

## 2. 7 学校法人鶏鳴学園

### 2. 7. 1 建築物の仕様一覧

|          |  |   |   |
|----------|--|---|---|
| 事業名      | (仮称)「湖山校舎」新築工事 ～地方創世を担う木造校舎～ の設計実証                 |   |   |
| 実施者(担当者) | 学校法人鶏鳴学園(よろい環境計画事務所 萬井 博行)                         |   |   |
| 建築物の概要   | 用途   | 学校(中高一貫校)   |   |
|          | 建設地  | 鳥取県鳥取市  |   |
|          | 構造・工法  | 木造軸組工法(CLTパネル屋根利用)  |   |
|          | 階数   | 1   |   |
|          | 高さ(m)  | 6.340m  |   |
|          | 軒高(m)  | 3.100m  |   |
|          | 敷地面積(m <sup>2</sup> )                              | 12,250.28m <sup>2</sup>   |   |
|          | 建築面積(m <sup>2</sup> )                              | 2,211.40m <sup>2</sup>  |   |
|          | 延べ面積(m <sup>2</sup> )                              | 2,189.51m <sup>2</sup>  |   |
|          | 階別面積(m <sup>2</sup> )                              | 1階 2,189.51m <sup>2</sup><br>2階 -<br>3階 -   |   |
| CLTの仕様   | CLT採用部位  | 屋根  |   |
|          | CLT使用量(m <sup>3</sup> )                            | 加工前製品量138.52m <sup>3</sup> 、建築物使用量119.55m <sup>3</sup>  |   |
|          | 壁パネル   | 寸法  | -   |
|          |  | ラミナ構成   | -   |
|          |  | 強度区分  | -   |
|          |  | 樹種  | -   |
|          | 床パネル   | 寸法  | -   |
|          |  | ラミナ構成   | -   |
|          |  | 強度区分  | -   |
|          |  | 樹種  | -   |
|          | 屋根パネル  | 寸法  | 36mm厚                                     |
|          |  | ラミナ構成   | 3層3プライ                                    |
| 強度区分     |  | Mx-60-3-3   |   |
| 樹種       |  | スギ  |   |
| 木材       | 主な使用部位(CLT以外の構造材)                                  | 柱:スギ 梁:スギ   |   |
|          | 木材使用量(m <sup>3</sup> )※構造材、羽柄材、下地材、仕上材等とし、CLT以外とする | 210m <sup>3</sup>   |   |
| 仕上       | 主な外部仕上   | 屋根  | 三州平瓦                                      |
|          |  | 外壁  | 仕上げ:リシン掻き落としt10 下地:モルタルt20                |
|          |  | 開口部   | アルミサッシ+二層複層ガラス(Low-E、断熱ガス、日射遮蔽型、中空層幅12mm) |
|          | 主な内部仕上   | 界壁  | (PB12.5×2+木軸+PB12.5×2)両面+構造用合板t12(両面)     |
|          |  | 間仕切り壁   | (PB12.5×2+木軸+PB12.5×2)両面+構造用合板t12(両面)     |
|          |  | 床   | 複合フローリングt12+構造用合板t24                      |
| 天井       | 強化PB12.5×2+岩綿吸音板t9                                 |   |   |
| 構造       | 構造計算ルート  | 許容応力度計算(ルート1)   |   |
|          | 接合方法   | 継手・仕口・金物  |   |
|          | 最大スパン  | 7.28m   |   |
|          | 問題点・課題とその解決策                                       | 【課題点】もえしろ設計を用いた部材断面の大きさ・数量が地域材の流通で対応できるのか<br>【解決策】設計者(意匠・構造)と県内の森林組合、および製材業と協議して、地域材の流通状況を把握。流通量の多いスギ(E70)を多用することで、鳥取県全体での木材確保。および乾燥・製材の対応を図った。 |   |
| 防火       | 防火上の地域区分   | その他地域   |   |
|          | 耐火建築物等の要件  | 無   |   |
|          | 本建築物の防火仕様  | 1時間準耐火  |   |
|          | 問題点・課題とその解決策                                       | 防火壁を免除するため準耐火建築物としている   |   |
| 温熱       | 建築物省エネ法の該当有無                                       | 該当なし  |   |
|          | 温熱環境確保に関する課題と解決策                                   | -   |   |
|          | 主な断熱仕様(断熱材の種類・厚さ)                                  | 屋根(又は天井)  | フェノールフォーム断熱材1種2号D I t90                   |
|          |  | 外壁  | 高性能グラスウールt105                             |
| 床        |  | 発砲ポリスチレンt=30  |   |
| 施工       | 遮音性確保に関する課題と解決策                                    | -   |   |
|          | 建て方における課題と解決策                                      | -   |   |
|          | 給排水・電気配線設置上の工夫                                     | -   |   |
|          | 劣化対策   | -   |   |
| 工程       | 設計期間   | 2024年5月1日～2026年4月30日  |   |
|          | 施工期間   | 2026年8月1日～2027年12月30日(1年5ヶ月)  |   |
|          |  | CLT躯体施工期間   | 2026年12月1日～2026年12月20日                    |
|          | 竣工(予定)年月日  | 2027年12月30日   |   |
| 体制       | 発注者  | 学校法人 鶏鳴学園   |   |
|          | 設計者(複数の場合はそれぞれ役割を記載)                               | 基本設計:よろい環境計画事務所、実施設計:よろい環境計画事務所   |   |
|          | 構造設計者  | 縦建築設計事務所  |   |
|          | 施工者  | 未定  |   |
|          | CLT供給者   | 未定  |   |
| ラミナ供給者   | 未定   |   |   |

## 2. 7. 2 実証事業の概要

実証事業名：(仮称) 「湖山校舎」新築工事 ～地方創世を担う木造校舎～ の設計実証  
 建築主等/協議会運営者：学校法人 鶏鳴学園

### 1. 実証した建築物の概要

|                                |      |  |          |          |
|--------------------------------|------|--|----------|----------|
| 用途                             |      | 学校 (中高一貫校)   |          |          |
| 建設地                            |      | 鳥取県鳥取市   |          |          |
| 構造・工法                          |      | 木造軸組工法 (CLT パネル屋根利用)                                       |          |          |
| 階数                             |      | 1  |          |          |
| 高さ (m)                         |      | 6.340  | 軒高 (m)   | 3.100    |
| 敷地面積 (㎡)                       |      | 12,250.28  | 建築面積 (㎡) | 2,211.40 |
| 階別面積<br>(㎡)                    | 1階   | 2,189.51   | 延べ面積 (㎡) | 2,189.51 |
|                                | —    | —  |          |          |
|                                | —    | —  |          |          |
| CLT 採用部位                       |      | 屋根   |          |          |
| CLT 使用量 (m <sup>3</sup> )      |      | 加工前製品量 93.37 m <sup>3</sup> 、加工後建築物使用量 84.88m <sup>3</sup> |          |          |
| CLT を除く木材使用量 (m <sup>3</sup> ) |      | 210m <sup>3</sup>  |          |          |
| CLT の仕様                        | (部位) | (寸法 / ラミナ構成 / 強度区分 / 樹種)                                   |          |          |
|                                | 壁    | —  |          |          |
|                                | 床    | —  |          |          |
|                                | 屋根   | 36mm 厚/3 層 3 プライ/Mx60A 相当/スギ                               |          |          |
| 設計期間                           |      | 2024 年 5 月～2026 年 4 月 (1 年 11 カ月)                          |          |          |
| 施工期間                           |      | 2026 年 7 月～2027 年 12 月 (1 年 5 カ月) 【予定】                     |          |          |
| CLT 躯体施工期間                     |      | 2026 年 11 月中旬～下旬 (1 週間) 【予定】                               |          |          |
| 竣工 (予定) 年月日                    |      | 2027 年 12 月 15 日   |          |          |

## 2. 実証事業の目的と設定した課題

### A) 【防耐火の検討】

1,000 ㎡を超える木造建築の防耐火仕様・方針の特徴を検討・検証し、耐火方針を定めた。  
 設定した課題は以下である。

- (1) 各防耐火方針の特徴、および利点・欠点の検証
- (2) 本件に即した防耐火方針の検証

### B) 【地域木材の活用】

・コスト面および地域材を多用する観点から、なるべく集成材や製作金物に頼らない汎用性のある構造・工法を目指した。設定した課題は以下である。

- (1) 鳥取県における木材の流通状況

- (2) 汎用域の多い樹種・断面寸法を用いた架構計画
- (3) 木材調達のスケジュール管理

### 3. 協議会構成員

- (設計) 意匠設計：よろい環境計画事務所 (進行管理)
- (構造設計) 構造設計：樞建築設計事務所
- (原木供給) 淀江木材工業 (株)

### 4. 課題解決の方法と実施工程

#### A) 【防耐火の検討】

- ・防耐火方針については (①被熱遮断壁 ②準耐火建築物 45 分耐火 ③準耐火健育物 60 分) の 3 パターンで検証した。

#### B) 【地域木材の活用】

- ・意匠設計者、構造設計者、木材調達業者が早い段階で協議会を開き、鳥取の木材流通状況【樹種、長さ、断面寸法】を確認・把握し、構造計画に反映させた。

#### <協議会の開催>

2025 年 8 月：第 1 回開催、問題点・検討項目の洗い出し

8 月：第 2 回開催、防耐火の方針を決定

9 月：第 3 回開催、構造方針の骨格検討

11 月：第 4 回開催、小屋構造の検討、地域木材の情報収集

11 月：第 5 回開催、CLT の屋根構面仕様・納まり、製作可能寸法の確認

12 月：第 6 回開催、各構造部材断面と納まりの検討

12 月：第 7 回開催、樹種選定と JAS 機械等級の検討

2026 年 1 月：第 8 回開催、各部材の断面寸法・納まりの検討、木材発注および乾燥、ストック場所の検討

1 月：第 9 回開催、各部材の納まり・継手・仕口の検討

#### <設計>

2024 年 5 月：基本設計

2025 年 5 月：実施設計

2026 年 4 月：確認申請 (予定)

### 5. 得られた実証データ等の詳細

設定した課題において次の結果が得られた。

#### 【検証結果】

- ・被熱遮断壁は本件のような開放性のある一体的空間にはそぐわないと感じる。異種用途区画や堅穴区画が必要条件である場合と併用したプランニングとして用いるには有効な仕様だと思われる。

- ・ **準耐火建築物 45 分耐火（面積区画：500 m<sup>2</sup>）** に関しては、各区画内での避難経路が確保できるプランであれば、もえしろ層を使って木表しの表現がしやすい。  
本件に関してはプランに対して面積区画ラインが多くなり避難経路確保が困難であること、下がり壁を要する部分が出来ること、クラスルーム⇔オープンスペース⇔ラーニングセンターの一体的利用、小屋構造の連続性が損なわれると判断した。
- ・ **準耐火建築物 60 分耐火（面積区画：1,000 m<sup>2</sup>）** に関しては、もえしろ層の厚みによる断面寸法の措置が必要である。鳥取県の東部（智頭）では大断面の杉材が確保できるので、部材を 2 丁、もしくは 3 丁で組み合わせて、県内流通材の汎用域での構成が可能と判断した。

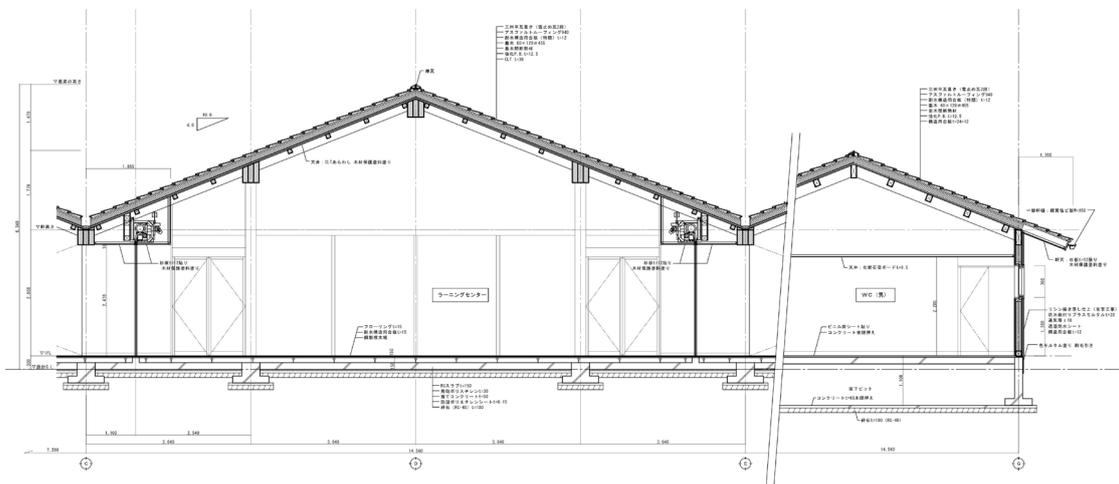
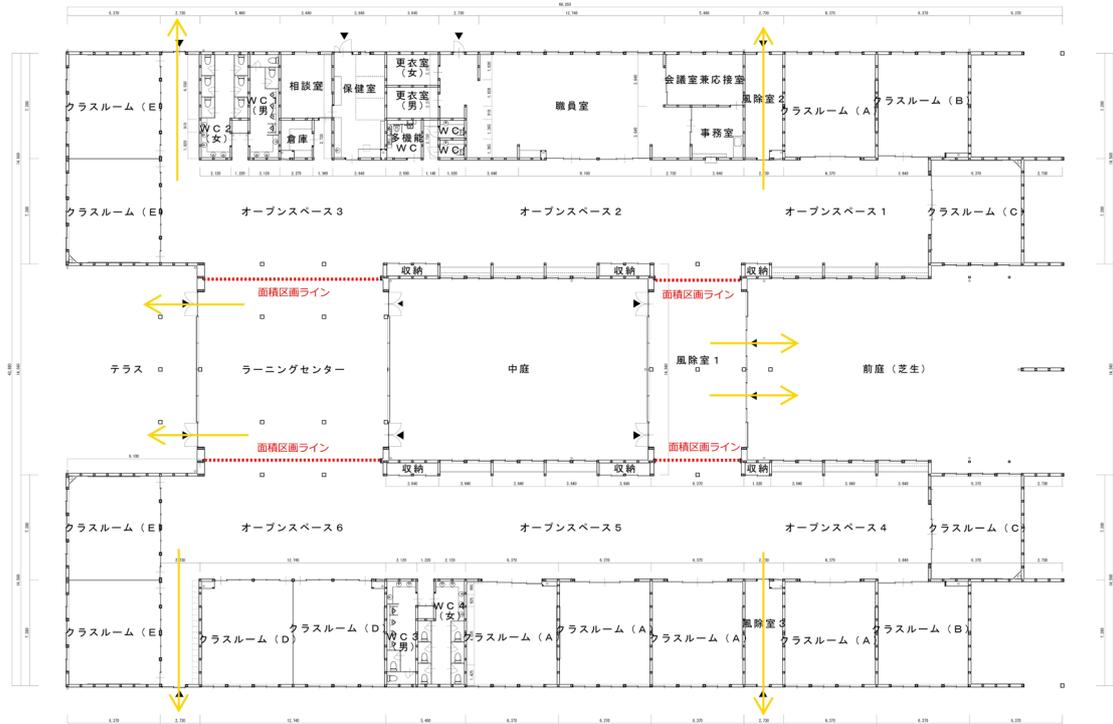
#### 【地域材の活用】

- (1) 鳥取県における木材の流通状況：鳥取県全体の流通ではスギ 70%、ヒノキ 15%、その他 15%程度で、特に東部は智頭杉に代表される杉の流通が盛んな地域で、大断面部材が入手しやすい背景がある。
- (2) 汎用域の多い樹種・断面寸法を用いた架構計画：【豊富な流通量】【大断面部材】【コスト】の観点より、構造材の殆どを杉材（機械等級：E70）で構成した。
- (3) 木材調達のスケジュール管理：材の切り旬（12 月～2 月）の原木調達に間に合うよう、先立って構造形式・樹種・部材断面を決定した。
  - ・ 製材所は工事現場から搬入距離が近く、かつ良質な智頭杉を扱う(株)サカモト（東部地方）を選定し、調達・ストック・乾燥のサポートのサポートを淀江木材（西部地方）が行うことで合意した

#### 6. 本実証により得られた成果

- ・ 本事業で得られた【防耐火の検討】データは、同規模の施設において一つの指標になることを期待する。
- ・ 地域の流通材の特徴・汎用域を把握することで、もえしろ層を含む構造断面の検証、およびコスト管理に対して有利に働いた。
- ・ 木材の原木調達を意識したスケジュール管理をすることが、品質・コスト面で有利に働き、無駄の少ない合理的な構造計画が出来た。

## 7. 建築物の平面図・立面図・写真等



2. 7. 3 成果物

(仮称)「湖山校舎」新築工事方創世を担う木造校舎～ の設計実証

成果報告書

令和8年2月20日

学校法人 鶏鳴学園 理事長 横井司朗

## 目次

---

1. 計画概要
  - A) 設計の背景
  - B) プラン計画
  - C) デザインプロセス
2. 構造概要
3. 実証事業の設定課題
  - A) 防耐火の検討
  - B) 地域木材の活用
- 4.まとめ

# 1. 計画概要

---

## A) 設計の背景

鳥取県鳥取市に所在する、クラーク記念国際高等学校は 31 年前に設立され、不登校経験者などへのサポートを目的とした学校として地域社会に根付いた活動をしています。

近年鳥取市では中学生徒の不登校が増加傾向にあり、鳥取県知事の要請もあって、学びの場を持たない児童生徒の通える中高一貫校として、「学びの多様化学校(不登校特例校)」を同敷地に新設する運びとなりました。

当該敷地は中心市街地と中山間地との間に位置する閑静な文教地区であり、周辺は芝生化されたリクリエーションスペースや、湖山池の豊かな自然景観が隣接する景勝地でもあります。

この自然豊かな景観が広がる周辺環境と調和する、温かみ、ぬくもりを感じられる教育の場・環境づくりを実現すべく、木造校舎の計画を進めることとなりました。

学校の特性上、心理・情緒面で不安定な学生が多い中、木素材による鎮静作用、集中力・作業効率の高まりを期待すると同時に、地場木材を積極的に使って生産・流通コストを抑え、この地域における大規模木造の先導的な役割を意義とします。

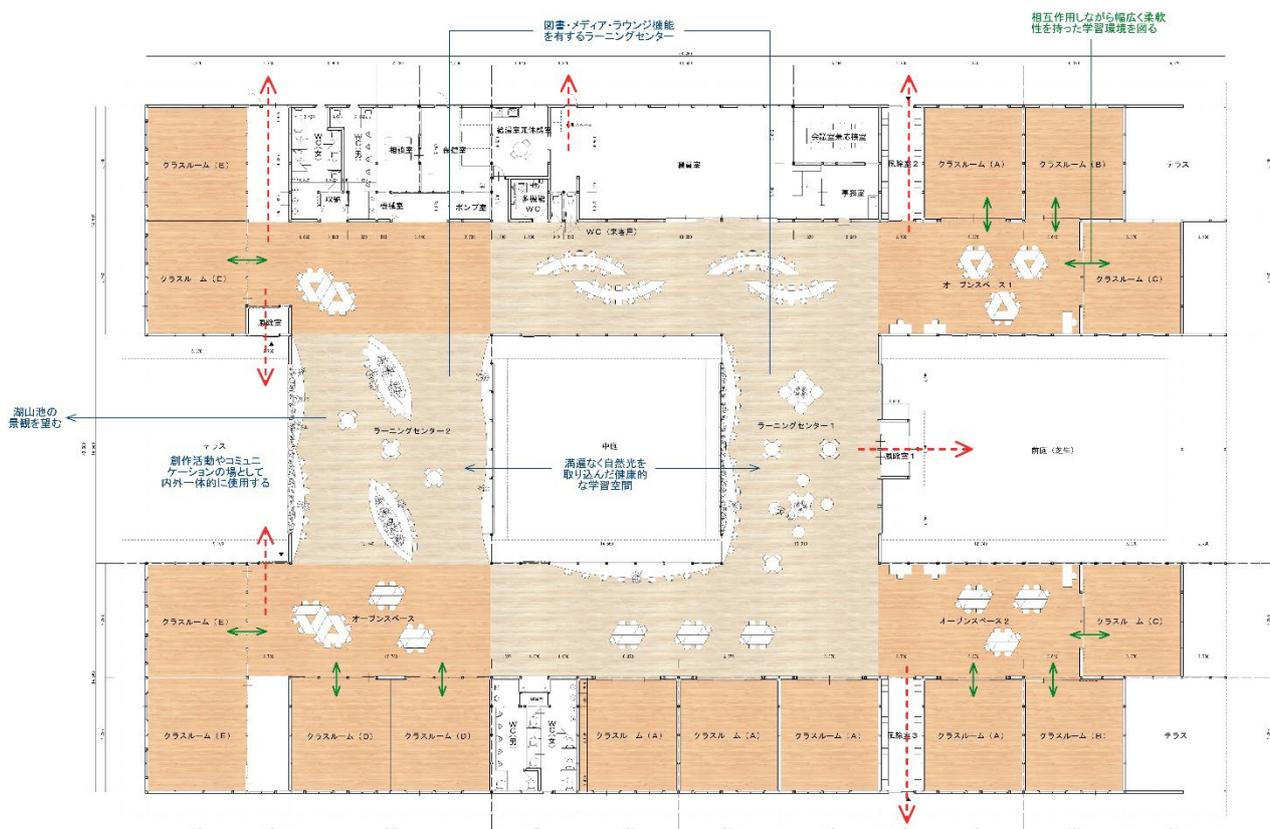
上空写真・敷地周辺写真



## B) プラン計画

施主(学校)側からの要望としては以下の5点です。

- ① 地域性を表現した校舎
- ② 柔軟かつ可変性のある平面計画
- ③ 穏やかに学校生活を過ごせるヒューマンスケールと建築素材
- ④ 豊かな自然景観に馴染んだ建築
- ⑤ 町並みとの調和、ランドマークとなるようなデザイン



様々な対応が求められる多様化学校には、クラスルーム(20人)、グループワーク(5~10人)、個別学習(1~2)を選択して、クラスルームとオープンスペースが相互作用しながら、幅広く柔軟性を持った学習環境を図っています。図書・メディア・ラウンジ機能を有するラーニングセンターでは、相互に連続した学習形態を持たせつつ、中庭により緩やかに用途を分節して、万遍なく自然光を取り込んだ健康的な学習空間を創りました。

ラーニングセンターから湖山池の景観が望め、テラスを使った創作活動、コミュニケーションの場を内外一体的に使える施設を目指します。

## C) デザインプロセス

地域木材を汎用的に使いやすい、住宅の延長にあるようなスケール感を目指しました。

具体的にはクラスルームの長辺(張り間)方向、7,280をひとつの切妻屋根を基本として、流れ方向の長さ4m以内とし、一般流通材に対応しやすい経済的なモジュールとしています。

建築全体としてはその切妻形状が6列並び、ボリュームを抑えた連続性のある形態としています。

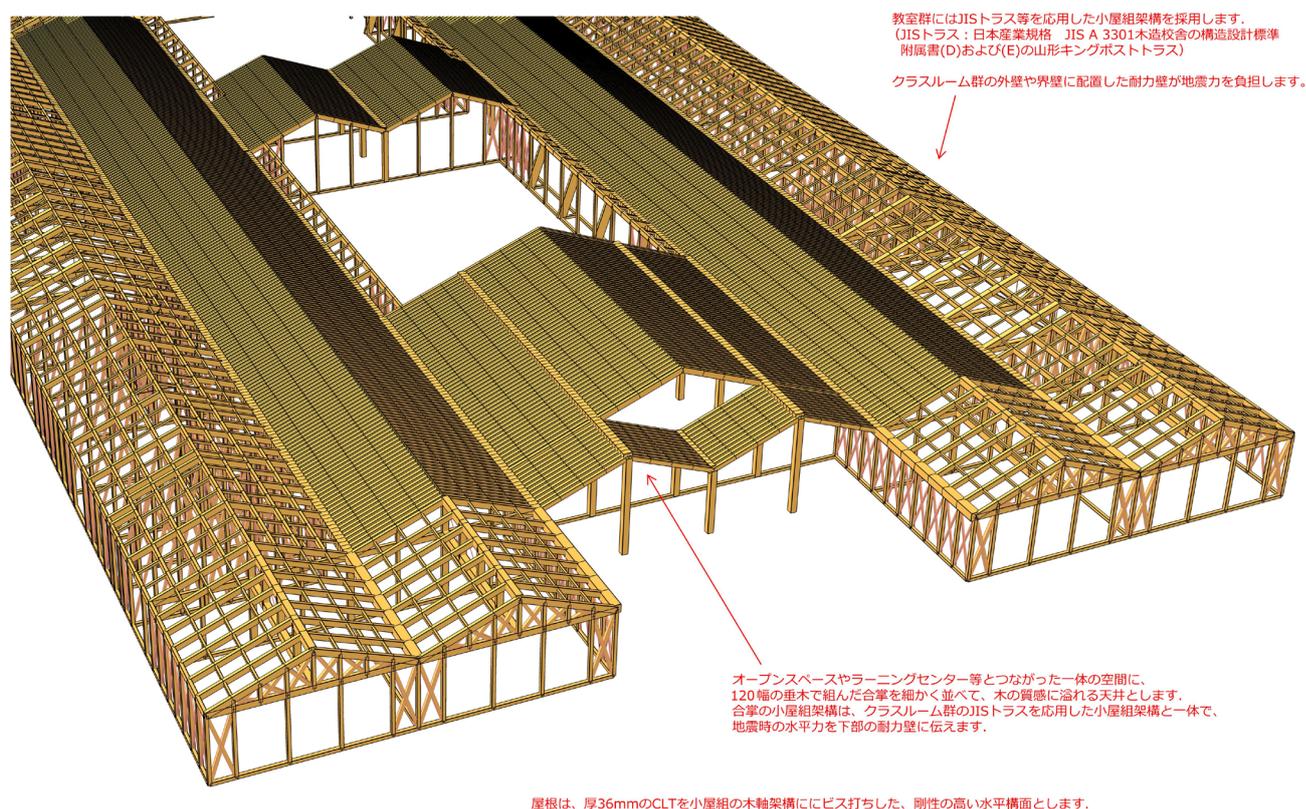
【屋根瓦、左官壁、木架構】の自然素材を用いて、周辺の町並みと自然景観に同調できる意匠を図りました。

### 連続する屋根形状のイメージ



## 2. 構造概要

### 架構モデル(湖山池側からの俯瞰)



一体的に利用するオープンスペースとラーニングセンターは小屋架構をそのまま表した、木の質感に溢れるダイナミックな空間で構成しています。

図書機能を持たせたラーニングセンターでは用途上、耐力壁を設けない方針として、屋根に厚 36 の CLT を小屋組の木架構にビス打ちした剛性の高い水平構面を造り、外周部に配置している教室群の耐力壁に水平力を伝達・負担させています。

教室群には JIS トラス(日本産業規格 JIS A 3301 木造校舎の構造設計標準附属書(D)および(E)の山形キングポストトラス)等を応用した小屋組架構を採用し、鳥取県産のスギ(E70)、ヒノキ(E90)で構成しました。

### 3. 実証事業の設定課題

#### A) 防耐火の検討

##### (1) 各防耐火方針の特徴、および利点・欠点の検証

① 被熱遮断壁：火災拡大を防止するための防火区画による壁火災拡大を防止するための壁。

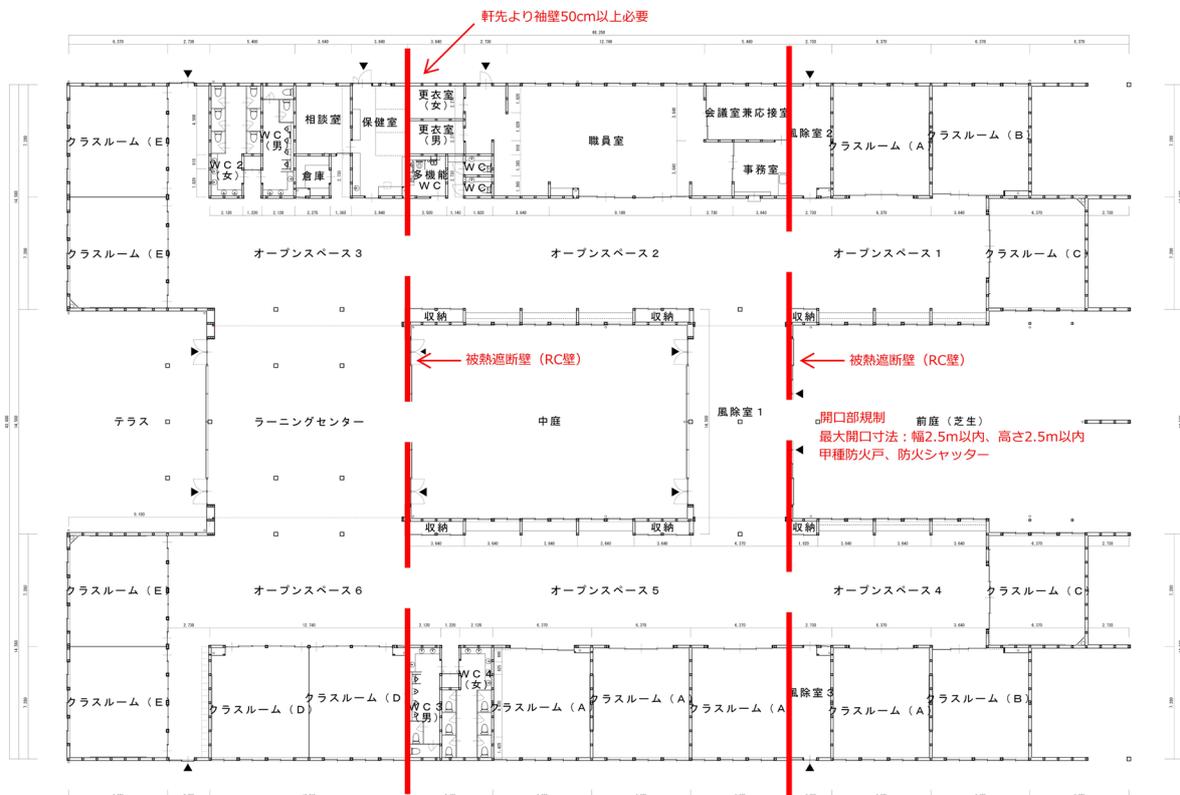
1,000 m<sup>2</sup>以内ごとの設置が必要。

本件においては、RC 構造の被熱遮断壁が 2 箇所必要となり、4 エリアに分節される。

【利点】燃えしろ設計を用いない木材の表しが可能となり、部材断面は構造要件のみで繊細な表現が可能。  
意匠・コスト面において有利に働く。

【欠点】開口部の制限が幅 2.5m以下、高さ 2.5m以下となり、本計画の開放性のあるプランと相反しまう。

#### 検討図



- ② 準耐火建築物 45 分耐火：見え掛かりの主要構造部を燃えしろ寸法（炭化する厚み）」を、必要な構造断面にプラスして設計。  
500 m<sup>2</sup>以内ごとに準耐火構造の区画が必要。

本件においてはラーニングセンター、オープンスペースの桁材、小屋構造を表しにするため、燃えしろ設計【集成材：35mm 製材：45mm】を検討した。

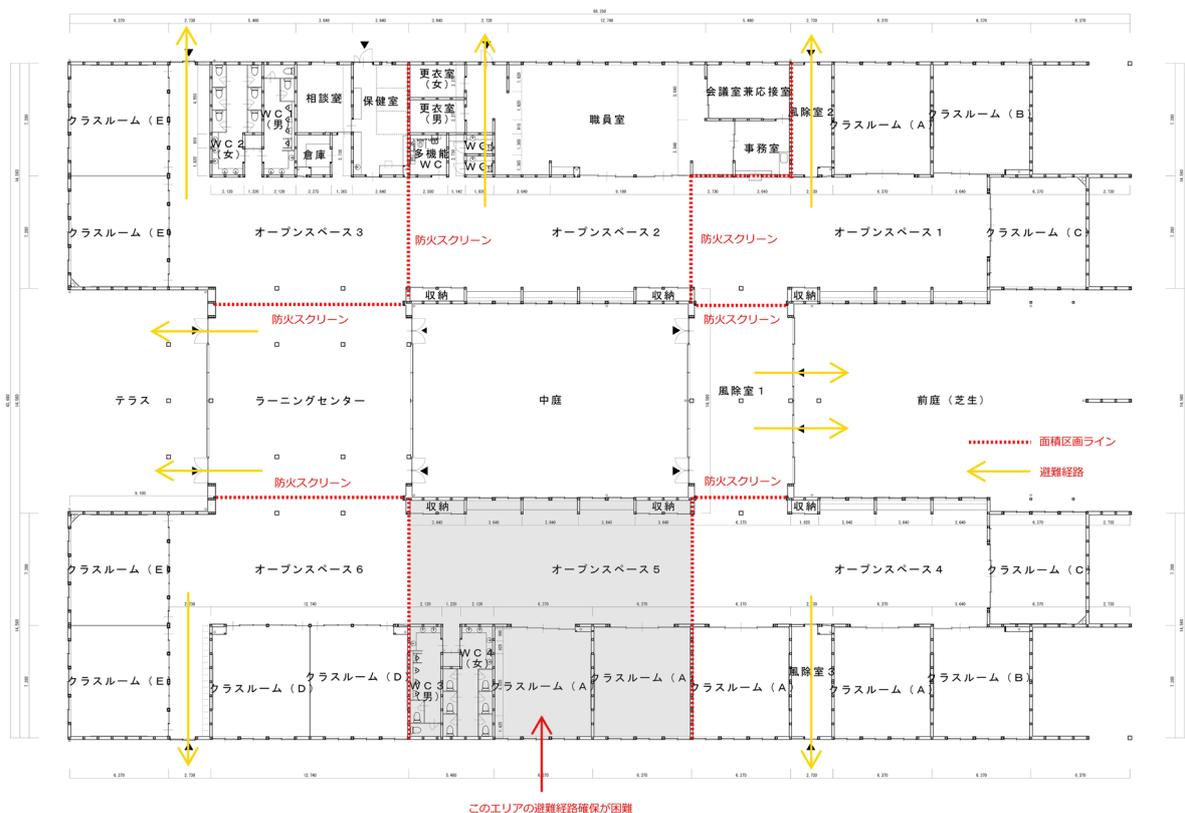
【利点】被熱遮断壁案と比べ、プランの開放性は確保される。

【欠点】燃えしろ寸法により見え掛かり部材の寸法が大きくなり、小屋構造の架構形式を再考した。

純木造に比べ、見え掛かり木材の断面寸法が大きくなるので、入手の難易度、コストが上がる。

500 m<sup>2</sup>以内の防火区画はプランに対して区画ラインが多くなり、下がり壁など要する部分が出てくることで表しとなる小屋構造の連続性が損なわれ、部分的に避難経路の確保が困難となる。

## 検討図

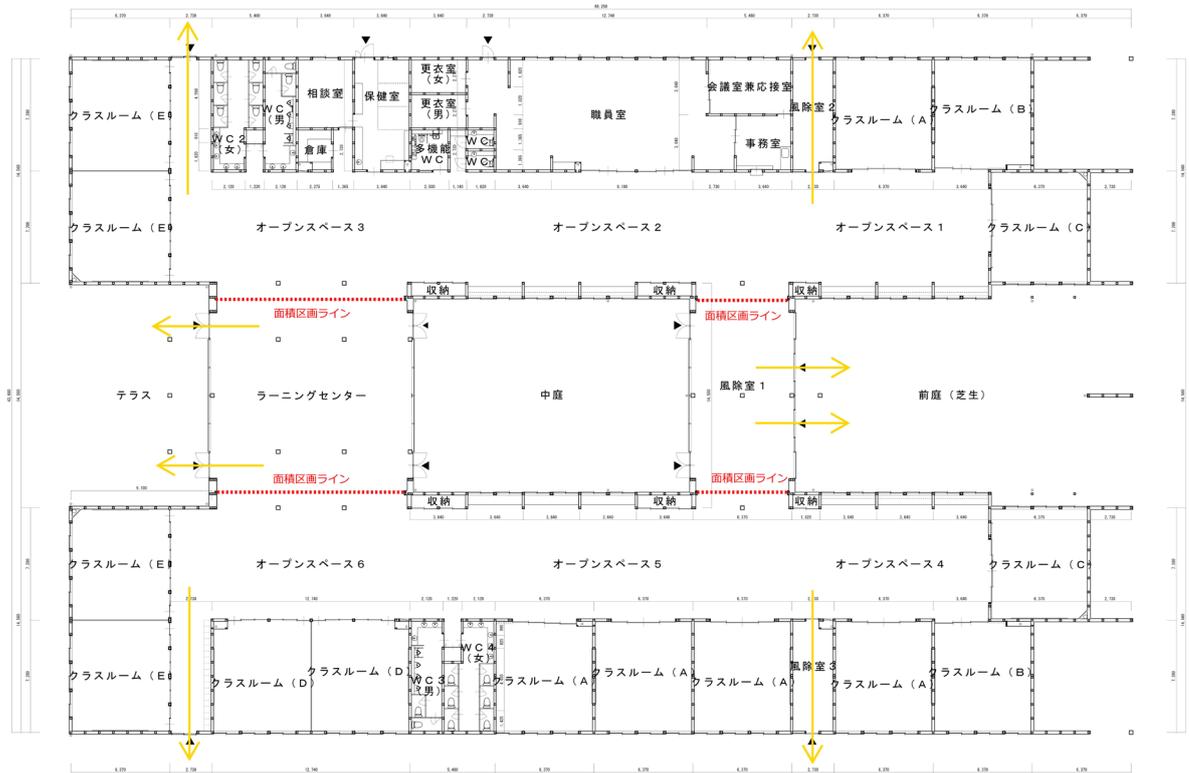


- ③準耐火建築物 60分耐火：見え掛りの主要構造部を燃えしろ寸法（炭化する厚み）を、必要な構造強度を持つ断面にプラスして設計。  
1,000㎡以内ごとに準耐火構造の区画が必要。

【利点】1,000㎡以内の防火区画はプラン上支障が少なく、開放性のある空間が造りやすく、かつ各区画内の避難経路の確保が容易である。

【欠点】燃えしろ寸法【集成材：45mm 製材：60mm】→見え掛り部材の寸法が大きくなり、コストアップの要因および木材入手の難易度がより上がる。

検討図



## B) 地域木材の活用

本件の実証事業名の副題として「～地方創世を担う木造校舎～」を挙げています。

各地方においてそれぞれの特徴を活かした木造建築が広がってほしいという想いで、鳥取県産の木材に拘った構成としました。

ラーニングセンター、オープンスペースの見え掛かりとなる桁材と小屋架構については、意匠設計者、構造設計者、森林組合、製材業者が早めの協議を重ねて、鳥取県の木材状況を鑑みながら構造設計に反映していて、結果、鳥取県の認証木材率 100%の構成となっています。

鳥取県は智頭杉に代表する、節が少なく大径木材が入手しやすい地域です。梁せいH330までであれば流通領域であり、構造計画の基本構成要素としました。

地域木材の利用については、【①入手しやすい樹種 ②燃えしろ層を含めた断面寸法 ③木材管理スケジュール】の検討が必要です。

設計者としては事前の【①耐火方針(もえしろ層の確定)②構造方針 ③納まりの検討】が製材確保に大きく影響してきます。

## ① 屋根架構

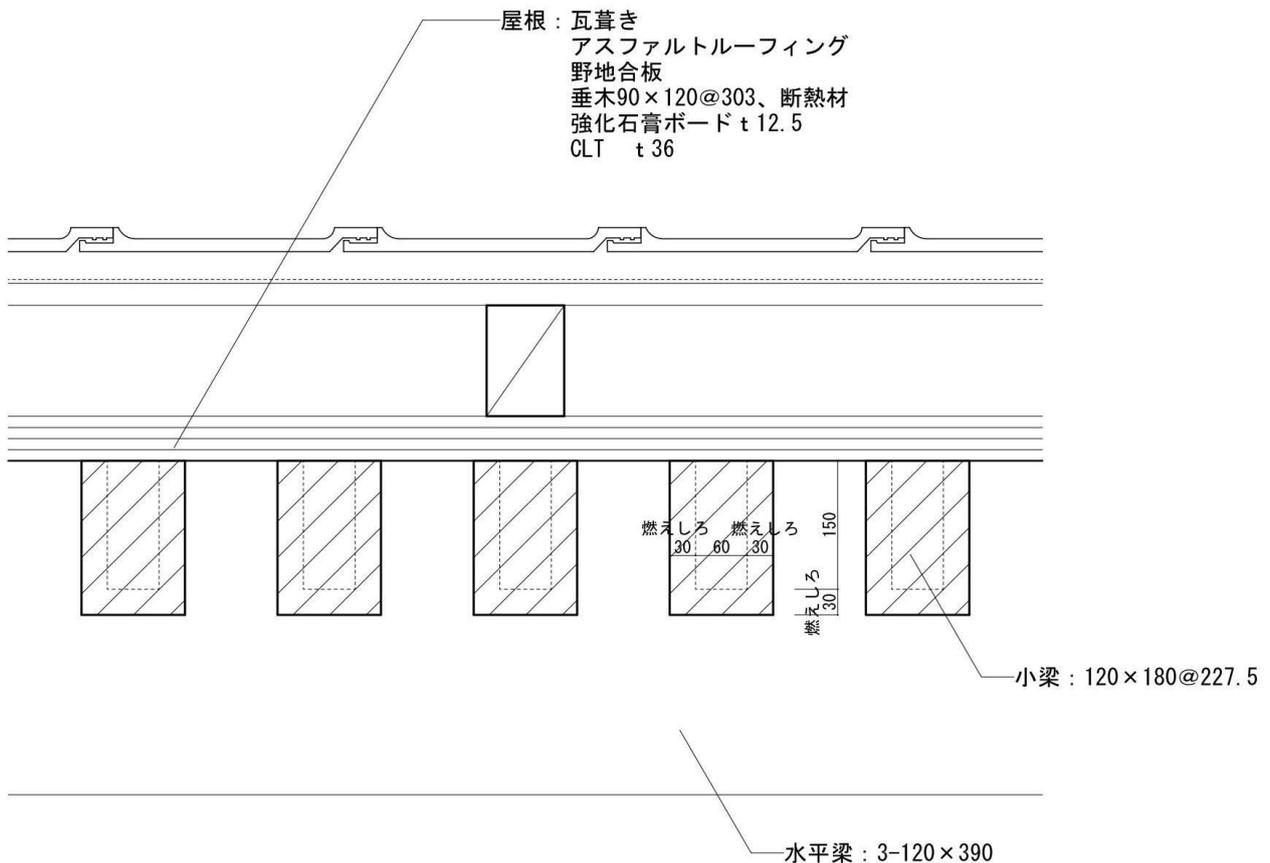
水平力を負担しない屋根架構は 30 分耐火要件となります。

燃えしろ層は 30mm となり、構造の必要断面  $60 \times 150$  に対して  $120 \times 180$  の部材断面となります。

断面寸法から鳥取の智頭杉・心去り材の対応が可能となり、節や割れのリスクが少ない良材が期待できます。

厚 36mm の CLT は強化石膏ボードと組み合わせることで、CLT 自体の燃えしろ層は避けられ、コスト抑制に繋がります。

## 小屋梁詳細図





## 4. まとめ

---

1,000 m<sup>2</sup>を超える木造建築の防耐火仕様については、どのような方針が望ましいのか判断が難しいところです。このたびの実証事業はそれぞれの防耐火方針の特徴を検討・検証し、耐火方針を定めました。

本件のような平屋で相互の空間に連続性がある計画には、燃えしろ設計を用いた準耐火建築仕様が望ましいと感じます。

45 分か 60 分の耐火要件に関しては、区画面積(500 m<sup>2</sup> or 1,000 m<sup>2</sup>)や内装制限(木を使うか否か)での選択になるかと思えます。

ラーニングセンター、オープンスペースは厚 36 の CLT を小屋組の木架構にビス打ちした剛性の高い水平構面を造り、クラスルーム群に水平力を負担させたことで、耐力壁のない開放感あふれる大空間ができました。

屋根扱いとなる天井面は 30 分耐火要件となり、自由度の幅が広がる木表現が可能になりました。

参考にしていただけると幸いです。

見え掛かりとなる木材を地場木材で対応するには、流通状況の把握はもちろんですが、施工に対しての準備期間(原木調達・乾燥・プレカット等)のスケジュール管理が想像以上に苦労しました。

コストや品質を鑑みると、切り旬(10 月～2 月)に原木調達のピークが併せられると理想でしたが、計画・調達のスタートが若干遅れたことが反省点として挙げられます。

合せ柱・梁の仕口・継手も協議を要しました。ホゾが分割になると加工や精度の問題が発生しますので、標準仕様になるような検討は今後の課題になると思えます。

いずれにしても、木材品質の向上に関しては先行・分離発注が望ましいと思えます。出来るだけ早い段階で関係者の知見を集めた協議をお勧めします。

杉は全国的に入手しやすい樹種です。ヤング係数を JAS 機械等級 E70 で設定すると約 90%以上クリアします。集成材やベイマツと比して材料強度が低いので、合せ柱・梁を採用すると、燃えしろ層にも対応できる製材汎用域での利用が可能になると思えます。