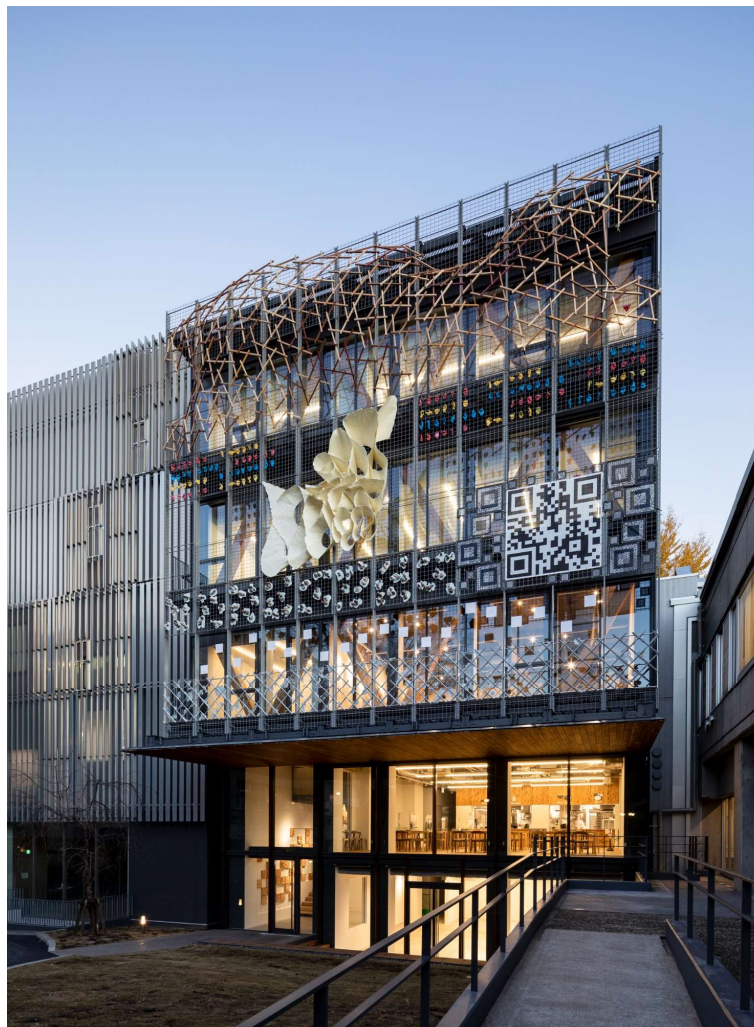




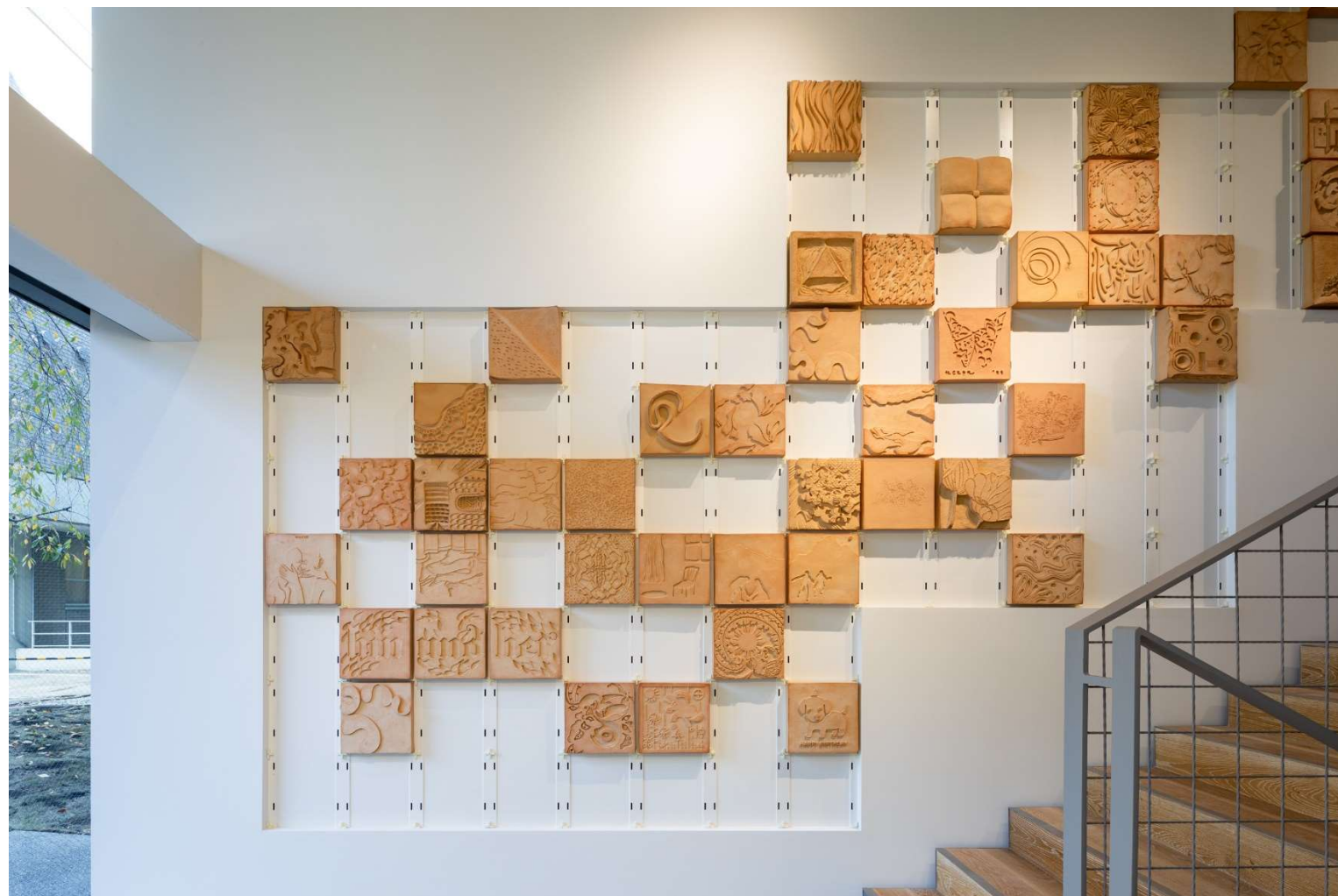
構造形式  
面積比率

S造 : 100%

W造 : 39.8%  
S造 : 60.2%

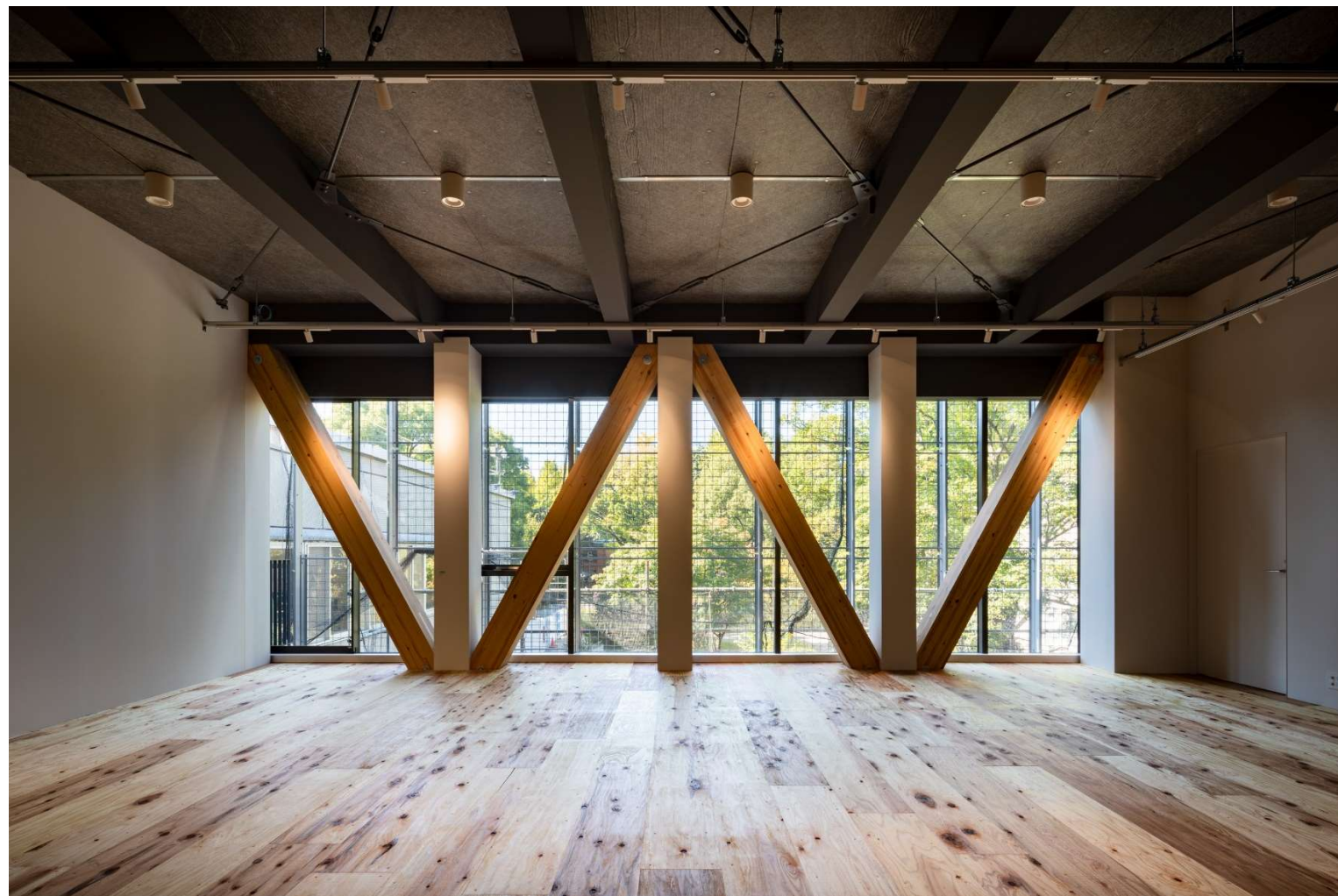












## 今後の課題

### 1 NLT活用時の施工性のさらなる向上

- ・ 露出時の活用の課題の確認
- ・ 大スパンでの利用

### 2 耐火建築物における木材の露出方法の確立

- ・ ブレースのみの活用に留まっている
- ・ 構造体で使用する場合大臣認定品の活用がほぼ必須となっている