

令和3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	桐朋学園大学 仙川キャンパス 第二期工事		8 建物用途・規模	軒高： 13.433m、高さ： 13.498m
2 提案者 (=建築主)	氏名	学校法人 桐朋学園	9 建築物の構造	階数：地上 3階、地下 1階 (うち補助対象部分) 1～3階 ■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	東京都調布市若葉町一丁目41番地1		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
4 発表者	会社・所属	前田建設工業株式会社 ソリューション推進設計部デジタルデザイングループ		(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)
	氏名	谷田 央治 他数名		■耐火建築物 ■準耐火建築物(60分) □準耐火建築物(45分) □その他()
5 採択年度、 採択日	平成30年度採択、平成30年11月30日			
6 竣工年度、 竣工日	令和3年度竣工、竣工日：令和3年3月19日			(今回提案する建築物の防火性能等)
7 設計者・施工者 ・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 実施設計／前田建設・住友林業共同企業体(監修 隈研吾建築都市設計事務所)		■耐火建築物 ■準耐火建築物(60分) □準耐火建築物(45分) □その他()
	施工者：	前田建設・住友林業共同企業体		
	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 ■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() 敷地面積： 41,341.37㎡ 建築面積： 1314.15㎡ 延べ面積： 2354.72㎡ (うち補助対象部分の面積： 地階RC部を除く面積)		11 施工時の課題・工夫点について(※簡潔に記載ください) 17mの折板複合梁は前面道路が狭く工場組で持ってくることができず、プレカットされた単品部材を現場で地組み、楊重した。	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) 楽器と同じ木に包まれた木造ホールは音響的に素晴らしくどこで聞いても非常に響きが良い。



サステナブル建築物等先導事業（木造先導型）

先導的中大規模木造建築物 事例発表会

プロジェクト名 : 桐朋学園大学 仙川キャンパス 第二期工事

隣接する校舎を木造4階建ての「木が奏でる音の学び舎」というコンセプトで建築し、本事業の新校舎についてもそれに追随する「サステナブル」で
「木でできた講堂棟（ホール棟）と教室棟」を計画。

全体で約2400 m²の建築物を耐火構造と準耐火構造で計画することで
「別棟扱いの通達」を適用し、ホール棟を準耐火建築物として計画する。

ホール内はCLT 折板構造で計画し、
かつCLT パネルを音響反射面としても有効な天井・壁の仕上げとして現しで使用する。
教室棟は木造軸組工法の耐火構造とし、
仕上げにホール棟のCLT端材を再利用した小端積仕上げなどの利用方法を検討する。

工事名称	: 桐朋学園大学仙川キャンパス第二期工事
工事場所	: 東京都調布市若葉町1-41-1
発注者	: 学校法人 桐朋学園
基本設計	: 隈研吾建築都市設計事務所
構造設計	: 株式会社ホルツストロ
音響設計	: 唐澤誠建築音響設計事務所
舞台コンサル	: 株式会社シアターワークショップ
設備監修	: 株式会社森村設計
デザイン監修	: 隈研吾建築都市設計事務所
実施設計・監理	: 前田建設・住友林業共同企業体 (甲型JV)
施工	: 前田建設・住友林業共同企業体 (甲型JV)
協力	: 前田建設ICI総合センター
空調・衛生工事	: 新日本空調株式会社
電気工事	: 栗原工業株式会社
舞台音響設備	: ヒビノスペーステック株式会社
舞台装置	: 株式会社博電舎
舞台照明	: パナソニックLSエンジニアリング株式会社

用途地域	: 第一種低層住居専用地域、第一種中高層住居専用地域
地域・地域	: 準防火地域
指定建蔽率	: 42.89% / 指定容積率 : 100.08%
敷地面積	: 41,431.37m ²
建築面積	: 1,314.15m ²
延床面積	: 2,354.72m ² (駐輪場、備蓄倉庫、ゴミ置き場、守衛室除く)
用途	: 大学
基礎工法	: 直接基礎 / 構造 : 木造、一部鉄筋コンクリート造 (地下)
階数	: 地下1階、地上3階建
建物高さ	: 13.498m / 階高 : 4.3m / 天井高さ : 2.9m / 最大スパン : 17.4m
講堂座席数	: 234席 (可動椅子含む)
基本設計	: 2018年7月～2019年2月
実施設計	: 2019年3月～2020年2月
工事期間	: 2020年2月～2021年3月 (13ヶ月) (2020年6月～8月 : 講堂建て方、8～10月教室棟建て方)

仙川キャンパス第二期工事 木造
桐朋学園宗次ホール／2021

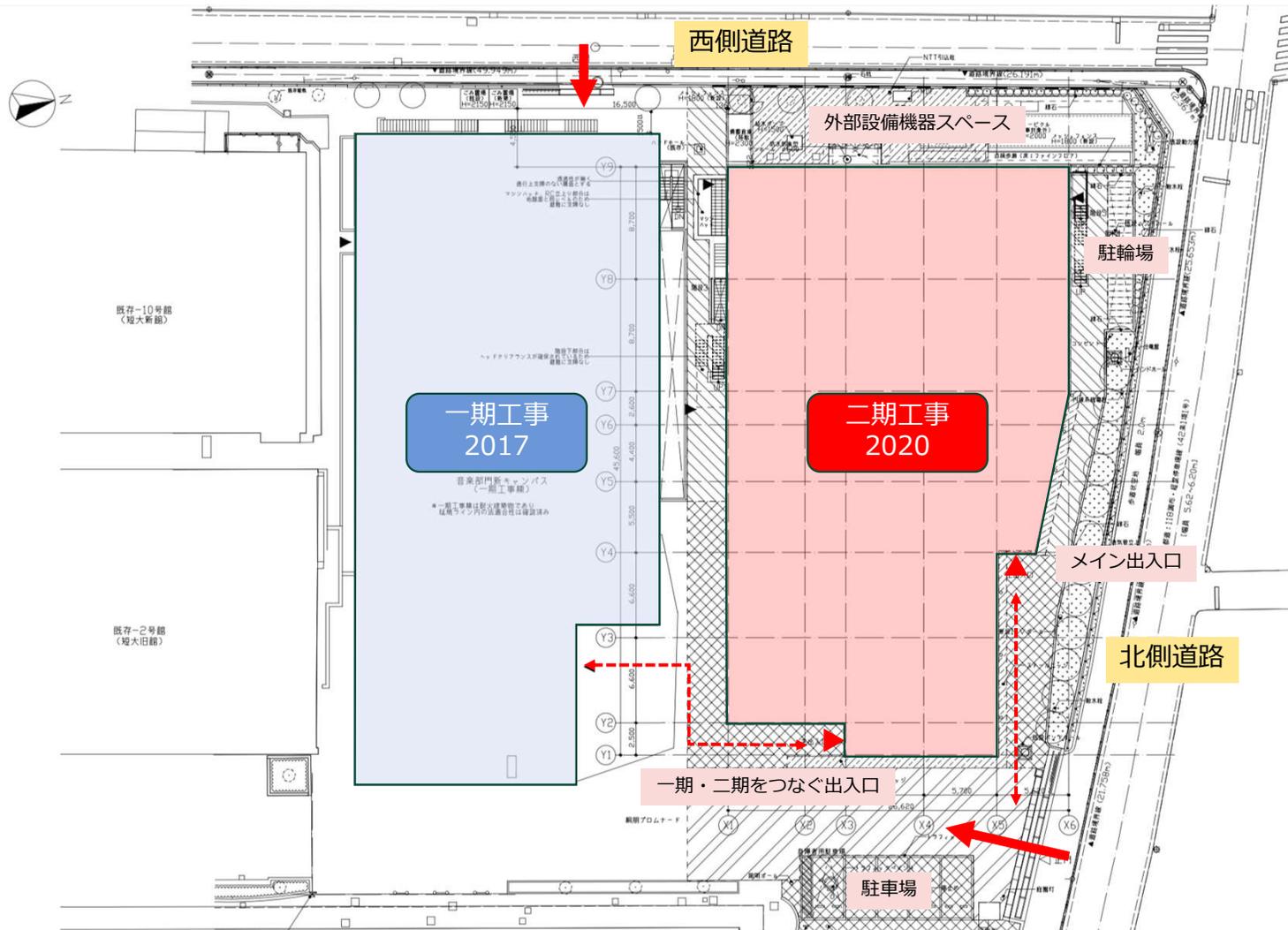
調布キャンパス／2014 RC造
設計：日建設計
施工：清水建設

仙川キャンパス第一期工事／2017 木造
設計：隈研吾建築都市設計事務所+前田建設工業
施工：前田建設工業



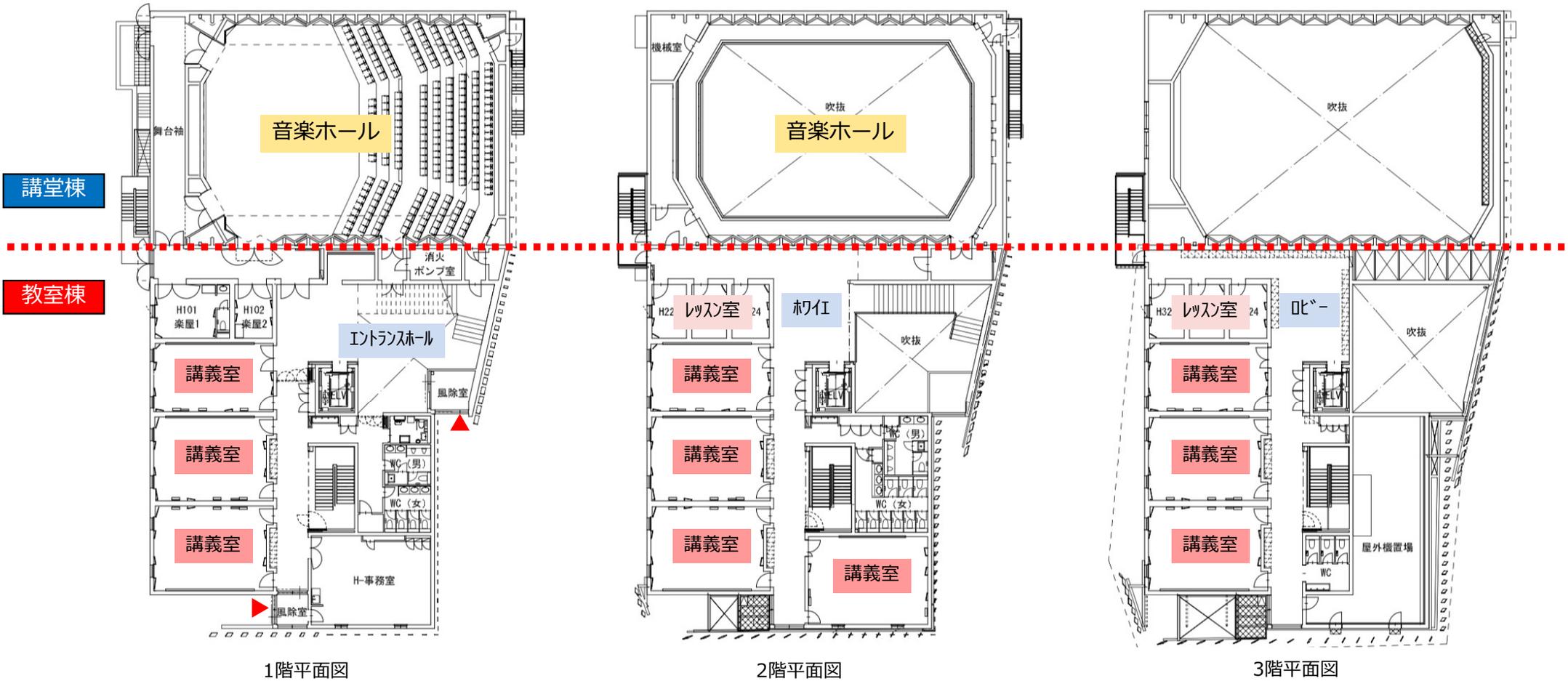
桐朋学園のソフト面（音楽教育）は世界レベル。
ほとんどの楽器は木造であることから、今後の音楽教育の土台となるキャンパス
ハード面においても木造であるべきという考えのもと、
仙川キャンパスの一期・二期はソフトとハードの両面で世界に誇れる学び舎として計画された。

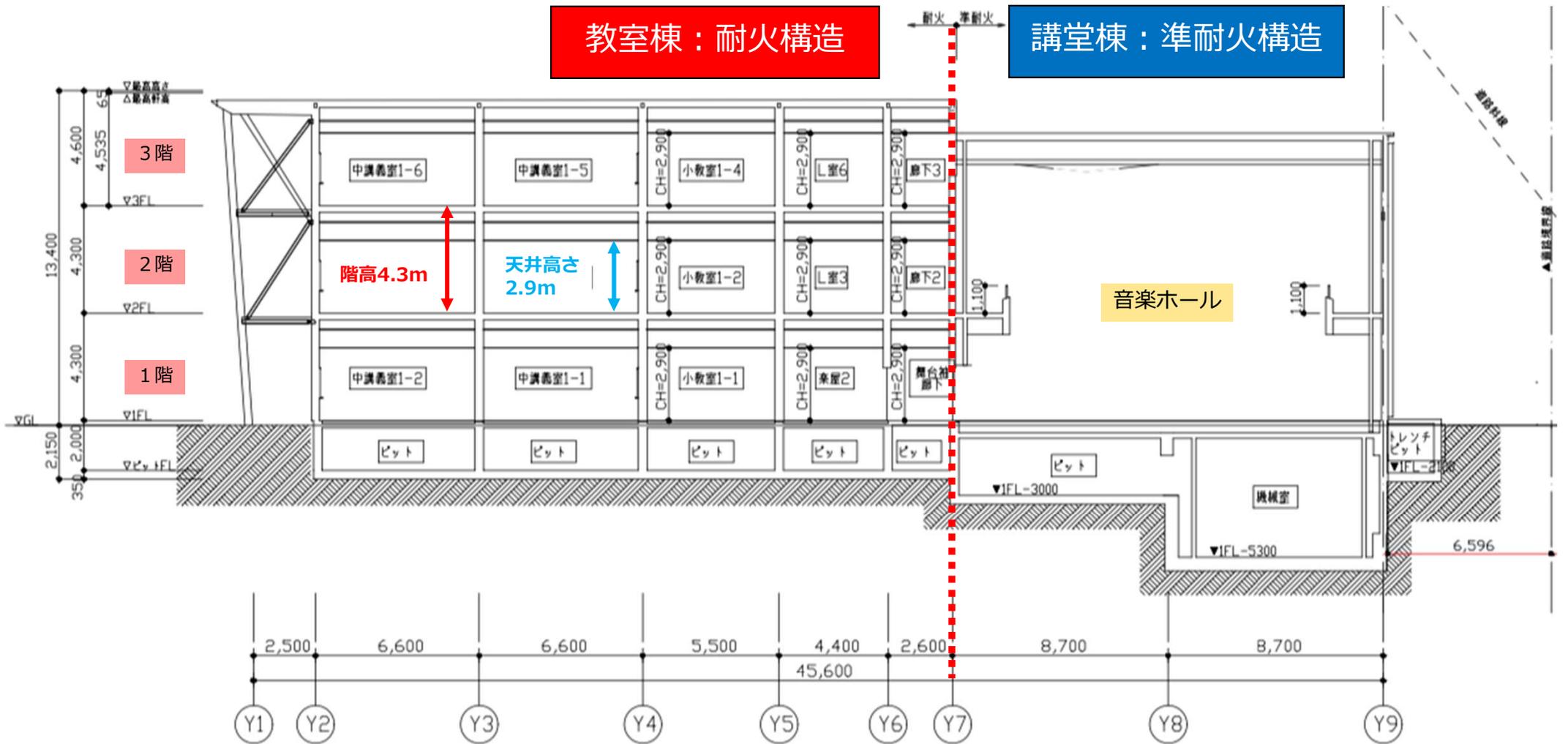
一期工事の北側の敷地北西角地の駐車場跡地に計画している。



平面計画

平面形状から西側に面積を確保したい音楽ホールを兼ねた講堂を配置し、東側に区画が可能な教室群を配置している。上下の室配置を共通化することにより耐力壁を通して配置できるような計画としている。

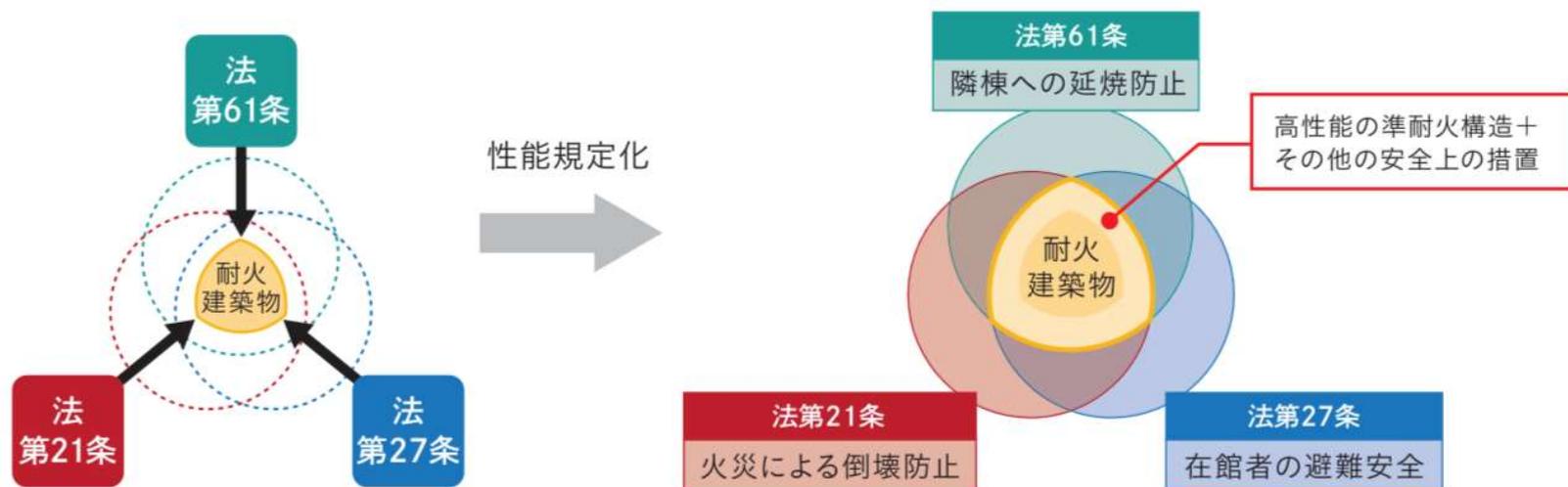




- 1、法第21条 大規模の建築物の主要構造部等
(階数<4階)
- 2、法第27条 耐火建築物等としなければならない特殊建築物
(3階以上に特殊建築物用途を有する)
- 3、法第61条 防火地域及び準防火地域内の建築物
(延べ床面積>1500㎡)

従来、耐火構造・耐火建築物を要求

改正により、主要構造部を耐火構造とした建築物と同等以上の安全性を有する“高性能の準耐火構造+安全措置”の考え方を導入



<主要構造部の75分準耐火構造仕様>

集成材、単板積層材(LVL)、直交集成板(CLT)

- ・水性高分子イソシアネート樹脂系接着剤：燃えしろ85mm

[非耐力壁：総厚115mm以上]

- ・レゾルシノール樹脂系接着材等：燃えしろ65mm

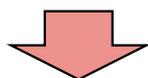
[非耐力壁：総厚95mm以上]

燃えしろ設計の際の部材断面において残存断面200mm以上

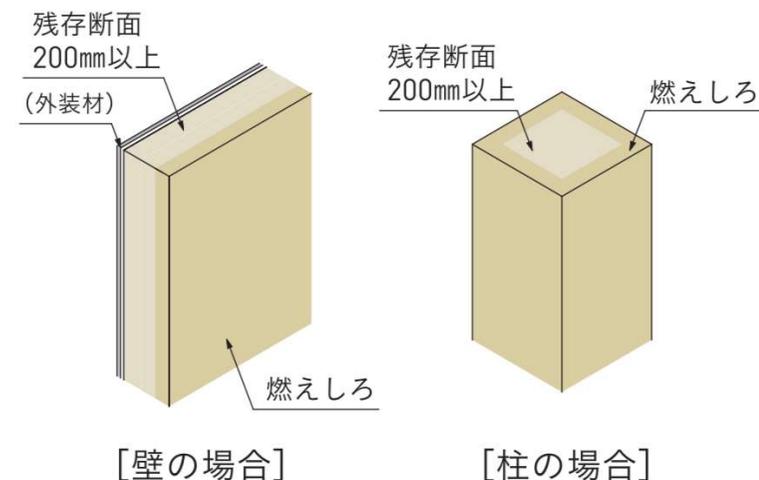
+

<消火上の対策>

- ・火災初期の消火：スプリンクラーの設置
- ・火災規模の制限：細かな防火区画と天井の不燃化
- ・上階延焼の防止：開口部の防火設備
- ・消防活動拠点の確保：階段室に付室を設ける
- ・地上における安全確保：建物周囲に3m以上の敷地内通路

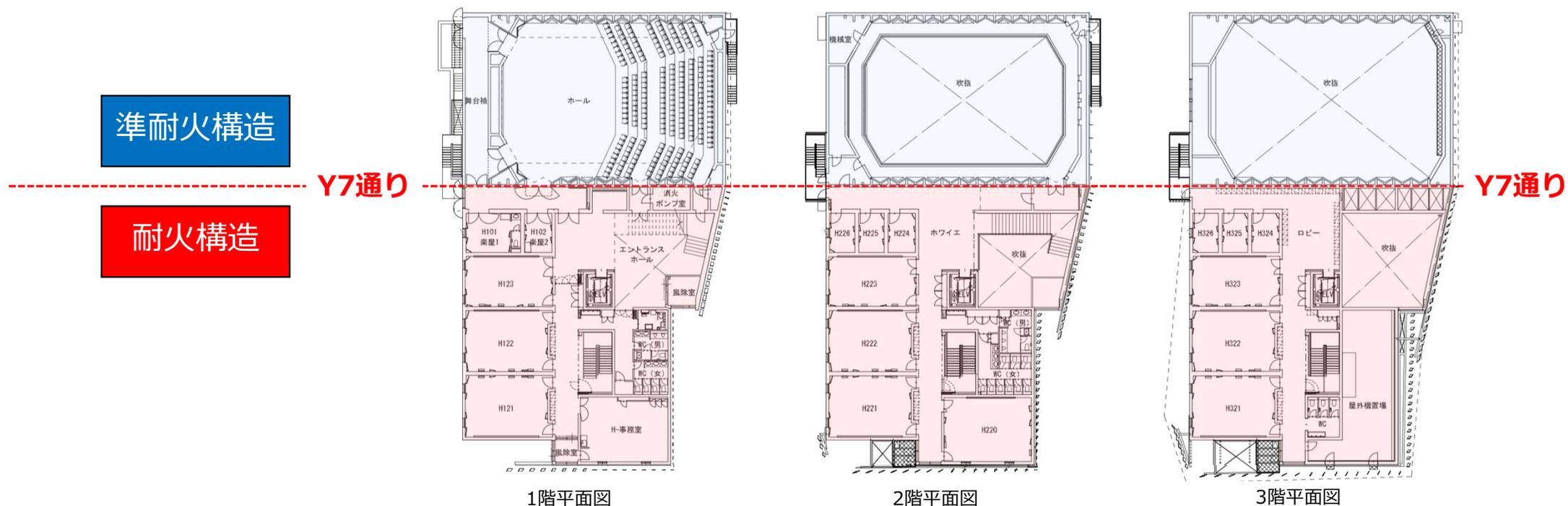


当初のパブリックコメントから追加された内容は、意匠面・費用面両方の面から採用は難しいと判断し、木あらしを実現する別の方法を模索した。



計画地は準防火地域に位置し、延床面積が1500㎡を超えることから、耐火構造とする必要がある。

講堂棟をCLT折板構造のあらわしとするため、昭和26年「別棟解釈の通達」を適用し、Y7通りを境に東側（教室棟）を耐火構造、西側（講堂棟）を準耐火構造としている。また教室棟の耐火構造については告示を参照し、壁・天井を石膏ボードで耐火被覆を施したメンブレン工法としている。

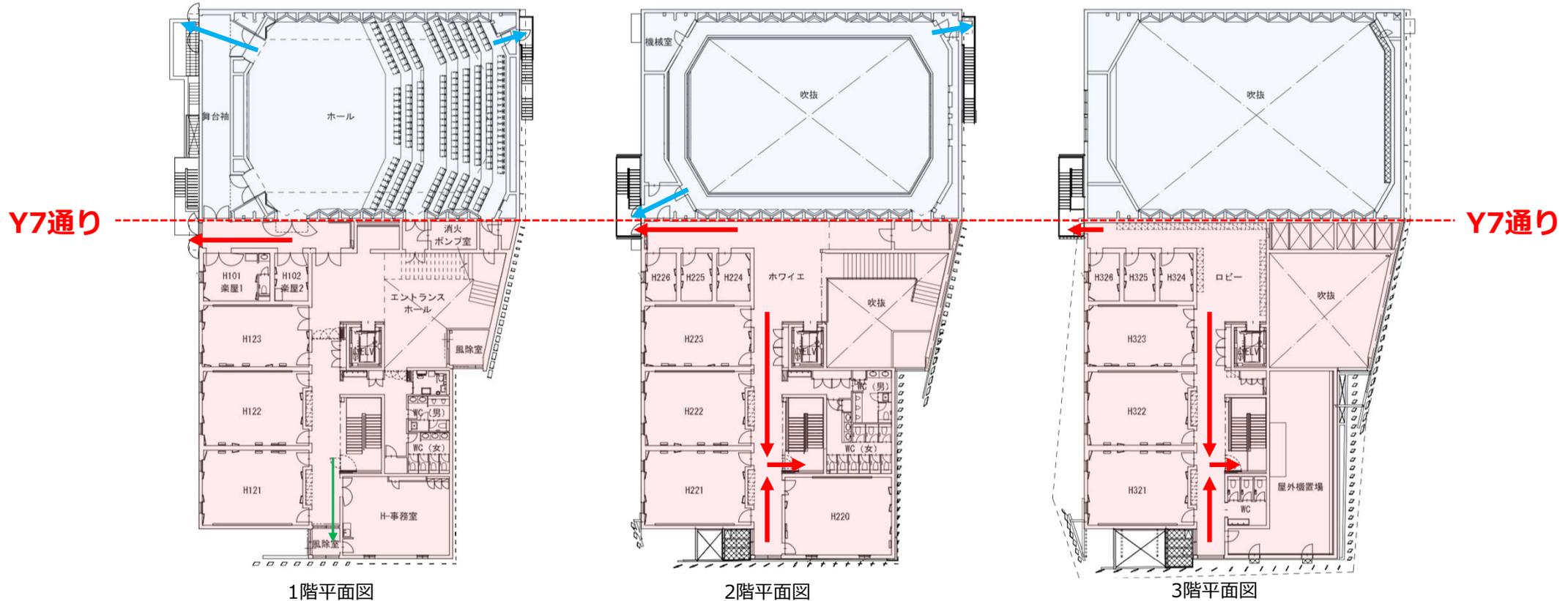


耐火建築物（教室棟）＋準耐火建築物（講堂棟）

①構造・設備などについては2棟ではなく1棟として検討

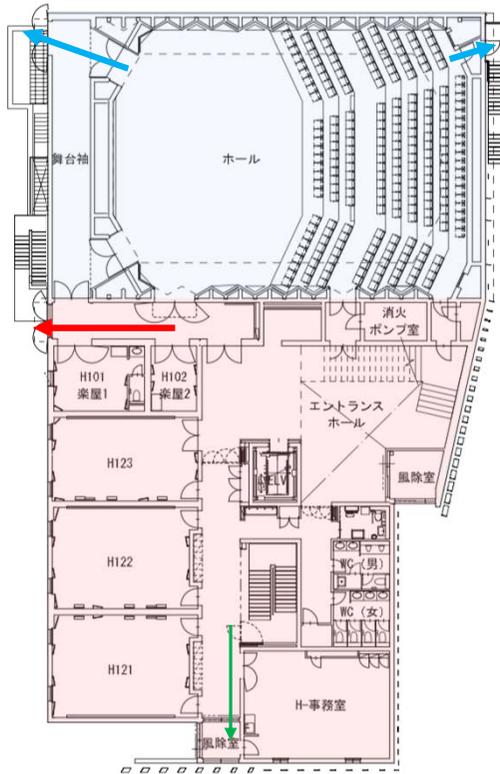
②避難規定については、2棟それぞれ独立して計画が成り立つこと

→基本設計時から北側の屋外階段や舞台袖廊下を区画する防火戸を追加した

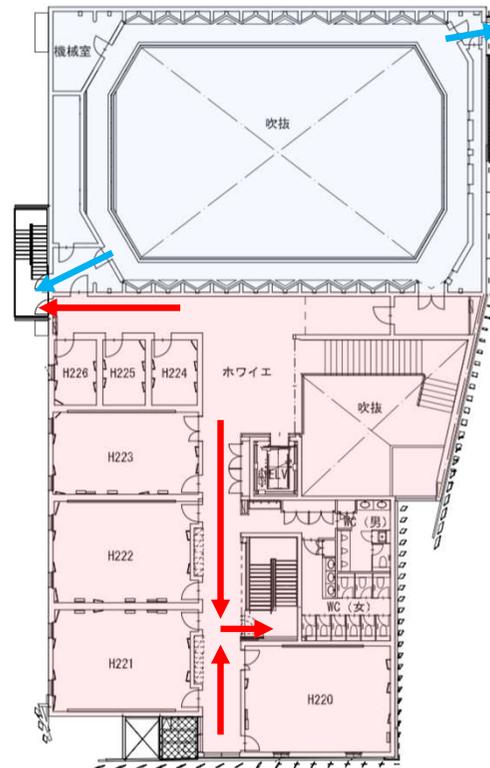


耐火建築物（教室棟）＋準耐火建築物（講堂棟）

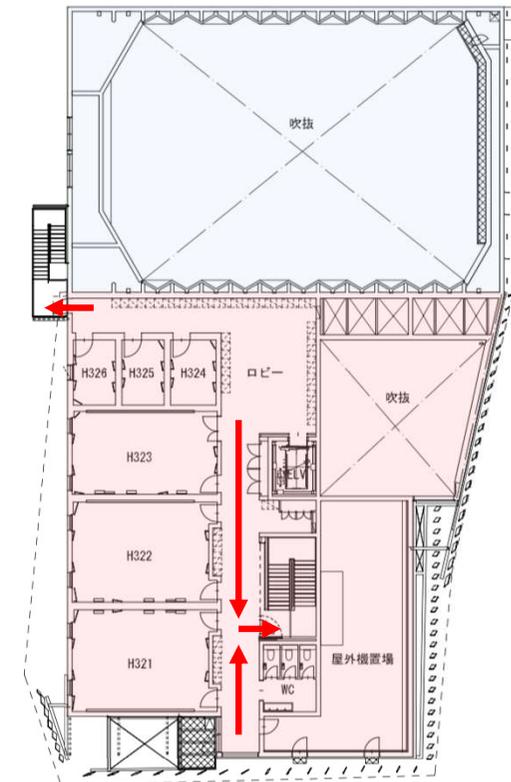
- ①構造・設備などについては2棟ではなく1棟として検討
- ②避難規定については、2棟それぞれ独立して計画が成り立つこと
→基本設計時から北側の屋外階段や舞台袖廊下を区画する防火戸を追加した



1階平面図



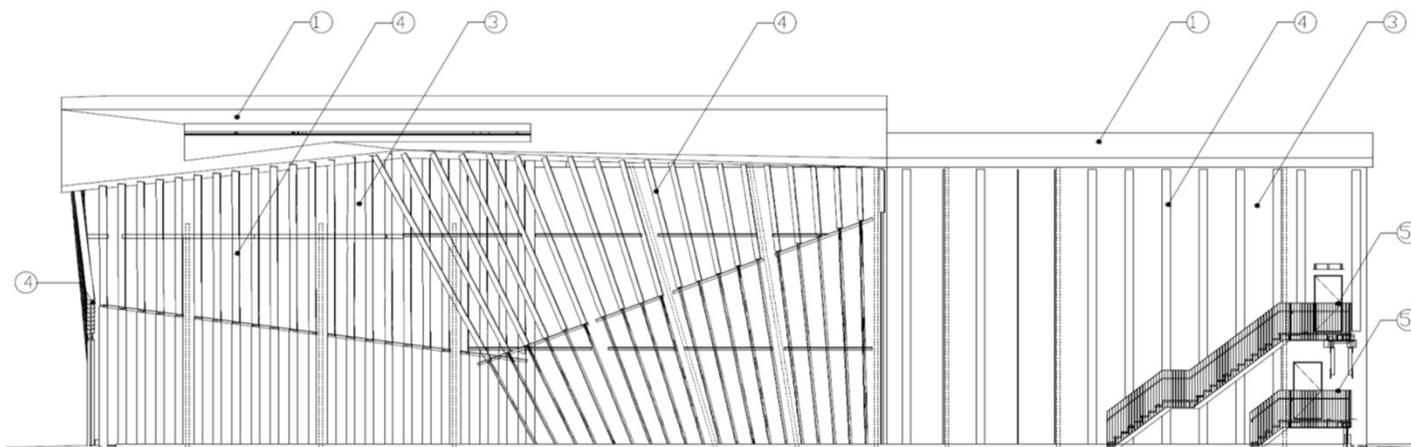
2階平面図



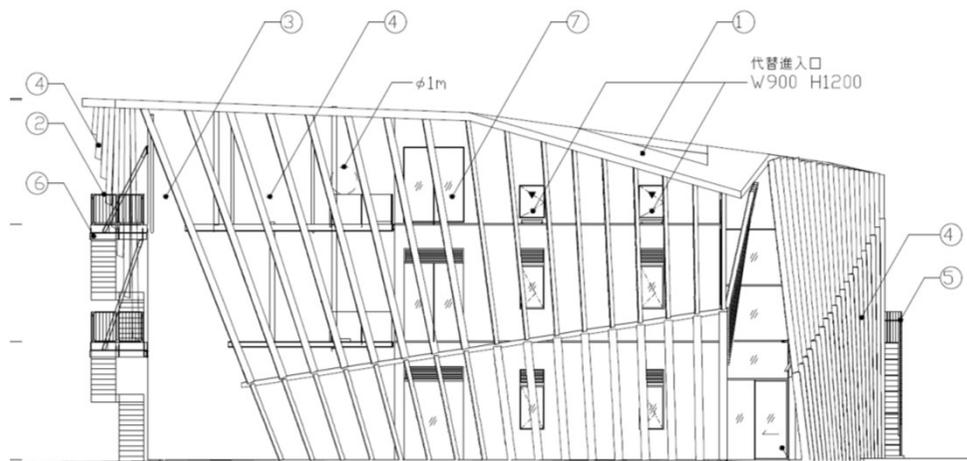
3階平面図

外観はホール棟と教室棟が一体的な見え掛りとなるようなしつらえとし、
木ルーバーで楽器の弦のようなイメージを表現し音楽学校として楽器の中の学び舎を表現した。





北側立面図



東側立面図

外観はホール棟と教室棟が一体的な見え掛りとなるようなしつらえとし、木ルーバーで楽器の弦のようなイメージを表現し音楽学校として楽器の中の学び舎を表現した。



外観は楽器の弦に着想を得た
「木製ルーバー」でリズムカルに覆われている。

ルーバーの本数は82本（立面上）
サイズ：30mm×300mm
樹種等：スギ集成材

塗装：住友林業オリジナルの超撥水性シリコン系の木材保護塗料 S - 100

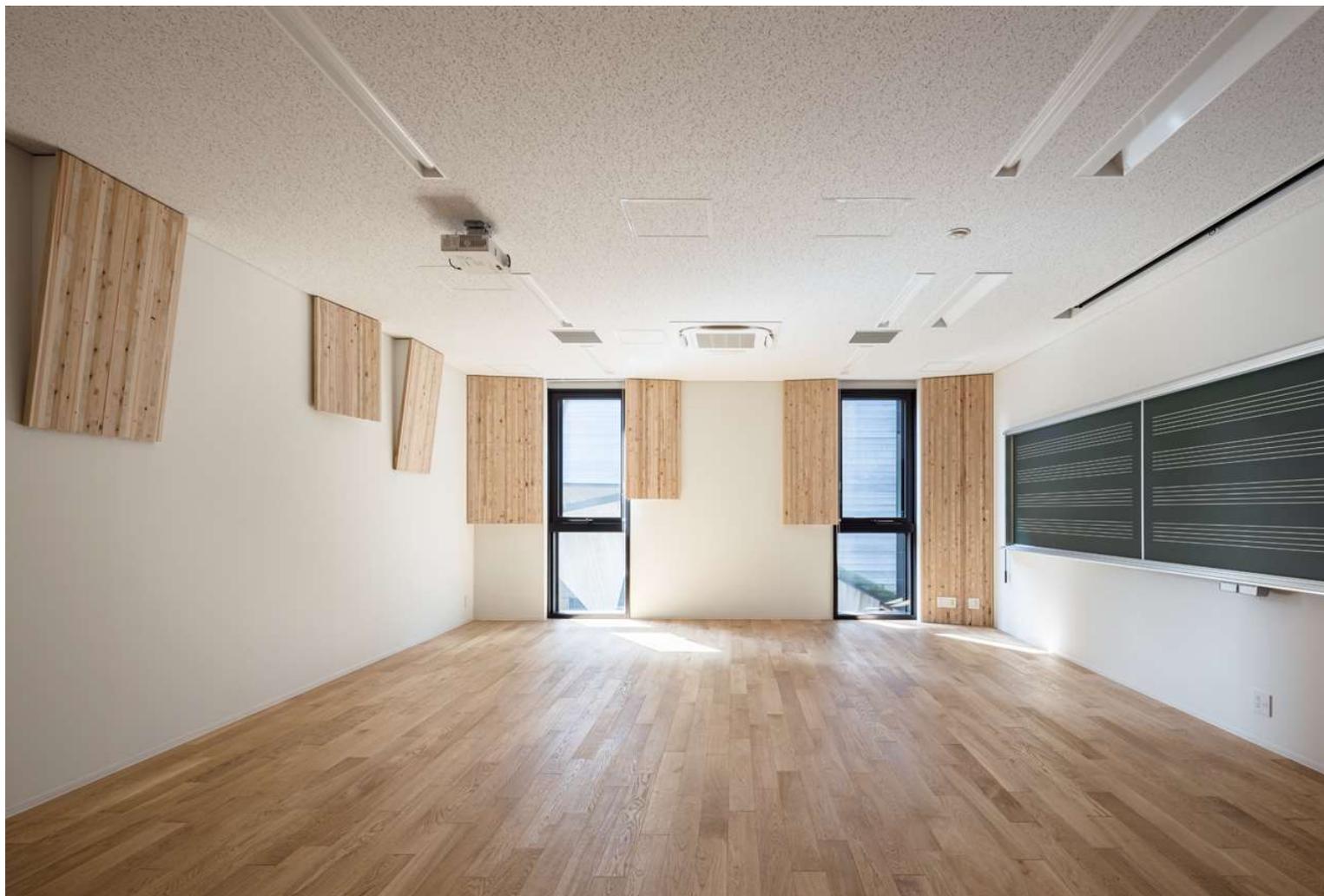
■特徴

- 1、着色をできるだけ抑え、木目の風合いを保ちながらも高い耐候性を保つ
- 2、撥水性と潤滑性を有し、汚れが付きにくい
- 3、水性で有機溶剤の揮発がなく低臭かつ乾きが早いので工場塗装に適する
- 4、重ね塗りが可能

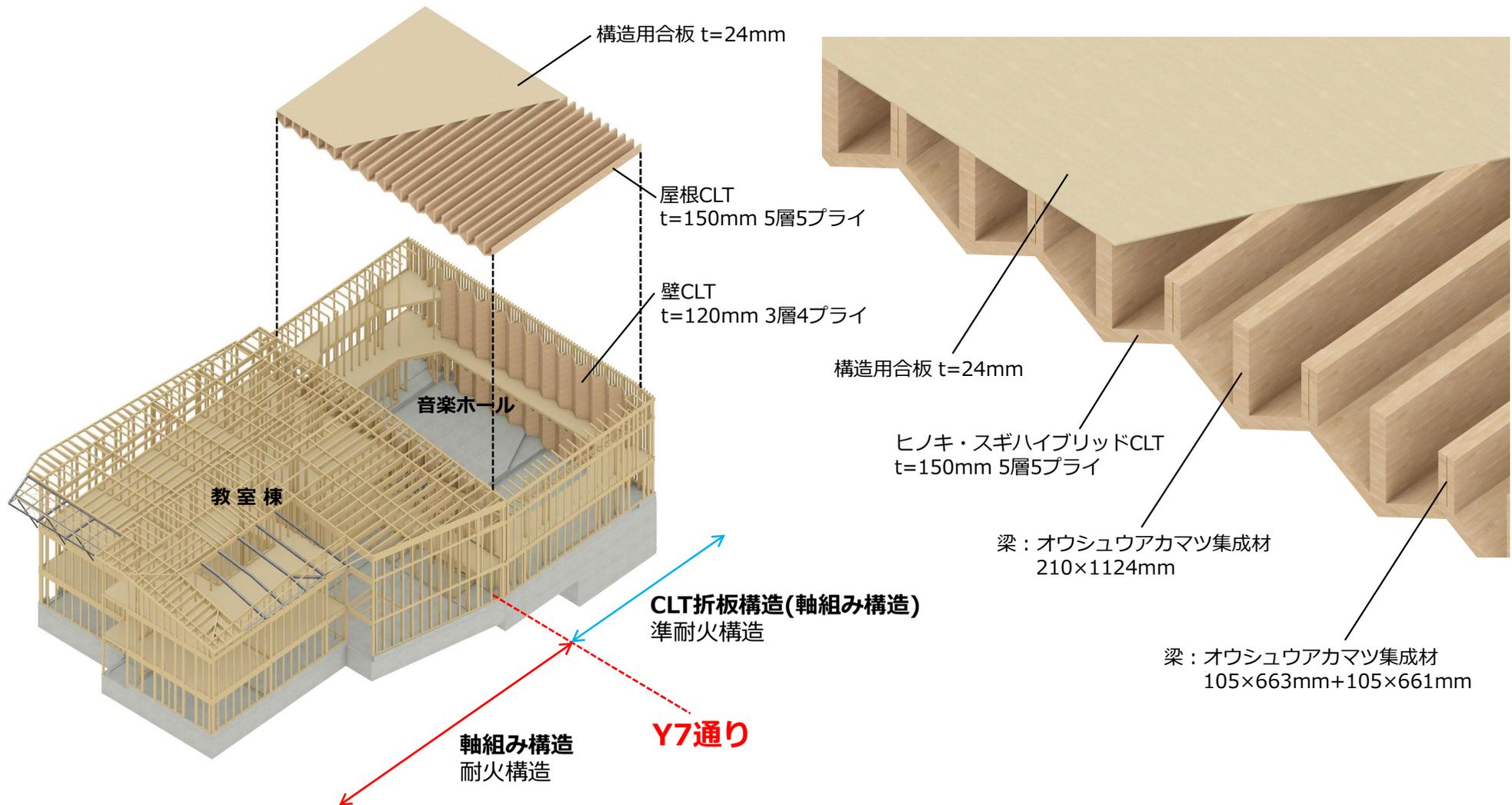
講堂（音楽ホール）は17.4mスパンをCLTの折板屋根構造とした。
また、燃えしろ設計による準耐火構造とすることで、
CLTの折板形状を現しとした。木の現し面は仕上げとして音響反射板の役割も果たしている。



教室棟はメンブレンの耐火構造とするため躯体木材は被覆されるためCLTによる音響拡散板を設け、できる限り木質感を演出する計画とした。



通常木造では計画されない大スパンのホールをCLT 折板構造現しとし、燃えしろをCLT で確保、音響反射面を兼ねることで、構造・防火・音響を一体的な形状で成立させた。



CLT折板構造の梁 施工状況

パネル折板構造の剛性・耐力については、基本設計段階から接合部の要素試験を行っており、その結果を3次元解析モデルに入力して応力・変形解析を行い検証した。



今回の大スパン構造のCLT複合部材の折板については
基本設計時に東京大学稲山研究室にて実証実験を行っている（林野庁によるCLT実証事業の補助金）

実験内容：ビス接合部引き抜き試験、継手曲げ試験、折板構造曲げ試験

確認申請については実験値で得られた数値を元に構造的な安全性を確保している。



- 折板構造の梁
ヒノキ・スギハイブリッドCLT5層5プライを
「30度」CLTが立ち上がる角度で突き付けて一体化している。

くの字型のCLT折板に
オウシュウアカマツ構造用集成材が梁として入り、
構造用合板24mm厚で一体化する。



折板構造の梁は、現場で鋼板を添え板とし接合し、**17メートルの大スパン**を飛ばす。
30度の角度は音響効果を考えて決定。
(構造を優先するともう少し角度が高い方がよい)

CLTは燃えしろ層を有する**被覆材**としての機能の他、
「柱」では**座屈拘束要素**、
「梁」では**たわみ抑制のための剛性増大要素**
としても寄与している

屋根：厚み150mm、MX90 – **5層5プライ**
壁：厚み120mm、MX90 – **3層4プライ**

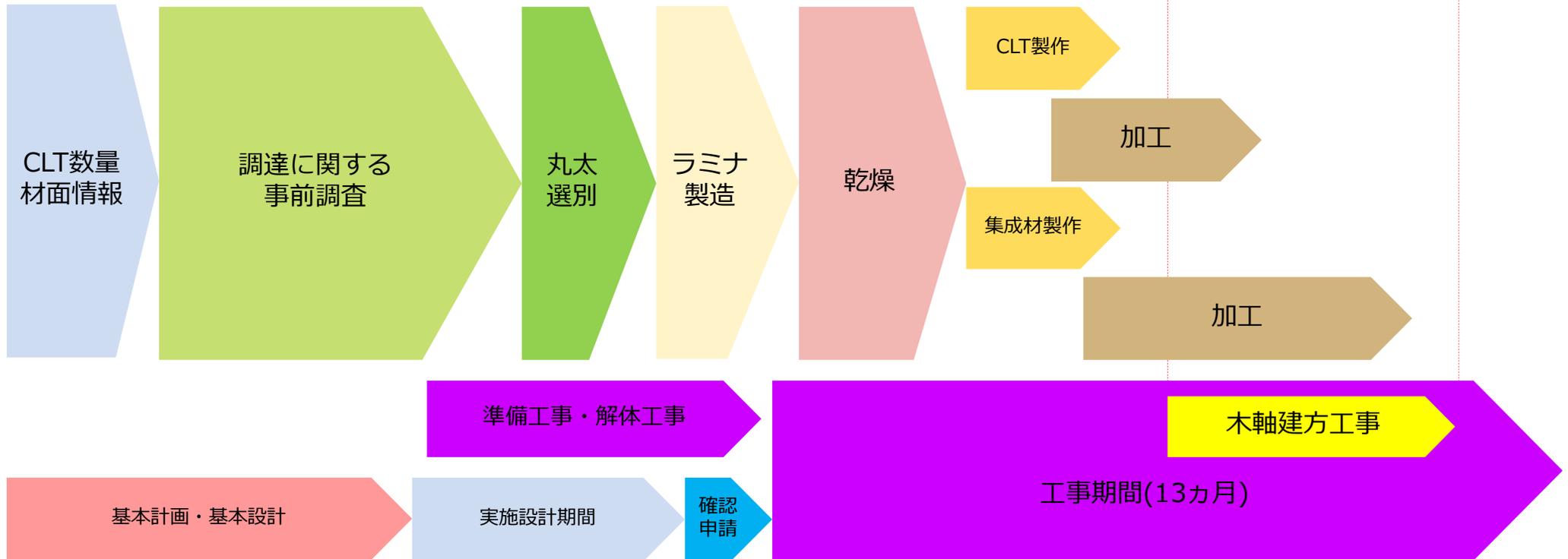


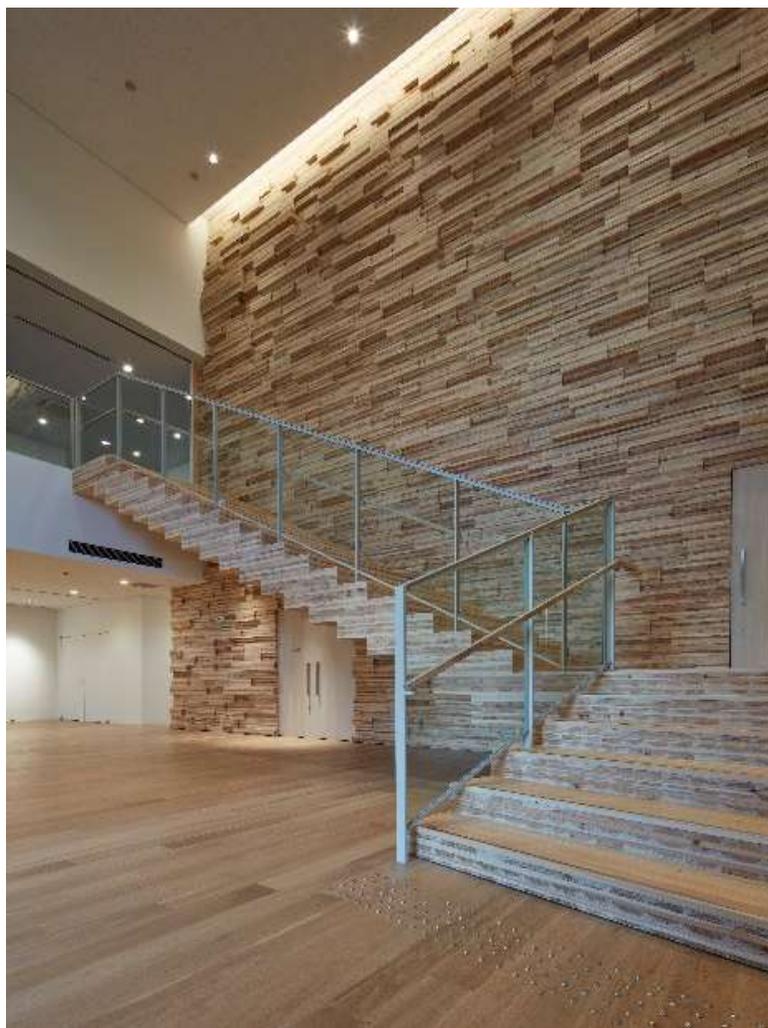




2018年 2019年 2020年 2021年

9月 11月 2月 3月 10月 12月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 3月
▼引き渡し

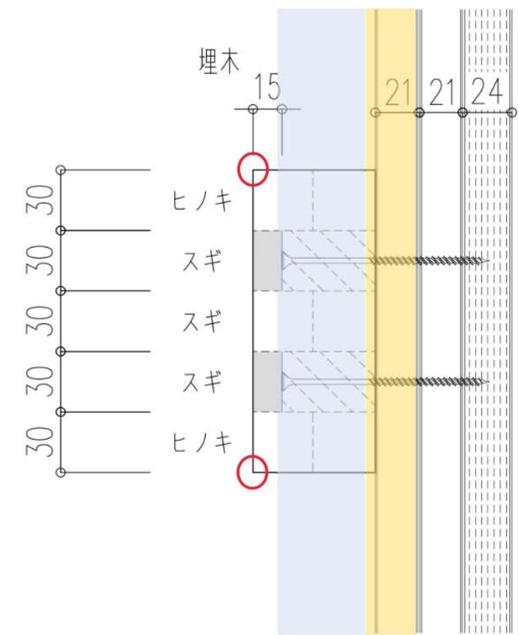




エントランスホールの高さは吹抜けており、高さ約9.5m
壁はCLTの小端材をランダムに配置し、
ホールのCLTの厚みを見せるデザインとしている

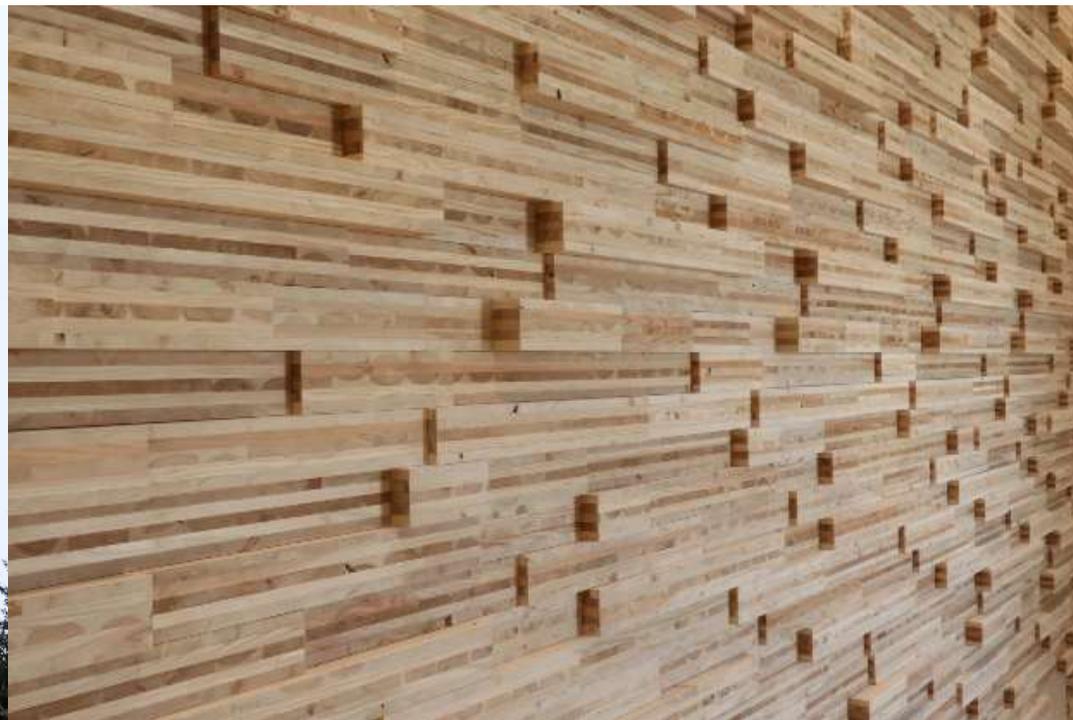
各ピース：幅 : 500mm、1000mm、1500mm
 高さ : 150mm(CLT5層5プライ)
 厚み : 30mm、60mm、90mm、120mm

CLTの小口面と板目面を確認しながら、
留め付けビスを一切正面側に見せない工夫をした。



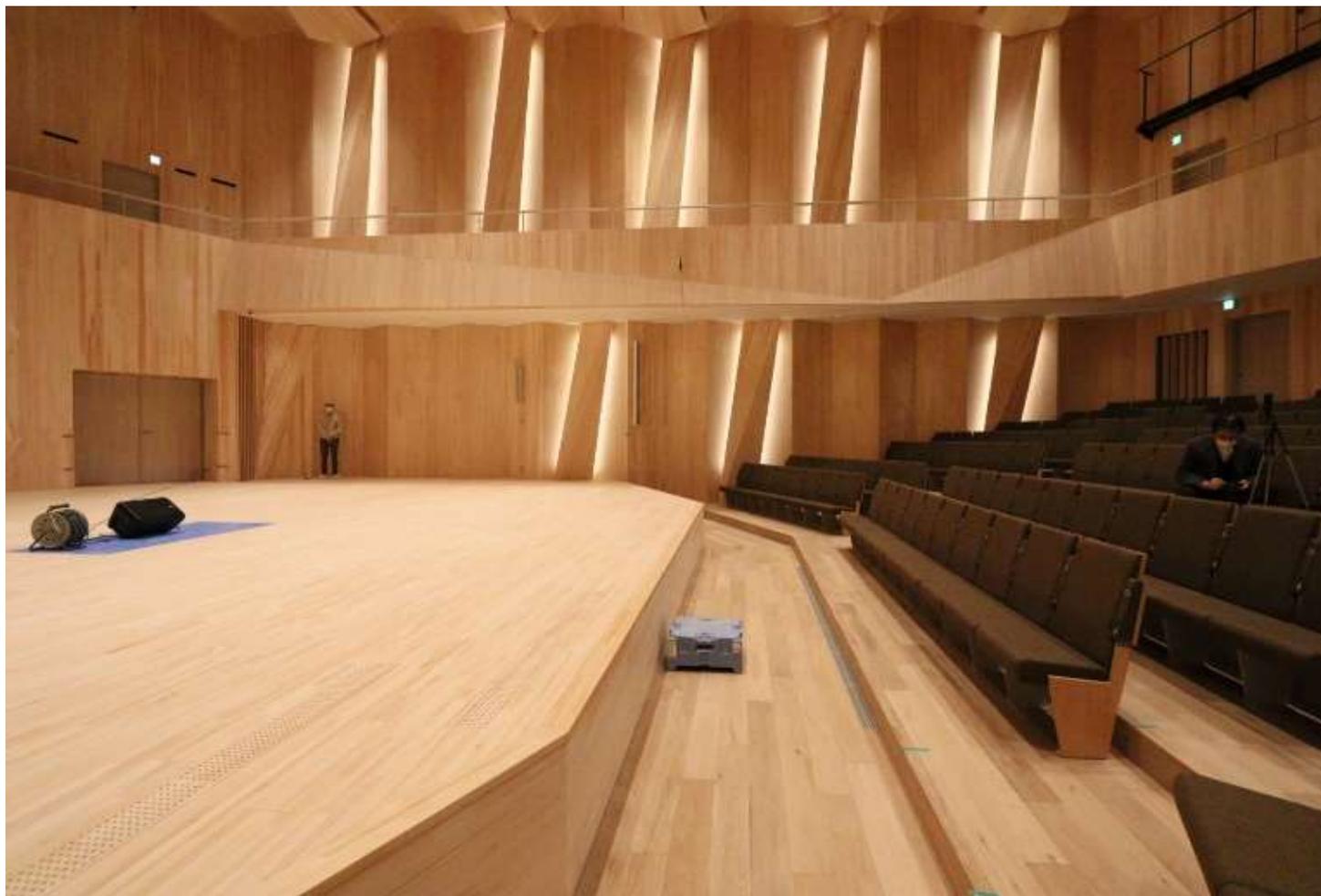


木ルーバーによるリズムカルな外装デザイン



CLT小端積みによる木質壁デザイン

CLTの折板構造を現して用いた音楽ホールの音響性能シミュレーションを基本設計段階で行っている。
このシミュレーションを基に施工後実際のホールにて音響測定を行い、
比較検証を行うと共に今後CLTを音楽ホールなどに採用される際の音響性能データを取得した。



測定結果による残響時間：空席時1.83秒、満席時1.7秒





オープニングコンサート風景

2021年9月15日更新

オープニング・コンサート・シリーズ始まる

9月8日、桐朋学園宗次ホールにて「コンサートホール・オープニング・シリーズ伝統と革新～音と共に木と友に～」の初日として桐朋学園オーケストラによる演奏が行われました。

当日は桐朋関係者約100名のゲストをお迎えし、コンサートのオープニングセレモニーとして、梅津学長よりご臨席の宗次徳二様にご挨拶の挨拶状が手渡されました。

セレモニー終了後、前半のプログラムがスタートし、飯守泰次郎指揮、桐朋学園オーケストラによる「モーツァルト：ディヴェルティメント 二長調 K.136」の演奏が行われました。

後半は秋山和慶指揮、ソリストに小川恭子さんを迎えての「メンデルスゾーン：ヴァイオリン協奏曲 ホ短調 Op.64」の演奏がなされ、木の香りに包まれてのホールに響きわたる力強い演奏は観客の皆様を最終魅了しました。

コンサート終了後には桐朋学園オーケストラの演奏に大変感銘を受けられた宗次徳二様から今回出演したメンバー全員に記念品が贈呈されました。宗次様、ありがとうございました。

同シリーズの初回は9月7日のサイトウ・キネン・オーケストラの演奏で飾る予定でしたが昨今のコロナ禍の影響によりやむなく延期となつての開催となりました(サイトウ・キネン・オーケストラは11月3日開催予定です)。



感謝状を手される宗次徳二様(左)梅津学長(右)

桐朋学園宗次ホール
オープニング・コンサート・シリーズ
伝統と革新～音と共に木と友に～

桐朋学園オーケストラ
2021年9月8日(水) 19:00開演

■プログラム
○オープニング・セレモニー

○モーツァルト：ディヴェルティメント 二長調 K.136
指揮：飯守泰次郎

○メンデルスゾーン：ヴァイオリン協奏曲 ホ短調 Op.64
指揮：秋山和慶 ヴァイオリン独奏：小川恭子

学園ホームページより

外観



写真：川澄・小林写真事務所

1、木造を採用したポイント

クライアント自身がソフト面：音楽教育に加えハードの面：校舎において世界に誇れる学び舎とするために「木造」を採用した。

2、先導的内容

CLT折板構造による大空間の実現

3、類似の建築物に取り組む設計者へのアドバイス

中大規模木造の木材調達に関しては、早期に製造工場との情報共有が必要

4、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

CLTコスト